ประกาศเผยแพร่ (ครั้งที่ ๑)

ร่างขอบเขตของงาน (Terms of Reference: TOR) โครงการจัดให้มีสัญญาณโทรศัพท์เคลื่อนที่และบริการอินเทอร์เน็ตความเร็วสูงในพื้นที่ชายขอบ หมู่บ้านในพื้นที่ชายขอบ (Zone C+) กลุ่มที่ ๔ (ภาคกลาง – ใต้) และกลุ่มที่ ๕ [๓ จังหวัดชายแดนภาคใต้ (รวม ๔ อำเภอจังหวัดสงขลา)] ส่วนที่ ๑ การจัดให้มีบริการอินเทอร์เน็ตความเร็วสูง (Broadband Internet Service)

และร่างเอกสารประกวดราคาจ้างบริการโครงการจัดให้มีสัญญาณโทรศัพท์เคลื่อนที่และบริการอินเทอร์เน็ตความเร็วสูงในพื้นที่ชายขอบ หมู่บ้านในพื้นที่ชายขอบ (Zone C+) กลุ่มที่ ๔ (ภาคกลาง – ใต้) และกลุ่มที่ ๕ [๓ จังหวัดชายแดนภาคใต้ (รวม ๔ อำเภอจังหวัดสงขลา)] ส่วนที่ ๑ การจัดให้มีบริการอินเทอร์เน็ตความเร็วสูง (Broadband Internet Service)

กำหนดประกาศเผยแพร่ร่างขอบเขตของงาน (Terms of Reference: TOR) และร่างเอกสารประกวดราคา ระหว่างวันที่ ๑๙ พฤษภาคม ๒๕๖๐ – ๒๘ พฤษภาคม ๒๕๖๐

<u>สถานที่ติดต่อ</u>

ผู้ที่ประสงค์จะให้ข้อคิดเห็น ข้อเสนอแนะหรือมีคำวิจารณ์ร่างขอบเขตงาน(TOR) และร่างเอกสารประกวดราคาข้างต้น ขอให้จัดส่งข้อคิดเห็น ข้อเสนอแนะหรือคำวิจารณ์มายังสำนักงาน กสทช. เป็นลายลักษณ์อักษรโดยเปิดเผยตัว โดยจัดส่งมาได้ที่

๑. ทางไปรษณีย์ลงทะเบียน ส่งถึง สำนักการพัสดุและบริหารทรัพย์สิน สำนักงาน กสทช.
๘๗ ถนน พหลโยธิน ซ. ๘ (สายลม) แขวงสามเสนใน เขตพญาไท กรุงเทพมหานคร ๑๐๔๐๐
๒. ทางโทรสาร ๐๒ ๒๗๑ ๔๒๒๗
๓. ทาง E-mail : uso@nbtc.go.th

สำนักงาน กสทช. เปิดโอกาสให้เสนอแนะ วิจารณ์หรือแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับร่างขอบเขตของงาน (Terms of Reference: TOR) และร่างเอกสารประกวดราคาดังกล่าว ได้ภายในวันที่ ๒๘ พฤษภาคม ๒๕๖๐

ขอบเขตของงาน (Term of Reference: TOR)
โครงการจัดให้มีสัญญาณโทรศัพท์เคลื่อนที่และบริการอินเทอร์เน็ตความเร็วสูงในพื้นที่ชายขอบ หมู่บ้านในพื้นที่ชายขอบ (Zone C+) กลุ่มที่ 4 (ภาคกลาง-ใต้)
ส่วนที่ 1 การจัดให้มีบริการอินเทอร์เน็ตความเร็วสูง (Broadband Internet Service)

1. ความเป็นมาและหลักการเหตุผล

การพัฒนาระบบสื่อสารโทรคมนาคมของประเทศมีส่วนสำคัญในการสนับสนุนให้เกิดการพัฒนาประเทศในทุกมิติ เนื่องจากการขยายตัวของอุตสาหกรรมและบริการสื่อสารโทรคมนาคมจะเป็นปัจจัยสำคัญในการเพิ่มมูลค่าให้กับภาคอุตสาหกรรมต่าง ๆ ทั้งทางตรงและทางอ้อม ทั้งนี้ หากพิจารณาในมิติเชิงเศรษฐกิจ การสื่อสารโทรคมนาคมนับเป็นกลไกสำคัญในการช่วยเพิ่มประสิทธิภาพ ลดต้นทุน ปรับปรุงให้โครงสร้างและรูปแบบการลงทุนในอุตสาหกรรมสาขาต่าง ๆ เปลี่ยนแปลงไปในทิศทางที่ดีขึ้น นอกจากนี้ หากพิจารณาในเชิงสังคมจะพบว่าการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารผ่านระบบโทรคมนาคมจะก่อให้เกิดการแลกเปลี่ยนองค์ความรู้ ข้อมูลข่าวสาร สามารถสร้างสังคมแห่งการเรียนรู้ได้อย่างกว้างขวาง ไม่จำกัดอยู่แค่เพียงเฉพาะเรื่องใดเรื่องหนึ่ง หรือ ณ จุดใดจุดหนึ่ง สามารถสร้างโอกาสให้ประชาชนทุกพื้นที่ ทุกกลุ่มชนเข้าถึงข้อมูลข่าวสารได้อย่างมีประสิทธิภาพ มีความรู้ความสามารถเพิ่มขึ้นอย่างมีประสิทธิภาพ ด้วยเหตุผลดังกล่าวจึงสามารถกล่าวได้ว่าระบบสื่อสารโทรคมนาคมเป็นปัจจัยสำคัญในการสนับสนุนและส่งเสริมการขยายตัวทางเศรษฐกิจและการพัฒนาสังคมของประเทศ อันจะนำไปสู่การเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขันของประเทศได้ในที่สุด

ด้วยบทบาทและความสำคัญของระบบสื่อสารโทรคมนาคมดังที่ได้กล่าวมา รัฐบาลจึงได้ประกาศนโยบายดิจิทัลเพื่อเศรษฐกิจและสังคม (Digital Economy) ซึ่งมีสาระสำคัญในการนำเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร (ICT) มาใช้เป็นเครื่องมือสนับสนุนการพัฒนาประเทศ โดยมุ่งเน้นการลงทุนด้านโครงสร้างพื้นฐานโทรคมนาคม โดยเฉพาะอย่างยิ่งได้กำหนดให้บริการอินเทอร์เน็ตความเร็วสูงเป็นสาธารณูปโภคขั้นพื้นฐานที่ต้องรัฐต้องจัดเตรียมไว้ให้แก่ประชาชนทุกกลุ่มคนในทุกพื้นที่โดยให้มีการกระจายอย่างทั่วถึง ตลอดจนต้องดำเนินการสนับสนุนและส่งเสริมให้ประชาชนมีความรู้ในการใช้งานสามารถเข้าถึงได้ ตลอดจนสามารถพัฒนาและใช้ประโยชน์จากเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร (ICT)

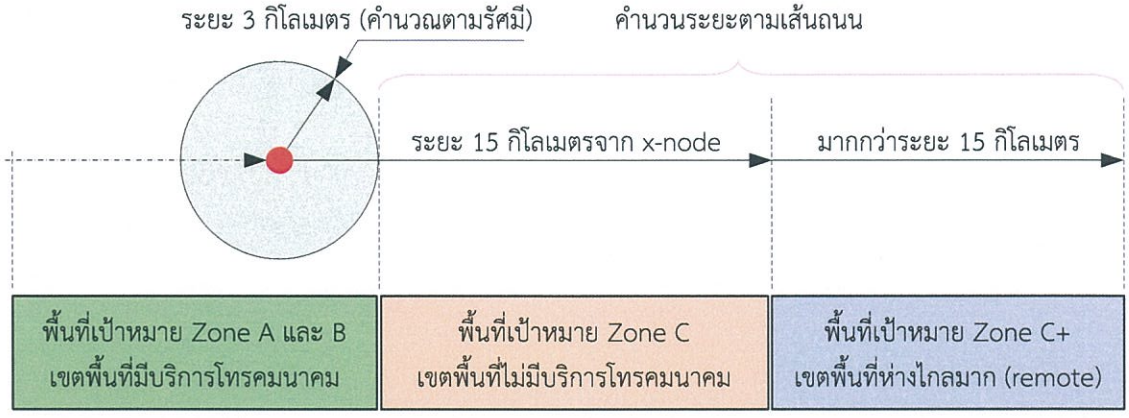
และบริการอินเทอร์เน็ตได้อย่างรู้เท่าทัน เพื่อให้ประชาชนได้รับโอกาสในการสร้างรายได้และสามารถยกระดับคุณภาพชีวิตได้ในท้ายที่สุด

ทั้งนี้ หากพิจารณาจากบทบาทหน้าที่ของ กสทช. ซึ่งเป็นหน่วยงานกำกับดูแลกิจการด้านการสื่อสารของประเทศด้วยแล้วนั้น กล่าวได้ว่า กสทช. ถือเป็นหน่วยงานหนึ่งที่เป็นกลไกสำคัญต่อการบรรลุเป้าหมายการยกระดับด้านเทคโนโลยีสารสนเทศของประเทศ และหากพิจารณาถึงในมิติด้านการลงทุนขยายโครงสร้างพื้นฐานด้านโทรคมนาคมในพื้นที่ชนบทห่างไกลที่ไม่มีผู้สนใจเข้าไปลงทุนด้วยแล้วนั้น กสทช. ยังมีเครื่องมือสำคัญที่จะสนับสนุนการลงทุนในพื้นที่ดังกล่าว ซึ่งได้ถูกกำหนดไว้ใน พระราชบัญญัติการประกอบกิจการโทรคมนาคม พ.ศ.2544 มาตรา 17 ที่กำหนดให้ กสทช.มีหน้าที่ในการจัดให้มีบริการโทรคมนาคมพื้นฐานโดยทั่วถึง และมีอำนาจกำหนดให้ผู้รับใบอนุญาตต้องจัดให้มีบริการโทรคมนาคมพื้นฐานโดยทั่วถึงครอบคลุมมิติเชิงพื้นที่และมิติเชิงสังคม ประกอบด้วย การจัดให้มีบริการโทรคมนาคมในพื้นที่ชนบท หรือพื้นที่ผลตอบแทนการลงทุนต่ำ หรือพื้นที่ไม่มีผู้ให้บริการ หรือมีบริการแต่ไม่ทั่วถึงและเพียงพอ และการจัดให้มีบริการโทรคมนาคม ศาสนสถาน และสถานพยาบาล หน่วยงานที่ให้ความช่วยเหลือสังคม รวมถึงการจัดให้มีบริการสถารณะ คนผู้มีรายได้น้อย คนพิการ เด็ก คนชรา และผู้ด้อยโอกาสทางสังคม ประกอบกับ พระราชบัญญัติองค์กรจัดสรรคลื่นความถี่ และกำกับการประกอบกิจการวิทยุกระจายเสียง วิทยุโทรทัศน์ และกิจการโทรคมนาคม พ.ศ.2553 มาตรา 27 (12) และมาตรา 50 กำหนดให้ กสทช. มีอำนาจในการกำหนดมาตรการให้มีการกระจายบริการโทรคมนาคมให้ทั่วถึงและเท่าเทียม โดยที่การดำเนินการดังกล่าว ให้ กสทช.หารือกับหน่วยงานของรัฐอื่นที่เกี่ยวข้อง โดยต้องสอดคล้องกับนโยบายที่คณะรัฐมนตรีแถลงไว้ต่อสภา

ภายใต้นโยบายดิจิทัลเพื่อเศรษฐกิจและสังคม (Digital Economy) คณะรัฐมนตรีจึงได้มีมติเห็นชอบในหลักการ **"โครงการยกระดับโครงสร้างพื้นฐานโทรคมนาคมเพื่อขับเคลื่อนเศรษฐกิจของประเทศ"** เมื่อวันที่ 19 มกราคม 2559 โดยมีเป้าหมายเพื่อขยายโครงข่ายอินเทอร์เน็ตความเร็วสูงให้ครอบคลุมทุกหมู่บ้านของประเทศไทย โดยได้มอบหมายให้กระทรวงเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารบูรณาการการดำเนินงานร่วมกับ สำนักงาน กสทช. เพื่อให้ **"การดำเนินโครงการยกระดับโครงสร้างพื้นฐานโทรคมนาคมเพื่อขับเคลื่อนเศรษฐกิจของประเทศ"** ของกระทรวงเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร[1] มีความสอดคล้อง เชื่อมโยง และไม่เกิดความซ้ำซ้อนกับการดำเนินงานภายใต้ **"แผนการจัดให้มีบริการโทรคมนาคมพื้นฐานโดยทั่วถึงและบริการเพื่อสังคม"** ของ สำนักงาน กสทช.

ต่อมา กระทรวงเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร1 และ สำนักงาน กสทช. ได้จัดตั้ง "คณะคณะทำงานร่วมเพื่อพิจารณากำหนดพื้นที่เป้าหมายภายใต้การดำเนินโครงการยกระดับโครงสร้างพื้นฐานโทรคมนาคมเพื่อขับเคลื่อนเศรษฐกิจของประเทศ" ระหว่างทั้ง 2 กระทรวงเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร กับ สำนักงาน กสทช. เพื่อพิจารณากำหนดพื้นที่เป้าหมายภายใต้การดำเนินโครงการยกระดับโครงสร้างพื้นฐานโทรคมนาคมเพื่อขับเคลื่อนเศรษฐกิจของประเทศ ซึ่งที่ประชุมคณะทำงานร่วมระหว่างสำนักงาน กสทช และกระทรวงเทคโนโลยีสารสนเทศ (ณ ขณะนั้น) ได้ตกลงในหลักการถึงกรอบแนวทางในการจำแนกพื้นที่เป้าหมายแบ่งออกเป็น 3 ลักษณะ ดังนี้

1. Zone A&B ex-node (TOT&CAT) ในระยะ 3 กิโลเมตร
2. Zone C จากระยะห่าง ex-node ระหว่าง 3 – 15 กิโลเมตร
3. Zone C+ จากระยะห่าง ex-node ที่เกิน 15 กิโลเมตร เป็นต้นไป



ภาพที่ 1 กรอบแนวทางในการจำแนกพื้นที่เป้าหมาย

ทั้งนี้ ผลที่ได้จากการจำแนกพื้นที่เป้าหมายตามกรอบแนวทางข้างต้น สรุปได้ว่า มีพื้นที่ที่เป็นเป้าหมายการดำเนินงานยกระดับอินเทอร์เน็ตความเร็วสูงในระดับหมู่บ้านทั่วประเทศรวมเป็นจำนวน 44,352 แห่ง

---

[1] กระทรวงเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร ได้เปลี่ยนเป็น กระทรวงดิจิทัลเพื่อเศรษฐกิจและสังคม ตามพระราชบัญญัติปรับปรุงกระทรวง ทบวง กรม (ฉบับที่ 17) พ.ศ. 2559 ลงวันที่ 15 กันยายน 2559

<table>
<tr><td colspan="4">จำนวนหมู่บ้านทั้งประเทศไทย ทั้งสิ้น 74,987 หมู่บ้าน (ร้อยละ 100)</td></tr>
<tr><td colspan="2">พื้นที่มีบริการและการแข่งขัน
Commercial Area</td><td colspan="2">พื้นที่ไม่มีบริการสนับสนุนจากรัฐ
DE+NBTC</td></tr>
<tr><td>Zone A
เขตพื้นที่เมือง</td><td>Zone B
เขตพื้นที่ศักยภาพ</td><td>Zone C (DE)
เขตพื้นที่ห่างไกล
ไม่เกิน 15 กม.
40,432 หมู่บ้าน</td><td>Zone C+ (NBTC)
เขตพื้นที่ห่างไกลมาก
เกินกว่า 15 กม.
3,920 หมู่บ้าน</td></tr>
<tr><td colspan="2">30,635 หมู่บ้าน
(ร้อยละ 41)</td><td colspan="2">44,352 หมู่บ้าน
(ร้อยละ 59)</td></tr>
</table>

ภาพที่ 2 สรุปผลการแบ่งพื้นที่ดำเนินการของคณะทำงานร่วมเพื่อพิจารณาฯ

และโดยมติคณะทำงานร่วม ในคราวการประชุมครั้งที่ 4/2559 เมื่อ วันที่ 10 เดือนพฤษภาคม พ.ศ.2559 ได้มีมติแบ่งพื้นที่ความรับผิดชอบในการดำเนินงานยกระดับอินเทอร์เน็ตความเร็วสูงในระดับหมู่บ้านทั่วประเทศ โดยให้กระทรวงเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร รับผิดชอบดำเนินการในเขตพื้นที่ห่างไกลไม่เกิน 15 กิโลเมตร (Zone C) จำนวน 40,432 หมู่บ้าน และ สำนักงาน กสทช. รับผิดชอบดำเนินการในเขตพื้นที่ห่างไกลมากเกินกว่า 15 กิโลเมตร (Zone C+) จำนวน 3,920 หมู่บ้าน ซึ่งต่อมาเมื่อวันที่ 22 สิงหาคม 2559 หัวหน้าคณะรักษาความสงบแห่งชาติ ได้มีข้อสั่งการ **"อนุมัติให้ สำนักงาน กสทช. ดำเนินการภารกิจการจัดให้มีบริการโทรคมนาคมพื้นฐานโดยทั่วถึงและบริการเพื่อสังคม (USO) โดยให้ร่วมกันกับกระทรวงเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร ดำเนินงานให้สอดคล้องกับแผนที่ตกลงกันไว้"** โดยมอบหมายให้ สำนักงาน กสทช. ดำเนินการในพื้นที่เป้าหมาย จำนวน 3,920 แห่ง (พื้นที่ Zone C+ ซึ่งต่อมา สำนักงาน กสทช. ใช้ชื่อว่าพื้นที่ชายขอบ)

โดยที่ภารกิจการจัดให้มีบริการโทรคมนาคมพื้นฐานของ สำนักงาน กสทช. ได้ให้ความสำคัญกับการเข้าถึงบริการโทรคมนาคมทางด้านเสียง (Voice Service) และข้อมูล (Broadband Internet Service) ด้วยภารกิจที่ได้รับมอบหมายได้จัดให้มีบริการอินเทอร์เน็ตความเร็วสูงเข้าถึงทุกหมู่บ้านนั้น สำนักงาน กสทช. จึงได้ขยายขอบเขตของภารกิจให้ครอบคลุมถึงการจัดให้มีสัญญาณโทรศัพท์เคลื่อนที่ (Mobile Broadband) ในพื้นที่โครงการที่ยังขาดแคลนสัญญาณ หรือมีแต่ยังไม่ทั่วถึง หรือไม่มีประสิทธิภาพเพียงพอต่อการใช้งาน เพื่อเติมเต็มโอกาสให้ประชาชนที่อาศัยอยู่ในพื้นที่เป้าหมายดังกล่าวสามารถเข้าถึงบริการโทรคมนาคมพื้นฐาน ทั้งสัญญาณโทรศัพท์เคลื่อนที่ (Mobile Broadband) และ

1..... 2..... 3..... 4..... 5.....
6..... 7..... 8..... 9..... 10.....
11..... 12..... 13..... 14..... 15.....
16..... 17.....

บริการอินเทอร์เน็ตความเร็วสูง (Broadband Internet Service) ได้อย่างครบถ้วนในพื้นที่ที่ สำนักงาน กสทช. ได้รับมอบหมายให้ดำเนินการ และเพื่อศึกษาความเป็นไปได้ และเพื่อให้ได้ข้อมูลที่ถูกต้องครบถ้วนทุกด้าน สำนักงาน กสทช. ได้ว่าจ้างสถาบันวิจัยและให้คำปรึกษาแห่งมหาวิทยาธรรมศาสตร์ เป็นที่ปรึกษาทำการศึกษาความเป็นไปได้และความเหมาะสมในการเลือกจุดติดตั้งเพื่อการขยายเครือข่ายการจัดให้สัญญาณโทรศัพท์เคลื่อนที่และบริการอินเทอร์เน็ตความเร็วสูงในพื้นที่หมู่บ้านเป้าหมาย โดยเข้าทำการสำรวจพื้นที่ชายขอบทั้ง 3,920 หมู่บ้าน รวบรวมข้อมูลผลการสำรวจและวิเคราะห์ข้อมูลทุกด้านทุกปัจจัยเพื่อประโยชน์ในการเลือกหรือกำหนดจุดติดตั้ง และเลือกเทคโนโลยีที่เหมาะสมในรูปแบบต่าง ๆ ทั้งการจัดให้มีสัญญาณโทรศัพท์เคลื่อนที่ (Mobile Broadband) บริการอินเทอร์เน็ตความเร็วสูง (Broadband Internet) และการจัดตั้งศูนย์อินเทอร์เน็ต (ศูนย์ USO Net) ทำการออกแบบรายละเอียด (Detail Design) คัดเลือกเทคโนโลยีและอุปกรณ์ที่เหมาะสม ตลอดจนข้อเสนอแนะวิธีการจัดให้มีบริการตามโครงการ เพื่อสำนักงาน กสทช. พิจารณาความเหมาะสมและดำเนินการจัดจ้างตามระเบียบกฎหมายที่เกี่ยวข้องต่อไป ซึ่งต่อมาที่ปรึกษาได้ศึกษาวิเคราะห์ กำหนดจุดติดตั้ง คัดเลือกเทคโนโลยีที่เหมาะสม และจัดทำแบบรายละเอียด (Detail Design) ทั้งหมดเสร็จเรียบร้อยแล้ว

แต่โดยที่การดำเนินโครงการจัดให้มีสัญญาณโทรศัพท์เคลื่อนที่ (Mobile Broadband) และบริการอินเทอร์เน็ตความเร็วสูง (Broadband Internet Service) ในพื้นที่ชายขอบทั้ง 3,920 หมู่บ้าน ครอบคลุมพื้นที่ทั่วประเทศทุกภาค ดังนั้น เพื่อความเหมาะสมและความมุ่งหวังในผลสัมฤทธิ์ของโครงการตลอดจนการกระจายการดำเนินโครงการเพื่อประโยชน์ในการบริหารสัญญาและการกำกับดูแลให้โครงการสำเร็จตามเป้าหมายตามนโยบายของรัฐบาล สำนักงาน กสทช. จึงจะดำเนินการจัดซื้อจัดจ้างให้มีบริการตามโครงการโดยจำแนกกลุ่มโครงการจัดซื้อจัดจ้างลักษณะของพื้นที่แต่ละภูมิภาค ดังนี้

(1) จำแนกกลุ่มพื้นที่ชายขอบ (Zone C+) เป็น 5 กลุ่ม ได้แก่ กลุ่มหมู่บ้านพื้นที่ชายขอบภาคเหนือ 1, กลุ่มหมู่บ้านพื้นที่ชายขอบภาคเหนือ 2, กลุ่มหมู่บ้านพื้นที่ชายขอบภาคตะวันออกเฉียงเหนือ, กลุ่มหมู่บ้านพื้นที่ชายขอบภาคกลาง-ภาคใต้ และกลุ่มหมู่บ้านพื้นที่ชายขอบใน 3 จังหวัดชายแดนภาคใต้ (รวม 5 อำเภอของจังหวัดสงขลา)

(2) จำแนกรายการจัดซื้อจัดจ้างในแต่ละกลุ่มพื้นที่ดำเนินการ เป็น 2 ส่วน ได้แก่ **ส่วนที่ 1** การจัดให้มีบริการอินเทอร์เน็ตความเร็วสูง (Broadband Internet Service) และ **ส่วนที่ 2** การจัดให้มีสัญญาณโทรศัพท์เคลื่อนที่ (Mobile Service)

และโดยที่โครงการจัดให้มีสัญญาณโทรศัพท์เคลื่อนที่และบริการอินเทอร์เน็ตความเร็วสูงในพื้นที่ชายขอบ เป็นโครงการที่มีความสำคัญซึ่งเป็นภารกิจหลักด้านหนึ่งของ สำนักงาน กสทช. และเป็นโครงการที่ใช้วงเงินดำเนินการสูง สำนักงาน กสทช. มีเจตจำนงที่จะใช้หลักการทางคุณธรรมเป็นเครื่องช่วยให้เกิดความร่วมมือและร่วมใจระหว่างทุกฝ่ายอันจะเกิดผลให้การดำเนินโครงการข้างต้นปลอดจากการทุจริต หรือการกระทำโดยมิชอบทั้งปวง เพื่อให้การใช้เงินงบประมาณสำหรับการดำเนินงานตามโครงการดังกล่าวเป็นไปอย่างคุ้มค่า มีประสิทธิภาพ และเกิดประโยชน์แก่ประเทศชาติและประชาชนอย่างแท้จริง จึงทำข้อตกลงคุณธรรม (Integrity Pact) เพื่อให้การดำเนินโครงการเป็นไปตามกฎหมายและกฎระเบียบต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐ ตลอดจนความร่วมมือป้องกันและต่อต้านทุจริตในการจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐ เพื่อให้เกิดการใช้เงินงบประมาณอย่างคุ้มค่า และปฏิบัติการจัดซื้อจัดจ้างด้วยความโปร่งใส และเป็นธรรมยิ่งขึ้น โดยมีคณะผู้แทนจากคณะกรรมการร่วมภาคเอกชน 3 สถาบัน และองค์กรต่อต้านคอร์รัปชั่น (ประเทศไทย) เป็นผู้สังเกตการณ์ในทุกขั้นตอนของการดำเนินโครงการ

สำหรับขอบเขตของงาน (Terms of Reference : TOR) นี้ เป็นการดำเนินโครงการจัดให้สัญญาณโทรศัพท์เคลื่อนที่และบริการอินเทอร์เน็ตความเร็วสูงในพื้นที่ชายขอบหมู่บ้านพื้นที่ชายขอบ (Zone C+) **กลุ่มที่ 4 (ภาคกลาง-ใต้) ส่วนที่ 1** การจัดให้มีบริการอินเทอร์เน็ตความเร็วสูง (Broadband Internet Service) โดยวิธีประมูลแข่งขันเสนอราคาด้วยวิธีการทางอิเล็กทรอนิกส์ เพื่อหาผู้ให้บริการต่อไป

2. วัตถุประสงค์ของโครงการ

2.1 เพื่อจัดให้มีบริการอินเทอร์เน็ตความเร็วสูง (Broadband Internet Service) ในหมู่บ้านพื้นที่ชายขอบ (Zone C+) **กลุ่มที่ 4 (ภาคกลาง-ใต้) ส่วนที่ 1** ภายใต้โครงการจัดให้มีสัญญาณโทรศัพท์เคลื่อนที่และบริการอินเทอร์เน็ตความเร็วสูงในพื้นที่ชายขอบ

2.2 ส่งเสริมให้ประชาชนที่อาศัยในพื้นที่ชนบท พื้นที่ที่ไม่มีบริการ หรือ พื้นที่ที่มีบริการแต่ไม่เพียงพอ มีโอกาสในการเข้าถึงบริการอินเทอร์เน็ตความเร็วสูง (Broadband Internet Service) ในระดับหมู่บ้าน เพื่อให้มีโครงสร้างพื้นฐานและเครื่องมือที่สามารถประยุกต์ใช้งานเทคโนโลยีสารสนเทศได้อย่างทั่วถึงและเท่าเทียม

2.3 สนับสนุนนโยบายดิจิทัลเศรษฐกิจและสังคมยกระดับโครงสร้างพื้นฐานโทรคมนาคมเพื่อขับเคลื่อนเศรษฐกิจของประเทศของรัฐบาล ขับเคลื่อนภารกิจการจัดให้มีบริการโทรคมนาคมพื้นฐานโดยทั่วถึงและบริการเพื่อสังคมของคณะกรรมการกิจการกิจการกระจายเสียง กิจการโทรทัศน์ และกิจการโทรคมนาคมแห่งชาติ

2.4 เพื่อให้หน่วยงานภาครัฐ และเอกชน ที่ตั้งอยู่ในพื้นที่ที่ไม่มีบริการ หรือ พื้นที่ที่มีบริการแต่ไม่เพียงพอ มีโอกาสในการเข้าถึงบริการโทรคมนาคมที่มีประสิทธิภาพ และสามารถนำมาใช้เป็นเครื่องมือสำหรับการยกระดับคุณภาพการให้บริการประชาชนผ่านเครือข่ายโทรคมนาคมและสารสนเทศ

2.5 เพื่อใช้เป็นโครงข่ายรองรับการเชื่อมต่อบริการสัญญาณโทรศัพท์เคลื่อนที่ (Mobile Service) ในหมู่บ้านพื้นที่ชายขอบ (Zone C+) **กลุ่มที่ 4 (ภาคกลาง-ใต้) ส่วนที่ 2** ของโครงการจัดให้มีสัญญาณโทรศัพท์เคลื่อนที่ในพื้นที่ชายขอบ

3. คุณสมบัติของผู้ประสงค์จะเสนอราคา

3.1 ผู้ประสงค์จะเสนอราคาต้องเป็นผู้มีอาชีพรับจ้างงานที่ประกวดราคาจ้างด้วยวิธีการทางอิเล็กทรอนิกส์ และต้องเป็นผู้รับใบอนุญาตประกอบกิจการโทรคมนาคมประเภทที่ 3 ที่ต้องเปิดดำเนินกิจการอยู่ และมีอายุใบอนุญาตครอบคลุมระยะเวลาของโครงการ 6 ปี หรือเป็นผู้รับใบอนุญาตประเภทที่ 1 หรือ 2 ที่เป็นนิติบุคคลหลายรายรวมกันเป็นกิจการค้าร่วม (Consortium) กับผู้รับใบอนุญาตประเภทที่ 3 และมีอายุใบอนุญาตครอบคลุมระยะเวลาของโครงการ 6 ปี

3.2 ผู้ประสงค์จะเสนอราคาต้องไม่เป็นผู้ที่ถูกระบุชื่อไว้ในบัญชีรายชื่อผู้ทิ้งงานของ สำนักงาน กสทช. หรือของทางราชการและได้แจ้งเวียนชื่อแล้ว หรือไม่เป็นผู้ที่ได้รับผลของการสั่งให้นิติบุคคลหรือบุคคลอื่นเป็นผู้ทิ้งงานตามระเบียบของ สำนักงาน กสทช. หรือทางราชการ

3.3 ผู้ประสงค์จะเสนอราคาต้องไม่เป็นผู้มีผลประโยชน์ร่วมกันกับผู้ประสงค์จะเสนอราคารายอื่น และ/หรือต้องไม่เป็นผู้มีผลประโยชน์ร่วมกันกับผู้ให้บริการตลาดกลางอิเล็กทรอนิกส์ ณ วันประกาศประกวดราคาจ้างด้วยวิธีการทางอิเล็กทรอนิกส์ หรือไม่เป็นผู้กระทำการอันเป็นการขัดขวางการแข่งขันราคาอย่างเป็นธรรม

3.4 ผู้ประสงค์จะเสนอราคาต้องไม่เป็นผู้ได้รับเอกสิทธิ์หรือความคุ้มกัน ซึ่งอาจปฏิเสธไม่ยอมขึ้นศาลไทยเว้นแต่รัฐบาลของผู้ประสงค์จะเสนอราคาได้มีคำสั่งให้สละสิทธิ์และความคุ้มกันเช่นว่านั้น

3.5 ผู้ประสงค์จะเสนอราคาต้องไม่อยู่ในฐานะเป็นผู้ไม่แสดงบัญชีรายรับรายจ่ายหรือแสดงบัญชีรายรับรายจ่ายไม่ถูกต้องครบถ้วนในสาระสำคัญ

3.6 คู่สัญญาต้องรับและจ่ายเงินผ่านบัญชีธนาคาร เว้นแต่การจ่ายเงินแต่ละครั้งซึ่งมีมูลค่าไม่เกินสามหมื่นบาทคู่สัญญาอาจจ่ายเป็นเงินสดก็ได้

3.7 ผู้ประสงค์จะเสนอราคาต้องไม่อยู่ระหว่างการยื่นขอ หรือได้รับการอนุมัติการควบรวมกิจการ

4. ขอบเขตการดำเนินงาน

การจัดให้มีสัญญาณโทรศัพท์เคลื่อนที่และบริการอินเทอร์เน็ตความเร็วสูงในพื้นที่ชายขอบหมู่บ้านในพื้นที่ชายขอบ (Zone C+) **กลุ่มที่ 4 (ภาคกลาง-ใต้) ส่วนที่ 1** การจัดให้มีบริการอินเทอร์เน็ตความเร็วสูง (Broadband Internet Service) มีขอบเขตการดำเนินงาน ดังนี้

4.1 ข้อกำหนดทั่วไป

4.1.1 นิยาม/ความหมาย

(1) **การจัดให้มีบริการอินเทอร์เน็ตความเร็วสูง (Broadband Internet Service)** หมายถึง การจัดให้มีสัญญาณอินเทอร์เน็ตที่มีความเร็วในการดาวน์โหลด/อัพโหลด 30/10 Mbps. หรือ 30/5 Mbps. กรณีใช้สัญญาณดาวเทียม ครอบคลุมจัดหาและติดตั้งอุปกรณ์ สายสัญญาณ การจัดให้มีศูนย์บริการอินเทอร์เน็ต (USO Net) การบริหารจัดการ การบำรุงรักษา และอื่น ๆ ที่กำหนดในขอบเขตของงาน โดยมีรูปแบบ/ประเภทการบริการ ดังต่อไปนี้

ประเภทที่ 1 บริการโครงข่ายอินเทอร์เน็ตความเร็วสูง

ประเภทที่ 2 บริการอินเทอร์เน็ตความเร็วสูงในพื้นที่ USO Network (ประเภทที่ 1) ประกอบด้วย

2.1 บริการอินเทอร์เน็ตความเร็วสูงสาธารณะ (WiFi) หมู่บ้าน

2.2 บริการศูนย์ USO Net ในโรงเรียน และเพื่อเชื่อมต่อบริการไปยังพื้นที่ที่ยังไม่มีบริการ

2.3 บริการอินเทอร์เน็ตความเร็วสูงสาธารณะ (WiFi) โรงเรียน

2.4 บริการอินเทอร์เน็ตความเร็วสูงสาธารณะ (WiFi) โรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพส่วนตำบล (รพ.สต.)

ประเภทที่ 3 บริการอินเทอร์เน็ตความเร็วสูง สำหรับหน่วยงานเป้าหมายในพื้นที่ที่มีโครงข่ายแต่ขาดแคลนบริการทั่วถึง หรือมีบริการแต่ไม่เพียงพอ ได้แก่

3.1 บริการอินเทอร์เน็ตความเร็วสูงสาธารณะ (WiFi) หมู่บ้าน

3.2 บริการศูนย์ USO Net ในโรงเรียน และเพื่อเชื่อมต่อบริการไปยังพื้นที่ที่ยังไม่มีบริการ

3.3 บริการอินเทอร์เน็ตความเร็วสูงสาธารณะ (WiFi) โรงเรียน

(2) ระยะเวลาการให้บริการ หมายถึง ระยะเวลาที่ผู้ให้บริการต้องจัดให้มีบริการตามขอบเขตของงานนี้ โดยแบ่งเป็น 3 ระยะ ดังนี้

(2.1) ระยะที่ 1 จัดหาอุปกรณ์ การติดตั้ง การทดสอบความพร้อมก่อนการให้บริการ ภายใน 1 ปี (365 วัน)

(2.2) ระยะที่ 2 ให้บริการต่อเนื่อง 5 ปี (60 เดือน)

(2.3) ระยะที่ 3 ส่งมอบอุปกรณ์หลังจากสิ้นสุด ระยะที่ 2 (ภายใน 60 วัน)

(3) **อุปกรณ์** หมายถึง เครื่อง อุปกรณ์ โครงข่ายสื่อสารภาคพื้นดิน โครงข่ายสื่อสารผ่านดาวเทียม สถานที่และส่วนประกอบอาคารสถานที่บริการ และอื่น ๆ ของบริการแต่ละประเภทที่กำหนดตามขอบเขตการดำเนินงาน

(4) **การบริหารจัดการ** หมายถึง การดำเนินงาน การควบคุมดูแล รวมทั้งการจัดให้มีบุคลากรให้บริการ เพื่อให้บริการและการรักษาระดับและคุณภาพการให้บริการอินเทอร์เน็ตความเร็วตลอดระยะเวลาการให้บริการ

(5) **การบำรุงรักษา** หมายถึง การตรวจสอบ การซ่อมแซมแก้ไข หรือเปลี่ยนทดแทน เพื่อให้อุปกรณ์สามารถใช้งานและให้บริการอินเทอร์เน็ตความเร็วสูงได้อย่างดี มีคุณภาพประสิทธิภาพตลอดระยะเวลาบริการ ทั้งการบำรุงรักษาแบบป้องกัน (Preventive Maintenance : PM) การบำรุงรักษาแบบแก้ไขการชำรุดขัดข้อง (Corrective Maintenance : CM)

(6) **การบำรุงรักษาเพื่อป้องกัน** (Preventive Maintenance : PM) หมายถึง การบำรุงรักษาเพื่อให้สามารถใช้งานได้ดีตามรอบระยะเวลาที่กำหนด รวมถึงการเปลี่ยนวัสดุสิ้นเปลือง อะไหล่ซึ่งหมดอายุการใช้งานตามระยะเวลาการใช้งานตามปกติ

(7) **การบำรุงรักษาเพื่อซ่อมแซมแก้ไขข้อชำรุดขัดข้อง** (Corrective Maintenance : CM) หมายถึง การบำรุงรักษาเพื่อซ่อมแซมแก้ไขข้อชำรุดขัดข้องจากการใช้งานตามปกติ หรืออุบัติเหตุใด ๆ อันเกิดจากความผิดหรือความประมาทเลินเล่อของพนักงานของผู้รับจ้าง ให้คืนสภาพและหรือสามารถให้ใช้งานได้ดีเช่นเดิมภายในระยะ เวลาที่กำหนด ทั้งนี้ ไม่รวมถึงกรณีเกิดการชำรุดหรือเสื่อมสภาพจากการหมดอายุการใช้งานซึ่งต้องจัดซื้อใหม่ หรือภัยธรรมชาติ หรือเหตุสุดวิสัย

(8) **ผู้ใช้บริการ** หมายถึง สำนักงานคณะกรรมการกิจการกระจายเสียง กิจการโทรทัศน์ และกิจการโทรคมนาคมแห่งชาติ (สำนักงาน กสทช.)

(9) **ผู้ให้บริการ** หมายถึง ผู้ประสงค์จะเสนอราคาที่ผ่านการพิจารณาข้อเสนอด้านเทคนิค ซึ่งเป็นผู้ชนะการแข่งขันเสนอราคาด้วยวิธีการทางอิเล็กทรอนิกส์ และเข้าทำสัญญาบริการกับผู้ใช้บริการเรียบร้อยแล้ว

(10) **USO Network** หมายถึง โครงข่ายสายใยแก้วนำแสง หรือ ชุดอุปกรณ์ในการเชื่อมต่อสัญญาณดาวเทียม ที่จัดให้มีบริการอินเทอร์เน็ตความเร็วสูงในหมู่บ้านเป้าหมายที่กำหนดเฉพาะในขอบเขตของงานนี้

(11) **Existing Network** หมายถึง โครงข่ายอินเทอร์เน็ตความเร็วสูงที่ผู้ให้บริการจะนำมาเชื่อมต่อเพื่อให้บริการอินเทอร์เน็ตความเร็วสูงในหมู่บ้านเป้าหมายที่กำหนด

4.1.2 ลักษณะหรือองค์ประกอบของบริการ

การบริการอินเทอร์เน็ตความเร็วสูงแต่ละประเภท มีลักษณะหรือองค์ประกอบของงานบริการ ดังนี้

(1) **<u>ประเภทที่ 1</u>** บริการโครงข่ายอินเทอร์เน็ตความเร็วสูง (USO Network) ประกอบด้วย การเชื่อมสัญญาณอินเทอร์เน็ตความเร็วสูงจากจุดเชื่อมต่อบริการอินเทอร์เน็ตของผู้ให้บริการ (Connecting Point) มายังชุดอุปกรณ์ Internet node (OLT) โดยสร้างโครงข่ายสายใยแก้วนำแสงชนิด 12 Cores จากชุดอุปกรณ์ Internet node (OLT) ไปยังอุปกรณ์ Aerial Outdoor Splitter (ตู้พัก SDP) และการเชื่อมด้วยสายใยแก้วนำแสงชนิด Drop Optic พร้อมอุปกรณ์ ONU ไปยังบริการประเภทต่าง ๆ ในกรณีพื้นที่เป้าหมายไม่สามารถสร้างโครงข่ายสายใยแก้วนำแสงได้ ต้องจัดให้มีบริการในการเชื่อมสัญญาณดาวเทียมพร้อมอุปกรณ์ ตามสถานที่ จำนวน และรายละเอียดที่กำหนด รวมถึงการบำรุงรักษาสัญญาณและอุปกรณ์ เพื่อให้บริการอินเทอร์เน็ตความเร็วสูงไปยังพื้นที่เป้าหมายหรือจุดที่กำหนดตลอดระยะเวลา

บริการ นอกจากนี้ ยังใช้เป็นโครงข่ายรองรับการเชื่อมต่อโครงข่ายบริการสัญญาณโทรศัพท์เคลื่อนที่ (Mobile Service) อีกด้วย

(2) **ประเภทที่ 2** บริการอินเทอร์เน็ตความเร็วสูงในพื้นที่ USO Network (ประเภทที่ 1) จำแนกประเภทบริการย่อยในพื้นที่ต่าง ๆ ดังนี้

(2.1) **ประเภทที่ 2.1** บริการอินเทอร์เน็ตความเร็วสูงสาธารณะ (WiFi) หมู่บ้าน ประกอบด้วย ชุดอุปกรณ์กระจายสัญญาณ (แบบไร้สาย) และสัญญาณอินเทอร์เน็ตความเร็วสูงตามสถานที่จำนวน และรายละเอียดที่กำหนด รวมถึงการบำรุงรักษาสัญญาณและอุปกรณ์ เพื่อให้บริการอินเทอร์เน็ตความเร็วสูงสาธารณะ (WiFi) ในพื้นที่เป้าหมายหรือจุดที่กำหนดตลอดระยะเวลาการบริการ

(2.2) **ประเภทที่ 2.2** บริการศูนย์ USO Net ประกอบด้วย การจัดให้มีสถานที่บริการ เครื่องคอมพิวเตอร์และอุปกรณ์ และสิ่งอำนวยความสะดวกอื่น ๆ ตามสถานที่จำนวน และรายละเอียดที่กำหนด รวมถึงการบริหารจัดการ และการบำรุงรักษา ซึ่งเป็นบริการแบบครบวงจรเพื่อให้บริการอินเทอร์เน็ตความเร็วสูงและเพื่อประโยชน์ในการเรียนการสอนภายในโรงเรียนในพื้นที่เป้าหมายที่กำหนดตลอดระยะเวลาบริการ

(2.3) **ประเภทที่ 2.3** บริการอินเทอร์เน็ตความเร็วสูงสาธารณะ (WiFi) โรงเรียน ประกอบด้วย การจัดให้มีชุดอุปกรณ์กระจายสัญญาณ (แบบไร้สาย และแบบสาย) สัญญาณอินเทอร์เน็ตความเร็วสูง เครื่องคอมพิวเตอร์พร้อมอุปกรณ์และอื่น ๆ ตามสถานที่ จำนวน และรายละเอียดที่กำหนด เพื่อให้บริการอินเทอร์เน็ตความเร็วสูงและเพื่อประโยชน์ในการเรียนการสอนภายในโรงเรียนในพื้นที่เป้าหมายที่กำหนดตลอดระยะเวลาบริการ

(2.4) **ประเภทที่ 2.4** บริการอินเทอร์เน็ตความเร็วสูงสาธารณะ (WiFi) โรงพยาบาบส่งเสริมสุขภาพส่วนตำบล (รพ.สต.) ประกอบด้วย การจัดให้มีชุดอุปกรณ์กระจายสัญญาณ (แบบไร้สาย และแบบสาย) สัญญาณอินเทอร์เน็ตความเร็วสูง และอื่น ๆ ตามสถานที่ จำนวน และรายละเอียดที่กำหนด เพื่อให้บริการอินเทอร์เน็ตความเร็วสูงและเพื่อประโยชน์ในการเรียนการสอนภายในโรงเรียนในพื้นที่เป้าหมายที่กำหนดตลอดระยะเวลาบริการ

(3) **ประเภทที่ 3** บริการอินเทอร์เน็นความเร็วสูงในพื้นที่เป้าหมายซึ่งขาดแคลนบริการทั่วถึง หรือมีบริการแต่ไม่เพียงพอ จำแนกประเภทบริการย่อยในพื้นที่ต่าง ๆ ดังนี้

(3.1) **ประเภทที่ 3.1** บริการอินเทอร์เน็ตความเร็วสูงสาธารณะ (WiFi) หมู่บ้าน ลักษณะเช่นเดียวกับบริการในข้อ 4.1.2 (2.1) ตามสถานที่ จำนวน และรายละเอียดที่กำหนด

1..... 2..... 3..... 4..... 5.....
6..... 7..... 8..... 9..... 10.....
11..... 12..... 13..... 14..... 15.....
16..... 17.....

(3.2) **ประเภทที่ 3.2** บริการศูนย์ USO Net ลักษณะเช่นเดียวกับบริการในข้อ 4.1.2 (2.2) ตามสถานที่ จำนวน และรายละเอียดที่กำหนด

(3.3) **ประเภทที่ 3.3** บริการอินเทอร์เน็ตความเร็วสูงสาธารณะ (WiFi) โรงเรียน ลักษณะเช่นเดียวกับบริการในข้อ 4.1.2 (2.3) ตามสถานที่ จำนวน และรายละเอียดที่กำหนด

ตารางที่ 1 สรุปลักษณะหรือองค์ประกอบของงานบริการอินเทอร์เน็ตความเร็วสูง

รูปแบบ/ประเภทการบริการอินเทอร์เน็ตความเร็วสูง	โครงสร้างการบริการ						
	โครงข่ายอินเทอร์เน็ตความเร็วสูง	อินเทอร์เน็ตความเร็วสูงสาธารณะ (WiFi)			ศูนย์ USO Net	อินเทอร์เน็ตความเร็วสูง (Last Mile)	เครื่องคอมพิวเตอร์และอุปกรณ์
		หมู่บ้าน	โรงเรียน	รพ.สต.			
ประเภทที่ 1	✓						
ประเภทที่ 2.1	✓	✓				✓	
ประเภทที่ 2.2	✓				✓	✓	✓
ประเภทที่ 2.3	✓		✓			✓	✓
ประเภทที่ 2.4	✓			✓		✓	
ประเภทที่ 3.1		✓				✓	
ประเภทที่ 3.2					✓	✓	✓
ประเภทที่ 3.3			✓			✓	✓

4.1.3 การดำเนินงานทั่วไป

(1) อุปกรณ์ที่จัดหา ต้องมีรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ (Specifications) ตามที่กำหนด เป็นของแท้ ของใหม่ ไม่เคยใช้งานมาก่อน ไม่เป็นของเก่าเก็บ ต้องอยู่ในสภาพที่จะใช้งานได้ทันที โดยต้องแสดงหนังสือรับรองโดยตรงจากผู้ผลิต (เจ้าของผลิตภัณฑ์) หรือสาขาผู้ผลิตประจำประเทศไทยโดยตรง และมีการรับรองว่าผลิตภัณฑ์ที่เสนอเป็นผลิตภัณฑ์ใหม่ไม่เคยใช้งานมาก่อน ยังอยู่ในสายการผลิต ไม่เป็นอุปกรณ์ที่นำมาปรับปรุงสภาพใหม่และยังไม่มีแผนที่จะยกเลิก/จำหน่าย ภายในระยะเวลา ๖ ปี นับจากวันที่ยื่นข้อเสนอราคา

(2) อุปกรณ์ที่จัดหา จะต้องเป็นไปตามมาตรฐานแบบเปิด (Open Standard) เช่น ITU-T, IEEE, ETSI หรือ IP Technology เป็นต้น ซึ่งสามารถนำมาประกอบ (Integration) ทำงานร่วม (Interoperability) และเชื่อมโยงการใช้งาน กับอุปกรณ์ของผู้ผลิตรายอื่น ๆ ที่มีการทำงานตามมาตรฐานเปิดแบบเดียวกันได้ และลักษณะสถาปัตยกรรมที่เสนอ ต้องมีความยืดหยุ่นและง่ายในการปรับให้ดีขึ้น (Upgrade) ทั้งขนาด (Capacity) และการเพิ่มขีดความสามารถ (Performance)

(3) การติดตั้งอุปกรณ์บริการประเภทต่าง ๆ ให้รวมถึงการปรับปรุงสถานที่ติดตั้งให้มีสภาพเหมาะสมกับลักษณะหรือองค์ประกอบการให้บริการแต่ละประเภท ทั้งนี้ ก่อนการติดตั้งอุปกรณ์ต้องสำรวจสภาพพื้นที่และจุดติดตั้งที่กำหนด พร้อมทั้งจัดทำรายงานผลการสำรวจสภาพพื้นที่ติดตั้งจริงเสนอให้ผู้ใช้บริการพิจารณาและตรวจสอบความถูกต้องครบถ้วนก่อนดำเนินการติดตั้ง

(4) ผู้ใช้บริการโดยคณะกรรมการตรวจรับบริการหรือที่ปรึกษากำกับและควบคุมการดำเนินงาน จะพิจารณาความเหมาะสมของผลการสำรวจสภาพพื้นที่ติดตั้งบริการประเภทต่าง ทั้งนี้ ผู้ใช้บริการสงวนสิทธิ์ที่จะเปลี่ยนแปลงแก้ไขรายละเอียดได้ตามความจำเป็นเหมาะสมแก่สถานการณ์

(5) การดำเนินการติดตั้งอุปกรณ์ จะต้องดำเนินการให้เป็นไปตามผัง แบบรูปรายละเอียดที่ได้รับความเห็นชอบแล้ว โดยต้องทำการติดตั้งตามรายละเอียดคุณลักษณะหรือข้อกำหนดในเอกสารภาคผนวกของบริการแต่ละประเภท ภายใต้การกำกับดูแลของเจ้าหน้าที่ของผู้ให้บริการหรือที่ปรึกษากำกับและควบคุมการดำเนินงาน รวมทั้งต้องประสานงานกับหน่วยงานเจ้าของสถานที่ในพื้นที่แต่ละแห่ง กรณีประสบปัญหาในการดำเนินงานติดตั้ง ให้รีบแจ้งต่อผู้ให้บริการโดยเร็วเพื่อจะได้พิจารณาแก้ปัญหาและหาข้อยุติเพื่อให้การติดตั้งสำเร็จลุล่วงไปโดยรวดเร็ว

(6) การเดินสายสัญญาณเพื่อเชื่อมโยงบริการอินเทอร์เน็ตความเร็วสูง เข้าสู่บริการประเภทต่าง ๆ หากจำเป็นต้องใช้เสาหรือการขุดเจาะทางสาธารณะ จะได้รับอนุญาตจากหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง โดยผู้ให้บริการจะออกหนังสือขอความร่วมมือในการดำเนินงานไปยังหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง และผู้

ให้บริการต้องติดต่อประสานงานและดำเนินงานให้เป็นไปตามระเบียบ ข้อบังคับ หรือกฎหมายที่เกี่ยวข้องให้เรียบร้อยสมบูรณ์ และชำระค่าธรรมเนียมหรือค่าบริการที่เกิดขึ้น (ถ้ามี)

(7) ผู้ให้บริการจะต้องรับผิดชอบการดำเนินงานต่าง ๆ ทั้งหมดให้ถูกต้องตามข้อกำหนดในขอบเขตของงาน (TOR) นี้ รวมทั้งปฏิบัติตามกฎระเบียบที่เกี่ยวข้องของผู้ใช้บริการและของหน่วยงานที่เกี่ยวข้องกับการดำเนินงานตามข้อกำหนดนี้ โดยจะยกอ้างเหตุไม่รับผิดชอบใด ๆ อันเกิดจากความเข้าใจผิดก็ดี ความไม่ศึกษารายละเอียดข้อกำหนดต่าง ๆ โดยละเอียดก็ดี ความผิดพลาดหรือความไม่สมบูรณ์ในการดำเนินงานก็ดี ความเสียหายอันเกิดขึ้นแก่ชีวิตและทรัพย์สินในระหว่างการดำเนินงานทั้งของผู้ใช้บริการและหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง ทั้งจากอุบัติเหตุหรือความประมาทของผู้ให้บริการหรือเจ้าหน้าที่ของผู้ให้บริการก็ดี หรือบรรดาอุปกรณ์เกิดการชำรุด สูญหาย ในระหว่างการดำเนินงาน ผู้ให้บริการจะต้องรับผิดชอบต่อผลที่จะเกิดขึ้น และปรับปรุงแก้ไขซ่อมแซมให้ถูกต้องด้วยค่าใช้จ่ายของผู้ให้บริการเองทั้งสิ้น

4.2 การจัดหาและติดตั้งอุปกรณ์เพื่อให้บริการ

ผู้ให้บริการต้องจัดหาและติดตั้งอุปกรณ์เพื่อให้บริการสำหรับบริการอินเทอร์เน็ตความเร็วสูงแต่ละประเภท ดังนี้

4.2.1 บริการโครงข่ายอินเทอร์เน็ตความเร็วสูง (ประเภทที่ 1)

ผู้ให้บริการต้องจัดให้มีโครงข่ายอินเทอร์เน็ตความเร็วสูงเชื่อมโยงไปยังพื้นที่เป้าหมายที่กำหนด เพื่อรองรับการจัดให้มีบริการประเภทต่าง ๆ รวมถึงรองรับการเชื่อมต่อของการให้บริการในโครงการจัดให้มีสัญญาณโทรศัพท์เคลื่อนที่ (Mobile Service) ในพื้นที่ชายขอบ โดยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

4.2.1.1 จัดหาและติดตั้งชุดอุปกรณ์โครงข่ายภาคพื้นดิน ประกอบด้วย

(1) ชุดอุปกรณ์ Internet Node โดยจะต้องเชื่อมต่อสายใยแก้วนำแสงและสัญญาณอินเทอร์เน็ตเข้ากับโครงข่ายอินเทอร์เน็ตความเร็วสูงที่มีอยู่ (Existing Network) เพื่อให้สามารถให้บริการอินเทอร์เน็ตความเร็วสูงได้อย่างมีประสิทธิภาพ

(2) ติดตั้งสายใยแก้วนำแสง (OFC) ขนาดไม่น้อยกว่า 12 Cores จากชุดอุปกรณ์ Internet Node (OLT) ไปยังอุปกรณ์ Aerial Outdoor Splitter (ตู้พัก SDP)

(3) ติดตั้งสายใยแก้วนำแสง แบบ Drop optic ขนาดไม่น้อยกว่า 2 Cores จาก ตู้พัก SDP ไปยังอุปกรณ์ ONU ที่ติดตั้ง ณ จุดบริการประเภทต่าง ๆ ทั้งหมด

1..... 2..... 3..... 4..... 5.....
6..... 7..... 8..... 9..... 10.....
11..... 12..... 13..... 14..... 15.....
16..... 17.....

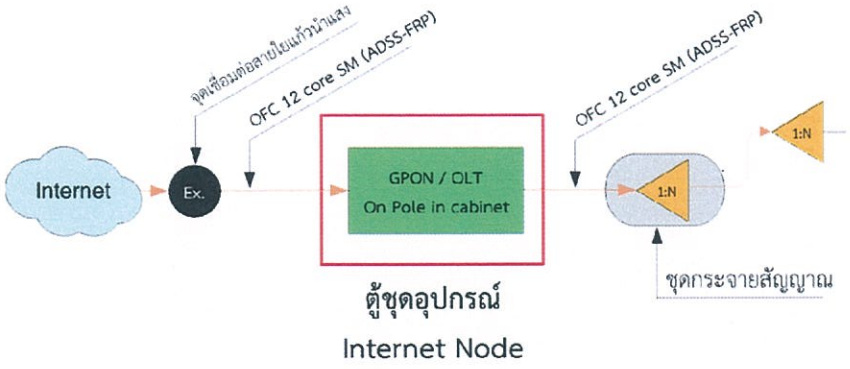
4.2.1.2 สำหรับจุดติดตั้งที่ไม่สามารถติดตั้งโครงข่ายภาคพื้นดิน ให้เชื่อมต่อด้วยเทคโนโลยีสัญญาณดาวเทียม จัดหาและติดตั้งชุดอุปกรณ์รับสัญญาณอินเทอร์เน็ตความเร็วสูงผ่านดาวเทียม (CPE/Terminal)

4.2.1.3 สำหรับจุดติดตั้งทั้งโครงข่ายภาคพื้นดินและการเชื่อมต่อด้วยเทคโนโลยีสัญญาณดาวเทียม ในพื้นที่หรือจุดติดตั้งที่ไม่มีไฟฟ้า จะต้องติดตั้งชุดอุปกรณ์ผลิตไฟฟ้าด้วยพลังงานแสงอาทิตย์ (Solar Cell) ซึ่งมีขีดความสามารถผลิตกระแสไฟฟ้าเพียงพอใช้งานอุปกรณ์ทั้งหมด ณ จุดติดตั้ง

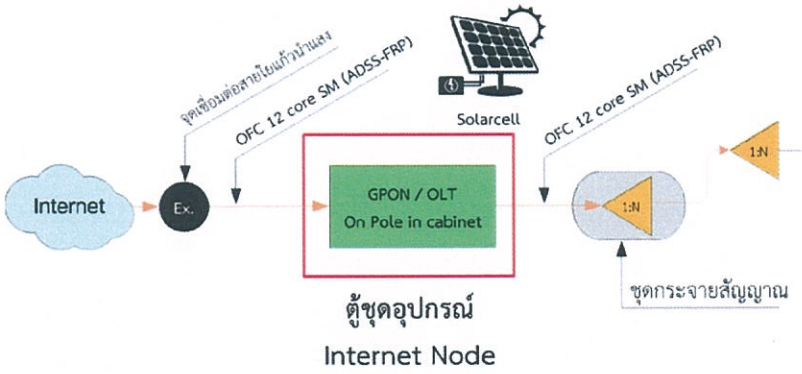
4.2.1.4 รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ (Specifications) และจำนวนอุปกรณ์ที่ติดตั้งทั้งหมดในแต่ละจุดติดตั้ง ต้องมีจำนวนและคุณลักษณะเฉพาะขั้นต่ำตามที่กำหนดใน**ภาคผนวก 1** โดยจำแนกเป็นจุดติดตั้งที่มีไฟฟ้าและไม่มีไฟฟ้า ดังนี้

ตารางที่ 2 รายการและจำนวนทั้งหมดในบริการโครงข่ายภาคพื้นดิน (ประเภทที่ 1)

ลำดับ	รายการ	จำนวน	หน่วย
1	ชุดอุปกรณ์ Internet node (OLT)	249	ชุด
2	Aerial Outdoor Splitter (ตู้พัก SDP)	412	ชุด
3	Aerial Straight Joint Closure (หัวต่อ)	383	ชุด
4	สายใยแก้วนำแสงขนาด 12 cores (ADSS)	1,531.50	กิโลเมตร
5	สายใยแก้วนำแสงขนาด 2 cores (Drop Optic)	5,030.00	กิโลเมตร
6	ค่าบริการพาดสายสื่อสารบนเสาไฟฟ้าของ กฟภ.	38,288	ต้น



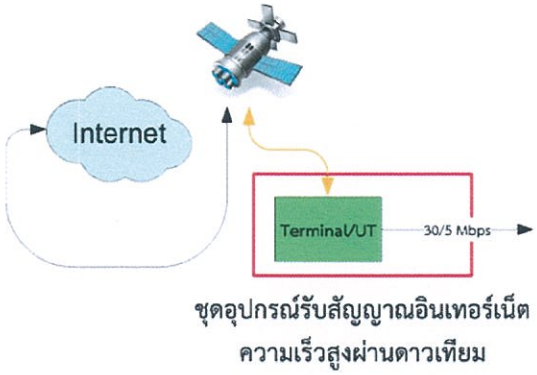
ภาพที่ 3 การติดตั้งและเชื่อมสัญญาณผ่านโครงข่ายภาคพื้นดิน ในจุดติดตั้งที่มีไฟฟ้า



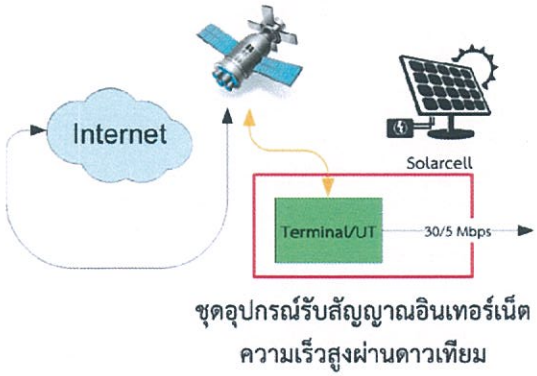
ภาพที่ 4 การติดตั้งและเชื่อมต่อสัญญาผ่านโครงข่ายภาคพื้นดิน ในจุดติดตั้งที่ไม่มีไฟฟ้า

ตารางที่ 3 จำนวนจุดเชื่อมต่อทั้งหมดในบริการโครงข่ายเทคโนโลยีสัญญาณดาวเทียม (ประเภทที่ 1)

รายการ	โครงข่ายเทคโนโลยีสัญญาณดาวเทียม (จำนวน)
มีไฟฟ้า	17
ไม่มีไฟฟ้า	8
รวม	**25**



ภาพที่ 5 การติดตั้งและเชื่อมต่อด้วยเทคโนโลยีสัญญาณดาวเทียม ในจุดที่มีไฟฟ้า



ภาพที่ 6 การติดตั้งและเชื่อมต่อด้วยเทคโนโลยีสัญญาณดาวเทียม ในจุดติดตั้งที่ไม่มีไฟฟ้า

4.2.2 บริการอินเทอร์เน็ตความเร็วสูงในพื้นที่ USO Network (ประเภทที่ 2)

4.2.2.1 บริการอินเทอร์เน็ตความเร็วสูงสาธารณะ (WiFi) หมู่บ้าน (ประเภทที่ 2.1)

(1) จัดหาและติดตั้งชุดอุปกรณ์บริการอินเทอร์เน็ตความเร็วสูง ประกอบด้วย

(1.1) ติดตั้งชุดอุปกรณ์รับสัญญาณอินเทอร์เน็ตความเร็วสูง (CPE/ONU)

(1.2) ติดตั้งสายใยแก้วนำแสงชนิด Drop Optic ขนาดไม่น้อยกว่า 2 คอร์ จากชุดกระจายสัญญาณ (Splitter Closure) ไปยังชุดอุปกรณ์รับสัญญาณอินเทอร์เน็ตความเร็วสูง (CPE/ONU)

(1.3) ติดตั้งชุดอุปกรณ์กระจายสัญญาณ (Wireless Access Point)

(1.4) เครื่องคอมพิวเตอร์ (พร้อมระบบปฏิบัติการ และโปรแกรมที่เกี่ยวข้อง)

(2) สำหรับจุดติดตั้งที่เชื่อมต่อด้วยเทคโนโลยีสัญญาณดาวเทียม ต้องจัดหาและติดตั้งชุดอุปกรณ์รับสัญญาณอินเทอร์เน็ตความเร็วสูงผ่านดาวเทียม (CPE/Terminal)

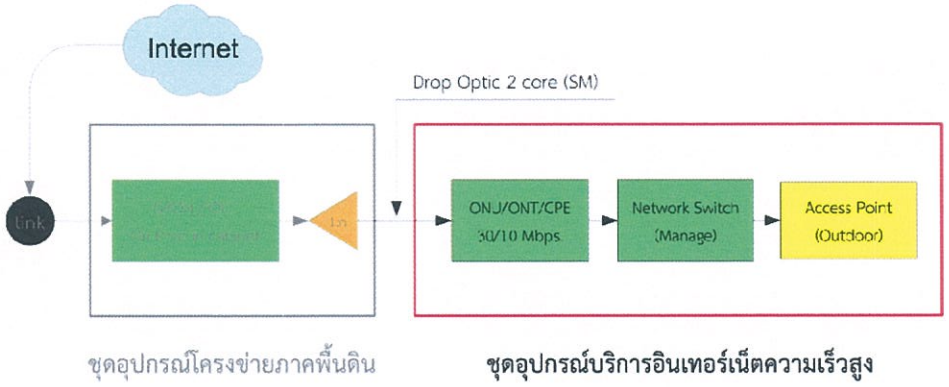
(3) สำหรับจุดบริการอินเทอร์เน็ตความเร็วสูงทั้งที่เชื่อมสัญญาณผ่านโครงข่ายภาคพื้นดินหรือเชื่อมต่อด้วยเทคโนโลยีสัญญาณดาวเทียม ในพื้นที่ที่ไม่มีไฟฟ้า จะต้องติดตั้งชุดอุปกรณ์ผลิตไฟฟ้าด้วยพลังงานแสงอาทิตย์ (Solar Cell) ซึ่งมีขีดความสามารถผลิตกระแสไฟฟ้าเพียงพอใช้งานอุปกรณ์ทั้งหมด ณ จุดติดตั้ง

(4) ดำเนินการเชื่อมสัญญาณอินเทอร์เน็ตความเร็วสูง ให้มีคุณภาพการให้บริการตามที่กำหนดใน**ภาคผนวก 4**

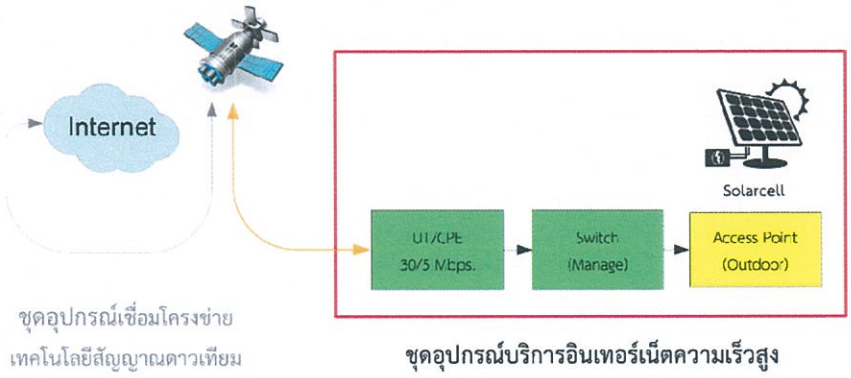
(5) รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ (Specifications) และจำนวนอุปกรณ์ที่ติดตั้งทั้งหมดในแต่ละจุดติดตั้ง ต้องมีจำนวนและคุณลักษณะเฉพาะขั้นต่ำตามที่กำหนดใน**ภาคผนวก 2.1** โดยจำแนกเป็นจุดติดตั้งที่มีไฟฟ้าและไม่มีไฟฟ้า ดังนี้

ตารางที่ 4 จำนวนจุดบริการจำแนกเป็นจุดติดตั้งที่มีไฟฟ้าและไม่มีไฟฟ้าของบริการ ประเภท 2.1

สภาพพื้นที่ติดตั้ง	จำนวนโครงข่ายภาคพื้นดิน (สายใยแก้วนำแสง)	จำนวนโครงข่ายเทคโนโลยีสัญญาณดาวเทียม	รวม
มีไฟฟ้าปกติ	340	10	350
ไม่มีไฟฟ้า	3	4	7
รวม	**343**	**14**	**357**

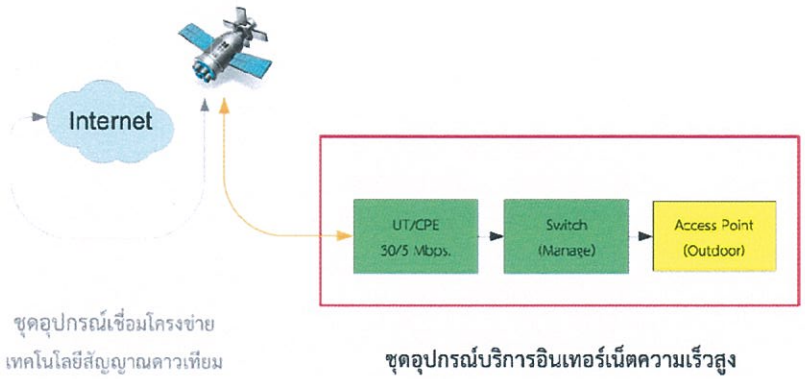


ภาพที่ 7 การเชื่อมต่อชุดอุปกรณ์ WiFi ชนิดโครงข่ายภาคพื้นดิน แบบมีไฟฟ้า

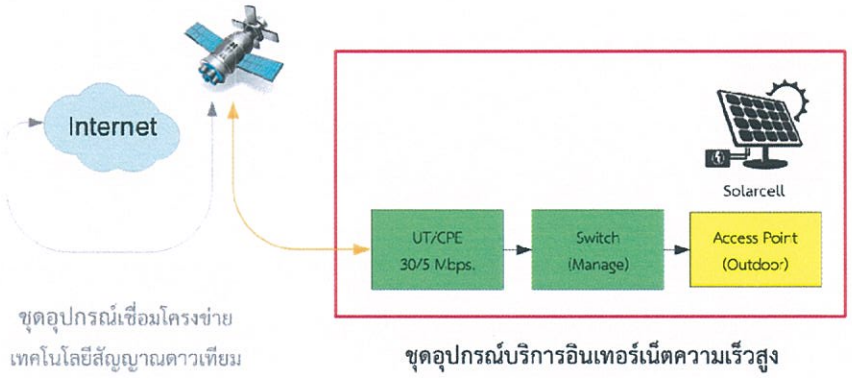


ภาพที่ 8 การเชื่อมต่อชุดอุปกรณ์ WiFi ชนิดโครงข่ายภาคพื้นดินแบบ ไม่มีไฟฟ้า

1..... 2..... 3..... 4..... 5.....
6..... 7..... 8..... 9..... 10.....
11..... 12..... 13..... 14..... 15.....
16..... 17.....



ภาพที่ 9 การเชื่อมต่อชุดอุปกรณ์ WiFi ชนิดโครงข่ายเทคโนโลยีสัญญาณดาวเทียม แบบมีไฟฟ้า



ภาพที่ 10 การเชื่อมต่อชุดอุปกรณ์ WiFi ชนิดโครงข่ายเทคโนโลยีสัญญาณดาวเทียม แบบไม่มีไฟฟ้า

4.2.2.2 บริการศูนย์ USO Net (ประเภทที่ 2.2)

ผู้ให้บริการจะต้องจัดให้มีบริการศูนย์ USO Net ภายในโรงเรียนในหมู่บ้านพื้นที่ที่กำหนด มีรายละเอียดบริการ ดังนี้

(1) ดำเนินการสร้างศูนย์ USO Net ตามแบบรูปรายการที่กำหนด พร้อมออกแบบป้ายภายในอาคารตามแบบอารยสถาปัตย์ โดยจำแนกตามลักษณะของพื้นที่ ได้แก่

ตารางที่ 5 จำนวนจุดบริการจำแนกเป็นจุดติดตั้งที่มีไฟฟ้าและไม่มีไฟฟ้าของบริการ (ประเภท 2.2)

สภาพพื้นที่ติดตั้ง	จำนวนศูนย์ที่มี โครงข่ายภาคพื้นดิน (สายใยแก้วนำแสง)	จำนวนศูนย์ที่ต่อเชื่อมสัญญาณ เทคโนโลยีดาวเทียม	รวม
มีไฟฟ้าปกติ	69	3	72
ไม่มีไฟฟ้า	0	1	1
รวม	**69**	**4**	**73**

(2) สำหรับศูนย์ USO Net ในพื้นที่ที่ไม่มีไฟฟ้า จะต้องติดตั้งชุดอุปกรณ์ผลิตไฟฟ้าด้วยพลังงานแสงอาทิตย์ (Solar Cell) ซึ่งมีขีดความสามารถผลิตกระแสไฟฟ้าเพียงพอใช้งานอุปกรณ์ทั้งหมด ณ จุดติดตั้ง

(3) จัดหาอุปกรณ์ประจำศูนย์ USO Net เครื่องคอมพิวเตอร์และอุปกรณ์และสิ่งอำนวยความสะดวกอื่น ๆ โดยแต่ละศูนย์จะต้องมีอุปกรณ์ เช่น

(3.1) เครื่องคอมพิวเตอร์

(3.2) เครื่องพิมพ์

(3.3) อุปกรณ์กระจายสัญญาณ

(3.4) โทรทัศน์

(3.5) ระบบกล้องโทรทัศน์วงจรปิด

(3.6) ครุภัณฑ์สำนักงาน

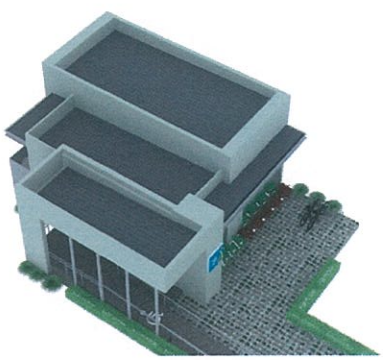
(3.7) อื่น ๆ

สถานที่จัดสร้าง (ที่ตั้ง) แบบรูปศูนย์ USO Net อุปกรณ์ จำนวนของอุปกรณ์ประจำศูนย์ USO Net รูปแบบครุภัณฑ์สำนักงาน และรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ (Specifications) ตามรายละเอียดที่กำหนดใน**ภาคผนวก 2.2**

(4) เมื่อดำเนินการก่อสร้างอาคารศูนย์ USO Net เป็นที่เรียบร้อยแล้ว ผู้ให้บริการต้องดำเนินการส่งมอบให้โรงเรียนที่เป็นที่ตั้งศูนย์ USO Net แต่ละแห่ง เพื่อใช้ประโยชน์ในการเรียนการสอนและบริการสาธารณะตามจุดประสงค์ของโครงการ รวมทั้งเพื่อให้โรงเรียนนำไปขออนุมัติอนุญาตใช้ประโยชน์ตามระเบียบ และหรือกฎหมายที่เกี่ยวข้องต่อไป

1..... 2..... 3..... 4..... 5.....
6..... 7..... 8..... 9..... 10.....
11..... 12..... 13..... 14..... 15.....
16..... 17.....

(5) จัดให้มีสัญญาณอินเทอร์เน็ตความเร็วสูง โดยมีคุณภาพการให้บริการอินเทอร์เน็ตความเร็วสูงตาม**ภาคผนวก 4**



ภาพที่ 11 ภาพจำลองศูนย์ USO Net แบบมีไฟฟ้า ภาพที่ 12 ภาพจำลองศูนย์ USO Net แบบไม่มีไฟฟ้า

ภาพที่ 13 ภาพจำลองภายนอกอาคาร ศูนย์ USO Net

ภาพที่ 14 ภาพจำลองภายในอาคาร ศูนย์ USO Net

4.2.2.3 บริการอินเทอร์เน็ตความเร็วสูงสาธารณะ (WiFi) โรงเรียน (ประเภทที่ 2.3)

ผู้ให้บริการจะต้องจัดให้มีบริการอินเทอร์เน็ตความเร็วสูงสำหรับโรงเรียนในหมู่บ้านในพื้นที่ที่กำหนด มีรายละเอียดบริการ ดังนี้

(1) สภาพพื้นที่และจำนวนโรงเรียนในหมู่บ้านในพื้นที่เป้าหมาย

ตารางที่ 6 จำนวนจุดบริการจำแนกเป็นจุดติดตั้งที่มีไฟฟ้าและไม่มีไฟฟ้าของบริการ (ประเภท 2.3)

สภาพพื้นที่ติดตั้ง	จำนวนโรงเรียนที่มีโครงข่ายภาคพื้นดิน (สายใยแก้วนำแสง)	จำนวนโรงเรียนที่ต่อเชื่อมสัญญาณเทคโนโลยีดาวเทียม	รวม
มีไฟฟ้าปกติ	82	4	86
ไม่มีไฟฟ้า	0	2	2
รวม	82	6	88

(2) จัดหาและติดตั้งอุปกรณ์ประจำห้องภายในโรงเรียน โดยแต่ละโรงเรียนจะต้องมีอุปกรณ์ เช่น

(2.1) เครื่องคอมพิวเตอร์ All in one

(2.2) อุปกรณ์กระจายสัญญาณ

(2.3) อื่น ๆ

(3) สำหรับโรงเรียนในพื้นที่ที่ไม่มีไฟฟ้า จะต้องติดตั้งชุดอุปกรณ์ผลิตไฟฟ้าด้วยพลังงานแสงอาทิตย์ (Solar Cell) ซึ่งมีขีดความสามารถผลิตกระแสไฟฟ้าเพียงพอใช้งานอุปกรณ์ทั้งหมด ณ จุดติดตั้ง

(4) สถานที่ติดตั้ง อุปกรณ์ จำนวนของอุปกรณ์ และรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ (Specifications) ตามรายละเอียดที่กำหนดใน**ภาคผนวก 2.3**

(5) จัดให้มีสัญญาณอินเทอร์เน็ตความเร็วสูง โดยมีคุณภาพการให้บริการอินเทอร์เน็ตความเร็วสูงตาม**ภาคผนวก 4**

4.2.2.4 บริการอินเทอร์เน็ตความเร็วสูงสาธารณะ (WiFi) โรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพส่วนตำบล (รพ.สต.) (ประเภทที่ 2.4)

(1) สภาพพื้นที่และจำนวนโรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพส่วนตำบล (รพ.สต.) ในพื้นที่เป้าหมาย

ตารางที่ 7 จำนวนจุดบริการจำแนกเป็นจุดติดตั้งที่มีไฟฟ้าและไม่มีไฟฟ้าของบริการ (ประเภท 2.4)

สภาพพื้นที่ติดตั้ง	จำนวน รพ.สต. ที่มีโครงข่ายภาคพื้นดิน (สายใยแก้วนำแสง)	จำนวน รพ.สต. ที่ต่อเชื่อมสัญญาณเทคโนโลยีดาวเทียม	รวม
มีไฟฟ้าปกติ	17	0	17
ไม่มีไฟฟ้า	0	1	1
รวม	**17**	**1**	**18**

(2) จัดหาและติดตั้งอุปกรณ์ประจำห้องภายในโรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพส่วนตำบล (รพ.สต.) โดยแต่ละแห่งจะต้องมีชุดอุปกรณ์กระจายสัญญาณ

1..... 2..... 3..... 4..... 5.....
6..... 7..... 8..... 9..... 10.....
11..... 12..... 13..... 14..... 15.....
16..... 17.....

(3) สำหรับโรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพส่วนตำบล (รพ.สต.) ในพื้นที่ที่ไม่มีไฟฟ้า จะต้องติดตั้งชุดอุปกรณ์ผลิตไฟฟ้าด้วยพลังงานแสงอาทิตย์ (Solar Cell) ซึ่งมีขีดความสามารถผลิตกระแสไฟฟ้าเพียงพอใช้งานอุปกรณ์ทั้งหมด ณ จุดติดตั้ง

(4) สถานที่ติดตั้ง ชุดอุปกรณ์กระจายสัญญาณ จำนวนของชุดอุปกรณ์กระจายสัญญาณ และรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ (Specifications) ตามรายละเอียดที่กำหนดใน **ภาคผนวก 2.4**

(5) จัดให้มีสัญญาณอินเทอร์เน็ตความเร็วสูง โดยมีคุณภาพการให้บริการอินเทอร์เน็ตความเร็วสูงตาม**ภาคผนวก 4**

4.2.3 บริการอินเทอร์เน็ตความเร็วสูงแก่หน่วยงานเป้าหมายในพื้นที่ที่มีโครงข่ายแต่ขาดแคลนบริการ หรือมีบริการแต่ไม่เพียงพอ (ประเภทที่ 3)

ผู้ให้บริการต้องจัดหาอุปกรณ์เพื่อให้บริการอินเทอร์เน็ตความเร็วสูงแก่หน่วยงานเป้าหมายในพื้นที่ที่มีโครงข่ายแต่ขาดแคลนบริการ หรือมีบริการแต่ไม่เพียงพอ โดยจำแนกตามบริการประเภทย่อย ดังนี้

4.2.3.1 บริการอินเทอร์เน็ตความเร็วสูงสาธารณะ (WiFi) ในหมู่บ้าน (ประเภทที่ 3.1)

(1) ติดตั้งชุดอุปกรณ์กระจายสัญญาณ (Wireless Access Point)

(2) สำหรับจุดติดตั้งที่เชื่อมต่อด้วยเทคโนโลยีสัญญาณดาวเทียม ต้องจัดหาและติดตั้งชุดอุปกรณ์รับสัญญาณอินเทอร์เน็ตความเร็วสูงผ่านดาวเทียม (CPE/Terminal)

(3) สำหรับจุดบริการอินเทอร์เน็ตความเร็วสูงทั้งที่เชื่อมสัญญาณผ่านโครงข่ายภาคพื้นดินหรือเชื่อมต่อด้วยเทคโนโลยีสัญญาณดาวเทียม ในพื้นที่ที่ไม่มีไฟฟ้า จะต้องติดตั้งชุดอุปกรณ์ผลิตไฟฟ้าด้วยพลังงานแสงอาทิตย์ (Solar Cell) ซึ่งมีขีดความสามารถผลิตกระแสไฟฟ้าเพียงพอใช้งานอุปกรณ์ทั้งหมด ณ จุดติดตั้ง

(4) ดำเนินการเชื่อมสัญญาณอินเทอร์เน็ตความเร็วสูง ให้มีคุณภาพการให้บริการตามที่กำหนดใน**ภาคผนวก 4**

(5) สถานที่ติดตั้ง อุปกรณ์ จำนวนของอุปกรณ์ รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ (Specifications) และจำนวนอุปกรณ์ที่ติดตั้งทั้งหมดในแต่ละจุดติดตั้ง ต้องมีจำนวนและคุณลักษณะเฉพาะขั้นต่ำตามที่กำหนดใน**ภาคผนวก 3.1** โดยจำแนกเป็นจุดติดตั้งที่มีไฟฟ้าและไม่มีไฟฟ้า ดังนี้

ตารางที่ 8 จำนวนจุดบริการจำแนกเป็นจุดติดตั้งที่มีไฟฟ้าและไม่มีไฟฟ้าของบริการ (ประเภท 3.1)

สภาพพื้นที่ติดตั้ง	จำนวนหมู่บ้านที่มีโครงข่ายภาคพื้นดิน (สายใยแก้วนำแสง)
มีไฟฟ้าปกติ	242
ไม่มีไฟฟ้า	0
รวม	**242**

4.2.3.2 บริการศูนย์ USO Net และเชื่อมต่อบริการไปยังพื้นที่ที่ยังไม่มีบริการ (ประเภทที่ 3.2)

(1) ดำเนินการสร้างศูนย์ USO Net ตามแบบรูปรายการที่กำหนด พร้อมออกแบบป้ายภายในอาคารตามแบบอารยสถาปัตย์ โดยจำแนกตามลักษณะของพื้นที่ ได้แก่

ตารางที่ 9 จำนวนจุดบริการจำแนกเป็นจุดติดตั้งที่มีไฟฟ้าและไม่มีไฟฟ้าของบริการ (ประเภท 3.2)

สภาพพื้นที่ติดตั้ง	จำนวนศูนย์ที่มีโครงข่ายภาคพื้นดิน (สายใยแก้วนำแสง)
มีไฟฟ้าปกติ	79
ไม่มีไฟฟ้า	0
รวม	**79**

(2) สำหรับศูนย์ USO Net ในพื้นที่ที่ไม่มีไฟฟ้า จะต้องติดตั้งชุดอุปกรณ์ผลิตไฟฟ้าด้วยพลังงานแสงอาทิตย์ (Solar Cell) ซึ่งมีขีดความสามารถผลิตกระแสไฟฟ้าเพียงพอใช้งานอุปกรณ์ทั้งหมด ณ จุดติดตั้ง

(3) จัดหาอุปกรณ์ประจำศูนย์อินเทอร์เน็ต เครื่องคอมพิวเตอร์และอุปกรณ์และสิ่งอำนวยความสะดวกอื่น ๆ โดยแต่ละศูนย์จะต้องมีอุปกรณ์ เช่น

(3.1) เครื่องคอมพิวเตอร์

(3.2) เครื่องพิมพ์

(3.3) อุปกรณ์กระจายสัญญาณ

(3.4) โทรทัศน์

(3.5) ระบบกล้องโทรทัศน์วงจรปิด

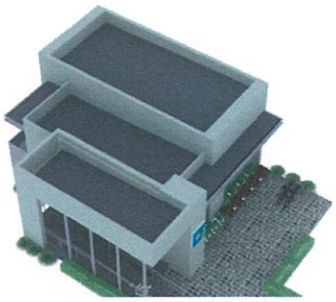
(3.6) ครุภัณฑ์สำนักงาน

(3.7) อื่น ๆ

สถานที่จัดสร้าง (ที่ตั้ง) แบบรูปศูนย์อินเทอร์เน็ต อุปกรณ์ จำนวนของอุปกรณ์ประจำศูนย์ USO Net รูปแบบครุภัณฑ์สำนักงาน และรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ (Specifications) ตามรายละเอียดที่กำหนดใน**ภาคผนวก 3.2**

(4) เมื่อดำเนินการก่อสร้างอาคารศูนย์ USO Net เป็นที่เรียบร้อยแล้ว ผู้ให้บริการต้องดำเนินการส่งมอบให้โรงเรียนที่เป็นที่ตั้งศูนย์ USO Net แต่ละแห่ง เพื่อใช้ประโยชน์ในการเรียนการสอนและบริการสาธารณะตามจุดประสงค์ของโครงการ รวมทั้งเพื่อให้โรงเรียนนำไปขออนุมัติอนุญาตใช้ประโยชน์ตามระเบียบ และหรือกฎหมายที่เกี่ยวข้องต่อไป

(5) จัดให้มีสัญญาณอินเทอร์เน็ตความเร็วสูง โดยมีคุณภาพการให้บริการอินเทอร์เน็ตตาม**ภาคผนวก 4**



ภาพที่ 15 ภาพจำลองศูนย์ USO Net แบบมีไฟฟ้า ภาพที่ 16 ภาพจำลองศูนย์ USO Net แบบไม่มีไฟฟ้า

1..... 2..... 3..... 4..... 5.....

6..... 7..... 8..... 9..... 10.....

11..... 12..... 13..... 14..... 15.....

16..... 17.....

ภาพที่ 17 ภาพจำลองศูนย์ USO Net ภายนอกอาคาร

ภาพที่ 18 ภาพจำลองศูนย์ USO Net ภายในอาคาร

4.2.3.3 บริการอินเทอร์เน็ตความเร็วสูงสาธารณะ (WiFi) โรงเรียน (ประเภทที่ 3.3)

(1) สภาพพื้นที่และจำนวนโรงเรียนในหมู่บ้านในพื้นที่เป้าหมาย

ตารางที่ 10 จำนวนจุดบริการจำแนกเป็นจุดติดตั้งที่มีไฟฟ้าและไม่มีไฟฟ้าของบริการ (ประเภท 3.3)

สภาพพื้นที่ติดตั้ง	จำนวนโรงเรียนที่มีโครงข่ายภาคพื้นดิน (สายใยแก้วนำแสง)
มีไฟฟ้าปกติ	91
ไม่มีไฟฟ้า	0
รวม	**91**

(2) จัดหาและติดตั้งอุปกรณ์ประจำห้องภายในโรงเรียน โดยแต่ละโรงเรียนจะต้องมีอุปกรณ์ ดังนี้

(2.1) เครื่องคอมพิวเตอร์ All in one

(2.2) อุปกรณ์กระจายสัญญาณ

(2.3) อื่น ๆ

(3) สำหรับโรงเรียนในพื้นที่ที่ไม่มีไฟฟ้า จะต้องติดตั้งชุดอุปกรณ์ผลิตไฟฟ้าด้วยพลังงานแสงอาทิตย์ (Solar Cell) ซึ่งมีขีดความสามารถผลิตกระแสไฟฟ้าเพียงพอใช้งานอุปกรณ์ทั้งหมด ณ จุดติดตั้ง

(4) สถานที่ติดตั้ง อุปกรณ์ จำนวนของอุปกรณ์ และรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ (Specifications) ตามรายละเอียดที่กำหนดใน**ภาคผนวก 3.3**

(5) จัดให้มีสัญญาณอินเทอร์เน็ตความเร็วสูง โดยมีคุณภาพการให้บริการอินเทอร์เน็ตตาม**ภาคผนวก 4**

4.3 การทดสอบความพร้อมก่อนให้บริการ

เมื่อผู้ให้บริการดำเนินการจัดหาและติดตั้งอุปกรณ์และอื่น ๆ ตามรายละเอียดที่กำหนดในข้อ 4.2 เรียบร้อยแล้วผู้ใช้บริการโดยคณะกรรมการตรวจรับงานบริการอินเทอร์เน็ตความเร็วสูงและหรือที่ปรึกษากำกับและควบคุมการดำเนินงาน จะต้องทำตรวจสอบ/ทดสอบคุณภาพและประสิทธิภาพของการให้บริการตามลำดับ ดังนี้

4.3.1 ตรวจสอบครบถ้วนความถูกต้องของอุปกรณ์เครือข่ายที่ติดตั้งทั้งหมด

4.3.2 ทดสอบคุณภาพและประสิทธิภาพของอุปกรณ์และสัญญาณอินเทอร์เน็ตความเร็วสูงสำหรับบริการแต่ละประเภท จำแนกตามจุดติดตั้งแต่ละแห่งในหมู่บ้าน โรงเรียน โรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพส่วนตำบล (รพ.สต.) ของการให้บริการ ตามลำดับ โดยผู้ให้บริการต้องรับผิดชอบจัดหาเครื่องมือและอุปกรณ์ในการทดสอบและค่าใช้จ่ายในการทดสอบ (ถ้ามี)

4.3.3 คุณภาพของสัญญาณในการเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ตความเร็วสูงสำหรับบริการศูนย์ USO Net และอื่น ๆ ต้องเป็นไปตามที่กำหนดไว้ใน**ภาคผนวก 4** หากผลการทดสอบบริการในจุดติดตั้งหรือสถานที่ใด ยังไม่ได้คุณภาพตามมาตรฐานที่กำหนด ผู้ให้บริการต้องหาสาเหตุ ปรับปรุง แก้ไข เพื่อให้บริการอินเทอร์เน็ตความเร็วสูง ได้คุณภาพตามที่กำหนด

4.3.4 เมื่อผลการทดสอบคุณภาพสัญญาณบริการอินเทอร์เน็ตความเร็วสูงและอื่น ๆ เสร็จสิ้นแล้ว ผู้ให้บริการต้องเปิดให้บริการอินเทอร์เน็ตความเร็วสูงสำหรับบริการประเภทต่าง ๆ ในแต่ละจุดบริการหรือและละจุดติดตั้งไปพลางก่อน การรับจะนับระยะเวลาการให้บริการ กำหนดวันเริ่มให้บริการอย่างเป็นทางการพร้อมกันทุกประเภทครบถ้วนทุกจุดบริการในหมู่บ้าน โรงเรียน หรือหน่วยงานในพื้นที่เป้าหมาย

4.3.5 อุปกรณ์ทั้งหมดของบริการแต่ละประเภท จะต้องติด Label โดยขนาดและชนิดของวัสดุต้องเหมาะสม ในการติดแสดงไว้ที่อุปกรณ์นั้น ๆ โดยมีความคงทนถาวรตลอดอายุการให้บริการ หรือติดถาวรที่ผิวภายนอก หรือนูนขึ้นจากพื้นผิว สามารถมองเห็นได้ด้วยตาเปล่าอย่างชัดเจน ซึ่ง Label ประกอบด้วยข้อมูลอย่างน้อย ดังนี้

(1) สัญลักษณ์ของผู้ให้บริการ และข้อความ “USO Network”

(2) รหัสประเภทบริการตามที่ผู้ให้บริการกำหนด

(3) หมายเลขลำดับ (Running No.) ชุดอุปกรณ์แต่ละประเภทบริการ (ไม่รวมสายสัญญาณใยแก้วนำแสง และหรือสาย LAN)

(4) Serial No. ของอุปกรณ์แต่ละบริการ (ถ้ามี)

(5) หมายเลขโทรศัพท์ของศูนย์รับแจ้งเหตุขัดข้องของผู้ให้บริการ

(6) สำหรับอุปกรณ์ประเภทสายสัญญาณ ให้ติดเครื่องหมายหรือสัญลักษณ์ ในรูปแบบแผ่นสติ๊กเกอร์ชนิดดี หรือการ Screen ลงบนผิว ให้มีระยะห่างเท่า ๆ กันตามสมควรตลอดสายสัญญาณ พร้อมทั้งจัดทำบัญชีอุปกรณ์ที่จัดหา จัดทำ หรือติดตั้งทั้งหมด ซึ่งแสดงรายละเอียดข้อมูลใน Label จำแนกตามบริการแต่ละประเภท ส่งมอบให้ผู้ใช้บริการในรูปแบบเอกสาร (Hard Copy) จำนวน 5 ชุด และรูปแบบเอกสารอิเล็คทรอนิกส์ (Soft Copy) อีกจำนวน 1 ชุด

4.3.6 จัดทำแผนผังแสดงเส้นทางการเดินสายสัญญาณจริง การจัดทำศูนย์ USO Net รวมทั้งการปรับปรุงสถานที่ติดตั้ง ณ จุดบริการประเภทต่าง ๆ ในรูปแบบเอกสารและอิเล็กทรอนิกส์ไฟล์ (Autocad, PDF และ GIS) ผังหรือแบบจัดทำจริง (As-Built) ส่งมอบให้ผู้ใช้บริการพร้อมกับบัญชีอุปกรณ์ของบริการทุกประเภทตามข้อ 4.2 เพื่อเป็นหลักฐานการดำเนินงาน และการตรวจสอบการให้บริการ รวมทั้งการส่งมอบเมื่อครบระยะเวลาการให้บริการ

4.3.7 ในการติดตั้งอุปกรณ์ WiFi สำหรับบริการประเภทต่าง ๆ ทั้งหมดผู้ให้บริการต้องกำหนดค่า SSID โดยใช้ชื่อ “USONet” เป็นมาตรฐานเดียวกัน

4.4 การบริหารจัดการ

4.4.1 การจัดให้มีบริการตลอดระยะเวลาการให้บริการ

4.4.1.1 ให้บริการอินเทอร์เน็ตความเร็วสูง และต้องควบคุมคุณภาพให้เป็นไปตามที่กำหนด ตลอดระยะการให้บริการ ต้องมีความเร็วไม่น้อยกว่าที่กำหนดไว้ รายละเอียดมาตรฐานการบริการตาม**ภาคผนวก 4** โดย ผู้ใช้บริการจะมีระบบกำกับดูแลคุณภาพการให้บริการอินเทอร์เน็ตความเร็วสูงเป็นเครื่องมือในการตรวจสอบ และกำกับดูแลคุณภาพการให้บริการตลอดอายุสัญญาอีกชั้นหนึ่ง

4.4.1.2 ในรอบระยะเวลาการให้บริการแต่ละงวด (6 เดือน) หากผู้ใช้บริการพบว่าอัตราค่าบริการอินเทอร์เน็ตต่อความเร็วที่ผู้ให้บริการเสนอขายเป็นการทั่วไปลดลง ผู้ให้บริการต้องปรับเปลี่ยนความเร็วให้เหมาะสมและสอดคล้องกับอัตราค่าบริการสำหรับรอบระยะเวลาการให้บริการตั้งแต่งวดถัดไป

4.4.2 การเริ่มจัดให้มีบริการอินเทอร์เน็ตความเร็วสูงสาธารณะ (WiFi)

เมื่อผู้ให้บริการได้ทำการติดตั้งโครงข่ายสายสัญญาณและอุปกรณ์เพื่อบริการอินเทอร์เน็ตความเร็วสูงสาธารณะ (บริการประเภทที่ 2.1) ณ จุดบริการแต่ละหมู่บ้านในพื้นที่ที่กำหนดเสร็จเรียบร้อยแล้ว ต้องจัดการให้มีบริการเพื่อทดสอบความพร้อมในการให้บริการไปพลางก่อน และเมื่อคณะกรรมการตรวจรับงานบริการของผู้ใช้บริการได้ทำการตรวจรับรองความพร้อมให้บริการแล้ว ต้องบริการจัดหารให้มีบริการตามคุณภาพประสิทธิภาพตามที่กำหนดทันที ทั้งนี้ ในการตรวจรับรองความพร้อมในการให้บริการดังกล่าว คณะกรรมการตรวจรับงานบริการจะถือเอาผลการเปิดให้บริการทดสอบไปพลางก่อน เป็นส่วนประกอบการในพิจารณาตรวจรับรองด้วย

4.4.3 การบริหารจัดการสัญญาณอินเทอร์เน็ตเทคโนโลยีดาวเทียม

สำหรับพื้นที่บริการที่ใช้สัญญาณอินเทอร์เน็คเทคโนโลยีดาวเทียม หากต่อมาผู้ให้บริการได้พัฒนาโครงข่ายสัญญาณอินเทอร์เน็ตภาคพื้นดินและเปิดให้บริการแล้ว หรือสามารถจัดหาโครงข่ายสัญญาณอินเทอร์เน็ตภาคพื้นดินจากผู้ให้บริการรายอื่นเพื่อบริการ ณ จุดบริการนั้น ๆ ได้ ผู้ให้บริการ ต้องเสนอให้ผู้ใช้บริการพิจารณาพร้อมเสนอทางเลือกด้านคุณภาพประสิทธิภาพการบริการ หรือข้อเสนอปรับลดอัตราค่าบริการ หรือบริการอื่นชดเชยด้วย

4.4.4 การเก็บรักษาข้อมูลจราจรทางคอมพิวเตอร์

เพื่อให้เป็นไปตามพระราชบัญญัติว่าด้วยการกระทำความผิดเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ พ.ศ. 2560 (พรบ.คอมพิวเตอร์) ฉบับแก้ไขเพิ่มเติม และกฎหมายที่เกี่ยวข้อง เรื่องระบบเก็บรักษาข้อมูลจราจรทางคอมพิวเตอร์ เพื่อใช้ในการรับและเก็บข้อมูลจราจรทางคอมพิวเตอร์ของผู้ใช้งาน ที่มีคุณสมบัติตามมาตรฐานระบบบันทึกข้อมูลจราจรคอมพิวเตอร์ ของศูนย์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิคส์และคอมพิวเตอร์แห่งชาติ (มศอ.4003.1-2552) ผู้ให้บริการต้องอำนวยความสะดวกในการให้ตัวแทนหรือเจ้าหน้าที่ของผู้ใช้บริการติดตั้งอุปกรณ์เก็บรักษาข้อมูลจราจรและรักษาความปลอดภัยคอมพิวเตอร์ ณ ศูนย์ USO Net ทั้งนี้ ผู้ให้บริการต้องดำเนินการในการเก็บข้อมูลจารจรทางคอมพิวเตอร์ในส่วนของผู้ให้บริการด้วย

4.4.5 การจัดบุคลากรประจำศูนย์ USO Net

4.4.5.1 ผู้ให้บริการต้องจัดให้มีบุคลากรประจำศูนย์ USO Net ศูนย์ละอย่างน้อย 1 คน โดยต้องเป็นบุคคลที่มีคุณสมบัติ ได้รับการฝึกอบรมการใช้เครื่องมือและอุปกรณ์ประจำศูนย์ ทำหน้าที่ให้บริการและได้รับค่าตอบแทนตามรายละเอียดที่กำหนดใน**ภาคผนวก 5**

4.4.5.2 ผู้ให้บริการต้องจัดหาและรับรองว่า พนักงานที่ส่งมาปฏิบัติงานนั้นเป็นผู้ที่มีสุขภาพดี มีประวัติดี มีความซื่อสัตย์สุจริตและผ่านการฝึกอบรมของผู้รับจ้างมาเรียบร้อยแล้ว และต้องแจ้งรายชื่อ ที่อยู่ปัจจุบัน และ ภาพถ่ายบัตรประจำตัวประชาชนของพนักงานที่ส่งไปปฏิบัติงานทั้งหมด ให้ผู้ใช้บริการทราบก่อนวันเริ่มเปิดให้บริการอย่างน้อย 30 วัน และหากต้องมีการเปลี่ยนแปลงภายหลังก็ต้องแจ้งให้ผู้ใช้บริการทราบด้วย

4.4.5.3 ผู้ให้บริการต้องจัดให้มีศูนย์ควบคุมดูแลให้พนักงานที่ปฏิบัติงานประจำศูนย์โดยมีเจ้าหน้าที่ประสานงานในการให้คำปรึกษาหารือ และแก้ไขปัญหาข้อขัดข้องในการให้บริการรวมทั้งประสานงานกับตัวแทนหรือผู้ใช้บริการเพื่อให้บริการเป็นไปตามมาตรฐานที่กำหนด รวมทั้งจัดให้มีพนักงานสำรองที่พร้อมเข้าปฏิบัติงานประจำศูนย์ทดแทน หากพนักงานที่ปฏิบัติงานนั้นไม่สามารถปฏิบัติหน้าที่ได้ไม่ว่าด้วยเหตุความจำเป็นส่วนตัว การเจ็บป่วย การลาตามสิทธิตามกฎหมายที่เกี่ยวข้อง ทั้งนี้ ต้องบริการจัดการให้ศูนย์บริการอินเทอร์เน็ตมีพนักงานปฏิบัติงานครบถ้วนตลอดระยะเวลาการให้บริการ และจนกว่าจะมีการส่งมอบบริการให้กับผู้ใช้บริการหรือหน่วยงานกลางที่จะรับโอนภารกิจการบริการนี้ต่อไป

4.4.5.4 พนักงานของผู้ให้บริการที่ส่งไปปฏิบัติงานประจำศูนย์ ถือเป็นลูกจ้างของผู้ให้บริการฝ่ายเดียว ผู้ให้บริการมีหน้าที่จะต้องปฏิบัติต่อพนักงานให้เป็นไปตามพระราชบัญญัติคุ้มครองแรงงาน พ.ศ. 2541 หรือ กฎหมายอื่น รวมถึงประกาศ ระเบียบ คำสั่ง ข้อบังคับ ว่าด้วยการคุ้มครองแรงงานในส่วนที่เกี่ยวข้องทุกประการ ทั้งนี้ รวมถึงการได้รับบาดเจ็บ ทุพพลภาพ หรือเสียชีวิตในขณะปฏิบัติงาน ผู้ให้บริการต้องรับผิดชอบชดใช้ค่าเสียหายหรือค่าตอบแทนและค่าใช้จ่ายอื่น ๆ ให้แก่พนักงานทั้งสิ้น

4.4.5.5 เพื่อเป็นขวัญและกำลังใจแก่พนักงานที่ปฏิบัติงานประจำศูนย์ซึ่งอยู่ในพื้นที่ชายขอบ ซึ่งยังขาดแคลนสิ่งอำนวยความสะดวกทั้งด้านการคมนาคม การสื่อสาร และสภาพของสังคมชนบท ตลอดจนเพื่อจูงใจให้พนักงานอยู่ปฏิบัติงานประจำศูนย์ และผู้ใช้บริการได้รับบริการที่มีคุณภาพประสิทธิภาพสม่ำเสมอตลอดระยะเวลาบริการ 5 ปี ผู้ให้บริการต้องรับรองว่าจะจ่ายค่าตอบแทนหรือค่าจ้างแก่พนักงานไม่ต่ำกว่าอัตราที่กำหนด รวมทั้งจะต้องจัดให้มีการประกันสังคมให้พนักงานตลอดระยะการปฏิบัติงาน และส่งเงินเข้ากองทุนประกันสังคม นอกจากนี้ ต้องจ่ายค่าตอบแทนเพิ่มพิเศษตามสมควรในแต่ละพื้นที่บริการ

4.4.6 ความร่วมมือและการประสานงานเกี่ยวกับการกำกับดูแลการบริการ

ผู้ใช้บริการจะจัดให้มีระบบและหรือเครื่องมือในสนับสนุนการให้บริการ และการจ้างที่ปรึกษาในการกำกับดูแลการบริการทั้งด้านคุณภาพและประสิทธิภาพการบริการ ผู้ให้บริการต้องให้ความร่วมมือ ประสานงานและอำนวยความสะดวกในการเชื่อมโยงข้อมูลการบริการ ประสานงานการกำกับดูแลการบริการ การแก้ไขปัญหาอุปสรรค และอื่น ๆ เพื่อให้บริการเป็นไปตามข้อกำหนดด้วยคุณภาพประสิทธิภาพที่กำหนดตลอดระยะเวลาการให้บริการ

4.5 การบริการบำรุงรักษา

ผู้ให้บริการมีหน้าที่บำรุงรักษาอุปกรณ์ สถานที่ ตลอดจนสิ่งอำนวยความสะดวกสำหรับบริการประเภทต่าง ๆ ให้อยู่ในสภาพพร้อมใช้งานอย่างดี มีประสิทธิภาพตลอดเวลาการให้บริการ โดยต้องจัดให้มีบริการบำรุงรักษา ดังนี้

4.5.1 จัดให้มีศูนย์บริการสนับสนุนและให้คำปรึกษาแนะนำเกี่ยวกับการใช้งานและการแก้ไขปัญหาเบื้องต้น ด้วยเจ้าหน้าที่เทคนิคให้บริการตลอดเวลาในวันทำการปกติ โดยต้องแจ้งรายชื่อพร้อมหมายเลขโทรศัพท์ และ ที่อยู่จดหมายอิเล็คทรอนิกส์ (e-Mail Address) เพื่อการติดต่อสื่อสารได้โดยตรง

4.5.2 จัดให้มีศูนย์บริการลักษณะ Call Center Service หรือ Help Desk หรือมีระบบรับแจ้งข้อขัดข้องทางอิเล็กทรอนิกส์แบบอื่น เพื่อให้เจ้าหน้าที่ของผู้ใช้บริการหรือผู้รับบริการประเภทต่าง ๆ สามารถแจ้งข้อขัดข้องได้ทางโทรศัพท์ โทรสารสาร e-Mail หรือ Application ทางอิเล็กทรอนิกส์อื่น โดยผู้ให้บริการต้องแจ้งรายละเอียดช่องทางการรับแจ้งข้อขัดข้องให้ทราบ พร้อมกับการรายงานผลการทดสอบความพร้อมในการเปิดให้บริการ

4.5.3 การแจ้งข้อขัดข้องของการใช้บริการ ให้ถือวันเวลาที่ได้รับแจ้งเป็นเวลาเริ่มให้บริการบำรุงรักษาและซ่อมแซมแก้ไข ซึ่งผู้ให้บริการต้องบริการตามข้อกำหนดระดับคุณภาพการให้บริการ (Service Level Agreement : SLA) ที่กำหนด

4.5.4 เพื่อประสิทธิภาพการบริการแก้ไขข้อขัดข้องเป็นไปตามข้อกำหนดระดับคุณภาพการให้บริการ (Service Level Agreement : SLA) ที่กำหนด เจ้าหน้าที่ผู้แจ้งเหตุขัดข้องของผู้ใช้บริการหรือผู้รับบริการตามสถานที่หรือจุดบริการแต่ละแห่ง จะให้ข้อมูลประกอบการให้บริการ ดังนี้

(1) ชื่อผู้แจ้งเหตุขัดข้องหรือผู้รับผิดชอบ

(2) หมายเลขโทรศัพท์ที่สามารถติดต่อได้ตลอดเวลา เพื่อความสะดวกในการติดต่อประสานงานของช่างหรือเจ้าหน้าที่ของผู้ขายในระหว่างการเดินทางหรือเมื่อเดินทางไปถึง ณ สถานที่ปฏิบัติงานนั้นแล้ว

(3) อาการหรือเหตุขัดข้องเบื้องต้น

4.5.5 การบำรุงรักษาเพื่อป้องกัน (Preventive Maintenance) มีข้อกำหนด ระดับการบริการ (Service Level Agreement : SLA) ดังนี้

(1) ตรวจสภาพการทำงานของอุปกรณ์ของบริการแต่ละประเภท และทำความสะอาดให้เรียบร้อยและอยู่ในสภาพพร้อมใช้งาน รวมทั้งเปลี่ยนวัสดุ อะไหล่ หรืออุปกรณ์อื่นใดที่พบว่ามีการเสื่อมสภาพ หมดอายุการใช้งาน ซึ่งหากปล่อยทิ้งไว้จะกระทบต่อคุณภาพการให้บริการ

(2) ตรวจสอบการทำงานของอุปกรณ์ของบริการแต่ละประเภท รวมทั้งการปรับแต่งประสิทธิภาพการบริการ (Performance Service Tuning) ให้อยู่ในสภาพพร้อมใช้งานได้อย่างดี

(3) เมื่อทำการบำรุงรักษาเรียบร้อยแล้ว ต้องทำการทดสอบความเชื่อมโยงและคุณภาพบริการโดยรวมว่าสามารถใช้งานได้ตามปกติด้วยคุณภาพบริการที่กำหนด

(4) รอบระยะเวลาของการทำ Preventive Maintenance ทุก ๆ 3 เดือนครั้ง โดยแต่ละครั้งต้องอยู่ระหว่าง 70 – 100 วัน เพื่อให้อุปกรณ์ได้รับการบำรุงรักษา ภายในระยะเวลาไม่กระชั้นชิดหรือห่างกันเกินไปในรอบการบริการแต่ละครั้ง ทั้งนี้ ผู้ให้บริการต้องจัดทำแผนการบำรุงรักษาที่แสดงรายละเอียดกำหนดเวลาเข้าทำการบำรุงรักษาบริการแต่ละประเภทในแต่ละปีโดยละเอียด และส่งให้ผู้ใช้บริการทราบล่วงหน้าอย่างน้อย 30 วัน

4.5.6 บริการบำรุงรักษาเพื่อซ่อมแซมแก้ไข (Corrective Maintenance) เป็นบริการตรวจสอบข้อขัดข้องระบบ ทำการแก้ไข และจัดการให้สามารถปฏิบัติงานได้ดีดังเดิม รวมถึงการเปลี่ยนอะไหล่ ชิ้นส่วน หรืออุปกรณ์ที่ชำรุด เสื่อมสภาพ หรือหมดอายุการใช้งาน เมื่อได้รับแจ้งจากเจ้าหน้าที่ผู้รับผิดชอบของผู้ใช้บริการหรือผู้รับบริการประเภทต่าง ๆ หรือระบบควบคุมคุณภาพการให้บริการที่ผู้ใช้บริการจัดทำขึ้น ไปยังศูนย์บริการรับแจ้งข้อขัดข้อง (Call Center Service หรือ Help Desk) ของผู้ให้บริการ โดยต้องส่งช่างหรือเจ้าหน้าที่ผู้มีความรู้ความชำนาญ ไปทำการตรวจวิเคราะห์และแก้ไขข้อขัดข้อง ณ จุดบริการต่าง ๆ แต่เนื่องจากจุดบริการส่วนใหญ่เป็นหมู่บ้านในพื้นที่ชายขอบ จึงให้เวลาในการเดินทางเพื่อไปตรวจวิเคราะห์ข้อขัดข้อง 6 ชั่วโมง นับแต่เวลาได้รับแจ้งข้อขัดข้อง และทำการตรวจวิเคราะห์ให้ทราบข้อข้องและวิธีการแก้ไข ภายใน 1 ชั่วโมง นับแต่เวลาที่เดินทางไปถึงจุดบริการนั้น ๆ การวิเคราะห์ข้อขัดข้องและกำหนดระดับการบริการ (Service Level) จะต้องได้รับความเห็นพ้องของเจ้าหน้าที่ผู้รับผิดชอบของผู้ใช้บริการด้วย โดยมีข้อกำหนดระดับการบริการ (Service Level Agreement : SLA) ดังนี้

(1) การบริการระดับปกติ (Normal Service Level) ได้แก่ กรณีผลการตรวจวิเคราะห์ข้อขัดข้องแล้วไม่มีอุปกรณ์ชำรุดหรือไม่ต้องมีการเปลี่ยนอะไหล่ชิ้นส่วนอุปกรณ์ใด ๆ ต้องทำการปรับแต่งหรือแก้ไขให้ใช้งานได้ดีดังเดิมภายในเวลา 1 ชั่วโมงนับแต่เวลาที่ได้ทราบผลการวิเคราะห์ข้อขัดข้องนั้น หรือเป็นกรณีขัดข้องเล็กน้อยซึ่งช่างหรือเจ้าหน้าที่ของผู้ให้บริการได้ให้คำแนะนำแก่เจ้าหน้าที่ผู้รับผิดชอบทำการแก้ไขปัญหาได้เอง หรือการใช้วิธี Remote Maintenance เพื่อการแก้ไขปัญหาได้เรียบร้อยและใช้งานไ ด้ตามปกติ

(2) การบริการระดับปานกลาง (Medium Service Level) ได้แก่ กรณีผลการตรวจวิเคราะห์ข้อขัดข้องนั้น เกิดจากการชำรุดขัดข้องหรือการทำงานไม่ปกติของอุปกรณ์เกิดเฉพาะจุดและหยุดการทำงานเฉพาะจุดขัดข้องนั้น ไม่กระทบต่อการทำงานของจุดอื่น ๆ หรือสามารถทำงานได้แต่คุณภาพลด

ต่ำลงไม่ดีดังเดิม จะต้องทำการซ่อมแซมแก้ไขหรือเปลี่ยนอะไหล่หรืออุปกรณ์ใหม่ทดแทนให้สามารถใช้งานได้ดีดังเดิม ภายใน 12 ชั่วโมง นับแต่เวลาที่ได้ทราบผลการวิเคราะห์ข้อขัดข้องนั้น

(3) การบริการระดับสูง (High Service Level) ได้แก่ กรณีผลการตรวจวิเคราะห์ข้อขัดข้องนั้น เกิดจากการชำรุดขัดข้องหรือการทำงานไม่ปกติของอุปกรณ์ หรือโครงข่ายสื่อสารในจุดสำคัญซึ่งเป็นศูนย์ควบคุมการทำงานของระบบ ส่งผลกระทบให้บริการอินเทอร์เน็ตความเร็วสูงต้องหยุดชะงักในแต่ละจุดบริการ หรือหลายจุดบริการ หรือทุกจุดบริการ จะต้องทำการปรับปรุงซ่อม แซมแก้ไขหรือเปลี่ยนอะไหล่หรืออุปกรณ์ทดแทน หรือการจัดโครงข่ายสื่อสารสำรองทดแทน เพื่อให้สามารถให้บริการได้ดีดังเดิมภายใน 3 ชั่วโมงนับแต่เวลาได้ทราบผลการวิเคราะห์ข้อขัดข้องนั้น

ทั้งนี้ ช่างหรือเจ้าหน้าที่ของผู้ให้บริการสามารถติดต่อสอบถามให้คำแนะนำหรือขอทราบข้อเท็จจริงเกี่ยวกับเหตุหรือข้อขัดข้องนั้นเพิ่มเติมจากเจ้าหน้าที่ผู้แจ้งเหตุขัดข้องนั้นในเบื้องต้นเพื่อประเมินสถานการณ์ก่อนเดินทางหรือระหว่างเดินทาง เพื่อเตรียมการด้านอะไหล่ วัสดุ อุปกรณ์ให้พร้อมและสามารถเปลี่ยนทดแทนเพื่อบริการซ่อมแซมแก้ไขได้อย่างรวดเร็วภายในเวลาที่กำหนด และหากจำเป็นต้องทำเปลี่ยนเครื่องและอุปกรณ์ทดแทน ต้องเป็นยี่ห้อ รุ่น เช่นเดียวกับของเดิมหรือรุ่นใหม่ที่ผลิตทดแทนซึ่งมีคุณสมบัติเช่นเดิมหรือดีกว่า

4.5.7 กรณีเกิดอุบัติ เหตุสุดวิสัยจากภัยพิบัติ หรือเหตุอื่นใดซึ่งมิใช่เกิดจากความผิดหรือความบกพร่องของผู้ให้บริการ เป็นเหตุให้เกิดข้อขัดข้องหรือการบริการต้องหยุดชะงักลง เมื่อได้รับแจ้งเหตุจากเจ้าหน้าที่ผู้รับผิดชอบแล้ว ต้องให้ความร่วมมือในการเข้าตรวจสอบและซ่อมแซมแก้ไข โดยจะต้องทำการซ่อมแซมแก้ไข หรือการจัดให้มีโครงข่ายสื่อสารสำรองเพื่อให้สามารถบริการได้โดยเร็ว ทั้งนี้ อย่างช้าต้องไม่เกิน 24 ชั่วโมง หรือภายในวันเวลาที่จะกำหนดตามความยากง่ายของเหตุดังกล่าว เพื่อให้สามารถบริการอินเทอร์เน็ตความเร็วสูงกลับมาใช้งานได้ตามปกติ กรณีเช่นนี้ถือเป็นกรณียกเว้นข้อกำหนดระดับการให้บริการ (SLA) ดังกล่าวข้างต้น

4.6 ประสิทธิภาพรวมของการให้บริการ

4.6.1 เพื่อประสิทธิภาพการการให้บริการอินเทอร์เน็ตความเร็วสูง (Broadband Internet Service) ได้อย่างต่อเนื่องด้วยคุณภาพประสิทธิภาพการบริการตลอดระยะเวลาบริการผู้ใช้บริการจะประเมินผลภาพรวมประสิทธิภาพการใช้งานเดือนละครั้ง โดยยอมรับให้มีเวลาขัดข้องสะสมรวมของบริการอินเทอร์เน็ตความเร็วสูง (High Service Level) ตามข้อ 4.5.6 (3) ไม่เกิน 6 ชั่วโมงต่อเดือนต่อจุดบริการนับแต่เวลาได้ทราบผลการวิเคราะห์ข้อขัดข้อง คิดเป็นความสามารถใช้งานเชื่อมต่อสัญญาอินเทอร์เน็ตได้ไม่

ต่ำกว่า 99.0% ต่อเดือน (% available service = 99.0) ทั้งนี้ ไม่รวมเหตุเสียเนื่องจากอุปกรณ์ปลายทางหรือเหตุอื่นที่ไม่เกี่ยวเนื่องกับโครงข่าย โดยมีสูตรการคำนวณ ดังนี้

$$\text{Service Availability} = \frac{[(\text{Total operational minutes} - \text{Total minutes of service downtime}) \times 100\%]}{\text{Total operational minutes}}$$

4.7 การรายงานผลการดำเนินงานจัดให้มีบริการ

ผู้ให้บริการมีหน้าที่ต้องจัดทำรายงานจำนวนผู้ขอใช้บริการอินเทอร์เน็ตความเร็วสูงที่ไม่ใช่หน่วยงานเป้าหมายที่กำหนด ที่สมัครเข้าใช้บริการและ ยังใช้บริการอยู่ (Active Subscribers) แยกที่เป็นพื้นที่เป้าหมายของโครงการฯ โดยให้รวมถึงผู้ขอใช้บริการประเภทครัวเรือน องค์กร บริษัท ร้านค้า ในพื้นที่ดังกล่าว พร้อมทั้งรายงานสรุปใบแจ้งหนี้ (Billing) ของการใช้บริการ เสนอ ผู้ใช้บริการทุก 3 เดือน

4.8 ผู้ให้บริการจะต้องอนุญาตให้ผู้ตรวจสอบทางเทคนิค จากระบบตรวจสอบฯ หรือผู้ใช้บริการขอข้อมูลของรายงานได้ตามความเหมาะสม เช่น

(1) ข้อมูลการใช้งานแบนด์วิดท์ (Bandwidth)

(2) ข้อมูลคุณภาพของการให้บริการเครือข่าย

(3) ข้อมูลปริมาณข้อมูลที่ให้แก่ผู้ใช้บริการ

4.9 ผู้ให้บริการต้องเป็นผู้รับผิดชอบค่าสาธารณูปโภคที่เกิดจากการบริการทุกประเภท เช่น ค่าไฟ ค่าน้ำ ค่ามิเตอร์ ค่าขยายเขตไฟฟ้าหรือประปา ฯลฯ รวมทั้งค่าธรรมเนียมในการขอใช้ ขอติดตั้ง ที่พึงต้องจ่ายให้กับหน่วยงานรัฐวิสาหกิจ หรือภาคเอกชน (ถ้ามี)

4.10 การดำเนินงานหลังจากครบระยะเวลาการให้บริการ

เมื่อครบกำหนดระยะเวลาบริการแล้ว ผู้ให้บริการต้องส่งมอบอุปกรณ์ทั้งหมด (ยกเว้นอุปกรณ์ส่วนที่เป็นสิทธิ์การใช้งาน (License Users)) ให้ผู้ใช้บริการหรือหน่วยงานกลางที่อาจจัดตั้งขึ้นเพื่อรับมอบอุปกรณ์ โดยผู้ให้บริการต้องดำเนินงานเพื่อการส่งมอบตามลำดับ ดังนี้

4.10.1 สำรวจสภาพของอุปกรณ์พร้อมทั้งจัดทำบัญชีรายการอุปกรณ์ที่คงให้บริการอยู่จริง โดยจำแนกเป็นรายการอุปกรณ์ จุดบริการ สถานที่บริการ สำหรับอุปกรณ์ที่เป็นประเภทเครื่องคอมพิวเตอร์ อุปกรณ์เครือข่าย ให้จัดทำรายละเอียดยี่ห้อ รุ่นและ Serial Number ทั้งนี้ ให้สำรวจสภาพและจัดทำบัญชีรายการอุปกรณ์จำแนกตามบริการแต่ละประเภท ส่งมอบให้ผู้ใช้บริการภายใน 60 วันนับถัดจากวันครบกำหนดระยะเวลาบริการ

4.10.2 หากในระหว่างผลการสำรวจสภาพของอุปกรณ์พบว่า มีความชำรุดขัดข้องไม่สามารถใช้งานได้ตามปกติ ให้ถือว่าผู้ให้บริการยังคงมีความรับผิดชอบในการบำรุงรักษาซ่อมแซมแก้ไขตามข้อกำหนดการบำรุงรักษาในข้อ 4.5 โดยสภาพของอุปกรณ์ของบริการแต่ละประเภทต้องมีสภาพพร้อมใช้งานได้ต่อไป ณ วันส่งมอบ

4.10.3 ผู้ใช้บริการสงวนสิทธิ์ในการตรวจสอบสภาพของอุปกรณ์ และคัดเลือกเพื่อรับมอบไว้เฉพาะอุปกรณ์ของแต่ละบริการบางส่วน หรือทั้งหมด หรือไม่รับมอบเลย โดยคำนึงถึงสภาพของอุปกรณ์ อายุการใช้งาน คุณภาพประสิทธิภาพและความคุ้มค่าในการใช้งาน เทคโนโลยีที่เปลี่ยนแปลงหรือพัฒนาไป ทั้งนี้ เพื่อประโยชน์สูงสุดของผู้ใช้บริการในการจัดให้มีบริการสัญญาณอินเทอร์เน็ตความเร็วสูง (Broadband Internet Service) หรือเพื่อประโยชน์แก่หน่วยงานกลางที่จะเป็นผู้รับมอบและรับผิดชอบในการให้บริการตามโครงการต่อไป

4.10.4 ในกรณีมีความจำเป็นเพื่อประโยชน์ของผู้ใช้บริการในการจัดให้มีบริการสัญญาณอินเทอร์เน็ตความเร็วสูง (Broadband Internet Service) ผู้ใช้บริการผู้ใช้บริการหรือหน่วยงานกลางผู้รับผิดชอบ อาจพิจารณาให้ผู้ให้บริการดำเนินงานบริการต่อเนื่องต่อไป ซึ่งจะต้องมีการเจรจาตกลงในรายละเอียดเงื่อนไขการบริการ อัตราค่าบริการ และระยะเวลาการให้บริการต่อเนื่อง โดยต้องปฏิบัติตามระเบียบกฎหมายที่เกี่ยวข้องโดยครบถ้วนต่อไป

5. ระยะเวลาดำเนินงาน

ผู้ให้บริการเริ่มดำเนินงานโครงการจัดให้มีบริการอินเทอร์เน็ตความเร็วสูง (Broadband Internet Service) ในหมู่บ้านพื้นที่ชายขอบ โดยมีระยะเวลาดำเนินงานแยกเป็น 3 ระยะ ดังนี้

5.1 **ระยะที่ 1**

5.1.1 ดำเนินการจัดให้มีบริการสัญญาณอินเทอร์เน็ตความเร็วสูง (Broadband Internet Service) และเปิดให้มีบริการประเภทที่ 2 บริการอินเทอร์เน็ตความเร็วสูงสาธารณะ (WiFi) จำนวนร้อยละ 15 ของจำนวนหมู่บ้านพื้นที่ชายขอบในพื้นที่โครงการ ภายใน 180 วัน นับถัดจากวันลงนามในสัญญาบริการ

5.1.2 ดำเนินการจัดให้มีบริการสัญญาณอินเทอร์เน็ตความเร็วสูง (Broadband Internet Service) และเปิดให้มีบริการประเภทที่ 2 บริการอินเทอร์เน็ตความเร็วสูงสาธารณะ (WiFi) จำนวนรวมร้อยละ 60 ของจำนวนหมู่บ้านพื้นที่ชายขอบในพื้นที่โครงการ ภายใน 240 วัน นับถัดจากวันลงนามในสัญญาบริการ

5.1.3 ดำเนินการจัดให้บริการสัญญาณอินเทอร์เน็ตความเร็วสูง (Broadband Internet Service) และเปิดให้มีบริการครบทุกประเภทบริการ ในหมู่บ้านพื้นที่ชายขอบของโครงการ ภายใน 365 วัน นับถัดจากวันลงนามในสัญญา

5.2 **ระยะที่ 2** ดำเนินการให้บริการด้วยระดับคุณภาพการให้บริการตามที่กำหนดในขอบเขตของงาน (Terms of Reference : TOR) นับถัดจากวันที่ผู้ใช้บริการได้ตรวจรับรองความพร้อมในการเปิดให้บริการอินเทอร์เน็ตความเร็วสูง (Broadband Internet Service) ครบถ้วนทุกประเภทบริการ (ระยะที่ 2) ต่อเนื่องเป็นระยะเวลา 5 ปี (60 เดือน) ทั้งนี้ กรณีวันที่ผู้ให้บริการส่งมอบครบถ้วนและหรือวันที่ผู้ให้บริการได้ตรวจรับรองความพร้อมในการเปิดให้บริการอยู่ระหว่างเดือน ให้นับวันที่ 1 ของเดือนถัดไปวันวันเริ่มต้นการให้บริการระยะที่ 2

5.3 **ระยะที่ 3** ดำเนินการเพื่อการส่งมอบอุปกรณ์บริการหลังครบระยะเวลาการให้บริการ โดยต้องทำการสำรวจและจัดทำบัญชีรายการอุปกรณ์ให้ครบถ้วนตามข้อ 4.10 ส่งมอบให้ผู้ใช้บริการหรือหน่วยงานผู้รับผิดชอบ ภายใน 60 วันนับถัดจากวันครบกำหนดระยะเวลาการบริการระยะที่ 2 ตามข้อ 5.2

6. ระยะเวลาการส่งมอบบริการ

ผู้ให้บริการจะต้องส่งมอบบริการอินเทอร์เน็ตความเร็วสูง (Broadband Internet Service) ในหมู่บ้านพื้นที่ชายขอบของโครงการ โดยจำแนกการส่งมอบบริการตามระยะเวลาดำเนินงาน ประกอบด้วย

6.1 ส่งมอบความพร้อมให้บริการสัญญาณอินเทอร์เน็ตความเร็วสูง ระยะที่ 1 ตามข้อ 5.1 โดยจำแนกบริการที่ต้องส่งมอบเป็น 3 งวด ดังนี้

งวด	บริการที่ต้องส่งมอบ	ระยะเวลา
1	ส่งมอบความพร้อมการจัดให้มีบริการสัญญาณอินเทอร์เน็ตความเร็วสูง (Broadband Internet Service) ประเภทที่ 1 และ 2.1 บริการอินเทอร์เน็ตความเร็วสูงสาธารณะ (WiFi) จำนวนร้อยละ 15 ของจำนวนหมู่บ้านพื้นที่ชายขอบของโครงการ (ข้อ 5.1 ระยะที่ 1 ข้อย่อย 5.1.1)	150 วัน นับถัดจากวันลงนามในสัญญา
2	ส่งมอบความพร้อมการจัดให้มีบริการสัญญาณอินเทอร์เน็ตความเร็วสูง (Broadband Internet Service) ประเภทที่ 1 และ 2.1 บริการอินเทอร์เน็ตความเร็วสูงสาธารณะ (WiFi) จำนวนร้อยละ 60 ของจำนวนหมู่บ้านพื้นที่ชายขอบของโครงการ (ข้อ 5.1 ระยะที่ 1 ข้อย่อย 5.1.2)	240 วัน นับถัดจากวันลงนามในสัญญา
3	ส่งมอบความพร้อมการจัดให้บริการสัญญาณอินเทอร์เน็ตความเร็วสูง (Broadband Internet Service) และเปิดให้มีบริการครบทุกประเภทบริการ ในหมู่บ้านพื้นที่ชายขอบของ (ข้อ 5.1 ระยะที่ 1 ข้อย่อย 5.1.3)	ภายใน 365 วัน นับถัดจากวันลงนามในสัญญา

ทั้งนี้ การส่งมอบการจัดให้มีบริการสัญญาณอินเทอร์เน็ตความเร็วสูง (Broadband Internet Service) **ระยะที่ 1** ตามข้อ 5.1 ผู้ให้บริการต้องจัดรายงานประกอบการส่งมอบบริการ แสดงรายละเอียดการดำเนินงานอย่างน้อย ดังนี้

(1) แบบและหรือแผนผังการจัดทำโครงข่ายสื่อสาร (As-Built) งานให้บริการทุกประเภท อาทิ เช่น แบบหรือผังการเดินโครงข่ายสื่อสาร แบบติดตั้งจุดบริการ โครงสร้าง แบบการจัดทำศูนย์บริการอินเทอร์เน็ต (USO Net)

(2) จุดและพิกัดตำแหน่งติดตั้งจริงของจุดบริการ พร้อมภาพถ่ายแสดงจุดหรือสถานที่ติดตั้ง จำแนกตามประเภทบริการ

(3) บัญชีรายการอุปกรณ์แต่ละจุดติดตั้ง จำแนกตามประเภทบริการ

(4) รายงานผลการทดสอบความพร้อมก่อนเปิดให้บริการ จำแนกตามประเภทบริการ

(5) รายละเอียดบุคลากรในการบริหารจัดการศูนย์ USO Net สำหรับบริการประเภทที่ 3

(6) แผนงานบริหารจัดการ การบริการและการบำรุงรักษา

(7) อื่น ๆ (ถ้ามี)

โดยจัดทำเป็นเอกสารรายงาน (Hard Copy) จำนวน 15 ชุด และสำเนาในรูปแบบอิเล็กทรอนิกส์ (Soft Copy) อีกจำนวน 1 ชุด

6.2 ส่งมอบบริการสัญญาณอินเทอร์เน็ตความเร็วสูง ระยะที่ 2 ตามข้อ 5.2 หลังจากวันที่ผู้ใช้บริการได้รับมอบตามข้อ 5.1 และผู้ให้บริการจัดให้มีบริการครบทุกประเภทโดยจำแนกบริการที่ต้องส่งมอบเป็น 10 งวด ดังนี้

งวด	บริการที่ต้องส่งมอบ	ระยะเวลา
1	ส่งมอบบริการอินเทอร์เน็ตความเร็วสูง (Broadband Internet Service ทุกประเภทบริการ	ครบ 6 เดือน
2	ส่งมอบบริการอินเทอร์เน็ตความเร็วสูง (Broadband Internet Service ทุกประเภทบริการ	ครบ 12 เดือน
3	ส่งมอบบริการอินเทอร์เน็ตความเร็วสูง (Broadband Internet Service ทุกประเภทบริการ	ครบ 18 เดือน
4	ส่งมอบบริการอินเทอร์เน็ตความเร็วสูง (Broadband Internet Service ทุกประเภทบริการ	ครบ 24 เดือน
5	ส่งมอบบริการอินเทอร์เน็ตความเร็วสูง (Broadband Internet Service ทุกประเภทบริการ	ครบ 30 เดือน
6	ส่งมอบบริการอินเทอร์เน็ตความเร็วสูง (Broadband Internet Service ทุกประเภทบริการ	ครบ 36 เดือน
7	ส่งมอบบริการอินเทอร์เน็ตความเร็วสูง (Broadband Internet Service ทุกประเภทบริการ	ครบ 42 เดือน
8	ส่งมอบบริการอินเทอร์เน็ตความเร็วสูง (Broadband Internet Service ทุกประเภทบริการ	ครบ 48 เดือน
9	ส่งมอบบริการอินเทอร์เน็ตความเร็วสูง (Broadband Internet Service ทุกประเภทบริการ	ครบ 54 เดือน
10	ส่งมอบบริการอินเทอร์เน็ตความเร็วสูง (Broadband Internet Service ทุกประเภทบริการ	ครบ 60 เดือน

ทั้งนี้ การส่งมอบการจัดให้มีบริการสัญญาณอินเทอร์เน็ตความเร็วสูง (Broadband Internet Service) ตามข้อ 4.2 ผู้ให้บริการต้องจัดรายงานประกอบการส่งมอบบริการ แสดงรายละเอียดการดำเนินงานอย่างน้อย ดังนี้ การส่งมอบงานงวดที่ 3 ถึงงวดสุดท้าย ให้จัดทำในรูปแบบรายงานทั้งแบบรูปเล่มและรายงานอิเล็กทรอนิกส์ จำนวน 15 ชุด ที่ประกอบด้วยรายละเอียด อย่างน้อย ดังต่อไปนี้

1..... 2..... 3..... 4..... 5.....
6..... 7..... 8..... 9..... 10.....
11..... 12..... 13..... 14..... 15.....
16..... 17.....

(1) รายงานสรุปผลการให้บริหารจัดการตามข้อ 4.4 ในรอบ 6 เดือน จำแนกตามบริการแต่ละประเภท

(2) รายงานสรุปผลการให้บริการบำรุงรักษาเพื่อป้องกัน (Preventive Maintenance) ตามข้อ 4.5.5 ตามรอบระยะเวลาการให้บริการ พร้อมสรุปรายการเปลี่ยนทดแทนวัสดุอะไหล่ของอุปกรณ์ โดยจำแนกตามบริการแต่ละประเภท

(3) รายงานสรุปผลการให้บริการบำรุงรักษาซ่อมแซมแก้ไข (Corrective Maintenance) ตามข้อ 4.5.6 ตามข้อกำหนดระดับการให้บริการ (Service Level Agreement : SLA) แจกแจงตามรายงานการแจ้งข้อข้อข้อง เวลาที่ใช้ไปในการซ่อมแซมแก้ไข รวมถึงรายการเปลี่ยนวัสดุ อะไหล่หรือการเปลี่ยนทดแทนอุปกรณ์ที่ชำรุด โดยจำแนกตามบริการแต่ละประเภท

(4) รายงานสรุปคุณภาพประสิทธิภาพการบริการตามข้อ 4.5.7 เพื่อประเมินคุณภาพการบริการและการคำนวณค่าปรับ (ถ้ามี)

โดยจัดทำเป็นเอกสารรายงาน (Hard Copy) จำนวน 15 ชุด และสำเนาในรูปแบบอิเล็กทรอนิกส์ (Soft Copy) อีกจำนวน 1 ชุด

6.3 ส่งมอบอุปกรณ์บริการสัญญาณอินเทอร์เน็ตความเร็วสูง ระยะที่ 3 ตามข้อ 5.3 ภายใน 60 วัน นับถัดจากวันครบกำหนดระยะเวลาการให้บริการส่วนที่ 2 โดยจัดทำเป็นเอกสารรายงาน (Hard Copy) จำนวน 15 ชุด และสำเนาในรูปแบบอิเล็กทรอนิกส์ (Soft Copy) อีกจำนวน 1 ชุด

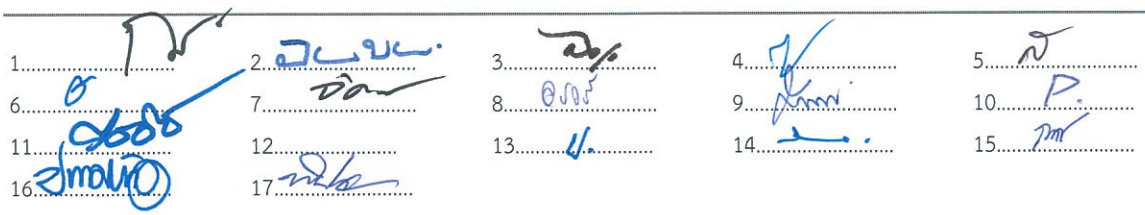
7. วงเงินในการจัดหาบริการ

การจัดให้มีบริการอินเทอร์เน็ตความเร็วสูง (Broadband Internet Service) ตามขอบเขตของงาน (Terms of Reference : TOR) นี้ เป็นโครงการหมู่บ้านในพื้นที่ชายขอบ (Zone C+) **กลุ่มที่ 4 (ภาคกลาง-ใต้) ส่วนที่ 1** ภายใต้โครงการจัดให้มีสัญญาโทรศัพท์เคลื่อนที่และบริการอินเทอร์เน็ตความเร็วสูงในพื้นที่ชายขอบ ประมาณวงเงินค่าบริการซึ่งครอบคลุมการจัดหาและติดตั้งอุปกรณ์ การทดสอบความพร้อมก่อนให้บริการ 1 ปี และการบริการจัดการ การบำรุงรักษา และอื่น ๆ หลังจากพร้อมให้บริการแล้วต่อเนื่องตลอดระยะเวลาดำเนินงาน 5 ปี รวมเป็นวงเงินทั้งสิ้น **1,681,927,000.- บาท (หนึ่งพันหกร้อยแปดสิบเอ็ดล้านเก้าแสนสองหมื่นเจ็ดพันบาทถ้วน)** ซึ่งรวมภาษีมูลค่าเพิ่ม และค่าใช้จ่ายทั้งปวงไว้แล้ว โดยใช้เงินกองทุนวิจัยและพัฒนากิจการกระจายเสียง กิจการโทรทัศน์ และกิจการโทรคมนาคมเพื่อประโยชน์สาธารณะ (กองทุน USO)

8. การจ่ายเงินค่าบริการ

8.1 ผู้ใช้บริการจะจ่ายค่าบริการจัดให้มีบริการสัญญาณอินเทอร์เน็ตความเร็วสูง (Broadband Internet Service) เป็นงวดตามงวดงานการส่งมอบตาม ข้อ 6 รวม 14 งวด ดังนี้

งวดที่	วงเงินค่าบริการ	เงื่อนไขการจ่าย
1	ร้อยละ 5 ของค่าบริการตามสัญญา	เมื่อส่งมอบงานบริการ **ระยะที่ 1 งวดที่ 1** และคณะกรรมการตรวจรับงานบริการ ได้ดำเนินการตรวจรับเรียบร้อยแล้ว
2	ร้อยละ 10 ของค่าบริการตามสัญญา	เมื่อส่งมอบงานบริการ **ระยะที่ 1 งวดที่ 2** และคณะกรรมการตรวจรับงานบริการ ได้ดำเนินการตรวจรับเรียบร้อยแล้ว
3	ร้อยละ 25 ของค่าบริการตามสัญญา	เมื่อส่งมอบงานบริการ **ระยะที่ 1 งวดที่ 3** และคณะกรรมการตรวจรับงานบริการ ได้ดำเนินการตรวจรับเรียบร้อยแล้ว
4	ร้อยละ 5 ของค่าบริการตามสัญญา	เมื่อส่งมอบงานบริการ **ระยะที่ 2 งวดที่ 1** และคณะกรรมการตรวจรับงานบริการ ได้ดำเนินการตรวจรับเรียบร้อยแล้ว
5	ร้อยละ 5 ของค่าบริการตามสัญญา	เมื่อส่งมอบงานบริการ **ระยะที่ 2 งวดที่ 2** และคณะกรรมการตรวจรับงานบริการ ได้ดำเนินการตรวจรับเรียบร้อยแล้ว
6	ร้อยละ 5 ของค่าบริการตามสัญญา	เมื่อส่งมอบงานบริการ **ระยะที่ 2 งวดที่ 3** และคณะกรรมการตรวจรับงานบริการ ได้ดำเนินการตรวจรับเรียบร้อยแล้ว
7	ร้อยละ 5 ของค่าบริการตามสัญญา	เมื่อส่งมอบงานบริการ **ระยะที่ 2 งวดที่ 4** และคณะกรรมการตรวจรับงานบริการ ได้ดำเนินการตรวจรับเรียบร้อยแล้ว
8	ร้อยละ 5 ของค่าบริการตามสัญญา	เมื่อส่งมอบงานบริการ **ระยะที่ 2 งวดที่ 5** และคณะกรรมการตรวจรับงานบริการ ได้ดำเนินการตรวจรับเรียบร้อยแล้ว
9	ร้อยละ 5 ของค่าบริการตามสัญญา	เมื่อส่งมอบงานบริการ **ระยะที่ 2 งวดที่ 6** และคณะกรรมการตรวจรับงานบริการ ได้ดำเนินการตรวจรับเรียบร้อยแล้ว
10	ร้อยละ 5 ของค่าบริการตามสัญญา	เมื่อส่งมอบงานบริการ **ระยะที่ 2 งวดที่ 7** และคณะกรรมการตรวจรับงานบริการ ได้ดำเนินการตรวจรับเรียบร้อยแล้ว
11	ร้อยละ 5 ของค่าบริการตามสัญญา	เมื่อส่งมอบงานบริการ **ระยะที่ 2 งวดที่ 8** และคณะกรรมการตรวจรับงานบริการ ได้ดำเนินการตรวจรับเรียบร้อยแล้ว



งวดที่	วงเงินค่าบริการ	เงื่อนไขการจ่าย
12	ร้อยละ 5 ของค่าบริการตามสัญญา	เมื่อส่งมอบงานบริการ **ระยะที่ 2 งวดที่ 9** และคณะกรรมการตรวจรับงานบริการ ได้ดำเนินการตรวจรับเรียบร้อยแล้ว
13	ร้อยละ 5 ของค่าบริการตามสัญญา	เมื่อส่งมอบงานบริการ **ระยะที่ 2 งวดที่ 10** และคณะกรรมการตรวจรับงานบริการ ได้ดำเนินการตรวจรับเรียบร้อยแล้ว
14	ร้อยละ 10 ของค่าบริการตามสัญญา	เมื่อส่งมอบงานบริการ **ระยะที่ 3** และคณะกรรมการตรวจรับงานบริการ ได้ดำเนินการตรวจรับเรียบร้อยแล้ว

8.2 ผู้ให้บริการมีสิทธิขอรับเงินล่วงหน้าได้ไม่เกินร้อยละ 5 ของค่าบริการตามสัญญา โดยต้องวางหลักประกันการรับเงินล่วงหน้าเป็นหนังสือค้ำประกันของธนาคารภายในประเทศตามแบบที่กำหนดในเอกสารประกวดราคา หรือพันธบัตรรัฐบาลไทย มีมูลค่าเต็มวงเงินล่วงหน้าที่ขอรับ เพื่อเป็นหลักประกันการชำระคืนเงินล่วงหน้า ก่อนการรรับเงินล่วงหน้านั้น โดยผู้ให้บริการจะต้องปฏิบัติตามเงื่อนไขอันเกี่ยวกับการใช้จ่ายและการใช้คืนเงินค่าตอบแทนจากการจัดให้มีบริการล่วงหน้านั้น ดังต่อไปนี้

8.2.1 ผู้ให้บริการตกลงใช้เงินล่วงหน้านั้น เพื่อเป็นค่าใช้จ่ายในการปฏิบัติงานตามสัญญาเท่านั้น หากผู้ให้บริการใช้จ่ายเงินล่วงหน้า หรือส่วนใดส่วนหนึ่งของเงินค่าจ้างบริการล่วงหน้านั้นในทางอื่น ผู้ใช้บริการอาจเรียกเงินค่าล่วงหน้าคืนจากผู้ให้บริการ หรือบังคับแก่หลักประกันการปฏิบัติตามสัญญาได้ทันที

8.2.2 เมื่อใช้บริการเรียกร้อง ผู้ให้บริการต้องแสดงหลักฐานการใช้จ่ายเงินค่าจ้างล่วงหน้าเพื่อพิสูจน์ว่า ได้เป็นไปตามข้อ 8.2.1 ภายในกำหนด 15 วัน นับถัดจากวัน ได้รับแจ้งจากผู้ใช้บริการหากผู้ให้บริการไม่อาจแสดงหลักฐานดังกล่าว ภายในกำหนด 15 วันผู้ใช้บริการอาจเรียกเงินค่าจ้างล่วงหน้าคืนจากผู้ให้บริการ หรือบังคับแก่หลักประกันการรับเงินค่าจ้างล่วงหน้าได้ทันที

8.2.3 เงินจำนวนใด ๆ ก็ตามที่ผู้ใช้บริการจะต้องจ่ายให้แก่ผู้ให้บริการเพื่อชำระหนี้ หรือเพื่อชดใช้ความรับผิดต่าง ๆ ตามสัญญาผู้ใช้บริการจะหักเอาจากเงินค่าจ้างงวดที่จะจ่ายให้แก่ผู้ให้บริการ ก่อนที่จะหักชดใช้คืนเงินค่าจ้างล่วงหน้า

1.....
2.....
3.....
4.....
5.....
6.....
7.....
8.....
9.....
10.....
11.....
12.....
13.....
14.....
15.....
16.....
17.....

8.2.4 ในกรณีที่มีการบอกเลิกสัญญา หากเงินค่าจ้างล่วงหน้าที่เหลือเกินกว่าจำนวนเงินที่ผู้ให้บริการจะได้รับหลังจากหักชดใช้ในกรณีอื่นแล้ว ผู้ให้บริการจะต้องจ่ายคืนเงินจำนวนที่เหลือนั้นให้แก่ผู้ใช้บริการภายใน 7 วัน นับถัดจากวัน ได้รับแจ้งเป็นหนังสือจากผู้ใช้บริการ

8.2.5 ผู้ใช้บริการจะหักค่าบริการที่ต้องจ่ายในงวดที่ 1 ถึงงวดที่ 3 ตามข้อ 8.1 คืนเงินล่วงหน้าตามสัดส่วนของค่าบริการที่ต้องจ่ายแต่ละงวดจนครบตามจำนวนเงินล่วงหน้าที่รับไป และเมื่อผู้ใช้บริการได้หักคืนเงินค่าบริการคืนเงินล่วงหน้าครบถ้วนแล้ว จะคืนหลักประกันเงินล่วงหน้าให้แก่ผู้ให้บริการต่อไปการปรับคุณภาพและประสิทธิภาพการให้บริการ

ผู้ให้บริการจะต้องดำเนินการจัดให้มีบริการอินเทอร์เน็ตความเร็วสูง (Broadband Internet Service) ภายในระยะเวลาที่กำหนด รวมทั้งควบคุมคุณภาพการบริการและปรับปรุงแก้ไขข้อขัดข้องของระบบเครือข่ายตามระดับการให้บริการ (Service Level) ที่กำหนด หากการบริการไม่เป็นไปตามข้อกำหนดดังกล่าว จะต้องยินยอมให้ผู้ใช้บริการปรับคุณภาพและประสิทธิภาพการให้บริการ ดังนี้

8.3 สำหรับการบริการ **ระยะที่ 1** หากผู้ให้บริการไม่สามารถจัดให้มีอุปกรณ์เพื่อบริการอินเทอร์เน็ตความเร็วสูงให้พร้อมใช้งานได้ภายในเวลาที่กำหนดตามระยะเวลาการส่งมอบแต่ละงวด อัตราค่าปรับเป็นรายวันในอัตราร้อยละ 0.2 ของมูลค่าบริการแต่ละงวด นับแต่วันครบกำหนดสัญญาจนถึงวันที่ผู้ให้บริการส่งมอบบริการครบถ้วนถูกต้อง

8.4 สำหรับการบริการ **ระยะที่ 2** หากผู้ให้บริการไม่บริการจัดการ การบำรุงรักษาและอื่น ๆ ให้เป็นไปตามที่กำหนดในขอบเขตขอบการดำเนินงาน ข้อ 4.4, 4.5 และ 4.6 มีอัตราค่าปรับ ดังนี้

(1) กรณีไม่บริหารจัดการบริการให้เป็นไปตามข้อ 4.4 อัตราค่าปรับเป็นรายวันในอัตราร้อยละ 0.01 ของค่าบริการรายงวด นับแต่วันที่ผู้ใช้บริการแจ้งให้ดำเนินการปรับปรุงแก้ไขจนถึงวันที่ผู้ให้บริการได้จัดการปรับปรุงแก้ไขครบถ้วน

(2) กรณีไม่บริการบำรุงรักษาป้องกัน (Preventive Maintenance : PM) ตามรอบระยะเวลาที่กำหนดข้อ 4.5.5 อัตราค่าปรับในอัตราร้อยละ 0.01 ของค่าบริการรายงวด นับแต่วันครบรอบจนถึงวันที่ให้บริการครบถ้วน

(3) กรณีไม่บริการซ่อมแซมแก้ไขข้อขัดข้อง (Corrective Maintenance : CM)ภายในกรอบเวลาตามข้อกำหนดข้อ 4.5.6 ระดับการให้บริการ (Service Level Agreement : SLA) ในแต่ละปัญหาข้อขัดข้อง อัตราค่าปรับชั่วโมงละ 5,000.- บาท เศษของชั่วโมงให้นับเป็น 1 ชั่วโมง

1..... 2..... 3..... 4..... 5.....
6..... 7..... 8..... 9..... 10.....
11..... 12..... 13..... 14..... 15.....
16..... 17.....

(3) กรณีไม่บริการซ่อมแซมแก้ไขข้อขัดข้อง (Corrective Maintenance : CM)ภายในกรอบเวลาตามข้อกำหนดข้อ 4.5.6 ระดับการให้บริการ (Service Level Agreement : SLA) ในแต่ละปัญหาข้อขัดข้อง อัตราค่าปรับชั่วโมงละ 5,000.- บาท เศษของชั่วโมงให้นับเป็น 1 ชั่วโมง

(4) กรณีการประเมินคุณภาพรายเดือนมีจำนวนชั่วโมงการขัดข้องของบริการเกินกว่าข้อกำหนดในข้อ 4.6 อัตราค่าปรับชั่วโมงละ 5,000.- บาท เศษของชั่วโมงให้นับเป็น 1 ชั่วโมง

ทั้งนี้ ค่าปรับตามข้อ 9.2 นี้ ผู้ใช้บริการจะหักจากค่าบริการที่ต้องจ่ายในแต่ละงวด เว้นแต่กรณีที่ผู้ใช้บริการยังไม่อาจพิจารณาข้อสรุปในอัตราค่าปรับได้ในงวดบริการนั้นผู้ใช้บริการจะพิจารณาให้ได้ข้อยุติและหักจากค่าบริการภายในรอบระยะเวลาบริการงวดถัดไป

9.3 สำหรับการบริการ **ระยะที่ 3** หากผู้ให้บริการเกี่ยวกับการส่งมอบให้เสร็จสิ้นภายในเวลาที่กำหนดในขอบเขตขอบการดำเนินงาน ข้อ 4.10 อัตราค่าปรับเป็นรายวันในอัตราร้อยละ 0.2 ของมูลค่าบริการงวดสุดท้าย นับแต่วันครบกำหนดสัญญาจนถึงวันที่ผู้ให้บริการส่งมอบครบถ้วนถูกต้อง

10. เงื่อนไขอื่น ๆ

10.1 ในกรณีที่มีความต้องการใช้งานอินเทอร์เน็ตจากหน่วยงาน หรือบุคคลอื่นที่อยู่อาศัยหรือประกอบกิจการที่มีที่ตั้งอยู่ในหมู่บ้านเป้าหมายตามข้อ 4.2.1 (อ้างอิงขอบเขตหมู่บ้านตามพิกัดของ ผู้ใช้บริการ) ซึ่งอยู่นอกเหนือจากเป้าหมายที่กำหนดไว้ในขอบเขตของงาน (TOR) ฉบับนี้ ผู้ให้บริการไม่สามารถปฏิเสธการให้บริการได้ และโดยอัตราค่าบริการในเชิงพาณิชย์ จะต้องกำหนดอัตราค่าบริการเป็นการเฉพาะในพื้นที่ดังกล่าว (การเชื่อมต่อแบบ Fix IP และ Dynamic IP) ซึ่งจะมีสูตรการคำนวณ คือ Retail Price[2] – X[3] โดยผู้ให้บริการต้องนำเสนอการคำนวณอัตราค่าบริการดังกล่าวมายังผู้ใช้บริการภายใน 90 วัน นับจากวันที่ลงนามในสัญญา ทั้งนี้ ผู้ใช้บริการจะประกาศให้ใช้อัตราค่าบริการดังกล่าวเป็นอัตราเดียวในทุกสัญญาของโครงการจัดให้มีบริการอินเทอร์เน็ตความเร็วสูงในพื้นที่ชายขอบ โดยจะพิจารณาการกำหนดอัตราค่าบริการสำหรับหน่วยงานหรือบุคคลอื่นที่อยู่อาศัยหรือประกอบกิจการที่มีที่ตั้งอยู่ในพื้นที่ดังกล่าว ทั้งนี้ราคาดังกล่าวนี้จะมีผลเป็นระยะเวลาอย่างน้อย 60 เดือนนับถัดจากวันที่ผู้ใช้บริการได้ตรวจรับรองความพร้อมในการเปิดให้บริการอินเทอร์เน็ตความเร็วสูง (Broadband Internet Service) ครบถ้วนทุกประเภทบริการ (ระยะที่ 2)

---

2 Ratail Price หมายถึง ราคาตลาดของบริการอินเทอร์เน็ตความเร็วสูงทั่วไปในแต่ละแพคเกจ

3 x คือ ต้นทุนที่ประหยัดเนื่องจากไม่ต้องลงทุนสร้างโครงข่ายเอง สำนักงาน กสทช. สงวนสิทธิ์กำหนดอัตราค่าบริการเป็นอัตราเดียว

1..... 2..... 3..... 4..... 5.....
6..... 7..... 8..... 9..... 10.....
11..... 12..... 13..... 14..... 15.....
16..... 17.....

10.2 ผู้ให้บริการ จะต้องจัดให้มีอัตราค่าบริการพิเศษราคาพื้นฐาน "USO Internet Package" เพื่อให้ประชาชนที่อาศัยอยู่ในหมู่บ้านเป้าหมายตามข้อ 4.2.1 มีทางเลือกในเข้าถึงบริการอินเทอร์เน็ตในความเร็วต่ำกว่า 30/10 Mbps. ในรูปแบบการเชื่อมต่อเป็นแบบ Dynamic IP ทั้งนี้ กำหนดให้คิดค่าใช้จ่ายได้ไม่เกิน Mbps. ละ 10 บาท และหากอัตราค่าบริการอินเทอร์เน็ตต่อความเร็วที่ผู้ให้บริการเสนอขายเป็นการทั่วไปลดลงผู้ให้บริการต้องปรับเปลี่ยนความเร็วให้เหมาะสมและสอดคล้องกับอัตราค่าบริการ หรือปรับลดอัตราค่าบริการตามสัดส่วน

10.3 ในกรณีที่พิสูจน์ได้ว่าสายใยแก้วนำแสงในโครงข่ายของโครงการมีจำนวนว่างเพียงพอต่อการให้บริการ ผู้ให้บริการต้องยินยอมให้ผู้รับใบอนุญาตประกอบกิจการโทรคมนาคมรายอื่น (ที่มีความประสงค์) เช่าใช้หรือเชื่อมต่อสายใยแก้วนำแสงดังกล่าว และจะต้องได้รับการอนุญาตจากผู้ใช้บริการก่อนการดำเนินการ

10.4 รายได้ที่เกิดขึ้นจากการประกอบกิจการโทรคมนาคม ตามข้อ 10.1 ถึง 10.3 ผู้ให้บริการมีหน้าที่ต้องนำส่งค่าธรรมเนียมใบอนุญาตประกอบกิจการโทรคมนาคม และจัดสรรรายได้ให้แก่กองทุนวิจัยและพัฒนากิจการกระจายเสียง กิจการโทรทัศน์ และกิจการโทรคมนาคมเพื่อประโยชน์สาธารณะ ตามกฎหมายว่าด้วยการประกอบกิจการโทรคมนาคม และตามกฎหมายว่าด้วยองค์กรจัดสรรคลื่นความถี่และกำกับการประกอบกิจการวิทยุกระจายเสียง วิทยุโทรทัศน์ และกิจการโทรคมนาคม และตามประกาศที่ กสทช. กำหนด

10.5 ผู้ประสงค์จะเสนอราคาจะต้องทำข้อตกลงคุณธรรม (Integrity Pact) ความร่วมมือป้องกันและต่อต้านการทุจริตในการจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐ ตามแบบและวิธีที่กำหนดในเอกสารการประกวดราคา ยื่นพร้อมเอกสารข้อเสนอทางเทคนิคในวันยื่นซองประกวดราคา ผู้ประสงค์จะเสนอราคาที่ไม่จัดทำข้อตกลงคุณธรรม ถือว่ายื่นเอกสารประกวดราคาไม่ครบถ้วนอันเป็นสาระสำคัญ ซึ่งคณะกรรมการประกวดราคาจะไม่รับพิจารณาข้อเสนอทางเทคนิคและไม่มีสิทธิเข้าร่วมเสนอราคาด้วยวิธีการทางอิเล็กทรอนิกส์

10.6 ผู้ประสงค์จะเสนอราคาต้องยื่นเอกสารข้อเสนอทางเทคนิค แจกแจงรายละเอียดองค์ประกอบของบริการแต่ละประเภท พร้อมแคตตาล็อก หรือเอกสารอ้างอิงซึ่งแสดงหรืออธิบายให้เห็นว่าอุปกรณ์มีรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ (Sepecification) เป็นไปตามข้อกำหนดหรือมีขีดความสามารถทำงานได้ตามข้อกำหนด และต้องจัดทำเอกสารการยอมรับตามข้อกำหนด (Statement of Compliance) โดยจัดทำตารางเปรียบเทียบรวมทั้งการอ้างอิงข้อกำหนดในขอบเขตงาน (TOR) กับรายละเอียดข้อเสนอของผู้ประสงค์จะเสนอราคา หากมีรายละเอียดใดที่แตกต่างหรือดีกว่าที่กำหนดให้อธิบายเพิ่มเติม

เอกสารข้อเสนอทางเทคนิคของผู้ประสงค์จะเสนอราคาทุกแผ่นให้จัดทำหรือพิมพ์หมายเลขหน้าเรียงลำดับ และลงชื่อโดยผู้มีอำนาจในการเสนอราคาในการประกวดราคาครั้งนี้ พร้อมประทับตรา (ถ้ามี) ทั้งนี้ เพื่อประโยชน์ในการตรวจสอบ การพิสูจน์ยืนยันความถูกต้อง ป้องกันข้อโต้แย้งกรณีเอกสารไม่ครบถ้วน ความขัดแย้งของเอกสาร หรือเกิดการสูญหาย ทั้งนี้ เพื่อความเป็นธรรมในการเสนอราคาของผู้ประสงค์จะเสนอราคาทุกราย

10.7 ผู้ประสงค์จะเสนอราคาที่เป็นผู้ชนะการประกวดราคาด้วยวิธีการทางอิเล็กทรอนิกส์ จะต้องทำรายละเอียดอัตราค่าบริการ (Break Down) ภายใน 5 วัน นับถัดจากวันที่ได้รับแจ้งว่าเป็นผู้ชนะการประกวดราคา โดยจำแนกตามชนิด ประเภทของอุปกรณ์ ราคาต่อหน่วย ราคารวม ของบริการแต่ละประเภทโดยละเอียด ตามตัวอย่างแบบฟอร์มที่กำหนดใน**ภาคผนวก 5** ทั้งนี้วงเงินรวมทั้งสิ้นจะต้องสอดคล้องกับวงเงินตามผลการประกวดราคา โดยต้องจัดทำรายละเอียดอัตราค่าบริการให้เสร็จและยื่นต่อคณะกรรมการประกวดราคาภายใน 5 วันนับถัดจากวันได้รับแจ้งจากคณะกรรมการประกวดราคา

11. ข้อสงวนสิทธิ์

11.1 ผู้ใช้บริการสงวนสิทธิ์การลงนามสัญญากับผู้ประสงค์เสนอราคาที่ได้รับการคัดเลือก ภายหลังจากที่ผู้ใช้บริการได้รับอนุมัติวงเงินจากคณะกรรมการกิจการกระจายเสียง กิจการโทรทัศน์ และกิจการโทรคมนาคมแห่งชาติ ในการดำเนินการแล้ว และอาจขอสงวนสิทธิ์ในการปรับลดหรือเปลี่ยนแปลงกรอบวงเงินค่าบริการให้สอดคล้องกับวงเงินที่ได้รับอนุมัติ

11.2 ผู้ใช้บริการสงวนสิทธิ์ในการเปลี่ยนแปลง เพิ่ม ลด รายการอุปกรณ์ สถานที่ติดตั้ง และหรือเนื้องานให้สอดคล้องกับข้อเท็จจริงของการจัดให้มีบริการที่เหมาะสม โดยการเปลี่ยนแปลงดังกล่าวจะใช้ราคาต่อหน่วยในสัญญาที่ได้ลงนามไว้กับผู้ใช้บริการเป็นฐานในการคำนวณเพื่อปรับเพิ่มหรือลดวงเงินในการจัดให้มีบริการดังกล่าว

ภาคผนวก

โครงการจัดให้มีสัญญาณโทรศัพท์เคลื่อนที่และบริการอินเทอร์เน็ตความเร็วสูงในพื้นที่ชายขอบ
หมู่บ้านในพื้นที่ชายขอบ (Zone C+) กลุ่มที่ 4 (ภาคกลาง - ใต้)
ส่วนที่ 1 การจัดให้มีบริการอินเทอร์เน็ตความเร็วสูง (Broadband Internet Service)

1. นายก่อกิจ ด่านชัยวิจิตร .....
2. นายวเรศ บวรสิน .....
3. นายฉันทพัทธ์ ขำโคกกรวด .....
4. นางสาวสุภัทรา กฤตยาบาล .....
5. นายสุทธิศักดิ์ ตันตะโยธิน .....
6. นายสมศักดิ์ สิริพัฒนากุล .....
7. นางสาวจิตสถา ศรีประเสริฐสุข .....
8. นางสาวอรวรี เจริญพร .....
9. นายสมพร หลงปาน .....
10. นายพีระเชฎฐ์ พงษ์ศิริ .....
11. นายศุรวีร์ ไปรเวทย์ .....
12. นางสาววิไล เถื่อนทองแถว .....
13. นายปรัชพัฒน์ วงษ์เนติศิลป์ .....
14. นายสุปรีย์ เทียนทำนูล .....
15. นายณัฐชนน ศิริพงษ์สุรภา .....
16. นายปริญญา เทศบรรทัด .....
17. นายพิศล สุ่นกุล .....

สารบัญ

ภาคผนวก 1 ประเภทที่ 1 บริการโครงข่ายอินเทอร์เน็ตความเร็วสูง 2

ภาคผนวก 1.1 รายชื่อหมู่บ้านในพื้นเป้าหมาย 2
ภาคผนวก 1.2 สถานที่ติดตั้ง (ประเภท 1) 12
ภาคผนวก 1.3 รายการ และจำนวนอุปกรณ์ 15

ภาคผนวก 1.3.1 ระบบบริหารจัดการติดตั้งส่วนกลาง 15
ภาคผนวก 1.3.2 ชุดอุปกรณ์ Internet node (OLT) 15

ภาคผนวก 1.4 คุณสมบัติ และรายการอุปกรณ์ 16

ภาคผนวก 1.4.1 ระบบ OLT Network Management System 16
ภาคผนวก 1.4.2 อุปกรณ์ OLT 8 Ports 18
ภาคผนวก 1.4.3 อุปกรณ์ป้องกันไฟฟ้ากระโชก Surge Protection Device (SPD) 21
ภาคผนวก 1.4.4 ชุดตู้ใส่อุปกรณ์ Internet node (OLT) 22
ภาคผนวก 1.4.5 ชุดอุปกรณ์ผลิตไฟฟ้าด้วยพลังงานแสงอาทิตย์สำหรับชุดอุปกรณ์ Internet node (Solar Cell) 23
ภาคผนวก 1.4.6 การติดตั้งแบบชุดอุปกรณ์ Internet node (ประเภท 1) 24
ภาคผนวก 1.4.7 เสาสำหรับติดตั้งชุดอุปกรณ์ Internet node 27
ภาคผนวก 1.4.8 อุปกรณ์ Aerial Straight Joint Closure (หัวต่อ) 29
ภาคผนวก 1.4.9 อุปกรณ์ Aerial Outdoor Splitter (ตู้พัก SDP) 30
ภาคผนวก 1.4.10 สายเคเบิลใยแก้วนำแสง (Optical Fiber Cable) 33
ภาคผนวก 1.4.11 สายกระจายใยแก้วนำแสง (Optical Fiber Drop Wire) 37
ภาคผนวก 1.4.12 อุปกรณ์ ONU 40
ภาคผนวก 1.4.13 อุปกรณ์ Fiber Distribution Frame (FDF) 41
ภาคผนวก 1.4.14 อุปกรณ์ CPE สำหรับ Satellite 42

ภาคผนวก 2 ประเภทที่ 2 บริการอินเทอร์เน็ตความเร็วสูงในพื้นที่ USO Network (ประเภทที่ 1) 44

ภาคผนวก 2.1 บริการอินเทอร์เน็ตความเร็วสูงสาธารณะ (Wi-Fi) ในหมู่บ้าน (ประเภท 2.1) 44

ภาคผนวก 2.1.1 สถานที่ติดตั้ง (ประเภท 2.1) 44
ภาคผนวก 2.1.2 รายการ และจำนวนอุปกรณ์ ชุดอุปกรณ์กระจายสัญญาณ WiFi หมู่บ้าน 53
ภาคผนวก 2.1.3 คุณสมบัติ และรายการอุปกรณ์ 53
ภาคผนวก 2.1.4 การติดตั้งแบบชุดอุปกรณ์กระจายสัญญาณ WiFi หมู่บ้าน (ประเภท 2.1) 60
ภาคผนวก 2.1.5 ชุดอุปกรณ์ผลิตไฟฟ้าด้วยพลังงานแสงอาทิตย์สำหรับชุดอุปกรณ์ WiFi (Solar Cell) 64

ภาคผนวก 2.1.6 เสาสำหรับติดตั้งชุดอุปกรณ์ WiFi 64

ภาคผนวก 2.2 บริการศูนย์อินเทอร์เน็ต (USO Net) ในโรงเรียน และเพื่อเชื่อมต่อบริการไปยังพื้นที่ที่ยังไม่มีบริการ (ประเภท 2.2) 67

ภาคผนวก 2.2.1 สถานที่ติดตั้ง (ประเภท 2.2) 67
ภาคผนวก 2.2.2 รายการ และจำนวนอุปกรณ์ในบริการศูนย์ USO Net ในโรงเรียน และเพื่อเชื่อมต่อบริการไปยังพื้นที่ที่ยังไม่มีบริการ (ประเภท 2.2) จำนวนต่อศูนย์ 69
ภาคผนวก 2.2.3 คุณสมบัติ และรายการอุปกรณ์ 70

ภาคผนวก 2.3 บริการอินเทอร์เน็ตความเร็วสูงสาธารณะ (Wi-Fi) โรงเรียน (ประเภท 2.3) 189

ภาคผนวก 2.3.1 สถานที่ติดตั้ง (ประเภท 2.3) 189
ภาคผนวก 2.3.2 รายการ และจำนวนอุปกรณ์ (ประเภท 2.3) 194
ภาคผนวก 2.3.3 คุณสมบัติ และรายการอุปกรณ์ 194
ภาคผนวก 2.3.4 การติดตั้งแบบชุดอุปกรณ์กระจายสัญญาณ WiFi โรงเรียน (ประเภท 2.3) 201
ภาคผนวก 2.3.5 ชุดอุปกรณ์ผลิตไฟฟ้าด้วยพลังงานแสงอาทิตย์สำหรับชุดอุปกรณ์ WiFi (Solar Cell) 204
ภาคผนวก 2.3.6 เสาสำหรับติดตั้งชุดอุปกรณ์ WiFi 204

ภาคผนวก 2.4 บริการอินเทอร์เน็ตความเร็วสูงสาธารณะ (WiFi) โรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพส่วนตำบล (รพ.สต.) (ประเภทที่ 2.4) 207

ภาคผนวก 2.4.1 สถานที่ติดตั้ง (ประเภทที่ 2.4) 207
ภาคผนวก 2.4.2 รายการ และจำนวนอุปกรณ์ (ประเภท 2.4) 208
ภาคผนวก 2.4.3 คุณสมบัติ และรายการอุปกรณ์ 208
ภาคผนวก 2.4.4 การติดตั้งแบบชุดอุปกรณ์กระจายสัญญาณ WiFi รพ.สต. (ประเภท 2.4) 213
ภาคผนวก 2.4.5 ชุดอุปกรณ์ผลิตไฟฟ้าด้วยพลังงานแสงอาทิตย์สำหรับชุดอุปกรณ์ WiFi (Solar Cell) 216
ภาคผนวก 2.4.6 เสาสำหรับติดตั้งชุดอุปกรณ์ WiFi 216

ภาคผนวก 3 ประเภทที่ 3 บริการอินเทอร์เน็ตความเร็วสูง สำหรับหน่วยงานเป้าหมายในพื้นที่ที่มีโครงข่ายแต่ขาดแคลนบริการทั่วถึง หรือมีบริการแต่ไม่เพียงพอ 220

ภาคผนวก 3.1 บริการอินเทอร์เน็ตความเร็วสูงสาธารณะ (Wi-Fi) ในหมู่บ้าน 220

ภาคผนวก 3.1.1 สถานที่ติดตั้ง (ประเภท 3.1) 220
ภาคผนวก 3.1.2 รายการ และจำนวนอุปกรณ์ (ประเภท 3.1) 226
ภาคผนวก 3.1.3 คุณสมบัติ และรายการอุปกรณ์ (ประเภท 3.1) 226

ภาคผนวก 3.2 บริการศูนย์อินเทอร์เน็ต (USO Net) ในโรงเรียน และเพื่อเชื่อมต่อบริการไปยังพื้นที่ที่ยังไม่มีบริการ (ประเภท 3.2) 227

ภาคผนวก 3.2.1 สถานที่ติดตั้ง (ประเภท 3.2) 227
ภาคผนวก 3.2.2 รายการ และจำนวนอุปกรณ์ (ประเภท 3.2) 230
ภาคผนวก 3.2.3 คุณสมบัติ และรายการอุปกรณ์ (ประเภท 3.2) 230

ภาคผนวก 3.3 บริการอินเทอร์เน็ตความเร็วสูงสำหรับ โรงเรียน (ประเภท 3.3) 231

ภาคผนวก 3.3.1 สถานที่ติดตั้ง (ประเภท 3.3) 231
ภาคผนวก 3.3.2 รายการ และจำนวนอุปกรณ์ (ประเภท 3.3) 235
ภาคผนวก 3.3.3 คุณสมบัติ และรายการอุปกรณ์ (ประเภท 3.3) 235

ภาคผนวก 4 คุณภาพการให้บริการอินเทอร์เน็ตความเร็วสูง 237

ภาคผนวก 4.1 อินเทอร์เน็ตภาคพื้นดิน 237
ภาคผนวก 4.2 อินเทอร์เน็ตผ่านสัญญาณดาวเทียม 237

ภาคผนวก 4.2.1 คุณสมบัติทั่วไปของโครงข่ายดาวเทียม 237

ภาคผนวก 5 ข้อกำหนดการจ้างบริการสนับสนุนการปฏิบัติงานประจำศูนย์ USO Net 240

ภาคผนวก 5.1 หน้าที่ความรับผิดชอบ (Key Responsibilities) 240
ภาคผนวก 5.2 คุณสมบัติของผู้ปฏิบัติงาน (Job Specification) 243
ภาคผนวก 5.3 เงินเดือนและค่าตอบแทน 244

ภาคผนวก 1

ประเภทที่ 1 บริการโครงข่ายอินเทอร์เน็ตความเร็วสูง

ภาคผนวก 1 ประเภทที่ 1 บริการโครงข่ายอินเทอร์เน็ตความเร็วสูง

ภาคผนวก 1.1 รายชื่อหมู่บ้านในพื้นเป้าหมาย

ลำดับ	รหัส	หมู่บ้าน	ตำบล	อำเภอ	จังหวัด	Network	ไฟฟ้า	lat หน้าหมู่บ้าน	long หน้าหมู่บ้าน
1	2	หมู่ 2 ร่าหมาด	เกาะกลาง	เกาะลันตา	กระบี่	FTTx	มี	7.709624	99.077297
2	3	หมู่ 3 ปากคลอง	เกาะกลาง	เกาะลันตา	กระบี่	FTTx	มี	7.739070	99.043717
3	6	หมู่ 7 อ่าวทองหลาง	เกาะกลาง	เกาะลันตา	กระบี่	FTTx	มี	7.813045	99.052640
4	7	หมู่ 9 ท่าคลอง	เกาะกลาง	เกาะลันตา	กระบี่	FTTx	มี	7.776386	99.043107
5	8	หมู่ 4 โละใหญ่	เกาะลันตาน้อย	เกาะลันตา	กระบี่	SAT	มี	7.615244	99.117450
6	10	หมู่ 6 อ่างเก็บน้ำ	โคกหาร	เขาพนม	กระบี่	FTTx	มี	8.195721	99.219755
7	11	หมู่ 7 ลานควาย	พรุเตียว	เขาพนม	กระบี่	FTTx	มี	8.217257	99.145066
8	13	หมู่ 3 ทอนจมูกควาย	คลองท่อมเหนือ	คลองท่อม	กระบี่	FTTx	มี	7.987882	99.239048
9	15	หมู่ 12 ทุ่งยอ	คลองพน	คลองท่อม	กระบี่	FTTx	มี	7.773201	99.217122
10	16	หมู่ 13 คลองยี่เหร่	คลองพน	คลองท่อม	กระบี่	FTTx	มี	7.756476	99.171848
11	17	หมู่ 14 คลองใครใต้	คลองพน	คลองท่อม	กระบี่	FTTx	มี	7.781041	99.171858
12	18	หมู่ 5 มุสา	คลองพน	คลองท่อม	กระบี่	FTTx	มี	7.730165	99.177654
13	19	หมู่ 8 หินเพิง	คลองพน	คลองท่อม	กระบี่	FTTx	มี	7.525585	99.222156
14	24	หมู่ 4 บ่อม่วง	ทรายขาว	คลองท่อม	กระบี่	FTTx	มี	7.717040	99.225540
15	26	หมู่ 6 สหกรณ์	คีรีวง	ปลายพระยา	กระบี่	FTTx	มี	8.406550	98.846940
16	28	หมู่ 10 ทะเลหอย	ปลายพระยา	ปลายพระยา	กระบี่	FTTx	มี	8.625290	98.844430
17	31	หมู่ 14 ริมสวน	ปลายพระยา	ปลายพระยา	กระบี่	FTTx	มี	8.661740	98.872200
18	32	หมู่ 5 ปลายทับใหม่	ดินแดง	ลำทับ	กระบี่	FTTx	มี	7.979360	99.389700
19	35	หมู่ 2 คลองทรายขาว	คลองยา	อ่าวลึก	กระบี่	FTTx	มี	8.381330	98.880790
20	36	หมู่ 3 คลองยา	คลองยา	อ่าวลึก	กระบี่	FTTx	มี	8.392920	98.877810
21	41	หมู่ 1 ห้วยเสือ	ชะแล	ทองผาภูมิ	กาญจนบุรี	FTTx	มี	14.878379	98.799517
22	42	หมู่ 5 ภูเตย	ชะแล	ทองผาภูมิ	กาญจนบุรี	SAT	มี	14.743038	98.871015
23	44	หมู่ 7 ชะอี้	ชะแล	ทองผาภูมิ	กาญจนบุรี	FTTx	มี	14.881808	98.770667
24	46	หมู่ 5 หนองบาง	ลิ่นถิ่น	ทองผาภูมิ	กาญจนบุรี	FTTx	มี	14.571592	98.814232
25	47	หมู่ 9 ยังไม่ตั้งชื่อ	ไทรโยค	ไทรโยค	กาญจนบุรี	FTTx	มี	14.367415	98.899795
26	50	หมู่ 3 ท้ายเหมือง	บ้องตี้	ไทรโยค	กาญจนบุรี	SAT	มี	14.059363	98.987572
27	51	หมู่ 4 ทุ่งมะเขือย่อ	บ้องตี้	ไทรโยค	กาญจนบุรี	SAT	มี	14.168325	98.957120
28	52	หมู่ 8 บ้องตี้น้อย	วังกระแจะ	ไทรโยค	กาญจนบุรี	SAT	มี	14.248042	98.952840
29	54	หมู่ 1 หินดาด	ศรีมงคล	ไทรโยค	กาญจนบุรี	FTTx	มี	13.992117	99.272102
30	55	หมู่ 8 ท่าข้ามสุด	ศรีมงคล	ไทรโยค	กาญจนบุรี	FTTx	มี	13.992820	99.151645
31	56	หมู่ 6 เขาแดง	ช่องด่าน	บ่อพลอย	กาญจนบุรี	FTTx	มี	14.389993	99.395522
32	57	หมู่ 1 ช่องสะเดา	ช่องสะเดา	เมืองกาญจนบุรี	กาญจนบุรี	FTTx	มี	14.225348	99.239367
33	59	หมู่ 4 ช่องกระทิง	ช่องสะเดา	เมืองกาญจนบุรี	กาญจนบุรี	FTTx	มี	14.193455	99.231347
34	63	หมู่ 6 เขาน้อย	วังด้ง	เมืองกาญจนบุรี	กาญจนบุรี	FTTx	มี	14.218393	99.327923
35	66	หมู่ 13 หนองจิกน้ำดำ	ทุ่งกระบ่ำ	เลาขวัญ	กาญจนบุรี	FTTx	มี	14.603817	99.625044
36	67	หมู่ 5 หนองแก	ทุ่งกระบ่ำ	เลาขวัญ	กาญจนบุรี	FTTx	มี	14.678544	99.556812
37	69	หมู่ 7 หนองปลิง	ทุ่งกระบ่ำ	เลาขวัญ	กาญจนบุรี	FTTx	มี	14.572180	99.648629
38	70	หมู่ 8 ชัฏดงพลับ	ทุ่งกระบ่ำ	เลาขวัญ	กาญจนบุรี	FTTx	มี	14.612575	99.657194

ลำดับ	รหัส	หมู่บ้าน	ตำบล	อำเภอ	จังหวัด	Network	ไฟฟ้า	lat หน้าหมู่บ้าน	long หน้าหมู่บ้าน
39	71	หมู่ 13 หนองโพธิ์	เลาขวัญ	เลาขวัญ	กาญจนบุรี	FTTx	มี	14.473794	99.817598
40	74	หมู่ 3 หนองงูเหลือม	หนองนกแก้ว	เลาขวัญ	กาญจนบุรี	FTTx	มี	14.516362	99.594220
41	75	หมู่ 4 หนองจั่น	หนองนกแก้ว	เลาขวัญ	กาญจนบุรี	FTTx	มี	14.545427	99.643264
42	78	หมู่ 9 หนองข่อย	หนองนกแก้ว	เลาขวัญ	กาญจนบุรี	FTTx	มี	14.513732	99.617843
43	80	หมู่ 11 หนองตาเกิด	หนองประดู่	เลาขวัญ	กาญจนบุรี	FTTx	มี	14.448906	99.723388
44	82	หมู่ 5 หนองปรือ	หนองประดู่	เลาขวัญ	กาญจนบุรี	FTTx	มี	14.449348	99.731496
45	83	หมู่ 6 น้ำโจน	หนองประดู่	เลาขวัญ	กาญจนบุรี	FTTx	มี	14.480335	99.757475
46	84	หมู่ 7 หนองไก่เหลือง	หนองประดู่	เลาขวัญ	กาญจนบุรี	FTTx	มี	14.467448	99.795805
47	85	หมู่ 8 หนองแกแดง	หนองประดู่	เลาขวัญ	กาญจนบุรี	FTTx	มี	14.444947	99.687967
48	86	หมู่ 9 เหียงงาม	หนองประดู่	เลาขวัญ	กาญจนบุรี	FTTx	มี	14.401637	99.738773
49	88	หมู่ 4 ตรอกกระโดน	หนองฝ้าย	เลาขวัญ	กาญจนบุรี	FTTx	มี	14.675697	99.681242
50	89	หมู่ 5 หนองพังพวย	หนองฝ้าย	เลาขวัญ	กาญจนบุรี	FTTx	มี	14.657425	99.667894
51	91	หมู่ 7 หนองงูเห่า	หนองฝ้าย	เลาขวัญ	กาญจนบุรี	FTTx	มี	14.646505	99.640772
52	94	หมู่ 4 สามหลัง,ท่าลำใย	เขาโจด	ศรีสวัสดิ์	กาญจนบุรี	FTTx	มี	14.664433	99.351467
53	95	หมู่ 5 เขาเหล็ก	เขาโจด	ศรีสวัสดิ์	กาญจนบุรี	FTTx	ไม่มี	14.710818	99.276955
54	99	หมู่ 14 เขาใหญ่	ดอนแสลบ	ห้วยกระเจา	กาญจนบุรี	FTTx	มี	14.294982	99.688328
55	101	หมู่ 10 หนองโก	วังไผ่	ห้วยกระเจา	กาญจนบุรี	FTTx	มี	14.409813	99.652550
56	103	หมู่ 2 วังมะค่า	วังไผ่	ห้วยกระเจา	กาญจนบุรี	FTTx	มี	14.359440	99.666007
57	106	หมู่ 5 นาใหม่	วังไผ่	ห้วยกระเจา	กาญจนบุรี	FTTx	มี	14.390769	99.687989
58	107	หมู่ 6 หนองตายอด	วังไผ่	ห้วยกระเจา	กาญจนบุรี	FTTx	มี	14.371151	99.645209
59	108	หมู่ 7 หนองมะสังข์	วังไผ่	ห้วยกระเจา	กาญจนบุรี	FTTx	มี	14.376843	99.653146
60	109	หมู่ 9 บ่อทอง	วังไผ่	ห้วยกระเจา	กาญจนบุรี	FTTx	มี	14.409777	99.630132
61	111	หมู่ 13 หนองปลอดภัย	สระลงเรือ	ห้วยกระเจา	กาญจนบุรี	FTTx	มี	14.330682	99.736368
62	118	หมู่ 15 ไพรงาม	ห้วยกระเจา	ห้วยกระเจา	กาญจนบุรี	FTTx	มี	14.271549	99.629807
63	119	หมู่ 16 ดอน	ห้วยกระเจา	ห้วยกระเจา	กาญจนบุรี	FTTx	มี	14.316372	99.635022
64	120	หมู่ 17 โกรกสมอ	ห้วยกระเจา	ห้วยกระเจา	กาญจนบุรี	FTTx	มี	14.398595	99.602266
65	121	หมู่ 21 ดอนสว่าง	ห้วยกระเจา	ห้วยกระเจา	กาญจนบุรี	FTTx	มี	14.308248	99.634640
66	124	หมู่ 9 ไผ่งาม	ห้วยกระเจา	ห้วยกระเจา	กาญจนบุรี	FTTx	มี	14.318569	99.663015
67	579	หมู่ 1 โป่งเกตุ	ขุนซ่อง	แก่งหางแมว	จันทบุรี	FTTx	มี	13.146760	101.978218
68	580	หมู่ 10 วังแจง	ขุนซ่อง	แก่งหางแมว	จันทบุรี	FTTx	มี	13.092398	102.026550
69	581	หมู่ 11 วังสัมพันธ์	ขุนซ่อง	แก่งหางแมว	จันทบุรี	FTTx	มี	13.134930	101.974062
70	582	หมู่ 17 โอ่งแตก	ขุนซ่อง	แก่งหางแมว	จันทบุรี	FTTx	มี	13.144318	101.908517
71	587	หมู่ 9 บ่อมะเดื่อ	พวา	แก่งหางแมว	จันทบุรี	FTTx	มี	13.153350	101.848668
72	588	หมู่ 2 ปากน้ำเวฬุ	บางชัน	ขลุง	จันทบุรี	FTTx	มี	12.330406	102.271805
73	589	หมู่ 3 อิเทพ	บางชัน	ขลุง	จันทบุรี	FTTx	มี	12.365751	102.226784
74	590	หมู่ 4 ท่าขาหย่าง	บางชัน	ขลุง	จันทบุรี	FTTx	มี	12.363159	102.254184
75	591	หมู่ 5 นากุ้ง	บางชัน	ขลุง	จันทบุรี	FTTx	มี	12.329036	102.254848
76	592	หมู่ 10 วังยายมุก	คลองพลู	เขาคิชฌกูฏ	จันทบุรี	FTTx	มี	12.967637	102.029722
77	595	หมู่ 5 คลองพลู	คลองพลู	เขาคิชฌกูฏ	จันทบุรี	FTTx	มี	12.961207	102.067651
78	596	หมู่ 6 ทุ่งกบินทร์	คลองพลู	เขาคิชฌกูฏ	จันทบุรี	FTTx	มี	12.960329	102.072356
79	600	หมู่ 3 สะท้อน	จันทเขลม	เขาคิชฌกูฏ	จันทบุรี	FTTx	มี	13.036667	102.023757
80	602	หมู่ 5 จันตาเป๊ะ	จันทเขลม	เขาคิชฌกูฏ	จันทบุรี	FTTx	มี	13.038538	102.075540
81	603	หมู่ 6 คลองชม	จันทเขลม	เขาคิชฌกูฏ	จันทบุรี	FTTx	มี	13.031447	102.044167

ลำดับ	รหัส	หมู่บ้าน	ตำบล	อำเภอ	จังหวัด	Network	ไฟฟ้า	lat หน้าหมู่บ้าน	long หน้าหมู่บ้าน
82	604	หมู่ 7 คลองขัน	จันทเขลม	เขาคิชฌกูฏ	จันทบุรี	FTTx	มี	13.038480	102.056250
83	605	หมู่ 8 จันตาแป๊ะ	จันทเขลม	เขาคิชฌกูฏ	จันทบุรี	FTTx	มี	13.021408	102.080085
84	606	หมู่ 6 ชำเคราะห์	ตะเคียนทอง	เขาคิชฌกูฏ	จันทบุรี	FTTx	มี	12.936563	102.071814
85	607	หมู่ 8 หินกอง	วังใหม่	นายายอาม	จันทบุรี	FTTx	มี	12.804997	101.888135
86	608	หมู่ 9 ซับยี่หร่า	วังใหม่	นายายอาม	จันทบุรี	FTTx	มี	12.840400	101.877933
87	611	หมู่ 2 ท่าคาน	คลองตะเกรา	ท่าตะเกียบ	ฉะเชิงเทรา	FTTx	มี	13.473262	101.722936
88	613	หมู่ 5 หนองปรือกันยาง	ท่าตะเกียบ	ท่าตะเกียบ	ฉะเชิงเทรา	FTTx	มี	13.541237	101.661159
89	614	หมู่ 7 อ่างเสือดำ	ท่าตะเกียบ	ท่าตะเกียบ	ฉะเชิงเทรา	FTTx	มี	13.535388	101.729113
90	616	หมู่ 2 สามแยก	บางกระเจ็ด	บางคล้า	ฉะเชิงเทรา	FTTx	มี	13.867520	101.226568
91	618	หมู่ 7 บางต้นจิก	บางกระเจ็ด	บางคล้า	ฉะเชิงเทรา	FTTx	มี	13.869169	101.215375
92	619	หมู่ 8 สลิดใหญ่	บางกระเจ็ด	บางคล้า	ฉะเชิงเทรา	FTTx	มี	13.865883	101.230750
93	620	หมู่ 1 หนองปลาไหล	หนองไม้แก่น	แปลงยาว	ฉะเชิงเทรา	FTTx	มี	13.487701	101.366385
94	622	หมู่ 11 หนองไทรบน	หนองไม้แก่น	แปลงยาว	ฉะเชิงเทรา	FTTx	มี	13.482396	101.390749
95	624	หมู่ 4 ปักนนทรีย์	หนองไม้แก่น	แปลงยาว	ฉะเชิงเทรา	FTTx	มี	13.487701	101.366385
96	625	หมู่ 5 เขาสะท้อน	หนองไม้แก่น	แปลงยาว	ฉะเชิงเทรา	FTTx	มี	13.489458	101.396915
97	626	หมู่ 7 หนองน้ำขาว	หนองไม้แก่น	แปลงยาว	ฉะเชิงเทรา	FTTx	มี	13.503976	101.393441
98	627	หมู่ 15 ห้วยกบ	คู้ยายหมี	สนามชัยเขต	ฉะเชิงเทรา	FTTx	มี	13.579742	101.547557
99	629	หมู่ 16 นาอิสาน	ท่ากระดาน	สนามชัยเขต	ฉะเชิงเทรา	FTTx	มี	13.513976	101.884408
100	630	หมู่ 20 หนองกระทิง	ท่ากระดาน	สนามชัยเขต	ฉะเชิงเทรา	FTTx	มี	13.579860	101.708910
101	634	หมู่ 11 หนองยายกล่อม	ทุ่งพระยา	สนามชัยเขต	ฉะเชิงเทรา	FTTx	มี	13.698084	101.772820
102	635	หมู่ 13 ทุ่งวัว	ทุ่งพระยา	สนามชัยเขต	ฉะเชิงเทรา	FTTx	มี	13.629639	101.774817
103	638	หมู่ 17 ภูเขาทอง	ทุ่งพระยา	สนามชัยเขต	ฉะเชิงเทรา	FTTx	มี	13.675639	101.702820
104	639	หมู่ 18 มาบสมบูรณ์	ทุ่งพระยา	สนามชัยเขต	ฉะเชิงเทรา	FTTx	มี	13.728651	101.737045
105	640	หมู่ 2 กระบกหวาน	ทุ่งพระยา	สนามชัยเขต	ฉะเชิงเทรา	FTTx	มี	13.695303	101.709005
106	641	หมู่ 3 โคกตะเคียนงาม	ทุ่งพระยา	สนามชัยเขต	ฉะเชิงเทรา	FTTx	มี	13.736597	101.920260
107	643	หมู่ 5 มาบนาดี	ทุ่งพระยา	สนามชัยเขต	ฉะเชิงเทรา	FTTx	มี	13.728633	101.737077
108	644	หมู่ 9 เขาจันทร์	ทุ่งพระยา	สนามชัยเขต	ฉะเชิงเทรา	FTTx	มี	13.769044	101.738634
109	647	หมู่ 8 แปลงไผ่	ลาดกระทิง	สนามชัยเขต	ฉะเชิงเทรา	FTTx	มี	13.518684	101.463982
110	649	หมู่ 5 โป่งหิน	เกาะจันทร์	เกาะจันทร์	ชลบุรี	FTTx	มี	13.460143	101.385945
111	650	หมู่ 2 ขุนชำนาญ	เกษตรสุวรรณ	บ่อทอง	ชลบุรี	FTTx	มี	13.319965	101.560627
112	651	หมู่ 5 คลองปริง	เกษตรสุวรรณ	บ่อทอง	ชลบุรี	FTTx	มี	13.263972	101.534840
113	652	หมู่ 6 คลองโค	เกษตรสุวรรณ	บ่อทอง	ชลบุรี	FTTx	มี	13.301559	101.576688
114	653	หมู่ 2 วังรี	บ่อทอง	บ่อทอง	ชลบุรี	FTTx	มี	13.179468	101.543023
115	654	หมู่ 8 คลองใหญ่	บ่อทอง	บ่อทอง	ชลบุรี	FTTx	มี	13.126955	101.564400
116	655	หมู่ 1 เขาห้ายอด	พลวงทอง	บ่อทอง	ชลบุรี	FTTx	มี	13.185402	101.586258
117	656	หมู่ 2 เขาชะอางค์	พลวงทอง	บ่อทอง	ชลบุรี	FTTx	มี	13.201010	101.640446
118	657	หมู่ 4 เขาใหญ่	พลวงทอง	บ่อทอง	ชลบุรี	FTTx	มี	13.235270	101.616052
119	658	หมู่ 5 เขาพริก	พลวงทอง	บ่อทอง	ชลบุรี	FTTx	มี	13.251151	101.625684
120	659	หมู่ 6 อ่างผักหนาม	พลวงทอง	บ่อทอง	ชลบุรี	FTTx	มี	13.285031	101.607377
121	660	หมู่ 4 ชากนา	เขาชก	หนองใหญ่	ชลบุรี	FTTx	มี	13.058599	101.508691
122	662	หมู่ 4 เขามดง่าม	คลองพลู	หนองใหญ่	ชลบุรี	FTTx	มี	13.092815	101.473367
123	663	หมู่ 1 ทุ่งโพธิ์	กะบกเตี้ย	เนินขาม	ชัยนาท	FTTx	มี	14.996675	99.799177
124	664	หมู่ 10 บุ่งฝาง	กะบกเตี้ย	เนินขาม	ชัยนาท	FTTx	มี	15.057803	99.794953

ลำดับ	รหัส	หมู่บ้าน	ตำบล	อำเภอ	จังหวัด	Network	ไฟฟ้า	lat หน้าหมู่บ้าน	long หน้าหมู่บ้าน
125	665	หมู่ 13 ชัฏปลาไหล	กะบกเตี้ย	เนินขาม	ชัยนาท	FTTx	มี	15.074115	99.800262
126	666	หมู่ 14 หนองปล้อง	กะบกเตี้ย	เนินขาม	ชัยนาท	FTTx	มี	15.002525	99.783782
127	670	หมู่ 4 เขาโพธิ์งาม	กะบกเตี้ย	เนินขาม	ชัยนาท	FTTx	มี	15.044090	99.811632
128	671	หมู่ 5 กะบกเตี้ย	กะบกเตี้ย	เนินขาม	ชัยนาท	FTTx	มี	15.044495	99.791870
129	672	หมู่ 6 หนองกระดาน	กะบกเตี้ย	เนินขาม	ชัยนาท	FTTx	มี	14.997960	99.793472
130	673	หมู่ 7 เก่า	กะบกเตี้ย	เนินขาม	ชัยนาท	FTTx	มี	15.013208	99.812867
131	674	หมู่ 8 หนองลาด	กะบกเตี้ย	เนินขาม	ชัยนาท	FTTx	มี	15.033030	99.795667
132	675	หมู่ 9 ซับปลากระป๋อง	กะบกเตี้ย	เนินขาม	ชัยนาท	FTTx	มี	15.010093	99.744198
133	677	หมู่ 1 หนองยางตก	สุขเดือนห้า	เนินขาม	ชัยนาท	FTTx	มี	14.978780	99.807907
134	679	หมู่ 2 หนองยาง	สุขเดือนห้า	เนินขาม	ชัยนาท	FTTx	มี	14.773300	99.823013
135	680	หมู่ 6 หนองโสน	วังหมัน	วัดสิงห์	ชัยนาท	FTTx	มี	15.190570	99.921506
136	682	หมู่ 9 สุขสวัสดิ์	หนองมะโมง	หนองมะโมง	ชัยนาท	FTTx	มี	15.203215	99.789157
137	684	หมู่ 11 หนองกง	ไพรนกยูง	หันคา	ชัยนาท	FTTx	มี	15.067130	99.458540
138	685	หมู่ 12 หนองมณฑล	ไพรนกยูง	หันคา	ชัยนาท	FTTx	มี	15.119490	99.883288
139	687	หมู่ 3 หนองหอย	ไพรนกยูง	หันคา	ชัยนาท	FTTx	มี	15.066860	99.868568
140	693	หมู่ 9 เขาไพร	ไพรนกยูง	หันคา	ชัยนาท	FTTx	มี	15.094967	99.835543
141	696	หมู่ 17 หนองกาเหลือง	หนองแซง	หันคา	ชัยนาท	FTTx	มี	15.123568	99.869530
142	994	หมู่ 4 ทุ่งยอ	คุริง	ท่าแซะ	ชุมพร	FTTx	มี	10.773626	99.068648
143	995	หมู่ 7 ยี่ลาน	คุริง	ท่าแซะ	ชุมพร	FTTx	มี	10.773112	99.068615
144	997	หมู่ 12 บางมาศ	รับร่อ	ท่าแซะ	ชุมพร	FTTx	มี	10.701657	99.008716
145	998	หมู่ 14 สตงท่าสำราญ	รับร่อ	ท่าแซะ	ชุมพร	FTTx	มี	10.807188	99.013711
146	1001	หมู่ 17 หินเภาพัฒนา	รับร่อ	ท่าแซะ	ชุมพร	FTTx	มี	10.727451	98.963316
147	1002	หมู่ 18 บางฝนตก	รับร่อ	ท่าแซะ	ชุมพร	FTTx	มี	10.774140	99.063306
148	1003	หมู่ 19 สันกำแพง	รับร่อ	ท่าแซะ	ชุมพร	FTTx	มี	10.839020	99.048758
149	1004	หมู่ 20 พันวาล 4	รับร่อ	ท่าแซะ	ชุมพร	FTTx	มี	10.792712	99.981044
150	1007	หมู่ 23 สันกำแพง 1	รับร่อ	ท่าแซะ	ชุมพร	FTTx	มี	10.851316	99.045705
151	1008	หมู่ 1 ห้วยทรายขาว	สองพี่น้อง	ท่าแซะ	ชุมพร	FTTx	มี	10.590121	99.237845
152	1009	หมู่ 2 ห้วยใหญ่	สองพี่น้อง	ท่าแซะ	ชุมพร	FTTx	มี	10.950309	99.238040
153	1011	หมู่ 10 ธรรมเจริญ	หงษ์เจริญ	ท่าแซะ	ชุมพร	FTTx	มี	10.866737	99.107666
154	1012	หมู่ 9 บางกลอย	หงษ์เจริญ	ท่าแซะ	ชุมพร	FTTx	มี	10.851023	99.102892
155	1013	หมู่ 2 บ่อสำโรง	ปากคลอง	ปะทิว	ชุมพร	FTTx	มี	10.875816	99.455581
156	1014	หมู่ 3 ถ้ำธง	ปากคลอง	ปะทิว	ชุมพร	FTTx	มี	10.918786	99.498883
157	1015	หมู่ 5 น้ำพุ	ปากคลอง	ปะทิว	ชุมพร	FTTx	มี	10.972361	99.459823
158	1016	หมู่ 7 ท่าแอด	ปากคลอง	ปะทิว	ชุมพร	FTTx	มี	10.899003	99.983056
159	1017	หมู่ 2 พังเหา	ปังหวาน	พะโต๊ะ	ชุมพร	FTTx	มี	9.852331	98.964087
160	1018	หมู่ 6 ท่าแพ	ปังหวาน	พะโต๊ะ	ชุมพร	FTTx	มี	9.920709	98.909549
161	1020	หมู่ 8 ห้วยใหญ่	ปังหวาน	พะโต๊ะ	ชุมพร	FTTx	มี	9.920709	98.909549
162	1022	หมู่ 5 ทับขอน	ปากทรง	พะโต๊ะ	ชุมพร	FTTx	มี	9.772184	98.694584
163	1023	หมู่ 7 ตะแบกงาม	ปากทรง	พะโต๊ะ	ชุมพร	FTTx	มี	9.701856	98.732253
164	1024	หมู่ 9 คลองเรือ	ปากทรง	พะโต๊ะ	ชุมพร	FTTx	มี	9.728341	98.711181
165	1026	หมู่ 7 เขาช่องแบก	พระรักษ์	พะโต๊ะ	ชุมพร	FTTx	มี	9.878724	98.917417
166	1027	หมู่ 8 ไร่ยาว	พระรักษ์	พะโต๊ะ	ชุมพร	FTTx	มี	9.865707	98.939080
167	1028	หมู่ 9 จำปุย	พระรักษ์	พะโต๊ะ	ชุมพร	FTTx	มี	9.857706	98.918610

ลำดับ	รหัส	หมู่บ้าน	ตำบล	อำเภอ	จังหวัด	Network	ไฟฟ้า	lat หน้าหมู่บ้าน	long หน้าหมู่บ้าน
168	1030	หมู่ 7 หินลูกช้าง	ทุ่งคาวัด	ละแม	ชุมพร	FTTx	มี	9.772611	98.964210
169	1031	หมู่ 11 เขาข่า	ละแม	ละแม	ชุมพร	FTTx	มี	9.718137	99.020731
170	1032	หมู่ 13 คลองสง	ละแม	ละแม	ชุมพร	FTTx	มี	9.736285	98.991463
171	1033	หมู่ 15 คลองกลาง	ละแม	ละแม	ชุมพร	FTTx	มี	9.693079	98.952357
172	1035	หมู่ 17 ราชดำเนิน	ละแม	ละแม	ชุมพร	FTTx	มี	9.716226	98.954925
173	1036	หมู่ 19 ทรัพย์ทวี	ละแม	ละแม	ชุมพร	FTTx	มี	9.786810	98.941357
174	1038	หมู่ 10 วังประดิษฐ์	เขาค่าย	สวี	ชุมพร	FTTx	มี	10.098304	98.883886
175	1039	หมู่ 12 หน้าศาลช้างเล่น	เขาค่าย	สวี	ชุมพร	FTTx	มี	10.123663	98.924826
176	1042	หมู่ 9 หนองกี่	เขาค่าย	สวี	ชุมพร	FTTx	มี	10.086472	98.864110
177	1044	หมู่ 9 เขาหลัก	ครน	สวี	ชุมพร	FTTx	มี	10.346708	99.004245
178	1045	หมู่ 11 อ่าวมะขาม	ด่านสวี	สวี	ชุมพร	FTTx	มี	10.227700	99.211474
179	1047	หมู่ 7 แพรกแห้ง	วิสัยใต้	สวี	ชุมพร	FTTx	มี	10.401475	99.008284
180	1048	หมู่ 8 วัดนอก	วิสัยใต้	สวี	ชุมพร	FTTx	มี	10.328346	99.092587
181	1049	หมู่ 9 เขาหลัก	วิสัยใต้	สวี	ชุมพร	FTTx	มี	10.413687	99.020515
182	1050	หมู่ 16 ทับวัง	บ้านควน	หลังสวน	ชุมพร	FTTx	มี	9.849115	98.987481
183	1484	หมู่ 3 มดตะนอย	เกาะลิบง	กันตัง	ตรัง	FTTx	มี	7.307700	99.423400
184	1485	หมู่ 6 หาดเจ้าไหม	เกาะลิบง	กันตัง	ตรัง	FTTx	มี	7.319000	99.423500
185	1487	หมู่ 2 นาเกลือเหนือ	นาเกลือ	กันตัง	ตรัง	FTTx	มี	7.337100	99.444000
186	1488	หมู่ 3 นาเกลือใต้	นาเกลือ	กันตัง	ตรัง	FTTx	มี	7.343500	99.462800
187	1489	หมู่ 4 พระม่วง	นาเกลือ	กันตัง	ตรัง	FTTx	มี	7.379000	99.470100
188	1490	หมู่ 5 ท่าโต๊ะเมฆ	นาเกลือ	กันตัง	ตรัง	FTTx	มี	7.313000	99.439400
189	1491	หมู่ 6 แหลมสะท้อน	นาเกลือ	กันตัง	ตรัง	FTTx	มี	7.323500	99.495000
190	1496	หมู่ 4 ไสขนุน	ช่อง	นาโยง	ตรัง	FTTx	มี	7.543954	99.774041
191	1499	หมู่ 7 ไสท้อน	ช่อง	นาโยง	ตรัง	FTTx	มี	7.542162	99.765736
192	1500	หมู่ 3 คลองลำปริง	ละมอ	นาโยง	ตรัง	FTTx	มี	7.596000	99.735200
193	1501	หมู่ 8 วังหยี	ละมอ	นาโยง	ตรัง	FTTx	มี	7.587700	99.733600
194	1504	หมู่ 3 ท่าคลอง	ลิพัง	ปะเหลียน	ตรัง	FTTx	มี	7.162800	99.796000
195	1505	หมู่ 5 ท่าเขา	ลิพัง	ปะเหลียน	ตรัง	FTTx	มี	7.124900	99.801100
196	1506	หมู่ 6 หินจอก	ลิพัง	ปะเหลียน	ตรัง	FTTx	มี	7.205590	99.800120
197	1507	หมู่ 7 ทางสาย	ลิพัง	ปะเหลียน	ตรัง	FTTx	มี	7.172000	99.783200
198	1508	หมู่ 1 ไทรงาม	นาชุมเห็ด	ย่านตาขาว	ตรัง	FTTx	มี	7.468029	99.763694
199	1509	หมู่ 2 ควนหิน	นาชุมเห็ด	ย่านตาขาว	ตรัง	FTTx	มี	7.483810	99.755010
200	1511	หมู่ 8 ทุ่งเอื้อง	นาชุมเห็ด	ย่านตาขาว	ตรัง	FTTx	มี	7.465900	99.789600
201	1512	หมู่ 9 โคกโดน	นาชุมเห็ด	ย่านตาขาว	ตรัง	FTTx	มี	7.481807	99.737871
202	1513	หมู่ 1 ยูงงาม	โพรงจระเข้	ย่านตาขาว	ตรัง	FTTx	มี	7.428600	99.191500
203	1516	หมู่ 10 วังหิน	อ่าวตง	วังวิเศษ	ตรัง	FTTx	มี	7.881848	99.386206
204	1517	หมู่ 11 ร้อยชั้นพันวัง	อ่าวตง	วังวิเศษ	ตรัง	FTTx	มี	7.880031	99.355199
205	1518	หมู่ 14 ล้านแดง	อ่าวตง	วังวิเศษ	ตรัง	FTTx	มี	7.909427	99.396037
206	1519	หมู่ 15 ยูงงาม	อ่าวตง	วังวิเศษ	ตรัง	FTTx	มี	7.838131	99.336105
207	1520	หมู่ 2 ไชยภักดิ์ดี	อ่าวตง	วังวิเศษ	ตรัง	FTTx	มี	7.864866	99.356790
208	1522	หมู่ 7 ไสใหญ่	อ่าวตง	วังวิเศษ	ตรัง	FTTx	มี	7.877587	99.369565
209	1524	หมู่ 9 โตนชี	อ่าวตง	วังวิเศษ	ตรัง	FTTx	มี	7.862198	99.344496
210	1525	หมู่ 3 แหลมไทร	เขาไม้แก้ว	สิเกา	ตรัง	FTTx	มี	7.629050	99.246351

ลำดับ	รหัส	หมู่บ้าน	ตำบล	อำเภอ	จังหวัด	Network	ไฟฟ้า	lat หน้าหมู่บ้าน	long หน้าหมู่บ้าน
211	1526	หมู่ 4 บางค้างคาว	เขาไม้แก้ว	สิเกา	ตรัง	FTTx	มี	7.672549	99.278475
212	1527	หมู่ 5 แหลมมะขาม	เขาไม้แก้ว	สิเกา	ตรัง	FTTx	มี	7.636678	99.271401
213	1528	หมู่ 7 ทุ่งทอง	เขาไม้แก้ว	สิเกา	ตรัง	FTTx	มี	7.622782	99.263813
214	1529	หมู่ 1 หน้าวัด	ในเตา	ห้วยยอด	ตรัง	FTTx	มี	7.891372	99.711214
215	1531	หมู่ 3 ไร่เหนือ	ในเตา	ห้วยยอด	ตรัง	FTTx	มี	7.875139	99.728670
216	1768	หมู่ 7 ห้วยวน	เขาพระทอง	ชะอวด	นครศรีธรรมราช	FTTx	มี	7.958663	99.798100
217	1769	หมู่ 6 ท่าข้าม	ควนหนองหงษ์	ชะอวด	นครศรีธรรมราช	FTTx	มี	8.008506	99.740353
218	1770	หมู่ 11 ควนเครึ่ง	เครึ่ง	ชะอวด	นครศรีธรรมราช	FTTx	มี	8.208988	99.611846
219	1771	หมู่ 5 วังหอน	วังอ่าง	ชะอวด	นครศรีธรรมราช	SAT	มี	7.892799	99.790473
220	1772	หมู่ 9 บางปรง	เสือหึง	เชียรใหญ่	นครศรีธรรมราช	FTTx	มี	8.191639	100.236958
221	1773	หมู่ 1 มะขาม	น้ำตก	ทุ่งสง	นครศรีธรรมราช	FTTx	มี	7.977867	99.756828
222	1774	หมู่ 2 วังทน	น้ำตก	ทุ่งสง	นครศรีธรรมราช	FTTx	มี	7.959141	99.780048
223	1775	หมู่ 3 โหลกโก	น้ำตก	ทุ่งสง	นครศรีธรรมราช	FTTx	มี	8.007251	99.773190
224	1776	หมู่ 5 ในไร่	น้ำตก	ทุ่งสง	นครศรีธรรมราช	FTTx	มี	7.990893	99.761063
225	1777	หมู่ 6 เหนือ	น้ำตก	ทุ่งสง	นครศรีธรรมราช	FTTx	มี	7.958712	99.744668
226	1778	หมู่ 4 บางรูป	บางรูป	ทุ่งใหญ่	นครศรีธรรมราช	FTTx	มี	8.400033	99.304114
227	1779	หมู่ 7 ไสปุด	บางรูป	ทุ่งใหญ่	นครศรีธรรมราช	FTTx	มี	8.414577	99.414000
228	1780	หมู่ 7 ห้วยตง	กรุงชิง	นบพิตำ	นครศรีธรรมราช	FTTx	มี	8.729836	99.744323
229	1782	หมู่ 2 เขาวง	บ้านนิคม	บางขัน	นครศรีธรรมราช	FTTx	มี	7.896698	99.478893
230	1783	หมู่ 3 สมสรร	บ้านนิคม	บางขัน	นครศรีธรรมราช	FTTx	มี	7.922837	99.509381
231	1784	หมู่ 7 เหนือคลองชา	บ้านนิคม	บางขัน	นครศรีธรรมราช	FTTx	มี	8.141575	99.510347
232	1786	หมู่ 6 เหนือโตน	บ้านลำนาว	บางขัน	นครศรีธรรมราช	FTTx	มี	7.953293	99.410121
233	1788	หมู่ 1 ขนาบนาก	ขนาบนาก	ปากพนัง	นครศรีธรรมราช	FTTx	มี	8.215545	100.257605
234	1789	หมู่ 10 หัวดอน	ขนาบนาก	ปากพนัง	นครศรีธรรมราช	FTTx	มี	8.223762	100.257345
235	1790	หมู่ 2 ป่าขลู่	ขนาบนาก	ปากพนัง	นครศรีธรรมราช	FTTx	มี	8.200363	100.287030
236	1791	หมู่ 3 บางวุ่น	ขนาบนาก	ปากพนัง	นครศรีธรรมราช	FTTx	มี	8.220575	100.250245
237	1792	หมู่ 4 ท่านา	ขนาบนาก	ปากพนัง	นครศรีธรรมราช	FTTx	มี	8.221185	100.244332
238	1794	หมู่ 6 บางมะขาม	ขนาบนาก	ปากพนัง	นครศรีธรรมราช	FTTx	มี	8.200520	100.287835
239	1798	หมู่ 10 ริมเขื่อน	ท่าพยา	ปากพนัง	นครศรีธรรมราช	FTTx	มี	8.249025	100.261697
240	1799	หมู่ 7 เกาะทัง	ท่าพยา	ปากพนัง	นครศรีธรรมราช	FTTx	มี	8.246361	100.276644
241	1801	หมู่ 3 บางพระ	ปากแพรก	ปากพนัง	นครศรีธรรมราช	FTTx	มี	8.201235	100.218231
242	1802	หมู่ 4 เสือร้อง	ปากแพรก	ปากพนัง	นครศรีธรรมราช	FTTx	มี	8.220000	100.215490
243	1804	หมู่ 2 แหลมตะลุมพุก	แหลมตะลุมพุก	ปากพนัง	นครศรีธรรมราช	FTTx	มี	8.483165	100.187046
244	1806	หมู่ 3 สำนักเนียน	เขาน้อย	สิชล	นครศรีธรรมราช	FTTx	มี	8.934523	99.700405
245	1807	หมู่ 4 ยาน	เขาน้อย	สิชล	นครศรีธรรมราช	FTTx	มี	8.945905	99.797024
246	1808	หมู่ 5 เขาใหญ่	เขาน้อย	สิชล	นครศรีธรรมราช	FTTx	มี	8.946762	99.756171
247	1809	หมู่ 7 ยอดน้ำ	เขาน้อย	สิชล	นครศรีธรรมราช	FTTx	มี	8.953943	99.727152
248	1810	หมู่ 1 น้ำร้อน	สี่ขีด	สิชล	นครศรีธรรมราช	FTTx	มี	8.991997	99.771723
249	1811	หมู่ 11 เขาพับผ้า	สี่ขีด	สิชล	นครศรีธรรมราช	FTTx	มี	8.999350	99.779266
250	1812	หมู่ 4 เนินหนองหงส์	เกาะเพชร	หัวไทร	นครศรีธรรมราช	FTTx	มี	8.155019	100.292937
251	1813	หมู่ 8 ย่านยาว	เกาะเพชร	หัวไทร	นครศรีธรรมราช	FTTx	มี	8.143840	100.272051
252	1814	หมู่ 1 ปากเหมือง	ควนชะลิก	หัวไทร	นครศรีธรรมราช	FTTx	มี	7.916207	100.238185
253	1817	หมู่ 5 ควนทะเลมอง	ควนชะลิก	หัวไทร	นครศรีธรรมราช	FTTx	มี	7.911144	100.504956

ลำดับ	รหัส	หมู่บ้าน	ตำบล	อำเภอ	จังหวัด	Network	ไฟฟ้า	lat หน้าหมู่บ้าน	long หน้าหมู่บ้าน
254	1819	หมู่ 1 เสือหึง	ท่าซอม	หัวไทร	นครศรีธรรมราช	FTTx	มี	8.178331	100.243286
255	1820	หมู่ 5 ด่าน	ท่าซอม	หัวไทร	นครศรีธรรมราช	FTTx	มี	8.143350	100.268445
256	1821	หมู่ 1 คลองแดน	รามแก้ว	หัวไทร	นครศรีธรรมราช	FTTx	มี	7.916155	100.326026
257	1822	หมู่ 4 ปลายคลอง	รามแก้ว	หัวไทร	นครศรีธรรมราช	FTTx	มี	7.934695	100.304757
258	1823	หมู่ 5 เทพนิมิตร	รามแก้ว	หัวไทร	นครศรีธรรมราช	FTTx	มี	7.935194	100.299356
259	2270	หมู่ 1 วลัย	หนองพลับ	หัวหิน	ประจวบคีรีขันธ์	FTTx	มี	12.595596	99.692001
260	2272	หมู่ 2 หนองพลับ	หนองพลับ	หัวหิน	ประจวบคีรีขันธ์	FTTx	มี	12.588163	99.732407
261	2286	หมู่ 6 โคนมพัฒนา	ห้วยสัตว์ใหญ่	หัวหิน	ประจวบคีรีขันธ์	FTTx	มี	12.499326	99.582451
262	2287	หมู่ 7 คลองน้อย	ห้วยสัตว์ใหญ่	หัวหิน	ประจวบคีรีขันธ์	FTTx	มี	12.454263	99.587761
263	2289	หมู่ 9 โป่งสำโหรง	ห้วยสัตว์ใหญ่	หัวหิน	ประจวบคีรีขันธ์	FTTx	มี	12.456629	99.589439
264	2290	หมู่ 10 ขุนด่าน	เขาไม้แก้ว	กบินทร์บุรี	ปราจีนบุรี	FTTx	มี	13.805204	101.732294
265	2291	หมู่ 5 สันตัน	เขาไม้แก้ว	กบินทร์บุรี	ปราจีนบุรี	FTTx	มี	13.802506	101.772735
266	2292	หมู่ 7 โนนดู่	เขาไม้แก้ว	กบินทร์บุรี	ปราจีนบุรี	FTTx	มี	13.733253	101.787143
267	2293	หมู่ 2 หาดมะกอก	บ้านนา	กบินทร์บุรี	ปราจีนบุรี	FTTx	มี	14.037842	101.867964
268	2295	หมู่ 11 ดงขวาง	ย่านรี	กบินทร์บุรี	ปราจีนบุรี	FTTx	มี	13.869382	101.775526
269	2298	หมู่ 7 หนองแหน	วังตะเคียน	กบินทร์บุรี	ปราจีนบุรี	FTTx	มี	13.889943	101.832529
270	2300	หมู่ 22 วังทอง	วังท่าช้าง	กบินทร์บุรี	ปราจีนบุรี	FTTx	มี	13.640330	101.850505
271	2302	หมู่ 12 บ้านแก่งใหญ่	แก่งดินสอ	นาดี	ปราจีนบุรี	FTTx	มี	14.080008	102.019139
272	2305	หมู่ 6 บ้านแก่งดินสอ	แก่งดินสอ	นาดี	ปราจีนบุรี	FTTx	มี	14.062193	101.948583
273	2307	หมู่ 1 หนองบอน	บางขาม	บ้านสร้าง	ปราจีนบุรี	FTTx	มี	13.896241	101.251168
274	2309	หมู่ 4 บางขาม	บางขาม	บ้านสร้าง	ปราจีนบุรี	FTTx	มี	13.880535	101.292843
275	2310	หมู่ 5 บางขาม	บางขาม	บ้านสร้าง	ปราจีนบุรี	FTTx	มี	13.884722	101.254255
276	2313	หมู่ 8 คลองหัวเสือ	บางแตน	บ้านสร้าง	ปราจีนบุรี	FTTx	มี	13.894969	101.178208
277	2315	หมู่ 10 ทุ่งสะบก	คำโตนด	ประจันตคาม	ปราจีนบุรี	FTTx	มี	14.117072	101.626682
278	2316	หมู่ 12 หนองเลิง	คำโตนด	ประจันตคาม	ปราจีนบุรี	FTTx	มี	14.086899	101.620020
279	2386	หมู่ 3 หินลาด	คุระ	คุระบุรี	พังงา	FTTx	มี	9.238161	98.394409
280	2393	หมู่ 3 เจ้าขรัว	คลองเคียน	ตะกั่วทุ่ง	พังงา	FTTx	มี	8.161820	98.394863
281	2397	หมู่ 7 หาดทรายเปลือกหอย	คลองเคียน	ตะกั่วทุ่ง	พังงา	FTTx	มี	8.214370	98.440148
282	2402	หมู่ 1 เมืองใหม่	เกาะคอเขา	ตะกั่วป่า	พังงา	SAT	มี	8.978186	98.293662
283	2404	หมู่ 5 บางเนียง	เกาะคอเขา	ตะกั่วป่า	พังงา	SAT	มี	8.943307	98.271187
284	2405	หมู่ 5 บางนายสังข์	บางนายสี	ตะกั่วทุ่ง	พังงา	FTTx	มี	8.918209	98.409039
285	2406	หมู่ 1 กลาง	บางทอง	ท้ายเหมือง	พังงา	FTTx	มี	8.450434	98.344535
286	2407	หมู่ 7 ทรายขาว	บางทอง	ท้ายเหมือง	พังงา	FTTx	มี	8.482235	98.352087
287	2408	หมู่ 1 บกปุย	ลำภี	ท้ายเหมือง	พังงา	FTTx	มี	8.572208	98.417207
288	2409	หมู่ 3 ช้างนอน	ลำภี	ท้ายเมือง	พังงา	FTTx	มี	8.595495	98.345267
289	2413	หมู่ 3 ตีนเขา	ทุ่งคาโงก	เมืองพังงา	พังงา	FTTx	มี	8.567329	98.440278
290	2414	หมู่ 5 ทับเหรียง	ทุ่งคาโงก	เมืองพังงา	พังงา	FTTx	มี	8.572948	98.426666
291	2415	หมู่ 6 กลาง	บอเตย	เมืองพังงา	พังงา	FTTx	มี	8.390512	98.585576
292	2416	หมู่ 8 บางพัฒน์	บางเตย	เมืองพังงา	พังงา	FTTx	มี	8.568844	98.580816
293	2418	หมู่ 3 ท่าเนียน	เกาะนางคำ	ปากพะยูน	พัทลุง	FTTx	มี	7.288232	100.386027
294	2419	หมู่ 5 เกาะนางคำเหนือ	เกาะนางคำ	ปากพะยูน	พัทลุง	FTTx	มี	7.385815	100.389042
295	2420	หมู่ 10 หัวหิน	เกาะหมาก	ปากพะยูน	พัทลุง	FTTx	มี	7.484614	100.350686
296	2421	หมู่ 3 แหลมกรวด	เกาะหมาก	ปากพะยูน	พัทลุง	FTTx	มี	7.480908	100.342492

ลำดับ	รหัส	หมู่บ้าน	ตำบล	อำเภอ	จังหวัด	Network	ไฟฟ้า	lat หน้าหมู่บ้าน	long หน้าหมู่บ้าน
297	2422	หมู่ 4 เกาะโคบ	เกาะหมาก	ปากพะยูน	พัทลุง	FTTx	มี	7.484602	100.351165
298	2423	หมู่ 7 เขาชัน	เกาะหมาก	ปากพะยูน	พัทลุง	FTTx	มี	7.458788	100.341723
299	2424	หมู่ 9 น้ำบ่อหมาก	เกาะหมาก	ปากพะยูน	พัทลุง	FTTx	มี	7.459698	100.343812
300	2425	หมู่ 4 ห้วยเรียน	ลานข่อย	ป่าพยอม	พัทลุง	FTTx	มี	7.867372	99.848387
301	2426	หมู่ 5 ถ้ำลา	ลานข่อย	ป่าพยอม	พัทลุง	FTTx	มี	7.867282	99.821970
302	2427	หมู่ 8 ห้วยรำพึง	ลานข่อย	ป่าพยอม	พัทลุง	FTTx	มี	7.854935	99.321595
303	2428	หมู่ 9 ควนยาว	ลานข่อย	ป่าพยอม	พัทลุง	FTTx	มี	7.851320	99.797593
304	2602	หมู่ 14 พุบอน	แก่งกระจาน	แก่งกระจาน	เพชรบุรี	FTTx	มี	12.997125	99.585627
305	2605	หมู่ 9 น้ำทรัพย์	แก่งกระจาน	แก่งกระจาน	เพชรบุรี	FTTx	มี	12.976148	99.619153
306	2606	หมู่ 1 ป่าเด็ง	ป่าเด็ง	แก่งกระจาน	เพชรบุรี	FTTx	ไม่มี	12.672781	99.530765
307	2607	หมู่ 2 ร่วมใจพัฒนา	ป่าเด็ง	แก่งกระจาน	เพชรบุรี	FTTx	มี	12.588670	99.525545
308	2608	หมู่ 3 ป่าแดง	ป่าเด็ง	แก่งกระจาน	เพชรบุรี	FTTx	มี	12.578895	99.542577
309	2610	หมู่ 5 ส่วนใหญ่พัฒนา	ป่าเด็ง	แก่งกระจาน	เพชรบุรี	FTTx	มี	12.607982	99.532637
310	2612	หมู่ 7 ห้วยสัตว์ใหญ่	ป่าเด็ง	แก่งกระจาน	เพชรบุรี	FTTx	มี	12.636087	99.538487
311	2613	หมู่ 8 เขาแหลม	ป่าเด็ง	แก่งกระจาน	เพชรบุรี	FTTx	ไม่มี	12.665933	99.549972
312	2614	หมู่ 9 ป่างไม้	ป่าเด็ง	แก่งกระจาน	เพชรบุรี	FTTx	มี	12.654570	99.539631
313	2615	หมู่ 3 ท่าลิงลม	สองพี่น้อง	แก่งกระจาน	เพชรบุรี	FTTx	มี	12.881445	99.574833
314	2617	หมู่ 8 หนองมะค่า	สองพี่น้อง	แก่งกระจาน	เพชรบุรี	FTTx	มี	12.848427	99.585948
315	2620	หมู่ 3 พุไทร	ห้วยแม่เพรียง	แก่งกระจาน	เพชรบุรี	FTTx	มี	12.851243	99.580635
316	2621	หมู่ 4 หนองน้ำดำ	ห้วยแม่เพรียง	แก่งกระจาน	เพชรบุรี	FTTx	มี	12.780633	99.572907
317	2625	หมู่ 10 วังข้าวสาร	กลัดหลวง	ท่ายาง	เพชรบุรี	FTTx	มี	12.754938	99.647973
318	2626	หมู่ 11 ห้วยผาก	กลัดหลวง	ท่ายาง	เพชรบุรี	FTTx	มี	12.822197	99.729765
319	2628	หมู่ 3 สาระเห็ด	กลัดหลวง	ท่ายาง	เพชรบุรี	FTTx	มี	12.806973	99.771131
320	2630	หมู่ 5 โพรงเข้	กลัดหลวง	ท่ายาง	เพชรบุรี	FTTx	มี	12.805685	99.714588
321	2635	หมู่ 1 หนองโรง	เขากระปุก	ท่ายาง	เพชรบุรี	FTTx	มี	12.739280	99.773468
322	2637	หมู่ 11 โป่งเกตุบน	เขากระปุก	ท่ายาง	เพชรบุรี	FTTx	มี	12.726719	99.683398
323	2640	หมู่ 14 ผาน้ำหยด	เขากระปุก	ท่ายาง	เพชรบุรี	FTTx	มี	12.706315	99.649463
324	2645	หมู่ 7 หนองซอ	เขากระปุก	ท่ายาง	เพชรบุรี	FTTx	มี	12.697037	99.761722
325	2646	หมู่ 8 หุบเฉลา	เขากระปุก	ท่ายาง	เพชรบุรี	FTTx	มี	12.652994	99.663869
326	2647	หมู่ 9 โป่งเกตุ	เขากระปุก	ท่ายาง	เพชรบุรี	FTTx	มี	12.710687	99.698244
327	2648	หมู่ 5 ท่าลาว	ท่าไม้ลวก	ท่ายาง	เพชรบุรี	FTTx	มี	12.844415	99.804547
328	2649	หมู่ 6 ห้วยตะวาย	ท่าไม้ลวก	ท่ายาง	เพชรบุรี	FTTx	มี	12.815775	99.801770
329	3118	หมู่ 8 แพรกขวา	ลำเลียง	กระบุรี	ระนอง	FTTx	มี	10.253064	98.839701
330	3121	หมู่ 1 บุรีรัมย์	ในวงใต้	ละอุ่น	ระนอง	FTTx	มี	10.019845	98.865302
331	3122	หมู่ 2 เนินทอง	ในวงใต้	ละอุ่น	ระนอง	FTTx	มี	10.033198	98.872447
332	3124	หมู่ 1 ผาพิง	ในวงเหนือ	ละอุ่น	ระนอง	FTTx	มี	10.041637	98.836822
333	3126	หมู่ 3 หมอลำ	ในวงเหนือ	ละอุ่น	ระนอง	FTTx	มี	10.021715	98.861910
334	3129	หมู่ 10 บ่อตะเคียนทอง	หนองมะค่า	โคกเจริญ	ลพบุรี	FTTx	มี	13.528387	100.843005
335	3130	หมู่ 12 เขาขุยพัฒนา	หนองมะค่า	โคกเจริญ	ลพบุรี	FTTx	มี	15.562673	100.858210
336	3446	หมู่ 5 ตีนนอ	คลองแดน	ระโนด	สงขลา	FTTx	มี	7.894005	100.316149
337	3447	หมู่ 2 หนองถ้วน	ตะเครียะ	ระโนด	สงขลา	FTTx	มี	7.871188	100.245842
338	3451	หมู่ 2 ล่องลมเสาธง	บ้านขาว	ระโนด	สงขลา	FTTx	มี	7.827387	100.234153
339	3452	หมู่ 3 ขาว	บ้านขาว	ระโนด	สงขลา	FTTx	มี	7.842931	100.230196

ลำดับ	รหัส	หมู่บ้าน	ตำบล	อำเภอ	จังหวัด	Network	ไฟฟ้า	lat หน้าหมู่บ้าน	long หน้าหมู่บ้าน
340	3453	หมู่ 4 คูวา	บ้านขาว	ระโนด	สงขลา	FTTx	มี	7.864645	100.223697
341	3454	หมู่ 5 คูวาตก	บ้านขาว	ระโนด	สงขลา	FTTx	มี	7.868586	100.221991
342	3455	หมู่ 9 ช่องเขา	ท่าชะมวง	รัตภูมิ	สงขลา	FTTx	มี	7.147013	100.143256
343	3457	หมู่ 11 ทุ่งหลุมนก	ปริก	สะเดา	สงขลา	FTTx	มี	6.667883	100.532758
344	3468	หมู่ 5 แหลม	ปากรอ	สิงหนคร	สงขลา	FTTx	มี	7.269650	100.415332
345	3471	หมู่ 5 พรุ	ควนกาหลง	ควนกาหลง	สตูล	FTTx	มี	6.919300	100.025900
346	3473	หมู่ 2 สาคร	สาคร	ท่าแพ	สตูล	FTTx	มี	6.744000	99.897700
347	3476	หมู่ 6 คลองบัน	สาคร	ท่าแพ	สตูล	FTTx	มี	6.804800	99.875000
348	3477	หมู่ 8 คลองสองปาก	สาคร	ท่าแพ	สตูล	FTTx	มี	6.782000	99.864000
349	3478	หมู่ 9 ราวปลา	ท่าหว้า	ทุ่งหว้า	สตูล	FTTx	มี	7.133200	99.785500
350	3479	หมู่ 4 ปันนังปุเลา	เจ๊ะขิลั่ง	เมืองสตูล	สตูล	FTTx	มี	6.710000	99.936600
351	3480	หมู่ 1 ต้นหยงโป	ต้นหยงโป	เมืองสตูล	สตูล	FTTx	มี	6.593700	99.960200
352	3482	หมู่ 3 บากันเคย	ต้นหยงโป	เมืองสตูล	สตูล	FTTx	มี	6.593100	99.963500
353	3484	หมู่ 2 กาแบง	แหลมสน	ละงู	สตูล	FTTx	มี	6.933500	99.695800
354	3485	หมู่ 3 บุโบย	แหลมสน	ละงู	สตูล	FTTx	มี	6.947100	99.692400
355	3487	หมู่ 10 ทับทิมสยาม 05	คลองไก่เถื่อน	คลองหาด	สระแก้ว	FTTx	มี	13.354295	102.354335
356	3489	หมู่ 2 โคกตาด้วง	ทัพไทย	ตาพระยา	สระแก้ว	FTTx	มี	14.111750	102.871198
357	3491	หมู่ 12 คลองยาง	ทัพราช	ตาพระยา	สระแก้ว	FTTx	มี	13.042637	102.575495
358	3493	หมู่ 9 หนองผักแว่น	ทัพราช	ตาพระยา	สระแก้ว	FTTx	มี	14.040327	102.579188
359	3494	หมู่ 10 ท่ากระบาก	ท่าแยก	เมืองสระแก้ว	สระแก้ว	FTTx	มี	13.959168	102.242750
360	3497	หมู่ 6 คลองอุดม	วังทอง	วังสมบูรณ์	สระแก้ว	FTTx	มี	13.347040	102.024398
361	3499	หมู่ 12 เขาน้อยพัฒนา	วังใหม่	วังสมบูรณ์	สระแก้ว	FTTx	มี	13.402107	102.048766
362	3500	หมู่ 14 ซับเกษมพัฒนา	วังใหม่	วังสมบูรณ์	สระแก้ว	FTTx	มี	13.385320	102.005099
363	3501	หมู่ 9 ชุมทอง	วังใหม่	วังสมบูรณ์	สระแก้ว	FTTx	มี	13.384722	102.012506
364	3503	หมู่ 6 ใหม่ไทยพัฒนา	หนองตะเคียนบอน	วัฒนานคร	สระแก้ว	FTTx	มี	13.917377	102.210287
365	3508	หมู่ 7 หนองเอี่ยน	ท่าข้าม	อรัญประเทศ	สระแก้ว	FTTx	มี	13.609583	102.619237
366	3598	หมู่ 21 ห้วยถ้ำ	ด่านช้าง	ด่านช้าง	สุพรรณบุรี	FTTx	มี	14.795895	99.483660
367	3599	หมู่ 6 หุบตาอ้น	นิคมกระเสียว	ด่านช้าง	สุพรรณบุรี	FTTx	มี	14.878074	99.512444
368	3601	หมู่ 2 ป่าผาก	วังยาว	ด่านช้าง	สุพรรณบุรี	FTTx	มี	14.993726	99.383771
369	3602	หมู่ 3 บ้านวังยาว	วังยาว	ด่านช้าง	สุพรรณบุรี	FTTx	มี	14.898893	99.381449
370	3604	หมู่ 5 ตะเพินคี่	วังยาว	ด่านช้าง	สุพรรณบุรี	FTTx	มี	14.977146	99.349696
371	3606	หมู่ 7 ม่วงชะ	วังยาว	ด่านช้าง	สุพรรณบุรี	FTTx	มี	14.900168	99.382460
372	3607	หมู่ 9 ห้วยม่วงแป	วังยาว	ด่านช้าง	สุพรรณบุรี	FTTx	มี	14.929629	99.372690
373	3608	หมู่ 10 กกเชียง	ห้วยขมิ้น	ด่านช้าง	สุพรรณบุรี	FTTx	มี	14.928467	99.515648
374	3610	หมู่ 3 วังกกจาน	ห้วยขมิ้น	ด่านช้าง	สุพรรณบุรี	FTTx	มี	14.876888	99.535916
375	3611	หมู่ 7 ป่าขี	ห้วยขมิ้น	ด่านช้าง	สุพรรณบุรี	FTTx	มี	14.962136	99.506414
376	3612	หมู่ 3 วังโหรา	องค์พระ	ด่านช้าง	สุพรรณบุรี	FTTx	มี	14.715248	99.404950
377	3613	หมู่ 9 กำสน	กรูด	กาญจนดิษฐ์	สุราษฎร์ธานี	FTTx	มี	9.183649	99.585440
378	3614	หมู่ 1 หน้าเขาบน	คลองสระ	กาญจนดิษฐ์	สุราษฎร์ธานี	FTTx	มี	9.011202	99.590480
379	3615	หมู่ 10 ปากฮาย	คลองสระ	กาญจนดิษฐ์	สุราษฎร์ธานี	FTTx	มี	8.964332	99.606365
380	3616	หมู่ 2 ม่วงลีบ	คลองสระ	กาญจนดิษฐ์	สุราษฎร์ธานี	FTTx	มี	8.992347	99.599341
381	3617	หมู่ 3 คลองสระ	คลองสระ	กาญจนดิษฐ์	สุราษฎร์ธานี	FTTx	มี	9.034283	99.620455
382	3618	หมู่ 4 ในอ่าว	คลองสระ	กาญจนดิษฐ์	สุราษฎร์ธานี	FTTx	มี	9.014778	99.591906

ลำดับ	รหัส	หมู่บ้าน	ตำบล	อำเภอ	จังหวัด	Network	ไฟฟ้า	lat หน้าหมู่บ้าน	long หน้าหมู่บ้าน
383	3619	หมู่ 5 สวนปราง	คลองสระ	กาญจนดิษฐ์	สุราษฎร์ธานี	FTTx	มี	9.021120	99.633475
384	3620	หมู่ 6 คอกเสือ	คลองสระ	กาญจนดิษฐ์	สุราษฎร์ธานี	FTTx	มี	9.085651	99.640134
385	3623	หมู่ 9 กงตอ	คลองสระ	กาญจนดิษฐ์	สุราษฎร์ธานี	FTTx	มี	8.949041	99.590419
386	3628	หมู่ 7 เหนือคลอง	ช้างซ้าย	กาญจนดิษฐ์	สุราษฎร์ธานี	FTTx	มี	8.964574	99.465691
387	3638	หมู่ 2 วัดสวาด	ป่าร่อน	กาญจนดิษฐ์	สุราษฎร์ธานี	FTTx	มี	9.019407	99.573023
388	3641	หมู่ 5 กำสนบน	ป่าร่อน	กาญจนดิษฐ์	สุราษฎร์ธานี	FTTx	มี	9.183649	99.851529
389	3643	หมู่ 8 เขาพนม	ป่าร่อน	กาญจนดิษฐ์	สุราษฎร์ธานี	FTTx	มี	9.040151	99.539419
390	3644	หมู่ 9 ห้วยถุน	ป่าร่อน	กาญจนดิษฐ์	สุราษฎร์ธานี	FTTx	มี	9.051339	99.552198
391	3645	หมู่ 9 เคี่ยมงาม	บ้านทำเนียบ	คีรีรัฐนิคม	สุราษฎร์ธานี	FTTx	มี	8.811532	99.011787
392	3646	หมู่ 5 ควนสินชัย	ไทรทอง	ชัยบุรี	สุราษฎร์ธานี	FTTx	มี	8.402285	99.173900
393	3651	หมู่ 5 อ่างทอง	ปากหมาก	ไชยา	สุราษฎร์ธานี	FTTx	มี	9.440734	99.009392
394	3653	หมู่ 7 เขาหลัก	ปากหมาก	ไชยา	สุราษฎร์ธานี	FTTx	มี	9.408455	98.904600
395	3654	หมู่ 1 พอด	ชลคราม	ดอนสัก	สุราษฎร์ธานี	FTTx	มี	9.265824	99.593376
396	3656	หมู่ 3 ดอนเกลี้ยง	ชลคราม	ดอนสัก	สุราษฎร์ธานี	FTTx	มี	9.247633	99.603455
397	3657	หมู่ 4 ครามบน	ชลคราม	ดอนสัก	สุราษฎร์ธานี	FTTx	มี	9.232002	99.619568
398	3659	หมู่ 4 น้ำรอบ	ไชยคราม	ดอนสัก	สุราษฎร์ธานี	FTTx	มี	9.234930	99.640640
399	3660	หมู่ 9 ไม้เรียบ	คลองไทร	ท่าฉาง	สุราษฎร์ธานี	FTTx	มี	9.211793	99.006145
400	3661	หมู่ 1 เหนือ	ปากฉลุย	ท่าฉาง	สุราษฎร์ธานี	FTTx	มี	9.306269	98.006721
401	3664	หมู่ 6 ล้อมปุด	ปากฉลุย	ท่าฉาง	สุราษฎร์ธานี	FTTx	มี		
402	3670	หมู่ 8 ขวัญพัฒน์ล่าง	คลองพา	ท่าชนะ	สุราษฎร์ธานี	FTTx	มี	9.634671	98.980982
403	3671	หมู่ 9 อินทรีทอง	คลองพา	ท่าชนะ	สุราษฎร์ธานี	FTTx	มี	9.681845	98.944314
404	3675	หมู่ 14 ร่มไทรล่าง	ประสงค์	ท่าชนะ	สุราษฎร์ธานี	FTTx	มี	9.520328	98.977154
405	3677	หมู่ 16 ไร่ยาว	ประสงค์	ท่าชนะ	สุราษฎร์ธานี	FTTx	มี	9.525988	98.923933
406	3678	หมู่ 17 ท่าใหม่	ประสงค์	ท่าชนะ	สุราษฎร์ธานี	FTTx	มี	9.503195	98.923858
407	3681	หมู่ 20 แม่ทะบน	ประสงค์	ท่าชนะ	สุราษฎร์ธานี	FTTx	มี	9.615096	98.955735
408	3683	หมู่ 23 ยวนผึ้ง	ประสงค์	ท่าชนะ	สุราษฎร์ธานี	FTTx	มี	9.603994	98.968533
409	3684	หมู่ 24 ธารน้ำใจ	ประสงค์	ท่าชนะ	สุราษฎร์ธานี	FTTx	มี	9.489445	98.897305
410	3685	หมู่ 25 น้ำโชร์	ประสงค์	ท่าชนะ	สุราษฎร์ธานี	FTTx	มี	9.579207	98.972039
411	3687	หมู่ 12 เขาเขียว	คลองชะอุ่น	พนม	สุราษฎร์ธานี	FTTx	มี	8.700350	98.876484
412	3688	หมู่ 9 ถ้ำถาวร	คลองชะอุ่น	พนม	สุราษฎร์ธานี	FTTx	มี	8.700528	98.876577
413	3690	หมู่ 7 บางบอน	คลองศก	พนม	สุราษฎร์ธานี	FTTx	มี	8.905775	98.610380
414	3691	หมู่ 8 คลองพนม	คลองศก	พนม	สุราษฎร์ธานี	SAT	มี	8.808228	98.711607
415	3692	หมู่ 11 ถ้ำผุด	ต้นยวน	พนม	สุราษฎร์ธานี	FTTx	มี	8.765623	98.950120
416	3694	หมู่ 5 ถ้ำผึ้ง	ต้นยวน	พนม	สุราษฎร์ธานี	FTTx	มี	8.824646	98.860700
417	3701	หมู่ 2 ขอนพอ	ไทรขึง	พระแสง	สุราษฎร์ธานี	FTTx	มี	8.571305	99.130174
418	3702	หมู่ 7 บางน้ำเย็น	ไทรขึง	พระแสง	สุราษฎร์ธานี	FTTx	มี	8.597722	99.129091
419	3715	หมู่ 6 พรุแคพัฒนา	กรูด	พุนพิน	สุราษฎร์ธานี	FTTx	มี	8.955701	99.130565
420	3716	หมู่ 11 เทพนิมิตร	ตะกุกเหนือ	วิภาวดี	สุราษฎร์ธานี	FTTx	มี	9.368596	98.875401
421	3717	หมู่ 13 คลองมุย	ตะกุกเหนือ	วิภาวดี	สุราษฎร์ธานี	FTTx	มี	9.247598	98.864671

ภาคผนวก 1.2 สถานที่ติดตั้ง (ประเภท 1)

no	OLT ID	OLT_LAT	OLT_LONG
1	1	12.417355	102.166199
2	2	12.49351	99.582581
3	3	12.530113	99.543297
4	4	12.578895	99.542577
5	5	12.593627	99.681182
6	6	12.591436	99.753857
7	7	12.636087	99.538487
8	8	12.656647	99.667032
9	9	12.717824	99.69036
10	10	12.738157	99.781413
11	11	12.769637	99.624781
12	12	12.780507	99.572703
13	13	12.695152	99.670563
14	14	12.696058	99.772927
15	15	12.804997	101.888135
16	16	12.807251	99.772001
17	17	12.833297	99.734654
18	18	12.840398	101.877718
19	19	12.844405	99.804602
20	20	12.860162	99.577328
21	21	12.946635	102.061142
22	22	12.96885	102.057326
23	23	12.990005	99.604008
24	24	13.016751	102.009832
25	25	13.045832	101.53168
26	26	13.080031	101.93988
27	27	13.122549	101.469498
28	28	13.120648	101.955229
29	29	13.127046	101.564469
30	30	13.134916	101.976679
31	31	13.137549	101.816142
32	32	13.179475	101.542975
33	33	13.185402	101.586258
34	34	13.20451	101.6335
35	35	13.249539	101.526852
36	36	13.249124	101.626912
37	37	13.310062	101.577112
38	38	13.306362	101.607076
39	39	13.34611	102.030911
40	40	13.367517	102.292739
41	41	13.384414	102.016991

no	OLT ID	OLT_LAT	OLT_LONG
126	126	10.13166	98.93328
127	127	10.2284	99.19613
128	128	10.26511	98.82775
129	129	10.32841	99.09243
130	130	10.39905	99.03403
131	131	10.70166	99.00872
132	132	10.78241	99.00499
133	133	10.86674	99.10767
134	134	10.899	99.48306
135	135	10.94083	99.23679
136	136	10.97236	99.45974
137	152	6.59497	99.95915
138	153	6.723444	100.4481
139	154	6.731007	99.98744
140	155	6.8048	99.875
141	156	6.896765	99.69026
142	157	6.926202	100.0255
143	158	7.127664	99.80078
144	159	7.146033	100.1501
145	160	7.167632	99.78971
146	161	7.262813	100.4259
147	162	7.307688	100.415
148	163	7.336287	99.43953
149	164	7.343336	99.46322
150	165	7.393905	99.42387
151	166	7.450003	100.3639
152	167	7.4491	99.7935
153	168	7.469557	99.76354
154	169	7.523696	99.7605
155	170	7.544681	99.76078
156	171	7.59386	99.73452
157	172	7.678939	99.31519
158	173	7.716651	99.08884
159	174	7.717112	99.22548
160	175	7.730085	99.17761
161	176	7.739148	99.04377
162	177	7.764898	99.23007
163	178	7.767484	99.17234
164	179	7.79262	99.06118
165	180	7.809189	99.20089
166	181	7.852549	100.2284

no	OLT ID	OLT_LAT	OLT_LONG
42	42	13.422964	102.043774
43	43	13.463943	101.385791
44	44	13.460962	101.775934
45	45	13.485433	101.395827
46	46	13.504021	101.393463
47	47	13.506169	101.480086
48	48	13.5262	101.869342
49	49	13.540782	101.742354
50	50	13.549171	101.658749
51	51	13.562778	101.51158
52	52	13.579831	101.708869
53	53	13.628239	101.775981
54	54	13.639464	101.882283
55	55	13.667403	102.537622
56	56	13.692236	101.758923
57	57	13.698633	101.705777
58	58	13.697639	101.729029
59	59	13.740234	101.79824
60	60	13.76962873	101.7391336
61	61	13.773151	101.773176
62	62	13.767561	101.892698
63	63	13.87563	101.233166
64	64	13.887177	101.304067
65	65	13.890836	101.845788
66	66	13.900222	101.170161
67	67	13.895591	101.842101
68	68	13.918209	102.213076
69	69	13.943111	102.25668
70	70	13.979357	102.596079
71	71	13.978121	99.258467
72	72	13.003424	102.048222
73	73	14.018861	99.157695
74	74	14.054638	101.985151
75	75	14.05972	101.605026
76	76	14.08115	101.82035
77	77	14.075768	101.953959
78	78	14.122646	102.880991
79	79	14.138545	99.378078
80	80	14.21115	99.243311
81	81	14.26822	99.629876
82	82	14.319307	99.686121
83	83	14.32748	99.64017
84	84	14.33182	99.728364

no	OLT ID	OLT_LAT	OLT_LONG
167	182	7.850715	99.35115
168	183	7.867467	99.83519
169	184	7.877849	99.3706
170	185	7.884691	99.71734
171	186	7.893304	100.3422
172	187	7.892234	99.48133
173	188	7.895651	99.39668
174	189	7.921424	100.2381
175	190	7.919484	100.3063
176	191	7.929065	99.51091
177	192	7.953293	99.41012
178	193	7.959129	99.77945
179	194	7.987904	99.23884
180	195	7.988755	99.39816
181	196	7.99369	99.76352
182	197	8.141587	99.51028
183	198	8.156728	100.2832
184	199	8.171074	98.37318
185	200	8.199192	100.2296
186	201	8.214331	100.2856
187	202	8.208985	99.61178
188	203	8.221376	100.2449
189	204	8.222887	100.249
190	205	8.217093	99.14501
191	206	8.22252	99.19772
192	207	8.225876	98.44813
193	208	8.23694	100.2075
194	209	8.249055	100.2616
195	210	8.372053	98.89124
196	211	8.382085	98.58774
197	212	8.395721	98.86184
198	213	8.396419	99.22665
199	214	8.4015	99.29733
200	215	8.40655	98.84694
201	216	8.428022	99.41222
202	217	8.467992	98.35526
203	218	8.481513	100.1881
204	219	8.538709	98.56669
205	220	8.568264	98.42249
206	221	8.571578	99.12939
207	222	8.595315	98.34532
208	223	8.690228	98.87372
209	224	8.722082	99.75061

no	OLT ID	OLT_LAT	OLT_LONG
85	85	14.371174	99.644947
86	86	14.365	99.668943
87	87	14.381307	99.438147
88	88	14.380417	99.737114
89	89	14.385679	99.696409
90	90	14.411203	98.899645
91	91	14.413498	99.621428
92	92	14.44498	99.687963
93	93	14.439166	99.723043
94	94	14.469995	99.816358
95	95	14.482499	99.745823
96	96	14.398817	99.644857
97	97	14.519661	99.607957
98	98	14.548793	99.649235
99	99	14.58588	99.646817
100	100	14.664433	99.351467
101	101	14.665638	99.553532
102	102	14.666432	99.627792
103	103	14.672893	99.666449
104	104	14.597398	99.620106
105	105	14.725673	99.423202
106	106	14.742373	99.463091
107	107	14.745835	99.273309
108	108	14.8800935	98.785092
109	109	14.877377	99.536947
110	110	14.909408	99.37818
111	111	14.930778	99.537403
112	112	14.961763	99.508034
113	113	14.969817	99.368444
114	114	14.975268	99.836471
115	115	15.01291	99.73135
116	116	15.016745	99.801228
117	117	15.050102	99.789992
118	118	15.070586	99.864822
119	119	15.124149	99.878365
120	120	15.190697	99.921505
121	121	15.214977	99.813494
122	122	15.42491	100.86257
123	123	14.997186	99.815906
124	124	10.033374	98.853522
125	125	10.098498	98.875759

no	OLT ID	OLT_LAT	OLT_LONG
210	225	8.756262	98.96215
211	226	8.824653	98.8608
212	227	8.819096	99.04854
213	228	8.90581	98.6104
214	229	8.91822	98.40884
215	230	8.936549	99.60864
216	231	8.936509	99.71512
217	232	8.948575	99.16142
218	233	8.946945	99.7561
219	234	8.945885	99.80234
220	235	8.979532	99.45536
221	236	9.00845	99.77553
222	237	9.033835	99.53603
223	238	9.037977	99.53886
224	239	9.041806	99.62381
225	240	9.085652	99.6399
226	241	9.181377	99.84093
227	242	9.205341	98.94649
228	243	9.211772	99.00607
229	244	9.211541	99.59225
230	245	9.232106	99.62178
231	246	9.238206	98.39437
232	247	9.246533	99.59095
233	248	9.289957	99.01981
234	249	9.398664	98.89477
235	250	9.415498	99.00418
236	251	9.520257	98.97716
237	252	9.531679	98.93035
238	253	9.594049	98.97585
239	254	9.64893	98.99116
240	255	9.660538	98.96473
241	256	9.728115	99.02062
242	257	9.74142	98.98794
243	258	9.763531	98.70729
244	259	9.776345	98.95861
245	260	9.849046	98.98753
246	261	9.863648	98.94272
247	262	9.871292	98.91973
248	263	9.911832	98.91583
249	264	9.363604	98.9427

ภาคผนวก 1.3 รายการ และจำนวนอุปกรณ์

ภาคผนวก 1.3.1 ระบบบริหารจัดการติดตั้งส่วนกลาง อย่างน้อยดังนี้

ลำดับ	หมายเลข	รายการ	จำนวน	หน่วย
1	USO60-PHY-NMS-001	ระบบ OLT Network Management System	1	ระบบ

ภาคผนวก 1.3.2 ชุดอุปกรณ์ Internet node (OLT) มีรายการอุปกรณ์ต่อชุด อย่างน้อย ดังนี้

ลำดับ	หมายเลข	รายการ	จำนวน	หน่วย
1	USO60-PHY-OLT-001	อุปกรณ์ OLT 8 Ports	1	เครื่อง
2	USO60-PHY-OUC-001	ชุดตู้ใส่อุปกรณ์ Internet node (OLT)	1	ชุด
3	USO60-PHY-ACS-001	อุปกรณ์ป้องกันไฟฟ้ากระโชก (SDP)	1	ตัว
4	USO60-PHY-FDF-001	อุปกรณ์ Fiber Distribution Frame (FDF)	1	อัน
5	USO60-PHY-SOC-001	อุปกรณ์รับสัญญาณอินเทอร์เน็ตความเร็วสูงผ่านดาวเทียม (CPE/Terminal) ในกรณีไม่สามารถเชื่อมต่อผ่านโครงข่ายภาคพื้นดิน	1	ชุด
6	USO60-PHY-OFC-001	Optical Fiber ADSS 12 Fibers	ตามที่กำหนด	กิโลเมตร
7	USO60-PHY-SPT-001	Aerial Outdoor Splitter (ตู้พัก SDP)	1	อัน
8	USO60-PHY-OUC-002	Aerial Straight Joint Closure (หัวต่อ)	1	อัน
9	USO60-PHY-FDW-001	Optical Fiber Drop Wire 2 Fibers	ตามที่กำหนด	กิโลเมตร
10	USO60-PHY-ONU-001	อุปกรณ์ ONU	1	เครื่อง
11	USO60-PHY-TOW-001	เสาสำหรับติดตั้งชุดตู้ใส่อุปกรณ์ Internet node (OLT)	ตามที่กำหนด	ต้น

ภาคผนวก 1.4 คุณสมบัติ และรายการอุปกรณ์

รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ (Specifications) และจำนวนอุปกรณ์ที่ติดตั้งทั้งหมดในแต่ละจุดติดตั้ง ประเภทที่ 1 บริการโครงข่ายอินเทอร์เน็ตความเร็วสูง โครงการจัดให้มีสัญญาณโทรศัพท์เคลื่อนที่และบริการอินเทอร์เน็ตความเร็วสูงในพื้นที่ชายขอบ การจัดให้มีบริการอินเทอร์เน็ตความเร็วสูง (Broadband Internet Service)

ภาคผนวก 1.4.1 ระบบ OLT Network Management System (USO60-PHY-NMS-001) จำนวน 1 ระบบ โดยมีคุณลักษณะพื้นฐานอย่างน้อย ดังนี้

ระบบบริหารจัดการอุปกรณ์ OLT และ ONU ต้องเป็นแบบควบคุมจากศูนย์กลาง (Centralized management) ที่สามารถดูแลและบริหารจัดการอุปกรณ์ OLT และ ONU ที่ติดตั้งทั้งหมดในโครงการ โดยมี User interface แบบ GUI และมีช่องทางให้ผู้ใช้บริการสามารถเข้าใช้งานระบบฯ ผ่าน Web Browser ได้โดยสามารถกำหนดสิทธิการเข้าดูระบบฯ ได้มากกว่า 2 ระดับ คือ ระดับ admin และ user

ทั้งนี้ ระบบที่เสนอต้องสามารถทำงานได้ทั้งแบบ Local Management และ Remote Management และสามารถทำงานได้อย่างน้อย ดังนี้

(1) Configuration Management มีคุณลักษณะพื้นฐานอย่างน้อย ดังนี้

(1.1) สามารถควบคุมจัดการตัวแปรต่าง ๆ ของการให้บริการ Voice และ Data เช่น ชนิดของการให้บริการ, Bandwidth, VLAN, VLAN Stacking, QoS, IGMP และอื่น ๆ ได้

(1.2) สามารถแสดงผลข้อมูล Traffic ในขณะใดขณะหนึ่งหรือช่วงเวลาหนึ่ง ๆ ที่เข้าใช้งานอุปกรณ์โครงข่าย โดยแสดงได้ทั้งรายอุปกรณ์และภาพรวมทั้งหมด

(1.3) สามารถควบคุมและจัดการ Multicast Function เพื่อกำหนดให้ผู้ใช้งานสามารถใช้บริการได้ตามความต้องการ

(2) Fault Management มีคุณลักษณะพื้นฐานอย่างน้อย ดังนี้

(2.1) สามารถตรวจสอบ ค้นหา แสดงรายละเอียดและแก้ไขเหตุขัดข้องต่าง ๆ ของอุปกรณ์

(2.2) สามารถแสดงสัญญาณเตือน เมื่อเกิดเหตุขัดข้องในระดับต่าง ๆ เป็นสีที่แตกต่างกัน ตามแต่ละระดับของเหตุขัดข้องนั้นอย่างชัดเจน

(2.3) สามารถบันทึก ค้นหา จัดลำดับ คัดแยกเหตุขัดข้อง และสัญญาณเตือนที่เกิดขึ้นบนอุปกรณ์ OLT และ อุปกรณ์ ONU มาจัดทำเป็นรายงาน และเป็นฐานข้อมูลรวมถึงการปรับปรุงค่าต่าง ๆ บนฐานข้อมูลของระบบให้แสดงผลเป็นปัจจุบัน

(2.4) สามารถแสดงเหตุขัดข้อง และสัญญาณเตือนต่าง ๆ เป็นแบบ Real Time และบันทึกเป็นไฟล์ (Log Event) ที่สามารถนำมาใช้เพื่อทำการวิเคราะห์หาสาเหตุได้

(3) Performance Management มีคุณลักษณะพื้นฐานอย่างน้อย ดังนี้

(3.1) สามารถรวบรวมข้อมูลที่เกิดจากการตรวจวัด Traffic มาบันทึกลงใน Hard-Disk หรือ CD-ROM หรือดีกว่าได้

(3.2) สามารถสร้างรายงาน Performance ของอุปกรณ์ OLT ได้

(3.3) สามารถจัดเก็บข้อมูลสถิติต่าง ๆ ลงฐานข้อมูล (Database) ได้

(3.4) สามารถรายงานปัญหาเกี่ยวกับอุปกรณ์ OLT โดยมีรายละเอียดอย่างน้อย ดังนี้

(3.4.1) อุปกรณ์ที่เกิดปัญหา

(3.4.2) Interface ที่เกิดปัญหา

(3.4.3) ค่า Thresholds ที่เกิดปัญหา

(3.4.4) สาเหตุของปัญหา

(3.4.5) การสูญหายของสัญญาณ และการวิเคราะห์

(4) Security Management มีคุณลักษณะพื้นฐานอย่างน้อย ดังนี้

(4.1) มีรหัสผ่าน (Password) ในการเข้าสู่ระบบอย่างน้อย 2 ระดับ

(4.2) สามารถกำหนดวันเริ่มต้น และวันหมดอายุ (Effective Date and Expiration Date) ของผู้ใช้งาน หรือกลุ่มผู้ใช้งานได้

(4.3) สามารถบันทึกการใช้งานของผู้ใช้งานแต่ละครั้งโดยต้องบันทึกเวลาที่เข้าใช้ทุกครั้งใน Log File ที่กำหนด

(5) เครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่าย เพื่อใช้รองรับระบบ OLT Network Management System อย่างน้อย 1 ชุด มีรายละเอียดคุณสมบัติอย่างน้อย ดังนี้

(5.1) มีหน่วยประมวลผลกลาง (CPU) แบบ 8 แกนหลัก (8 core) หรือดีกว่าสำหรับคอมพิวเตอร์แม่ข่าย (Server) โดยเฉพาะและมีความเร็วสัญญาณนาฬิกาพื้นฐานไม่น้อยกว่า 2.4 GHz จำนวนไม่น้อยกว่า 2 หน่วย

(5.2) หน่วยประมวลผลกลาง (CPU) รองรับการประมวลผลแบบ 64 bit มีหน่วยความจำแบบ Cache Memory ไม่น้อยกว่า 20 MB

(5.3) มีหน่วยความจำหลัก (RAM) ชนิด ECC DDR3 หรือดีกว่า ขนาดไม่น้อยกว่า 32 GB

(5.4) สนับสนุนการทำงาน RAID ไม่น้อยกว่า RAID 0, 1, 5

(5.5) มีหน่วยจัดเก็บข้อมูล (Hard Drive) ชนิด SCSI หรือ SAS ที่มีความเร็วรอบไม่น้อยกว่า 10,000 รอบต่อนาที หรือ ชนิด Solid State Drive หรือดีกว่า และมีความจุไม่น้อยกว่า 450 GB จำนวนไม่น้อยกว่า 4 หน่วย

(5.6) มี DVD-ROM หรือดีกว่า แบบติดตั้งภายใน (Internal) หรือภายนอก (External) จำนวน 1 หน่วย

(5.7) มีช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่าย (Network Interface) แบบ 10/100/1000 Base-T หรือดีกว่า จำนวนไม่น้อยกว่า 2 ช่อง

(5.8) มีจอภาพแบบ LCD หรือดีกว่า ขนาดไม่น้อยกว่า 17 นิ้ว จำนวน 1 หน่วย

(5.9) มี Power Supply แบบ Redundant หรือ Hot Swap จำนวน 2 หน่วย

(5.10) ใช้ระบบปฏิบัติการ (Operating System) ประเภท Linux Enterprise Server หรือ Oracle Solaris หรือ Microsoft® Windows® Server 2012, Enterprise Edition (64-bit) หรือใหม่กว่า ที่เป็น Version ใหม่ล่าสุด แบบ Unlimited License User และสามารถรองรับการใช้งาน Network Management Software ที่เสนอได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยผู้ให้บริการต้องส่งมอบระบบปฏิบัติการที่ใช้ พร้อม CD-ROM หรือ DVD-ROM และ License ที่ถูกต้องตามกฎหมายทั้งหมดให้เป็นกรรมสิทธิ์ของผู้ใช้บริการอย่างครบถ้วน

ภาคผนวก 1.4.2 อุปกรณ์ OLT 8 Ports (USO60-PHY-OLT-001) โดยมีคุณลักษณะพื้นฐานอย่างน้อย ดังนี้

(1) มีลักษณะเป็น Modular Chassis มีจำนวน Service Slot ไม่น้อยกว่า 2 Slots รองรับ GPON Service Port ได้จำนวนอย่างน้อยกว่า 8 GPON Ports

(2) แต่ละ GPON Slot ต้องมี Bandwidth Capacity ในการรับส่งข้อมูล ที่ไม่ต่ำกว่า 10 Gbps. Full Duplex หรือ 20 Gbps. Half Duplex

(3) มี Switching Fabric แบบ Non-blocking หรือ Switching Matrix หรือ Backplane หรือ Backplane Bandwidth หรือ Backplane Capacity ไม่น้อยกว่า 300 Gbps.

(4) มี Control/Switching Fabric Module หรือ Management Interface ที่ Chassis ทุก Chassis หรือมีส่วนควบคุมหลัก (Main Control) อย่างน้อย 1 module ที่รองรับการทำงานแบบ Redundant โดยไม่ทำให้จำนวน Service slot ลดลง

(5) รองรับการทำ Uplink Protection แบบ LACP หรือ RSTP ได้

(6) รองรับ GPON Service Port อย่างน้อย 16 GPON Ports

(7) มี Power Supply เป็นแบบ Redundancy หรือแบบ Dual Port Power Supply

(8) Power Supply Card, Control Card และ PON card จะต้องทำงานแยกการ์ดกันอย่างชัดเจน เพื่อป้องกัน Single-point of failure และเพื่อสะดวกต่อการบำรุงรักษา

(9) รองรับ Service ตามมาตรฐานอย่างน้อยดังนี้ โดยไม่ต้องเปลี่ยน Chassis ใหม่ดังนี้

(9.1) GPON (ITU G.984.x (x = 1, 2, 3, 4))

(9.2) Ethernet GE Optical Interface

(10) รองรับ Uplink Port แบบต่าง ๆ ดังนี้เป็นอย่างน้อย

(10.1) 10 Gigabit Ethernet แบบ 10GBase-X SFP+ หรือ XFP

(10.2) Gigabit Ethernet แบบ 1000Base-X SFP หรือ SFP+

(11) มี Uplink Port 10Gigabit Ethernet แบบ 10GBase-X XFP or SFP+ จำนวนอย่างน้อย 2 พอร์ต พร้อม Module 10 Gigabit Ethernet แบบ 10Base-X XFP หรือ SFP+ (40 km) หรือดีกว่า อย่างน้อย 1 module

(12) มี Uplink Port Gigabit Ethernet แบบ 1000Base-X หรือ SFP+ จำนวนอย่างน้อย 2 พอร์ต

(13) มีจำนวน GPON Service Port แบบ SFP จำนวน ไม่น้อยกว่า 8 พอร์ต พร้อมเสนอ GPON Class B+ SFP หรือดีกว่าที่เป็นผลิตภัณฑ์ที่มีเครื่องหมายการค้าเดียวกันกับอุปกรณ์ OLT จำนวนอย่างน้อย 6 Modules

(14) สามารถขยายจำนวน GPON Service Port โดยการเพิ่ม GPON Service Card หรือเชื่อมต่อเพื่อขยายจำนวน GPON Service Port แบบ Subtend หรือ Cascade หรือ Chain ได้อย่างน้อย 2 Chassis ต่อ 1 Network Interface Uplink

(15) GPON Interface มีฟังก์ชั่นตามมาตรฐานดังต่อไปนี้

(15.1) Line Rate (Bandwidth) : Upstream ไม่น้อยกว่า 1.244 Gbps. Downstream ไม่น้อยกว่า 2.488 Gbps.

(15.2) Wavelength : Upstream 1,310 nm : Downstream 1,490 nm

(15.3) Number of User : Up to 64 Subscribers (ONU) ต่อ 1 GPON Port

(15.4) รองรับ GPON SFP แบบ Class B+ หรือดีกว่า

(15.5) Dynamic Bandwidth Allocation (DB.A)

(15.6) Advance Encryption Standard (AES)

(15.7) Forward Error Correction (FEC)

(15.8) Fragmentation

(16) มีฟังก์ชั่นตามมาตรฐาน อย่างน้อยดังต่อไปนี้

(16.1) IEEE 802.3x Flow Control

(16.2) IEEE 802.1x Port-base authentication

(16.3) IEEE 802.1w Rapid Spanning-Tree protocol

(16.4) IEEE 802.3ad Link Aggregate

(16.5) ITU-T G.984.4 และ G.988 OMCI

(17) มี 1,024 T-CONTs (Transmission Container) และ 2,048 GEM Ports (GPON Encapsulation Method) ต่อ GPON Port หรือดีกว่า

(18) มีฟังก์ชั่นในการ Mapping ระหว่าง GEM Port ไปยัง T-CONT และ Mapping ระหว่าง GEM Port ไปยัง VLAN ได้

(19) ต้องกำหนดค่า Priority ของแต่ละ Service ได้จาก DSCP หรือ ToS

(20) ต้องมีฟังก์ชั่นในการทำ QoS แบบ IEEE 802.1p priority ได้ไม่น้อยกว่า 3 Levels

(21) มีฟังก์ชั่น DHCP relay option 82 ตามมาตรฐาน RFC3046

(22) ต้องรับ Active VLAN ได้อย่างน้อย 4,000 VLAN

(23) ต้องรับ MAC Address ได้ไม่น้อยกว่า 16,000 MAC Addresses

(24) ทำ Hot Swappable เพื่อถอดเปลี่ยน GPON Service Card ได้โดยไม่ขัดขวางการทำงานของระบบ

(25) ต้องมีฟังก์ชั่นในการทำงานตามมาตรฐาน Internet Group Management Protocol (IGMP) Version 3

(26) ทำงานเป็น IGMP Proxy ได้

(27) มีฟังก์ชั่นในการทำ VLAN อย่างน้อย ดังต่อไปนี้

(27.1) IEEE 802.1Q VLAN Tagging

(27.2) Q-in-Q หรือ VLAN Stacking

(28) มี Console port แบบ RS-232 อย่างน้อย 1 Port หรือ RJ-45 Ethernet Management Port อย่างน้อย 1 Port

(29) ต้องติดตั้งได้ในตู้ Cabinet ที่เสนอในโครงการได้

(30) ต้องสามารถบริหารจัดการ ONU ตามมาตรฐาน ITU-T G.984.4 และ G.988 OMCI ได้ตามจำนวน GPON Port

(31) ต้องบริหารและจัดการอุปกรณ์ ด้วยวิธีการอย่างน้อยดังต่อไปนี้

(31.1) Local Console

(31.2) SNMP version 1/2/3

(31.3) Telnet

(31.4) Management Software

(32) ต้อง Telnet เข้าไปใช้งานได้

(33) ต้องใช้งานกับระบบไฟ DC -48V ได้

(34) ได้รับมาตรฐาน Certification อย่างน้อย ดังต่อไปนี้

(34.1) UL60950 or EN 60950 or IEC 60950

(34.2) FCC Part 15 Class A or EN 55022

(35) อุปกรณ์ที่เสนอต้องสามารถทำงานภายใต้สภาพแวดล้อมในประเทศไทยที่อุณหภูมิ 0°C ถึง 55°C และความชื้นสัมพัทธ์สูงสุด 85% หรือดีกว่า

(36) อุปกรณ์ต้องเป็นรุ่นที่ยังอยู่ในสายการผลิต และเป็นรุ่นที่หาได้ในท้องตลาด (Commercial off The Shelf) ณ วันยื่นเอกสารเสนอราคา

ภาคผนวก 1.4.3 อุปกรณ์ป้องกันไฟฟ้ากระโชก Surge Protection Device (SPD) (USO60-PHY-ACS-001) ทั้ง 2 แบบ มีคุณสมบัติ ดังนี้

(1) แบบที่ 1

(1.1) เป็นอุปกรณ์ป้องกันไฟฟ้ากระโชก Class 1 ตามมาตรฐาน IEC 61643-1 หรือ IEC 61643-11 หรือ EN 61643

(1.2) มีค่า Rated Voltage (Uc) ที่ 255V./50Hz.

(1.3) มีค่า Lightning Impulse Current (10/350 μsec) ไม่น้อยกว่า 50kA หรือดีกว่า

(1.4) มี Response time ไม่มากกว่า 100ns

(1.5) เป็นผลิตภัณฑ์ที่ผลิตจากโรงงานที่ได้มาตรฐาน ISO 9001 และ (ผ่านการรับรองผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มอก .1586 หรือมีเอกสารผลทดสอบตามมาตรฐาน IEC 61643-1 หรือ IEC 61643-11 หรือ EN 61643 จากหน่วยงานของรัฐ)

หรือ

(2) แบบที่ 2

(2.1) เป็นอุปกรณ์ป้องกันไฟฟ้ากระโชก Class 1 ตามมาตรฐาน IEC 61643-1 หรือ IEC 61643-11 หรือ EN 61643

(2.2) มีค่า Rated Voltage (Uc) ที่ 255V./50Hz.

(2.3) มีค่า Lightning Impulse Current (8/20 μsec) ไม่น้อยกว่า 50kA หรือดีกว่า

(2.4) มี Response time ไม่มากกว่า 25ns

(2.5) เป็นผลิตภัณฑ์ที่ผลิตจากโรงงานที่ได้มาตรฐาน ISO 9001 และ (ผ่านการรับรองผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มอก .1586 หรือมีเอกสารผลทดสอบตามมาตรฐาน IEC 61643-1 หรือ IEC 61643-11 หรือ EN 61643 จากหน่วยงานของรัฐ)

ในกรณีที่ใช้อุปกรณ์ป้องกันไฟฟ้ากระโชก Surge Protection Device (SPD) แบบที่ 1 ให้จัดหาและติดตั้งฟิวส์และฐานฟิวส์ชนิด Cartridge Fuse ตามาตรฐาน DIN ซึ่งสามารถทนกระแสลัดวงจรได้ไม่น้อยกว่า 50kA ที่ 500V ฐานฟิวส์ทำจากกระเบื้องดินเผาอย่างดี ขั้วสัมผัสฟิวส์ ขั้วต่อสายต่าง ๆ ทำจากทองแดงเคลือบผิว หรือโลหะผสมที่ผลิตมาสำหรับใช้งานโดยเฉพาะ ตัวฟิวส์ใช้ชนิด Fuse Link type D 500V. ขนาดตามที่เหมาะสม ผลิตตามมาตรฐาน IEC269 หรือ VDE0635 หรือ DIN49515

ภาคผนวก 1.4.4 ชุดตู้ใส่อุปกรณ์ Internet node (OLT) (USO60-PHY-OUC-001) โดยมีรายละเอียดอย่างน้อย ดังนี้

ภาคผนวก 1.4.4.1 <u>คุณสมบัติและรายละเอียดชุดตู้ใส่อุปกรณ์ Internet node (OLT) อย่างน้อย ดังนี้</u>

(1) สามารถใส่อุปกรณ์ OLT ที่จะติดตั้งอยู่นอกอาคาร และสามารถใช้งานกลางแจ้ง เผชิญกับแสงแดด อากาศ อุณหภูมิ ความชื้น ฝน ฝุ่นละออง ตลอดจนแมลงต่าง ๆ โดยต้องสามารถบรรจุอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้องได้ อย่างน้อยประกอบด้วย แบตเตอรี่ , Rectifier, Cable termination (FDF และ PDB.) และอุปกรณ์ป้องกันแรงดันและกระแสไฟฟ้าเกิน

(2) ได้รับมาตรฐาน IP55 หรือดีกว่า ตามมาตรฐาน IEC60529

(3) มีระบบระบายความร้อนแบบ Heat Exchanger หรือดีกว่า เพื่อช่วยให้ระบบหมุนเวียนของอากาศระบายความร้อน เพื่อไม่ให้มีผลกระทบต่อประสิทธิภาพการทำงานของอุปกรณ์ OLT และ จะต้องเป็นระบบปิดป้องกันน้ำและฝุ่นละอองเข้าไปภายในได้

(4) มี DC Power Supply หรือ Rectifier/Charger ขนาดที่พอเพียงสำหรับอุปกรณ์ภายในตู้และประจุ Battery โดย Rectifier Module ที่เสนอ ต้องใช้ระบบไฟฟ้า 220 VAC รองรับ

แรงดันไฟฟ้าได้ตั้งแต่ 90-285 VAC 50 Hz. และให้มีจำนวนเพียงพอที่จะจ่ายโหลดอุปกรณ์เมื่อมีการเสียบการ์ดเต็ม (Maximum Power Consumption) โดยให้เสนอเป็นแบบ Redundant N+1

(5) มี Battery เป็นแบบ Maintenance free มีขนาดที่เพียงพอสำหรับอุปกรณ์ GPON OLT และอุปกรณ์ประกอบภายในตู้ สามารถ backup ได้ไม่น้อยกว่า 2 ชั่วโมง โดยให้คำนวณที่ OLT มีการเสียบการ์ดเต็มจำนวน

(6) วัสดุโครงสร้าง จะต้องผลิตจากวัสดุอลูมิเนียม (Aluminum) หรือวัสดุป้องกันสนิม ที่มีความหนาไม่น้อยกว่า 2 ม.ม. และในส่วนของโครงสร้างสำหรับยึดตู้ หรือส่วนเสริมความแข็งแรงของตู้จะต้องเป็นโลหะชนิดไร้สนิม

(7) เป็นอุปกรณ์ที่ออกแบบสำหรับติดตั้งภายนอกอาคารได้โดยง่าย ดังนี้

(7.1) สามารถติดตั้งแขวนเสา (Pole type) สำหรับน้ำหนักรวมอุปกรณ์ภายในตู้ไม่เกิน 140 kg. หรือ

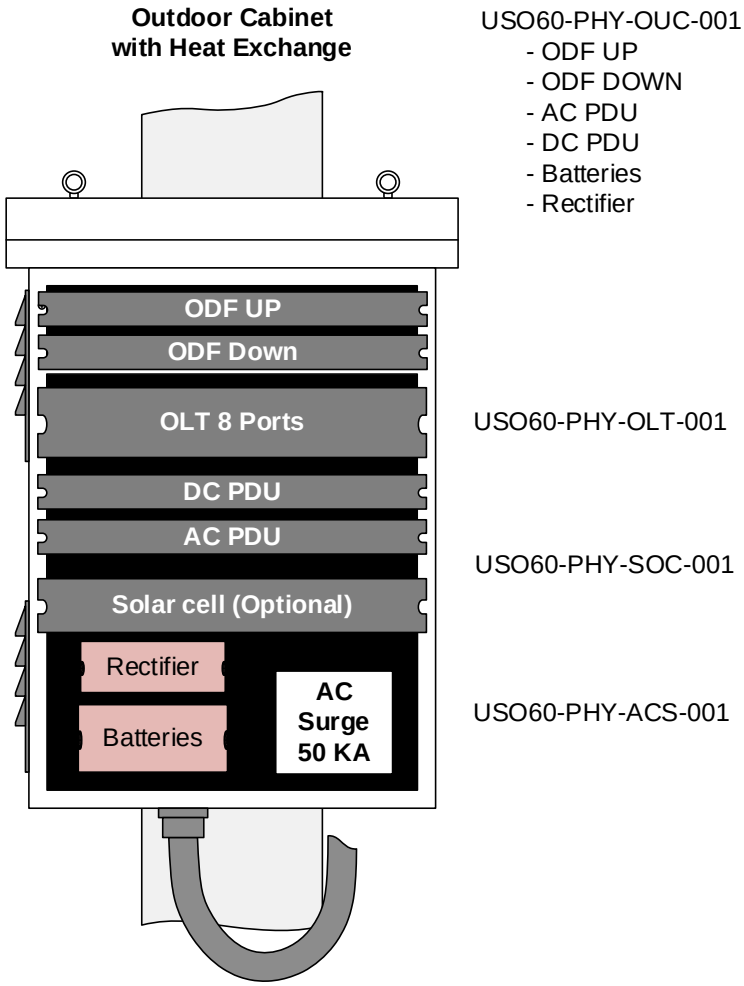
(7.2) สามารถติดตั้งบนพื้นยก (Elevated Platform) สำหรับน้ำหนักรวมอุปกรณ์ภายในตู้เกิน 140 kg.

(8) มีอุปกรณ์ป้องกันไฟฟ้ากระโชก Surge Protection Device (SPD) ตามที่กำหนด

ภาคผนวก 1.4.5 ชุดอุปกรณ์ผลิตไฟฟ้าด้วยพลังงานแสงอาทิตย์ สำหรับชุดอุปกรณ์ Internet node (Solar Cell)

สำหรับจุดบริการอินเทอร์เน็ตความเร็วสูงทั้งที่เชื่อมสัญญาณผ่านโครงข่ายภาคพื้นดินหรือเชื่อมต่อด้วยเทคโนโลยีสัญญาณดาวเทียม ในพื้นที่ที่ไม่ มีไฟฟ้า จะต้องติดตั้งชุดอุปกรณ์ผลิตไฟฟ้าด้วยพลังงานแสงอาทิตย์ (Solar Cell) ซึ่งมีขีดความสามารถผลิตกระแสไฟฟ้าเพียงพอใช้งานอุปกรณ์ทั้งหมด ณ จุดติดตั้ง โดยสามารถสามารถสำรองไฟฟ้าได้ไม่น้อยกว่า 2 วัน ที่ Full Load

ภาคผนวก 1.4.6 การติดตั้งแบบชุดอุปกรณ์ Internet node (ประเภท 1)



ภาพที่ 1 การติดตั้งอุปกรณ์ภายในชุด Internet Node (OLT)

ภาคผนวก 1.4.6.1 ข้อกำหนดงานติดตั้งระบบไฟฟ้าสำหรับชุด ตู้ใส่อุปกรณ์ Internet node (OLT) มีรายละเอียดอย่างน้อย ดังนี้

ข้อกำหนดนี้ใช้ติดตั้งระบบไฟฟ้าสำหรับ ชุดอุปกรณ์ Internet node (OLT) ภายในอุปกรณ์ชุดตู้ใส่อุปกรณ์ Internet node (OLT) แบบแขวนเสา, การติดตั้งระบบการต่อลงดินของระบบไฟฟ้า (System Ground), การติดตั้งสายเมนแรงต่ำ ฯลฯ รวมถึงการประสานกับ การไฟฟ้าท้องถิ่น จนกระทั่งมีไฟฟ้าสามารถจ่ายให้กับชุดอุปกรณ์ Internet node (OLT) ที่ติดตั้งในชุดตู้ใส่อุปกรณ์ Internet node (OLT) เป็นที่เรียบร้อย ใช้งานได้ดี ถูกต้องตามหลักวิชาการ

(1) มาตรฐานและข้อกำหนดอ้างอิง

ในการปฏิบัติงาน การออกแบบคำนวณ หรือการเลือกใช้วัสดุต่าง ๆ หากมิได้ระบุไว้ชัดเจนในแบบ และข้อกำหนดนี้ ให้ยึดถือตามข้อกำหนด ดังต่อไปนี้

(1.1) มาตรฐานการติดตั้งทางไฟฟ้าสำหรับประเทศไทย ของ ว.ส.ท.

(1.2) ข้อกำหนดและระเบียบบังคับของการไฟฟ้าท้องถิ่น

(2) ข้อกำหนดการติดตั้งระบบจ่ายไฟฟ้ากระแสสลับ (AC)

ระบบจ่ายไฟฟ้ากระแสสลับ (AC) จะต้องประกอบด้วยอุปกรณ์ และการต่อวงจรให้ถูกต้องตามมาตรฐานการติดตั้งทางไฟฟ้าสำหรับประเทศไทยของ ว .ส.ท. กฎข้อบังคับของการไฟฟ้า โดยมีข้อกำหนดอย่างน้อย ดังต่อไปนี้

(2.1) อุปกรณ์ตัดตอน และเครื่องป้องกันกระแสเกิน

(2.1.1) ออกแบบติดตั้งในชุดตู้ใส่อุปกรณ์ Internet node (OLT) ในส่วนหรือห้อง (Chamber) ที่ออกแบบไว้เฉพาะแยกส่วนกับอุปกรณ์ระบบอื่น ๆ มีผนัง หรือแผ่นกั้นป้องกันหากเกิดการอาร์ค หรือ Short Circuit มิให้มีผลกระทบต่ออุปกรณ์อื่น ๆ ภายในตู้

(2.1.2) ติดตั้งเครื่องป้องกันกระแสเกินหลัก หรือ เมนเซอร์กิตเบรคเกอร์ ชนิด 2 pole IC>/= 10kA.at 220V.ac. ขนาดพิกัดตามข้อกำหนดของการไฟฟ้าท้องถิ่น เป็นอุปกรณ์ที่ผลิตและทดสอบตามมาตรฐาน IEC-60898

(2.1.3) ติดตั้งเครื่องป้องกันกระแสเกินสำหรับวงจรย่อย หรือ เซอร์กิตเบรคเกอร์สาขา (Branch Circuit Breaker) ชนิด 1 pole IC>/= 10kA.at 220V.ac. ขนาดและจำนวนให้เพียงพอ ผลิตและทดสอบตามมาตรฐาน IEC-60898

(2.1.4) ติดตั้ง อุปกรณ์ป้องกันไฟฟ้ากระโชก (Surge Protection Device)

(2.1.5) ภายในติดตั้ง Terminal สำหรับสาย Neutral จำนวนให้เพียงพอกับจำนวนวงจรย่อย

(2.1.6) ภายในติดตั้ง Terminal สำหรับสาย Ground จำนวนให้เพียงพอกับจำนวนวงจรย่อย

(2.2) สายไฟฟ้า ใช้ผลิตภัณฑ์ที่ได้รับ มาตรฐาน มอก . หรือ IEC หรือ EN หรือ UL

(2.3) สายเมนแรงต่ำห้ามตัดต่อสายกลางทาง ขนาดสายไฟฟ้า และกรรมวิธีการติดตั้งเป็นไปตามมาตรฐานการติดตั้งทางไฟฟ้า

(2.4) ท่อร้อยสาย ใช้ผลิตภัณฑ์ที่ได้รับ มาตรฐาน มอก . หรือ IEC หรือ EN หรือ UL

(2.5) เต้ารับไฟฟ้า ชนิดคู่แบบมีขั้วดิน รูเสียบปลั๊กใช้ได้ทั้งขากลาง และขาแบน ทนกระแสไฟฟ้าไม่น้อยกว่า 10 แอมแปร์ แรงดัน 250 โวลท์ ติดตั้งในกล่องโลหะหล่อ ฝาปิดอลูมิเนียม

(3) ข้อกำหนดการติดตั้งระบบการต่อลงดิน (Ground System) มีรายละเอียดอย่างน้อย ดังต่อไปนี้

(3.1) Master Ground Bar (MGB) ทำจากแท่งบัสบาร์ขนาด 30*3 มิลลิเมตร ยาว 30 เซนติเมตร หรือดีกว่า เคลือบผิวกันอ๊อกไซด์ เจาะรูร้อยแป้นเกลียว สลักเกลียว พร้อมแหวนรองแหวนสปริง ชนิดปลอดสนิม ขนาด M8 อย่างน้อย 6 ชุด

(3.2) ติดตั้งระบบการต่อลงดิน ขนาดสายดิน ขนาดหลักดิน รายละเอียดตามมาตรฐานการติดตั้งทางไฟฟ้าสำหรับประเทศไทยของ ว.ส.ท. กฎข้อบังคับของการไฟฟ้า

(3.3) สายดินที่ต่อฝากลงดินที่ Master Ground Bar ให้ใช้หางปลาทองแดงย้ำสายด้วยเครื่องมือไฮโดรลิค

(3.4) สายต่อหลักดิน ต่อกับ หลักดิน ให้ใช้วิธี Exothermic Welding โดยใช้เบ้าหลอมละลายตามมาตรฐานผู้ผลิต

(3.5) ท่อร้อยสายต่อหลักดินที่เป็นโลหะ ต้องมีการต่อลงดิน โดยใช้สายทองแดงเปลือย 16 sq.mm. เชื่อมต่อระหว่าง ท่อเหล็ก กับ หลักดิน โดยวิธี Exothermic Welding

(3.6) โครงชุดตู้ใส่อุปกรณ์ Internet node (OLT) ชิ้นส่วนต่าง ๆ ของตู้ที่เป็นโลหะ หรือวัสดุนำไฟฟ้าจะต้องมีการต่อประสานลงดินอย่างมั่นคงแข็งแรง ชิ้นส่วนที่ไม่ติดกัน หรือ มีการเคลื่อนไหว เช่น ฝาตู้ , ฐานยึดอุปกรณ์ให้ใช้สายทองแดงอ่อนใส่หางปลาต่อฝากถึงกัน และต่อลงดินที่ Master Ground Bar สายทองแดงอ่อนที่ใช้ต้องมีขนาดไม่น้อยกว่า 6 sq.mm.

ภาคผนวก 1.4.6.2 <u>การติดตั้งชุดตู้ใส่อุปกรณ์ Internet node (OLT)</u>

ผู้ให้บริการจะต้องออกแบบชุดอุปกรณ์ยึดชุดตู้ใส่อุปกรณ์ Internet node (OLT) กับตัวเสาขึ้นใหม่ ให้สอดคล้องกับขนาด รูปทรง น้ำหนัก และตำแหน่งยึดเกาะของ ชุดตู้ใส่อุปกรณ์ Internet node (OLT) ที่ผู้รับจ้างเสนอมา โดยให้คำนึงถึงความแข็งแรง ปลอดภัย และประโยชน์สูงสุดของผู้ใช้บริการเป็นเกณฑ์ เมื่อชุดตู้ใส่อุปกรณ์ Internet node (OLT) พร้อมอุปกรณ์ ได้ดำเนินการติดตั้งแล้วเสร็จและทดสอบอุปกรณ์ต่าง ๆ ตามเงื่อนไขของผู้ใช้บริการแล้ว ผู้ให้บริการจะต้องทำการตรวจสอบและซ่อ มผิวผนังหรือโครงสร้างของตู้ฯ ที่อาจเกิดเสียหายเล็กน้อยจาการขนส่ง การติดตั้ง ให้เรียบร้อยก่อนทำการส่งมอบงานให้ผู้ใช้บริการโดยทั้งนี้หากผู้ใช้บริการตรวจพบภายหลังว่า ผู้ให้บริการดำเนินการดังกล่าวไม่เรียบร้อย ผู้ให้บริการจะต้องรับผิดชอบในการแก้ไขและจะต้องรับผิ ดชอบต่อค่าใช้จ่ายใด ๆ ทั้งสิ้นที่จะเกิดขึ้น และจะ

ต่อรองหรือเรียกร้องค่าสินไหมใด ๆ จากผู้ใช้บริการ มิได้ ในบางกรณีเมื่อกรณีเมื่อขณะดำเนินงานจริง ผู้ใช้บริการสงวนสิทธิ์ ที่จะมีการเพิ่มลดเนื้องาน เพื่อให้เกิดประโยชน์สูงสุด และเพื่องานแล้วเสร็จสมบูรณ์ถูกต้องตามหลักวิชาการ

ภาคผนวก 1.4.7 เสาสำหรับติดตั้ง ชุดอุปกรณ์ Internet node (USO60-PHY-TOW-001) มีรายละเอียด ดังนี้

ภาคผนวก 1.4.7.1 ข้อกำหนดการตั้งเสาในสภาพดินต่าง ๆ โดยแบ่งได้ 2 รูปแบบ ดังนี้

(1) **รูปแบบที่ 1** สำหรับบริเวณที่ราบสภาพดินค่อนข้างแน่น ให้ตั้งเสาคอนกรีตอัดแรง (Prestressed Concrete Pole) โดยฝังโคนเสาลงในดินความลึกไม่น้อยกว่า 1.5 เมตร ดำเนินกรรมวิธีตามมาตรฐานการตั้งเสา

(2) **รูปแบบที่ 2** สำหรับบริเวณที่มีสภาพดินอ่อน ไม่สามารถตั้งเสาตาม รูปแบบที่ 1 ได้โดยปลอดภัย ให้เสาคอนกรีตอัดแรง (Prestressed Concrete Pole) ยึดกับเสาตอม่อคอนกรีตอัดแรงแรง (Prestressed Concrete Stub) ดำเนินกรรมวิธีตามมาตรฐานการตั้งเสา

ทั้งนี้ ผู้ให้บริการจะต้องดำเนินการก่อสร้างโดยมีรูปแบบตลอดจนขนาดของวัสดุที่ใช้ผู้ให้บริการสามารถปรับเปลี่ยนได้ตามความเหมาะสม โดยให้คำนึงความปลอดภัย และประโยชน์สูงสุดของผู้ใช้บริการ เป็นเกณฑ์ ผู้ให้บริการจะต้องส่งแบบเสาพร้อมรายการคำนวณโครงสร้างและลงนามโดยวิศวกรระดับสามัญวิศวกรโยธา (สย.) มายังผู้ใช้บริการเพื่อพิจารณาก่อนดำเนินการก่อสร้าง

ภาคผนวก 1.4.7.2 รายการ และคุณสมบัติของเสา มีรายละเอียดอย่างน้อย ดังนี้

(1.1) เสาคอนกรีตอัดแรง (Prestressed Concrete Pole) ขนาดความยาว 8.00 เมตร บริเวณโคนมีขนาดหน้าตัดไม่ต่ำกว่า 0.12 x 0.12 เมตร มีค่าโมเมนต์ดัดใช้งาน (Allowable Bending Moment) ไม่น้อยกว่า 1,500 กก.-เมตร มีค่าโมเมนต์ตัดสูงสุด (Altimate Bending Moment) ไม่น้อยกว่า 4,500 กก.-เมตร ผ่านกรรมวิธีการผลิตที่มีมาตรฐานสอดคล้องตามข้อกำหนดงานผลิต เสาทุกประการ มีความตรงไม่คดงอ มีผิวเรียบสวย สีของผิวต้องสม่ำเสมอ ห้ามมีรอยแตกร้าวใด ๆ โดยเด็ดขาด

(1.2) ส่วนโคนล่าง เสายาวประมาณ 2.0 เมตร มีรูเจาะขนาดประมาณ 32 มิลลิเมตรนอกจากนั้นมีรูเจาะขนาดประมาณ 19 มิลลิเมตร กระจายตลอดแกนกลางและอย่างน้อยต้องประทับข้อมูลเกี่ยวกับปีที่ผลิต ความยาวเสา ผู้ผลิต ค่าโมเมนต์ดัดใช้งานและตราสัญลักษณ์ (โดยรายละเอียดและรูปแบบ ของป้ายหรือสัญลักษณ์ผู้ใช้บริการจะแจ้งให้ผู้เสนอ ราคาทราบในภายหลัง) ขนาดตัวอักษรไม่เล็กกว่า 3 เซนติเมตร สูงจากระดับดิน +0.50 และ +2.00 ม. ณ บริเวณที่สังเกตได้ง่ายเมื่อการติดตั้งแล้วเสร็จ

ภาคผนวก 1.4.7.3 <u>ข้อกำหนดของงานเสาตั้งใหม่ (ทั้ง 2 รูปแบบ) มีรายละเอียดอย่างน้อย ดังนี้</u>

(1) สำหรับ รูปแบบที่ 1 ให้เสาให้ได้ดิ่งในทุกแกน โดยฝังโคนเสาลงในดินความลึกไม่น้อยกว่า 2.0 เมตร พร้อมเทคอนกรีต (อัตราส่วนผสม ปูน:ทราย:หิน เป็น 1:2:4) ลงในหลุมให้เสมอปากหลุมเพื่อหุ้มโคนเสาด้วย โดยให้ดำเนินการกรรมวิธีตามมาตรฐานการตั้งเสาทุกประการ

(1.1) เสาตอม่อคอนกรีตอัดแรง (Prestressed Concrete Stub) เป็นเสาที่มีขนาดหน้าตัดไม่ต่ำกว่า 0.22 x 0.22 เมตร และมีค่าโมเมนต์ดัดใช้งาน (Allowable Bending Moment) ไม่น้อยกว่า4 ตัน-เมตร ผ่านกรรมวิธีการผลิตที่มีมาตรฐานสอดคล้องตามข้อกำหนดงานผลิต เสาทุกประการมีความตรงไม่คดงอ มีผิวเรียบสวย สีของผิวต้องสม่ำเสมอ ห้ามมีรอยแตกร้าวใด ๆ โดยเด็ดขาด

(1.2) ส่วนยอดบนของเสาตอม่อ (ยาวประมาณ 1.5 เมตร) ต้องเป็นรูปทรงสี่เหลี่ยมตัน และมีรู้เจาขนาดประมาณ 35 มิลลิเมตร กระจายตลอดแกนกลางของช่วงสี่เหลี่ยมตัน (ดูแบบขยาย) และอย่างต้องประทับข้อมูลเกี่ยวกับปีที่ผลิต และความยาวเสาตอม่อไว้ด้วย ความยาวส่วนที่เหลือเป็นลิ่มรูปทรงตัวไอ

(1.3) เสาตอม่อจะต้องตอกลงดินโดยเ หลือส่วนโผล่พ้นดินความสูงประมาณ 1.0 เมตร ส่วนความลึกที่ตอกลงในดินกำหนดขั้นต่ำไม่น้อยกว่า 4.0 เมตร ผู้รับจ้างสามารถปรับเพิ่มความลึกของเสาตอม่อได้ตามสภาพกายทางกายภาพ หรือตามข้อมูลทางวิศวกรรมของดิน ณ บริเวณนั้น ๆ โดยให้คำนึงถึงความ ปลอดภัย และประโยชน์สูงสุดของผู้ใช้บริการเป็นเกณฑ์

(2) สำหรับ รูปแบบที่ 2 ให้ตั้งเสาให้ได้ดิ่งในทุกแกน และร้อยรัดกับเสาตอม่อที่ความยาว 1.0 เมตร จำนวน 2 จุด โดยใช้ Machine Bolt ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางไม่ต่ำกว่า ¾ นิ้ว และ Square Washers พร้อม Double Nut ทั้งหมดต้องผ่านกรรม วิธีชุบกันสนิม (แบบ Hot Dipped Galvanized) และขันจนตึงแน่นทุกชิ้น

ภาคผนวก 1.4.7.4 <u>ข้อกำหนดการติดตั้งป้ายภายในโครงการ รายละเอียด ดังต่อไปนี้</u>

ผู้ให้บริการจะต้องเสนอแบบแสดงรายละเอียดเกี่ยวกับป้ายต่าง ๆ ต่อไปนี้ พร้อมตำแหน่งติดตั้ง มายังผู้ใช้บริการ เพื่อพิจารณาก่อนดำเนินการติดตั้ง โดยต้องคำนึงถึงขนาด สัดส่วน ของตัวป้าย ให้มีความเหมาะสมกับ ขนาด และรูปแบบหน้าตาของตู้

(1) ป้ายแสดงรายละเอียดของโครงการ เป็นอลูมิเนียมอักษรนูนกำหนดขนาดให้เหมาะสมกับตัวตู้ จำนวน 1 ป้ายต่อ 1 ตู้ติดตั้งที่ด้านหน้าหรือด้านข้าง ของตู้ โดยต้องแสดงรายละเอียดของโครงการและข้อมูลอื่น ๆ เช่น ชื่อโครงการ, เลขที่สัญญา, ชื่อบริษัทคู่สัญญา, วันเริ่มต้นสัญญา

(2) ป้ายหรือตราสัญลักษณ์ ติดตั้งที่ส่วนบนสุดของด้านตู้ จำนวน 1 ป้ายต่อ 1 ตู้ เป็นสติ๊กเกอร์ (Sticker) คุณภาพสูง

(3) ป้ายเตือนอันตรายไฟฟ้าแรงสูง (Warning Sign) ติดตั้งที่ตรงกลางด้านหน้าตู้ จำนวน 1 ป้ายต่อ 1 ตู้ เป็นสติ๊กเกอร์ (Sticker) คุณภาพสูง พื้นที่สีเหลือง ตัวอักษร และสัญลักษณ์ไฟฟ้าแรงสูง เป็นตัวอักษรสีดำ

ภาคผนวก 1.4.8 อุปกรณ์ Aerial Straight Joint Closure (หัวต่อ) (USO60-PHY-OUC-002) โดยมีคุณลักษณะพื้นฐานอย่างน้อย ดังนี้

(1) หัวต่อ ต้องประกอบด้วยอุปกรณ์อย่างน้อย ดังนี้

(1.1) หัวต่อ (Body) ประกอบด้วยฝาหน้า และ ฝาหลัง จำนวน 1 ชุด

(1.2) อุปกรณ์จัดยึดกับสายเคเบิลและจับยึด Loose tube

(1.3) มี Protective sleeve จำนวน 1 ชุด

(1.4) มี Splice tray 12 splices, 12 fibers/tray จำนวน 2 ถาด

(2) หัวต่อต้องเป็นแบบ In-Line Design และสามารถทำการตัดต่อกลางสาย (Mid-Span Splice) โดยไม่ต้องตัดเส้นใยแก้วที่ไม่ใช้งาน

(3) หัวต่อ ต้องสามารถจัดเรียงเส้นใยแก้วนำแสงในระหว่างติดตั้งและบำรุงรักษาได้

(4) หัวต่อ ต้องรองรับการติดตั้งเคเบิลแบบต่าง ๆ ที่ใช้ในโครงการนี้ได้ โดยสามารถรองรับ Optical Fiber Cable ขนาดไม่น้อยกว่า 12 Fibers โดยมี Cable Port ไม่น้อยกว่า 4 Ports

(5) หัวต่อ ต้องออกแบบให้มีพื้นที่ว่างสำหรับวนเก็บ Loose Tube และมีถาด (Tray) สำหรับวางและตัดต่อเส้นใยแก้ว

(6) หัวต่อ ต้อง Seal ด้วยวิธีที่ได้ผลในการป้องกันฝุ่นและน้ำเข้าได้ ในสภาพแขวนในอากาศ และต้องผ่านคุณสมบัติที่ต้องการที่ระดับ IP65 หรือดีกว่า ตามมาตรฐาน IEC 60529

(7) ด้านบนของฝาหน้าต้องยึดติดฝาหลังด้วยตัวยึดเป็นแบบ Over-Center Latch Fastener หรือ Snap-Lock หรือ Clip Type

(8) ด้านล่างของฝาหน้าต้องเป็นแบบบานพับหรือเป็นแบบยึดติด กับตัวฝาด้านล่างและเปิดลง (Clam Shell Configuration)

(9) ฝาหน้าและฝาหลังต้องทำจาก วัสดุพลาสติกวิศวกรรม Engineering Plastic คุณภาพสูงและมี Carbon Black Content ≥ 2.6% ตามมาตรฐาน ASTM D-1603 หรือวัสดุที่เทียบเท่าหรือดีกว่า

(10) หัวต่อ ต้องจัดเตรียมอุปกรณ์จับยึดเพื่อแขวนติดตั้งตู้ไว้กับสายเคเบิล และอุปกรณ์จับยึดที่ใช้ ต้องยึดติดกับหัวต่อ

(11) การจัดสางเส้นใยแก้วทุกเส้น ต้องไม่ก่อให้เกิดผลกระทบให้เกิดการสูญเสียสัญญาณ รัศมีการโค้งงอ (Bend Radius) ต่ำสุดต้องไม่น้อยกว่า 30 มิลลิเมตร

(12) หัวต่อ ต้องจั ดเตรียมให้สามารถต่อเคเบิลส่วนที่เป็นโลหะ ต่อลงดินได้ เพื่อไม่ให้มีไฟฟ้าค้างในเคเบิล

(13) หัวต่อ ต้องออกแบบให้มีพื้นที่สำหรับเก็บ Loose tube เมื่อติดตั้งแบบ Mid-span splice โดยไม่ต้องตัดเส้นใยแก้วที่ไม่ใช้งาน

(14) หัวต่อ ต้องจัดเตรียมถาดสำหรับเก็บ Protective Sleeve การวนเส้นใยแก้วในถาดและถาดต้องเป็นแบบบานพับ (Hinging Tray) และใส่ Protective Sleeve ได้ อย่างน้อย 24 ตัว

(15) ระบบ Seal ของ Cable Port ต้องเป็นแบบ Sealing Tape/Gel Technology (ห้ามใช้ชนิด Heat Shrink Seal)

(16) หัวต่อ ต้องไม่ปรากฏขอบหรือมุมที่แหลมคม หรือก่อให้เกิดก ารบาดเจ็บกับผู้ใช้งานอุปกรณ์

(17) ปะเก็นต่าง ๆ (Seal) ต้องทำจากยาง EPDM หรือ Si-Rubber หรือ TPV ที่มีคุณภาพสูง หรือ วัสดุเทียบเท่าหรือดีกว่า

(18) ถาดและฝาถาดต้องมีสีสว่าง (non-dark) ซึ่งต้องทำจากวัสดุ ABS คุณภาพสูง หรือวัสดุอื่นที่เทียบเท่าหรือดีกว่า

(19) ชิ้นส่วนที่เป็นโลหะภายนอก Closure ต้องทำจากโลหะสแตนเลส (Stainless 304) หรือ ดีกว่า ส่วนชิ้นส่วนโลหะภายใน Closure ต้องทำจากวัสดุที่มีการป้องกันสนิม ด้วยวิธี Galvanized หรือดีกว่า

(20) ผิวภายนอกของหัวต่อต้องออกแบบสามารถพ่นสีชนิดคงทนถาวรได้ชัดเจน

ภาคผนวก 1.4.9 อุปกรณ์ Aerial Outdoor Splitter (ตู้พัก SDP) (USO60-PHY-SPT-001) มีคุณลักษณะพื้นฐานอย่างน้อย ดังนี้

(1) ตู้พัก SDP ประกอบด้วยอุปกรณ์พื้นฐาน ดังนี้

(1.1) ตัวตู้พัก (body) ประกอบด้วย ฝาหน้า และฝาหลัง จำนวน 1 ชุด

(1.2) อุปกรณ์จัดยึดกับสายเคเบิลใยแก้วนำแสง เละจับยึด Loose Tube

(1.3) มี Splitter ขนาด 1:8 จำนวน 1 ตัว ประกอบสำเร็จมากับ Pigtail 0.9 mm with SC/APC Connector ตามจำนวนให้เพียงพอ

(1.4) Adaptor (ส่วนที่เป็นโลหะทำจาก Ni (nickel) plated brass หรือ (Stainless 304) และมีส่วนประกอบที่เป็น ceramic alignment sleeve จำนวน 9 ตัว

(1.5) มี Protective Sleeve จำนวน 12 ตัว

(1.6) มี Splice tray จำนวน 12 splices, 12 fibers/tray จำนวน 1 ถาด Splitter tray หรือ ตามจำนวนให้เพียงพอ

(2) ตู้พัก SDP ต้องเป็นแบบ In- Line Design ชนิดตัดต่อกลางสาย (Mid-Span Splice) โดยไม่ต้องตัดเส้นใยแก้วนำแสงที่ไม่ใช้งาน

(3) ตู้พัก SDP ต้องสามารถติดตั้งสายเคเบิลแบบต่าง ๆ ได้ ดังนี้

(3.1) รองรับ Optical Fiber Cable ขนาดไม่น้อยกว่า 12 Fibers โดยมี Cable Port จำนวนไม่น้อยกว่า 4 ports

(3.2) รองรับ Drop Wire ชนิดสายกลม ขนาด 2 Fibers ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 3.5 มิลลิเมตร โดยมี Drop Wire Port จำนวนไม่น้อยกว่า 8 Ports

(4) ตู้พัก SDP ต้องออกแบบให้แยกเป็น 2 ส่วน คือ ส่วนที่เป็นพื้นที่ว่างสำหรับวนเก็บ Loose Tube ถาด (Tray) สำหรับวางและตัดต่อเส้นใยแก้วนำแสง และส่วนที่เป็นพื้นที่สำหรับวาง Adaptor สำหรับเสียบ Connector ที่ต่อกับ Drop Wire

(5) Connector และ Adaptor เป็นชนิด SC/APC แบบใช้ภายนอกอาคาร (Outdoor) และสามารถใช้งานได้ที่อุณหภูมิ 4-60 °C หรือดีกว่า

(6) ตู้พัก SDP ต้อง Seal ด้วยวิธีที่ได้ผลในการป้องกันฝุ่นและน้ำเข้าได้ ในสภาพแขวนในอากาศและต้องผ่านคุณสมบัติที่ต้องการที่ระดับ IP65 หรือดีกว่า ตามมาตรฐาน IEC 60529

(7) ด้านบนของฝนผนังต้องยึดติดฝาหลังด้วยตัวยึดเป็นแบบ Over-Center Latch Fastener หรือ Snap Lock หรือ Clip Type และด้านล่างฝาหลังหน้าต้องเป็นแบบบานพับและเปิดลง (Clam Shell Configuration)

(8) ฝาหน้าและฝาหลังต้องทำจาก วัสดุพลาสติกวิศวกรรม (Engineering Plastic) คุณภาพสูงและมี Carbon Black Content ≥2.6% ตามมาตรฐาน ASTM D-1603 หรือวัสดุอื่นที่เทียบเท่าหรือดีกว่า

(9) ตู้พัก SDP ต้องจัดเตรียมวัสดุอุปกรณ์จับยึดเพื่อแขวนติดตั้งตู้ไว้กับสายเคเบิลและอุปกรณ์จับยึดที่ใช้ ต้องยึดติดกับตู้

(10) ภายในตู้ต้องมีพื้นที่สำหรับการติดตั้ง heat shrink tube ซึ่งต้องต่อเข้ากับสาย Drop wire จำนวน 8 เส้น

(11) การจัดวางเส้นใยแก้วทุกเส้น ต้องไม่ก่อให้เกิดผลกระทบให้เกิดการสูญเสียสัญญาณและมีรัศมีการโค้งงอ (Bending Radius) ต่ำสุดต้องไม่น้อยกว่า 30 มิลลิเมตร

(12) มี Drop Wire Port ขนาดเพียงพอและมีกลไกการปิดเปิด Port เพื่อรองรับการใส่สาย Drop Wire ที่เข้าหัว Connector มาแล้วได้

(13) ตู้พัก SDP ต้องออกแบบให้มีพื้นที่สำหรับเก็บ Loose Tube เมื่อติดตั้งแบบ Mid-Span Splice โดยไม่ต้องตัดเส้นใยแก้วที่ไม่ใช้งาน

(14) ตู้พัก SDP ต้องจัดเตรียมถาดสำหรับเก็บ Protective Sleeve การวนเส้นใยแก้วในถาดและสามารถติดตั้ง Splitter ตามจำนวนที่เหมาะสม

(15) ระบบ Seal ของ Cable Port ต้องเป็นแบบ Sealing tape/gel Technology (ห้ามใช้ชนิด Heat Shrink Seal)

(16) ตู้พัก SDP ต้องไม่ปรากฏขอบหรือมุมที่แหลมคม หรือก่อให้เกิดการบาดเจ็บกับผู้ใช้งานอุปกรณ์

(17) ปะเก็นต่าง ๆ ต้องทำจากยาง EPDM หรือ TPV ที่มีคุณภาพสูง หรือวัสดุเทียบเท่า

(18) ถาดและฝาถาดต้องมีสีสว่าง (non-dark) ต้องทำจากวัสดุ ABS คุณภาพสูง หรือวัสดุอื่นที่เทียบเท่าหรือดีกว่า

(19) ชิ้นส่วนที่เป็นโลหะภายนอกตู้พัก SDP ต้องทำจากโลหะสแตนเลส (Stainless 304) หรือดีกว่า ส่วนชิ้นส่ วนโลหะภายในตู้พัก ต้องทำจากวัสดุที่มีการป้องกันสนิม ด้วยวิธี Galvanized หรือดีกว่า

(20) ผิวภายนอกของตู้พักต้องสามารถพ่นสีชนิดคงทนถาวรได้ชัดเจน

(21) อุปกรณ์ Splitter ต้องมีคุณลักษณะพื้นฐานดังนี้

(21.1) เป็น Splitter ชนิดที่ใช้ติดตั้งใน tray เท่านั้น

(21.2) ชนิดของสาย Input และ Output ของ Splitter เป็น Loose Tube หรือ Tight Buffer ทีมีคุณสมบัติ FR (Flame Retardant, UL94-V0) มีขนาด 0.9 ±0.1 มิลลิเมตร

(21.3) ชนิดของ Connector ของทั้งด้าน Input และ Output เป็นแบบ SC/APC โดยต้องมีคุณสมบัติการลดทอนของสัญญาณ ดังนี้

- Insertion Loss ≤ 0.20 dB./Connector (connector only) ตามมาตรฐาน IEC 61300-3-34 Method2
- Return Loss ≥ 60 dB. (connector only) ตามมาตรฐาน IEC 61300-3-6

(21.4) Splitter สามารถทนความร้อน (Damp Heat) ตามการทดสอบที่เป็นสากล เช่น Telcordia GR-1221-CORE เป็นต้น

(21.5) Splitter with connector ที่เสนอแต่ละชนิดจะต้องมีคุณลักษณะพื้นฐานอย่างน้อย ดังนี้

Description	Splitter Ratio
	1:8
Operating Wavelength	1260-1650
Insertion Loss (Max.dB.)	11.0
Uniformity (Max.dB.)	1.0
Polarization Dependent Loss	0.2
Return Loss SC/APC (dB.)	≥60
Directivity (dB.)	≥60
Operating Temp. Range	-10 °C to + 80 °C

ภาคผนวก 1.4.10 สายเคเบิลใยแก้วนำแสง (Optical Fiber Cable) (USO60-PHY-OFC-001) มีคุณลักษณะพื้นฐานอย่างน้อย ดังนี้

(1) เป็นสายเคเบิลใยแก้วนำแสงชนิด Single Mode Optical Fiber Cable ADSS ขนาด 12 Fibers แบบแขวนเสา (Aerial cable) สำหรับใช้ภายนอกอาคาร (Outdoor Use)

(2) มีค่าของ Fiber Geometrical characteristics ดังนี้

รายการ	ค่าที่กำหนด
Fiber Type	Single mode
Mode Field Diameter	9.2 um ±0.4 um ที่ 1310 nm
Cladding Diameter	125 um ±1um
Core-Cladding Concentricity error	≤0.6um
Cladding Non-circularity	≤1.0%
Cladding Diameter (primary coating)	245um± 5 um
Fiber tensile strength	Proof-Tested ต้องได้อย่างน้อย 0.69 Gpa (100 kpsi) ตามมาตรฐาน EIA-455-31B หรือ IEC 60793-1-30

(3) โครงสร้างของเคเบิลใยแก้วนำแสงเป็นแบบ ADSS โดย Single Jacket ต้องมีส่วนประกอบพื้นฐานอย่างน้อย ดังนี้

(3.1) เส้นใยแก้วนำแสงจำนวน 12 เส้น ผลิตจาก Silica คุณภาพสูง หรือ Compound Silica หรือเทียบเท่า

(3.2) Filling compound ทำจาก Thixotropic Jelly Compound หรือเทียบเท่า สำหรับกันน้ำ

(3.3) Fiber Buffer Tube (Loose Tube) ทำจาก Polybutylene Terephthalate (PBT) มี 6 เส้นใยแก้วต่อ Tube และจำนวน Tube ทั้งหมด 2 Tubes

(3.4) ส่วนที่เสริมให้แข็งแรง (Centralized Strength Member) ทำจากอโลหะ

(3.5) Filler Element ทำจากอโลหะ จำนวน 3 Fillers

(3.6) วัสดุกันน้ำ (Water-Blocking Material) เป็นแบบ Dry Water-Blocking Yarn หรือ Water-Blocking Tape

(3.7) Ripcord จำนวน 2 เส้น วางในตำแหน่งตรงข้ามกันและอยู่ใต้เปลือกสายเคเบิลชั้นนอก ซึ่ง Ripcord ต้องมีความแข็งแรงเพียงพอต่อการปอกเปลือกสายเคเบิลชั้นนอกให้ขาดต่อเนื่องกัน 1 เมตร

(3.8) เปลือกสายเคเบิลใยแก้วนำแสงชั้นนอก (Outer Cable Sheath) ทำจาก High Density Polyethylene (HDPE) สีดำเพื่อป้องกันรังสี UV ความหนาไม่น้อยกว่า 1.5mm และมีคุณสมบัติ ดังนี้

รายการ	ค่าที่กำหนด	วิธีการทดสอบ
1. Carbon Black	2.6± 0.25%	ASTM D1603
2. Minimum Tensile Strength	168 kg/cm2	ASTM D470
3. Minimum Elongation	300%	ASTM D470
4. Environment Stress Cracking: Max. Failure From 10 Specimens	2	ASTM D1693
5. Max. Shrinkback	5%	Slab Specimens 50×13 mm in the oven at 115±1°C for 4 hours

(4) สายเคเบิลใยแก้วนำแสงมีคุณสมบัติทางแสงดังนี้

(4.1) ค่าลดทอนสัญญาณ (Attenuation Loss)

ความยาวคลื่น	ค่าที่กำหนด
1310 nm	ไม่เกิน 0.35 dB./km
1383 nm	ไม่เกิน 0.35 dB./km
1490 nm	ไม่เกิน 0.24 dB./km
1550 nm	ไม่เกิน 0.21 dB./km
1625 nm	ไม่เกิน 0.23 dB./km

(4.2) คุณสมบัติทางแสงอื่น ๆ

รายการ		ค่าที่กำหนด
Zero dispersion Wavelength		1300 ~ 1324 nm
Zero dispersion slope		ไม่เกิน 0.092 ps/ (nm2 .km)
Chromatic dispersion	ที่ 1310 nm	ไม่เกิน 3.5 ps/ (nm.km)
	ที่ 1550 nm	ไม่เกิน 18.0 ps/ (nm.km)
	ที่ 1625 nm	ไม่เกิน 22.0 ps/ (nm.km)
Cable Cut-Off Wavelength (λcc)		ไม่เกิน 1260 nm ตามมาตรฐาน EIA/TIA-455-170
Attenuation with macrobending 100 turns, 30 mm radius	ที่ 1550 nm	ไม่เกิน 0.10 dB.
Polarization Mode Dispersion (PMD) ของเส้นใยแก้วแต่ละเส้น และค่า PMD link design value, PMD		ไม่เกิน 0.2 ps/km1/2

(5) ส่วนที่แสดงเป็นรหัสสี (Color Code) ของสายใยแก้วนำแสง (Fiber Identification) และรหัสสีของ Loose Tube จะต้องเป็นไปตามมาตรฐาน TIA/EIA 598A

(6) มีค่ารัศมีการโค้งงอของสายเคเบิลใยแก้วนำแสงได้อย่างน้อย 20 เท่าของ External Diameter of Cable หรือดีกว่า ตามมาตรฐาน IEC-60794-1-2 E11B

(7) ผ่านการทอสอบสายเคเบิลใยแก้วนำแสงทางกล โดยสามารถทนแรงดึง (Tensile) ได้ไม่น้อยกว่า 1,800 นิวตัน ซึ่งใช้เวลาดึงทดสอบ 1 ชั่วโมง และวัดค่า Attenuation change ก่อนและหลังทดสอบต้องไม่เกิน 0.05 dB. และ Fiber strain ต้องไม่เกิน 0.33% ตามมาตรฐาน IEC-60794-1-2 E1 และ EIA-455-33A

(8) ได้รับมาตรฐานอุตสาหกรรม มอก. 2166-2548

(9) สายใยแก้วนำแสงต้องมีคุณสมบัติตามมาตรฐาน ITU-T G.652 D

(10) สายเคเบิลใยแก้วนำแสงต้องผ่านการทดสอบตามมาตรฐาน TIA/EIA 455 หรือ IEC 60794-1-2 ซึ่งอย่างน้อยต้องประกอบด้วย การทดสอบ Bending, Crush or Compressive Loading, Twisting, Impact, Flexing or Repeating Bending และ Temperature Cycling โดยวัดค่า Attenuation Change ก่อนและหลังทดสอบไม่เกิน 0.1 dB. และการทดสออบการกันน้ำ (Water Penetration) หลังทดสอบ 1 ชั่วโมงต้องไม่มีน้ำรั่วซึมออกที่ปลายสาย

(11) โรงงาผู้ผลิตจะต้องได้รับมาตรฐาน ISO 9001

(12) ผิวด้านนอกสายเคเบิลใยแก้วนำแสง จะต้องมี Length Marking ชัดเจนประทับอยู่ทุก ๆ ระยะทาง 1 เมตร

(13) ผิวด้านนอกสายเคเบิลใยแก้วนำแสง จะต้องมี Identification Mark ประกอบด้วยข้อความอย่างน้อย ดังนี้

(13.1) ชื่อเจ้าของโครงการ “**สำนักงาน กสทช.**” หรือ ตามที่ผู้ใช้บริการกำหนด

(13.2) ชื่อโครงการ “USO เน็ตประชารัฐ”

(13.3) ชื่อผู้ผลิต (Name of Manufacturer)

(13.4) ปีที่ผลิต (Year of Manufacture)

(13.5) ชนิดและขนาดของสายเคเบิลใยแก้วนำแสง

(13.6) รายละเอียดอื่น ๆ เช่น ชื่อคู่สัญญา เลขที่สัญญา Batch No. เป็นต้น

(14) แถบสีบนเปลือกเคเบิล (Color Stripe) แดง น้ำเงิน ขาว หรือ ตามที่ผู้ใช้บริการกำหนด

(15) ความยาวมาตรฐานเคเบิล (Standard Length) ไม่น้อยกว่า 4,000 เมตร ต่อ Reel

ภาคผนวก 1.4.11 สายกระจายใยแก้วนำแสง (Optical Fiber Drop Wire) (USO60-PHY-FDW-001) โดยมีคุณลักษณะพื้นฐานอย่างน้อย ดังนี้

(1) เป็นสายกระจายใยแก้วนำแสงชนิด Single Mode Optical Drop Wire ชนิดกลม ขนาด 2 Fibers แบบแขวนเสา (Aerial Drop Wire) สำหรับใช้ภายนอกอาคาร (Outdoor Use)

(2) มีค่า Fiber Geometrical Characteristics ดังนี้

รายการ	ค่าที่กำหนด
Fiber Type	Single Mode
Mode Field Diameter	8.6 um ±0.4 um ที่ 1310 nm
Cladding Diameter	125 um ±1um
Core-Cladding Concentricity error	≤0.5um
Cladding Non-circularity	≤1.0%
Coating Diameter Primary coating	245um± 5 um
Fiber Tensile strength	Proof-Tested ต้องได้อย่างน้อย 0.69 Gpa (100 kpsi) ตามมาตรฐาน EIA-455-31B หรือ IEC 60793-1-30

(3) โครงสร้างของสายกระจายใยแก้วนำแสงเป็นแบบ Figure 8 โดยSingle Jacket ต้องมีส่วนประกอบพื้นฐานอย่างน้อย ดังนี้

(3.1) เส้นใยแก้วนำแสง จำนวน 2 เส้นผลิตจาก Silica คุณภาพสูงหรือ Compound Silica หรือเทียบเท่า

(3.2) Tight Buffer เป็นตัวหุ้มเส้นใยแก้วนำแสงเพื่อความแข็งแกร่งและป้องการไหลตัวของเส้นใยแก้ว ทำจาก TPE (Thermo Plastic Elastomer) หรือ PBT (Polybutylene Terephthalate) หรือ PA (Polyamide) หรือ PVC (Polyvinyl Chloride) ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง Tight Buffer 600 ไมครอน บรรจุ 1 เส้นใยแก้วต่อ Tight Buffer และมีจำนวน Tight Buffer ทั้งหมด 2 Tight Buffers

(3.3) ส่วนที่เสริมให้แข็งแรง (Strength Member) ทำจากโลหะเป็น Aramid Yarn หุ้มอยู่เต็มพื้นที่รอบ ๆ Tight Buffer ตลอดแนวเส้น Drop Wire

(3.4) เปลือกสายกระจายใยแก้วนำแสงชั้นนอก (Outer Cable Sheath) ทำจากวัสดุทนไฟ Flame Retardant Polyethylene (FRPE) สีดำป้องกันรังสี UV ความหนาไม่น้อยกว่า 1±0.2 mm และมีคุณสมบัติ ดังนี้

รายการ	ค่าที่กำหนด	วิธีที่ทดสอบ
1. Carbon Black	2.6±0.25%	ASTM D1603
2. Minimum Tensile Strength	100kg/cm2	ASTM D470
3.Minimum Elongation	160%	ASTM D470
4. Flame Propagation	จุดที่ไฟลามจะต้องไม่อยู่ในระยะ 50 mm*	IEC 60332-1 *of the lower edge of the top clamp

(3.5) มีสายแขวนลวดตีเกลียว (Suspension Strand) ทำจาก Galvanized steel จำนวน 7 เส้นตีเกลียว ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางเส้นละ 0.4±0.03 mm (เส้นผ่านศูนย์กลางรวมสาย Strand เท่ากับ 1.2±0.04mm) ตามมาตรฐาน BS 183 และ BS EN 10264-2 หรือ KS D 7007 ทั้งนี้สำหรับสายที่ติดตั้งในเขตพื้นทีให้บริการของการไฟฟ้านครหลวง สามารถเสนอสายแขวนประเภทอโลหะ (Non-metallic suspension material) ตามระเบียบของการไฟฟ้านครหลวงได้

(4) สายเคเบิลใยแก้วนำแสงมีคุณสมบัติทางแสง ดังนี้

(4.1) ค่าลดทอนสัญญาณ (Attenuation Loss)

ความยาวคลื่น	ค่าที่กำหนด
1310 nm	ไม่เกิน 0.38 dB./km
1383 nm	ไม่เกิน 0.35 dB./km
1490 nm	ไม่เกิน 0.30 dB./km
1550 nm	ไม่เกิน 0.28 dB./km
1625 nm	ไม่เกิน 0.30 dB./km

(4.2) คุณสมบัติทางแสงอื่น ๆ

รายการ		ค่าที่กำหนด
Zero dispersion wavelength		1300-1324nm
Zero dispersion slope		ไม่เกิน 0.092 ps/ (nm².km)
Chromatic dispersion	ที่ 1310nm	ไม่เกิน 3.5 ps/nm.km)
	ที่ 1550 nm	ไม่เกิน 18.0 ps/ (nm.km)
	ที่ 1625 nm	ไม่เกิน 22.0 ps/ (nm.km)
Cable Cut-Off Wavelength (λ_{cc})		ไม่เกิน 1260 nm ตามมาตรฐาน
		EIA/TIA-455-170
Attenuation with macro bending 10 turns, 15 mm radius	ที่ 1550nm	ไม่เกิน 0.25 dB.

(5) ส่วนที่แสดงเป็นรหัสสี (Color Code) ของสายใยแก้วนำแสง (Fiber Identification) และรหัสสีของ Tight Buffer จะต้องเป็นไปตามมาตรฐาน TIA/EIA 598A

(6) มีค่ารัศมีการโค้งของสายเคเบิ้ลใยแก้วนำแสงได้อย่างน้อย 20 เท่าของ External Diameter of Cable (with suspension unit) หรือดีกว่าตามมาตรฐาน IEC-60794-1-2 E11B

(7) ผ่านการทดสอบสายเคเบิ้ลใยแก้วนำแสงทางสากล โดยสามารถทนแรงดึง (Tensile) ได้ไม่น้อยกว่า 800 นิวตัน ซึ่งใช้เวลาดึงทดสอบ 5 นาที และวัดค่า Attenuation Change ก่อนและหลังทดสอบต้องไม่เกิน 0.1 dB. และ Fiber Strain ต้องไม่เกิน 0.40% ตามมาตรฐาน IEC-60794-1-2 E1 และ EIA-455-33A

(8) สายใยแก้วนำแสงต้องมีคุณสมบัติตามมาตรฐาน ITU-T G.657 A1

(9) สายกระจายใยแก้วนำแสงต้องผ่านการทดสอบตามมาตรฐาน TIA/EIA 455 หรือ IEC 60794-1-2 ซึ่งอย่างน้อยต้องประกอบด้วย การทดสอบ Bending, Temperature Cycling โดยวัดค่า Attenuation Change ก่อนและหลังทดสอบไม่เกิน 0.1 dB.

(10) โรงงานผู้ผลิตจะต้องได้รับมาตรฐาน ISO 9001

(11) ผิวด้านนอกสายกระจายใยแก้วนำแสง จะต้องมี Length Marking ชัดเจนประทับอยู่ ทุก ๆ ระยะทาง 1 เมตร

(12) ผิวด้านนอกสายกระจายใยแก้วนำแสง จะต้องมี Identification Mark ประกอบด้วยข้อความอย่างน้อย ดังนี้

(12.1) ชื่อเจ้าของโครงการ **“สำนักงาน กสทช.”** หรือ ตามที่ผู้ใช้บริการกำหนด

(12.2) ชื่อโครงการ “USO เน็ตประชารัฐ”

(12.3) ชื่อผู้ผลิต (Name of Manufacturer)

(12.4) ปีที่ผลิต (Year of Manufacture)

(12.5) ชนิดและขนาดของสายเคเบิลใยแก้วนำแสง

(12.6) รายละเอียดอื่น ๆ เช่น ชื่อคู่สัญญา เลขที่สัญญา Batch No. เป็นต้น

(13) ความยาวมาตรฐานเคเบิล (Standard Length) 1,000 เมตร ต่อ Reel

ภาคผนวก 1.4.12 อุปกรณ์ ONU (USO60-PHY-ONU-001) โดยมีคุณลักษณะพื้นฐานอย่างน้อย ดังนี้

ภาคผนวก 1.4.12.1 <u>ทั่วไป (General)</u>

(1) สามารถทำงานร่วมกับกับ OLT ที่เสนอได้อย่างได้มีประสิทธิภาพ

ภาคผนวก 1.4.12.2 <u>อุปกรณ์ ONU มีคุณสมบัติอย่างน้อย ดังนี้</u>

(1) มี Optical Connector แบบ SC/APC

(2) สามารถ ทำTrunk VLAN 802.1q ได้ทุก Ports

(3) มี Port เชื่อมต่อ อย่างน้อย ดังนี้

(3.1) Port Ethernet 10/100/1000Base-T จำนวนอย่างน้อย 4 Ports

(3.2) Port GPON อย่างน้อย 1 Port

(3.3) สามารถควบคุมความเร็วได้โดยที่ ความเร็ว Upstream และ Downstream ไม่เท่ากัน

(4) สามารถกำหนดค่าได้ 8 T-CONTs และ 32 GEM Ports เป็นอย่างน้อย

(5) ทำงานได้ตามมาตรฐาน ITU-T G.984.4 หรือ G.988 OMCI เป็นอย่างน้อย

(6) GPON Interface มีฟังก์ชั่นและรายละเอียดอย่างน้อย ดังนี้

(6.1) Line Rate (Bandwidth) : Upstream ไม่น้อยกว่า 1.244 Gbps: Downstream ไม่น้อยกว่า 2.488 Gbps.

(6.2) Wavelength: Upstream 1,310 nm : Downstream 1,490 nm

(6.3) Dynamic Bandwidth Allocation (DB.A)

(6.4) Advance Encryption Standard (AES)

(6.5) Forward Error Correction (FEC)

(6.6) Fragmentation

(7) สามารถทำฟังก์ชั่น Dying Gasp เพื่อแจ้งเตือนในกรณีไฟฟ้าดับได้

(8) ต้องบริหารจัดการอุปกรณ์ผ่าน Command Line Interface (CLI) หรือ Telnet หรือ GUI ได้

(9) ใช้งานได้กับระบบไฟฟ้า 220 V, 50 Hz (US Plug) ได้ หากอุปกรณ์ที่เสนอไม่สามารถใช้งานได้โดยตรงกับระบบไฟฟ้า 220 V, 50 Hz จะต้องเสนออุปกรณ์สำหรับแปลงแรงดันไฟฟ้าเพื่อให้ใช้ระบบไฟฟ้า 220V, 50 Hz ได้

(10) ได้รับมาตรฐาน CE หรือ UL หรือเทียบเท่า

(11) สามารถทำงานตามมาตรฐาน IPv4 และ IPv6 ได้

(12) อุปกรณ์ต้องเป็นรุ่นที่ยังอยู่ในสายการผลิต และเป็นรุ่นที่หาได้ในท้องตลาด (Commercial Off The Shelf) ณ วันยื่นเอกสารเสนอราคา

ภาคผนวก 1.4.13 อุปกรณ์ Fiber Distribution Frame (FDF) (USO60-PHY-FDF-001) มีคุณลักษณะพื้นฐานอย่างน้อย ดังนี้

(1) FDF ต้องเป็นไปตามมาตรฐานกล่องขนาด 1U และนำไปยึดกับ Rack มาตรฐาน 19 นิ้วได้

(2) ทางเข้าของสายใยแก้วนำแสงต้องอยู่ด้านหลังของ FDF และยึดสายเคเบิลใยแก้วนำแสงด้วยแคลมป์ (ห้ามยึดด้วย Cable Tie)

(3) ต้องสามารถเดินสาย วนสาย และลากสายเคเบิลใยแก้วนำแสงภายใน FDF และมีรัศมีความโค้งไม่น้อยกว่า 30 มิลลิเมตร

(4) ต้องจัดเตรียม Adaptor ตามจำนวนขนาดเพียงพอ 12 Fibers และสามารถยึดกับหลักด้วยสกรู และจัดเตรียม เข็มขัดรัดสาย (Cable Tie) ให้เพียงพอใช้งาน

(5) Adaptor Panel ต้องเป็นแบบ SC/UPC Adaptor ที่ออกแบบให้เป็นมุมเอียง (Angle Adaptor)

(6) ต้องออกแบบให้ Loose Tube เคลื่อนที่ได้ ขณะดึงหรือดัน FDF เข้า-ออก

(7) Splice Tray เป็นบานพับ (Hinge-able or Hinging Tray) และรองรับการตัดต่อแบบ Fusion splice ได้ 12 Fibers

(8) Optical Connector (SC/UPC) ต้องมีคุณสมบัติการลดทอนของสัญญาณ Insertion Loss ไม่เกิน 0.20 dB./Connector และ Return Loss ไม่น้อยกว่า 50 dB./Connector

(9) อุปกรณ์ประกอบทั้งชุด ประกอบด้วย

(9.1) กล่อง FDF พร้อมอุปกรณ์ประกอบจำนวน 1 ชุด

(9.2) ถาดต่อสาย (Splice Tray) จำนวน 1 ชุด

(9.3) SC/UPC Adaptor จำนวน 12 ชิ้น

(9.4) หลอดป้องกันเส้นใยแก้ว (Protective Sleeve) 60 มิลลิเมตร จำนวน 12 อัน

(9.5) เข็มขัดรัดสาย (Cable tie) จำนวน 1 ชุด

(9.6) สาย Pigtail ขนาด 0.9 mm. เข้าหัวมากับ SC/UPC connector จำนวน 12 ชุด

(10) อุปกรณ์ต้องมีสัญลักษณ์หรือเครื่องหมายการแจ้งเตือนรังสีที่เป็นอันตรายต่อตา

ภาคผนวก 1.4.14 อุปกรณ์ CPE สำหรับ Satellite (USO60-PHY-SOC-001) โดยมีคุณลักษณะพื้นฐานอย่างน้อย ดังนี้

(1) อุปกรณ์รับสัญญาณปลายทางต้องมีทั้งแบบที่รองรับระบบไฟ AC และที่รองรับระบบไฟ DC เพื่อสะดวกในการ เลือกใช้งานในพื้นที่ต่าง ๆ

(2) ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของจานสายอากาศรับส่งสัญญาณดาวเทียม มีขนาดมากกว่าหรือเท่ากับ 1.2 เมตร

(3) อุปกรณ์ Block-up Converter ที่มีขนาดกำลังส่งน้อยกว่าหรือ เท่ากับ 4 วัตต์

(4) สายเคเบิลที่ใช้ระหว่างจานสายอากาศกับเครื่องรับส่งสัญญาณดาวเทียม ต้อ ง มีความยาวไม่เกิน 30 เมตร

ภาคผนวก 2

ประเภทที่ 2 บริการอินเทอร์เน็ตความเร็วสูง สำหรับหน่วยงานเป้าหมายในพื้นที่โครงข่าย (ประเภทที่ 1)

ภาคผนวก 2 ประเภทที่ 2 บริการอินเทอร์เน็ตความเร็วสูงในพื้นที่ USO Network (ประเภทที่ 1)

ภาคผนวก 2.1 บริการอินเทอร์เน็ตความเร็วสูงสาธารณะ (Wi-Fi) ในหมู่บ้าน (ประเภท 2.1)

ภาคผนวก 2.1.1 สถานที่ติดตั้ง (ประเภท 2.1)

ชุดที่	รหัส	หมู่บ้าน	ตำบล	อำเภอ	จังหวัด	Network	ไฟฟ้า	LAT	LONG	OLT ID
1	2	หมู่ 2 ร่าหมาด	เกาะกลาง	เกาะลันตา	กระบี่	FTTx	มี	7.709624	99.077297	173
2	3	หมู่ 3 ปากคลอง	เกาะกลาง	เกาะลันตา	กระบี่	FTTx	มี	7.749042	99.037796	176
3	6	หมู่ 7 อ่าวทองหลาง	เกาะกลาง	เกาะลันตา	กระบี่	FTTx	มี	7.818108	99.042169	179
4	7	หมู่ 9 ท่าคลอง	เกาะกลาง	เกาะลันตา	กระบี่	FTTx	มี	7.781339	99.035292	179
5	9	หมู่ 6 ทอนลิบง	เกาะลันตาน้อย	เกาะลันตา	กระบี่	SAT	มี	7.615815	99.117100	
6	10	หมู่ 6 อ่างเก็บน้ำ	โคกหาร	เขาพนม	กระบี่	FTTx	มี	8.195309	99.215801	206
7	11	หมู่ 7 ลานควาย	พรุเตียว	เขาพนม	กระบี่	FTTx	มี	8.217257	99.145066	205
8	13	หมู่ 3 ทอนจมูกควาย	คลองท่อมเหนือ	คลองท่อม	กระบี่	FTTx	มี	7.982976	99.245613	194
9	15	หมู่ 12 พุ่งยอ	คลองพน	คลองท่อม	กระบี่	FTTx	มี	7.770123	99.203637	177
10	16	หมู่ 13 คลองยี่เหร่	คลองพน	คลองท่อม	กระบี่	FTTx	มี	7.757691	99.179679	178
11	17	หมู่ 14 คลองไครใต้	คลองพน	คลองท่อม	กระบี่	FTTx	มี	7.779510	99.171081	178
12	18	หมู่ 5 มุสา	คลองพน	คลองท่อม	กระบี่	FTTx	มี	7.724007	99.187308	175
13	19	หมู่ 8 หินเพิง	คลองพน	คลองท่อม	กระบี่	FTTx	มี	7.850541	99.238501	180
14	24	หมู่ 4 บ่อม่วง	ทรายขาว	คลองท่อม	กระบี่	FTTx	มี	7.717040	99.225540	174
15	26	หมู่ 6 สหกรณ์	คีรีวง	ปลายพระยา	กระบี่	FTTx	มี	8.415120	98.859370	215
16	31	หมู่ 14 ริมสวน	ปลายพระยา	ปลายพระยา	กระบี่	FTTx	มี	8.661740	98.872200	223
17	32	หมู่ 5 ปลายทับใหม่	ดินแดง	ลำทับ	กระบี่	FTTx	มี	7.961970	99.389530	195
18	35	หมู่ 2 คลองทรายขาว	คลองยา	อ่าวลึก	กระบี่	FTTx	มี	8.366070	98.869420	210
19	36	หมู่ 3 คลองยา	คลองยา	อ่าวลึก	กระบี่	FTTx	มี	8.396930	98.881540	212
20	44	หมู่ 7 ชะอี้	ชะแล	ทองผาภูมิ	กาญจนบุรี	FTTx	มี	14.881808	98.770667	108
21	46	หมู่ 5 หนองบาง	ลิ่นถิ่น	ทองผาภูมิ	กาญจนบุรี	FTTx	มี	14.571592	98.814232	90
22	47	หมู่ 9 ยังไม่ตั้งชื่อ	ไทรโยค	ไทรโยค	กาญจนบุรี	FTTx	มี	14.367415	98.899795	90
23	50	หมู่ 3 ท้ายเหมือง	บ้องตี้	ไทรโยค	กาญจนบุรี	SAT	มี	14.061615	98.989215	
24	51	หมู่ 4 ทุ่งมะเซอย่อ	บ้องตี้	ไทรโยค	กาญจนบุรี	SAT	มี	14.168325	98.957120	
25	52	หมู่ 8 บ้องตี้น้อย	วังกระแจะ	ไทรโยค	กาญจนบุรี	SAT	มี	14.247850	98.950482	
26	53	หมู่ 9 ชายทุ่ง	วังกระแจะ	ไทรโยค	กาญจนบุรี	SAT	มี	14.171022	98.947647	
27	54	หมู่ 1 หินดาด	ศรีมงคล	ไทรโยค	กาญจนบุรี	FTTx	มี	13.998253	99.266863	71
28	55	หมู่ 8 ท่าข้ามสุด	ศรีมงคล	ไทรโยค	กาญจนบุรี	FTTx	มี	13.987847	99.147055	73
29	56	หมู่ 6 เขาแดง	ช่องด่าน	บ่อพลอย	กาญจนบุรี	FTTx	มี	14.389993	99.395522	87
30	57	หมู่ 1 ช่องสะเดา	ช่องสะเดา	เมืองกาญจนบุรี	กาญจนบุรี	FTTx	มี	14.225348	99.239367	80
31	59	หมู่ 4 ช่องกระทิง	ช่องสะเดา	เมืองกาญจนบุรี	กาญจนบุรี	FTTx	มี	14.195202	99.232740	80
32	63	หมู่ 6 เขาน้อย	วังด้ง	เมืองกาญจนบุรี	กาญจนบุรี	FTTx	มี	14.218393	99.327923	79
33	66	หมู่ 13 หนองจิกน้ำดำ	ทุ่งกระบ่ำ	เลาขวัญ	กาญจนบุรี	FTTx	มี	14.603817	99.625044	104
34	67	หมู่ 5 หนองแก	ทุ่งกระบ่ำ	เลาขวัญ	กาญจนบุรี	FTTx	มี	14.670774	99.554335	101
35	69	หมู่ 7 หนองปลิง	ทุ่งกระบ่ำ	เลาขวัญ	กาญจนบุรี	FTTx	มี	14.572180	99.648629	98
36	70	หมู่ 8 ชัฎดงพลับ	ทุ่งกระบ่ำ	เลาขวัญ	กาญจนบุรี	FTTx	มี	14.612649	99.654356	99
37	71	หมู่ 13 หนองโพธิ์	เลาขวัญ	เลาขวัญ	กาญจนบุรี	FTTx	มี	14.473794	99.817598	94

ชุดที่	รหัส	หมู่บ้าน	ตำบล	อำเภอ	จังหวัด	Network	ไฟฟ้า	LAT	LONG	OLT ID
38	74	หมู่ 3 หนองงูเหลือม	หนองนกแก้ว	เลาขวัญ	กาญจนบุรี	FTTx	มี	14.511575	99.594407	97
39	78	หมู่ 9 หนองข่อย	หนองนกแก้ว	เลาขวัญ	กาญจนบุรี	FTTx	มี	14.509296	99.617248	97
40	80	หมู่ 11 หนองตาเกิด	หนองประดู่	เลาขวัญ	กาญจนบุรี	FTTx	มี	14.448906	99.723388	93
41	82	หมู่ 5 หนองปรือ	หนองประดู่	เลาขวัญ	กาญจนบุรี	FTTx	มี	14.449071	99.732870	93
42	85	หมู่ 8 หนองแกแดง	หนองประดู่	เลาขวัญ	กาญจนบุรี	FTTx	มี	14.444947	99.687967	92
43	86	หมู่ 9 เหียงงาม	หนองประดู่	เลาขวัญ	กาญจนบุรี	FTTx	มี	14.401637	99.738773	88
44	88	หมู่ 4 ตรอกกระโดน	หนองฝ้าย	เลาขวัญ	กาญจนบุรี	FTTx	มี	14.675563	99.677232	103
45	89	หมู่ 5 หนองพังพวย	หนองฝ้าย	เลาขวัญ	กาญจนบุรี	FTTx	มี	14.657425	99.667894	103
46	91	หมู่ 7 หนองงูเห่า	หนองฝ้าย	เลาขวัญ	กาญจนบุรี	FTTx	มี	14.646505	99.640772	102
47	93	หมู่ 1 ตีนตก	เขาโจด	ศรีสวัสดิ์	กาญจนบุรี	SAT	มี	14.804720	99.180559	
48	95	หมู่ 5 เขาเหล็ก	เขาโจด	ศรีสวัสดิ์	กาญจนบุรี	FTTx	ไม่มี	14.709773	99.277813	107
49	99	หมู่ 14 เขาใหญ่	ดอนแสลบ	ห้วยกระเจา	กาญจนบุรี	FTTx	มี	14.294850	99.684275	82
50	101	หมู่ 10 หนองโก	วังไผ่	ห้วยกระเจา	กาญจนบุรี	FTTx	มี	14.409813	99.652550	96
51	106	หมู่ 5 นาใหม่	วังไผ่	ห้วยกระเจา	กาญจนบุรี	FTTx	มี	14.390643	99.690831	89
52	107	หมู่ 6 หนองตายอด	วังไผ่	ห้วยกระเจา	กาญจนบุรี	FTTx	มี	14.371151	99.645209	85
53	109	หมู่ 9 บ่อทอง	วังไผ่	ห้วยกระเจา	กาญจนบุรี	FTTx	มี	14.460345	99.643369	96
54	111	หมู่ 13 หนองปลอดภัย	สระลงเรือ	ห้วยกระเจา	กาญจนบุรี	FTTx	มี	14.358905	99.729996	84
55	119	หมู่ 16 ดอน	ห้วยกระเจา	ห้วยกระเจา	กาญจนบุรี	FTTx	มี	14.316372	99.635022	83
56	120	หมู่ 17 โกรกสมอ	ห้วยกระเจา	ห้วยกระเจา	กาญจนบุรี	FTTx	มี	14.398595	99.602266	91
57	121	หมู่ 21 ดอนสว่าง	ห้วยกระเจา	ห้วยกระเจา	กาญจนบุรี	FTTx	มี	14.306153	99.634588	83
58	124	หมู่ 9 ไผ่งาม	ห้วยกระเจา	ห้วยกระเจา	กาญจนบุรี	FTTx	มี	14.318569	99.663015	82
59	579	หมู่ 1 โป่งเกตุ	ขุนซ่อง	แก่งหางแมว	จันทบุรี	FTTx	มี	13.146760	101.978218	30
60	580	หมู่ 10 วังแจง	ขุนซ่อง	แก่งหางแมว	จันทบุรี	FTTx	มี	13.085398	102.027023	26
61	581	หมู่ 11 วังสัมพันธ์	ขุนซ่อง	แก่งหางแมว	จันทบุรี	FTTx	มี	13.134930	101.974062	30
62	582	หมู่ 17 โอ่งแตก	ขุนซ่อง	แก่งหางแมว	จันทบุรี	FTTx	มี	13.147905	101.893223	28
63	587	หมู่ 9 บ่อมะเดื่อ	พวา	แก่งหางแมว	จันทบุรี	FTTx	มี	13.153350	101.848668	31
64	589	หมู่ 3 อิเทพ	บางชัน	ขลุง	จันทบุรี	FTTx	มี	12.365751	102.226784	1
65	590	หมู่ 4 ท่าขาหย่าง	บางชัน	ขลุง	จันทบุรี	FTTx	มี	12.361382	102.254987	1
66	591	หมู่ 5 นากุ้ง	บางชัน	ขลุง	จันทบุรี	FTTx	มี	12.329036	102.254848	1
67	592	หมู่ 10 วังยายมุก	คลองพลู	เขาคิชฌกูฏ	จันทบุรี	FTTx	มี	12.967637	102.029722	22
68	596	หมู่ 6 ทุ่งกบินทร์	คลองพลู	เขาคิชฌกูฏ	จันทบุรี	FTTx	มี	12.960329	102.072356	21
69	600	หมู่ 3 สะท้อน	จันทเขลม	เขาคิชฌกูฏ	จันทบุรี	FTTx	มี	13.035309	102.026198	24
70	602	หมู่ 5 จันตาแป๊ะ	จันทเขลม	เขาคิชฌกูฏ	จันทบุรี	FTTx	มี	13.038538	102.075540	72
71	603	หมู่ 6 คลองชม	จันทเขลม	เขาคิชฌกูฏ	จันทบุรี	FTTx	มี	13.031447	102.044167	72
72	604	หมู่ 7 คลองชัน	จันทเขลม	เขาคิชฌกูฏ	จันทบุรี	FTTx	มี	13.038480	102.056250	72
73	605	หมู่ 8 จันตาแป๊ะ	จันทเขลม	เขาคิชฌกูฏ	จันทบุรี	FTTx	มี	13.021408	102.080085	72
74	606	หมู่ 6 ขำเคราะห์	ตะเคียนทอง	เขาคิชฌกูฏ	จันทบุรี	FTTx	มี	12.942390	102.074095	72
75	607	หมู่ 8 หินกอง	วังใหม่	นายายอาม	จันทบุรี	FTTx	มี	12.813187	101.886165	15
76	608	หมู่ 9 ซับยี่หร่า	วังใหม่	นายายอาม	จันทบุรี	FTTx	มี	12.837337	101.892065	18
77	616	หมู่ 2 สามแยก	บางกระเจ็ด	บางคล้า	ฉะเชิงเทรา	FTTx	มี	13.867520	101.226568	63
78	618	หมู่ 7 บางต้นจิก	บางกระเจ็ด	บางคล้า	ฉะเชิงเทรา	FTTx	มี	13.871775	101.211378	63
79	619	หมู่ 8 สลิดใหญ่	บางกระเจ็ด	บางคล้า	ฉะเชิงเทรา	FTTx	มี	13.858627	101.248483	63
80	620	หมู่ 1 หนองปลาไหล	หนองไม้แก่น	แปลงยาว	ฉะเชิงเทรา	FTTx	มี	13.475181	101.362902	45

ชุดที่	รหัส	หมู่บ้าน	ตำบล	อำเภอ	จังหวัด	Network	ไฟฟ้า	LAT	LONG	OLT ID
81	622	หมู่ 11 หนองไทรบน	หนองไม้แก่น	แปลงยาว	ฉะเชิงเทรา	FTTx	มี	13.478348	101.384714	45
82	624	หมู่ 4 ปักนนทรีย์	หนองไม้แก่น	แปลงยาว	ฉะเชิงเทรา	FTTx	มี	13.487701	101.366385	45
83	625	หมู่ 5 เขาสะท้อน	หนองไม้แก่น	แปลงยาว	ฉะเชิงเทรา	FTTx	มี	13.491605	101.407111	45
84	626	หมู่ 7 หนองน้ำขาว	หนองไม้แก่น	แปลงยาว	ฉะเชิงเทรา	FTTx	มี	13.515318	101.398127	46
85	627	หมู่ 15 ห้วยกบ	คู้ยายหมี	สนามชัยเขต	ฉะเชิงเทรา	FTTx	มี	13.576292	101.549597	51
86	629	หมู่ 16 นาอิสาน	ท่ากระดาน	สนามชัยเขต	ฉะเชิงเทรา	FTTx	มี	13.508994	101.885757	48
87	630	หมู่ 20 หนองกระทิง	ท่ากระดาน	สนามชัยเขต	ฉะเชิงเทรา	FTTx	มี	13.576270	101.712157	52
88	634	หมู่ 11 หนองยายกล่อม	ทุ่งพระยา	สนามชัยเขต	ฉะเชิงเทรา	FTTx	มี	13.698084	101.772820	56
89	635	หมู่ 13 ทุ่งวัว	ทุ่งพระยา	สนามชัยเขต	ฉะเชิงเทรา	FTTx	มี	13.628597	101.771717	53
90	638	หมู่ 17 ภูเขาทอง	ทุ่งพระยา	สนามชัยเขต	ฉะเชิงเทรา	FTTx	มี	13.675083	101.710008	57
91	640	หมู่ 2 กระบกหวาน	ทุ่งพระยา	สนามชัยเขต	ฉะเชิงเทรา	FTTx	มี	13.695303	101.709005	57
92	641	หมู่ 3 โคกตะเคียนงาม	ทุ่งพระยา	สนามชัยเขต	ฉะเชิงเทรา	FTTx	มี	13.735848	101.712359	62
93	643	หมู่ 5 มาบนาดี	ทุ่งพระยา	สนามชัยเขต	ฉะเชิงเทรา	FTTx	มี	13.726239	101.780932	58
94	644	หมู่ 9 เขาจันทร์	ทุ่งพระยา	สนามชัยเขต	ฉะเชิงเทรา	FTTx	มี	13.760829	101.743528	60
95	647	หมู่ 8 แปลงไผ่	ลาดกระทิง	สนามชัยเขต	ฉะเชิงเทรา	FTTx	มี	13.518684	101.463982	47
96	649	หมู่ 5 โป่งหิน	เกาะจันทร์	เกาะจันทร์	ชลบุรี	FTTx	มี	13.442846	101.387890	43
97	650	หมู่ 2 ขุนชำนาญ	เกษตรสุวรรณ	บ่อทอง	ชลบุรี	FTTx	มี	13.319965	101.560627	37
98	651	หมู่ 5 คลองปริง	เกษตรสุวรรณ	บ่อทอง	ชลบุรี	FTTx	มี	13.267765	101.548678	35
99	652	หมู่ 6 คลองโค	เกษตรสุวรรณ	บ่อทอง	ชลบุรี	FTTx	มี	13.301559	101.576688	37
100	653	หมู่ 2 วังรี	บ่อทอง	บ่อทอง	ชลบุรี	FTTx	มี	13.179468	101.543023	32
101	654	หมู่ 8 คลองใหญ่	บ่อทอง	บ่อทอง	ชลบุรี	FTTx	มี	13.126955	101.564400	29
102	655	หมู่ 1 เขาห้ายอด	พลวงทอง	บ่อทอง	ชลบุรี	FTTx	มี	13.179703	101.624129	33
103	657	หมู่ 4 เขาใหญ่	พลวงทอง	บ่อทอง	ชลบุรี	FTTx	มี	13.235270	101.616052	36
104	659	หมู่ 6 อ่างผักหนาม	พลวงทอง	บ่อทอง	ชลบุรี	FTTx	มี	13.270190	101.603268	38
105	662	หมู่ 4 เขามดง่าม	คลองพลู	หนองใหญ่	ชลบุรี	FTTx	มี	13.092815	101.473367	27
106	663	หมู่ 1 ทุ่งโพธิ์	กะบกเตี้ย	เนินขาม	ชัยนาท	FTTx	มี	14.997960	99.793472	116
107	664	หมู่ 10 บุ่งฝาง	กะบกเตี้ย	เนินขาม	ชัยนาท	FTTx	มี	15.064632	99.797133	117
108	665	หมู่ 13 ชัฏปลาไหล	กะบกเตี้ย	เนินขาม	ชัยนาท	FTTx	มี	15.078580	99.800722	117
109	666	หมู่ 14 หนองปล้อง	กะบกเตี้ย	เนินขาม	ชัยนาท	FTTx	มี	15.001620	99.778598	116
110	670	หมู่ 4 เขาโพธิ์งาม	กะบกเตี้ย	เนินขาม	ชัยนาท	FTTx	มี	15.041475	99.818392	117
111	672	หมู่ 6 หนองกระดาน	กะบกเตี้ย	เนินขาม	ชัยนาท	FTTx	มี	14.997960	99.793472	123
112	673	หมู่ 7 เก่า	กะบกเตี้ย	เนินขาม	ชัยนาท	FTTx	มี	15.013208	99.812867	123
113	674	หมู่ 8 หนองลาด	กะบกเตี้ย	เนินขาม	ชัยนาท	FTTx	มี	15.033030	99.795667	117
114	675	หมู่ 9 ซับปลากระป๋อง	กะบกเตี้ย	เนินขาม	ชัยนาท	FTTx	มี	15.010093	99.744198	115
115	677	หมู่ 1 หนองยางตก	สุขเดือนห้า	เนินขาม	ชัยนาท	FTTx	มี	14.978780	99.807907	114
116	679	หมู่ 2 หนองยาง	สุขเดือนห้า	เนินขาม	ชัยนาท	FTTx	มี	14.977895	99.806337	114
117	680	หมู่ 6 หนองโสน	วังหมัน	วัดสิงห์	ชัยนาท	FTTx	มี	15.164212	99.888747	120
118	682	หมู่ 9 สุขสวัสดิ์	หนองมะโมง	หนองมะโมง	ชัยนาท	FTTx	มี	15.203215	99.789157	121
119	684	หมู่ 11 หนองกง	ไพรนกยูง	หันคา	ชัยนาท	FTTx	มี	15.069393	99.846548	118
120	685	หมู่ 12 หนองมณฑล	ไพรนกยูง	หันคา	ชัยนาท	FTTx	มี	15.119490	99.883288	119
121	687	หมู่ 3 หนองหอย	ไพรนกยูง	หันคา	ชัยนาท	FTTx	มี	15.063193	99.857883	118
122	693	หมู่ 9 เขาไพร	ไพรนกยูง	หันคา	ชัยนาท	FTTx	มี	15.094967	99.835543	119
123	696	หมู่ 17 หนองกาเหลือง	หนองแซง	หันคา	ชัยนาท	FTTx	มี	15.124213	99.858505	119

ชุดที่	รหัส	หมู่บ้าน	ตำบล	อำเภอ	จังหวัด	Network	ไฟฟ้า	LAT	LONG	OLT ID
124	995	หมู่ 7 ยี่ลาน	คุริง	ท่าแซะ	ชุมพร	FTTx	มี	10.773112	99.068615	132
125	997	หมู่ 12 บางมาศ	รับร่อ	ท่าแซะ	ชุมพร	FTTx	มี	10.718578	99.008981	131
126	998	หมู่ 14 สตงท่าสำราญ	รับร่อ	ท่าแซะ	ชุมพร	FTTx	มี	10.807188	99.013711	132
127	1001	หมู่ 17 หินเกาพัฒนา	รับร่อ	ท่าแซะ	ชุมพร	FTTx	มี	10.666951	98.960369	131
128	1002	หมู่ 18 บางฝนตก	รับร่อ	ท่าแซะ	ชุมพร	FTTx	มี	10.774747	99.054230	132
129	1003	หมู่ 19 สันกำแพง	รับร่อ	ท่าแซะ	ชุมพร	FTTx	มี	10.863650	99.065187	133
130	1004	หมู่ 20 พันวาล 4	รับร่อ	ท่าแซะ	ชุมพร	FTTx	มี	10.794781	98.958429	132
131	1007	หมู่ 23 สันกำแพง 1	รับร่อ	ท่าแซะ	ชุมพร	FTTx	มี	10.654282	99.049582	133
132	1009	หมู่ 2 ห้วยใหญ่	สองพี่น้อง	ท่าแซะ	ชุมพร	FTTx	มี	10.942811	99.242510	135
133	1012	หมู่ 9 บางกลอย	หงษ์เจริญ	ท่าแซะ	ชุมพร	FTTx	มี	10.841833	99.112642	133
134	1013	หมู่ 2 บ่อสำโรง	ปากคลอง	ปะทิว	ชุมพร	FTTx	มี	10.875816	99.455581	134
135	1015	หมู่ 5 น้ำพุ	ปากคลอง	ปะทิว	ชุมพร	FTTx	มี	10.965114	99.468654	136
136	1016	หมู่ 7 ท่าแอด	ปากคลอง	ปะทิว	ชุมพร	FTTx	มี	10.893751	99.479992	134
137	1020	หมู่ 8 ห้วยใหญ่	ปังหวาน	พะโต๊ะ	ชุมพร	FTTx	มี	9.930701	98.876997	263
138	1026	หมู่ 7 เขาช่องแบก	พระรักษ์	พะโต๊ะ	ชุมพร	FTTx	มี	9.885645	98.911547	262
139	1027	หมู่ 8 ไร่ยาว	พระรักษ์	พะโต๊ะ	ชุมพร	FTTx	มี	9.869008	98.928753	261
140	1028	หมู่ 9 จำปุย	พระรักษ์	พะโต๊ะ	ชุมพร	FTTx	มี	9.840812	98.918571	261
141	1030	หมู่ 7 หินลูกช้าง	ทุ่งคาวัด	ละแม	ชุมพร	FTTx	มี	9.786402	98.958829	259
142	1031	หมู่ 11 เขาข่า	ละแม	ละแม	ชุมพร	FTTx	มี	9.709935	99.010709	256
143	1032	หมู่ 13 คลองสง	ละแม	ละแม	ชุมพร	FTTx	มี	9.739203	98.973538	257
144	1033	หมู่ 15 คลองกลาง	ละแม	ละแม	ชุมพร	FTTx	มี	9.693079	98.952357	255
145	1035	หมู่ 17 ราชดำเนิน	ละแม	ละแม	ชุมพร	FTTx	มี	9.733360	98.950488	255
146	1036	หมู่ 19 ทรัพย์ทวี	ละแม	ละแม	ชุมพร	FTTx	มี	9.785848	98.932432	259
147	1038	หมู่ 10 วังประดิษฐ์	เขาค่าย	สวี	ชุมพร	FTTx	มี	10.093076	98.887877	125
148	1039	หมู่ 12 หน้าศาลช้างเล่น	เขาค่าย	สวี	ชุมพร	FTTx	มี	10.119717	98.926072	126
149	1042	หมู่ 9 หนองกี่	เขาค่าย	สวี	ชุมพร	FTTx	มี	10.084528	98.862809	125
150	1044	หมู่ 9 เขาหลัก	ครน	สวี	ชุมพร	FTTx	มี	10.346708	99.004245	130
151	1045	หมู่ 11 อ่าวมะขาม	ด่านสวี	สวี	ชุมพร	FTTx	มี	10.227700	99.211474	127
152	1048	หมู่ 8 วัดนอก	วิสัยใต้	สวี	ชุมพร	FTTx	มี	10.320032	99.092332	129
153	1049	หมู่ 9 เขาหลัก	วิสัยใต้	สวี	ชุมพร	FTTx	มี	10.410803	99,014,478.000000	130
154	1484	หมู่ 3 มดตะนอย	เกาะลิบง	กันตัง	ตรัง	FTTx	มี	7.308000	99.421700	163
155	1485	หมู่ 6 หาดเจ้าไหม	เกาะลิบง	กันตัง	ตรัง	FTTx	มี	7.310800	99.401800	163
156	1488	หมู่ 3 นาเกลือใต้	นาเกลือ	กันตัง	ตรัง	FTTx	มี	7.344200	99.742400	164
157	1489	หมู่ 4 พระม่วง	นาเกลือ	กันตัง	ตรัง	FTTx	มี	7.295600	99.473500	165
158	1490	หมู่ 5 ท่าโต๊ะเมฆ	นาเกลือ	กันตัง	ตรัง	FTTx	มี	7.313000	99.439400	163
159	1491	หมู่ 6 แหลมสะท้อน	นาเกลือ	กันตัง	ตรัง	FTTx	มี	7.319400	99.452200	163
160	1496	หมู่ 4 ไสขนุน	ช่อง	นาโยง	ตรัง	FTTx	มี	7.540393	99.765897	169
161	1499	หมู่ 7 ไสท้อน	ช่อง	นาโยง	ตรัง	FTTx	มี	7.558653	99.778637	170
162	1501	หมู่ 8 วังหยี	ละมอ	นาโยง	ตรัง	FTTx	มี	7.592500	99.730900	171
163	1504	หมู่ 3 ท่าคลอง	ลิพัง	ปะเหลียน	ตรัง	FTTx	มี	7.160600	99.995500	160
164	1505	หมู่ 5 ท่าเขา	ลิพัง	ปะเหลียน	ตรัง	FTTx	มี	7.148400	99.805600	158
165	1506	หมู่ 6 หินจอก	ลิพัง	ปะเหลียน	ตรัง	FTTx	มี	7.279760	99.811230	160
166	1507	หมู่ 7 ทางสาย	ลิพัง	ปะเหลียน	ตรัง	FTTx	มี	7.164000	99.783500	160

ชุดที่	รหัส	หมู่บ้าน	ตำบล	อำเภอ	จังหวัด	Network	ไฟฟ้า	LAT	LONG	OLT ID
167	1509	หมู่ 2 ควนหิน	นาชุมเห็ด	ย่านตาขาว	ตรัง	FTTx	มี	7.487997	99.761239	168
168	1511	หมู่ 8 ทุ่งเอื้อง	นาชุมเห็ด	ย่านตาขาว	ตรัง	FTTx	มี	7.464800	99.786200	168
169	1512	หมู่ 9 โคกโดน	นาชุมเห็ด	ย่านตาขาว	ตรัง	FTTx	มี	7.486410	99.745850	168
170	1513	หมู่ 1 ยูงงาม	โพรงจระเข้	ย่านตาขาว	ตรัง	FTTx	มี	7.428600	99.191500	167
171	1516	หมู่ 10 วังหิน	อ่าวตง	วังวิเศษ	ตรัง	FTTx	มี	7.885002	99.384718	184
172	1517	หมู่ 11 ร้อยชั้นพันวัง	อ่าวตง	วังวิเศษ	ตรัง	FTTx	มี	7.889080	99.334421	184
173	1518	หมู่ 14 ล้านแดง	อ่าวตง	วังวิเศษ	ตรัง	FTTx	มี	7.909427	99.396037	188
174	1519	หมู่ 15 ยูงงาม	อ่าวตง	วังวิเศษ	ตรัง	FTTx	มี	7.838131	99.336105	182
175	1520	หมู่ 2 ไชยภักดี์ดี	อ่าวตง	วังวิเศษ	ตรัง	FTTx	มี	7.857427	99.356101	184
176	1522	หมู่ 7 ไสใหญ่	อ่าวตง	วังวิเศษ	ตรัง	FTTx	มี	7.880895	99.361254	184
177	1524	หมู่ 9 โตนชี	อ่าวตง	วังวิเศษ	ตรัง	FTTx	มี	7.854052	99.338052	182
178	1525	หมู่ 3 แหลมไทร	เขาไม้แก้ว	สิเกา	ตรัง	FTTx	มี	7.631473	99.241628	172
179	1526	หมู่ 4 บางค้างคาว	เขาไม้แก้ว	สิเกา	ตรัง	FTTx	มี	7.661434	99.277760	172
180	1528	หมู่ 7 ทุ่งทอง	เขาไม้แก้ว	สิเกา	ตรัง	FTTx	มี	7.623687	99.252504	172
181	1531	หมู่ 3 ไร่เหนือ	ในเตา	ห้วยยอด	ตรัง	FTTx	มี	7.897055	99.727692	185
182	1768	หมู่ 7 ห้วยยวน	เขาพระทอง	ชะอวด	นครศรีธรรมราช	FTTx	มี	7.958663	99.798100	193
183	1769	หมู่ 6 ท่าข้าม	ควนหนองหงษ์	ชะอวด	นครศรีธรรมราช	FTTx	มี	8.008856	99.836300	196
184	1770	หมู่ 11 ควนเคริ่ง	เคริ่ง	ชะอวด	นครศรีธรรมราช	FTTx	มี	8.208988	99.611846	202
185	1771	หมู่ 5 วังหอน	วังอ่าง	ชะอวด	นครศรีธรรมราช	SAT	มี	7.896828	99.788168	
186	1772	หมู่ 9 บางปรง	เสือหึง	เชียรใหญ่	นครศรีธรรมราช	FTTx	มี	8.191639	100.236958	204
187	1773	หมู่ 1 มะขาม	น้ำตก	ทุ่งสง	นครศรีธรรมราช	FTTx	มี	7.972291	99.757354	196
188	1774	หมู่ 2 วังทน	น้ำตก	ทุ่งสง	นครศรีธรรมราช	FTTx	มี	7.959141	99.780048	193
189	1775	หมู่ 3 โหลกโก	น้ำตก	ทุ่งสง	นครศรีธรรมราช	FTTx	มี	8.996971	99.765683	196
190	1776	หมู่ 5 ในไร่	น้ำตก	ทุ่งสง	นครศรีธรรมราช	FTTx	มี	7.994380	99.763915	196
191	1777	หมู่ 6 เหนือ	น้ำตก	ทุ่งสง	นครศรีธรรมราช	FTTx	มี	7.946328	99.742078	196
192	1778	หมู่ 4 บางรูป	บางรูป	ทุ่งใหญ่	นครศรีธรรมราช	FTTx	มี	8.400033	99.304114	214
193	1779	หมู่ 7 ไสปุด	บางรูป	ทุ่งใหญ่	นครศรีธรรมราช	FTTx	มี	8.414577	99.414000	216
194	1780	หมู่ 7 ห้วยตง	กรุงชิง	นบพิตำ	นครศรีธรรมราช	FTTx	มี	8.729836	99.744323	224
195	1782	หมู่ 2 เขาวง	บ้านนิคม	บางขัน	นครศรีธรรมราช	FTTx	มี	7.896698	99.478893	187
196	1783	หมู่ 3 สมสรร	บ้านนิคม	บางขัน	นครศรีธรรมราช	FTTx	มี	7.922837	99.509381	191
197	1784	หมู่ 7 เหนือคลองชา	บ้านนิคม	บางขัน	นครศรีธรรมราช	FTTx	มี	8.135310	99.507752	197
198	1788	หมู่ 1 ขนาบนาก	ขนาบนาก	ปากพนัง	นครศรีธรรมราช	FTTx	มี	8.220392	100.233422	203
199	1789	หมู่ 10 หัวดอน	ขนาบนาก	ปากพนัง	นครศรีธรรมราช	FTTx	มี	8.223848	100.259451	203
200	1790	หมู่ 2 ป่าขลู่	ขนาบนาก	ปากพนัง	นครศรีธรรมราช	FTTx	มี	8.200439	100.283475	201
201	1791	หมู่ 3 บางวุ้น	ขนาบนาก	ปากพนัง	นครศรีธรรมราช	FTTx	มี	8.220575	100.250245	203
202	1792	หมู่ 4 ท่านา	ขนาบนาก	ปากพนัง	นครศรีธรรมราช	FTTx	มี	8.222471	100.246862	203
203	1794	หมู่ 6 บางมะขาม	ขนาบนาก	ปากพนัง	นครศรีธรรมราช	FTTx	มี	8.200262	100.286275	201
204	1798	หมู่ 10 ริมเขื่อน	ท่าพยา	ปากพนัง	นครศรีธรรมราช	FTTx	มี	8.248967	100.256407	209
205	1799	หมู่ 7 เกาะทัง	ท่าพยา	ปากพนัง	นครศรีธรรมราช	FTTx	มี	8.248682	100.276039	209
206	1801	หมู่ 3 บางพระ	ปากแพรก	ปากพนัง	นครศรีธรรมราช	FTTx	มี	8.207151	100.217217	200
207	1802	หมู่ 4 เสือร้อง	ปากแพรก	ปากพนัง	นครศรีธรรมราช	FTTx	มี	8.218768	100.206728	208
208	1804	หมู่ 2 แหลมตะลุมพุก	แหลมตะลุมพุก	ปากพนัง	นครศรีธรรมราช	FTTx	มี	8.483974	100.186230	218
209	1807	หมู่ 4 ยาน	เขาน้อย	สิชล	นครศรีธรรมราช	FTTx	มี	8.945391	99.794094	234

ชุดที่	รหัส	หมู่บ้าน	ตำบล	อำเภอ	จังหวัด	Network	ไฟฟ้า	LAT	LONG	OLT ID
210	1808	หมู่ 5 เขาใหญ่	เขาน้อย	สิชล	นครศรีธรรมราช	FTTx	มี	8.946351	99.759945	233
211	1809	หมู่ 7 ยอดน้ำ	เขาน้อย	สิชล	นครศรีธรรมราช	FTTx	มี	8.939429	99.730036	231
212	1810	หมู่ 1 น้ำร้อน	สี่ขีด	สิชล	นครศรีธรรมราช	FTTx	มี	8.989308	99.770348	236
213	1811	หมู่ 11 เขาพับผ้า	สี่ขีด	สิชล	นครศรีธรรมราช	FTTx	มี	8.996653	99.778736	236
214	1812	หมู่ 4 เนินหนองหงส์	เกาะเพชร	หัวไทร	นครศรีธรรมราช	FTTx	มี	8.155056	100.286031	198
215	1813	หมู่ 8 ย่านยาว	เกาะเพชร	หัวไทร	นครศรีธรรมราช	FTTx	มี	8.146737	100.271184	198
216	1817	หมู่ 5 ควนทะเลมอง	ควนชะลิก	หัวไทร	นครศรีธรรมราช	FTTx	มี	7.916169	100.189009	189
217	1819	หมู่ 1 เสือหึง	ท่าซอม	หัวไทร	นครศรีธรรมราช	FTTx	มี	8.175484	100.251075	200
218	1820	หมู่ 5 ด่าน	ท่าซอม	หัวไทร	นครศรีธรรมราช	FTTx	มี	8.143322	100.268729	198
219	1821	หมู่ 1 คลองแดน	รามแก้ว	หัวไทร	นครศรีธรรมราช	FTTx	มี	7.916155	100.326026	190
220	1822	หมู่ 4 ปลายคลอง	รามแก้ว	หัวไทร	นครศรีธรรมราช	FTTx	มี	7.934906	100.303490	190
221	1823	หมู่ 5 เทพนิมิตร	รามแก้ว	หัวไทร	นครศรีธรรมราช	FTTx	มี	7.935183	100.292142	190
222	2267	หมู่ 4 ท่าวังหิน	เขาเจ้า	ปราณบุรี	ประจวบคีรีขันธ์	SAT	ไม่มี	12.357837	99.741158	
223	2268	หมู่ 5 กระทุ่น	เขาเจ้า	ปราณบุรี	ประจวบคีรีขันธ์	SAT	ไม่มี	12.358337	99.688728	
224	2270	หมู่ 1 วลัย	หนองพลับ	หัวหิน	ประจวบคีรีขันธ์	FTTx	มี	12.597409	99.687248	5
225	2272	หมู่ 2 หนองพลับ	หนองพลับ	หัวหิน	ประจวบคีรีขันธ์	FTTx	มี	12.589440	99.739300	6
226	2286	หมู่ 6 โคนมพัฒนา	ห้วยสัตว์ใหญ่	หัวหิน	ประจวบคีรีขันธ์	FTTx	มี	12.499326	99.582451	2
227	2287	หมู่ 7 คลองน้อย	ห้วยสัตว์ใหญ่	หัวหิน	ประจวบคีรีขันธ์	FTTx	มี	12.441962	99.576759	3
228	2289	หมู่ 9 โป่งสำโหรง	ห้วยสัตว์ใหญ่	หัวหิน	ประจวบคีรีขันธ์	FTTx	มี	12.456629	99.589439	3
229	2290	หมู่ 10 ขุนด่าน	เขาไม้แก้ว	กบินทร์บุรี	ปราจีนบุรี	FTTx	มี	13.804710	101.732318	60
230	2291	หมู่ 5 สันดัน	เขาไม้แก้ว	กบินทร์บุรี	ปราจีนบุรี	FTTx	มี	13.803115	101.771242	61
231	2292	หมู่ 7 โนนดู่	เขาไม้แก้ว	กบินทร์บุรี	ปราจีนบุรี	FTTx	มี	13.820987	101.785096	59
232	2293	หมู่ 2 หาดมะกอก	บ้านนา	กบินทร์บุรี	ปราจีนบุรี	FTTx	มี	14.037842	101.867964	76
233	2295	หมู่ 11 ดงขวาง	ย่านรี	กบินทร์บุรี	ปราจีนบุรี	FTTx	มี	13.863408	101.778825	67
234	2300	หมู่ 22 วังทอง	วังท่าช้าง	กบินทร์บุรี	ปราจีนบุรี	FTTx	มี	13.640926	101.848720	54
235	2302	หมู่ 12 บ้านแก่งใหญ่	แก่งดินสอ	นาดี	ปราจีนบุรี	FTTx	มี	14.082121	102.021542	74
236	2307	หมู่ 1 หนองบอน	บางขาม	บ้านสร้าง	ปราจีนบุรี	FTTx	มี	13.894359	101.252389	63
237	2309	หมู่ 4 บางขาม	บางขาม	บ้านสร้าง	ปราจีนบุรี	FTTx	มี	13.880535	101.292843	64
238	2310	หมู่ 5 บางขาม	บางขาม	บ้านสร้าง	ปราจีนบุรี	FTTx	มี	13.882165	101.253768	63
239	2313	หมู่ 8 คลองหัวเสือ	บางแตน	บ้านสร้าง	ปราจีนบุรี	FTTx	มี	13.892355	101.183727	66
240	2315	หมู่ 10 ทุ่งสะบก	คำโตนด	ประจันตคาม	ปราจีนบุรี	FTTx	มี	14.117072	101.626682	75
241	2316	หมู่ 12 หนองเลิง	คำโตนด	ประจันตคาม	ปราจีนบุรี	FTTx	มี	14.086899	101.620020	75
242	2386	หมู่ 3 หินลาด	คุระ	คุระบุรี	พังงา	FTTx	มี	9.238161	98.394409	246
243	2397	หมู่ 7 หาดทรายเปลือกหอย	คลองเคียน	ตะกั่วทุ่ง	พังงา	FTTx	มี	8.204952	98.435321	207
244	2402	หมู่ 1 เมืองใหม่	เกาะคอเขา	ตะกั่วป่า	พังงา	SAT	มี	8.983521	98.297213	
245	2404	หมู่ 5 บางเนียง	เกาะคอเขา	ตะกั่วป่า	พังงา	SAT	มี	8.943307	98.271187	
246	2405	หมู่ 5 บางนายสังข์	บางนายสี	ตะกั่วทุ่ง	พังงา	FTTx	มี	8.924165	98.411252	229
247	2407	หมู่ 7 ทรายขาว	บางทอง	ท้ายเหมือง	พังงา	FTTx	มี	8.472408	98.352248	217
248	2413	หมู่ 3 ตีนเขา	ทุ่งคาโงก	เมืองพังงา	พังงา	FTTx	มี	8.595414	98.441103	220
249	2414	หมู่ 5 ทับเหรียง	ทุ่งตาโงก	เมืองพังงา	พังงา	FTTx	มี	8.572948	98.426666	220
250	2416	หมู่ 8 บางพัฒน์	บางเตย	เมืองพังงา	พังงา	FTTx	มี	8.332546	98.576832	219
251	2420	หมู่ 10 หัวหิน	เกาะหมาก	ปากพะยูน	พัทลุง	FTTx	มี	7.484614	100.350686	166
252	2422	หมู่ 4 เกาะโคบ	เกาะหมาก	ปากพะยูน	พัทลุง	FTTx	มี	7.484925	100.371082	166

ชุดที่	รหัส	หมู่บ้าน	ตำบล	อำเภอ	จังหวัด	Network	ไฟฟ้า	LAT	LONG	OLT ID
253	2423	หมู่ 7 เขาชัน	เกาะหมาก	ปากพะยูน	พัทลุง	FTTx	มี	7.453905	100.337965	166
254	2424	หมู่ 9 น้ำบ่อหมาก	เกาะหมาก	ปากพะยูน	พัทลุง	FTTx	มี	7.460845	100.353212	166
255	2426	หมู่ 5 ถ้ำลา	ลานข่อย	ป่าพยอม	พัทลุง	FTTx	มี	7.863860	99.821088	183
256	2427	หมู่ 8 ห้วยรำพึง	ลานข่อย	ป่าพยอม	พัทลุง	FTTx	มี	7.854935	99.321595	183
257	2428	หมู่ 9 ควนยาว	ลานข่อย	ป่าพยอม	พัทลุง	FTTx	มี	7.851320	99.797593	183
258	2601	หมู่ 10 พุเข็ม	แก่งกระจาน	แก่งกระจาน	เพชรบุรี	SAT	ไม่มี	12.923404	99.578977	
259	2602	หมู่ 14 พุบอน	แก่งกระจาน	แก่งกระจาน	เพชรบุรี	FTTx	มี	12.997125	99.585627	23
260	2605	หมู่ 9 น้ำทรัพย์	แก่งกระจาน	แก่งกระจาน	เพชรบุรี	FTTx	มี	12.976266	99.610986	23
261	2606	หมู่ 1 ป่าเด็ง	ป่าเด็ง	แก่งกระจาน	เพชรบุรี	FTTx	ไม่มี	12.672781	99.530765	7
262	2608	หมู่ 3 ป่าแดง	ป่าเด็ง	แก่งกระจาน	เพชรบุรี	FTTx	มี	12.578895	99.542577	4
263	2610	หมู่ 5 ส่วนใหญ่พัฒนา	ป่าเด็ง	แก่งกระจาน	เพชรบุรี	FTTx	มี	12.607982	99.532637	4
264	2612	หมู่ 7 ห้วยสัตว์ใหญ่	ป่าเด็ง	แก่งกระจาน	เพชรบุรี	FTTx	มี	12.636087	99.538487	7
265	2613	หมู่ 8 เขาแหลม	ป่าเด็ง	แก่งกระจาน	เพชรบุรี	FTTx	ไม่มี	12.665933	99.549972	7
266	2615	หมู่ 3 ท่าลิงลม	สองพี่น้อง	แก่งกระจาน	เพชรบุรี	FTTx	มี	12.882772	99.573585	20
267	2617	หมู่ 8 หนองมะค่า	สองพี่น้อง	แก่งกระจาน	เพชรบุรี	FTTx	มี	12.836617	99.577898	20
268	2618	หมู่ 1 บางกลอย	ห้วยแม่เพรียง	แก่งกระจาน	เพชรบุรี	SAT	ไม่มี	12.979132	99.384923	
269	2620	หมู่ 3 พุไทร	ห้วยแม่เพรียง	แก่งกระจาน	เพชรบุรี	FTTx	มี	12.851243	99.580635	20
270	2621	หมู่ 4 หนองน้ำดำ	ห้วยแม่เพรียง	แก่งกระจาน	เพชรบุรี	FTTx	มี	12.780633	99.572907	12
271	2625	หมู่ 10 วังข้าวสาร	กลัดหลวง	ท่ายาง	เพชรบุรี	FTTx	มี	12.754870	99.650310	11
272	2626	หมู่ 11 ห้วยผาก	กลัดหลวง	ท่ายาง	เพชรบุรี	FTTx	มี	12.821551	99.724752	17
273	2628	หมู่ 3 สาระเห็ด	กลัดหลวง	ท่ายาง	เพชรบุรี	FTTx	มี	12.806973	99.771131	16
274	2635	หมู่ 1 หนองโรง	เขากระปุก	ท่ายาง	เพชรบุรี	FTTx	มี	12.739280	99.773468	10
275	2637	หมู่ 11 โป่งเกตุบน	เขากระปุก	ท่ายาง	เพชรบุรี	FTTx	มี	12.726719	99.683398	9
276	2640	หมู่ 14 ผาน้ำหยด	เขากระปุก	ท่ายาง	เพชรบุรี	FTTx	มี	12.706315	99.649463	13
277	2645	หมู่ 7 หนองชอ	เขากระปุก	ท่ายาง	เพชรบุรี	FTTx	มี	12.697037	99.761722	14
278	2647	หมู่ 9 โป่งเกตุ	เขากระปุก	ท่ายาง	เพชรบุรี	FTTx	มี	12.709135	99.699975	9
279	2648	หมู่ 5 ท่าลาว	ท่าไม้ลวก	ท่ายาง	เพชรบุรี	FTTx	มี	12.844415	99.804547	19
280	3118	หมู่ 8 แพรกขวา	ลำเลียง	กระบุรี	ระนอง	FTTx	มี	10.272846	98.876865	128
281	3121	หมู่ 1 บุรีรัมย์	ในวงใต้	ละอุ่น	ระนอง	FTTx	มี	10.020181	98.864260	124
282	3122	หมู่ 2 เนินทอง	ในวงใต้	ละอุ่น	ระนอง	FTTx	มี	10.026789	98.868409	124
283	3124	หมู่ 1 ผาพิง	ในวงเหนือ	ละอุ่น	ระนอง	FTTx	มี	10.041637	98.836822	124
284	3126	หมู่ 3 หมอลำ	ในวงเหนือ	ละอุ่น	ระนอง	FTTx	มี	10.021715	98.861910	124
285	3129	หมู่ 10 บ่อตะเคียนทอง	หนองมะค่า	โคกเจริญ	ลพบุรี	FTTx	มี	13.528387	100.843005	122
286	3130	หมู่ 12 เขาขุยพัฒนา	หนองมะค่า	โคกเจริญ	ลพบุรี	FTTx	มี	15.526653	100.845610	122
287	3446	หมู่ 5 ตีนนอ	คลองแดน	ระโนด	สงขลา	FTTx	มี	7.905034	100.322251	186
288	3447	หมู่ 2 หนองถ้วน	ตะเครียะ	ระโนด	สงขลา	FTTx	มี	7.861467	100.347509	181
289	3451	หมู่ 2 ล่องลมเสาธง	บ้านขาว	ระโนด	สงขลา	FTTx	มี	7.841259	100.230515	181
290	3452	หมู่ 3 ขาว	บ้านขาว	ระโนด	สงขลา	FTTx	มี	7.848356	100.228816	181
291	3453	หมู่ 4 คูวา	บ้านขาว	ระโนด	สงขลา	FTTx	มี	7.864663	100.223697	181
292	3454	หมู่ 5 คูวาตก	บ้านขาว	ระโนด	สงขลา	FTTx	มี	7.877330	100.219696	181
293	3455	หมู่ 9 ช่องเขา	ท่าชะมวง	รัตภูมิ	สงขลา	FTTx	มี	7.188699	100.169800	159
294	3457	หมู่ 11 ทุ่งหลุมนก	ปริก	สะเดา	สงขลา	FTTx	มี	6.681022	100.530490	153
295	3468	หมู่ 5 แหลม	ปากรอ	สิงหนคร	สงขลา	FTTx	มี	7.269750	100.416061	161

ชุดที่	รหัส	หมู่บ้าน	ตำบล	อำเภอ	จังหวัด	Network	ไฟฟ้า	LAT	LONG	OLT ID
296	3471	หมู่ 5 พรุ	ควนกาหลง	ควนกาหลง	สตูล	FTTx	มี	6.930200	100.024700	157
297	3473	หมู่ 2 สาคร	สาคร	ท่าแพ	สตูล	FTTx	มี	6.736000	99.899800	155
298	3476	หมู่ 6 คลองบัน	สาคร	ท่าแพ	สตูล	FTTx	มี	6.804800	99.875000	155
299	3477	หมู่ 8 คลองสองปาก	สาคร	ท่าแพ	สตูล	FTTx	มี	6.777000	99.865800	155
300	3479	หมู่ 4 ปันนังปุเลา	เจ๊ะขิลัง	เมืองสตูล	สตูล	FTTx	มี	6.607900	99.934500	154
301	3482	หมู่ 3 บากันเคย	ต้นหยงโป	เมืองสตูล	สตูล	FTTx	มี	6.596900	99.969200	152
302	3484	หมู่ 2 กาแบง	แหลมสน	ละงู	สตูล	FTTx	มี	6.931800	99.690100	156
303	3485	หมู่ 3 บุโบย	แหลมสน	ละงู	สตูล	FTTx	มี	6.945900	99.686300	156
304	3489	หมู่ 2 โคกตาด้วง	ทัพไทย	ตาพระยา	สระแก้ว	FTTx	มี	14.111750	102.871198	78
305	3491	หมู่ 12 คลองยาง	ทัพราช	ตาพระยา	สระแก้ว	FTTx	มี	13.053908	102.566102	70
306	3493	หมู่ 9 หนองผักแว่น	ทัพราช	ตาพระยา	สระแก้ว	FTTx	มี	14.042483	102.578012	70
307	3494	หมู่ 10 ท่ากระบาก	ท่าแยก	เมืองสระแก้ว	สระแก้ว	FTTx	มี	13.959168	102.242750	69
308	3497	หมู่ 6 คลองอุดม	วังทอง	วังสมบูรณ์	สระแก้ว	FTTx	มี	13.342610	102.023190	39
309	3499	หมู่ 12 เขาน้อยพัฒนา	วังใหม่	วังสมบูรณ์	สระแก้ว	FTTx	มี	13.392630	102.040154	42
310	3501	หมู่ 9 ชุมทอง	วังใหม่	วังสมบูรณ์	สระแก้ว	FTTx	มี	13.384722	102.012506	41
311	3508	หมู่ 7 หนองเอี่ยน	ท่าข้าม	อรัญประเทศ	สระแก้ว	FTTx	มี	13.609583	102.619237	55
312	3598	หมู่ 21 ห้วยถ้ำ	ด่านช้าง	ด่านช้าง	สุพรรณบุรี	FTTx	มี	14.790241	99.505156	106
313	3599	หมู่ 6 หุบตาอ้น	นิคมกระเสียว	ด่านช้าง	สุพรรณบุรี	FTTx	มี	14.873818	99.498543	109
314	3601	หมู่ 2 ป่าผาก	วังยาว	ด่านช้าง	สุพรรณบุรี	FTTx	มี	14.993837	99.382356	113
315	3602	หมู่ 3 บ้านวังยาว	วังยาว	ด่านช้าง	สุพรรณบุรี	FTTx	มี	14.901396	99.376417	110
316	3604	หมู่ 5 ตะเพินคี่	วังยาว	ด่านช้าง	สุพรรณบุรี	FTTx	มี	14.990351	99.294670	113
317	3606	หมู่ 7 ม่วงชะ	วังยาว	ด่านช้าง	สุพรรณบุรี	FTTx	มี	14.902618	99.395007	110
318	3607	หมู่ 9 ห้วยม่วงแป	วังยาว	ด่านช้าง	สุพรรณบุรี	FTTx	มี	14.940128	99.403246	110
319	3611	หมู่ 7 ป่าขี	ห้วยขมิ้น	ด่านช้าง	สุพรรณบุรี	FTTx	มี	14.962136	99.506414	112
320	3612	หมู่ 3 วังโหรา	องค์พระ	ด่านช้าง	สุพรรณบุรี	FTTx	มี	14.802129	99.433043	105
321	3613	หมู่ 9 กำสน	กรูด	กาญจนดิษฐ์	สุราษฎร์ธานี	FTTx	มี	9.097538	99.593941	244
322	3614	หมู่ 1 หน้าเขาบน	คลองสระ	กาญจนดิษฐ์	สุราษฎร์ธานี	FTTx	มี	8.998194	99.597475	237
323	3615	หมู่ 10 ปากฮาย	คลองสระ	กาญจนดิษฐ์	สุราษฎร์ธานี	FTTx	มี	8.932713	99.615108	230
324	3618	หมู่ 4 ในอ่าว	คลองสระ	กาญจนดิษฐ์	สุราษฎร์ธานี	FTTx	มี	9.022714	99.596047	237
325	3619	หมู่ 5 สวนปราง	คลองสระ	กาญจนดิษฐ์	สุราษฎร์ธานี	FTTx	มี	9.021120	99.633475	239
326	3620	หมู่ 6 คอกเสือ	คลองสระ	กาญจนดิษฐ์	สุราษฎร์ธานี	FTTx	มี	9.063904	99.634445	240
327	3623	หมู่ 9 กงตอ	คลองสระ	กาญจนดิษฐ์	สุราษฎร์ธานี	FTTx	มี	8.946721	99.588478	230
328	3628	หมู่ 7 เหนือคลอง	ช้างซ้าย	กาญจนดิษฐ์	สุราษฎร์ธานี	FTTx	มี	8.961866	99.465835	235
329	3638	หมู่ 2 วัดสวาด	ป่าร่อน	กาญจนดิษฐ์	สุราษฎร์ธานี	FTTx	มี	9.020657	99.571478	237
330	3643	หมู่ 8 เขาพนม	ป่าร่อน	กาญจนดิษฐ์	สุราษฎร์ธานี	FTTx	มี	9.031841	99.540803	238
331	3644	หมู่ 9 ห้วยฤน	ป่าร่อน	กาญจนดิษฐ์	สุราษฎร์ธานี	FTTx	มี	9.049890	99.560087	238
332	3645	หมู่ 9 เคี่ยมงาม	บ้านทำเนียบ	คีรีรัฐนิคม	สุราษฎร์ธานี	FTTx	มี	8.837285	99.015986	227
333	3651	หมู่ 5 อ่างทอง	ปากหมาก	ไชยา	สุราษฎร์ธานี	FTTx	มี	9.440094	98.999469	250
334	3654	หมู่ 1 พอด	ชลคราม	ดอนสัก	สุราษฎร์ธานี	FTTx	มี	9.246908	99.591029	247
335	3656	หมู่ 3 ดอนเกลี้ยง	ชลคราม	ดอนสัก	สุราษฎร์ธานี	FTTx	มี	9.247633	99.603455	247
336	3657	หมู่ 4 ครามบน	ชลคราม	ดอนสัก	สุราษฎร์ธานี	FTTx	มี	9.232292	99.622110	247
337	3659	หมู่ 4 น้ำรอบ	ไชยคราม	ดอนสัก	สุราษฎร์ธานี	FTTx	มี	9.234416	99.635217	245
338	3660	หมู่ 9 ไม้เรียบ	คลองไทร	ท่าฉาง	สุราษฎร์ธานี	FTTx	มี	9.209604	99.059060	243

ชุดที่	รหัส	หมู่บ้าน	ตำบล	อำเภอ	จังหวัด	Network	ไฟฟ้า	LAT	LONG	OLT ID
339	3661	หมู่ 1 เหนือ	ปากฉลุย	ท่าฉาง	สุราษฎร์ธานี	FTTx	มี	9.319216	98.995206	248
340	3664	หมู่ 6 ล้อมปุด	ปากฉลุย	ท่าฉาง	สุราษฎร์ธานี	FTTx	มี	9.354713	98.944673	264
341	3671	หมู่ 9 อินทรีทอง	คลองพา	ท่าชนะ	สุราษฎร์ธานี	FTTx	มี	9.681845	98.944314	255
342	3675	หมู่ 14 ร่มไทรล่าง	ประสงค์	ท่าชนะ	สุราษฎร์ธานี	FTTx	มี	9.520328	98.977154	251
343	3677	หมู่ 16 ไร่ยาว	ประสงค์	ท่าชนะ	สุราษฎร์ธานี	FTTx	มี	9.567678	98.917306	252
344	3678	หมู่ 17 ท่าใหม่	ประสงค์	ท่าชนะ	สุราษฎร์ธานี	FTTx	มี	9.503195	98.923858	252
345	3681	หมู่ 20 แม่ทะบน	ประสงค์	ท่าชนะ	สุราษฎร์ธานี	FTTx	มี	9.624771	98.930115	253
346	3683	หมู่ 23 ยวนผึ้ง	ประสงค์	ท่าชนะ	สุราษฎร์ธานี	FTTx	มี	9.605327	98.968769	253
347	3684	หมู่ 24 ธารน้ำใจ	ประสงค์	ท่าชนะ	สุราษฎร์ธานี	FTTx	มี	9.476220	98.888130	252
348	3685	หมู่ 25 น้ำโซร์	ประสงค์	ท่าชนะ	สุราษฎร์ธานี	FTTx	มี	9.547041	98.980961	253
349	3687	หมู่ 12 เขาเขียว	คลองชะอุ่น	พนม	สุราษฎร์ธานี	FTTx	มี	8.693475	98.865305	223
350	3688	หมู่ 9 ถ้ำถาวร	คลองชะอุ่น	พนม	สุราษฎร์ธานี	FTTx	มี	8.693292	98.858733	223
351	3690	หมู่ 7 บางบอน	คลองศก	พนม	สุราษฎร์ธานี	FTTx	มี	8.895208	98.647738	228
352	3691	หมู่ 8 คลองพนม	คลองศก	พนม	สุราษฎร์ธานี	SAT	มี	8.784963	98.699333	
353	3692	หมู่ 11 ถ้ำผุด	ต้นยวน	พนม	สุราษฎร์ธานี	FTTx	มี	8.762487	98.941194	225
354	3701	หมู่ 2 ขอนพอ	ไทรขึง	พระแสง	สุราษฎร์ธานี	FTTx	มี	8.571305	99.130174	221
355	3715	หมู่ 6 พรุแคพัฒนา	กรูด	พุนพิน	สุราษฎร์ธานี	FTTx	มี	8.955701	99.130565	232
356	3716	หมู่ 11 เทพนิมิตร	ตะกุกเหนือ	วิภาวดี	สุราษฎร์ธานี	FTTx	มี	9.376985	98.382894	249
357	3717	หมู่ 13 คลองมุย	ตะกุกเหนือ	วิภาวดี	สุราษฎร์ธานี	FTTx	มี	9.249075	98.860286	242

ภาคผนวก 2.1.2 รายการ และจำนวนอุปกรณ์ ชุดอุปกรณ์กระจายสัญญาณ WiFi หมู่บ้าน อย่างน้อย (ต่อชุด) ดังนี้

ลำดับ	หมายเลข	รายการ	จำนวน	หน่วย
1	USO60-INT-OUC-001	ชุดตู้ใส่อุปกรณ์ WiFi	1	ชุด
2	USO60-INT-TOW-001	เสาสำหรับติดตั้งชุดตู้ WiFi	1	ต้น
3	USO60-INT-OAP-001	อุปกรณ์ Outdoor Access Point	2	เครื่อง
4	USO60-INT-SWT-001	อุปกรณ์ Network Switch	1	เครื่อง
5	USO60-INT-UPS-001	เครื่องสำรองไฟฟ้า ขนาด 1 kVA	1	เครื่อง
6	USO60-INT-ACS-001	อุปกรณ์ป้องกันไฟฟ้ากระโชก	1	ตัว

ภาคผนวก 2.1.3 คุณสมบัติ และรายการอุปกรณ์

ภาคผนวก 2.1.3.1 <u>ชุดตู้ใส่อุปกรณ์ WiFi (USO60-INT-OUC-001) โดยมีคุณลักษณะพื้นฐานอย่างน้อย ดังนี้</u>

(1) สามารถใส่ชุดอุปกรณ์ Switch ที่จะติดตั้งอยู่นอกอาคาร และสามารถใช้งานกลางแจ้ง เผชิญกับแสงแดด อากาศ อุณหภูมิ ความชื้น ฝนฝุ่นละออง ตลอดจนแมลงต่าง ๆ โดยต้องสามารถบรรจุอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้องได้ครบถ้วนทุกอย่าง รวมถึงระบบไฟฟ้า เครื่องสำรองไฟฟ้า อุปกรณ์ป้องกันไฟฟ้ากระโชก อุปกรณ์ Solar cell (ถ้ามี) ระบบ Alarm และอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง โดยตำแหน่งการแบ่งช่องติดตั้งอุปกรณ์ ช่องระบายอากาศ และตำแหน่งยึดเกาะกับ เสาฯลฯ สามารถ แปรเปลี่ยนตามความเหมาะสมของผู้ผลิตอุปกรณ์นั้น ๆ แต่ต้องสอดคล้องกับข้อกำหนดเกี่ยวกับอุปกรณ์ภายใน ชุดตู้ใส่อุปกรณ์ WiFi

(2) มีการกันฝุ่น และกันน้ำ ที่ระดับ IP55 หรือดีกว่า ตามมาตรฐาน IEC60529 หรือ EN60529

(3) มีระบบ Heat Exchange และพัดลมระบายอากาศหมุนเวียน เพื่ อช่วยให้ระบบหมุนเวียนของอากาศระบายความร้อนออกได้ดีขึ้น

(4) ต้องมีระบบระบายความร้อนในกรณีฉุกเฉิน

(5) มีระบบไฟฟ้า Power System เพียงพอต่อการใช้งานของอุปกรณ์ทั้งหมดที่ติดตั้งภายในตู้ และมีการติดตั้งระบบไฟฟ้าสำหรับอุปกรณ์ต่าง ๆ ตามมาตรฐานที่กำหนด

(6) มีเครื่องสำรองไฟฟ้าขนาด 1 KVA ตามที่กำหนด

(7) มีอุปกรณ์ป้องกันไฟฟ้ากระโชก Surge Protection Device (SPD) ตามที่กำหนด

(8) วัสดุโครงสร้าง จะต้องผลิตจากวัสดุอลูมิเนียม (Aluminum) หรือวัสดุป้องกันสนิม ที่มีความหนาไม่น้อยกว่า 2 ม.ม. และในส่วนของโครงสร้างสำหรับยึดตู้ หรือส่วนเสริมความแข็งแรงของตู้จะต้องเป็นโลหะชนิดไร้สนิม

(9) มีกุญแจประตูเป็นชนิด Heavy Duty Master Key ชนิดใช้งานกลางแจ้งแบบ Outdoor Type

ภาคผนวก 2.1.3.2 <u>อุปกรณ์ Wireless Controller โดยมีคุณลักษณะพื้นฐานอย่างน้อย ดังนี้</u>

คุณลักษณะทางเทคนิคของอุปกรณ์ Wireless Controller เป็นได้ทั้ง Hardware Appliance หรือ Software หรือ ระบบควบคุมแบบ Cloud Base (Private Cloud) ที่สามารถบริหารจัดการในลักษณะ Centralized Configuration, Centralized Control และ Monitoring อุปกรณ์ Wireless Access Point ที่เสนอได้ทั้งหมด ทั้งนี้หากเป็น Software จะต้องเสนอพร้อม Hardware หรือเครื่องคอมพิวเตอร์ที่สามารถติดตั้ง Software เพื่อควบคุมอุปกรณ์ Wireless Access Point มีคุณสมบัติเบื้องต้น อย่างน้อยดังนี้

(1) สามารถใช้งานร่วมกับอุปกรณ์ Wireless Access Point ตามมาตรฐาน IEEE 802.11a/b/g/n/ac และต้องสามารถบริหารจัดการผ่านทาง Web Browser และ CLI ได้เป็นอย่างน้อย

(2) สามารถแสดงผลได้อย่างน้อย ดังนี้

(2.1) ปริมาณการใช้งาน (TX/RX Bytes) หรือ Channel Utilization

(2.2) จำนวนของอุปกรณ์ที่เชื่อมต่อ

(2.3) การใช้งานทรัพยากรของระบบ (System Resource)

(3) สามารถใช้งาน User Authentication กับ Radius, Radius Accounting, Active Directory ได้เป็นอย่างน้อย

(4) Wireless Controller หรือ Wireless Access Point ต้องเป็นไปตาม (Compliance) ตามมาตรฐาน IEEE 802.1x, IEEE 802.11e และ IEEE 802.11d ได้เป็นอย่างน้อย

(5) ต้องสามารถทำงานโดยมีการเชื่อมต่อและสื่อสารกับระบบ Network Monitoring System (NMS) ด้วยมาตรฐาน SNMP

(6) ทำงานตามมาตรฐาน NTP (Network Time Protocol) ได้

(7) ทำงานในลักษณะต่าง ๆ เมื่อทำงานร่วมกับ Wireless Access Point ได้อย่างน้อย ดังนี้

(7.1) สามารถทำ Web-based Authentication ได้

(7.2) สามารถทำ Centralized Wireless Access Point Software Updates ได้

(7.3) สามารถทำ Radio Management โดยสามารถปรับกำลังส่งและเลือกช่องสัญญาณได้ทั้งแบบ Manual และ Automatic ตลอดจนสามารถปรับเปลี่ยนกำลังในการรับส่งสัญญาณเพื่อให้มีประสิทธิภาพที่ดีขึ้นได้

(8) สามารถพัฒนายกระดับ (Upgrade) Software หรือ Firmware ของตัวอุปกรณ์ Wireless Controller เองและสามารถพัฒนายกระดับ Software หรือ Firmware ของตัวอุปกรณ์ Wireless Access Point แบบอัตโนมัติ (Automatic) ได้

(9) สามารถส่งข้อมูล Event log ในลักษณะ Syslog ได้

(10) สามารถให้บริการแบบ Multi-tenancy หรือ บริหารจัดการแบบกลุ่มผู้ใช้งาน หรือ บริหารจัดการแบบกลุ่ม Wireless Access Point ได้

ภาคผนวก 2.1.3.3 <u>อุปกรณ์ Outdoor Access Point (USO60-INT-OAP-001) โดยมีคุณลักษณะพื้นฐานอย่างน้อย ดังนี้</u>

(1) ต้องเป็นไปตามประกาศของ กทช . และ กสทช . ที่เกี่ยวข้อง เช่น ประกาศคณะกรรมการกิจการโทรคมนาคมแห่งชาติว่าด้วยมาตรฐานทางเทคนิคของเครื่องโทรคมนาคมและอุปกรณ์ เรื่อง เครื่องวิทยุคมนาคมที่ใช้เทคโนโลยี Broadband Wireless Access ในลักษณะ Radio Local Area Network (RLAN) พ.ศ. 2551

(2) ต้องเป็นไปตาม (Compliance) มาตรฐานดังต่อไปนี้

(2.1) IEEE 802.11a/b/g/n/ac

(2.2) IEEE 802.11e (Wireless Multimedia) หรือ Wi-Fi Multimedia (WMM)

(2.3) Wi-Fi Certification

(2.4) FCC หรือ UL หรือ CE

(2.5) EN 60950 (Health & safety) หรือ EN 60601 (Medical)

(3) ต้องเป็นโครงสร้างแบบ Dual Radio ใช้คลื่นความถี่ในการรับส่งข้อมูลทั้ง 2 ย่านคลื่นความถี่คือย่านความถี่ 2.4 GHz และ 5 GHz ทำงานพร้อมกันเพื่อการเชื่อมต่ออุปกรณ์ Wireless LAN Client เข้าสู่โครงข่ายทางสายได้ และมีเสาอากาศ (Antenna) ติดตั้งภายนอกพร้อมใช้งานสำหรับทั้งโดยมี Gain ไม่น้อยกว่า 4 dBi สำหรับย่านความถี่ 2.4 GHz และไม่น้อยกว่า 4 dBi สำหรับย่านความถี่ 5 GHz

(4) สามารถรองรับ RF Data Rate ได้ไม่น้อยกว่า 1300 Mbps. ที่ย่านความถี่ 5 GHz และไม่น้อยกว่า 450 Mbps. ที่ย่านความถี่ 2.4 GHz ได้พร้อมกัน

(5) สามารถทำงานในรูปแบบ SSID หรือ BSSID ได้อย่างน้อย 16 SSID หรือดีกว่า โดยสามารถกำหนด VLAN และ Security ในแต่ละ SSID ได้

(6) สามารถเชื่อมต่อและใช้งานจากอุปกรณ์พร้อมกันได้ไม่น้อยกว่า 200 อุปกรณ์

(7) มีพอร์ตแบบ RJ-45 ที่รองรับ 10/100/1000 Mbps. สำหรับสนับสนุนการทำงาน PoE (Power over Ethernet) ตามมาตรฐาน IEEE 802.3 af หรือ IEEE 802.3 at ไม่น้อยกว่า 1 พอร์ต

(8) สามารถใช้งานด้านความปลอดภัยแบบ WPA, WPA2, 802.1x, 802.11i, AES และ TKIP ได้

(9) สามารถบริหารจัดการ Channel แบบ Dynamic เพื่อลดผลกระทบจากคลื่นรบกวน (Interference)

(10) มีเทคโนโลยีปรับเปลี่ยนทิศทางการส่งสัญญาณไปยังเครื่องลูกข่าย เช่น Beamforming เป็นต้น

(11) สามารถทำ Band Steering ได้

(12) เป็นอุปกรณ์ Wireless Access Point ที่ออกแบบสำหรับใช้งานได้ภายนอกอาคารโดยไม่ต้องใช้กล่องกันน้ำและมีการกันน้ำและกันฝุ่นที่ระดับ IP65 หรือดีกว่า ตามมาตรฐาน IEC60529

(13) สามารถทำงานได้ที่อุณหภูมิไม่น้อยกว่า 55°C

(14) ผู้ผลิตต้องได้รับมาตรฐาน ISO 9001

(15) ต้องสามารถติดตั้งบนเพดาน ผนัง และเสาได้ โดยการเลือกรูปแบบการติดตั้งให้กำหนดเพิ่มเติมในความต้องการทางเทคนิค

(16) สามารถให้บริการเชื่อมต่อเครือข่าย IPv4 และ IPv6 ผ่านเครือข่ายไร้สายไปยังเครื่องลูกข่ายได้

(17) อุปกรณ์ต้องเป็นรุ่นที่ยังอยู่ในสายการผลิต และเป็นรุ่นที่หาได้ในท้องตลาด (Commercial Off The Shelf) ณ วันยื่นเอกสารเสนอราคา

ภาคผนวก 2.1.3.4 <u>อุปกรณ์ Indoor Access Point (USO60-INT-OAP-001) โดยมีคุณลักษณะพื้นฐานอย่างน้อย ดังนี้</u>

(1) ต้องเป็นไปตามประกาศของ กทช และ กสทช . ที่เกี่ยวข้อง เช่น ประกาศคณะกรรมการกิจการโทรคมนาคมแห่งชาติว่าด้วยมาตรฐานทางเทคนิคของเครื่องโทรคมนาคมและอุปกรณ์ เรื่อง เครื่องวิทยุคมนาคมที่ใช้เทคโนโลยี Broadband Wireless Access ในลักษณะ Radio Local Area Network (RLAN) พ.ศ. 2551

(2) ต้องเป็นไปตาม (Compliance) มาตรฐานดังต่อไปนี้

(2.1) IEEE 802.11a/b/g/n/ac

(2.2) IEEE 802.11e (Wireless Multimedia) หรือ Wi-Fi Multimedia (WMM)

(2.3) Wi-Fi Certification

(2.4) FCC หรือ UL หรือ CE

(2.5) EN 60950 (Health & safety) หรือ EN 60601 (Medical)

(3) ต้องเป็นโครงสร้างแบบ Dual Radio ใช้คลื่นความถี่ในการรับส่งข้อมูลทั้ง 2 ย่านคลื่นความถี่คือย่านความถี่ 2.4 GHz และ 5 GHz ทำงานพร้อมกันเพื่อการเชื่อมต่ออุปกรณ์ Wireless LAN Client เข้าสู่โครงข่ายทางสายได้ และสามารถรับส่งข้อมูลที่ย่านความถี่ 2.4 GHz และ 5 GHz ได้พร้อมกัน และต้องสามารถเลือกใช้ช่องสัญญาณได้ทั้งแบบ 20 MHz., 40 MHz. และ 80 MHz.

(4) สามารถรองรับ RF Data Rate ได้ไม่น้อยกว่า 867 Mbps. ที่ย่านความถี่ 5 GHz และไม่น้อยกว่า 300 Mbps. ที่ย่านความถี่ 2.4 GHz ได้พร้อมกัน

(5) สามารถทำงานในรูปแบบ SSID หรือ BSSID ได้อย่างน้อย 16 SSID หรือดีกว่า โดยสามารถกำหนด VLAN และ Security ในแต่ละ SSID ได้

(6) สามารถเชื่อมต่อและใช้งานจากอุปกรณ์พร้อมกันได้ไม่น้อยกว่า 100 อุปกรณ์

(7) มีพอร์ตแบบ RJ-45 ที่รองรับ 10/100/1000 Mbps. สำหรับสนับสนุนการทำงาน PoE (Power over Ethernet) ตามมาตรฐาน IEEE 802.3 af หรือ IEEE 802.3 at ไม่น้อยกว่า 1 พอร์ต

(8) สามารถใช้งานด้านความปลอดภัยแบบ WPA, WPA2, 802.1x, 802.11i, AES และ TKIP ได้

(9) สามารถบริหารจัดการ Channel แบบ Dynamic เพื่อลดผลกระทบจากคลื่นรบกวน (Interference)

(10) สามารถทำ Band Steering ได้

(11) ผู้ผลิตต้องได้รับมาตรฐาน ISO 9001

(12) ต้องสามารถติดตั้งบนเพดาน ผนัง หรือเสาได้ โดยการเลือกรูปแบบการติดตั้งให้กำหนดเพิ่มเติมในความต้องการทางเทคนิค

(13) ต้องมีสายอากาศแบบภายใน (Built-In Antenna) หรือสายอากาศต่อภายนอก (External Antenna) โดยมี Gain ไม่น้อยกว่า 3 dBi สำหรับย่านความถี่ 2.4 GHz และไม่น้อยกว่า 5 dBi สำหรับย่านความถี่ 5 GHz

(14) สามารถให้บริการเชื่อมต่อเครือข่าย IPv4 และ IPv6 ผ่านเครือข่ายไร้สายไปยังเครื่องลูกข่ายได้

(15) อุปกรณ์ต้องเป็นรุ่นที่ยังอยู่ในสายการผลิต และเป็นรุ่นที่หาได้ในท้องตลาด (Commercial off the Shelf) ณ วันยื่นเอกสารเสนอราคา

ภาคผนวก 2.1.3.5 <u>อุปกรณ์ Network Switch (USO60-INT-SWT-001) โดยมีคุณลักษณะพื้นฐานอย่างน้อย ดังนี้</u>

(1) เป็นอุปกรณ์ประเภท Industrial และมีลักษณะการทำงานไม่น้อยกว่า Layer 2 ของ OSI Model

(2) มีช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่าย (Network Interface) แบบ 10/100/1000 Base-T หรือดีกว่า ไม่น้อยกว่า 8 ช่องโดยต้องจ่ายไฟฟ้า Power over Ethernet (PoE) ตามมาตรฐาน 802.3af หรือ 802.3at ได้อย่างน้อย 8 ช่อง หรือเสนอเป็น Power Injector ที่สามารถใช้งานร่วมกับ Access Point ในโครงการ

(3) มีช่องสำหรับรองรับการเชื่อมต่อระบบเครือข่าย (Network Interface) แบบ 1000Base-X (SFP) จำนวนไม่น้อยกว่า 2 ช่อง

(4) มีสัญญาณไฟแสดงสถานะของการทำงานช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่ายทุกช่อง

(5) รองรับ Mac Address ได้ไม่น้อยกว่า 16,000 Mac Address

(6) สามารถบริหารจัดการอุปกรณ์ผ่านทางโปรแกรม Web Browser ได้

(7) สามารถใช้งานตามมาตรฐาน IPV4 และ IPv6 ได้

(8) สามารถส่งข้อมูล Log File แบบ Syslog ได้เป็นอย่างน้อย

(9) สามารถทำงานได้ที่อุณหภูมิไม่น้อยกว่า 55°C

(10) สามารถใช้งานกับไฟฟ้าแรงดัน 220 โวลต์ ความถี่ 50 เฮิร์ตซ์ หรือใช้กับกระแสไฟฟ้าในประเทศไทยได้

(11) ต้องเป็นไปตาม (Compliance) มาตรฐาน EN หรือ UL หรือ CE

ภาคผนวก 2.1.3.6 <u>เครื่องสำรองไฟฟ้า ขนาด 1 kVA (USO60-INT-UPS-001) โดยมีคุณลักษณะพื้นฐานอย่างน้อย ดังนี้</u>

(1) เป็นอุปกรณ์สำรองไฟฟ้า ชนิด True On Line Double Conversion

(2) มีกำลังไฟฟ้าด้านนอกไม่น้อยกว่า 1kVA/800 Watts หรือดีกว่า

(3) สามารถสำรองไฟฟ้าได้ไม่น้อยกว่า 30 นาที ที่ Full Load

(4) มีระบบวงจรป้องกันแรงดันไฟฟ้าเกินต่อเนื่อง

(5) เป็นผลิตภัณฑ์ที่ผลิตจากโรงงานที่ได้มาตรฐาน ISO 9001 และผ่านการรับรองผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มอก.1291 โดยต้องรองรับประเภท C1

(6) มีซอฟต์แวร์สนับ สนุนสามารถตรวจสอบและควบคุม UPS ผ่านระบบเครือข่ายได้ดังต่อไปนี้

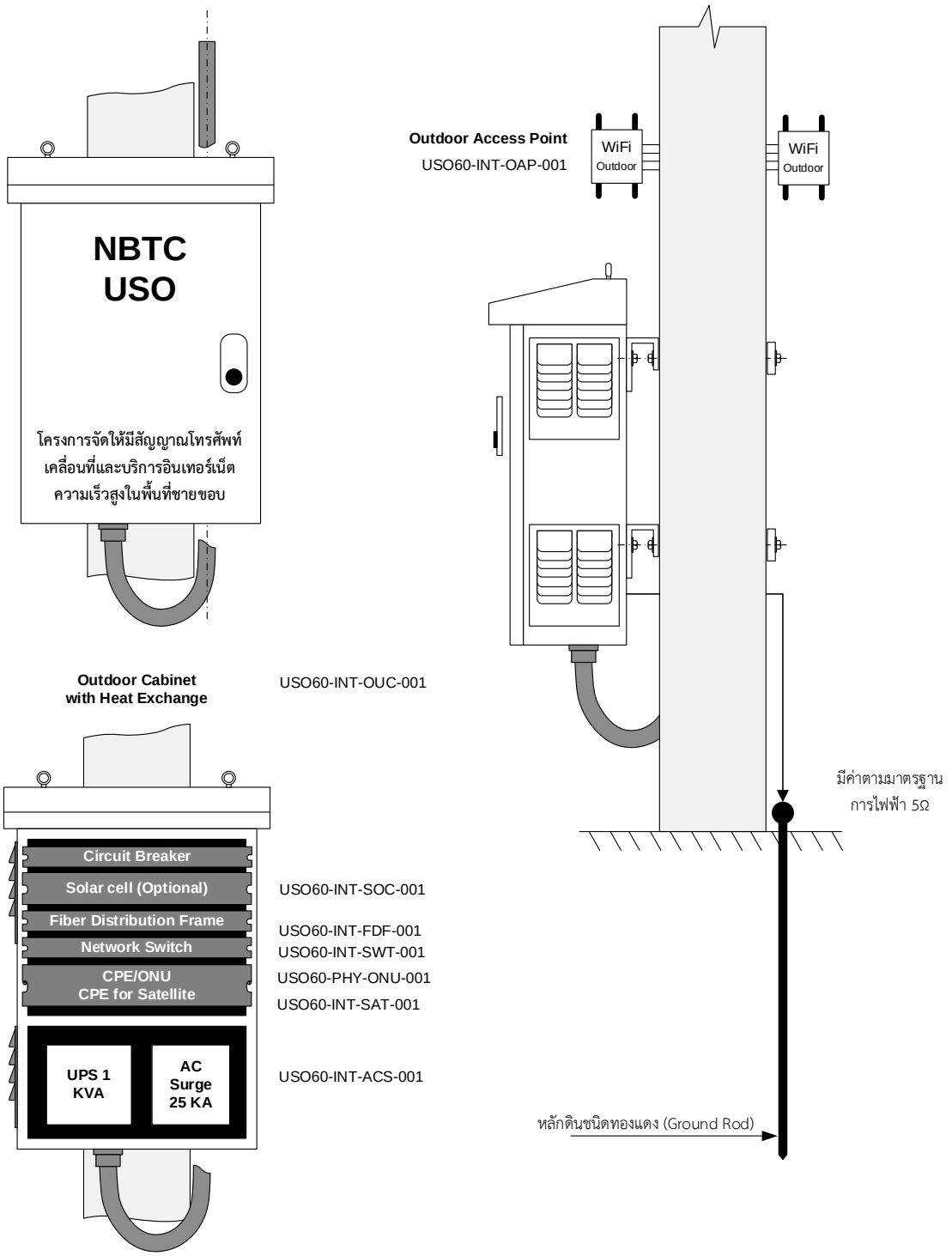
(7) สามารถแสดงสถานะ ของการทำงานของ UPS คือ ระบบของ UPS, Input Status, UPS Status, Battery Status, Output Status ได้

(8) สามารถแจ้งเตือนปัญหาที่เกิดกับ UPS ผ่านทาง e-Mail ได้

(9) ทดสอบการทำงานของแบตเตอรี่ได้

(10) มีแบตเตอรี่เป็นแบบ Sealed lead acid ชนิด Maintenance free และมี External Battery Connector เพื่อขยายเวลาในการสำรองไฟ

ภาคผนวก 2.1.4 การติดตั้งแบบชุดอุปกรณ์กระจายสัญญาณ WiFi หมู่บ้าน (ประเภท 2.1)



ภาพที่ 2 ภาพการติดตั้งชุดอุปกรณ์กระจายสัญญาณ WiFi หมู่บ้าน

ภาคผนวก 2.1.4.1 <u>ข้อกำหนดงานติดตั้งระบบไฟฟ้าสำหรับชุดตู้ใส่อุปกรณ์ WiFi มีรายละเอียดอย่างน้อย ดังนี้</u>

ข้อกำหนดนี้ใช้ติดตั้งระบบไฟฟ้าสำหรับชุดอุปกรณ์ WiFi ภายในชุดตู้ใส่อุปกรณ์ WiFi แบบแขวนเสา, การติดตั้งระบบการต่อลงดินของระบบไฟฟ้า (System Ground) การติดตั้งสายเมนแรงต่ำ ฯลฯ รวมถึงกา รประสานกับ การไฟฟ้าท้องถิ่นจนกระทั่งมีไฟฟ้าสามารถจ่ายให้กับ ชุดตู้ใส่อุปกรณ์ WiFi ที่ติดตั้งในชุดตู้ใส่อุปกรณ์ WiFi เป็นที่เรียบร้อย ใช้งานได้ดี ถูกต้องตามหลักวิชาการ

(1) มาตรฐานและข้อกำหนดอ้างอิง

ในการปฏิบัติงาน การออกแบบคำนวณ หรือการเลือกใช้วัสดุต่าง ๆ หากมิได้ระบุไว้ชัดเจนในแบบ และข้อกำหนดนี้ ให้ยึดถือตามข้อกำหนด ดังต่อไปนี้

(1.1) มาตรฐานการติดตั้งทางไฟฟ้าสำหรับประเทศไทย ของ ว.ส.ท.

(1.2) ข้อกำหนดและระเบียบบังคับของการไฟฟ้าท้องถิ่น

(2) ข้อกำหนดการติดตั้งระบบจ่ายไฟฟ้ากระแสสลับ (AC)

ระบบจ่ายไฟฟ้ากระแสสลับ (AC) จะต้องประกอบด้วยอุปกรณ์ และการต่อวงจรให้ถูกต้องตามมาตรฐานการติดตั้งทางไฟฟ้าสำหรับประเทศไทยของ ว .ส.ท. กฎข้อบังคับของการไฟฟ้า โดยมีข้อกำหนดอย่างน้อย ดังต่อไปนี้

(2.1) อุปกรณ์ตัดตอน และเครื่องป้องกันกระแสเกิน

(2.1.1) ออกแบบติดตั้งในอุปกรณ์ Outdoor Cabinet ในส่วนหรือห้อง (Chamber) ที่ออกแบบไว้เฉพาะแยกส่วนกับอุปกรณ์ระบบอื่น ๆ มีผนัง หรือแผ่นกั้นป้องกันหากเกิดการอาร์ค หรือ Short Circuit มิให้มีผลกระทบต่ออุปกรณ์อื่น ๆ ภายในตู้

(2.1.2) ติดตั้งเครื่องป้องกันกระแสเกินหลัก หรือ เมนเซอร์กิตเบรคเกอร์ ชนิด 2 pole IC>/= 10kA.at 220V.ac. ขนาดพิกัดตามข้อกำหนดของการไฟฟ้าท้องถิ่น เป็นอุปกรณ์ที่ผลิตและทดสอบตามมาตรฐาน IEC-60898

(2.1.3) ติดตั้งเครื่องป้องกันกระแสเกินสำหรับวงจรย่อย หรือ เซอร์กิตเบรคเกอร์สาขา (Branch Circuit Breaker) ชนิด 1 pole IC>/= 10kA.at 220V.ac. ขนาดและจำนวนให้เพียงพอ ผลิตและทดสอบตามมาตรฐาน IEC-60898

(2.1.4) ติดตั้ง อุปกรณ์ป้องกันไฟฟ้ากระโชก (Surge Protection Device)

(2.1.5) ภายในติดตั้ง Terminal สำหรับสาย Neutral จำนวนให้เพียงพอกับจำนวนวงจรย่อย

(2.1.6) ภายในติดตั้ง Terminal สำหรับสาย Ground จำนวนให้เพียงพอกับจำนวนวงจรย่อย

(2.2) สายไฟฟ้า ใช้ผลิตภัณฑ์ที่ได้รับ มาตรฐาน มอก . หรือ IEC หรือ EN หรือ UL

(2.3) สายเมนแรงต่ำห้ามตัดต่อสายกลางทาง ขนาดสายไฟฟ้า และกรรมวิธีการติดตั้งเป็นไปตามมาตรฐานการติดตั้งทางไฟฟ้า

(2.4) ท่อร้อยสาย ใช้ผลิตภัณฑ์ที่ได้รับ มาตรฐาน มอก . หรือ IEC หรือ EN หรือ UL

(2.5) เต้ารับไฟฟ้า ชนิดคู่แบบมีขั้วดิน รูเสียบปลั๊กใช้ได้ทั้งขากลาง และขาแบนทนกระแสไฟฟ้าไม่น้อยกว่า 10 แอมแปร์ แรงดัน 250 โวลท์ ติดตั้งในกล่องโลหะหล่อ ฝาปิดอลูมิเนียม

(3) ข้อกำหนดการติดตั้งระบบการต่อลงดิน (Ground System) มีรายละเอียดอย่างน้อย ดังต่อไปนี้

(3.1) Master Ground Bar (MGB) ทำจากแท่งบัสบาร์ขนาด 30*3 มิลลิเมตร ยาว 30 เซนติเมตร หรือดีกว่า เคลือบผิวกันอ๊อกไซด์ เจาะรูร้อยแป้นเกลียว สลักเกลียว พร้อมแหวนรองแหวนสปริง ชนิดปลอดสนิม ขนาด M8 อย่างน้อย 6 ชุด

(3.2) ติดตั้งระบบการต่อลงดิน ขนาดสายดิน ขนาดหลักดิน รายละเอียดตามมาตรฐานการติดตั้งทางไฟฟ้าสำหรับประเทศไทยของ ว.ส.ท. กฎข้อบังคับของการไฟฟ้า

(3.3) สายดินที่ต่อฝากลงดินที่ Master Ground Bar ให้ใช้หางปลาทองแดงย้ำสายด้วยเครื่องมือไฮโดรลิค

(3.4) สายต่อหลักดิน ต่อกับ หลักดิน ให้ใช้วิธี Exothermic Welding โดยใช้เบ้าหลอมละลายตามมาตรฐานผู้ผลิต

(3.5) ท่อร้อยสายต่อหลักดินที่เป็นโลหะ ต้องมีการต่อลงดิน โดยใช้สายทองแดงเปลือย 16 sq.mm. เชื่อมต่อระหว่าง ท่อเหล็ก กับ หลักดิน โดยวิธี Exothermic Welding

(3.6) โครงตู้ Outdoor Enclosure, ชิ้นส่วนต่าง ๆ ของตู้ที่เป็นโลหะ หรือวัสดุนำไฟฟ้าจะต้องมีการต่อประสานลงดินอย่างมั่ นคงแข็งแรง ชิ้นส่วนที่ไม่ติดกัน หรือ มีการเคลื่อนไหว เช่น ฝาตู้, ฐานยึดอุปกรณ์ให้ใช้สายทองแดงอ่อนใส่หางปลาต่อฝากถึงกัน และต่อลงดินที่ Master Ground Bar สายทองแดงอ่อนที่ใช้ต้องมีขนาดไม่น้อยกว่า 6 sq.mm.

ภาคผนวก 2.1.4.2 <u>ข้อกำหนดงานติดตั้งอุปกรณ์ยึดชุดตู้ใส่อุปกรณ์ WiFi มีรายละเอียดอย่างน้อย ดังนี้</u>

ผู้ให้บริการจะต้องออกแบบชุดอุปกรณ์ยึด ชุดตู้ใส่อุปกรณ์ WiFi กับตัวเสาขึ้นใหม่ ให้สอดคล้องกับขนาด รูปทรง น้ำหนัก และตำแหน่งยึดเกาะของ ชุดตู้ใส่อุปกรณ์ WiFi ที่ผู้รับจ้างเสนอมา โดยให้คำนึงถึงความแข็งแรง ปลอดภัย และประโยชน์สูงสุดของ ผู้ใช้บริการเป็นเกณฑ์ เมื่อชุดตู้ใส่อุปกรณ์ WiFi ได้ดำเนินการติดตั้งแล้วเสร็จและทดสอบอุปกรณ์ต่าง ๆ ตามเงื่อนไขของผู้ใช้บริการแล้ว ผู้ให้บริการจะต้องทำการตรวจสอบและซ่อมผิวผนัง หรือโครงสร้างของตู้ฯ ที่อาจเกิดเสียหายเล็กน้อยจาการขนส่ง การติดตั้งให้เรียบร้อยก่ อนทำการส่งมอบงานให้ ผู้ใช้บริการ โดยทั้งนี้หาก ผู้ใช้บริการ ตรวจพบภายหลังว่า ผู้ให้บริการดำเนินการดังกล่าวไม่เรียบร้อย ผู้ให้บริการจะต้องรับผิดชอบในการแก้ไขและจะต้องรับผิดชอบต่อค่าใช้จ่ายใด ๆ ทั้งสิ้นที่จะเกิดขึ้น และจะต่อรองหรือเรียกร้องค่าสินไหมใด ๆ จากผู้ใช้บริการ มิได้ ในบางกรณีเมื่อกรณีเมื่อขณะดำเนินงานจริง ผู้ใช้บริการ สงวนสิทธิ์ ที่จะมีการเพิ่มลดเนื้องาน เพื่อให้เกิดประโยชน์สูงสุดและเพื่องานแล้วเสร็จสมบูรณ์ ถูกต้องตามหลักวิชาการ

ภาคผนวก 2.1.5 ชุดอุปกรณ์ผลิตไฟฟ้าด้วยพลังงานแสงอาทิตย์ สำหรับชุดอุปกรณ์ WiFi (Solar Cell)

สำหรับจุดบริการอินเทอร์เน็ตความเร็วสูงทั้งที่เชื่อมสัญญาณผ่านโครงข่ายภาคพื้นดิน หรือเชื่อมต่อด้วยเทคโนโลยีสัญญาณดาวเทียม ในพื้นที่ที่ไม่มีไฟฟ้า จะต้องติดตั้งชุดอุปกรณ์ผลิตไฟฟ้าด้วยพลังงานแสงอาทิตย์ (Solar Cell) ซึ่งมีขีดความสามารถผลิตกระแสไฟฟ้าเพียงพอใ ช้งานอุปกรณ์ทั้งหมด ณ จุดติดตั้ง โดยสามารถสามารถสำรองไฟฟ้าได้ไม่น้อยกว่า 2 วัน ที่ Full Load

ภาคผนวก 2.1.6 เสาสำหรับติดตั้งชุดอุปกรณ์ WiFi (USO60-PHY-TOW-001) มีรายละเอียด ดังนี้

ภาคผนวก 2.1.6.1 ข้อกำหนดการตั้งเสาในสภาพดินต่าง ๆ โดยแบ่งได้ 2 รูปแบบ ดังนี้

(1) **รูปแบบที่ 1** สำหรับบริเวณที่ราบสภาพดินค่อนข้างแน่น ให้ตั้งเสาคอนกรีตอัดแรง (Prestressed Concrete Pole) โดยฝังโคนเสาลงในดินความลึกไม่น้อยกว่า 1.5 เมตร ดำเนินกรรมวิธีตามมาตรฐานการตั้งเสา

(2) **รูปแบบที่ 2** สำหรับบริเวณที่มีสภาพดินอ่อน ไม่สามารถตั้งเสาตาม รูปแบบที่ 1 ได้โดยปลอดภัย ให้เสาคอนกรีตอัดแรง (Prestressed Concrete Pole) ยึดกับเสาตอม่อคอนกรีตอัดแรงแรง (Prestressed Concrete Stub) ดำเนินกรรมวิธีตามมาตรฐานการตั้งเสา

ทั้งนี้ ผู้ให้บริการจะต้องดำเนินการก่อสร้างโดยมีรูปแบบตลอดจนขนาดของวัสดุที่ใช้ผู้ให้บริการสามารถปรับเปลี่ยนได้ตามความเหมาะสม โดยให้คำนึงความปลอดภัย และประโยชน์สูงสุดของผู้ใช้บริการ เป็นเกณฑ์ ผู้ให้บริการจะต้องส่งแบบเสาพร้อมรายการคำนวณโครงสร้างและลงนามโดยวิศวกรระดับสามัญวิศวกรโยธา (สย.) มายังผู้ใช้บริการเพื่อพิจารณาก่อนดำเนินการก่อสร้าง

ภาคผนวก 2.1.6.2 รายการ และคุณสมบัติของเสา มีรายละเอียดอย่างน้อย ดังนี้

(1.1) เสาคอนกรีตอัดแรง (Prestressed Concrete Pole) ขนาดความยาว 8.00 เมตร บริเวณโคนมีขนาดหน้าตัดไม่ต่ำกว่า 0.12 x 0.12 เมตร มีค่าโมเมนต์ดัดใช้งาน (Allowable Bending Moment) ไม่น้อยกว่า 1,500 กก.-เมตร มีค่าโมเมนต์ตัดสูงสุด (Altimate Bending Moment) ไม่น้อยกว่า 4,500 กก.-เมตร ผ่านกรรมวิธีการผลิตที่มีมาตรฐานสอดคล้องตามข้อกำหนดงานผลิต เสาทุกประการ มีความตรงไม่คดงอ มีผิวเรียบสวย สีของผิวต้องสม่ำเสมอ ห้ามมีรอยแตกร้าวใด ๆ โดยเด็ดขาด

(1.2) ส่วนโคนล่าง เสายาวประมาณ 2.0 เมตร มีรูเจาะขนาดประมาณ 32 มิลลิเมตรนอกจากนั้นมีรูเจาะขนาดประมาณ 19 มิลลิเมตร กระจายตลอดแกนกลางและอย่างน้อยต้องประทับข้อมูลเกี่ยวกับปีที่ผลิต ความยาวเสา ผู้ผลิต ค่าโมเมนต์ดัดใช้งานและตราสัญลักษณ์ (โดยรายละเอียดและรูปแบบ ของป้ายหรือสัญลักษณ์ผู้ใช้บริการจะแจ้งให้ผู้เสนอ ราคาทราบในภายหลัง) ขนาด

ตัวอักษรไม่เล็กกว่า 3 เซนติเมตร สูงจากระดับดิน +0.50 และ +2.00 ม. ณ บริเวณที่สังเกตได้ง่ายเมื่อการติดตั้งแล้วเสร็จ

ภาคผนวก 2.1.6.3 <u>ข้อกำหนดของงานเสาตั้งใหม่ (ทั้ง 2 รูปแบบ) มีรายละเอียดอย่างน้อย ดังนี้</u>

(1) สำหรับ รูปแบบที่ 1 ให้เสาให้ได้ดิ่งในทุกแกน โดยฝังโคนเสาลงในดินคว ามลึกไม่น้อยกว่า 2.0 เมตร พร้อมเทคอนกรีต (อัตราส่วนผสม ปูน:ทราย:หิน เป็น 1:2:4) ลงในหลุมให้เสมอปากหลุมเพื่อหุ้มโคนเสาด้วย โดยให้ดำเนินการกรรมวิธีตามมาตรฐานการตั้งเสาทุกประการ

(1.1) เสาตอม่อคอนกรีตอัดแรง (Prestressed Concrete Stub) เป็นเสาที่มีขนาดหน้าตัดไม่ต่ำกว่า 0.22 x 0.22 เมตร และมีค่าโมเมนต์ดัดใช้งาน (Allowable Bending Moment) ไม่น้อยกว่า4 ตัน-เมตร ผ่านกรรมวิธีการผลิตที่มีมาตรฐานสอดคล้องตามข้อกำหนดงานผลิต เสาทุกประการมีความตรงไม่คดงอ มีผิวเรียบสวย สีของผิวต้องสม่ำเสมอ ห้ามมีรอยแตกร้าวใด ๆ โดยเด็ดขาด

(1.2) ส่วนยอดบนของเสาตอม่อ (ยาวประมาณ 1.5 เมตร) ต้องเป็นรูปทรงสี่เหลี่ยมตัน และมีรู้เจาขนาดประมาณ 35 มิลลิเมตร กระจายตลอดแกนกลางของช่วงสี่เหลี่ยมตัน (ดูแบบขยาย) และอย่างต้องประทับข้อมูลเกี่ยวกับปีที่ผลิต และความยาวเสาตอม่อไว้ด้วย ความยาวส่ วนที่เหลือเป็นลิ่มรูปทรงตัวไอ

(1.3) เสาตอม่อจะต้องตอกลงดินโดยเหลือส่วนโผล่พ้นดินความสูงประมาณ 1.0 เมตร ส่วนความลึกที่ตอกลงในดินกำหนดขั้นต่ำไม่น้อยกว่า 4.0 เมตร ผู้รับจ้างสามารถปรับเพิ่มความลึกของเสาตอม่อได้ตามสภาพกายทางกายภาพ หรือตามข้อมูลทางวิศวกรรมของดิน ณ บริ เวณนั้น ๆ โดยให้คำนึงถึงความ ปลอดภัย และประโยชน์สูงสุดของผู้ใช้บริการเป็นเกณฑ์

(2) สำหรับ รูปแบบที่ 2 ให้ตั้งเสาให้ได้ดิ่งในทุกแกน และร้อยรัดกับเสาตอม่อที่ความยาว 1.0 เมตร จำนวน 2 จุด โดยใช้ Machine Bolt ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางไม่ต่ำกว่า ¾ นิ้ว และ Square Washers พร้อม Double Nut ทั้งหมดต้องผ่านกรรมวิธีชุบกันสนิม (แบบ Hot Dipped Galvanized) และขันจนตึงแน่นทุกชิ้น

ภาคผนวก 2.1.6.4 <u>ข้อกำหนดการติดตั้งป้ายภายในโครงการ รายละเอียด ดังต่อไปนี้</u>

ผู้ให้บริการจะต้องเสนอแบบแสดงรายละเอียดเกี่ยวกับป้ายต่าง ๆ ต่อไปนี้ พร้อมตำแหน่งติ ดตั้งมายังผู้ใช้บริการ เพื่อพิจารณาก่อนดำเนินการติดตั้ง โดยต้องคำนึงถึงขนาด สัดส่วน ของตัวป้าย ให้มีความเหมาะสมกับ ขนาด และรูปแบบหน้าตาของตู้

(1) ป้ายแสดงรายละเอียดของโครงการ เป็นอลูมิเนียมอักษรนูนกำหนดขนาดให้เหมาะสมกับตัวตู้ จำนวน 1 ป้ายต่อ 1 ตู้ติดตั้งที่ด้านหน้าหรือด้านข้าง ของตู้ โดยต้องแสดงรายละเอียดของโครงการและข้อมูลอื่น ๆ เช่น ชื่อโครงการ, เลขที่สัญญา, ชื่อบริษัทคู่สัญญา, วันเริ่มต้นสัญญา

(2) ป้ายหรือตราสัญลักษณ์ ติดตั้งที่ส่วนบนสุดของด้านตู้ จำนวน 1 ป้ายต่อ 1 ตู้ เป็นสติ๊กเกอร์ (Sticker) คุณภาพสูง

(3) ป้ายเตือนอันตรายไฟฟ้าแรงสูง (Warning Sign) ติดตั้งที่ตรงกลางด้านหน้าตู้ จำนวน 1 ป้ายต่อ 1 ตู้ เป็นสติ๊กเกอร์ (Sticker) คุณภาพสูง พื้นที่สีเหลือง ตัวอักษร และสัญลักษณ์ไฟฟ้าแรงสูง เป็นตัวอักษรสีดำ

ภาคผนวก 2.2 บริการศูนย์อินเทอร์เน็ต (USO Net) ในโรงเรียน และเพื่อเชื่อมต่อบริการไปยังพื้นที่ที่ยังไม่มีบริการ (ประเภท 2.2)

ภาคผนวก 2.2.1 สถานที่ติดตั้ง (ประเภท 2.2)

ชุดที่	รหัส	หมู่บ้าน	ตำบล	อำเภอ	จังหวัด	Network	ไฟฟ้า	สถานที่ติดตั้ง	จำนวนคอม	LAT	LONG	OLT ID
1	8	หมู่ 4 โละใหญ่	เกาะลันตาน้อย	เกาะลันตา	กระบี่	SAT	มี	โรงเรียนบ้านโละใหญ่	12	7.615244	99.117450	
2	28	หมู่ 10 ทะเลหอย	ปลายพระยา	ปลายพระยา	กระบี่	FTTx	มี	บ้านทะเลหอยราษฎร์อุทิศ	12	8.625290	98.844430	223
3	41	หมู่ 1 ห้วยเสือ	ชะแล	ทองผาภูมิ	กาญจนบุรี	FTTx	มี	โรงเรียนบ้านห้วยเสือ	12	14.878379	98.799517	108
4	42	หมู่ 5 ภูเตย	ชะแล	ทองผาภูมิ	กาญจนบุรี	SAT	มี	โรงเรียนวัดป่าถ้ำภุเตย	12	14.743038	98.871015	
5	75	หมู่ 4 หนองจั่น	หนองนกแก้ว	เลาขวัญ	กาญจนบุรี	FTTx	มี	โรงเรียนบ้านหนองจั่น	12	14.545427	99.643264	98
6	83	หมู่ 6 น้ำโจน	หนองประดู่	เลาขวัญ	กาญจนบุรี	FTTx	มี	โรงเรียนบ้านน้ำโจน	12	14.480335	99.757475	95
7	84	หมู่ 7 หนองไก่เหลือง	หนองประดู่	เลาขวัญ	กาญจนบุรี	FTTx	มี	โรงเรียนบ้านหนองไก่เหลือง	12	14.467448	99.795805	94
8	94	หมู่ 4 สามหลัง,ท่าลำใย	เขาโจด	ศรีสวัสดิ์	กาญจนบุรี	FTTx	มี	โรงเรียนบ้านสามหลัง	12	14.664433	99.351467	100
9	103	หมู่ 2 วังมะค่า	วังไผ่	ห้วยกระเจา	กาญจนบุรี	FTTx	มี	โรงเรียนบ้านวังไผ่	12	14.359440	99.666007	86
10	108	หมู่ 7 หนองมะสังข์	วังไผ่	ห้วยกระเจา	กาญจนบุรี	FTTx	มี	โรงเรียนหนองตายอด	12	14.376843	99.653146	96
11	118	หมู่ 15 ไพรงาม	ห้วยกระเจา	ห้วยกระเจา	กาญจนบุรี	FTTx	มี	โรงเรียนบ้านไพรงาม	12	14.271549	99.629807	81
12	588	หมู่ 2 ปากน้ำเวฬุ	บางชัน	ขลุง	จันทบุรี	FTTx	มี	โรงเรียนวัดบางชัน	12	12.330406	102.271805	1
13	595	หมู่ 5 คลองพลู	คลองพลู	เขาคิชฌกูฏ	จันทบุรี	FTTx	มี	โรงเรียนวัดคลองพลู	12	12.961207	102.067651	21
14	611	หมู่ 2 ท่าคาน	คลองตะเกรา	ท่าตะเกียบ	ฉะเชิงเทรา	FTTx	มี	โรงเรียนบ้านท่าควน	12	13.473262	101.722936	44
15	613	หมู่ 5 หนองปรือกันยาง	ท่าตะเกียบ	ท่าตะเกียบ	ฉะเชิงเทรา	FTTx	มี	โรงเรียนบ้านหนองปรือกันยาว	12	13.541237	101.661159	50
16	614	หมู่ 7 อ่างเสือดำ	ท่าตะเกียบ	ท่าตะเกียบ	ฉะเชิงเทรา	FTTx	มี	โรงเรียนบ้านอ่างเสือดำ	12	13.535388	101.729113	49
17	639	หมู่ 18 มาบสมบูรณ์	ทุ่งพระยา	สนามชัยเขต	ฉะเชิงเทรา	FTTx	มี	โรงเรียนบ้านมายนาดี	12	13.728651	101.737045	58
18	656	หมู่ 2 เขาชะอางค์	พลวงทอง	บ่อทอง	ชลบุรี	FTTx	มี	โรงเรียนคลองกลุ่ม	12	13.201010	101.640446	34
19	658	หมู่ 5 เขาพริก	พลวงทอง	บ่อทอง	ชลบุรี	FTTx	มี	โรงเรียนบ้านเขาใหญ่	12	13.251151	101.625684	36
20	660	หมู่ 4 ซากนา	เขาซก	หนองใหญ่	ชลบุรี	FTTx	มี	โรงเรียนบ้านคลองสิบแปด	12	13.058599	101.508691	25
21	671	หมู่ 5 กะบกเตี้ย	กะบกเตี้ย	เนินขาม	ชัยนาท	FTTx	มี	โรงเรียนบ้านกะบกเตี้ย	12	15.044495	99.791870	116
22	994	หมู่ 4 ทุ่งยอ	คุริง	ท่าแซะ	ชุมพร	FTTx	มี	โรงเรียนบ้านท่าลานทอง	12	10.773626	99.068648	132
23	1008	หมู่ 1 ห้วยทรายขาว	สองพี่น้อง	ท่าแซะ	ชุมพร	FTTx	มี	โรงเรียนบ้านทรายขาว	12	10.590121	99.237845	135
24	1011	หมู่ 10 ธรรมเจริญ	หงษ์เจริญ	ท่าแซะ	ชุมพร	FTTx	มี	โรงเรียนบ้านธรรมเจริญ	12	10.866737	99.107666	133
25	1014	หมู่ 3 ถ้ำธง	ปากคลอง	ปะทิว	ชุมพร	FTTx	มี	โรงเรียนบ้านถ้ำธง	12	10.918786	99.498883	134
26	1017	หมู่ 2 พังเหา	ปังหวาน	พะโต๊ะ	ชุมพร	FTTx	มี	โรงเรียนบ้านพังเหา	12	9.852331	98.964087	261
27	1018	หมู่ 6 ท่าแพ	ปังหวาน	พะโต๊ะ	ชุมพร	FTTx	มี	โรงเรียนบ้านท่าแพราษฎร์พัฒนา	12	9.920709	98.909549	263
28	1022	หมู่ 5 ทับขอน	ปากทรง	พะโต๊ะ	ชุมพร	FTTx	มี	โรงเรียนพัฒนศึกษา	12	9.772184	98.694584	258
29	1023	หมู่ 7 ตะแบกงาม	ปากทรง	พะโต๊ะ	ชุมพร	FTTx	มี	โรงเรียนตชด บ้านตะแบกงาม	12	9.701856	98.732253	258
30	1024	หมู่ 9 คลองเรือ	ปากทรง	พะโต๊ะ	ชุมพร	FTTx	มี	ห้องเรียนพิเศษบ้านคลองเรือ โรงเรียนบ้านปากทรง	12	9.728341	98.711181	258
31	1047	หมู่ 7 แพรกแห้ง	วิสัยใต้	สวี	ชุมพร	FTTx	มี	โรงบ้านแพรกแห้ง	12	10.401475	99.008284	130
32	1050	หมู่ 16 ทับวัง	บ้านควน	หลังสวน	ชุมพร	FTTx	มี	โรงเรียนบ้านทับวัง	12	9.849115	98.987481	260
33	1487	หมู่ 2 นาเกลือเหนือ	นาเกลือ	กันตัง	ตรัง	FTTx	มี	โรงเรียนบ้านนาเกลือ	12	7.337100	99.444000	163
34	1500	หมู่ 3 คลองลำปริง	ละมอ	นาโยง	ตรัง	FTTx	มี	โรงเรียนบ้านคลองลำปริง	12	7.596000	99.735200	171
35	1508	หมู่ 1 ไทรงาม	นาชุมเห็ด	ย่านตาขาว	ตรัง	FTTx	มี	โรงเรียนบ้านไทรงาม	12	7.468029	99.763694	168
36	1527	หมู่ 5 แหลมมะขาม	เขาไม้แก้ว	สิเกา	ตรัง	FTTx	มี	โรงเรียนบ้านแหลมมะขาม	12	7.636678	99.271401	172
37	1529	หมู่ 1 หน้าวัด	ในเตา	ห้วยยอด	ตรัง	FTTx	มี	โรงเรียนบ้านเกาะเต่า	12	7.891372	99.711214	185

ชุดที่	รหัส	หมู่บ้าน	ตำบล	อำเภอ	จังหวัด	Network	ไฟฟ้า	สถานที่ติดตั้ง	จำนวนคอม	LAT	LONG	OLT ID
38	1786	หมู่ 6 เหนือโตน	บ้านลำนาว	บางขัน	นครศรีธรรมราช	FTTx	มี	โรงเรียนตชด.ช่างกลปทุมวันอนุสรณ์ 10	12	7.953293	99.410121	192
39	1806	หมู่ 3 สำนักเนียน	เขาน้อย	สิชล	นครศรีธรรมราช	FTTx	มี	ศูนย์เด็กเล็กบ้านสำนักเนียน	12	8.934523	99.700405	231
40	1814	หมู่ 1 ปากเหมือง	ควนชะลิก	หัวไทร	นครศรีธรรมราช	FTTx	มี	โรงเรียนบ้านปากเหมือง	12	7.916207	100.238185	189
41	2298	หมู่ 7 หนองแหน	วังตะเคียน	กบินทร์บุรี	ปราจีนบุรี	FTTx	มี	โรงเรียนบ้านหนองคล้า	12	13.889943	101.832529	65
42	2305	หมู่ 6 บ้านแก่งดินสอ	แก่งดินสอ	นาดี	ปราจีนบุรี	FTTx	มี	โรงเรียนบ้านแก่งดินสอ	12	14.062193	101.948583	77
43	2393	หมู่ 3 เจ้าขรัว	คลองเคียน	ตะกั่วทุ่ง	พังงา	FTTx	มี	โรงเรียนบ้านเจ้าขรัว	12	8.161820	98.394863	199
44	2406	หมู่ 1 กลาง	บางทอง	ท้ายเหมือง	พังงา	FTTx	มี	โรงเรียนทุ่งดอน	12	8.450434	98.344535	217
45	2408	หมู่ 1 บกปุย	ลำภี	ท้ายเหมือง	พังงา	FTTx	มี	โรงเรียนบ้านบกปุย	12	8.572208	98.417207	220
46	2409	หมู่ 3 ช้างนอน	ลำภี	ท้ายเมือง	พังงา	FTTx	มี	โรงเรียนวัดช้างนอน	12	8.595495	98.345267	222
47	2415	หมู่ 6 กลาง	บอเตย	เมืองพังงา	พังงา	FTTx	มี	โรงเรียนบ้านกลาง	12	8.390512	98.585576	211
48	2418	หมู่ 3 ท่าเนียน	เกาะนางคำ	ปากพะยูน	พัทลุง	FTTx	มี	โรงเรียนบ้านท่าเนียน	12	7.288232	100.386027	162
49	2419	หมู่ 5 เกาะนางคำเหนือ	เกาะนางคำ	ปากพะยูน	พัทลุง	FTTx	มี	โรงเรียนบ้านเกาะนางคำเหนือ	12	7.385815	100.389042	162
50	2421	หมู่ 3 แหลมกรวด	เกาะหมาก	ปากพะยูน	พัทลุง	FTTx	มี	โรงเรียนวัดบ้านแหลมกรวด	12	7.480908	100.342492	166
51	2425	หมู่ 4 ห้วยเรียน	ลานข่อย	ป่าพยอม	พัทลุง	FTTx	มี	โรงเรียนบ้านห้วยน้ำดำ	12	7.867372	99.848387	183
52	2607	หมู่ 2 ร่วมใจพัฒนา	ป่าเด็ง	แก่งกระจาน	เพชรบุรี	FTTx	มี	โรงเรียนป่าเด็ง	12	12.588670	99.525545	4
53	2614	หมู่ 9 ปางไม้	ป่าเด็ง	แก่งกระจาน	เพชรบุรี	FTTx	มี	โรงเรียนตำรวจตระเวนชายแดนนเรศวรบ้านห้วยโสก	12	12.654570	99.539631	7
54	2619	หมู่ 2 โป่งลึก	ห้วยแม่เพรียง	แก่งกระจาน	เพชรบุรี	SAT	ไม่มี	โรงเรียนตำรวจตระเวนชายแดนบ้านโป่งลึก	12	12.978023	99.382732	
55	2630	หมู่ 5 โพรงเข้	กลัดหลวง	ท่ายาง	เพชรบุรี	FTTx	มี	โรงเรียนบ้านโพรงเข้	12	12.805685	99.714588	17
56	2646	หมู่ 8 หุบเฉลา	เขากระปุก	ท่ายาง	เพชรบุรี	FTTx	มี	โรงเรียนบ้านเขาอ่างแก้ว	12	12.652994	99.663869	8
57	2649	หมู่ 6 ห้วยตะวาย	ท่าไม้ลวก	ท่ายาง	เพชรบุรี	FTTx	มี	โรงเรียนวัดพระพุทธบาทเขาลูกช้าง	12	12.815775	99.801770	17
58	3458	หมู่ 11 บาโรย	ปาดังเบซาร์	สะเดา	สงขลา	SAT	มี	โรงเรียนตชด.บ้านบาโรย	12	6.740081	100.248621	
59	3478	หมู่ 9 ราวปลา	ท่าหว้า	ทุ่งหว้า	สตูล	FTTx	มี	โรงเรียนบ้านราวปลา	12	7.133200	99.785500	158
60	3480	หมู่ 1 ต้นหยงโป	ต้นหยงโป	เมืองสตูล	สตูล	FTTx	มี	โรงเรียนบ้านต้นหยงโป	12	6.593700	99.960200	152
61	3487	หมู่ 10 ทับทิมสยาม 05	คลองไก่เถื่อน	คลองหาด	สระแก้ว	FTTx	มี	โรงเรียนทับทิมสยาม 05	12	13.354295	102.354335	40
62	3500	หมู่ 14 ซับเกษมพัฒนา	วังใหม่	วังสมบูรณ์	สระแก้ว	FTTx	มี	โรงเรียนซับเกษมวังชุมทอง	12	13.385320	102.005099	41
63	3503	หมู่ 6 ไหมไทยพัฒนา	หนองตะเคียนบอน	วัฒนานคร	สระแก้ว	FTTx	มี	โรงเรียนบ้านไหมไทยพัฒนา	12	13.917377	102.210287	68
64	3608	หมู่ 10 กกเชียง	ห้วยขมิ้น	ด่านช้าง	สุพรรณบุรี	FTTx	มี	โรงเรียนบ้านกกเชียง	12	14.928467	99.515648	111
65	3610	หมู่ 3 วังกกจาน	ห้วยขมิ้น	ด่านช้าง	สุพรรณบุรี	FTTx	มี	โรงเรียนนิคมสร้างตนเองกระเสียว2	12	14.876888	99.535916	109
66	3616	หมู่ 2 ม่วงลีบ	คลองสระ	กาญจนดิษฐ์	สุราษฎร์ธานี	FTTx	มี	โรงเรียนบ้านม่วงลีบ	12	8.992347	99.599341	237
67	3617	หมู่ 3 คลองสระ	คลองสระ	กาญจนดิษฐ์	สุราษฎร์ธานี	FTTx	มี	โรงเรียนบ้านคลองสระ	12	9.034283	99.620455	239
68	3641	หมู่ 5 กำสนบน	ป่าร่อน	กาญจนดิษฐ์	สุราษฎร์ธานี	FTTx	มี	โรงเรียน กำสนประชาสรรค์	12	9.183649	99.851529	241
69	3646	หมู่ 5 ควนสินชัย	ไทรทอง	ชัยบุรี	สุราษฎร์ธานี	FTTx	มี	โรงเรียนบ้านควนสินชัย	12	8.402285	99.173900	213
70	3653	หมู่ 7 เขาหลัก	ปากหมาก	ไชยา	สุราษฎร์ธานี	FTTx	มี	โรงเรียนบ้านคลองไม้แดง	12	9.408455	98.904600	249
71	3670	หมู่ 8 ขวัญพัฒน์ล่าง	คลองพา	ท่าชนะ	สุราษฎร์ธานี	FTTx	มี	โรงเรียนบ้านขวัญพัฒน์	12	9.634671	98.980982	254
72	3694	หมู่ 5 ถ้ำผึ้ง	ต้นยวน	พนม	สุราษฎร์ธานี	FTTx	มี	โรงเรียนบ้านถ้ำผึ้ง	12	8.824646	98.860700	226
73	3702	หมู่ 7 บางน้ำเย็น	ไทรขึง	พระแสง	สุราษฎร์ธานี	FTTx	มี	โรงเรียนบ้านบางน้ำเย็น	12	8.597722	99.129091	221

ภาคผนวก 2.2.2 รายการ และจำนวนอุปกรณ์ ในบริการศูนย์ USO Net ในโรงเรียน และเพื่อเชื่อมต่อบริการไปยังพื้นที่ที่ยังไม่มีบริการ (ประเภท 2.2) จำนวนต่อศูนย์

ลำดับ	หมายเลข	รายการ	จำนวน	หน่วย
1	USO60-USO-USO-001	อาคารศูนย์	1	อาคาร
2	USO60-USO-FUR-001	โต๊ะวางเครื่องคอมพิวเตอร์และเครื่องพิมพ์	1	ตัว
		โต๊ะประชุมแบบหัวโค้ง ขนาด 3600 x 1200 x 750 มิลลิเมตร	1	ตัว
		เก้าอี้คอมพิวเตอร์	14	ตัว
		ตู้เหล็กเก็บเอกสาร ชนิดบานเลื่อนกระจก ขนาด 150x45x90 เซนติเมตร	1	ใบ
		ชั้นวางเอกสารแบบถอดไม้ ชนิด 4 ชั้น	1	ตัว
		ตู้ไม้เก็บเอกสารชนิดบานเลื่อนทึบ ขนาด 800 x 400 x 840 มิลลิเมตร	1	ตู้
		โซฟาพักคอย ขนาด 3 + 1 + โต๊ะกลาง	1	ตัว
		บอร์ดโปรเตอร์ (ประชาสัมพันธ์)	5	อัน
3	USO60-USO-CCT-001	กล้องโทรทัศน์วงจรปิดชนิดเครือข่าย แบบมุมมองคงที่สำหรับติดตั้งภายนอกอาคาร (Outdoor Fixed Network Camera)	3	ตัว
4	USO60-USO-CCT-002	กล้องโทรทัศน์วงจรปิดชนิดเครือข่าย แบบมุมมองคงที่สำหรับติดตั้งภายในอาคาร (Indoor Fixed Network Camera)	3	ตัว
5	USO60-USO-CCT-003	อุปกรณ์บันทึกภาพผ่านเครือข่าย NVR	1	เครื่อง
6	USO60-USO-COM-001	คอมพิวเตอร์ผู้ดูแลศูนย์, ผู้สอน และ ผู้เรียน Operation System (OS) Office, Anti-virus, HDD Recovery หูฟัง พร้อมไมล์	12	ชุด
7	USO60-USO-PRT-001	อุปกรณ์ Multifunction Printer	1	เครื่อง
8	USO60-USO-STV-001	อุปกรณ์ Smart TV	1	เครื่อง
9	USO60-USO-AUD-001	อุปกรณ์ Speaker with Amplifier	1	เครื่อง
10	USO60-USO-AUD-002	อุปกรณ์ Microphone	1	ตัว
11	USO60-USO-SWT-001	อุปกรณ์ Network Switch	1	เครื่อง
12	USO60-USO-ACP-001	อุปกรณ์กระจายสัญญาณไร้สาย แบบ Indoor	2	ตัว
13	USO60-USO-ACP-002	อุปกรณ์กระจายสัญญาณไร้สาย แบบ outdoor	2	ตัว
14	USO60-USO-RAC-001	ตู้เก็บอุปกรณ์พร้อมอุปกรณ์จัดระเบียบสาย	1	ใบ
15	USO60-USO-UPS-001	เครื่องสำรองไฟฟ้า ขนาด 6 kVA	1	เครื่อง
16	USO60-USO-ACS-001	อุปกรณ์ป้องกันไฟฟ้ากระโชก (SPD)	1	ตัว
17	USO60-USO-SOC-001	ชุดอุปกรณ์ผลิตไฟฟ้าด้วยพลังงานแสงอาทิตย์	1	ชุด

ภาคผนวก 2.2.3 คุณสมบัติ และรายการอุปกรณ์

ภาคผนวก 2.2.3.1 USO60-USO-USO-001 อาคารศูนย์ USO Net

ผังแบบรูปอาคารศูนย์ USO Net ต่อแห่ง มีคุณสมบัติอย่างน้อย ดังนี้

ตาม แบบภาพอาคารศูนย์ USO Net จำนวน 88 หน้า (หน้า 71-158)

โครงการสำรวจพื้นที่และออกแบบรายละเอียด (Detail Dsign)การจัดให้มีสัญญาณโทรศัพท์และบริการอินเทอร์เน็ตความเร็วสูงในพื้นที่ชายขอบ จำนวน 4,000 หมู่บ้าน

เจ้าของโครงการ

สำนักงานคณะกรรมการกิจการกระจายเสียง

กิจการโทรทัศน์

และกิจการโทรคมนาคมแห่งชาติ

ออกแบบโดย

มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์

สารบัญแบบ

แผ่นที่	แบบสถาปัตยกรรม
A–01	สารบัญแบบ , รายการวัสดุ , สัญลักษณ์มาตรฐาน
A–02	รายการประกอบแบบ
A–03	ผังบริเวณ
A–04	แปลนพื้นชั้นล่าง
A–05	แปลนหลังคา
A–06	รูปด้าน 1 , 2
A–07	รูปด้าน 3 , 4
A–08	รูปตัด A
A–09	รูปตัด B , แบบขยายหลังคา 1 , แบบขยายรางระบายน้ำหลังคา
A–10	รูปตัด C , แบบขยายเกล็ดอลูมิเนียมระบายอากาศ
A–11	รูปตัด D
A–12	แบบขยายประตู
A–13	แบบขยายหน้าต่าง
A–14	แบบขยายหน้าต่าง , แบบขยายบันได
A–15	แบบขยายห้องน้ำ– ส้วมคนพิการ
A–16	แบบขยายที่จอดจักรยาน

รายการวัสดุ

รายการวัสดุพื้น

สัญลักษณ์	รายการ
F1	พื้นปูกระเบื้องแกรนิโต้ ขนาด 0.60x0.60m. สีเรียบ/เกรดA พร้อมบัวผนังสำเร็จ
F2	พื้นปูกระเบื้องแกรนิโต้ ขนาด 0.60x0.60m. พื้นชนิดกันลื่น สีเรียบ/เกรดA
F3	พื้นทำผิวทรายล้าง เบอร์ 5
F4	พื้นทำผิวคอนกรีตขัดมัน

รายการวัสดุผนังและผิว

สัญลักษณ์	รายการ
1	ผนังไฟเบอร์ซิเมนต์หนา 12มม. ภายในโครงเคร่าเหล็กกรุ ฉนวนกันความร้อนฉาบรอยต่อเรียบทาสีภายนอก– ภายใน
2	ผนังก่ออิฐมอญฉาบปูน กรุกระเบื้องเซรามิคขนาด 12"x12" สูงชนฝ้าเพดาน
3	ผนังไม้เทียม ขนาด 15 ซม. หนา 8 มม. ตีซ้อนเกล็ด 1" โครงเคร่าเหล็ก
4	ผนังก่ออิฐมอญฉาบปูนเรียบทาสีภายนอก– ภายใน

รายการฝ้าเพดาน

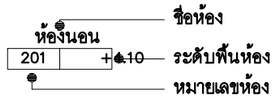
สัญลักษณ์	รายการ
C1	ฝ้าเพดานยิปซั่มบอร์ด ฉาบเรียบ ทาสี
C2	ฝ้าเพดานยิปซั่มบอร์ดชนิดกันชื้น ฉาบเรียบ ทาสี
C3	ผ้าเพดานท้องพื้นโครงสร้าง
C4	ผ้าเพดานไฟเบอร์ซิเมนต์หนา 6มม. โครงเคร่าเหล็ก

รายการหลังคา

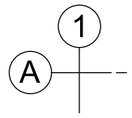
สัญลักษณ์	รายการ
R1	หลังคาเมทัลชีท ความหนาไม่น้อยกว่า 0.45 มม. ลอน 760 พร้อมฉนวน 1" PU Foam เคลือบสี Colorbond ระบุสีภายหลัง

สัญลักษณ์มาตรฐาน

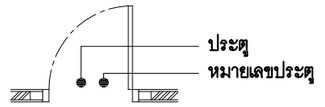
สัญลักษณ์ห้อง



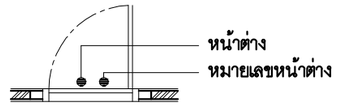
สัญลักษณ์เส้นเสา



สัญลักษณ์ประตู



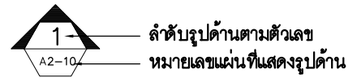
สัญลักษณ์หน้าต่าง



สัญลักษณ์วัสดุผนัง ภายนอก, ภายใน

1 วัสดุ (แสดงในรูปด้าน) (แสดงบนแบบแปลน)

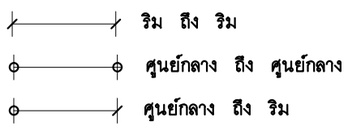
สัญลักษณ์รูปด้านอาคาร



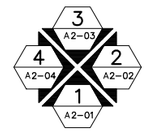
สัญลักษณ์รูปตัดอาคาร

สัญลักษณ์แบบขยาย

สัญลักษณ์แสดงเส้น



สัญลักษณ์แสดงทิศทางของมุมมอง



สัญลักษณ์วัสดุแบบสถาปัตยกรรม

- ดิน
- ทราย, กรวด
- โลหะ ที่ไม่ใช่เหล็ก (แบบขยาย)
- เหล็ก (แบบขยาย)
- ไม้อัด (แบบขยาย)
- ไม้ที่ไม่ได้ไสแต่งผิว (แบบขยาย)
- ไม้ที่ไสแต่งผิว (แบบขยาย)
- หินอ่อน (แบบขยาย)
- คอนกรีต (แปลน, รูปด้าน, รูปตัด)
- คอนกรีตบล็อค ฉาบเรียบ
- กระจก (แปลน, รูปด้าน, รูปตัด)
- อิฐมอญฉาบปูนเรียบ (แปลน, รูปด้าน, รูปตัด)
- ฉนวนที่มีลักษณะแข็ง (รูปตัด, แบบขยาย)
- ฉนวนที่มีลักษณะอ่อน (รูปตัด, แบบขยาย)

ชื่อโครงการ :

โครงการสำรวจพื้นที่และออกแบบรายละเอียด (Detail Dsign) การจัดให้มีสัญญาณโทรศัพท์และบริการอินเทอร์เน็ตความเร็วสูงในพื้นที่ชายขอบ จำนวน 4,000 หมู่บ้าน

เจ้าของโครงการ :

สำนักงานคณะกรรมการกิจการกระจายเสียง กิจการโทรทัศน์ และกิจการโทรคมนาคมแห่งชาติ

สถาปนิก :

วิศวกรโยธา :

วิศวกรไฟฟ้า :

วิศวกรสุขาภิบาล :

วิศวกรเครื่องกล :

ข้อกำหนดทั่วไป

1. ห้ามวัดระยะจากแบบ ให้ใช้ระยะ จากที่กำหนดเท่านั้น
2. แบบนี้เป็นกรรมสิทธิ์ของ ผู้ออกแบบ เท่านั้น ห้ามนำไปใช้หรือลอกเลียนแบบ ก่อนขออนุญาตจากทาง ผู้ออกแบบก่อน

สถานที่ตั้ง

แก้ไข	รายละเอียด	วันที่	ลายเซ็นต์

ผู้อนุมัติ

ชื่อแบบ :

สารบัญแบบ , รายการวัสดุ , สัญลักษณ์มาตรฐาน

ผู้เขียน : ธภัทร กาญจนจุลจิตร

หมายเลขแผ่นที่ : A–01

ผู้ตรวจ :

วันที่ | มาตราส่วน

รวมแผ่น 16

รายการประกอบแบบ

1. <u>วัตถุประสงค์</u>

มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ดำเนินการออกแบบโครงการสำรวจพื้นที่และออกแบบรายละเอียด (Detail Dsign) การจัดให้มีสัญญาณโทรศัพท์และบริการอินเทอร์เน็ตความเร็วสูงในพื้นที่ชายขอบ จำนวน 4,000 หมู่บ้าน โดยไม่คิดค่าบริการ ออกแบบใดๆทั้งสิ้น

2. <u>รายละเอียดประกอบแบบ</u>

2.1 การวางผังและระดับ

ผู้รับจ้างจะต้องการทำวางผังบริเวณให้ถูกต้องเรียบร้อยตามกฎหมายควบคุมอาคาร และกำหนดระดับของอาคารและระดับพื้นที่ก่อสร้างต้องมีความลาดเอียง เพื่อการระบายน้ำตามรูปแบบรายการที่กำหนด ก่อนดำเนินการต่อไป

2.2 งานสถาปัตยกรรม

ก งานพื้น

- พื้น คสล ทำผิวขัดมันเรียบ หรือผิวขัดหยาบ ให้แต่งระดับผิว คสล ด้วยปูนทรายให้เรียบสม่ำเสมอ หรือมีความลาดเอียงไปสู่ด้านนอกอาคาร
- พื้น คสล ปูกระเบื้องเซรามิค ผิวด้าน ขนาด 0.60x0.60ม ตามแบบระบุ พื้นห้องน้ำใช้กระเบื้องเซรามิกผิวด้าน ตาม มอก 2508–2555 น้ำยากันซึม ใช้ของที่ผลิตในประเทศ
- พื้น คสล ทำผิวทรายล้าง เบอร์ 5 ใช้ทราย ขนาดไม่เกิน 1/8" เป็นเม็ดทรายที่ไม่มีเปลือกหอยหรือสารอื่นเจือปนและต้องล้างให้สะอาด

<u>หมายเหตุ</u> การเตรียมผิวพื้นและการปูกระเบื้องให้ทำตามมาตรฐานวิชาช่างที่ดี

ข งานผนัง

- ผนังแผ่นไฟเบอร์ซิเมนต์ ชนิดไม่มีส่วนผสมของใยหิน ความหนาไม่น้อยกว่า 10มม ตาม มอก 1427–2540 ขนาด 1.20x2.40ม ทาสีอะคริลิค 100%
- ผนังบุกระเบื้องเซรามิค ขนาดตามแบบรายที่ระบุ ใช้กระเบื้องดินเผาเคลือบชนิดบุผนังภายใน ตาม มอก 2508–2555
- ผนังไม้เทียม ขนาด 15 ซม หนา 8 มม
- ผนังทั่วไปก่ออิฐมอญครึ่งแผ่น อิฐต้องเป็นอิฐที่แกร่ง เผาสุกเสมอ ไม่บิดเบี้ยว ต้องพรมน้ำให้ชุ่มก่อนก่อ
- การก่อชนคาน เสา หรือเอ็น คสล ต้องเสียบเหล็ก RB6 มม ทุกระยะไม่เกิน 40 ซม โดยยื่นออกมา 25 ซม และฝังในเสาหรือคาน คสล 10 ซม
- การก่อชนกันเป็นมุม การก่อเว้นช่องสำหรับติดตั้งประตูหน้าต่าง และทุกระยะที่เกิน 2 เมตร ของความสูงผนังและทุกระยะที่เกิน 3 เมตร ของความยาวผนังให้ทำเอ็น หรือทับหลัง คสล หนาเท่าผนังที่ก่อสร้างและกว้าง 10 ซม เสริมเหล็ก 2–RB6 มมและมีปลอกเหล็ก RB6 @0.20 ม

ค งานฝ้าเพดาน

- ให้ใช้ฝ้าเพดานตามรูปแบบรายการที่ระบุ
- ใช้โครงเคร่าเหล็กชุบสังกะสี สำหรับยึดแผ่นฝ้า ตาม มอก.863–2532 ติดตั้งตามมาตรฐานผู้ผลิต
- แผ่นไฟเบอร์ซิเมนต์ ชนิดไม่มีส่วนผสมของใยหิน ความหนาไม่น้อยกว่า 6มม ตาม มอก 1427–2540 ขนาด 1.20x2.40ม ทาสีอะคริลิค 100%

ง งานหลังคา

- โครงหลังคา ตามที่ได้กำหนดไว้ในรูปแบบและรายการวิศวกรรมโครงสร้าง
- วัสดุหลังคาแผ่นเหล็กรีดลอนเคลือบโลหะผสม (อลูมิเนียมและสังกะสี) แผ่นเหล็กไม่รวมเคลือบสีมีความหนาไม่น้อยกว่า 0.47 มม ระบุใช้ ผลิตภัณฑ์ของ KINDPRO LYSAGHT หรือ TSS หรือ ALUMAX หรือ SPRIT หรือเทียบเท่า

จ งานประตู–หน้าต่าง และอุปกรณ์

- รายละเอียดตามระบุในแบบขยายประตู–หน้าต่าง และอุปกรณ์
- ประตู–หน้าต่างอลูมิเนียม ใช้อลูมิเนียม ตาม มอก 284–2530 เคลือบผิวด้วยสีผง POLAR POWDER COAT POLYESTER
- ประตูบานเปิดทั่วไปใช้บานพับประตู ผลิตภัณฑ์ ตาม มอก 759–2531 ขนาด 4x3" บานละ 3 จุด ติดตั้งตามกรรมวิธีผู้ผลิต
- กลอนทั่วไปใช้กลอนโลหะชุบโครเมียม ผลิตภัณฑ์ภายในประเทศ
- กุญแจลูกบิดทั่วไป ใช้แบบลิ้นคู่ ล็อคได้ ผิว SATIN CHROME ประเภท STANDARD DUTY รูปทรง ORBIT ผลิตภัณฑ์ภายในประเทศ

ฉ งานห้องน้ำ–ส้วม และสุขภัณฑ์

- รายละเอียดตามระบุในแบบขยายห้องน้ำ–ส้วม สุขภัณฑ์ และอุปกรณ์ประกอบ
- การเดินท่อน้ำประปา–ท่อน้ำทิ้ง–ท่อส้วม ให้เป็นไปตามรูปแบบและรายการวิศวกรรมสุขาภิบาล

ช งานสี

- งานทาสีผนังคอนกรีต–ปูนภายนอก
  - –สีรองพื้น ใช้สีรองพื้นสำหรับปูนใหม่ ผลิตภัณฑ์เดียวกับสีทับหน้า
  - –สีทับหน้า ใช้สีอะคริลิค 100% กึ่งเงากึ่งด้านสำหรับทาภายนอก ตาม มอก 2321–2549
- งานทาสีผนังคอนกรีต–ปูนภายใน
  - –สีรองพื้น ใช้สีรองพื้นสำหรับปูนใหม่ ผลิตภัณฑ์เดียวกับสีทับหน้า
  - –สีทับหน้า ใช้สีอะคริลิค 100% สำหรับทาภายใน ตาม มอก 272–2549 เกรด A
- งานทาสีฝ้าภายนอก ไม้ไฟเบอร์ซิเมนต์บอร์ด ไม้สังเคราะห์
  - –สีรองพื้น ใช้สีรองพื้นสำหรับปูนเก่า หรือสีรองพื้นสำหรับไฟเบอร์ซิเมนต์บอร์ดผลิตภัณฑ์เดียวกับสีทับหน้า
  - –สีทับหน้า ใช้สีอะคริลิค 100 % สำหรับทาไม้สังเคราะห์หรือไฟเบอร์ซิเมนต์บอร์ด
- งานทาสีเหล็กและไม้
  - –สีรองพื้น ใช้สีรองพื้นเหล็กกันสนิม หรือสีรองพื้นกันยางไม้ (ALUMINIUM WOOD PRIMER) ผลิตภัณฑ์เดียวกับสีทับหน้า
  - –สีทับหน้า ใช้สีน้ำมัน ตาม มอก.327–2538
- งานทาสีพื้นไม้ปาร์เก้
  - –สีรองพื้น และสีทับหน้า ใช้สีโพริยูริเทนสำหรับพื้นไม้ ดำเนินการตามมาตรฐานผู้ผลิต

วิธีการและขั้นตอนการทาสี ให้ทารองพื้น 1 เที่ยว สีทับหน้า 2 เที่ยว โดยส่วนผสมใช้ตามมาตรฐานผู้ผลิต

<u>หมายเหตุ</u> วัสดุต่างๆดังกล่าวข้างต้น สามารถเปลี่ยนแปลงได้ตามความเหมาะสมและวัตถุประสงค์ของผู้ว่าจ้าง

2.3 งานฐานรากและโครงสร้าง คสล

ตามที่ได้กำหนดไว้ในแบบและรายการวิศวกรรมโครงสร้าง ส่วนรายละเอียดอื่นๆ ให้ดำเนินการตามมาตรฐานงานก่อสร้าง

2.4 งานวิศวกรรมสุขาภิบาล

ให้ติดตั้งตามแบบวิศวกรรมสุขาภิบาลและมาตรฐานการประปาฯ

2.5 งานวิศวกรรมไฟฟ้า

ให้ติดตั้งตามแบบวิศวกรรมไฟฟ้าและมาตรฐานการไฟฟ้าฯ

ชื่อโครงการ :

โครงการสำรวจพื้นที่และออกแบบรายละเอียด (Detail Dsign) การจัดให้มีสัญญาณโทรศัพท์ และบริการอินเทอร์เน็ตความเร็วสูงในพื้นที่ ชายขอบ จำนวน 4,000 หมู่บ้าน

เจ้าของโครงการ :

สำนักงานคณะกรรมการกิจการกระจายเสียง กิจการโทรทัศน์ และกิจการโทรคมนาคมแห่งชาติ

สถาปนิก :

วิศวกรโยธา :

วิศวกรไฟฟ้า :

วิศวกรสุขาภิบาล :

วิศวกรเครื่องกล :

ข้อกำหนดทั่วไป
1. ห้ามวัดระยะจากแบบ ให้ใช้ระยะ จากที่กำหนดเท่านั้น
2. แบบนี้เป็นกรรมสิทธิ์ของ ผู้ออกแบบ เท่านั้น ห้ามนำไปใช้หรือลอกเลียนแบบ ก่อนขออนุญาตจากทาง ผู้ออกแบบก่อน

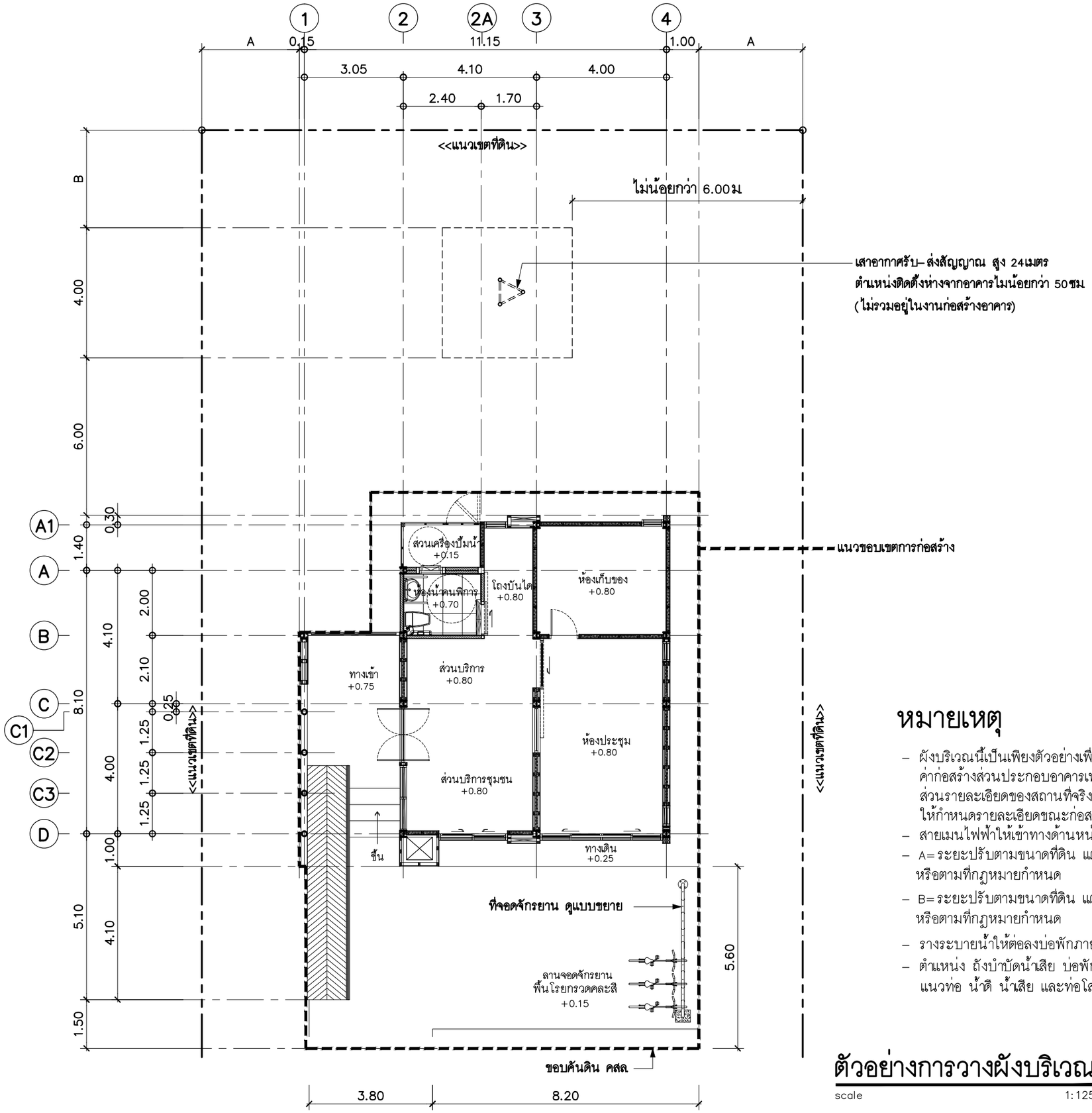
สถานที่ตั้ง

แก้ไข	รายละเอียด	วันที่	ลายเซ็นต์

ผู้อนุมัติ

ชื่อแบบ :
รายการประกอบแบบ

ผู้เขียน : ธภัทร กาญจนจุลจิตร	หมายเลขแผ่นที่ : A–02
ผู้ตรวจ :	รวมแผ่น 16
วันที่ / มาตราส่วน	



หมายเหตุ

- ผังบริเวณนี้เป็นเพียงตัวอย่างเพื่อประมาณราคาค่าก่อสร้างส่วนประกอบอาคารเท่านั้น ส่วนรายละเอียดของสถานที่จริง ให้กำหนดรายละเอียดขณะก่อสร้าง
- สายเมนไฟฟ้าให้เข้าทางด้านหน้า
- A= ระยะปรับตามขนาดที่ดิน แต่ไม่น้อยกว่า 3.00 ม. หรือตามที่กฎหมายกำหนด
- B= ระยะปรับตามขนาดที่ดิน แต่ไม่น้อยกว่า 6.00 ม. หรือตามที่กฎหมายกำหนด
- รางระบายน้ำให้ต่อลงบ่อพักภายนอก หรือที่ที่กำหนดให้
- ตำแหน่ง ถังบำบัดน้ำเสีย บ่อพักน้ำทิ้ง บ่อดักไขมัน แนวท่อ น้ำดี น้ำเสีย และท่อโสโครก ให้ดูแบบสุขาภิบาล

ตัวอย่างการวางผังบริเวณ

scale 1:125

ชื่อโครงการ :

โครงการสำรวจพื้นที่และออกแบบรายละเอียด (Detail Dsign) การจัดให้มีสัญญาณโทรศัพท์ และบริการอินเทอร์เน็ตความเร็วสูงในพื้นที่ชายขอบ จำนวน 4,000 หมู่บ้าน

เจ้าของโครงการ :

สำนักงานคณะกรรมการกิจการกระจายเสียง กิจการโทรทัศน์ และกิจการโทรคมนาคมแห่งชาติ

สถาปนิก :

วิศวกรโยธา :

วิศวกรไฟฟ้า :

วิศวกรสุขาภิบาล :

วิศวกรเครื่องกล :

ข้อกำหนดทั่วไป
1. ห้ามวัดระยะจากแบบ ให้ใช้ระยะ จากที่กำหนดเท่านั้น
2. แบบนี้เป็นกรรมสิทธิ์ของ ผู้ออกแบบ เท่านั้น ห้ามนำไปใช้หรือลอกเลียนแบบ ก่อนขออนุญาตจากทาง ผู้ออกแบบก่อน

สถานที่ตั้ง

แก้ไข	รายละเอียด	วันที่	ลายเซ็นต์

ผู้อนุมัติ

ชื่อแบบ :
ผังบริเวณ

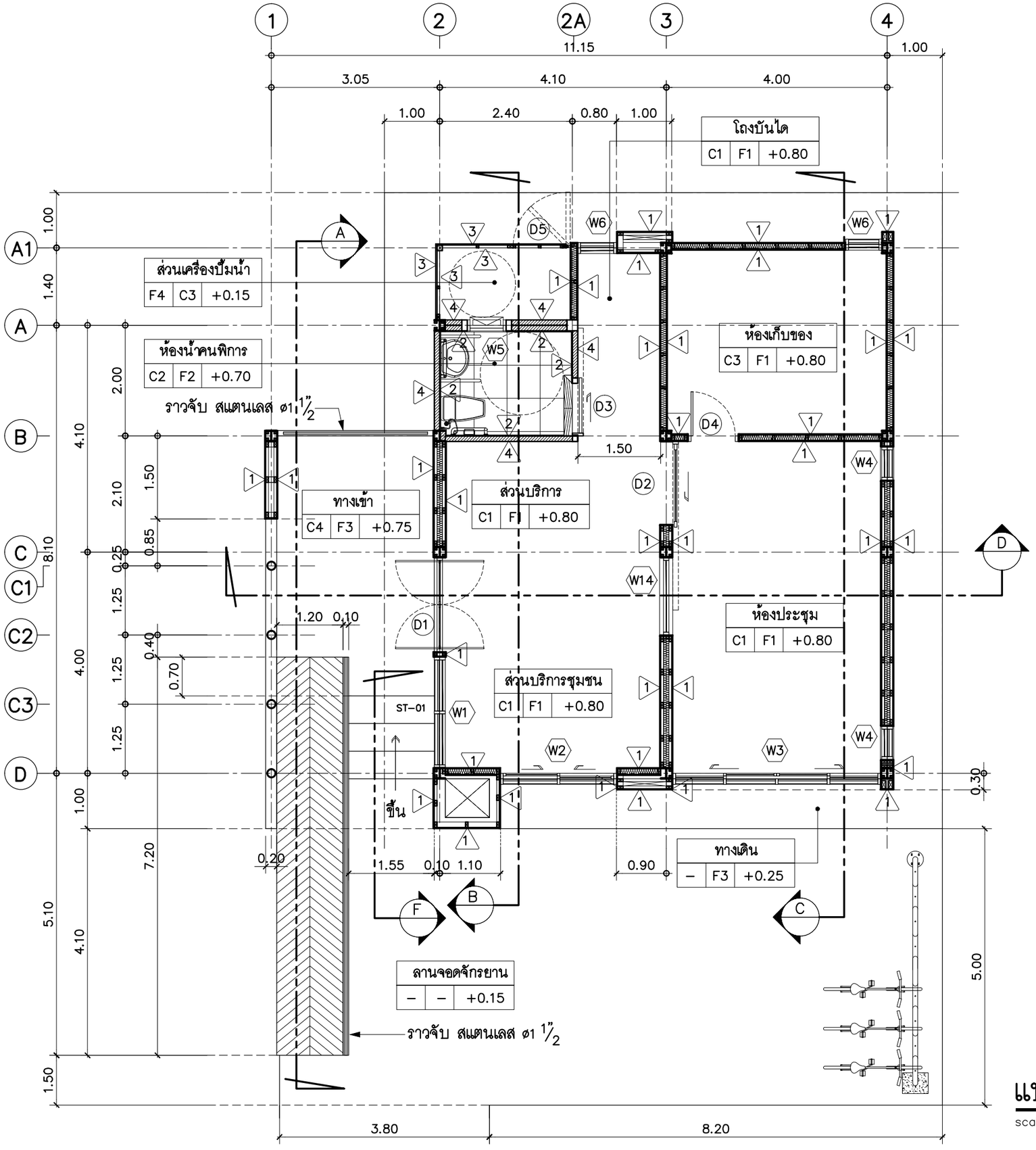
ผู้เขียน : ธภัทร กาญจนจุลจิตร

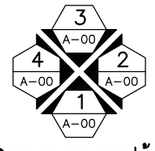
หมายเลขแผ่นที่ : A–03

ผู้ตรวจ :

วันที่ มาตราส่วน

รวมแผ่น 16





ทิศทางการมองรูปด้าน

แปลนพื้นชั้นล่าง

scale 1:75

ชื่อโครงการ :

โครงการสำรวจพื้นที่และออกแบบรายละเอียด (Detail Dsign) การจัดให้มีสัญญาณโทรศัพท์และบริการอินเทอร์เน็ตความเร็วสูงในพื้นที่ชายขอบ จำนวน 4,000 หมู่บ้าน

เจ้าของโครงการ :

สำนักงานคณะกรรมการกิจการกระจายเสียง กิจการโทรทัศน์ และกิจการโทรคมนาคมแห่งชาติ

สถาปนิก :

วิศวกรโยธา :

วิศวกรไฟฟ้า :

วิศวกรสุขาภิบาล :

วิศวกรเครื่องกล :

ข้อกำหนดทั่วไป
1. ห้ามวัดระยะจากแบบ ให้ใช้ระยะ จากที่กำหนดเท่านั้น
2. แบบนี้เป็นกรรมสิทธิ์ของ ผู้ออกแบบ เท่านั้น ห้ามนำไปใช้หรือลอกเลียนแบบ ก่อนขออนุญาตจากทาง ผู้ออกแบบก่อน

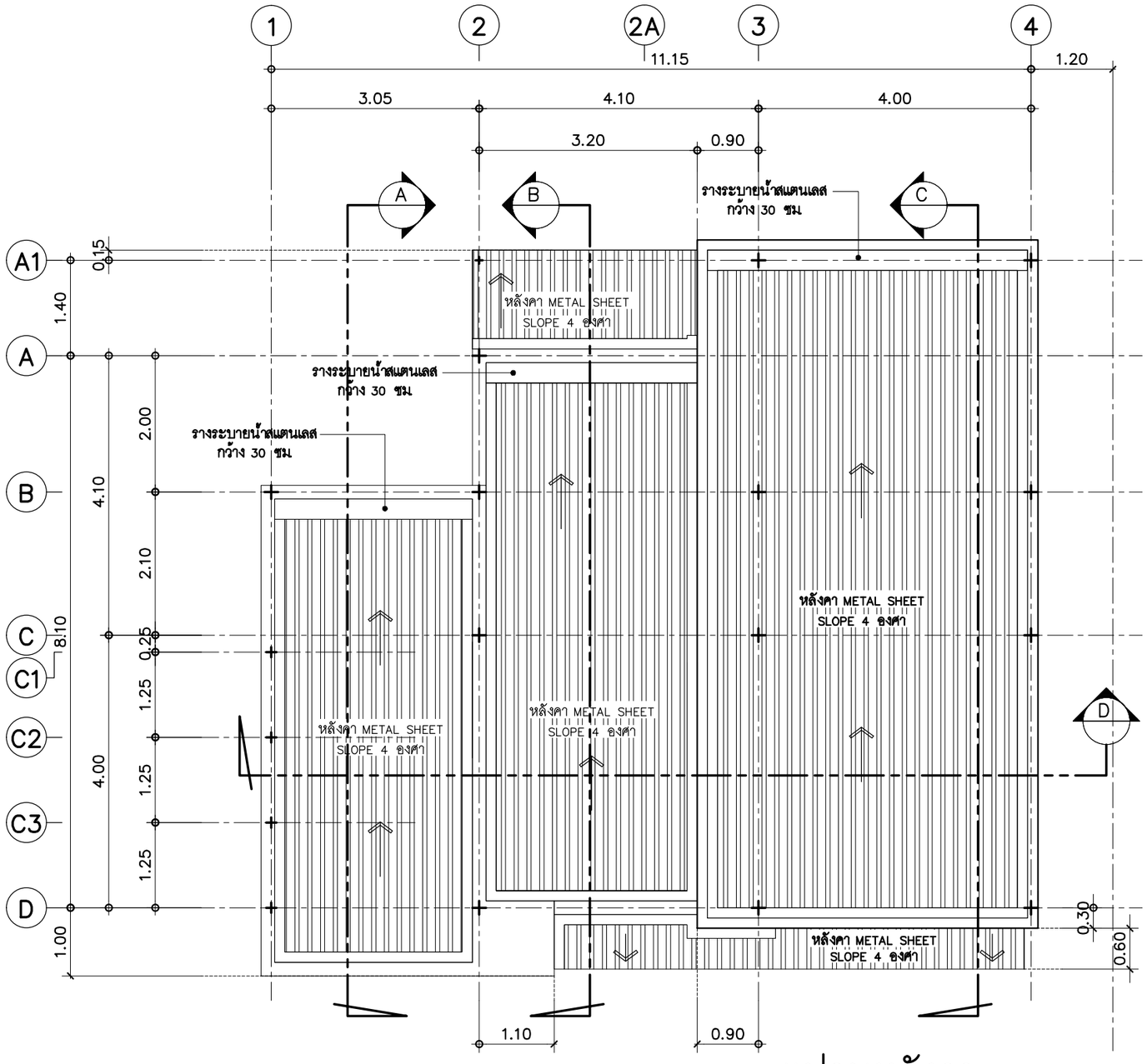
สถานที่ตั้ง

แก้ไข	รายละเอียด	วันที่	ลายเซ็นต์

ผู้อนุมัติ

ชื่อแบบ :
แปลนพื้นชั้นล่าง

ผู้เขียน :	หมายเลขแผ่นที่ :
ธภัทร กาญจนจุลจิตร	A-04
ผู้ตรวจ :	รวมแผ่น
วันที่ / มาตราส่วน	16



แปลนหลังคา

scale 1:75

ชื่อโครงการ :

โครงการสำรวจพื้นที่และออกแบบรายละเอียด (Detail Dsign) การจัดให้มีสัญญาณโทรศัพท์และบริการอินเทอร์เน็ตความเร็วสูงในพื้นที่ชายขอบ จำนวน 4,000 หมู่บ้าน

เจ้าของโครงการ :

สำนักงานคณะกรรมการกิจการกระจายเสียง กิจการโทรทัศน์ และกิจการโทรคมนาคมแห่งชาติ

สถาปนิก :

วิศวกรโยธา :

วิศวกรไฟฟ้า :

วิศวกรสุขาภิบาล :

วิศวกรเครื่องกล :

ข้อกำหนดทั่วไป
1. ห้ามวัดระยะจากแบบ ให้ใช้ระยะ จากที่กำหนดเท่านั้น
2. แบบนี้เป็นกรรมสิทธิ์ของ ผู้ออกแบบ เท่านั้น ห้ามนำไปใช้หรือลอกเลียนแบบ ก่อนขออนุญาตจากทาง ผู้ออกแบบก่อน

สถานที่ตั้ง

แก้ไข	รายละเอียด	วันที่	ลายเซ็นต์

ผู้อนุมัติ

ชื่อแบบ :
แปลนพื้นชั้นบน

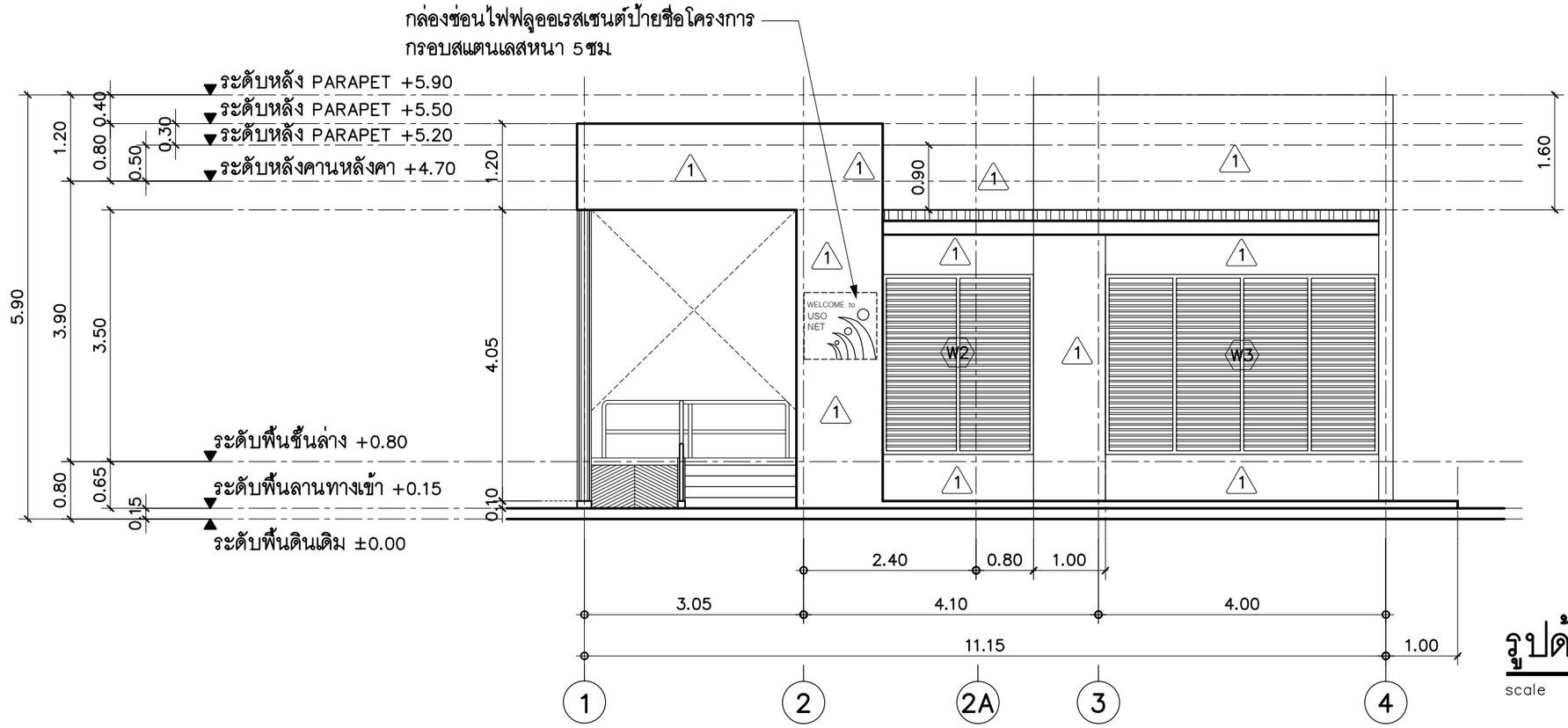
ผู้เขียน : ธภัทร กาญจนจุลจิตร

ผู้ตรวจ :

วันที่ | มาตราส่วน

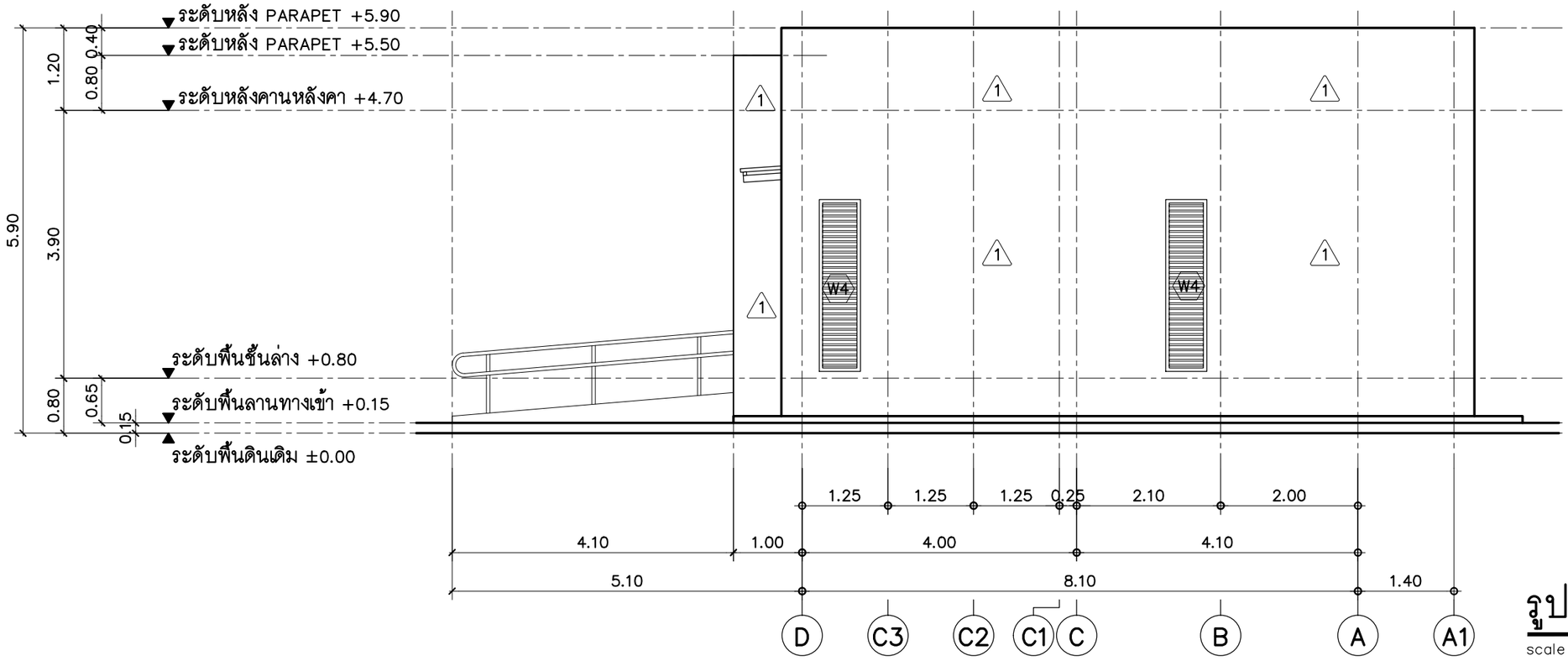
หมายเลขแผ่นที่ : A–05

รวมแผ่น 16



รูปด้าน 1

scale 1:75



รูปด้าน 2

scale 1:75

ชื่อโครงการ :

โครงการสำรวจพื้นที่และออกแบบรายละเอียด (Detail Dsign) การจัดให้มีสัญญาณโทรศัพท์ และบริการอินเทอร์เน็ตความเร็วสูงในพื้นที่ชายขอบ จำนวน 4,000 หมู่บ้าน

เจ้าของโครงการ :

สำนักงานคณะกรรมการกิจการกระจายเสียง กิจการโทรทัศน์ และกิจการโทรคมนาคมแห่งชาติ

สถาปนิก :

วิศวกรโยธา :

วิศวกรไฟฟ้า :

วิศวกรสุขาภิบาล :

วิศวกรเครื่องกล :

ข้อกำหนดทั่วไป

1. ห้ามวัดระยะจากแบบ ให้ใช้ระยะ จากที่กำหนดเท่านั้น
2. แบบนี้เป็นกรรมสิทธิ์ของ ผู้ออกแบบ เท่านั้น ห้ามนำไปใช้หรือลอกเลียนแบบ ก่อนขออนุญาตจากทาง ผู้ออกแบบก่อน

สถานที่ตั้ง

แก้ไข	รายละเอียด	วันที่	ลายเซ็นต์

ผู้อนุมัติ

ชื่อแบบ :

รูปด้าน 1 , 2

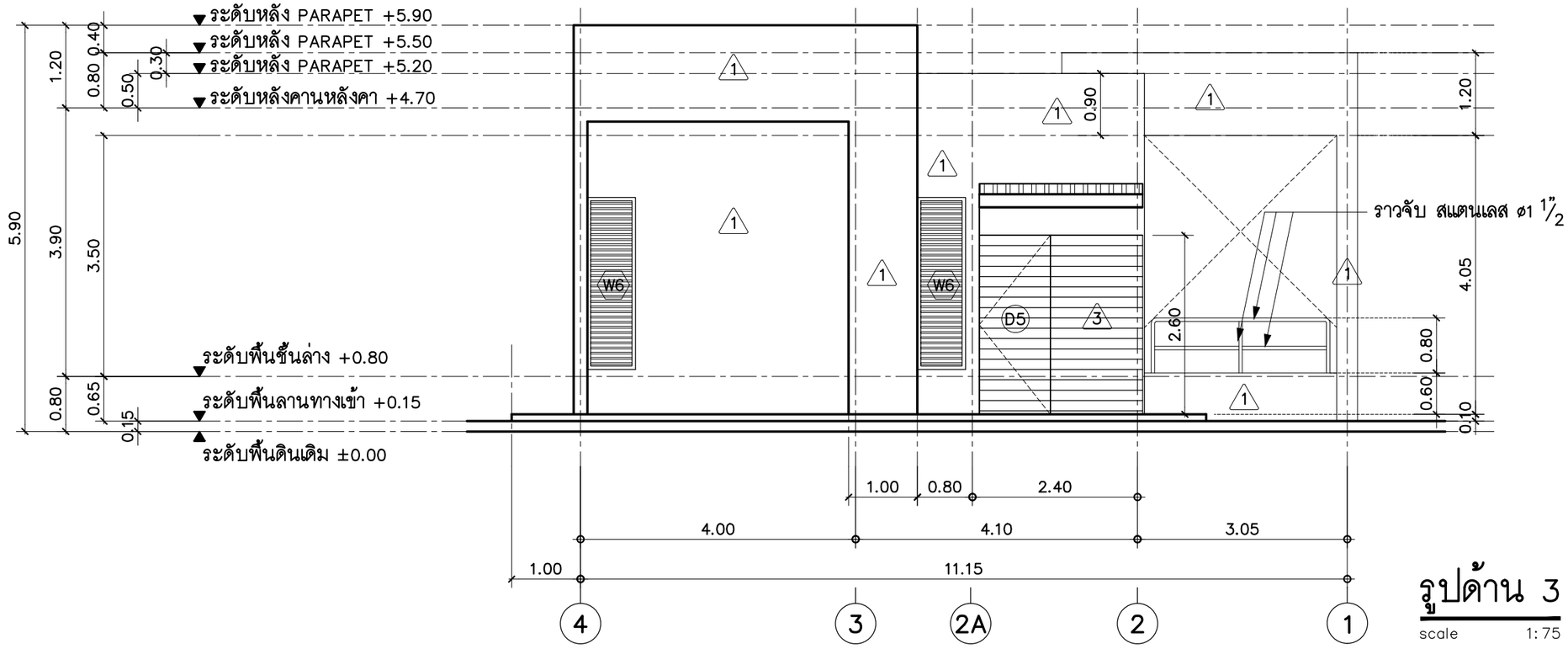
ผู้เขียน : ธภัทร กาญจนจุลจิตร

หมายเลขแผ่นที่ : A–06

ผู้ตรวจ :

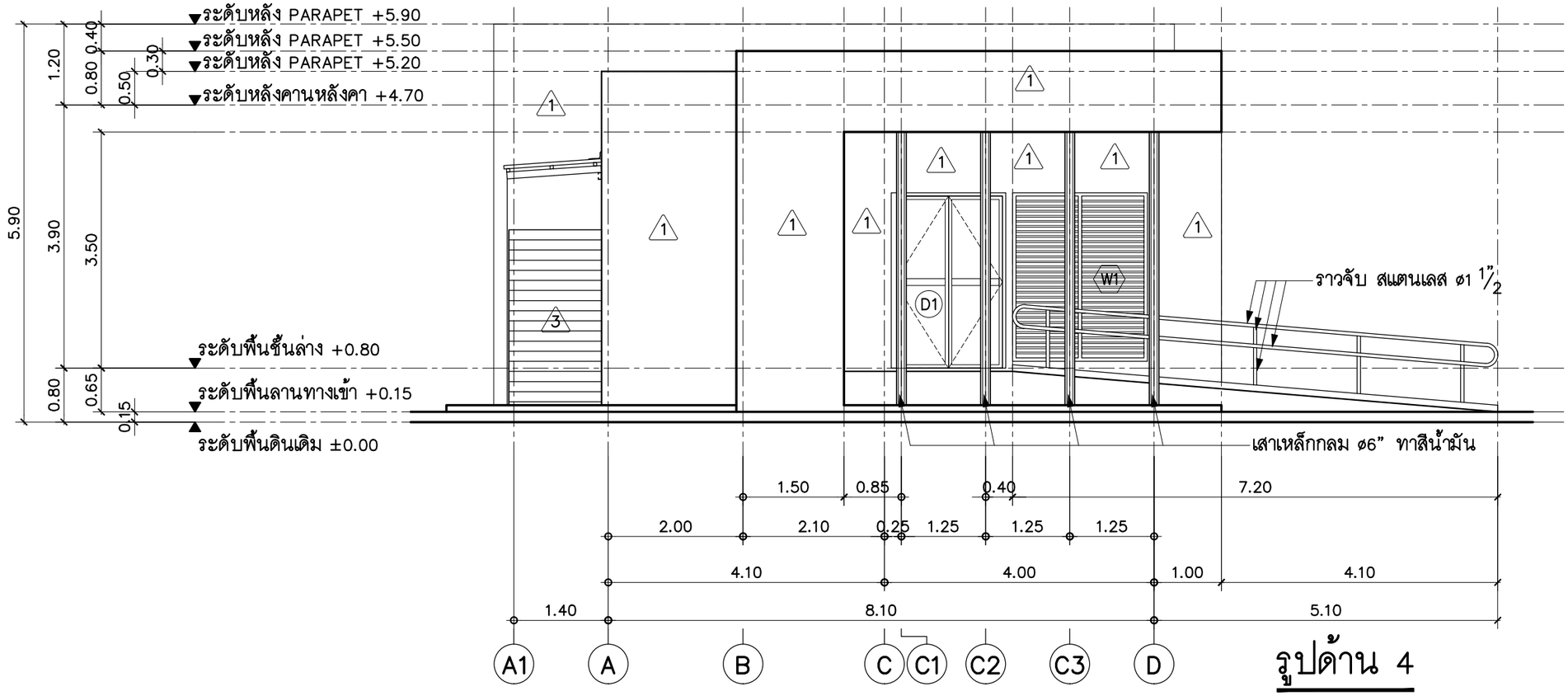
วันที่ | มาตราส่วน

รวมแผ่น 16



รูปด้าน 3

scale 1:75



รูปด้าน 4

scale 1:75

ชื่อโครงการ :

โครงการสำรวจพื้นที่และออกแบบรายละเอียด (Detail Dsign) การจัดให้มีสัญญาณโทรศัพท์ และบริการอินเทอร์เน็ตความเร็วสูงในพื้นที่ชายขอบ จำนวน 4,000 หมู่บ้าน

เจ้าของโครงการ :

สำนักงานคณะกรรมการกิจการกระจายเสียง กิจการโทรทัศน์ และกิจการโทรคมนาคมแห่งชาติ

สถาปนิก :

วิศวกรโยธา :

วิศวกรไฟฟ้า :

วิศวกรสุขาภิบาล :

วิศวกรเครื่องกล :

ข้อกำหนดทั่วไป
1. ห้ามวัดระยะจากแบบ ให้ใช้ระยะ จากที่กำหนดเท่านั้น
2. แบบนี้เป็นกรรมสิทธิ์ของ ผู้ออกแบบ เท่านั้น ห้ามนำไปใช้หรือลอกเลียนแบบ ก่อนขออนุญาตจากทาง ผู้ออกแบบก่อน

สถานที่ตั้ง

แก้ไข	รายละเอียด	วันที่	ลายเซ็นต์

ผู้อนุมัติ

ชื่อแบบ :
รูปด้าน 3 , 4

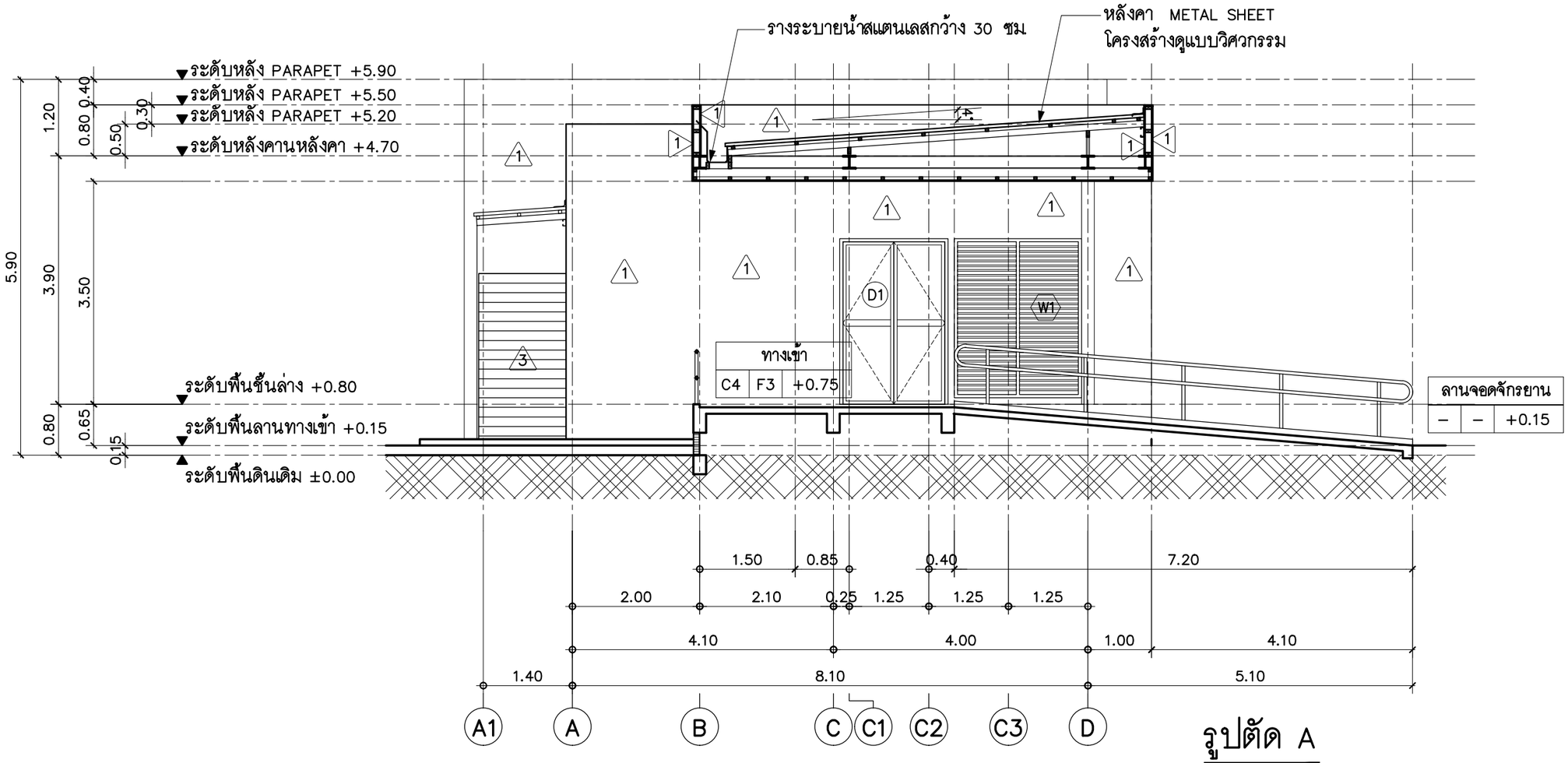
ผู้เขียน : ธภัทร กาญจนจุลจิตร

ผู้ตรวจ :

วันที่ | มาตราส่วน

หมายเลขแผ่นที่ : A–07

รวมแผ่น 16



รูปตัด A

scale 1:75

ชื่อโครงการ :

โครงการสำรวจพื้นที่และออกแบบรายละเอียด (Detail Design) การจัดให้มีสัญญาณโทรศัพท์และบริการอินเทอร์เน็ตความเร็วสูงในพื้นที่ชายขอบ จำนวน 4,000 หมู่บ้าน

เจ้าของโครงการ :

สำนักงานคณะกรรมการกิจการกระจายเสียง กิจการโทรทัศน์ และกิจการโทรคมนาคมแห่งชาติ

สถาปนิก :

วิศวกรโยธา :

วิศวกรไฟฟ้า :

วิศวกรสุขาภิบาล :

วิศวกรเครื่องกล :

ข้อกำหนดทั่วไป
1. ห้ามวัดระยะจากแบบ ให้ใช้ระยะ จากที่กำหนดเท่านั้น
2. แบบนี้เป็นกรรมสิทธิ์ของ ผู้ออกแบบ เท่านั้น ห้ามนำไปใช้หรือลอกเลียนแบบ ก่อนขออนุญาตจากทาง ผู้ออกแบบก่อน

สถานที่ตั้ง

แก้ไข	รายละเอียด	วันที่	ลายเซ็นต์

ผู้อนุมัติ

ชื่อแบบ :
รูปตัด A

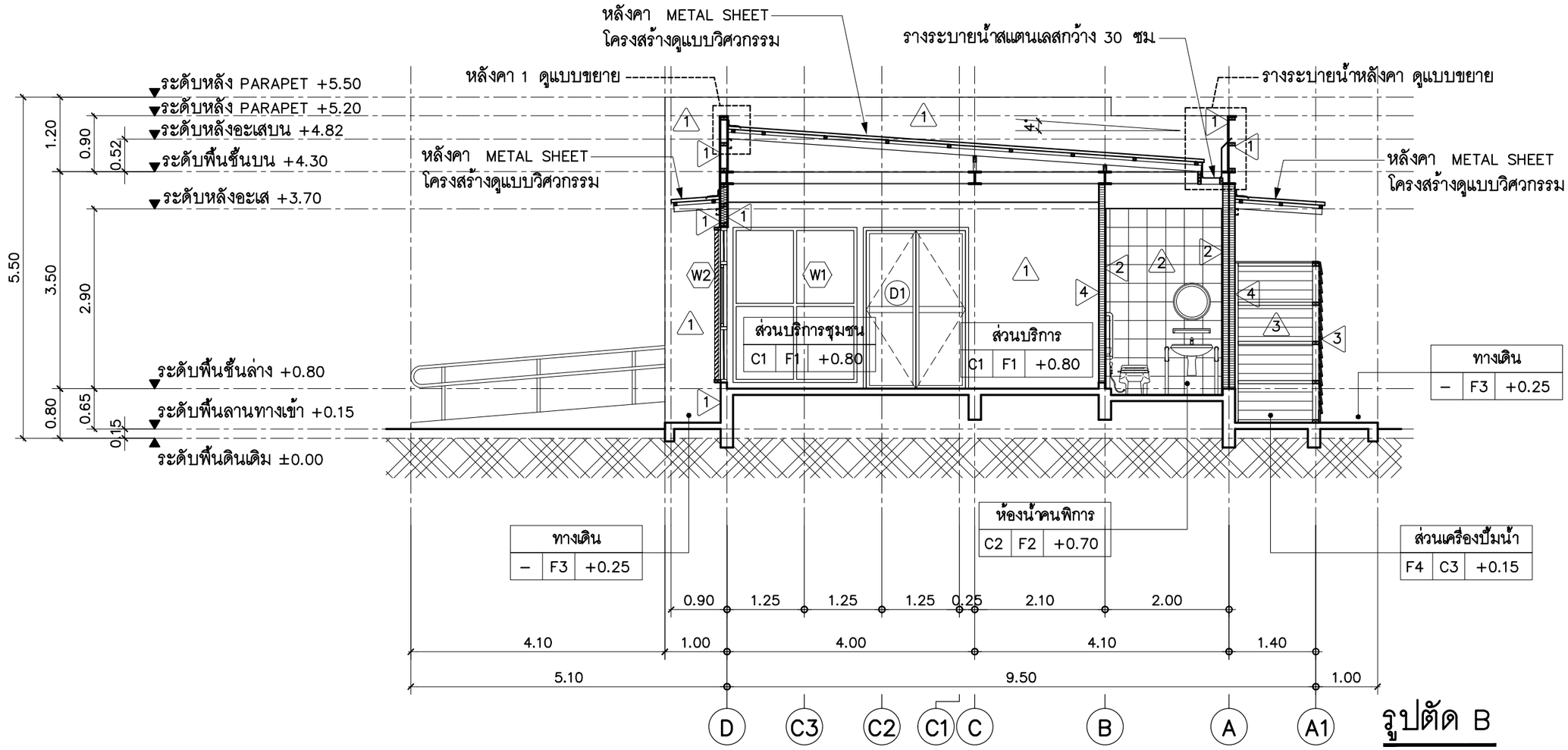
ผู้เขียน : ธภัทร กาญจนจุลจิตร

หมายเลขแผ่นที่ : A–08

ผู้ตรวจ :

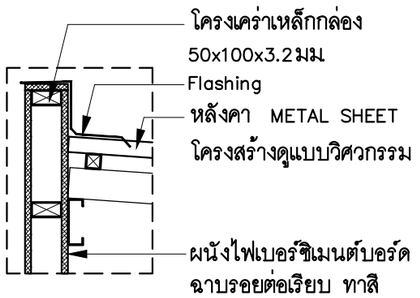
วันที่ มาตราส่วน

รวมแผ่น 16



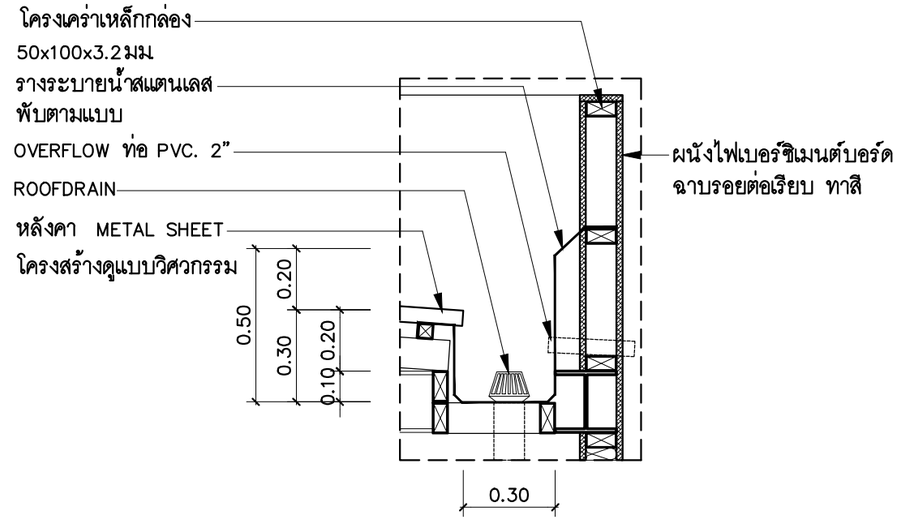
รูปตัด B

scale 1:75



แบบขยายหลังคา 1

scale 1:20



แบบขยายรางระบายน้ำหลังคา

scale 1:20

ชื่อโครงการ :

โครงการสำรวจพื้นที่และออกแบบรายละเอียด (Detail Design) การจัดให้มีสัญญาณโทรศัพท์ และบริการอินเทอร์เน็ตความเร็วสูงในพื้นที่ชายขอบ จำนวน 4,000 หมู่บ้าน

เจ้าของโครงการ :

สำนักงานคณะกรรมการกิจการกระจายเสียง กิจการโทรทัศน์ และกิจการโทรคมนาคมแห่งชาติ

สถาปนิก :

วิศวกรโยธา :

วิศวกรไฟฟ้า :

วิศวกรสุขาภิบาล :

วิศวกรเครื่องกล :

ข้อกำหนดทั่วไป

1. ห้ามวัดระยะจากแบบ ให้ใช้ระยะ จากที่กำหนดเท่านั้น
2. แบบนี้เป็นกรรมสิทธิ์ของ ผู้ออกแบบ เท่านั้น ห้ามนำไปใช้หรือดัดแปลงแบบ ก่อนขออนุญาตจากทาง ผู้ออกแบบก่อน

สถานที่ตั้ง

แก้ไข	รายละเอียด	วันที่	ลายเซ็นต์

ผู้อนุมัติ

ชื่อแบบ :

รูปตัด B,แบบขยายหลังคา 1, แบบขยายรางระบายน้ำหลังคา

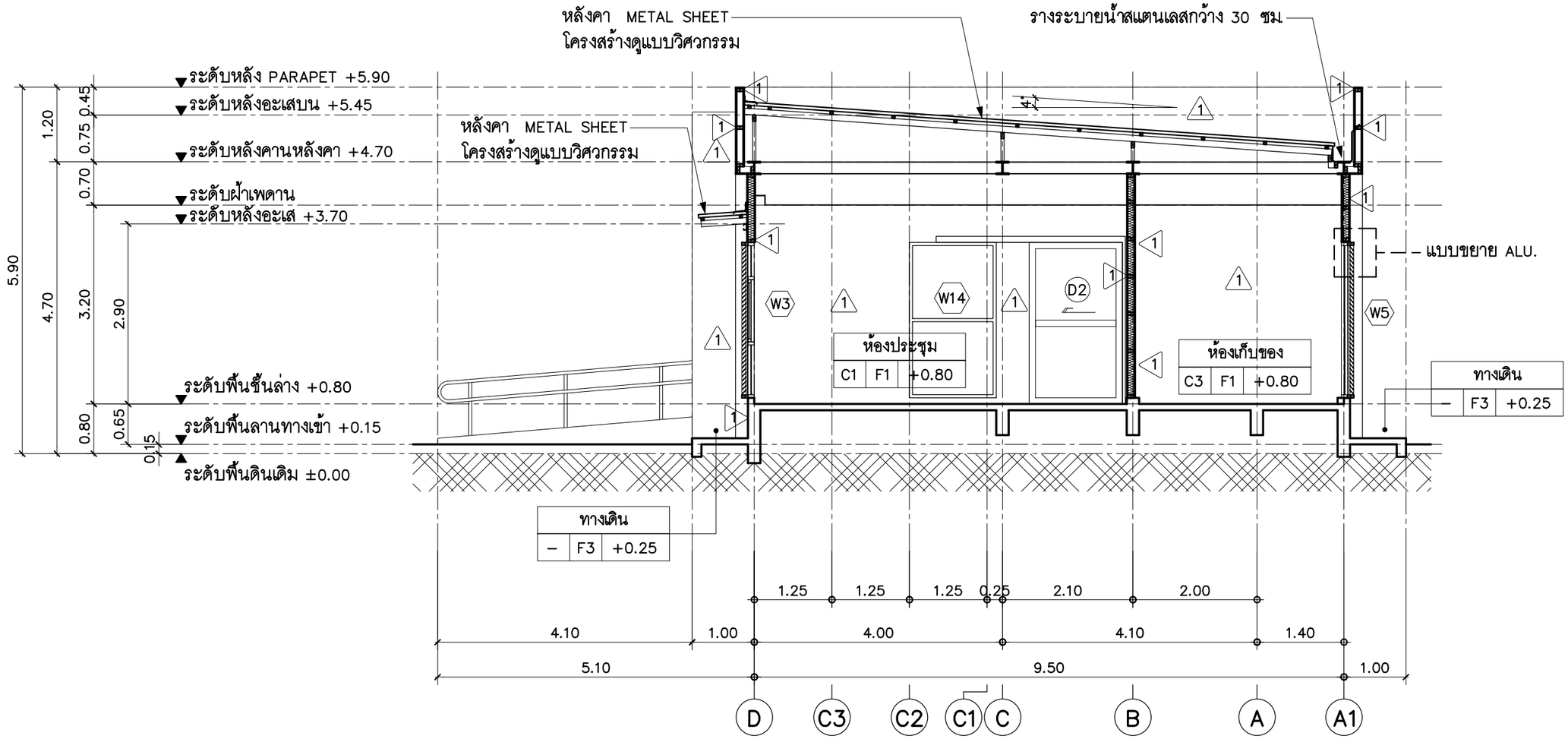
ผู้เขียน : ธภัทร กาญจนจุลจิตร

หมายเลขแผ่นที่ : A–09

ผู้ตรวจ :

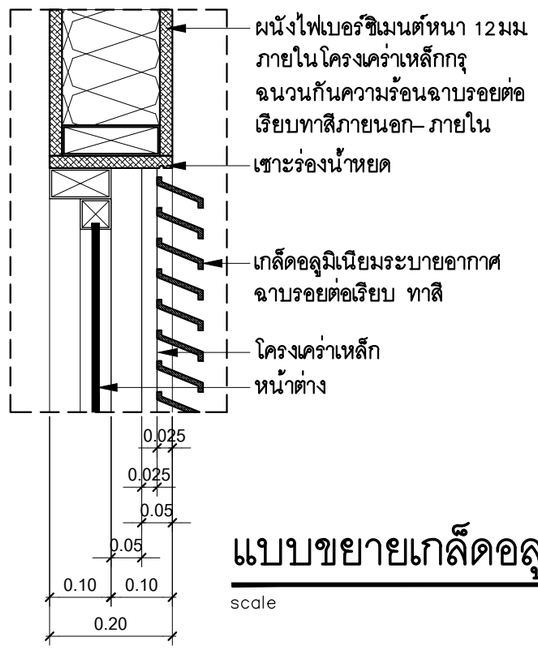
วันที่ มาตราส่วน

รวมแผ่น 16



รูปตัด C

scale 1:75



แบบขยายเกล็ดอลูมิเนียมระบายอากาศ

scale 1:10

ชื่อโครงการ :

โครงการสำรวจพื้นที่และออกแบบรายละเอียด (Detail Dsign) การจัดให้มีสัญญาณโทรศัพท์ และบริการอินเทอร์เน็ตความเร็วสูงในพื้นที่ชายขอบ จำนวน 4,000 หมู่บ้าน

เจ้าของโครงการ :

สำนักงานคณะกรรมการกิจการกระจายเสียง กิจการโทรทัศน์ และกิจการโทรคมนาคมแห่งชาติ

สถาปนิก :

วิศวกรโยธา :

วิศวกรไฟฟ้า :

วิศวกรสุขาภิบาล :

วิศวกรเครื่องกล :

ข้อกำหนดทั่วไป
1. ห้ามวัดระยะจากแบบ ให้ใช้ระยะ จากที่กำหนดเท่านั้น
2. แบบนี้เป็นกรรมสิทธิ์ของ ผู้ออกแบบ เท่านั้น ห้ามนำไปใช้หรือลอกเลียนแบบ ก่อนขออนุญาตจากทาง ผู้ออกแบบก่อน

สถานที่ตั้ง

แก้ไข	รายละเอียด	วันที่	ลายเซ็นต์

ผู้อนุมัติ

ชื่อแบบ :

รูปตัด C , แบบขยายเกล็ดอลูมิเนียมระบายอากาศ

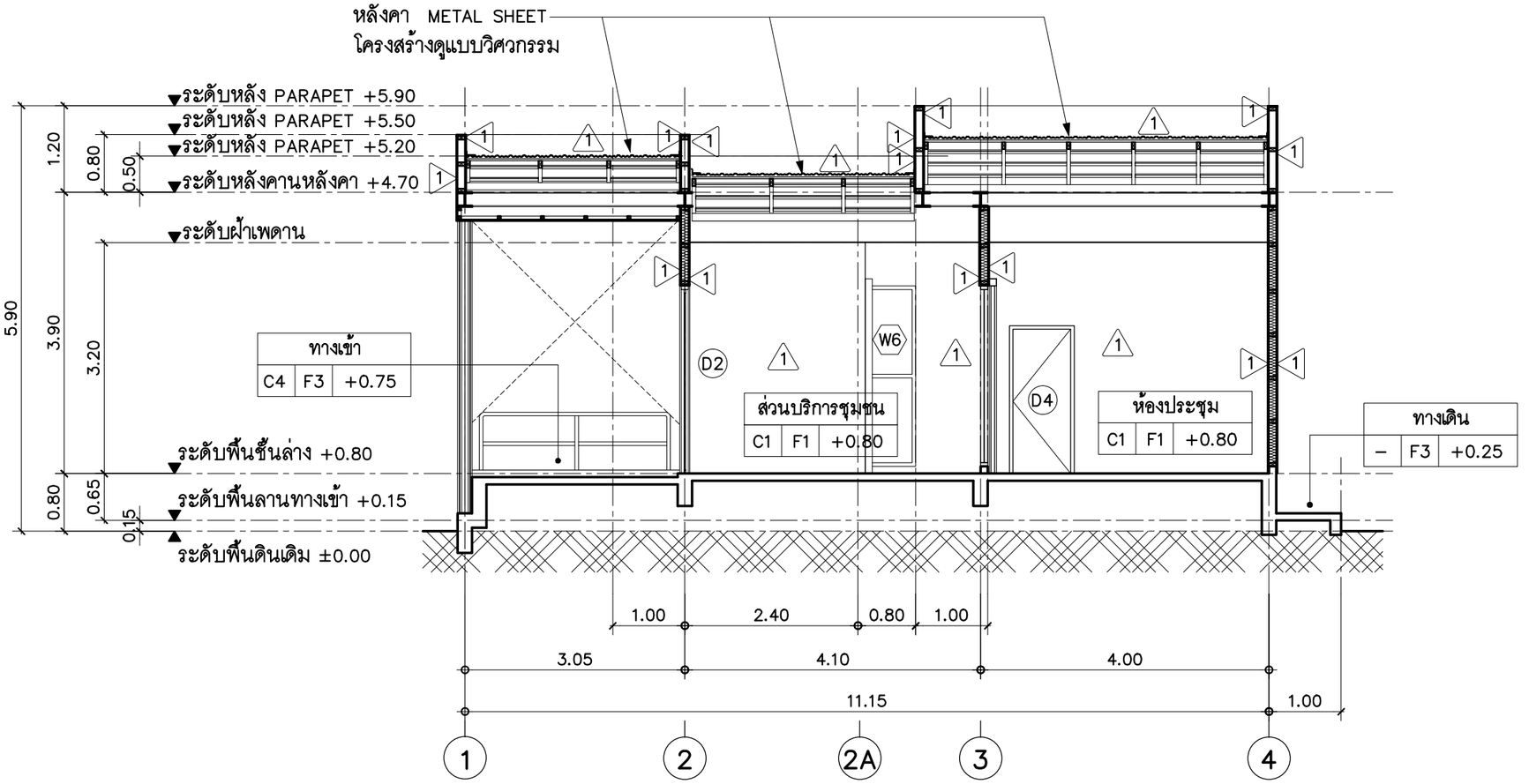
ผู้เขียน : ธภัทร กาญจนจุลจิตร

หมายเลขแผ่นที่ : A–10

ผู้ตรวจ :

วันที่ มาตราส่วน

รวมแผ่น 16



รูปตัด D

scale 1: 75

ชื่อโครงการ :

โครงการสำรวจพื้นที่และออกแบบรายละเอียด (Detail Design) การจัดให้มีสัญญาณโทรศัพท์และบริการอินเทอร์เน็ตความเร็วสูงในพื้นที่ชายขอบ จำนวน 4,000 หมู่บ้าน

เจ้าของโครงการ :

สำนักงานคณะกรรมการกิจการกระจายเสียง กิจการโทรทัศน์ และกิจการโทรคมนาคมแห่งชาติ

สถาปนิก :

วิศวกรโยธา :

วิศวกรไฟฟ้า :

วิศวกรสุขาภิบาล :

วิศวกรเครื่องกล :

ข้อกำหนดทั่วไป
1. ห้ามวัดระยะจากแบบ ให้ใช้ระยะ จากที่กำหนดเท่านั้น
2. แบบนี้เป็นกรรมสิทธิ์ของ ผู้ออกแบบ เท่านั้น ห้ามนำไปใช้หรือลอกเลียนแบบ ก่อนขออนุญาตจากทาง ผู้ออกแบบก่อน

สถานที่ตั้ง

แก้ไข	รายละเอียด	วันที่	ลายเซ็นต์

ผู้อนุมัติ

ชื่อแบบ :

รูปตัด D

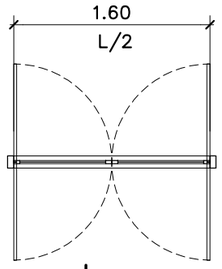
ผู้เขียน : ธภัทร กาญจนจุลจิตร

ผู้ตรวจ :

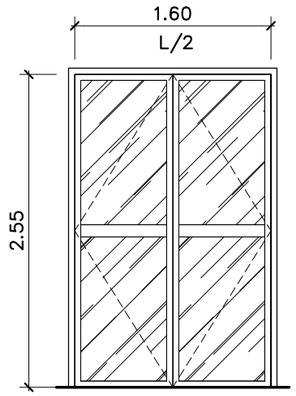
วันที่ | มาตราส่วน

หมายเลขแผ่นที่ : A–11

รวมแผ่น 16



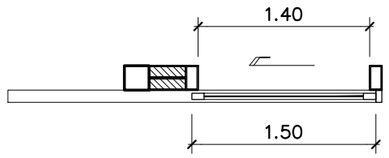
แปลน D1



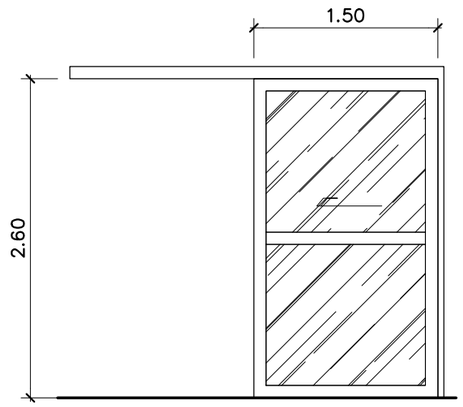
รูปด้าน D1

scale 1:50

- ประตูบานสวิง
- วงกบ,กรอบบาน อลูมิเนียมสีธรรมชาติ หนาไม่น้อยกว่า 1.5มม
- ลูกฟักกระจกใสหนา 5 มม
- มือจับพร้อมกุญแจล็อคเลือกภายหลัง
- อุปกรณ์บานสวิงครบชุด



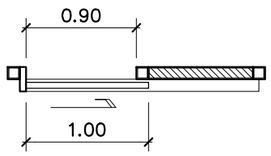
แปลน D2



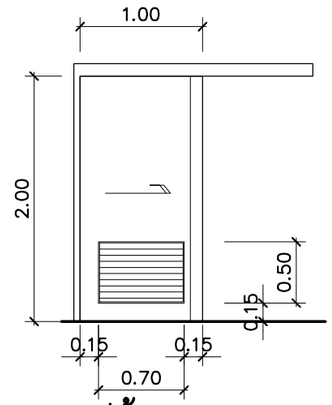
รูปด้าน D2

scale 1:50

- ประตูบานเลื่อน
- วงกบ,กรอบบาน อลูมิเนียมสีธรรมชาติ หนาไม่น้อยกว่า 1.5มม
- ลูกฟักกระจกใสหนา 5 มม
- มือจับพร้อมกุญแจล็อคเลือกภายหลัง
- อุปกรณ์บานเลื่อนครบชุด



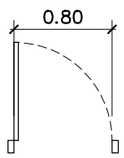
แปลน D3



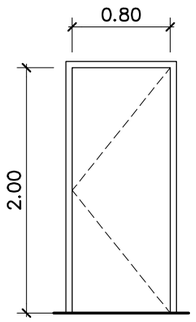
รูปด้าน D3

scale 1:50

- ประตูบานเลื่อนพร้อมเกล็ดไม้ระบายอากาศ
- วงกบไม้เนื้อแข็ง
- บานไม้อัด ทาสีกันน้ำ
- เกล็ดระบายอากาศไม้เนื้อแข็ง
- มือจับพร้อมกุญแจล็อคเลือกภายหลัง
- อุปกรณ์บานเปิดครบชุด



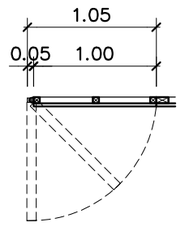
แปลน D4



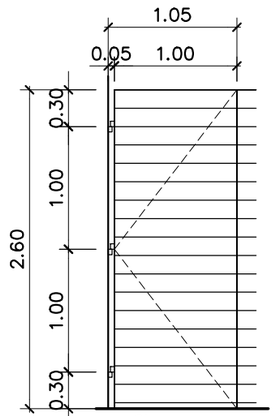
รูปด้าน D4

scale 1:50

- ประตูบานเปิด
- วงกบไม้เนื้อแข็ง
- บานไม้อัด ทาสี
- มือจับพร้อมกุญแจล็อคเลือกภายหลัง
- อุปกรณ์บานเปิดครบชุด



แปลน D5



รูปด้าน D5

scale 1:50

- ประตูบานเปิด
- โครงเคร่าเหล็ก Ø 2"x4" หนา 3.2มม
- บานไม้เทียม ขนาด 15ซม.หนา 8มม ตีซ้อนเกล็ด 1"
- มือจับพร้อมกุญแจล็อคเลือกภายหลัง
- อุปกรณ์บานเปิดเหล็กครบชุด

** ขนาดความกว้าง, ยาว, สูง ค่าคลาดเคลื่อนไม่เกินร้อยละ 5

ชื่อโครงการ :

โครงการสำรวจพื้นที่และออกแบบรายละเอียด (Detail Dsign) การจัดให้มีสัญญาณโทรศัพท์และบริการอินเทอร์เน็ตความเร็วสูงในพื้นที่ชายขอบ จำนวน 4,000 หมู่บ้าน

เจ้าของโครงการ :

สำนักงานคณะกรรมการกิจการกระจายเสียง กิจการโทรทัศน์ และกิจการโทรคมนาคมแห่งชาติ

สถาปนิก :

วิศวกรโยธา :

วิศวกรไฟฟ้า :

วิศวกรสุขาภิบาล :

วิศวกรเครื่องกล :

ข้อกำหนดทั่วไป
1. ห้ามวัดระยะจากแบบ ให้ใช้ระยะ จากที่กำหนดเท่านั้น
2. แบบนี้เป็นกรรมสิทธิ์ของ ผู้ออกแบบ เท่านั้น ห้ามนำไปใช้หรือลอกเลียนแบบ ก่อนขออนุญาตจากทาง ผู้ออกแบบก่อน

สถานที่ตั้ง

แก้ไข	รายละเอียด	วันที่	ลายเซ็นต์

ผู้อนุมัติ

ชื่อแบบ :

แยยขยายประตู

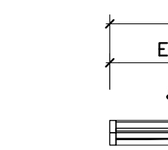
ผู้เขียน : ธภัทร กาญจนจุลจิตร

หมายเลขแผ่นที่ : A–12

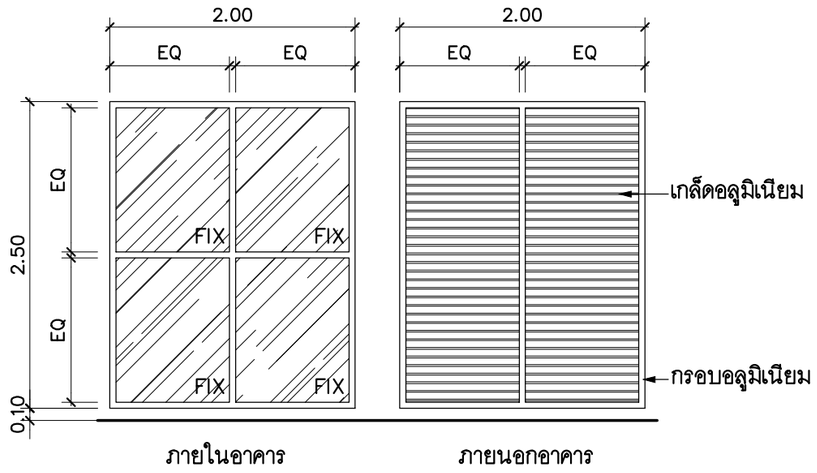
ผู้ตรวจ :

วันที่ มาตราส่วน

รวมแผ่น 16



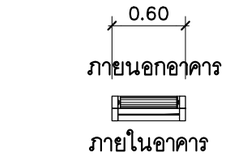
แปลน W1



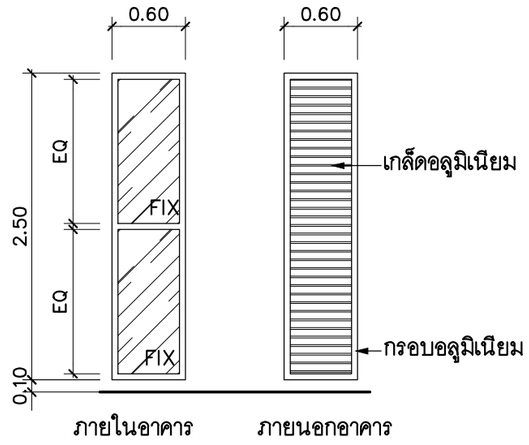
รูปด้าน W1

scale 1:50

– หน้าต่างบานติดตายพร้อมแผงบังตาอลูมิเนียมสีธรรมชาติ
– วงกบ, กรอบบาน อลูมิเนียมสีธรรมชาติ หนาไม่น้อยกว่า 1.5มม
– ลูกฟักกระจกใสหนา 5 มม



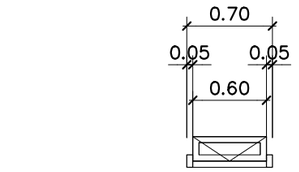
แปลน W4



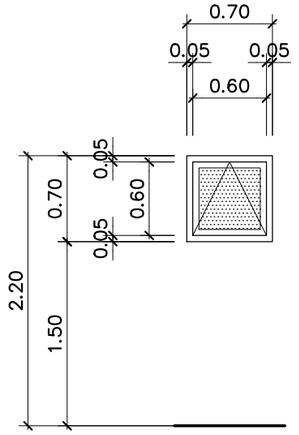
รูปด้าน W4

scale 1:50

– หน้าต่างบานติดตายพร้อมแผงบังตาอลูมิเนียมสีธรรมชาติ
– วงกบ, กรอบบาน อลูมิเนียมสีธรรมชาติ หนาไม่น้อยกว่า 1.5มม
– ลูกฟักกระจกใสหนา 5 มม



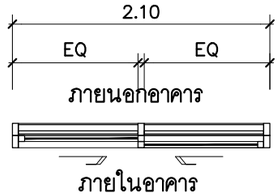
แปลน W5



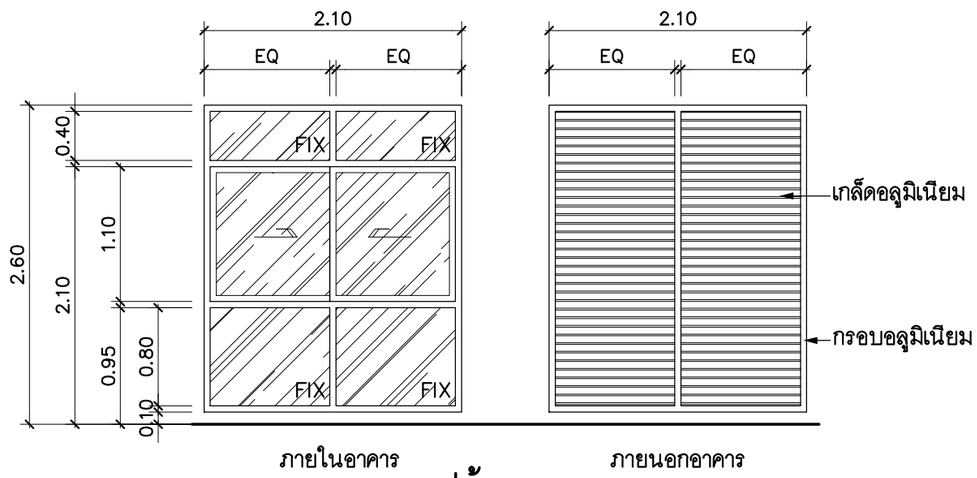
รูปด้าน W5

scale 1:50

– หน้าต่างบานกระทุ้ง
– วงกบ, กรอบบาน อลูมิเนียมสีธรรมชาติ หนาไม่น้อยกว่า 1.5มม
– ลูกฟักกระจกใสหนา 5 มม ติดฟิล์มฝ้า
– อุปกรณ์บานกระทุ้งครบชุด



แปลน W2



รูปด้าน W2

scale 1:50

– หน้าต่างบานเลื่อนสลับพร้อมช่องแสงติดตายและแผงบังตาอลูมิเนียมสีธรรมชาติ
– วงกบ, กรอบบาน อลูมิเนียมสีธรรมชาติ หนาไม่น้อยกว่า 1.5มม
– ลูกฟักกระจกใสหนา 5 มม
– มือจับพร้อมกุญแจล็อคเลือกภายหลัง
– อุปกรณ์บานเลื่อนครบชุด

** ขนาดความกว้าง, ยาว, สูง ค่าคลาดเคลื่อนไม่เกินร้อยละ 5

ชื่อโครงการ :

โครงการสำรวจพื้นที่และออกแบบรายละเอียด (Detail Dsign) การจัดให้มีสัญญาณโทรศัพท์ และบริการอินเทอร์เน็ตความเร็วสูงในพื้นที่ชายขอบ จำนวน 4,000 หมู่บ้าน

เจ้าของโครงการ :

สำนักงานคณะกรรมการกิจการกระจายเสียง กิจการโทรทัศน์ และกิจการโทรคมนาคมแห่งชาติ

สถาปนิก :

วิศวกรโยธา :

วิศวกรไฟฟ้า :

วิศวกรสุขาภิบาล :

วิศวกรเครื่องกล :

ข้อกำหนดทั่วไป

1. ห้ามวัดระยะจากแบบ ให้ใช้ระยะ จากที่กำหนดเท่านั้น
2. แบบนี้เป็นกรรมสิทธิ์ของ ผู้ออกแบบ เท่านั้น ห้ามนำไปใช้หรือลอกเลียนแบบ ก่อนขออนุญาตจากทาง ผู้ออกแบบก่อน

สถานที่ตั้ง

แก้ไข	รายละเอียด	วันที่	ลายเซ็นต์

ผู้อนุมัติ

ชื่อแบบ :

แบบขยายหน้าต่าง

ผู้เขียน : ธภัทร กาญจนจุลจิตร

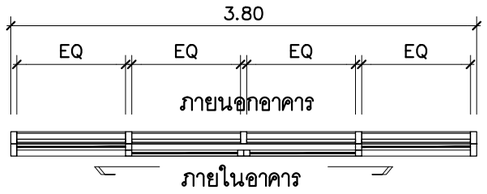
ผู้ตรวจ :

หมายเลขแผ่นที่ : A–13

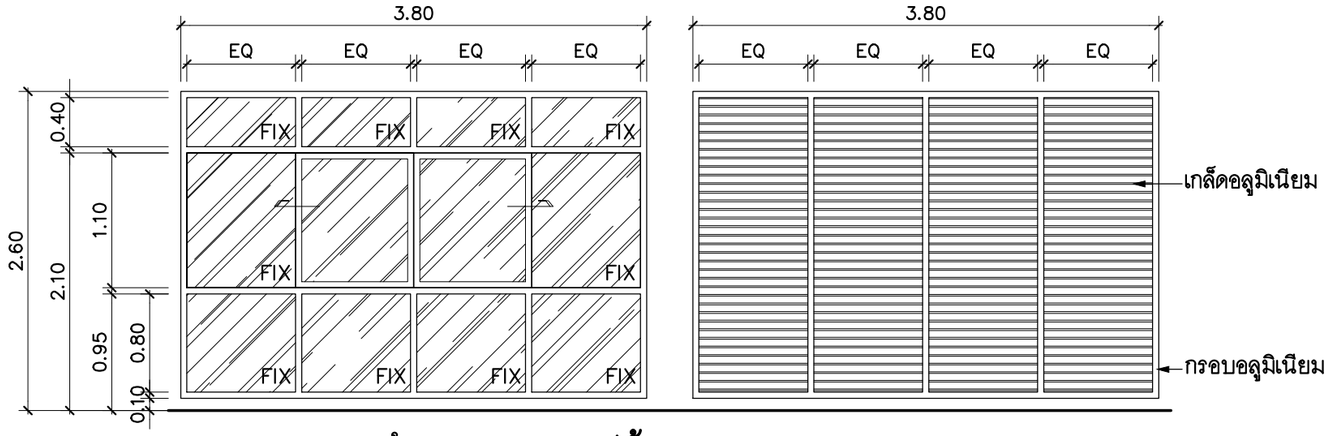
รวมแผ่น 16

วันที่ มาตราส่วน

** ขนาดความกว้าง, ยาว, สูง ค่าคลาดเคลื่อน ไม่เกินร้อยละ 5



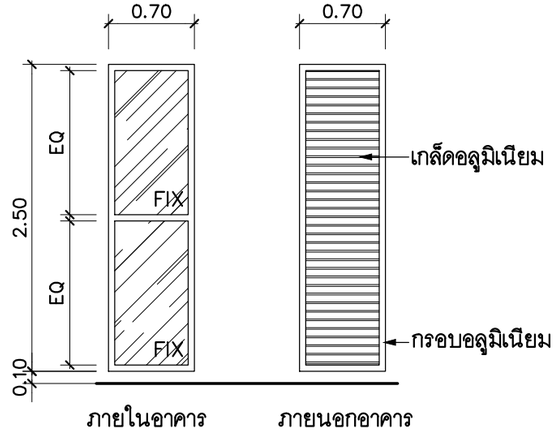
แปลน W3



รูปด้าน W3

scale 1:50

แปลน W6

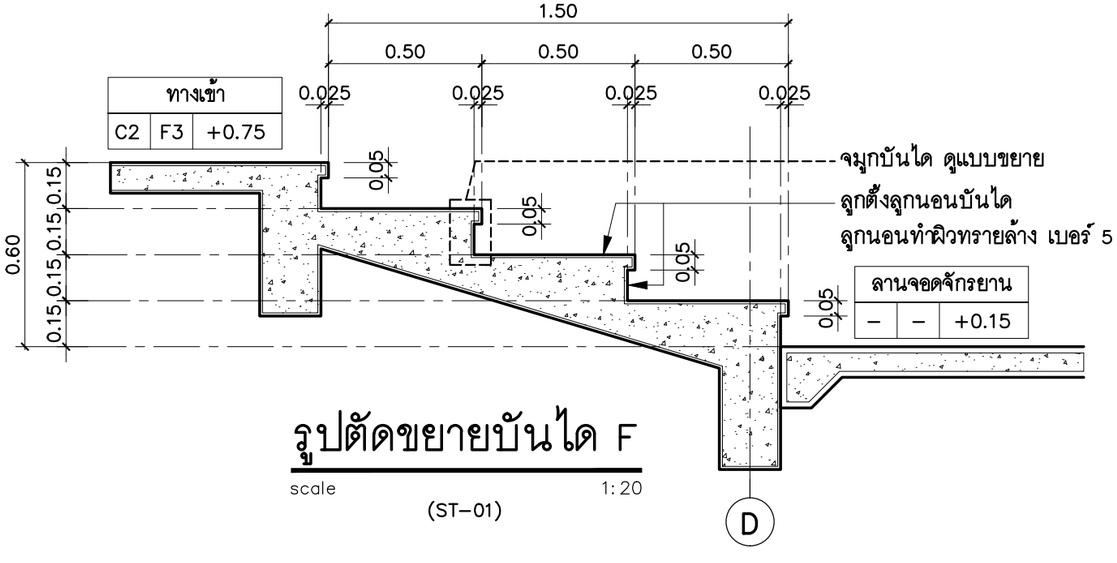


รูปด้าน W6

scale 1:50

– หน้าต่างบานเลื่อนพร้อมช่องแสงติดตายและแผงบังตาอลูมิเนียมสีธรรมชาติ
– วงกบ, กรอบบาน อลูมิเนียมสีธรรมชาติ หนาไม่น้อยกว่า 1.5มม.
– ลูกฟักกระจกใสหนา 5 มม.
– มือจับพร้อมกุญแจล็อคเลือกภายหลัง
– อุปกรณ์บานเลื่อนครบชุด

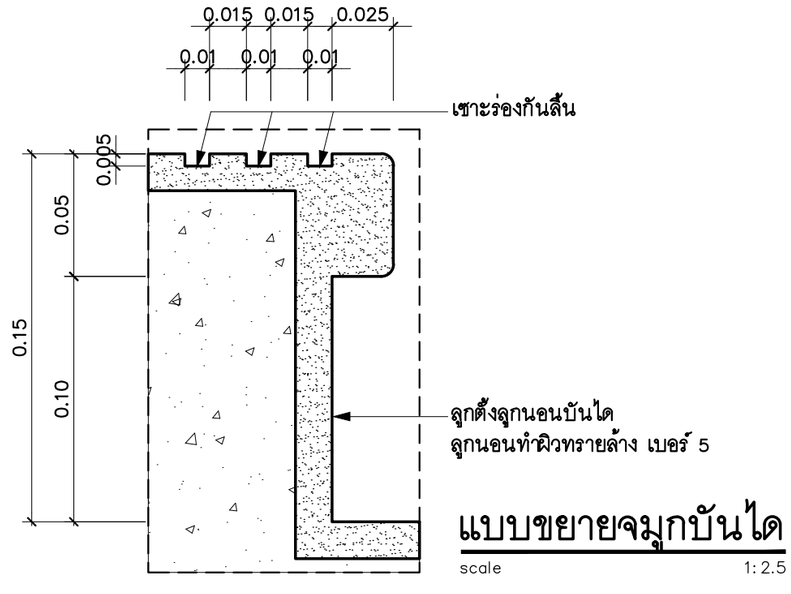
– หน้าต่างบานติดตายพร้อมแผงบังตาอลูมิเนียมสีธรรมชาติ
– วงกบ, กรอบบาน อลูมิเนียมสีธรรมชาติ หนาไม่น้อยกว่า 1.5มม.
– ลูกฟักกระจกใสหนา 5 มม.



รูปตัดขยายบันได F

scale 1:20

(ST–01)



แบบขยายจมูกบันได

scale 1:2.5

ชื่อโครงการ :

โครงการสำรวจพื้นที่และออกแบบรายละเอียด (Detail Dsign) การจัดให้มีสัญญาณโทรศัพท์ และบริการอินเทอร์เน็ตความเร็วสูงในพื้นที่ชายขอบ จำนวน 4,000 หมู่บ้าน

เจ้าของโครงการ :

สำนักงานคณะกรรมการกิจการกระจายเสียง กิจการโทรทัศน์ และกิจการโทรคมนาคมแห่งชาติ

สถาปนิก :

วิศวกรโยธา :

วิศวกรไฟฟ้า :

วิศวกรสุขาภิบาล :

วิศวกรเครื่องกล :

ข้อกำหนดทั่วไป
1. ห้ามวัดระยะจากแบบ ให้ใช้ระยะ จากที่กำหนดเท่านั้น
2. แบบนี้เป็นกรรมสิทธิ์ของ ผู้ออกแบบ เท่านั้น ห้ามนำไปใช้หรือลอกเลียนแบบ ก่อนขออนุญาตจากทาง ผู้ออกแบบก่อน

สถานที่ตั้ง

แก้ไข	รายละเอียด	วันที่	ลายเซ็นต์

ผู้อนุมัติ

ชื่อแบบ :
แบบขยายหน้าต่าง , รูปตัดขยายบันได

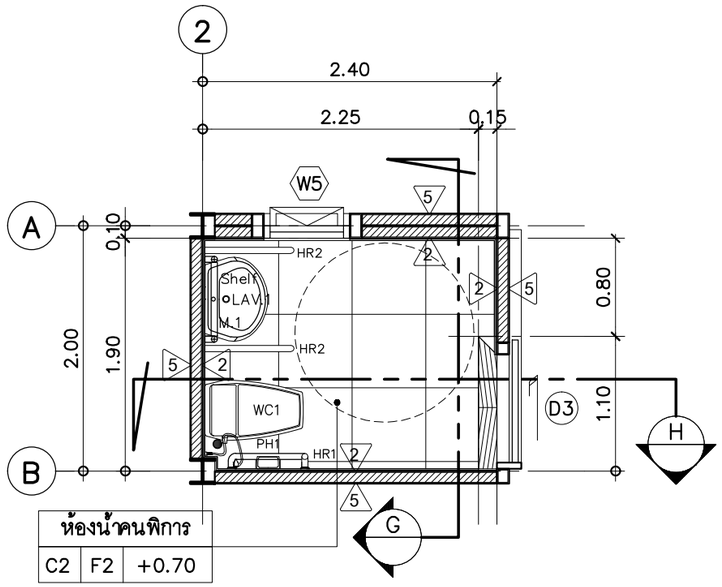
ผู้เขียน : ธภัทร กาญจนจุลจิตร

หมายเลขแผ่นที่ : A–14

ผู้ตรวจ :

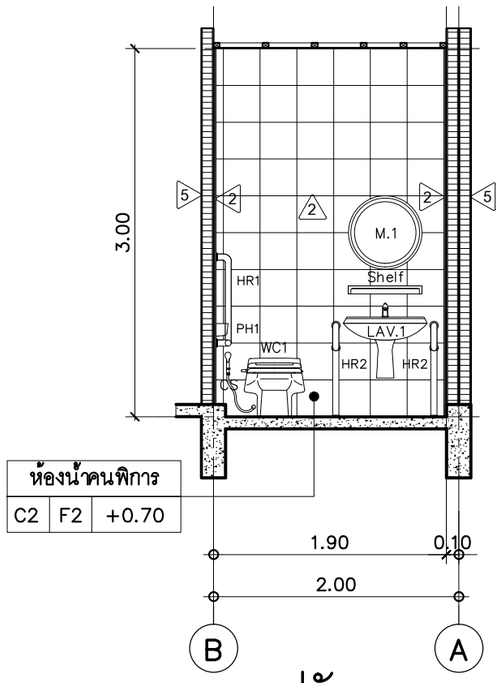
วันที่ มาตราส่วน

รวมแผ่น 16



แปลนห้องน้ำ–ส้วมคนพิการ

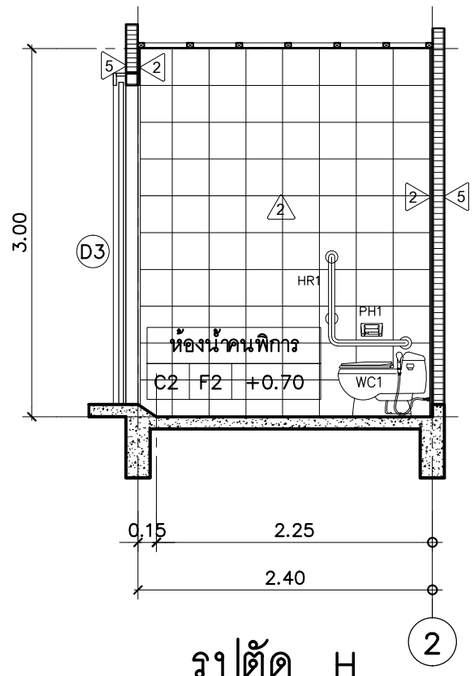
scale 1:50



รูปตัด G

scale 1:50

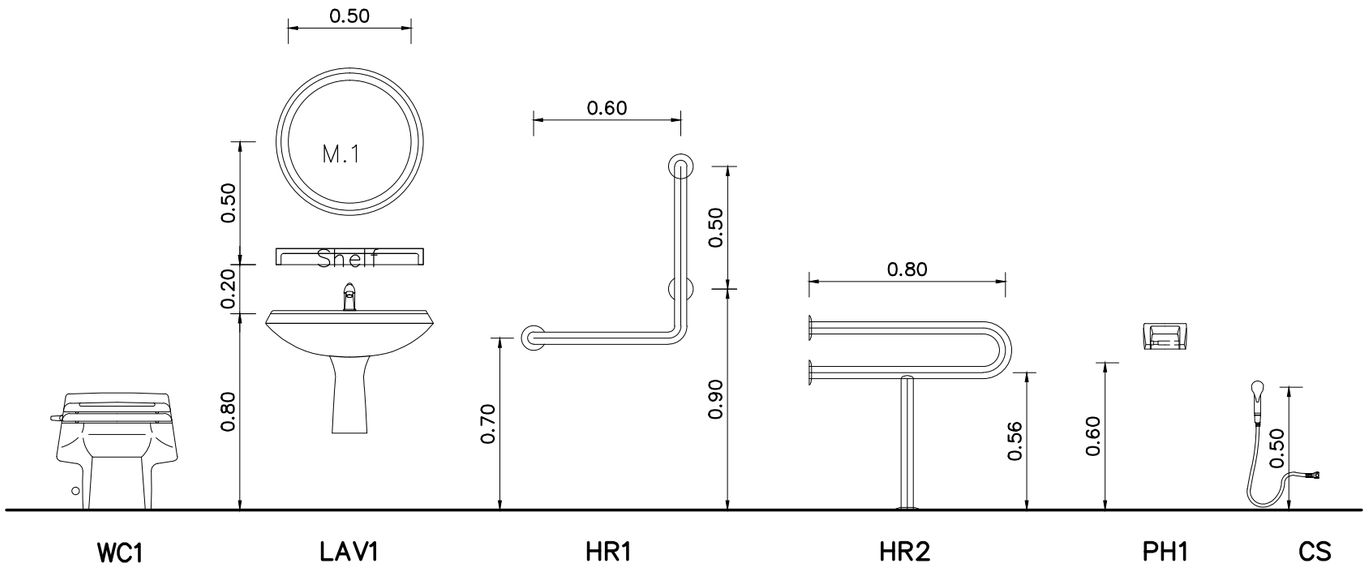
(ห้องน้ำ–ส้วมคนพิการ)



รูปตัด H

scale 1:50

(ห้องน้ำ–ส้วมคนพิการ)



ระดับการติดตั้งสุขภัณฑ์

scale 1:25

มาตรฐานสัญลักษณ์และรายการสุขภัณฑ์

สัญลักษณ์	รายการสุขภัณฑ์
WC1	โถส้วมแบบนั่งราบ อุปกรณ์ครบชุด
LAV1	อ่างล้างหน้าแบบแขวนผนัง พร้อมอุปกรณ์ครบชุด
M.1	กระจกเงาอย่างดี หนา 5 มม.
Shelf	หิ้งวางของ
PH1	ที่ใส่กระดาษชำระ
CS	ชุดสายฉีดชำระ
HR1	ราวทรงตัวรูปตัวแอลชนิดติดผนังด้านขวา ø 38 มม.
HR2	ราวทรงตัวสำหรับอ่างล้างหน้า ø 38 มม. จำนวน 2 ตัว
FD	ฝาปิดรูระบายน้ำทิ้งที่พื้น ชนิดมีตะแกรงและที่ดักกลิ่น
หมายเหตุ	

ชื่อโครงการ :

โครงการสำรวจพื้นที่และออกแบบรายละเอียด (Detail Design) การจัดให้มีสัญญาณโทรศัพท์ และบริการอินเทอร์เน็ตความเร็วสูงในพื้นที่ชายขอบ จำนวน 4,000 หมู่บ้าน

เจ้าของโครงการ :

สำนักงานคณะกรรมการกิจการกระจายเสียง กิจการโทรทัศน์ และกิจการโทรคมนาคมแห่งชาติ

สถาปนิก :

วิศวกรโยธา :

วิศวกรไฟฟ้า :

วิศวกรสุขาภิบาล :

วิศวกรเครื่องกล :

ข้อกำหนดทั่วไป
1. ห้ามวัดระยะจากแบบ ให้ใช้ระยะ จากที่กำหนดเท่านั้น
2. แบบนี้เป็นกรรมสิทธิ์ของ ผู้ออกแบบ เท่านั้น ห้ามนำไปใช้หรือลอกเลียนแบบ ก่อนขออนุญาตจากทาง ผู้ออกแบบก่อน

สถานที่ตั้ง

แก้ไข	รายละเอียด	วันที่	ลายเซ็นต์

ผู้อนุมัติ

ชื่อแบบ :
แบบขยายห้องน้ำ–ส้วมคนพิการ

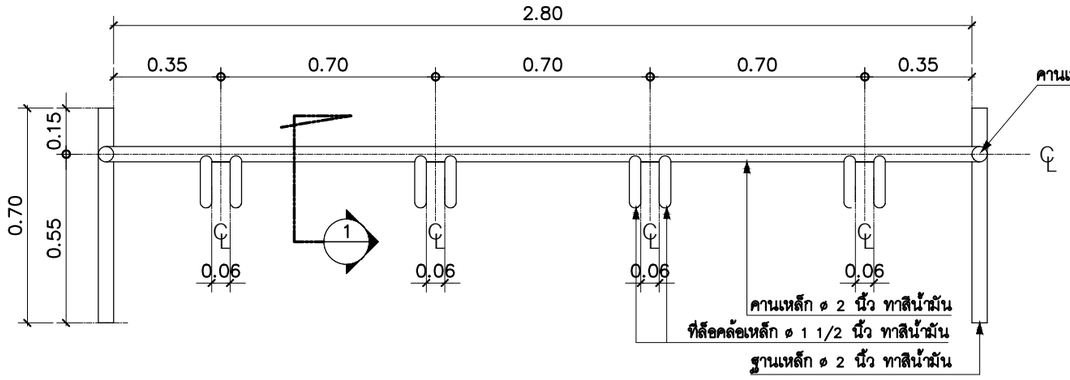
ผู้เขียน : ธภัทร กาญจนจุลจิตร

ผู้ตรวจ :

วันที่ มาตราส่วน

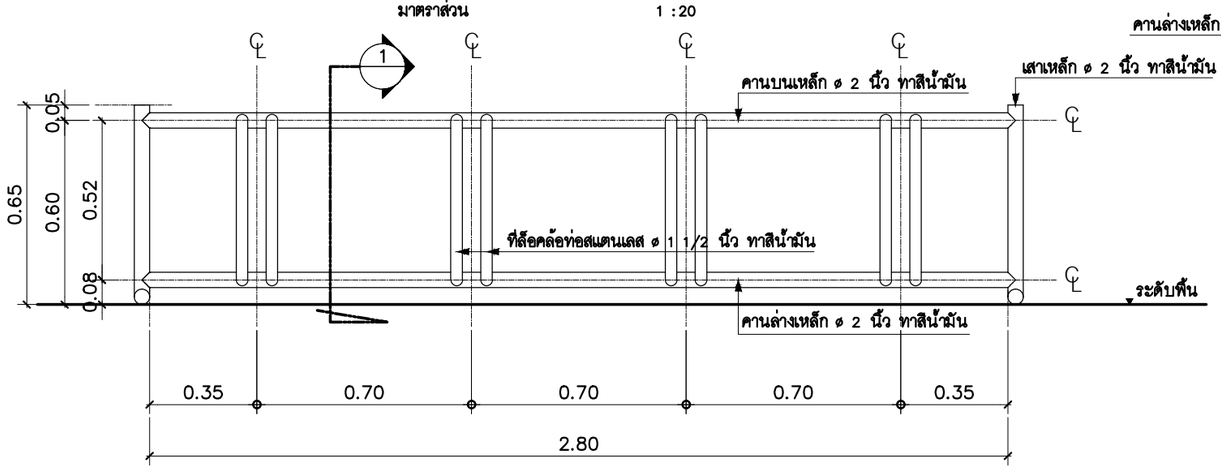
หมายเลขแผ่นที่ : A–15

รวมแผ่น 16



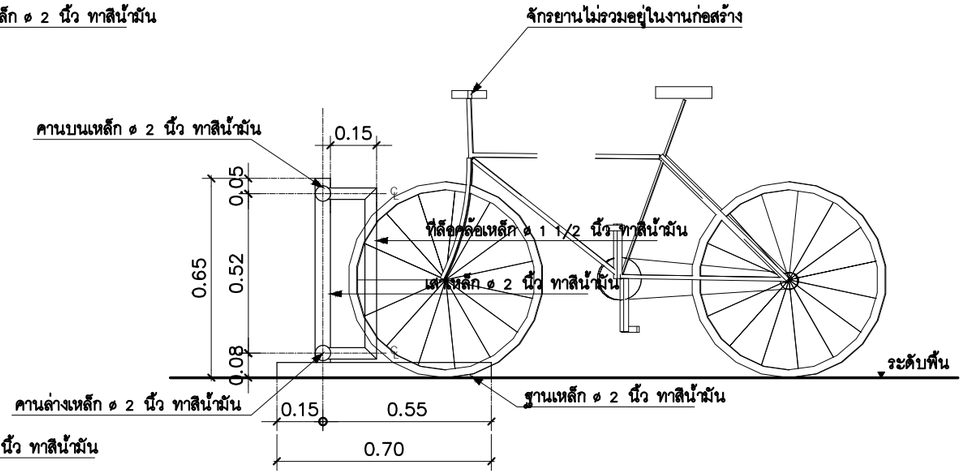
แปลนที่จอดจักรยาน

มาตราส่วน 1 : 20



รูปด้านหน้า

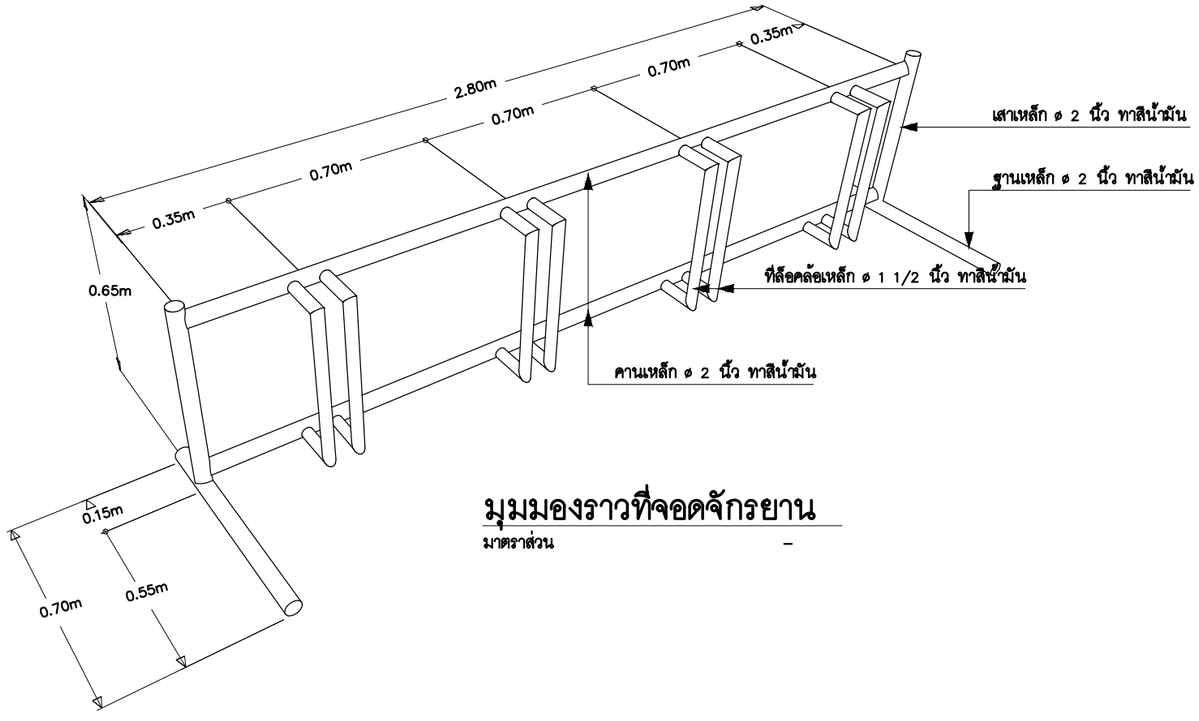
มาตราส่วน 1 : 20



รูปตัดที่จอดจักรยาน

มาตราส่วน 1 : 20

1



มุมมองราวที่จอดจักรยาน

มาตราส่วน –

ชื่อโครงการ :

โครงการสำรวจพื้นที่และออกแบบรายละเอียด (Detail Dsign) การจัดให้มีสัญญาณโทรศัพท์ และบริการอินเทอร์เน็ตความเร็วสูงในพื้นที่ชายขอบ จำนวน 4,000 หมู่บ้าน

เจ้าของโครงการ :

สำนักงานคณะกรรมการกิจการกระจายเสียง กิจการโทรทัศน์ และกิจการโทรคมนาคมแห่งชาติ

สถาปนิก :

วิศวกรโยธา :

วิศวกรไฟฟ้า :

วิศวกรสุขาภิบาล :

วิศวกรเครื่องกล :

ข้อกำหนดทั่วไป
1. ห้ามวัดระยะจากแบบ ให้ใช้ระยะ จากที่กำหนดเท่านั้น
2. แบบนี้เป็นกรรมสิทธิของ ผู้ออกแบบ เท่านั้น ห้ามนำไปใช้หรือลอกเลียนแบบ ก่อนขออนุญาตจากทาง ผู้ออกแบบก่อน

สถานที่ตั้ง

แก้ไข	รายละเอียด	วันที่	ลายเซ็นต์

ผู้อนุมัติ

ชื่อแบบ :

แบบขยายที่จอดจักรยาน

ผู้เขียน : อภัทร กาญจนจุลจิตร

ผู้ตรวจ :

วันที่ | มาตราส่วน

หมายเลขแผ่นที่ : A–16

รวมแผ่น 16

หลักเกณฑ์ในการเลือกใช้แบบวิศวกรรมโครงสร้าง ซึ่งมีอยู่ 2 ประเภท ได้แก่

1. แบบโครงสร้างที่ใช้สำหรับอาคารซึ่งตั้งอยู่ในจังหวัดที่มีการกำหนดให้เพิ่มรายละเอียดและคำนวณโครงสร้างเพื่อต้านทานแรงสั่นสะเทือนเนื่องจากแผ่นดินไหวตามกฎกระทรวง พ.ศ.2550 คือ

"บริเวณเฝ้าระวัง" หมายความว่า พื้นที่หรือบริเวณที่อาจได้รับผลกระทบจากแผ่นดินไหว ได้แก่ จังหวัดกระบี่ จังหวัดชุมพร จังหวัดภูเก็ต จังหวัดระนอง จังหวัดสงขลา และจังหวัดสุราษฎร์ธานี

"บริเวณที่ ๑" หมายความว่า พื้นที่หรือบริเวณที่เป็นดินอ่อนมากที่อาจได้รับผลกระทบจากแผ่นดินไหวระยะไกล ได้แก่ จังหวัดกรุงเทพมหานคร จังหวัดนนทบุรี จังหวัดปทุมธานี จังหวัดสมุทรปราการและจังหวัดสมุทรสาคร

"บริเวณที่ ๒" หมายความว่า พื้นที่หรือบริเวณที่อยู่ใกล้รอยเลื่อนที่อาจได้รับผลกระทบจากแผ่นดินไหว ได้แก่ จังหวัดกาญจนบุรี จังหวัดเชียงราย จังหวัดเชียงใหม่ จังหวัดตาก จังหวัดน่าน จังหวัดพะเยา จังหวัดแพร่ จังหวัดแม่ฮ่องสอน จังหวัดลำปาง และจังหวัดลำพูน

ให้ใช้แบบวิศวกรรมโครงสร้างเลขที่ S-01(แผ่นดินไหว) ถึง S-20(แผ่นดินไหว)

2. แบบโครงสร้างที่ใช้สำหรับอาคารที่ตั้งอยู่นอกเหนือจากจังหวัดดังกล่าวที่กำหนด ในข้อ 1.

ให้ใช้แบบวิศวกรรมโครงสร้างเลขที่ S-01(ทั่วไป) ถึง S-19(ทั่วไป)

ชื่อโครงการ :

โครงการสำรวจพื้นที่และออกแบบรายละเอียด (Detail Design)การจัดให้มีสัญญาณโทรศัพท์ และบริการอินเทอร์เน็ตความเร็วสูงในพื้นที่ชายขอบ จำนวน 4,000 หมู่บ้าน

เจ้าของโครงการ :

สำนักงานคณะกรรมการกิจการกระจายเสียง กิจการโทรทัศน์ และกิจการโทรคมนาคมแห่งชาติ

สถาปนิก :

วิศวกรโยธา :

วิศวกรไฟฟ้า :

วิศวกรสุขาภิบาล :

วิศวกรเครื่องกล :

ข้อกำหนดทั่วไป
1. ห้ามวัดระยะจากแบบ ให้ใช้ระยะ จากที่กำหนดเท่านั้น
2. แบบนี้เป็นกรรมสิทธิ์ของ ผู้ออกแบบ เท่านั้น ห้ามนำไปใช้หรือลอกเลียนแบบ ก่อนขออนุญาตจากทาง ผู้ออกแบบก่อน

สถานที่ตั้ง

แก้ไข	รายละเอียด	วันที่	ลายเซ็นต์

ผู้อนุมัติ

ชื่อแบบ :

หลักเกณฑ์ในการเลือกใช้แบบวิศวกรรมโครงสร้าง

ผู้เขียน : ธวัทร กาญจนจุลจิตร

หมายเลขแผ่นที่ : S-00

ผู้ตรวจ :

วันที่ | มาตราส่วน

รวมแผ่น

โครงการสำรวจพื้นที่และออกแบบรายละเอียด (Detail Dsign)การจัดให้มีสัญญาณโทรศัพท์และบริการอินเทอร์เน็ตความเร็วสูงในพื้นที่ชายขอบ จำนวน 4,000 หมู่บ้าน

เจ้าของโครงการ

สำนักงานคณะกรรมการกิจการกระจายเสียง

กิจการโทรทัศน์

และกิจการโทรคมนาคมแห่งชาติ

แบบวิศวกรรมโครงสร้างทั่วไปและ
แบบวิศวกรรมโครงสร้างต้านแผ่นดินไหว
งานผนังโครงสร้างเหล็ก

ออกแบบโดย

มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์

โครงการสำรวจพื้นที่และออกแบบรายละเอียด (Detail Dsign)การจัดให้มีสัญญาณโทรศัพท์และบริการอินเทอร์เน็ตความเร็วสูงในพื้นที่ชายขอบ จำนวน 4,000 หมู่บ้าน

เจ้าของโครงการ

สำนักงานคณะกรรมการกิจการกระจายเสียง

กิจการโทรทัศน์

และกิจการโทรคมนาคมแห่งชาติ

แบบวิศวกรรมโครงสร้างต้านแผ่นดินไหว
งานผนังโครงสร้างเหล็ก

ออกแบบโดย

มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์

สารบัญแบบวิศวกรรมโครงสร้าง (แผ่นดินไหว)

แผ่นที่	รายการแบบ
S–01 (แผ่นดินไหว)	สารบัญแบบวิศวกรรมโครงสร้าง
S–02 (แผ่นดินไหว)	รายการประกอบแบบวิศวกรรมโครงสร้าง
S–03 (แผ่นดินไหว)	แปลนฐานราก และเสาตอม่อ (แบบฐานแผ่)
S–04 (แผ่นดินไหว)	แปลนฐานราก และเสาตอม่อ (แบบเสาเข็มเจาะ)
S–05 (แผ่นดินไหว)	แปลนฐานราก และเสาตอม่อ (แบบเสาเข็มตอก)
S–06 (แผ่นดินไหว)	แปลนเสา คาน และพื้น (+0.15 , +0.25)
S–07 (แผ่นดินไหว)	แปลนเสา คาน และพื้น (+0.75 , +0.80)
S–08 (แผ่นดินไหว)	แปลนเสา คาน และพื้น (+3.60)
S–09 (แผ่นดินไหว)	แปลนเสา คาน และพื้นชั้นบน (+4.30)
S–10 (แผ่นดินไหว)	แปลนโครงหลังคา (ล่าง)
S–11 (แผ่นดินไหว)	แปลนโครงหลังคา (บน)
S–12 (แผ่นดินไหว)	แบบขยายฐานรากแผ่ F(0.70x0.70) , F(1.10x1.10) , F(1.25x1.25) , F(1.45x1.45)
S–13 (แผ่นดินไหว)	แบบขยายฐานรากแผ่ F(1.60x1.60) , F(1.75x1.75) , F(1.80x1.80)
S–14 (แผ่นดินไหว)	แบบขยายฐานรากเสาเข็มเจาะ F1A , F1B
S–15 (แผ่นดินไหว)	แบบขยายฐานรากเสาเข็มตอก F1X , F1Y
S–16 (แผ่นดินไหว)	ตารางเสา
S–17 (แผ่นดินไหว)	B1 – B9
S–18 (แผ่นดินไหว)	BWX, BW
S–19 (แผ่นดินไหว)	GS, S1 – S4, SC , แบบขยาย TA
S–20 (แผ่นดินไหว)	รายละเอียดการเสริมเหล็กปลอกของเสา ,รอยต่อเสาเพื่อป้องกันแผ่นดินไหว

ชื่อโครงการ :

โครงการสำรวจพื้นที่และออกแบบรายละเอียด (Detail Design)การจัดให้มีสัญญาณโทรศัพท์ และบริการอินเทอร์เน็ตความเร็วสูงในพื้นที่ ชายขอบ จำนวน 4,000 หมู่บ้าน

เจ้าของโครงการ :

สำนักงานคณะกรรมการกิจการกระจายเสียง กิจการโทรทัศน์ และกิจการโทรคมนาคมแห่งชาติ

สถาปนิก :

วิศวกรโยธา :

วิศวกรไฟฟ้า :

วิศวกรสุขาภิบาล :

วิศวกรเครื่องกล :

ข้อกำหนดทั่วไป

1. ห้ามวัดระยะจากแบบ ให้ใช้ระยะ จากที่กำหนดเท่านั้น
2. แบบนี้เป็นกรรมสิทธิ์ของ ผู้ออกแบบ เท่านั้น ห้ามนำไปใช้หรือลอกเลียนแบบ ก่อนขออนุญาตจากทาง ผู้ออกแบบก่อน

สถานที่ตั้ง

แก้ไข	รายละเอียด	วันที่	ลายเซ็นต์

ผู้อนุมัติ

ชื่อแบบ :

สารบัญแบบวิศวกรรมโครงสร้าง

ผู้เขียน : ธวัทร กาญจนจุลจิตร

ผู้ตรวจ :

วันที่ | มาตราส่วน

หมายเลขแผ่นที่ : S–01 (แผ่นดินไหว)

รวมแผ่น S–20 (แผ่นดินไหว)

รายการประกอบแบบวิศวกรรมโครงสร้าง (แผ่นดินไหว)

ให้ใช้มาตรฐานกรมโยธาธิการและผังเมือง มยผ 1101–52 ถึง 1106–52 เป็นรายการประกอบแบบทั่วไปและมีรายการเฉพาะแบบดังนี้

1.คอนกรีต

หากไม่ได้มีการระบุไว้เป็นอย่างอื่นแล้ว ชนิดคอนกรีตให้ใช้ ค.3 โดยมีกำลังอัดประลัยของแท่งคอนกรีตรูปทรงกระบอกมาตรฐานที่อายุ 28 วัน ไม่น้อยกว่า 210 กก./ตร.ซม

2.เหล็กเส้นเสริมคอนกรีต

2.1 เหล็กเส้นขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง ø6 มม และ ø9 มม ให้ใช้เหล็กเส้นกลม SR–24 (ความต้านแรงดึงที่จุดครากไม่น้อยกว่า 2,400 กก./ตร.ซม.)

2.2 เหล็กเส้นขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางตั้งแต่ ø12 มม ขึ้นไปให้ใช้เหล็กเส้นข้ออ้อย SD–40 หรือ SD–40T (ความต้านแรงดึงที่จุดครากไม่น้อยกว่า 4,000 กก./ตร.ซม.) หากใช้เหล็กเส้น SD–40T ห้ามมิให้ต่อเหล็กเส้นโดยใช้ข้อต่อแบบเกลียว

3.งานฐานราก

3.1 ชนิดของฐานราก

แบบชุดนี้ได้ออกแบบให้ฐานรากมี 3 ชนิด เพื่อความเหมาะสมของสภาพพื้นที่มีความแตกต่างกัน และตามความสามารถในการรับน้ำหนักบรรทุกของดินใต้ฐานราก โดยหากเลือกฐานรากชนิดใดแล้วให้ใช้ฐานรากชนิดนั้นทั้งหมด โดยไม่ให้ใช้ฐานรากต่างชนิดกัน ในการก่อสร้างอาคารหลังเดียวกัน

3.1.1 ฐานรากชนิดแผ่ ให้ใช้แบบเลขที่ S–03
กรณีดินที่ระดับฐานรากสามารถรับน้ำหนักบรรทุกปลอดภัยได้มากกว่า 12 ตัน/ตร.ม ซึ่งดำเนินการทดสอบด้วยวิธี PLATE BEARING TEST ให้ใช้ฐานรากแผ่โดยการก่อสร้างให้เป็นไปตามแบบแปลนฐานรากแผ่ รายละเอียดการเสริมเหล็ก ให้ใช้แบบเลขที่ S–13 และแบบเลขที่ S–14

3.1.2 ฐานรากเสาเข็มเจาะ ให้ใช้แบบเลขที่ S–04
กรณีดินที่ระดับฐานรากไม่สามารถรับน้ำหนักบรรทุกปลอดภัยได้ตามข้อ 3.1.1 และมีสิ่งปลูกสร้าง หรืออาคารใกล้เคียง

(1) ให้ใช้เสาเข็มเจาะ เสาเข็มเจาะ Ø0.35 ม สามารถรับน้ำหนักบรรทุกปลอดภัยได้ไม่น้อยกว่า 30 ตัน/ต้น ใช้กับฐานราก F1A รายละเอียดการเสริมเหล็กให้ใช้แบบเลขที่ S–15
(2) ให้ใช้เสาเข็มเจาะ เสาเข็มเจาะ Ø0.50 ม สามารถรับน้ำหนักบรรทุกปลอดภัยได้ไม่น้อยกว่า 50 ตัน/ต้น ใช้กับฐานราก F1B รายละเอียดการเสริมเหล็กให้ใช้แบบเลขที่ S–15
(3) สำหรับการประมาณราคา ระดับปลายของเสาเข็มให้ใช้ที่ 21.00 เมตรจากระดับผิวดิน

3.1.3 ฐานรากเสาเข็มตอก ให้ใช้แบบเลขที่ S–05
กรณีดินที่ระดับฐานรากไม่สามารถรับน้ำหนักบรรทุกปลอดภัยได้ตามข้อ 3.1.1

(1) ให้ใช้เสาเข็มสี่เหลี่ยมตัน ขนาดไม่น้อยกว่า □ 0.22 x 0.22 ม สามารถรับน้ำหนักบรรทุกปลอดภัยได้ไม่น้อยกว่า 25 ตัน/ต้น ใช้กับฐานราก F1X รายละเอียดการเสริมเหล็กให้ใช้แบบเลขที่ S–16
(2) ให้ใช้เสาเข็มสี่เหลี่ยมตัน ขนาดไม่น้อยกว่า □ 0.30 x 0.30 ม สามารถรับน้ำหนักบรรทุกปลอดภัยได้ไม่น้อยกว่า 40 ตัน/ต้น ใช้กับฐานราก F1Y รายละเอียดการเสริมเหล็กให้ใช้แบบเลขที่ S–16
(3) สำหรับการประมาณราคา ระดับปลายของเสาเข็มให้ใช้ที่ 21.00 เมตรจากระดับผิวดิน

3.2 ให้ผู้รับจ้างดำเนินการเจาะสำรวจดิน (BORING) ตามมาตรฐานงานทางช่างไม่น้อยกว่า 1 หลุมเจาะ เพื่อกำหนดระดับปลายของเสาเข็มที่จะใช้ในการก่อสร้าง ในกรณีที่ใช้เสาเข็มเจาะตามข้อ 3.1.2 หรือเสาเข็มตอกตามข้อ 3.1.3 ตามลำดับ โดยตำแหน่งหลุมเจาะจะกำหนดให้ในระหว่างก่อสร้าง และเสนอผลการเจาะสำรวจดินและรายการคำนวณการรับน้ำหนักบรรทุกของเสาเข็ม ซึ่งจัดทำและรับรองโดยผู้ประกอบวิชาชีพวิศวกรรมควบคุม สาขาวิศวกรรมโยธา ตั้งแต่ระดับสามัญวิศวกรขึ้นไป ให้วิศวกรผู้ออกแบบโครงสร้างเป็นผู้พิจารณาและอนุมัติก่อนดำเนินการก่อสร้าง

3.3 หากความยาวของเสาเข็มที่ได้จากการเจาะสำรวจดินในข้อ 3.2 สั้นกว่าความยาวที่กำหนดในข้อ 3.1.2(3) หรือ 3.1.3(3) ให้ผู้รับจ้างคืนเงินค่างานเสาเข็มในส่วนของความยาวที่แตกต่างกันนั้น แต่หากความยาวของเสาเข็มที่ได้ยาวเกินกว่าจากที่กำหนดในข้อ 3.1.2(3) หรือ 3.1.3(3) ให้ผู้รับจ้างรับผิดชอบค่าใช้จ่ายในส่วนของความยาวที่เพิ่มขึ้นดังกล่าวด้วย

3.4 ในกรณีที่เป็นเสาเข็มตอก ให้เป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มอก. 396 หรือ มอก. 398 และตรวจสอบกำลังความสามารถในการรับน้ำหนักด้วยวิธี LAST TEN BLOWS ทุกต้นพร้อมทั้งรับรองผลการตรวจสอบโดยสามัญวิศวกรขึ้นไป

3.5 ในกรณีที่เป็นเสาเข็มเจาะ ให้ผู้รับจ้างทำการทดสอบการรับน้ำหนักบรรทุกของเสาเข็มโดยวิธี DYNAMIC LOAD TEST จำนวน 1 ต้น โดยให้ผู้ควบคุมงานเป็นผู้กำหนดขนาดและตำแหน่ง และการทดสอบให้เป็นไปตามมาตรฐาน มยผ 1252–51 มาตรฐานการรับน้ำหนักของเสาเข็ม ด้วยวิธีพลศาสตร์ DYNAMIC LOAD TEST เพื่อตรวจสอบความสามารถในการรับน้ำหนักบรรทุกปลอดภัย โดยหากค่าการทดสอบที่ได้มีค่าน้อยกว่าค่าที่กำหนด ให้ปรึกษาวิศวกรผู้ออกแบบก่อนดำเนินการก่อสร้างต่อไป

4.งานแผ่นพื้น พื้นคอนกรีตสำเร็จรูป

4.1 ⟨SP⟩ เป็นพื้นระบบ SOLID PLANK หนา 5 ซม

4.2 ให้เทคอนกรีตทับหน้า หนา 5 ซม เสริมตะแกรงเหล็กเส้นขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง ø6 มม @ 0.20 ม หรือเหล็กตะแกรงลวดเหล็กกล้า (WIRE MESH) ø4 มม @ 0.15 ม หากใช้ตะแกรงลวดเหล็ก ลวดเหล็กต้องมีความต้านแรงดึงไม่น้อยกว่า 5,270 กก./ตร.ซม

4.3 เมื่อมีคอนกรีตทับหน้าแล้ว ต้องสามารถรับน้ำหนักบรรทุกจรรวมกับน้ำหนักวัสดุตกแต่งผิวพื้นได้ไม่น้อยกว่า 300 กก./ตร.ม

4.4 เป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มอก. 828

4.5 ผู้รับจ้างต้องเสนอรายละเอียดหรือคุณสมบัติของวัสดุและรายการคำนวณการรับน้ำหนักบรรทุกของพื้นคอนกรีตสำเร็จรูป ที่รับรองโดยผู้ประกอบวิชาชีพวิศวกรรมควบคุม สาขาวิศวกรรมโยธา ตั้งแต่ระดับสามัญวิศวกรขึ้นไปให้วิศวกรผู้ออกแบบโครงสร้างเป็นผู้พิจารณาและอนุมัติก่อนดำเนินการก่อสร้าง

5.เหล็กโครงสร้างรูปพรรณ

5.1 ต้องมีความต้านแรงดึงที่จุดครากไม่น้อยกว่า 2,400 กก./ตร.ซม

5.2 เหล็กโครงสร้างรูปพรรณที่นำมาใช้ต้องปราศจากสนิมขุม ไม่บิดงอเสียรูป

5.3 หากไม่ได้มีการระบุในแบบแปลนรายละเอียด การต่อเชื่อมเหล็กโครงสร้างรูปพรรณให้ต่อเชื่อมด้วยไฟฟ้า (ARC WELDING) ตลอดแนวสัมผัสโดยรอบที่ต่อเชื่อม และรอยต่อต้องแข็งแรงไม่น้อยกว่าความแข็งแรงของเหล็กโครงสร้างรูปพรรณที่นำมาต่อกัน

5.4 ให้ทาสีกันสนิมประเภท LEAD OXIDE อย่างน้อย 2 ชั้น ก่อนทาสีจริง

6.แปเหล็กสำเร็จรูป

6.1 แปสำเร็จรูปต้องมีความหนาตั้งแต่ 0.55 มม ขึ้นไป

6.2 ต้องผ่านกระบวนการชุบสังกะสีบนผิวเหล็กเป็นแบบจุ่มร้อน (HOT DIP) เคลือบหนาไม่น้อยกว่า 180 กรัม/ตารางเมตร ตามมาตรฐาน มอก. 50

6.3 ให้ติดตั้งตามมาตรฐานของบริษัทผู้ผลิต

7.ในการก่อสร้างโครงสร้างคอนกรีตเสริมเหล็กที่สัมผัสดินหรือน้ำ พื้นดาดฟ้า พื้นหลังคา และถังเก็บน้ำ ให้ใช้คอนกรีตผสมน้ำยากันซึม ซึ่งอัตราส่วนผสมและกรรมวิธีการใช้งานให้เป็นไปตามมาตรฐานหรือคำแนะนำของผู้ผลิต

8.ผู้รับจ้างต้องทำการก่อสร้างให้ถูกต้องตามแบบและรายการก่อสร้างที่กำหนดไว้ แต่ถ้าพบว่า มีบางส่วนที่มิได้ระบุไว้ในแบบหรือรายการแต่มีความจำเป็นจะต้องก่อสร้างเพิ่มเติมให้ถูกต้องตามหลักวิชาช่างที่ดีแล้ว ผู้รับจ้างจะต้องขออนุมัติและทำการก่อสร้างให้เรียบร้อย และจะต้องเป็นผู้รับผิดชอบค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นทั้งหมด

9.รายละเอียดหรือคุณสมบัติของวัสดุหรืออุปกรณ์ในแบบหรือในรายการประกอบแบบ ทั้งที่ระบุหรือมิได้ระบุไว้ หากมีการกำหนดมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมแล้วให้เป็นไปตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมนั้น

ชื่อโครงการ :
โครงการสำรวจพื้นที่และออกแบบรายละเอียด (Detail Design)การจัดให้มีสัญญาณโทรศัพท์และบริการอินเทอร์เน็ตความเร็วสูงในพื้นที่ชายขอบ จำนวน 4,000 หมู่บ้าน

เจ้าของโครงการ :
สำนักงานคณะกรรมการกิจการกระจายเสียง กิจการโทรทัศน์ และกิจการโทรคมนาคมแห่งชาติ

สถาปนิก :

วิศวกรโยธา :

วิศวกรไฟฟ้า :

วิศวกรสุขาภิบาล :

วิศวกรเครื่องกล :

ข้อกำหนดทั่วไป
1. ห้ามวัดระยะจากแบบ ให้ใช้ระยะ จากที่กำหนดเท่านั้น
2. แบบนี้เป็นกรรมสิทธิ์ของ ผู้ออกแบบ เท่านั้น ห้ามนำไปใช้หรือลอกเลียนแบบก่อนขออนุญาตจากทาง ผู้ออกแบบก่อน

สถานที่ตั้ง

แก้ไข	รายละเอียด	วันที่	ลายเซ็นต์

ผู้อนุมัติ

ชื่อแบบ :
รายการประกอบแบบวิศวกรรมโครงสร้าง

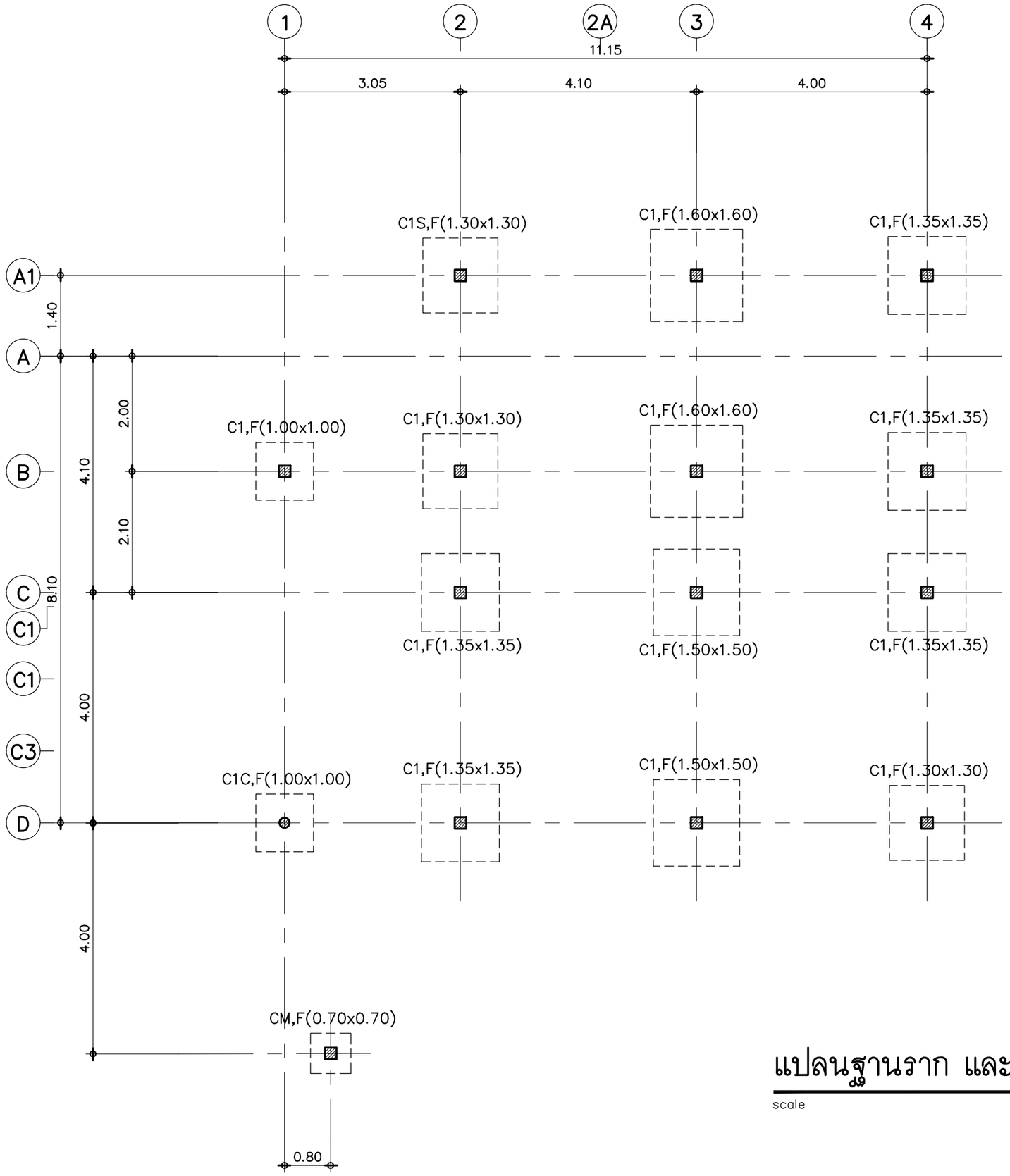
ผู้เขียน :
ธภัทร กาญจนจุลจิตร

ผู้ตรวจ :

วันที่ | มาตราส่วน

หมายเลขแผ่นที่ : S–02 (แผ่นดินไหว)

รวมแผ่น S–20 (แผ่นดินไหว)



แปลนฐานราก และเสาตอม่อ (แบบฐานแผ่)

scale 1:75

ชื่อโครงการ :

โครงการสำรวจพื้นที่และออกแบบรายละเอียด (Detail Dsign)การจัดให้มีสัญญาณโทรศัพท์ และบริการอินเทอร์เน็ตความเร็วสูงในพื้นที่ชายขอบ จำนวน 4,000 หมู่บ้าน

เจ้าของโครงการ :

สำนักงานคณะกรรมการกิจการกระจายเสียง กิจการโทรทัศน์ และกิจการโทรคมนาคมแห่งชาติ

สถาปนิก :

วิศวกรโยธา :

วิศวกรไฟฟ้า :

วิศวกรสุขาภิบาล :

วิศวกรเครื่องกล :

ข้อกำหนดทั่วไป

1. ห้ามวัดระยะจากแบบ ให้ใช้ระยะ จากที่กำหนดเท่านั้น
2. แบบนี้เป็นกรรมสิทธิ์ของ ผู้ออกแบบ เท่านั้น ห้ามนำไปใช้หรือลอกเลียนแบบ ก่อนขออนุญาตจากทาง ผู้ออกแบบก่อน

สถานที่ตั้ง

แก้ไข	รายละเอียด	วันที่	ลายเซ็นต์

ผู้อนุมัติ

ชื่อแบบ :

แปลนฐานราก และเสาตอม่อ (แบบฐานแผ่)

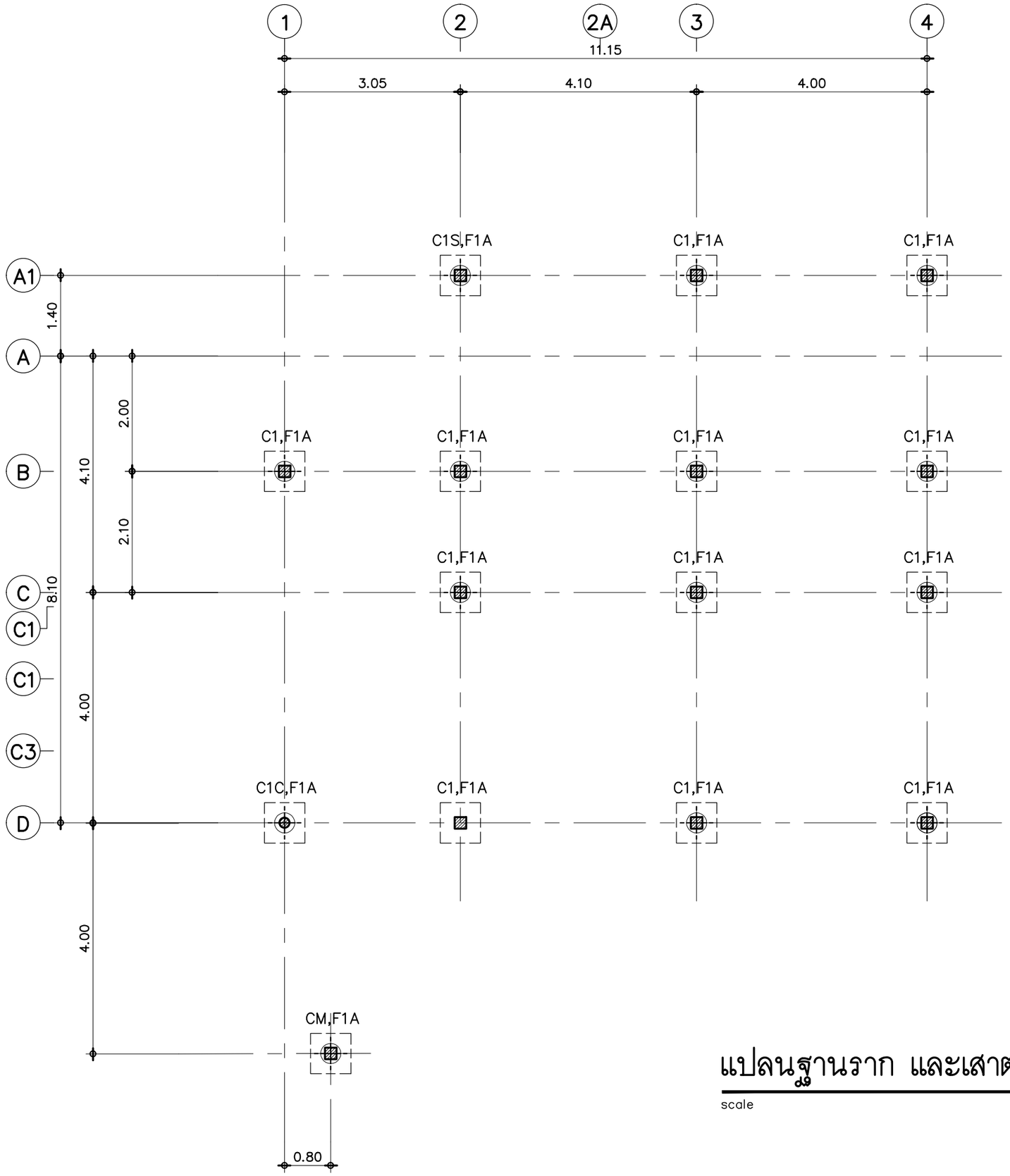
ผู้เขียน : ธภัทร กาญจนจุลจิตร

หมายเลขแผ่นที่ : S–03 (แผ่นดินไหว)

ผู้ตรวจ :

วันที่ | มาตราส่วน

รวมแผ่น S–20 (แผ่นดินไหว)



แปลนฐานราก และเสาตอม่อ (แบบเสาเข็มเจาะ)

scale 1:75

ชื่อโครงการ :

โครงการสำรวจพื้นที่และออกแบบรายละเอียด (Detail Design)การจัดให้มีสัญญาณโทรศัพท์ และบริการอินเทอร์เน็ตความเร็วสูงในพื้นที่ชายขอบ จำนวน 4,000 หมู่บ้าน

เจ้าของโครงการ :

สำนักงานคณะกรรมการกิจการกระจายเสียง กิจการโทรทัศน์ และกิจการโทรคมนาคมแห่งชาติ

สถาปนิก :

วิศวกรโยธา :

วิศวกรไฟฟ้า :

วิศวกรสุขาภิบาล :

วิศวกรเครื่องกล :

ข้อกำหนดทั่วไป
1. ห้ามวัดระยะจากแบบ ให้ใช้ระยะ จากที่กำหนดเท่านั้น
2. แบบนี้เป็นกรรมสิทธิ์ของ ผู้ออกแบบ เท่านั้น ห้ามนำไปใช้หรือลอกเลียนแบบ ก่อนขออนุญาตจากทาง ผู้ออกแบบก่อน

สถานที่ตั้ง

แก้ไข	รายละเอียด	วันที่	ลายเซ็นต์

ผู้อนุมัติ

ชื่อแบบ :

แปลนฐานราก และเสาตอม่อ (แบบเสาเข็มเจาะ)

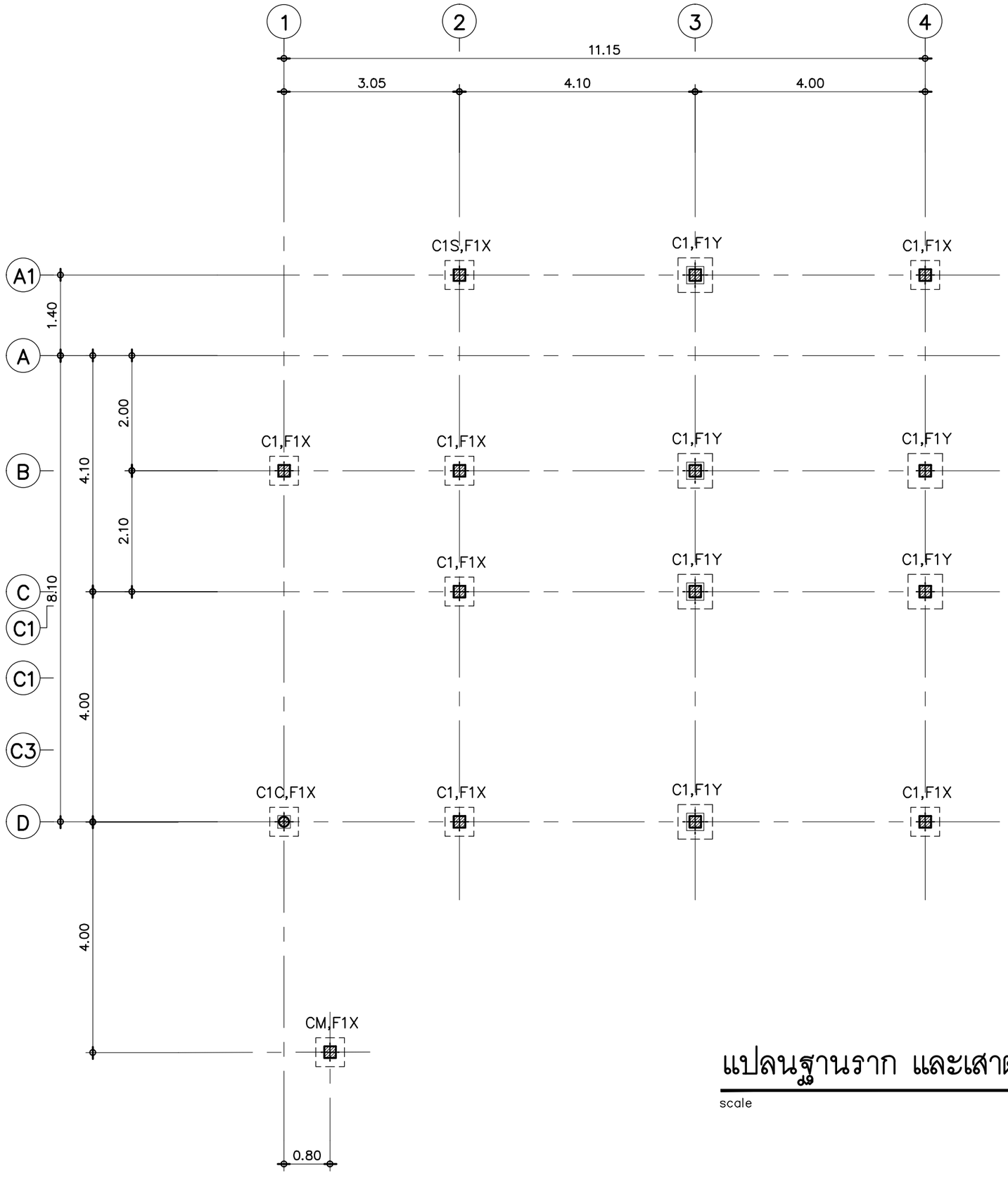
ผู้เขียน : ธภัทร กาญจนจุลจิตร

ผู้ตรวจ :

วันที่ | มาตราส่วน

หมายเลขแผ่นที่ : **S-04 (แผ่นดินไหว)**

รวมแผ่น **S-20 (แผ่นดินไหว)**



แปลนฐานราก และเสาตอม่อ (แบบเสาเข็มตอก)

scale 1: 75

ชื่อโครงการ :

โครงการสำรวจพื้นที่และออกแบบรายละเอียด (Detail Dsign)การจัดให้มีสัญญาณโทรศัพท์ และบริการอินเทอร์เน็ตความเร็วสูงในพื้นที่ชายขอบ จำนวน 4,000 หมู่บ้าน

เจ้าของโครงการ :
สำนักงานคณะกรรมการกิจการกระจายเสียง กิจการโทรทัศน์ และกิจการโทรคมนาคมแห่งชาติ

สถาปนิก :

วิศวกรโยธา :

วิศวกรไฟฟ้า :

วิศวกรสุขาภิบาล :

วิศวกรเครื่องกล :

ข้อกำหนดทั่วไป
1. ห้ามวัดระยะจากแบบ ให้ใช้ระยะ จากที่กำหนดเท่านั้น
2. แบบนี้เป็นกรรมสิทธิ์ของ ผู้ออกแบบ เท่านั้น ห้ามนำไปใช้หรือลอกเลียนแบบ ก่อนขออนุญาตจากทาง ผู้ออกแบบก่อน

สถานที่ตั้ง

แก้ไข	รายละเอียด	วันที่	ลายเซ็นต์

ผู้อนุมัติ

ชื่อแบบ :
แปลนฐานราก และเสาตอม่อ (แบบเสาเข็มตอก)

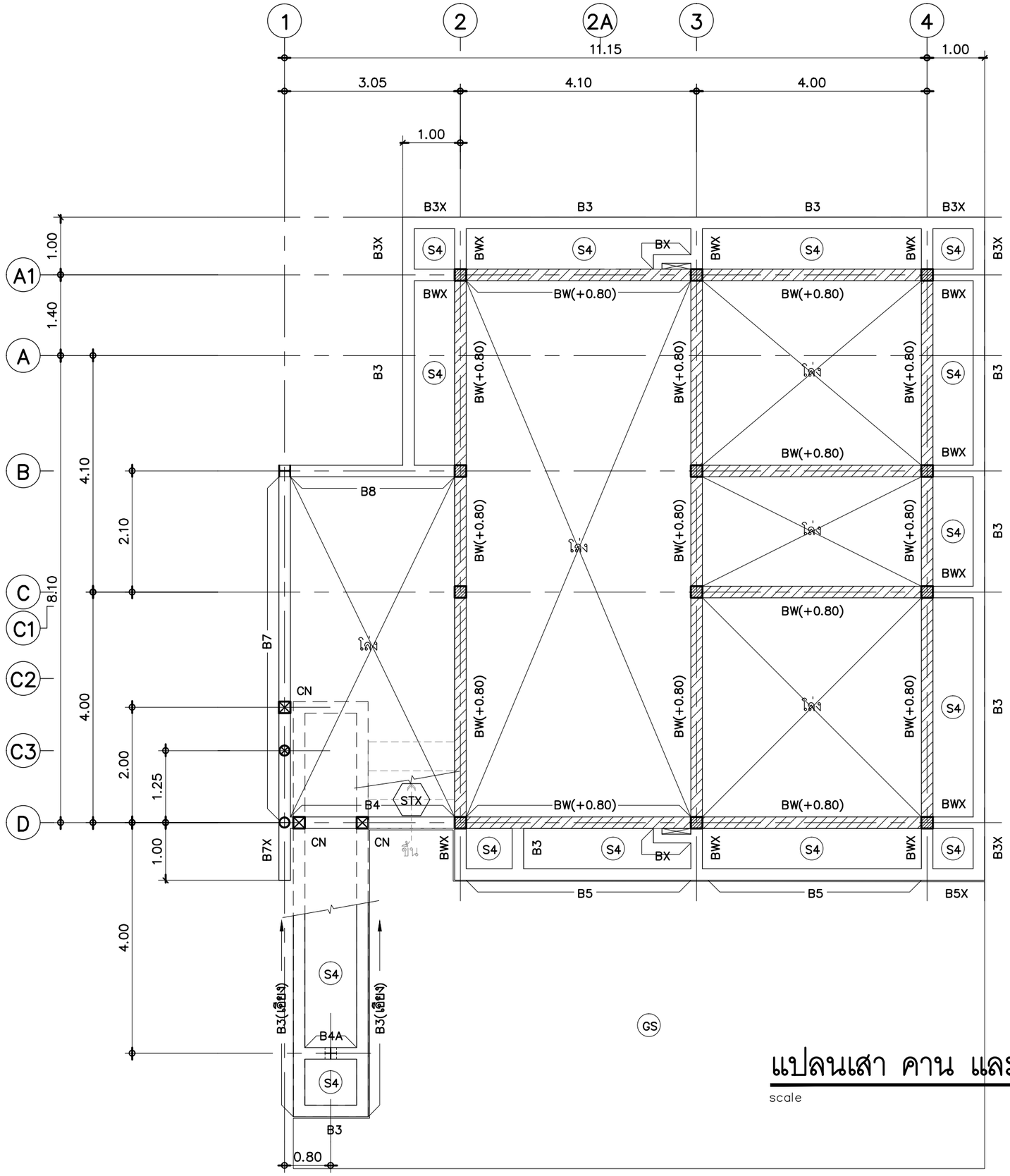
ผู้เขียน : ธงภัทร กาญจนจุลจิตร

ผู้ตรวจ :

วันที่ | มาตราส่วน

หมายเลขแผ่นที่ : S–05 (แผ่นดินไหว)

รวมแผ่น S–20 (แผ่นดินไหว)



แปลนเสา คาน และพื้น (+0.15 , +0.25)

scale 1: 75

ชื่อโครงการ :

โครงการสำรวจพื้นที่และออกแบบรายละเอียด (Detail Design)การจัดให้มีสัญญาณโทรศัพท์และบริการอินเทอร์เน็ตความเร็วสูงในพื้นที่รายชอบ จำนวน 4,000 หมู่บ้าน

เจ้าของโครงการ :

สำนักงานคณะกรรมการกิจการกระจายเสียง กิจการโทรทัศน์ และกิจการโทรคมนาคมแห่งชาติ

สถาปนิก :

วิศวกรโยธา :

วิศวกรไฟฟ้า :

วิศวกรสุขาภิบาล :

วิศวกรเครื่องกล :

ข้อกำหนดทั่วไป
1. ห้ามวัดระยะจากแบบ ให้ใช้ระยะ จากที่กำหนดเท่านั้น
2. แบบนี้เป็นกรรมสิทธิ์ของ ผู้ออกแบบ เท่านั้น ห้ามนำไปใช้หรือลอกเลียนแบบ ก่อนขออนุญาตจากทาง ผู้ออกแบบก่อน

สถานที่ตั้ง

แก้ไข	รายละเอียด	วันที่	ลายเซ็นต์

ผู้อนุมัติ

ชื่อแบบ :
แปลนเสา คาน และพื้น
(+0.15 , +0.25)

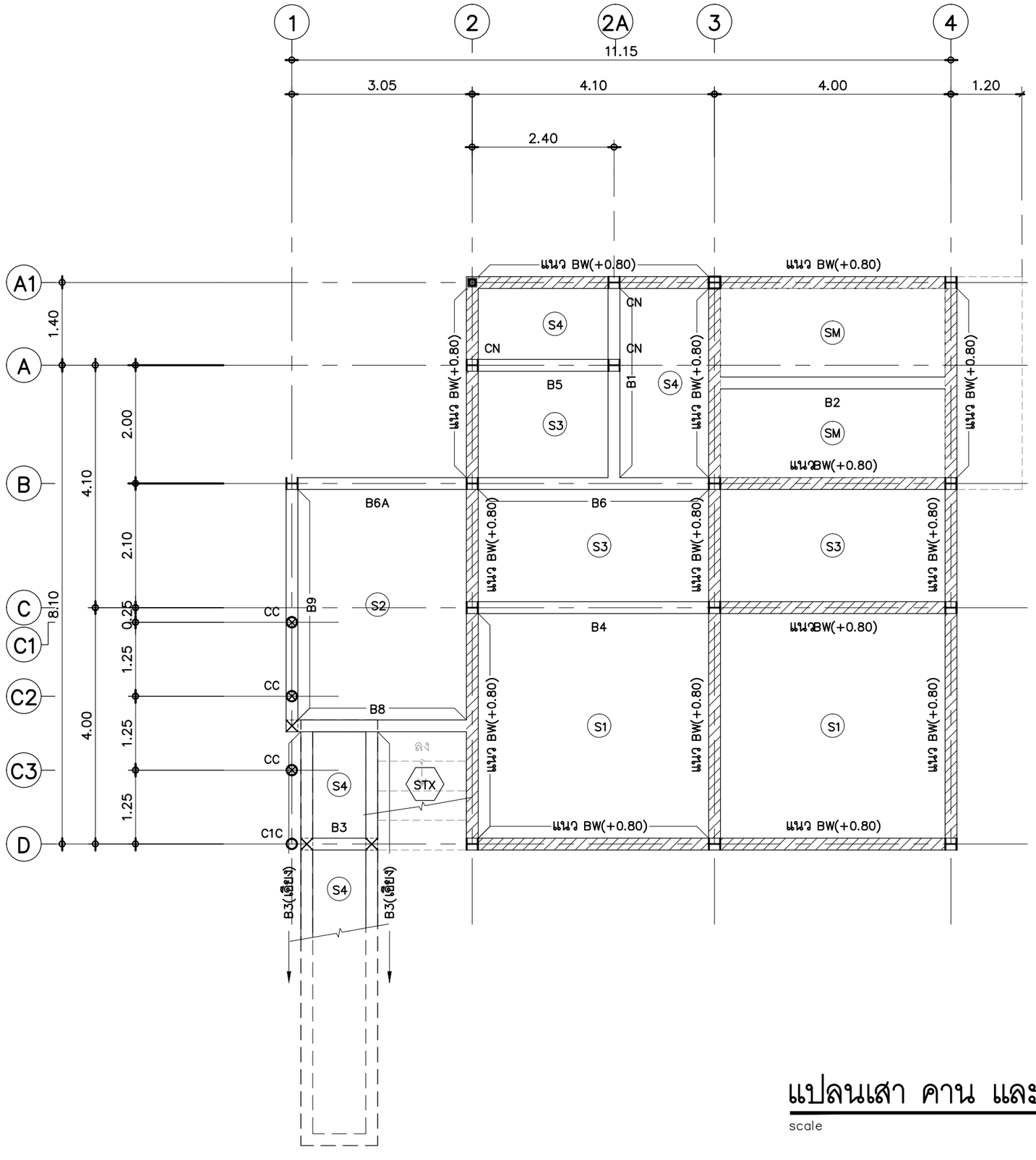
ผู้เขียน : ธภัทร กาญจนจุลจิตร

ผู้ตรวจ :

วันที่ | มาตราส่วน

หมายเลขแผ่นที่ : S–06 (แผ่นดินไหว)

รวมแผ่น S–20 (แผ่นดินไหว)



แปลนเสา คาน และพื้น (+0.75 , +0.80)

scale 1: 75

ชื่อโครงการ :

โครงการสำรวจพื้นที่และออกแบบรายละเอียด (Detail Dsign)การจัดให้มีสัญญาณโทรศัพท์ และบริการอินเทอร์เน็ตความเร็วสูงในพื้นที่ชายขอบ จำนวน 4,000 หมู่บ้าน

เจ้าของโครงการ :

สำนักงานคณะกรรมการกิจการกระจายเสียง กิจการโทรทัศน์ และกิจการโทรคมนาคมแห่งชาติ

สถาปนิก :

วิศวกรโยธา :

วิศวกรไฟฟ้า :

วิศวกรสุขาภิบาล :

วิศวกรเครื่องกล :

ข้อกำหนดทั่วไป

1. ห้ามวัดระยะจากแบบ ให้ใช้ระยะ จากที่กำหนดเท่านั้น
2. แบบนี้เป็นกรรมสิทธิ์ของ ผู้ออกแบบ เท่านั้น ห้ามนำไปใช้หรือลอกเลียนแบบ ก่อนขออนุญาตจากทาง ผู้ออกแบบก่อน

สถานที่ตั้ง

แก้ไข	รายละเอียด	วันที่	ลายเซ็นต์

ผู้อนุมัติ

ชื่อแบบ :

แปลนเสา คาน และพื้น (+0.75 , +0.80)

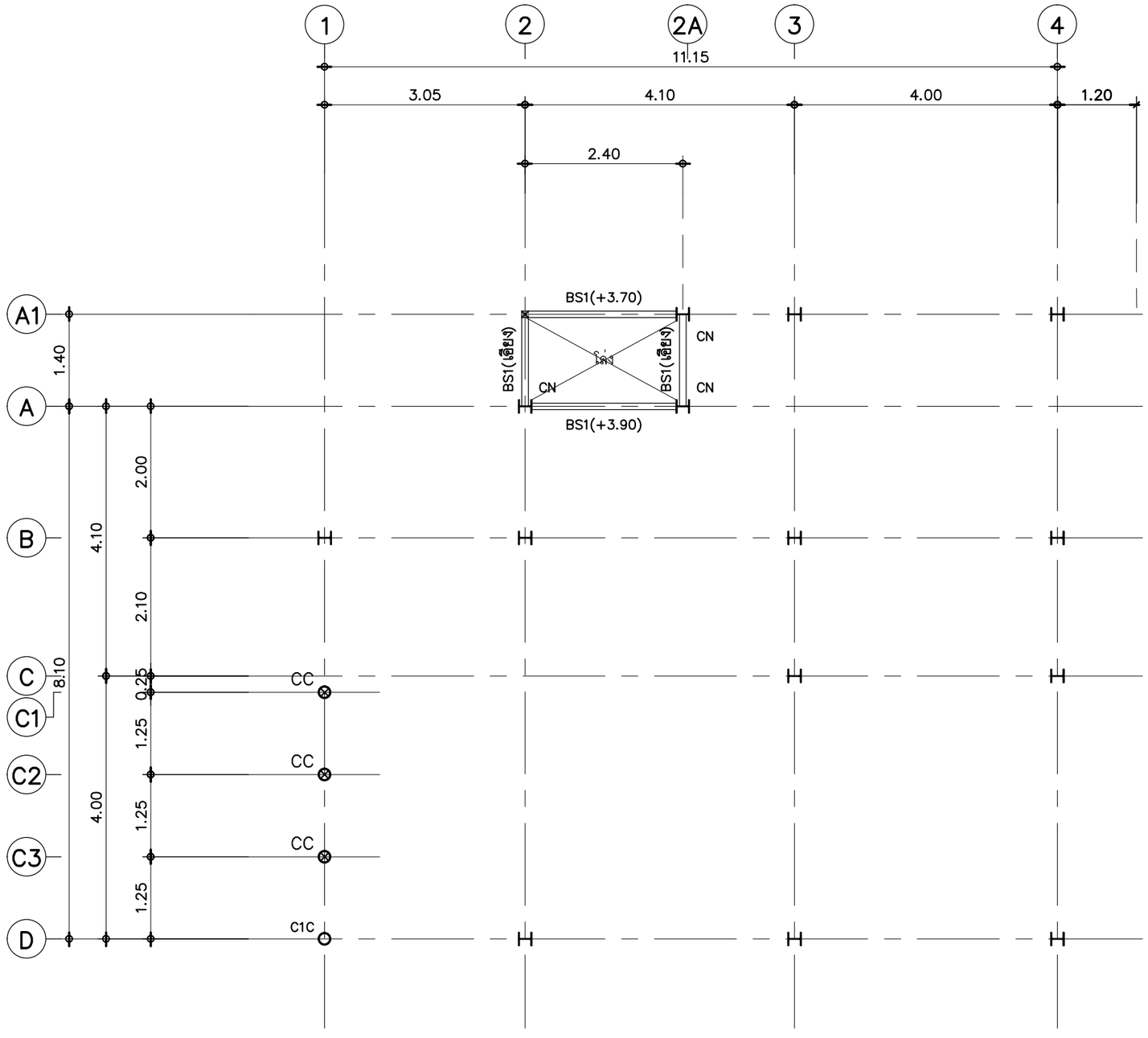
ผู้เขียน : ธภัทร กาญจนจุลจิตร

ผู้ตรวจ :

วันที่ | มาตราส่วน

หมายเลขแผ่นที่ : **S–07 (แผ่นดินไหว)**

รวมแผ่น **S–20 (แผ่นดินไหว)**



หมายเหตุ

1. BS1 ใช้ [:100x50x5.0x7.5 มม (นน 9.36 กก/ม)

แปลนเสา คาน และพื้น (+3.60)

scale 1:75

ชื่อโครงการ :

โครงการสำรวจพื้นที่และออกแบบรายละเอียด (Detail Dsign)การจัดให้มีสัญญาณโทรศัพท์และบริการอินเทอร์เน็ตความเร็วสูงในพื้นที่รายขอบ จำนวน 4,000 หมู่บ้าน

เจ้าของโครงการ :

สำนักงานคณะกรรมการกิจการกระจายเสียง กิจการโทรทัศน์ และกิจการโทรคมนาคมแห่งชาติ

สถาปนิก :

วิศวกรโยธา :

วิศวกรไฟฟ้า :

วิศวกรสุขาภิบาล :

วิศวกรเครื่องกล :

ข้อกำหนดทั่วไป
1. ห้ามวัดระยะจากแบบ ให้ใช้ระยะ จากที่กำหนดเท่านั้น
2. แบบนี้เป็นกรรมสิทธิ์ของ ผู้ออกแบบ เท่านั้น ห้ามนำไปใช้หรือลอกเลียนแบบ ก่อนขออนุญาตจากทาง ผู้ออกแบบก่อน

สถานที่ตั้ง

แก้ไข	รายละเอียด	วันที่	ลายเซ็นต์

ผู้อนุมัติ

ชื่อแบบ :
แปลนเสา คาน และพื้น
(+3.60)

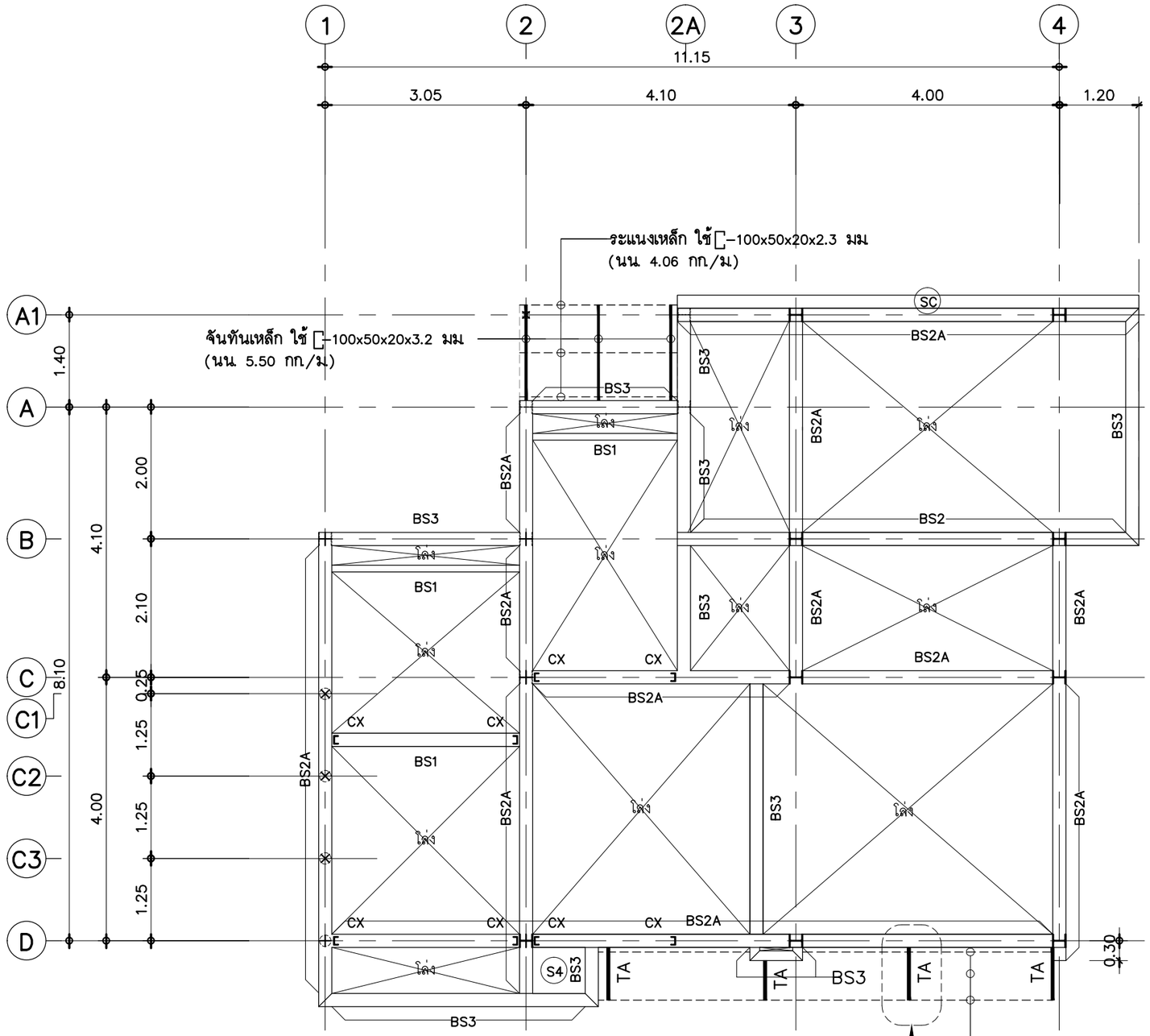
ผู้เขียน : ธภัทร กาญจนจุลจิตร

ผู้ตรวจ :

วันที่ | มาตราส่วน

หมายเลขแผ่นที่ : S–08 (แผ่นดินไหว)

รวมแผ่น S–20 (แผ่นดินไหว)



หมายเหตุ

1. BS1 ใช้ [:100x50x5.0x7.5 มม (นน. 9.36 กก./ม)
2. BS2 ใช้ H :200x200x12.0x12.0 มม (นน. 56.2 กก./ม)
3. BS2A ใช้ H :200x200x8.0x12.0 มม (นน. 49.9 กก./ม)
4. BS3 ใช้ [:200x80x7.5x11.0 มม (นน. 24.60 กก./ม)
5. CX ใช้ [:125x65x6x8 มม (นน. 13.40 กก./ม)

แปลนเสา คานอะเสรับหลัง (+4.30)

scale 1:75

ชื่อโครงการ :

โครงการสำรวจพื้นที่และออกแบบรายละเอียด (Detail Design)การจัดให้มีสัญญาณโทรศัพท์ และบริการอินเทอร์เน็ตความเร็วสูงในพื้นที่ชายขอบ จำนวน 4,000 หมู่บ้าน

เจ้าของโครงการ :

สำนักงานคณะกรรมการกิจการกระจายเสียง กิจการโทรทัศน์ และกิจการโทรคมนาคมแห่งชาติ

สถาปนิก :

วิศวกรโยธา :

วิศวกรไฟฟ้า :

วิศวกรสุขาภิบาล :

วิศวกรเครื่องกล :

ข้อกำหนดทั่วไป
1. ห้ามวัดระยะจากแบบ ให้ใช้ระยะ จากที่กำหนดเท่านั้น
2. แบบนี้เป็นกรรมสิทธิ์ของ ผู้ออกแบบ เท่านั้น ห้ามนำไปใช้หรือลอกเลียนแบบ ก่อนขออนุญาตจากทาง ผู้ออกแบบก่อน

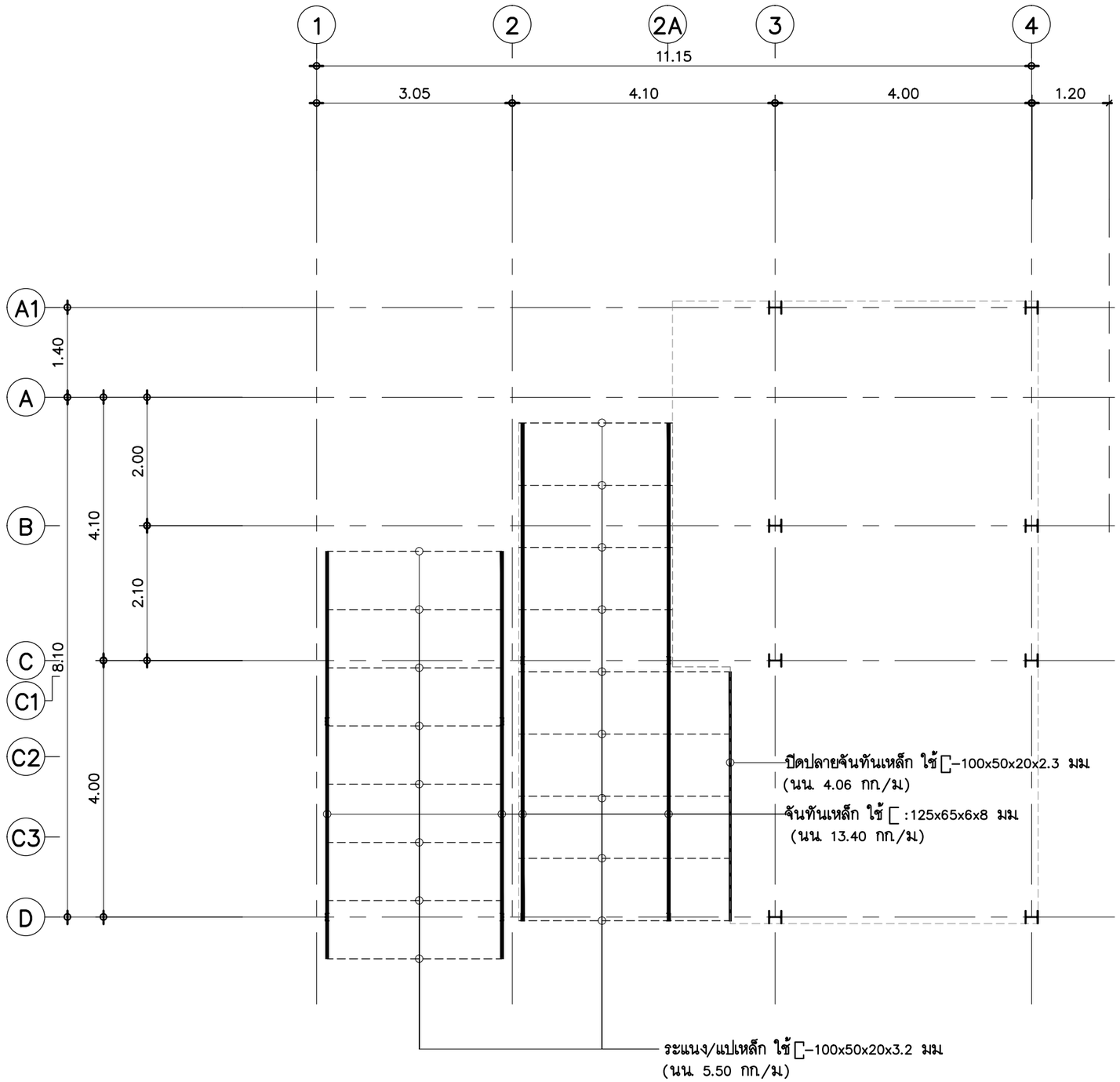
สถานที่ตั้ง

แก้ไข	รายละเอียด	วันที่	ลายเซ็นต์

ผู้อนุมัติ

ชื่อแบบ :
แปลนเสา คาน และพื้นชั้นบน (+4.30)

ผู้เขียน : ธภัทร กาญจนจุลจิตร	หมายเลขแผ่นที่ : S–09 (แผ่นดินไหว)
ผู้ตรวจ :	รวมแผ่น S–20 (แผ่นดินไหว)
วันที่ / มาตราส่วน	



แปลนโครงหลังคา (ล่าง)

scale 1:75

ชื่อโครงการ :

โครงการสำรวจพื้นที่และออกแบบรายละเอียด (Detail Dsign)การจัดให้มีสัญญาณโทรศัพท์ และบริการอินเทอร์เน็ตความเร็วสูงในพื้นที่ชายขอบ จำนวน 4,000 หมู่บ้าน

เจ้าของโครงการ :

สำนักงานคณะกรรมการกิจการกระจายเสียง กิจการโทรทัศน์ และกิจการโทรคมนาคมแห่งชาติ

สถาปนิก :

วิศวกรโยธา :

วิศวกรไฟฟ้า :

วิศวกรสุขาภิบาล :

วิศวกรเครื่องกล :

ข้อกำหนดทั่วไป
1. ห้ามวัดระยะจากแบบ ให้ใช้ระยะ จากที่กำหนดเท่านั้น
2. แบบนี้เป็นกรรมสิทธิ์ของ ผู้ออกแบบ เท่านั้น ห้ามนำไปใช้หรือลอกเลียนแบบ ก่อนขออนุญาตจากทาง ผู้ออกแบบก่อน

สถานที่ตั้ง

แก้ไข	รายละเอียด	วันที่	ลายเซ็นต์

ผู้อนุมัติ

ชื่อแบบ :
แปลนโครงหลังคา (ล่าง)

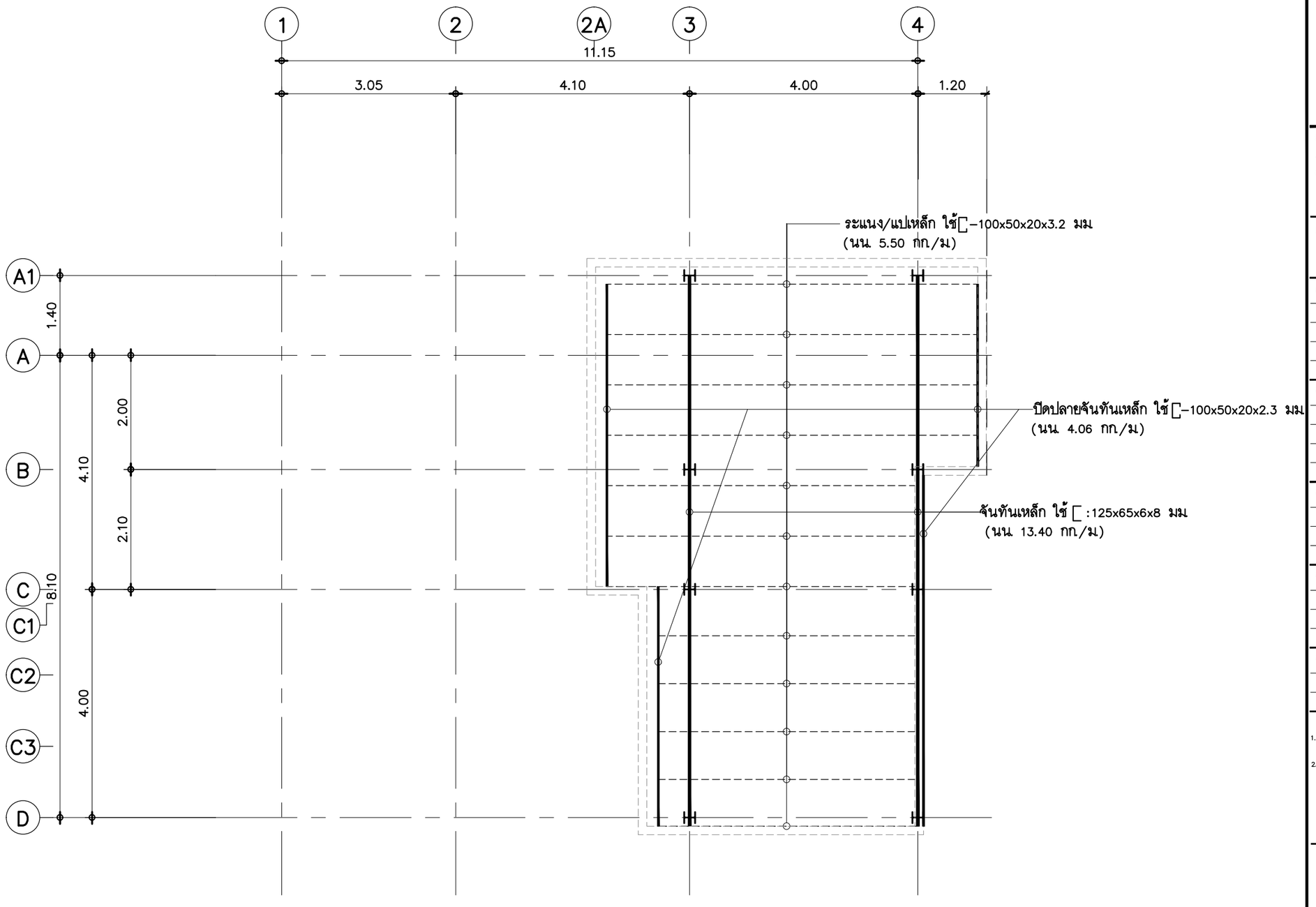
ผู้เขียน : ธภัทร กาญจนจุลจิตร

ผู้ตรวจ :

วันที่ | มาตราส่วน

หมายเลขแผ่นที่ : S-10 (แผ่นดินไหว)

รวมแผ่น S-20 (แผ่นดินไหว)



หมายเหตุ

1. BS1 ใช้ [:100x50x5.0x7.5 มม (นน. 9.36 กก./ม)
2. BS2 ใช้ H :200x200x12.0x12.0 มม (นน. 56.2 กก./ม)
3. BS2A ใช้ H :200x200x8.0x12.0 มม (นน. 49.9 กก./ม)
4. BS3 ใช้ [:200x80x7.5x11.0 มม (นน. 24.60 กก./ม)
5. CX ใช้ [:125x65x6x8 มม (นน. 13.40 กก./ม)

แปลนโครงหลังคา (บน)

scale 1:75

ชื่อโครงการ :

โครงการสำรวจพื้นที่และออกแบบรายละเอียด (Detail Dsign)การจัดให้มีสัญญาณโทรศัพท์และบริการอินเทอร์เน็ตความเร็วสูงในพื้นที่ชายขอบ จำนวน 4,000 หมู่บ้าน

เจ้าของโครงการ :
สำนักงานคณะกรรมการกิจการกระจายเสียง กิจการโทรทัศน์ และกิจการโทรคมนาคมแห่งชาติ

สถาปนิก :

วิศวกรโยธา :

วิศวกรไฟฟ้า :

วิศวกรสุขาภิบาล :

วิศวกรเครื่องกล :

ข้อกำหนดทั่วไป
1. ห้ามวัดระยะจากแบบ ให้ใช้ระยะ จากที่กำหนดเท่านั้น
2. แบบนี้เป็นกรรมสิทธิ์ของ ผู้ออกแบบ เท่านั้น ห้ามนำไปใช้หรือลอกเลียนแบบก่อนขออนุญาตจากทาง ผู้ออกแบบก่อน

สถานที่ตั้ง

แก้ไข	รายละเอียด	วันที่	ลายเซ็นต์

ผู้อนุมัติ

ชื่อแบบ :
แปลนโครงหลังคา (บน)

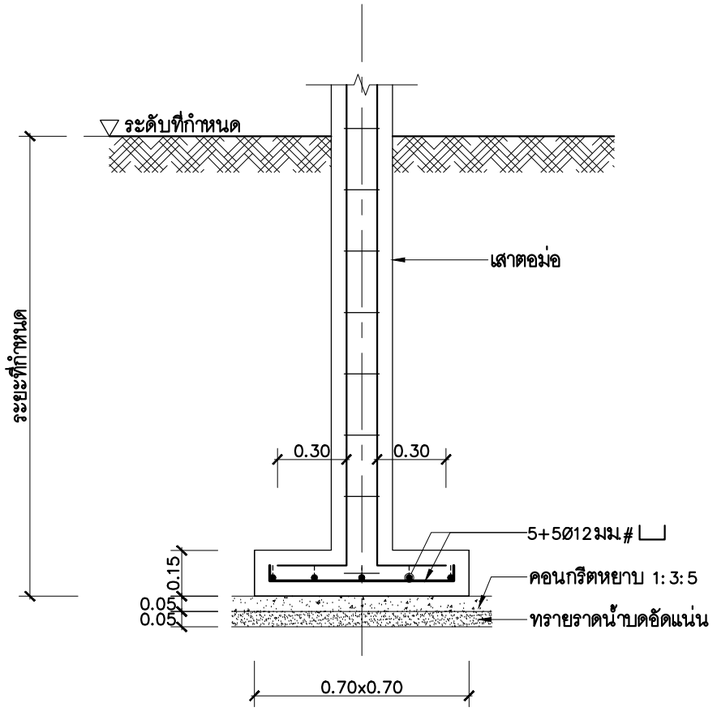
ผู้เขียน : ธภัทร กาญจนจุลจิตร

ผู้ตรวจ :

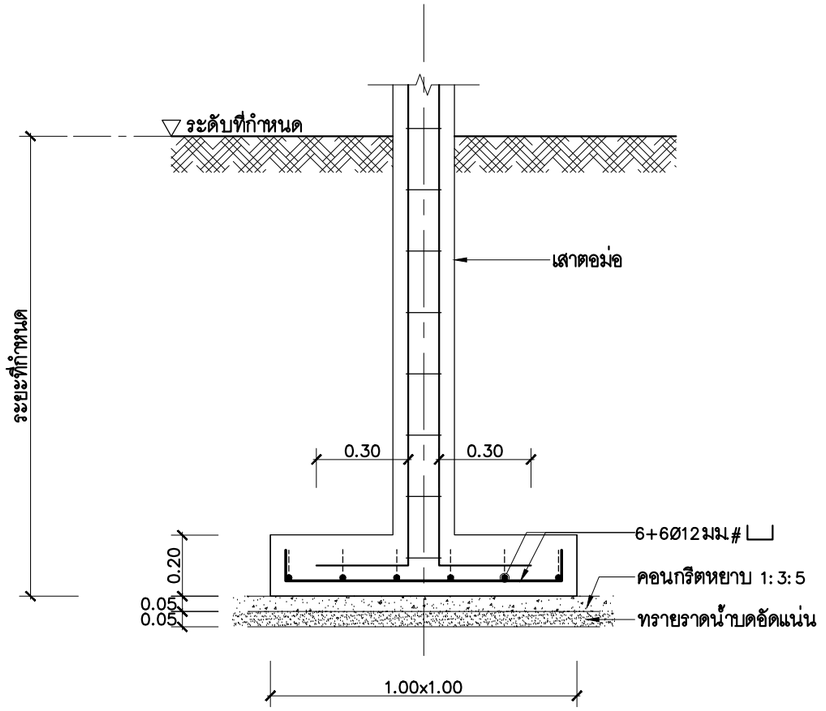
วันที่ | มาตราส่วน

หมายเลขแผ่นที่ : S-11 (แผ่นดินไหว)

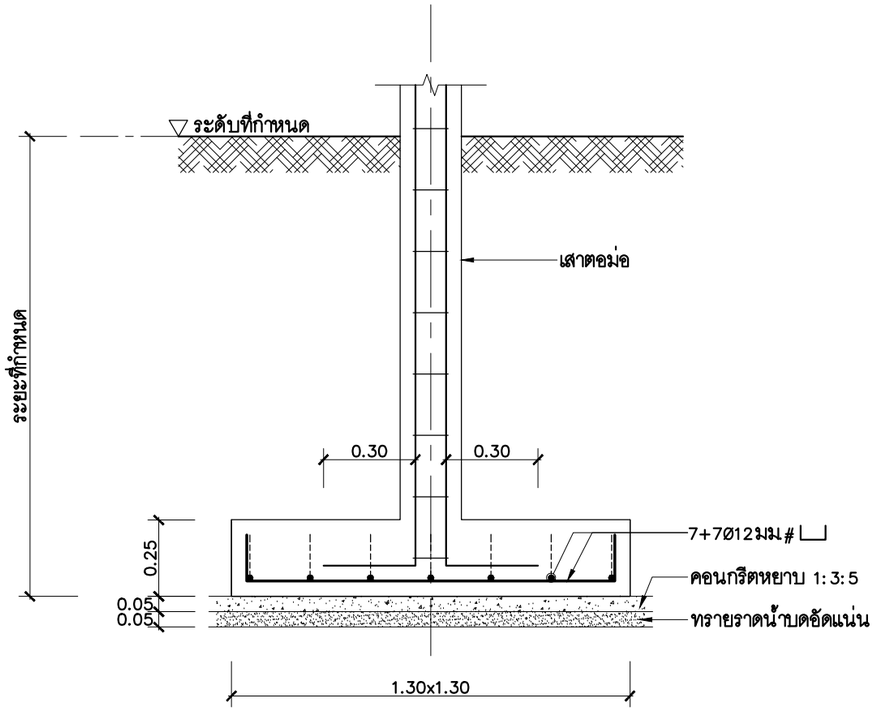
รวมแผ่น S-20 (แผ่นดินไหว)



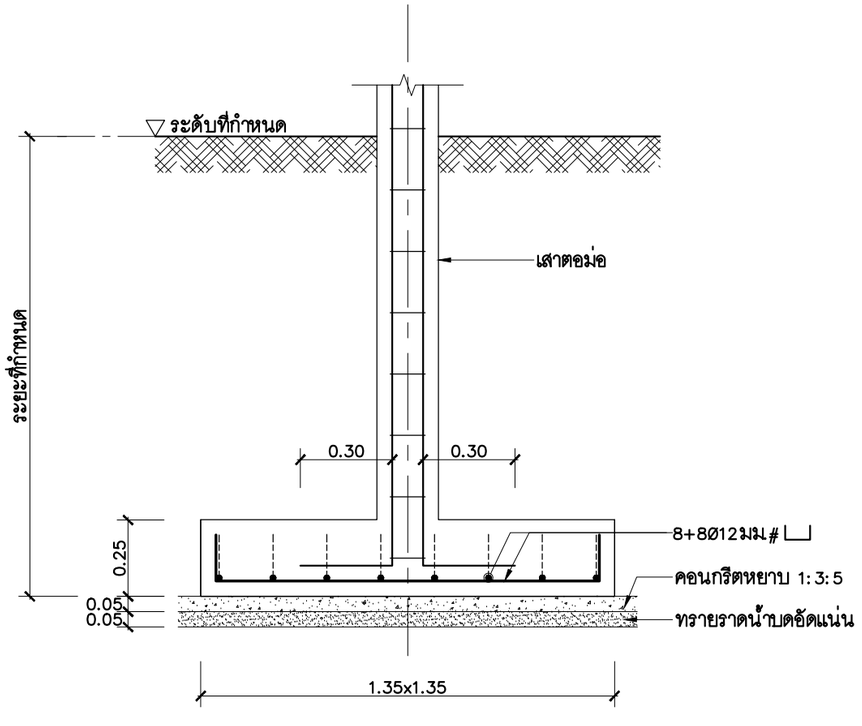
F(0.70x0.70)



F(1.00x1.00)



F(1.30x1.30)



F(1.35x1.35)

ชื่อโครงการ :

โครงการสำรวจพื้นที่และออกแบบรายละเอียด (Detail Dsign) การจัดให้มีสัญญาณโทรศัพท์ และบริการอินเทอร์เน็ตความเร็วสูงในพื้นที่ชายขอบ จำนวน 4,000 หมู่บ้าน

เจ้าของโครงการ :

สำนักงานคณะกรรมการกิจการกระจายเสียง กิจการโทรทัศน์ และกิจการโทรคมนาคมแห่งชาติ

สถาปนิก :

วิศวกรโยธา :

วิศวกรไฟฟ้า :

วิศวกรสุขาภิบาล :

วิศวกรเครื่องกล :

ข้อกำหนดทั่วไป

1. ห้ามวัดระยะจากแบบ ให้ใช้ระยะ จากที่กำหนดเท่านั้น
2. แบบนี้เป็นกรรมสิทธิ์ของ ผู้ออกแบบ เท่านั้น ห้ามนำไปใช้หรือลอกเลียนแบบ ก่อนขออนุญาตจากทาง ผู้ออกแบบก่อน

สถานที่ตั้ง

แก้ไข	รายละเอียด	วันที่	ลายเซ็นต์

ผู้อนุมัติ

ชื่อแบบ :
แบบขยายฐานรากแผ่
F(0.70x0.70) , F(1.00x1.00)
F(1.30x1.30) , F(1.35x1.35)

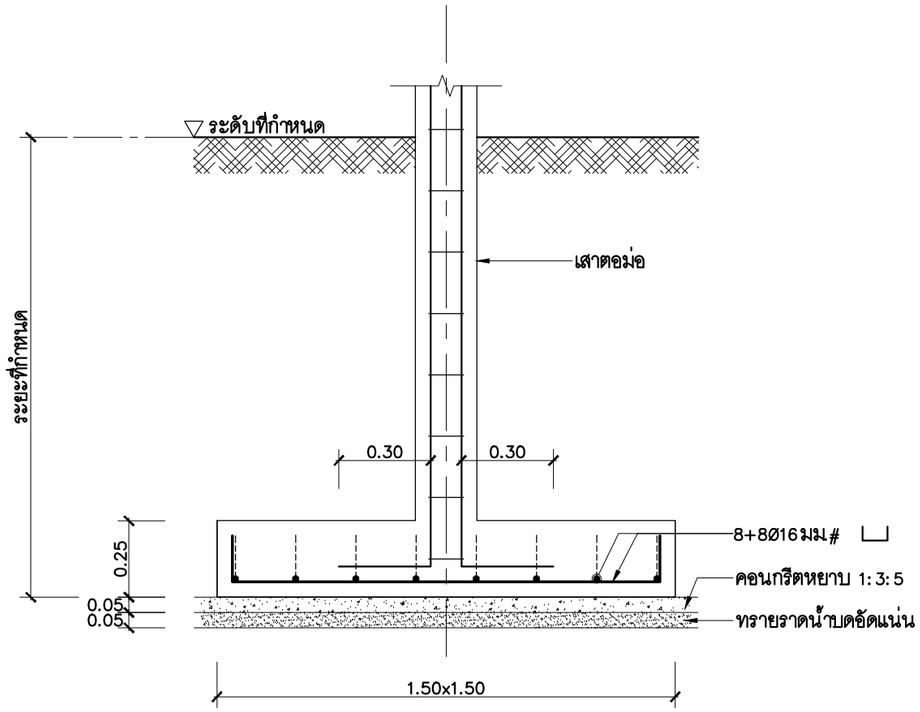
ผู้เขียน : ธวัทร กาญจนจุลจิตร

หมายเลขแผ่นที่ : S-12 (แผ่นดินไหว)

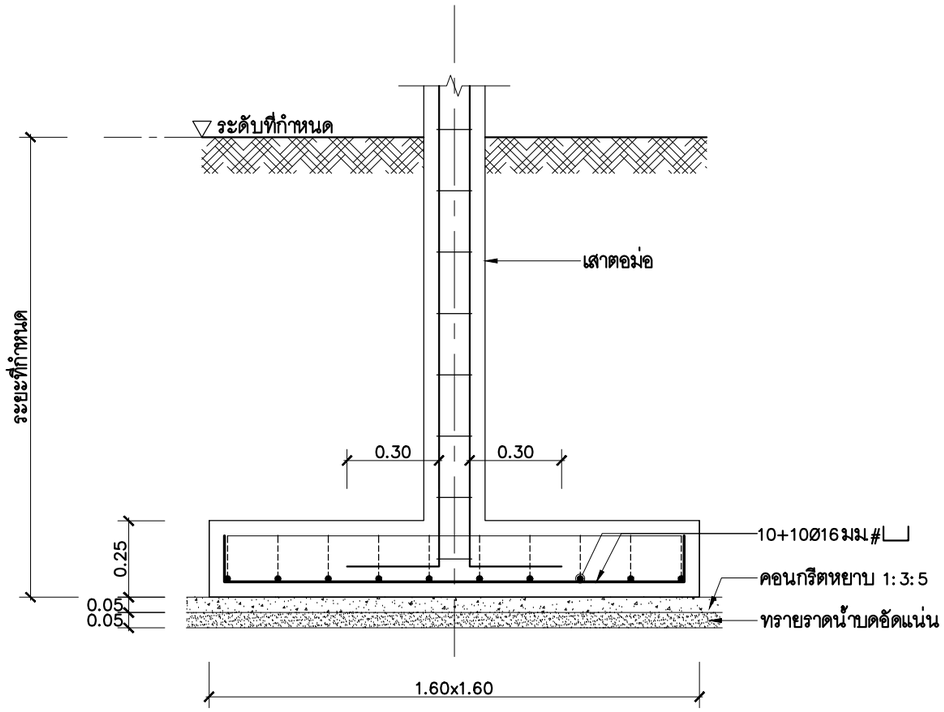
ผู้ตรวจ :

วันที่ | มาตราส่วน

รวมแผ่น S-20 (แผ่นดินไหว)



F(1.50x1.50)



F(1.60x1.60)

ชื่อโครงการ :

โครงการสำรวจพื้นที่และออกแบบรายละเอียด (Detail Dsign)การจัดให้มีสัญญาณโทรศัพท์ และบริการอินเทอร์เน็ตความเร็วสูงในพื้นที่ชายขอบ จำนวน 4,000 หมู่บ้าน

เจ้าของโครงการ :

สำนักงานคณะกรรมการกิจการกระจายเสียง กิจการโทรทัศน์ และกิจการโทรคมนาคมแห่งชาติ

สถาปนิก :

วิศวกรโยธา :

วิศวกรไฟฟ้า :

วิศวกรสุขาภิบาล :

วิศวกรเครื่องกล :

ข้อกำหนดทั่วไป

1. ห้ามวัดระยะจากแบบ ให้ใช้ระยะ จากที่กำหนดเท่านั้น
2. แบบนี้เป็นกรรมสิทธิ์ของ ผู้ออกแบบ เท่านั้น ห้ามนำไปใช้หรือลอกเลียนแบบ ก่อนขออนุญาตจากทาง ผู้ออกแบบก่อน

สถานที่ตั้ง

แก้ไข	รายละเอียด	วันที่	ลายเซ็นต์

ผู้อนุมัติ

ชื่อแบบ :
แบบขยายฐานรากแผ่
F(1.50x1.50) , F(1.60x1.60)

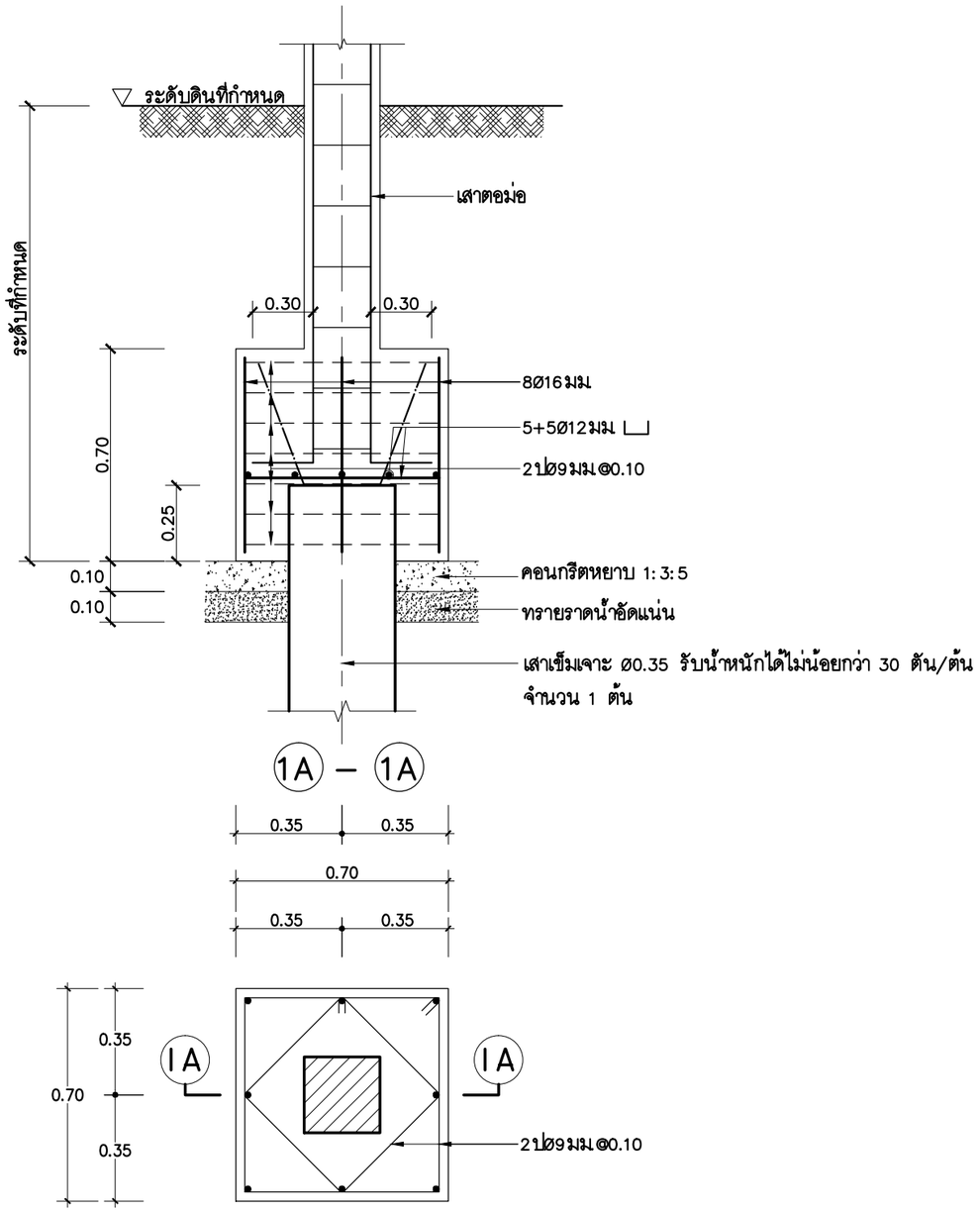
ผู้เขียน :
ธวัทร กาญจนจุลจิตร

ผู้ตรวจ :

วันที่ | มาตราส่วน

หมายเลขแผ่นที่ :
S–13
(แผ่นดินไหว)

รวมแผ่น
S–20
(แผ่นดินไหว)



F1A 1:20

ชื่อโครงการ :

โครงการสำรวจพื้นที่และออกแบบรายละเอียด (Detail Dsign)การจัดให้มีสัญญาณโทรศัพท์ และบริการอินเทอร์เน็ตความเร็วสูงในพื้นที่ชายขอบ จำนวน 4,000 หมู่บ้าน

เจ้าของโครงการ :
สำนักงานคณะกรรมการกิจการกระจายเสียง กิจการโทรทัศน์ และกิจการโทรคมนาคมแห่งชาติ

สถาปนิก :

วิศวกรโยธา :

วิศวกรไฟฟ้า :

วิศวกรสุขาภิบาล :

วิศวกรเครื่องกล :

ข้อกำหนดทั่วไป
1. ห้ามวัดระยะจากแบบ ให้ใช้ระยะ จากที่กำหนดเท่านั้น
2. แบบนี้เป็นกรรมสิทธิ์ของ ผู้ออกแบบ เท่านั้น ห้ามนำไปใช้หรือลอกเลียนแบบ ก่อนขออนุญาตจากทาง ผู้ออกแบบก่อน

สถานที่ตั้ง

แก้ไข	รายละเอียด	วันที่	ลายเซ็นต์

ผู้อนุมัติ

ชื่อแบบ :
แบบขยายฐานรากเสาเข็มตอก
F1A , F1B

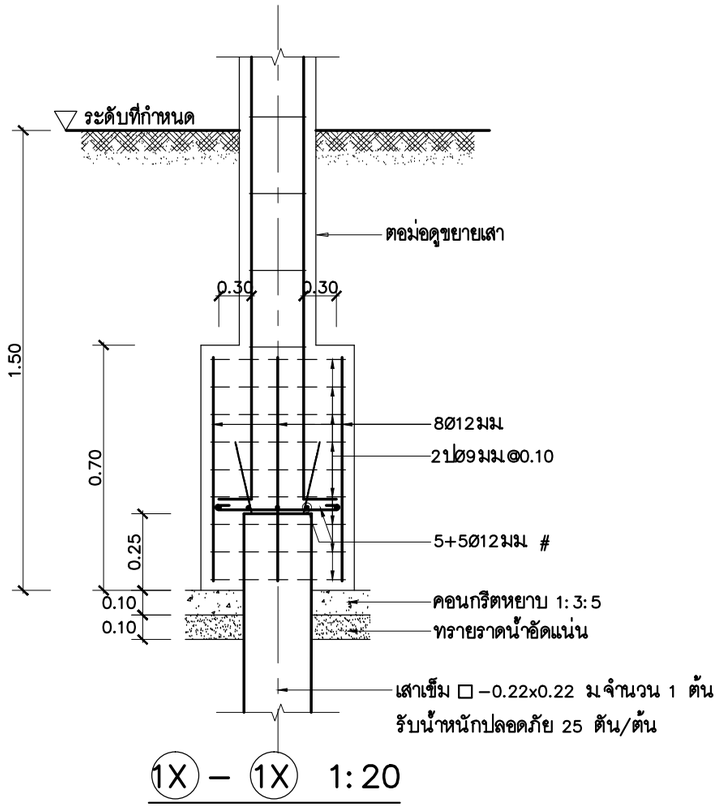
ผู้เขียน : ธภัทร กาญจนจุลจิตร

ผู้ตรวจ :

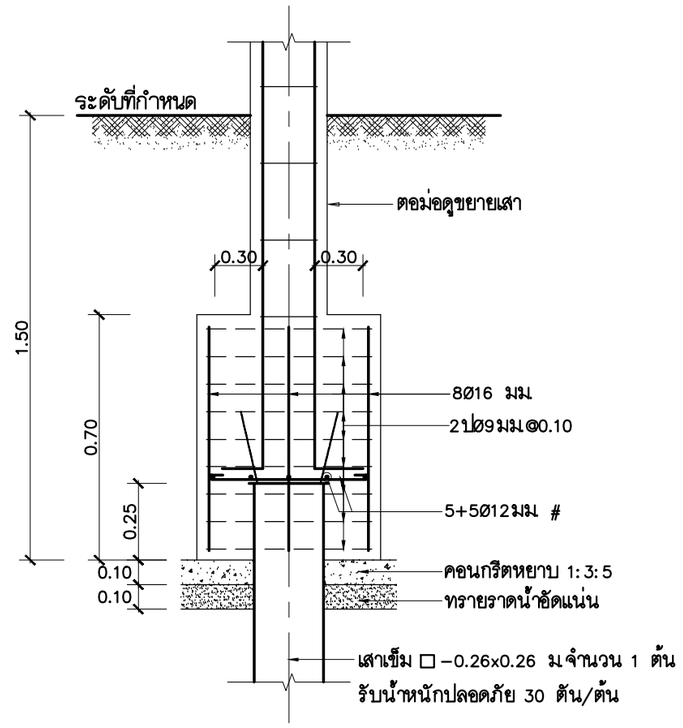
วันที่ | มาตราส่วน

หมายเลขแผ่นที่ : S–14 (แผ่นดินไหว)

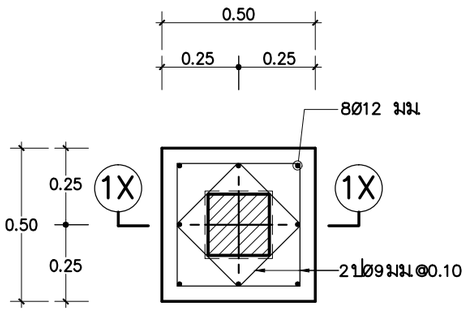
รวมแผ่น S–20 (แผ่นดินไหว)



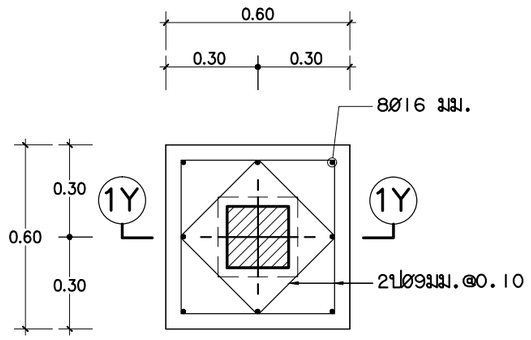
1X – 1X 1:20



1Y – 1Y 1:20



F1X 1:20



F1Y 1:20

ชื่อโครงการ :

โครงการสำรวจพื้นที่และออกแบบรายละเอียด (Detail Design)การจัดให้มีสัญญาณโทรศัพท์ และบริการอินเทอร์เน็ตความเร็วสูงในพื้นที่ชายขอบ จำนวน 4,000 หมู่บ้าน

เจ้าของโครงการ :

สำนักงานคณะกรรมการกิจการกระจายเสียง กิจการโทรทัศน์ และกิจการโทรคมนาคมแห่งชาติ

สถาปนิก :

วิศวกรโยธา :

วิศวกรไฟฟ้า :

วิศวกรสุขาภิบาล :

วิศวกรเครื่องกล :

ข้อกำหนดทั่วไป

1. ห้ามวัดระยะจากแบบ ให้ใช้ระยะ จากที่กำหนดเท่านั้น
2. แบบนี้เป็นกรรมสิทธิ์ของ ผู้ออกแบบ เท่านั้น ห้ามนำไปใช้หรือลอกเลียนแบบ ก่อนขออนุญาตจากทาง ผู้ออกแบบก่อน

สถานที่ตั้ง

แก้ไข	รายละเอียด	วันที่	ลายเซ็นต์

ผู้อนุมัติ

ชื่อแบบ :

แบบขยายฐานรากเสาเข็มตอก

F1X , F1Y

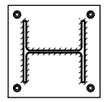
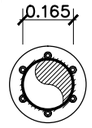
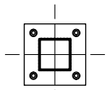
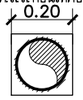
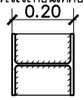
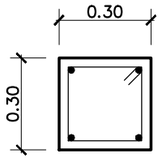
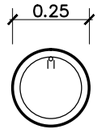
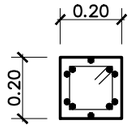
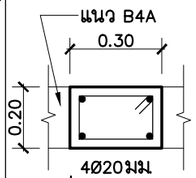
ผู้เขียน : ธภัทร กาญจนจุลจิตร

ผู้ตรวจ :

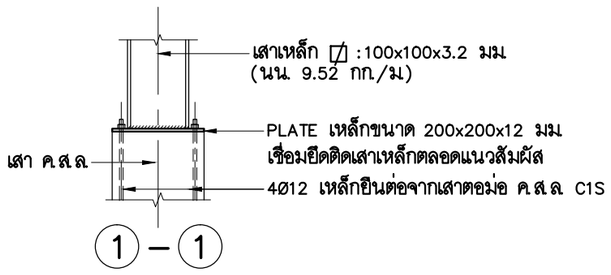
วันที่ | มาตราส่วน

หมายเลขแผ่นที่ : S–15 (แผ่นดินไหว)

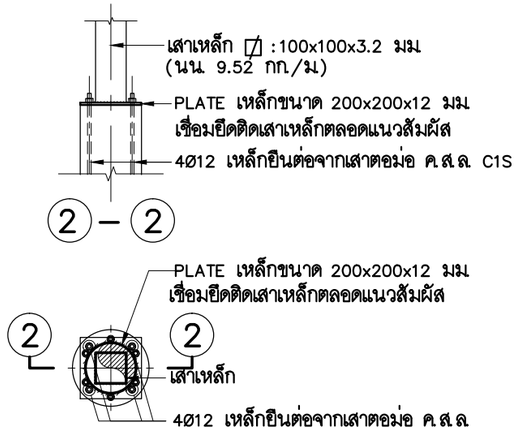
รวมแผ่น S–20 (แผ่นดินไหว)

เสา / ระดับ	C1	C1C	C1S	CC	CM	CN
ระดับชั้นบน **ชั้นล่าง** ระดับชั้นล่าง	ดูแบบขยาย 1  H: 200x200x8x12 มม. (นน. 49.90 กก./ม)	ดูแบบขยาย 2  Ø :165.2x4.50 มม. (นน. 17.80 กก./ม)	ดูแบบขยาย 3  □:100x100x3.2 มม. (นน. 9.52 กก./ม)	PLATE เหล็ก ขนาด 0.20x0.20 ม. หนา 10 มม. เชื่อมยึดติดเสา + 2Ø12 เชื่อมยึดติดหลัง PLATE ตลอดแนวสัมผัส ผังในคาน ค.ส.ล.กอนเทคอนกรีต  Ø :165.2x4.50 มม. (นน. 17.80 กก./ม)	—	PLATE เหล็ก ขนาด 0.20x0.20 ม. หนา 10 มม. เชื่อมยึดติดหลัง PLATE ตลอดแนวสัมผัส ผังในคาน ค.ส.ล.กอนเทคอนกรีต  H: 200x200x8x12 มม. (นน. 49.90 กก./ม)
ตอม่อ ระดับฐานราก	 4Ø20มม. ปØ6มม.@0.20	 6Ø12มม. ปØ6มม.@0.20	 4Ø12มม. ปØ6มม.@0.20		 4Ø20มม. ปØ6มม.@0.20	

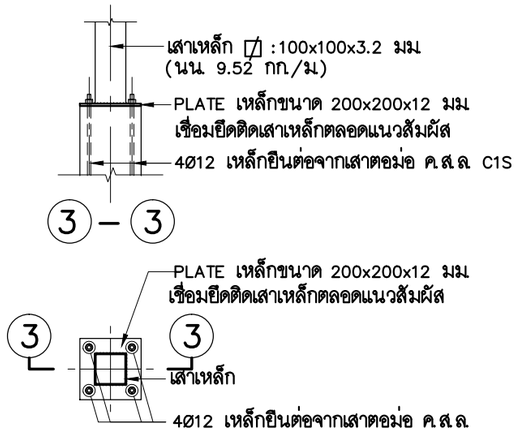
ตารางเสา 1:20



แบบขยาย 1 1:10



แบบขยาย 2 1:10



แบบขยาย 3 1:10

ชื่อโครงการ :

โครงการสำรวจพื้นที่และออกแบบรายละเอียด (Detail Design) การจัดให้มีสัญญาณโทรศัพท์ และบริการอินเทอร์เน็ตความเร็วสูงในพื้นที่ชายขอบ จำนวน 4,000 หมู่บ้าน

เจ้าของโครงการ :

สำนักงานคณะกรรมการกิจการกระจายเสียง กิจการโทรทัศน์ และกิจการโทรคมนาคมแห่งชาติ

สถาปนิก :

วิศวกรโยธา :

วิศวกรไฟฟ้า :

วิศวกรสุขาภิบาล :

วิศวกรเครื่องกล :

ข้อกำหนดทั่วไป
1. ห้ามวัดระยะจากแบบ ให้ใช้ระยะ จากที่กำหนดเท่านั้น
2. แบบนี้เป็นกรรมสิทธิ์ของ ผู้ออกแบบ เท่านั้น ห้ามนำไปใช้หรือลอกเลียนแบบ ก่อนขออนุญาตจากทาง ผู้ออกแบบก่อน

สถานที่ตั้ง

แก้ไข	รายละเอียด	วันที่	ลายเซ็นต์

ผู้อนุมัติ

ชื่อแบบ :

ตารางเสา , แบบขยาย 1

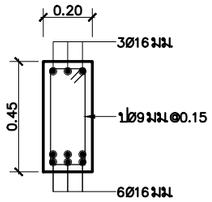
ผู้เขียน : ธวัทร กาญจนจุลจิตร

ผู้ตรวจ :

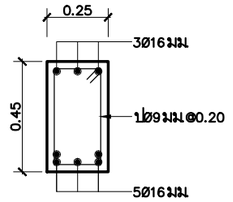
วันที่ | มาตราส่วน

หมายเลขแผ่นที่ : S–16 (แผ่นดินไหว)

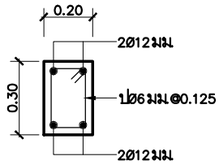
รวมแผ่น S–20 (แผ่นดินไหว)



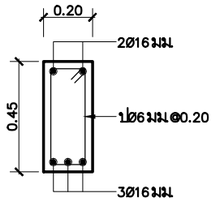
B1 1:25



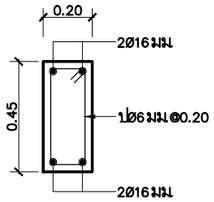
B2 1:25



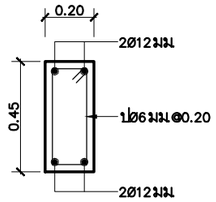
B3, B3X 1:25



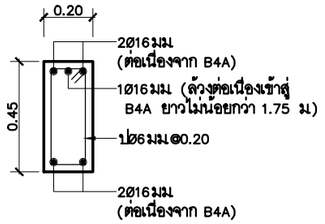
B4 1:25



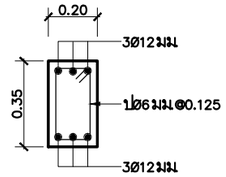
B4A 1:25



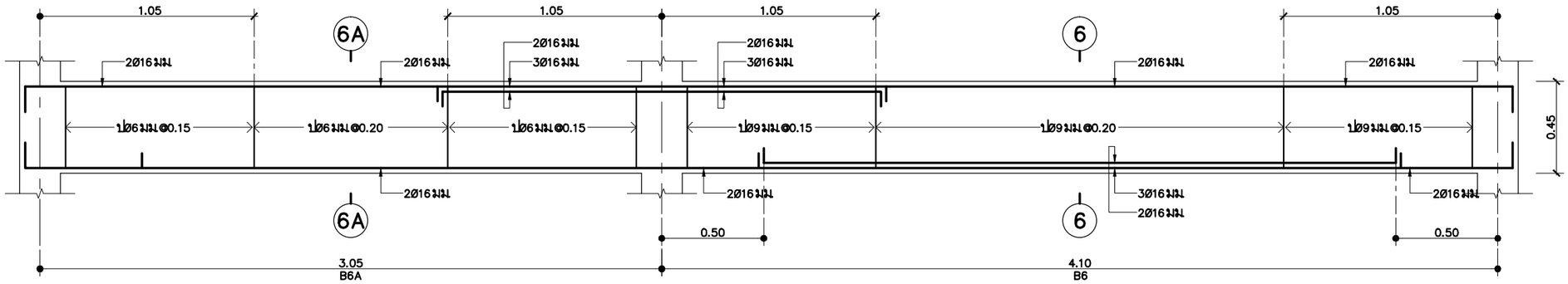
B4B 1:25



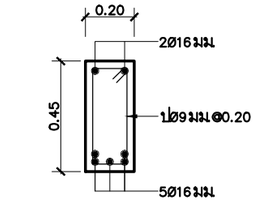
B4X 1:25



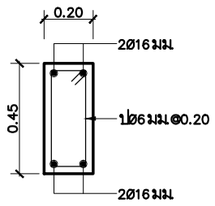
B5, B5X 1:25



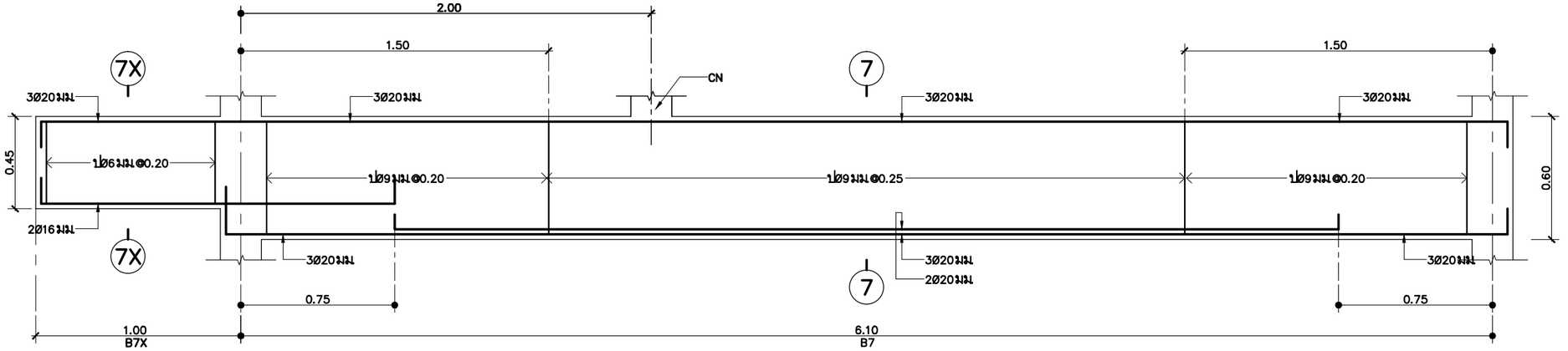
B6, B6A 1:25



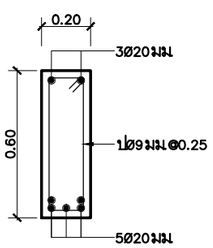
6 – 6 1:25



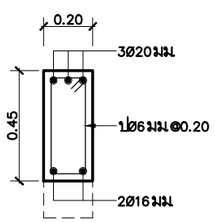
6A – 6A 1:25



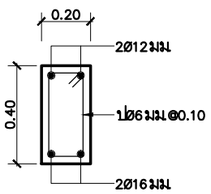
B7X, B7 1:25



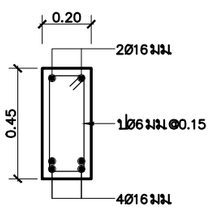
7 – 7 1:25



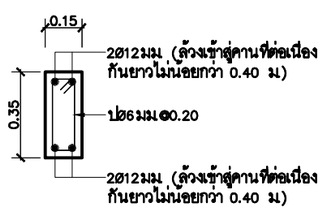
7X – 7X 1:25



B8 1:25



B9 1:25



BX 1:25

ชื่อโครงการ :

โครงการสำรวจพื้นที่และออกแบบรายละเอียด (Detail Design)การจัดให้มีสัญญาณโทรศัพท์และบริการอินเทอร์เน็ตความเร็วสูงในพื้นที่ชายขอบ จำนวน 4,000 หมู่บ้าน

เจ้าของโครงการ :

สำนักงานคณะกรรมการกิจการกระจายเสียง กิจการโทรทัศน์ และกิจการโทรคมนาคมแห่งชาติ

สถาปนิก :

วิศวกรโยธา :

วิศวกรไฟฟ้า :

วิศวกรสุขาภิบาล :

วิศวกรเครื่องกล :

ข้อกำหนดทั่วไป
1. ห้ามมิดระยะจากแบบ ให้ใช้ระยะ จากที่กำหนดเท่านั้น
2. แบบนี้เป็นกรรมสิทธิ์ของ ผู้ออกแบบ เท่านั้น ห้ามนำไปใช้หรือลอกเลียนแบบก่อนขออนุญาตจากทาง ผู้ออกแบบก่อน

สถานที่ตั้ง

แก้ไข	รายละเอียด	วันที่	ลายเซ็นต์

ผู้อนุมัติ

ชื่อแบบ :

B1 – B9 , BX

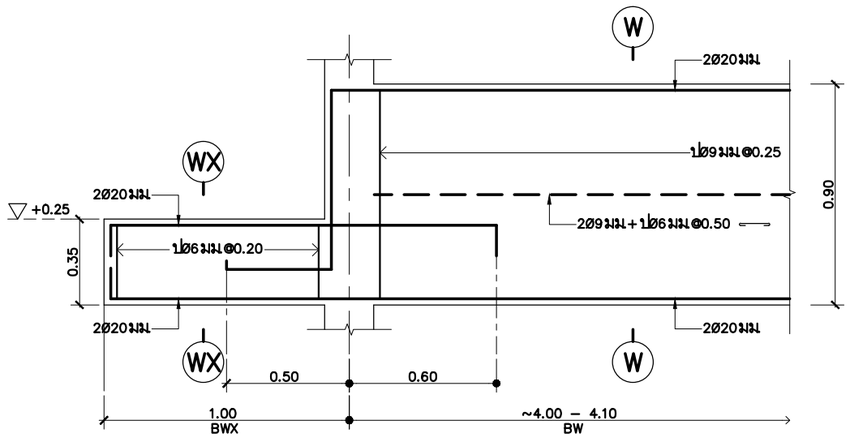
ผู้เขียน : ธภัทร กาญจนจุลจิตร

ผู้ตรวจ :

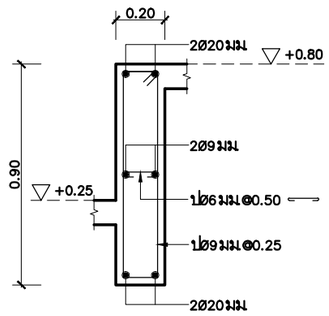
วันที่ | มาตราส่วน

หมายเลขแผ่นที่ : S–17 (แผ่นดินไหว)

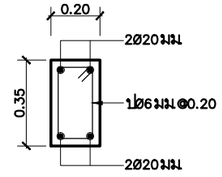
รวมแผ่น S–20 (แผ่นดินไหว)



BWX, BW 1:25



W – W 1:25



WX – WX 1:25

ชื่อโครงการ :

โครงการสำรวจพื้นที่และออกแบบรายละเอียด (Detail Dsign)การจัดให้มีสัญญาณโทรศัพท์ และบริการอินเทอร์เน็ตความเร็วสูงในพื้นที่ชายขอบ จำนวน 4,000 หมู่บ้าน

เจ้าของโครงการ :

สำนักงานคณะกรรมการกิจการกระจายเสียง กิจการโทรทัศน์ และกิจการโทรคมนาคมแห่งชาติ

สถาปนิก :

วิศวกรโยธา :

วิศวกรไฟฟ้า :

วิศวกรสุขาภิบาล :

วิศวกรเครื่องกล :

ข้อกำหนดทั่วไป

1. ห้ามวัดระยะจากแบบ ให้ใช้ระยะ จากที่กำหนดเท่านั้น
2. แบบนี้เป็นกรรมสิทธิ์ของ ผู้ออกแบบ เท่านั้น ห้ามนำไปใช้หรือลอกเลียนแบบ ก่อนขออนุญาตจากทาง ผู้ออกแบบก่อน

สถานที่ตั้ง

แก้ไข	รายละเอียด	วันที่	ลายเซ็นต์

ผู้อนุมัติ

ชื่อแบบ :

BWX, BW

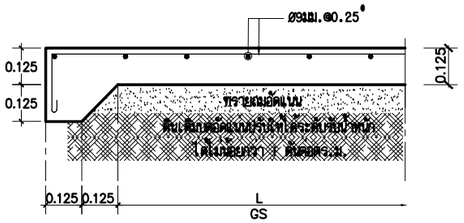
ผู้เขียน : ธวัทร กาญจนจุลจิตร

ผู้ตรวจ :

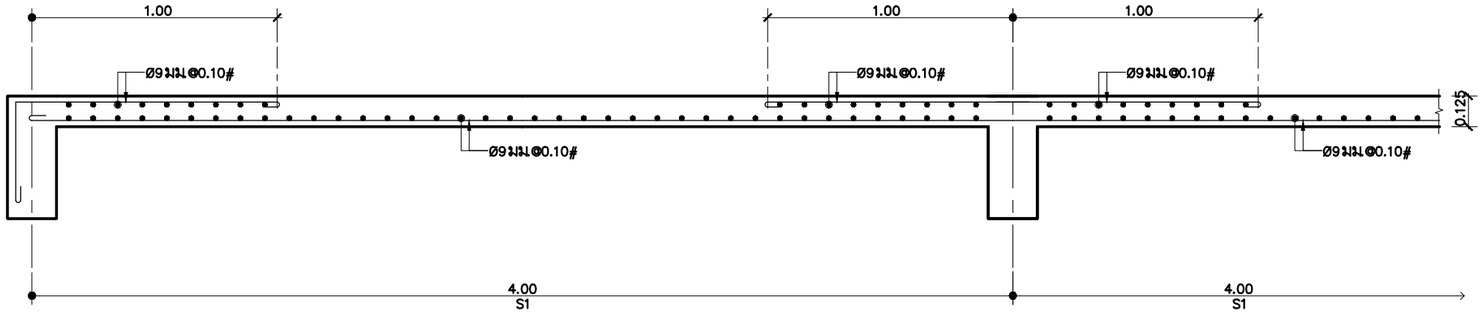
วันที่ | มาตราส่วน

หมายเลขแผ่นที่ : S–18 (แผ่นดินไหว)

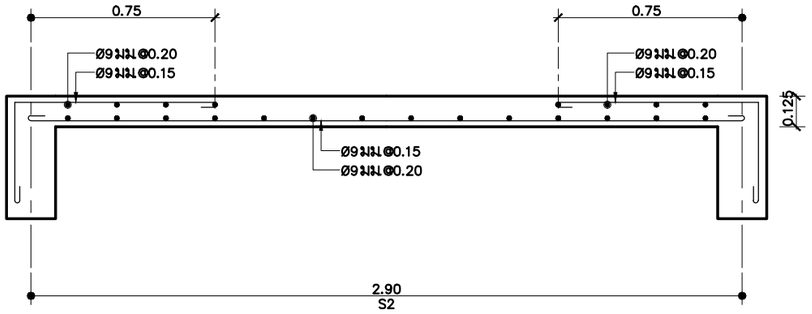
รวมแผ่น S–20 (แผ่นดินไหว)



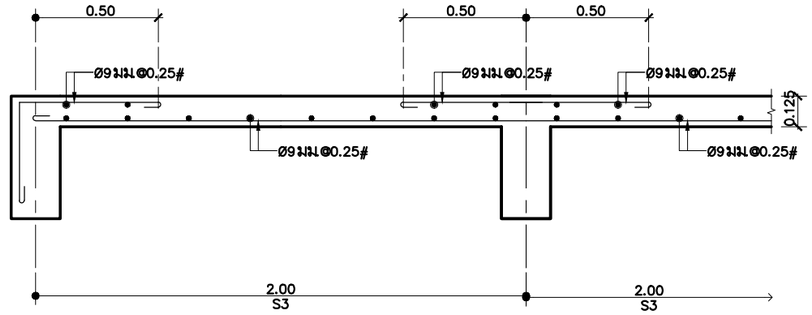
GS ด้านสั้น 1:25



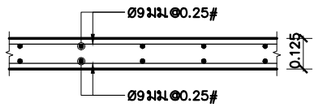
S1 1:25



S2 1:25

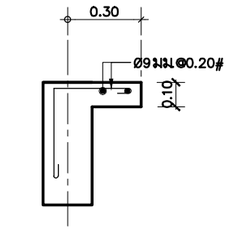


S3 1:25

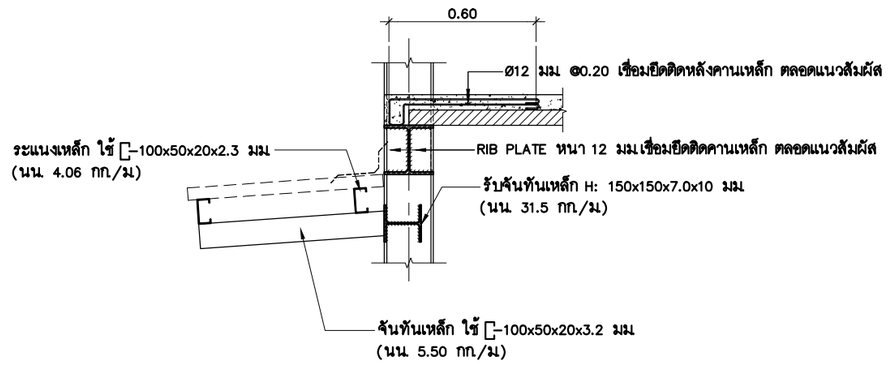


S4 1:25

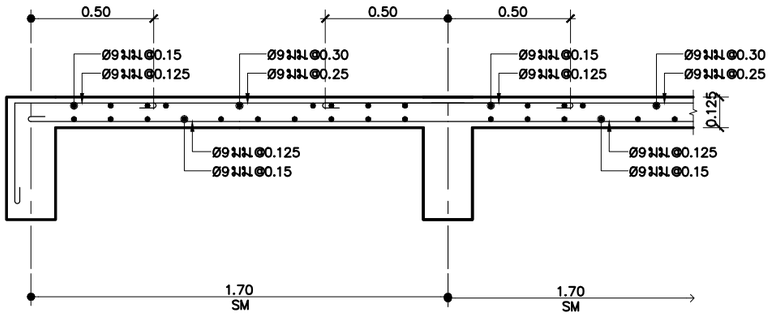
(รูปตัดด้านสั้น)



SC 1:25



แบบขยาย TA 1:25



SM 1:25

ชื่อโครงการ :

โครงการสำรวจพื้นที่และออกแบบรายละเอียด (Detail Dsign)การจัดให้มีสัญญาณโทรศัพท์ และบริการอินเทอร์เน็ตความเร็วสูงในพื้นที่ชายขอบ จำนวน 4,000 หมู่บ้าน

เจ้าของโครงการ :

สำนักงานคณะกรรมการกิจการกระจายเสียง กิจการโทรทัศน์ และกิจการโทรคมนาคมแห่งชาติ

สถาปนิก :

วิศวกรโยธา :

วิศวกรไฟฟ้า :

วิศวกรสุขาภิบาล :

วิศวกรเครื่องกล :

ข้อกำหนดทั่วไป
1. ห้ามวัดระยะจากแบบ ให้ใช้ระยะ จากที่กำหนดเท่านั้น
2. แบบนี้เป็นกรรมสิทธิ์ของ ผู้ออกแบบ เท่านั้น ห้ามนำไปใช้หรือลอกเลียนแบบ ก่อนขออนุญาตจากทาง ผู้ออกแบบก่อน

สถานที่ตั้ง

แก้ไข	รายละเอียด	วันที่	ลายเซ็นต์

ผู้อนุมัติ

ชื่อแบบ :
GS, S1 – S4, SC, SM
แบบขยาย TA

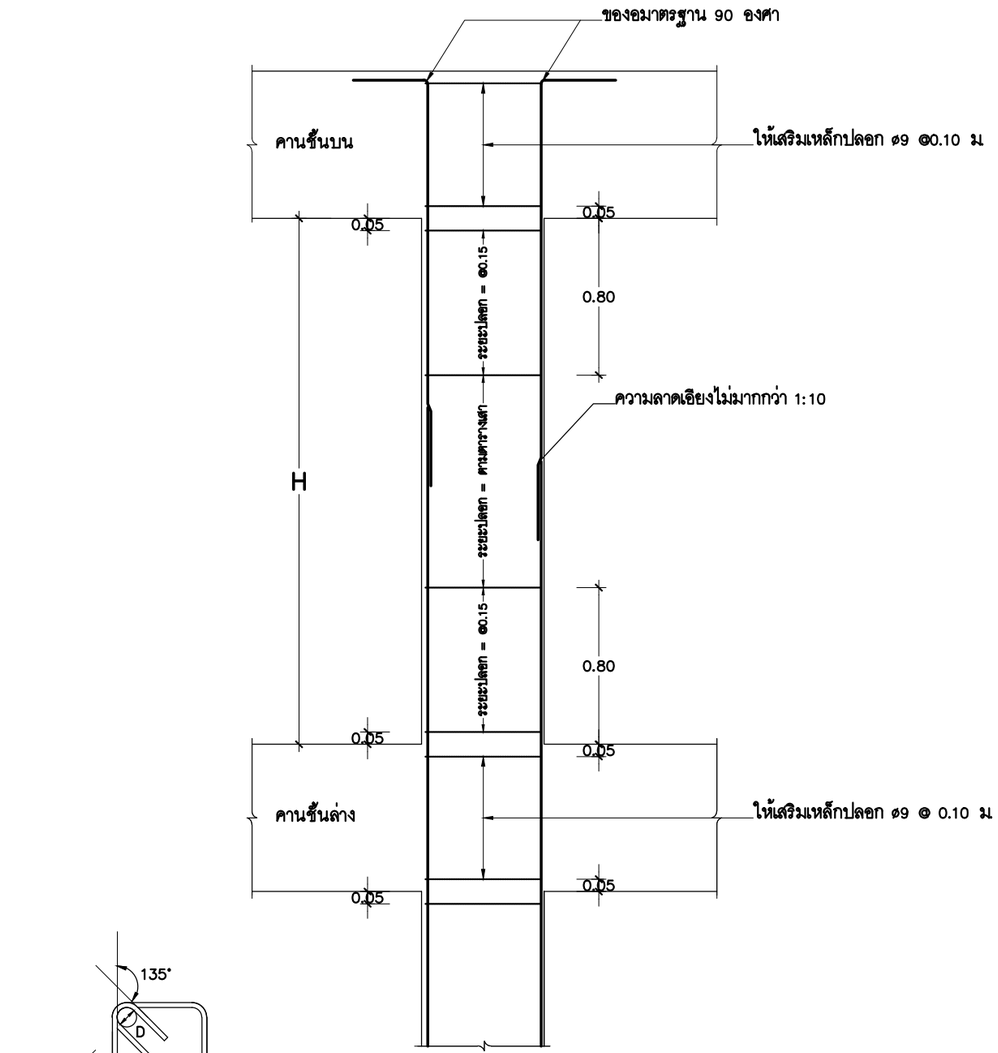
ผู้เขียน : ธวัทร กาญจนจุลจิตร

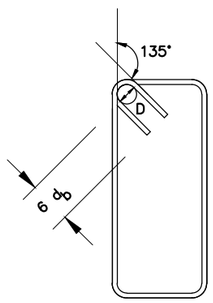
ผู้ตรวจ :

วันที่ | มาตราส่วน

หมายเลขแผ่นที่ : S–19 (แผ่นดินไหว)

รวมแผ่น S–20 (แผ่นดินไหว)





ของอ 135 องศา

หมายเหตุ 1.เหล็กปลอกของเสาและคานให้เสริมเหล็กปลอกดังนี้
การงอขอของเหล็กปลอกให้ดัดงอเป็นมุม 135 องศา และมีส่วนปลายยื่นต่อไปอีก
ไม่น้อยกว่า 6 เท่าของขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางของเหล็กปลอกโดยมีระยะห่างตามแบบรายละเอียด
2.การต่อเหล็กยืนในเสาให้ต่อที่บริเวณช่วงกลางความสูงเสา ห้ามต่อที่บริเวณปลายเสาทั้ง 2 ด้าน

รายละเอียดการเสริมเหล็กปลอกของเสา ,รอยต่อเสาเพื่อป้องกันแผ่นดินไหว

ชื่อโครงการ :
โครงการสำรวจพื้นที่และออกแบบรายละเอียด (Detail Design)การจัดให้มีสัญญาณโทรศัพท์ และบริการอินเทอร์เน็ตความเร็วสูงในพื้นที่ชายขอบ จำนวน 4,000 หมู่บ้าน

เจ้าของโครงการ :
สำนักงานคณะกรรมการกิจการกระจายเสียง กิจการโทรทัศน์ และกิจการโทรคมนาคมแห่งชาติ

สถาปนิก :

วิศวกรโยธา :

วิศวกรไฟฟ้า :

วิศวกรสุขาภิบาล :

วิศวกรเครื่องกล :

ข้อกำหนดทั่วไป
1. ห้ามวัดระยะจากแบบ ให้ใช้ระยะ จากที่กำหนดเท่านั้น
2. แบบนี้เป็นกรรมสิทธิ์ของ ผู้ออกแบบ เท่านั้น ห้ามนำไปใช้หรือลอกเลียนแบบก่อนขออนุญาตจากทาง ผู้ออกแบบก่อน

สถานที่ตั้ง

แก้ไข	รายละเอียด	วันที่	ลายเซ็นต์

ผู้อนุมัติ

ชื่อแบบ :
รายละเอียดการเสริมเหล็กปลอกของเสา ,รอยต่อเสาเพื่อป้องกันแผ่นดินไหว

ผู้เขียน :
ธภัทร กาญจนจุลจิตร

ผู้ตรวจ :

วันที่ | มาตราส่วน

หมายเลขแผ่นที่ : S–20 (แผ่นดินไหว)

รวมแผ่น S–20 (แผ่นดินไหว)

โครงการสำรวจพื้นที่และออกแบบรายละเอียด (Detail Dsign)การจัดให้มีสัญญาณโทรศัพท์และบริการอินเทอร์เน็ตความเร็วสูงในพื้นที่ชายขอบ จำนวน 4,000 หมู่บ้าน

เจ้าของโครงการ

สำนักงานคณะกรรมการกิจการกระจายเสียง

กิจการโทรทัศน์

และกิจการโทรคมนาคมแห่งชาติ

แบบวิศวกรรมโครงสร้างทั่วไป
งานผนังโครงสร้างเหล็ก

ออกแบบโดย

มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์

สารบัญแบบวิศวกรรมโครงสร้าง (ทั่วไป)(GENERAL)

แผ่นที่	รายการแบบ
S–01 (ทั่วไป)	สารบัญแบบวิศวกรรมโครงสร้าง
S–02 (ทั่วไป)	รายการประกอบแบบวิศวกรรมโครงสร้าง
S–03 (ทั่วไป)	แปลนฐานราก และเสาตอม่อ (แบบฐานแผ่)
S–04 (ทั่วไป)	แปลนฐานราก และเสาตอม่อ (แบบเสาเข็มเจาะ)
S–05 (ทั่วไป)	แปลนฐานราก และเสาตอม่อ (แบบเสาเข็มตอก)
S–06 (ทั่วไป)	แปลนเสา คาน และพื้น (+0.15 , +0.25)
S–07 (ทั่วไป)	แปลนเสา คาน และพื้น (+0.75 , +0.80)
S–08 (ทั่วไป)	แปลนเสา คาน และพื้น (+3.60)
S–09 (ทั่วไป)	แปลนเสา คาน และพื้นชั้นบน (+4.30)
S–10 (ทั่วไป)	แปลนโครงหลังคา (ล่าง)
S–11 (ทั่วไป)	แปลนโครงหลังคา (บน)
S–12 (ทั่วไป)	แบบขยายฐานรากแผ่ F(0.70x0.70) , F(1.10x1.10) , F(1.25x1.25) , F(1.45x1.45)
S–13 (ทั่วไป)	แบบขยายฐานรากแผ่ F(1.60x1.60) , F(1.75x1.75) , F(1.80x1.80)
S–14 (ทั่วไป)	แบบขยายฐานรากเสาเข็มเจาะ F1A , F1B
S–15 (ทั่วไป)	แบบขยายฐานรากเสาเข็มตอก F1X , F1Y
S–16 (ทั่วไป)	ตารางเสา
S–17 (ทั่วไป)	B1 – B9
S–18 (ทั่วไป)	BWX, BW
S–19 (ทั่วไป)	GS, S1 – S4, SC , แบบขยาย TA

ชื่อโครงการ :

โครงการสำรวจพื้นที่และออกแบบรายละเอียด (Detail Design)การจัดให้มีสัญญาณโทรศัพท์ และบริการอินเทอร์เน็ตความเร็วสูงในพื้นที่ชายขอบ จำนวน 4,000 หมู่บ้าน

เจ้าของโครงการ :

สำนักงานคณะกรรมการกิจการกระจายเสียง กิจการโทรทัศน์ และกิจการโทรคมนาคมแห่งชาติ

สถาปนิก :

วิศวกรโยธา :

วิศวกรไฟฟ้า :

วิศวกรสุขาภิบาล :

วิศวกรเครื่องกล :

ข้อกำหนดทั่วไป
1. ห้ามวัดระยะจากแบบ ให้ใช้ระยะ จากที่กำหนดเท่านั้น
2. แบบนี้เป็นกรรมสิทธิ์ของ ผู้ออกแบบ เท่านั้น ห้ามนำไปใช้หรือลอกเลียนแบบ ก่อนขออนุญาตจากทาง ผู้ออกแบบก่อน

สถานที่ตั้ง

แก้ไข	รายละเอียด	วันที่	ลายเซ็นต์

ผู้อนุมัติ

ชื่อแบบ :

สารบัญแบบวิศวกรรมโครงสร้าง

ผู้เขียน : ธภัทร กาญจนจุลจิตร

ผู้ตรวจ :

วันที่ | มาตราส่วน

หมายเลขแผ่นที่ : S–01 (ทั่วไป)

รวมแผ่น S–19 (ทั่วไป)

รายการประกอบแบบวิศวกรรมโครงสร้าง (ทั่วไป)

ให้ใช้มาตรฐานกรมโยธาธิการและผังเมือง มยผ 1101–52 ถึง 1106–52 เป็นรายการประกอบแบบทั่วไปและมีรายการเฉพาะแบบดังนี้

1. คอนกรีต

หากไม่ได้มีการระบุไว้เป็นอย่างอื่นแล้ว ชนิดคอนกรีตให้ใช้ ค.3 โดยมีกำลังอัดประลัยของแท่งคอนกรีตรูปทรงกระบอกมาตรฐานที่อายุ 28 วัน ไม่น้อยกว่า 210 กก./ตร.ซม.

2. เหล็กเส้นเสริมคอนกรีต

2.1 เหล็กเส้นขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง ø6 มม. และ ø9 มม. ให้ใช้เหล็กเส้นกลม SR–24 (ความต้านแรงดึงที่จุดครากไม่น้อยกว่า 2,400 กก./ตร.ซม.)

2.2 เหล็กเส้นขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางตั้งแต่ ø12 มม. ขึ้นไปให้ใช้เหล็กเส้นข้ออ้อย SD–40 หรือ SD–40T (ความต้านแรงดึงที่จุดครากไม่น้อยกว่า 4,000 กก./ตร.ซม.) หากใช้เหล็กเส้น SD–40T ห้ามมิให้ต่อเหล็กเส้นโดยใช้ข้อต่อแบบเกลียว

3. งานฐานราก

3.1 ชนิดของฐานราก

แบบชุดนี้ได้ออกแบบให้ฐานรากมี 3 ชนิด เพื่อความเหมาะสมของสภาพพื้นที่มีความแตกต่างกัน และตามความสามารถในการรับน้ำหนักบรรทุกของดินใต้ฐานราก โดยหากเลือกฐานรากชนิดใดแล้วให้ใช้ฐานรากชนิดนั้นทั้งหมด โดยไม่ให้ใช้ฐานรากต่างชนิดกัน ในการก่อสร้างอาคารหลังเดียวกัน

3.1.1 ฐานรากชนิดแผ่ ให้ใช้แบบเลขที่ S–03
กรณีดินที่ระดับฐานรากสามารถรับน้ำหนักบรรทุกปลอดภัยได้มากกว่า 12 ตัน/ตร.ม. ซึ่งดำเนินการทดสอบด้วยวิธี PLATE BEARING TEST ให้ใช้ฐานรากแผ่โดยการก่อสร้างให้เป็นไปตามแบบแปลนฐานรากแผ่ รายละเอียดการเสริมเหล็ก ให้ใช้แบบเลขที่ S–13 และแบบเลขที่ S–14

3.1.2 ฐานรากเสาเข็มเจาะ ให้ใช้แบบเลขที่ S–04
กรณีดินที่ระดับฐานรากไม่สามารถรับน้ำหนักบรรทุกปลอดภัยได้ตามข้อ 3.1.1 และมีสิ่งปลูกสร้าง หรืออาคารใกล้เคียง

(1) ให้ใช้เสาเข็มเจาะ เสาเข็มเจาะ ø0.35 ม. สามารถรับน้ำหนักบรรทุกปลอดภัยได้ไม่น้อยกว่า 30 ตัน/ต้น ใช้กับฐานราก F1A รายละเอียดการเสริมเหล็กให้ใช้แบบเลขที่ S–15

(2) สำหรับการประมาณราคา ระดับปลายของเสาเข็มให้ใช้ที่ 21.00 เมตรจากระดับผิวดิน

3.1.3 ฐานรากเสาเข็มตอก ให้ใช้แบบเลขที่ S–05
กรณีดินที่ระดับฐานรากไม่สามารถรับน้ำหนักบรรทุกปลอดภัยได้ตามข้อ 3.1.1

(1) ให้ใช้เสาเข็มสี่เหลี่ยมตัน ขนาดไม่น้อยกว่า □ 0.22 x 0.22 ม. สามารถรับน้ำหนักบรรทุกปลอดภัยได้ไม่น้อยกว่า 25 ตัน/ต้น ใช้กับฐานราก F1X รายละเอียดการเสริมเหล็กให้ใช้แบบเลขที่ S–16

(2) ให้ใช้เสาเข็มสี่เหลี่ยมตัน ขนาดไม่น้อยกว่า □ 0.26 x 0.26 ม. สามารถรับน้ำหนักบรรทุกปลอดภัยได้ไม่น้อยกว่า 30 ตัน/ต้น ใช้กับฐานราก F1Y รายละเอียดการเสริมเหล็กให้ใช้แบบเลขที่ S–16

(3) สำหรับการประมาณราคา ระดับปลายของเสาเข็มให้ใช้ที่ 21.00 เมตรจากระดับผิวดิน

3.2 ให้ผู้รับจ้างดำเนินการเจาะสำรวจดิน (BORING) ตามมาตรฐานงานทางช่างไม่น้อยกว่า 1 หลุมเจาะ เพื่อกำหนดระดับปลายของเสาเข็มที่จะใช้ในการก่อสร้าง ในกรณีที่ใช้เสาเข็มเจาะตามข้อ 3.1.2 หรือเสาเข็มตอกตามข้อ 3.1.3 ตามลำดับ โดยตำแหน่งหลุมเจาะจะกำหนดให้ในระหว่างก่อสร้าง และเสนอผลการเจาะสำรวจดินและรายการคำนวณการรับน้ำหนักบรรทุกของเสาเข็ม ซึ่งจัดทำและรับรองโดยผู้ประกอบวิชาชีพวิศวกรรมควบคุม สาขาวิศวกรรมโยธา ตั้งแต่ระดับสามัญวิศวกรขึ้นไป ให้วิศวกรผู้ออกแบบโครงสร้างเป็นผู้พิจารณาและอนุมัติก่อนดำเนินการก่อสร้าง

3.3 หากความยาวของเสาเข็มที่ได้จากการเจาะสำรวจดินในข้อ 3.2 สั้นกว่าความยาวที่กำหนดในข้อ 3.1.2(2) หรือ 3.1.3(3) ให้ผู้รับจ้างคืนเงินค่างานเสาเข็มในส่วนของความยาวที่แตกต่างกันนั้น แต่หากความยาวของเสาเข็มที่ได้ยาวเกินกว่าจากที่กำหนดในข้อ 3.1.2(2) หรือ 3.1.3(3) ให้ผู้รับจ้างรับผิดชอบค่าใช้จ่ายในส่วนของความยาวที่เพิ่มขึ้นดังกล่าวด้วย

3.4 ในกรณีที่เป็นเสาเข็มตอก ให้เป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มอก. 396 หรือ มอก. 398 และตรวจสอบกำลังความสามารถในการรับน้ำหนักด้วยวิธี LAST TEN BLOWS ทุกต้นพร้อมทั้งรับรองผลการตรวจสอบโดยสามัญวิศวกรขึ้นไป

3.5 ในกรณีที่เป็นเสาเข็มเจาะ ให้ผู้รับจ้างทำการทดสอบการรับน้ำหนักบรรทุกของเสาเข็มโดยวิธี DYNAMIC LOAD TEST จำนวน 1 ต้น โดยให้ผู้ควบคุมงานเป็นผู้กำหนดขนาดและตำแหน่ง และการทดสอบให้เป็นไปตามมาตรฐาน มยผ 1252–51 มาตรฐานการรับน้ำหนักของเสาเข็ม ด้วยวิธีพลศาสตร์ DYNAMIC LOAD TEST เพื่อตรวจสอบความสามารถในการรับน้ำหนักบรรทุกปลอดภัย โดยหากค่าการทดสอบที่ได้มีค่าน้อยกว่าค่าที่กำหนด ให้ปรึกษาวิศวกรผู้ออกแบบก่อนดำเนินการก่อสร้างต่อไป

4. เหล็กโครงสร้างรูปพรรณ

4.1 ต้องมีความต้านแรงดึงที่จุดครากไม่น้อยกว่า 2,400 กก./ตร.ซม.

4.2 เหล็กโครงสร้างรูปพรรณที่นำมาใช้ต้องปราศจากสนิมขุม ไม่บิดงอเสียรูป

4.3 หากไม่ได้มีการระบุในแบบแปลนรายละเอียด การต่อเชื่อมเหล็กโครงสร้างรูปพรรณให้ต่อเชื่อมด้วยไฟฟ้า (ARC WELDING) ตลอดแนวสัมผัสโดยรอบที่ต่อเชื่อม และรอยต่อต้องแข็งแรงไม่น้อยกว่าความแข็งแรงของเหล็กโครงสร้างรูปพรรณที่นำมาต่อกัน

4.4 ให้ทาสีกันสนิมประเภท LEAD OXIDE อย่างน้อย 2 ชั้น ก่อนทาสีจริง

5. แป เหล็กสำเร็จรูป

5.1 แปสำเร็จรูปต้องมีความหนาตั้งแต่ 0.55 มม. ขึ้นไป

5.2 ต้องผ่านกระบวนการชุบสังกะสีบนผิวเหล็กเป็นแบบจุ่มร้อน (HOT DIP) เคลือบหนาไม่น้อยกว่า 180 กรัม/ตารางเมตร ตามมาตรฐาน มอก. 50

5.3 ให้ติดตั้งตามมาตรฐานของบริษัทผู้ผลิต

6. ในการก่อสร้างโครงสร้างคอนกรีตเสริมเหล็กที่สัมผัสดินหรือน้ำ พื้นดาดฟ้า พื้นหลังคา และถังเก็บน้ำ ให้ใช้คอนกรีตผสมน้ำยากันซึม ซึ่งอัตราส่วนผสมและกรรมวิธีการใช้งานให้เป็นไปตามมาตรฐานหรือคำแนะนำของผู้ผลิต

7. ผู้รับจ้างต้องทำการก่อสร้างให้ถูกต้องตามแบบและรายการก่อสร้างที่กำหนดไว้ แต่ถ้าพบว่า มีบางส่วนที่มิได้ระบุไว้ในแบบหรือรายการแต่มีความจำเป็นจะต้องก่อสร้างเพิ่มเติมให้ถูกต้องตามหลักวิชาช่างที่ดีแล้ว ผู้รับจ้างจะต้องขออนุมัติและทำการก่อสร้างให้เรียบร้อย และจะต้องเป็นผู้รับผิดชอบค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นทั้งหมด

8. รายละเอียดหรือคุณสมบัติของวัสดุหรืออุปกรณ์ในแบบหรือในรายการประกอบแบบ ทั้งที่ระบุหรือมิได้ระบุไว้ หากมีการกำหนดมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมแล้วให้เป็นไปตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมนั้น

ชื่อโครงการ :
โครงการสำรวจพื้นที่และออกแบบรายละเอียด (Detail Design) การจัดให้มีสัญญาณโทรศัพท์ และบริการอินเทอร์เน็ตความเร็วสูงในพื้นที่ชายขอบ จำนวน 4,000 หมู่บ้าน

เจ้าของโครงการ :
สำนักงานคณะกรรมการกิจการกระจายเสียง กิจการโทรทัศน์ และกิจการโทรคมนาคมแห่งชาติ

สถาปนิก :

วิศวกรโยธา :

วิศวกรไฟฟ้า :

วิศวกรสุขาภิบาล :

วิศวกรเครื่องกล :

ข้อกำหนดทั่วไป
1. ห้ามวัดระยะจากแบบ ให้ใช้ระยะ จากที่กำหนดเท่านั้น
2. แบบนี้เป็นกรรมสิทธิ์ของ ผู้ออกแบบ เท่านั้น ห้ามนำไปใช้หรือลอกเลียนแบบก่อนขออนุญาตจากทาง ผู้ออกแบบก่อน

สถานที่ตั้ง

แก้ไข	รายละเอียด	วันที่	ลายเซ็นต์

ผู้อนุมัติ

ชื่อแบบ :
รายการประกอบแบบวิศวกรรมโครงสร้าง

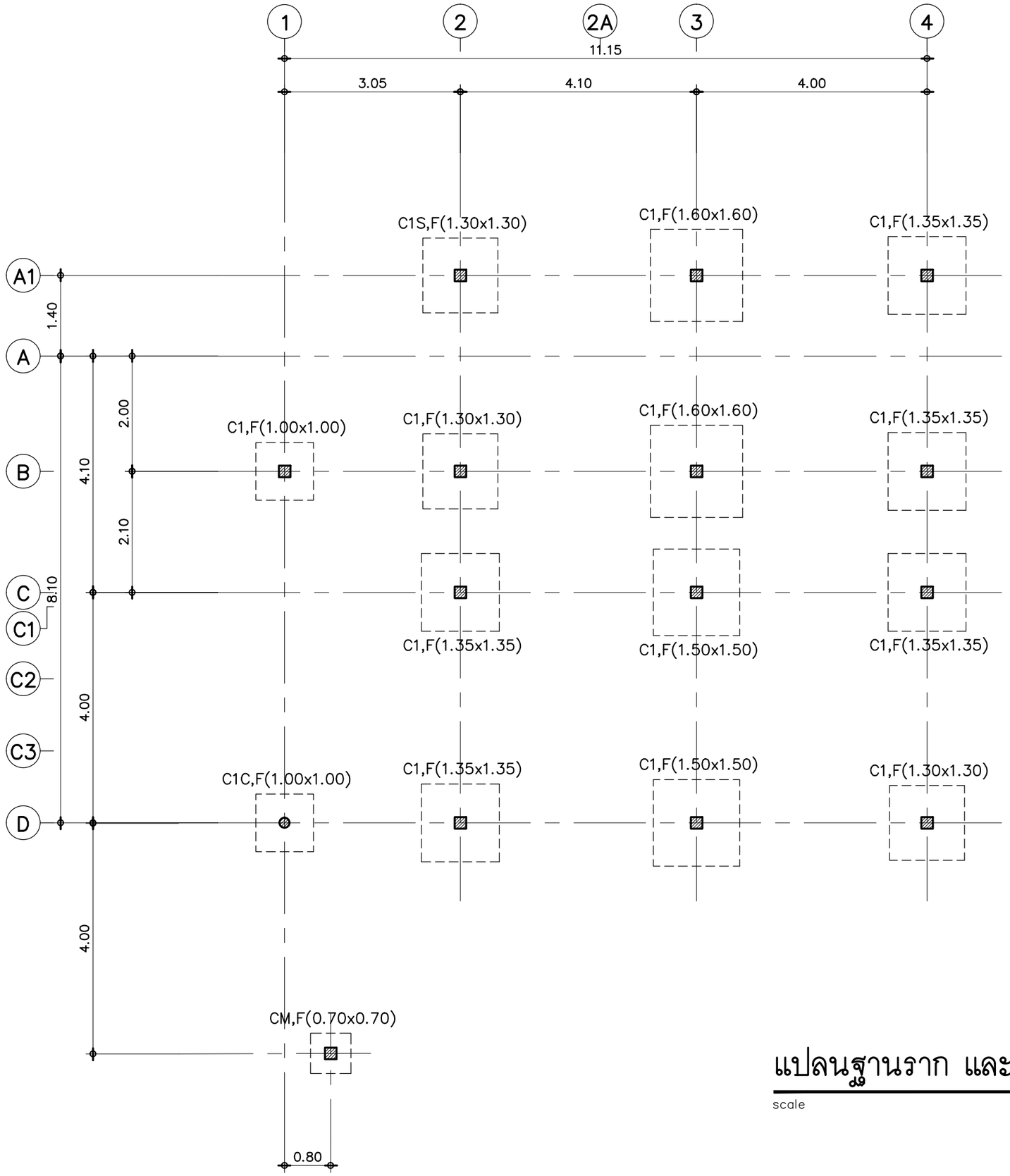
ผู้เขียน :
ธภัทร กาญจนจุลจิตร

ผู้ตรวจ :

วันที่ | มาตราส่วน

หมายเลขแผ่นที่ : S–02 (ทั่วไป)

รวมแผ่น S–19 (ทั่วไป)



แปลนฐานราก และเสาตอม่อ (แบบฐานแผ่)

scale 1:75

ชื่อโครงการ :

โครงการสำรวจพื้นที่และออกแบบรายละเอียด (Detail Dsign)การจัดให้มีสัญญาณโทรศัพท์ และบริการอินเทอร์เน็ตความเร็วสูงในพื้นที่ชายขอบ จำนวน 4,000 หมู่บ้าน

เจ้าของโครงการ :
สำนักงานคณะกรรมการกิจการกระจายเสียง กิจการโทรทัศน์ และกิจการโทรคมนาคมแห่งชาติ

สถาปนิก :

วิศวกรโยธา :

วิศวกรไฟฟ้า :

วิศวกรสุขาภิบาล :

วิศวกรเครื่องกล :

ข้อกำหนดทั่วไป
1. ห้ามวัดระยะจากแบบ ให้ใช้ระยะ จากที่กำหนดเท่านั้น
2. แบบนี้เป็นกรรมสิทธิ์ของ ผู้ออกแบบ เท่านั้น ห้ามนำไปใช้หรือลอกเลียนแบบ ก่อนขออนุญาตจากทาง ผู้ออกแบบก่อน

สถานที่ตั้ง

แก้ไข	รายละเอียด	วันที่	ลายเซ็นต์

ผู้อนุมัติ

ชื่อแบบ :
แปลนฐานราก และเสาตอม่อ (แบบฐานแผ่)

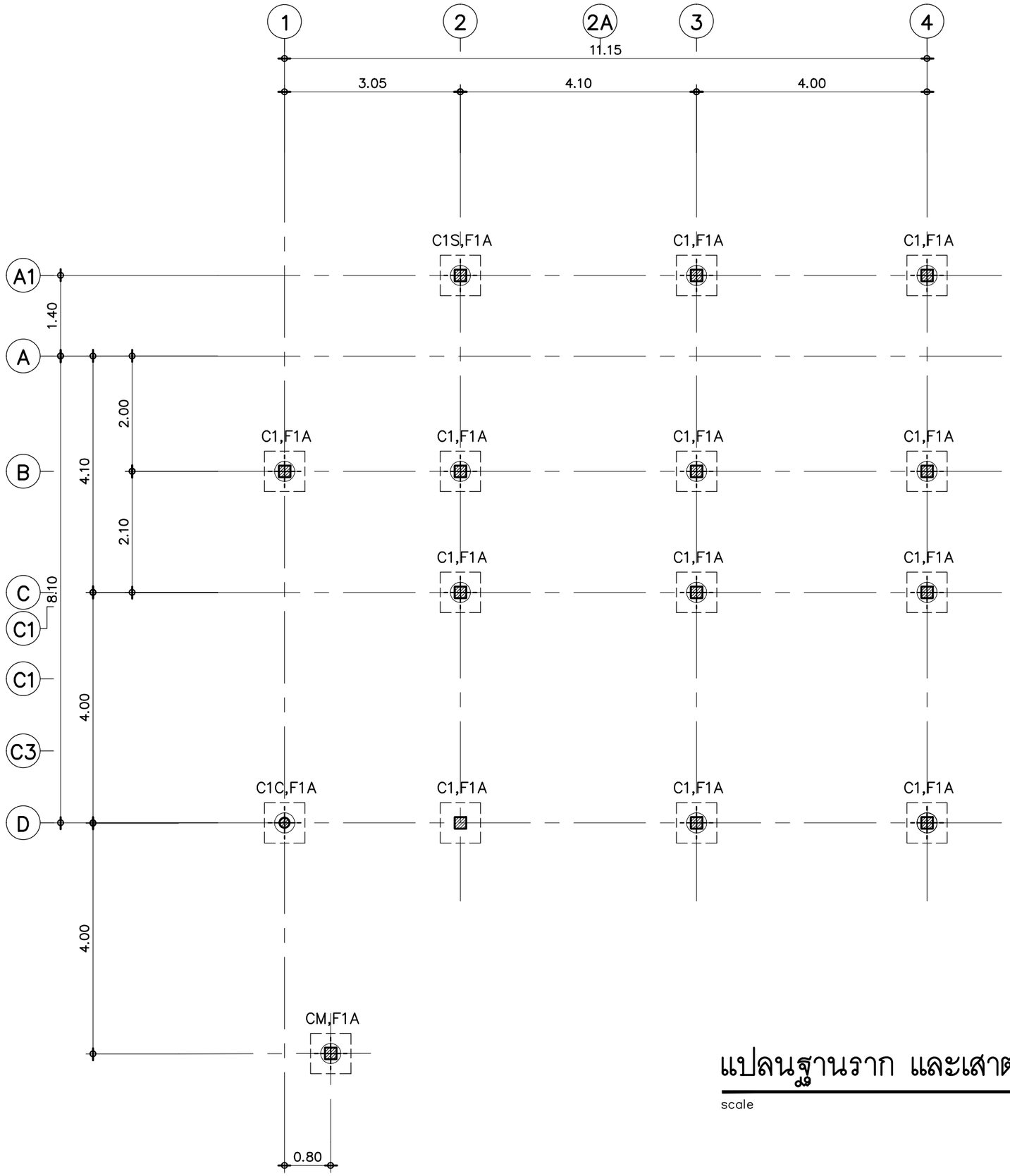
ผู้เขียน : ธภัทร กาญจนจุลจิตร

หมายเลขแผ่นที่ : S–03 (ทั่วไป)

ผู้ตรวจ :

วันที่ | มาตราส่วน

รวมแผ่น S–19 (ทั่วไป)



แปลนฐานราก และเสาตอม่อ (แบบเสาเข็มเจาะ)

scale 1:75

ชื่อโครงการ :

โครงการสำรวจพื้นที่และออกแบบรายละเอียด (Detail Design)การจัดให้มีสัญญาณโทรศัพท์ และบริการอินเทอร์เน็ตความเร็วสูงในพื้นที่ชายขอบ จำนวน 4,000 หมู่บ้าน

เจ้าของโครงการ :

สำนักงานคณะกรรมการกิจการกระจายเสียง กิจการโทรทัศน์ และกิจการโทรคมนาคมแห่งชาติ

สถาปนิก :

วิศวกรโยธา :

วิศวกรไฟฟ้า :

วิศวกรสุขาภิบาล :

วิศวกรเครื่องกล :

ข้อกำหนดทั่วไป
1. ห้ามวัดระยะจากแบบ ให้ใช้ระยะ จากที่กำหนดเท่านั้น
2. แบบนี้เป็นกรรมสิทธิ์ของ ผู้ออกแบบ เท่านั้น ห้ามนำไปใช้หรือลอกเลียนแบบ ก่อนขออนุญาตจากทาง ผู้ออกแบบก่อน

สถานที่ตั้ง

แก้ไข	รายละเอียด	วันที่	ลายเซ็นต์

ผู้อนุมัติ

ชื่อแบบ :

แปลนฐานราก และเสาตอม่อ (แบบเสาเข็มเจาะ)

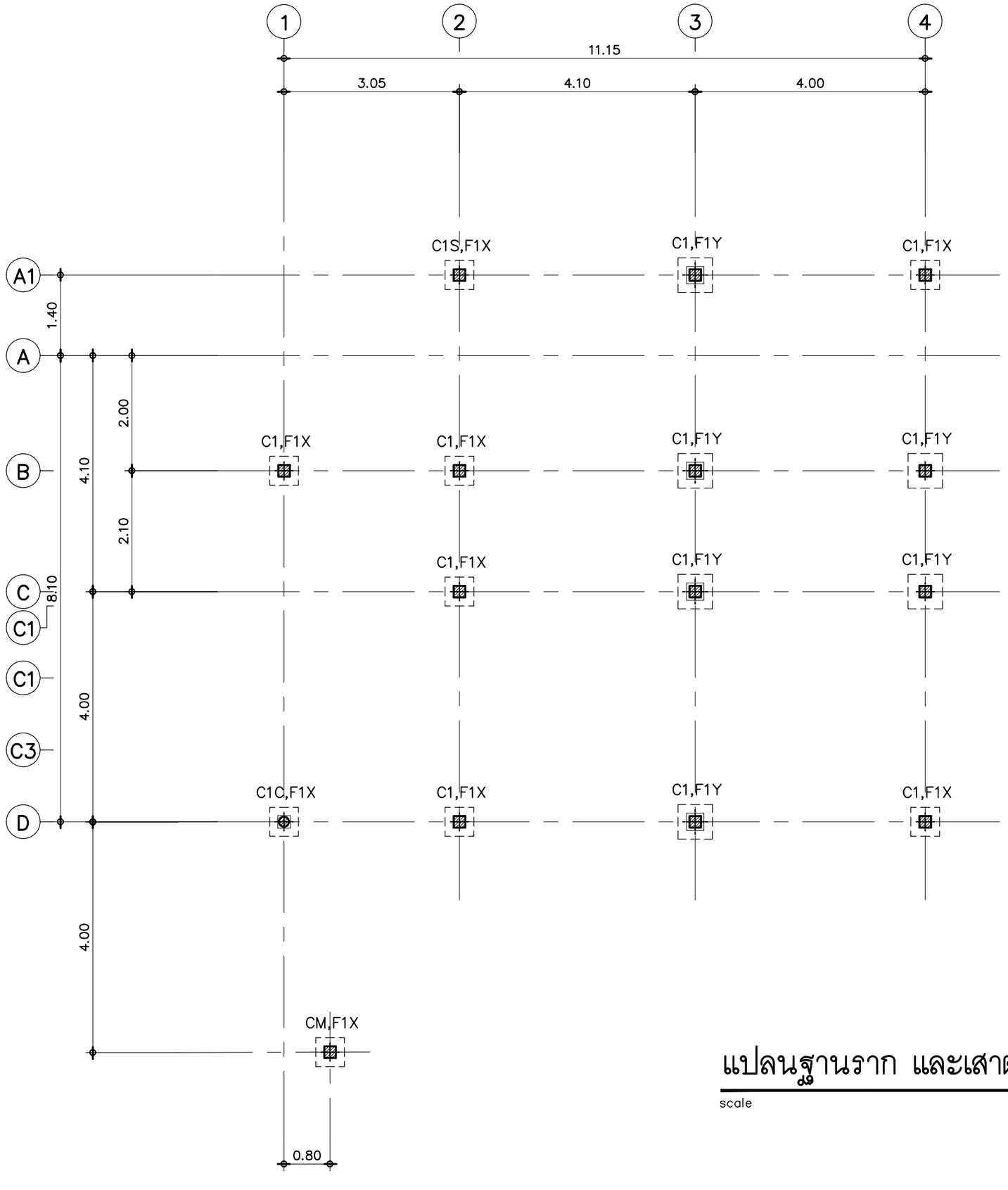
ผู้เขียน : ธภัทร กาญจนจุลจิตร

หมายเลขแผ่นที่ : S–04 (ทั่วไป)

ผู้ตรวจ :

วันที่ | มาตราส่วน

รวมแผ่น S–19 (ทั่วไป)



แปลนฐานราก และเสาตอม่อ (แบบเสาเข็มตอก)

scale 1: 75

ชื่อโครงการ :

โครงการสำรวจพื้นที่และออกแบบรายละเอียด (Detail Dsign)การจัดให้มีสัญญาณโทรศัพท์ และบริการอินเทอร์เน็ตความเร็วสูงในพื้นที่ชายขอบ จำนวน 4,000 หมู่บ้าน

เจ้าของโครงการ :
สำนักงานคณะกรรมการกิจการกระจายเสียง กิจการโทรทัศน์ และกิจการโทรคมนาคมแห่งชาติ

สถาปนิก :

วิศวกรโยธา :

วิศวกรไฟฟ้า :

วิศวกรสุขาภิบาล :

วิศวกรเครื่องกล :

ข้อกำหนดทั่วไป
1. ห้ามวัดระยะจากแบบ ให้ใช้ระยะ จากที่กำหนดเท่านั้น
2. แบบนี้เป็นกรรมสิทธิ์ของ ผู้ออกแบบ เท่านั้น ห้ามนำไปใช้หรือลอกเลียนแบบ ก่อนขออนุญาตจากทาง ผู้ออกแบบก่อน

สถานที่ตั้ง

แก้ไข	รายละเอียด	วันที่	ลายเซ็นต์

ผู้อนุมัติ

ชื่อแบบ :
แปลนฐานราก และเสาตอม่อ (แบบเสาเข็มตอก)

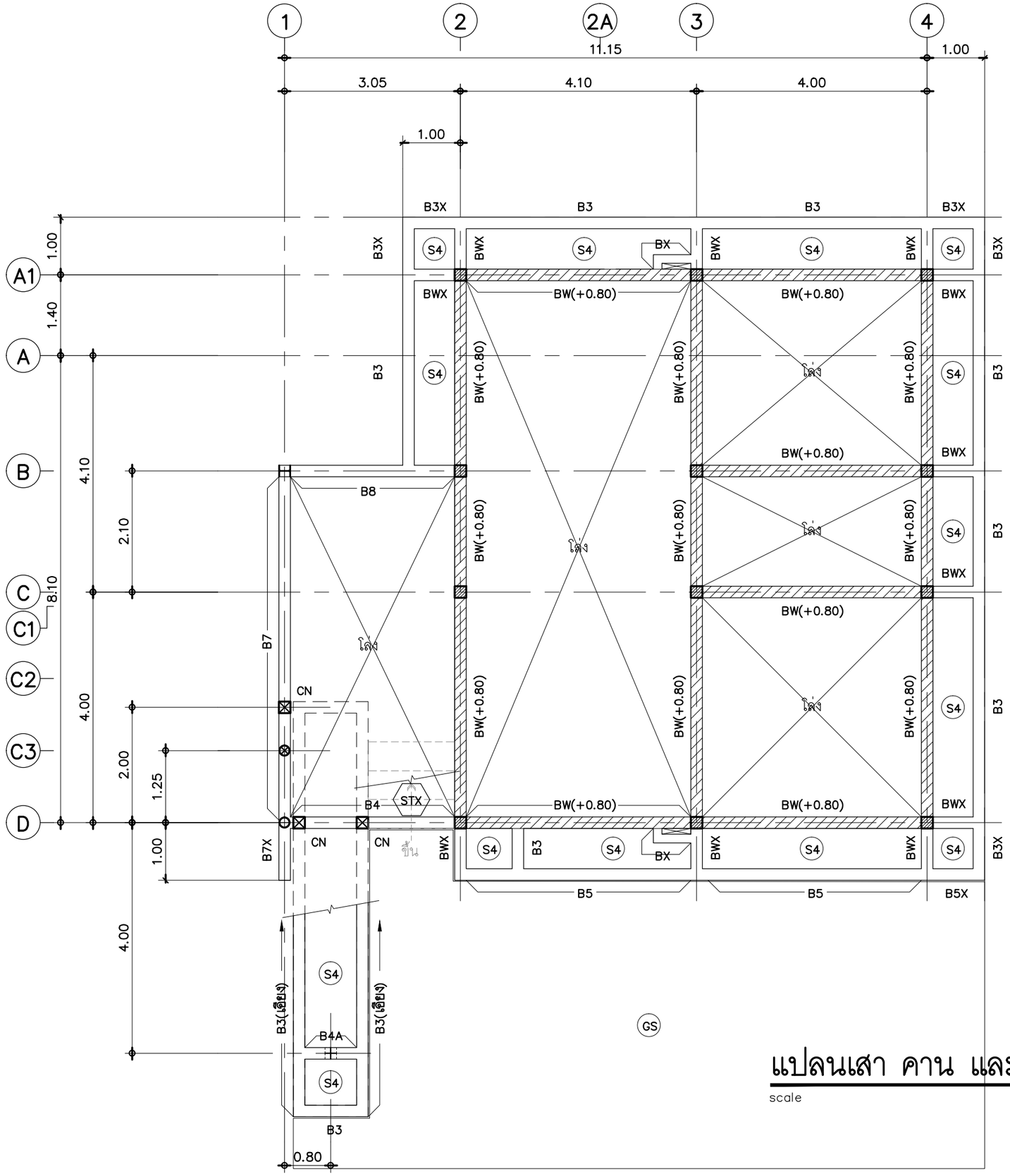
ผู้เขียน : ธงภัทร กาญจนจุลจิตร

หมายเลขแผ่นที่ : S–05 (ทั่วไป)

ผู้ตรวจ :

วันที่ | มาตราส่วน

รวมแผ่น S–19 (ทั่วไป)



แปลนเสา คาน และพื้น (+0.15 , +0.25)

scale 1: 75

ชื่อโครงการ :

โครงการสำรวจพื้นที่และออกแบบรายละเอียด (Detail Design)การจัดให้มีสัญญาณโทรศัพท์ และบริการอินเทอร์เน็ตความเร็วสูงในพื้นที่ชายขอบ จำนวน 4,000 หมู่บ้าน

เจ้าของโครงการ :

สำนักงานคณะกรรมการกิจการกระจายเสียง กิจการโทรทัศน์ และกิจการโทรคมนาคมแห่งชาติ

สถาปนิก :

วิศวกรโยธา :

วิศวกรไฟฟ้า :

วิศวกรสุขาภิบาล :

วิศวกรเครื่องกล :

ข้อกำหนดทั่วไป
1. ห้ามวัดระยะจากแบบ ให้ใช้ระยะ จากที่กำหนดเท่านั้น
2. แบบนี้เป็นกรรมสิทธิ์ของ ผู้ออกแบบ เท่านั้น ห้ามนำไปใช้หรือลอกเลียนแบบ ก่อนขออนุญาตจากทาง ผู้ออกแบบก่อน

สถานที่ตั้ง

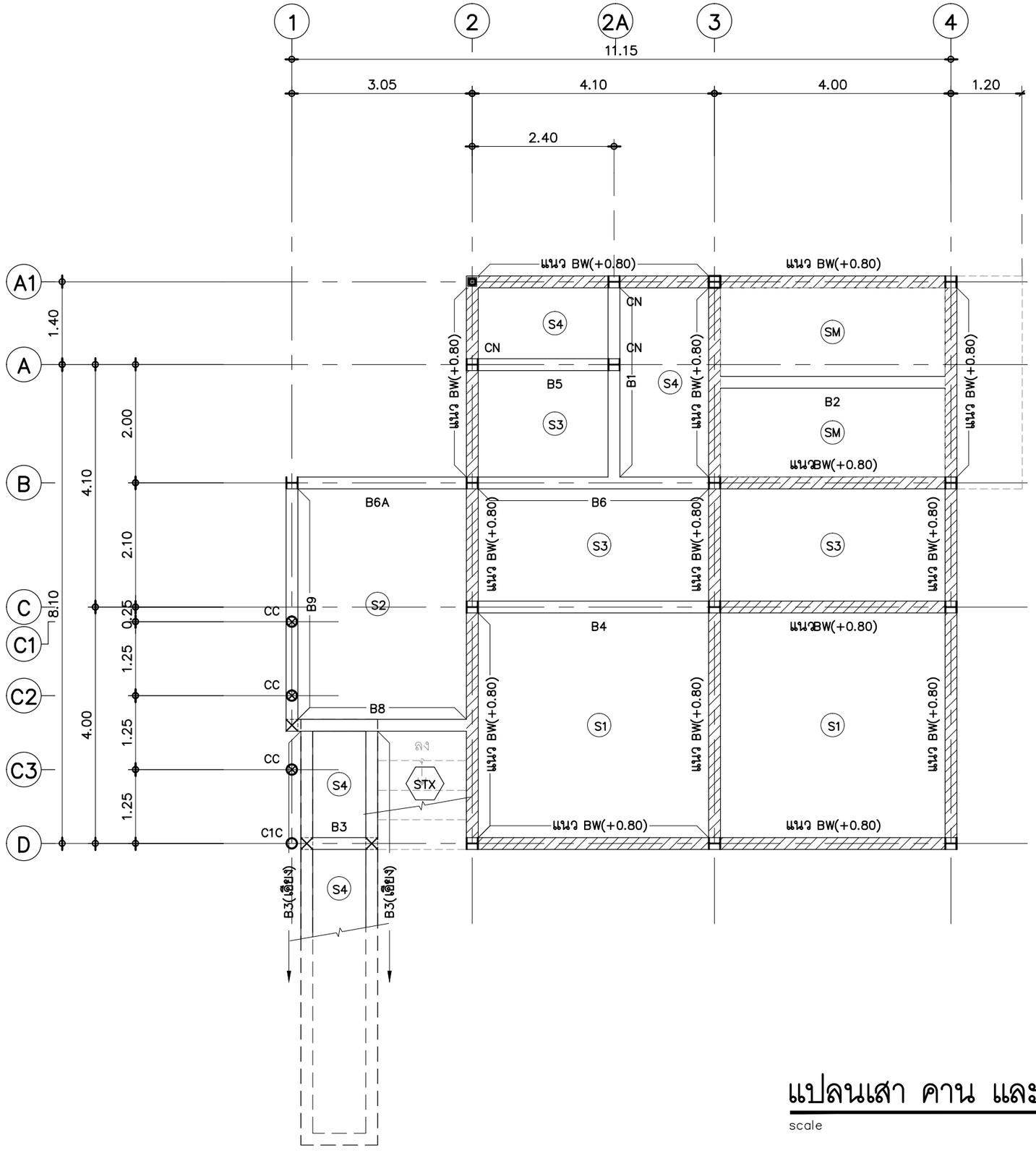
แก้ไข	รายละเอียด	วันที่	ลายเซ็นต์

ผู้อนุมัติ

ชื่อแบบ :

แปลนเสา คาน และพื้น (+0.15 , +0.25)

ผู้เขียน :	หมายเลขแผ่นที่ :
ธภัทร กาญจนจุลจิตร	S–06 (ทั่วไป)
ผู้ตรวจ :	รวมแผ่น S–19 (ทั่วไป)
วันที่ / มาตราส่วน	



แปลนเสา คาน และพื้น (+0.75 , +0.80)

scale 1: 75

ชื่อโครงการ :

โครงการสำรวจพื้นที่และออกแบบรายละเอียด (Detail Dsign)การจัดให้มีสัญญาณโทรศัพท์ และบริการอินเทอร์เน็ตความเร็วสูงในพื้นที่ชายขอบ จำนวน 4,000 หมู่บ้าน

เจ้าของโครงการ :

สำนักงานคณะกรรมการกิจการกระจายเสียง กิจการโทรทัศน์ และกิจการโทรคมนาคมแห่งชาติ

สถาปนิก :

วิศวกรโยธา :

วิศวกรไฟฟ้า :

วิศวกรสุขาภิบาล :

วิศวกรเครื่องกล :

ข้อกำหนดทั่วไป
1. ห้ามวัดระยะจากแบบ ให้ใช้ระยะ จากที่กำหนดเท่านั้น
2. แบบนี้เป็นกรรมสิทธิ์ของ ผู้ออกแบบ เท่านั้น ห้ามนำไปใช้หรือลอกเลียนแบบ ก่อนขออนุญาตจากทาง ผู้ออกแบบก่อน

สถานที่ตั้ง

แก้ไข	รายละเอียด	วันที่	ลายเซ็นต์

ผู้อนุมัติ

ชื่อแบบ :

แปลนเสา คาน และพื้น (+0.75 , +0.80)

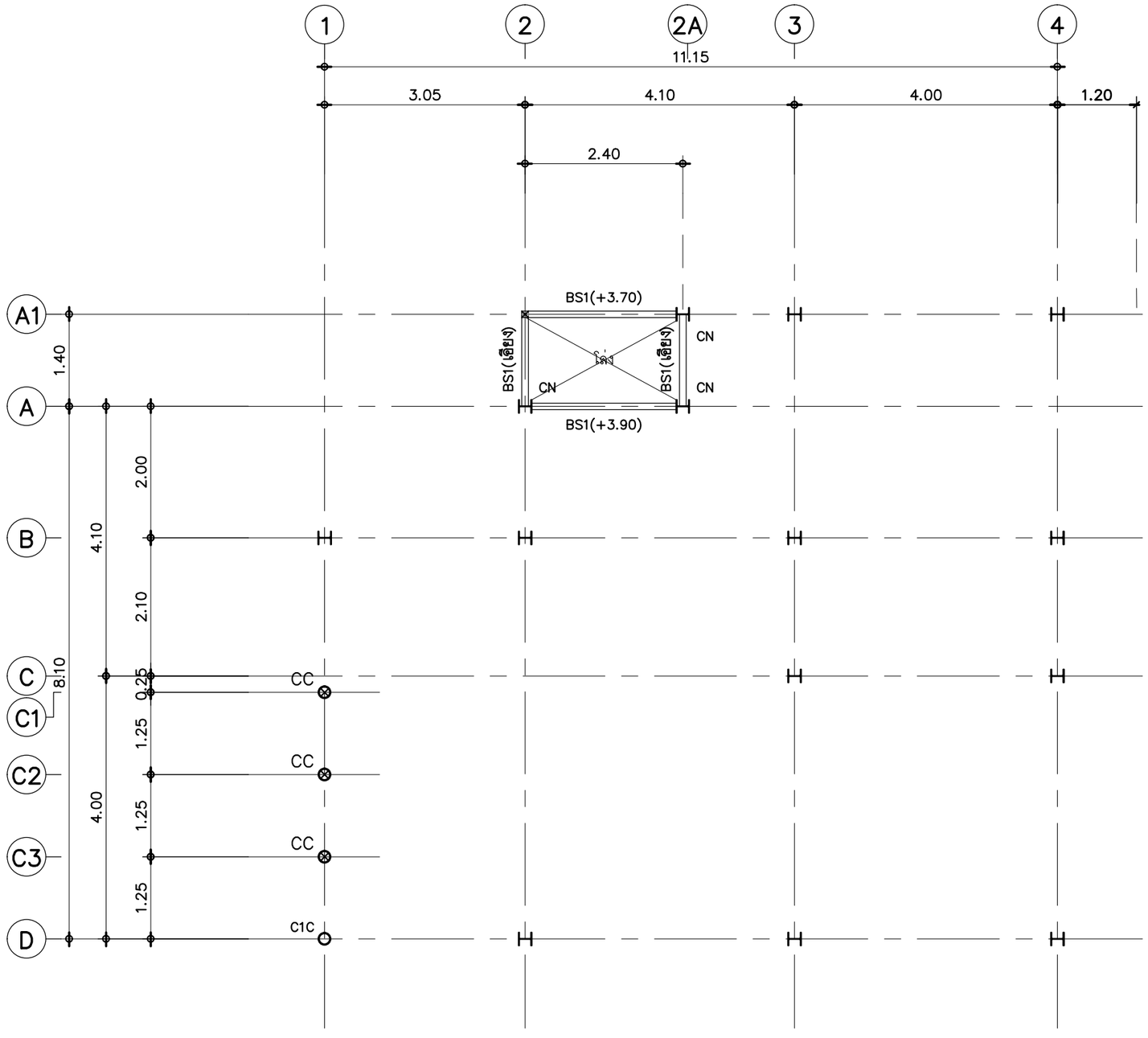
ผู้เขียน : ธภัทร กาญจนจุลจิตร

ผู้ตรวจ :

วันที่ | มาตราส่วน

หมายเลขแผ่นที่ : S–07 (ทั่วไป)

รวมแผ่น S–19 (ทั่วไป)



หมายเหตุ

1. BS1 ใช้ [:100x50x5.0x7.5 มม (นน 9.36 กก./ม)

แปลนเสา คาน และพื้น (+3.60)

scale 1:75

ชื่อโครงการ :

โครงการสำรวจพื้นที่และออกแบบรายละเอียด (Detail Dsign)การจัดให้มีสัญญาณโทรศัพท์ และบริการอินเทอร์เน็ตความเร็วสูงในพื้นที่ชายขอบ จำนวน 4,000 หมู่บ้าน

เจ้าของโครงการ :

สำนักงานคณะกรรมการกิจการกระจายเสียง กิจการโทรทัศน์ และกิจการโทรคมนาคมแห่งชาติ

สถาปนิก :

วิศวกรโยธา :

วิศวกรไฟฟ้า :

วิศวกรสุขาภิบาล :

วิศวกรเครื่องกล :

ข้อกำหนดทั่วไป
1. ห้ามวัดระยะจากแบบ ให้ใช้ระยะ จากที่กำหนดเท่านั้น
2. แบบนี้เป็นกรรมสิทธิ์ของ ผู้ออกแบบ เท่านั้น ห้ามนำไปใช้หรือลอกเลียนแบบ ก่อนขออนุญาตจากทาง ผู้ออกแบบก่อน

สถานที่ตั้ง

แก้ไข	รายละเอียด	วันที่	ลายเซ็นต์

ผู้อนุมัติ

ชื่อแบบ :

แปลนเสา คาน และพื้น (+3.60)

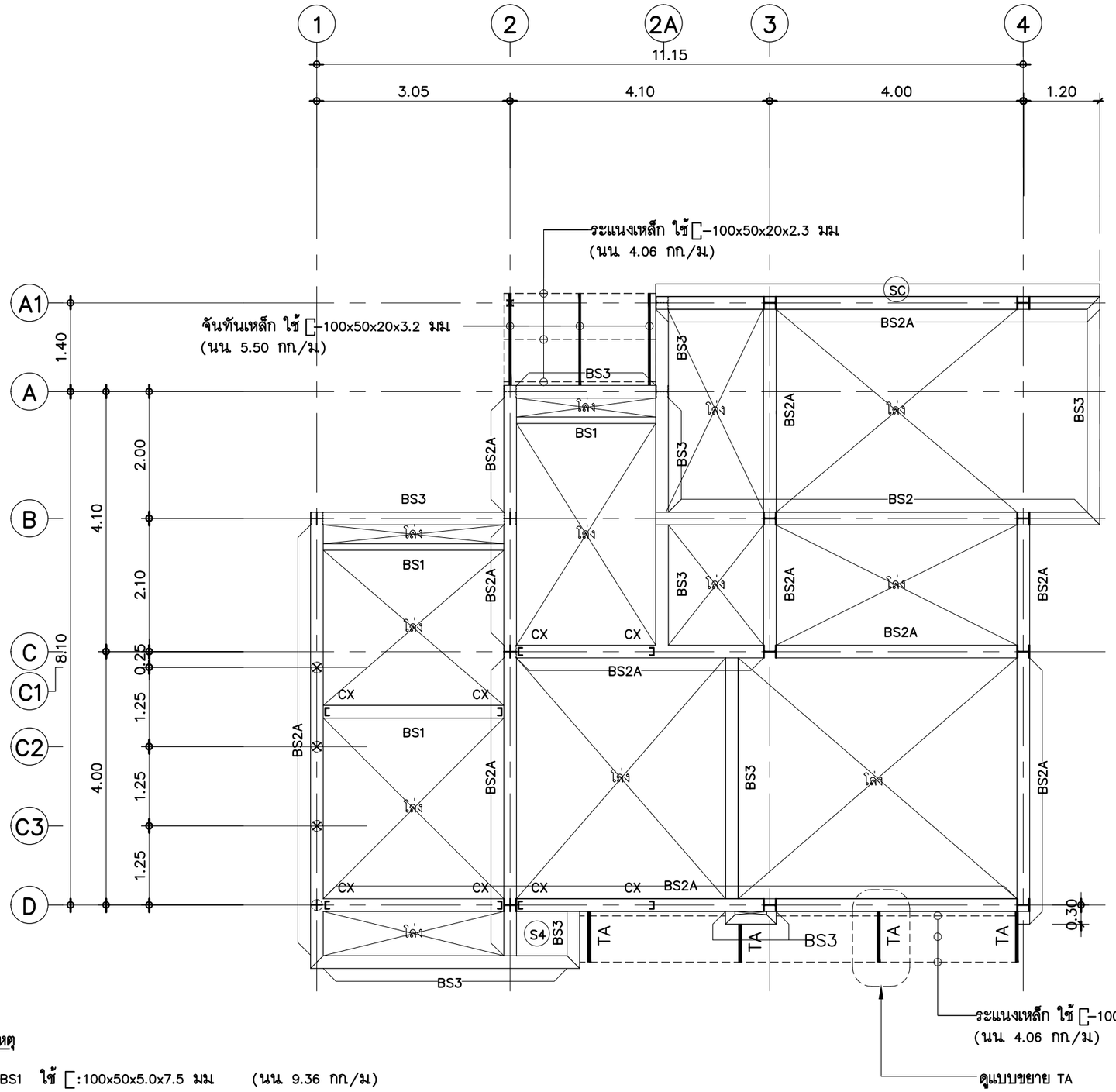
ผู้เขียน : ธภัทร กาญจนจุลจิตร

ผู้ตรวจ :

วันที่ | มาตราส่วน

หมายเลขแผ่นที่ : S–08 (ทั่วไป)

รวมแผ่น S–19 (ทั่วไป)



หมายเหตุ

1. BS1 ใช้ [:100x50x5.0x7.5 มม (นน. 9.36 กก./ม)
2. BS2 ใช้ H :200x200x12.0x12.0 มม (นน. 56.2 กก./ม)
3. BS2A ใช้ H :200x200x8.0x12.0 มม (นน. 49.9 กก./ม)
4. BS3 ใช้ [:200x80x7.5x11.0 มม (นน. 24.60 กก./ม)
5. CX ใช้ [:125x65x6x8 มม (นน. 13.40 กก./ม)

แปลนเสา คานอะเสรับหลัง (+4.30)

scale 1:75

ชื่อโครงการ :
โครงการสำรวจพื้นที่และออกแบบรายละเอียด (Detail Design)การจัดให้มีสัญญาณโทรศัพท์ และบริการอินเทอร์เน็ตความเร็วสูงในพื้นที่ชายขอบ จำนวน 4,000 หมู่บ้าน

เจ้าของโครงการ :
สำนักงานคณะกรรมการกิจการกระจายเสียง กิจการโทรทัศน์ และกิจการโทรคมนาคมแห่งชาติ

สถาปนิก :

วิศวกรโยธา :

วิศวกรไฟฟ้า :

วิศวกรสุขาภิบาล :

วิศวกรเครื่องกล :

ข้อกำหนดทั่วไป
1. ห้ามวัดระยะจากแบบ ให้ใช้ระยะ จากที่กำหนดเท่านั้น
2. แบบนี้เป็นกรรมสิทธิ์ของ ผู้ออกแบบ เท่านั้น ห้ามนำไปใช้หรือลอกเลียนแบบ ก่อนขออนุญาตจากทาง ผู้ออกแบบก่อน

สถานที่ตั้ง

แก้ไข	รายละเอียด	วันที่	ลายเซ็นต์

ผู้อนุมัติ

ชื่อแบบ :
แปลนเสา คาน และพื้นชั้นบน (+4.30)

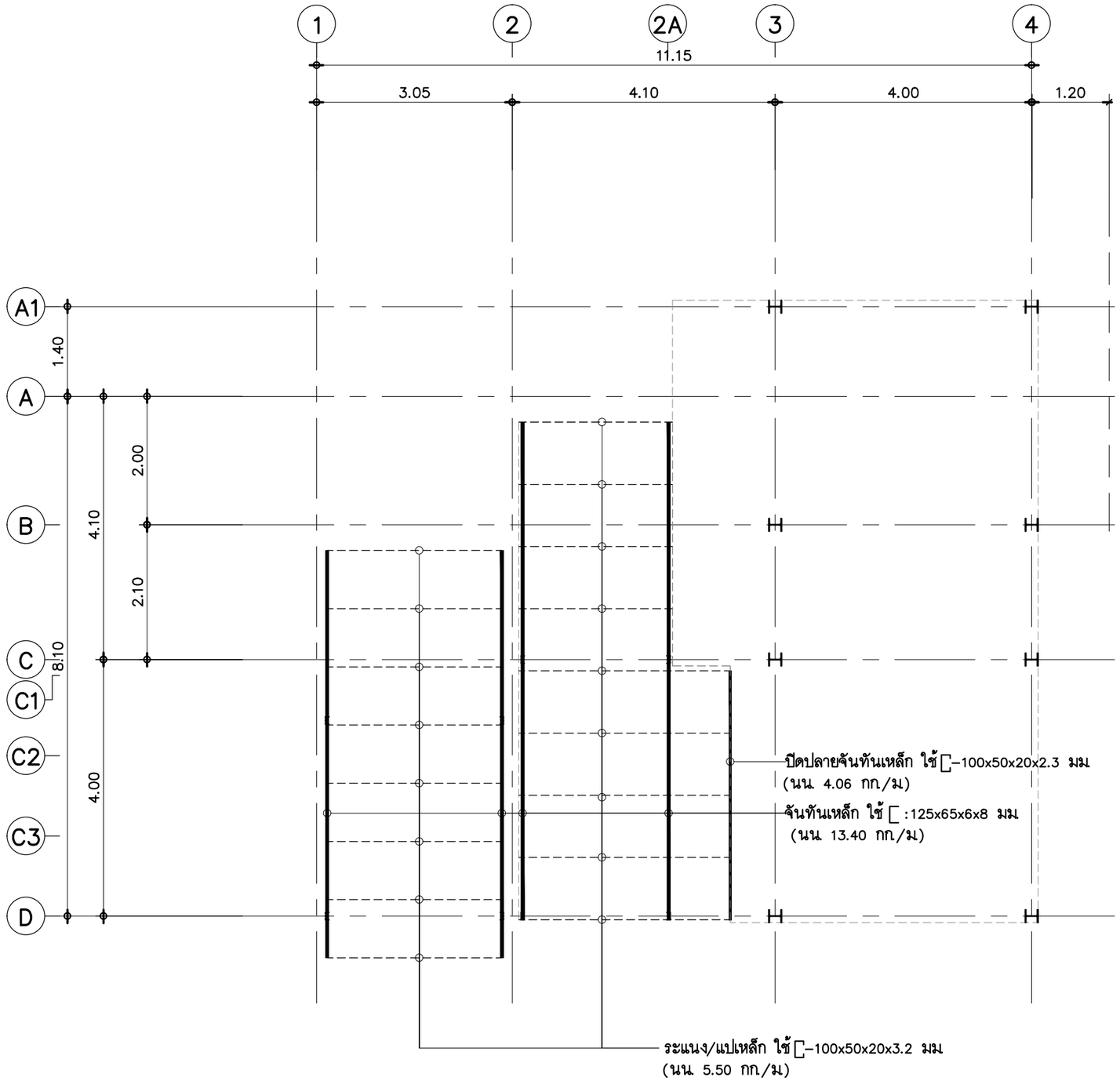
ผู้เขียน : ธภัทร กาญจนจุลจิตร

ผู้ตรวจ :

วันที่ | มาตราส่วน

หมายเลขแผ่นที่ : S–09 (ทั่วไป)

รวมแผ่น S–19 (ทั่วไป)



แปลนโครงหลังคา (ล่าง)

scale 1:75

ชื่อโครงการ :

โครงการสำรวจพื้นที่และออกแบบรายละเอียด (Detail Dsign)การจัดให้มีสัญญาณโทรศัพท์ และบริการอินเทอร์เน็ตความเร็วสูงในพื้นที่ชายขอบ จำนวน 4,000 หมู่บ้าน

เจ้าของโครงการ :

สำนักงานคณะกรรมการกิจการกระจายเสียง กิจการโทรทัศน์ และกิจการโทรคมนาคมแห่งชาติ

สถาปนิก :

วิศวกรโยธา :

วิศวกรไฟฟ้า :

วิศวกรสุขาภิบาล :

วิศวกรเครื่องกล :

ข้อกำหนดทั่วไป
1. ห้ามวัดระยะจากแบบ ให้ใช้ระยะ จากที่กำหนดเท่านั้น
2. แบบนี้เป็นกรรมสิทธิ์ของ ผู้ออกแบบ เท่านั้น ห้ามนำไปใช้หรือลอกเลียนแบบ ก่อนขออนุญาตจากทาง ผู้ออกแบบก่อน

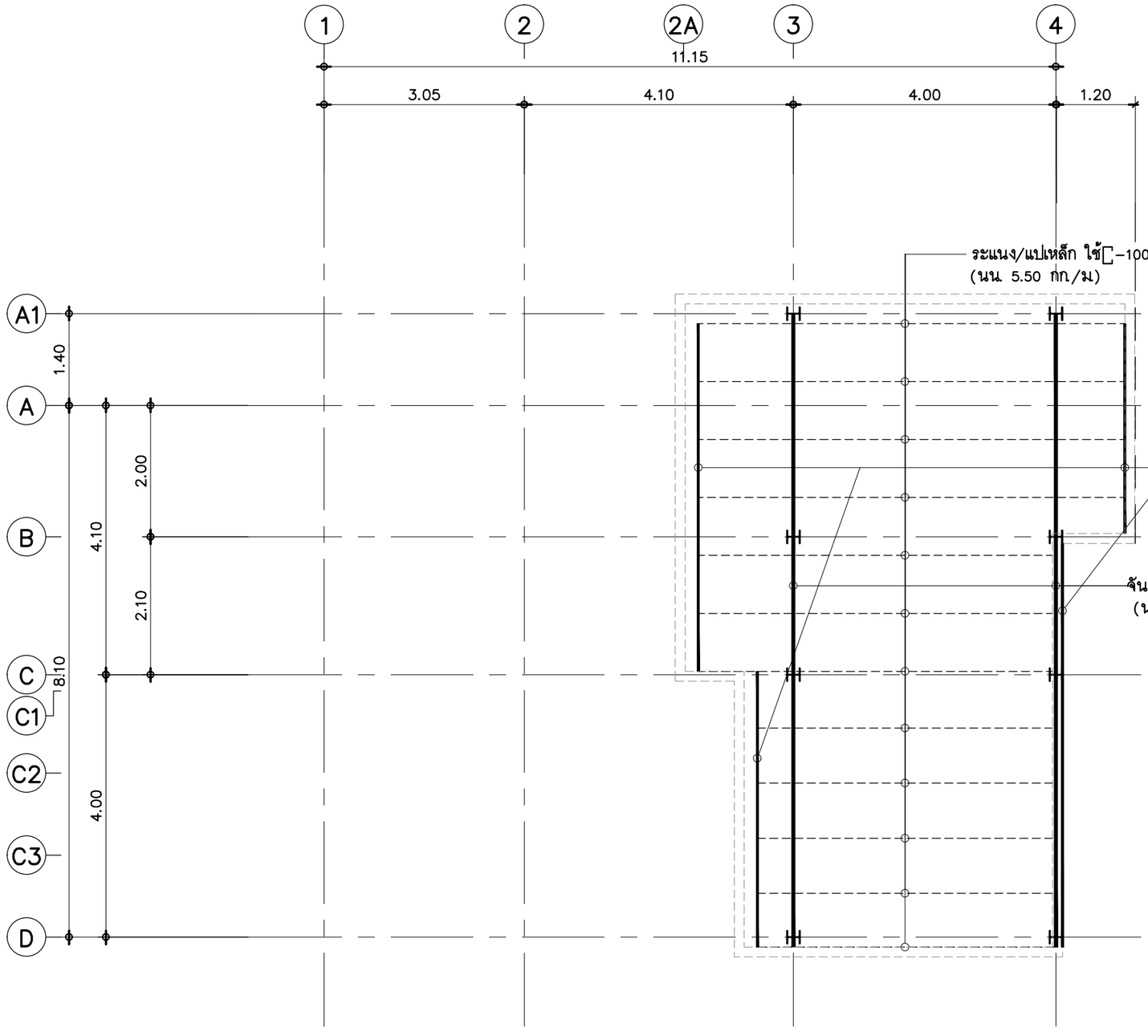
สถานที่ตั้ง

แก้ไข	รายละเอียด	วันที่	ลายเซ็นต์

ผู้อนุมัติ

ชื่อแบบ :
แปลนโครงหลังคา (ล่าง)

ผู้เขียน :	หมายเลขแผ่นที่ :
ธภัทร กาญจนจุลจิตร	S–10 (ทั่วไป)
ผู้ตรวจ :	รวมแผ่น S–19 (ทั่วไป)
วันที่ / มาตราส่วน	



หมายเหตุ

1. BS1 ใช้ [:100x50x5.0x7.5 มม (นน. 9.36 กก./ม)
2. BS2 ใช้ H :200x200x12.0x12.0 มม (นน. 56.2 กก./ม)
3. BS2A ใช้ H :200x200x8.0x12.0 มม (นน. 49.9 กก./ม)
4. BS3 ใช้ [:200x80x7.5x11.0 มม (นน. 24.60 กก./ม)
5. CX ใช้ [:125x65x6x8 มม (นน. 13.40 กก./ม)

แปลนโครงหลังคา (บน)

scale 1:75

ชื่อโครงการ :

โครงการสำรวจพื้นที่และออกแบบรายละเอียด (Detail Dsign)การจัดให้มีสัญญาณโทรศัพท์และบริการอินเทอร์เน็ตความเร็วสูงในพื้นที่ชายขอบ จำนวน 4,000 หมู่บ้าน

เจ้าของโครงการ :

สำนักงานคณะกรรมการกิจการกระจายเสียง กิจการโทรทัศน์ และกิจการโทรคมนาคมแห่งชาติ

สถาปนิก :

วิศวกรโยธา :

วิศวกรไฟฟ้า :

วิศวกรสุขาภิบาล :

วิศวกรเครื่องกล :

ข้อกำหนดทั่วไป
1. ห้ามวัดระยะจากแบบ ให้ใช้ระยะ จากที่กำหนดเท่านั้น
2. แบบนี้เป็นกรรมสิทธิ์ของ ผู้ออกแบบ เท่านั้น ห้ามนำไปใช้หรือลอกเลียนแบบก่อนขออนุญาตจากทาง ผู้ออกแบบก่อน

สถานที่ตั้ง

แก้ไข	รายละเอียด	วันที่	ลายเซ็นต์

ผู้อนุมัติ

ชื่อแบบ :
แปลนโครงหลังคา (บน)

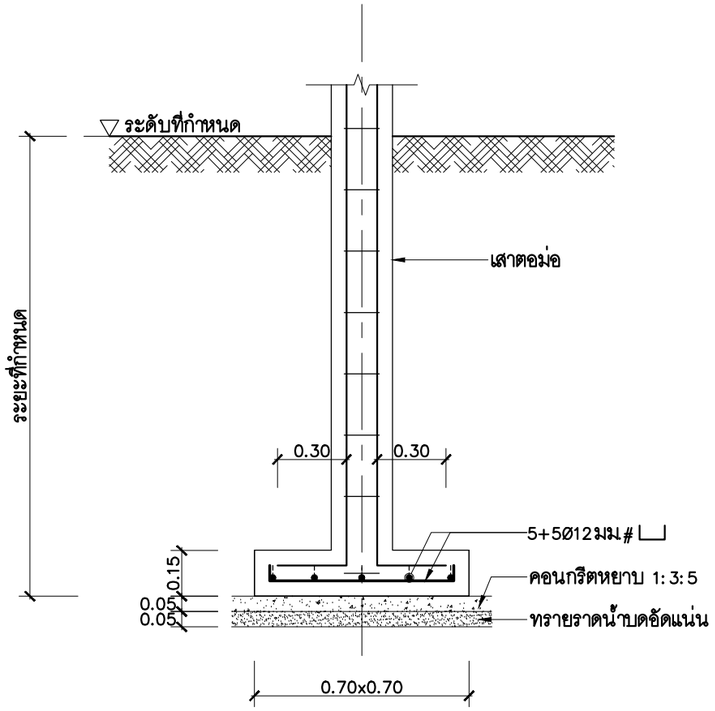
ผู้เขียน : ธภัทร กาญจนจุลจิตร

ผู้ตรวจ :

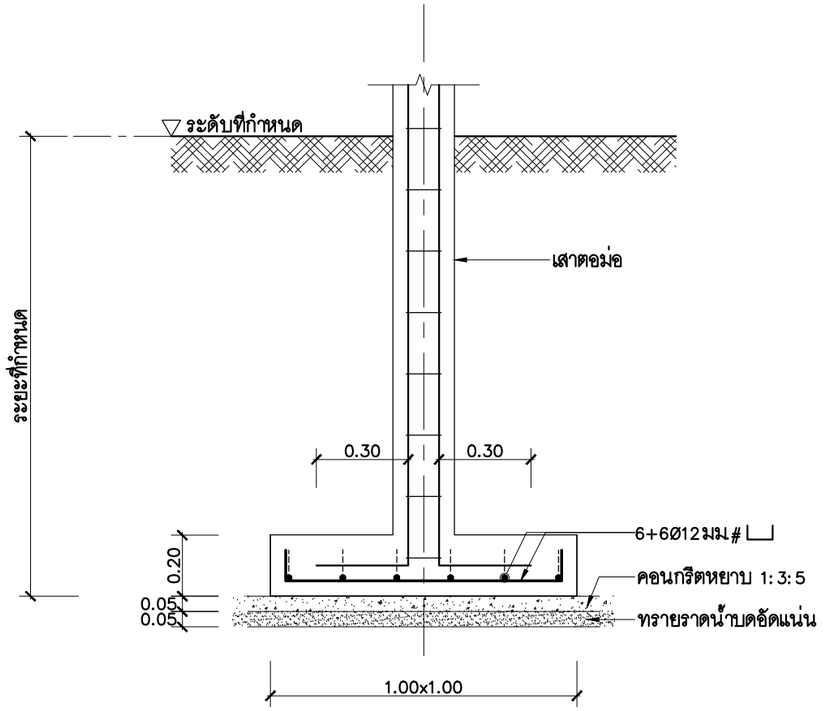
วันที่ | มาตราส่วน

หมายเลขแผ่นที่ : S-11 (ทั่วไป)

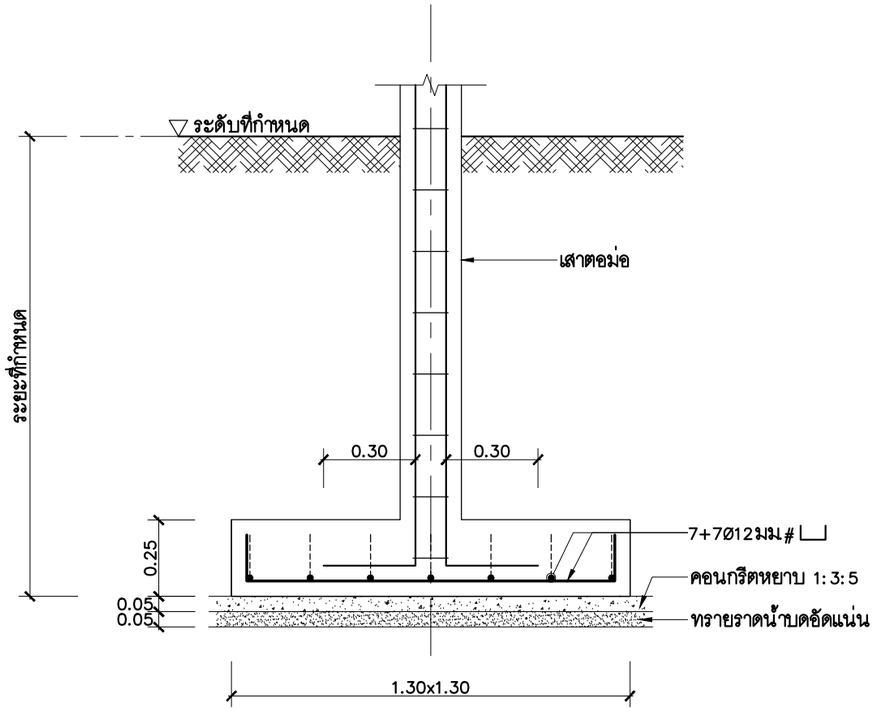
รวมแผ่น S-19 (ทั่วไป)



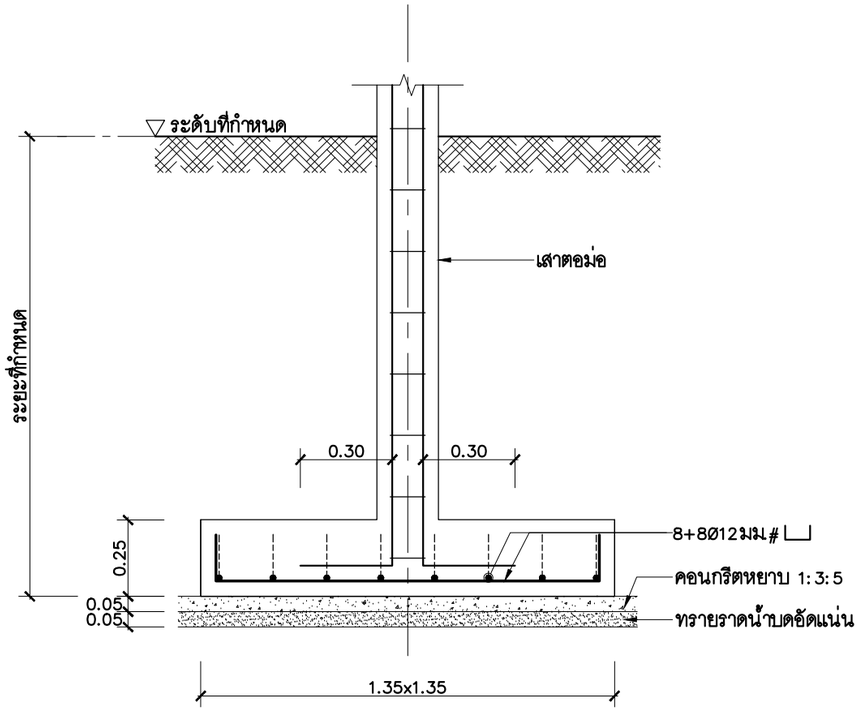
F(0.70x0.70)



F(1.00x1.00)



F(1.30x1.30)



F(1.35x1.35)

ชื่อโครงการ :

โครงการสำรวจพื้นที่และออกแบบรายละเอียด (Detail Design)การจัดให้มีสัญญาณโทรศัพท์และบริการอินเทอร์เน็ตความเร็วสูงในพื้นที่ชายขอบ จำนวน 4,000 หมู่บ้าน

เจ้าของโครงการ :

สำนักงานคณะกรรมการกิจการกระจายเสียง กิจการโทรทัศน์ และกิจการโทรคมนาคมแห่งชาติ

สถาปนิก :

วิศวกรโยธา :

วิศวกรไฟฟ้า :

วิศวกรสุขาภิบาล :

วิศวกรเครื่องกล :

ข้อกำหนดทั่วไป
1. ห้ามวัดระยะจากแบบ ให้ใช้ระยะ จากที่กำหนดเท่านั้น
2. แบบนี้เป็นกรรมสิทธิ์ของ ผู้ออกแบบ เท่านั้น ห้ามนำไปใช้หรือลอกเลียนแบบก่อนขออนุญาตจากทาง ผู้ออกแบบก่อน

สถานที่ตั้ง

แก้ไข	รายละเอียด	วันที่	ลายเซ็นต์

ผู้อนุมัติ

ชื่อแบบ :
แบบขยายฐานรากแผ่
F(0.70x0.70) , F(1.00x1.00)
F(1.30x1.30) , F(1.35x1.35)

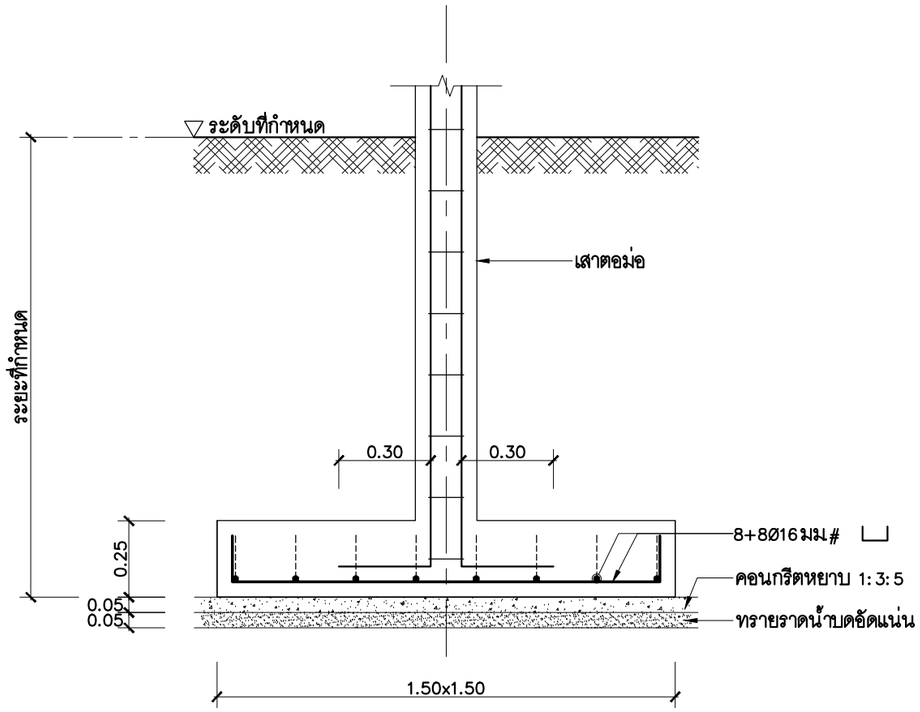
ผู้เขียน : ธวัทร กาญจนจุลจิตร

หมายเลขแผ่นที่ : S–12 (ทั่วไป)

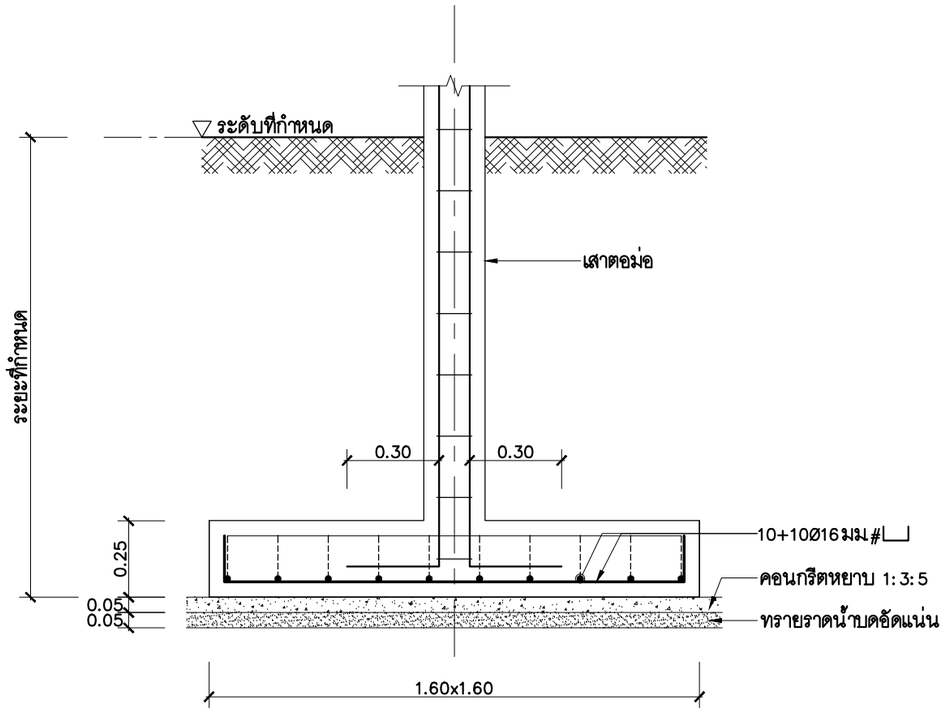
ผู้ตรวจ :

วันที่ | มาตราส่วน

รวมแผ่น S–19 (ทั่วไป)



F(1.50x1.50)



F(1.60x1.60)

ชื่อโครงการ :

โครงการสำรวจพื้นที่และออกแบบรายละเอียด (Detail Dsign)การจัดให้มีสัญญาณโทรศัพท์ และบริการอินเทอร์เน็ตความเร็วสูงในพื้นที่ชายขอบ จำนวน 4,000 หมู่บ้าน

เจ้าของโครงการ :

สำนักงานคณะกรรมการกิจการกระจายเสียง กิจการโทรทัศน์ และกิจการโทรคมนาคมแห่งชาติ

สถาปนิก :

วิศวกรโยธา :

วิศวกรไฟฟ้า :

วิศวกรสุขาภิบาล :

วิศวกรเครื่องกล :

ข้อกำหนดทั่วไป

1. ห้ามวัดระยะจากแบบ ให้ใช้ระยะ จากที่กำหนดเท่านั้น
2. แบบนี้เป็นกรรมสิทธิ์ของ ผู้ออกแบบ เท่านั้น ห้ามนำไปใช้หรือลอกเลียนแบบ ก่อนขออนุญาตจากทาง ผู้ออกแบบก่อน

สถานที่ตั้ง

แก้ไข	รายละเอียด	วันที่	ลายเซ็นต์

ผู้อนุมัติ

ชื่อแบบ :
แบบขยายฐานรากแผ่
F(1.50x1.50) , F(1.60x1.60)

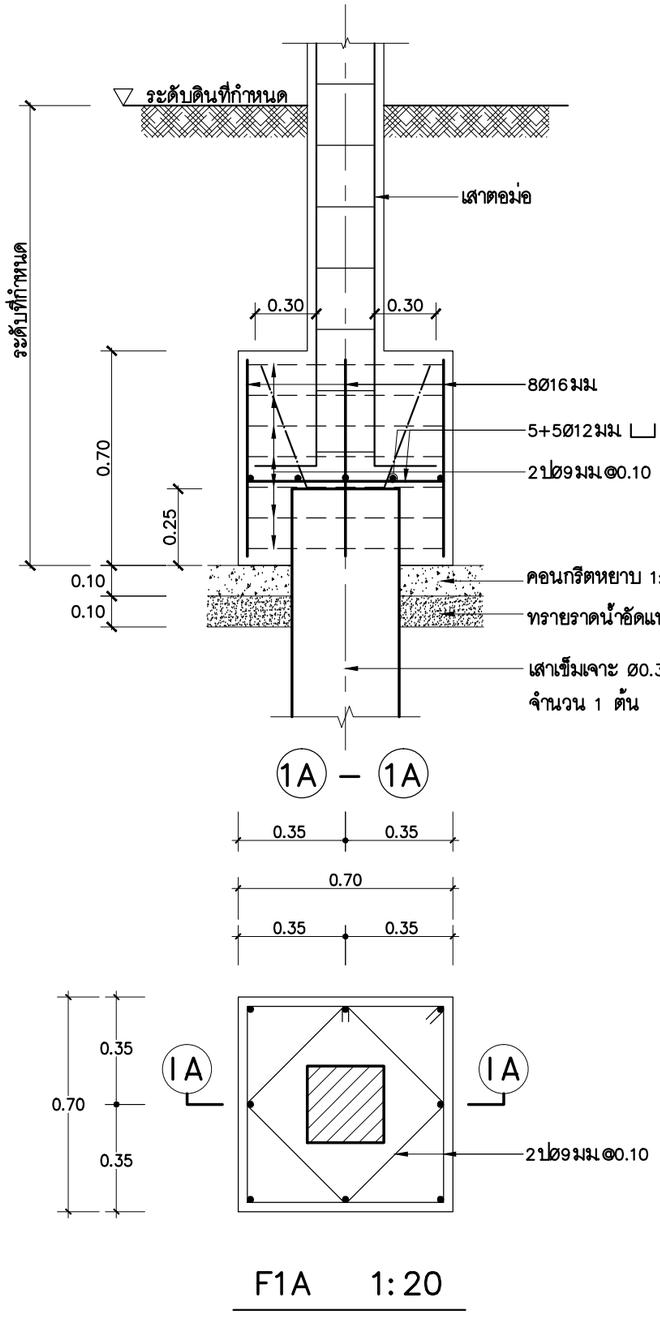
ผู้เขียน : ธวัทร กาญจนจุลจิตร

ผู้ตรวจ :

วันที่ | มาตราส่วน

หมายเลขแผ่นที่ : S–13 (ทั่วไป)

รวมแผ่น S–19 (ทั่วไป)



F1A 1:20

ชื่อโครงการ :

โครงการสำรวจพื้นที่และออกแบบรายละเอียด (Detail Dsign)การจัดให้มีสัญญาณโทรศัพท์ และบริการอินเทอร์เน็ตความเร็วสูงในพื้นที่ชายขอบ จำนวน 4,000 หมู่บ้าน

เจ้าของโครงการ :
สำนักงานคณะกรรมการกิจการกระจายเสียง กิจการโทรทัศน์ และกิจการโทรคมนาคมแห่งชาติ

สถาปนิก :

วิศวกรโยธา :

วิศวกรไฟฟ้า :

วิศวกรสุขาภิบาล :

วิศวกรเครื่องกล :

ข้อกำหนดทั่วไป
1. ห้ามวัดระยะจากแบบ ให้ใช้ระยะ จากที่กำหนดเท่านั้น
2. แบบนี้เป็นกรรมสิทธิ์ของ ผู้ออกแบบ เท่านั้น ห้ามนำไปใช้หรือลอกเลียนแบบ ก่อนขออนุญาตจากทาง ผู้ออกแบบก่อน

สถานที่ตั้ง

แก้ไข	รายละเอียด	วันที่	ลายเซ็นต์

ผู้อนุมัติ

ชื่อแบบ :
แบบขยายฐานรากเสาเข็มตอก
F1A , F1B

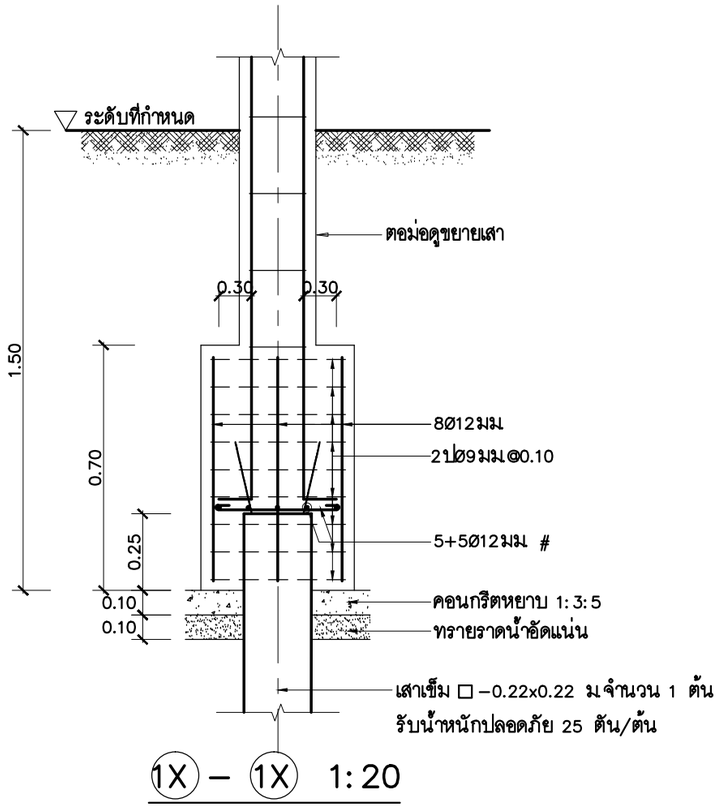
ผู้เขียน : ธวัทร กาญจนจุลจิตร

หมายเลขแผ่นที่ : S–14 (ทั่วไป)

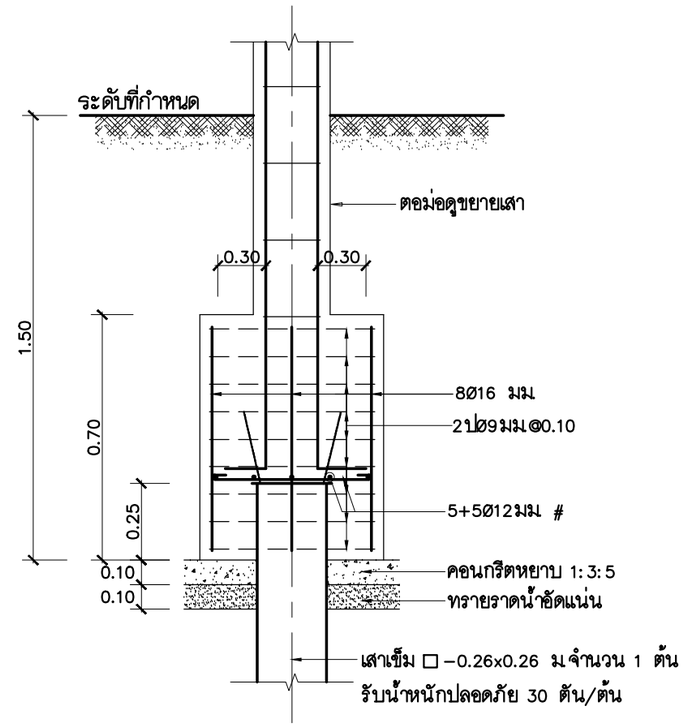
ผู้ตรวจ :

รวมแผ่น S–19 (ทั่วไป)

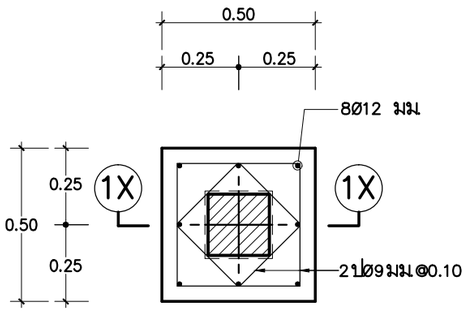
วันที่ | มาตราส่วน



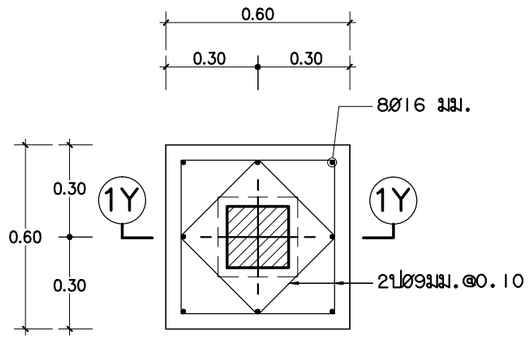
1X – 1X 1:20



1Y – 1Y 1:20



F1X 1:20



F1Y 1:20

ชื่อโครงการ :

โครงการสำรวจพื้นที่และออกแบบรายละเอียด (Detail Design)การจัดให้มีสัญญาณโทรศัพท์ และบริการอินเทอร์เน็ตความเร็วสูงในพื้นที่ชายขอบ จำนวน 4,000 หมู่บ้าน

เจ้าของโครงการ :

สำนักงานคณะกรรมการกิจการกระจายเสียง กิจการโทรทัศน์ และกิจการโทรคมนาคมแห่งชาติ

สถาปนิก :

วิศวกรโยธา :

วิศวกรไฟฟ้า :

วิศวกรสุขาภิบาล :

วิศวกรเครื่องกล :

ข้อกำหนดทั่วไป

1. ห้ามวัดระยะจากแบบ ให้ใช้ระยะ จากที่กำหนดเท่านั้น
2. แบบนี้เป็นกรรมสิทธิ์ของ ผู้ออกแบบ เท่านั้น ห้ามนำไปใช้หรือลอกเลียนแบบ ก่อนขออนุญาตจากทาง ผู้ออกแบบก่อน

สถานที่ตั้ง

แก้ไข	รายละเอียด	วันที่	ลายเซ็นต์

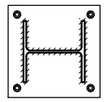
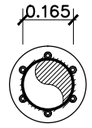
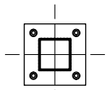
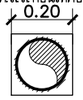
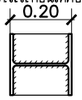
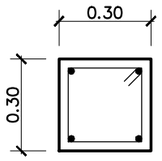
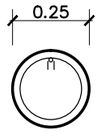
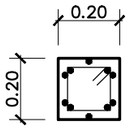
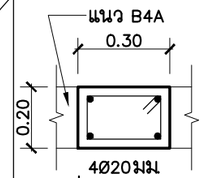
ผู้อนุมัติ

ชื่อแบบ :

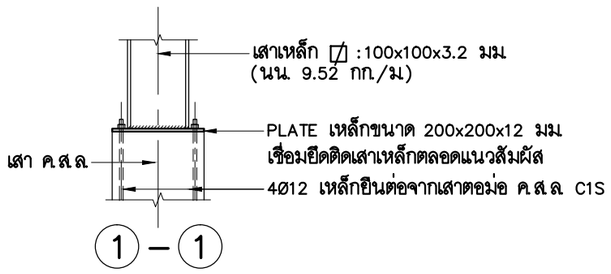
แบบขยายฐานรากเสาเข็มตอก

F1X , F1Y

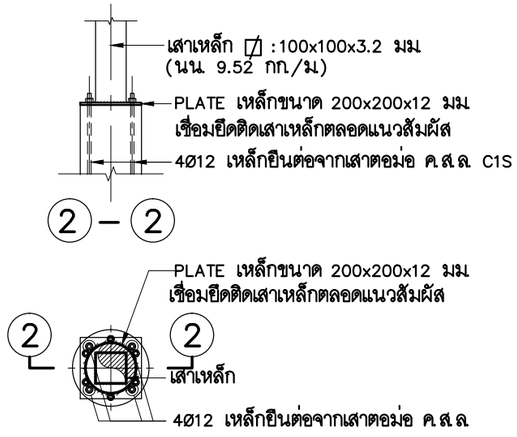
ผู้เขียน :	หมายเลขแผ่นที่ :
ธภัทร กาญจนจุลจิตร	S–15 (ทั่วไป)
ผู้ตรวจ :	รวมแผ่น
วันที่ / มาตราส่วน	S–19 (ทั่วไป)

เสา / ระดับ	C1	C1C	C1S	CC	CM	CN
ระดับชั้นบน **ชั้นล่าง** ระดับชั้นล่าง	ดูแบบขยาย 1  H: 200x200x8x12 มม. (นน. 49.90 กก./ม)	ดูแบบขยาย 2  Ø :165.2x4.50 มม. (นน. 17.80 กก./ม)	ดูแบบขยาย 3  □:100x100x3.2 มม. (นน. 9.52 กก./ม)	PLATE เหล็ก ขนาด 0.20x0.20 ม. หนา 10 มม. เชื่อมยึดติดเสา + 2Ø12 เชื่อมยึดติดหลัง PLATE ตลอดแนวสัมผัส ผังในคาน ค.ส.ล.กอนเทคอนกรีต  Ø :165.2x4.50 มม. (นน. 17.80 กก./ม)	——	PLATE เหล็ก ขนาด 0.20x0.20 ม. หนา 10 มม. เชื่อมยึดติดหลัง PLATE ตลอดแนวสัมผัส ผังในคาน ค.ส.ล.กอนเทคอนกรีต  H: 200x200x8x12 มม. (นน. 49.90 กก./ม)
ตอม่อ ระดับฐานราก	 4Ø20มม. ปØ6มม.@0.20	 6Ø12มม. ปØ6มม.@0.20	 4Ø12มม. ปØ6มม.@0.20		 4Ø20มม. ปØ6มม.@0.20	

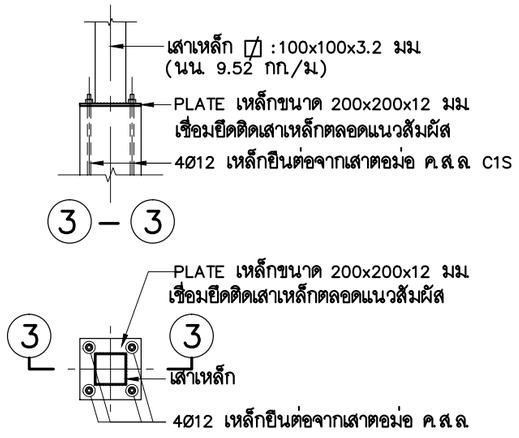
ตารางเสา 1:20



แบบขยาย 1 1:10



แบบขยาย 2 1:10



แบบขยาย 3 1:10

ชื่อโครงการ :

โครงการสำรวจพื้นที่และออกแบบรายละเอียด (Detail Design) การจัดให้มีสัญญาณโทรศัพท์ และบริการอินเทอร์เน็ตความเร็วสูงในพื้นที่ชายขอบ จำนวน 4,000 หมู่บ้าน

เจ้าของโครงการ :

สำนักงานคณะกรรมการกิจการกระจายเสียง กิจการโทรทัศน์ และกิจการโทรคมนาคมแห่งชาติ

สถาปนิก :

วิศวกรโยธา :

วิศวกรไฟฟ้า :

วิศวกรสุขาภิบาล :

วิศวกรเครื่องกล :

ข้อกำหนดทั่วไป
1. ห้ามวัดระยะจากแบบ ให้ใช้ระยะ จากที่กำหนดเท่านั้น
2. แบบนี้เป็นกรรมสิทธิ์ของ ผู้ออกแบบ เท่านั้น ห้ามนำไปใช้หรือลอกเลียนแบบ ก่อนขออนุญาตจากทาง ผู้ออกแบบก่อน

สถานที่ตั้ง

แก้ไข	รายละเอียด	วันที่	ลายเซ็นต์

ผู้อนุมัติ

ชื่อแบบ :

ตารางเสา , แบบขยาย 1

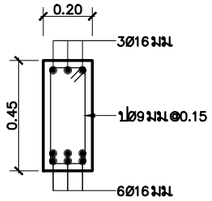
ผู้เขียน : ธวัทร กาญจนจุลจิตร

ผู้ตรวจ :

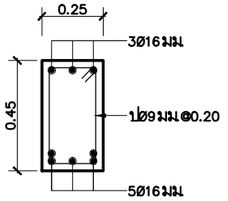
วันที่ | มาตราส่วน

หมายเลขแผ่นที่ : S–16 (ทั่วไป)

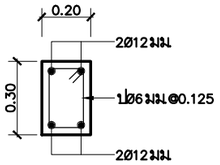
รวมแผ่น S–19 (ทั่วไป)



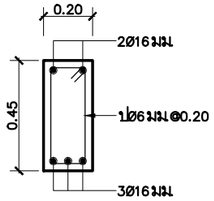
B1 1:25



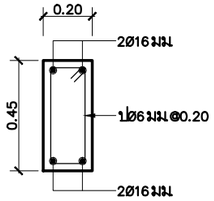
B2 1:25



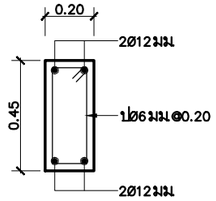
B3, B3X 1:25



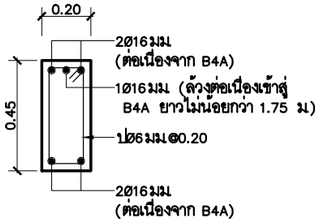
B4 1:25



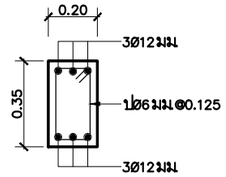
B4A 1:25



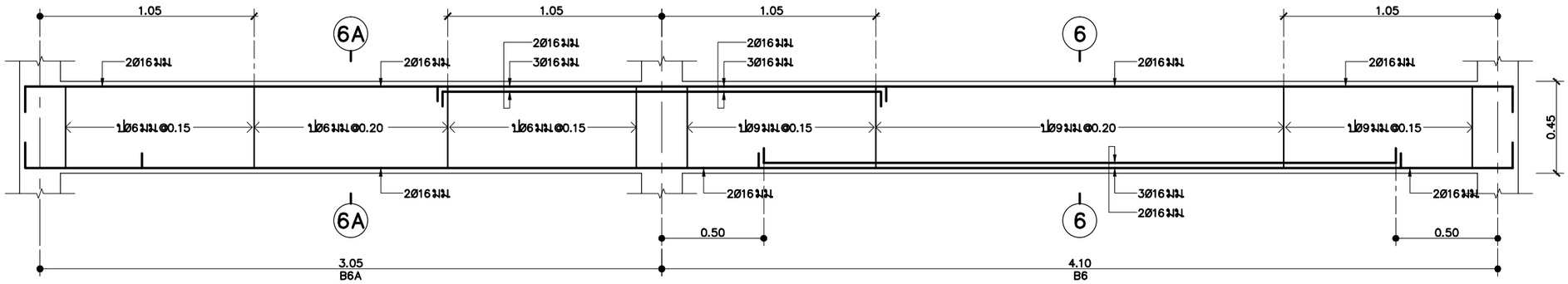
B4B 1:25



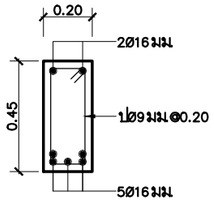
B4X 1:25



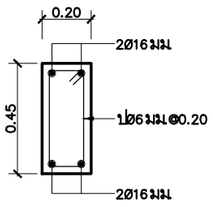
B5, B5X 1:25



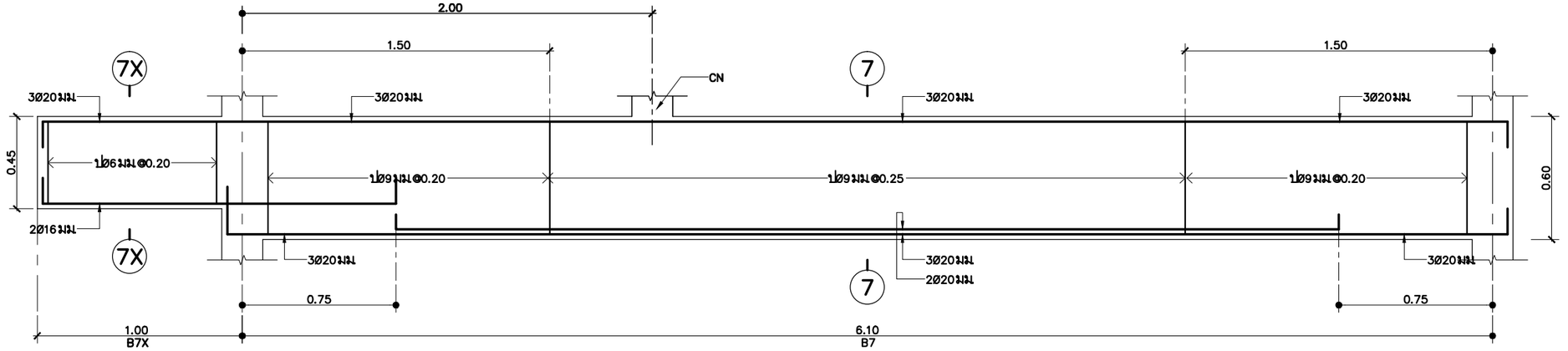
B6, B6A 1:25



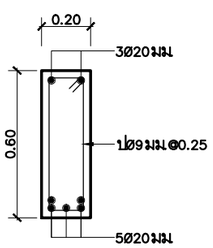
6 – 6 1:25



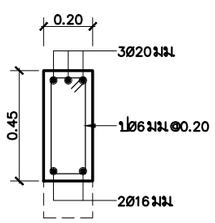
6A – 6A 1:25



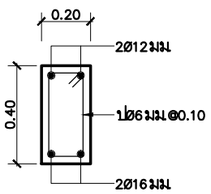
B7X, B7 1:25



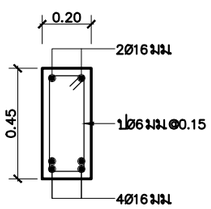
7 – 7 1:25



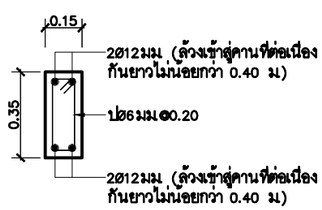
7X – 7X 1:25



B8 1:25



B9 1:25



BX 1:25

ชื่อโครงการ :

โครงการสำรวจพื้นที่และออกแบบรายละเอียด (Detail Design)การจัดให้มีสัญญาณโทรศัพท์และบริการอินเทอร์เน็ตความเร็วสูงในพื้นที่ชายขอบ จำนวน 4,000 หมู่บ้าน

เจ้าของโครงการ :

สำนักงานคณะกรรมการกิจการกระจายเสียง กิจการโทรทัศน์ และกิจการโทรคมนาคมแห่งชาติ

สถาปนิก :

วิศวกรโยธา :

วิศวกรไฟฟ้า :

วิศวกรสุขาภิบาล :

วิศวกรเครื่องกล :

ข้อกำหนดทั่วไป
1. ห้ามวัดระยะจากแบบ ให้ใช้ระยะ จากที่กำหนดเท่านั้น
2. แบบนี้เป็นกรรมสิทธิ์ของ ผู้ออกแบบ เท่านั้น ห้ามนำไปใช้หรือลอกเลียนแบบ ก่อนขออนุญาตจากทาง ผู้ออกแบบก่อน

สถานที่ตั้ง

แก้ไข	รายละเอียด	วันที่	ลายเซ็นต์

ผู้อนุมัติ

ชื่อแบบ :

B1 – B9 , BX

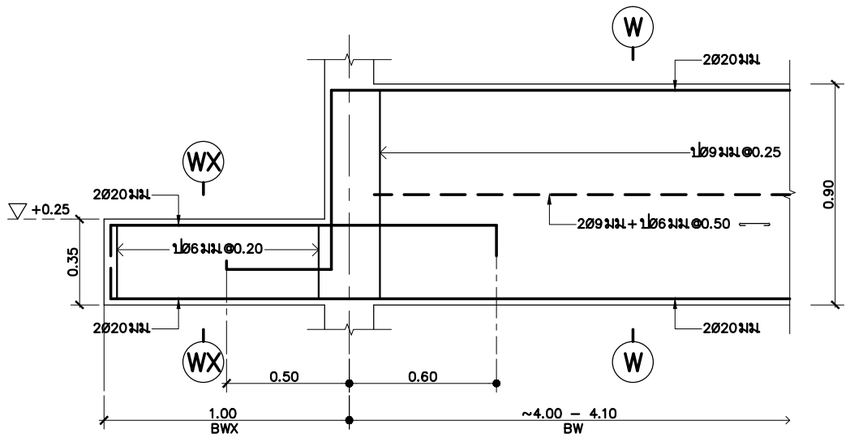
ผู้เขียน : ธภัทร กาญจนจุลจิตร

ผู้ตรวจ :

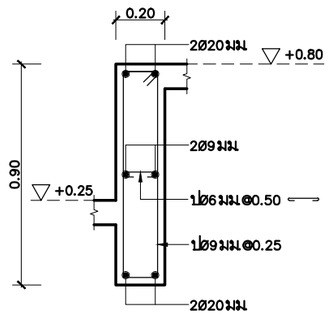
วันที่ | มาตราส่วน

หมายเลขแผ่นที่ : S–17 (ทั่วไป)

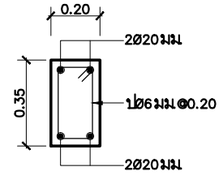
รวมแผ่น S–19 (ทั่วไป)



BWX, BW 1:25



W – W 1:25



WX – WX 1:25

ชื่อโครงการ :

โครงการสำรวจพื้นที่และออกแบบรายละเอียด (Detail Dsign)การจัดให้มีสัญญาณโทรศัพท์ และบริการอินเทอร์เน็ตความเร็วสูงในพื้นที่ชายขอบ จำนวน 4,000 หมู่บ้าน

เจ้าของโครงการ :

สำนักงานคณะกรรมการกิจการกระจายเสียง กิจการโทรทัศน์ และกิจการโทรคมนาคมแห่งชาติ

สถาปนิก :

วิศวกรโยธา :

วิศวกรไฟฟ้า :

วิศวกรสุขาภิบาล :

วิศวกรเครื่องกล :

ข้อกำหนดทั่วไป

1. ห้ามวัดระยะจากแบบ ให้ใช้ระยะ จากที่กำหนดเท่านั้น
2. แบบนี้เป็นกรรมสิทธิ์ของ ผู้ออกแบบ เท่านั้น ห้ามนำไปใช้หรือลอกเลียนแบบ ก่อนขออนุญาตจากทาง ผู้ออกแบบก่อน

สถานที่ตั้ง

แก้ไข	รายละเอียด	วันที่	ลายเซ็นต์

ผู้อนุมัติ

ชื่อแบบ :

B10 –BWX2, BBW, BWX

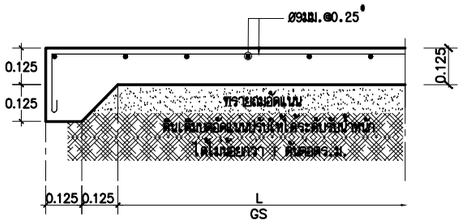
ผู้เขียน : ธวัทร กาญจนจุลจิตร

ผู้ตรวจ :

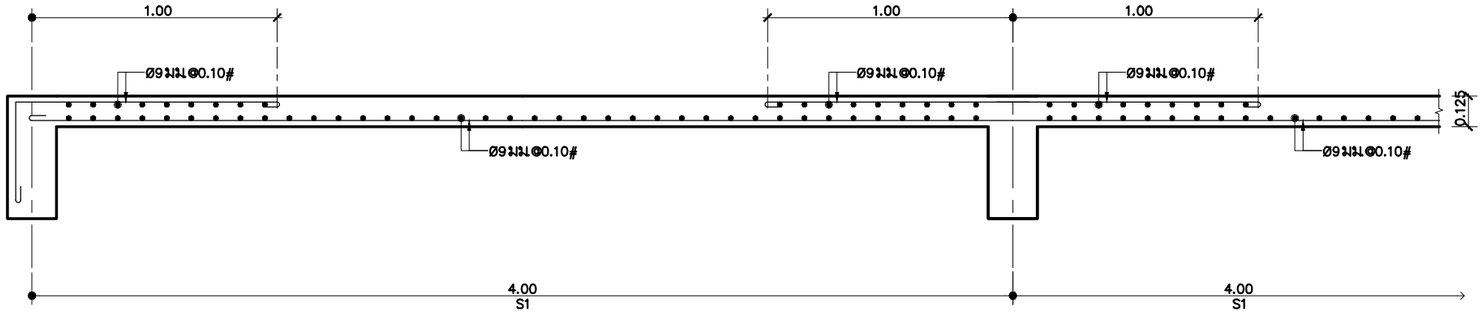
วันที่ | มาตราส่วน

หมายเลขแผ่นที่ : S–18 (ทั่วไป)

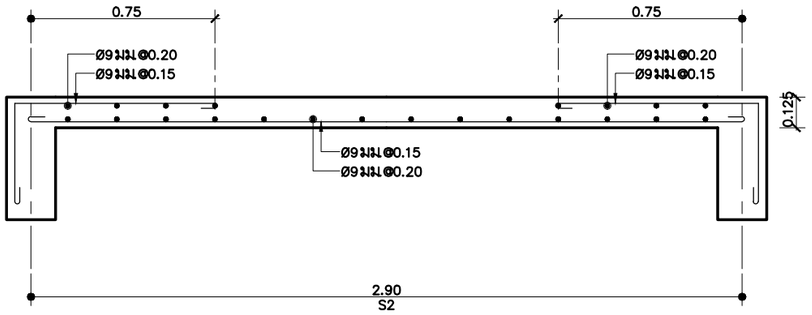
รวมแผ่น S–19 (ทั่วไป)



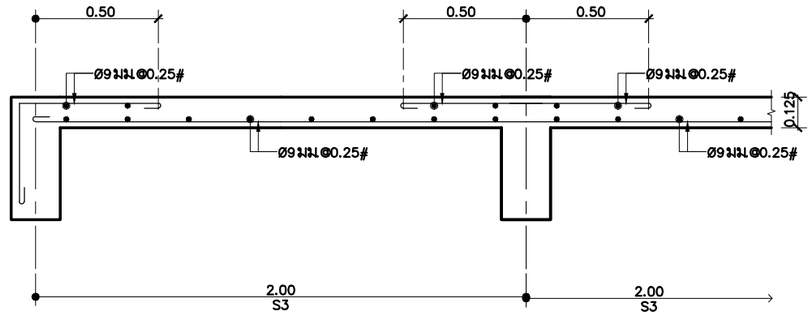
GS ด้านสั้น 1:25



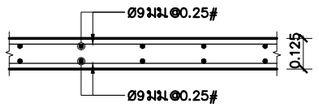
S1 1:25



S2 1:25

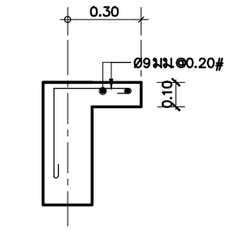


S3 1:25

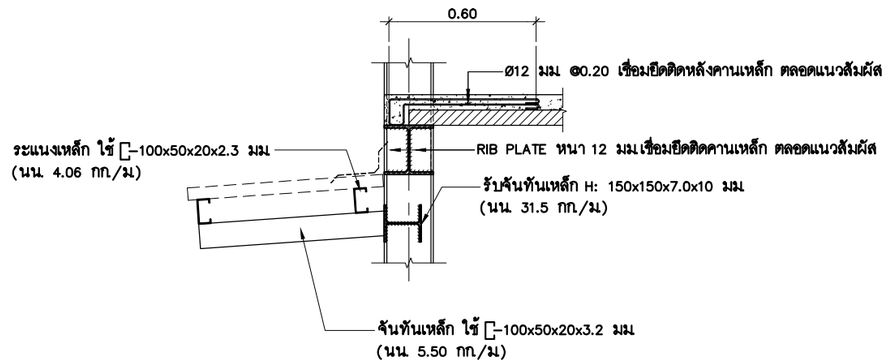


S4 1:25

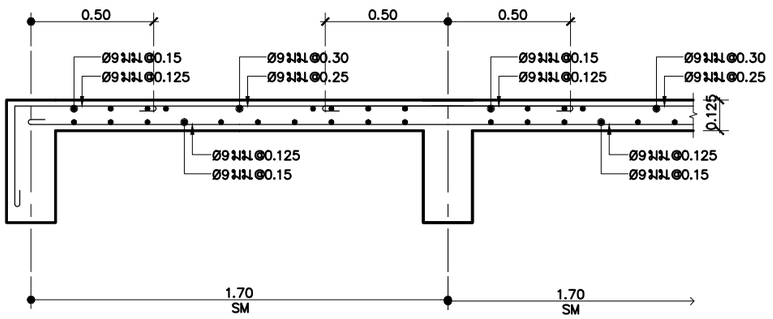
(รูปตัดด้านสั้น)



SC 1:25



แบบขยาย TA 1:25



SM 1:25

ชื่อโครงการ :

โครงการสำรวจพื้นที่และออกแบบรายละเอียด (Detail Dsign)การจัดให้มีสัญญาณโทรศัพท์ และบริการอินเทอร์เน็ตความเร็วสูงในพื้นที่ชายขอบ จำนวน 4,000 หมู่บ้าน

เจ้าของโครงการ :

สำนักงานคณะกรรมการกิจการกระจายเสียง กิจการโทรทัศน์ และกิจการโทรคมนาคมแห่งชาติ

สถาปนิก :

วิศวกรโยธา :

วิศวกรไฟฟ้า :

วิศวกรสุขาภิบาล :

วิศวกรเครื่องกล :

ข้อกำหนดทั่วไป
1. ห้ามวัดระยะจากแบบ ให้ใช้ระยะ จากที่กำหนดเท่านั้น
2. แบบนี้เป็นกรรมสิทธิ์ของ ผู้ออกแบบ เท่านั้น ห้ามนำไปใช้หรือลอกเลียนแบบ ก่อนขออนุญาตจากทาง ผู้ออกแบบก่อน

สถานที่ตั้ง

แก้ไข	รายละเอียด	วันที่	ลายเซ็นต์

ผู้อนุมัติ

ชื่อแบบ :
GS, S1 – S4, SC, SM
แบบขยาย TA

ผู้เขียน :	หมายเลขแผ่นที่ :
ธวัทร กาญจนจุลจิตร	S–19 (ทั่วไป)
ผู้ตรวจ :	รวมแผ่น
วันที่ / มาตราส่วน	S–19 (ทั่วไป)

โครงการสำรวจพื้นที่และออกแบบรายละเอียด (Detail Dsign)การจัดให้มีสัญญาณโทรศัพท์และบริการอินเทอร์เน็ตความเร็วสูงในพื้นที่ชายขอบ จำนวน 4,000 หมู่บ้าน

เจ้าของโครงการ

สำนักงานคณะกรรมการกิจการกระจายเสียง

กิจการโทรทัศน์

และกิจการโทรคมนาคมแห่งชาติ

งานระบบไฟฟ้าและสื่อสาร

อาคารชนิดผนังโครงสร้างเหล็ก

ออกแบบโดย

มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์

งานระบบไฟฟ้าและสื่อสาร

สารบัญแบบงานระบบไฟฟ้า และสัญลักษณ์งานระบบไฟฟ้าและสื่อสาร

แผ่นที่			
EE-01	สารบัญแบบงานระบบไฟฟ้าและสื่อสาร & สัญลักษณ์งานระบบไฟฟ้าและสื่อสาร		เส้าล่อฟ้าทองแดงปลายมนพร้อมฐานทองแดงเงือชนิดปรับมุม ขนาด ø5/8 นิ้ว ยาว 0.60 เมตร
EE-02	ข้อกำหนดงานระบบไฟฟ้าและสื่อสาร (1)	⏚	หลักสายดิน COPPER BOND ได้รับมาตรฐาน UL ขนาด ขนาด ø5/8 นิ้ว x 2.40 เมตร
EE-03	ข้อกำหนดงานระบบไฟฟ้าและสื่อสาร (2)	—G—	สายตัวนำล่อฟ้า สายตัวนำลงดิน รากสายดิน ชนิดทองแดงตีเกลียวเปลือย หรือตามที่กำหนดในแบบ
EE-04	ELECTRICAL, FIRE ALARM, TELEPHONE, COMPUTER NETWORK, MATV RISER DIAGRAM	UP DN	สัญลักษณ์แสดงท่อร้อยสายไฟฟ้าเดินขึ้น ,เดินลง
EE-05	LOAD SCHEDULE LP		สัญลักษณ์แสดงท่อสายไฟฟ้าเดินต่อไป
EE-06	ผังไฟฟ้าแสงสว่าง		วงจรย่อย ; xx/Lxx = หมายเลขวงจรย่อย/ชื่อแผงย่อย
EE-07	ผังเต้ารับไฟฟ้า, เต้ารับโทรศัพท์, เต้รับทีวี, และเต้รับคอมพิวเตอร์ NETWORK	WP	อุปกรณ์ชนิดกันน้ำ
EE-08	ผังระบบสัญญาณแจ้งเหตุเพลิงไหม้		
EE-09	ผังระบบป้องกันฟ้าผ่า		**ระบบโทรศัพท์**
		TC	แผงกระจายสายโทรศัพท์ ติดผนังสูงจากพื้น 1.80 เมตร ถึงส่วนบนสุด
			เต้ารับโทรศัพท์ชนิด MODULAR JACK 4 PINS RJ11 พร้อมฝาครอบ PVC หรือ PC สีขาว ติดผังเรียบผนังหรือข้างเสา สูงจากพื้น 0.30 เมตร
			ระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์
		DPC	WALL RACK 19" พร้อมอุปกรณ์ประกอบตามรายละเอียดในรายการข้อกำหนด
	ระบบไฟฟ้า	Ⓒ	เต้ารับคอมพิวเตอร์ ชนิด RJ45 CAT 6 พร้อมฝาครอบ PVC หรือ PC สีขาว ติดผังเรียบผนังหรือข้างเสา สูงจากพื้น 0.30 เมตร
	MOLDED CASE CIRCUIT BREAKER		
	CONTROL FUSE		**ระบบทีวีรวม**
LP	แผงสวิตช์อัตโนมัติระบบไฟฟ้า ติดผนังสูงจากพื้น 1.80 เมตร ถึงส่วนบนสุด		แผงรับสัญญาณจากสถานีช่องดิจิตอล ฟรีทีวี ขนาด 27E พร้อมอุปกรณ์ลับปิด
	ดวงโคม LED ฟลูออเรสเซนต์แบบกล่องเหล็ก (BATTEN LUMINAIRE) ติดลอยแบบเพดานหรือผนัง ตัวโคมทำด้วยแผ่นเหล็กหนาไม่น้อยกว่า 0.40 มม. ผ่านการทำความสะอาดพ่นสีด้วยสีฝุ่น	3S	3 WAY SPLITTER ติดซ่อนในฝ้าเพดานหรือช่องเดินสาย (Shaft) สามารถเข้าถึงได้โดยสะดวก
	และอบความร้อน หลอด LED TUBE ขนาดไม่เกิน 10 วัตต์ COOLWHITE ความสว่างไม่น้อยกว่า 800 ลูเมน ความถูกต้องของสีไม่น้อยกว่า 80 อายุการใช้งานไม่น้อยกว่า 25,000 ชั่วโมง	TV	เต้ารับทีวี พร้อมฝาครอบ PVC หรือ PC สีขาว ติดผังเรียบผนังหรือข้างเสา สูงจากพื้น 0.30 เมตร หรือ 1.30 เมตร ตามกำหนด
	ดวงโคม LED ฟลูออเรสเซนต์แบบกล่องเหล็ก (BATTEN LUMINAIRE) ติดลอยแบบเพดานหรือผนัง ตัวโคมทำด้วยแผ่นเหล็กหนาไม่น้อยกว่า 0.40 มม. ผ่านการทำความสะอาดพ่นสีด้วยสีฝุ่น		
	และอบความร้อน หลอด LED TUBE ขนาดไม่เกิน 20 วัตต์ COOLWHITE ความสว่างไม่น้อยกว่า 1,600 ลูเมน ความถูกต้องของสีไม่น้อยกว่า 80 อายุการใช้งานไม่น้อยกว่า 25,000 ชั่วโมง		**ระบบสัญญาณแจ้งเหตุเพลิงไหม้**
	ดวงโคม LED ฟลูออเรสเซนต์ตะแกรงอลูมิเนียม (ช่องตะแกรงไม่น้อยกว่า 12 ช่อง) ขนาดประมาณ 0.30x1.20 ม. ตัวโคมทำด้วยแผ่นเหล็กหนาไม่น้อยกว่า 0.60 มม. ผ่านการทำความสะอาดพ่นสีด้วยสีฝุ่น	FCP	FIRE ALARM CONTROL PANEL ขนาดตามที่ระบุในแบบ ติดผนังสูงจากพื้น 1.80 เมตร
	พร้อมแผ่นสะท้อนแสงอลูมิเนียม ค่าสัมประสิทธิ์การสะท้อนแสงไม่น้อยกว่า 87% (ตะแกรงมีขอบอลูมิเนียมอบสีรอบตัว) หลอด LED TUBE T8, 2-20W ชนิดให้แสง COOLWHITE ความสว่างไม่น้อยกว่า	S	PHOTO ELECTRIC SMOKE DETECTOR พร้อมฐาน ติดแบบเพดาน
	2x1,600 ลูเมน ความถูกต้องของสี ไม่น้อยกว่า 80 อายุการใช้งานไม่น้อยกว่า 25,000 ชั่วโมง ติดฝังฝ้าเพดาน	M	MANUAL STATION ติดผนังสูงจากพื้น 1.50 เมตร
	ดวงโคม LED DOWNLIGHT ขนาด ø ≥ ประมาณ 125 มม. หลอด LED BULB ขั้ว E27 ขนาดไม่เกิน 13 วัตต์ WARM WHITE ความสว่างไม่น้อยกว่า 1,000 ลูเมน	F	ALARM BELL ขนาด ø6 นิ้ว ติดผนังต่ำจากเพดาน 0.20 เมตร
	อายุการใช้งานไม่น้อยกว่า 15,000 ชั่วโมง ความถูกต้องของสีไม่น้อยกว่า 80 ติดฝังฝ้าเพดาน	B	STROBE LIGHT ติดผนังต่ำจากเพดาน 0.20 เมตร
	โคมไฟติดผนัง ตัวโคมทำจากอลูมิเนียมพ่นสี โป๊แก้ว หลอด LED BULB ขั้ว E27 ขนาดไม่เกิน 10 วัตต์ COOL WHITE ความสว่างไม่น้อยกว่า 800 ลูเมน อายุการใช้งานไม่น้อยกว่า 15,000 ชั่วโมง		END OF LINE RESISTANCE
	ความถูกต้องของสีไม่น้อยกว่า 80 ติดผนังสูงจากพื้นประมาณ 2.20 เมตร		
E	ดวงโคมไฟแสงสว่างฉุกเฉิน (EMERGENCY LIGHT) หลอด LED 2-9W พร้อม BATTERY ชนิดแห้ง ที่สามารถสำรองไฟฟ้าได้ไม่น้อยกว่า 3 ชั่วโมง ติดผนังต่ำจากเพดาน 0.20 เมตร หรือตามความเหมาะสม		
	ดวงโคมป้ายบอกทางหนีไฟ (FIRE EXIT SIGN) หลอด LED พร้อม CHARGER และ BATTERY ชนิดแห้ง ที่สามารถสำรองไฟฟ้า ได้ไม่น้อยกว่า 3 ชั่วโมง		
	ความสว่างและรูปแบบของป้าย ให้เป็นไปตามมาตรฐานระบบไฟฟ้าแสงสว่างฉุกเฉินและป้ายทางออกฉุกเฉิน ของ วสท. ฉบับล่าสุด		
WP J	JUNCTION BOX กล่องต่อสายชนิดกันน้ำ		
	สวิตช์ทางเดียว 16A, 250V พร้อมฝาครอบ PVC หรือ PC สีขาว ติดผังเรียบผนังหรือข้างเสาสูงจากพื้น 1.30 เมตร		
	สวิตช์เปิด-ปิด 2 ทาง 16A, 250V พร้อมฝาครอบ PVC หรือ PC สีขาว ติดผังเรียบผนังหรือข้างเสาสูงจากพื้น 1.30 เมตร		
	เต้ารับไฟฟ้าเดี่ยว (UNIVERSAL TYPE) ขนาด 16A, 250V มีขาดิน พร้อมฝาครอบ PVC หรือ PC สีขาว ติดผังเรียบผนังต่ำจากเพดาน 0.20 เมตร		
	เต้ารับไฟฟ้าคู่ (UNIVERSAL TYPE) ขนาด 16A, 250V มีขาดิน พร้อมฝาครอบ PVC หรือ PC สีขาว ติดผังเรียบผนัง ขั้วล่างติดตั้งสูง 1.30 เมตร ส่วนขั้วบน ติดตั้งสูง 0.30 เมตร		
WP	เต้ารับไฟฟ้าคู่ UNIVERSAL TYPE ขนาด 16A, 250V มีขาดิน พร้อมฝาครอบกันน้ำกันฝุ่นพลาสติก IP55 ฝาครอบสามารถเปิด ปิดได้ ติดผังเรียบผนัง สูงจากพื้น 1.30 เมตร		

ชื่อโครงการ :

โครงการสำรวจพื้นที่และออกแบบรายละเอียด (Detail Deign) การจัดให้มีสัญญาณโทรศัพท์ และบริการอินเทอร์เน็ตความเร็วสูงในพื้นที่ชายขอบ จำนวน 4,000 หมู่บ้าน

เจ้าของโครงการ :

สำนักงานคณะกรรมการกิจการกระจายเสียง กิจการโทรทัศน์ และกิจการโทรคมนาคมแห่งชาติ

สถาปนิก :

วิศวกรโยธา :

วิศวกรไฟฟ้า :

วิศวกรสุขาภิบาล :

วิศวกรเครื่องกล :

ข้อกำหนดทั่วไป

1. ห้ามวัดระยะจากแบบ ให้ใช้ระยะ จากที่กำหนดเท่านั้น
2. แบบนี้เป็นกรรมสิทธิของ ผู้ออกแบบ เท่านั้น ห้ามนำไปใช้หรือดัดแปลงแบบ ก่อนขออนุญาตจากทาง ผู้ออกแบบก่อน

สถานที่ตั้ง

แก้ไข	รายละเอียด	วันที่	ลายเซ็นต์

ผู้อนุมัติ

ชื่อแบบ :

สารบัญแบบงานระบบไฟฟ้าและสื่อสาร & สัญลักษณ์งานระบบไฟฟ้าและสื่อสาร

ผู้เขียน :	หมายเลขแผ่นที่ :
ธภัทร กาญจนจุลจิตร	EE-01
ผู้ตรวจ :	รวมแผ่น
วันที่ / มาตราส่วน	09

ข้อกำหนดงานระบบไฟฟ้าและสื่อสาร (1)

1. มาตรฐานการติดตั้ง
   (1) ระบบไฟฟ้า การติดตั้งให้เป็นไปตามมาตรฐานการติดตั้งทางไฟฟ้าสำหรับประเทศไทยฉบับล่าสุด ของ วสท.
   (2) ระบบโทรศัพท์ การติดตั้งให้เป็นไปตามมาตรฐานการติดตั้งของผู้ให้บริการระบบโทรศัพท์
   (3) ระบบแจ้งเหตุเพลิงไหม้ การติดตั้งให้เป็นไปตามมาตรฐานระบบแจ้งเหตุเพลิงไหม้ฉบับล่าสุด ของ วสท.
2. หากรูปแบบและ/หรือรายการประกอบแบบ รวมถึงบัญชีแสดงปริมาณวัสดุแจงงานมีข้อขัดแย้งกัน การติดตามให้ข้อขัดแย้งใดๆ จะติดตามไปในแนวทางที่วัสดุ และ/หรืออุปกรณ์มีคุณภาพดีกว่า และ/หรือจำนวนครบถ้วนกว่า ตามข้อวินิจฉัยของผู้ว่าจ้างเป็นข้อยุติ
3. งานเดินท่อร้อยสายวงจรย่อยของระบบไฟฟ้าแสงสว่าง เต้ารับไฟฟ้า ระบบแจ้งเหตุเพลิงไหม้ การควบคุมการปิด-เปิด ดวงโคม และอื่นๆ สามารถเดินท่อร้อยสายฝังพื้นคอนกรีต ฝังในผนัง ฝังดินและซ่อนในผ้าเพดานได้ตามความเหมาะสม ตามลักษณะงานและถูกต้องตามหลักเทคนิค โดยที่งานระบบไฟฟ้ากับระบบสื่อสารห้ามใช้ท่อร้อยสาย รางเดินสาย กล่องต่อสาย และกล่องดึงสายร่วมกัน
   - ท่อเดินฝังดิน ขนาดไม่เกิน 4 นิ้ว (100 มม) ใช้ชนิด IMC หรือ HDPE ตามที่กำหนดไว้ในแบบ
   - ท่อเดินฝังดินขนาดตั้งแต่ 5 นิ้วขึ้นไป (125 มม.) ใช้ชนิด RMC หรือ HDPE ตามที่กำหนดไว้ในแบบ
   - ท่อเดินฝังพื้นคอนกรีต ใช้ชนิด IMC
   - ท่อเดินลอยเกาะผนังนอกอาคาร ใช้ชนิด IMC (กรณีเดินลอยใช้กล่องโลหะหล่อ)
   - ท่อที่เดินลอยในอาคาร ท่อฝังในผนัง และท่อที่เดินซ่อนในผ้าเพดาน ใช้ชนิด EMT (กรณีเดินลอยใช้กล่องโลหะหล่อ)
   - ท่อร้อยสายไฟฟ้าจากดวงโคมที่ติดฝังผ้าไปยังกล่องต่อสาย ใช้ชนิดโลหะอ่อน (FMC)
4. การติดตั้งท่อ-สายไฟฟ้า ท่อโลหะ ท่ออโลหะหรือรางเดินสายต่างๆ วัสดุอุปกรณ์ประกอบท่อโลหะ ท่ออโลหะ หรือรางเดินสาย ให้ใช้ตามมาตรฐานผู้ผลิต หากวัสดุอุปกรณ์ใดไม่มีในมาตรฐานผู้ผลิต สามารถใช้อุปกรณ์อื่นที่สามารถทดแทนกันได้ โดยอุปกรณ์ที่ใช้จะต้องออกแบบสำหรับใช้กับงานประเภทนั้นๆ โดยเฉพาะ โดยต้องผ่านความเห็นชอบของผู้ว่าจ้างก่อนนำไปใช้งาน
5. แบบแสดงการทำงาน (SHOP DRAWING) ของระบบไฟฟ้าและสื่อสารให้แยกแต่ละแผ่นโดยมีมาตราส่วนที่เหมาะสมกับขนาดกระดาษ A2 ผู้รับจ้างต้องจัดทำพร้อมวิศวกรไฟฟ้าลงนามในแบบ เสนอขออนุมัติคณะกรรมการตรวจการจ้าง ผ่านผู้ควบคุมงาน ก่อนดำเนินการก่อสร้าง และแบบแสดงการติดตั้งจริง (Asbuilt Drawing) เป็นกระดาษไข 1 ชุด สำเนา 2 ชุด พร้อม CD เสนอต่อผู้ว่าจ้าง เพื่อพิจารณาอนุมัติก่อนส่งมอบงานงวดสุดท้าย
6. วงจรย่อยระบบไฟฟ้าให้เดินสายร่วมได้ไม่เกิน 3 วงจรย่อยต่อหนึ่งท่อ โดยไม่ซ้ำเฟส แต่ละวงจรห้ามใช้สายนิวทรัลร่วมกันทุกกรณี ห้ามใช้รางเดินสาย (WIREWAYS) สำหรับวางสาย HOME RUN ยกเว้นช่วงแนวดิ่ง จาก GUTTER ลงแผงย่อย (PANEL BOARD หรือ LOAD CENTER) อนุโลมให้ใช้รางเดินสายได้
7. การยึดท่อสายร้อยกับผนังหรือช้างเสาให้ใช้ CHANNELS SUPPORT ยึดให้มั่นคงแข็งแรง สามารถซ่อมบำรุงรักษาภายหลังได้ และให้มีการจับยึดสายแนวดิ่งเป็นช่วง ๆ โดยมีระยะห่างไม่เกินที่กำหนดไว้ในรายการประกอบแบบ
8. ข้อกำหนดสำหรับท่อร้อยสายวงจรย่อย และสายวงจรย่อย ให้เป็นไปตามเงื่อนไข ดังนี้
   - สายวงจรย่อยแสงสว่าง หรือสาย HOME RUN ของวงจรแสงสว่าง หมายถึงสายจากอุปกรณ์ป้องกันวงจรย่อยแสงสว่างของแผงย่อยไปยังกล่องต่อสายดวงโคมชุดแรกต่อเนื่องถึงสวิตช์ปิด-เปิดดวงโคมตัวแรก ใช้สายขนาด 2.5 ตร.มม. และสายดินขนาด 2.5 ตร.มม. ชนิด IEC 01 เดินในท่อร้อยสายโลหะ
   - สายแยกจากสวิตช์เข้าดวงโคม ใช้สายขนาด 2.5 ตร.มม. ชนิด IEC 01 เดินในท่อร้อยสายโลหะ
   - สายระหว่างดวงโคม ใช้สายขนาด 2.5 ตร.มม. และสายดินขนาด 2.5 ตร.มม. ชนิด IEC 01 เดินในท่อร้อยสายโลหะ
   - สายวงจรย่อยเต้ารับ หรือสาย HOME RUN วงจรเต้ารับ หมายถึงสายจากอุปกรณ์ป้องกันวงจรย่อยเต้ารับของแผงย่อยไปยังเต้ารับตัวแรก ใช้สายขนาด 2.5 ตร.มม. และสายดินขนาด 2.5 ตร.มม. ชนิด IEC 01 เดินในท่อร้อยสายโลหะ
   - สายระหว่างเต้ารับ ใช้สายขนาด 2.5 ตร.มม. และสายดินขนาด 2.5 ตร.มม. ชนิด IEC 01 เดินในท่อร้อยสายโลหะ
9. รหัสสีของสายไฟฟ้า ตาม มอก.11-2553 ให้ใช้รหัสสีของสายไฟฟ้า ดังนี้

- สายไฟฟ้าเฟส A	สีน้ำตาล
- สายไฟฟ้าเฟส B	สีดำ
- สายไฟฟ้าเฟส C	สีเทา
- สายศูนย์ (N)	สีฟ้า
- สายดิน (G)	สีเขียว หรือ สีเขียวแถบเหลือง

11. ข้อกำหนดของดวงโคมกล่องเหล็ก โคมสะท้อนแสงอลูมิเนียม โคมกรองแสงอะคริลิก
    ตัวโคมทำด้วยเหล็กแผ่นอัดขึ้นรูป ผ่านการทำความสะอาดพ่นสีด้วยสีฝุ่นและอบความร้อน เหล็กแผ่นต้องมีความหนาไม่น้อยกว่าที่กำหนดดังต่อไปนี้
    - โคมกล่องเหล็ก ใช้เหล็กแผ่นหนาไม่น้อยกว่า 0.4 มม.
    - โคมไฟฟ้าขนาด 0.30x0.60 ม., 0.60x0.60 ม. และ 0.30x1.20 ม. ใช้เหล็กแผ่นหนาไม่น้อยกว่า 0.6 มม.
    - โคมไฟฟ้าขนาด 0.60x1.20 ม. ใช้เหล็กแผ่นหนาไม่น้อยกว่า 0.8 มม.
    - กรองแสงที่ทำด้วยแผ่นอะคริลิกความหนาเฉลี่ยไม่น้อยกว่า 2 มม. ลักษณะการขึ้นรูปตามที่กำหนด
    - สะท้อนแสงอลูมิเนียม และแผ่นสะท้อนแสงข้างหลอด ทำด้วยแผ่นอลูมิเนียมความหนาประมาณ 0.40 มม. ให้ค่าสะท้อนแสงรวม (Total Reflectance) ไม่น้อยกว่า 87 % และตัวขวาง (Cross Blade) ทำด้วยอลูมิเนียมแบบปีกว้า จำนวนช่องตามยาวเท่าจำนวนหลอด และตามขวางไม่ต่ำกว่า 6 และ 12 ช่อง สำหรับหลอด 10 วัตต์ และ 20 วัตต์ตามลำดับ โดยตัวสะท้อนแสงต้องมีขอบอลูมิเนียมอบสีขาวเป็นรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้าโดยรอบเพื่อความแข็งแรง
    - สายภายในดวงโคมไฟฟ้า ให้ใช้ขนาดไม่เล็กกว่า 1.0 ตร.มม. อุณหภูมิฉนวนไม่น้อยกว่า 70°C
    - โคมไฟฟ้าต้องติดตั้งให้มั่นคงแข็งแรง โคมไฟฟ้าที่ฝังในผ้าเพดาน ต้องยึดกับโครงสร้างด้วยเหล็กเส้นหรือเส้นลวดขนาดไม่เล็กกว่า 1/8 นิ้ว จำนวน 2 เส้นสำหรับดวงโคมกว้างไม่เกิน 0.30 เมตร และจำนวน 4 เส้น สำหรับดวงโคมกว้างเกิน 0.30 เมตร
12. ระบบแจ้งเหตุเพลิงไหม้
    (1) ความต้องการทั่วไป
    - มาตรฐานอ้างอิงของผลิตภัณฑ์ ตามมาตรฐาน UL Listed หรือ JFEII
    - ผู้รับจ้างจะต้องเสนอผลิตภัณฑ์รุ่นล่าสุด และเป็นสินค้าใหม่ที่ไม่เคยถูกใช้งานที่ใดมาก่อน
    - ผลิตภัณฑ์ระบบสัญญาณแจ้งเหตุเพลิงไหม้ ต้องมีตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทยและมีหน่วยบริการหลังการขาย พร้อมหนังสือรับรองการเป็นตัวแทนจำหน่ายและผลงานด้านบริการที่สามารถตรวจสอบอ้างอิงได้

    (2) แผงควบคุมรวม (FCP : FIRE ALARM CONTROL PANEL)
    - ควบคุมด้วย MICROPROCESSOR
    - เป็นชุดประกอบสำเร็จรูปจากโรงงานผู้ผลิต
    - ทำงานด้วยระบบไฟฟ้ากระแสตรง 24 โวลต์ โดยแปลงจากระบบไฟฟ้ากระแสสลับ 220V 50Hz
    - มีแบตเตอรี่เป็นชนิดกรด-ตะกั่ว (SEALED LEAD ACID MAINTENANCE FREE) และ/หรือ นิเกิล-แคดเมียม ซึ่งมีกำลังพอให้ระบบทำงานในสภาวะปกติได้ไม่น้อยกว่า 24 ชั่วโมง และมีกำลังพอให้ส่งสัญญาณทำงานได้พร้อมกันไม่น้อยกว่า 15 นาที พร้อมแบบรายการคำนวณแสดงพร้อมการขออนุมัติ (รายการคำนวณให้เป็นไปตามมาตรฐาน วสท.)
    - มีหลอดไฟสัญญาณ INDICATOR LAMP แสดงให้รู้ว่าเปิดไฟ (AC POWER ON) หลอดแสดงการเกิดเพลิงไหม้ (ALARM) หลอดแสดงเหตุขัดข้อง (TROUBLE) หรือหลอดแสดงสาเหตุของการขัดข้อง เช่น ไฟเมนเสีย (AC POWER FAILUE) แรงดันของแบตเตอรี่ต่ำ (LOW BATTERY VOLTAGE) และวงจรรั่วลงดิน (GROUND)
    - มีสวิตช์ควบคุม (CONTROL SWITCH) สำหรับตัดเสียงสัญญาณ (ALARM SILENCE/ACKNOWLEDGE), สวิตช์ยกเลิกสัญญาณแจ้งเหตุเพลิงไหม้ (SYSTEM RESET SWITCH) เมื่อเหตุการณ์ปกติ, สวิตช์ส่งเสียงสัญญาณแจ้งเหตุเพลิงไหม้ (GENERAL ALARM) และสวิตช์ทดสอบหลอดไฟสัญญาณ (LAMP TEST SWITCH)

    (3) อุปกรณ์ตรวจจับ (SIGNAL INITIATING DEVICE)
    - อุปกรณ์ตรวจจับความร้อน (HEAT DETECTOR) เป็นชนิด FIXED TEMPERATURE ทำงานที่อุณหภูมิ 135°F, 65°C
    - อุปกรณ์ตรวจจับควัน (SMOKE DETECTOR) เป็นชนิด PHOTO ELECTRIC SMOKE DETECTOR มี RESPONSE LAMP

    (4) อุปกรณ์แจ้งเหตุ
    - อุปกรณ์แจ้งเหตุด้วยมือ (MANUAL STATION) เป็นชนิดติดผนังแบบดึงหรือปุ่มกดอยู่ได้แผ่นพลาสติก สามารถ RESET ได้ ตามมาตรฐานผู้ผลิต หรือมีสวิตช์กุญแจ หรือ TELEPHONE JACK สำหรับ GENERAL ALARM หรือติดต่อไปยังห้องควบคุม (เข้าในแบบกำหนดให้มี)
    - อุปกรณ์ส่งเสียงสัญญาณ (ALARM INDICATING DEVICE) เป็นแบบระฆัง (BELL) ชนิดติดลอย ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 6 นิ้ว ความดังไม่น้อยกว่า 85 dB ทำงานด้วยไฟฟ้ากระแสตรง 24V. หรือแบบลำโพง (SPEAKER) ตามกำหนดในแบบ

ชื่อโครงการ :
โครงการสำรวจพื้นที่และออกแบบรายละเอียด (Detail Deign) การจัดให้มีสัญญาณโทรศัพท์ และบริการอินเทอร์เน็ตความเร็วสูงในพื้นที่ชายขอบ จำนวน 4,000 หมู่บ้าน

เจ้าของโครงการ :
สำนักงานคณะกรรมการกิจการกระจายเสียง กิจการโทรทัศน์ และกิจการโทรคมนาคมแห่งชาติ

สถาปนิก :

วิศวกรโยธา :

วิศวกรไฟฟ้า :

วิศวกรสุขาภิบาล :

วิศวกรเครื่องกล :

ข้อกำหนดทั่วไป
1. ห้ามมิวิศระยะจากแบบ ให้ใช้ระยะ จากที่กำหนดเท่านั้น
2. แบบนี้เป็นกรรมสิทธิของ ผู้ออกแบบ เท่านั้น ห้ามนำไปใช้หรือดัดแปลงแบบก่อนขออนุญาตจากทาง ผู้ออกแบบก่อน

สถานที่ตั้ง

แก้ไข	รายละเอียด	วันที่	ลายเซ็นต์

ผู้อนุมัติ

ชื่อแบบ :
ข้อกำหนดงานระบบไฟฟ้าและสื่อสาร (1)

ผู้เขียน : ธภัทร กาญจนจุลจิตร

ผู้ตรวจ :

วันที่ | มาตราส่วน

หมายเลขแผ่นที่ : **EE-02**

รวมแผ่น **09**

ข้อกำหนดงานระบบไฟฟ้าและสื่อสาร (2)

13. รายละเอียดระบบโทรศัพท์

- สายเข้ารับโทรศัพท์ ให้ใช้ TIEV 2P–0.65 mm. เดินร้อยในท่อร้อยสายโลหะ
- ขั้วต่อสายชนิด QUICK CONNECT หรือตามที่กำหนดในแบบ
- เต้ารับโทรศัพท์ชนิดฝังเรียบผนัง RJ11

14. ระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์

14.1 DPC ประกอบด้วยอุปกรณ์อย่างน้อย ดังนี้

– 19" 9U WALL RACK เป็นตู้ RACK แบบ 3 ส่วนประกอบกันได้แก่ จำนวน ประตูหน้า W/ACRYLIC, ตู้ส่วนกลาง, และตู้ส่วนหลัง	1 ชุด
– ชุดพัดลมระบายอากาศ 1x04 นิ้ว.	1 ชุด
– รางไฟ 6 OUTLET (2P+E) พร้อมสายยาวไม่น้อยกว่า 3 เมตร	1 ชุด
– CAT 6 RJ45 16 PORT PATCH PANEL	1 ชุด
– RJ45–RJ45 CAT 6 PATCH CORD 1 M	16 เส้น
– DATA SWITCH L2 (16 PORTS)	1 ชุด

14.2 คุณลักษณะเฉพาะทางเทคนิคระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์

- มีลักษณะการทำงานไม่น้อยกว่า Layer 2 ของ OSI Model
- มีช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่าย (Network Interface) แบบ 10/100 Base–T หรือดีกว่า จำนวนไม่น้อยกว่า 16 ช่อง
- มีสัญญาณไฟแสดงสถานะของการทำงานช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่ายทุกช่อง

14.3 การเดินสายระบบเครือข่ายสามารถเดินในรางเดินสายได้ โดยแนวรางเดินสายให้อยู่ในแนวที่สามารถเข้าถึงภายหลังได้ หรือมีช่องเปิดสำหรับตรวจสอบ ซ่อมบำรุง หรือเพิ่มเติมภายหลังได้ ทั้งนี้พื้นที่หน้าตัดรวมของสายต้องไม่เกิน 20% ของรางเดินสาย โดยสายระบบเครือข่ายต้อง เป็นเส้นเดียวกันห้ามตัดต่อกลางทาง

14.5 ภายหลังการติดตั้ง ผู้รับจ้างต้องทดสอบสัญญาณทุกจุดจากเครื่องมือทดสอบต่อหน้าผู้ว่าจ้างหรือตัวแทน พร้อมส่งมอบเอกสารรายงานผลการทดสอบโดยละเอียด ทั้งนี้รายละเอียดการทดสอบให้เป็นไปตามคำแนะนำของผู้ผลิตและเป็นที่ยอมรับตามมาตรฐานสากล

15. ระบบทีวีรวม (MATV)

15.1 แผงรับสัญญาณจากสถานีช่องดิจิตอล ฟรีทีวี พร้อมขาจับยึด

15.2 ขั้วสายอากาศ จะต้องเป็นแบบ WEATHER PROOF WITH SILICONE COMPOUND เพื่อป้องกันการเกิดสนิม และสูญเสียสภาพ MATCHING ที่ดี

15.3 ตำแหน่งการติดตั้งอุปกรณ์ระบบทีวีรวม และเต้ารับทีวี สามารถเปลี่ยนแปลงได้ ตามความเหมาะสมตามสภาพหน้างาน โดยผู้รับจ้างจะถือเป็นสาเหตุของการเพิ่มราคามิได้

15.4 ผู้รับจ้างสามารถออกแบบการแยกสัญญาณทีวีเพื่อให้ได้คุณภาพตามมาตรฐานของสัญญาณ

15.5 สายเคเบิ้ลใช้สาย RG–6, RG–11 ร้อยในท่อร้อยสายโลหะ โดยไม่มีการต่อต่อกัน ยกเว้นที่ตำแหน่งที่เป็น SPLITTER หรือ DIRECTIONAL COUPLER ตามแบบเท่านั้น

16. วัสดุและอุปกรณ์

16.1 ระบบไฟฟ้าและสื่อสารผู้รับจ้างต้องรับประกันการใช้งานและการบำรุงรักษาของวัสดุและอุปกรณ์ทุกชนิดเป็นเวลา 2 ปี (ยกเว้นหลอดไฟฟ้า) นับตั้งแต่วันรับมอบงานครั้งสุดท้าย ในระยะเวลารับประกันนี้ หากวัสดุหรืออุปกรณ์ใด ชำรุดใช้งานไม่ได้ ผู้รับจ้างต้องเปลี่ยนแปลงแก้ไขให้ใช้งานได้ โดยผู้รับจ้างต้องเสียค่าใช้จ่ายในการนี้ทั้งสิ้น

16.2 วัสดุอุปกรณ์ตามรูปแบบและรายการประกอบแบบนี้ ต้องเป็นของใหม่ไม่เคยผ่านการใช้งานมาก่อนและต้องเป็นผลิตภัณฑ์แบบ/รุ่นล่าสุด ทั้งนี้ ผู้รับจ้างต้องนำตัวอย่างและ/หรือจัดทำรายละเอียดของวัสดุและอุปกรณ์เสนอผู้ว่าจ้างตรวจอนุมัติก่อน เมื่อได้รับการตรวจอนุมัติแล้วจึงนำไปติดตั้งใช้งานได้ ตัวอย่างและ/หรือรายละเอียดของวัสดุและอุปกรณ์ ต้องนำไปแสดงไว้ที่หน่วยงานก่อสร้างดังต่อไปนี้

- รายละเอียดทางเทคนิคของเซอร์กิตเบรกเกอร์ แผงสวิตช์ไฟฟ้า แผงควบคุม
- ตัวอย่างและรายละเอียดดวงโคมและอุปกรณ์ประกอบ
- ตัวอย่างและรายละเอียดดวงโคมไฟฟ้าฉุกเฉินและไฟป้ายทางออกฉุกเฉิน
- รายละเอียดสวิตช์และเต้ารับไฟฟ้าพร้อมฝาครอบ
- รายละเอียดเต้ารับโทรศัพท์ และ คอมพิวเตอร์ พร้อมฝาครอบ
- ตัวอย่างและรายละเอียดสายไฟฟ้า โทรศัพท์ คอมพิวเตอร์ และ อุปกรณ์การต่อสาย
- ตัวอย่างและรายละเอียดท่อและอุปกรณ์ประกอบ
- รายละเอียดรางเดินสายและอุปกรณ์ประกอบ
- ตัวอย่างและรายละเอียดระบบป้องกันฟ้าผ่าสำหรับสิ่งปลูกสร้าง
- รายละเอียดระบบป้องกันแม่เหล็กไฟฟ้าจากฟ้าผ่า
- รายละเอียดทางเทคนิคของอุปกรณ์ระบบโทรศัพท์, ระบบแจ้งเหตุเพลิงไหม้ ระบบประกอบอาคารอื่น ๆ ที่ปรากฏในแบบ
- และอื่น ๆ ตามที่ผู้ว่าจ้างกำหนด

16.3. การทดสอบ

- หลังจากการติดตั้งแล้วเสร็จ ผู้รับจ้างต้องดำเนินการทดสอบการทำงานของอุปกรณ์ไฟฟ้าทั้งหมด ต่อหน้าผู้ว่าจ้างหรือตัวแทนผู้ว่าจ้างตามวิธีการและรายละเอียดที่กำหนด ผู้รับจ้างต้องเสียค่าใช้จ่ายในการทดสอบและแก้ไขวัสดุและอุปกรณ์ที่เสียหายจากการทดสอบทั้งหมด

16.4. การประสานงานกับการไฟฟ้าฯ

- ผู้รับจ้างจะต้องรับผิดชอบในการติดต่อการไฟฟ้าฯ เพื่อดำเนินการให้อาคารและบริเวณนี้มีไฟฟ้าใช้ ค่าใช้จ่ายที่ต้องชำระตามใบสำคัญเรียกเก็บเงินของการไฟฟ้าฯ ทั้งหมดเป็นภาระของผู้รับจ้าง

16.5 การประสานงานกับองค์การจัดการสื่อสารฯ (ทศท.คอร์เปอเรชั่น)

- ผู้รับจ้างต้องรับผิดชอบในการติดต่อองค์การจัดการสื่อสารฯ (ทศท.คอร์เปอเรชั่น) เพื่อดำเนินการให้ระบบโทรศัพท์สามารถใช้งานได้ โดยค่าใช้จ่ายที่ต้องชำระตามใบสำคัญเรียกเก็บเงินขององค์การจัดการสื่อสารฯ (ทศท.คอร์เปอเรชั่น) เป็นภาระของผู้รับจ้าง

17. ผลิตภัณฑ์มาตรฐาน

รายละเอียดในหมวดนี้ ได้แจ้งถึงรายชื่อผู้ผลิตและผลิตภัณฑ์ วัสดุอุปกรณ์ที่ได้มาตรฐาน ทั้งนี้คุณสมบัติของวัสดุอุปกรณ์นั้น ๆ ต้องไม่ขัดต่อรายละเอียดเฉพาะที่ได้กำหนดไว้

- หม้อแปลงไฟฟ้าชนิดน้ำมัน : มอก.384–2543 อาทิ CC, CHAROENCHAI, EKARAT, QTC, THAITRAFO (ถ้ามี)
- แผงสวิตช์ไฟฟ้าประธาน แผงจ่ายไฟ : ASEFA, BJS, SIAM 3E, SCHNEIDER, METRO UNITED, USMD
- เซอร์กิตเบรกเกอร์ : ABB, EATON, FEDERAL, SCHNEIDER, SIEMENS
- แผงย่อยและเซอร์กิตเบรกเกอร์ของแผงย่อย : ABB, EATON, FEDERAL, SCHNEIDER, SIEMENS
- AUTOMATIC CAPACITOR BANK และ PF CONTROLLER : อาทิเช่น ABB, FRANKE, EPCOS, NOKIAN, SCHNEIDER
- MAGNETIC CONTACTOR : ABB, EATON, FEDERAL, MITSUBISHI, SIEMENS, SCHNEIDER, TELEMECANIQUE
- SURGE PROTECTION DEVICE : EATON, DEHN, SCHNEIDER, PHOENIX CONTACT
- DIGITAL POWER METER : SCHNEIDER, E–POWER, MERLIN GERIN , EATON , BMR, GE
- รางเดินสายไฟฟ้า : ผลิตภายในประเทศ : ASEFA, ESCO, SIAM 3E, TIC, UI, KJL
- ท่อร้อยสายไฟฟ้า : มอก.770–2533 อาทิ BLUE EAGLE, MASTER, PANASONIC, UI, ARROW PIPE
- สายไฟฟ้า : มอก.11–2553 อาทิ BANGKOK CABLE, CHAROONG THAI, DRAKA CABLE, PHELPS DODGE, THAI YAZAKI
- สายไฟฟ้าทนไฟตาม BS6387 ชั้น CWZ : DRAKA CABLE, RADOX, STUDER
- เทปพันสายไฟฟ้า : 3M, THAI YAZAKI
- โคมไฟฟ้า : VICTOR, OSRAM, DELIGHT, L&E, METROLITE, PHILIPS, SECO, TEI, X–TRA BRITE, LIGMAN
- โคมไฟฟ้าฉุกเฉิน : มอก.1102–2538 อาทิ DELIGHT, DYNO, L&E, MAX BRIGHT, SAFEGUARD, SUNNY
- ไฟป้ายทางออก : DELIGHT, DYNO, L&E, MAX BRIGHT, SAFEGUARD, SUNNY, OLYMPIA
- หลอด LED BULB, LED TUBE : PHILIPS, DELIGHT, SAF–LIGHT, METROLITE, L&E, OSRAM, SYLVANIA, TOSHIBA, VICTOR
- สวิตช์ไฟฟ้า : มอก. 824–2531 อาทิ BTICINO, HACO T&J, PANASONIC, SCHNEIDER, SIEMENS, MARVEL
- เต้ารับไฟฟ้า มอก.166–2549 : อาทิ BTICINO, HACO T&J, PANASONIC, SCHNEIDER, SIEMENS, MARVEL
- MDF, TC, ขั้วต่อสายโทรศัพท์ : KRONE, LINK, POUYET
- เต้ารับโทรศัพท์ คอมพิวเตอร์ : AMP, BTICINO, HACO T&J, LINK, PANASONIC, SCHNEIDER
- สายโทรศัพท์ : BANGKOK CABLE, CHAROONG THAI, PHELPS DODGE, THAI YAZAKI
- วัสดุป้องกันไฟลาม : 3M, HILTI
- ระบบแจ้งเหตุเพลิงไหม้ : EST, NOHMI, SIEMENS, SIMPLEX
- ผลิตภัณฑ์ อุปกรณ์ ระบบ COMPUTER NETWORK
  - : PATCH PANEL : AMP, LINK, KRONE, CLIPSAL
  - : สาย UTP CAT 6 : AMP, BELDEN, CLIPSAL, HOSIWELL, LINK, CAE
  - : RJ45 OUTLET CAT 6 : AMP, BTICINO, PANASONIC, BELDEN, CLIPSAL, HACO , SIEMENS, LINK
  - : 19" CABINET RACK : AMP, GERMANY EXPORT RACK, KRONE, CLIPSAL, LINK
  - : DATA SWITCH (LAYER 2) 16 Ports : ตามคุณลักษณะพื้นฐานครุภัณฑ์คอมพิวเตอร์ กระทรวงดิจิทัลเพื่อเศรษฐกิจและสังคม

19. การขออนุมัติใช้วัสดุอุปกรณ์

(1) ผู้รับจ้างต้องจัดทำรายละเอียดของวัสดุอุปกรณ์ที่ขออนุมัติใช้งาน โดยระบุชนิด ขนาด รุ่น จำนวน ตามรูปแบบและรายการข้อกำหนด และต้องทำรายการเปรียบเทียบคุณสมบัติต่าง ๆ ของผลิตภัณฑ์ที่ขออนุมัติใช้งานกับผลิตภัณฑ์

ชื่อโครงการ :

โครงการสำรวจพื้นที่และออกแบบรายละเอียด (Detail Deign) การจัดให้มีสัญญาณโทรศัพท์และบริการอินเทอร์เน็ตความเร็วสูงในพื้นที่ชายขอบ จำนวน 4,000 หมู่บ้าน

เจ้าของโครงการ :

สำนักงานคณะกรรมการกิจการกระจายเสียง กิจการโทรทัศน์ และกิจการโทรคมนาคมแห่งชาติ

สถาปนิก :

วิศวกรโยธา :

วิศวกรไฟฟ้า :

วิศวกรสุขาภิบาล :

วิศวกรเครื่องกล :

ข้อกำหนดทั่วไป
1. ห้ามวัดระยะจากแบบ ให้ใช้ระยะ จากที่กำหนดเท่านั้น
2. แบบนี้เป็นกรรมสิทธิ์ของ ผู้ออกแบบ เท่านั้น ห้ามนำไปใช้หรือดัดแปลงแบบก่อนขออนุญาตจากทาง ผู้ออกแบบก่อน

สถานที่ตั้ง

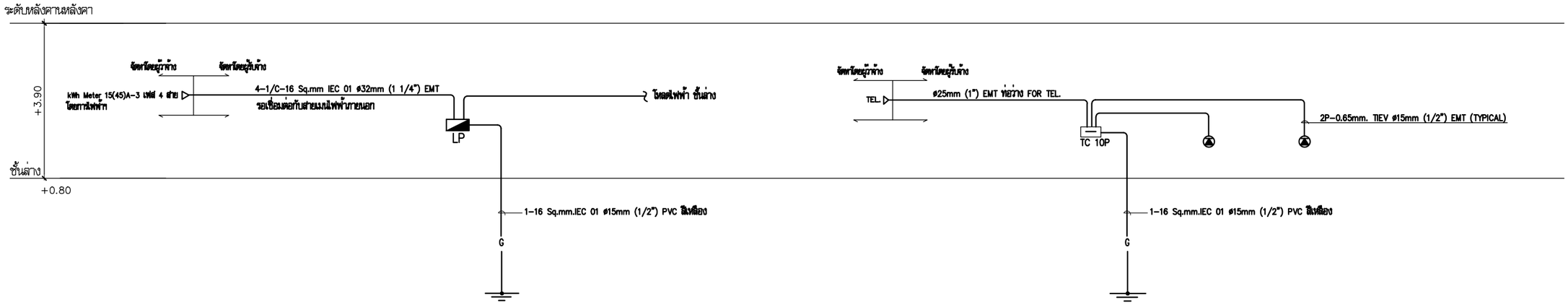
แก้ไข	รายละเอียด	วันที่	ลายเซ็นต์

ผู้อนุมัติ

ชื่อแบบ :

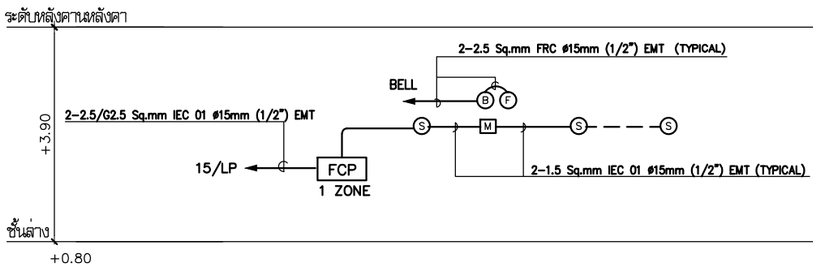
ข้อกำหนดงานระบบไฟฟ้าและสื่อสาร (2)

ผู้เขียน : ธภัทร กาญจนจุลจิตร	หมายเลขแผ่นที่ : EE–03
ผู้ตรวจ :	รวมแผ่น 09
วันที่ / มาตราส่วน	

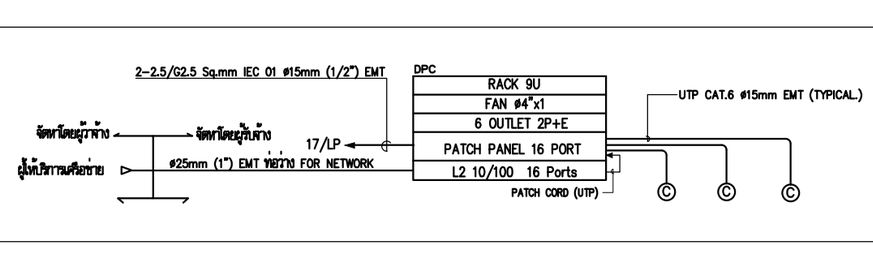


ELECTRICAL RISER DIAGRAM

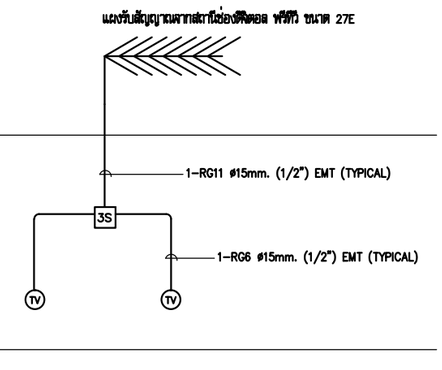
TELEPHONE RISER DIAGRAM



FIRE ALARM RISER DIAGRAM



COMPUTER NETWORK RISER DIAGRAM



MATV RISER DIAGRAM

หมายเหตุ ก่อสร้างดิจิตอลทีวีจัดหาโดยผู้ว่าจ้าง

ชื่อโครงการ :

โครงการสำรวจพื้นที่และออกแบบรายละเอียด (Detail Dsign)การจัดให้มีสัญญาณโทรศัพท์ และบริการอินเทอร์เน็ตความเร็วสูงในพื้นที่ชายขอบ จำนวน 4,000 หมู่บ้าน

เจ้าของโครงการ :

สำนักงานคณะกรรมการกิจการกระจายเสียง กิจการโทรทัศน์ และกิจการโทรคมนาคมแห่งชาติ

สถาปนิก :

วิศวกรโยธา :

วิศวกรไฟฟ้า :

วิศวกรสุขาภิบาล :

วิศวกรเครื่องกล :

ข้อกำหนดทั่วไป

1. ห้ามวัดระยะจากแบบ ให้ใช้ระยะ จากที่กำหนดเท่านั้น
2. แบบนี้เป็นกรรมสิทธิของ ผู้ออกแบบ เท่านั้น ห้ามนำไปใช้หรือดอกเลียนแบบ ก่อนขออนุญาตจากทาง ผู้ออกแบบก่อน

สถานที่ตั้ง

แก้ไข	รายละเอียด	วันที่	ลายเซ็นต์

ผู้อนุมัติ

ชื่อแบบ :

ELECTRICAL, FIRE ALARM, TELEPHONE, COMPUTER NETWORK, MATV RISER DIAGRAM

ผู้เขียน :	หมายเลขแผ่นที่ :
ธภัทร กาญจนจุลจิตร	EE-04
ผู้ตรวจ :	รวมแผ่น
วันที่ / มาตราส่วน	09

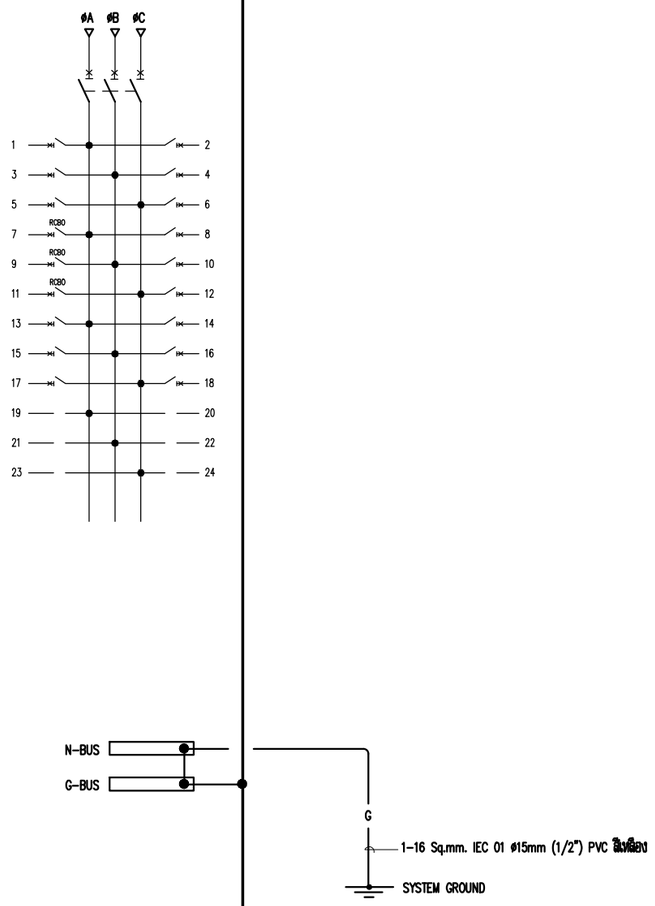
CAPACITY **24** CIRCUIT
230/400V IEC STANDARD

LOAD SCHEDULE " LP "

LOCATION : **2nd** FLOOR
MOUNTING : SURFACE

CKT. NO.	DESCRIPTION	CIRCUIT BREAKER			CONDUCTOR		RACE WAY		CONNECTED LOAD(VA)		
		POLE	AT.	IC(kA)	SIZE (Sq.mm)	TYPE	SIZE (mm)	TYPE	øA	øB	øC
1.	แสงสว่าง	1P	16AT	6kA	2.5/G2.5	IEC 01	15mm	EMT	800		
3.	แสงสว่าง	1P	16AT	6kA	2.5/G2.5	IEC 01	15mm	EMT		1400	
5.	JUNCTION BOX สำหรับไฟป้ายหรือกล่องป้าย	1P	16AT	6kA	2.5/G2.5	IEC 01	15mm	EMT			500
7.	เต้ารับไฟฟ้า	1P+N	RCBO 16AT	6kA	2.5/G2.5	IEC 01	15mm	EMT	900		
9.	เต้ารับไฟฟ้า ติดเพดาน	1P+N	RCBO 16AT	6kA	2.5/G2.5	IEC 01	15mm	EMT		800	
11.	เต้ารับไฟฟ้า	1P+N	RCBO 16AT	6kA	2.5/G2.5	IEC 01	15mm	EMT			1260
13.	JUNCTION BOX สำหรับ PUMP	1P	25AT	6kA	4/G2.5	IEC 01	15mm	EMT	1000		
15.	FCP	1P	16AT	6kA	2.5/G2.5	IEC 01	15mm	EMT		800	
17.	DPC	1P	16AT	6kA	2.5/G2.5	IEC 01	15mm	EMT			800
19.	ว่าง	–	–	–	–	–	–	–	–		
21.	ว่าง	–	–	–	–	–	–	–		–	
23.	ว่าง	–	–	–	–	–	–	–			–
2.	เครื่องปรับอากาศ 12,000 BTU/h (BY A/C)	1P	20AT	6kA	BY A/C				1500		
4.	เครื่องปรับอากาศ 24,000 BTU/h (BY A/C)	1P	20AT	6kA	BY A/C					2600	
6.	เครื่องปรับอากาศ 30,000 BTU/h (BY A/C)	1P	30AT	6kA	BY A/C						3600
8.	พัดลมระบายอากาศ (BY A/C)	1P	16AT	6kA	BY A/C				600		
10.	พัดลมระบายอากาศ (BY A/C)	1P	16AT	6kA	BY A/C					600	
12.	สำรอง	1P	16AT	6kA	–	–	–	–			600
14.	สำรอง	1P	16AT	6kA	–	–	–	–	600		
16.	สำรอง	1P	16AT	6kA	–	–	–	–		600	
18.	สำรอง	1P	16AT	6kA	–	–	–	–			600
20.	ว่าง	–	–	–	–	–	–	–	–		
22.	ว่าง	–	–	–	–	–	–	–		–	
24.	ว่าง	–	–	–	–	–	–	–			–
CONNECTED TO :	Meter 15(45)A-3 เฟส 4 สาย โดยการไฟฟ้าฯ	3P	50AT	25kA	4-1/C-16 Sq.mm	IEC 01	32mm(1 1/4")	EMT	5,400	6,800	7,360
		MAIN CIRCUIT BREAKER			MAIN CONDUCTOR		MAIN RACE WAY		19,560		

DIAGRAM



MAX LINE CURRENT 32.00 A

หมายเหตุ * RCBO = เซอร์กิตเบรกเกอร์ชนิดตัดไฟรั่ว ไฟดูด (ขนาด 30 mA) พร้อมป้องกันกระแสเกิน/ไฟช็อต ขนาดตามกำหนด

ชื่อโครงการ :

โครงการสำรวจพื้นที่และออกแบบรายละเอียด (Detail Dsign) การจัดให้มีสัญญาณโทรศัพท์และบริการอินเทอร์เน็ตความเร็วสูงในพื้นที่ชายขอบ จำนวน 4,000 หมู่บ้าน

เจ้าของโครงการ :
สำนักงานคณะกรรมการกิจการกระจายเสียง กิจการโทรทัศน์ และกิจการโทรคมนาคมแห่งชาติ

สถาปนิก :

วิศวกรโยธา :

วิศวกรไฟฟ้า :

วิศวกรสุขาภิบาล :

วิศวกรเครื่องกล :

ข้อกำหนดทั่วไป
1. ห้ามวัดระยะจากแบบ ให้ใช้ระยะ จากที่กำหนดเท่านั้น
2. แบบนี้เป็นกรรมสิทธิ์ของ ผู้ออกแบบ เท่านั้น ห้ามนำไปใช้หรือลอกเลียนแบบ ก่อนขออนุญาตจากทาง ผู้ออกแบบก่อน

สถานที่ตั้ง

แก้ไข	รายละเอียด	วันที่	ลายเซ็นต์

ผู้อนุมัติ

ชื่อแบบ :
LOAD SCHEDULE LP

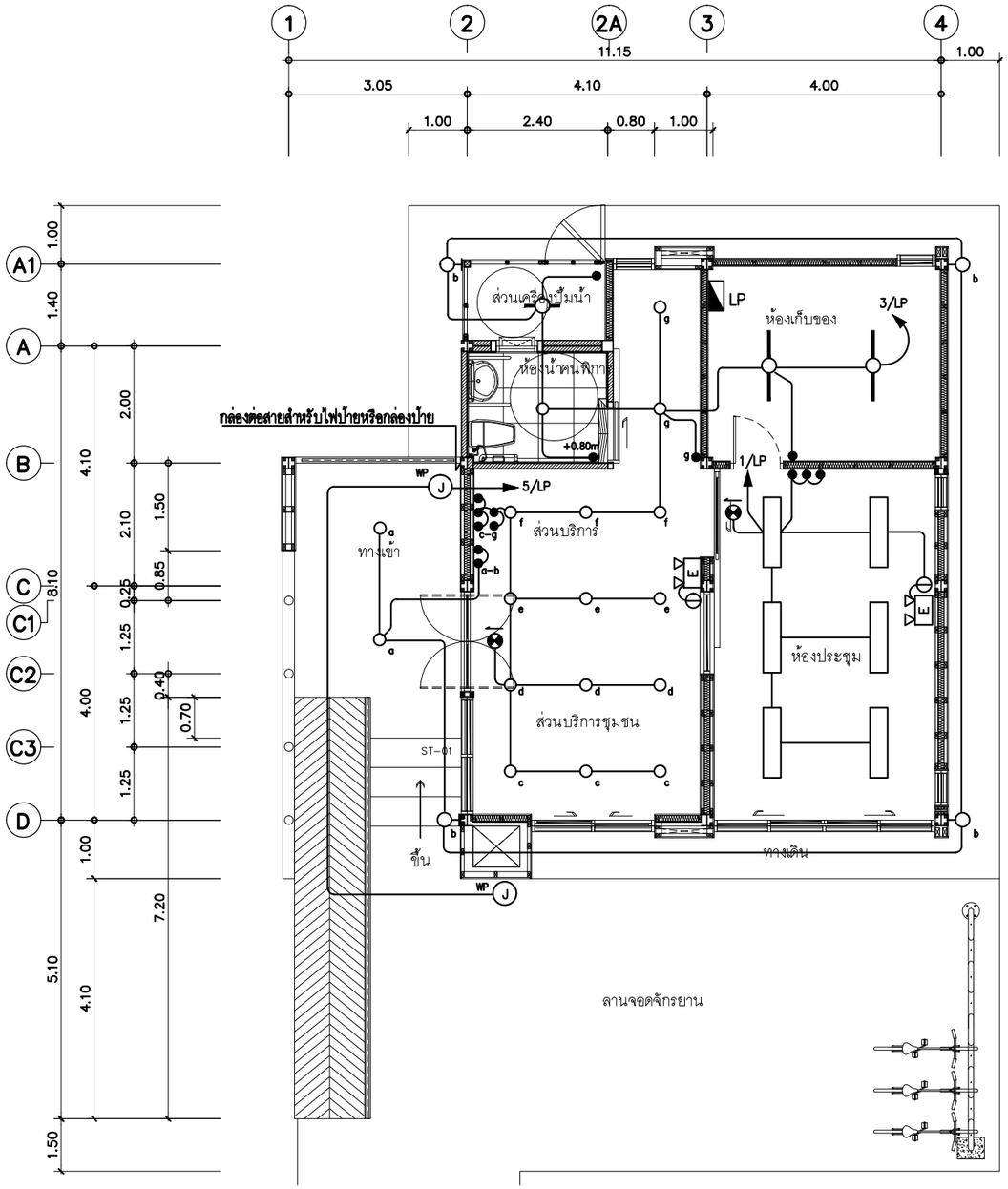
ผู้เขียน : ธภัทร กาญจนจุลจิตร

หมายเลขแผ่นที่ : **EE-05**

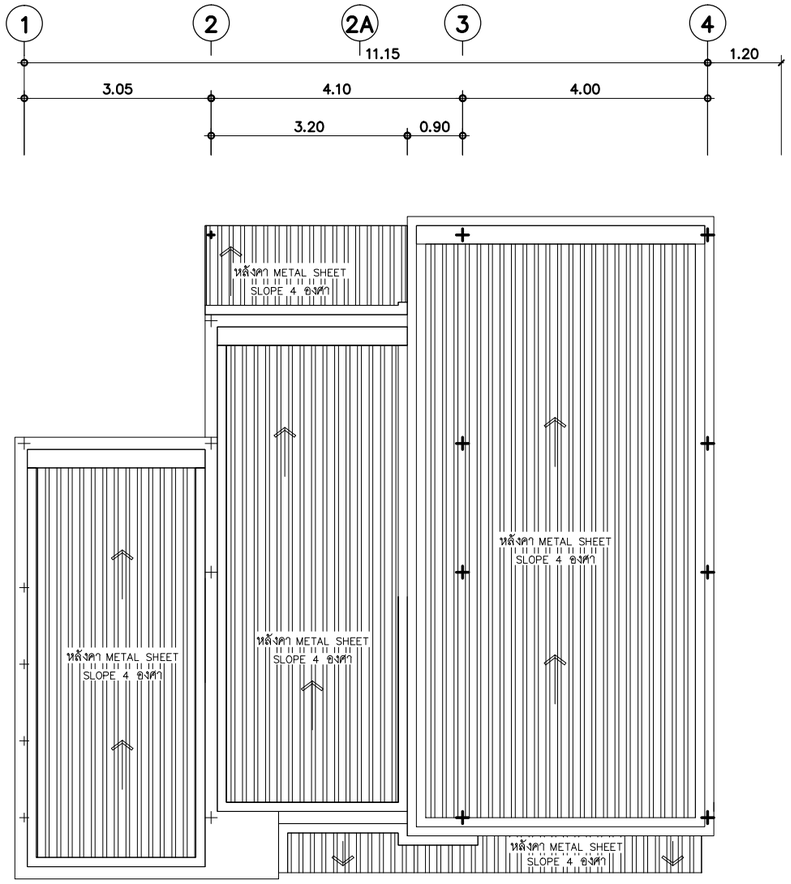
ผู้ตรวจ :

รวมแผ่น **09**

วันที่ | มาตราส่วน



ผังไฟฟ้าแสงสว่าง 1 : 100



แปลนหลังคา

ชื่อโครงการ :

โครงการสำรวจพื้นที่และออกแบบรายละเอียด (Detail Dsign) การจัดให้มีสัญญาณโทรศัพท์ และบริการอินเทอร์เน็ตความเร็วสูงในพื้นที่ชายขอบ จำนวน 4,000 หมู่บ้าน

เจ้าของโครงการ :

สำนักงานคณะกรรมการกิจการกระจายเสียง กิจการโทรทัศน์ และกิจการโทรคมนาคมแห่งชาติ

สถาปนิก :

วิศวกรโยธา :

วิศวกรไฟฟ้า :

วิศวกรสุขาภิบาล :

วิศวกรเครื่องกล :

ข้อกำหนดทั่วไป

1. ห้ามวัดระยะจากแบบ ให้ใช้ระยะ จากที่กำหนดเท่านั้น
2. แบบนี้เป็นกรรมสิทธิ์ของ ผู้ออกแบบ เท่านั้น ห้ามนำไปใช้หรือลอกเลียนแบบ ก่อนขออนุญาตจากทาง ผู้ออกแบบก่อน

สถานที่ตั้ง

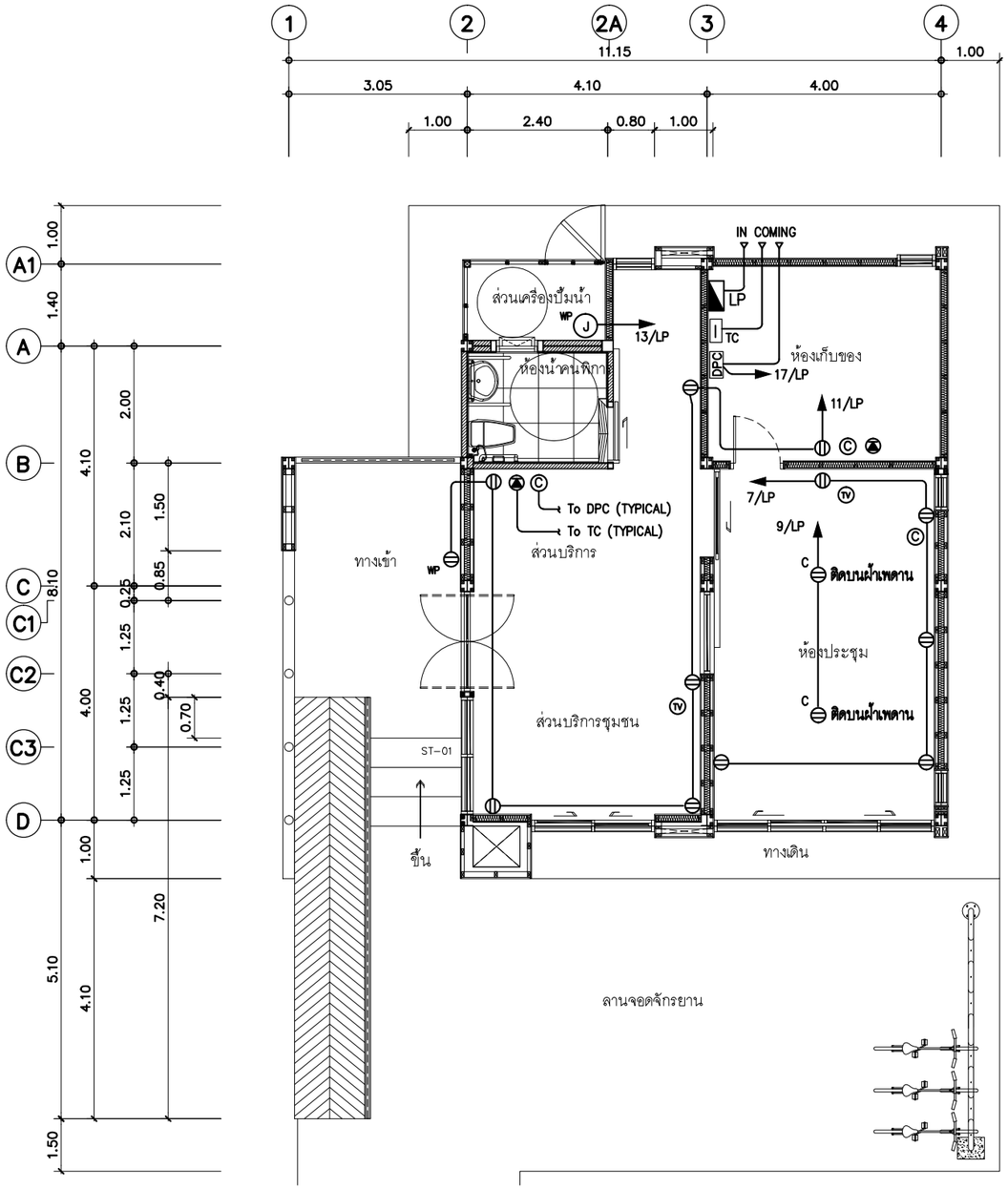
แก้ไข	รายละเอียด	วันที่	ลายเซ็นต์

ผู้อนุมัติ

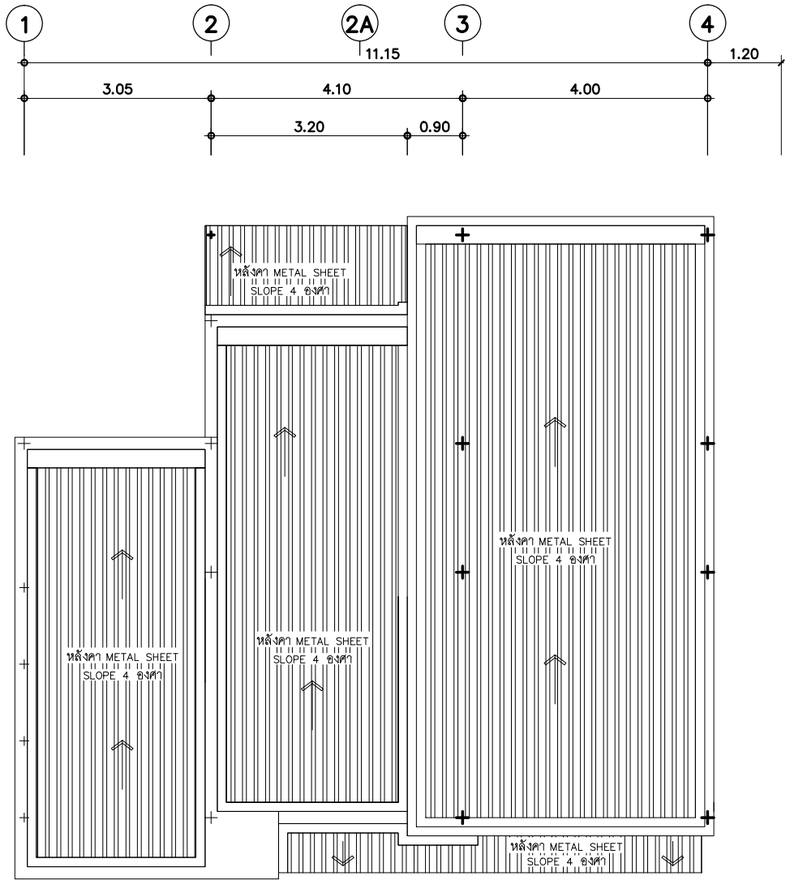
ชื่อแบบ :

ผังไฟฟ้าแสงสว่าง

ผู้เขียน : ธภัทร กาญจนจุลจิตร	หมายเลขแผ่นที่ : EE-06
ผู้ตรวจ :	รวมแผ่น 09
วันที่ / มาตราส่วน	



ผังเต้ารับไฟฟ้า เต้ารับโทรศัพท์ เต้ารับทีวี และเต้ารับคอมพิวเตอร์ NETWORK 1 : 100



แปลนหลังคา

ข้อโครงการ!!

1. ห้ามวัดระยะจากแบบ ให้ใช้ระยะ จากที่โครงการสั่งเจาะพื้นและออกแบบรายละเอียดก่อนดำเนินงาน (Detail Design) การจัดทำรีสัญญาณโทรศัพท์
2. แบบนี้เป็นกรรมสิทธิ์ของ บริษัท เพลิน และปริการ จำกัด ห้ามนำไปใช้ก่อสร้าง ก่อนได้รับอนุญาตจากทาง บริษัทก่อน

เจ้าของโครงการ :
สำนักงานคณะกรรมการกิจการกระจายเสียง กิจการโทรทัศน์ และกิจการโทรคมนาคมแห่งชาติ

สถาปนิก :

สถาปนิก :

วิศวกรโยธา :

วิศวกรโยธา :

วิศวกรไฟฟ้า :

วิศวกรสุขาภิบาล :

วิศวกรเครื่องกล :

ข้อกำหนดทั่วไป
1. ห้ามวัดระยะจากแบบ ให้ใช้ระยะ จากที่กำหนดเท่านั้น
2. แบบนี้เป็นกรรมสิทธิ์ของ ผู้ออกแบบ เท่านั้น ห้ามนำไปใช้หรือดอกเลียนแบบ ก่อนขออนุญาตจากทาง ผู้ออกแบบก่อน

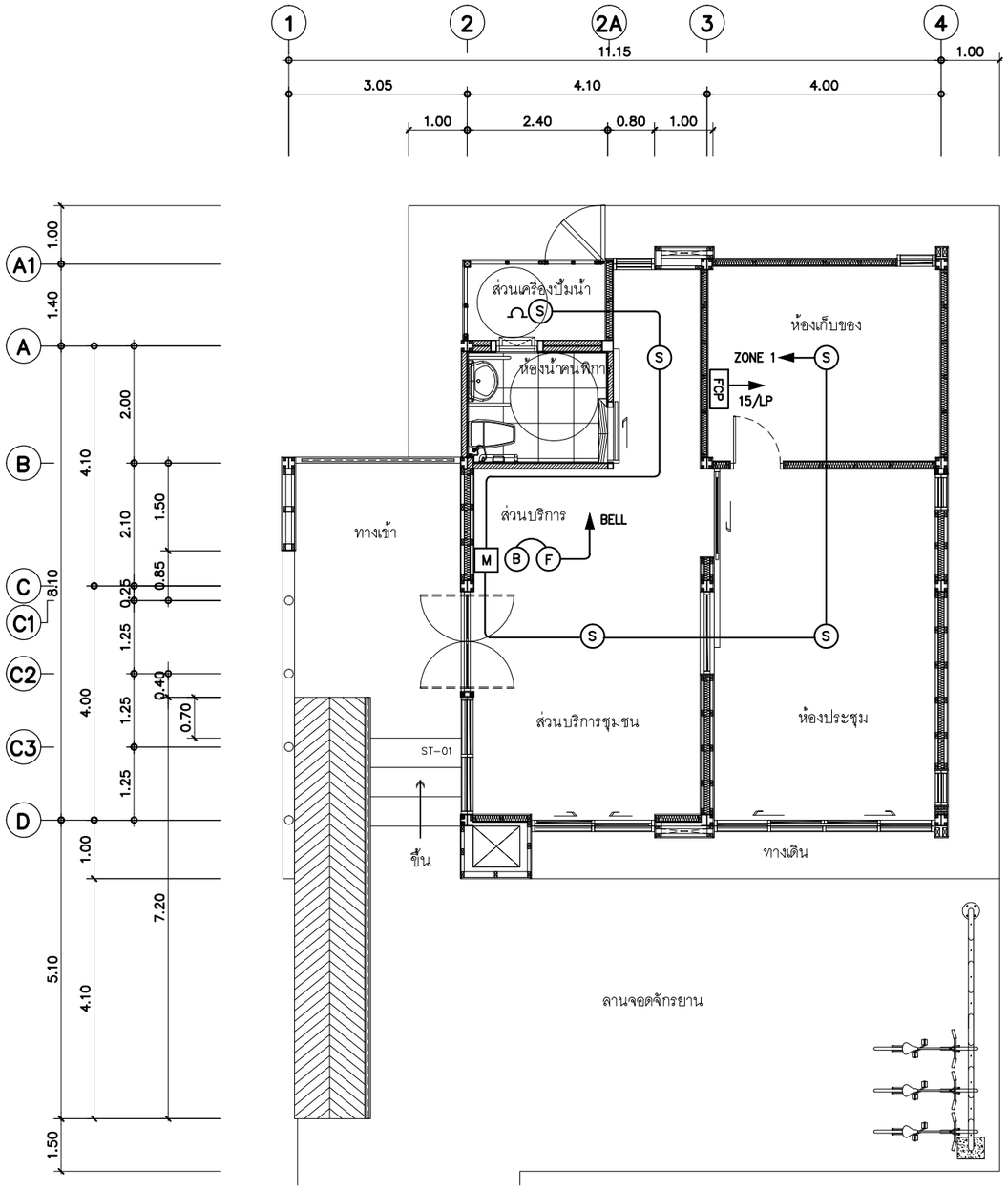
สถานที่ตั้ง

แก้ไข	รายละเอียด	วันที่	ลายเซ็นต์

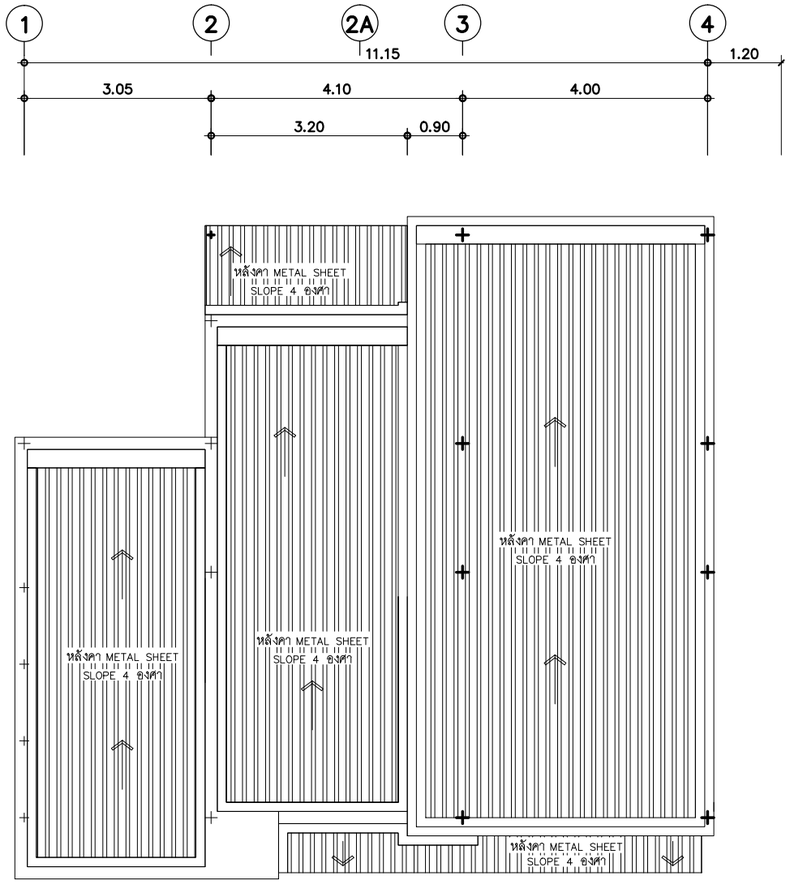
ผู้อนุมัติ

ชื่อแบบ :
ผังเต้ารับไฟฟ้า เต้ารับโทรศัพท์ เต้ารับทีวี และเต้ารับคอมพิวเตอร์ NETWORK

ผู้เขียน :	หมายเลขแผ่นที่ :
ธภัทร กาญจนจุลจิตร	EE-07
ผู้ตรวจ :	รวมแผ่น
วันที่ / มาตราส่วน	09



ผังระบบสัญญาณแจ้งเหตุเพลิงไหม้ 1 : 100



แปลนหลังคา

ชื่อโครงการ :

โครงการสำรวจพื้นที่และออกแบบรายละเอียด (Detail Dsign) การจัดทำมีสัญญาณโทรศัพท์ และบริการอินเทอร์เน็ตความเร็วสูงในพื้นที่ ชายขอบ จำนวน 4,000 หมู่บ้าน

เจ้าของโครงการ :

สำนักงานคณะกรรมการกิจการกระจายเสียง กิจการโทรทัศน์ และกิจการโทรคมนาคมแห่งชาติ

สถาปนิก :

วิศวกรโยธา :

วิศวกรไฟฟ้า :

วิศวกรสุขาภิบาล :

วิศวกรเครื่องกล :

ข้อกำหนดทั่วไป

1. ห้ามวัดระยะจากแบบ ให้ใช้ระยะ จากที่กำหนดเท่านั้น
2. แบบนี้เป็นกรรมสิทธิ์ของ ผู้ออกแบบ เท่านั้น ห้ามนำไปใช้หรือดอกเลียนแบบ ก่อนขออนุญาตจากทาง ผู้ออกแบบก่อน

สถานที่ตั้ง

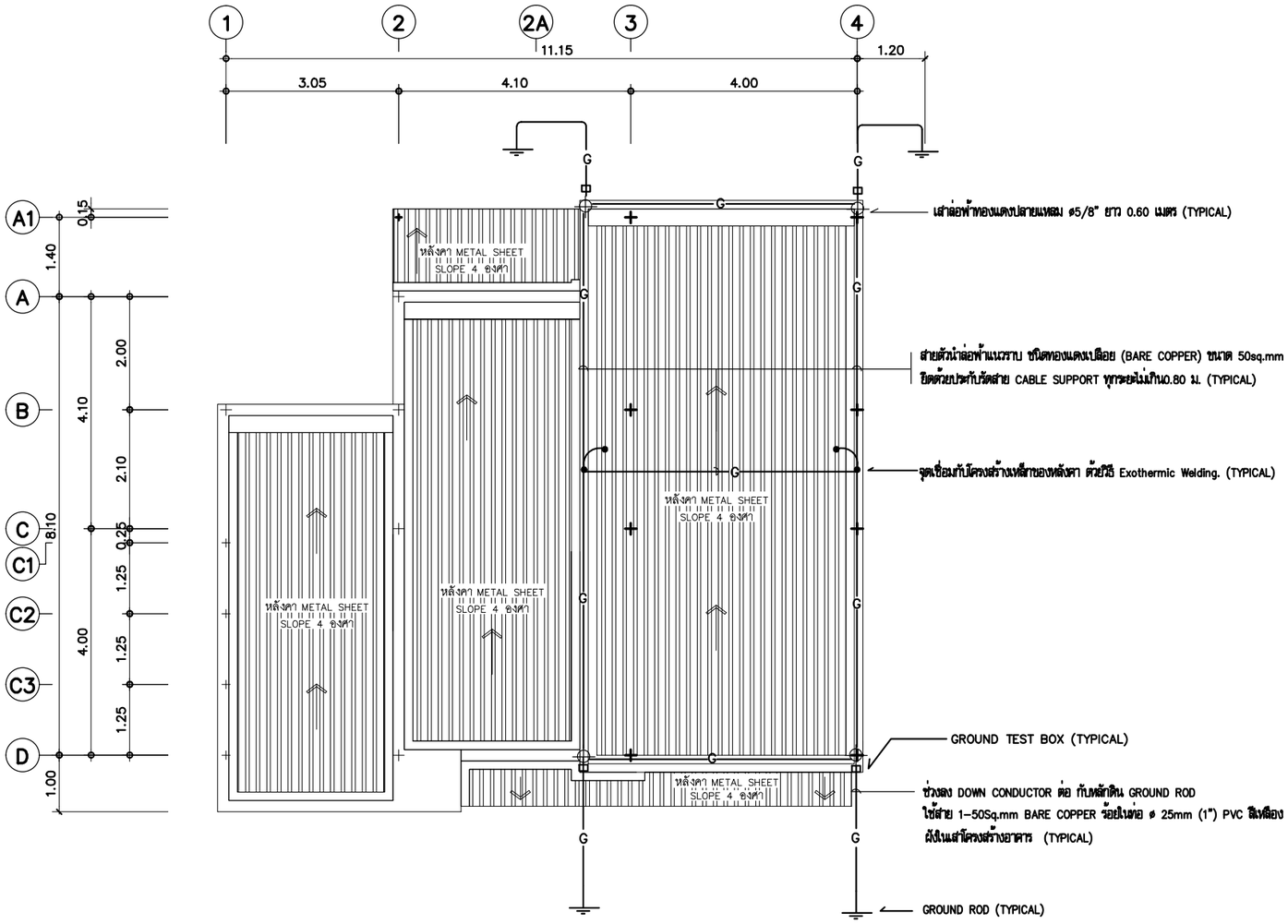
แก้ไข	รายละเอียด	วันที่	ลายเซ็นต์

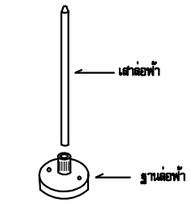
ผู้อนุมัติ

ชื่อแบบ :

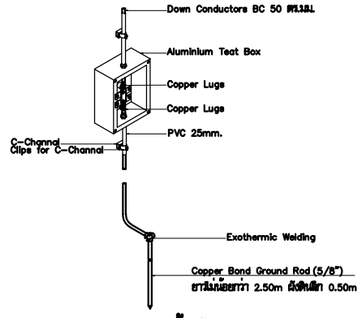
ผังระบบสัญญาณแจ้งเหตุเพลิงไหม้

ผู้เขียน : ธภัทร กาญจนจุลจิตร	หมายเลขแผ่นที่ : EE-08
ผู้ตรวจ :	รวมแผ่น 09
วันที่ / มาตราส่วน	





แสดงเสาล่อฟ้า
FOR GUIDE ONLY



รายละเอียดการติดตั้งหลักดิน
FOR GUIDE ONLY

หมายเหตุ

1. ติดตั้ง GROUND TEST BOX ทุกจุดก่อนลงหลักดิน (GROUND ROD)
2. การเชื่อมต่อสายล่อฟ้า สายตัวนำ สายดิน ใช้วิธี Exothermic Welding
3. หลักสายดินชนิด COPPER BOND (UL LISTED) ขนาด ø 5/8 นิ้ว ยาว 2.50 เมตร ฝังดินลึกจากผิวดิน 0.50 เมตร
4. ให้เชื่อมต่อส่วนที่เป็นโลหะของหลังคา เช่น บันไดเหล็ก ฐานโลหะแท้งค์น้ำ (ถ้ามี)
   เข้ากับ สายตัวนำของระบบล่อฟ้าทั้งหมด

ผังระบบป้องกันฟ้าผ่า 1 : 100

ชื่อโครงการ :

โครงการสำรวจพื้นที่และออกแบบรายละเอียด (Detail Dsign) การจัดให้มีสัญญาณโทรศัพท์ และบริการอินเทอร์เน็ตความเร็วสูงในพื้นที่ ชายขอบ จำนวน 4,000 หมู่บ้าน

เจ้าของโครงการ :

สำนักงานคณะกรรมการกิจการกระจายเสียง กิจการโทรทัศน์ และกิจการโทรคมนาคมแห่งชาติ

สถาปนิก :

วิศวกรโยธา :

วิศวกรไฟฟ้า :

วิศวกรสุขาภิบาล :

วิศวกรเครื่องกล :

ข้อกำหนดทั่วไป
1. ห้ามวัดระยะจากแบบ ให้ใช้ระยะ จากที่กำหนดเท่านั้น
2. แบบนี้เป็นกรรมสิทธิ์ของ ผู้ออกแบบ เท่านั้น ห้ามนำไปใช้หรือดัดแปลงแบบ ก่อนขออนุญาตจากทาง ผู้ออกแบบก่อน

สถานที่ตั้ง

แก้ไข	รายละเอียด	วันที่	ลายเซ็นต์

ผู้อนุมัติ

ชื่อแบบ :

ผังระบบป้องกันฟ้าผ่า

ผู้เขียน : ธภัทร กาญจนจุลจิตร

ผู้ตรวจ :

วันที่ | มาตราส่วน

หมายเลขแผ่นที่ : EE-09

รวมแผ่น 09

โครงการสำรวจพื้นที่และออกแบบรายละเอียด (Detail Dsign)การจัดให้มีสัญญาณโทรศัพท์และบริการอินเทอร์เน็ตความเร็วสูงในพื้นที่ชายขอบ จำนวน 4,000 หมู่บ้าน

เจ้าของโครงการ

สำนักงานคณะกรรมการกิจการกระจายเสียง

กิจการโทรทัศน์

และกิจการโทรคมนาคมแห่งชาติ

ระบบปรับอากาศและระบายอากาศ

งานผนังโครงสร้างเหล็ก

ออกแบบโดย

มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์

แบบงานระบบปรับอากาศและระบบระบายอากาศ
ผนังโครงสร้างเหล็กา สำนักงานศูนย์วิจัยและให้คำปรึกษา

สารบัญแบบ

แผ่นที่	แสดงแบบ
M-01	สารบัญแบบ, สัญลักษณ์, และหมายเหตุ
M-02	ตารางรายการขนาดเครื่องปรับอากาศ, พัดลมระบายอากาศ
	และ ระบบไฟฟ้า
M-03	แปลนระบบปรับอากาศและระบายอากาศ ชั้นล่าง
M-04	รายละเอียดการติดตั้ง (1)
M-05	รายละเอียดการติดตั้ง (2)

สัญลักษณ์

สัญลักษณ์	รายละเอียด
FC-	FAN COIL UNIT (CEILING TYPE)
CU-	CONDENSING UNIT
S,L	SUCTION & LIQUID LINE
D	DRAIN LINE
CEF-	EXHAUST FAN (CEILING MOUNT TYPE) WITH PLUG & SWITCH
EAG.	EXHAUST AIR GRILLE
EF-	EXHAUST FAN (PROPELLER FAN TYPE) WITH PLUG & SWITCH
	ON-OFF, SPEED SELECTOR AIR CONDITIONING SWITCH WITH THERMOSTAT
	DISCONNECTING SWITCH
S	EXHAUST FAN SWITCH
LP-	LOAD CENTER OR PANEL BOARD
FC.	FAN COIL UNIT
CDU.	CONDENSING UNIT
BTU/Hr.	BRITISH THERMAL UNIT PER HOUR
CFM.	CUBIC FEET PER MINUTE

หมายเหตุ

1. ตำแหน่งการติดตั้งเครื่อง, ท่อน้ำยาและอื่นๆ อาจเปลี่ยนแปลงได้บ้างเล็กน้อยเพื่อเหมาะสม ตามที่อาจกำหนด หรืออนุมัติภายหลังโดยผู้ว่าจ้าง
2. ให้ผู้รับเจ้าติดตั้งสวิตช์ตัดตอน DISCONNECTING SWITCH (IP65 OR NEMA TYPE 3R) ไว้เพื่อบริการหรือซ่อมเครื่องปรับอากาศแต่ละเครื่องในตำแหน่งที่ใกล้กับคอนเดนซิ่งยูนิต
3. การเดินท่อน้ำทิ้งของเครื่องปรับอากาศ ให้เดินไปลงตท่อน้ำทิ้งหรือรางระบายน้ำของอาคาร หรือตามที่กำหนดไว้ในแบบ
4. การติดตั้งคอนเดนซิ่งยูนิตทุกเครื่อง ต้องทำโครงเหล็กสำหรับวางคอนเดนซิ่งยูนิต เพื่อให้สะดวกและมีแท่นยางกันสะเทือนรองรับ หรือตามแบบ
5. ผลิตภัณฑ์เครื่องปรับอากาศ
   5.1 เครื่องปรับอากาศแบบแยกส่วน ให้ใช้ผลิตภัณฑ์ อาทิเช่น MITSUBISHI, DAIKIN, TASAKI อื่นๆ ในรุ่นที่มีรายละเอียดตรงตามแบบนี้ หรือเทียบเท่า
6. การอนุมัติใช้ครุภัณฑ์วัสดุอุปกรณ์ต่าง ๆ ก่อนทำการก่อสร้างติดตั้ง อนุมัติโดยผู้ว่าจ้าง
7. เครื่องปรับอากาศตามตารางรายการแสดงขนาดเครื่องปรับอากาศ ฯ แบบตั้งพื้น/แขวนพดาน (FLOOR/CEILING TYPE)ที่มีขนาดไม่เกิน 48,000 BTU/Hr. ต้องมีค่าอัตราส่วน ประสิทธิภาพพลังงาน EER. (ENERGY EFFICIENCY RATIO) ตามกำหนดดังนี้
   7.1 เครื่องปรับอากาศชนิดแยกส่วนและขนาดไม่เกิน 27,296 BTU/Hr ต้องมีค่า EER. ไม่น้อยกว่า 11.60
   7.2 เครื่องปรับอากาศชนิดแยกส่วน ขนาดมากกว่า 27,296 BTU/Hr แต่ไม่เกิน 40,000 BTU/Hr ต้องมีค่า EER. ไม่น้อยกว่า 11.00
   7.3 เครื่องปรับอากาศข้อ 7.1 และ 7.2 ต้องมีหนังสือรับรองจากสำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม (มอก. 2134-2553) และหนังสือรับรองประสิทธิภาพการประหยัดไฟฟ้า จากการไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย (กฟผ.)

ชื่อโครงการ :
โครงการสำรวจพื้นที่และออกแบบรายละเอียด (Detail Design) การจัดให้มีสัญญาณโทรศัพท์ และบริการอินเทอร์เน็ตความเร็วสูงในพื้นที่ชายขอบ จำนวน 4,000 หมู่บ้าน

เจ้าของโครงการ :
สำนักงานคณะกรรมการกิจการกระจายเสียง กิจการโทรทัศน์ และกิจการโทรคมนาคมแห่งชาติ

สถาปนิก :

วิศวกรโยธา :

วิศวกรไฟฟ้า :

วิศวกรสุขาภิบาล :

วิศวกรเครื่องกล :

ข้อกำหนดทั่วไป
1. ห้ามวัดระยะจากแบบ ให้ใช้ระยะ จากที่กำหนดเท่านั้น
2. แบบนี้เป็นกรรมสิทธิ์ของ ผู้ออกแบบ เท่านั้น ห้ามนำไปใช้หรือดัดแปลงแบบ ก่อนขออนุญาตจากทาง ผู้ออกแบบก่อน

สถานที่ตั้ง

แก้ไข	รายละเอียด	วันที่	ลายเซ็นต์

ผู้อนุมัติ

ชื่อแบบ :
สารบัญแบบ, สัญลักษณ์, และหมายเหตุ

ผู้เขียน : ธภัทร กาญจนจุลจิตร
ผู้ตรวจ :
วันที่ | มาตราส่วน

หมายเลขแผ่นที่ : M01
รวมแผ่น 5

ตารางรายการขนาดเครื่องปรับอากาศและระบบไฟฟ้าของเครื่องปรับอากาศ (SPLIT TYPE)

FLOOR	ROOM	SYSMBOL	QTY. (SET)	COOLING CAPACITY/SET		EXT. STATIC PRESSURE DROP (in.wg.)	PIPING SYSTEM			FAN COIL UNIT TYPE	ELECTRICAL SYSTEM					REMARK
				TOTAL LOAD (BTU/Hr.)	SUPPLY AIR (CFM+10%)		LIQUID (ØOD.INCH)	SUCTION (ØOD.INCH)	DRAIN PIPE (ø INCH)		CB. (AT/P)	WIRING (450/750V. IEC 01)	CONDUIT (ø INCH)	POWER SUPPLY (V/ø/Hz)	DISCONNECTING SWITCH (AMP./POLE)	
ชั้นล่าง	ห้องเก็บของ	FC–A & CU–A	1	12,000	400	–	3/8	5/8	3/4	CEILING TYPE	20/1	2–4/G–2.5	1/2	220/1/50	≥ 20/1+N	1. สัญลักษณ์ CU–A, FC–A หมายถึง CU= CONDENSING UNIT FC= FAN COIL A = TOTAL LOAD 2. ระบบท่อน้ำยาในแนวดิ่งต้องทำ PIPING COVER ด้วย 3. CIRCUIT BREAKER, DISCONNECTING SWITCH สายไฟฟ้าดำเนินการโดยผู้รับจ้างระบบปรับอากาศ 4. แรงไฟฟ้าของเครื่องปรับอากาศเดินจาก แผงไฟฟ้า LP.
	ส่วนบริการ	FC–B & CU–B	1	24,000	800	–	3/8	5/8	3/4	CEILING TYPE	20/1	2–4/G–2.5	1/2	220/1/50	≥ 20/1+N	
	ห้องประชุม	FC–C & CU–C	1	30,000	1,000	–	3/8	5/8	1	CEILING TYPE	30/1	2–6/G–4	1/2	220/1/50	≥ 30/1+N	

ตารางรายการพัดลมระบายอากาศ

SYSMBOL	FANS TYPE	QTY. (SET)	CAPACITY/SET (AIRVOLUME)	EXT. STATIC PRESSURE DROP (in.wg.)	FAN MOTOR (hp or WATT)	ELECTRICAL SYSTEM				REMARK
						CB. (AT/P)	WIRING (450/750V. IEC 01)	CONDUIT (ø INCH)	POWER SUPPLY (V/ø/Hz)	
CEF–1	CEILING MOUNT TYPE	2	60 CFM	0.10	–	*	2–2.5/G2.5	1/2	220/1/50	1. ไฟฟ้าของพัดลมระบายอากาศเดินจากแผงไฟฟ้า LP. ให้ใช้ ขนาด 2–2.5/G2.5 IEC 01–ø1/2"EMT จำนวน 6 ชุด ต่อ 1 วงจร 2. พัดลมใช้ผลิตภัณฑ์ของ WOLTER, PANASONIC, MITSUBISHI
CEF–2	CEILING MOUNT TYPE	1	100 CFM	0.10	–	*	2–2.5/G2.5	1/2	220/1/50	
EF–ø6"	PROPELLER FAN TYPE (WALL OR WINDOW MOUNT TYPE)	2	150 CFM	–	–	*	2–2.5/G2.5	1/2	220/1/50	

ชื่อโครงการ :

โครงการสำรวจพื้นที่และออกแบบรายละเอียด (Detail Deign) การจัดให้มีสัญญาณโทรศัพท์ และบริการอินเทอร์เน็ตความเร็วสูงในพื้นที่ ชายขอบ จำนวน 4,000 หมู่บ้าน

เจ้าของโครงการ :
สำนักงานคณะกรรมการกิจการกระจายเสียง กิจการโทรทัศน์ และกิจการโทรคมนาคมแห่งชาติ

สถาปนิก :

วิศวกรโยธา :

วิศวกรไฟฟ้า :

วิศวกรสุขาภิบาล :

วิศวกรเครื่องกล :

ข้อกำหนดทั่วไป
1. ห้ามวัดระยะจากแบบ ให้ใช้ระยะ จากที่กำหนดเท่านั้น
2. แบบนี้เป็นกรรมสิทธิของ ผู้ออกแบบ เท่านั้น ห้ามนำไปใช้หรือดัดแปลงแบบ ก่อนขออนุญาตจากทาง ผู้ออกแบบก่อน

สถานที่ตั้ง

แก้ไข	รายละเอียด	วันที่	ลายเซ็นต์

ผู้อนุมัติ

ชื่อแบบ :
ตารางรายการขนาดเครื่องปรับอากาศ, พัดลมระบายอากาศ และ ระบบไฟฟ้า

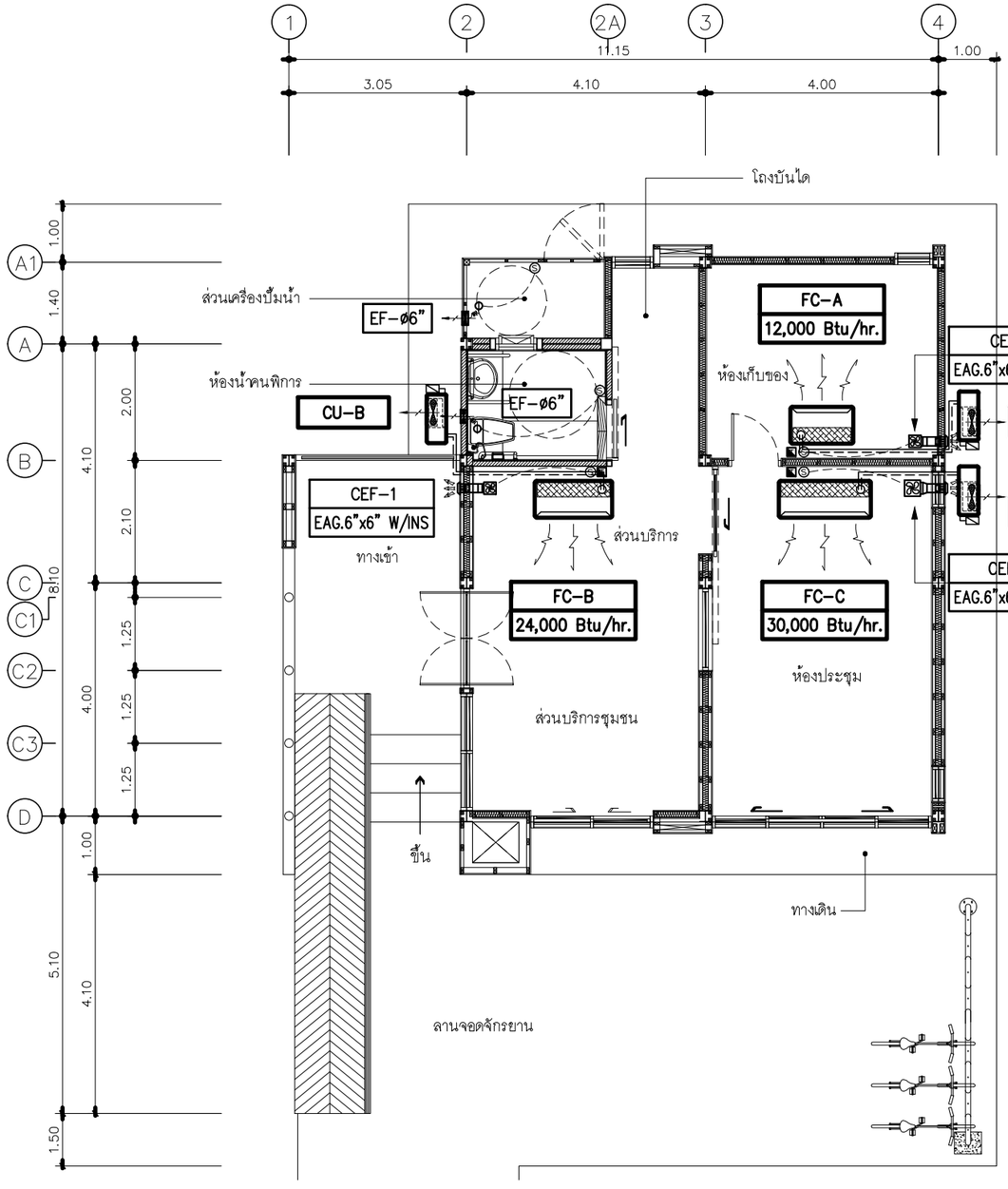
ผู้เขียน : ธภัทร กาญจนจุลจิตร

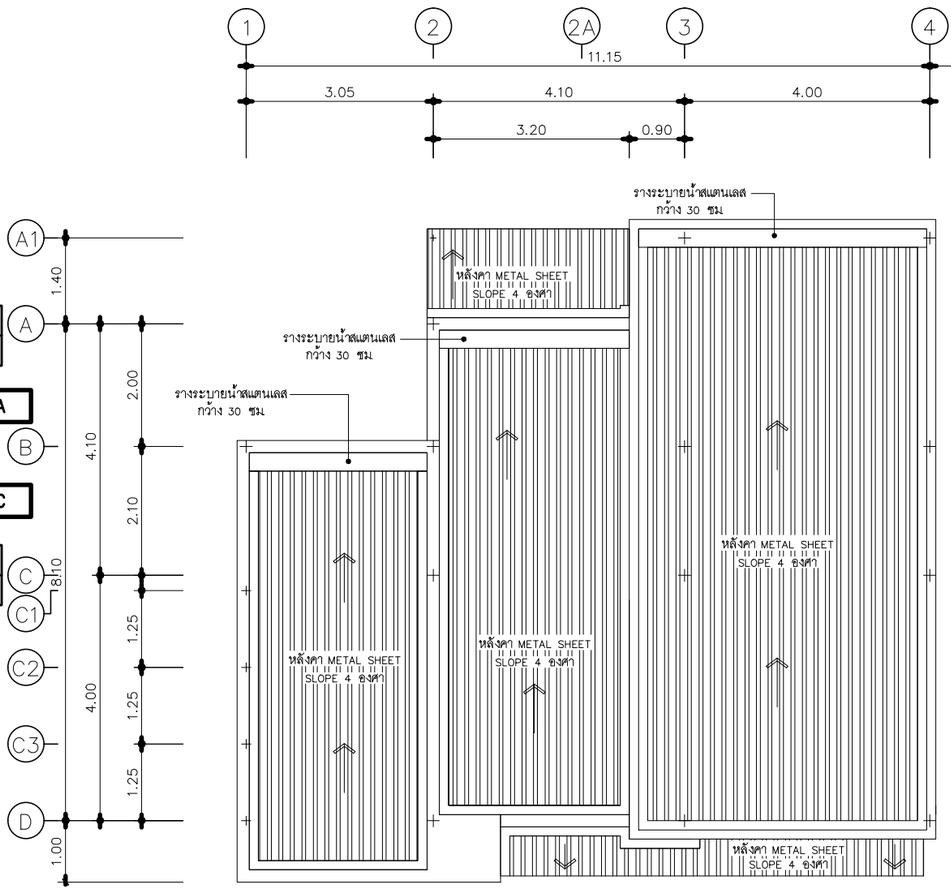
ผู้ตรวจ :

วันที่ | มาตราส่วน

หมายเลขแผ่นที่ : M02

รวมแผ่น 5





แปลนระบบปรับอากาศและระบายอากาศ ชั้นล่าง

SCALE 1 : 100

ชื่อโครงการ :

โครงการสำรวจพื้นที่และออกแบบรายละเอียด (Detail Deign) การจัดให้มีสัญญาณโทรศัพท์ และบริการอินเทอร์เน็ตความเร็วสูงในพื้นที่ชายขอบ จำนวน 4,000 หมู่บ้าน

เจ้าของโครงการ :

สำนักงานคณะกรรมการกิจการกระจายเสียง กิจการโทรทัศน์ และกิจการโทรคมนาคมแห่งชาติ

สถาปนิก :

วิศวกรโยธา :

วิศวกรไฟฟ้า :

วิศวกรสุขาภิบาล :

วิศวกรเครื่องกล :

ข้อกำหนดทั่วไป

1. ห้ามวัดระยะจากแบบ ให้ใช้ระยะ จากที่กำหนดเท่านั้น
2. แบบนี้เป็นกรรมสิทธิ์ของ ผู้ออกแบบ เท่านั้น ห้ามนำไปใช้หรือดัดแปลงแบบ ก่อนขออนุญาตจากทาง ผู้ออกแบบก่อน

สถานที่ตั้ง

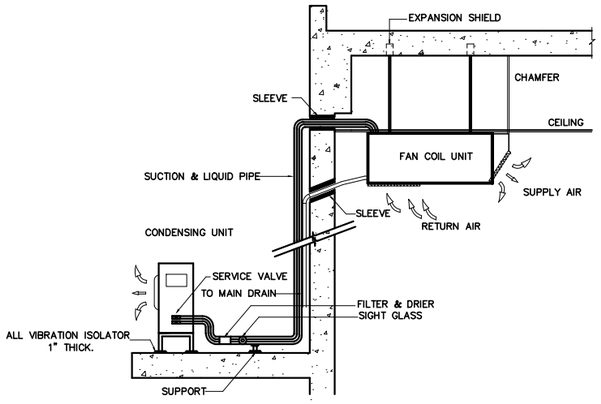
แก้ไข	รายละเอียด	วันที่	ลายเซ็นต์

ผู้อนุมัติ

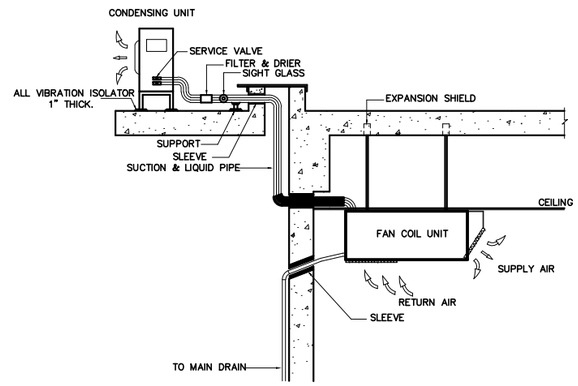
ชื่อแบบ :

แปลนระบบปรับอากาศและระบายอากาศ ชั้นล่าง

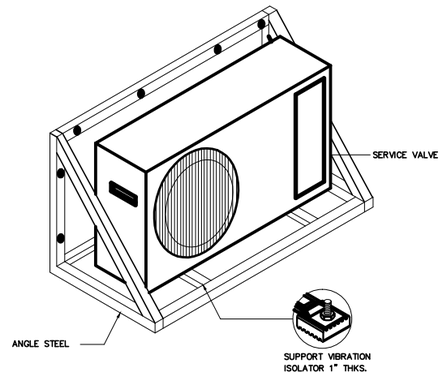
ผู้เขียน :	หมายเลขแผ่นที่ :
ธภัทร กาญจนจุลจิตร	M03
ผู้ตรวจ :	รวมแผ่น
วันที่ / มาตราส่วน	5



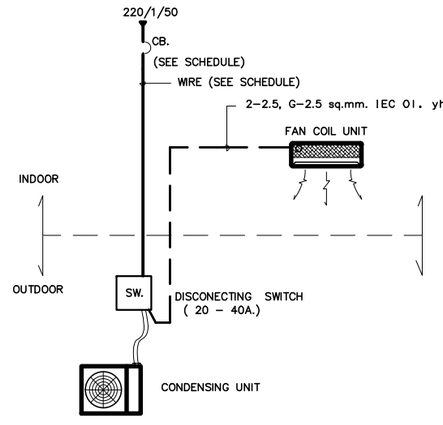
INSTALLATION OF AIR CONDITIONER
(CEILING TYPE)



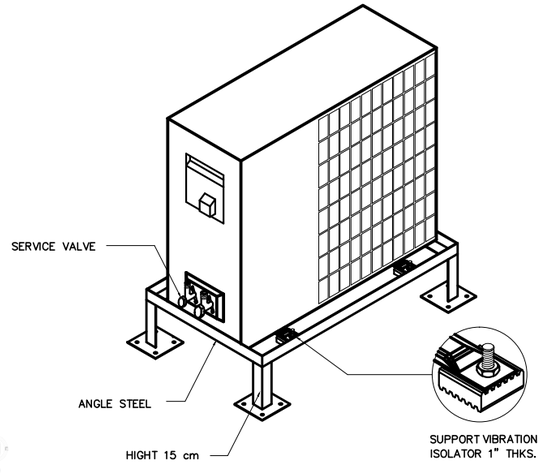
INSTALLATION OF AIR CONDITIONER
(CEILING TYPE)



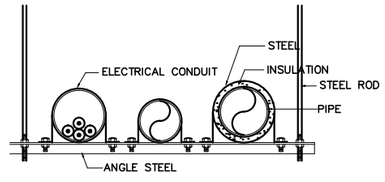
INSTALLATION OF CONDENSING UNIT



WIRING POWER SUPPLY DIAGRAM



CONDENSING UNIT



PIPE HANGER

ชื่อโครงการ :

โครงการสำรวจพื้นที่และออกแบบรายละเอียด (Detail Deign) การจัดให้มีสัญญาณโทรศัพท์ และบริการอินเทอร์เน็ตความเร็วสูงในพื้นที่ชายขอบ จำนวน 4,000 หมู่บ้าน

เจ้าของโครงการ :

สำนักงานคณะกรรมการกิจการกระจายเสียง กิจการโทรทัศน์ และกิจการโทรคมนาคมแห่งชาติ

สถาปนิก :

วิศวกรโยธา :

วิศวกรไฟฟ้า :

วิศวกรสุขาภิบาล :

วิศวกรเครื่องกล :

ข้อกำหนดทั่วไป

1. ห้ามวัดระยะจากแบบ ให้ใช้ระยะ จากที่กำหนดเท่านั้น
2. แบบนี้เป็นกรรมสิทธิ์ของ ผู้ออกแบบ เท่านั้น ห้ามนำไปใช้หรือดัดแปลงแบบ ก่อนขออนุญาตจากทาง ผู้ออกแบบก่อน

สถานที่ตั้ง

แก้ไข	รายละเอียด	วันที่	ลายเซ็นต์

ผู้อนุมัติ

ชื่อแบบ :

รายละเอียดการติดตั้ง (1)

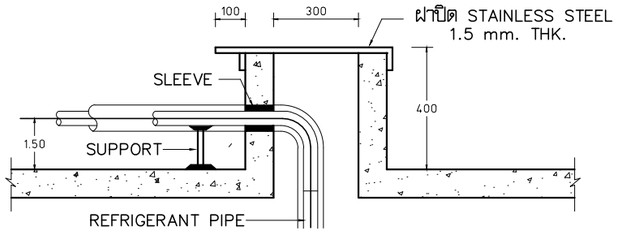
ผู้เขียน : ธภัทร กาญจนจุลจิตร

ผู้ตรวจ :

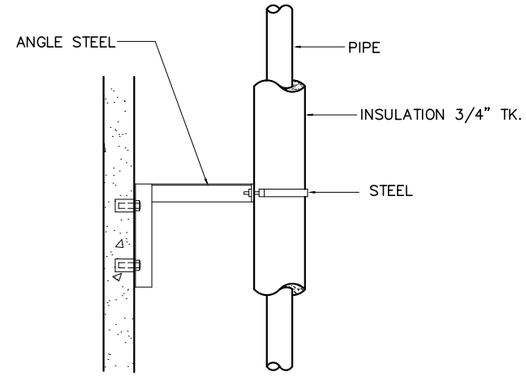
วันที่ | มาตราส่วน

หมายเลขแผ่นที่ : M04

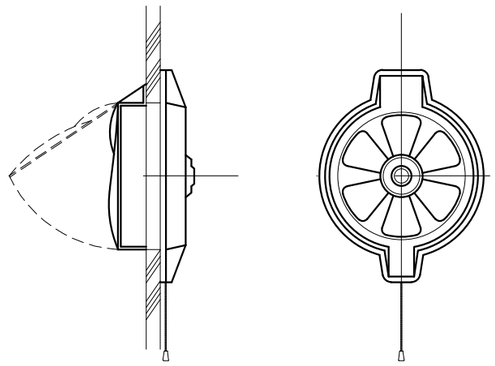
รวมแผ่น 5



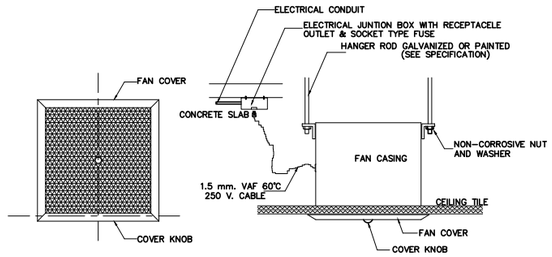
PIPE SUPPORT



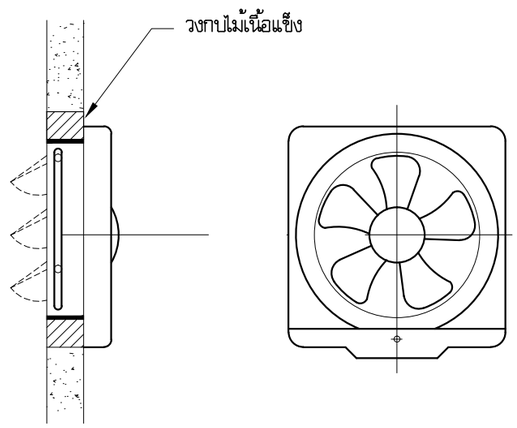
PIPE SUPPORT



EXHAUST FAN (WINDOWS MOUNT TYPE) EF.



EXHAUST FAN (CEILING MOUNT TYPE) CEF.



EXHAUST FAN (WALL MOUNT TYPE) EF.

ชื่อโครงการ :

โครงการสำรวจพื้นที่และออกแบบรายละเอียด (Detail Deign) การจัดให้มีสัญญาณโทรศัพท์ และบริการอินเทอร์เน็ตความเร็วสูงในพื้นที่ชายขอบ จำนวน 4,000 หมู่บ้าน

เจ้าของโครงการ :

สำนักงานคณะกรรมการกิจการกระจายเสียง กิจการโทรทัศน์ และกิจการโทรคมนาคมแห่งชาติ

สถาปนิก :

วิศวกรโยธา :

วิศวกรไฟฟ้า :

วิศวกรสุขาภิบาล :

วิศวกรเครื่องกล :

ข้อกำหนดทั่วไป

1. ห้ามวัดระยะจากแบบ ให้ใช้ระยะ จากที่กำหนดเท่านั้น
2. แบบนี้เป็นกรรมสิทธิ์ของ ผู้ออกแบบ เท่านั้น ห้ามนำไปใช้หรือดอกเสียนแบบ ก่อนขออนุญาตจากทาง ผู้ออกแบบก่อน

สถานที่ตั้ง

แก้ไข	รายละเอียด	วันที่	ลายเซ็นต์

ผู้อนุมัติ

ชื่อแบบ :

รายละเอียดการติดตั้ง (2)

ผู้เขียน : ธภัทร กาญจนจุลจิตร	หมายเลขแผ่นที่ : M05
ผู้ตรวจ :	รวมแผ่น 5
วันที่ / มาตราส่วน	

โครงการสำรวจพื้นที่และออกแบบรายละเอียด (Detail Dsign)การจัดให้มีสัญญาณโทรศัพท์และบริการอินเทอร์เน็ตความเร็วสูงในพื้นที่ชายขอบ จำนวน 4,000 หมู่บ้าน

เจ้าของโครงการ

สำนักงานคณะกรรมการกิจการกระจายเสียง

กิจการโทรทัศน์

และกิจการโทรคมนาคมแห่งชาติ

ระบบสุขาภิบาล

งานผนังโครงสร้างเหล็ก

ออกแบบโดย

มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์

สารบัญแบบระบบสุขาภิบาล

แผ่นที่	แบบแสดง
SN–01	สารบัญแบบ และสัญลักษณ์งานระบบสุขาภิบาล
SN–02	รายการประกอบแบบงานระบบสุขาภิบาล (แผ่นที่ 1/2)
SN–03	รายการประกอบแบบงานระบบสุขาภิบาล (แผ่นที่ 2/2)
SN–04	แปลนระบบสุขาภิบาลพื้นชั้นล่าง
SN–05	แปลนระบบสุขาภิบาลหลังคา
SN–06	แปลนและไอโซเมตริกระบบสุขาภิบาลห้องน้ำ
SN–07	รายละเอียดการติดตั้งท่อและสุขภัณฑ์
SN–08	รายละเอียดบ่อพักท่อระบายน้ำ ค.ส.ล. ø0.30 m. (1/3)
SN–09	รายละเอียดบ่อพักท่อระบายน้ำ ค.ส.ล. ø0.30 m. (2/3)
SN–10	รายละเอียดบ่อพักท่อระบายน้ำ ค.ส.ล. ø0.30 m. (3/3)
SN–11	รายละเอียดถังบำบัดน้ำเสียสำเร็จรูป

สัญลักษณ์งานระบบสุขาภิบาล

สัญลักษณ์	ความหมาย	สัญลักษณ์	ความหมาย
S	ท่อระบายน้ำโสโครก	SCO.	จุกเปิดล้างท่อด้านข้าง
W	ท่อระบายน้ำทิ้ง	AVC.	ฝาปิดท่อระบายอากาศ
V	ท่อระบายอากาศ	AVC.	ฝาปิดท่อระบายอากาศ
CW	ท่อน้ำประปา		ประตูน้ำ
SW	ท่อระบายน้ำเสียภายนอกอาคาร		ประตูน้ำกันน้ำย้อนกลับ
R	ท่อระบายน้ำฝนภายในอาคาร		ประตูน้ำOS AND Y
RCP	ท่อระบายน้ำฝน คสล. ภายนอกอาคาร	M	มาตรวัดน้ำ
K	ท่อระบายน้ำจากครัว		ลูกลอย
	ทิศทางความลาดตามลูกศร		ลูกลอยชนิด MODULATING
	ท่องอขึ้น		ประตูน้ำสั้นปีกผีเสื้อ
	ท่องอลง		ALARM CHECK VALVE AND ALARM GONGE
	ข้องอ 90 องศา	PRL.	PRESSURE RELEASE VALVE
	ข้อโค้ง 90 องศา		ข้อต่ออ่อนชนิดเหล็กไร้สนิม
	ข้องอ 45 องศา		ข้อต่ออ่อนชนิดยางสังเคราะห์
	สามทางที	WP.	เครื่องสูบน้ำ
	สามทางทีวาย	BP.	เครื่องสูบน้ำเพิ่มแรงดัน
RL.	ท่อระบายน้ำฝนแนวดิ่ง	C.	ก๊อกน้ำ
RD.	รูระบายน้ำฝนรูปโดมพร้อมท่อแนวดิ่ง	SH.	ฝักบัว
RFD.	รูระบายน้ำฝนแบบเรียบ	WC.	ส้วม
SD.	รูระบายน้ำฝนด้านข้าง	LAV.	อ่างล้างหน้า
FD.	รูระบายน้ำทิ้งที่พื้น		บ่อพักท่อระบายน้ำฝน สำเร็จรูป ฝาปิด คสล.
FD.	รูระบายน้ำทิ้งที่พื้น		
FCO.	จุกเปิดล้างท่อบนพื้น		
FCO.	จุกเปิดล้างท่อบนพื้น		
CO	จุกเปิดล้างท่อใต้พื้น		
	ปลั๊กอุดปลายท่อ		

ชื่อโครงการ :
โครงการสำรวจพื้นที่และออกแบบรายละเอียด (Detail Design) การจัดให้มีสัญญาณโทรศัพท์ และบริการอินเทอร์เน็ตความเร็วสูงในพื้นที่ ชายขอบ จำนวน 4,000 หมู่บ้าน

เจ้าของโครงการ :
สำนักงานคณะกรรมการกิจการกระจายเสียง กิจการโทรทัศน์ และกิจการโทรคมนาคมแห่งชาติ

สถาปนิก :

วิศวกรโยธา :

วิศวกรไฟฟ้า :

วิศวกรสุขาภิบาล :

วิศวกรเครื่องกล :

ข้อกำหนดทั่วไป
1. ห้ามวัดระยะจากแบบ ให้ใช้ระยะ จากที่กำหนดเท่านั้น
2. แบบนี้เป็นกรรมสิทธิ์ของ ผู้ออกแบบ เท่านั้น ห้ามนำไปใช้หรือดัดแปลงแบบ ก่อนขออนุญาตจากทาง ผู้ออกแบบก่อน

สถานที่ตั้ง

แก้ไข	รายละเอียด	วันที่	ลายเซ็นต์

ผู้อนุมัติ

ชื่อแบบ :
สารบัญแบบ และสัญลักษณ์งานระบบสุขาภิบาล

ผู้เขียน : ธภัทร กาญจนจุลจิตร
ผู้ตรวจ :
วันที่ | **มาตราส่วน**

หมายเลขแผ่นที่ : SN–01
รวมแผ่น 11

รายการประกอบแบบการก่อสร้าง

1. ข้อกำหนดทั่วไป

1.1 ผู้รับจ้างต้องจัดหา ติดตั้งและทดสอบอุปกรณ์ระบบสุขาภิบาลดังแสดงไว้ในแบบและรายการ เพื่อให้ได้งานที่สมบูรณ์และถูกต้อง

1.2 วัสดุอุปกรณ์ที่นำมาใช้ ต้องเป็นของใหม่อยู่ในสภาพเรียบร้อย สมบูรณ์ใช้งานได้ดี

1.3 สุขภัณฑ์ทุกจุดจะต้องมีท่อระบบสุขาภิบาลมารองรับ ในกรณีที่แบบแปลนไม่ได้แสดงรายละเอียดไว้ ให้ถือว่ามีการเดินท่อพร้อมอุปกรณ์ครบถ้วนไปยังจุดนั้นด้วย โดยวิธีติดตั้งเช่นเดียวกับจุดอื่นๆ

1.4 วัสดุหรืออุปกรณ์ในแบบที่ระบุให้เป็นไปตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมฉบับล่าสุด

ขนาดของท่อย่อยที่ต่อเข้าสุขภัณฑ์ หากไม่ได้ระบุไว้ในแบบ ให้ยึดถือตามนี้

สุขภัณฑ์	สัญลักษณ์	ขนาดท่อ (นิ้ว)			
		CW.	S.	V.	W.
โถส้วม (FLUSH TANK)	WC.	1/2	4	1 1/2	–
อ่างล้างหน้า	LAV.	1/2	2	1 1/2	2
ฝักบัว	SH.	1/2	–	–	–
กอ็กน้ำ	C.	1/2	–	–	–
ช่องระบายน้ำทิ้งที่พื้น	FD.	–	–	–	2

2. ข้อกำหนดทั่วไปเกี่ยวกับการติดตั้งท่อ

2.1 ตำแหน่งที่มีการเปลี่ยนแปลงขนาดของท่อ ให้ใช้ข้อต่อลดเท่านั้น

2.2 ตำแหน่งที่มีการเปลี่ยนแปลงทิศทางของท่อ ต้องใช้อุปกรณ์ข้อต่อเท่านั้น โดยท่อโสโครก, ท่อระบายน้ำทิ้ง ให้ใช้เฉพาะข้อต่อชนิดข้อโค้ง 45 องศา ประกอบกับข้อต่อสามทางวาย ยกเว้นในตำแหน่งซึ่งไม่สามารถใช้ข้อต่อสามทางวายได้ จึงอนุญาตให้ใช้สามทางทีวายได้ แต่ห้ามใช้ข้อต่อสามทางฉากโดยเด็ดขาด

2.3 ห้ามเดินท่อประปามาบรรจบกับท่อโสโครกหรือท่อระบายน้ำโดยเด็ดขาด หากแนวท่อประปาจำเป็นต้องเดินตัดหรือขนานกับท่อโสโครกหรือท่อระบายน้ำทิ้ง ท่อประปาจะต้องอยู่เหนือท่อนั้นๆ ไม่น้อยกว่า 30 ซม.

2.4 การติดตั้งวาล์วทุกตัว ท่อที่เดินใต้ดินนั้นก้านวาล์วจะต้องอยู่เหนือระดับดินเสมอ

2.5 ประตูน้ำเป็นชนิด GATE VALVE CLASS 125 PSI ตามมาตรฐาน มอก. 431–2529

2.6 ก่อนต่อท่อประปาเข้าสุขภัณฑ์, โถส้วมชนิด Flush tank อ่างล้างหน้า, อ่างล้างจาน นอกจากอุปกรณ์ที่ระบุในรูปแบบสถาปัตยกรรมแล้ว จะต้องติดตั้ง STOP VALVE ก่อนทุกจุด

2.7 ช่องระบายน้ำทิ้งที่พื้น (FD.) จะต้องเป็นเหล็กหล่อมีปีกกันซึมหล่อเป็นชิ้นเดียวกัน ส่วนที่ต่อกับท่อระบายน้ำทิ้งต้องมีที่ดักกลิ่น (P–TRAP) ที่มีน้ำขังไม่น้อยกว่า 5 ซม. และเป็นไปตามมาตรฐาน มอก. 1053

2.8 ช่องทำความสะอาดที่พื้น (FCO.) เป็นช่องเปิดเสมอพื้น ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางไม่น้อยกว่าท่อระบายน้ำที่ต่ออยู่นั้น วัสดุโครงเป็นเหล็กหล่อมีปีกกันซึมหล่อเป็นเนื้อเดียวกับส่วนที่ต่อกัน ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางของปีกกันซึมไม่น้อยกว่า 18 ซม. สำหรับท่อขนาด 2 นิ้ว และไม่น้อยกว่า 20 ซม. สำหรับท่อขนาดใหญ่กว่า 2 นิ้ว

2.9 ท่อประปา, ท่อน้ำทิ้งทุกประเภทที่ต่อเข้าหรือออกจากอาคาร แม้ไม่ได้กำหนดไว้ในแบบ ผู้รับจ้างจะต้องติดตั้งข้อต่ออ่อน (FLEXIBLE JOINT) ทุกจุด เพื่อป้องกันการฉีก, ขาด หรือแตกหัก อันเนื่องจากการทรุดตัวที่แตกต่างของดินกับอาคาร

ชื่อโครงการ :
โครงการสำรวจพื้นที่และออกแบบรายละเอียด (Detail Deign) การจัดให้มีสัญญาณโทรศัพท์และบริการอินเทอร์เน็ตความเร็วสูงในพื้นที่ชายขอบ จำนวน 4,000 หมู่บ้าน

เจ้าของโครงการ :
สำนักงานคณะกรรมการกิจการกระจายเสียง กิจการโทรทัศน์ และกิจการโทรคมนาคมแห่งชาติ

สถาปนิก :

วิศวกรโยธา :

วิศวกรไฟฟ้า :

วิศวกรสุขาภิบาล :

วิศวกรเครื่องกล :

ข้อกำหนดทั่วไป
1. ห้ามวัดระยะจากแบบ ให้ใช้ระยะ จากที่กำหนดเท่านั้น
2. แบบนี้เป็นกรรมสิทธิ์ของ ผู้ออกแบบ เท่านั้น ห้ามนำไปใช้หรือดัดแปลงแบบก่อนขออนุญาตจากทาง ผู้ออกแบบก่อน

สถานที่ตั้ง

แก้ไข	รายละเอียด	วันที่	ลายเซ็นต์

ผู้อนุมัติ

ชื่อแบบ :
รายการประกอบแบบงานระบบสุขาภิบาล (แผ่นที่ 1/2)

ผู้เขียน : ธภัทร กาญจนจุลจิตร
ผู้ตรวจ :

วันที่ | **มาตราส่วน**

หมายเลขแผ่นที่ : SN–02

รวมแผ่น 11

3. การแขวนยึดท่อและการยึดท่อ

การเดินท่อในอาคารจะต้องแขวนหรือยึดโยงไว้กับโครงสร้างอาคารอย่างมั่นคงแข็งแรง

3.1 ท่อในแนวดิ่ง ต้องมีการยึดท่อทุกระยะไม่เกิน 2.50 m.

3.2 ท่อในแนวราบ ต้องมีการยึดท่อทุกระยะไม่เกิน 1.50 m. และทุกรอยต่อท่อจะต้องมียึดแขวนหรือรองรับ

4. ชนิดของท่อ

ท่อ	สัญลักษณ์	ชนิดท่อ	ความลาดในแนวนอน
โสโครก	S.	ท่อ PVC. CLASS 8.5 มาตรฐาน มอก.17	1:100
ระบายน้ำทิ้ง	W.	ท่อ PVC. CLASS 8.5 มาตรฐาน มอก.17	1:100
ระบายอากาศ	V.	ท่อ PVC. CLASS 8.5 มาตรฐาน มอก.17	–
ประปา	CW.	ท่อ PVC. CLASS 13.5 มาตรฐาน มอก.17	–
น้ำฝนในอาคาร	RL.	ท่อ PVC. CLASS 8.5 มาตรฐาน มอก.17	1:100

5. การทดสอบและตรวจสอบ

5.1 การตรวจสอบและทดสอบระบบท่อทั้งหมด (ท่อโสโครก, ท่อระบายน้ำทิ้ง, ท่ออากาศ, ท่อประปา) จะต้องตรวจสอบและทดสอบทั้ง คุณภาพและฝีมือการติดตั้ง

5.2 การทดสอบท่อไม่รับแรงดัน (ท่อโสโครก, ท่อระบายน้ำทิ้ง, ท่ออากาศ) ทำโดยใช้ปลั๊กอุดช่องทางออกทุกจุด ยกเว้นจุดสูงสุดแล้วต่อท่อจากจุดสูงสุดขึ้นไป 3 ม. เติมน้ำจนเต็มระบบแล้วทิ้งไว้ 15 นาที หากระดับน้ำไม่ลดระดับลงถือว่าใช้ได้

5.3 การทดสอบท่อน้ำประปา ให้ทดสอบที่แรงดัน 75 PSI เป็นเวลา 2 ชั่วโมง หากแรงดันไม่ลดลงถือว่าใช้ได้

5.4 ท่อรั่ว ชำรุดเสียหาย ไม่ว่าจะเนื่องด้วยความบกพร่องของวัสดุหรือการติดตั้งก็ดี ผู้รับจ้างต้องทำการซ่อมแซมแก้ไขหรือเปลี่ยนใหม่ และทำการทดสอบอีก จนกว่าการติดตั้งท่อนั้นจะเรียบร้อยทุกประการ

6. การทำความสะอาด

การทำความสะอาดท่อหลังการติดตั้งแล้วเสร็จ ผู้รับจ้างจะต้องทำความสะอาดระบบท่อทั้งหมด รวมทั้งเครื่องสุขภัณฑ์ และอุปกรณ์ประกอบอื่นๆที่ประกอบในระบบ ทั้งภายนอกและภายใน โดยเช็ดถูขัดล้าง น้ำมัน, จารบี, เศษโลหะ และสิ่งสกปรกต่างๆออกให้หมด หากการทำความสะอาดระบบท่อน้ำนี้สร้างความเสียหายแก่ส่วนหนึ่งส่วนใดของอาคารแล้ว ผู้รับจ้างจะต้องซ่อมแซมส่วนนั้นๆ ให้คืนดีดังเดิม โดยไม่คิดค่าใช้จ่ายเพิ่ม

7. เครื่องสูบน้ำเพิ่มแรงดัน

- เครื่องสูบน้ำเป็นชนิด HOME PUMP แบบมีถังแรงดันในตัว
- ขนาด 200 วัตต์
- ผลิตภัณฑ์ MITSUBISHI, HITACHI, FUJICA หรือเทียบเท่า

ชื่อโครงการ :

โครงการสำรวจพื้นที่และออกแบบรายละเอียด (Detail Deign) การจัดให้มีสัญญาณโทรศัพท์ และบริการอินเทอร์เน็ตความเร็วสูงในพื้นที่ชายขอบ จำนวน 4,000 หมู่บ้าน

เจ้าของโครงการ :

สำนักงานคณะกรรมการกิจการกระจายเสียง กิจการโทรทัศน์ และกิจการโทรคมนาคมแห่งชาติ

สถาปนิก :

วิศวกรโยธา :

วิศวกรไฟฟ้า :

วิศวกรสุขาภิบาล :

วิศวกรเครื่องกล :

ข้อกำหนดทั่วไป

1. ห้ามวัดระยะจากแบบ ให้ใช้ระยะ จากที่กำหนดเท่านั้น
2. แบบนี้เป็นกรรมสิทธิ์ของ ผู้ออกแบบ เท่านั้น ห้ามนำไปใช้หรือดัดแปลงแบบ ก่อนขออนุญาตจากทาง ผู้ออกแบบก่อน

สถานที่ตั้ง

แก้ไข	รายละเอียด	วันที่	ลายเซ็นต์

ผู้อนุมัติ

ชื่อแบบ :

รายการประกอบแบบงานระบบสุขาภิบาล (แผ่นที่ 2/2)

ผู้เขียน : ธภัทร กาญจนจุลจิตร

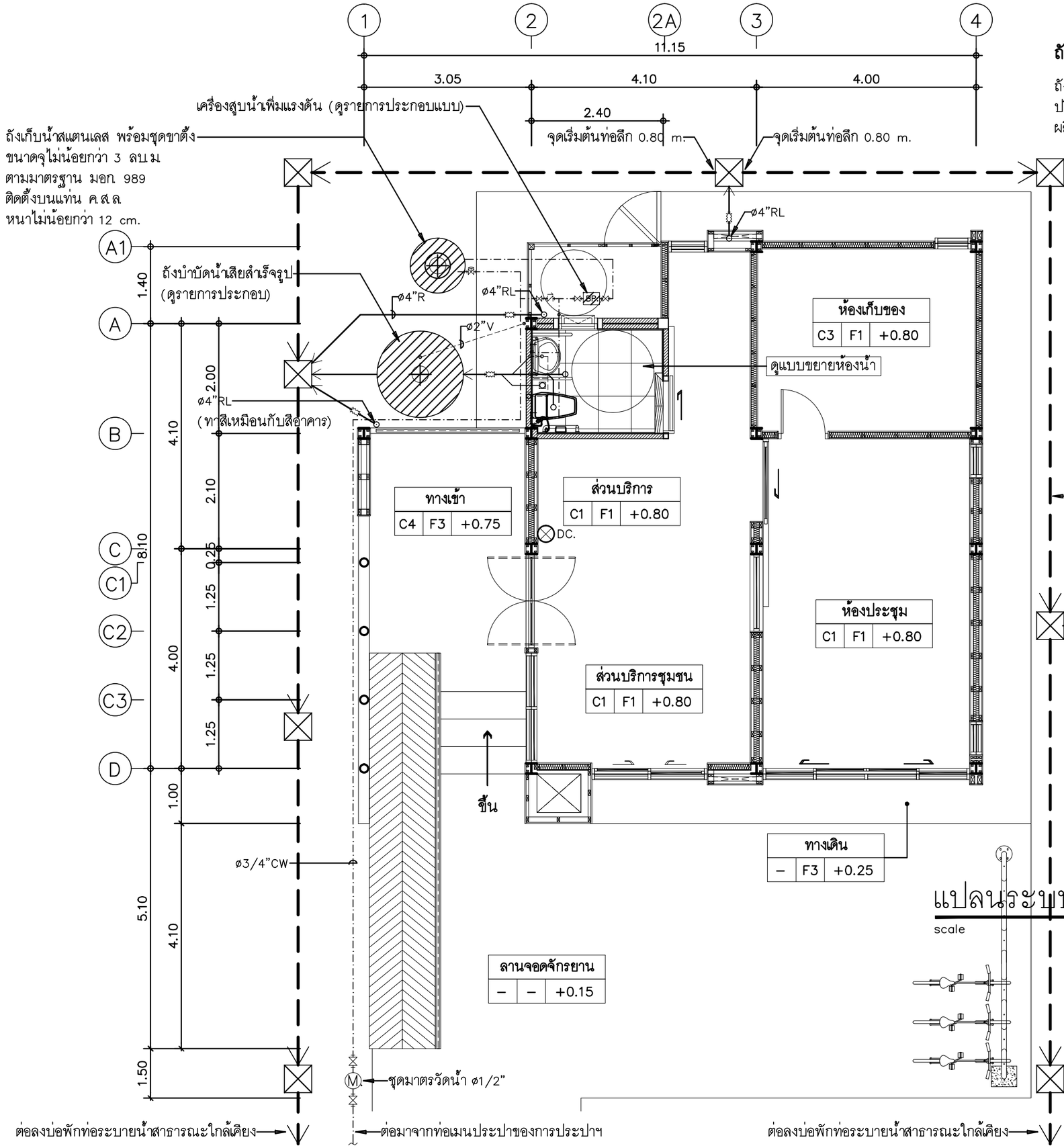
หมายเลขแผ่นที่ : SN–03

ผู้ตรวจ :

วันที่

มาตราส่วน 1:75

รวมแผ่น 11



ถังบำบัดน้ำเสียสำเร็จรูป

ถังบำบัดน้ำเสียสำเร็จรูปชนิด เกรอะ–กรอง ไร้อากาศ
ปริมาตรบำบัดน้ำเสียไม่น้อยกว่า 2 ลบ.ม
ผลิตภัณฑ์ HICLEAR รุ่น HC310N
หรือ PP รุ่น EC–10
หรือ DOS รุ่น IRON–3000
หรือ BIOTECH รุ่น BT–3000 หรือเทียบเท่า

แปลนระบบสุขาภิบาลพื้นชั้นล่าง

scale 1:75

ชื่อโครงการ :
โครงการสำรวจพื้นที่และออกแบบรายละเอียด (Detail Deign)การจัดให้มีสัญญาณโทรศัพท์ และบริการอินเทอร์เน็ตความเร็วสูงในพื้นที่ รายรอบ จำนวน 4,000 หมู่บ้าน

เจ้าของโครงการ :
สำนักงานคณะกรรมการกิจการกระจายเสียง กิจการโทรทัศน์ และกิจการโทรคมนาคมแห่งชาติ

สถาปนิก :

วิศวกรโยธา :

วิศวกรไฟฟ้า :

วิศวกรสุขาภิบาล :

วิศวกรเครื่องกล :

ข้อกำหนดทั่วไป
1. ห้ามวัดระยะจากแบบ ให้ใช้ระยะ จากที่กำหนดเท่านั้น
2. แบบนี้เป็นกรรมสิทธิ์ของ ผู้ออกแบบ เท่านั้น ห้ามนำไปใช้หรือลอกเลียนแบบ ก่อนขออนุญาตจากทาง ผู้ออกแบบก่อน

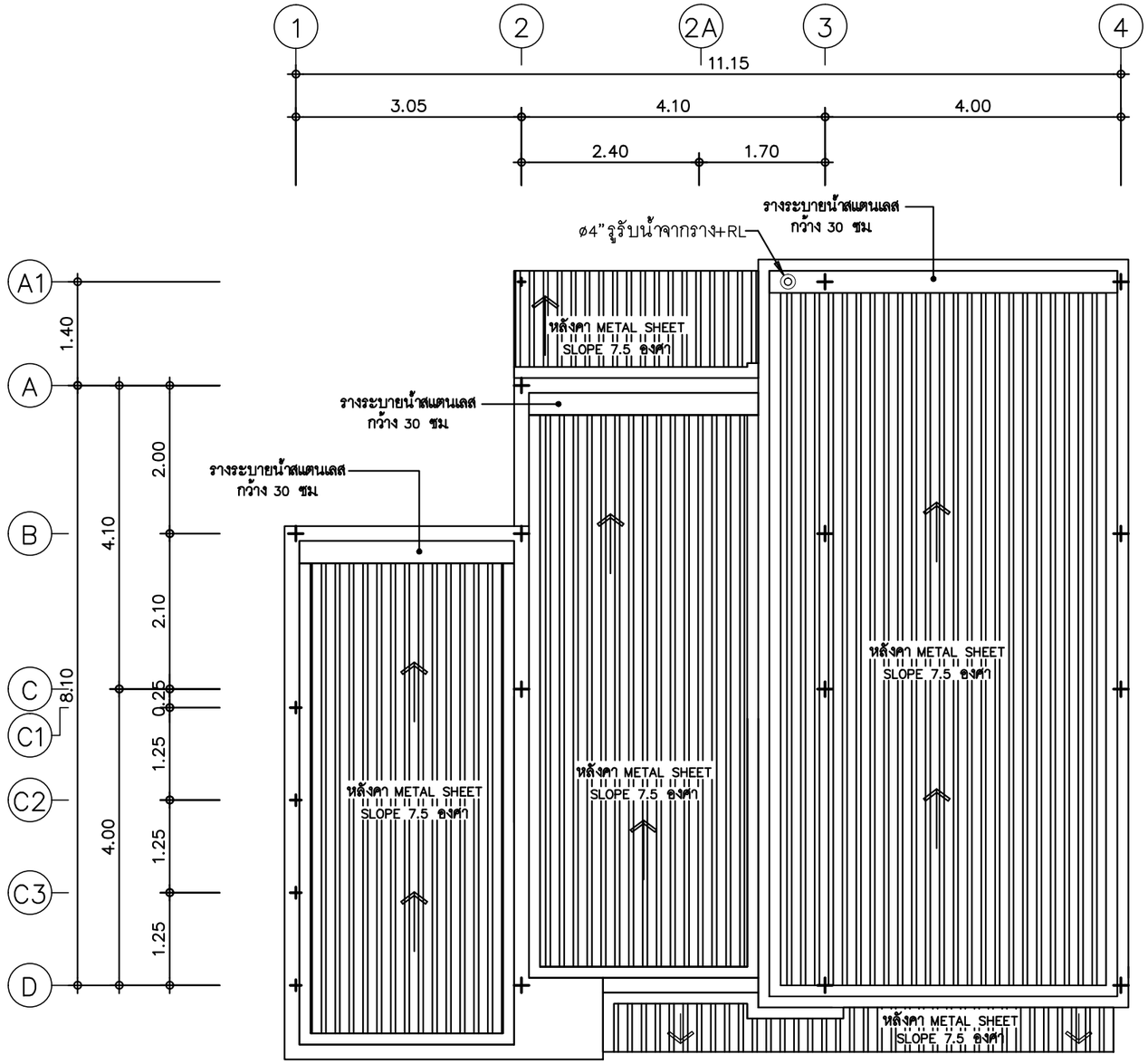
สถานที่ตั้ง

แก้ไข	รายละเอียด	วันที่	ลายเซ็นต์

ผู้อนุมัติ

ชื่อแบบ :
แปลนระบบสุขาภิบาลพื้นชั้นล่าง

ผู้เขียน : ธภัทร กาญจนจุลจิตร
หมายเลขแผ่นที่ : SN–04
ผู้ตรวจ :
วันที่
มาตราส่วน 1:75
รวมแผ่น 12



แปลนระบบสุขาภิบาลหลังคา

scale 1:75

ชื่อโครงการ :

โครงการสำรวจพื้นที่และออกแบบรายละเอียด (Detail Deign)การจัดให้มีสัญญาณโทรศัพท์และบริการอินเทอร์เน็ตความเร็วสูงในพื้นที่รายรอบ จำนวน 4,000 หมู่บ้าน

เจ้าของโครงการ :

สำนักงานคณะกรรมการกิจการกระจายเสียง กิจการโทรทัศน์ และกิจการโทรคมนาคมแห่งชาติ

สถาปนิก :

วิศวกรโยธา :

วิศวกรไฟฟ้า :

วิศวกรสุขาภิบาล :

วิศวกรเครื่องกล :

ข้อกำหนดทั่วไป
1. ห้ามวัดระยะจากแบบ ให้ใช้ระยะ จากที่กำหนดเท่านั้น
2. แบบนี้เป็นกรรมสิทธิ์ของ ผู้ออกแบบ เท่านั้น ห้ามนำไปใช้หรือดัดแปลงแบบ ก่อนขออนุญาตจากทาง ผู้ออกแบบก่อน

สถานที่ตั้ง

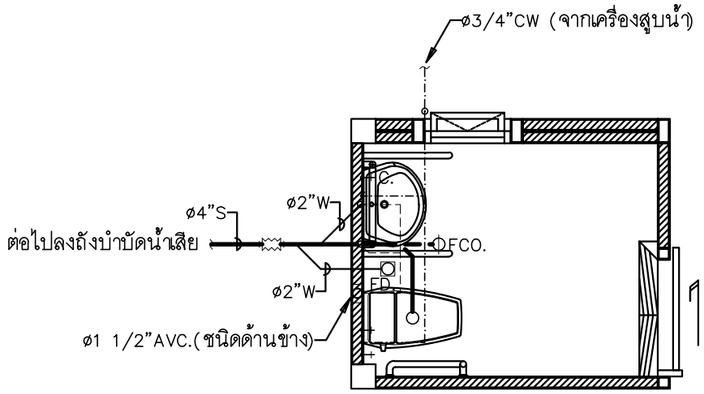
แก้ไข	รายละเอียด	วันที่	ลายเซ็นต์

ผู้อนุมัติ

ชื่อแบบ :

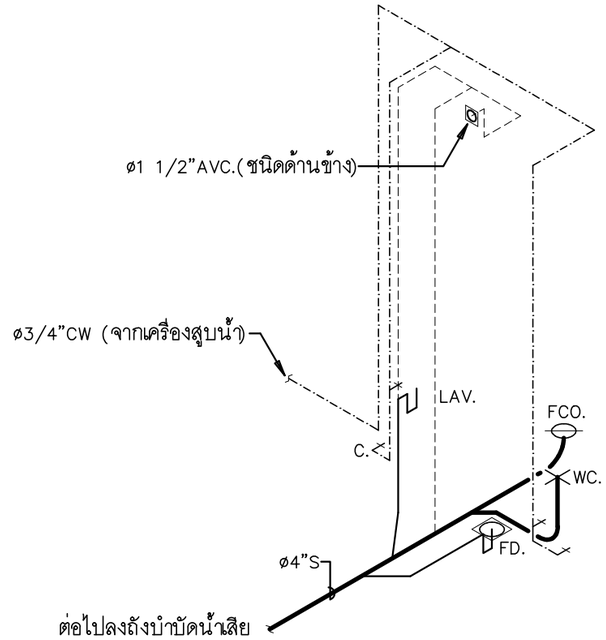
แปลนระบบสุขาภิบาลหลังคา

ผู้เขียน : ธภัทร กาญจนจุลจิตร	หมายเลขแผ่นที่ : SN–05
ผู้ตรวจ :	รวมแผ่น 12
วันที่	มาตราส่วน 1:75



แปลนระบบสุขาภิบาลห้องน้ำ

scale 1:50



ไอโซเมตริกระบบสุขาภิบาลห้องน้ำ

scale

ขนาดของท่อย่อยที่ต่อเข้าสุขภัณฑ์ หากไม่ได้ระบุไว้ในแบบ ให้ยึดถือตามนี้

สุขภัณฑ์	สัญลักษณ์	ขนาดท่อ (นิ้ว)			
		CW.	S.	V.	W.
โถส้วม (FLUSH TANK)	WC.	1/2	4	1 1/2	–
อ่างล้างหน้า	LAV.	1/2	2	1 1/2	2
ฝักบัว	SH.	1/2	–	–	–
ก๊อกน้ำ	C.	1/2	–	–	–
ช่องระบายน้ำทิ้งที่พื้น	FD.	–	–	–	2

ชื่อโครงการ :

โครงการสำรวจพื้นที่และออกแบบรายละเอียด (Detail Deign) การจัดให้มีสัญญาณโทรศัพท์ และบริการอินเทอร์เน็ตความเร็วสูงในพื้นที่ชายขอบ จำนวน 4,000 หมู่บ้าน

เจ้าของโครงการ :

สำนักงานคณะกรรมการกิจการกระจายเสียง กิจการโทรทัศน์ และกิจการโทรคมนาคมแห่งชาติ

สถาปนิก :

วิศวกรโยธา :

วิศวกรไฟฟ้า :

วิศวกรสุขาภิบาล :

วิศวกรเครื่องกล :

ข้อกำหนดทั่วไป

1. ห้ามวัดระยะจากแบบ ให้ใช้ระยะ จากที่กำหนดเท่านั้น
2. แบบนี้เป็นกรรมสิทธิ์ของ ผู้ออกแบบ เท่านั้น ห้ามนำไปใช้หรือดัดแปลงแบบ ก่อนขออนุญาตจากทาง ผู้ออกแบบก่อน

สถานที่ตั้ง

แก้ไข	รายละเอียด	วันที่	ลายเซ็นต์

ผู้อนุมัติ

ชื่อแบบ :

แปลนและไอโซเมตริก ระบบสุขาภิบาลห้องน้ำ

ผู้เขียน : ธภัทร กาญจนจุลจิตร

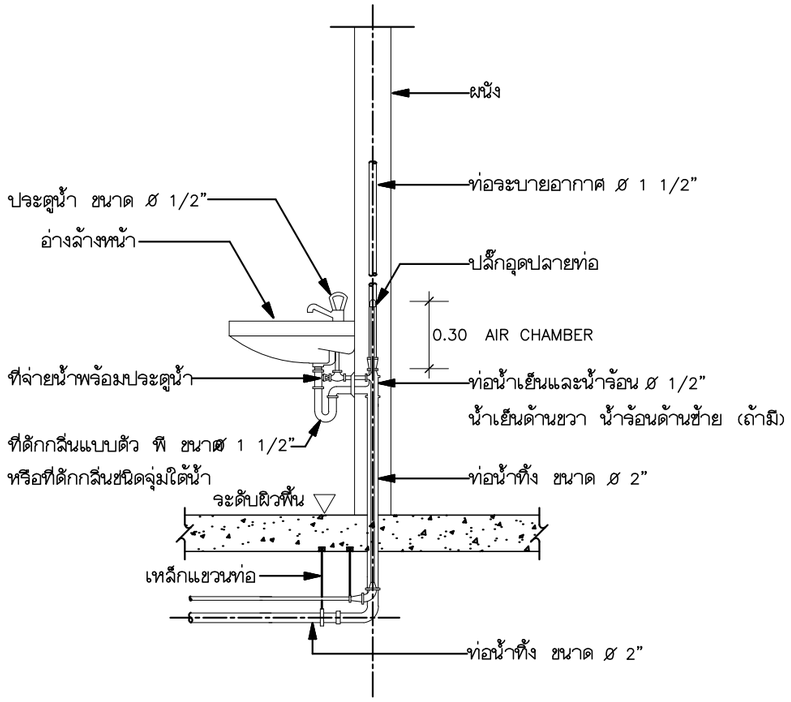
หมายเลขแผ่นที่ : SN–06

ผู้ตรวจ :

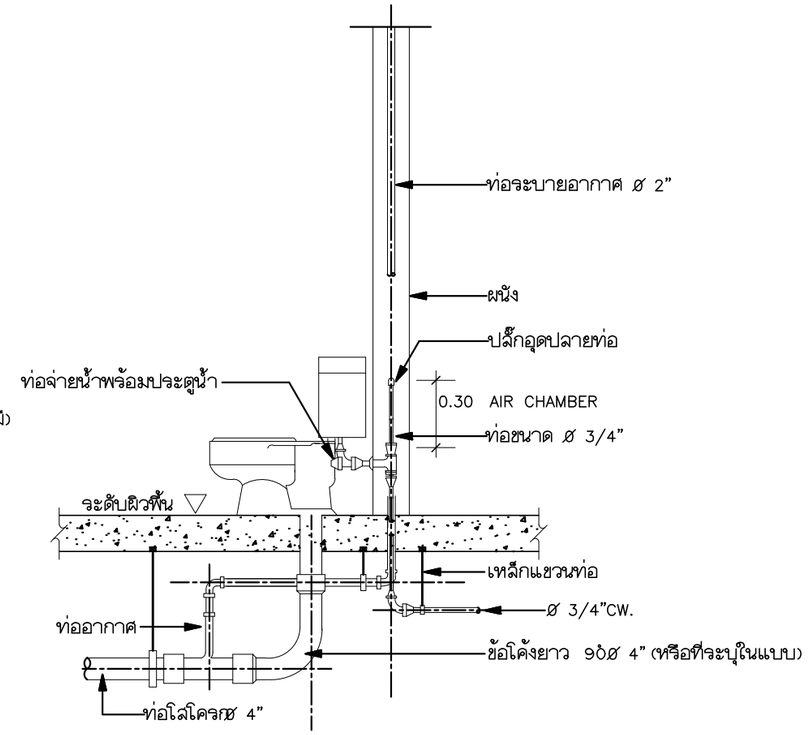
วันที่

มาตราส่วน 1:50

รวมแผ่น 11



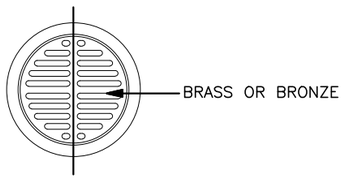
อ่างล้างหน้า (LAV.)

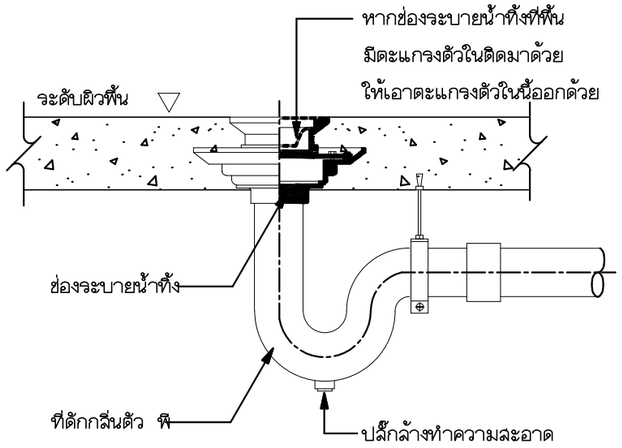


ล้วมชนิดถังน้ำล้าง (FLUSH TANK)

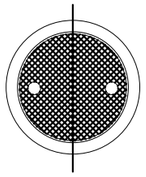
หมายเหตุ

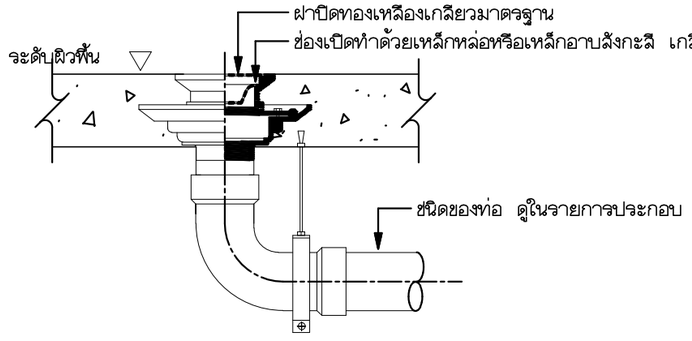
- ขนาดท่อต่างๆให้เป็นไปตามแบบเฉพาะของอาคารนั้นๆหากแบบเฉพาะนั้นๆมิได้ระบุขนาดของท่อไว้ ให้ใช้ตามแบบมาตรฐานนี้
- ขนาดท่อ AIR CHAMBER ให้มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางท่อไม่น้อยกว่าท่อประปาที่ต่อกับสุขภัณฑ์นั้นๆ



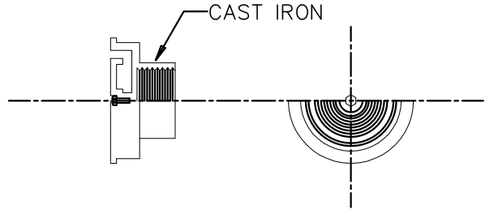


ช่องระบายน้ำทิ้งที่พื้น (FD.)





ช่องสำหรับทำความสะอาดท่อที่พื้น (FCO.)



แบบขยายฝาปิดท่อระบายอากาศชนิดด้านข้าง (AVC.)

ชื่อโครงการ :
โครงการสำรวจพื้นที่และออกแบบรายละเอียด (Detail Design) การจัดให้มีสัญญาณโทรศัพท์และบริการอินเทอร์เน็ตความเร็วสูงในพื้นที่ชายขอบ จำนวน 4,000 หมู่บ้าน

เจ้าของโครงการ :
สำนักงานคณะกรรมการกิจการกระจายเสียง กิจการโทรทัศน์ และกิจการโทรคมนาคมแห่งชาติ

สถาปนิก :

วิศวกรโยธา :

วิศวกรไฟฟ้า :

วิศวกรสุขาภิบาล :

วิศวกรเครื่องกล :

ข้อกำหนดทั่วไป
1. ห้ามวัดระยะจากแบบ ให้ใช้ระยะ จากที่กำหนดเท่านั้น
2. แบบนี้เป็นกรรมสิทธิ์ของ ผู้ออกแบบ เท่านั้น ห้ามนำไปใช้หรือดัดแปลงแบบก่อนขออนุญาตจากทาง ผู้ออกแบบก่อน

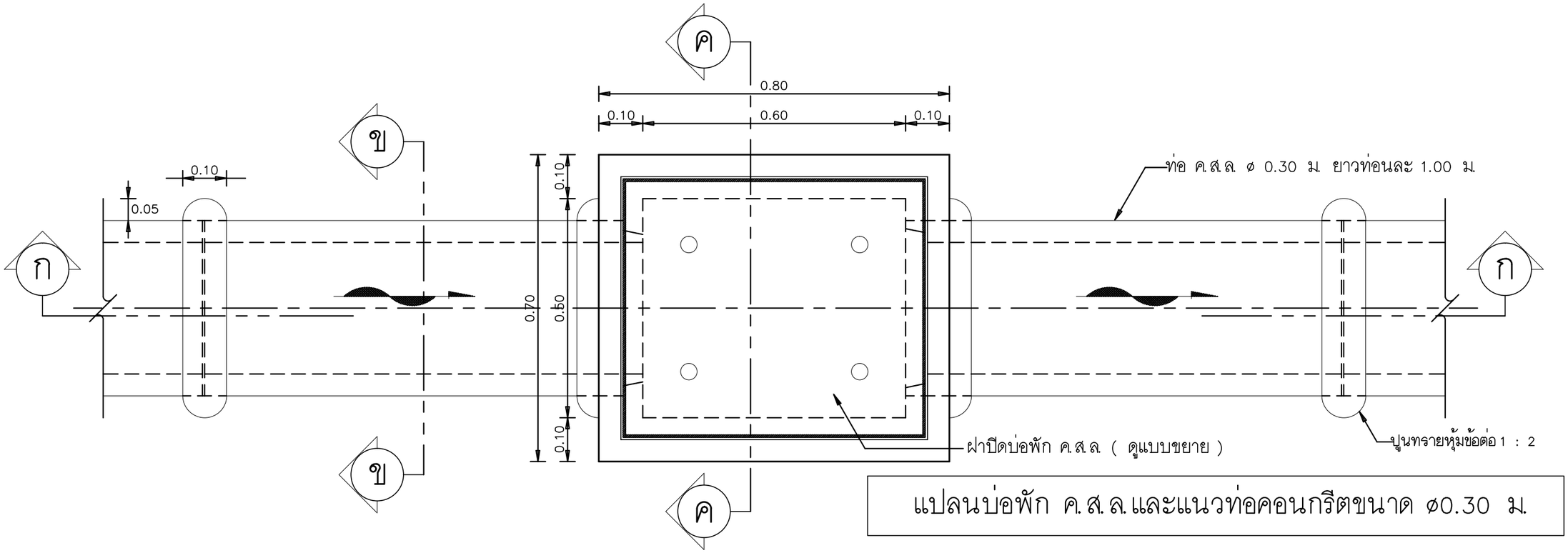
สถานที่ตั้ง

แก้ไข	รายละเอียด	วันที่	ลายเซ็นต์

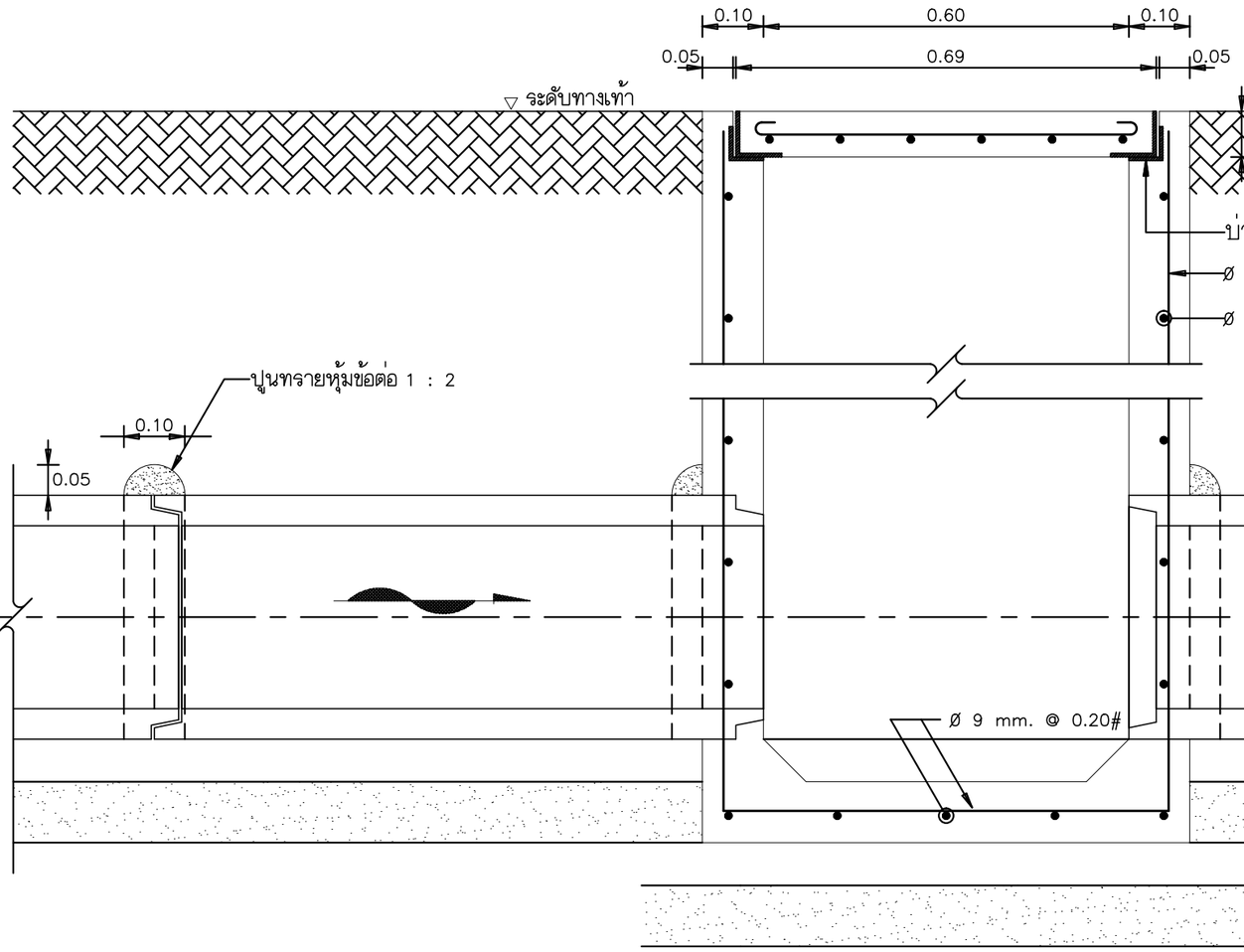
ผู้อนุมัติ

ชื่อแบบ :
รายละเอียดการติดตั้งท่อและสุขภัณฑ์

ผู้เขียน : ธภัทร กาญจนจุลจิตร
หมายเลขแผ่นที่ : SN–07
ผู้ตรวจ :
วันที่ มาตราส่วน
รวมแผ่น 11



แปลนบ่อพัก ค.ส.ล.และแนวท่อคอนกรีตขนาด ø0.30 ม.



รูปตัด ก – ก

ชื่อโครงการ :
โครงการสำรวจพื้นที่และออกแบบรายละเอียด (Detail Deign) การจัดให้มีสัญญาณโทรศัพท์ และบริการอินเทอร์เน็ตความเร็วสูงในพื้นที่ชายขอบ จำนวน 4,000 หมู่บ้าน

เจ้าของโครงการ :
สำนักงานคณะกรรมการกิจการกระจายเสียง กิจการโทรทัศน์ และกิจการโทรคมนาคมแห่งชาติ

สถาปนิก :

วิศวกรโยธา :

วิศวกรไฟฟ้า :

วิศวกรสุขาภิบาล :

วิศวกรเครื่องกล :

ข้อกำหนดทั่วไป
1. ห้ามวัดระยะจากแบบ ให้ใช้ระยะ จากที่กำหนดเท่านั้น
2. แบบนี้เป็นกรรมสิทธิ์ของ ผู้ออกแบบ เท่านั้น ห้ามนำไปใช้หรือดัดแปลงแบบก่อนขออนุญาตจากทาง ผู้ออกแบบก่อน

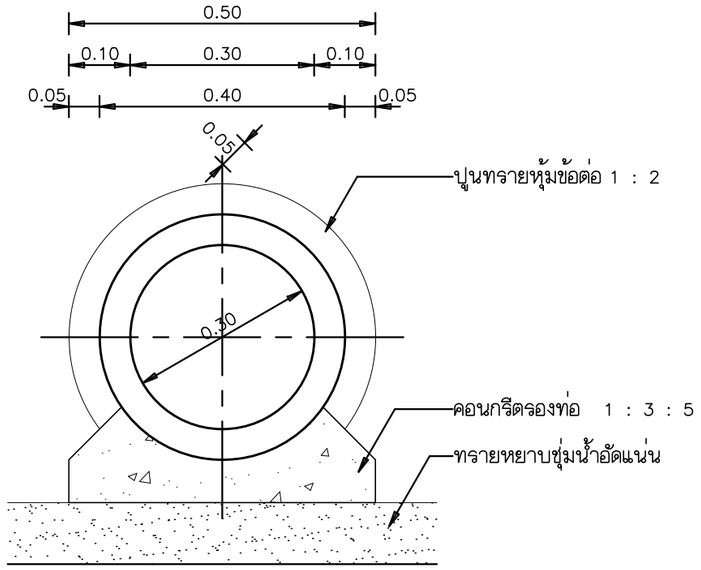
สถานที่ตั้ง

แก้ไข	รายละเอียด	วันที่	ลายเซ็นต์

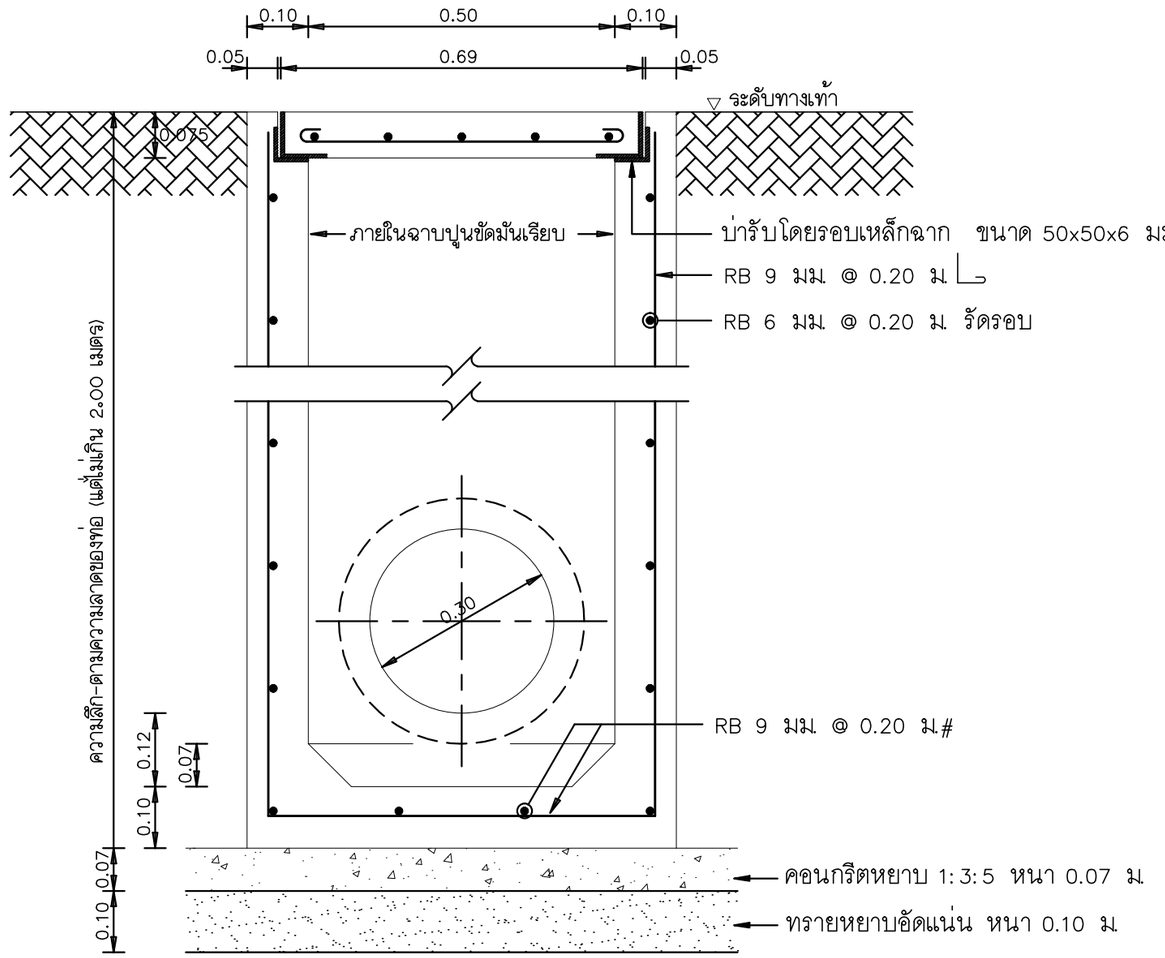
ผู้อนุมัติ

ชื่อแบบ :
รายละเอียดบ่อพักท่อระบายน้ำ ค.ส.ล ø0.30 m. (1/3)

ผู้เขียน :	หมายเลขแผ่นที่ :
ธภัทร กาญจนจุลจิตร	SN–08
ผู้ตรวจ :	รวมแผ่น
วันที่ / มาตราส่วน	11



รูปตัด (ข) – (ข)



รูปตัด (ค) – (ค)

ชื่อโครงการ :

โครงการสำรวจพื้นที่และออกแบบรายละเอียด (Detail Deign) การจัดให้มีสัญญาณโทรศัพท์และบริการอินเทอร์เน็ตความเร็วสูงในพื้นที่ชายขอบ จำนวน 4,000 หมู่บ้าน

เจ้าของโครงการ :

สำนักงานคณะกรรมการกิจการกระจายเสียง กิจการโทรทัศน์ และกิจการโทรคมนาคมแห่งชาติ

สถาปนิก :

วิศวกรโยธา :

วิศวกรไฟฟ้า :

วิศวกรสุขาภิบาล :

วิศวกรเครื่องกล :

ข้อกำหนดทั่วไป

1. ห้ามวัดระยะจากแบบ ให้ใช้ระยะ จากที่กำหนดเท่านั้น
2. แบบนี้เป็นกรรมสิทธิ์ของ ผู้ออกแบบ เท่านั้น ห้ามนำไปใช้หรือดัดแปลงแบบ ก่อนขออนุญาตจากทาง ผู้ออกแบบก่อน

สถานที่ตั้ง

แก้ไข	รายละเอียด	วันที่	ลายเซ็นต์

ผู้อนุมัติ

ชื่อแบบ :

รายละเอียดบ่อพักท่อระบายน้ำ คสล ø0.30 m. (2/3)

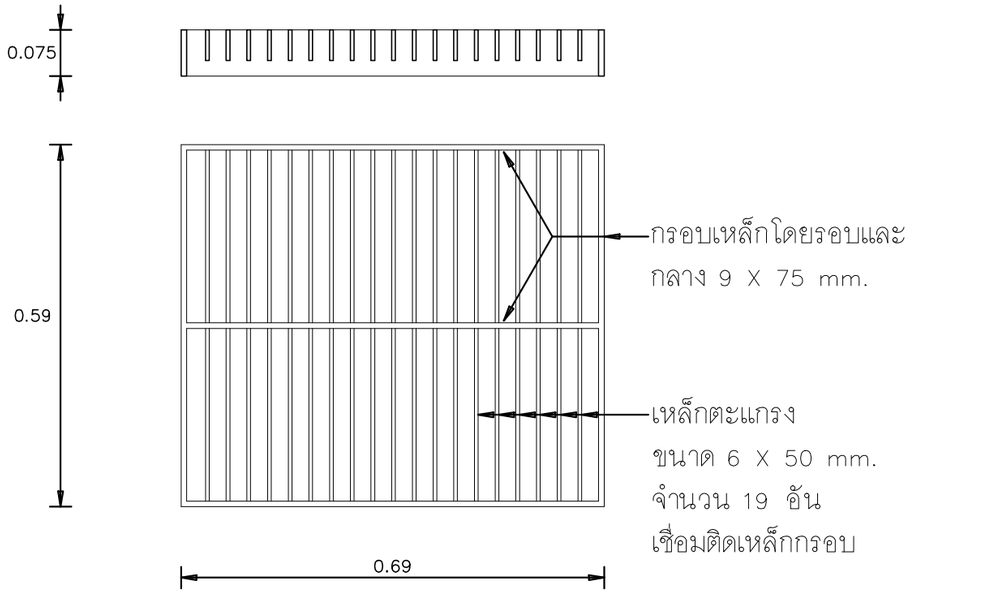
ผู้เขียน : ธภัทร กาญจนจุลจิตร

หมายเลขแผ่นที่ : SN–09

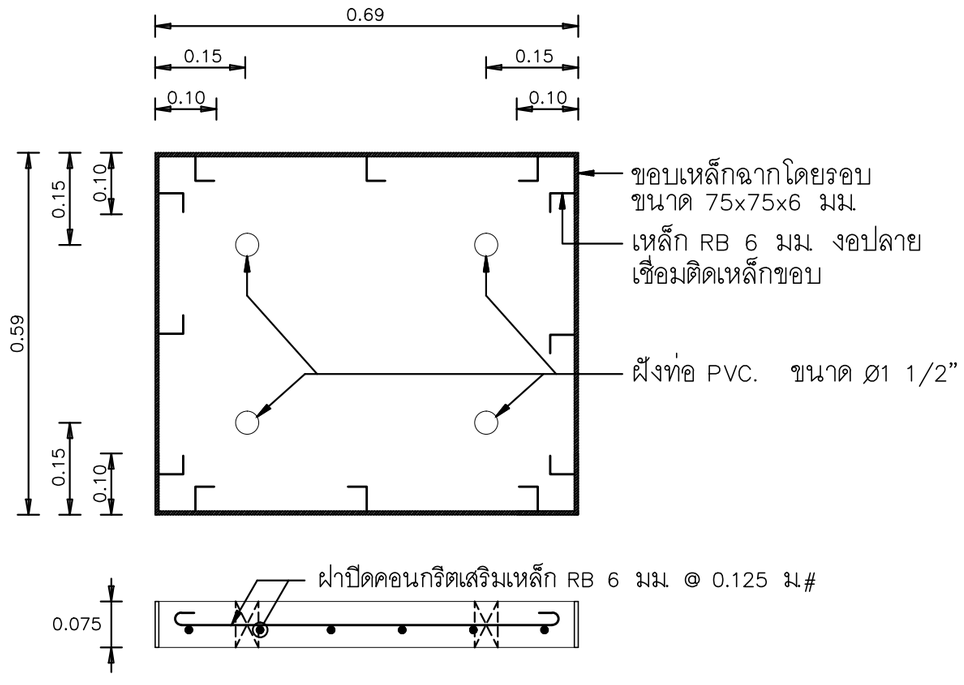
ผู้ตรวจ :

วันที่ | **มาตราส่วน**

รวมแผ่น 11



ขยายฝาบ่อพักตะแกรงเหล็ก



ขยายฝาบ่อพัก ค.ส.ล.

รายการก่อสร้าง

1. บ่อพัก–ฝาปิดบ่อพัก ใช้คอนกรีตที่มีแรงอัดประลัย ไม่น้อยกว่า 210 กก./ตร.ซม. (มาตรฐานทรงกระบอก)
2. ปูนทรายหุ้มข้อต่อข้อท่อ ใช้ส่วนผสม 1:2 คอนกรีตรองท่อ – รองบ่อพัก ใช้คอนกรีตส่วนผสม 1:3:5
3. ท่อคอนกรีตเสริมเหล็ก มีคุณภาพตามมาตรฐาน มอก. 128
4. ท่อจะใช้ชนิดปากระฆังหรือชนิดลิ้นรางก็ได้
5. การถมกลับ ชั้นล่างถึงกึ่งกลางให้ถมด้วยทรายอัดแน่น ส่วนที่เหลือให้ถมด้วยดิน การถมดินให้ถมชั้นละ ไม่เกิน 0.30 ม. แต่ละชั้นกระทุ้งให้แน่น
6. ระยะห่างระหว่างบ่อพัก ให้เป็นไปตามแบบงานอาคารนั้นๆ แต่ต้องมีระยะห่างไม่เกิน 12.00 ม. และให้มีบ่อพักตรงที่ท่อเปลี่ยนทิศทางหรือท่อบรรจบกัน หรือท่อเปลี่ยนขนาด
7. ความลาดเอียงของท่อ ค.ส.ล. ขนาด ø 0.30ม. นี้ ถ้าไม่บอกไว้เป็นอย่างอื่น ให้ใช้ความลาดโดยประมาณ 1 : 200 หรือลดลง 1 cm. ต่อความยาว 2.00 m.
8. บ่อพักที่อยู่ในถนนรถทับได้ ให้ทำดังนี้
   ก. ฝาปิดบ่อพัก เปลี่ยนเป็นฝาเหล็กหล่อ ตามแบบขยาย
   ข. เหล็กเสริมผนังและพื้นบ่อพัก เปลี่ยนเป็นเหล็กยืน 2 ชั้น ขนาด ø 9 มม. @ 0.15 ม.
   ค. เพิ่มความหนาของผนังและพื้นบ่อพักเป็น 0.15 ม.
   ง. ท่อส่วนที่อยู่ในถนน ให้ใช้ท่อคอนกรีตเสริมเหล็ก มีคุณภาพมาตรฐาน มอก. 128 ประเภทชั้นที่ 2

ชื่อโครงการ :
โครงการสำรวจพื้นที่และออกแบบรายละเอียด (Detail Deign) การจัดให้มีสัญญาณโทรศัพท์ และบริการอินเทอร์เน็ตความเร็วสูงในพื้นที่ รายรอบ จำนวน 4,000 หมู่บ้าน

เจ้าของโครงการ :
สำนักงานคณะกรรมการกิจการกระจายเสียง กิจการโทรทัศน์ และกิจการโทรคมนาคมแห่งชาติ

สถาปนิก :

วิศวกรโยธา :

วิศวกรไฟฟ้า :

วิศวกรสุขาภิบาล :

วิศวกรเครื่องกล :

ข้อกำหนดทั่วไป
1. ห้ามวัดระยะจากแบบ ให้ใช้ระยะ จากที่กำหนดเท่านั้น
2. แบบนี้เป็นกรรมสิทธิ์ของ ผู้ออกแบบ เท่านั้น ห้ามนำไปใช้หรือดัดแปลงแบบ ก่อนขออนุญาตจากทาง ผู้ออกแบบก่อน

สถานที่ตั้ง

แก้ไข	รายละเอียด	วันที่	ลายเซ็นต์

ผู้อนุมัติ

ชื่อแบบ :
รายละเอียดบ่อพักท่อระบายน้ำ ค.ส.ล. ø0.30 m. (3/3)

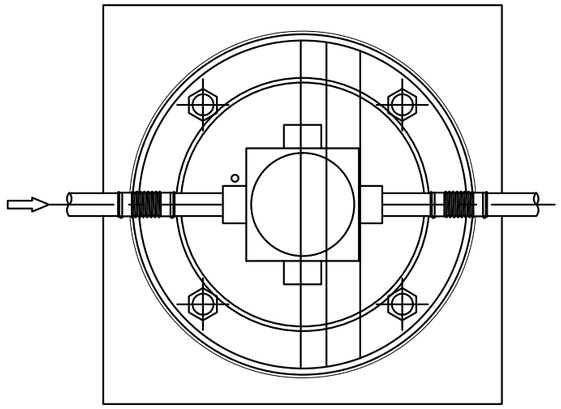
ผู้เขียน : ธภัทร กาญจนจุลจิตร

หมายเลขแผ่นที่ : SN–10

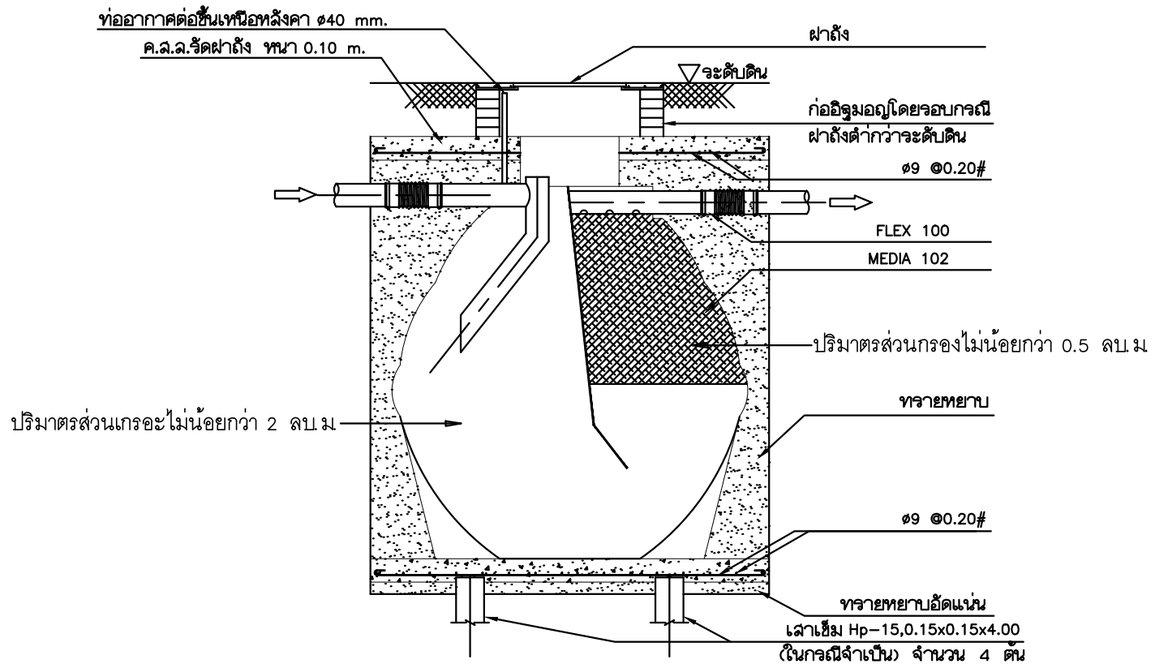
ผู้ตรวจ :

วันที่ | มาตราส่วน

รวมแผ่น 11



PLAN



SECTION

รายละเอียดถังบำบัดน้ำเสียสำเร็จรูป

ถังบำบัดน้ำเสียสำเร็จรูป

ถังบำบัดน้ำเสียสำเร็จรูปชนิด เกรอะ-กรอง ไร้อากาศ
ปริมาตรบำบัดน้ำเสียไม่น้อยกว่า 2 ลบ.ม
ผลิตภัณฑ์ HICLEAR รุ่น HC310N
หรือ PP รุ่น EC-10
หรือ DOS รุ่น IRON-3000
หรือ BIOTECH รุ่น BT-3000 หรือเทียบเท่า

ชื่อโครงการ :
โครงการสำรวจพื้นที่และออกแบบรายละเอียด (Detail Deign) การจัดให้มีสัญญาณโทรศัพท์ และบริการอินเทอร์เน็ตความเร็วสูงในพื้นที่ชายขอบ จำนวน 4,000 หมู่บ้าน

เจ้าของโครงการ :
สำนักงานคณะกรรมการกิจการกระจายเสียง กิจการโทรทัศน์ และกิจการโทรคมนาคมแห่งชาติ

สถาปนิก :

วิศวกรโยธา :

วิศวกรไฟฟ้า :

วิศวกรสุขาภิบาล :

วิศวกรเครื่องกล :

ข้อกำหนดทั่วไป
1. ห้ามวัดระยะจากแบบ ให้ใช้ระยะ จากที่กำหนดเท่านั้น
2. แบบนี้เป็นกรรมสิทธิ์ของ ผู้ออกแบบ เท่านั้น ห้ามนำไปใช้หรือดัดแปลงแบบ ก่อนขออนุญาตจากทาง ผู้ออกแบบก่อน

สถานที่ตั้ง

แก้ไข	รายละเอียด	วันที่	ลายเซ็นต์

ผู้อนุมัติ

ชื่อแบบ :
รายละเอียดถังบำบัดน้ำเสีย สำเร็จรูป

ผู้เขียน : อภัทร กาญจนจุลจิตร
ผู้ตรวจ :
วันที่ **มาตราส่วน**
หมายเลขแผ่นที่ : SN-11
รวมแผ่น 11

ภาคผนวก 2.2.3.2 <u>เฟอรนิเจอร์ (USO60-USO-FUR-001) โดยมีคุณลักษณะพื้นฐานอย่างน้อยดังนี้</u>

(1) โต๊ะวางเครื่องคอมพิวเตอร์และเครื่องพิมพ์

(1.1) แบบ (TYPE)

(1.1.1) เป็นโต๊ะที่ใช้สำหรับวางเครื่องคอมพิวเตอร์ซึ่งประกอบด้วย จอภาพ (Monitor) , ตัวเครื่อง (Case) และเครื่องพิมพ์ (Printer) ได้ในตัวเดียวกัน และ มีชั้นสำหรับวางแป้นพิมพ์ (Keyboard) ซึ่งสามารถเลื่อนเข้า-ออกได้

(1.1.2) วัสดุที่ใช้ทำโต๊ะให้ใช้ Particle Board ปิดผิวด้วย Melamine Resin Film และ พื้นโต๊ะให้มีช่องสอสายสัญญาณได้สะดวกและจากพื้นโต๊ะลงไปมีชั้นหรือช่องวางของได้ตามสมควร

(1.2) ขนาดโต๊ะควรมีขนาด ดังนี้

(1.2.1) ความกว้างไม่น้อยกว่า 60 เซนติเมตร

(1.2.2) ความยาวไม่น้อยกว่า 120 เซนติเมตร

(1.2.3) ความสูงไม่น้อยกว่า 74 เซนติเมตร

(1.3) คุณสมบัติ

(1.3.1) เป็นระบบถอดชันส่วนได้ (Knock Down)

(1.3.2) โต๊ะประชุมแบบหัวโค้ง ขนาด 3600 x 1200 x 750 มิลลิเมตร

(1.4) ลักษณะทั่วไป เป็นโต๊ะสำหรับใช้ประชุม แบบหัวโค้ง 2 ด้าน

(1.5) คุณลักษณะเฉพาะ

(1.5.1) ขนาดของโต๊ะ (กว้าง x ยาว x สูง) ต้องไม่น้อยกว่า 3600 x 1200 x 750 มิลลิเมตร

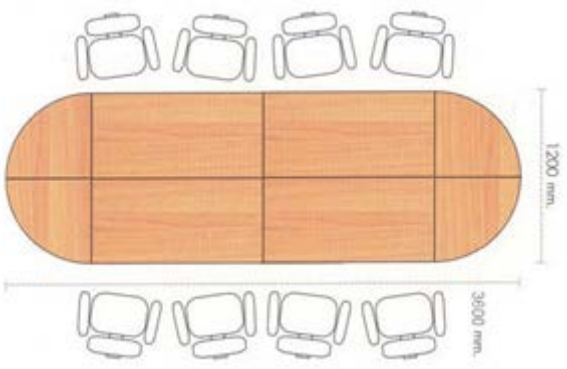
(1.5.2) แผ่นด้านบนโต๊ะ ทำด้วยวัสดุ Particle Board ความหน้าต้องไม่น้อยกว่า 28 มิลลิเมตร เคลือบผิวด้วย Melamine Resin Film ด้วยระบบ Short Cycle ปิดของกันกระแทกด้วย PVC ความหนาต้องไม่น้อยกว่า 2 มิลลิเมตร ด้านหัวโต๊ะเป็นแบบหัวโค้ง 2 ด้าน

(1.5.3) แผ่นกำบังหน้า ทำด้วยวัสดุ Particle Board ความหนาต้องไม่น้อยกว่า 16 มิลลิเมตร เคลือบผิวด้วย Melamine Resin Film ด้วยระบบ Short Cycle ปิดขอบกันกระแทกด้วย PVC ความหนาต้องไม่น้อยกว่า 1 มิลลิเมตร

(1.5.4) ขาโต๊ะ ประกอบด้วยแขนรับส่วนบนของแผ่นบนโต๊ะขาล่างเป็นเหล็กแผ่นปั๊มขึ้นรูปชิ้นเดียว ด้านในเสริมด้วยเหล็กท่อขนาดไม่น้อยกว่า ¾” x ¾” หนาไม่น้อยกว่า 1.5 มิลลิเมตร และมี TUBE เป็นเสาเหล็กกลม ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางต้องไม่น้อยกว่า 1 ½” ชุบโครเมี่ยม ฝาครอบเป็นเหล็กแผ่น ขนาด 0.8 มิลลิเมตร

(1.5.5) อุปกรณ์ประกอ บโต๊ะถอ ดประกอบได้เป็นระบบ Knock Down

(1.5.6) สามารถแยกออกเป็นโต๊ะขนาดเล็กได้



ภาพที่ 3 ภาพจำลองลักษณะของโต๊ะ

(2) เก้าอี้คอมพิวเตอร์

(2.1) ลักษณะทั่วไป เป็นเก้าอี้ทำงานาสำหรับผู้บริหารระดับกลางและระดับต้น มีเท้าแขน, ปรับระดับความสูงต่ำได้ ตัวเก้าอี้หมุนได้และขาเก้าอี้ติดลูกล้อเลื่อนไปมาได้

(2.2) คุณลักษณะเฉพาะ

(2.2.1) ที่นั่งและพนักพิงของเก้าอี้ทำจากไม้อัดขึ้นรูป ความหนาไม่น้อยกว่า 12 มิลลิเมตร บุฟองน้ำและหุ้มด้วยหนังเทียม

(2.2.2) ขนาดของเก้าอี้ทำงาน (กว้าง xลึก xสูง) ต้องไม่น้อยกว่า 550x600x850 มิลลิเมตร และความสูงของที่นั่งไม่ต่ำกว่า 420 มิลลิเมตร

(2.2.3) เท้าแขนทำด้วยพลาสติกฉีดขึ้นรูป

(2.2.4) มีสปิงบังคับความอ่อนนุ่มในการโยกและสามารถปรับระดับความสูง-ต่ำ ของเก้าอี้ ด้วยแกนหมุนชนิดเกลียว

(2.2.5) แกนของเก้าอี้เป็นเหล็ก ส่วนโครงขาเก้าอี้ มี 5 แฉก ทำด้วย Aluminium Alloy พ่นสีดำ (Poder Coated) ติดลูกล้อ สามารถเลื่อนไปมาได้

(3) ตู้เหล็กเก็บเอกสาร ชนิดบานเลื่อนกระจก ขนาด 150x45x90เซนติเมตร

(3.1) ลักษณะทั่วไป เป็นตู้เหล็กสำหรับใช้เก็บเอกสาร ชนิดบานเลื่อนกระจก พร้อมชั้นวางปรับระดับสูงต่ำได้

(3.2) คุณลักษณะเฉพาะ

(3.2.1) ขนาดของตู้เหล็กเก็บเอกสาร (กว้างxลึกxสูง) ต้องไม่น้อยกว่า 150x45x90 เซนติเมตร

(3.2.2) โครงสร้างของตู้และบานตู้ ทำจากเหล็กแผ่นพับขึ้นรูปความหนาต้องไม่น้อยกว่า 0.60 มิลลิเมตร

(3.2.3) บานเลื่อนกระจก ต้องมีความหนา ไม่น้อยกว่า 4 มิลลิเมตร

(3.2.4) แผ่นชั้นวางของ ทำจากแผ่นพับเหล็กขึ้นรู ป ความหนาต้องไม่น้อยกว่า 0.60 มิลลิเมตร และปรับประดับสูงต่ำได้ จำนวน 2 แผ่น

(3.2.5) มีมือจับอลูมิเนียมหรือไฟเบอร์ฝังติดกับบานตู้ พร้อมกุญแจล็อคอย่างดี 1 ชุด

(3.2.6) ส่วนที่เป็นเหล็กทั้งหมด ต้องผ่านขบวนการเคลือบผิวป้องกันสนิมด้วย EPOXY พ่นและอบสีให้แห้ง เพื่อให้เกิดความสวยงามและทนทานต่อการใช้งาน

(4) ชั้นวางเอกสารแบบถอดไม้ ชนิด 4 ชั้น

(4.1) ลักษณะทั่วไป ชั้นวางเอกสารแบบถอดได้ ชนิด 4 ชั้น ลักษณะเป็นตู้แบบเปิดโล่ง สำหรับใช้เก็บเอกสาร

(4.2) คุณลักษณะเฉพาะ

(4.2.1) ขนาดของชั้นวางหรือตู้ (กว้าง x ลึก x สูง) ต้องไม่น้อยกว่า 80 x 40 x 150 เซนติเมตร

(4.2.2) วัสดุที่ใช้ทำชั้นวางเอกสารทำด้วย Particle Board ความหนาไม่น้อยกว่า 19 มิลลิเมตร ผิวเคลือบ Melamine Resin Film ปิดขอบด้วย PVC ความหนาไม่น้อยกว่า 2 มิลลิเมตร (ยกเว้นแผ่นหลังชั้นวางเอกสาร ความหนาของ Particle Board ไม่น้อยกว่า 16 มิลลิเมตร)

(4.2.3) แผ่นชั้นมีจำนวน 3 แผ่น ทำด้วย Particle Board ความหนาไม่น้อยกว่า 19 มิลลิเมตร ผิวเคลือบ Melamine Resin Film สามารถปรับระดับได้

(4.2.4) มีอุปกรณ์ Knock-Down

(5) ตู้ไม้เก็บเอกสารชนิดบานเลื่อนทึบ ขนาด 800 x 400 x 840 มิลลิเมตร

(5.1) ลักษณะทั่วไป เป็นตู้ไม้สำหรับเก็บเอกสารแบบตั้งวางเอกสารได้ 2 ชั้น ชนิดบานเลื่อนทึบ ผลิตจากไม้ Particle Board

(5.2) คุณลักษณะเฉพาะ

(5.2.1) ขนาดของตู้ (กว้าง x ลึก x สูง) ต้องไม่น้อยกว่า 800 x 400 x 840 มิลลิเมตร (สีเชอร์รี่ดำ/ขาว)

(5.2.2) แผ่นบนตู้ ผลิตจากไม้ Particle Board ความหนาต้องไม่น้อยกว่า 25 มิลลิเมตร เคลือบด้วย Melamine Resin Film ด้วยระบบ Short Cycle กันน้ำทนความร้อน และรอยขีดข่วนปิดขอบด้วย PVC ป้องกันการกระแทก หนาไม่น้อยกว่า 2 มิลลิเมตร

(5.2.3) แผ่นข้างตู้และแผ่นหลังตู้ ผลิตจากไม้ Particle Board ความหนาต้องไม่น้อยกว่า 19 มิลลิเมตร เคลือบผิวด้วย Melamine Resin Film ด้วยระบบ Short Cycle ปิดขอบด้วย PVC ป้องกันการกระแทก หนาไม่น้อยกว่า 1 มิลลิเมตร

(5.2.4) แผ่นบานตู้ ผลิตจากไม้ Particle Board ความหนาต้องไม่น้อยกว่า 19 มิลลิเมตร เคลือบผิวด้วย Melamine Resin Film ด้วยระบบ Short Cycle ปิดขอบด้วย PVC ป้องกันการกระแทกหนาไม่น้อยกว่า 1 มิลลิเมตร มีรางเลื่อนอยู่ด้านล่าง

(5.2.5) แผ่นพื้นตู้ ผลิตจากไม้ Particle Board ความหนาต้องไม่น้อยกว่า 19 มิลลิเมตร เคลือบด้วยผิว Melamine Resin Film ด้วยระบบ Short Cycle ปิดขอบด้วย PVC ป้องกันการกระแทกหนาไม่น้อยกว่า 1 มิลลิเมตร

(5.2.6) กุญแจล็อค 1 ชุด พร้อมมือจับอลูมิเนียม

(6) โซฟาพักคอย ขนาด 3 + 1 + โต๊ะกลาง จำนวน 1 ชุด ประกอบด้วย

(6.1) โซฟา 1 ที่นั่ง ขนาดกว้างไม่น้อยกว่า 80 x ลึกไม่น้อยกว่า 80 x สูงไม่น้อยกว่า 82 เซนติเมตร

(6.1.1) โครงสร้างภายในของโซฟาผลิตจากไม้เนื้อแข็งประกอบขึ้นรูปตามรูปทรงของโซฟา น้ำยากันปลวกกันมอด

(6.1.2) ที่นั่งและพนักพิงของโซ ฟาบุด้วยฟองน้ำวิทยา ศาสตร์ ตัดขึ้นรูปตามรูปทรงของโซฟา

(6.1.3) วัสดุสำหรับหุ้มที่นั่งและพนักพิงของโซฟาหุ้มด้วยหนังเทียม PVC. หนาไม่น้อยกว่า 0.6 มิลลิเมตร

(6.1.4) ปุ่มขาผลิตจาก Polypropylene สีดำฉีดขึ้นรูป

(6.1.5) แผ่นปิดด้านหน้าผลิตจากไม้ Particle Board ขนาดไม่น้อยกว่า 10 x 48 เซนติเมตร หนาไม่น้อยกว่า 16 มิลลิเมตร ปิดผิวด้วยกรรมวิธีเมมเบรน

(6.2) โซฟา 3 ที่นั่ง ขนาดกว้างไม่น้อยกว่า 185 x ลึกไม่น้อยกว่า 80 x สูงไม่น้อยกว่า 82 เซนติเมตร

(6.2.1) โครงสร้างภายในของโซฟาผลิตจากไม้เนื้อแข็งประกอบขึ้นรูปตามรูปทรงของโซฟา น้ำยากันปลวกกันมอด

(6.2.2) ที่นั่งและพนักพิงของโซฟาบุด้วยฟองน้ำวิทยาศาสตร์ ตัดขึ้นรูปตามรูปทรงของโซฟา

(6.2.3) วัสดุสำหรับหุ้มที่นั่งและพนักพิงของโซฟาหุ้มด้วยหนังเทียม PVC. หนาไม่น้อยกว่า 0.6 มิลลิเมตร

(6.2.4) ปุ่มขาผลิตจาก Polypropylene สีดำฉีดขึ้นรูป

(6.2.5) แผ่นปิดด้านหน้าผลิตจากไม้ Particle Board ขนาดไม่น้อยกว่า 10 x 48 เซนติเมตร หนาไม่น้อยกว่า 16 มิลลิเมตร ปิดผิวด้วยกรรมวิธีเมมเบรน

(6.2.6) โต๊ะกลาง

(6.2.7) โครงขาทำจาก เหล็ก หรือ สแตนเลส หรือ ไม้

(6.2.8) มีแผ่นหน้าเป็นกระจกหนาไม่น้อยกว่า 4 มิลลิเมตร พร้อมเจียขอบลบคม

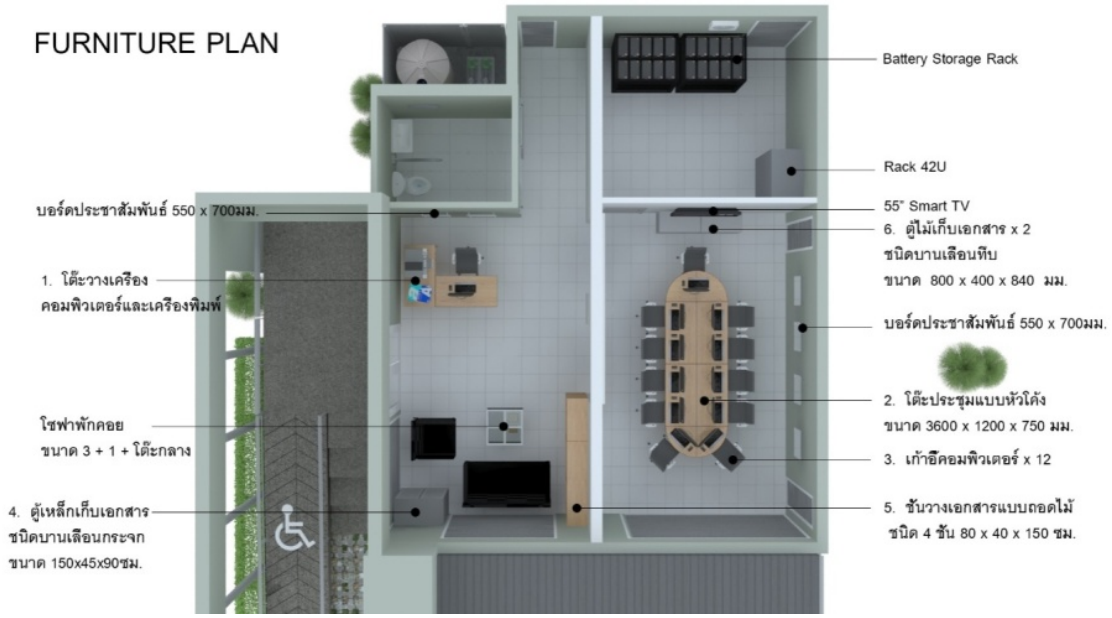
(6.2.9) แผ่นกระจก สีใส หรือ สีชาดำ

(7) บอร์ดโปรเตอร์ (ประชาสัมพันธ์)

(7.1.1) ขนาดของแผ่นบอร์ดพ ร้อมกรอบสแตนเลสต้องไม่น้อยกว่า (กว้าง x ยาว) 550 x 700 มิลลิเมตร

(7.1.2) แผ่นบอร์ดทำจากอคิลิคใสสองแผ่นประกบกันมองได้ทั้งสองด้าน ความหนาของแผ่นอคิลิคใสแต่แผ่นต้องไม่น้อยกว่า 1.5 มิลลิเมตร

(7.1.3) สามารถสอดแผ่นประชาสัมพันธ์จากด้านบนได้สะดวก



ภาพที่ 4 การจัดวางอุปกรณ์ต่าง ๆ ภายในศูนย์

ภาพที่ 5 รูปแบบการติดตั้ง (ด้านที่ 1)

ภาพที่ 6 รูปแบบการติดตั้ง (ด้านที่ 1)

ภาคผนวก 2.2.3.3 กล้องโทรทัศน์วงจรปิดชนิดเครือข่าย แบบมุมมองคงที่สำหรับติดตั้งภายนอกอาคาร (Outdoor Fixed Network Camera) (USO60-USO-CCT-001) โดยมีคุณลักษณะพื้นฐานอย่างน้อย ดังนี้

(1) มีความละเอียดของภาพสูงสุดไม่น้อยกว่า 1,920 x 1,080 pixel หรือไม่น้อยกว่า 2,073,600 pixel

(2) มี frame rate ไม่น้อยกว่า 25 ภาพต่อวินาที (frame per second)

(3) ใช้เทคโนโลยี IR-Cut filter หรือ Infrared Cut-off Removable (ICR) สาหรับการบันทึกภาพได้ทั้งกลางวันและกลางคืนโดยอัตโนมัติ และมี IR ที่สามารถให้แสง IR ได้ไกลไม่น้อยกว่า 30 เมตร

(4) มีความไวแสงน้อยที่สุด ไม่มากกว่า 0.12 LUX สาหรับการแสดงภาพสี (Color) และไม่มากกว่า 0.03 LUX สาหรับการแสดงภาพขาวดา (Black/White)

(5) มีขนาดตัวรับภาพ (Image Sensor) ไม่น้อยกว่า 1/3 นิ้ว

(6) มีผลต่างค่าความยาวโฟกัสต่ำ สุดกับค่าความยาวโฟกัสสูงสุดไม่น้อยกว่า 4.5 มิลลิเมตร

(7) สามารถตรวจจับความเคลื่อนไหวอัตโนมัติ (Motion Detection) ได้

(8) สามารถแสดงรายละเอียดของภาพที่มีควา มแตกต่างของแสงมาก (Wide Dynamic Range หรือ Super Dynamic Range) ได้ ไม่น้อยกว่า 120 dB.

(9) สามารถส่งสัญญาณภาพ (Streaming) ไปแสดงได้อย่างน้อย 2 แหล่ง

(10) ได้รับมาตรฐาน Onvif (Open Network Video Interface Forum)

(11) สามารถส่งสัญญาณภาพได้ตามมาตรฐาน H.264 เป็นอย่างน้อย

(12) สามารถใช้งานตามมาตรฐาน IPv4 และ IPv6 ได้

(13) มีช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่าย (Network Interface) แบบ 10/100 Base-T หรือดีกว่า และ สามารถ ทำงานได้ตามมาตรฐาน IEEE 802.3af หรือ IEEE 802.3at (Power over Ethernet) ในช่องเดียวกันได้

(14) มีช่องสาหรับบันทึกข้อมูลลงหน่วยความจา แบบ SD Card หรือ MicroSD Card หรือ Mini SD Card

(15) ตัวกล้องได้มาตรฐาน IP66 หรือติดตั้งอุปกรณ์เพิ่มเติมสาหรับหุ้มกล้อง (Housing) ที่ได้มาตรฐาน IP66 หรือดีกว่า

(16) ได้รับมาตรฐาน EN, UL หรือ CE

(17) ผู้ผลิตต้องได้รับมาตรฐาน ISO 14001

(18) ผู้ผลิตต้องได้รับมาตรฐาน ISO 9001

ภาคผนวก 2.2.3.4 <u>กล้องโทรทัศน์วงจรปิดชนิดเครือข่าย แบบมุมมองคงที่สำหรับติดตั้งภายในอาคาร (Indoor Fixed Network Camera) (USO60-USO-CCT-002) โดยมีคุณลักษณะพื้นฐานอย่างน้อย ดังนี้</u>

(1) มีความละเอียดของภาพสูงสุดไม่น้อยกว่า 1,920 x 1,080 pixel หรือไม่น้อยกว่า 2,073,600 pixel

(2) มี frame rate ไม่น้อยกว่า 25 ภาพต่อวินาที (frame per second)

(3) ใช้เทคโนโลยี IR-Cut filter หรือ Infrared Cut-off Removable (ICR) สำหรับการบันทึกภาพได้ทั้งกลางวันและกลางคืนโดยอัตโนมัติ

(4) มีความไวแสงน้อยสุด ไม่มากกว่า 0.1 LUX สำหรับการแสดงภาพสี (Color) และไม่มากกว่า 0.01 LUX สำหรับการแสดงภาพขาวดำ (Black/White)

(5) มีขนาดตัวรับภาพ (Image Sensor) ไม่น้อยกว่า 1/3 นิ้ว

(6) มีผลต่างค่าความยาวโฟกัสต่ำสุดกับค่าความยาวโฟกัส สูงสุดไม่น้อยกว่า 4.5 มิลลิเมตร

(7) สามารถตรวจจับความเคลื่อนไหวอัตโนมัติ (Motion Detection) ได้

(8) สามาร ถแสดงรายละเอียดของภาพที่มีความแตกต่างของแสงมาก (Wide Dynamic Range หรือ Super Dynamic Range) ได้ ไม่น้อยกว่า 120 dB.

(9) สามารถส่งสัญญาณภาพ (Streaming) ไปแสดงได้อย่างน้อย 2 แหล่ง

(10) ได้รับมาตรฐาน Onvif (Open Network Video Interface Forum)

(11) สามารถส่งสัญญาณภาพได้ตามมาตรฐาน H.264 เป็นอย่างน้อย

(12) สามารถใช้งานตามมาตรฐาน IPv4 และ IPv6 ได้

(13) มีช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่าย (Network Interface) แบบ 10/100 Base-T หรือดีกว่า และ สามารถทำ งานได้ตามมาตรฐาน IEEE 802.3af หรือ IEEE 802.3at (Power over Ethernet) ในช่องเดียวกันได้

(14) มีช่องสำหรับบันทึกข้อมูลลงหน่วยความจำแบบ SD Card หรือ MicroSD Card หรือ Mini SD Card

(15) ได้รับมาตรฐาน EN, UL หรือ CE

(16) ผู้ผลิตต้องได้รับมาตรฐาน ISO 14001

(17) ผู้ผลิตต้องได้รับมาตรฐาน ISO 9001

ภาคผนวก 2.2.3.5 <u>อุปกรณ์บันทึกภาพผ่านเครือข่าย NVR (USO60-USO-CCT-003) โดยมีคุณลักษณะพื้นฐานอย่างน้อย ดังนี้</u>

(1) เป็นอุปกรณ์ที่ผลิตมาเพื่อบันทึกภาพจากกล้องโทรทัศน์วงจรปิดโดยเฉพาะ

(2) สามารถบันทึกและบีบอัดภาพได้ตามมาตรฐาน MPEG4 หรือ H.264 หรือดีกว่า

(3) มีช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่าย (Network Interface) แบบ 10/100/1000 Base-T หรือดีกว่า จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ช่อง

(4) สามารถบันทึกภาพและส่งภาพเพื่อแสดงผลที่ความละเอียดของภาพสูงสุดไม่น้อยกว่า 1,920x1,080 pixel หรือไม่น้อยกว่า 2,073,600 pixel

(5) สามารถใช้งานกับมาตรฐาน HTTP, SMTP, “NTP หรือ SNTP”, TCP/IP ได้เป็นอย่างน้อย

(6) สามารถติดตั้งหน่วยจัดเก็บข้อมูล (Hard Disk) จำนวนไม่น้อยกว่า 2 หน่วย

(7) มีหน่วยจัดเก็บข้อมูลสำหรับกล้องวงจรปิดโดยเฉพาะ (Surveillance Hard Disk) ชนิด SATA ขนาดความจุรวมไม่น้อยกว่า 6TB

(8) มีช่องเชื่อมต่อ (Interface) แบบ USB จำนวนไม่น้อยกว่า 2 ช่อง

(9) สามารถใช้งานตามมาตรฐาน IPv4 และ IPv6 ได้

(10) สามารถแสดงภาพที่บันทึกจากกล้องโทรทัศน์วงจรปิดผ่านระบบเครือข่ายได้

(11) มีช่องสัญญาณ HDMI 1 ช่อง และ VGA 1 ช่อง เป็นอย่างน้อย

(12) ผู้ผลิตต้องได้รับมาตรฐาน ISO 9001

ภาคผนวก 2.2.3.6 <u>อุปกรณ์คอมพิวเตอร์ (All In One) (USO60-USO-COM-001) โดยมีคุณลักษณะพื้นฐานอย่างน้อย ดังนี้</u>

(1) ตัวเครื่องคอมพิวเตอร์มีการออกแบบให้ CPU Mainboard และตัวจอรวมอยู่ในเครื่องเดียวกัน (All in One PC)

(2) มีหมายเลขประจำตัวเครื่อง (Service Tag) หรือ (Serial No.) ติดที่เครื่องคอมพิวเตอร์อย่างชัดเจนมาจากโรงงาน และสามารถตรวจสอบได้ทางระบบอินเทอร์เน็ต

(3) แผงวงจรหลัก (Motherboard)

(3.1) มีหน่วยประมวลผลกลางมีแกนประมวลผลไม่น้อยกว่า ๒ แกน ความเร็วของสัญญาณนาฬิกา ไม่น้อยกว่า 2.2 GHz หน่วยความจำ Cache Memory ไม่น้อยกว่า 3 MB

(3.2) หน่วยความจำหลัก (RAM) มีความจุไม่น้อยกว่า 8 GB ชนิด DDR4

(3.3) มีลำโพงแบบ Stereo ติดตั้งภายใน

(3.4) มี Ethernet Port รองรับการทำงานตามมาตรฐาน IEEE 802.3 ความเร็ว 10/100/1000 Base-T หรือ Base-TX และรองรับการใช้งาน Wake on LAN

(3.5) สามารถเชื่อมต่อกับเครือข่าย LAN แบบไร้สาย ตามมาตรฐาน 802.11 b/g/n หรือดีกว่า

(3.6) รองรับการทำงาน Bluetooth 4.0 หรือดีกว่า

(4) หน่วยความจำสำรอง

(4.1) Hard Disk Drive ขนาดความจุไม่น้อยกว่า 1 TB ความเร็วในการหมุนรอบไม่ต่ำกว่า 5,400 rpm หรือสูงกว่า

(4.2) ดีวีดี ไดร์ฟ สามารถอ่านและเขียนได้ (DVD Writer Drive) แบบติดตั้งภายใน

(5) แป้นพิมพ์และเม้าส์ มีเครื่องหมายการค้าเดียวกันกับเครื่อง พร้อมแผ่นรองเม้าส์

(5.1) แป้นพิมพ์มีจำนวนแป้นกด (Key) ไม่น้อยกว่า 104 แป้น ตัวอักษรไทย / อังกฤษ ติดบนแป้นอย่างถาวร เชื่อมต่อแบบ USB

(5.2) เมาส์แบบ Laser Mouse เชื่อมต่อ USB สามารถ Scroll ได้

(5.3) จอภาพ เป็นจอภาพสีขนาดไม่ต่ำกว่า 23 นิ้ว

(6) มี Built in Port อย่างน้อย ดังนี้

(6.1) USB 2.0 และ USB 3.0 รวมกันไม่น้อยกว่า 4 ช่อง

(6.2) HDMI

(6.3) Camera

(7) ติดตั้งซอฟต์แวร์ระบบปฏิบัติการ Microsoft Windows 10 หรือ สูงกว่า ที่มีลิขสิทธิ์ถูกต้องตามกฎหมาย

(8) ติดตั้งซอฟต์แวร์ Open Office ver.4.1.3 หรือ ดีกว่า ที่มีลิขสิทธิ์ถูกต้องตามกฎหมาย

(9) ติดตั้งซอฟต์แวร์ Anti-virus มีลิขสิทธิ์ถูกต้องตาม กฎหมาย และสามารถ Update virus pattern ได้อย่างน้อย 5 ปี

(10) มีชุดหูฟังพร้อมไมโครโฟนสำหรับผู้เรียน มีรายละเอียดประกอบดังนี้

(10.1) เป็นหูฟังเป็นแบบชนิดปิดครอบใบหู

(10.2) มีค่าความต้านทาน 32 โอห์ม หรือดีกว่า

(10.3) มีค่าความไวไม่น้อยกว่า 100 dB. ที่ 1 KHz.

(10.4) มีช่วงความถีjตอบสนอง 20 Hz. – 20 KHz. หรือดีกว่า

(10.5) ไมโครโฟน มีความไว -37 dB. หรือดีกว่า ค่าช่วงความถี่ตอบสนอง 100 Hz. – 10 KHz หรือกว้างกว่า

ภาคผนวก 2.2.3.7 <u>อุปกรณ์ Multifunction Printer (USO60-USO-PRT-001) โดยมีคุณลักษณะพื้นฐานอย่างน้อย ดังนี้</u>

(1) เป็นอุปกรณ์ที่มีความสามารถเป็น Printer, Copier, Scanner ภายในเครื่องเดียวกัน

(2) มีหน่วยความจำ (Memory) ขนาดไม่น้อยกว่า 192 MB.

(3) มีช่องเชื่อมต่อ (Interface) แบบ USB 2.0 หรือดีกว่า จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ช่อง

(4) มีช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่าย (Network Interface) แบบ10/100 Base-T หรือดีกว่า จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ช่อง

(5) มีความละเอียดในการพิมพ์ไม่น้อยกว่า 600 x 600 dpi.

(6) มีความเร็วในการพิมพ์ร่างขาวดำไม่น้อยกว่า 22 หน้าต่อนาที (ppm)

(7) มีความเร็วในการพิมพ์ร่างสีไม่น้อยกว่า 22 หน้าต่อนาที (ppm)

(8) สามารถสแกนเอกสาร ขนาด A4 (ขาวดำ และ สี) ได้

(9) มีความละเอียดในการสแกนสูงสุด ไม่น้อยกว่า 1,200x1,200 dpi.

(10) มีถาดป้อนเอกสารอัตโนมัติ (Auto Document Feed)

(11) สามารถถ่ายสำเนาเอกสารได้ทั้งสีและขาวดำ

(12) สามารถทำสำเนาได้สูงสุดไม่น้อยกว่า 99 สำเนา

(13) สามารถย่อและขยายได้ 25 ถึง 400 เปอร์เซ็นต์

ภาคผนวก 2.2.3.8 <u>อุปกรณ์ Smart TV (USO60-USO-STV-001) โดยมีคุณลักษณะพื้นฐานอย่างน้อย ดังนี้</u>

(1) มีความละเอียด (Resolution) ไม่น้อยกว่า 1920 x 1080 Pixels

(2) จอภาพมีขนาดไม่น้อยกว่า 55 นิ้ว

(3) สามารถใช้งานระบบ Smart TV (web Browser) ได้เป็นอย่างน้อย

(4) สามารถใช้งานระบบ Digital TV (DVB-T2) ได้เป็นอย่างน้อย

(5) มีระบบเสียงแบบ Dolby Digital หรือ Surround Sound หรือเทียบเท่า

(6) มีช่องสำหรับเชื่อมต่อแบบ HDMI ไม่น้อยกว่า 2 ช่อง

(7) มีช่องสำหรับการเชื่อมต่อ แบบ USB ไม่น้อยกว่า 1 ช่อง

(8) มีช่องสำหรับการเชื่อมต่อแบบ RJ-45 ไม่น้อยกว่า 1 ช่อง หรือใช้การต่อเชื่อมแบบ WiFi ได้

(9) มีรีโมทสำหรับปรับแต่งค่าต่าง ๆ ของจอภาพ ที่มีเครื่องหมายการค้าเดียวกับจอภาพที่เสนอ

(10) โทรทัศน์ต้องติดตั้งโดยใช้ขาแขวนยึดติดเพดาน (หรือผนัง) อย่างมั่นคงแข็งแรง สามารถปรับก้มหรือเงยได้ไม่น้อยกว่า 10 องศา พร้อมเดินสายไฟฟ้า สายสัญญาณอินเทอร์เน็ต (LAN) และสายสัญญาณภาพพร้อมเสียง (HDMI) จากคอมพิวเตอร์ผู้ดูแล โดยต้องติดตั้งถาวรภายในรางเก็บสาย

ภาคผนวก 2.2.3.9 <u>อุปกรณ์ Speaker with Amplifier (USO60-USO-AUD-002) โดยมีคุณลักษณะพื้นฐานอย่างน้อย ดังนี้</u>

(1) ตู้ลำโพงสองทางเอนกประสงค์ แบบมีล้อเพื่อสะดวกเคลื่อนที่ ขนาดไม่น้อยกว่า 15 นิ้ว

(2) กำลังขับสูงสุดไม่น้อยกว่า 300 วัตต์

(3) ความไวการตอบสนองลำโพงไม่น้อยกว่า 78 dB.

(4) ตอบสนองย่านความถี่ 50Hz-13kHz หรือกว้างกว่า

(5) มีไมค์ลอยแบบมือถือจำนวน 2 ตัว ปรับ ECHO ได้

(6) มีช่องต่อไมโครโฟนแบบมีสาย หรือ line input

(7) มีช่องเสียบ USB และ SD Card ไม่น้อยกว่า 1 ช่อง

(8) สามารถปรับเสียงทุ้ม-แหลมได้

(9) สามารถชาร์จแบตเตอรี่ในตัวได้

(10) ใช้กับไฟฟ้า 220 Vac / 50-60Hz หรือดีกว่า

ภาคผนวก 2.2.3.10 <u>อุปกรณ์ Microphone (USO60-USO-AUD-002) โดยมีคุณลักษณะพื้นฐานอย่างน้อยดังนี้</u>

(1) เป็นไมโครโฟนแบบมีสาย ชนิดไดนามิค ใช้ต่อกับชุดเครื่องเสียงเหมาะสำหรับการพูดบรรยายทั่วไป

(2) เป็นไมโครโฟนชนิด Dynamic

(3) Polar Pattern แบบ Cardioid หรือ Omni-Directional

(4) ตอบสนองความถี่ : 80-120,000 Hz.หรือกว้างกว่า

(5) มีสวิทช์เปิด/ปิด

(6) มีค่าความไว Sensitivity ไม่น้อยกว่า 1.7 mV/Pa

(7) มีค่าความต้านทาน Impedance มากกว่า 600 โอห์ม

(8) มีสายยาวไม่น้อยกว่า 15 ฟุต เพื่อต่อกับชุดเครื่องเสียง

(9) ผลิตภัณฑ์ต้องมีตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทย

ภาคผนวก 2.2.3.11 <u>อุปกรณ์ Network Switch (USO60-USO-SWT-001) โดยมีคุณลักษณะพื้นฐานอย่างน้อย ดังนี้</u>

(1) มีช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่าย (Network Interface) แบบ 10/100/1000 Base-T หรือดีกว่า จำนวนไม่น้อยกว่า 48 ports รองรับมาตรฐาน IEEE 802.3 af และ IEEE 802.3 at โดยสามารถจ่ายไฟเลี้ยงให้อุปกรณ์ที่เชื่อมต่อ (Power over Ethernet) กับอุปกรณ์กระจายสัญญาณนี้ได้ และมีกำลังไฟรวม 500 วัตต์ เป็นอย่างน้อย

(2) สามารถทำงาน Static IP routing, RIP for routed access ได้

(3) รองรับจำนวน Mac Address ไม่น้อยกว่า 16,000

(4) รองรับจำนวน VLAN ไม่น้อยกว่า 4,000

(5) รองรับการทำงานตามมาตรฐาน IEEE 802.3ad และ 802.1x

(6) สามารถบริหารจัดการอุปกรณ์ผ่านทางโปรแกรม Web Browser ได้

(7) สามารถใช้งานตามมาตรฐาน IPv6 ได้

(8) สามารถส่งข้อมูล Log File แบบ Syslog ได้เป็นอย่างน้อย

(9) รองรับการทำ Netflow หรือ Sflow หรือ Netstream ได้

(10) มี Power Supply แบบ Redundant

(11) อุปกรณ์ต้องผ่านมาตรฐานความปลอดภัยและคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า UL หรือ EN หรือ CE

ภาคผนวก 2.2.3.12 <u>อุปกรณ์กระจายสัญญาณไร้สาย แบบ Indoor (Indoor Wireless Access Point) (USO60-USO-ACP-001) โดยมีคุณลักษณะพื้นฐานอย่างน้อย ดังนี้</u>

(1) ต้องเป็นไปตามประกาศของ กทช และ กสทช . ที่เกี่ยวข้อง เช่น ประกาศคณะกรรมการกิจการโทรคมนาคมแห่งชาติว่าด้วยมาตรฐานทางเทคนิคของเครื่องโทรคมนาคมและอุปกรณ์ เรื่อง เครื่องวิทยุคมนาคมที่ใช้เทคโนโลยี Broadband Wireless Access ในลักษณะ Radio Local Area Network (RLAN) พ.ศ. 2551

(2) ต้องเป็นไปตาม (Compliance) มาตรฐานดังต่อไปนี้

(2.1) IEEE 802.11a/b/g/n/ac

(2.2) IEEE 802.11e (Wireless Multimedia) หรือ Wi-Fi Multimedia (WMM)

(2.3) Wi-Fi Certification

(2.4) FCC หรือ UL หรือ CE

(2.5) EN 60950 (Health & safety) หรือ EN 60601 (Medical)

(3) ต้องเป็นโครงสร้างแบบ Dual Radio ใช้คลื่นความถี่ในการับส่งข้อมูลทั้ง 2 ย่านคลื่นความถี่คือย่านความถี่ 2.4 GHz และ 5 GHz ทำงานพร้อมกันเพื่อการเชื่อมต่ออุปกรณ์ Wireless LAN Client เข้าสู่โครงข่ายทางสายได้ และสามารถรับส่งข้อมูลที่ย่านความถี่ 2.4 GHz และ 5 GHz ได้พร้อมกัน และต้องสามารถเลือกใช้ช่องสัญญาณได้ทั้งแบบ 20 MHz., 40 MHz. และ 80 MHz.

(4) สามารถรองรับ RF Data Rate ได้ไม่น้อยกว่า 867 Mbps. ที่ย่านความถี่ 5 GHz และไม่น้อยกว่า 300 Mbps. ที่ย่านความถี่ 2.4 GHz. ได้พร้อมกัน

(5) สามารถทำงานในรูปแบบ SSID หรือ BSSID ได้อย่างน้อย 16 SSID หรือดีกว่า โดยสามารถกำหนด VLAN และ Security ในแต่ละ SSID ได้

(6) สามารถเชื่อมต่อและใช้งานจากอุปกรณ์พร้อมกันได้ไม่น้อยกว่า 100 อุปกรณ์

(7) มีพอร์ตแบบ RJ-45 ที่รองรับ 10/100/1000 Mbps. สำหรับสนับสนุนการทำงาน PoE (Power over Ethernet) ตามมาตรฐาน IEEE 802.3 af หรือ IEEE 802.3 at ไม่น้อยกว่า 1 พอร์ต

(8) สามารถใช้งานด้านความปลอดภัยแบบ WPA, WPA2, 802.1x, 802.11i, AES และ TKIP ได้

(9) สามารถบริหารจัดการ Channel แบบ Dynamic เพื่อลดผลกระทบจากคลื่นรบกวน (Interference)

(10) สามารถทำ Band Steering ได้

(11) ผู้ผลิตต้องได้รับมาตรฐาน ISO 9001

(12) ต้องสามารถติดตั้งบนเพดาน ผนัง หรือเสาได้ โดยการเลือกรูปแบบการติดตั้งให้กำหนดเพิ่มเติมในความต้องการทางเทคนิค

(13) ต้องมีสายอากาศแบบภายใน (Built-In Antenna) หรือ สายอากาศต่อภายนอก (External Antenna) โดยมี Gain ไม่น้อยกว่า 3 dBi สำหรับย่านความถี่ 2.4 GHz และไม่น้อยกว่า 5 dBi สำหรับย่านความถี่ 5 GHz.

(14) สามารถให้บริการเชื่อมต่อเครือข่าย IPv4 และ IPv6 ผ่านเครือข่ายไร้สายไปยังเครื่องลูกข่ายได้

(15) อุปกรณ์ต้องเป็นรุ่นที่ยังอยู่ในสายการผลิต และเป็นรุ่นที่หาได้ในท้องตลาด (Commercial Off The Shelf) ณ วันยื่นเอกสารเสนอราคา

ภาคผนวก 2.2.3.13 <u>อุปกรณ์ Outdoor Access Point (USO60-USO-ACP-002) โดยมีคุณลักษณะพื้นฐานอย่างน้อย ดังนี้</u>

(1) ต้องเป็นไปตามประกาศของ กทช และ กสทช . ที่เกี่ยวข้อง เช่น ประกาศคณะกรรมการกิจการโทรคมนาคมแห่งชาติว่าด้วยมาตรฐานทางเทคนิคของเครื่องโทรคมนาคมและอุปกรณ์ เรื่อง เครื่องวิทยุคมนาคมที่ใช้เทคโนโลยี Broadband Wireless Access ในลักษณะ Radio Local Area Network (RLAN) พ.ศ. 2551

(2) ต้องเป็นไปตาม (Compliance) มาตรฐานดังต่อไปนี้

(2.1) IEEE 802.11a/b/g/n/ac

(2.2) IEEE 802.11e (Wireless Multimedia) หรือ Wi-Fi Multimedia (WMM)

(2.3) Wi-Fi Certification

(2.4) FCC หรือ UL หรือ CE

(2.5) EN 60950 (Health & safety) หรือ EN 60601 (Medical)

(3) ต้องเป็นโครงสร้างแบบ Dual Radio ใช้คลื่นความถี่ในการรับส่งข้อมูลทั้ง 2 ย่านคลื่นความถี่คือย่านความถี่ 2.4 GHz และ 5 GHz ทำงานพร้อมกันเพื่อการเชื่อมต่ออุปกรณ์ Wireless LAN Client เข้าสู่โครงข่ายทางสายได้ และมีเสาอากาศ (Antenna) ติดตั้งภายนอกพร้อมใช้งาน, สำหรับทั้งโดยมี Gain ไม่น้อยกว่า 4 dBi สำหรับย่านความถี่ 2.4 GHz และไม่น้อยกว่า 4 dBi สำหรับย่านความถี่ 5 GHz

(4) สามารถรองรับ RF Data Rate ได้ไม่น้อยกว่า 1300 Mbps. ที่ย่านความถี่ 5 GHz และไม่น้อยกว่า 450 Mbps. ที่ย่านความถี่ 2.4 GHz ได้พร้อมกัน

(5) สามารถทำงานในรูปแบบ SSID หรือ BSSID ได้อย่างน้อย 16 SSID หรือดีกว่า โดยสามารถกำหนด VLAN และ Security ในแต่ละ SSID ได้

(6) สามารถเชื่อมต่อและใช้งานจากอุปกรณ์พร้อมกันได้ไม่น้อยกว่า 200 อุปกรณ์

(7) มีพอร์ตแบบ RJ-45 ที่รองรับ 10/100/1000 Mbps. สำหรับสนับสนุนการทำงาน PoE (Power over Ethernet) ตามมาตรฐาน IEEE 802.3 af หรือ IEEE 802.3 at ไม่น้อยกว่า 1 พอร์ต

(8) สามารถใช้งานด้านความปลอดภัยแบบ WPA, WPA2, 802.1x, 802.11i, AES และ TKIP ได้

(9) สามารถบริหารจัดการ Channel แบบ Dynamic เพื่อลดผลกระทบจากคลื่นรบกวน (Interference)

(10) มีเทคโนโลยีปรับเปลี่ยนทิศทางการส่งสัญญาณไปยังเครื่องลูกข่าย เช่น Beamforming เป็นต้น

(11) สามารถทำ Band Steering ได้

(12) เป็นอุปกรณ์ Wireless Access Point ที่ออกแบบสำหรับใช้งานได้ภายนอกอาคารโดยไม่ต้องใช้กล่องกันน้ำและมีการกันน้ำและกันฝุ่นที่ระดับ IP65 หรือดีกว่า ตามมาตรฐาน IEC60529

(13) สามารถทำงานได้ที่อุณหภูมิไม่น้อยกว่า 55°C

(14) ผู้ผลิตต้องได้รับมาตรฐาน ISO 9001

(15) ต้องสามารถติดตั้งบนเพดาน ผนัง และเสาได้ โดยการเลือกรูปแบบการติดตั้งให้กำหนดเพิ่มเติมในความต้องการทางเทคนิค

(16) สามารถให้บริการเชื่อมต่อเครือข่าย IPv4 และ IPv6 ผ่านเครือข่ายไร้สายไปยังเครื่องลูกข่ายได้

(17) อุปกรณ์ต้องเป็นรุ่นที่ยังอยู่ในสายการผลิต และเป็นรุ่นที่หาได้ในท้องตลาด (Commercial off the Shelf) ณ วันยื่นเอกสารเสนอราคา

ภาคผนวก 2.2.3.14 อุปกรณ์ Wireless Controller โดยมีคุณลักษณะพื้นฐานอย่างน้อย ดังนี้

คุณลักษณะทางเทคนิคของอุปกรณ์ Wireless Controller เป็นได้ทั้ง Hardware Appliance หรือ Software หรือ ระบบควบคุมแบบ Cloud Base (Private Cloud) ที่สามารถบริหารจัดการในลักษณะ Centralized Configuration, Centralized Control และ Monitoring อุปกรณ์ Wireless Access Point ที่เสนอได้ทั้งหมด ทั้งนี้หากเป็น Software จะต้องเสนอพร้อม Hardware หรือเครื่องคอมพิวเตอร์ที่สามารถติดตั้ง Software เพื่อควบคุมอุปกรณ์ Wireless Access Point มีคุณสมบัติเบื้องต้นอย่างน้อย ดังนี้

(1) สามารถใช้งานร่วมกับอุปกรณ์ Wireless Access Point ตามมาตรฐาน IEEE 802.11a/b/g/n/ac และต้องสามารถบริหารจัดการผ่านทาง Web Browser และ CLI ได้เป็นอย่างน้อย

(2) สามารถแสดงผลได้อย่างน้อย ดังนี้

(2.1) ปริมาณการใช้งาน (TX/RX Bytes) หรือ Channel Utilization

(2.2) จำนวนของอุปกรณ์ที่เชื่อมต่อ

(2.3) การใช้งานทรัพยากรของระบบ (System Resource)

(3) สามารถใช้งาน User Authentication กับ Radius, Radius Accounting, Active Directory ได้เป็นอย่างน้อย

(4) Wireless Controller หรือ Wireless Access Point ต้องเป็นไปตาม (Compliance) ตามมาตรฐาน IEEE 802.1x, IEEE 802.11e และ IEEE 802.11d ได้เป็นอย่างน้อย

(5) ต้องสามารถทำงานโดยมีการเชื่อมต่อและสื่อสารกับระบบ Network Monitoring System (NMS) ด้วยมาตรฐาน SNMP

(6) ทำงานตามมาตรฐาน NTP (Network Time Protocol) ได้

(7) ทำงาในลักษณะต่าง ๆ เมื่อทำงานร่วมกับ Wireless Access Point ได้อย่างน้อย ดังนี้

(7.1) สามารถทำ Web-based Authentication ได้

(7.2) สามารถทำ Centralized Wireless Access Point Software Updates ได้

(7.3) สามารถทำ Radio Management โดยสามารถปรับกำลังส่งและเลือกช่องสัญญาณได้ทั้งแบบ Manual และ Automatic ตลอดจนสามารถปรับเปลี่ยนกำลังในการรับส่งสัญญาณเพื่อให้มีประสิทธิภาพที่ดีขึ้นได้

(8) สามารถพัฒนายกระดับ (Upgrade) Software หรือ Firmware ของตัวอุปกรณ์ Wireless Controller เองและสามารถพัฒนายกระดับ Software หรือ Firmware ของตัวอุปกรณ์ Wireless Access Point แบบอัตโนมัติ (Automatic) ได้

(9) สามารถส่งข้อมูล Event log ในลักษณะ Syslog ได้

(10) สามารถให้บริการแบบ Multi-tenancy หรือ บริหารจัดการแบบกลุ่มผู้ใช้งาน หรือ บริหารจัดการแบบกลุ่ม Wireless Access Point ได้

ภาคผนวก 2.2.3.15 <u>ตู้เก็บอุปกรณ์ พร้อม อุปกรณ์จัดระเบียบสาย (USO60-USO-RAC-001) โดยมีคุณลักษณะพื้นฐานอย่างน้อย ดังนี้</u>

(1) ตู้ Rack ปิด ขนาด 19 นิ้ว 42U

(2) โดยมีความกว้างไม่น้อยกว่า 60cm ความลึกไม่น้อยกว่า 110cm และความสูงไม่น้อยกว่า 200cm

(3) มีช่องเสียบไฟฟ้า จำนวนไม่น้อยกว่า 12 ช่อง

(4) มีพัดลมสำหรับระบายความร้อน ไม่น้อยกว่า 2 ตัว

(5) มีอุปกรณ์จัดสายสัญญาณ Cable Management ขนาดไม่เกินกว่า 1U จำนวน 2 ชุด

(6) มีชุดพักสาย (Patch Panel) แบบ 48 พอร์ต 1 ชุด

ภาคผนวก 2.2.3.16 <u>เครื่องสำรองไฟฟ้า ขนาด 6 kVA (USO60-USO-UPS-001) โดยมีคุณลักษณะพื้นฐานอย่างน้อย ดังนี้</u>

(1) เป็นอุปกรณ์สำรองไฟฟ้า ชนิด True On Line Double Conversion

(2) มีกำลังไฟฟ้าด้านนอกไม่น้อยกว่า 6 kVA/4800 Watts หรือดีกว่า

(3) สามารถสำรองไฟฟ้าได้ไม่น้อยกว่า 30 นาที ที่ Full Load

(4) มีระบบวงจรป้องกันแรงดันไฟฟ้าเกินต่อเนื่อง

(5) เป็นผลิตภัณฑ์ที่ผลิตจากโรงงานที่ได้มาตรฐาน ISO 9001 และผ่านการรับรองผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มอก.1291 โดยต้องรองรับประเภท C3

(6) มีซอฟต์แวร์สนับ สนุนสามารถตรวจสอบและควบคุม UPS ผ่านระบบเครือข่ายได้ ดังต่อไปนี้

(6.1) สามารถแสดงสถานะในการทำงานของ UPS คือ ระบบของ UPS, Input Status, UPS Status, Battery Status, Output Status ได้

(6.2) สามารถแจ้งเตือนปัญหาที่เกิดกับ UPS ผ่านทาง Email ได้

(6.3) ทดสอบการทำงานของแบตเตอรี่ได้

(7) มีแบตเตอรี่เป็นแบบ Sealed lead acid ชนิด Maintenance free และมี External Battery Connector เพื่อขยายเวลาในการสำรองไฟ

ภาคผนวก 2.2.3.17 <u>อุปกรณ์ป้องกันไฟฟ้ากระโชก Surge Protection Device (SPD) (USO60-USO-ACS-001) ทั้ง 2 แบ่ง โดยมีคุณลักษณะพื้นฐานอย่างน้อย ดังนี้</u>

(1) แบบที่ 1

(1.1) เป็นอุปกรณ์ป้องกันไฟฟ้ากระโชก Class 1 ตามมาตรฐาน IEC 61643-1 หรือ IEC 61643-11 หรือ EN 61643

(1.2) มีค่า Rated Voltage (Uc) ที่ 255V./50Hz.

(1.3) มีค่า Lightning Impulse Current (10/350 µsec) ไม่น้อยกว่า 50kA หรือดีกว่า

(1.4) มี Response time ไม่มากกว่า 100ns

(1.5) เป็นผลิตภัณฑ์ที่ผลิตจากโรงงานที่ได้มาตรฐาน ISO 9001 และ (ผ่านการรับรองผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มอก.1586 หรือมีเอกสารผลทดสอบตามมาตรฐาน IEC 61643-1 หรือ IEC 61643-11 หรือ EN 61643 จากหน่วยงานของรัฐ)

หรือ

(2) แบบที่ 2

(2.1) เป็นอุปกรณ์ป้องกันไฟฟ้ากระโชก Class 1 ตามมาตรฐาน IEC 61643-1 หรือ IEC 61643-11 หรือ EN 61643

(2.2) มีค่า Rated Voltage (Uc) ที่ 255V./50Hz.

(2.3) มีค่า Lightning Impulse Current (8/20 µsec) ไม่น้อยกว่า 50kA หรือดีกว่า

(2.4) มี Response time ไม่มากกว่า 25ns

(2.5) เป็นผลิตภัณฑ์ที่ผลิตจากโรงงานที่ได้มาตรฐาน ISO 9001 และ (ผ่านการรับรองผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มอก .1586 หรือมีเอกสารผลทดสอบตามมาตรฐาน IEC 61643-1 หรือ IEC 61643-11 หรือ EN 61643 จากหน่วยงานของรัฐ)

ในกรณีที่ใช้อุปกรณ์ป้องกันไฟฟ้ากระโชก Surge Protection Device (SPD) แบบที่ 1 ให้จัดหาและติดตั้งฟิวส์และฐานฟิวส์ชนิด Cartridge Fuse ตามมาตรฐาน DIN ซึ่งสามารถทนกระแสลัดวงจรได้ไม่น้อยกว่า 50kA ที่ 500V ฐานฟิวส์ทำจากกระเบื้องดินเผาอย่างดี ขั้วสัมผัสฟิวส์ ขั้วต่อสายต่าง ๆ ทำจากทองแดงเคลือบผิว หรือโลหะผสมที่ผลิตมาสำหรับใช้งานโดยเฉพาะ ตัวฟิวส์ใช้ชนิด Fuse Link type D 500V. ขนาดตามที่เหมาะสม ผลิตตามมาตรฐาน IEC269 หรือ VDE0635 หรือ DIN49515

ภาคผนวก 2.2.3.18 <u>คุณลักษณะเฉพาะของงา นติดตั้งระบบผลิตไฟฟ้าด้วยเซลล์แสงอาทิตย์ (USO60-USO-SOC-001) มีคุณสมบัติ ดังนี้</u>

(1) ข้อกำหนดทั่วไป

(1.1) หากมิได้ระบุเป็นอย่างอื่น ผู้ให้บริการจะต้องจัดหาวัสดุอุปกรณ์ตลอดจนช่างฝีมือแรงงาน และเครื่องมือ เครื่องใช้ทั้งหมดที่จำเป็นตามหลักวิชาช่างที่ดี ติดตั้งงานระบบทั้งหมดที่ปรากฏในแบบแปลนของผู้ใช้บริการในกรณีที่แบบแปลนดังกล่าวมิได้แสดงไว้แต่เป็นอุปกรณ์ที่มีความจำเป็นและสอดคล้องต่อเนื่องที่จะต้องติดตั้งไว้ด้วยกัน เพื่อระบบจะสามารถใช้งานได้อย่างสมบูรณ์

(1.2) การทดสอบ หลังจากการติดตั้งแล้วเสร็จ ผู้ให้บริการจะท ดสอบระบบต่อหน้าผู้ควบคุมงานของ ผู้ใช้บริการ ตามหลักวิชาการ โดยมีการตรวจรับงานโดยผู้ควบคุมงานเป็นลายลักษณ์อักษร

(2) ข้อกำหนดทางเทคนิค

(2.1) โครงสร้างรองรับเซลล์แสงอาทิตย์

ผู้ให้บริการต้องจัดทำรายละเอียดแบบของชุดโครงสร้างรองรับชุดแผงเซลล์แสงอาทิตย์พร้อมรายการคำนวณตามราย ละเอียดข้อ 2.1.5 และมีวิศวกรสาขาที่เกี่ยวข้อง ซึ่งเป็นผู้ได้รับใบอนุญาตเป็นผู้ประกอบวิชาชีพวิศวกรรมควบคุมระดับภาคีวิศวกรขึ้นไปลงนามรับรอง พร้อมผู้เขียนและผู้ตรวจสอบลงนามใน Title Block (หัวแบบ) ขนาด 9.5 x 5.5 เซ็นติเมตร ด้านล่างมุมขวามือของแบบทุกแผ่น ในกระดาษขนาด A.3 (เอ.3) เพื่อให้ผู้ใช้บริการ พิจารณา อย่างไรก็ตาม ผู้ใช้บริการขอสงวนสิทธิ์ในการปรับปรุงรูปแบบและรายละเอียดหรืออาจเลือกใช้รูปแบบและรายละเอียดตามที่ กสทช . กำหนดภายหลังก็ได้ รูปแบบชุดโครงสร้างฯ มีรายละเอียด ดังนี้

(2.1.1) วัสดุที่ใช้ทำโครงสร้างเป็นเหล็กเคลือบสังกะสีแบบจุ่มร้อน (Hot dip galvanize) ตามมาตรฐาน ASTM หรือเป็นโลหะปลอดสนิม รวมทั้งอุปกรณ์ประกอบทั้งหมด เช่น Fitting, Hardware, Bolt และ Nut ซึ่งเป็นวัสดุอุปกรณ์ที่ออกแบบสำหรับใช้กับการติดตั้งชุดแผงเซลล์แสงอาทิตย์โดยเฉพาะ และผลิตสำเร็จจากโรงงาน

(2.1.2) ชุดโครงสร้างรองรับชุดแผงเซลล์แสงอาทิตย์ออกแบบให้มีขนาดที่เหมาะสม มีความมั่นคงแข็งแรงสามารถทนต่อแรงลมปะทะ และน้ำหนักของโครงสร้างรองรับชุดแผงเซลล์แสงอาทิตย์ ต้องไม่สร้างความเสียหายต่อความแข็งแรงของโครงสร้างของหลังคา และอาคารที่ตั้ง

(2.1.3) ในกรณีที่ติดตั้งบนดาดฟ้าผู้ให้บริการจะต้องทำฐานซีเมนต์เกร้าท์ และคานที่ทำจากโลหะปราศจากสนิม เช่น เหล็กเคลือบสังกะสีแบบจุ่มร้อน (Hot dip galvanize) สำหรับติดตั้งโครงสร้างรองรับชุดแผงเซลล์แสงอาทิตย์ พร้อมทำระบบกันรั่วซึม

(2.1.4) ชุดโครงสร้างรองรับชุดแผงเซลล์แสงอาทิต ย์ สามารถถอดออกเป็นชิ้นส่วนย่อย ๆ และประกอบได้อย่างสะดวก และวางทำมุมกับแนวระนาบเป็นมุมเอียงเมื่อติดตั้งชุดแผงเซลล์แล้ว โดยสามารถผลิตไฟฟ้าได้สูงที่สุด

(2.1.5) ชุดโครงสร้างรองรับชุดแผงเซลล์แสงอาทิตย์จะต่อสายดินตามมาตรฐานการติดตั้งทางไฟฟ้าสำหรับประเทศไทยฉบับล่าสุด

(3) แผงเซลล์แสงอาทิตย์ (PV Module)

ชุดแผงเซลล์แสงอาทิตย์ต้องมีขนาดกำลังไฟฟ้าสูงสุดไม่น้อยกว่า 5,400 Wp. ต่อระบบ จำนวน 1 ชุดมีรายละเอียด ดังนี้

(3.1) เป็นแผงเซลล์แสงอาทิตย์ ชนิด Crystalline silicon มีพิกัดกำลังไฟฟ้า Output สูงสุดไม่น้อยกว่า 255 Wp ที่พลังงานแสงแดด (Irradiance Condition) 1,000 w/m^2 อุณหภูมิโดยรอบ 25 $^{\circ}C$ และที่ค่า Air mass 1.5 กำลังไฟฟ้าคลาดเคลื่อนน้อยกว่า 15% เป็นยี่ห้อ รุ่นที่ได้รับการรับรองมาตรฐาน มอก. 1843 และเป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้รับการรับรองตามมาตรฐาน มอก. 2580

(3.2) แผ่นเซลล์แสงอาทิตย์ที่ประกอบเป็นแผงต้องเป็นชนิด Crystalline Silicon ที่ผลิตตามมาตรฐาน UL/JIS/IEC หรือเทียบเท่า โดยระบุข้อมูลใน Catalog ชัดเจน มีหนังสือรับรองจากผู้ผลิต หรือได้รับมาตรฐานดังกล่าว

(3.3) กรอบของเซลล์แสงอาทิตย์จะต้องเป็น Anodized Aluminum หรือโลหะอื่นที่สามารถป้องกันการเกิดสนิมและความแข็งแรงไม่น้อยกว่าสารดังกล่าว

(3.4) การต่อวงจรระหว่างเซลล์ต้องใช้แถบโลหะไม่น้อยกว่า 3 แถบคู่ขนานเพื่อให้เซลล์ แสงอาทิตย์มีประสิทธิภาพการทำงานอย่างต่อเนื่อง แม้แถบโลหะใดโลหะหนึ่งจะได้รับความเสียหาย

(3.5) วงจรของเซลล์แสงอาทิตย์ ต้องถู กเคลือบด้วย ETHYLENE VINYL ACETATE (EVA) หรือวัสดุอื่นที่ดีกว่า

(3.6) ด้านหน้าต้องปิดทับด้วยกระจกนิรภัย (SPECIAL LOW IRON ANTIREFLECTIVE TEMPERED GLASS) คุณสมบัติของกระจก ต้องมีความแข็งแกร่ง ทนต่อการกระแทก และมีประสิทธิภาพในการส่งผ่านแสง

(3.7) ผิวกระจกด้านในต้องได้รับก ารเคลือบสารป้องกันการสะท้อนกลับของแสง และเพื่อให้แสงกระจายกลับไปยังเซลล์แสงอาทิตย์ เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการผลิตไฟฟ้า

(3.8) ด้านหลังของแผงต้องเป็นแผ่นโพลิเมอร์ (TEDLAR) โดยนำกระจก, EVA, วรจรเซลล์ EVA และแผ่นโพลิเมอร์มาเคลือบให้เป็นแผ่นเดียวกัน เพื่อป้องกันความชื้ นและให้แผงมีอายุการใช้งานยาวนาน

(3.9) แผงเซลล์แสงอาทิตย์มีประสิทธิภาพในการทำงาน (Module efficiency) ต้องไม่น้อยกว่า 15%

(3.10) ค่า Power Tolerance $\pm$5%

(3.11) ค่า Temperature Coefficient of Power ไม่มากกว่า -0.47 %/$^{\circ}$C เมื่อทดสอบที่สภาวะ STC (Standard Test Condition; TCPmpp) ที่ค่าความเข็มแสงอาทิตย์ 1,000 w/m^2 ณ อุณหภูมิแผงเซลล์ 25 $^{\circ}$C โดยแนบหลักฐานหรือใบรับรองแสดงโดยชัดเจน

(3.12) กล่องต่อสายไฟหลังแผงเซลล์แสงอาทิตย์ ทำจากวัสดุที่มีอายุการใช้งานยาวนาน ทนทานต่อทุกสภาพแวดล้อม แยกการต่อเป็นขั้วบวก-ลบ เพื่อความปลอดภัย

(3.13) ด้านหลังของแผงเซลล์แส งอาทิตย์ ติดตั้งกล่องรวมสายไฟ (Junction Box) โดยสามารถใช้งานได้ในทุกสภาพอากาศ มีระดับการป้องกันไม่ น้อยกว่า IP65 หรือดีกว่า ตามมาตรฐาน IEC60529

(3.14) ค่า Maximum System Voltage, (IEC or TUV) ของแผงเซลล์แสงอาทิตย์ ไม่น้อยกว่า 1,000 VDC

(3.15) มี BY-PASS DIODE ติดตั้งอยู่ภายในกล่องต่อสายไฟ เพื่อช่วยให้การไหลของกระแสไฟเป็นไปตามปกติ กรณีเกิดเงาบังทับเซลล์ใดเซลล์หนึ่ง (HOT SPOT)

(3.16) แผงเซลล์แสงอาทิตย์ผลิตจากโรงงานที่ได้รับการรับรองมาตรฐาน ISO 9001:2008 or ISO 14001:2004, ในกิจการขอบข่ายที่ได้รับการรับรองจากสำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม หรือสถาบันรับรองมาตรฐาน ISO โดยจะต้องแนบเอกสารหลักฐานแสดงการเป็นผู้ผลิต หรือหนังสือรับรองจากผู้ผลิตมาพร้อมเอกสารเสนอราคา

(3.17) แผงเซลล์แสงอาทิตย์ต้องได้รับการแต่งตั้งจากผู้ผลิตอย่างเป็นทางการ ผู้ประสงค์จะเสนอราคาจะต้องแนบหลักฐาน ใบอนุญาตประกอบกิจการ โรงงาน ร.ง.4 ประกอบกิจการผลิตและประกอบแผงเซลล์แสงอาทิตย์ และระบบผลิตไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์ ต้องเป็นแผงเซลล์แสงอาทิตย์ที่มีสายการผลิตประกอบเชื่อมต่อกันเป็นวงจรในประเทศไทย โดยแผงเซลล์แสงอาทิตย์ดังกล่าว ต้องมีการ

ผ่านกระบวนการผลิตมีการประกอบเชื่อมต่อวงจร และเคลือบสารป้องกันความชื้น ตามกรรมวิธีที่ได้มาตรฐานประกอบกันเป็นแผงเซลล์สำเร็จรูปแล้วในประเทศไทย ทั้งนี้ ผู้ใช้บริการสงวนสิทธิ์ เข้าตรวจสอบโรงงานผลิต ได้ทุกเมื่อ

(3.18) แผงเซลล์แสงอาทิตย์ทุกแผง ต้องมีชื่อ “คณะกรรมการกิจการกระจายเสียงกิจการ โทรทัศน์และกิจการโทรคมน าคมแห่งชาติ และบริษัท . (คู่สัญญาของผู้ใช้บริการ) โดยพิมพ์ชื่อหน่วยงานข้างต้นบนแผ่นสติ๊กเกอร์ หรือกระดาษ ชนิดทนต่อความร้อน ปิดทับบนช่องว่างในชั้นเซลล์แสงอาทิตย์ก่อนปิดทับด้วยกระจกใสหรือวัสดุอื่นที่มีคุณสมบัติเทียบเท่าหรือดีกว่า โดยขนาดของตัวอักษรต้องมีความเหมาะสมสามารถมองเห็นและอ่านได้ชัดเจน

(4) **อุปกรณ์ควบคุมการประจุแบตเตอรี่** จำนวน 1 ชุด ต่อระบบ มีรายละเอียดดังนี้

(4.1) มีพิกัดกำลังไฟฟ้าไม่ต่ำกว่ากำลังการผลิตไฟฟ้าสูงสุดของชุดแผงเซลล์แสงอาทิตย์ ที่สภาวะ STC

(4.2) มีพิกัดแรงดันไฟฟ้าปกติด้านขาเข้า (Input Voltage) ที่สามารถรับ ค่าแรงดันไฟฟ้าสูงสุด (Vmp) ของชุดแผงเซลล์แสงอาทิตย์ ที่สภาวะ STC

(4.3) สามารถรับแรงดันไฟฟ้าเปิดวงจร (Voc) ของชุดแผงเซลล์แสงอาทิตย์ ที่สภาวะ Standard Test Condition (STC) ไม่น้อยกว่า 400 Vdc

(4.4) แรงดันไฟฟ้าขาออก (Output Voltage) สามารถประจุกระแสไฟฟ้าเข้าชุดแบตเตอรี่ที่ต่อวงจรให้มีค่าแรงดันขั้วปกติ (Nominal Voltage) เป็นชนิด 240 Vdc

(4.5) มีฟังก์ชั่น Maximum power point tracking (MPPT) ที่ช่วงแรงดันทำงานครอบคลุมแรงดันไฟฟ้าสูงสุด (Vmp) ของชุดแผงเซลล์แสงอาทิตย์ ที่สภาวะ (STC)

(4.6) มีระบบปรับการประจุแบตเตอรี่โดยอัตโนมัติ เช่น Boost charge หรือ Bulk charge, Float charge หรือ Absorb charge

(4.7) สามารถป้องกันความเสียหายจากกระแสไฟฟ้าชุดแบตเตอรี่ เมื่อด้าน Input อยู่ในสภาวะเปิดวงจร (Open circuit)

(4.8) มีระบบป้องกัน Over charge battery

(4.9) มีระบบระบายความร้อน 2 แบบ คือแบบแผ่นคลีบอลูมิเนียม และด้ว ยพัดลมอัตโนมัติ

(4.10) มีฟังก์ชั่นหรือระบบที่สามารถทำงานตัดวงจรการจ่ายกระแสไฟฟ้าของแบตเตอรี่ (Low voltage cut off) ที่ระดับแรงต่ำกว่า 1.80 V/cell และสามารถต่อวงจรคืนกลับ (Reconnect) โดยอัตโนมัติ ที่ระดับแรงดันไม่ต่ำกว่า 2.0 V/cell

(4.11) มีหน้าจอ LCD หรือแบบอื่นที่สามารถแสดงข้อมูลทางไฟฟ้าแบบตัวเลขในขณะอุปกรณ์ทำงานประจุแบตเตอรี่ ได้อย่างน้อย 3 รายการ ประกอบด้วยค่าพลังงานไฟฟ้าประจุแบตเตอรี่แบบสะสม (Accumulated DC kWh) ค่าแรงดันไฟฟ้าชั่วขณะ (Real time DC Volt) และค่ากระแสไฟฟ้าชั่วขณะ (Real time DC Current)

(4.12) ตัวเรือนทำด้วยอลูมิเนียมขึ้นรูป และเป็นผลิตภัณฑ์ที่ผลิตในประเทศไทย

(5) **อินเวอร์เตอร์** จำนวน 1 ชุด ต่อระบบ มีรายละเอียด ดังนี้

(5.1) เป็นเครื่องแปลงไฟฟ้า Inverter ชนิด 1 Phases 2 Wires แบบ Built – in Output Transformer สามารถนำไฟฟ้ากระแสตรงแปลงเป็นไฟฟ้ากระแสลับ เครื่องแปลงกระแสไฟฟ้ามีประสิทธิภาพ ≥ 90% (Inverter Efficiency) รูปคลื่นไฟฟ้าขาออกเป็นแบบไซน์เวฟ

(5.2) เครื่องแปลงกระแสไฟฟ้ามีความเพี้ยนของรูปคลื่นไฟฟ้าขาออก THDv < 5%

(5.3) เครื่องแปลงกระแสไฟฟ้าเป็นชนิด มีหม้อแปลงไฟฟ้าขาออก (Isolate Output Transformer หรือ Transferred Output Transformer) เพื่อป้องกันปัญหาแรงดันไฟฟ้ากระชากระว่างเครื่องแปลงกระแสไฟฟ้ากับโหลดที่ต่อร่วมเครื่องแปลงกระแสไฟฟ้า

(5.4) เครื่องแปลงกระแสไฟฟ้ามีหน้าจอ LCD และหลอดไฟ LED สาหรับแสดงสถานะของการทำงานของระบบ ดังนี้ แรงดันไฟฟ้าขาเข้า (Input Voltage) , ความถี่ไฟฟ้าขาเข้า (Frequency) , ระดับแบตเตอรี่ (Battery level) แรงดันไฟฟ้าขาออก (Output voltage) , ความถี่ไฟฟ้าขาออก (Frequency) , ระดับของโหลด (load level) , โค้ดแสดงสถานะปัญหา (Fault code)

(5.5) เครื่องแปลงกระแสไฟฟ้ามีระบบแจ้งเตือนเมื่อมีปัญหาเกิดขึ้นกับระบบสามารถแจ้งเตือนบนหน้าจอ LCD และมีเสียงแจ้งเตือน (Alarm)

(5.6) เครื่องแปลงกระแสไฟฟ้ามีแรงดันไฟฟ้าขาออกโหมดไฟฟ้าปกติ 220/230/240 VAC (±10%) ความถี่ 50Hz (±10%) ,โหมดแบตเตอรี่ Output Voltage Regulation ไม่เกินหรือน้อยกว่า 5% ที่ Steady State และมีขนาดกำลังไฟฟ้าไม่ต่ำกว่า 3 กิโลวัตต์ (ที่ Unity Power Factor)

(5.7) แรงดันไฟฟ้ากระแสตรงด้านขาเข้า (Nominal input voltage) ไม่น้อยกว่า 240 VDC

(5.8) เครื่องแปลงกระแสไฟฟ้าสามารถสื่อสารข้อมูลผ่านโป รโตคอล RS232 หรือ RS-485 ModB.us หรือ CAN Bus

(5.9) เครื่องแปลงกระแสไฟฟ้าสามารถรองรับภาระโหลดเกิน (Overload Capability) 110% = 30 นาที

(5.10) เครื่องแปลงกระแสไฟฟ้ามีระบบป้องกัน (Protection) ภาระโหลดเกินกำลัง (Overload) , ภาระกระแสไฟฟ้าเกิน (Over Current) , อุณหภูมิภายในสูง (Over temperature) , การลัดวงจรด้านขาออก (Short Circuit) Over voltage, Under voltage และแรงดันแบตเตอรี่ต่ำ , สูง (Battery Over/Under voltage)

(5.11) เครื่องแปลงกระแสไฟฟ้ามีระบบระบายความร้อนด้วยพัดลมแบบอัตโนมัติ (Automatic Cooling Fan) ปรับความเร็ วตามปริมาณโหลดและปรับความเร็วตามอุณหภูมิภายในเครื่องแปลงกระแสไฟฟ้า

(5.12) เครื่องอินเวอร์เตอร์มีโปรแกรมที่สามารถตั้งค่าสถานะ ของการการแจ้งเตือนแรงดันแบตเตอรี่ต่ำ (Low Battery Alarm) และ หยุดจ่ายพลังงานจากแบตเตอรี่ (Low Battery Shutdown)

(5.13) เครื่องแปลงกระแส ต้องมีตั วแทนจำหน่าย และ /หรือศูนย์บริการในประเทศไทย

(5.14) เป็นชนิดอิสระ Stand Alone Inverter, 1 Phase 2 wires

(5.15) พิกัดขนาดจ่ายกำลังไฟฟ้าต่อเนื่อง (Continuous power) ไม่น้อยกว่า 3 kVA หรือไม่น้อยกว่า 3 kW. (ที่ Unity Power Factor)

(5.16) มีระบบ Surge Protection

(5.17) รูปสัญญาณแรงดันไฟฟ้า Output เป็น Real Sine Wave หรือ Pure Sine Wave

(6) **อุปกรณ์ป้องกันคลื่นไฟฟ้ากระโชก** (Surge Protector) จำนวน 1 ชุด ต่อระบบมีรายละเอียด ดังนี้

(6.1) เป็นชนิดที่ใช้กับระบบไฟฟ้ากระแสสลับ 1 Phase 220 Volts 50 Hz

(6.2) พิกัดแรงดันไฟฟ้าใช้งานระหว่าง AC 190 – 260 Volts หรือดีกว่า

(6.3) สามารถป้องกันคลื่นไฟฟ้ากระโชกแบบ Transient และแรงดันไฟฟ้าเหนี่ยวนำในสายตัวนำเนื่องจากฟ้าผ่า ที่กระแสไฟฟ้าสูงสุดไม่น้อยกว่า 15 kA ที่รูปคลื่นมาตรฐาน 8/20 µSec.

(6.4) มีคุณสมบัติการป้องกันหรือระบุ Mode of Protection ต้องสามารถป้องกันPhase กับ Ground (L-G) , Neutral กับ Ground (N-G) , Phase กับ Neutral (L-N)

(6.5) มีหลอดไฟสัญญาณ LED หรือจอ LCD หรือ แถบสี Stage Indicator แสดงสถานภาพการทำงานในสภาวะปกติ และสภาวะผิดปกติ

(6.6) เป็นผลิตภัณฑ์ที่มีคุณสมบัติ หรือผลิตตามมาตรฐาน ANSI/IEEE C62.41-1991 หรือมาตรฐานอื่นที่เทียบเท่า

(7) **แบตเตอรี่ จำนวน 1 ชุด** ต่อระบบ มีรายละเอียด ดังนี้

(7.1) เป็นแบตเตอรี่ชนิด Maintenance Free, Valve Regulated Lead Acid ชนิด OPzV ตามมาตรฐาน DIN หรือ เทียบเท่า และแรงดันขั้วปกติ Nominal Voltage 2 V/Cell จะต้องมีขนาดความจุแบตเตอรี่ไม่น้อยกว่า 200 Ah/ลูก

(7.2) มีค่าแรงดันไฟฟ้าสุดท้ายที่ 10 ชั่วโมง (Discharge end voltage at C10) ไม่ต่ำกว่า 1.80 V/cell

(7.3) แผ่น Plate ที่ขั้วบวกเป็นแบบ Tubular

(7.4) มีกราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่าง Cycle life และ DOD โดย Cycle life ไม่น้อยกว่า 4,000 ครั้ง ที่ค่า DOD 20%

(7.5) ค่า Self-Discharge Rate ไม่เกิน 3% ต่อเดือน ที่อุณหภูมิแวดล้อม 20 °C หรือไม่เกิน 5% ต่อเดือน ที่อุณหภูมิแวดล้อม 25°C

(7.6) ตัวถังแบตเตอรี่ (Container) ผลิตจากวัสดุที่แข็งแรงทนทาน และทนแรงกระแทก ได้เป็นอย่างดี

(7.7) แบตเตอรี่ต้องมี Pressure relief/ Safety Valve เพื่อป้องกันมิให้อากาศภายนอกเข้าไป ในตัว Cell ได้ แต่อากาศภายในตัว Cell สามารถระบายออกภายนอกได้เมื่อเกิดความดันสูงภายใน Cell

(7.8) Electrolyte ของแบตเตอรี่ เป็นชนิด Gel Type

(7.9) ผู้ผลิตได้รับการรับรองมาตรฐาน ISO 18001 หรือ ISO14001

(7.10) มีชุดขาตั้งสำหรับรองรับชุดแบตเตอรี่ ทำด้วยโลหะหรือวัสดุที่แข็งแรงทนทานต่อสภาพแวดล้อม โดยมีรูปแบบชุดขาตั้งและรายละเอียดการคำนวณความสามารถรับน้ำหนักชุดแบตเตอรี่ ทั้งหมดได้อย่างปลอดภัย พร้อมกับแผ่นยางรองพื้นป้องกันของเหลวจากชุดแบตเตอรี่

(7.11) สามารถทำงานได้ที่อุณหภูมิ -25 ถึง +40°C

(8) อุปกรณ์ควบคุมการตัด-ต่อวงจรไฟฟ้า จำนวน 1 ชุด ต่อระบบ ประกอบด้วย

(8.1) **Circuit Breaker หรือ DC Fuse** (ในกรณีที่เป็น DC Fuse ต้องมี spare fuse ในแต่ละ rate จำนวน 6 ตัว) จำนวน 1 ชุด สำหรับการตัด – ต่อวงจรไฟฟ้าระหว่าง DC Junction box ของชุดแผงเซลล์แสงอาทิตย์ กับด้าน Input ของอุปกรณ์ควบคุมการประจุแบตเตอรี่ , ด้าน Output ของแบตเตอรี่ และ ด้าน Input ของ อินเวอร์เตอร์ โดยให้ติดตั้งอยู่ภายในโรงคลุมอุปกรณ์ มีรายละเอียดดังนี้

(8.1.1) เป็นชนิด 2 Poles (สำหรับ Circuit Breaker) ใช้กับไฟกระแสตรง

(8.1.2) มีพิกัดกระแสไม่น้อยกว่า 1.25 เท่า ของกระแสลัดวงจร (Isc) ของชุดแผงเซลล์แสงอาทิตย์ และมีค่า IC ไม่น้อยกว่า 5 kA

(8.1.3) เป็นผลิตภัณฑ์ที่มีคุณสมบัติตามมาตรฐาน IEC หรือ UL หรือ VDE หรือมาตรฐานอื่นที่เทียบเท่า

(8.2) **Main Circuit Breaker** จำนวน 1 ตัว สำหรับตัด- ต่อวงจรไฟฟ้าระหว่าง Output ของอินเวอร์เตอร์กับ Input ของแผงควบคุมไฟฟ้าหลัก (Main Load Center หรือ Consumer Unit) จำนวน 1 ชุด ติดตั้งภายในโรงคลุมอุปกรณ์ โดยมีรายละเอียด ดังนี้

(8.2.1) เป็นชนิด Molded Case Circuit Breaker (MCCB)

(8.2.2) เป็นชนิด 2 poles ระบบไฟฟ้า 1 Phase AC 220-240 Volts 50 Hz

(8.2.3) มีพิกัดกระแสลัดวงจร Icu ไม่น้อยกว่า 10 kA และมีพิกัดกระแส Ampere Trip (AT) ไม่น้อยกว่า 1.25 เท่า ของพิกัดกระแสจ่ายออกสูงสุดของอินเวอร์เตอร์ตามข้อกำหนด 2.4

(8.2.4) มีคุณสมบัติตามมาตรฐาน IEC 898 หรือ IEC 947-2

(8.2.5) ติดตั้งอยู่ภายในกล่องโลหะสำหรับงานระบบไฟฟ้าชนิดมีฝาปิด และมีช่องเปิดสำหรับ ON/OFF การทำงาน MCCB

(9) จอแสดงผลข้อมูลของระบบ มีรายละเอียดดังนี้

(9.1) สามารถอ่านค่าข้อมูลของ พารามิเตอร์ที่ใช้ในระบบผลิตไฟฟ้าด้วยพลังงานแสงอาทิตย์ และแสดงผลแบบเวลาจริง ผ่านหน้าเว็บ บนหน้าจอ โดยมีแสดงค่าดังต่อไปนี้

(9.1.1) ค่าการวัดทางด้านโซลล่าเซลล์ Voltage, Current ,Power, Acc. Power

(9.1.2) ค่าการวัดทางด้านไฟฟ้าขาออก (Inverter Output) Voltage, Current, Hz, PF, Power, Acc. Power

(9.1.3) ค่าการวัดทางด้านแบบเตอรรี่ Voltage, Current

(9.2) สามารถนำค่าที่แสดงผลการทำงาน มาบันทึกลงใน sd card หรือ flash drive ได้

(10) **อุปกรณ์อื่น ๆ** จำนวน 1 ชุด มีรายละเอียดดังนี้

(10.1) อุปกรณ์ควบคุมการประจุแบตเตอรี่ จำนวน 1 เครื่อง/10 ชุดแผงเซลล์แสงอาทิตย์

(10.2) อินเวอร์เตอร์ จำนวน 1 เครื่อง/10 ชุดอุปกรณ์ผลิตไฟฟ้าด้วยพลังงานแสงอาทิตย์ (Solar Cell)

(10.3) อุปกรณ์ป้องกันคลื่นไฟฟ้ากระโชก จำนวน 1 เครื่อง/10 ชุดอุปกรณ์ผลิตไฟฟ้าด้วยพลังงานแสงอาทิตย์ (Solar Cell)

(11) **ชุดอุปกรณ์ซ่อมบำรุงรักษาแบบกระเป๋าหิ้ว (Tool Kit)** ผู้ให้บริการจะต้องเสนอชุดอุปกรณ์เพื่อใช้ในการซ่อมบำรุงรักษาแบบกระเป๋าหิ้ว (Tool Kit) 2 แบบ โดยแต่ละแบบมีรายละเอียดดังนี้

(11.1) แบบที่ 1 จำนวน 1 ชุดต่อระบบ ประกอบด้วยอุปกรณ์โดยมีรายละเอียดดังนี้

(11.1.1) ชุดคีมงานไฟฟ้า ผลิตจากเหล็ก Carbon steel หรือดีกว่า ขนาดความยาวไม่น้อยกว่า 6 นิ้ว ประกอบด้วย คีมเอนกประสงค์ จำนวน 1 อัน คีมปอกสายไฟจำนวน 1 อัน คีมปากแบนจำนวน 1 อัน คีมปากแบนจำนวน 1 อัน

(11.1.2) ไขควงสลับด้าม ชนิดปลายแบนและปลา ยแฉก ผลิตจากเหล็กคุณภาพสูง Chrome Vanadium Molybdenum Alloy Steel ขนาดความยาวไม่น้อยกว่า 8 นิ้ว จำนวน 1 อัน

(11.1.3) ไขควงงานไฟฟ้า ประกอบด้วย ไขควงทดสอบไฟฟ้ามีพิกัดแรงดันไม่น้อยกว่า AC 600 Volts จำนวน 1 อัน ไขควงแบบปลายแฉก ความยาว 8 นิ้ว และ 10 นิ้ว อย่างละ 1 อัน ไขควงแบบปลายแบน ความยาว 8 นิ้ว และ 10 นิ้ว อย่างละ 1 อัน

(11.1.4) ค้อนงานช่างไฟฟ้าขนาดน้ำหนักหัวค้อนไม่น้อยกว่า 300 กรัม จำนวน 1 อัน

(11.1.5) ชุดประแจปากตาย ชนิดผลิตจากเหล็ก Chrome Vanadium Steel หรือดีกว่าประกอบด้วยประแจที่มีขนาดความกว้างตั้งแต่ 6-19 มิลลิเมตร จำนวน 1 ชุด หรือเป็นชุดประแจขนาด 6-19 มิลลิเมตร จำนวนไม่น้อยกว่า 6 ตัว ต่อชุด

(11.1.6) เครื่องมือวัดไฟฟ้า Digital Multimeter อย่างน้อยต้องมีคุณสมบัติ ดังนี้

– พิกัดวัดแรงดันไฟฟ้ากระแสสลับสูงสุดไม่น้อยกว่า 600 Volts พิกัด วัดแรงดันไฟฟ้ากระแสตรงสูงสุด ไม่น้อยกว่า 600 Volts

– พิกัดวัดค่ากระแสไฟฟ้าสลับ ไม่น้อยกว่า 10 A พิกัดวัดค่ากระแสไฟฟ้ากระแสตรง ไม่น้อยกว่า 10A

– พิกัดวัดค่าความต้านทานทางไฟฟ้า ไม่น้อยกว่า 30 เมกกะโอห์ม (Mega Ohm)

– พิกัดวัดความถี่ไฟฟ้าสูงสูด ไม่น้อยกว่า 100 กิโลเฮิร์ท (100 kHz)

– มีสวิทซ์ปิด-เปิดเครื่อง และใช้พลังงานจากแบตเตอรี่

(11.1.7) มีกระเป๋าหรือกล่องที่มีความแข็งแรง ทนทานยากต่อการฉีกขาด สำหรับใส่อุปกรณ์ซ่อมบำรุงทั้งหมดได้อย่างเป็นระเบียบ

(11.2) แบบที่ 2 ประกอบด้วยอุปกรณ์โดยมีรายละเอียด ดังนี้

(11.2.1) ชุดประแจบล๊อกขนาด 1/2 นิ้ว แต่ละชุดมี จำนวนไม่น้อยกว่า 24 ชิ้น ประกอบด้วย ลูกบล็อก เบอร์ 10-24, 27, 30 และ 32 พร้อมด้ามประแจและอุปกรณ์ประกอบอื่น ๆ ทำจากเหล็กคุณภาพดี แข็งแรง ทนทาน ไม่เป็นสนิม สามารถใช้งานหนักได้ และบรรจุอยู่ในกล่องโลหะที่ออกแบบมาสำหรับใส่โดยเฉพาะ

(11.2.2) ไขควงแบบต่าง ๆ ผลิตจากเหล็กคุณภาพสูง Chrome Vanadium Molybdenum Alloy Steel แข็งแรง ทนทาน ไม่เป็นสนิม ด้ามหุ้มฉนวนกันไฟฟ้าอย่างดี ประกอบด้วย

– ไขควงแบบหกแฉก (Torx-Head Screw Driver) เบอร์ T 25 ความยาว 6-8 นิ้ว จำนวน 1 อัน

– ไขควงแบบสี่แฉก (Phillips-Head Screw Driver) เบอร์ 00,0 และ 1 ความยาวไม่น้อยกว่า6 นิ้ว เบอร์ 2 และ 3 ความยาวไม่น้อยกว่า 8 นิ้ว จำนวนอย่างละ 1 อัน

– ไขควงปากแบน (Straight-edge Screwdriver) ขนาดความกว้างของปาก 3,5,6 และ 8 มิลลิเมตร ความยาวไม่น้อยกว่า 8 นิ้ว จำนวนอย่างละ 1 อัน

(11.2.3) คีมแบบต่าง ๆ ด้ามหุ้มฉนวนกันไฟฟ้าอย่างดี ประกอบด้วย

– คีมคอม้า ผลิตจากเหล็ก Carbon steel หรือดีกว่า สำหรับใช้งานหนัก แข็งแรง ทนทาน ไม่เป็นสนิม ขนาดไม่ต่ำกว่า 10 นิ้ว จำนวน 1 อัน

– ปากคีบ (Tweezers) แบนปลายแหลมตรงทำด้วยโลหะ Stainless ขนาดไม่น้อยกว่า 11 มิลลิเมตร จำนวน 1 อัน

– ปากคีบ (Tweezers) แบนปลายแหลมโค้งทำด้วยโลหะ Stainless ขนาดไม่น้อยกว่า 11 มิลลิเมตรจำนวน 1 อัน

– คีมปากแบน (Flat Nose Pliers) สำหรับใช้ในงานไฟฟ้าและอิเล็คทรอนิคส์ ผลิตจากเหล็ก Carbon steel หรือดีกว่า แข็งแรงทนทาน ไม่เป็นสนิม ขนาด 5-6 นิ้ว จำนวน 1 อัน

– คีมตัดสายไฟ (Cutting Pliers) สำหรับใช้งานไฟฟ้าและอิเล็คทรอนิคส์ ผลิตจากเหล็ก Carbon steel หรือดีกว่า แข็งแรงทนทาน ไม่เป็นสนิม ขนาด 5-6 นิ้ว จำนวน 1 อัน

– คีมปากจิ้งจก (Side Cutting Pliers) สำหรับใช้ในงานไฟฟ้าและอิเล็คทรอนิคส์ ผลิตจากเหล็ก Carbon steel หรือดีกว่า แข็งแรงทนทาน ไม่เป็นสนิม ขนาดไม่น้อยกว่า 5 นิ้ว จำนวน 1 อัน

(11.2.4) หัวแร้ง ตะกั่วบัดกรี และน้ำยาประสาน Solder Paste

– หัวแร้งปืน (มี Soldering Gun) สำหรับใช้ในงานไฟฟ้าและอิเล็คทรอนิคส์ สามารถปรับความร้อนได้ไม่น้อยกว่า 2 ระดับ ได้แก่ระดับปกติ ไม่เกิน 25 วัตต์ และระดับความร้อนสูงไม่เกิน 200 วัตต์ต้องเป็นผลิตภัณฑ์ของ Goot หรือ Hakko หรือเทียบเท่า หรือดีกว่า จำนวน 1 อัน อัน

– ตะกั่วบัดกรี (Solder Wire) สำหรับใช้บัดกรีงานอิเล็คทรอนิคส์ขนาด 1.2 มิลลิเมตร อัตราส่วนดีบุกร้อยละ 60 และตะกั่วร้อยละ 40 มีน้ำยาประสานภายในตัว (Flux) ขนาดน้ำหนัก 1 ปอนด์ ต่อม้วนจำนวน 1 ม้วน

(11.2.5) เครื่องมือวัดไฟฟ้า Digital Multimeter จำนวน 1 เครื่อง

(11.2.6) มีกระเป๋าหรือกล่องที่มีความแข็งแรง ทนทานยากต่อการฉีกขาด สำหรับใส่อุปกรณ์ซ่อมบำรุงทั้งหมดได้อย่างเป็นระเบียบ ยกเว้นรายการ ข้อ 11.2.1 (ชุดประแจบล็อก) ขนาด 1/2 นิ้ว จำนวน 1 ใบ

ภาคผนวก 2.3 บริการอินเทอร์เน็ตความเร็วสูงสาธารณะ (Wi-Fi) โรงเรียน (ประเภท 2.3)

ภาคผนวก 2.3.1 สถานที่ติดตั้ง (ประเภท 2.3)

ชุดที่	รหัส	หมู่บ้าน	ตำบล	อำเภอ	จังหวัด	Network	ไฟฟ้า	จำนวน	สถานที่ติดตั้ง (1)	จำนวนคอม (1)	A1 ละติจูด	A1ลองติจูด	สถานที่ติดตั้ง (2)	จำนวนคอม (2)	A2 ละติจูด	A2ลองติจูด	OLT id
1	2	หมู่ 2 ร่าหมาด	เกาะกลาง	เกาะลันตา	กระบี่	FTTx	มี	1	โรงเรียนบ้านร่าหมาด	5	7.709624	99.077297					173
2	3	หมู่ 3 ปากคลอง	เกาะกลาง	เกาะลันตา	กระบี่	FTTx	มี	1	โรงเรียนบ้านปากคลอง	5	7.766930	99.024042					176
3	13	หมู่ 3 ทอนจมูกควาย	คลองท่อมเหนือ	คลองท่อม	กระบี่	FTTx	มี	1	โรงเรียนบ้านคลองท่อมเหนือ	5	7.988383	99.248275					194
4	19	หมู่ 8 หินเพิง	คลองพน	คลองท่อม	กระบี่	FTTx	มี	1	โรงเรียนบานหินเนิง	5	7.843147	99.228574					180
5	24	หมู่ 4 บ่อม่วง	ทรายขาว	คลองท่อม	กระบี่	FTTx	มี	1	โรงเรียนบ้านบ่อพะพ่วง	5	7.680270	99.220830					174
6	36	หมู่ 3 คลองยา	คลองยา	อ่าวลึก	กระบี่	FTTx	มี	1	โรงเรียนบ้านคลองยา(เจริญราษฎร์สามัคคี)	5	8.395930	98.881510					212
7	44	หมู่ 7 ชะอี้	ชะแล	ทองผาภูมิ	กาญจนบุรี	FTTx	มี	1	โรงเรียนบ้านเหมืองสองท่อ	5	14.839845	98.794532					108
8	51	หมู่ 4 ทุ่งมะเซอย่อ	บ้องตี้	ไทรโยค	กาญจนบุรี	SAT	มี	2	โรงเรียนฮงเค็ลไทย	5	14.168779	98.970438	โรงเรียนไทรโยคมณีกาญน์วิทยา (ห้องเรียนสาขาบ้านทุ่งมะเซอย่อ)	5	14.166258	98.972630	
9	54	หมู่ 1 หินดาด	ศรีมงคล	ไทรโยค	กาญจนบุรี	FTTx	มี	1	โรงเรียนบ้านหินดาด	5	13.993646	99.271596					71
10	56	หมู่ 6 เขาแดง	ช่องด่าน	บ่อพลอย	กาญจนบุรี	FTTx	มี	1	โรงเรียนบ้านเขาแดง	5	14.388400	99.398322					87
11	57	หมู่ 1 ช่องสะเดา	ช่องสะเดา	เมืองกาญจนบุรี	กาญจนบุรี	FTTx	มี	1	โรงเรียนบ้านช่องสะเดา	5	14.225320	99.240652					80
12	67	หมู่ 5 หนองแก	ทุ่งกระบ่ำ	เลาขวัญ	กาญจนบุรี	FTTx	มี	1	โรงเรียนราษฎร์บำรุงธรรม	5	14.674264	99.556081					101
13	82	หมู่ 5 หนองปรือ	หนองประดู่	เลาขวัญ	กาญจนบุรี	FTTx	มี	1	โรงเรียนบ้านหนองปรือ	5	14.449900	99.733441					93
14	89	หมู่ 5 หนองพังพวย	หนองฝ้าย	เลาขวัญ	กาญจนบุรี	FTTx	มี	1	โรงเรียนบ้านกรับใหญ่	5	14.657425	99.667894					103
15	93	หมู่ 1 ตีนตก	เขาโจด	ศรีสวัสดิ์	กาญจนบุรี	SAT	มี	1	โรงเรียนตำรวจตระเวนชายแดนมิตรมวลชน2	5	14.816457	99.171212					
16	106	หมู่ 5 นาใหม่	วังไผ่	ห้วยกระเจา	กาญจนบุรี	FTTx	มี	1	โรงเรียนบ้านนาใหม่	5	14.386778	99.697462					89

ชุดที่	รหัส	หมู่บ้าน	ตำบล	อำเภอ	จังหวัด	Network	ไฟฟ้า	จำนวน	สถานที่ติดตั้ง (1)	จำนวนคอม (1)	A1 ละติจูด	A1ลองติจูด	สถานที่ติดตั้ง (2)	จำนวนคอม (2)	A2 ละติจูด	A2ลองติจูด	OLT id
17	580	หมู่ 10 วังแจง	ขุนซ่อง	แก่งหางแมว	จันทบุรี	FTTx	มี	1	โรงเรียนวัดขุนซ่อง (คลองโป่ง)	5	13.096965	102.032019					26
18	581	หมู่ 11 วังสัมพันธ์	ขุนซ่อง	แก่งหางแมว	จันทบุรี	FTTx	มี	1	โรงเรียนวัดขุนซ่อง (โป่งเกตุ)	5	13.129858	101.969633					30
19	590	หมู่ 4 ท่าขาหย่าง	บางชัน	ขลุง	จันทบุรี	FTTx	มี	1	โรงเรียนบ้านท่าขาหย่าง	5	12.363159	102.254184					1
20	616	หมู่ 2 สามแยก	บางกระเจ็ด	บางคล้า	ฉะเชิงเทรา	FTTx	มี	1	โรงเรียนวัดสามแยก (เสียงไพโรจน์-รัฐประชาสรรค์)	0	13.870849	101.255234					63
21	620	หมู่ 1 หนองปลาไหล	หนองไม้แก่น	แปลงยาว	ฉะเชิงเทรา	FTTx	มี	1	โรงเรียนบ้านหนองปลาไหลราษฎร์บำรุง	5	13.470733	101.362341					45
22	626	หมู่ 7 หนองน้ำขาว	หนองไม้แก่น	แปลงยาว	ฉะเชิงเทรา	FTTx	มี	1	โรงเรียนบ้านหนองน้ำขาวเจริญราษฎร์	5	13.504157	101.393419					46
23	629	หมู่ 16 นาอิสาน	ท่ากระดาน	สนามชัยเขต	ฉะเชิงเทรา	FTTx	มี	1	โรงเรียนตำรวจตระเวนชายแดนบ้านนาอิสาน	5	13.513111	101.886981					48
24	641	หมู่ 3 โคกตะเคียนงาม	ทุ่งพระยา	สนามชัยเขต	ฉะเชิงเทรา	FTTx	มี	1	โรงเรียนบ้านโคกตะเคียนงาม	5	13.735376	101.711915					62
25	647	หมู่ 8 แปลงไผ่	ลาดกระทิง	สนามชัยเขต	ฉะเชิงเทรา	FTTx	มี	1	โรงเรียนแปลงไผ่-ขุนคลัง	5	13.521303	101.464087					47
26	649	หมู่ 5 โป่งหิน	เกาะจันทร์	เกาะจันทร์	ชลบุรี	FTTx	มี	1	โรงเรียนบ้านเจ็ดเนิน	5	13.442172	101.387720					43
27	650	หมู่ 2 ขุนชำนาญ	เกษตรสุวรรณ	บ่อทอง	ชลบุรี	FTTx	มี	1	โรงรียนบ้านขุนชำนาญ	5	13.299090	101.521158					37
28	651	หมู่ 5 คลองปริง	เกษตรสุวรรณ	บ่อทอง	ชลบุรี	FTTx	มี	1	โรงเรียนบ้านคลองปริง	5	13.269444	101.534721					35
29	652	หมู่ 6 คลองโค	เกษตรสุวรรณ	บ่อทอง	ชลบุรี	FTTx	มี	1	โรงเรียนบ้านคลองโค	5	13.289822	101.576747					37
30	654	หมู่ 8 คลองใหญ่	บ่อทอง	บ่อทอง	ชลบุรี	FTTx	มี	1	โรงเรียนบ้านคลองใหญ่	5	13.134461	101.549108					29
31	657	หมู่ 4 เขาใหญ่	พลวงทอง	บ่อทอง	ชลบุรี	FTTx	มี	1	โรงเรียนอนุบาลอุดมธรรมรส	5	13.247722	101.623664					36
32	672	หมู่ 6 หนองกระดาน	กะบกเตี้ย	เนินขาม	ชัยนาท	FTTx	มี	1	โรงเรียนบ้านทุ่งโพธิ	5	14.997743	99.791110					123
33	679	หมู่ 2 หนองยาง	สุขเดือนห้า	เนินขาม	ชัยนาท	FTTx	มี	1	โรงเรียนบ้านหนองยาง	5	14.976652	99.807057					114
34	997	หมู่ 12 บางมาศ	รับร่อ	ท่าแซะ	ชุมพร	FTTx	มี	1	ศูนย์พัฒนาเด็กเล็กบ้านบางมาศ	5	10.753297	99.023221					131
35	998	หมู่ 14 สตงท่าสำราญ	รับร่อ	ท่าแซะ	ชุมพร	FTTx	มี	1	ศูนย์พัฒนาเด็กเล็กบางท่า	5	10.808674	99.015400					132
36	1003	หมู่ 19 สันกำแพง	รับร่อ	ท่าแซะ	ชุมพร	FTTx	มี	1	ศูนย์พัฒนาเด็กเล็กสาวดอย	5	10.859785	99.055408					133
37	1004	หมู่ 20 พันวาล 4	รับร่อ	ท่าแซะ	ชุมพร	FTTx	มี	1	ศูนย์พัฒนาเด็กเล็ก	5	10.798660	98.970502					132

ชุดที่	รหัส	หมู่บ้าน	ตำบล	อำเภอ	จังหวัด	Network	ไฟฟ้า	จำนวน	สถานที่ติดตั้ง (1)	จำนวนคอม (1)	A1 ละติจูด	A1ลองติจูด	สถานที่ติดตั้ง (2)	จำนวนคอม (2)	A2 ละติจูด	A2ลองติจูด	OLT id
38	1015	หมู่ 5 น้ำพุ	ปากคลอง	ปะทิว	ชุมพร	FTTx	มี	1	โรงเรียนบ้านน้ำพุ	5	10.965114	99.686540					136
39	1027	หมู่ 8 ไร่ยาว	พระรักษ์	พะโต๊ะ	ชุมพร	FTTx	มี	1	ศูนย์การศึกษานอกระบบและการศึกษาตามอัธยาศัย	5	9.869002	98.928753					261
40	1032	หมู่ 13 คลองสง	ละแม	ละแม	ชุมพร	FTTx	มี	1	โรงเรียนบ้านคลองสง	5	9.940946	98.969842					257
41	1033	หมู่ 15 คลองกลาง	ละแม	ละแม	ชุมพร	FTTx	มี	1	โรงเรียน ตชด. บ้านสวนเพชร	0	9.709555	98.962588					255
42	1048	หมู่ 8 วัดนอก	วิสัยใต้	สวี	ชุมพร	FTTx	มี	2	โรงเรียนค่ายลูดเสืออำเภอสวี	5	10.320032	99.092332	กศน.ศูนย์การเรียนรู้วิสัยใต้	3	10.316705	99.112588	129
43	1484	หมู่ 3 มดตะนอย	เกาะลิบง	กันตัง	ตรัง	FTTx	มี	1	โรงเรียนบ้านมดตะนอย	5	7.307300	99.421700					163
44	1489	หมู่ 4 พระม่วง	นาเกลือ	กันตัง	ตรัง	FTTx	มี	1	โรงเรียนบ้านพระม่วง	5	7.379000	99.470100					165
45	1490	หมู่ 5 ท่าโต๊ะเมฆ	นาเกลือ	กันตัง	ตรัง	FTTx	มี	1	โรงเรียนบ้านท่าโต๊ะเมฆ	5	7.318249	99.443315					163
46	1505	หมู่ 5 ท่าเขา	ลิพัง	ปะเหลียน	ตรัง	FTTx	มี	1	โรงเรียนบ้านเขาติง	5	7.150360	99.806283					158
47	1509	หมู่ 2 ควนหิน	นาชุมเห็ด	ย่านตาขาว	ตรัง	FTTx	มี	1	โรงเรียนวัดควนนิมิตรศิลา	5	7.479009	99.836550					168
48	1513	หมู่ 1 ยูงงาม	โพรงจระเข้	ย่านตาขาว	ตรัง	FTTx	มี	1	โรงเรียนยูงงาม	5	7.430929	99.792770					167
49	1518	หมู่ 14 ส้านแดง	อ่าวตง	วังวิเศษ	ตรัง	FTTx	มี	1	ศูนย์พัฒนาเด็กเล็กบ้านส้านแดง	5	7.931190	99.396139					188
50	1520	หมู่ 2 ไชยภักดิ์ดี	อ่าวตง	วังวิเศษ	ตรัง	FTTx	มี	1	โรงเรียนบ้านไชยภักดิ์ดี	5	7.864866	99.356790					184
51	1525	หมู่ 3 แหลมไทร	เขาไม้แก้ว	สิเกา	ตรัง	FTTx	มี	1	โรงเรียนบ้านแหลมไทร	5	7.629458	99.246391					172
52	1526	หมู่ 4 บางค้างคาว	เขาไม้แก้ว	สิเกา	ตรัง	FTTx	มี	1	โรงเรียนบ้านบางค้างคาว	5	7.672549	99.278475					172
53	1771	หมู่ 5 วังหอน	วังอ่าง	ชะอวด	นครศรีธรรมราช	SAT	มี	1	โรงเรียนบ้านวังหอน	5	7.908250	99.788102					
54	1820	หมู่ 5 ด่าน	ท่าซอม	หัวไทร	นครศรีธรรมราช	FTTx	มี	1	โรงเรียนบ้านด่าน	5							198
55	2267	หมู่ 4 ท่าวังหิน	เขาเจ้า	ปราณบุรี	ประจวบคีรีขันธ์	SAT	ไม่มี	1	ตชด.บ้านท่าวังหิน	5	12.359400	99.728023					
56	2270	หมู่ 1 วลัย	หนองพลับ	หัวหิน	ประจวบคีรีขันธ์	FTTx	มี	1	โรงเรียนวไลย	5	12.596408	99.687332					5
57	2272	หมู่ 2 หนองพลับ	หนองพลับ	หัวหิน	ประจวบคีรีขันธ์	FTTx	มี	1	โรงเรียนบ้านหนองพลับ	5	12.589360						6
58	2287	หมู่ 7 คลองน้อย	ห้วยสัตว์ใหญ่	หัวหิน	ประจวบคีรีขันธ์	FTTx	มี	1	โรงเรียน ตชด.บ้านคลองน้อย	5	12.454263	99.587761					3
59	2315	หมู่ 10 ทุ่งสะบก	คำโตนด	ประจันตคาม	ปราจีนบุรี	FTTx	มี	1	โรงเรียนวัดทุ่งสบก	5	14.120554	101.619665					75

ชุดที่	รหัส	หมู่บ้าน	ตำบล	อำเภอ	จังหวัด	Network	ไฟฟ้า	จำนวน	สถานที่ติดตั้ง (1)	จำนวนคอม (1)	A1 ละติจูด	A1ลองติจูด	สถานที่ติดตั้ง (2)	จำนวนคอม (2)	A2 ละติจูด	A2ลองติจูด	OLT id
60	2386	หมู่ 3 หินลาด	คุระ	คุระบุรี	พังงา	FTTx	มี	1	โรงเรียนบ้านหินลาด	5	9.238161	98.394409					246
61	2405	หมู่ 5 บางนายสังข์	บางนายสี	ตะกั่วทุ่ง	พังงา	FTTx	มี	1	โรงเรียนบ้านบางด้ัง	5	8.924165	98.411252					229
62	2422	หมู่ 4 เกาะโคบ	เกาะหมาก	ปากพะยูน	พัทลุง	FTTx	มี	1	โรงเรียนบ้านเกาะโคน	5	7.487813	100.372190					166
63	2426	หมู่ 5 ถ้ำลา	ลานข่อย	ป่าพยอม	พัทลุง	FTTx	มี	1	โรงเรียนบ้านถ้ำ	5	7.851950	99.798342					183
64	2601	หมู่ 10 พุเข็ม	แก่งกระจาน	แก่งกระจาน	เพชรบุรี	SAT	ไม่มี	1	โรงเรียนบ้านพุเข็ม	5	12.920822	99.570108					
65	2605	หมู่ 9 น้ำทรัพย์	แก่งกระจาน	แก่งกระจาน	เพชรบุรี	FTTx	มี	1	โรงเรียนบ้านน้ำทรัพย์	5	12.975335	99.619427					23
66	2628	หมู่ 3 สาระเห็ด	กลัดหลวง	ท่ายาง	เพชรบุรี	FTTx	มี	1	โรงเรียนบ้านสาระเห็ด	5	12.809312	99.770902					16
67	2647	หมู่ 9 โป่งเกตุ	เขากระปุก	ท่ายาง	เพชรบุรี	FTTx	มี	1	โรงเรียนบ้านโป่งเกตุ	5	12.704493	99.704119					9
68	3124	หมู่ 1 ผาพิง	ในวงเหนือ	ละอุ่น	ระนอง	FTTx	มี	1	โรงเรียนบ้านในวง	5	10.041637	98.836822					124
69	3452	หมู่ 3 ขาว	บ้านขาว	ระโนด	สงขลา	FTTx	มี	1	โรงเรียนชุมชนวัดบ้านขาว	5	7.844592	100.230705					181
70	3453	หมู่ 4 คูวา	บ้านขาว	ระโนด	สงขลา	FTTx	มี	1	โรงเรียนวัดคูวา	5	7.866197	100.224435					181
71	3479	หมู่ 4 ปันนังบุเลา	เจ๊ะขิลั่ง	เมืองสตูล	สตูล	FTTx	มี	1	โรงเรียนบันนังบุเลา	5	6.699100	99.934800					154
72	3484	หมู่ 2 กาแบง	แหลมสน	ละงู	สตูล	FTTx	มี	1	โรงเรียนบ้านกาแบง	5	6.938900	99.698500					156
73	3485	หมู่ 3 บุโบย	แหลมสน	ละงู	สตูล	FTTx	มี	1	โรงเรียนบ้านบุโบย	5	6.949500	99.690800					156
74	3494	หมู่ 10 ท่ากระบาก	ท่าแยก	เมืองสระแก้ว	สระแก้ว	FTTx	มี	1	โรงเรียนบ้านท่ากระบาก	5	13.963167	102.241227					69
75	3602	หมู่ 3 บ้านวังยาว	วังยาว	ด่านช้าง	สุพรรณบุรี	FTTx	มี	1	บ้านวังยาว	5	14.891755	99.379988					110
76	3604	หมู่ 5 ตะเพินคี่	วังยาว	ด่านช้าง	สุพรรณบุรี	FTTx	มี	1	อาคารเฉลิมพระเกียรติ บ้านตะเพินคี่	0	14.966516	99.371298					113
77	3611	หมู่ 7 ป่าขี	ห้วยขมิ้น	ด่านช้าง	สุพรรณบุรี	FTTx	มี	1	บ้านพุบ่องป่าขี	5	14.962781	99.520842					112
78	3612	หมู่ 3 วังโหรา	องค์พระ	ด่านช้าง	สุพรรณบุรี	FTTx	มี	1	โรงเรียนบ้านดงเสลา (สาขาบ้านวังโหรา)	0	14.802129	99.433043					105
79	3614	หมู่ 1 หน้าเขาบน	คลองสระ	กาญจนดิษฐ์	สุราษฎร์ธานี	FTTx	มี	2	กศน.ต.คลองพระ	5	9.005024	99.593979	โรงเรียนคงคาล้อม	5	9.012372	99.590390	237
80	3645	หมู่ 9 เคี่ยมงาม	บ้านทำเนียบ	คีรีรัฐนิคม	สุราษฎร์ธานี	FTTx	มี	1	ศูนย์พัฒนาเด็กเล็กบ้านแสงทอง	5	8.836608	99.010573					227
81	3654	หมู่ 1 พอด	ชลคราม	ดอนสัก	สุราษฎร์ธานี	FTTx	มี	1	โรงเรียนวัดทวีวัฒนาราม	5	9.265470	99.594560					247
82	3657	หมู่ 4 ครามบน	ชลคราม	ดอนสัก	สุราษฎร์ธานี	FTTx	มี	1	ศูนย์พัฒนาเด็กเล็กบ้านคราม	5	9.232002	99.619568					247

ชุดที่	รหัส	หมู่บ้าน	ตำบล	อำเภอ	จังหวัด	Network	ไฟฟ้า	จำนวน	สถานที่ติดตั้ง (1)	จำนวนคอม (1)	A1 ละติจูด	A1ลองติจูด	สถานที่ติดตั้ง (2)	จำนวนคอม (2)	A2 ละติจูด	A2ลองติจูด	OLT id
83	3677	หมู่ 16 ไร่ยาว	ประสงค์	ท่าชนะ	สุราษฎร์ธานี	FTTx	มี	1	ศูนย์พัฒนาเด็กเล็กบ้านไร่ยาว	5	9.547102	98.911288					252
84	3678	หมู่ 17 ท่าใหม่	ประสงค์	ท่าชนะ	สุราษฎร์ธานี	FTTx	มี	1	โรงเรียนบ้านท่าใหม่	5	9.494014	98.905874					252
85	3717	หมู่ 13 คลองมุย	ตะกุกเหนือ	วิภาวดี	สุราษฎร์ธานี	FTTx	มี	1	ศพด.บ้านคลองมุย	5	9.251434	98.855046					242

ภาคผนวก 2.3.2 รายการ และจำนวนอุปกรณ์ (ประเภท 2.3) จำนวนต่อสถานที่ติดตั้ง

ลำดับ	หมายเลข	รายการ	จำนวน	หน่วย
1	USO60-INT-OUC-001	ชุดตู้ใส่อุปกรณ์ WiFi	1	ชุด
2	USO60-INT-OAP-001	อุปกรณ์ Outdoor Access Point	2	ชุด
3	USO60-INT-SWT-001	อุปกรณ์ Network Switch	1	เครื่อง
4	USO60-INT-UPS-001	เครื่องสำรองไฟฟ้า ขนาด 1 kVA	1	เครื่อง
5	USO60-INT-ACS-001	อุปกรณ์ป้องกันไฟฟ้ากระโชก Surge Protection Device (SPD)	1	ตัว
6	USO60-USO-COM-001	อุปกรณ์คอมพิวเตอร์ (All In One) ***	ตามจำนวนที่กำหนด	เครื่อง

ภาคผนวก 2.3.3 คุณสมบัติ และรายการอุปกรณ์

ภาคผนวก 2.3.3.1 <u>ชุดตู้ใส่อุปกรณ์ WiFi (USO60-INT-OUC-001) โดยมีคุณลักษณะพื้นฐานอย่างน้อย ดังนี้</u>

(1) สามารถใส่ชุดอุปกรณ์ Switch ที่จะติดตั้งอยู่นอกอาคาร และสามารถใช้งานกลางแจ้ง เผชิญกับแสงแดด อากาศ อุณหภูมิ ความชื้น ฝนฝุ่นละออง ตลอดจนแมลงต่าง ๆ โดยต้องสามารถบรรจุอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้องได้ครบถ้วนทุกอย่าง รวมถึงระบบไฟฟ้า เครื่องสำรองไฟฟ้า อุปกรณ์ป้องกันไฟฟ้ากระโชก อุปกรณ์ Solar cell (ถ้ามี) ระบบ Alarm และอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง โดยตำแหน่งการแบ่งช่องติดตั้งอุปกรณ์ ช่องระบายอากาศ และตำแหน่งยึดเกาะกับ เสาฯลฯ สามารถ แปรเปลี่ยนตามความเหมาะสมของผู้ผลิตอุปกรณ์นั้น ๆ แต่ต้องสอดคล้องกับข้อกำหนดเกี่ยวกับอุปกรณ์ภายในอุปกรณ์ Outdoor Cabinet

(2) มีการ กันฝุ่นและกันน้ำ ที่ระดับ IP55 หรือดีกว่า ตามมาตรฐาน IEC60529 หรือ EN60529

(3) มีระบบ Heat Exchange และพัดลมระบายอากาศหมุนเวียน เพื่อช่วยให้ระบบหมุนเวียนของอากาศระบายความร้อนออกได้ดีขึ้น

(4) ต้องมีระบบระบายความร้อนในกรณีฉุกเฉิน

(5) มีระบบไฟฟ้า Power System เพียงพอต่อการใช้งานของอุปกรณ์ทั้งหมดที่ติดตั้งภายในตู้ และมีการติดตั้งระบบไฟฟ้าสำหรับอุปกรณ์ต่าง ๆ ตามมาตรฐานที่กำหนด

(6) มีเครื่องสำรองไฟฟ้าขนาด 1 KVA ตามที่กำหนด

(7) มีอุปกรณ์ป้องกันไฟฟ้ากระโชก Surge Protection Device (SPD) ตามที่กำหนด

(8) วัสดุโครงสร้าง จะต้องผลิตจากวัสดุอลูมิ เนียม (Aluminum) หรือวัสดุป้องกันสนิม ที่มีความหนาไม่น้อยกว่า 2 มิลลิเมตร และในส่วนของโครงสร้างสำหรับยึดตู้ หรือส่วนเสริมความแข็งแรงของตู้จะต้องเป็นโลหะชนิดไร้สนิม

(9) มีกุญแจประตูเป็นชนิด Heavy Duty Master Key ชนิดใช้งานกลางแจ้งแบบ Outdoor Type

ภาคผนวก 2.3.3.2 <u>อุปกรณ์ Outdoor Access Point (USO60-INT-OAP-001) โดยมีคุณลักษณะพื้นฐานอย่างน้อย ดังนี้</u>

(1) ต้องเป็นไปตามประกาศของ กทช และ กสทช . ที่เกี่ยวข้อง เช่น ประกาศคณะกรรมการกิจการโทรคมนาคมแห่งชาติว่าด้วยมาตรฐานทางเทคนิคของเครื่องโทรคมนาคมและอุปกรณ์ เรื่อง เครื่องวิทยุคมนาคมที่ใช้เทคโนโลยี Broadband Wireless Access ในลักษณะ Radio Local Area Network (RLAN) พ.ศ. 2551

(2) ต้องเป็นไปตาม (Compliance) มาตรฐานดัง ต่อไปนี้

(2.1) IEEE 802.11a/b/g/n/ac

(2.2) IEEE 802.11e (Wireless Multimedia) หรือ Wi-Fi Multimedia (WMM)

(2.3) Wi-Fi Certification

(2.4) FCC หรือ UL หรือ CE

(2.5) EN 60950 (Health & safety) หรือ EN 60601 (Medical)

(3) ต้องเป็นโครงสร้างแบบ Dual Radio ใช้คลื่นความถี่ในกา รรับส่งข้อมูลทั้ง 2 ย่านคลื่นความถี่ คือ ย่านความถี่ 2.4 GHz และ 5 GHz ทำงานพร้อมกันเพื่อการเชื่อมต่ออุปกรณ์ Wireless LAN Client เข้าสู่โครงข่ายทางสายได้ และมีเสาอากาศ (Antenna) ติดตั้งภายนอกพร้อมใช้งานสำหรับทั้งโดยมี Gain ไม่น้อยกว่า 4 dBi สำหรับย่านความถี่ 2.4 GHz และไม่น้อยกว่า 4 dBi สำหรับย่านความถี่ 5 GHz

(4) สามารถรองรับ RF Data Rate ได้ไม่น้อยกว่า 1300 Mbps. ที่ย่านความถี่ 5 GHz และไม่น้อยกว่า 450 Mbps. ที่ย่านความถี่ 2.4 GHz ได้พร้อมกัน

(5) สามารถทำงานในรูปแบบ SSID หรือ BSSID ได้อย่างน้อย 16 SSID หรือดีกว่า โดยสามารถกำหนด VLAN และ Security ในแต่ละ SSID ได้

(6) สามารถเชื่อมต่อและใช้งานจากอุปกรณ์พร้อมกันได้ไม่น้อยกว่า 200 อุปกรณ์

(7) มีพอร์ตแบบ RJ-45 ที่รองรับ 10/100/1000 Mbps. สำหรับสนับสนุนการทำงาน PoE (Power over Ethernet) ตามมาตรฐาน IEEE 802.3 af หรือ IEEE 802.3 at ไม่น้อยกว่า 1 พอร์ต

(8) สามารถใช้งานด้านความปลอดภัยแบบ WPA, WPA2, 802.1x, 802.11i, AES และ TKIP ได้

(9) สามารถบริหารจัดการ Channel แบบ Dynamic เพื่อลดผลกระทบจากคลื่นรบกวน (Interference)

(10) มีเทคโนโลยีปรับเปลี่ยนทิศทางการส่งสัญญาณไปยังเครื่องลูกข่าย เช่น Beamforming เป็นต้น

(11) สามารถทำ Band Steering ได้

(12) เป็นอุปกรณ์ Wireless Access Point ที่ออกแบบสำหรับใช้งานได้ภายนอกอาคารโดยไม่ต้องใช้กล่องกันน้ำและมีการกันน้ำและกันฝุ่นที่ ระดับ IP65 หรือดีกว่า ตามมาตรฐาน IEC60529

(13) สามารถทำงานได้ที่อุณหภูมิไม่น้อยกว่า 55°C

(14) ผู้ผลิตต้องได้รับมาตรฐาน ISO 9001

(15) ต้องสามารถติดตั้งบนเพดาน ผนัง และเสาได้ โดยการเลือกรูปแบบการติดตั้งให้กำหนดเพิ่มเติมในความต้องการทางเทคนิค

(16) สามารถให้บริการเชื่อมต่อเครือข่าย IPv4 และ IPv6 ผ่านเครือข่ายไร้สายไปยังเครื่องลูกข่ายได้

(17) อุปกรณ์ต้องเป็นรุ่นที่ยังอยู่ในสายการผลิต และเป็นรุ่นที่หาได้ในท้องตลาด (Commercial Off The Shelf) ณ วันยื่นเอกสารเสนอราคา

ภาคผนวก 2.3.3.3 <u>อุปกรณ์ Wireless Controller โดยมีคุณลักษณะพื้นฐานอย่างน้อย ดังนี้</u>

ใช้คุณสมบัติ ตาม **0** (Wireless Controller)

ภาคผนวก 2.3.3.4 <u>อุปกรณ์ Network Switch (USO60-INT-SWT-001) โดยมีคุณลักษณะพื้นฐานอย่างน้อย ดังนี้</u>

(1) เป็นอุปกรณ์ประเภท Industrial และมีลักษณะการทำงานไม่น้อยกว่า Layer 2 ของ OSI Model

(2) มีช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่าย (Network Interface) แบบ 10/100/1000 Base-T หรือดีกว่า ไม่น้อยกว่า 8 ช่องโดยต้องจ่ายไฟฟ้า Power over Ethernet (PoE) ตามมาตรฐาน 802.3af หรือ 802.3at ได้อย่างน้อย 8 ช่อง หรือเสนอเป็น Power Injector ที่สามารถใช้งานร่วมกับ Access Point ในโครงการ

(3) มีช่องสำหรับรองรับการเชื่อมต่อระบบเครือข่าย (Network Interface) แบบ 1000Base-X (SFP) จำนวนไม่น้อยกว่า 2 ช่อง

(4) มีสัญญาณไฟแสดงสถานะของการทำงานช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่ายทุกช่อง

(5) รองรับ Mac Address ได้ไม่น้อยกว่า 16,000 Mac Address

(6) สามารถบริหารจัดการอุปกรณ์ผ่านทางโปรแกรม Web Browser ได้

(7) สามารถใช้งานตามมาตรฐาน IPV4 และ IPv6 ได้

(8) สามารถส่งข้อมูล Log File แบบ Syslog ได้เป็นอย่างน้อย

(9) สามารถทำงานได้ที่อุณหภูมิไม่น้อยกว่า 55°C

(10) สามารถใช้งานกับไฟฟ้าแรงดัน 220 โวลต์ ความถี่ 50 เฮิร์ตซ์ หรือใช้กับกระแสไฟฟ้าในประเทศไทยได้

(11) ต้องเป็นไปตาม (Compliance) มาตรฐาน EN หรือ UL หรือ CE

ภาคผนวก 2.3.3.5 <u>เครื่องสำรองไฟฟ้า ขนาด 1 kVA (USO60-INT-UPS-001) โดยมีคุณลักษณะพื้นฐานอย่างน้อย ดังนี้</u>

(1) เป็นอุปกรณ์สำรองไฟฟ้า ชนิด True On Line Double Conversion

(2) มีกำลังไฟฟ้าด้านนอกไม่น้อยกว่า 1kVA/800 Watts หรือดีกว่า

(3) สามารถสำรองไฟฟ้าได้ไม่น้อยกว่า 30 นาที ที่ Full Load

(4) มีระบบวงจรป้องกันแรงดันไฟฟ้าเกินต่อเนื่อง

(5) เป็นผลิตภัณฑ์ที่ผลิตจากโรงงานที่ได้มาตรฐาน ISO 9001 และผ่านการรับรองผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มอก.1291 โดยต้องรองรับประเภท C1

(6) มีซอฟต์แวร์สนับสนุนสามารถตรวจสอบและควบคุม UPS ผ่านระบบเครือข่ายได้ ดังต่อไปนี้

(6.1) สามารถแสดงสถานะ ของการทำงานของ UPS คือ ระบบของ UPS, Input Status, UPS Status, Battery Status, Output Status ได้

(6.2) สามารถแจ้งเตือนปัญหาที่เกิดกับ UPS ผ่านทาง Email ได้

(6.3) ทดสอบการทำงานของแบตเตอรี่ได้

(7) มีแบตเตอรี่เป็นแบบ Sealed lead acid ชนิด Maintenance free และมี External Battery Connector เพื่อขยายเวลาในการสำรองไฟ

ภาคผนวก 2.3.3.6 <u>อุปกรณ์ป้องกันไฟฟ้ากระโชก Surge Protection Device (SPD) (USO60-INT-ACS-001) โดยทั้ง 2 แบบ มีคุณลักษณะพื้นฐานอย่างน้อย ดังนี้</u>

(1) แบบที่ 1

(1.1) เป็นอุปกรณ์ป้องกันไฟฟ้ากระโชก Class 1 ตามมาตรฐาน IEC 61643-1 หรือ IEC 61643-11 หรือ EN 61643

(1.2) มีค่า Rated Voltage (Uc) ที่ 255V./50Hz.

(1.3) มีค่า Lightning Impulse Current (10/350 μsec) ไม่น้อยกว่า 25kA หรือดีกว่า

(1.4) มี Response time ไม่มากกว่า 100ns

(1.5) เป็นผลิตภัณฑ์ที่ผลิตจากโรงงานที่ได้มาตรฐาน ISO 9001 และ (ผ่านการรับรองผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มอก .1586 หรือมีเอกสารผลทดสอบตามมาตรฐาน IEC 61643-1 หรือ IEC 61643-11 หรือ EN 61643 จากหน่วยงานของรัฐ)

หรือ

(2) แบบที่ 2

(2.1) เป็นอุปกรณ์ป้องกันไฟฟ้ากระโชก Class 1 ตามมาตรฐาน IEC 61643-1 หรือ IEC 61643-11 หรือ EN 61643

(2.2) มีค่า Rated Voltage (Uc) ที่ 255V./50Hz.

(2.3) มีค่า Lightning Impulse Current (8/20 μsec) ไม่น้อยกว่า 25kA หรือดีกว่า

(2.4) มี Response time ไม่มากกว่า 25ns

(2.5) เป็นผลิตภัณฑ์ที่ผลิตจากโรงงานที่ได้มาตรฐาน ISO 9001 และ (ผ่านการรับรองผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มอก .1586 หรือมีเอกสารผลทดสอบตามมาตรฐาน IEC 61643-1 หรือ IEC 61643-11 หรือ EN 61643 จากหน่วยงานของรัฐ)

ในกรณีที่ใช้อุปกรณ์ป้องกันไฟฟ้ากระโชก Surge Protection Device (SPD) แบบที่ 1 ให้จัดหาและติดตั้งฟิวส์และฐานฟิวส์ชนิด Cartridge Fuse ตามาตรฐาน DIN ซึ่งสามารถทนกระแสลัดวงจรได้ไม่น้อยกว่า 50kA ที่ 500V ฐานฟิวส์ทำจากกระเบื้องดินเผาอย่างดี ขั้วสัมผัสฟิวส์ ขั้วต่อสายต่าง ๆ ทำจากทองแดงเคลือบผิว หรือโลหะผสมที่ผลิตมาสำหรับใช้งานโดยเฉพาะ ตัวฟิวส์ใช้ชนิด Fuse Link type D 500V. ขนาดตามที่เหมาะสม ผลิตตามมาตรฐาน IEC269 หรือ VDE0635 หรือ DIN49515

ภาคผนวก 2.3.3.7 <u>อุปกรณ์คอมพิวเตอร์ (All In One) (USO60-USO-COM-001) โดยมีคุณลักษณะพื้นฐานอย่างน้อย ดังนี้</u>

(1) ตัวเครื่องคอมพิวเตอร์มีการออกแบบให้ CPU Mainboard และตัวจอรวมอยู่ในเครื่องเดียวกัน (All in One PC)

(2) มีหมายเลขประจำตัวเครื่อง (Service Tag) หรือ (Serial No.) ติดที่เครื่องคอมพิวเตอร์อย่างชัดเจนมาจากโรงงาน และสามารถตรวจสอบได้ทางระบบอินเทอร์เน็ต

(3) แผงวงจรหลัก (Motherboard)

(3.1) มีหน่วยประมวลผลกลางมีแกนประมวลผลไม่น้อยกว่า ๒ แกน ความเร็วของสัญญาณนาฬิกา ไม่น้อยกว่า 2.2 GHz หน่วยความจำ Cache Memory ไม่น้อยกว่า 3 MB

(3.2) หน่วยความจำหลัก (RAM) มีความจุไม่น้อยกว่า 8 GB ชนิด DDR4

(3.3) มีลำโพงแบบ Stereo ติดตั้งภายใน

(3.4) มี Ethernet Port รองรับการทำงานต ามมาตรฐาน IEEE 802.3 ความเร็ว 10/100/1000 Base-T หรือ Base-TX และรองรับการใช้งาน Wake on LAN

(3.5) สามารถเชื่อมต่อกับเครือข่าย LAN แบบไร้สาย ตามมาตรฐาน 802.11 b/g/n หรือดีกว่า

(3.6) รองรับการทำงาน Bluetooth 4.0 หรือดีกว่า

(4) หน่วยความจำสำรอง

(4.1) Hard Disk Drive ขนาดความจุไม่ น้อยกว่า 1 TB ความเร็วในการหมุนรอบไม่ต่ำกว่า 5,400 rpm หรือสูงกว่า

(4.2) ดีวีดี ไดร์ฟ สามารถอ่านและเขียนได้ (DVD Writer Drive) แบบติดตั้งภายใน

(5) แป้นพิมพ์และเม้าส์ มีเ ครื่องหมายการค้าเดียวกันกับเครื่ อง พร้อมแผ่นรองเม้าส์

(5.1) แป้นพิมพ์มีจำนวนแป้นกด (Key) ไม่น้อยกว่า 104 แป้น ตัวอักษรไทย / อังกฤษ ติดบนแป้นอย่างถาวร เชื่อมต่อแบบ USB

(5.2) เมาส์แบบ laser Mouse เชื่อมต่อ USB สามารถ Scroll ได้

(5.3) จอภาพ เป็นจอภาพสีขนาดไม่ต่ำกว่า 23 นิ้ว

(6) มี Built in Port อย่างน้อย ดังนี้

(6.1) USB 2.0 และUSB 3.0 รวมกันไม่น้อยกว่า 4 ช่อง

(6.2) HDMI

(6.3) Camera

(7) ติดตั้งซอฟต์แวร์ระบบปฏิบัติการ Microsoft Windows 10 หรือ สูงกว่า ที่มีลิขสิทธิ์ถูกต้องตามกฎหมาย

(8) ติดตั้งซอฟต์แวร์ Open Office ver.4.1.3 หรือ ดีกว่า ที่มีลิขสิทธิ์ถูกต้องตามกฎหมาย

(9) ติดตั้งซอฟต์แวร์ Anti-virus มีลิขสิทธิ์ถูกต้องตาม กฎหมาย และสามารถ Update virus pattern ได้อย่างน้อย 5 ปี

(10) มีชุดหูฟังพร้อมไมโครโฟนสำหรับผู้เรียน มีรายละเอียดประกอบ ดังนี้

(10.1) เป็นหูฟังเป็นแบบชนิดปิดครอบใบหู

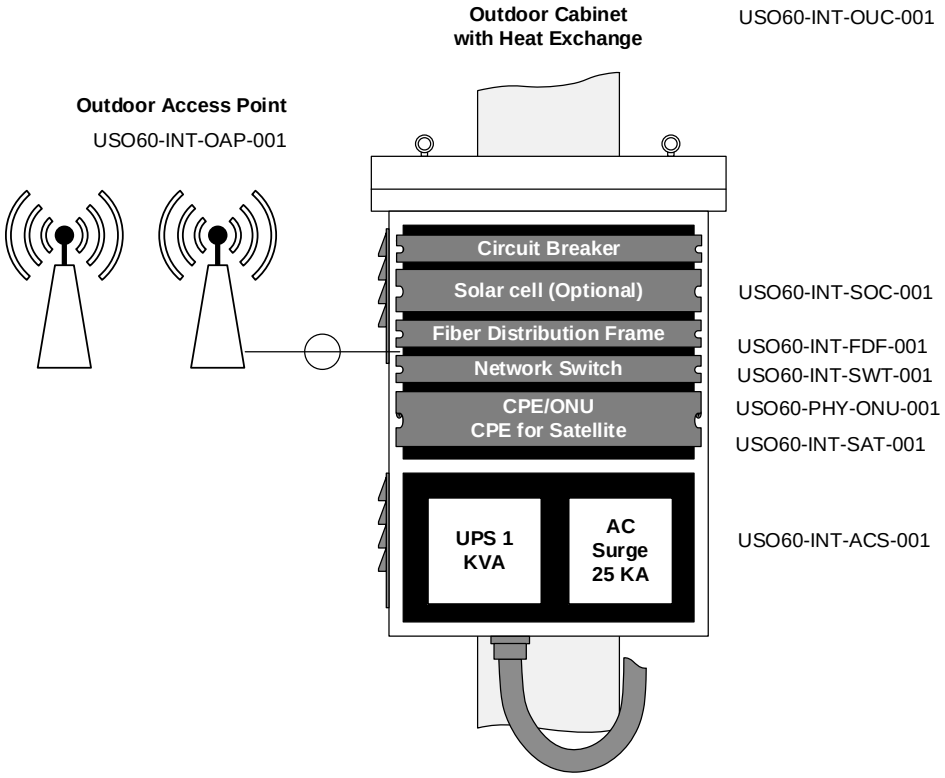
(10.2) มีค่าความต้านทาน 32 โอห์ม หรือดีกว่า

(10.3) มีค่าความไวไม่น้อยกว่า 100 dB. ที่ 1 KHz.

(10.4) มีช่วงความถีjตอบสนอง 20 Hz. – 20 KHz. หรือดีกว่า

(10.5) ไมโครโฟนมีความไว -37 dB. หรือดีกว่า ค่าช่วงความถี่ตอบสนอง 100 Hz. – 10 KHz หรือกว้างกว่า

ภาคผนวก 2.3.4 การติดตั้งแบบชุดอุปกรณ์กระจายสัญญาณ WiFi โรงเรียน (ประเภท 2.3)



ภาพที่ 7 การติดตั้งชุดตู้ WiFi

ภาคผนวก 2.3.4.1 ข้อกำหนดงานติดตั้งระบบไฟฟ้าสำหรับชุดตู้ใส่อุปกรณ์ WiFi มีรายละเอียดอย่างน้อย ดังนี้

ข้อกำหนดนี้ใช้ติดตั้งระบบไฟฟ้าสำหรับชุดอุปกรณ์ WiFi ภายในชุดตู้ใส่อุปกรณ์ WiFi แบบแขวนเสา, การติดตั้งระบบการต่อลงดินของระบบไฟฟ้า (System Ground), การติดตั้งสายเมนแรงต่ำ ฯลฯ รวมถึงการประสานกับ การไฟฟ้าท้องถิ่นจนกระทั่งมีไฟฟ้าสามารถจ่ายให้กับชุด ตู้ใส่อุปกรณ์ WiFi ที่ติดตั้งในชุดตู้ใส่อุปกรณ์ WiFi เป็นที่เรียบร้อย ใช้งานได้ดี ถูกต้องตามหลักวิชาการ

(1) มาตรฐานและข้อกำหนดอ้างอิง

ในการปฏิบัติงาน การออกแบบคำนวณ หรือการเลือกใช้วัสดุต่าง ๆ หากมิได้ระบุไว้ชัดเจนในแบบ และข้อกำหนดนี้ ให้ยึดถือตามข้อกำหนด ดังต่อไปนี้

(1.1) มาตรฐานการติดตั้งทางไฟฟ้าสำหรับประเทศไทย ของ ว.ส.ท.

(1.2) ข้อกำหนดและระเบียบบังคับของการไฟฟ้าท้องถิ่น

(2) ข้อกำหนดการติดตั้งระบบจ่ายไฟฟ้ากระแสสลับ (AC)

ระบบจ่ายไฟฟ้ากระแสสลับ (AC) จะต้องประกอบด้วยอุปกรณ์ และการต่อวงจรให้ถูกต้องตามมาตรฐานการติดตั้งทางไฟฟ้าสำหรับประเทศไทยของ ว .ส.ท. กฎข้อบังคับของการไฟฟ้า โดยมีข้อกำหนดอย่างน้อย ดังต่อไปนี้

(2.1) อุปกรณ์ตัดตอน และเครื่องป้องกันกระแสเกิน

(2.1.1) ออกแบบติดตั้งในอุปกรณ์ Outdoor Cabinet ในส่วนหรือห้อง (Chamber) ที่ออกแบบไว้เฉพาะแยกส่วนกับอุปกรณ์ระบบอื่น ๆ มีผนัง หรือแผ่นกั้นป้องกันหากเกิดการอาร์ค หรือ Short Circuit มิให้มีผลกระทบต่ออุปกรณ์อื่น ๆ ภายในตู้

(2.1.2) ติดตั้งเครื่องป้องกันกระแสเกินหลัก หรือ เมนเซอร์กิตเบรคเกอร์ ชนิด 2 pole IC>/= 10kA.at 220V.ac. ขนาดพิกัดตามข้อกำหนดของการไฟฟ้าท้องถิ่น เป็นอุปกรณ์ที่ผลิตและทดสอบตามมาตรฐาน IEC-60898

(2.1.3) ติดตั้งเครื่องป้องกันกระแสเกินสำหรับวงจรย่อย หรือ เซอร์กิตเบรคเกอร์สาขา (Branch Circuit Breaker) ชนิด 1 pole IC>/= 10kA.at 220V.ac. ขนาดและจำนวนให้เพียงพอ ผลิตและทดสอบตามมาตรฐาน IEC-60898

(2.1.4) ติดตั้งอุปกรณ์ป้องกันไฟฟ้ากระโชก (Surge Protection Device)

(2.1.5) ภายในติดตั้ง Terminal สำหรับสาย Neutral จำนวนให้เพียงพอกับจำนวนวงจรย่อย

(2.1.6) ภายในติดตั้ง Terminal สำหรับสาย Ground จำนวนให้เพียงพอกับจำนวนวงจรย่อย

(2.2) สายไฟฟ้า ใช้ผลิตภัณฑ์ที่ได้รับ มาตรฐาน มอก . หรือ IEC หรือ EN หรือ UL

(2.3) สายเมนแรงต่ำห้ามตัดต่อสายกลางทาง ขนาดสายไฟฟ้า และกรรมวิธีการติดตั้งเป็นไปตามมาตรฐานการติดตั้งทางไฟฟ้า

(2.4) ท่อร้อยสาย ใช้ผลิตภัณฑ์ที่ได้รับ มาตรฐาน มอก . หรือ IEC หรือ EN หรือ UL

(2.5) เต้ารับไฟฟ้า ชนิดคู่แบบมีขั้วดิน รูเสียบปลั๊กใช้ได้ทั้งขากลาง และขาแบนทนกระแสไฟฟ้าไม่น้อยกว่า 10 แอมแปร์ แรงดัน 250 โวลท์ ติดตั้งในกล่องโลหะหล่อ ฝาปิดอลูมิเนียม

(3) ข้อกำหนดการติดตั้งระบบการต่อลงดิน (Ground System) มีรายละเอียดอย่างน้อย ดังต่อไปนี้

(3.1) Master Ground Bar (MGB) ทำจากแท่งบัสบาร์ขนาด 30*3 มิลลิเมตร ยาว 30 เซนติเมตร หรือดีกว่า เคลือบผิวกันอ๊อกไซด์ เจาะรูร้อยแป้นเกลียว สลักเกลียว พร้อมแหวนรอง แหวนสปริง ชนิดปลอดสนิม ขนาด M8 อย่างน้อย 6 ชุด

(3.2) ติดตั้งระบบการต่อลงดิน ขนาดสายดิน ขนาดหลักดิน รายละเอียดตามมาตรฐานการติดตั้งทางไฟฟ้าสำหรับประเทศไทยของ ว.ส.ท. กฎข้อบังคับของการไฟฟ้า

(3.3) สายดินที่ต่อฝากลงดินที่ Master Ground Bar ให้ใช้หางปลาทองแดงย้ำสายด้วยเครื่องมือไฮโดรลิค

(3.4) สายต่อหลักดิน ต่อกับ หลักดิน ให้ใช้วิธี Exothermic Welding โดยใช้เบ้าหลอมละลายตามมาตรฐานผู้ผลิต

(3.5) ท่อร้อยสายต่อหลักดินที่เป็นโลหะ ต้องมีการต่อลงดิน โดยใช้สายทองแดงเปลือย 16 sq.mm. เชื่อมต่อระหว่าง ท่อเหล็ก กับ หลักดิน โดยวิธี Exothermic Welding

(3.6) โครงตู้ Outdoor Enclosure, ชิ้นส่วนต่าง ๆ ของตู้ที่เป็นโลหะ หรือวัสดุนำไฟฟ้าจะต้องมีการต่อประสานลงดินอย่างมั่นคงแข็งแรง ชิ้นส่วนที่ไม่ติดกัน หรือ มีการเคลื่อนไหว เช่น ฝาตู้, ฐานยึดอุปกรณ์ให้ใช้สายทองแดงอ่อนใส่หางปลาต่อฝากถึงกัน และต่อลงดินที่ Master Ground Bar สายทองแดงอ่อนที่ใช้ต้องมีขนาดไม่น้อยกว่า 6 sq.mm.

ภาคผนวก 2.3.4.2 <u>ข้อกำหนดงานติดตั้งอุปกรณ์ยึดชุดตู้ใส่อุปกรณ์ WiFi มีรายละเอียดอย่างน้อย ดังนี้</u>

ผู้ให้บริการจะต้องออกแบบชุดอุปกรณ์ยึดชุดตู้ใส่อุปกรณ์ WiFi กับตัวเสาขึ้นใหม่ ให้สอดคล้องกับขนาด รูปทรง น้ำหนัก และตำแหน่งยึดเกาะของชุดตู้ใส่อุปกรณ์ WiFi ที่ผู้รับจ้างเสนอมา โดยให้คำนึงถึงความแข็งแรง ปลอดภัย และประโยชน์สูงสุดของ ผู้ใช้บริการเป็นเกณฑ์ เมื่อชุดตู้ใส่อุปกรณ์ WiFi ได้ดำเนินการติดตั้งแล้วเสร็จและทดสอบอุปกรณ์ต่าง ๆ ตามเงื่อนไขของผู้ใช้บริการแล้ว ผู้ให้บริการจะต้องทำการตรวจสอบและซ่อมผิวผนัง หรือโครงสร้างของตู้ ฯ ที่อาจเกิดเสียหายเล็กน้อยจากการขนส่ง การติดตั้งให้เรียบร้อยก่อนทำการส่งมอบงานให้ ผู้ใช้บริการโดยทั้งนี้หาก ผู้ใช้บริการ ตรวจพบภายหลังว่า ผู้ให้บริการดำเนินการดังกล่าวไม่เรียบร้อย ผู้ให้บริการจะต้องรับผิดชอบในการแก้ไขและจะต้องรับผิดชอบต่อค่าใช้จ่ายใด ๆ ทั้งสิ้นที่จะเกิดขึ้น และจะต่อรองหรือเรียกร้องค่าสินไหมใด ๆ จากผู้ใช้บริการ มิได้ ในบางกรณีเมื่อกรณีเมื่อขณะดำเนินงานจริง ผู้ใช้บริการ สงวนสิทธิ์ ที่จะมีการเพิ่มลดเนื้องาน เพื่อให้เกิดประโยชน์สูงสุดและเพื่องานแล้วเสร็จสมบูรณ์ ถูกต้องตามหลักวิชาการ

ภาคผนวก 2.3.5 ชุดอุปกรณ์ผลิต ไฟฟ้าด้วยพลังงานแสงอาทิตย์ สำหรับชุดอุปกรณ์ WiFi (Solar Cell)

สำหรับจุดบริการอินเทอร์เน็ตความเร็วสูงทั้งที่เชื่อมสัญญาณผ่านโครงข่ายภาคพื้นดินหรือเชื่อมต่อด้วยเทคโนโลยีสัญญาณดาวเทียม ในพื้นที่ที่ไม่มีไฟฟ้า จะต้องติดตั้งชุดอุปกรณ์ผลิตไฟฟ้าด้วยพลังงานแสงอาทิตย์ (Solar Cell) ซึ่งมีขีดความสามารถผลิตกระแสไฟฟ้าเพียงพอใช้งานอุปกรณ์ทั้งหมด ณ จุดติดตั้ง โดยสามารถสามารถสำรองไฟฟ้าได้ไม่น้อยกว่า 2 วัน ที่ Full Load

ภาคผนวก 2.3.6 เสาสำหรับติดตั้งชุดอุปกรณ์ WiFi (USO60-PHY-TOW-001) มีรายละเอียด ดังนี้

ภาคผนวก 2.3.6.1 ข้อกำหนดการตั้งเสาในสภาพดินต่าง ๆ โดยแบ่งได้ 2 รูปแบบ ดังนี้

(1) **รูปแบบที่ 1** สำหรับบริเวณที่ราบสภาพดินค่อนข้างแน่น ให้ตั้งเสาคอนกรีตอัดแรง (Prestressed Concrete Pole) โดยฝังโคนเสาลงในดินความลึกไม่น้อยกว่า 1.5 เมตร ดำเนินกรรมวิธีตามมาตรฐานการตั้งเสา

(2) **รูปแบบที่ 2** สำหรับบริเวณที่มีสภาพดินอ่อน ไม่ส ามารถตั้งเสาตาม รูปแบบที่ 1 ได้โดยปลอดภัย ให้เสาคอนกรีตอัดแรง (Prestressed Concrete Pole) ยึดกับเสาตอม่อคอนกรีตอัดแรงแรง (Prestressed Concrete Stub) ดำเนินกรรมวิธีตามมาตรฐานการตั้งเสา

ทั้งนี้ ผู้ให้บริการจะต้องดำเนินการก่อสร้างโดยมีรูปแบบตลอดจนขนาดของวัสดุ ที่ใช้ผู้ให้บริการสามารถปรับเปลี่ยนได้ตามความเหมาะสม โดยให้คำนึงความปลอดภัย และประโยชน์สูงสุดของผู้ใช้บริการ เป็นเกณฑ์ ผู้ให้บริการจะต้องส่งแบบเสาพร้อมรายการคำนวณโครงสร้างและลงนามโดยวิศวกรระดับสามัญวิศวกรโยธา (สย.) มายังผู้ใช้บริการเพื่อพิจารณาก่อนดำเนินการก่อสร้าง

ภาคผนวก 2.3.6.2 รายการ และคุณสมบัติของเสา มีรายละเอียดอย่างน้อย ดังนี้

(1.1) เสาคอนกรีตอัดแรง (Prestressed Concrete Pole) ขนาดความยาว 8.00 เมตร บริเวณโคนมีขนาดหน้าตัดไม่ต่ำกว่า 0.12 x 0.12 เมตร มีค่าโมเมนต์ดัดใช้งาน (Allowable Bending Moment) ไม่น้อยกว่า 1,500 กก.-เมตร มีค่าโมเมนต์ตัดสูงสุด (Altimate Bending Moment) ไม่น้อยกว่า 4,500 กก.-เมตร ผ่านกรรมวิธีการผลิตที่มีมาตรฐานสอดคล้องตามข้อกำหนดงานผลิต เสาทุกประการ มีความตรงไม่คดงอ มีผิวเรียบสวย สีของผิวต้องสม่ำเสมอ ห้ามมีรอยแตกร้าวใด ๆ โดยเด็ดขาด

(1.2) ส่วนโคนล่าง เสายาวป ระมาณ 2.0 เมตร มีรูเจาะขนาดประมาณ 32 มิลลิเมตรนอกจากนั้นมีรูเจาะขนาดประมาณ 19 มิลลิเมตร กระจายตลอดแกนกลางและอย่างน้อยต้องประทับข้อมูลเกี่ยวกับปีที่ผลิต ความยาวเสา ผู้ผลิต ค่าโมเมนต์ดัดใช้งานและตราสัญลักษณ์ (โดยรายละเอียดและรูปแบบ ของป้ายหรือสัญลักษณ์ผู้ใช้บริการจะแจ้งให้ผู้เสนอ ราคาทราบในภายหลัง) ขนาด

ตัวอักษรไม่เล็กกว่า 3 เซนติเมตร สูงจากระดับดิน +0.50 และ +2.00 ม. ณ บริเวณที่สังเกตได้ง่ายเมื่อการติดตั้งแล้วเสร็จ

ภาคผนวก 2.3.6.3 ข้อกำหนดของงานเสาตั้งใหม่ (ทั้ง 2 รูปแบบ) มีรายละเอียดอย่างน้อย ดังนี้

(1) สำหรับ รูปแบบที่ 1 ให้เสาให้ได้ดิ่งในทุกแกน โดยฝังโคนเสาลงในดินความลึกไม่น้อยกว่า 2.0 เมตร พร้อมเทคอนกรีต (อัตราส่วนผสม ปูน:ทราย:หิน เป็น 1:2:4) ลงในหลุมให้เสมอปากหลุมเพื่อหุ้มโคนเสาด้วย โดยให้ดำเนินการกรรมวิธีตามมาตรฐานการตั้งเสาทุกประการ

(1.1) เสาตอม่อคอนกรีตอัดแรง (Prestressed Concrete Stub) เป็นเสาที่มีขนาดหน้าตัดไม่ต่ำกว่า 0.22 x 0.22 เมตร และมีค่าโมเมนต์ดัดใช้งาน (Allowable Bending Moment) ไม่น้อยกว่า4 ตัน-เมตร ผ่านกรรมวิธีการผลิตที่มีมาตรฐานสอดคล้องตามข้อกำหนดงานผลิต เสาทุกประการมีความตรงไม่คดงอ มีผิวเรียบสวย สีของผิวต้องสม่ำเสมอ ห้ามมีรอยแตกร้าวใด ๆ โดยเด็ดขาด

(1.2) ส่วนยอดบนของเสาตอม่อ (ยาวประมาณ 1.5 เมตร) ต้องเป็นรูปทรงสี่เหลี่ยมตัน และมีรู้เจาขนาดประมาณ 35 มิลลิเมตร กระจายตลอดแกนกลางของช่วงสี่เหลี่ยมตัน (ดูแบบขยาย) และอย่างต้องประทับข้อมูลเกี่ยวกับปีที่ผลิต และความยาวเสาตอม่อไว้ ด้วย ความยาวส่วนที่เหลือเป็นลิ่มรูปทรงตัวไอ

(1.3) เสาตอม่อจะต้องตอกลงดินโดยเหลือส่วนโผล่พ้นดินความสูงประมาณ 1.0 เมตร ส่วนความลึกที่ตอกลงในดินกำหนดขั้นต่ำไม่น้อยกว่า 4.0 เมตร ผู้รับจ้างสามารถปรับเพิ่มความลึกของเสาตอม่อได้ตามสภาพกายทางกายภาพ หรือตามข้อมูลทางวิศวก รรมของดิน ณ บริเวณนั้น ๆ โดยให้คำนึงถึงความ ปลอดภัย และประโยชน์สูงสุดของผู้ใช้บริการเป็นเกณฑ์

(2) สำหรับ รูปแบบที่ 2 ให้ตั้งเสาให้ได้ดิ่งในทุกแกน และร้อยรัดกับเสาตอม่อที่ความยาว 1.0 เมตร จำนวน 2 จุด โดยใช้ Machine Bolt ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางไม่ต่ำกว่า ¾ นิ้ว และ Square Washers พร้อม Double Nut ทั้งหมดต้องผ่านกรรมวิธีชุบกันสนิม (แบบ Hot Dipped Galvanized) และขันจนตึงแน่นทุกชิ้น

ภาคผนวก 2.3.6.4 ข้อกำหนดการติดตั้งป้ายภายในโครงการ รายละเอียด ดังต่อไปนี้

ผู้ให้บริการจะต้องเสนอแบบแสดงรายละเอียด เกี่ยวกับป้ายต่าง ๆ ต่อไปนี้ พร้อมตำแหน่งติดตั้งมายัง ผู้ใช้บริการ เพื่อพิจารณาก่อนดำเนินการติดตั้ง โดยต้องคำนึงถึงขนาด สัดส่วน ของตัวป้าย ให้มีความเหมาะสมกับ ขนาด และรูปแบบหน้าตาของตู้

(1) ป้ายแสดงรายละเอียดของโครงการ เป็นอลูมิเนียมอักษรนูนกำหนดขนาดให้เหมาะสมกับตัวตู้ จำนวน 1 ป้ายต่อ 1 ตู้ติดตั้งที่ด้านหน้าหรือด้านข้าง ของตู้ โดยต้องแสดงรายละเอียดของโครงการและข้อมูลอื่น ๆ เช่น ชื่อโครงการ, เลขที่สัญญา, ชื่อบริษัทคู่สัญญา, วันเริ่มต้นสัญญา

(2) ป้ายหรือตราสัญลักษณ์ ติดตั้งที่ส่วนบนสุดของด้านตู้ จำนวน 1 ป้ายต่อ 1 ตู้ เป็นสติ๊กเกอร์ (Sticker) คุณภาพสูง

ป้ายเตือนอันตรายไฟฟ้าแรงสูง (Warning Sign) ติดตั้งที่ตรงกลางด้านหน้าตู้ จำนวน 1 ป้ายต่อ 1 ตู้ เป็นสติ๊กเกอร์ (Sticker) คุณภาพสูง พื้นที่สีเหลือง ตัวอักษร และสัญลักษณ์ไฟฟ้าแรงสูง เป็นตัวอักษรสีดำ

ภาคผนวก 2.4 บริการอินเทอร์เน็ตความเร็วสูงสาธารณะ (WiFi) โรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพส่วนตำบล (รพ.สต.) (ประเภทที่ 2.4)

ภาคผนวก 2.4.1 สถานที่ติดตั้ง (ประเภทที่ 2.4)

ชุดที่	รหัส	หมู่บ้าน	ตำบล	อำเภอ	จังหวัด	Network	ไฟฟ้า	สถานที่ติดตั้ง	LAT	LONG	OLT ID
1	3	หมู่ 3 ปากคลอง	เกาะกลาง	เกาะลันตา	กระบี่	FTTx	มี	โรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบลบ้านปากคลอง	7.757721	99.025011	176
2	57	หมู่ 1 ช่องสะเดา	ช่องสะเดา	เมืองกาญจนบุรี	กาญจนบุรี	FTTx	มี	โรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบล	14.225205	99.239193	80
3	600	หมู่ 3 สะท้อน	จันทเขลม	เขาคิชฌกูฏ	จันทบุรี	FTTx	มี	อนามัยบ้านแยกสอทงน์	13.035018	102.025945	24
4	616	หมู่ 2 สามแยก	บางกระเจ็ด	บางคล้า	ฉะเชิงเทรา	FTTx	มี	โรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบลบางกระเจ็ด	13.869911	101.225694	63
5	654	หมู่ 8 คลองใหญ่	บ่อทอง	บ่อทอง	ชลบุรี	FTTx	มี	โรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบลบ้านคลองใหญ่	13.134622	101.549127	29
6	659	หมู่ 6 อ่างผักหนาม	พลวงทอง	บ่อทอง	ชลบุรี	FTTx	มี	โรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบลบ้านเขาใหญ่	13.250462	101.626285	38
7	663	หมู่ 1 ทุ่งโพธิ์	กะบกเตี้ย	เนินขาม	ชัยนาท	FTTx	มี	สถานีอนามัยทุ่งโพธิ์	15.002632	99.785740	116
8	1027	หมู่ 8 ไร่ยาว	พระรักษ์	พะโต๊ะ	ชุมพร	FTTx	มี	โรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบลบ้านในโหมง	9.868733	98.929669	261
9	2293	หมู่ 2 หาดมะกอก	บ้านนา	กบินทร์บุรี	ปราจีนบุรี	FTTx	มี	โรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบลบ้านแม่คะเมย	12.999915	99.586373	76
10	2310	หมู่ 5 บางขาม	บางขาม	บ้านสร้าง	ปราจีนบุรี	FTTx	มี	โรงพยาบาลส่งเสรมสุขภาพตำบลห้วยแม่เพรียง	12.786338	99.568558	63
11	2601	หมู่ 10 พุเข็ม	แก่งกระจาน	แก่งกระจาน	เพชรบุรี	SAT	ไม่มี	โรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบลบ้านสาระเห็ด	12.816922	99.772215	
12	3446	หมู่ 5 ตีนนอ	คลองแดน	ระโนด	สงขลา	FTTx	มี	โรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบลคลองแดน	7.913515	100.316526	186
13	3451	หมู่ 2 ล่องลมเสาธง	บ้านขาว	ระโนด	สงขลา	FTTx	มี	โรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบลบ้านทา	7.841941	100.231986	181
14	3452	หมู่ 3 ขาว	บ้านขาว	ระโนด	สงขลา	FTTx	มี	โรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบลบ้านขาว	7.841941	100.231986	181
15	3453	หมู่ 4 คูวา	บ้านขาว	ระโนด	สงขลา	FTTx	มี	โรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบลบ้านขาว	7.841941	100.231986	181
16	3454	หมู่ 5 คูวาตก	บ้านขาว	ระโนด	สงขลา	FTTx	มี	โรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบลบ้านขาว	7.841941	########	181
17	3468	หมู่ 5 แหลม	ปากรอ	สิงหนคร	สงขลา	FTTx	มี	โรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบล ปากรอ	7.281884	########	161
18	3494	หมู่ 10 ท่ากระบาก	ท่าแยก	เมืองสระแก้ว	สระแก้ว	FTTx	มี	โรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบลท่ากระบาก	13.965060	########	69

ภาคผนวก 2.4.2 รายการ และจำนวนอุปกรณ์ (ประเภท 2.4) จำนวนต่อชุด

ลำดับ	หมายเลข	รายการ	จำนวน	หน่วย
1	USO60-INT-OUC-001	ชุดตู้ใส่อุปกรณ์ WiFi	1	ชุด
2	USO60-INT-OAP-001	อุปกรณ์ Outdoor Access Point	2	ชุด
3	USO60-INT-SWT-001	อุปกรณ์ Network Switch	1	เครื่อง
4	USO60-INT-UPS-001	เครื่องสำรองไฟฟ้า ขนาด 1 kVA	1	เครื่อง
5	USO60-INT-ACS-001	อุปกรณ์ป้องกันไฟฟ้ากระโชก Surge Protection Device (SPD)	1	ตัว

ภาคผนวก 2.4.3 คุณสมบัติ และรายการอุปกรณ์

ภาคผนวก 2.4.3.1 <u>ชุดตู้ใส่อุปกรณ์ WiFi (USO60-INT-OUC-001) โดยมีคุณลักษณะพื้นฐานอย่างน้อย ดังนี้</u>

(1) สามารถใส่ชุดอุปกรณ์ Switch ที่จะติดตั้งอยู่นอกอาคาร และสามารถใช้งานกลางแจ้ง เผชิญกับแสงแดด อากาศ อุณหภูมิ ความชื้น ฝนฝุ่นละออง ตลอดจนแมลงต่าง ๆ โดยต้องสามารถบรรจุอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้องได้ครบถ้วนทุกอย่าง รวมถึงระบบไฟฟ้า เ ครื่องสำรองไฟฟ้า อุปกรณ์ป้องกันไฟฟ้ากระโชก อุปกรณ์ Solar cell (ถ้ามี) ระบบ Alarm และอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง โดยตำแหน่งการแบ่งช่องติดตั้งอุปกรณ์ ช่องระบายอากาศ และตำแหน่งยึดเกาะกับ เสาฯลฯ สามารถ แปรเปลี่ยนตามความเหมาะสมของผู้ผลิตอุปกรณ์นั้น ๆ แต่ต้องสอดคล้องกับ ข้อกำหนดเกี่ยวกับอุปกรณ์ภายในอุปกรณ์ Outdoor Cabinet

(2) มีการ กันฝุ่นและกันน้ำ ที่ระดับ IP55 หรือดีกว่า ตามมาตรฐาน IEC60529 หรือ EN60529

(3) มีระบบ Heat Exchange และพัดลมระบายอากาศหมุนเวียน เพื่อช่วยให้ระบบหมุนเวียนของอากาศระบายความร้อนออกได้ดีขึ้น

(4) ต้องมีระบบระบายความร้อนในกรณีฉุกเฉิน

(5) มีระบบไฟฟ้า Power System เพียงพอต่อการใช้งานของอุปกรณ์ทั้งหมดที่ติดตั้งภายในตู้ และมีการติดตั้งระบบไฟฟ้าสำหรับอุปกรณ์ต่าง ๆ ตามมาตรฐานที่กำหนด

(6) มีเครื่องสำรองไฟฟ้าขนาด 1 KVA ตามที่กำหนด

(7) มีอุปกรณ์ป้องกันไฟฟ้ากระโชก Surge Protection Device (SPD) ตามที่กำหนด

(8) วัสดุโครงสร้าง จะต้องผลิตจากวัสดุอลูมิเนียม (Aluminum) หรือวัสดุป้องกันสนิม ที่มีความหนาไม่น้อยกว่า 2 มิลลิเมตร และในส่วนของโครงสร้างสำหรับยึดตู้ หรือส่วนเสริมความแข็งแรงของตู้จะต้องเป็นโลหะชนิดไร้สนิม

(9) มีกุญแจประตูเป็นชนิด Heavy Duty Master Key ชนิดใช้งานกลางแจ้งแบบ Outdoor Type

ภาคผนวก 2.4.3.2 <u>อุปกรณ์ Outdoor Access Point (USO60-INT-OAP-001) โดยมีคุณลักษณะพื้นฐานอย่างน้อย ดังนี้</u>

(1) ต้องเป็นไปตามประกาศของ กทช และ กสทช . ที่เกี่ยวข้อง เช่น ประกาศคณะกรรมการกิจการโทรคมนาคมแห่งชาติว่าด้วยมาตรฐานทางเทคนิคของเครื่องโทรคมนาคมและอุปกรณ์ เรื่อง เครื่องวิทยุคมนาคมที่ใช้เทคโนโลยี Broadband Wireless Access ในลักษณะ Radio Local Area Network (RLAN) พ.ศ. 2551

(2) ต้องเป็นไปตาม (Compliance) มาตรฐานดัง ต่อไปนี้

(2.1) IEEE 802.11a/b/g/n/ac

(2.2) IEEE 802.11e (Wireless Multimedia) หรือ Wi-Fi Multimedia (WMM)

(2.3) Wi-Fi Certification

(2.4) FCC หรือ UL หรือ CE

(2.5) EN 60950 (Health & safety) หรือ EN 60601 (Medical)

(3) ต้องเป็นโครงสร้างแบบ Dual Radio ใช้คลื่นความถี่ในการรับส่งข้อมูลทั้ง 2 ย่านคลื่นความถี่คือย่านความถี่ 2.4 GHz และ 5 GHz ทำงานพร้อมกันเพื่อการเชื่อมต่ออุปกรณ์ Wireless LAN Client เข้าสู่โครงข่ายทางสายได้ และมีเสาอากาศ (Antenna) ติดตั้งภายนอกพร้อมใช้งานสำหรับทั้งโดยมี Gain ไม่น้อยกว่า 4 dBi สำหรับย่านความถี่ 2.4 GHz และไม่น้อยกว่า 4 dBi สำหรับย่านความถี่ 5 GHz

(4) สามารถรองรับ RF Data Rate ได้ไม่น้อยกว่า 1300 Mbps. ที่ย่านความถี่ 5 GHz และไม่น้อยกว่า 450 Mbps. ที่ย่านความถี่ 2.4 GHz ได้พร้อมกัน

(5) สามารถทำงานในรูปแบบ SSID หรือ BSSID ได้อย่างน้อย 16 SSID หรือดีกว่า โดยสามารถกำหนด VLAN และ Security ในแต่ละ SSID ได้

(6) สามารถเชื่อมต่อและใช้งานจากอุปกรณ์พร้อมกันได้ไม่น้อยกว่า 200 อุปกรณ์

(7) มีพอร์ตแบบ RJ-45 ที่รองรับ 10/100/1000 Mbps. สำหรับสนับสนุนการทำงาน PoE (Power over Ethernet) ตามมาตรฐาน IEEE 802.3 af หรือ IEEE 802.3 at ไม่น้อยกว่า 1 พอร์ต

(8) สามารถใช้งานด้านความปลอดภัยแบบ WPA, WPA2, 802.1x, 802.11i, AES และ TKIP ได้

(9) สามารถบริหารจัดการ Channel แบบ Dynamic เพื่อลดผลกระทบจากคลื่นรบกวน (Interference)

(10) มีเทคโนโลยีปรับเปลี่ยนทิศทางการส่งสัญญาณไปยังเครื่องลูกข่าย เช่น Beamforming เป็นต้น

(11) สามารถทำ Band Steering ได้

(12) เป็นอุปกรณ์ Wireless Access Point ที่ออกแบบสำหรับใช้งานได้ภายนอกอาคารโดยไม่ต้องใช้กล่องกันน้ำและมีการกันน้ำและกันฝุ่นที่ ระดับ IP65 หรือดีกว่า ตามมาตรฐาน IEC60529

(13) สามารถทำงานได้ที่อุณหภูมิไม่น้อยกว่า 55°C

(14) ผู้ผลิตต้องได้รับมาตรฐาน ISO 9001

(15) ต้องสามารถติดตั้งบนเพดาน ผนัง และเสาได้ โดยการเลือกรูปแบบการติดตั้งให้กำหนดเพิ่มเติมในความต้องการทางเทคนิค

(16) สามารถให้บริการเชื่อมต่อเครือข่าย IPv4 และ IPv6 ผ่านเครือข่ายไร้สายไปยังเครื่องลูกข่ายได้

(17) อุปกรณ์ต้องเป็นรุ่นที่ยังอยู่ในสายการผลิต และเป็นรุ่นที่หาได้ในท้องตลาด (Commercial Off The Shelf) ณ วันยื่นเอกสารเสนอราคา

ภาคผนวก 2.4.3.3 <u>อุปกรณ์ Wireless Controller โดยมีคุณลักษณะพื้นฐานอย่างน้อย ดังนี้</u>

ใช้คุณสมบัติ ตาม **0** (Wireless Controller)

ภาคผนวก 2.4.3.4 <u>อุปกรณ์ Network Switch (USO60-INT-SWT-001) โดยมีคุณลักษณะพื้นฐานอย่างน้อย ดังนี้</u>

(1) เป็นอุปกรณ์ประเภท Industrial และมีลักษณะการทำงานไม่น้อยกว่า Layer 2 ของ OSI Model

(2) มีช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่าย (Network Interface) แบบ 10/100/1000 Base-T หรือดีกว่า ไม่น้อยกว่า 8 ช่องโดยต้องจ่ายไฟฟ้า Power over Ethernet (PoE) ตามมาตรฐาน 802.3af หรือ 802.3at ได้อย่างน้อย 8 ช่อง หรือเสนอเป็น Power Injector ที่สามารถใช้งานร่วมกับ Access Point ในโครงการ

(3) มีช่องสำหรับรองรับการเชื่อมต่อระบบเครือข่าย (Network Interface) แบบ 1000Base-X (SFP) จำนวนไม่น้อยกว่า 2 ช่อง

(4) มีสัญญาณไฟแสดงสถานะของการทำงานช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่ายทุกช่อง

(5) รองรับ Mac Address ได้ไม่น้อยกว่า 16,000 Mac Address

(6) สามารถบริหารจัดการอุปกรณ์ผ่านทางโปรแกรม Web Browser ได้

(7) สามารถใช้งานตามมาตรฐาน IPV4 และ IPv6 ได้

(8) สามารถส่งข้อมูล Log File แบบ Syslog ได้เป็นอย่างน้อย

(9) สามารถทำงานได้ที่อุณหภูมิไม่น้อยกว่า 55°C

(10) สามารถใช้งานกับไฟฟ้าแรงดัน 220 โวลต์ ความถี่ 50 เฮิร์ตซ์ หรือใช้กับกระแสไฟฟ้าในประเทศไทยได้

(11) ต้องเป็นไปตาม (Compliance) มาตรฐาน EN หรือ UL หรือ CE

ภาคผนวก 2.4.3.5 <u>เครื่องสำรองไฟฟ้า ขนาด 1 kVA (USO60-INT-UPS-001) โดยมีคุณลักษณะพื้นฐานอย่างน้อย ดังนี้</u>

(1) เป็นอุปกรณ์สำรองไฟฟ้า ชนิด True On Line Double Conversion

(2) มีกำลังไฟฟ้าด้านนอกไม่น้อยกว่า 1kVA/800 Watts หรือดีกว่า

(3) สามารถสำรองไฟฟ้าได้ไม่น้อยกว่า 30 นาที ที่ Full Load

(4) มีระบบวงจรป้องกันแรงดันไฟฟ้าเกินต่อเนื่อง

(5) เป็นผลิตภัณฑ์ที่ผลิตจากโรงงานที่ได้มาตรฐาน ISO 9001 และผ่านการรับรองผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มอก.1291 โดยต้องรองรับประเภท C1

(6) มีซอฟต์แวร์สนับสนุนสามารถตรวจสอบและควบคุม UPS ผ่านระบบเครือข่ายได้ ดังต่อไปนี้

(6.1) สามารถแสดงสถานะ ของการทำงานของ UPS คือ ระบบของ UPS, Input Status, UPS Status, Battery Status, Output Status ได้

(6.2) สามารถแจ้งเตือนปัญหาที่เกิดกับ UPS ผ่านทาง Email ได้

(6.3) ทดสอบการทำงานของแบตเตอรี่ได้

(7) มีแบตเตอรี่เป็นแบบ Sealed lead acid ชนิด Maintenance free และมี External Battery Connector เพื่อขยายเวลาในการสำรองไฟ

ภาคผนวก 2.4.3.6 <u>อุปกรณ์ป้องกันไฟฟ้ากระโชก Surge Protection Device (SPD) (USO60-INT-ACS-001) โดยทั้ง 2 แบบ มีคุณลักษณะพื้นฐานอย่างน้อยดังนี้</u>

(1) แบบที่ 1

(1.1) เป็นอุปกรณ์ป้องกันไฟฟ้ากระโชก Class 1 ตามมาตรฐาน IEC 61643-1 หรือ IEC 61643-11 หรือ EN 61643

(1.2) มีค่า Rated Voltage (Uc) ที่ 255V./50Hz.

(1.3) มีค่า Lightning Impulse Current (10/350 μsec) ไม่น้อยกว่า 25kA หรือดีกว่า

(1.4) มี Response time ไม่มากกว่า 100ns

(1.5) เป็นผลิตภัณฑ์ที่ผลิตจากโรงงานที่ได้มาตรฐาน ISO 9001 และ (ผ่านการรับรองผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มอก .1586 หรือมีเอกสารผลทดสอบตามมาตรฐาน IEC 61643-1 หรือ IEC 61643-11 หรือ EN 61643 จากหน่วยงานของรัฐ)

หรือ

(2) แบบที่ 2

(2.1) เป็นอุปกรณ์ป้องกันไฟฟ้ากระโชก Class 1 ตามมาตรฐาน IEC 61643-1 หรือ IEC 61643-11 หรือ EN 61643

(2.2) มีค่า Rated Voltage (Uc) ที่ 255V./50Hz.

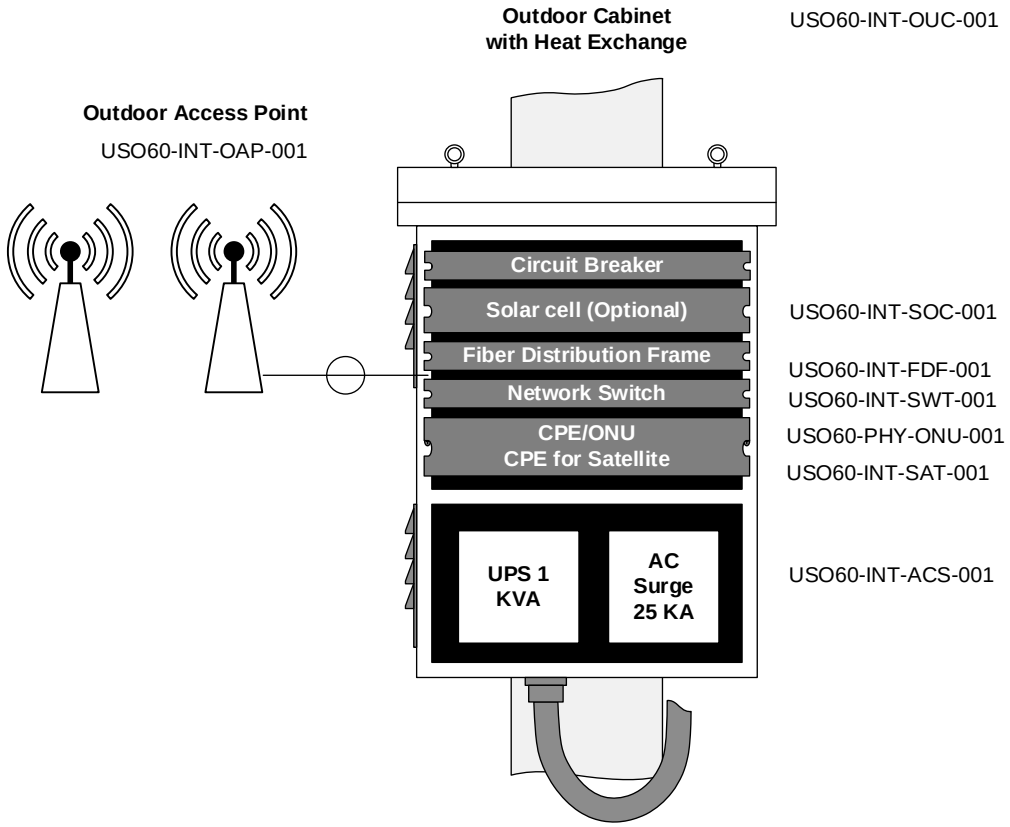
(2.3) มีค่า Lightning Impulse Current (8/20 μsec) ไม่น้อยกว่า 25kA หรือดีกว่า

(2.4) มี Response time ไม่มากกว่า 25ns

(2.5) เป็นผลิตภัณฑ์ที่ผลิตจากโรงงานที่ได้มาตรฐาน ISO 9001 และ (ผ่านการรับรองผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มอก .1586 หรือมีเอกสารผลทดสอบตามมาตรฐาน IEC 61643-1 หรือ IEC 61643-11 หรือ EN 61643 จากหน่วยงานของรัฐ)

ในกรณีที่ใช้อุปกรณ์ป้องกันไฟฟ้ากระโชก Surge Protection Device (SPD) แบบที่ 1 ให้จัดหาและติดตั้งฟิวส์และฐานฟิวส์ชนิด Cartridge Fuse ตามาตรฐาน DIN ซึ่งสามารถทนกระแสลัดวงจรได้ไม่น้อยกว่า 50kA ที่ 500V ฐานฟิวส์ทำจากกระเบื้องดินเผาอย่างดี ขั้วสัมผัสฟิวส์ ขั้วต่อสายต่าง ๆ ทำจากทองแดงเคลือบผิว หรือโลหะผสมที่ผลิตมาสำหรับใช้งานโดยเฉพาะ ตัวฟิวส์ใช้ชนิด Fuse Link type D 500V. ขนาดตามที่เหมาะสม ผลิตตามมาตรฐาน IEC269 หรือ VDE0635 หรือ DIN49515

ภาคผนวก 2.4.4 การติดตั้งแบบชุดอุปกรณ์กระจายสัญญาณ WiFi รพ.สต. (ประเภท 2.4)



ภาพที่ 8 องค์ประกอบชุดตู้ WiFi การจัดให้มีบริการอินเทอร์เน็ตความเร็วสูง

ภาคผนวก 2.4.4.1 ข้อกำหนดงานติดตั้งระบบไฟฟ้าสำหรับชุดตู้ใส่อุปกรณ์ WiFi มีรายละเอียดอย่างน้อยดังนี้

ข้อกำหนดนี้ใช้ติดตั้งระบบไฟฟ้าสำหรับชุดอุปกรณ์ WiFi ภายในชุดตู้ใส่อุปกรณ์ WiFi แบบแขวนเสา, การติดตั้งระบบการต่อลงดินของระบบไฟฟ้า (System Ground), การติดตั้งสายเมนแรงต่ำ ฯลฯ รวมถึงการประสานกับ การไฟฟ้าท้องถิ่นจนกระทั่งมีไฟฟ้าสามารถจ่ายให้กับชุด ตู้ใส่อุปกรณ์ WiFi ที่ติดตั้งในชุดตู้ใส่อุปกรณ์ WiFi เป็นที่เรียบร้อย ใช้งานได้ดี ถูกต้องตามหลักวิชาการ

(1) มาตรฐานและข้อกำหนดอ้างอิง

ในการปฏิบัติง าน การออกแบบคำนวณ หรือการเลือกใช้วัสดุต่าง ๆ หากมิได้ระบุไว้ชัดเจนในแบบ และข้อกำหนดนี้ ให้ยึดถือตามข้อกำหนด ดังต่อไปนี้

(1.1) มาตรฐานการติดตั้งทางไฟฟ้าสำหรับประเทศไทย ของ ว.ส.ท.

(1.2) ข้อกำหนดและระเบียบบังคับของการไฟฟ้าท้องถิ่น

(2) ข้อกำหนดการติดตั้งระบบจ่ายไฟฟ้ากระแสสลับ (AC)

ระบบจ่ายไฟฟ้ากระแสสลับ (AC) จะต้องประกอบด้วยอุปกรณ์ และการต่อวงจรให้ถูกต้องตามมาตรฐานการติดตั้งทางไฟฟ้าสำหรับประเทศไทยของ ว .ส.ท. กฎข้อบังคับของการไฟฟ้า โดยมีข้อกำหนดอย่างน้อย ดังต่อไปนี้

(2.1) อุปกรณ์ตัดตอน และเครื่องป้องกันกระแสเกิน

(2.1.1) ออกแบบติดตั้งในอุปกรณ์ Outdoor Cabinet ในส่วนหรือห้อง (Chamber) ที่ออกแบบไว้เฉพาะแยกส่วนกับอุปกรณ์ระบบอื่น ๆ มีผนัง หรือแผ่นกั้นป้องกันหากเกิดการอาร์ค หรือ Short Circuit มิให้มีผลกระทบต่ออุปกรณ์อื่น ๆ ภายในตู้

(2.1.2) ติดตั้งเครื่องป้องกันกระแสเกินหลัก หรือ เมนเซอร์กิตเบรคเกอร์ ชนิด 2 pole IC>/= 10kA.at 220V.ac. ขนาดพิกัดตามข้อกำหนดของการไฟฟ้าท้องถิ่น เป็นอุปกรณ์ที่ผลิตและทดสอบตามมาตรฐาน IEC-60898

(2.1.3) ติดตั้งเครื่องป้องกันกระแสเกินสำหรับวงจรย่อย หรือ เซอร์กิตเบรคเกอร์สาขา (Branch Circuit Breaker) ชนิด 1 pole IC>/= 10kA.at 220V.ac. ขนาดและจำนวนให้เพียงพอ ผลิตและทดสอบตามมาตรฐาน IEC-60898

(2.1.4) ติดตั้งอุปกรณ์ป้องกันไฟฟ้ากระโชก (Surge Protection Device)

(2.1.5) ภายในติดตั้ง Terminal สำหรับสาย Neutral จำนวนให้เพียงพอกับจำนวนวงจรย่อย

(2.1.6) ภายในติดตั้ง Terminal สำหรับสาย Ground จำนวนให้เพียงพอกับจำนวนวงจรย่อย

(2.2) สายไฟฟ้า ใช้ผลิตภัณฑ์ที่ได้รับ มาตรฐาน มอก . หรือ IEC หรือ EN หรือ UL

(2.3) สายเมนแรงต่ำห้ามตัดต่อสายกลางทาง ขนาดสายไฟฟ้า และกรรมวิธีการติดตั้งเป็นไปตามมาตรฐานการติดตั้งทางไฟฟ้า

(2.4) ท่อร้อยสาย ใช้ผลิตภัณฑ์ที่ได้รับ มาตรฐาน มอก . หรือ IEC หรือ EN หรือ UL

(2.5) เต้ารับไฟฟ้า ชนิดคู่แบบมีขั้วดิน รูเสียบปลั๊กใช้ได้ทั้งขากลาง และขาแบนทนกระแสไฟฟ้าไม่น้อยกว่า 10 แอมแปร์ แรงดัน 250 โวลท์ ติดตั้งในกล่องโลหะหล่อ ฝาปิดอลูมิเนียม

(3) ข้อกำหนดการติดตั้งระบบการต่อลงดิน (Ground System) มีรายละเอียดอย่างน้อย ดังต่อไปนี้

(3.1) Master Ground Bar (MGB) ทำจากแท่งบัสบาร์ขนาด 30*3 มิลลิเมตร ยาว 30 เซนติเมตร หรือดีกว่า เคลือบผิวกันอ๊อกไซด์ เจาะรูร้อยแป้นเกลียว สลักเกลียว พร้อมแหวนรองแหวนสปริง ชนิดปลอดสนิม ขนาด M8 อย่างน้อย 6 ชุด

(3.2) ติดตั้งระบบการต่อลงดิน ขนาดสายดิน ขนาดหลักดิน รายละเอียดตามมาตรฐานการติดตั้งทางไฟฟ้าสำหรับประเทศไทยของ ว.ส.ท. กฎข้อบังคับของการไฟฟ้า

(3.3) สายดินที่ต่อฝากลงดินที่ Master Ground Bar ให้ใช้หางปลาทองแดงย้ำสายด้วยเครื่องมือไฮโดรลิค

(3.4) สายต่อหลักดิน ต่อกับ หลักดิน ให้ใช้วิธี Exothermic Welding โดยใช้เบ้าหลอมละลายตามมาตรฐานผู้ผลิต

(3.5) ท่อร้อยสายต่อหลักดินที่เป็นโลหะ ต้องมีการต่อลงดิน โดยใช้สายทองแดงเปลือย 16 sq.mm. เชื่อมต่อระหว่าง ท่อเหล็ก กับ หลักดิน โดยวิธี Exothermic Welding

(3.6) โครงตู้ Outdoor Enclosure, ชิ้นส่วนต่าง ๆ ของตู้ที่เป็นโลหะ หรือวัสดุนำไฟฟ้าจะต้องมีการต่อประสานลงดินอย่างมั่ นคงแข็งแรง ชิ้นส่วนที่ไม่ติดกัน หรือ มีการเคลื่อนไหว เช่น ฝาตู้, ฐานยึดอุปกรณ์ให้ใช้สายทองแดงอ่อนใส่หางปลาต่อฝากถึงกัน และต่อลงดินที่ Master Ground Bar สายทองแดงอ่อนที่ใช้ต้องมีขนาดไม่น้อยกว่า 6 sq.mm.

ภาคผนวก 2.4.4.2 <u>ข้อกำหนดงานติดตั้งอุปกรณ์ยึดชุดตู้ใส่อุปกรณ์ WiFi มีรายละเอียดอย่างน้อย ดังนี้</u>

ผู้ให้บริการจะต้องออกแบบชุดอุปกรณ์ยึดชุดตู้ใส่อุปกรณ์ WiFi กับตัวเสาขึ้นใหม่ ให้สอดคล้องกับขนาด รูปทรง น้ำหนัก และตำแหน่งยึดเกาะของชุดตู้ใส่อุปกรณ์ WiFi ที่ผู้รับจ้างเสนอมา โดยให้คำนึงถึงความแข็งแรง ปลอดภัย และประโยชน์สูงสุดของ ผู้ใช้บริการเป็นเกณฑ์ เมื่อชุดตู้ใส่อุปกรณ์ WiFi ได้ดำเนินการติดตั้งแล้วเสร็จและทดสอบอุปกรณ์ต่าง ๆ ตามเงื่อนไขของผู้ใช้บริการแล้ว ผู้ให้บริการจะต้องทำการตรวจสอบและซ่อมผิวผนัง หรือโครงสร้างของตู้ฯ ที่อาจเกิดเสียหายเล็กน้อยจาการขนส่ง การติดตั้งให้เรียบร้อยก่อนทำการส่งมอบงานให้ ผู้ใช้บริการโดยทั้งนี้หาก ผู้ใช้บริการ ตรวจพบภายหลังว่า ผู้ให้บริการดำเนินการดังกล่าวไม่เรียบร้อย ผู้ให้บริการจะต้องรับผิดชอบในการแก้ไขและจะต้องรับผิดชอบต่อค่าใช้จ่ายใด ๆ ทั้งสิ้นที่จะเกิดขึ้น และจะต่อรองหรือเรียกร้องค่าสินไห มใด ๆ จาก ผู้ใช้บริการ มิได้ ในบางกรณีเมื่อกรณีเมื่อขณะดำเนินงานจริง ผู้ใช้บริการ สงวนสิทธิ์ ที่จะมีการเพิ่มลดเนื้องาน เพื่อให้เกิดประโยชน์สูงสุดและเพื่องานแล้วเสร็จสมบูรณ์ ถูกต้องตามหลักวิชาการ

ภาคผนวก 2.4.5 ชุดอุปกรณ์ผลิตไฟฟ้าด้วยพลังงานแสงอาทิตย์ สำหรับชุดอุปกรณ์ WiFi (Solar Cell)

สำหรับจุดบริการอินเทอร์เน็ตความเร็วสูงทั้งที่เชื่อมสัญญาณผ่านโครงข่ายภาคพื้นดิน หรือเชื่อมต่อด้วยเทคโนโลยีสัญญาณดาวเทียม ในพื้นที่ที่ไม่มีไฟฟ้า จะต้องติดตั้งชุดอุปกรณ์ผลิตไฟฟ้าด้วยพลังงานแสงอาทิตย์ (Solar Cell) ซึ่งมีขีดความสามารถผลิตกระแสไฟฟ้าเ พียงพอใช้งานอุปกรณ์ทั้งหมด ณ จุดติดตั้ง โดยสามารถสามารถสำรองไฟฟ้าได้ไม่น้อยกว่า 2 วัน ที่ Full Load

ภาคผนวก 2.4.6 เสาสำหรับติดตั้งชุดอุปกรณ์ WiFi (USO60-PHY-TOW-001) มีรายละเอียด ดังนี้

ภาคผนวก 2.4.6.1 ข้อกำหนดการตั้งเสาในสภาพดินต่าง ๆ โดยแบ่งได้ 2 รูปแบบ ดังนี้

(1) **รูปแบบที่ 1** สำหรับบริเวณที่ราบสภาพดินค่อนข้างแน่น ให้ตั้งเสาคอนกรีตอัดแรง (Prestressed Concrete Pole) โดยฝังโคนเสาลงในดินความลึกไม่น้อยกว่า 1.5 เมตร ดำเนินกรรมวิธีตามมาตรฐานการตั้งเสา

(2) **รูปแบบที่ 2** สำหรับบริเวณที่มีสภาพดินอ่อน ไม่สามารถตั้งเสาตาม รูปแบบที่ 1 ได้โดยปลอดภัย ให้เสาคอนกรีตอัดแรง (Prestressed Concrete Pole) ยึดกับเสาตอม่อคอนกรีตอัดแรงแรง (Prestressed Concrete Stub) ดำเนินกรรมวิธีตามมาตรฐานการตั้งเสา

ทั้งนี้ ผู้ให้บริการจะต้องดำเนินการก่อสร้างโดยมีรูปแบบตลอดจนขนาดของวัสดุที่ใช้ผู้ให้บริการสามารถปรับเปลี่ยนได้ตามความเหมาะสม โดยให้คำนึงความปลอดภัย และประโยชน์สูงสุดของผู้ใช้บริการ เป็นเกณฑ์ ผู้ให้บริการจะต้องส่งแบบเสาพร้อมรายการคำนวณโครงสร้างและลงนามโดยวิศวกรระดับสามัญวิศวกรโยธา (สย.) มายังผู้ใช้บริการเพื่อพิจารณาก่อนดำเนินการก่อสร้าง

ภาคผนวก 2.4.6.2 รายการ และคุณสมบัติของเสา มีรายละเอียดอย่างน้อย ดังนี้

(1.1) เสาคอนกรีตอัดแรง (Prestressed Concrete Pole) ขนาดความยาว 8.00 เมตร บริเวณโคนมีขนาดหน้าตัดไม่ต่ำกว่า 0.12 x 0.12 เมตร มีค่าโมเมนต์ดัดใช้งาน (Allowable Bending Moment) ไม่น้อยกว่า 1,500 กก.-เมตร มีค่าโมเมนต์ตัดสูงสุด (Altimate Bending Moment) ไม่น้อยกว่า 4,500 กก.-เมตร ผ่านกรรมวิธีการผลิตที่มีมาตรฐานสอดคล้องตามข้อกำหนดงานผลิต เสาทุกประการ มีความตรงไม่คดงอ มีผิวเรียบสวย สีของผิวต้องสม่ำเสมอ ห้ามมีรอยแตกร้าวใด ๆ โดยเด็ดขาด

(1.2) ส่วนโคนล่าง เสายาวประมาณ 2.0 เมตร มีรูเจาะขนาดประมาณ 32 มิลลิเมตรนอกจากนั้นมีรูเจาะขนาดประมาณ 19 มิลลิเมตร กระจายตลอดแกนกลางและอย่างน้อยต้องประทับข้อมูลเกี่ยวกับปีที่ผลิต ความยาวเสา ผู้ผลิต ค่าโมเมนต์ดัดใช้งานและตราสัญลักษณ์ (โดยรายละเอียดและรูปแบบ ของป้ายหรือสัญลักษณ์ผู้ใช้บริการจะแจ้งให้ผู้เสนอ ราคาทราบในภาย หลัง) ขนาด

ตัวอักษรไม่เล็กกว่า 3 เซนติเมตร สูงจากระดับดิน +0.50 และ +2.00 ม. ณ บริเวณที่สังเกตได้ง่ายเมื่อการติดตั้งแล้วเสร็จ

ภาคผนวก 2.4.6.3 <u>ข้อกำหนดของงานเสาตั้งใหม่ (ทั้ง 2 รูปแบบ) มีรายละเอียดอย่างน้อย ดังนี้</u>

(1) สำหรับ รูปแบบที่ 1 ให้เสาให้ได้ดิ่งในทุกแกน โดยฝังโคนเสาลงใน ดินความลึกไม่น้อยกว่า 2.0 เมตร พร้อมเทคอนกรีต (อัตราส่วนผสม ปูน:ทราย:หิน เป็น 1:2:4) ลงในหลุมให้เสมอปากหลุมเพื่อหุ้มโคนเสาด้วย โดยให้ดำเนินการกรรมวิธีตามมาตรฐานการตั้งเสาทุกประการ

(1.1) เสาตอม่อคอนกรีตอัดแรง (Prestressed Concrete Stub) เป็นเสาที่มีขนาดหน้าตัดไม่ต่ำกว่า 0.22 x 0.22 เมตร และมีค่าโมเมนต์ดัดใช้งาน (Allowable Bending Moment) ไม่น้อยกว่า4 ตัน-เมตร ผ่านกรรมวิธีการผลิตที่มีมาตรฐานสอดคล้องตามข้อกำหนดงานผลิต เสาทุกประการมีความตรงไม่คดงอ มีผิวเรียบสวย สีของผิวต้องสม่ำเสมอ ห้ามมีรอยแตกร้าวใด ๆ โดยเด็ดขาด

(1.2) ส่วนยอดบนของเสาตอม่อ (ยาวประมาณ 1.5 เมตร) ต้องเป็นรูปทรงสี่เหลี่ยมตัน และมีรู้เจาขนาดประมาณ 35 มิลลิเมตร กระจายตลอดแกนกลางของช่วงสี่เหลี่ยมตัน (ดูแบบขยาย) และอย่างต้องประทับข้อมูลเกี่ยวกับปีที่ผลิต และความยาวเสาตอม่อไว้ด้วย ความยาวส่วนที่เหลือเป็นลิ่มรูปทรงตัวไอ

(1.3) เสาตอม่อจะต้องตอกลงดินโดยเหลือส่วนโผล่พ้นดินความสูงประมาณ 1.0 เมตร ส่วนความลึกที่ตอกลงในดินกำหนดขั้นต่ำไม่น้อยกว่า 4.0 เมตร ผู้รับจ้างสามารถปรับเพิ่มความลึกของเสาตอม่อได้ตามสภาพกายทางกายภาพ หรือตามข้อมูลทางวิศวกรรมของดิน ณ บริเวณนั้น ๆ โดยให้คำนึงถึงความ ปลอดภัย และประโยชน์สูงสุดของผู้ใช้บริการเป็นเกณฑ์

(2) สำหรับ รูปแบบที่ 2 ให้ตั้งเสาให้ได้ดิ่งในทุกแกน และร้อยรัดกับเสาตอม่อที่ความยาว 1.0 เมตร จำนวน 2 จุด โดยใช้ Machine Bolt ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางไม่ต่ำกว่า ¾ นิ้ว และ Square Washers พร้อม Double Nut ทั้งหมดต้องผ่านกรรมวิธีชุบกันสนิม (แบบ Hot Dipped Galvanized) และขันจนตึงแน่นทุกชิ้น

ภาคผนวก 2.4.6.4 <u>ข้อกำหนดการติดตั้งป้ายภายในโครงการ รายละเอียด ดังต่อไปนี้</u>

ผู้ให้บริการจะต้องเสนอแบบแสดงรายละเอียดเกี่ยวกับป้ายต่าง ๆ ต่อไปนี้ พร้อมตำแหน่งติดตั้งมายัง ผู้ใช้บริการ เพื่อพิจารณาก่อนดำเนินการติดตั้ง โดยต้องคำนึงถึงขนาด สัดส่วน ของตัวป้าย ให้มีความเหมาะสมกับ ขนาด และรูปแบบหน้าตาของตู้

(1) ป้ายแสดงรายละเอียดของโครงการ เป็นอลูมิเนียมอักษรนูนกำหนดขนาดให้เหมาะสมกับตัวตู้ จำนวน 1 ป้ายต่อ 1 ตู้ติดตั้งที่ด้านหน้าหรือด้านข้าง ของตู้ โดยต้องแสดงรายละเอียดของโครงการและข้อมูลอื่น ๆ เช่น ชื่อโครงการ, เลขที่สัญญา, ชื่อบริษัทคู่สัญญา, วันเริ่มต้นสัญญา

(2) ป้ายหรือตราสัญลักษณ์ ติดตั้งที่ส่วนบนสุดของด้านตู้ จำนวน 1 ป้ายต่อ 1 ตู้ เป็นสติ๊กเกอร์ (Sticker) คุณภาพสูง

ป้ายเตือนอันตรายไฟฟ้าแรงสูง (Warning Sign) ติดตั้งที่ตรงกลางด้านหน้าตู้ จำนวน 1 ป้ายต่อ 1 ตู้ เป็นสติ๊กเกอร์ (Sticker) คุณภาพสูง พื้นที่สีเหลือง ตัวอักษร และสัญลักษณ์ไฟฟ้าแรงสูง เป็นตัวอักษรสีดำ

ภาคผนวก 3

ประเภทที่ 3 บริการอินเทอร์เน็ตความเร็วสูง สำหรับหน่วยงานเป้าหมายในพื้นที่ที่มีโครงข่ายแต่ขาดแคลนบริการทั่วถึง หรือมีบริการแต่ไม่เพียงพอ

ภาคผนวก 3 ประเภทที่ 3 บริการอินเทอร์เน็ตความเร็วสูง สำหรับหน่วยงานเป้าหมายในพื้นที่ที่มีโครงข่ายแต่ขาดแคลนบริการทั่วถึง หรือมีบริการแต่ไม่เพียงพอ

ภาคผนวก 3.1 บริการอินเทอร์เน็ตความเร็วสูงสาธารณะ (Wi-Fi) ในหมู่บ้าน

ภาคผนวก 3.1.1 สถานที่ติดตั้ง (ประเภท 3.1)

ชุดที่	รหัส	หมู่บ้าน	ตำบล	อำเภอ	จังหวัด	ไฟฟ้า	LAT	LONG
1	1	หมู่ 10 ขุนสมุทร	เกาะกลาง	เกาะลันตา	กระบี่	มี	7.717283	99.062025
2	5	หมู่ 5 ลิกี	เกาะกลาง	เกาะลันตา	กระบี่	มี	7.733633	99.067775
3	22	หมู่ 2 ทรายขาว	ทรายขาว	คลองท่อม	กระบี่	มี	7.741490	99.257890
4	25	หมู่ 5 ทุ่งคา	ทรายขาว	คลองท่อม	กระบี่	มี	7.712730	99.271040
5	27	หมู่ 7 น้ำรอบ	คีรีวง	ปลายพระยา	กระบี่	มี	8.408620	98.865940
6	29	หมู่ 12 ศรีพระยา	ประพระยา	ปลายพระยา	กระบี่	มี	8.486050	98.825360
7	30	หมู่ 13 ควนเขียว	ปลายพระยา	ปลายพระยา	กระบี่	มี	8.658190	98.863070
8	33	หมู่ 9 ภูผา	ลำทับ	ลำทับ	กระบี่	มี	7.947072	99.339070
9	37	หมู่ 4 เขาแก้ว	คลองยา	อ่าวลึก	กระบี่	มี	8.346230	98.893170
10	38	หมู่ 5 ปากช่อง	คลองยา	อ่าวลึก	กระบี่	มี	8.389310	98.912550
11	39	หมู่ 6 คลองไร่	คลองยา	อ่าวลึก	กระบี่	มี	8.378270	98.884490
12	40	หมู่ 5 ช่องไม้ดำ	คลองหิน	อ่าวลึก	กระบี่	มี	8.330020	98.871600
13	43	หมู่ 6 ทุ่งนางครวญ	ชะแล	ทองผาภูมิ	กาญจนบุรี	มี	14.923913	98.743068
14	58	หมู่ 3 โป่งปัด	ช่องสะเดา	เมืองกาญจนบุรี	กาญจนบุรี	มี	14.217648	99.229338
15	60	หมู่ 5 แก่งปลากด	ช่องสะเดา	เมืองกาญจนบุรี	กาญจนบุรี	มี	14.199877	99.263912
16	62	หมู่ 2 ท่ามะนาว	วังด้ง	เมืองกาญจนบุรี	กาญจนบุรี	มี	14.166692	99.278940
17	64	หมู่ 8 วังจาน	วังด้ง	เมืองกาญจนบุรี	กาญจนบุรี	มี	14.161405	99.294950
18	65	หมู่ 12 ห้วยเทียน	ทุ่งกระบ่ำ	เลาขวัญ	กาญจนบุรี	มี	14.603523	99.599697
19	72	หมู่ 8 หนองหญ้าดอกขาว	เลาขวัญ	เลาขวัญ	กาญจนบุรี	มี	14.472403	99.817008
20	73	หมู่ 2 หนองเค็ด	หนองนกแก้ว	เลาขวัญ	กาญจนบุรี	มี	14.499965	99.653793
21	76	หมู่ 5 หนองขบ	หนองนกแก้ว	เลาขวัญ	กาญจนบุรี	มี	14.496225	99.671040
22	79	หมู่ 10 หนองมะสังข์	หนองประดู่	เลาขวัญ	กาญจนบุรี	มี	14.479432	99.693487
23	87	หมู่ 2 ปากชัฏหนองบัว	หนองฝ้าย	เลาขวัญ	กาญจนบุรี	มี	14.691544	99.673604
24	92	หมู่ 9 เขาน้อย	หนองฝ้าย	เลาขวัญ	กาญจนบุรี	มี	14.668094	99.634765
25	96	หมู่ 1 เกาะบุก	หนองเป็ด	ศรีสวัสดิ์	กาญจนบุรี	มี	14.448016	99.154164
26	97	หมู่ 3 สองพี่น้อง	หนองเป็ด	ศรีสวัสดิ์	กาญจนบุรี	มี	14.450080	99.148593
27	98	หมู่ 13 โป่งสวรรค์	ดอนแสลบ	ห้วยกระเจา	กาญจนบุรี	มี	14.331420	99.720445
28	100	หมู่ 1 หนองมะเขือ	วังไผ่	ห้วยกระเจา	กาญจนบุรี	มี	14.360060	99.666800
29	102	หมู่ 11 วังสมบูรณ์	วังไผ่	ห้วยกระเจา	กาญจนบุรี	มี	14.378002	99.649327
30	104	หมู่ 3 นาตามิ่ง	วังไผ่	ห้วยกระเจา	กาญจนบุรี	มี	14.370170	99.669609
31	105	หมู่ 4 วังไผ่	วังไผ่	ห้วยกระเจา	กาญจนบุรี	มี	14.360390	99.667162
32	110	หมู่ 12 กรอกตาโพธิ์	สระลงเรือ	ห้วยกระเจา	กาญจนบุรี	มี	14.371904	99.739850
33	112	หมู่ 6 ห้วยลึก	สระลงเรือ	ห้วยกระเจา	กาญจนบุรี	มี	14.390780	99.744137
34	114	หมู่ 9 ดงรัง	สระลงเรือ	ห้วยกระเจา	กาญจนบุรี	มี	14.366588	99.746375
35	115	หมู่ 1 ช่อง	ห้วยกระเจา	ห้วยกระเจา	กาญจนบุรี	มี	14.314363	99.639523

ชุดที่	รหัส	หมู่บ้าน	ตำบล	อำเภอ	จังหวัด	ไฟฟ้า	LAT	LONG
36	116	หมู่ 12 พยอมงาม	ห้วยกระเจา	ห้วยกระเจา	กาญจนบุรี	มี	14.263577	99.604603
37	117	หมู่ 13 กรอกฟ้าสาธุการ	ห้วยกระเจา	ห้วยกระเจา	กาญจนบุรี	มี	14.304188	99.625923
38	123	หมู่ 7 เขาศาลา	ห้วยกระเจา	ห้วยกระเจา	กาญจนบุรี	มี	14.261998	99.648325
39	583	หมู่ 10 คลองครก	พวา	แก่งหางแมว	จันทบุรี	มี	13.137930	101.815918
40	584	หมู่ 12 เขาช่องลม	พวา	แก่งหางแมว	จันทบุรี	มี	13.150270	101.780855
41	585	หมู่ 4 บ่อไฟไหม้	พวา	แก่งหางแมว	จันทบุรี	มี	13.107438	101.751617
42	586	หมู่ 6 บ่อโบกปูน	พวา	แก่งหางแมว	จันทบุรี	มี	13.131053	101.817035
43	593	หมู่ 3 น้ำขุ่น	คลองพลู	เขาคิชฌกูฏ	จันทบุรี	มี	12.921676	102.037409
44	594	หมู่ 4 คลองพลู	คลองพลู	เขาคิชฌกูฏ	จันทบุรี	มี	12.941063	102.060931
45	597	หมู่ 8 หลังเนิน	คลองพลู	เขาคิชฌกูฏ	จันทบุรี	มี	12.953509	102.055561
46	598	หมู่ 1 คลองใหญ่	จันทเขลม	เขาคิชฌกูฏ	จันทบุรี	มี	12.982831	102.054796
47	601	หมู่ 4 คลองชีพ	จันทเขลม	เขาคิชฌกูฏ	จันทบุรี	มี	13.004941	102.035099
48	609	หมู่ 16 อ่างหิน	คลองตะเกรา	ท่าตะเกียบ	ฉะเชิงเทรา	มี	13.340727	101.602839
49	610	หมู่ 19 แปลงเสมา	ท่าตะเกียบ	ท่าตะเกียบ	ฉะเชิงเทรา	มี	13.482256	101.721035
50	612	หมู่ 22 เขาวงศ์	ท่าตะเกียบ	ท่าตะเกียบ	ฉะเชิงเทรา	มี	13.482249	101.781737
51	617	หมู่ 6 บางกระดาน	บางกระเจ็ด	บางคล้า	ฉะเชิงเทรา	มี	13.855382	101.176004
52	621	หมู่ 10 เขาสะท้อนบน	หนองไม้แก่น	แปลงยาว	ฉะเชิงเทรา	มี	13.527049	101.416585
53	623	หมู่ 2 หนองสร้อยดิ่ง	หนองไม้แก่น	แปลงยาว	ฉะเชิงเทรา	มี	13.466443	101.422312
54	631	หมู่ 21 คลองเตย	ท่ากระดาน	สนามชัยเขต	ฉะเชิงเทรา	มี	13.568728	101.788981
55	637	หมู่ 15 ทางโค้ง	ทุ่งพระยา	สนามชัยเขต	ฉะเชิงเทรา	มี	13.696975	101.759520
56	642	หมู่ 4 คลองอุดม	ทุ่งพระยา	สนามชัยเขต	ฉะเชิงเทรา	มี	13.671430	101.754102
57	645	หมู่ 10 แปลง 8	ลาดกระทิง	สนามชัยเขต	ฉะเชิงเทรา	มี	13.505779	101.475101
58	646	หมู่ 11 หนองบอน	ลาดกระทิง	สนามชัยเขต	ฉะเชิงเทรา	มี	13.554725	101.521026
59	648	หมู่ 9 ก.ม.8	ลาดกระทิง	สนามชัยเขต	ฉะเชิงเทรา	มี	13.594617	101.507236
60	667	หมู่ 15 นาจันทร์ทอง	กะบกเตี้ย	เนินขาม	ชัยนาท	มี	15.007698	99.806248
61	668	หมู่ 2 ทุ่งนาน้อย	กะบกเตี้ย	เนินขาม	ชัยนาท	มี	15.053337	99.786502
62	669	หมู่ 3 โศกลึก	กะบกเตี้ย	เนินขาม	ชัยนาท	มี	15.034782	99.795392
63	676	หมู่ 13 หนองแก่นมะเกลือ	เนินขาม	เนินขาม	ชัยนาท	มี	15.025892	99.844300
64	678	หมู่ 13 หนองโป่ง	สุขเดือนห้า	เนินขาม	ชัยนาท	มี	14.965427	99.797720
65	681	หมู่ 7 หนองแก	วังหมัน	วัดสิงห์	ชัยนาท	มี	15.156735	99.823695
66	683	หมู่ 10 ตลุงรัง	ไพรนกยูง	หันคา	ชัยนาท	มี	15.054277	99.876543
67	686	หมู่ 13 วังเดือนห้า	ไพรนกยูง	หันคา	ชัยนาท	มี	15.124373	99.834667
68	690	หมู่ 6 วังเดือนห้า	ไพรนกยูง	หันคา	ชัยนาท	มี	15.112457	99.819207
69	692	หมู่ 8 บ่อมะกอก	ไพรนกยูง	หันคา	ชัยนาท	มี	15.107715	99.849817
70	695	หมู่ 15 เขาน้อย	หนองแซง	หันคา	ชัยนาท	มี	15.115180	99.916565
71	996	หมู่ 11 พันวาล	รับร่อ	ท่าแซะ	ชุมพร	มี	10.783126	99.003872
72	999	หมู่ 15 บางไม้แก้วพัฒนา	รับร่อ	ท่าแซะ	ชุมพร	มี	10.774858	98.982445
73	1000	หมู่ 16 บางเกตุ	รับร่อ	ท่าแซะ	ชุมพร	มี	10.739160	99.071094
74	1005	หมู่ 21 สตง	รับร่อ	ท่าแซะ	ชุมพร	มี	10.786983	99.016280
75	1006	หมู่ 22 คลองไทรแก้ว	รับร่อ	ท่าแซะ	ชุมพร	มี	10.748034	98.977946
76	1010	หมู่ 7 ดวงดี	สองพี่น้อง	ท่าแซะ	ชุมพร	มี	10.901415	99.152056
77	1019	หมู่ 7 คลองอารักษ์	ปังหวาน	พะโต๊ะ	ชุมพร	มี	9.925721	98.881785
78	1021	หมู่ 2 ห้างแก	ปากทรง	พะโต๊ะ	ชุมพร	มี	9.706495	98.731647

ชุดที่	รหัส	หมู่บ้าน	ตำบล	อำเภอ	จังหวัด	ไฟฟ้า	LAT	LONG
79	1025	หมู่ 5 โหมง	พระรักษ์	พะโต๊ะ	ชุมพร	มี	9.872723	98.907701
80	1034	หมู่ 16 สระขาว	ละแม	ละแม	ชุมพร	มี	9.771344	98.962750
81	1037	หมู่ 20 รุ่งเรือง	ละแม	ละแม	ชุมพร	มี	9.742800	98.954509
82	1041	หมู่ 8 ขุนไกร	เขาค่าย	สวี	ชุมพร	มี	10.093359	98.902248
83	1486	หมู่ 1 หาดทรายขาว	นาเกลือ	กันตัง	ตรัง	มี	7.342700	99.463500
84	1492	หมู่ 3 ไร่หลวง	โคกสะบ้า	นาโยง	ตรัง	มี	7.504300	99.739000
85	1493	หมู่ 1 ช่อง	ช่อง	นาโยง	ตรัง	มี	7.549874	99.766950
86	1495	หมู่ 3 หนักไทร	ช่อง	นาโยง	ตรัง	มี	7.534515	99.756179
87	1497	หมู่ 5 กรงไหน	ช่อง	นาโยง	ตรัง	มี	7.497802	99.771429
88	1498	หมู่ 6 ทุ่งใหญ่	ช่อง	นาโยง	ตรัง	มี	7.536421	99.754878
89	1502	หมู่ 9 กลาง	ละมอ	นาโยง	ตรัง	มี	7.621800	99.742100
90	1503	หมู่ 1 ลิพัง	ลิพัง	ปะเหลียน	ตรัง	มี	7.148400	99.805600
91	1514	หมู่ 7 โหละคล้า	โพรงจระเข้	ย่านตาขาว	ตรัง	มี	7.447500	99.769600
92	1515	หมู่ 3 ในร่อน	หนองปรือ	รัษฎา	ตรัง	มี	7.902621	99.692445
93	1521	หมู่ 3 ในปง	อ่าวตง	วังวิเศษ	ตรัง	มี	7.892343	99.386649
94	1523	หมู่ 8 โตนทรายขาว	อ่าวตง	วังวิเศษ	ตรัง	มี	7.867087	99.402455
95	1530	หมู่ 2 เขาหล้อม	ในเตา	ห้วยยอด	ตรัง	มี	7.859511	99.755496
96	1532	หมู่ 4 นอก	ในเตา	ห้วยยอด	ตรัง	มี	7.884926	99.764896
97	1781	หมู่ 11 ควนหัวไทร	บ้านนิคม	บางขัน	นครศรีธรรมราช	มี	7.984088	99.446592
98	1785	หมู่ 5 น้ำนิ่ง	บ้านลำนาว	บางขัน	นครศรีธรรมราช	มี	7.967484	99.445219
99	1787	หมู่ 2 บางพง	วังหิน	บางขัน	นครศรีธรรมราช	มี	8.006576	99.456565
100	1793	หมู่ 5 ปากช่อง	ขนาบนาก	ปากพนัง	นครศรีธรรมราช	มี	8.221909	100.252581
101	1796	หมู่ 8 บางตะลุมพอ	ขนาบนาก	ปากพนัง	นครศรีธรรมราช	มี	8.201536	100.254826
102	1797	หมู่ 9 น้ำทรัพย์	ขนาบนาก	ปากพนัง	นครศรีธรรมราช	มี	8.190972	100.289471
103	1800	หมู่ 2 นานอก	ปากแพรก	ปากพนัง	นครศรีธรรมราช	มี	8.250181	100.220616
104	1803	หมู่ 1 ปลายทราย	แหลมตะลุมพุก	ปากพนัง	นครศรีธรรมราช	มี	8.501553	100.163407
105	1805	หมู่ 3 แหลมทะลุมพุก	แหลมตะลุมพุก	ปากพนัง	นครศรีธรรมราช	มี	8.482143	100.187390
106	1815	หมู่ 3 แหลมราษฎร์	ควนชะลิก	หัวไทร	นครศรีธรรมราช	มี	7.925438	100.236980
107	1816	หมู่ 4 ควนชะลิก	ควนชะลิก	หัวไทร	นครศรีธรรมราช	มี	7.918744	100.216386
108	1818	หมู่ 6 มาบใหญ่	ควนชะลิก	หัวไทร	นครศรีธรรมราช	มี	7.915602	100.238273
109	2265	หมู่ 1 บ้านธรรมรัตน์	ช้างแรก	บางสะพานน้อย	ประจวบคีรีขันธ์	มี	11.160540	99.362198
110	2266	หมู่ 8 บ้านช่องลม	ช้างแรก	บางสะพานน้อย	ประจวบคีรีขันธ์	มี	11.122163	99.368637
111	2269	หมู่ 12 เข็ดกา	บ่อนอก	เมืองประจวบคีรีขันธ์	ประจวบคีรีขันธ์	มี	12.009770	99.756302
112	2271	หมู่ 10 หนองหอย	หนองพลับ	หัวหิน	ประจวบคีรีขันธ์	มี	12.586330	99.761581
113	2274	หมู่ 5 มะค่าสี่ของ	หนองพลับ	หัวหิน	ประจวบคีรีขันธ์	มี	12.593907	99.678119
114	2275	หมู่ 6 หนองกระทุ่ม	หนองพลับ	หัวหิน	ประจวบคีรีขันธ์	มี	12.617430	99.722824
115	2276	หมู่ 7 เนินตะเคียน	หนองพลับ	หัวหิน	ประจวบคีรีขันธ์	มี	12.562672	99.769516
116	2278	หมู่ 9 คอกช้างพัฒนา	หนองพลับ	หัวหิน	ประจวบคีรีขันธ์	มี	12.541922	99.724937
117	2279	หมู่ 1 เฉลิมเกียรติพัฒนา	ห้วยสัตว์ใหญ่	หัวหิน	ประจวบคีรีขันธ์	มี	12.544185	99.551208
118	2280	หมู่ 10 หนองสะแก	ห้วยสัตว์ใหญ่	หัวหิน	ประจวบคีรีขันธ์	มี	12.488877	99.587189
119	2281	หมู่ 11 ปากคลอง	ห้วยสัตว์ใหญ่	หัวหิน	ประจวบคีรีขันธ์	มี	12.502860	99.583270
120	2282	หมู่ 2 ฟ้าประทาน	ห้วยสัตว์ใหญ่	หัวหิน	ประจวบคีรีขันธ์	มี	12.526702	99.545242
121	2285	หมู่ 5 เฉลิมพร	ห้วยสัตว์ใหญ่	หัวหิน	ประจวบคีรีขันธ์	มี	12.529613	99.557251

ชุดที่	รหัส	หมู่บ้าน	ตำบล	อำเภอ	จังหวัด	ไฟฟ้า	LAT	LONG
122	2288	หมู่ 8 เฉลิมราชพัฒนา	ห้วยสัตว์ใหญ่	หัวหิน	ประจวบคีรีขันธ์	มี	12.564851	99.546814
123	2294	หมู่ 10 เขาจาน	ย่านรี	กบินทร์บุรี	ปราจีนบุรี	มี	13.800885	101.809889
124	2296	หมู่ 7 หนองตลาด	ลาดตะเคียน	กบินทร์บุรี	ปราจีนบุรี	มี	13.793710	101.681446
125	2297	หมู่ 1 โนนฝาว	วังตะเคียน	กบินทร์บุรี	ปราจีนบุรี	มี	13.886496	101.848319
126	2299	หมู่ 17 วังใหม่	วังท่าช้าง	กบินทร์บุรี	ปราจีนบุรี	มี	13.649815	101.848838
127	2301	หมู่ 1 บ้านทับไทร	แก่งดินสอ	นาดี	ปราจีนบุรี	มี	14.080369	101.871298
128	2303	หมู่ 2 บ้านท่าสะตือ	แก่งดินสอ	นาดี	ปราจีนบุรี	มี	14.086817	101.973230
129	2306	หมู่ 9 บ้านบุเจริญ	แก่งดินสอ	นาดี	ปราจีนบุรี	มี	14.086500	101.939280
130	2308	หมู่ 3 วังขอน	บางขาม	บ้านสร้าง	ปราจีนบุรี	มี	13.882370	101.292471
131	2311	หมู่ 6 บึงบางขาม	บางขาม	บ้านสร้าง	ปราจีนบุรี	มี	13.887439	101.259186
132	2312	หมู่ 5 คลองบางแตน	บางแตน	บ้านสร้าง	ปราจีนบุรี	มี	13.883885	101.173583
133	2314	หมู่ 9 บางต้นจิก	บางแตน	บ้านสร้าง	ปราจีนบุรี	มี	13.883068	101.204115
134	2385	หมู่ 3 ปากคลอง	รมณีย์	กะปะ	พังงา	มี	8.807757	98.504910
135	2387	หมู่ 7 บางซอย	คุระ	คุระบุรี	พังงา	มี	9.231208	98.458044
136	2388	หมู่ 4 ทุ่งละออง	บางวัน	คุระบุรี	พังงา	มี	9.039416	98.335977
137	2389	หมู่ 7 บางแดด	แม่นางทา	คุระบุรี	พังงา	มี	9.138891	98.362184
138	2390	หมู่ 11 เกาะกลาง	กะไหล	ตะกั่วทุ่ง	พังงา	มี	8.255501	98.439846
139	2391	หมู่ 1 คลองเคียน	คลองเคียน	ตะกั่วทุ่ง	พังงา	มี	8.182723	98.437298
140	2392	หมู่ 2 หินร่ม	คลองเคียน	ตะกั่วทุ่ง	พังงา	มี	8.232372	98.450300
141	2394	หมู่ 4 ย่านสะบ้า	คลองเคียน	ตะกั่วทุ่ง	พังงา	มี	8.155356	98.437136
142	2395	หมู่ 5 ติเต๊ะ	คลองเคียน	ตะกั่วทุ่ง	พังงา	มี	8.198920	98.402863
143	2398	หมู่ 8 อ่าวมะขาม	คลองเคียน	ตะกั่วทุ่ง	พังงา	มี	8.271084	98.445359
144	2399	หมู่ 4 ทุ่งกรุด	ท่าอยู่	ตะกั่วทุ่ง	พังงา	มี	8.273996	98.446964
145	2400	หมู่ 7 บางจัน	หลอยูง	ตะกั่วทุ่ง	พังงา	มี	8.154452	98.379366
146	2401	หมู่ 9 บากัน	หลอยูง	ตะกั่วทุ่ง	พังงา	มี	8.163885	98.376345
147	2410	หมู่ 5 เขี่ยวหลอด	ลำภี	ท้ายเมือง	พังงา	มี	8.552299	98.373616
148	2411	หมู่ 6 เก้าเจ้า	ลำภี	ท้ายเมือง	พังงา	มี	8.444804	98.520037
149	2412	หมู่ 2 บางม่า	ทุ่งดาโงก	เมืองพังงา	พังงา	มี	8.526523	98.424338
150	2417	หมู่ 9 ใต้	บางเตย	เมืองพังงา	พังงา	มี	8.374851	9.590826
151	2603	หมู่ 4 ลำตะเคียน	แก่งกระจาน	แก่งกระจาน	เพชรบุรี	มี	12.979172	99.653486
152	2609	หมู่ 4 เสาร์ห้า	ป่าเด็ง	แก่งกระจาน	เพชรบุรี	มี	12.568680	99.527304
153	2611	หมู่ 6 ป่าเด็งใต้	ป่าเด็ง	แก่งกระจาน	เพชรบุรี	มี	12.603812	99.542367
154	2616	หมู่ 7 ห้วยกระสังข์	สองพี่น้อง	แก่งกระจาน	เพชรบุรี	มี	12.812722	99.609315
155	2624	หมู่ 1 สาระเห็ด	กลัดหลวง	ท่ายาง	เพชรบุรี	มี	12.806943	99.772620
156	2627	หมู่ 2 กลัดหลวง	กลัดหลวง	ท่ายาง	เพชรบุรี	มี	12.813622	99.740801
157	2629	หมู่ 4 หนองเขาอ่อน	กลัดหลวง	ท่ายาง	เพชรบุรี	มี	12.838650	99.731737
158	2632	หมู่ 7 ท่ากระทุ่ม	กลัดหลวง	ท่ายาง	เพชรบุรี	มี	12.792180	99.778727
159	2633	หมู่ 8 ทุ่งโป่ง	กลัดหลวง	ท่ายาง	เพชรบุรี	มี	12.771698	99.723134
160	2634	หมู่ 9 วังมะละกอ	กลัดหลวง	ท่ายาง	เพชรบุรี	มี	12.823290	99.786461
161	2636	หมู่ 10 ห้วยหินเพลิง	เขากระปุก	ท่ายาง	เพชรบุรี	มี	12.782002	99.797920
162	2638	หมู่ 12 หนองโรงล่าง	เขากระปุก	ท่ายาง	เพชรบุรี	มี	12.746065	99.795123
163	2639	หมู่ 13 เขาอ่างแก้ว	เขากระปุก	ท่ายาง	เพชรบุรี	มี	12.656888	99.666655
164	2641	หมู่ 3 เขากระปุก	เขากระปุก	ท่ายาง	เพชรบุรี	มี	12.727782	99.753802

ชุดที่	รหัส	หมู่บ้าน	ตำบล	อำเภอ	จังหวัด	ไฟฟ้า	LAT	LONG
165	2642	หมู่ 4 บ่อประหัง	เขากระปุก	ท่ายาง	เพชรบุรี	มี	12.749030	99.795692
166	2643	หมู่ 5 หนองคอไก่	เขากระปุก	ท่ายาง	เพชรบุรี	มี	12.727875	99.733240
167	2644	หมู่ 6 หนองเอื้อง	เขากระปุก	ท่ายาง	เพชรบุรี	มี	12.673378	99.706061
168	2650	หมู่ 9 ห้วยตะวาย	ท่าไม้ลวก	ท่ายาง	เพชรบุรี	มี	12.813337	99.795100
169	3119	หมู่ 2 บางเบน	ม่วงกลวง	กะเปอร์	ระนอง	มี	9.601561	98.477000
170	3123	หมู่ 3 ทับเหนือ	ในวงใต้	ละอุ่น	ระนอง	มี	10.040409	98.890969
171	3125	หมู่ 2 คอกช้าง	ในวงเหนือ	ละอุ่น	ระนอง	มี	10.032576	98.842300
172	3128	หมู่ 3 หนองลังกา	ห้วยยางโทน	ปากท่อ	ราชบุรี	มี	13.328348	99.721413
173	3439	หมู่ 8 คูลา	เกาะใหญ่	กระแสสินธุ์	สงขลา	มี	7.550855	100.269743
174	3440	หมู่ 10 ใต้	ควนโส	ควนเนียง	สงขลา	มี	7.253625	100.429233
175	3444	หมู่ 3 คลองแดน	คลองแดน	ระโนด	สงขลา	มี	7.910529	100.315098
176	3445	หมู่ 4 บางหรอด	คลองแดน	ระโนด	สงขลา	มี	7.878587	100.322217
177	3449	หมู่ 5 หัวคุ้ง	ท่าบอน	ระโนด	สงขลา	มี	7.903537	100.336108
178	3450	หมู่ 9 มาบบัว	ท่าบอน	ระโนด	สงขลา	มี	7.879870	100.345399
179	3456	หมู่ 10 ควนเสม็ด	ปริก	สะเดา	สงขลา	มี	6.726544	100.451071
180	3459	หมู่ 8 ตะโละ	ปาดังเบซาร์	สะเดา	สงขลา	มี	6.723246	100.255440
181	3467	หมู่ 4 ใต้	ปากรอ	สิงหนคร	สงขลา	มี	7.258381	100.430229
182	3469	หมู่ 6 แหลมจาก	ปากรอ	สิงหนคร	สงขลา	มี	7.264191	100.423030
183	3470	หมู่ 11 ปาล์มไทย	ควนกาหลง	ควนกาหลง	สตูล	มี	7.016300	100.024500
184	3472	หมู่ 6 เขาใคร	ควนกาหลง	ควนกาหลง	สตูล	มี	6.941000	100.028100
185	3474	หมู่ 3 คลองลิกี	สาคร	ท่าแพ	สตูล	มี	6.740800	99.891600
186	3475	หมู่ 4 ตื่น(สาครเหนือ)	สาคร	ท่าแพ	สตูล	มี	6.751400	99.896300
187	3481	หมู่ 2 หาดทรายยาว	ต้นหยงโป	เมืองสตูล	สตูล	มี	6.608500	99.952300
188	3483	หมู่ 1 บ่อเจ็ดลูก	ปากน้ำ	ละงู	สตูล	มี	6.890200	99.683300
189	3488	หมู่ 6 มะค่าปุ่ม	โคคลาน	ตาพระยา	สระแก้ว	มี	13.990390	102.685670
190	3492	หมู่ 8 โคกกราด	ทัพราช	ตาพระยา	สระแก้ว	มี	14.034343	102.682463
191	3495	หมู่ 15 ปางสีดา	ท่าแยก	เมืองสระแก้ว	สระแก้ว	มี	13.965298	102.199753
192	3496	หมู่ 17 ทับห้าพัฒนา	วังทอง	วังสมบูรณ์	สระแก้ว	มี	13.349392	102.023259
193	3498	หมู่ 7 คลองอิ่งดำ	วังทอง	วังสมบูรณ์	สระแก้ว	มี	13.356783	102.046605
194	3504	หมู่ 7 คลองทรายใต้	หนองตะเคียนบอน	วัฒนานคร	สระแก้ว	มี	13.937662	102.229630
195	3506	หมู่ 7 แสนสุข	คลองน้ำใส	อรัญประเทศ	สระแก้ว	มี	13.581778	102.556040
196	3507	หมู่ 8 ใหม่ปากฮ่อง	คลองน้ำใส	อรัญประเทศ	สระแก้ว	มี	13.589887	102.589870
197	3510	หมู่ 10 เขาถ้ำ	ลำพญากลาง	มวกเหล็ก	สระบุรี	มี	14.865460	101.346645
198	3603	หมู่ 4 ละว้าวังควาย	วังยาว	ด่านช้าง	สุพรรณบุรี	มี	14.860840	99.397095
199	3605	หมู่ 6 ห้วยหินดำ	วังยาว	ด่านช้าง	สุพรรณบุรี	มี	14.928389	99.372334
200	3609	หมู่ 14 ห้วยขมิ้น	ห้วยขมิ้น	ด่านช้าง	สุพรรณบุรี	มี	14.934405	99.538122
201	3621	หมู่ 7 เขาอุ้มลูก	คลองสระ	กาญจนดิษฐ์	สุราษฎร์ธานี	มี	9.050452	99.625105
202	3622	หมู่ 8 เขาใต้ป่า	คลองสระ	กาญจนดิษฐ์	สุราษฎร์ธานี	มี	9.060474	99.603715
203	3625	หมู่ 12 ดอนเนียงใหม่	ช้างซ้าย	กาญจนดิษฐ์	สุราษฎร์ธานี	มี	8.982443	99.482991
204	3627	หมู่ 5 ไสขุนอินทร์	ช้างซ้าย	กาญจนดิษฐ์	สุราษฎร์ธานี	มี	8.976645	99.462711
205	3629	หมู่ 8 ศรีควนทอง	ช้างซ้าย	กาญจนดิษฐ์	สุราษฎร์ธานี	มี	9.058352	99.475699
206	3630	หมู่ 9 คลองฮาย	ช้างซ้าย	กาญจนดิษฐ์	สุราษฎร์ธานี	มี	9.030068	99.500592
207	3631	หมู่ 3 วัดจันทร์	ท่าทอง	กาญจนดิษฐ์	สุราษฎร์ธานี	มี	9.236099	99.561295

ชุดที่	รหัส	หมู่บ้าน	ตำบล	อำเภอ	จังหวัด	ไฟฟ้า	LAT	LONG
208	3633	หมู่ 5 สวนหมี	ท่าทอง	กาญจนดิษฐ์	สุราษฎร์ธานี	มี	9.218724	99.562520
209	3636	หมู่ 4 ทุ่งรัง	ทุ่งรัง	กาญจนดิษฐ์	สุราษฎร์ธานี	มี	9.008166	99.420783
210	3639	หมู่ 3 หน้าเขาล่าง	ป่าร่อน	กาญจนดิษฐ์	สุราษฎร์ธานี	มี	9.010304	99.583426
211	3640	หมู่ 4 ศีรีรอบ	ป่าร่อน	กาญจนดิษฐ์	สุราษฎร์ธานี	มี	9.015853	99.521823
212	3642	หมู่ 7 ฝ่ายคลอง	ป่าร่อน	กาญจนดิษฐ์	สุราษฎร์ธานี	มี	9.064917	99.585039
213	3648	หมู่ 2 หนองดี	ปากหมาก	ไชยา	สุราษฎร์ธานี	มี	9.422475	99.036739
214	3649	หมู่ 3 ท่าไม้แดง	ปากหมาก	ไชยา	สุราษฎร์ธานี	มี	9.422440	99.036382
215	3655	หมู่ 2 ครามล่าง	ชลคราม	ดอนสัก	สุราษฎร์ธานี	มี	9.245026	99.621760
216	3658	หมู่ 5 ดอนเนาว์	ชลคราม	ดอนสัก	สุราษฎร์ธานี	มี	9.231780	99.597878
217	3662	หมู่ 4 หน้าซึง	ปากฉลุย	ท่าฉาง	สุราษฎร์ธานี	มี	9.305616	98.950170
218	3663	หมู่ 5 เคี่ยมเพาะ	ปากฉลุย	ท่าฉาง	สุราษฎร์ธานี	มี	9.383896	98.919454
219	3665	หมู่ 10 ขวัญพัฒนา	คลองพา	ท่าชนะ	สุราษฎร์ธานี	มี	9.641193	98.957899
220	3667	หมู่ 12 เขาชงโค	คลองพา	ท่าชนะ	สุราษฎร์ธานี	มี	9.634864	98.011416
221	3668	หมู่ 6 ท่าไท	คลองพา	ท่าชนะ	สุราษฎร์ธานี	มี	9.658479	98.970732
222	3672	หมู่ 13 ช่องยูงทอง	คันธุลี	ท่าชนะ	สุราษฎร์ธานี	มี	9.687125	99.020803
223	3673	หมู่ 9 ทับชัน	คันธุลี	ท่าชนะ	สุราษฎร์ธานี	มี	9.659419	99.118722
224	3679	หมู่ 18 คลองสงค์	ประสงค์	ท่าชนะ	สุราษฎร์ธานี	มี	9.561782	98.935288
225	3680	หมู่ 19 แม่ทะล่าง	ประสงค์	ท่าชนะ	สุราษฎร์ธานี	มี	9.596358	98.962108
226	3682	หมู่ 21 คลองสริง	ประสงค์	ท่าชนะ	สุราษฎร์ธานี	มี	9.621648	98.960333
227	3686	หมู่ 8 คลองจา	สมอทอง	ท่าชนะ	สุราษฎร์ธานี	มี	9.687776	99.004669
228	3693	หมู่ 12 ป่าตง	ต้นยวน	พนม	สุราษฎร์ธานี	มี	8.719806	98.873146
229	3696	หมู่ 9 บางโก	ต้นยวน	พนม	สุราษฎร์ธานี	มี	8.797856	98.931183
230	3697	หมู่ 2 บางสามัคคี	พลูเถื่อน	พนม	สุราษฎร์ธานี	มี	8.738992	98.755961
231	3698	หมู่ 3 บางโหว่	พลูเถื่อน	พนม	สุราษฎร์ธานี	มี	8.683159	98.707282
232	3700	หมู่ 5 บางลึก	พลูเถื่อน	พนม	สุราษฎร์ธานี	มี	8.649421	98.692319
233	3703	หมู่ 10 มูลนิธิ	สินเจริญ	พระแสง	สุราษฎร์ธานี	มี	8.321617	99.210273
234	3704	หมู่ 2 บางก้ายาน	สินเจริญ	พระแสง	สุราษฎร์ธานี	มี	8.449256	99.250205
235	3705	หมู่ 3 ป่าไม้ราชประสงค์	สินเจริญ	พระแสง	สุราษฎร์ธานี	มี	8.455934	99.227225
236	3707	หมู่ 5 บางเคียง	สินเจริญ	พระแสง	สุราษฎร์ธานี	มี	8.397910	99.226881
237	3708	หมู่ 6 บางใหญ่	สินเจริญ	พระแสง	สุราษฎร์ธานี	มี	8.361075	99.232628
238	3709	หมู่ 7 บางเหรียง	สินเจริญ	พระแสง	สุราษฎร์ธานี	มี	8.339232	99.240722
239	3710	หมู่ 9 ราษฎร์ประชา	สินเจริญ	พระแสง	สุราษฎร์ธานี	มี	8.469268	99.210999
240	3712	หมู่ 3 แม่แขก	กรูด	พุนพิน	สุราษฎร์ธานี	มี	8.913638	99.182127
241	3714	หมู่ 5 ห้วยกระดี่	กรูด	พุนพิน	สุราษฎร์ธานี	มี	8.958427	99.165099
242	3718	หมู่ 7 คลองวาย	ตะกุกเหนือ	วิภาวดี	สุราษฎร์ธานี	มี	9.328419	98.877476

ภาคผนวก 3.1.2 รายการ และจำนวนอุปกรณ์ (ประเภท 3.1)

ใช้คุณสมบัติ และรายการตาม ภาคผนวก 2.1.2

ภาคผนวก 3.1.3 คุณสมบัติ และรายการอุปกรณ์ (ประเภท 3.1)

ใช้คุณสมบัติ และรายการตาม ภาคผนวก 2.1.3

ภาคผนวก 3.2 บริการศูนย์อินเทอร์เน็ต (USO Net) ในโรงเรียน และเพื่อเชื่อมต่อบริการไปยังพื้นที่ที่ยังไม่มีบริการ (ประเภท 3.2)

ภาคผนวก 3.2.1 สถานที่ติดตั้ง (ประเภท 3.2)

ชุดที่	รหัส	หมู่บ้าน	ตำบล	อำเภอ	จังหวัด	ไฟฟ้า	สถานที่ติดตั้ง	LAT	LONG
1	4	หมู่ 4 คลองย่าหนัด	เกาะกลาง	เกาะลันตา	กระบี่	มี	โรงเรียนบ้านคลองย่าหนัด	7.7812010	99.0852510
2	12	หมู่ 6 ห้วยน้ำแก้ว	หน้าเขา	เขาพนม	กระบี่	มี	โรงเรียนบ้านห้วยน้ำแก้ว	8.3366890	98.9644550
3	14	หมู่ 11 ทุ่งครก	คลองพน	คลองท่อม	กระบี่	มี	โรงเรียนบ้านทุ่งครก	7.7649320	99.1721370
4	20	หมู่ 9 ท่ามะพร้าว	คลองพน	คลองท่อม	กระบี่	มี	โรงเรียนบ้านท่ามะพร้าว	7.7300060	99.1774830
5	21	หมู่ 1 ห้วยลึก	ทรายขาว	คลองท่อม	กระบี่	มี	โรงเรียนบ้านห้วยลึก	7.7583400	99.2433300
6	23	หมู่ 3 ห้วยพลูหนัง	ทรายขาว	คลองท่อม	กระบี่	มี	โรงเรียนบ้านห้วยพลูหนัง	7.7406700	99.2577000
7	34	หมู่ 1 ควนเคียนทอง	คลองยา	อ่าวลึก	กระบี่	มี	โรงเรียนสหกรณ์นิคมอ่าวลึก2	8.4050500	98.8488800
8	48	หมู่ 1 บ้องตี้บน	บ้องตี้	ไทรโยค	กาญจนบุรี	มี	โรงเรียนบ้านบ้องตี้	14.0809950	98.9986730
9	49	หมู่ 2 บ้องตี้ล่าง	บ้องตี้	ไทรโยค	กาญจนบุรี	มี	โรงเรียนตำรวจตระเวนชายแดนบ้านบ้องตี้ล่าง	14.1161000	99.0098730
10	61	หมู่ 6 ทุ่งศาลา	บ้านเก่า	เมืองกาญจนบุรี	กาญจนบุรี	มี	โรงเรียนทุ่งศาลา	13.9283870	99.2596020
11	68	หมู่ 6 สี่กั๊ก	ทุ่งกระบ่ำ	เลาขวัญ	กาญจนบุรี	มี	โรงเรียนหมู่บ้านป่าไม้	14.5890380	99.6383110
12	77	หมู่ 8 ช่องกลิ้ง-ช่องกรด	หนองนกแก้ว	เลาขวัญ	กาญจนบุรี	มี	โรงเรียนบ้านช่องกลิ้งช่องกรด	14.5190750	99.6101980
13	81	หมู่ 3 ตลุงเหนือ	หนองประดู่	เลาขวัญ	กาญจนบุรี	มี	โรงเรียนบ้านตลุงเหนือ	14.4229670	99.7292050
14	90	หมู่ 6 ห้วยรวก	หนองฝ้าย	เลาขวัญ	กาญจนบุรี	มี	โรงเรียนบ้านหนองไผ่ล้อม	14.6662950	99.6191200
15	113	หมู่ 7 หนองเจริญสุข	สระลงเรือ	ห้วยกระเจา	กาญจนบุรี	มี	โรงเรียนบ้านหนองเจริญสุข	14.3733270	99.7250720
16	122	หมู่ 6 หัวอ่าง	ห้วยกระเจา	ห้วยกระเจา	กาญจนบุรี	มี	โรงเรียนอนุบาลห้วยกระเจา	14.3288540	99.6631850
17	599	หมู่ 2 จันทเขลม	จันทเขลม	เขาคิชฌกูฏ	จันทบุรี	มี	โรงเรียนบ้านจันทเขลม	13.0031930	102.0501580
18	615	หมู่ 8 หนองปลาชิว	ท่าตะเกียบ	ท่าตะเกียบ	ฉะเชิงเทรา	มี	โรงเรียนบ้านหนองปลาชิว	13.5068190	101.7628330
19	628	หมู่ 15 นายาว	ท่ากระดาน	สนามชัยเขต	ฉะเชิงเทรา	มี	โรงเรียนตำรวจตระเวนชายแดนบ้านนายาว	13.5412800	101.8608560
20	632	หมู่ 7 หินแร่	ท่ากระดาน	สนามชัยเขต	ฉะเชิงเทรา	มี	โรงเรียนบ้านหินแร่	13.6177720	101.7214560
21	633	หมู่ 10 คลองยายสร้อย	ทุ่งพระยา	สนามชัยเขต	ฉะเชิงเทรา	มี	โรงเรียนบ้านคลองยายสร้อย	13.6256300	101.7746780
22	636	หมู่ 14 หนองใหญ่	ทุ่งพระยา	สนามชัยเขต	ฉะเชิงเทรา	มี	โรงเรียนบ้านหนองใหม่	13.6938320	101.8294760
23	661	หมู่ 3 คลองตะเคียน	คลองพลู	หนองใหญ่	ชลบุรี	มี	โรงเรียนบ้านคลองตะเคียน	13.1389540	101.5120820
24	688	หมู่ 4 หนองอ้ายสาม	ไพรนกยูง	หันคา	ชัยนาท	มี	โรงเรียนบ้านหนองอ้ายสาม	15.0611680	99.8948750
25	689	หมู่ 5 ไพรนกยูง	ไพรนกยูง	หันคา	ชัยนาท	มี	โรงเรียนบ้านไพรนกยูง	15.0855430	99.8576620
26	691	หมู่ 7 รางจิก	ไพรนกยูง	หันคา	ชัยนาท	มี	โรงเรียนบ้านรางจิก	15.1162800	99.8303850
27	694	หมู่ 10 ชัฏฝาง	ไพรนกยูง	หันคา	ชัยนาท	มี	โรงเรียนบ้านชัฏฝาง	15.1241920	99.8783730
28	1029	หมู่ 5 ทับใหม่	ทุ่งคาวัด	ละแม	ชุมพร	มี	โรงเรียนบ้านทับใหม่	9.7391350	98.9908910
29	1040	หมู่ 4 ในหุบ	เขาค่าย	สวี	ชุมพร	มี	โรงเรียนบ้านในหุบ	10.0884940	98.8636340
30	1043	หมู่ 8 เขาล้าน	ครน	สวี	ชุมพร	มี	โรงเรียนบ้านเขาล้าน	10.3311450	99.0177300
31	1046	หมู่ 5 ทุ่งเขาสะบ้า	วิสัยใต้	สวี	ชุมพร	มี	โรงเรียนบ้านทุ่งเขาสะบ้า	10.3820050	99.5051220
32	1494	หมู่ 2 ห้วยลึก	ช่อง	นาโยง	ตรัง	มี	โรงเรียนบ้านห้วยลึก	7.5284400	99.7599510
33	1510	หมู่ 4 ลำพิกุล	นาชุมเห็ด	ย่านตาขาว	ตรัง	มี	โรงเรียนบ้านลำพิกุล	7.4491000	99.7935000
34	1795	หมู่ 7 สระศรีเมือง	ขนาบนาก	ปากพนัง	นครศรีธรรมราช	มี	โรงเรียนวัดโคกมะม่วง	8.2237180	100.2769810
35	2263	หมู่ 5 ธรรมรัตน์	ทองมงคล	บางสะพาน	ประจวบคีรีขันธ์	มี	โรงเรียนบ้านธรรมรัตน์	11.1574190	99.8893090

ชุดที่	รหัส	หมู่บ้าน	ตำบล	อำเภอ	จังหวัด	ไฟฟ้า	สถานที่ติดตั้ง	LAT	LONG
36	2264	หมู่ 8 ในล็อค	ทองมงคล	บางสะพาน	ประจวบคีรีขันธ์	มี	โรงเรียนบ้านในล็อค	11.1809450	99.3679050
37	2273	หมู่ 3 ห้วยไทรงาม	หนองพลับ	หัวหิน	ประจวบคีรีขันธ์	มี	โรงเรียนบ้านห้วยไทรงาม	12.5700750	99.7463380
38	2277	หมู่ 8 ละเมาะ	หนองพลับ	หัวหิน	ประจวบคีรีขันธ์	มี	โรงเรียนละเมาะ	12.6082100	99.6786960
39	2283	หมู่ 3 ป่าละอู	ห้วยสัตว์ใหญ่	หัวหิน	ประจวบคีรีขันธ์	มี	โรงเรียนตำรวจตระเวนชายแดนนเรศวรป่าละอู	12.5125140	99.5371930
40	2284	หมู่ 4 ห้วยผึ้ง	ห้วยสัตว์ใหญ่	หัวหิน	ประจวบคีรีขันธ์	มี	โรงเรียนนเรศวรห้วยผึ้ง	12.4935100	99.5825810
41	2304	หมู่ 3 บ้านวังอ้ายป่อง	แก่งดินสอ	นาดี	ปราจีนบุรี	มี	โรงเรียนบ้านชงโคสันติสุขวิทยาทาน	14.0896640	102.0027040
42	2396	หมู่ 6 คลองไส	คลองเคียน	ตะกั่วทุ่ง	พังงา	มี	โรงเรียนบ้านคลองไส	8.1929270	98.4306210
43	2403	หมู่ 2 นอกนา	เกาะคอเขา	ตะกั่วป่า	พังงา	มี	โรงเรียนบ้านนอกนา	8.9811230	98.2731830
44	2604	หมู่ 5 แม่คะเมย	แก่งกระจาน	แก่งกระจาน	เพชรบุรี	มี	โรงเรียนบ้านแม่คะเมย	12.9927580	99.6020930
45	2622	หมู่ 5 ด่านโง	ห้วยแม่เพรียง	แก่งกระจาน	เพชรบุรี	มี	โรงเรียนบ้านด่านโง	12.7975160	99.3703490
46	2623	หมู่ 6 ห้วยไผ่	ห้วยแม่เพรียง	แก่งกระจาน	เพชรบุรี	มี	โรงเรียนบ้านห้วยไผ่	12.7572700	99.6076330
47	2631	หมู่ 6 ยางชุม	กลัดหลวง	ท่ายาง	เพชรบุรี	มี	โรงเรียนบ้านยางชุม	12.7846330	99.6788800
48	3120	หมู่ 4 อ่าวเคย	ม่วงกลวง	กะเปอร์	ระนอง	มี	โรงเรียนบ้านบางเบน	9.6041230	98.4726510
49	3127	หมู่ 6 คลองซอง	หนองไร่	ปลวกแดง	ระยอง	มี	โรงเรียนบ้านเขาคลองซอง	13.0340890	102.0252940
50	3438	หมู่ 2 แหลมยาง	เกาะใหญ่	กระแสสินธุ์	สงขลา	มี	โรงเรียนวัดอ่าวบัว	7.5274920	100.2808710
51	3443	หมู่ 2 คลองแดน,บ้านแค	คลองแดน	ระโนด	สงขลา	มี	โรงเรียนราชประชานุเคราะห์11	7.9050340	100.3222510
52	3448	หมู่ 5 ดอนแบกปากเหมือง	ตะเครียะ	ระโนด	สงขลา	มี	โรงเรียนตะเครียะวิทยาคม	7.8390710	100.2541150
53	3460	หมู่ 6 หัวควน	สำนักแต้ว	สะเดา	สงขลา	มี	โรงเรียนตำรวจตระเวนชายแดนสือมวลชนกีฬา1	6.5705760	100.4737730
54	3486	หมู่ 4 สนกลาง	แหลมสน	ละงู	สตูล	มี	โรงเรียนบ้านสนกลาง	6.9104000	99.6904000
55	3490	หมู่ 9 ทับทิมสยาม	ทัพไทย	ตาพระยา	สระแก้ว	มี	โรงเรียนทับทิมสยาม 03	14.1331670	102.8921580
56	3502	หมู่ 1 วังรี	หนองตะเคียนบอน	วัฒนานคร	สระแก้ว	มี	โรงเรียนบ้านวังรี	13.8748780	102.2861380
57	3505	หมู่ 8 คลองทราย	หนองตะเคียนบอน	วัฒนานคร	สระแก้ว	มี	โรงเรียนร่มเกล้า (โรงเรียนในหลวง รัชกาลที่ 9)	13.9390950	102.2631880
58	3509	หมู่ 5 โป่งก้อนเส้า	ท่ามะปราง	แก่งคอย	สระบุรี	มี	โรงเรียนวัดโป่งก้อนเส้า	14.4931230	101.1382680
59	3600	หมู่ 1 บ้านกล้วย	วังยาว	ด่านช้าง	สุพรรณบุรี	มี	โรงเรียนบ้านกล้วย	14.9698670	99.3678870
60	3624	หมู่ 10 ควนราชา	ช้างซ้าย	กาญจนดิษฐ์	สุราษฎร์ธานี	มี	โรงเรียนบ้านควนราชา	9.0067500	99.4721050
61	3626	หมู่ 4 กงตาก	ช้างซ้าย	กาญจนดิษฐ์	สุราษฎร์ธานี	มี	โรงเรียนวัดกงตาก	8.9703310	99.4659610
62	3632	หมู่ 4 ท่าสะท้อน	ท่าทอง	กาญจนดิษฐ์	สุราษฎร์ธานี	มี	โรงเรียนวัดประสพ	9.2351590	99.5659450
63	3634	หมู่ 6 ดอนยาง	ท่าทอง	กาญจนดิษฐ์	สุราษฎร์ธานี	มี	โรงเรียนวัดดอนยาง	9.2421370	99.5233970
64	3635	หมู่ 1 ดอนหลวง	ท่าอุแท	กาญจนดิษฐ์	สุราษฎร์ธานี	มี	โรงเรียนท่าอุแทพิทยา	9.2161250	99.5934030
65	3637	หมู่ 1 วังไทร	ป่าร่อน	กาญจนดิษฐ์	สุราษฎร์ธานี	มี	โรงเรียนวัดวังไทร	9.0448280	99.5414710
66	3647	หมู่ 1 ลุ่มแร่	ปากหมาก	ไชยา	สุราษฎร์ธานี	มี	โรงเรียนบ้านนา	9.4398870	99.0405410
67	3650	หมู่ 4 ลุ่ม	ปากหมาก	ไชยา	สุราษฎร์ธานี	มี	โรงเรียนบ้านพรุยายชี	9.4143190	98.9962820
68	3652	หมู่ 6 ห้วยตาหมิง	ปากหมาก	ไชยา	สุราษฎร์ธานี	มี	โรงเรียนบ้านห้วยตาหมิง	9.4768090	98.9818540
69	3666	หมู่ 11 ทับสมิงคลา	คลองพา	ท่าชนะ	สุราษฎร์ธานี	มี	โรงเรียน ตชด.บ้านกอเตย	9.6263840	98.9319870
70	3669	หมู่ 7 ท่าไทบน	คลองพา	ท่าชนะ	สุราษฎร์ธานี	มี	โรงเรียนบ้านท่าไท	9.6772670	98.9696550
71	3674	หมู่ 13 ร่มไทร	ประสงค์	ท่าชนะ	สุราษฎร์ธานี	มี	โรงเรียนบ้านคลองสงค์	9.6565900	99.9323350
72	3676	หมู่ 15 คลองรอก	ประสงค์	ท่าชนะ	สุราษฎร์ธานี	มี	โรงเรียนบ้านคลองรอก	9.5315430	98.9304000
73	3689	หมู่ 4 สะพานเต่า	คลองศก	พนม	สุราษฎร์ธานี	มี	โรงเรียนถ้ำวราราม	8.8873330	98.6647580
74	3695	หมู่ 8 เขานาใน	ต้นยวน	พนม	สุราษฎร์ธานี	มี	โรงเรียนบ้านเขานาใน	8.7470230	98.9725670
75	3699	หมู่ 4 ห้างข้าว	พลูเถื่อน	พนม	สุราษฎร์ธานี	มี	โรงเรียนวัดธัญญาราม	8.7005150	98.7201440

ชุดที่	รหัส	หมู่บ้าน	ตำบล	อำเภอ	จังหวัด	ไฟฟ้า	สถานที่ติดตั้ง	LAT	LONG
76	3706	หมู่ 4 บางรูป	สินเจริญ	พระแสง	สุราษฎร์ธานี	มี	โรงเรียนบ้านบางรูป	8.4141390	99.2488390
77	3711	หมู่ 1 กรูด	กรูด	พุนพิน	สุราษฎร์ธานี	มี	โรงเรียนวัดประชาวงศาราม	8.9558280	99.1636010
78	3713	หมู่ 4 สหกรณ์	กรูด	พุนพิน	สุราษฎร์ธานี	มี	โรงเรียนบ้านสหกรณ์	8.9070440	99.1457580
79	3719	หมู่ 8 คลองไส	ตะกุกเหนือ	วิภาวดี	สุราษฎร์ธานี	มี	ศูนย์พัฒนาเด็กเล็กบ้านคลองไส	9.2977750	98.8694170

ภาคผนวก 3.2.2 รายการ และจำนวนอุปกรณ์ (ประเภท 3.2)

ใช้คุณสมบัติ และรายการตาม ภาคผนวก 1.1.1

ภาคผนวก 3.2.3 คุณสมบัติ และรายการอุปกรณ์ (ประเภท 3.2)

ใช้คุณสมบัติ และรายการตาม ภาคผนวก 2.2.3

ภาคผนวก 3.3 บริการอินเทอร์เน็ตความเร็วสูงสำหรับ โรงเรียน (ประเภท 3.3)

ภาคผนวก 3.3.1 สถานที่ติดตั้ง (ประเภท 3.3)

ลำดับ	รหัส	หมู่บ้าน	ตำบล	อำเภอ	จังหวัด	ไฟฟ้า	จำนวนจุดติดตั้ง	สถานที่ติดตั้ง (1)	จำนวนคอม (1)	A1 ละติจูด	A1ลองติจูด	สถานที่ติดตั้ง (2)	จำนวนคอม (2)	A2 ละติจูด	A2ลองติจูด
1	5	หมู่ 5 ลิกี	เกาะกลาง	เกาะลันตา	กระบี่	มี	1	โรงเรียนบ้านลิกี	5	7.733633	99.067775				
2	22	หมู่ 2 ทรายขาว	ทรายขาว	คลองท่อม	กระบี่	มี	1	โรงเรียนเอกภาพศาสนวิชญ์	5	7.744920	99.267420				
3	25	หมู่ 5 ทุ่งคา	ทรายขาว	คลองท่อม	กระบี่	มี	1	โรงเรียนบ้านทุ่งคา	5	7.712410	99.272160				
4	29	หมู่ 12 ศรีพระยา	ประพระยา	ปลายพระยา	กระบี่	มี	1	โรงเรียนบ้านศรีพระยาราษฎร์ บำรุง	5	8.482710	98.819280				
5	30	หมู่ 13 ควนเขียว	ปลายพระยา	ปลายพระยา	กระบี่	มี	1	โรงเรียนบ้านทะเลหอยราษฎร์อุทิศ	5	8.675030	98.874970				
6	37	หมู่ 4 เขาแก้ว	คลองยา	อ่าวลึก	กระบี่	มี	1	โรงเรียนบ้านเขาแก้ว	5	8.358940	98.901410				
7	40	หมู่ 5 ช่องไม้ดำ	คลองหิน	อ่าวลึก	กระบี่	มี	1	โรงเรียนบ้านช่องไม้ดำ	5	8.315041	98.873939				
8	62	หมู่ 2 ท่ามะนาว	วังด้ง	เมืองกาญจนบุรี	กาญจนบุรี	มี	1	โรงเรียนบ้านท่ามะนาว	5	14.167564	99.282774				
9	92	หมู่ 9 เขาน้อย	หนองฝ้าย	เลาขวัญ	กาญจนบุรี	มี	1	โรงเรียนบ้านหนองงูเห่า	5	14.674264	99.556081				
10	112	หมู่ 6 ห้วยลึก	สระลงเรือ	ห้วยกระเจา	กาญจนบุรี	มี	1	โรงเรียนบ้านห้วยลึก	5	14.388611	99.736115				
11	117	หมู่ 13 กรอกฟ้าสาธุการ	ห้วยกระเจา	ห้วยกระเจา	กาญจนบุรี	มี	1	โรงเรียนบ้านช่อง	5	14.306055	99.632961				
12	123	หมู่ 7 เขาศาลา	ห้วยกระเจา	ห้วยกระเจา	กาญจนบุรี	มี	1	โรงเรียนบ้านเขาศาลา	5	14.263483	99.647229				
13	584	หมู่ 12 เขาช่องลม	พวา	แก่งหางแมว	จันทบุรี	มี	1	โรงเรียนตชด บ้านคลองแดง	5	13.150118	101.784522				
14	585	หมู่ 4 บ่อไฟไหม้	พวา	แก่งหางแมว	จันทบุรี	มี	1	โรงเรียนบ้านบ่อไฟไหม้	5	13.102160	101.753989				
15	586	หมู่ 6 บ่อโบกปูน	พวา	แก่งหางแมว	จันทบุรี	มี	1	โรงเรียนบ้านคลองครก	5	13.117612	101.818957				
16	593	หมู่ 3 น้ำขุ่น	คลองพลู	เขาคิชฌกูฏ	จันทบุรี	มี	1	โรงเรียนวัดน้ำขุ่น	5	12.921655	102.038110				
17	594	หมู่ 4 คลองพลู	คลองพลู	เขาคิชฌกูฏ	จันทบุรี	มี	1	โรงเรียนคลองพลูวิทยา	5	12.935812	102.056959				
18	617	หมู่ 6 บางกระดาน	บางกระเจ็ด	บางคล้า	ฉะเชิงเทรา	มี	1	โรงเรียนวัดบางกระดาน	5	13.855382	101.176004				
19	623	หมู่ 2 หนองสร้อยดิ่ง	หนองไม้แก่น	แปลงยาว	ฉะเชิงเทรา	มี	1	โรงเรียนวัดหนองไม้แก่น	5	13.463205	101.428658				
20	637	หมู่ 15 ทางโค้ง	ทุ่งพระยา	สนามชัยเขต	ฉะเชิงเทรา	มี	1	ศูนย์พัฒนาเด็กเล็กบ้านทางโคเง	5	13.697044	101.759369				
21	642	หมู่ 4 คลองอุดม	ทุ่งพระยา	สนามชัยเขต	ฉะเชิงเทรา	มี	1	โรงเรียนบ้านคลองอุดม	5	13.683825	101.755078				

ลำดับ	รหัส	หมู่บ้าน	ตำบล	อำเภอ	จังหวัด	ไฟฟ้า	จำนวนจุดติดตั้ง	สถานที่ติดตั้ง (1)	จำนวนคอม (1)	A1 ละติจูด	A1ลองติจูด	สถานที่ติดตั้ง (2)	จำนวนคอม (2)	A2 ละติจูด	A2ลองติจูด
22	667	หมู่ 15 นาจันทร์ทอง	กะบกเตี้ย	เนินขาม	ชัยนาท	มี	1	โรงเรียนบ้านเก่า	5	15.010034	99.803764				
23	686	หมู่ 13 วังเดือนห้า	ไพรนกยูง	หันคา	ชัยนาท	มี	1	โรงเรียนบ้านวังเดือนห้า	1	15.124133	99.835353				
24	996	หมู่ 11 พันวาล	รับร่อ	ท่าแซะ	ชุมพร	มี	1	โรงเรียน ตชด.บ้านพันวาล	5	10.777205	99.003413				
25	999	หมู่ 15 บางไม้แก้วพัฒนา	รับร่อ	ท่าแซะ	ชุมพร	มี	1	โรงเรียนบ้านบางไม้แก้วประชาสามัคคี	5	10.774858	98.982445				
26	1005	หมู่ 21 สตง	รับร่อ	ท่าแซะ	ชุมพร	มี	1	ศูนย์พัฒนาเด็กเล็ก	5	10.796061	99.003198				
27	1025	หมู่ 5 โหมง	พระรักษ์	พะโต๊ะ	ชุมพร	มี	1	โรงเรียนบ้านโหมงราษฎร์พัฒนา	5	9.874530	98.914104				
28	1034	หมู่ 16 สระขาว	ละแม	ละแม	ชุมพร	มี	1	โรงเรียนบ้านสระขาว	5	9.786912	98.941953				
29	1492	หมู่ 3 ไร่หลวง	โคกสะบ้า	นาโยง	ตรัง	มี	1	โรงเรียนบ้านไร่หลวง	5	7.501690	99.736600				
30	1493	หมู่ 1 ช่อง	ช่อง	นาโยง	ตรัง	มี	1	โรงเรียนบ้านช่อง	5	7.055048	99.767513				
31	1503	หมู่ 1 ลิพัง	ลิพัง	ปะเหลียน	ตรัง	มี	1	โรงเรียนบ้านลิพัง	5	7.165231	99.782251				
32	1514	หมู่ 7 โหละคล้า	โพรงจระเข้	ย่านตาขาว	ตรัง	มี	1	โรงเรียนวัดโหล๊ะคล้า	5	7.445624	99.772327				
33	1521	หมู่ 3 ในปง	อ่าวตง	วังวิเศษ	ตรัง	มี	1	โรงเรียนบ้านในปง	5	7.892125	99.387853				
34	1796	หมู่ 8 บางตะลุมพอ	ขนาบนาก	ปากพนัง	นครศรีธรรมราช	มี	1	โรงเรียนบ้านบางตะลุมพอ	5	8.195479	100.258199				
35	2275	หมู่ 6 หนองกระทุ่ม	หนองพลับ	หัวหิน	ประจวบคีรีขันธ์	มี	1	โรงเรียนบ้านหนองกระทุ่ม	5	12.625878	99.720238				
36	2278	หมู่ 9 คอกช้างพัฒนา	หนองพลับ	หัวหิน	ประจวบคีรีขันธ์	มี	1	โรงเรียนบ้านคอกช้างพัฒนา	5	12.526400	99.724083				
37	2282	หมู่ 2 ฟ้าประทาน	ห้วยสัตว์ใหญ่	หัวหิน	ประจวบคีรีขันธ์	มี	1	โรงเรียนอานันท์	5	12.529741	99.547630				
38	2296	หมู่ 7 หนองตลาด	ลาดตะเคียน	กบินทร์บุรี	ปราจีนบุรี	มี	1	โรงเรียนบ้านหนองตลาด	5	13.792526	101.683126				
39	2303	หมู่ 2 บ้านท่าสะตือ	แก่งดินสอ	นาดี	ปราจีนบุรี	มี	1	โรงเรียนบ้านท่าสะตือ	5	14.080907	101.973323				
40	2306	หมู่ 9 บ้านบุเจริญ	แก่งดินสอ	นาดี	ปราจีนบุรี	มี	1	โรงเรียนบ้านราษฎร์เจริญ	5	14.085790	101.943167				
41	2311	หมู่ 6 บึงบางขาม	บางขาม	บ้านสร้าง	ปราจีนบุรี	มี	1	โรงเรียนบ้านบางขาม	5	13.886084	101.257185				
42	2385	หมู่ 3 ปากคลอง	รมณีย์	กะปะ	พังงา	มี	1	โรงเรียนบ้านปากคลอง	5	8.798181	98.511288				
43	2388	หมู่ 4 ทุ่งละออง	บางวัน	คุระบุรี	พังงา	มี	1	โรงเรียนบ้านทุ่งละออง	5	9.039140	98.324975				
44	2390	หมู่ 11 เกาะกลาง	กะไหล	ตะกั่วทุ่ง	พังงา	มี	1	โรงเรียนบ้านเกาะกลาง	5	8.271236	98.444414				
45	2391	หมู่ 1 คลองเคียน	คลองเคียน	ตะกั่วทุ่ง	พังงา	มี	1	โรงเรียนกลองเคียนรัฐราชฎร์รังสรรค์	5	8.181781	98.439664				
46	2392	หมู่ 2 หินร่ม	คลองเคียน	ตะกั่วทุ่ง	พังงา	มี	1	โรงเรียนบ้านหินร่ม	5	8.233739	98.449783				

ลำดับ	รหัส	หมู่บ้าน	ตำบล	อำเภอ	จังหวัด	ไฟฟ้า	จำนวนจุดติดตั้ง	สถานที่ติดตั้ง (1)	จำนวนคอม (1)	A1 ละติจูด	A1ลองติจูด	สถานที่ติดตั้ง (2)	จำนวนคอม (2)	A2 ละติจูด	A2ลองติจูด
47	2394	หมู่ 4 ย่านสะบ้า	คลองเคียน	ตะกั่วทุ่ง	พังงา	มี	1	โรงเรียนบ้านย่านสะบ้า	5	8.155958	98.436323				
48	2395	หมู่ 5 ติเต๊ะ	คลองเคียน	ตะกั่วทุ่ง	พังงา	มี	1	โรงเรียนบ้านติเตะ	5	8.195444	98.402024				
49	2398	หมู่ 8 อ่าวมะขาม	คลองเคียน	ตะกั่วทุ่ง	พังงา	มี	1	โรงเรียนบ้านอ่าวมะขาม	5	8.220677	98.448228				
50	2400	หมู่ 7 บางจัน	หลอยูง	ตะกั่วทุ่ง	พังงา	มี	1	โรงเรียนบ้านบางจัน	5	8.153007	98.378440				
51	2401	หมู่ 9 บากัน	หลอยูง	ตะกั่วทุ่ง	พังงา	มี	1	โรงเรียนบ้านบากัน	5	8.170115	98.369708				
52	2410	หมู่ 5 เขี่ยวหลอด	ลำภี	ท้ายเมือง	พังงา	มี	1	โรงเรียนนิคมสร้างตนเอง2	5	8.550163	98.378661				
53	2603	หมู่ 4 ลำตะเคียน	แก่งกระจาน	แก่งกระจาน	เพชรบุรี	มี	1	โรงเรียนบ้านตะเคียนงาม	5	12.984090	99.642320				
54	2609	หมู่ 4 เสาร์ห้า	ป่าเด็ง	แก่งกระจาน	เพชรบุรี	มี	1	โรงเรียนป่าเด็งวิทยา	5	12.568490	99.526678				
55	2627	หมู่ 2 กลัดหลวง	กลัดหลวง	ท่ายาง	เพชรบุรี	มี	1	โรงเรียนบ้านท่ามะริด	5	12.806446	99.761793				
56	2629	หมู่ 4 หนองเขาอ่อน	กลัดหลวง	ท่ายาง	เพชรบุรี	มี	1	โรงเรียนบ้านหนองเขาอ่อน	5	12.836263	99.731920				
57	2633	หมู่ 8 ทุ่งโป่ง	กลัดหลวง	ท่ายาง	เพชรบุรี	มี	1	โรงเรียนบ้านทุ่งโป่ง	5	12.771343	99.722483				
58	2638	หมู่ 12 หนองโรงล่าง	เขากระปุก	ท่ายาง	เพชรบุรี	มี	1	โรงเรียนบ้านหนองโรง	5	12.740545	99.788103				
59	2641	หมู่ 3 เขากระปุก	เขากระปุก	ท่ายาง	เพชรบุรี	มี	2	โรงเรียนบ้านเขากระปุก	5	12.720963	99.738094	กศน.ตำบลเขากระปุก	0	12.719887	99.735277
60	2643	หมู่ 5 หนองคอไก่	เขากระปุก	ท่ายาง	เพชรบุรี	มี	1	โรงเรียนหนองคอไก่	5	12.739658	99.725820				
61	3125	หมู่ 2 คอกช้าง	ในวงเหนือ	ละอุ่น	ระนอง	มี	1	ศูนย์พัฒนาเด็กเล็ก อบต.ละอุ่นเหนือ	5	10.027975	98.856785				
62	3128	หมู่ 3 หนองลังกา	ห้วยยางโทน	ปากท่อ	ราชบุรี	มี	1	โรงเรียนบ้านหนองลังกา	5	13.332491	99.721821				
63	3444	หมู่ 3 คลองแดน	คลองแดน	ระโนด	สงขลา	มี	1	โรงเรียนบ้านคลองแดนวิทยา	5	7.909393	100.310930				
64	3449	หมู่ 5 หัวคุ้ง	ท่าบอน	ระโนด	สงขลา	มี	1	โรงเรียนวัดหัวคุ้ง	5	7.914409	100.336633				
65	3450	หมู่ 9 มาบบัว	ท่าบอน	ระโนด	สงขลา	มี	1	โรงเรียนบ้านมาบบัว	5	7.874349	100.347616				
66	3456	หมู่ 10 ควนเสม็ด	ปริก	สะเดา	สงขลา	มี	1	โรงเรียนบ้านควนเสม็ด	5	6.695476	100.522847				
67	3469	หมู่ 6 แหลมจาก	ปากรอ	สิงหนคร	สงขลา	มี	1	โรงเรียนบ้านแหลมจาก (รักเมืองไทย27)	2	7.264735	100.426048				
68	3472	หมู่ 6 เขาใคร	ควนกาหลง	ควนกาหลง	สตูล	มี	1	โรงเรียนบ้านเขาใคร	5	6.861200	100.016600				
69	3475	หมู่ 4 ตื่น(สาครเหนือ)	สาคร	ท่าแพ	สตูล	มี	1	โรงเรียนสาครพิทยาคาร	5	6.775400	99.883300				
70	3481	หมู่ 2 หาดทรายยาว	ต้นหยงโป	เมืองสตูล	สตูล	มี	1	โรงเรียนบ้านหาดทรายยาว	5	6.608600	99.952400				
71	3483	หมู่ 1 บ่อเจ็ดลูก	ปากน้ำ	ละงู	สตูล	มี	1	โรงเรียนบ้านบ่อเจ็ดลูก	5	6.877000	99.700300				

ลำดับ	รหัส	หมู่บ้าน	ตำบล	อำเภอ	จังหวัด	ไฟฟ้า	จำนวนจุดติดตั้ง	สถานที่ติดตั้ง (1)	จำนวนคอม (1)	A1 ละติจูด	A1ลองติจูด	สถานที่ติดตั้ง (2)	จำนวนคอม (2)	A2 ละติจูด	A2ลองติจูด
72	3496	หมู่ 17 ทับห้าพัฒนา	วังทอง	วังสมบูรณ์	สระแก้ว	มี	1	โรงเรียนบ้านคลองอุดม	5	13.340255	102.023165				
73	3506	หมู่ 7 แสนสุข	คลองน้ำใส	อรัญประเทศ	สระแก้ว	มี	1	โรงเรียนบ้านแสนสุข	5	13.586060	102.556048				
74	3603	หมู่ 4 ละว้าวังควาย	วังยาว	ด่านช้าง	สุพรรณบุรี	มี	1	บ้านละว้าวังควาย	5	14.860852	99.396982				
75	3605	หมู่ 6 ห้วยหินดำ	วังยาว	ด่านช้าง	สุพรรณบุรี	มี	1	บ้านห้วยหินดำ	5	14.943922	99.364978				
76	3627	หมู่ 5 ไสขุนอินทร์	ช้างซ้าย	กาญจนดิษฐ์	สุราษฎร์ธานี	มี	1	ศูนย์พัฒนาเด็กเล็ก	5	8.989943	99.466669				
77	3631	หมู่ 3 วัดจันทร์	ท่าทอง	กาญจนดิษฐ์	สุราษฎร์ธานี	มี	1	กศน.ตำบลท่าทอง	5	9.238344	99.556996				
78	3640	หมู่ 4 คีรีรอบ	ป่าร่อน	กาญจนดิษฐ์	สุราษฎร์ธานี	มี	1	โรงเรียนคีรีรอบ	5	8.997650	99.519235				
79	3648	หมู่ 2 หนองดี	ปากหมาก	ไชยา	สุราษฎร์ธานี	มี	1	โรงเรียนวีโรจน์	0	9.423914	99.037142				
80	3662	หมู่ 4 หน้าซึง	ปากฉลุย	ท่าฉาง	สุราษฎร์ธานี	มี	2	โรงเรียนบ้านหน้าซึง	5	9.306821	98.950903	ศูนย์พัฒนาเด็กเล็กบ้านหน้าซึง	5	9.306821	98.950903
81	3663	หมู่ 5 เคี่ยมเพาะ	ปากฉลุย	ท่าฉาง	สุราษฎร์ธานี	มี	1	โรงเรียนบ้านเคี่ยมเพาะ	5	9.371361	98.926501				
82	3693	หมู่ 12 ป่าตง	ต้นยวน	พนม	สุราษฎร์ธานี	มี	1	โรงเรียนบ้านป่าตง	5	8.719806	98.873146				
83	3704	หมู่ 2 บางก้ายาน	สินเจริญ	พระแสง	สุราษฎร์ธานี	มี	1	โรงเรียนวังบางก้ายาน	5	8.448850	99.253003				
84	3705	หมู่ 3 ป่าไม้ราชประสงค์	สินเจริญ	พระแสง	สุราษฎร์ธานี	มี	1	โรงเรียนหมู่บ้านป่าไม้พระราชประสงค์	5	8.456193	99.231568				
85	3708	หมู่ 6 บางใหญ่	สินเจริญ	พระแสง	สุราษฎร์ธานี	มี	2	โรงเรียนบ้านบางใหญ่	5	8.361411	99.232617	ศูนย์พัฒนาเด็กเล็ก โรงเรียนบ้านบางใหญ่	5	8.360681	99.232482
86	3709	หมู่ 7 บางเหรียง	สินเจริญ	พระแสง	สุราษฎร์ธานี	มี	1	โรงเรียนบ้านบางเหรียง	5	8.330785	99.263151				
87	3712	หมู่ 3 แม่แขก	กรูด	พุนพิน	สุราษฎร์ธานี	มี	1	โรงเรียนบ้านแม่แขก	5	8.913638	99.182127				
88	3718	หมู่ 7 คลองวาย	ตะกุกเหนือ	วิภาวดี	สุราษฎร์ธานี	มี	1	โรงเรียนตชด.บ้านคลองวาย	5	9.339926	98.881372				

ภาคผนวก 3.3.2 รายการ และจำนวนอุปกรณ์ (ประเภท 3.3)

ใช้คุณสมบัติ และรายการตาม ภาคผนวก 2.3.2

ภาคผนวก 3.3.3 คุณสมบัติ และรายการอุปกรณ์ (ประเภท 3.3)

ใช้คุณสมบัติ และรายการตาม ภาคผนวก 2.3.3

ภาคผนวก 4

ประเภทที่ 4 คุณภาพการให้บริการอินเทอร์เน็ตความเร็วสูง

ภาคผนวก 4 คุณภาพการให้บริการอินเทอร์เน็ตความเร็วสูง

ภาคผนวก 4.1 อินเทอร์เน็ตภาคพื้นดิน

ตารางที่ 1 มาตรฐานการให้บริการอินเทอร์เน็ตผ่านสัญญาณดาวเทียม

รายการ	Download	Upload	หน่วย
อินเทอร์เน็ตความเร็วสูง ชนิด 1 Fix IP	30	10	Mbps.

ภาคผนวก 4.2 อินเทอร์เน็ตผ่านสัญญาณดาวเทียม

ตารางที่ 2 มาตรฐานการให้บริการอินเทอร์เน็ตผ่านสัญญาณดาวเทียม

1 Mbps.	tariff	PC per UT	Package	
1024			30,720	5,120
	At UT		At PC	
Forward Sharing	70			
Return Sharing	70			
av. BW Download	438.86	kbps		kbps
av. BW Upload	73.14	kbps		kbps
total	512	kbps		kbps

ภาคผนวก 4.2.1 คุณสมบัติทั่วไปของโครงข่ายดาวเทียม มีรายละเอียด ดังนี้

เชื่อมต่ออินเทอร์เน็ตฯ ด้วยเทคโนโลยีดาวเทียม โดยดาวเทียมดังกล่าว ต้องมีคุณสมบัติ ดังต่อไปนี้

(1) 1. เชื่อมต่ออินเทอร์เน็ต ด้วยเทคโนโลยีดาวเทียม โดยดาวเทียมดังกล่าว ต้องมีคุณสมบัติ ดังต่อไปนี้

(1.1) เป็นดาวเทียมไทยที่ได้ใบอนุญาต ประกอบกิจการโทรคมนาคม แบบที่ 3 หรือ เป็ นดาวเทียมที่ ได้รับอนุญาต ตามสัญญาสัมปทาน เพื่ อให้บริการเช่าใช้ช่องสัญญาณดาวเทียมในประเทศไทย โดยมีสถานีควบคุมดาวเทียม (TT&C) ตั้งอยู่ในประเทศไทย เพื่ อให้เกิดความปลอดภัยและมั่นใจในการให้บริการ

(1.2) มีสถานีแม่ข่ายสำหรับควบคุมการให้บริการตั้งอยู่ในประเทศไทย

(1.3) เป็นดาวเทียมที่ใช้งานความถี่ Ku-band ระหว่าง ดาวเทียมกับอุปกรณ์ปลายทาง และ ความถี่ Kaband ระหว่าง สถานีควบคุมการให้บริการ กับ ดาวเทียม

(1.4) เป็นดาวเทียมที่ มีช่องสัญญาณครอบคลุมพื้ นที่ใช้งานในประเทศไทย ทั้งหมด 2 แบบ ประกอบด้วยช่องสัญญาณแบบสปอตบีม (Spot Beams) และบรอดคาสต์บีม (Broadcast Beam)

(2) 2. มีความเร็วในการเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ตความเร็วสูง โดยสามารถดาวน์โหลดความเร็วสูงสุดที่ 30 Mbps. และอัพโหลดสูงสุดที่ 5 Mbps. และมีการจำกัดค่า Contention Ratio (CR) 1 Mbps. : 2 ต่อจุดการใช้งาน (512 kbps. ต่อ User Terminal) โดยไม่จำกัดปริมาณ และ เวลา ในการใช้งาน ทั้งนี้ความเร็วในการใช้งาน อินเทอร์เน็ตจะ ขึ้นอยู่กับช่วงระยะเวลาของการใช้งาน ความหนาแน่นของผู้ใช้บริการ รวมถึง สภาพอากาศขณะที่ใช้งาน

(2.1) มีระบบ TCP-A เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการดาวน์โหลด และอัพโหลดข้อมูลอินเทอร์เน็ตผ่านดาวเทียมที่ความเร็วสูงสูด ที่ประมาณ 30 Mbps. และ 5 Mbps. ตามลำดับ ซึ่งเป็นการชดเชยประสิทธิภาพที่สูญเสียเนื่องจาก delay ในการใช้งานผ่านดาวเทียม

ภาคผนวก 5

ข้อกำหนดการจ้างบริการสนับสนุนการปฏิบัติงานประจำศูนย์ USO Net

ภาคผนวก 5 ข้อกำหนดการจ้างบริการสนับสนุนการปฏิบัติงานประจำศูนย์ USO Net

เพื่อบริการและสนับสนุนการปฏิบัติงานประจำศูนย์ USO Net สำหรับบริการอินเตอร์ความเร็วสูง (Broadband Internet Service) ภายใต้โครงการจัดให้มีสัญญาณโทรศัพท์เคลื่อนที่และบริการอินเทอร์เน็ตความเร็วสูงในพื้นที่ชายขอบ

ภาคผนวก 5.1 หน้าที่ความรับผิดชอบ (Key Responsibilities)

หน้าที่หลัก (Key Responsibilities)	หน้าที่ความรับผิดชอบ (Key Activities)	ผลที่คาดหวัง (Expected Result)
- ด้านการจัดการ	- ควบคุมดูแลศูนย์ USO Net ให้มีความพร้อมเพื่อการให้บริการอินเทอร์เน็ตความสูง เพื่อประโยชน์ในการเรียนการสอนของโรงเรียน และเป็นแหล่งค้นหาความรู้ทางอินเทอร์เน็ตแก่ชุมชนพื้นที่ ทั้งด้านความพร้อมของสถานที่ เครื่องคอมพิวเตอร์และอุปกรณ์ เครื่องใช้สำนักงาน และอื่น ๆ - ควบคุมดูแลสัญญาณอินเทอร์เน็ตให้เป็นไปตามข้อตกลงคุณภาพและประสิทธิภาพการบริ การ โดยสม่ำเสมอตลอดเวลา - แก้ไขปัญหาข้อขัดข้องในเบื้องต้น หากบริการต้องหยุดชะงัก หรือใช้การไม่ได้ - บริการรับแจ้งข้อขัดข้องของบริการประเภทอื่นที่เกี่ยวข้องในหมู่บ้านที่เป็นที่ตั้งศูนย์ USO Net หรือหมู่บ้านใกล้เคียงตามที่ร้องขอหรือได้รับแจ้ง เพื่อติดต่อประสานงานไปยังศูนย์บริการ (Call Center Service)	- ศูนย์ USO Net มีความพร้อมให้บริการอย่า งมีคุณภาพและประสิทธิภาพตลอดเวลา

หน้าที่หลัก (Key Responsibilities)	หน้าที่ความรับผิดชอบ (Key Activities)	ผลที่คาดหวัง (Expected Result)
- ด้านบริการ	- ให้บริการในวันทำการปกติทุกวัน (วันจันทร์ – วันศุกร์) เว้นวันเสาร์ – อาทิตย์ และวันหยุดนักขัตฤกษ์ ระหว่างเวลา 08:30 – 16:30 น. - ให้บริการในวันหยุดทำการตามคำร้องขอของโรงเรียนและชุมชนตามความจำเป็น เหมาะสมและสมควร - ให้บริการร่วมจัดกิจกรรมแก่โรงเรียนและชุมชน ในพื้นที่ของศูนย์ USO Net ตามความจำเป็นและเหมาะสม	- โรงเรียนสามารถใช้เพื่อประโยชน์การเรียนการสอน นักเรียนและประชาชนในชุมชนสามารถใช้บริการเพื่อการค้นคว้าข้อมูลความรู้ วิชาการ อันจะนำไปใช้ประโยชน์ในประกอบอาชีพหรือการพัฒนาทักษะของตนเองตามสมควร
- ด้านการบำรุงรักษาและการแก้ไขเบื้องต้น	- ดูแล บำรุงรักษาและแก้ไขข้อขัดข้องในเบื้องต้นตามคู่มือการใช้งาน หรือคำแน ะนำ ของช่างหรือผู้มีความรู้ความชำนาญ ในส่วนที่จำเป็นต้องใช้หรือให้บริการประจำวัน ทั้งด้านเครื่องคอมพิวเตอร์และอุปกรณ์ประจำศูนย์ ความสะอาดของอาคาร สถานที่ และสิ่งอำนวยความสะดวกอื่น ๆ - ควบคุมดูแลการบำรุงรักษาเพื่อป้องกันตามรอบระยะเวลาบริการ (Preventive Maintenance) - กรณีเกิดข้อขัดข้องไม่ว่าจะด้านเครื่องและอุปกรณ์ประจำศูนย์ สัญญาณอินเทอร์เน็ต หรือความพร้อมของอาคารสถานที่ ซึ่งอยู่นอกเหนือความรู้ความชำนาญตามปกติ ให้รีบติดต่อไปยังศูนย์บริการ (Call Center Service) เพื่อขอรับบริการหรือคำแนะนำในการแก้ไขปัญหาเบื้องต้น	- ศูนย์ USO Net มีความพร้อมให้บริการอย่างต่อเนื่อง

หน้าที่หลัก (Key Responsibilities)	หน้าที่ความรับผิดชอบ (Key Activities)	ผลที่คาดหวัง (Expected Result)
- ด้านการแก้ไขปัญหาข้อขัดข้องในส่วนที่ไม่สามารถดำเนินการได้ด้วยตนเอง	- กรณีศูนย์ USO Net ขัดข้องใช้งานไม่ได้ ทั้งหมดหรือบางส่วน และข้อขัดข้องนั้นไม่สามารถแก้ไขปัญหาด้วยตนเองได้ ให้รีบแจ้งข้อขัดข้องไปยังศูนย์บริการ (Call Center Service) ทันที พร้อมแจ้งอาการหรือข้อขัดข้องนั้น เพื่อให้ศูนย์บริการ จัดการแก้ไขปัญหาและหรือส่งช่างผู้ชำนาญ เข้าทำการตรวจสอบแก้ไขปรับปรุงซ่อมแซมให้ใช้งานได้ดีดังเดิม - ควบคุมดูแลการเข้าซ่อมแซมแก้ไขข้อขัดข้องพร้ อมบันทึกเวลาที่ต้องหยุดการให้บริการทั้งหมด หรือบางส่วนเฉพาะอุปกรณ์หรือรายการขัดข้องนั้น จนถึงเวลาที่ข้อขัดข้องได้รับการแก้ไขให้ใช้งานได้ตามปกติ เพื่อให้เป็นไปตามข้อตกลงระดับการให้บริการ (Service Level Agreement : SLA)	- ศูนย์ USO Net มีความพร้อมให้บริการอย่างต่อเนื่อง
- ด้านอื่น ๆ	- ประสานงานและให้ความร่วมมือกับเจ้าหน้าที่ผู้รับผิดชอบของผู้ใช้บริการในการกำกับ ติดตาม และประเมินผลการบริการของ ศูนย์ USO Net - รายงานผลการให้บริการในรอบเดือนตามแบบรายงานที่กำหนด	- ผู้ใช้บริการ จะได้รับทราบความก้าวหน้า ปัญหา อุปสรรค์ ข้อขัดข้อง และตลอดการปรับปรุงแก้ไขเพื่อให้บริการอินเทอร์เน็ตความสูงเป็นไปวัตถุประสงค์ของโครงการ

ภาคผนวก 5.2 คุณสมบัติของผู้ปฏิบัติงาน (Job Specification)

คุณสมบัติ	รายละเอียดคุณสมบัติ
- คุณสมบัติทั่วไป	- สัญชาติไทย อายุไม่ต่ำกว่า ๑๘ ปีบริบูรณ์ และไม่เกิน ๔๐ ปี - เพศชายหรือหญิง - วุฒิการศึกษาไม่ต่ำกว่าปริญญาตรี หรือเทียบเท่า - มีความประพฤติดี กิริยาวาจาสุภาพเรียบร้อย - ไม่เป็นทุพพลภาพจนไม่สามารถปฏิบัติงานได้ ไร้ความสามารถ จิตฟั่น เฟือนไม่สมประกอบ หรือไม่เป็นโรคโรคเรื้อน วัณโรคในระยะอันตราย โรคเท้าช้าง ในระยะที่ปรากฏอาการเป็นที่รังเกียจแก่สังคม โรคติดยาเสพติดให้โทษพิษสุราเรื้อรัง - มีอัธยาศัยและมนุษย์สัมพันธ์ดี มีความพร้อมสำหรับงานบริการ - มีความรับผิดชอบต่อหน้าที่และอุทิศตนเพื่อปฏิบัติงาน
- คุณสมบัติเฉพาะ	- มีทักษะการใช้งานคอมพิวเตอร์โปรแกรมต่าง ๆ เช่น WORD, EXCEL, POWER POINT ฯลฯ - ได้รับการอบรมให้มีความรู้ความชำนาญเกี่ยวกับใช้เครื่องคอมพิวเตอร์เพื่อการเข้าค้นคว้าข้อมูล วิชาการ และอื่น ๆ ทางอินเทอร์เน็ต ในระดับที่สามารถอธิบาย ให้คำแนะนำแก่นักเรียน และบุคคลในชุมชนที่สนใจ - บุคคลในพื้นที่หมู่บ้านที่มีคุณสมบัติ หรือผู้พิการที่มีคุณส มบัติและมีความพร้อมปฏิบัติงานโดยไม่มีอุปสรรค จะได้รับการพิจารณาเป็นลำดับแรก - กรณีเป็นบุคคลต่างพื้นที่ ต้องสามารถปฏิบัติงานได้ตามหน้าที่ความรับผิดชอบ และไม่เป็นอุปสรรคของการบริการของศูนย์ USO Net

ภาคผนวก 5.3 เงินเดือนและค่าตอบแทน

ศูนย์ USO Net ตั้งอยู่ในโรงเรียนหมู่บ้านพื้นที่ชายขอบซึ่งยังขาดแคลนสิ่งอำนวยความสะดวกทั้งด้านการคมนาคม การสื่อสาร และสภาพของสังคมชนบท เพื่อจูงใจให้พนักงานอยู่ปฏิบัติงานประจำศูนย์และผู้ใช้บริการได้รับบริการที่มีคุณภาพประสิทธิภาพสม่ำเสมอตลอดระยะเวลาบริการ 5 ปี ผู้ปฏิบัติงานประจำศูนย์ USO Net จะได้รับเงินเดือนขั้นต่ำ ค่าตอบแทนเป็นพิเศษ และอื่น ๆ ดังนี้

(1) เงินเดือนขั้นต่ำ 17,000 บาท

(2) ค่าตอบแทนพิเศษ (ตามสภาพของพื้นที่)

(3) เงินสวัสดิการอื่น เช่น ค่าเช่าที่พัก (ตามสภาพของพื้นที่)

ทั้งนี้ ไม่รวม จัดให้มีการประกันสังค มให้พนักงานตลอดระยะการปฏิบัติงาน และส่งเงินเข้ากองทุน ประกันสังคม ซึ่งผู้ให้บริการต้องรับผิดชอบนอกเหนือจากเงินเดือนและค่าตอบแทน นอกจากนี้ ผู้ปฏิบัติงานยังได้รับสิทธิการลาตามกฎหมายที่เกี่ยวข้อง ยกเว้นเฉพาะในส่วนที่พนักงานต้องจ่ายสมทบเอง

ขอบเขตของงาน (Term of Reference: TOR)
โครงการจัดให้มีสัญญาณโทรศัพท์เคลื่อนที่และบริการอินเทอร์เน็ตความเร็วสูงในพื้นที่ชายขอบหมู่บ้านในพื้นที่ชายขอบ (Zone C+) กลุ่มที่ 5 (3 จังหวัดชายแดนภาคใต้ (รวม 4 อำเภอจังหวัดสงขลา)) ส่วนที่ 1 การจัดให้มีบริการอินเทอร์เน็ตความเร็วสูง (Broadband Internet Service)

1. ความเป็นมาและหลักการเหตุผล

การพัฒนาระบบสื่อสารโทรคมนาคมของประเทศมีส่วนสำคัญในการสนับสนุนให้เกิดการพัฒนาประเทศในทุกมิติ เนื่องจากการขยายตัวของอุตสาหกรรมและบริการสื่อสารโทรคมนาคมจะเป็นปัจจัยสำคัญในการเพิ่มมูลค่าให้กับภาคอุตสาหกรรมต่าง ๆ ทั้งทางตรงและทางอ้อม ทั้งนี้ หากพิจารณาในมิติเชิงเศรษฐกิจ การสื่อสารโทรคมนาคมนับเป็นกลไกสำคัญในการช่วยเพิ่มประสิทธิภาพ ลดต้นทุน ปรับปรุงให้โครงสร้างและรูปแบบการลงทุนในอุตสาหกรรมสาขาต่าง ๆ เปลี่ยนแปลงไปในทิศทางที่ดีขึ้น นอกจากนี้ หากพิจารณาในเชิงสังคมจะพบว่าการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารผ่านระบบโทรคมนาคมจะก่อให้เกิดการแลกเปลี่ยนองค์ความรู้ ข้อมูลข่าวสาร สามารถสร้างสังคมแห่งการเรียนรู้ได้อย่างกว้างขวาง ไม่จำกัดอยู่แค่เพียงเฉพาะเรื่องใดเรื่องหนึ่ง หรือ ณ จุดใดจุดหนึ่ง สามารถสร้างโอกาสให้ประชาชนทุกพื้นที่ ทุกกลุ่มชนเข้าถึงข้อมูลข่าวสารได้อย่างมีประสิทธิภาพ มีความรู้ความสามารถเพิ่มขึ้นอย่างมีประสิทธิภาพ ด้วยเหตุผลดังกล่าวจึงสามารถกล่าวได้ว่าระบบสื่อสารโทรคมนาคมเป็นปัจจัยสำคัญในการสนับสนุนและส่งเสริมการขยายตัวทางเศรษฐกิจและการพัฒนาสังคมของประเทศ อันจะนำไปสู่การเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขันของประเทศได้ในที่สุด

ด้วยบทบาทและความสำคัญของระบบสื่อสารโทรคมนาคมดังที่ได้กล่าวมา รัฐบาลจึงได้ประกาศนโยบายดิจิทัลเพื่อเศรษฐกิจและสังคม (Digital Economy) ซึ่งมีสาระสำคัญในการนำเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร (ICT) มาใช้เป็นเครื่องมือสนับสนุนการพัฒนาประเทศ โดยมุ่งเน้นการลงทุนด้านโครงสร้างพื้นฐานโทรคมนาคม โดยเฉพาะอย่างยิ่งได้กำหนดให้บริการอินเทอร์เน็ตความเร็วสูงเป็นสาธารณูปโภคขั้นพื้นฐานที่ต้องรัฐต้องจัดเตรียมไว้ให้แก่ประชาชนทุกกลุ่มคนในทุกพื้นที่โดยให้มีการกระจายอย่างทั่วถึง ตลอดจนต้องดำเนินการสนับสนุนและส่งเสริมให้ประชาชนมีความรู้ในการใช้งานสามารถเข้าถึงได้ ตลอดจนสามารถพัฒนาและใช้ประโยชน์จากเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร (ICT)

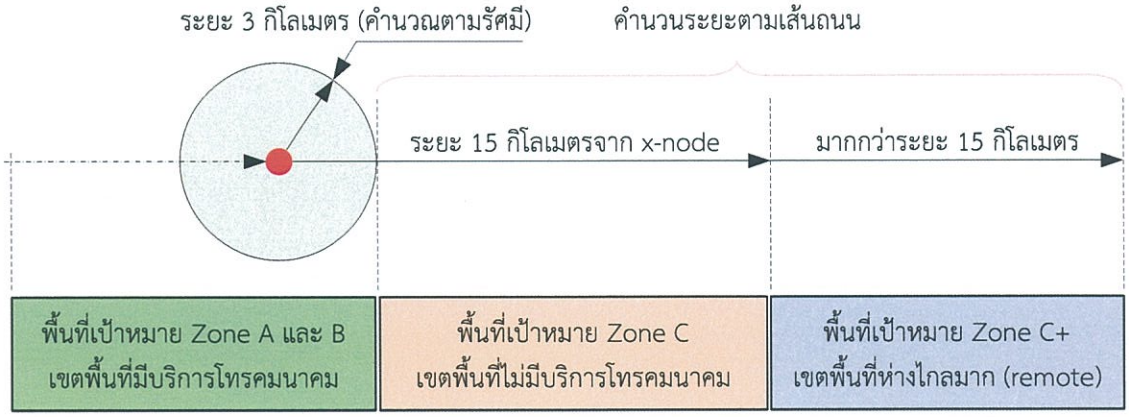
และบริการอินเทอร์เน็ตได้อย่างรู้เท่าทัน เพื่อให้ประชาชนได้รับโอกาสในการสร้างรายได้และสามารถยกระดับคุณภาพชีวิตได้ในท้ายที่สุด

ทั้งนี้ หากพิจารณาจากบทบาทหน้าที่ของ กสทช. ซึ่งเป็นหน่วยงานกำกับดูแลกิจการด้านการสื่อสารของประเทศด้วยแล้วนั้น กล่าวได้ว่า กสทช. ถือเป็นหน่วยงานหนึ่งที่เป็นกลไกสำคัญต่อการบรรลุเป้าหมายการยกระดับด้านเทคโนโลยีสารสนเทศของประเทศ และหากพิจารณาถึงในมิติด้านการลงทุนขยายโครงสร้างพื้นฐานด้านโทรคมนาคมในพื้นที่ชนบทห่างไกลที่ไม่มีผู้สนใจเข้าไปลงทุนด้วยแล้วนั้น กสทช. ยังมีเครื่องมือสำคัญที่จะสนับสนุนการลงทุนในพื้นที่ดังกล่าว ซึ่งได้ถูกกำหนดไว้ใน พระราชบัญญัติการประกอบกิจการโทรคมนาคม พ.ศ.2544 มาตรา 17 ที่กำหนดให้ กสทช.มีหน้าที่ในการจัดให้มีบริการโทรคมนาคมพื้นฐานโดยทั่วถึง และมีอำนาจกำหนดให้ผู้รับใบอนุญาตต้องจัดให้มีบริการโทรคมนาคมพื้นฐานโดยทั่วถึงครอบคลุมมิติเชิงพื้นที่และมิติเชิงสังคม ประกอบด้วย การจัดให้มีบริการโทรคมนาคมในพื้นที่ชนบท หรือพื้นที่ผลตอบแทนการลงทุนต่ำ หรือพื้นที่ไม่มีผู้ให้บริการ หรือมีบริการแต่ไม่ทั่วถึงและเพียงพอ และการจัดให้มีบริการโทรคมนาคม ศาสนสถาน และสถานพยาบาล หน่วยงานที่ให้ความช่วยเหลือสังคม รวมถึงการจัดให้มีบริการสถารณะ คนผู้มีรายได้น้อย คนพิการ เด็ก คนชรา และผู้ด้อยโอกาสทางสังคม ประกอบกับ พระราชบัญญัติองค์กรจัดสรรคลื่นความถี่ และกำกับการประกอบกิจการวิทยุกระจายเสียง วิทยุโทรทัศน์ และกิจการโทรคมนาคม พ.ศ.2553 มาตรา 27 (12) และมาตรา 50 กำหนดให้ กสทช. มีอำนาจในการกำหนดมาตรการให้มีการกระจายบริการโทรคมนาคมให้ทั่วถึงและเท่าเทียม โดยที่การดำเนินการดังกล่าว ให้ กสทช.หารือกับหน่วยงานของรัฐอื่นที่เกี่ยวข้อง โดยต้องสอดคล้องกับนโยบายที่คณะรัฐมนตรีแถลงไว้ต่อสภา

ภายใต้นโยบายดิจิทัลเพื่อเศรษฐกิจและสังคม (Digital Economy) คณะรัฐมนตรีจึงได้มีมติเห็นชอบในหลักการ **"โครงการยกระดับโครงสร้างพื้นฐานโทรคมนาคมเพื่อขับเคลื่อนเศรษฐกิจของประเทศ"** เมื่อวันที่ 19 มกราคม 2559 โดยมีเป้าหมายเพื่อขยายโครงข่ายอินเทอร์เน็ตความเร็วสูงให้ครอบคลุมทุกหมู่บ้านของประเทศไทย โดยได้มอบหมายให้กระทรวงเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารบูรณาการการดำเนินงานร่วมกับ สำนักงาน กสทช. เพื่อให้ **"การดำเนินโครงการยกระดับโครงสร้างพื้นฐานโทรคมนาคมเพื่อขับเคลื่อนเศรษฐกิจของประเทศ"** ของกระทรวงเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร[1] มีความสอดคล้อง เชื่อมโยง และไม่เกิดความซ้ำซ้อนกับการดำเนินงานภายใต้ **"แผนการจัดให้มีบริการโทรคมนาคมพื้นฐานโดยทั่วถึงและบริการเพื่อสังคม"** ของ สำนักงาน กสทช.

ต่อมา กระทรวงเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร[1] และ สำนักงาน กสทช. ได้จัดตั้ง "คณะคณะทำงานร่วมเพื่อพิจารณากำหนดพื้นที่เป้าหมายภายใต้การดำเนินโครงการยกระดับโครงสร้างพื้นฐานโทรคมนาคมเพื่อขับเคลื่อนเศรษฐกิจของประเทศ" ระหว่างทั้ง 2 กระทรวงเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร กับ สำนักงาน กสทช. เพื่อพิจารณากำหนดพื้นที่เป้าหมายภายใต้การดำเนินโครงการยกระดับโครงสร้างพื้นฐานโทรคมนาคมเพื่อขับเคลื่อนเศรษฐกิจของประเทศ ซึ่งที่ประชุมคณะทำงานร่วมระหว่างสำนักงาน กสทช และกระทรวงเทคโนโลยีสารสนเทศ (ณ ขณะนั้น) ได้ตกลงในหลักการถึงกรอบแนวทางในการจำแนกพื้นที่เป้าหมายแบ่งออกเป็น 3 ลักษณะ ดังนี้

1. Zone A&B ex-node (TOT&CAT) ในระยะ 3 กิโลเมตร
2. Zone C จากระยะห่าง ex-node ระหว่าง 3 – 15 กิโลเมตร
3. Zone C+ จากระยะห่าง ex-node ที่เกิน 15 กิโลเมตร เป็นต้นไป



ภาพที่ 1 กรอบแนวทางในการจำแนกพื้นที่เป้าหมาย

ทั้งนี้ ผลที่ได้จากการจำแนกพื้นที่เป้าหมายตามกรอบแนวทางข้างต้น สรุปได้ว่า มีพื้นที่ที่เป็นเป้าหมายการดำเนินงานยกระดับอินเทอร์เน็ตความเร็วสูงในระดับหมู่บ้านทั่วประเทศรวมเป็นจำนวน 44,352 แห่ง

[1] กระทรวงเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร ได้เปลี่ยนเป็น กระทรวงดิจิทัลเพื่อเศรษฐกิจและสังคม ตามพระราชบัญญัติปรับปรุงกระทรวง ทบวง กรม (ฉบับที่ 17) พ.ศ. 2559 ลงวันที่ 15 กันยายน 2559

<table>
<tr><th colspan="4">จำนวนหมู่บ้านทั้งประเทศไทย ทั้งสิ้น 74,987 หมู่บ้าน (ร้อยละ 100)</th></tr>
<tr><th colspan="2">พื้นที่มีบริการและการแข่งขัน
Commercial Area</th><th colspan="2">พื้นที่ไม่มีบริการสนับสนุนจากรัฐ
DE+NBTC</th></tr>
<tr><td>Zone A
เขตพื้นที่เมือง</td><td>Zone B
เขตพื้นที่ศักยภาพ</td><td>Zone C (DE)
เขตพื้นที่ห่างไกล
ไม่เกิน 15 กม.
40,432 หมู่บ้าน</td><td>Zone C+ (NBTC)
เขตพื้นที่ห่างไกลมาก
เกินกว่า 15 กม.
3,920 หมู่บ้าน</td></tr>
<tr><td colspan="2">30,635 หมู่บ้าน
(ร้อยละ 41)</td><td colspan="2">44,352 หมู่บ้าน
(ร้อยละ 59)</td></tr>
</table>

ภาพที่ 2 สรุปผลการแบ่งพื้นที่ดำเนินการของคณะทำงานร่วมเพื่อพิจารณาฯ

และโดยมติคณะทำงานร่วม ในคราวการประชุมครั้งที่ 4/2559 เมื่อ วันที่ 10 เดือนพฤษภาคม พ.ศ.2559 ได้มีมติแบ่งพื้นที่ความรับผิดชอบในการดำเนินงานยกระดับอินเทอร์เน็ตความเร็วสูงในระดับหมู่บ้านทั่วประเทศ โดยให้กระทรวงเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร รับผิดชอบดำเนินการในเขตพื้นที่ห่างไกลไม่เกิน 15 กิโลเมตร (Zone C) จำนวน 40,432 หมู่บ้าน และ สำนักงาน กสทช. รับผิดชอบดำเนินการในเขตพื้นที่ห่างไกลมากเกินกว่า 15 กิโลเมตร (Zone C+) จำนวน 3,920 หมู่บ้าน ซึ่งต่อมาเมื่อวันที่ 22 สิงหาคม 2559 หัวหน้าคณะรักษาความสงบแห่งชาติ ได้มีข้อสั่งการ **"อนุมัติให้ สำนักงาน กสทช. ดำเนินการภารกิจการจัดให้มีบริการโทรคมนาคมพื้นฐานโดยทั่วถึงและบริการเพื่อสังคม (USO) โดยให้ร่วมกันกับกระทรวงเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร ดำเนินงานให้สอดคล้องกับแผนที่ตกลงกันไว้"** โดยมอบหมายให้ สำนักงาน กสทช. ดำเนินการในพื้นที่เป้าหมาย จำนวน 3,920 แห่ง (พื้นที่ Zone C+ ซึ่งต่อมา สำนักงาน กสทช. ใช้ชื่อว่าพื้นที่ชายขอบ)

โดยที่ภารกิจการจัดให้มีบริการโทรคมนาคมพื้นฐานของ สำนักงาน กสทช. ได้ให้ความสำคัญกับการเข้าถึงบริการโทรคมนาคมทางด้านเสียง (Voice Service) และข้อมูล (Broadband Internet Service) ด้วยภารกิจที่ได้รับมอบหมายได้จัดให้มีบริการอินเทอร์เน็ตความเร็วสูงเข้าถึงทุกหมู่บ้านนั้น สำนักงาน กสทช. จึงได้ขยายขอบเขตของภารกิจให้ครอบคลุมถึงการจัดให้มีสัญญาณโทรศัพท์เคลื่อนที่ (Mobile Broadband) ในพื้นที่โครงการที่ยังขาดแคลนสัญญาณ หรือมีแต่ยังไม่ทั่วถึง หรือไม่มีประสิทธิภาพเพียงพอต่อการใช้งาน เพื่อเติมเต็มโอกาสให้ประชาชนที่อาศัยอยู่ในพื้นที่เป้าหมายดังกล่าว

สามารถเข้าถึงบริการโทรคมนาคมพื้นฐาน ทั้งสัญญาณโทรศัพท์เคลื่อนที่ (Mobile Broadband) และบริการอินเทอร์เน็ตความเร็วสูง (Broadband Internet Service) ได้อย่างครบถ้วนในพื้นที่ที่ สำนักงาน กสทช. ได้รับมอบหมายให้ดำเนินการ และเพื่อศึกษาความเป็นไปได้ และเพื่อให้ได้ข้อมูลที่ถูกต้องครบถ้วนทุกด้าน สำนักงาน กสทช. ได้ว่าจ้างสถาบันวิจัยและให้คำปรึกษาแห่งมหาวิทยาธรรมศาสตร์ เป็นที่ปรึกษาทำการศึกษาความเป็นไปได้และความเหมาะสมในการเลือกจุดติดตั้งเพื่อการขยายเครือข่ายการจัดให้สัญญาณโทรศัพท์เคลื่อนที่และบริการอินเทอร์เน็ตความเร็วสูงในพื้นที่หมู่บ้านเป้าหมาย โดยเข้าทำการสำรวจพื้นที่ชายขอบทั้ง 3,920 หมู่บ้าน รวบรวมข้อมูลผลการสำรวจและวิเคราะห์ข้อมูลทุกด้านทุกปัจจัยเพื่อประโยชน์ในการเลือกหรือกำหนดจุดติดตั้ง และเลือกเทคโนโลยีที่เหมาะสมในรูปแบบต่าง ๆ ทั้งการจัดให้มีสัญญาณโทรศัพท์เคลื่อนที่ (Mobile Broadband) บริการอินเทอร์เน็ตความเร็วสูง (Broadband Internet) และการจัดตั้งศูนย์อินเทอร์เน็ต (ศูนย์ USO Net) ทำการออกแบบรายละเอียด (Detail Design) คัดเลือกเทคโนโลยีและอุปกรณ์ที่เหมาะสม ตลอดจนข้อเสนอแนะวิธีการจัดให้มีบริการตามโครงการ เพื่อสำนักงาน กสทช. พิจารณาความเหมาะสมและดำเนินการจัดจ้างตามระเบียบกฎหมายที่เกี่ยวข้องต่อไป ซึ่งต่อมาที่ปรึกษาได้ศึกษาวิเคราะห์ กำหนดจุดติดตั้ง คัดเลือกเทคโนโลยีที่เหมาะสม และจัดทำแบบรายละเอียด (Detail Design) ทั้งหมดเสร็จเรียบร้อยแล้ว

แต่โดยที่การดำเนินโครงการจัดให้มีสัญญาณโทรศัพท์เคลื่อนที่ (Mobile Broadband) และบริการอินเทอร์เน็ตความเร็วสูง (Broadband Internet Service) ในพื้นที่ชายขอบทั้ง 3,920 หมู่บ้าน ครอบคลุมพื้นที่ทั่วประเทศทุกภาค ดังนั้น เพื่อความเหมาะสมและความมุ่งหวังในผลสัมฤทธิ์ของโครงการตลอดจนการกระจายการดำเนินโครงการเพื่อประโยชน์ในการบริหารสัญญาและการกำกับดูแลให้โครงการสำเร็จตามเป้าหมายตามนโยบายของรัฐบาล สำนักงาน กสทช. จึงจะดำเนินการจัดซื้อจัดจ้างให้มีบริการตามโครงการโดยจำแนกกลุ่มโครงการจัดซื้อจัดจ้างลักษณะของพื้นที่แต่ละภูมิภาค ดังนี้

(1) จำแนกกลุ่มพื้นที่ชายขอบ (Zone C+) เป็น 5 กลุ่ม ได้แก่ กลุ่มหมู่บ้านพื้นที่ชายขอบภาคเหนือ 1, กลุ่มหมู่บ้านพื้นที่ชายขอบภาคเหนือ 2, กลุ่มหมู่บ้านพื้นที่ชายขอบภาคตะวันออกเฉียงเหนือ, กลุ่มหมู่บ้านพื้นที่ชายขอบภาคกลาง-ภาคใต้ และกลุ่มหมู่บ้านพื้นที่ชายขอบใน 3 จังหวัดชายแดนภาคใต้ (รวม 5 อำเภอของจังหวัดสงขลา)

(2) จำแนกรายการจัดซื้อจัดจ้างในแต่ละกลุ่มพื้นที่ดำเนินการ เป็น 2 ส่วน ได้แก่ **ส่วนที่ 1** การจัดให้มีบริการอินเทอร์เน็ตความเร็วสูง (Broadband Internet Service) และ **ส่วนที่ 2** การจัดให้มีสัญญาณโทรศัพท์เคลื่อนที่ (Mobile Service)

1..... 2..... 3..... 4..... 5.....
6..... 7..... 8..... 9..... 10.....
11..... 12..... 13..... 14..... 15.....
16..... 17.....

และโดยที่โครงการจัดให้มีสัญญาณโทรศัพท์เคลื่อนที่และบริการอินเทอร์เน็ตความเร็วสูงในพื้นที่ชายขอบ เป็นโครงการที่มีความสำคัญซึ่งเป็นภารกิจหลักด้านหนึ่งของ สำนักงาน กสทช. และเป็นโครงการที่ใช้วงเงินดำเนินการสูง สำนักงาน กสทช. มีเจตจำนงที่จะใช้หลักการทางคุณธรรมเป็นเครื่องช่วยให้เกิดความร่วมมือและร่วมใจระหว่างทุกฝ่ายอันจะเกิดผลให้การดำเนินโครงการข้างต้นปลอดจากการทุจริต หรือการกระทำโดยมิชอบทั้งปวง เพื่อให้การใช้เงินงบประมาณสำหรับการดำเนินงานตามโครงการดังกล่าวเป็นไปอย่างคุ้มค่า มีประสิทธิภาพ และเกิดประโยชน์แก่ประเทศชาติและประชาชนอย่างแท้จริง จึงทำข้อตกลงคุณธรรม (Integrity Pact) เพื่อให้การดำเนินโครงการเป็นไปตามกฎหมายและกฎระเบียบต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐ ตลอดจนความร่วมมือป้องกันและต่อต้านทุจริตในการจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐ เพื่อให้เกิดการใช้เงินงบประมาณอย่างคุ้มค่า และปฏิบัติการจัดซื้อจัดจ้างด้วยความโปร่งใส และเป็นธรรมยิ่งขึ้น โดยมีคณะผู้แทนจากคณะกรรมการร่วมภาคเอกชน 3 สถาบัน และองค์กรต่อต้านคอร์รัปชั่น (ประเทศไทย) เป็นผู้สังเกตการณ์ในทุกขั้นตอนของการดำเนินโครงการ

สำหรับขอบเขตของงาน (Terms of Reference : TOR) นี้ เป็นการดำเนินโครงการจัดให้สัญญาณโทรศัพท์เคลื่อนที่และบริการอินเทอร์เน็ตความเร็วสูงในพื้นที่ชายขอบ หมู่บ้านพื้นที่ชายขอบ (Zone C+) **กลุ่มที่ 5 (3 จังหวัดชายแดนภาคใต้ (รวม 4 อำเภอจังหวัดสงขลา)) ส่วนที่ 1** การจัดให้มีบริการอินเทอร์เน็ตความเร็วสูง (Broadband Internet Service) โดยวิธีประมูลแข่งขันเสนอราคาด้วยวิธีการทางอิเล็กทรอนิกส์ เพื่อหาผู้ให้บริการต่อไป

2. วัตถุประสงค์ของโครงการ

2.1 เพื่อจัดให้มีบริการอินเทอร์เน็ตความเร็วสูง (Broadband Internet Service) ในหมู่บ้านพื้นที่ชายขอบ (Zone C+) **กลุ่มที่ 5 (3 จังหวัดชายแดนภาคใต้ (รวม 4 อำเภอจังหวัดสงขลา)) ส่วนที่ 1** ภายใต้โครงการจัดให้มีสัญญาณโทรศัพท์ เคลื่อนที่และบริการอินเทอร์เน็ตความเร็วสูงในพื้นที่ชายขอบ

2.2 ส่งเสริมให้ประชาชนที่อาศัยในพื้นที่ชนบท พื้นที่ที่ไม่มีบริการ หรือ พื้นที่ที่มีบริการแต่ไม่เพียงพอ มีโอกาสในการเข้าถึงบริการอินเทอร์เน็ตความเร็วสูง (Broadband Internet Service) ในระดับหมู่บ้าน เพื่อให้มีโครงสร้างพื้นฐานและเครื่องมือที่สามารถประยุกต์ใช้งานเทคโนโลยีสารสนเทศได้อย่างทั่วถึงและเท่าเทียม

1..... 2..... 3..... 4..... 5.....
6..... 7..... 8..... 9..... 10.....
11..... 12..... 13..... 14..... 15.....
16..... 17.....

2.3 สนับสนุนนโยบายดิจิทัลเศรษฐกิจและสังคมยกระดับโครงสร้างพื้นฐานโทรคมนาคมเพื่อขับเคลื่อนเศรษฐกิจของประเทศของรัฐบาล ขับเคลื่อนภารกิจการจัดให้มีบริการโทรคมนาคมพื้นฐานโดยทั่วถึงและบริการเพื่อสังคมของคณะกรรมการกิจการกิจการกระจายเสียง กิจการโทรทัศน์ และกิจการโทรคมนาคมแห่งชาติ

2.4 เพื่อให้หน่วยงานภาครัฐ และเอกชน ที่ตั้งอยู่ในพื้นที่ที่ไม่มีบริการ หรือ พื้นที่ที่มีบริการแต่ไม่เพียงพอ มีโอกาสในการเข้าถึงบริการโทรคมนาคมที่มีประสิทธิภาพ และสามารถนำมาใช้เป็นเครื่องมือสำหรับการยกระดับคุณภาพการให้บริการประชาชนผ่านเครือข่ายโทรคมนาคมและสารสนเทศ

2.5 เพื่อใช้เป็นโครงข่ายรองรับการเชื่อมต่อบริการสัญญาณโทรศัพท์เคลื่อนที่ (Mobile Service) ในหมู่บ้านพื้นที่ชายขอบ (Zone C+) **กลุ่มที่ 5 (3 จังหวัดชายแดนภาคใต้ (รวม 4 อำเภอจังหวัดสงขลา)) ส่วนที่ 2** ของโครงการจัดให้มีสัญญาณโทรศัพท์เคลื่อนที่ในพื้นที่ชายขอบ

3. คุณสมบัติของผู้ประสงค์จะเสนอราคา

3.1 ผู้ประสงค์จะเสนอราคาต้องเป็นผู้มีอาชีพรับจ้างงานที่ประกวดราคาจ้างด้วยวิธีการทางอิเล็กทรอนิกส์ และต้องเป็นผู้รับใบอนุญาตประกอบกิจการโทรคมนาคมประเภทที่ 3 ที่ต้องเปิดดำเนินกิจการอยู่ และมีอายุใบอนุญาตครอบคลุมระยะเวลาของโครงการ 6 ปี หรือเป็นผู้รับใบอนุญาตประเภทที่ 1 หรือ 2 ที่เป็นนิติบุคคลหลายรายรวมกันเป็นกิจการค้าร่วม (Consortium) กับผู้รับใบอนุญาตประเภทที่ 3 และมีอายุใบอนุญาตครอบคลุมระยะเวลาของโครงการ 6 ปี

3.2 ผู้ประสงค์จะเสนอราคาต้องไม่เป็นผู้ที่ถูกระบุชื่อไว้ในบัญชีรายชื่อผู้ทิ้งงานของ สำนักงาน กสทช. หรือของทางราชการและได้แจ้งเวียนชื่อแล้ว หรือไม่เป็นผู้ที่ได้รับผลของการสั่งให้นิติบุคคลหรือบุคคลอื่นเป็นผู้ทิ้งงานตามระเบียบของ สำนักงาน กสทช. หรือทางราชการ

3.3 ผู้ประสงค์จะเสนอราคาต้องไม่เป็นผู้มีผลประโยชน์ร่วมกันกับผู้ประสงค์จะเสนอราคารายอื่น และ/หรือต้องไม่เป็นผู้มีผลประโยชน์ร่วมกันกับผู้ให้บริการตลาดกลางอิเล็กทรอนิกส์ ณ วันประกาศประกวดราคาจ้างด้วยวิธีการทางอิเล็กทรอนิกส์ หรือไม่เป็นผู้กระทำการอันเป็นการขัดขวางการแข่งขันราคาอย่างเป็นธรรม

3.4 ผู้ประสงค์จะเสนอราคาต้องไม่เป็นผู้ได้รับเอกสิทธิ์หรือความคุ้มกัน ซึ่งอาจปฏิเสธไม่ยอมขึ้นศาลไทยเว้นแต่รัฐบาลของผู้ประสงค์จะเสนอราคาได้มีคำสั่งให้สละสิทธิ์และความคุ้มกันเช่นว่านั้น

3.5 ผู้ประสงค์จะเสนอราคาต้องไม่อยู่ในฐานะเป็นผู้ไม่แสดงบัญชีรายรับรายจ่ายหรือแสดงบัญชีรายรับรายจ่ายไม่ถูกต้องครบถ้วนในสาระสำคัญ

3.6 คู่สัญญาต้องรับและจ่ายเงินผ่านบัญชีธนาคาร เว้นแต่การจ่ายเงินแต่ละครั้งซึ่งมีมูลค่าไม่เกินสามหมื่นบาทคู่สัญญาอาจจ่ายเป็นเงินสดก็ได้

3.7 ผู้ประสงค์จะเสนอราคาต้องไม่อยู่ระหว่างการยื่นขอ หรือได้รับการอนุมัติการควบรวมกิจการ

4. ขอบเขตการดำเนินงาน

การจัดให้มีสัญญาณโทรศัพท์เคลื่อนที่และบริการอินเทอร์เน็ตความเร็วสูงในพื้นที่ชายขอบหมู่บ้านในพื้นที่ชายขอบ (Zone C+) **กลุ่มที่ 5 (3 จังหวัดชายแดนภาคใต้ (รวม 4 อำเภอจังหวัดสงขลา)) ส่วนที่ 1** การจัดให้มีบริการอินเทอร์เน็ตความเร็วสูง (Broadband Internet Service) มีขอบเขตการดำเนินงาน ดังนี้

4.1 ข้อกำหนดทั่วไป

4.1.1 นิยาม/ความหมาย

(1) **การจัดให้มีบริการอินเทอร์เน็ตความเร็วสูง (Broadband Internet Service)** หมายถึง การจัดให้มีสัญญาณอินเทอร์เน็ตที่มีความเร็วในการดาวน์โหลด/อัพโหลด 30/10 Mbps. หรือ 30/5 Mbps. กรณีใช้สัญญาณดาวเทียม ครอบคลุมจัดหาและติดตั้งอุปกรณ์ สายสัญญาณ การจัดให้มีศูนย์บริการอินเทอร์เน็ต (USO Net) การบริหารจัดการ การบำรุงรักษา และอื่น ๆ ที่กำหนดในขอบเขตของงาน โดยมีรูปแบบ/ประเภทการบริการ ดังต่อไปนี้

ประเภทที่ 1 บริการโครงข่ายอินเทอร์เน็ตความเร็วสูง

ประเภทที่ 2 บริการอินเทอร์เน็ตความเร็วสูงในพื้นที่ USO Network (ประเภทที่ 1) ประกอบด้วย

2.1 บริการอินเทอร์เน็ตความเร็วสูงสาธารณะ (WiFi) หมู่บ้าน

2.2 บริการศูนย์ USO Net ในโรงเรียน และเพื่อเชื่อมต่อบริการไปยังพื้นที่ที่ยังไม่มีบริการ

2.3 บริการอินเทอร์เน็ตความเร็วสูงสาธารณะ (WiFi) โรงเรียน

2.4 บริการอินเทอร์เน็ตความเร็วสูงสาธารณะ (WiFi) โรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพส่วนตำบล (รพ.สต.)

ประเภทที่ 3 บริการอินเทอร์เน็ตความเร็วสูง สำหรับหน่วยงานเป้าหมายในพื้นที่ที่มีโครงข่ายแต่ขาดแคลนบริการทั่วถึง หรือมีบริการแต่ไม่เพียงพอ ได้แก่

3.1 บริการอินเทอร์เน็ตความเร็วสูงสาธารณะ (WiFi) หมู่บ้าน

3.2 บริการศูนย์ USO Net ในโรงเรียน และเพื่อเชื่อมต่อบริการไปยังพื้นที่ที่ยังไม่มีบริการ

3.3 บริการอินเทอร์เน็ตความเร็วสูงสาธารณะ (WiFi) โรงเรียน

(2) ระยะเวลาการให้บริการ หมายถึง ระยะเวลาที่ผู้ให้บริการต้องจัดให้มีบริการตามขอบเขตของงานนี้ โดยแบ่งเป็น 3 ระยะ ดังนี้

(2.1) <u>ระยะที่ 1</u> จัดหาอุปกรณ์ การติดตั้ง การทดสอบความพร้อมก่อนการให้บริการ ภายใน 1 ปี (365 วัน)

(2.2) <u>ระยะที่ 2</u> ให้บริการต่อเนื่อง 5 ปี (60 เดือน)

(2.3) <u>ระยะที่ 3</u> ส่งมอบอุปกรณ์หลังจากสิ้นสุด ระยะที่ 2 (ภายใน 60 วัน)

(3) **อุปกรณ์** หมายถึง เครื่อง อุปกรณ์ โครงข่ายสื่อสารภาคพื้นดิน โครงข่ายสื่อสารผ่านดาวเทียม สถานที่และส่วนประกอบอาคารสถานที่บริการ และอื่น ๆ ของบริการแต่ละประเภทที่กำหนดตามขอบเขตการดำเนินงาน

(4) **การบริหารจัดการ** หมายถึง การดำเนินงาน การควบคุมดูแล รวมทั้งการจัดให้มีบุคลากรให้บริการ เพื่อให้บริการและการรักษาระดับและคุณภาพการให้บริการอินเทอร์เน็ตความเร็วตลอดระยะเวลาการให้บริการ

(5) **การบำรุงรักษา** หมายถึง การตรวจสอบ การซ่อมแซมแก้ไข หรือเปลี่ยนทดแทน เพื่อให้อุปกรณ์สามารถใช้งานและให้บริการอินเทอร์เน็ตความเร็วสูงได้อย่างดี มีคุณภาพประสิทธิภาพตลอดระยะเวลาบริการ ทั้งการบำรุงรักษาแบบป้องกัน (Preventive Maintenance : PM) การบำรุงรักษาแบบแก้ไขการชำรุดขัดข้อง (Corrective Maintenance : CM)

(6) **การบำรุงรักษาเพื่อป้องกัน** (Preventive Maintenance : PM) หมายถึง การบำรุงรักษาเพื่อให้สามารถใช้งานได้ดีตามรอบระยะเวลาที่กำหนด รวมถึงการเปลี่ยนวัสดุสิ้นเปลือง อะไหล่ซึ่งหมดอายุการใช้งานตามระยะเวลาการใช้งานตามปกติ

(7) **การบำรุงรักษาเพื่อซ่อมแซมแก้ไขข้อชำรุดขัดข้อง** (Corrective Maintenance : CM) หมายถึง การบำรุงรักษาเพื่อซ่อมแซมแก้ไขข้อชำรุดขัดข้องจากการใช้งานตามปกติหรืออุบัติเหตุใด ๆ อันเกิดจากความผิดหรือความประมาทเลินเล่อของพนักงานของผู้รับจ้าง ให้คืนสภาพและหรือสามารถให้ใช้งานได้ดีเช่นเดิมภายในระยะ เวลาที่กำหนด ทั้งนี้ ไม่รวมถึงกรณีเกิดการชำรุดหรือเสื่อมสภาพจากการหมดอายุการใช้งานซึ่งต้องจัดซื้อใหม่ หรือภัยธรรมชาติ หรือเหตุสุดวิสัย

(8) **ผู้ใช้บริการ** หมายถึง สำนักงานคณะกรรมการกิจการกระจายเสียง กิจการโทรทัศน์ และกิจการโทรคมนาคมแห่งชาติ (สำนักงาน กสทช.)

(9) **ผู้ให้บริการ** หมายถึง ผู้ประสงค์จะเสนอราคาที่ผ่านการพิจารณาข้อเสนอด้านเทคนิค ซึ่งเป็นผู้ชนะการแข่งขันเสนอราคาด้วยวิธีการทางอิเล็กทรอนิกส์ และเข้าทำสัญญาบริการกับผู้ใช้บริการเรียบร้อยแล้ว

(10) **USO Network** หมายถึง โครงข่ายสายใยแก้วนำแสง หรือ ชุดอุปกรณ์ในการเชื่อมต่อสัญญาณดาวเทียม ที่จัดให้มีบริการอินเทอร์เน็ตความเร็วสูงในหมู่บ้านเป้าหมายที่กำหนดเฉพาะในขอบเขตของงานนี้

(11) **Existing Network** หมายถึง โครงข่ายอินเทอร์เน็ตความเร็วสูงที่ผู้ให้บริการจะนำมาเชื่อมต่อเพื่อให้บริการอินเทอร์เน็ตความเร็วสูงในหมู่บ้านเป้าหมายที่กำหนด

4.1.2 ลักษณะหรือองค์ประกอบของบริการ

การบริการอินเทอร์เน็ตความเร็วสูงแต่ละประเภท มีลักษณะหรือองค์ประกอบของงานบริการ ดังนี้

(1) **<u>ประเภทที่ 1</u>** บริการโครงข่ายอินเทอร์เน็ตความเร็วสูง (USO Network) ประกอบด้วย การเชื่อมสัญญาณอินเทอร์เน็ตความเร็วสูงจากจุดเชื่อมต่อบริการอินเทอร์เน็ตของผู้ให้บริการ (Connecting Point) มายังชุดอุปกรณ์ Internet node (OLT) โดยสร้างโครงข่ายสายใยแก้วนำแสงชนิด 12 Cores จากชุดอุปกรณ์ Internet node (OLT) ไปยังอุปกรณ์ Aerial Outdoor Splitter (ตู้พัก SDP) และการเชื่อมด้วยสายใยแก้วนำแสงชนิด Drop Optic พร้อมอุปกรณ์ ONU ไปยังบริการประเภทต่าง ๆ ในกรณีพื้นที่เป้าหมายไม่สามารถสร้างโครงข่ายสายใยแก้วนำแสงได้ ต้องจัดให้มีบริการในการเชื่อมสัญญาณดาวเทียมพร้อมอุปกรณ์ ตามสถานที่ จำนวน และรายละเอียดที่กำหนด รวมถึงการบำรุงรักษาสัญญาณและอุปกรณ์ เพื่อให้บริการอินเทอร์เน็ตความเร็วสูงไปยังพื้นที่เป้าหมายหรือจุดที่กำหนดตลอดระยะเวลาบริการ นอกจากนี้ ยังใช้เป็นโครงข่ายรองรับการเชื่อมต่อโครงข่ายบริการสัญญาณโทรศัพท์เคลื่อนที่ (Mobile Service) อีกด้วย

(2) **<u>ประเภทที่ 2</u>** บริการอินเทอร์เน็ตความเร็วสูงในพื้นที่ USO Network (ประเภทที่ 1) จำแนกประเภทบริการย่อยในพื้นที่ต่าง ๆ ดังนี้

(2.1) **ประเภทที่ 2.1** บริการอินเทอร์เน็ตความเร็วสูงสาธารณะ (WiFi) หมู่บ้าน ประกอบด้วย ชุดอุปกรณ์กระจายสัญญาณ (แบบไร้สาย) และสัญญาณอินเทอร์เน็ตความเร็วสูงตามสถานที่จำนวน และรายละเอียดที่กำหนด รวมถึงการบำรุงรักษาสัญญาณและอุปกรณ์ เพื่อให้บริการอินเทอร์เน็ตความเร็วสูงสาธารณะ (WiFi) ในพื้นที่เป้าหมายหรือจุดที่กำหนดตลอดระยะเวลาการบริการ

(2.2) **ประเภทที่ 2.2** บริการศูนย์ USO Net ประกอบด้วย การจัดให้มีสถานที่บริการ เครื่องคอมพิวเตอร์และอุปกรณ์ และสิ่งอำนวยความสะดวกอื่น ๆ ตามสถานที่จำนวน และรายละเอียดที่กำหนด รวมถึงการบริหารจัดการ และการบำรุงรักษา ซึ่งเป็นบริการแบบครบวงจรเพื่อให้บริการอินเทอร์เน็ตความเร็วสูงและเพื่อประโยชน์ในการเรียนการสอนภายในโรงเรียนในพื้นที่เป้าหมายที่กำหนดตลอดระยะเวลาบริการ

(2.3) **ประเภทที่ 2.3** บริการอินเทอร์เน็ตความเร็วสูงสาธารณะ (WiFi) โรงเรียน ประกอบด้วย การจัดให้มีชุดอุปกรณ์กระจายสัญญาณ (แบบไร้สาย และแบบสาย) สัญญาณอินเทอร์เน็ตความเร็วสูง เครื่องคอมพิวเตอร์พร้อมอุปกรณ์และอื่น ๆ ตามสถานที่ จำนวน และรายละเอียดที่กำหนด เพื่อให้บริการอินเทอร์เน็ตความเร็วสูงและเพื่อประโยชน์ในการเรียนการสอนภายในโรงเรียนในพื้นที่เป้าหมายที่กำหนดตลอดระยะเวลาบริการ

(2.4) **ประเภทที่ 2.4** บริการอินเทอร์เน็ตความเร็วสูงสาธารณะ (WiFi) โรงพยาบาบส่งเสริมสุขภาพส่วนตำบล (รพ.สต.) ประกอบด้วย การจัดให้มีชุดอุปกรณ์กระจายสัญญาณ (แบบไร้สาย และแบบสาย) สัญญาณอินเทอร์เน็ตความเร็วสูง และอื่น ๆ ตามสถานที่ จำนวน และรายละเอียดที่กำหนด เพื่อให้บริการอินเทอร์เน็ตความเร็วสูงและเพื่อประโยชน์ในการเรียนการสอนภายในโรงเรียนในพื้นที่เป้าหมายที่กำหนดตลอดระยะเวลาบริการ

(3) **<u>ประเภทที่ 3</u>** บริการอินเทอร์เน็นความเร็วสูงในพื้นที่เป้าหมายซึ่งขาดแคลนบริการทั่วถึง หรือมีบริการแต่ไม่เพียงพอ จำแนกประเภทบริการย่อยในพื้นที่ต่าง ๆ ดังนี้

(3.1) **ประเภทที่ 3.1** บริการอินเทอร์เน็ตความเร็วสูงสาธารณะ (WiFi) หมู่บ้าน ลักษณะเช่นเดียวกับบริการในข้อ 4.1.2 (2.1) ตามสถานที่ จำนวน และรายละเอียดที่กำหนด

(3.2) **ประเภทที่ 3.2** บริการศูนย์ USO Net ลักษณะเช่นเดียวกับบริการในข้อ 4.1.2 (2.2) ตามสถานที่ จำนวน และรายละเอียดที่กำหนด

(3.3) **ประเภทที่ 3.3** บริการอินเทอร์เน็ตความเร็วสูงสาธารณะ (WiFi) โรงเรียน ลักษณะเช่นเดียวกับบริการในข้อ 4.1.2 (2.3) ตามสถานที่ จำนวน และรายละเอียดที่กำหนด

ตารางที่ 1 สรุปลักษณะหรือองค์ประกอบของงานบริการอินเทอร์เน็ตความเร็วสูง

รูปแบบ/ประเภทการบริการอินเทอร์เน็ตความเร็วสูง	โครงสร้างการบริการ						
	โครงข่ายอินเทอร์เน็ตความเร็วสูง	อินเทอร์เน็ตความเร็วสูงสาธารณะ (WiFi)			ศูนย์ USO Net	อินเทอร์เน็ตความเร็วสูง (Last Mile)	เครื่องคอมพิวเตอร์และอุปกรณ์
		หมู่บ้าน	โรงเรียน	รพ.สต.			
ประเภทที่ 1	✓						
ประเภทที่ 2.1	✓	✓				✓	
ประเภทที่ 2.2	✓				✓	✓	✓
ประเภทที่ 2.3	✓		✓			✓	✓
ประเภทที่ 2.4	✓			✓		✓	
ประเภทที่ 3.1		✓				✓	
ประเภทที่ 3.2					✓	✓	✓
ประเภทที่ 3.3			✓			✓	✓

4.1.3 การดำเนินงานทั่วไป

(1) อุปกรณ์ที่จัดหา ต้องมีรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ (Specifications) ตามที่กำหนด เป็นของแท้ ของใหม่ ไม่เคยใช้งานมาก่อน ไม่เป็นของเก่าเก็บ ต้องอยู่ในสภาพที่จะใช้งานได้ทันที โดยต้องแสดงหนังสือรับรองโดยตรงจากผู้ผลิต (เจ้าของผลิตภัณฑ์) หรือสาขาผู้ผลิตประจำประเทศไทยโดยตรง และมีการรับรองว่าผลิตภัณฑ์ที่เสนอเป็นผลิตภัณฑ์ใหม่ไม่เคยใช้งานมาก่อน ยังอยู่ในสายการผลิต ไม่เป็นอุปกรณ์ที่นำมาปรับปรุงสภาพใหม่และยังไม่มีแผนที่จะยกเลิก/จำหน่าย ภายในระยะเวลา ๖ ปี นับจากวันที่ยื่นข้อเสนอราคา

(2) อุปกรณ์ที่จัดหา จะต้องเป็นไปตามมาตรฐานแบบเปิด (Open Standard) เช่น ITU-T, IEEE, ETSI หรือ IP Technology เป็นต้น ซึ่งสามารถนำมาประกอบ (Integration) ทำงานร่วม (Interoperability) และเชื่อมโยงการใช้งาน กับอุปกรณ์ของผู้ผลิตรายอื่น ๆ ที่มีการทำงานตามมาตรฐาน

1..... 2..... 3..... 4..... 5.....
6..... 7..... 8..... 9..... 10.....
11..... 12..... 13..... 14..... 15.....
16..... 17.....

เปิดแบบเดียวกันได้ และลักษณะสถาปัตยกรรมที่เสนอ ต้องมีความยืดหยุ่นและง่ายในการปรับให้ดีขึ้น (Upgrade) ทั้งขนาด (Capacity) และการเพิ่มขีดความสามารถ (Performance)

(3) การติดตั้งอุปกรณ์บริการประเภทต่าง ๆ ให้รวมถึงการปรับปรุงสถานที่ติดตั้งให้มีสภาพเหมาะสมกับลักษณะหรือองค์ประกอบการให้บริการแต่ละประเภท ทั้งนี้ ก่อนการติดตั้งอุปกรณ์ต้องสำรวจสภาพพื้นที่และจุดติดตั้งที่กำหนด พร้อมทั้งจัดทำรายงานผลการสำรวจสภาพพื้นที่ติดตั้งจริงเสนอให้ผู้ใช้บริการพิจารณาและตรวจสอบความถูกต้องครบถ้วนก่อนดำเนินการติดตั้ง

(4) ผู้ใช้บริการโดยคณะกรรมการตรวจรับบริการหรือที่ปรึกษากำกับและควบคุมการดำเนินงาน จะพิจารณาความเหมาะสมของผลการสำรวจสภาพพื้นที่ติดตั้งบริการประเภทต่าง ทั้งนี้ ผู้ใช้บริการสงวนสิทธิ์ที่จะเปลี่ยนแปลงแก้ไขรายละเอียดได้ตามความจำเป็นเหมาะสมแก่สถานการณ์

(5) การดำเนินการติดตั้งอุปกรณ์ จะต้องดำเนินการให้เป็นไปตามผัง แบบรูปรายละเอียดที่ได้รับความเห็นชอบแล้ว โดยต้องทำการติดตั้งตามรายละเอียดคุณลักษณะหรือข้อกำหนดในเอกสารภาคผนวกของบริการแต่ละประเภท ภายใต้การกำกับดูแลของเจ้าหน้าที่ของผู้ให้บริการหรือที่ปรึกษากำกับและควบคุมการดำเนินงาน รวมทั้งต้องประสานงานกับหน่วยงานเจ้าของสถานที่ในพื้นที่แต่ละแห่ง กรณีประสบปัญหาในการดำเนินงานติดตั้ง ให้รีบแจ้งต่อผู้ให้บริการโดยเร็วเพื่อจะได้พิจารณาแก้ปัญหาและหาข้อยุติเพื่อให้การติดตั้งสำเร็จลุล่วงไปโดยรวดเร็ว

(6) การเดินสายสัญญาณเพื่อเชื่อมโยงบริการอินเทอร์เน็ตความเร็วสูง เข้าสู่บริการประเภทต่าง ๆ หากจำเป็นต้องใช้เสาหรือการขุดเจาะทางสาธารณะ จะได้รับอนุญาตจากหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง โดยผู้ให้บริการจะออกหนังสือขอความร่วมมือในการดำเนินงานไปยังหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง และผู้ให้บริการต้องติดต่อประสานงานและดำเนินงานให้เป็นไปตามระเบียบ ข้อบังคับ หรือกฎหมายที่เกี่ยวข้องให้เรียบร้อยสมบูรณ์ และชำระค่าธรรมเนียมหรือค่าบริการที่เกิดขึ้น (ถ้ามี)

(7) ผู้ให้บริการจะต้องรับผิดชอบการดำเนินงานต่าง ๆ ทั้งหมดให้ถูกต้องตามข้อกำหนดในขอบเขตของงาน (TOR) นี้ รวมทั้งปฏิบัติตามกฎระเบียบที่เกี่ยวข้องของผู้ใช้บริการและของหน่วยงานที่เกี่ยวข้องกับการดำเนินงานตามข้อกำหนดนี้ โดยจะยกอ้างเหตุไม่รับผิดชอบใด ๆ อันเกิดจากความเข้าใจผิดก็ดี ความไม่ศึกษารายละเอียดข้อกำหนดต่าง ๆ โดยละเอียดก็ดี ความผิดพลาดหรือความไม่สมบูรณ์ในการดำเนินงานก็ดี ความเสียหายอันเกิดขึ้นแก่ชีวิตและทรัพย์สินในระหว่างการดำเนินงานทั้งของผู้ใช้บริการและหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง ทั้งจากอุบัติเหตุหรือความประมาทของผู้ให้บริการหรือเจ้าหน้าที่ของผู้ให้บริการก็ดี หรือบรรดาอุปกรณ์เกิดการชำรุด สูญหาย ในระหว่างการดำเนินงาน ผู้ให้บริการจะต้องรับผิดชอบต่อผลที่จะเกิดขึ้น และปรับปรุงแก้ไขซ่อมแซมให้ถูกต้องด้วยค่าใช้จ่ายของผู้ให้บริการเองทั้งสิ้น

1..... 2..... 3..... 4..... 5.....
6..... 7..... 8..... 9..... 10.....
11..... 12..... 13..... 14..... 15.....
16..... 17.....

4.2 การจัดหาและติดตั้งอุปกรณ์เพื่อให้บริการ

ผู้ให้บริการต้องจัดหาและติดตั้งอุปกรณ์เพื่อให้บริการสำหรับบริการอินเทอร์เน็ตความเร็วสูงแต่ละประเภท ดังนี้

4.2.1 บริการโครงข่ายอินเทอร์เน็ตความเร็วสูง (ประเภทที่ 1)

ผู้ให้บริการต้องจัดให้มีโครงข่ายอินเทอร์เน็ตความเร็วสูงเชื่อมโยงไปยังพื้นที่เป้าหมายที่กำหนด เพื่อรองรับการจัดให้มีบริการประเภทต่าง ๆ รวมถึงรองรับการเชื่อมต่อของการให้บริการในโครงการจัดให้มีสัญญาณโทรศัพท์เคลื่อนที่ (Mobile Service) ในพื้นที่ชายขอบ โดยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

4.2.1.1 จัดหาและติดตั้งชุดอุปกรณ์โครงข่ายภาคพื้นดิน ประกอบด้วย

(1) ชุดอุปกรณ์ Internet Node โดยจะต้องเชื่อมต่อสายใยแก้วนำแสงและสัญญาณอินเทอร์เน็ตเข้ากับโครงข่ายอินเทอร์เน็ตความเร็วสูงที่มีอยู่ (Existing Network) เพื่อให้สามารถให้บริการอินเทอร์เน็ตความเร็วสูงได้อย่างมีประสิทธิภาพ

(2) ติดตั้งสายใยแก้วนำแสง (OFC) ขนาดไม่น้อยกว่า 12 Cores จากชุดอุปกรณ์ Internet Node (OLT) ไปยังอุปกรณ์ Aerial Outdoor Splitter (ตู้พัก SDP)

(3) ติดตั้งสายใยแก้วนำแสง แบบ Drop optic ขนาดไม่น้อยกว่า 2 Cores จาก ตู้พัก SDP ไปยังอุปกรณ์ ONU ที่ติดตั้ง ณ จุดบริการประเภทต่าง ๆ ทั้งหมด

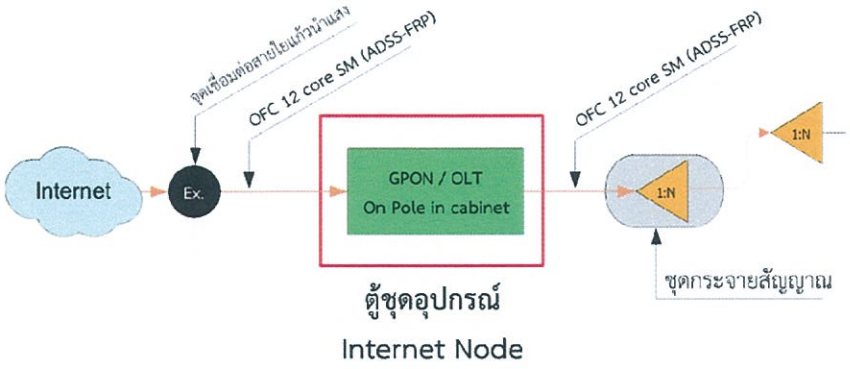
4.2.1.2 สำหรับจุดติดตั้งที่ไม่สามารถติดตั้งโครงข่ายภาคพื้นดิน ให้เชื่อมต่อด้วยเทคโนโลยีสัญญาณดาวเทียม จัดหาและติดตั้งชุดอุปกรณ์รับสัญญาณอินเทอร์เน็ตความเร็วสูงผ่านดาวเทียม (CPE/Terminal)

4.2.1.3 สำหรับจุดติดตั้งทั้งโครงข่ายภาคพื้นดินและการเชื่อมต่อด้วยเทคโนโลยีสัญญาณดาวเทียม ในพื้นที่หรือจุดติดตั้งที่ไม่มีไฟฟ้า จะต้องติดตั้งชุดอุปกรณ์ผลิตไฟฟ้าด้วยพลังงานแสงอาทิตย์ (Solar Cell) ซึ่งมีขีดความสามารถผลิตกระแสไฟฟ้าเพียงพอใช้งานอุปกรณ์ทั้งหมด ณ จุดติดตั้ง

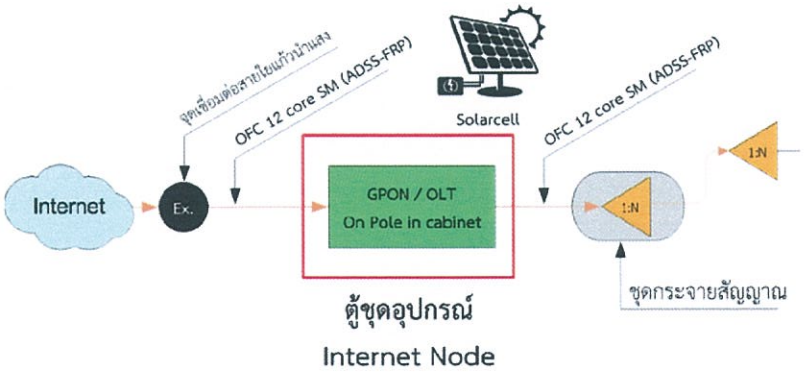
4.2.1.4 รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ (Specifications) และจำนวนอุปกรณ์ที่ติดตั้งทั้งหมดในแต่ละจุดติดตั้ง ต้องมีจำนวนและคุณลักษณะเฉพาะขั้นต่ำตามที่กำหนดใน**ภาคผนวก 1** โดยจำแนกเป็นจุดติดตั้งที่มีไฟฟ้าและไม่มีไฟฟ้า ดังนี้

ตารางที่ 2 รายการและจำนวนทั้งหมดในบริการโครงข่ายภาคพื้นดิน (ประเภทที่ 1)

ลำดับ	รายการ	จำนวน	หน่วย
1	ชุดอุปกรณ์ Internet node (OLT)	15	ชุด
2	Aerial Outdoor Splitter (ตู้พัก SDP)	21	ชุด
3	Aerial Straight Joint Closure (หัวต่อ)	19	ชุด
4	สายใยแก้วนำแสงขนาด 12 cores (ADSS)	74.70	กิโลเมตร
5	สายใยแก้วนำแสงขนาด 2 cores (Drop Optic)	325.00	กิโลเมตร
6	ค่าบริการพาดสายสื่อสารบนเสาไฟฟ้าของ กฟภ.	1,868	ต้น



ภาพที่ 3 การติดตั้งและเชื่อมสัญญาณผ่านโครงข่ายภาคพื้นดิน ในจุดติดตั้งที่มีไฟฟ้า

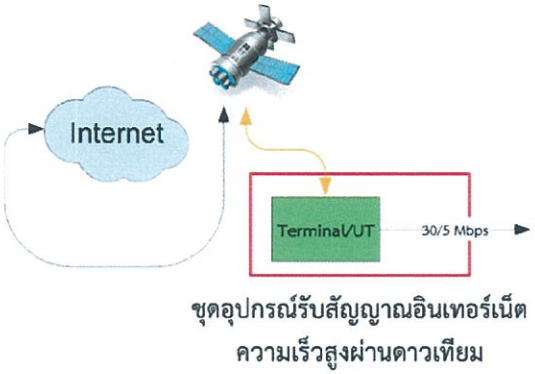


ภาพที่ 4 การติดตั้งและเชื่อมต่อสัญญาผ่านโครงข่ายภาคพื้นดิน ในจุดติดตั้งที่ไม่มีไฟฟ้า

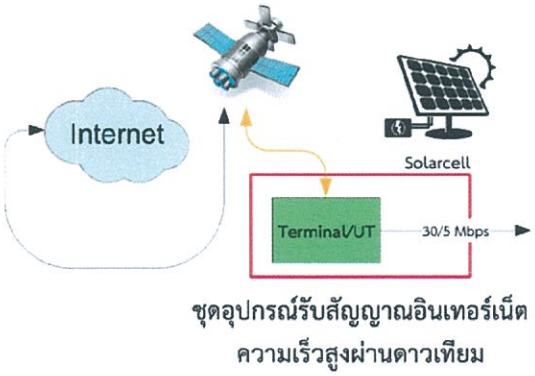
ตารางที่ 3 จำนวนจุดเชื่อมต่อทั้งหมดในบริการโครงข่ายเทคโนโลยีสัญญาณดาวเทียม (ประเภทที่ 1)

รายการ	โครงข่ายเทคโนโลยีสัญญาณดาวเทียม (จำนวน)
มีไฟฟ้า	10
ไม่มีไฟฟ้า	0
รวม	**10**

1..... 2..... 3..... 4..... 5.....
6..... 7..... 8..... 9..... 10.....
11..... 12..... 13..... 14..... 15.....
16..... 17.....



ภาพที่ 5 การติดตั้งและเชื่อมต่อด้วยเทคโนโลยีสัญญาณดาวเทียม ในจุดที่มีไฟฟ้า



ภาพที่ 6 การติดตั้งและเชื่อมต่อด้วยเทคโนโลยีสัญญาณดาวเทียม ในจุดติดตั้งที่ไม่มีไฟฟ้า

4.2.2 บริการอินเทอร์เน็ตความเร็วสูงในพื้นที่ USO Network (ประเภทที่ 2)

4.2.2.1 บริการอินเทอร์เน็ตความเร็วสูงสาธารณะ (WiFi) หมู่บ้าน (ประเภทที่ 2.1)

(1) จัดหาและติดตั้งชุดอุปกรณ์บริการอินเทอร์เน็ตความเร็วสูง ประกอบด้วย

(1.1) ติดตั้งชุดอุปกรณ์รับสัญญาณอินเทอร์เน็ตความเร็วสูง (CPE/ONU)

(1.2) ติดตั้งสายใยแก้วนำแสงชนิด Drop Optic ขนาดไม่น้อยกว่า 2 คอร์ จากชุดกระจายสัญญาณ (Splitter Closure) ไปยังชุดอุปกรณ์รับสัญญาณอินเทอร์เน็ตความเร็วสูง (CPE/ONU)

(1.3) ติดตั้งชุดอุปกรณ์กระจายสัญญาณ (Wireless Access Point)

(1.4) เครื่องคอมพิวเตอร์ (พร้อมระบบปฏิบัติการ และโปรแกรมที่เกี่ยวข้อง)

(2) สำหรับจุดติดตั้งที่เชื่อมต่อด้วยเทคโนโลยีสัญญาณดาวเทียม ต้องจัดหาและติดตั้งชุดอุปกรณ์รับสัญญาณอินเทอร์เน็ตความเร็วสูงผ่านดาวเทียม (CPE/Terminal)

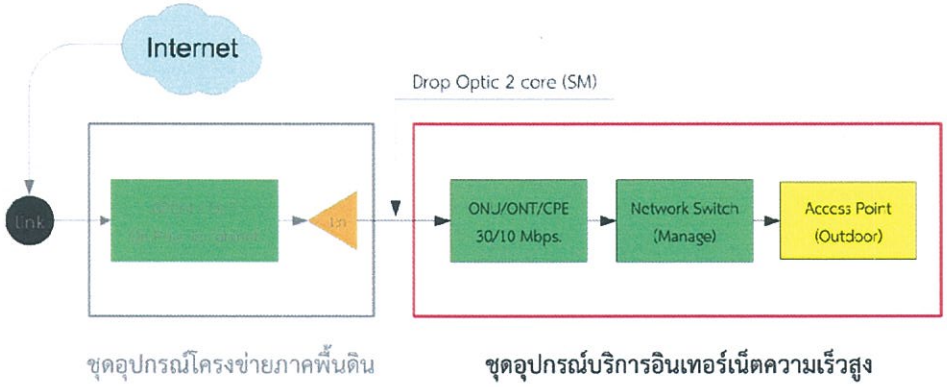
(3) สำหรับจุดบริการอินเทอร์เน็ตความเร็วสูงทั้งที่เชื่อมสัญญาณผ่านโครงข่ายภาคพื้นดินหรือเชื่อมต่อด้วยเทคโนโลยีสัญญาณดาวเทียม ในพื้นที่ที่ไม่มีไฟฟ้า จะต้องติดตั้งชุดอุปกรณ์ผลิตไฟฟ้าด้วยพลังงานแสงอาทิตย์ (Solar Cell) ซึ่งมีขีดความสามารถผลิตกระแสไฟฟ้าเพียงพอใช้งานอุปกรณ์ทั้งหมด ณ จุดติดตั้ง

(4) ดำเนินการเชื่อมสัญญาณอินเทอร์เน็ตความเร็วสูง ให้มีคุณภาพการให้บริการตามที่กำหนดใน**ภาคผนวก 4**

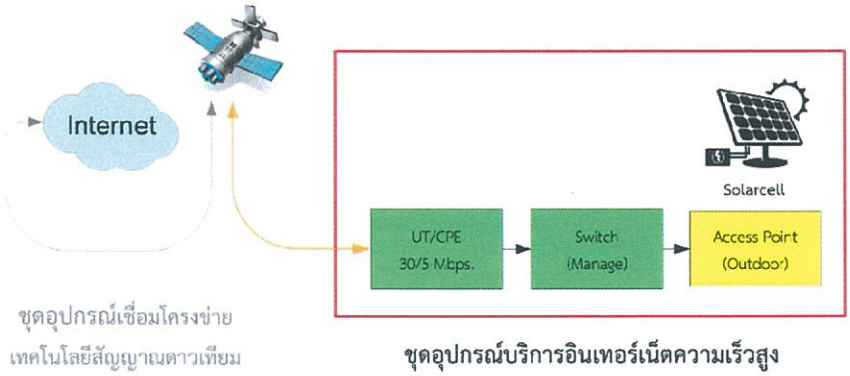
(5) รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ (Specifications) และจำนวนอุปกรณ์ที่ติดตั้งทั้งหมดในแต่ละจุดติดตั้ง ต้องมีจำนวนและคุณลักษณะเฉพาะขั้นต่ำตามที่กำหนดใน**ภาคผนวก 2.1** โดยจำแนกเป็นจุดติดตั้งที่มีไฟฟ้าและไม่มีไฟฟ้า ดังนี้

ตารางที่ 4 จำนวนจุดบริการจำแนกเป็นจุดติดตั้งที่มีไฟฟ้าและไม่มีไฟฟ้าของบริการ ประเภท 2.1

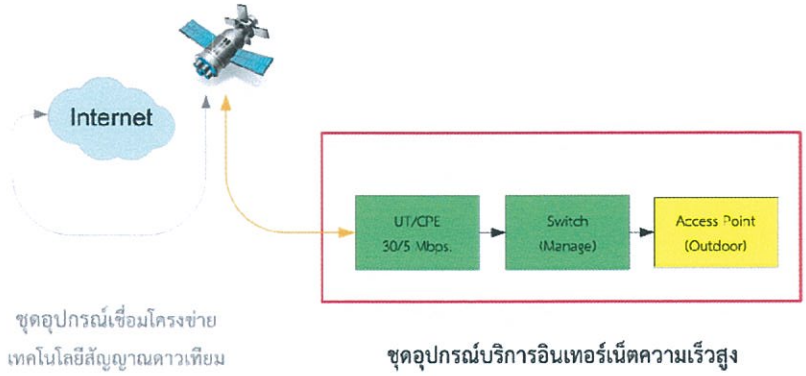
สภาพพื้นที่ติดตั้ง	จำนวนโครงข่ายภาคพื้นดิน (สายใยแก้วนำแสง)	จำนวนโครงข่ายเทคโนโลยีสัญญาณดาวเทียม	รวม
มีไฟฟ้าปกติ	13	7	20
ไม่มีไฟฟ้า	0	0	0
รวม	**13**	**7**	**20**



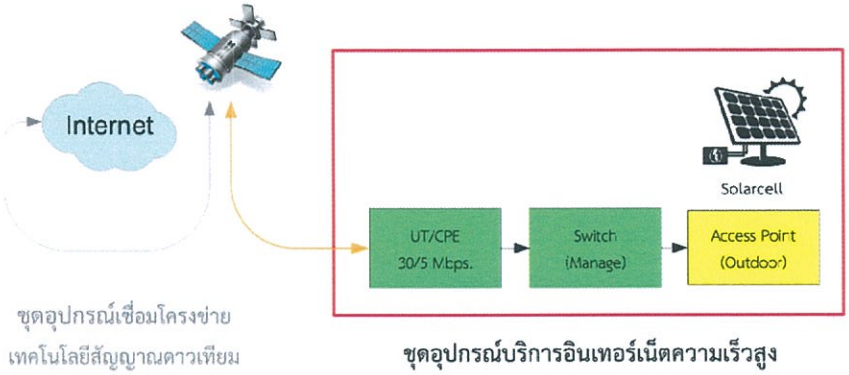
ภาพที่ 7 การเชื่อมต่อชุดอุปกรณ์ WiFi ชนิดโครงข่ายภาคพื้นดิน แบบมีไฟฟ้า



ภาพที่ 8 การเชื่อมต่อชุดอุปกรณ์ WiFi ชนิดโครงข่ายภาคพื้นดินแบบ ไม่มีไฟฟ้า



ภาพที่ 9 การเชื่อมต่อชุดอุปกรณ์ WiFi ชนิดโครงข่ายเทคโนโลยีสัญญาณดาวเทียม แบบมีไฟฟ้า



ภาพที่ 10 การเชื่อมต่อชุดอุปกรณ์ WiFi ชนิดโครงข่ายเทคโนโลยีสัญญาณดาวเทียม แบบไม่มีไฟฟ้า

4.2.2.2 บริการศูนย์ USO Net (ประเภทที่ 2.2)

ผู้ให้บริการจะต้องจัดให้มีบริการศูนย์ USO Net ภายในโรงเรียนในหมู่บ้านพื้นที่ที่กำหนด มีรายละเอียดบริการ ดังนี้

(1) ดำเนินการสร้างศูนย์ USO Net ตามแบบรูปรายการที่กำหนด พร้อมออกแบบป้ายภายในอาคารตามแบบอารยสถาปัตย์ โดยจำแนกตามลักษณะของพื้นที่ ได้แก่

ตารางที่ 5 จำนวนจุดบริการจำแนกเป็นจุดติดตั้งที่มีไฟฟ้าและไม่มีไฟฟ้าของบริการ (ประเภท 2.2)

สภาพพื้นที่ติดตั้ง	จำนวนศูนย์ที่มี โครงข่ายภาคพื้นดิน (สายใยแก้วนำแสง)	จำนวนศูนย์ที่ต่อเชื่อมสัญญาณเทคโนโลยีดาวเทียม	รวม
มีไฟฟ้าปกติ	8	1	9
ไม่มีไฟฟ้า	0	0	0
รวม	**8**	**1**	**9**

(2) สำหรับศูนย์ USO Net ในพื้นที่ที่ไม่มีไฟฟ้า จะต้องติดตั้งชุดอุปกรณ์ผลิตไฟฟ้าด้วยพลังงานแสงอาทิตย์ (Solar Cell) ซึ่งมีขีดความสามารถผลิตกระแสไฟฟ้าเพียงพอใช้งานอุปกรณ์ทั้งหมด ณ จุดติดตั้ง

(3) จัดหาอุปกรณ์ประจำศูนย์ USO Net เครื่องคอมพิวเตอร์และอุปกรณ์และสิ่งอำนวยความสะดวกอื่น ๆ โดยแต่ละศูนย์จะต้องมีอุปกรณ์ เช่น

(3.1) เครื่องคอมพิวเตอร์

(3.2) เครื่องพิมพ์

(3.3) อุปกรณ์กระจายสัญญาณ

(3.4) โทรทัศน์

(3.5) ระบบกล้องโทรทัศน์วงจรปิด

(3.6) ครุภัณฑ์สำนักงาน

(3.7) อื่น ๆ

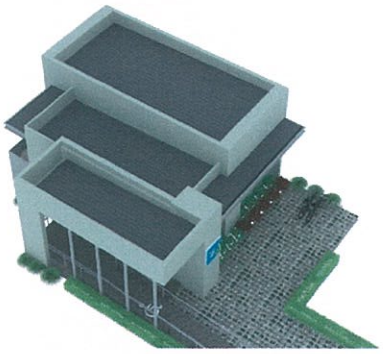
สถานที่จัดสร้าง (ที่ตั้ง) แบบรูปศูนย์ USO Net อุปกรณ์ จำนวนของอุปกรณ์ประจำศูนย์ USO Net รูปแบบครุภัณฑ์สำนักงาน และรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ (Specifications) ตามรายละเอียดที่กำหนดใน**ภาคผนวก 2.2**

(4) เมื่อดำเนินการก่อสร้างอาคารศูนย์ USO Net เป็นที่เรียบร้อยแล้ว ผู้ให้บริการต้องดำเนินการส่งมอบให้โรงเรียนที่เป็นที่ตั้งศูนย์ USO Net แต่ละแห่ง เพื่อใช้ประโยชน์ในการ

1..... 2..... 3..... 4..... 5.....
6..... 7..... 8..... 9..... 10.....
11..... 12..... 13..... 14..... 15.....
16..... 17.....

เรียนการสอนและบริการสาธารณะตามจุดประสงค์ของโครงการ รวมทั้งเพื่อให้โรงเรียนนำไปขออนุมัติอนุญาตใช้ประโยชน์ตามระเบียบ และหรือกฎหมายที่เกี่ยวข้องต่อไป

(5) จัดให้มีสัญญาณอินเทอร์เน็ตความเร็วสูง โดยมีคุณภาพการให้บริการอินเทอร์เน็ตความเร็วสูงตาม**ภาคผนวก 4**



ภาพที่ 11 ภาพจำลองศูนย์ USO Net แบบมีไฟฟ้า ภาพที่ 12 ภาพจำลองศูนย์ USO Net แบบไม่มีไฟฟ้า

ภาพที่ 13 ภาพจำลองภายนอกอาคาร ศูนย์ USO Net

ภาพที่ 14 ภาพจำลองภายในอาคาร ศูนย์ USO Net

4.2.2.3 บริการอินเทอร์เน็ตความเร็วสูงสาธารณะ (WiFi) โรงเรียน (ประเภทที่ 2.3)

ผู้ให้บริการจะต้องจัดให้มีบริการอินเทอร์เน็ตความเร็วสูงสำหรับโรงเรียนในหมู่บ้านในพื้นที่ที่กำหนด มีรายละเอียดบริการ ดังนี้

(1) สภาพพื้นที่และจำนวนโรงเรียนในหมู่บ้านในพื้นที่เป้าหมาย

ตารางที่ 6 จำนวนจุดบริการจำแนกเป็นจุดติดตั้งที่มีไฟฟ้าและไม่มีไฟฟ้าของบริการ (ประเภท 2.3)

สภาพพื้นที่ติดตั้ง	จำนวนโรงเรียนที่มีโครงข่ายภาคพื้นดิน (สายใยแก้วนำแสง)	จำนวนโรงเรียนที่ต่อเชื่อมสัญญาณเทคโนโลยีดาวเทียม	รวม
มีไฟฟ้าปกติ	4	2	6
ไม่มีไฟฟ้า	0	0	0
รวม	4	2	6

(2) จัดหาและติดตั้งอุปกรณ์ประจำห้องภายในโรงเรียน โดยแต่ละโรงเรียนจะต้องมีอุปกรณ์ เช่น

(2.1) เครื่องคอมพิวเตอร์ All in one

(2.2) อุปกรณ์กระจายสัญญาณ

(2.3) อื่น ๆ

(3) สำหรับโรงเรียนในพื้นที่ที่ไม่มีไฟฟ้า จะต้องติดตั้งชุดอุปกรณ์ผลิตไฟฟ้าด้วยพลังงานแสงอาทิตย์ (Solar Cell) ซึ่งมีขีดความสามารถผลิตกระแสไฟฟ้าเพียงพอใช้งานอุปกรณ์ทั้งหมด ณ จุดติดตั้ง

(4) สถานที่ติดตั้ง อุปกรณ์ จำนวนของอุปกรณ์ และรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ (Specifications) ตามรายละเอียดที่กำหนดใน**ภาคผนวก 2.3**

(5) จัดให้มีสัญญาณอินเทอร์เน็ตความเร็วสูง โดยมีคุณภาพการให้บริการอินเทอร์เน็ตความเร็วสูงตาม**ภาคผนวก 4**

4.2.2.4 บริการอินเทอร์เน็ตความเร็วสูงสาธารณะ (WiFi) โรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพส่วนตำบล (รพ.สต.) (ประเภทที่ 2.4)

(1) สภาพพื้นที่และจำนวนโรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพส่วนตำบล (รพ.สต.) ในพื้นที่เป้าหมาย

ตารางที่ 7 จำนวนจุดบริการจำแนกเป็นจุดติดตั้งที่มีไฟฟ้าและไม่มีไฟฟ้าของบริการ (ประเภท 2.4)

สภาพพื้นที่ติดตั้ง	จำนวน รพ.สต. ที่มีโครงข่ายภาคพื้นดิน (สายใยแก้วนำแสง)	จำนวน รพ.สต. ที่ต่อเชื่อมสัญญาณเทคโนโลยีดาวเทียม	รวม
มีไฟฟ้าปกติ	0	0	0
ไม่มีไฟฟ้า	0	0	0
รวม	**0**	**0**	**0**

(2) จัดหาและติดตั้งอุปกรณ์ประจำห้องภายในโรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพส่วนตำบล (รพ.สต.) โดยแต่ละแห่งจะต้องมีชุดอุปกรณ์กระจายสัญญาณ

(3) สำหรับโรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพส่วนตำบล (รพ.สต.) ในพื้นที่ที่ไม่มีไฟฟ้า จะต้องติดตั้งชุดอุปกรณ์ผลิตไฟฟ้าด้วยพลังงานแสงอาทิตย์ (Solar Cell) ซึ่งมีขีดความสามารถผลิตกระแสไฟฟ้าเพียงพอใช้งานอุปกรณ์ทั้งหมด ณ จุดติดตั้ง

(4) สถานที่ติดตั้ง ชุดอุปกรณ์กระจายสัญญาณ จำนวนของชุดอุปกรณ์กระจายสัญญาณ และรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ (Specifications) ตามรายละเอียดที่กำหนดใน **ภาคผนวก 2.4**

(5) จัดให้มีสัญญาณอินเทอร์เน็ตความเร็วสูง โดยมีคุณภาพการให้บริการอินเทอร์เน็ตความเร็วสูงตาม**ภาคผนวก 4**

4.2.3 บริการอินเทอร์เน็ตความเร็วสูงแก่หน่วยงานเป้าหมายในพื้นที่ที่มีโครงข่ายแต่ขาดแคลนบริการ หรือมีบริการแต่ไม่เพียงพอ (ประเภทที่ 3)

ผู้ให้บริการต้องจัดหาอุปกรณ์เพื่อให้บริการอินเทอร์เน็ตความเร็วสูงแก่หน่วยงานเป้าหมายในพื้นที่ที่มีโครงข่ายแต่ขาดแคลนบริการ หรือมีบริการแต่ไม่เพียงพอ โดยจำแนกตามบริการประเภทย่อย ดังนี้

4.2.3.1 บริการอินเทอร์เน็ตความเร็วสูงสาธารณะ (WiFi) ในหมู่บ้าน (ประเภทที่ 3.1)

(1) ติดตั้งชุดอุปกรณ์กระจายสัญญาณ (Wireless Access Point)

(2) สำหรับจุดติดตั้งที่เชื่อมต่อด้วยเทคโนโลยีสัญญาณดาวเทียม ต้องจัดหาและติดตั้งชุดอุปกรณ์รับสัญญาณอินเทอร์เน็ตความเร็วสูงผ่านดาวเทียม (CPE/Terminal)

(3) สำหรับจุดบริการอินเทอร์เน็ตความเร็วสูงทั้งที่เชื่อมสัญญาณผ่านโครงข่ายภาคพื้นดินหรือเชื่อมต่อด้วยเทคโนโลยีสัญญาณดาวเทียม ในพื้นที่ที่ไม่มีไฟฟ้า จะต้องติดตั้งชุดอุปกรณ์ผลิตไฟฟ้าด้วยพลังงานแสงอาทิตย์ (Solar Cell) ซึ่งมีขีดความสามารถผลิตกระแสไฟฟ้าเพียงพอใช้งานอุปกรณ์ทั้งหมด ณ จุดติดตั้ง

(4) ดำเนินการเชื่อมสัญญาณอินเทอร์เน็ตความเร็วสูง ให้มีคุณภาพการให้บริการตามที่กำหนดใน**ภาคผนวก 4**

(5) สถานที่ติดตั้ง อุปกรณ์ จำนวนของอุปกรณ์ รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ (Specifications) และจำนวนอุปกรณ์ที่ติดตั้งทั้งหมดในแต่ละจุดติดตั้ง ต้องมีจำนวนและคุณลักษณะเฉพาะขั้นต่ำตามที่กำหนดใน**ภาคผนวก 3.1** โดยจำแนกเป็นจุดติดตั้งที่มีไฟฟ้าและไม่มีไฟฟ้า ดังนี้

ตารางที่ 8 จำนวนจุดบริการจำแนกเป็นจุดติดตั้งที่มีไฟฟ้าและไม่มีไฟฟ้าของบริการ (ประเภท 3.1)

สภาพพื้นที่ติดตั้ง	จำนวนหมู่บ้านที่มีโครงข่ายภาคพื้นดิน (สายใยแก้วนำแสง)
มีไฟฟ้าปกติ	22
ไม่มีไฟฟ้า	0
รวม	**22**

4.2.3.2 บริการศูนย์ USO Net และเชื่อมต่อบริการไปยังพื้นที่ที่ยังไม่มีบริการ (ประเภทที่ 3.2)

(1) ดำเนินการสร้างศูนย์ USO Net ตามแบบรูปรายการที่กำหนด พร้อมออกแบบป้ายภายในอาคารตามแบบอารยสถาปัตย์ โดยจำแนกตามลักษณะของพื้นที่ ได้แก่

ตารางที่ 9 จำนวนจุดบริการจำแนกเป็นจุดติดตั้งที่มีไฟฟ้าและไม่มีไฟฟ้าของบริการ (ประเภท 3.2)

สภาพพื้นที่ติดตั้ง	จำนวนศูนย์ที่มีโครงข่ายภาคพื้นดิน (สายใยแก้วนำแสง)
มีไฟฟ้าปกติ	5
ไม่มีไฟฟ้า	0
รวม	**5**

(2) สำหรับศูนย์ USO Net ในพื้นที่ที่ไม่มีไฟฟ้า จะต้องติดตั้งชุดอุปกรณ์ผลิตไฟฟ้าด้วยพลังงานแสงอาทิตย์ (Solar Cell) ซึ่งมีขีดความสามารถผลิตกระแสไฟฟ้าเพียงพอใช้งานอุปกรณ์ทั้งหมด ณ จุดติดตั้ง

(3) จัดหาอุปกรณ์ประจำศูนย์อินเทอร์เน็ต เครื่องคอมพิวเตอร์และอุปกรณ์และสิ่งอำนวยความสะดวกอื่น ๆ โดยแต่ละศูนย์จะต้องมีอุปกรณ์ เช่น

(3.1) เครื่องคอมพิวเตอร์

(3.2) เครื่องพิมพ์

(3.3) อุปกรณ์กระจายสัญญาณ

(3.4) โทรทัศน์

(3.5) ระบบกล้องโทรทัศน์วงจรปิด

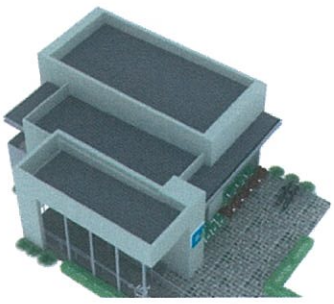
(3.6) ครุภัณฑ์สำนักงาน

(3.7) อื่น ๆ

สถานที่จัดสร้าง (ที่ตั้ง) แบบรูปศูนย์อินเทอร์เน็ต อุปกรณ์ จำนวนของอุปกรณ์ประจำศูนย์ USO Net รูปแบบครุภัณฑ์สำนักงาน และรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ (Specifications) ตามรายละเอียดที่กำหนดใน**ภาคผนวก 3.2**

(4) เมื่อดำเนินการก่อสร้างอาคารศูนย์ USO Net เป็นที่เรียบร้อยแล้ว ผู้ให้บริการต้องดำเนินการส่งมอบให้โรงเรียนที่เป็นที่ตั้งศูนย์ USO Net แต่ละแห่ง เพื่อใช้ประโยชน์ในการเรียนการสอนและบริการสาธารณะตามจุดประสงค์ของโครงการ รวมทั้งเพื่อให้โรงเรียนนำไปขออนุมัติอนุญาตใช้ประโยชน์ตามระบียบ และหรือกฎหมายที่เกี่ยวข้องต่อไป

(5) จัดให้มีสัญญาณอินเทอร์เน็ตความเร็วสูง โดยมีคุณภาพการให้บริการอินเทอร์เน็ตตาม**ภาคผนวก 4**



ภาพที่ 15 ภาพจำลองศูนย์ USO Net แบบมีไฟฟ้า ภาพที่ 16 ภาพจำลองศูนย์ USO Net แบบไม่มีไฟฟ้า

ภาพที่ 17 ภาพจำลองศูนย์ USO Net ภายนอกอาคาร

ภาพที่ 18 ภาพจำลองศูนย์ USO Net ภายในอาคาร

4.2.3.3 บริการอินเทอร์เน็ตความเร็วสูงสาธารณะ (WiFi) โรงเรียน (ประเภทที่ 3.3)

(1) สภาพพื้นที่และจำนวนโรงเรียนในหมู่บ้านในพื้นที่เป้าหมาย

ตารางที่ 10 จำนวนจุดบริการจำแนกเป็นจุดติดตั้งที่มีไฟฟ้าและไม่มีไฟฟ้าของบริการ (ประเภท 3.3)

สภาพพื้นที่ติดตั้ง	จำนวนโรงเรียนที่มีโครงข่ายภาคพื้นดิน (สายใยแก้วนำแสง)
มีไฟฟ้าปกติ	13
ไม่มีไฟฟ้า	0
รวม	**13**

1..... 2..... 3..... 4..... 5.....
6..... 7..... 8..... 9..... 10.....
11..... 12..... 13..... 14..... 15.....
16..... 17.....

(2) จัดหาและติดตั้งอุปกรณ์ประจำห้องภายในโรงเรียน โดยแต่ละโรงเรียนจะต้องมีอุปกรณ์ ดังนี้

(2.1) เครื่องคอมพิวเตอร์ All in one

(2.2) อุปกรณ์กระจายสัญญาณ

(2.3) อื่น ๆ

(3) สำหรับโรงเรียนในพื้นที่ที่ไม่มีไฟฟ้า จะต้องติดตั้งชุดอุปกรณ์ผลิตไฟฟ้าด้วยพลังงานแสงอาทิตย์ (Solar Cell) ซึ่งมีขีดความสามารถผลิตกระแสไฟฟ้าเพียงพอใช้งานอุปกรณ์ทั้งหมด ณ จุดติดตั้ง

(4) สถานที่ติดตั้ง อุปกรณ์ จำนวนของอุปกรณ์ และรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ (Specifications) ตามรายละเอียดที่กำหนดใน**ภาคผนวก 3.3**

(5) จัดให้มีสัญญาณอินเทอร์เน็ตความเร็วสูง โดยมีคุณภาพการให้บริการอินเทอร์เน็ตตาม**ภาคผนวก 4**

4.3 การทดสอบความพร้อมก่อนให้บริการ

เมื่อผู้ให้บริการดำเนินการจัดหาและติดตั้งอุปกรณ์และอื่น ๆ ตามรายละเอียดที่กำหนดในข้อ 4.2 เรียบร้อยแล้วผู้ใช้บริการโดยคณะกรรมการตรวจรับงานบริการอินเทอร์เน็ตความเร็วสูงและหรือที่ปรึกษากำกับและควบคุมการดำเนินงาน จะต้องทำตรวจสอบ/ทดสอบคุณภาพและประสิทธิภาพของการให้บริการตามลำดับ ดังนี้

4.3.1 ตรวจสอบครบถ้วนความถูกต้องของอุปกรณ์เครือข่ายที่ติดตั้งทั้งหมด

4.3.2 ทดสอบคุณภาพและประสิทธิภาพของอุปกรณ์และสัญญาณอินเทอร์เน็ตความเร็วสูงสำหรับบริการแต่ละประเภท จำแนกตามจุดติดตั้งแต่ละแห่งในหมู่บ้าน โรงเรียน โรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพส่วนตำบล (รพ.สต.) ของการให้บริการ ตามลำดับ โดยผู้ให้บริการต้องรับผิดชอบจัดหาเครื่องมือและอุปกรณ์ในการทดสอบและค่าใช้จ่ายในการทดสอบ (ถ้ามี)

4.3.3 คุณภาพของสัญญาณในการเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ตความเร็วสูงสำหรับบริการศูนย์ USO Net และอื่น ๆ ต้องเป็นไปตามที่กำหนดไว้ใน**ภาคผนวก 4** หากผลการทดสอบบริการในจุดติดตั้งหรือ

สถานที่ใด ยังไม่ได้คุณภาพตามมาตรฐานที่กำหนด ผู้ให้บริการต้องหาสาเหตุ ปรับปรุง แก้ไข เพื่อให้บริการอินเทอร์เน็ตความเร็วสูง ได้คุณภาพตามที่กำหนด

4.3.4 เมื่อผลการทดสอบคุณภาพสัญญาณบริการอินเทอร์เน็ตความเร็วสูงและอื่น ๆ เสร็จสิ้นแล้ว ผู้ให้บริการต้องเปิดให้บริการอินเทอร์เน็ตความเร็วสูงสำหรับบริการประเภทต่าง ๆ ในแต่ละจุดบริการหรือและละจุดติดตั้งไปพลางก่อน การรับจะนับระยะเวลาการให้บริการ กำหนดวันเริ่มให้บริการอย่างเป็นทางการพร้อมกันทุกประเภทครบถ้วนทุกจุดบริการในหมู่บ้าน โรงเรียน หรือหน่วยงานในพื้นที่เป้าหมาย

4.3.5 อุปกรณ์ทั้งหมดของบริการแต่ละประเภท จะต้องติด Label โดยขนาดและชนิดของวัสดุต้องเหมาะสม ในการติดแสดงไว้ที่อุปกรณ์นั้น ๆ โดยมีความคงทนถาวรตลอดอายุการให้บริการ หรือติดถาวรที่ผิวภายนอก หรือนูนขึ้นจากพื้นผิว สามารถมองเห็นได้ด้วยตาเปล่าอย่างชัดเจน ซึ่ง Label ประกอบด้วยข้อมูลอย่างน้อย ดังนี้

(1) สัญลักษณ์ของผู้ให้บริการ และข้อความ **“USO Network”**

(2) รหัสประเภทบริการตามที่ผู้ให้บริการกำหนด

(3) หมายเลขลำดับ (Running No.) ชุดอุปกรณ์แต่ละประเภทบริการ (ไม่รวมสายสัญญาณใยแก้วนำแสง และหรือสาย LAN)

(4) Serial No. ของอุปกรณ์แต่ละบริการ (ถ้ามี)

(5) หมายเลขโทรศัพท์ของศูนย์รับแจ้งเหตุขัดข้องของผู้ให้บริการ

(6) สำหรับอุปกรณ์ประเภทสายสัญญาณ ให้ติดเครื่องหมายหรือสัญลักษณ์ ในรูปแบบแผ่นสติ๊กเกอร์ชนิดดี หรือการ Screen ลงบนผิว ให้มีระยะห่างเท่า ๆ กันตามสมควรตลอดสายสัญญาณ พร้อมทั้งจัดทำบัญชีอุปกรณ์ที่จัดหา จัดทำ หรือติดตั้งทั้งหมด ซึ่งแสดงรายละเอียดข้อมูลใน Label จำแนกตามบริการแต่ละประเภท ส่งมอบให้ผู้ใช้บริการในรูปแบบเอกสาร (Hard Copy) จำนวน 5 ชุด และรูปแบบเอกสารอิเล็คทรอนิกส์ (Soft Copy) อีกจำนวน 1 ชุด

4.3.6 จัดทำแผนผังแสดงเส้นทางการเดินสายสัญญาณจริง การจัดทำศูนย์ USO Net รวมทั้งการปรับปรุงสถานที่ติดตั้ง ณ จุดบริการประเภทต่าง ๆ ในรูปแบบเอกสารและอิเล็กทรอนิกส์ไฟล์ (Autocad, PDF และ GIS) ผังหรือแบบจัดทำจริง (As-Built) ส่งมอบให้ผู้ใช้บริการพร้อมกับบัญชีอุปกรณ์ของบริการทุกประเภทตามข้อ 4.2 เพื่อเป็นหลักฐานการดำเนินงาน และการตรวจสอบการให้บริการ รวมทั้งการส่งมอบเมื่อครบระยะเวลาการให้บริการ

4.3.7 ในการติดตั้งอุปกรณ์ WiFi สำหรับบริการประเภทต่าง ๆ ทั้งหมดผู้ให้บริการต้องกำหนดค่า SSID โดยใช้ชื่อ **“USONet”** เป็นมาตรฐานเดียวกัน

4.4 การบริหารจัดการ

4.4.1 การจัดให้มีบริการตลอดระยะเวลาการให้บริการ

4.4.1.1 ให้บริการอินเทอร์เน็ตความเร็วสูง และต้องควบคุมคุณภาพให้เป็นไปตามที่กำหนด ตลอดระยะการให้บริการ ต้องมีความเร็วไม่น้อยกว่าที่กำหนดไว้ รายละเอียดมาตรฐานการบริการตาม**ภาคผนวก 4** โดย ผู้ใช้บริการจะมีระบบกำกับดูแลคุณภาพการให้บริการอินเทอร์เน็ตความเร็วสูงเป็นเครื่องมือในการตรวจสอบ และกำกับดูแลคุณภาพการให้บริการตลอดอายุสัญญาอีกชั้นหนึ่ง

4.4.1.2 ในรอบระยะเวลาการให้บริการแต่ละงวด (6 เดือน) หากผู้ใช้บริการพบว่าอัตราค่าบริการอินเทอร์เน็ตต่อความเร็วที่ผู้ให้บริการเสนอขายเป็นการทั่วไปลดลง ผู้ให้บริการต้องปรับเปลี่ยนความเร็วให้เหมาะสมและสอดคล้องกับอัตราค่าบริการสำหรับรอบระยะเวลาการให้บริการตั้งแต่งวดถัดไป

4.4.2 การเริ่มจัดให้มีบริการอินเทอร์เน็ตความเร็วสูงสาธารณะ (WiFi)

เมื่อผู้ให้บริการได้ทำการติดตั้งโครงข่ายสายสัญญาณและอุปกรณ์เพื่อบริการอินเทอร์เน็ตความเร็วสูงสาธารณะ (บริการประเภทที่ 2.1) ณ จุดบริการแต่ละหมู่บ้านในพื้นที่ที่กำหนดเสร็จเรียบร้อยแล้ว ต้องจัดการให้มีบริการเพื่อทดสอบความพร้อมในการให้บริการไปพลางก่อน และเมื่อคณะกรรมการตรวจรับงานบริการของผู้ใช้บริการได้ทำการตรวจรับรองความพร้อมให้บริการแล้ว ต้องบริการจัดหาให้มีบริการตามคุณภาพประสิทธิภาพตามที่กำหนดทันที ทั้งนี้ ในการตรวจรับรองความพร้อมในการให้บริการดังกล่าว คณะกรรมการตรวจรับงานบริการจะถือเอาผลการเปิดให้บริการทดสอบไปพลางก่อน เป็นส่วนประกอบการในพิจารณาตรวจรับรองด้วย

4.4.3 การบริหารจัดการสัญญาณอินเทอร์เน็ตเทคโนโลยีดาวเทียม

สำหรับพื้นที่บริการที่ใช้สัญญาณอินเทอร์เน็คเทคโนโลยีดาวเทียม หากต่อมาผู้ให้บริการได้พัฒนาโครงข่ายสัญญาณอินเทอร์เน็ตภาคพื้นดินและเปิดให้บริการแล้ว หรือสามารถจัดหาโครงข่ายสัญญาณอินเทอร์เน็ตภาคพื้นดินจากผู้ให้บริการรายอื่นเพื่อบริการ ณ จุดบริการนั้น ๆ ได้ ผู้ให้บริการ ต้องเสนอให้ผู้ใช้บริการพิจารณาพร้อมเสนอทางเลือกด้านคุณภาพประสิทธิภาพการบริการ หรือข้อเสนอปรับลดอัตราค่าบริการ หรือบริการอื่นชดเชยด้วย

1..... 2..... 3..... 4..... 5.....
6..... 7..... 8..... 9..... 10.....
11..... 12..... 13..... 14..... 15.....
16..... 17.....

4.4.4 การเก็บรักษาข้อมูลจราจรทางคอมพิวเตอร์

เพื่อให้เป็นไปตามพระราชบัญญัติว่าด้วยการกระทำความผิดเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ พ.ศ. 2560 (พรบ.คอมพิวเตอร์) ฉบับแก้ไขเพิ่มเติม และกฎหมายที่เกี่ยวข้อง เรื่องระบบเก็บรักษาข้อมูลจราจรทางคอมพิวเตอร์ เพื่อใช้ในการรับและเก็บข้อมูลจราจรทางคอมพิวเตอร์ของผู้ใช้งาน ที่มีคุณสมบัติตามมาตรฐานระบบบันทึกข้อมูลจราจรคอมพิวเตอร์ ของศูนย์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิคส์และคอมพิวเตอร์แห่งชาติ (มศอ.4003.1-2552) ผู้ให้บริการต้องอำนวยความสะดวกในการให้ตัวแทนหรือเจ้าหน้าที่ของผู้ใช้บริการติดตั้งอุปกรณ์เก็บรักษาข้อมูลจราจรและรักษาความปลอดภัยคอมพิวเตอร์ ณ ศูนย์ USO Net ทั้งนี้ ผู้ให้บริการต้องดำเนินการในการเก็บข้อมูลจารจรทางคอมพิวเตอร์ในส่วนของผู้ให้บริการด้วย

4.4.5 การจัดบุคลากรประจำศูนย์ USO Net

4.4.5.1 ผู้ให้บริการต้องจัดให้มีบุคลากรประจำศูนย์ USO Net ศูนย์ละอย่างน้อย 1 คน โดยต้องเป็นบุคคลที่มีคุณสมบัติ ได้รับการฝึกอบรมการใช้เครื่องมือและอุปกรณ์ประจำศูนย์ ทำหน้าที่ให้บริการและได้รับค่าตอบแทนตามรายละเอียดที่กำหนดใน**ภาคผนวก 5**

4.4.5.2 ผู้ให้บริการต้องจัดหาและรับรองว่า พนักงานที่ส่งมาปฏิบัติงานนั้นเป็นผู้ที่มีสุขภาพดี มีประวัติดี มีความซื่อสัตย์สุจริตและผ่านการฝึกอบรมของผู้รับจ้างมาเรียบร้อยแล้ว และต้องแจ้งรายชื่อ ที่อยู่ปัจจุบัน และ ภาพถ่ายบัตรประจำตัวประชาชนของพนักงานที่ส่งไปปฏิบัติงานทั้งหมด ให้ผู้ใช้บริการทราบก่อนวันเริ่มเปิดให้บริการอย่างน้อย 30 วัน และหากต้องมีการเปลี่ยนแปลงภายหลังก็ต้องแจ้งให้ผู้ใช้บริการทราบด้วย

4.4.5.3 ผู้ให้บริการต้องจัดให้มีศูนย์ควบคุมดูแลให้พนักงานที่ปฏิบัติงานประจำศูนย์โดยมีเจ้าหน้าที่ประสานงานในการให้คำปรึกษาหารือ และแก้ไขปัญหาข้อขัดข้องในการให้บริการรวมทั้งประสานงานกับตัวแทนหรือผู้ใช้บริการเพื่อให้บริการเป็นไปตามมาตรฐานที่กำหนด รวมทั้งจัดให้มีพนักงานสำรองที่พร้อมเข้าปฏิบัติงานประจำศูนย์ทดแทน หากพนักงานที่ปฏิบัติงานนั้นไม่สามารถปฏิบัติหน้าที่ได้ไม่ว่าด้วยเหตุความจำเป็นส่วนตัว การเจ็บป่วย การลาตามสิทธิตามกฎหมายที่เกี่ยวข้อง ทั้งนี้ ต้องบริการจัดการให้ศูนย์บริการอินเทอร์เน็ตมีพนักงานปฏิบัติงานครบถ้วนตลอดระยะเวลาการให้บริการ และจนกว่าจะมีการส่งมอบบริการให้กับผู้ใช้บริการหรือหน่วยงานกลางที่จะรับโอนภารกิจการบริการนี้ต่อไป

4.4.5.4 พนักงานของผู้ให้บริการที่ส่งไปปฏิบัติงานประจำศูนย์ ถือเป็นลูกจ้างของผู้ให้บริการฝ่ายเดียว ผู้ให้บริการมีหน้าที่จะต้องปฏิบัติต่อพนักงานให้เป็นไปตามพระราชบัญญัติคุ้มครองแรงงาน พ.ศ. 2541 หรือ กฎหมายอื่น รวมถึงประกาศ ระเบียบ คำสั่ง ข้อบังคับ ว่าด้วยการคุ้มครองแรงงานในส่วนที่เกี่ยวข้องทุกประการ ทั้งนี้ รวมถึงการได้รับบาดเจ็บ ทุพพลภาพ หรือเสียชีวิตในขณะปฏิบัติงาน ผู้ให้บริการต้องรับผิดชอบชดใช้ค่าเสียหายหรือค่าตอบแทนและค่าใช้จ่ายอื่น ๆ ให้แก่พนักงานทั้งสิ้น

4.4.5.5 เพื่อเป็นขวัญและกำลังใจแก่พนักงานที่ปฏิบัติงานประจำศูนย์ซึ่งอยู่ในพื้นที่ชายขอบ ซึ่งยังขาดแคลนสิ่งอำนวยความสะดวกทั้งด้านการคมนาคม การสื่อสาร และสภาพของสังคมชนบท ตลอดจนเพื่อจูงใจให้พนักงานอยู่ปฏิบัติงานประจำศูนย์ และผู้ใช้บริการได้รับบริการที่มีคุณภาพประสิทธิภาพสม่ำเสมอตลอดระยะเวลาบริการ 5 ปี ผู้ให้บริการต้องรับรองว่าจะจ่ายค่าตอบแทนหรือค่าจ้างแก่พนักงานไม่ต่ำกว่าอัตราที่กำหนด รวมทั้งจะต้องจัดให้มีการประกันสังคมให้พนักงานตลอดระยะการปฏิบัติงาน และส่งเงินเข้ากองทุนประกันสังคม นอกจากนี้ ต้องจ่ายค่าตอบแทนเพิ่มพิเศษตามสมควรในแต่ละพื้นที่บริการ

4.4.6 ความร่วมมือและการประสานงานเกี่ยวกับการกำกับดูแลการบริการ

ผู้ใช้บริการจะจัดให้มีระบบและหรือเครื่องมือในสนับสนุนการให้บริการ และการจ้างที่ปรึกษาในการกำกับดูแลการบริการทั้งด้านคุณภาพและประสิทธิภาพการบริการ ผู้ให้บริการต้องให้ความร่วมมือ ประสานงานและอำนวยความสะดวกในการเชื่อมโยงข้อมูลการบริการ ประสานงานการกำกับดูแลการบริการ การแก้ไขปัญหาอุปสรรค และอื่น ๆ เพื่อให้บริการเป็นไปตามข้อกำหนดด้วยคุณภาพประสิทธิภาพที่กำหนดตลอดระยะเวลาการให้บริการ

4.5 การบริการบำรุงรักษา

ผู้ให้บริการมีหน้าที่บำรุงรักษาอุปกรณ์ สถานที่ ตลอดจนสิ่งอำนวยความสะดวกสำหรับบริการประเภทต่าง ๆ ให้อยู่ในสภาพพร้อมใช้งานอย่างดี มีประสิทธิภาพตลอดเวลาการให้บริการ โดยต้องจัดให้มีบริการบำรุงรักษา ดังนี้

4.5.1 จัดให้มีศูนย์บริการสนับสนุนและให้คำปรึกษาแนะนำเกี่ยวกับการใช้งานและการแก้ไขปัญหาเบื้องต้น ด้วยเจ้าหน้าที่เทคนิคให้บริการตลอดเวลาในวันทำการปกติ โดยต้องแจ้งรายชื่อพร้อมหมายเลขโทรศัพท์ และ ที่อยู่จดหมายอิเล็คทรอนิกส์ (e-Mail Address) เพื่อการติดต่อสื่อสารได้โดยตรง

1..... 2..... 3..... 4..... 5.....
6..... 7..... 8..... 9..... 10.....
11..... 12..... 13..... 14..... 15.....
16..... 17.....

4.5.2 จัดให้มีศูนย์บริการลักษณะ Call Center Service หรือ Help Desk หรือมีระบบรับแจ้งข้อขัดข้องทางอิเล็กทรอนิกส์แบบอื่น เพื่อให้เจ้าหน้าที่ของผู้ใช้บริการหรือผู้รับบริการประเภทต่าง ๆ สามารถแจ้งข้อขัดข้องได้ทางโทรศัพท์ โทรสารสาร e-Mail หรือ Application ทางอิเล็กทรอนิกส์อื่น โดยผู้ให้บริการต้องแจ้งรายละเอียดช่องทางการรับแจ้งข้อขัดข้องให้ทราบ พร้อมกับการรายงานผลการทดสอบความพร้อมในการเปิดให้บริการ

4.5.3 การแจ้งข้อขัดข้องของการใช้บริการ ให้ถือวันเวลาที่ได้รับแจ้งเป็นเวลาเริ่มให้บริการบำรุงรักษาและซ่อมแซมแก้ไข ซึ่งผู้ให้บริการต้องบริการตามข้อกำหนดระดับคุณภาพการให้บริการ (Service Level Agreement : SLA) ที่กำหนด

4.5.4 เพื่อประสิทธิภาพการบริการแก้ไขข้อขัดข้องเป็นไปตามข้อกำหนดระดับคุณภาพการให้บริการ (Service Level Agreement : SLA) ที่กำหนด เจ้าหน้าที่ผู้แจ้งเหตุขัดข้องของผู้ใช้บริการหรือผู้รับบริการตามสถานที่หรือจุดบริการแต่ละแห่ง จะให้ข้อมูลประกอบการให้บริการ ดังนี้

(1) ชื่อผู้แจ้งเหตุขัดข้องหรือผู้รับผิดชอบ

(2) หมายเลขโทรศัพท์ที่สามารถติดต่อได้ตลอดเวลา เพื่อความสะดวกในการติดต่อประสานงานของช่างหรือเจ้าหน้าที่ของผู้ขายในระหว่างการเดินทางหรือเมื่อเดินทางไปถึง ณ สถานที่ปฏิบัติงานนั้นแล้ว

(3) อาการหรือเหตุขัดข้องเบื้องต้น

4.5.5 การบำรุงรักษาเพื่อป้องกัน (Preventive Maintenance) มีข้อกำหนด ระดับการบริการ (Service Level Agreement : SLA) ดังนี้

(1) ตรวจสภาพการทำงานของอุปกรณ์ของบริการแต่ละประเภท และทำความสะอาดให้เรียบร้อยและอยู่ในสภาพพร้อมใช้งาน รวมทั้งเปลี่ยนวัสดุ อะไหล่ หรืออุปกรณ์อื่นใดที่พบว่ามีการเสื่อมสภาพ หมดอายุการใช้งาน ซึ่งหากปล่อยทิ้งไว้จะกระทบต่อคุณภาพการให้บริการ

(2) ตรวจสอบการทำงานของอุปกรณ์ของบริการแต่ละประเภท รวมทั้งการปรับแต่งประสิทธิภาพการบริการ (Performance Service Tuning) ให้อยู่ในสภาพพร้อมใช้งานได้อย่างดี

(3) เมื่อทำการบำรุงรักษาเรียบร้อยแล้ว ต้องทำการทดสอบความเชื่อมโยงและคุณภาพบริการโดยรวมว่าสามารถใช้งานได้ตามปกติด้วยคุณภาพบริการที่กำหนด

(4) รอบระยะเวลาของการทำ Preventive Maintenance ทุก ๆ 3 เดือนครั้ง โดยแต่ละครั้งต้องอยู่ระหว่าง 70 – 100 วัน เพื่อให้อุปกรณ์ได้รับการบำรุงรักษา ภายในระยะเวลาไม่กระชั้นชิดหรือห่างกันเกินไปในรอบการบริการแต่ละครั้ง ทั้งนี้ ผู้ให้บริการต้องจัดทำแผนการบำรุงรักษาที่แสดงรายละเอียดกำหนดเวลาเข้าทำการบำรุงรักษาบริการแต่ละประเภทในแต่ละปีโดยละเอียด และส่งให้ผู้ใช้บริการทราบล่วงหน้าอย่างน้อย 30 วัน

4.5.6 บริการบำรุงรักษาเพื่อซ่อมแซมแก้ไข (Corrective Maintenance) เป็นบริการตรวจสอบข้อขัดข้องระบบ ทำการแก้ไข และจัดการให้สามารถปฏิบัติงานได้ดีดังเดิม รวมถึงการเปลี่ยนอะไหล่ ชิ้นส่วน หรืออุปกรณ์ที่ชำรุด เสื่อมสภาพ หรือหมดอายุการใช้งาน เมื่อได้รับแจ้งจากเจ้าหน้าที่ผู้รับผิดชอบของผู้ใช้บริการหรือผู้รับบริการประเภทต่าง ๆ หรือระบบควบคุมคุณภาพการให้บริการที่ผู้ใช้บริการจัดทำขึ้น ไปยังศูนย์บริการรับแจ้งข้อขัดข้อง (Call Center Service หรือ Help Desk) ของผู้ให้บริการ โดยต้องส่งช่างหรือเจ้าหน้าที่ผู้มีความรู้ความชำนาญ ไปทำการตรวจวิเคราะห์และแก้ไขข้อขัดข้อง ณ จุดบริการต่าง ๆ แต่เนื่องจากจุดบริการส่วนใหญ่เป็นหมู่บ้านในพื้นที่ชายขอบ จึงให้เวลาในการเดินทางเพื่อไปตรวจวิเคราะห์ข้อขัดข้อง 6 ชั่วโมง นับแต่เวลาได้รับแจ้งข้อขัดข้อง และทำการตรวจวิเคราะห์ให้ทราบข้อข้องและวิธีการแก้ไข ภายใน 1 ชั่วโมง นับแต่เวลาที่เดินทางไปถึงจุดบริการนั้น ๆ การวิเคราะห์ข้อขัดข้องและกำหนดระดับการบริการ (Service Level) จะต้องได้รับความเห็นพ้องของเจ้าหน้าที่ผู้รับผิดชอบของผู้ใช้บริการด้วย โดยมีข้อกำหนดระดับการบริการ (Service Level Agreement : SLA) ดังนี้

(1) การบริการระดับปกติ (Normal Service Level) ได้แก่ กรณีผลการตรวจวิเคราะห์ข้อขัดข้องแล้วไม่มีอุปกรณ์ชำรุดหรือไม่ต้องมีการเปลี่ยนอะไหล่ชิ้นส่วนอุปกรณ์ใด ๆ ต้องทำการปรับแต่งหรือแก้ไขให้ใช้งานได้ดีดังเดิมภายในเวลา 1 ชั่วโมงนับแต่เวลาที่ได้ทราบผลการวิเคราะห์ข้อขัดข้องนั้น หรือเป็นกรณีขัดข้องเล็กน้อยซึ่งช่างหรือเจ้าหน้าที่ของผู้ให้บริการได้ให้คำแนะนำแก่เจ้าหน้าที่ผู้รับผิดชอบทำการแก้ไขปัญหาได้เอง หรือการใช้วิธี Remote Maintenance เพื่อการแก้ไขปัญหาได้เรียบร้อยและใช้งานไ ด้ตามปกติ

(2) การบริการระดับปานกลาง (Medium Service Level) ได้แก่ กรณีผลการตรวจวิเคราะห์ข้อขัดข้องนั้น เกิดจากการชำรุดขัดข้องหรือการทำงานไม่ปกติของอุปกรณ์เกิดเฉพาะจุดและหยุดการทำงานเฉพาะจุดขัดข้องนั้น ไม่กระทบต่อการทำงานของจุดอื่น ๆ หรือสามารถทำงานได้แต่คุณภาพลด

ต่ำลงไม่ดีดังเดิม จะต้องทำการซ่อมแซมแก้ไขหรือเปลี่ยนอะไหล่หรืออุปกรณ์ใหม่ทดแทนให้สามารถใช้งานได้ดีดังเดิม ภายใน 12 ชั่วโมง นับแต่เวลาที่ได้ทราบผลการวิเคราะห์ข้อขัดข้องนั้น

(3) การบริการระดับสูง (High Service Level) ได้แก่ กรณีผลการตรวจวิเคราะห์ข้อขัดข้องนั้น เกิดจากการชำรุดขัดข้องหรือการทำงานไม่ปกติของอุปกรณ์ หรือโครงข่ายสื่อสารในจุดสำคัญซึ่งเป็นศูนย์ควบคุมการทำงานของระบบ ส่งผลกระทบให้บริการอินเทอร์เน็ตความเร็วสูงต้องหยุดชะงักในแต่ละจุดบริการ หรือหลายจุดบริการ หรือทุกจุดบริการ จะต้องทำการปรับปรุงซ่อม แซมแก้ไขหรือเปลี่ยนอะไหล่หรืออุปกรณ์ทดแทน หรือการจัดโครงข่ายสื่อสารสำรองทดแทน เพื่อให้สามารถให้บริการได้ดีดังเดิม ภายใน 3 ชั่วโมงนับแต่เวลาได้ทราบผลการวิเคราะห์ข้อขัดข้องนั้น

ทั้งนี้ ช่างหรือเจ้าหน้าที่ของผู้ให้บริการสามารถติดต่อสอบถามให้คำแนะนำหรือขอทราบข้อเท็จจริงเกี่ยวกับเหตุหรือข้อขัดข้องนั้นเพิ่มเติมจากเจ้าหน้าที่ผู้แจ้งเหตุขัดข้องนั้นในเบื้องต้นเพื่อประเมินสถานการณ์ก่อนเดินทางหรือระหว่างเดินทาง เพื่อเตรียมการด้านอะไหล่ วัสดุ อุปกรณ์ให้พร้อมและสามารถเปลี่ยนทดแทนเพื่อบริการซ่อมแซมแก้ไขได้อย่างรวดเร็วภายในเวลาที่กำหนด และหากจำเป็นต้องทำเปลี่ยนเครื่องและอุปกรณ์ทดแทน ต้องเป็นยี่ห้อ รุ่น เช่นเดียวกับของเดิมหรือรุ่นใหม่ที่ผลิตทดแทนซึ่งมีคุณสมบัติเช่นเดิมหรือดีกว่า

4.5.7 กรณีเกิดอุบัติ เหตุสุดวิสัยจากภัยพิบัติ หรือเหตุอื่นใดซึ่งมิใช่เกิดจากความผิดหรือความบกพร่องของผู้ให้บริการ เป็นเหตุให้เกิดข้อขัดข้องหรือการบริการต้องหยุดชะงักลง เมื่อได้รับแจ้งเหตุจากเจ้าหน้าที่ผู้รับผิดชอบแล้ว ต้องให้ความร่วมมือในการเข้าตรวจสอบและซ่อมแซมแก้ไข โดยจะต้องทำการซ่อมแซมแก้ไข หรือการจัดให้มีโครงข่ายสื่อสารสำรองเพื่อให้สามารถบริการได้โดยเร็ว ทั้งนี้ อย่างช้าต้องไม่เกิน 24 ชั่วโมง หรือภายในวันเวลาที่จะกำหนดตามความยากง่ายของเหตุดังกล่าว เพื่อให้สามารถบริการอินเทอร์เน็ตความเร็วสูงกลับมาใช้งานได้ตามปกติ กรณีเช่นนี้ถือเป็นกรณียกเว้นข้อกำหนดระดับการให้บริการ (SLA) ดังกล่าวข้างต้น

1..... 2..... 3..... 4..... 5.....
6..... 7..... 8..... 9..... 10.....
11..... 12..... 13..... 14..... 15.....
16..... 17.....

4.6 ประสิทธิภาพรวมของการให้บริการ

4.6.1 เพื่อประสิทธิภาพการการให้บริการอินเทอร์เน็ตความเร็วสูง (Broadband Internet Service) ได้อย่างต่อเนื่องด้วยคุณภาพประสิทธิภาพการบริการตลอดระยะเวลาบริการผู้ใช้บริการจะประเมินผลภาพรวมประสิทธิภาพการใช้งานเดือนละครั้ง โดยยอมรับให้มีเวลาขัดข้องสะสมรวมของบริการอินเทอร์เน็ตความเร็วสูง (High Service Level) ตามข้อ 4.5.6 (3) ไม่เกิน 6 ชั่วโมงต่อเดือนต่อจุดบริการ นับแต่เวลาได้ทราบผลการวิเคราะห์ข้อขัดข้อง คิดเป็นความสามารถใช้งานเชื่อมต่อสัญญาอินเทอร์เน็ตได้ไม่ต่ำกว่า 99.0% ต่อเดือน (% available service = 99.0) ทั้งนี้ ไม่รวมเหตุเสียเนื่องจากอุปกรณ์ปลายทางหรือเหตุอื่นที่ไม่เกี่ยวเนื่องกับโครงข่าย โดยมีสูตรการคำนวณ ดังนี้

$$\text{Service Availability} = \frac{[(\text{Total operational minutes} - \text{Total minutes of service downtime}) \times 100\%]}{\text{Total operational minutes}}$$

4.7 การรายงานผลการดำเนินงานจัดให้มีบริการ

ผู้ให้บริการมีหน้าที่ต้องจัดทำรายงานจำนวนผู้ขอใช้บริการอินเทอร์เน็ตความเร็วสูงที่ไม่ใช่หน่วยงานเป้าหมายที่กำหนด ที่สมัครเข้าใช้บริการและ ยังใช้บริการอยู่ (Active Subscribers) แยกที่เป็นพื้นที่เป้าหมายของโครงการฯ โดยให้รวมถึงผู้ขอใช้บริการประเภทครัวเรือน องค์กร บริษัท ร้านค้า ในพื้นที่ดังกล่าว พร้อมทั้งรายงานสรุปใบแจ้งหนี้ (Billing) ของการใช้บริการ เสนอ ผู้ใช้บริการทุก 3 เดือน

4.8 ผู้ให้บริการจะต้องอนุญาตให้ผู้ตรวจสอบทางเทคนิค จากระบบตรวจสอบฯ หรือผู้ใช้บริการขอข้อมูลของรายงานได้ตามความเหมาะสม เช่น

(1) ข้อมูลการใช้งานแบนด์วิดท์ (Bandwidth)
(2) ข้อมูลคุณภาพของการให้บริการเครือข่าย
(3) ข้อมูลปริมาณข้อมูลที่ให้แก่ผู้ใช้บริการ

4.9 ผู้ให้บริการต้องเป็นผู้รับผิดชอบค่าสาธารณูปโภคที่เกิดจากการบริการทุกประเภท เช่น ค่าไฟ ค่าน้ำ ค่ามิเตอร์ ค่าขยายเขตไฟฟ้าหรือประปา ฯลฯ รวมทั้งค่าธรรมเนียมในการขอใช้ ขอติดตั้ง ที่พึงต้องจ่ายให้กับหน่วยงานรัฐวิสาหกิจ หรือภาคเอกชน (ถ้ามี)

4.10 การดำเนินงานหลังจากครบระยะเวลาการให้บริการ

เมื่อครบกำหนดระยะเวลาบริการแล้ว ผู้ให้บริการต้องส่งมอบอุปกรณ์ทั้งหมด (ยกเว้นอุปกรณ์ส่วนที่เป็นสิทธิ์การใช้งาน (License Users)) ให้ผู้ใช้บริการหรือหน่วยงานกลางที่อาจจัดตั้งขึ้นเพื่อรับมอบอุปกรณ์ โดยผู้ให้บริการต้องดำเนินงานเพื่อการส่งมอบตามลำดับ ดังนี้

4.10.1 สำรวจสภาพของอุปกรณ์พร้อมทั้งจัดทำบัญชีรายการอุปกรณ์ที่คงให้บริการอยู่จริง โดยจำแนกเป็นรายการอุปกรณ์ จุดบริการ สถานที่บริการ สำหรับอุปกรณ์ที่เป็นประเภทเครื่องคอมพิวเตอร์ อุปกรณ์เครือข่าย ให้จัดทำรายละเอียดยี่ห้อ รุ่นและ Serial Number ทั้งนี้ ให้สำรวจสภาพและจัดทำบัญชีรายการอุปกรณ์จำแนกตามบริการแต่ละประเภท ส่งมอบให้ผู้ใช้บริการภายใน 60 วันนับถัดจากวันครบกำหนดระยะเวลาบริการ

4.10.2 หากในระหว่างผลการสำรวจสภาพของอุปกรณ์พบว่า มีความชำรุดขัดข้องไม่สามารถใช้งานได้ตามปกติ ให้ถือว่าผู้ให้บริการยังคงมีความรับผิดชอบในการบำรุงรักษาซ่อมแซมแก้ไขตามข้อกำหนดการบำรุงรักษาในข้อ 4.5 โดยสภาพของอุปกรณ์ของบริการแต่ละประเภทต้องมีสภาพพร้อมใช้งานได้ต่อไป ณ วันส่งมอบ

4.10.3 ผู้ใช้บริการสงวนสิทธิ์ในการตรวจสอบสภาพของอุปกรณ์ และคัดเลือกเพื่อรับมอบไว้เฉพาะอุปกรณ์ของแต่ละบริการบางส่วน หรือทั้งหมด หรือไม่รับมอบเลย โดยคำนึงถึงสภาพของอุปกรณ์ อายุการใช้งาน คุณภาพประสิทธิภาพและความคุ้มค่าในการใช้งาน เทคโนโลยีที่เปลี่ยนแปลงหรือพัฒนาไป ทั้งนี้ เพื่อประโยชน์สูงสุดของผู้ใช้บริการในการจัดให้มีบริการสัญญาณอินเทอร์เน็ตความเร็วสูง (Broadband Internet Service) หรือเพื่อประโยชน์แก่หน่วยงานกลางที่จะเป็นผู้รับมอบและรับผิดชอบในการให้บริการตามโครงการต่อไป

4.10.4 ในกรณีมีความจำเป็นเพื่อประโยชน์ของผู้ใช้บริการในการจัดให้มีบริการสัญญาณอินเทอร์เน็ตความเร็วสูง (Broadband Internet Service) ผู้ใช้บริการผู้ใช้บริการหรือหน่วยงานกลางผู้รับผิดชอบ อาจพิจารณาให้ผู้ให้บริการดำเนินงานบริการต่อเนื่องต่อไป ซึ่งจะต้องมีการเจรจาตกลงในรายละเอียดเงื่อนไขการบริการ อัตราค่าบริการ และระยะเวลาการให้บริการต่อเนื่อง โดยต้องปฏิบัติตามระเบียบกฎหมายที่เกี่ยวข้องโดยครบถ้วนต่อไป

5. ระยะเวลาดำเนินงาน

ผู้ให้บริการเริ่มดำเนินงานโครงการจัดให้มีบริการอินเทอร์เน็ตความเร็วสูง (Broadband Internet Service) ในหมู่บ้านพื้นที่ชายขอบ โดยมีระยะเวลาดำเนินงานแยกเป็น 3 ระยะ ดังนี้

5.1 **ระยะที่ 1**

5.1.1 ดำเนินการจัดให้มีบริการสัญญาณอินเทอร์เน็ตความเร็วสูง (Broadband Internet Service) และเปิดให้มีบริการประเภทที่ 2 บริการอินเทอร์เน็ตความเร็วสูงสาธารณะ (WiFi) จำนวนร้อยละ 15 ของจำนวนหมู่บ้านพื้นที่ชายขอบในพื้นที่โครงการ ภายใน 180 วัน นับถัดจากวันลงนามในสัญญาบริการ

5.1.2 ดำเนินการจัดให้มีบริการสัญญาณอินเทอร์เน็ตความเร็วสูง (Broadband Internet Service) และเปิดให้มีบริการประเภทที่ 2 บริการอินเทอร์เน็ตความเร็วสูงสาธารณะ (WiFi) จำนวนรวมร้อยละ 60 ของจำนวนหมู่บ้านพื้นที่ชายขอบในพื้นที่โครงการ ภายใน 240 วัน นับถัดจากวันลงนามในสัญญาบริการ

5.1.3 ดำเนินการจัดให้บริการสัญญาณอินเทอร์เน็ตความเร็วสูง (Broadband Internet Service) และเปิดให้มีบริการครบทุกประเภทบริการ ในหมู่บ้านพื้นที่ชายขอบของโครงการ ภายใน 365 วัน นับถัดจากวันลงนามในสัญญา

5.2 **ระยะที่ 2** ดำเนินการให้บริการด้วยระดับคุณภาพการให้บริการตามที่กำหนดในขอบเขตของงาน (Terms of Reference : TOR) นับถัดจากวันที่ผู้ใช้บริการได้ตรวจรับรองความพร้อมในการเปิดให้บริการอินเทอร์เน็ตความเร็วสูง (Broadband Internet Service) ครบถ้วนทุกประเภทบริการ (ระยะที่ 2) ต่อเนื่องเป็นระยะเวลา 5 ปี (60 เดือน) ทั้งนี้ กรณีวันที่ผู้ให้บริการส่งมอบครบถ้วนและหรือวันที่ผู้ให้บริการได้ตรวจรับรองความพร้อมในการเปิดให้บริการอยู่ระหว่างเดือน ให้นับวันที่ 1 ของเดือนถัดไปวันวันเริ่มต้นการให้บริการระยะที่ 2

5.3 **ระยะที่ 3** ดำเนินการเพื่อการส่งมอบอุปกรณ์บริการหลังครบระยะเวลาการให้บริการ โดยต้องทำการสำรวจและจัดทำบัญชีรายการอุปกรณ์ให้ครบถ้วนตามข้อ 4.10 ส่งมอบให้ผู้ใช้บริการหรือหน่วยงานผู้รับผิดชอบ ภายใน 60 วันนับถัดจากวันครบกำหนดระยะเวลาการบริการระยะที่ 2 ตามข้อ 5.2

6. ระยะเวลาการส่งมอบบริการ

ผู้ให้บริการจะต้องส่งมอบบริการอินเทอร์เน็ตความเร็วสูง (Broadband Internet Service) ในหมู่บ้านพื้นที่ชายขอบของโครงการ โดยจำแนกการส่งมอบบริการตามระยะเวลาดำเนินงาน ประกอบด้วย

6.1 ส่งมอบความพร้อมให้บริการสัญญาณอินเทอร์เน็ตความเร็วสูง ระยะที่ 1 ตามข้อ 5.1 โดยจำแนกบริการที่ต้องส่งมอบเป็น 3 งวด ดังนี้

งวด	บริการที่ต้องส่งมอบ	ระยะเวลา
1	ส่งมอบความพร้อมการจัดให้มีบริการสัญญาณอินเทอร์เน็ตความเร็วสูง (Broadband Internet Service) ประเภทที่ 1 และ 2.1 บริการอินเทอร์เน็ตความเร็วสูงสาธารณะ (WiFi) จำนวนร้อยละ 15 ของจำนวนหมู่บ้านพื้นที่ชายขอบของโครงการ (ข้อ 5.1 ระยะที่ 1 ข้อย่อย 5.1.1)	150 วัน นับถัดจากวันลงนามในสัญญา
2	ส่งมอบความพร้อมการจัดให้มีบริการสัญญาณอินเทอร์เน็ตความเร็วสูง (Broadband Internet Service) ประเภทที่ 1 และ 2.1 บริการอินเทอร์เน็ตความเร็วสูงสาธารณะ (WiFi) จำนวนร้อยละ 60 ของจำนวนหมู่บ้านพื้นที่ชายขอบของโครงการ (ข้อ 5.1 ระยะที่ 1 ข้อย่อย 5.1.2)	240 วัน นับถัดจากวันลงนามในสัญญา
3	ส่งมอบความพร้อมการจัดให้บริการสัญญาณอินเทอร์เน็ตความเร็วสูง (Broadband Internet Service) และเปิดให้มีบริการครบทุกประเภทบริการ ในหมู่บ้านพื้นที่ชายขอบของ (ข้อ 5.1 ระยะที่ 1 ข้อย่อย 5.1.3)	ภายใน 365 วัน นับถัดจากวันลงนามในสัญญา

ทั้งนี้ การส่งมอบการจัดให้มีบริการสัญญาณอินเทอร์เน็ตความเร็วสูง (Broadband Internet Service) **ระยะที่ 1** ตามข้อ 5.1 ผู้ให้บริการต้องจัดรายงานประกอบการส่งมอบบริการ แสดงรายละเอียดการดำเนินงานอย่างน้อย ดังนี้

(1) แบบและหรือแผนผังการจัดทำโครงข่ายสื่อสาร (As-Built) งานให้บริการทุกประเภท อาทิ เช่น แบบหรือผังการเดินโครงข่ายสื่อสาร แบบติดตั้งจุดบริการ โครงสร้าง แบบการจัดทำศูนย์บริการอินเทอร์เน็ต (USO Net)

(2) จุดและพิกัดตำแหน่งติดตั้งจริงของจุดบริการ พร้อมภาพถ่ายแสดงจุดหรือสถานที่ติดตั้ง จำแนกตามประเภทบริการ

1..... 2..... 3..... 4..... 5.....
6..... 7..... 8..... 9..... 10.....
11..... 12..... 13..... 14..... 15.....
16..... 17.....

(3) บัญชีรายการอุปกรณ์แต่ละจุดติดตั้ง จำแนกตามประเภทบริการ

(4) รายงานผลการทดสอบความพร้อมก่อนเปิดให้บริการ จำแนกตามประเภทบริการ

(5) รายละเอียดบุคลากรในการบริหารจัดการศูนย์ USO Net สำหรับบริการประเภทที่ 3

(6) แผนงานบริหารจัดการ การบริการและการบำรุงรักษา

(7) อื่น ๆ (ถ้ามี)

โดยจัดทำเป็นเอกสารรายงาน (Hard Copy) จำนวน 15 ชุด และสำเนาในรูปแบบอิเล็กทรอนิกส์ (Soft Copy) อีกจำนวน 1 ชุด

6.2 ส่งมอบบริการสัญญาณอินเทอร์เน็ตความเร็วสูง ระยะที่ 2 ตามข้อ 5.2 หลังจากวันที่ผู้ใช้บริการได้รับมอบตามข้อ 5.1 และผู้ให้บริการจัดให้มีบริการครบทุกประเภทโดยจำแนกบริการที่ต้องส่งมอบเป็น 10 งวด ดังนี้

งวด	บริการที่ต้องส่งมอบ	ระยะเวลา
1	ส่งมอบบริการอินเทอร์เน็ตความเร็วสูง (Broadband Internet Service ทุกประเภทบริการ	ครบ 6 เดือน
2	ส่งมอบบริการอินเทอร์เน็ตความเร็วสูง (Broadband Internet Service ทุกประเภทบริการ	ครบ 12 เดือน
3	ส่งมอบบริการอินเทอร์เน็ตความเร็วสูง (Broadband Internet Service ทุกประเภทบริการ	ครบ 18 เดือน
4	ส่งมอบบริการอินเทอร์เน็ตความเร็วสูง (Broadband Internet Service ทุกประเภทบริการ	ครบ 24 เดือน
5	ส่งมอบบริการอินเทอร์เน็ตความเร็วสูง (Broadband Internet Service ทุกประเภทบริการ	ครบ 30 เดือน
6	ส่งมอบบริการอินเทอร์เน็ตความเร็วสูง (Broadband Internet Service ทุกประเภทบริการ	ครบ 36 เดือน
7	ส่งมอบบริการอินเทอร์เน็ตความเร็วสูง (Broadband Internet Service ทุกประเภทบริการ	ครบ 42 เดือน
8	ส่งมอบบริการอินเทอร์เน็ตความเร็วสูง (Broadband Internet Service ทุกประเภทบริการ	ครบ 48 เดือน
9	ส่งมอบบริการอินเทอร์เน็ตความเร็วสูง (Broadband Internet Service ทุกประเภทบริการ	ครบ 54 เดือน
10	ส่งมอบบริการอินเทอร์เน็ตความเร็วสูง (Broadband Internet Service ทุกประเภทบริการ	ครบ 60 เดือน

1..... 2..... 3..... 4..... 5.....
6..... 7..... 8..... 9..... 10.....
11..... 12..... 13..... 14..... 15.....
16..... 17.....

ทั้งนี้ การส่งมอบการจัดให้มีบริการสัญญาณอินเทอร์เน็ตความเร็วสูง (Broadband Internet Service) ตามข้อ 4.2 ผู้ให้บริการต้องจัดรายงานประกอบการส่งมอบบริการ แสดงรายละเอียดการดำเนินงานอย่างน้อย ดังนี้ การส่งมอบงานงวดที่ 3 ถึงงวดสุดท้าย ให้จัดทำในรูปแบบรายงานทั้งแบบรูปเล่มและรายงานอิเล็กทรอนิกส์ จำนวน 15 ชุด ที่ประกอบด้วยรายละเอียด อย่างน้อย ดังต่อไปนี้

(1) รายงานสรุปผลการให้บริหารจัดการตามข้อ 4.4 ในรอบ 6 เดือน จำแนกตามบริการแต่ละประเภท

(2) รายงานสรุปผลการให้บริการบำรุงรักษาเพื่อป้องกัน (Preventive Maintenance) ตามข้อ 4.5.5 ตามรอบระยะเวลาการให้บริการ พร้อมสรุปรายการเปลี่ยนทดแทนวัสดุอะไหล่ของอุปกรณ์ โดยจำแนกตามบริการแต่ละประเภท

(3) รายงานสรุปผลการให้บริการบำรุงรักษาซ่อมแซมแก้ไข (Corrective Maintenance) ตามข้อ 4.5.6 ตามข้อกำหนดระดับการให้บริการ (Service Level Agreement : SLA) แจกแจงตามรายงานการแจ้งข้อขัดข้อง เวลาที่ใช้ไปในการซ่อมแซมแก้ไข รวมถึงรายการเปลี่ยนวัสดุ อะไหล่หรือการเปลี่ยนทดแทนอุปกรณ์ที่ชำรุด โดยจำแนกตามบริการแต่ละประเภท

(4) รายงานสรุปคุณภาพประสิทธิภาพการบริการตามข้อ 4.5.7 เพื่อประเมินคุณภาพการบริการและการคำนวณค่าปรับ (ถ้ามี)

โดยจัดทำเป็นเอกสารรายงาน (Hard Copy) จำนวน 15 ชุด และสำเนาในรูปแบบอิเล็กทรอนิกส์ (Soft Copy) อีกจำนวน 1 ชุด

6.3 ส่งมอบอุปกรณ์บริการสัญญาณอินเทอร์เน็ตความเร็วสูง ระยะที่ 3 ตามข้อ 5.3 ภายใน 60 วัน นับถัดจากวันครบกำหนดระยะเวลาการให้บริการส่วนที่ 2 โดยจัดทำเป็นเอกสารรายงาน (Hard Copy) จำนวน 15 ชุด และสำเนาในรูปแบบอิเล็กทรอนิกส์ (Soft Copy) อีกจำนวน 1 ชุด

7. วงเงินในการจัดหาบริการ

การจัดให้มีบริการอินเทอร์เน็ตความเร็วสูง (Broadband Internet Service) ตามขอบเขตของงาน (Terms of Reference : TOR) นี้ เป็นโครงการหมู่บ้านในพื้นที่ชายขอบ (Zone C+) **กลุ่มที่ 5 (ภาคใต้-เสี่ยงภัย) ส่วนที่ 1** ภายใต้โครงการจัดให้มีสัญญาโทรศัพท์เคลื่อนที่และบริการอินเทอร์เน็ตความเร็วสูงในพื้นที่ชายขอบ ประมาณวงเงินค่าบริการซึ่งครอบคลุมการจัดหาและติดตั้งอุปกรณ์ การทดสอบความพร้อมก่อนให้บริการ 1 ปี และการบริการจัดการ การบำรุงรักษา และอื่น ๆ หลังจากพร้อมให้บริการแล้วต่อเนื่องตลอดระยะเวลาดำเนินงาน 5 ปี รวมเป็นวงเงินทั้งสิ้น **158,540,000.- บาท (หนึ่งร้อยห้าสิบแปดล้านห้าแสนสี่หมื่นบาทถ้วน)** ซึ่งรวมภาษีมูลค่าเพิ่ม และค่าใช้จ่ายทั้งปวงไว้แล้ว โดยใช้เงินกองทุนวิจัยและพัฒนากิจการกระจายเสียง กิจการโทรทัศน์ และกิจการโทรคมนาคมเพื่อประโยชน์สาธารณะ (กองทุน USO)

8. การจ่ายเงินค่าบริการ

8.1 ผู้ใช้บริการจะจ่ายค่าบริการจัดให้มีบริการสัญญาณอินเทอร์เน็ตความเร็วสูง (Broadband Internet Service) เป็นงวดตามงวดงานการส่งมอบตาม ข้อ 6 รวม 14 งวด ดังนี้

งวดที่	วงเงินค่าบริการ	เงื่อนไขการจ่าย
1	ร้อยละ 5 ของค่าบริการตามสัญญา	เมื่อส่งมอบงานบริการ **ระยะที่ 1 งวดที่ 1** และคณะกรรมการตรวจรับงานบริการ ได้ดำเนินการตรวจรับเรียบร้อยแล้ว
2	ร้อยละ 10 ของค่าบริการตามสัญญา	เมื่อส่งมอบงานบริการ **ระยะที่ 1 งวดที่ 2** และคณะกรรมการตรวจรับงานบริการ ได้ดำเนินการตรวจรับเรียบร้อยแล้ว
3	ร้อยละ 25 ของค่าบริการตามสัญญา	เมื่อส่งมอบงานบริการ **ระยะที่ 1 งวดที่ 3** และคณะกรรมการตรวจรับงานบริการ ได้ดำเนินการตรวจรับเรียบร้อยแล้ว
4	ร้อยละ 5 ของค่าบริการตามสัญญา	เมื่อส่งมอบงานบริการ **ระยะที่ 2 งวดที่ 1** และคณะกรรมการตรวจรับงานบริการ ได้ดำเนินการตรวจรับเรียบร้อยแล้ว
5	ร้อยละ 5 ของค่าบริการตามสัญญา	เมื่อส่งมอบงานบริการ **ระยะที่ 2 งวดที่ 2** และคณะกรรมการตรวจรับงานบริการ ได้ดำเนินการตรวจรับเรียบร้อยแล้ว

1..... 2..... 3..... 4..... 5.....
6..... 7..... 8..... 9..... 10.....
11..... 12..... 13..... 14..... 15.....
16..... 17.....

งวดที่	วงเงินค่าบริการ	เงื่อนไขการจ่าย
6	ร้อยละ 5 ของค่าบริการตามสัญญา	เมื่อส่งมอบงานบริการ **ระยะที่ 2 งวดที่ 3** และคณะกรรมการตรวจรับงานบริการ ได้ดำเนินการตรวจรับเรียบร้อยแล้ว
7	ร้อยละ 5 ของค่าบริการตามสัญญา	เมื่อส่งมอบงานบริการ **ระยะที่ 2 งวดที่ 4** และคณะกรรมการตรวจรับงานบริการ ได้ดำเนินการตรวจรับเรียบร้อยแล้ว
8	ร้อยละ 5 ของค่าบริการตามสัญญา	เมื่อส่งมอบงานบริการ **ระยะที่ 2 งวดที่ 5** และคณะกรรมการตรวจรับงานบริการ ได้ดำเนินการตรวจรับเรียบร้อยแล้ว
9	ร้อยละ 5 ของค่าบริการตามสัญญา	เมื่อส่งมอบงานบริการ **ระยะที่ 2 งวดที่ 6** และคณะกรรมการตรวจรับงานบริการ ได้ดำเนินการตรวจรับเรียบร้อยแล้ว
10	ร้อยละ 5 ของค่าบริการตามสัญญา	เมื่อส่งมอบงานบริการ **ระยะที่ 2 งวดที่ 7** และคณะกรรมการตรวจรับงานบริการ ได้ดำเนินการตรวจรับเรียบร้อยแล้ว
11	ร้อยละ 5 ของค่าบริการตามสัญญา	เมื่อส่งมอบงานบริการ **ระยะที่ 2 งวดที่ 8** และคณะกรรมการตรวจรับงานบริการ ได้ดำเนินการตรวจรับเรียบร้อยแล้ว
12	ร้อยละ 5 ของค่าบริการตามสัญญา	เมื่อส่งมอบงานบริการ **ระยะที่ 2 งวดที่ 9** และคณะกรรมการตรวจรับงานบริการ ได้ดำเนินการตรวจรับเรียบร้อยแล้ว
13	ร้อยละ 5 ของค่าบริการตามสัญญา	เมื่อส่งมอบงานบริการ **ระยะที่ 2 งวดที่ 10** และคณะกรรมการตรวจรับงานบริการ ได้ดำเนินการตรวจรับเรียบร้อยแล้ว
14	ร้อยละ 10 ของค่าบริการตามสัญญา	เมื่อส่งมอบงานบริการ **ระยะที่ 3** และคณะกรรมการตรวจรับงานบริการ ได้ดำเนินการตรวจรับเรียบร้อยแล้ว

8.2 ผู้ให้บริการมีสิทธิขอรับเงินล่วงหน้าได้ไม่เกินร้อยละ 5 ของค่าบริการตามสัญญา โดยต้องวางหลักประกันการรับเงินล่วงหน้าเป็นหนังสือค้ำประกันของธนาคารภายในประเทศตามแบบที่กำหนดในเอกสารประกวดราคา หรือพันธบัตรรัฐบาลไทย มีมูลค่าเต็มวงเงินล่วงหน้าที่ขอรับ เพื่อเป็นหลักประกันการชำระคืนเงินล่วงหน้า ก่อนการรรับเงินล่วงหน้านั้น โดยผู้ให้บริการจะต้องปฏิบัติตามเงื่อนไขอันเกี่ยวกับการใช้จ่ายและการใช้คืนเงินค่าตอบแทนจากการจัดให้มีบริการล่วงหน้านั้น ดังต่อไปนี้

8.2.1 ผู้ให้บริการตกลงใช้เงินล่วงหน้านั้น เพื่อเป็นค่าใช้จ่ายในการปฏิบัติงานตามสัญญาเท่านั้น หากผู้ให้บริการใช้จ่ายเงินล่วงหน้า หรือส่วนใดส่วนหนึ่งของเงินค่าจ้างบริการล่วงหน้านั้นในทางอื่น ผู้ใช้บริการอาจเรียกเงินค่าล่วงหน้าคืนจากผู้ให้บริการ หรือบังคับแก่หลักประกันการปฏิบัติตามสัญญาได้ทันที

8.2.2 เมื่อใช้บริการเรียกร้อง ผู้ให้บริการต้องแสดงหลักฐานการใช้จ่ายเงินค่าจ้างล่วงหน้าเพื่อพิสูจน์ว่า ได้เป็นไปตามข้อ 8.2.1 ภายในกำหนด 15 วัน นับถัดจากวัน ได้รับแจ้งจากผู้ใช้บริการหากผู้ให้บริการไม่อาจแสดงหลักฐานดังกล่าว ภายในกำหนด 15 วันผู้ใช้บริการอาจเรียกเงินค่าจ้างล่วงหน้าคืนจากผู้ให้บริการ หรือบังคับแก่หลักประกันการรับเงินค่าจ้างล่วงหน้าได้ทันที

8.2.3 เงินจำนวนใด ๆ ก็ตามที่ผู้ใช้บริการจะต้องจ่ายให้แก่ผู้ให้บริการเพื่อชำระหนี้ หรือเพื่อชดใช้ความรับผิดต่าง ๆ ตามสัญญาผู้ใช้บริการจะหักเอาจากเงินค่าจ้างงวดที่จะจ่ายให้แก่ผู้ให้บริการ ก่อนที่จะหักชดใช้คืนเงินค่าจ้างล่วงหน้า

8.2.4 ในกรณีที่มีการบอกเลิกสัญญา หากเงินค่าจ้างล่วงหน้าที่เหลือเกินกว่าจำนวนเงินที่ผู้ให้บริการจะได้รับหลังจากหักชดใช้ในกรณีอื่นแล้ว ผู้ให้บริการจะต้องจ่ายคืนเงินจำนวนที่เหลือนั้นให้แก่ผู้ใช้บริการภายใน 7 วัน นับถัดจากวัน ได้รับแจ้งเป็นหนังสือจากผู้ใช้บริการ

8.2.5 ผู้ใช้บริการจะหักค่าบริการที่ต้องจ่ายในงวดที่ 1 ถึงงวดที่ 3 ตามข้อ 8.1 คืนเงินล่วงหน้าตามสัดส่วนของค่าบริการที่ต้องจ่ายแต่ละงวดจนครบตามจำนวนเงินล่วงหน้าที่รับไป และเมื่อผู้ใช้บริการได้หักคืนเงินค่าบริการคืนเงินล่วงหน้าครบถ้วนแล้ว จะคืนหลักประกันเงินล่วงหน้าให้แก่ผู้ให้บริการต่อไปการปรับคุณภาพและประสิทธิภาพการให้บริการ

ผู้ให้บริการจะต้องดำเนินการจัดให้มีบริการอินเทอร์เน็ตความเร็วสูง (Broadband Internet Service) ภายในระยะเวลาที่กำหนด รวมทั้งควบคุมคุณภาพการบริการและปรับปรุงแก้ไขข้อขัดข้องของระบบเครือข่ายตามระดับการให้บริการ (Service Level) ที่กำหนด หากการบริการไม่เป็นไปตามข้อกำหนดดังกล่าว จะต้องยินยอมให้ผู้ใช้บริการปรับคุณภาพและประสิทธิภาพการให้บริการ ดังนี้

9.1 สำหรับการบริการ **ระยะที่ 1** หากผู้ให้บริการไม่สามารถจัดให้มีอุปกรณ์เพื่อบริการอินเทอร์เน็ตความเร็วสูงให้พร้อมใช้งานได้ภายในเวลาที่กำหนดตามระยะเวลาการส่งมอบแต่ละงวด อัตราค่าปรับเป็นรายวันในอัตราร้อยละ 0.2 ของมูลค่าบริการแต่ละงวด นับแต่วันครบกำหนดสัญญาจนถึงวันที่ผู้ให้บริการส่งมอบบริการครบถ้วนถูกต้อง

9.2 สำหรับการบริการ **ระยะที่ 2** หากผู้ให้บริการไม่บริการจัดการ การบำรุงรักษาและอื่น ๆ ให้เป็นไปตามที่กำหนดในขอบเขตขอบการดำเนินงาน ข้อ 4.4, 4.5 และ 4.6 มีอัตราค่าปรับ ดังนี้

(1) กรณีไม่บริหารจัดการบริการให้เป็นไปตามข้อ 4.4 อัตราค่าปรับเป็นรายวันในอัตราร้อยละ 0.01 ของค่าบริการรายงวด นับแต่วันที่ผู้ใช้บริการแจ้งให้ดำเนินการปรับปรุงแก้ไขจนถึงวันที่ผู้ให้บริการได้จัดการปรับปรุงแก้ไขครบถ้วน

(2) กรณีไม่บริการบำรุงรักษาป้องกัน (Preventive Maintenance : PM) ตามรอบระยะเวลาที่กำหนดข้อ 4.5.5 อัตราค่าปรับในอัตราร้อยละ 0.01 ของค่าบริการรายงวด นับแต่วันครบรอบจนถึงวันที่ให้บริการครบถ้วน

(3) กรณีไม่บริการซ่อมแซมแก้ไขข้อขัดข้อง (Corrective Maintenance : CM)ภายในกรอบเวลาตามข้อกำหนดข้อ 4.5.6 ระดับการให้บริการ (Service Level Agreement : SLA) ในแต่ละปัญหาข้อขัดข้อง อัตราค่าปรับชั่วโมงละ 5,000.- บาท เศษของชั่วโมงให้นับเป็น 1 ชั่วโมง

(4) กรณีการประเมินคุณภาพรายเดือนมีจำนวนชั่วโมงการขัดข้องของบริการเกินกว่าข้อกำหนดในข้อ 4.6 อัตราค่าปรับชั่วโมงละ 5,000.- บาท เศษของชั่วโมงให้นับเป็น 1 ชั่วโมง

ทั้งนี้ ค่าปรับตามข้อ 9.2 นี้ ผู้ใช้บริการจะหักจากค่าบริการที่ต้องจ่ายในแต่ละงวด เว้นแต่กรณีที่ผู้ใช้บริการยังไม่อาจพิจารณาข้อสรุปในอัตราค่าปรับได้ในงวดบริการนั้นผู้ใช้บริการจะพิจารณาให้ได้ข้อยุติและหักจากค่าบริการภายในรอบระยะเวลาบริการงวดถัดไป

9.3 สำหรับการบริการ **ระยะที่ 3** หากผู้ให้บริการเกี่ยวกับการส่งมอบให้เสร็จสิ้นภายในเวลาที่กำหนดในขอบเขตขอบการดำเนินงาน ข้อ 4.10 อัตราค่าปรับเป็นรายวันในอัตราร้อยละ 0.2 ของมูลค่าบริการงวดสุดท้าย นับแต่วันครบกำหนดสัญญาจนถึงวันที่ผู้ให้บริการส่งมอบครบถ้วนถูกต้อง

1..... 2..... 3..... 4..... 5.....
6..... 7..... 8..... 9..... 10.....
11..... 12..... 13..... 14..... 15.....
16..... 17.....

10. เงื่อนไขอื่น ๆ

10.1 ในกรณีที่มีความต้องการใช้งานอินเทอร์เน็ตจากหน่วยงาน หรือบุคคลอื่นที่อยู่อาศัยหรือประกอบกิจการที่มีที่ตั้งอยู่ในหมู่บ้านเป้าหมายตามข้อ 4.2.1 (อ้างอิงขอบเขตหมู่บ้านตามพิกัดของ ผู้ใช้บริการ) ซึ่งอยู่นอกเหนือจากเป้าหมายที่กำหนดไว้ในขอบเขตของงาน (TOR) ฉบับนี้ ผู้ให้บริการไม่สามารถปฏิเสธการให้บริการได้ และโดยอัตราค่าบริการในเชิงพาณิชย์ จะต้องกำหนดอัตราค่าบริการเป็นการเฉพาะในพื้นที่ดังกล่าว (การเชื่อมต่อแบบ Fix IP และ Dynamic IP) ซึ่งจะมีสูตรการคำนวณ คือ Retail Price[2] – X[3] โดยผู้ให้บริการต้องนำเสนอการคำนวณอัตราค่าบริการดังกล่าวมายังผู้ใช้บริการภายใน 90 วัน นับจากวันที่ลงนามในสัญญา ทั้งนี้ ผู้ใช้บริการจะประกาศให้ใช้อัตราค่าบริการดังกล่าวเป็นอัตราเดียวในทุกสัญญาของโครงการจัดให้มีบริการอินเทอร์เน็ตความเร็วสูงในพื้นที่ชายขอบ โดยจะพิจารณาการกำหนดอัตราค่าบริการสำหรับหน่วยงานหรือบุคคลอื่นที่อยู่อาศัยหรือประกอบกิจการที่มีที่ตั้งอยู่ในพื้นที่ดังกล่าว ทั้งนี้ราคาดังกล่าวนี้จะมีผลเป็นระยะเวลาอย่างน้อย 60 เดือนนับถัดจากวันที่ผู้ใช้บริการได้ตรวจรับรองความพร้อมในการเปิดให้บริการอินเทอร์เน็ตความเร็วสูง (Broadband Internet Service) ครบถ้วนทุกประเภทบริการ (ระยะที่ 2)

10.2 ผู้ให้บริการ จะต้องจัดให้มีอัตราค่าบริการพิเศษราคาพื้นฐาน “USO Internet Package” เพื่อให้ประชาชนที่อาศัยอยู่ในหมู่บ้านเป้าหมายตามข้อ 4.2.1 มีทางเลือกในเข้าถึงบริการอินเทอร์เน็ตในความเร็วต่ำกว่า 30/10 Mbps. ในรูปแบบการเชื่อมต่อเป็นแบบ Dynamic IP ทั้งนี้ กำหนดให้คิดค่าใช้จ่ายได้ไม่เกิน Mbps. ละ 10 บาท และหากอัตราค่าบริการอินเทอร์เน็ตต่อความเร็วที่ผู้ให้บริการเสนอขายเป็นการทั่วไปลดลงผู้ให้บริการต้องปรับเปลี่ยนความเร็วให้เหมาะสมและสอดคล้องกับอัตราค่าบริการ หรือปรับลดอัตราค่าบริการตามสัดส่วน

10.3 ในกรณีที่พิสูจน์ได้ว่าสายใยแก้วนำแสงในโครงข่ายของโครงการมีจำนวนว่างเพียงพอต่อการให้บริการ ผู้ให้บริการต้องยินยอมให้ผู้รับใบอนุญาตประกอบกิจการโทรคมนาคมรายอื่น (ที่มีความประสงค์) เช่าใช้หรือเชื่อมต่อสายใยแก้วนำแสงดังกล่าว และจะต้องได้รับการอนุญาตจากผู้ใช้บริการก่อนการดำเนินการ

---

2 Ratail Price หมายถึง ราคาตลาดของบริการอินเทอร์เน็ตความเร็วสูงทั่วไปในแต่ละแพคเกจ

3 x คือ ต้นทุนที่ประหยัดเนื่องจากไม่ต้องลงทุนสร้างโครงข่ายเอง สำนักงาน กสทช. สงวนสิทธิ์กำหนดอัตราค่าบริการเป็นอัตราเดียว

1..... 2..... 3..... 4..... 5.....
6..... 7..... 8..... 9..... 10.....
11..... 12..... 13..... 14..... 15.....
16..... 17.....

10.4 รายได้ที่เกิดขึ้นจากการประกอบกิจการโทรคมนาคม ตามข้อ 10.1 ถึง 10.3 ผู้ให้บริการมีหน้าที่ต้องนำส่งค่าธรรมเนียมใบอนุญาตประกอบกิจการโทรคมนาคม และจัดสรรรายได้ให้แก่กองทุนวิจัยและพัฒนากิจการกระจายเสียง กิจการโทรทัศน์ และกิจการโทรคมนาคมเพื่อประโยชน์สาธารณะ ตามกฎหมายว่าด้วยการประกอบกิจการโทรคมนาคม และตามกฎหมายว่าด้วยองค์กรจัดสรรคลื่นความถี่และกำกับการประกอบกิจการวิทยุกระจายเสียง วิทยุโทรทัศน์ และกิจการโทรคมนาคม และตามประกาศที่ กสทช. กำหนด

10.5 ผู้ประสงค์จะเสนอราคาจะต้องทำข้อตกลงคุณธรรม (Integrity Pact) ความร่วมมือป้องกันและต่อต้านการทุจริตในการจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐ ตามแบบและวิธีที่กำหนดในเอกสารการประกวดราคา ยื่นพร้อมเอกสารข้อเสนอทางเทคนิคในวันยื่นซองประกวดราคา ผู้ประสงค์จะเสนอราคาที่ไม่จัดทำข้อตกลงคุณธรรม ถือว่ายื่นเอกสารประกวดราคาไม่ครบถ้วนอันเป็นสาระสำคัญ ซึ่งคณะกรรมการประกวดราคาจะไม่รับพิจารณาข้อเสนอทางเทคนิคและไม่มีสิทธิเข้าร่วมเสนอราคาด้วยวิธีการทางอิเล็กทรอนิกส์

10.6 ผู้ประสงค์จะเสนอราคาต้องยื่นเอกสารข้อเสนอทางเทคนิค แจกแจงรายละเอียดองค์ประกอบของบริการแต่ละประเภท พร้อมแคตตาล็อก หรือเอกสารอ้างอิงซึ่งแสดงหรืออธิบายให้เห็นว่าอุปกรณ์มีรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ (Sepecification) เป็นไปตามข้อกำหนดหรือมีขีดความสามารถทำงานได้ตามข้อกำหนด และต้องจัดทำเอกสารการยอมรับตามข้อกำหนด (Statement of Compliance) โดยจัดทำตารางเปรียบเทียบรวมทั้งการอ้างอิงข้อกำหนดในขอบเขตงาน (TOR) กับรายละเอียดข้อเสนอของผู้ประสงค์จะเสนอราคา หากมีรายละเอียดใดที่แตกต่างหรือดีกว่าที่กำหนดให้อธิบายเพิ่มเติม

เอกสารข้อเสนอทางเทคนิคของผู้ประสงค์จะเสนอราคาทุกแผ่นให้จัดทำหรือพิมพ์หมายเลขหน้าเรียงลำดับ และลงชื่อโดยผู้มีอำนาจในการเสนอราคาในการประกวดราคาครั้งนี้ พร้อมประทับตรา (ถ้ามี) ทั้งนี้ เพื่อประโยชน์ในการตรวจสอบ การพิสูจน์ยืนยันความถูกต้อง ป้องกันข้อโต้แย้งกรณีเอกสารไม่ครบถ้วน ความขัดแย้งของเอกสาร หรือเกิดการสูญหาย ทั้งนี้ เพื่อความเป็นธรรมในการเสนอราคาของผู้ประสงค์จะเสนอราคาทุกราย

10.7 ผู้ประสงค์จะเสนอราคาที่เป็นผู้ชนะการประกวดราคาด้วยวิธีการทางอิเล็กทรอนิกส์ จะต้องทำรายละเอียดอัตราค่าบริการ (Break Down) ภายใน 5 วัน นับถัดจากวันที่ได้รับแจ้งว่าเป็นผู้ชนะการประกวดราคา โดยจำแนกตามชนิด ประเภทของอุปกรณ์ ราคาต่อหน่วย ราคารวม ของบริการแต่ละประเภทโดยละเอียด ตามตัวอย่างแบบฟอร์มที่กำหนดใน**ภาคผนวก 5** ทั้งนี้วงเงินรวมทั้งสิ้นจะต้องสอดคล้องกับวงเงินตามผลการประกวดราคา โดยต้องจัดทำรายละเอียดอัตราค่าบริการให้เสร็จและยื่นต่อคณะกรรมการประกวดราคาภายใน 5 วันนับถัดจากวันได้รับแจ้งจากคณะกรรมการประกวดราคา

11. ข้อสงวนสิทธิ์

11.1 ผู้ใช้บริการสงวนสิทธิ์การลงนามสัญญากับผู้ประสงค์เสนอราคาที่ได้รับการคัดเลือก ภายหลังจากที่ผู้ใช้บริการได้รับอนุมัติวงเงินจากคณะกรรมการกิจการกระจายเสียง กิจการโทรทัศน์ และกิจการโทรคมนาคมแห่งชาติ ในการดำเนินการแล้ว และอาจขอสงวนสิทธิ์ในการปรับลดหรือเปลี่ยนแปลงกรอบวงเงินค่าบริการให้สอดคล้องกับวงเงินที่ได้รับอนุมัติ

11.2 ผู้ใช้บริการสงวนสิทธิ์ในการเปลี่ยนแปลง เพิ่ม ลด รายการอุปกรณ์ สถานที่ติดตั้ง และหรือเนื้องานให้สอดคล้องกับข้อเท็จจริงของการจัดให้มีบริการที่เหมาะสม โดยการเปลี่ยนแปลงดังกล่าวจะใช้ราคาต่อหน่วยในสัญญาที่ได้ลงนามไว้กับผู้ใช้บริการเป็นฐานในการคำนวณเพื่อปรับเพิ่มหรือลดวงเงินในการจัดให้มีบริการดังกล่าว

1..... 2..... 3..... 4..... 5.....
6..... 7..... 8..... 9..... 10.....
11..... 12..... 13..... 14..... 15.....
16..... 17.....

ภาคผนวก

โครงการจัดให้มีสัญญาณโทรศัพท์เคลื่อนที่และบริการอินเทอร์เน็ตความเร็วสูงในพื้นที่ชายขอบ

หมู่บ้านในพื้นที่ชายขอบ (Zone C+)

กลุ่มที่ 5 (3 จังหวัดชายแดนภาคใต้ (รวม 4 อำเภอจังหวัดสงขลา))

ส่วนที่ 1 การจัดให้มีบริการอินเทอร์เน็ตความเร็วสูง (Broadband Internet Service)

1. นายก่อกิจ ด่านชัยวิจิตร .....
2. นายวเรศ บวรสิน .....
3. นายฉันทพัทธ์ ขำโคกกรวด .....
4. นางสาวสุภัทรา กฤตยาบาล .....
5. นายสุทธิศักดิ์ ตันตะโยธิน .....
6. นายสมศักดิ์ สิริพัฒนากุล .....
7. นางสาวจิตสถา ศรีประเสริฐสุข .....
8. นางสาวอรวรี เจริญพร .....
9. นายสมพร หลงปาน .....
10. นายพีระเชฏฐ์ พงษ์ศิริ .....
11. นายศุรวีร์ ไปรเวทย์ .....
12. นางสาววิไล เถื่อนทองแถว .....
13. นายปรัชพัฒน์ วงษ์เนติศิลป์ .....
14. นายสุปรีย์ เทียนทำนูล .....
15. นายณัฐชนน ศิริพงษ์สุรภา .....
16. นายปริญญา เทศบรรทัด .....
17. นายพิศล สุ่นกุล .....

สารบัญ

ภาคผนวก 1 ประเภทที่ 1 บริการโครงข่ายอินเทอร์เน็ตความเร็วสูง 2

ภาคผนวก 1.1 รายชื่อหมู่บ้านในพื้นเป้าหมาย 2
ภาคผนวก 1.2 สถานที่ติดตั้ง (ประเภท 1) 3
ภาคผนวก 1.3 รายการ และจำนวนอุปกรณ์ 4

ภาคผนวก 1.3.1 ระบบบริหารจัดการติดตั้งส่วนกลาง 4
ภาคผนวก 1.3.2 ชุดอุปกรณ์ Internet node (OLT) 4

ภาคผนวก 1.4 คุณสมบัติ และรายการอุปกรณ์ 5

ภาคผนวก 1.4.1 ระบบ OLT Network Management System 5
ภาคผนวก 1.4.2 อุปกรณ์ OLT 8 Ports (USO60-PHY-OLT-001) 7
ภาคผนวก 1.4.3 อุปกรณ์ป้องกันไฟฟ้ากระโชก Surge Protection Device (SPD) 10
ภาคผนวก 1.4.4 ชุดตู้ใส่อุปกรณ์ Internet node (OLT) 11
ภาคผนวก 1.4.5 ชุดอุปกรณ์ผลิตไฟฟ้าด้วยพลังงานแสงอาทิตย์สำหรับชุดอุปกรณ์ Internet node (Solar Cell) 12
ภาคผนวก 1.4.6 การติดตั้งแบบชุดอุปกรณ์ Internet node (ประเภท 1) 14
ภาคผนวก 1.4.7 เสาสำหรับติดตั้งชุดอุปกรณ์ Internet node 17
ภาคผนวก 1.4.8 อุปกรณ์ Aerial Straight Joint Closure (หัวต่อ) 19
ภาคผนวก 1.4.9 อุปกรณ์ Aerial Outdoor Splitter (ตู้พัก SDP) 20
ภาคผนวก 1.4.10 สายเคเบิลใยแก้วนำแสง (Optical Fiber Cable) 23
ภาคผนวก 1.4.11 สายกระจายใยแก้วนำแสง (Optical Fiber Drop Wire) 27
ภาคผนวก 1.4.12 อุปกรณ์ ONU 30
ภาคผนวก 1.4.13 อุปกรณ์ Fiber Distribution Frame (FDF) 31
ภาคผนวก 1.4.14 อุปกรณ์ CPE สำหรับ Satellite 32

ภาคผนวก 2 ประเภทที่ 2 บริการอินเทอร์เน็ตความเร็วสูงในพื้นที่ USO Network (ประเภทที่ 1) 34

ภาคผนวก 2.1 บริการอินเทอร์เน็ตความเร็วสูงสาธารณะ (Wi-Fi) ในหมู่บ้าน (ประเภท 2.1) 34

ภาคผนวก 2.1.1 สถานที่ติดตั้ง (ประเภท 2.1) 34
ภาคผนวก 2.1.2 รายการ และจำนวนอุปกรณ์ ชุดอุปกรณ์กระจายสัญญาณ WiFi หมู่บ้าน 35
ภาคผนวก 2.1.3 คุณสมบัติ และรายการอุปกรณ์ 35
ภาคผนวก 2.1.4 การติดตั้งแบบชุดอุปกรณ์กระจายสัญญาณ WiFi หมู่บ้าน (ประเภท 2.1) 42
ภาคผนวก 2.1.5 ชุดอุปกรณ์ผลิตไฟฟ้าด้วยพลังงานแสงอาทิตย์สำหรับชุดอุปกรณ์ WiFi (Solar Cell) 46

ภาคผนวก 2.1.6 เสาสำหรับติดตั้งชุดอุปกรณ์ WiFi 46

ภาคผนวก 2.2 บริการศูนย์อินเทอร์เน็ต (USO Net) ในโรงเรียน และเพื่อเชื่อมต่อบริการไปยังพื้นที่ที่ยังไม่มีบริการ (ประเภท 2.2) 49

ภาคผนวก 2.2.1 สถานที่ติดตั้ง (ประเภท 2.2) 49
ภาคผนวก 2.2.2 รายการ และจำนวนอุปกรณ์ในบริการศูนย์ USO Net ในโรงเรียน และเพื่อเชื่อมต่อบริการไปยังพื้นที่ที่ยังไม่มีบริการ (ประเภท 2.2) จำนวนต่อศูนย์ 50
ภาคผนวก 2.2.3 คุณสมบัติ และรายการอุปกรณ์ 51

ภาคผนวก 2.3 บริการอินเทอร์เน็ตความเร็วสูงสาธารณะ (Wi-Fi) โรงเรียน (ประเภท 2.3) 170

ภาคผนวก 2.3.1 สถานที่ติดตั้ง (ประเภท 2.3) 170
ภาคผนวก 2.3.2 รายการ และจำนวนอุปกรณ์ (ประเภท 2.3) 171
ภาคผนวก 2.3.3 คุณสมบัติ และรายการอุปกรณ์ 171
ภาคผนวก 2.3.4 การติดตั้งแบบชุดอุปกรณ์กระจายสัญญาณ WiFi โรงเรียน (ประเภท 2.3) 178
ภาคผนวก 2.3.5 ชุดอุปกรณ์ผลิตไฟฟ้าด้วยพลังงานแสงอาทิตย์สำหรับชุดอุปกรณ์ WiFi (Solar Cell) 181
ภาคผนวก 2.3.6 เสาสำหรับติดตั้งชุดอุปกรณ์ WiFi 181

ภาคผนวก 2.4 บริการอินเทอร์เน็ตความเร็วสูงสาธารณะ (WiFi) โรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพส่วนตำบล (รพ.สต.) (ประเภทที่ 2.4) 184

ภาคผนวก 2.4.1 สถานที่ติดตั้ง (ประเภทที่ 2.4) 184
ภาคผนวก 2.4.2 รายการ และจำนวนอุปกรณ์ (ประเภท 2.4) จำนวนต่อชุด 185
ภาคผนวก 2.4.3 คุณสมบัติ และรายการอุปกรณ์ 185
ภาคผนวก 2.4.4 การติดตั้งแบบชุดอุปกรณ์กระจายสัญญาณ WiFi รพ.สต. (ประเภท 2.4) 190
ภาคผนวก 2.4.5 ชุดอุปกรณ์ผลิตไฟฟ้าด้วยพลังงานแสงอาทิตย์สำหรับชุดอุปกรณ์ WiFi (Solar Cell) 193
ภาคผนวก 2.4.6 เสาสำหรับติดตั้งชุดอุปกรณ์ WiFi 193

ภาคผนวก 3 ประเภทที่ 3 บริการอินเทอร์เน็ตความเร็วสูง สำหรับหน่วยงานเป้าหมายในพื้นที่ที่มีโครงข่ายแต่ขาดแคลนบริการทั่วถึง หรือมีบริการแต่ไม่เพียงพอ 197

ภาคผนวก 3.1 บริการอินเทอร์เน็ตความเร็วสูงสาธารณะ (Wi-Fi) ในหมู่บ้าน 197

ภาคผนวก 3.1.1 สถานที่ติดตั้ง (ประเภท 3.1) 197
ภาคผนวก 3.1.2 รายการ และจำนวนอุปกรณ์ (ประเภท 3.1) 198
ภาคผนวก 3.1.3 คุณสมบัติ และรายการอุปกรณ์ (ประเภท 3.1) 198

ภาคผนวก 3.2 บริการศูนย์อินเทอร์เน็ต (USO Net) ในโรงเรียน และเพื่อเชื่อมต่อบริการไปยังพื้นที่ที่ยังไม่มีบริการ (ประเภท 3.2) 199

ภาคผนวก 3.2.1 สถานที่ติดตั้ง (ประเภท 3.2) 199
ภาคผนวก 3.2.2 รายการ และจำนวนอุปกรณ์ (ประเภท 3.2) 200
ภาคผนวก 3.2.3 คุณสมบัติ และรายการอุปกรณ์ (ประเภท 3.2) 200

ภาคผนวก 3.3 บริการอินเทอร์เน็ตความเร็วสูงสำหรับ โรงเรียน (ประเภท 3.3) 201

ภาคผนวก 3.3.1 สถานที่ติดตั้ง (ประเภท 3.3) 201
ภาคผนวก 3.3.2 รายการ และจำนวนอุปกรณ์ (ประเภท 3.3) 202
ภาคผนวก 3.3.3 คุณสมบัติ และรายการอุปกรณ์ (ประเภท 3.3) 202

ภาคผนวก 4 คุณภาพการให้บริการอินเทอร์เน็ตความเร็วสูง 204

ภาคผนวก 4.1 อินเทอร์เน็ตภาคพื้นดิน 204
ภาคผนวก 4.2 อินเทอร์เน็ตผ่านสัญญาณดาวเทียม 204

ภาคผนวก 4.2.1 คุณสมบัติทั่วไปของโครงข่ายดาวเทีย 204

ภาคผนวก 5 ข้อกำหนดการจ้างบริการสนับสนุนการปฏิบัติงานประจำศูนย์ USO Net 207

ภาคผนวก 5.1 หน้าที่ความรับผิดชอบ (Key Responsibilities) 207
ภาคผนวก 5.2 คุณสมบัติของผู้ปฏิบัติงาน (Job Specification) 210
ภาคผนวก 5.3 เงินเดือนและค่าตอบแทน 211

ภาคผนวก 1

ประเภทที่ 1 บริการโครงข่ายอินเทอร์เน็ตความเร็วสูง

ภาคผนวก 1 ประเภทที่ 1 บริการโครงข่ายอินเทอร์เน็ตความเร็วสูง

ภาคผนวก 1.1 รายชื่อหมู่บ้านในพื้นเป้าหมาย

ลำดับ	รหัสหมู่บ้าน	หมู่บ้าน	ตำบล	อำเภอ	จังหวัด	Network	ไฟฟ้า	lat หน้าหมู่บ้าน	long หน้าหมู่บ้าน
1	2045	หมู่ 4 ไอร์บือแต	ช้างเผือก	จะแนะ	นราธิวาส	FTTx	มี	6.049979	101.571437
2	2047	หมู่ 6 ไอร์บาลอ	ช้างเผือก	จะแนะ	นราธิวาส	FTTx	มี	6.002456	101.663029
3	2048	หมู่ 7 ช้างเผือก	ช้างเผือก	จะแนะ	นราธิวาส	FTTx	มี	6.019917	101.634225
4	2049	หมู่ 1 แซแบะ	นานาค	ตากใบ	นราธิวาส	FTTx	มี	6.115617	102.068559
5	2052	หมู่ 4 ไอร์สาเมาะ	โคกสะตอ	รือเสาะ	นราธิวาส	FTTx	มี	6.234345	101.472641
6	2053	หมู่ 8 บลูกาฮีเลตะวันตก	บาตง	รือเสาะ	นราธิวาส	FTTx	มี	6.357602	101.466874
7	2055	หมู่ 3 ตืองอ	ศรีบรรพต	ศรีสาคร	นราธิวาส	FTTx	มี	6.118406	101.564504
8	2057	หมู่ 5 ไอร์กือเนาะ	ศรีบรรพต	ศรีสาคร	นราธิวาส	FTTx	มี	6.158936	101.591467
9	2059	หมู่ 6 ไอร์กาแซ	ศรีสาคร	ศรีสาคร	นราธิวาส	FTTx	มี	6.102575	101.538476
10	2061	หมู่ 2 ภูเขาทอง	ภูเขาทอง	สุคิริน	นราธิวาส	FTTx	มี	5.802495	101.742171
11	2062	หมู่ 3 โตะโมะ	ภูเขาทอง	สุคิริน	นราธิวาส	FTTx	มี	5.812663	101.714368
12	2063	หมู่ 4 ไอกาเปาะ	ภูเขาทอง	สุคิริน	นราธิวาส	FTTx	มี	5.821242	101.709665
13	2067	หมู่ 8 สว.ใน	มาโมง	สุคิริน	นราธิวาส	FTTx	มี	5.876399	101.698154
14	2068	หมู่ 2 บารูกายาอิง	ร่มไทร	สุคิริน	นราธิวาส	FTTx	มี	6.049425	101.741303
15	2069	หมู่ 4 กูยิ	ร่มไทร	สุคิริน	นราธิวาส	FTTx	มี	6.062537	101.759292
16	2317	หมู่ 2 เจาะกะพ้อ	กะรุบี	กะพ้อ	ปัตตานี	FTTx	มี	6.551908	101.530035
17	2318	หมู่ 7 เจาะกะพ้อใน	กะรุบี	กะพ้อ	ปัตตานี	FTTx	มี	6.568423	101.539678
18	3052	หมู่ 3 หินลูกช้าง	บาละ	กาบัง	ยะลา	FTTx	มี	6.336727	101.065449
19	3053	หมู่ 7 คลองปุด	บาละ	กาบัง	ยะลา	FTTx	มี	6.331132	101.021477
20	3055	หมู่ 9 จุฬาภรณ์	แม่หวาด	ธารโต	ยะลา	SAT	มี	6.059591	101.399982
21	3065	หมู่ 5 แอแกง	เกะรอ	รามัน	ยะลา	FTTx	มี	6.581326	101.512111
22	3068	หมู่ 2 กำปงบือแน	ขะกวัะ	รามัน	ยะลา	FTTx	มี	6.501238	101.546287
23	3461	หมู่ 5 แกะแด	ธารคีรี	สะบ้าย้อย	สงขลา	SAT	มี	6.564428	101.024385
24	3465	หมู่ 4 แอและ	บาโหย	สะบ้าย้อย	สงขลา	SAT	มี	6.462868	100.957565
25	3466	หมู่ 5 คลองตาหา	บาโหย	สะบ้าย้อย	สงขลา	SAT	มี	6.439253	100.92784

ภาคผนวก 1.2 สถานที่ติดตั้ง (ประเภท 1)

no	OLT ID	OLT_LAT	OLT_LONG
1	137	5.820734	101.728491
2	138	5.876362	101.698493
3	139	5.986398	101.682955
4	140	6.030705	101.619027
5	141	6.05067	101.572541
6	142	6.056527	101.747325
7	143	6.045543	101.586327
8	144	6.115599	102.068614
9	145	6.139702	101.551128
10	146	6.234428	101.472956
11	147	6.357528	101.467341
12	148	6.373701	101.056867
13	149	6.376662	101.039258
14	150	6.47295	101.555269
15	151	6.559104	101.533066

ภาคผนวก 1.3 รายการ และจำนวนอุปกรณ์

ภาคผนวก 1.3.1 ระบบบริหารจัดการติดตั้งส่วนกลาง อย่างน้อยดังนี้

ลำดับ	หมายเลข	รายการ	จำนวน	หน่วย
1	USO60-PHY-NMS-001	ระบบ OLT Network Management System	1	ระบบ

ภาคผนวก 1.3.2 ชุดอุปกรณ์ Internet node (OLT) มีรายการอุปกรณ์ต่อชุด อย่างน้อย ดังนี้

ลำดับ	หมายเลข	รายการ	จำนวน	หน่วย
1	USO60-PHY-OLT-001	อุปกรณ์ OLT 8 Ports	1	เครื่อง
2	USO60-PHY-OUC-001	ชุดตู้ใส่อุปกรณ์ Internet node (OLT)	1	ชุด
3	USO60-PHY-ACS-001	อุปกรณ์ป้องกันไฟฟ้ากระโชก (SDP)	1	ตัว
4	USO60-PHY-FDF-001	อุปกรณ์ Fiber Distribution Frame (FDF)	1	อัน
5	USO60-PHY-SOC-001	อุปกรณ์รับสัญญาณอินเทอร์เน็ตความเร็วสูงผ่านดาวเทียม (CPE/Terminal) ในกรณีไม่สามารถเชื่อมต่อผ่านโครงข่ายภาคพื้นดิน	1	ชุด
6	USO60-PHY-OFC-001	Optical Fiber ADSS 12 Fibers	ตามที่กำหนด	กิโลเมตร
7	USO60-PHY-SPT-001	Aerial Outdoor Splitter (ตู้พัก SDP)	1	อัน
8	USO60-PHY-OUC-002	Aerial Straight Joint Closure (หัวต่อ)	1	อัน
9	USO60-PHY-FDW-001	Optical Fiber Drop Wire 2 Fibers	ตามที่กำหนด	กิโลเมตร
10	USO60-PHY-ONU-001	อุปกรณ์ ONU	1	เครื่อง
11	USO60-PHY-TOW-001	เสาสำหรับติดตั้งชุดตู้ใส่อุปกรณ์ Internet node (OLT)	ตามที่กำหนด	ต้น

ภาคผนวก 1.4 คุณสมบัติ และรายการอุปกรณ์

รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ (Specifications) และจำนวนอุปกรณ์ที่ติดตั้งทั้งหมดในแต่ละจุดติดตั้ง ประเภทที่ 1 บริการโครงข่ายอินเทอร์เน็ตความเร็วสูง โครงการจัดให้มีสัญญาณโทรศัพท์เคลื่อนที่และบริการอินเทอร์เน็ตความเร็วสูงในพื้นที่ชายขอบ การจัดให้มีบริการอินเทอร์เน็ตความเร็วสูง (Broadband Internet Service)

ภาคผนวก 1.4.1 ระบบ OLT Network Management System (USO60-PHY-NMS-001) จำนวน 1 ระบบ โดยมีคุณลักษณะพื้นฐานอย่างน้อย ดังนี้

ระบบบริหารจัดการอุปกรณ์ OLT และ ONU ต้องเป็นแบบควบคุมจากศูนย์กลาง (Centralized management) ที่สามารถดูแลและบริหารจัดการอุปกรณ์ OLT และ ONU ที่ติดตั้งทั้งหมดในโครงการ โดยมี User interface แบบ GUI และมีช่องทางให้ผู้ใช้บริการสามารถเข้าใช้งานระบบฯ ผ่าน Web Browser ได้โดยสามารถกำหนดสิทธิการเข้าดูระบบฯ ได้มากกว่า 2 ระดับ คือ ระดับ admin และ user

ทั้งนี้ ระบบที่เสนอต้องสามารถทำงานได้ทั้งแบบ Local Management และ Remote Management และสามารถทำงานได้อย่างน้อย ดังนี้

(1) Configuration Management มีคุณลักษณะพื้นฐานอย่างน้อย ดังนี้

(1.1) สามารถควบคุมจัดการตัวแปรต่าง ๆ ของการให้บริการ Voice และ Data เช่น ชนิดของการให้บริการ, Bandwidth, VLAN, VLAN Stacking, QoS, IGMP และอื่น ๆ ได้

(1.2) สามารถแสดงผลข้อมูล Traffic ในขณะใดขณะหนึ่งหรือช่วงเวลาหนึ่ง ๆ ที่เข้าใช้งานอุปกรณ์โครงข่าย โดยแสดงได้ทั้งรายอุปกรณ์และภาพรวมทั้งหมด

(1.3) สามารถควบคุมและจัดการ Multicast Function เพื่อกำห นดให้ผู้ใช้งานสามารถใช้บริการได้ตามความต้องการ

(2) Fault Management มีคุณลักษณะพื้นฐานอย่างน้อย ดังนี้

(2.1) สามารถตรวจสอบ ค้นหา แสดงรายละเอียดและแก้ไขเหตุขัดข้องต่าง ๆ ของอุปกรณ์

(2.2) สามารถแสดงสัญญาณเตือน เมื่อเกิดเหตุขัดข้องในระดับต่าง ๆ เป็นสีที่แตกต่างกัน ตามแต่ละระดับของเหตุขัดข้องนั้นอย่างชัดเจน

(2.3) สามารถบันทึก ค้นหา จัดลำดับ คัดแยกเหตุขัดข้อง และสัญญาณเตือนที่เกิดขึ้นบนอุปกรณ์ OLT และ อุปกรณ์ ONU มาจัดทำเป็นรายงาน และเป็นฐานข้อมูลรวมถึงการปรับปรุงค่าต่าง ๆ บนฐานข้อมูลของระบบให้แสดงผลเป็นปัจจุบัน

(2.4) สามารถแสดงเหตุขัดข้อง และสัญญาณเตือนต่าง ๆ เป็นแบบ Real Time และบันทึกเป็นไฟล์ (Log Event) ที่สามารถนำมาใช้เพื่อทำการวิเคราะห์หาสาเหตุได้

(3) Performance Management มีคุณลักษณะพื้นฐานอย่างน้อย ดังนี้

(3.1) สามารถรวบรวมข้อมูลที่เกิดจากการตรวจวัด Traffic มาบันทึกลงใน Hard-Disk หรือ CD-ROM หรือดีกว่าได้

(3.2) สามารถสร้างรายงาน Performance ของอุปกรณ์ OLT ได้

(3.3) สามารถจัดเก็บข้อมูลสถิติต่าง ๆ ลงฐานข้อมูล (Database) ได้

(3.4) สามารถรายงานปัญหาเกี่ยวกับอุปกรณ์ OLT โดยมีรายละเอียดอย่างน้อย ดังนี้

(3.4.1) อุปกรณ์ที่เกิดปัญหา

(3.4.2) Interface ที่เกิดปัญหา

(3.4.3) ค่า Thresholds ที่เกิดปัญหา

(3.4.4) สาเหตุของปัญหา

(3.4.5) การสูญหายของสัญญาณ และการวิเคราะห์

(4) Security Management มีคุณลักษณะพื้นฐานอย่างน้อย ดังนี้

(4.1) มีรหัสผ่าน (Password) ในการเข้าสู่ระบบอย่างน้อย 2 ระดับ

(4.2) สามารถกำหนดวันเริ่มต้น และวันหมดอายุ (Effective Date and Expiration Date) ของผู้ใช้งาน หรือกลุ่มผู้ใช้งานได้

(4.3) สามารถบันทึกการใช้งานของผู้ใช้งานแต่ละครั้งโดยต้องบันทึกเวลาที่เข้าใช้ทุกครั้งใน Log File ที่กำหนด

(5) เครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่าย เพื่อใช้รองรับระบบ OLT Network Management System อย่างน้อย 1 ชุด มีรายละเอียดคุณสมบัติอย่างน้อย ดังนี้

(5.1) มีหน่วยประมวลผลกลาง (CPU) แบบ 8 แกนหลัก (8 core) หรือดีกว่าสำหรับคอมพิวเตอร์แม่ข่าย (Server) โดยเฉพาะและมีความเร็วสัญญาณนาฬิกาพื้นฐานไม่น้อยกว่า 2.4 GHz จำนวนไม่น้อยกว่า 2 หน่วย

(5.2) หน่วยประมวลผลกลาง (CPU) รองรับการประมวลผลแบบ 64 bit มีหน่วยความจำแบบ Cache Memory ไม่น้อยกว่า 20 MB

(5.3) มีหน่วยความจำหลัก (RAM) ชนิด ECC DDR3 หรือดีกว่า ขนาดไม่น้อยกว่า 32 GB

(5.4) สนับสนุนการทำงาน RAID ไม่น้อยกว่า RAID 0, 1, 5

(5.5) มีหน่วยจัดเก็บข้อมูล (Hard Drive) ชนิด SCSI หรือ SAS ที่มีความเร็วรอบไม่น้อยกว่า 10,000 รอบต่อนาที หรือ ชนิด Solid State Drive หรือดีกว่า และมีความจุไม่น้อยกว่า 450 GB จำนวนไม่น้อยกว่า 4 หน่วย

(5.6) มี DVD-ROM หรือดีกว่า แบบติดตั้งภายใน (Internal) หรือภายนอก (External) จำนวน 1 หน่วย

(5.7) มีช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่าย (Network Interface) แบบ 10/100/1000 Base-T หรือดีกว่า จำนวนไม่น้อยกว่า 2 ช่อง

(5.8) มีจอภาพแบบ LCD หรือดีกว่า ขนาดไม่น้อยกว่า 17 นิ้ว จำนวน 1 หน่วย

(5.9) มี Power Supply แบบ Redundant หรือ Hot Swap จำนวน 2 หน่วย

(5.10) ใช้ระบบปฏิบัติการ (Operating System) ประเภท Linux Enterprise Server หรือ Oracle Solaris หรือ Microsoft® Windows® Server 2012, Enterprise Edition (64-bit) หรือใหม่กว่า ที่เป็น Version ใหม่ล่าสุด แบบ Unlimited License User และสามารถรองรับการใช้งาน Network Management Software ที่เสนอได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยผู้ให้บริการต้องส่งมอบระบบปฏิบัติการที่ใช้ พร้อม CD-ROM หรือ DVD-ROM และ License ที่ถูกต้องตามกฎหมายทั้งหมดให้เป็นกรรมสิทธิ์ของผู้ใช้บริการอย่างครบถ้วน

ภาคผนวก 1.4.2 อุปกรณ์ OLT 8 Ports (USO60-PHY-OLT-001) โดยมีคุณลักษณะพื้นฐานอย่างน้อย ดังนี้

(1) มีลักษณะเป็น Modular Chassis มีจำนวน Service Slot ไม่น้อยกว่า 2 Slots รองรับ GPON Service Port ได้จำนวนอย่างน้อยกว่า 8 GPON Ports

(2) แต่ละ GPON Slot ต้องมี Bandwidth Capacity ในการรับส่งข้อมูล ที่ไม่ต่ำกว่า 10 Gbps. Full Duplex หรือ 20 Gbps. Half Duplex

(3) มี Switching Fabric แบบ Non-blocking หรือ Switching Matrix หรือ Backplane หรือ Backplane Bandwidth หรือ Backplane Capacity ไม่น้อยกว่า 300 Gbps.

(4) มี Control/Switching Fabric Module หรือ Management Interface ที่ Chassis ทุก Chassis หรือมีส่วนควบคุมหลัก (Main Control) อย่างน้อย 1 module ที่รองรับการทำงานแบบ Redundant โดยไม่ทำให้จำนวน Service slot ลดลง

(5) รองรับการทำ Uplink Protection แบบ LACP หรือ RSTP ได้

(6) รองรับ GPON Service Port อย่างน้อย 16 GPON Ports

(7) มี Power Supply เป็นแบบ Redundancy หรือแบบ Dual Port Power Supply

(8) Power Supply Card, Control Card และ PON card จะต้องทำงานแยกการ์ดกันอย่างชัดเจน เพื่อป้องกัน Single-point of failure และเพื่อสะดวกต่อการบำรุงรักษา

(9) รองรับ Service ตามมาตรฐานอย่างน้อยดังนี้ โดยไม่ต้องเปลี่ยน Chassis ใหม่ดังนี้

(9.1) GPON (ITU G.984.x (x = 1, 2, 3, 4))

(9.2) Ethernet GE Optical Interface

(10) รองรับ Uplink Port แบบต่าง ๆ ดังนี้เป็นอย่างน้อย

(10.1) 10 Gigabit Ethernet แบบ 10GBase-X SFP+ หรือ XFP

(10.2) Gigabit Ethernet แบบ 1000Base-X SFP หรือ SFP+

(11) มี Uplink Port 10Gigabit Ethernet แบบ 10GBase-X XFP or SFP+ จำนวนอย่างน้อย 2 พอร์ต พร้อม Module 10 Gigabit Ethernet แบบ 10Base-X XFP หรือ SFP+ (40 km) หรือดีกว่า อย่างน้อย 1 module

(12) มี Uplink Port Gigabit Ethernet แบบ 1000Base-X หรือ SFP+ จำนวนอย่างน้อย 2 พอร์ต

(13) มีจำนวน GPON Service Port แบบ SFP จำนวน ไม่น้อยกว่า 8 พอร์ต พร้อมเสนอ GPON Class B+ SFP หรือดีกว่าที่เป็นผลิตภัณฑ์ที่มีเครื่องหมายการค้าเดียวกันกับอุปกรณ์ OLT จำนวนอย่างน้อย 6 Modules

(14) สามารถขยายจำนวน GPON Service Port โดยการเพิ่ม GPON Service Card หรือเชื่อมต่อเพื่อขยายจำนวน GPON Service Port แบบ Subtend หรือ Cascade หรือ Chain ได้อย่างน้อย 2 Chassis ต่อ 1 Network Interface Uplink

(15) GPON Interface มีฟังก์ชั่นตามมาตรฐานดังต่อไปนี้

(15.1) Line Rate (Bandwidth) : Upstream ไม่น้อยกว่า 1.244 Gbps. Downstream ไม่น้อยกว่า 2.488 Gbps.

(15.2) Wavelength : Upstream 1,310 nm : Downstream 1,490 nm

(15.3) Number of User : Up to 64 Subscribers (ONU) ต่อ 1 GPON Port

(15.4) รองรับ GPON SFP แบบ Class B+ หรือดีกว่า

(15.5) Dynamic Bandwidth Allocation (DB.A)

(15.6) Advance Encryption Standard (AES)

(15.7) Forward Error Correction (FEC)

(15.8) Fragmentation

(16) มีฟังก์ชั่นตามมาตรฐาน อย่างน้อยดังต่อไปนี้

(16.1) IEEE 802.3x Flow Control

(16.2) IEEE 802.1x Port-base authentication

(16.3) IEEE 802.1w Rapid Spanning-Tree protocol

(16.4) IEEE 802.3ad Link Aggregate

(16.5) ITU-T G.984.4 และ G.988 OMCI

(17) มี 1,024 T-CONTs (Transmission Container) และ 2,048 GEM Ports (GPON Encapsulation Method) ต่อ GPON Port หรือดีกว่า

(18) มีฟังก์ชั่นในการ Mapping ระหว่าง GEM Port ไปยัง T-CONT และ Mapping ระหว่าง GEM Port ไปยัง VLAN ได้

(19) ต้องกำหนดค่า Priority ของแต่ล่ะ Service ได้จาก DSCP หรือ ToS

(20) ต้องมีฟังก์ชั่นในการทำ QoS แบบ IEEE 802.1p priority ได้ไม่น้อยกว่า 3 Levels

(21) มีฟังก์ชั่น DHCP relay option 82 ตามมาตรฐาน RFC3046

(22) ต้องรับ Active VLAN ได้อย่างน้อย 4,000 VLAN

(23) ต้องรับ MAC Address ได้ไม่น้อยกว่า 16,000 MAC Addresses

(24) ทำ Hot Swappable เพื่อถอดเปลี่ยน GPON Service Card ได้โดยไม่ขัดขวางการทำงานของระบบ

(25) ต้องมีฟังก์ชั่นในการทำงานตามมาตรฐาน Internet Group Management Protocol (IGMP) Version 3

(26) ทำงานเป็น IGMP Proxy ได้

(27) มีฟังก์ชั่นในการทำ VLAN อย่างน้อย ดังต่อไปนี้

(27.1) IEEE 802.1Q VLAN Tagging

(27.2) Q-in-Q หรือ VLAN Stacking

(28) มี Console port แบบ RS-232 อย่างน้อย 1 Port หรือ RJ-45 Ethernet Management Port อย่างน้อย 1 Port

(29) ต้องติดตั้งได้ในตู้ Cabinet ที่เสนอในโครงการได้

(30) ต้องสามารถบริหารจัดการ ONU ตามมาตรฐาน ITU-T G.984.4 และ G.988 OMCI ได้ตามจำนวน GPON Port

(31) ต้องบริหารและจัดการอุปกรณ์ ด้วยวิธีการอย่างน้อยดังต่อไปนี้

(31.1) Local Console

(31.2) SNMP version 1/2/3

(31.3) Telnet

(31.4) Management Software

(32) ต้อง Telnet เข้าไปใช้งานได้

(33) ต้องใช้งานกับระบบไฟ DC -48V ได้

(34) ได้รับมาตรฐาน Certification อย่างน้อย ดังต่อไปนี้

(34.1) UL60950 or EN 60950 or IEC 60950

(34.2) FCC Part 15 Class A or EN 55022

(35) อุปกรณ์ที่เสนอต้องสามารถทำงานภายใต้สภาพแวดล้อมในประเทศไทยที่อุณหภูมิ 0°C ถึง 55°C และความชื้นสัมพัทธ์สูงสุด 85% หรือดีกว่า

(36) อุปกรณ์ต้องเป็นรุ่นที่ยังอยู่ในสายการผลิต และเป็นรุ่นที่หาได้ในท้องตลาด (Commercial off The Shelf) ณ วันยื่นเอกสารเสนอราคา

ภาคผนวก 1.4.3 อุปกรณ์ป้องกันไฟฟ้ากระโชก Surge Protection Device (SPD) (USO60-PHY-ACS-001) ทั้ง 2 แบบ มีคุณสมบัติ ดังนี้

(1) แบบที่ 1

(1.1) เป็นอุปกรณ์ป้องกันไฟฟ้ากระโชก Class 1 ตามมาตรฐาน IEC 61643-1 หรือ IEC 61643-11 หรือ EN 61643

(1.2) มีค่า Rated Voltage (Uc) ที่ 255V./50Hz.

(1.3) มีค่า Lightning Impulse Current (10/350 μsec) ไม่น้อยกว่า 50kA หรือดีกว่า

(1.4) มี Response time ไม่มากกว่า 100ns

(1.5) เป็นผลิตภัณฑ์ที่ผลิตจากโรงงานที่ได้มาตรฐาน ISO 9001 และ (ผ่านการรับรองผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มอก .1586 หรือมีเอกสารผลทดสอบตามมาตรฐาน IEC 61643-1 หรือ IEC 61643-11 หรือ EN 61643 จากหน่วยงานของรัฐ)

หรือ

(2) แบบที่ 2

(2.1) เป็นอุปกรณ์ป้องกันไฟฟ้ากระโชก Class 1 ตามมาตรฐาน IEC 61643-1 หรือ IEC 61643-11 หรือ EN 61643

(2.2) มีค่า Rated Voltage (Uc) ที่ 255V./50Hz.

(2.3) มีค่า Lightning Impulse Current (8/20 μsec) ไม่น้อยกว่า 50kA หรือดีกว่า

(2.4) มี Response time ไม่มากกว่า 25ns

(2.5) เป็นผลิตภัณฑ์ที่ผลิตจากโรงงานที่ได้มาตรฐาน ISO 9001 และ (ผ่านการรับรองผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มอก .1586 หรือมีเอกสารผลทดสอบตามมาตรฐาน IEC 61643-1 หรือ IEC 61643-11 หรือ EN 61643 จากหน่วยงานของรัฐ)

ในกรณีที่ใช้อุปกรณ์ป้องกันไฟฟ้ากระโชก Surge Protection Device (SPD) แบบที่ 1 ให้จัดหาและติดตั้งฟิวส์และฐานฟิวส์ ชนิด Cartridge Fuse ตามาตรฐาน DIN ซึ่งสามารถทนกระแสลัดวงจรได้ไม่น้อยกว่า 50kA ที่ 500V ฐานฟิวส์ทำจากกระเบื้องดินเผาอย่างดี ขั้วสัมผัสฟิวส์ ขั้วต่อสายต่าง ๆ ทำจากทองแดงเคลือบผิว หรือโลหะผสมที่ผลิตมาสำหรับใช้งานโดยเฉพาะ ตัวฟิวส์ใช้ชนิด Fuse Link type D 500V. ขนาดตามที่เหมาะสม ผลิตตามมาตรฐาน IEC269 หรือ VDE0635 หรือ DIN49515

ภาคผนวก 1.4.4 ชุดตู้ใส่อุปกรณ์ Internet node (OLT) (USO60-PHY-OUC-001) โดยมีรายละเอียดอย่างน้อย ดังนี้

ภาคผนวก 1.4.4.1 <u>คุณสมบัติและรายละเอียดชุดตู้ใส่อุปกรณ์ Internet node (OLT) อย่างน้อย ดังนี้</u>

(1) สามารถใส่อุปกรณ์ OLT ที่จะติดตั้งอยู่นอกอาคาร และสามารถใช้งานกลางแจ้ง เผชิญกับแสงแดด อากาศ อุณหภูมิ ความชื้น ฝน ฝุ่นละออง ตลอดจนแมลงต่าง ๆ โดยต้อง

สามารถบรรจุอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้องได้ อย่างน้อยประกอบด้วย แบตเตอรี่ , Rectifier, Cable termination (FDF และ PDB.) และอุปกรณ์ป้องกันแรงดันและกระแสไฟฟ้าเกิน

(2) ได้รับมาตรฐาน IP55 หรือดีกว่า ตามมาตรฐาน IEC60529

(3) มีระบบระบายความร้อนแบบ Heat Exchanger หรือดีกว่า เพื่อช่วยให้ระบบหมุนเวียนของอากาศระบายความร้อน เพื่อไม่ให้มีผลกระทบต่อประสิทธิภาพการทำงานของอุปกรณ์ OLT และ จะต้องเป็นระบบปิดป้องกันน้ำและฝุ่นละอองเข้าไปภายในได้

(4) มี DC Power Supply หรือ Rectifier/Charger ขนาดที่พอเพียงสำหรับอุปกรณ์ภายในตู้และประจุ Battery โดย Rectifier Module ที่เสนอ ต้องใช้ระบบไฟฟ้า 220 VAC รองรับแรงดันไฟฟ้าได้ตั้งแต่ 90-285 VAC 50 Hz. และให้มีจำนวนเพียงพอที่จะจ่ายโหลดอุปก รณ์เมื่อมีการเสียบการ์ดเต็ม (Maximum Power Consumption) โดยให้เสนอเป็นแบบ Redundant N+1

(5) มี Battery เป็นแบบ Maintenance free มีขนาดที่เพียงพอสำหรับอุปกรณ์ GPON OLT และอุปกรณ์ประกอบภายในตู้ สามารถ backup ได้ไม่น้อยกว่า 2 ชั่วโมง โดยให้คำนวณที่ OLT มีการเสียบการ์ดเต็มจำนวน

(6) วัสดุโครงสร้าง จะต้องผลิตจากวัสดุอลูมิเนียม (Aluminum) หรือวัสดุป้องกันสนิม ที่มีความหนาไม่น้อยกว่า 2 ม.ม. และในส่วนของโครงสร้างสำหรับยึดตู้ หรือส่วนเสริมความแข็งแรงของตู้จะต้องเป็นโลหะชนิดไร้สนิม

(7) เป็นอุปกรณ์ที่ออกแบบสำหรับติดตั้งภายนอกอาคารได้โดยง่าย ดังนี้

(7.1) สามารถติดตั้งแขวนเสา (Pole type) สำหรับน้ำหนักรวมอุปกรณ์ภายในตู้ไม่เกิน 140 kg. หรือ

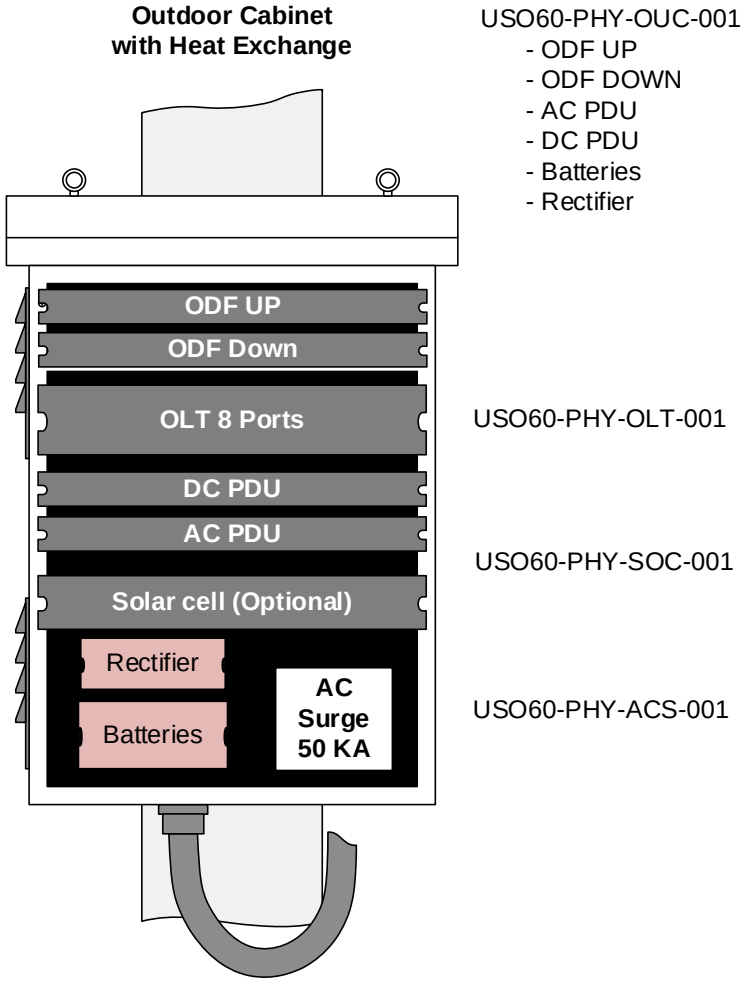
(7.2) สามารถติดตั้งบนพื้นยก (Elevated Platform) สำหรับน้ำหนักรวมอุปกรณ์ภายในตู้เกิน 140 kg.

(8) มีอุปกรณ์ป้องกันไฟฟ้ากร ะโชก Surge Protection Device (SPD) ตามที่กำหนด

ภาคผนวก 1.4.5 ชุดอุปกรณ์ผลิตไฟฟ้าด้วยพลังงานแสงอาทิตย์ สำหรับชุดอุปกรณ์ Internet node (Solar Cell)

สำหรับจุดบริการอินเทอร์เน็ตความเร็วสูงทั้งที่เชื่อมสัญญาณผ่านโครงข่ายภาคพื้นดินหรือเชื่อมต่อด้วยเทคโนโลยีสัญญาณดาวเทียม ในพื้ นที่ที่ไม่มีไฟฟ้า จะต้องติดตั้งชุดอุปกรณ์ผลิตไฟฟ้าด้วยพลังงานแสงอาทิตย์ (Solar Cell) ซึ่งมีขีดความสามารถผลิตกระแสไฟฟ้าเพียงพอใช้งานอุปกรณ์ทั้งหมด ณ จุดติดตั้ง โดยสามารถสามารถสำรองไฟฟ้าได้ไม่น้อยกว่า 2 วัน ที่ Full Load

ภาคผนวก 1.4.6 การติดตั้งแบบชุดอุปกรณ์ Internet node (ประเภท 1)



ภาพที่ 1 การติดตั้งอุปกรณ์ภายในชุด Internet Node (OLT)

ภาคผนวก 1.4.6.1 ข้อกำหนดงานติดตั้งระบบไฟฟ้าสำหรับชุด ตู้ใส่อุปกรณ์ Internet node (OLT) มีรายละเอียดอย่างน้อย ดังนี้

ข้อกำหนดนี้ใช้ติดตั้ง ระบบไฟฟ้าสำหรับ ชุดอุปกรณ์ Internet node (OLT) ภายในอุปกรณ์ชุดตู้ใส่อุปกรณ์ Internet node (OLT) แบบแขวนเสา, การติดตั้งระบบการต่อลงดินของระบบไฟฟ้า (System Ground), การติดตั้งสายเมนแรงต่ำ ฯลฯ รวมถึงการประสานกับ การไฟฟ้าท้องถิ่น จนกระทั่งมีไฟฟ้าสามารถจ่ายให้กับชุดอุปกรณ์ Internet node (OLT) ที่ติดตั้งในชุดตู้ใส่อุปกรณ์ Internet node (OLT) เป็นที่เรียบร้อย ใช้งานได้ดี ถูกต้องตามหลักวิชาการ

(1) มาตรฐานและข้อกำหนดอ้างอิง

ในการปฏิบัติงาน การออกแบบคำนวณ หรือการเลือกใช้วัสดุ ต่าง ๆ หากมิได้ระบุไว้ชัดเจนในแบบ และข้อกำหนดนี้ ให้ยึดถือตามข้อกำหนด ดังต่อไปนี้

(1.1) มาตรฐานการติดตั้งทางไฟฟ้าสำหรับประเทศไทย ของ ว.ส.ท.

(1.2) ข้อกำหนดและระเบียบบังคับของการไฟฟ้าท้องถิ่น

(2) ข้อกำหนดการติดตั้งระบบจ่ายไฟฟ้ากระแสสลับ (AC)

ระบบจ่ายไฟฟ้ากระแสสลับ (AC) จะต้องประกอบด้วยอุปกรณ์ และการต่อวงจรให้ถูกต้องตามมาตรฐานการติดตั้งทางไฟฟ้าสำหรับประเทศไทยของ ว .ส.ท. กฎข้อบังคับของการไฟฟ้า โดยมีข้อกำหนดอย่างน้อย ดังต่อไปนี้

(2.1) อุปกรณ์ตัดตอน และเครื่องป้องกันกระแสเกิน

(2.1.1) ออกแบบติดตั้งในชุดตู้ใส่อุปกรณ์ Internet node (OLT) ในส่วนหรือห้อง (Chamber) ที่ออกแบบไว้เฉพาะแยกส่วนกับอุปกรณ์ระบบอื่น ๆ มีผนัง หรือแผ่นกั้นป้องกันหากเกิดการอาร์ค หรือ Short Circuit มิให้มีผลกระทบต่ออุปกรณ์อื่น ๆ ภายในตู้

(2.1.2) ติดตั้งเครื่องป้องกันกระแสเกินหลัก หรือ เมนเซอร์กิตเบรคเกอร์ ชนิด 2 pole IC>/= 10kA.at 220V.ac. ขนาดพิกัดตามข้อกำหนดของการไฟฟ้าท้องถิ่น เป็นอุปกรณ์ที่ผลิตและทดสอบตามมาตรฐาน IEC-60898

(2.1.3) ติดตั้งเครื่องป้องกันกระแสเกินสำหรับวงจรย่อย หรือ เซอร์กิตเบรคเกอร์สาขา (Branch Circuit Breaker) ชนิด 1 pole IC>/= 10kA.at 220V.ac. ขนาดและจำนวนให้เพียงพอ ผลิตและทดสอบตามมาตรฐาน IEC-60898

(2.1.4) ติดตั้งอุปกรณ์ป้องกันไฟฟ้ากระโชก (Surge Protection Device)

(2.1.5) ภายในติดตั้ง Terminal สำหรับสาย Neutral จำนวนให้เพียงพอกับจำนวนวงจรย่อย

(2.1.6) ภายในติดตั้ง Terminal สำหรับสาย Ground จำนวนให้เพียงพอกับจำนวนวงจรย่อย

(2.2) สายไฟฟ้า ใช้ผลิตภัณฑ์ที่ได้รับ มาตรฐาน มอก . หรือ IEC หรือ EN หรือ UL

(2.3) สายเมนแรงต่ำห้ามตัดต่อสายกลางทาง ขนาดสายไฟฟ้า และกรรมวิธีการติดตั้งเป็นไปตามมาตรฐานการติดตั้งทางไฟฟ้า

(2.4) ท่อร้อยสาย ใช้ผลิตภัณฑ์ที่ได้รับ มาตรฐาน มอก . หรือ IEC หรือ EN หรือ UL

(2.5) เต้ารับไฟฟ้า ชนิดคู่แบบมีขั้วดิน รูเสียบปลั๊กใช้ได้ทั้งขากลาง และขาแบนทนกระแสไฟฟ้าไม่น้อยกว่า 10 แอมแปร์ แรงดัน 250 โวลท์ ติดตั้งในกล่องโลหะหล่อ ฝาปิดอลูมิเนียม

(3) ข้อกำหนดการติดตั้งระบบการต่อลงดิน (Ground System) มีรายละเอียดอย่างน้อย ดังต่อไปนี้

(3.1) Master Ground Bar (MGB) ทำจากแท่งบัสบาร์ขนาด 30*3 มิลลิเมตร ยาว 30 เซนติเมตร หรือดีกว่า เคลือบผิวกันอ๊อกไซด์ เจาะรูร้อยแป้นเกลียว สลักเกลียว พร้อมแหวนรองแหวนสปริง ชนิดปลอดสนิม ขนาด M8 อย่างน้อย 6 ชุด

(3.2) ติดตั้งระบบการต่อลงดิน ขนาดสายดิน ขนาดหลักดิน รายละเอียดตามมาตรฐานการติดตั้งทางไฟฟ้าสำหรับประเทศไทยของ ว.ส.ท. กฎข้อบังคับของการไฟฟ้า

(3.3) สายดินที่ต่อฝากลงดินที่ Master Ground Bar ให้ใช้หางปลาทองแดงย้ำสายด้วยเครื่องมือไฮโดรลิค

(3.4) สายต่อหลักดิน ต่อกับ หลักดิน ให้ใช้วิธี Exothermic Welding โดยใช้เบ้าหลอมละลายตามมาตรฐานผู้ผลิต

(3.5) ท่อร้อยสายต่อหลักดินที่เป็นโลหะ ต้องมีการต่อลงดิน โดยใช้สายทองแดงเปลือย 16 sq.mm. เชื่อมต่อระหว่าง ท่อเหล็ก กับ หลักดิน โดยวิธี Exothermic Welding

(3.6) โครงชุดตู้ใส่อุปกรณ์ Internet node (OLT) ชิ้นส่วนต่าง ๆ ของตู้ที่เป็นโลหะ หรือวัสดุนำไฟฟ้าจะต้องมีการต่อประสานลงดินอย่างมั่นคงแข็งแรง ชิ้นส่วนที่ไม่ติดกัน หรือ มีการเคลื่อนไหว เช่น ฝาตู้ , ฐานยึดอุปกรณ์ให้ใช้สายทองแดงอ่อนใส่หางปลาต่อฝากถึงกัน และต่อลงดินที่ Master Ground Bar สายทองแดงอ่อนที่ใช้ต้องมีขนาดไม่น้อยกว่า 6 sq.mm.

ภาคผนวก 1.4.6.2 <u>การติดตั้งชุดตู้ใส่อุปกรณ์ Internet node (OLT)</u>

ผู้ให้บริการจะต้องออกแบบชุดอุปกรณ์ยึดชุดตู้ใส่อุปกรณ์ Internet node (OLT) กับตัวเสาขึ้นใหม่ ให้สอดคล้องกับขนาด รูปทรง น้ำหนัก และตำแหน่งยึดเกาะของ ชุดตู้ใส่อุปกรณ์ Internet node (OLT) ที่ผู้รับจ้างเสนอมา โดยให้คำนึงถึงความแข็งแรง ปลอดภัย และประโยชน์สูงสุดของผู้ใช้บริการเป็นเกณฑ์ เมื่อชุดตู้ใส่อุปกรณ์ Internet node (OLT) พร้อมอุปกรณ์ ได้ดำเนินการติดตั้งแล้วเสร็จและทดสอบอุปกรณ์ต่าง ๆ ตามเงื่อนไขของผู้ใช้บริการแล้ว ผู้ให้บริการจะต้องทำการตรวจสอบและซ่อมผิวผนัง

หรือโครงสร้างของตู้ฯ ที่อาจเกิดเสียหายเล็กน้อยจาการขนส่ง การติดตั้ง ให้เรียบร้อยก่อนทำการส่งมอบงานให้ผู้ใช้บริการโดยทั้งนี้หากผู้ใช้บริการตรวจพบภายหลังว่า ผู้ให้บริการดำเนินการดังกล่าวไม่เรียบร้อย ผู้ให้บริการจะต้องรับผิดชอบในการแก้ไขและจะต้องรับผิดชอบต่อค่าใช้จ่ายใด ๆ ทั้งสิ้นที่จะเกิดขึ้น และจะต่อรองหรือเรียกร้องค่าสินไหมใด ๆ จากผู้ใช้บริการ มิได้ ในบางกรณีเมื่อกรณีเมื่อขณะดำเนินงานจริง ผู้ใช้บริการสงวนสิทธิ์ ที่จะมีการเพิ่มลดเนื้องาน เพื่อให้เกิดประโยชน์สูง สุด และเพื่องานแล้วเสร็จสมบูรณ์ถูกต้องตามหลักวิชาการ

ภาคผนวก 1.4.7 เสาสำหรับติดตั้ง ชุดอุปกรณ์ Internet node (USO60-PHY-TOW-001) มีรายละเอียด ดังนี้

ภาคผนวก 1.4.7.1 <u>ข้อกำหนดการตั้งเสาในสภาพดินต่าง ๆ โดยแบ่งได้ 2 รูปแบบ ดังนี้</u>

(1) **<u>รูปแบบที่ 1</u>** สำหรับบริเวณที่ราบสภาพดินค่อนข้างแน่น ให้ตั้งเสาคอนกรีตอัดแรง (Prestressed Concrete Pole) โดยฝังโคนเสาลงในดินความลึกไม่น้อยกว่า 1.5 เมตร ดำเนินกรรมวิธีตามมาตรฐานการตั้งเสา

(2) **<u>รูปแบบที่ 2</u>** สำหรับบริเวณที่มีสภาพดินอ่อน ไม่สามารถตั้งเสาตาม รูปแบบที่ 1 ได้โดยปลอดภัย ให้เสาคอนกรีตอัดแรง (Prestressed Concrete Pole) ยึดกับเสาตอม่อคอนกรีตอัดแรงแรง (Prestressed Concrete Stub) ดำเนินกรรมวิธีตามมาตรฐานการตั้งเสา

ทั้งนี้ ผู้ให้บริการจะต้องดำเนินการก่อสร้างโดยมีรูปแบบตลอดจนขนาดของวัสดุที่ใช้ผู้ให้บริการสามารถปรับเปลี่ยนได้ตามความเหมาะสม โดยให้คำนึงความปลอดภัย และประ โยชน์สูงสุดของผู้ใช้บริการ เป็นเกณฑ์ ผู้ให้บริการจะต้องส่งแบบเสาพร้อมรายการคำนวณโครงสร้างและลงนามโดยวิศวกรระดับสามัญวิศวกรโยธา (สย.) มายังผู้ใช้บริการเพื่อพิจารณาก่อนดำเนินการก่อสร้าง

ภาคผนวก 1.4.7.2 <u>รายการ และคุณสมบัติของเสา มีรายละเอียดอย่างน้อย ดังนี้</u>

(1.1) เสาคอนกรีตอัดแรง (Prestressed Concrete Pole) ขนาดความยาว 8.00 เมตร บริเวณโคนมีขนาดหน้าตัดไม่ต่ำกว่า 0.12 x 0.12 เมตร มีค่าโมเมนต์ดัดใช้งาน (Allowable Bending Moment) ไม่น้อยกว่า 1,500 กก.-เมตร มีค่าโมเมนต์ตัดสูงสุด (Altimate Bending Moment) ไม่น้อยกว่า 4,500 กก.-เมตร ผ่านกรรมวิธีการผลิตที่มีมาตรฐานสอดคล้องตามข้อกำหนดงานผลิต เสาทุกประการ มีความตรงไม่คดงอ มีผิวเรียบสวย สีของผิวต้องสม่ำเสมอ ห้ามมีรอยแตกร้าวใด ๆ โดยเด็ดขาด

(1.2) ส่วนโคนล่าง เสายาวประมาณ 2.0 เมตร มีรูเจาะขนาดประมาณ 32 มิลลิเมตรนอกจากนั้นมีรูเจาะขนาดประมาณ 19 มิลลิเมตร กระจายตลอดแกนกลางและอย่างน้อยต้องประทับข้อมูลเกี่ยวกับปีที่ผลิต ความยาวเสา ผู้ผลิต ค่าโมเมนต์ดัดใช้งานและตราสัญลักษณ์ (โดย

รายละเอียดและรูปแบบ ของป้ายหรือสัญลักษณ์ผู้ใช้บริการจะแจ้งให้ผู้เสนอ ราคาทราบในภายหลัง) ขนาดตัวอักษรไม่เล็กกว่า 3 เซนติเมตร สูงจากระดับดิน +0.50 และ +2.00 ม. ณ บริเวณที่สังเกตได้ง่ายเมื่อการติดตั้งแล้วเสร็จ

ภาคผนวก 1.4.7.3 <u>ข้อกำหนดของงานเสาตั้งใหม่ (ทั้ง 2 รูปแบบ) มีรายละเอียดอย่างน้อย ดังนี้</u>

(1) สำหรับ รูปแบบที่ 1 ให้เสาให้ได้ดิ่งในทุกแกน โดยฝังโคนเสาลงในดินความลึกไม่น้อยกว่า 2.0 เมตร พร้อมเทคอนกรีต (อัตราส่วนผสม ปูน:ทราย:หิน เป็น 1:2:4) ลงในหลุมให้เสมอปากหลุมเพื่อหุ้มโคนเสาด้วย โดยให้ดำเนินการกรรมวิธีตามมาตรฐานการตั้งเสาทุกประการ

(1.1) เสาตอม่อคอนกรีตอัดแรง (Prestressed Concrete Stub) เป็นเสาที่มีขนาดหน้าตัดไม่ต่ำกว่า 0.22 x 0.22 เมตร และมีค่าโมเมนต์ดัดใช้งาน (Allowable Bending Moment) ไม่น้อยกว่า4 ตัน-เมตร ผ่านกรรมวิธีการผลิตที่มีมาตรฐานสอดคล้องตามข้อกำหนดงานผลิต เสาทุกประการมีความตรงไม่คดงอ มีผิวเรียบสวย สีของผิวต้องสม่ำเสมอ ห้ามมีรอยแตกร้าวใด ๆ โดยเด็ดขาด

(1.2) ส่วนยอดบนของเสาตอม่อ (ยาวประมาณ 1.5 เมตร) ต้องเป็นรูปทรงสี่เหลี่ยมตัน และมีรู้เจาขนาดประมาณ 35 มิลลิเมตร กระจายตลอดแกนกลางของช่วงสี่เหลี่ยมตัน (ดูแบบขยาย) และอย่างต้องประทับข้อมูลเกี่ยวกับปีที่ผลิต และความยาวเสาตอม่อไว้ด้วย ความยาวส่วนที่เหลือเป็นลิ่มรูปทรงตัวไอ

(1.3) เสาตอม่อจะต้องตอกลงดินโดยเ หลือส่วนโผล่พ้นดินความสูงประมาณ 1.0 เมตร ส่วนความลึกที่ตอกลงในดินกำหนดขั้นต่ำไม่น้อยกว่า 4.0 เมตร ผู้รับจ้างสามารถปรับเพิ่มความลึกของเสาตอม่อได้ตามสภาพกายทางกายภาพ หรือตามข้อมูลทางวิศวกรรมของดิน ณ บริเวณนั้น ๆ โดยให้คำนึงถึงความ ปลอดภัย และประโยชน์สูงสุดของผู้ใช้บริการเป็นเกณฑ์

(2) สำหรับ รูปแบบที่ 2 ให้ตั้งเสาให้ได้ดิ่งในทุกแกน และร้อยรัดกับเสาตอม่อที่ความยาว 1.0 เมตร จำนวน 2 จุด โดยใช้ Machine Bolt ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางไม่ต่ำกว่า ¾ นิ้ว และ Square Washers พร้อม Double Nut ทั้งหมดต้องผ่านกรรมวิธีชุบกันสนิม (แบบ Hot Dipped Galvanized) และขันจนตึงแน่นทุกชิ้น

ภาคผนวก 1.4.7.4 <u>ข้อกำหนดการติดตั้งป้ายภายในโครงการ รายละเอียด ดังต่อไปนี้</u>

ผู้ให้บริการจะต้องเสนอแบบแสดงรายละเอียดเกี่ยวกับป้ายต่าง ๆ ต่อไปนี้ พร้อมตำแหน่งติดตั้ง มายังผู้ใช้บริการ เพื่อพิจารณาก่อนดำเนินการติดตั้ง โดยต้องคำนึงถึงขนาด สัดส่วน ของตัวป้าย ให้มีความเหมาะสมกับ ขนาด และรูปแบบหน้าตาของตู้

(1) ป้ายแสดงรายละเอียดของโครงการ เป็นอลูมิเนียมอักษรนูนกำหนดขนาดให้เหมาะสมกับตัวตู้ จำนวน 1 ป้ายต่อ 1 ตู้ติดตั้งที่ด้านหน้าหรือด้านข้าง ของตู้ โดยต้องแสดงรายละเอียดของโครงการและข้อมูลอื่น ๆ เช่น ชื่อโครงการ, เลขที่สัญญา, ชื่อบริษัทคู่สัญญา, วันเริ่มต้นสัญญา

(2) ป้ายหรือตราสัญลักษณ์ ติดตั้งที่ส่วนบนสุดของด้านตู้ จำนวน 1 ป้ายต่อ 1 ตู้ เป็นสติ๊กเกอร์ (Sticker) คุณภาพสูง

(3) ป้ายเตือนอันตรายไฟฟ้าแรงสูง (Warning Sign) ติดตั้งที่ตรงกลางด้านหน้าตู้ จำนวน 1 ป้ายต่อ 1 ตู้ เป็นสติ๊กเกอร์ (Sticker) คุณภาพสูง พื้นที่สีเหลือง ตัวอักษร และสัญลักษณ์ไฟฟ้าแรงสูง เป็นตัวอักษรสีดำ

ภาคผนวก 1.4.8 อุปกรณ์ Aerial Straight Joint Closure (หัวต่อ) (USO60-PHY-OUC-002) โดยมีคุณลักษณะพื้นฐานอย่างน้อย ดังนี้

(1) หัวต่อ ต้องประกอบด้วยอุปกรณ์อย่างน้อย ดังนี้

(1.1) หัวต่อ (Body) ประกอบด้วยฝาหน้า และ ฝาหลัง จำนวน 1 ชุด

(1.2) อุปกรณ์จัดยึดกับสายเคเบิลและจับยึด Loose tube

(1.3) มี Protective sleeve จำนวน 1 ชุด

(1.4) มี Splice tray 12 splices, 12 fibers/tray จำนวน 2 ถาด

(2) หัวต่อต้องเป็นแบบ In-Line Design และสามารถทำการตัดต่อกลางสาย (Mid-Span Splice) โดยไม่ต้องตัดเส้นใยแก้วที่ไม่ใช้งาน

(3) หัวต่อ ต้องสามารถจัดเรียงเส้นใยแก้วนำแสงในระหว่างติดตั้งและบำรุงรักษาได้

(4) หัวต่อ ต้องรองรับการติดตั้งเคเบิลแบบต่าง ๆ ที่ใช้ในโครงการนี้ได้ โดยสามารถรองรับ Optical Fiber Cable ขนาดไม่น้อยกว่า 12 Fibers โดยมี Cable Port ไม่น้อยกว่า 4 Ports

(5) หัวต่อ ต้องออกแบบให้มีพื้นที่ว่างสำหรับวนเก็บ Loose Tube และมีถาด (Tray) สำหรับวางและตัดต่อเส้นใยแก้ว

(6) หัวต่อ ต้อง Seal ด้วยวิธีที่ได้ผลในการป้องกันฝุ่นและน้ำเข้าได้ ในสภาพแขวนในอากาศ และต้องผ่านคุณสมบัติที่ต้องการที่ระดับ IP65 หรือดีกว่า ตามมาตรฐาน IEC 60529

(7) ด้านบนของฝาหน้าต้องยึดติดฝาหลังด้วยตัวยึดเป็นแบบ Over-Center Latch Fastener หรือ Snap-Lock หรือ Clip Type

(8) ด้านล่างของฝาหน้าต้องเป็นแบบบานพับหรือเป็นแบบยึดติดกับตัวฝาด้านล่างและเปิดลง (Clam Shell Configuration)

(9) ฝาหน้าและฝาหลังต้องทำจาก วัสดุพลาสติกวิศวกรรม Engineering Plastic คุณภาพสูงและมี Carbon Black Content ≥ 2.6% ตามมาตรฐาน ASTM D-1603 หรือวัสดุที่เทียบเท่าหรือดีกว่า

(10) หัวต่อ ต้องจัดเตรียมอุปกรณ์จับยึดเพื่อแขวนติดตั้งตู้ไว้กับสายเคเบิล แ ละอุปกรณ์จับยึดที่ใช้ ต้องยึดติดกับหัวต่อ

(11) การจัดสางเส้นใยแก้วทุกเส้น ต้องไม่ก่อให้เกิดผลกระทบให้เกิดการสูญเสียสัญญาณ รัศมีการโค้งงอ (Bend Radius) ต่ำสุดต้องไม่น้อยกว่า 30 มิลลิเมตร

(12) หัวต่อ ต้องจัดเตรียมให้สามารถต่อเคเบิลส่วนที่เป็นโลหะ ต่อลงดินได้ เพื่อไม่ให้มีไฟฟ้าค้างในเคเบิล

(13) หัวต่อ ต้องออกแบบให้มีพื้นที่สำหรับเก็บ Loose tube เมื่อติดตั้งแบบ Mid-span splice โดยไม่ต้องตัดเส้นใยแก้วที่ไม่ใช้งาน

(14) หัวต่อ ต้องจัดเตรียมถาดสำหรับเก็บ Protective Sleeve การวนเส้นใยแก้วในถาดและถาดต้องเป็นแบบบานพับ (Hinging Tray) และใส่ Protective Sleeve ได้ อย่างน้อย 24 ตัว

(15) ระบบ Seal ของ Cable Port ต้องเป็นแบบ Sealing Tape/Gel Technology (ห้ามใช้ชนิด Heat Shrink Seal)

(16) หัวต่อ ต้องไม่ปรากฏขอบหรือมุมที่แหลมคม หรือก่อให้เกิดการบาดเจ็บกับผู้ใช้งานอุปกรณ์

(17) ปะเก็นต่าง ๆ (Seal) ต้องทำจากยาง EPDM หรือ Si-Rubber หรือ TPV ที่มีคุณภาพสูง หรือ วัสดุเทียบเท่าหรือดีกว่า

(18) ถาดและฝาถาดต้องมีสีสว่าง (non-dark) ซึ่งต้องทำจากวัสดุ ABS คุณภาพสูงหรือวัสดุอื่นที่เทียบเท่าหรือดีกว่า

(19) ชิ้นส่วนที่เป็นโลหะภายนอก Closure ต้องทำจากโลหะสแตนเลส (Stainless 304) หรือ ดี กว่า ส่วนชิ้นส่วนโลหะภายใน Closure ต้องทำจากวัสดุที่มีการป้องกันสนิม ด้วยวิธี Galvanized หรือดีกว่า

(20) ผิวภายนอกของหัวต่อต้องออกแบบสามารถพ่นสีชนิดคงทนถาวรได้ชัดเจน

ภาคผนวก 1.4.9 อุปกรณ์ Aerial Outdoor Splitter (ตู้พัก SDP) (USO60-PHY-SPT-001) มีคุณลักษณะพื้นฐานอย่างน้อย ดังนี้

(1) ตู้พัก SDP ประกอบด้วยอุปกรณ์พื้นฐาน ดังนี้

(1.1) ตัวตู้พัก (body) ประกอบด้วย ฝาหน้า และฝาหลัง จำนวน 1 ชุด

(1.2) อุปกรณ์จัดยึดกับสายเคเบิลใยแก้วนำแสง เละจับยึด Loose Tube

(1.3) มี Splitter ขนาด 1:8 จำนวน 1 ตัว ประกอบสำเร็จมากับ Pigtail 0.9 mm with SC/APC Connector ตามจำนวนให้เพียงพอ

(1.4) Adaptor (ส่วนที่เป็นโลหะทำจาก Ni (nickel) plated brass หรือ (Stainless 304) และมีส่วนประกอบที่เป็น ceramic alignment sleeve จำนวน 9 ตัว

(1.5) มี Protective Sleeve จำนวน 12 ตัว

(1.6) มี Splice tray จำนวน 12 splices, 12 fibers/tray จำนวน 1 ถาด Splitter tray หรือ ตามจำนวนให้เพียงพอ

(2) ตู้พัก SDP ต้องเป็นแบบ In- Line Design ชนิดตัดต่อกลางสาย (Mid-Span Splice) โดยไม่ต้องตัดเส้นใยแก้วนำแสงที่ไม่ใช้งาน

(3) ตู้พัก SDP ต้องสามารถติดตั้งสายเคเบิลแบบต่าง ๆ ได้ ดังนี้

(3.1) รองรับ Optical Fiber Cable ขนาดไม่น้อยกว่า 12 Fibers โดยมี Cable Port จำนวนไม่น้อยกว่า 4 ports

(3.2) รองรับ Drop Wire ชนิดสายกลม ขนาด 2 Fibers ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 3.5 มิลลิเมตร โดยมี Drop Wire Port จำนวนไม่น้อยกว่า 8 Ports

(4) ตู้พัก SDP ต้องออกแบบให้แยกเป็น 2 ส่วน คือ ส่วนที่เป็นพื้นที่ว่างสำหรับวนเก็บ Loose Tube ถาด (Tray) สำหรับวางและตัดต่อเส้นใยแก้วนำแสง และส่วนที่เป็นพื้นที่สำหรับวาง Adaptor สำหรับเสียบ Connector ที่ต่อกับ Drop Wire

(5) Connector และ Adaptor เป็นชนิด SC/APC แบบใช้ภายนอกอาคาร (Outdoor) และสามารถใช้งานได้ที่อุณหภูมิ 4-60 °C หรือดีกว่า

(6) ตู้พัก SDP ต้อง Seal ด้วยวิธีที่ได้ผลในการป้องกันฝุ่นและน้ำเข้าได้ ในสภาพแขวนในอากาศและต้องผ่านคุณสมบัติที่ต้องการที่ระดับ IP65 หรือดีกว่า ตามมาตรฐาน IEC 60529

(7) ด้านบนของฝนผนังต้องยึดติดฝาหลังด้วยตัวยึดเป็นแบบ Over-Center Latch Fastener หรือ Snap Lock หรือ Clip Type และด้านล่างฝาหลังหน้าต้องเป็นแบบบานพับและเปิดลง (Clam Shell Configuration)

(8) ฝาหน้าและฝาหลังต้องทำจาก วัสดุพลาสติกวิศวกรรม (Engineering Plastic) คุณภาพสูงและมี Carbon Black Content ≥2.6% ตามมาตรฐาน ASTM D-1603 หรือวัสดุอื่นที่เทียบเท่าหรือดีกว่า

(9) ตู้พัก SDP ต้องจัดเตรียมวัสดุอุปกรณ์จับยึดเพื่อแขวนติดตั้งตู้ไว้กับสายเคเบิลและอุปกรณ์จับยึดที่ใช้ ต้องยึดติดกับตู้

(10) ภายในตู้ต้องมีพื้นที่สำหรับการติดตั้ง heat shrink tube ซึ่งต้องต่อเข้ากับสาย Drop wire จำนวน 8 เส้น

(11) การจัดวางเส้นใยแก้วทุกเส้น ต้องไม่ก่อให้เกิดผลกระทบให้เกิ ดการสูญเสียสัญญาณและมีรัศมีการโค้งงอ (Bending Radius) ต่ำสุดต้องไม่น้อยกว่า 30 มิลลิเมตร

(12) มี Drop Wire Port ขนาดเพียงพอและมีกลไกการปิดเปิด Port เพื่อรองรับการใส่สาย Drop Wire ที่เข้าหัว Connector มาแล้วได้

(13) ตู้พัก SDP ต้องออกแบบให้มีพื้นที่สำหรับเก็บ Loose Tube เมื่อติดตั้งแบบ Mid-Span Splice โดยไม่ต้องตัดเส้นใยแก้วที่ไม่ใช้งาน

(14) ตู้พัก SDP ต้องจัดเตรียมถาดสำหรับเก็บ Protective Sleeve การวนเส้นใยแก้วในถาดและสามารถติดตั้ง Splitter ตามจำนวนที่เหมาะสม

(15) ระบบ Seal ของ Cable Port ต้องเป็นแบบ Sealing tape/gel Technology (ห้ามใช้ชนิด Heat Shrink Seal)

(16) ตู้พัก SDP ต้องไม่ปรากฏขอบหรือมุมที่แหลมคม หรือก่อให้เกิดการบาดเจ็บกับผู้ใช้งานอุปกรณ์

(17) ปะเก็นต่าง ๆ ต้องทำจากยาง EPDM หรือ TPV ที่มีคุณภาพสูง หรือวัสดุเทียบเท่า

(18) ถาดและฝาถาดต้องมีสีสว่าง (non-dark) ต้องทำจากวัสดุ ABS คุณภาพสูง หรือวัสดุอื่นที่เทียบเท่าหรือดีกว่า

(19) ชิ้นส่วนที่เป็นโลหะภายนอกตู้พัก SDP ต้องทำจากโลหะสแตนเลส (Stainless 304) หรือดีกว่า ส่วนชิ้นส่วนโลหะภายในตู้พัก ต้องทำจากวัสดุที่มีการป้องกันสนิม ด้วยวิธี Galvanized หรือดีกว่า

(20) ผิวภายนอกของตู้พักต้องสามารถพ่นสีชนิดคงทนถาวรได้ชัดเจน

(21) อุปกรณ์ Splitter ต้องมีคุณลักษณะพื้นฐานดังนี้

(21.1) เป็น Splitter ชนิดที่ใช้ติดตั้งใน tray เท่านั้น

(21.2) ชนิดของสาย Input และ Output ของ Splitter เป็น Loose Tube หรือ Tight Buffer ทีมีคุณสมบัติ FR (Flame Retardant, UL94-V0) มีขนาด 0.9 ±0.1 มิลลิเมตร

(21.3) ชนิดของ Connector ของทั้งด้าน Input และ Output เป็นแบบ SC/APC โดยต้องมีคุณสมบัติการลดทอนของสัญญาณ ดังนี้

- Insertion Loss ≤ 0.20 dB./Connector (connector only) ตามมาตรฐาน IEC 61300-3-34 Method2
- Return Loss ≥ 60 dB. (connector only) ตามมาตรฐาน IEC 61300-3-6

(21.4) Splitter สามารถทนความร้อน (Damp Heat) ตามการทดสอบที่เป็นสากล เช่น Telcordia GR-1221-CORE เป็นต้น

(21.5) Splitter with connector ที่เสนอแต่ละชนิดจะต้องมีคุณลักษณะพื้นฐานอย่างน้อย ดังนี้

Description	Splitter Ratio
	1:8
Operating Wavelength	1260-1650
Insertion Loss (Max.dB.)	11.0
Uniformity (Max.dB.)	1.0
Polarization Dependent Loss	0.2
Return Loss SC/APC (dB.)	≥60
Directivity (dB.)	≥60
Operating Temp. Range	-10 °C to + 80 °C

ภาคผนวก 1.4.10 สายเคเบิลใยแก้วนำแสง (Optical Fiber Cable) (USO60-PHY-OFC-001) มีคุณลักษณะพื้นฐานอย่างน้อย ดังนี้

(1) เป็นสายเคเบิลใยแก้วนำแสงชนิด Single Mode Optical Fiber Cable ADSS ขนาด 12 Fibers แบบแขวนเสา (Aerial cable) สำหรับใช้ภายนอกอาคาร (Outdoor Use)

(2) มีค่าของ Fiber Geometrical characteristics ดังนี้

รายการ	ค่าที่กำหนด
Fiber Type	Single mode
Mode Field Diameter	9.2 um ±0.4 um ที่ 1310 nm
Cladding Diameter	125 um ±1um
Core-Cladding Concentricity error	≤0.6um
Cladding Non-circularity	≤1.0%
Cladding Diameter (primary coating)	245um± 5 um

รายการ	ค่าที่กำหนด
Fiber tensile strength	Proof-Tested ต้องได้อย่างน้อย 0.69 Gpa (100 kpsi) ตามมาตรฐาน EIA-455-31B หรือ IEC 60793-1-30

(3) โครงสร้างของเคเบิลใยแก้วนำแสงเป็นแบบ ADSS โดย Single Jacket ต้องมีส่วนประกอบพื้นฐานอย่างน้อย ดังนี้

(3.1) เส้นใยแก้วนำแสงจำนวน 12 เส้น ผลิตจาก Silica คุณภาพสูง หรือ Compound Silica หรือเทียบเท่า

(3.2) Filling compound ทำจาก Thixotropic Jelly Compound หรือเทียบเท่า สำหรับกันน้ำ

(3.3) Fiber Buffer Tube (Loose Tube) ทำจาก Polybutylene Terephthalate (PBT) มี 6 เส้นใยแก้วต่อ Tube และจำนวน Tube ทั้งหมด 2 Tubes

(3.4) ส่วนที่เสริมให้แข็งแรง (Centralized Strength Member) ทำจากอโลหะ

(3.5) Filler Element ทำจากอโลหะ จำนวน 3 Fillers

(3.6) วัสดุกันน้ำ (Water-Blocking Material) เป็นแบบ Dry Water-Blocking Yarn หรือ Water-Blocking Tape

(3.7) Ripcord จำนวน 2 เส้น วางในตำแหน่งตรงข้ามกันและอยู่ใต้เปลือกสายเคเบิลชั้นนอก ซึ่ง Ripcord ต้องมีความแข็งแรงเพียงพอต่อการปอกเปลือกสายเคเบิลชั้นนอกให้ขาดต่อเนื่องกัน 1 เมตร

(3.8) เปลือกสายเคเบิลใยแก้วนำแสงชั้นนอก (Outer Cable Sheath) ทำจาก High Density Polyethylene (HDPE) สีดำเพื่อป้องกันรังสี UV ความหนาไม่น้อยกว่า 1.5mm และมีคุณสมบัติ ดังนี้

รายการ	ค่าที่กำหนด	วิธีการทดสอบ
1. Carbon Black	2.6± 0.25%	ASTM D1603
2. Minimum Tensile Strength	168 kg/cm2	ASTM D470
3. Minimum Elongation	300%	ASTM D470
4. Environment Stress Cracking: Max. Failure From 10 Specimens	2	ASTM D1693
5. Max. Shrinkback	5%	Slab Specimens 50×13 mm in the oven at 115±1°C for 4 hours

(4) สายเคเบิลใยแก้วนำแสงมีคุณสมบัติทางแสงดังนี้

(4.1) ค่าลดทอนสัญญาณ (Attenuation Loss)

ความยาวคลื่น	ค่าที่กำหนด
1310 nm	ไม่เกิน 0.35 dB./km
1383 nm	ไม่เกิน 0.35 dB./km
1490 nm	ไม่เกิน 0.24 dB./km
1550 nm	ไม่เกิน 0.21 dB./km
1625 nm	ไม่เกิน 0.23 dB./km

(4.2) คุณสมบัติทางแสงอื่น ๆ

รายการ		ค่าที่กำหนด
Zero dispersion Wavelength		1300 ~ 1324 nm
Zero dispersion slope		ไม่เกิน 0.092 ps/ (nm2 .km)
Chromatic dispersion	ที่ 1310 nm	ไม่เกิน 3.5 ps/ (nm.km)
	ที่ 1550 nm	ไม่เกิน 18.0 ps/ (nm.km)
	ที่ 1625 nm	ไม่เกิน 22.0 ps/ (nm.km)
Cable Cut-Off Wavelength (λcc)		ไม่เกิน 1260 nm ตามมาตรฐาน EIA/TIA-455-170
Attenuation with macrobending 100 turns, 30 mm radius	ที่ 1550 nm	ไม่เกิน 0.10 dB.
Polarization Mode Dispersion (PMD) ของเส้นใยแก้วแต่ละเส้น และค่า PMD link design value, PMD		ไม่เกิน 0.2 ps/km1/2

(5) ส่วนที่แสดงเป็นรหัสสี (Color Code) ของสายใยแก้วนำแสง (Fiber Identification) และรหัสสีของ Loose Tube จะต้องเป็นไปตามมาตรฐาน TIA/EIA 598A

(6) มีค่ารัศมีการโค้งงอของสายเคเบิลใยแก้วนำแสงได้อย่างน้อย 20 เท่าของ External Diameter of Cable หรือดีกว่า ตามมาตรฐาน IEC-60794-1-2 E11B

(7) ผ่านการทอสอบสายเคเบิลใยแก้วนำแสงทางกล โดยสามารถทนแรงดึง (Tensile) ได้ไม่น้อยกว่า 1,800 นิวตัน ซึ่งใช้เวลาดึงทดสอบ 1 ชั่วโมง และวัดค่า Attenuation change ก่อนและหลังทดสอบต้องไม่เกิน 0.05 dB. และ Fiber strain ต้องไม่เกิน 0.33% ตามมาตรฐาน IEC-60794-1-2 E1 และ EIA-455-33A

(8) ได้รับมาตรฐานอุตสาหกรรม มอก. 2166-2548

(9) สายใยแก้วนำแสงต้องมีคุณสมบัติตามมาตรฐาน ITU-T G.652 D

(10) สายเคเบิลใยแก้วนำแสงต้องผ่านการทดสอบตามมาตรฐาน TIA/EIA 455 หรือ IEC 60794-1-2 ซึ่งอย่างน้อยต้องประกอบด้วย การทดสอบ Bending, Crush or Compressive Loading, Twisting, Impact, Flexing or Repeating Bending และ Temperature Cycling โดยวัดค่า Attenuation Change ก่อนและหลังทดสอบไม่เกิน 0.1 dB. และการทดสออบการกันน้ำ (Water Penetration) หลังทดสอบ 1 ชั่วโมงต้องไม่มีน้ำรั่วซึมออกที่ปลายสาย

(11) โรงงาผู้ผลิตจะต้องได้รับมาตรฐาน ISO 9001

(12) ผิวด้านนอกสายเคเบิลใยแก้วนำแสง จะต้องมี Length Marking ชัดเจน ประทับอยู่ทุก ๆ ระยะทาง 1 เมตร

(13) ผิวด้านนอกสายเคเบิลใยแก้วนำแสง จะต้องมี Identification Mark ประกอบด้วยข้อความอย่างน้อย ดังนี้

(13.1) ชื่อเจ้าของโครงการ “**สำนักงาน กสทช.**” หรือ ตามที่ผู้ใช้บริการกำหนด

(13.2) ชื่อโครงการ “USO เน็ตประชารัฐ”

(13.3) ชื่อผู้ผลิต (Name of Manufacturer)

(13.4) ปีที่ผลิต (Year of Manufacture)

(13.5) ชนิดและขนาดของสายเคเบิลใยแก้วนำแสง

(13.6) รายละเอียดอื่น ๆ เช่น ชื่อคู่สัญญา เลขที่สัญญา Batch No. เป็นต้น

(14) แถบสีบนเปลือกเคเบิล (Color Stripe) แดง น้ำเงิน ขาว หรือ ตามที่ผู้ใช้บริการกำหนด

(15) ความยาวมาตรฐานเคเบิล (Standard Length) ไม่น้อยกว่า 4,000 เมตร ต่อ Reel

ภาคผนวก 1.4.11 สายกระจายใยแก้วนำแสง (Optical Fiber Drop Wire) (USO60-PHY-FDW-001) โดยมีคุณลักษณะพื้นฐานอย่างน้อย ดังนี้

(1) เป็นสายกระจายใยแก้วนำแสงชนิด Single Mode Optical Drop Wire ชนิดกลม ขนาด 2 Fibers แบบแขวนเสา (Aerial Drop Wire) สำหรับใช้ภายนอกอาคาร (Outdoor Use)

(2) มีค่า Fiber Geometrical Characteristics ดังนี้

รายการ	ค่าที่กำหนด
Fiber Type	Single Mode
Mode Field Diameter	8.6 um ±0.4 um ที่ 1310 nm
Cladding Diameter	125 um ±1um
Core-Cladding Concentricity error	≤0.5um
Cladding Non-circularity	≤1.0%
Coating Diameter Primary coating	245um± 5 um
Fiber Tensile strength	Proof-Tested ต้องได้อย่างน้อย 0.69 Gpa (100 kpsi) ตามมาตรฐาน EIA-455-31B หรือ IEC 60793-1-30

(3) โครงสร้างของสายกระจายใยแก้วนำแสงเป็นแบบ Figure 8 โดยSingle Jacket ต้องมีส่วนประกอบพื้นฐานอย่างน้อย ดังนี้

(3.1) เส้นใยแก้วนำแสง จำนวน 2 เส้นผลิตจาก Silica คุณภาพสูงหรือ Compound Silica หรือเทียบเท่า

(3.2) Tight Buffer เป็นตัวหุ้มเส้นใยแก้วนำแสงเพื่อความแข็งแกร่งและป้องการไหลตัวของเส้นใยแก้ว ทำจาก TPE (Thermo Plastic Elastomer) หรือ PBT (Polybutylene Terephthalate) หรือ PA (Polyamide) หรือ PVC (Polyvinyl Chloride) ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง Tight Buffer 600 ไมครอน บรรจุ 1 เส้นใยแก้วต่อ Tight Buffer และมีจำนวน Tight Buffer ทั้งหมด 2 Tight Buffers

(3.3) ส่วนที่เสริมให้แข็งแรง (Strength Member) ทำจากโลหะเป็น Aramid Yarn หุ้มอยู่เต็มพื้นที่รอบ ๆ Tight Buffer ตลอดแนวเส้น Drop Wire

(3.4) เปลือกสายกระจายใยแก้วนำแสงชั้นนอก (Outer Cable Sheath) ทำจากวัสดุทนไฟ Flame Retardant Polyethylene (FRPE) สีดำป้องกันรังสี UV ความหนาไม่น้อยกว่า 1±0.2 mm และมีคุณสมบัติ ดังนี้

รายการ	ค่าที่กำหนด	วิธีที่ทดสอบ
1. Carbon Black	2.6±0.25%	ASTM D1603
2. Minimum Tensile Strength	100kg/cm2	ASTM D470
3.Minimum Elongation	160%	ASTM D470
4. Flame Propagation	จุดที่ไฟลามจะต้องไม่อยู่ในระยะ 50 mm*	IEC 60332-1 *of the lower edge of the top clamp

(3.5) มีสายแขวนลวดตีเกลียว (Suspension Strand) ทำจาก Galvanized steel จำนวน 7 เส้นตีเกลียว ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางเส้นละ 0.4±0.03 mm (เส้นผ่านศูนย์กลางรวมสาย Strand เท่ากับ 1.2±0.04mm) ตามมาตรฐาน BS 183 และ BS EN 10264-2 หรือ KS D 7007 ทั้งนี้สำหรับสายที่ติดตั้งในเขตพื้นที่ให้บริการของการไฟฟ้านครหลวง สามารถเสนอสายแขวนประเภทอโลหะ (Non-metallic suspension material) ตามระเบียบของการไฟฟ้านครหลวงได้

(4) สายเคเบิลใยแก้วนำแสงมีคุณสมบัติทางแสง ดังนี้

(4.1) ค่าลดทอนสัญญาณ (Attenuation Loss)

ความยาวคลื่น	ค่าที่กำหนด
1310 nm	ไม่เกิน 0.38 dB./km
1383 nm	ไม่เกิน 0.35 dB./km
1490 nm	ไม่เกิน 0.30 dB./km
1550 nm	ไม่เกิน 0.28 dB./km
1625 nm	ไม่เกิน 0.30 dB./km

(4.2) คุณสมบัติทางแสงอื่น ๆ

รายการ		ค่าที่กำหนด
Zero dispersion wavelength		1300-1324nm
Zero dispersion slope		ไม่เกิน 0.092 ps/ (nm².km)
Chromatic dispersion	ที่ 1310nm	ไม่เกิน 3.5 ps/nm.km)
	ที่ 1550 nm	ไม่เกิน 18.0 ps/ (nm.km)
	ที่ 1625 nm	ไม่เกิน 22.0 ps/ (nm.km)
Cable Cut-Off Wavelength (λcc)		ไม่เกิน 1260 nm ตามมาตรฐาน
		EIA/TIA-455-170
Attenuation with macro bending 10 turns, 15 mm radius	ที่ 1550nm	ไม่เกิน 0.25 dB.

(5) ส่วนที่แสดงเป็นรหัสสี (Color Code) ของสายใยแก้วนำแสง (Fiber Identification) และรหัสสีของ Tight Buffer จะต้องเป็นไปตามมาตรฐาน TIA/EIA 598A

(6) มีค่ารัศมีการโค้งของสายเคเบิ้ลใยแก้วนำแสงได้อย่างน้อย 20 เท่าของ External Diameter of Cable (with suspension unit) หรือดีกว่าตามมาตรฐาน IEC-60794-1-2 E11B

(7) ผ่านการทดสอบสายเคเบิ้ลใยแก้วนำแสงทางสากล โดยสามารถทนแรงดึง (Tensile) ได้ไม่น้อยกว่า 800 นิวตัน ซึ่งใช้เวลาดึงทดสอบ 5 นาที และวัดค่า Attenuation Change ก่อนและหลังทดสอบต้องไม่เกิน 0.1 dB. และ Fiber Strain ต้องไม่เกิน 0.40% ตามมาตรฐาน IEC-60794-1-2 E1 และ EIA-455-33A

(8) สายใยแก้วนำแสงต้องมีคุณสมบัติตามมาตรฐาน ITU-T G.657 A1

(9) สายกระจายใยแก้วนำแสงต้อ งผ่านการทดสอบตามมาตรฐาน TIA/EIA 455 หรือ IEC 60794-1-2 ซึ่งอย่างน้อยต้องประกอบด้วย การทดสอบ Bending, Temperature Cycling โดยวัดค่า Attenuation Change ก่อนและหลังทดสอบไม่เกิน 0.1 dB.

(10) โรงงานผู้ผลิตจะต้องได้รับมาตรฐาน ISO 9001

(11) ผิวด้านนอกสายกระจายใยแก้วนำแสง จ ะต้องมี Length Marking ชัดเจนประทับอยู่ ทุก ๆ ระยะทาง 1 เมตร

(12) ผิวด้านนอกสายกระจายใยแก้วนำแสง จะต้องมี Identification Mark ประกอบด้วยข้อความอย่างน้อย ดังนี้

(12.1) ชื่อเจ้าของโครงการ **“สำนักงาน กสทช.”** หรือ ตามที่ผู้ใช้บริการกำหนด

(12.2) ชื่อโครงการ “USO เน็ตประชารัฐ”

(12.3) ชื่อผู้ผลิต (Name of Manufacturer)

(12.4) ปีที่ผลิต (Year of Manufacture)

(12.5) ชนิดและขนาดของสายเคเบิลใยแก้วนำแสง

(12.6) รายละเอียดอื่น ๆ เช่น ชื่อคู่สัญญา เลขที่สัญญา Batch No. เป็นต้น

(13) ความยาวมาตรฐานเคเบิล (Standard Length) 1,000 เมตร ต่อ Reel

ภาคผนวก 1.4.12 อุปกรณ์ ONU (USO60-PHY-ONU-001) โดยมีคุณลักษณะพื้นฐานอย่างน้อย ดังนี้

ภาคผนวก 1.4.12.1 <u>ทั่วไป (General)</u>

(1) สามารถทำงานร่วมกับกับ OLT ที่เสนอได้อย่างได้มีประสิทธิภาพ

ภาคผนวก 1.4.12.2 <u>อุปกรณ์ ONU มีคุณสมบัติอย่างน้อย ดังนี้</u>

(1) มี Optical Connector แบบ SC/APC

(2) สามารถ ทำTrunk VLAN 802.1q ได้ทุก Ports

(3) มี Port เชื่อมต่อ อย่างน้อย ดังนี้

(3.1) Port Ethernet 10/100/1000Base-T จำนวนอย่างน้อย 4 Ports

(3.2) Port GPON อย่างน้อย 1 Port

(3.3) สามารถควบคุมความเร็วได้โดยที่ความเร็ว Upstream และ Downstream ไม่เท่ากัน

(4) สามารถกำหนดค่าได้ 8 T-CONTs และ 32 GEM Ports เป็นอย่างน้อย

(5) ทำงานได้ตามมาตรฐาน ITU-T G.984.4 หรือ G.988 OMCI เป็นอย่างน้อย

(6) GPON Interface มีฟังก์ชั่นและรายละเอียดอย่างน้อย ดังนี้

(6.1) Line Rate (Bandwidth) : Upstream ไม่น้อยกว่า 1.244 Gbps: Downstream ไม่น้อยกว่า 2.488 Gbps.

(6.2) Wavelength: Upstream 1,310 nm : Downstream 1,490 nm

(6.3) Dynamic Bandwidth Allocation (DB.A)

(6.4) Advance Encryption Standard (AES)

(6.5) Forward Error Correction (FEC)

(6.6) Fragmentation

(7) สามารถทำฟังก์ชั่น Dying Gasp เพื่อแจ้งเตือนในกรณีไฟฟ้าดับได้

(8) ต้องบริหารจัดการอุปกรณ์ผ่าน Command Line Interface (CLI) หรือ Telnet หรือ GUI ได้

(9) ใช้งานได้กับระบบไฟฟ้า 220 V, 50 Hz (US Plug) ได้ หากอุปกรณ์ที่เสนอไม่สามารถใช้งานได้โดยตรงกับระบบไฟฟ้า 220 V, 50 Hz จะต้องเสนออุปกรณ์สำหรับแปลงแรงดันไฟฟ้าเพื่อให้ใช้ระบบไฟฟ้า 220V, 50 Hz ได้

(10) ได้รับมาตรฐาน CE หรือ UL หรือเทียบเท่า

(11) สามารถทำงานตามมาตรฐาน IPv4 และ IPv6 ได้

(12) อุปกรณ์ต้องเป็นรุ่นที่ยังอยู่ในสายการผลิต และเป็นรุ่นที่หาได้ในท้องตลาด (Commercial Off The Shelf) ณ วันยื่นเอกสารเสนอราคา

ภาคผนวก 1.4.13 อุปกรณ์ Fiber Distribution Frame (FDF) (USO60-PHY-FDF-001) มีคุณลักษณะพื้นฐานอย่างน้อย ดังนี้

(1) FDF ต้องเป็นไปตามมาตรฐานกล่องขนาด 1U และนำไปยึดกับ Rack มาตรฐาน 19 นิ้วได้

(2) ทางเข้าของสายใยแก้วนำแสงต้องอยู่ด้านหลังของ FDF และยึดสายเคเบิลใยแก้วนำแสงด้วยแคลมป์ (ห้ามยึดด้วย Cable Tie)

(3) ต้องสามารถเดินสาย วนสาย และลากสายเคเบิลใยแก้วนำแสงภายใน FDF และมีรัศมีความโค้งไม่น้อยกว่า 30 มิลลิเมตร

(4) ต้องจัดเตรียม Adaptor ตามจำนวนขนาดเพียงพอ 12 Fibers และสามารถยึดกับหลักด้วยสกรู และจัดเตรียม เข็มขัดรัดสาย (Cable Tie) ให้เพียงพอใช้งาน

(5) Adaptor Panel ต้องเป็นแบบ SC/UPC Adaptor ที่ออกแบบให้เป็นมุมเอียง (Angle Adaptor)

(6) ต้องออกแบบให้ Loose Tube เคลื่อนที่ได้ ขณะดึงหรือดัน FDF เข้า-ออก

(7) Splice Tray เป็นบานพับ (Hinge-able or Hinging Tray) และรองรับการตัดต่อแบบ Fusion splice ได้ 12 Fibers

(8) Optical Connector (SC/UPC) ต้องมีคุณสมบัติการลดทอนของสัญญาณ Insertion Loss ไม่เกิน 0.20 dB./Connector และ Return Loss ไม่น้อยกว่า 50 dB./Connector

(9) อุปกรณ์ประกอบทั้งชุด ประกอบด้วย

(9.1) กล่อง FDF พร้อมอุปกรณ์ประกอบจำนวน 1 ชุด

(9.2) ถาดต่อสาย (Splice Tray) จำนวน 1 ชุด

(9.3) SC/UPC Adaptor จำนวน 12 ชิ้น

(9.4) หลอดป้องกันเส้นใยแก้ว (Protective Sleeve) 60 มิลลิเมตร จำนวน 12 อัน

(9.5) เข็มขัดรัดสาย (Cable tie) จำนวน 1 ชุด

(9.6) สาย Pigtail ขนาด 0.9 mm. เข้าหัวมากับ SC/UPC connector จำนวน 12 ชุด

(10) อุปกรณ์ต้องมีสัญลักษณ์หรือเครื่องหมายการแจ้งเตือนรังสีที่เป็นอันตรายต่อตา

ภาคผนวก 1.4.14 อุปกรณ์ CPE สำหรับ Satellite (USO60-PHY-SOC-001) โดยมีคุณลักษณะพื้นฐานอย่างน้อย ดังนี้

(1) อุปกรณ์รับสัญญาณปลายทางต้องมีทั้งแบบที่รองรับระบบไฟ AC และที่รองรับระบบไฟ DC เพื่อสะดวกในการ เลือกใช้งานในพื้นที่ต่าง ๆ

(2) ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของจานสายอากาศรับส่งสัญญาณดาวเทียม มีขนาดมากกว่าหรือเท่ากับ 1.2 เมตร

(3) อุปกรณ์ Block-up Converter ที่มีขนาดกำลังส่งน้ อยกว่าหรือ เท่ากับ 4 วัตต์

(4) สายเคเบิลที่ใช้ระหว่างจานสายอากาศกับเครื่องรับส่งสัญญาณดาวเทียม ต้องมีความยาวไม่เกิน 30 เมตร

ภาคผนวก 2

ประเภทที่ 2 บริการอินเทอร์เน็ตความเร็วสูง สำหรับหน่วยงานเป้าหมายในพื้นที่โครงข่าย (ประเภทที่ 1)

ภาคผนวก 2 ประเภทที่ 2 บริการอินเทอร์เน็ตความเร็วสูงในพื้นที่ USO Network (ประเภทที่ 1)

ภาคผนวก 2.1 บริการอินเทอร์เน็ตความเร็วสูงสาธารณะ (Wi-Fi) ในหมู่บ้าน (ประเภท 2.1)

ภาคผนวก 2.1.1 สถานที่ติดตั้ง (ประเภท 2.1)

ชุดที่	รหัส	หมู่บ้าน	ตำบล	อำเภอ	จังหวัด	Network	ไฟฟ้า	LAT	LONG	OLT ID
1	2047	หมู่ 6 ไอร์บาลอ	ช้างเผือก	จะแนะ	นราธิวาส	FTTx	มี	6.002456	101.663029	139
2	2048	หมู่ 7 ช้างเผือก	ช้างเผือก	จะแนะ	นราธิวาส	FTTx	มี	6.019917	101.634225	140
3	2052	หมู่ 4 ไอร์สาเมาะ	โคกสะตอ	รือเสาะ	นราธิวาส	FTTx	มี	6.239350	101.472939	146
4	2054	หมู่ 3 สายบน	กาหลง	ศรีสาคร	นราธิวาส	SAT	มี	6.252312	101.410247	
5	2057	หมู่ 5 ไอร์กือเนาะ	ศรีบรรพต	ศรีสาคร	นราธิวาส	FTTx	มี	6.149451	101.581652	145
6	2059	หมู่ 6 ไอร์กาแซ	ศรีสาคร	ศรีสาคร	นราธิวาส	FTTx	มี	6.082366	101.544578	143
7	2061	หมู่ 2 ภูเขาทอง	ภูเขาทอง	สุคิริน	นราธิวาส	FTTx	มี	5.802495	101.742171	137
8	2063	หมู่ 4 ไอกาเปาะ	ภูเขาทอง	สุคิริน	นราธิวาส	FTTx	มี	5.825254	101.708143	137
9	2067	หมู่ 8 สว.ใน	มาโมง	สุคิริน	นราธิวาส	FTTx	มี	5.876399	101.698154	138
10	2068	หมู่ 2 บารูกายาอิง	ร่มไทร	สุคิริน	นราธิวาส	FTTx	มี	6.039037	101.737217	142
11	2069	หมู่ 4 กูยิ	ร่มไทร	สุคิริน	นราธิวาส	FTTx	มี	6.048860	101.769554	142
12	2318	หมู่ 7 เจาะกะพ้อใน	กะรุบี	กะพ้อ	ปัตตานี	FTTx	มี	6.568423	101.539678	151
13	3052	หมู่ 3 หินลูกช้าง	บาละ	กาบัง	ยะลา	FTTx	มี	6.336727	101.065449	148
14	3055	หมู่ 9 จุฬาภรณ์	แม่หวาด	ธารโต	ยะลา	SAT	มี	6.060418	101.100039	
15	3061	หมู่ 12 ตอสูแก	ตลิ่งชัน	บันนังสตา	ยะลา	SAT	มี	6.194332	101.337017	
16	3062	หมู่ 7 เขาน้ำตก	ตลิ่งชัน	บันนังสตา	ยะลา	SAT	มี	6.209513	101.362706	
17	3065	หมู่ 5 แอแกง	เกะรอ	รามัน	ยะลา	FTTx	มี	6.581326	101.512111	151
18	3461	หมู่ 5 แกะแด	ธารศิริ	สะบ้าย้อย	สงขลา	SAT	มี	6.555449	101.050158	
19	3465	หมู่ 4 แอและ	บาโหย	สะบ้าย้อย	สงขลา	SAT	มี	6.462868	100.957565	
20	3466	หมู่ 5 คลองตาหา	บาโหย	สะบ้าย้อย	สงขลา	SAT	มี	6.442810	100.923482	

ภาคผนวก 2.1.2 รายการ และจำนวนอุปกรณ์ ชุดอุปกรณ์กระจายสัญญาณ WiFi หมู่บ้าน อย่างน้อย (ต่อชุด) ดังนี้

ลำดับ	หมายเลข	รายการ	จำนวน	หน่วย
1	USO60-INT-OUC-001	ชุดตู้ใส่อุปกรณ์ WiFi	1	ชุด
2	USO60-INT-TOW-001	เสาสำหรับติดตั้งชุดตู้ WiFi	1	ต้น
3	USO60-INT-OAP-001	อุปกรณ์ Outdoor Access Point	2	เครื่อง
4	USO60-INT-SWT-001	อุปกรณ์ Network Switch	1	เครื่อง
5	USO60-INT-UPS-001	เครื่องสำรองไฟฟ้า ขนาด 1 kVA	1	เครื่อง
6	USO60-INT-ACS-001	อุปกรณ์ป้องกันไฟฟ้ากระโชก	1	ตัว

ภาคผนวก 2.1.3 คุณสมบัติ และรายการอุปกรณ์

ภาคผนวก 2.1.3.1 <u>ชุดตู้ใส่อุปกรณ์ WiFi (USO60-INT-OUC-001) โดยมีคุณลักษณะพื้นฐานอย่างน้อย ดังนี้</u>

(1) สามารถใส่ชุดอุปกรณ์ Switch ที่จะติดตั้งอยู่นอกอาคาร และสามารถใช้งานกลางแจ้ง เผชิญกับแสงแดด อากาศ อุณหภูมิ ความชื้น ฝนฝุ่นละออง ตลอดจนแมลงต่าง ๆ โดยต้องสามารถบรรจุอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้องได้ครบถ้วนทุกอย่าง รวมถึงระบบไฟฟ้า เครื่องสำรองไฟฟ้า อุปกรณ์ป้องกันไฟฟ้ากระโชก อุปกรณ์ Solar cell (ถ้ามี) ระบบ Alarm และอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง โดยตำแหน่งการแบ่งช่องติดตั้งอุปกรณ์ ช่องระบายอากาศ และตำแหน่งยึดเกาะกับ เสาฯลฯ สามารถ แปรเปลี่ยนตามความเหมาะสมของผู้ผลิตอุปกรณ์นั้น ๆ แต่ต้องสอดคล้องกับข้อกำหนดเกี่ยวกับอุปกรณ์ภายใน ชุดตู้ใส่อุปกรณ์ WiFi

(2) มีการกันฝุ่น และกันน้ำ ที่ระดับ IP55 หรือดีกว่า ตามมาตรฐาน IEC60529 หรือ EN60529

(3) มีระบบ Heat Exchange และพัดลมระบายอากาศหมุนเวียน เพื่อช่วยให้ระบบหมุนเวียนของอากาศระบายความร้อนออกได้ดีขึ้น

(4) ต้องมีระบบระบายความร้อนในกรณีฉุกเฉิน

(5) มีระบบไฟฟ้า Power System เพียงพอต่อการใช้งานข องอุปกรณ์ทั้งหมดที่ติดตั้งภายในตู้ และมีการติดตั้งระบบไฟฟ้าสำหรับอุปกรณ์ต่าง ๆ ตามมาตรฐานที่กำหนด

(6) มีเครื่องสำรองไฟฟ้าขนาด 1 KVA ตามที่กำหนด

(7) มีอุปกรณ์ป้องกันไฟฟ้ากระโชก Surge Protection Device (SPD) ตามที่กำหนด

(8) วัสดุโครงสร้าง จะต้องผลิตจากวัสดุอลูมิเนียม (Aluminum) หรือวัสดุป้องกันสนิม ที่มีความหนาไม่น้อยกว่า 2 ม.ม. และในส่วนของโครงสร้างสำหรับยึดตู้ หรือส่วนเสริมความแข็งแรงของตู้จะต้องเป็นโลหะชนิดไร้สนิม

(9) มีกุญแจประตูเป็นชนิด Heavy Duty Master Key ชนิดใช้งานกลางแจ้งแบบ Outdoor Type

ภาคผนวก 2.1.3.2 <u>อุปกรณ์ Wireless Controller โดยมีคุณลักษณะพื้นฐานอย่างน้อย ดังนี้</u>

คุณลักษณะทางเทคนิคของอุปกรณ์ Wireless Controller เป็นได้ทั้ง Hardware Appliance หรือ Software หรือ ระบบควบคุมแบบ Cloud Base (Private Cloud) ที่สามารถบริหารจัดการในลักษณะ Centralized Configuration, Centralized Control และ Monitoring อุปกรณ์ Wireless Access Point ที่เสนอได้ทั้งหมด ทั้งนี้หากเป็น Software จะต้องเสนอพร้อม Hardware หรือเครื่องคอมพิวเตอร์ที่สามารถติดตั้ง Software เพื่อควบคุมอุปกรณ์ Wireless Access Point มีคุณสมบัติเบื้องต้น อย่างน้อยดังนี้

(1) สามารถใช้งานร่วมกับอุปกรณ์ Wireless Access Point ตามมาตรฐาน IEEE 802.11a/b/g/n/ac และต้องสามารถบริหารจัดการผ่านทาง Web Browser และ CLI ได้เป็นอย่างน้อย

(2) สามารถแสดงผลได้อย่างน้อย ดังนี้

(2.1) ปริมาณการใช้งาน (TX/RX Bytes) หรือ Channel Utilization

(2.2) จำนวนของอุปกรณ์ที่เชื่อมต่อ

(2.3) การใช้งานทรัพยากรของระบบ (System Resource)

(3) สามารถใช้งาน User Authentication กับ Radius, Radius Accounting, Active Directory ได้เป็นอย่างน้อย

(4) Wireless Controller หรือ Wireless Access Point ต้องเป็นไปตาม (Compliance) ตามมาตรฐาน IEEE 802.1x, IEEE 802.11e และ IEEE 802.11d ได้เป็นอย่างน้อย

(5) ต้องสามารถทำงานโดยมีการเชื่อมต่อและสื่อสารกับระบบ Network Monitoring System (NMS) ด้วยมาตรฐาน SNMP

(6) ทำงานตามมาตรฐาน NTP (Network Time Protocol) ได้

(7) ทำงานในลักษณะต่าง ๆ เมื่อทำงานร่วมกับ Wireless Access Point ได้อย่างน้อย ดังนี้

(7.1) สามารถทำ Web-based Authentication ได้

(7.2) สามารถทำ Centralized Wireless Access Point Software Updates ได้

(7.3) สามารถทำ Radio Management โดยสามารถปรับกำลังส่งและเลือกช่องสัญญาณได้ทั้งแบบ Manual และ Automatic ตลอดจนสามารถปรับเปลี่ยนกำลังในการรับส่งสัญญาณเพื่อให้มีประสิทธิภาพที่ดีขึ้นได้

(8) สามารถพัฒนายกระดับ (Upgrade) Software หรือ Firmware ของตัวอุปกรณ์ Wireless Controller เองและสามารถพัฒนายกระดับ Software หรือ Firmware ของตัวอุปกรณ์ Wireless Access Point แบบอัตโนมัติ (Automatic) ได้

(9) สามารถส่งข้อมูล Event log ในลักษณะ Syslog ได้

(10) สามารถให้บริการแบบ Multi-tenancy หรือ บริหารจัดการแบบกลุ่มผู้ใช้งาน หรือ บริหารจัดการแบบกลุ่ม Wireless Access Point ได้

ภาคผนวก 2.1.3.3 <u>อุปกรณ์ Outdoor Access Point (USO60-INT-OAP-001) โดยมีคุณลักษณะพื้นฐานอย่างน้อย ดังนี้</u>

(1) ต้องเป็นไปตามประกาศของ กทช . และ กสทช . ที่เกี่ยวข้อง เช่น ประกาศคณะกรรมการกิจการโทรคมนาคมแห่งชาติว่าด้วยมาตรฐานทางเทคนิคของเครื่องโทรคมนาคมและอุปกรณ์ เรื่อง เครื่องวิทยุคมนาคมที่ใช้เทคโนโลยี Broadband Wireless Access ในลักษณะ Radio Local Area Network (RLAN) พ.ศ. 2551

(2) ต้องเป็นไปตาม (Compliance) มาตรฐานดังต่อไปนี้

(2.1) IEEE 802.11a/b/g/n/ac

(2.2) IEEE 802.11e (Wireless Multimedia) หรือ Wi-Fi Multimedia (WMM)

(2.3) Wi-Fi Certification

(2.4) FCC หรือ UL หรือ CE

(2.5) EN 60950 (Health & safety) หรือ EN 60601 (Medical)

(3) ต้องเป็นโครงสร้างแบบ Dual Radio ใช้คลื่นความถี่ในการรับส่งข้อมูลทั้ง 2 ย่านคลื่นความถี่คือย่านความถี่ 2.4 GHz และ 5 GHz ทำงานพร้อมกันเพื่อการเชื่อมต่ออุปกรณ์ Wireless LAN Client เข้าสู่โครงข่ายทางสายได้ และมีเสาอากาศ (Antenna) ติดตั้งภายนอกพร้อมใช้งานสำหรับทั้งโดยมี Gain ไม่น้อยกว่า 4 dBi สำหรับย่านความถี่ 2.4 GHz และไม่น้อยกว่า 4 dBi สำหรับย่านความถี่ 5 GHz

(4) สามารถรองรับ RF Data Rate ได้ไม่น้อยกว่า 1300 Mbps. ที่ย่านความถี่ 5 GHz และไม่น้อยกว่า 450 Mbps. ที่ย่านความถี่ 2.4 GHz ได้พร้อมกัน

(5) สามารถทำงานในรูปแบบ SSID หรือ BSSID ได้อย่างน้อย 16 SSID หรือดีกว่า โดยสามารถกำหนด VLAN และ Security ในแต่ละ SSID ได้

(6) สามารถเชื่อมต่อและใช้งานจากอุปกรณ์พร้อมกันได้ไม่น้อยกว่า 200 อุปกรณ์

(7) มีพอร์ตแบบ RJ-45 ที่รองรับ 10/100/1000 Mbps. สำหรับสนับสนุนการทำงาน PoE (Power over Ethernet) ตามมาตรฐาน IEEE 802.3 af หรือ IEEE 802.3 at ไม่น้อยกว่า 1 พอร์ต

(8) สามารถใช้งานด้านความปลอดภัยแบบ WPA, WPA2, 802.1x, 802.11i, AES และ TKIP ได้

(9) สามารถบริหารจัดการ Channel แบบ Dynamic เพื่อลดผลกระทบจากคลื่นรบกวน (Interference)

(10) มีเทคโนโลยีปรับเปลี่ยนทิศทางการส่งสัญญาณไปยังเครื่องลูกข่าย เช่น Beamforming เป็นต้น

(11) สามารถทำ Band Steering ได้

(12) เป็นอุปกรณ์ Wireless Access Point ที่ออกแบบสำหรับใช้งานได้ภายนอกอาคารโดยไม่ต้องใช้กล่องกันน้ำและมีการกันน้ำและกันฝุ่นที่ระดับ IP65 หรือดีกว่า ตามมาตรฐาน IEC60529

(13) สามารถทำงานได้ที่อุณหภูมิไม่น้อยกว่า 55°C

(14) ผู้ผลิตต้องได้รับมาตรฐาน ISO 9001

(15) ต้องสามารถติดตั้งบนเพดาน ผนัง และเสาได้ โดยการเลือกรูปแบบการติดตั้งให้กำหนดเพิ่มเติมในความต้องการทางเทคนิค

(16) สามารถให้บริการเชื่อมต่อเครือข่าย IPv4 และ IPv6 ผ่านเครือข่ายไร้สายไปยังเครื่องลูกข่ายได้

(17) อุปกรณ์ต้องเป็นรุ่นที่ยังอยู่ในสายการผลิต และเป็นรุ่นที่หาได้ในท้องตลาด (Commercial Off The Shelf) ณ วันยื่นเอกสารเสนอราคา

ภาคผนวก 2.1.3.4 <u>อุปกรณ์ Indoor Access Point (USO60-INT-OAP-001) โดยมีคุณลักษณะพื้นฐานอย่างน้อย ดังนี้</u>

(1) ต้องเป็นไปตามประกาศของ กทช และ กสทช . ที่เกี่ยวข้อง เช่น ประกาศคณะกรรมการกิจการโทรคมนาคมแห่งชาติว่าด้วยมาตรฐานทางเทคนิคของเครื่องโทรคมนาคมและอุปกรณ์

เรื่อง เครื่องวิทยุคมนาคมที่ใช้เทคโนโลยี Broadband Wireless Access ในลักษณะ Radio Local Area Network (RLAN) พ.ศ. 2551

(2) ต้องเป็นไปตาม (Compliance) มาตรฐานดังต่อไปนี้

(2.1) IEEE 802.11a/b/g/n/ac

(2.2) IEEE 802.11e (Wireless Multimedia) หรือ Wi-Fi Multimedia (WMM)

(2.3) Wi-Fi Certification

(2.4) FCC หรือ UL หรือ CE

(2.5) EN 60950 (Health & safety) หรือ EN 60601 (Medical)

(3) ต้องเป็นโครงสร้างแบบ Dual Radio ใช้คลื่นความถี่ในการรับส่งข้อมูลทั้ง 2 ย่านคลื่นความถี่คือย่านความถี่ 2.4 GHz และ 5 GHz ทำงานพร้อมกันเพื่อการเชื่อมต่ออุปกรณ์ Wireless LAN Client เข้าสู่โครงข่ายทางสายไ ด้ และสามารถรับส่งข้อมูลที่ย่านความถี่ 2 . 4 GHz และ 5 GHz ได้พร้อมกัน และต้องสามารถเลือกใช้ช่องสัญญาณได้ทั้งแบบ 20 MHz., 40 MHz. และ 80 MHz.

(4) สามารถรองรับ RF Data Rate ได้ไม่น้อยกว่า 867 Mbps. ที่ย่านความถี่ 5 GHz และไม่น้อยกว่า 300 Mbps. ที่ย่านความถี่ 2.4 GHz ได้พร้อมกัน

(5) สามารถทำงานในรูปแบบ SSID หรือ BSSID ได้อย่างน้อย 16 SSID หรือดีกว่า โดยสามารถกำหนด VLAN และ Security ในแต่ละ SSID ได้

(6) สามารถเชื่อมต่อและใช้งานจากอุปกรณ์พร้อมกันได้ไม่น้อยกว่า 100 อุปกรณ์

(7) มีพอร์ตแบบ RJ-45 ที่รองรับ 10/100/1000 Mbps. สำหรับสนับสนุนการทำงาน PoE (Power over Ethernet) ตามมาตรฐาน IEEE 802.3 af หรือ IEEE 802.3 at ไม่น้อยกว่า 1 พอร์ต

(8) สามารถใช้งานด้านความปลอดภัยแบบ WPA, WPA2, 802.1x, 802.11i, AES และ TKIP ได้

(9) สามารถบริหารจัดการ Channel แบบ Dynamic เพื่อลดผลกระทบจากคลื่นรบกวน (Interference)

(10) สามารถทำ Band Steering ได้

(11) ผู้ผลิตต้องได้รับมาตรฐาน ISO 9001

(12) ต้องสามารถติดตั้งบนเพดาน ผนัง หรือเสาได้ โดยการเลือกรูปแบบการติดตั้งให้กำหนดเพิ่มเติมในความต้องการทางเทคนิค

(13) ต้องมีสายอากาศแบบภายใน (Built-In Antenna) หรือสายอากาศต่อภายนอก (External Antenna) โดยมี Gain ไม่น้อยกว่า 3 dBi สำหรับย่านความถี่ 2.4 GHz และไม่น้อยกว่า 5 dBi สำหรับย่านความถี่ 5 GHz

(14) สามารถให้บริการเชื่อมต่อเครือข่าย IPv4 และ IPv6 ผ่านเครือข่ายไร้สายไปยังเครื่องลูกข่ายได้

(15) อุปกรณ์ต้องเป็นรุ่นที่ยังอยู่ในสายการผลิต และเป็นรุ่นที่หาได้ในท้องตลาด (Commercial off the Shelf) ณ วันยื่นเอกสารเสนอราคา

ภาคผนวก 2.1.3.5 <u>อุปกรณ์ Network Switch (USO60-INT-SWT-001) โดยมีคุณลักษณะพื้นฐานอย่างน้อย ดังนี้</u>

(1) เป็นอุปกรณ์ประเภท Industrial และมีลักษณะการทำงานไม่น้อยกว่า Layer 2 ของ OSI Model

(2) มีช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่าย (Network Interface) แบบ 10/100/1000 Base-T หรือดีกว่า ไม่น้อยกว่า 8 ช่องโดยต้องจ่ายไฟฟ้า Power over Ethernet (PoE) ตามมาตรฐาน 802.3af หรือ 802.3at ได้อย่างน้อย 8 ช่อง หรือเสนอเป็น Power Injector ที่สามารถใช้งานร่วมกับ Access Point ในโครงการ

(3) มีช่องสำหรับรองรับการเชื่อมต่อระบบเครือข่าย (Network Interface) แบบ 1000Base-X (SFP) จำนวนไม่น้อยกว่า 2 ช่อง

(4) มีสัญญาณไฟแสดงสถานะของการทำงานช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่ายทุกช่อง

(5) รองรับ Mac Address ได้ไม่น้อยกว่า 16,000 Mac Address

(6) สามารถบริหารจัดการอุปกรณ์ผ่านทางโปรแกรม Web Browser ได้

(7) สามารถใช้งานตามมาตรฐาน IPV4 และ IPv6 ได้

(8) สามารถส่งข้อมูล Log File แบบ Syslog ได้เป็นอย่างน้อย

(9) สามารถทำงานได้ที่อุณหภูมิไม่น้อยกว่า 55°C

(10) สามารถใช้งานกับไฟฟ้าแรงดัน 220 โวลต์ ความถี่ 50 เฮิร์ตซ์ หรือใช้กับกระแสไฟฟ้าในประเทศไทยได้

(11) ต้องเป็นไปตาม (Compliance) มาตรฐาน EN หรือ UL หรือ CE

ภาคผนวก 2.1.3.6 <u>เครื่องสำรองไฟฟ้า ขนาด 1 kVA (USO60-INT-UPS-001) โดยมีคุณลักษณะพื้นฐานอย่างน้อย ดังนี้</u>

(1) เป็นอุปกรณ์สำรองไฟฟ้า ชนิด True On Line Double Conversion

(2) มีกำลังไฟฟ้าด้านนอกไม่น้อยกว่า 1kVA/800 Watts หรือดีกว่า

(3) สามารถสำรองไฟฟ้าได้ไม่น้อยกว่า 30 นาที ที่ Full Load

(4) มีระบบวงจรป้องกันแรงดันไฟฟ้าเกินต่อเนื่อง

(5) เป็นผลิตภัณฑ์ที่ผลิตจากโรงงานที่ได้มาตรฐาน ISO 9001 และผ่านการรับรองผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มอก.1291 โดยต้องรองรับประเภท C1

(6) มีซอฟต์แวร์สนับ สนุนสามารถตรวจสอบและควบคุม UPS ผ่านระบบเครือข่ายได้ดังต่อไปนี้

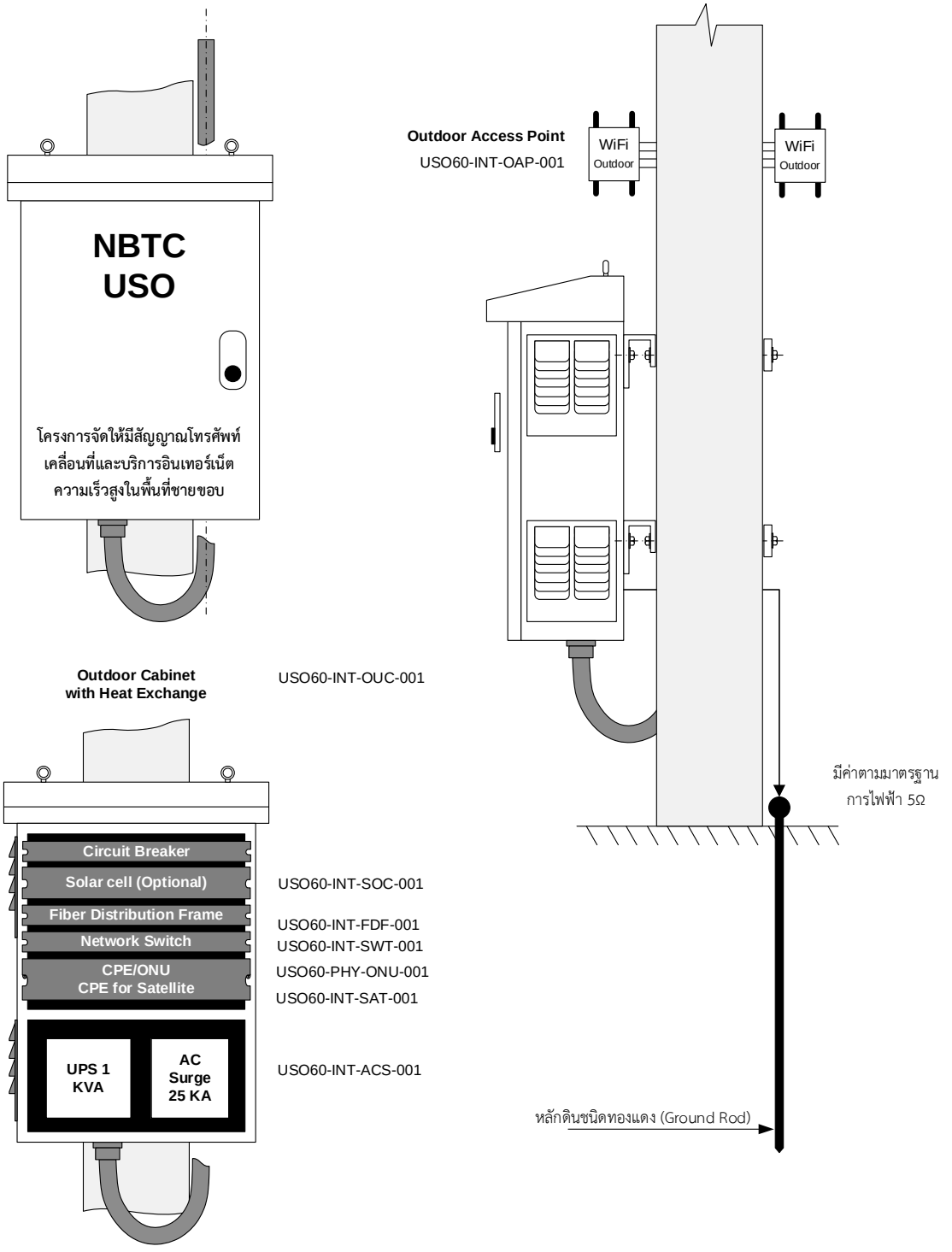
(7) สามารถแสดงสถานะ ของการทำงานของ UPS คือ ระบบของ UPS, Input Status, UPS Status, Battery Status, Output Status ได้

(8) สามารถแจ้งเตือนปัญหาที่เกิดกับ UPS ผ่านทาง e-Mail ได้

(9) ทดสอบการทำงานของแบตเตอรี่ได้

(10) มีแบตเตอรี่เป็นแบบ Sealed lead acid ชนิด Maintenance free และมี External Battery Connector เพื่อขยายเวลาในการสำรองไฟ

ภาคผนวก 2.1.4 การติดตั้งแบบชุดอุปกรณ์กระจายสัญญาณ WiFi หมู่บ้าน (ประเภท 2.1)



ภาพที่ 2 ภาพการติดตั้งชุดอุปกรณ์กระจายสัญญาณ WiFi หมู่บ้าน

ภาคผนวก 2.1.4.1 <u>ข้อกำหนดงานติดตั้งระบบไฟฟ้าสำหรับชุดตู้ใส่อุปกรณ์ WiFi มีรายละเอียดอย่างน้อยดังนี้</u>

ข้อกำหนดนี้ใช้ติดตั้งระบบไฟฟ้าสำหรับชุดอุปกรณ์ WiFi ภายในชุดตู้ใส่อุปกรณ์ WiFi แบบแขวนเสา, การติดตั้งระบบการต่อลงดินของระบบไฟฟ้า (System Ground) การติดตั้งสายเมนแรงต่ำ ฯลฯ รวมถึงกา รประสานกับ การไฟฟ้าท้องถิ่นจนกระทั่งมีไฟฟ้าสามารถจ่ายให้กับ ชุดตู้ใส่อุปกรณ์ WiFi ที่ติดตั้งในชุดตู้ใส่อุปกรณ์ WiFi เป็นที่เรียบร้อย ใช้งานได้ดี ถูกต้องตามหลักวิชาการ

(1) มาตรฐานและข้อกำหนดอ้างอิง

ในการปฏิบัติงาน การออกแบบคำนวณ หรือการเลือกใช้วัสดุต่าง ๆ หากมิได้ระบุไว้ชัดเจนในแบบ และข้อกำหนดนี้ ให้ยึดถือตามข้อกำหนด ดังต่อไปนี้

(1.1) มาตรฐานการติดตั้งทางไฟฟ้าสำหรับประเทศไทย ของ ว.ส.ท.

(1.2) ข้อกำหนดและระเบียบบังคับของการไฟฟ้าท้องถิ่น

(2) ข้อกำหนดการติดตั้งระบบจ่ายไฟฟ้ากระแสสลับ (AC)

ระบบจ่ายไฟฟ้ากระแสสลับ (AC) จะต้องประกอบด้วยอุปกรณ์ และการต่อวงจรให้ถูกต้องตามมาตรฐานการติดตั้งทางไฟฟ้าสำหรับประเทศไทยของ ว .ส.ท. กฎข้อบังคับของการไฟฟ้า โดยมีข้อกำหนดอย่างน้อย ดังต่อไปนี้

(2.1) อุปกรณ์ตัดตอน และเครื่องป้องกันกระแสเกิน

(2.1.1) ออกแบบติดตั้งในอุปกรณ์ Outdoor Cabinet ในส่วนหรือห้อง (Chamber) ที่ออกแบบไว้เฉพาะแยกส่วนกับอุปกรณ์ระบบอื่น ๆ มีผนัง หรือแผ่นกั้นป้องกันหากเกิดการอาร์ค หรือ Short Circuit มิให้มีผลกระทบต่ออุปกรณ์อื่น ๆ ภายในตู้

(2.1.2) ติดตั้งเครื่องป้องกันกระแสเกินหลัก หรือ เมนเซอร์กิตเบรคเกอร์ ชนิด 2 pole IC>/= 10kA.at 220V.ac. ขนาดพิกัดตามข้อกำหนดของการไฟฟ้าท้องถิ่น เป็นอุปกรณ์ที่ผลิตและทดสอบตามมาตรฐาน IEC-60898

(2.1.3) ติดตั้งเครื่องป้องกันกระแสเกินสำหรับวงจรย่อย หรือ เซอร์กิตเบรคเกอร์สาขา (Branch Circuit Breaker) ชนิด 1 pole IC>/= 10kA.at 220V.ac. ขนาดและจำนวนให้เพียงพอ ผลิตและทดสอบตามมาตรฐาน IEC-60898

(2.1.4) ติดตั้ง อุปกรณ์ป้องกันไฟฟ้ากระโชก (Surge Protection Device)

(2.1.5) ภายในติดตั้ง Terminal สำหรับสาย Neutral จำนวนให้เพียงพอกับจำนวนวงจรย่อย

(2.1.6) ภายในติดตั้ง Terminal สำหรับสาย Ground จำนวนให้เพียงพอกับจำนวนวงจรย่อย

(2.2) สายไฟฟ้า ใช้ผลิตภัณฑ์ที่ได้รับ มาตรฐาน มอก . หรือ IEC หรือ EN หรือ UL

(2.3) สายเมนแรงต่ำห้ามตัดต่อสายกลางทาง ขนาดสายไฟฟ้า และกรรมวิธีการติดตั้งเป็นไปตามมาตรฐานการติดตั้งทางไฟฟ้า

(2.4) ท่อร้อยสาย ใช้ผลิตภัณฑ์ที่ได้รับ มาตรฐาน มอก . หรือ IEC หรือ EN หรือ UL

(2.5) เต้ารับไฟฟ้า ชนิดคู่แบบมีขั้วดิน รูเสียบปลั๊กใช้ได้ทั้งขากลาง และขาแบน ทนกระแสไฟฟ้าไม่น้อยกว่า 10 แอมแปร์ แรงดัน 250 โวลท์ ติดตั้งในกล่องโลหะหล่อ ฝาปิดอลูมิเนียม

(3) ข้อกำหนดการติดตั้งระบบการต่อลงดิน (Ground System) มีรายละเอียดอย่างน้อย ดังต่อไปนี้

(3.1) Master Ground Bar (MGB) ทำจากแท่งบัสบาร์ขนาด 30*3 มิลลิเมตร ยาว 30 เซนติเมตร หรือดีกว่า เคลือบผิวกันอ๊อกไซด์ เจาะรูร้อยแป้นเกลียว สลักเกลียว พร้อมแหวนรองแหวนสปริง ชนิดปลอดสนิม ขนาด M8 อย่างน้อย 6 ชุด

(3.2) ติดตั้งระบบการต่อลงดิน ขนาดสายดิน ขนาดหลักดิน รายละเอียดตามมาตรฐานการติดตั้งทางไฟฟ้าสำหรับประเทศไทยของ ว.ส.ท. กฎข้อบังคับของการไฟฟ้า

(3.3) สายดินที่ต่อฝากลงดินที่ Master Ground Bar ให้ใช้หางปลาทองแดงย้ำสายด้วยเครื่องมือไฮโดรลิค

(3.4) สายต่อหลักดิน ต่อกับ หลักดิน ให้ใช้วิธี Exothermic Welding โดยใช้เบ้าหลอมละลายตามมาตรฐานผู้ผลิต

(3.5) ท่อร้อยสายต่อหลักดินที่เป็นโลหะ ต้องมีการต่อลงดิน โดยใช้สายทองแดงเปลือย 16 sq.mm. เชื่อมต่อระหว่าง ท่อเหล็ก กับ หลักดิน โดยวิธี Exothermic Welding

(3.6) โครงตู้ Outdoor Enclosure, ชิ้นส่วนต่าง ๆ ของตู้ที่เป็นโลหะ หรือวัสดุนำไฟฟ้าจะต้องมีการต่อประสานลงดินอย่างมั่ นคงแข็งแรง ชิ้นส่วนที่ไม่ติดกัน หรือ มีการเคลื่อนไหว เช่น ฝาตู้, ฐานยึดอุปกรณ์ให้ใช้สายทองแดงอ่อนใส่หางปลาต่อฝากถึงกัน และต่อลงดินที่ Master Ground Bar สายทองแดงอ่อนที่ใช้ต้องมีขนาดไม่น้อยกว่า 6 sq.mm.

ภาคผนวก 2.1.4.2 <u>ข้อกำหนดงานติดตั้งอุปกรณ์ยึดชุดตู้ใส่อุปกรณ์ WiFi มีรายละเอียดอย่างน้อย ดังนี้</u>

ผู้ให้บริการจะต้องออกแบบชุดอุปกรณ์ยึด ชุดตู้ใส่อุปกรณ์ WiFi กับตัวเสาขึ้นใหม่ ให้สอดคล้องกับขนาด รูปทรง น้ำหนัก และตำแหน่งยึดเกาะของ ชุดตู้ใส่อุปกรณ์ WiFi ที่ผู้รับจ้างเสนอมา โดยให้คำนึงถึงความแข็งแรง ปลอดภัย และประโยชน์สูงสุดของ ผู้ใช้บริการเป็นเกณฑ์ เมื่อชุดตู้ใส่อุปกรณ์ WiFi ได้ดำเนินการติดตั้งแล้วเสร็จและทดสอบอุปกรณ์ต่าง ๆ ตามเงื่อนไขของผู้ใช้บริการแล้ว ผู้ให้บริการจะต้องทำการตรวจสอบและซ่อมผิวผนัง หรือโครงสร้างของตู้ฯ ที่อาจเกิดเสียหายเล็กน้อยจาการขนส่ง การติดตั้งให้เรียบร้อยก่ อนทำการส่งมอบงานให้ ผู้ใช้บริการ โดยทั้งนี้หาก ผู้ใช้บริการ ตรวจพบภายหลังว่า ผู้ให้บริการดำเนินการดังกล่าวไม่เรียบร้อย ผู้ให้บริการจะต้องรับผิดชอบในการแก้ไขและจะต้องรับผิดชอบต่อค่าใช้จ่ายใด ๆ ทั้งสิ้นที่จะเกิดขึ้น และจะต่อรองหรือเรียกร้องค่าสินไหมใด ๆ จากผู้ใช้บริการ มิได้ ในบางกรณีเมื่อกรณีเมื่อขณะดำเนินงานจริง ผู้ใช้บริการ สงวนสิทธิ์ ที่จะมีการเพิ่มลดเนื้องาน เพื่อให้เกิดประโยชน์สูงสุดและเพื่องานแล้วเสร็จสมบูรณ์ ถูกต้องตามหลักวิชาการ

ภาคผนวก 2.1.5 ชุดอุปกรณ์ผลิตไฟฟ้าด้วยพลังงานแสงอาทิตย์ สำหรับชุดอุปกรณ์ WiFi (Solar Cell)

สำหรับจุดบริการอินเทอร์เน็ตความเร็วสูงทั้งที่เชื่อมสัญญาณผ่านโครงข่ายภาคพื้นดิน หรือเชื่อมต่อด้วยเทคโนโลยีสัญญาณดาวเทียม ในพื้นที่ที่ไม่มีไฟฟ้า จะต้องติดตั้งชุดอุปกรณ์ผลิตไฟฟ้าด้วยพลังงานแสงอาทิตย์ (Solar Cell) ซึ่งมีขีดความสามารถผลิตกระแสไฟฟ้าเพียงพอใ ช้งานอุปกรณ์ทั้งหมด ณ จุดติดตั้ง โดยสามารถสามารถสำรองไฟฟ้าได้ไม่น้อยกว่า 2 วัน ที่ Full Load

ภาคผนวก 2.1.6 เสาสำหรับติดตั้งชุดอุปกรณ์ WiFi (USO60-PHY-TOW-001) มีรายละเอียด ดังนี้

ภาคผนวก 2.1.6.1 ข้อกำหนดการตั้งเสาในสภาพดินต่าง ๆ โดยแบ่งได้ 2 รูปแบบ ดังนี้

(1) **รูปแบบที่ 1** สำหรับบริเวณที่ราบสภาพดินค่อนข้างแน่น ให้ตั้งเสาคอนกรีตอัดแรง (Prestressed Concrete Pole) โดยฝังโคนเสาลงในดินความลึกไม่น้อยกว่า 1.5 เมตร ดำเนินกรรมวิธีตามมาตรฐานการตั้งเสา

(2) **รูปแบบที่ 2** สำหรับบริเวณที่มีสภาพดินอ่อน ไม่สามารถตั้งเสาตาม รูปแบบที่ 1 ได้โดยปลอดภัย ให้เสาคอนกรีตอัดแรง (Prestressed Concrete Pole) ยึดกับเสาตอม่อคอนกรีตอัดแรงแรง (Prestressed Concrete Stub) ดำเนินกรรมวิธีตามมาตรฐานการตั้งเสา

ทั้งนี้ ผู้ให้บริการจะต้องดำเนินการก่อสร้างโดยมีรูปแบบตลอดจนขนาดของวัสดุที่ใช้ผู้ให้บริการสามารถปรับเปลี่ยนได้ตามความเหมาะสม โดยให้คำนึงความปลอดภัย และประโยชน์สูงสุดของผู้ใช้บริการ เป็นเกณฑ์ ผู้ให้บริการจะต้องส่งแบบเสาพร้อมรายการคำนวณโครงสร้างและลงนามโดยวิศวกรระดับสามัญวิศวกรโยธา (สย.) มายังผู้ใช้บริการเพื่อพิจารณาก่อนดำเนินการก่อสร้าง

ภาคผนวก 2.1.6.2 รายการ และคุณสมบัติของเสา มีรายละเอียดอย่างน้อย ดังนี้

(1.1) เสาคอนกรีตอัดแรง (Prestressed Concrete Pole) ขนาดความยาว 8.00 เมตร บริเวณโคนมีขนาดหน้าตัดไม่ต่ำกว่า 0.12 x 0.12 เมตร มีค่าโมเมนต์ดัดใช้งาน (Allowable Bending Moment) ไม่น้อยกว่า 1,500 กก.-เมตร มีค่าโมเมนต์ตัดสูงสุด (Altimate Bending Moment) ไม่น้อยกว่า 4,500 กก.-เมตร ผ่านกรรมวิธีการผลิตที่มีมาตรฐานสอดคล้องตามข้อกำหนดงานผลิต เสาทุกประการ มีความตรงไม่คดงอ มีผิวเรียบสวย สีของผิวต้องสม่ำเสมอ ห้ามมีรอยแตกร้าวใด ๆ โดยเด็ดขาด

(1.2) ส่วนโคนล่าง เสายาวประมาณ 2.0 เมตร มีรูเจาะขนาดประมาณ 32 มิลลิเมตรนอกจากนั้นมีรูเจาะขนาดประมาณ 19 มิลลิเมตร กระจายตลอดแกนกลางและอย่างน้อยต้องประทับข้อมูลเกี่ยวกับปีที่ผลิต ความยาวเสา ผู้ผลิต ค่าโมเมนต์ดัดใช้งานและตราสัญลักษณ์ (โดยรายละเอียดและรูปแบบ ของป้ายหรือสัญลักษณ์ผู้ใช้บริการจะแจ้งให้ผู้เสนอ ราคาทราบในภายหลัง) ขนาด

ตัวอักษรไม่เล็กกว่า 3 เซนติเมตร สูงจากระดับดิน +0.50 และ +2.00 ม. ณ บริเวณที่สังเกตได้ง่ายเมื่อการติดตั้งแล้วเสร็จ

ภาคผนวก 2.1.6.3 <u>ข้อกำหนดของงานเสาตั้งใหม่ (ทั้ง 2 รูปแบบ) มีรายละเอียดอย่างน้อย ดังนี้</u>

(1) สำหรับ รูปแบบที่ 1 ให้เสาให้ได้ดิ่งในทุกแกน โดยฝังโคนเสาลงในดินคว ามลึกไม่น้อยกว่า 2.0 เมตร พร้อมเทคอนกรีต (อัตราส่วนผสม ปูน :ทราย:หิน เป็น 1:2:4) ลงในหลุมให้เสมอปากหลุมเพื่อหุ้มโคนเสาด้วย โดยให้ดำเนินการกรรมวิธีตามมาตรฐานการตั้งเสาทุกประการ

(1.1) เสาตอม่อคอนกรีตอัดแรง (Prestressed Concrete Stub) เป็นเสาที่มีขนาดหน้าตัดไม่ต่ำกว่า 0.22 x 0.22 เมตร และมีค่าโมเมนต์ดัดใช้งาน (Allowable Bending Moment) ไม่น้อยกว่า4 ตัน-เมตร ผ่านกรรมวิธีการผลิตที่มีมาตรฐานสอดคล้องตามข้อกำหนดงานผลิต เสาทุกประการมีความตรงไม่คดงอ มีผิวเรียบสวย สีของผิวต้องสม่ำเสมอ ห้ามมีรอยแตกร้าวใด ๆ โดยเด็ดขาด

(1.2) ส่วนยอดบนของเสาตอม่อ (ยาวประมาณ 1.5 เมตร) ต้องเป็นรูปทรงสี่เหลี่ยมตัน และมีรู้เจาขนาดประมาณ 35 มิลลิเมตร กระจายตลอดแกนกลางของช่วงสี่เหลี่ยมตัน (ดูแบบขยาย) และอย่างต้องประทับข้อมูลเกี่ยวกับปีที่ผลิต และความยาวเสาตอม่อไว้ด้วย ความยาวส่ วนที่เหลือเป็นลิ่มรูปทรงตัวไอ

(1.3) เสาตอม่อจะต้องตอกลงดินโดยเหลือส่วนโผล่พ้นดินความสูงประมาณ 1.0 เมตร ส่วนความลึกที่ตอกลงในดินกำหนดขั้นต่ำไม่น้อยกว่า 4.0 เมตร ผู้รับจ้างสามารถปรับเพิ่มความลึกของเสาตอม่อได้ตามสภาพกายทางกายภาพ หรือตามข้อมูลทางวิศวกรรมของดิน ณ บริ เวณนั้น ๆ โดยให้คำนึงถึงความ ปลอดภัย และประโยชน์สูงสุดของผู้ใช้บริการเป็นเกณฑ์

(2) สำหรับ รูปแบบที่ 2 ให้ตั้งเสาให้ได้ดิ่งในทุกแกน และร้อยรัดกับเสาตอม่อที่ความยาว 1.0 เมตร จำนวน 2 จุด โดยใช้ Machine Bolt ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางไม่ต่ำกว่า ¾ นิ้ว และ Square Washers พร้อม Double Nut ทั้งหมดต้องผ่านกรรมวิธีชุบกันสนิม (แบบ Hot Dipped Galvanized) และขันจนตึงแน่นทุกชิ้น

ภาคผนวก 2.1.6.4 <u>ข้อกำหนดการติดตั้งป้ายภายในโครงการ รายละเอียด ดังต่อไปนี้</u>

ผู้ให้บริการจะต้องเสนอแบบแสดงรายละเอียดเกี่ยวกับป้ายต่าง ๆ ต่อไปนี้ พร้อมตำแหน่งติดตั้งมายังผู้ใช้บริการ เพื่อพิจารณาก่อนดำเนินการติดตั้ง โดยต้องคำนึงถึงขนาด สัดส่วน ของตัวป้าย ให้มีความเหมาะสมกับ ขนาด และรูปแบบหน้าตาของตู้

(1) ป้ายแสดงรายละเอียดของโครงการ เป็นอลูมิเนียมอักษรนูนกำหนดขนาดให้เหมาะสมกับตัวตู้ จำนวน 1 ป้ายต่อ 1 ตู้ติดตั้งที่ด้านหน้าหรือด้านข้าง ของตู้ โดยต้องแสดงรายละเอียดของโครงการและข้อมูลอื่น ๆ เช่น ชื่อโครงการ, เลขที่สัญญา, ชื่อบริษัทคู่สัญญา, วันเริ่มต้นสัญญา

(2) ป้ายหรือตราสัญลักษณ์ ติดตั้งที่ส่วนบนสุดของด้านตู้ จำนวน 1 ป้ายต่อ 1 ตู้ เป็นสติ๊กเกอร์ (Sticker) คุณภาพสูง

(3) ป้ายเตือนอันตรายไฟฟ้าแรงสูง (Warning Sign) ติดตั้งที่ตรงกลางด้านหน้าตู้ จำนวน 1 ป้ายต่อ 1 ตู้ เป็นสติ๊กเกอร์ (Sticker) คุณภาพสูง พื้นที่สีเหลือง ตัวอักษร และสัญลักษณ์ไฟฟ้าแรงสูง เป็นตัวอักษรสีดำ

ภาคผนวก 2.2 บริการศูนย์อินเทอร์เน็ต (USO Net) ในโรงเรียน และเพื่อเชื่อมต่อบริการไปยังพื้นที่ที่ยังไม่มีบริการ (ประเภท 2.2)

ภาคผนวก 2.2.1 สถานที่ติดตั้ง (ประเภท 2.2)

ชุดที่	รหัส	หมู่บ้าน	ตำบล	อำเภอ	จังหวัด	Network	ไฟฟ้า	สถานที่ติดตั้ง	LAT	LONG	OLT ID
1	2045	หมู่ 4 ไอร์บือแต	ช้างเผือก	จะแนะ	นราธิวาส	FTTx	มี	โรงเรียนตำรวจตระเวนชายแดนบ้านไอร์บือแต	6.049979	101.571437	141
2	2049	หมู่ 1 แซแบะ	นานาค	ตากใบ	นราธิวาส	FTTx	มี	โรงเรียนบ้านแมแบ๊ะ	6.115617	102.068559	144
3	2053	หมู่ 8 บลูกาฮีเลตะวันตก	บาตง	รือเสาะ	นราธิวาส	FTTx	มี	โรงเรียนบ้านบลูกาฮีเล	6.357602	101.466874	147
4	2055	หมู่ 3 ตืองอ	ศรีบรรพต	ศรีสาคร	นราธิวาส	FTTx	มี	โรงเรียนตชด.บ้านตืองอ	6.118406	101.564504	143
5	2062	หมู่ 3 โตะโมะ	ภูเขาทอง	สุคิริน	นราธิวาส	FTTx	มี	โรงเรียนรักไทย	5.812663	101.714368	137
6	2317	หมู่ 2 เจาะกะพ้อ	กะรุบี	กะพ้อ	ปัตตานี	FTTx	มี	โรงเรียนวังกะพ้อพิทยาคม	6.551908	101.530035	151
7	3053	หมู่ 7 คลองปุด	บาละ	กาบัง	ยะลา	FTTx	มี	โรงเรียนบ้านคลองน้ำใส	6.331132	101.021477	149
8	3060	หมู่ 10 หาดทราย	ตลิ่งชัน	บันนังสตา	ยะลา	SAT	มี	โรงเรียนนิคมสร้างตนเองพัฒนาภาคใต้ 6	6.243764	101.36929	
9	3068	หมู่ 2 กำปงบือแน	ขะกวัะ	รามัน	ยะลา	FTTx	มี	โรงเรียนกำปงบือแน	6.501238	101.546287	150

ภาคผนวก 2.2.2 รายการ และจำนวนอุปกรณ์ ในบริการศูนย์ USO Net ในโรงเรียน และเพื่อเชื่อมต่อบริการไปยังพื้นที่ที่ยังไม่มีบริการ (ประเภท 2.2) จำนวนต่อศูนย์

ลำดับ	หมายเลข	รายการ	จำนวน	หน่วย
1	USO60-USO-USO-001	อาคารศูนย์	1	อาคาร
2	USO60-USO-FUR-001	โต๊ะวางเครื่องคอมพิวเตอร์และเครื่องพิมพ์	1	ตัว
		โต๊ะประชุมแบบหัวโค้ง ขนาด 3600 x 1200 x 750 มิลลิเมตร	1	ตัว
		เก้าอี้คอมพิวเตอร์	14	ตัว
		ตู้เหล็กเก็บเอกสาร ชนิดบานเลื่อนกระจก ขนาด 150x45x90 เซนติเมตร	1	ใบ
		ชั้นวางเอกสารแบบถอดไม้ ชนิด 4 ชั้น	1	ตัว
		ตู้ไม้เก็บเอกสารชนิดบานเลื่อนทึบ ขนาด 800 x 400 x 840 มิลลิเมตร	1	ตู้
		โซฟาพักคอย ขนาด 3 + 1 + โต๊ะกลาง	1	ตัว
		บอร์ดโปรเตอร์ (ประชาสัมพันธ์)	5	อัน
3	USO60-USO-CCT-001	กล้องโทรทัศน์วงจรปิดชนิดเครือข่าย แบบมุมมองคงที่สำหรับติดตั้งภายนอกอาคาร (Outdoor Fixed Network Camera)	3	ตัว
4	USO60-USO-CCT-002	กล้องโทรทัศน์วงจรปิดชนิดเครือข่าย แบบมุมมองคงที่สำหรับติดตั้งภายในอาคาร (Indoor Fixed Network Camera)	3	ตัว
5	USO60-USO-CCT-003	อุปกรณ์บันทึกภาพผ่านเครือข่าย NVR	1	เครื่อง
6	USO60-USO-COM-001	คอมพิวเตอร์ผู้ดูแลศูนย์, ผู้สอน และ ผู้เรียน Operation System (OS) Office, Anti-virus, HDD Recovery หูฟัง พร้อมไมล์	12	ชุด
7	USO60-USO-PRT-001	อุปกรณ์ Multifunction Printer	1	เครื่อง
8	USO60-USO-STV-001	อุปกรณ์ Smart TV	1	เครื่อง
9	USO60-USO-AUD-001	อุปกรณ์ Speaker with Amplifier	1	เครื่อง
10	USO60-USO-AUD-002	อุปกรณ์ Microphone	1	ตัว
11	USO60-USO-SWT-001	อุปกรณ์ Network Switch	1	เครื่อง
12	USO60-USO-ACP-001	อุปกรณ์กระจายสัญญาณไร้สาย แบบ Indoor	2	ตัว
13	USO60-USO-ACP-002	อุปกรณ์กระจายสัญญาณไร้สาย แบบ outdoor	2	ตัว
14	USO60-USO-RAC-001	ตู้เก็บอุปกรณ์พร้อมอุปกรณ์จัดระเบียบสาย	1	ใบ
15	USO60-USO-UPS-001	เครื่องสำรองไฟฟ้า ขนาด 6 kVA	1	เครื่อง
16	USO60-USO-ACS-001	อุปกรณ์ป้องกันไฟฟ้ากระโชก (SPD)	1	ตัว
17	USO60-USO-SOC-001	ชุดอุปกรณ์ผลิตไฟฟ้าด้วยพลังงานแสงอาทิตย์	1	ชุด

ภาคผนวก 2.2.3 คุณสมบัติ และรายการอุปกรณ์

ภาคผนวก 2.2.3.1 USO60-USO-USO-001 อาคารศูนย์ USO Net

ผังแบบรูปอาคารศูนย์ USO Net ต่อแห่ง มีคุณสมบัติอย่างน้อย ดังนี้

ตามแบบภาพอาคารศูนย์ USO Net จำนวน 88 หน้า (หน้า 52-139)

โครงการสำรวจพื้นที่และออกแบบรายละเอียด (Detail Dsign)การจัดให้มีสัญญาณโทรศัพท์และบริการอินเทอร์เน็ตความเร็วสูงในพื้นที่ชายขอบ จำนวน 4,000 หมู่บ้าน

เจ้าของโครงการ

สำนักงานคณะกรรมการกิจการกระจายเสียง

กิจการโทรทัศน์

และกิจการโทรคมนาคมแห่งชาติ

ออกแบบโดย

มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์

สารบัญแบบ

แผ่นที่	แบบสถาปัตยกรรม
A–01	สารบัญแบบ , รายการวัสดุ , สัญลักษณ์มาตรฐาน
A–02	รายการประกอบแบบ
A–03	ผังบริเวณ
A–04	แปลนพื้นชั้นล่าง
A–05	แปลนหลังคา
A–06	รูปด้าน 1 , 2
A–07	รูปด้าน 3 , 4
A–08	รูปตัด A
A–09	รูปตัด B , แบบขยายหลังคา 1 , แบบขยายรางระบายน้ำหลังคา
A–10	รูปตัด C , แบบขยายเกล็ดอลูมิเนียมระบายอากาศ
A–11	รูปตัด D
A–12	แบบขยายประตู
A–13	แบบขยายหน้าต่าง
A–14	แบบขยายหน้าต่าง , แบบขยายบันได
A–15	แบบขยายห้องน้ำ– ส้วมคนพิการ
A–16	แบบขยายที่จอดจักรยาน

รายการวัสดุ

รายการวัสดุพื้น

สัญลักษณ์	รายการ
F1	พื้นปูกระเบื้องแกรนิโต้ ขนาด 0.60x0.60m. สีเรียบ/เกรดA พร้อมบัวผนังสำเร็จ
F2	พื้นปูกระเบื้องแกรนิโต้ ขนาด 0.60x0.60m. พื้นชนิดกันลื่น สีเรียบ/เกรดA
F3	พื้นทำผิวทรายล้าง เบอร์ 5
F4	พื้นทำผิวคอนกรีตขัดมัน

รายการวัสดุผนังและผิว

สัญลักษณ์	รายการ
1	ผนังไฟเบอร์ซิเมนต์หนา 12มม. ภายในโครงเคร่าเหล็กกรุ ฉนวนกันความร้อนฉาบรอยต่อเรียบทาสีภายนอก– ภายใน
2	ผนังก่ออิฐมอญฉาบปูน กรุกระเบื้องเซรามิคขนาด 12"x12" สูงชนฝ้าเพดาน
3	ผนังไม้เทียม ขนาด 15 ซม. หนา 8 มม. ตีซ้อนเกล็ด 1" โครงเคร่าเหล็ก
4	ผนังก่ออิฐมอญฉาบปูนเรียบทาสีภายนอก– ภายใน

รายการฝ้าเพดาน

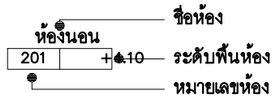
สัญลักษณ์	รายการ
C1	ฝ้าเพดานยิปซั่มบอร์ด ฉาบเรียบ ทาสี
C2	ฝ้าเพดานยิปซั่มบอร์ดชนิดกันชื้น ฉาบเรียบ ทาสี
C3	ผ้าเพดานท้องพื้นโครงสร้าง
C4	ผ้าเพดานไฟเบอร์ซิเมนต์หนา 6มม. โครงเคร่าเหล็ก

รายการหลังคา

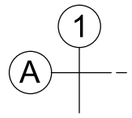
สัญลักษณ์	รายการ
R1	หลังคาเมทัลชีท ความหนาไม่น้อยกว่า 0.45 มม. ลอน 760 พร้อมฉนวน 1" PU Foam เคลือบสี Colorbond ระบุสีภายหลัง

สัญลักษณ์มาตรฐาน

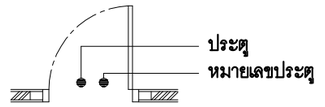
สัญลักษณ์ห้อง



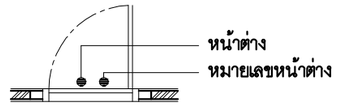
สัญลักษณ์เส้นเสา



สัญลักษณ์ประตู



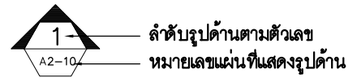
สัญลักษณ์หน้าต่าง



สัญลักษณ์วัสดุผนัง ภายนอก, ภายใน

1 วัสดุ (แสดงในรูปด้าน) (แสดงบนแบบแปลน)

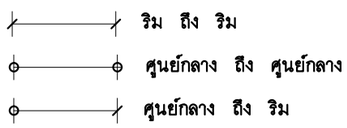
สัญลักษณ์รูปด้านอาคาร



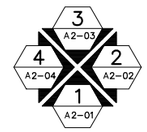
สัญลักษณ์รูปตัดอาคาร

สัญลักษณ์แบบขยาย

สัญลักษณ์แสดงเส้น



สัญลักษณ์แสดงทิศทางของมุมมอง



สัญลักษณ์วัสดุแบบสถาปัตยกรรม

- ดิน
- ทราย, กรวด
- โลหะ ที่ไม่ใช่เหล็ก (แบบขยาย)
- เหล็ก (แบบขยาย)
- ไม้อัด (แบบขยาย)
- ไม้ที่ไม่ได้ไสแต่งผิว (แบบขยาย)
- ไม้ที่ไสแต่งผิว (แบบขยาย)
- หินอ่อน (แบบขยาย)
- คอนกรีต (แปลน, รูปด้าน, รูปตัด)
- คอนกรีตบล็อค ฉาบเรียบ
- กระจก (แปลน, รูปด้าน, รูปตัด)
- อิฐมอญฉาบปูนเรียบ (แปลน, รูปด้าน, รูปตัด)
- ฉนวนที่มีลักษณะแข็ง (รูปตัด, แบบขยาย)
- ฉนวนที่มีลักษณะอ่อน (รูปตัด, แบบขยาย)

ชื่อโครงการ :

โครงการสำรวจพื้นที่และออกแบบรายละเอียด (Detail Dsign) การจัดให้มีสัญญาณโทรศัพท์และบริการอินเทอร์เน็ตความเร็วสูงในพื้นที่ชายขอบ จำนวน 4,000 หมู่บ้าน

เจ้าของโครงการ :

สำนักงานคณะกรรมการกิจการกระจายเสียง กิจการโทรทัศน์ และกิจการโทรคมนาคมแห่งชาติ

สถาปนิก :

วิศวกรโยธา :

วิศวกรไฟฟ้า :

วิศวกรสุขาภิบาล :

วิศวกรเครื่องกล :

ข้อกำหนดทั่วไป

1. ห้ามวัดระยะจากแบบ ให้ใช้ระยะ จากที่กำหนดเท่านั้น
2. แบบนี้เป็นกรรมสิทธิ์ของ ผู้ออกแบบ เท่านั้น ห้ามนำไปใช้หรือลอกเลียนแบบ ก่อนขออนุญาตจากทาง ผู้ออกแบบก่อน

สถานที่ตั้ง

แก้ไข	รายละเอียด	วันที่	ลายเซ็นต์

ผู้อนุมัติ

ชื่อแบบ :

สารบัญแบบ , รายการวัสดุ , สัญลักษณ์มาตรฐาน

ผู้เขียน : ธภัทร กาญจนจุลจิตร

หมายเลขแผ่นที่ : A–01

ผู้ตรวจ :

วันที่ | มาตราส่วน

รวมแผ่น 16

รายการประกอบแบบ

1. <u>วัตถุประสงค์</u>

มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ดำเนินการออกแบบโครงการสำรวจพื้นที่และออกแบบรายละเอียด (Detail Dsign) การจัดให้มีสัญญาณโทรศัพท์และบริการอินเทอร์เน็ตความเร็วสูงในพื้นที่ชายขอบ จำนวน 4,000 หมู่บ้าน โดยไม่คิดค่าบริการ ออกแบบใดๆทั้งสิ้น

2. <u>รายละเอียดประกอบแบบ</u>

2.1 การวางผังและระดับ

ผู้รับจ้างจะต้องการทำวางผังบริเวณให้ถูกต้องเรียบร้อยตามกฎหมายควบคุมอาคาร และกำหนดระดับของอาคารและระดับพื้นที่ก่อสร้างต้องมีความลาดเอียง เพื่อการระบายน้ำตามรูปแบบรายการที่กำหนด ก่อนดำเนินการต่อไป

2.2 งานสถาปัตยกรรม

ก งานพื้น

- พื้น คสล ทำผิวขัดมันเรียบ หรือผิวขัดหยาบ ให้แต่งระดับผิว คสล ด้วยปูนทรายให้เรียบสม่ำเสมอ หรือมีความลาดเอียงไปสู่ด้านนอกอาคาร
- พื้น คสล ปูกระเบื้องเซรามิค ผิวด้าน ขนาด 0.60x0.60ม ตามแบบระบุ พื้นห้องน้ำใช้กระเบื้องเซรามิกผิวด้าน ตาม มอก 2508–2555 น้ำยากันซึม ใช้ของที่ผลิตในประเทศ
- พื้น คสล ทำผิวทรายล้าง เบอร์ 5 ใช้ทราย ขนาดไม่เกิน 1/8" เป็นเม็ดทรายที่ไม่มีเปลือกหอยหรือสารอื่นเจือปนและต้องล้างให้สะอาด

<u>หมายเหตุ</u> การเตรียมผิวพื้นและการปูกระเบื้องให้ทำตามมาตรฐานวิชาช่างที่ดี

ข งานผนัง

- ผนังแผ่นไฟเบอร์ซิเมนต์ ชนิดไม่มีส่วนผสมของใยหิน ความหนาไม่น้อยกว่า 10มม ตาม มอก 1427–2540 ขนาด 1.20x2.40ม ทาสีอะคริลิค 100%
- ผนังบุกระเบื้องเซรามิค ขนาดตามแบบรายที่ระบุ ใช้กระเบื้องดินเผาเคลือบชนิดบุผนังภายใน ตาม มอก 2508–2555
- ผนังไม้เทียม ขนาด 15 ซม หนา 8 มม
- ผนังทั่วไปก่ออิฐมอญครึ่งแผ่น อิฐต้องเป็นอิฐที่แกร่ง เผาสุกเสมอ ไม่บิดเบี้ยว ต้องพรมน้ำให้ชุ่มก่อนก่อ
- การก่อชนคาน เสา หรือเอ็น คสล ต้องเสียบเหล็ก RB6 มม ทุกระยะไม่เกิน 40 ซม โดยยื่นออกมา 25 ซม และฝังในเสาหรือคาน คสล 10 ซม
- การก่อชนกันเป็นมุม การก่อเว้นช่องสำหรับติดตั้งประตูหน้าต่าง และทุกระยะที่เกิน 2 เมตร ของความสูงผนังและทุกระยะที่เกิน 3 เมตร ของความยาวผนังให้ทำเอ็น หรือทับหลัง คสล หนาเท่าผนังที่ก่อสร้างและกว้าง 10 ซม เสริมเหล็ก 2–RB6 มมและมีปลอกเหล็ก RB6 @0.20 ม

ค งานฝ้าเพดาน

- ให้ใช้ฝ้าเพดานตามรูปแบบรายการที่ระบุ
- ใช้โครงเคร่าเหล็กชุบสังกะสี สำหรับยึดแผ่นฝ้า ตาม มอก.863–2532 ติดตั้งตามมาตรฐานผู้ผลิต
- แผ่นไฟเบอร์ซิเมนต์ ชนิดไม่มีส่วนผสมของใยหิน ความหนาไม่น้อยกว่า 6มม ตาม มอก 1427–2540 ขนาด 1.20x2.40ม ทาสีอะคริลิค 100%

ง งานหลังคา

- โครงหลังคา ตามที่ได้กำหนดไว้ในรูปแบบและรายการวิศวกรรมโครงสร้าง
- วัสดุหลังคาแผ่นเหล็กรีดลอนเคลือบโลหะผสม (อลูมิเนียมและสังกะสี) แผ่นเหล็กไม่รวมเคลือบสีมีความหนาไม่น้อยกว่า 0.47 มม ระบุใช้ ผลิตภัณฑ์ของ KINDPRO LYSAGHT หรือ TSS หรือ ALUMAX หรือ SPRIT หรือเทียบเท่า

จ งานประตู–หน้าต่าง และอุปกรณ์

- รายละเอียดตามระบุในแบบขยายประตู–หน้าต่าง และอุปกรณ์
- ประตู–หน้าต่างอลูมิเนียม ใช้อลูมิเนียม ตาม มอก 284–2530 เคลือบผิวด้วยสีผง POLAR POWDER COAT POLYESTER
- ประตูบานเปิดทั่วไปใช้บานพับประตู ผลิตภัณฑ์ ตาม มอก 759–2531 ขนาด 4x3" บานละ 3 จุด ติดตั้งตามกรรมวิธีผู้ผลิต
- กลอนทั่วไปใช้กลอนโลหะชุบโครเมียม ผลิตภัณฑ์ภายในประเทศ
- กุญแจลูกบิดทั่วไป ใช้แบบลิ้นคู่ ล็อคได้ ผิว SATIN CHROME ประเภท STANDARD DUTY รูปทรง ORBIT ผลิตภัณฑ์ภายในประเทศ

ฉ งานห้องน้ำ–ส้วม และสุขภัณฑ์

- รายละเอียดตามระบุในแบบขยายห้องน้ำ–ส้วม สุขภัณฑ์ และอุปกรณ์ประกอบ
- การเดินท่อน้ำประปา–ท่อน้ำทิ้ง–ท่อส้วม ให้เป็นไปตามรูปแบบและรายการวิศวกรรมสุขาภิบาล

ช งานสี

- งานทาสีผนังคอนกรีต–ปูนภายนอก
  - –สีรองพื้น ใช้สีรองพื้นสำหรับปูนใหม่ ผลิตภัณฑ์เดียวกับสีทับหน้า
  - –สีทับหน้า ใช้สีอะคริลิค 100% กึ่งเงากึ่งด้านสำหรับทาภายนอก ตาม มอก 2321–2549
- งานทาสีผนังคอนกรีต–ปูนภายใน
  - –สีรองพื้น ใช้สีรองพื้นสำหรับปูนใหม่ ผลิตภัณฑ์เดียวกับสีทับหน้า
  - –สีทับหน้า ใช้สีอะคริลิค 100% สำหรับทาภายใน ตาม มอก 272–2549 เกรด A
- งานทาสีฝ้าภายนอก ไม้ไฟเบอร์ซิเมนต์บอร์ด ไม้สังเคราะห์
  - –สีรองพื้น ใช้สีรองพื้นสำหรับปูนเก่า หรือสีรองพื้นสำหรับไฟเบอร์ซิเมนต์บอร์ดผลิตภัณฑ์เดียวกับสีทับหน้า
  - –สีทับหน้า ใช้สีอะคริลิค 100 % สำหรับทาไม้สังเคราะห์หรือไฟเบอร์ซิเมนต์บอร์ด
- งานทาสีเหล็กและไม้
  - –สีรองพื้น ใช้สีรองพื้นเหล็กกันสนิม หรือสีรองพื้นกันยางไม้ (ALUMINIUM WOOD PRIMER) ผลิตภัณฑ์เดียวกับสีทับหน้า
  - –สีทับหน้า ใช้สีน้ำมัน ตาม มอก.327–2538
- งานทาสีพื้นไม้ปาร์เก้
  - –สีรองพื้น และสีทับหน้า ใช้สีโพริยูริเทนสำหรับพื้นไม้ ดำเนินการตามมาตรฐานผู้ผลิต

วิธีการและขั้นตอนการทาสี ให้ทารองพื้น 1 เที่ยว สีทับหน้า 2 เที่ยว โดยส่วนผสมใช้ตามมาตรฐานผู้ผลิต

<u>หมายเหตุ</u> วัสดุต่างๆดังกล่าวข้างต้น สามารถเปลี่ยนแปลงได้ตามความเหมาะสมและวัตถุประสงค์ของผู้ว่าจ้าง

2.3 งานฐานรากและโครงสร้าง คสล

ตามที่ได้กำหนดไว้ในแบบและรายการวิศวกรรมโครงสร้าง ส่วนรายละเอียดอื่นๆ ให้ดำเนินการตามมาตรฐานงานก่อสร้าง

2.4 งานวิศวกรรมสุขาภิบาล

ให้ติดตั้งตามแบบวิศวกรรมสุขาภิบาลและมาตรฐานการประปาฯ

2.5 งานวิศวกรรมไฟฟ้า

ให้ติดตั้งตามแบบวิศวกรรมไฟฟ้าและมาตรฐานการไฟฟ้าฯ

ชื่อโครงการ :

โครงการสำรวจพื้นที่และออกแบบรายละเอียด (Detail Dsign) การจัดให้มีสัญญาณโทรศัพท์ และบริการอินเทอร์เน็ตความเร็วสูงในพื้นที่ ชายขอบ จำนวน 4,000 หมู่บ้าน

เจ้าของโครงการ :

สำนักงานคณะกรรมการกิจการกระจายเสียง กิจการโทรทัศน์ และกิจการโทรคมนาคมแห่งชาติ

สถาปนิก :

วิศวกรโยธา :

วิศวกรไฟฟ้า :

วิศวกรสุขาภิบาล :

วิศวกรเครื่องกล :

ข้อกำหนดทั่วไป
1. ห้ามวัดระยะจากแบบ ให้ใช้ระยะ จากที่กำหนดเท่านั้น
2. แบบนี้เป็นกรรมสิทธิ์ของ ผู้ออกแบบ เท่านั้น ห้ามนำไปใช้หรือลอกเลียนแบบ ก่อนขออนุญาตจากทาง ผู้ออกแบบก่อน

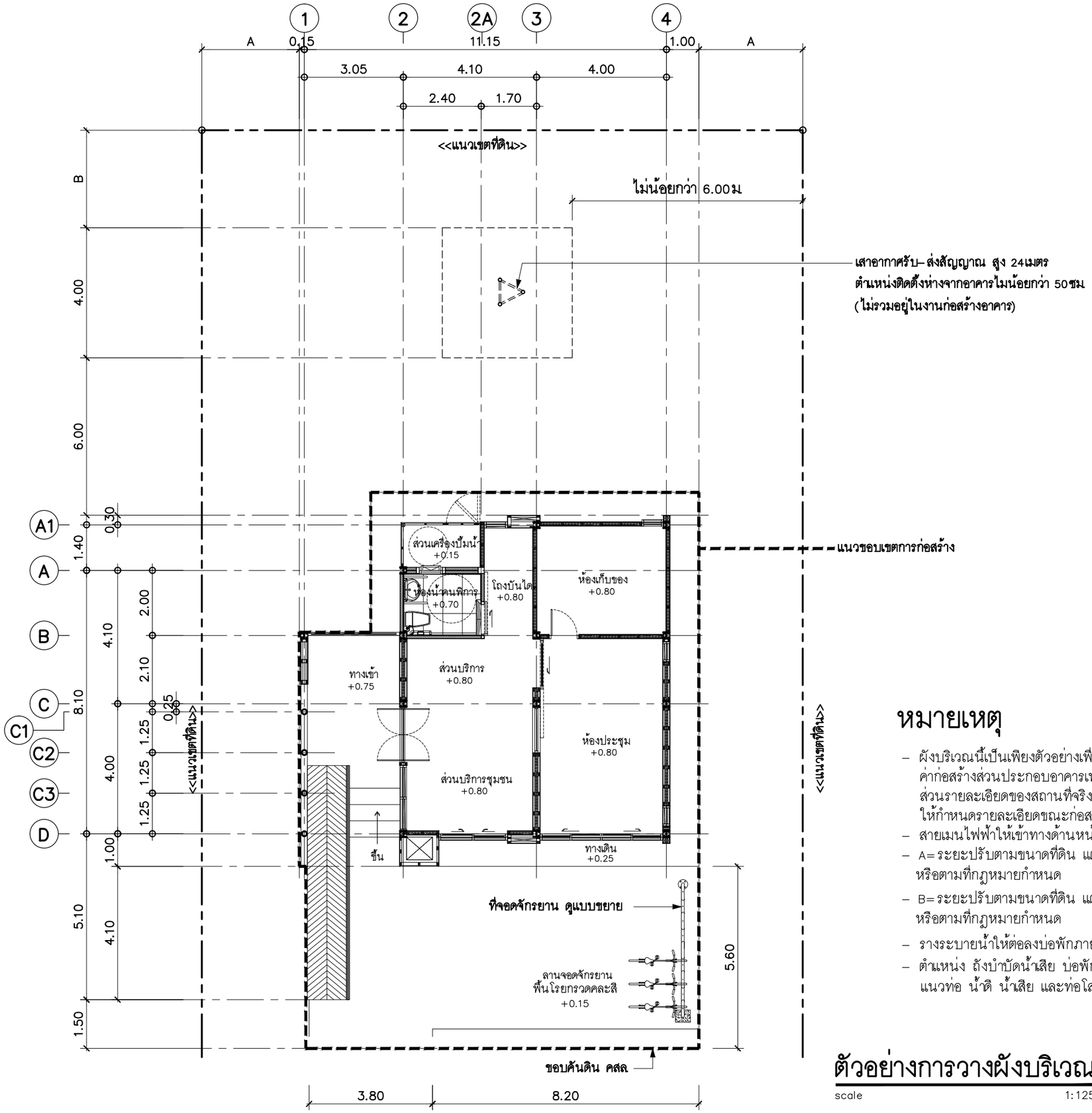
สถานที่ตั้ง

แก้ไข	รายละเอียด	วันที่	ลายเซ็นต์

ผู้อนุมัติ

ชื่อแบบ :
รายการประกอบแบบ

ผู้เขียน : ธภัทร กาญจนจุลจิตร	หมายเลขแผ่นที่ : A–02
ผู้ตรวจ :	รวมแผ่น 16
วันที่ / มาตราส่วน	



หมายเหตุ

- ผังบริเวณนี้เป็นเพียงตัวอย่างเพื่อประมาณราคาค่าก่อสร้างส่วนประกอบอาคารเท่านั้น ส่วนรายละเอียดของสถานที่จริง ให้กำหนดรายละเอียดขณะก่อสร้าง
- สายเมนไฟฟ้าให้เข้าทางด้านหน้า
- A= ระยะปรับตามขนาดที่ดิน แต่ไม่น้อยกว่า 3.00 ม. หรือตามที่กฎหมายกำหนด
- B= ระยะปรับตามขนาดที่ดิน แต่ไม่น้อยกว่า 6.00 ม. หรือตามที่กฎหมายกำหนด
- รางระบายน้ำให้ต่อลงบ่อพักภายนอก หรือที่ที่กำหนดให้
- ตำแหน่ง ถังบำบัดน้ำเสีย บ่อพักน้ำทิ้ง บ่อดักไขมัน แนวท่อ น้ำดี น้ำเสีย และท่อโสโครก ให้ดูแบบสุขาภิบาล

ตัวอย่างการวางผังบริเวณ

scale 1:125

ชื่อโครงการ :

โครงการสำรวจพื้นที่และออกแบบรายละเอียด (Detail Dsign) การจัดให้มีสัญญาณโทรศัพท์ และบริการอินเทอร์เน็ตความเร็วสูงในพื้นที่ชายขอบ จำนวน 4,000 หมู่บ้าน

เจ้าของโครงการ :

สำนักงานคณะกรรมการกิจการกระจายเสียง กิจการโทรทัศน์ และกิจการโทรคมนาคมแห่งชาติ

สถาปนิก :

วิศวกรโยธา :

วิศวกรไฟฟ้า :

วิศวกรสุขาภิบาล :

วิศวกรเครื่องกล :

ข้อกำหนดทั่วไป
1. ห้ามวัดระยะจากแบบ ให้ใช้ระยะ จากที่กำหนดเท่านั้น
2. แบบนี้เป็นกรรมสิทธิ์ของ ผู้ออกแบบ เท่านั้น ห้ามนำไปใช้หรือลอกเลียนแบบ ก่อนขออนุญาตจากทาง ผู้ออกแบบก่อน

สถานที่ตั้ง

แก้ไข	รายละเอียด	วันที่	ลายเซ็นต์

ผู้อนุมัติ

ชื่อแบบ :
ผังบริเวณ

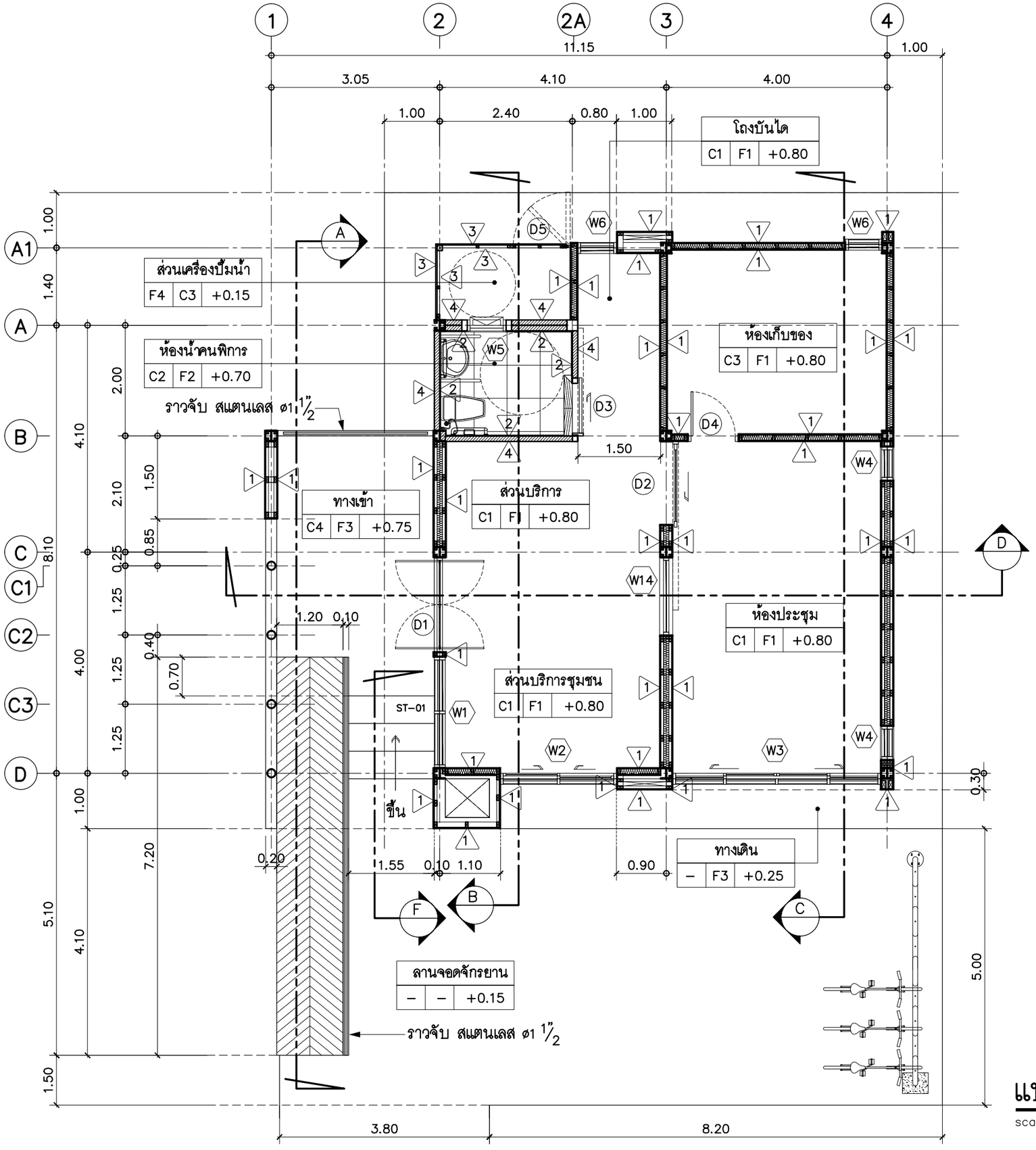
ผู้เขียน : ธภัทร กาญจนจุลจิตร

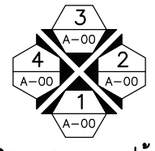
หมายเลขแผ่นที่ : A–03

ผู้ตรวจ :

วันที่ มาตราส่วน

รวมแผ่น 16





ทิศทางการมองรูปด้าน

แปลนพื้นชั้นล่าง

scale 1:75

ชื่อโครงการ :

โครงการสำรวจพื้นที่และออกแบบรายละเอียด (Detail Dsign) การจัดให้มีสัญญาณโทรศัพท์และบริการอินเทอร์เน็ตความเร็วสูงในพื้นที่ชายขอบ จำนวน 4,000 หมู่บ้าน

เจ้าของโครงการ :

สำนักงานคณะกรรมการกิจการกระจายเสียง กิจการโทรทัศน์ และกิจการโทรคมนาคมแห่งชาติ

สถาปนิก :

วิศวกรโยธา :

วิศวกรไฟฟ้า :

วิศวกรสุขาภิบาล :

วิศวกรเครื่องกล :

ข้อกำหนดทั่วไป
1. ห้ามวัดระยะจากแบบ ให้ใช้ระยะ จากที่กำหนดเท่านั้น
2. แบบนี้เป็นกรรมสิทธิ์ของ ผู้ออกแบบ เท่านั้น ห้ามนำไปใช้หรือลอกเลียนแบบ ก่อนขออนุญาตจากทาง ผู้ออกแบบก่อน

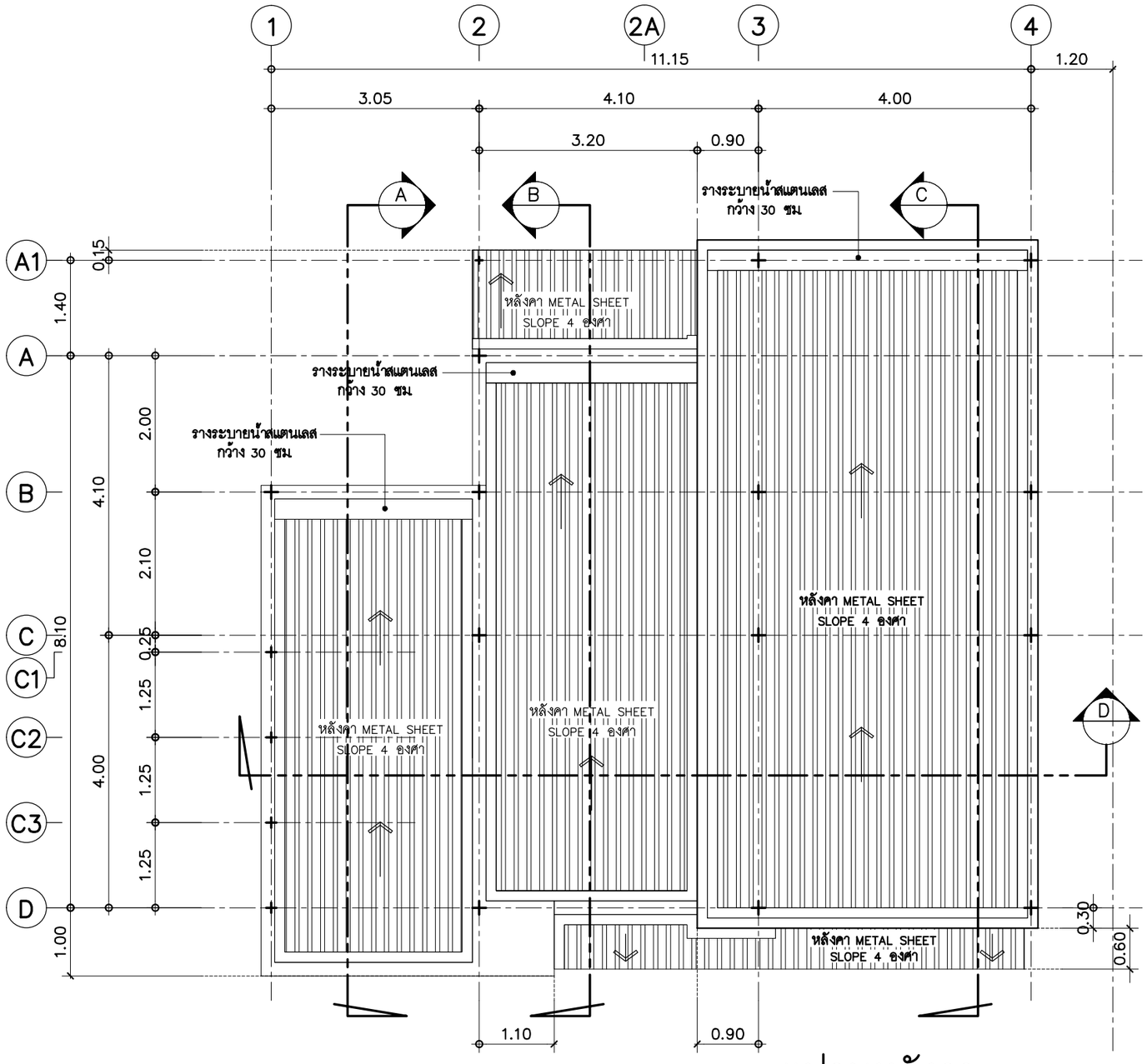
สถานที่ตั้ง

แก้ไข	รายละเอียด	วันที่	ลายเซ็นต์

ผู้อนุมัติ

ชื่อแบบ :
แปลนพื้นชั้นล่าง

ผู้เขียน :	หมายเลขแผ่นที่ :
ธภัทร กาญจนจุลจิตร	A-04
ผู้ตรวจ :	รวมแผ่น
วันที่ / มาตราส่วน	16



แปลนหลังคา

scale 1:75

ชื่อโครงการ :

โครงการสำรวจพื้นที่และออกแบบรายละเอียด (Detail Dsign) การจัดให้มีสัญญาณโทรศัพท์และบริการอินเทอร์เน็ตความเร็วสูงในพื้นที่ชายขอบ จำนวน 4,000 หมู่บ้าน

เจ้าของโครงการ :

สำนักงานคณะกรรมการกิจการกระจายเสียง กิจการโทรทัศน์ และกิจการโทรคมนาคมแห่งชาติ

สถาปนิก :

วิศวกรโยธา :

วิศวกรไฟฟ้า :

วิศวกรสุขาภิบาล :

วิศวกรเครื่องกล :

ข้อกำหนดทั่วไป
1. ห้ามวัดระยะจากแบบ ให้ใช้ระยะ จากที่กำหนดเท่านั้น
2. แบบนี้เป็นกรรมสิทธิ์ของ ผู้ออกแบบ เท่านั้น ห้ามนำไปใช้หรือลอกเลียนแบบ ก่อนขออนุญาตจากทาง ผู้ออกแบบก่อน

สถานที่ตั้ง

แก้ไข	รายละเอียด	วันที่	ลายเซ็นต์

ผู้อนุมัติ

ชื่อแบบ :
แปลนพื้นชั้นบน

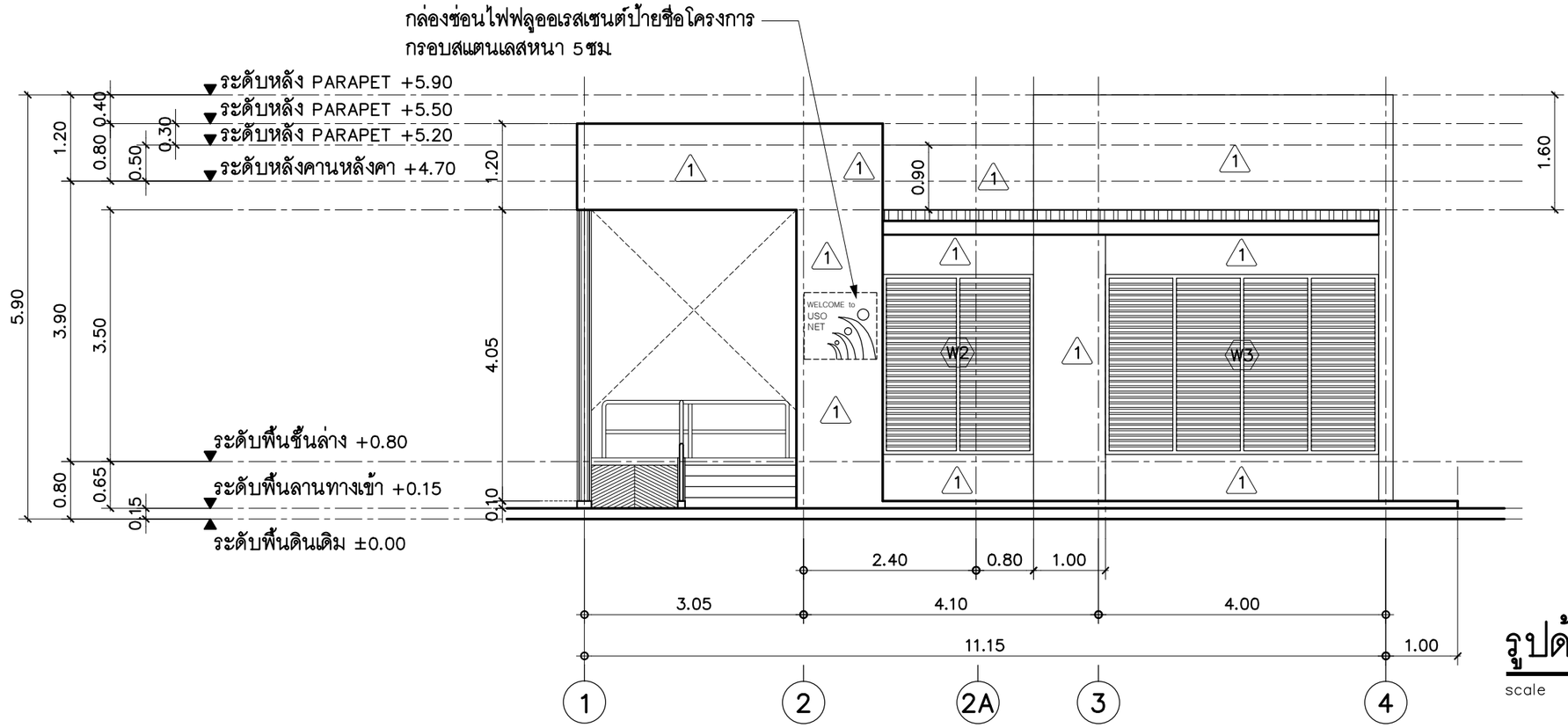
ผู้เขียน : ธภัทร กาญจนจุลจิตร

ผู้ตรวจ :

วันที่ | มาตราส่วน

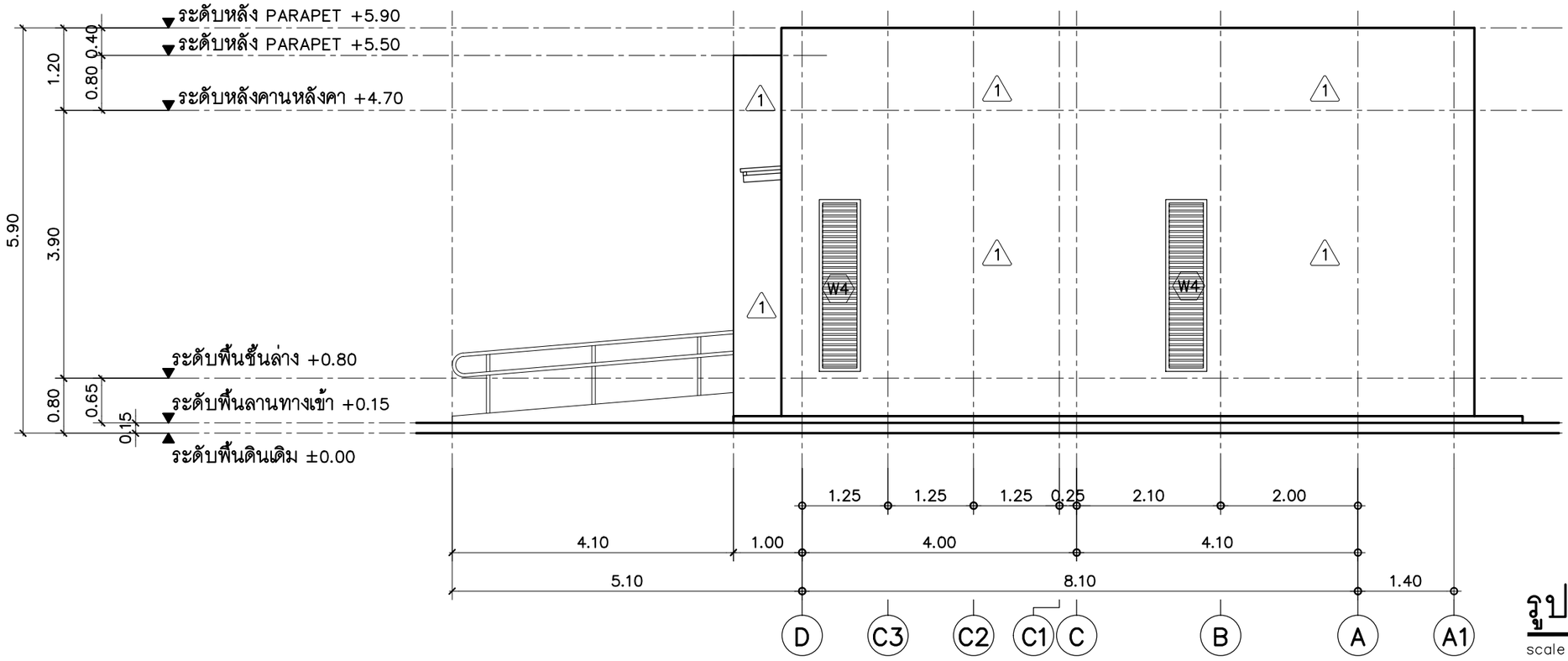
หมายเลขแผ่นที่ : A–05

รวมแผ่น 16



รูปด้าน 1

scale 1:75



รูปด้าน 2

scale 1:75

ชื่อโครงการ :

โครงการสำรวจพื้นที่และออกแบบรายละเอียด (Detail Dsign) การจัดให้มีสัญญาณโทรศัพท์ และบริการอินเทอร์เน็ตความเร็วสูงในพื้นที่ชายขอบ จำนวน 4,000 หมู่บ้าน

เจ้าของโครงการ :

สำนักงานคณะกรรมการกิจการกระจายเสียง กิจการโทรทัศน์ และกิจการโทรคมนาคมแห่งชาติ

สถาปนิก :

วิศวกรโยธา :

วิศวกรไฟฟ้า :

วิศวกรสุขาภิบาล :

วิศวกรเครื่องกล :

ข้อกำหนดทั่วไป

1. ห้ามวัดระยะจากแบบ ให้ใช้ระยะ จากที่กำหนดเท่านั้น
2. แบบนี้เป็นกรรมสิทธิ์ของ ผู้ออกแบบ เท่านั้น ห้ามนำไปใช้หรือลอกเลียนแบบ ก่อนขออนุญาตจากทาง ผู้ออกแบบก่อน

สถานที่ตั้ง

แก้ไข	รายละเอียด	วันที่	ลายเซ็นต์

ผู้อนุมัติ

ชื่อแบบ :

รูปด้าน 1 , 2

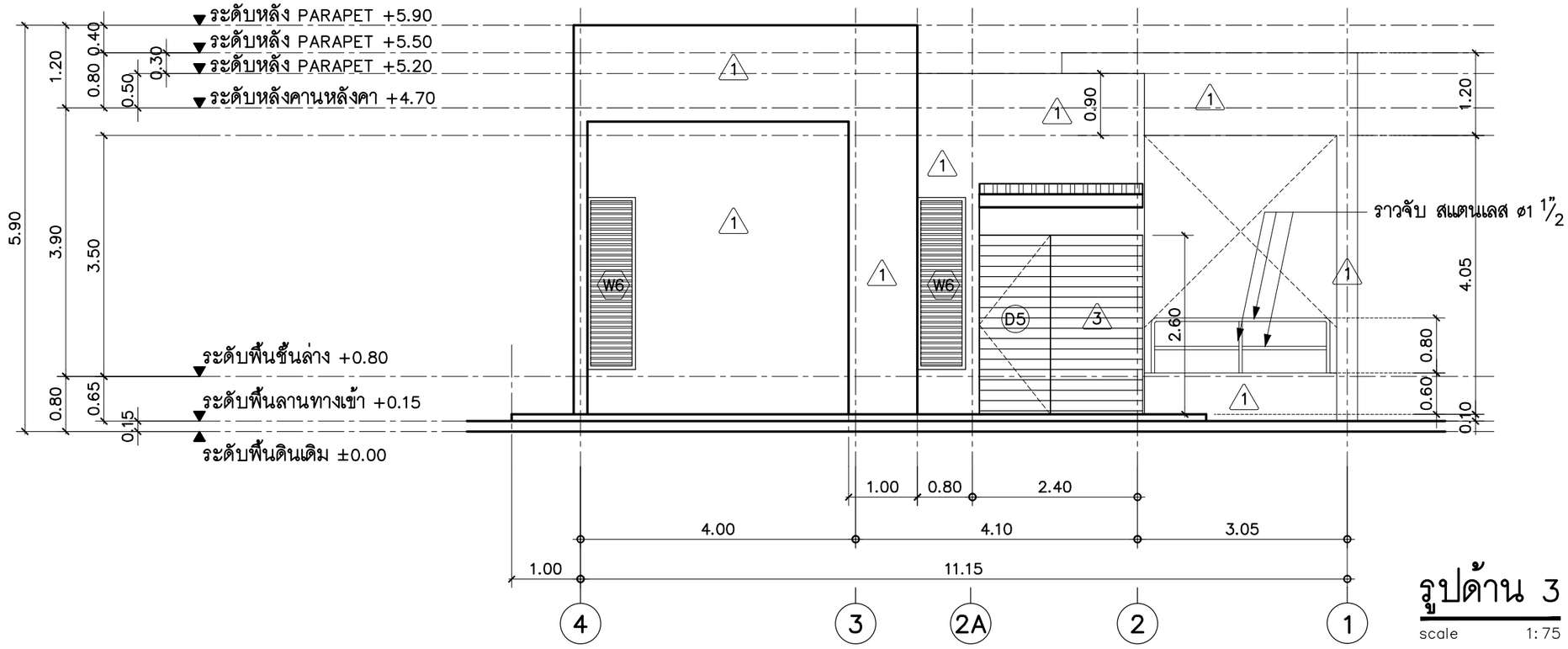
ผู้เขียน : ธภัทร กาญจนจุลจิตร

หมายเลขแผ่นที่ : A–06

ผู้ตรวจ :

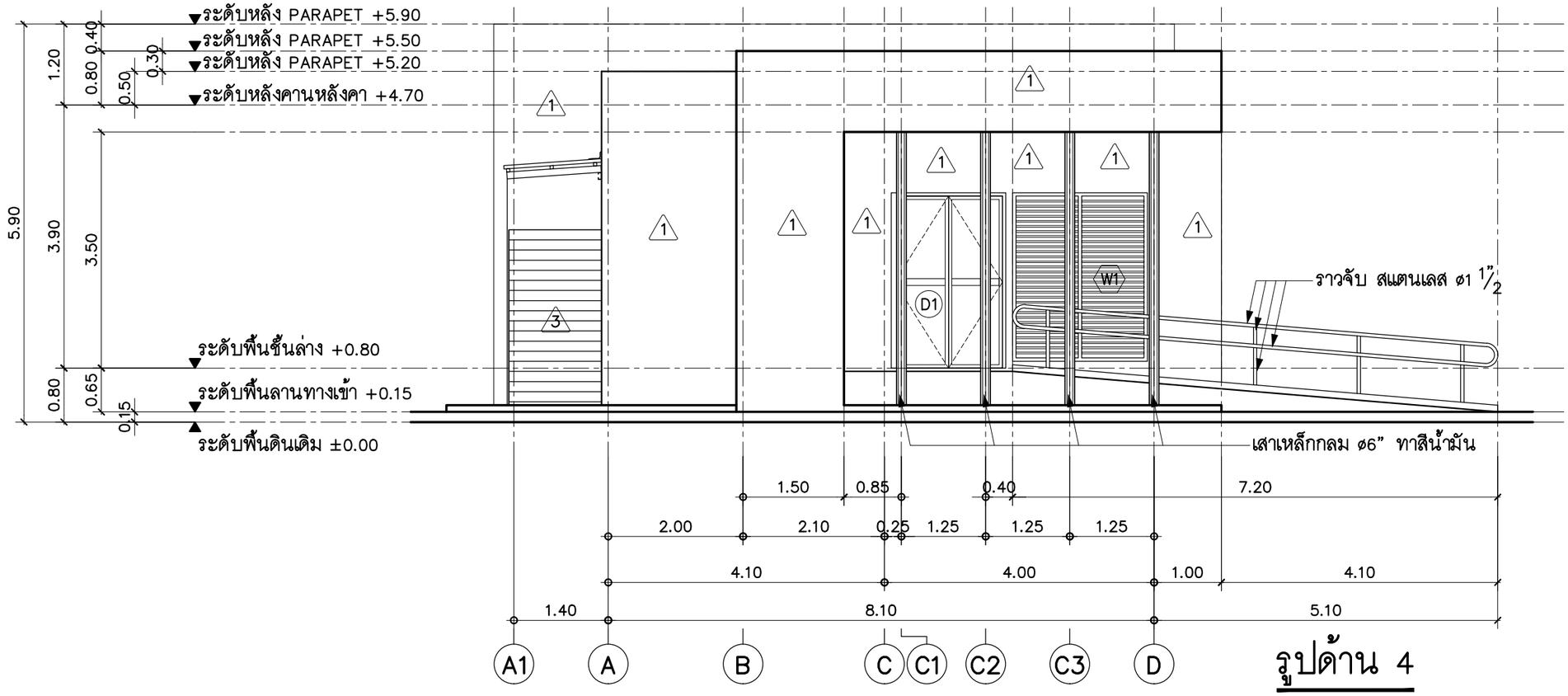
วันที่ | มาตราส่วน

รวมแผ่น 16



รูปด้าน 3

scale 1:75



รูปด้าน 4

scale 1:75

ชื่อโครงการ :

โครงการสำรวจพื้นที่และออกแบบรายละเอียด (Detail Dsign) การจัดให้มีสัญญาณโทรศัพท์ และบริการอินเทอร์เน็ตความเร็วสูงในพื้นที่ชายขอบ จำนวน 4,000 หมู่บ้าน

เจ้าของโครงการ :

สำนักงานคณะกรรมการกิจการกระจายเสียง กิจการโทรทัศน์ และกิจการโทรคมนาคมแห่งชาติ

สถาปนิก :

วิศวกรโยธา :

วิศวกรไฟฟ้า :

วิศวกรสุขาภิบาล :

วิศวกรเครื่องกล :

ข้อกำหนดทั่วไป
1. ห้ามวัดระยะจากแบบ ให้ใช้ระยะ จากที่กำหนดเท่านั้น
2. แบบนี้เป็นกรรมสิทธิ์ของ ผู้ออกแบบ เท่านั้น ห้ามนำไปใช้หรือลอกเลียนแบบ ก่อนขออนุญาตจากทาง ผู้ออกแบบก่อน

สถานที่ตั้ง

แก้ไข	รายละเอียด	วันที่	ลายเซ็นต์

ผู้อนุมัติ

ชื่อแบบ :
รูปด้าน 3 , 4

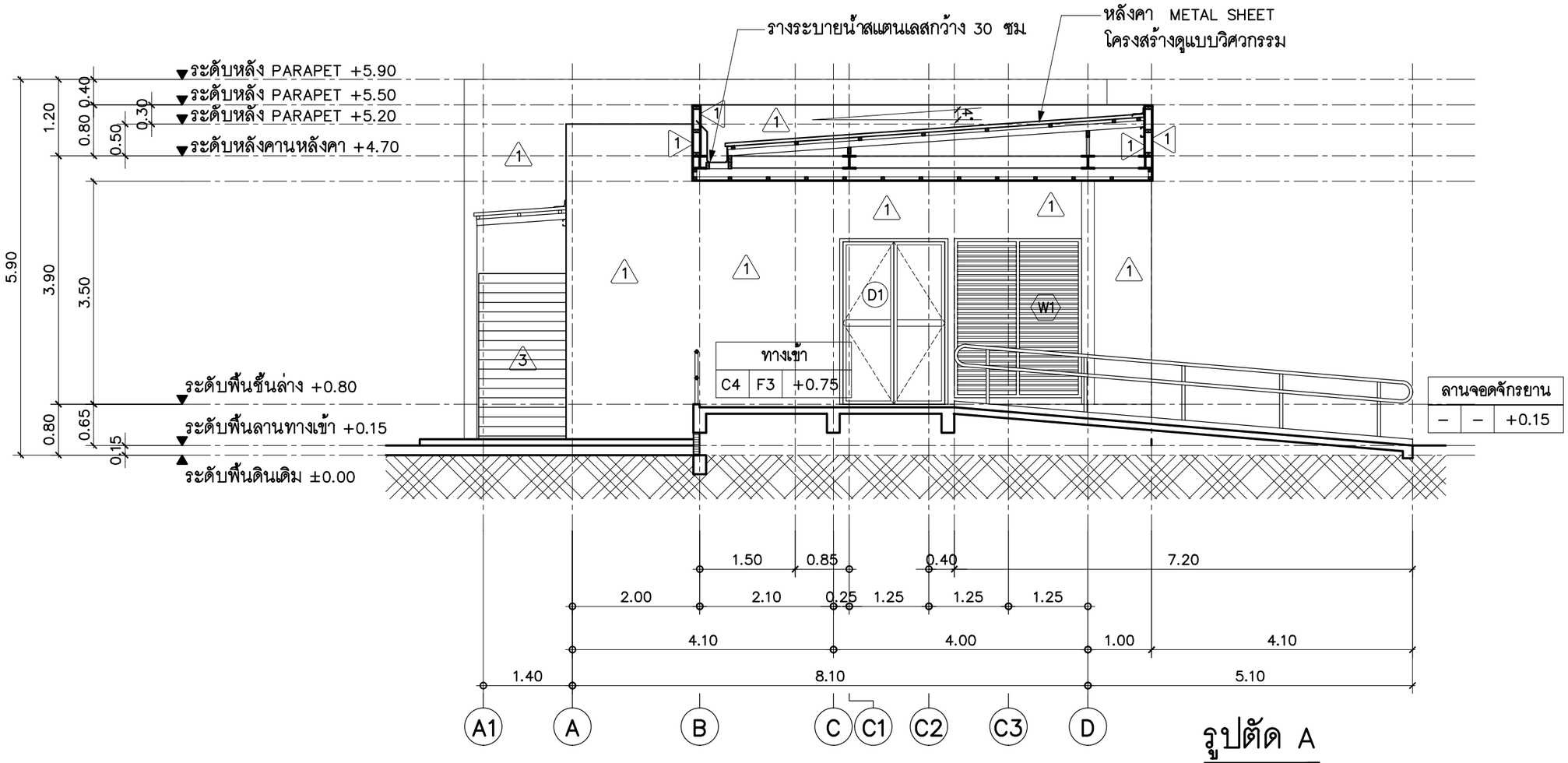
ผู้เขียน : ธภัทร กาญจนจุลจิตร

ผู้ตรวจ :

วันที่ | มาตราส่วน

หมายเลขแผ่นที่ : A–07

รวมแผ่น 16



รูปตัด A

scale 1:75

ชื่อโครงการ :

โครงการสำรวจพื้นที่และออกแบบรายละเอียด (Detail Design) การจัดให้มีสัญญาณโทรศัพท์และบริการอินเทอร์เน็ตความเร็วสูงในพื้นที่ชายขอบ จำนวน 4,000 หมู่บ้าน

เจ้าของโครงการ :

สำนักงานคณะกรรมการกิจการกระจายเสียง กิจการโทรทัศน์ และกิจการโทรคมนาคมแห่งชาติ

สถาปนิก :

วิศวกรโยธา :

วิศวกรไฟฟ้า :

วิศวกรสุขาภิบาล :

วิศวกรเครื่องกล :

ข้อกำหนดทั่วไป
1. ห้ามวัดระยะจากแบบ ให้ใช้ระยะ จากที่กำหนดเท่านั้น
2. แบบนี้เป็นกรรมสิทธิ์ของ ผู้ออกแบบ เท่านั้น ห้ามนำไปใช้หรือลอกเลียนแบบ ก่อนขออนุญาตจากทาง ผู้ออกแบบก่อน

สถานที่ตั้ง

แก้ไข	รายละเอียด	วันที่	ลายเซ็นต์

ผู้อนุมัติ

ชื่อแบบ :
รูปตัด A

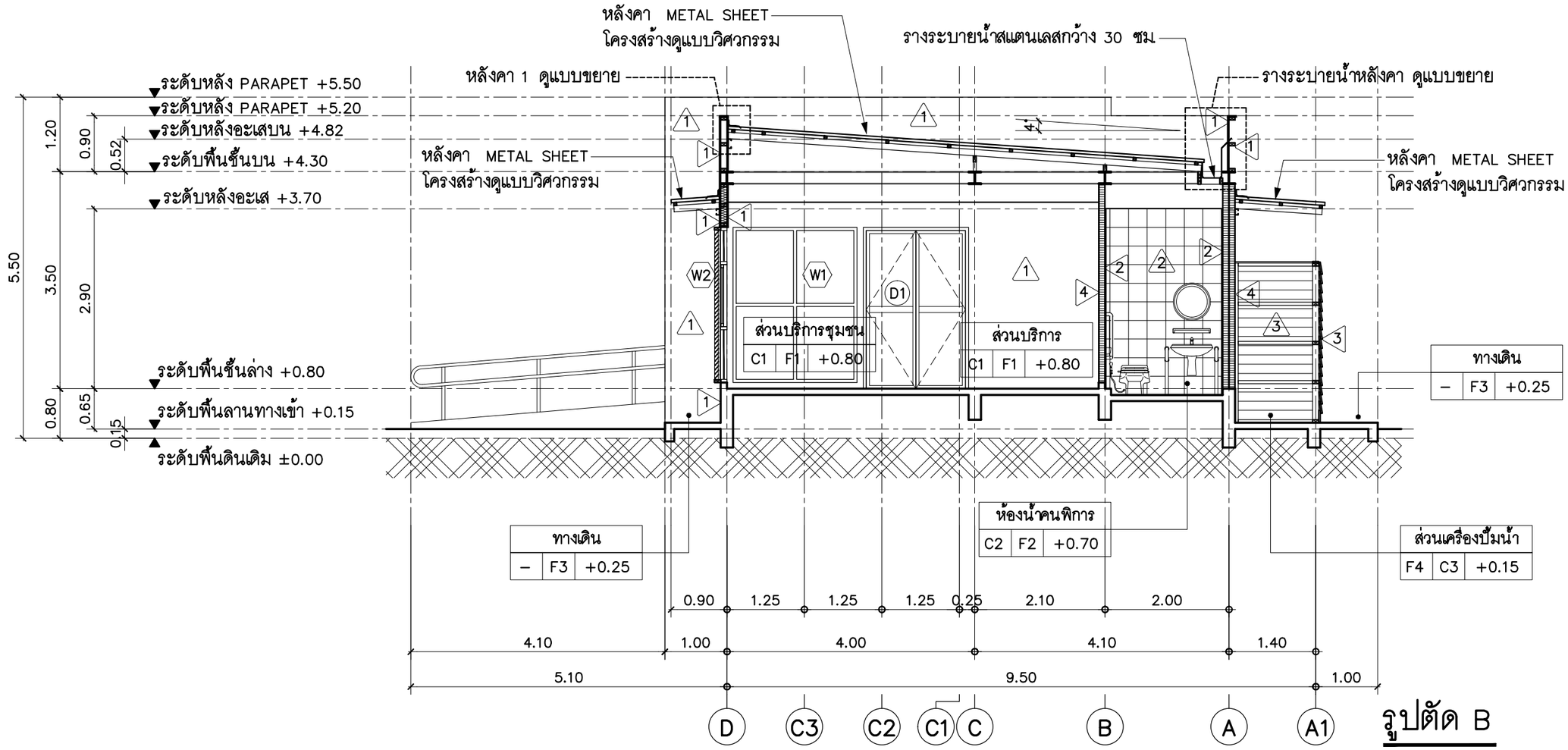
ผู้เขียน : ธภัทร กาญจนจุลจิตร

หมายเลขแผ่นที่ : A–08

ผู้ตรวจ :

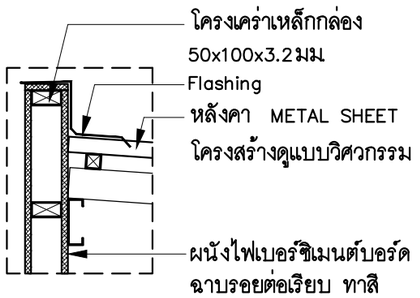
วันที่ มาตราส่วน

รวมแผ่น 16



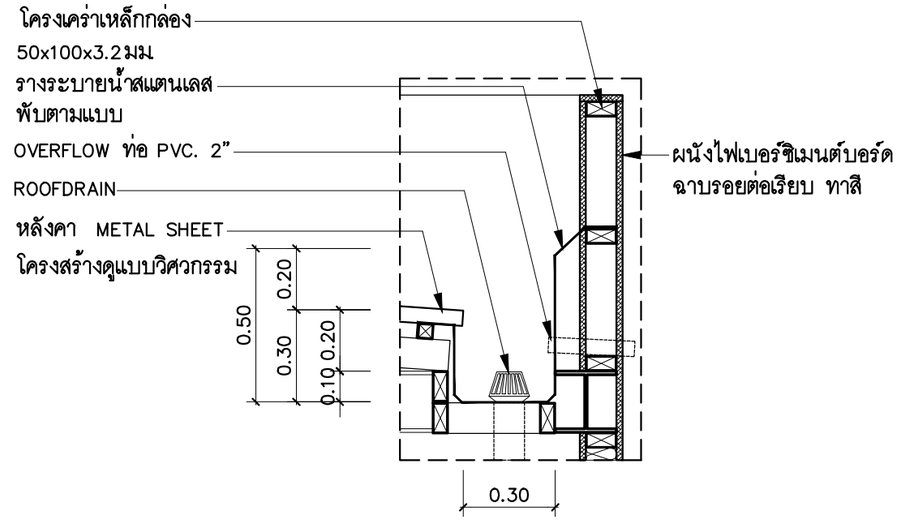
รูปตัด B

scale 1:75



แบบขยายหลังคา 1

scale 1:20



แบบขยายรางระบายน้ำหลังคา

scale 1:20

ชื่อโครงการ :

โครงการสำรวจพื้นที่และออกแบบรายละเอียด (Detail Design) การจัดให้มีสัญญาณโทรศัพท์ และบริการอินเทอร์เน็ตความเร็วสูงในพื้นที่ชายขอบ จำนวน 4,000 หมู่บ้าน

เจ้าของโครงการ :

สำนักงานคณะกรรมการกิจการกระจายเสียง กิจการโทรทัศน์ และกิจการโทรคมนาคมแห่งชาติ

สถาปนิก :

วิศวกรโยธา :

วิศวกรไฟฟ้า :

วิศวกรสุขาภิบาล :

วิศวกรเครื่องกล :

ข้อกำหนดทั่วไป

1. ห้ามวัดระยะจากแบบ ให้ใช้ระยะ จากที่กำหนดเท่านั้น
2. แบบนี้เป็นกรรมสิทธิ์ของ ผู้ออกแบบ เท่านั้น ห้ามนำไปใช้หรือดัดแปลงแบบ ก่อนขออนุญาตจากทาง ผู้ออกแบบก่อน

สถานที่ตั้ง

แก้ไข	รายละเอียด	วันที่	ลายเซ็นต์

ผู้อนุมัติ

ชื่อแบบ :

รูปตัด B,แบบขยายหลังคา 1, แบบขยายรางระบายน้ำหลังคา

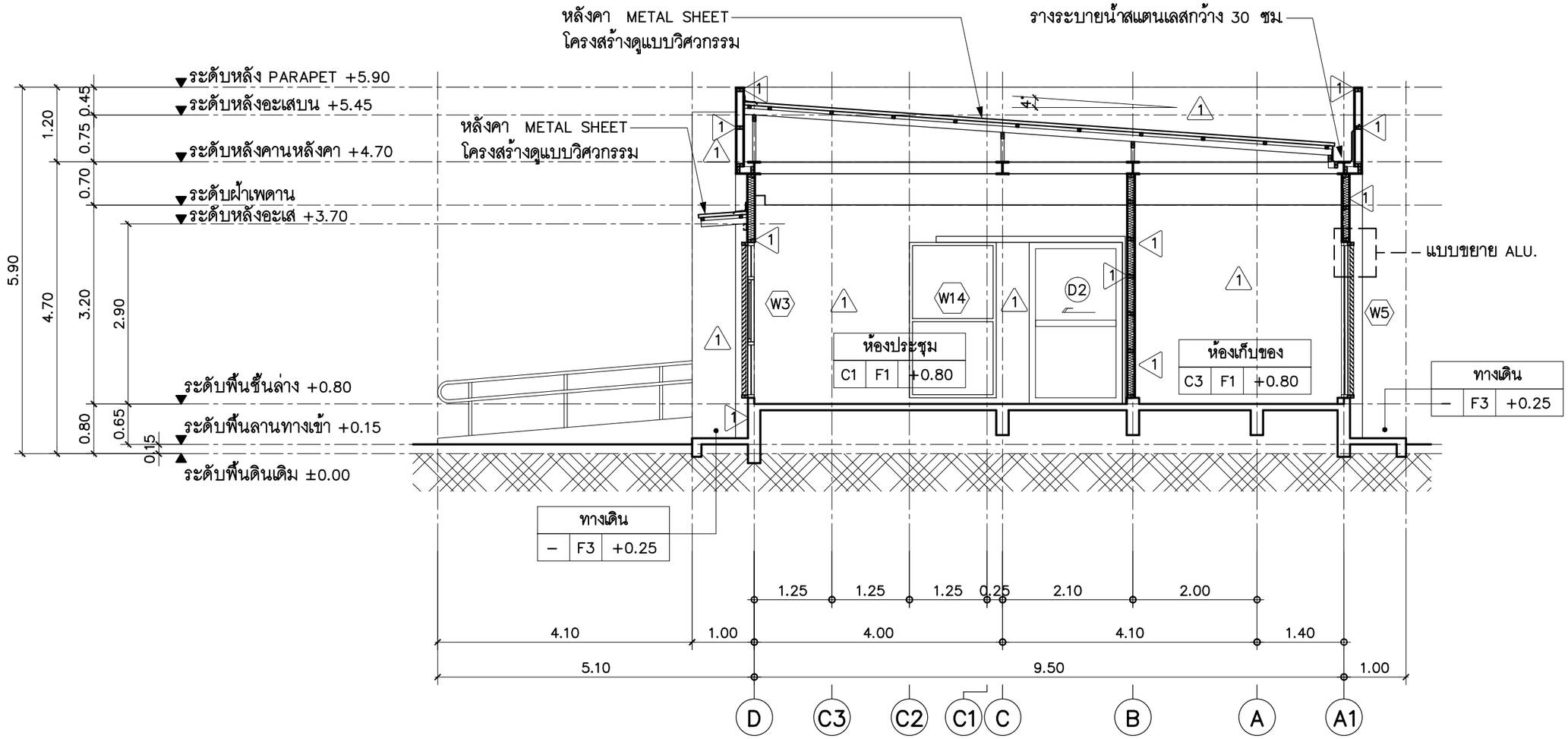
ผู้เขียน : ธภัทร กาญจนจุลจิตร

หมายเลขแผ่นที่ : A–09

ผู้ตรวจ :

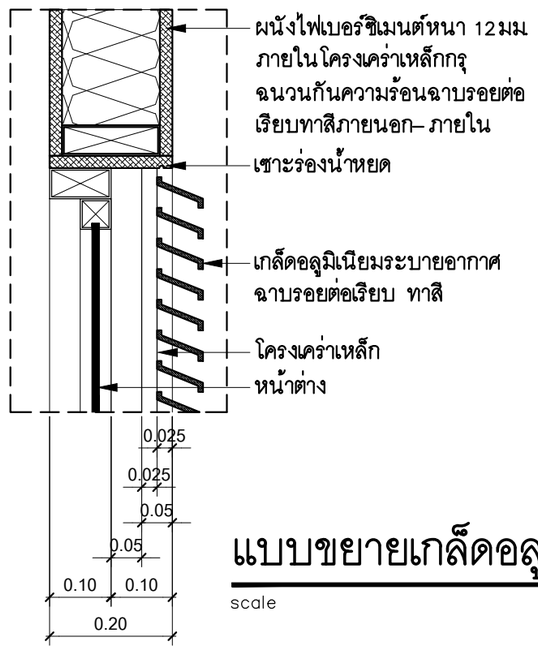
วันที่ มาตราส่วน

รวมแผ่น 16



รูปตัด C

scale 1:75



แบบขยายเกล็ดอลูมิเนียมระบายอากาศ

scale 1:10

ชื่อโครงการ :

โครงการสำรวจพื้นที่และออกแบบรายละเอียด (Detail Dsign) การจัดให้มีสัญญาณโทรศัพท์ และบริการอินเทอร์เน็ตความเร็วสูงในพื้นที่ชายขอบ จำนวน 4,000 หมู่บ้าน

เจ้าของโครงการ :

สำนักงานคณะกรรมการกิจการกระจายเสียง กิจการโทรทัศน์ และกิจการโทรคมนาคมแห่งชาติ

สถาปนิก :

วิศวกรโยธา :

วิศวกรไฟฟ้า :

วิศวกรสุขาภิบาล :

วิศวกรเครื่องกล :

ข้อกำหนดทั่วไป
1. ห้ามวัดระยะจากแบบ ให้ใช้ระยะ จากที่กำหนดเท่านั้น
2. แบบนี้เป็นกรรมสิทธิ์ของ ผู้ออกแบบ เท่านั้น ห้ามนำไปใช้หรือลอกเลียนแบบ ก่อนขออนุญาตจากทาง ผู้ออกแบบก่อน

สถานที่ตั้ง

แก้ไข	รายละเอียด	วันที่	ลายเซ็นต์

ผู้อนุมัติ

ชื่อแบบ :

รูปตัด C , แบบขยายเกล็ดอลูมิเนียมระบายอากาศ

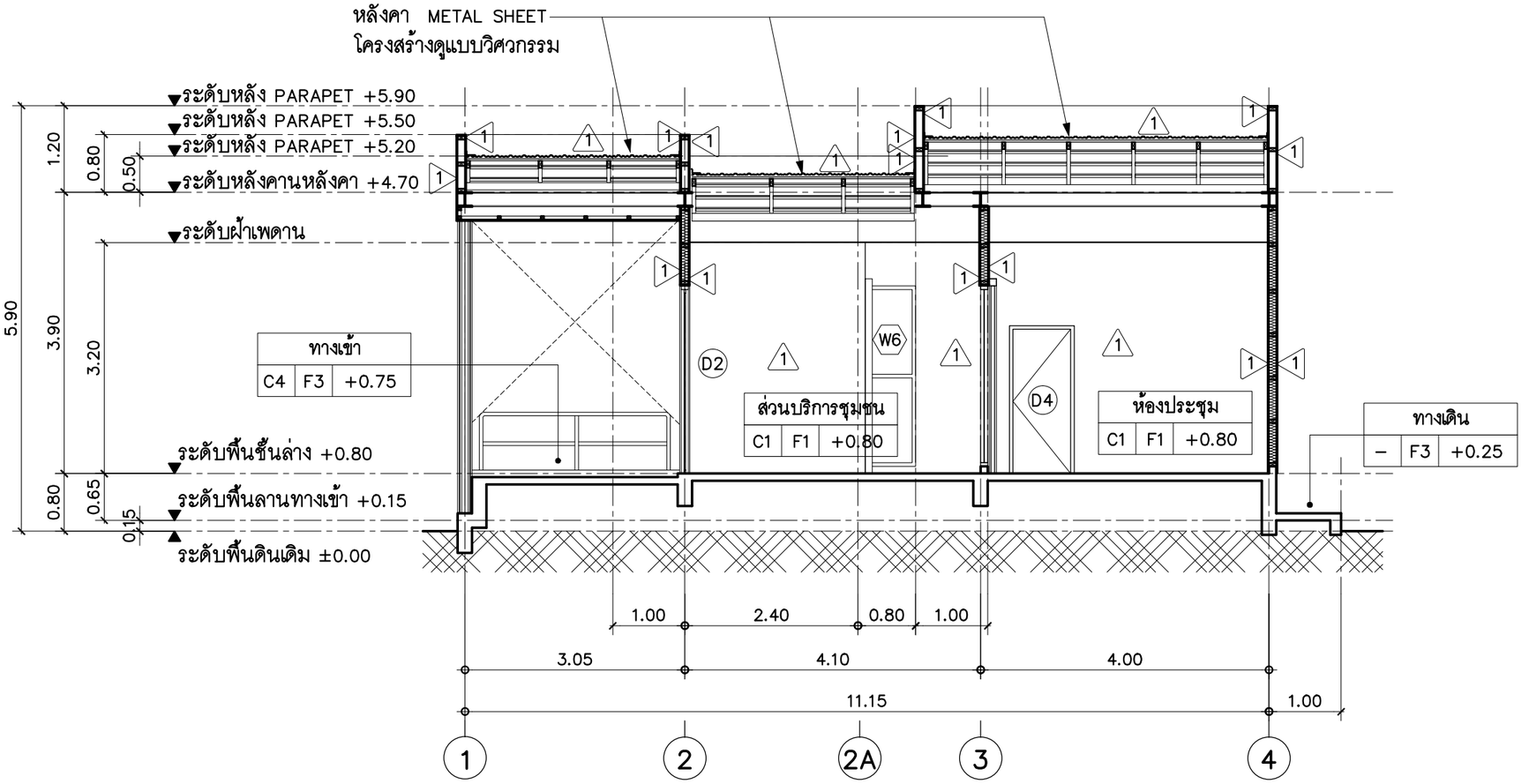
ผู้เขียน : ธภัทร กาญจนจุลจิตร

หมายเลขแผ่นที่ : A–10

ผู้ตรวจ :

วันที่ มาตราส่วน

รวมแผ่น 16



รูปตัด D

scale 1: 75

ชื่อโครงการ :

โครงการสำรวจพื้นที่และออกแบบรายละเอียด (Detail Design) การจัดให้มีสัญญาณโทรศัพท์และบริการอินเทอร์เน็ตความเร็วสูงในพื้นที่ชายขอบ จำนวน 4,000 หมู่บ้าน

เจ้าของโครงการ :

สำนักงานคณะกรรมการกิจการกระจายเสียง กิจการโทรทัศน์ และกิจการโทรคมนาคมแห่งชาติ

สถาปนิก :

วิศวกรโยธา :

วิศวกรไฟฟ้า :

วิศวกรสุขาภิบาล :

วิศวกรเครื่องกล :

ข้อกำหนดทั่วไป
1. ห้ามวัดระยะจากแบบ ให้ใช้ระยะ จากที่กำหนดเท่านั้น
2. แบบนี้เป็นกรรมสิทธิ์ของ ผู้ออกแบบ เท่านั้น ห้ามนำไปใช้หรือลอกเลียนแบบ ก่อนขออนุญาตจากทาง ผู้ออกแบบก่อน

สถานที่ตั้ง

แก้ไข	รายละเอียด	วันที่	ลายเซ็นต์

ผู้อนุมัติ

ชื่อแบบ :

รูปตัด D

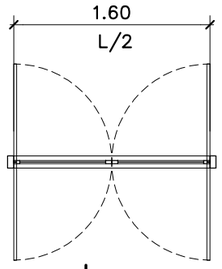
ผู้เขียน : ธภัทร กาญจนจุลจิตร

ผู้ตรวจ :

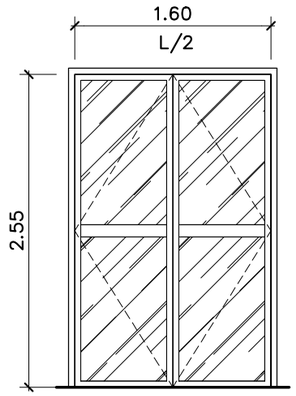
วันที่ | มาตราส่วน

หมายเลขแผ่นที่ : A–11

รวมแผ่น 16



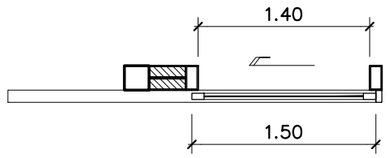
แปลน D1



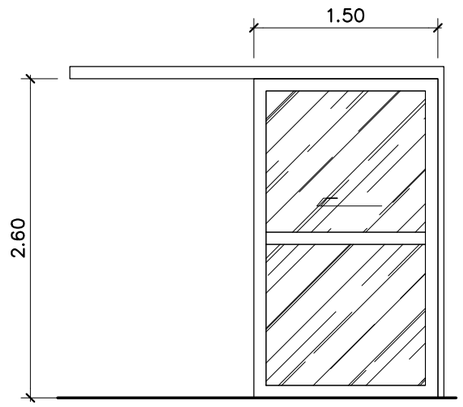
รูปด้าน D1

scale 1:50

- ประตูบานสวิง
- วงกบ,กรอบบาน อลูมิเนียมสีธรรมชาติ หนาไม่น้อยกว่า 1.5มม
- ลูกฟักกระจกใสหนา 5 มม
- มือจับพร้อมกุญแจล็อคเลือกภายหลัง
- อุปกรณ์บานสวิงครบชุด



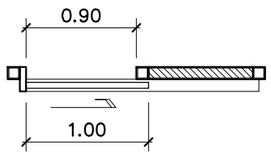
แปลน D2



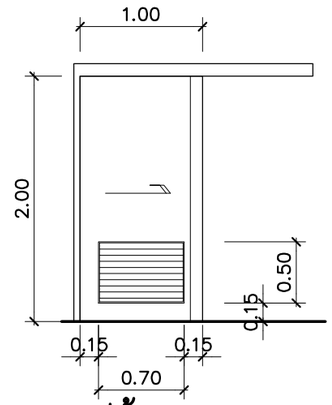
รูปด้าน D2

scale 1:50

- ประตูบานเลื่อน
- วงกบ,กรอบบาน อลูมิเนียมสีธรรมชาติ หนาไม่น้อยกว่า 1.5มม
- ลูกฟักกระจกใสหนา 5 มม
- มือจับพร้อมกุญแจล็อคเลือกภายหลัง
- อุปกรณ์บานเลื่อนครบชุด



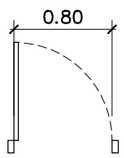
แปลน D3



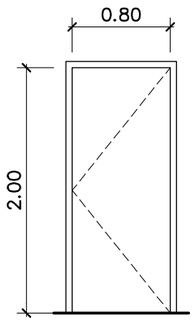
รูปด้าน D3

scale 1:50

- ประตูบานเลื่อนพร้อมเกล็ดไม้ระบายอากาศ
- วงกบไม้เนื้อแข็ง
- บานไม้อัด ทาสีกันน้ำ
- เกล็ดระบายอากาศไม้เนื้อแข็ง
- มือจับพร้อมกุญแจล็อคเลือกภายหลัง
- อุปกรณ์บานเปิดครบชุด



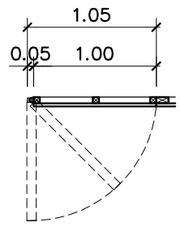
แปลน D4



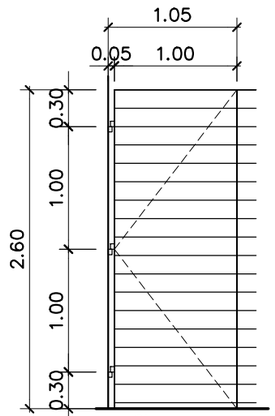
รูปด้าน D4

scale 1:50

- ประตูบานเปิด
- วงกบไม้เนื้อแข็ง
- บานไม้อัด ทาสี
- มือจับพร้อมกุญแจล็อคเลือกภายหลัง
- อุปกรณ์บานเปิดครบชุด



แปลน D5



รูปด้าน D5

scale 1:50

- ประตูบานเปิด
- โครงเคร่าเหล็ก Ø 2"x4" หนา 3.2มม
- บานไม้เทียม ขนาด 15ซม.หนา 8มม ตีซ้อนเกล็ด 1"
- มือจับพร้อมกุญแจล็อคเลือกภายหลัง
- อุปกรณ์บานเปิดเหล็กครบชุด

** ขนาดความกว้าง, ยาว, สูง ค่าคลาดเคลื่อนไม่เกินร้อยละ 5

ชื่อโครงการ :

โครงการสำรวจพื้นที่และออกแบบรายละเอียด (Detail Dsign) การจัดให้มีสัญญาณโทรศัพท์และบริการอินเทอร์เน็ตความเร็วสูงในพื้นที่ชายขอบ จำนวน 4,000 หมู่บ้าน

เจ้าของโครงการ :

สำนักงานคณะกรรมการกิจการกระจายเสียง กิจการโทรทัศน์ และกิจการโทรคมนาคมแห่งชาติ

สถาปนิก :

วิศวกรโยธา :

วิศวกรไฟฟ้า :

วิศวกรสุขาภิบาล :

วิศวกรเครื่องกล :

ข้อกำหนดทั่วไป
1. ห้ามวัดระยะจากแบบ ให้ใช้ระยะ จากที่กำหนดเท่านั้น
2. แบบนี้เป็นกรรมสิทธิ์ของ ผู้ออกแบบ เท่านั้น ห้ามนำไปใช้หรือลอกเลียนแบบ ก่อนขออนุญาตจากทาง ผู้ออกแบบก่อน

สถานที่ตั้ง

แก้ไข	รายละเอียด	วันที่	ลายเซ็นต์

ผู้อนุมัติ

ชื่อแบบ :

แยยขยายประตู

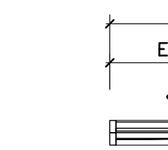
ผู้เขียน : ธภัทร กาญจนจุลจิตร

หมายเลขแผ่นที่ : A–12

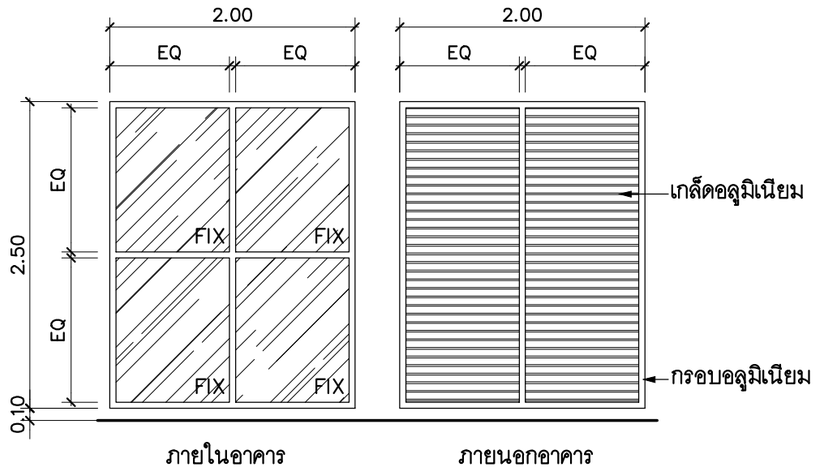
ผู้ตรวจ :

วันที่ มาตราส่วน

รวมแผ่น 16



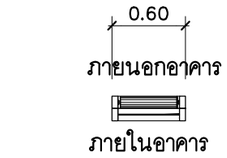
แปลน W1



รูปด้าน W1

scale 1:50

– หน้าต่างบานติดตายพร้อมแผงบังตาอลูมิเนียมสีธรรมชาติ
– วงกบ, กรอบบาน อลูมิเนียมสีธรรมชาติ หนาไม่น้อยกว่า 1.5มม
– ลูกฟักกระจกใสหนา 5 มม

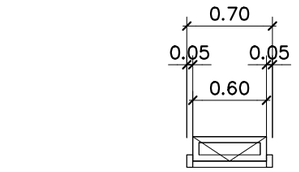


แปลน W4

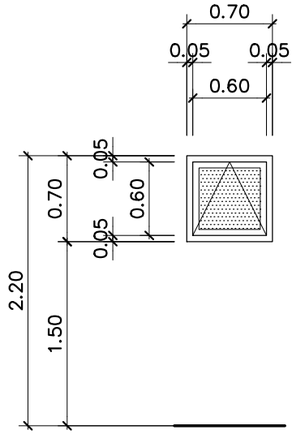
รูปด้าน W4

scale 1:50

– หน้าต่างบานติดตายพร้อมแผงบังตาอลูมิเนียมสีธรรมชาติ
– วงกบ, กรอบบาน อลูมิเนียมสีธรรมชาติ หนาไม่น้อยกว่า 1.5มม.
– ลูกฟักกระจกใสหนา 5 มม



แปลน W5

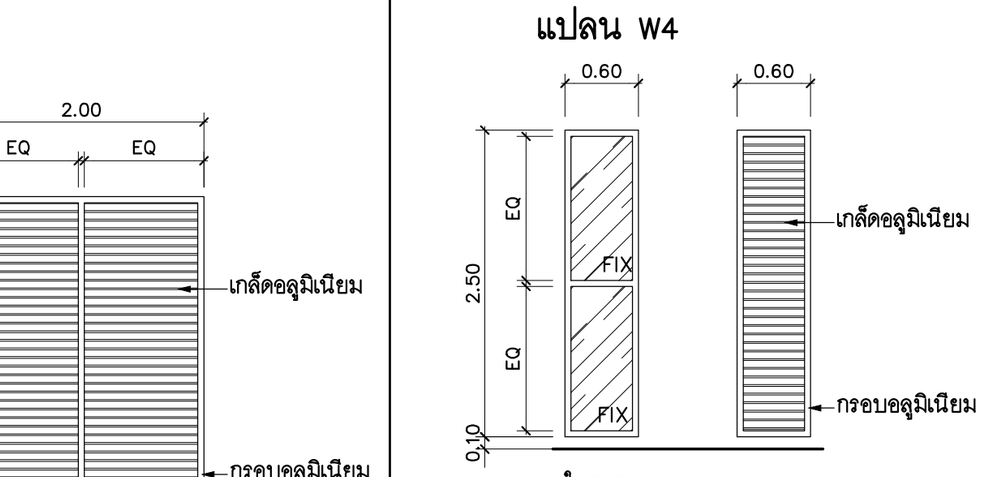


รูปด้าน W5

scale 1:50

– หน้าต่างบานกระทุ้ง
– วงกบ, กรอบบาน อลูมิเนียมสีธรรมชาติ หนาไม่น้อยกว่า 1.5มม
– ลูกฟักกระจกใสหนา 5 มม ติดฟิล์มฝ้า
– อุปกรณ์บานกระทุ้งครบชุด

แปลน W2



รูปด้าน W2

scale 1:50

– หน้าต่างบานเลื่อนสลับพร้อมช่องแสงติดตายและแผงบังตาอลูมิเนียมสีธรรมชาติ
– วงกบ, กรอบบาน อลูมิเนียมสีธรรมชาติ หนาไม่น้อยกว่า 1.5มม
– ลูกฟักกระจกใสหนา 5 มม
– มือจับพร้อมกุญแจล็อคเลือกภายหลัง
– อุปกรณ์บานเลื่อนครบชุด

** ขนาดความกว้าง, ยาว, สูง ค่าคลาดเคลื่อนไม่เกินร้อยละ 5

ชื่อโครงการ :

โครงการสำรวจพื้นที่และออกแบบรายละเอียด (Detail Dsign) การจัดให้มีสัญญาณโทรศัพท์ และบริการอินเทอร์เน็ตความเร็วสูงในพื้นที่ชายขอบ จำนวน 4,000 หมู่บ้าน

เจ้าของโครงการ :

สำนักงานคณะกรรมการกิจการกระจายเสียง กิจการโทรทัศน์ และกิจการโทรคมนาคมแห่งชาติ

สถาปนิก :

วิศวกรโยธา :

วิศวกรไฟฟ้า :

วิศวกรสุขาภิบาล :

วิศวกรเครื่องกล :

ข้อกำหนดทั่วไป
1. ห้ามวัดระยะจากแบบ ให้ใช้ระยะ จากที่กำหนดเท่านั้น
2. แบบนี้เป็นกรรมสิทธิ์ของ ผู้ออกแบบ เท่านั้น ห้ามนำไปใช้หรือลอกเลียนแบบ ก่อนขออนุญาตจากทาง ผู้ออกแบบก่อน

สถานที่ตั้ง

แก้ไข	รายละเอียด	วันที่	ลายเซ็นต์

ผู้อนุมัติ

ชื่อแบบ :
แบบขยายหน้าต่าง

ผู้เขียน : ธภัทร กาญจนจุลจิตร

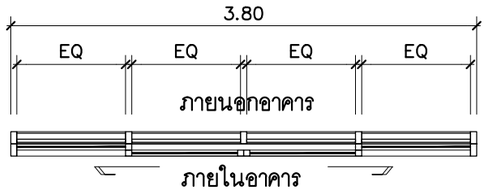
ผู้ตรวจ :

วันที่ | มาตราส่วน

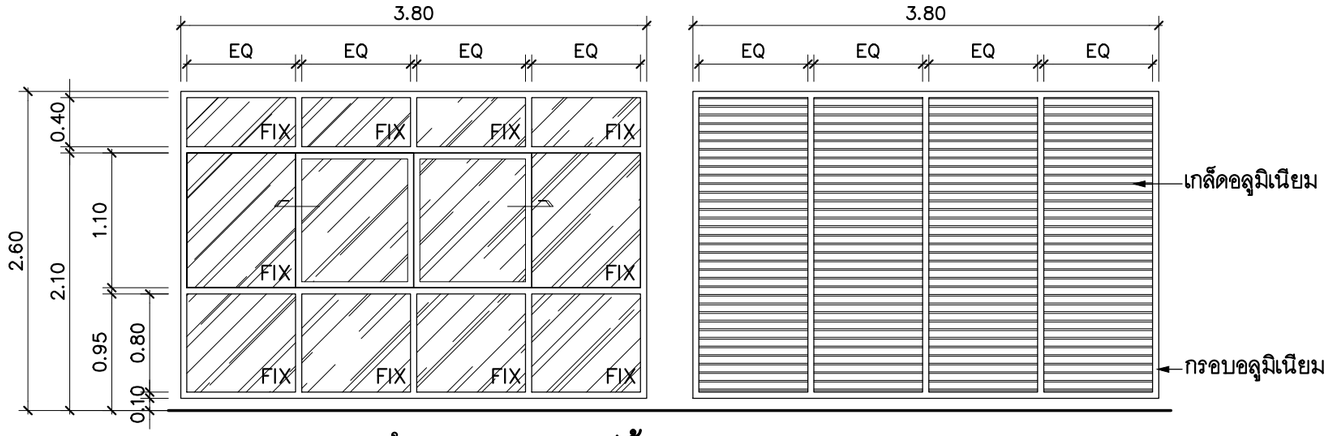
หมายเลขแผ่นที่ : A–13

รวมแผ่น 16

** ขนาดความกว้าง, ยาว, สูง ค่าคลาดเคลื่อน ไม่เกินร้อยละ 5



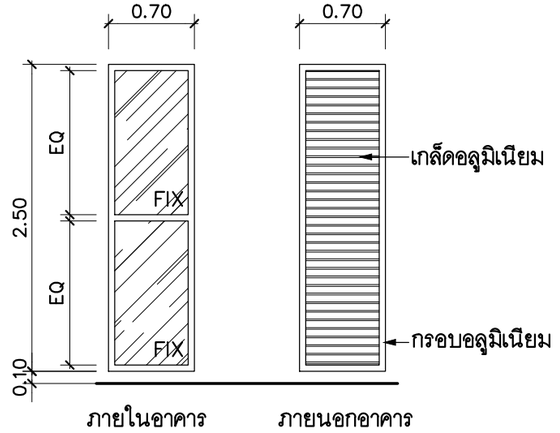
แปลน W3



รูปด้าน W3

scale 1:50

แปลน W6

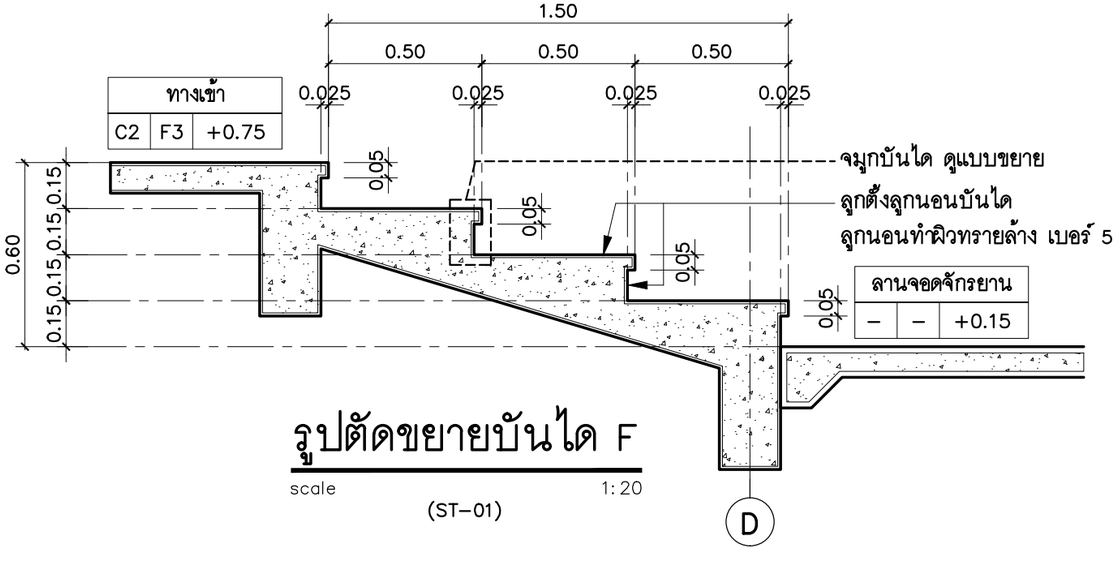


รูปด้าน W6

scale 1:50

– หน้าต่างบานเลื่อนพร้อมช่องแสงติดตายและแผงบังตาอลูมิเนียมสีธรรมชาติ
– วงกบ, กรอบบาน อลูมิเนียมสีธรรมชาติ หนาไม่น้อยกว่า 1.5มม.
– ลูกฟักกระจกใสหนา 5 มม.
– มือจับพร้อมกุญแจล็อคเลือกภายหลัง
– อุปกรณ์บานเลื่อนครบชุด

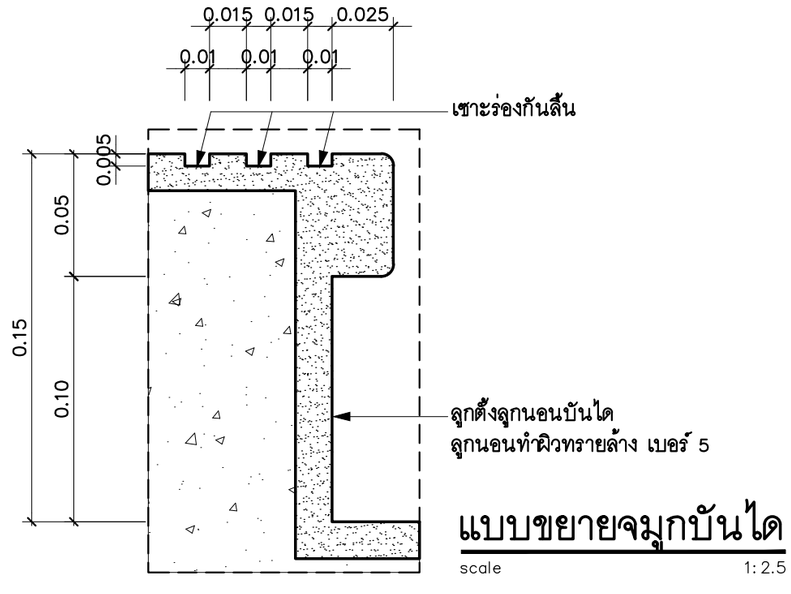
– หน้าต่างบานติดตายพร้อมแผงบังตาอลูมิเนียมสีธรรมชาติ
– วงกบ, กรอบบาน อลูมิเนียมสีธรรมชาติ หนาไม่น้อยกว่า 1.5มม.
– ลูกฟักกระจกใสหนา 5 มม.



รูปตัดขยายบันได F

scale 1:20

(ST–01)



แบบขยายจมูกบันได

scale 1:2.5

ชื่อโครงการ :

โครงการสำรวจพื้นที่และออกแบบรายละเอียด (Detail Dsign) การจัดให้มีสัญญาณโทรศัพท์ และบริการอินเทอร์เน็ตความเร็วสูงในพื้นที่ชายขอบ จำนวน 4,000 หมู่บ้าน

เจ้าของโครงการ :

สำนักงานคณะกรรมการกิจการกระจายเสียง กิจการโทรทัศน์ และกิจการโทรคมนาคมแห่งชาติ

สถาปนิก :

วิศวกรโยธา :

วิศวกรไฟฟ้า :

วิศวกรสุขาภิบาล :

วิศวกรเครื่องกล :

ข้อกำหนดทั่วไป
1. ห้ามวัดระยะจากแบบ ให้ใช้ระยะ จากที่กำหนดเท่านั้น
2. แบบนี้เป็นกรรมสิทธิ์ของ ผู้ออกแบบ เท่านั้น ห้ามนำไปใช้หรือลอกเลียนแบบ ก่อนขออนุญาตจากทาง ผู้ออกแบบก่อน

สถานที่ตั้ง

แก้ไข	รายละเอียด	วันที่	ลายเซ็นต์

ผู้อนุมัติ

ชื่อแบบ :
แบบขยายหน้าต่าง , รูปตัดขยายบันได

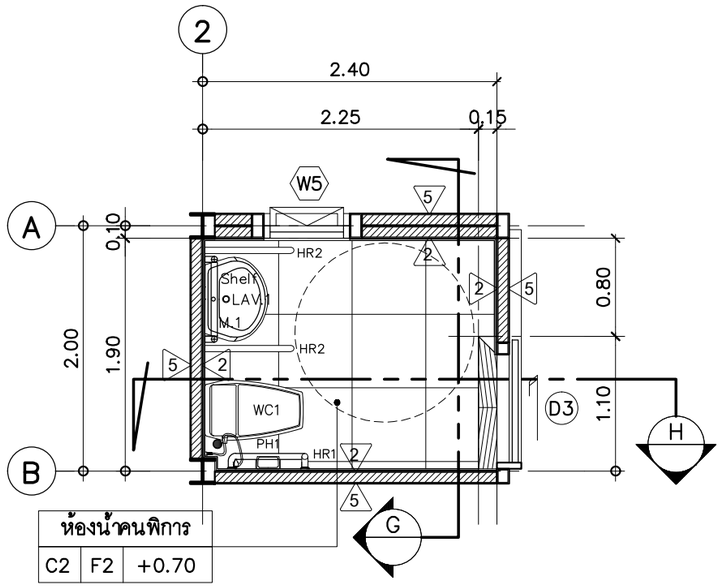
ผู้เขียน : ธภัทร กาญจนจุลจิตร

หมายเลขแผ่นที่ : A–14

ผู้ตรวจ :

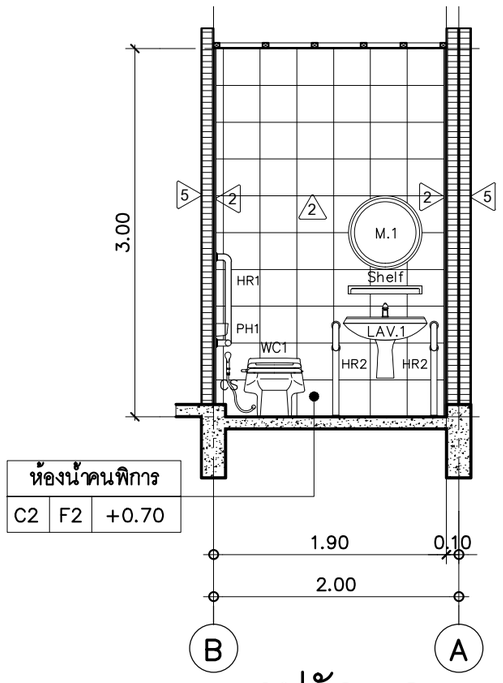
วันที่ มาตราส่วน

รวมแผ่น 16



แปลนห้องน้ำ–ส้วมคนพิการ

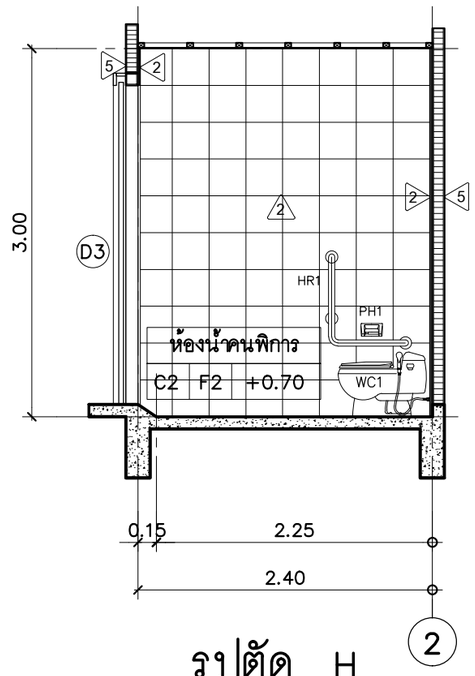
scale 1:50



รูปตัด G

scale 1:50

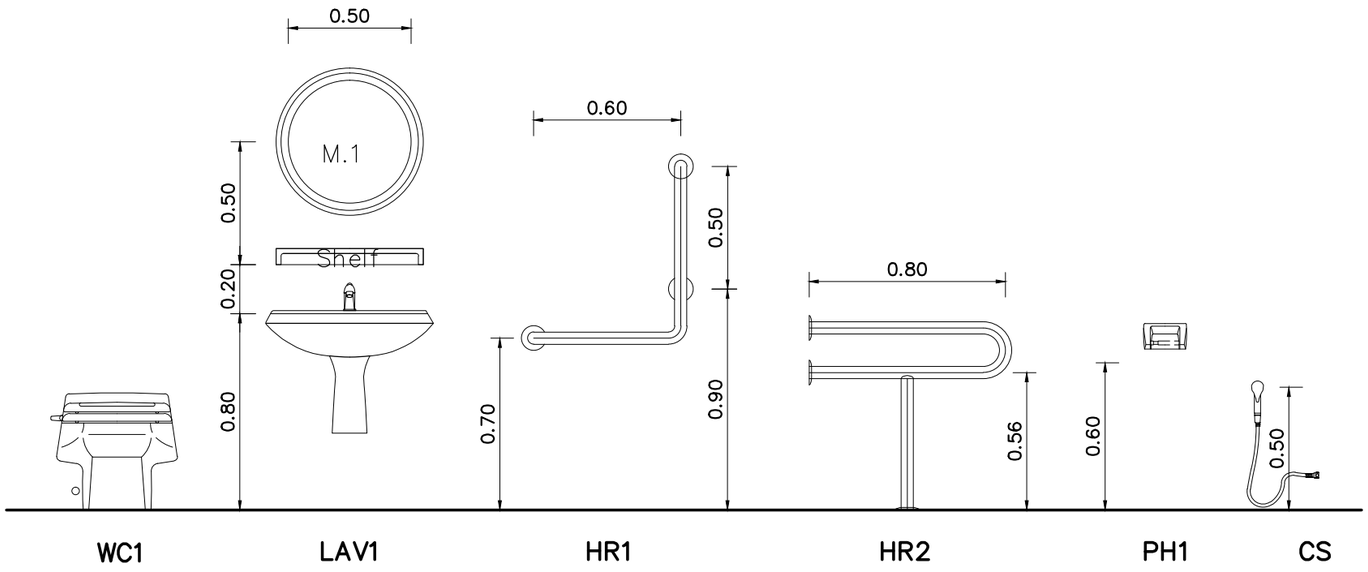
(ห้องน้ำ–ส้วมคนพิการ)



รูปตัด H

scale 1:50

(ห้องน้ำ–ส้วมคนพิการ)



ระดับการติดตั้งสุขภัณฑ์

scale 1:25

มาตรฐานสัญลักษณ์และรายการสุขภัณฑ์

สัญลักษณ์	รายการสุขภัณฑ์
WC1	โถส้วมแบบนั่งราบ อุปกรณ์ครบชุด
LAV1	อ่างล้างหน้าแบบแขวนผนัง พร้อมอุปกรณ์ครบชุด
M.1	กระจกเงาอย่างดี หนา 5 มม.
Shelf	หิ้งวางของ
PH1	ที่ใส่กระดาษชำระ
CS	ชุดสายฉีดชำระ
HR1	ราวทรงตัวรูปตัวแอลชนิดติดผนังด้านขวา ø 38 มม.
HR2	ราวทรงตัวสำหรับอ่างล้างหน้า ø 38 มม. จำนวน 2 ตัว
FD	ฝาปิดรูระบายน้ำทิ้งที่พื้น ชนิดมีตะแกรงและที่ดักกลิ่น
หมายเหตุ	

ชื่อโครงการ :

โครงการสำรวจพื้นที่และออกแบบรายละเอียด (Detail Design) การจัดให้มีสัญญาณโทรศัพท์ และบริการอินเทอร์เน็ตความเร็วสูงในพื้นที่ชายขอบ จำนวน 4,000 หมู่บ้าน

เจ้าของโครงการ :

สำนักงานคณะกรรมการกิจการกระจายเสียง กิจการโทรทัศน์ และกิจการโทรคมนาคมแห่งชาติ

สถาปนิก :

วิศวกรโยธา :

วิศวกรไฟฟ้า :

วิศวกรสุขาภิบาล :

วิศวกรเครื่องกล :

ข้อกำหนดทั่วไป
1. ห้ามวัดระยะจากแบบ ให้ใช้ระยะ จากที่กำหนดเท่านั้น
2. แบบนี้เป็นกรรมสิทธิ์ของ ผู้ออกแบบ เท่านั้น ห้ามนำไปใช้หรือลอกเลียนแบบ ก่อนขออนุญาตจากทาง ผู้ออกแบบก่อน

สถานที่ตั้ง

แก้ไข	รายละเอียด	วันที่	ลายเซ็นต์

ผู้อนุมัติ

ชื่อแบบ :
แบบขยายห้องน้ำ–ส้วมคนพิการ

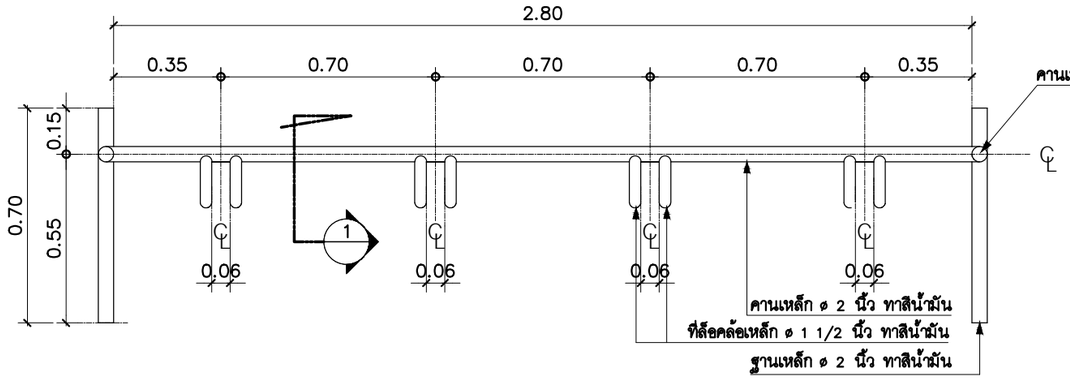
ผู้เขียน : ธภัทร กาญจนจุลจิตร

ผู้ตรวจ :

วันที่ มาตราส่วน

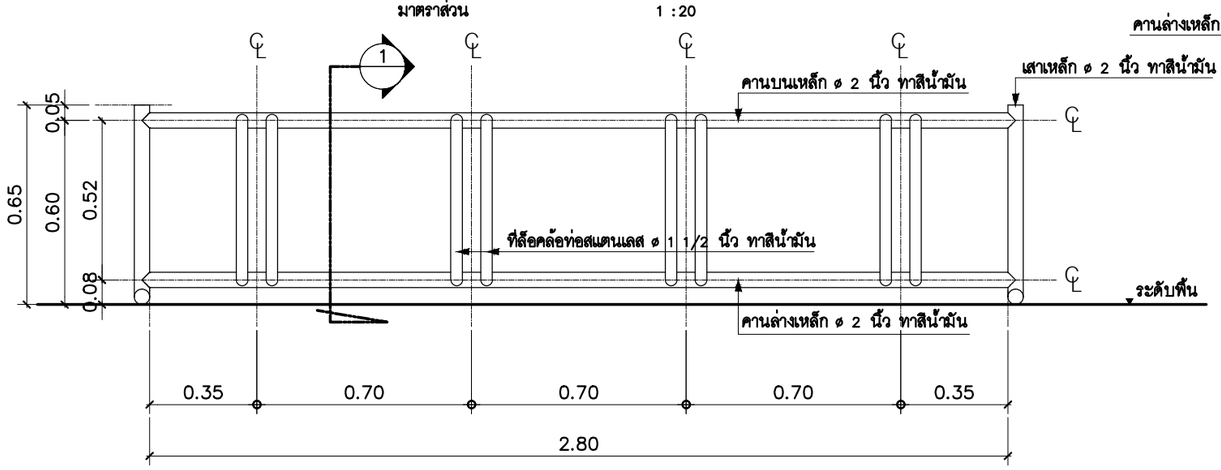
หมายเลขแผ่นที่ : A–15

รวมแผ่น 16



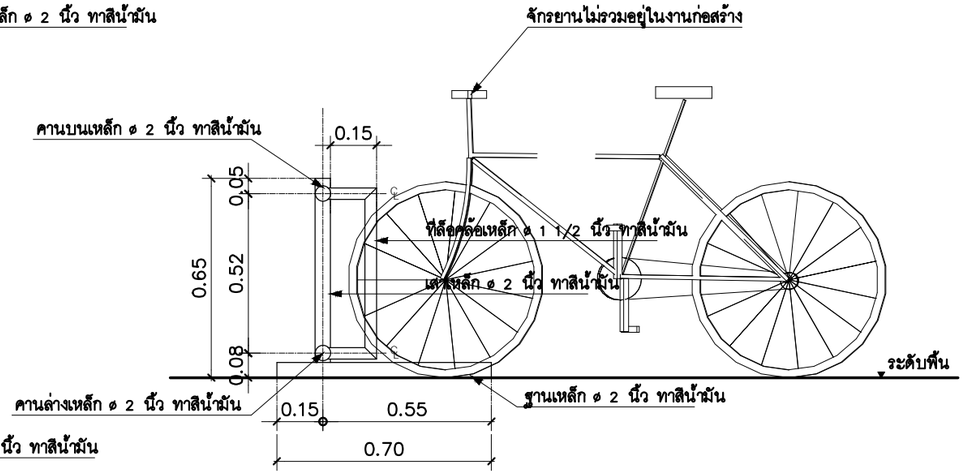
แปลนที่จอดจักรยาน

มาตราส่วน 1 : 20



รูปด้านหน้า

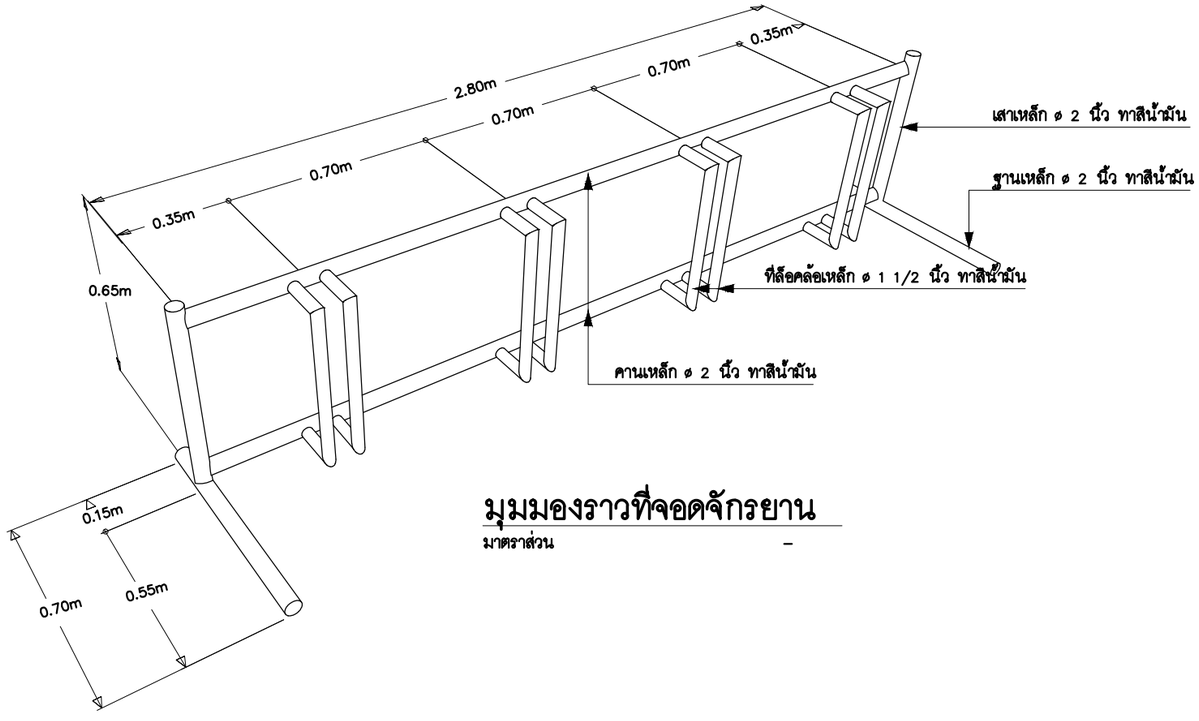
มาตราส่วน 1 : 20



รูปตัดที่จอดจักรยาน

มาตราส่วน 1 : 20

1



มุมมองราวที่จอดจักรยาน

มาตราส่วน –

ชื่อโครงการ :

โครงการสำรวจพื้นที่และออกแบบรายละเอียด (Detail Dsign) การจัดให้มีสัญญาณโทรศัพท์ และบริการอินเทอร์เน็ตความเร็วสูงในพื้นที่ชายขอบ จำนวน 4,000 หมู่บ้าน

เจ้าของโครงการ :

สำนักงานคณะกรรมการกิจการกระจายเสียง กิจการโทรทัศน์ และกิจการโทรคมนาคมแห่งชาติ

สถาปนิก :

วิศวกรโยธา :

วิศวกรไฟฟ้า :

วิศวกรสุขาภิบาล :

วิศวกรเครื่องกล :

ข้อกำหนดทั่วไป
1. ห้ามวัดระยะจากแบบ ให้ใช้ระยะ จากที่กำหนดเท่านั้น
2. แบบนี้เป็นกรรมสิทธิของ ผู้ออกแบบ เท่านั้น ห้ามนำไปใช้หรือลอกเลียนแบบ ก่อนขออนุญาตจากทาง ผู้ออกแบบก่อน

สถานที่ตั้ง

แก้ไข	รายละเอียด	วันที่	ลายเซ็นต์

ผู้อนุมัติ

ชื่อแบบ :

แบบขยายที่จอดจักรยาน

ผู้เขียน : อภัทร กาญจนจุลจิตร

ผู้ตรวจ :

วันที่ | มาตราส่วน

หมายเลขแผ่นที่ : A–16

รวมแผ่น 16

หลักเกณฑ์ในการเลือกใช้แบบวิศวกรรมโครงสร้าง ซึ่งมีอยู่ 2 ประเภท ได้แก่

1. แบบโครงสร้างที่ใช้สำหรับอาคารซึ่งตั้งอยู่ในจังหวัดที่มีการกำหนดให้เพิ่มรายละเอียดและคำนวณโครงสร้างเพื่อต้านทานแรงสั่นสะเทือนเนื่องจากแผ่นดินไหวตามกฎกระทรวง พ.ศ.2550 คือ

"บริเวณเฝ้าระวัง" หมายความว่า พื้นที่หรือบริเวณที่อาจได้รับผลกระทบจากแผ่นดินไหว ได้แก่ จังหวัดกระบี่ จังหวัดชุมพร จังหวัดภูเก็ต จังหวัดระนอง จังหวัดสงขลา และจังหวัดสุราษฎร์ธานี

"บริเวณที่ ๑" หมายความว่า พื้นที่หรือบริเวณที่เป็นดินอ่อนมากที่อาจได้รับผลกระทบจากแผ่นดินไหวระยะไกล ได้แก่ จังหวัดกรุงเทพมหานคร จังหวัดนนทบุรี จังหวัดปทุมธานี จังหวัดสมุทรปราการและจังหวัดสมุทรสาคร

"บริเวณที่ ๒" หมายความว่า พื้นที่หรือบริเวณที่อยู่ใกล้รอยเลื่อนที่อาจได้รับผลกระทบจากแผ่นดินไหว ได้แก่ จังหวัดกาญจนบุรี จังหวัดเชียงราย จังหวัดเชียงใหม่ จังหวัดตาก จังหวัดน่าน จังหวัดพะเยา จังหวัดแพร่ จังหวัดแม่ฮ่องสอน จังหวัดลำปาง และจังหวัดลำพูน

ให้ใช้แบบวิศวกรรมโครงสร้างเลขที่ S-01(แผ่นดินไหว) ถึง S-20(แผ่นดินไหว)

2. แบบโครงสร้างที่ใช้สำหรับอาคารที่ตั้งอยู่นอกเหนือจากจังหวัดดังกล่าวที่กำหนด ในข้อ 1.

ให้ใช้แบบวิศวกรรมโครงสร้างเลขที่ S-01(ทั่วไป) ถึง S-19(ทั่วไป)

ชื่อโครงการ :

โครงการสำรวจพื้นที่และออกแบบรายละเอียด (Detail Design)การจัดให้มีสัญญาณโทรศัพท์ และบริการอินเทอร์เน็ตความเร็วสูงในพื้นที่ชายขอบ จำนวน 4,000 หมู่บ้าน

เจ้าของโครงการ :

สำนักงานคณะกรรมการกิจการกระจายเสียง กิจการโทรทัศน์ และกิจการโทรคมนาคมแห่งชาติ

สถาปนิก :

วิศวกรโยธา :

วิศวกรไฟฟ้า :

วิศวกรสุขาภิบาล :

วิศวกรเครื่องกล :

ข้อกำหนดทั่วไป
1. ห้ามวัดระยะจากแบบ ให้ใช้ระยะ จากที่กำหนดเท่านั้น
2. แบบนี้เป็นกรรมสิทธิ์ของ ผู้ออกแบบ เท่านั้น ห้ามนำไปใช้หรือลอกเลียนแบบ ก่อนขออนุญาตจากทาง ผู้ออกแบบก่อน

สถานที่ตั้ง

แก้ไข	รายละเอียด	วันที่	ลายเซ็นต์

ผู้อนุมัติ

ชื่อแบบ :

หลักเกณฑ์ในการเลือกใช้แบบวิศวกรรมโครงสร้าง

ผู้เขียน : ธวัทร กาญจนจุลจิตร

หมายเลขแผ่นที่ : S-00

ผู้ตรวจ :

วันที่ | มาตราส่วน

รวมแผ่น

โครงการสำรวจพื้นที่และออกแบบรายละเอียด (Detail Dsign)การจัดให้มีสัญญาณโทรศัพท์และบริการอินเทอร์เน็ตความเร็วสูงในพื้นที่ชายขอบ จำนวน 4,000 หมู่บ้าน

เจ้าของโครงการ

สำนักงานคณะกรรมการกิจการกระจายเสียง

กิจการโทรทัศน์

และกิจการโทรคมนาคมแห่งชาติ

แบบวิศวกรรมโครงสร้างทั่วไปและ
แบบวิศวกรรมโครงสร้างต้านแผ่นดินไหว
งานผนังโครงสร้างเหล็ก

ออกแบบโดย

มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์

โครงการสำรวจพื้นที่และออกแบบรายละเอียด (Detail Dsign)การจัดให้มีสัญญาณโทรศัพท์และบริการอินเทอร์เน็ตความเร็วสูงในพื้นที่ชายขอบ จำนวน 4,000 หมู่บ้าน

เจ้าของโครงการ

สำนักงานคณะกรรมการกิจการกระจายเสียง

กิจการโทรทัศน์

และกิจการโทรคมนาคมแห่งชาติ

แบบวิศวกรรมโครงสร้างต้านแผ่นดินไหว
งานผนังโครงสร้างเหล็ก

ออกแบบโดย

มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์

สารบัญแบบวิศวกรรมโครงสร้าง (แผ่นดินไหว)

แผ่นที่	รายการแบบ
S–01 (แผ่นดินไหว)	สารบัญแบบวิศวกรรมโครงสร้าง
S–02 (แผ่นดินไหว)	รายการประกอบแบบวิศวกรรมโครงสร้าง
S–03 (แผ่นดินไหว)	แปลนฐานราก และเสาตอม่อ (แบบฐานแผ่)
S–04 (แผ่นดินไหว)	แปลนฐานราก และเสาตอม่อ (แบบเสาเข็มเจาะ)
S–05 (แผ่นดินไหว)	แปลนฐานราก และเสาตอม่อ (แบบเสาเข็มตอก)
S–06 (แผ่นดินไหว)	แปลนเสา คาน และพื้น (+0.15 , +0.25)
S–07 (แผ่นดินไหว)	แปลนเสา คาน และพื้น (+0.75 , +0.80)
S–08 (แผ่นดินไหว)	แปลนเสา คาน และพื้น (+3.60)
S–09 (แผ่นดินไหว)	แปลนเสา คาน และพื้นชั้นบน (+4.30)
S–10 (แผ่นดินไหว)	แปลนโครงหลังคา (ล่าง)
S–11 (แผ่นดินไหว)	แปลนโครงหลังคา (บน)
S–12 (แผ่นดินไหว)	แบบขยายฐานรากแผ่ F(0.70x0.70) , F(1.10x1.10) , F(1.25x1.25) , F(1.45x1.45)
S–13 (แผ่นดินไหว)	แบบขยายฐานรากแผ่ F(1.60x1.60) , F(1.75x1.75) , F(1.80x1.80)
S–14 (แผ่นดินไหว)	แบบขยายฐานรากเสาเข็มเจาะ F1A , F1B
S–15 (แผ่นดินไหว)	แบบขยายฐานรากเสาเข็มตอก F1X , F1Y
S–16 (แผ่นดินไหว)	ตารางเสา
S–17 (แผ่นดินไหว)	B1 – B9
S–18 (แผ่นดินไหว)	BWX, BW
S–19 (แผ่นดินไหว)	GS, S1 – S4, SC , แบบขยาย TA
S–20 (แผ่นดินไหว)	รายละเอียดการเสริมเหล็กปลอกของเสา ,รอยต่อเสาเพื่อป้องกันแผ่นดินไหว

ชื่อโครงการ :

โครงการสำรวจพื้นที่และออกแบบรายละเอียด (Detail Design)การจัดให้มีสัญญาณโทรศัพท์ และบริการอินเทอร์เน็ตความเร็วสูงในพื้นที่ ชายขอบ จำนวน 4,000 หมู่บ้าน

เจ้าของโครงการ :

สำนักงานคณะกรรมการกิจการกระจายเสียง กิจการโทรทัศน์ และกิจการโทรคมนาคมแห่งชาติ

สถาปนิก :

วิศวกรโยธา :

วิศวกรไฟฟ้า :

วิศวกรสุขาภิบาล :

วิศวกรเครื่องกล :

ข้อกำหนดทั่วไป

1. ห้ามวัดระยะจากแบบ ให้ใช้ระยะ จากที่กำหนดเท่านั้น
2. แบบนี้เป็นกรรมสิทธิ์ของ ผู้ออกแบบ เท่านั้น ห้ามนำไปใช้หรือลอกเลียนแบบ ก่อนขออนุญาตจากทาง ผู้ออกแบบก่อน

สถานที่ตั้ง

แก้ไข	รายละเอียด	วันที่	ลายเซ็นต์

ผู้อนุมัติ

ชื่อแบบ :

สารบัญแบบวิศวกรรมโครงสร้าง

ผู้เขียน : ธวัทร กาญจนจุลจิตร

ผู้ตรวจ :

วันที่ | มาตราส่วน

หมายเลขแผ่นที่ : S–01 (แผ่นดินไหว)

รวมแผ่น S–20 (แผ่นดินไหว)

รายการประกอบแบบวิศวกรรมโครงสร้าง (แผ่นดินไหว)

ให้ใช้มาตรฐานกรมโยธาธิการและผังเมือง มยผ 1101–52 ถึง 1106–52 เป็นรายการประกอบแบบทั่วไปและมีรายการเฉพาะแบบดังนี้

1.คอนกรีต

หากไม่ได้มีการระบุไว้เป็นอย่างอื่นแล้ว ชนิดคอนกรีตให้ใช้ ค.3 โดยมีกำลังอัดประลัยของแท่งคอนกรีตรูปทรงกระบอกมาตรฐานที่อายุ 28 วัน ไม่น้อยกว่า 210 กก./ตร.ซม

2.เหล็กเส้นเสริมคอนกรีต

2.1 เหล็กเส้นขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง ø6 มม และ ø9 มม ให้ใช้เหล็กเส้นกลม SR–24 (ความต้านแรงดึงที่จุดครากไม่น้อยกว่า 2,400 กก./ตร.ซม.)

2.2 เหล็กเส้นขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางตั้งแต่ ø12 มม ขึ้นไปให้ใช้เหล็กเส้นข้ออ้อย SD–40 หรือ SD–40T (ความต้านแรงดึงที่จุดครากไม่น้อยกว่า 4,000 กก./ตร.ซม.) หากใช้เหล็กเส้น SD–40T ห้ามมิให้ต่อเหล็กเส้นโดยใช้ข้อต่อแบบเกลียว

3.งานฐานราก

3.1 ชนิดของฐานราก

แบบชุดนี้ได้ออกแบบให้ฐานรากมี 3 ชนิด เพื่อความเหมาะสมของสภาพพื้นที่มีความแตกต่างกัน และตามความสามารถในการรับน้ำหนักบรรทุกของดินใต้ฐานราก โดยหากเลือกฐานรากชนิดใดแล้วให้ใช้ฐานรากชนิดนั้นทั้งหมด โดยไม่ให้ใช้ฐานรากต่างชนิดกัน ในการก่อสร้างอาคารหลังเดียวกัน

3.1.1 ฐานรากชนิดแผ่ ให้ใช้แบบเลขที่ S–03
กรณีดินที่ระดับฐานรากสามารถรับน้ำหนักบรรทุกปลอดภัยได้มากกว่า 12 ตัน/ตร.ม ซึ่งดำเนินการทดสอบด้วยวิธี PLATE BEARING TEST ให้ใช้ฐานรากแผ่โดยการก่อสร้างให้เป็นไปตามแบบแปลนฐานรากแผ่ รายละเอียดการเสริมเหล็ก ให้ใช้แบบเลขที่ S–13 และแบบเลขที่ S–14

3.1.2 ฐานรากเสาเข็มเจาะ ให้ใช้แบบเลขที่ S–04
กรณีดินที่ระดับฐานรากไม่สามารถรับน้ำหนักบรรทุกปลอดภัยได้ตามข้อ 3.1.1 และมีสิ่งปลูกสร้าง หรืออาคารใกล้เคียง

(1) ให้ใช้เสาเข็มเจาะ เสาเข็มเจาะ Ø0.35 ม สามารถรับน้ำหนักบรรทุกปลอดภัยได้ไม่น้อยกว่า 30 ตัน/ต้น ใช้กับฐานราก F1A รายละเอียดการเสริมเหล็กให้ใช้แบบเลขที่ S–15
(2) ให้ใช้เสาเข็มเจาะ เสาเข็มเจาะ Ø0.50 ม สามารถรับน้ำหนักบรรทุกปลอดภัยได้ไม่น้อยกว่า 50 ตัน/ต้น ใช้กับฐานราก F1B รายละเอียดการเสริมเหล็กให้ใช้แบบเลขที่ S–15
(3) สำหรับการประมาณราคา ระดับปลายของเสาเข็มให้ใช้ที่ 21.00 เมตรจากระดับผิวดิน

3.1.3 ฐานรากเสาเข็มตอก ให้ใช้แบบเลขที่ S–05
กรณีดินที่ระดับฐานรากไม่สามารถรับน้ำหนักบรรทุกปลอดภัยได้ตามข้อ 3.1.1

(1) ให้ใช้เสาเข็มสี่เหลี่ยมตัน ขนาดไม่น้อยกว่า □ 0.22 x 0.22 ม สามารถรับน้ำหนักบรรทุกปลอดภัยได้ไม่น้อยกว่า 25 ตัน/ต้น ใช้กับฐานราก F1X รายละเอียดการเสริมเหล็กให้ใช้แบบเลขที่ S–16
(2) ให้ใช้เสาเข็มสี่เหลี่ยมตัน ขนาดไม่น้อยกว่า □ 0.30 x 0.30 ม สามารถรับน้ำหนักบรรทุกปลอดภัยได้ไม่น้อยกว่า 40 ตัน/ต้น ใช้กับฐานราก F1Y รายละเอียดการเสริมเหล็กให้ใช้แบบเลขที่ S–16
(3) สำหรับการประมาณราคา ระดับปลายของเสาเข็มให้ใช้ที่ 21.00 เมตรจากระดับผิวดิน

3.2 ให้ผู้รับจ้างดำเนินการเจาะสำรวจดิน (BORING) ตามมาตรฐานงานทางช่างไม่น้อยกว่า 1 หลุมเจาะ เพื่อกำหนดระดับปลายของเสาเข็มที่จะใช้ในการก่อสร้าง ในกรณีที่ใช้เสาเข็มเจาะตามข้อ 3.1.2 หรือเสาเข็มตอกตามข้อ 3.1.3 ตามลำดับ โดยตำแหน่งหลุมเจาะจะกำหนดให้ในระหว่างก่อสร้าง และเสนอผลการเจาะสำรวจดินและรายการคำนวณการรับน้ำหนักบรรทุกของเสาเข็ม ซึ่งจัดทำและรับรองโดยผู้ประกอบวิชาชีพวิศวกรรมควบคุม สาขาวิศวกรรมโยธา ตั้งแต่ระดับสามัญวิศวกรขึ้นไป ให้วิศวกรผู้ออกแบบโครงสร้างเป็นผู้พิจารณาและอนุมัติก่อนดำเนินการก่อสร้าง

3.3 หากความยาวของเสาเข็มที่ได้จากการเจาะสำรวจดินในข้อ 3.2 สั้นกว่าความยาวที่กำหนดในข้อ 3.1.2(3) หรือ 3.1.3(3) ให้ผู้รับจ้างคืนเงินค่างานเสาเข็มในส่วนของความยาวที่แตกต่างกันนั้น แต่หากความยาวของเสาเข็มที่ได้ยาวเกินกว่าจากที่กำหนดในข้อ 3.1.2(3) หรือ 3.1.3(3) ให้ผู้รับจ้างรับผิดชอบค่าใช้จ่ายในส่วนของความยาวที่เพิ่มขึ้นดังกล่าวด้วย

3.4 ในกรณีที่เป็นเสาเข็มตอก ให้เป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มอก. 396 หรือ มอก. 398 และตรวจสอบกำลังความสามารถในการรับน้ำหนักด้วยวิธี LAST TEN BLOWS ทุกต้นพร้อมทั้งรับรองผลการตรวจสอบโดยสามัญวิศวกรขึ้นไป

3.5 ในกรณีที่เป็นเสาเข็มเจาะ ให้ผู้รับจ้างทำการทดสอบการรับน้ำหนักบรรทุกของเสาเข็มโดยวิธี DYNAMIC LOAD TEST จำนวน 1 ต้น โดยให้ผู้ควบคุมงานเป็นผู้กำหนดขนาดและตำแหน่ง และการทดสอบให้เป็นไปตามมาตรฐาน มยผ 1252–51 มาตรฐานการรับน้ำหนักของเสาเข็ม ด้วยวิธีพลศาสตร์ DYNAMIC LOAD TEST เพื่อตรวจสอบความสามารถในการรับน้ำหนักบรรทุกปลอดภัย โดยหากค่าการทดสอบที่ได้มีค่าน้อยกว่าค่าที่กำหนด ให้ปรึกษาวิศวกรผู้ออกแบบก่อนดำเนินการก่อสร้างต่อไป

4.งานแผ่นพื้น พื้นคอนกรีตสำเร็จรูป

4.1 ⟨SP⟩ เป็นพื้นระบบ SOLID PLANK หนา 5 ซม

4.2 ให้เทคอนกรีตทับหน้า หนา 5 ซม เสริมตะแกรงเหล็กเส้นขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง ø6 มม @ 0.20 ม หรือเหล็กตะแกรงลวดเหล็กกล้า (WIRE MESH) ø4 มม @ 0.15 ม หากใช้ตะแกรงลวดเหล็ก ลวดเหล็กต้องมีความต้านแรงดึงไม่น้อยกว่า 5,270 กก./ตร.ซม

4.3 เมื่อมีคอนกรีตทับหน้าแล้ว ต้องสามารถรับน้ำหนักบรรทุกจรรวมกับน้ำหนักวัสดุตกแต่งผิวพื้นได้ไม่น้อยกว่า 300 กก./ตร.ม

4.4 เป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มอก. 828

4.5 ผู้รับจ้างต้องเสนอรายละเอียดหรือคุณสมบัติของวัสดุและรายการคำนวณการรับน้ำหนักบรรทุกของพื้นคอนกรีตสำเร็จรูป ที่รับรองโดยผู้ประกอบวิชาชีพวิศวกรรมควบคุม สาขาวิศวกรรมโยธา ตั้งแต่ระดับสามัญวิศวกรขึ้นไปให้วิศวกรผู้ออกแบบโครงสร้างเป็นผู้พิจารณาและอนุมัติก่อนดำเนินการก่อสร้าง

5.เหล็กโครงสร้างรูปพรรณ

5.1 ต้องมีความต้านแรงดึงที่จุดครากไม่น้อยกว่า 2,400 กก./ตร.ซม

5.2 เหล็กโครงสร้างรูปพรรณที่นำมาใช้ต้องปราศจากสนิมขุม ไม่บิดงอเสียรูป

5.3 หากไม่ได้มีการระบุในแบบแปลนรายละเอียด การต่อเชื่อมเหล็กโครงสร้างรูปพรรณให้ต่อเชื่อมด้วยไฟฟ้า (ARC WELDING) ตลอดแนวสัมผัสโดยรอบที่ต่อเชื่อม และรอยต่อต้องแข็งแรงไม่น้อยกว่าความแข็งแรงของเหล็กโครงสร้างรูปพรรณที่นำมาต่อกัน

5.4 ให้ทาสีกันสนิมประเภท LEAD OXIDE อย่างน้อย 2 ชั้น ก่อนทาสีจริง

6.แปเหล็กสำเร็จรูป

6.1 แปสำเร็จรูปต้องมีความหนาตั้งแต่ 0.55 มม ขึ้นไป

6.2 ต้องผ่านกระบวนการชุบสังกะสีบนผิวเหล็กเป็นแบบจุ่มร้อน (HOT DIP) เคลือบหนาไม่น้อยกว่า 180 กรัม/ตารางเมตร ตามมาตรฐาน มอก. 50

6.3 ให้ติดตั้งตามมาตรฐานของบริษัทผู้ผลิต

7.ในการก่อสร้างโครงสร้างคอนกรีตเสริมเหล็กที่สัมผัสดินหรือน้ำ พื้นดาดฟ้า พื้นหลังคา และถังเก็บน้ำ ให้ใช้คอนกรีตผสมน้ำยากันซึม ซึ่งอัตราส่วนผสมและกรรมวิธีการใช้งานให้เป็นไปตามมาตรฐานหรือคำแนะนำของผู้ผลิต

8.ผู้รับจ้างต้องทำการก่อสร้างให้ถูกต้องตามแบบและรายการก่อสร้างที่กำหนดไว้ แต่ถ้าพบว่า มีบางส่วนที่มิได้ระบุไว้ในแบบหรือรายการแต่มีความจำเป็นจะต้องก่อสร้างเพิ่มเติมให้ถูกต้องตามหลักวิชาช่างที่ดีแล้ว ผู้รับจ้างจะต้องขออนุมัติและทำการก่อสร้างให้เรียบร้อย และจะต้องเป็นผู้รับผิดชอบค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นทั้งหมด

9.รายละเอียดหรือคุณสมบัติของวัสดุหรืออุปกรณ์ในแบบหรือในรายการประกอบแบบ ทั้งที่ระบุหรือมิได้ระบุไว้ หากมีการกำหนดมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมแล้วให้เป็นไปตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมนั้น

ชื่อโครงการ :
โครงการสำรวจพื้นที่และออกแบบรายละเอียด (Detail Design)การจัดให้มีสัญญาณโทรศัพท์และบริการอินเทอร์เน็ตความเร็วสูงในพื้นที่ชายขอบ จำนวน 4,000 หมู่บ้าน

เจ้าของโครงการ :
สำนักงานคณะกรรมการกิจการกระจายเสียง กิจการโทรทัศน์ และกิจการโทรคมนาคมแห่งชาติ

สถาปนิก :

วิศวกรโยธา :

วิศวกรไฟฟ้า :

วิศวกรสุขาภิบาล :

วิศวกรเครื่องกล :

ข้อกำหนดทั่วไป
1. ห้ามวัดระยะจากแบบ ให้ใช้ระยะ จากที่กำหนดเท่านั้น
2. แบบนี้เป็นกรรมสิทธิ์ของ ผู้ออกแบบ เท่านั้น ห้ามนำไปใช้หรือลอกเลียนแบบก่อนขออนุญาตจากทาง ผู้ออกแบบก่อน

สถานที่ตั้ง

แก้ไข	รายละเอียด	วันที่	ลายเซ็นต์

ผู้อนุมัติ

ชื่อแบบ :
รายการประกอบแบบวิศวกรรมโครงสร้าง

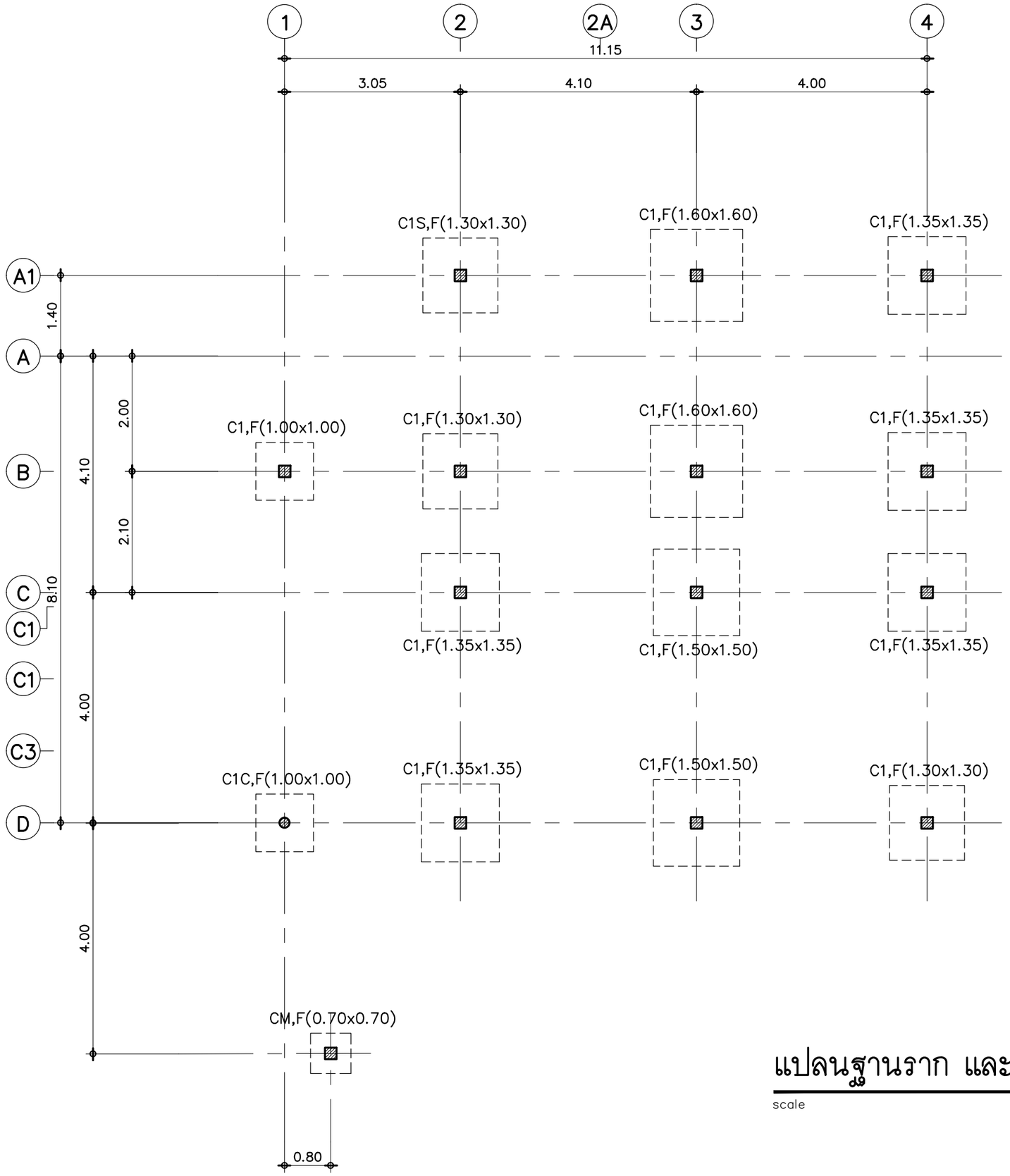
ผู้เขียน :
ธภัทร กาญจนจุลจิตร

ผู้ตรวจ :

วันที่ | มาตราส่วน

หมายเลขแผ่นที่ : S–02 (แผ่นดินไหว)

รวมแผ่น S–20 (แผ่นดินไหว)



แปลนฐานราก และเสาตอม่อ (แบบฐานแผ่)

scale 1:75

ชื่อโครงการ :

โครงการสำรวจพื้นที่และออกแบบรายละเอียด (Detail Dsign)การจัดให้มีสัญญาณโทรศัพท์ และบริการอินเทอร์เน็ตความเร็วสูงในพื้นที่ชายขอบ จำนวน 4,000 หมู่บ้าน

เจ้าของโครงการ :

สำนักงานคณะกรรมการกิจการกระจายเสียง กิจการโทรทัศน์ และกิจการโทรคมนาคมแห่งชาติ

สถาปนิก :

วิศวกรโยธา :

วิศวกรไฟฟ้า :

วิศวกรสุขาภิบาล :

วิศวกรเครื่องกล :

ข้อกำหนดทั่วไป

1. ห้ามวัดระยะจากแบบ ให้ใช้ระยะ จากที่กำหนดเท่านั้น
2. แบบนี้เป็นกรรมสิทธิ์ของ ผู้ออกแบบ เท่านั้น ห้ามนำไปใช้หรือลอกเลียนแบบ ก่อนขออนุญาตจากทาง ผู้ออกแบบก่อน

สถานที่ตั้ง

แก้ไข	รายละเอียด	วันที่	ลายเซ็นต์

ผู้อนุมัติ

ชื่อแบบ :

แปลนฐานราก และเสาตอม่อ (แบบฐานแผ่)

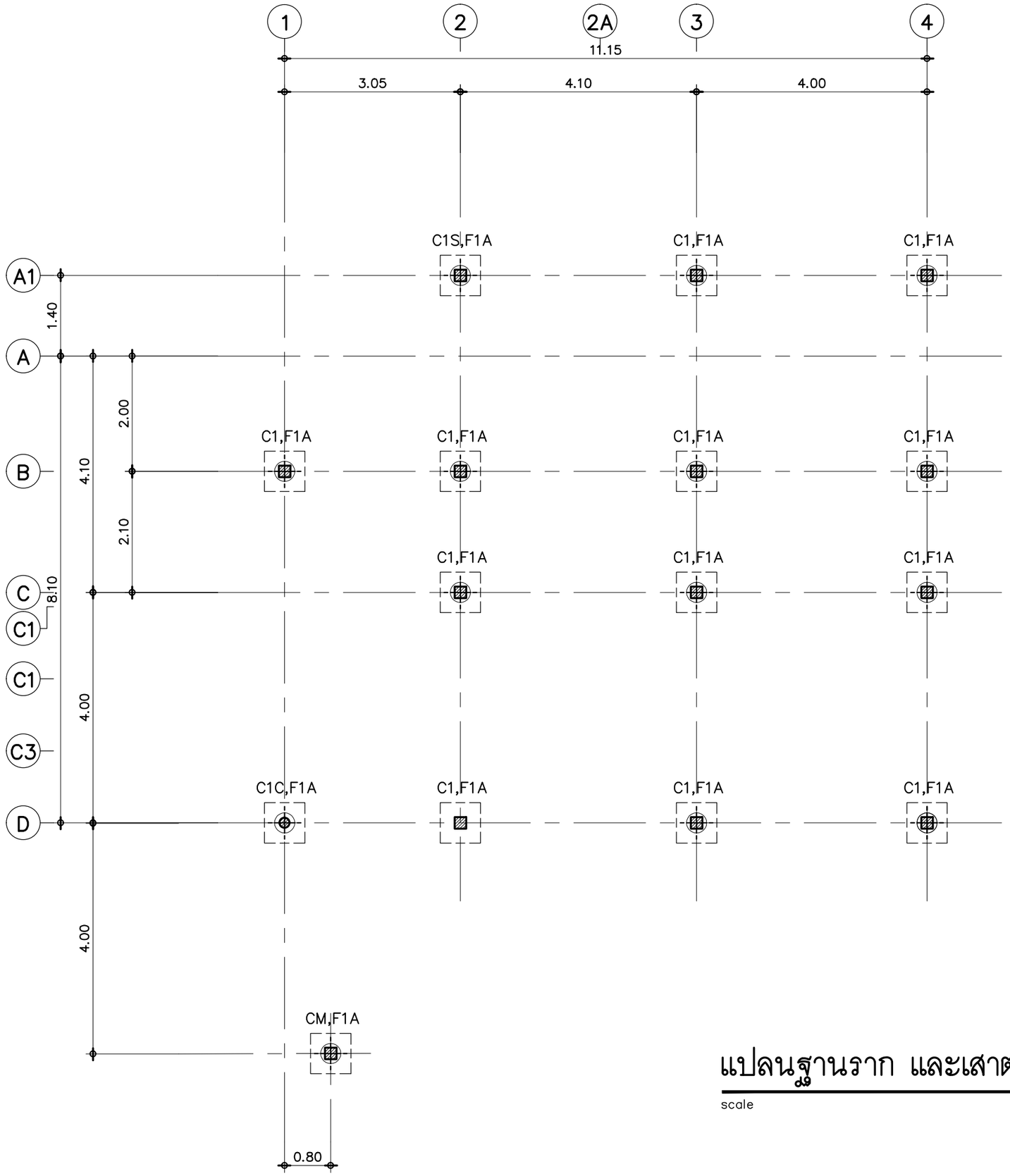
ผู้เขียน : ธภัทร กาญจนจุลจิตร

หมายเลขแผ่นที่ : S–03 (แผ่นดินไหว)

ผู้ตรวจ :

วันที่ | มาตราส่วน

รวมแผ่น S–20 (แผ่นดินไหว)



แปลนฐานราก และเสาตอม่อ (แบบเสาเข็มเจาะ)

scale 1:75

ชื่อโครงการ :

โครงการสำรวจพื้นที่และออกแบบรายละเอียด (Detail Design)การจัดให้มีสัญญาณโทรศัพท์ และบริการอินเทอร์เน็ตความเร็วสูงในพื้นที่ชายขอบ จำนวน 4,000 หมู่บ้าน

เจ้าของโครงการ :

สำนักงานคณะกรรมการกิจการกระจายเสียง กิจการโทรทัศน์ และกิจการโทรคมนาคมแห่งชาติ

สถาปนิก :

วิศวกรโยธา :

วิศวกรไฟฟ้า :

วิศวกรสุขาภิบาล :

วิศวกรเครื่องกล :

ข้อกำหนดทั่วไป
1. ห้ามวัดระยะจากแบบ ให้ใช้ระยะ จากที่กำหนดเท่านั้น
2. แบบนี้เป็นกรรมสิทธิ์ของ ผู้ออกแบบ เท่านั้น ห้ามนำไปใช้หรือลอกเลียนแบบ ก่อนขออนุญาตจากทาง ผู้ออกแบบก่อน

สถานที่ตั้ง

แก้ไข	รายละเอียด	วันที่	ลายเซ็นต์

ผู้อนุมัติ

ชื่อแบบ :

แปลนฐานราก และเสาตอม่อ (แบบเสาเข็มเจาะ)

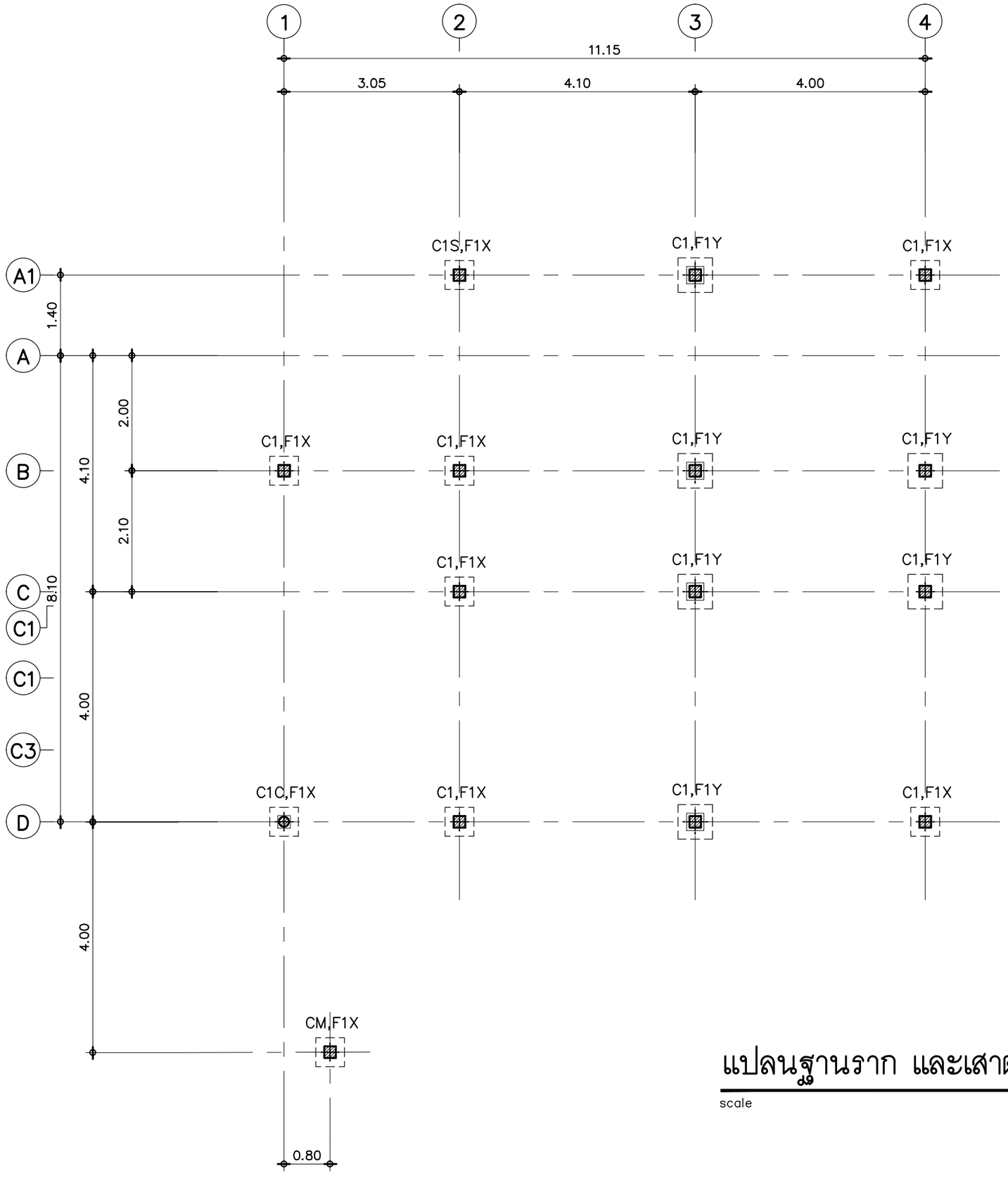
ผู้เขียน : ธภัทร กาญจนจุลจิตร

ผู้ตรวจ :

วันที่ | มาตราส่วน

หมายเลขแผ่นที่ : **S-04 (แผ่นดินไหว)**

รวมแผ่น **S-20 (แผ่นดินไหว)**



แปลนฐานราก และเสาตอม่อ (แบบเสาเข็มตอก)

scale 1: 75

ชื่อโครงการ :

โครงการสำรวจพื้นที่และออกแบบรายละเอียด (Detail Dsign)การจัดให้มีสัญญาณโทรศัพท์ และบริการอินเทอร์เน็ตความเร็วสูงในพื้นที่ชายขอบ จำนวน 4,000 หมู่บ้าน

เจ้าของโครงการ :
สำนักงานคณะกรรมการกิจการกระจายเสียง กิจการโทรทัศน์ และกิจการโทรคมนาคมแห่งชาติ

สถาปนิก :

วิศวกรโยธา :

วิศวกรไฟฟ้า :

วิศวกรสุขาภิบาล :

วิศวกรเครื่องกล :

ข้อกำหนดทั่วไป
1. ห้ามวัดระยะจากแบบ ให้ใช้ระยะ จากที่กำหนดเท่านั้น
2. แบบนี้เป็นกรรมสิทธิ์ของ ผู้ออกแบบ เท่านั้น ห้ามนำไปใช้หรือลอกเลียนแบบ ก่อนขออนุญาตจากทาง ผู้ออกแบบก่อน

สถานที่ตั้ง

แก้ไข	รายละเอียด	วันที่	ลายเซ็นต์

ผู้อนุมัติ

ชื่อแบบ :
แปลนฐานราก และเสาตอม่อ (แบบเสาเข็มตอก)

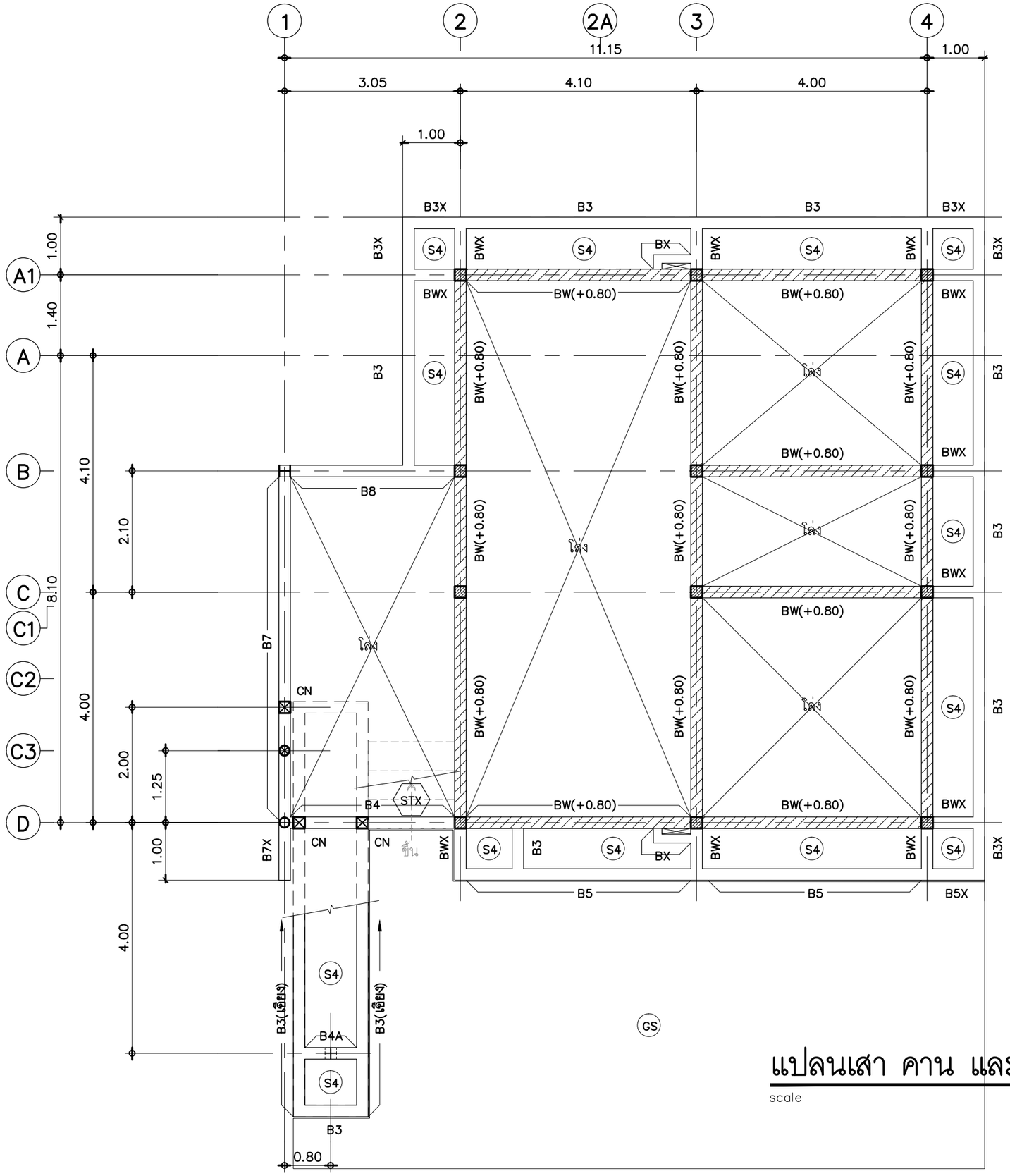
ผู้เขียน : ธงภัทร กาญจนจุลจิตร

ผู้ตรวจ :

วันที่ | มาตราส่วน

หมายเลขแผ่นที่ : S–05 (แผ่นดินไหว)

รวมแผ่น S–20 (แผ่นดินไหว)



แปลนเสา คาน และพื้น (+0.15 , +0.25)

scale 1: 75

ชื่อโครงการ :

โครงการสำรวจพื้นที่และออกแบบรายละเอียด (Detail Design)การจัดให้มีสัญญาณโทรศัพท์และบริการอินเทอร์เน็ตความเร็วสูงในพื้นที่รายชอบ จำนวน 4,000 หมู่บ้าน

เจ้าของโครงการ :

สำนักงานคณะกรรมการกิจการกระจายเสียง กิจการโทรทัศน์ และกิจการโทรคมนาคมแห่งชาติ

สถาปนิก :

วิศวกรโยธา :

วิศวกรไฟฟ้า :

วิศวกรสุขาภิบาล :

วิศวกรเครื่องกล :

ข้อกำหนดทั่วไป
1. ห้ามวัดระยะจากแบบ ให้ใช้ระยะ จากที่กำหนดเท่านั้น
2. แบบนี้เป็นกรรมสิทธิ์ของ ผู้ออกแบบ เท่านั้น ห้ามนำไปใช้หรือลอกเลียนแบบ ก่อนขออนุญาตจากทาง ผู้ออกแบบก่อน

สถานที่ตั้ง

แก้ไข	รายละเอียด	วันที่	ลายเซ็นต์

ผู้อนุมัติ

ชื่อแบบ :
แปลนเสา คาน และพื้น
(+0.15 , +0.25)

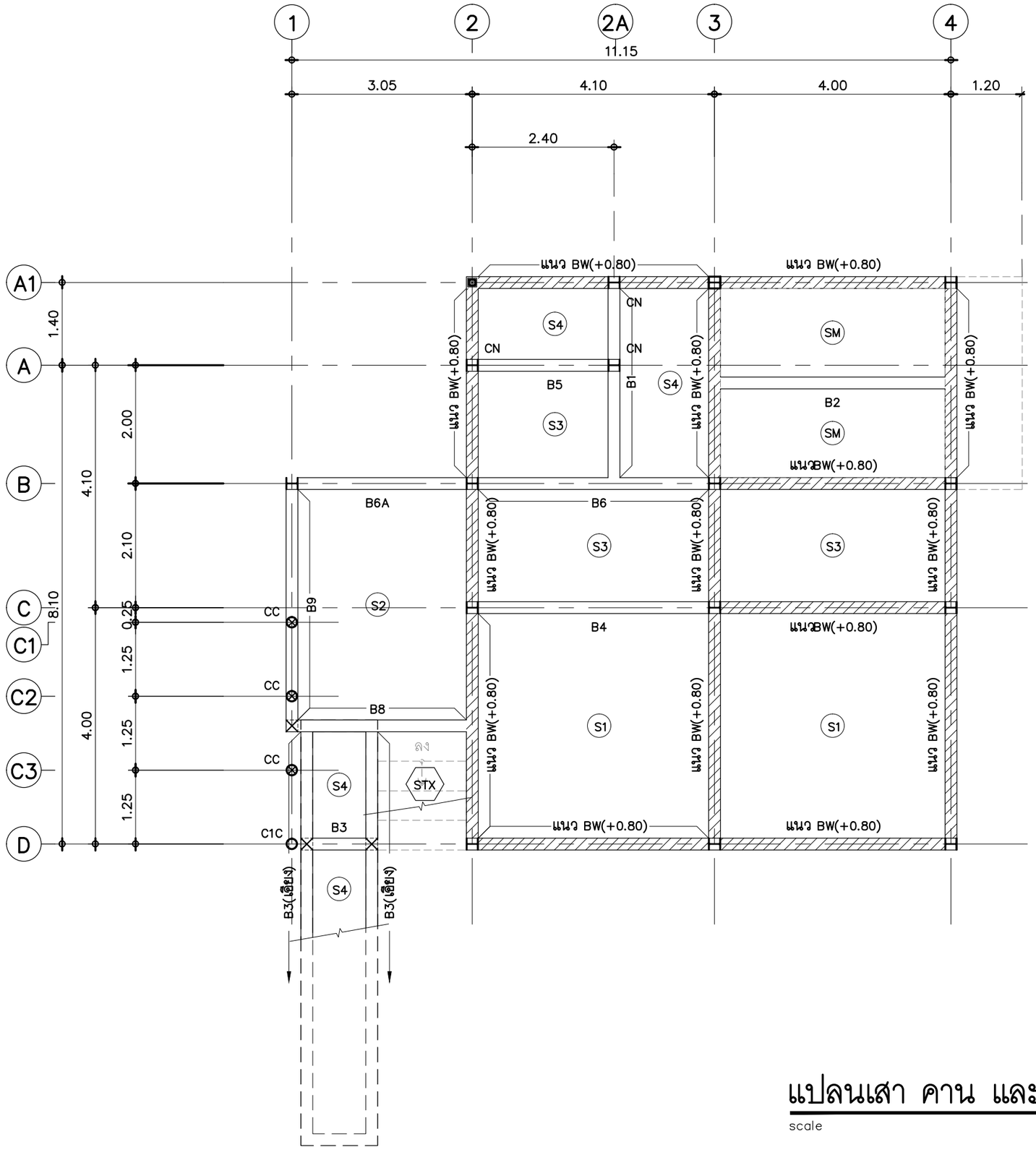
ผู้เขียน : ธภัทร กาญจนจุลจิตร

ผู้ตรวจ :

วันที่ | มาตราส่วน

หมายเลขแผ่นที่ : S–06 (แผ่นดินไหว)

รวมแผ่น S–20 (แผ่นดินไหว)



แปลนเสา คาน และพื้น (+0.75 , +0.80)

scale 1: 75

ชื่อโครงการ :

โครงการสำรวจพื้นที่และออกแบบรายละเอียด (Detail Dsign)การจัดให้มีสัญญาณโทรศัพท์ และบริการอินเทอร์เน็ตความเร็วสูงในพื้นที่ชายขอบ จำนวน 4,000 หมู่บ้าน

เจ้าของโครงการ :

สำนักงานคณะกรรมการกิจการกระจายเสียง กิจการโทรทัศน์ และกิจการโทรคมนาคมแห่งชาติ

สถาปนิก :

วิศวกรโยธา :

วิศวกรไฟฟ้า :

วิศวกรสุขาภิบาล :

วิศวกรเครื่องกล :

ข้อกำหนดทั่วไป

1. ห้ามวัดระยะจากแบบ ให้ใช้ระยะ จากที่กำหนดเท่านั้น
2. แบบนี้เป็นกรรมสิทธิ์ของ ผู้ออกแบบ เท่านั้น ห้ามนำไปใช้หรือลอกเลียนแบบ ก่อนขออนุญาตจากทาง ผู้ออกแบบก่อน

สถานที่ตั้ง

แก้ไข	รายละเอียด	วันที่	ลายเซ็นต์

ผู้อนุมัติ

ชื่อแบบ :

แปลนเสา คาน และพื้น (+0.75 , +0.80)

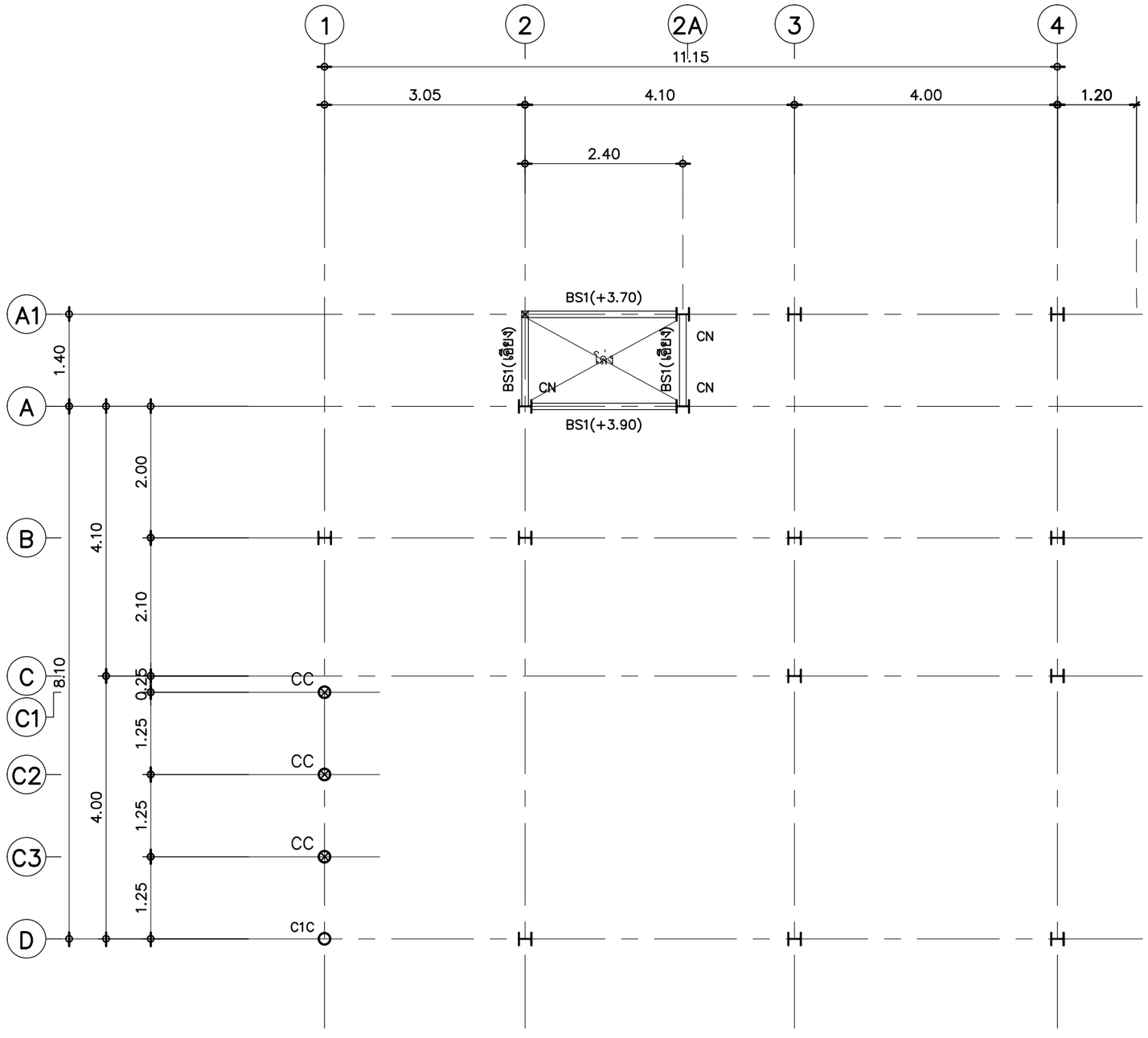
ผู้เขียน : ธภัทร กาญจนจุลจิตร

ผู้ตรวจ :

วันที่ | มาตราส่วน

หมายเลขแผ่นที่ : **S–07 (แผ่นดินไหว)**

รวมแผ่น **S–20 (แผ่นดินไหว)**



หมายเหตุ

1. BS1 ใช้ [:100x50x5.0x7.5 มม (นน 9.36 กก/ม)

แปลนเสา คาน และพื้น (+3.60)

scale 1:75

ชื่อโครงการ :

โครงการสำรวจพื้นที่และออกแบบรายละเอียด (Detail Dsign)การจัดให้มีสัญญาณโทรศัพท์และบริการอินเทอร์เน็ตความเร็วสูงในพื้นที่รายขอบ จำนวน 4,000 หมู่บ้าน

เจ้าของโครงการ :

สำนักงานคณะกรรมการกิจการกระจายเสียง กิจการโทรทัศน์ และกิจการโทรคมนาคมแห่งชาติ

สถาปนิก :

วิศวกรโยธา :

วิศวกรไฟฟ้า :

วิศวกรสุขาภิบาล :

วิศวกรเครื่องกล :

ข้อกำหนดทั่วไป
1. ห้ามวัดระยะจากแบบ ให้ใช้ระยะ จากที่กำหนดเท่านั้น
2. แบบนี้เป็นกรรมสิทธิ์ของ ผู้ออกแบบ เท่านั้น ห้ามนำไปใช้หรือลอกเลียนแบบ ก่อนขออนุญาตจากทาง ผู้ออกแบบก่อน

สถานที่ตั้ง

แก้ไข	รายละเอียด	วันที่	ลายเซ็นต์

ผู้อนุมัติ

ชื่อแบบ :
แปลนเสา คาน และพื้น
(+3.60)

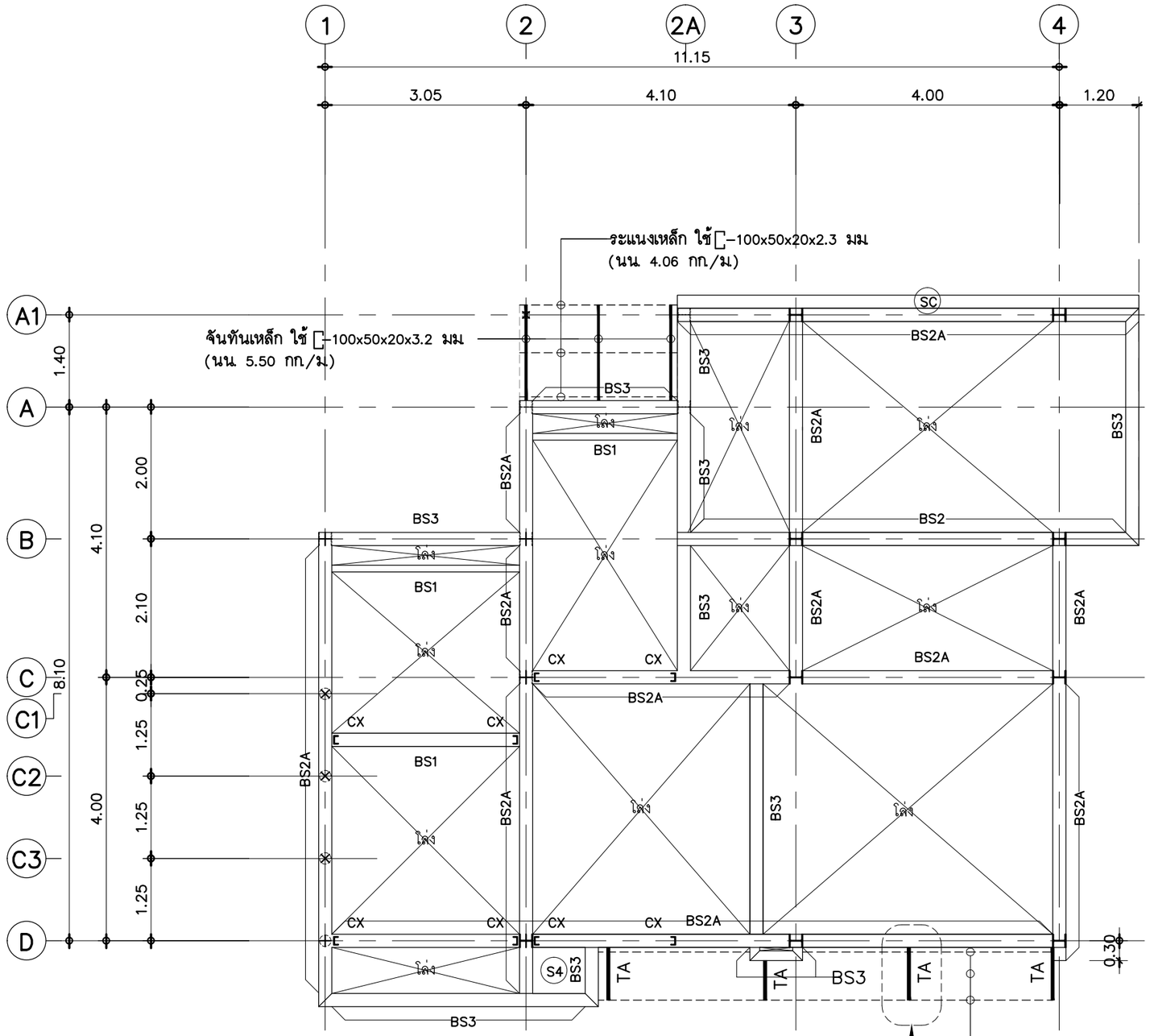
ผู้เขียน : ธภัทร กาญจนจุลจิตร

ผู้ตรวจ :

วันที่ | มาตราส่วน

หมายเลขแผ่นที่ : S–08 (แผ่นดินไหว)

รวมแผ่น S–20 (แผ่นดินไหว)



หมายเหตุ

1. BS1 ใช้ [:100x50x5.0x7.5 มม (นน. 9.36 กก./ม)
2. BS2 ใช้ H :200x200x12.0x12.0 มม (นน. 56.2 กก./ม)
3. BS2A ใช้ H :200x200x8.0x12.0 มม (นน. 49.9 กก./ม)
4. BS3 ใช้ [:200x80x7.5x11.0 มม (นน. 24.60 กก./ม)
5. CX ใช้ [:125x65x6x8 มม (นน. 13.40 กก./ม)

แปลนเสา คานอะเสรับหลัง (+4.30)

scale 1:75

ชื่อโครงการ :

โครงการสำรวจพื้นที่และออกแบบรายละเอียด (Detail Design)การจัดให้มีสัญญาณโทรศัพท์ และบริการอินเทอร์เน็ตความเร็วสูงในพื้นที่ชายขอบ จำนวน 4,000 หมู่บ้าน

เจ้าของโครงการ :

สำนักงานคณะกรรมการกิจการกระจายเสียง กิจการโทรทัศน์ และกิจการโทรคมนาคมแห่งชาติ

สถาปนิก :

วิศวกรโยธา :

วิศวกรไฟฟ้า :

วิศวกรสุขาภิบาล :

วิศวกรเครื่องกล :

ข้อกำหนดทั่วไป
1. ห้ามวัดระยะจากแบบ ให้ใช้ระยะ จากที่กำหนดเท่านั้น
2. แบบนี้เป็นกรรมสิทธิ์ของ ผู้ออกแบบ เท่านั้น ห้ามนำไปใช้หรือลอกเลียนแบบ ก่อนขออนุญาตจากทาง ผู้ออกแบบก่อน

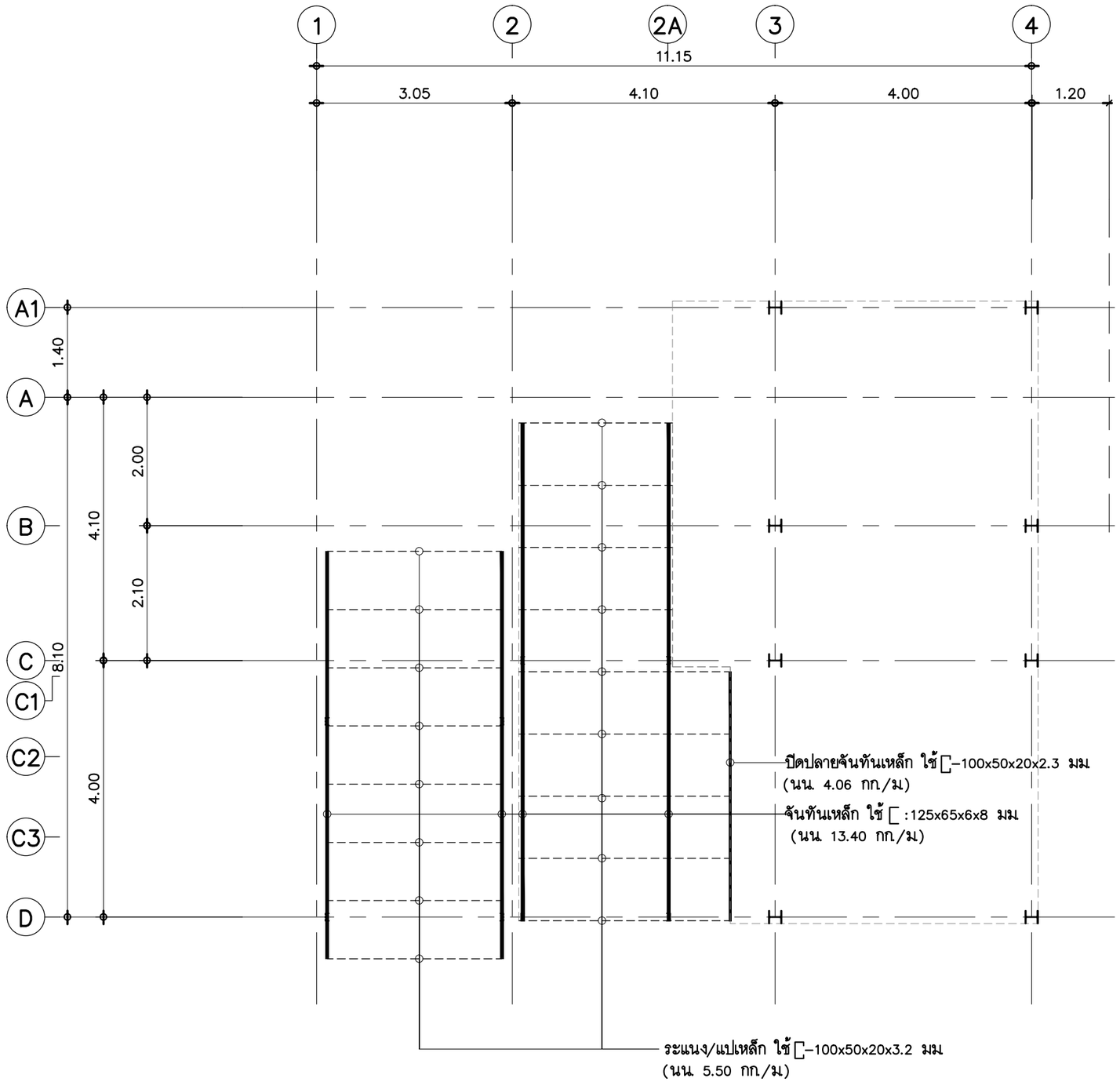
สถานที่ตั้ง

แก้ไข	รายละเอียด	วันที่	ลายเซ็นต์

ผู้อนุมัติ

ชื่อแบบ :
แปลนเสา คาน และพื้นชั้นบน (+4.30)

ผู้เขียน : ธภัทร กาญจนจุลจิตร	หมายเลขแผ่นที่ : S–09 (แผ่นดินไหว)
ผู้ตรวจ :	รวมแผ่น S–20 (แผ่นดินไหว)
วันที่ / มาตราส่วน	



แปลนโครงหลังคา (ล่าง)

scale 1:75

ชื่อโครงการ :

โครงการสำรวจพื้นที่และออกแบบรายละเอียด (Detail Dsign)การจัดให้มีสัญญาณโทรศัพท์ และบริการอินเทอร์เน็ตความเร็วสูงในพื้นที่ชายขอบ จำนวน 4,000 หมู่บ้าน

เจ้าของโครงการ :

สำนักงานคณะกรรมการกิจการกระจายเสียง กิจการโทรทัศน์ และกิจการโทรคมนาคมแห่งชาติ

สถาปนิก :

วิศวกรโยธา :

วิศวกรไฟฟ้า :

วิศวกรสุขาภิบาล :

วิศวกรเครื่องกล :

ข้อกำหนดทั่วไป
1. ห้ามวัดระยะจากแบบ ให้ใช้ระยะ จากที่กำหนดเท่านั้น
2. แบบนี้เป็นกรรมสิทธิ์ของ ผู้ออกแบบ เท่านั้น ห้ามนำไปใช้หรือลอกเลียนแบบ ก่อนขออนุญาตจากทาง ผู้ออกแบบก่อน

สถานที่ตั้ง

แก้ไข	รายละเอียด	วันที่	ลายเซ็นต์

ผู้อนุมัติ

ชื่อแบบ :
แปลนโครงหลังคา (ล่าง)

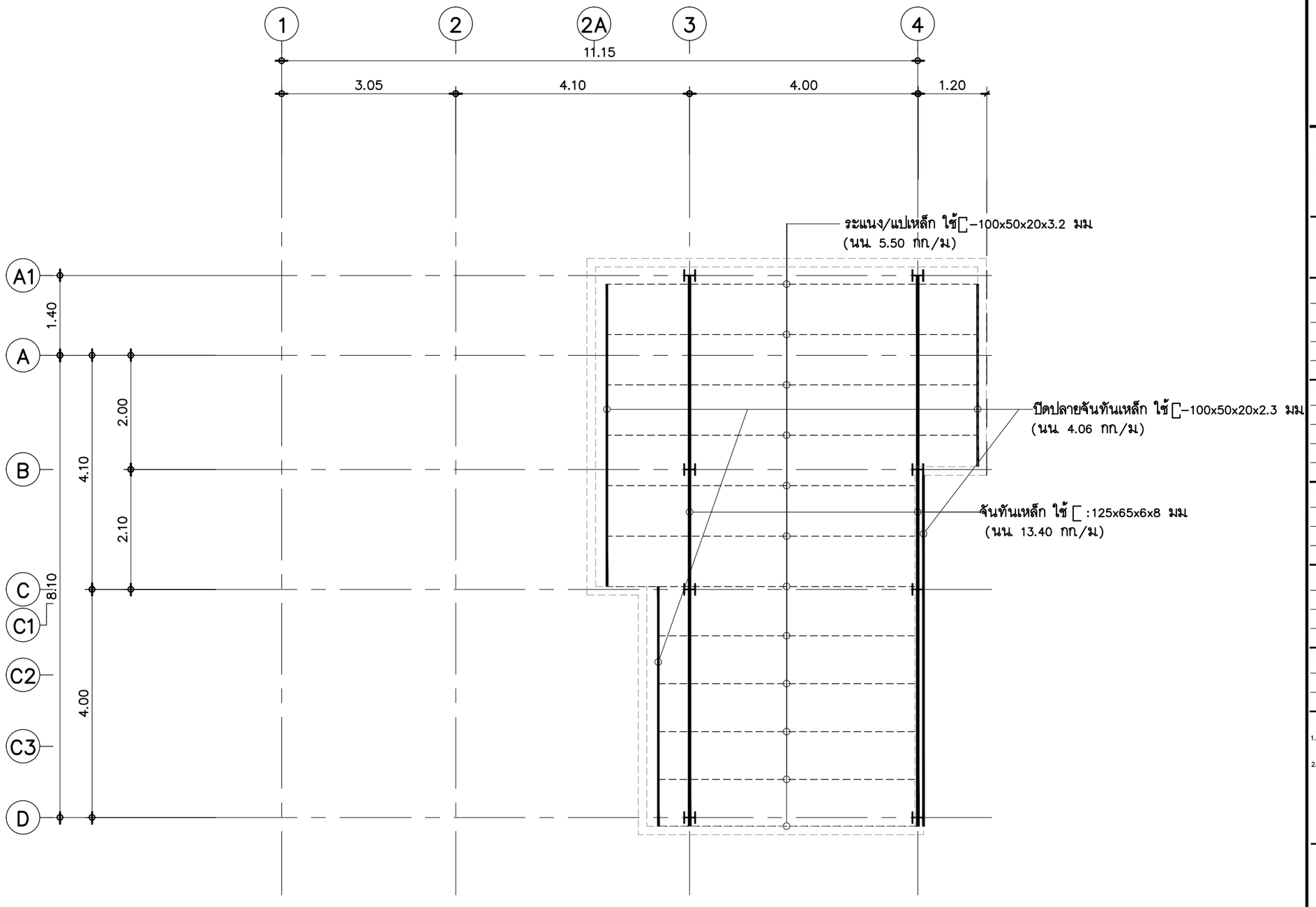
ผู้เขียน : ธภัทร กาญจนจุลจิตร

ผู้ตรวจ :

วันที่ | มาตราส่วน

หมายเลขแผ่นที่ : S-10 (แผ่นดินไหว)

รวมแผ่น S-20 (แผ่นดินไหว)



หมายเหตุ

1. BS1 ใช้ [:100x50x5.0x7.5 มม (นน. 9.36 กก./ม)
2. BS2 ใช้ H :200x200x12.0x12.0 มม (นน. 56.2 กก./ม)
3. BS2A ใช้ H :200x200x8.0x12.0 มม (นน. 49.9 กก./ม)
4. BS3 ใช้ [:200x80x7.5x11.0 มม (นน. 24.60 กก./ม)
5. CX ใช้ [:125x65x6x8 มม (นน. 13.40 กก./ม)

แปลนโครงหลังคา (บน)

scale 1:75

ชื่อโครงการ :

โครงการสำรวจพื้นที่และออกแบบรายละเอียด (Detail Dsign)การจัดให้มีสัญญาณโทรศัพท์และบริการอินเทอร์เน็ตความเร็วสูงในพื้นที่ชายขอบ จำนวน 4,000 หมู่บ้าน

เจ้าของโครงการ :
สำนักงานคณะกรรมการกิจการกระจายเสียง กิจการโทรทัศน์ และกิจการโทรคมนาคมแห่งชาติ

สถาปนิก :

วิศวกรโยธา :

วิศวกรไฟฟ้า :

วิศวกรสุขาภิบาล :

วิศวกรเครื่องกล :

ข้อกำหนดทั่วไป
1. ห้ามวัดระยะจากแบบ ให้ใช้ระยะ จากที่กำหนดเท่านั้น
2. แบบนี้เป็นกรรมสิทธิ์ของ ผู้ออกแบบ เท่านั้น ห้ามนำไปใช้หรือลอกเลียนแบบก่อนขออนุญาตจากทาง ผู้ออกแบบก่อน

สถานที่ตั้ง

แก้ไข	รายละเอียด	วันที่	ลายเซ็นต์

ผู้อนุมัติ

ชื่อแบบ :
แปลนโครงหลังคา (บน)

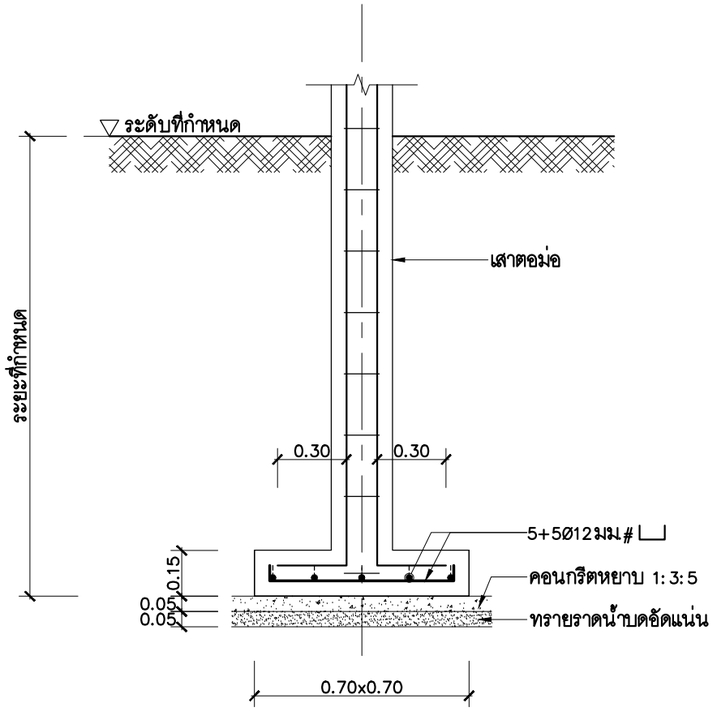
ผู้เขียน : ธภัทร กาญจนจุลจิตร

ผู้ตรวจ :

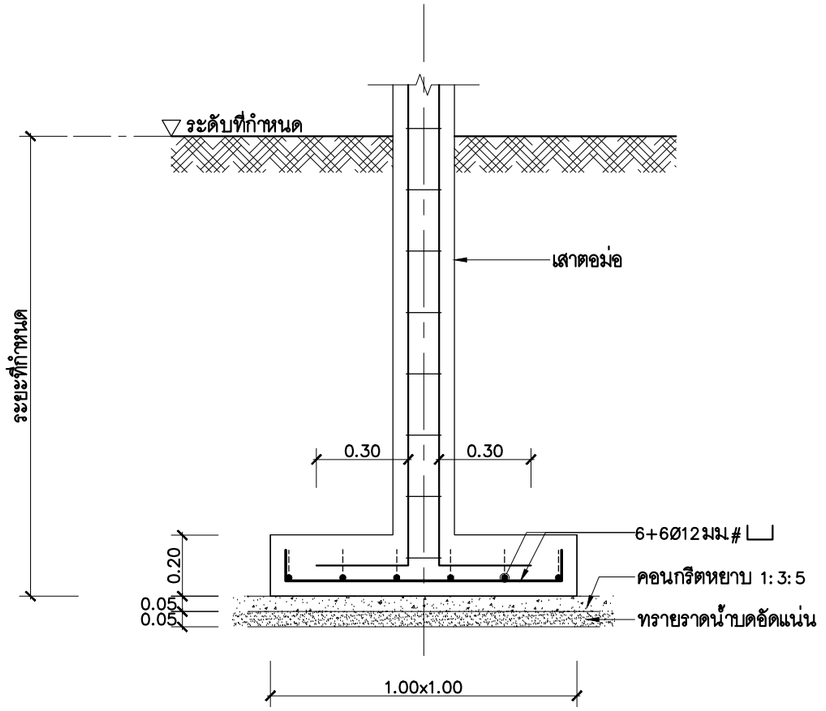
วันที่ | มาตราส่วน

หมายเลขแผ่นที่ : S-11 (แผ่นดินไหว)

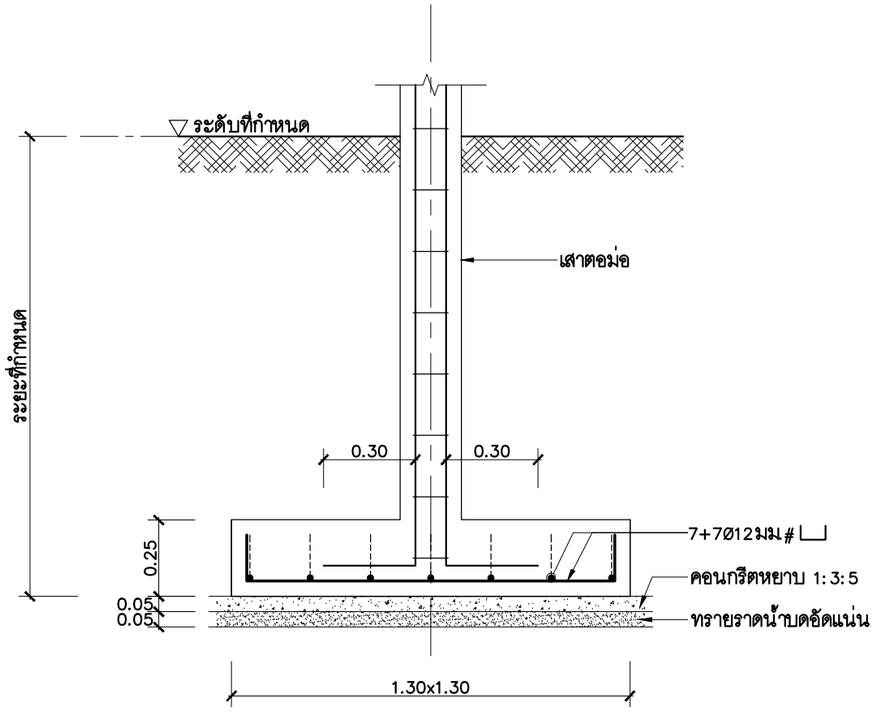
รวมแผ่น S-20 (แผ่นดินไหว)



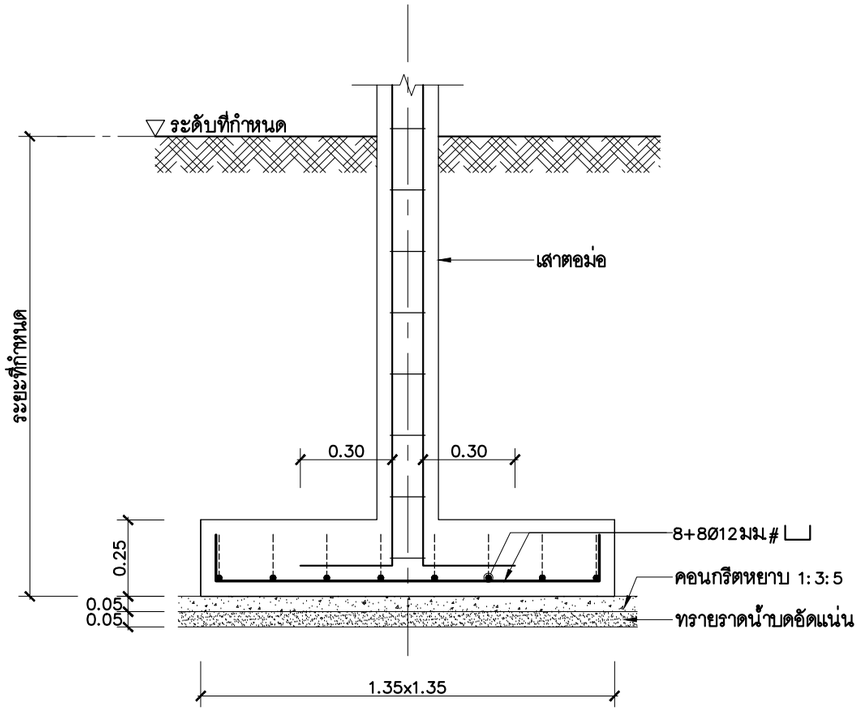
F(0.70x0.70)



F(1.00x1.00)



F(1.30x1.30)



F(1.35x1.35)

ชื่อโครงการ :

โครงการสำรวจพื้นที่และออกแบบรายละเอียด (Detail Dsign) การจัดให้มีสัญญาณโทรศัพท์ และบริการอินเทอร์เน็ตความเร็วสูงในพื้นที่ชายขอบ จำนวน 4,000 หมู่บ้าน

เจ้าของโครงการ :

สำนักงานคณะกรรมการกิจการกระจายเสียง กิจการโทรทัศน์ และกิจการโทรคมนาคมแห่งชาติ

สถาปนิก :

วิศวกรโยธา :

วิศวกรไฟฟ้า :

วิศวกรสุขาภิบาล :

วิศวกรเครื่องกล :

ข้อกำหนดทั่วไป

1. ห้ามวัดระยะจากแบบ ให้ใช้ระยะ จากที่กำหนดเท่านั้น
2. แบบนี้เป็นกรรมสิทธิ์ของ ผู้ออกแบบ เท่านั้น ห้ามนำไปใช้หรือลอกเลียนแบบ ก่อนขออนุญาตจากทาง ผู้ออกแบบก่อน

สถานที่ตั้ง

แก้ไข	รายละเอียด	วันที่	ลายเซ็นต์

ผู้อนุมัติ

ชื่อแบบ :
แบบขยายฐานรากแผ่
F(0.70x0.70) , F(1.00x1.00)
F(1.30x1.30) , F(1.35x1.35)

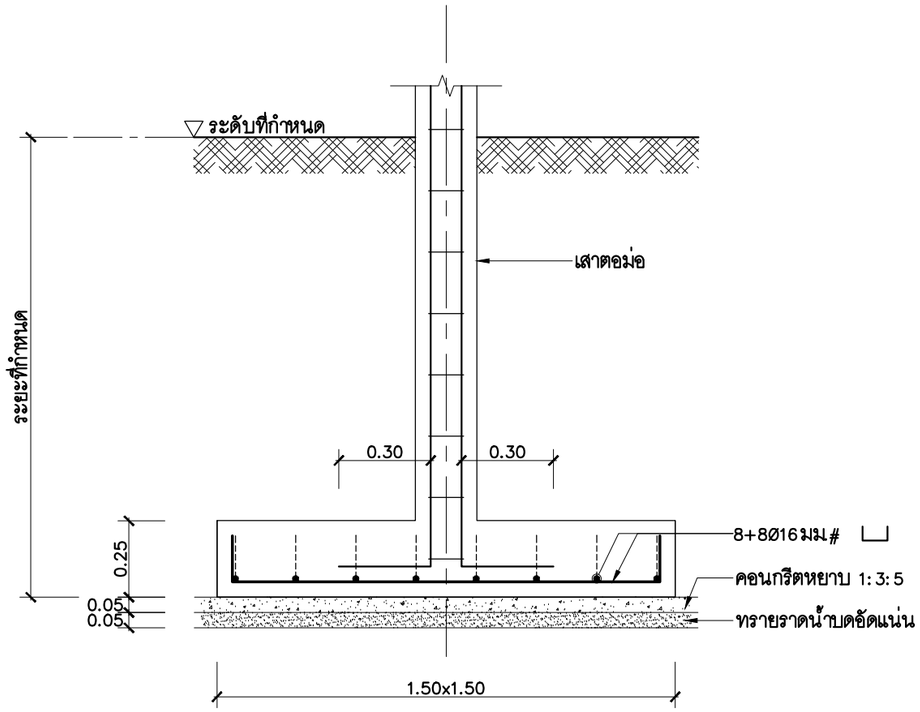
ผู้เขียน : ธวัทร กาญจนจุลจิตร

หมายเลขแผ่นที่ : S-12 (แผ่นดินไหว)

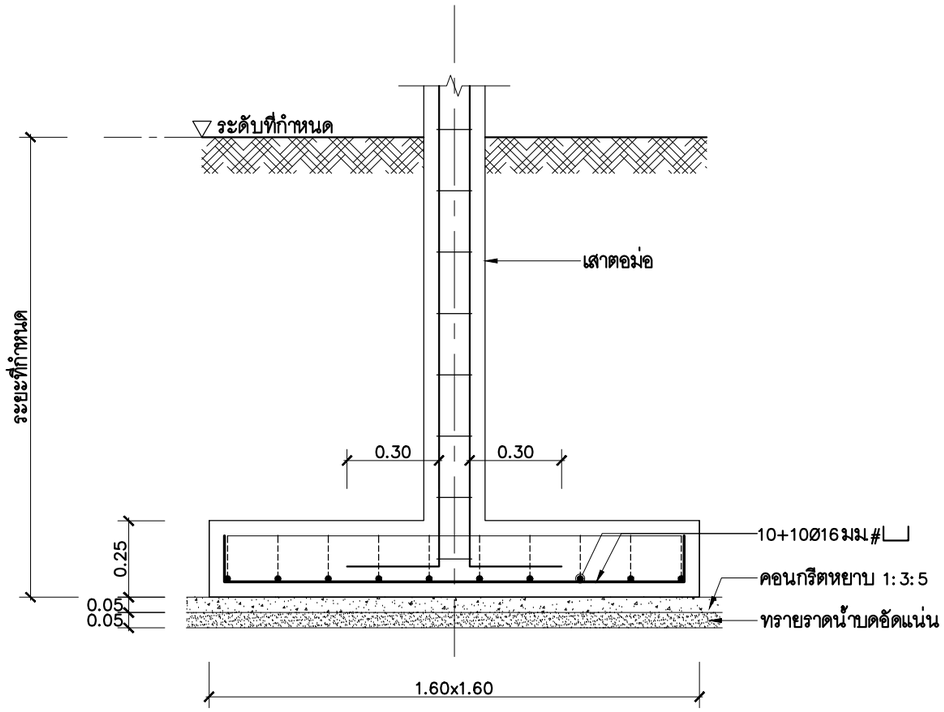
ผู้ตรวจ :

วันที่ | มาตราส่วน

รวมแผ่น S-20 (แผ่นดินไหว)



F(1.50x1.50)



F(1.60x1.60)

ชื่อโครงการ :

โครงการสำรวจพื้นที่และออกแบบรายละเอียด (Detail Dsign)การจัดให้มีสัญญาณโทรศัพท์ และบริการอินเทอร์เน็ตความเร็วสูงในพื้นที่ชายขอบ จำนวน 4,000 หมู่บ้าน

เจ้าของโครงการ :

สำนักงานคณะกรรมการกิจการกระจายเสียง กิจการโทรทัศน์ และกิจการโทรคมนาคมแห่งชาติ

สถาปนิก :

วิศวกรโยธา :

วิศวกรไฟฟ้า :

วิศวกรสุขาภิบาล :

วิศวกรเครื่องกล :

ข้อกำหนดทั่วไป

1. ห้ามวัดระยะจากแบบ ให้ใช้ระยะ จากที่กำหนดเท่านั้น
2. แบบนี้เป็นกรรมสิทธิ์ของ ผู้ออกแบบ เท่านั้น ห้ามนำไปใช้หรือลอกเลียนแบบ ก่อนขออนุญาตจากทาง ผู้ออกแบบก่อน

สถานที่ตั้ง

แก้ไข	รายละเอียด	วันที่	ลายเซ็นต์

ผู้อนุมัติ

ชื่อแบบ :
แบบขยายฐานรากแผ่
F(1.50x1.50) , F(1.60x1.60)

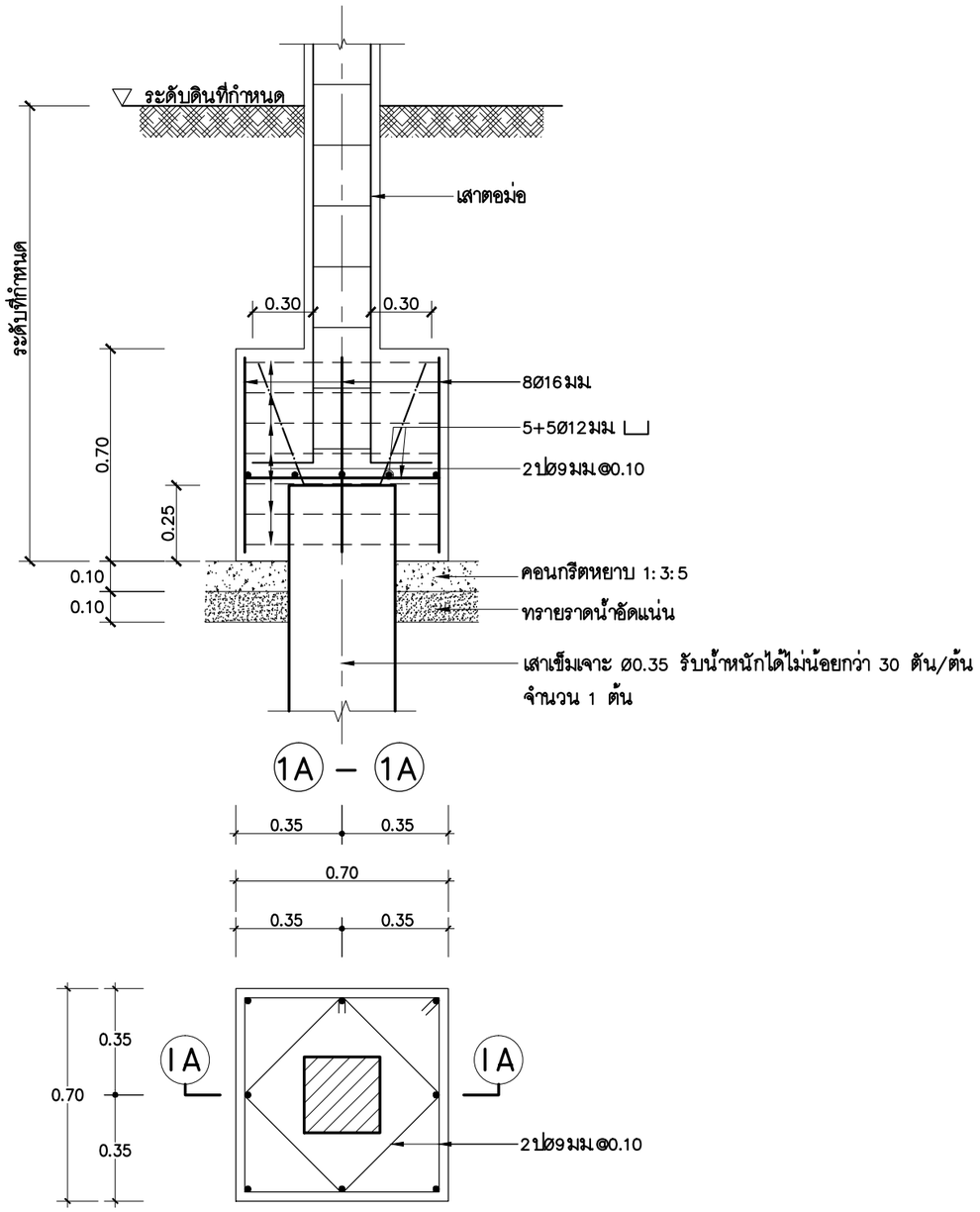
ผู้เขียน :
ธวัทร กาญจนจุลจิตร

ผู้ตรวจ :

วันที่ | มาตราส่วน

หมายเลขแผ่นที่ :
S–13
(แผ่นดินไหว)

รวมแผ่น
S–20
(แผ่นดินไหว)



F1A 1:20

ชื่อโครงการ :

โครงการสำรวจพื้นที่และออกแบบรายละเอียด (Detail Dsign)การจัดให้มีสัญญาณโทรศัพท์ และบริการอินเทอร์เน็ตความเร็วสูงในพื้นที่ชายขอบ จำนวน 4,000 หมู่บ้าน

เจ้าของโครงการ :
สำนักงานคณะกรรมการกิจการกระจายเสียง กิจการโทรทัศน์ และกิจการโทรคมนาคมแห่งชาติ

สถาปนิก :

วิศวกรโยธา :

วิศวกรไฟฟ้า :

วิศวกรสุขาภิบาล :

วิศวกรเครื่องกล :

ข้อกำหนดทั่วไป
1. ห้ามวัดระยะจากแบบ ให้ใช้ระยะ จากที่กำหนดเท่านั้น
2. แบบนี้เป็นกรรมสิทธิ์ของ ผู้ออกแบบ เท่านั้น ห้ามนำไปใช้หรือลอกเลียนแบบ ก่อนขออนุญาตจากทาง ผู้ออกแบบก่อน

สถานที่ตั้ง

แก้ไข	รายละเอียด	วันที่	ลายเซ็นต์

ผู้อนุมัติ

ชื่อแบบ :
แบบขยายฐานรากเสาเข็มตอก
F1A , F1B

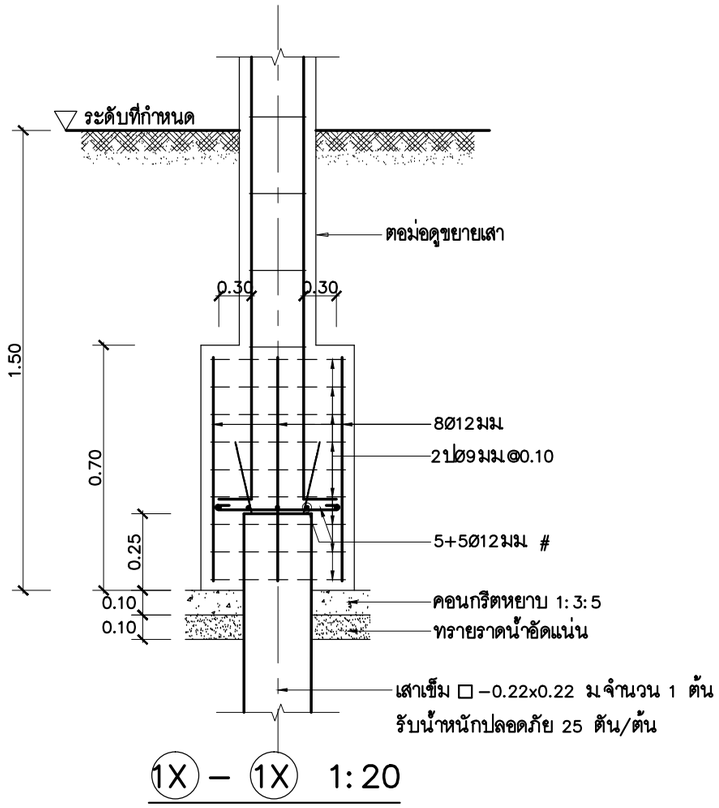
ผู้เขียน : ธภัทร กาญจนจุลจิตร

ผู้ตรวจ :

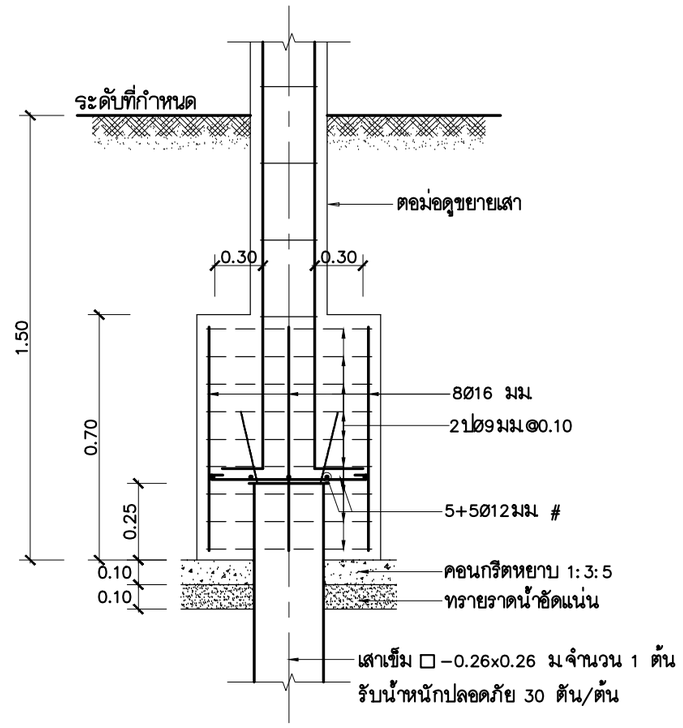
วันที่ | มาตราส่วน

หมายเลขแผ่นที่ : S–14 (แผ่นดินไหว)

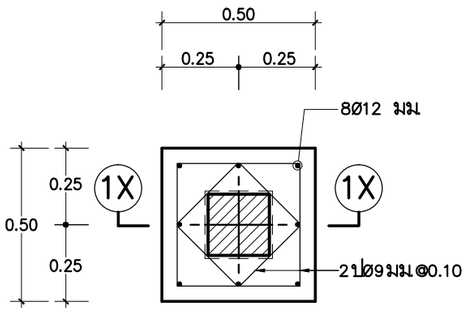
รวมแผ่น S–20 (แผ่นดินไหว)



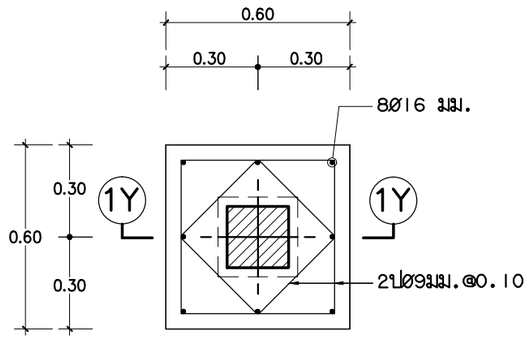
1X – 1X 1:20



1Y – 1Y 1:20



F1X 1:20



F1Y 1:20

ชื่อโครงการ :

โครงการสำรวจพื้นที่และออกแบบรายละเอียด (Detail Design)การจัดให้มีสัญญาณโทรศัพท์ และบริการอินเทอร์เน็ตความเร็วสูงในพื้นที่ชายขอบ จำนวน 4,000 หมู่บ้าน

เจ้าของโครงการ :

สำนักงานคณะกรรมการกิจการกระจายเสียง กิจการโทรทัศน์ และกิจการโทรคมนาคมแห่งชาติ

สถาปนิก :

วิศวกรโยธา :

วิศวกรไฟฟ้า :

วิศวกรสุขาภิบาล :

วิศวกรเครื่องกล :

ข้อกำหนดทั่วไป

1. ห้ามวัดระยะจากแบบ ให้ใช้ระยะ จากที่กำหนดเท่านั้น
2. แบบนี้เป็นกรรมสิทธิ์ของ ผู้ออกแบบ เท่านั้น ห้ามนำไปใช้หรือลอกเลียนแบบ ก่อนขออนุญาตจากทาง ผู้ออกแบบก่อน

สถานที่ตั้ง

แก้ไข	รายละเอียด	วันที่	ลายเซ็นต์

ผู้อนุมัติ

ชื่อแบบ :

แบบขยายฐานรากเสาเข็มตอก

F1X , F1Y

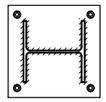
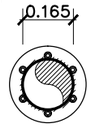
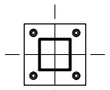
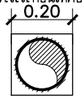
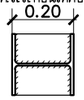
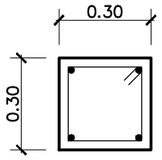
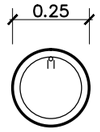
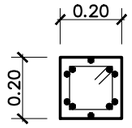
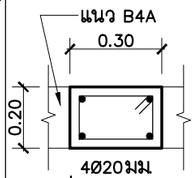
ผู้เขียน : ธภัทร กาญจนจุลจิตร

ผู้ตรวจ :

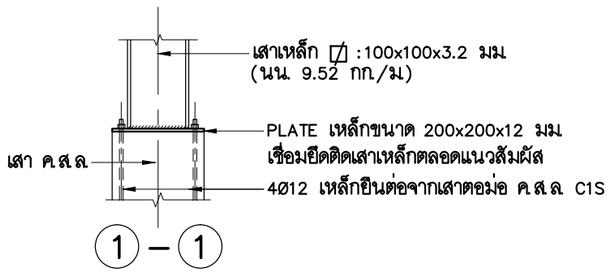
วันที่ | มาตราส่วน

หมายเลขแผ่นที่ : S–15 (แผ่นดินไหว)

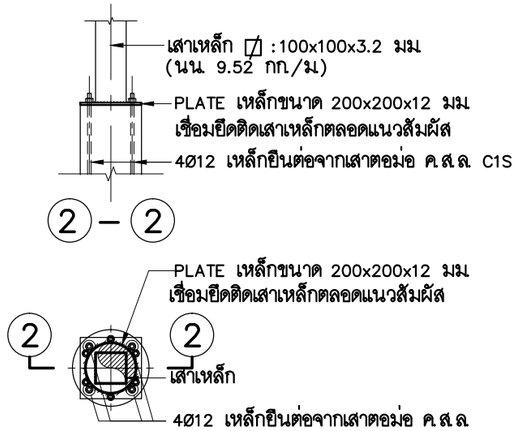
รวมแผ่น S–20 (แผ่นดินไหว)

เสา / ระดับ	C1	C1C	C1S	CC	CM	CN
ระดับชั้นบน **ชั้นล่าง** ระดับชั้นล่าง	ดูแบบขยาย 1  H: 200x200x8x12 มม. (นน. 49.90 กก./ม)	ดูแบบขยาย 2  Ø :165.2x4.50 มม. (นน. 17.80 กก./ม)	ดูแบบขยาย 3  □:100x100x3.2 มม. (นน. 9.52 กก./ม)	PLATE เหล็ก ขนาด 0.20x0.20 ม. หนา 10 มม. เชื่อมยึดติดเสา + 2Ø12 เชื่อมยึดติดหลัง PLATE ตลอดแนวสัมผัส ผังในคาน ค.ส.ล.กอนเทคอนกรีต  Ø :165.2x4.50 มม. (นน. 17.80 กก./ม)	—	PLATE เหล็ก ขนาด 0.20x0.20 ม. หนา 10 มม. เชื่อมยึดติดหลัง PLATE ตลอดแนวสัมผัส ผังในคาน ค.ส.ล.กอนเทคอนกรีต  H: 200x200x8x12 มม. (นน. 49.90 กก./ม)
ตอม่อ ระดับฐานราก	 4Ø20มม. ปØ6มม.@0.20	 6Ø12มม. ปØ6มม.@0.20	 4Ø12มม. ปØ6มม.@0.20		 4Ø20มม. ปØ6มม.@0.20	

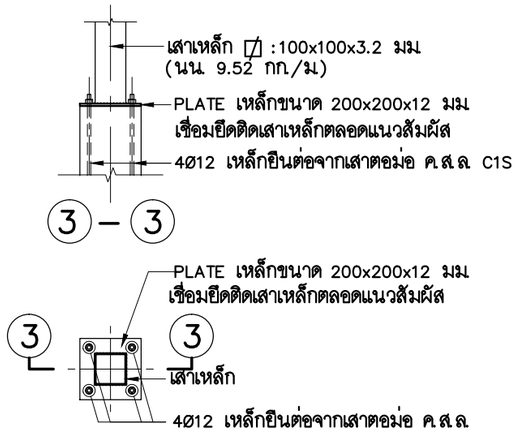
ตารางเสา 1:20



แบบขยาย 1 1:10



แบบขยาย 2 1:10



แบบขยาย 3 1:10

ชื่อโครงการ :

โครงการสำรวจพื้นที่และออกแบบรายละเอียด (Detail Design) การจัดให้มีสัญญาณโทรศัพท์ และบริการอินเทอร์เน็ตความเร็วสูงในพื้นที่ชายขอบ จำนวน 4,000 หมู่บ้าน

เจ้าของโครงการ :

สำนักงานคณะกรรมการกิจการกระจายเสียง กิจการโทรทัศน์ และกิจการโทรคมนาคมแห่งชาติ

สถาปนิก :

วิศวกรโยธา :

วิศวกรไฟฟ้า :

วิศวกรสุขาภิบาล :

วิศวกรเครื่องกล :

ข้อกำหนดทั่วไป
1. ห้ามวัดระยะจากแบบ ให้ใช้ระยะ จากที่กำหนดเท่านั้น
2. แบบนี้เป็นกรรมสิทธิ์ของ ผู้ออกแบบ เท่านั้น ห้ามนำไปใช้หรือลอกเลียนแบบ ก่อนขออนุญาตจากทาง ผู้ออกแบบก่อน

สถานที่ตั้ง

แก้ไข	รายละเอียด	วันที่	ลายเซ็นต์

ผู้อนุมัติ

ชื่อแบบ :

ตารางเสา , แบบขยาย 1

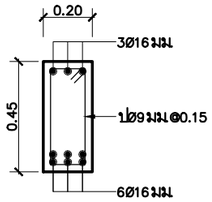
ผู้เขียน : ธวัทร กาญจนจุลจิตร

ผู้ตรวจ :

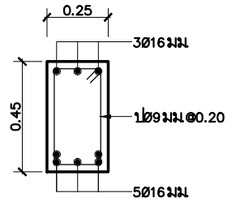
วันที่ | มาตราส่วน

หมายเลขแผ่นที่ : S–16 (แผ่นดินไหว)

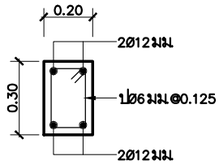
รวมแผ่น S–20 (แผ่นดินไหว)



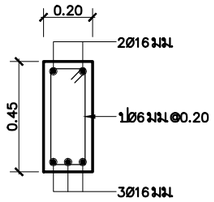
B1 1:25



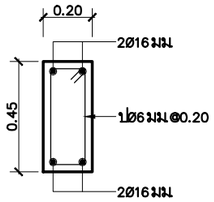
B2 1:25



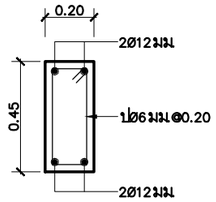
B3, B3X 1:25



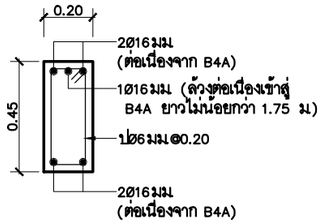
B4 1:25



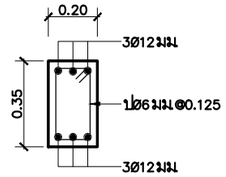
B4A 1:25



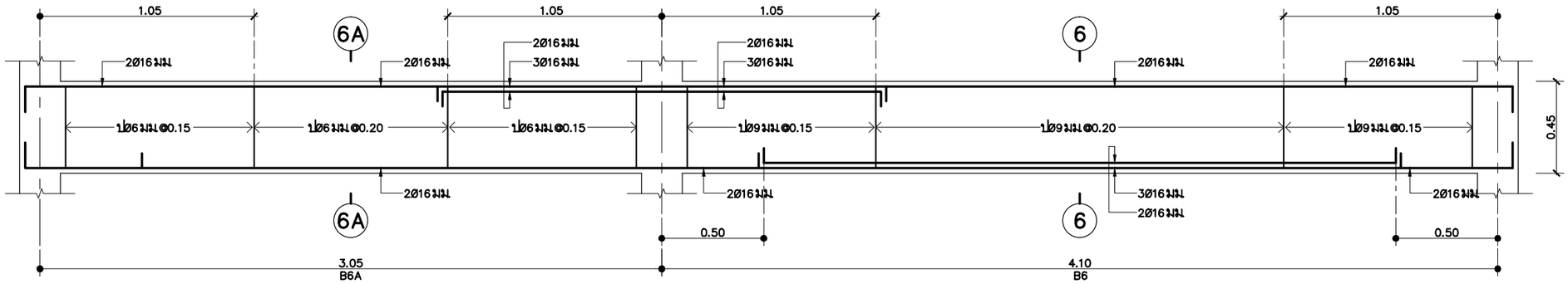
B4B 1:25



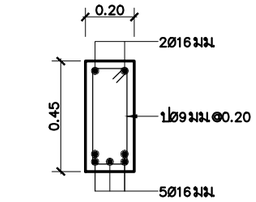
B4X 1:25



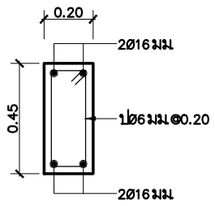
B5, B5X 1:25



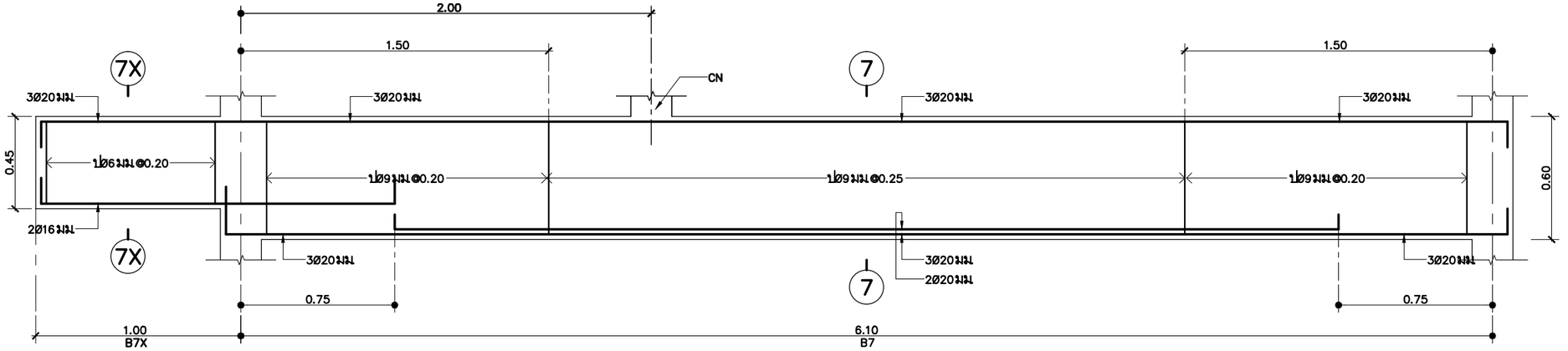
B6, B6A 1:25



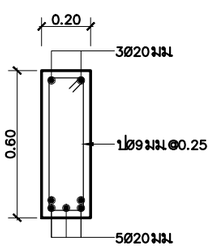
6 – 6 1:25



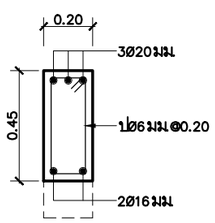
6A – 6A 1:25



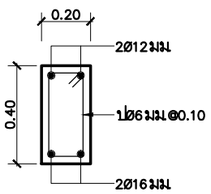
B7X, B7 1:25



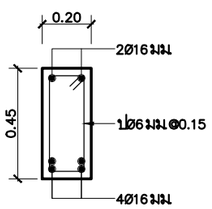
7 – 7 1:25



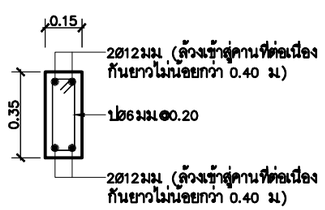
7X – 7X 1:25



B8 1:25



B9 1:25



BX 1:25

ชื่อโครงการ :

โครงการสำรวจพื้นที่และออกแบบรายละเอียด (Detail Design)การจัดให้มีสัญญาณโทรศัพท์และบริการอินเทอร์เน็ตความเร็วสูงในพื้นที่ชายขอบ จำนวน 4,000 หมู่บ้าน

เจ้าของโครงการ :

สำนักงานคณะกรรมการกิจการกระจายเสียง กิจการโทรทัศน์ และกิจการโทรคมนาคมแห่งชาติ

สถาปนิก :

วิศวกรโยธา :

วิศวกรไฟฟ้า :

วิศวกรสุขาภิบาล :

วิศวกรเครื่องกล :

ข้อกำหนดทั่วไป
1. ห้ามมิดระยะจากแบบ ให้ใช้ระยะ จากที่กำหนดเท่านั้น
2. แบบนี้เป็นกรรมสิทธิ์ของ ผู้ออกแบบ เท่านั้น ห้ามนำไปใช้หรือลอกเลียนแบบก่อนขออนุญาตจากทาง ผู้ออกแบบก่อน

สถานที่ตั้ง

แก้ไข	รายละเอียด	วันที่	ลายเซ็นต์

ผู้อนุมัติ

ชื่อแบบ :

B1 – B9 , BX

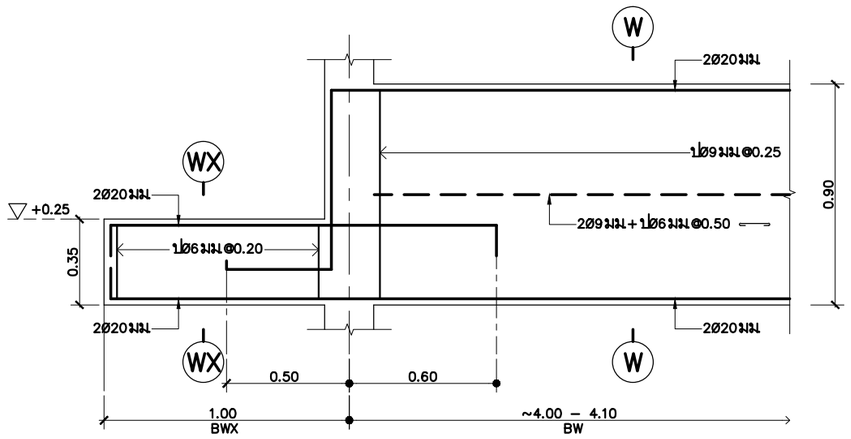
ผู้เขียน : ธภัทร กาญจนจุลจิตร

ผู้ตรวจ :

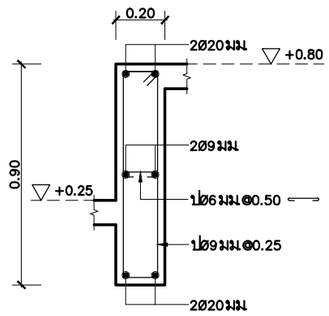
วันที่ | มาตราส่วน

หมายเลขแผ่นที่ : S–17 (แผ่นดินไหว)

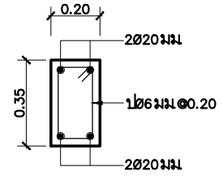
รวมแผ่น S–20 (แผ่นดินไหว)



BWX, BW 1:25



W – W 1:25



WX – WX 1:25

ชื่อโครงการ :

โครงการสำรวจพื้นที่และออกแบบรายละเอียด (Detail Dsign)การจัดให้มีสัญญาณโทรศัพท์ และบริการอินเทอร์เน็ตความเร็วสูงในพื้นที่ชายขอบ จำนวน 4,000 หมู่บ้าน

เจ้าของโครงการ :

สำนักงานคณะกรรมการกิจการกระจายเสียง กิจการโทรทัศน์ และกิจการโทรคมนาคมแห่งชาติ

สถาปนิก :

วิศวกรโยธา :

วิศวกรไฟฟ้า :

วิศวกรสุขาภิบาล :

วิศวกรเครื่องกล :

ข้อกำหนดทั่วไป

1. ห้ามวัดระยะจากแบบ ให้ใช้ระยะ จากที่กำหนดเท่านั้น
2. แบบนี้เป็นกรรมสิทธิ์ของ ผู้ออกแบบ เท่านั้น ห้ามนำไปใช้หรือลอกเลียนแบบ ก่อนขออนุญาตจากทาง ผู้ออกแบบก่อน

สถานที่ตั้ง

แก้ไข	รายละเอียด	วันที่	ลายเซ็นต์

ผู้อนุมัติ

ชื่อแบบ :

BWX, BW

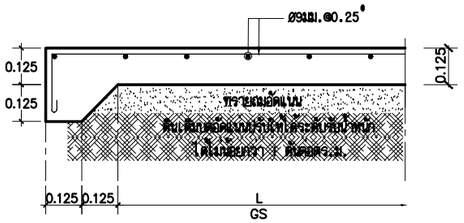
ผู้เขียน : ธวัทร กาญจนจุลจิตร

ผู้ตรวจ :

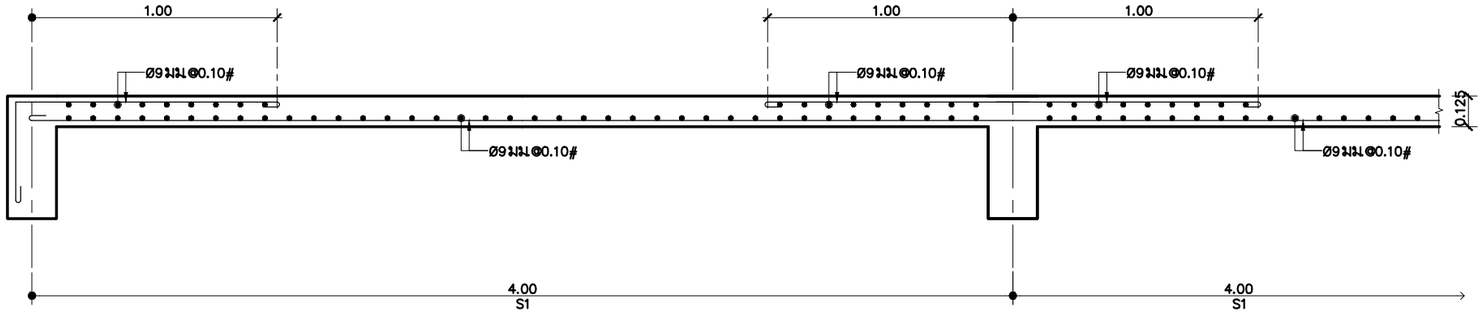
วันที่ | มาตราส่วน

หมายเลขแผ่นที่ : S–18 (แผ่นดินไหว)

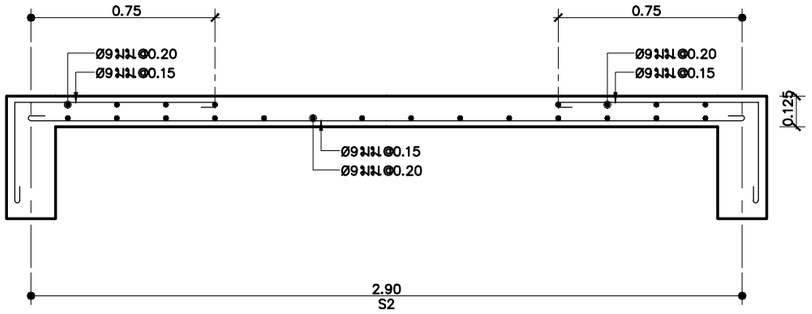
รวมแผ่น S–20 (แผ่นดินไหว)



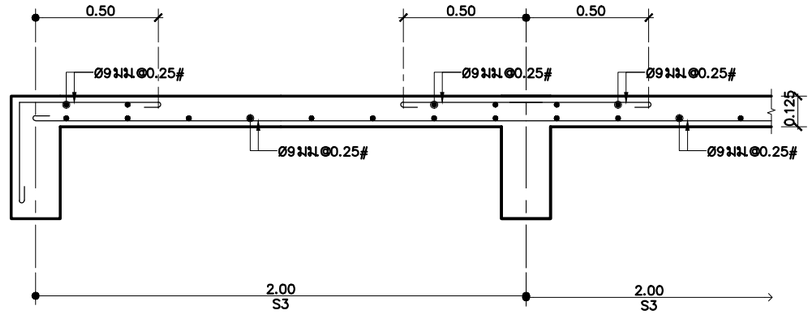
GS ด้านสั้น 1:25



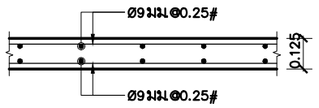
S1 1:25



S2 1:25

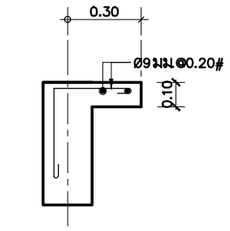


S3 1:25

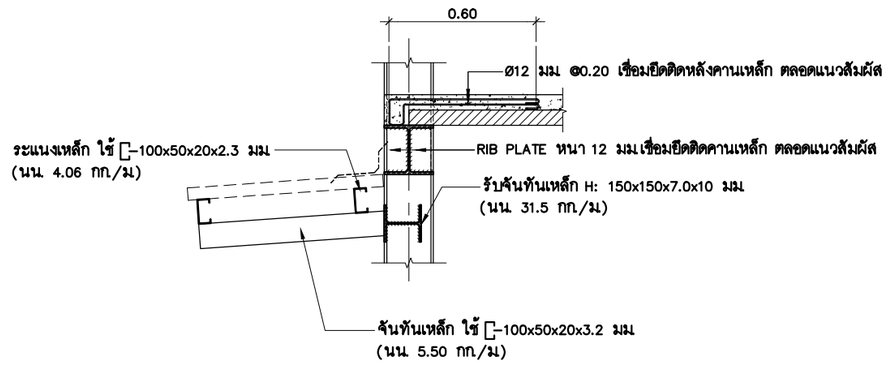


S4 1:25

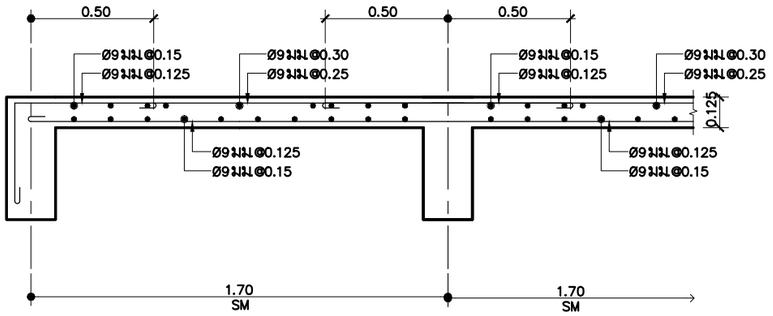
(รูปตัดด้านสั้น)



SC 1:25



แบบขยาย TA 1:25



SM 1:25

ชื่อโครงการ :

โครงการสำรวจพื้นที่และออกแบบรายละเอียด (Detail Dsign)การจัดให้มีสัญญาณโทรศัพท์ และบริการอินเทอร์เน็ตความเร็วสูงในพื้นที่ชายขอบ จำนวน 4,000 หมู่บ้าน

เจ้าของโครงการ :

สำนักงานคณะกรรมการกิจการกระจายเสียง กิจการโทรทัศน์ และกิจการโทรคมนาคมแห่งชาติ

สถาปนิก :

วิศวกรโยธา :

วิศวกรไฟฟ้า :

วิศวกรสุขาภิบาล :

วิศวกรเครื่องกล :

ข้อกำหนดทั่วไป
1. ห้ามวัดระยะจากแบบ ให้ใช้ระยะ จากที่กำหนดเท่านั้น
2. แบบนี้เป็นกรรมสิทธิ์ของ ผู้ออกแบบ เท่านั้น ห้ามนำไปใช้หรือลอกเลียนแบบ ก่อนขออนุญาตจากทาง ผู้ออกแบบก่อน

สถานที่ตั้ง

แก้ไข	รายละเอียด	วันที่	ลายเซ็นต์

ผู้อนุมัติ

ชื่อแบบ :
GS, S1 – S4, SC, SM
แบบขยาย TA

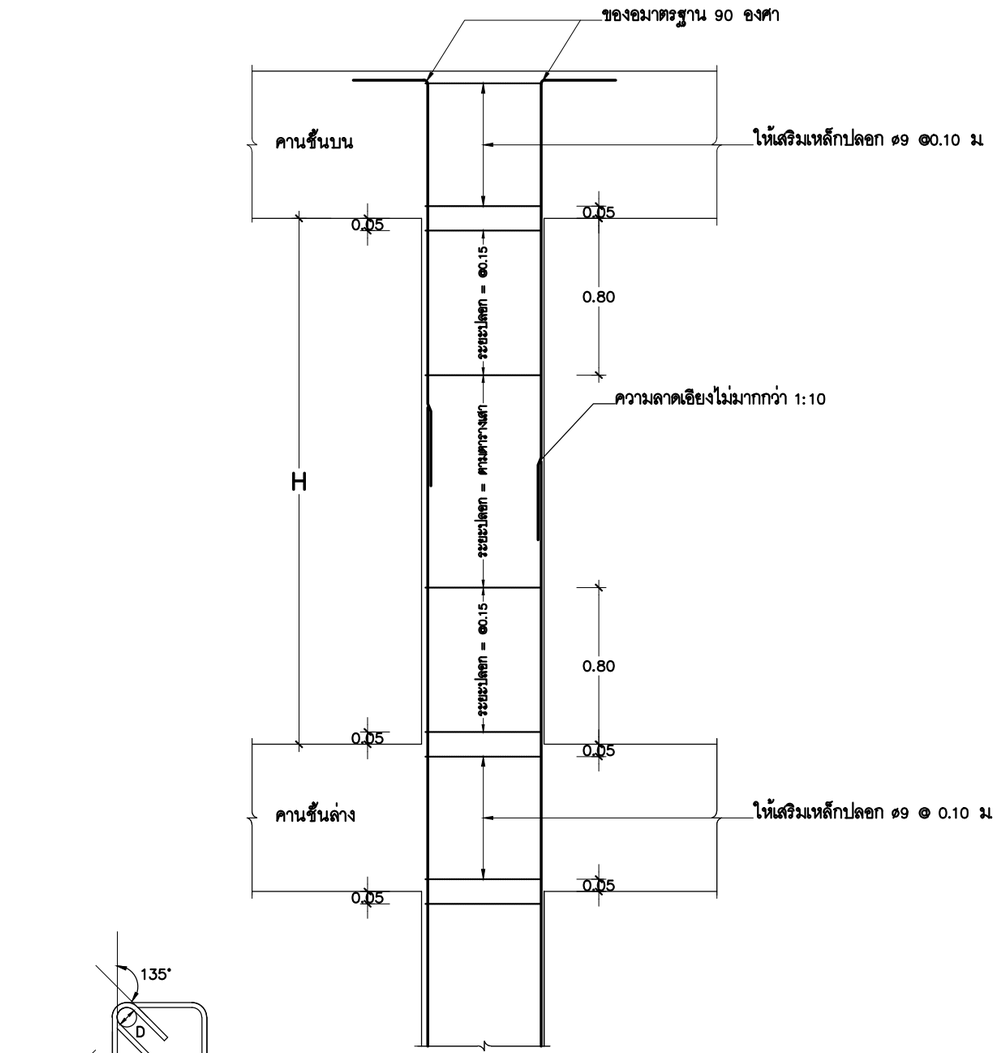
ผู้เขียน : ธวัทร กาญจนจุลจิตร

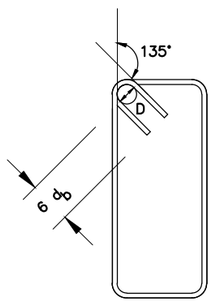
ผู้ตรวจ :

วันที่ | มาตราส่วน

หมายเลขแผ่นที่ : S–19 (แผ่นดินไหว)

รวมแผ่น S–20 (แผ่นดินไหว)





ของอ 135 องศา

หมายเหตุ 1.เหล็กปลอกของเสาและคานให้เสริมเหล็กปลอกดังนี้
การงอขอของเหล็กปลอกให้ดัดงอเป็นมุม 135 องศา และมีส่วนปลายยื่นต่อไปอีก
ไม่น้อยกว่า 6 เท่าของขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางของเหล็กปลอกโดยมีระยะห่างตามแบบรายละเอียด
2.การต่อเหล็กยืนในเสาให้ต่อที่บริเวณช่วงกลางความสูงเสา ห้ามต่อที่บริเวณปลายเสาทั้ง 2 ด้าน

รายละเอียดการเสริมเหล็กปลอกของเสา ,รอยต่อเสาเพื่อป้องกันแผ่นดินไหว

ชื่อโครงการ :
โครงการสำรวจพื้นที่และออกแบบรายละเอียด (Detail Design)การจัดให้มีสัญญาณโทรศัพท์ และบริการอินเทอร์เน็ตความเร็วสูงในพื้นที่ชายขอบ จำนวน 4,000 หมู่บ้าน

เจ้าของโครงการ :
สำนักงานคณะกรรมการกิจการกระจายเสียง กิจการโทรทัศน์ และกิจการโทรคมนาคมแห่งชาติ

สถาปนิก :

วิศวกรโยธา :

วิศวกรไฟฟ้า :

วิศวกรสุขาภิบาล :

วิศวกรเครื่องกล :

ข้อกำหนดทั่วไป
1. ห้ามวัดระยะจากแบบ ให้ใช้ระยะ จากที่กำหนดเท่านั้น
2. แบบนี้เป็นกรรมสิทธิ์ของ ผู้ออกแบบ เท่านั้น ห้ามนำไปใช้หรือลอกเลียนแบบก่อนขออนุญาตจากทาง ผู้ออกแบบก่อน

สถานที่ตั้ง

แก้ไข	รายละเอียด	วันที่	ลายเซ็นต์

ผู้อนุมัติ

ชื่อแบบ :
รายละเอียดการเสริมเหล็กปลอกของเสา ,รอยต่อเสาเพื่อป้องกันแผ่นดินไหว

ผู้เขียน :
ธภัทร กาญจนจุลจิตร

ผู้ตรวจ :

วันที่ | มาตราส่วน

หมายเลขแผ่นที่ : S–20 (แผ่นดินไหว)

รวมแผ่น S–20 (แผ่นดินไหว)

โครงการสำรวจพื้นที่และออกแบบรายละเอียด (Detail Dsign)การจัดให้มีสัญญาณโทรศัพท์และบริการอินเทอร์เน็ตความเร็วสูงในพื้นที่ชายขอบ จำนวน 4,000 หมู่บ้าน

เจ้าของโครงการ

สำนักงานคณะกรรมการกิจการกระจายเสียง

กิจการโทรทัศน์

และกิจการโทรคมนาคมแห่งชาติ

แบบวิศวกรรมโครงสร้างทั่วไป
งานผนังโครงสร้างเหล็ก

ออกแบบโดย

มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์

สารบัญแบบวิศวกรรมโครงสร้าง (ทั่วไป)(GENERAL)

แผ่นที่	รายการแบบ
S–01 (ทั่วไป)	สารบัญแบบวิศวกรรมโครงสร้าง
S–02 (ทั่วไป)	รายการประกอบแบบวิศวกรรมโครงสร้าง
S–03 (ทั่วไป)	แปลนฐานราก และเสาตอม่อ (แบบฐานแผ่)
S–04 (ทั่วไป)	แปลนฐานราก และเสาตอม่อ (แบบเสาเข็มเจาะ)
S–05 (ทั่วไป)	แปลนฐานราก และเสาตอม่อ (แบบเสาเข็มตอก)
S–06 (ทั่วไป)	แปลนเสา คาน และพื้น (+0.15 , +0.25)
S–07 (ทั่วไป)	แปลนเสา คาน และพื้น (+0.75 , +0.80)
S–08 (ทั่วไป)	แปลนเสา คาน และพื้น (+3.60)
S–09 (ทั่วไป)	แปลนเสา คาน และพื้นชั้นบน (+4.30)
S–10 (ทั่วไป)	แปลนโครงหลังคา (ล่าง)
S–11 (ทั่วไป)	แปลนโครงหลังคา (บน)
S–12 (ทั่วไป)	แบบขยายฐานรากแผ่ F(0.70x0.70) , F(1.10x1.10) , F(1.25x1.25) , F(1.45x1.45)
S–13 (ทั่วไป)	แบบขยายฐานรากแผ่ F(1.60x1.60) , F(1.75x1.75) , F(1.80x1.80)
S–14 (ทั่วไป)	แบบขยายฐานรากเสาเข็มเจาะ F1A , F1B
S–15 (ทั่วไป)	แบบขยายฐานรากเสาเข็มตอก F1X , F1Y
S–16 (ทั่วไป)	ตารางเสา
S–17 (ทั่วไป)	B1 – B9
S–18 (ทั่วไป)	BWX, BW
S–19 (ทั่วไป)	GS, S1 – S4, SC , แบบขยาย TA

ชื่อโครงการ :

โครงการสำรวจพื้นที่และออกแบบรายละเอียด (Detail Design)การจัดให้มีสัญญาณโทรศัพท์ และบริการอินเทอร์เน็ตความเร็วสูงในพื้นที่ชายขอบ จำนวน 4,000 หมู่บ้าน

เจ้าของโครงการ :

สำนักงานคณะกรรมการกิจการกระจายเสียง กิจการโทรทัศน์ และกิจการโทรคมนาคมแห่งชาติ

สถาปนิก :

วิศวกรโยธา :

วิศวกรไฟฟ้า :

วิศวกรสุขาภิบาล :

วิศวกรเครื่องกล :

ข้อกำหนดทั่วไป
1. ห้ามวัดระยะจากแบบ ให้ใช้ระยะ จากที่กำหนดเท่านั้น
2. แบบนี้เป็นกรรมสิทธิ์ของ ผู้ออกแบบ เท่านั้น ห้ามนำไปใช้หรือลอกเลียนแบบ ก่อนขออนุญาตจากทาง ผู้ออกแบบก่อน

สถานที่ตั้ง

แก้ไข	รายละเอียด	วันที่	ลายเซ็นต์

ผู้อนุมัติ

ชื่อแบบ :

สารบัญแบบวิศวกรรมโครงสร้าง

ผู้เขียน : ธภัทร กาญจนจุลจิตร

ผู้ตรวจ :

วันที่ | มาตราส่วน

หมายเลขแผ่นที่ : S–01 (ทั่วไป)

รวมแผ่น S–19 (ทั่วไป)

รายการประกอบแบบวิศวกรรมโครงสร้าง (ทั่วไป)

ให้ใช้มาตรฐานกรมโยธาธิการและผังเมือง มยผ 1101–52 ถึง 1106–52 เป็นรายการประกอบแบบทั่วไปและมีรายการเฉพาะแบบดังนี้

1. คอนกรีต

หากไม่ได้มีการระบุไว้เป็นอย่างอื่นแล้ว ชนิดคอนกรีตให้ใช้ ค.3 โดยมีกำลังอัดประลัยของแท่งคอนกรีตรูปทรงกระบอกมาตรฐานที่อายุ 28 วัน ไม่น้อยกว่า 210 กก./ตร.ซม.

2. เหล็กเส้นเสริมคอนกรีต

2.1 เหล็กเส้นขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง ø6 มม. และ ø9 มม. ให้ใช้เหล็กเส้นกลม SR–24 (ความต้านแรงดึงที่จุดครากไม่น้อยกว่า 2,400 กก./ตร.ซม.)

2.2 เหล็กเส้นขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางตั้งแต่ ø12 มม. ขึ้นไปให้ใช้เหล็กเส้นข้ออ้อย SD–40 หรือ SD–40T (ความต้านแรงดึงที่จุดครากไม่น้อยกว่า 4,000 กก./ตร.ซม.) หากใช้เหล็กเส้น SD–40T ห้ามมิให้ต่อเหล็กเส้นโดยใช้ข้อต่อแบบเกลียว

3. งานฐานราก

3.1 ชนิดของฐานราก

แบบชุดนี้ได้ออกแบบให้ฐานรากมี 3 ชนิด เพื่อความเหมาะสมของสภาพพื้นที่มีความแตกต่างกัน และตามความสามารถในการรับน้ำหนักบรรทุกของดินใต้ฐานราก โดยหากเลือกฐานรากชนิดใดแล้วให้ใช้ฐานรากชนิดนั้นทั้งหมด โดยไม่ให้ใช้ฐานรากต่างชนิดกัน ในการก่อสร้างอาคารหลังเดียวกัน

3.1.1 ฐานรากชนิดแผ่ ให้ใช้แบบเลขที่ S–03
กรณีดินที่ระดับฐานรากสามารถรับน้ำหนักบรรทุกปลอดภัยได้มากกว่า 12 ตัน/ตร.ม. ซึ่งดำเนินการทดสอบด้วยวิธี PLATE BEARING TEST ให้ใช้ฐานรากแผ่โดยการก่อสร้างให้เป็นไปตามแบบแปลนฐานรากแผ่ รายละเอียดการเสริมเหล็ก ให้ใช้แบบเลขที่ S–13 และแบบเลขที่ S–14

3.1.2 ฐานรากเสาเข็มเจาะ ให้ใช้แบบเลขที่ S–04
กรณีดินที่ระดับฐานรากไม่สามารถรับน้ำหนักบรรทุกปลอดภัยได้ตามข้อ 3.1.1 และมีสิ่งปลูกสร้าง หรืออาคารใกล้เคียง

(1) ให้ใช้เสาเข็มเจาะ เสาเข็มเจาะ ø0.35 ม. สามารถรับน้ำหนักบรรทุกปลอดภัยได้ไม่น้อยกว่า 30 ตัน/ต้น ใช้กับฐานราก F1A รายละเอียดการเสริมเหล็กให้ใช้แบบเลขที่ S–15

(2) สำหรับการประมาณราคา ระดับปลายของเสาเข็มให้ใช้ที่ 21.00 เมตรจากระดับผิวดิน

3.1.3 ฐานรากเสาเข็มตอก ให้ใช้แบบเลขที่ S–05
กรณีดินที่ระดับฐานรากไม่สามารถรับน้ำหนักบรรทุกปลอดภัยได้ตามข้อ 3.1.1

(1) ให้ใช้เสาเข็มสี่เหลี่ยมตัน ขนาดไม่น้อยกว่า □ 0.22 x 0.22 ม. สามารถรับน้ำหนักบรรทุกปลอดภัยได้ไม่น้อยกว่า 25 ตัน/ต้น ใช้กับฐานราก F1X รายละเอียดการเสริมเหล็กให้ใช้แบบเลขที่ S–16

(2) ให้ใช้เสาเข็มสี่เหลี่ยมตัน ขนาดไม่น้อยกว่า □ 0.26 x 0.26 ม. สามารถรับน้ำหนักบรรทุกปลอดภัยได้ไม่น้อยกว่า 30 ตัน/ต้น ใช้กับฐานราก F1Y รายละเอียดการเสริมเหล็กให้ใช้แบบเลขที่ S–16

(3) สำหรับการประมาณราคา ระดับปลายของเสาเข็มให้ใช้ที่ 21.00 เมตรจากระดับผิวดิน

3.2 ให้ผู้รับจ้างดำเนินการเจาะสำรวจดิน (BORING) ตามมาตรฐานงานทางช่างไม่น้อยกว่า 1 หลุมเจาะ เพื่อกำหนดระดับปลายของเสาเข็มที่จะใช้ในการก่อสร้าง ในกรณีที่ใช้เสาเข็มเจาะตามข้อ 3.1.2 หรือเสาเข็มตอกตามข้อ 3.1.3 ตามลำดับ โดยตำแหน่งหลุมเจาะจะกำหนดให้ในระหว่างก่อสร้าง และเสนอผลการเจาะสำรวจดินและรายการคำนวณการรับน้ำหนักบรรทุกของเสาเข็ม ซึ่งจัดทำและรับรองโดยผู้ประกอบวิชาชีพวิศวกรรมควบคุม สาขาวิศวกรรมโยธา ตั้งแต่ระดับสามัญวิศวกรขึ้นไป ให้วิศวกรผู้ออกแบบโครงสร้างเป็นผู้พิจารณาและอนุมัติก่อนดำเนินการก่อสร้าง

3.3 หากความยาวของเสาเข็มที่ได้จากการเจาะสำรวจดินในข้อ 3.2 สั้นกว่าความยาวที่กำหนดในข้อ 3.1.2(2) หรือ 3.1.3(3) ให้ผู้รับจ้างคืนเงินค่างานเสาเข็มในส่วนของความยาวที่แตกต่างกันนั้น แต่หากความยาวของเสาเข็มที่ได้ยาวเกินกว่าจากที่กำหนดในข้อ 3.1.2(2) หรือ 3.1.3(3) ให้ผู้รับจ้างรับผิดชอบค่าใช้จ่ายในส่วนของความยาวที่เพิ่มขึ้นดังกล่าวด้วย

3.4 ในกรณีที่เป็นเสาเข็มตอก ให้เป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มอก. 396 หรือ มอก. 398 และตรวจสอบกำลังความสามารถในการรับน้ำหนักด้วยวิธี LAST TEN BLOWS ทุกต้นพร้อมทั้งรับรองผลการตรวจสอบโดยสามัญวิศวกรขึ้นไป

3.5 ในกรณีที่เป็นเสาเข็มเจาะ ให้ผู้รับจ้างทำการทดสอบการรับน้ำหนักบรรทุกของเสาเข็มโดยวิธี DYNAMIC LOAD TEST จำนวน 1 ต้น โดยให้ผู้ควบคุมงานเป็นผู้กำหนดขนาดและตำแหน่ง และการทดสอบให้เป็นไปตามมาตรฐาน มยผ 1252–51 มาตรฐานการรับน้ำหนักของเสาเข็ม ด้วยวิธีพลศาสตร์ DYNAMIC LOAD TEST เพื่อตรวจสอบความสามารถในการรับน้ำหนักบรรทุกปลอดภัย โดยหากค่าการทดสอบที่ได้มีค่าน้อยกว่าค่าที่กำหนด ให้ปรึกษาวิศวกรผู้ออกแบบก่อนดำเนินการก่อสร้างต่อไป

4. เหล็กโครงสร้างรูปพรรณ

4.1 ต้องมีความต้านแรงดึงที่จุดครากไม่น้อยกว่า 2,400 กก./ตร.ซม.

4.2 เหล็กโครงสร้างรูปพรรณที่นำมาใช้ต้องปราศจากสนิมขุม ไม่บิดงอเสียรูป

4.3 หากไม่ได้มีการระบุในแบบแปลนรายละเอียด การต่อเชื่อมเหล็กโครงสร้างรูปพรรณให้ต่อเชื่อมด้วยไฟฟ้า (ARC WELDING) ตลอดแนวสัมผัสโดยรอบที่ต่อเชื่อม และรอยต่อต้องแข็งแรงไม่น้อยกว่าความแข็งแรงของเหล็กโครงสร้างรูปพรรณที่นำมาต่อกัน

4.4 ให้ทาสีกันสนิมประเภท LEAD OXIDE อย่างน้อย 2 ชั้น ก่อนทาสีจริง

5. แป เหล็กสำเร็จรูป

5.1 แปสำเร็จรูปต้องมีความหนาตั้งแต่ 0.55 มม. ขึ้นไป

5.2 ต้องผ่านกระบวนการชุบสังกะสีบนผิวเหล็กเป็นแบบจุ่มร้อน (HOT DIP) เคลือบหนาไม่น้อยกว่า 180 กรัม/ตารางเมตร ตามมาตรฐาน มอก. 50

5.3 ให้ติดตั้งตามมาตรฐานของบริษัทผู้ผลิต

6. ในการก่อสร้างโครงสร้างคอนกรีตเสริมเหล็กที่สัมผัสดินหรือน้ำ พื้นดาดฟ้า พื้นหลังคา และถังเก็บน้ำ ให้ใช้คอนกรีตผสมน้ำยากันซึม ซึ่งอัตราส่วนผสมและกรรมวิธีการใช้งานให้เป็นไปตามมาตรฐานหรือคำแนะนำของผู้ผลิต

7. ผู้รับจ้างต้องทำการก่อสร้างให้ถูกต้องตามแบบและรายการก่อสร้างที่กำหนดไว้ แต่ถ้าพบว่า มีบางส่วนที่มิได้ระบุไว้ในแบบหรือรายการแต่มีความจำเป็นจะต้องก่อสร้างเพิ่มเติมให้ถูกต้องตามหลักวิชาช่างที่ดีแล้ว ผู้รับจ้างจะต้องขออนุมัติและทำการก่อสร้างให้เรียบร้อย และจะต้องเป็นผู้รับผิดชอบค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นทั้งหมด

8. รายละเอียดหรือคุณสมบัติของวัสดุหรืออุปกรณ์ในแบบหรือในรายการประกอบแบบ ทั้งที่ระบุหรือมิได้ระบุไว้ หากมีการกำหนดมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมแล้วให้เป็นไปตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมนั้น

ชื่อโครงการ :
โครงการสำรวจพื้นที่และออกแบบรายละเอียด (Detail Design) การจัดให้มีสัญญาณโทรศัพท์ และบริการอินเทอร์เน็ตความเร็วสูงในพื้นที่ชายขอบ จำนวน 4,000 หมู่บ้าน

เจ้าของโครงการ :
สำนักงานคณะกรรมการกิจการกระจายเสียง กิจการโทรทัศน์ และกิจการโทรคมนาคมแห่งชาติ

สถาปนิก :

วิศวกรโยธา :

วิศวกรไฟฟ้า :

วิศวกรสุขาภิบาล :

วิศวกรเครื่องกล :

ข้อกำหนดทั่วไป
1. ห้ามวัดระยะจากแบบ ให้ใช้ระยะ จากที่กำหนดเท่านั้น
2. แบบนี้เป็นกรรมสิทธิ์ของ ผู้ออกแบบ เท่านั้น ห้ามนำไปใช้หรือลอกเลียนแบบก่อนขออนุญาตจากทาง ผู้ออกแบบก่อน

สถานที่ตั้ง

แก้ไข	รายละเอียด	วันที่	ลายเซ็นต์

ผู้อนุมัติ

ชื่อแบบ :
รายการประกอบแบบวิศวกรรมโครงสร้าง

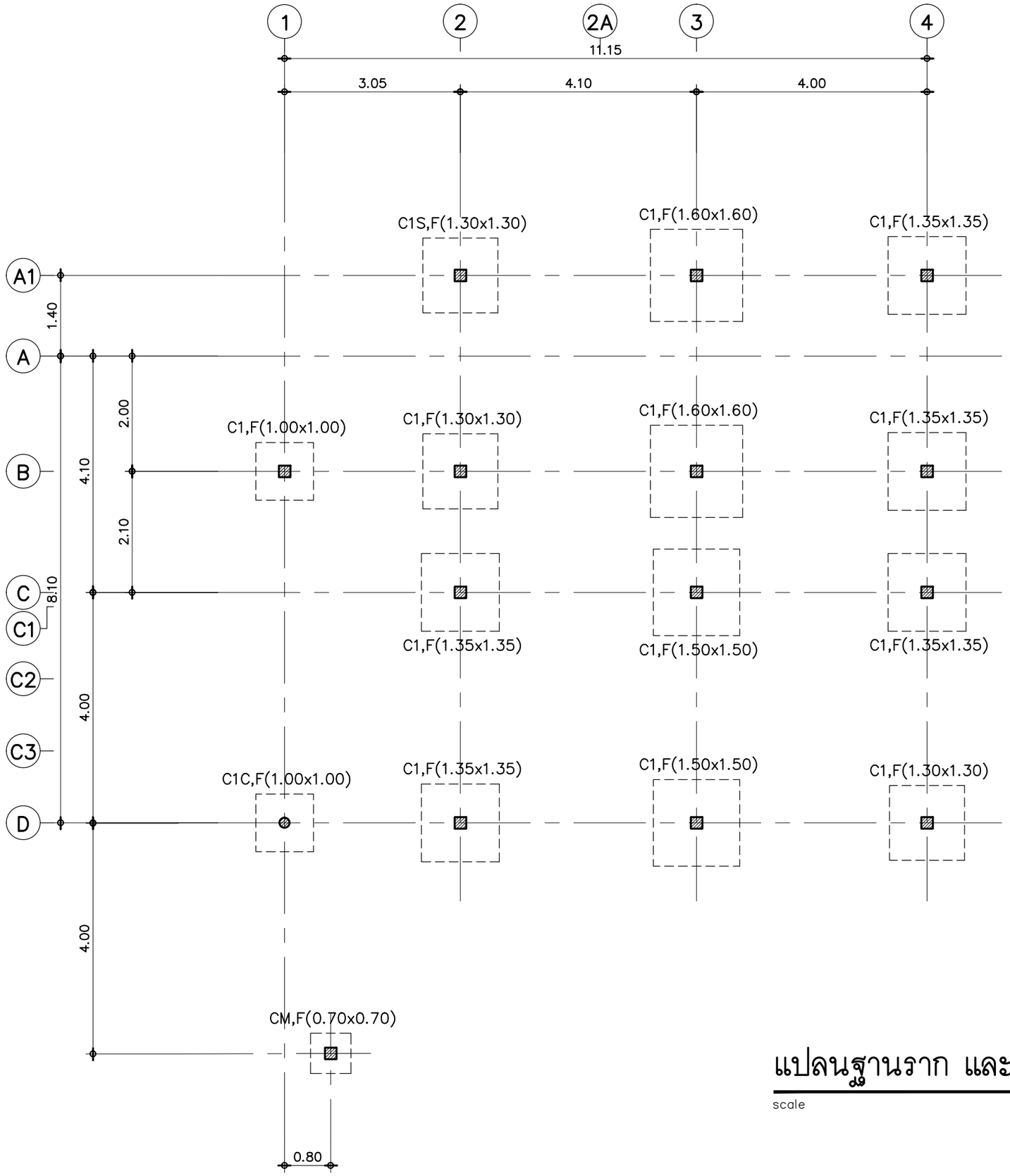
ผู้เขียน :
ธภัทร กาญจนจุลจิตร

ผู้ตรวจ :

วันที่ | มาตราส่วน

หมายเลขแผ่นที่ : S–02 (ทั่วไป)

รวมแผ่น S–19 (ทั่วไป)



แปลนฐานราก และเสาตอม่อ (แบบฐานแผ่)

scale 1:75

ชื่อโครงการ :

โครงการสำรวจพื้นที่และออกแบบรายละเอียด (Detail Dsign)การจัดให้มีสัญญาณโทรศัพท์ และบริการอินเทอร์เน็ตความเร็วสูงในพื้นที่ชายขอบ จำนวน 4,000 หมู่บ้าน

เจ้าของโครงการ :
สำนักงานคณะกรรมการกิจการกระจายเสียง กิจการโทรทัศน์ และกิจการโทรคมนาคมแห่งชาติ

สถาปนิก :

วิศวกรโยธา :

วิศวกรไฟฟ้า :

วิศวกรสุขาภิบาล :

วิศวกรเครื่องกล :

ข้อกำหนดทั่วไป
1. ห้ามวัดระยะจากแบบ ให้ใช้ระยะ จากที่กำหนดเท่านั้น
2. แบบนี้เป็นกรรมสิทธิ์ของ ผู้ออกแบบ เท่านั้น ห้ามนำไปใช้หรือลอกเลียนแบบ ก่อนขออนุญาตจากทาง ผู้ออกแบบก่อน

สถานที่ตั้ง

แก้ไข	รายละเอียด	วันที่	ลายเซ็นต์

ผู้อนุมัติ

ชื่อแบบ :
แปลนฐานราก และเสาตอม่อ (แบบฐานแผ่)

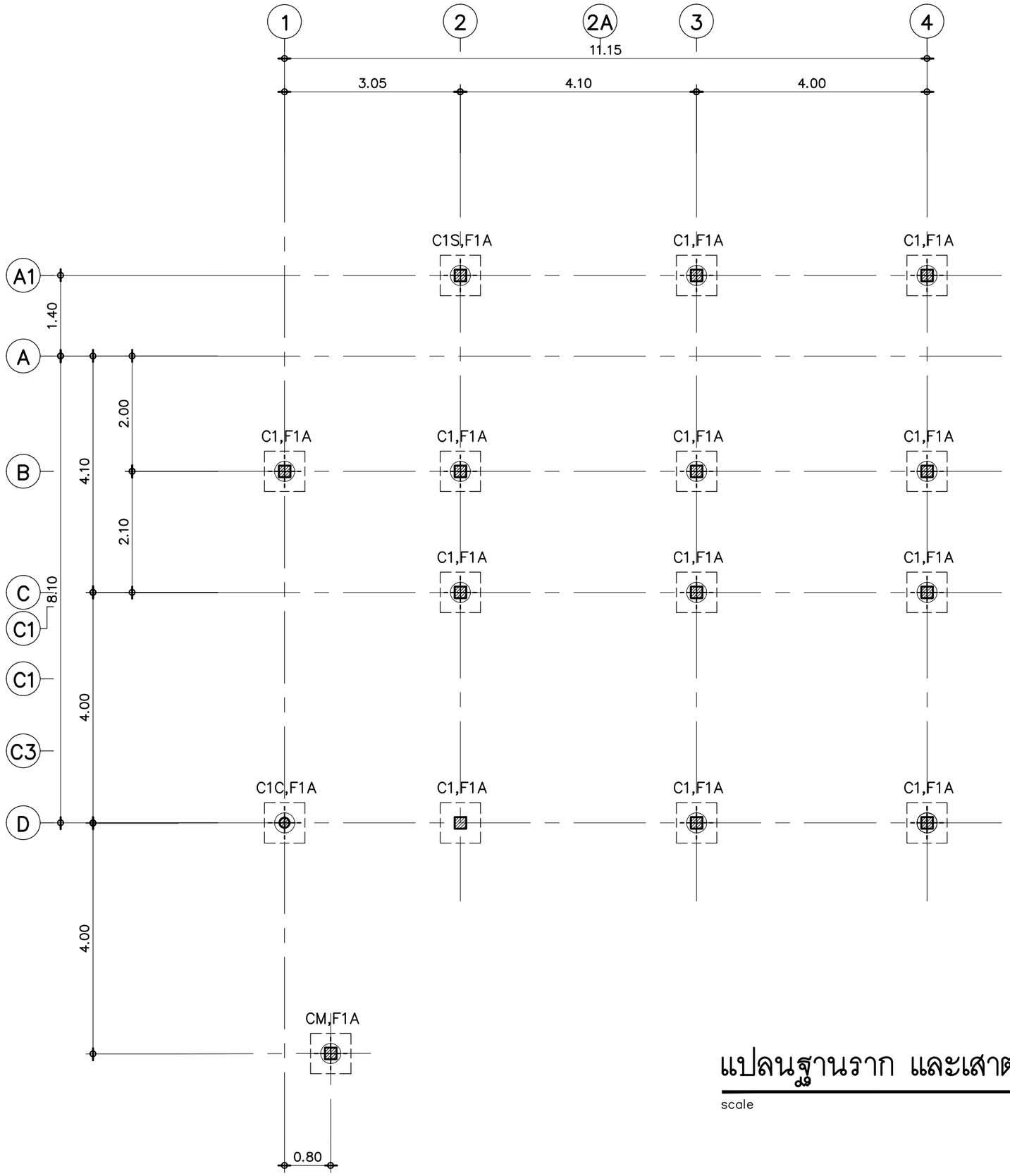
ผู้เขียน : ธภัทร กาญจนจุลจิตร

หมายเลขแผ่นที่ : S–03 (ทั่วไป)

ผู้ตรวจ :

วันที่ | มาตราส่วน

รวมแผ่น S–19 (ทั่วไป)



แปลนฐานราก และเสาตอม่อ (แบบเสาเข็มเจาะ)

scale 1:75

ชื่อโครงการ :

โครงการสำรวจพื้นที่และออกแบบรายละเอียด (Detail Design)การจัดให้มีสัญญาณโทรศัพท์ และบริการอินเทอร์เน็ตความเร็วสูงในพื้นที่ชายขอบ จำนวน 4,000 หมู่บ้าน

เจ้าของโครงการ :

สำนักงานคณะกรรมการกิจการกระจายเสียง กิจการโทรทัศน์ และกิจการโทรคมนาคมแห่งชาติ

สถาปนิก :

วิศวกรโยธา :

วิศวกรไฟฟ้า :

วิศวกรสุขาภิบาล :

วิศวกรเครื่องกล :

ข้อกำหนดทั่วไป
1. ห้ามวัดระยะจากแบบ ให้ใช้ระยะ จากที่กำหนดเท่านั้น
2. แบบนี้เป็นกรรมสิทธิ์ของ ผู้ออกแบบ เท่านั้น ห้ามนำไปใช้หรือลอกเลียนแบบ ก่อนขออนุญาตจากทาง ผู้ออกแบบก่อน

สถานที่ตั้ง

แก้ไข	รายละเอียด	วันที่	ลายเซ็นต์

ผู้อนุมัติ

ชื่อแบบ :

แปลนฐานราก และเสาตอม่อ (แบบเสาเข็มเจาะ)

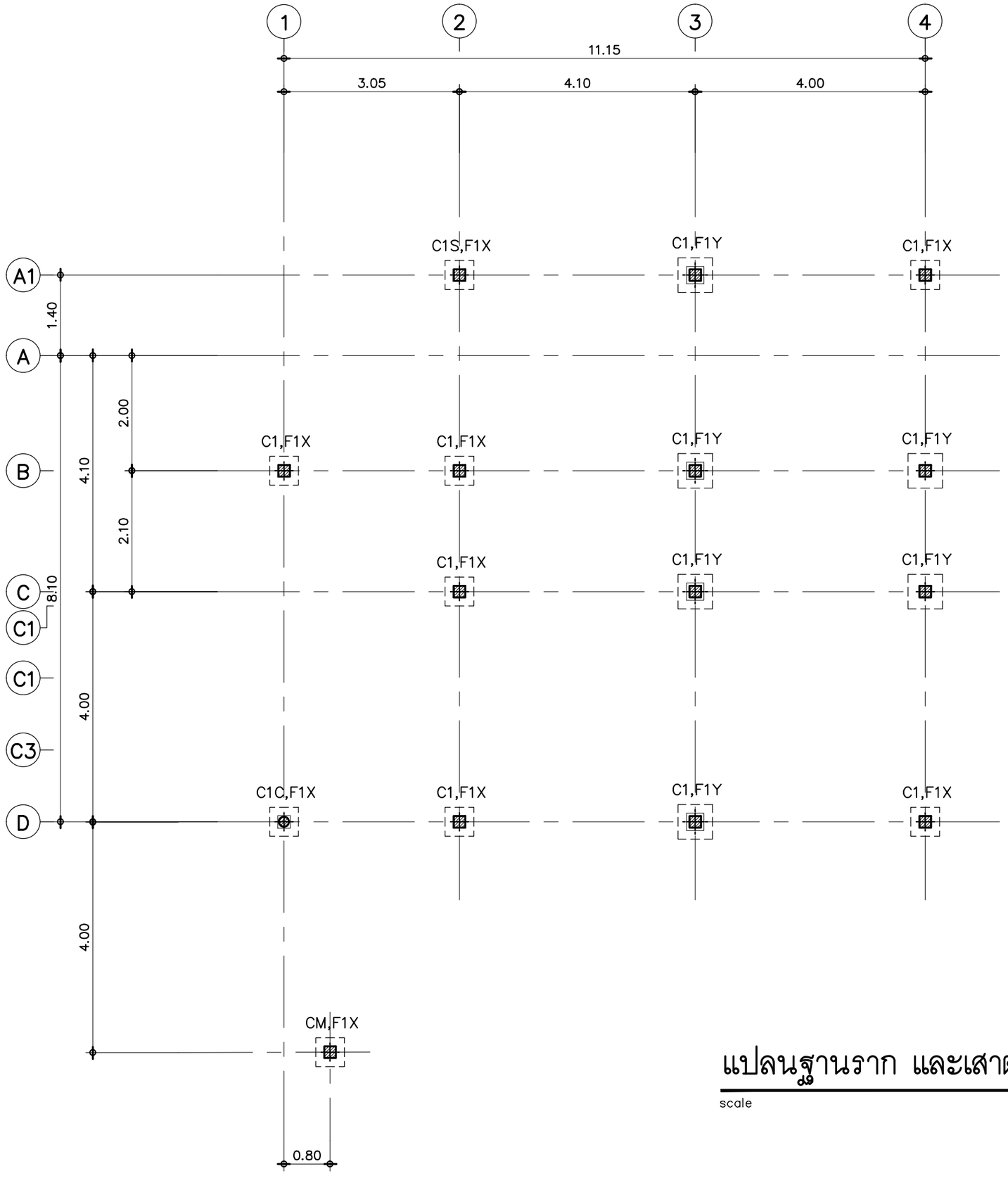
ผู้เขียน : ธภัทร กาญจนจุลจิตร

หมายเลขแผ่นที่ : S–04 (ทั่วไป)

ผู้ตรวจ :

วันที่ | มาตราส่วน

รวมแผ่น S–19 (ทั่วไป)



แปลนฐานราก และเสาตอม่อ (แบบเสาเข็มตอก)

scale 1: 75

ชื่อโครงการ :

โครงการสำรวจพื้นที่และออกแบบรายละเอียด (Detail Dsign)การจัดให้มีสัญญาณโทรศัพท์ และบริการอินเทอร์เน็ตความเร็วสูงในพื้นที่ชายขอบ จำนวน 4,000 หมู่บ้าน

เจ้าของโครงการ :
สำนักงานคณะกรรมการกิจการกระจายเสียง กิจการโทรทัศน์ และกิจการโทรคมนาคมแห่งชาติ

สถาปนิก :

วิศวกรโยธา :

วิศวกรไฟฟ้า :

วิศวกรสุขาภิบาล :

วิศวกรเครื่องกล :

ข้อกำหนดทั่วไป
1. ห้ามวัดระยะจากแบบ ให้ใช้ระยะ จากที่กำหนดเท่านั้น
2. แบบนี้เป็นกรรมสิทธิ์ของ ผู้ออกแบบ เท่านั้น ห้ามนำไปใช้หรือลอกเลียนแบบ ก่อนขออนุญาตจากทาง ผู้ออกแบบก่อน

สถานที่ตั้ง

แก้ไข	รายละเอียด	วันที่	ลายเซ็นต์

ผู้อนุมัติ

ชื่อแบบ :
แปลนฐานราก และเสาตอม่อ (แบบเสาเข็มตอก)

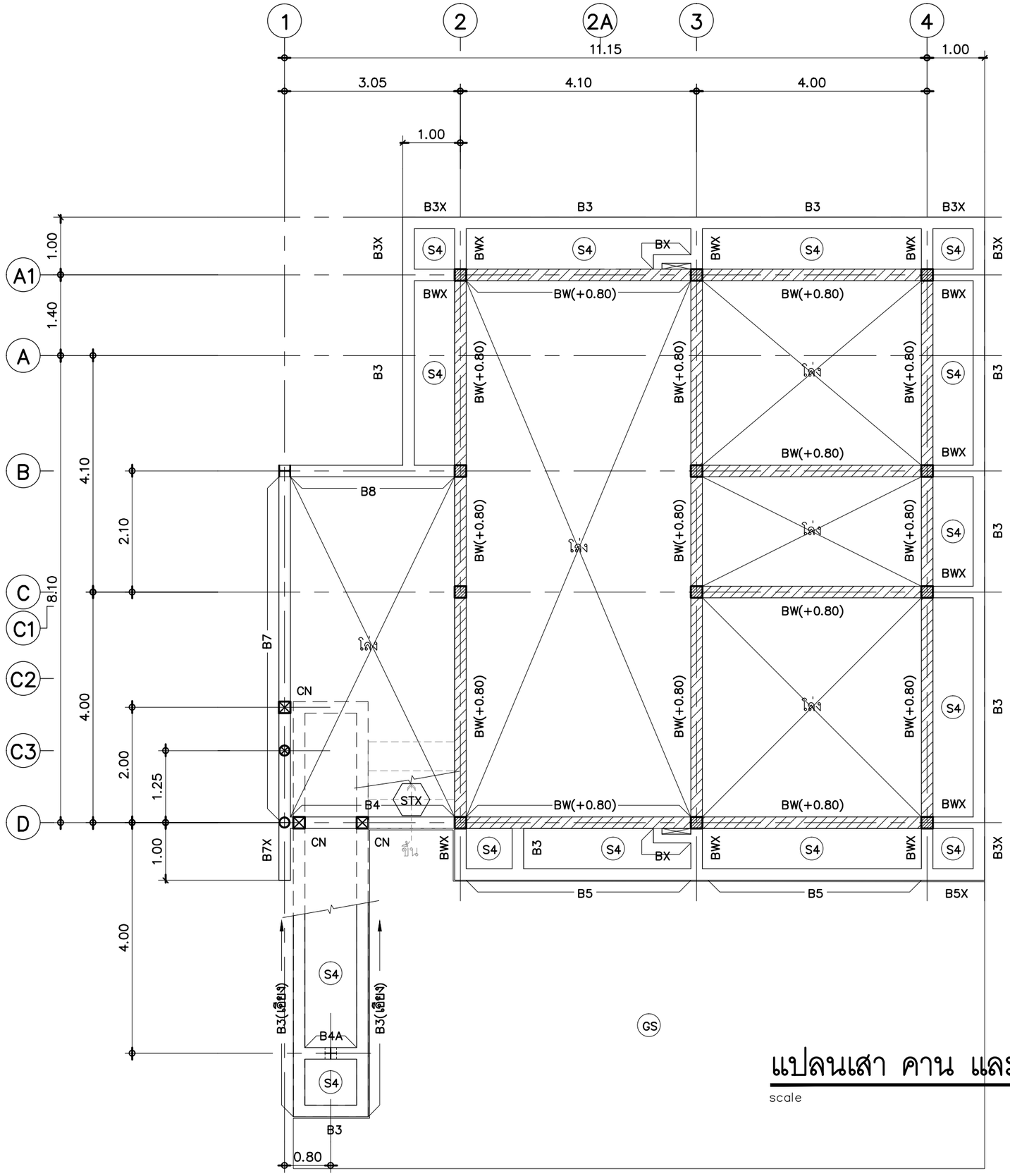
ผู้เขียน : ธงภัทร กาญจนจุลจิตร

หมายเลขแผ่นที่ : S–05 (ทั่วไป)

ผู้ตรวจ :

วันที่ | มาตราส่วน

รวมแผ่น S–19 (ทั่วไป)



แปลนเสา คาน และพื้น (+0.15 , +0.25)

scale 1: 75

ชื่อโครงการ :

โครงการสำรวจพื้นที่และออกแบบรายละเอียด (Detail Design)การจัดให้มีสัญญาณโทรศัพท์ และบริการอินเทอร์เน็ตความเร็วสูงในพื้นที่ชายขอบ จำนวน 4,000 หมู่บ้าน

เจ้าของโครงการ :

สำนักงานคณะกรรมการกิจการกระจายเสียง กิจการโทรทัศน์ และกิจการโทรคมนาคมแห่งชาติ

สถาปนิก :

วิศวกรโยธา :

วิศวกรไฟฟ้า :

วิศวกรสุขาภิบาล :

วิศวกรเครื่องกล :

ข้อกำหนดทั่วไป
1. ห้ามวัดระยะจากแบบ ให้ใช้ระยะ จากที่กำหนดเท่านั้น
2. แบบนี้เป็นกรรมสิทธิ์ของ ผู้ออกแบบ เท่านั้น ห้ามนำไปใช้หรือลอกเลียนแบบ ก่อนขออนุญาตจากทาง ผู้ออกแบบก่อน

สถานที่ตั้ง

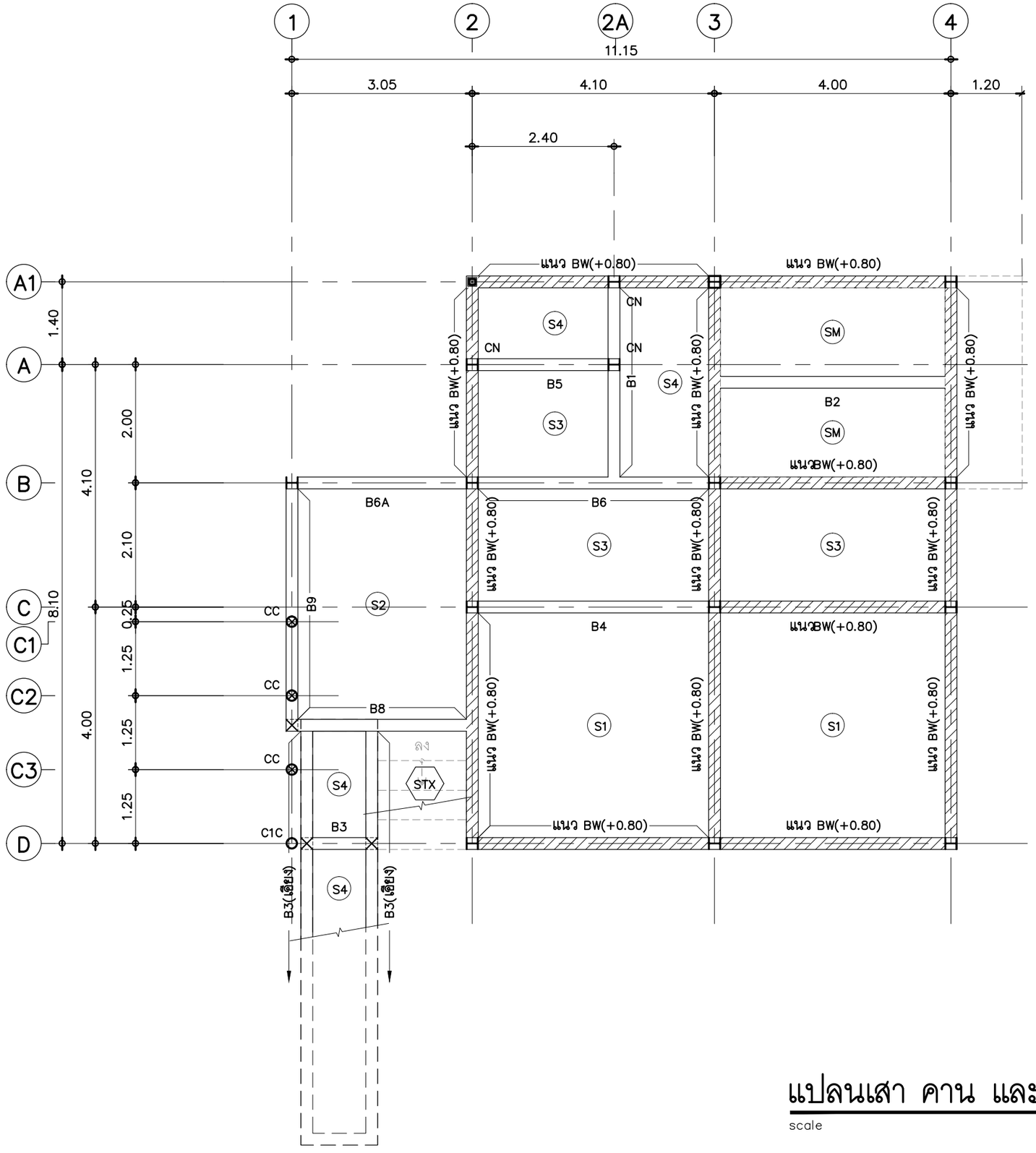
แก้ไข	รายละเอียด	วันที่	ลายเซ็นต์

ผู้อนุมัติ

ชื่อแบบ :

แปลนเสา คาน และพื้น (+0.15 , +0.25)

ผู้เขียน :	หมายเลขแผ่นที่ :
ธภัทร กาญจนจุลจิตร	S–06 (ทั่วไป)
ผู้ตรวจ :	รวมแผ่น S–19 (ทั่วไป)
วันที่ / มาตราส่วน	



แปลนเสา คาน และพื้น (+0.75 , +0.80)

scale 1: 75

ชื่อโครงการ :

โครงการสำรวจพื้นที่และออกแบบรายละเอียด (Detail Dsign)การจัดให้มีสัญญาณโทรศัพท์ และบริการอินเทอร์เน็ตความเร็วสูงในพื้นที่ชายขอบ จำนวน 4,000 หมู่บ้าน

เจ้าของโครงการ :

สำนักงานคณะกรรมการกิจการกระจายเสียง กิจการโทรทัศน์ และกิจการโทรคมนาคมแห่งชาติ

สถาปนิก :

วิศวกรโยธา :

วิศวกรไฟฟ้า :

วิศวกรสุขาภิบาล :

วิศวกรเครื่องกล :

ข้อกำหนดทั่วไป
1. ห้ามวัดระยะจากแบบ ให้ใช้ระยะ จากที่กำหนดเท่านั้น
2. แบบนี้เป็นกรรมสิทธิ์ของ ผู้ออกแบบ เท่านั้น ห้ามนำไปใช้หรือลอกเลียนแบบ ก่อนขออนุญาตจากทาง ผู้ออกแบบก่อน

สถานที่ตั้ง

แก้ไข	รายละเอียด	วันที่	ลายเซ็นต์

ผู้อนุมัติ

ชื่อแบบ :

แปลนเสา คาน และพื้น (+0.75 , +0.80)

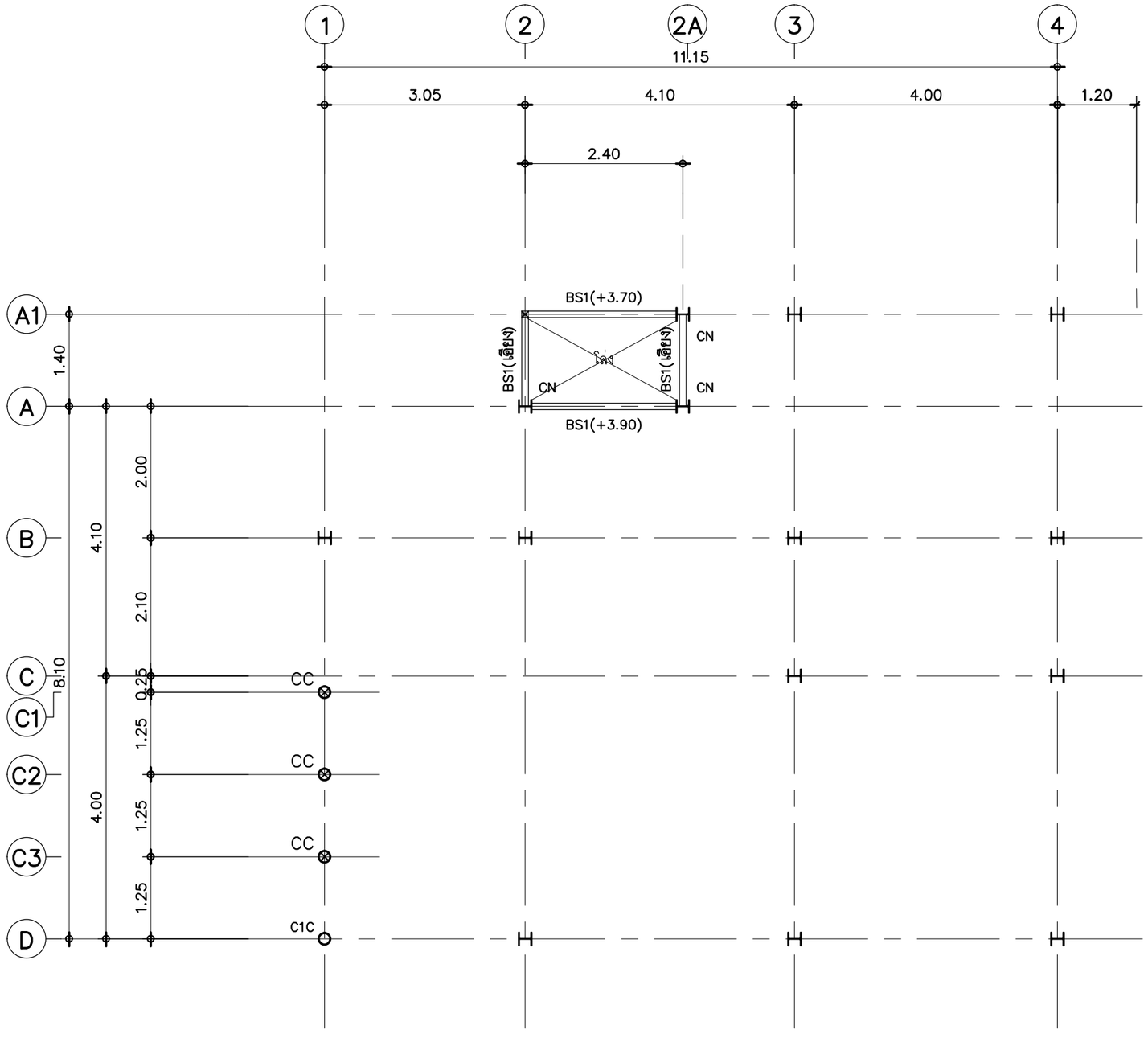
ผู้เขียน : ธภัทร กาญจนจุลจิตร

ผู้ตรวจ :

วันที่ | มาตราส่วน

หมายเลขแผ่นที่ : S–07 (ทั่วไป)

รวมแผ่น S–19 (ทั่วไป)



หมายเหตุ

1. BS1 ใช้ [:100x50x5.0x7.5 มม (นน 9.36 กก./ม)

แปลนเสา คาน และพื้น (+3.60)

scale 1:75

ชื่อโครงการ :

โครงการสำรวจพื้นที่และออกแบบรายละเอียด (Detail Dsign)การจัดให้มีสัญญาณโทรศัพท์และบริการอินเทอร์เน็ตความเร็วสูงในพื้นที่ชายขอบ จำนวน 4,000 หมู่บ้าน

เจ้าของโครงการ :

สำนักงานคณะกรรมการกิจการกระจายเสียง กิจการโทรทัศน์ และกิจการโทรคมนาคมแห่งชาติ

สถาปนิก :

วิศวกรโยธา :

วิศวกรไฟฟ้า :

วิศวกรสุขาภิบาล :

วิศวกรเครื่องกล :

ข้อกำหนดทั่วไป
1. ห้ามวัดระยะจากแบบ ให้ใช้ระยะ จากที่กำหนดเท่านั้น
2. แบบนี้เป็นกรรมสิทธิ์ของ ผู้ออกแบบ เท่านั้น ห้ามนำไปใช้หรือลอกเลียนแบบ ก่อนขออนุญาตจากทาง ผู้ออกแบบก่อน

สถานที่ตั้ง

แก้ไข	รายละเอียด	วันที่	ลายเซ็นต์

ผู้อนุมัติ

ชื่อแบบ :
แปลนเสา คาน และพื้น
(+3.60)

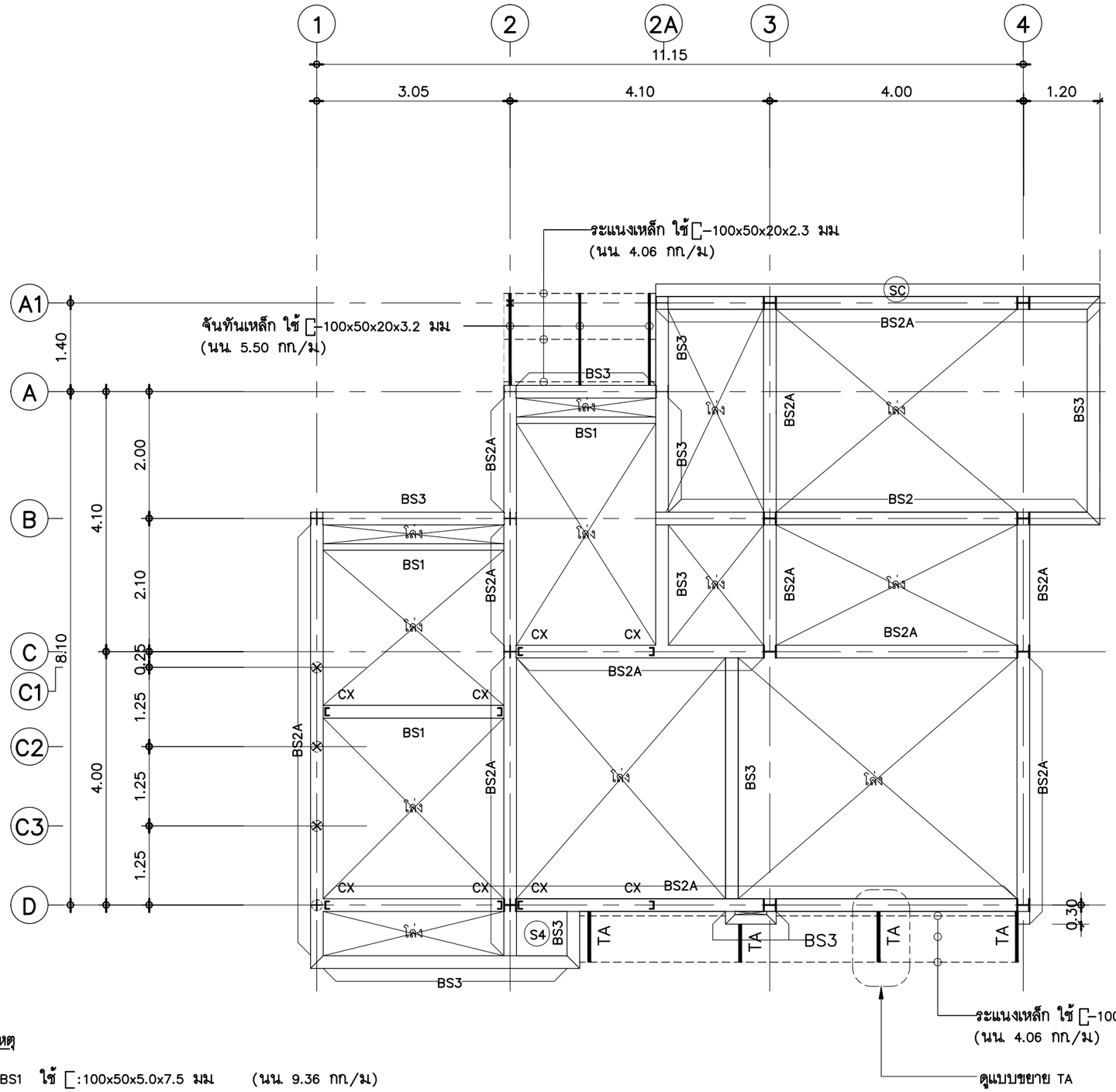
ผู้เขียน : ธภัทร กาญจนจุลจิตร

ผู้ตรวจ :

วันที่ | มาตราส่วน

หมายเลขแผ่นที่ : **S–08 (ทั่วไป)**

รวมแผ่น **S–19 (ทั่วไป)**



หมายเหตุ

1. BS1 ใช้ [:100x50x5.0x7.5 มม (นน. 9.36 กก./ม)
2. BS2 ใช้ H :200x200x12.0x12.0 มม (นน. 56.2 กก./ม)
3. BS2A ใช้ H :200x200x8.0x12.0 มม (นน. 49.9 กก./ม)
4. BS3 ใช้ [:200x80x7.5x11.0 มม (นน. 24.60 กก./ม)
5. CX ใช้ [:125x65x6x8 มม (นน. 13.40 กก./ม)

แปลนเสา คานอะเสรับหลัง (+4.30)

scale 1:75

ชื่อโครงการ :
โครงการสำรวจพื้นที่และออกแบบรายละเอียด (Detail Design)การจัดให้มีสัญญาณโทรศัพท์ และบริการอินเทอร์เน็ตความเร็วสูงในพื้นที่ชายขอบ จำนวน 4,000 หมู่บ้าน

เจ้าของโครงการ :
สำนักงานคณะกรรมการกิจการกระจายเสียง กิจการโทรทัศน์ และกิจการโทรคมนาคมแห่งชาติ

สถาปนิก :

วิศวกรโยธา :

วิศวกรไฟฟ้า :

วิศวกรสุขาภิบาล :

วิศวกรเครื่องกล :

ข้อกำหนดทั่วไป
1. ห้ามวัดระยะจากแบบ ให้ใช้ระยะ จากที่กำหนดเท่านั้น
2. แบบนี้เป็นกรรมสิทธิ์ของ ผู้ออกแบบ เท่านั้น ห้ามนำไปใช้หรือลอกเลียนแบบ ก่อนขออนุญาตจากทาง ผู้ออกแบบก่อน

สถานที่ตั้ง

แก้ไข	รายละเอียด	วันที่	ลายเซ็นต์

ผู้อนุมัติ

ชื่อแบบ :
แปลนเสา คาน และพื้นชั้นบน (+4.30)

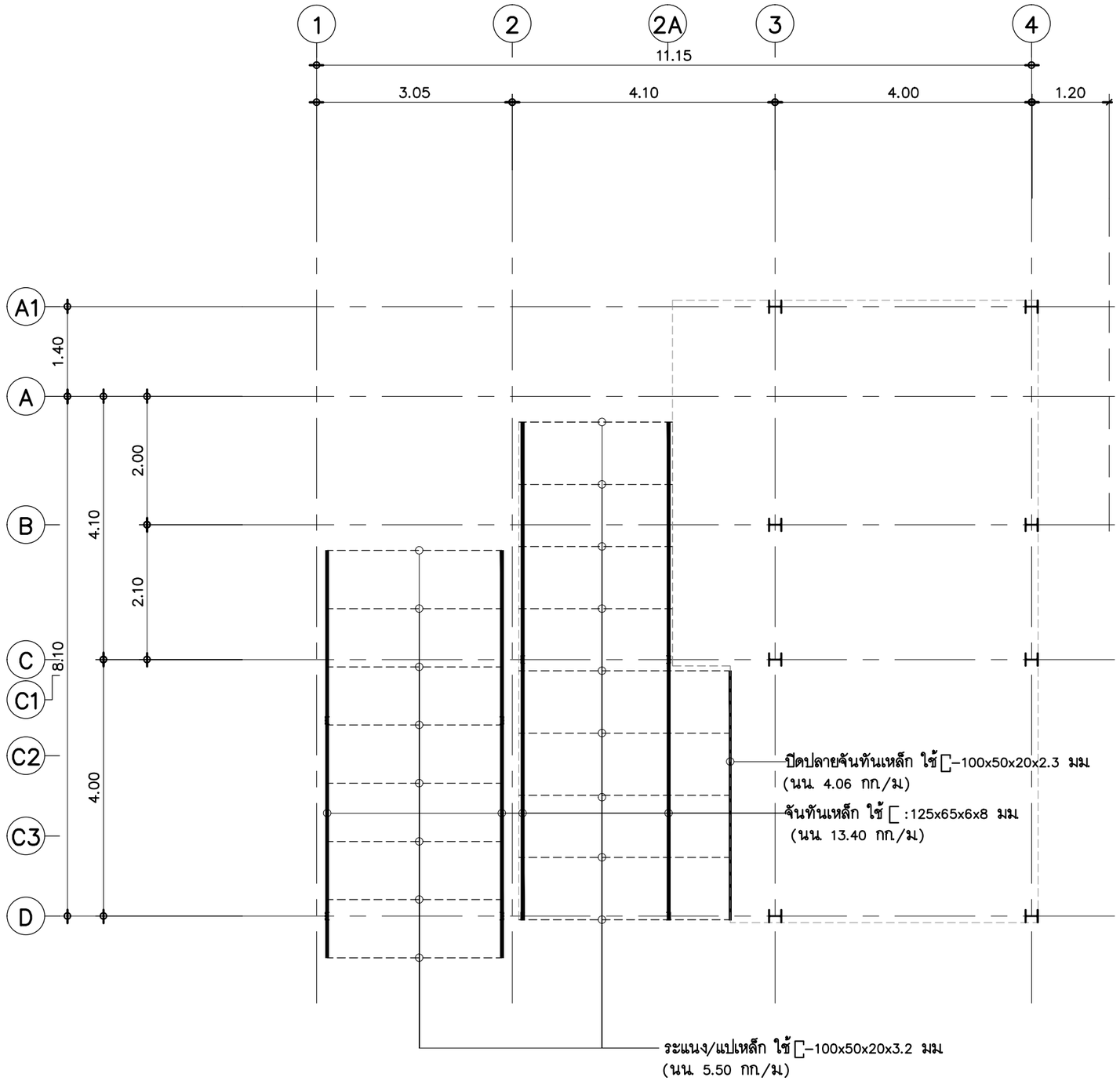
ผู้เขียน : ธภัทร กาญจนจุลจิตร

ผู้ตรวจ :

วันที่ | มาตราส่วน

หมายเลขแผ่นที่ : S–09 (ทั่วไป)

รวมแผ่น S–19 (ทั่วไป)



แปลนโครงหลังคา (ล่าง)

scale 1:75

ชื่อโครงการ :

โครงการสำรวจพื้นที่และออกแบบรายละเอียด (Detail Dsign)การจัดให้มีสัญญาณโทรศัพท์ และบริการอินเทอร์เน็ตความเร็วสูงในพื้นที่ชายขอบ จำนวน 4,000 หมู่บ้าน

เจ้าของโครงการ :

สำนักงานคณะกรรมการกิจการกระจายเสียง กิจการโทรทัศน์ และกิจการโทรคมนาคมแห่งชาติ

สถาปนิก :

วิศวกรโยธา :

วิศวกรไฟฟ้า :

วิศวกรสุขาภิบาล :

วิศวกรเครื่องกล :

ข้อกำหนดทั่วไป
1. ห้ามวัดระยะจากแบบ ให้ใช้ระยะ จากที่กำหนดเท่านั้น
2. แบบนี้เป็นกรรมสิทธิ์ของ ผู้ออกแบบ เท่านั้น ห้ามนำไปใช้หรือลอกเลียนแบบ ก่อนขออนุญาตจากทาง ผู้ออกแบบก่อน

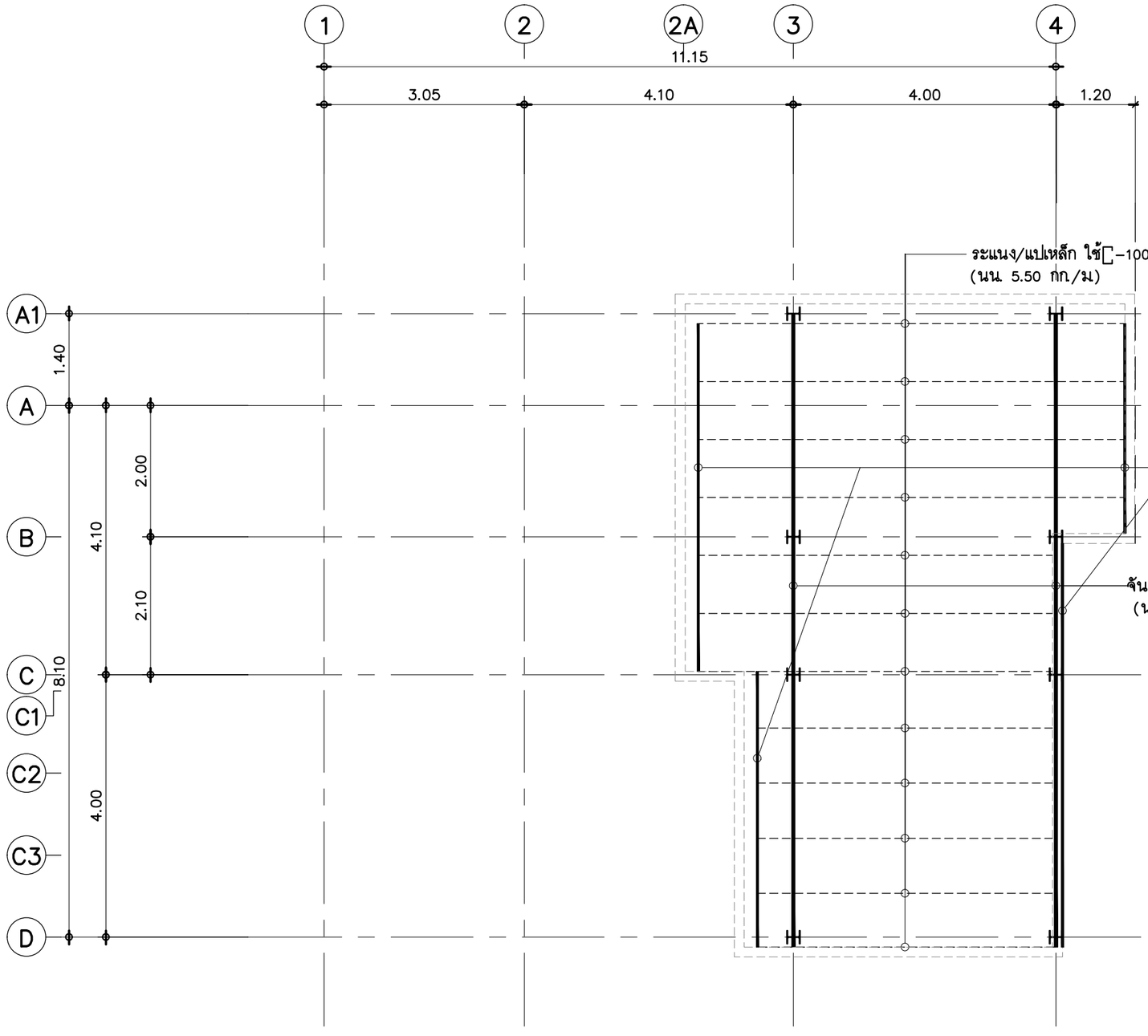
สถานที่ตั้ง

แก้ไข	รายละเอียด	วันที่	ลายเซ็นต์

ผู้อนุมัติ

ชื่อแบบ :
แปลนโครงหลังคา (ล่าง)

ผู้เขียน :	หมายเลขแผ่นที่ :
ธภัทร กาญจนจุลจิตร	S–10 (ทั่วไป)
ผู้ตรวจ :	รวมแผ่น S–19 (ทั่วไป)
วันที่ / มาตราส่วน	



หมายเหตุ

1. BS1 ใช้ [:100x50x5.0x7.5 มม (นน. 9.36 กก./ม)
2. BS2 ใช้ H :200x200x12.0x12.0 มม (นน. 56.2 กก./ม)
3. BS2A ใช้ H :200x200x8.0x12.0 มม (นน. 49.9 กก./ม)
4. BS3 ใช้ [:200x80x7.5x11.0 มม (นน. 24.60 กก./ม)
5. CX ใช้ [:125x65x6x8 มม (นน. 13.40 กก./ม)

แปลนโครงหลังคา (บน)

scale 1:75

ชื่อโครงการ :

โครงการสำรวจพื้นที่และออกแบบรายละเอียด (Detail Dsign)การจัดให้มีสัญญาณโทรศัพท์และบริการอินเทอร์เน็ตความเร็วสูงในพื้นที่ชายขอบ จำนวน 4,000 หมู่บ้าน

เจ้าของโครงการ :

สำนักงานคณะกรรมการกิจการกระจายเสียง กิจการโทรทัศน์ และกิจการโทรคมนาคมแห่งชาติ

สถาปนิก :

วิศวกรโยธา :

วิศวกรไฟฟ้า :

วิศวกรสุขาภิบาล :

วิศวกรเครื่องกล :

ข้อกำหนดทั่วไป
1. ห้ามวัดระยะจากแบบ ให้ใช้ระยะ จากที่กำหนดเท่านั้น
2. แบบนี้เป็นกรรมสิทธิ์ของ ผู้ออกแบบ เท่านั้น ห้ามนำไปใช้หรือลอกเลียนแบบก่อนขออนุญาตจากทาง ผู้ออกแบบก่อน

สถานที่ตั้ง

แก้ไข	รายละเอียด	วันที่	ลายเซ็นต์

ผู้อนุมัติ

ชื่อแบบ :
แปลนโครงหลังคา (บน)

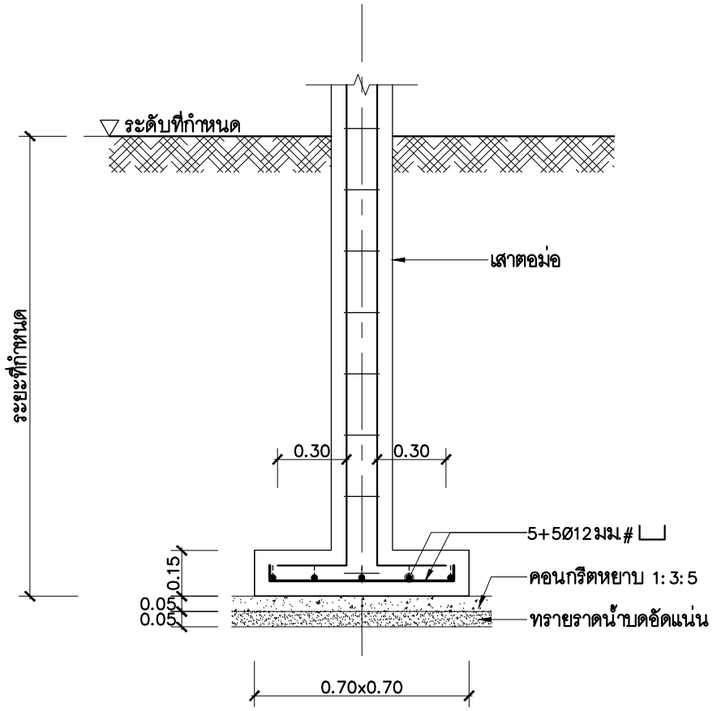
ผู้เขียน : ธภัทร กาญจนจุลจิตร

ผู้ตรวจ :

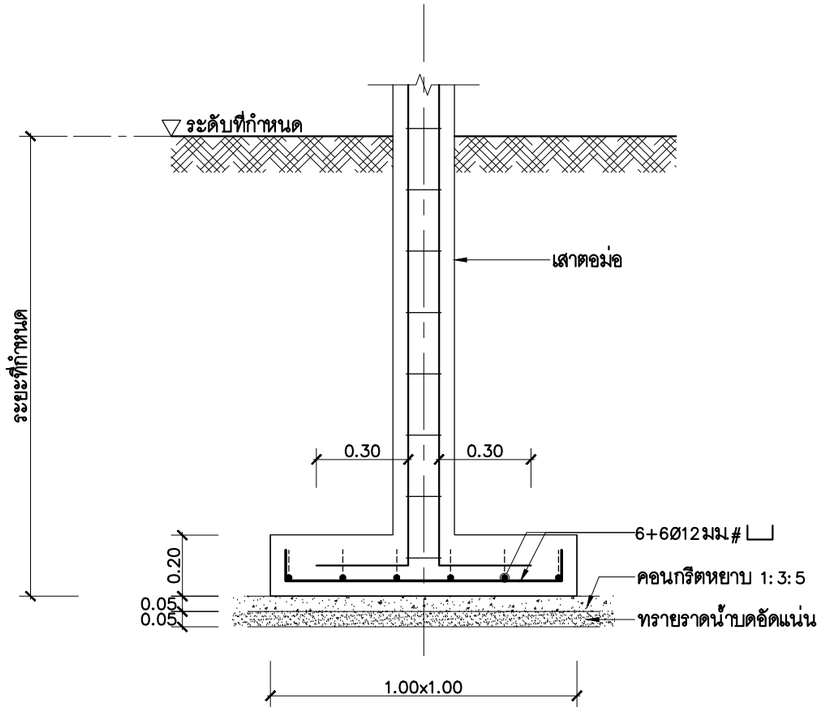
วันที่ | มาตราส่วน

หมายเลขแผ่นที่ : S-11 (ทั่วไป)

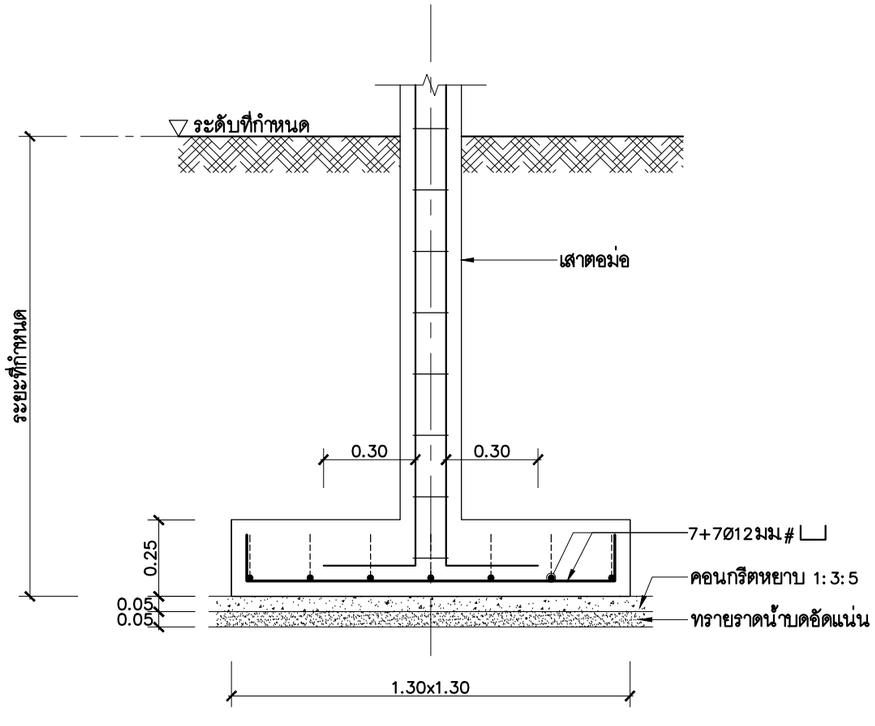
รวมแผ่น S-19 (ทั่วไป)



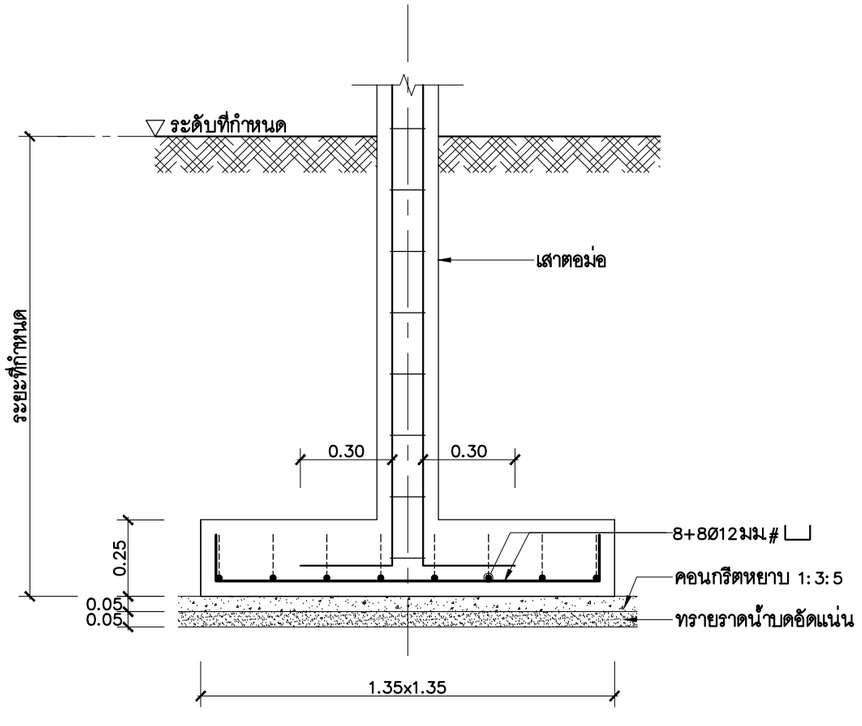
F(0.70x0.70)



F(1.00x1.00)



F(1.30x1.30)



F(1.35x1.35)

ชื่อโครงการ :

โครงการสำรวจพื้นที่และออกแบบรายละเอียด (Detail Design)การจัดให้มีสัญญาณโทรศัพท์และบริการอินเทอร์เน็ตความเร็วสูงในพื้นที่ชายขอบ จำนวน 4,000 หมู่บ้าน

เจ้าของโครงการ :

สำนักงานคณะกรรมการกิจการกระจายเสียง กิจการโทรทัศน์ และกิจการโทรคมนาคมแห่งชาติ

สถาปนิก :

วิศวกรโยธา :

วิศวกรไฟฟ้า :

วิศวกรสุขาภิบาล :

วิศวกรเครื่องกล :

ข้อกำหนดทั่วไป
1. ห้ามวัดระยะจากแบบ ให้ใช้ระยะ จากที่กำหนดเท่านั้น
2. แบบนี้เป็นกรรมสิทธิ์ของ ผู้ออกแบบ เท่านั้น ห้ามนำไปใช้หรือลอกเลียนแบบก่อนขออนุญาตจากทาง ผู้ออกแบบก่อน

สถานที่ตั้ง

แก้ไข	รายละเอียด	วันที่	ลายเซ็นต์

ผู้อนุมัติ

ชื่อแบบ :
แบบขยายฐานรากแผ่
F(0.70x0.70) , F(1.00x1.00)
F(1.30x1.30) , F(1.35x1.35)

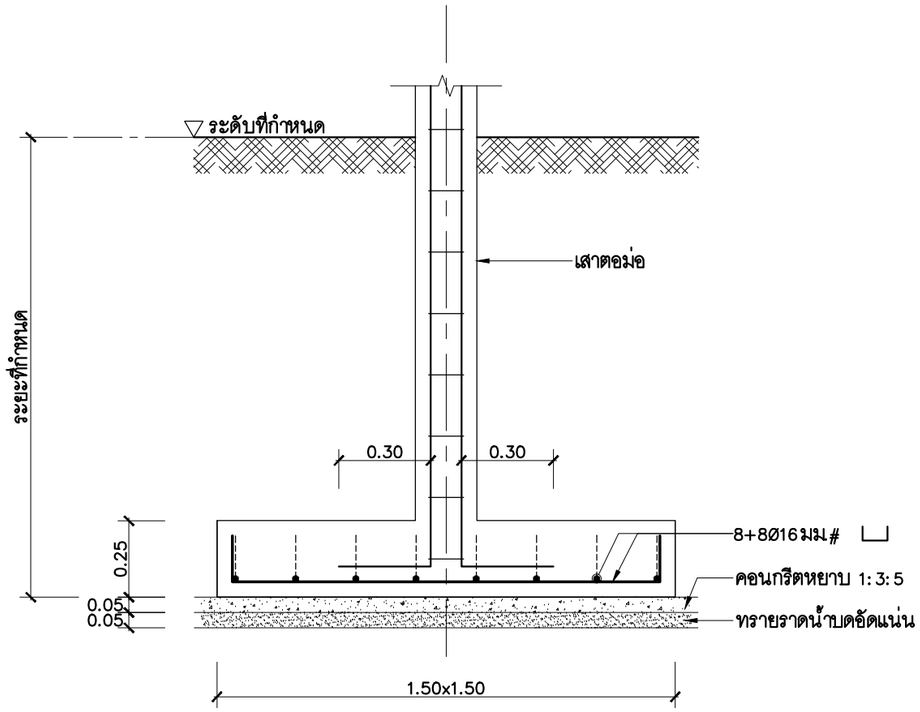
ผู้เขียน : ธวัทร กาญจนจุลจิตร

หมายเลขแผ่นที่ : S–12 (ทั่วไป)

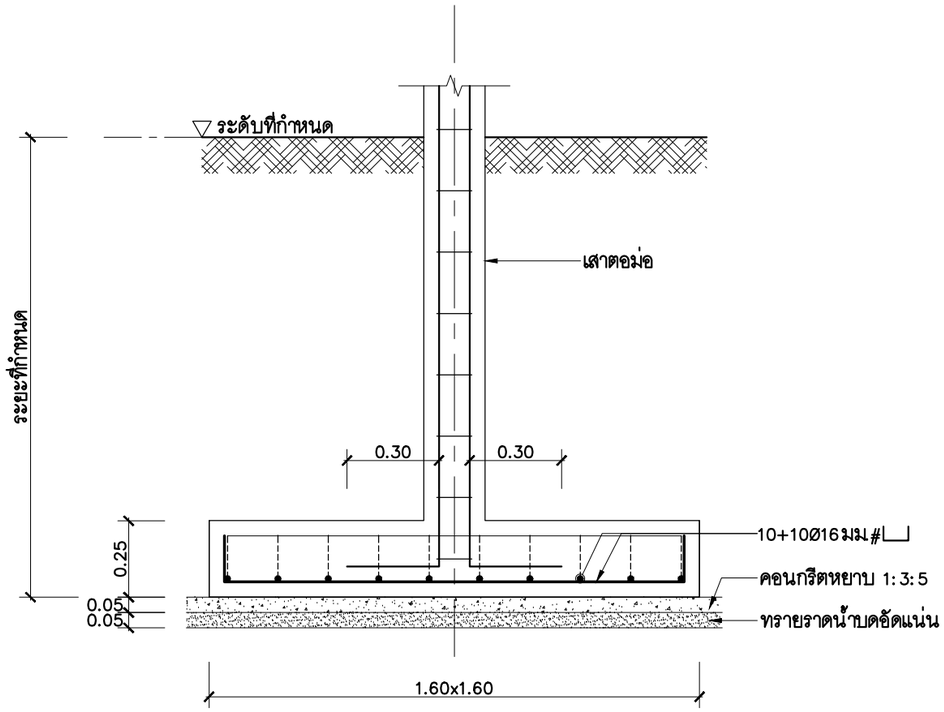
ผู้ตรวจ :

วันที่ | มาตราส่วน

รวมแผ่น S–19 (ทั่วไป)



F(1.50x1.50)



F(1.60x1.60)

ชื่อโครงการ :

โครงการสำรวจพื้นที่และออกแบบรายละเอียด (Detail Dsign)การจัดให้มีสัญญาณโทรศัพท์ และบริการอินเทอร์เน็ตความเร็วสูงในพื้นที่ชายขอบ จำนวน 4,000 หมู่บ้าน

เจ้าของโครงการ :

สำนักงานคณะกรรมการกิจการกระจายเสียง กิจการโทรทัศน์ และกิจการโทรคมนาคมแห่งชาติ

สถาปนิก :

วิศวกรโยธา :

วิศวกรไฟฟ้า :

วิศวกรสุขาภิบาล :

วิศวกรเครื่องกล :

ข้อกำหนดทั่วไป

1. ห้ามวัดระยะจากแบบ ให้ใช้ระยะ จากที่กำหนดเท่านั้น
2. แบบนี้เป็นกรรมสิทธิ์ของ ผู้ออกแบบ เท่านั้น ห้ามนำไปใช้หรือลอกเลียนแบบ ก่อนขออนุญาตจากทาง ผู้ออกแบบก่อน

สถานที่ตั้ง

แก้ไข	รายละเอียด	วันที่	ลายเซ็นต์

ผู้อนุมัติ

ชื่อแบบ :
แบบขยายฐานรากแผ่
F(1.50x1.50) , F(1.60x1.60)

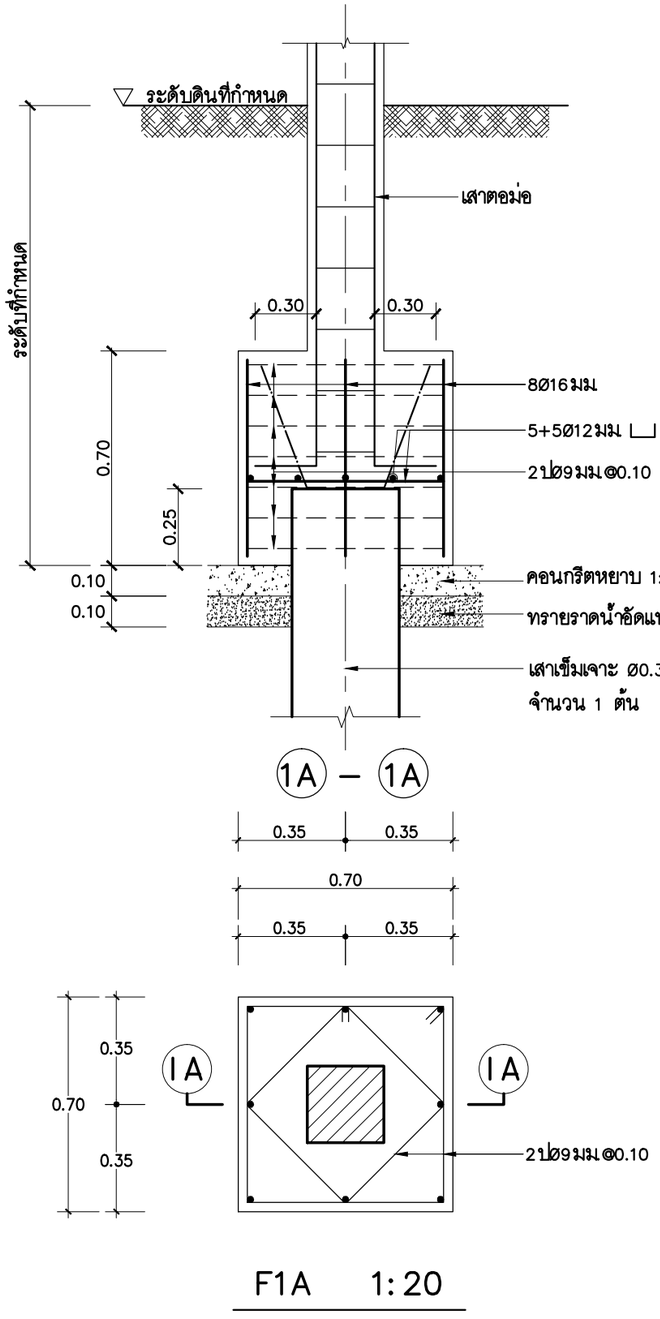
ผู้เขียน : ธวัทร กาญจนจุลจิตร

ผู้ตรวจ :

วันที่ | มาตราส่วน

หมายเลขแผ่นที่ : S–13 (ทั่วไป)

รวมแผ่น S–19 (ทั่วไป)



F1A 1:20

ชื่อโครงการ :

โครงการสำรวจพื้นที่และออกแบบรายละเอียด (Detail Dsign)การจัดให้มีสัญญาณโทรศัพท์ และบริการอินเทอร์เน็ตความเร็วสูงในพื้นที่ชายขอบ จำนวน 4,000 หมู่บ้าน

เจ้าของโครงการ :
สำนักงานคณะกรรมการกิจการกระจายเสียง กิจการโทรทัศน์ และกิจการโทรคมนาคมแห่งชาติ

สถาปนิก :

วิศวกรโยธา :

วิศวกรไฟฟ้า :

วิศวกรสุขาภิบาล :

วิศวกรเครื่องกล :

ข้อกำหนดทั่วไป
1. ห้ามวัดระยะจากแบบ ให้ใช้ระยะ จากที่กำหนดเท่านั้น
2. แบบนี้เป็นกรรมสิทธิ์ของ ผู้ออกแบบ เท่านั้น ห้ามนำไปใช้หรือลอกเลียนแบบ ก่อนขออนุญาตจากทาง ผู้ออกแบบก่อน

สถานที่ตั้ง

แก้ไข	รายละเอียด	วันที่	ลายเซ็นต์

ผู้อนุมัติ

ชื่อแบบ :
แบบขยายฐานรากเสาเข็มตอก
F1A , F1B

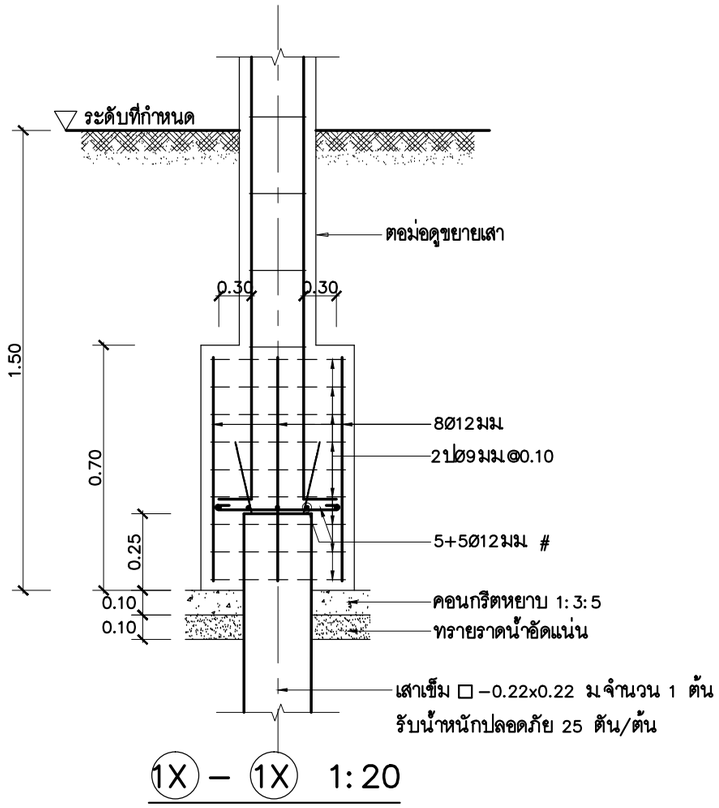
ผู้เขียน : ธวัทร กาญจนจุลจิตร

หมายเลขแผ่นที่ : S–14 (ทั่วไป)

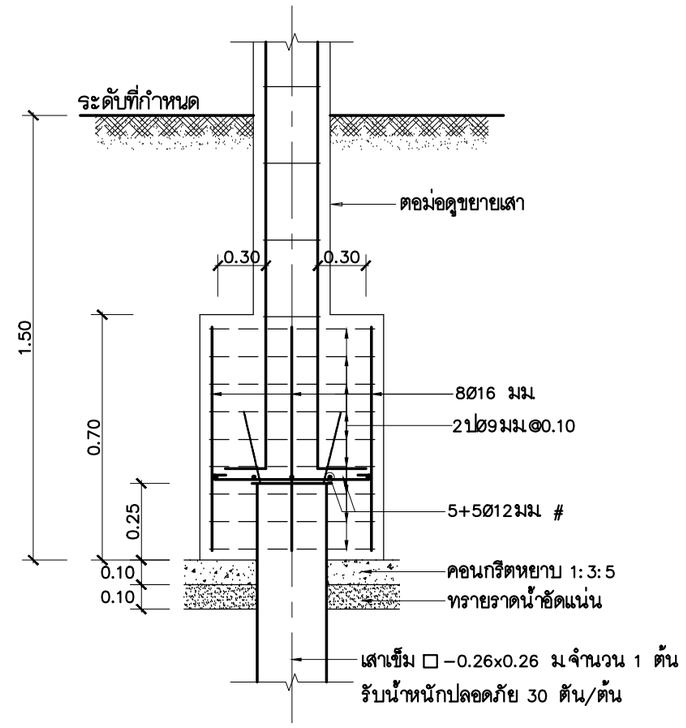
ผู้ตรวจ :

รวมแผ่น S–19 (ทั่วไป)

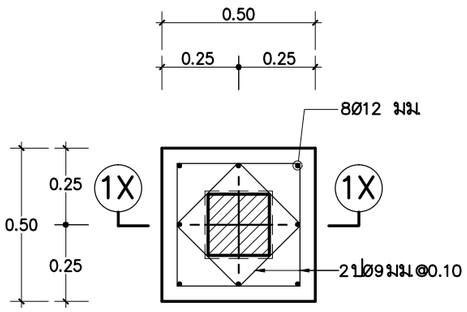
วันที่ | มาตราส่วน



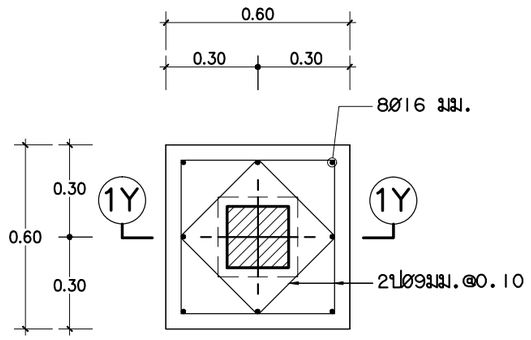
1X – 1X 1:20



1Y – 1Y 1:20



F1X 1:20



F1Y 1:20

ชื่อโครงการ :

โครงการสำรวจพื้นที่และออกแบบรายละเอียด (Detail Design)การจัดให้มีสัญญาณโทรศัพท์ และบริการอินเทอร์เน็ตความเร็วสูงในพื้นที่ชายขอบ จำนวน 4,000 หมู่บ้าน

เจ้าของโครงการ :

สำนักงานคณะกรรมการกิจการกระจายเสียง กิจการโทรทัศน์ และกิจการโทรคมนาคมแห่งชาติ

สถาปนิก :

วิศวกรโยธา :

วิศวกรไฟฟ้า :

วิศวกรสุขาภิบาล :

วิศวกรเครื่องกล :

ข้อกำหนดทั่วไป

1. ห้ามวัดระยะจากแบบ ให้ใช้ระยะ จากที่กำหนดเท่านั้น
2. แบบนี้เป็นกรรมสิทธิ์ของ ผู้ออกแบบ เท่านั้น ห้ามนำไปใช้หรือลอกเลียนแบบ ก่อนขออนุญาตจากทาง ผู้ออกแบบก่อน

สถานที่ตั้ง

แก้ไข	รายละเอียด	วันที่	ลายเซ็นต์

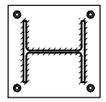
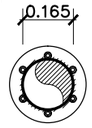
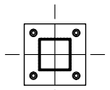
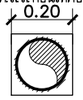
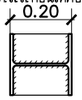
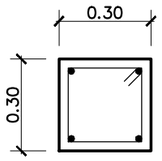
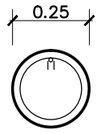
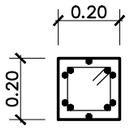
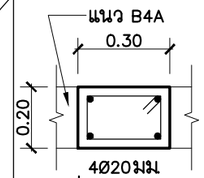
ผู้อนุมัติ

ชื่อแบบ :

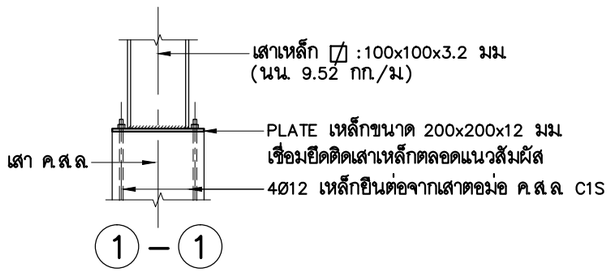
แบบขยายฐานรากเสาเข็มตอก

F1X , F1Y

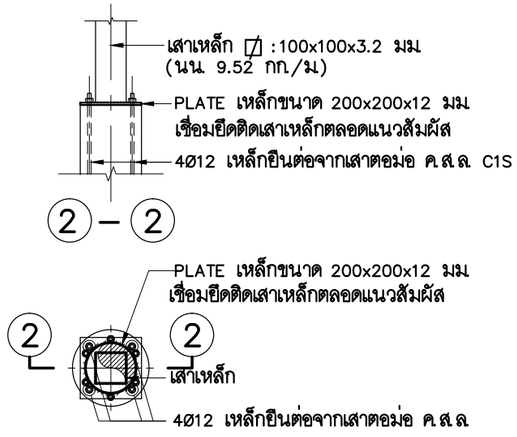
ผู้เขียน :	หมายเลขแผ่นที่ :
ธภัทร กาญจนจุลจิตร	S–15 (ทั่วไป)
ผู้ตรวจ :	รวมแผ่น
วันที่ / มาตราส่วน	S–19 (ทั่วไป)

เสา / ระดับ	C1	C1C	C1S	CC	CM	CN
ระดับชั้นบน **ชั้นล่าง** ระดับชั้นล่าง	ดูแบบขยาย 1  H: 200x200x8x12 มม. (นน. 49.90 กก./ม)	ดูแบบขยาย 2  Ø :165.2x4.50 มม. (นน. 17.80 กก./ม)	ดูแบบขยาย 3  □:100x100x3.2 มม. (นน. 9.52 กก./ม)	PLATE เหล็ก ขนาด 0.20x0.20 ม. หนา 10 มม. เชื่อมยึดติดเสา + 2Ø12 เชื่อมยึดติดหลัง PLATE ตลอดแนวสัมผัส ผังในคาน ค.ส.ล.กอนเทคอนกรีต  Ø :165.2x4.50 มม. (นน. 17.80 กก./ม)	——	PLATE เหล็ก ขนาด 0.20x0.20 ม. หนา 10 มม. เชื่อมยึดติดหลัง PLATE ตลอดแนวสัมผัส ผังในคาน ค.ส.ล.กอนเทคอนกรีต  H: 200x200x8x12 มม. (นน. 49.90 กก./ม)
ตอม่อ ระดับฐานราก	 4Ø20มม. ปØ6มม.@0.20	 6Ø12มม. ปØ6มม.@0.20	 4Ø12มม. ปØ6มม.@0.20		 4Ø20มม. ปØ6มม.@0.20	

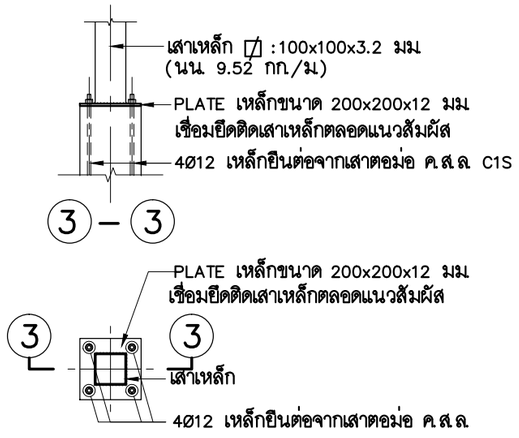
ตารางเสา 1:20



แบบขยาย 1 1:10



แบบขยาย 2 1:10



แบบขยาย 3 1:10

ชื่อโครงการ :

โครงการสำรวจพื้นที่และออกแบบรายละเอียด (Detail Design) การจัดให้มีสัญญาณโทรศัพท์ และบริการอินเทอร์เน็ตความเร็วสูงในพื้นที่ชายขอบ จำนวน 4,000 หมู่บ้าน

เจ้าของโครงการ :

สำนักงานคณะกรรมการกิจการกระจายเสียง กิจการโทรทัศน์ และกิจการโทรคมนาคมแห่งชาติ

สถาปนิก :

วิศวกรโยธา :

วิศวกรไฟฟ้า :

วิศวกรสุขาภิบาล :

วิศวกรเครื่องกล :

ข้อกำหนดทั่วไป
1. ห้ามวัดระยะจากแบบ ให้ใช้ระยะ จากที่กำหนดเท่านั้น
2. แบบนี้เป็นกรรมสิทธิ์ของ ผู้ออกแบบ เท่านั้น ห้ามนำไปใช้หรือลอกเลียนแบบ ก่อนขออนุญาตจากทาง ผู้ออกแบบก่อน

สถานที่ตั้ง

แก้ไข	รายละเอียด	วันที่	ลายเซ็นต์

ผู้อนุมัติ

ชื่อแบบ :

ตารางเสา , แบบขยาย 1

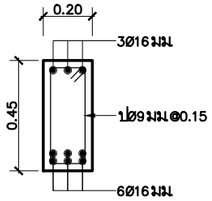
ผู้เขียน : ธวัทร กาญจนจุลจิตร

ผู้ตรวจ :

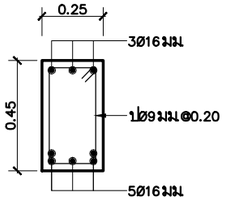
วันที่ | มาตราส่วน

หมายเลขแผ่นที่ : S–16 (ทั่วไป)

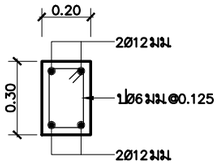
รวมแผ่น S–19 (ทั่วไป)



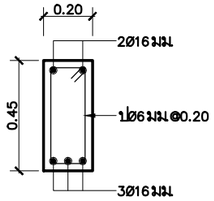
B1 1:25



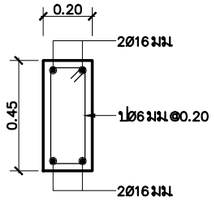
B2 1:25



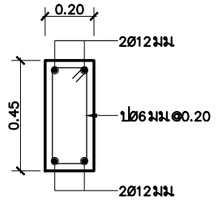
B3, B3X 1:25



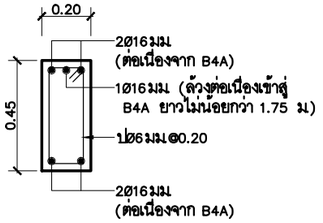
B4 1:25



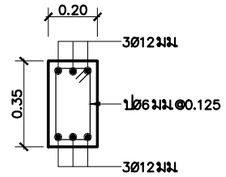
B4A 1:25



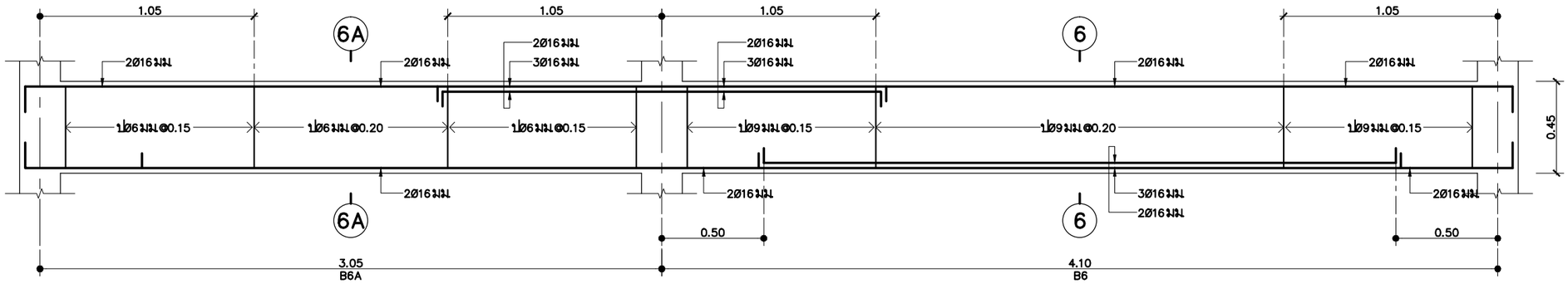
B4B 1:25



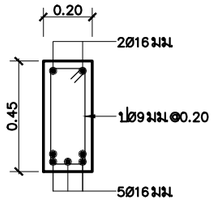
B4X 1:25



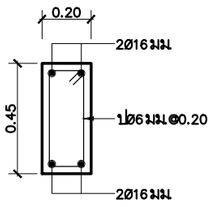
B5, B5X 1:25



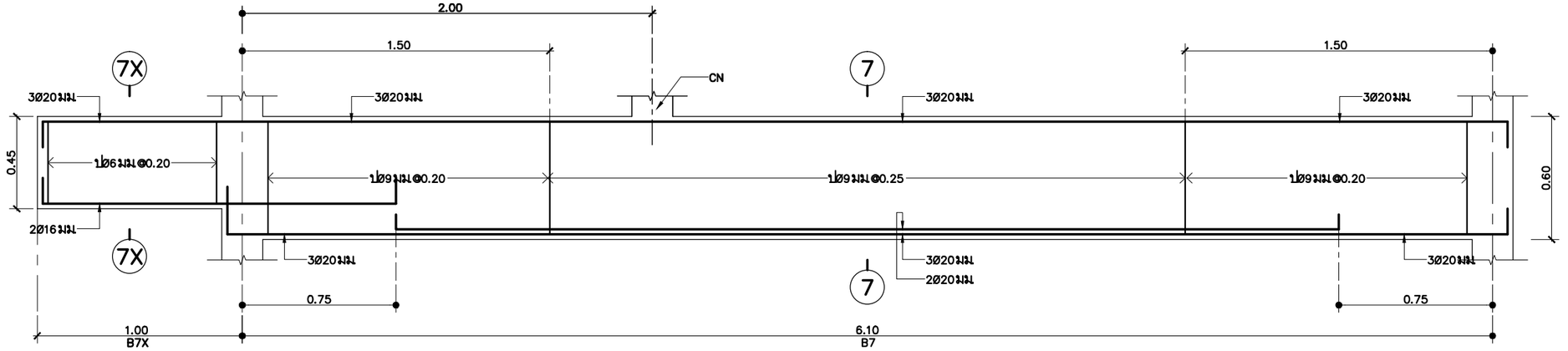
B6, B6A 1:25



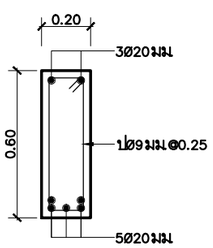
6 – 6 1:25



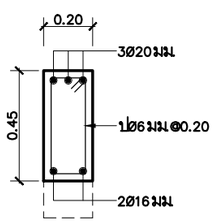
6A – 6A 1:25



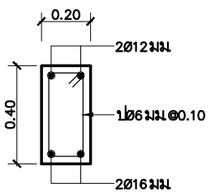
B7X, B7 1:25



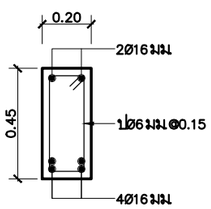
7 – 7 1:25



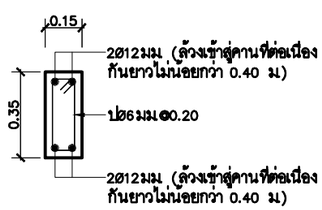
7X – 7X 1:25



B8 1:25



B9 1:25



BX 1:25

ชื่อโครงการ :

โครงการสำรวจพื้นที่และออกแบบรายละเอียด (Detail Design)การจัดให้มีสัญญาณโทรศัพท์และบริการอินเทอร์เน็ตความเร็วสูงในพื้นที่ชายขอบ จำนวน 4,000 หมู่บ้าน

เจ้าของโครงการ :

สำนักงานคณะกรรมการกิจการกระจายเสียง กิจการโทรทัศน์ และกิจการโทรคมนาคมแห่งชาติ

สถาปนิก :

วิศวกรโยธา :

วิศวกรไฟฟ้า :

วิศวกรสุขาภิบาล :

วิศวกรเครื่องกล :

ข้อกำหนดทั่วไป
1. ห้ามวัดระยะจากแบบ ให้ใช้ระยะ จากที่กำหนดเท่านั้น
2. แบบนี้เป็นกรรมสิทธิ์ของ ผู้ออกแบบ เท่านั้น ห้ามนำไปใช้หรือลอกเลียนแบบ ก่อนขออนุญาตจากทาง ผู้ออกแบบก่อน

สถานที่ตั้ง

แก้ไข	รายละเอียด	วันที่	ลายเซ็นต์

ผู้อนุมัติ

ชื่อแบบ :

B1 – B9 , BX

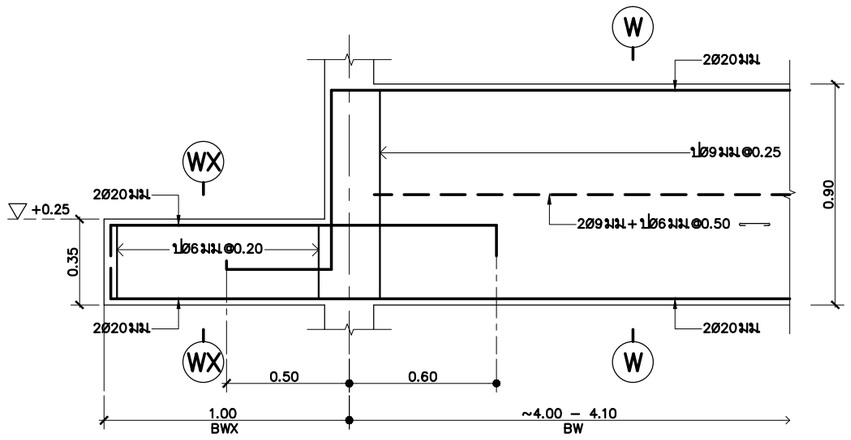
ผู้เขียน : ธภัทร กาญจนจุลจิตร

ผู้ตรวจ :

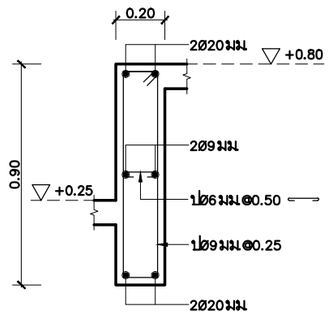
วันที่ | มาตราส่วน

หมายเลขแผ่นที่ : S–17 (ทั่วไป)

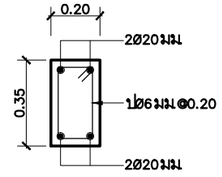
รวมแผ่น S–19 (ทั่วไป)



BWX, BW 1:25



W – W 1:25



WX – WX 1:25

ชื่อโครงการ :

โครงการสำรวจพื้นที่และออกแบบรายละเอียด (Detail Dsign)การจัดให้มีสัญญาณโทรศัพท์ และบริการอินเทอร์เน็ตความเร็วสูงในพื้นที่ชายขอบ จำนวน 4,000 หมู่บ้าน

เจ้าของโครงการ :

สำนักงานคณะกรรมการกิจการกระจายเสียง กิจการโทรทัศน์ และกิจการโทรคมนาคมแห่งชาติ

สถาปนิก :

วิศวกรโยธา :

วิศวกรไฟฟ้า :

วิศวกรสุขาภิบาล :

วิศวกรเครื่องกล :

ข้อกำหนดทั่วไป

1. ห้ามวัดระยะจากแบบ ให้ใช้ระยะ จากที่กำหนดเท่านั้น
2. แบบนี้เป็นกรรมสิทธิ์ของ ผู้ออกแบบ เท่านั้น ห้ามนำไปใช้หรือลอกเลียนแบบ ก่อนขออนุญาตจากทาง ผู้ออกแบบก่อน

สถานที่ตั้ง

แก้ไข	รายละเอียด	วันที่	ลายเซ็นต์

ผู้อนุมัติ

ชื่อแบบ :

B10 –BWX2, BBW, BWX

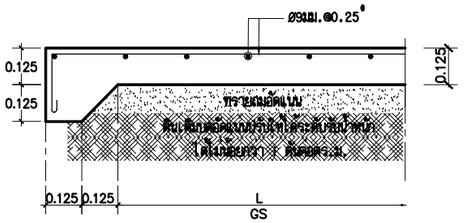
ผู้เขียน : ธวัทร กาญจนจุลจิตร

ผู้ตรวจ :

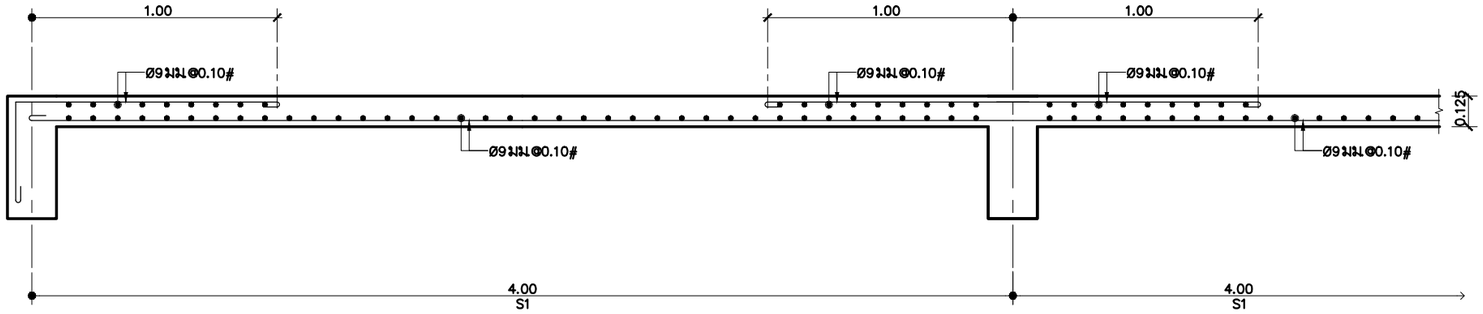
วันที่ | มาตราส่วน

หมายเลขแผ่นที่ : S–18 (ทั่วไป)

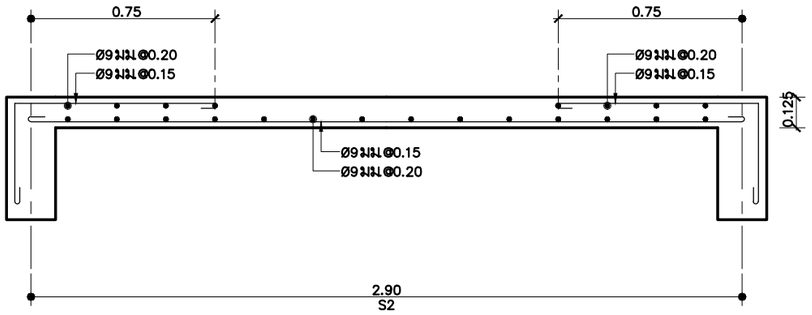
รวมแผ่น S–19 (ทั่วไป)



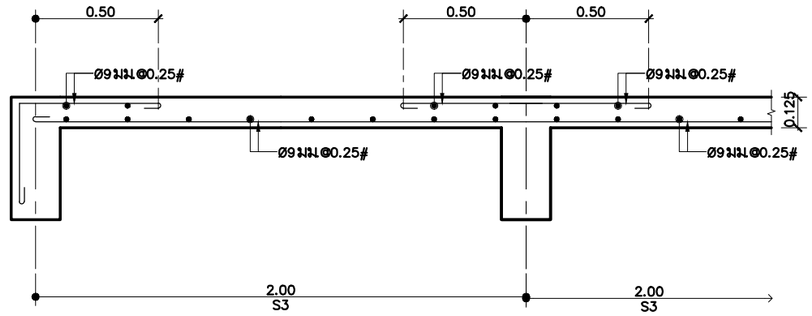
GS ด้านสั้น 1:25



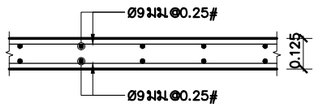
S1 1:25



S2 1:25

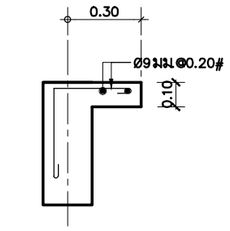


S3 1:25

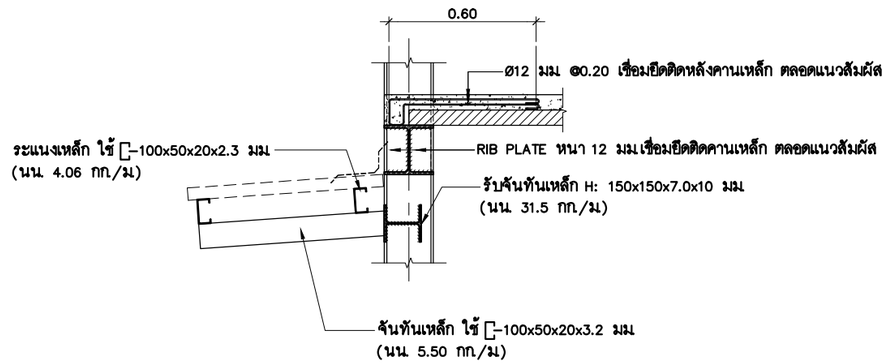


S4 1:25

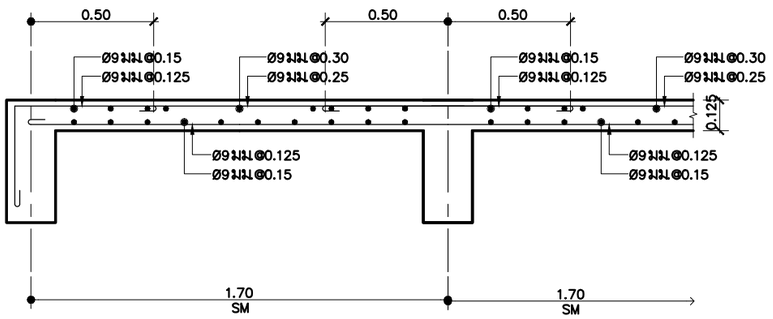
(รูปตัดด้านสั้น)



SC 1:25



แบบขยาย TA 1:25



SM 1:25

ชื่อโครงการ :

โครงการสำรวจพื้นที่และออกแบบรายละเอียด (Detail Dsign)การจัดให้มีสัญญาณโทรศัพท์ และบริการอินเทอร์เน็ตความเร็วสูงในพื้นที่ชายขอบ จำนวน 4,000 หมู่บ้าน

เจ้าของโครงการ :

สำนักงานคณะกรรมการกิจการกระจายเสียง กิจการโทรทัศน์ และกิจการโทรคมนาคมแห่งชาติ

สถาปนิก :

วิศวกรโยธา :

วิศวกรไฟฟ้า :

วิศวกรสุขาภิบาล :

วิศวกรเครื่องกล :

ข้อกำหนดทั่วไป
1. ห้ามวัดระยะจากแบบ ให้ใช้ระยะ จากที่กำหนดเท่านั้น
2. แบบนี้เป็นกรรมสิทธิ์ของ ผู้ออกแบบ เท่านั้น ห้ามนำไปใช้หรือลอกเลียนแบบ ก่อนขออนุญาตจากทาง ผู้ออกแบบก่อน

สถานที่ตั้ง

แก้ไข	รายละเอียด	วันที่	ลายเซ็นต์

ผู้อนุมัติ

ชื่อแบบ :
GS, S1 – S4, SC, SM
แบบขยาย TA

ผู้เขียน :	หมายเลขแผ่นที่ :
ธวัทร กาญจนจุลจิตร	S–19 (ทั่วไป)
ผู้ตรวจ :	รวมแผ่น
วันที่ / มาตราส่วน	S–19 (ทั่วไป)

โครงการสำรวจพื้นที่และออกแบบรายละเอียด (Detail Dsign)การจัดให้มีสัญญาณโทรศัพท์และบริการอินเทอร์เน็ตความเร็วสูงในพื้นที่ชายขอบ จำนวน 4,000 หมู่บ้าน

เจ้าของโครงการ

สำนักงานคณะกรรมการกิจการกระจายเสียง

กิจการโทรทัศน์

และกิจการโทรคมนาคมแห่งชาติ

งานระบบไฟฟ้าและสื่อสาร

อาคารชนิดผนังโครงสร้างเหล็ก

ออกแบบโดย

มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์

งานระบบไฟฟ้าและสื่อสาร

สารบัญแบบงานระบบไฟฟ้า และสัญลักษณ์งานระบบไฟฟ้าและสื่อสาร

แผ่นที่			
EE-01	สารบัญแบบงานระบบไฟฟ้าและสื่อสาร & สัญลักษณ์งานระบบไฟฟ้าและสื่อสาร		เส้าล่อฟ้าทองแดงปลายมนพร้อมฐานทองแดงเงือชนิดปรับมุม ขนาด ø5/8 นิ้ว ยาว 0.60 เมตร
EE-02	ข้อกำหนดงานระบบไฟฟ้าและสื่อสาร (1)	⏚	หลักสายดิน COPPER BOND ได้รับมาตรฐาน UL ขนาด ขนาด ø5/8 นิ้ว x 2.40 เมตร
EE-03	ข้อกำหนดงานระบบไฟฟ้าและสื่อสาร (2)	—G—	สายตัวนำล่อฟ้า สายตัวนำลงดิน รากสายดิน ชนิดทองแดงตีเกลียวเปลือย หรือตามที่กำหนดในแบบ
EE-04	ELECTRICAL, FIRE ALARM, TELEPHONE, COMPUTER NETWORK, MATV RISER DIAGRAM	UP DN	สัญลักษณ์แสดงท่อร้อยสายไฟฟ้าเดินขึ้น ,เดินลง
EE-05	LOAD SCHEDULE LP		สัญลักษณ์แสดงท่อสายไฟฟ้าเดินต่อไป
EE-06	ผังไฟฟ้าแสงสว่าง		วงจรย่อย ; xx/Lxx = หมายเลขวงจรย่อย/ชื่อแผงย่อย
EE-07	ผังเต้ารับไฟฟ้า, เต้ารับโทรศัพท์, เต้รับทีวี, และเต้รับคอมพิวเตอร์ NETWORK	WP	อุปกรณ์ชนิดกันน้ำ
EE-08	ผังระบบสัญญาณแจ้งเหตุเพลิงไหม้		
EE-09	ผังระบบป้องกันฟ้าผ่า		**ระบบโทรศัพท์**
		TC	แผงกระจายสายโทรศัพท์ ติดผนังสูงจากพื้น 1.80 เมตร ถึงส่วนบนสุด
			เต้ารับโทรศัพท์ชนิด MODULAR JACK 4 PINS RJ11 พร้อมฝาครอบ PVC หรือ PC สีขาว ติดผังเรียบผนังหรือข้างเสา สูงจากพื้น 0.30 เมตร
			ระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์
		DPC	WALL RACK 19" พร้อมอุปกรณ์ประกอบตามรายละเอียดในรายการข้อกำหนด
	ระบบไฟฟ้า	Ⓒ	เต้ารับคอมพิวเตอร์ ชนิด RJ45 CAT 6 พร้อมฝาครอบ PVC หรือ PC สีขาว ติดผังเรียบผนังหรือข้างเสา สูงจากพื้น 0.30 เมตร
	MOLDED CASE CIRCUIT BREAKER		
	CONTROL FUSE		**ระบบทีวีรวม**
LP	แผงสวิตช์อัตโนมัติระบบไฟฟ้า ติดผนังสูงจากพื้น 1.80 เมตร ถึงส่วนบนสุด		แผงรับสัญญาณจากสถานีช่องดิจิตอล ฟรีทีวี ขนาด 27E พร้อมอุปกรณ์ลับปิด
	ดวงโคม LED ฟลูออเรสเซนต์แบบกล่องเหล็ก (BATTEN LUMINAIRE) ติดลอยแบบเพดานหรือผนัง ตัวโคมทำด้วยแผ่นเหล็กหนาไม่น้อยกว่า 0.40 มม. ผ่านการทำความสะอาดพ่นสีด้วยสีฝุ่น	3S	3 WAY SPLITTER ติดซ่อนในฝ้าเพดานหรือช่องเดินสาย (Shaft) สามารถเข้าถึงได้โดยสะดวก
	และอบความร้อน หลอด LED TUBE ขนาดไม่เกิน 10 วัตต์ COOLWHITE ความสว่างไม่น้อยกว่า 800 ลูเมน ความถูกต้องของสีไม่น้อยกว่า 80 อายุการใช้งานไม่น้อยกว่า 25,000 ชั่วโมง	TV	เต้ารับทีวี พร้อมฝาครอบ PVC หรือ PC สีขาว ติดผังเรียบผนังหรือข้างเสา สูงจากพื้น 0.30 เมตร หรือ 1.30 เมตร ตามกำหนด
	ดวงโคม LED ฟลูออเรสเซนต์แบบกล่องเหล็ก (BATTEN LUMINAIRE) ติดลอยแบบเพดานหรือผนัง ตัวโคมทำด้วยแผ่นเหล็กหนาไม่น้อยกว่า 0.40 มม. ผ่านการทำความสะอาดพ่นสีด้วยสีฝุ่น		
	และอบความร้อน หลอด LED TUBE ขนาดไม่เกิน 20 วัตต์ COOLWHITE ความสว่างไม่น้อยกว่า 1,600 ลูเมน ความถูกต้องของสีไม่น้อยกว่า 80 อายุการใช้งานไม่น้อยกว่า 25,000 ชั่วโมง		**ระบบสัญญาณแจ้งเหตุเพลิงไหม้**
	ดวงโคม LED ฟลูออเรสเซนต์ตะแกรงอลูมิเนียม (ช่องตะแกรงไม่น้อยกว่า 12 ช่อง) ขนาดประมาณ 0.30x1.20 ม. ตัวโคมทำด้วยแผ่นเหล็กหนาไม่น้อยกว่า 0.60 มม. ผ่านการทำความสะอาดพ่นสีด้วยสีฝุ่น	FCP	FIRE ALARM CONTROL PANEL ขนาดตามที่ระบุในแบบ ติดผนังสูงจากพื้น 1.80 เมตร
	พร้อมแผ่นสะท้อนแสงอลูมิเนียม ค่าสัมประสิทธิ์การสะท้อนแสงไม่น้อยกว่า 87% (ตะแกรงมีขอบอลูมิเนียมอบสีรอบตัว) หลอด LED TUBE T8, 2-20W ชนิดให้แสง COOLWHITE ความสว่างไม่น้อยกว่า	S	PHOTO ELECTRIC SMOKE DETECTOR พร้อมฐาน ติดแบบเพดาน
	2x1,600 ลูเมน ความถูกต้องของสี ไม่น้อยกว่า 80 อายุการใช้งานไม่น้อยกว่า 25,000 ชั่วโมง ติดฝังฝ้าเพดาน	M	MANUAL STATION ติดผนังสูงจากพื้น 1.50 เมตร
	ดวงโคม LED DOWNLIGHT ขนาด ø ≥ ประมาณ 125 มม. หลอด LED BULB ขั้ว E27 ขนาดไม่เกิน 13 วัตต์ WARM WHITE ความสว่างไม่น้อยกว่า 1,000 ลูเมน	F	ALARM BELL ขนาด ø6 นิ้ว ติดผนังต่ำจากเพดาน 0.20 เมตร
	อายุการใช้งานไม่น้อยกว่า 15,000 ชั่วโมง ความถูกต้องของสีไม่น้อยกว่า 80 ติดฝังฝ้าเพดาน	B	STROBE LIGHT ติดผนังต่ำจากเพดาน 0.20 เมตร
	โคมไฟติดผนัง ตัวโคมทำจากอลูมิเนียมพ่นสี โป๊แก้ว หลอด LED BULB ขั้ว E27 ขนาดไม่เกิน 10 วัตต์ COOL WHITE ความสว่างไม่น้อยกว่า 800 ลูเมน อายุการใช้งานไม่น้อยกว่า 15,000 ชั่วโมง		END OF LINE RESISTANCE
	ความถูกต้องของสีไม่น้อยกว่า 80 ติดผนังสูงจากพื้นประมาณ 2.20 เมตร		
E	ดวงโคมไฟแสงสว่างฉุกเฉิน (EMERGENCY LIGHT) หลอด LED 2-9W พร้อม BATTERY ชนิดแห้ง ที่สามารถสำรองไฟฟ้าได้ไม่น้อยกว่า 3 ชั่วโมง ติดผนังต่ำจากเพดาน 0.20 เมตร หรือตามความเหมาะสม		
	ดวงโคมป้ายบอกทางหนีไฟ (FIRE EXIT SIGN) หลอด LED พร้อม CHARGER และ BATTERY ชนิดแห้ง ที่สามารถสำรองไฟฟ้า ได้ไม่น้อยกว่า 3 ชั่วโมง		
	ความสว่างและรูปแบบของป้าย ให้เป็นไปตามมาตรฐานระบบไฟฟ้าแสงสว่างฉุกเฉินและป้ายทางออกฉุกเฉิน ของ วสท. ฉบับล่าสุด		
WP J	JUNCTION BOX กล่องต่อสายชนิดกันน้ำ		
	สวิตช์ทางเดียว 16A, 250V พร้อมฝาครอบ PVC หรือ PC สีขาว ติดผังเรียบผนังหรือข้างเสาสูงจากพื้น 1.30 เมตร		
	สวิตช์เปิด-ปิด 2 ทาง 16A, 250V พร้อมฝาครอบ PVC หรือ PC สีขาว ติดผังเรียบผนังหรือข้างเสาสูงจากพื้น 1.30 เมตร		
	เต้ารับไฟฟ้าเดี่ยว (UNIVERSAL TYPE) ขนาด 16A, 250V มีขาดิน พร้อมฝาครอบ PVC หรือ PC สีขาว ติดผังเรียบผนังต่ำจากเพดาน 0.20 เมตร		
	เต้ารับไฟฟ้าคู่ (UNIVERSAL TYPE) ขนาด 16A, 250V มีขาดิน พร้อมฝาครอบ PVC หรือ PC สีขาว ติดผังเรียบผนัง ขั้วล่างติดตั้งสูง 1.30 เมตร ส่วนขั้วบน ติดตั้งสูง 0.30 เมตร		
WP	เต้ารับไฟฟ้าคู่ UNIVERSAL TYPE ขนาด 16A, 250V มีขาดิน พร้อมฝาครอบกันน้ำกันฝุ่นพลาสติก IP55 ฝาครอบสามารถเปิด ปิดได้ ติดผังเรียบผนัง สูงจากพื้น 1.30 เมตร		

ชื่อโครงการ :

โครงการสำรวจพื้นที่และออกแบบรายละเอียด (Detail Deign) การจัดให้มีสัญญาณโทรศัพท์ และบริการอินเทอร์เน็ตความเร็วสูงในพื้นที่ชายขอบ จำนวน 4,000 หมู่บ้าน

เจ้าของโครงการ :

สำนักงานคณะกรรมการกิจการกระจายเสียง กิจการโทรทัศน์ และกิจการโทรคมนาคมแห่งชาติ

สถาปนิก :

วิศวกรโยธา :

วิศวกรไฟฟ้า :

วิศวกรสุขาภิบาล :

วิศวกรเครื่องกล :

ข้อกำหนดทั่วไป

1. ห้ามวัดระยะจากแบบ ให้ใช้ระยะ จากที่กำหนดเท่านั้น
2. แบบนี้เป็นกรรมสิทธิของ ผู้ออกแบบ เท่านั้น ห้ามนำไปใช้หรือดัดแปลงแบบ ก่อนขออนุญาตจากทาง ผู้ออกแบบก่อน

สถานที่ตั้ง

แก้ไข	รายละเอียด	วันที่	ลายเซ็นต์

ผู้อนุมัติ

ชื่อแบบ :

สารบัญแบบงานระบบไฟฟ้าและสื่อสาร & สัญลักษณ์งานระบบไฟฟ้าและสื่อสาร

ผู้เขียน :	หมายเลขแผ่นที่ :
ธภัทร กาญจนจุลจิตร	EE-01
ผู้ตรวจ :	รวมแผ่น
วันที่ / มาตราส่วน	09

ข้อกำหนดงานระบบไฟฟ้าและสื่อสาร (1)

1. มาตรฐานการติดตั้ง
   (1) ระบบไฟฟ้า การติดตั้งให้เป็นไปตามมาตรฐานการติดตั้งทางไฟฟ้าสำหรับประเทศไทยฉบับล่าสุด ของ วสท.
   (2) ระบบโทรศัพท์ การติดตั้งให้เป็นไปตามมาตรฐานการติดตั้งของผู้ให้บริการระบบโทรศัพท์
   (3) ระบบแจ้งเหตุเพลิงไหม้ การติดตั้งให้เป็นไปตามมาตรฐานระบบแจ้งเหตุเพลิงไหม้ฉบับล่าสุด ของ วสท.
2. หากรูปแบบและ/หรือรายการประกอบแบบ รวมถึงบัญชีแสดงปริมาณวัสดุแจงงานมีข้อขัดแย้งกัน การติดตามให้ข้อขัดแย้งใดๆ จะติดตามไปในแนวทางที่วัสดุ และ/หรืออุปกรณ์มีคุณภาพดีกว่า และ/หรือจำนวนครบถ้วนกว่า ตามข้อวินิจฉัยของผู้ว่าจ้างเป็นข้อยุติ
3. งานเดินท่อร้อยสายวงจรย่อยของระบบไฟฟ้าแสงสว่าง เต้ารับไฟฟ้า ระบบแจ้งเหตุเพลิงไหม้ การควบคุมการปิด-เปิด ดวงโคม และอื่นๆ สามารถเดินท่อร้อยสายฝังพื้นคอนกรีต ฝังในผนัง ฝังดินและซ่อนในผ้าเพดานได้ตามความเหมาะสม ตามลักษณะงานและถูกต้องตามหลักเทคนิค โดยที่งานระบบไฟฟ้ากับระบบสื่อสารห้ามใช้ท่อร้อยสาย รางเดินสาย กล่องต่อสาย และกล่องดึงสายร่วมกัน
   - ท่อเดินฝังดิน ขนาดไม่เกิน 4 นิ้ว (100 มม) ใช้ชนิด IMC หรือ HDPE ตามที่กำหนดไว้ในแบบ
   - ท่อเดินฝังดินขนาดตั้งแต่ 5 นิ้วขึ้นไป (125 มม.) ใช้ชนิด RMC หรือ HDPE ตามที่กำหนดไว้ในแบบ
   - ท่อเดินฝังพื้นคอนกรีต ใช้ชนิด IMC
   - ท่อเดินลอยเกาะผนังนอกอาคาร ใช้ชนิด IMC (กรณีเดินลอยใช้กล่องโลหะหล่อ)
   - ท่อที่เดินลอยในอาคาร ท่อฝังในผนัง และท่อที่เดินซ่อนในผ้าเพดาน ใช้ชนิด EMT (กรณีเดินลอยใช้กล่องโลหะหล่อ)
   - ท่อร้อยสายไฟฟ้าจากดวงโคมที่ติดฝังผ้าไปยังกล่องต่อสาย ใช้ชนิดโลหะอ่อน (FMC)
4. การติดตั้งท่อ-สายไฟฟ้า ท่อโลหะ ท่ออโลหะหรือรางเดินสายต่างๆ วัสดุอุปกรณ์ประกอบท่อโลหะ ท่ออโลหะ หรือรางเดินสาย ให้ใช้ตามมาตรฐานผู้ผลิต หากวัสดุอุปกรณ์ใดไม่มีในมาตรฐานผู้ผลิต สามารถใช้อุปกรณ์อื่นที่สามารถทดแทนกันได้ โดยอุปกรณ์ที่ใช้จะต้องออกแบบสำหรับใช้กับงานประเภทนั้นๆ โดยเฉพาะ โดยต้องผ่านความเห็นชอบของผู้ว่าจ้างก่อนนำไปใช้งาน
5. แบบแสดงการทำงาน (SHOP DRAWING) ของระบบไฟฟ้าและสื่อสารให้แยกแต่ละแผ่นโดยมีมาตราส่วนที่เหมาะสมกับขนาดกระดาษ A2 ผู้รับจ้างต้องจัดทำพร้อมวิศวกรไฟฟ้าลงนามในแบบ เสนอขออนุมัติคณะกรรมการตรวจการจ้าง ผ่านผู้ควบคุมงาน ก่อนดำเนินการก่อสร้าง และแบบแสดงการติดตั้งจริง (Asbuilt Drawing) เป็นกระดาษไข 1 ชุด สำเนา 2 ชุด พร้อม CD เสนอต่อผู้ว่าจ้าง เพื่อพิจารณาอนุมัติก่อนส่งมอบงานงวดสุดท้าย
6. วงจรย่อยระบบไฟฟ้าให้เดินสายร่วมได้ไม่เกิน 3 วงจรย่อยต่อหนึ่งท่อ โดยไม่ซ้ำเฟส แต่ละวงจรห้ามใช้สายนิวทรัลร่วมกันทุกกรณี ห้ามใช้รางเดินสาย (WIREWAYS) สำหรับวางสาย HOME RUN ยกเว้นช่วงแนวดิ่ง จาก GUTTER ลงแผงย่อย (PANEL BOARD หรือ LOAD CENTER) อนุโลมให้ใช้รางเดินสายได้
7. การยึดท่อสายร้อยกับผนังหรือช้างเสาให้ใช้ CHANNELS SUPPORT ยึดให้มั่นคงแข็งแรง สามารถซ่อมบำรุงรักษาภายหลังได้ และให้มีการจับยึดสายแนวดิ่งเป็นช่วง ๆ โดยมีระยะห่างไม่เกินที่กำหนดไว้ในรายการประกอบแบบ
8. ข้อกำหนดสำหรับท่อร้อยสายวงจรย่อย และสายวงจรย่อย ให้เป็นไปตามเงื่อนไข ดังนี้
   - สายวงจรย่อยแสงสว่าง หรือสาย HOME RUN ของวงจรแสงสว่าง หมายถึงสายจากอุปกรณ์ป้องกันวงจรย่อยแสงสว่างของแผงย่อยไปยังกล่องต่อสายดวงโคมชุดแรกต่อเนื่องถึงสวิตช์ปิด-เปิดดวงโคมตัวแรก ใช้สายขนาด 2.5 ตร.มม. และสายดินขนาด 2.5 ตร.มม. ชนิด IEC 01 เดินในท่อร้อยสายโลหะ
   - สายแยกจากสวิตช์เข้าดวงโคม ใช้สายขนาด 2.5 ตร.มม. ชนิด IEC 01 เดินในท่อร้อยสายโลหะ
   - สายระหว่างดวงโคม ใช้สายขนาด 2.5 ตร.มม. และสายดินขนาด 2.5 ตร.มม. ชนิด IEC 01 เดินในท่อร้อยสายโลหะ
   - สายวงจรย่อยเต้ารับ หรือสาย HOME RUN วงจรเต้ารับ หมายถึงสายจากอุปกรณ์ป้องกันวงจรย่อยเต้ารับของแผงย่อยไปยังเต้ารับตัวแรก ใช้สายขนาด 2.5 ตร.มม. และสายดินขนาด 2.5 ตร.มม. ชนิด IEC 01 เดินในท่อร้อยสายโลหะ
   - สายระหว่างเต้ารับ ใช้สายขนาด 2.5 ตร.มม. และสายดินขนาด 2.5 ตร.มม. ชนิด IEC 01 เดินในท่อร้อยสายโลหะ
9. รหัสสีของสายไฟฟ้า ตาม มอก.11-2553 ให้ใช้รหัสสีของสายไฟฟ้า ดังนี้

- สายไฟฟ้าเฟส A	สีน้ำตาล
- สายไฟฟ้าเฟส B	สีดำ
- สายไฟฟ้าเฟส C	สีเทา
- สายศูนย์ (N)	สีฟ้า
- สายดิน (G)	สีเขียว หรือ สีเขียวแถบเหลือง

11. ข้อกำหนดของดวงโคมกล่องเหล็ก โคมสะท้อนแสงอลูมิเนียม โคมกรองแสงอะคริลิก
    ตัวโคมทำด้วยเหล็กแผ่นอัดขึ้นรูป ผ่านการทำความสะอาดพ่นสีด้วยสีฝุ่นและอบความร้อน เหล็กแผ่นต้องมีความหนาไม่น้อยกว่าที่กำหนดดังต่อไปนี้
    - โคมกล่องเหล็ก ใช้เหล็กแผ่นหนาไม่น้อยกว่า 0.4 มม.
    - โคมไฟฟ้าขนาด 0.30x0.60 ม., 0.60x0.60 ม. และ 0.30x1.20 ม. ใช้เหล็กแผ่นหนาไม่น้อยกว่า 0.6 มม.
    - โคมไฟฟ้าขนาด 0.60x1.20 ม. ใช้เหล็กแผ่นหนาไม่น้อยกว่า 0.8 มม.
    - กรองแสงที่ทำด้วยแผ่นอะคริลิกความหนาเฉลี่ยไม่น้อยกว่า 2 มม. ลักษณะการขึ้นรูปตามที่กำหนด
    - สะท้อนแสงอลูมิเนียม และแผ่นสะท้อนแสงข้างหลอด ทำด้วยแผ่นอลูมิเนียมความหนาประมาณ 0.40 มม. ให้ค่าสะท้อนแสงรวม (Total Reflectance) ไม่น้อยกว่า 87 % และตัวขวาง (Cross Blade) ทำด้วยอลูมิเนียมแบบปีกว้า จำนวนช่องตามยาวเท่าจำนวนหลอด และตามขวางไม่ต่ำกว่า 6 และ 12 ช่อง สำหรับหลอด 10 วัตต์ และ 20 วัตต์ตามลำดับ โดยตัวสะท้อนแสงต้องมีขอบอลูมิเนียมอบสีขาวเป็นรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้าโดยรอบเพื่อความแข็งแรง
    - สายภายในดวงโคมไฟฟ้า ให้ใช้ขนาดไม่เล็กกว่า 1.0 ตร.มม. อุณหภูมิฉนวนไม่น้อยกว่า 70°C
    - โคมไฟฟ้าต้องติดตั้งให้มั่นคงแข็งแรง โคมไฟฟ้าที่ฝังในผ้าเพดาน ต้องยึดกับโครงสร้างด้วยเหล็กเส้นหรือเส้นลวดขนาดไม่เล็กกว่า 1/8 นิ้ว จำนวน 2 เส้นสำหรับดวงโคมกว้างไม่เกิน 0.30 เมตร และจำนวน 4 เส้น สำหรับดวงโคมกว้างเกิน 0.30 เมตร
12. ระบบแจ้งเหตุเพลิงไหม้
    (1) ความต้องการทั่วไป
    - มาตรฐานอ้างอิงของผลิตภัณฑ์ ตามมาตรฐาน UL Listed หรือ JFEII
    - ผู้รับจ้างจะต้องเสนอผลิตภัณฑ์รุ่นล่าสุด และเป็นสินค้าใหม่ที่ไม่เคยถูกใช้งานที่ใดมาก่อน
    - ผลิตภัณฑ์ระบบสัญญาณแจ้งเหตุเพลิงไหม้ ต้องมีตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทยและมีหน่วยบริการหลังการขาย พร้อมหนังสือรับรองการเป็นตัวแทนจำหน่ายและผลงานด้านบริการที่สามารถตรวจสอบอ้างอิงได้

    (2) แผงควบคุมรวม (FCP : FIRE ALARM CONTROL PANEL)
    - ควบคุมด้วย MICROPROCESSOR
    - เป็นชุดประกอบสำเร็จรูปจากโรงงานผู้ผลิต
    - ทำงานด้วยระบบไฟฟ้ากระแสตรง 24 โวลต์ โดยแปลงจากระบบไฟฟ้ากระแสสลับ 220V 50Hz
    - มีแบตเตอรี่เป็นชนิดกรด-ตะกั่ว (SEALED LEAD ACID MAINTENANCE FREE) และ/หรือ นิเกิล-แคดเมียม ซึ่งมีกำลังพอให้ระบบทำงานในสภาวะปกติได้ไม่น้อยกว่า 24 ชั่วโมง และมีกำลังพอให้ส่งสัญญาณทำงานได้พร้อมกันไม่น้อยกว่า 15 นาที พร้อมแบบรายการคำนวณแสดงพร้อมการขออนุมัติ (รายการคำนวณให้เป็นไปตามมาตรฐาน วสท.)
    - มีหลอดไฟสัญญาณ INDICATOR LAMP แสดงให้รู้ว่าเปิดไฟ (AC POWER ON) หลอดแสดงการเกิดเพลิงไหม้ (ALARM) หลอดแสดงเหตุขัดข้อง (TROUBLE) หรือหลอดแสดงสาเหตุของการขัดข้อง เช่น ไฟเมนเสีย (AC POWER FAILUE) แรงดันของแบตเตอรี่ต่ำ (LOW BATTERY VOLTAGE) และวงจรรั่วลงดิน (GROUND)
    - มีสวิตช์ควบคุม (CONTROL SWITCH) สำหรับตัดเสียงสัญญาณ (ALARM SILENCE/ACKNOWLEDGE), สวิตช์ยกเลิกสัญญาณแจ้งเหตุเพลิงไหม้ (SYSTEM RESET SWITCH) เมื่อเหตุการณ์ปกติ, สวิตช์ส่งเสียงสัญญาณแจ้งเหตุเพลิงไหม้ (GENERAL ALARM) และสวิตช์ทดสอบหลอดไฟสัญญาณ (LAMP TEST SWITCH)

    (3) อุปกรณ์ตรวจจับ (SIGNAL INITIATING DEVICE)
    - อุปกรณ์ตรวจจับความร้อน (HEAT DETECTOR) เป็นชนิด FIXED TEMPERATURE ทำงานที่อุณหภูมิ 135°F, 65°C
    - อุปกรณ์ตรวจจับควัน (SMOKE DETECTOR) เป็นชนิด PHOTO ELECTRIC SMOKE DETECTOR มี RESPONSE LAMP

    (4) อุปกรณ์แจ้งเหตุ
    - อุปกรณ์แจ้งเหตุด้วยมือ (MANUAL STATION) เป็นชนิดติดผนังแบบดึงหรือปุ่มกดอยู่ได้แผ่นพลาสติก สามารถ RESET ได้ ตามมาตรฐานผู้ผลิต หรือมีสวิตช์กุญแจ หรือ TELEPHONE JACK สำหรับ GENERAL ALARM หรือติดต่อไปยังห้องควบคุม (เข้าในแบบกำหนดให้มี)
    - อุปกรณ์ส่งเสียงสัญญาณ (ALARM INDICATING DEVICE) เป็นแบบระฆัง (BELL) ชนิดติดลอย ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 6 นิ้ว ความดังไม่น้อยกว่า 85 dB ทำงานด้วยไฟฟ้ากระแสตรง 24V. หรือแบบลำโพง (SPEAKER) ตามกำหนดในแบบ

ชื่อโครงการ :
โครงการสำรวจพื้นที่และออกแบบรายละเอียด (Detail Deign) การจัดให้มีสัญญาณโทรศัพท์ และบริการอินเทอร์เน็ตความเร็วสูงในพื้นที่ชายขอบ จำนวน 4,000 หมู่บ้าน

เจ้าของโครงการ :
สำนักงานคณะกรรมการกิจการกระจายเสียง กิจการโทรทัศน์ และกิจการโทรคมนาคมแห่งชาติ

สถาปนิก :

วิศวกรโยธา :

วิศวกรไฟฟ้า :

วิศวกรสุขาภิบาล :

วิศวกรเครื่องกล :

ข้อกำหนดทั่วไป
1. ห้ามมิวิศระยะจากแบบ ให้ใช้ระยะ จากที่กำหนดเท่านั้น
2. แบบนี้เป็นกรรมสิทธิของ ผู้ออกแบบ เท่านั้น ห้ามนำไปใช้หรือดัดแปลงแบบก่อนขออนุญาตจากทาง ผู้ออกแบบก่อน

สถานที่ตั้ง

แก้ไข	รายละเอียด	วันที่	ลายเซ็นต์

ผู้อนุมัติ

ชื่อแบบ :
ข้อกำหนดงานระบบไฟฟ้าและสื่อสาร (1)

ผู้เขียน : ธภัทร กาญจนจุลจิตร

ผู้ตรวจ :

วันที่ | มาตราส่วน

หมายเลขแผ่นที่ : **EE-02**

รวมแผ่น **09**

ข้อกำหนดงานระบบไฟฟ้าและสื่อสาร (2)

13. รายละเอียดระบบโทรศัพท์

- สายเข้ารับโทรศัพท์ ให้ใช้ TIEV 2P–0.65 mm. เดินร้อยในท่อร้อยสายโลหะ
- ขั้วต่อสายชนิด QUICK CONNECT หรือตามที่กำหนดในแบบ
- เต้ารับโทรศัพท์ชนิดฝังเรียบผนัง RJ11

14. ระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์

14.1 DPC ประกอบด้วยอุปกรณ์อย่างน้อย ดังนี้

– 19" 9U WALL RACK เป็นตู้ RACK แบบ 3 ส่วนประกอบกันได้แก่ จำนวน ประตูหน้า W/ACRYLIC, ตู้ส่วนกลาง, และตู้ส่วนหลัง	1 ชุด
– ชุดพัดลมระบายอากาศ 1x04 นิ้ว.	1 ชุด
– รางไฟ 6 OUTLET (2P+E) พร้อมสายยาวไม่น้อยกว่า 3 เมตร	1 ชุด
– CAT 6 RJ45 16 PORT PATCH PANEL	1 ชุด
– RJ45–RJ45 CAT 6 PATCH CORD 1 M	16 เส้น
– DATA SWITCH L2 (16 PORTS)	1 ชุด

14.2 คุณลักษณะเฉพาะทางเทคนิคระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์

- มีลักษณะการทำงานไม่น้อยกว่า Layer 2 ของ OSI Model
- มีช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่าย (Network Interface) แบบ 10/100 Base–T หรือดีกว่า จำนวนไม่น้อยกว่า 16 ช่อง
- มีสัญญาณไฟแสดงสถานะของการทำงานช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่ายทุกช่อง

14.3 การเดินสายระบบเครือข่ายสามารถเดินในรางเดินสายได้ โดยแนวรางเดินสายให้อยู่ในแนวที่สามารถเข้าถึงภายหลังได้ หรือมีช่องเปิดสำหรับตรวจสอบ ซ่อมบำรุง หรือเพิ่มเติมภายหลังได้ ทั้งนี้พื้นที่หน้าตัดรวมของสายต้องไม่เกิน 20% ของรางเดินสาย โดยสายระบบเครือข่ายต้อง เป็นเส้นเดียวกันห้ามตัดต่อกลางทาง

14.5 ภายหลังการติดตั้ง ผู้รับจ้างต้องทดสอบสัญญาณทุกจุดจากเครื่องมือทดสอบต่อหน้าผู้ว่าจ้างหรือตัวแทน พร้อมส่งมอบเอกสารรายงานผลการทดสอบโดยละเอียด ทั้งนี้รายละเอียดการทดสอบให้เป็นไปตามคำแนะนำของผู้ผลิตและเป็นที่ยอมรับตามมาตรฐานสากล

15. ระบบทีวีรวม (MATV)

15.1 แผงรับสัญญาณจากสถานีช่องดิจิตอล ฟรีทีวี พร้อมขาจับยึด

15.2 ขั้วสายอากาศ จะต้องเป็นแบบ WEATHER PROOF WITH SILICONE COMPOUND เพื่อป้องกันการเกิดสนิม และสูญเสียสภาพ MATCHING ที่ดี

15.3 ตำแหน่งการติดตั้งอุปกรณ์ระบบทีวีรวม และเต้ารับทีวี สามารถเปลี่ยนแปลงได้ ตามความเหมาะสมตามสภาพหน้างาน โดยผู้รับจ้างจะถือเป็นสาเหตุของการเพิ่มราคามิได้

15.4 ผู้รับจ้างสามารถออกแบบการแยกสัญญาณทีวีเพื่อให้ได้คุณภาพตามมาตรฐานของสัญญาณ

15.5 สายเคเบิ้ลใช้สาย RG–6, RG–11 ร้อยในท่อร้อยสายโลหะ โดยไม่มีการต่อต่อกัน ยกเว้นที่ตำแหน่งที่เป็น SPLITTER หรือ DIRECTIONAL COUPLER ตามแบบเท่านั้น

16. วัสดุและอุปกรณ์

16.1 ระบบไฟฟ้าและสื่อสารผู้รับจ้างต้องรับประกันการใช้งานและการบำรุงรักษาของวัสดุและอุปกรณ์ทุกชนิดเป็นเวลา 2 ปี (ยกเว้นหลอดไฟฟ้า) นับตั้งแต่วันรับมอบงานครั้งสุดท้าย ในระยะเวลารับประกันนี้ หากวัสดุหรืออุปกรณ์ใด ชำรุดใช้งานไม่ได้ ผู้รับจ้างต้องเปลี่ยนแปลงแก้ไขให้ใช้งานได้ โดยผู้รับจ้างต้องเสียค่าใช้จ่ายในการนี้ทั้งสิ้น

16.2 วัสดุอุปกรณ์ตามรูปแบบและรายการประกอบแบบนี้ ต้องเป็นของใหม่ไม่เคยผ่านการใช้งานมาก่อนและต้องเป็นผลิตภัณฑ์แบบ/รุ่นล่าสุด ทั้งนี้ ผู้รับจ้างต้องนำตัวอย่างและ/หรือจัดทำรายละเอียดของวัสดุและอุปกรณ์เสนอผู้ว่าจ้างตรวจอนุมัติก่อน เมื่อได้รับการตรวจอนุมัติแล้วจึงนำไปติดตั้งใช้งานได้ ตัวอย่างและ/หรือรายละเอียดของวัสดุและอุปกรณ์ ต้องนำไปแสดงไว้ที่หน่วยงานก่อสร้างดังต่อไปนี้

- รายละเอียดทางเทคนิคของเซอร์กิตเบรกเกอร์ แผงสวิตช์ไฟฟ้า แผงควบคุม
- ตัวอย่างและรายละเอียดดวงโคมและอุปกรณ์ประกอบ
- ตัวอย่างและรายละเอียดดวงโคมไฟฟ้าฉุกเฉินและไฟป้ายทางออกฉุกเฉิน
- รายละเอียดสวิตช์และเต้ารับไฟฟ้าพร้อมฝาครอบ
- รายละเอียดเต้ารับโทรศัพท์ และ คอมพิวเตอร์ พร้อมฝาครอบ
- ตัวอย่างและรายละเอียดสายไฟฟ้า โทรศัพท์ คอมพิวเตอร์ และ อุปกรณ์การต่อสาย
- ตัวอย่างและรายละเอียดท่อและอุปกรณ์ประกอบ
- รายละเอียดรางเดินสายและอุปกรณ์ประกอบ
- ตัวอย่างและรายละเอียดระบบป้องกันฟ้าผ่าสำหรับสิ่งปลูกสร้าง
- รายละเอียดระบบป้องกันแม่เหล็กไฟฟ้าจากฟ้าผ่า
- รายละเอียดทางเทคนิคของอุปกรณ์ระบบโทรศัพท์, ระบบแจ้งเหตุเพลิงไหม้ ระบบประกอบอาคารอื่น ๆ ที่ปรากฏในแบบ
- และอื่น ๆ ตามที่ผู้ว่าจ้างกำหนด

16.3. การทดสอบ

- หลังจากการติดตั้งแล้วเสร็จ ผู้รับจ้างต้องดำเนินการทดสอบการทำงานของอุปกรณ์ไฟฟ้าทั้งหมด ต่อหน้าผู้ว่าจ้างหรือตัวแทนผู้ว่าจ้างตามวิธีการและรายละเอียดที่กำหนด ผู้รับจ้างต้องเสียค่าใช้จ่ายในการทดสอบและแก้ไขวัสดุและอุปกรณ์ที่เสียหายจากการทดสอบทั้งหมด

16.4. การประสานงานกับการไฟฟ้าฯ

- ผู้รับจ้างจะต้องรับผิดชอบในการติดต่อการไฟฟ้าฯ เพื่อดำเนินการให้อาคารและบริเวณนี้มีไฟฟ้าใช้ ค่าใช้จ่ายที่ต้องชำระตามใบสำคัญเรียกเก็บเงินของการไฟฟ้าฯ ทั้งหมดเป็นภาระของผู้รับจ้าง

16.5 การประสานงานกับองค์การจัดการสื่อสารฯ (ทศท.คอร์เปอเรชั่น)

- ผู้รับจ้างต้องรับผิดชอบในการติดต่อองค์การจัดการสื่อสารฯ (ทศท.คอร์เปอเรชั่น) เพื่อดำเนินการให้ระบบโทรศัพท์สามารถใช้งานได้ โดยค่าใช้จ่ายที่ต้องชำระตามใบสำคัญเรียกเก็บเงินขององค์การจัดการสื่อสารฯ (ทศท.คอร์เปอเรชั่น) เป็นภาระของผู้รับจ้าง

17. ผลิตภัณฑ์มาตรฐาน

รายละเอียดในหมวดนี้ ได้แจ้งถึงรายชื่อผู้ผลิตและผลิตภัณฑ์ วัสดุอุปกรณ์ที่ได้มาตรฐาน ทั้งนี้คุณสมบัติของวัสดุอุปกรณ์นั้น ๆ ต้องไม่ขัดต่อรายละเอียดเฉพาะที่ได้กำหนดไว้

- หม้อแปลงไฟฟ้าชนิดน้ำมัน : มอก.384–2543 อาทิ CC, CHAROENCHAI, EKARAT, QTC, THAITRAFO (ถ้ามี)
- แผงสวิตช์ไฟฟ้าประธาน แผงจ่ายไฟ : ASEFA, BJS, SIAM 3E, SCHNEIDER, METRO UNITED, USMD
- เซอร์กิตเบรกเกอร์ : ABB, EATON, FEDERAL, SCHNEIDER, SIEMENS
- แผงย่อยและเซอร์กิตเบรกเกอร์ของแผงย่อย : ABB, EATON, FEDERAL, SCHNEIDER, SIEMENS
- AUTOMATIC CAPACITOR BANK และ PF CONTROLLER : อาทิเช่น ABB, FRANKE, EPCOS, NOKIAN, SCHNEIDER
- MAGNETIC CONTACTOR : ABB, EATON, FEDERAL, MITSUBISHI, SIEMENS, SCHNEIDER, TELEMECANIQUE
- SURGE PROTECTION DEVICE : EATON, DEHN, SCHNEIDER, PHOENIX CONTACT
- DIGITAL POWER METER : SCHNEIDER, E–POWER, MERLIN GERIN , EATON , BMR, GE
- รางเดินสายไฟฟ้า : ผลิตภายในประเทศ : ASEFA, ESCO, SIAM 3E, TIC, UI, KJL
- ท่อร้อยสายไฟฟ้า : มอก.770–2533 อาทิ BLUE EAGLE, MASTER, PANASONIC, UI, ARROW PIPE
- สายไฟฟ้า : มอก.11–2553 อาทิ BANGKOK CABLE, CHAROONG THAI, DRAKA CABLE, PHELPS DODGE, THAI YAZAKI
- สายไฟฟ้าทนไฟตาม BS6387 ชั้น CWZ : DRAKA CABLE, RADOX, STUDER
- เทปพันสายไฟฟ้า : 3M, THAI YAZAKI
- โคมไฟฟ้า : VICTOR, OSRAM, DELIGHT, L&E, METROLITE, PHILIPS, SECO, TEI, X–TRA BRITE, LIGMAN
- โคมไฟฟ้าฉุกเฉิน : มอก.1102–2538 อาทิ DELIGHT, DYNO, L&E, MAX BRIGHT, SAFEGUARD, SUNNY
- ไฟป้ายทางออก : DELIGHT, DYNO, L&E, MAX BRIGHT, SAFEGUARD, SUNNY, OLYMPIA
- หลอด LED BULB, LED TUBE : PHILIPS, DELIGHT, SAF–LIGHT, METROLITE, L&E, OSRAM, SYLVANIA, TOSHIBA, VICTOR
- สวิตช์ไฟฟ้า : มอก. 824–2531 อาทิ BTICINO, HACO T&J, PANASONIC, SCHNEIDER, SIEMENS, MARVEL
- เต้ารับไฟฟ้า มอก.166–2549 : อาทิ BTICINO, HACO T&J, PANASONIC, SCHNEIDER, SIEMENS, MARVEL
- MDF, TC, ขั้วต่อสายโทรศัพท์ : KRONE, LINK, POUYET
- เต้ารับโทรศัพท์ คอมพิวเตอร์ : AMP, BTICINO, HACO T&J, LINK, PANASONIC, SCHNEIDER
- สายโทรศัพท์ : BANGKOK CABLE, CHAROONG THAI, PHELPS DODGE, THAI YAZAKI
- วัสดุป้องกันไฟลาม : 3M, HILTI
- ระบบแจ้งเหตุเพลิงไหม้ : EST, NOHMI, SIEMENS, SIMPLEX
- ผลิตภัณฑ์ อุปกรณ์ ระบบ COMPUTER NETWORK
  - : PATCH PANEL : AMP, LINK, KRONE, CLIPSAL
  - : สาย UTP CAT 6 : AMP, BELDEN, CLIPSAL, HOSIWELL, LINK, CAE
  - : RJ45 OUTLET CAT 6 : AMP, BTICINO, PANASONIC, BELDEN, CLIPSAL, HACO , SIEMENS, LINK
  - : 19" CABINET RACK : AMP, GERMANY EXPORT RACK, KRONE, CLIPSAL, LINK
  - : DATA SWITCH (LAYER 2) 16 Ports : ตามคุณลักษณะพื้นฐานครุภัณฑ์คอมพิวเตอร์ กระทรวงดิจิทัลเพื่อเศรษฐกิจและสังคม

19. การขออนุมัติใช้วัสดุอุปกรณ์

(1) ผู้รับจ้างต้องจัดทำรายละเอียดของวัสดุอุปกรณ์ที่ขออนุมัติใช้งาน โดยระบุชนิด ขนาด รุ่น จำนวน ตามรูปแบบและรายการข้อกำหนด และต้องทำรายการเปรียบเทียบคุณสมบัติต่าง ๆ ของผลิตภัณฑ์ที่ขออนุมัติใช้งานกับผลิตภัณฑ์

ชื่อโครงการ :

โครงการสำรวจพื้นที่และออกแบบรายละเอียด (Detail Deign) การจัดให้มีสัญญาณโทรศัพท์และบริการอินเทอร์เน็ตความเร็วสูงในพื้นที่ชายขอบ จำนวน 4,000 หมู่บ้าน

เจ้าของโครงการ :

สำนักงานคณะกรรมการกิจการกระจายเสียง กิจการโทรทัศน์ และกิจการโทรคมนาคมแห่งชาติ

สถาปนิก :

วิศวกรโยธา :

วิศวกรไฟฟ้า :

วิศวกรสุขาภิบาล :

วิศวกรเครื่องกล :

ข้อกำหนดทั่วไป
1. ห้ามวัดระยะจากแบบ ให้ใช้ระยะ จากที่กำหนดเท่านั้น
2. แบบนี้เป็นกรรมสิทธิ์ของ ผู้ออกแบบ เท่านั้น ห้ามนำไปใช้หรือดัดแปลงแบบก่อนขออนุญาตจากทาง ผู้ออกแบบก่อน

สถานที่ตั้ง

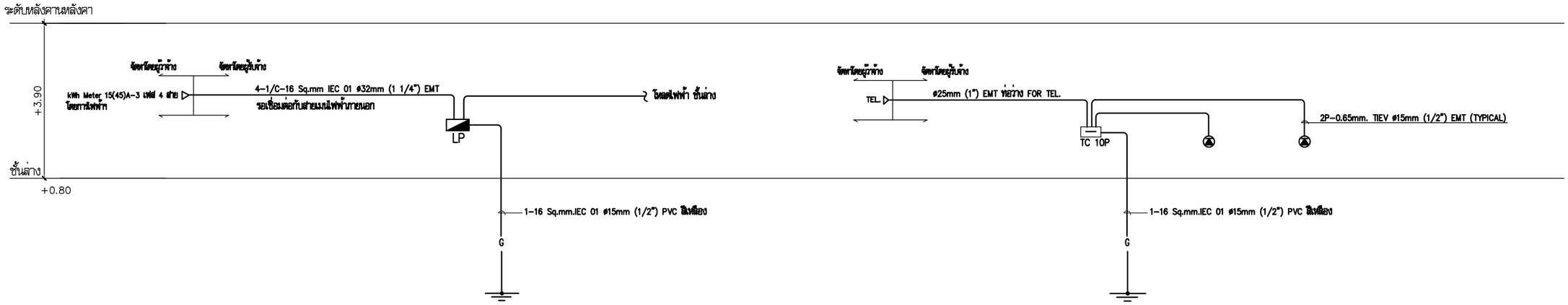
แก้ไข	รายละเอียด	วันที่	ลายเซ็นต์

ผู้อนุมัติ

ชื่อแบบ :

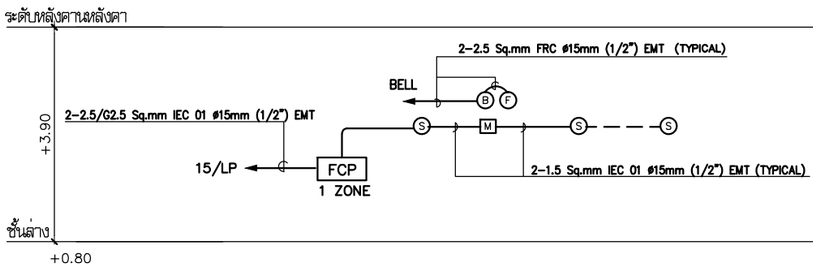
ข้อกำหนดงานระบบไฟฟ้าและสื่อสาร (2)

ผู้เขียน : ธภัทร กาญจนจุลจิตร	หมายเลขแผ่นที่ : EE–03
ผู้ตรวจ :	รวมแผ่น 09
วันที่ / มาตราส่วน	

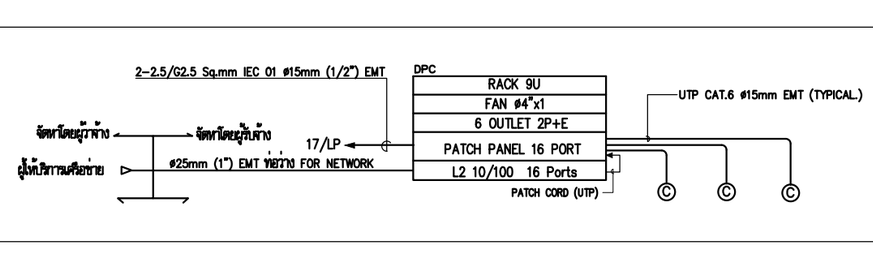


ELECTRICAL RISER DIAGRAM

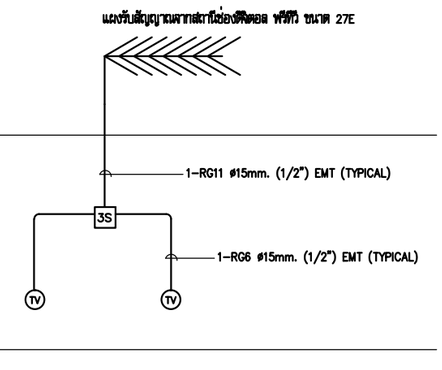
TELEPHONE RISER DIAGRAM



FIRE ALARM RISER DIAGRAM



COMPUTER NETWORK RISER DIAGRAM



MATV RISER DIAGRAM

หมายเหตุ ก่อสร้างดิจิตอลทีวีจัดหาโดยผู้ว่าจ้าง

ชื่อโครงการ :

โครงการสำรวจพื้นที่และออกแบบรายละเอียด (Detail Dsign)การจัดให้มีสัญญาณโทรศัพท์ และบริการอินเทอร์เน็ตความเร็วสูงในพื้นที่ชายขอบ จำนวน 4,000 หมู่บ้าน

เจ้าของโครงการ :

สำนักงานคณะกรรมการกิจการกระจายเสียง กิจการโทรทัศน์ และกิจการโทรคมนาคมแห่งชาติ

สถาปนิก :

วิศวกรโยธา :

วิศวกรไฟฟ้า :

วิศวกรสุขาภิบาล :

วิศวกรเครื่องกล :

ข้อกำหนดทั่วไป

1. ห้ามวัดระยะจากแบบ ให้ใช้ระยะ จากที่กำหนดเท่านั้น
2. แบบนี้เป็นกรรมสิทธิของ ผู้ออกแบบ เท่านั้น ห้ามนำไปใช้หรือดอกเลียนแบบ ก่อนขออนุญาตจากทาง ผู้ออกแบบก่อน

สถานที่ตั้ง

แก้ไข	รายละเอียด	วันที่	ลายเซ็นต์

ผู้อนุมัติ

ชื่อแบบ :

ELECTRICAL, FIRE ALARM, TELEPHONE, COMPUTER NETWORK, MATV RISER DIAGRAM

ผู้เขียน :	หมายเลขแผ่นที่ :
ธภัทร กาญจนจุลจิตร	EE-04
ผู้ตรวจ :	รวมแผ่น
วันที่ / มาตราส่วน	09

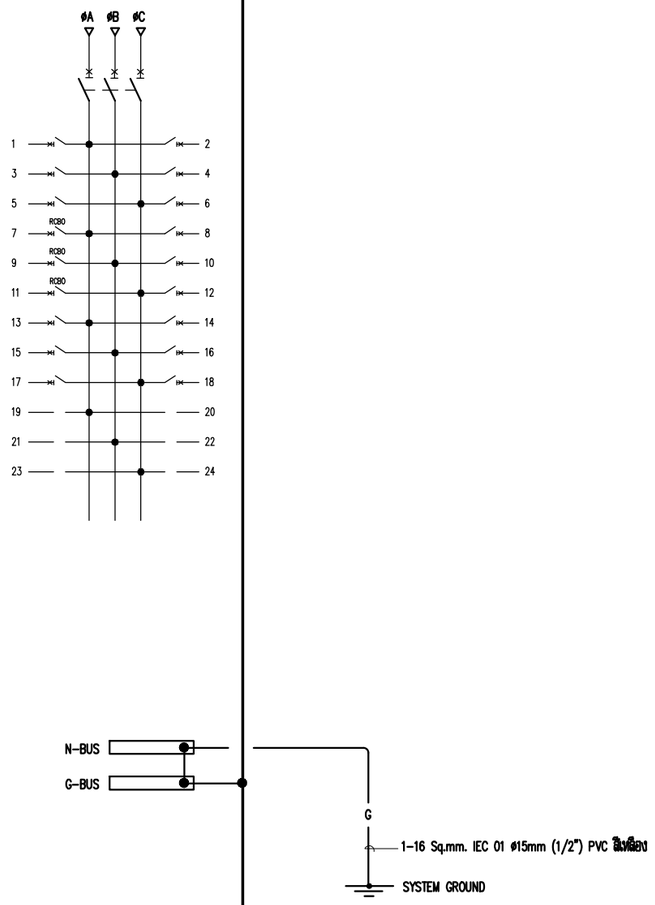
CAPACITY **24** CIRCUIT
230/400V IEC STANDARD

LOAD SCHEDULE " LP "

LOCATION : **2nd** FLOOR
MOUNTING : SURFACE

CKT. NO.	DESCRIPTION	CIRCUIT BREAKER			CONDUCTOR		RACE WAY		CONNECTED LOAD(VA)		
		POLE	AT.	IC(kA)	SIZE (Sq.mm)	TYPE	SIZE (mm)	TYPE	øA	øB	øC
1.	แสงสว่าง	1P	16AT	6kA	2.5/G2.5	IEC 01	15mm	EMT	800		
3.	แสงสว่าง	1P	16AT	6kA	2.5/G2.5	IEC 01	15mm	EMT		1400	
5.	JUNCTION BOX สำหรับไฟป้ายหรือกล่องป้าย	1P	16AT	6kA	2.5/G2.5	IEC 01	15mm	EMT			500
7.	เต้ารับไฟฟ้า	1P+N	RCBO 16AT	6kA	2.5/G2.5	IEC 01	15mm	EMT	900		
9.	เต้ารับไฟฟ้า ติดเพดาน	1P+N	RCBO 16AT	6kA	2.5/G2.5	IEC 01	15mm	EMT		800	
11.	เต้ารับไฟฟ้า	1P+N	RCBO 16AT	6kA	2.5/G2.5	IEC 01	15mm	EMT			1260
13.	JUNCTION BOX สำหรับ PUMP	1P	25AT	6kA	4/G2.5	IEC 01	15mm	EMT	1000		
15.	FCP	1P	16AT	6kA	2.5/G2.5	IEC 01	15mm	EMT		800	
17.	DPC	1P	16AT	6kA	2.5/G2.5	IEC 01	15mm	EMT			800
19.	ว่าง	–	–	–	–	–	–	–	–		
21.	ว่าง	–	–	–	–	–	–	–		–	
23.	ว่าง	–	–	–	–	–	–	–			–
2.	เครื่องปรับอากาศ 12,000 BTU/h (BY A/C)	1P	20AT	6kA	BY A/C				1500		
4.	เครื่องปรับอากาศ 24,000 BTU/h (BY A/C)	1P	20AT	6kA	BY A/C					2600	
6.	เครื่องปรับอากาศ 30,000 BTU/h (BY A/C)	1P	30AT	6kA	BY A/C						3600
8.	พัดลมระบายอากาศ (BY A/C)	1P	16AT	6kA	BY A/C				600		
10.	พัดลมระบายอากาศ (BY A/C)	1P	16AT	6kA	BY A/C					600	
12.	สำรอง	1P	16AT	6kA	–	–	–	–			600
14.	สำรอง	1P	16AT	6kA	–	–	–	–	600		
16.	สำรอง	1P	16AT	6kA	–	–	–	–		600	
18.	สำรอง	1P	16AT	6kA	–	–	–	–			600
20.	ว่าง	–	–	–	–	–	–	–	–		
22.	ว่าง	–	–	–	–	–	–	–		–	
24.	ว่าง	–	–	–	–	–	–	–			–
CONNECTED TO :	Meter 15(45)A-3 เฟส 4 สาย โดยการไฟฟ้าฯ	3P	50AT	25kA	4-1/C-16 Sq.mm	IEC 01	32mm(1 1/4")	EMT	5,400	6,800	7,360
		MAIN CIRCUIT BREAKER			MAIN CONDUCTOR		MAIN RACE WAY		19,560		

DIAGRAM



MAX LINE CURRENT 32.00 A

หมายเหตุ * RCBO = เซอร์กิตเบรกเกอร์ชนิดตัดไฟรั่ว ไฟดูด (ขนาด 30 mA) พร้อมป้องกันกระแสเกิน/ไฟช็อต ขนาดตามกำหนด

ชื่อโครงการ :
โครงการสำรวจพื้นที่และออกแบบรายละเอียด (Detail Dsign) การจัดให้มีสัญญาณโทรศัพท์และบริการอินเทอร์เน็ตความเร็วสูงในพื้นที่ชายขอบ จำนวน 4,000 หมู่บ้าน

เจ้าของโครงการ :
สำนักงานคณะกรรมการกิจการกระจายเสียง กิจการโทรทัศน์ และกิจการโทรคมนาคมแห่งชาติ

สถาปนิก :

วิศวกรโยธา :

วิศวกรไฟฟ้า :

วิศวกรสุขาภิบาล :

วิศวกรเครื่องกล :

ข้อกำหนดทั่วไป
1. ห้ามวัดระยะจากแบบ ให้ใช้ระยะ จากที่กำหนดเท่านั้น
2. แบบนี้เป็นกรรมสิทธิ์ของ ผู้ออกแบบ เท่านั้น ห้ามนำไปใช้หรือลอกเลียนแบบ ก่อนขออนุญาตจากทาง ผู้ออกแบบก่อน

สถานที่ตั้ง

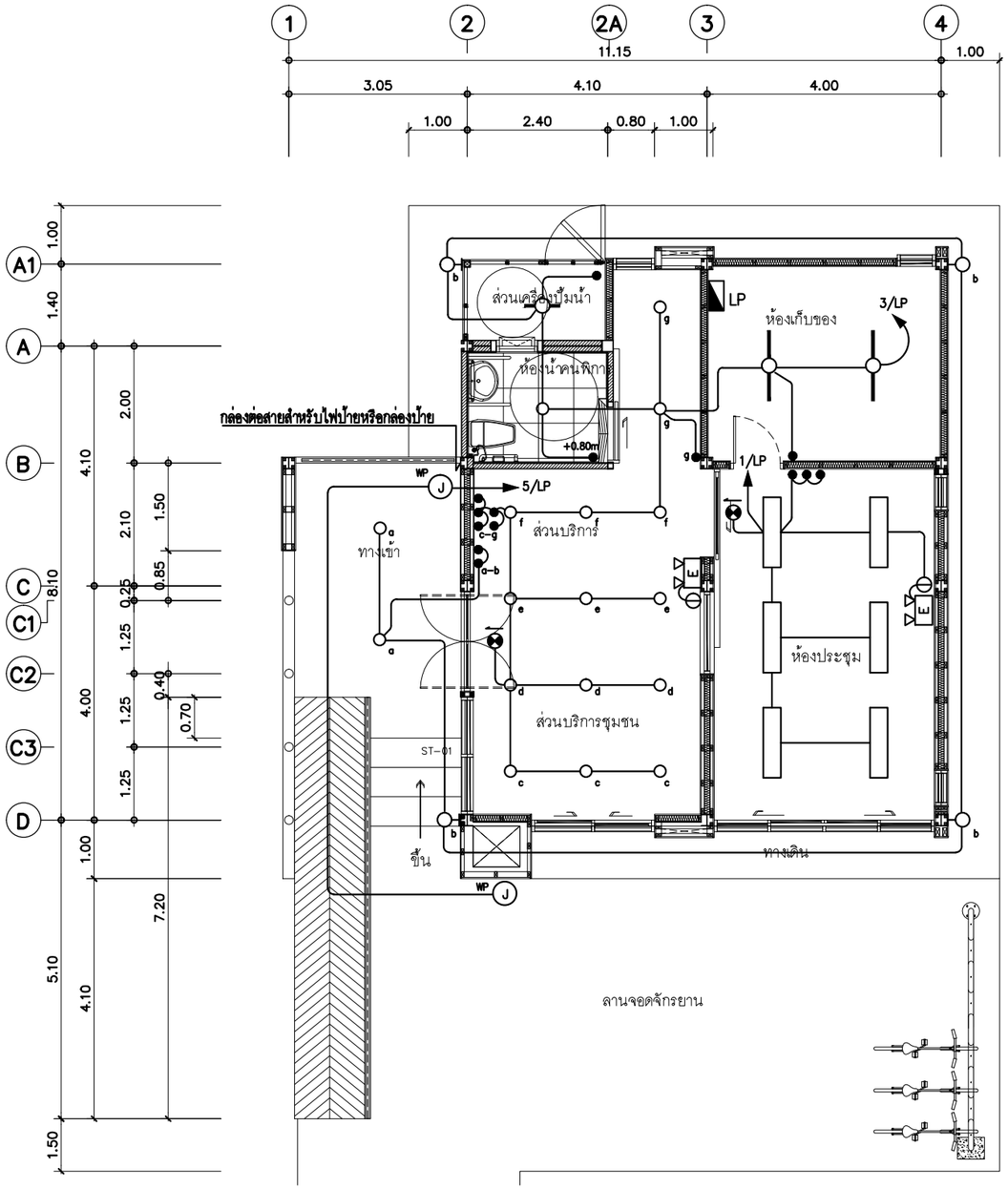
แก้ไข	รายละเอียด	วันที่	ลายเซ็นต์

ผู้อนุมัติ

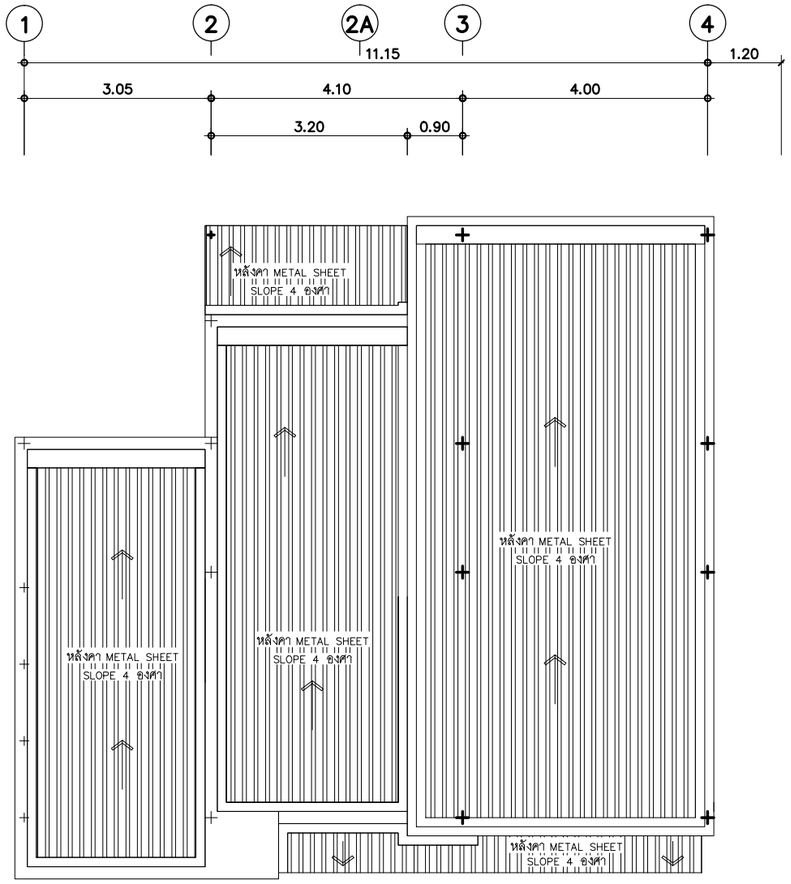
ชื่อแบบ :
LOAD SCHEDULE LP

ผู้เขียน : ธภัทร กาญจนจุลจิตร
ผู้ตรวจ :
วันที่ มาตราส่วน

หมายเลขแผ่นที่ : **EE-05**
รวมแผ่น **09**



ผังไฟฟ้าแสงสว่าง 1 : 100



แปลนหลังคา

ชื่อโครงการ :

โครงการสำรวจพื้นที่และออกแบบรายละเอียด (Detail Dsign) การจัดให้มีสัญญาณโทรศัพท์ และบริการอินเทอร์เน็ตความเร็วสูงในพื้นที่ชายขอบ จำนวน 4,000 หมู่บ้าน

เจ้าของโครงการ :

สำนักงานคณะกรรมการกิจการกระจายเสียง กิจการโทรทัศน์ และกิจการโทรคมนาคมแห่งชาติ

สถาปนิก :

วิศวกรโยธา :

วิศวกรไฟฟ้า :

วิศวกรสุขาภิบาล :

วิศวกรเครื่องกล :

ข้อกำหนดทั่วไป

1. ห้ามวัดระยะจากแบบ ให้ใช้ระยะ จากที่กำหนดเท่านั้น
2. แบบนี้เป็นกรรมสิทธิ์ของ ผู้ออกแบบ เท่านั้น ห้ามนำไปใช้หรือลอกเลียนแบบ ก่อนขออนุญาตจากทาง ผู้ออกแบบก่อน

สถานที่ตั้ง

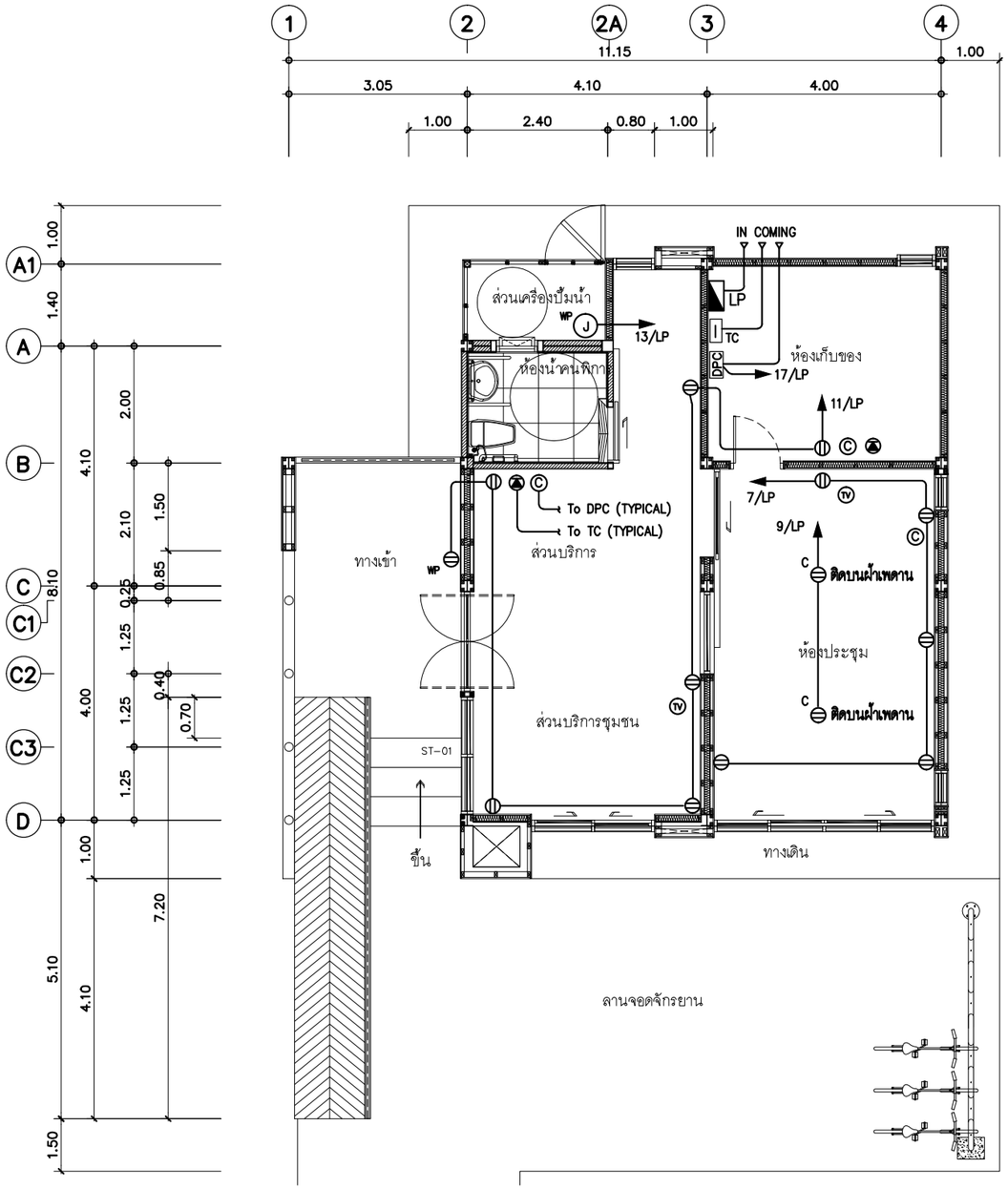
แก้ไข	รายละเอียด	วันที่	ลายเซ็นต์

ผู้อนุมัติ

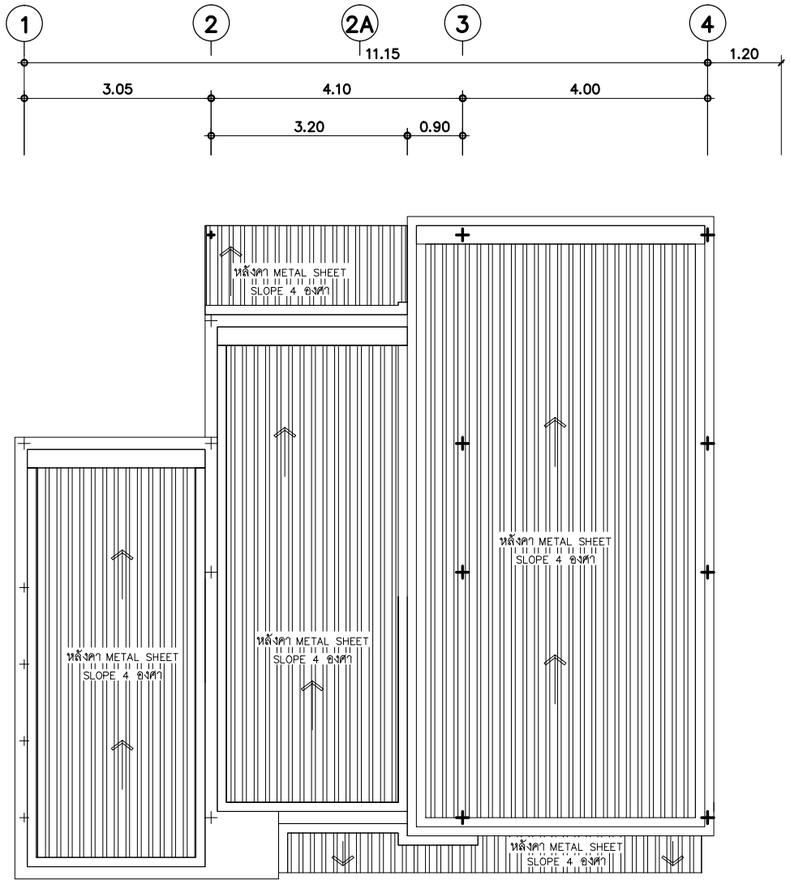
ชื่อแบบ :

ผังไฟฟ้าแสงสว่าง

ผู้เขียน : ธภัทร กาญจนจุลจิตร	หมายเลขแผ่นที่ : EE-06
ผู้ตรวจ :	รวมแผ่น 09
วันที่ / มาตราส่วน	



ผังเต้ารับไฟฟ้า เต้ารับโทรศัพท์ เต้ารับทีวี และเต้ารับคอมพิวเตอร์ NETWORK 1 : 100



แปลนหลังคา

ข้อโครงการ!!

1. ห้ามวัดระยะจากแบบ ให้ใช้ระยะ จากที่โครงการสั่งเจาะพื้นและออกแบบรายละเอียดก่อนดำเนินงาน (Detail Design) การจัดทำรีสัญญาณโทรศัพท์
2. แบบนี้เป็นกรรมสิทธิ์ของ บริษัท เพลิน และปริการ จำกัด ห้ามนำไปใช้ก่อสร้าง ก่อนได้รับอนุญาตจากทาง บริษัทก่อน

เจ้าของโครงการ :
สำนักงานคณะกรรมการกิจการกระจายเสียง กิจการโทรทัศน์ และกิจการโทรคมนาคมแห่งชาติ

สถาปนิก :

สถาปนิก :

วิศวกรโยธา :

วิศวกรโยธา :

วิศวกรไฟฟ้า :

วิศวกรสุขาภิบาล :

วิศวกรเครื่องกล :

ข้อกำหนดทั่วไป
1. ห้ามวัดระยะจากแบบ ให้ใช้ระยะ จากที่กำหนดเท่านั้น
2. แบบนี้เป็นกรรมสิทธิ์ของ ผู้ออกแบบ เท่านั้น ห้ามนำไปใช้หรือดอกเลียนแบบ ก่อนขออนุญาตจากทาง ผู้ออกแบบก่อน

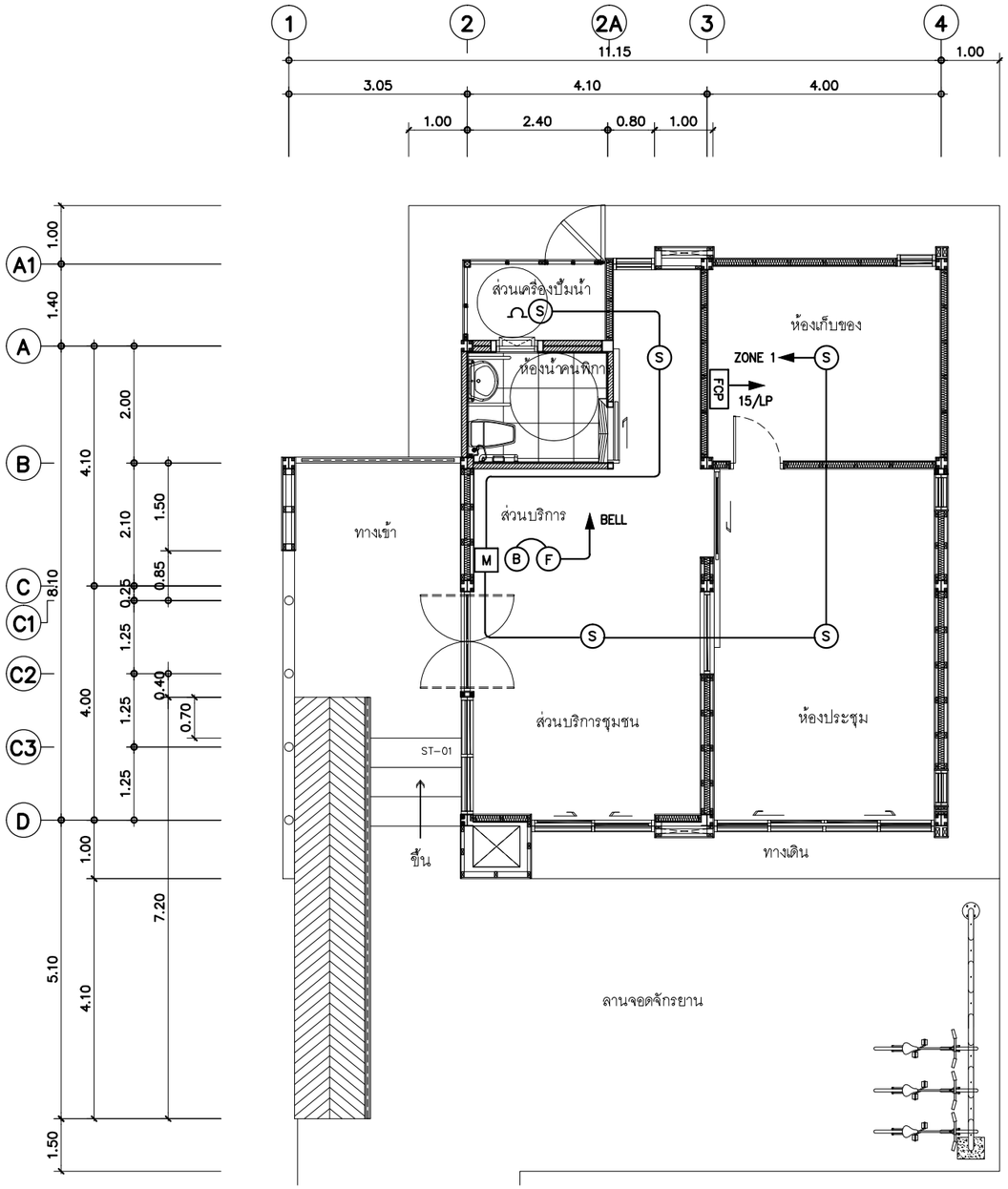
สถานที่ตั้ง

แก้ไข	รายละเอียด	วันที่	ลายเซ็นต์

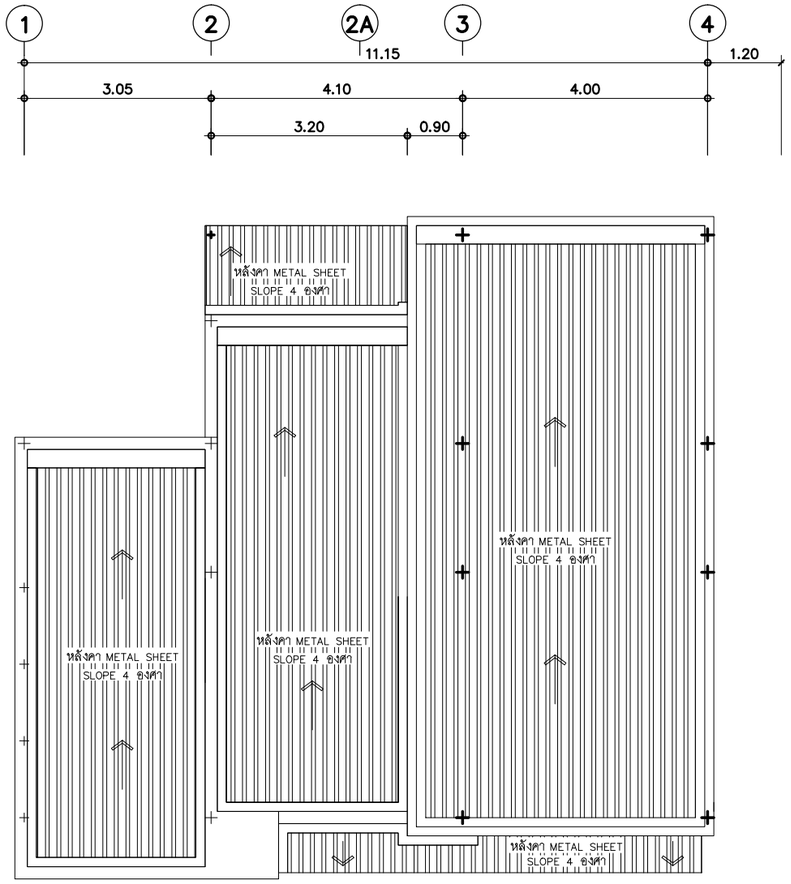
ผู้อนุมัติ

ชื่อแบบ :
ผังเต้ารับไฟฟ้า เต้ารับโทรศัพท์ เต้ารับทีวี และเต้ารับคอมพิวเตอร์ NETWORK

ผู้เขียน :	หมายเลขแผ่นที่ :
ธภัทร กาญจนจุลจิตร	EE-07
ผู้ตรวจ :	รวมแผ่น
วันที่ / มาตราส่วน	09



ผังระบบสัญญาณแจ้งเหตุเพลิงไหม้ 1 : 100



แปลนหลังคา

ชื่อโครงการ :

โครงการสำรวจพื้นที่และออกแบบรายละเอียด (Detail Dsign) การจัดทำมีสัญญาณโทรศัพท์ และบริการอินเทอร์เน็ตความเร็วสูงในพื้นที่ ชายขอบ จำนวน 4,000 หมู่บ้าน

เจ้าของโครงการ :

สำนักงานคณะกรรมการกิจการกระจายเสียง กิจการโทรทัศน์ และกิจการโทรคมนาคมแห่งชาติ

สถาปนิก :

วิศวกรโยธา :

วิศวกรไฟฟ้า :

วิศวกรสุขาภิบาล :

วิศวกรเครื่องกล :

ข้อกำหนดทั่วไป

1. ห้ามวัดระยะจากแบบ ให้ใช้ระยะ จากที่กำหนดเท่านั้น
2. แบบนี้เป็นกรรมสิทธิ์ของ ผู้ออกแบบ เท่านั้น ห้ามนำไปใช้หรือดอกเลียนแบบ ก่อนขออนุญาตจากทาง ผู้ออกแบบก่อน

สถานที่ตั้ง

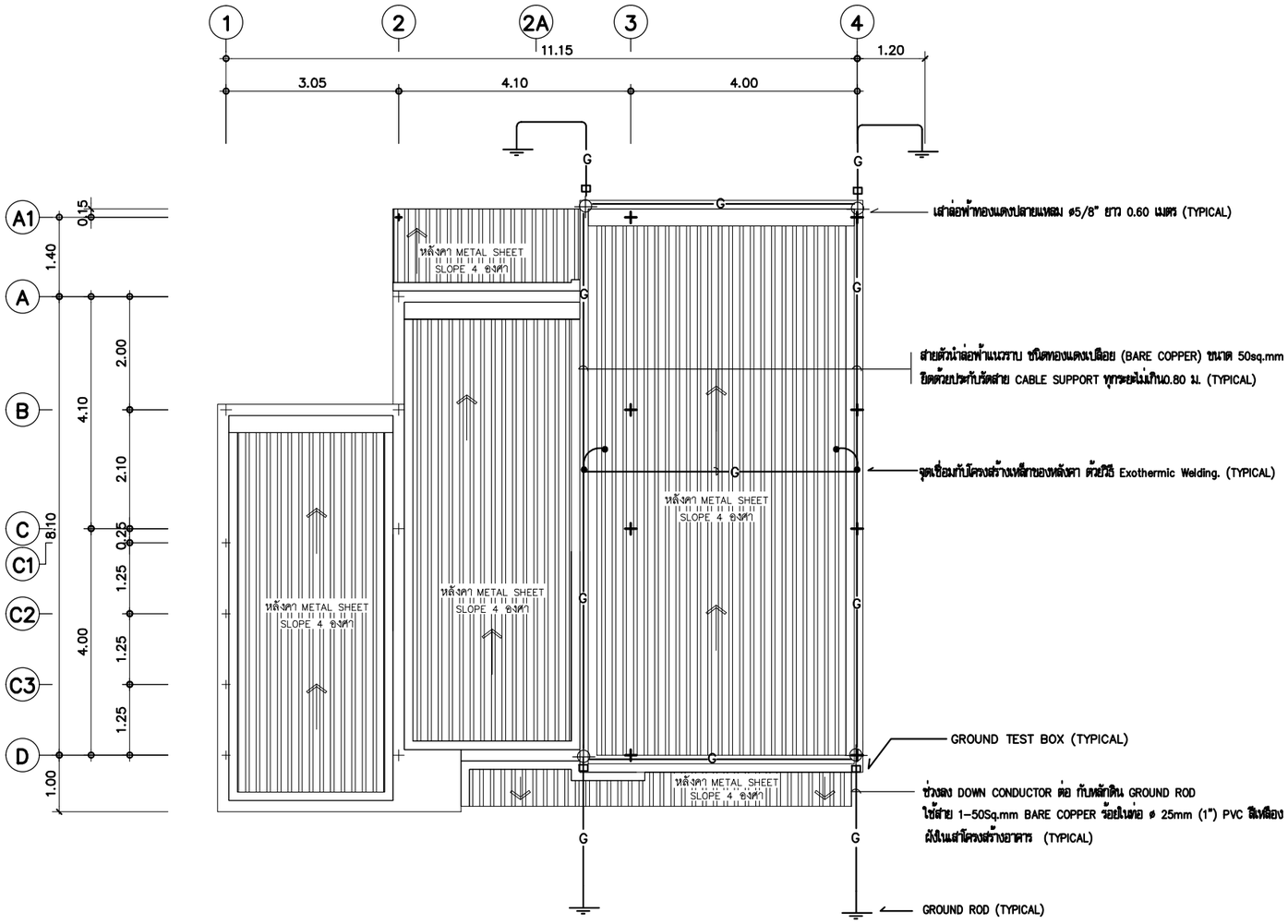
แก้ไข	รายละเอียด	วันที่	ลายเซ็นต์

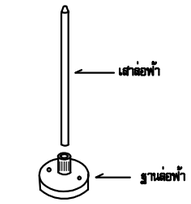
ผู้อนุมัติ

ชื่อแบบ :

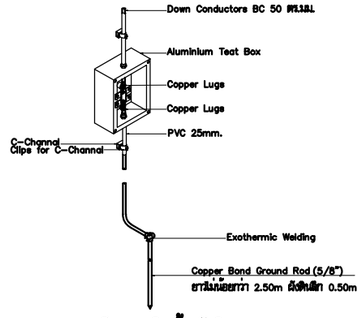
ผังระบบสัญญาณแจ้งเหตุเพลิงไหม้

ผู้เขียน : ธภัทร กาญจนจุลจิตร	หมายเลขแผ่นที่ : EE-08
ผู้ตรวจ :	รวมแผ่น 09
วันที่ / มาตราส่วน	





แสดงเสาล่อฟ้า
FOR GUIDE ONLY



รายละเอียดการติดตั้งหลักดิน
FOR GUIDE ONLY

หมายเหตุ

1. ติดตั้ง GROUND TEST BOX ทุกจุดก่อนลงหลักดิน (GROUND ROD)
2. การเชื่อมต่อสายล่อฟ้า สายตัวนำ สายดิน ใช้วิธี Exothermic Welding
3. หลักสายดินชนิด COPPER BOND (UL LISTED) ขนาด ø 5/8 นิ้ว ยาว 2.50 เมตร ฝังดินลึกจากผิวดิน 0.50 เมตร
4. ให้เชื่อมต่อส่วนที่เป็นโลหะของหลังคา เช่น บันไดเหล็ก ฐานโลหะแท้งค์น้ำ (ถ้ามี)
   เข้ากับ สายตัวนำของระบบล่อฟ้าทั้งหมด

ผังระบบป้องกันฟ้าผ่า 1 : 100

ชื่อโครงการ :

โครงการสำรวจพื้นที่และออกแบบรายละเอียด (Detail Dsign) การจัดให้มีสัญญาณโทรศัพท์ และบริการอินเทอร์เน็ตความเร็วสูงในพื้นที่ ชายขอบ จำนวน 4,000 หมู่บ้าน

เจ้าของโครงการ :

สำนักงานคณะกรรมการกิจการกระจายเสียง กิจการโทรทัศน์ และกิจการโทรคมนาคมแห่งชาติ

สถาปนิก :

วิศวกรโยธา :

วิศวกรไฟฟ้า :

วิศวกรสุขาภิบาล :

วิศวกรเครื่องกล :

ข้อกำหนดทั่วไป
1. ห้ามวัดระยะจากแบบ ให้ใช้ระยะ จากที่กำหนดเท่านั้น
2. แบบนี้เป็นกรรมสิทธิ์ของ ผู้ออกแบบ เท่านั้น ห้ามนำไปใช้หรือดัดแปลงแบบ ก่อนขออนุญาตจากทาง ผู้ออกแบบก่อน

สถานที่ตั้ง

แก้ไข	รายละเอียด	วันที่	ลายเซ็นต์

ผู้อนุมัติ

ชื่อแบบ :

ผังระบบป้องกันฟ้าผ่า

ผู้เขียน : ธภัทร กาญจนจุลจิตร

ผู้ตรวจ :

วันที่ | มาตราส่วน

หมายเลขแผ่นที่ : EE-09

รวมแผ่น 09

โครงการสำรวจพื้นที่และออกแบบรายละเอียด (Detail Dsign)การจัดให้มีสัญญาณโทรศัพท์และบริการอินเทอร์เน็ตความเร็วสูงในพื้นที่ชายขอบ จำนวน 4,000 หมู่บ้าน

เจ้าของโครงการ

สำนักงานคณะกรรมการกิจการกระจายเสียง

กิจการโทรทัศน์

และกิจการโทรคมนาคมแห่งชาติ

ระบบปรับอากาศและระบายอากาศ

งานผนังโครงสร้างเหล็ก

ออกแบบโดย

มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์

แบบงานระบบปรับอากาศและระบบระบายอากาศ
ผนังโครงสร้างเหล็กา สำนักงานศูนย์วิจัยและให้คำปรึกษา

สารบัญแบบ

แผ่นที่	แสดงแบบ
M-01	สารบัญแบบ, สัญลักษณ์, และหมายเหตุ
M-02	ตารางรายการขนาดเครื่องปรับอากาศ, พัดลมระบายอากาศ
	และ ระบบไฟฟ้า
M-03	แปลนระบบปรับอากาศและระบายอากาศ ชั้นล่าง
M-04	รายละเอียดการติดตั้ง (1)
M-05	รายละเอียดการติดตั้ง (2)

สัญลักษณ์

สัญลักษณ์	รายละเอียด
FC-	FAN COIL UNIT (CEILING TYPE)
CU-	CONDENSING UNIT
S,L	SUCTION & LIQUID LINE
D	DRAIN LINE
CEF-	EXHAUST FAN (CEILING MOUNT TYPE) WITH PLUG & SWITCH
EAG.	EXHAUST AIR GRILLE
EF-	EXHAUST FAN (PROPELLER FAN TYPE) WITH PLUG & SWITCH
	ON-OFF, SPEED SELECTOR AIR CONDITIONING SWITCH WITH THERMOSTAT
	DISCONNECTING SWITCH
S	EXHAUST FAN SWITCH
LP-	LOAD CENTER OR PANEL BOARD
FC.	FAN COIL UNIT
CDU.	CONDENSING UNIT
BTU/Hr.	BRITISH THERMAL UNIT PER HOUR
CFM.	CUBIC FEET PER MINUTE

หมายเหตุ

1. ตำแหน่งการติดตั้งเครื่อง, ท่อน้ำยาและอื่นๆ อาจเปลี่ยนแปลงได้บ้างเล็กน้อยเพื่อเหมาะสม ตามที่อาจกำหนด หรืออนุมัติภายหลังโดยผู้ว่าจ้าง
2. ให้ผู้รับเจ้าติดตั้งสวิตช์ตัดตอน DISCONNECTING SWITCH (IP65 OR NEMA TYPE 3R) ไว้เพื่อบริการหรือซ่อมเครื่องปรับอากาศแต่ละเครื่องในตำแหน่งที่ใกล้กับคอนเดนซิ่งยูนิต
3. การเดินท่อน้ำทิ้งของเครื่องปรับอากาศ ให้เดินไปลงตท่อน้ำทิ้งหรือรางระบายน้ำของอาคาร หรือตามที่กำหนดไว้ในแบบ
4. การติดตั้งคอนเดนซิ่งยูนิตทุกเครื่อง ต้องทำโครงเหล็กสำหรับวางคอนเดนซิ่งยูนิต เพื่อให้สะดวกและมีแท่นยางกันสะเทือนรองรับ หรือตามแบบ
5. ผลิตภัณฑ์เครื่องปรับอากาศ
   5.1 เครื่องปรับอากาศแบบแยกส่วน ให้ใช้ผลิตภัณฑ์ อาทิเช่น MITSUBISHI, DAIKIN, TASAKI อื่นๆ ในรุ่นที่มีรายละเอียดตรงตามแบบนี้ หรือเทียบเท่า
6. การอนุมัติใช้ครุภัณฑ์วัสดุอุปกรณ์ต่าง ๆ ก่อนทำการก่อสร้างติดตั้ง อนุมัติโดยผู้ว่าจ้าง
7. เครื่องปรับอากาศตามตารางรายการแสดงขนาดเครื่องปรับอากาศ ฯ แบบตั้งพื้น/แขวนพดาน (FLOOR/CEILING TYPE)ที่มีขนาดไม่เกิน 48,000 BTU/Hr. ต้องมีค่าอัตราส่วน ประสิทธิภาพพลังงาน EER. (ENERGY EFFICIENCY RATIO) ตามกำหนดดังนี้
   7.1 เครื่องปรับอากาศชนิดแยกส่วนและขนาดไม่เกิน 27,296 BTU/Hr ต้องมีค่า EER. ไม่น้อยกว่า 11.60
   7.2 เครื่องปรับอากาศชนิดแยกส่วน ขนาดมากกว่า 27,296 BTU/Hr แต่ไม่เกิน 40,000 BTU/Hr ต้องมีค่า EER. ไม่น้อยกว่า 11.00
   7.3 เครื่องปรับอากาศข้อ 7.1 และ 7.2 ต้องมีหนังสือรับรองจากสำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม (มอก. 2134-2553) และหนังสือรับรองประสิทธิภาพการประหยัดไฟฟ้า จากการไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย (กฟผ.)

ชื่อโครงการ :
โครงการสำรวจพื้นที่และออกแบบรายละเอียด (Detail Design) การจัดให้มีสัญญาณโทรศัพท์ และบริการอินเทอร์เน็ตความเร็วสูงในพื้นที่ชายขอบ จำนวน 4,000 หมู่บ้าน

เจ้าของโครงการ :
สำนักงานคณะกรรมการกิจการกระจายเสียง กิจการโทรทัศน์ และกิจการโทรคมนาคมแห่งชาติ

สถาปนิก :

วิศวกรโยธา :

วิศวกรไฟฟ้า :

วิศวกรสุขาภิบาล :

วิศวกรเครื่องกล :

ข้อกำหนดทั่วไป
1. ห้ามวัดระยะจากแบบ ให้ใช้ระยะ จากที่กำหนดเท่านั้น
2. แบบนี้เป็นกรรมสิทธิ์ของ ผู้ออกแบบ เท่านั้น ห้ามนำไปใช้หรือดัดแปลงแบบ ก่อนขออนุญาตจากทาง ผู้ออกแบบก่อน

สถานที่ตั้ง

แก้ไข	รายละเอียด	วันที่	ลายเซ็นต์

ผู้อนุมัติ

ชื่อแบบ :
สารบัญแบบ, สัญลักษณ์, และหมายเหตุ

ผู้เขียน : ธภัทร กาญจนจุลจิตร
ผู้ตรวจ :
วันที่ | มาตราส่วน

หมายเลขแผ่นที่ : M01
รวมแผ่น 5

ตารางรายการขนาดเครื่องปรับอากาศและระบบไฟฟ้าของเครื่องปรับอากาศ (SPLIT TYPE)

FLOOR	ROOM	SYSMBOL	QTY. (SET)	COOLING CAPACITY/SET		EXT. STATIC PRESSURE DROP (in.wg.)	PIPING SYSTEM			FAN COIL UNIT TYPE	ELECTRICAL SYSTEM					REMARK
				TOTAL LOAD (BTU/Hr.)	SUPPLY AIR (CFM+10%)		LIQUID (ØOD.INCH)	SUCTION (ØOD.INCH)	DRAIN PIPE (ø INCH)		CB. (AT/P)	WIRING (450/750V. IEC 01)	CONDUIT (ø INCH)	POWER SUPPLY (V/ø/Hz)	DISCONNECTING SWITCH (AMP./POLE)	
ชั้นล่าง	ห้องเก็บของ	FC–A & CU–A	1	12,000	400	–	3/8	5/8	3/4	CEILING TYPE	20/1	2–4/G–2.5	1/2	220/1/50	≥ 20/1+N	1. สัญลักษณ์ CU–A, FC–A หมายถึง CU= CONDENSING UNIT FC= FAN COIL A = TOTAL LOAD 2. ระบบท่อน้ำยาในแนวดิ่งต้องทำ PIPING COVER ด้วย 3. CIRCUIT BREAKER, DISCONNECTING SWITCH สายไฟฟ้าดำเนินการโดยผู้รับจ้างระบบปรับอากาศ 4. แรงไฟฟ้าของเครื่องปรับอากาศเดินจาก แผงไฟฟ้า LP.
	ส่วนบริการ	FC–B & CU–B	1	24,000	800	–	3/8	5/8	3/4	CEILING TYPE	20/1	2–4/G–2.5	1/2	220/1/50	≥ 20/1+N	
	ห้องประชุม	FC–C & CU–C	1	30,000	1,000	–	3/8	5/8	1	CEILING TYPE	30/1	2–6/G–4	1/2	220/1/50	≥ 30/1+N	

ตารางรายการพัดลมระบายอากาศ

SYSMBOL	FANS TYPE	QTY. (SET)	CAPACITY/SET (AIRVOLUME)	EXT. STATIC PRESSURE DROP (in.wg.)	FAN MOTOR (hp or WATT)	ELECTRICAL SYSTEM				REMARK
						CB. (AT/P)	WIRING (450/750V. IEC 01)	CONDUIT (ø INCH)	POWER SUPPLY (V/ø/Hz)	
CEF–1	CEILING MOUNT TYPE	2	60 CFM	0.10	–	*	2–2.5/G2.5	1/2	220/1/50	1. ไฟฟ้าของพัดลมระบายอากาศเดินจากแผงไฟฟ้า LP. ให้ใช้ ขนาด 2–2.5/G2.5 IEC 01–ø1/2"EMT จำนวน 6 ชุด ต่อ 1 วงจร 2. พัดลมใช้ผลิตภัณฑ์ของ WOLTER, PANASONIC, MITSUBISHI
CEF–2	CEILING MOUNT TYPE	1	100 CFM	0.10	–	*	2–2.5/G2.5	1/2	220/1/50	
EF–ø6"	PROPELLER FAN TYPE (WALL OR WINDOW MOUNT TYPE)	2	150 CFM	–	–	*	2–2.5/G2.5	1/2	220/1/50	

ชื่อโครงการ :

โครงการสำรวจพื้นที่และออกแบบรายละเอียด (Detail Deign) การจัดให้มีสัญญาณโทรศัพท์ และบริการอินเทอร์เน็ตความเร็วสูงในพื้นที่ ชายขอบ จำนวน 4,000 หมู่บ้าน

เจ้าของโครงการ :
สำนักงานคณะกรรมการกิจการกระจายเสียง กิจการโทรทัศน์ และกิจการโทรคมนาคมแห่งชาติ

สถาปนิก :

วิศวกรโยธา :

วิศวกรไฟฟ้า :

วิศวกรสุขาภิบาล :

วิศวกรเครื่องกล :

ข้อกำหนดทั่วไป
1. ห้ามวัดระยะจากแบบ ให้ใช้ระยะ จากที่กำหนดเท่านั้น
2. แบบนี้เป็นกรรมสิทธิของ ผู้ออกแบบ เท่านั้น ห้ามนำไปใช้หรือดัดแปลงแบบ ก่อนขออนุญาตจากทาง ผู้ออกแบบก่อน

สถานที่ตั้ง

แก้ไข	รายละเอียด	วันที่	ลายเซ็นต์

ผู้อนุมัติ

ชื่อแบบ :
ตารางรายการขนาดเครื่องปรับอากาศ, พัดลมระบายอากาศ และ ระบบไฟฟ้า

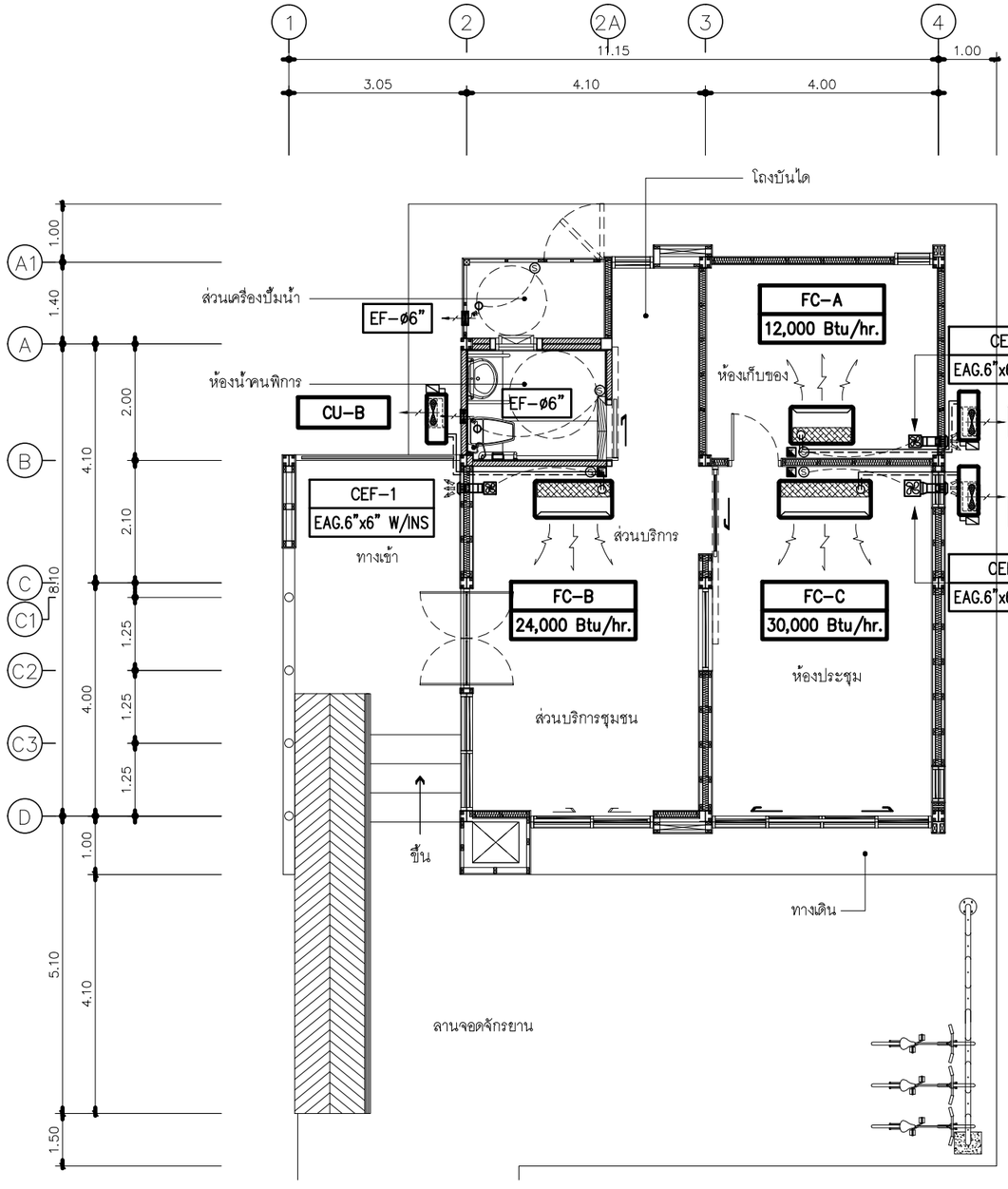
ผู้เขียน : ธภัทร กาญจนจุลจิตร

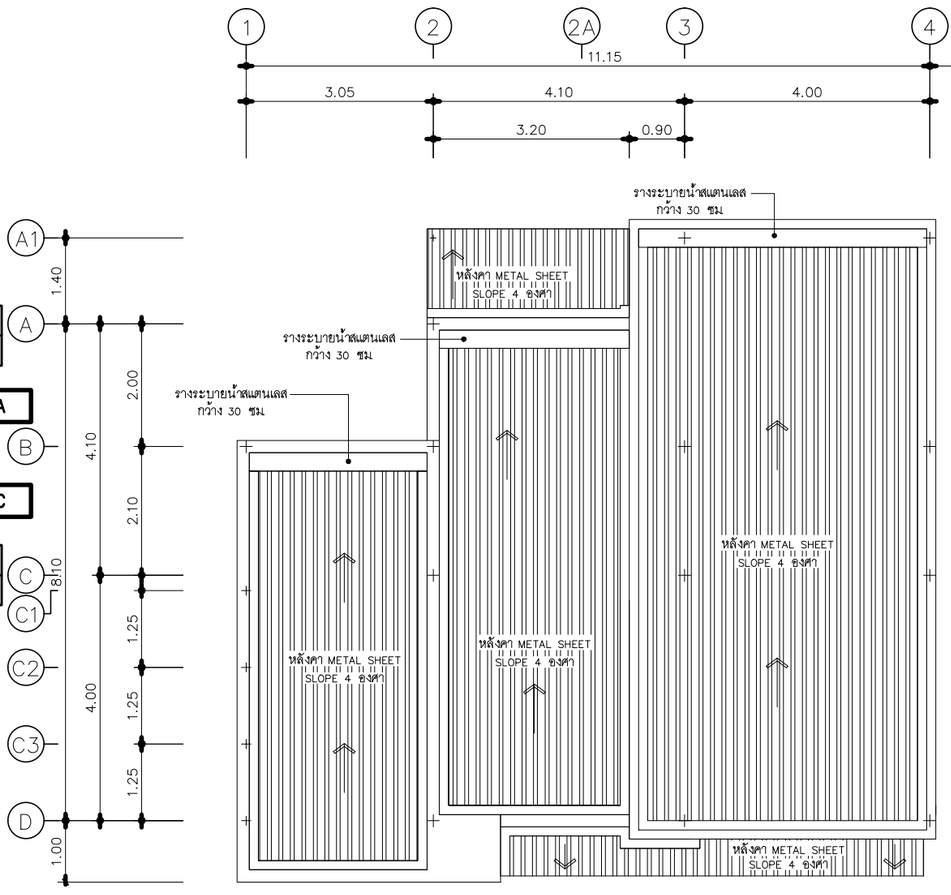
ผู้ตรวจ :

วันที่ | มาตราส่วน

หมายเลขแผ่นที่ : M02

รวมแผ่น 5





แปลนระบบปรับอากาศและระบายอากาศ ชั้นล่าง

SCALE 1 : 100

ชื่อโครงการ :

โครงการสำรวจพื้นที่และออกแบบรายละเอียด (Detail Deign) การจัดให้มีสัญญาณโทรศัพท์ และบริการอินเทอร์เน็ตความเร็วสูงในพื้นที่ชายขอบ จำนวน 4,000 หมู่บ้าน

เจ้าของโครงการ :

สำนักงานคณะกรรมการกิจการกระจายเสียง กิจการโทรทัศน์ และกิจการโทรคมนาคมแห่งชาติ

สถาปนิก :

วิศวกรโยธา :

วิศวกรไฟฟ้า :

วิศวกรสุขาภิบาล :

วิศวกรเครื่องกล :

ข้อกำหนดทั่วไป

1. ห้ามวัดระยะจากแบบ ให้ใช้ระยะ จากที่กำหนดเท่านั้น
2. แบบนี้เป็นกรรมสิทธิ์ของ ผู้ออกแบบ เท่านั้น ห้ามนำไปใช้หรือดัดแปลงแบบ ก่อนขออนุญาตจากทาง ผู้ออกแบบก่อน

สถานที่ตั้ง

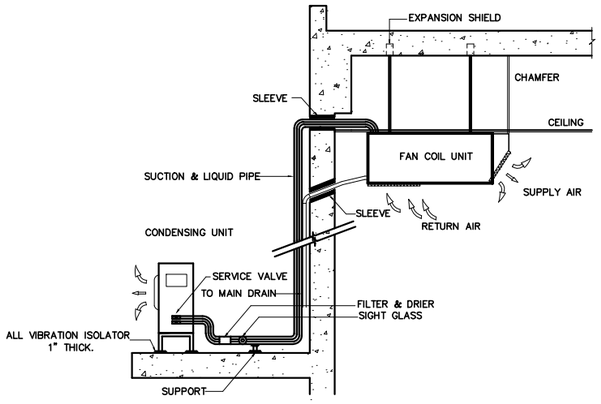
แก้ไข	รายละเอียด	วันที่	ลายเซ็นต์

ผู้อนุมัติ

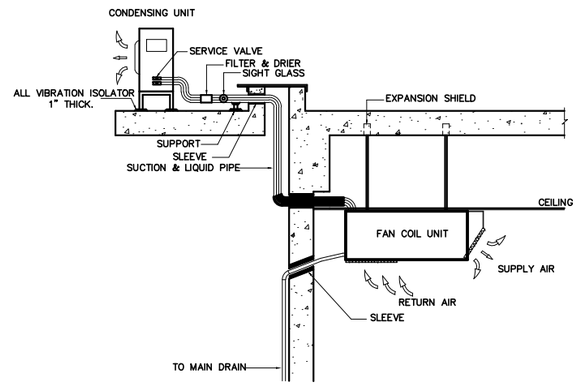
ชื่อแบบ :

แปลนระบบปรับอากาศและระบายอากาศ ชั้นล่าง

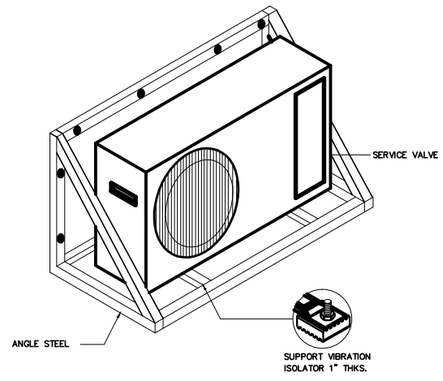
ผู้เขียน :	หมายเลขแผ่นที่ :
ธภัทร กาญจนจุลจิตร	M03
ผู้ตรวจ :	รวมแผ่น
วันที่ / มาตราส่วน	5



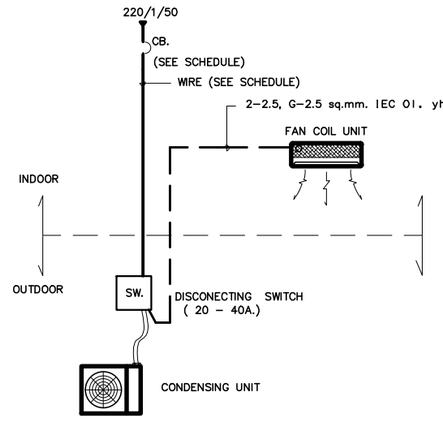
INSTALLATION OF AIR CONDITIONER
(CEILING TYPE)



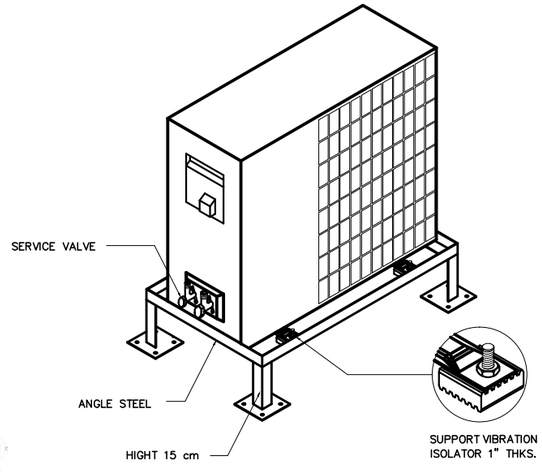
INSTALLATION OF AIR CONDITIONER
(CEILING TYPE)



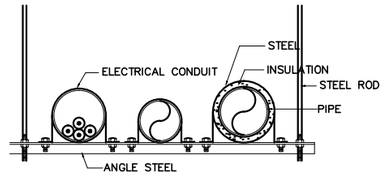
INSTALLATION OF CONDENSING UNIT



WIRING POWER SUPPLY DIAGRAM



CONDENSING UNIT



PIPE HANGER

ชื่อโครงการ :

โครงการสำรวจพื้นที่และออกแบบรายละเอียด (Detail Deign) การจัดให้มีสัญญาณโทรศัพท์ และบริการอินเทอร์เน็ตความเร็วสูงในพื้นที่ชายขอบ จำนวน 4,000 หมู่บ้าน

เจ้าของโครงการ :

สำนักงานคณะกรรมการกิจการกระจายเสียง กิจการโทรทัศน์ และกิจการโทรคมนาคมแห่งชาติ

สถาปนิก :

วิศวกรโยธา :

วิศวกรไฟฟ้า :

วิศวกรสุขาภิบาล :

วิศวกรเครื่องกล :

ข้อกำหนดทั่วไป

1. ห้ามวัดระยะจากแบบ ให้ใช้ระยะ จากที่กำหนดเท่านั้น
2. แบบนี้เป็นกรรมสิทธิ์ของ ผู้ออกแบบ เท่านั้น ห้ามนำไปใช้หรือดัดแปลงแบบ ก่อนขออนุญาตจากทาง ผู้ออกแบบก่อน

สถานที่ตั้ง

แก้ไข	รายละเอียด	วันที่	ลายเซ็นต์

ผู้อนุมัติ

ชื่อแบบ :

รายละเอียดการติดตั้ง (1)

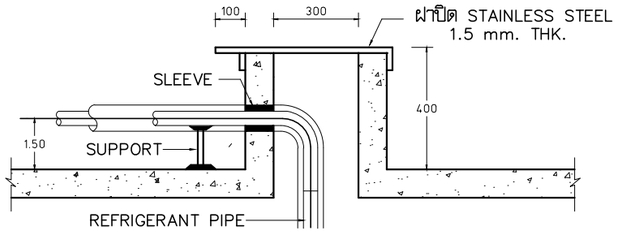
ผู้เขียน : ธภัทร กาญจนจุลจิตร

ผู้ตรวจ :

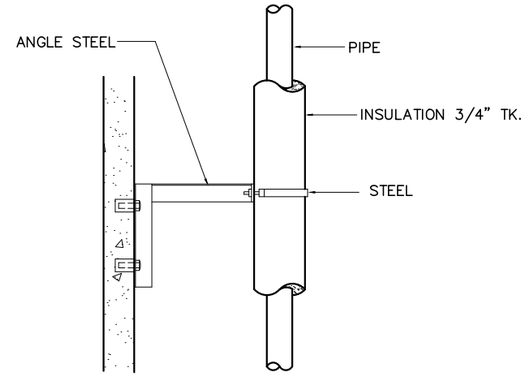
วันที่ | มาตราส่วน

หมายเลขแผ่นที่ : M04

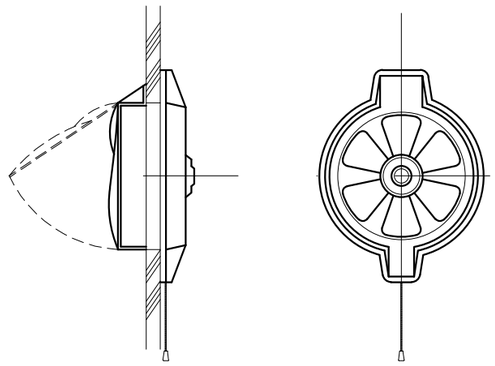
รวมแผ่น 5



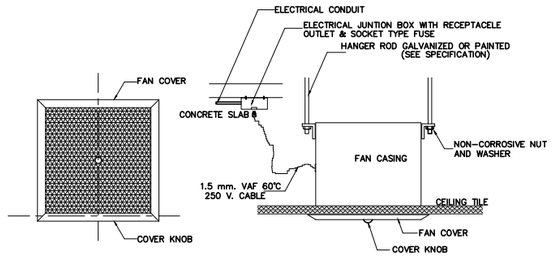
PIPE SUPPORT



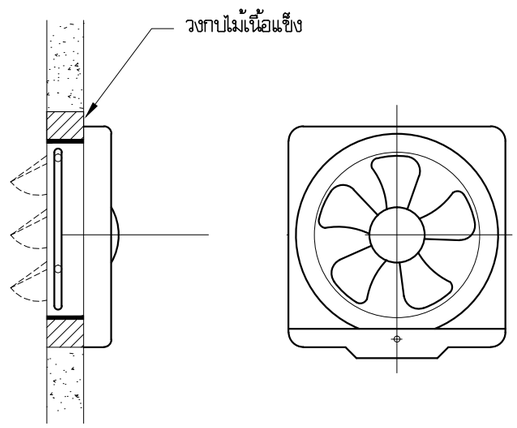
PIPE SUPPORT



EXHAUST FAN (WINDOWS MOUNT TYPE) EF.



EXHAUST FAN (CEILING MOUNT TYPE) CEF.



EXHAUST FAN (WALL MOUNT TYPE) EF.

ชื่อโครงการ :

โครงการสำรวจพื้นที่และออกแบบรายละเอียด (Detail Deign) การจัดให้มีสัญญาณโทรศัพท์ และบริการอินเทอร์เน็ตความเร็วสูงในพื้นที่ชายขอบ จำนวน 4,000 หมู่บ้าน

เจ้าของโครงการ :

สำนักงานคณะกรรมการกิจการกระจายเสียง กิจการโทรทัศน์ และกิจการโทรคมนาคมแห่งชาติ

สถาปนิก :

วิศวกรโยธา :

วิศวกรไฟฟ้า :

วิศวกรสุขาภิบาล :

วิศวกรเครื่องกล :

ข้อกำหนดทั่วไป

1. ห้ามวัดระยะจากแบบ ให้ใช้ระยะ จากที่กำหนดเท่านั้น
2. แบบนี้เป็นกรรมสิทธิ์ของ ผู้ออกแบบ เท่านั้น ห้ามนำไปใช้หรือดอกเสียนแบบ ก่อนขออนุญาตจากทาง ผู้ออกแบบก่อน

สถานที่ตั้ง

แก้ไข	รายละเอียด	วันที่	ลายเซ็นต์

ผู้อนุมัติ

ชื่อแบบ :

รายละเอียดการติดตั้ง (2)

ผู้เขียน : ธภัทร กาญจนจุลจิตร	หมายเลขแผ่นที่ : M05
ผู้ตรวจ :	รวมแผ่น 5
วันที่ / มาตราส่วน	

โครงการสำรวจพื้นที่และออกแบบรายละเอียด (Detail Dsign)การจัดให้มีสัญญาณโทรศัพท์และบริการอินเทอร์เน็ตความเร็วสูงในพื้นที่ชายขอบ จำนวน 4,000 หมู่บ้าน

เจ้าของโครงการ

สำนักงานคณะกรรมการกิจการกระจายเสียง

กิจการโทรทัศน์

และกิจการโทรคมนาคมแห่งชาติ

ระบบสุขาภิบาล

งานผนังโครงสร้างเหล็ก

ออกแบบโดย

มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์

สารบัญแบบระบบสุขาภิบาล

แผ่นที่	แบบแสดง
SN–01	สารบัญแบบ และสัญลักษณ์งานระบบสุขาภิบาล
SN–02	รายการประกอบแบบงานระบบสุขาภิบาล (แผ่นที่ 1/2)
SN–03	รายการประกอบแบบงานระบบสุขาภิบาล (แผ่นที่ 2/2)
SN–04	แปลนระบบสุขาภิบาลพื้นชั้นล่าง
SN–05	แปลนระบบสุขาภิบาลหลังคา
SN–06	แปลนและไอโซเมตริกระบบสุขาภิบาลห้องน้ำ
SN–07	รายละเอียดการติดตั้งท่อและสุขภัณฑ์
SN–08	รายละเอียดบ่อพักท่อระบายน้ำ ค.ส.ล. ø0.30 m. (1/3)
SN–09	รายละเอียดบ่อพักท่อระบายน้ำ ค.ส.ล. ø0.30 m. (2/3)
SN–10	รายละเอียดบ่อพักท่อระบายน้ำ ค.ส.ล. ø0.30 m. (3/3)
SN–11	รายละเอียดถังบำบัดน้ำเสียสำเร็จรูป

สัญลักษณ์งานระบบสุขาภิบาล

สัญลักษณ์	ความหมาย	สัญลักษณ์	ความหมาย
S	ท่อระบายน้ำโสโครก	SCO.	จุกเปิดล้างท่อด้านข้าง
W	ท่อระบายน้ำทิ้ง	AVC.	ฝาปิดท่อระบายอากาศ
V	ท่อระบายอากาศ	AVC.	ฝาปิดท่อระบายอากาศ
CW	ท่อน้ำประปา		ประตูน้ำ
SW	ท่อระบายน้ำเสียภายนอกอาคาร		ประตูน้ำกันน้ำย้อนกลับ
R	ท่อระบายน้ำฝนภายในอาคาร		ประตูน้ำOS AND Y
RCP	ท่อระบายน้ำฝน คสล. ภายนอกอาคาร	M	มาตรวัดน้ำ
K	ท่อระบายน้ำจากครัว		ลูกลอย
	ทิศทางความลาดตามลูกศร		ลูกลอยชนิด MODULATING
	ท่องอขึ้น		ประตูน้ำสั้นปีกผีเสื้อ
	ท่องอลง		ALARM CHECK VALVE AND ALARM GONGE
	ข้องอ 90 องศา	PRL.	PRESSURE RELEASE VALVE
	ข้อโค้ง 90 องศา		ข้อต่ออ่อนชนิดเหล็กไร้สนิม
	ข้องอ 45 องศา		ข้อต่ออ่อนชนิดยางสังเคราะห์
	สามทางที	WP.	เครื่องสูบน้ำ
	สามทางทีวาย	BP.	เครื่องสูบน้ำเพิ่มแรงดัน
RL.	ท่อระบายน้ำฝนแนวดิ่ง	C.	ก๊อกน้ำ
RD.	รูระบายน้ำฝนรูปโดมพร้อมท่อแนวดิ่ง	SH.	ฝักบัว
RFD.	รูระบายน้ำฝนแบบเรียบ	WC.	ส้วม
SD.	รูระบายน้ำฝนด้านข้าง	LAV.	อ่างล้างหน้า
FD.	รูระบายน้ำทิ้งที่พื้น		บ่อพักท่อระบายน้ำฝน สำเร็จรูป ฝาปิด คสล.
FD.	รูระบายน้ำทิ้งที่พื้น		
FCO.	จุกเปิดล้างท่อบนพื้น		
FCO.	จุกเปิดล้างท่อบนพื้น		
CO	จุกเปิดล้างท่อใต้พื้น		
	ปลั๊กอุดปลายท่อ		

ชื่อโครงการ :
โครงการสำรวจพื้นที่และออกแบบรายละเอียด (Detail Design) การจัดให้มีสัญญาณโทรศัพท์ และบริการอินเทอร์เน็ตความเร็วสูงในพื้นที่ ชายขอบ จำนวน 4,000 หมู่บ้าน

เจ้าของโครงการ :
สำนักงานคณะกรรมการกิจการกระจายเสียง กิจการโทรทัศน์ และกิจการโทรคมนาคมแห่งชาติ

สถาปนิก :

วิศวกรโยธา :

วิศวกรไฟฟ้า :

วิศวกรสุขาภิบาล :

วิศวกรเครื่องกล :

ข้อกำหนดทั่วไป
1. ห้ามวัดระยะจากแบบ ให้ใช้ระยะ จากที่กำหนดเท่านั้น
2. แบบนี้เป็นกรรมสิทธิ์ของ ผู้ออกแบบ เท่านั้น ห้ามนำไปใช้หรือดัดแปลงแบบ ก่อนขออนุญาตจากทาง ผู้ออกแบบก่อน

สถานที่ตั้ง

แก้ไข	รายละเอียด	วันที่	ลายเซ็นต์

ผู้อนุมัติ

ชื่อแบบ :
สารบัญแบบ และสัญลักษณ์งานระบบสุขาภิบาล

ผู้เขียน : ธภัทร กาญจนจุลจิตร
ผู้ตรวจ :
วันที่ | **มาตราส่วน**

หมายเลขแผ่นที่ : SN–01
รวมแผ่น 11

รายการประกอบแบบการก่อสร้าง

1. ข้อกำหนดทั่วไป

1.1 ผู้รับจ้างต้องจัดหา ติดตั้งและทดสอบอุปกรณ์ระบบสุขาภิบาลดังแสดงไว้ในแบบและรายการ เพื่อให้ได้งานที่สมบูรณ์และถูกต้อง

1.2 วัสดุอุปกรณ์ที่นำมาใช้ ต้องเป็นของใหม่อยู่ในสภาพเรียบร้อย สมบูรณ์ใช้งานได้ดี

1.3 สุขภัณฑ์ทุกจุดจะต้องมีท่อระบบสุขาภิบาลมารองรับ ในกรณีที่แบบแปลนไม่ได้แสดงรายละเอียดไว้ ให้ถือว่ามีการเดินท่อพร้อมอุปกรณ์ครบถ้วนไปยังจุดนั้นด้วย โดยวิธีติดตั้งเช่นเดียวกับจุดอื่นๆ

1.4 วัสดุหรืออุปกรณ์ในแบบที่ระบุให้เป็นไปตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมฉบับล่าสุด

ขนาดของท่อย่อยที่ต่อเข้าสุขภัณฑ์ หากไม่ได้ระบุไว้ในแบบ ให้ยึดถือตามนี้

สุขภัณฑ์	สัญลักษณ์	ขนาดท่อ (นิ้ว)			
		CW.	S.	V.	W.
โถส้วม (FLUSH TANK)	WC.	1/2	4	1 1/2	–
อ่างล้างหน้า	LAV.	1/2	2	1 1/2	2
ฝักบัว	SH.	1/2	–	–	–
กอ็กน้ำ	C.	1/2	–	–	–
ช่องระบายน้ำทิ้งที่พื้น	FD.	–	–	–	2

2. ข้อกำหนดทั่วไปเกี่ยวกับการติดตั้งท่อ

2.1 ตำแหน่งที่มีการเปลี่ยนแปลงขนาดของท่อ ให้ใช้ข้อต่อลดเท่านั้น

2.2 ตำแหน่งที่มีการเปลี่ยนแปลงทิศทางของท่อ ต้องใช้อุปกรณ์ข้อต่อเท่านั้น โดยท่อโสโครก, ท่อระบายน้ำทิ้ง ให้ใช้เฉพาะข้อต่อชนิดข้อโค้ง 45 องศา ประกอบกับข้อต่อสามทางวาย ยกเว้นในตำแหน่งซึ่งไม่สามารถใช้ข้อต่อสามทางวายได้ จึงอนุญาตให้ใช้สามทางทีวายได้ แต่ห้ามใช้ข้อต่อสามทางฉากโดยเด็ดขาด

2.3 ห้ามเดินท่อประปามาบรรจบกับท่อโสโครกหรือท่อระบายน้ำโดยเด็ดขาด หากแนวท่อประปาจำเป็นต้องเดินตัดหรือขนานกับท่อโสโครกหรือท่อระบายน้ำทิ้ง ท่อประปาจะต้องอยู่เหนือท่อนั้นๆ ไม่น้อยกว่า 30 ซม.

2.4 การติดตั้งวาล์วทุกตัว ท่อที่เดินใต้ดินนั้นก้านวาล์วจะต้องอยู่เหนือระดับดินเสมอ

2.5 ประตูน้ำเป็นชนิด GATE VALVE CLASS 125 PSI ตามมาตรฐาน มอก. 431–2529

2.6 ก่อนต่อท่อประปาเข้าสุขภัณฑ์, โถส้วมชนิด Flush tank อ่างล้างหน้า, อ่างล้างจาน นอกจากอุปกรณ์ที่ระบุในรูปแบบสถาปัตยกรรมแล้ว จะต้องติดตั้ง STOP VALVE ก่อนทุกจุด

2.7 ช่องระบายน้ำทิ้งที่พื้น (FD.) จะต้องเป็นเหล็กหล่อมีปีกกันซึมหล่อเป็นชิ้นเดียวกัน ส่วนที่ต่อกับท่อระบายน้ำทิ้งต้องมีที่ดักกลิ่น (P–TRAP) ที่มีน้ำขังไม่น้อยกว่า 5 ซม. และเป็นไปตามมาตรฐาน มอก. 1053

2.8 ช่องทำความสะอาดที่พื้น (FCO.) เป็นช่องเปิดเสมอพื้น ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางไม่น้อยกว่าท่อระบายน้ำที่ต่ออยู่นั้น วัสดุโครงเป็นเหล็กหล่อมีปีกกันซึมหล่อเป็นเนื้อเดียวกับส่วนที่ต่อกัน ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางของปีกกันซึมไม่น้อยกว่า 18 ซม. สำหรับท่อขนาด 2 นิ้ว และไม่น้อยกว่า 20 ซม. สำหรับท่อขนาดใหญ่กว่า 2 นิ้ว

2.9 ท่อประปา, ท่อน้ำทิ้งทุกประเภทที่ต่อเข้าหรือออกจากอาคาร แม้ไม่ได้กำหนดไว้ในแบบ ผู้รับจ้างจะต้องติดตั้งข้อต่ออ่อน (FLEXIBLE JOINT) ทุกจุด เพื่อป้องกันการฉีก, ขาด หรือแตกหัก อันเนื่องจากการทรุดตัวที่แตกต่างของดินกับอาคาร

ชื่อโครงการ :
โครงการสำรวจพื้นที่และออกแบบรายละเอียด (Detail Deign) การจัดให้มีสัญญาณโทรศัพท์และบริการอินเทอร์เน็ตความเร็วสูงในพื้นที่ชายขอบ จำนวน 4,000 หมู่บ้าน

เจ้าของโครงการ :
สำนักงานคณะกรรมการกิจการกระจายเสียง กิจการโทรทัศน์ และกิจการโทรคมนาคมแห่งชาติ

สถาปนิก :

วิศวกรโยธา :

วิศวกรไฟฟ้า :

วิศวกรสุขาภิบาล :

วิศวกรเครื่องกล :

ข้อกำหนดทั่วไป
1. ห้ามวัดระยะจากแบบ ให้ใช้ระยะ จากที่กำหนดเท่านั้น
2. แบบนี้เป็นกรรมสิทธิ์ของ ผู้ออกแบบ เท่านั้น ห้ามนำไปใช้หรือดัดแปลงแบบก่อนขออนุญาตจากทาง ผู้ออกแบบก่อน

สถานที่ตั้ง

แก้ไข	รายละเอียด	วันที่	ลายเซ็นต์

ผู้อนุมัติ

ชื่อแบบ :
รายการประกอบแบบงานระบบสุขาภิบาล (แผ่นที่ 1/2)

ผู้เขียน : ธภัทร กาญจนจุลจิตร
ผู้ตรวจ :

วันที่ | **มาตราส่วน**

หมายเลขแผ่นที่ : SN–02

รวมแผ่น 11

3. การแขวนยึดท่อและการยึดท่อ

การเดินท่อในอาคารจะต้องแขวนหรือยึดโยงไว้กับโครงสร้างอาคารอย่างมั่นคงแข็งแรง

3.1 ท่อในแนวดิ่ง ต้องมีการยึดท่อทุกระยะไม่เกิน 2.50 m.

3.2 ท่อในแนวราบ ต้องมีการยึดท่อทุกระยะไม่เกิน 1.50 m. และทุกรอยต่อท่อจะต้องมียึดแขวนหรือรองรับ

4. ชนิดของท่อ

ท่อ	สัญลักษณ์	ชนิดท่อ	ความลาดในแนวนอน
โสโครก	S.	ท่อ PVC. CLASS 8.5 มาตรฐาน มอก.17	1:100
ระบายน้ำทิ้ง	W.	ท่อ PVC. CLASS 8.5 มาตรฐาน มอก.17	1:100
ระบายอากาศ	V.	ท่อ PVC. CLASS 8.5 มาตรฐาน มอก.17	–
ประปา	CW.	ท่อ PVC. CLASS 13.5 มาตรฐาน มอก.17	–
น้ำฝนในอาคาร	RL.	ท่อ PVC. CLASS 8.5 มาตรฐาน มอก.17	1:100

5. การทดสอบและตรวจสอบ

5.1 การตรวจสอบและทดสอบระบบท่อทั้งหมด (ท่อโสโครก, ท่อระบายน้ำทิ้ง, ท่ออากาศ, ท่อประปา) จะต้องตรวจสอบและทดสอบทั้ง คุณภาพและฝีมือการติดตั้ง

5.2 การทดสอบท่อไม่รับแรงดัน (ท่อโสโครก, ท่อระบายน้ำทิ้ง, ท่ออากาศ) ทำโดยใช้ปลั๊กอุดช่องทางออกทุกจุด ยกเว้นจุดสูงสุดแล้วต่อท่อจากจุดสูงสุดขึ้นไป 3 ม. เติมน้ำจนเต็มระบบแล้วทิ้งไว้ 15 นาที หากระดับน้ำไม่ลดระดับลงถือว่าใช้ได้

5.3 การทดสอบท่อน้ำประปา ให้ทดสอบที่แรงดัน 75 PSI เป็นเวลา 2 ชั่วโมง หากแรงดันไม่ลดลงถือว่าใช้ได้

5.4 ท่อรั่ว ชำรุดเสียหาย ไม่ว่าจะเนื่องด้วยความบกพร่องของวัสดุหรือการติดตั้งก็ดี ผู้รับจ้างต้องทำการซ่อมแซมแก้ไขหรือเปลี่ยนใหม่ และทำการทดสอบอีก จนกว่าการติดตั้งท่อนั้นจะเรียบร้อยทุกประการ

6. การทำความสะอาด

การทำความสะอาดท่อหลังการติดตั้งแล้วเสร็จ ผู้รับจ้างจะต้องทำความสะอาดระบบท่อทั้งหมด รวมทั้งเครื่องสุขภัณฑ์ และอุปกรณ์ประกอบอื่นๆที่ประกอบในระบบ ทั้งภายนอกและภายใน โดยเช็ดถูขัดล้าง น้ำมัน, จารบี, เศษโลหะ และสิ่งสกปรกต่างๆออกให้หมด หากการทำความสะอาดระบบท่อน้ำนี้สร้างความเสียหายแก่ส่วนหนึ่งส่วนใดของอาคารแล้ว ผู้รับจ้างจะต้องซ่อมแซมส่วนนั้นๆ ให้คืนดีดังเดิม โดยไม่คิดค่าใช้จ่ายเพิ่ม

7. เครื่องสูบน้ำเพิ่มแรงดัน

- เครื่องสูบน้ำเป็นชนิด HOME PUMP แบบมีถังแรงดันในตัว
- ขนาด 200 วัตต์
- ผลิตภัณฑ์ MITSUBISHI, HITACHI, FUJICA หรือเทียบเท่า

ชื่อโครงการ :

โครงการสำรวจพื้นที่และออกแบบรายละเอียด (Detail Deign) การจัดให้มีสัญญาณโทรศัพท์ และบริการอินเทอร์เน็ตความเร็วสูงในพื้นที่ชายขอบ จำนวน 4,000 หมู่บ้าน

เจ้าของโครงการ :

สำนักงานคณะกรรมการกิจการกระจายเสียง กิจการโทรทัศน์ และกิจการโทรคมนาคมแห่งชาติ

สถาปนิก :

วิศวกรโยธา :

วิศวกรไฟฟ้า :

วิศวกรสุขาภิบาล :

วิศวกรเครื่องกล :

ข้อกำหนดทั่วไป

1. ห้ามวัดระยะจากแบบ ให้ใช้ระยะ จากที่กำหนดเท่านั้น
2. แบบนี้เป็นกรรมสิทธิ์ของ ผู้ออกแบบ เท่านั้น ห้ามนำไปใช้หรือดัดแปลงแบบ ก่อนขออนุญาตจากทาง ผู้ออกแบบก่อน

สถานที่ตั้ง

แก้ไข	รายละเอียด	วันที่	ลายเซ็นต์

ผู้อนุมัติ

ชื่อแบบ :

รายการประกอบแบบงานระบบสุขาภิบาล (แผ่นที่ 2/2)

ผู้เขียน : ธภัทร กาญจนจุลจิตร

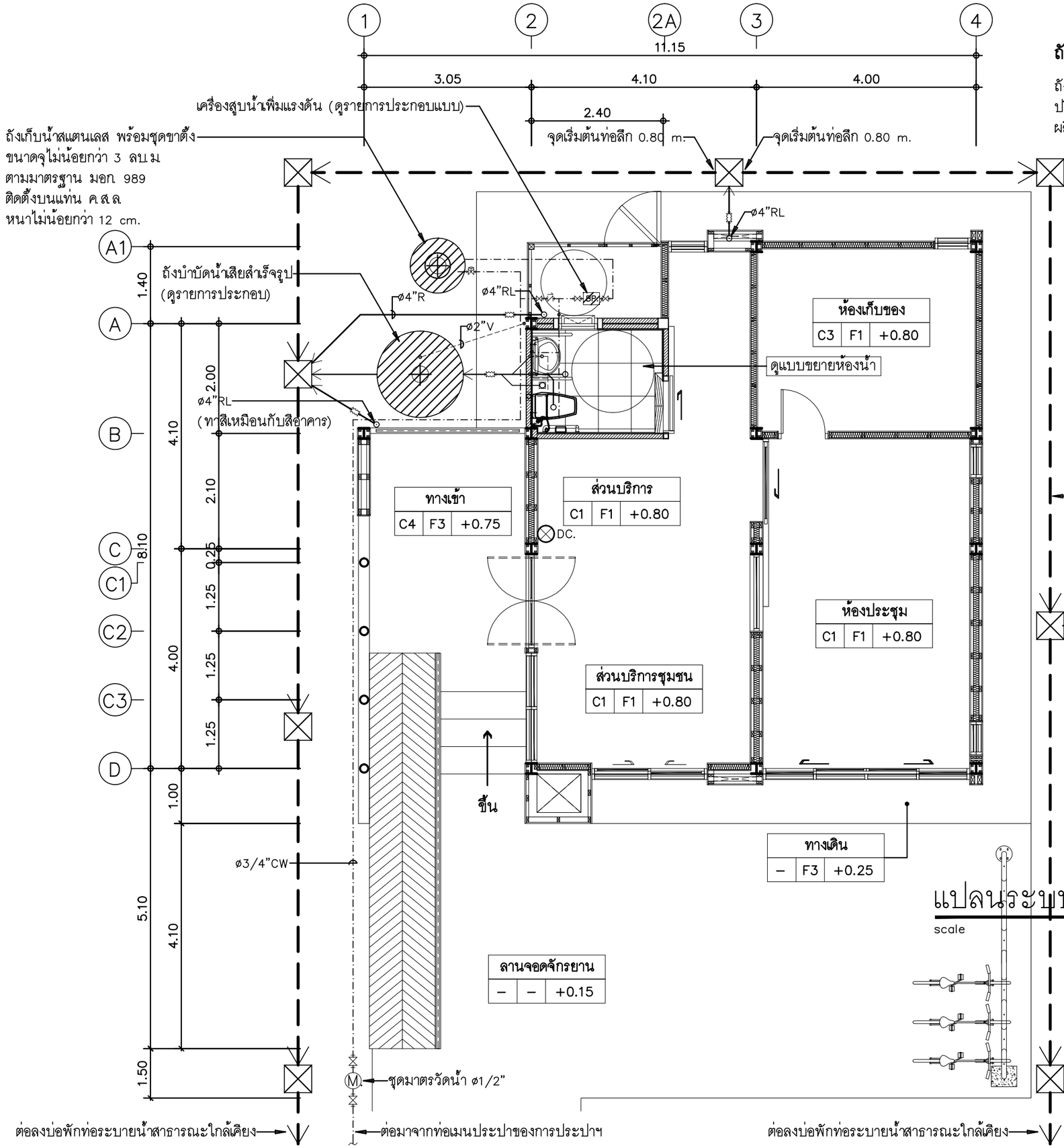
หมายเลขแผ่นที่ : SN–03

ผู้ตรวจ :

วันที่

มาตราส่วน 1:75

รวมแผ่น 11



ถังบำบัดน้ำเสียสำเร็จรูป

ถังบำบัดน้ำเสียสำเร็จรูปชนิด เกรอะ–กรอง ไร้อากาศ
ปริมาตรบำบัดน้ำเสียไม่น้อยกว่า 2 ลบ.ม
ผลิตภัณฑ์ HICLEAR รุ่น HC310N
หรือ PP รุ่น EC–10
หรือ DOS รุ่น IRON–3000
หรือ BIOTECH รุ่น BT–3000 หรือเทียบเท่า

แปลนระบบสุขาภิบาลพื้นชั้นล่าง

scale 1:75

ชื่อโครงการ :
โครงการสำรวจพื้นที่และออกแบบรายละเอียด (Detail Deign)การจัดให้มีสัญญาณโทรศัพท์ และบริการอินเทอร์เน็ตความเร็วสูงในพื้นที่ รายรอบ จำนวน 4,000 หมู่บ้าน

เจ้าของโครงการ :
สำนักงานคณะกรรมการกิจการกระจายเสียง กิจการโทรทัศน์ และกิจการโทรคมนาคมแห่งชาติ

สถาปนิก :

วิศวกรโยธา :

วิศวกรไฟฟ้า :

วิศวกรสุขาภิบาล :

วิศวกรเครื่องกล :

ข้อกำหนดทั่วไป
1. ห้ามวัดระยะจากแบบ ให้ใช้ระยะ จากที่กำหนดเท่านั้น
2. แบบนี้เป็นกรรมสิทธิ์ของ ผู้ออกแบบ เท่านั้น ห้ามนำไปใช้หรือลอกเลียนแบบ ก่อนขออนุญาตจากทาง ผู้ออกแบบก่อน

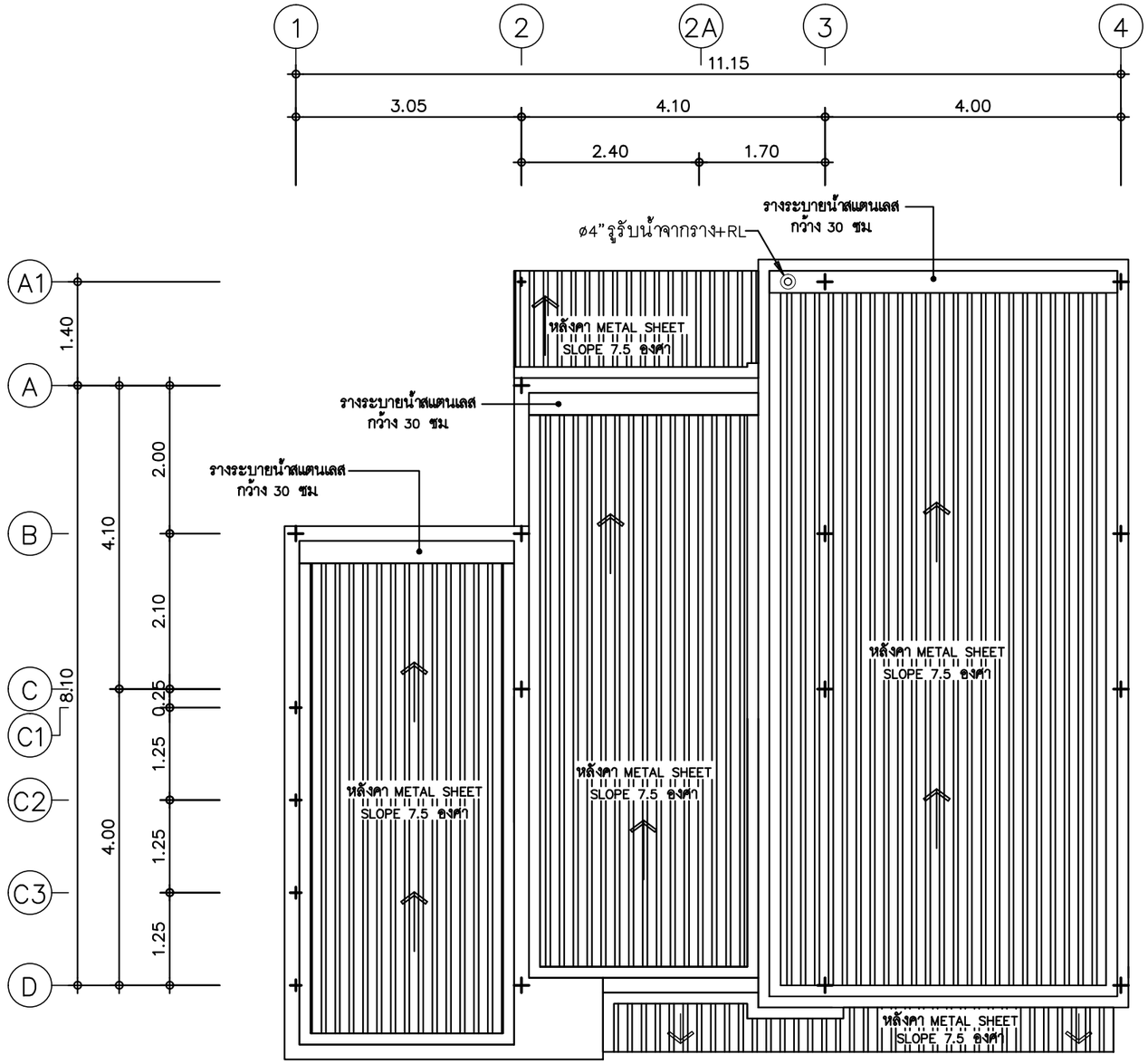
สถานที่ตั้ง

แก้ไข	รายละเอียด	วันที่	ลายเซ็นต์

ผู้อนุมัติ

ชื่อแบบ :
แปลนระบบสุขาภิบาลพื้นชั้นล่าง

ผู้เขียน : ธภัทร กาญจนจุลจิตร
หมายเลขแผ่นที่ : SN–04
ผู้ตรวจ :
วันที่
มาตราส่วน 1:75
รวมแผ่น 12



แปลนระบบสุขาภิบาลหลังคา

scale 1:75

ชื่อโครงการ :

โครงการสำรวจพื้นที่และออกแบบรายละเอียด (Detail Deign)การจัดให้มีสัญญาณโทรศัพท์และบริการอินเทอร์เน็ตความเร็วสูงในพื้นที่รายรอบ จำนวน 4,000 หมู่บ้าน

เจ้าของโครงการ :

สำนักงานคณะกรรมการกิจการกระจายเสียง กิจการโทรทัศน์ และกิจการโทรคมนาคมแห่งชาติ

สถาปนิก :

วิศวกรโยธา :

วิศวกรไฟฟ้า :

วิศวกรสุขาภิบาล :

วิศวกรเครื่องกล :

ข้อกำหนดทั่วไป
1. ห้ามวัดระยะจากแบบ ให้ใช้ระยะ จากที่กำหนดเท่านั้น
2. แบบนี้เป็นกรรมสิทธิ์ของ ผู้ออกแบบ เท่านั้น ห้ามนำไปใช้หรือดัดแปลงแบบ ก่อนขออนุญาตจากทาง ผู้ออกแบบก่อน

สถานที่ตั้ง

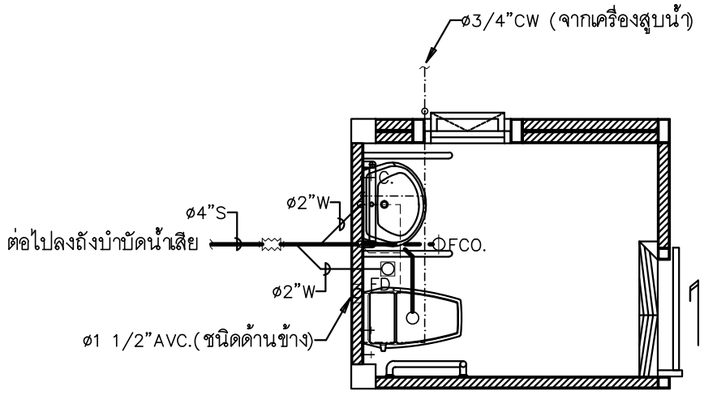
แก้ไข	รายละเอียด	วันที่	ลายเซ็นต์

ผู้อนุมัติ

ชื่อแบบ :

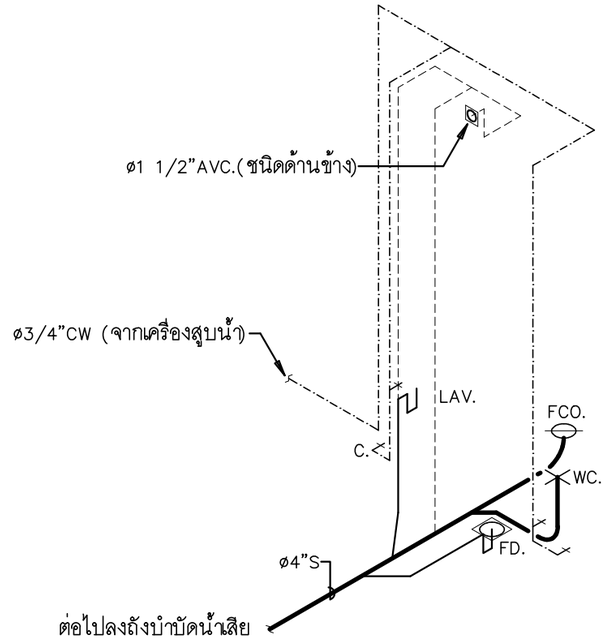
แปลนระบบสุขาภิบาลหลังคา

ผู้เขียน : ธภัทร กาญจนจุลจิตร	หมายเลขแผ่นที่ : SN–05
ผู้ตรวจ :	รวมแผ่น 12
วันที่	มาตราส่วน 1:75



แปลนระบบสุขาภิบาลห้องน้ำ

scale 1:50



ไอโซเมตริกระบบสุขาภิบาลห้องน้ำ

scale

ขนาดของท่อย่อยที่ต่อเข้าสุขภัณฑ์ หากไม่ได้ระบุไว้ในแบบ ให้ยึดถือตามนี้

สุขภัณฑ์	สัญลักษณ์	ขนาดท่อ (นิ้ว)			
		CW.	S.	V.	W.
โถส้วม (FLUSH TANK)	WC.	1/2	4	1 1/2	–
อ่างล้างหน้า	LAV.	1/2	2	1 1/2	2
ฝักบัว	SH.	1/2	–	–	–
ก๊อกน้ำ	C.	1/2	–	–	–
ช่องระบายน้ำทิ้งที่พื้น	FD.	–	–	–	2

ชื่อโครงการ :

โครงการสำรวจพื้นที่และออกแบบรายละเอียด (Detail Deign) การจัดให้มีสัญญาณโทรศัพท์ และบริการอินเทอร์เน็ตความเร็วสูงในพื้นที่ชายขอบ จำนวน 4,000 หมู่บ้าน

เจ้าของโครงการ :

สำนักงานคณะกรรมการกิจการกระจายเสียง กิจการโทรทัศน์ และกิจการโทรคมนาคมแห่งชาติ

สถาปนิก :

วิศวกรโยธา :

วิศวกรไฟฟ้า :

วิศวกรสุขาภิบาล :

วิศวกรเครื่องกล :

ข้อกำหนดทั่วไป

1. ห้ามวัดระยะจากแบบ ให้ใช้ระยะ จากที่กำหนดเท่านั้น
2. แบบนี้เป็นกรรมสิทธิ์ของ ผู้ออกแบบ เท่านั้น ห้ามนำไปใช้หรือดัดแปลงแบบ ก่อนขออนุญาตจากทาง ผู้ออกแบบก่อน

สถานที่ตั้ง

แก้ไข	รายละเอียด	วันที่	ลายเซ็นต์

ผู้อนุมัติ

ชื่อแบบ :

แปลนและไอโซเมตริก ระบบสุขาภิบาลห้องน้ำ

ผู้เขียน : ธภัทร กาญจนจุลจิตร

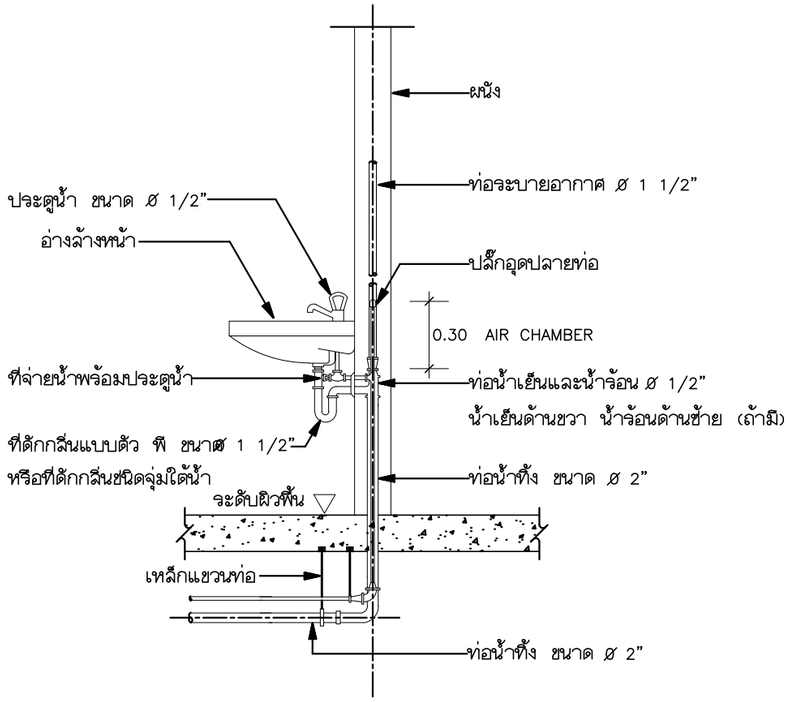
หมายเลขแผ่นที่ : SN–06

ผู้ตรวจ :

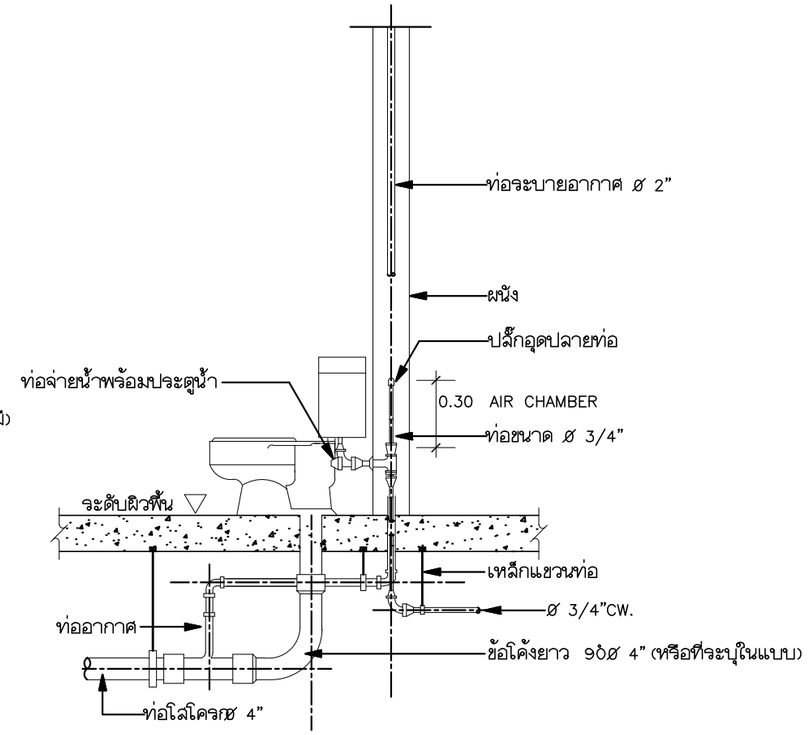
วันที่

มาตราส่วน 1:50

รวมแผ่น 11



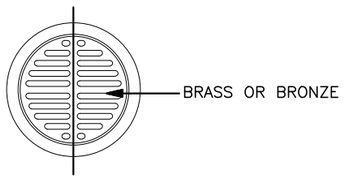
อ่างล้างหน้า (LAV.)

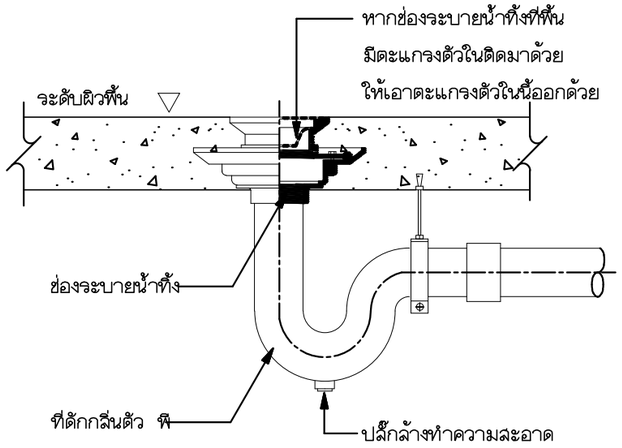


ล้วมชนิดถังน้ำล้าง (FLUSH TANK)

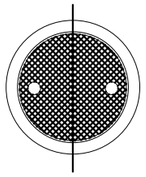
หมายเหตุ

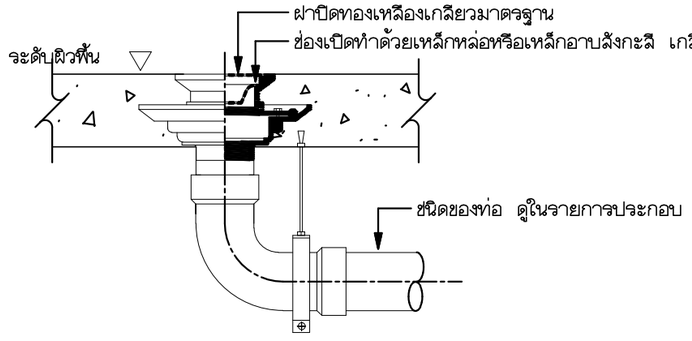
- ขนาดท่อต่างๆให้เป็นไปตามแบบเฉพาะของอาคารนั้นๆหากแบบเฉพาะนั้นๆมิได้ระบุขนาดของท่อไว้ ให้ใช้ตามแบบมาตรฐานนี้
- ขนาดท่อ AIR CHAMBER ให้มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางท่อไม่น้อยกว่าท่อประปาที่ต่อกับสุขภัณฑ์นั้นๆ



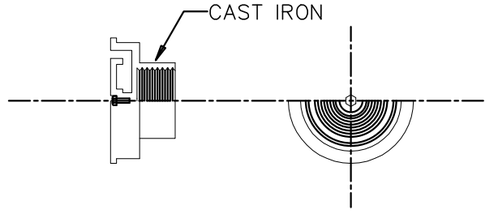


ช่องระบายน้ำทิ้งที่พื้น (FD.)





ช่องสำหรับทำความสะอาดท่อที่พื้น (FCO.)



แบบขยายฝาปิดท่อระบายอากาศชนิดด้านข้าง (AVC.)

ชื่อโครงการ :
โครงการสำรวจพื้นที่และออกแบบรายละเอียด (Detail Design) การจัดให้มีสัญญาณโทรศัพท์และบริการอินเทอร์เน็ตความเร็วสูงในพื้นที่ชายขอบ จำนวน 4,000 หมู่บ้าน

เจ้าของโครงการ :
สำนักงานคณะกรรมการกิจการกระจายเสียง กิจการโทรทัศน์ และกิจการโทรคมนาคมแห่งชาติ

สถาปนิก :

วิศวกรโยธา :

วิศวกรไฟฟ้า :

วิศวกรสุขาภิบาล :

วิศวกรเครื่องกล :

ข้อกำหนดทั่วไป
1. ห้ามวัดระยะจากแบบ ให้ใช้ระยะ จากที่กำหนดเท่านั้น
2. แบบนี้เป็นกรรมสิทธิ์ของ ผู้ออกแบบ เท่านั้น ห้ามนำไปใช้หรือดัดแปลงแบบก่อนขออนุญาตจากทาง ผู้ออกแบบก่อน

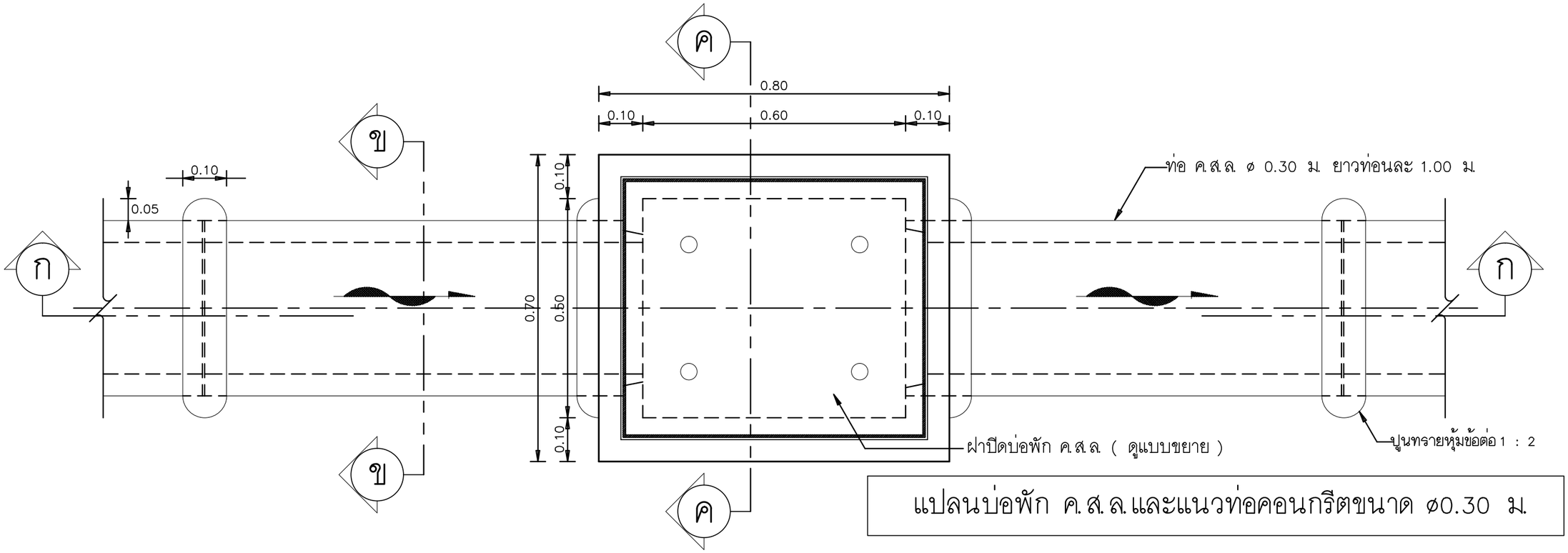
สถานที่ตั้ง

แก้ไข	รายละเอียด	วันที่	ลายเซ็นต์

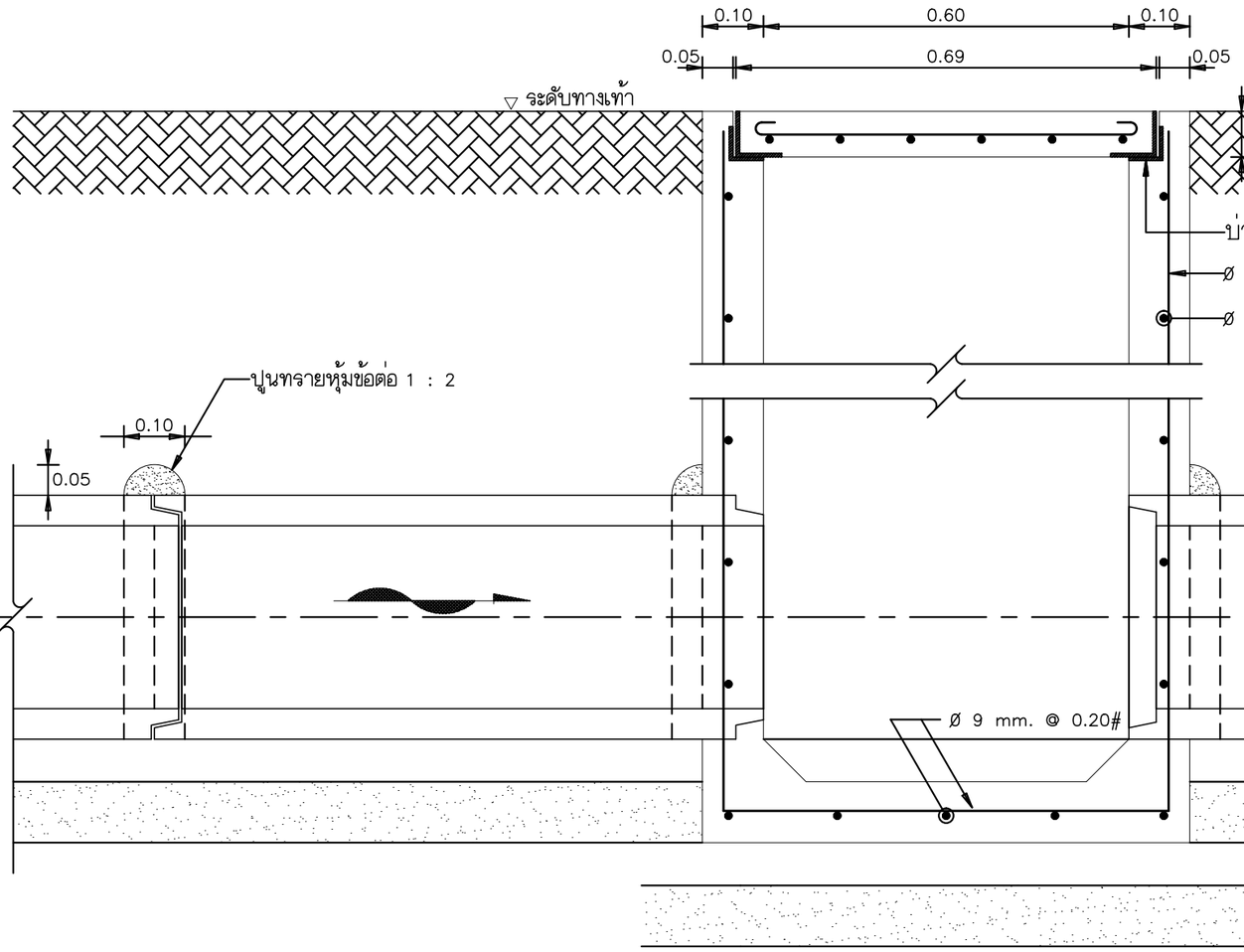
ผู้อนุมัติ

ชื่อแบบ :
รายละเอียดการติดตั้งท่อและสุขภัณฑ์

ผู้เขียน : ธภัทร กาญจนจุลจิตร
หมายเลขแผ่นที่ : SN–07
ผู้ตรวจ :
วันที่ มาตราส่วน
รวมแผ่น 11



แปลนบ่อพัก ค.ส.ล.และแนวท่อคอนกรีตขนาด ø0.30 ม.



รูปตัด ก – ก

ชื่อโครงการ :
โครงการสำรวจพื้นที่และออกแบบรายละเอียด (Detail Deign) การจัดให้มีสัญญาณโทรศัพท์ และบริการอินเทอร์เน็ตความเร็วสูงในพื้นที่ชายขอบ จำนวน 4,000 หมู่บ้าน

เจ้าของโครงการ :
สำนักงานคณะกรรมการกิจการกระจายเสียง กิจการโทรทัศน์ และกิจการโทรคมนาคมแห่งชาติ

สถาปนิก :

วิศวกรโยธา :

วิศวกรไฟฟ้า :

วิศวกรสุขาภิบาล :

วิศวกรเครื่องกล :

ข้อกำหนดทั่วไป
1. ห้ามวัดระยะจากแบบ ให้ใช้ระยะ จากที่กำหนดเท่านั้น
2. แบบนี้เป็นกรรมสิทธิ์ของ ผู้ออกแบบ เท่านั้น ห้ามนำไปใช้หรือดัดแปลงแบบก่อนขออนุญาตจากทาง ผู้ออกแบบก่อน

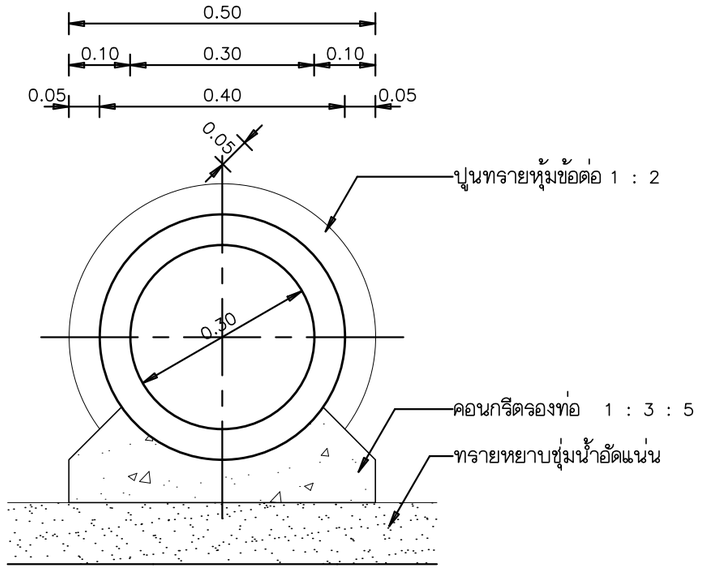
สถานที่ตั้ง

แก้ไข	รายละเอียด	วันที่	ลายเซ็นต์

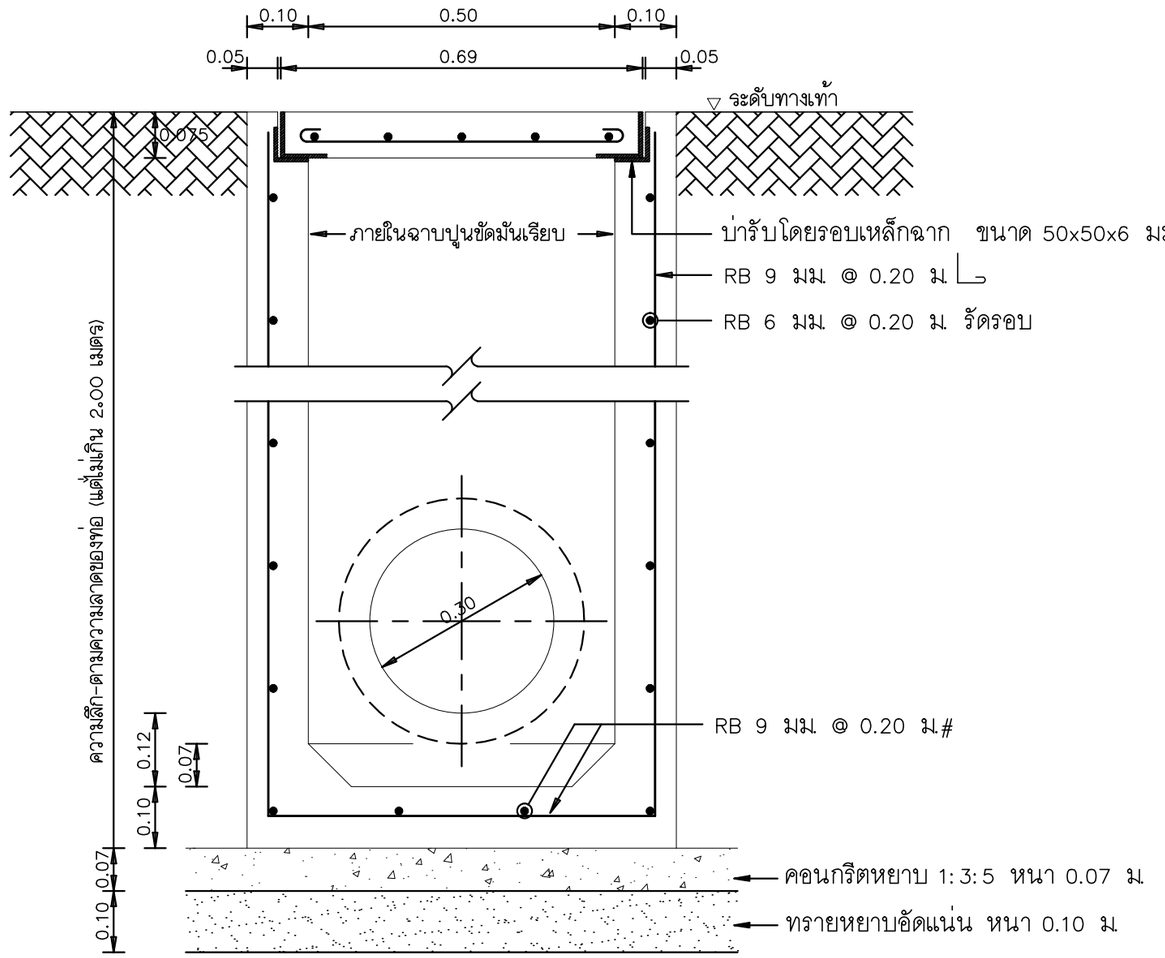
ผู้อนุมัติ

ชื่อแบบ :
รายละเอียดบ่อพักท่อระบายน้ำ ค.ส.ล ø0.30 m. (1/3)

ผู้เขียน :	หมายเลขแผ่นที่ :
ธภัทร กาญจนจุลจิตร	SN–08
ผู้ตรวจ :	รวมแผ่น
วันที่ / มาตราส่วน	11



รูปตัด (ข) – (ข)



รูปตัด (ค) – (ค)

ชื่อโครงการ :

โครงการสำรวจพื้นที่และออกแบบรายละเอียด (Detail Deign) การจัดให้มีสัญญาณโทรศัพท์และบริการอินเทอร์เน็ตความเร็วสูงในพื้นที่ชายขอบ จำนวน 4,000 หมู่บ้าน

เจ้าของโครงการ :

สำนักงานคณะกรรมการกิจการกระจายเสียง กิจการโทรทัศน์ และกิจการโทรคมนาคมแห่งชาติ

สถาปนิก :

วิศวกรโยธา :

วิศวกรไฟฟ้า :

วิศวกรสุขาภิบาล :

วิศวกรเครื่องกล :

ข้อกำหนดทั่วไป

1. ห้ามวัดระยะจากแบบ ให้ใช้ระยะ จากที่กำหนดเท่านั้น
2. แบบนี้เป็นกรรมสิทธิ์ของ ผู้ออกแบบ เท่านั้น ห้ามนำไปใช้หรือดัดแปลงแบบ ก่อนขออนุญาตจากทาง ผู้ออกแบบก่อน

สถานที่ตั้ง

แก้ไข	รายละเอียด	วันที่	ลายเซ็นต์

ผู้อนุมัติ

ชื่อแบบ :

รายละเอียดบ่อพักท่อระบายน้ำ คสล ø0.30 m. (2/3)

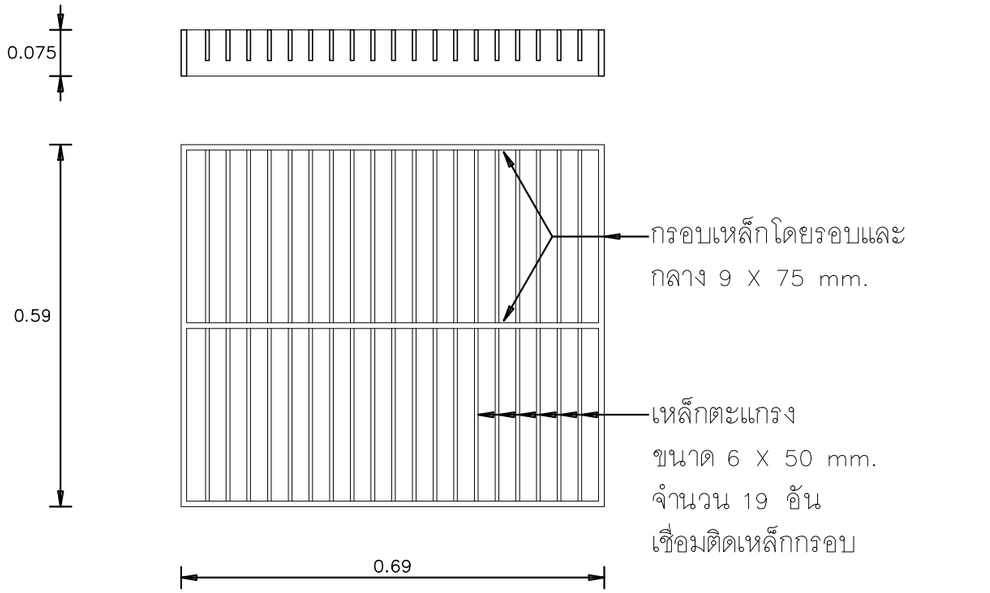
ผู้เขียน : ธภัทร กาญจนจุลจิตร

หมายเลขแผ่นที่ : SN–09

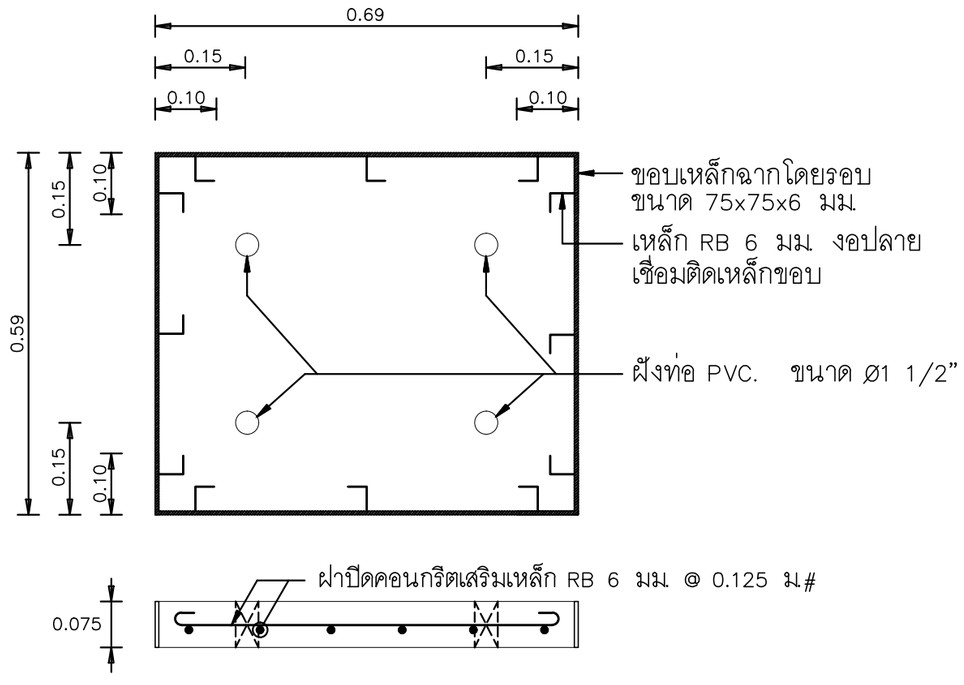
ผู้ตรวจ :

วันที่ | **มาตราส่วน**

รวมแผ่น 11



ขยายฝาบ่อพักตะแกรงเหล็ก



ขยายฝาบ่อพัก ค.ส.ล.

รายการก่อสร้าง

1. บ่อพัก–ฝาปิดบ่อพัก ใช้คอนกรีตที่มีแรงอัดประลัย ไม่น้อยกว่า 210 กก./ตร.ซม. (มาตรฐานทรงกระบอก)
2. ปูนทรายหุ้มข้อต่อข้อท่อ ใช้ส่วนผสม 1:2 คอนกรีตรองท่อ – รองบ่อพัก ใช้คอนกรีตส่วนผสม 1:3:5
3. ท่อคอนกรีตเสริมเหล็ก มีคุณภาพตามมาตรฐาน มอก. 128
4. ท่อจะใช้ชนิดปากระฆังหรือชนิดลิ้นรางก็ได้
5. การถมกลับ ชั้นล่างถึงกึ่งกลางให้ถมด้วยทรายอัดแน่น ส่วนที่เหลือให้ถมด้วยดิน การถมดินให้ถมชั้นละ ไม่เกิน 0.30 ม. แต่ละชั้นกระทุ้งให้แน่น
6. ระยะห่างระหว่างบ่อพัก ให้เป็นไปตามแบบงานอาคารนั้นๆ แต่ต้องมีระยะห่างไม่เกิน 12.00 ม. และให้มีบ่อพักตรงที่ท่อเปลี่ยนทิศทางหรือท่อบรรจบกัน หรือท่อเปลี่ยนขนาด
7. ความลาดเอียงของท่อ ค.ส.ล. ขนาด ø 0.30ม. นี้ ถ้าไม่บอกไว้เป็นอย่างอื่น ให้ใช้ความลาดโดยประมาณ 1 : 200 หรือลดลง 1 cm. ต่อความยาว 2.00 m.
8. บ่อพักที่อยู่ในถนนรถทับได้ ให้ทำดังนี้
   ก. ฝาปิดบ่อพัก เปลี่ยนเป็นฝาเหล็กหล่อ ตามแบบขยาย
   ข. เหล็กเสริมผนังและพื้นบ่อพัก เปลี่ยนเป็นเหล็กยืน 2 ชั้น ขนาด ø 9 มม. @ 0.15 ม.
   ค. เพิ่มความหนาของผนังและพื้นบ่อพักเป็น 0.15 ม.
   ง. ท่อส่วนที่อยู่ในถนน ให้ใช้ท่อคอนกรีตเสริมเหล็ก มีคุณภาพมาตรฐาน มอก. 128 ประเภทชั้นที่ 2

ชื่อโครงการ :
โครงการสำรวจพื้นที่และออกแบบรายละเอียด (Detail Deign) การจัดให้มีสัญญาณโทรศัพท์ และบริการอินเทอร์เน็ตความเร็วสูงในพื้นที่ รายรอบ จำนวน 4,000 หมู่บ้าน

เจ้าของโครงการ :
สำนักงานคณะกรรมการกิจการกระจายเสียง กิจการโทรทัศน์ และกิจการโทรคมนาคมแห่งชาติ

สถาปนิก :

วิศวกรโยธา :

วิศวกรไฟฟ้า :

วิศวกรสุขาภิบาล :

วิศวกรเครื่องกล :

ข้อกำหนดทั่วไป
1. ห้ามวัดระยะจากแบบ ให้ใช้ระยะ จากที่กำหนดเท่านั้น
2. แบบนี้เป็นกรรมสิทธิ์ของ ผู้ออกแบบ เท่านั้น ห้ามนำไปใช้หรือดัดแปลงแบบ ก่อนขออนุญาตจากทาง ผู้ออกแบบก่อน

สถานที่ตั้ง

แก้ไข	รายละเอียด	วันที่	ลายเซ็นต์

ผู้อนุมัติ

ชื่อแบบ :
รายละเอียดบ่อพักท่อระบายน้ำ ค.ส.ล. ø0.30 m. (3/3)

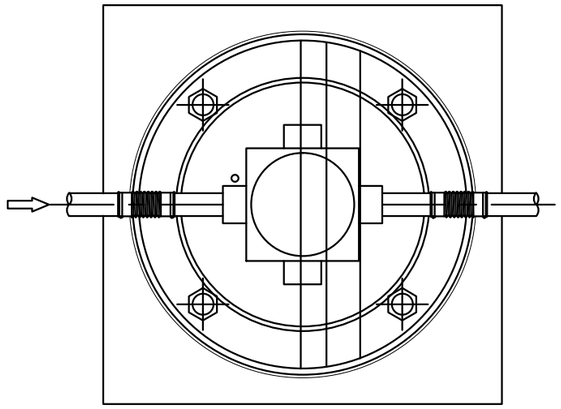
ผู้เขียน : ธภัทร กาญจนจุลจิตร

หมายเลขแผ่นที่ : SN–10

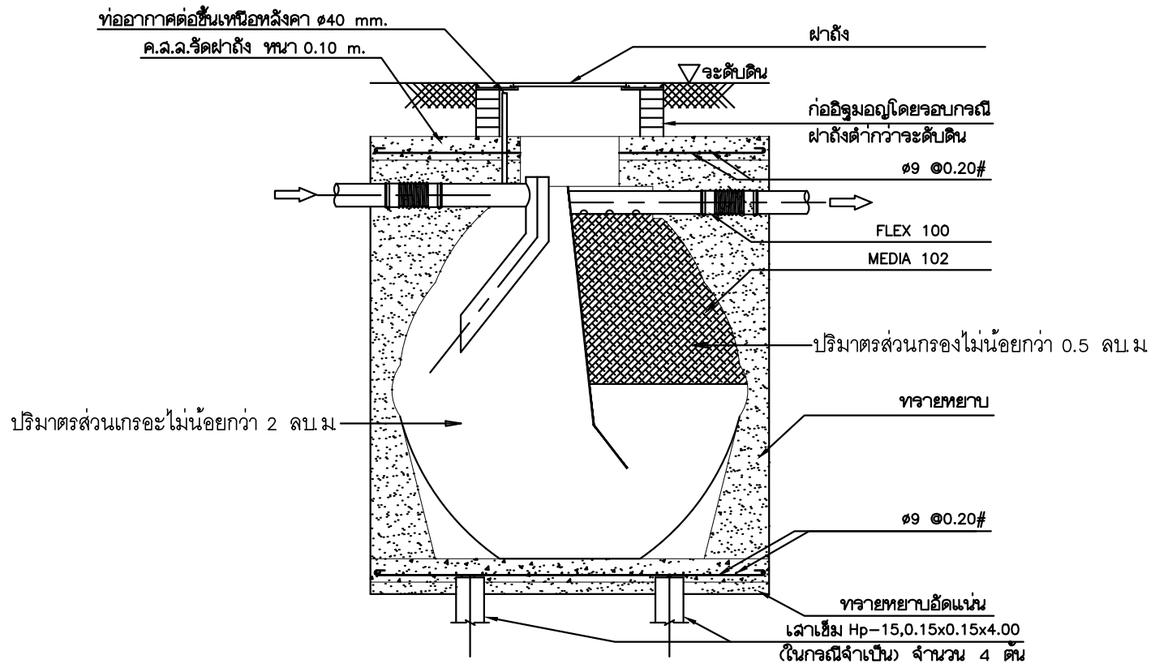
ผู้ตรวจ :

วันที่ | มาตราส่วน

รวมแผ่น 11



PLAN



SECTION

รายละเอียดถังบำบัดน้ำเสียสำเร็จรูป

ถังบำบัดน้ำเสียสำเร็จรูป

ถังบำบัดน้ำเสียสำเร็จรูปชนิด เกรอะ-กรอง ไร้อากาศ
ปริมาตรบำบัดน้ำเสียไม่น้อยกว่า 2 ลบ.ม
ผลิตภัณฑ์ HICLEAR รุ่น HC310N
หรือ PP รุ่น EC-10
หรือ DOS รุ่น IRON-3000
หรือ BIOTECH รุ่น BT-3000 หรือเทียบเท่า

ชื่อโครงการ :
โครงการสำรวจพื้นที่และออกแบบรายละเอียด (Detail Deign) การจัดให้มีสัญญาณโทรศัพท์ และบริการอินเทอร์เน็ตความเร็วสูงในพื้นที่ชายขอบ จำนวน 4,000 หมู่บ้าน

เจ้าของโครงการ :
สำนักงานคณะกรรมการกิจการกระจายเสียง กิจการโทรทัศน์ และกิจการโทรคมนาคมแห่งชาติ

สถาปนิก :

วิศวกรโยธา :

วิศวกรไฟฟ้า :

วิศวกรสุขาภิบาล :

วิศวกรเครื่องกล :

ข้อกำหนดทั่วไป
1. ห้ามวัดระยะจากแบบ ให้ใช้ระยะ จากที่กำหนดเท่านั้น
2. แบบนี้เป็นกรรมสิทธิ์ของ ผู้ออกแบบ เท่านั้น ห้ามนำไปใช้หรือดัดแปลงแบบ ก่อนขออนุญาตจากทาง ผู้ออกแบบก่อน

สถานที่ตั้ง

แก้ไข	รายละเอียด	วันที่	ลายเซ็นต์

ผู้อนุมัติ

ชื่อแบบ :
รายละเอียดถังบำบัดน้ำเสีย สำเร็จรูป

ผู้เขียน : อภัทร กาญจนจุลจิตร
ผู้ตรวจ :
วันที่ **มาตราส่วน**
หมายเลขแผ่นที่ : SN-11
รวมแผ่น 11

ภาคผนวก 2.2.3.2 <u>เฟอรนิเจอร์ (USO60-USO-FUR-001) โดยมีคุณลักษณะพื้นฐานอย่างน้อยดังนี้</u>

(1) โต๊ะวางเครื่องคอมพิวเตอร์และเครื่องพิมพ์

(1.1) แบบ (TYPE)

(1.1.1) เป็นโต๊ะที่ใช้สำหรับวางเครื่องคอมพิวเตอร์ซึ่งประกอบด้วย จอภาพ (Monitor) , ตัวเครื่อง (Case) และเครื่องพิมพ์ (Printer) ได้ในตัวเดียวกัน และ มีชั้นสำหรับวางแป้นพิมพ์ (Keyboard) ซึ่งสามารถเลื่อนเข้า-ออกได้

(1.1.2) วัสดุที่ใช้ทำโต๊ะให้ใช้ Particle Board ปิดผิวด้วย Melamine Resin Film และ พื้นโต๊ะให้มีช่องสอสายสัญญาณได้สะดวกและจากพื้นโต๊ะลงไปมีชั้นหรือช่องวางของได้ตามสมควร

(1.2) ขนาดโต๊ะควรมีขนาด ดังนี้

(1.2.1) ความกว้างไม่น้อยกว่า 60 เซนติเมตร

(1.2.2) ความยาวไม่น้อยกว่า 120 เซนติเมตร

(1.2.3) ความสูงไม่น้อยกว่า 74 เซนติเมตร

(1.3) คุณสมบัติ

(1.3.1) เป็นระบบถอดชันส่วนได้ (Knock Down)

(1.3.2) โต๊ะประชุมแบบหัวโค้ง ขนาด 3600 x 1200 x 750 มิลลิเมตร

(1.4) ลักษณะทั่วไป เป็นโต๊ะสำหรับใช้ประชุม แบบหัวโค้ง 2 ด้าน

(1.5) คุณลักษณะเฉพาะ

(1.5.1) ขนาดของโต๊ะ (กว้าง x ยาว x สูง) ต้องไม่น้อยกว่า 3600 x 1200 x 750 มิลลิเมตร

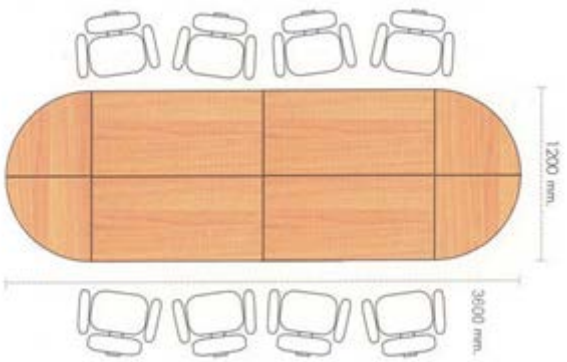
(1.5.2) แผ่นด้านบนโต๊ะ ทำด้วยวัสดุ Particle Board ความหน้าต้องไม่น้อยกว่า 28 มิลลิเมตร เคลือบผิวด้วย Melamine Resin Film ด้วยระบบ Short Cycle ปิดของกันกระแทกด้วย PVC ความหนาต้องไม่น้อยกว่า 2 มิลลิเมตร ด้านหัวโต๊ะเป็นแบบหัวโค้ง 2 ด้าน

(1.5.3) แผ่นกำบังหน้า ทำด้วยวัสดุ Particle Board ความหนาต้องไม่น้อยกว่า 16 มิลลิเมตร เคลือบผิวด้วย Melamine Resin Film ด้วยระบบ Short Cycle ปิดขอบกันกระแทกด้วย PVC ความหนาต้องไม่น้อยกว่า 1 มิลลิเมตร

(1.5.4) ขาโต๊ะ ประกอบด้วยแขนรับส่วนบนขอ งแผ่นบนโต๊ะขาล่างเป็นเหล็กแผ่นปั๊มขึ้นรูปชิ้นเดียว ด้านในเสริมด้วยเหล็กท่อขนาดไม่น้อยกว่า ¾” x ¾” หนาไม่น้อยกว่า 1.5 มิลลิเมตร และมี TUBE เป็นเสาเหล็กกลม ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางต้องไม่น้อยกว่า 1 ½” ชุบโครเมี่ยม ฝาครอบเป็นเหล็กแผ่น ขนาด 0.8 มิลลิเมตร

(1.5.5) อุปกรณ์ปร ะกอ บโต๊ะถอ ดประกอบได้เป็นระบบ Knock Down

(1.5.6) สามารถแยกออกเป็นโต๊ะขนาดเล็กได้



ภาพที่ 3 ภาพจำลองลักษณะของโต๊ะ

(2) เก้าอี้คอมพิวเตอร์

(2.1) ลักษณะทั่วไป เป็นเก้าอี้ทำงานาสำหรับผู้บริหารระดับกลางและระดับต้น มีเท้าแขน, ปรับระดับความสูงต่ำได้ ตัวเก้าอี้หมุนได้และขาเก้าอี้ติดลูกล้อเลื่อนไปมาได้

(2.2) คุณลักษณะเฉพาะ

(2.2.1) ที่นั่งและพนักพิงของเก้าอี้ทำจากไม้อัดขึ้นรูป ความหนาไม่น้อยกว่า 12 มิลลิเมตร บุฟองน้ำและหุ้มด้วยหนังเทียม

(2.2.2) ขนาดของเก้าอี้ทำงาน (กว้าง xลึก xสูง) ต้องไม่น้อยกว่า 550x600x850 มิลลิเมตร และความสูงของที่นั่งไม่ต่ำกว่า 420 มิลลิเมตร

(2.2.3) เท้าแขนทำด้วยพลาสติกฉีดขึ้นรูป

(2.2.4) มีสปิงบังคับความอ่อนนุ่มในการโยกและสามารถปรับระดับความสูง-ต่ำ ของเก้าอี้ ด้วยแกนหมุนชนิดเกลียว

(2.2.5) แกนของเก้าอี้เป็นเหล็ก ส่วนโครงขาเก้าอี้ มี 5 แฉก ทำด้วย Aluminium Alloy พ่นสีดำ (Poder Coated) ติดลูกล้อ สามารถเลื่อนไปมาได้

(3) ตู้เหล็กเก็บเอกสาร ชนิดบานเลื่อนกระจก ขนาด 150x45x90เซนติเมตร

(3.1) ลักษณะทั่วไป เป็นตู้เหล็กสำหรับใช้เก็บเอกสาร ชนิดบานเลื่อนกระจก พร้อมชั้นวางปรับระดับสูงต่ำได้

(3.2) คุณลักษณะเฉพาะ

(3.2.1) ขนาดของตู้เหล็ก เก็บเอกสาร (กว้างxลึกxสูง) ต้องไม่น้อยกว่า 150x45x90 เซนติเมตร

(3.2.2) โครงสร้างของตู้และบานตู้ ทำจากเหล็กแผ่นพับขึ้นรูปความหนาต้องไม่น้อยกว่า 0.60 มิลลิเมตร

(3.2.3) บานเลื่อนกระจก ต้องมีความหนา ไม่น้อยกว่า 4 มิลลิเมตร

(3.2.4) แผ่นชั้นวางของ ทำจากแผ่นพับเหล็กขึ้นรูป ความหนาต้องไม่น้อยกว่า 0.60 มิลลิเมตร และปรับประดับสูงต่ำได้ จำนวน 2 แผ่น

(3.2.5) มีมือจับอลูมิเนียมหรือไฟเบอร์ฝังติดกับบานตู้ พร้อมกุญแจล็อคอย่างดี 1 ชุด

(3.2.6) ส่วนที่เป็นเหล็กทั้งหมด ต้องผ่านขบวนการเคลือบผิวป้องกันสนิมด้วย EPOXY พ่นและอบสีให้แห้ง เพื่อให้เกิดความสวยงามและทนทานต่อการใช้งาน

(4) ชั้นวางเอกสารแบบถอดไม้ ชนิด 4 ชั้น

(4.1) ลักษณะทั่วไป ชั้นวางเอกสารแบบถอดได้ ชนิด 4 ชั้น ลักษณะเป็นตู้แบบเปิดโล่ง สำหรับใช้เก็บเอกสาร

(4.2) คุณลักษณะเฉพาะ

(4.2.1) ขนาดของชั้นวางหรือตู้ (กว้าง x ลึก x สูง) ต้องไม่น้อยกว่า 80 x 40 x 150 เซนติเมตร

(4.2.2) วัสดุที่ใช้ทำชั้นวางเอกสารทำด้วย Particle Board ความหนาไม่น้อยกว่า 19 มิลลิเมตร ผิวเคลือบ Melamine Resin Film ปิดขอบด้วย PVC ความหนาไม่น้อยกว่า 2 มิลลิเมตร (ยกเว้นแผ่นหลังชั้นวางเอกสาร ความหนาของ Particle Board ไม่น้อยกว่า 16 มิลลิเมตร)

(4.2.3) แผ่นชั้นมีจำนวน 3 แผ่น ทำด้วย Particle Board ความหนาไม่น้อยกว่า 19 มิลลิเมตร ผิวเคลือบ Melamine Resin Film สามารถปรับระดับได้

(4.2.4) มีอุปกรณ์ Knock-Down

(5) ตู้ไม้เก็บเอกสารชนิดบานเลื่อนทึบ ขนาด 800 x 400 x 840 มิลลิเมตร

(5.1) ลักษณะทั่วไป เป็นตู้ไม้สำหรับเก็บเอกสารแบบตั้งวางเอกสารได้ 2 ชั้น ชนิดบานเลื่อนทึบ ผลิตจากไม้ Particle Board

(5.2) คุณลักษณะเฉพาะ

(5.2.1) ขนาดของตู้ (กว้าง x ลึก x สูง) ต้องไม่น้อยกว่า 800 x 400 x 840 มิลลิเมตร (สีเชอร์รี่ดำ/ขาว)

(5.2.2) แผ่นบนตู้ ผลิตจากไม้ Particle Board ความหนาต้องไม่น้อยกว่า 25 มิลลิเมตร เคลือบด้วย Melamine Resin Film ด้วยระบบ Short Cycle กันน้ำทนความร้อน และรอยขีดข่วนปิดขอบด้วย PVC ป้องกันการกระแทก หนาไม่น้อยกว่า 2 มิลลิเมตร

(5.2.3) แผ่นข้างตู้และแผ่นหลังตู้ ผลิตจากไม้ Particle Board ความหนาต้องไม่น้อยกว่า 19 มิลลิเมตร เคลือบผิวด้วย Melamine Resin Film ด้วยระบบ Short Cycle ปิดขอบด้วย PVC ป้องกันการกระแทก หนาไม่น้อยกว่า 1 มิลลิเมตร

(5.2.4) แผ่นบานตู้ ผลิตจากไม้ Particle Board ความหนาต้องไม่น้อยกว่า 19 มิลลิเมตร เคลือบผิวด้วย Melamine Resin Film ด้วยระบบ Short Cycle ปิดขอบด้วย PVC ป้องกันการกระแทกหนาไม่น้อยกว่า 1 มิลลิเมตร มีรางเลื่อนอยู่ด้านล่าง

(5.2.5) แผ่นพื้นตู้ ผลิตจากไม้ Particle Board ความหนาต้องไม่น้อยกว่า 19 มิลลิเมตร เคลือบด้วยผิว Melamine Resin Film ด้วยระบบ Short Cycle ปิดขอบด้วย PVC ป้องกันการกระแทกหนาไม่น้อยกว่า 1 มิลลิเมตร

(5.2.6) กุญแจล็อค 1 ชุด พร้อมมือจับอลูมิเนียม

(6) โซฟาพักคอย ขนาด 3 + 1 + โต๊ะกลาง จำนวน 1 ชุด ประกอบด้วย

(6.1) โซฟา 1 ที่นั่ง ขนาดกว้างไม่น้อยกว่า 80 x ลึกไม่น้อยกว่า 80 x สูงไม่น้อยกว่า 82 เซนติเมตร

(6.1.1) โครงสร้างภายในของโซฟาผลิตจากไม้เนื้อแข็งประกอบขึ้นรูปตามรูปทรงของโซฟา น้ำยากันปลวกกันมอด

(6.1.2) ที่นั่งและพนักพิงของโซฟาบุด้วยฟองน้ำวิทยา ศาสตร์ ตัดขึ้นรูปตามรูปทรงของโซฟา

(6.1.3) วัสดุสำหรับหุ้มที่นั่งและพนักพิงของโซฟาหุ้มด้วยหนังเทียม PVC. หนาไม่น้อยกว่า 0.6 มิลลิเมตร

(6.1.4) ปุ่มขาผลิตจาก Polypropylene สีดำฉีดขึ้นรูป

(6.1.5) แผ่นปิดด้านหน้าผลิตจากไม้ Particle Board ขนาดไม่น้อยกว่า 10 x 48 เซนติเมตร หนาไม่น้อยกว่า 16 มิลลิเมตร ปิดผิวด้วยกรรมวิธีเมมเบรน

(6.2) โซฟา 3 ที่นั่ง ขนาดกว้างไม่น้อยกว่า 185 x ลึกไม่น้อยกว่า 80 x สูงไม่น้อยกว่า 82 เซนติเมตร

(6.2.1) โครงสร้างภายในของโซฟาผลิตจากไม้เนื้อแข็งประกอบขึ้นรูปตามรูปทรงของโซฟา น้ำยากันปลวกกันมอด

(6.2.2) ที่นั่งและพนักพิงของโซฟาบุด้วยฟองน้ำวิทยาศาสตร์ ตัดขึ้นรูปตามรูปทรงของโซฟา

(6.2.3) วัสดุสำหรับหุ้มที่นั่งและพนักพิงของโซฟาหุ้มด้วยหนังเทียม PVC. หนาไม่น้อยกว่า 0.6 มิลลิเมตร

(6.2.4) ปุ่มขาผลิตจาก Polypropylene สีดำฉีดขึ้นรูป

(6.2.5) แผ่นปิดด้านหน้าผลิตจากไ ม้ Particle Board ขนาดไม่น้อยกว่า 10 x 48 เซนติเมตร หนาไม่น้อยกว่า 16 มิลลิเมตร ปิดผิวด้วยกรรมวิธีเมมเบรน

(6.2.6) โต๊ะกลาง

(6.2.7) โครงขาทำจาก เหล็ก หรือ สแตนเลส หรือ ไม้

(6.2.8) มีแผ่นหน้าเป็นกระจกหนาไม่น้อยกว่า 4 มิลลิเมตร พร้อมเจียขอบลบคม

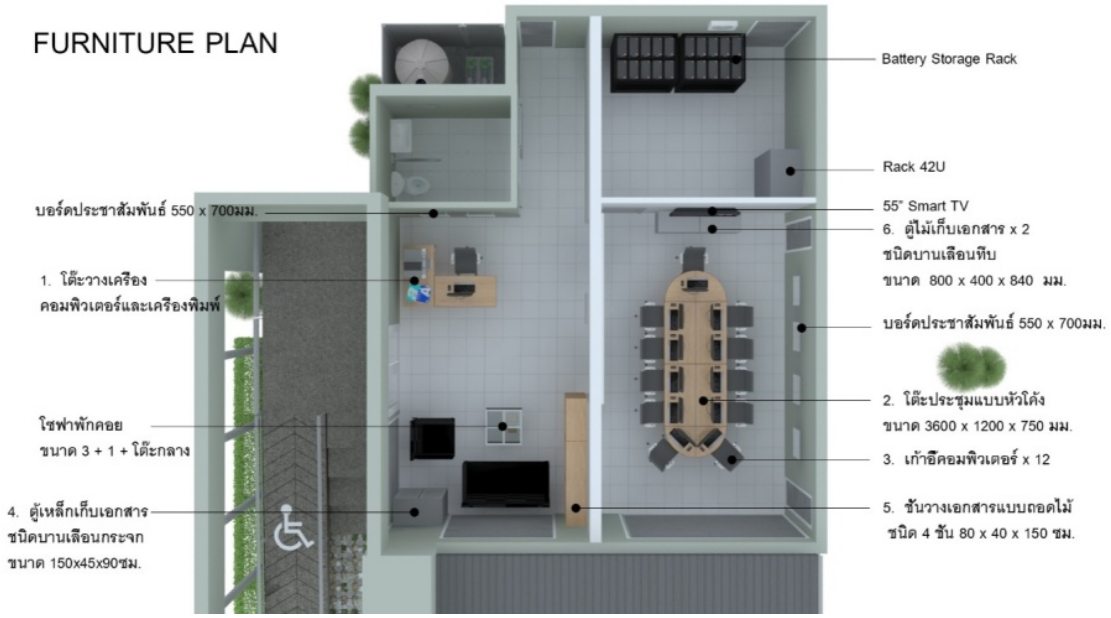
(6.2.9) แผ่นกระจก สีใส หรือ สีชาดำ

(7) บอร์ดโปรเตอร์ (ประชาสัมพันธ์)

(7.1.1) ขนาดของแผ่นบอร์ดพร้อมกรอบสแตนเลสต้องไม่น้อยกว่า (กว้าง x ยาว) 550 x 700 มิลลิเมตร

(7.1.2) แผ่นบอร์ดทำจากอคิลิคใสสองแผ่นประกบกันมองได้ทั้งสองด้าน ความหนาของแผ่นอคิลิคใสแต่แผ่นต้องไม่น้อยกว่า 1.5 มิลลิเมตร

(7.1.3) สามารถสอดแผ่นประชาสัมพันธ์จากด้านบนได้สะดวก



ภาพที่ 4 การจัดวางอุปกรณ์ต่าง ๆ ภายในศูนย์

ภาพที่ 5 รูปแบบการติดตั้ง (ด้านที่ 1)

ภาพที่ 6 รูปแบบการติดตั้ง (ด้านที่ 1)

ภาคผนวก 2.2.3.3 กล้องโทรทัศน์วงจรปิดชนิดเครือข่าย แบบมุมมองคงที่สำหรับติดตั้งภายนอกอาคาร (Outdoor Fixed Network Camera) (USO60-USO-CCT-001) โดยมีคุณลักษณะพื้นฐานอย่างน้อย ดังนี้

(1) มีความละเอียดของภาพสูงสุดไม่น้อยกว่า 1,920 x 1,080 pixel หรือไม่น้อยกว่า 2,073,600 pixel

(2) มี frame rate ไม่น้อยกว่า 25 ภาพต่อวินาที (frame per second)

(3) ใช้เทคโนโลยี IR-Cut filter หรือ Infrared Cut-off Removable (ICR) สาหรับการบันทึกภาพได้ทั้งกลางวันและกลางคืนโดยอัตโนมัติ และมี IR ที่สามารถให้แสง IR ได้ไกลไม่น้อยกว่า 30 เมตร

(4) มีความไวแสงน้อยที่สุด ไ ม่มากกว่า 0.12 LUX สาหรับการแสดงภาพสี (Color) และไม่มากกว่า 0.03 LUX สาหรับการแสดงภาพขาวดา (Black/White)

(5) มีขนาดตัวรับภาพ (Image Sensor) ไม่น้อยกว่า 1/3 นิ้ว

(6) มีผลต่างค่าความยาวโฟกัสต่ำ สุดกับค่าความยาวโฟกัสสูงสุดไม่น้อยกว่า 4.5 มิลลิเมตร

(7) สามารถตรวจจับความเคลื่อนไหวอัตโนมัติ (Motion Detection) ได้

(8) สามารถแสดงรายละเอียดของภาพที่มีความแตกต่างของแสงมาก (Wide Dynamic Range หรือ Super Dynamic Range) ได้ ไม่น้อยกว่า 120 dB.

(9) สามารถส่งสัญญาณภาพ (Streaming) ไปแสดงได้อย่างน้อย 2 แหล่ง

(10) ได้รับมาตรฐาน Onvif (Open Network Video Interface Forum)

(11) สามารถส่งสัญญาณภาพได้ตามมาตรฐาน H.264 เป็นอย่างน้อย

(12) สามารถใช้งานตามมาตรฐาน IPv4 และ IPv6 ได้

(13) มีช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่าย (Network Interface) แบบ 10/100 Base-T หรือดีกว่า และ สามารถ ทำงานได้ตามมาตรฐาน IEEE 802.3af หรือ IEEE 802.3at (Power over Ethernet) ในช่องเดียวกันได้

(14) มีช่องสาหรับบันทึกข้อมูลลงหน่วยความจาแบบ SD Card หรือ MicroSD Card หรือ Mini SD Card

(15) ตัวกล้องได้มาตรฐาน IP66 หรือติดตั้งอุปกรณ์เพิ่มเติมสาหรับหุ้มกล้อง (Housing) ที่ได้มาตรฐาน IP66 หรือดีกว่า

(16) ได้รับมาตรฐาน EN, UL หรือ CE

(17) ผู้ผลิตต้องได้รับมาตรฐาน ISO 14001

(18) ผู้ผลิตต้องได้รับมาตรฐาน ISO 9001

ภาคผนวก 2.2.3.4 <u>กล้องโทรทัศน์วงจรปิดชนิดเครือข่าย แบบมุมมองคงที่สำหรับติดตั้งภายในอาคาร (Indoor Fixed Network Camera) (USO60-USO-CCT-002) โดยมีคุณลักษณะพื้นฐานอย่างน้อย ดังนี้</u>

(1) มีความละเอียดของภาพสูงสุดไม่น้อยกว่า 1,920 x 1,080 pixel หรือไม่น้อยกว่า 2,073,600 pixel

(2) มี frame rate ไม่น้อยกว่า 25 ภาพต่อวินาที (frame per second)

(3) ใช้เทคโนโลยี IR-Cut filter หรือ Infrared Cut-off Removable (ICR) สำหรับการบันทึกภาพได้ทั้งกลางวันและกลางคืนโดยอัตโนมัติ

(4) มีความไวแสงน้อยสุด ไม่มากกว่า 0.1 LUX สำหรับการแสดงภาพสี (Color) และไม่มากกว่า 0.01 LUX สำหรับการแสดงภาพขาวดำ (Black/White)

(5) มีขนาดตัวรับภาพ (Image Sensor) ไม่น้อยกว่า 1/3 นิ้ว

(6) มีผลต่างค่าความยาวโฟกัสต่ำสุดกับค่าความยาวโฟกัส สูงสุดไม่น้อยกว่า 4.5 มิลลิเมตร

(7) สามารถตรวจจับความเคลื่อนไหวอัตโนมัติ (Motion Detection) ได้

(8) สามารถแสดงรายละเอียดของภาพที่มีความแตกต่างของแสงมาก (Wide Dynamic Range หรือ Super Dynamic Range) ได้ ไม่น้อยกว่า 120 dB.

(9) สามารถส่งสัญญาณภาพ (Streaming) ไปแสดงได้อย่างน้อย 2 แหล่ง

(10) ได้รับมาตรฐาน Onvif (Open Network Video Interface Forum)

(11) สามารถส่งสัญญาณภาพได้ตามมาตรฐาน H.264 เป็นอย่างน้อย

(12) สามารถใช้งานตามมาตรฐาน IPv4 และ IPv6 ได้

(13) มีช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่าย (Network Interface) แบบ 10/100 Base-T หรือดีกว่า และ สามารถทำ งานได้ตามมาตรฐาน IEEE 802.3af หรือ IEEE 802.3at (Power over Ethernet) ในช่องเดียวกันได้

(14) มีช่องสำหรับบันทึกข้อมูลลงหน่วยความจำแบบ SD Card หรือ MicroSD Card หรือ Mini SD Card

(15) ได้รับมาตรฐาน EN, UL หรือ CE

(16) ผู้ผลิตต้องได้รับมาตรฐาน ISO 14001

(17) ผู้ผลิตต้องได้รับมาตรฐาน ISO 9001

ภาคผนวก 2.2.3.5 <u>อุปกรณ์บันทึกภาพผ่านเครือข่าย NVR (USO60-USO-CCT-003) โดยมีคุณลักษณะพื้นฐานอย่างน้อย ดังนี้</u>

(1) เป็นอุปกรณ์ที่ผลิตมาเพื่อบันทึกภาพจากกล้องโทรทัศน์วงจรปิดโดยเฉพาะ

(2) สามารถบันทึกและบีบอัดภาพได้ตามมาตรฐาน MPEG4 หรือ H.264 หรือดีกว่า

(3) มีช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่าย (Network Interface) แบบ 10/100/1000 Base-T หรือดีกว่า จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ช่อง

(4) สามารถบันทึกภาพและส่งภาพเพื่อแสดงผลที่ความละเอียดของภาพสูงสุดไม่น้อยกว่า 1,920x1,080 pixel หรือไม่น้อยกว่า 2,073,600 pixel

(5) สามารถใช้งานกับมาตรฐาน HTTP, SMTP, “NTP หรือ SNTP”, TCP/IP ได้เป็นอย่างน้อย

(6) สามารถติดตั้งหน่วยจัดเก็บข้อมูล (Hard Disk) จำนวนไม่น้อยกว่า 2 หน่วย

(7) มีหน่วยจัดเก็บข้อมูลสำหรับกล้องวงจรปิดโดยเฉพาะ (Surveillance Hard Disk) ชนิด SATA ขนาดความจุรวมไม่น้อยกว่า 6TB

(8) มีช่องเชื่อมต่อ (Interface) แบบ USB จำนวนไม่น้อยกว่า 2 ช่อง

(9) สามารถใช้งานตามมาตรฐาน IPv4 และ IPv6 ได้

(10) สามารถแสดงภาพที่บันทึกจากกล้องโทรทัศน์วงจรปิดผ่านระบบเครือข่ายได้

(11) มีช่องสัญญาณ HDMI 1 ช่อง และ VGA 1 ช่อง เป็นอย่างน้อย

(12) ผู้ผลิตต้องได้รับมาตรฐาน ISO 9001

ภาคผนวก 2.2.3.6 <u>อุปกรณ์คอมพิวเตอร์ (All In One) (USO60-USO-COM-001) โดยมีคุณลักษณะพื้นฐานอย่างน้อย ดังนี้</u>

(1) ตัวเครื่องคอมพิวเตอร์มีการออกแบบให้ CPU Mainboard และตัวจอรวมอยู่ในเครื่องเดียวกัน (All in One PC)

(2) มีหมายเลขประจำตัวเครื่อง (Service Tag) หรือ (Serial No.) ติดที่เครื่องคอมพิวเตอร์อย่างชัดเจนมาจากโรงงาน และสามารถตรวจสอบได้ทางระบบอินเทอร์เน็ต

(3) แผงวงจรหลัก (Motherboard)

(3.1) มีหน่วยประมวลผลกลางมีแกนประมวลผลไม่น้อยกว่า ๒ แกน ความเร็วของสัญญาณนาฬิกา ไม่น้อยกว่า 2.2 GHz หน่วยความจำ Cache Memory ไม่น้อยกว่า 3 MB

(3.2) หน่วยความจำหลัก (RAM) มีความจุไม่น้อยกว่า 8 GB ชนิด DDR4

(3.3) มีลำโพงแบบ Stereo ติดตั้งภายใน

(3.4) มี Ethernet Port รองรับการทำงานตามมาตรฐาน IEEE 802.3 ความเร็ว 10/100/1000 Base-T หรือ Base-TX และรองรับการใช้งาน Wake on LAN

(3.5) สามารถเชื่อมต่อกับเครือข่าย LAN แบบไร้สาย ตามมาตรฐาน 802.11 b/g/n หรือดีกว่า

(3.6) รองรับการทำงาน Bluetooth 4.0 หรือดีกว่า

(4) หน่วยความจำสำรอง

(4.1) Hard Disk Drive ขนาดความจุไม่น้อยกว่า 1 TB ความเร็วในการหมุนรอบไม่ต่ำกว่า 5,400 rpm หรือสูงกว่า

(4.2) ดีวีดี ไดร์ฟ สามารถอ่านและเขียนได้ (DVD Writer Drive) แบบติดตั้งภายใน

(5) แป้นพิมพ์และเม้าส์ มี เครื่องหมายการค้าเดียวกันกับเครื่อง พร้อมแผ่นรองเม้าส์

(5.1) แป้นพิมพ์มีจำนวนแป้นกด (Key) ไม่น้อยกว่า 104 แป้น ตัวอักษรไทย / อังกฤษ ติดบนแป้นอย่างถาวร เชื่อมต่อแบบ USB

(5.2) เมาส์แบบ Laser Mouse เชื่อมต่อ USB สามารถ Scroll ได้

(5.3) จอภาพ เป็นจอภาพสีขนาดไม่ต่ำกว่า 23 นิ้ว

(6) มี Built in Port อย่างน้อย ดังนี้

(6.1) USB 2.0 และ USB 3.0 รวมกันไม่น้อยกว่า 4 ช่อง

(6.2) HDMI

(6.3) Camera

(7) ติดตั้งซอฟต์แวร์ระบบปฏิบัติการ Microsoft Windows 10 หรือ สูงกว่า ที่มีลิขสิทธิ์ถูกต้องตามกฎหมาย

(8) ติดตั้งซอฟต์แวร์ Open Office ver.4.1.3 หรือ ดีกว่า ที่มีลิขสิทธิ์ถูกต้อง ตามกฎหมาย

(9) ติดตั้งซอฟต์แวร์ Anti-virus มีลิขสิทธิ์ถูกต้องตาม กฎหมาย และสามารถ Update virus pattern ได้อย่างน้อย 5 ปี

(10) มีชุดหูฟังพร้อมไมโครโฟนสำหรับผู้เรียน มีรายละเอียดประกอบดังนี้

(10.1) เป็นหูฟังเป็นแบบชนิดปิดครอบใบหู

(10.2) มีค่าความต้านทาน 32 โอห์ม หรือดีกว่า

(10.3) มีค่าความไวไม่น้อยกว่า 100 dB. ที่ 1 KHz.

(10.4) มีช่วงความถีjตอบสนอง 20 Hz. – 20 KHz. หรือดีกว่า

(10.5) ไมโครโฟน มีความไว -37 dB. หรือดีกว่า ค่าช่วงความถี่ตอบสนอง 100 Hz. – 10 KHz หรือกว้างกว่า

ภาคผนวก 2.2.3.7 <u>อุปกรณ์ Multifunction Printer (USO60-USO-PRT-001) โดยมีคุณลักษณะพื้นฐานอย่างน้อย ดังนี้</u>

(1) เป็นอุปกรณ์ที่มีความสามารถเป็น Printer, Copier, Scanner ภายในเครื่องเดียวกัน

(2) มีหน่วยความจำ (Memory) ขนาดไม่น้อยกว่า 192 MB.

(3) มีช่องเชื่อมต่อ (Interface) แบบ USB 2.0 หรือดีกว่า จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ช่อง

(4) มีช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่าย (Network Interface) แบบ10/100 Base-T หรือดีกว่า จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ช่อง

(5) มีความละเอียดในการพิมพ์ไม่น้อยกว่า 600 x 600 dpi.

(6) มีความเร็วในการพิมพ์ร่างขาวดำไม่น้อยกว่า 22 หน้าต่อนาที (ppm)

(7) มีความเร็วในการพิมพ์ร่างสีไม่น้อยกว่า 22 หน้าต่อนาที (ppm)

(8) สามารถสแกนเอกสาร ขนาด A4 (ขาวดำ และ สี) ได้

(9) มีความละเอียดในการสแกนสูงสุด ไม่น้อยกว่า 1,200x1,200 dpi.

(10) มีถาดป้อนเอกสารอัตโนมัติ (Auto Document Feed)

(11) สามารถถ่ายสำเนาเอกสารได้ทั้งสีและขาวดำ

(12) สามารถทำสำเนาได้สูงสุดไม่น้อยกว่า 99 สำเนา

(13) สามารถย่อและขยายได้ 25 ถึง 400 เปอร์เซ็นต์

ภาคผนวก 2.2.3.8 <u>อุปกรณ์ Smart TV (USO60-USO-STV-001) โดยมีคุณลักษณะพื้นฐานอย่างน้อย ดังนี้</u>

(1) มีความละเอียด (Resolution) ไม่น้อยกว่า 1920 x 1080 Pixels

(2) จอภาพมีขนาดไม่น้อยกว่า 55 นิ้ว

(3) สามารถใช้งานระบบ Smart TV (web Browser) ได้เป็นอย่างน้อย

(4) สามารถใช้งานระบบ Digital TV (DVB-T2) ได้เป็นอย่างน้อย

(5) มีระบบเสียงแบบ Dolby Digital หรือ Surround Sound หรือเทียบเท่า

(6) มีช่องสำหรับเชื่อมต่อแบบ HDMI ไม่น้อยกว่า 2 ช่อง

(7) มีช่องสำหรับการเชื่อมต่อ แบบ USB ไม่น้อยกว่า 1 ช่อง

(8) มีช่องสำหรับการเชื่อมต่อแบบ RJ-45 ไม่น้อยกว่า 1 ช่อง หรือใช้การต่อเชื่อมแบบ WiFi ได้

(9) มีรีโมทสำหรับปรับแต่งค่าต่าง ๆ ของจอภาพ ที่มีเครื่องหมายการค้าเดียวกับจอภาพที่เสนอ

(10) โทรทัศน์ต้องติดตั้งโดยใช้ขาแขวนยึดติดเพดาน (หรือผนัง) อย่างมั่นคงแข็งแรง สามารถปรับก้มหรือเงยได้ไม่น้อยกว่า 10 องศา พร้อมเดินสายไฟฟ้า สายสัญญาณอินเทอร์เน็ต (LAN) และสายสัญญาณภาพพร้อมเสียง (HDMI) จากคอมพิวเตอร์ผู้ดูแล โดยต้องติดตั้งถาวรภายในรางเก็บสาย

ภาคผนวก 2.2.3.9 <u>อุปกรณ์ Speaker with Amplifier (USO60-USO-AUD-002) โดยมีคุณลักษณะพื้นฐานอย่างน้อย ดังนี้</u>

(1) ตู้ลำโพงสองทางเอนกประสงค์ แบบมีล้อเพื่อสะดวกเคลื่อนที่ ขนาดไม่น้อยกว่า 15 นิ้ว

(2) กำลังขับสูงสุดไม่น้อยกว่า 300 วัตต์

(3) ความไวการตอบสนองลำโพงไม่น้อยกว่า 78 dB.

(4) ตอบสนองย่านความถี่ 50Hz-13kHz หรือกว้างกว่า

(5) มีไมค์ลอยแบบมือถือจำนวน 2 ตัว ปรับ ECHO ได้

(6) มีช่องต่อไมโครโฟนแบบมีสาย หรือ line input

(7) มีช่องเสียบ USB และ SD Card ไม่น้อยกว่า 1 ช่อง

(8) สามารถปรับเสียงทุ้ม-แหลมได้

(9) สามารถชาร์จแบตเตอรี่ในตัวได้

(10) ใช้กับไฟฟ้า 220 Vac / 50-60Hz หรือดีกว่า

ภาคผนวก 2.2.3.10 <u>อุปกรณ์ Microphone (USO60-USO-AUD-002) โดยมีคุณลักษณะพื้นฐานอย่างน้อยดังนี้</u>

(1) เป็นไมโครโฟนแบบมีสาย ชนิดไดนามิค ใช้ต่อกับชุดเครื่องเสียงเหมาะสำหรับการพูดบรรยายทั่วไป

(2) เป็นไมโครโฟนชนิด Dynamic

(3) Polar Pattern แบบ Cardioid หรือ Omni-Directional

(4) ตอบสนองความถี่ : 80-120,000 Hz.หรือกว้างกว่า

(5) มีสวิทซ์เปิด/ปิด

(6) มีค่าความไว Sensitivity ไม่น้อยกว่า 1.7 mV/Pa

(7) มีค่าความต้านทาน Impedance มากกว่า 600 โอห์ม

(8) มีสายยาวไม่น้อยกว่า 15 ฟุต เพื่อต่อกับชุดเครื่องเสียง

(9) ผลิตภัณฑ์ต้องมีตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทย

ภาคผนวก 2.2.3.11 <u>อุปกรณ์ Network Switch (USO60-USO-SWT-001) โดยมีคุณลักษณะพื้นฐานอย่างน้อย ดังนี้</u>

(1) มีช่องเชื่อมต่อระบบเครื อข่าย (Network Interface) แบบ 10/100/1000 Base-T หรือดีกว่า จำนวนไม่น้อยกว่า 48 ports รองรับมาตรฐาน IEEE 802.3 af และ IEEE 802.3 at โดยสามารถจ่ายไฟเลี้ยงให้อุปกรณ์ที่เชื่อมต่อ (Power over Ethernet) กับอุปกรณ์กระจายสัญญาณนี้ได้ และมีกำลังไฟรวม 500 วัตต์ เป็นอย่างน้อย

(2) สามารถทำงาน Static IP routing, RIP for routed access ได้

(3) รองรับจำนวน Mac Address ไม่น้อยกว่า 16,000

(4) รองรับจำนวน VLAN ไม่น้อยกว่า 4,000

(5) รองรับการทำงานตามมาตรฐาน IEEE 802.3ad และ 802.1x

(6) สามารถบริหารจัดการอุปกรณ์ผ่านทางโปรแกรม Web Browser ได้

(7) สามารถใช้งานตามมาตรฐาน IPv6 ได้

(8) สามารถส่งข้อมูล Log File แบบ Syslog ได้เป็นอย่างน้อย

(9) รองรับการทำ Netflow หรือ Sflow หรือ Netstream ได้

(10) มี Power Supply แบบ Redundant

(11) อุปกรณ์ต้องผ่านมาตรฐานความปลอดภัยและคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า UL หรือ EN หรือ CE

ภาคผนวก 2.2.3.12 <u>อุปกรณ์กระจายสัญญาณไร้สาย แบบ Indoor (Indoor Wireless Access Point) (USO60-USO-ACP-001) โดยมีคุณลักษณะพื้นฐานอย่างน้อย ดังนี้</u>

(1) ต้องเป็นไปตามประกาศของ กทช และ กสทช . ที่เกี่ยวข้อง เช่น ประกาศคณะกรรมการกิจการโทรคมนาคมแห่งชาติว่าด้วยมาตรฐานทางเทคนิคของเครื่องโทรคมนาคมและอุปกรณ์ เรื่อง เครื่องวิทยุคมนาคมที่ใช้เทคโนโลยี Broadband Wireless Access ในลักษณะ Radio Local Area Network (RLAN) พ.ศ. 2551

(2) ต้องเป็นไปตาม (Compliance) มาตรฐานดังต่อไปนี้

(2.1) IEEE 802.11a/b/g/n/ac

(2.2) IEEE 802.11e (Wireless Multimedia) หรือ Wi-Fi Multimedia (WMM)

(2.3) Wi-Fi Certification

(2.4) FCC หรือ UL หรือ CE

(2.5) EN 60950 (Health & safety) หรือ EN 60601 (Medical)

(3) ต้องเป็นโครงสร้างแบบ Dual Radio ใช้คลื่นความถี่ในการรับส่งข้อมูลทั้ง 2 ย่านคลื่นความถี่คือย่านความถี่ 2.4 GHz และ 5 GHz ทำงานพร้อมกันเพื่อการเชื่อมต่ออุปกรณ์ Wireless LAN Client เข้าสู่โครงข่ายทางสายได้ และสามารถรับส่งข้อมูลที่ย่านความถี่ 2.4 GHz และ 5 GHz ได้พร้อมกัน และต้องสามารถเลือกใช้ช่องสัญญาณได้ทั้งแบบ 20 MHz., 40 MHz. และ 80 MHz.

(4) สามารถรองรับ RF Data Rate ได้ไม่น้อยกว่า 867 Mbps. ที่ย่านความถี่ 5 GHz และไม่น้อยกว่า 300 Mbps. ที่ย่านความถี่ 2.4 GHz. ได้พร้อมกัน

(5) สามารถทำงานในรูปแบบ SSID หรือ BSSID ได้อย่างน้อย 16 SSID หรือดีกว่า โดยสามารถกำหนด VLAN และ Security ในแต่ละ SSID ได้

(6) สามารถเชื่อมต่อและใช้งานจากอุปกรณ์พร้อมกันได้ไม่น้อยกว่า 100 อุปกรณ์

(7) มีพอร์ตแบบ RJ-45 ที่รองรับ 10/100/1000 Mbps. สำหรับสนับสนุนการทำงาน PoE (Power over Ethernet) ตามมาตรฐาน IEEE 802.3 af หรือ IEEE 802.3 at ไม่น้อยกว่า 1 พอร์ต

(8) สามารถใช้งานด้านความปลอดภัยแบบ WPA, WPA2, 802.1x, 802.11i, AES และ TKIP ได้

(9) สามารถบริหารจัดการ Channel แบบ Dynamic เพื่อลดผลกระทบจากคลื่นรบกวน (Interference)

(10) สามารถทำ Band Steering ได้

(11) ผู้ผลิตต้องได้รับมาตรฐาน ISO 9001

(12) ต้องสามารถติดตั้งบนเพดาน ผนัง หรือเสาได้ โดยการเลือกรูปแบบการติดตั้งให้กำหนดเพิ่มเติมในความต้องการทางเทคนิค

(13) ต้องมีสายอากาศแบบภายใน (Built-In Antenna) หรือ สายอากาศต่อภายนอก (External Antenna) โดยมี Gain ไม่น้อยกว่า 3 dBi สำหรับย่านความถี่ 2.4 GHz และไม่น้อยกว่า 5 dBi สำหรับย่านความถี่ 5 GHz.

(14) สามารถให้บริการเชื่อมต่อเครือข่าย IPv4 และ IPv6 ผ่านเครือข่ายไร้สายไปยังเครื่องลูกข่ายได้

(15) อุปกรณ์ต้องเป็นรุ่นที่ยังอยู่ในสายการผลิต และเป็นรุ่นที่หาได้ในท้องตลาด (Commercial Off The Shelf) ณ วันยื่นเอกสารเสนอราคา

ภาคผนวก 2.2.3.13 <u>อุปกรณ์ Outdoor Access Point (USO60-USO-ACP-002) โดยมีคุณลักษณะพื้นฐานอย่างน้อย ดังนี้</u>

(1) ต้องเป็นไปตามประกาศของ กทช และ กสทช . ที่เกี่ยวข้อง เช่น ประกาศคณะกรรมการกิจการโทรคมนาคมแห่งชาติว่าด้วยมาตรฐานทางเทคนิคของเครื่องโทรคมนาคมและอุปกรณ์ เรื่อง เครื่องวิทยุคมนาคมที่ใช้เทคโนโลยี Broadband Wireless Access ในลักษณะ Radio Local Area Network (RLAN) พ.ศ. 2551

(2) ต้องเป็นไปตาม (Compliance) มาตรฐานดังต่อไปนี้

(2.1) IEEE 802.11a/b/g/n/ac

(2.2) IEEE 802.11e (Wireless Multimedia) หรือ Wi-Fi Multimedia (WMM)

(2.3) Wi-Fi Certification

(2.4) FCC หรือ UL หรือ CE

(2.5) EN 60950 (Health & safety) หรือ EN 60601 (Medical)

(3) ต้องเป็นโครงสร้างแบบ Dual Radio ใช้คลื่นความถี่ในการรับส่งข้อมูลทั้ง 2 ย่านคลื่นความถี่คือย่านความถี่ 2.4 GHz และ 5 GHz ทำงานพร้อมกันเพื่อการเชื่อมต่ออุปกรณ์ Wireless

LAN Client เข้าสู่โครงข่ายทางสายได้ และมีเสาอากาศ (Antenna) ติดตั้งภายนอกพร้อมใช้งาน, สำหรับทั้งโดยมี Gain ไม่น้อยกว่า 4 dBi สำหรับย่านความถี่ 2.4 GHz และไม่น้อยกว่า 4 dBi สำหรับย่านความถี่ 5 GHz

(4) สามารถรองรับ RF Data Rate ได้ไม่น้อยกว่า 1300 Mbps. ที่ย่านความถี่ 5 GHz และไม่น้อยกว่า 450 Mbps. ที่ย่านความถี่ 2.4 GHz ได้พร้อมกัน

(5) สามารถทำงานในรูปแบบ SSID หรือ BSSID ได้อย่างน้อย 16 SSID หรือดีกว่า โดยสามารถกำหนด VLAN และ Security ในแต่ละ SSID ได้

(6) สามารถเชื่อมต่อและใช้งานจากอุปกรณ์พร้อมกันได้ไม่น้อยกว่า 200 อุปกรณ์

(7) มีพอร์ตแบบ RJ-45 ที่รองรับ 10/100/1000 Mbps. สำหรับสนับสนุนการทำงาน PoE (Power over Ethernet) ตามมาตรฐาน IEEE 802.3 af หรือ IEEE 802.3 at ไม่น้อยกว่า 1 พอร์ต

(8) สามารถใช้งานด้านความปลอดภัยแบบ WPA, WPA2, 802.1x, 802.11i, AES และ TKIP ได้

(9) สามารถบริหารจัดการ Channel แบบ Dynamic เพื่อลดผลกระทบจากคลื่นรบกวน (Interference)

(10) มีเทคโนโลยีปรับเปลี่ยนทิศทางการส่งสัญญาณไปยังเครื่องลูกข่าย เช่น Beamforming เป็นต้น

(11) สามารถทำ Band Steering ได้

(12) เป็นอุปกรณ์ Wireless Access Point ที่ออกแบบสำหรับใช้งานได้ภายนอกอาคารโดยไม่ต้องใช้กล่องกันน้ำและมีการกันน้ำและกันฝุ่นที่ระดับ IP65 หรือดีกว่า ตามมาตรฐาน IEC60529

(13) สามารถทำงานได้ที่อุณหภูมิไม่น้อยกว่า 55°C

(14) ผู้ผลิตต้องได้รับมาตรฐาน ISO 9001

(15) ต้องสามารถติดตั้งบนเพดาน ผนัง และเสาได้ โดยการเลือกรูปแบบการติดตั้งให้กำหนดเพิ่มเติมในความต้องการทางเทคนิค

(16) สามารถให้บริการเชื่อมต่อเครือข่าย IPv4 และ IPv6 ผ่านเครือข่ายไร้สายไปยังเครื่องลูกข่ายได้

(17) อุปกรณ์ต้องเป็นรุ่นที่ยังอยู่ในสายการผลิต และเป็นรุ่นที่หาได้ในท้องตลาด (Commercial off the Shelf) ณ วันยื่นเอกสารเสนอราคา

ภาคผนวก 2.2.3.14 <u>อุปกรณ์ Wireless Controller โดยมีคุณลักษณะพื้นฐานอย่างน้อย ดังนี้</u>

คุณลักษณะทางเทคนิคของอุปกรณ์ Wireless Controller เป็นได้ทั้ง Hardware Appliance หรือ Software หรือ ระบบควบคุมแบบ Cloud Base (Private Cloud) ที่สามารถบริหารจัดการในลักษณะ Centralized Configuration, Centralized Control และ Monitoring อุปกรณ์ Wireless Access Point ที่เสนอได้ทั้งหมด ทั้งนี้หากเป็น Software จะต้องเสนอพร้อม Hardware หรือเครื่องคอมพิวเตอร์ที่สามารถติดตั้ง Software เพื่อควบคุมอุปกรณ์ Wireless Access Point มีคุณสมบัติเบื้องต้นอย่างน้อย ดังนี้

(1) สามารถใช้งานร่วมกับอุปกรณ์ Wireless Access Point ตามมาตรฐาน IEEE 802.11a/b/g/n/ac และต้องสามารถบริหารจัดการผ่านทาง Web Browser และ CLI ได้เป็นอย่างน้อย

(2) สามารถแสดงผลได้อย่างน้อย ดังนี้

(2.1) ปริมาณการใช้งาน (TX/RX Bytes) หรือ Channel Utilization

(2.2) จำนวนของอุปกรณ์ที่เชื่อมต่อ

(2.3) การใช้งานทรัพยากรของระบบ (System Resource)

(3) สามารถใช้งาน User Authentication กับ Radius, Radius Accounting, Active Directory ได้เป็นอย่างน้อย

(4) Wireless Controller หรือ Wireless Access Point ต้องเป็นไปตาม (Compliance) ตามมาตรฐาน IEEE 802.1x, IEEE 802.11e และ IEEE 802.11d ได้เป็นอย่างน้อย

(5) ต้องสามารถทำงานโดยมีการเชื่อมต่อและสื่อสารกับระบบ Network Monitoring System (NMS) ด้วยมาตรฐาน SNMP

(6) ทำงานตามมาตรฐาน NTP (Network Time Protocol) ได้

(7) ทำงาในลักษณะต่าง ๆ เมื่อทำงานร่วมกับ Wireless Access Point ได้อย่างน้อย ดังนี้

(7.1) สามารถทำ Web-based Authentication ได้

(7.2) สามารถทำ Centralized Wireless Access Point Software Updates ได้

(7.3) สามารถทำ Radio Management โดยสามารถปรับกำลังส่งและเลือกช่องสัญญาณได้ทั้งแบบ Manual และ Automatic ตลอดจนสามารถปรับเปลี่ยนกำลังในการรับส่งสัญญาณเพื่อให้มีประสิทธิภาพที่ดีขึ้นได้

(8) สามารถพัฒนายกระดับ (Upgrade) Software หรือ Firmware ของตัวอุปกรณ์ Wireless Controller เองและสามารถพัฒนายกระดับ Software หรือ Firmware ของตัวอุปกรณ์ Wireless Access Point แบบอัตโนมัติ (Automatic) ได้

(9) สามารถส่งข้อมูล Event log ในลักษณะ Syslog ได้

(10) สามารถให้บริการแบบ Multi-tenancy หรือ บริหารจัดการแบบกลุ่มผู้ใช้ งาน หรือ บริหารจัดการแบบกลุ่ม Wireless Access Point ได้

ภาคผนวก 2.2.3.15 <u>ตู้เก็บอุปกรณ์ พร้อม อุปกรณ์จัดระเบียบสาย (USO60-USO-RAC-001) โดยมีคุณลักษณะพื้นฐานอย่างน้อย ดังนี้</u>

(1) ตู้ Rack ปิด ขนาด 19 นิ้ว 42U

(2) โดยมีความกว้างไม่น้อยกว่า 60cm ความลึกไม่น้อยกว่า 110cm และความสูงไม่น้อยกว่า 200cm

(3) มีช่องเสียบไฟฟ้า จำนวนไม่น้อยกว่า 12 ช่อง

(4) มีพัดลมสำหรับระบายความร้อน ไม่น้อยกว่า 2 ตัว

(5) มีอุปกรณ์จัดสายสัญญาณ Cable Management ขนาดไม่เกินกว่า 1U จำนวน 2 ชุด

(6) มีชุดพักสาย (Patch Panel) แบบ 48 พอร์ต 1 ชุด

ภาคผนวก 2.2.3.16 <u>เครื่องสำรองไฟฟ้า ขนาด 6 kVA (USO60-USO-UPS-001) โดยมีคุณลักษณะพื้นฐานอย่างน้อย ดังนี้</u>

(1) เป็นอุปกรณ์สำรองไฟฟ้า ชนิด True On Line Double Conversion

(2) มีกำลังไฟฟ้าด้านนอกไม่น้อยกว่า 6 kVA/4800 Watts หรือดีกว่า

(3) สามารถสำรองไฟฟ้าได้ไม่น้อยกว่า 30 นาที ที่ Full Load

(4) มีระบบวงจรป้องกันแรงดันไฟฟ้าเกินต่อเนื่อง

(5) เป็นผลิตภัณฑ์ที่ผลิตจากโรงงานที่ได้มาตรฐาน ISO 9001 และผ่านการรับรองผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มอก.1291 โดยต้องรองรับประเภท C3

(6) มีซอฟต์แวร์สนับ สนุนสามารถตรวจสอบและควบคุม UPS ผ่านระบบเครือข่ายได้ ดังต่อไปนี้

(6.1) สามารถแสดงสถานะในการทำงานของ UPS คือ ระบบของ UPS, Input Status, UPS Status, Battery Status, Output Status ได้

(6.2) สามารถแจ้งเตือนปัญหาที่เกิดกับ UPS ผ่านทาง Email ได้

(6.3) ทดสอบการทำงานของแบตเตอรี่ได้

(7) มีแบตเตอรี่เป็นแบบ Sealed lead acid ชนิด Maintenance free และมี External Battery Connector เพื่อขยายเวลาในการสำรองไฟ

ภาคผนวก 2.2.3.17 <u>อุปกรณ์ป้องกันไฟฟ้ากระโชก Surge Protection Device (SPD) (USO60-USO-ACS-001) ทั้ง 2 แบ่ง โดยมีคุณลักษณะพื้นฐานอย่างน้อย ดังนี้</u>

(1) แบบที่ 1

(1.1) เป็นอุปกรณ์ป้องกันไฟฟ้ากระโชก Class 1 ตามมาตรฐาน IEC 61643-1 หรือ IEC 61643-11 หรือ EN 61643

(1.2) มีค่า Rated Voltage (Uc) ที่ 255V./50Hz.

(1.3) มีค่า Lightning Impulse Current (10/350 μsec) ไม่น้อยกว่า 50kA หรือดีกว่า

(1.4) มี Response time ไม่มากกว่า 100ns

(1.5) เป็นผลิตภัณฑ์ที่ผลิตจากโรงงานที่ได้มาตรฐาน ISO 9001 และ (ผ่านการรับรองผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มอก .1586 หรือมีเอกสารผลทดสอบตามมาตรฐาน IEC 61643-1 หรือ IEC 61643-11 หรือ EN 61643 จากหน่วยงานของรัฐ)

หรือ

(2) แบบที่ 2

(2.1) เป็นอุปกรณ์ป้องกันไฟฟ้ากระโชก Class 1 ตามมาตรฐาน IEC 61643-1 หรือ IEC 61643-11 หรือ EN 61643

(2.2) มีค่า Rated Voltage (Uc) ที่ 255V./50Hz.

(2.3) มีค่า Lightning Impulse Current (8/20 μsec) ไม่น้อยกว่า 50kA หรือดีกว่า

(2.4) มี Response time ไม่มากกว่า 25ns

(2.5) เป็นผลิตภัณฑ์ที่ผลิตจากโรงงานที่ได้มาตรฐาน ISO 9001 และ (ผ่านการรับรองผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มอก .1586 หรือมีเอกสารผลทดสอบตามมาตรฐาน IEC 61643-1 หรือ IEC 61643-11 หรือ EN 61643 จากหน่วยงานของรัฐ)

ในกรณีที่ใช้อุปกรณ์ป้องกันไฟฟ้ากระโชก Surge Protection Device (SPD) แบบที่ 1 ให้จัดหาและติดตั้งฟิวส์และฐานฟิวส์ชนิด Cartridge Fuse ตามาตรฐาน DIN ซึ่งสามารถทนกระแสลัดวงจรได้ไม่น้อยกว่า 50kA ที่ 500V ฐานฟิวส์ทำจากกระเบื้องดินเผาอย่างดี ขั้วสัมผัสฟิวส์ ขั้วต่อสายต่าง ๆ ทำจากทองแดงเคลือบผิว หรือโลหะผสมที่ผลิตมาสำหรับใช้งานโดยเฉพาะ ตัวฟิวส์ใช้ชนิด Fuse Link type D 500V. ขนาดตามที่เหมาะสม ผลิตตามมาตรฐาน IEC269 หรือ VDE0635 หรือ DIN49515

ภาคผนวก 2.2.3.18 <u>คุณลักษณะเฉพาะของงานติดตั้งระบบผลิตไฟฟ้าด้วยเซลล์แสงอาทิตย์ (USO60-USO-SOC-001) มีคุณสมบัติ ดังนี้</u>

(1) ข้อกำหนดทั่วไป

(1.1) หากมิได้ระบุเป็นอย่างอื่น ผู้ให้บริการจะต้องจัดหาวัสดุอุปกรณ์ตลอดจนช่างฝีมือแรงงาน และเครื่องมือ เครื่องใช้ทั้งหมดที่จำเป็นตามหลักวิชาช่างที่ดี ติดตั้งงานระบบทั้งหมดที่ปรากฏในแบบแปลนของผู้ใช้บริการในกรณีที่แบบแปลนดังกล่าวมิได้แสดงไว้แต่เป็นอุปกรณ์ที่มีความจำเป็นและสอดคล้องต่อเนื่องที่จะต้องติดตั้งไว้ด้วยกัน เพื่อระบบจะสามารถใช้งานได้อย่างสมบูรณ์

(1.2) การทดสอบ หลังจากการติดตั้งแล้วเสร็จ ผู้ให้บริการจ ะทดสอบระบบต่อหน้าผู้ควบคุมงานของ ผู้ใช้บริการ ตามหลักวิชาการ โดยมีการตรวจรับงานโดยผู้ควบคุมงานเป็นลายลักษณ์อักษร

(2) ข้อกำหนดทางเทคนิค

(2.1) โครงสร้างรองรับเซลล์แสงอาทิตย์

ผู้ให้บริการต้องจัดทำรายละเอียดแบบของชุดโครงสร้างรองรับชุดแผงเซลล์แสงอาทิตย์พร้อมรายการคำนวณตามร ายละเอียดข้อ 2.1.5 และมีวิศวกรสาขาที่เกี่ยวข้อง ซึ่งเป็นผู้ได้รับใบอนุญาตเป็นผู้ประกอบวิชาชีพวิศวกรรมควบคุมระดับภาคีวิศวกรขึ้นไปลงนามรับรอง พร้อมผู้เขียนและผู้ตรวจสอบลงนามใน Title Block (หัวแบบ) ขนาด 9.5 x 5.5 เซ็นติเมตร ด้านล่างมุมขวามือของแบบทุกแผ่น ในกระดาษขนาด A.3 (เอ.3) เพื่อให้ผู้ใช้บริการ พิจารณา อย่างไรก็ตาม ผู้ใช้บริการขอสงวนสิทธิ์ในการปรับปรุงรูปแบบและรายละเอียดหรืออาจเลือกใช้รูปแบบและรายละเอียดตามที่ กสทช . กำหนดภายหลังก็ได้ รูปแบบชุดโครงสร้างฯ มีรายละเอียด ดังนี้

(2.1.1) วัสดุที่ใช้ทำโครงสร้างเป็นเหล็กเคลือบสังกะสีแบบจุ่มร้อน (Hot dip galvanize) ตามมาตรฐาน ASTM หรือเป็นโลหะปลอดสนิม รวมทั้งอุปกรณ์ประกอบทั้งหมด เช่น Fitting, Hardware, Bolt และ Nut ซึ่งเป็นวัสดุอุปกรณ์ที่ออกแบบสำหรับใช้กับการติดตั้งชุดแผงเซลล์แสงอาทิตย์โดยเฉพาะ และผลิตสำเร็จจากโรงงาน

(2.1.2) ชุดโครงสร้างรองรับชุดแผงเซลล์แสงอาทิตย์ออกแบบให้มีขนาดที่เหมาะสม มีความมั่นคงแข็งแรงสามารถทนต่อแรงลมปะทะ และน้ำหนักของโครงสร้างรองรับชุดแผงเซลล์แสงอาทิตย์ ต้องไม่สร้างความเสียหายต่อความแข็งแรงของโครงสร้างของหลังคา และอาคารที่ตั้ง

(2.1.3) ในกรณีที่ติดตั้งบนดาดฟ้าผู้ให้บริการจะต้องทำฐานซีเมนต์เกร้าท์ และคานที่ทำจากโลหะปราศจากสนิม เช่น เหล็กเคลือบสังกะสีแบบจุ่มร้อน (Hot dip galvanize) สำหรับติดตั้งโครงสร้างรองรับชุดแผงเซลล์แสงอาทิตย์ พร้อมทำระบบกันรั่วซึม

(2.1.4) ชุดโครงสร้างรองรับชุดแผงเ ซลล์แสงอาทิตย์ สามารถถอดออกเป็นชิ้นส่วนย่อย ๆ และประกอบได้อย่างสะดวก และวางทำมุมกับแนวระนาบเป็นมุมเอียงเมื่อติดตั้งชุดแผงเซลล์แล้ว โดยสามารถผลิตไฟฟ้าได้สูงที่สุด

(2.1.5) ชุดโครงสร้างรองรับชุดแผงเซลล์แสงอาทิตย์จะต่อสายดินตามมาตรฐานการติดตั้งทางไฟฟ้าสำหรับประเทศไทยฉบับล่าสุด

(3) แผงเซลล์แสงอาทิตย์ (PV Module)

ชุดแผงเซลล์แสงอาทิตย์ต้องมีขนาดกำลังไฟฟ้าสูงสุดไม่น้อยกว่า 5,400 Wp. ต่อระบบ จำนวน 1 ชุดมีรายละเอียด ดังนี้

(3.1) เป็นแผงเซลล์แสงอาทิตย์ ชนิด Crystalline silicon มีพิกัดกำลังไฟฟ้า Output สูงสุดไม่น้อยกว่า 255 Wp ที่พลังงานแสงแดด (Irradiance Condition) 1,000 w/m^2 อุณหภูมิโดยรอบ 25 ^{o}C และที่ค่า Air mass 1.5 กำลังไฟฟ้าคลาดเคลื่อนน้อยกว่า 15% เป็นยี่ห้อ รุ่นที่ได้รับการรับรองมาตรฐาน มอก. 1843 และเป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้รับการรับรองตามมาตรฐาน มอก. 2580

(3.2) แผ่นเซลล์แสงอาทิตย์ที่ ประกอบเป็นแผงต้องเป็นชนิด Crystalline Silicon ที่ผลิตตามมาตรฐาน UL/JIS/IEC หรือเทียบเท่า โดยระบุข้อมูลใน Catalog ชัดเจน มีหนังสือรับรองจากผู้ผลิต หรือได้รับมาตรฐานดังกล่าว

(3.3) กรอบของเซลล์แสงอาทิตย์จะต้องเป็น Anodized Aluminum หรือโลหะอื่นที่สามารถป้องกันการเกิดสนิมและความแข็งแรงไม่น้อยกว่าสารดังกล่าว

(3.4) การต่อวงจรระหว่างเซลล์ต้องใช้แถบโลหะไม่น้อยกว่า 3 แถบคู่ขนานเพื่อให้เซลล์ แสงอาทิตย์มีประสิทธิภาพการทำงานอย่างต่อเนื่อง แม้แถบโลหะใดโลหะหนึ่งจะได้รับความเสียหาย

(3.5) วงจรของเซลล์แสงอาทิตย์ ต้องถูกเคลือบด้วย ETHYLENE VINYL ACETATE (EVA) หรือวัสดุอื่นที่ดีกว่า

(3.6) ด้านหน้าต้องปิดทับด้วยกระจกนิรภัย (SPECIAL LOW IRON ANTIREFLECTIVE TEMPERED GLASS) คุณสมบัติของกระจก ต้องมีความแข็งแกร่ง ทนต่อการกระแทก และมีประสิทธิภาพในการส่งผ่านแสง

(3.7) ผิวกระจกด้านในต้องได้รับการเคลือบสารป้องกันการ สะท้อนกลับของแสง และเพื่อให้แสงกระจายกลับไปยังเซลล์แสงอาทิตย์ เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการผลิตไฟฟ้า

(3.8) ด้านหลังของแผงต้องเป็นแผ่นโพลิเมอร์ (TEDLAR) โดยนำกระจก, EVA, วรจรเซลล์ EVA และแผ่นโพลิเมอร์มาเคลือบให้เป็นแผ่นเดียวกัน เพื่อป้องกันความชื้นและให้แผงมีอายุการใช้งานยาวนาน

(3.9) แผงเซลล์แสงอาทิตย์มีประสิทธิภาพในการทำงาน (Module efficiency) ต้องไม่น้อยกว่า 15%

(3.10) ค่า Power Tolerance $\pm$5%

(3.11) ค่า Temperature Coefficient of Power ไม่มากกว่า -0.47 %/$^{\circ}$C เมื่อทดสอบที่สภาวะ STC (Standard Test Condition; TCPmpp) ที่ค่าความเข็มแสงอาทิตย์ 1,000 w/m^2 ณ อุณหภูมิแผงเซลล์ 25 $^{\circ}$C โดยแนบหลักฐานหรือใบรับรองแสดงโดยชัดเจน

(3.12) กล่องต่อสายไฟหลังแผงเซลล์แสงอาทิตย์ ทำจากวัสดุที่มีอายุการใช้งานยาวนาน ทนทานต่อทุกสภาพแวดล้อม แยกการต่อเป็นขั้วบวก-ลบ เพื่อความปลอดภัย

(3.13) ด้านหลังของแผงเซลล์แส งอาทิตย์ ติดตั้งกล่องรวมสายไฟ (Junction Box) โดยสามารถใช้งานได้ในทุกสภาพอากาศ มีระดับการป้องกันไม่ น้อยกว่า IP65 หรือดีกว่า ตามมาตรฐาน IEC60529

(3.14) ค่า Maximum System Voltage, (IEC or TUV) ของแผงเซลล์แสงอาทิตย์ ไม่น้อยกว่า 1,000 VDC

(3.15) มี BY-PASS DIODE ติดตั้งอยู่ภายในกล่องต่อสายไฟ เพื่อช่วยให้การไหลของกระแสไฟเป็นไปตามปกติ กรณีเกิดเงาบังทับเซลล์ใดเซลล์หนึ่ง (HOT SPOT)

(3.16) แผงเซลล์แสงอาทิตย์ผลิตจากโรงงานที่ได้รับการรับรองมาตรฐาน ISO 9001:2008 or ISO 14001:2004, ในกิจการขอบข่ายที่ได้รับการรับรองจากสำนักงานมาต รฐาน ผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม หรือสถาบันรับรองมาตรฐาน ISO โดยจะต้องแนบเอกสารหลักฐานแสดงการเป็นผู้ผลิต หรือหนังสือรับรองจากผู้ผลิตมาพร้อมเอกสารเสนอราคา

(3.17) แผงเซลล์แสงอาทิตย์ต้องได้รับการแต่งตั้งจากผู้ผลิตอย่างเป็นทางการ ผู้ประสงค์จะเสนอราคาจะต้องแนบหลักฐาน ใบอนุญาตป ระกอบกิจการโรงงาน ร .ง.4 ประกอบกิจการผลิตและประกอบแผงเซลล์แสงอาทิตย์ และระบบผลิตไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์ ต้องเป็นแผงเซลล์แสงอาทิตย์ที่มีสายการผลิตประกอบเชื่อมต่อกันเป็นวงจรในประเทศไทย โดยแผงเซลล์แสงอาทิตย์ดังกล่าว ต้องมีการ

ผ่านกระบวนการผลิตมีการประกอบเชื่อมต่อ อวงจร และเคลือบสารป้องกันความชื้น ตามกรรมวิธีที่ได้มาตรฐานประกอบกันเป็นแผงเซลล์สำเร็จรูปแล้วในประเทศไทย ทั้งนี้ ผู้ใช้บริการสงวนสิทธิ์ เข้าตรวจสอบโรงงานผลิต ได้ทุกเมื่อ

(3.18) แผงเซลล์แสงอาทิตย์ทุกแผง ต้องมีชื่อ “คณะกรรมการกิจการกระจายเสียงกิจการ โทรทัศน์และกิจการ โทรคมนาคมแห่งชาติ และบริษัท . (คู่สัญญาของผู้ใช้บริการ) โดยพิมพ์ชื่อหน่วยงานข้างต้นบนแผ่นสติ๊กเกอร์ หรือกระดาษ ชนิดทนต่อความร้อน ปิดทับบนช่องว่างในชั้นเซลล์แสงอาทิตย์ก่อนปิดทับด้วยกระจกใสหรือวัสดุอื่นที่มีคุณสมบัติเทียบเท่าหรือดีกว่า โดยขนาดของตัวอักษรต้องมีความเหมาะสมสามารถมองเห็นและอ่านได้ชัดเจน

(4) **อุปกรณ์ควบคุมการประจุแบตเตอรี่** จำนวน 1 ชุด ต่อระบบ มีรายละเอียดดังนี้

(4.1) มีพิกัดกำลังไฟฟ้าไม่ต่ำกว่ากำลังการผลิตไฟฟ้าสูงสุดของชุดแผงเซลล์แสงอาทิตย์ ที่สภาวะ STC

(4.2) มีพิกัดแรงดันไฟฟ้าปกติด้านขาเข้า (Input Voltage) ที่สามารถรับค่าแรงดันไฟฟ้าสูงสุด (Vmp) ของชุดแผงเซลล์แสงอาทิตย์ ที่สภาวะ STC

(4.3) สามารถรับแรงดันไฟฟ้าเปิดวงจร (Voc) ของชุดแผงเซลล์แสงอาทิตย์ ที่สภาวะ Standard Test Condition (STC) ไม่น้อยกว่า 400 Vdc

(4.4) แรงดันไฟฟ้าขาออก (Output Voltage) สามารถประจุกระแสไฟฟ้าเข้าชุดแบตเตอรี่ที่ต่อวงจรให้มีค่าแรงดันขั้วปกติ (Nominal Voltage) เป็นชนิด 240 Vdc

(4.5) มีฟังก์ชั่น Maximum power point tracking (MPPT) ที่ช่วงแรงดันทำงานครอบคลุมแรงดันไฟฟ้าสูงสุด (Vmp) ของชุดแผงเซลล์แสงอาทิตย์ ที่สภาวะ (STC)

(4.6) มีระบบปรับการประจุแบตเตอรี่โดยอัตโนมัติ เช่น Boost charge หรือ Bulk charge, Float charge หรือ Absorb charge

(4.7) สามารถป้องกันความเสียหายจากกระแสไฟฟ้าชุดแบตเตอรี่ เมื่อด้าน Input อยู่ในสภาวะเปิดวงจร (Open circuit)

(4.8) มีระบบป้องกัน Over charge battery

(4.9) มีระบบระบายความร้อน 2 แบบ คือแบบแผ่นคลีบอลูมิเนียม และด้วยพัดลมอัตโนมัติ

(4.10) มีฟังก์ชั่นหรือระบบที่สามารถทำงานตัดวงจรการจ่ายกระแสไฟฟ้าของแบตเตอรี่ (Low voltage cut off) ที่ระดับแรงต่ำกว่า 1.80 V/cell และสามารถต่อวงจรคืนกลับ (Reconnect) โดยอัตโนมัติ ที่ระดับแรงดันไม่ต่ำกว่า 2.0 V/cell

(4.11) มีหน้าจอ LCD หรือแบบอื่นที่สามารถแสดงข้อมูลทางไฟฟ้าแบบตัวเลขในขณะอุปกรณ์ทำงานประจุแบตเตอรี่ ได้อย่างน้อย 3 รายการ ประกอบด้วยค่าพลังงานไฟฟ้าประจุแบตเตอรี่แบบสะสม (Accumulated DC kWh) ค่าแรงดันไฟฟ้าชั่วขณะ (Real time DC Volt) และค่ากระแสไฟฟ้าชั่วขณะ (Real time DC Current)

(4.12) ตัวเรือนทำด้วยอลูมิเนียมขึ้นรูป และเป็นผลิตภัณฑ์ที่ผลิตในประเทศไทย

(5) **อินเวอร์เตอร์** จำนวน 1 ชุด ต่อระบบ มีรายละเอียด ดังนี้

(5.1) เป็นเครื่องแปลงไฟฟ้า Inverter ชนิด 1 Phases 2 Wires แบบ Built – in Output Transformer สามารถนำไฟฟ้ากระแสตรงแปลงเป็นไฟฟ้ากระแสลับ เครื่องแปลงกระแสไฟฟ้ามีประสิทธิภาพ ≥ 90% (Inverter Efficiency) รูปคลื่นไฟฟ้าขาออกเป็นแบบไซน์เวฟ

(5.2) เครื่องแปลงกระแสไฟฟ้ามีความเพี้ยนของรูปคลื่นไฟฟ้าขาออก THDv < 5%

(5.3) เครื่องแปลงกระแสไฟฟ้าเป็นชนิด มีหม้อแปลงไฟฟ้าขาออก (Isolate Output Transformer หรือ Transferred Output Transformer) เพื่อป้องกันปัญหาแรงดันไฟฟ้ากระชากระว่างเครื่องแปลงกระแสไฟฟ้ากับโหลดที่ต่อร่วมเครื่องแปลงกระแสไฟฟ้า

(5.4) เครื่องแปลงกระแสไฟฟ้ามีหน้าจอ LCD และหลอดไฟ LED สาหรับแสดงสถานะ ของการทำ งานของระบบ ดังนี้ แรงดันไฟฟ้าขาเข้า (Input Voltage) , ความถี่ไฟฟ้าขาเข้า (Frequency) , ระดับแบตเตอรี่ (Battery level) แรงดันไฟฟ้าขาออก (Output voltage) , ความถี่ไฟฟ้าขาออก (Frequency) , ระดับของโหลด (load level) , โค้ดแสดงสถานะปัญหา (Fault code)

(5.5) เครื่องแปลงกระแสไฟฟ้ามีระบบแจ้งเตือนเมื่อมีปัญหาเกิดขึ้นกับระบบสามารถแจ้งเตือนบนหน้าจอ LCD และมีเสียงแจ้งเตือน (Alarm)

(5.6) เครื่องแปลงกระแสไฟฟ้ามีแรงดันไฟฟ้าขาออกโหมดไฟฟ้าปกติ 220/230/240 VAC (±10%) ความถี่ 50Hz (±10%) ,โหมดแบตเตอรี่ Output Voltage Regulation ไม่เกินหรือน้อยกว่า 5% ที่ Steady State และมีขนาดกำลังไฟฟ้าไม่ต่ำกว่า 3 กิโลวัตต์ (ที่ Unity Power Factor)

(5.7) แรงดันไฟฟ้ากระแสตรงด้านขาเข้า (Nominal input voltage) ไม่น้อยกว่า 240 VDC

(5.8) เครื่องแปลงกระแสไฟฟ้าสามารถสื่อสารข้อมูลผ่านโปรโตคอล RS232 หรือ RS-485 ModB.us หรือ CAN Bus

(5.9) เครื่องแปลงกระแสไฟฟ้าสามารถรองรับภาระโหลดเกิน (Overload Capability) 110% = 30 นาที

(5.10) เครื่องแปลงกระแสไฟฟ้ามีระบบป้องกัน (Protection) ภาระโหลดเกินกำลัง (Overload) , ภาระกระแสไฟฟ้าเกิน (Over Current) , อุณหภูมิภายในสูง (Over temperature) , การลัดวงจรด้านขาออก (Short Circuit) Over voltage, Under voltage และแรงดันแบตเตอรี่ต่ำ , สูง (Battery Over/Under voltage)

(5.11) เครื่องแปลงกระแสไฟฟ้ามีระบบระบายความร้อนด้วยพัดลมแบบอัตโนมัติ (Automatic Cooling Fan) ปรับความเร็วตามปริมาณโหลดและปรับความเร็วตามอุณหภูมิภายในเครื่องแปลงกระแสไฟฟ้า

(5.12) เครื่องอินเวอร์เตอร์มีโปรแกรมที่สามารถตั้งค่าสถานะ ของการการแจ้งเตือนแรงดันแบตเตอรี่ต่ำ (Low Battery Alarm) และ หยุดจ่ายพลังงานจากแบตเตอรี่ (Low Battery Shutdown)

(5.13) เครื่องแปลงกระแส ต้องมีตัวแทนจำหน่าย และ /หรือศูนย์บริการในประเทศไทย

(5.14) เป็นชนิดอิสระ Stand Alone Inverter, 1 Phase 2 wires

(5.15) พิกัดขนาดจ่ายกำลังไฟฟ้าต่อเนื่อง (Continuous power) ไม่น้อยกว่า 3 kVA หรือไม่น้อยกว่า 3 kW. (ที่ Unity Power Factor)

(5.16) มีระบบ Surge Protection

(5.17) รูปสัญญาณแรงดันไฟฟ้า Output เป็น Real Sine Wave หรือ Pure Sine Wave

(6) **อุปกรณ์ป้องกันคลื่นไฟฟ้ากระโชก** (Surge Protector) จำนวน 1 ชุด ต่อระบบมีรายละเอียด ดังนี้

(6.1) เป็นชนิดที่ใช้กับระบบไฟฟ้ากระแสสลับ 1 Phase 220 Volts 50 Hz

(6.2) พิกัดแรงดันไฟฟ้าใช้งานระหว่าง AC 190 – 260 Volts หรือดีกว่า

(6.3) สามารถป้องกันคลื่นไฟฟ้ากระโชกแบบ Transient และแรงดันไฟฟ้าเหนี่ยวนำในสายตัวนำเนื่องจากฟ้าผ่า ที่กระแสไฟฟ้าสูงสุดไม่น้อยกว่า 15 kA ที่รูปคลื่นมาตรฐาน 8/20 µSec.

(6.4) มีคุณสมบัติการป้องกันหรือระบุ Mode of Protection ต้องสามารถป้องกันPhase กับ Ground (L-G) , Neutral กับ Ground (N-G) , Phase กับ Neutral (L-N)

(6.5) มีหลอดไฟสัญญาณ LED หรือจอ LCD หรือ แถบสี Stage Indicator แสดงสถานภาพการทำงานในสภาวะปกติ และสภาวะผิดปกติ

(6.6) เป็นผลิตภัณฑ์ที่มีคุณสมบัติ หรือผลิตตามมาตรฐาน ANSI/IEEE C62.41-1991 หรือมาตรฐานอื่นที่เทียบเท่า

(7) **แบตเตอรี่ จำนวน 1 ชุด** ต่อระบบ มีรายละเอียด ดังนี้

(7.1) เป็นแบตเตอรี่ชนิด Maintenance Free, Valve Regulated Lead Acid ชนิด OPzV ตามมาตรฐาน DIN หรือ เทียบเท่า และแรงดันขั้วปกติ Nominal Voltage 2 V/Cell จะต้องมีขนาดความจุแบตเตอรี่ไม่น้อยกว่า 200 Ah/ลูก

(7.2) มีค่าแรงดันไฟฟ้าสุดท้ายที่ 10 ชั่วโมง (Discharge end voltage at C10) ไม่ต่ำกว่า 1.80 V/cell

(7.3) แผ่น Plate ที่ขั้วบวกเป็นแบบ Tubular

(7.4) มีกราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่าง Cycle life และ DOD โดย Cycle life ไม่น้อยกว่า 4,000 ครั้ง ที่ค่า DOD 20%

(7.5) ค่า Self-Discharge Rate ไม่เกิน 3% ต่อเดือน ที่อุณหภูมิแวดล้อม 20 °C หรือไม่เกิน 5% ต่อเดือน ที่อุณหภูมิแวดล้อม 25°C

(7.6) ตัวถังแบตเตอรี่ (Container) ผลิตจากวัสดุที่แข็งแรงทนทาน และทนแรงกระแทก ได้เป็นอย่างดี

(7.7) แบตเตอรี่ต้องมี Pressure relief/ Safety Valve เพื่อป้องกันมิให้อากาศภายนอกเข้าไป ในตัว Cell ได้ แต่อากาศภายในตัว Cell สามารถระบายออกภายนอกได้เมื่อเกิดความดันสูงภายใน Cell

(7.8) Electrolyte ของแบตเตอรี่ เป็นชนิด Gel Type

(7.9) ผู้ผลิตได้รับการรับรองมาตรฐาน ISO 18001 หรือ ISO14001

(7.10) มีชุดขาตั้งสำหรับรองรับชุดแบตเตอรี่ ทำด้วยโลหะหรือวัสดุที่แข็งแรงทนทานต่อสภาพแวดล้อม โดยมีรูปแบบชุดขาตั้งและรายละเอียดการคำนวณความสามารถรับน้ำหนักชุดแบตเตอรี่ ทั้งหมดได้อย่างปลอดภัย พร้อมกับแผ่นยางรองพื้นป้องกันของเหลวจากชุดแบตเตอรี่

(7.11) สามารถทำงานได้ที่อุณหภูมิ -25 ถึง +40°C

(8) อุปกรณ์ควบคุมการตัด-ต่อวงจรไฟฟ้า จำนวน 1 ชุด ต่อระบบ ประกอบด้วย

(8.1) **Circuit Breaker หรือ DC Fuse** (ในกรณีที่เป็น DC Fuse ต้องมี spare fuse ในแต่ละ rate จำนวน 6 ตัว) จำนวน 1 ชุด สำหรับการตัด – ต่อวงจรไฟฟ้าระหว่าง DC Junction box ของชุดแผงเซลล์แสงอาทิตย์ กับด้าน Input ของอุปกรณ์ควบคุมการประจุแบตเตอรี่ , ด้าน Output ของแบตเตอรี่ และ ด้าน Input ของ อินเวอร์เตอร์ โดยให้ติดตั้งอยู่ภายในโรงคลุมอุปกรณ์ มีรายละเอียดดังนี้

(8.1.1) เป็นชนิด 2 Poles (สำหรับ Circuit Breaker) ใช้กับไฟกระแสตรง

(8.1.2) มีพิกัดกระแสไม่น้อยกว่า 1.25 เท่า ของกระแสลัดวงจร (Isc) ของชุดแผงเซลล์แสงอาทิตย์ และมีค่า IC ไม่น้อยกว่า 5 kA

(8.1.3) เป็นผลิตภัณฑ์ที่มีคุณสมบัติตามมาตรฐาน IEC หรือ UL หรือ VDE หรือมาตรฐานอื่นที่เทียบเท่า

(8.2) **Main Circuit Breaker** จำนวน 1 ตัว สำหรับตัด- ต่อวงจรไฟฟ้าระหว่าง Output ของอินเวอร์เตอร์กับ Input ของแผงควบคุมไฟฟ้าหลัก (Main Load Center หรือ Consumer Unit) จำนวน 1 ชุด ติดตั้งภายในโรงคลุมอุปกรณ์ โดยมีรายละเอียด ดังนี้

(8.2.1) เป็นชนิด Molded Case Circuit Breaker (MCCB)

(8.2.2) เป็นชนิด 2 poles ระบบไฟฟ้า 1 Phase AC 220-240 Volts 50 Hz

(8.2.3) มีพิกัดกระแสลัดวงจร Icu ไม่น้อยกว่า 10 kA และมีพิกัดกระแส Ampere Trip (AT) ไม่น้อยกว่า 1.25 เท่า ของพิกัดกระแสจ่ายออกสูงสุดของอินเวอร์เตอร์ตามข้อกำหนด 2.4

(8.2.4) มีคุณสมบัติตามมาตรฐาน IEC 898 หรือ IEC 947-2

(8.2.5) ติดตั้งอยู่ภายในกล่องโลหะสำหรับงานระบบไฟฟ้าชนิดมีฝาปิด และมีช่องเปิดสำหรับ ON/OFF การทำงาน MCCB

(9) จอแสดงผลข้อมูลของระบบ มีรายละเอียดดังนี้

(9.1) สามารถอ่านค่าข้อมูลของ พารามิเตอร์ที่ใช้ในระบบผลิตไฟฟ้าด้วยพลังงานแสงอาทิตย์ และแสดงผลแบบเวลาจริง ผ่านหน้าเว็บ บนหน้าจอ โดยมีแสดงค่าดังต่อไปนี้

(9.1.1) ค่าการวัดทางด้านโซลล่าเซลล์ Voltage, Current ,Power, Acc. Power

(9.1.2) ค่าการวัดทางด้านไฟฟ้าขาออก (Inverter Output) Voltage, Current, Hz, PF, Power, Acc. Power

(9.1.3) ค่าการวัดทางด้านแบบเตอรรี่ Voltage, Current

(9.2) สามารถนำค่าที่แสดงผลการทำงาน มาบันทึกลงใน sd card หรือ flash drive ได้

(10) **อุปกรณ์อื่น ๆ** จำนวน 1 ชุด มีรายละเอียดดังนี้

(10.1) อุปกรณ์ควบคุมการประจุแบตเตอรี่ จำนวน 1 เครื่อง/10 ชุดแผงเซลล์แสงอาทิตย์

(10.2) อินเวอร์เตอร์ จำนวน 1 เครื่อง/10 ชุดอุปกรณ์ผลิตไฟฟ้าด้วยพลังงานแสงอาทิตย์ (Solar Cell)

(10.3) อุปกรณ์ป้องกันคลื่นไฟฟ้ากระโชก จำนวน 1 เครื่อง/10 ชุดอุปกรณ์ผลิตไฟฟ้าด้วยพลังงานแสงอาทิตย์ (Solar Cell)

(11) **ชุดอุปกรณ์ซ่อมบำรุงรักษาแบบกระเป๋าหิ้ว (Tool Kit)** ผู้ให้บริการจะต้องเสนอชุดอุปกรณ์เพื่อใช้ในการซ่อมบำรุงรักษาแบบกระเป๋าหิ้ว (Tool Kit) 2 แบบ โดยแต่ละแบบมีรายละเอียดดังนี้

(11.1) แบบที่ 1 จำนวน 1 ชุดต่อระบบ ประกอบด้วยอุปกรณ์โดยมีรายละเอียดดังนี้

(11.1.1) ชุดคีมงานไฟฟ้า ผลิตจากเหล็ก Carbon steel หรือดีกว่า ขนาดความยาวไม่น้อยกว่า 6 นิ้ว ประกอบด้วย คีมเอนกประสงค์ จำนวน 1 อัน คีมปอกสายไฟจำนวน 1 อัน คีมปากแบนจำนวน 1 อัน คีมปากแบนจำนวน 1 อัน

(11.1.2) ไขควงสลับด้าม ชนิดปลายแบนและปลายแฉก ผลิตจากเหล็กคุณภาพสูง Chrome Vanadium Molybdenum Alloy Steel ขนาดความยาวไม่น้อยกว่า 8 นิ้ว จำนวน 1 อัน

(11.1.3) ไขควงงานไฟฟ้า ประกอบด้วย ไขควงทดสอบไฟฟ้ามีพิกัดแรงดันไม่น้อยกว่า AC 600 Volts จำนวน 1 อัน ไขควงแบบปลายแฉก ความยาว 8 นิ้ว และ 10 นิ้ว อย่างละ 1 อัน ไขควงแบบปลายแบน ความยาว 8 นิ้ว และ 10 นิ้ว อย่างละ 1 อัน

(11.1.4) ค้อนงานช่างไฟฟ้าขนาดน้ำหนักหัวค้อนไม่น้อยกว่า 300 กรัม จำนวน 1 อัน

(11.1.5) ชุดประแจปากตาย ชนิดผลิตจากเหล็ก Chrome Vanadium Steel หรือดีกว่าประกอบด้วยประแจที่มีขนาดความกว้างตั้งแต่ 6-19 มิลลิเมตร จำนวน 1 ชุด หรือเป็นชุดประแจขนาด 6-19 มิลลิเมตร จำนวนไม่น้อยกว่า 6 ตัว ต่อชุด

(11.1.6) เครื่องมือวัดไฟฟ้า Digital Multimeter อย่างน้อยต้องมีคุณสมบัติ ดังนี้

– พิกัดวัดแรงดันไฟฟ้ากระแสสลับสูงสุดไม่น้อยกว่า 600 Volts พิกัด วัดแรงดันไฟฟ้ากระแสตรงสูงสุด ไม่น้อยกว่า 600 Volts

– พิกัดวัดค่ากระแสไฟฟ้าสลับ ไม่น้อยกว่า 10 A พิกัดวัดค่ากระแสไฟฟ้ากระแสตรง ไม่น้อยกว่า 10A

– พิกัดวัดค่าความต้านทานทางไฟฟ้า ไม่น้อยกว่า 30 เมกกะโอห์ม (Mega Ohm)

– พิกัดวัดความถี่ไฟฟ้าสูงสูด ไม่น้อยกว่า 100 กิโลเฮิร์ท (100 kHz)

– มีสวิทซ์ปิด-เปิดเครื่อง และใช้พลังงานจากแบตเตอรี่

(11.1.7) มีกระเป๋าหรือกล่องที่มีควา มแข็งแรง ทนทานยากต่อการฉีกขาด สำหรับใส่อุปกรณ์ซ่อมบำรุงทั้งหมดได้อย่างเป็นระเบียบ

(11.2) แบบที่ 2 ประกอบด้วยอุปกรณ์โดยมีรายละเอียด ดังนี้

(11.2.1) ชุดประแจบล๊อกขนาด 1/2 นิ้ว แต่ละชุดมี จำนวนไม่น้อยกว่า 24 ชิ้น ประกอบด้วยลูกบล็อก เบอร์ 10-24, 27, 30 และ 32 พร้อมด้ามประแจและอุปกรณ์ประกอบอื่น ๆ ทำจากเหล็กคุณภาพดี แข็งแรง ทนทาน ไม่เป็นสนิม สามารถใช้งานหนักได้ และบรรจุอยู่ในกล่องโลหะที่ออกแบบมาสำหรับใส่โดยเฉพาะ

(11.2.2) ไขควงแบบต่าง ๆ ผลิตจากเหล็กคุณภาพสูง Chrome Vanadium Molybdenum Alloy Steel แข็งแรง ทนทาน ไม่เป็นสนิม ด้ามหุ้มฉนวนกันไฟฟ้าอย่างดี ประกอบด้วย

– ไขควงแบบหกแฉก (Torx-Head Screw Driver) เบอร์ T 25 ความยาว 6-8 นิ้ว จำนวน 1 อัน

– ไขควงแบบสี่แฉก (Phillips-Head Screw Driver) เบอร์ 00,0 และ 1 ความยาวไม่น้อยกว่า6 นิ้ว เบอร์ 2 และ 3 ความยาวไม่น้อยกว่า 8 นิ้ว จำนวนอย่างละ 1 อัน

– ไขควงปากแบน (Straight-edge Screwdriver) ขนาดความกว้างของปาก 3,5,6 และ 8 มิลลิเมตร ความยาวไม่น้อยกว่า 8 นิ้ว จำนวนอย่างละ 1 อัน

(11.2.3) คีมแบบต่าง ๆ ด้ามหุ้มฉนวนกันไฟฟ้าอย่างดี ประกอบด้วย

– คีมคอม้า ผลิตจากเหล็ก Carbon steel หรือดีกว่า สำหรับใช้งานหนัก แข็งแรง ทนทาน ไม่เป็นสนิม ขนาดไม่ต่ำกว่า 10 นิ้ว จำนวน 1 อัน

– ปากคีบ (Tweezers) แบนปลายแหลมตรงทำด้วยโลหะ Stainless ขนาดไม่น้อยกว่า 11 มิลลิเมตร จำนวน 1 อัน

– ปากคีบ (Tweezers) แบนปลายแหลมโค้งทำด้วยโลหะ Stainless ขนาดไม่น้อยกว่า 11 มิลลิเมตรจำนวน 1 อัน

– คีมปากแบน (Flat Nose Pliers) สำหรับใช้ในงานไฟฟ้าและอิเล็คทรอนิคส์ ผลิตจากเหล็ก Carbon steel หรือดีกว่า แข็งแรงทนทาน ไม่เป็นสนิม ขนาด 5-6 นิ้ว จำนวน 1 อัน

– คีมตัดสายไฟ (Cutting Pliers) สำหรับใช้งานไฟฟ้าและอิเล็คทรอนิคส์ ผลิตจากเหล็ก Carbon steel หรือดีกว่า แข็งแรงทนทาน ไม่เป็นสนิม ขนาด 5-6 นิ้ว จำนวน 1 อัน

– คีมปากจิ้งจก (Side Cutting Pliers) สำหรับใช้ในงานไฟฟ้าและอิเล็คทรอนิคส์ ผลิตจากเหล็ก Carbon steel หรือดีกว่า แข็งแรงทนทาน ไม่เป็นสนิม ขนาดไม่น้อยกว่า 5 นิ้ว จำนวน 1 อัน

(11.2.4) หัวแร้ง ตะกั่วบัดกรี และน้ำยาประสาน Solder Paste

– หัวแร้งปืน (มี Soldering Gun) สำหรับใช้ในงานไฟฟ้าและอิเล็คทรอนิคส์ สามารถปรับความร้อนได้ไม่น้อยกว่า 2 ระดับ ได้แก่ระดับปกติ ไม่เกิน 25 วัตต์ และระดับความร้อนสูงไม่เกิน 200 วัตต์ต้องเป็นผลิตภัณฑ์ของ Goot หรือ Hakko หรือเทียบเท่า หรือดีกว่า จำนวน 1 อัน อัน

– ตะกั่วบัดกรี (Solder Wire) สำหรับใช้บัดกรีงานอิเล็คทรอนิคส์ขนาด 1.2 มิลลิเมตร อัตราส่วนดีบุกร้อยละ 60 และตะกั่วร้อยละ 40 มีน้ำยาประสานภายในตัว (Flux) ขนาดน้ำหนัก 1 ปอนด์ ต่อม้วนจำนวน 1 ม้วน

(11.2.5) เครื่องมือวัดไฟฟ้า Digital Multimeter จำนวน 1 เครื่อง

(11.2.6) มีกระเป๋าหรือกล่องที่มีความแข็งแรง ทนทานยากต่อการฉีกขาด สำหรับใส่อุปกรณ์ซ่อมบำรุงทั้งหมดได้อย่างเป็นระเบียบ ยกเว้นรายการ ข้อ 11.2.1 (ชุดประแจบล็อก) ขนาด 1/2 นิ้ว จำนวน 1 ใบ

ภาคผนวก 2.3 บริการอินเทอร์เน็ตความเร็วสูงสาธารณะ (Wi-Fi) โรงเรียน (ประเภท 2.3)

ภาคผนวก 2.3.1 สถานที่ติดตั้ง (ประเภท 2.3)

ลำดับ	รหัส	หมู่บ้าน	ตำบล	อำเภอ	จังหวัด	Network	ไฟฟ้า	จำนวน	สถานที่ติดตั้ง (1)	จำนวนคอม (1)	A1 ละติจูด	A1ลองติจูด	สถานที่ติดตั้ง (2)	จำนวนคอม (2)	A2 ละติจูด	A2ลองติจูด	OLT id
1	2054	หมู่ 3 สายบน	กาหลง	ศรีสาคร	นราธิวาส	SAT	มี	1	ศูนย์เด็กเล็ก	3	6.249807	101.409474					
2	2061	หมู่ 2 ภูเขาทอง	ภูเขาทอง	สุคิริน	นราธิวาส	FTTx	มี	1	โรงเรียนบ้านภูเขาทอง	5	5.802475	101.74357					137
3	2068	หมู่ 2 บารูกายาอิง	ร่มไทร	สุคิริน	นราธิวาส	FTTx	มี	1	โรงเรียนบาลูกายาอิง	5	6.049425	101.741303					142
4	2318	หมู่ 7 เจาะกะพ้อใน	กะรุบี	กะพ้อ	ปัตตานี	FTTx	มี	1	โรงเรียนบ้านวังกะพ้อ	5	6.564032	101.536947					151
5	3062	หมู่ 7 เขาน้ำตก	ตลิ่งชัน	บันนังสตา	ยะลา	SAT	มี	1	โรงเรียนนิคมสร้างมัยพัฒนา10	5	6.200662	101.862666					
6	3065	หมู่ 5 แอแกง	เกะรอ	รามัน	ยะลา	FTTx	มี	1	โรงเรียนบ้านแหลมทราย	5	6.585144	101.51067					151

ภาคผนวก 2.3.2 รายการ และจำนวนอุปกรณ์ (ประเภท 2.3) จำนวนต่อสถานที่ติดตั้ง

ลำดับ	หมายเลข	รายการ	จำนวน	หน่วย
1	USO60-INT-OUC-001	ชุดตู้ใส่อุปกรณ์ WiFi	1	ชุด
2	USO60-INT-OAP-001	อุปกรณ์ Outdoor Access Point	2	ชุด
3	USO60-INT-SWT-001	อุปกรณ์ Network Switch	1	เครื่อง
4	USO60-INT-UPS-001	เครื่องสำรองไฟฟ้า ขนาด 1 kVA	1	เครื่อง
5	USO60-INT-ACS-001	อุปกรณ์ป้องกันไฟฟ้ากระโชก Surge Protection Device (SPD)	1	ตัว
6	USO60-USO-COM-001	อุปกรณ์คอมพิวเตอร์ (All In One) ***	ตามจำนวนที่กำหนด	เครื่อง

ภาคผนวก 2.3.3 คุณสมบัติ และรายการอุปกรณ์

ภาคผนวก 2.3.3.1 <u>ชุดตู้ใส่อุปกรณ์ WiFi (USO60-INT-OUC-001) โดยมีคุณลักษณะพื้นฐานอย่างน้อย ดังนี้</u>

(1) สามารถใส่ชุดอุปกรณ์ Switch ที่จะติดตั้งอยู่นอกอาคาร และสามารถใช้งาน กลางแจ้ง เผชิญกับแสงแดด อากาศ อุณหภูมิ ความชื้น ฝนฝุ่นละออง ตลอดจนแมลงต่าง ๆ โดยต้อง สามารถบรรจุอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้องได้ครบถ้วนทุกอย่าง รวมถึงระบบไฟฟ้า เครื่องสำรองไฟฟ้า อุปกรณ์ ป้องกันไฟฟ้ากระโชก อุปกรณ์ Solar cell (ถ้ามี) ระบบ Alarm และอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง โดยตำแหน่งการ แบ่งช่องติดตั้งอุปกรณ์ ช่องระบายอากาศ และตำแหน่งยึดเกาะกับ เสาฯลฯ สามารถ แปรเปลี่ยนตามความ เหมาะสมของผู้ผลิตอุปกรณ์นั้น ๆ แต่ต้องสอดคล้องกับข้อกำหนดเกี่ยวกับอุปกรณ์ภายในอุปกรณ์ Outdoor Cabinet

(2) มีการ กันฝุ่นและกันน้ำ ที่ระดับ IP55 หรือดีกว่า ตามมาตรฐาน IEC60529 หรือ EN60529

(3) มีระบบ Heat Exchange และพัดลมระบายอากาศหมุนเวียน เพื่อช่วยให้ ระบบหมุนเวียนของอากาศระบายความร้อนออกได้ดีขึ้น

(4) ต้องมีระบบระบายความร้อนในกรณีฉุกเฉิน

(5) มีระบบไฟฟ้า Power System เพียงพอต่อการใช้งานของอุปกรณ์ทั้งหมดที่ ติดตั้งภายในตู้ และมีการติดตั้งระบบไฟฟ้าสำหรับอุปกรณ์ต่าง ๆ ตามมาตรฐานที่กำหนด

(6) มีเครื่องสำรองไฟฟ้าขนาด 1 KVA ตามที่กำหนด

(7) มีอุปกรณ์ป้องกันไฟฟ้ากระโชก Surge Protection Device (SPD) ตามที่กำหนด

(8) วัสดุโครงสร้าง จะต้องผลิตจากวัสดุอลูมิเนียม (Aluminum) หรือวัสดุป้องกันสนิม ที่มีความหนาไม่น้อยกว่า 2 มิลลิเมตร และในส่วนของโครงสร้างสำหรับยึดตู้ หรือส่วนเสริมความแข็งแรงของตู้จะต้องเป็นโลหะชนิดไร้สนิม

(9) มีกุญแจประตูเป็นชนิด Heavy Duty Master Key ชนิดใช้งานกลางแจ้งแบบ Outdoor Type

ภาคผนวก 2.3.3.2 <u>อุปกรณ์ Outdoor Access Point (USO60-INT-OAP-001) โดยมีคุณลักษณะพื้นฐานอย่างน้อย ดังนี้</u>

(1) ต้องเป็นไปตามประกาศของ กทช และ กสทช . ที่เกี่ยวข้อง เช่น ประกาศคณะกรรมการกิจการโทรคมนาคมแห่งชาติว่าด้วยมาตรฐานทางเทคนิคของเครื่องโทรคมนาคมและอุปกรณ์ เรื่อง เครื่องวิทยุคมนาคมที่ใช้เทคโนโลยี Broadband Wireless Access ในลักษณะ Radio Local Area Network (RLAN) พ.ศ. 2551

(2) ต้องเป็นไปตาม (Compliance) มาตรฐานดัง ต่อไปนี้

(2.1) IEEE 802.11a/b/g/n/ac

(2.2) IEEE 802.11e (Wireless Multimedia) หรือ Wi-Fi Multimedia (WMM)

(2.3) Wi-Fi Certification

(2.4) FCC หรือ UL หรือ CE

(2.5) EN 60950 (Health & safety) หรือ EN 60601 (Medical)

(3) ต้องเป็นโครงสร้างแบบ Dual Radio ใช้คลื่นความถี่ในกา รรับส่งข้อมูลทั้ง 2 ย่านคลื่นความถี่ คือ ย่านความถี่ 2.4 GHz และ 5 GHz ทำงานพร้อมกันเพื่อการเชื่อมต่ออุปกรณ์ Wireless LAN Client เข้าสู่โครงข่ายทางสายได้ และมีเสาอากาศ (Antenna) ติดตั้งภายนอกพร้อมใช้งานสำหรับทั้ง โดยมี Gain ไม่น้อยกว่า 4 dBi สำหรับย่านความถี่ 2.4 GHz และไม่น้อยกว่า 4 dBi สำหรับย่านความถี่ 5 GHz

(4) สามารถรองรับ RF Data Rate ได้ไม่น้อยกว่า 1300 Mbps. ที่ย่านความถี่ 5 GHz และไม่น้อยกว่า 450 Mbps. ที่ย่านความถี่ 2.4 GHz ได้พร้อมกัน

(5) สามารถทำงานในรูปแบบ SSID หรือ BSSID ได้อย่างน้อย 16 SSID หรือดีกว่า โดยสามารถกำหนด VLAN และ Security ในแต่ละ SSID ได้

(6) สามารถเชื่อมต่อและใช้งานจากอุปกรณ์พร้อมกันได้ไม่น้อยกว่า 200 อุปกรณ์

(7) มีพอร์ตแบบ RJ-45 ที่รองรับ 10/100/1000 Mbps. สำหรับสนับสนุนการทำงาน PoE (Power over Ethernet) ตามมาตรฐาน IEEE 802.3 af หรือ IEEE 802.3 at ไม่น้อยกว่า 1 พอร์ต

(8) สามารถใช้งานด้านความปลอดภัยแบบ WPA, WPA2, 802.1x, 802.11i, AES และ TKIP ได้

(9) สามารถบริหารจัดการ Channel แบบ Dynamic เพื่อลดผลกระทบจากคลื่นรบกวน (Interference)

(10) มีเทคโนโลยีปรับเปลี่ยนทิศทางการส่งสัญญาณไปยังเครื่องลูกข่าย เช่น Beamforming เป็นต้น

(11) สามารถทำ Band Steering ได้

(12) เป็นอุปกรณ์ Wireless Access Point ที่ออกแบบสำหรับใช้งานได้ภายนอกอาคารโดยไม่ต้องใช้กล่องกันน้ำและมีการกันน้ำและกันฝุ่นที่ ระดับ IP65 หรือดีกว่า ตามมาตรฐาน IEC60529

(13) สามารถทำงานได้ที่อุณหภูมิไม่น้อยกว่า 55°C

(14) ผู้ผลิตต้องได้รับมาตรฐาน ISO 9001

(15) ต้องสามารถติดตั้งบนเพดาน ผนัง และเสาได้ โดยการเลือกรูปแบบการติดตั้งให้กำหนดเพิ่มเติมในความต้องการทางเทคนิค

(16) สามารถให้บริการเชื่อมต่อเครือข่าย IPv4 และ IPv6 ผ่านเครือข่ายไร้สายไปยังเครื่องลูกข่ายได้

(17) อุปกรณ์ต้องเป็นรุ่นที่ยังอยู่ในสายการผลิต และเป็นรุ่นที่หาได้ในท้องตลาด (Commercial Off The Shelf) ณ วันยื่นเอกสารเสนอราคา

ภาคผนวก 2.3.3.3 <u>อุปกรณ์ Wireless Controller โดยมีคุณลักษณะพื้นฐานอย่างน้อย ดังนี้</u>

ใช้คุณสมบัติ ตาม **0** (Wireless Controller)

ภาคผนวก 2.3.3.4 <u>อุปกรณ์ Network Switch (USO60-INT-SWT-001) โดยมีคุณลักษณะพื้นฐานอย่างน้อย ดังนี้</u>

(1) เป็นอุปกรณ์ประเภท Industrial และมีลักษณะการทำงานไม่น้อยกว่า Layer 2 ของ OSI Model

(2) มีช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่าย (Network Interface) แบบ 10/100/1000 Base-T หรือดีกว่า ไม่น้อยกว่า 8 ช่องโดยต้องจ่ายไฟฟ้า Power over Ethernet (PoE) ตามมาตรฐาน

802.3af หรือ 802.3at ได้อย่างน้อย 8 ช่อง หรือเสนอเป็น Power Injector ที่สามารถใช้งานร่วมกับ Access Point ในโครงการ

(3) มีช่องสำหรับรองรับการเชื่อมต่อระบบเครือข่าย (Network Interface) แบบ 1000Base-X (SFP) จำนวนไม่น้อยกว่า 2 ช่อง

(4) มีสัญญาณไฟแสดงสถานะของการทำงานช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่ายทุกช่อง

(5) รองรับ Mac Address ได้ไม่น้อยกว่า 16,000 Mac Address

(6) สามารถบริหารจัดการอุปกรณ์ผ่านทางโปรแกรม Web Browser ได้

(7) สามารถใช้งานตามมาตรฐาน IPV4 และ IPv6 ได้

(8) สามารถส่งข้อมูล Log File แบบ Syslog ได้เป็นอย่างน้อย

(9) สามารถทำงานได้ที่อุณหภูมิไม่น้อยกว่า 55°C

(10) สามารถใช้งานกับไฟฟ้าแรงดัน 220 โวลต์ ความถี่ 50 เฮิร์ตซ์ หรือใช้กับกระแสไฟฟ้าในประเทศไทยได้

(11) ต้องเป็นไปตาม (Compliance) มาตรฐาน EN หรือ UL หรือ CE

ภาคผนวก 2.3.3.5 <u>เครื่องสำรองไฟฟ้า ขนาด 1 kVA (USO60-INT-UPS-001) โดยมีคุณลักษณะพื้นฐานอย่างน้อย ดังนี้</u>

(1) เป็นอุปกรณ์สำรองไฟฟ้า ชนิด True On Line Double Conversion

(2) มีกำลังไฟฟ้าด้านนอกไม่น้อยกว่า 1kVA/800 Watts หรือดีกว่า

(3) สามารถสำรองไฟฟ้าได้ไม่น้อยกว่า 30 นาที ที่ Full Load

(4) มีระบบวงจรป้องกันแรงดันไฟฟ้าเกินต่อเนื่อง

(5) เป็นผลิตภัณฑ์ที่ผลิตจากโรงงานที่ได้มาตรฐาน ISO 9001 และผ่านการรับรองผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มอก.1291 โดยต้องรองรับประเภท C1

(6) มีซอฟต์แวร์สนับสนุนสามารถตรวจสอบและควบคุม UPS ผ่านระบบเครือข่ายได้ ดังต่อไปนี้

(6.1) สามารถแสดงสถานะ ของการทำงานของ UPS คือ ระบบของ UPS, Input Status, UPS Status, Battery Status, Output Status ได้

(6.2) สามารถแจ้งเตือนปัญหาที่เกิดกับ UPS ผ่านทาง Email ได้

(6.3) ทดสอบการทำงานของแบตเตอรี่ได้

(7) มีแบตเตอรี่เป็นแบบ Sealed lead acid ชนิด Maintenance free และมี External Battery Connector เพื่อขยายเวลาในการสำรองไฟ

ภาคผนวก 2.3.3.6 <u>อุปกรณ์ป้องกันไฟฟ้ากระโชก Surge Protection Device (SPD) (USO60-INT-ACS-001) โดยทั้ง 2 แบบ มีคุณลักษณะพื้นฐานอย่างน้อย ดังนี้</u>

(1) แบบที่ 1

(1.1) เป็นอุปกรณ์ป้องกันไฟฟ้ากระโชก Class 1 ตามมาตรฐาน IEC 61643-1 หรือ IEC 61643-11 หรือ EN 61643

(1.2) มีค่า Rated Voltage (Uc) ที่ 255V./50Hz.

(1.3) มีค่า Lightning Impulse Current (10/350 μsec) ไม่น้อยกว่า 25kA หรือดีกว่า

(1.4) มี Response time ไม่มากกว่า 100ns

(1.5) เป็นผลิตภัณฑ์ที่ผลิตจากโรงงานที่ได้มาตรฐาน ISO 9001 และ (ผ่านการรับรองผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มอก .1586 หรือมีเอกสารผลทดสอบตามมาตรฐาน IEC 61643-1 หรือ IEC 61643-11 หรือ EN 61643 จากหน่วยงานของรัฐ)

หรือ

(2) แบบที่ 2

(2.1) เป็นอุปกรณ์ป้องกันไฟฟ้ากระโชก Class 1 ตามมาตรฐาน IEC 61643-1 หรือ IEC 61643-11 หรือ EN 61643

(2.2) มีค่า Rated Voltage (Uc) ที่ 255V./50Hz.

(2.3) มีค่า Lightning Impulse Current (8/20 μsec) ไม่น้อยกว่า 25kA หรือดีกว่า

(2.4) มี Response time ไม่มากกว่า 25ns

(2.5) เป็นผลิตภัณฑ์ที่ผลิตจากโรงงานที่ได้มาตรฐาน ISO 9001 และ (ผ่านการรับรองผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มอก .1586 หรือมีเอกสารผลทดสอบตามมาตรฐาน IEC 61643-1 หรือ IEC 61643-11 หรือ EN 61643 จากหน่วยงานของรัฐ)

ในกรณีที่ใช้อุปกรณ์ป้องกันไฟฟ้ากระโชก Surge Protection Device (SPD) แบบที่ 1 ให้จัดหาและติดตั้งฟิวส์และฐานฟิวส์ชนิด Cartridge Fuse ตามาตรฐาน DIN ซึ่งสามารถทนกระแสลัดวงจรได้ไม่น้อยกว่า 50kA ที่ 500V ฐานฟิวส์ทำจากกระเบื้องดินเผาอย่างดี ขั้วสัมผัสฟิวส์ ขั้วต่อสายต่าง ๆ ทำจากทองแดงเคลือบผิว หรือโลหะผสมที่ผลิตมาสำหรับใช้งานโดยเฉพาะ ตัวฟิวส์ใช้ชนิด Fuse Link type D 500V. ขนาดตามที่เหมาะสม ผลิตตามมาตรฐาน IEC269 หรือ VDE0635 หรือ DIN49515

ภาคผนวก 2.3.3.7 <u>อุปกรณ์คอมพิวเตอร์ (All In One) (USO60-USO-COM-001) โดยมีคุณลักษณะพื้นฐานอย่างน้อย ดังนี้</u>

(1) ตัวเครื่องคอมพิวเตอร์มีการออกแบบให้ CPU Mainboard และตัวจอรวมอยู่ในเครื่องเดียวกัน (All in One PC)

(2) มีหมายเลขประจำตัวเครื่อง (Service Tag) หรือ (Serial No.) ติดที่เครื่องคอมพิวเตอร์อย่างชัดเจนมาจากโรงงาน และสามารถตรวจสอบได้ทางระบบอินเทอร์เน็ต

(3) แผงวงจรหลัก (Motherboard)

(3.1) มีหน่วยประมวลผลกลางมีแกนประมวลผลไม่น้อยกว่า ๒ แกน ความเร็วของสัญญาณนาฬิกา ไม่น้อยกว่า 2.2 GHz หน่วยความจำ Cache Memory ไม่น้อยกว่า 3 MB

(3.2) หน่วยความจำหลัก (RAM) มีความจุไม่น้อยกว่า 8 GB ชนิด DDR4

(3.3) มีลำโพงแบบ Stereo ติดตั้งภายใน

(3.4) มี Ethernet Port รองรับการทำงานตามมาตรฐาน IEEE 802.3 ความเร็ว 10/100/1000 Base-T หรือ Base-TX และรองรับการใช้งาน Wake on LAN

(3.5) สามารถเชื่อมต่อกับเครือข่าย LAN แบบไร้สาย ตามมาตรฐาน 802.11 b/g/n หรือดีกว่า

(3.6) รองรับการทำงาน Bluetooth 4.0 หรือดีกว่า

(4) หน่วยความจำสำรอง

(4.1) Hard Disk Drive ขนาดความจุไม่น้อยกว่า 1 TB ความเร็วในการหมุนรอบไม่ต่ำกว่า 5,400 rpm หรือสูงกว่า

(4.2) ดีวีดี ไดร์ฟ สามารถอ่านและเขียนได้ (DVD Writer Drive) แบบติดตั้งภายใน

(5) แป้นพิมพ์และเม้าส์ มีเ ครื่องหมายการค้าเดียวกันกับเครื่ อง พร้อมแผ่นรองเม้าส์

(5.1) แป้นพิมพ์มีจำนวนแป้นกด (Key) ไม่น้อยกว่า 104 แป้น ตัวอักษรไทย / อังกฤษ ติดบนแป้นอย่างถาวร เชื่อมต่อแบบ USB

(5.2) เมาส์แบบ laser Mouse เชื่อมต่อ USB สามารถ Scroll ได้

(5.3) จอภาพ เป็นจอภาพสีขนาดไม่ต่ำกว่า 23 นิ้ว

(6) มี Built in Port อย่างน้อย ดังนี้

(6.1) USB 2.0 และUSB 3.0 รวมกันไม่น้อยกว่า 4 ช่อง

(6.2) HDMI

(6.3) Camera

(7) ติดตั้งซอฟต์แวร์ระบบปฏิบัติการ Microsoft Windows 10 หรือ สูงกว่า ที่มีลิขสิทธิ์ถูกต้องตามกฎหมาย

(8) ติดตั้งซอฟต์แวร์ Open Office ver.4.1.3 หรือ ดีกว่า ที่มีลิขสิทธิ์ถูกต้องตามกฎหมาย

(9) ติดตั้งซอฟต์แวร์ Anti-virus มีลิขสิทธิ์ถูกต้องตาม กฎหมาย และสามารถ Update virus pattern ได้อย่างน้อย 5 ปี

(10) มีชุดหูฟังพร้อมไมโครโฟนสำหรับผู้เรียน มีรายละเอียดประกอบ ดังนี้

(10.1) เป็นหูฟังเป็นแบบชนิดปิดครอบใบหู

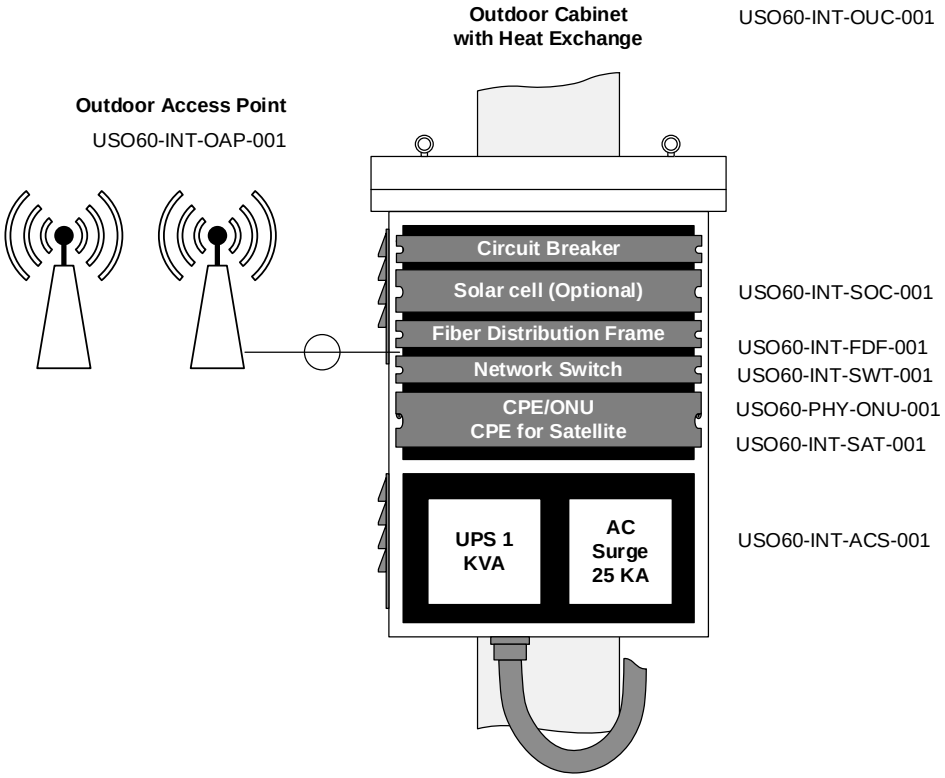
(10.2) มีค่าความต้านทาน 32 โอห์ม หรือดีกว่า

(10.3) มีค่าความไวไม่น้อยกว่า 100 dB. ที่ 1 KHz.

(10.4) มีช่วงความถีjตอบสนอง 20 Hz. – 20 KHz. หรือดีกว่า

(10.5) ไมโครโฟนมีความไว - 37 dB. หรือดีกว่า ค่าช่วงความถี่ตอบสนอง 100 Hz. – 10 KHz หรือกว้างกว่า

ภาคผนวก 2.3.4 การติดตั้งแบบชุดอุปกรณ์กระจายสัญญาณ WiFi โรงเรียน (ประเภท 2.3)



ภาพที่ 7 การติดตั้งชุดตู้ WiFi

ภาคผนวก 2.3.4.1 ข้อกำหนดงานติดตั้งระบบไฟฟ้าสำหรับชุดตู้ใส่อุปกรณ์ WiFi มีรายละเอียดอย่างน้อย ดังนี้

ข้อกำหนดนี้ใช้ติดตั้งระบบไฟฟ้าสำหรับชุดอุปกรณ์ WiFi ภายในชุดตู้ใส่อุปกรณ์ WiFi แบบแขวนเสา, การติดตั้งระบบการต่อลงดินของระบบไฟฟ้า (System Ground) , การติดตั้งสายเมนแรงต่ำ ฯลฯ รวมถึงการประสานกับ การไฟฟ้าท้องถิ่นจนกระทั่งมีไฟฟ้าสามารถจ่ายให้กับชุด ตู้ใส่อุปกรณ์ WiFi ที่ติดตั้งในชุดตู้ใส่อุปกรณ์ WiFi เป็นที่เรียบร้อย ใช้งานได้ดี ถูกต้องตามหลักวิชาการ

(1) มาตรฐานและข้อกำหนดอ้างอิง

ในการปฏิบัติงาน การออกแบบคำนวณ หรือการเลือกใช้วัสดุต่าง ๆ หากมิได้ระบุไว้ชัดเจนในแบบ และข้อกำหนดนี้ ให้ยึดถือตามข้อกำหนด ดังต่อไปนี้

(1.1) มาตรฐานการติดตั้งทางไฟฟ้าสำหรับประเทศไทย ของ ว.ส.ท.

(1.2) ข้อกำหนดและระเบียบบังคับของการไฟฟ้าท้องถิ่น

(2) ข้อกำหนดการติดตั้งระบบจ่ายไฟฟ้ากระแสสลับ (AC)

ระบบจ่ายไฟฟ้ากระแสสลับ (AC) จะต้องประกอบด้วยอุปกรณ์ และการต่อวงจรให้ถูกต้องตามมาตรฐานการติดตั้งทางไฟฟ้าสำหรับประเทศไทยของ ว.ส.ท. กฎข้อบังคับของการไฟฟ้า โดยมีข้อกำหนดอย่างน้อย ดังต่อไปนี้

(2.1) อุปกรณ์ตัดตอน และเครื่องป้องกันกระแสเกิน

(2.1.1) ออกแบบติดตั้งในอุปกรณ์ Outdoor Cabinet ในส่วนหรือห้อง (Chamber) ที่ออกแบบไว้เฉพาะแยกส่วนกับอุปกรณ์ระบบอื่น ๆ มีผนัง หรือแผ่นกั้นป้องกันหากเกิ ดการอาร์ค หรือ Short Circuit มิให้มีผลกระทบต่ออุปกรณ์อื่น ๆ ภายในตู้

(2.1.2) ติดตั้งเครื่องป้องกันกระแสเกินหลัก หรือ เมนเซอร์กิตเบรคเกอร์ ชนิด 2 pole IC>/= 10kA.at 220V.ac. ขนาดพิกัดตามข้อกำหนดของการไฟฟ้าท้องถิ่น เป็นอุปกรณ์ที่ผลิตและทดสอบตามมาตรฐาน IEC-60898

(2.1.3) ติดตั้งเครื่องป้องกันกระแสเกินสำหรับวงจรย่อย หรือ เซอร์กิตเบรคเกอร์สาขา (Branch Circuit Breaker) ชนิด 1 pole IC>/= 10kA.at 220V.ac. ขนาดและจำนวนให้เพียงพอ ผลิตและทดสอบตามมาตรฐาน IEC-60898

(2.1.4) ติดตั้ง อุปกรณ์ป้องกันไฟฟ้ากระโชก (Surge Protection Device)

(2.1.5) ภายในติดตั้ง Terminal สำหรับสาย Neutral จำนวนให้เพียงพอกับจำนวนวงจรย่อย

(2.1.6) ภายในติดตั้ง Terminal สำหรับสาย Ground จำนวนให้เพียงพอกับจำนวนวงจรย่อย

(2.2) สายไฟฟ้า ใช้ผลิตภัณฑ์ที่ได้รับ มาตรฐาน มอก . หรือ IEC หรือ EN หรือ UL

(2.3) สายเมนแรงต่ำห้ามตัดต่อสายกลางทาง ขนาดสายไฟฟ้ า และกรรมวิธีการติดตั้งเป็นไปตามมาตรฐานการติดตั้งทางไฟฟ้า

(2.4) ท่อร้อยสาย ใช้ผลิตภัณฑ์ที่ได้รับ มาตรฐาน มอก . หรือ IEC หรือ EN หรือ UL

(2.5) เต้ารับไฟฟ้า ชนิดคู่แบบมีขั้วดิน รูเสียบปลั๊กใช้ได้ทั้งขากลาง และขาแบน ทนกระแสไฟฟ้าไม่น้อยกว่า 10 แอมแปร์ แรงดัน 250 โวลท์ ติดตั้งในกล่องโลหะหล่อ ฝาปิดอลูมิเนียม

(3) ข้อกำหนดการติดตั้งระบบการต่อลงดิน (Ground System) มีรายละเอียดอย่างน้อย ดังต่อไปนี้

(3.1) Master Ground Bar (MGB) ทำจากแท่งบัสบาร์ขนาด 30*3 มิลลิเมตร ยาว 30 เซนติเมตร หรือดีกว่า เคลือบผิวกันอ๊อกไซด์ เจาะรูร้อยแป้นเกลียว สลักเกลียว พร้อมแหวนรอง แหวนสปริง ชนิดปลอดสนิม ขนาด M8 อย่างน้อย 6 ชุด

(3.2) ติดตั้งระบบการต่อลงดิน ขนาดสายดิน ขนาดหลักดิน รายละเอียดตามมาตรฐานการติดตั้งทางไฟฟ้าสำหรับประเทศไทยของ ว.ส.ท. กฎข้อบังคับของการไฟฟ้า

(3.3) สายดินที่ต่อฝากลงดินที่ Master Ground Bar ให้ใช้หางปลาทองแดงย้ำสายด้วยเครื่องมือไฮโดรลิค

(3.4) สายต่อหลักดิน ต่อกับ หลักดิน ให้ใช้วิธี Exothermic Welding โดยใช้เบ้าหลอมละลายตามมาตรฐานผู้ผลิต

(3.5) ท่อร้อยสายต่อหลักดินที่เป็นโลหะ ต้องมีการต่อลงดิน โดยใช้สายทองแดงเปลือย 16 sq.mm. เชื่อมต่อระหว่าง ท่อเหล็ก กับ หลักดิน โดยวิธี Exothermic Welding

(3.6) โครงตู้ Outdoor Enclosure, ชิ้นส่วนต่าง ๆ ของตู้ที่เป็นโลหะ หรือวัสดุนำไฟฟ้าจะต้องมีการต่อประสานลงดินอย่างมั่ นคงแข็งแรง ชิ้นส่วนที่ไม่ติดกัน หรือ มีการเคลื่อนไหว เช่น ฝาตู้, ฐานยึดอุปกรณ์ให้ใช้สายทองแดงอ่อนใส่หางปลาต่อฝากถึงกัน และต่อลงดินที่ Master Ground Bar สายทองแดงอ่อนที่ใช้ต้องมีขนาดไม่น้อยกว่า 6 sq.mm.

ภาคผนวก 2.3.4.2 <u>ข้อกำหนดงานติดตั้งอุปกรณ์ยึดชุดตู้ใส่อุปกรณ์ WiFi มีรายละเอียดอย่างน้อย ดังนี้</u>

ผู้ให้บริการจะต้องออกแบบชุดอุปกรณ์ยึดชุดตู้ใส่อุปกรณ์ WiFi กับตัวเสาขึ้นใหม่ ให้สอดคล้องกับขนาด รูปทรง น้ำหนัก และตำแหน่งยึดเกาะของชุดตู้ใส่อุปกรณ์ WiFi ที่ผู้รับจ้างเสนอมา โดยให้คำนึงถึงความแข็งแรง ปลอดภัย และประโยชน์สูงสุดของ ผู้ใช้บริการเป็นเกณฑ์ เมื่อชุดตู้ใส่อุปกรณ์ WiFi ได้ดำเนินการติดตั้งแล้วเสร็จและทดสอบอุปกรณ์ต่าง ๆ ตามเงื่อนไขของผู้ใช้บริการแล้ว ผู้ให้บริการจะต้องทำการตรวจสอบและซ่อมผิวผนัง หรือโครงสร้างของตู้ฯ ที่อาจเกิดเสียหายเล็กน้อยจาการขนส่ง การติดตั้งให้เรียบร้อยก่อน ทำการส่งมอบงานให้ ผู้ใช้บริการ โดยทั้งนี้หาก ผู้ใช้บริการ ตรวจพบภายหลังว่า ผู้ให้บริการดำเนินการดังกล่าวไม่เรียบร้อย ผู้ให้บริการจะต้องรับผิดชอบในการแก้ไขและจะต้องรับผิดชอบต่อค่าใช้จ่ายใด ๆ ทั้งสิ้นที่จะเกิดขึ้น และจะต่อรองหรือเรียกร้องค่าสินไหมใด ๆ จากผู้ใช้บริการมิได้ ในบางกรณีเมื่อกรณีเมื่อขณะดำเนินงานจริง ผู้ใช้บริการ สงวนสิทธิ์ ที่จะมีการเพิ่มลดเนื้องาน เพื่อให้เกิดประโยชน์สูงสุดและเพื่องานแล้วเสร็จสมบูรณ์ ถูกต้องตามหลักวิชาการ

ภาคผนวก 2.3.5 ชุดอุปกรณ์ผลิตไฟฟ้าด้วยพลังงานแสงอาทิตย์ สำหรับชุดอุปกรณ์ WiFi (Solar Cell)

สำหรับจุดบริการอินเทอร์เน็ตความเร็วสูงทั้งที่เชื่อมสัญญาณผ่านโครงข่ายภาคพื้นดิน หรือเชื่อมต่อด้วยเทคโนโลยีสัญญาณดาวเทียม ในพื้นที่ที่ไม่มีไฟฟ้า จะต้องติดตั้งชุดอุปกรณ์ผลิตไฟฟ้าด้วย พลังงานแสงอาทิตย์ (Solar Cell) ซึ่งมีขีดความสามารถผลิตกระแสไฟฟ้าเพียงพอใช้งานอุปก รณ์ทั้งหมด ณ จุดติดตั้ง โดยสามารถสามารถสำรองไฟฟ้าได้ไม่น้อยกว่า 2 วัน ที่ Full Load

ภาคผนวก 2.3.6 เสาสำหรับติดตั้งชุดอุปกรณ์ WiFi (USO60-PHY-TOW-001) มีรายละเอียด ดังนี้

ภาคผนวก 2.3.6.1 ข้อกำหนดการตั้งเสาในสภาพดินต่าง ๆ โดยแบ่งได้ 2 รูปแบบ ดังนี้

(1) **รูปแบบที่ 1** สำหรับบริเวณที่ราบสภาพดินค่อนข้างแน่น ให้ตั้งเสาคอนกรีตอัดแรง (Prestressed Concrete Pole) โดยฝังโคนเสาลงในดินความลึกไม่น้อยกว่า 1.5 เมตร ดำเนินกรรมวิธีตามมาตรฐานการตั้งเสา

(2) **รูปแบบที่ 2** สำหรับบริเวณที่มีสภาพดินอ่อน ไม่สามารถตั้งเสาตาม รูปแบบที่ 1 ได้โดยปลอดภัย ให้เสาคอนกรีตอัดแรง (Prestressed Concrete Pole) ยึดกับเสาตอม่อคอนกรีตอัดแรง แรง (Prestressed Concrete Stub) ดำเนินกรรมวิธีตามมาตรฐานการตั้งเสา

ทั้งนี้ ผู้ให้บริการจะต้องดำเนินการก่อสร้างโดยมีรูปแบบตลอดจนขนาดของวัสดุที่ใช้ ผู้ให้บริการสามารถปรับเปลี่ยนได้ตามความเหมาะสม โดยให้คำนึงความปลอดภัย และประโยชน์สูงสุดของ ผู้ใช้บริการ เป็นเกณฑ์ ผู้ให้บริการจะต้องส่งแบบเสาพร้อมรายการคำนวณโครงสร้างและลงนามโดยวิศวกร ระดับสามัญวิศวกรโยธา (สย.) มายังผู้ใช้บริการเพื่อพิจารณาก่อนดำเนินการก่อสร้าง

ภาคผนวก 2.3.6.2 รายการ และคุณสมบัติของเสา มีรายละเอียดอย่างน้อย ดังนี้

(1.1) เสาคอนกรีตอัดแรง (Prestressed Concrete Pole) ขนาดความยาว 8.00 เมตร บริเวณโคนมีขนาดหน้าตัดไม่ต่ำกว่า 0.12 x 0.12 เมตร มีค่าโมเมนต์ดัดใช้งาน (Allowable Bending Moment) ไม่น้อยกว่า 1,500 กก.-เมตร มีค่าโมเมนต์ตัดสูงสุด (Altimate Bending Moment) ไม่น้อยกว่า 4,500 กก.-เมตร ผ่านกรรมวิธีการผลิตที่มีมาตรฐานสอดคล้องตามข้อกำหนดงานผลิต เสาทุกประการ มีความตรงไม่คดงอ มีผิวเรียบสวย สีของผิวต้องสม่ำเสมอ ห้ามมีรอยแตกร้าวใด ๆ โดยเด็ดขาด

(1.2) ส่วนโคนล่าง เสายาวประมาณ 2.0 เมตร มีรูเจาะขนาดประมาณ 32 มิลลิเมตรนอกจากนั้นมีรูเจาะขนาดประมาณ 19 มิลลิเมตร กระจายตลอดแกนกลางและอย่างน้อยต้อง ประทับข้อมูลเกี่ยวกับปีที่ผลิต ความยาวเสา ผู้ผลิต ค่าโมเมนต์ดัดใช้งานและตราสัญลักษณ์ (โดย รายละเอียดและรูปแบบ ของป้ายหรือสัญลักษณ์ผู้ใช้บริการจะแจ้งให้ผู้เสนอ ราคาทราบในภายหลัง) ขนาด

ตัวอักษรไม่เล็กกว่า 3 เซนติเมตร สูงจากระดับดิน +0.50 และ +2.00 ม. ณ บริเวณที่สังเกตได้ง่ายเมื่อการติดตั้งแล้วเสร็จ

ภาคผนวก 2.3.6.3 <u>ข้อกำหนดของงานเสาตั้งใหม่ (ทั้ง 2 รูปแบบ) มีรายละเอียดอย่างน้อย ดังนี้</u>

(1) สำหรับ รูปแบบที่ 1 ให้เสาให้ได้ดิ่งในทุกแกน โดยฝังโคนเสาลงในดินความลึกไม่น้อยกว่า 2.0 เมตร พร้อมเทคอนกรีต (อัตราส่วนผสม ปูน:ทราย:หิน เป็น 1:2:4) ลงในหลุมให้เสมอปากหลุมเพื่อหุ้มโคนเสาด้วย โดยให้ดำเนินการกรรมวิธีตามมาตรฐานการตั้งเสาทุกประการ

(1.1) เสาตอม่อคอนกรีตอัดแรง (Prestressed Concrete Stub) เป็นเสาที่มีขนาดหน้าตัดไม่ต่ำกว่า 0.22 x 0.22 เมตร และมีค่าโมเมนต์ดัดใช้งาน (Allowable Bending Moment) ไม่น้อยกว่า4 ตัน-เมตร ผ่านกรรมวิธีการผลิตที่มีมาตรฐานสอดคล้องตามข้อกำหนดงานผลิต เสาทุกประการมีความตรงไม่คดงอ มีผิวเรียบสวย สีของผิวต้องสม่ำเสมอ ห้ามมีรอยแตกร้าวใด ๆ โดยเด็ดขาด

(1.2) ส่วนยอดบนของเสาตอม่อ (ยาวประมาณ 1.5 เมตร) ต้องเป็นรูปทรงสี่เหลี่ยมตัน และมีรู้เจาขนาดประมาณ 35 มิลลิเมตร กระจายตลอดแกนกลางของช่วงสี่เหลี่ยมตัน (ดูแบบขยาย) และอย่างต้องประทับข้อมูลเกี่ยวกับปีที่ผลิต และความยาวเสาตอม่อไว้ ด้วย ความยาวส่วนที่เหลือเป็นลิ่มรูปทรงตัวไอ

(1.3) เสาตอม่อจะต้องตอกลงดินโดยเหลือส่วนโผล่พ้นดินความสูงประมาณ 1.0 เมตร ส่วนความลึกที่ตอกลงในดินกำหนดขั้นต่ำไม่น้อยกว่า 4.0 เมตร ผู้รับจ้างสามารถปรับเพิ่มความลึกของเสาตอม่อได้ตามสภาพกายทางกายภาพ หรือตามข้อมูลทางวิศวก รรมของดิน ณ บริเวณนั้น ๆ โดยให้คำนึงถึงความ ปลอดภัย และประโยชน์สูงสุดของผู้ใช้บริการเป็นเกณฑ์

(2) สำหรับ รูปแบบที่ 2 ให้ตั้งเสาให้ได้ดิ่งในทุกแกน และร้อยรัดกับเสาตอม่อที่ความยาว 1.0 เมตร จำนวน 2 จุด โดยใช้ Machine Bolt ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางไม่ต่ำกว่า ¾ นิ้ว และ Square Washers พร้อม Double Nut ทั้งหมดต้องผ่านกรรมวิธีชุบกันสนิม (แบบ Hot Dipped Galvanized) และขันจนตึงแน่นทุกชิ้น

ภาคผนวก 2.3.6.4 <u>ข้อกำหนดการติดตั้งป้ายภายในโครงการ รายละเอียด ดังต่อไปนี้</u>

ผู้ให้บริการจะต้องเสนอแบบแสดงรายละเอียดเกี่ยวกับป้ายต่าง ๆ ต่อไปนี้ พร้อมตำแหน่งติดตั้งมายัง ผู้ใช้บริการ เพื่อพิจารณาก่อนดำเนินการติดตั้ง โดยต้องคำนึงถึงขนาด สัดส่วน ของตัวป้าย ให้มีความเหมาะสมกับ ขนาด และรูปแบบหน้าตาของตู้

(1) ป้ายแสดงรายละเอียดของโครงการ เป็น อลูมิเนียมอักษรนูนกำหนดขนาดให้เหมาะสมกับตัวตู้ จำนวน 1 ป้ายต่อ 1 ตู้ติดตั้งที่ด้านหน้าหรือด้านข้าง ของตู้ โดยต้องแสดงรายละเอียดของโครงการและข้อมูลอื่น ๆ เช่น ชื่อโครงการ, เลขที่สัญญา, ชื่อบริษัทคู่สัญญา, วันเริ่มต้นสัญญา

(2) ป้ายหรือตราสัญลักษณ์ ติดตั้งที่ส่วนบนสุดของด้านตู้ จำนวน 1 ป้ายต่อ 1 ตู้ เป็นสติ๊กเกอร์ (Sticker) คุณภาพสูง

ป้ายเตือนอันตรายไฟฟ้าแรงสูง (Warning Sign) ติดตั้งที่ตรงกลางด้านหน้าตู้ จำนวน 1 ป้ายต่อ 1 ตู้ เป็นสติ๊กเกอร์ (Sticker) คุณภาพสูง พื้นที่สีเหลือง ตัวอักษร และสัญลักษณ์ไฟฟ้าแรงสูง เป็นตัวอักษรสีดำ

ภาคผนวก 2.4 บริการอินเทอร์เน็ตความเร็วสูงสาธารณะ (WiFi) โรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพส่วนตำบล (รพ.สต.) (ประเภทที่ 2.4)

ภาคผนวก 2.4.1 สถานที่ติดตั้ง (ประเภทที่ 2.4)

(ไม่มีบริการ)

ภาคผนวก 2.4.2 รายการ และจำนวนอุปกรณ์ (ประเภท 2.4) จำนวนต่อชุด

ลำดับ	หมายเลข	รายการ	จำนวน	หน่วย
1	USO60-INT-OUC-001	ชุดตู้ใส่อุปกรณ์ WiFi	1	ชุด
2	USO60-INT-OAP-001	อุปกรณ์ Outdoor Access Point	2	ชุด
3	USO60-INT-SWT-001	อุปกรณ์ Network Switch	1	เครื่อง
4	USO60-INT-UPS-001	เครื่องสำรองไฟฟ้า ขนาด 1 kVA	1	เครื่อง
5	USO60-INT-ACS-001	อุปกรณ์ป้องกันไฟฟ้ากระโชก Surge Protection Device (SPD)	1	ตัว

ภาคผนวก 2.4.3 คุณสมบัติ และรายการอุปกรณ์

ภาคผนวก 2.4.3.1 <u>ชุดตู้ใส่อุปกรณ์ WiFi (USO60-INT-OUC-001) โดยมีคุณลักษณะพื้นฐานอย่างน้อย ดังนี้</u>

(1) สามารถใส่ชุดอุปกรณ์ Switch ที่จะติดตั้งอยู่นอกอาคาร และสามารถใช้งานกลางแจ้ง เผชิญกับแสงแดด อากาศ อุณหภูมิ ความชื้น ฝนฝุ่นละออง ตลอดจนแมลงต่าง ๆ โดยต้องสามารถบรรจุอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้องได้ครบถ้วนทุกอย่าง รวมถึงระบบไฟฟ้า เ ครื่องสำรองไฟฟ้า อุปกรณ์ป้องกันไฟฟ้ากระโชก อุปกรณ์ Solar cell (ถ้ามี) ระบบ Alarm และอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง โดยตำแหน่งการแบ่งช่องติดตั้งอุปกรณ์ ช่องระบายอากาศ และตำแหน่งยึดเกาะกับ เสาฯลฯ สามารถ แปรเปลี่ยนตามความเหมาะสมของผู้ผลิตอุปกรณ์นั้น ๆ แต่ต้องสอดคล้องกับ ข้อกำหนดเกี่ยวกับอุปกรณ์ภายในอุปกรณ์ Outdoor Cabinet

(2) มีการ กันฝุ่นและกันน้ำ ที่ระดับ IP55 หรือดีกว่า ตามมาตรฐาน IEC60529 หรือ EN60529

(3) มีระบบ Heat Exchange และพัดลมระบายอากาศหมุนเวียน เพื่อช่วยให้ระบบหมุนเวียนของอากาศระบายความร้อนออกได้ดีขึ้น

(4) ต้องมีระบบระบายความร้อนในกรณีฉุกเฉิน

(5) มีระบบไฟฟ้า Power System เพียงพอต่อการใช้งานของอุปกรณ์ทั้งหมดที่ติดตั้งภายในตู้ และมีการติดตั้งระบบไฟฟ้าสำหรับอุปกรณ์ต่าง ๆ ตามมาตรฐานที่กำหนด

(6) มีเครื่องสำรองไฟฟ้าขนาด 1 KVA ตามที่กำหนด

(7) มีอุปกรณ์ป้องกันไฟฟ้ากระโชก Surge Protection Device (SPD) ตามที่กำหนด

(8) วัสดุโครงสร้าง จะต้องผลิตจากวัสดุอลูมิเนียม (Aluminum) หรือวัสดุป้องกันสนิม ที่มีความหนาไม่น้อยกว่า 2 มิลลิเมตร และในส่วนของโครงสร้างสำหรับยึดตู้ หรือส่วนเสริมความแข็งแรงของตู้จะต้องเป็นโลหะชนิดไร้สนิม

(9) มีกุญแจประตูเป็นชนิด Heavy Duty Master Key ชนิดใช้งานกลางแจ้งแบบ Outdoor Type

ภาคผนวก 2.4.3.2 <u>อุปกรณ์ Outdoor Access Point (USO60-INT-OAP-001) โดยมีคุณลักษณะพื้นฐานอย่างน้อย ดังนี้</u>

(1) ต้องเป็นไปตามประกาศของ กทช และ กสทช . ที่เกี่ยวข้อง เช่น ประกาศคณะกรรมการกิจการโทรคมนาคมแห่งชาติว่าด้วยมาตรฐานทางเทคนิคของเครื่องโทรคมนาคมและอุปกรณ์ เรื่อง เครื่องวิทยุคมนาคมที่ใช้เทคโนโลยี Broadband Wireless Access ในลักษณะ Radio Local Area Network (RLAN) พ.ศ. 2551

(2) ต้องเป็นไปตาม (Compliance) มาตรฐานดัง ต่อไปนี้

(2.1) IEEE 802.11a/b/g/n/ac

(2.2) IEEE 802.11e (Wireless Multimedia) หรือ Wi-Fi Multimedia (WMM)

(2.3) Wi-Fi Certification

(2.4) FCC หรือ UL หรือ CE

(2.5) EN 60950 (Health & safety) หรือ EN 60601 (Medical)

(3) ต้องเป็นโครงสร้างแบบ Dual Radio ใช้คลื่นความถี่ในการับส่งข้อมูลทั้ง 2 ย่านคลื่นความถี่คือย่านความถี่ 2.4 GHz และ 5 GHz ทำงานพร้อมกันเพื่อการเชื่อมต่ออุปกรณ์ Wireless LAN Client เข้าสู่โครงข่ายทางสายได้ และมีเสาอากาศ (Antenna) ติดตั้งภายนอกพร้อมใช้งานสำหรับทั้งโดยมี Gain ไม่น้อยกว่า 4 dBi สำหรับย่านความถี่ 2.4 GHz และไม่น้อยกว่า 4 dBi สำหรับย่านความถี่ 5 GHz

(4) สามารถรองรับ RF Data Rate ได้ไม่น้อยกว่า 1300 Mbps. ที่ย่านความถี่ 5 GHz และไม่น้อยกว่า 450 Mbps. ที่ย่านความถี่ 2.4 GHz ได้พร้อมกัน

(5) สามารถทำงานในรูปแบบ SSID หรือ BSSID ได้อย่างน้อย 16 SSID หรือดีกว่า โดยสามารถกำหนด VLAN และ Security ในแต่ละ SSID ได้

(6) สามารถเชื่อมต่อและใช้งานจากอุปกรณ์พร้อมกันได้ไม่น้อยกว่า 200 อุปกรณ์

(7) มีพอร์ตแบบ RJ-45 ที่รองรับ 10/100/1000 Mbps. สำหรับสนับสนุนการทำงาน PoE (Power over Ethernet) ตามมาตรฐาน IEEE 802.3 af หรือ IEEE 802.3 at ไม่น้อยกว่า 1 พอร์ต

(8) สามารถใช้งานด้านความปลอดภัยแบบ WPA, WPA2, 802.1x, 802.11i, AES และ TKIP ได้

(9) สามารถบริหารจัดการ Channel แบบ Dynamic เพื่อลดผลกระทบจากคลื่นรบกวน (Interference)

(10) มีเทคโนโลยีปรับเปลี่ยนทิศทางการส่งสัญญาณไปยังเครื่องลูกข่าย เช่น Beamforming เป็นต้น

(11) สามารถทำ Band Steering ได้

(12) เป็นอุปกรณ์ Wireless Access Point ที่ออกแบบสำหรับใช้งานได้ภายนอกอาคารโดยไม่ต้องใช้กล่องกันน้ำและมีการกันน้ำและกันฝุ่นที่ ระดับ IP65 หรือดีกว่า ตามมาตรฐาน IEC60529

(13) สามารถทำงานได้ที่อุณหภูมิไม่น้อยกว่า 55°C

(14) ผู้ผลิตต้องได้รับมาตรฐาน ISO 9001

(15) ต้องสามารถติดตั้งบนเพดาน ผนัง และเสาได้ โดยการเลือกรู ปแบบการติดตั้งให้กำหนดเพิ่มเติมในความต้องการทางเทคนิค

(16) สามารถให้บริการเชื่อมต่อเครือข่าย IPv4 และ IPv6 ผ่านเครือข่ายไร้สายไปยังเครื่องลูกข่ายได้

(17) อุปกรณ์ต้องเป็นรุ่นที่ยังอยู่ในสายการผลิต และเป็นรุ่นที่หาได้ในท้องตลาด (Commercial Off The Shelf) ณ วันยื่นเอกสารเสนอราคา

ภาคผนวก 2.4.3.3 <u>อุปกรณ์ Wireless Controller โดยมีคุณลักษณะพื้นฐานอย่างน้อย ดังนี้</u>

ใช้คุณสมบัติ ตาม **0** (Wireless Controller)

ภาคผนวก 2.4.3.4 <u>อุปกรณ์ Network Switch (USO60-INT-SWT-001) โดยมีคุณลักษณะพื้นฐานอย่างน้อย ดังนี้</u>

(1) เป็นอุปกรณ์ประเภท Industrial และมีลักษณะการทำงานไม่น้อยกว่า Layer 2 ของ OSI Model

(2) มีช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่าย (Network Interface) แบบ 10/100/1000 Base-T หรือดีกว่า ไม่น้อยกว่า 8 ช่องโดยต้องจ่ายไฟฟ้า Power over Ethernet (PoE) ตามมาตรฐาน

802.3af หรือ 802.3at ได้อย่างน้อย 8 ช่อง หรือเสนอเป็น Power Injector ที่สามารถใช้งานร่วมกับ Access Point ในโครงการ

(3) มีช่องสำหรับรองรับการเชื่อมต่อระบบเครือข่าย (Network Interface) แบบ 1000Base-X (SFP) จำนวนไม่น้อยกว่า 2 ช่อง

(4) มีสัญญาณไฟแสดงสถานะของการทำงานช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่ายทุกช่อง

(5) รองรับ Mac Address ได้ไม่น้อยกว่า 16,000 Mac Address

(6) สามารถบริหารจัดการอุปกรณ์ผ่านทางโปรแกรม Web Browser ได้

(7) สามารถใช้งานตามมาตรฐาน IPV4 และ IPv6 ได้

(8) สามารถส่งข้อมูล Log File แบบ Syslog ได้เป็นอย่างน้อย

(9) สามารถทำงานได้ที่อุณหภูมิไม่น้อยกว่า 55°C

(10) สามารถใช้งานกับไฟฟ้าแรงดัน 220 โวลต์ ความถี่ 50 เฮิร์ตซ์ หรือใช้กับกระแสไฟฟ้าในประเทศไทยได้

(11) ต้องเป็นไปตาม (Compliance) มาตรฐาน EN หรือ UL หรือ CE

ภาคผนวก 2.4.3.5 <u>เครื่องสำรองไฟฟ้า ขนาด 1 kVA (USO60-INT-UPS-001) โดยมีคุณลักษณะพื้นฐานอย่างน้อย ดังนี้</u>

(1) เป็นอุปกรณ์สำรองไฟฟ้า ชนิด True On Line Double Conversion

(2) มีกำลังไฟฟ้าด้านนอกไม่น้อยกว่า 1kVA/800 Watts หรือดีกว่า

(3) สามารถสำรองไฟฟ้าได้ไม่น้อยกว่า 30 นาที ที่ Full Load

(4) มีระบบวงจรป้องกันแรงดันไฟฟ้าเกินต่อเนื่อง

(5) เป็นผลิตภัณฑ์ที่ผลิตจากโรงงานที่ได้มาตรฐาน ISO 9001 และผ่านการรับรองผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มอก.1291 โดยต้องรองรับประเภท C1

(6) มีซอฟต์แวร์สนับสนุนสามารถตรวจสอบและควบคุม UPS ผ่านระบบเครือข่ายได้ ดังต่อไปนี้

(6.1) สามารถแสดงสถานะ ของการทำงานของ UPS คือ ระบบของ UPS, Input Status, UPS Status, Battery Status, Output Status ได้

(6.2) สามารถแจ้งเตือนปัญหาที่เกิดกับ UPS ผ่านทาง Email ได้

(6.3) ทดสอบการทำงานของแบตเตอรี่ได้

(7) มีแบตเตอรี่เป็นแบบ Sealed lead acid ชนิด Maintenance free และมี External Battery Connector เพื่อขยายเวลาในการสำรองไฟ

ภาคผนวก 2.4.3.6 <u>อุปกรณ์ป้องกันไฟฟ้ากระโชก Surge Protection Device (SPD) (USO60-INT-ACS-001) โดยทั้ง 2 แบบ มีคุณลักษณะพื้นฐานอย่างน้อยดังนี้</u>

(1) แบบที่ 1

(1.1) เป็นอุปกรณ์ป้องกันไฟฟ้ากระโชก Class 1 ตามมาตรฐาน IEC 61643-1 หรือ IEC 61643-11 หรือ EN 61643

(1.2) มีค่า Rated Voltage (Uc) ที่ 255V./50Hz.

(1.3) มีค่า Lightning Impulse Current (10/350 μsec) ไม่น้อยกว่า 25kA หรือดีกว่า

(1.4) มี Response time ไม่มากกว่า 100ns

(1.5) เป็นผลิตภัณฑ์ที่ผลิตจากโรงงานที่ได้มาตรฐาน ISO 9001 และ (ผ่านการรับรองผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มอก .1586 หรือมีเอกสารผลทดสอบตามมาตรฐาน IEC 61643-1 หรือ IEC 61643-11 หรือ EN 61643 จากหน่วยงานของรัฐ)

หรือ

(2) แบบที่ 2

(2.1) เป็นอุปกรณ์ป้องกันไฟฟ้ากระโชก Class 1 ตามมาตรฐาน IEC 61643-1 หรือ IEC 61643-11 หรือ EN 61643

(2.2) มีค่า Rated Voltage (Uc) ที่ 255V./50Hz.

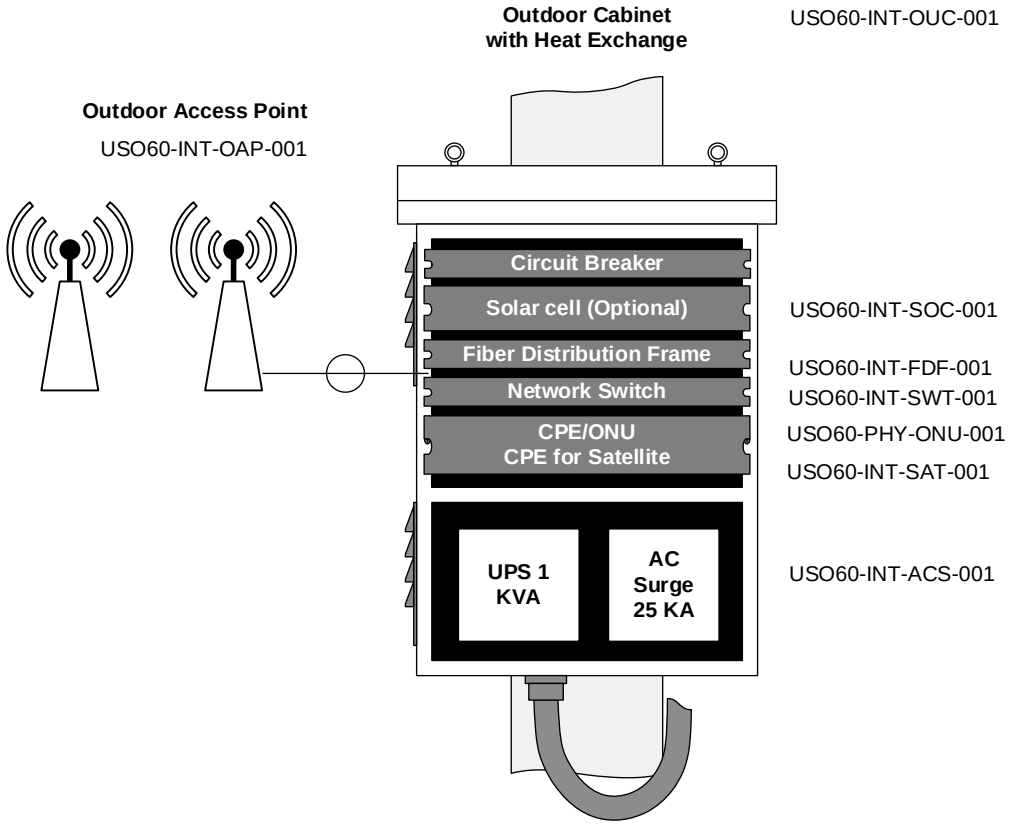
(2.3) มีค่า Lightning Impulse Current (8/20 μsec) ไม่น้อยกว่า 25kA หรือดีกว่า

(2.4) มี Response time ไม่มากกว่า 25ns

(2.5) เป็นผลิตภัณฑ์ที่ผลิตจากโรงงานที่ได้มาตรฐาน ISO 9001 และ (ผ่านการรับรองผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มอก .1586 หรือมีเอกสารผลทดสอบตามมาตรฐาน IEC 61643-1 หรือ IEC 61643-11 หรือ EN 61643 จากหน่วยงานของรัฐ)

ในกรณีที่ใช้อุปกรณ์ป้องกันไฟฟ้ากระโชก Surge Protection Device (SPD) แบบที่ 1 ให้จัดหาและติดตั้งฟิวส์และฐานฟิวส์ชนิด Cartridge Fuse ตามาตรฐาน DIN ซึ่งสามารถทนกระแสลัดวงจรได้ไม่น้อยกว่า 50kA ที่ 500V ฐานฟิวส์ทำจากกระเบื้องดินเผาอย่างดี ขั้วสัมผัสฟิวส์ ขั้วต่อสายต่าง ๆ ทำจากทองแดงเคลือบผิว หรือโลหะผสมที่ผลิตมาสำหรับใช้งานโดยเฉพาะ ตัวฟิวส์ใช้ชนิด Fuse Link type D 500V. ขนาดตามที่เหมาะสม ผลิตตามมาตรฐาน IEC269 หรือ VDE0635 หรือ DIN49515

ภาคผนวก 2.4.4 การติดตั้งแบบชุดอุปกรณ์กระจายสัญญาณ WiFi รพ.สต. (ประเภท 2.4)



ภาพที่ 8 องค์ประกอบชุดตู้ WiFi การจัดให้มีบริการอินเทอร์เน็ตความเร็วสูง

ภาคผนวก 2.4.4.1 ข้อกำหนดงานติดตั้งระบบไฟฟ้าสำหรับชุดตู้ใส่อุปกรณ์ WiFi มีรายละเอียดอย่างน้อยดังนี้

ข้อกำหนดนี้ใช้ติดตั้งระบบไฟฟ้าสำหรับชุดอุปกรณ์ WiFi ภายในชุดตู้ใส่อุปกรณ์ WiFi แบบแขวนเสา, การติดตั้งระบบการต่อลงดินของระบบไฟฟ้า (System Ground) , การติดตั้งสายเมนแรงต่ำ ฯลฯ รวมถึงการประสานกับ การไฟฟ้าท้องถิ่นจนกระทั่งมีไฟฟ้าสามารถจ่ายให้กับชุด ตู้ใส่อุปกรณ์ WiFi ที่ติดตั้งในชุดตู้ใส่อุปกรณ์ WiFi เป็นที่เรียบร้อย ใช้งานได้ดี ถูกต้องตามหลักวิชาการ

(1) มาตรฐานและข้อกำหนดอ้างอิง

ในการปฏิบัติงาน การออกแบบคำนวณ หรือการเลือกใช้วัสดุต่าง ๆ หากมิได้ระบุไว้ชัดเจนในแบบ และข้อกำหนดนี้ ให้ยึดถือตามข้อกำหนด ดังต่อไปนี้

(1.1) มาตรฐานการติดตั้งทางไฟฟ้าสำหรับประเทศไทย ของ ว.ส.ท.

(1.2) ข้อกำหนดและระเบียบบังคับของการไฟฟ้าท้องถิ่น

(2) ข้อกำหนดการติดตั้งระบบจ่ายไฟฟ้ากระแสสลับ (AC)

ระบบจ่ายไฟฟ้ากระแสสลับ (AC) จะต้องประกอบด้วยอุปกรณ์ และการต่อวงจรให้ถูกต้องตามมาตรฐานการติดตั้งทางไฟฟ้าสำหรับประเทศไทยของ ว.ส.ท. กฎข้อบังคับของการไฟฟ้า โดยมีข้อกำหนดอย่างน้อย ดังต่อไปนี้

(2.1) อุปกรณ์ตัดตอน และเครื่องป้องกันกระแสเกิน

(2.1.1) ออกแบบติดตั้งในอุปกรณ์ Outdoor Cabinet ในส่วนหรือห้อง (Chamber) ที่ออกแบบไว้เฉพาะแยกส่วนกับอุปกรณ์ระบบอื่น ๆ มีผนัง หรือแผ่นกั้นป้องกันหากเกิดการอาร์ค หรือ Short Circuit มิให้มีผลกระทบต่ออุปกรณ์อื่น ๆ ภายในตู้

(2.1.2) ติดตั้งเครื่องป้องกันกระแสเกินหลัก หรือ เมนเซอร์กิตเบรคเกอร์ ชนิด 2 pole IC>/= 10kA.at 220V.ac. ขนาดพิกัดตามข้อกำหนดของการไฟฟ้าท้องถิ่น เป็นอุปกรณ์ที่ผลิตและทดสอบตามมาตรฐาน IEC-60898

(2.1.3) ติดตั้งเครื่องป้องกันกระแสเกินสำหรับวงจรย่อย หรือ เซอร์กิตเบรคเกอร์สาขา (Branch Circuit Breaker) ชนิด 1 pole IC>/= 10kA.at 220V.ac. ขนาดและจำนวนให้เพียงพอ ผลิตและทดสอบตามมาตรฐาน IEC-60898

(2.1.4) ติดตั้งอุปกรณ์ป้องกันไฟฟ้ากระโชก (Surge Protection Device)

(2.1.5) ภายในติดตั้ง Terminal สำหรับสาย Neutral จำนวนให้เพียงพอกับจำนวนวงจรย่อย

(2.1.6) ภายในติดตั้ง Terminal สำหรับสาย Ground จำนวนให้เพียงพอกับจำนวนวงจรย่อย

(2.2) สายไฟฟ้า ใช้ผลิตภัณฑ์ที่ได้รับ มาตรฐาน มอก . หรือ IEC หรือ EN หรือ UL

(2.3) สายเมนแรงต่ำห้ามตัดต่อสายกลางทาง ขนาดสายไฟฟ้า และกรรมวิธีการติดตั้งเป็นไปตามมาตรฐานการติดตั้งทางไฟฟ้า

(2.4) ท่อร้อยสาย ใช้ผลิตภัณฑ์ที่ได้รับ มาตรฐาน มอก . หรือ IEC หรือ EN หรือ UL

(2.5) เต้ารับไฟฟ้า ชนิดคู่แบบมีขั้วดิน รูเสียบปลั๊กใช้ได้ทั้งขากลาง และขาแบนทนกระแสไฟฟ้าไม่น้อยกว่า 10 แอมแปร์ แรงดัน 250 โวลท์ ติดตั้งในกล่องโลหะหล่อ ฝาปิดอลูมิเนียม

(3) ข้อกำหนดการติดตั้งระบบการต่อลงดิน (Ground System) มีรายละเอียดอย่างน้อย ดังต่อไปนี้

(3.1) Master Ground Bar (MGB) ทำจากแท่งบัสบาร์ขนาด 30*3 มิลลิเมตร ยาว 30 เซนติเมตร หรือดีกว่า เคลือบผิวกันอ๊อกไซด์ เจาะรูร้อยแป้นเกลียว สลักเกลียว พร้อมแหวนรอง แหวนสปริง ชนิดปลอดสนิม ขนาด M8 อย่างน้อย 6 ชุด

(3.2) ติดตั้งระบบการต่อลงดิน ขนาดสายดิน ขนาดหลักดิน รายละเอียดตามมาตรฐานการติดตั้งทางไฟฟ้าสำหรับประเทศไทยของ ว.ส.ท. กฎข้อบังคับของการไฟฟ้า

(3.3) สายดินที่ต่อฝากลงดินที่ Master Ground Bar ให้ใช้หางปลาทองแดงย้ำสายด้วยเครื่องมือไฮโดรลิค

(3.4) สายต่อหลักดิน ต่อกับ หลักดิน ให้ใช้วิธี Exothermic Welding โดยใช้เบ้าหลอมละลายตามมาตรฐานผู้ผลิต

(3.5) ท่อร้อยสายต่อหลักดินที่เป็นโลหะ ต้องมีการต่อลงดิน โดยใช้สายทองแดงเปลือย 16 sq.mm. เชื่อมต่อระหว่าง ท่อเหล็ก กับ หลักดิน โดยวิธี Exothermic Welding

(3.6) โครงตู้ Outdoor Enclosure, ชิ้นส่วนต่าง ๆ ของตู้ที่เป็นโลหะ หรือวัสดุนำไฟฟ้าจะต้องมีการต่อประสานลงดินอย่างมั่นคงแข็งแรง ชิ้นส่วนที่ไม่ติดกัน หรือ มีการเคลื่อนไหว เช่น ฝาตู้, ฐานยึดอุปกรณ์ให้ใช้สายทองแดงอ่อนใส่หางปลาต่อฝากถึงกัน และต่อลงดินที่ Master Ground Bar สายทองแดงอ่อนที่ใช้ต้องมีขนาดไม่น้อยกว่า 6 sq.mm.

ภาคผนวก 2.4.4.2 <u>ข้อกำหนดงานติดตั้งอุปกรณ์ยึดชุดตู้ใส่อุปกรณ์ WiFi มีรายละเอียดอย่างน้อย ดังนี้</u>

ผู้ให้บริการจะต้องออกแบบชุดอุปกรณ์ยึดชุดตู้ใส่อุปกรณ์ WiFi กับตัวเสาขึ้นใหม่ ให้สอดคล้องกับขนาด รูปทรง น้ำหนัก และตำแหน่งยึดเกาะของชุด ตู้ใส่อุปกรณ์ WiFi ที่ผู้รับจ้างเสนอมา โดยให้คำนึงถึงความแข็งแรง ปลอดภัย และประโยชน์สูงสุดของ ผู้ใช้บริการเป็นเกณฑ์ เมื่อชุดตู้ใส่อุปกรณ์ WiFi ได้ดำเนินการติดตั้งแล้วเสร็จและทดสอบอุปกรณ์ต่าง ๆ ตามเงื่อนไขของผู้ใช้บริการแล้ว ผู้ให้บริการจะต้องทำการตรวจสอบและซ่อมผิวผนัง หรือโครงสร้างของตู้ฯ ที่อาจเกิดเสียหายเล็กน้อยจากการขนส่ง การติดตั้งให้เรียบร้อยก่อนทำการส่งมอบงานให้ ผู้ใช้บริการ โดยทั้งนี้หากผู้ใช้บริการ ตรวจพบภายหลังว่า ผู้ให้บริการดำเนินการดังกล่าวไม่เรียบร้อย ผู้ให้บริการจะต้องรับผิดชอบในการแก้ไขและจะต้องรับผิดชอบต่อค่าใช้จ่ายใด ๆ ทั้งสิ้นที่จะเกิดขึ้น และจะต่อรองหรือเรียกร้องค่าสินไหมใด ๆ จาก ผู้ใช้บริการ มิได้ ในบางกรณีเมื่อกรณีเมื่อขณะดำเนินงานจริง ผู้ใช้บริการ สงวนสิทธิ์ ที่จะมีการเพิ่มลดเนื้องาน เพื่อให้เกิดประโยชน์สูงสุดและเพื่องานแล้วเสร็จสมบูรณ์ ถูกต้องตามหลักวิชาการ

ภาคผนวก 2.4.5 ชุดอุปกรณ์ผลิตไฟฟ้าด้วยพลังงานแสงอาทิตย์ สำหรับชุดอุปกรณ์ WiFi (Solar Cell)

สำหรับจุดบริการอินเทอร์เน็ตความเร็วสูงทั้งที่เชื่อมสัญญาณผ่านโครงข่ายภาคพื้นดินหรือเชื่อมต่อด้วยเทคโนโลยีสัญญาณดาวเทียม ในพื้นที่ที่ไม่มีไฟฟ้า จะต้องติดตั้งชุดอุปกร ณ์ผลิตไฟฟ้าด้วยพลังงานแสงอาทิตย์ (Solar Cell) ซึ่งมีขีดความสามารถผลิตกระแสไฟฟ้าเพียงพอใช้งานอุปกรณ์ทั้งหมด ณ จุดติดตั้ง โดยสามารถสามารถสำรองไฟฟ้าได้ไม่น้อยกว่า 2 วัน ที่ Full Load

ภาคผนวก 2.4.6 เสาสำหรับติดตั้งชุดอุปกรณ์ WiFi (USO60-PHY-TOW-001) มีรายละเอียด ดังนี้

ภาคผนวก 2.4.6.1 ข้อกำหนดการตั้งเสาในสภาพดินต่าง ๆ โดยแบ่งได้ 2 รูปแบบ ดังนี้

(1) **รูปแบบที่ 1** สำหรับบริเวณที่ราบสภาพดินค่อนข้างแน่น ให้ตั้งเสาคอนกรีตอัดแรง (Prestressed Concrete Pole) โดยฝังโคนเสาลงในดินความลึกไม่น้อยกว่า 1.5 เมตร ดำเนินกรรมวิธีตามมาตรฐานการตั้งเสา

(2) **รูปแบบที่ 2** สำหรับบริเวณที่มีสภาพดินอ่อน ไม่สามารถตั้งเสาตาม รูปแบบที่ 1 ได้โดยปลอดภัย ให้เสาคอนกรีตอัดแรง (Prestressed Concrete Pole) ยึดกับเสาตอม่อคอนกรีตอัดแรงแรง (Prestressed Concrete Stub) ดำเนินกรรมวิธีตามมาตรฐานการตั้งเสา

ทั้งนี้ ผู้ให้บริการจะต้องดำเนินการก่ อสร้างโดยมีรูปแบบตลอดจนขนาดของวัสดุที่ใช้ผู้ให้บริการสามารถปรับเปลี่ยนได้ตามความเหมาะสม โดยให้คำนึงความปลอดภัย และประโยชน์สูงสุดของผู้ใช้บริการ เป็นเกณฑ์ ผู้ให้บริการจะต้องส่งแบบเสาพร้อมรายการคำนวณโครงสร้างและลงนามโดยวิศวกรระดับสามัญวิศวกรโยธา (สย.) มายังผู้ใช้บริการเพื่อพิจารณาก่อนดำเนินการก่อสร้าง

ภาคผนวก 2.4.6.2 รายการ และคุณสมบัติของเสา มีรายละเอียดอย่างน้อย ดังนี้

(1.1) เสาคอนกรีตอัดแรง (Prestressed Concrete Pole) ขนาดความยาว 8.00 เมตร บริเวณโคนมีขนาดหน้าตัดไม่ต่ำกว่า 0.12 x 0.12 เมตร มีค่าโมเมนต์ดัดใช้งาน (Allowable Bending Moment) ไม่น้อยกว่า 1,500 กก.-เมตร มีค่าโมเมนต์ตัดสูงสุด (Altimate Bending Moment) ไม่น้อยกว่า 4,500 กก.-เมตร ผ่านกรรมวิธีการผลิตที่มีมาตรฐานสอดคล้องตามข้อกำหนดงานผลิต เสาทุกประการ มีความตรงไม่คดงอ มีผิวเรียบสวย สีของผิวต้องสม่ำเสมอ ห้ามมีรอยแตกร้าวใด ๆ โดยเด็ดขาด

(1.2) ส่วนโคนล่าง เสายาวประมาณ 2.0 เมตร มีรูเจาะขนาดประมาณ 32 มิลลิเมตรนอกจากนั้นมีรูเจาะขนาดประมาณ 19 มิลลิเมตร กระจายตลอดแกนกลางและอย่างน้อยต้องประทับข้อมูลเกี่ยวกับปีที่ผลิต ความยาวเสา ผู้ผลิต ค่าโมเมนต์ดัดใช้งานและตราสัญลักษณ์ (โดยรายละเอียดและรูปแบบ ของป้ายหรือสัญลักษณ์ผู้ใช้บริการจะแจ้งให้ผู้เสนอ ราคาทราบในภายหลัง) ขนาด

ตัวอักษรไม่เล็กกว่า 3 เซนติเมตร สูงจากระดับดิน +0.50 และ +2.00 ม. ณ บริเวณที่สังเกตได้ง่ายเมื่อการติดตั้งแล้วเสร็จ

ภาคผนวก 2.4.6.3 <u>ข้อกำหนดของงานเสาตั้งใหม่ (ทั้ง 2 รูปแบบ) มีรายละเอียดอย่างน้อย ดังนี้</u>

(1) สำหรับ รูปแบบที่ 1 ให้เสาให้ได้ดิ่งในทุกแกน โดยฝังโคนเสาลงในดินความลึกไม่น้อยกว่า 2.0 เมตร พร้อมเทคอนกรีต (อัตราส่วนผสม ปูน:ทราย:หิน เป็น 1:2:4) ลงในหลุมให้เสมอปากหลุมเพื่อหุ้มโคนเสาด้วย โดยให้ดำเนินการกรรมวิธีตามมาตรฐานการตั้งเสาทุกประการ

(1.1) เสาตอม่อคอนกรีตอัดแรง (Prestressed Concrete Stub) เป็นเสาที่มีขนาดหน้าตัดไม่ต่ำกว่า 0.22 x 0.22 เมตร และมีค่าโมเมนต์ดัดใช้งาน (Allowable Bending Moment) ไม่น้อยกว่า4 ตัน-เมตร ผ่านกรรมวิธีการผลิตที่มีมาตรฐานสอดคล้องตามข้อกำหนดงานผลิต เสาทุกประการมีความตรงไม่คดงอ มีผิวเรียบสวย สีของผิวต้องสม่ำเสมอ ห้ามมีรอยแตกร้าวใด ๆ โดยเด็ดขาด

(1.2) ส่วนยอดบนของเสาตอม่อ (ยาวประมาณ 1.5 เมตร) ต้องเป็นรูปทรงสี่เหลี่ยมตัน และมีรู้เจาขนาดประมาณ 35 มิลลิเมตร กระจายตลอดแกนกลางของช่วงสี่เหลี่ยมตัน (ดูแบบขยาย) และอย่างต้องประทับข้อมูลเกี่ ยวกับปีที่ผลิต และความยาวเสาตอม่อไว้ด้วย ความยาวส่วนที่เหลือเป็นลิ่มรูปทรงตัวไอ

(1.3) เสาตอม่อจะต้องตอกลงดินโดยเหลือส่วนโผล่พ้นดินความสูงประมาณ 1.0 เมตร ส่วนความลึกที่ตอกลงในดินกำหนดขั้นต่ำไม่น้อยกว่า 4.0 เมตร ผู้รับจ้างสามารถปรับเพิ่มความลึกของเสาตอม่อได้ตามสภา พกายทางกายภาพ หรือตามข้อมูลทางวิศวกรรมของดิน ณ บริเวณนั้น ๆ โดยให้คำนึงถึงความ ปลอดภัย และประโยชน์สูงสุดของผู้ใช้บริการเป็นเกณฑ์

(2) สำหรับ รูปแบบที่ 2 ให้ตั้งเสาให้ได้ดิ่งในทุกแกน และร้อยรัดกับเสาตอม่อที่ความยาว 1.0 เมตร จำนวน 2 จุด โดยใช้ Machine Bolt ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางไม่ต่ำกว่า ¾ นิ้ว และ Square Washers พร้อม Double Nut ทั้งหมดต้องผ่านกรรมวิธีชุบกันสนิม (แบบ Hot Dipped Galvanized) และขันจนตึงแน่นทุกชิ้น

ภาคผนวก 2.4.6.4 <u>ข้อกำหนดการติดตั้งป้ายภายในโครงการ รายละเอียด ดังต่อไปนี้</u>

ผู้ให้บริการจะต้องเสนอแบบแสดงรายละเอียดเกี่ยวกับป้ายต่าง ๆ ต่อไปนี้ พร้อมตำแหน่งติดตั้งมายัง ผู้ใช้บริการ เพื่อพิจารณาก่อนดำเนินการติดตั้ง โดยต้องคำนึงถึงขนาด สัดส่วน ของตัวป้าย ให้มีความเหมาะสมกับ ขนาด และรูปแบบหน้าตาของตู้

(1) ป้ายแสดงรายละเอียดของโครงการ เป็น อลูมิเนียมอักษรนูนกำหนดขนาดให้เหมาะสมกับตัวตู้ จำนวน 1 ป้ายต่อ 1 ตู้ติดตั้งที่ด้านหน้าหรือด้านข้าง ของตู้ โดยต้องแสดงรายละเอียดของโครงการและข้อมูลอื่น ๆ เช่น ชื่อโครงการ, เลขที่สัญญา, ชื่อบริษัทคู่สัญญา, วันเริ่มต้นสัญญา

(2) ป้ายหรือตราสัญลักษณ์ ติดตั้งที่ส่วนบนสุดของด้านตู้ จำนวน 1 ป้ายต่อ 1 ตู้ เป็นสติ๊กเกอร์ (Sticker) คุณภาพสูง

ป้ายเตือนอันตรายไฟฟ้าแรงสูง (Warning Sign) ติดตั้งที่ตรงกลางด้านหน้าตู้ จำนวน 1 ป้ายต่อ 1 ตู้ เป็นสติ๊กเกอร์ (Sticker) คุณภาพสูง พื้นที่สีเหลือง ตัวอักษร และสัญลักษณ์ไฟฟ้าแรงสูง เป็นตัวอักษรสีดำ

ภาคผนวก 3

ประเภทที่ 3 บริการอินเทอร์เน็ตความเร็วสูง สำหรับหน่วยงานเป้าหมายในพื้นที่ที่มีโครงข่ายแต่ขาดแคลนบริการทั่วถึง หรือมีบริการแต่ไม่เพียงพอ

ภาคผนวก 3 ประเภทที่ 3 บริการอินเทอร์เน็ตความเร็วสูง สำหรับหน่วยงานเป้าหมายในพื้นที่ที่มีโครงข่ายแต่ขาดแคลนบริการทั่วถึง หรือมีบริการแต่ไม่เพียงพอ

ภาคผนวก 3.1 บริการอินเทอร์เน็ตความเร็วสูงสาธารณะ (Wi-Fi) ในหมู่บ้าน

ภาคผนวก 3.1.1 สถานที่ติดตั้ง (ประเภท 3.1)

ชุดที่	รหัส	หมู่บ้าน	ตำบล	อำเภอ	จังหวัด	ไฟฟ้า	LAT	LONG
1	2043	หมู่ 2 กูมุง	ช้างเผือก	จะแนะ	นราธิวาส	มี	6.044078	101.645772
2	2044	หมู่ 3 ไอซือเระ	ช้างเผือก	จะแนะ	นราธิวาส	มี	6.032396	101.637276
3	2051	หมู่ 8 สะปอม	ไพรวัน	ตากใบ	นราธิวาส	มี	6.366935	101.91578
4	2056	หมู่ 4 ไอร์กือเดร์	ศรีบรรพต	ศรีสาคร	นราธิวาส	มี	6.12978	101.550556
5	2058	หมู่ 4 ปาหนัน	ศรีสาคร	ศรีสาคร	นราธิวาส	มี	6.132196	101.529121
6	2060	หมู่ 1 ไอร์ปาโจ	ภูเขาทอง	สุคิริน	นราธิวาส	มี	5.846795	101.731533
7	2064	หมู่ 6 ชุมทอง	ภูเขาทอง	สุคิริน	นราธิวาส	มี	5.81465	101.72798
8	2065	หมู่ 7 ต้นทุเรียน	ภูเขาทอง	สุคิริน	นราธิวาส	มี	5.819403	101.730339
9	2066	หมู่ 8 วังน้ำเย็น	ภูเขาทอง	สุคิริน	นราธิวาส	มี	5.810265	101.738447
10	2070	หมู่ 13 จุฬาภรณ์พัฒนา 12	สุคิริน	สุคิริน	นราธิวาส	มี	5.927898	101.644045
11	3054	หมู่ 5 ดินเสมอ	คีรีเขต	ธารโต	ยะลา	มี	6.159779	101.087685
12	3056	หมู่ 2 สันติ	เขื่อนบางลาง	บันนังสตา	ยะลา	มี	6.11398	101.170407
13	3057	หมู่ 3 สายสุราษฎร์	เขื่อนบางลาง	บันนังสตา	ยะลา	มี	6.190788	101.332021
14	3058	หมู่ 4 เขื่อนบางลาง	เขื่อนบางลาง	บันนังสตา	ยะลา	มี	6.138743	101.325292
15	3059	หมู่ 5 ภักดี	เขื่อนบางลาง	บันนังสตา	ยะลา	มี	6.161023	101.333547
16	3064	หมู่ 3 ตาเนาะปูโยะ	เกาะรอ	รามัน	ยะลา	มี	6.548661	101.525736
17	3066	หมู่ 6 ปูลามอง	เกาะรอ	รามัน	ยะลา	มี	6.558942	101.53013
18	3067	หมู่ 1 จะกวัะ	ขะกวัะ	รามัน	ยะลา	มี	6.496317	101.537779
19	3441	หมู่ 6 คลองยอ	คลองกวาง	นาทวี	สงขลา	มี	6.678823	100.607181
20	3442	หมู่ 6 ปลายคลอง	คลองทราย	นาทวี	สงขลา	มี	6.740554	100.576282
21	3462	หมู่ 6 หาดทราย	ธารคีรี	สะบ้าย้อย	สงขลา	มี	6.558712	101.043777
22	3463	หมู่ 2 ไร่เหนือ	บาโหย	สะบ้าย้อย	สงขลา	มี	6.405284	100.925134

ภาคผนวก 3.1.2 รายการ และจำนวนอุปกรณ์ (ประเภท 3.1)

ใช้คุณสมบัติ และรายการตาม ภาคผนวก 2.1.2

ภาคผนวก 3.1.3 คุณสมบัติ และรายการอุปกรณ์ (ประเภท 3.1)

ใช้คุณสมบัติ และรายการตาม ภาคผนวก 2.1.3

ภาคผนวก 3.2 บริการศูนย์อินเทอร์เน็ต (USO Net) ในโรงเรียน และเพื่อเชื่อมต่อบริการไปยังพื้นที่ที่ยังไม่มีบริการ (ประเภท 3.2)

ภาคผนวก 3.2.1 สถานที่ติดตั้ง (ประเภท 3.2)

ลำดับ	รหัส	หมู่บ้าน	ตำบล	อำเภอ	จังหวัด	ไฟฟ้า	สถานที่ติดตั้ง	LAT	LONG
1	2046	หมู่ 5 ไอร์โซ	ช้างเผือก	จะแนะ	นราธิวาส	มี	โรงเรียนบ้านไอร์โซ	6.037244	101.5978
2	2050	หมู่ 7 บ้านโคกยามู	ไพรวัน	ตากใบ	นราธิวาส	มี	โรงเรียนบ้านโคกยามู	6.332692	101.936351
3	2071	หมู่ 6 ลีนานนท์	สุคิริน	สุคิริน	นราธิวาส	มี	โรงเรียนตำรวจตะเวนชายแดนบ้านลีนานนท์	5.954887	101.653245
4	3063	หมู่ 4 ฆอรอราแม	ปะแต	ยะหา	ยะลา	มี	โรงเรียนท่าละมัย	6.372103	101.167567
5	3464	หมู่ 3 ลำยะ	บาโหย	สะบ้าย้อย	สงขลา	มี	โรงเรียนธรรมศาสตร์ จุฬา1	6.457547	100.954432

ภาคผนวก 3.2.2 รายการ และจำนวนอุปกรณ์ (ประเภท 3.2)

ใช้คุณสมบัติ และรายการตาม ภาคผนวก 1.1.1

ภาคผนวก 3.2.3 คุณสมบัติ และรายการอุปกรณ์ (ประเภท 3.2)

ใช้คุณสมบัติ และรายการตาม ภาคผนวก 2.2.3

ภาคผนวก 3.3 บริการอินเทอร์เน็ตความเร็วสูงสำหรับ โรงเรียน (ประเภท 3.3)

ภาคผนวก 3.3.1 สถานที่ติดตั้ง (ประเภท 3.3)

ลำดับ	รหัส	หมู่บ้าน	ตำบล	อำเภอ	จังหวัด	ไฟฟ้า	จำนวนจุดติดตั้ง	สถานที่ติดตั้ง	จำนวนคอม	A1 ละติจูด	A1ลองติจูด
1	2043	หมู่ 2 กูมุง	ช้างเผือก	จะแนะ	นราธิวาส	มี	1	โรงเรียนพิทักษ์วิทยากูมุง	5	6.042659	101.647318
2	2044	หมู่ 3 ไอซือเระ	ช้างเผือก	จะแนะ	นราธิวาส	มี	1	โรงเรียนร่วมจิตต์ประชา	5	6.029841	101.63633
3	2051	หมู่ 8 สะปอม	ไพรวัน	ตากใบ	นราธิวาส	มี	1	โรงเรียนบ้านสะบอม	5	6.366935	101.91578
4	2058	หมู่ 4 ปาหนัน	ศรีสาคร	ศรีสาคร	นราธิวาส	มี	1	โรงเรียนบ้านปาหนัน	5	6.130056	101.529797
5	2070	หมู่ 13 จุฬาภรณ์พัฒนา 12	สุคิริน	สุคิริน	นราธิวาส	มี	1	โรงเรียนบ้านจุฬาภรณ์ 12	5	5.91607	101.643842
6	3056	หมู่ 2 สันติ	เขื่อนบางลาง	บันนังสตา	ยะลา	มี	1	โรงเรียนบ้านสันติ	5	6.144447	101.302197
7	3057	หมู่ 3 สายสุราษฎร์	เขื่อนบางลาง	บันนังสตา	ยะลา	มี	1	โรงเรียนนิคมสร้างตนเองพัฒนา9 ม.3	5	6.190917	101.331837
8	3058	หมู่ 4 เขื่อนบางลาง	เขื่อนบางลาง	บันนังสตา	ยะลา	มี	1	โรงเรียนบ้านฉลองชัย ม.4	5	6.14108	101.297983
9	3059	หมู่ 5 ภักดี	เขื่อนบางลาง	บันนังสตา	ยะลา	มี	1	ศูนย์การเรียน ตชด.บ้านภักดี	5	6.157127	101.324835
10	3064	หมู่ 3 ตาเนาะปูโยะ	เกะรอ	รามัน	ยะลา	มี	1	โรงเรียนคุรุประชาสรรค์	5		
11	3067	หมู่ 1 จะกวัะ	ขะกวัะ	รามัน	ยะลา	มี	1	โรงเรียนจัะกวัะ	0	6.495897	101.541106
12	3441	หมู่ 6 คลองยอ	คลองกวาง	นาทวี	สงขลา	มี	1	โรงเรียนบ้านคลองกวางเขวัง	5	6.678032	100.613805
13	3462	หมู่ 6 หาดทราย	ธารคีรี	สะบ้าย้อย	สงขลา	มี	1	โรงเรียนตชด.บ้านหาดทราย	5	6.567887	101.0714

ภาคผนวก 3.3.2 รายการ และจำนวนอุปกรณ์ (ประเภท 3.3)

ใช้คุณสมบัติ และรายการตาม ภาคผนวก 2.3.2

ภาคผนวก 3.3.3 คุณสมบัติ และรายการอุปกรณ์ (ประเภท 3.3)

ใช้คุณสมบัติ และรายการตาม ภาคผนวก 2.3.3

ภาคผนวก 4

ประเภทที่ 4 คุณภาพการให้บริการอินเทอร์เน็ตความเร็วสูง

ภาคผนวก 4 คุณภาพการให้บริการอินเทอร์เน็ตความเร็วสูง

ภาคผนวก 4.1 อินเทอร์เน็ตภาคพื้นดิน

ตารางที่ 1 มาตรฐานการให้บริการอินเทอร์เน็ตผ่านสัญญาณดาวเทียม

รายการ	Download	Upload	หน่วย
อินเทอร์เน็ตความเร็วสูง ชนิด 1 Fix IP	30	10	Mbps.

ภาคผนวก 4.2 อินเทอร์เน็ตผ่านสัญญาณดาวเทียม

ตารางที่ 2 มาตรฐานการให้บริการอินเทอร์เน็ตผ่านสัญญาณดาวเทียม

1 Mbps.	tariff	PC per UT	Package	
1024			30,720	5,120
	At UT		At PC	
Forward Sharing	70			
Return Sharing	70			
av. BW Download	438.86	kbps		kbps
av. BW Upload	73.14	kbps		kbps
total	512	kbps		kbps

ภาคผนวก 4.2.1 คุณสมบัติทั่วไปของโครงข่ายดาวเทียม มีรายละเอียด ดังนี้

เชื่อมต่ออินเทอร์เน็ตฯ ด้วยเทคโนโลยีดาวเทียม โดยดาวเทียมดังกล่าว ต้องมีคุณสมบัติ ดังต่อไปนี้

(1) 1. เชื่อมต่ออินเทอร์เน็ต ด้วยเทคโนโลยีดาวเทียม โดยดาวเทียมดังกล่าว ต้องมีคุณสมบัติ ดังต่อไปนี้

(1.1) เป็นดาวเทียมไทยที่ได้ใบอนุญาต ประกอบกิจการโทรคมนาคม แบบที่ 3 หรือ เป็ นดาวเทียมที่ ได้รับอนุญาต ตามสัญญาสัมปทาน เพื่ อให้บริการเช่าใช้ช่องสัญญาณดาวเทียมในประเทศไทย โดยมีสถานีควบคุมดาวเทียม (TT&C) ตั้งอยู่ในประเทศไทย เพื่ อให้เกิดความปลอดภัยและมั่นใจในการให้บริการ

(1.2) มีสถานีแม่ข่ายสำหรับควบคุมการให้บริการตั้งอยู่ในประเทศไทย

(1.3) เป็นดาวเทียมที่ใช้งานความถี่ Ku-band ระหว่าง ดาวเทียมกับอุปกรณ์ปลายทาง และ ความถี่ Kaband ระหว่าง สถานีควบคุมการให้บริการ กับ ดาวเทียม

(1.4) เป็นดาวเทียมที่ มีช่องสัญญาณครอบคลุมพื้ นที่ใช้งานในประเทศไทย ทั้งหมด 2 แบบ ประกอบด้วยช่องสัญญาณแบบสปอตบีม (Spot Beams) และบรอดคาสต์บีม (Broadcast Beam)

(2) 2. มีความเร็วในการเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ตความเร็วสูง โดยสามารถดาวน์โหลดความเร็วสูงสุดที่ 30 Mbps. และอัพโหลดสูงสุดที่ 5 Mbps. และมีการจำกัดค่า Contention Ratio (CR) 1 Mbps. : 2 ต่อจุดการใช้งาน (512 kbps. ต่อ User Terminal) โดยไม่จำกัดปริมาณ และ เวลา ในการใช้งาน ทั้งนี้ความเร็วในการใช้งาน อินเทอร์เน็ตจะ ขึ้นอยู่กับช่วงระยะเวลาของการใช้งาน ความหนาแน่นของผู้ใช้บริการ รวมถึง สภาพอากาศขณะที่ใช้งาน

(2.1) มีระบบ TCP-A เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการดาวน์โหลด และอัพโหลดข้อมูลอินเทอร์เน็ตผ่านดาวเทียมที่ความเร็วสูงสูด ที่ประมาณ 30 Mbps. และ 5 Mbps. ตามลำดับ ซึ่งเป็นการชดเชยประสิทธิภาพที่สูญเสียเนื่องจาก delay ในการใช้งานผ่านดาวเทียม

ภาคผนวก 5

ข้อกำหนดการจ้างบริการสนับสนุนการปฏิบัติงานประจำศูนย์ USO Net

ภาคผนวก 5 ข้อกำหนดการจ้างบริการสนับสนุนการปฏิบัติงานประจำศูนย์ USO Net

เพื่อบริการและสนับสนุนการปฏิบัติงานประจำศูนย์ USO Net สำหรับบริการอินเตอร์ความเร็วสูง (Broadband Internet Service) ภายใต้โครงการจัดให้มีสัญญาณโทรศัพท์เคลื่อนที่และบริการอินเทอร์เน็ตความเร็วสูงในพื้นที่ชายขอบ

ภาคผนวก 5.1 หน้าที่ความรับผิดชอบ (Key Responsibilities)

หน้าที่หลัก (Key Responsibilities)	หน้าที่ความรับผิดชอบ (Key Activities)	ผลที่คาดหวัง (Expected Result)
- ด้านการจัดการ	- ควบคุมดูแลศูนย์ USO Net ให้มีความพร้อมเพื่อการให้บริการอินเทอร์เน็ตความสูง เพื่อประโยชน์ในการเรียนการสอนของโรงเรียน และเป็นแหล่งค้นหาความรู้ทางอินเทอร์เน็ตแก่ชุมชนพื้นที่ ทั้งด้านความพร้อมของสถานที่ เครื่องคอมพิวเตอร์และอุปกรณ์ เครื่องใช้สำนัก งาน และอื่น ๆ - ควบคุมดูแลสัญญาณอินเทอร์เน็ตให้เป็นไปตามข้อตกลงคุณภาพและประสิทธิภาพการบริการ โดยสม่ำเสมอตลอดเวลา - แก้ไขปัญหาข้อขัดข้องในเบื้องต้น หากบริการต้องหยุดชะงัก หรือใช้การไม่ได้ - บริการรับแจ้งข้อขัดข้องของบริการประเภทอื่นที่เกี่ยวข้องในหมู่บ้านที่เป็นที่ตั้งศูนย์ USO Net หรือหมู่บ้านใกล้เคียงตามที่ร้องขอหรือได้รับแจ้ง เพื่อติดต่อประสานงานไปยังศูนย์บริการ (Call Center Service)	- ศูนย์ USO Net มีความพร้อมให้บริการอย่า งมีคุณภาพและประสิท ธิภาพตลอดเวลา

หน้าที่หลัก (Key Responsibilities)	หน้าที่ความรับผิดชอบ (Key Activities)	ผลที่คาดหวัง (Expected Result)
- ด้านบริการ	- ให้บริการในวันทำการปกติทุกวัน (วันจันทร์ – วันศุกร์) เว้นวันเสาร์ – อาทิตย์ และวันหยุดนักขัตฤกษ์ ระหว่างเวลา 08:30 – 16:30 น. - ให้บริการในวันหยุดทำการตามคำร้องขอของโรงเรียนและชุมชนตามความจำเป็น เหมาะสมและสมควร - ให้บริการร่วมจัดกิจกร รมแก่โรงเรียนและชุมชน ในพื้นที่ของศูนย์ USO Net ตามความจำเป็นและเหมาะสม	- โรงเรียนสามารถใช้เพื่อประโยชน์การเรียนการสอน นักเรียนและประชาชนในชุมชนสามารถใช้บริการเพื่อการค้นคว้าข้อมูลความรู้ วิชาการ อันจะนำไปใช้ประโยชน์ในประกอบอาชีพหรือการพัฒนาทักษะของตนเองตามสมควร
- ด้านการบำรุงรักษาและการแก้ไขเบื้องต้น	- ดูแล บำรุงรักษาและแก้ไขข้อขัดข้องในเบื้องต้นตามคู่มือการใช้งาน หรือคำแนะนำ ของช่างหรือผู้มีความรู้ความชำนาญ ในส่วนที่จำเป็นต้องใช้หรือให้บริการประจำวัน ทั้งด้านเครื่องคอมพิวเตอร์และอุ ปกรณ์ประจำศูนย์ ความสะอาดของอาคาร สถานที่ และสิ่งอำนวยความสะดวกอื่น ๆ - ควบคุมดูแลการบำรุงรักษาเพื่อป้องกันตามรอบระยะเวลาบริการ (Preventive Maintenance) - กรณีเกิดข้อขัดข้องไม่ว่าจะด้านเครื่องและอุปกรณ์ประจำศูนย์ สัญญาณอินเทอร์เน็ต หรือความพร้อมของอาคารสถานที่ ซึ่งอยู่นอกเหนือความรู้ความชำนาญตามปกติ ให้รีบติดต่อไปยังศูนย์บริการ (Call Center Service) เพื่อขอรับบริการหรือคำแนะนำในการแก้ไขปัญหาเบื้องต้น	- ศูนย์ USO Net มีความพร้อมให้บริการอย่างต่อเนื่อง

หน้าที่หลัก (Key Responsibilities)	หน้าที่ความรับผิดชอบ (Key Activities)	ผลที่คาดหวัง (Expected Result)
- ด้านการแก้ไขปัญหาข้อขัดข้องในส่วนที่ไม่สามารถดำเนินการได้ด้วยตนเอง	- กรณีศูนย์ USO Net ขัดข้องใช้งานไม่ได้ ทั้งหมดหรือบางส่วน และข้อขัดข้องนั้นไม่สามารถแก้ไขปัญหาด้วยตนเองได้ ให้รีบแจ้งข้อขัดข้องไปยังศูนย์บริการ (Call Center Service) ทันที พร้อมแจ้งอาการหรือ ข้อขัดข้องนั้น เพื่อให้ศูนย์บริการ จัดการแก้ไขปัญหาและหรือส่งช่างผู้ชำนาญ เข้าทำการตรวจสอบแก้ไขปรับปรุงซ่อมแซมให้ใช้งานได้ดีดังเดิม - ควบคุมดูแลการเข้าซ่อมแซมแก้ไขข้อขัดข้องพร้อมบันทึกเวลาที่ต้องหยุดการให้บริการทั้งหมด หรือบางส่วนเฉพาะอุปกรณ์หรือรายการขัดข้อ งนั้น จนถึงเวลาที่ข้อขัดข้องได้รับการแก้ไขให้ใช้งานได้ตามปกติ เพื่อให้เป็นไปตามข้อตกลงระดับการให้บริการ (Service Level Agreement : SLA)	- ศูนย์ USO Net มีความพร้อมให้บริการอย่างต่อเนื่อง
- ด้านอื่น ๆ	- ประสานงานและให้ความร่วมมือกับเจ้าหน้าที่ผู้รับผิดชอบของผู้ใช้บริการในการกำกับ ติดตาม และประเมินผลการบริการของ ศูนย์ USO Net - รายงานผลการให้บริการในรอบเดือนตามแบบรายงานที่กำหนด	- ผู้ใช้บริการ จะได้รับทราบความก้าวหน้า ปัญหา อุปสรรค์ ข้อขัดข้อง และตลอดการปรับปรุงแก้ไขเพื่อให้บริการอินเทอร์เน็ตความสูงเป็นไปวัตถุประสง ค์ของโครงการ

ภาคผนวก 5.2 คุณสมบัติของผู้ปฏิบัติงาน (Job Specification)

คุณสมบัติ	รายละเอียดคุณสมบัติ
- คุณสมบัติทั่วไป	- สัญชาติไทย อายุไม่ต่ำกว่า ๑๘ ปีบริบูรณ์ และไม่เกิน ๔๐ ปี - เพศชายหรือหญิง - วุฒิการศึกษาไม่ต่ำกว่าปริญญาตรี หรือเทียบเท่า - มีความประพฤติดี กิริยาวาจาสุภาพเรียบร้อย - ไม่เป็นทุพพลภาพจนไม่สามารถปฏิบัติงานได้ ไร้ความสามารถ จิตฟั่น เฟือนไม่สมประกอบ หรือไม่เป็นโรคโรคเรื้อน วัณโรคในระยะอันตราย โรคเท้าช้าง ในระยะที่ปรากฏอาการเป็นที่รังเกียจแก่สังคม โรคติดยาเสพติดให้โทษพิษสุราเรื้อรัง - มีอัธยาศัยและมนุษย์สัมพันธ์ดี มีความพร้อมสำหรับงานบริการ - มีความรับผิดชอบต่อหน้าที่และอุทิศตนเพื่อปฏิบัติงาน
- คุณสมบัติเฉพาะ	- มีทักษะการใช้งานคอมพิวเตอร์โปรแกรมต่าง ๆ เช่น WORD, EXCEL, POWER POINT ฯลฯ - ได้รับการอบรมให้มีความรู้ความชำนาญเกี่ยวกับใช้เครื่องคอมพิวเตอร์เพื่อการเข้าค้นคว้าข้อมูล วิชาการ และอื่น ๆ ทางอินเทอร์เน็ต ในระดับที่สามารถอธิบาย ให้คำแนะนำแก่นักเรียน และบุคคลในชุมชนที่สนใจ - บุคคลในพื้นที่หมู่บ้านที่มีคุณสมบัติ หรือผู้พิการที่มีคุณสมบัติ และมีความพร้อมปฏิบัติงานโดยไม่มีอุปสรรค จะได้รับการพิจารณาเป็นลำดับแรก - กรณีเป็นบุคคลต่างพื้นที่ ต้องสามารถปฏิบัติงานได้ตามหน้าที่ความรับผิดชอบ และไม่เป็นอุปสรรคของการบริการของศูนย์ USO Net

ภาคผนวก 5.3 เงินเดือนและค่าตอบแทน

ศูนย์ USO Net ตั้งอยู่ในโรงเรียนหมู่บ้านพื้นที่ชายขอบซึ่งยังขาดแคลนสิ่งอำนวยความสะดวกทั้งด้านการคมนาคม การสื่อสาร และสภาพของสังคมชนบท เพื่อจูงใจให้พนักงานอยู่ปฏิบัติงานประจำศูนย์และผู้ใช้บริการได้รับบริการที่มีคุณภาพประสิทธิภาพสม่ำเสมอตลอดระยะเวลาบริการ 5 ปี ผู้ปฏิบัติงานประจำศูนย์ USO Net จะได้รับเงินเดือนขั้นต่ำ ค่าตอบแทนเป็นพิเศษ และอื่น ๆ ดังนี้

(1) เงินเดือนขั้นต่ำ 17,000 บาท

(2) ค่าตอบแทนพิเศษ (ตามสภาพของพื้นที่)

(3) เงินสวัสดิการอื่น เช่น ค่าเช่าที่พัก (ตามสภาพของพื้นที่)

ทั้งนี้ ไม่รวม จัดให้มีการประกันสังคมให้พนักงานตลอดระยะการปฏิบัติงาน และส่งเงินเข้ากองทุน ประกันสังคม ซึ่งผู้ให้บริการต้องรับผิดชอบนอกเหนือจากเงินเดือนและค่าตอบแทน นอกจากนี้ ผู้ปฏิบัติงานยังได้รับสิทธิการลาตามกฎหมายที่เกี่ยวข้อง ยกเว้นเฉพาะในส่วนที่พนักงานต้องจ่ายสมทบเอง