

ประกาศเผยแพร่ (ครั้งที่ ๑)

ร่างขอบเขตของงาน (Terms of Reference: TOR) โครงการจัดให้มีสัญญาณโทรศัพท์เคลื่อนที่และบริการอินเทอร์เน็ตความเร็วสูงในพื้นที่ชายขอบ หมู่บ้านในพื้นที่ชายขอบ (Zone C+) กลุ่มที่ ๔ (ภาคกลาง – ใต้) และกลุ่ม ๕ [๓ จังหวัดชายแดนภาคใต้ (รวม ๔ อำเภอจังหวัดสงขลา)] ส่วนที่ ๒ การจัดให้มีสัญญาณโทรศัพท์เคลื่อนที่ (Mobile Service)

และร่างเอกสารประกวดราคาจ้างบริการโครงการจัดให้มีสัญญาณโทรศัพท์เคลื่อนที่และบริการอินเทอร์เน็ตความเร็วสูงในพื้นที่ชายขอบ หมู่บ้านในพื้นที่ชายขอบ (Zone C+) กลุ่มที่ ๔ (ภาคกลาง – ใต้) และกลุ่ม ๕ [๓ จังหวัดชายแดนภาคใต้ (รวม ๔ อำเภอจังหวัดสงขลา)] ส่วนที่ ๒ การจัดให้มีสัญญาณโทรศัพท์เคลื่อนที่ (Mobile Service)

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

สถานที่ติดต่อ

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

๑. ทางไปรษณีย์ลงทะเบียน ส่งถึง สำนักงานการพัสดุและบริหารทรัพย์สิน สำนักงาน กสทช.

๘๗ ถนน พหลโยธิน ซ. ๘ (สายลม) แขวงสามเสนใน เขตพญาไท กรุงเทพมหานคร ๑๐๔๐๐

๒. ทางโทรสาร ๐๒ ๒๗๑ ๔๒๒๗

๓. ทาง E-mail : uso@nbt.go.th

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

ขอบเขตของงาน (Terms of Reference: TOR)

โครงการจัดให้มีสัญญาณโทรศัพท์เคลื่อนที่และบริการอินเทอร์เน็ตความเร็วสูงในพื้นที่ชายขอบ
หมู่บ้านในพื้นที่ชายขอบ (Zone C+) กลุ่มที่ 4 (ภาคกลาง-ใต้)
ส่วนที่ 2 การจัดให้มีสัญญาณโทรศัพท์เคลื่อนที่ (Mobile Service)

1. ความเป็นมาและหลักการเหตุผล

การพัฒนาระบบสื่อสารโทรคมนาคมของประเทศไทยมีส่วนสำคัญในการสนับสนุนให้เกิดการพัฒนาประเทศในทุกมิติ 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 ตลอดจนต้องดำเนินการสนับสนุนและส่งเสริมให้ประชาชนมีความรู้ในการใช้งาน สามารถเข้าถึงได้ ตลอดจนสามารถพัฒนาและใช้ประโยชน์จากเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร (ICT) และบริการ

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

อินเทอร์เน็ตได้อย่างรู้เท่าทัน เพื่อให้ประชาชนได้รับโอกาสในการสร้างรายได้และสามารถยกระดับคุณภาพชีวิตได้ในท้ายที่สุด

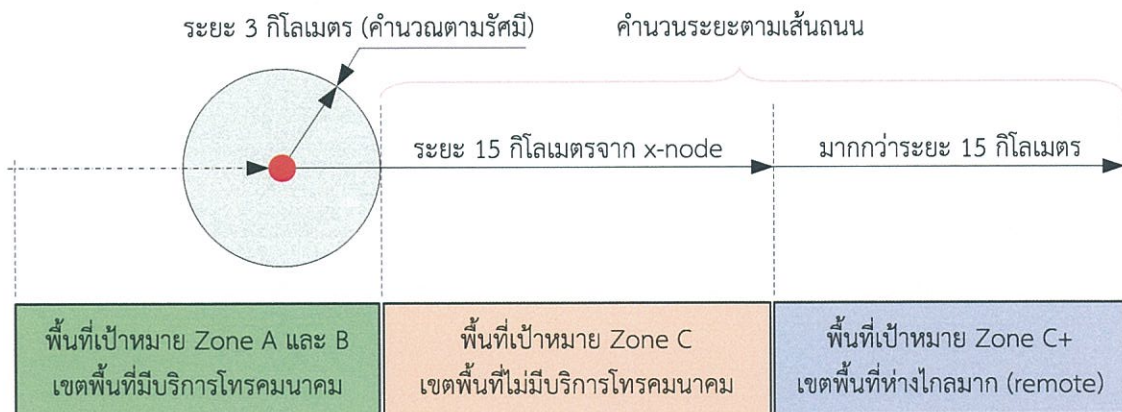
ทั้งนี้ หากพิจารณาจากบทบาทหน้าที่ของ กสทช. ซึ่งเป็นหน่วยงานกำกับดูแลกิจการด้านการสื่อสารของประเทศด้วยแล้วนั้น กล่าวได้ว่า กสทช. ถือเป็นหน่วยงานหนึ่งที่เป็นกลไกสำคัญต่อการบรรลุเป้าหมายการยกระดับด้านเทคโนโลยีสารสนเทศของประเทศ และหากพิจารณาถึงในมิติด้านการลงทุน ขยายโครงสร้างพื้นฐานด้านโทรคมนาคมในพื้นที่ชนบทห่างไกลที่ไม่มีผู้สนใจเข้าไปลงทุนด้วยแล้วนั้น กสทช. ยังมีเครื่องมือสำคัญที่จะสนับสนุนการลงทุนในพื้นที่ดังกล่าว ซึ่งได้ถูกกำหนดไว้ใน พระราชบัญญัติการประกอบกิจการโทรคมนาคม พ.ศ.2544 มาตรา 17 ที่กำหนดให้ กสทช. มีหน้าที่ในการจัดให้มีบริการโทรคมนาคมพื้นฐานโดยทั่วถึง และมีอำนาจกำหนดให้ผู้รับใบอนุญาตต้องจัดให้มีบริการโทรคมนาคมพื้นฐานโดยทั่วถึงครอบคลุมมิติเชิงพื้นที่และมิติเชิงสังคม ประกอบด้วย การจัดให้มีบริการโทรคมนาคมในพื้นที่ชนบท หรือพื้นที่ผลตอบแทนการลงทุนต่ำ หรือพื้นที่ไม่มีผู้ให้บริการ หรือมีบริการแต่ไม่ทั่วถึงและเพียงพอ และการจัดให้มีบริการโทรคมนาคม ศาสนสถาน และสถานพยาบาล หน่วยงานที่ให้ความช่วยเหลือสังคม รวมถึงการจัดให้มีบริการสาธารณะ คนผู้มีความพิการได้ร้อยละ 1 คนพิการ เด็ก คนชรา และผู้ด้อยโอกาสทางสังคม ประกอบกับ พระราชบัญญัติองค์การจัดสรรคลื่นความถี่ 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 โดยได้มอบหมายให้กระทรวงเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร บูรณาการการดำเนินงานร่วมกับ สำนักงาน กสทช. เพื่อให้ “การดำเนินโครงการยกระดับโครงสร้างพื้นฐานโทรคมนาคมเพื่อขับเคลื่อนเศรษฐกิจของประเทศ” ของกระทรวงเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร¹ มีความสอดคล้อง เชื่อมโยง และไม่เกิดความซ้ำซ้อนกับการดำเนินงานภายใต้ “แผนการจัดให้มีบริการโทรคมนาคมพื้นฐานโดยทั่วถึงและบริการเพื่อสังคม” ของ สำนักงาน กสทช.

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

ต่อมา กระทรวงเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร¹ และ สำนักงาน กสทช. ได้จัดตั้ง “คณะ
คณะกรรมการร่วมเพื่อพิจารณากำหนดพื้นที่เป้าหมายภายใต้การดำเนินโครงการยกระดับโครงสร้างพื้นฐาน
โทรคมนาคมเพื่อขับเคลื่อนเศรษฐกิจของประเทศ” ระหว่างทั้ง 2 กระทรวงเทคโนโลยีสารสนเทศและการ
สื่อสาร กับ สำนักงาน กสทช. เพื่อพิจารณากำหนดพื้นที่เป้าหมายภายใต้การดำเนินโครงการยกระดับ
โครงสร้างพื้นฐานโทรคมนาคมเพื่อขับเคลื่อนเศรษฐกิจของประเทศ ซึ่งที่ประชุมคณะทำงานร่วมระหว่าง
สำนักงาน กสทช. และกระทรวงเทคโนโลยีสารสนเทศ (ณ ขณะนั้น) ได้ตกลงในหลักการถึงกรอบแนวทางใน
การจำแนกพื้นที่เป้าหมายแบ่งออกเป็น 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 มีพื้นที่ที่เป็น
เป้าหมายการดำเนินงานยกระดับอินเทอร์เน็ตความเร็วสูงในระดับหมู่บ้านทั่วประเทศรวมเป็น
จำนวน 44,352 แห่ง

¹ กระทรวงเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร ได้เปลี่ยนเป็น กระทรวงดิจิทัลเพื่อเศรษฐกิจและสังคม ตาม
พระราชบัญญัติปรับปรุงกระทรวง ทบวง กรม (ฉบับที่ 17) พ.ศ. 2559 ลงวันที่ 15 กันยายน 2559

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

จำนวนหมู่บ้านทั้งประเทศไทยทั้งสิ้น 74,987 หมู่บ้าน (ร้อยละ 100)			
พื้นที่ที่มีบริการและการแข่งขัน Commercial Area		พื้นที่ไม่มีบริการสนับสนุนจากรัฐ DE+NBTC	
Zone A เขตพื้นที่เมือง	Zone B เขตพื้นที่ศักยภาพ	Zone C (DE) เขตพื้นที่ห่างไกล ไม่เกิน 15 กม. 40,432 หมู่บ้าน	Zone C+ (NBTC) เขตพื้นที่ห่างไกลมาก เกินกว่า 15 กม. 3,920 หมู่บ้าน
30,635 หมู่บ้าน (ร้อยละ 41)		44,352 หมู่บ้าน (ร้อยละ 59)	

ภาพที่ 2 การแบ่งพื้นที่ดำเนินการของคณะงานร่วมพิจารณา

และโดยมติคณะทำงานร่วม ในคราวการประชุมครั้งที่ 4/2559 เมื่อวันที่ 10 เดือนพฤษภาคม พ.ศ.2559 ได้มีมติแบ่งพื้นที่ความรับผิดชอบในการดำเนินงานยกระดับอินเทอร์เน็ตความเร็วสูงในระดับหมู่บ้านทั่วประเทศ โดยให้กระทรวงเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร รับผิดชอบดำเนินการในเขตพื้นที่ห่างไกลไม่เกิน 15 กิโลเมตร (Zone C) จำนวน 40,432 หมู่บ้าน และ สำนักงาน กสทช. รับผิดชอบดำเนินการในเขตพื้นที่ห่างไกลมากกว่า 15 กิโลเมตร (Zone C+) จำนวน 3,920 หมู่บ้าน ซึ่งต่อมาเมื่อวันที่ 22 สิงหาคม 2559 หัวหน้าคณะรักษาความสงบแห่งชาติ ได้มีคำสั่งการ “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 Service) ในพื้นที่โครงการที่ยังขาดแคลนสัญญาณ หรือมีแต่ยังไม่ทั่วถึง หรือไม่มีประสิทธิภาพเพียงพอต่อการใช้งาน เพื่อเติมเต็มโอกาสให้ประชาชนที่อาศัยอยู่ในพื้นที่เป้าหมายดังกล่าวสามารถเข้าถึงบริการโทรคมนาคมพื้นฐาน ทั้งสัญญาณโทรศัพท์เคลื่อนที่ (Mobile Service) และบริการอินเทอร์เน็ตความเร็วสูง

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

(Broadband Internet Service) ได้อย่างครบถ้วนในพื้นที่ที่ สำนักงาน กสทช. ได้รับมอบหมายให้
ดำเนินการ และเพื่อศึกษาความเป็นไปได้ และเพื่อให้ได้ข้อมูลที่ต้องครบถ้วนทุกด้าน สำนักงาน กสทช.
ได้ว่าจ้างสถาบันวิจัยและให้คำปรึกษาแห่งมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ เป็นที่ปรึกษาการศึกษาความเป็นไปได้
และความเหมาะสมในการเลือกจุดติดตั้งเพื่อการขยายเครือข่ายการจัดให้มีสัญญาณโทรศัพท์เคลื่อนที่และ
บริการอินเทอร์เน็ตความเร็วสูงในพื้นที่หมู่บ้านเป้าหมาย โดยเข้าทำการสำรวจพื้นที่ชายขอบทั้ง 3,920
หมู่บ้าน รวบรวมข้อมูลผลการสำรวจและวิเคราะห์ข้อมูลทุกด้านทุกปัจจัยเพื่อประโยชน์ในการเลือกหรือ
กำหนดจุดติดตั้ง และเลือกเทคโนโลยีที่เหมาะสมในรูปแบบต่าง ๆ ทั้งการจัดให้มีสัญญาณโทรศัพท์เคลื่อนที่
(Mobile Service) บริการอินเทอร์เน็ตความเร็วสูง (Broadband Internet Service) และการจัดตั้งศูนย์
อินเทอร์เน็ต (ศูนย์ USO Net) ทำการออกแบบรายละเอียด (Detail Design) คัดเลือกเทคโนโลยีและ
อุปกรณ์ที่เหมาะสม ตลอดจนข้อเสนอแนะวิธีการจัดให้มีบริการตามโครงการ เพื่อ สำนักงาน กสทช.
พิจารณาความเหมาะสมและดำเนินการจัดจ้างตามระเบียบกฎหมายที่เกี่ยวข้องต่อไป ซึ่งต่อมาที่ปรึกษาได้
ศึกษาวิเคราะห์ กำหนดจุดติดตั้ง คัดเลือกเทคโนโลยีที่เหมาะสม และจัดทำแบบรายละเอียด (Detail
Design) ทั้งหมดเสร็จเรียบร้อยแล้ว

แต่โดยที่การดำเนินโครงการจัดให้มีสัญญาณโทรศัพท์เคลื่อนที่ (Mobile Service) และบริการ
อินเทอร์เน็ตความเร็วสูง (Broadband Internet Service) ในพื้นที่ชายขอบ ทั้ง 3,920 หมู่บ้าน ครอบคลุม
พื้นที่ทั่วประเทศทุกภาค ดังนั้น เพื่อความเหมาะสมและความมุ่งหวังในผลสัมฤทธิ์ของโครงการ ตลอดจน
การกระจายการดำเนินโครงการเพื่อประโยชน์ในการบริหารสัญญาและการกำกับดูแลให้โครงการสำเร็จตาม
เป้าหมายตามนโยบายของรัฐบาล สำนักงาน กสทช. จึงจะดำเนินการจัดซื้อจัดจ้างให้มีบริการตามโครงการ
โดยจำแนกกลุ่มโครงการจัดซื้อจัดจ้างลักษณะของพื้นที่แต่ละภูมิภาค ดังนี้

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

- (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) และส่วนที่ 2 การจัดให้มีสัญญาณโทรศัพท์เคลื่อนที่ (Mobile Service)

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

สำหรับขอบเขตของงาน (Terms of Reference : TOR) นี้ เป็นการดำเนินโครงการจัดให้มีสัญญาณโทรศัพท์เคลื่อนที่และบริการอินเทอร์เน็ตความเร็วสูงในพื้นที่ชายขอบ หมู่บ้านพื้นที่ชายขอบ (Zone C+) กลุ่มที่ 4 (ภาคกลาง-ใต้) ส่วนที่ 2 การจัดให้มีสัญญาณโทรศัพท์เคลื่อนที่ (Mobile Service) โดยวิธีประมูลแข่งขันเสนอราคาด้วยวิธีการทางอิเล็กทรอนิกส์ เพื่อหาผู้ให้บริการต่อไป

2. วัตถุประสงค์ของโครงการ

- 2.1 เพื่อจัดให้มีสัญญาณโทรศัพท์เคลื่อนที่ (Mobile Service) ในหมู่บ้านพื้นที่ชายขอบ (Zone C+) กลุ่มที่ 4 (ภาคกลาง-ใต้) ส่วนที่ 2 ภายใต้โครงการจัดให้มีสัญญาณโทรศัพท์เคลื่อนที่และบริการอินเทอร์เน็ตความเร็วสูงในพื้นที่ชายขอบ

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

- 2.2 ส่งเสริมให้ประชาชนที่อาศัยในพื้นที่ชนบท พื้นที่ที่ไม่มีบริการ หรือ พื้นที่ที่มีบริการแต่ไม่เพียงพอ มีโอกาสในการเข้าถึงสัญญาณโทรศัพท์เคลื่อนที่ (Mobile Service) ได้อย่างทั่วถึงและเท่าเทียม
- 2.3 สนับสนุนนโยบายดิจิทัลเศรษฐกิจและสังคมยกระดับโครงสร้างพื้นฐานโทรคมนาคมเพื่อขับเคลื่อนเศรษฐกิจของประเทศของรัฐบาล ขับเคลื่อนภารกิจการจัดให้มีบริการโทรคมนาคมพื้นฐานโดยทั่วถึงและบริการเพื่อสังคมของคณะกรรมการกิจการกระจายเสียง กิจการโทรทัศน์ และกิจการโทรคมนาคมแห่งชาติ

3. คุณสมบัติของผู้ประสงค์จะเสนอราคา

- 3.1 ผู้ประสงค์จะเสนอราคาต้องเป็นผู้มีอาชีพรับจ้างงานที่ประกวดราคาจ้างด้วยวิธีการทางอิเล็กทรอนิกส์ โดยต้องเป็นผู้รับใบอนุญาตประกอบกิจการโทรคมนาคม ประเภทที่ 3 และได้รับอนุญาตให้ใช้คลื่นความถี่สำหรับการประกอบกิจการโทรศัพท์เคลื่อนที่ ที่ต้องเปิดดำเนินการอยู่ ซึ่งต้องมีอายุใบอนุญาตครอบคลุมระยะเวลาของโครงการ อย่างน้อย 6 ปี
- 3.2 ผู้ประสงค์จะเสนอราคาต้องไม่เป็นผู้ที่ถูกกระบุชื่อไว้ในบัญชีรายชื่อผู้ทำงานของ สำนักงาน กสทช. หรือของทางราชการและได้แจ้งเวียนชื่อแล้ว หรือไม่เป็นผู้ที่ได้รับผลของการสั่งให้นิติบุคคลหรือบุคคลอื่นเป็นผู้ทำงานตามระเบียบของ สำนักงาน กสทช. หรือทางราชการ
- 3.3 ผู้ประสงค์จะเสนอราคาต้องไม่เป็นผู้มีผลประโยชน์ร่วมกันกับผู้ประสงค์จะเสนอราคารายอื่น และ/หรือต้องไม่เป็นผู้มีผลประโยชน์ร่วมกันกับผู้ให้บริการตลาดกลางอิเล็กทรอนิกส์ ณ วันประกาศประกวดราคาจ้างด้วยวิธีการทางอิเล็กทรอนิกส์ หรือไม่เป็นผู้กระทำการอันเป็นการขัดขวางการแข่งขันราคาอย่างเป็นธรรม
- 3.4 ผู้ประสงค์จะเสนอราคาต้องไม่เป็นผู้ได้รับเอกสิทธิ์หรือความคุ้มกัน ซึ่งอาจปฏิเสธไม่ยอมขึ้นศาลไทยเว้นแต่รัฐบาลของผู้ประสงค์จะเสนอราคาได้มีคำสั่งให้สละสิทธิ์และความคุ้มกันเช่นว่า นั้น
- 3.5 ผู้ประสงค์จะเสนอราคาต้องไม่อยู่ในฐานะเป็นผู้ไม่แสดงบัญชีรายรับรายจ่ายหรือแสดงบัญชีรายรับรายจ่ายไม่ถูกต้องครบถ้วนในสาระสำคัญ
- 3.6 คู่สัญญาต้องรับและจ่ายเงินผ่านบัญชีธนาคาร เว้นแต่การจ่ายเงินแต่ละครั้งซึ่งมีมูลค่าไม่เกินสามหมื่นบาทคู่สัญญาอาจจ่ายเป็นเงินสดก็ได้
- 3.7 ผู้ประสงค์จะเสนอราคาต้องไม่อยู่ระหว่างการยื่นขอ หรือได้รับการอนุมัติการควบรวมกิจการ

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

4. ขอบเขตการดำเนินงาน

การจัดให้มีสัญญาณโทรศัพท์เคลื่อนที่และบริการอินเทอร์เน็ตความเร็วสูงในพื้นที่ชายขอบหมู่บ้านในพื้นที่ชายขอบ (Zone C+) กลุ่มที่ 4 (ภาคกลาง-ใต้) ส่วนที่ 2 การจัดให้มีสัญญาณโทรศัพท์เคลื่อนที่ (Mobile Service) มีขอบเขตการดำเนินงาน ดังนี้

4.1 ข้อกำหนดทั่วไป

4.1.1 นิยาม/ความหมาย

(1) การจัดให้มีบริการสัญญาณโทรศัพท์เคลื่อนที่ (Mobile Service) หมายถึง การจัดให้มีสัญญาณโทรศัพท์เคลื่อนที่ในพื้นที่เป้าหมาย โดยมีระดับความแรงของสัญญาณ (Signal Strength) ที่เครื่องรับไม่น้อยกว่า -77.5 dBm ในรัศมีไม่น้อยกว่า 100 เมตร จากจุดติดตั้งอุปกรณ์ Femtocell Access Point : FAP และจากอุปกรณ์ FAP เชื่อมต่อผ่านอินเทอร์เน็ตไปยังอุปกรณ์ Femto Mobile Gateway ในพื้นที่ Co-Location ของผู้ให้บริการ ด้วยความเร็วในการ ดาวน์โหลด/อัปโหลด 30/10 Mbps. หรือ 30/5 Mbps. กรณีใช้สัญญาณดาวเทียม ครอบคลุมจัดหาและติดตั้งอุปกรณ์ สายสัญญาณ การบริหารจัดการ การบำรุงรักษา และอื่น ๆ ที่กำหนดในขอบเขตของงาน โดยมีประเภทการบริการ ดังต่อไปนี้

ประเภทที่ 1 : บริการสิทธิการใช้งาน Femto Mobile Gateway : FMG

ประเภทที่ 2 : บริการชุดอุปกรณ์ Femtocell Access Point : FAP ผ่าน USO Network

2.1 ติดตั้งผ่านโครงข่ายภาคพื้นดิน สายใยแก้วนำแสง

2.2 ติดตั้งผ่านโครงข่ายดาวเทียม

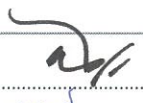
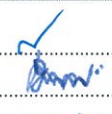
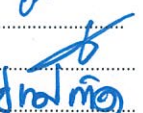
ประเภทที่ 3 : บริการชุดอุปกรณ์ Femtocell Access Point : FAP ผ่าน Existing Network

(2) ระยะเวลาการให้บริการ หมายถึง ระยะเวลาที่ผู้ให้บริการต้องจัดให้มีบริการตามขอบเขตของงาน โดยแบ่งเป็น 3 ระยะ ดังนี้

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

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

- (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 และอื่น ๆ ที่กำหนดตามขอบเขตการดำเนินงาน
- (4) การบริหารจัดการ หมายถึง การดำเนินงาน การควบคุมดูแล รวมทั้งการให้บริการและการบำรุงรักษาระดับและคุณภาพการให้บริการสัญญาณโทรศัพท์เคลื่อนที่ ตลอดระยะเวลาการให้บริการ
- (5) การบำรุงรักษา หมายถึง การตรวจสอบ การซ่อมแซมแก้ไข หรือเปลี่ยนทดแทน เพื่อให้อุปกรณ์สามารถใช้งานและให้บริการสัญญาณโทรศัพท์เคลื่อนที่ได้อย่างดี มีคุณภาพ ประสิทธิภาพตลอดระยะเวลาบริการ ทั้งการบำรุงรักษาแบบป้องกัน (Preventive Maintenance : PM) การบำรุงรักษาแบบแก้ไขการชำรุดขัดข้อง (Corrective Maintenance : CM)
- (6) การบำรุงรักษาเพื่อป้องกัน (Preventive Maintenance : PM) หมายถึง การบำรุงรักษาเพื่อให้สามารถใช้งานได้ดีตามรอบระยะเวลาที่กำหนด รวมถึงการเปลี่ยนวัสดุสิ้นเปลือง อะไหล่ ซึ่งหมดอายุการใช้งานตามระยะเวลาการใช้งานตามปกติ
- (7) การบำรุงรักษาเพื่อซ่อมแซมแก้ไขข้อชำรุดขัดข้อง (Corrective Maintenance : CM) หมายถึง การบำรุงรักษาเพื่อซ่อมแซมแก้ไขข้อชำรุดขัดข้องจากการใช้งานตามปกติ หรืออุบัติเหตุใด ๆ อันเกิดจากความผิดหรือความประมาทเลินเล่อของพนักงานของผู้รับจ้าง ให้คืนสภาพและหรือสามารถให้ใช้งานได้ดีเช่นเดิมภายในระยะ เวลาที่กำหนด ทั้งนี้ ไม่รวมถึงกรณีเกิดการชำรุดหรือเสื่อมสภาพจากการหมดอายุการใช้งานซึ่งต้องจัดซื้อใหม่ หรือภัยธรรมชาติ หรือเหตุสุดวิสัย
- (8) ผู้ให้บริการ หมายถึง สำนักงานคณะกรรมการกิจการกระจายเสียง กิจการโทรทัศน์ และกิจการโทรคมนาคมแห่งชาติ (สำนักงาน กสทช.)
- (9) ผู้ให้บริการ หมายถึง ผู้ประสงค์จะเสนอราคาที่ผ่านการพิจารณาข้อเสนอด้านเทคนิค ซึ่งเป็นผู้ชนะการแข่งขันเสนอราคาด้วยวิธีการทางอิเล็กทรอนิกส์ และเข้าทำสัญญาบริการกับผู้ให้บริการเรียบร้อยแล้ว
- (10) USO Network หมายถึง โครงข่ายสายใยแก้วนำแสง หรือ ชุดอุปกรณ์ในการเชื่อมต่อสัญญาณดาวเทียม ที่จัดให้มีบริการอินเทอร์เน็ตความเร็วสูงในหมู่บ้านเป้าหมายที่กำหนด ในโครงการจัดให้มีสัญญาณโทรศัพท์เคลื่อนที่และบริการอินเทอร์เน็ตความเร็วสูงในพื้นที่ชายขอบ กลุ่ม 1

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

(ภาคเหนือ 1) ส่วนที่ 1 การจัดให้มีบริการอินเทอร์เน็ตความเร็วสูง (Broadband Internet Service) ของแต่ละกลุ่มพื้นที่โครงการ

(11) Existing Network หมายถึง โครงข่ายอินเทอร์เน็ตความเร็วสูงที่ผู้ให้บริการจะนำมาเชื่อมต่อเพื่อให้บริการอินเทอร์เน็ตความเร็วสูงในหมู่บ้านเป้าหมายที่กำหนด

4.1.2 การดำเนินงานทั่วไป

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

(2) การติดตั้งอุปกรณ์บริการประเภทต่าง ๆ ให้รวมถึงการปรับปรุงสถานที่ติดตั้งให้มีสภาพเหมาะสมกับลักษณะหรือองค์ประกอบการให้บริการแต่ละประเภท ทั้งนี้ ก่อนการติดตั้งอุปกรณ์ ต้องสำรวจสภาพพื้นที่และจุดติดตั้งที่กำหนด พร้อมทั้งจัดทำรายงานผลการสำรวจสภาพพื้นที่ติดตั้งจริง เสนอให้ผู้ให้บริการพิจารณาและตรวจสอบความถูกต้องครบถ้วนก่อนดำเนินการติดตั้ง

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

(4) ผู้ใช้บริการโดยคณะกรรมการตรวจรับบริการหรือที่ปรึกษากำกับและควบคุมการดำเนินงาน จะพิจารณาความเหมาะสมผลการสำรวจสภาพพื้นที่ติดตั้งบริการประเภทต่าง ๆ ทั้งนี้ ผู้ใช้บริการสงวนสิทธิ์ที่จะเปลี่ยนแปลงแก้ไขรายละเอียดได้ตามความจำเป็นเหมาะสมแก่สถานการณ์

(5) การดำเนินการติดตั้งอุปกรณ์ จะต้องดำเนินการให้เป็นไปตามผัง แบบรูป รายละเอียดที่ได้รับความเห็นชอบแล้ว โดยต้องทำการติดตั้งตามรายละเอียดคุณลักษณะหรือข้อกำหนดในเอกสารภาคผนวกของบริการแต่ละประเภท ภายใต้การกำกับดูแลของเจ้าหน้าที่ของผู้ให้บริการหรือที่ปรึกษากำกับและควบคุมการดำเนินงาน รวมทั้งต้องประสานงานกับหน่วยงานเจ้าของสถานที่ในพื้นที่แต่ละ

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

แห่ง กรณีประสบปัญหาในการดำเนินงานติดตั้ง ให้รีบแจ้งต่อผู้ให้บริการโดยเร็วเพื่อจะได้พิจารณาแก้ปัญหา
และหาข้อยุติเพื่อให้การติดตั้งสำเร็จลุล่วงไปโดยรวดเร็ว

(6) การเดินสายสัญญาณเพื่อเชื่อมโยงบริการอินเทอร์เน็ตความเร็วสูง เข้าสู่บริการ
ประเภทต่าง ๆ หากจำเป็นต้องใช้เสาหรือการขุดเจาะทางสาธารณะ จะได้รับอนุญาตจากหน่วยงานที่
เกี่ยวข้อง โดยผู้ให้บริการ จะออกหนังสือขอความร่วมมือในการดำเนินงานไปยังหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง และผู้
ให้บริการต้องติดต่อประสานงานและดำเนินงานให้เป็นไปตามระเบียบ ข้อบังคับ หรือกฎหมายที่เกี่ยวข้อง
ให้เรียบร้อยสมบูรณ์ และชำระค่าธรรมเนียมหรือค่าบริการที่เกิดขึ้น (ถ้ามี)

(7) ผู้ให้บริการจะต้องรับผิดชอบการดำเนินงานต่าง ๆ ทั้งหมดให้ถูกต้องตาม
ข้อกำหนดในขอบเขตของงาน (TOR) นี้ รวมทั้งปฏิบัติตามกฎระเบียบที่เกี่ยวข้องของผู้ให้บริการ และของ
หน่วยงานที่เกี่ยวข้องกับการดำเนินงานตามข้อกำหนดนี้ โดยจะยกอ้างเหตุไม่รับผิดชอบใด ๆ อันเกิดจาก
ความเข้าใจผิดก็ดี ความไม่ศึกษารายละเอียดข้อกำหนดต่าง ๆ โดยละเอียดก็ดี ความผิดพลาดหรือความไม่
สมบูรณ์ในการดำเนินงานก็ดี ความเสียหายอันเกิดขึ้นแก่ชีวิตและทรัพย์สินในระหว่างการดำเนินงานทั้งของ
ผู้ให้บริการ และหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง ทั้งจากอุบัติเหตุหรือความประมาทของผู้ให้บริการหรือเจ้าหน้าที่ของ
ผู้ให้บริการก็ดี หรือบรรดาอุปกรณ์เกิดการชำรุด สูญหาย ในระหว่างการดำเนินงาน ผู้ให้บริการจะต้อง
รับผิดชอบต่อผลที่จะเกิดขึ้น และปรับปรุงแก้ไขซ่อมแซมให้ถูกต้องด้วยค่าใช้จ่ายของผู้ให้บริการเองทั้งสิ้น

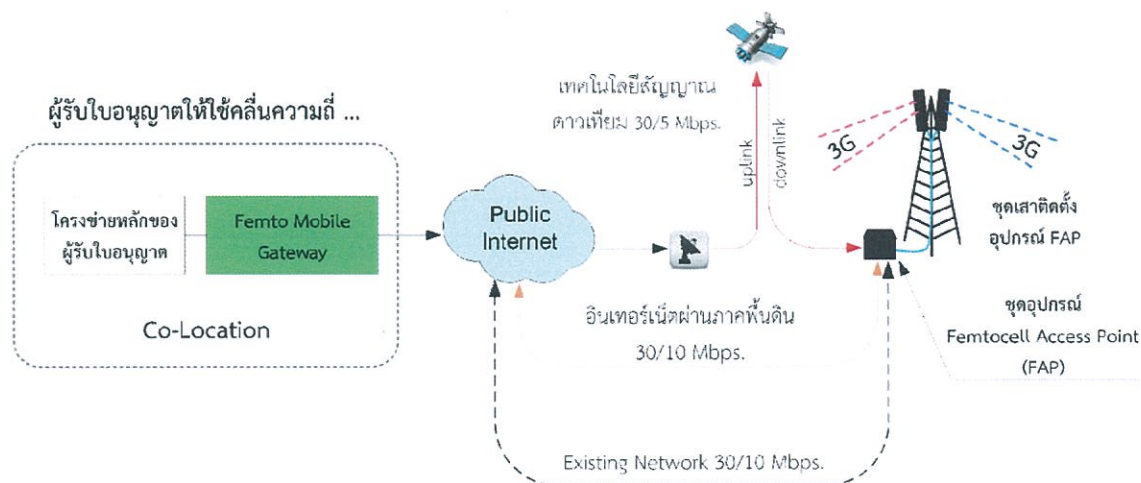
4.2 การจัดหาและติดตั้งอุปกรณ์เพื่อให้บริการ

ผู้ให้บริการต้องจัดหาและติดตั้ง พร้อมทดสอบอุปกรณ์เพื่อให้บริการสำหรับการจัดให้มี
สัญญาณโทรศัพท์เคลื่อนที่ ดังนี้

4.2.1 ประเภทที่ 1 บริการสิทธิการใช้งาน Femto Mobile Gateway : FMG โดยจะต้อง
ติดตั้งชุดอุปกรณ์ FMG จำนวน 1 ชุด เพื่อให้บริการหมู่บ้านเป้าหมายใน กลุ่มที่ 4 และ กลุ่มที่ 5 ตาม
สถานที่ จำนวน และรายละเอียดที่กำหนด รวมถึงการบำรุงรักษาอุปกรณ์ตลอดระยะเวลาการบริการ

ทั้งนี้ ต้องยินยอมให้ผู้ให้บริการในพื้นที่เป้าหมายอื่น สามารถเข้าเชื่อมต่อกับ FMG โดย
ต้องไม่คิดค่าใช้จ่ายใด ๆ

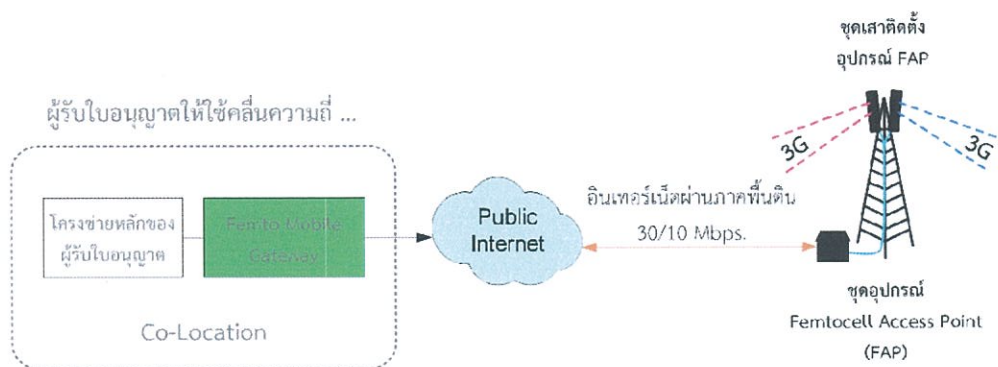
1.....	2.....	3.....	4.....	5.....
6.....	7.....	8.....	9.....	10.....
11.....	12.....	13.....	14.....	15.....
16.....	17.....			



ภาพที่ 3 บริการสิทธิการใช้งาน Femto Mobile Gateway : FMG

4.2.2 ประเภทที่ 2 บริการชุดอุปกรณ์ Femtocell Access Point : FAP ผ่าน USO Network

4.2.2.1 ประเภท 2.1 ติดตั้งผ่านโครงข่ายภาคพื้นดิน สายใยแก้วนำแสง ได้แก่ การ
จัดให้มีชุดอุปกรณ์ FAP ในหมู่บ้านเป้าหมาย ตามสถานที่ จำนวน และรายละเอียดที่กำหนด รวมถึงการ
บำรุงรักษาสัญญาณและอุปกรณ์ เพื่อให้บริการสัญญาณโทรศัพท์เคลื่อนที่ ในพื้นที่เป้าหมายหรือจุดที่
กำหนดตลอดระยะเวลาการบริการ



ภาพที่ 4 การเชื่อมต่ออุปกรณ์ FAP ผ่านโครงข่ายภาคพื้นดิน (ประเภท 2.1)

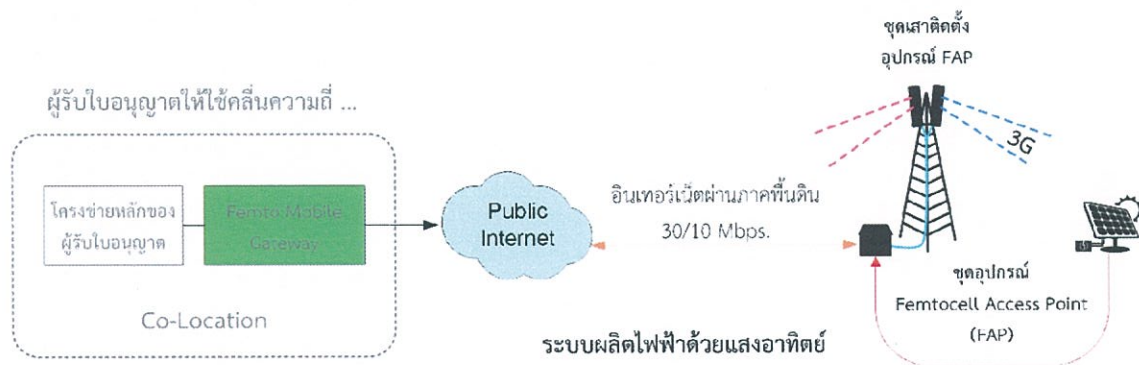
1.	2.	3.	4.	5.
6.	7.	8.	9.	10.
11.	12.	13.	14.	15.
16.	17.			

(1) จัดหาและติดตั้งชุดอุปกรณ์โครงข่ายภาคพื้นดิน ประกอบด้วย

(1.1) ชุดอุปกรณ์ FAP โดยจะต้องเชื่อมต่อไปยังชุดอุปกรณ์ FMG ผ่านสัญญาณอินเทอร์เน็ต ด้วยความเร็วในการดาวน์โหลด/อัปโหลด 30/10 Mbps. เพื่อให้สามารถให้บริการสัญญาณโทรศัพท์เคลื่อนที่แบบ Femtocell ได้อย่างมีประสิทธิภาพตามที่กำหนด

(1.2) ชุดเสาติดตั้ง ชุดอุปกรณ์ FAP

(2) สำหรับจุดติดตั้งที่ไม่มีไฟฟ้า จะต้องติดตั้งชุดอุปกรณ์ผลิตไฟฟ้าด้วยพลังงานแสงอาทิตย์ (Solar Cell) ซึ่งมีขีดความสามารถผลิตกระแสไฟฟ้าเพียงพอใช้งานอุปกรณ์ทั้งหมด ณ จุดติดตั้ง



ภาพที่ 5 การเชื่อมต่ออุปกรณ์ FAP ผ่านโครงข่ายภาคพื้นดินไม่มีไฟฟ้า (ประเภท 2.1)

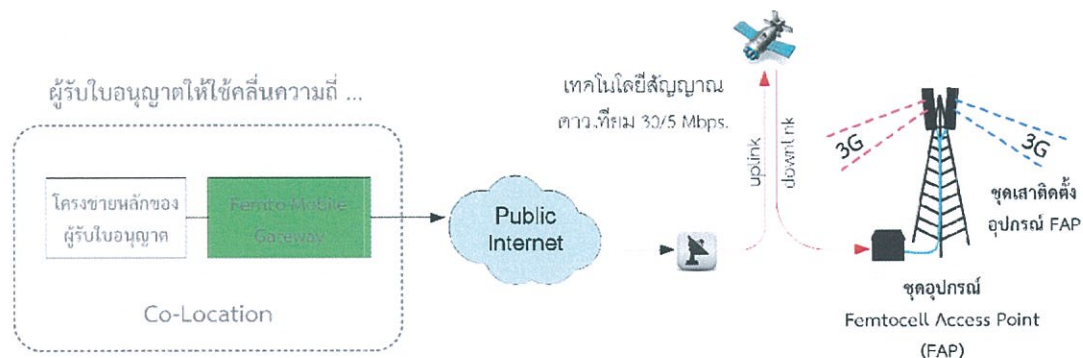
(3) สถานที่ติดตั้ง รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ (Specifications) และจำนวนอุปกรณ์ที่ติดตั้งทั้งหมดในแต่ละจุดติดตั้ง ต้องมีจำนวนและคุณลักษณะเฉพาะขั้นต่ำตามที่กำหนดในภาคผนวก 2.1 โดยจำแนกเป็นจุดติดตั้งที่มีไฟฟ้าและไม่มีไฟฟ้า ดังนี้

ตารางที่ 1 จำนวนจุดเชื่อมต่อทั้งหมดในบริการโครงข่ายภาคพื้นดิน (ประเภทที่ 2.1)

รายการ	โครงข่ายภาคพื้นดิน (จำนวนจุดเชื่อมต่อ)
มีไฟฟ้า	485
ไม่มีไฟฟ้า	10
รวม	495

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

4.2.2.2 ประเภทที่ 2.2 ติดตั้งผ่านโครงข่ายดาวเทียม ได้แก่ การจัดให้มีชุดอุปกรณ์ Femtocell Access Point : FAP ในหมู่บ้านเป้าหมาย ตามสถานที่ จำนวน และรายละเอียดที่กำหนด รวมถึงการบำรุงรักษาสัญญาณและอุปกรณ์ เพื่อให้บริการสัญญาณโทรศัพท์เคลื่อนที่ ในพื้นที่เป้าหมายหรือ จุดที่กำหนดตลอดระยะเวลาการบริการ โดยต้องจัดหาและติดตั้งชุดอุปกรณ์รับสัญญาณอินเทอร์เน็ตความเร็วสูงผ่านดาวเทียม (CPE/Terminal)



ภาพที่ 6 ภาพการเชื่อมต่ออุปกรณ์ FAP ผ่านโครงข่ายสัญญาณดาวเทียม (ประเภท 2.2)

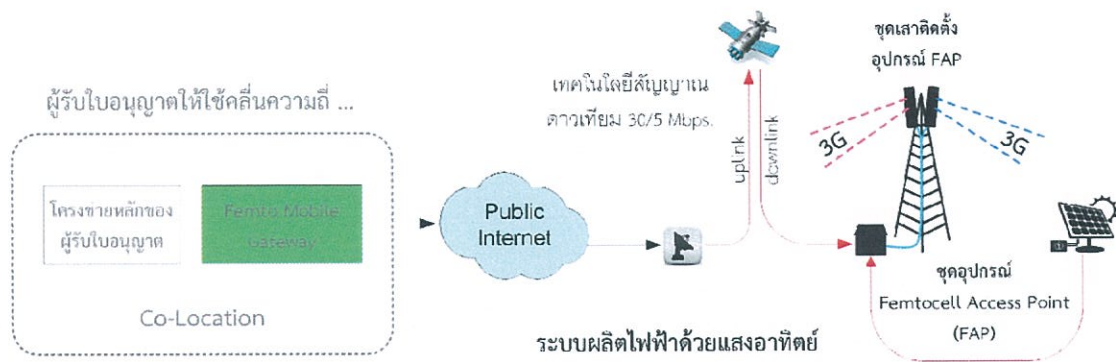
(1) จัดหาและติดตั้งชุดอุปกรณ์โครงข่ายภาคพื้นดิน ประกอบด้วย

(1.1) ชุดอุปกรณ์ FAP โดยจะต้องเชื่อมต่อไปยังชุดอุปกรณ์ FMG ผ่านสัญญาณอินเทอร์เน็ต ด้วยความเร็วในการดาวน์โหลด/อัปโหลด 30/5 Mbps. เพื่อให้สามารถให้บริการสัญญาณโทรศัพท์เคลื่อนที่แบบ Femtocell ได้อย่างมีประสิทธิภาพตามที่กำหนด

(1.2) ชุดเสาติดตั้งชุดอุปกรณ์ FAP

(2) สำหรับจุดติดตั้งที่ไม่มีไฟฟ้า จะต้องติดตั้งชุดอุปกรณ์ผลิตไฟฟ้าด้วยพลังงานแสงอาทิตย์ (Solar Cell) ซึ่งมีขีดความสามารถผลิตกระแสไฟฟ้าเพียงพอใช้งานอุปกรณ์ทั้งหมด ณ จุดติดตั้ง

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



ภาพที่ 7 การเชื่อมต่ออุปกรณ์ FAP ผ่านโครงข่ายสัญญาณดาวเทียมไม่มีไฟฟ้า (ประเภท 2.2)

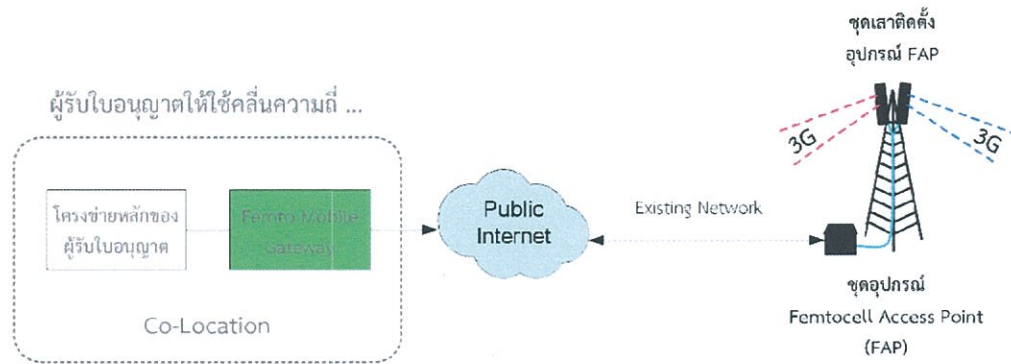
(3) สถานที่ติดตั้ง รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ (Specifications) และจำนวนอุปกรณ์ที่ติดตั้งทั้งหมดในแต่ละจุดติดตั้ง ต้องมีจำนวนและคุณลักษณะเฉพาะขั้นต่ำตามที่กำหนดในภาคผนวก 2.2 โดยจำแนกเป็นจุดติดตั้งที่มีไฟฟ้าและไม่มีไฟฟ้า ดังนี้

ตารางที่ 2 จำนวนจุดเชื่อมต่อทั้งหมดในบริการโครงข่ายภาคพื้นดิน (ประเภทที่ 2.2)

รายการ	โครงข่ายเทคโนโลยีสัญญาณดาวเทียม (จำนวนจุดเชื่อมต่อ)
มีไฟฟ้า	7
ไม่มีไฟฟ้า	14
รวม	21

4.2.3 ประเภทที่ 3 บริการชุดอุปกรณ์ Femtocell Access Point : FAP ผ่าน Existing Network ได้แก่ การจัดให้มีชุดอุปกรณ์ FAP ในหมู่บ้านเป้าหมาย ตามสถานที่ จำนวน และรายละเอียดที่กำหนด รวมถึงการบำรุงรักษาสัญญาณและอุปกรณ์ เพื่อให้บริการสัญญาณโทรศัพท์เคลื่อนที่ ในพื้นที่เป้าหมายหรือจุดที่กำหนดตลอดระยะเวลาการบริการ โดยต้องจัดหาและติดตั้งชุดอุปกรณ์รับสัญญาณอินเทอร์เน็ตความเร็วสูงผ่านดาวเทียม (CPE/Terminal)

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



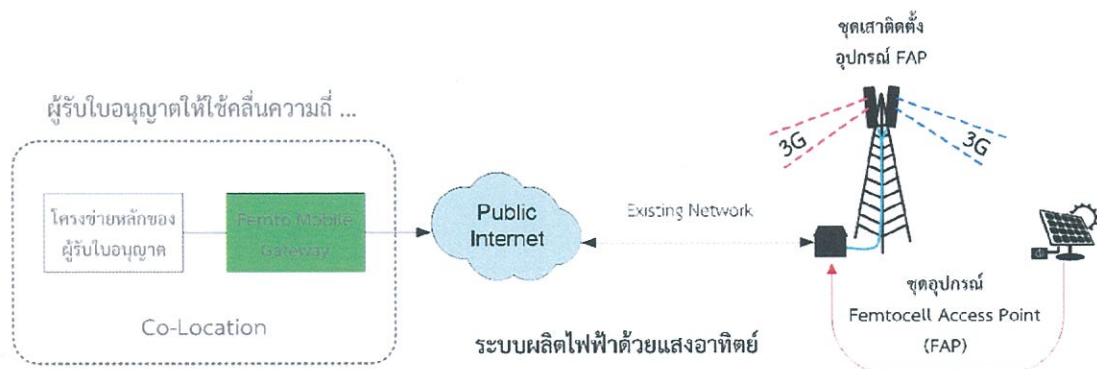
ภาพที่ 8 การเชื่อมต่ออุปกรณ์ FAP ผ่าน Existing Network

(1) จัดหาและติดตั้งชุดอุปกรณ์โครงข่ายภาคพื้นดิน ผ่านโครงข่ายนอกโครงการจัดให้มีบริการอินเทอร์เน็ตความเร็วสูงในพื้นที่ชายขอบ ประกอบด้วย

(1.1) ชุดอุปกรณ์ FAP โดยจะต้องเชื่อมต่อไปยังชุดอุปกรณ์ FMG ผ่านสัญญาณอินเทอร์เน็ต ด้วยความเร็วในการดาวน์โหลด/อัปโหลด 30/10 Mbps. เพื่อให้สามารถให้บริการสัญญาณโทรศัพท์เคลื่อนที่แบบ Femtocell ได้อย่างมีประสิทธิภาพตามที่กำหนด

(1.2) ชุดเสาไฟฟ้า สำหรับติดตั้งชุดอุปกรณ์ FAP

(2) สำหรับจุดติดตั้งที่ไม่มีไฟฟ้า จะต้องติดตั้งชุดอุปกรณ์ผลิตไฟฟ้าด้วยพลังงานแสงอาทิตย์ (Solar Cell) ซึ่งมีขีดความสามารถผลิตกระแสไฟฟ้าเพียงพอใช้งานอุปกรณ์ทั้งหมด ณ จุดติดตั้ง



ภาพที่ 9 การเชื่อมต่ออุปกรณ์ FAP ผ่าน Existing Network ไม่มีไฟฟ้า

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

(3) สถานที่ติดตั้ง รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ (Specifications) และ
จำนวนอุปกรณ์ที่ติดตั้งทั้งหมดในแต่ละจุดติดตั้ง ต้องมีจำนวนและคุณลักษณะเฉพาะขั้นต่ำตามที่กำหนดใน
ภาคผนวก 3 โดยจำแนกเป็นจุดติดตั้งที่มีไฟฟ้าและไม่มีไฟฟ้า ดังนี้

ตารางที่ 3 จำนวนจุดบริการจำแนกเป็นจุดติดตั้งที่มีไฟฟ้าและไม่มีไฟฟ้าของบริการ (ประเภท 3)

รายการ	Existing Network (จำนวนจุดเชื่อมต่อ)
มีไฟฟ้า	301
ไม่มีไฟฟ้า	0
รวม	301

4.3 การทดสอบความพร้อมก่อนให้บริการ

เมื่อผู้ให้บริการดำเนินการจัดหาและติดตั้งอุปกรณ์และอื่น ๆ ตามรายละเอียดที่กำหนดในข้อ
4.2 เรียบร้อยแล้ว ผู้ใช้บริการโดยคณะกรรมการตรวจรับงานบริการอินเทอร์เน็ตความเร็วสูงและหรือที่
ปรึกษากำกับและควบคุมการดำเนินงาน จะต้องทำตรวจสอบ/ทดสอบคุณภาพและประสิทธิภาพของการ
ให้บริการตามลำดับ ดังนี้

4.3.1 ตรวจสอบครบถ้วนความถูกต้องของอุปกรณ์ที่ติดตั้งทั้งหมด

4.3.2 ทดสอบคุณภาพและประสิทธิภาพของการเชื่อมต่อสัญญาณอินเทอร์เน็ตความเร็วสูง
สำหรับบริการแต่ละประเภท โดยผู้ให้บริการต้องรับผิดชอบจัดหาเครื่องมือและอุปกรณ์ในการทดสอบและ
ค่าใช้จ่ายในการทดสอบ (ถ้ามี)

4.3.3 ทดสอบคุณภาพและประสิทธิภาพของสัญญาณโทรศัพท์เคลื่อนที่ จากอุปกรณ์ Femto
Access Point รวมถึงความครอบคลุมของพื้นที่ให้บริการตามที่กำหนด

4.3.4 เมื่อผลการทดสอบคุณภาพสัญญาณบริการสัญญาณโทรศัพท์เคลื่อนที่ และอื่น ๆ เสร็จ
สิ้นแล้ว ผู้ให้บริการต้องเปิดให้บริการสัญญาณโทรศัพท์เคลื่อนที่สำหรับบริการประเภทต่าง ๆ ในแต่ละจุด
บริการหรือแต่ละจุดติดตั้งไปพลางก่อน การันระยะเวลาการให้บริการจะกำหนดวันเริ่มให้บริการอย่างเป็นทางการ
พร้อมกันทุกประเภทครบถ้วนทุกจุดบริการในหมู่บ้านพื้นที่เป้าหมาย

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

4.3.5 อุปกรณ์ทั้งหมดของบริการแต่ละประเภท จะต้องติด Label ขนาดและชนิดของวัสดุ
ต้องเหมาะสมในการติดแสดงไว้ที่อุปกรณ์นั้น ๆ โดยมีความคงทนถาวรตลอดอายุการให้บริการ โดยติดที่
Case หรือผิวภายนอกที่มองเห็นได้ด้วยตาเปล่า ซึ่ง Label ประกอบด้วยข้อมูลอย่างน้อย ดังนี้

- (1) สัญลักษณ์ของผู้ให้บริการ และข้อความ “USO Network”
- (2) รหัสประเภทบริการตามผู้ให้บริการกำหนด
- (3) หมายเลขลำดับ (Running No.) ชุดอุปกรณ์แต่ละประเภทบริการ (ไม่รวม
สายสัญญาณใยแก้วนำแสง และหรือสาย LAN)
- (4) Serial No. ของอุปกรณ์แต่ละบริการ (ถ้ามี)
- (5) หมายเลขโทรศัพท์ของศูนย์รับแจ้งเหตุขัดข้องของผู้ให้บริการ
- (6) สำหรับอุปกรณ์ประเภทสายสัญญาณ ให้ติดเครื่องหมายหรือสัญลักษณ์ ใน
รูปแบบแผ่นสติ๊กเกอร์ชนิดดี หรือการ Screen ลงบนผิว ให้มีระยะห่างตามสมควรตลอดสายสัญญาณ
พร้อมทั้งจัดทำบัญชีอุปกรณ์ที่จัดหา จัดทำ หรือติดตั้งทั้งหมด ซึ่งแสดงรายละเอียดข้อมูลใน Label จำแนก
ตามบริการแต่ละประเภท ส่งมอบให้ผู้ให้บริการในรูปแบบเอกสาร (Hard Copy) จำนวน 5 ชุด และ
รูปแบบเอกสารอิเล็กทรอนิกส์ (Soft Copy) อีกจำนวน 1 ชุด

4.3.6 จัดทำแผนผังแสดงเส้นทางการเดินสายสัญญาณจริง รวมทั้งการติดตั้ง ณ จุดบริการ
ประเภทต่าง ๆ ในรูปแบบเอกสารและอิเล็กทรอนิกส์ไฟล์ (Autocad, PDF และ GIS) ผังหรือแบบจัดทำจริง
(As-Built) ส่งมอบให้ผู้ให้บริการพร้อมกับบัญชีอุปกรณ์ของบริการทุกประเภทตามข้อ 4.2 เพื่อเป็นหลักฐาน
การดำเนินงาน และการตรวจสอบการให้บริการ รวมทั้งการส่งมอบเมื่อครบระยะเวลาการให้บริการ

4.4 การบริหารจัดการ

4.4.1 การจัดให้มีบริการตลอดระยะเวลาการให้บริการ

4.4.1.1 ให้บริการสัญญาณโทรศัพท์เคลื่อนที่ และต้องควบคุมคุณภาพให้เป็นไป
ตามที่กำหนด ตลอดระยะเวลาการให้บริการ ต้องมีความเร็วไม่น้อยกว่าที่กำหนดไว้ โดยผู้ให้บริการ จะมีระบบ
กำกับดูแลคุณภาพการให้บริการอินเทอร์เน็ตความเร็วสูงเป็นเครื่องมือในการตรวจสอบ และกำกับดูแล
คุณภาพการให้บริการตลอดอายุสัญญาอีกชั้นหนึ่ง (รายละเอียดมาตรฐานการบริการตาม
ภาคผนวกที่ 4

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

4.4.1.2 ในรอบระยะเวลาการให้บริการแต่ละงวด (6 เดือน) หากผู้ใช้บริการพบว่า อัตราค่าบริการอินเทอร์เน็ตต่อความเร็วที่เชื่อมต่อกับอุปกรณ์กระจายสัญญาณโทรศัพท์เคลื่อนที่ ที่ผู้ให้บริการเสนอขายเป็นการทั่วไปลดลง ผู้ให้บริการต้องปรับเปลี่ยนความเร็วให้เหมาะสมและสอดคล้อง กับอัตราค่าบริการสำหรับรอบระยะเวลาการให้บริการตั้งแต่วงถัดไป

4.4.2 การบริหารจัดการสัญญาณอินเทอร์เน็ตเทคโนโลยีดาวเทียม

สำหรับพื้นที่ที่ผู้ให้บริการสัญญาณโทรศัพท์เคลื่อนที่ที่เชื่อมต่อสัญญาณด้วยเทคโนโลยี ดาวเทียม หากต่อมาผู้ให้บริการได้พัฒนาโครงข่ายสัญญาณอินเทอร์เน็ตภาคพื้นดินและเปิดให้บริการแล้ว หรือสามารถจัดหาสัญญาณอินเทอร์เน็ตในระบบภาคพื้นจากผู้ให้บริการรายอื่นเพื่อบริการ ณ จุด บริการนั้น ๆ ได้ ผู้ให้บริการ ต้องเสนอให้ผู้ใช้บริการพิจารณาพร้อมเสนอทางเลือกด้านคุณภาพ ประสิทธิภาพการบริการ หรือข้อเสนอปรับลดอัตราค่าบริการ หรือบริการอื่นชดเชยด้วย

4.4.3 ความร่วมมือและการประสานงานเกี่ยวกับการกำกับดูแลการบริการ

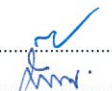
ผู้ใช้บริการจะจัดให้มีระบบและหรือเครื่องมือในสนับสนุนการให้บริการ และการจ้างที่ ปรีกษาในการกำกับดูแลการบริการทั้งด้านคุณภาพและประสิทธิภาพการบริการ ผู้ให้บริการต้องให้ความ ร่วมมือ ประสานงานและอำนวยความสะดวกในการเชื่อมโยงข้อมูลการบริการ ประสานงานการกำกับดูแล การบริการ การแก้ไขปัญหาอุปสรรค และอื่น ๆ เพื่อให้การบริการเป็นไปตามข้อกำหนดด้วยคุณภาพ ประสิทธิภาพที่กำหนดตลอดระยะเวลาการให้บริการ

4.5 การบริการบำรุงรักษา

ผู้ให้บริการมีหน้าที่บำรุงรักษาอุปกรณ์ สถานที่ ตลอดจนสิ่งอำนวยความสะดวกสำหรับบริการ ประเภทต่าง ๆ ให้อยู่ในสภาพพร้อมใช้งานอย่างดี มีประสิทธิภาพตลอดระยะเวลาการให้บริการ โดยต้องจัดให้มี บริการบำรุงรักษา ดังนี้

4.5.1 จัดให้มีศูนย์บริการสนับสนุนและให้คำปรึกษาแนะนำเกี่ยวกับการใช้งานและการแก้ไข ปัญหาเบื้องต้น ด้วยเจ้าหน้าที่เทคนิคให้บริการตลอดเวลาในวันทำการปกติ โดยต้องแจ้งรายชื่อพร้อม หมายเลขโทรศัพท์ และ e-Mail Address เพื่อการติดต่อสื่อสารได้โดยตรง

4.5.2 จัดให้มีศูนย์บริการลักษณะ Call Center Service หรือ Help Desk หรือมีระบบรับ แจ้งข้อขัดข้องทางอิเล็กทรอนิกส์แบบอื่น เพื่อให้เจ้าหน้าที่ของผู้ให้บริการ หรือผู้รับบริการประเภทต่าง ๆ สามารถแจ้งข้อขัดข้องได้ทางโทรศัพท์ โทรสาร e-Mail หรือ Application ทางอิเล็กทรอนิกส์อื่น โดย

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

ผู้ให้บริการต้องแจ้งรายละเอียดช่องทางการรับแจ้งข้อขัดข้องให้ทราบ พร้อมกับการรายงานผลการทดสอบ
ความพร้อมในการเปิดให้บริการ

4.5.3 การแจ้งข้อขัดข้องของการใช้บริการ ให้ถือวันเวลาที่ได้รับแจ้งเป็นเวลาเริ่มให้บริการ
บำรุงรักษาและซ่อมแซมแก้ไข ซึ่งผู้ให้บริการต้องบริการตามข้อกำหนดระดับคุณภาพการให้บริการ
(Service Level Agreement : SLA) ที่กำหนด

4.5.4 เพื่อประสิทธิภาพการบริการแก้ไขข้อขัดข้องเป็นไปตามข้อกำหนดระดับคุณภาพการ
ให้บริการ (Service Level Agreement : SLA) ที่กำหนด เจ้าหน้าที่ผู้แจ้งเหตุขัดข้องของผู้ใช้บริการ หรือ
ผู้รับบริการตามสถานที่หรือจุดบริการแต่ละแห่ง จะให้ข้อมูลประกอบการให้บริการ ดังนี้

- (1) ชื่อผู้แจ้งเหตุขัดข้องหรือผู้รับผิดชอบ
- (2) หมายเลขโทรศัพท์ที่สามารถติดต่อได้ตลอดเวลา เพื่อความสะดวกในการติดต่อ
ประสานงานของช่างหรือเจ้าหน้าที่ของผู้ให้บริการในระหว่างการเดินทางหรือเมื่อเดินทางไปถึง ณ สถานที่
ปฏิบัติงานนั้นแล้ว
- (3) อาการหรือเหตุขัดข้องเบื้องต้น

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

- (1) ตรวจสอบสภาพการทำงานของอุปกรณ์ของบริการแต่ละประเภท และทำความสะอาดให้เรียบร้อยและอยู่ในสภาพพร้อมใช้งาน รวมทั้งเปลี่ยนวัสดุ อะไหล่ หรืออุปกรณ์อื่นใดที่พบว่ามี
เสื่อมสภาพ หมดอายุการใช้งาน ซึ่งหากปล่อยทิ้งไว้จะกระทบต่อคุณภาพการให้บริการ
- (2) ตรวจสอบการทำงานของอุปกรณ์ของบริการแต่ละประเภท รวมทั้งการปรับ
แต่งประสิทธิภาพการบริการ (Performance Service Tuning) ให้อยู่ในสภาพพร้อมใช้งานได้ดี
- (3) เมื่อทำการบำรุงรักษาเรียบร้อยแล้ว ต้องทำการทดสอบความเชื่อมโยงและ
คุณภาพบริการโดยรวมว่าสามารถใช้งานได้ตามปกติด้วยคุณภาพบริการที่กำหนด
- (4) รอบระยะเวลาของการทำ Preventive Maintenance ทุก ๆ 3 เดือนครั้ง โดย
แต่ละครั้งต้องอยู่ระหว่าง 70 – 100 วัน เพื่อให้อุปกรณ์ได้รับการบำรุงรักษา ภายในระยะเวลาไม่กระชั้นชิด
หรือห่างกันเกินไปในรอบการบริการแต่ละครั้ง ทั้งนี้ ผู้ให้บริการต้องจัดทำแผนการบำรุงรักษาที่แสดง
รายละเอียดกำหนดเวลาเข้าทำการบำรุงรักษาบริการแต่ละประเภทในแต่ละปีโดยละเอียด และส่งให้
ผู้ให้บริการทราบล่วงหน้าอย่างน้อย 30 วัน

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

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

(1) การบริการระดับปกติ (Normal Service Level) ได้แก่ กรณีผลการตรวจวิเคราะห์ข้อขัดข้องแล้วไม่มีอุปกรณ์ชำรุดหรือไม่ต้องมีการเปลี่ยนอะไหล่ชิ้นส่วนอุปกรณ์ใด ๆ ต้องทำการปรับแต่งหรือแก้ไขให้ใช้งานได้ดังเดิมภายในเวลา 1 ชั่วโมงนับแต่เวลาที่ได้ทราบผลการวิเคราะห์ข้อขัดข้องนั้น หรือเป็นกรณีขัดข้องเล็กน้อยซึ่งช่างหรือเจ้าหน้าที่ของผู้ให้บริการได้ให้คำแนะนำแก่เจ้าหน้าที่ผู้รับผิดชอบทำการแก้ไขปัญหาได้เอง หรือการใช้วิธี Remote Maintenance เพื่อการแก้ไขปัญหาได้เรียบร้อยและใช้งานได้ตามปกติ

(2) การบริการระดับปานกลาง (Medium Service Level) ได้แก่ กรณีผลการตรวจวิเคราะห์ข้อขัดข้องนั้น เกิดจากการชำรุดขัดข้องหรือการทำงานไม่ปกติของอุปกรณ์เกิดเฉพาะจุดและหยุดการทำงานเฉพาะจุดขัดข้องนั้น ไม่กระทบต่อการทำงานของจุดอื่น ๆ หรือสามารถทำงานได้แต่คุณภาพลดต่ำลงไม่ติดังเดิม จะต้องทำการซ่อมแซมแก้ไขหรือเปลี่ยนอะไหล่หรืออุปกรณ์ใหม่ทดแทนให้สามารถใช้งานได้ดังเดิม ภายใน 12 ชั่วโมง นับแต่เวลาที่ได้ทราบผลการวิเคราะห์ข้อขัดข้องนั้น

(3) การบริการระดับสูง (High Service Level) ได้แก่ กรณีผลการตรวจวิเคราะห์ข้อขัดข้องนั้น เกิดจากการชำรุดขัดข้องหรือการทำงานไม่ปกติของอุปกรณ์ หรือโครงข่ายสื่อสารในจุดสำคัญ ซึ่งเป็นศูนย์ควบคุมการทำงานของระบบ ส่งผลกระทบให้บริการสัญญาณโทรศัพท์เคลื่อนที่ที่ต้องหยุดชะงักในแต่ละจุดบริการ หรือหลายจุดบริการ หรือทุกจุดบริการ จะต้องทำการปรับปรุงซ่อมแซมแก้ไขหรือเปลี่ยน

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

อะไหล่หรืออุปกรณ์ทดแทน หรือการจัดโครงข่ายสื่อสารสำรองทดแทน เพื่อให้สามารถให้บริการได้ติดต่อกัน
ภายใน 3 ชั่วโมงนับแต่เวลาได้ทราบผลการวิเคราะห์ข้อขัดข้องนั้น

ทั้งนี้ ช่างหรือเจ้าหน้าที่ของผู้ให้บริการสามารถติดต่อสอบถามให้คำแนะนำหรือขอ
ทราบข้อเท็จจริงเกี่ยวกับเหตุหรือข้อขัดข้องนั้นเพิ่มเติมจากเจ้าหน้าที่ผู้แจ้งเหตุขัดข้องนั้นในเบื้องต้นเพื่อ
ประเมินสถานการณ์ก่อนเดินทางหรือระหว่างเดินทาง เพื่อเตรียมการด้านอะไหล่ วัสดุ อุปกรณ์ให้พร้อม
และสามารถเปลี่ยนทดแทนเพื่อบริการซ่อมแซมแก้ไขได้อย่างรวดเร็วภายในเวลาที่กำหนด และหาก
จำเป็นต้องทำเปลี่ยนเครื่องและอุปกรณ์ทดแทน ต้องเป็นยี่ห้อ รุ่น เช่นเดียวกับของเดิมหรือรุ่นใหม่ที่เกิด
ทดแทนซึ่งมีคุณสมบัติเช่นเดิมหรือดีกว่า

4.5.7 กรณีเกิดอุบัติเหตุ เหตุสุดวิสัยจากภัยพิบัติ หรือเหตุอื่นใดซึ่งมิใช่เกิดจากความผิดหรือความ
บกพร่องของผู้ให้บริการ เป็นเหตุให้เกิดข้อขัดข้องหรือการบริการต้องหยุดชะงักลง เมื่อได้รับแจ้งเหตุจาก
เจ้าหน้าที่ผู้รับผิดชอบแล้ว ต้องให้ความร่วมมือในการเข้าตรวจสอบและซ่อมแซมแก้ไข โดยจะต้องทำการ
ซ่อมแซมแก้ไข หรือการจัดให้มีโครงข่ายสื่อสารสำรองเพื่อให้สามารถบริการได้โดยเร็ว ทั้งนี้ อย่างช้าต้องไม่
เกิน 24 ชั่วโมง หรือภายในวันเวลาที่กำหนดตามความยากง่ายของเหตุดังกล่าว เพื่อให้สามารถบริการ
อินเทอร์เน็ตความเร็วสูงกลับมาใช้งานได้ตามปกติ กรณีเช่นนี้ถือเป็นกรณียกเว้นข้อกำหนดระดับการ
ให้บริการ (SLA) ดังกล่าวข้างต้น

4.6 คุณภาพประสิทธิภาพการให้บริการ

4.6.1 เพื่อประสิทธิภาพการให้บริการสัญญาณโทรศัพท์เคลื่อนที่ ได้อย่างต่อเนื่องด้วย
คุณภาพประสิทธิภาพการบริการตลอดระยะเวลาบริการ ผู้ใช้บริการจะประเมินผลภาพรวมประสิทธิภาพ
การใช้งานเดือนละครั้ง โดยยอมรับให้มีเวลาขัดข้องสะสมรวมของโครงข่ายที่ให้บริการสัญญาณ
โทรศัพท์เคลื่อนที่ และอุปกรณ์ ไม่เกิน 7 ชั่วโมงต่อเดือนต่อจุดบริการ คิดเป็นความสามารถในการให้บริการ
ไม่ต่ำกว่า 99.0% ต่อเดือน (% available service = 99.0) ทั้งนี้ ไม่รวมเหตุเสียเนื่องจากอุปกรณ์
ปลายทางหรือเหตุอื่นที่ไม่เกี่ยวข้องเนื่องกับโครงข่าย โดยมีสูตรการคำนวณ ดังนี้

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

Total operational minutes

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

4.7 การรายงานผลการดำเนินงานจัดให้มีบริการ

ผู้ให้บริการมีหน้าที่ต้องจัดทำรายงานสถานการณ์ใช้บริการ ตามที่ผู้ให้บริการเห็นชอบ ทั้งนี้ ต้อง
เสนอผู้ให้บริการ ทุก 3 เดือน

4.8 ผู้ให้บริการจะต้องอนุญาตให้ผู้ตรวจสอบทางเทคนิค จากระบบตรวจสอบฯ หรือผู้ให้บริการ ขอ
ข้อมูลของรายงานได้ตามความเหมาะสม

4.9 ผู้ให้บริการต้องเป็นผู้รับผิดชอบค่าสาธารณูปโภคที่เกิดจากการบริการทุกประเภท เช่น ค่าไฟ ค่า
มิเตอร์ ค่าขยายเขตไฟฟ้า ฯลฯ รวมทั้งค่าธรรมเนียมในการขอใช้ ขอดัดตั้ง ที่พึงต้องจ่ายให้กับ
หน่วยงานรัฐวิสาหกิจ หรือภาคเอกชน (ถ้ามี)

4.10 การดำเนินงานหลังจากครบระยะเวลาการให้บริการ

เมื่อครบกำหนดระยะเวลาบริการแล้ว ผู้ให้บริการต้องส่งมอบอุปกรณ์ (ยกเว้นอุปกรณ์ส่วนที่
เป็นสิทธิการใช้งาน (License Users)) ที่สามารถโอนได้ ให้ผู้ให้บริการ หรือหน่วยงานกลางที่อาจจัดตั้งขึ้น
เพื่อรับมอบอุปกรณ์ โดยไม่ขัดต่อประกาศ ระเบียบ ข้อบังคับ และกฎหมายที่เกี่ยวข้อง โดยผู้ให้บริการต้อง
ดำเนินการเพื่อการส่งมอบตามลำดับ ดังนี้

4.10.1 สำนวนสภาพของอุปกรณ์พร้อมทั้งจัดทำบัญชีรายการอุปกรณ์ที่คงให้บริการอยู่จริง
โดยจำแนกเป็นรายการอุปกรณ์ จุดบริการ สถานที่บริการ สำหรับอุปกรณ์และอุปกรณ์เครือข่าย ให้จัดทำ
รายละเอียดยี่ห้อ รุ่นและ Serial Number ทั้งนี้ ให้สำนวนสภาพและจัดทำบัญชีรายการอุปกรณ์จำแนกตาม
บริการแต่ละประเภท ส่งมอบให้ผู้ให้บริการภายใน 60 วันนับถัดจากวันครบกำหนดระยะเวลาบริการ

4.10.2 หากในระหว่างผลการสำนวนสภาพของอุปกรณ์พบว่า มีความชำรุดขัดข้องไม่สามารถ
ใช้งานได้ตามปกติ ให้ถือว่าผู้ให้บริการยังคงมีความรับผิดชอบในการบำรุงรักษาซ่อมแซมแก้ไขตาม
ข้อกำหนดการบำรุงรักษาในข้อ 4.5 โดยสภาพของอุปกรณ์ของบริการแต่ละประเภทต้องมีสภาพพร้อมใช้
งานได้ต่อไป ณ วันส่งมอบ

4.10.3 ผู้ใช้บริการสงวนสิทธิในการตรวจสอบสภาพของอุปกรณ์ และคัดเลือกเพื่อรับมอบไว้
เฉพาะอุปกรณ์ของแต่ละบริการบางส่วน หรือทั้งหมด หรือไม่รับมอบเลย โดยคำนึงถึงสภาพของอุปกรณ์
อายุการใช้งาน คุณภาพประสิทธิภาพและความคุ้มค่าในการใช้งาน เทคโนโลยีที่เปลี่ยนแปลงหรือพัฒนาไป
 ทั้งนี้ เพื่อประโยชน์สูงสุดของผู้ใช้บริการ ในการจัดให้มีบริการสัญญาณโทรศัพท์เคลื่อนที่ (Mobile
Service) หรือเพื่อประโยชน์แก่หน่วยงานกลางที่จะเป็นผู้รับมอบและรับผิดชอบในการให้บริการตาม
โครงการต่อไป

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

4.10.4 ในกรณีมีความจำเป็นเพื่อประโยชน์ของผู้ใช้บริการ ในการจัดให้มีบริการสัญญาณโทรศัพท์เคลื่อนที่ (Mobile Service) ผู้ใช้บริการ ผู้ให้บริการ หรือหน่วยงานกลางผู้รับผิดชอบ อาจพิจารณาให้ผู้ให้บริการดำเนินงานบริการต่อเนื่องต่อไป ซึ่งจะต้องมีการเจรจาตกลงในรายละเอียดเงื่อนไขการบริการ อัตราค่าบริการ และระยะเวลาการให้บริการต่อเนื่อง โดยต้องปฏิบัติตามระเบียบกฎหมายที่เกี่ยวข้องโดยครบถ้วนต่อไป

5. ระยะเวลาดำเนินงาน

ผู้ให้บริการเริ่มดำเนินงานโครงการจัดให้มีบริการสัญญาณโทรศัพท์เคลื่อนที่ (Mobile Service) ในหมู่บ้านพื้นที่ชายขอบ โดยมีระยะเวลาดำเนินงานแยกเป็น 3 ระยะ ดังนี้

- 5.1 ระยะที่ 1 ดำเนินการจัดให้บริการสัญญาณสัญญาณโทรศัพท์เคลื่อนที่ (Mobile Service) และเปิดให้บริการในหมู่บ้านพื้นที่ชายขอบของโครงการ ภายใน 365 วัน นับถัดจากวันลงนามในสัญญา
- 5.2 ระยะที่ 2 ดำเนินการให้บริการด้วยระดับคุณภาพการให้บริการตามที่กำหนดในขอบเขตของงาน (Terms of Reference : TOR) นับถัดจากวันที่ผู้ให้บริการ ได้ตรวจรับรองความพร้อมในการเปิดให้บริการสัญญาณโทรศัพท์เคลื่อนที่ (Mobile Service) ต่อเนื่องเป็นระยะเวลา 5 ปี (60 เดือน) ทั้งนี้ กรณีวันที่ผู้ให้บริการส่งมอบครบถ้วนและหรือวันที่ผู้ให้บริการได้ตรวจรับรองความพร้อมในการเปิดให้บริการอยู่ระหว่างเดือน ให้นับวันที่ 1 ของเดือนถัดไปวันวันเริ่มต้นการให้บริการ ระยะที่ 2
- 5.3 ระยะที่ 3 ดำเนินเพื่อการส่งมอบอุปกรณ์บริการหลังครบระยะเวลาการให้บริการ โดยต้องทำการสำรวจและจัดทำบัญชีรายการอุปกรณ์ให้ครบถ้วนตามข้อ 4.10 ส่งมอบให้ผู้ให้บริการหรือหน่วยงานผู้รับผิดชอบ ภายใน 60 วันนับถัดจากวันครบกำหนดระยะเวลาการบริการระยะที่ 2 ตามข้อ 5.2

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

6. ระยะเวลาการส่งมอบบริการ

ผู้ให้บริการจะต้องส่งมอบบริการสัญญาณโทรศัพท์เคลื่อนที่ (Mobile Service) ในหมู่บ้านพื้นที่
ชายขอบของโครงการ โดยจำแนกการส่งมอบบริการเป็น 3 ส่วน ได้แก่

- 6.1 ส่งมอบความพร้อมให้บริการสัญญาณโทรศัพท์เคลื่อนที่ (Mobile Service) ระยะที่ 1 ตามข้อ 5.1
และเปิดให้มีบริการในหมู่บ้านพื้นที่ชายขอบ ภายใน 365 วัน นับถัดจากวันลงนามในสัญญา โดย
แบ่งเป็น 2 งวด ดังนี้

งวด	บริการที่ต้องส่งมอบ	ระยะเวลา
1	ส่งมอบความพร้อมการจัดให้มีสัญญาณโทรศัพท์เคลื่อนที่ (Mobile Service) ประเภทที่ 1, 2.2 และ 3 จำนวนร้อยละ 30 ของจำนวนเป้าหมาย	180 วัน นับถัดจากวัน ลงนามในสัญญา
2	ส่งมอบความพร้อมการจัดให้มีสัญญาณโทรศัพท์เคลื่อนที่ (Mobile Service) และ เปิดให้มีบริการครบทุกประเภทบริการ	ภายใน 365 วัน นับถัด จากวันลงนามในสัญญา

ทั้งนี้ การส่งมอบบริการ แสดงรายละเอียดการดำเนินงานอย่างน้อย ดังนี้

- (1) แบบและหรือแผนผังการจัดทำโครงข่ายสื่อสาร (As-Built) งานให้บริการทุกประเภท
- (2) จุดและพิกัดตำแหน่งติดตั้งจริงของจุดบริการ พร้อมภาพถ่ายแสดงจุดหรือสถานที่
ติดตั้ง
- (3) บัญชีรายการอุปกรณ์แต่ละจุดติดตั้ง
- (4) รายงานผลการทดสอบความพร้อมก่อนเปิดให้บริการ
- (5) แผนงานบริหารจัดการ การบริการและการบำรุงรักษา
- (6) อื่น ๆ (ถ้ามี)

โดยจัดทำเป็นเอกสารรายงาน (Hard Copy) จำนวน 15 ชุด และสำเนาในรูปแบบ
อิเล็กทรอนิกส์ (Soft Copy) อีกจำนวน 1 ชุด

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

- 6.2 ส่งมอบบริการสัญญาณอินเทอร์เน็ตความเร็วสูง ระยะที่ 2 ตามข้อ 5.2 หลังจากวันที่ผู้ให้บริการได้รับมอบตามข้อ 5.1 และผู้ให้บริการจัดให้มีบริการครบทุกประเภทโดยจำแนกบริการที่ต้องส่งมอบเป็น 10 งวด ดังนี้

งวดที่	บริการที่ต้องส่งมอบ	ระยะเวลา
1	ส่งมอบบริการสัญญาณโทรศัพท์เคลื่อนที่ (Mobile Service)	ครบ 6 เดือน
2	ส่งมอบบริการสัญญาณโทรศัพท์เคลื่อนที่ (Mobile Service)	ครบ 12 เดือน
3	ส่งมอบบริการสัญญาณโทรศัพท์เคลื่อนที่ (Mobile Service)	ครบ 18 เดือน
4	ส่งมอบบริการสัญญาณโทรศัพท์เคลื่อนที่ (Mobile Service)	ครบ 24 เดือน
5	ส่งมอบบริการสัญญาณโทรศัพท์เคลื่อนที่ (Mobile Service)	ครบ 30 เดือน
6	ส่งมอบบริการสัญญาณโทรศัพท์เคลื่อนที่ (Mobile Service)	ครบ 36 เดือน
7	ส่งมอบบริการสัญญาณโทรศัพท์เคลื่อนที่ (Mobile Service)	ครบ 42 เดือน
8	ส่งมอบบริการสัญญาณโทรศัพท์เคลื่อนที่ (Mobile Service)	ครบ 48 เดือน
9	ส่งมอบบริการสัญญาณโทรศัพท์เคลื่อนที่ (Mobile Service)	ครบ 54 เดือน
10	ส่งมอบบริการสัญญาณโทรศัพท์เคลื่อนที่ (Mobile Service)	ครบ 60 เดือน

ทั้งนี้ การส่งมอบการจัดให้มีบริการสัญญาณโทรศัพท์เคลื่อนที่ (Mobile Service) ระยะที่ 2 ผู้ให้บริการต้องจัดรายงานประกอบการส่งมอบบริการ ที่ประกอบด้วยรายละเอียดอย่างน้อย ดังต่อไปนี้

- (1) รายงานสรุปผลการบริหารจัดการตามข้อ 4.4 ในรอบ 6 เดือน
- (2) รายงานสรุปผลการให้บริการบำรุงรักษาเพื่อป้องกัน (Preventive Maintenance) ตามข้อ 4.5.5 ตามรอบระยะเวลาการให้บริการ พร้อมสรุปรายการเปลี่ยนทดแทนวัสดุอะไหล่ของอุปกรณ์ โดยจำแนกตามบริการแต่ละประเภท
- (3) รายงานสรุปผลการให้บริการบำรุงรักษาซ่อมแซมแก้ไข (Corrective Maintenance) ตามข้อ 4.5.6 ตามข้อกำหนดระดับการให้บริการ (Service Level Agreement : SLA) แจกแจงตามรายงานการแจ้งข้อร้องเรียน เวลาที่ใช้ไปในการซ่อมแซมแก้ไข รวมถึงรายการเปลี่ยนวัสดุอะไหล่หรือการเปลี่ยนทดแทนอุปกรณ์ที่ชำรุด โดยจำแนกตามบริการแต่ละประเภท
- (4) รายงานสรุปคุณภาพประสิทธิภาพการบริการตามข้อ 4.6 เพื่อประเมินคุณภาพการบริการและการคำนวณค่าปรับ (ถ้ามี)

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

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

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

7. วงเงินในการจัดหาบริการ

การจัดให้มีบริการสัญญาอนุญาตโทรศัพท์เคลื่อนที่ (Mobile Service) ตามขอบเขตของงาน (Terms of Reference : TOR) นี้ เป็นโครงการหมู่บ้านในพื้นที่ชายขอบ (Zone C+) กลุ่มที่ 4 (ภาคกลาง-ใต้) ส่วนที่ 2 ภายใต้โครงการจัดให้มีสัญญาอนุญาตโทรศัพท์เคลื่อนที่และบริการอินเทอร์เน็ตความเร็วสูงในพื้นที่ชายขอบ ประมาณวงเงินค่าบริการซึ่งครอบคลุมการจัดหาและติดตั้งอุปกรณ์ การทดสอบความพร้อมก่อนให้บริการ 1 ปี และการบริหารจัดการ การบำรุงรักษา และอื่น ๆ หลังจากพร้อมให้บริการแล้วต่อเนื่องตลอดระยะเวลาดำเนินงาน 5 ปี รวมเป็นวงเงินทั้งสิ้น 469,510,000.- บาท (สี่ร้อยหกสิบเก้าล้านห้าแสนหนึ่งหมื่นบาทถ้วน) ซึ่งรวมภาษีมูลค่าเพิ่ม และค่าใช้จ่ายที่ปวงไว้แล้ว โดยใช้เงินกองทุนวิจัยและพัฒนากิจการกระจายเสียง กิจการโทรทัศน์ และกิจการโทรคมนาคมเพื่อประโยชน์สาธารณะ (กองทุน USO)

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

8. การจ่ายเงินค่าบริการ

8.1 ผู้ใช้บริการจะจ่ายค่าบริการจัดให้มีบริการสัญญาณโทรศัพท์เคลื่อนที่ (Mobile Service) เป็นงวด
ตามงวดงานการส่งมอบตาม ข้อ 6 รวม 13 งวด ดังนี้

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

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

งวดที่	วงเงินค่าบริการ	เงื่อนไขการจ่าย
12	ร้อยละ 6 ของค่าบริการตามสัญญา	เมื่อส่งมอบงานบริการ ระยะที่ 2 งวดที่ 10 และคณะกรรมการ ตรวจรับงานบริการ ได้ดำเนินการตรวจรับเรียบร้อยแล้ว
13	ร้อยละ 5 ของค่าบริการตามสัญญา	เมื่อส่งมอบงานบริการ ระยะที่ 3 และคณะกรรมการตรวจรับ งานบริการ ได้ดำเนินการตรวจรับเรียบร้อยแล้ว

8.2 ผู้ให้บริการมีสิทธิขอรับเงินล่วงหน้าได้ไม่เกินร้อยละ 5 ของค่าบริการตามสัญญา โดยต้องวางหลักประกันการรับเงินล่วงหน้าเป็นหนังสือค้ำประกันของธนาคารภายในประเทศตามแบบที่กำหนดในเอกสารประกวดราคา หรือพันธบัตรรัฐบาลไทย มีมูลค่าเต็มวงเงินล่วงหน้าที่จะขอรับ เพื่อเป็นหลักประกันการชำระคืนเงินล่วงหน้า ก่อนการรับเงินล่วงหน้า โดยผู้ให้บริการจะต้องปฏิบัติตามเงื่อนไขอันเกี่ยวกับการใช้จ่ายและการใช้คืนเงินค่าตอบแทนจากการจัดให้มีบริการล่วงหน้า นั้นดังต่อไปนี้

8.2.1 ผู้ให้บริการตกลงใช้เงินล่วงหน้า เพื่อเป็นค่าใช้จ่ายในการปฏิบัติงานตามสัญญา เท่านั้น หากผู้ให้บริการใช้จ่ายเงินล่วงหน้า หรือส่วนใดส่วนหนึ่งของเงินค่าจ้างบริการล่วงหน้าในทางอื่น ผู้ใช้บริการอาจเรียกเงินค่าล่วงหน้าที่คืนจากผู้ให้บริการ หรือบังคับแก่หลักประกันการปฏิบัติตามสัญญาได้ทันที

8.2.2 เมื่อใช้บริการเรียกร้อง ผู้ให้บริการต้องแสดงหลักฐานการใช้จ่ายเงินค่าจ้างล่วงหน้า เพื่อพิสูจน์ว่าได้เป็นไปตามข้อ 8.2.1 ภายในกำหนด 15 วัน นับถัดจากวัน ได้รับแจ้งจากผู้ใช้บริการ หากผู้ให้บริการไม่อาจแสดงหลักฐานดังกล่าว ภายในกำหนด 15 วัน ผู้ใช้บริการอาจเรียกเงินค่าจ้างล่วงหน้าที่คืนจากผู้ให้บริการ หรือบังคับแก่หลักประกันการรับเงินค่าจ้างล่วงหน้าได้ทันที

8.2.3 เงินจำนวนใด ๆ ก็ตามที่ผู้ให้บริการ จะต้องจ่ายให้แก่ผู้ให้บริการเพื่อชำระหนี้ หรือเพื่อชดเชยความรับผิดชอบต่าง ๆ ตามสัญญา ผู้ใช้บริการจะหักเอาจากเงินค่าจ้างงวดที่จะจ่ายให้แก่ผู้ให้บริการ ก่อนที่จะหักชดเชยคืนเงินค่าจ้างล่วงหน้า

8.2.4 ในกรณีที่มีการบอกเลิกสัญญา หากเงินค่าจ้างล่วงหน้าที่เหลือ เกินกว่าจำนวนเงิน ที่ผู้ให้บริการจะได้รับหลังจากหักชดเชยในกรณีอื่นแล้ว ผู้ให้บริการจะต้องจ่ายเงินจำนวนที่เหลือนั้น ให้แก่ผู้ให้บริการ ภายใน 7 วัน นับถัดจากวัน ได้รับแจ้งเป็นหนังสือจากผู้ให้บริการ

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

8.2.5 ผู้ใช้บริการจะหักค่าบริการที่ต้องจ่ายในงวดที่ 1 ถึงงวดที่ 3 ตามข้อ 8.1 คืนเงินล่วงหน้าตามสัดส่วนของค่าบริการที่ต้องจ่ายแต่ละงวดจนครบตามจำนวนเงินล่วงหน้าที่ได้รับไป และเมื่อผู้ให้บริการได้หักคืนเงินค่าบริการคืนเงินล่วงหน้าครบถ้วนแล้ว จะคืนหลักประกันเงินล่วงหน้าให้แก่ผู้ให้บริการต่อไป

9. การปรับปรุงคุณภาพการให้บริการ

ผู้ให้บริการจะต้องดำเนินการจัดให้มีบริการสัญญาณโทรศัพท์เคลื่อนที่ (Mobile Service) ภายในระยะเวลาที่กำหนด รวมทั้งควบคุมคุณภาพการบริการและปรับปรุงแก้ไขข้อขัดข้องของระบบเครือข่ายตามระดับการให้บริการ (Service Level) ที่กำหนด หากการบริการไม่เป็นไปตามข้อกำหนดดังกล่าว จะต้องยินยอมให้ผู้ให้บริการปรับปรุงคุณภาพการให้บริการ ดังนี้

9.1 สำหรับการบริการ ระยะที่ 1 หากผู้ให้บริการไม่สามารถจัดให้มีอุปกรณ์เพื่อบริการโทรศัพท์เคลื่อนที่ให้พร้อมใช้งานได้ภายในเวลาที่กำหนดตามระยะเวลาการส่งมอบแต่ละงวด อัตราค่าปรับเป็นรายวันในอัตราร้อยละ 0.2 ของมูลค่าบริการแต่ละงวด นับแต่วันครบกำหนดสัญญาจนถึงวันที่ผู้ให้บริการส่งมอบบริการครบถ้วนถูกต้อง

9.2 สำหรับการบริการ ระยะที่ 2 หากผู้ให้บริการไม่บริหารจัดการ การบำรุงรักษาและอื่น ๆ ให้เป็นไปตามที่กำหนดในขอบเขตขอบการดำเนินงาน ข้อ 4.4, 4.5 และ 4.6 มีอัตราค่าปรับปรุงคุณภาพการบริการ ดังนี้

(1) กรณีไม่บริหารจัดการบริการให้เป็นไปตามข้อ 4.4 อัตราค่าปรับเป็นรายวันในอัตราร้อยละ 0.01 ของค่าบริการรายงวด นับแต่วันที่ผู้ให้บริการแจ้งให้ดำเนินการปรับปรุงแก้ไขจนถึงวันที่ผู้ให้บริการได้จัดการปรับปรุงแก้ไขครบถ้วน

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

(3) กรณีไม่บริการซ่อมแซมแก้ไขข้อขัดข้อง (Corrective Maintenance : CM) ภายในกรอบเวลาตามข้อกำหนด ข้อ 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

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

ทั้งนี้ ค่าปรับตามข้อ 9.2 นี้ ผู้ใช้บริการจะหักจากค่าบริการที่ต้องจ่ายในแต่ละงวด เว้นแต่กรณีที่
ผู้ให้บริการยังไม่อาจพิจารณาข้อสรุปในอัตราค่าปรับได้ในงวดบริการนั้นผู้ให้บริการจะพิจารณาให้ได้ข้อยุติ
และหักจากค่าบริการภายในรอบระยะเวลาบริการงวดถัดไป

9.3 สำหรับการบริการ **ระยะที่ 3** หากผู้ให้บริการเกี่ยวกับการส่งมอบให้เสร็จสิ้นภายในเวลาที่กำหนด
ในขอบเขตขอบการดำเนินงาน ข้อ 4.10 อัตราค่าปรับเป็นรายวันในอัตราร้อยละ 0.2 ของมูลค่าบริการงวด
สุดท้าย นับแต่วันครบกำหนดสัญญาจนถึงวันที่ผู้ให้บริการส่งมอบครบถ้วนถูกต้อง

10. เงื่อนไขอื่น ๆ

10.1 ผู้ประสงค์จะเสนอราคาจะต้องทำข้อตกลงคุณธรรม (Integrity Pact) ความร่วมมือป้องกันและ
ต่อต้านการทุจริตในการจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐ ก่อนเข้ายื่นข้อเสนอเทคนิคตามแบบและวิธีที่กำหนดในเอกสาร
การประกวดราคา ยื่นพร้อมเอกสารข้อเสนอทางเทคนิคในวันยื่นซองประกวดราคา ผู้ประสงค์จะเสนอราคาที่ไม่
จัดทำข้อตกลงคุณธรรม ถือว่ายื่นเอกสารประกวดราคาไม่ครบถ้วนอันเป็นสาระสำคัญ ซึ่งคณะกรรมการ
ประกวดราคาจะไม่รับพิจารณาข้อเสนอทางเทคนิคและไม่มีสิทธิเข้าร่วมเสนอราคาด้วยวิธีการทาง
อิเล็กทรอนิกส์

10.2 ผู้ประสงค์จะเสนอราคาต้องยื่นเอกสารข้อเสนอทางเทคนิค แจกแจงรายละเอียดองค์ประกอบของ
บริการแต่ละประเภท พร้อมแคตตาล็อก หรือเอกสารอ้างอิงซึ่งแสดงหรืออธิบายให้เห็นว่าอุปกรณ์มี
รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ (Sepecification) เป็นไปตามข้อกำหนดหรือมีขีดความสามารถทำงานได้ตาม
ข้อกำหนด และต้องจัดทำเอกสารการยอมรับตามข้อกำหนด (Statement of Compliance) โดยจัดทำตาราง
เปรียบเทียบรวมทั้งการอ้างอิงข้อกำหนดในขอบเขตงาน (TOR) กับรายละเอียดข้อเสนอของผู้ประสงค์จะเสนอ
ราคา หากมีรายละเอียดที่แตกต่างหรือดีกว่าที่กำหนดให้อธิบายเพิ่มเติม

เอกสารข้อเสนอทางเทคนิคของผู้ประสงค์จะเสนอราคาทุกแผ่นให้จัดทำหรือพิมพ์หมายเลขหน้า
เรียงลำดับ และลงชื่อโดยผู้มีอำนาจในการเสนอราคาในการประกวดราคาครั้งนี้ พร้อมประทับตรา (ถ้ามี)
ทั้งนี้ เพื่อประโยชน์ในการตรวจสอบ การพิสูจน์ยืนยันความถูกต้อง ป้องกันข้อโต้แย้งกรณีเอกสารไม่
ครบถ้วน ความขัดแย้งของเอกสาร หรือเกิดการสูญหาย เพื่อให้เกิดความเป็นธรรมในการเสนอราคาของผู้
ประสงค์จะเสนอราคาทุกราย

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

10.3 ผู้ประสงค์จะเสนอราคาที่เป็นผู้ชนะการประกวดราคาด้วยวิธีการทางอิเล็กทรอนิกส์ จะต้องทำรายละเอียดอัตราค่าบริการ (Break Down) โดยจำแนกตามชนิด ประเภทของอุปกรณ์ ราคาต่อหน่วย ราคารวม ของบริการแต่ละประเภทโดยละเอียด ตามตัวอย่างแบบฟอร์มที่กำหนดในภาคผนวก 5 ทั้งนี้ วงเงินรวมทั้งสิ้นจะต้องสอดคล้องกับวงเงินตามผลการประกวดราคา โดยต้องจัดทำรายละเอียดอัตราค่าบริการให้เสร็จและยื่นต่อคณะกรรมการประกวดราคา ภายใน 5 วันนับถัดจากวันได้รับแจ้งจากคณะกรรมการประกวดราคา

11. ข้อสงวนสิทธิ์

- 11.1 ผู้ใช้บริการ สงวนสิทธิ์การลงนามสัญญากับผู้ประสงค์เสนอราคาที่ได้รับการคัดเลือก ภายหลังจากที่ ผู้ใช้บริการ ได้รับอนุมัติวงเงินจากคณะกรรมการกิจการกระจายเสียง กิจการโทรทัศน์ และกิจการโทรคมนาคมแห่งชาติ ในการดำเนินการแล้ว และอาจขอสงวนสิทธิ์ในการปรับลดหรือเปลี่ยนแปลงกรอบวงเงินค่าบริการให้สอดคล้องกับวงเงินที่ได้รับอนุมัติ
- 11.2 ผู้ใช้บริการ สงวนสิทธิ์ในการเปลี่ยนแปลง เพิ่ม ลด รายการอุปกรณ์ สถานที่ติดตั้ง และหรือเนื้อหา ให้สอดคล้องกับข้อเท็จจริงของการจัดให้มีบริการที่เหมาะสม โดยการเปลี่ยนแปลงดังกล่าวจะใช้ราคาต่อหน่วยในสัญญาที่ได้ลงนามไว้กับผู้ให้บริการ เป็นฐานในการคำนวณเพื่อปรับเพิ่มหรือลดวงเงินในการจัดให้มีบริการดังกล่าว

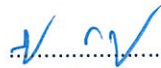
1.....	2.....	3.....	4.....	5.....
6.....	7.....	8.....	9.....	10.....
11.....	12.....	13.....	14.....	15.....
16.....	17.....			

ภาคผนวก

โครงการจัดให้มีสัญญาณโทรศัพท์เคลื่อนที่และบริการอินเทอร์เน็ตความเร็วสูงในพื้นที่ชายขอบ

หมู่บ้านในพื้นที่ชายขอบ (Zone C+) กลุ่มที่ 4 (ภาคกลาง - ใต้)

ส่วนที่ 2 การจัดให้มีสัญญาณโทรศัพท์เคลื่อนที่ (Mobile Service)

- | | | | |
|-------------------------------|---|--------------------------------|---|
| 1. นายก่อกิจ ด้านชัยวิจิตร |  | | |
| 2. นายวเรศ บวรสิน |  | 3. นายฉันทพัทธ์ ขำโคกกรวด |  |
| 4. นางสาวสุภัทรา กฤตยาบาล |  | 5. นายสุทธิศักดิ์ ตันตะโยธิน |  |
| 6. นายสมศักดิ์ สิริพัฒนานุกุล |  | 7. นางสาวจิตสลา ศรีประเสริฐสุข |  |
| 8. นางสาวอรวิ เจริญพร |  | 9. นายสมพร หลงปาน |  |
| 10. นายพีระเชษฐ พงษ์ศิริ |  | 11. นายศุภวีร์ ไปรเวทย์ |  |
| 12. นางสาววิไล เกื่อนทองแถว | | 13. นายปรัชพัฒน์ วงษ์เนติศิลป์ |  |
| 14. นายสุปรีย์ เทียนทำนูล |  | 15. นายณัฐชนน ศิริพงษ์สุรภา |  |
| 16. นายปริญญา เทศบรรทัด |  | 17. นายพิศล สุนกุล |  |

สารบัญ

ภาคผนวก 1	ประเภทที่ 1 บริการโครงข่ายอินเทอร์เน็ตความเร็วสูง	2
ภาคผนวก 1.1	รายชื่อหมู่บ้านในพื้นที่เป้าหมาย (ประเภท 1)	2
ภาคผนวก 1.2	รายการ และจำนวนอุปกรณ์.....	10
ภาคผนวก 1.2.1	ระบบบริหารจัดการติดตั้งส่วนกลาง.....	11
ภาคผนวก 1.3	คุณสมบัติ และรายการอุปกรณ์.....	12
ภาคผนวก 1.3.1	การติดตั้งอุปกรณ์ระบบ Femto Mobile Gateway : FMG.....	12
ภาคผนวก 1.3.2	สิทธิการใช้งาน (License) ระบบ Femto Gateway System.....	13
ภาคผนวก 2	ประเภท 2 บริการชุดอุปกรณ์ Femtocell Access Point : FAP ผ่าน USO Network	17
ภาคผนวก 2.1	ติดตั้งผ่านโครงข่ายภาคพื้นดิน สายใยแก้วนำแสง (ประเภท 2.1).....	17
ภาคผนวก 2.1.1	สถานที่ติดตั้ง (ประเภท 2.1).....	17
ภาคผนวก 2.1.2	รายการ และจำนวนอุปกรณ์ (ประเภท 2.1)	26
ภาคผนวก 2.1.3	คุณสมบัติ และรายการอุปกรณ์ (ประเภท 2.1).....	27
ภาคผนวก 2.1.4	งานจัดหาและติดตั้งระบบไฟฟ้าสำหรับชุดตู้ชุดอุปกรณ์ Femtocell Access Point	32
ภาคผนวก 2.1.5	การติดตั้งตู้ชุดอุปกรณ์ Femtocell Access Point.....	35
ภาคผนวก 2.2	ติดตั้งผ่านโครงข่ายดาวเทียม (ประเภท 2.2).....	38
ภาคผนวก 2.2.1	สถานที่ติดตั้ง (ประเภท 2.2).....	38
ภาคผนวก 2.2.2	รายการ และจำนวนอุปกรณ์ (ประเภท 2.2)	39
ภาคผนวก 2.2.3	คุณสมบัติ และรายการอุปกรณ์ (ประเภท 2.2).....	40
ภาคผนวก 2.2.4	งานจัดหาและติดตั้งระบบไฟฟ้าสำหรับชุดตู้ชุดอุปกรณ์ Femtocell Access Point	46
ภาคผนวก 2.2.5	การติดตั้งตู้ชุดอุปกรณ์ Femtocell Access Point.....	50

ภาคผนวก 3	ประเภท 3 บริการชุดอุปกรณ์ Femtocell Access Point : FAP ผ่าน Existing Network	53
ภาคผนวก 3.1	ติดตั้งผ่านโครงข่ายภาคพื้นดิน สายใยแก้วนำแสง (ประเภท 3)	53
ภาคผนวก 3.1.1	สถานที่ติดตั้ง (ประเภท 3)	53
ภาคผนวก 3.1.2	รายการ และจำนวนอุปกรณ์ (ประเภท 3)	60
ภาคผนวก 3.1.3	คุณสมบัติ และรายการอุปกรณ์ (ประเภท 3)	61
ภาคผนวก 3.1.4	งานจัดหาและติดตั้งระบบไฟฟ้าสำหรับชุดชุดอุปกรณ์ Femtocell Access Point	66
ภาคผนวก 3.1.5	การติดตั้งชุดอุปกรณ์ Femtocell Access Point	70
ภาคผนวก 4	คุณภาพการให้บริการอินเทอร์เน็ตความเร็วสูง	74
ภาคผนวก 4.1	อินเทอร์เน็ตภาคพื้นดิน	74
ภาคผนวก 4.2	อินเทอร์เน็ตผ่านสัญญาณดาวเทียม	74
ภาคผนวก 4.2.1	คุณสมบัติทั่วไปของโครงข่ายดาวเทียม	74

ภาคผนวก 1

ประเภทที่ 1 บริการสิทธิการใช้งาน Femto Mobile Gateway : FMG

(ภาคผนวก) โครงการจัดให้มีสัญญาณโทร ศัพท์เคลื่อนที่ (Mobile Service) ในพื้นที่ชายขอบ (Term of Reference : TOR) ส่วน 2 กลุ่มที่ 4 ภาคกลาง-ใต้

ภาคผนวก 1 ประเภทที่ 1 บริการโครงข่ายอินเทอร์เน็ตความเร็วสูง

ภาคผนวก 1.1 รายชื่อหมู่บ้านในพื้นที่เป้าหมาย (ประเภท 1)

ลำดับ	รหัส	หมู่บ้าน	ตำบล	อำเภอ	จังหวัด	Network	ไฟฟ้า
1	1	หมู่ 10 ชุมสมุทร	เกาะกลาง	เกาะลันตา	กระบี่	FTTx	มี
2	2	หมู่ 2 รำหมาด	เกาะกลาง	เกาะลันตา	กระบี่	FTTx	มี
3	3	หมู่ 3 ปากคลอง	เกาะกลาง	เกาะลันตา	กระบี่	FTTx	มี
4	4	หมู่ 4 คลองยาหนัด	เกาะกลาง	เกาะลันตา	กระบี่	FTTx	มี
5	6	หมู่ 7 อ่าวทองหลาง	เกาะกลาง	เกาะลันตา	กระบี่	FTTx	มี
6	7	หมู่ 9 ท่าคลอง	เกาะกลาง	เกาะลันตา	กระบี่	FTTx	มี
7	9	หมู่ 6 ทอนลิบง	เกาะลันตาน้อย	เกาะลันตา	กระบี่	SAT	มี
8	10	หมู่ 6 อ่างเก็บน้ำ	โคกหาร	เขาพนม	กระบี่	FTTx	มี
9	11	หมู่ 7 ลานควาย	พริตติย	เขาพนม	กระบี่	FTTx	มี
10	12	หมู่ 6 ห้วยน้ำแก้ว	หน้าเขา	เขาพนม	กระบี่	FTTx	มี
11	13	หมู่ 3 ทอนจุกควาย	คลองท่อมเหนือ	คลองท่อม	กระบี่	FTTx	มี
12	14	หมู่ 11 พุงครก	คลองพน	คลองท่อม	กระบี่	FTTx	มี
13	16	หมู่ 13 คลองยี่เห่	คลองพน	คลองท่อม	กระบี่	FTTx	มี
14	17	หมู่ 14 คลองไคร้ใต้	คลองพน	คลองท่อม	กระบี่	FTTx	มี
15	18	หมู่ 5 มุสา	คลองพน	คลองท่อม	กระบี่	FTTx	มี
16	19	หมู่ 8 หินเพ็ง	คลองพน	คลองท่อม	กระบี่	FTTx	มี
17	20	หมู่ 9 ท่ามะพร้าว	คลองพน	คลองท่อม	กระบี่	FTTx	มี
18	22	หมู่ 2 ทรายขาว	ทรายขาว	คลองท่อม	กระบี่	FTTx	มี
19	23	หมู่ 3 ห้วยพูลหนัง	ทรายขาว	คลองท่อม	กระบี่	FTTx	มี
20	25	หมู่ 5 พุงคา	ทรายขาว	คลองท่อม	กระบี่	FTTx	มี
21	26	หมู่ 6 สทกรณ	คีรีวง	ปลายพระยา	กระบี่	FTTx	มี
22	27	หมู่ 7 น้ำรอบ	คีรีวง	ปลายพระยา	กระบี่	FTTx	มี
23	28	หมู่ 10 ทะเลหอย	ปลายพระยา	ปลายพระยา	กระบี่	FTTx	มี
24	29	หมู่ 12 ศรีพระยา	ประพระยา	ปลายพระยา	กระบี่	FTTx	มี
25	30	หมู่ 13 ควนเขียว	ปลายพระยา	ปลายพระยา	กระบี่	FTTx	มี
26	31	หมู่ 14 ริมสวน	ปลายพระยา	ปลายพระยา	กระบี่	FTTx	มี
27	32	หมู่ 5 ปลายทับใหม่	ดินแดง	ลำทับ	กระบี่	FTTx	มี
28	33	หมู่ 9 ภูเขา	ลำทับ	ลำทับ	กระบี่	FTTx	มี
29	34	หมู่ 1 ควนเคียนทอง	คลองยา	อ่าวลึก	กระบี่	FTTx	มี
30	35	หมู่ 2 คลองทรายขาว	คลองยา	อ่าวลึก	กระบี่	FTTx	มี
31	36	หมู่ 3 คลองยา	คลองยา	อ่าวลึก	กระบี่	FTTx	มี
32	37	หมู่ 4 เขาน้ำแก้ว	คลองยา	อ่าวลึก	กระบี่	FTTx	มี
33	38	หมู่ 5 ปากช่อง	คลองยา	อ่าวลึก	กระบี่	FTTx	มี
34	39	หมู่ 6 คลองไร่	คลองยา	อ่าวลึก	กระบี่	FTTx	มี
35	46	หมู่ 5 หอนาง	ลิ้นถิ่น	ทองผาภูมิ	กาญจนบุรี	FTTx	มี
36	53	หมู่ 9 ชายทุ่ง	วังกระแจะ	ไทรโยค	กาญจนบุรี	SAT	มี

(ภาคผนวก) โครงการจัดให้มีสัญญาณโทร ศัพท์เคลื่อนที่ (Mobile Service) ในพื้นที่ชายขอบ (Term of Reference : TOR) ส่วน 2 กลุ่มที่ 4 ภาคกลาง-ใต้

ลำดับ	รหัส	หมู่บ้าน	ตำบล	อำเภอ	จังหวัด	Network	ไฟฟ้า
37	55	หมู่ 8 ท่าข้ามสุด	ศรีมงคล	ไทรโยค	กาญจนบุรี	FTTx	มี
38	58	หมู่ 3 โป่งปิด	ช่องสะเดา	เมืองกาญจนบุรี	กาญจนบุรี	FTTx	มี
39	59	หมู่ 4 ช่องกระหิง	ช่องสะเดา	เมืองกาญจนบุรี	กาญจนบุรี	FTTx	มี
40	60	หมู่ 5 แก่งปลากด	ช่องสะเดา	เมืองกาญจนบุรี	กาญจนบุรี	FTTx	มี
41	62	หมู่ 2 ท่ามะนาว	วังด้ง	เมืองกาญจนบุรี	กาญจนบุรี	FTTx	มี
42	66	หมู่ 13 ทองจิกน้ำดำ	ทุ่งกระบ้ำ	เลาขวัญ	กาญจนบุรี	FTTx	มี
43	67	หมู่ 5 ทองแก	ทุ่งกระบ้ำ	เลาขวัญ	กาญจนบุรี	FTTx	มี
44	68	หมู่ 6 สี่ก๊ก	ทุ่งกระบ้ำ	เลาขวัญ	กาญจนบุรี	FTTx	มี
45	70	หมู่ 8 ชักตงพลับ	ทุ่งกระบ้ำ	เลาขวัญ	กาญจนบุรี	FTTx	มี
46	73	หมู่ 2 ทองเค็ด	หนองนกแก้ว	เลาขวัญ	กาญจนบุรี	FTTx	มี
47	79	หมู่ 10 ทองมะสังข์	หนองประดู่	เลาขวัญ	กาญจนบุรี	FTTx	มี
48	82	หมู่ 5 ทองปรีอ	หนองประดู่	เลาขวัญ	กาญจนบุรี	FTTx	มี
49	83	หมู่ 6 น้ำโจน	หนองประดู่	เลาขวัญ	กาญจนบุรี	FTTx	มี
50	85	หมู่ 8 ทองแกแดง	หนองประดู่	เลาขวัญ	กาญจนบุรี	FTTx	มี
51	89	หมู่ 5 ทองพวงพวย	หนองฝ้าย	เลาขวัญ	กาญจนบุรี	FTTx	มี
52	90	หมู่ 6 ห้วยรวก	หนองฝ้าย	เลาขวัญ	กาญจนบุรี	FTTx	มี
53	91	หมู่ 7 ทองงูเห่า	หนองฝ้าย	เลาขวัญ	กาญจนบุรี	FTTx	มี
54	93	หมู่ 1 ดินตก	เขาโจด	ศรีสวัสดิ์	กาญจนบุรี	SAT	มี
55	98	หมู่ 13 โป่งสวรรค์	ดอนแสลบ	ห้วยกระเจา	กาญจนบุรี	FTTx	มี
56	99	หมู่ 14 เขาใหญ่	ดอนแสลบ	ห้วยกระเจา	กาญจนบุรี	FTTx	มี
57	100	หมู่ 1 ทองมะเขือ	วังไผ่	ห้วยกระเจา	กาญจนบุรี	FTTx	มี
58	101	หมู่ 10 ทองโก	วังไผ่	ห้วยกระเจา	กาญจนบุรี	FTTx	มี
59	104	หมู่ 3 นาคามิ่ง	วังไผ่	ห้วยกระเจา	กาญจนบุรี	FTTx	มี
60	106	หมู่ 5 นาใหม่	วังไผ่	ห้วยกระเจา	กาญจนบุรี	FTTx	มี
61	109	หมู่ 9 ป่อทอง	วังไผ่	ห้วยกระเจา	กาญจนบุรี	FTTx	มี
62	111	หมู่ 13 ทองปลอดภัย	สระลงเรือ	ห้วยกระเจา	กาญจนบุรี	FTTx	มี
63	112	หมู่ 6 ห้วยลึก	สระลงเรือ	ห้วยกระเจา	กาญจนบุรี	FTTx	มี
64	113	หมู่ 7 ทองเจริญสุข	สระลงเรือ	ห้วยกระเจา	กาญจนบุรี	FTTx	มี
65	117	หมู่ 13 กรอกฟ้าสาธุการ	ห้วยกระเจา	ห้วยกระเจา	กาญจนบุรี	FTTx	มี
66	120	หมู่ 17 โกรกสมอ	ห้วยกระเจา	ห้วยกระเจา	กาญจนบุรี	FTTx	มี
67	121	หมู่ 21 ดอนสว่าง	ห้วยกระเจา	ห้วยกระเจา	กาญจนบุรี	FTTx	มี
68	123	หมู่ 7 เขาศาลา	ห้วยกระเจา	ห้วยกระเจา	กาญจนบุรี	FTTx	มี
69	579	หมู่ 1 โป่งเกตุ	ขุนซ่อง	แก่งหางแมว	จันทบุรี	FTTx	มี
70	580	หมู่ 10 วังแจ่ง	ขุนซ่อง	แก่งหางแมว	จันทบุรี	FTTx	มี
71	582	หมู่ 17 โป่งแตก	ขุนซ่อง	แก่งหางแมว	จันทบุรี	FTTx	มี
72	584	หมู่ 12 เขาช่องลม	พวา	แก่งหางแมว	จันทบุรี	FTTx	มี
73	585	หมู่ 4 บ่อไฟไหม้	พวา	แก่งหางแมว	จันทบุรี	FTTx	มี
74	586	หมู่ 6 บ่อโกลกปูน	พวา	แก่งหางแมว	จันทบุรี	FTTx	มี
75	587	หมู่ 9 บ่อมะเดื่อ	พวา	แก่งหางแมว	จันทบุรี	FTTx	มี

(ภาคผนวก) โครงการจัดให้มีสัญญาณโทร ศัพท์เคลื่อนที่ (Mobile Service) ในพื้นที่ชายขอบ (Term of Reference : TOR) ส่วน 2 กลุ่มที่ 4 ภาคกลาง-ใต้

ลำดับ	รหัส	หมู่บ้าน	ตำบล	อำเภอ	จังหวัด	Network	ไฟฟ้า
76	588	หมู่ 2 ปากน้ำเวฬุ	บางขัน	ชลุง	จันทบุรี	FTTx	มี
77	589	หมู่ 3 อีเทพ	บางขัน	ชลุง	จันทบุรี	FTTx	มี
78	590	หมู่ 4 ท่าชาหย่าง	บางขัน	ชลุง	จันทบุรี	FTTx	มี
79	591	หมู่ 5 นาแก้ง	บางขัน	ชลุง	จันทบุรี	FTTx	มี
80	593	หมู่ 3 น้ำขุ่น	คลองพลู	เขาคิชฌกูฏ	จันทบุรี	FTTx	มี
81	597	หมู่ 8 หลังเนิน	คลองพลู	เขาคิชฌกูฏ	จันทบุรี	FTTx	มี
82	599	หมู่ 2 จันทเฉลิม	จันทเฉลิม	เขาคิชฌกูฏ	จันทบุรี	FTTx	มี
83	600	หมู่ 3 สะท้อน	จันทเฉลิม	เขาคิชฌกูฏ	จันทบุรี	FTTx	มี
84	602	หมู่ 5 จันทาเป๊ะ	จันทเฉลิม	เขาคิชฌกูฏ	จันทบุรี	FTTx	มี
85	603	หมู่ 6 คลองชม	จันทเฉลิม	เขาคิชฌกูฏ	จันทบุรี	FTTx	มี
86	604	หมู่ 7 คลองชัน	จันทเฉลิม	เขาคิชฌกูฏ	จันทบุรี	FTTx	มี
87	605	หมู่ 8 จันทาเป๊ะ	จันทเฉลิม	เขาคิชฌกูฏ	จันทบุรี	FTTx	มี
88	606	หมู่ 6 ชำเคระห์	ตะเคียนทอง	เขาคิชฌกูฏ	จันทบุรี	FTTx	มี
89	607	หมู่ 8 หินกอง	วังใหม่	นายายอาม	จันทบุรี	FTTx	มี
90	608	หมู่ 9 ซ้ายหว่า	วังใหม่	นายายอาม	จันทบุรี	FTTx	มี
91	609	หมู่ 16 อำทิน	คลองตะเกรา	ท่าตะเียบ	ฉะเชิงเทรา	FTTx	มี
92	610	หมู่ 19 แปลงเสมา	ท่าตะเียบ	ท่าตะเียบ	ฉะเชิงเทรา	FTTx	มี
93	611	หมู่ 2 ท่าคาน	คลองตะเกรา	ท่าตะเียบ	ฉะเชิงเทรา	FTTx	มี
94	612	หมู่ 22 เขาวงศ์	ท่าตะเียบ	ท่าตะเียบ	ฉะเชิงเทรา	FTTx	มี
95	617	หมู่ 6 บางกระดาน	บางกระเจ็ด	บางคล้า	ฉะเชิงเทรา	FTTx	มี
96	620	หมู่ 1 หนองปลาไหล	หนองไม้แก่น	แปลงยาว	ฉะเชิงเทรา	FTTx	มี
97	626	หมู่ 7 หนองน้ำขาว	หนองไม้แก่น	แปลงยาว	ฉะเชิงเทรา	FTTx	มี
98	627	หมู่ 15 ห้วยกบ	คูยายหมี่	สนามชัยเขต	ฉะเชิงเทรา	FTTx	มี
99	629	หมู่ 16 นาอีสาน	ท่ากระดาน	สนามชัยเขต	ฉะเชิงเทรา	FTTx	มี
100	631	หมู่ 21 คลองเตย	ท่ากระดาน	สนามชัยเขต	ฉะเชิงเทรา	FTTx	มี
101	639	หมู่ 18 มาบสมบูรณ์	ทุ่งพระยา	สนามชัยเขต	ฉะเชิงเทรา	FTTx	มี
102	641	หมู่ 3 โคกตะเคียนงาม	ทุ่งพระยา	สนามชัยเขต	ฉะเชิงเทรา	FTTx	มี
103	642	หมู่ 4 คลองอุดม	ทุ่งพระยา	สนามชัยเขต	ฉะเชิงเทรา	FTTx	มี
104	643	หมู่ 5 มาบนาดี	ทุ่งพระยา	สนามชัยเขต	ฉะเชิงเทรา	FTTx	มี
105	644	หมู่ 9 เขาจันทร์	ทุ่งพระยา	สนามชัยเขต	ฉะเชิงเทรา	FTTx	มี
106	645	หมู่ 10 แปลง 8	ลาดกระทิง	สนามชัยเขต	ฉะเชิงเทรา	FTTx	มี
107	646	หมู่ 11 หนองบอน	ลาดกระทิง	สนามชัยเขต	ฉะเชิงเทรา	FTTx	มี
108	647	หมู่ 8 แปลงไม้	ลาดกระทิง	สนามชัยเขต	ฉะเชิงเทรา	FTTx	มี
109	648	หมู่ 9 ก.ม.8	ลาดกระทิง	สนามชัยเขต	ฉะเชิงเทรา	FTTx	มี
110	649	หมู่ 5 โป่งหิน	เกาะจันทร์	เกาะจันทร์	ชลบุรี	FTTx	มี
111	650	หมู่ 2 ขุนชำนาญ	เกษตรสุวรรณ	บ่อทอง	ชลบุรี	FTTx	มี
112	651	หมู่ 5 คลองปริง	เกษตรสุวรรณ	บ่อทอง	ชลบุรี	FTTx	มี
113	652	หมู่ 6 คลองโค	เกษตรสุวรรณ	บ่อทอง	ชลบุรี	FTTx	มี
114	653	หมู่ 2 วังรี	บ่อทอง	บ่อทอง	ชลบุรี	FTTx	มี

(ภาคผนวก) โครงการจัดให้มีสัญญาณโทร ศัพท์เคลื่อนที่ (Mobile Service) ในพื้นที่ชายขอบ (Term of Reference : TOR) ส่วน 2 กลุ่มที่ 4 ภาคกลาง-ใต้

ลำดับ	รหัส	หมู่บ้าน	ตำบล	อำเภอ	จังหวัด	Network	ไฟฟ้า
115	654	หมู่ 8 คลองใหญ่	บ่อทอง	บ่อทอง	ชลบุรี	FTTx	มี
116	655	หมู่ 1 เขาค่ายอด	พลวงทอง	บ่อทอง	ชลบุรี	FTTx	มี
117	656	หมู่ 2 เขาชะอางค์	พลวงทอง	บ่อทอง	ชลบุรี	FTTx	มี
118	657	หมู่ 4 เขาใหญ่	พลวงทอง	บ่อทอง	ชลบุรี	FTTx	มี
119	658	หมู่ 5 เขาพริก	พลวงทอง	บ่อทอง	ชลบุรี	FTTx	มี
120	659	หมู่ 6 อ่างผักหนาม	พลวงทอง	บ่อทอง	ชลบุรี	FTTx	มี
121	660	หมู่ 4 ชากนา	เขาชก	หนองใหญ่	ชลบุรี	FTTx	มี
122	661	หมู่ 3 คลองตะเคียน	คลองพลู	หนองใหญ่	ชลบุรี	FTTx	มี
123	662	หมู่ 4 เขามดงาม	คลองพลู	หนองใหญ่	ชลบุรี	FTTx	มี
124	663	หมู่ 1 ทุ่งโพธิ์	กะบกเตี้ย	เนินขาม	ชัยนาท	FTTx	มี
125	664	หมู่ 10 ปู่ฝาง	กะบกเตี้ย	เนินขาม	ชัยนาท	FTTx	มี
126	665	หมู่ 13 ช้างปลาไหล	กะบกเตี้ย	เนินขาม	ชัยนาท	FTTx	มี
127	666	หมู่ 14 หนองปล้อง	กะบกเตี้ย	เนินขาม	ชัยนาท	FTTx	มี
128	667	หมู่ 15 นาจันทร์ทอง	กะบกเตี้ย	เนินขาม	ชัยนาท	FTTx	มี
129	668	หมู่ 2 ทุ่งน่าน้อย	กะบกเตี้ย	เนินขาม	ชัยนาท	FTTx	มี
130	669	หมู่ 3 ไทกลัก	กะบกเตี้ย	เนินขาม	ชัยนาท	FTTx	มี
131	670	หมู่ 4 เขาโพธิ์งาม	กะบกเตี้ย	เนินขาม	ชัยนาท	FTTx	มี
132	671	หมู่ 5 กะบกเตี้ย	กะบกเตี้ย	เนินขาม	ชัยนาท	FTTx	มี
133	672	หมู่ 6 หนองกระดาน	กะบกเตี้ย	เนินขาม	ชัยนาท	FTTx	มี
134	673	หมู่ 7 เก้า	กะบกเตี้ย	เนินขาม	ชัยนาท	FTTx	มี
135	674	หมู่ 8 หนองลาด	กะบกเตี้ย	เนินขาม	ชัยนาท	FTTx	มี
136	675	หมู่ 9 ชับปลากะบือ	กะบกเตี้ย	เนินขาม	ชัยนาท	FTTx	มี
137	676	หมู่ 13 หนองแก่มะเกลือ	เนินขาม	เนินขาม	ชัยนาท	FTTx	มี
138	677	หมู่ 1 หนองยางตก	สุขเคื่อนห้า	เนินขาม	ชัยนาท	FTTx	มี
139	678	หมู่ 13 หนองโป่ง	สุขเคื่อนห้า	เนินขาม	ชัยนาท	FTTx	มี
140	679	หมู่ 2 หนองยาง	สุขเคื่อนห้า	เนินขาม	ชัยนาท	FTTx	มี
141	680	หมู่ 6 หนองโสน	วังหมัน	วัดสิงห์	ชัยนาท	FTTx	มี
142	681	หมู่ 7 หนองแก	วังหมัน	วัดสิงห์	ชัยนาท	FTTx	มี
143	682	หมู่ 9 สุขสวัสดิ์	หนองมะโมง	หนองมะโมง	ชัยนาท	FTTx	มี
144	683	หมู่ 10 ตลุงร้าง	ไพรมกยูง	หันคา	ชัยนาท	FTTx	มี
145	684	หมู่ 11 หนองกง	ไพรมกยูง	หันคา	ชัยนาท	FTTx	มี
146	686	หมู่ 13 วังเคื่อนห้า	ไพรมกยูง	หันคา	ชัยนาท	FTTx	มี
147	687	หมู่ 3 หนองพอย	ไพรมกยูง	หันคา	ชัยนาท	FTTx	มี
148	689	หมู่ 5 ไพรมกยูง	ไพรมกยูง	หันคา	ชัยนาท	FTTx	มี
149	690	หมู่ 6 วังเคื่อนห้า	ไพรมกยูง	หันคา	ชัยนาท	FTTx	มี
150	691	หมู่ 7 รางจิก	ไพรมกยูง	หันคา	ชัยนาท	FTTx	มี
151	692	หมู่ 8 บ่อมะกอก	ไพรมกยูง	หันคา	ชัยนาท	FTTx	มี
152	693	หมู่ 9 เขาไพร	ไพรมกยูง	หันคา	ชัยนาท	FTTx	มี
153	694	หมู่ 10 ช้างฝาง	ไพรมกยูง	หันคา	ชัยนาท	FTTx	มี

(ภาคผนวก) โครงการจัดให้มีสัญญาณโทร ศัพท์เคลื่อนที่ (Mobile Service) ในพื้นที่ชายขอบ (Term of Reference : TOR) ส่วน 2 กลุ่มที่ 4 ภาคกลาง-ใต้

ลำดับ	รหัส	หมู่บ้าน	ตำบล	อำเภอ	จังหวัด	Network	ไฟฟ้า
154	695	หมู่ 15 เขาน้อย	หนองแขง	หันคา	ชัยนาท	FTTx	มี
155	994	หมู่ 4 พุ้ยอ	คูริง	ท่ามะเข้	ชุมพร	FTTx	มี
156	995	หมู่ 7 ยี่ลาน	คูริง	ท่ามะเข้	ชุมพร	FTTx	มี
157	996	หมู่ 11 พันวาล	รับร้อ	ท่ามะเข้	ชุมพร	FTTx	มี
158	999	หมู่ 15 บางไม้แก้วพัฒนา	รับร้อ	ท่ามะเข้	ชุมพร	FTTx	มี
159	1000	หมู่ 16 บางเกตุ	รับร้อ	ท่ามะเข้	ชุมพร	FTTx	มี
160	1001	หมู่ 17 หินเกาพัฒนา	รับร้อ	ท่ามะเข้	ชุมพร	FTTx	มี
161	1002	หมู่ 18 บางฝนตก	รับร้อ	ท่ามะเข้	ชุมพร	FTTx	มี
162	1003	หมู่ 19 สันกำแพง	รับร้อ	ท่ามะเข้	ชุมพร	FTTx	มี
163	1004	หมู่ 20 พันวาล 4	รับร้อ	ท่ามะเข้	ชุมพร	FTTx	มี
164	1005	หมู่ 21 สดง	รับร้อ	ท่ามะเข้	ชุมพร	FTTx	มี
165	1008	หมู่ 1 ห้วยทรายขาว	สองพี่น้อง	ท่ามะเข้	ชุมพร	FTTx	มี
166	1009	หมู่ 2 ห้วยใหญ่	สองพี่น้อง	ท่ามะเข้	ชุมพร	FTTx	มี
167	1010	หมู่ 7 ดวงดี	สองพี่น้อง	ท่ามะเข้	ชุมพร	FTTx	มี
168	1014	หมู่ 3 ถ้ำธง	ปากคลอง	ปะทิว	ชุมพร	FTTx	มี
169	1015	หมู่ 5 น้ำพุ	ปากคลอง	ปะทิว	ชุมพร	FTTx	มี
170	1020	หมู่ 8 ห้วยใหญ่	ปังหวาน	พะโต๊ะ	ชุมพร	FTTx	มี
171	1021	หมู่ 2 ห้างแก	ปากทรง	พะโต๊ะ	ชุมพร	FTTx	มี
172	1023	หมู่ 7 ตะแบกงาม	ปากทรง	พะโต๊ะ	ชุมพร	FTTx	มี
173	1024	หมู่ 9 คลองเรือ	ปากทรง	พะโต๊ะ	ชุมพร	FTTx	มี
174	1025	หมู่ 5 โหมง	พระรักษ์	พะโต๊ะ	ชุมพร	FTTx	มี
175	1028	หมู่ 9 จำปุย	พระรักษ์	พะโต๊ะ	ชุมพร	FTTx	มี
176	1030	หมู่ 7 หินลูกช้าง	ทุ่งควาวัด	ละแม	ชุมพร	FTTx	มี
177	1031	หมู่ 11 เขาข่า	ละแม	ละแม	ชุมพร	FTTx	มี
178	1033	หมู่ 15 คลองกลาง	ละแม	ละแม	ชุมพร	FTTx	มี
179	1036	หมู่ 19 ทรัพย์ทวี	ละแม	ละแม	ชุมพร	FTTx	มี
180	1039	หมู่ 12 หนาศาลช้างเส้น	เขาค่าย	สวี	ชุมพร	FTTx	มี
181	1040	หมู่ 4 โนนุบ	เขาค่าย	สวี	ชุมพร	FTTx	มี
182	1044	หมู่ 9 เขาหลัก	ครน	สวี	ชุมพร	FTTx	มี
183	1045	หมู่ 11 อ่าวมะขาม	ด่านสวี	สวี	ชุมพร	FTTx	มี
184	1047	หมู่ 7 แพรกแห้ง	วิสัยใต้	สวี	ชุมพร	FTTx	มี
185	1050	หมู่ 16 ทับวัง	บ้านควน	หลังสวน	ชุมพร	FTTx	มี
186	1485	หมู่ 6 หาดเจ้าไหม	เกาะลิบง	กันตัง	ตรัง	FTTx	มี
187	1510	หมู่ 4 ลำพิบูล	นาชุมเห็ด	ย่านดาขาว	ตรัง	FTTx	มี
188	1515	หมู่ 3 ไนร่อน	หนองปรือ	วังญา	ตรัง	FTTx	มี
189	1517	หมู่ 11 ร้อยชั้นพันวัง	อ่าวตง	วังวิเศษ	ตรัง	FTTx	มี
190	1518	หมู่ 14 ลำแดง	อ่าวตง	วังวิเศษ	ตรัง	FTTx	มี
191	1519	หมู่ 15 ยูงงาม	อ่าวตง	วังวิเศษ	ตรัง	FTTx	มี
192	1524	หมู่ 9 โตนซี	อ่าวตง	วังวิเศษ	ตรัง	FTTx	มี

(ภาคผนวก) โครงการจัดให้มีสัญญาณโทร ศัพท์เคลื่อนที่ (Mobile Service) ในพื้นที่ชายขอบ (Term of Reference : TOR) ส่วน 2 กลุ่มที่ 4 ภาคกลาง-ใต้

ลำดับ	รหัส	หมู่บ้าน	ตำบล	อำเภอ	จังหวัด	Network	ไฟฟ้า
193	1525	หมู่ 3 แหลมไทร	เขาไม้แก้ว	สีดา	ตรัง	FTTx	มี
194	1526	หมู่ 4 บางคางควา	เขาไม้แก้ว	สีดา	ตรัง	FTTx	มี
195	1530	หมู่ 2 เขาหล้อม	ในเตา	ห้วยยอด	ตรัง	FTTx	มี
196	1531	หมู่ 3 ไร่เหนือ	ในเตา	ห้วยยอด	ตรัง	FTTx	มี
197	1532	หมู่ 4 นอก	ในเตา	ห้วยยอด	ตรัง	FTTx	มี
198	1768	หมู่ 7 ห้วยวน	เขาพระทอง	ชะอวด	นครศรีธรรมราช	FTTx	มี
199	1770	หมู่ 11 ควนเคร็ง	เคร็ง	ชะอวด	นครศรีธรรมราช	FTTx	มี
200	1772	หมู่ 9 บางปรัง	เลือ้ง	เชียรใหญ่	นครศรีธรรมราช	FTTx	มี
201	1774	หมู่ 2 วังทน	น้ำตก	ทุ่งสง	นครศรีธรรมราช	FTTx	มี
202	1777	หมู่ 6 เหนือ	น้ำตก	ทุ่งสง	นครศรีธรรมราช	FTTx	มี
203	1778	หมู่ 4 บางรูป	บางรูป	ทุ่งใหญ่	นครศรีธรรมราช	FTTx	มี
204	1783	หมู่ 3 สมสรร	บ้านนิคม	บางขัน	นครศรีธรรมราช	FTTx	มี
205	1786	หมู่ 6 เหนือโดน	บ้านลำนาว	บางขัน	นครศรีธรรมราช	FTTx	มี
206	1787	หมู่ 2 บางพง	วังหิน	บางขัน	นครศรีธรรมราช	FTTx	มี
207	1811	หมู่ 11 เขาพับผ้า	สี่ขีด	สิชล	นครศรีธรรมราช	FTTx	มี
208	1813	หมู่ 8 ย่านยาว	เกาะเพชร	หัวไทร	นครศรีธรรมราช	FTTx	มี
209	1814	หมู่ 1 ปากเหมือง	ควนชะลิก	หัวไทร	นครศรีธรรมราช	FTTx	มี
210	1818	หมู่ 6 มาบใหญ่	ควนชะลิก	หัวไทร	นครศรีธรรมราช	FTTx	มี
211	1820	หมู่ 5 ตาน	ท่าช่อม	หัวไทร	นครศรีธรรมราช	FTTx	มี
212	1823	หมู่ 5 เทพนิมิตร	รามแก้ว	หัวไทร	นครศรีธรรมราช	FTTx	มี
213	2263	หมู่ 5 ธรรมรัตน์	ทองมงคล	บางสะพาน	ประจวบคีรีขันธ์	FTTx	มี
214	2264	หมู่ 8 ในลือค	ทองมงคล	บางสะพาน	ประจวบคีรีขันธ์	FTTx	มี
215	2265	หมู่ 1 บ้านธรรมรัตน์	ช้างแรกร	บางสะพานน้อย	ประจวบคีรีขันธ์	FTTx	มี
216	2266	หมู่ 8 บ้านช่องลม	ช้างแรกร	บางสะพานน้อย	ประจวบคีรีขันธ์	FTTx	มี
217	2267	หมู่ 4 ท่าวังหิน	เขาเจ้า	ปราณบุรี	ประจวบคีรีขันธ์	SAT	ไม่มี
218	2268	หมู่ 5 กระพูน	เขาเจ้า	ปราณบุรี	ประจวบคีรีขันธ์	SAT	ไม่มี
219	2269	หมู่ 12 เข็ดกา	บ่อนอก	เมืองประจวบคีรีขันธ์	ประจวบคีรีขันธ์	FTTx	มี
220	2271	หมู่ 10 หองหอย	หนองปลับ	หัวหิน	ประจวบคีรีขันธ์	FTTx	มี
221	2272	หมู่ 2 หนองปลับ	หนองปลับ	หัวหิน	ประจวบคีรีขันธ์	FTTx	มี
222	2273	หมู่ 3 ห้วยไทรงาม	หนองปลับ	หัวหิน	ประจวบคีรีขันธ์	FTTx	มี
223	2275	หมู่ 6 หนองกระทุ่ม	หนองปลับ	หัวหิน	ประจวบคีรีขันธ์	FTTx	มี
224	2277	หมู่ 8 ละเมา	หนองปลับ	หัวหิน	ประจวบคีรีขันธ์	FTTx	มี
225	2278	หมู่ 9 คอกช้างพัฒนา	หนองปลับ	หัวหิน	ประจวบคีรีขันธ์	FTTx	มี
226	2280	หมู่ 10 หนองสะแก	ห้วยสัตว์ใหญ่	หัวหิน	ประจวบคีรีขันธ์	FTTx	มี
227	2281	หมู่ 11 ปากคลอง	ห้วยสัตว์ใหญ่	หัวหิน	ประจวบคีรีขันธ์	FTTx	มี
228	2283	หมู่ 3 ป่าละอู	ห้วยสัตว์ใหญ่	หัวหิน	ประจวบคีรีขันธ์	FTTx	มี
229	2284	หมู่ 4 ห้วยผึ้ง	ห้วยสัตว์ใหญ่	หัวหิน	ประจวบคีรีขันธ์	FTTx	มี
230	2285	หมู่ 5 เฉลิมพร	ห้วยสัตว์ใหญ่	หัวหิน	ประจวบคีรีขันธ์	FTTx	มี
231	2286	หมู่ 6 โคนมพัฒนา	ห้วยสัตว์ใหญ่	หัวหิน	ประจวบคีรีขันธ์	FTTx	มี

(ภาคผนวก) โครงการจัดให้มีสัญญาณโทร ศัพท์เคลื่อนที่ (Mobile Service) ในพื้นที่ชายขอบ (Term of Reference : TOR) ส่วน 2 กลุ่มที่ 4 ภาคกลาง-ใต้

ลำดับ	รหัส	หมู่บ้าน	ตำบล	อำเภอ	จังหวัด	Network	ไฟฟ้า
232	2287	หมู่ 7 คลองน้อย	ห้วยสัตว์ใหญ่	หัวหิน	ประจวบคีรีขันธ์	FTTx	มี
233	2288	หมู่ 8 เจริญราษฎร์พัฒนา	ห้วยสัตว์ใหญ่	หัวหิน	ประจวบคีรีขันธ์	FTTx	มี
234	2289	หมู่ 9 โป่งสำโรง	ห้วยสัตว์ใหญ่	หัวหิน	ประจวบคีรีขันธ์	FTTx	มี
235	2290	หมู่ 10 ชุนด่าน	เขาไม้แก้ว	กบินทร์บุรี	ปราจีนบุรี	FTTx	มี
236	2298	หมู่ 7 หนองแหวน	วังตะเคียน	กบินทร์บุรี	ปราจีนบุรี	FTTx	มี
237	2387	หมู่ 7 บางซอ	คุระ	คุระบุรี	พังงา	FTTx	มี
238	2399	หมู่ 4 ฟุ้งกรด	ท่าอยู่	ตะกั่วทุ่ง	พังงา	FTTx	มี
239	2412	หมู่ 2 บางมา	ฟุ้งดาโงก	เมืองพังงา	พังงา	FTTx	มี
240	2413	หมู่ 3 ดินเขา	ฟุ้งดาโงก	เมืองพังงา	พังงา	FTTx	มี
241	2414	หมู่ 5 ทัพเหียง	ฟุ้งดาโงก	เมืองพังงา	พังงา	FTTx	มี
242	2419	หมู่ 5 เกาะนางคำเหนือ	เกาะนางคำ	ปากพะยูน	พัทลุง	FTTx	มี
243	2420	หมู่ 10 หัวหิน	เกาะหมาก	ปากพะยูน	พัทลุง	FTTx	มี
244	2422	หมู่ 4 เกาะโคบ	เกาะหมาก	ปากพะยูน	พัทลุง	FTTx	มี
245	2425	หมู่ 4 ห้วยเรี่ยน	ลานซ้อย	ป่าพยอม	พัทลุง	FTTx	มี
246	2426	หมู่ 5 ถ้ำลา	ลานซ้อย	ป่าพยอม	พัทลุง	FTTx	มี
247	2427	หมู่ 8 ห้วยรำพึง	ลานซ้อย	ป่าพยอม	พัทลุง	FTTx	มี
248	2428	หมู่ 9 ควนยาว	ลานซ้อย	ป่าพยอม	พัทลุง	FTTx	มี
249	2601	หมู่ 10 พุเขิม	แก่งกระจาน	แก่งกระจาน	เพชรบุรี	SAT	ไม่มี
250	2602	หมู่ 14 พุบอน	แก่งกระจาน	แก่งกระจาน	เพชรบุรี	FTTx	มี
251	2603	หมู่ 4 ลำตะเคียน	แก่งกระจาน	แก่งกระจาน	เพชรบุรี	FTTx	มี
252	2604	หมู่ 5 แม่คะเมย	แก่งกระจาน	แก่งกระจาน	เพชรบุรี	FTTx	มี
253	2605	หมู่ 9 น้ำทรัพย์	แก่งกระจาน	แก่งกระจาน	เพชรบุรี	FTTx	มี
254	2606	หมู่ 1 ป่าเต็ง	ป่าเต็ง	แก่งกระจาน	เพชรบุรี	FTTx	ไม่มี
255	2607	หมู่ 2 ร่วมใจพัฒนา	ป่าเต็ง	แก่งกระจาน	เพชรบุรี	FTTx	มี
256	2609	หมู่ 4 เสาร์ห้า	ป่าเต็ง	แก่งกระจาน	เพชรบุรี	FTTx	มี
257	2610	หมู่ 5 ส่วนใหญ่พัฒนา	ป่าเต็ง	แก่งกระจาน	เพชรบุรี	FTTx	มี
258	2611	หมู่ 6 ป่าเต็งใต้	ป่าเต็ง	แก่งกระจาน	เพชรบุรี	FTTx	มี
259	2612	หมู่ 7 ห้วยสัตว์ใหญ่	ป่าเต็ง	แก่งกระจาน	เพชรบุรี	FTTx	มี
260	2613	หมู่ 8 เขาแหลม	ป่าเต็ง	แก่งกระจาน	เพชรบุรี	FTTx	ไม่มี
261	2614	หมู่ 9 ปางไม้	ป่าเต็ง	แก่งกระจาน	เพชรบุรี	FTTx	มี
262	2615	หมู่ 3 ท่าสิงลม	สองพี่น้อง	แก่งกระจาน	เพชรบุรี	FTTx	มี
263	2616	หมู่ 7 ห้วยกระสังข์	สองพี่น้อง	แก่งกระจาน	เพชรบุรี	FTTx	มี
264	2617	หมู่ 8 หนองมะค่า	สองพี่น้อง	แก่งกระจาน	เพชรบุรี	FTTx	มี
265	2618	หมู่ 1 บางกลอย	ห้วยแม่เพรียง	แก่งกระจาน	เพชรบุรี	SAT	ไม่มี
266	2619	หมู่ 2 โป่งลึก	ห้วยแม่เพรียง	แก่งกระจาน	เพชรบุรี	SAT	ไม่มี
267	2620	หมู่ 3 พุไทร	ห้วยแม่เพรียง	แก่งกระจาน	เพชรบุรี	FTTx	มี
268	2622	หมู่ 5 ด่านโจ	ห้วยแม่เพรียง	แก่งกระจาน	เพชรบุรี	FTTx	มี
269	2623	หมู่ 6 ห้วยไผ่	ห้วยแม่เพรียง	แก่งกระจาน	เพชรบุรี	FTTx	มี
270	2627	หมู่ 2 กลัดหลวง	กลัดหลวง	ท่ายาง	เพชรบุรี	FTTx	มี

(ภาคผนวก) โครงการจัดให้มีสัญญาณโทร ศัพท์เคลื่อนที่ (Mobile Service) ในพื้นที่ชายขอบ (Term of Reference : TOR) ส่วน 2 กลุ่มที่ 4 ภาคกลาง-ใต้

ลำดับ	รหัส	หมู่บ้าน	ตำบล	อำเภอ	จังหวัด	Network	ไฟฟ้า
271	2629	หมู่ 4 หองเขาอ่อน	กลัดหลวง	ท่ายาง	เพชรบุรี	FTTx	มี
272	2630	หมู่ 5 โพร่งเข้	กลัดหลวง	ท่ายาง	เพชรบุรี	FTTx	มี
273	2632	หมู่ 7 ท่ากระพุ่ม	กลัดหลวง	ท่ายาง	เพชรบุรี	FTTx	มี
274	2633	หมู่ 8 หุ่งโป่ง	กลัดหลวง	ท่ายาง	เพชรบุรี	FTTx	มี
275	2635	หมู่ 1 หองโรง	เขากระบุก	ท่ายาง	เพชรบุรี	FTTx	มี
276	2636	หมู่ 10 ห้วยหินเหล็ก	เขากระบุก	ท่ายาง	เพชรบุรี	FTTx	มี
277	2637	หมู่ 11 โป่งเกตุบน	เขากระบุก	ท่ายาง	เพชรบุรี	FTTx	มี
278	2638	หมู่ 12 หองโรงล่าง	เขากระบุก	ท่ายาง	เพชรบุรี	FTTx	มี
279	2641	หมู่ 3 เขากระบุก	เขากระบุก	ท่ายาง	เพชรบุรี	FTTx	มี
280	2642	หมู่ 4 บ่อประหัง	เขากระบุก	ท่ายาง	เพชรบุรี	FTTx	มี
281	2644	หมู่ 6 หองเอื้อง	เขากระบุก	ท่ายาง	เพชรบุรี	FTTx	มี
282	2645	หมู่ 7 หองขอ	เขากระบุก	ท่ายาง	เพชรบุรี	FTTx	มี
283	2646	หมู่ 8 หุบเจลา	เขากระบุก	ท่ายาง	เพชรบุรี	FTTx	มี
284	3118	หมู่ 8 แพรกขวา	ลำเลียง	กระบุรี	ระนอง	FTTx	มี
285	3123	หมู่ 3 ทับเหนือ	โนนงใต้	ละอุ่น	ระนอง	FTTx	มี
286	3125	หมู่ 2 คอกช้าง	โนนงเหนือ	ละอุ่น	ระนอง	FTTx	มี
287	3128	หมู่ 3 หองสังกา	ห้วยยางโพน	ปากท่อ	ราชบุรี	FTTx	มี
288	3129	หมู่ 10 บ่อตะเคียนทอง	หนองมะค่า	โคกเจริญ	ลพบุรี	FTTx	มี
289	3130	หมู่ 12 เขายูพัฒนา	หนองมะค่า	โคกเจริญ	ลพบุรี	FTTx	มี
290	3440	หมู่ 10 ใต้	ควนไส	ควนเนียง	สงขลา	FTTx	มี
291	3443	หมู่ 2 คลองแดน,บ้านแค	คลองแดน	ระโนด	สงขลา	FTTx	มี
292	3445	หมู่ 4 บางหรอด	คลองแดน	ระโนด	สงขลา	FTTx	มี
293	3447	หมู่ 2 หองถ้วน	ตะเคียบะ	ระโนด	สงขลา	FTTx	มี
294	3448	หมู่ 5 ตอนแบกปากเหมือง	ตะเคียบะ	ระโนด	สงขลา	FTTx	มี
295	3456	หมู่ 10 ควนเสม็ด	บริก	สะเดา	สงขลา	FTTx	มี
296	3458	หมู่ 11 บาโรย	ปาดังเบซาร์	สะเดา	สงขลา	SAT	มี
297	3476	หมู่ 6 คลองบัน	สาคร	ท่าแพ	สตูล	FTTx	มี
298	3477	หมู่ 8 คลองสองปาก	สาคร	ท่าแพ	สตูล	FTTx	มี
299	3480	หมู่ 1 ดันหยงโป	ตันหยงโป	เมืองสตูล	สตูล	FTTx	มี
300	3490	หมู่ 9 ทับทิมสยาม	ทัพไทย	ตาพระยา	สระแก้ว	FTTx	มี
301	3491	หมู่ 12 คลองยาง	ทัพราช	ตาพระยา	สระแก้ว	FTTx	มี
302	3494	หมู่ 10 ท่ากระบาก	ท่าแยก	เมืองสระแก้ว	สระแก้ว	FTTx	มี
303	3496	หมู่ 17 ทับท่าพัฒนา	วังทอง	วังสมบูรณ์	สระแก้ว	FTTx	มี
304	3499	หมู่ 12 เขาน้อยพัฒนา	วังใหม่	วังสมบูรณ์	สระแก้ว	FTTx	มี
305	3500	หมู่ 14 ซับเกษมพัฒนา	วังใหม่	วังสมบูรณ์	สระแก้ว	FTTx	มี
306	3501	หมู่ 9 ชุมทอง	วังใหม่	วังสมบูรณ์	สระแก้ว	FTTx	มี
307	3504	หมู่ 7 คลองทรายใต้	หนองตะเคียนบอน	วัฒนานคร	สระแก้ว	FTTx	มี
308	3505	หมู่ 8 คลองทราย	หนองตะเคียนบอน	วัฒนานคร	สระแก้ว	FTTx	มี
309	3507	หมู่ 8 ใหม่ปากย่อง	คลองน้ำใส	อรัญประเทศ	สระแก้ว	FTTx	มี

(ภาคผนวก) โครงการจัดให้มีสัญญาณโทร ศัพท์เคลื่อนที่ (Mobile Service) ในพื้นที่ชายขอบ (Term of Reference : TOR) ส่วน 2 กลุ่มที่ 4 ภาคกลาง-ใต้

ลำดับ	รหัส	หมู่บ้าน	ตำบล	อำเภอ	จังหวัด	Network	ไฟฟ้า
310	3508	หมู่ 7 หนองเอียน	ท่าข้าม	อรัญประเทศ	สระแก้ว	FTTx	มี
311	3509	หมู่ 5 โป่งก้อนเส้า	ท่ามะปราง	แก่งคอย	สระบุรี	FTTx	มี
312	3510	หมู่ 10 เขาถ้ำ	ลำพญากลาง	มวกเหล็ก	สระบุรี	FTTx	มี
313	3598	หมู่ 21 ห้วยถ้ำ	ด่านช้าง	ด่านช้าง	สุพรรณบุรี	FTTx	มี
314	3599	หมู่ 6 หุบตาอัน	นิคมกระเสียว	ด่านช้าง	สุพรรณบุรี	FTTx	มี
315	3604	หมู่ 5 ตะเพินคี	วังยาว	ด่านช้าง	สุพรรณบุรี	FTTx	มี
316	3605	หมู่ 6 ห้วยหินดำ	วังยาว	ด่านช้าง	สุพรรณบุรี	FTTx	มี
317	3607	หมู่ 9 ห้วยม่วงแป	วังยาว	ด่านช้าง	สุพรรณบุรี	FTTx	มี
318	3608	หมู่ 10 กกเชียง	ห้วยขมิ้น	ด่านช้าง	สุพรรณบุรี	FTTx	มี
319	3609	หมู่ 14 ห้วยขมิ้น	ห้วยขมิ้น	ด่านช้าง	สุพรรณบุรี	FTTx	มี
320	3611	หมู่ 7 ป่าสี	ห้วยขมิ้น	ด่านช้าง	สุพรรณบุรี	FTTx	มี
321	3612	หมู่ 3 วังโหรา	องค์พระ	ด่านช้าง	สุพรรณบุรี	FTTx	มี
322	3615	หมู่ 10 ปากฮาย	คลองสระ	กาญจนดิษฐ์	สุราษฎร์ธานี	FTTx	มี
323	3623	หมู่ 9 กงตอ	คลองสระ	กาญจนดิษฐ์	สุราษฎร์ธานี	FTTx	มี
324	3630	หมู่ 9 คลองฮาย	ช้างซ้าย	กาญจนดิษฐ์	สุราษฎร์ธานี	FTTx	มี
325	3633	หมู่ 5 สวนหมี่	ท่าทอง	กาญจนดิษฐ์	สุราษฎร์ธานี	FTTx	มี
326	3648	หมู่ 2 หนองดี	ปากหมาก	ไชยา	สุราษฎร์ธานี	FTTx	มี
327	3650	หมู่ 4 ลุ่ม	ปากหมาก	ไชยา	สุราษฎร์ธานี	FTTx	มี
328	3653	หมู่ 7 เขาหลัก	ปากหมาก	ไชยา	สุราษฎร์ธานี	FTTx	มี
329	3655	หมู่ 2 ครามล่าง	ช่อคราม	ดอนสัก	สุราษฎร์ธานี	FTTx	มี
330	3656	หมู่ 3 คอนเกลี้ยง	ช่อคราม	ดอนสัก	สุราษฎร์ธานี	FTTx	มี
331	3659	หมู่ 4 น้ำรอบ	ไชยคราม	ดอนสัก	สุราษฎร์ธานี	FTTx	มี
332	3660	หมู่ 9 ไม้เรียว	คลองไทร	ท่าฉาง	สุราษฎร์ธานี	FTTx	มี
333	3661	หมู่ 1 เหนือ	ปากฉลุย	ท่าฉาง	สุราษฎร์ธานี	FTTx	มี
334	3662	หมู่ 4 หน้าซึ้ง	ปากฉลุย	ท่าฉาง	สุราษฎร์ธานี	FTTx	มี
335	3672	หมู่ 13 ช่องยูงทอง	คันลือ	ท่าชนะ	สุราษฎร์ธานี	FTTx	มี
336	3677	หมู่ 16 ไร่ยาว	ประสงค์	ท่าชนะ	สุราษฎร์ธานี	FTTx	มี
337	3684	หมู่ 24 ธารน้ำใจ	ประสงค์	ท่าชนะ	สุราษฎร์ธานี	FTTx	มี
338	3685	หมู่ 25 น้ำไคร้	ประสงค์	ท่าชนะ	สุราษฎร์ธานี	FTTx	มี
339	3687	หมู่ 12 เขาเขียว	คลองชะอุ่น	พนม	สุราษฎร์ธานี	FTTx	มี
340	3692	หมู่ 11 ถ้ำผุด	ตันหยก	พนม	สุราษฎร์ธานี	FTTx	มี
341	3693	หมู่ 12 ป่าตง	ตันหยก	พนม	สุราษฎร์ธานี	FTTx	มี
342	3697	หมู่ 2 บางสามัคคี	พูลเนื่อง	พนม	สุราษฎร์ธานี	FTTx	มี
343	3703	หมู่ 10 มูลนิธิ	สินเจริญ	พระแสง	สุราษฎร์ธานี	FTTx	มี
344	3716	หมู่ 11 เทพนิมิตร	ตะกุกเหนือ	วิภาวดี	สุราษฎร์ธานี	FTTx	มี
345	3717	หมู่ 13 คลองมุย	ตะกุกเหนือ	วิภาวดี	สุราษฎร์ธานี	FTTx	มี

ภาคผนวก 1.2 รายการ และจำนวนอุปกรณ์

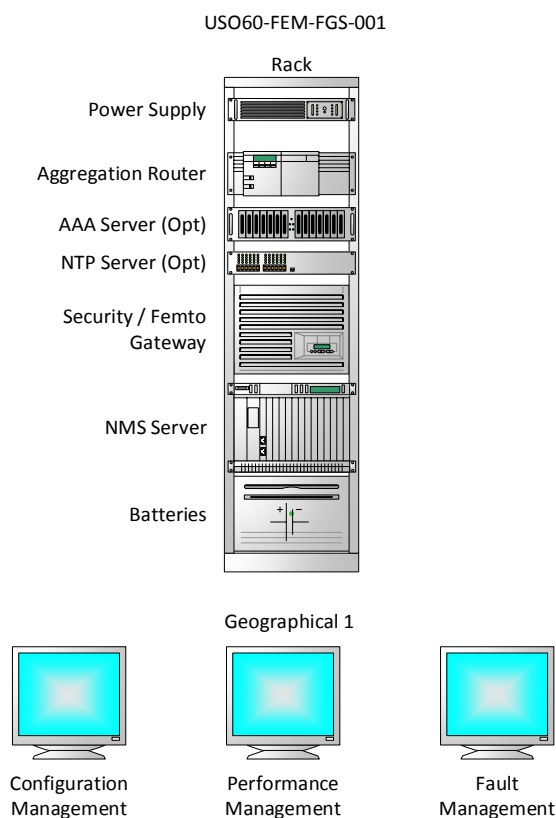
(ภาคผนวก) โครงการจัดให้มีสัญญาณโทร ศัพท์เคลื่อนที่ (Mobile Service) ในพื้นที่ชายขอบ (Term of Reference : TOR) ส่วน 2 กลุ่มที่ 4 ภาคกลาง-ใต้

ภาคผนวก 1.2.1 ระบบบริหารจัดการติดตั้งส่วนกลาง อย่างน้อยดังนี้

ลำดับ	หมายเลข	รายการ	จำนวน	หน่วย
1	USO60-FEM-FGS-001	สิทธิการใช้งาน (License) ระบบ Femto Mobile Gateway: FMG	1	lot

ภาคผนวก 1.3 คุณสมบัติ และรายการอุปกรณ์

ภาคผนวก 1.3.1 การติดตั้งอุปกรณ์ระบบ Femto Mobile Gateway : FMG (USO60-FEM-FGS-001) ที่ส่วนกลาง มีรายละเอียด ดังนี้



ภาพที่ 1 รายการอุปกรณ์ระบบ Femto Mobile Gateway : FMG

ภาคผนวก 1.3.2 สิทธิการใช้งาน (License) ระบบ Femto Gateway System (USO60-FEM-FGS-001) โดยมีคุณลักษณะพื้นฐานอย่างน้อย ดังนี้

ภาคผนวก 1.3.2.1 ข้อกำหนดทั่วไปของระบบ

(1) ระบบ Femto Gateway System ทั้งระบบต้องสามารถรองรับ Redundancy System และสามารถเชื่อมต่อและบริหารจัดการอุปกรณ์ Femtocell Access Point ที่เสนอได้ทั้งหมด

(2) ระบบ Femto Gateway System จะต้องประกอบด้วยส่วนประกอบ อย่างน้อยดังต่อไปนี้

- (2.1) Femto Gateway หรือ Small Cell Gateway
- (2.2) Management System
- (2.3) PTP หรือ NTP system
- (2.4) Security Gateway

ภาคผนวก 1.3.2.2 ระบบ Femto Gateway System จะต้องมีความสมบัติอย่างน้อยดังต่อไปนี้

- (1) รองรับ interfaces luh บน 3GPP compliant standard
- (2) รองรับค่า Input supply อยู่ในช่วง -48 ถึง -60 volt DC หรือดีกว่า
- (3) มีค่า Operating temperature อยู่ในช่วง 10°C ถึง 35°C หรือดีกว่า
- (4) มีค่า Operating Humidity อยู่ในช่วง 20% ถึง 80% หรือดีกว่า
- (5) มีระบบ Redundant ในส่วนของ Power Supply
- (6) รองรับการทำงาน 3G และ 4G (LTE)
- (7) มี Platform แบบ Scalable เพื่อรองรับการขยายจำนวน Femto AP ในอนาคตได้
- (8) รองรับการทำงาน lu-CS interface over IP เพื่อเชื่อมต่อได้ระบบ 3G ของทุก Operator
- (9) รองรับการทำงาน lu-PS interface over IP เพื่อเชื่อมต่อได้ระบบ 3G ของทุก Operator
- (10) รองรับการทำงาน luh interface เพื่อทำงานร่วมกับ Femto AP ได้
- (11) มีระบบ IP Security/Internet Key Exchange Version 2 (IPsec/IKEv2)

ภาคผนวก 1.3.2.3 Technical Requirements

(1) Femto Mobile Gateway Requirement

(1.1) Interface Requirement

(1.2) Femto Gateway shall support standard interfaces defined in 3GPP specifications:

(1.2.1) 3GPP standard Iu-CS interface towards CS core network via IP transport protocols

(1.2.2) 3GPP standard Iu-PS interface towards SGSN via IP transport protocols

(1.3) The FGW system shall support 3GPP standard Iu-Flex interface

(2) Reliability & Availability

(2.1) The femto gateway must provide H/W redundancy on following level

(2.1.1) Power

(2.1.2) Chassis or Backplan

(3) Femto Gateway Key Feature Requirements

(3.1) Femto Gateway must support following protocols according to 3GPP specifications: SNMP

(3.2) The femto gateway must support UMTS transaction layer for services such as paging and handovers.

(3.3) The femto gateway shall interface with the security Gateway - SeGW

(3.4) the femto gateway must support cell reselection between femto cells and macro cells

(3.5) the femto gateway must support handovers between femto cells and macro cells

ภาคผนวก 1.3.2.4 Security Gateway Requirement

- (1) Support IPsec Encapsulation Security Payload
- (2) Support IKEV2
- (3) Support Denial-of-Service (DoS) attacks
- (4) Support Protocol Authentication
- (5) Support User Authentication

ภาคผนวก 1.3.2.5 NMS Requirement

- (1) The femto Gateway must provide Centralized O&M (OSS) Architecture with northbound interfaces
- (2) The femto gateway OSS system shall support Configuration Management (CM)
- (3) The femto gateway OSS system shall support Fault Management (FM)
- (4) The femto gateway OSS system shall support Performance Management (PM)

ภาคผนวก 2

ประเภทที่ 2 บริการชุดอุปกรณ์ Femtocell Access Point : FAP ผ่าน USO Network

(ภาคผนวก) โครงการจัดให้มีสัญญาณโทรศัพท์เคลื่อนที่ (Mobile Service) ในพื้นที่ชายขอบ (Term of Reference : TOR) ส่วน 2 กลุ่มที่ 4 ภาคกลาง-ใต้

ภาคผนวก 2 ประเภท 2 บริการชุดอุปกรณ์ Femtocell Access Point : FAP ผ่าน USO Network

ภาคผนวก 2.1 ติดตั้งผ่านโครงข่ายภาคพื้นดิน สายใยแก้วนำแสง (ประเภท 2.1)

ภาคผนวก 2.1.1 สถานที่ติดตั้ง (ประเภท 2.1)

ลำดับ	รหัส	ชื่อหมู่บ้าน	ตำบล	อำเภอ	จังหวัด	ไฟฟ้า	จำนวน	LAT (1)	LONG (1)	LAT (2)	LONG (2)	LAT (3)	LONG (3)	LAT (4)	LONG (4)	LAT (5)	LONG (5)	OLT Code
1	2	หมู่ 2 รำหามาด	เกาะกลาง	เกาะลันตา	กระบี่	มี	3	7.709624	99.077297	7.715336	99.06432	7.719657	99.066242					173
2	3	หมู่ 3 ปากคลอง	เกาะกลาง	เกาะลันตา	กระบี่	มี	3	7.749042	99.037796	7.7534	99.099742	7.75745	99.024837					176
3	6	หมู่ 7 อ่าวทองหลาง	เกาะกลาง	เกาะลันตา	กระบี่	มี	3	7.818108	99.042169	7.812994	99.029753	7.818528	99.02717					179
4	7	หมู่ 9 ท่าคลอง	เกาะกลาง	เกาะลันตา	กระบี่	มี	2	7.781339	99.035292	7.774337	99.030006							179
5	10	หมู่ 6 อ่างเก็บน้ำ	โคกหาร	เขาพนม	กระบี่	มี	4	8.195309	99.215801	8.196177	99.212004	8.18566	99.206638	8.18593	99.203722			206
6	11	หมู่ 7 ลานควาย	พุดเตี่ยว	เขาพนม	กระบี่	มี	3	8.217257	99.145066	8.216536	99.15629	8.217786	99.143834					205
7	13	หมู่ 3 ทองมูกควาย	คลองท่อมเหนือ	คลองท่อม	กระบี่	มี	4	7.982976	99.245613	7.987935	99.24892	7.996369	99.252031	7.004248	99.24782			194
8	16	หมู่ 13 คลองยี่เหรี	คลองพน	คลองท่อม	กระบี่	มี	2	7.757691	99.179679	7.75778	99.182002							178
9	17	หมู่ 14 คลองไคร้ไต้	คลองพน	คลองท่อม	กระบี่	มี	3	7.77951	99.171081	7.768241	99.172468	7.76628	99.172414					178
10	18	หมู่ 5 มุสา	คลองพน	คลองท่อม	กระบี่	มี	2	7.724007	99.187308	7.724086	99.189883							175
11	19	หมู่ 8 หินเพิง	คลองพน	คลองท่อม	กระบี่	มี	1	7.850541	99.238501									180
12	26	หมู่ 6 สทภรณ์	คีรีวง	ปลายพระยา	กระบี่	มี	1	8.41512	98.85937									215
13	28	หมู่ 10 ทะเลหอย	ปลายพระยา	ปลายพระยา	กระบี่	มี	3	8.62529	98.84443	8.65155	98.855602	8.65057	98.8503					223
14	31	หมู่ 14 ริมสวน	ปลายพระยา	ปลายพระยา	กระบี่	มี	4	8.66174	98.8722	8.66102	98.7962	8.65722	98.88733	8.64933	98.89005			223
15	32	หมู่ 5 ปลายทับใหม่	ดินแดง	ลำทับ	กระบี่	มี	1	7.96197	99.38953									195
16	35	หมู่ 2 คลองทรายขาว	คลองยา	อ่าวลึก	กระบี่	มี	2	8.36607	98.86942	8.36162	98.86396							210
17	36	หมู่ 3 คลองยา	คลองยา	อ่าวลึก	กระบี่	มี	3	8.39693	98.88154	8.39263	98.89178	8.40295	98.90454					212

(ภาคผนวก) โครงการจัดให้มีสัญญาณโทรศัพท์เคลื่อนที่ (Mobile Service) ในพื้นที่ชายขอบ (Term of Reference : TOR) ส่วน 2 กลุ่มที่ 4 ภาคกลาง-ใต้

ลำดับ	รหัส	ชื่อหมู่บ้าน	ตำบล	อำเภอ	จังหวัด	ไฟฟ้า	จำนวน	LAT (1)	LONG (1)	LAT (2)	LONG (2)	LAT (3)	LONG (3)	LAT (4)	LONG (4)	LAT (5)	LONG (5)	OLT Code
18	46	หมู่ 5 หองบาง	ลิ้นถิ่น	ทองผาภูมิ	กาญจนบุรี	มี	2	14.571592	98.814232	14.572945	98.814843							90
19	55	หมู่ 8 ท่าข้ามสุด	ศรีมงคล	ไทรโยค	กาญจนบุรี	มี	2	13.987847	99.147055	13.958017	99.142155							73
20	59	หมู่ 4 ช่องกระหิง	ช่องสะเดา	เมืองกาญจนบุรี	กาญจนบุรี	มี	1	14.195202	99.23274									80
21	66	หมู่ 13 หองจิกน้ำดำ	ทุ่งกระบี่	เลาขวัญ	กาญจนบุรี	มี	5	14.603817	99.625044	14.606419	99.638382	14.608071	99.596935	14.390993	99.633703	14.59496	99.623932	104
22	67	หมู่ 5 หองแก	ทุ่งกระบี่	เลาขวัญ	กาญจนบุรี	มี	1	14.671632	99.554925									101
23	70	หมู่ 8 ช้างคงพลับ	ทุ่งกระบี่	เลาขวัญ	กาญจนบุรี	มี	2	14.612649	99.654356	14.614947	99.639573							99
24	82	หมู่ 5 หองปรือ	หนองปรือ	เลาขวัญ	กาญจนบุรี	มี	1	14.449071	99.73287									93
25	83	หมู่ 6 น้ำโจน	หนองปรือ	เลาขวัญ	กาญจนบุรี	มี	1	14.485278	99.751945									95
26	85	หมู่ 8 หองแกแดง	หนองปรือ	เลาขวัญ	กาญจนบุรี	มี	2	14.444947	99.687967	14.446009	99.681933							92
27	89	หมู่ 5 หองพังพวย	หนองฝ้าย	เลาขวัญ	กาญจนบุรี	มี	3	14.657425	99.667894	14.646425	99.655885	14.645132	99.660565					103
28	91	หมู่ 7 หองงูเห่า	หนองฝ้าย	เลาขวัญ	กาญจนบุรี	มี	2	14.646505	99.640772	14.640089	99.635366							102
29	99	หมู่ 14 เขาช้างใหญ่	ดอนแสลบ	ห้วยกระเจา	กาญจนบุรี	มี	1	14.29485	99.684275									82
30	101	หมู่ 10 หองโก	วังไผ่	ห้วยกระเจา	กาญจนบุรี	มี	2	14.409813	99.65255	14.409731	99.66038							96
31	106	หมู่ 5 นาใหม่	วังไผ่	ห้วยกระเจา	กาญจนบุรี	มี	3	14.390643	99.690831	14.395043	99.69104	14.386116	99.695895					89
32	109	หมู่ 9 บ่อทอง	วังไผ่	ห้วยกระเจา	กาญจนบุรี	มี	2	14.460345	99.643369	14.47483	99.623179							96
33	111	หมู่ 13 หองปลอดภัย	สระลงเรือ	ห้วยกระเจา	กาญจนบุรี	มี	1	14.358905	99.729996									84
34	120	หมู่ 17 โกรกสมอ	ห้วยกระเจา	ห้วยกระเจา	กาญจนบุรี	มี	4	14.398595	99.602266	14.397452	99.597735	14.398935	99.5996	14.392591	99.597954			91
35	121	หมู่ 21 ดอนสว่าง	ห้วยกระเจา	ห้วยกระเจา	กาญจนบุรี	มี	1	14.306153	99.634588									83
36	579	หมู่ 1 โป่งเกตุ	ขุนซ่อง	แก่งหางแมว	จันทบุรี	มี	5	13.14676	101.978218	13.149087	101.979242	13.15297	101.980947	13.157918	101.983323	13.161882	101.985403	30
37	580	หมู่ 10 วังแจง	ขุนซ่อง	แก่งหางแมว	จันทบุรี	มี	2	13.085398	102.027023	13.10474	102.018085							26
38	582	หมู่ 17 โฉนดก	ขุนซ่อง	แก่งหางแมว	จันทบุรี	มี	2	13.147905	101.893223	13.166972	101.89114							28
39	587	หมู่ 9 บ่อมะเดื่อ	พวา	แก่งหางแมว	จันทบุรี	มี	2	13.15335	101.848668	13.153738	101.857727							31
40	588	หมู่ 2 ปากน้ำเวฬุ	บางชัน	ขลุง	จันทบุรี	มี	3	12.330406	102.271805	12.329369	102.272465	12.327598	102.27052					1

(ภาคผนวก) โครงการจัดให้มีสัญญาณโทรศัพท์เคลื่อนที่ (Mobile Service) ในพื้นที่ชายขอบ (Term of Reference : TOR) ส่วน 2 กลุ่มที่ 4 ภาคกลาง-ใต้

ลำดับ	รหัส	ชื่อหมู่บ้าน	ตำบล	อำเภอ	จังหวัด	ไฟฟ้า	จำนวน	LAT (1)	LONG (1)	LAT (2)	LONG (2)	LAT (3)	LONG (3)	LAT (4)	LONG (4)	LAT (5)	LONG (5)	OLT Code
41	589	หมู่ 3 อีเทพ	บางขัน	ชลุง	จันทบุรี	มี	5	12.365751	102.226784	12.365621	102.231786	12.379593	102.242002	12.375895	102.247338	12.377161	102.246815	1
42	590	หมู่ 4 ท่าขะหย่าง	บางขัน	ชลุง	จันทบุรี	มี	3	12.361382	102.254987	12.359771	102.255337	12.362131	102.253765					1
43	591	หมู่ 5 นาทุ่ง	บางขัน	ชลุง	จันทบุรี	มี	2	12.329036	102.254848	12.335749	102.233154							1
44	600	หมู่ 3 สะท้อน	จันทเขลม	เขาคิชฌกูฏ	จันทบุรี	มี	3	13.035309	102.026198	13.030258	102.033252	13.03274	102.037537					24
45	602	หมู่ 5 จันทาแป๊ะ	จันทเขลม	เขาคิชฌกูฏ	จันทบุรี	มี	5	13.038538	102.07554	13.042933	102.078687	13.03607	102.08496	13.031357	102.0852	13.032788	102.077977	72
46	603	หมู่ 6 คลองขม	จันทเขลม	เขาคิชฌกูฏ	จันทบุรี	มี	3	13.031447	102.044167	13.035603	102.043795	13.048212	102.040572					72
47	604	หมู่ 7 คลองชัน	จันทเขลม	เขาคิชฌกูฏ	จันทบุรี	มี	5	13.03848	102.05625	13.039875	102.043615	13.044518	102.45397	13.045153	102.059682	13.042303	102.04767	72
48	605	หมู่ 8 จันทาแป๊ะ	จันทเขลม	เขาคิชฌกูฏ	จันทบุรี	มี	4	13.021408	102.080085	13.015035	102.082152	13.024507	109.084895	13.027778	102.085892			72
49	606	หมู่ 6 ขำเคระห์	ตะเคียนทอง	เขาคิชฌกูฏ	จันทบุรี	มี	1	12.94239	102.074095									72
50	607	หมู่ 8 หินกอง	วังใหม่	นายายอาม	จันทบุรี	มี	1	12.813187	101.886165									15
51	608	หมู่ 9 ขัวยี่หว่า	วังใหม่	นายายอาม	จันทบุรี	มี	2	12.837337	101.892065	12.846335	101.876508							18
52	611	หมู่ 2 ท่าคาน	คลองตะเกรา	ท่าตะเกรา	ฉะเชิงเทรา	มี	1	13.469169	101.720243									44
53	620	หมู่ 1 หนองปลาไหล	หนองไม้แก่น	แปลงยาว	ฉะเชิงเทรา	มี	1	13.475181	101.362902									45
54	626	หมู่ 7 หนองน้ำขาว	หนองไม้แก่น	แปลงยาว	ฉะเชิงเทรา	มี	1	13.515318	101.398127									46
55	627	หมู่ 15 ห้วยกบ	คูยาศหมี	สนามชัยเขต	ฉะเชิงเทรา	มี	2	13.576292	101.549597	13.569499	101.5549							51
56	629	หมู่ 16 นาอิสาน	ท่ากระดาน	สนามชัยเขต	ฉะเชิงเทรา	มี	1	13.508994	101.885757									48
57	639	หมู่ 18 ฆาตบรรณ	ทุ่งพระยา	สนามชัยเขต	ฉะเชิงเทรา	มี	3	13.726167	101.74099	13.7247	101.746868	13.72408	101.744935					58
58	641	หมู่ 3 โคกตะเคียนงาม	ทุ่งพระยา	สนามชัยเขต	ฉะเชิงเทรา	มี	2	13.735848	101.712359	13.731141	101.712762							62
59	643	หมู่ 5 ฆาตบรรณ	ทุ่งพระยา	สนามชัยเขต	ฉะเชิงเทรา	มี	2	13.726239	101.780932	13.724739	101.746872							58
60	644	หมู่ 9 ฆาตบรรณ	ทุ่งพระยา	สนามชัยเขต	ฉะเชิงเทรา	มี	2	13.760829	101.743528	13.756607	101.745406							60
61	647	หมู่ 8 แปลงไผ่	ลาดกระทิง	สนามชัยเขต	ฉะเชิงเทรา	มี	4	13.518684	101.463982	13.522112	101.46552	13.530555	101.461476	13.520287	101.452353			47
62	649	หมู่ 5 โป่งหิน	เกาะจันทร์	เกาะจันทร์	ชลบุรี	มี	3	13.442846	101.38789	13.447651	101.40062	13.460576	101.406653					43
63	650	หมู่ 2 ขุนชำนาญ	เกษตรสุวรรณ	บ่อทอง	ชลบุรี	มี	3	13.319965	101.560627	13.279572	101.509513	13.30091	101.546223					37

(ภาคผนวก) โครงการจัดให้มีสัญญาณโทรศัพท์เคลื่อนที่ (Mobile Service) ในพื้นที่ชายขอบ (Term of Reference : TOR) ส่วน 2 กลุ่มที่ 4 ภาคกลาง-ใต้

ลำดับ	รหัส	ชื่อหมู่บ้าน	ตำบล	อำเภอ	จังหวัด	ไฟฟ้า	จำนวน	LAT (1)	LONG (1)	LAT (2)	LONG (2)	LAT (3)	LONG (3)	LAT (4)	LONG (4)	LAT (5)	LONG (5)	OLT Code
64	651	หมู่ 5 คลองปรัง	เกษตรสุวรรณ	บ่อทอง	ชลบุรี	มี	1	13.267765	101.548678									35
65	652	หมู่ 6 คลองโค	เกษตรสุวรรณ	บ่อทอง	ชลบุรี	มี	1	13.301559	101.576688									37
66	653	หมู่ 2 วังรี	บ่อทอง	บ่อทอง	ชลบุรี	มี	2	13.179468	101.543023	13.188401	101.555324							32
67	654	หมู่ 8 คลองใหญ่	บ่อทอง	บ่อทอง	ชลบุรี	มี	3	13.126955	101.5644	13.134648	101.544455	13.310618	101.563729					29
68	655	หมู่ 1 เข้ายอด	พลวงทอง	บ่อทอง	ชลบุรี	มี	1	13.179703	101.624129									33
69	656	หมู่ 2 เขาชะอางค์	พลวงทอง	บ่อทอง	ชลบุรี	มี	2	13.209628	101.648249	13.203616	101.632901							34
70	657	หมู่ 4 เขายใหญ่	พลวงทอง	บ่อทอง	ชลบุรี	มี	2	13.23527	101.616052	13.209728	101.6488137							36
71	658	หมู่ 5 เขาทริก	พลวงทอง	บ่อทอง	ชลบุรี	มี	3	13.269881	101.602815	13.235281	101.616006	13.255824	101.62079					36
72	659	หมู่ 6 อ่างผักหนาม	พลวงทอง	บ่อทอง	ชลบุรี	มี	2	13.27019	101.603268	13.274664	101.61849							38
73	660	หมู่ 4 ชากนา	เขาชก	หนองใหญ่	ชลบุรี	มี	1	13.077797	101.45884									25
74	662	หมู่ 4 เขามดงาม	คลองพู่	หนองใหญ่	ชลบุรี	มี	1	13.092815	101.473367									27
75	663	หมู่ 1 หงโพธิ์	กะบกเตี้ย	เนินขาม	ชัยนาท	มี	3	14.99796	99.793472	14.998078	99.790565	15.001057	99.790125					116
76	664	หมู่ 10 ปุ่มผาง	กะบกเตี้ย	เนินขาม	ชัยนาท	มี	3	15.064632	99.797133	15.068082	99.808933	15.06774	99.799218					117
77	665	หมู่ 13 ช้างปลาไหล	กะบกเตี้ย	เนินขาม	ชัยนาท	มี	3	15.07858	99.800722	15.08097	99.800328	15.09363	99.798582					117
78	666	หมู่ 14 หนองปล้อง	กะบกเตี้ย	เนินขาม	ชัยนาท	มี	2	15.00162	99.778598	15.000417	99.770395							116
79	670	หมู่ 4 เขไท้งาม	กะบกเตี้ย	เนินขาม	ชัยนาท	มี	3	15.041475	99.818392	15.039263	99.8233	15.034717	99.838337					117
80	671	หมู่ 5 กะบกเตี้ย	กะบกเตี้ย	เนินขาม	ชัยนาท	มี	2	15.051288	99.7944	15.055882	99.783423							116
81	672	หมู่ 6 หนองกระดาน	กะบกเตี้ย	เนินขาม	ชัยนาท	มี	4	14.99796	99.793472	14.998078	99.790565	14.994443	99.79337	14.994688	99.788835			123
82	673	หมู่ 7 เก้า	กะบกเตี้ย	เนินขาม	ชัยนาท	มี	3	15.013208	99.812867	15.0148	99.814595	15.016237	99.815113					123
83	674	หมู่ 8 หนองลาด	กะบกเตี้ย	เนินขาม	ชัยนาท	มี	4	15.03303	99.795667	15.025685	99.779789	15.028155	99.768783	15.023735	99.762128			117
84	675	หมู่ 9 ชับปลากระบอง	กะบกเตี้ย	เนินขาม	ชัยนาท	มี	4	15.010093	99.744198	15.008327	99.761087	15.008273	99.759992	15.012395	99.755553			115
85	677	หมู่ 1 หนองยางตก	สุขเดือนห้า	เนินขาม	ชัยนาท	มี	4	14.97878	99.807907	14.978393	99.80696	14.981162	99.803763	14.982898	99.804933			114
86	679	หมู่ 2 หนองยาง	สุขเดือนห้า	เนินขาม	ชัยนาท	มี	1	14.977895	99.806337									114

(ภาคผนวก) โครงการจัดให้มีสัญญาณโทรศัพท์เคลื่อนที่ (Mobile Service) ในพื้นที่ชายขอบ (Term of Reference : TOR) ส่วน 2 กลุ่มที่ 4 ภาคกลาง-ใต้

ลำดับ	รหัส	ชื่อหมู่บ้าน	ตำบล	อำเภอ	จังหวัด	ไฟฟ้า	จำนวน	LAT (1)	LONG (1)	LAT (2)	LONG (2)	LAT (3)	LONG (3)	LAT (4)	LONG (4)	LAT (5)	LONG (5)	OLT Code
87	680	หมู่ 6 หอนโสน	วังหมัน	วัดสิงห์	ชัยนาท	มี	2	15.164212	99.888747	15.147275	99.865252							120
88	682	หมู่ 9 สุขสวัสดิ์	หนองมะโมง	หนองมะโมง	ชัยนาท	มี	2	15.203215	99.789157	15.19355	99.781065							121
89	684	หมู่ 11 หองกง	ไพรนกยูง	หันคา	ชัยนาท	มี	2	15.069393	99.846548	15.071578	99.846102							118
90	687	หมู่ 3 หองหอย	ไพรนกยูง	หันคา	ชัยนาท	มี	1	15.063193	99.857883									118
91	693	หมู่ 9 เขาชไพร	ไพรนกยูง	หันคา	ชัยนาท	มี	3	15.094967	99.835543	15.093927	99.823975	15.092597	99.819708					119
92	994	หมู่ 4 ห้วยยอ	คูริง	ท่ามะตะ	ชุมพร	มี	1	10.766783	99.099443									132
93	995	หมู่ 7 ยี่ลำน	คูริง	ท่ามะตะ	ชุมพร	มี	4	10.773112	99.068615	10.772501	99.070052	10.762521	99.088181	10.759827	99.088575			132
94	1001	หมู่ 17 หินลาดพัฒนา	รับร่อ	ท่ามะตะ	ชุมพร	มี	4	10.666951	98.960369	10.675209	98.966181	10.675209	98.966181	10.670068	98.95187			131
95	1002	หมู่ 18 บางผ่นตก	รับร่อ	ท่ามะตะ	ชุมพร	มี	3	10.774747	99.05423	10.776561	99.048428	10.770072	99.022927					132
96	1003	หมู่ 19 สันกำแพง	รับร่อ	ท่ามะตะ	ชุมพร	มี	1	10.86365	99.065187									133
97	1004	หมู่ 20 พันวาล 4	รับร่อ	ท่ามะตะ	ชุมพร	มี	1	10.794781	98.958429									132
98	1008	หมู่ 1 ห้วยทรายขาว	สองพี่น้อง	ท่ามะตะ	ชุมพร	มี	1	10.948328	99.214769									135
99	1009	หมู่ 2 ห้วยใหญ่	สองพี่น้อง	ท่ามะตะ	ชุมพร	มี	1	10.942811	99.24251									135
100	1014	หมู่ 3 ถ้อง	ปากคลอง	ปะทิว	ชุมพร	มี	1	10.914036	99.503928									134
101	1015	หมู่ 5 น้ำพุ	ปากคลอง	ปะทิว	ชุมพร	มี	1	10.965114	99.468654									136
102	1020	หมู่ 8 ห้วยใหญ่	ปะทิว	พะโต๊ะ	ชุมพร	มี	1	9.930701	98.876997									263
103	1023	หมู่ 7 ตะแบกงาม	ปากทรง	พะโต๊ะ	ชุมพร	มี	2	9.689591	98.753807	9.699684	98.754436							258
104	1024	หมู่ 9 คลองเรือ	ปากทรง	พะโต๊ะ	ชุมพร	มี	3	9.711593	98.687366	9.695482	98.675996	9.688429	98.669293					258
105	1028	หมู่ 9 จำป๋อ	พระรักษ์	พะโต๊ะ	ชุมพร	มี	2	9.840812	98.918571	9.837961	98.920683							261
106	1030	หมู่ 7 หินลูกช้าง	ทุ่งควัด	ละแม	ชุมพร	มี	1	9.786402	98.958829									259
107	1031	หมู่ 11 เขาช่า	ละแม	ละแม	ชุมพร	มี	3	9.709935	99.010709	9.705496	98.991768	9.683968	98.968431					256
108	1033	หมู่ 15 คลองกลาง	ละแม	ละแม	ชุมพร	มี	3	9.693079	98.952357	9.699791	98.955871	9.711074	98.964896					255
109	1036	หมู่ 19 ทรัพย์ทวี	ละแม	ละแม	ชุมพร	มี	4	9.785848	98.932432	9.78225	98.918305	9.777943	98.911942	9.711188	98.913539			259

(ภาคผนวก) โครงการจัดให้มีสัญญาณโทรศัพท์เคลื่อนที่ (Mobile Service) ในพื้นที่ชายขอบ (Term of Reference : TOR) ส่วน 2 กลุ่มที่ 4 ภาคกลาง-ใต้

ลำดับ	รหัส	ชื่อหมู่บ้าน	ตำบล	อำเภอ	จังหวัด	ไฟฟ้า	จำนวน	LAT (1)	LONG (1)	LAT (2)	LONG (2)	LAT (3)	LONG (3)	LAT (4)	LONG (4)	LAT (5)	LONG (5)	OLT Code
110	1039	หมู่ 12 หน้าศาลข้างเลน	เขาค่าย	สรี	ชุมพร	มี	1	10.119717	98.926072									126
111	1044	หมู่ 9 เขาลึก	ครน	สรี	ชุมพร	มี	2	10.346708	99.004245	10.346892	98.999139							130
112	1045	หมู่ 11 อ่าวมะขาม	ด่านสวี	สรี	ชุมพร	มี	3	10.2277	99.211474	10.224914	99.212394	10.221958	99.216527					127
113	1047	หมู่ 7 แพรกแห้ง	วิสัยใต้	สรี	ชุมพร	มี	1	10.373268	98.986921									130
114	1050	หมู่ 16 ทับวัง	บ้านควน	หลังสวน	ชุมพร	มี	1	9.826412	98.975285									260
115	1485	หมู่ 6 หาดเจ้าไหม	เกาะลิบง	กันตัง	ตรัง	มี	1	7.3108	99.4018									163
116	1517	หมู่ 11 ร้อยชั้นพันวัง	อ่าวตง	วังวิเศษ	ตรัง	มี	2	7.88908	99.334421	7.887574	99.324503							184
117	1518	หมู่ 14 ส้านแดง	อ่าวตง	วังวิเศษ	ตรัง	มี	1	7.909427	99.396037									188
118	1519	หมู่ 15 ยุงงาม	อ่าวตง	วังวิเศษ	ตรัง	มี	3	7.838131	99.336105	7.830804	99.336037	7.818402	99.337185					182
119	1524	หมู่ 9 โตนชี	อ่าวตง	วังวิเศษ	ตรัง	มี	1	7.854052	99.338052									182
120	1525	หมู่ 3 แหลมไทร	เขาไม้แก้ว	สิเกา	ตรัง	มี	1	7.631473	99.241628									172
121	1526	หมู่ 4 บางคังควา	เขาไม้แก้ว	สิเกา	ตรัง	มี	2	7.661434	99.27776	7.648623	99.281281							172
122	1531	หมู่ 3 ไร่เหนือ	ในเตา	ห้วยยอด	ตรัง	มี	4	7.897055	99.727692	7.902493	99.723787	7.909416	99.71802	7.912434	99.715964			185
123	1768	หมู่ 7 ห้วยวน	เขาพระทอง	ชะอวด	นครศรีธรรมราช	มี	5	7.958663	99.7981	7.9574	99.798352	7.957211	99.799322	7.956709	99.779405	7.956305	99.805465	193
124	1770	หมู่ 11 ควนเคร็ง	เคร็ง	ชะอวด	นครศรีธรรมราช	มี	5	8.208988	99.611846	8.21092	99.611605	8.212723	99.611614	8.214357	99.612162	8.21849	99.612123	202
125	1772	หมู่ 9 บางปรง	เสื่อหีง	เชียรใหญ่	นครศรีธรรมราช	มี	4	8.191639	100.236958	8.1934	100.238552	8.193465	100.249476	8.176511	100.255996			204
126	1774	หมู่ 2 วังทน	น้ำตก	ทุ่งสง	นครศรีธรรมราช	มี	1	7.959141	99.780048									193
127	1777	หมู่ 6 เหนือ	น้ำตก	ทุ่งสง	นครศรีธรรมราช	มี	1	7.946328	99.742078									196
128	1778	หมู่ 4 บางรูป	บางรูป	ทุ่งใหญ่	นครศรีธรรมราช	มี	4	8.400033	99.304114	8.401735	99.296253	8.40178	99.29592	8.401796	99.288007			214
129	1783	หมู่ 3 สมสรร	บ้านนิคม	บางขัน	นครศรีธรรมราช	มี	2	7.922837	99.509381	7.91813	99.509579							191
130	1786	หมู่ 6 เหนือโตน	บ้านสำนาว	บางขัน	นครศรีธรรมราช	มี	1	7.951701	99.395926									192
131	1811	หมู่ 11 เขาทับผ้า	สี่ขีด	สิชล	นครศรีธรรมราช	มี	1	8.996653	99.778736									236
132	1813	หมู่ 8 ย่านยาว	เกาะเพชร	หัวไทร	นครศรีธรรมราช	มี	4	8.146737	100.271184	8.148112	100.268626	8.15518	100.261481	8.157524	100.281719			198

(ภาคผนวก) โครงการจัดให้มีสัญญาณโทรศัพท์เคลื่อนที่ (Mobile Service) ในพื้นที่ชายขอบ (Term of Reference : TOR) ส่วน 2 กลุ่มที่ 4 ภาคกลาง-ใต้

ลำดับ	รหัส	ชื่อหมู่บ้าน	ตำบล	อำเภอ	จังหวัด	ไฟฟ้า	จำนวน	LAT (1)	LONG (1)	LAT (2)	LONG (2)	LAT (3)	LONG (3)	LAT (4)	LONG (4)	LAT (5)	LONG (5)	OLT Code
133	1814	หมู่ 1 ปากเหมือง	ควนชะลิก	หัวไทร	นครศรีธรรมราช	มี	5	7.916207	100.238185	7.918213	100.238264	7.919584	100.237949	7.921259	100.237828	7.922788	100.237622	189
134	1820	หมู่ 5 ด่าน	ท่าขอม	หัวไทร	นครศรีธรรมราช	มี	1	8.143322	100.268729									198
135	1823	หมู่ 5 เทพนมิตร	รามแก้ว	หัวไทร	นครศรีธรรมราช	มี	1	7.935183	100.292142									190
136	2272	หมู่ 2 นองพลับ	หนองพลับ	หัวหิน	ประจวบคีรีขันธ์	มี	1	12.58944	99.7393									6
137	2286	หมู่ 6 โคนมพัฒนา	ห้วยสัตว์ใหญ่	หัวหิน	ประจวบคีรีขันธ์	มี	3	12.499326	99.582451	12.563217	99.540024	12.561579	99.530579					2
138	2287	หมู่ 7 คลองน้อย	ห้วยสัตว์ใหญ่	หัวหิน	ประจวบคีรีขันธ์	มี	1	12.441962	99.576759									3
139	2289	หมู่ 9 โป่งสำโรง	ห้วยสัตว์ใหญ่	หัวหิน	ประจวบคีรีขันธ์	มี	2	12.456629	99.589439	12.457892	99.594589							3
140	2290	หมู่ 10 ชุนด่าน	เขาไม้แก้ว	กบินทร์บุรี	ปราจีนบุรี	มี	2	13.80471	101.732318	13.805937	101.732165							60
141	2298	หมู่ 7 หนองแห	วังตะเคียน	กบินทร์บุรี	ปราจีนบุรี	มี	4	13.88841	101.831679	13.888356	101.880352	13.888754	101.829176	13.889344	101.824503			65
142	2413	หมู่ 3 ดินเขา	ทุ่งคาโงก	เมืองพังงา	พังงา	มี	2	8.595414	98.441103	8.598546	98.440354							220
143	2414	หมู่ 5 ทับเหรียญ	ทุ่งคาโงก	เมืองพังงา	พังงา	มี	5	8.572948	98.426666	8.60465	98.425813	8.589904	98.42554	8.597685	98.424781	8.610113	98.45137	220
144	2419	หมู่ 5 เกาะนางคำเหนือ	เกาะนางคำ	ปากพะยูน	พัทลุง	มี	4	7.389042	100.391755	7.391803	100.391367	7.393803	100.39076	7.3936	100.389198			162
145	2420	หมู่ 10 หัวหิน	เกาะหมาก	ปากพะยูน	พัทลุง	มี	4	7.484614	100.350686	7.481708	100.342688	7.4848173	100.342795	7.47435	100.343977			166
146	2422	หมู่ 4 เกาะโคบ	เกาะหมาก	ปากพะยูน	พัทลุง	มี	3	7.484925	100.371082	7.489273	100.372753	7.489267	100.372732					166
147	2425	หมู่ 4 ห้วยเรียน	ลานข่อย	ป่าพยอม	พัทลุง	มี	4	7.867383	99.843013	7.867343	99.839597	7.867342	99.83555	7.867343	99.832217			183
148	2426	หมู่ 5 ถ้ำลา	ลานข่อย	ป่าพยอม	พัทลุง	มี	4	7.86386	99.821088	7.861608	99.820727	7.860935	99.820675	7.855143	99.82176			183
149	2427	หมู่ 8 ห้วยรำพัง	ลานข่อย	ป่าพยอม	พัทลุง	มี	4	7.854935	99.321595	7.85375	99.819203	7.853308	99.816042	7.852678	99.803285			183
150	2428	หมู่ 9 ควนยาว	ลานข่อย	ป่าพยอม	พัทลุง	มี	5	7.85132	99.797593	7.847242	99.797588	7.844465	99.79653	7.839873	99.796512	7.834282	99.79747	183
151	2602	หมู่ 14 พบอน	แก่งกระเจาน	แก่งกระเจาน	เพชรบุรี	มี	5	12.997125	99.585627	12.99049	99.583364	12.985563	99.586945	12.990431	99.579062	12.99377	99.585541	23
152	2605	หมู่ 9 น้ำทรัพย์	แก่งกระเจาน	แก่งกระเจาน	เพชรบุรี	มี	3	12.976266	99.610986	12.987196	99.605995	12.982584	99.609207					23
153	2606	หมู่ 1 ป่าเต็ง	ป่าเต็ง	แก่งกระเจาน	เพชรบุรี	ไม่มี	5	12.672781	99.530765	12.681053	99.525282	12.682691	99.521017	12.598473	99.540592	12.691835	99.504494	7
154	2607	หมู่ 2 ร่วมใจพัฒนา	ป่าเต็ง	แก่งกระเจาน	เพชรบุรี	มี	5	12.58867	99.525545	12.583732	99.52542	12.591015	99.523327	12.59423	99.517962	12.589325	99.521885	4
155	2610	หมู่ 5 ส่วนใหญ่พัฒนา	ป่าเต็ง	แก่งกระเจาน	เพชรบุรี	มี	4	12.607982	99.532637	12.610312	99.532833	12.609975	99.530983	12.611215	99.529405			4

(ภาคผนวก) โครงการจัดให้มีสัญญาณโทรศัพท์เคลื่อนที่ (Mobile Service) ในพื้นที่ชายขอบ (Term of Reference : TOR) ส่วน 2 กลุ่มที่ 4 ภาคกลาง-ใต้

ลำดับ	รหัส	ชื่อหมู่บ้าน	ตำบล	อำเภอ	จังหวัด	ไฟฟ้า	จำนวน	LAT (1)	LONG (1)	LAT (2)	LONG (2)	LAT (3)	LONG (3)	LAT (4)	LONG (4)	LAT (5)	LONG (5)	OLT Code
156	2612	หมู่ 7 ห้วยสัตว์ใหญ่	ป่าเต็ง	แก่งกระจาน	เพชรบุรี	มี	4	12.636087	99.538487	12.638938	99.538768	12.639402	99.532395	12.647657	99.539783			7
157	2613	หมู่ 8 เขาแหลม	ป่าเต็ง	แก่งกระจาน	เพชรบุรี	ไม่มี	5	12.665933	99.549972	12.668502	99.551522	12.675777	99.556598	12.679292	99.56473	12.684523	99.569227	7
158	2614	หมู่ 9 ปางไม้	ป่าเต็ง	แก่งกระจาน	เพชรบุรี	มี	4	12.661812	99.540169	12.665142	99.538719	12.670314	99.532534	12.672795	99.530768			7
159	2615	หมู่ 3 ท่าสิงลม	สองพี่น้อง	แก่งกระจาน	เพชรบุรี	มี	2	12.882772	99.573585	12.891542	99.570523							20
160	2617	หมู่ 8 หนองมะค่า	สองพี่น้อง	แก่งกระจาน	เพชรบุรี	มี	1	12.836617	99.577898									20
161	2620	หมู่ 3 พุโธ	ห้วยแม่เพรียง	แก่งกระจาน	เพชรบุรี	มี	5	12.851243	99.580635	12.857923	99.551453	12.868981	99.536331	12.883675	99.536461	12.864806	99.532923	20
162	2630	หมู่ 5 โพรงเข้	กลัดหลวง	ท่ายาง	เพชรบุรี	มี	3	12.808603	99.71072	12.812019	99.700202	12.811299	99.692458					17
163	2635	หมู่ 1 หนองโรง	เขากะปุก	ท่ายาง	เพชรบุรี	มี	4	12.73928	99.773468	12.74013	99.769943	12.749428	99.762893	12.743345	99.774742			10
164	2637	หมู่ 11 ปิงเกตุบน	เขากะปุก	ท่ายาง	เพชรบุรี	มี	3	12.726719	99.683398	12.718385	99.691906	12.715506	99.690266					9
165	2645	หมู่ 7 หนองขอ	เขากะปุก	ท่ายาง	เพชรบุรี	มี	3	12.697037	99.761722	12.695518	99.754788	12.698021	99.753815					14
166	2646	หมู่ 8 หุบเผลา	เขากะปุก	ท่ายาง	เพชรบุรี	มี	3	12.658522	99.649631	12.660521	99.648273	12.678859	99.654591					8
167	3118	หมู่ 8 แพรกขาว	ลำเลียง	กระบี่	ระนอง	มี	1	10.272846	98.876865									128
168	3129	หมู่ 10 บ่อตะเคียนทอง	หนองมะค่า	โคกเจริญ	ลพบุรี	มี	4	13.528387	100.843005	15.534623	100.843395	15.542628	100.845268	15.548108	100.84709			122
169	3130	หมู่ 12 เขาย้อยพัฒนา	หนองมะค่า	โคกเจริญ	ลพบุรี	มี	2	15.526653	100.84561	15.54725	100.838027							122
170	3447	หมู่ 2 หนองถั่ว	ตะเคียน	ระโนด	สงขลา	มี	4	7.861467	100.347509	7.868154	100.248838	7.865513	100.249438	7.860907	100.250322			181
171	3476	หมู่ 6 คลองบัน	สาคร	ท่าแพ	สตูล	มี	1	6.8048	99.875									155
172	3477	หมู่ 8 คลองสองปาก	สาคร	ท่าแพ	สตูล	มี	1	6.777	99.8658									155
173	3480	หมู่ 1 ดันหยงโป	ตันหยงโป	เมืองสตูล	สตูล	มี	1	6.593	99.5627									152
174	3491	หมู่ 12 คลองยาง	ทัพราช	ตาพระยา	สระแก้ว	มี	3	13.053908	102.566102	13.050033	102.569222	13.04454	102.573893					70
175	3494	หมู่ 10 ท่ากระบือ	ท่าแยก	เมืองสระแก้ว	สระแก้ว	มี	3	13.959168	102.24275	13.9672	102.23707	13.958652	102.2387					69
176	3499	หมู่ 12 เขาน้อยพัฒนา	วังใหม่	วังสมบูรณ์	สระแก้ว	มี	1	13.39263	102.040154									42
177	3500	หมู่ 14 ชัยเกษมพัฒนา	วังใหม่	วังสมบูรณ์	สระแก้ว	มี	5	13.38532	102.005099	13.384679	102.99971	13.383618	102.994656	13.38359	102.992372	13.389317	102.996572	41
178	3501	หมู่ 9 ชุมทอง	วังใหม่	วังสมบูรณ์	สระแก้ว	มี	2	13.384722	102.012506	13.383579	102.016319							41

(ภาคผนวก) โครงการจัดให้มีสัญญาณโทรศัพท์เคลื่อนที่ (Mobile Service) ในพื้นที่ชายขอบ (Term of Reference : TOR) ส่วน 2 กลุ่มที่ 4 ภาคกลาง-ใต้

ลำดับ	รหัส	ชื่อหมู่บ้าน	ตำบล	อำเภอ	จังหวัด	ไฟฟ้า	จำนวน	LAT (1)	LONG (1)	LAT (2)	LONG (2)	LAT (3)	LONG (3)	LAT (4)	LONG (4)	LAT (5)	LONG (5)	OLT Code
179	3508	หมู่ 7 หนองเอียน	ท่าข้าม	อรัญประเทศ	สระแก้ว	มี	5	13.609583	102.619237	13.609448	102.61466	13.609912	102.611327	13.61179	102.610235	13.61103	102.61469	55
180	3598	หมู่ 21 ห้วยถ้ำ	ด่านช้าง	ด่านช้าง	สุพรรณบุรี	มี	1	14.790241	99.505156									106
181	3599	หมู่ 6 หุบตาอัน	นิคมกระเสียว	ด่านช้าง	สุพรรณบุรี	มี	1	14.873818	99.498543									109
182	3604	หมู่ 5 ตะเพินคี	วังยาว	ด่านช้าง	สุพรรณบุรี	มี	4	14.990351	99.29467	14.99419	99.294071	14.993635	99.293623	14.997473	99.209844			113
183	3607	หมู่ 9 ห้วยม่วงแป	วังยาว	ด่านช้าง	สุพรรณบุรี	มี	2	14.940128	99.403246	14.947302	99.414284							110
184	3608	หมู่ 10 กกเชียง	ห้วยขมิ้น	ด่านช้าง	สุพรรณบุรี	มี	3	14.928467	99.515648	14.928983	99.516819	14.926816	99.507733					111
185	3611	หมู่ 7 ป่าชี	ห้วยขมิ้น	ด่านช้าง	สุพรรณบุรี	มี	2	14.962136	99.506414	14.962746	99.520386							112
186	3612	หมู่ 3 วังโหรา	องค์พระ	ด่านช้าง	สุพรรณบุรี	มี	1	14.802129	99.433043									105
187	3615	หมู่ 10 ปากฮาย	คลองสระ	กาญจนดิษฐ์	สุราษฎร์ธานี	มี	2	8.932713	99.615108	8.936456	99.609339							230
188	3623	หมู่ 9 กงคอ	คลองสระ	กาญจนดิษฐ์	สุราษฎร์ธานี	มี	3	8.946721	99.588478	8.945286	99.585403	8.945841	99.579736					230
189	3653	หมู่ 7 เขาหลัก	ปากหมาก	ไชยา	สุราษฎร์ธานี	มี	2	9.408455	98.9046	9.413937	98.885307							249
190	3656	หมู่ 3 ดอนเกลี้ยง	ชลคราม	ดอนสัก	สุราษฎร์ธานี	มี	1	9.247633	99.603455									247
191	3659	หมู่ 4 น้ำรอบ	ไชยคราม	ดอนสัก	สุราษฎร์ธานี	มี	3	9.234416	99.635217	9.235324	99.630989	9.230899	99.631111					245
192	3660	หมู่ 9 ไม้เรียว	คลองไทร	ท่าฉาง	สุราษฎร์ธานี	มี	1	9.209604	99.05906									243
193	3661	หมู่ 1 เหนือ	ปากฉลุย	ท่าฉาง	สุราษฎร์ธานี	มี	1	9.319216	98.995206									248
194	3677	หมู่ 16 ไทรยาว	ประสงค์	ท่าชนะ	สุราษฎร์ธานี	มี	1	9.567678	98.917306									252
195	3684	หมู่ 24 อารน้ำใจ	ประสงค์	ท่าชนะ	สุราษฎร์ธานี	มี	2	9.47622	98.88813	9.475018	98.883795							252
196	3685	หมู่ 25 น้ำไคร้	ประสงค์	ท่าชนะ	สุราษฎร์ธานี	มี	1	9.547041	98.980961									253
197	3687	หมู่ 12 เขาเขียว	คลองชะอุ่น	พนม	สุราษฎร์ธานี	มี	1	8.693475	98.865305									223
198	3692	หมู่ 11 ถ้ำผุด	ต้นยวน	พนม	สุราษฎร์ธานี	มี	3	8.762487	98.941194	8.739118	98.928141	8.735036	98.926581					225
199	3716	หมู่ 11 เทพนิมิตร	ตะกุกเหนือ	วิภาวดี	สุราษฎร์ธานี	มี	3	9.376985	98.382894	9.376994	98.885671	9.398736	98.89459					249
200	3717	หมู่ 13 คลองมุย	ตะกุกเหนือ	วิภาวดี	สุราษฎร์ธานี	มี	4	9.249075	98.860286	9.251286	98.855705	9.252958	98.854311	9.25081	98.858116			242

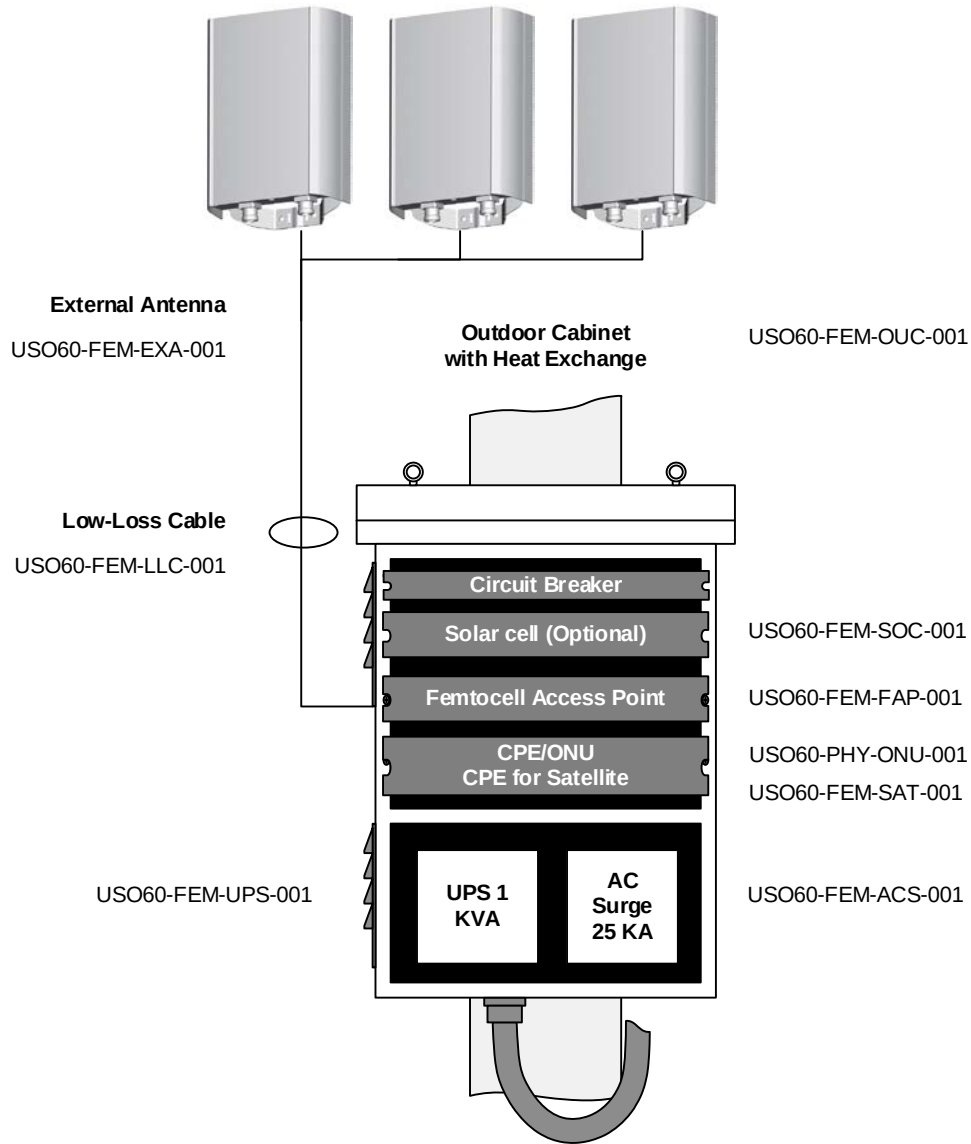
(ภาคผนวก) โครงการจัดให้มีสัญญาณโทรศัพท์เคลื่อนที่ (Mobile Service) ในพื้นที่ชายขอบ (Term of Reference : TOR) ส่วน 2 กลุ่มที่ 4 ภาคกลาง-ใต้

ภาคผนวก 2.1.2 รายการ และจำนวนอุปกรณ์ (ประเภท 2.1)

ลำดับ	หมายเลข	รายการ	จำนวน	หน่วย
1	USO60-FEM-OUC-001	ตู้ชุดอุปกรณ์ FAP	1	ตู้
2	USO60-FEM-TOW-001	เสาสำหรับติดตั้งชุดอุปกรณ์ FAP	1	ต้น
3	USO60-FEM-FAP-001	อุปกรณ์ FAP	1	เครื่อง
4	USO60-FEM-EXA-001	อุปกรณ์ External Outdoor Antenna	3	ชุด
5	USO60-FEM-LLC-001	อุปกรณ์ Low-Loss Cable	3	ชุด
6	USO60-FEM-UPS-001	เครื่องสำรองไฟฟ้า ขนาด 1 kVA	1	เครื่อง
7	USO60-FEM-ACS-001	อุปกรณ์ป้องกันไฟฟ้ากระชอก Surge Protection Device (SPD)	1	ชุด

ภาคผนวก 2.1.3 คุณสมบัติ และรายการอุปกรณ์ (ประเภท 2.1)

ภาคผนวก 2.1.3.1 รายการอุปกรณ์ในชุดตู้อุปกรณ์ Femtocell Access Point : FAP



ภาพที่ 2 รายการอุปกรณ์ในชุดตู้อุปกรณ์ Femtocell Access Point

ภาคผนวก 2.1.3.2 ตู้ใส่อุปกรณ์ Femtocell Access Point (USO60-FEM-OUC-001) โดยมีคุณลักษณะพื้นฐานอย่างน้อย ดังนี้

- (1) สามารถใส่ชุดอุปกรณ์ Femtocell Access Point ที่จะติดตั้งอยู่นอกอาคาร และสามารถใช้งานกลางแจ้ง เผชิญกับแสงแดด อากาศ อุณหภูมิ ความชื้น ฝนฝุ่นละออง ตลอดจนแมลงต่าง ๆ โดยต้องสามารถบรรจุอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้องได้ครบถ้วนทุกอย่าง รวมถึงระบบไฟฟ้า เครื่องสำรองไฟฟ้า อุปกรณ์ป้องกันไฟฟ้ากระชอก อุปกรณ์ Solar cell (ถ้ามี) ระบบ Alarm และอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง โดยตำแหน่งการแบ่งช่องติดตั้งอุปกรณ์ ช่องระบายอากาศ และตำแหน่งยึดเกาะกับ เสา ฯลฯ สามารถปรับเปลี่ยนตามความเหมาะสมของผู้ผลิตอุปกรณ์นั้น ๆ แต่ต้องสอดคล้องกับข้อกำหนดเกี่ยวกับอุปกรณ์ภายในตู้ชุดอุปกรณ์ Femtocell Access Point
- (2) มีการกันฝุ่นและกันน้ำ 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) มีอุปกรณ์ป้องกันไฟฟ้ากระชอก Surge Protection Device (SPD) ตามที่กำหนด
- (8) วัสดุโครงสร้าง จะต้องผลิตจากวัสดุอลูมิเนียม (Aluminum) หรือวัสดุป้องกันสนิม ที่มีความหนาไม่น้อยกว่า 2 มม. และในส่วนของโครงสร้างสำหรับยึดตู้ หรือ ส่วนเสริมความแข็งแรงของตู้จะต้องเป็นโลหะชนิดไร้สนิม
- (9) มีกุญแจประตูเป็นชนิด Heavy Duty Master Key ชนิดใช้งานกลางแจ้งแบบ Outdoor Type

ภาคผนวก 2.1.3.3 อุปกรณ์ Femtocell Access Point (USO60-FEM-FAP-001) โดยมีคุณลักษณะพื้นฐานอย่างน้อย ดังนี้

- (1) มีกำลังส่งด้าน Radio อย่างน้อย 1x125 mW
- (2) ต้องนำเสนอรุ่นที่สามารถสนับสนุนการให้บริการความถี่ที่ผู้เสนอราคาได้รับใบอนุญาต
- (3) รองรับการเชื่อมต่อ Ethernet เพื่อใช้งานร่วมกับโครงข่าย GPON ได้
- (4) ให้บริการได้ทั้งรูปแบบ Voice และ Data และรองรับได้ไม่น้อยกว่า 32 Concurrent users
- (5) การรับส่งข้อมูลทางด้าน Data ต้องรองรับการใช้งานอย่างน้อย Download/Upload: 21/5 Mbps
- (6) มีหัวต่อ RF เพื่อใช้สำหรับต่อ External Antenna ได้
- (7) สามารถทำงานร่วมกับระบบ Femto Gateway System ที่เสนอได้อย่างมีประสิทธิภาพ
- (8) สามารถส่งสัญญาณในระดับความแรงของสัญญาณ (Signal Strength) ที่เครื่องรับ ไม่น้อยกว่า -77.5 dBm ที่ตำแหน่งอ้างอิง 3 จุด ห่างจากอุปกรณ์ Femtocell Access Point เป็นระยะไม่น้อยกว่า 100 เมตร โดยตรวจวัดไปทางพื้นที่ชุมชนเป้าหมายในแนวทิศทาง (Horizontal Beamwidth เท่ากับ 0 องศา) ของอุปกรณ์ External Outdoor Antenna ในกรณีที่ระดับความแรงของสัญญาณไม่ได้ระดับตามที่กำหนด ให้จัดหาอุปกรณ์ขยายสัญญาณเชื่อมต่อเพิ่ม เพื่อให้ได้ระดับสัญญาณเป็นไปตามที่กำหนด

ภาคผนวก 2.1.3.4 อุปกรณ์ External Outdoor Antenna สำหรับเชื่อมต่ออุปกรณ์ Femtocell Access Point (USO60-FEM-EXA-001) โดยมีคุณลักษณะพื้นฐานอย่างน้อย ดังนี้

- (1) สามารถทำงานในช่วงความถี่ Frequency Range 806-960 MHz และ 1710-2170 MHz
- (2) มีจำนวน Port ชนิด Din Female อย่างน้อย 2 Ports
- (3) มีอัตราขยาย Antenna Gain อย่างน้อย 7 dBi
- (4) มีค่า VSWR ไม่มากกว่า 1.5:1
- (5) มีค่า Impedance เท่ากับ 50 ohms
- (6) มีค่า IM3 (2x43 dBm Carrier) ไม่เกิน -150 dBc
- (7) มีค่า Horizontal Beamwidth มากกว่า 60 degrees
- (8) มีค่า Vertical Beamwidth มากกว่า 15 degrees
- (9) มีน้ำหนักไม่รวม mounting ต้องไม่เกิน 6 kg
- (10) มีความสูงไม่เกิน 45 cm

ภาคผนวก 2.1.3.5 อุปกรณ์ Low-Loss Cable (USO60-FEM-LLC-001) สำหรับเชื่อมต่ออุปกรณ์ Femtocell Access Point โดยมีคุณลักษณะพื้นฐานอย่างน้อย ดังนี้

- (1) สามารถทำงานในช่วงความถี่ Frequency Range 30-2700 MHz หรือดีกว่า
- (2) ใช้สายขนาด 1/4 นิ้ว ความยาวอย่างน้อย 5 เมตร
- (3) มีอัตราลดทอนน้อยกว่า 2 dB ที่ความยาว 5 เมตร ที่ความถี่ย่าน 1.9-2.2 GHz
- (4) มีค่า Impedance 50 ohms
- (5) มีค่า Minimum Bending Radius น้อยกว่า 30 mm
- (6) มีหัวต่อ Connector ต้องใช้ร่วมกับอุปกรณ์ Femtocell Access Point และ

อุปกรณ์ External Antenna ที่เสนอได้

ภาคผนวก 2.1.3.6 เครื่องสำรองไฟฟ้า ขนาด 1 kVA (USO60-FEM-UPS-001) โดยมีคุณลักษณะพื้นฐานอย่างน้อย ดังนี้

- (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 และผ่านการรับรอง

ผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มอก.1291 โดยต้องรองรับประเภท C1

- (6) มีซอฟต์แวร์สนับสนุนสามารถตรวจสอบและควบคุม UPS ผ่านระบบเครือข่ายได้ดังต่อไปนี้

(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 2.1.3.7 อุปกรณ์ป้องกันไฟฟ้ากระชอก Surge Protection Device (SPD) (USO60-FEM-ACS-001) ทั้ง 2 แบบ โดยมีคุณลักษณะพื้นฐานอย่างน้อย ดังนี้

(1) แบบที่ 1

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

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

(1.3) มีค่า Lightning Impulse Current (10/350 μ sec) 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) เป็นอุปกรณ์ป้องกันไฟฟ้ากระชอก Class 1 ตามมาตรฐาน IEC 61643-1 หรือ IEC 61643-11 หรือ EN 61643

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

(2.3) มีค่า Lightning Impulse Current (8/20 μ sec) 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)

ภาคผนวก 2.1.4 งานจัดหาและติดตั้งระบบไฟฟ้าสำหรับชุด ตู้ชุดอุปกรณ์ Femtocell Access Point

ภาคผนวก 2.1.4.1 ขอบเขตและวัตถุประสงค์

ข้อกำหนดนี้ใช้สำหรับงานจัดหาและติดตั้งระบบไฟฟ้าสำหรับอุปกรณ์ Femtocell Access Point ภายในตู้ชุดอุปกรณ์ Femtocell Access Point แบบแขวนเสา, การติดตั้งระบบการต่อลงดินของระบบไฟฟ้า (System Ground), การติดตั้งสายเมนแรงต่ำ ฯลฯ รวมถึงการประสานกับ การไฟฟ้าท้องถิ่นจนกระทั่งมีไฟฟ้าสามารถจ่ายให้กับอุปกรณ์ Femtocell Access Point ที่ติดตั้งในตู้ชุดอุปกรณ์ Femtocell Access Point เป็นที่เรียบร้อยแล้ว ใช้งานได้ดี ถูกต้องตามหลักวิชาการ

ภาคผนวก 2.1.4.2 มาตรฐานและข้อกำหนดอ้างอิง

ในการปฏิบัติงาน การออกแบบคำนวณ หรือการเลือกใช้วัสดุต่าง ๆ หากมิได้ระบุไว้ชัดเจนในแบบ และข้อกำหนดนี้ ให้ยึดถือตามข้อกำหนดดังต่อไปนี้

- (1) มาตรฐานการติดตั้งทางไฟฟ้าสำหรับประเทศไทย ของ ว.ส.ท.
- (2) ข้อกำหนดและระเบียบบังคับของการไฟฟ้าท้องถิ่น

ภาคผนวก 2.1.4.3 รูปแบบการติดตั้งระบบจ่ายไฟฟ้ากระแสสลับ (AC)

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

- (1) อุปกรณ์ตัดตอน และเครื่องป้องกันกระแสเกิน

(1.1) ออกแบบติดตั้งในตู้ชุดอุปกรณ์ Femtocell Access Point ในส่วนหรือห้อง (Chamber) ที่ออกแบบไว้เฉพาะแยกส่วนกับอุปกรณ์ระบบอื่น ๆ มีผนัง หรือแผ่นกั้นป้องกันหากเกิดการอาร์ค หรือ Short Circuit มิให้มีผลกระทบต่ออุปกรณ์อื่น ๆ ภายในตู้

(1.2) ติดตั้งเครื่องป้องกันกระแสเกินหลัก หรือ เมนเซอร์ กิตเบรคเกอร์ ชนิด 2 pole IC $\geq$ 10kA.at 220V.ac. ขนาดพิกัดตามข้อกำหนดของการไฟฟ้าท้องถิ่น เป็นอุปกรณ์ที่ผลิตและทดสอบตามมาตรฐาน IEC-60898

(1.3) ติดตั้งเครื่องป้องกันกระแสเกินสำหรับวงจรย่อย หรือ เซอร์กิตเบรคเกอร์สาขา (Branch Circuit Breaker) ชนิด 1 pole IC $\geq$ 10kA.at 220V.ac. ขนาดและจำนวนให้เพียงพอ ผลิตและทดสอบตามมาตรฐาน IEC-60898

(1.4) ภายในติดตั้ง Terminal สำหรับสาย Neutral จำนวนให้เพียงพอกับจำนวนวงจรย่อย

(1.5) ภายในติดตั้ง Terminal สำหรับสาย Ground จำนวนให้เพียงพอกับจำนวนวงจรย่อย

(2) เครื่องสำรองไฟฟ้า ขนาด 1 kVA ตามที่กำหนด

(3) อุปกรณ์ป้องกันไฟฟ้ากระชอก Surge Protection Device (SPD) ตามมาตรฐาน IEC 61643-1 หรือ IEC 61643-11 หรือ EN 61643 ตามที่กำหนด

(4) ในกรณีที่ใช้อุปกรณ์ป้องกันไฟฟ้ากระชอก Surge Protection Device (SPD) แบบที่ 1 ให้จัดหาและติดตั้งฟิวส์และฐานฟิวส์ชนิด Cartridge Fuse ตามมาตรฐาน DIN ซึ่งสามารถทนกระแสลัดวงจรได้ไม่น้อยกว่า 25kA ที่ 500V ฐานฟิวส์ทำจากกระเบื้องดินเผาอย่างดี ขั้วสัมผัสฟิวส์ ขั้วต่อสายต่าง ๆ ทำจากทองแดงเคลือบผิว หรือโลหะผสมที่ผลิตมาสำหรับใช้งานโดยเฉพาะ ตัวฟิวส์ใช้ชนิด Fuse Link type D 500V. ขนาดตามที่เหมาะสม ผลิตตามมาตรฐาน IEC269 หรือ VDE0635 หรือ DIN49515

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

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

(7) เต้ารับไฟฟ้า ชนิดคู่แบบมีขั้วดิน รูเสียบปลั๊กใช้ได้ทั้งขากลาง และขา บน ทนกระแสไฟฟ้าไม่น้อยกว่า 10 แอมแปร์ แรงดัน 250 โวลต์ ติดตั้งในกล่องโลหะหล่อ ฝาปิดอลูมิเนียม

(8) Master Ground Bar (MGB) ทำจากแท่งบัสบาร์ขนาด 30*3 มม. ยาว 30 ซม. หรือดีกว่า เคลือบผิวกันออกไซด์ เจาะรูร้อยแป้นเกลียว สลักเกลียว พร้อมแหวนรอง แหวนสปริง ชนิดปลอดสนิม ขนาด M8 อย่างน้อย 6 ชุด

ภาคผนวก 2.1.4.4 มาตรฐานการปฏิบัติงานติดตั้งงานระบบไฟฟ้าสำหรับ ตู้ชุดอุปกรณ์ Femtocell
Access Point แบบแขวนเสา

(1) ในการปฏิบัติงานทั้งหมดให้ยึดปฏิบัติตาม มาตรฐานการติดตั้งทางไฟฟ้าสำหรับประเทศไทยของ ว.ส.ท. กฎข้อบังคับของการไฟฟ้าฯ และหน่วยงานปกครองส่วนท้องถิ่น

(2) สายเมนแรงต่ำห้ามตัดต่อสายกลางทาง ขนาดสายไฟฟ้า และกรรมวิธีการติดตั้งเป็นไปตามมาตรฐานการติดตั้งทางไฟฟ้า

(3) ระบบการต่อลงดิน

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

(3.2) สายดินที่ต่อฝากลงดินที่ Master Ground Bar ให้ใช้หางปลาทองแดง ยึดด้วยเครื่องมือไฮดรอลิก

(3.3) สายต่อหลักดิน ต่อกับ หลักดิน ให้ใช้วิธี Exothermic Welding โดยใช้เบ้าหลอมละลายตามมาตรฐานผู้ผลิต

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

(3.5) โครงตู้ Outdoor Enclosure, ชิ้นส่วนต่าง ๆ ของตู้ที่เป็นโลหะ หรือ วัสดุนำไฟฟ้าจะต้องมีการต่อประสานลงดินอย่างมั่นคงแข็งแรง ชิ้นส่วนที่ไม่ติดกัน หรือ มีการเคลื่อนไหว เช่น ฝาตู้, ฐานยึดอุปกรณ์ให้ใช้สายทองแดงอ่อนใส่ทางปลาต่อฝากถึงกัน และต่อลงดินที่ Master Ground Bar สายทองแดงอ่อนที่ใช้ต้องมีขนาดไม่น้อยกว่า 6 sq.mm.

ภาคผนวก 2.1.4.5 เสาสำหรับติดตั้งชุดอุปกรณ์ Femtocell Access Point (USO60-FEM-TOW-001)
กำหนดให้ดำเนินการเป็น 2 รูปแบบ

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

(2) **รูปแบบที่ 2** สำหรับบริเวณที่มีสภาพดินอ่อน ไม่สามารถตั้งเสาตามรูปแบบที่ 1 ได้โดยปลอดภัย ให้เสาคอนกรีตอัดแรง (Prestressed Concrete Pole) ยึดกับเสาตอม่อคอนกรีตอัดแรง (Prestressed Concrete Stub) ดำเนินกรรมวิธีตามมาตรฐานการตั้งเสา

ทั้งนี้ ผู้ให้บริการจะต้องดำเนินการก่อสร้างโดยมีรูปแบบตลอดจนขนาดของวัสดุที่ใช้ ผู้ให้บริการสามารถปรับเปลี่ยนได้ตามความเหมาะสม โดยให้คำนึงความปลอดภัย และประโยชน์สูงสุดของผู้ใช้บริการ เป็นเกณฑ์ ผู้ให้บริการต้องส่งแบบเสาพร้อมรายการคำนวณโครงสร้างและลงนามโดยวิศวกรระดับสามัญวิศวกรโยธา (สย.) มายังผู้ให้บริการ เพื่อพิจารณา ก่อนดำเนินการก่อสร้าง โดยมีรายละเอียดและข้อกำหนดขั้นต่ำของงานก่อสร้างที่เกี่ยวข้อง ดังนี้

(3) เสาตั้งใหม่ (ทั้ง 2 รูปแบบ)

(3.1) เสาคอนกรีตอัดแรง (Prestressed Concrete Pole) ขนาดความยาว 8.00 เมตร บริเวณโคนมีขนาดหน้าตัดไม่ต่ำกว่า 0.12x0.12 เมตร มีค่าโมเมนต์ดัดใช้งาน (Allowable Bending Moment) ไม่น้อยกว่า 1,500 กก.-เมตร มีค่าโมเมนต์ดัดสูงสุด (Altimate Bending Moment) ไม่น้อยกว่า 4,500 กก.-เมตร ผ่านกรรมวิธีการผลิตที่มีมาตรฐานสอดคล้องตามข้อกำหนดงานผลิต เสาทุกประการ มีความตรงไม่คดงอ มีผิวเรียบสวย สีของผิวต้องสม่ำเสมอ ห้ามมีรอยแตกร้าวใด ๆ โดยเด็ดขาด

(3.2) ส่วนโคนล่างเสายาวประมาณ 2.0 เมตร มีรูเจาะขนาดประมาณ 32 มิลลิเมตร นอกจากนั้น มีรูเจาะขนาดประมาณ 19 มิลลิเมตร กระจายตลอดแกนกลางและอย่างน้อยต้องประทับข้อมูลเกี่ยวกับปีที่ผลิต ความยาว เสา ผู้ผลิต ค่าโมเมนต์ดัดใช้งานและตราสัญลักษณ์ (โดยรายละเอียดและรูปแบบ ของป้ายหรือสัญลักษณ์ผู้ให้บริการจะแจ้งให้ผู้เสนอ ราคาทราบในภายหลัง) ขนาดตัวอักษรไม่เล็กกว่า 3 เซนติเมตร สูงจากระดับดิน +0.50 และ +2.00 ม. ณ บริเวณที่สังเกตได้ง่ายเมื่อการติดตั้งแล้วเสร็จ

(3.3) สำหรับรูปแบบที่ 1 ให้เสาให้ได้ตั้งในทุกแกน โดยฝังโคนเสาลงในดิน ความลึกไม่น้อยกว่า 2.0 เมตร พร้อมเทคอนกรีต (อัตราส่วนผสม ปูน:ทราย:หิน เป็น 1:2:4) ลงในหลุมให้เสมอปากหลุมเพื่อหุ้มโคนเสาด้วย โดยให้ดำเนินการกรรมวิธีตามมาตรฐานการตั้งเสาทุกประการ

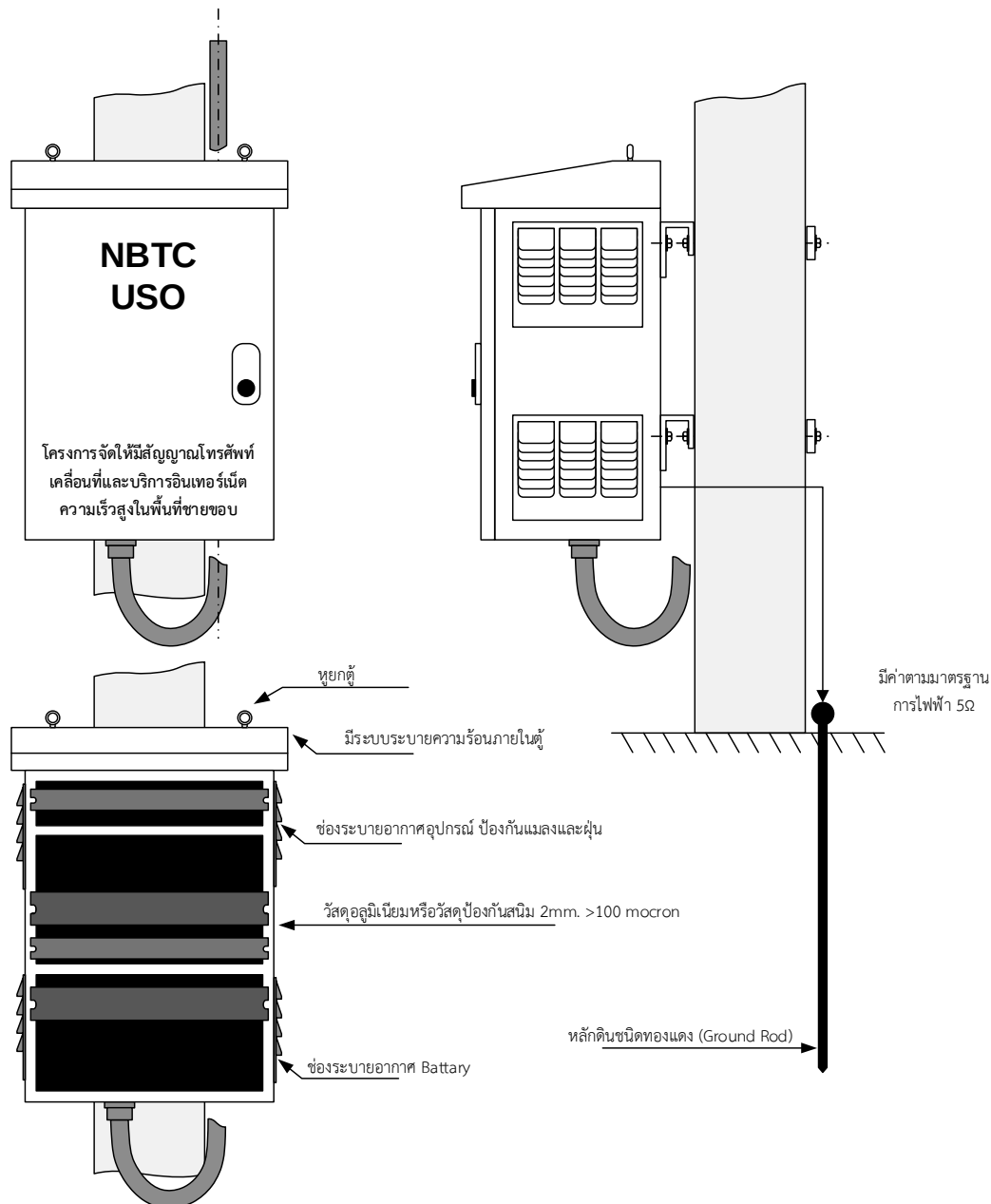
(3.4) เสาต่อม่อคอนกรีตอัดแรง (Prestressed Concrete Stub) เป็นเสาที่มีขนาดหน้าตัดไม่ต่ำกว่า 0.22x0.22 เมตร และมีค่าโมเมนต์ดัดใช้งาน (Allowable Bending Moment) ไม่น้อยกว่า 4 ตัน-เมตร ผ่านกรรมวิธีการผลิตที่มีมาตรฐานสอดคล้องตามข้อกำหนดงานผลิต เสาทุกประการ มีความตรงไม่คดงอ มีผิวเรียบสวย สีของผิวต้องสม่ำเสมอ ห้ามมีรอยแตกร้าวใด ๆ โดยเด็ดขาด

(3.5) ส่วนยอดบนของเสาต่อม่อ (ยาวประมาณ 1.5 เมตร) ต้องเป็นรูปทรงสี่เหลี่ยมตัน และมีรูเจาะขนาดประมาณ 35 มิลลิเมตร กระจายตลอดแกนกลางของช่วงสี่เหลี่ยมตัน (ดูแบบขยาย) และอย่างต้องประทับข้อมูลเกี่ยวกับปีที่ผลิต และความยาวเสาต่อม่อไว้ด้วย ความยาวส่วนที่เหลือเป็นลิ้มรูปทรงตัวโอ

(3.6) เสาต่อม่อจะต้องตอกลงดินโดยเหลือส่วนโผล่พื้นดินความสูงประมาณ 1.0 เมตร ส่วนความลึกที่ตอกลงในดินกำหนดขั้นต่ำไม่น้อยกว่า 4.0 เมตร ผู้รับจ้างสามารถปรับเพิ่มความลึกของเสาต่อม่อได้ตามสภาพกายทางกายภาพ หรือตามข้อมูลทางวิศวกรรมของดิน ณ บริเวณนั้น ๆ โดยให้คำนึงถึงความปลอดภัย และประโยชน์สูงสุดของผู้ใช้บริการเป็นเกณฑ์

(4) สำหรับรูปแบบที่ 2 ให้ตั้งเสาให้ได้ตั้งในทุกแกน และร้อยรัดกับเสาต่อม่อที่มีความยาว 1.0 เมตร จำนวน 2 จุด โดยใช้ Machine Bolt ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางไม่ต่ำกว่า ¾ นิ้ว และ Square Washers พร้อม Double Nut ทั้งหมดต้องผ่านกรรมวิธีชุบกัสนิม (แบบ Hot Dipped Galvanized) และขันจนตึงแน่นทุกชิ้น

ภาคผนวก 2.1.5 การติดตั้งตู้ชุดอุปกรณ์ Femtocell Access Point



ภาพที่ 3 ภาพตัวอย่างการติดตั้งชุดตู้อุปกรณ์ Femtocell Access Point

ภาคผนวก 2.1.5.1 การติดตั้งตู้ชุดอุปกรณ์ Femtocell Access Point

ผู้ให้บริการจะต้องออกแบบชุดอุปกรณ์ยึดตู้ชุดอุปกรณ์ Femtocell Access Point กับตัวเสาขึ้นใหม่ ให้สอดคล้องกับขนาด รูปทรง น้ำหนัก และตำแหน่งยึดเกาะของ ตู้ชุดอุปกรณ์ Femtocell Access Point ที่ผู้รับจ้างเสนอมา โดยให้คำนึงถึงความแข็งแรง ปลอดภัย และประโยชน์สูงสุดของผู้ใช้บริการเป็นเกณฑ์ เมื่อตู้ชุดอุปกรณ์ Femtocell Access Point พร้อมอุปกรณ์ ได้ดำเนินการติดตั้งแล้วเสร็จและทดสอบอุปกรณ์ต่าง ๆ ตามเงื่อนไขของผู้ใช้บริการแล้ว ผู้ให้บริการจะต้องทำการตรวจ สอบและซ่อมผิวผนัง หรือโครงสร้างของตู้ฯ ที่อาจเกิดเสียหายเล็กน้อยจากการขนส่ง การติดตั้ง ให้เรียบร้อยก่อนทำการส่งมอบงานให้ผู้ให้บริการโดยทั้งนี้หากผู้ให้บริการตรวจพบภายหลังว่า ผู้ให้บริการดำเนินการดังกล่าวไม่

เรียบร้อย ผู้ให้บริการจะต้องรับผิดชอบในการแก้ไขและจะต้องรับผิดชอบต่อค่าใช้จ่ายใด ๆ ทั้งสิ้นที่จะเกิดขึ้น และจะต้องหรือเรียกร้องค่าสินไหมใด ๆ จากผู้ให้บริการ มิได้ ในบางกรณีเมื่อกรณีเมื่อขณะดำเนินงานจริงผู้ให้บริการสงวนสิทธิ์ ที่จะมีการเพิ่มลดเนื้อหา เพื่อให้ได้ประโยชน์สูงสุด และเพื่องานแล้วเสร็จสมบูรณ์ ถูกต้องตามหลักวิชาการ

ภาคผนวก 2.1.5.2 ป้ายลักษณะต่าง ๆ

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

(1) ป้ายแสดงรายละเอียดของโครงการ เป็นอูมิเนียมอักษรนกำหนดขนาดให้เหมาะสมกับตัวตู้ 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 พื้นสีเหลือง ตัวอักษร และสัญลักษณ์ ไฟฟ้าแรงสูง เป็นตัวอักษรสีดำ

ภาคผนวก 2.1.5.3 ชุดอุปกรณ์ผลิตไฟฟ้าด้วยพลังงานแสงอาทิตย์ (Solar Cell)

สำหรับจุดบริการอินเทอร์เน็ตความเร็วสูง ทั้งที่เชื่อมสัญญาณผ่านโครงข่ายภาคพื้นดิน หรือเชื่อมต่อด้วยเทคโนโลยีสัญญาณดาวเทียม ในพื้นที่ที่ไม่มีไฟฟ้า จะต้องติดตั้งชุดอุปกรณ์ผลิตไฟฟ้าด้วยพลังงานแสงอาทิตย์ (Solar Cell) ซึ่งมีขีดความสามารถผลิตกระแสไฟฟ้าเพียงพอใช้งานอุปกรณ์ทั้งหมด ณ จุดติดตั้ง โดยสามารถสามารถสำรองไฟฟ้าได้ไม่น้อยกว่า 2 วัน ที่ Full Load

(ภาคผนวก) โครงการจัดให้มีสัญญาณโทรศัพท์เคลื่อนที่ (Mobile Service) ในพื้นที่ชายขอบ (Term of Reference : TOR) ส่วน 2 กลุ่มที่ 4 ภาคกลาง-ใต้

ภาคผนวก 2.2 ติดตั้งผ่านโครงข่ายดาวเทียม (ประเภท 2.2)

ภาคผนวก 2.2.1 สถานที่ติดตั้ง (ประเภท 2.2)

ลำดับ	รหัส	ชื่อหมู่บ้าน	ตำบล	อำเภอ	จังหวัด	ไฟฟ้า	จำนวน	LAT (1)	LONG (1)	LAT (2)	LONG (2)	LAT (3)	LONG (3)	LAT (4)	LONG (4)	LAT (5)	LONG (5)
1	9	หมู่ 6 ทอนลิบง	เกาะลันตาน้อย	เกาะลันตา	กระบี่	มี	1	7.615815	99.1171								
2	53	หมู่ 9 ชายทุ่ง	วังกระแจะ	ไทรโยค	กาญจนบุรี	มี	2	14.171022	98.947647	14.171687	98.941463						
3	93	หมู่ 1 ตีนตอก	เขาโจด	ศรีสวัสดิ์	กาญจนบุรี	มี	1	14.80472	99.180559								
4	2267	หมู่ 4 ท่าวังหิน	เขาเจ้า	ปราณบุรี	ประจวบคีรีขันธ์	ไม่มี	1	12.357837	99.741158								
5	2268	หมู่ 5 กระพุน	เขาเจ้า	ปราณบุรี	ประจวบคีรีขันธ์	ไม่มี	2	12.358337	99.688728	12.357536	99.690697						
6	2601	หมู่ 10 พุเขียว	แก่งกระจาน	แก่งกระจาน	เพชรบุรี	ไม่มี	2	12.923404	99.578977	12.918452	99.584462						
7	2618	หมู่ 1 บางกลอย	ห้วยแม่เพรียง	แก่งกระจาน	เพชรบุรี	ไม่มี	4	12.979132	99.384923	12.980301	99.384368	12.981359	99.38306	12.97936	99.38589		
8	2619	หมู่ 2 ไปงลิ้ง	ห้วยแม่เพรียง	แก่งกระจาน	เพชรบุรี	ไม่มี	5	12.978023	99.382732	12.979458	99.380658	12.978386	99.38222	12.979069	99.383448	12.97909	99.384122
9	3458	หมู่ 11 บาโรย	ปาดังเบซาร์	สะเดา	สงขลา	มี	3	6.752548	100.24662	6.731559	100.277365	6.781473	100.244058				

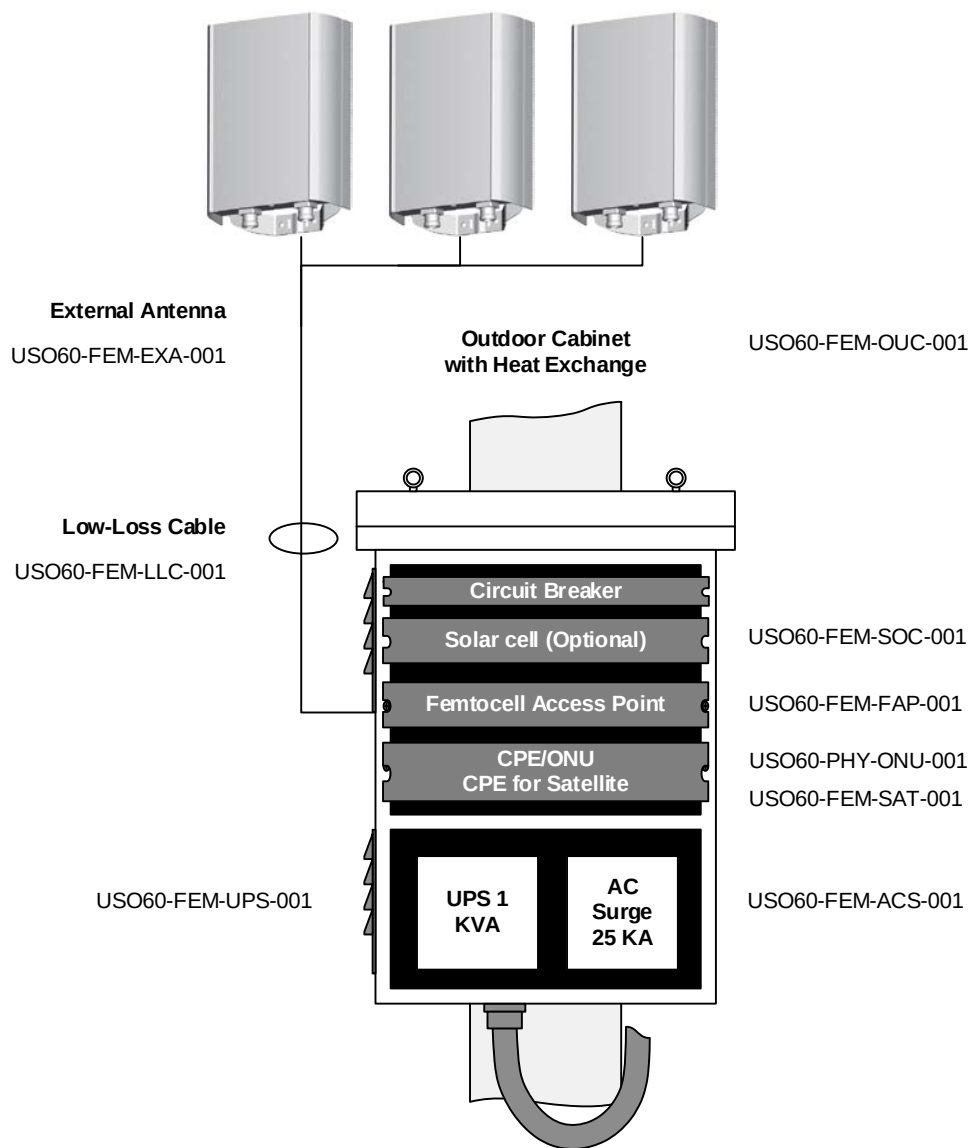
(ภาคผนวก) โครงการจัดให้มีสัญญาณโทรศัพท์เคลื่อนที่ (Mobile Service) ในพื้นที่ชายขอบ (Term of Reference : TOR) ส่วน 2 กลุ่มที่ 4 ภาคกลาง-ใต้

ภาคผนวก 2.2.2 รายการ และจำนวนอุปกรณ์ (ประเภท 2.2)

ลำดับ	หมายเลข	รายการ	จำนวน	หน่วย
1	USO60-FEM-OUC-001	ตู้ชุดอุปกรณ์ FAP	1	ตู้
2	USO60-FEM-TOW-001	เสาสำหรับติดตั้งชุดอุปกรณ์ FAP	1	ต้น
3	USO60-FEM-FAP-001	อุปกรณ์ FAP	1	เครื่อง
4	USO60-FEM-EXA-001	อุปกรณ์ External Outdoor Antenna	3	ชุด
5	USO60-FEM-LLC-001	อุปกรณ์ Low-Loss Cable	3	ชุด
6	USO60-FEM-UPS-001	เครื่องสำรองไฟฟ้า ขนาด 1 kVA	1	เครื่อง
7	USO60-FEM-ACS-001	อุปกรณ์ป้องกันไฟฟ้ากระชอก Surge Protection Device (SPD)	1	ชุด
8	USO60-FEM-SAT-001	อุปกรณ์รับสัญญาณอินเทอร์เน็ตความเร็วสูงผ่านดาวเทียม (CPE/Terminal) ในกรณีไม่สามารถเชื่อมต่อผ่านโครงข่ายภาคพื้นดิน	1	ชุด

ภาคผนวก 2.2.3 คุณสมบัติ และรายการอุปกรณ์ (ประเภท 2.2)

ภาคผนวก 2.2.3.1 รายการอุปกรณ์ชุดตู้ Femtocell Access Point : FAP



ภาพที่ 4 รายการอุปกรณ์ชุดตู้ Femtocell Access Point : FAP

ภาคผนวก 2.2.3.2 ตู้ใส่อุปกรณ์ Femtocell Access Point (USO60-FEM-OUC-001) โดยมีคุณลักษณะพื้นฐานอย่างน้อย ดังนี้

(1) สามารถใส่ชุดอุปกรณ์ Femtocell Access Point ที่จะติดตั้งอยู่นอกอาคาร และสามารถใช้งานกลางแจ้ง เผชิญกับแสงแดด อากาศ อุณหภูมิ ความชื้น ฝนฝุ่นละออง ตลอดจนแมลงต่าง ๆ โดยต้องสามารถบรรจุอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้องได้ครบถ้วนทุกอย่าง รวมถึงระบบไฟฟ้า เครื่องสำรองไฟฟ้า อุปกรณ์ป้องกันฟ้าผ่ากระโชก อุปกรณ์ Solar cell (ถ้ามี) ระบบ Alarm และอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง โดยตำแหน่งการแบ่งช่องติดตั้งอุปกรณ์ ช่องระบายอากาศ และตำแหน่งยึดเกาะกับ เสา ฯลฯ สามารถ แปรเปลี่ยนตามความเหมาะสมของผู้ผลิตอุปกรณ์นั้น ๆ แต่ต้องสอดคล้องกับข้อกำหนดเกี่ยวกับอุปกรณ์ภายในตู้ชุดอุปกรณ์ Femtocell Access Point

(2) มีการกันฝุ่นและกันน้ำ 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) มีอุปกรณ์ป้องกันฟ้าผ่ากระโชก Surge Protection Device (SPD) ตามที่กำหนด

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

(9) มีกุญแจประตูเป็นชนิด Heavy Duty Master Key ชนิดใช้งานกลางแจ้งแบบ Outdoor Type

ภาคผนวก 2.2.3.3 อุปกรณ์ Femtocell Access Point (USO60-FEM-FAP-001) โดยมีคุณลักษณะพื้นฐานอย่างน้อย ดังนี้

(1) มีกำลังส่งด้าน Radio อย่างน้อย 1x125 mW

(2) ต้องนำเสนอรุ่นที่สามารถสนับสนุนการให้บริการความถี่ที่ผู้เสนอราคาได้รับใบอนุญาต

(3) รองรับการเชื่อมต่อ Ethernet เพื่อใช้งานร่วมกับโครงข่าย GPON ได้

(4) ให้บริการได้ทั้งรูปแบบ Voice และ Data และรองรับได้ไม่น้อยกว่า 32 Concurrent users

- (5) การรับส่งข้อมูลทางด้าน Data ต้องรองรับการใช้งานอย่างน้อย Download/Upload: 21/5 Mbps
- (6) มีหัวต่อ RF เพื่อใช้สำหรับต่อ External Antenna ได้
- (7) สามารถทำงานร่วมกับระบบ Femto Gateway System ที่เสนอได้อย่างมีประสิทธิภาพ
- (8) สามารถส่งสัญญาณในระดับความแรงของสัญญาณ (Signal Strength) ที่เครื่องรับ ไม่น้อยกว่า -77.5 dBm ที่ตำแหน่งอ้างอิง 3 จุด ห่างจากอุปกรณ์ Femtocell Access Point เป็นระยะไม่น้อยกว่า 100 เมตร โดยตรวจวัดไปทางพื้นที่ชุมชนเป้าหมายในแนวทิศทาง (Horizontal Beamwidth เท่ากับ 0 องศา) ของอุปกรณ์ External Outdoor Antenna ในกรณีที่ระดับความแรงของสัญญาณไม่ได้ระดับตามที่กำหนด ให้จัดหาอุปกรณ์ขยายสัญญาณเชื่อมต่อเพิ่ม เพื่อให้ได้ระดับสัญญาณเป็นไปตามที่กำหนด

ภาคผนวก 2.2.3.4 อุปกรณ์ External Outdoor Antenna สำหรับเชื่อมต่ออุปกรณ์ Femtocell Access Point (USO60-FEM-EXA-001) โดยมีคุณลักษณะพื้นฐานอย่างน้อย ดังนี้

- (1) สามารถทำงานในช่วงความถี่ Frequency Range 806-960 MHz และ 1710-2170 MHz
- (2) มีจำนวน Port ชนิด Din Female อย่างน้อย 2 Ports
- (3) มีอัตราขยาย Antenna Gain อย่างน้อย 7 dBi
- (4) มีค่า VSWR ไม่มากกว่า 1.5:1
- (5) มีค่า Impedance เท่ากับ 50 ohms
- (6) มีค่า IM3 (2x43 dBm Carrier) ไม่เกิน -150 dBc
- (7) มีค่า Horizontal Beamwidth มากกว่า 60 degrees
- (8) มีค่า Vertical Beamwidth มากกว่า 15 degrees
- (9) มีน้ำหนักไม่รวม mounting ต้องไม่เกิน 6 kg
- (10) มีความสูงไม่เกิน 45 cm

ภาคผนวก 2.2.3.5 อุปกรณ์ External Outdoor Antenna สำหรับเชื่อมต่ออุปกรณ์ Femtocell Access Point (USO60-FEM-EXA-001) โดยมีคุณลักษณะพื้นฐานอย่างน้อย ดังนี้

- (1) สามารถทำงานในช่วงความถี่ Frequency Range 806-960 MHz และ 1710-2170 MHz
- (2) มีจำนวน Port ชนิด Din Female อย่างน้อย 2 Ports
- (3) มีอัตราขยาย Antenna Gain อย่างน้อย 7 dBi
- (4) มีค่า VSWR ไม่มากกว่า 1.5:1

- (5) มีค่า Impedance เท่ากับ 50 ohms
- (6) มีค่า IM3 (2x43 dBm Carrier) ไม่เกิน -150 dBc
- (7) มีค่า Horizontal Beamwidth มากกว่า 60 degrees
- (8) มีค่า Vertical Beamwidth มากกว่า 15 degrees
- (9) มีน้ำหนักไม่รวม mounting ต้องไม่เกิน 6 kg
- (10) มีความสูงไม่เกิน 45 cm

ภาคผนวก 2.2.3.6 อุปกรณ์ Low-Loss Cable (USO60-FEM-LLC-001) สำหรับเชื่อมต่ออุปกรณ์ Femtocell Access Point โดยมีคุณลักษณะพื้นฐานอย่างน้อย ดังนี้

- (1) สามารถทำงานในช่วงความถี่ Frequency Range 30-2700 MHz หรือดีกว่า
- (2) ใช้สายขนาด 1/4 นิ้ว ความยาวอย่างน้อย 5 เมตร
- (3) มีอัตราลดทอนน้อยกว่า 2 dB ที่ความยาว 5 เมตร ที่ความถี่ย่าน 1.9-2.2 GHz
- (4) มีค่า Impedance 50 ohms
- (5) มีค่า Minimum Bending Radius น้อยกว่า 30 mm
- (6) มีหัวต่อ Connector ต้องใช้ร่วมกับอุปกรณ์ Femtocell Access Point และ

อุปกรณ์ External Antenna ที่เสนอได้

ภาคผนวก 2.2.3.7 เครื่องสำรองไฟฟ้า ขนาด 1 kVA (USO60-FEM-UPS-001) โดยมีคุณลักษณะพื้นฐานอย่างน้อย ดังนี้

- (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 และผ่านการรับรอง

ผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มอก.1291 โดยต้องรองรับประเภท C1

- (6) มีซอฟต์แวร์สนับสนุนสามารถตรวจสอบและควบคุม UPS ผ่านระบบเครือข่ายได้ดังต่อไปนี้

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

(6.2) สามารถแจ้งเตือนปัญหาที่เกิดขึ้นกับ UPS ผ่านทาง Email ได้

(6.3) ทดสอบการทำงานของแบตเตอรี่ได้

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

ภาคผนวก 2.2.3.8 อุปกรณ์ป้องกันไฟฟ้ากระชอก Surge Protection Device (SPD) (USO60-FEM-ACS-001) ทั้ง 2 แบบ โดยมีคุณลักษณะพื้นฐานอย่างน้อย ดังนี้

(1) แบบที่ 1

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

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

(1.3) มีค่า Lightning Impulse Current (10/350 μ sec) 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) เป็นอุปกรณ์ป้องกันไฟฟ้ากระชอก Class 1 ตามมาตรฐาน IEC 61643-1 หรือ IEC 61643-11 หรือ EN 61643

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

(2.3) มีค่า Lightning Impulse Current (8/20 μ sec) 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)

ภาคผนวก 2.2.3.9 อุปกรณ์ CPE for Satellite with Internet 30/5 Mbps (USO60-FEM-SAT-001)
โดยมีคุณลักษณะพื้นฐานอย่างน้อย ดังนี้

(1) มีความเร็วในการเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ตความเร็วสูง ด้วยความเร็วในการดาวน์โหลดสูงสุด 30 Mbps และ ความเร็วในการอัปโหลดสูงสุด 5 Mbps โดยรับประกันความเร็วในการใช้งานไม่ต่ำกว่า 500 kbps และ 125 kbps ต่อจุดการใช้งาน สำหรับการดาวน์โหลด และอัปโหลด ตามลำดับ หรือ Contention Ratio (CR) 1 Mbps : 2 ต่อจุดการใช้งาน และ 1 Mbps : 8 ต่อจุดการใช้งาน สำหรับการดาวน์โหลด และอัปโหลด ตามลำดับ โดยไม่จำกัดปริมาณและเวลาในการใช้งาน ทั้งนี้ ความเร็วต่อจุดการใช้งานอาจจะไม่เท่ากับความเร็วสูงสุด ขึ้นอยู่กับหลายปัจจัย เช่น จำนวนผู้ใช้งานในขณะเวลานั้นๆ การใช้งานไปที่ website ใดบ้าง หรือ ช่วงเวลาที่ใช้งาน

(2) สามารถรองรับการใช้งาน บริการเสริม เช่น WiFi, VoIP และ 3G/4G

(2.1) มีระบบ TCP-A เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการดาวน์โหลด และอัปโหลด ข้อมูลอินเทอร์เน็ตผ่านดาวเทียมที่ความเร็วสูงสุด ที่ประมาณ 30 Mbps และ 5 Mbps ตามลำดับ ซึ่งเป็นการชดเชยประสิทธิภาพที่สูญเสียเนื่องจาก delay ในการใช้งานผ่านดาวเทียม

(2.2) มีระบบ 4G-A ในกรณีที่ใช้เป็น 4G mobile backhaul เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการดาวน์โหลด และอัปโหลดข้อมูลอินเทอร์เน็ตที่ความเร็วสูงสุดหรือที่ประมาณ 30 Mbps และ 5 Mbps ตามลำดับ ซึ่งเป็นการชดเชยประสิทธิภาพที่สูญเสียเนื่องจาก delay ในการใช้งานผ่านดาวเทียม

(3) มีระบบที่ใช้บริหารจัดการและตรวจสอบ ที่สามารถรองรับจำนวนผู้ใช้งาน ได้ไม่ต่ำกว่า 2,000 จุด

(4) มีระบบควบคุมการใช้งานที่สามารถจัดลำดับความสำคัญของ traffic แต่ละประเภทได้และสามารถบริหารจัดการให้บริการแต่ละประเภท สามารถใช้งานได้มีประสิทธิภาพ

(5) มีคุณสมบัติเบื้องต้นของชุดอุปกรณ์รับสัญญาณปลายทาง ดังต่อไปนี้

(5.1) อุปกรณ์รับสัญญาณปลายทางต้องมีทั้งแบบที่รองรับระบบไฟ AC และที่รองรับระบบไฟ DC เพื่อสะดวกในการ เลือกใช้งานในพื้นที่ต่างๆ

(5.2) ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของจานสายอากาศรับส่งสัญญาณดาวเทียม มีขนาดมากกว่าหรือเท่ากับ 1.2 เมตร

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

(5.4) สายเคเบิลที่ใช้ระหว่างจานสายอากาศกับเครื่องรับส่งสัญญาณดาวเทียม ต้องมีความยาวไม่เกิน 30 เมตร

ภาคผนวก 2.2.4 งานจัดหาและติดตั้งระบบไฟฟ้าสำหรับชุด ตู้ชุดอุปกรณ์ Femtocell Access Point

ภาคผนวก 2.2.4.1 ขอบเขตและวัตถุประสงค์

ข้อกำหนดนี้ใช้สำหรับงานจัดหาและติดตั้งระบบไฟฟ้าสำหรับอุปกรณ์ Femtocell Access Point ภายในตู้ชุดอุปกรณ์ Femtocell Access Point แบบแขวนเสา, การติดตั้งระบบการต่อลงดินของระบบไฟฟ้า (System Ground), การติดตั้งสายเมนแรงต่ำ ฯลฯ รวมถึงการประสานกับ การไฟฟ้าท้องถิ่นจนกระทั่งมีไฟฟ้าสามารถจ่ายให้กับอุปกรณ์ Femtocell Access Point ที่ติดตั้งในตู้ชุดอุปกรณ์ Femtocell Access Point เป็นที่เรียบร้อยแล้ว ใช้งานได้ดี ถูกต้องตามหลักวิชาการ

ภาคผนวก 2.2.4.2 มาตรฐานและข้อกำหนดอ้างอิง

ในการปฏิบัติงาน การออกแบบคำนวณ หรือการเลือกใช้วัสดุต่าง ๆ หากมิได้ระบุไว้ชัดเจนในแบบ และข้อกำหนดนี้ ให้ยึดถือตามข้อกำหนดดังต่อไปนี้

- (1) มาตรฐานการติดตั้งทางไฟฟ้าสำหรับประเทศไทย ของ ว.ส.ท.
- (2) ข้อกำหนดและระเบียบบังคับของการไฟฟ้าท้องถิ่น

ภาคผนวก 2.2.4.3 รูปแบบการติดตั้งระบบจ่ายไฟฟ้ากระแสสลับ (AC)

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

- (1) อุปกรณ์ตัดตอน และเครื่องป้องกันกระแสเกิน

(1.1) ออกแบบติดตั้งในตู้ชุดอุปกรณ์ Femtocell Access Point ในส่วนหรือห้อง (Chamber) ที่ออกแบบไว้เฉพาะแยกส่วนกับอุปกรณ์ระบบอื่น ๆ มีผนัง หรือแผ่นกั้นป้องกันหากเกิดการอาร์ค หรือ Short Circuit มิให้มีผลกระทบต่ออุปกรณ์อื่น ๆ ภายในตู้

(1.2) ติดตั้งเครื่องป้องกันกระแสเกินหลัก หรือ เมนเซอร์กิตเบรกเกอร์ ชนิด 2 pole IC $\geq$ 10kA.at 220V.ac. ขนาดพิกัดตามข้อกำหนดของการไฟฟ้าท้องถิ่น เป็นอุปกรณ์ที่ผลิตและทดสอบตามมาตรฐาน IEC-60898

(1.3) ติดตั้งเครื่องป้องกันกระแสเกินสำหรับวงจรย่อย หรือ เซอร์กิตเบรกเกอร์สาขา (Branch Circuit Breaker) ชนิด 1 pole IC $\geq$ 10kA.at 220V.ac. ขนาดและจำนวนให้เพียงพอ ผลิตและทดสอบตามมาตรฐาน IEC-60898

(1.4) ภายในติดตั้ง Terminal สำหรับสาย Neutral จำนวนให้เพียงพอกับจำนวนวงจรย่อย

(1.5) ภายในติดตั้ง Terminal สำหรับสาย Ground จำนวนให้เพียงพอกับจำนวนวงจรย่อย

(2) เครื่องสำรองไฟฟ้า ขนาด 1 kVA ตามที่กำหนด

(3) อุปกรณ์ป้องกันไฟฟ้ากระชอก Surge Protection Device (SPD) ตามมาตรฐาน IEC 61643-1 หรือ IEC 61643-11 หรือ EN 61643 ตามที่กำหนด

(4) ในกรณีที่ใช้อุปกรณ์ป้องกันไฟฟ้ากระชอก Surge Protection Device (SPD) แบบที่ 1 ให้จัดหาและติดตั้งฟิวส์และฐานฟิวส์ชนิด Cartridge Fuse ตามมาตรฐาน DIN ซึ่งสามารถทนกระแสลัดวงจรได้ไม่น้อยกว่า 25kA ที่ 500V ฐานฟิวส์ทำจากกระเบื้องดินเผาอย่างดี ขั้วสัมผัสฟิวส์ ขั้วต่อสายต่าง ๆ ทำจากทองแดงเคลือบผิว หรือโลหะผสมที่ผลิตมาสำหรับใช้งานโดยเฉพาะ ตัวฟิวส์ใช้ชนิด Fuse Link type D 500V. ขนาดตามที่เหมาะสม ผลิตตามมาตรฐาน IEC269 หรือ VDE0635 หรือ DIN49515

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

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

(7) เตารับไฟฟ้า ชนิดคู่แบบมีขั้วดิน รูเสียบปลั๊กใช้ได้ทั้งขากลาง และขาแบน ทนกระแสไฟฟ้าไม่น้อยกว่า 10 แอมแปร์ แรงดัน 250 โวลต์ ติดตั้งในกล่องโลหะหล่อ ฝาปิดอลูมิเนียม

(8) Master Ground Bar (MGB) ทำจากแท่งบัสบาร์ขนาด 30*3 มม. ยาว 30 ซม. หรือดีกว่า เคลือบผิวกันอี ออกไซด์ เจาะรูร้อยแป้นเกลียว สลักเกลียว พร้อมแหวนรอง แหวนสปริง ชนิดปลอดสนิม ขนาด M8 อย่างน้อย 6 ชุด

ภาคผนวก 2.2.4.4 มาตรฐานการปฏิบัติงานติดตั้งงานระบบไฟฟ้าสำหรับ ตู้ชุดอุปกรณ์ Femtocell Access Point แบบแขวนเสา

(1) ในการปฏิบัติงานทั้งหมดให้ยึดปฏิบัติตาม มาตรฐานการติดตั้งทางไฟฟ้าสำหรับประเทศไทยของ ว.ส.ท. กฎข้อบังคับของการไฟฟ้าฯ และหน่วยงานปกครองส่วนท้องถิ่น

(2) สายเมนแรงต่ำห้ามตัดต่อสายกลางทาง ขนาดสายไฟฟ้า และกรรมวิธีการติดตั้งเป็นไปตามมาตรฐานการติดตั้งทางไฟฟ้า

(3) ระบบการต่อลงดิน

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

(3.2) สายดินที่ต่อฝากลงดินที่ Master Ground Bar ให้ใช้หางปลาทองแดง ยึดด้วยเครื่องมือไฮดรอลิก

(3.3) สายต่อหลักดิน ต่อกับ หลักดิน ให้ใช้วิธี Exothermic Welding โดยใช้เบ้าหลอมละลายตามมาตรฐานผู้ผลิต

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

(3.5) โครงตู้ Outdoor Enclosure, ชิ้นส่วนต่าง ๆ ของตู้ที่เป็นโลหะ หรือ วัสดุนำไฟฟ้าจะต้องมีการต่อประสานลงดินอย่างมั่นคงแข็งแรง ชิ้นส่วนที่ไม่ติดกัน หรือ มีการเคลื่อนไหว เช่น ฝาตู้, ฐานยึดอุปกรณ์ให้ใช้สายทองแดงอ่อนใส่ทางปลาต่อฝากถึงกัน และต่อลงดินที่ Master Ground Bar สายทองแดงอ่อนที่ใช้ต้องมีขนาดไม่น้อยกว่า 6 sq.mm.

ภาคผนวก 2.2.4.5 เสาสำหรับติดตั้งชุดอุปกรณ์ Femtocell Access Point (USO60-FEM-TOW-001)
กำหนดให้ดำเนินการเป็น 2 รูปแบบ

(1) รูปแบบที่ 1 สำหรับบริเวณที่ราบสภาพดินค่อนข้างแน่น ให้ตั้ง เสาคอนกรีตอัดแรง (Prestressed Concrete Pole) โดยฝังโคนเสาลงในดินความลึกไม่น้อยกว่า 1.5 เมตร ดำเนินกรรมวิธีตามมาตรฐานการตั้งเสา

(2) รูปแบบที่ 2 สำหรับบริเวณที่มีสภาพดินอ่อน ไม่สามารถตั้งเสาตามรูปแบบที่ 1 ได้โดยปลอดภัย ให้เสาคอนกรีตอัดแรง (Prestressed Concrete Pole) ยึดกับเสาตอม่อคอนกรีตอัดแรง (Prestressed Concrete Stub) ดำเนินกรรมวิธีตามมาตรฐานการตั้งเสา

ทั้งนี้ ผู้ให้บริการจะต้องดำเนินการก่อสร้างโดยมีรูปแบบตลอดจนขนาดของวัสดุที่ใช้ ผู้ให้บริการสามารถปรับเปลี่ยนได้ตามความเหมาะสม โดยให้คำนึงความปลอดภัย และประโยชน์สูงสุดของผู้ใช้บริการ เป็นเกณฑ์ ผู้ให้บริการต้องส่งแบบเสาพร้อมรายการคำนวณโครงสร้างและลงนามโดยวิศวกรระดับสามัญวิศวกรโยธา (สย.) มายังผู้ให้บริการ เพื่อพิจารณา ก่อนดำเนินการก่อสร้าง โดยมีรายละเอียดและข้อกำหนดขั้นต่ำของงานก่อสร้างที่เกี่ยวข้อง ดังนี้

(3) เสาตั้งใหม่ (ทั้ง 2 รูปแบบ)

(3.1) เสาคอนกรีตอัดแรง (Prestressed Concrete Pole) ขนาดความยาว 8.00 เมตร บริเวณโคนมีขนาดหน้าตัดไม่ต่ำกว่า 0.12x0.12 เมตร มีค่าโมเมนต์ดัดใช้งาน (Allowable Bending Moment) ไม่น้อยกว่า 1,500 กก.-เมตร มีค่าโมเมนต์ดัดสูงสุด (Ultimate Bending Moment) ไม่น้อยกว่า 4,500 กก.-เมตร ผ่านกรรมวิธีการผลิตที่มีมาตรฐานสอดคล้องตามข้อกำหนดฯ นผลิตเสาทุกประการ มีความตรงไม่คดงอ มีผิวเรียบสวย สีของผิวต้องสม่ำเสมอ ห้ามมีรอยแตกร้าวใด ๆ โดยเด็ดขาด

(3.2) ส่วนโคนล่างเสายาวประมาณ 2.0 เมตร มีรูเจาะขนาดประมาณ 32 มิลลิเมตรนอกจากนี้ มีรูเจาะขนาดประมาณ 19 มิลลิเมตร กระจายตลอดแกนกลางและอย่างน้อยต้องประทับข้อมูลเกี่ยวกับปีที่ผลิต ความยาว เสา ผู้ผลิต ค่าโมเมนต์ดัดใช้งานและตราสัญลักษณ์ (โดยรายละเอียดและรูปแบบ ของป้ายหรือสัญลักษณ์ผู้ให้บริการจะแจ้งให้ผู้เสนอ ราคาทราบในภายหลัง) ขนาดตัวอักษรไม่เล็กกว่า 3 เซนติเมตร สูงจากระดับดิน +0.50 และ +2.00 ม. ณ บริเวณที่สังเกตได้ง่ายเมื่อการติดตั้งแล้วเสร็จ

(3.3) สำหรับรูปแบบที่ 1 ให้เสาให้ได้ตั้งในทุกแกน โดยฝังโคนเสาลงในดิน ความลึกไม่น้อยกว่า 2.0 เมตร พร้อมเทคอนกรีต (อัตราส่วนผสม ปูน:ทราย:หิน เป็น 1:2:4) ลงในหลุมให้เสมอปากหลุมเพื่อหุ้มโคนเสาด้วย โดยให้ดำเนินการกรรมวิธีตามมาตรฐานการตั้งเสาทุกประการ

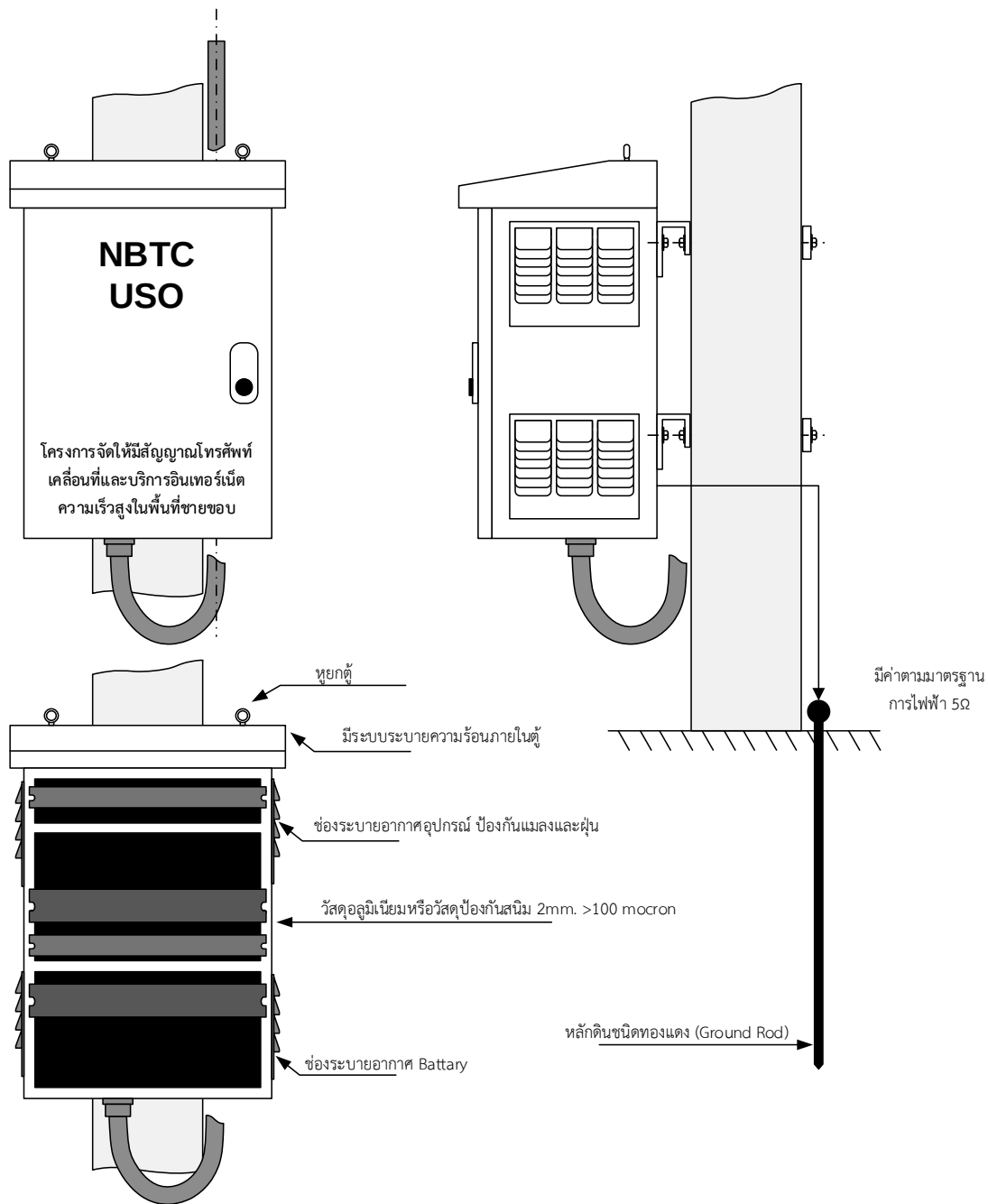
(3.4) เสาต่อม่อคอนกรีตอัดแรง (Prestressed Concrete Stub) เป็นเสาที่มีขนาดหน้าตัดไม่ต่ำกว่า 0.22x0.22 เมตร และมีค่าโมเมนต์ดัดใช้งาน (Allowable Bending Moment) ไม่น้อยกว่า 4 ตัน-เมตร ผ่านกรรมวิธีการผลิตที่มีมาตรฐานสอดคล้องตามข้อกำหนดงานผลิตเสาทุกประการ มีความตรงไม่คดงอ มีผิวเรียบสวย สีของผิวต้องสม่ำเสมอ ห้ามมีรอยแตกร้าวใด ๆ โดยเด็ดขาด

(3.5) ส่วนยอดบนของเสาต่อม่อ (ยาวประมาณ 1.5 เมตร) ต้องเป็นรูปทรงสี่เหลี่ยมตัน และมีรูเจาะขนาดประมาณ 35 มิลลิเมตร กระจายตลอดแกนกลางของช่วงสี่เหลี่ยมตัน (ดูแบบขยาย) และอย่างต้องประทับข้อมูลเกี่ยวกับปีที่ผลิต และความยาวเสาต่อม่อไว้ด้วย ความยาวส่วนที่เหลือเป็นลิ้มรูปทรงตัวโอ

(3.6) เสาต่อม่อจะต้องตอกลงดินโดยเหลือส่วนโผล่พื้นดินความสูงประมาณ 1.0 เมตร ส่วนความลึกที่ตอกลงในดินกำหนดขั้นต่ำไม่น้อยกว่า 4.0 เมตร ผู้รับจ้างสามารถ ปรับเพิ่มความลึกของเสาต่อม่อได้ตามสภาพกายทางกายภาพ หรือตามข้อมูลทางวิศวกรรมของดิน ณ บริเวณนั้น ๆ โดยให้คำนึงถึงความปลอดภัย และประโยชน์สูงสุดของผู้ใช้บริการเป็นเกณฑ์

(4) สำหรับรูปแบบที่ 2 ให้ตั้งเสาให้ได้ตั้งในทุกแกน และร้อยรัดกับเสาต่อม่อที่มีความยาว 1.0 เมตร จำนวน 2 จุด โดยใช้ Machine Bolt ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางไม่ต่ำกว่า ¾ นิ้ว และ Square Washers พร้อม Double Nut ทั้งหมดต้องผ่านกรรมวิธีชุบกัสนิม (แบบ Hot Dipped Galvanized) และขันจนตึงแน่นทุกชิ้น

ภาคผนวก 2.2.5 การติดตั้งตู้ชุดอุปกรณ์ Femtocell Access Point



ภาพที่ 5 ภาพตัวอย่างการติดตั้งชุดตู้อุปกรณ์ Femtocell Access Point

ภาคผนวก 2.2.5.1 การติดตั้งตู้ชุดอุปกรณ์ Femtocell Access Point

ผู้ให้บริการจะต้องออกแบบชุดอุปกรณ์ยึดตู้ชุดอุปกรณ์ Femtocell Access Point กับตัวเสาขึ้นใหม่ ให้สอดคล้องกับขนาด รูปทรง น้ำหนัก และตำแหน่งยึดเกาะของ ตู้ชุดอุปกรณ์ Femtocell Access Point ที่ผู้รับจ้างเสนอมา โดยให้คำนึงถึงความแข็งแรง ปลอดภัย และประโยชน์สูงสุดของผู้ใช้บริการเป็นเกณฑ์ เมื่อตู้ชุดอุปกรณ์ Femtocell Access Point พร้อมอุปกรณ์ ได้ดำเนินการติดตั้งแล้ว

เสร็จและทดสอบอุปกรณ์ต่าง ๆ ตามเงื่อนไขของผู้ใช้บริการแล้ว ผู้ให้บริการจะต้องทำการตรวจสอบและซ่อมผิวผนัง หรือโครงสร้างของตู้ฯ ที่อาจเกิดเสียหายเล็กน้อยจากการขนส่ง การติดตั้ง ให้เรียบร้อยก่อนทำการส่งมอบงานให้ผู้ให้บริการโดยทั้งนี้หากผู้ให้บริการตรวจพบภายหลังว่า ผู้ให้บริการดำเนินการดังกล่าวไม่เรียบร้อย ผู้ให้บริการจะต้องรับผิดชอบในการแก้ไขและจะต้องรับผิดชอบต่อค่าใช้จ่ายใด ๆ ทั้งสิ้นที่จะเกิดขึ้น และจะต้องรอหรือเรียกรื้อค่าสินไหมใด ๆ จากผู้ให้บริการ มิได้ ในบางกรณีเมื่อกรณีเมื่อขณะดำเนินงานจริงผู้ให้บริการสงวนสิทธิ์ ที่จะมีการเพิ่มลดเนื่องจากงาน เพื่อให้เกิดประโยชน์สูงสุด และเพื่องานแล้วเสร็จสมบูรณ์ ถูกต้องตามหลักวิชาการ

ภาคผนวก 2.2.5.2 ป้ายลักษณะต่าง ๆ

ผู้ให้บริการจะต้องเสนอแบบแสดงรายละเอียดเกี่ยวกับป้ายต่าง ๆ ต่อไปนี้ พร้อมตำแหน่งติดตั้ง มายังผู้ให้บริการ เพื่อพิจารณา ก่อนดำเนินการติดตั้ง 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 พื้นทึบสีเหลือง ตัวอักษร และสัญลักษณ์ ไฟฟ้าแรงสูง เป็นตัวอักษรสีดำ

ภาคผนวก 2.2.5.3 ชุดอุปกรณ์ผลิตไฟฟ้าด้วยพลังงานแสงอาทิตย์ (Solar Cell)

สำหรับจุดบริการอินเทอร์เน็ตความเร็วสูงที่ ึ่งที่เชื่อมสัญญาณผ่านโครงข่ายภาคพื้นดิน หรือเชื่อมต่อด้วยเทคโนโลยีสัญญาณดาวเทียม ในพื้นที่ที่ไม่มีไฟฟ้า จะต้องติดตั้งชุดอุปกรณ์ผลิตไฟฟ้าด้วยพลังงานแสงอาทิตย์ (Solar Cell) ซึ่งมีขีดความสามารถผลิตกระแสไฟฟ้าเพียงพอใช้งานอุปกรณ์ทั้งหมด ณ จุดติดตั้ง โดยสามารถสามารถสำรองไฟฟ้าได้ไม่น้อยกว่า 2 วัน ที่ Full Load

ภาคผนวก 3

ประเภทที่ 3 บริการชุดอุปกรณ์ Femtocell Access Point : FAP ผ่าน Existing Network

(ภาคผนวก) โครงการจัดให้มีสัญญาณโทรศัพท์เคลื่อนที่ (Mobile Service) ในพื้นที่ชายขอบ (Term of Reference : TOR) ส่วน 2 กลุ่มที่ 4 ภาคกลาง-ใต้

ภาคผนวก 3 ประเภท 3 บริการชุดอุปกรณ์ Femtocell Access Point : FAP ผ่าน Existing Network

ภาคผนวก 3.1 ติดตั้งผ่านโครงข่ายภาคพื้นดิน สายใยแก้วนำแสง (ประเภท 3)

ภาคผนวก 3.1.1 สถานที่ติดตั้ง (ประเภท 3)

ลำดับ	รหัส	ชื่อหมู่บ้าน	ตำบล	อำเภอ	จังหวัด	ไฟฟ้า	จำนวน	LAT (1)	LONG (1)	LAT (2)	LONG (2)	LAT (3)	LONG (3)	LAT (4)	LONG (4)	LAT (5)	LONG (5)
1	1	หมู่ 10 ชุมสมุทร	เกาะกลาง	เกาะลันตา	กระบี่	มี	4	7.717283	99.062025	7.718185	99.061031	7.719562	99.05477	7.720871	99.063167		
2	4	หมู่ 4 คลองย่านัด	เกาะกลาง	เกาะลันตา	กระบี่	มี	2	7.759724	99.091865	7.724258	99.091018						
3	12	หมู่ 6 ห้วยน้ำแก้ว	หน้าเขา	เขาพนม	กระบี่	มี	2	8.336689	98.964455	8.34015	98.954957						
4	14	หมู่ 11 ฟังครก	คลองพน	คลองท่อม	กระบี่	มี	2	7.747526	99.173885	7.744698	99.173851						
5	20	หมู่ 9 ท่ามะพร้าว	คลองพน	คลองท่อม	กระบี่	มี	4	7.725478	99.177635	7.722862	99.179312	7.722747	99.181879	7.723749	99.184319		
6	22	หมู่ 2 ทรายขาว	ทรายขาว	คลองท่อม	กระบี่	มี	1	7.74149	99.25789								
7	23	หมู่ 3 ห้วยพลูหนึ่ง	ทรายขาว	คลองท่อม	กระบี่	มี	2	7.73047	99.24844	7.72678	99.23732						
8	25	หมู่ 5 ฟังคา	ทรายขาว	คลองท่อม	กระบี่	มี	2	7.71273	99.27104	7.70007	99.27131						
9	27	หมู่ 7 น้ำรอบ	คีรีวง	ปลายพระยา	กระบี่	มี	1	8.40862	98.86594								
10	29	หมู่ 12 ศรีพระยา	ประพระยา	ปลายพระยา	กระบี่	มี	4	8.48605	98.82536	8.482132	98.819981	8.49023	98.81486	8.47895	98.81623		
11	30	หมู่ 13 ควนเขียว	ปลายพระยา	ปลายพระยา	กระบี่	มี	4	8.65819	98.86307	8.66334	98.87278	8.67407	98.87565	8.68105	98.87375		
12	33	หมู่ 9 ภูผา	ลำทับ	ลำทับ	กระบี่	มี	2	7.947072	99.33907	7.947358	99.33907						
13	34	หมู่ 1 ควนเคียนทอง	คลองยา	อ่าวลึก	กระบี่	มี	1	8.3942	98.84968								
14	37	หมู่ 4 เขาแก้ว	คลองยา	อ่าวลึก	กระบี่	มี	3	8.34623	98.89317	8.33945	98.8846	8.3324	98.87653				
15	38	หมู่ 5 ปากช่อง	คลองยา	อ่าวลึก	กระบี่	มี	2	8.38931	98.91255	8.391441	98.894206						
16	39	หมู่ 6 คลองไร่	คลองยา	อ่าวลึก	กระบี่	มี	5	8.37827	98.88449	8.36063	98.87147	8.36031	98.87674	8.36611	98.8814	8.372506	98.885872
17	58	หมู่ 3 โป่งปิด	ช่องสะเดา	เมืองกาญจนบุรี	กาญจนบุรี	มี	1	14.217648	99.229338								
18	60	หมู่ 5 แก่งปลากด	ช่องสะเดา	เมืองกาญจนบุรี	กาญจนบุรี	มี	1	14.199877	99.263912								

(ภาคผนวก) โครงการจัดให้มีสัญญาณโทรศัพท์เคลื่อนที่ (Mobile Service) ในพื้นที่ชายขอบ (Term of Reference : TOR) ส่วน 2 กลุ่มที่ 4 ภาคกลาง-ใต้

ลำดับ	รหัส	ชื่อหมู่บ้าน	ตำบล	อำเภอ	จังหวัด	ไฟฟ้า	จำนวน	LAT (1)	LONG (1)	LAT (2)	LONG (2)	LAT (3)	LONG (3)	LAT (4)	LONG (4)	LAT (5)	LONG (5)
19	62	หมู่ 2 ท่าขนาว	วังคัง	เมืองกาญจนบุรี	กาญจนบุรี	มี	4	14.166692	99.27894	14.164702	99.277607	14.163782	99.278458	14.161742	99.281475		
20	68	หมู่ 6 สีกก	ทุ่งกระบี่	เลาขวัญ	กาญจนบุรี	มี	5	14.589038	99.638311	14.608071	99.596634	14.595065	99.632849	14.578952	99.676409	14.578952	99.676409
21	73	หมู่ 2 หนองเค็ด	หนองนกแก้ว	เลาขวัญ	กาญจนบุรี	มี	3	14.499965	99.653793	14.500773	99.65216	14.498977	99.655088				
22	79	หมู่ 10 หนองมะสังข์	หนองปรือ	เลาขวัญ	กาญจนบุรี	มี	2	14.479432	99.693487	14.497773	99.693558						
23	90	หมู่ 6 ห้วยรวก	หนองฝ้าย	เลาขวัญ	กาญจนบุรี	มี	1	14.659073	99.600908								
24	98	หมู่ 13 โป่งสวรรค์	ดอนแสลบ	ห้วยกระเจา	กาญจนบุรี	มี	1	14.331832	99.717797								
25	100	หมู่ 1 หนองมะเขือ	วังไผ่	ห้วยกระเจา	กาญจนบุรี	มี	2	14.359453	99.670155	14.357922	99.670005						
26	104	หมู่ 3 นาดมิ่ง	วังไผ่	ห้วยกระเจา	กาญจนบุรี	มี	1	14.370738	99.670226								
27	112	หมู่ 6 ห้วยลึก	สระลงเรือ	ห้วยกระเจา	กาญจนบุรี	มี	3	14.39078	99.744137	14.391947	99.746505	14.389607	99.741647				
28	113	หมู่ 7 หนองเจริญสุข	สระลงเรือ	ห้วยกระเจา	กาญจนบุรี	มี	1	14.376577	99.71799								
29	117	หมู่ 13 กรอกฟ้าสาธุการ	ห้วยกระเจา	ห้วยกระเจา	กาญจนบุรี	มี	1	14.305437	99.622943								
30	123	หมู่ 7 เขาคาลา	ห้วยกระเจา	ห้วยกระเจา	กาญจนบุรี	มี	3	14.261998	99.648325	14.265665	99.650357	14.261216	99.649803				
31	584	หมู่ 12 เขาช่องลม	พวา	แก่งหางแมว	จันทบุรี	มี	3	13.15027	101.780855	13.157713	101.77189	13.152737	101.763122				
32	585	หมู่ 4 ปอไฟไหม้	พวา	แก่งหางแมว	จันทบุรี	มี	2	13.107438	101.751617	13.109813	101.479143						
33	586	หมู่ 6 ปอโปกปูน	พวา	แก่งหางแมว	จันทบุรี	มี	3	13.131053	101.817035	13.135157	101.815033	13.13897	101.813267				
34	593	หมู่ 3 น้ำขุ่น	คลองพุลู	เขาคิชฌกูฏ	จันทบุรี	มี	2	12.921676	102.037409	12.942731	102.048507						
35	597	หมู่ 8 หลังเนิน	คลองพุลู	เขาคิชฌกูฏ	จันทบุรี	มี	1	12.953509	102.055561								
36	599	หมู่ 2 จันทเขลม	จันทเขลม	เขาคิชฌกูฏ	จันทบุรี	มี	3	13.013385	102.065028	13.009397	102.059579	13.006524	102.05411				
37	609	หมู่ 16 อ่างหิน	คลองตะเกรา	ท่าตะเกียบ	ฉะเชิงเทรา	มี	2	13.340727	101.602839	13.434667	101.597271						
38	610	หมู่ 19 แปลงเสมา	ท่าตะเกียบ	ท่าตะเกียบ	ฉะเชิงเทรา	มี	2	13.482256	101.721035	13.478023	101.722664						
39	612	หมู่ 22 ขาววงส์	ท่าตะเกียบ	ท่าตะเกียบ	ฉะเชิงเทรา	มี	1	13.482249	101.781737								
40	617	หมู่ 6 บางกระดาน	บางกระเจ็ด	บางคล้า	ฉะเชิงเทรา	มี	1	13.855382	101.176004								
41	631	หมู่ 21 คลองเตย	ท่ากระดาน	สนามชัยเขต	ฉะเชิงเทรา	มี	2	13.568728	101.788981	13.563025	101.789851						

(ภาคผนวก) โครงการจัดให้มีสัญญาณโทรศัพท์เคลื่อนที่ (Mobile Service) ในพื้นที่ชายขอบ (Term of Reference : TOR) ส่วน 2 กลุ่มที่ 4 ภาคกลาง-ใต้

ลำดับ	รหัส	ชื่อหมู่บ้าน	ตำบล	อำเภอ	จังหวัด	ไฟฟ้า	จำนวน	LAT (1)	LONG (1)	LAT (2)	LONG (2)	LAT (3)	LONG (3)	LAT (4)	LONG (4)	LAT (5)	LONG (5)
42	642	หมู่ 4 คลองอุดม	ทุ่งพระยา	สนามชัยเขต	ฉะเชิงเทรา	มี	1	13.67143	101.754102								
43	645	หมู่ 10 แปลง 8	ลาดกระทิง	สนามชัยเขต	ฉะเชิงเทรา	มี	4	13.505779	101.475101	13.501087	101.476299	13.4945	101.482286	13.493172	101.472541		
44	646	หมู่ 11 นอนบอน	ลาดกระทิง	สนามชัยเขต	ฉะเชิงเทรา	มี	2	13.554725	101.521026	13.56547	101.522833						
45	648	หมู่ 9 ก.ม.8	ลาดกระทิง	สนามชัยเขต	ฉะเชิงเทรา	มี	3	13.594617	101.507236	13.599598	101.498029	13.601278	101.490479				
46	661	หมู่ 3 คลองตะเคียน	คลองพลู	หนองใหญ่	ชลบุรี	มี	1	13.144814	101.47937								
47	667	หมู่ 15 นาจันทร์ทอง	กะบกเตี้ย	เนินขาม	ชัยนาท	มี	1	15.007698	99.806248								
48	668	หมู่ 2 ทุ่งนาน้อย	กะบกเตี้ย	เนินขาม	ชัยนาท	มี	5	15.053337	99.786502	15.055298	99.783018	15.057592	99.781383	15.062872	99.780265	15.061435	99.776668
49	669	หมู่ 3 โคกสีก	กะบกเตี้ย	เนินขาม	ชัยนาท	มี	3	15.034782	99.795392	15.029688	99.796792	15.023328	99.799522				
50	676	หมู่ 13 หนองแก่นมะเกลือ	เนินขาม	เนินขาม	ชัยนาท	มี	4	15.025892	99.8443	15.01801	99.848545	15.028698	99.843342	15.033682	99.84363		
51	678	หมู่ 13 หนองโป่ง	สุขเดือนห้า	เนินขาม	ชัยนาท	มี	3	14.965427	99.79772	14.966777	99.79413	14.966652	99.788497				
52	681	หมู่ 7 หนองแก	วังหัน	วัดสิงห์	ชัยนาท	มี	3	15.156735	99.823695	15.154907	99.8263	15.148065	99.819928				
53	683	หมู่ 10 ตลุงรัง	ไพรนกยูง	หันคา	ชัยนาท	มี	1	15.054277	99.876543								
54	686	หมู่ 13 วังเดือนห้า	ไพรนกยูง	หันคา	ชัยนาท	มี	3	15.124373	99.834667	15.129328	99.827825	15.122368	99.843725				
55	689	หมู่ 5 ไพรนกยูง	ไพรนกยูง	หันคา	ชัยนาท	มี	1	15.085543	99.857662								
56	690	หมู่ 6 วังเดือนห้า	ไพรนกยูง	หันคา	ชัยนาท	มี	1	15.112457	99.819207								
57	691	หมู่ 7 รางจิก	ไพรนกยูง	หันคา	ชัยนาท	มี	2	15.131892	99.822915	15.132963	99.804848						
58	692	หมู่ 8 บ่อมะกอก	ไพรนกยูง	หันคา	ชัยนาท	มี	4	15.107715	99.849817	15.12287	99.851472	15.106865	99.853893	15.10512	99.856092		
59	694	หมู่ 10 ชั่วฝาง	ไพรนกยูง	หันคา	ชัยนาท	มี	2	15.124192	99.878373	15.123697	99.87088						
60	695	หมู่ 15 เขาน้อย	หนองแขง	หันคา	ชัยนาท	มี	1	15.11518	99.916565								
61	996	หมู่ 11 พันวาล	รับร่อ	ท่ามะชะ	ชุมพร	มี	1	10.783126	99.003872								
62	999	หมู่ 15 บางไม้แก้วพัฒนา	รับร่อ	ท่ามะชะ	ชุมพร	มี	1	10.774858	98.982445								
63	1000	หมู่ 16 บางเกตุ	รับร่อ	ท่ามะชะ	ชุมพร	มี	5	10.73916	99.071094	10.735629	99.064544	10.744679	99.057778	10.732533	99.060063	10.728328	99.044098
64	1005	หมู่ 21 สตง	รับร่อ	ท่ามะชะ	ชุมพร	มี	2	10.786983	99.01628	10.805582	99.011661						

(ภาคผนวก) โครงการจัดให้มีสัญญาณโทรศัพท์เคลื่อนที่ (Mobile Service) ในพื้นที่ชายขอบ (Term of Reference : TOR) ส่วน 2 กลุ่มที่ 4 ภาคกลาง-ใต้

ลำดับ	รหัส	ชื่อหมู่บ้าน	ตำบล	อำเภอ	จังหวัด	ไฟฟ้า	จำนวน	LAT (1)	LONG (1)	LAT (2)	LONG (2)	LAT (3)	LONG (3)	LAT (4)	LONG (4)	LAT (5)	LONG (5)
65	1010	หมู่ 7 ดวงดี	สองพี่น้อง	ท่ามะเข	ชุมพร	มี	1	10.901415	99.152056								
66	1021	หมู่ 2 ห้างแก	ปากทรง	พะโต๊ะ	ชุมพร	มี	4	9.706495	98.731647	9.712586	98.727623	9.712572	98.727611	9.712415	98.727581		
67	1025	หมู่ 5 โหมง	พระรักษ์	พะโต๊ะ	ชุมพร	มี	1	9.872723	98.907701								
68	1040	หมู่ 4 ในหุบ	เขาค่าย	สวี	ชุมพร	มี	1	10.088494	98.863634								
69	1510	หมู่ 4 ลำพิกุล	นาชุมเห็ด	ย่านตาขาว	ตรัง	มี	1	7.4605	99.7919								
70	1515	หมู่ 3 ในร่อน	หนองปรือ	รัษฎา	ตรัง	มี	3	7.902621	99.692445	7.90136	99.69568	7.89415	99.70675				
71	1530	หมู่ 2 เขาหล่อม	โนเคา	ห้วยยอด	ตรัง	มี	1	7.859511	99.755496								
72	1532	หมู่ 4 นอก	โนเคา	ห้วยยอด	ตรัง	มี	3	7.884926	99.764896	7.877098	99.74996	7.850784	99.719271				
73	1787	หมู่ 2 บางพง	วังหิน	บางขัน	นครศรีธรรมราช	มี	1	8.006576	99.456565								
74	1818	หมู่ 6 มาบใหญ่	ควนชะลิก	หัวไทร	นครศรีธรรมราช	มี	5	7.915602	100.238273	7.915646	100.237937	7.91568	100.237554	7.916284	100.23816	7.916662	100.238035
75	2263	หมู่ 5 ธรรมรัตน์	ทองมงคล	บางสะพาน	ประจวบคีรีขันธ์	มี	2	11.157419	99.889309	11.155603	99.38637						
76	2264	หมู่ 8 ในลือค	ทองมงคล	บางสะพาน	ประจวบคีรีขันธ์	มี	3	11.180945	99.367905	11.180885	99.364655	11.180008	99.357056				
77	2265	หมู่ 1 บ้านธรรมรัตน์	ช้างแรกร	บางสะพานน้อย	ประจวบคีรีขันธ์	มี	1	11.16054	99.362198								
78	2266	หมู่ 8 บ้านช่องลม	ช้างแรกร	บางสะพานน้อย	ประจวบคีรีขันธ์	มี	3	11.122163	99.368637	11.122914	99.365959	11.124391	99.362114				
79	2269	หมู่ 12 เข็ดกา	บ่อนอก	เมือง	ประจวบคีรีขันธ์	มี	4	12.00977	99.756302	12.009492	99.752968	12.008265	99.744537	12.001382	99.788287		
80	2271	หมู่ 10 หนองหอย	หนองปลับ	หัวหิน	ประจวบคีรีขันธ์	มี	1	12.58633	99.761581								
81	2273	หมู่ 3 ห้วยไทรงาม	หนองปลับ	หัวหิน	ประจวบคีรีขันธ์	มี	3	12.570075	99.746338	12.568226	99.745972	12.553235	99.735806				
82	2275	หมู่ 6 หนองกระทุ่ม	หนองปลับ	หัวหิน	ประจวบคีรีขันธ์	มี	2	12.61743	99.722824	12.625696	99.719795						
83	2277	หมู่ 8 ละเมาะ	หนองปลับ	หัวหิน	ประจวบคีรีขันธ์	มี	2	12.612669	99.659615	12.614866	99.651329						
84	2278	หมู่ 9 คอกช้างพัฒนา	หนองปลับ	หัวหิน	ประจวบคีรีขันธ์	มี	1	12.541922	99.724937								
85	2280	หมู่ 10 หนองสะแก	ห้วยสัตว์ใหญ่	หัวหิน	ประจวบคีรีขันธ์	มี	3	12.488877	99.587189	12.486727	99.587395	12.46932	99.586563				
86	2281	หมู่ 11 ปากคลอง	ห้วยสัตว์ใหญ่	หัวหิน	ประจวบคีรีขันธ์	มี	1	12.50286	99.58327								

(ภาคผนวก) โครงการจัดให้มีสัญญาณโทรศัพท์เคลื่อนที่ (Mobile Service) ในพื้นที่ชายขอบ (Term of Reference : TOR) ส่วน 2 กลุ่มที่ 4 ภาคกลาง-ใต้

ลำดับ	รหัส	ชื่อหมู่บ้าน	ตำบล	อำเภอ	จังหวัด	ไฟฟ้า	จำนวน	LAT (1)	LONG (1)	LAT (2)	LONG (2)	LAT (3)	LONG (3)	LAT (4)	LONG (4)	LAT (5)	LONG (5)
87	2283	หมู่ 3 ป่าละอู	ห้วยสัตว์ใหญ่	หัวหิน	ประจวบคีรีขันธ์	มี	2	12.507355	99.530396	12.507676	99.522194						
88	2284	หมู่ 4 ห้วยผึ้ง	ห้วยสัตว์ใหญ่	หัวหิน	ประจวบคีรีขันธ์	มี	1	12.487698	99.587662								
89	2285	หมู่ 5 เฉลิมพร	ห้วยสัตว์ใหญ่	หัวหิน	ประจวบคีรีขันธ์	มี	3	12.529613	99.557251	12.523258	99.55349	12.52722	99.55737				
90	2288	หมู่ 8 เฉลิมราชพัฒนา	ห้วยสัตว์ใหญ่	หัวหิน	ประจวบคีรีขันธ์	มี	1	12.564851	99.546814								
91	2387	หมู่ 7 บางขอย	คุระ	คุระบุรี	พังงา	มี	2	9.231208	98.458044	9.242105	98.464731						
92	2399	หมู่ 4 หุ้งกรด	ท่าอยู่	ตะกั่วทุ่ง	พังงา	มี	1	8.273996	98.446964								
93	2412	หมู่ 2 บางน้ำ	ทุ่งคาโงก	เมืองพังงา	พังงา	มี	1	8.526523	98.424338								
94	2603	หมู่ 4 ลำตะเคียน	แก่งกระเจาน	แก่งกระเจาน	เพชรบุรี	มี	4	12.979172	99.653486	12.984067	99.639061	12.989924	99.633135	12.989596	99.625299		
95	2604	หมู่ 5 แม่คะเมย	แก่งกระเจาน	แก่งกระเจาน	เพชรบุรี	มี	3	12.992758	99.602093	13.001968	99.588912	13.014998	99.576577				
96	2609	หมู่ 4 เสาร์ห้า	ป่าเต็ง	แก่งกระเจาน	เพชรบุรี	มี	3	12.56868	99.527304	12.567393	99.522749	12.56143	99.530625				
97	2611	หมู่ 6 ป่าเต็งใต้	ป่าเต็ง	แก่งกระเจาน	เพชรบุรี	มี	3	12.603812	99.542367	12.604073	99.537945	12.62108	99.53351				
98	2616	หมู่ 7 ห้วยกระสังข์	สองพี่น้อง	แก่งกระเจาน	เพชรบุรี	มี	4	12.812722	99.609315	12.808065	99.610077	12.804697	99.609467	12.80314	99.613		
99	2622	หมู่ 5 ด่านโจ	ห้วยแม่เพรียง	แก่งกระเจาน	เพชรบุรี	มี	3	12.801641	99.561578	12.80259	99.575095	12.806046	99.561133				
100	2623	หมู่ 6 ห้วยไผ่	ห้วยแม่เพรียง	แก่งกระเจาน	เพชรบุรี	มี	3	12.75727	99.607633	12.768251	99.615503	12.756442	99.608463				
101	2627	หมู่ 2 กลัดหลวง	กลัดหลวง	ท่ายาง	เพชรบุรี	มี	1	12.813622	99.740801								
102	2629	หมู่ 4 หนองเขาอ่อน	กลัดหลวง	ท่ายาง	เพชรบุรี	มี	1	12.83865	99.731737								
103	2632	หมู่ 7 ท่ากระพุ่ม	กลัดหลวง	ท่ายาง	เพชรบุรี	มี	2	12.79218	99.778727	12.786157	99.779477						
104	2633	หมู่ 8 หุ้งโป่ง	กลัดหลวง	ท่ายาง	เพชรบุรี	มี	2	12.771698	99.723134	12.758552	99.736306						
105	2636	หมู่ 10 ห้วยหินเพลิง	เขาระปลูก	ท่ายาง	เพชรบุรี	มี	4	12.782002	99.79792	12.776175	99.809802	12.767333	99.797763	12.765985	99.805997		
106	2638	หมู่ 12 หนองโรงล่าง	เขาระปลูก	ท่ายาง	เพชรบุรี	มี	5	12.746065	99.795123	12.74361	99.791998	12.742207	99.788324	12.738553	99.787327	12.736045	99.778879
107	2641	หมู่ 3 เขาระปลูก	เขาระปลูก	ท่ายาง	เพชรบุรี	มี	4	12.727782	99.753802	12.725105	99.743498	12.719712	99.734623	12.713306	99.731688		
108	2642	หมู่ 4 ป่อประหัง	เขาระปลูก	ท่ายาง	เพชรบุรี	มี	2	12.74903	99.795692	12.730905	99.794875						
109	2644	หมู่ 6 หนองเอื้อง	เขาระปลูก	ท่ายาง	เพชรบุรี	มี	1	12.673378	99.706061								

(ภาคผนวก) โครงการจัดให้มีสัญญาณโทรศัพท์เคลื่อนที่ (Mobile Service) ในพื้นที่ชายขอบ (Term of Reference : TOR) ส่วน 2 กลุ่มที่ 4 ภาคกลาง-ใต้

ลำดับ	รหัส	ชื่อหมู่บ้าน	ตำบล	อำเภอ	จังหวัด	ไฟฟ้า	จำนวน	LAT (1)	LONG (1)	LAT (2)	LONG (2)	LAT (3)	LONG (3)	LAT (4)	LONG (4)	LAT (5)	LONG (5)
110	3123	หมู่ 3 ทับเหนือ	โนนงใต้	ละอุ่น	ระนอง	มี	1	10.040409	98.890969								
111	3125	หมู่ 2 คอกช้าง	โนนงเหนือ	ละอุ่น	ระนอง	มี	2	10.032576	98.8423	10.032527	98.847688						
112	3128	หมู่ 3 ทองสิงกา	ห้วยยางโตน	ปากท่อ	ราชบุรี	มี	2	13.328348	99.721413	13.33158	99.714887						
113	3440	หมู่ 10 ใต้	ควนไส	ควนเนียง	สงขลา	มี	2	7.253625	100.429233	7.253639	100.429214						
114	3443	หมู่ 2 คลองแดน,บ้านแค	คลองแดน	ระโนด	สงขลา	มี	2	7.910058	100.325884	7.906609	100.32653						
115	3445	หมู่ 4 บางหรอด	คลองแดน	ระโนด	สงขลา	มี	3	7.878587	100.322217	7.878617	100.322217	7.502889	100.327312				
116	3448	หมู่ 5 ดอนแบกปากเหมือง	ตะเคียน	ระโนด	สงขลา	มี	1	7.839071	100.254115								
117	3456	หมู่ 10 ควนเสม็ด	ปริง	สะเดา	สงขลา	มี	3	6.726544	100.451071	6.698053	100.519818	6.655364	100.521378				
118	3490	หมู่ 9 ทับทิมสยาม	ทัพไทย	ตาพระยา	สระแก้ว	มี	1	14.12778	102.901768								
119	3496	หมู่ 17 ทับทิมพัฒนา	วังทอง	วังสมบูรณ์	สระแก้ว	มี	1	13.349392	102.023259								
120	3504	หมู่ 7 คลองทรายใต้	หนองตะเคียนบอน	วัฒนานคร	สระแก้ว	มี	4	13.937662	102.22963	13.938415	102.231953	13.935977	102.242092	13.93409	102.249933		
121	3505	หมู่ 8 คลองทราย	หนองตะเคียนบอน	วัฒนานคร	สระแก้ว	มี	5	13.939095	102.263188	13.939887	102.267833	13.944957	102.26527	13.940107	102.262857	13.942653	102.266517
122	3507	หมู่ 8 ใหม่ปากย่อง	คลองน้ำใส	อรัญประเทศ	สระแก้ว	มี	4	13.589887	102.58987	13.590075	102.56727	13.589325	102.567007	13.591022	102.56507		
123	3509	หมู่ 5 โป่งก้อนเส้า	ท่ามะปราง	แก่งคอย	สระบุรี	มี	3	14.493123	101.138268	14.491872	101.136885	14.4968	101.1379				
124	3510	หมู่ 10 เขาลำ	ลำพญากลาง	มวกเหล็ก	สระบุรี	มี	2	14.86546	101.346645	14.874455	101.338608						
125	3605	หมู่ 6 ห้วยหินดำ	วังยาว	ด่านช้าง	สุพรรณบุรี	มี	1	14.928389	99.372334								
126	3609	หมู่ 14 ห้วยขมิ้น	ห้วยขมิ้น	ด่านช้าง	สุพรรณบุรี	มี	2	14.934405	99.538122	14.926639	99.537111						
127	3630	หมู่ 9 คลองฮาย	ช้างซ้าย	กาญจนดิษฐ์	สุราษฎร์ธานี	มี	1	9.030068	99.500592								
128	3633	หมู่ 5 สวนหมี่	ท่าทอง	กาญจนดิษฐ์	สุราษฎร์ธานี	มี	2	9.218724	99.56252	9.21431	99.56828						
129	3648	หมู่ 2 หนองดี	ปากหมาก	ไชยา	สุราษฎร์ธานี	มี	1	9.422475	99.036739								
130	3650	หมู่ 4 ลุ่ม	ปากหมาก	ไชยา	สุราษฎร์ธานี	มี	2	9.414319	98.996282	9.41708	98.905271						
131	3655	หมู่ 2 ทรายล่าง	ชลคราม	ดอนสัก	สุราษฎร์ธานี	มี	2	9.245026	99.62176	9.239994	99.623234						
132	3662	หมู่ 4 หน้าซึ้ง	ปากฉลุย	ท่าฉาง	สุราษฎร์ธานี	มี	1	9.305616	98.95017								

(ภาคผนวก) โครงการจัดให้มีสัญญาณโทรศัพท์เคลื่อนที่ (Mobile Service) ในพื้นที่ชายขอบ (Term of Reference : TOR) ส่วน 2 กลุ่มที่ 4 ภาคกลาง-ใต้

ลำดับ	รหัส	ชื่อหมู่บ้าน	ตำบล	อำเภอ	จังหวัด	ไฟฟ้า	จำนวน	LAT (1)	LONG (1)	LAT (2)	LONG (2)	LAT (3)	LONG (3)	LAT (4)	LONG (4)	LAT (5)	LONG (5)
133	3672	หมู่ 13 ช้องยุงทอง	คันธุลี	ท่าชนะ	สุราษฎร์ธานี	มี	1	9.687125	99.020803								
134	3693	หมู่ 12 ป่าตง	คันยวน	พนม	สุราษฎร์ธานี	มี	1	8.719806	98.873146								
135	3697	หมู่ 2 บางสามัคคี	พลูเถื่อน	พนม	สุราษฎร์ธานี	มี	1	8.738992	98.755961								
136	3703	หมู่ 10 มุดนธิ	สินเจริญ	พระแสง	สุราษฎร์ธานี	มี	1	8.321617	99.210273								

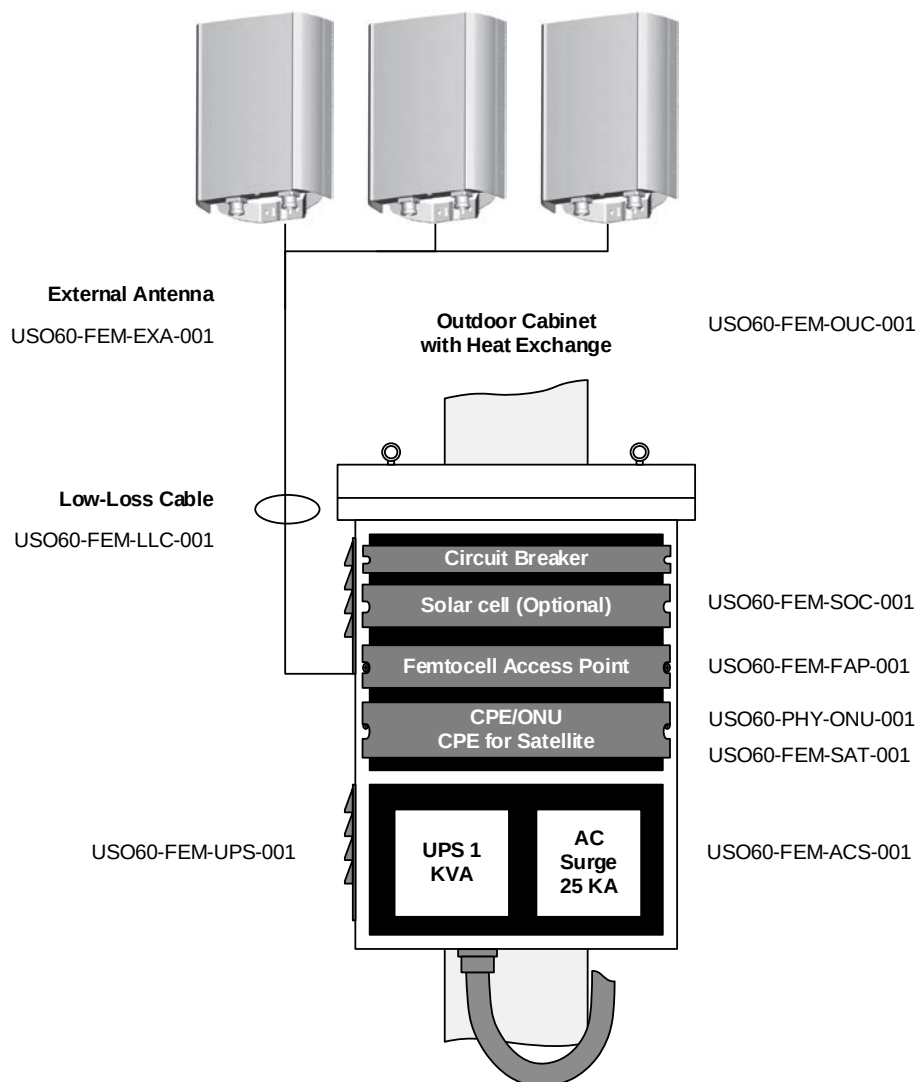
(ภาคผนวก) โครงการจัดให้มีสัญญาณโทรศัพท์เคลื่อนที่ (Mobile Service) ในพื้นที่ชายขอบ (Term of Reference : TOR) ส่วน 2 กลุ่มที่ 4 ภาคกลาง-ใต้

ภาคผนวก 3.1.2 รายการ และจำนวนอุปกรณ์ (ประเภท 3)

ลำดับ	หมายเลข	รายการ	จำนวน	หน่วย
1	USO60-FEM-OUC-001	ตู้ชุดอุปกรณ์ FAP	1	ตู้
2	USO60-FEM-TOW-001	เสาสำหรับติดตั้งชุดอุปกรณ์ FAP	1	ต้น
3	USO60-FEM-FAP-001	อุปกรณ์ FAP	1	เครื่อง
4	USO60-FEM-EXA-001	อุปกรณ์ External Outdoor Antenna	3	ชุด
5	USO60-FEM-LLC-001	อุปกรณ์ Low-Loss Cable	3	ชุด
6	USO60-FEM-UPS-001	เครื่องสำรองไฟฟ้า ขนาด 1 kVA	1	เครื่อง
7	USO60-FEM-ACS-001	อุปกรณ์ป้องกันไฟฟ้ากระชอก Surge Protection Device (SPD)	1	ชุด

ภาคผนวก 3.1.3 คุณสมบัติ และรายการอุปกรณ์ (ประเภท 3)

ภาคผนวก 3.1.3.1 การออกแบบการจัดให้มีสัญญาณโทรศัพท์เคลื่อนที่ในพื้นที่เป้าหมาย



ภาพที่ 6 รายการอุปกรณ์ชุดอุปกรณ์ Femtocell Access Point

ภาคผนวก 3.1.3.2 ตู้ใส่อุปกรณ์ Femtocell Access Point (USO60-FEM-OUC-001) โดยมีคุณลักษณะพื้นฐานอย่างน้อย ดังนี้

- (1) สามารถใส่ชุดอุปกรณ์ Femtocell Access Point ที่จะติดตั้งอยู่นอกอาคาร และสามารถใช้งานกลางแจ้ง เผชิญกับแสงแดด อากาศ อุณหภูมิ ความชื้น ฝนฝุ่นละออง ตลอดจนแมลงต่าง ๆ โดยต้องสามารถบรรจุอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้องได้ครบถ้วนทุกอย่าง รวมถึงระบบไฟฟ้า เครื่องสำรองไฟฟ้า อุปกรณ์ป้องกันไฟฟ้ากระชอก อุปกรณ์ Solar cell (ถ้ามี) ระบบ Alarm และอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง โดยตำแหน่งการแบ่งช่องติดตั้งอุปกรณ์ ช่องระบายอากาศ และตำแหน่งยึดเกาะกับ เสา ฯลฯ สามารถ แปรเปลี่ยนตามความเหมาะสมของผู้ผลิตอุปกรณ์นั้น ๆ แต่ต้องสอดคล้องกับข้อกำหนดเกี่ยวกับอุปกรณ์ภายในตู้ชุดอุปกรณ์ Femtocell Access Point
- (2) มีการกันฝุ่นและกันน้ำที่ระดับ 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) มีอุปกรณ์ป้องกันไฟฟ้ากระชอก Surge Protection Device (SPD) ตามที่กำหนด
- (8) วัสดุโครงสร้าง จะต้องผลิตจากวัสดุอลูมิเนียม (Aluminum) หรือวัสดุป้องกันสนิม ที่มีความหนาไม่น้อยกว่า 2 มม. และในส่วนโครงสร้างสำหรับยึดตู้ หรือส่วนเสริมความแข็งแรงของตู้จะต้องเป็นโลหะชนิดไร้สนิม
- (9) มีกุญแจประตูเป็นชนิด Heavy Duty Master Key ชนิดใช้งานกลางแจ้งแบบ Outdoor Type

ภาคผนวก 3.1.3.3 อุปกรณ์ Femtocell Access Point (USO60-FEM-FAP-001) โดยมีคุณลักษณะพื้นฐานอย่างน้อย ดังนี้

- (1) มีกำลังส่งด้าน Radio อย่างน้อย 1x125 mW
- (2) ต้องนำเสนอรุ่นที่สามารถสนับสนุนการให้บริการความถี่ที่ผู้เสนอราคาได้รับใบอนุญาต
- (3) รองรับการเชื่อมต่อ Ethernet เพื่อใช้งานร่วมกับโครงข่าย GPON ได้
- (4) ให้บริการได้ทั้งรูปแบบ Voice และ Data และรองรับได้ไม่น้อยกว่า 32 Concurrent users
- (5) การรับส่งข้อมูลทางด้าน Data ต้องรองรับการใช้งานอย่างน้อย Download/Upload: 21/5 Mbps
- (6) มีหัวต่อ RF เพื่อใช้สำหรับต่อ External Antenna ได้
- (7) สามารถทำงานร่วมกับระบบ Femto Gateway System ที่เสนอได้อย่างมีประสิทธิภาพ
- (8) สามารถส่งสัญญาณในระดับความแรงของสัญญาณ (Signal Strength) ที่เครื่องรับ ไม่น้อยกว่า -77.5 dBm ที่ตำแหน่งอ้างอิง 3 จุด ห่างจากอุปกรณ์ Femtocell Access Point เป็นระยะไม่น้อยกว่า 100 เมตร โดยตรวจวัดไปทางพื้นที่ชุมชนเป้าหมายในแนวทิศทาง (Horizontal Beamwidth เท่ากับ 0 องศา) ของอุปกรณ์ External Outdoor Antenna ในกรณีที่ระดับความแรงของสัญญาณไม่ได้ระดับตามที่กำหนด ให้จัดหาอุปกรณ์ขยายสัญญาณเชื่อมต่อเพิ่ม เพื่อให้ได้ระดับสัญญาณเป็นไปตามที่กำหนด

ภาคผนวก 3.1.3.4 อุปกรณ์ External Outdoor Antenna สำหรับเชื่อมต่ออุปกรณ์ Femtocell Access Point (USO60-FEM-EXA-001) โดยมีคุณลักษณะพื้นฐานอย่างน้อย ดังนี้

- (1) สามารถทำงานในช่วงความถี่ Frequency Range 806-960 MHz และ 1710-2170 MHz
- (2) มีจำนวน Port ชนิด Din Female อย่างน้อย 2 Ports
- (3) มีอัตราการขยาย Antenna Gain อย่างน้อย 7 dBi
- (4) มีค่า VSWR ไม่มากกว่า 1.5:1
- (5) มีค่า Impedance เท่ากับ 50 ohms
- (6) มีค่า IM3 (2x43 dBm Carrier) ไม่เกิน -150 dBc
- (7) มีค่า Horizontal Beamwidth มากกว่า 60 degrees
- (8) มีค่า Vertical Beamwidth มากกว่า 15 degrees
- (9) มีน้ำหนักไม่รวม mounting ต้องไม่เกิน 6 kg
- (10) มีความสูงไม่เกิน 45 cm

ภาคผนวก 3.1.3.5 อุปกรณ์ External Outdoor Antenna สำหรับเชื่อมต่ออุปกรณ์ Femtocell Access Point (USO60-FEM-EXA-001) โดยมีคุณลักษณะพื้นฐานอย่างน้อย ดังนี้

- (1) สามารถทำงานในช่วงความถี่ Frequency Range 806-960 MHz และ 1710-2170 MHz
- (2) มีจำนวน Port ชนิด Din Female อย่างน้อย 2 Ports
- (3) มีอัตราขยาย Antenna Gain อย่างน้อย 7 dBi
- (4) มีค่า VSWR ไม่มากกว่า 1.5:1
- (5) มีค่า Impedance เท่ากับ 50 ohms
- (6) มีค่า IM3 (2x43 dBm Carrier) ไม่เกิน -150 dBc
- (7) มีค่า Horizontal Beamwidth มากกว่า 60 degrees
- (8) มีค่า Vertical Beamwidth มากกว่า 15 degrees
- (9) มีน้ำหนักไม่รวม mounting ต้องไม่เกิน 6 kg
- (10) มีความสูงไม่เกิน 45 cm

ภาคผนวก 3.1.3.6 อุปกรณ์ Low-Loss Cable (USO60-FEM-LLC-001) สำหรับเชื่อมต่ออุปกรณ์ Femtocell Access Point โดยมีคุณลักษณะพื้นฐานอย่างน้อย ดังนี้

- (1) สามารถทำงานในช่วงความถี่ Frequency Range 30-2700 MHz หรือดีกว่า
- (2) ใช้สายขนาด 1/4 นิ้ว ความยาวอย่างน้อย 5 เมตร
- (3) มีอัตราลดทอนน้อยกว่า 2 dB ที่ความยาว 5 เมตร ที่ความถี่ย่าน 1.9-2.2 GHz
- (4) มีค่า Impedance 50 ohms
- (5) มีค่า Minimum Bending Radius น้อยกว่า 30 mm
- (6) มีหัวต่อ Connector ต้องใช้ร่วมกับอุปกรณ์ Femtocell Access Point และอุปกรณ์ External Antenna ที่เสนอได้

ภาคผนวก 3.1.3.7 เครื่องสำรองไฟฟ้า ขนาด 1 kVA (USO60-FEM-UPS-001) โดยมีคุณลักษณะพื้นฐานอย่างน้อย ดังนี้

- (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 ผ่านระบบเครือข่ายได้ดังต่อไปนี้
 - (6.1) สามารถแสดงสถานะ ของการทำงานของ UPS คือ ระบบของ UPS, Input Status, UPS Status, Battery Status, Output Status ได้
 - (6.2) สามารถแจ้งเตือนปัญหาที่เกิดขึ้นกับ UPS ผ่านทาง Email ได้
 - (6.3) ทดสอบการทำงานของแบตเตอรี่ได้
- (7) มีแบตเตอรี่เป็นแบบ Sealed lead acid ชนิด Maintenance free และมี External Battery Connector เพื่อขยายเวลาในการสำรองไฟ

ภาคผนวก 3.1.3.8 อุปกรณ์ป้องกันไฟฟ้ากระชอก Surge Protection Device (SPD) (USO60-FEM-ACS-001) ทั้ง 2 แบบ โดยมีคุณลักษณะพื้นฐานอย่างน้อย ดังนี้

- (1) แบบที่ 1
 - (1.1) เป็นอุปกรณ์ป้องกันไฟฟ้ากระชอก 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 μ sec) 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) เป็นอุปกรณ์ป้องกันไฟฟ้ากระชอก 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 μ sec) 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)

ภาคผนวก 3.1.4 งานจัดหาและติดตั้ง ระบบไฟฟ้าสำหรับชุด ตู้ชุดอุปกรณ์ Femtocell Access Point

ภาคผนวก 3.1.4.1 ขอบเขตและวัตถุประสงค์

ข้อกำหนดนี้ใช้สำหรับงานจัดหาและติดตั้งระบบไฟฟ้าสำหรับอุปกรณ์ Femtocell Access Point ภายในตู้ชุดอุปกรณ์ Femtocell Access Point แบบแขวนเสา, การติดตั้งระบบการต่อลงดินของระบบไฟฟ้า (System Ground), การติดตั้งสายเมนแรงต่ำ ฯลฯ รวมถึงการประสานกับ การไฟฟ้า ท้องถิ่นจนกระทั่งมีไฟฟ้าสามารถจ่ายให้กับอุปกรณ์ Femtocell Access Point ที่ติดตั้งในตู้ชุดอุปกรณ์ Femtocell Access Point เป็นที่เรียบร้อยแล้ว ใช้งานได้ดี ถูกต้องตามหลักวิชาการ

ภาคผนวก 3.1.4.2 มาตรฐานและข้อกำหนดอ้างอิง

ในการปฏิบัติงาน การออกแบบคำนวณ หรือการเลือกใช้วัสดุต่าง ๆ หากมิได้ระบุไว้ชัดเจนในแบบ และข้อกำหนดนี้ ให้ยึดถือตามข้อกำหนดดังต่อไปนี้

- (1) มาตรฐานการติดตั้งทางไฟฟ้าสำหรับประเทศไทย ของ ว.ส.ท.
- (2) ข้อกำหนดและระเบียบบังคับของการไฟฟ้าท้องถิ่น

ภาคผนวก 3.1.4.3 รูปแบบการติดตั้งระบบจ่ายไฟฟ้ากระแสสลับ (AC)

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

- (1) อุปกรณ์ตัดตอน และเครื่องป้องกันกระแสเกิน

(1.1) ออกแบบติดตั้งในตู้ชุดอุปกรณ์ Femtocell Access Point ในส่วนหรือห้อง (Chamber) ที่ออกแบบไว้เฉพาะแยกส่วนกับอุปกรณ์ระบบอื่น ๆ มีผนัง หรือแผ่นกั้นป้องกันหากเกิดการอาร์ค หรือ Short Circuit มิให้มีผลกระทบต่ออุปกรณ์อื่น ๆ ภายในตู้

(1.2) ติดตั้งเครื่องป้องกันกระแสเกินหลัก ก หรือ เมนเซอร์กิตเบรกเกอร์ ชนิด 2 pole IC $\geq$ 10kA.at 220V.ac. ขนาดพิกัดตามข้อกำหนดของการไฟฟ้าท้องถิ่น เป็นอุปกรณ์ที่ผลิตและทดสอบตามมาตรฐาน IEC-60898

(1.3) ติดตั้งเครื่องป้องกันกระแสเกินสำหรับวงจรย่อย หรือ เซอร์กิตเบรกเกอร์สาขา (Branch Circuit Breaker) ชนิด 1 pole IC $\geq$ 10kA.at 220V.ac. ขนาดและจำนวนให้เพียงพอ ผลิตและทดสอบตามมาตรฐาน IEC-60898

(1.4) ภายในติดตั้ง Terminal สำหรับสาย Neutral จำนวนให้เพียงพอกับจำนวนวงจรย่อย

(1.5) ภายในติดตั้ง Terminal สำหรับสาย Ground จำนวนให้เพียงพอกับจำนวนวงจรย่อย

(2) เครื่องสำรองไฟฟ้า ขนาด 1 kVA ตามที่กำหนด

(3) อุปกรณ์ป้องกันไฟฟ้ากระชอก Surge Protection Device (SPD) ตามมาตรฐาน IEC 61643-1 หรือ IEC 61643-11 หรือ EN 61643 ตามที่กำหนด

(4) ในกรณีที่ใช้อุปกรณ์ป้องกันไฟฟ้ากระชอก Surge Protection Device (SPD) แบบที่ 1 ให้จัดหาและติดตั้งฟิวส์และฐานฟิวส์ชนิด Cartridge Fuse ตามมาตรฐาน DIN ซึ่งสามารถทนกระแสลัดวงจรได้ไม่น้อยกว่า 25kA ที่ 500V ฐานฟิวส์ทำจากกระเบื้องดินเผาอย่างดี ขั้วสัมผัสฟิวส์ ขั้วต่อสายต่าง ๆ ทำจากทองแดงเคลือบผิว หรือโลหะผสมที่ผลิตมาสำหรับใช้งานโดยเฉพาะ ตัวฟิวส์ใช้ชนิด Fuse Link type D 500V. ขนาดตามที่เหมาะสม ผลิตตามมาตรฐาน IEC269 หรือ VDE0635 หรือ DIN49515

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

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

(7) เตารับไฟฟ้า ชนิดคู่แบบมีขั้วดิน รูเสียบปลั๊กใช้ได้ทั้งขากลาง และขาแบน ทนกระแสไฟฟ้าไม่น้อยกว่า 10 แอมแปร์ แรงดัน 250 โวลต์ ติดตั้งในกล่องโลหะหล่อ ฝาปิดอลูมิเนียม

(8) Master Ground Bar (MGB) ทำจากแท่งบัสบาร์ขนาด 30*3 มม. ยาว 30 ซม. หรือดีกว่า เคลือบผิวกันออกไซด์ เจาะรูร้อยแป้นเกลียว สลักเกลียว พร้อมแหวนรอง แหวนสปริง ชนิดปลอดสนิม ขนาด M8 อย่างน้อย 6 ชุด

ภาคผนวก 3.1.4.4 มาตรฐานการปฏิบัติงานติดตั้งงานระบบไฟฟ้าสำหรับ ตู้ชุดอุปกรณ์ Femtocell
Access Point แบบแขวนเสา

- (1) ในการปฏิบัติงานทั้งหมดให้ยึดปฏิบัติตาม มาตรฐานการติดตั้งทางไฟฟ้าสำหรับประเทศไทยของ ว.ส.ท. กฎข้อบังคับของการไฟฟ้าฯ และหน่วยงานปกครองส่วนท้องถิ่น
- (2) สายเมนแรงต่ำห้ามตัดต่อสายกลางทาง ขนาดสายไฟฟ้า และกรรมวิธีการติดตั้งเป็นไปตามมาตรฐานการติดตั้งทางไฟฟ้า
- (3) ระบบการต่อลงดิน
 - (3.1) ติดตั้งระบบการต่อลงดิน ขนาดสายดิน ขนาดหลักดิน รายละเอียดตามมาตรฐานการติดตั้งทางไฟฟ้าสำหรับประเทศไทยของ ว.ส.ท. กฎข้อบังคับของการไฟฟ้า
 - (3.2) สายดินที่ต่อฝากลงดินที่ Master Ground Bar ให้ใช้ทางปลาทองแดง ย้ายสายด้วยเครื่องมือไฮดรอลิก
 - (3.3) สายต่อหลักดิน ต่อกับ หลักดิน ให้ใช้วิธี Exothermic Welding โดยใช้เบ้าหลอมละลายตามมาตรฐานผู้ผลิต
 - (3.4) ท่อร้อยสายต่อหลักดินที่เป็นโลหะ ต้องมีการต่อลงดิน โดยใช้สายทองแดงเปลือย 16 sq.mm. เชื่อมต่อระหว่าง ท่อเหล็ก กับ หลักดิน โดยวิธี Exothermic Welding
 - (3.5) โครงตู้ Outdoor Enclosure, ชิ้นส่วนต่าง ๆ ของตู้ที่เป็นโลหะ หรือวัสดุนำไฟฟ้าจะต้องมีการต่อประสานลงดินอย่างมั่นคงแข็งแรง ชิ้นส่วนที่ไม่ติดกัน หรือ มีการเคลื่อนไหว เช่น ฝาตู้, ฐานยึดอุปกรณ์ให้ใช้สายทองแดงอ่อนใส่ทางปลาต่อฝากถึงกัน และต่อลงดินที่ Master Ground Bar สายทองแดงอ่อนที่ใช้ต้องมีขนาดไม่น้อยกว่า 6 sq.mm.

ภาคผนวก 3.1.4.5 เสาสำหรับติดตั้งชุดอุปกรณ์ Femtocell Access Point (USO60-FEM-TOW-001)
กำหนดให้ดำเนินการเป็น 2 รูปแบบ

- (1) **รูปแบบที่ 1** สำหรับบริเวณที่ราบสภาพดินค่อนข้างแน่น ให้ตั้ง เสาคอนกรีตอัดแรง (Prestressed Concrete Pole) โดยฝังโคนเสาลงในดินความลึกไม่น้อยกว่า 1.5 เมตร ดำเนินกรรมวิธีตามมาตรฐานการตั้งเสา
- (2) **รูปแบบที่ 2** สำหรับบริเวณที่มีสภาพดินอ่อน ไม่สามารถตั้งเสาตามรูปแบบที่ 1 ได้โดยปลอดภัย ให้เสาคอนกรีตอัดแรง (Prestressed Concrete Pole) ยึดกับเสาทอม่อคอนกรีตอัดแรง (Prestressed Concrete Stub) ดำเนินกรรมวิธีตามมาตรฐานการตั้งเสา

ทั้งนี้ ผู้ให้บริการจะต้องดำเนินการก่อสร้างโดยมีรูปแบบตลอดจนขนาดของวัสดุที่ใช้ ผู้ให้บริการสามารถปรับเปลี่ยนได้ตามความเหมาะสม โดยให้คำนึงความปลอดภัย และประโยชน์สูงสุดของผู้ใช้บริการ เป็นเกณฑ์ ผู้ให้บริการจะต้องส่งแบบเสาพร้อมรายการคำนวณโครงสร้างและลงนามโดยวิศวกร

ระดับสามัญวิศวกรโยธา (สย.) มายังผู้ให้บริการ เพื่อพิจารณาก่อนดำเนินการก่อสร้าง โดยมีรายละเอียดและข้อกำหนดขั้นต่ำของงานก่อสร้างที่เกี่ยวข้อง ดังนี้

(3) เสาตั้งใหม่ (ทั้ง 2 รูปแบบ)

(3.1) เสาคอนกรีตอัดแรง (Prestressed Concrete Pole) ขนาดความยาว 8.00 เมตร บริเวณโคนมีขนาดหน้าตัดไม่ต่ำกว่า 0.12×0.12 เมตร มีค่าโมเมนต์ดัดใช้งาน (Allowable Bending Moment) ไม่น้อยกว่า 1,500 กก.-เมตร มีค่าโมเมนต์ดัดสูงสุด (Ultimate Bending Moment) ไม่น้อยกว่า 4,500 กก.-เมตร ผ่านกรรมวิธีการผลิตที่มีมาตรฐานสอดคล้องตามข้อกำหนด ดงานผลิตเสาทุกประการ มีความตรงไม่คดงอ มีผิวเรียบสวย สีของผิวต้องสม่ำเสมอ ห้ามมีรอยแตกร้าวใด ๆ โดยเด็ดขาด

(3.2) ส่วนโคนล่างเสายาวประมาณ 2.0 เมตร มีรูเจาะขนาดประมาณ 32 มิลลิเมตรนอกจากนั้นยังมีรูเจาะขนาดประมาณ 19 มิลลิเมตร กระจายตลอดแกนกลางและอย่างน้อยต้องประทับข้อมูล เกี่ยวกับปีที่ผลิต ความยาว เสา ผู้ผลิต ค่าโมเมนต์ดัดใช้งานและตราสัญลักษณ์ (โดยรายละเอียดและรูปแบบ ของป้ายหรือสัญลักษณ์ผู้ให้บริการจะแจ้งให้ผู้เสนอ ราคาทราบในภายหลัง) ขนาดตัวอักษรไม่เล็กกว่า 3 เซนติเมตร สูงจากระดับดิน +0.50 และ +2.00 ม. ณ บริเวณที่สังเกตได้ง่ายเมื่อการติดตั้งแล้วเสร็จ

(3.3) สำหรับรูปแบบที่ 1 ให้เสาให้ได้ตั้งในทุกแกน โดยฝังโคนเสาลงในดิน ความลึกไม่น้อยกว่า 2.0 เมตร พร้อมเทคอนกรีต (อัตราส่วนผสม ปูน:ทราย:หิน เป็น 1:2:4) ลงในหลุมให้เสมอปากหลุมเพื่อหุ้มโคนเสาด้วย โดยให้ดำเนินการกรรมวิธีตามมาตรฐานการตั้งเสาทุกประการ

(3.4) เสาต่อม่อคอนกรีตอัดแรง (Prestressed Concrete Stub) เป็นเสาที่มีขนาดหน้าตัดไม่ต่ำกว่า 0.22×0.22 เมตร และมีค่าโมเมนต์ดัดใช้งาน (Allowable Bending Moment) ไม่น้อยกว่า 4 ตัน-เมตร ผ่านกรรมวิธีการผลิตที่มีมาตรฐานสอดคล้องตามข้อกำหนดงานผลิต เสาทุกประการ มีความตรงไม่คดงอ มีผิวเรียบสวย สีของผิวต้องสม่ำเสมอ ห้ามมีรอยแตกร้าวใด ๆ โดยเด็ดขาด

(3.5) ส่วนยอดบนของเสาต่อม่อ (ยาวประมาณ 1.5 เมตร) ต้องเป็นรูปทรงสี่เหลี่ยมตัน และมีรูเจาะขนาดประมาณ 35 มิลลิเมตร กระจายตลอดแกนกลางของช่วงสี่เหลี่ยมตัน (ดูแบบขยาย) และอย่างต้องประทับข้อมูลเกี่ยวกับปีที่ผลิต และความยาวเสาต่อม่อไว้ด้วย ความยาวส่วนที่เหลือเป็นลิ้มรูปทรงตัวโอ

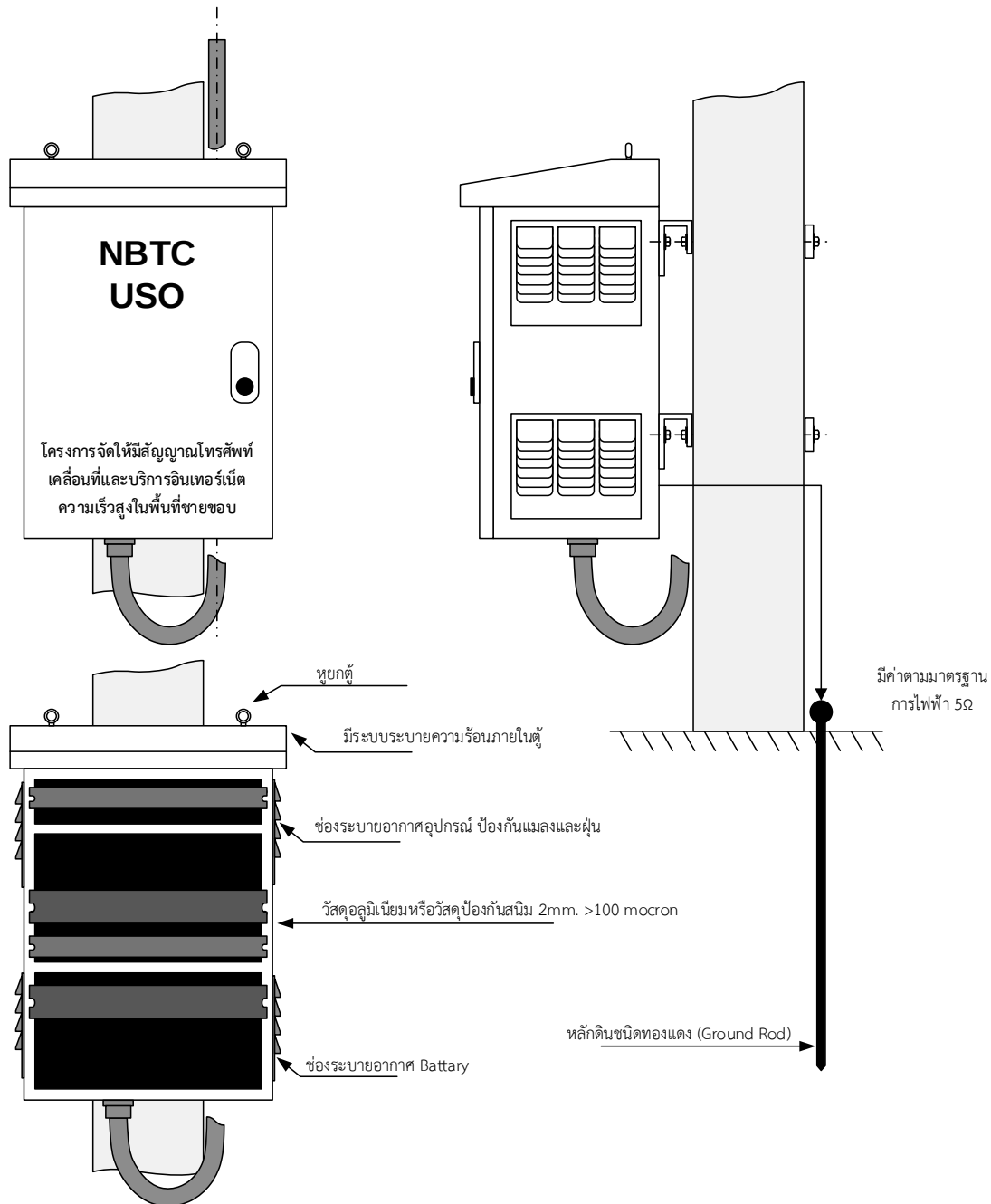
(3.6) เสาต่อม่อจะต้องตอกลงดินโดยเหลือส่วนโผล่พื้นดินความสูงประมาณ 1.0 เมตร ส่วนความลึกที่ตอกลงดินกำหนดขั้นต่ำไม่น้อยกว่า 4.0 เมตร ผู้รับจ้างสามารถปรับเปลี่ยนความลึกของเสาต่อม่อได้ตามสภาพกายทางกายภาพ หรือตามข้อมูลทางวิศวกรรมของดิน ณ บริเวณนั้น ๆ โดยให้คำนึงถึงความ ปลอดภัย และประโยชน์สูงสุดของผู้ให้บริการเป็นเกณฑ์

(4) สำหรับรูปแบบที่ 2 ให้ตั้งเสาให้ได้ตั้งในทุกแกน และร้อยรัดกับเสาต่อม่อที่มีความยาว 1.0 เมตร จำนวน 2 จุด โดยใช้ Machine Bolt ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางไม่ต่ำกว่า $\frac{3}{4}$ นิ้ว และ Square

(ภาคผนวก) โครงการจัดให้มีสัญญาณโทรศัพท์เคลื่อนที่ (Mobile Service) ในพื้นที่ชายขอบ (Term of Reference : TOR) ส่วน 2 กลุ่มที่ 4 ภาคกลาง-ใต้

Washers พร้อม Double Nut ทั้งหมดต้องผ่านกรรมวิธีชุบกัสนิม (แบบ Hot Dipped Galvanized) และขันจนตึงแน่นทุกชิ้น

ภาคผนวก 3.1.5 การติดตั้งตู้ชุดอุปกรณ์ Femtocell Access Point



ภาพที่ 7 ภาพตัวอย่างการติดตั้งชุดตู้อุปกรณ์ Femtocell Access Point

ภาคผนวก 3.1.5.1 การติดตั้งตู้ชุดอุปกรณ์ Femtocell Access Point

ผู้ให้บริการจะต้องออกแบบชุดอุปกรณ์ยึดตู้ชุดอุปกรณ์ Femtocell Access Point กับตัวเสาขึ้นใหม่ให้สอดคล้องกับขนาด รูปทรง น้ำหนัก และตำแหน่งยึดเกาะของ ตู้ชุดอุปกรณ์ Femtocell Access Point ที่ผู้รับจ้างเสนอมา โดยให้คำนึงถึงความแข็งแรง ปลอดภัย และประโยชน์สูงสุดของผู้ใช้บริการเป็นเกณฑ์ เมื่อตู้ชุดอุปกรณ์ Femtocell Access Point พร้อมอุปกรณ์ได้ดำเนินการติดตั้งแล้วเสร็จและทดสอบอุปกรณ์ต่าง ๆ ตามเงื่อนไขของผู้ใช้บริการแล้ว ผู้ให้บริการจะต้องทำการตรวจสอบและซ่อมผิวผนัง หรือโครงสร้างของตู้ฯ ที่อาจเกิดเสียหายเล็กน้อยจากการขนส่ง การติดตั้ง ให้เรียบร้อยก่อนทำการส่งมอบงานให้ผู้ให้บริการโดยทั้งนี้หากผู้ให้บริการตรวจพบภายหลังว่า ผู้ให้บริการดำเนินการดังกล่าวไม่เรียบร้อย ผู้ให้บริการจะต้องรับผิดชอบในการแก้ไขและจะต้องรับผิดชอบต่อค่าใช้จ่ายใด ๆ ทั้งสิ้นที่จะเกิดขึ้น และจะต้องรอหรือเรียกค่าเสียหายไหมใด ๆ จากผู้ให้บริการ มิได้ ในบางกรณีเมื่อกรณีเมื่อขณะดำเนินงานจริงผู้ให้บริการสงวนสิทธิ์ ที่จะมีการเพิ่มลดเนื้องาน เพื่อให้เกิดประโยชน์สูงสุด และเพื่องานแล้วเสร็จสมบูรณ์ ถูกต้องตามหลักวิชาการ

ภาคผนวก 3.1.5.2 ป้ายลักษณะต่าง ๆ

ผู้ให้บริการจะต้องเสนอแบบแสดงรายละเอียดเกี่ยวกับป้ายต่าง ๆ ต่อไปนี้ พร้อมตำแหน่งติดตั้ง มายังผู้ให้บริการ 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 พื้นทึบสีเหลือง ตัวอักษร และสัญลักษณ์ ไฟฟ้าแรงสูง เป็นตัวอักษรสีดำ

ภาคผนวก 3.1.5.3 ชุดอุปกรณ์ผลิตไฟฟ้าด้วยพลังงานแสงอาทิตย์ (Solar Cell)

สำหรับจุดบริการอินเทอร์เน็ตความเร็ว สูงทั้งที่เชื่อมสัญญาณผ่านโครงข่ายภาคพื้นดิน หรือเชื่อมต่อด้วยเทคโนโลยีสัญญาณดาวเทียม ในพื้นที่ที่ไม่มีไฟฟ้า จะต้องติดตั้งชุดอุปกรณ์ผลิตไฟฟ้าด้วย พลังงานแสงอาทิตย์ (Solar Cell) ซึ่งมีขีดความสามารถผลิตกระแสไฟฟ้าเพียงพอใช้งานอุปกรณ์ทั้งหมด ณ จุดติดตั้ง โดยสามารถสามารถสำรองไฟฟ้าได้ไม่น้อยกว่า 2 วัน ที่ Full Load

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 ต้องมีคุณสมบัติดังต่อไปนี้

(1) 1. เชื่อมต่ออินเทอร์เน็ต ด้วยเทคโนโลยีดาวเทียม โดยดาวเทียมดังกล่าว ต้องมีคุณสมบัติ ดังต่อไปนี้

(1.1) เป็นดาวเทียมไทยที่ได้ใบอนุญาต ประกอบกิจการโทรคมนาคม แบบที่ 3 หรือ เป็นดาวเทียมที่ได้รับอนุญาต ตามสัญญาสัมปทาน เพื่ ่อให้บริการเช่าใช้ช่องสัญญาณดาวเทียมในประเทศไทย โดยมีสถานีควบคุมดาวเทียม (TT&C) ตั้งอยู่ในประเทศไทย เพื่ ่อให้เกิดความปลอดภัยและมั่นใจในการให้บริการ

(1.2) มีสถานีแม่ข่ายสำหรับควบคุมการให้บริการตั้งอยู่ในประเทศไทย

(1.3) เป็นดาวเทียมที่ใช้ความถี่ Ku-band ระหว่าง ดาวเทียมกับอุปกรณ์ปลายทาง และ ความถี่ Kaband ระหว่าง สถานีควบคุมการให้บริการ กับ ดาวเทียม

(1.4) เป็นดาวเทียมที่มีช่องสัญญาณครอบคลุมพื้นที่ใช้งานในประเทศไทยทั้งหมด 2 แบบ ประกอบด้วยช่องสัญญาณแบบสปอตบีม (Spot Beams) และบรอดคาสต์บีม (Broadcast Beam)

(2) 2. มีความเร็วในการเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ตความเร็วสูง โดยสามารถดาวน์โหลดความเร็วสูงสุดที่ 30 Mbps. และอัปโหลดสูงสุดที่ 5 Mbps. และมีการจำกัดค่า Contention Ratio (CR) 1 Mbps. : 2 ต่อจุดการใช้งาน (512 kbps. ต่อ User Terminal) โดยไม่จำกัดปริมาณ และ เวลา ในการใช้งาน ทั้งนี้ความเร็วในการใช้งานอินเทอร์เน็ตจะ ขึ้นอยู่กับช่วงระยะเวลาของการใช้งาน ความหนาแน่นของผู้ใช้บริการ รวมถึง สภาพอากาศขณะที่ใช้ใช้งาน

มีระบบ TCP-A เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการดาวน์โหลด และอัปโหลดข้อมูลอินเทอร์เน็ตผ่านดาวเทียมที่ความเร็วสูงสุด ที่ประมาณ 30 Mbps. และ 5 Mbps. ตามลำดับ ซึ่งเป็นการชดเชยประสิทธิภาพที่สูญเสียเนื่องจาก delay ในการใช้งานผ่านดาวเทียม

ขอบเขตของงาน (Terms of Reference: TOR)

โครงการจัดให้มีสัญญาณโทรศัพท์เคลื่อนที่และบริการอินเทอร์เน็ตความเร็วสูงในพื้นที่ชายขอบ
หมู่บ้านในพื้นที่ชายขอบ (Zone C+) กลุ่มที่ 5 (3 จังหวัดชายแดนภาคใต้ (รวม 4 อำเภอจังหวัดสงขลา))
ส่วนที่ 2 การจัดให้มีสัญญาณโทรศัพท์เคลื่อนที่ (Mobile 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 โดยเฉพาะอย่างยิ่งได้กำหนดให้บริการอินเทอร์เน็ตความเร็วสูงเป็นสาธารณูปโภคขั้นพื้นฐานที่รัฐต้องจัดเตรียมไว้ให้แก่ประชาชนทุกกลุ่มคนในทุกพื้นที่โดยให้มีการกระจายอย่างทั่วถึง ตลอดจนต้องดำเนินการสนับสนุนและส่งเสริมให้ประชาชนมีความรู้ในการใช้งาน สามารถเข้าถึงได้ ตลอดจนสามารถพัฒนาและใช้ประโยชน์จากเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร (ICT) และบริการ

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

อินเทอร์เน็ตได้อย่างรู้เท่าทัน เพื่อให้ประชาชนได้รับโอกาสในการสร้างรายได้และสามารถยกระดับคุณภาพ
ชีวิตได้ในท้ายที่สุด

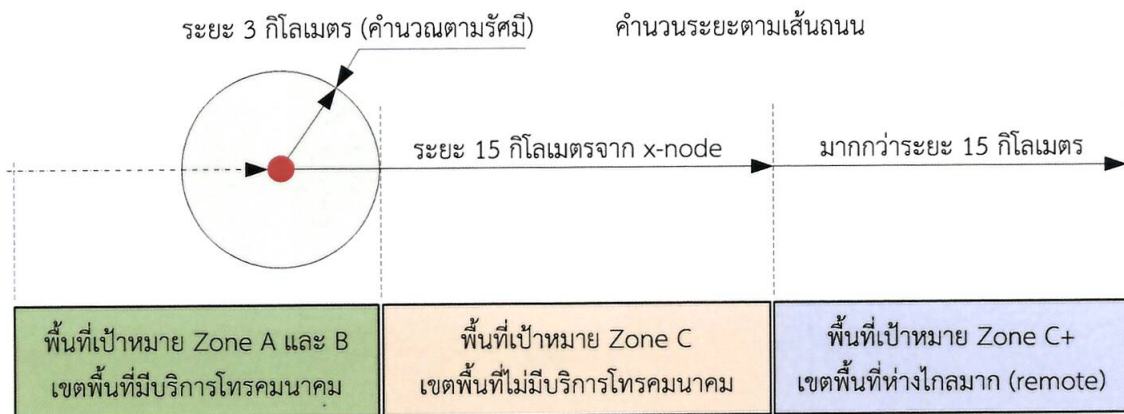
ทั้งนี้ หากพิจารณาจากบทบาทหน้าที่ของ กสทช. ซึ่งเป็นหน่วยงานกำกับดูแลกิจการด้านการ
สื่อสารของประเทศด้วยแล้วนั้น กล่าวได้ว่า กสทช. ถือเป็นหน่วยงานหนึ่งที่เป็นกลไกสำคัญต่อการบรรลุ
เป้าหมายการยกระดับด้านเทคโนโลยีสารสนเทศของประเทศ และหากพิจารณาถึงในมิติด้านการลงทุน
ขยายโครงสร้างพื้นฐานด้านโทรคมนาคมในพื้นที่ชนบทห่างไกลที่ไม่มีผู้สนใจเข้าไปลงทุนด้วยแล้วนั้น กสทช.
ยังมีเครื่องมือสำคัญที่จะสนับสนุนการลงทุนในพื้นที่ดังกล่าว ซึ่งได้ถูกกำหนดไว้ใน พระราชบัญญัติการ
ประกอบกิจการโทรคมนาคม พ.ศ.2544 มาตรา 17 ที่กำหนดให้ กสทช.มีหน้าที่ในการจัดให้มีบริการ
โทรคมนาคมพื้นฐานโดยทั่วถึง และมีอำนาจกำหนดให้ผู้รับใบอนุญาตต้องจัดให้มีบริการโทรคมนาคม
พื้นฐานโดยทั่วถึงครอบคลุมมิติเชิงพื้นที่และมิติเชิงสังคม ประกอบด้วยการจัดให้มีบริการโทรคมนาคมใน
พื้นที่ชนบท หรือพื้นที่ผลตอบแทนการลงทุนต่ำ หรือพื้นที่ไม่มีผู้ให้บริการ หรือมีบริการแต่ไม่ทั่วถึงและ
เพียงพอ และการจัดให้มีบริการโทรคมนาคม ศาสนสถาน และสถานพยาบาล หน่วยงานที่ให้ความ
ช่วยเหลือสังคม รวมถึงการจัดให้มีบริการสาธารณะ คนผู้มีรายได้น้อย คนพิการ เด็ก คนชรา และ
ผู้ด้อยโอกาสทางสังคม ประกอบกับ พระราชบัญญัติองค์การจัดสรรคลื่นความถี่ และกำกับการประกอบ
กิจการวิทยุกระจายเสียง วิทยุโทรทัศน์ และกิจการโทรคมนาคม พ.ศ.2553 มาตรา 27 (12) และมาตรา 50
กำหนดให้ กสทช. มีอำนาจในการกำหนดมาตรการให้มีการกระจายบริการโทรคมนาคมให้ทั่วถึงและเท่า
เทียม โดยที่การดำเนินการดังกล่าว ให้ กสทช.หารือกับหน่วยงานของรัฐอื่นที่เกี่ยวข้อง โดยต้องสอดคล้อง
กับนโยบายที่คณะรัฐมนตรีแถลงไว้ต่อสภา

ภายใต้นโยบายดิจิทัลเพื่อเศรษฐกิจและสังคม (Digital Economy) คณะรัฐมนตรีจึงได้มีมติ
เห็นชอบในหลักการ “โครงการยกระดับโครงสร้างพื้นฐานโทรคมนาคมเพื่อขับเคลื่อนเศรษฐกิจของ
ประเทศ” เมื่อวันที่ 19 มกราคม 2559 โดยมีเป้าหมายเพื่อขยายโครงข่ายอินเทอร์เน็ตความเร็วสูงให้
ครอบคลุมทุกหมู่บ้านของประเทศไทย โดยได้มอบหมายให้กระทรวงเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร
บูรณาการการดำเนินงานร่วมกับ สำนักงาน กสทช. เพื่อให้ “การดำเนินโครงการยกระดับโครงสร้าง
พื้นฐานโทรคมนาคมเพื่อขับเคลื่อนเศรษฐกิจของประเทศ” ของกระทรวงเทคโนโลยีสารสนเทศและการ
สื่อสาร¹ มีความสอดคล้อง เชื่อมโยง และไม่เกิดความซ้ำซ้อนกับการดำเนินงานภายใต้ “แผนการจัดให้มี
บริการโทรคมนาคมพื้นฐานโดยทั่วถึงและบริการเพื่อสังคม” ของ สำนักงาน กสทช.

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

ต่อมา กระทรวงเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร¹ และ สำนักงาน กสทช. ได้จัดตั้ง “คณะ
คณะทำงานร่วมเพื่อพิจารณากำหนดพื้นที่เป้าหมายภายใต้การดำเนินโครงการยกระดับโครงสร้างพื้นฐาน
โทรคมนาคมเพื่อขับเคลื่อนเศรษฐกิจของประเทศ” ระหว่างทั้ง 2 กระทรวงเทคโนโลยีสารสนเทศและการ
สื่อสาร กับ สำนักงาน กสทช. เพื่อพิจารณากำหนดพื้นที่เป้าหมายภายใต้การดำเนินโครงการยกระดับ
โครงสร้างพื้นฐานโทรคมนาคมเพื่อขับเคลื่อนเศรษฐกิจของประเทศ ซึ่งที่ประชุมคณะทำงานร่วมระหว่าง
สำนักงาน กสทช. และกระทรวงเทคโนโลยีสารสนเทศ (ณ ขณะนั้น) ได้ตกลงในหลักการถึงกรอบแนวทางใน
การจำแนกพื้นที่เป้าหมายแบ่งออกเป็น 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 มีพื้นที่ที่เป็น
เป้าหมายการดำเนินงานยกระดับอินเทอร์เน็ตความเร็วสูงในระดับหมู่บ้านทั่วประเทศรวมเป็น
จำนวน 44,352 แห่ง

¹ กระทรวงเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร ได้เปลี่ยนเป็น กระทรวงดิจิทัลเพื่อเศรษฐกิจและสังคม ตาม
พระราชบัญญัติปรับปรุงกระทรวง ทบวง กรม (ฉบับที่ 17) พ.ศ. 2559 ลงวันที่ 15 กันยายน 2559

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

จำนวนหมู่บ้านทั้งประเทศไทยทั้งสิ้น 74,987 หมู่บ้าน (ร้อยละ 100)			
พื้นที่มีบริการและการแข่งขัน Commercial Area		พื้นที่ไม่มีบริการสนับสนุนจากรัฐ DE+NBTC	
Zone A เขตพื้นที่เมือง	Zone B เขตพื้นที่ศักยภาพ	Zone C (DE) เขตพื้นที่ห่างไกล ไม่เกิน 15 กม. 40,432 หมู่บ้าน	Zone C+ (NBTC) เขตพื้นที่ห่างไกลมาก เกินกว่า 15 กม. 3,920 หมู่บ้าน
30,635 หมู่บ้าน (ร้อยละ 41)		44,352 หมู่บ้าน (ร้อยละ 59)	

ภาพที่ 2 การแบ่งพื้นที่ดำเนินการของคณะงานร่วมพิจารณา

และโดยมติคณะทำงานร่วม ในคราวการประชุมครั้งที่ 4/2559 เมื่อวันที่ 10 เดือนพฤษภาคม พ.ศ.2559 ได้มีมติแบ่งพื้นที่ความรับผิดชอบในการดำเนินงานยกระดับอินเทอร์เน็ตความเร็วสูงในระดับหมู่บ้านทั่วประเทศ โดยให้กระทรวงเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร รับผิดชอบดำเนินการในเขตพื้นที่ห่างไกลไม่เกิน 15 กิโลเมตร (Zone C) จำนวน 40,432 หมู่บ้าน และ สำนักงาน กสทช. รับผิดชอบดำเนินการในเขตพื้นที่ห่างไกลมากกว่า 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 Service) ในพื้นที่โครงการที่ยังขาดแคลนสัญญาณ หรือมีแต่ยังไม่ทั่วถึง หรือไม่มีประสิทธิภาพเพียงพอต่อการใช้งาน เพื่อเติมเต็มโอกาสให้ประชาชนที่อาศัยอยู่ในพื้นที่เป้าหมายดังกล่าวสามารถเข้าถึงบริการโทรคมนาคมพื้นฐาน ทั้งสัญญาณโทรศัพท์เคลื่อนที่ (Mobile Service) และบริการอินเทอร์เน็ตความเร็วสูง

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

(Broadband Internet Service) ได้อย่างครบถ้วนในพื้นที่ที่ สำนักงาน กสทช. ได้รับมอบหมายให้
ดำเนินการ และเพื่อศึกษาความเป็นไปได้ และเพื่อให้ได้ข้อมูลที่ถูกต้องครบถ้วนทุกด้าน สำนักงาน กสทช.
ได้ว่าจ้างสถาบันวิจัยและให้คำปรึกษาแห่งมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ เป็นที่ปรึกษาทำการศึกษาความเป็นไปได้
และความเหมาะสมในการเลือกจุดติดตั้งเพื่อการขยายเครือข่ายการจัดให้มีสัญญาณโทรศัพท์เคลื่อนที่และ
บริการอินเทอร์เน็ตความเร็วสูงในพื้นที่หมู่บ้านเป้าหมาย โดยเข้าทำการสำรวจพื้นที่ชายขอบทั้ง 3,920
หมู่บ้าน รวบรวมข้อมูลผลการสำรวจและวิเคราะห์ข้อมูลทุกด้านทุกปัจจัยเพื่อประโยชน์ในการเลือกหรือ
กำหนดจุดติดตั้ง และเลือกเทคโนโลยีที่เหมาะสมในรูปแบบต่าง ๆ ทั้งการจัดให้มีสัญญาณโทรศัพท์เคลื่อนที่
(Mobile Service) บริการอินเทอร์เน็ตความเร็วสูง (Broadband Internet Service) และการจัดตั้งศูนย์
อินเทอร์เน็ต (ศูนย์ USO Net) ทำการออกแบบรายละเอียด (Detail Design) คัดเลือกเทคโนโลยีและ
อุปกรณ์ที่เหมาะสม ตลอดจนข้อเสนอแนะวิธีการจัดให้มีบริการตามโครงการ เพื่อ สำนักงาน กสทช.
พิจารณาความเหมาะสมและดำเนินการจัดจ้างตามระเบียบกฎหมายที่เกี่ยวข้องต่อไป ซึ่งต่อมาที่ปรึกษาได้
ศึกษาวิเคราะห์ กำหนดจุดติดตั้ง คัดเลือกเทคโนโลยีที่เหมาะสม และจัดทำแบบรายละเอียด (Detail
Design) ทั้งหมดเสร็จเรียบร้อยแล้ว

แต่โดยที่การดำเนินโครงการจัดให้มีสัญญาณโทรศัพท์เคลื่อนที่ (Mobile Service) และบริการ
อินเทอร์เน็ตความเร็วสูง (Broadband Internet Service) ในพื้นที่ชายขอบ ทั้ง 3,920 หมู่บ้าน ครอบคลุม
พื้นที่ทั่วประเทศทุกภาค ดังนั้น เพื่อความเหมาะสมและความมุ่งหวังในผลสัมฤทธิ์ของโครงการ ตลอดจน
การกระจายการดำเนินโครงการเพื่อประโยชน์ในการบริหารสัญญาและการกำกับดูแลให้โครงการสำเร็จตาม
เป้าหมายตามนโยบายของรัฐบาล สำนักงาน กสทช. จึงจะดำเนินการจัดซื้อจัดจ้างให้มีบริการตามโครงการ
โดยจำแนกกลุ่มโครงการจัดซื้อจัดจ้างลักษณะของพื้นที่แต่ละภูมิภาค ดังนี้

- (1) จำแนกกลุ่มพื้นที่ชายขอบ (Zone C+) เป็น 5 กลุ่ม ได้แก่ กลุ่มหมู่บ้านพื้นที่ชายขอบ
ภาคเหนือ 1 กลุ่มหมู่บ้านพื้นที่ชายขอบภาคเหนือ 2 กลุ่มหมู่บ้านพื้นที่ชายขอบภาค
ตะวันออกเฉียงเหนือ กลุ่มหมู่บ้านพื้นที่ชายขอบภาคกลาง-ภาคใต้ และกลุ่มหมู่บ้านพื้นที่
ชายขอบใน 3 จังหวัดชายแดนภาคใต้ (รวม 5 อำเภอของจังหวัดสงขลา)
- (2) จำแนกรายการจัดซื้อจัดจ้างในแต่ละกลุ่มพื้นที่ดำเนินการ เป็น 2 ส่วน ได้แก่ ส่วนที่ 1
การจัดให้มีบริการอินเทอร์เน็ตความเร็วสูง (Broadband Internet Service) และ
ส่วนที่ 2 การจัดให้มีสัญญาณโทรศัพท์เคลื่อนที่ (Mobile Service)

และโดยที่โครงการจัดให้มีสัญญาณโทรศัพท์เคลื่อนที่และบริการอินเทอร์เน็ตความเร็วสูงในพื้นที่
ชายขอบ เป็นโครงการที่มีความสำคัญซึ่งเป็นการกิจหลักด้านหนึ่งของ สำนักงาน กสทช. และเป็นโครงการ

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

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

สำหรับขอบเขตของงาน (Terms of Reference : TOR) นี้ เป็นการดำเนินโครงการจัดให้มีสัญญาณโทรศัพท์เคลื่อนที่และบริการอินเทอร์เน็ตความเร็วสูงในพื้นที่ชายขอบ หมู่บ้านพื้นที่ชายขอบ (Zone C+) กลุ่มที่ 5 (3 จังหวัดชายแดนภาคใต้ (รวม 4 อำเภอจังหวัดสงขลา)) ส่วนที่ 2 การจัดให้มีสัญญาณโทรศัพท์เคลื่อนที่ (Mobile Service) โดยวิธีประมูลแข่งขันเสนอราคาด้วยวิธีการทางอิเล็กทรอนิกส์ เพื่อหาผู้ให้บริการต่อไป

2. วัตถุประสงค์ของโครงการ

- 2.1 เพื่อจัดให้มีสัญญาณโทรศัพท์เคลื่อนที่ (Mobile Service) ในหมู่บ้านพื้นที่ชายขอบ (Zone C+) กลุ่มที่ 5 (3 จังหวัดชายแดนภาคใต้ (รวม 4 อำเภอจังหวัดสงขลา)) ส่วนที่ 2 ภายใต้โครงการจัดให้มีสัญญาณโทรศัพท์เคลื่อนที่และบริการอินเทอร์เน็ตความเร็วสูงในพื้นที่ชายขอบ
- 2.2 ส่งเสริมให้ประชาชนที่อาศัยในพื้นที่ชนบท พื้นที่ที่ไม่มีบริการ หรือ พื้นที่ที่มีบริการแต่ไม่เพียงพอ มีโอกาสในการเข้าถึงสัญญาณโทรศัพท์เคลื่อนที่ (Mobile Service) ได้อย่างทั่วถึงและเท่าเทียม
- 2.3 สนับสนุนนโยบายดิจิทัลเศรษฐกิจและสังคมยกระดับโครงสร้างพื้นฐานโทรคมนาคมเพื่อขับเคลื่อนเศรษฐกิจของประเทศของรัฐบาล ขับเคลื่อนภารกิจการจัดให้มีบริการโทรคมนาคมพื้นฐานโดยทั่วถึงและบริการเพื่อสังคมของคณะกรรมการกิจการกระจายเสียง กิจการโทรทัศน์ และกิจการโทรคมนาคมแห่งชาติ

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

3. คุณสมบัติของผู้ประสงค์จะเสนอราคา

- 3.1 ผู้ประสงค์จะเสนอราคาต้องเป็นผู้มีอาชีพรับจ้างงานที่ประกวดราคาจ้างด้วยวิธีการทางอิเล็กทรอนิกส์ โดยต้องเป็นผู้รับใบอนุญาตประกอบกิจการโทรคมนาคม ประเภทที่ 3 และได้รับอนุญาตให้ใช้คลื่นความถี่สำหรับการประกอบกิจการโทรศัพท์เคลื่อนที่ ที่ต้องเปิดดำเนินการอยู่ ซึ่งต้องมีอายุใบอนุญาตครอบคลุมระยะเวลาของโครงการ อย่างน้อย 6 ปี
- 3.2 ผู้ประสงค์จะเสนอราคาต้องไม่เป็นผู้ที่ถูกระบุชื่อไว้ในบัญชีรายชื่อผู้ทำงานของ สำนักงาน กสทช. หรือของทางราชการและได้แจ้งเวียนชื่อแล้ว หรือไม่เป็นผู้ที่ได้รับผลของการสั่งให้นิติบุคคลหรือบุคคลอื่นเป็นผู้ทำงานตามระเบียบของ สำนักงาน กสทช. หรือทางราชการ
- 3.3 ผู้ประสงค์จะเสนอราคาต้องไม่เป็นผู้มีผลประโยชน์ร่วมกันกับผู้ประสงค์จะเสนอราคารายอื่น และ/หรือต้องไม่เป็นผู้มีผลประโยชน์ร่วมกันกับผู้ให้บริการตลาดกลางอิเล็กทรอนิกส์ ณ วันประกาศประกวดราคาจ้างด้วยวิธีการทางอิเล็กทรอนิกส์ หรือไม่เป็นผู้กระทำการอันเป็นการขัดขวางการแข่งขันราคาอย่างเป็นธรรม
- 3.4 ผู้ประสงค์จะเสนอราคาต้องไม่เป็นผู้ได้รับเอกสิทธิ์หรือความคุ้มกัน ซึ่งอาจปฏิเสธไม่ยอมขึ้นศาลไทยเว้นแต่รัฐบาลของผู้ประสงค์จะเสนอราคาได้มีคำสั่งให้สละสิทธิ์และความคุ้มกันเช่นนั้น
- 3.5 ผู้ประสงค์จะเสนอราคาต้องไม่อยู่ในฐานะเป็นผู้ไม่แสดงบัญชีรายรับรายจ่ายหรือแสดงบัญชีรายรับรายจ่ายไม่ถูกต้องครบถ้วนในสาระสำคัญ
- 3.6 คู่สัญญาต้องรับและจ่ายเงินผ่านบัญชีธนาคาร เว้นแต่การจ่ายเงินแต่ละครั้งซึ่งมีมูลค่าไม่เกินสามหมื่นบาทคู่สัญญาอาจจ่ายเป็นเงินสดก็ได้
- 3.7 ผู้ประสงค์จะเสนอราคาต้องไม่อยู่ระหว่างการยื่นขอ หรือได้รับการอนุมัติการควบรวมกิจการ

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

4. ขอบเขตการดำเนินงาน

การจัดให้มีสัญญาณโทรศัพท์เคลื่อนที่และบริการอินเทอร์เน็ตความเร็วสูงในพื้นที่ชายขอบหมู่บ้านในพื้นที่ชายขอบ (Zone C+) กลุ่มที่ 5 (3 จังหวัดชายแดนภาคใต้ (รวม 4 อำเภอจังหวัดสงขลา)) ส่วนที่ 2 การจัดให้มีสัญญาณโทรศัพท์เคลื่อนที่ (Mobile Service) มีขอบเขตการดำเนินงาน ดังนี้

4.1 ข้อกำหนดทั่วไป

4.1.1 นิยาม/ความหมาย

(1) การจัดให้มีบริการสัญญาณโทรศัพท์เคลื่อนที่ (Mobile Service) หมายถึง การจัดให้มีสัญญาณโทรศัพท์เคลื่อนที่ในพื้นที่เป้าหมาย โดยมีระดับความแรงของสัญญาณ (Signal Strength) ที่เครื่องรับไม่น้อยกว่า -77.5 dBm ในรัศมีไม่น้อยกว่า 100 เมตร จากจุดติดตั้งอุปกรณ์ Femtocell Access Point : FAP และจากอุปกรณ์ FAP เชื่อมต่อผ่านอินเทอร์เน็ตไปยังอุปกรณ์ Femto Mobile Gateway ในพื้นที่ Co-Location ของผู้ให้บริการ ด้วยความเร็วในการ ดาวนโหลด/อัปโหลด 30/10 Mbps. หรือ 30/5 Mbps. กรณีใช้สัญญาณดาวเทียม ครอบคลุมจัดหาและติดตั้งอุปกรณ์ สายสัญญาณ การบริหารจัดการ การบำรุงรักษา และอื่น ๆ ที่กำหนดในขอบเขตของงาน โดยมีประเภทการบริการ ดังต่อไปนี้

ประเภทที่ 1 : บริการสิทธิการใช้งาน Femto Mobile Gateway : FMG

ประเภทที่ 2 : บริการชุดอุปกรณ์ Femtocell Access Point : FAP ผ่าน USO Network

2.1 ติดตั้งผ่านโครงข่ายภาคพื้นดิน สายใยแก้วนำแสง

2.2 ติดตั้งผ่านโครงข่ายดาวเทียม

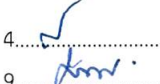
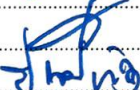
ประเภทที่ 3 : บริการชุดอุปกรณ์ Femtocell Access Point : FAP ผ่าน Existing Network

(2) ระยะเวลาการให้บริการ หมายถึง ระยะเวลาที่ผู้ให้บริการต้องจัดให้มีบริการตามขอบเขตของงาน โดยแบ่งเป็น 3 ระยะ ดังนี้

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

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

- (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 และอื่น ๆ ที่กำหนดตามขอบเขตการดำเนินงาน
- (4) การบริหารจัดการ หมายถึง การดำเนินงาน การควบคุมดูแล รวมทั้งการให้บริการและการบำรุงรักษาระดับและคุณภาพการให้บริการสัญญาณโทรศัพท์เคลื่อนที่ ตลอดระยะเวลาการให้บริการ
- (5) การบำรุงรักษา หมายถึง การตรวจสอบ การซ่อมแซมแก้ไข หรือเปลี่ยนทดแทน เพื่อให้อุปกรณ์สามารถใช้งานและให้บริการสัญญาณโทรศัพท์เคลื่อนที่ได้อย่างดี มีคุณภาพ ประสิทธิภาพตลอดระยะเวลาบริการ ทั้งการบำรุงรักษาแบบป้องกัน (Preventive Maintenance : PM) การบำรุงรักษาแบบแก้ไขการชำรุดขัดข้อง (Corrective Maintenance : CM)
- (6) การบำรุงรักษาเพื่อป้องกัน (Preventive Maintenance : PM) หมายถึง การบำรุงรักษาเพื่อให้สามารถใช้งานได้ดีตามรอบระยะเวลาที่กำหนด รวมถึงการเปลี่ยนวัสดุสิ้นเปลือง อะไหล่ ซึ่งหมดอายุการใช้งานตามระยะเวลาการใช้งานตามปกติ
- (7) การบำรุงรักษาเพื่อซ่อมแซมแก้ไขข้อชำรุดขัดข้อง (Corrective Maintenance : CM) หมายถึง การบำรุงรักษาเพื่อซ่อมแซมแก้ไขข้อชำรุดขัดข้องจากการใช้งานตามปกติ หรืออุบัติเหตุใด ๆ อันเกิดจากความผิดหรือความประมาทเลินเล่อของพนักงานของผู้รับจ้าง ให้คืนสภาพและหรือสามารถให้ใช้งานได้ดีเช่นเดิมภายในระยะ เวลาที่กำหนด ทั้งนี้ ไม่รวมถึงกรณีเกิดการชำรุดหรือเสื่อมสภาพจากการหมดอายุการใช้งานซึ่งต้องจัดซื้อใหม่ หรือภัยธรรมชาติ หรือเหตุสุดวิสัย
- (8) ผู้ให้บริการ หมายถึง สำนักงานคณะกรรมการกิจการกระจายเสียง กิจการโทรทัศน์ และกิจการโทรคมนาคมแห่งชาติ (สำนักงาน กสทช.)
- (9) ผู้ให้บริการ หมายถึง ผู้ประสงค์จะเสนอราคาที่ผ่านการพิจารณาข้อเสนอด้านเทคนิค ซึ่งเป็นผู้ชนะการแข่งขันเสนอราคาด้วยวิธีการทางอิเล็กทรอนิกส์ และเข้าทำสัญญาบริการกับผู้ให้บริการเรียบร้อยแล้ว
- (10) USO Network หมายถึง โครงข่ายสายใยแก้วนำแสง หรือ ชุดอุปกรณ์ในการเชื่อมต่อสัญญาณดาวเทียม ที่จัดให้มีบริการอินเทอร์เน็ตความเร็วสูงในหมู่บ้านเป้าหมายที่กำหนด ในโครงการจัดให้มีสัญญาณโทรศัพท์เคลื่อนที่และบริการอินเทอร์เน็ตความเร็วสูงในพื้นที่ชายขอบ กลุ่ม 1

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

(ภาคเหนือ 1) ส่วนที่ 1 การจัดให้มีบริการอินเทอร์เน็ตความเร็วสูง (Broadband Internet Service) ของแต่ละกลุ่มพื้นที่โครงการ

(11) Existing Network หมายถึง โครงข่ายอินเทอร์เน็ตความเร็วสูงที่ผู้ให้บริการจะนำมาเชื่อมต่อเพื่อให้บริการอินเทอร์เน็ตความเร็วสูงในหมู่บ้านเป้าหมายที่กำหนด

4.1.2 การดำเนินงานทั่วไป

(1) อุปกรณ์ที่จัดหา ต้องมีรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ (Specifications) ตามที่กำหนด เป็นของแท้ ของใหม่ ไม่เคยใช้งานมาก่อน ไม่เป็นของเก่าเก็บ ต้องอยู่ในสภาพที่จะใช้งานได้ทันที โดยต้องแสดงหนังสือรับรองโดยตรงจากผู้ผลิต (เจ้าของผลิตภัณฑ์) หรือสาขาผู้ผลิตประจำประเทศไทยโดยตรง และมีการรับรองว่าผลิตภัณฑ์ที่เสนอเป็นผลิตภัณฑ์ใหม่ไม่เคยใช้งานมาก่อน ยังอยู่ในสายการผลิต ไม่เป็นอุปกรณ์ที่นำมาปรับปรุงสภาพใหม่และยังไม่มีแผนที่จะยกเลิก/จำหน่าย ภายในระยะเวลา 6 ปี นับจากวันที่ยื่นข้อเสนอราคา

(2) การติดตั้งอุปกรณ์บริการประเภทต่าง ๆ ให้รวมถึงการปรับปรุงสถานที่ติดตั้งให้มีสภาพเหมาะสมกับลักษณะหรือองค์ประกอบการให้บริการแต่ละประเภท ทั้งนี้ ก่อนการติดตั้งอุปกรณ์ต้องสำรวจสภาพพื้นที่และจุดติดตั้งที่กำหนด พร้อมทั้งจัดทำรายงานผลการสำรวจสภาพพื้นที่ติดตั้งจริงเสนอให้ผู้ให้บริการพิจารณาและตรวจสอบความถูกต้องครบถ้วนก่อนดำเนินการติดตั้ง

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

(4) ผู้ใช้บริการโดยคณะกรรมการตรวจรับบริการหรือที่ปรึกษากำกับและควบคุมการดำเนินงาน จะพิจารณาความเหมาะสมผลการสำรวจสภาพพื้นที่ติดตั้งบริการประเภทต่าง ทั้งนี้ ผู้ใช้บริการสงวนสิทธิ์ที่จะเปลี่ยนแปลงแก้ไขรายละเอียดได้ตามความจำเป็นเหมาะสมแก่สถานการณ์

(5) การดำเนินการติดตั้งอุปกรณ์ จะต้องดำเนินการให้เป็นไปตามผัง แบบรูป รายละเอียดที่ได้รับความเห็นชอบแล้ว โดยต้องทำการติดตั้งตามรายละเอียดคุณลักษณะหรือข้อกำหนดในเอกสารภาคผนวกของบริการแต่ละประเภท ภายใต้การกำกับดูแลของเจ้าหน้าที่ของผู้ให้บริการหรือที่ปรึกษากำกับและควบคุมการดำเนินงาน รวมทั้งต้องประสานงานกับหน่วยงานเจ้าของสถานที่ในพื้นที่แต่ละ

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

แห่ง กรณีประสบปัญหาในการดำเนินงานติดตั้ง ให้รีบแจ้งต่อผู้ให้บริการโดยเร็วเพื่อจะได้พิจารณาแก้ปัญหา
และหาข้อยุติเพื่อให้การติดตั้งสำเร็จลุล่วงไปโดยรวดเร็ว

(6) การเดินสายสัญญาณเพื่อเชื่อมโยงบริการอินเทอร์เน็ตความเร็วสูง เข้าสู่บริการ
ประเภทต่าง ๆ หากจำเป็นต้องใช้เสาหรือการขุดเจาะทางสาธารณะ จะได้รับอนุญาตจากหน่วยงานที่
เกี่ยวข้อง โดยผู้ให้บริการ จะออกหนังสือขอความร่วมมือในการดำเนินงานไปยังหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง และผู้
ให้บริการต้องติดต่อประสานงานและดำเนินงานให้เป็นไปตามระเบียบ ข้อบังคับ หรือกฎหมายที่เกี่ยวข้อง
ให้เรียบร้อยสมบูรณ์ และชำระค่าธรรมเนียมหรือค่าบริการที่เกิดขึ้น (ถ้ามี)

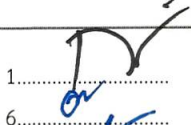
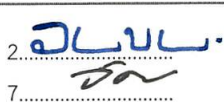
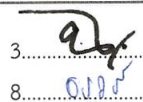
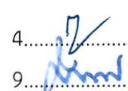
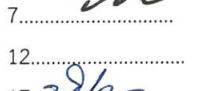
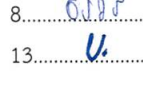
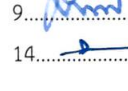
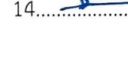
(7) ผู้ให้บริการจะต้องรับผิดชอบการดำเนินงานต่าง ๆ ทั้งหมดให้ถูกต้องตาม
ข้อกำหนดในขอบเขตของงาน (TOR) นี้ รวมทั้งปฏิบัติตามกฎระเบียบที่เกี่ยวข้องของผู้ใช้บริการ และของ
หน่วยงานที่เกี่ยวข้องกับการดำเนินงานตามข้อกำหนดนี้ โดยจะยกอ้างเหตุไม่รับผิดชอบใด ๆ อันเกิดจาก
ความเข้าใจผิดก็ดี ความไม่ศึกษารายละเอียดข้อกำหนดต่าง ๆ โดยละเอียดก็ดี ความผิดพลาดหรือความไม่
สมบูรณ์ในการดำเนินงานก็ดี ความเสียหายอันเกิดขึ้นแก่ชีวิตและทรัพย์สินในระหว่างการทำงานทั้งของ
ผู้ให้บริการ และหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง ทั้งจากอุบัติเหตุหรือความประมาทของผู้ให้บริการหรือเจ้าหน้าที่ของ
ผู้ให้บริการก็ดี หรือบรรดาอุปกรณ์เกิดการชำรุด สูญหาย ในระหว่างการทำงาน ผู้ให้บริการจะต้อง
รับผิดชอบต่อผลที่จะเกิดขึ้น และปรับปรุงแก้ไขซ่อมแซมให้ถูกต้องด้วยค่าใช้จ่ายของผู้ให้บริการเองทั้งสิ้น

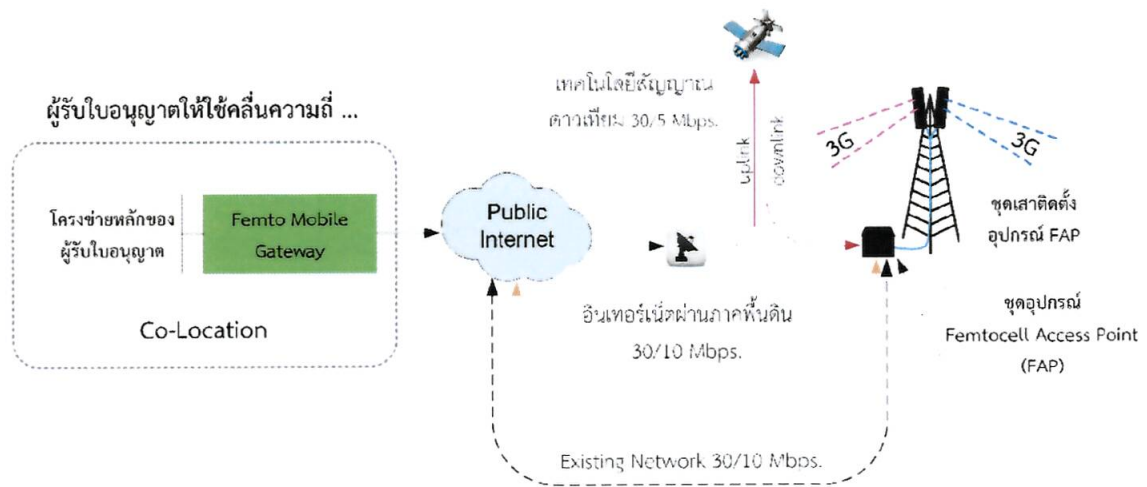
4.2 การจัดหาและติดตั้งอุปกรณ์เพื่อให้บริการ

ผู้ให้บริการต้องจัดหาและติดตั้ง พร้อมทดสอบอุปกรณ์เพื่อให้บริการสำหรับการจัดให้มี
สัญญาณโทรศัพท์เคลื่อนที่ ดังนี้

4.2.1 ประเภทที่ 1 ให้ใช้บริการสิทธิการใช้งาน Femto Mobile Gateway : FMG ร่วมกับ
กลุ่มที่ 4 ตามสถานที่ จำนวน และรายละเอียดที่กำหนด รวมถึงการบำรุงรักษาอุปกรณ์ตลอดระยะเวลาการ
บริการ

ทั้งนี้ ต้องยินยอมให้ผู้ให้บริการในพื้นที่เป้าหมายอื่น สามารถเข้าเชื่อมต่อกับ FMG โดย
ต้องไม่คิดค่าใช้จ่ายใด ๆ

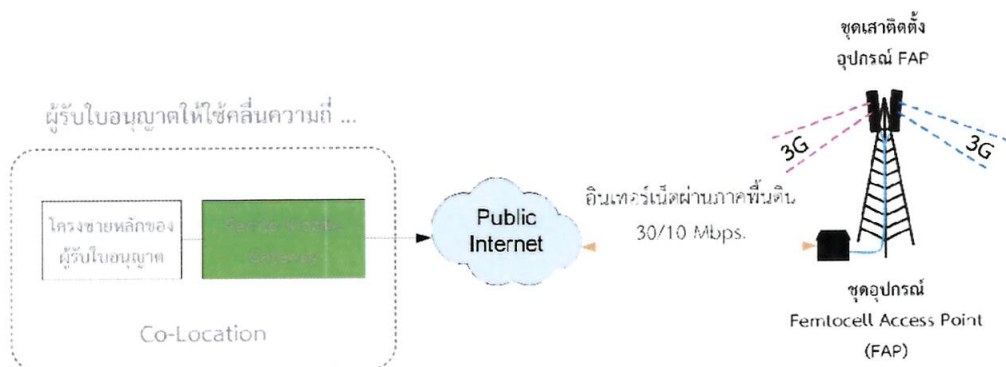
1. 	2. 	3. 	4. 	5. 
6. 	7. 	8. 	9. 	10. 
11. 	12. 	13. 	14. 	15. 



ภาพที่ 3 บริการสิทธิการใช้งาน Femto Mobile Gateway : FMG

4.2.2 ประเภทที่ 2 บริการชุดอุปกรณ์ Femtocell Access Point : FAP ผ่าน USO Network

4.2.2.1 ประเภท 2.1 ติดตั้งผ่านโครงข่ายภาคพื้นดิน สายใยแก้วนำแสง ได้แก่ การ
จัดให้มีชุดอุปกรณ์ FAP ในหมู่บ้านเป้าหมาย ตามสถานที่ จำนวน และรายละเอียดที่กำหนด รวมถึงการ
บำรุงรักษาสัญญาณและอุปกรณ์ เพื่อให้บริการสัญญาณโทรศัพท์เคลื่อนที่ ในพื้นที่เป้าหมายหรือจุดที่
กำหนดตลอดระยะเวลาการบริการ



ภาพที่ 4 การเชื่อมต่ออุปกรณ์ FAP ผ่านโครงข่ายภาคพื้นดิน (ประเภท 2.1)

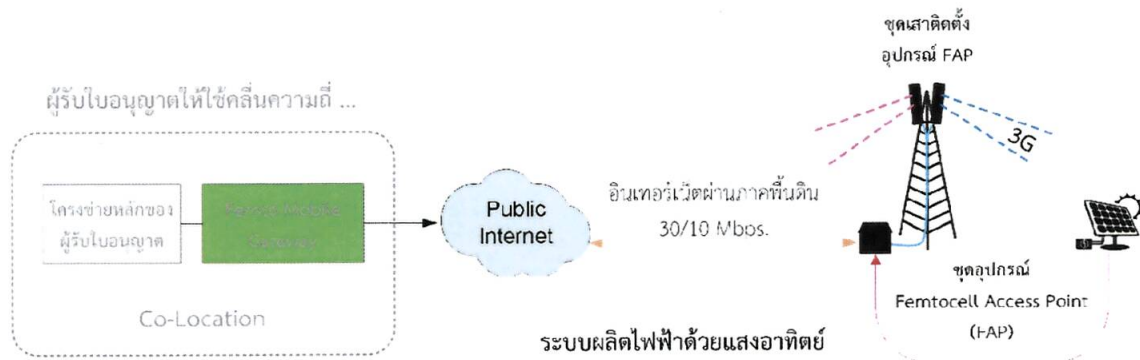
1.	2.	3.	4.	5.
6.	7.	8.	9.	10.
11.	12.	13.	14.	15.
16.	17.			

(1) จัดหาและติดตั้งชุดอุปกรณ์โครงข่ายภาคพื้นดิน ประกอบด้วย

(1.1) ชุดอุปกรณ์ FAP โดยจะต้องเชื่อมต่อไปยังชุดอุปกรณ์ FMG ผ่านสัญญาณอินเทอร์เน็ต ด้วยความเร็วในการดาวน์โหลด/อัปโหลด 30/10 Mbps. เพื่อให้สามารถให้บริการสัญญาณโทรศัพท์เคลื่อนที่แบบ Femtocell ได้อย่างมีประสิทธิภาพตามที่กำหนด

(1.2) ชุดเสาติดตั้ง ชุดอุปกรณ์ FAP

(2) สำหรับจุดติดตั้งที่ไม่มีไฟฟ้า จะต้องติดตั้งชุดอุปกรณ์ผลิตไฟฟ้าด้วยพลังงานแสงอาทิตย์ (Solar Cell) ซึ่งมีขีดความสามารถผลิตกระแสไฟฟ้าเพียงพอใช้งานอุปกรณ์ทั้งหมด ณ จุดติดตั้ง



ภาพที่ 5 การเชื่อมต่ออุปกรณ์ FAP ผ่านโครงข่ายภาคพื้นดินไม่มีไฟฟ้า (ประเภท 2.1)

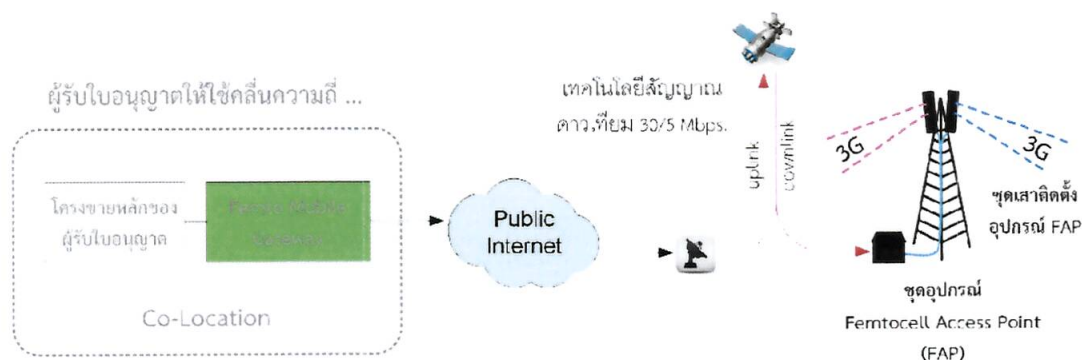
(3) สถานที่ติดตั้ง รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ (Specifications) และ จำนวนอุปกรณ์ที่ติดตั้งทั้งหมดในแต่ละจุดติดตั้ง ต้องมีจำนวนและคุณลักษณะเฉพาะขั้นต่ำตามที่กำหนดใน ภาคผนวก 2.1 โดยจำแนกเป็นจุดติดตั้งที่มีไฟฟ้าและไม่มีไฟฟ้า ดังนี้

ตารางที่ 1 จำนวนจุดเชื่อมต่อทั้งหมดในบริการโครงข่ายภาคพื้นดิน (ประเภทที่ 2.1)

รายการ	โครงข่ายภาคพื้นดิน (จำนวนจุดเชื่อมต่อ)
มีไฟฟ้า	40
ไม่มีไฟฟ้า	0
รวม	40

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

4.2.2.2 ประเภทที่ 2.2 ติดตั้งผ่านโครงข่ายดาวเทียม ได้แก่ การจัดให้มีชุดอุปกรณ์ Femtocell Access Point : FAP ในหมู่บ้านเป้าหมาย ตามสถานที่ จำนวน และรายละเอียดที่กำหนด รวมถึงการบำรุงรักษาสัญญาณและอุปกรณ์ เพื่อให้บริการสัญญาณโทรศัพท์เคลื่อนที่ ในพื้นที่เป้าหมายหรือจุดที่กำหนดตลอดระยะเวลาการบริการ โดยต้องจัดหาและติดตั้งชุดอุปกรณ์รับสัญญาณอินเทอร์เน็ตความเร็วสูงผ่านดาวเทียม (CPE/Terminal)



ภาพที่ 6 ภาพการเชื่อมต่ออุปกรณ์ FAP ผ่านโครงข่ายสัญญาณดาวเทียม (ประเภท 2.2)

(1) จัดหาและติดตั้งชุดอุปกรณ์โครงข่ายภาคพื้นดิน ประกอบด้วย

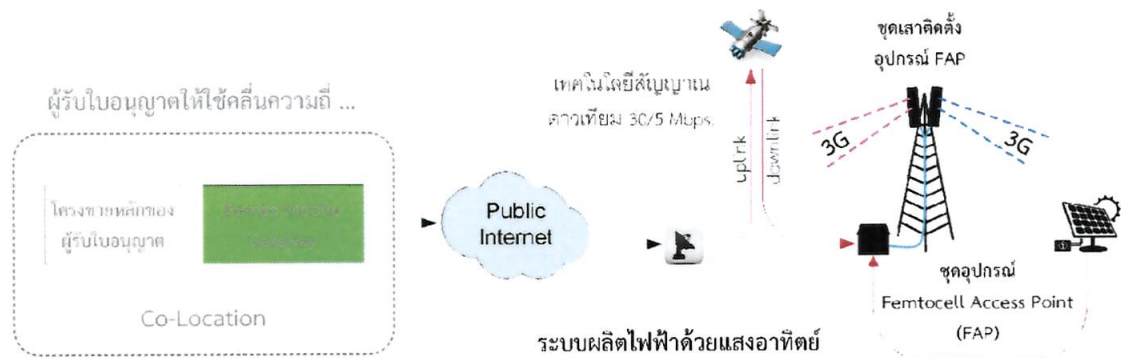
(1.1) ชุดอุปกรณ์ FAP โดยจะต้องเชื่อมต่อไปยังชุดอุปกรณ์ FMG ผ่านสัญญาณอินเทอร์เน็ต ด้วยความเร็วในการดาวน์โหลด/อัปโหลด 30/5 Mbps. เพื่อให้สามารถให้บริการสัญญาณโทรศัพท์เคลื่อนที่แบบ Femtocell ได้อย่างมีประสิทธิภาพตามที่กำหนด

(1.2) ชุดเสาติดตั้งชุดอุปกรณ์ FAP

(2) สำหรับจุดติดตั้งที่ไม่มีไฟฟ้า จะต้องติดตั้งชุดอุปกรณ์ผลิตไฟฟ้าด้วยพลังงานแสงอาทิตย์ (Solar Cell) ซึ่งมีขีดความสามารถผลิตกระแสไฟฟ้าเพียงพอใช้งานอุปกรณ์ทั้งหมด ณ จุดติดตั้ง

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

ขอบเขตของงาน (Term of Reference : TOR) โครงการจัดให้มีสัญญาณโทรศัพท์เคลื่อนที่และบริการอินเทอร์เน็ตความเร็วสูงในพื้นที่ชาย
ขอบ กลุ่มที่ 5 (3 จังหวัดชายแดนภาคใต้ (รวม 4 อำเภอจังหวัดสงขลา)) ส่วนที่ 2 การจัดให้มีสัญญาณโทรศัพท์เคลื่อนที่ (Mobile Service)



ภาพที่ 7 การเชื่อมต่ออุปกรณ์ FAP ผ่านโครงข่ายสัญญาณดาวเทียมไม่มีไฟฟ้า (ประเภท 2.2)

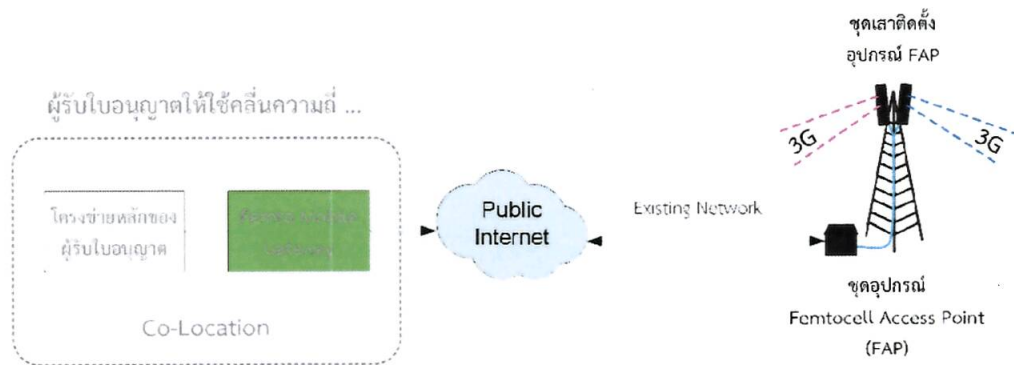
(3) สถานที่ติดตั้ง รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ (Specifications) และ
จำนวนอุปกรณ์ที่ติดตั้งทั้งหมดในแต่ละจุดติดตั้ง ต้องมีจำนวนและคุณลักษณะเฉพาะขั้นต่ำตามที่กำหนดใน
ภาคผนวก 2.2 โดยจำแนกเป็นจุดติดตั้งที่มีไฟฟ้าและไม่มีไฟฟ้า ดังนี้

ตารางที่ 2 จำนวนจุดเชื่อมต่อทั้งหมดในบริการโครงข่ายภาคพื้นดิน (ประเภทที่ 2.2)

รายการ	โครงข่ายเทคโนโลยีสัญญาณดาวเทียม (จำนวนจุดเชื่อมต่อ)
มีไฟฟ้า	16
ไม่มีไฟฟ้า	0
รวม	16

4.2.3 ประเภทที่ 3 บริการชุดอุปกรณ์ Femtocell Access Point : FAP ผ่าน Existing Network ได้แก่ การจัดให้มีชุดอุปกรณ์ FAP ในหมู่บ้านเป้าหมาย ตามสถานที่ จำนวน และรายละเอียดที่กำหนด รวมถึงการบำรุงรักษาสัญญาณและอุปกรณ์ เพื่อให้บริการสัญญาณโทรศัพท์เคลื่อนที่ ในพื้นที่เป้าหมายหรือจุดที่กำหนดตลอดระยะเวลาการบริการ โดยต้องจัดหาและติดตั้งชุดอุปกรณ์รับสัญญาณอินเทอร์เน็ตความเร็วสูงผ่านดาวเทียม (CPE/Terminal)

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



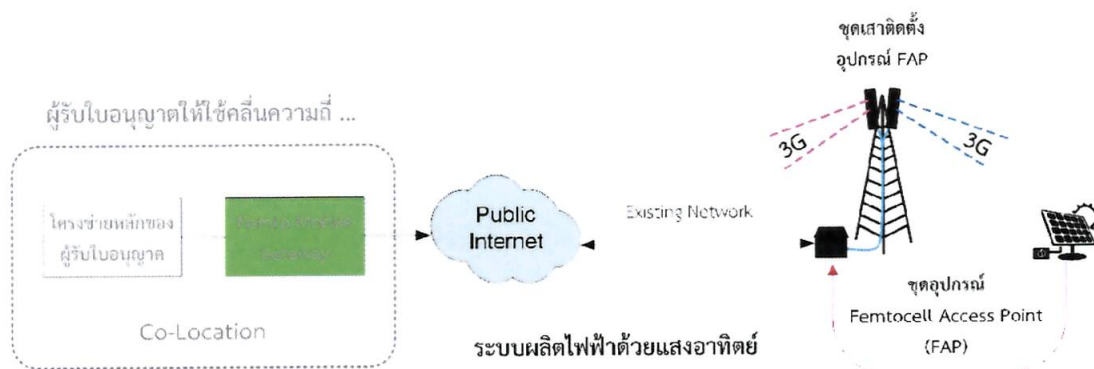
ภาพที่ 8 การเชื่อมต่ออุปกรณ์ FAP ผ่าน Existing Network

(1) จัดหาและติดตั้งชุดอุปกรณ์โครงข่ายภาคพื้นดิน ผ่านโครงข่ายนอกโครงการจัดให้มีบริการอินเทอร์เน็ตความเร็วสูงในพื้นที่ชายขอบ ประกอบด้วย

(1.1) ชุดอุปกรณ์ FAP โดยจะต้องเชื่อมต่อไปยังชุดอุปกรณ์ FMG ผ่านสัญญาณอินเทอร์เน็ต ด้วยความเร็วในการดาวน์โหลด/อัปโหลด 30/10 Mbps. เพื่อให้สามารถให้บริการสัญญาณโทรศัพท์เคลื่อนที่แบบ Femtocell ได้อย่างมีประสิทธิภาพตามที่กำหนด

(1.2) ชุดเสาไฟฟ้า สำหรับติดตั้งชุดอุปกรณ์ FAP

(2) สำหรับจุดติดตั้งที่ไม่มีไฟฟ้า จะต้องติดตั้งชุดอุปกรณ์ผลิตไฟฟ้าด้วยพลังงานแสงอาทิตย์ (Solar Cell) ซึ่งมีขีดความสามารถผลิตกระแสไฟฟ้าเพียงพอใช้งานอุปกรณ์ทั้งหมด ณ จุดติดตั้ง



ภาพที่ 9 การเชื่อมต่ออุปกรณ์ FAP ผ่าน Existing Network ไม่มีไฟฟ้า

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

(3) สถานที่ติดตั้ง รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ (Specifications) และ
จำนวนอุปกรณ์ที่ติดตั้งทั้งหมดในแต่ละจุดติดตั้ง ต้องมีจำนวนและคุณลักษณะเฉพาะขั้นต่ำตามที่กำหนดใน
ภาคผนวก 3 โดยจำแนกเป็นจุดติดตั้งที่มีไฟฟ้าและไม่มีไฟฟ้า ดังนี้

ตารางที่ 3 จำนวนจุดบริการจำแนกเป็นจุดติดตั้งที่มีไฟฟ้าและไม่มีไฟฟ้าของบริการ (ประเภท 3)

รายการ	Existing Network (จำนวนจุดเชื่อมต่อ)
มีไฟฟ้า	39
ไม่มีไฟฟ้า	0
รวม	39

4.3 การทดสอบความพร้อมก่อนให้บริการ

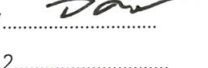
เมื่อผู้ให้บริการดำเนินการจัดหาและติดตั้งอุปกรณ์และอื่น ๆ ตามรายละเอียดที่กำหนดในข้อ
4.2 เรียบร้อยแล้ว ผู้ให้บริการโดยคณะกรรมการตรวจรับงานบริการอินเทอร์เน็ตความเร็วสูงและหรือที่
ปรึกษากำกับและควบคุมการดำเนินงาน จะต้องทำตรวจสอบ/ทดสอบคุณภาพและประสิทธิภาพของการ
ให้บริการตามลำดับ ดังนี้

4.3.1 ตรวจสอบครบถ้วนความถูกต้องของอุปกรณ์ที่ติดตั้งทั้งหมด

4.3.2 ทดสอบคุณภาพและประสิทธิภาพของการเชื่อมต่อสัญญาณอินเทอร์เน็ตความเร็วสูง
สำหรับบริการแต่ละประเภท โดยผู้ให้บริการต้องรับผิดชอบจัดหาเครื่องมือและอุปกรณ์ในการทดสอบและ
ค่าใช้จ่ายในการทดสอบ (ถ้ามี)

4.3.3 ทดสอบคุณภาพและประสิทธิภาพของสัญญาณโทรศัพท์เคลื่อนที่ จากอุปกรณ์ Femto
Access Point รวมถึงความครอบคลุมของพื้นที่ให้บริการตามที่กำหนด

4.3.4 เมื่อผลการทดสอบคุณภาพสัญญาณบริการสัญญาณโทรศัพท์เคลื่อนที่ และอื่น ๆ เสร็จ
สิ้นแล้ว ผู้ให้บริการต้องเปิดให้บริการสัญญาณโทรศัพท์เคลื่อนที่สำหรับบริการประเภทต่าง ๆ ในแต่ละจุด
บริการหรือแต่ละจุดติดตั้งไปพลางก่อน การันระยะเวลาการให้บริการจะกำหนดวันเริ่มให้บริการอย่างเป็นทางการ
พร้อมกันทุกประเภทครบถ้วนทุกจุดบริการในหมู่บ้านพื้นที่เป้าหมาย

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

4.3.5 อุปกรณ์ทั้งหมดของบริการแต่ละประเภท จะต้องติด Label ขนาดและชนิดของวัสดุ
ต้องเหมาะสมในการติดตั้งไว้ที่อุปกรณ์นั้น ๆ โดยมีความคงทนถาวรตลอดอายุการให้บริการ โดยติดที่
Case หรือผิวภายนอกที่มองเห็นได้ด้วยตาเปล่า ซึ่ง Label ประกอบด้วยข้อมูลอย่างน้อย ดังนี้

- (1) สัญลักษณ์ของผู้ให้บริการ และข้อความ “USO Network”
- (2) รหัสประเภทบริการตามที่ผู้ให้บริการกำหนด
- (3) หมายเลขลำดับ (Running No.) ชุดอุปกรณ์แต่ละประเภทบริการ (ไม่รวม
สายสัญญาณใยแก้วนำแสง และหรือสาย LAN)
- (4) Serial No. ของอุปกรณ์แต่ละบริการ (ถ้ามี)
- (5) หมายเลขโทรศัพท์ของศูนย์รับแจ้งเหตุขัดข้องของผู้ให้บริการ
- (6) สำหรับอุปกรณ์ประเภทสายสัญญาณ ให้ติดเครื่องหมายหรือสัญลักษณ์ ใน
รูปแบบแผ่นสติ๊กเกอร์ชนิดดี หรือการ Screen ลงบนผิว ให้มีระยะห่างตามสมควรตลอดสายสัญญาณ
พร้อมทั้งจัดทำบัญชีอุปกรณ์ที่จัดหา จัดทำ หรือติดตั้งทั้งหมด ซึ่งแสดงรายละเอียดข้อมูลใน Label จำแนก
ตามบริการแต่ละประเภท ส่งมอบให้ผู้ให้บริการในรูปแบบเอกสาร (Hard Copy) จำนวน 5 ชุด และ
รูปแบบเอกสารอิเล็กทรอนิกส์ (Soft Copy) อีกจำนวน 1 ชุด

4.3.6 จัดทำแผนผังแสดงเส้นทางการเดินสายสัญญาณจริง รวมทั้งการติดตั้ง ณ จุดบริการ
ประเภทต่าง ๆ ในรูปแบบเอกสารและอิเล็กทรอนิกส์ไฟล์ (Autocad, PDF และ GIS) ผังหรือแบบจัดทำจริง
(As-Built) ส่งมอบให้ผู้ให้บริการพร้อมกับบัญชีอุปกรณ์ของบริการทุกประเภทตามข้อ 4.2 เพื่อเป็นหลักฐาน
การดำเนินงาน และการตรวจสอบการให้บริการ รวมทั้งการส่งมอบเมื่อครบระยะเวลาการให้บริการ

4.4 การบริหารจัดการ

4.4.1 การจัดให้มีบริการตลอดระยะเวลาการให้บริการ

4.4.1.1 ให้บริการสัญญาณโทรศัพท์เคลื่อนที่ และต้องควบคุมคุณภาพให้เป็นไป
ตามที่กำหนด ตลอดระยะเวลาการให้บริการ ต้องมีความเร็วไม่น้อยกว่าที่กำหนดไว้ โดยผู้ให้บริการ จะมีระบบ
กำกับดูแลคุณภาพการให้บริการอินเทอร์เน็ตความเร็วสูงเป็นเครื่องมือในการตรวจสอบ และกำกับดูแล
คุณภาพการให้บริการตลอดอายุสัญญาอีกชั้นหนึ่ง (รายละเอียดมาตรฐานการบริการตาม
ภาคผนวกที่ 4)

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

4.4.1.2 ในรอบระยะเวลาการให้บริการแต่ละงวด (6 เดือน) หากผู้ใช้บริการพบว่า อัตราค่าบริการอินเทอร์เน็ตต่อความเร็วที่เชื่อมต่อกับอุปกรณ์กระจายสัญญาณโทรศัพท์เคลื่อนที่ ที่ผู้ให้บริการเสนอขายเป็นการทั่วไปลดลง ผู้ให้บริการต้องปรับเปลี่ยนความเร็วให้เหมาะสมและสอดคล้อง กับอัตราค่าบริการสำหรับรอบระยะเวลาการให้บริการตั้งแต่วงถัดไป

4.4.2 การบริหารจัดการสัญญาณอินเทอร์เน็ตเทคโนโลยีดาวเทียม

สำหรับพื้นที่ที่ให้บริการสัญญาณโทรศัพท์เคลื่อนที่ที่เชื่อมต่อสัญญาณด้วยเทคโนโลยี ดาวเทียม หากต่อมาผู้ให้บริการได้พัฒนาโครงข่ายสัญญาณอินเทอร์เน็ตภาคพื้นดินและเปิดให้บริการแล้ว หรือสามารถจัดหาสัญญาณอินเทอร์เน็ตในระบบภาคพื้นจากผู้ให้บริการรายอื่นเพื่อบริการ ณ จุด บริการนั้น ๆ ได้ ผู้ให้บริการ ต้องเสนอให้ผู้ใช้บริการพิจารณาพร้อมเสนอทางเลือกด้านคุณภาพ ประสิทธิภาพการบริการ หรือข้อเสนอปรับลดอัตราค่าบริการ หรือบริการอื่นชดเชยด้วย

4.4.3 ความร่วมมือและการประสานงานเกี่ยวกับการกำกับดูแลการบริการ

ผู้ให้บริการจะจัดให้มีระบบและหรือเครื่องมือในสนับสนุนการให้บริการ และการจ้างที่ปรึกษาในการกำกับดูแลการบริการทั้งด้านคุณภาพและประสิทธิภาพการบริการ ผู้ให้บริการต้องให้ความ ร่วมมือ ประสานงานและอำนวยความสะดวกในการเชื่อมโยงข้อมูลการบริการ ประสานงานการกำกับดูแล การบริการ การแก้ไขปัญหาอุปสรรค และอื่น ๆ เพื่อให้บริการเป็นไปตามข้อกำหนดด้วยคุณภาพ ประสิทธิภาพที่กำหนดตลอดระยะเวลาการให้บริการ

4.5 การบริการบำรุงรักษา

ผู้ให้บริการมีหน้าที่บำรุงรักษาอุปกรณ์ สถานที่ ตลอดจนสิ่งอำนวยความสะดวกสำหรับบริการ ประเภทต่าง ๆ ให้อยู่ในสภาพพร้อมใช้งานอย่างดี มีประสิทธิภาพตลอดระยะเวลาการให้บริการ โดยต้องจัดให้มี บริการบำรุงรักษา ดังนี้

4.5.1 จัดให้มีศูนย์บริการสนับสนุนและให้คำปรึกษาแนะนำเกี่ยวกับการใช้งานและการแก้ไข ปัญหาเบื้องต้น ด้วยเจ้าหน้าที่เทคนิคให้บริการตลอดเวลาในวันทำการปกติ โดยต้องแจ้งรายชื่อพร้อม หมายเลขโทรศัพท์ และ e-Mail Address เพื่อการติดต่อสื่อสารได้โดยตรง

4.5.2 จัดให้มีศูนย์บริการลักษณะ Call Center Service หรือ Help Desk หรือมีระบบรับ แจ้งข้อขัดข้องทางอิเล็กทรอนิกส์แบบอื่น เพื่อให้เจ้าหน้าที่ของผู้ให้บริการ หรือผู้รับบริการประเภทต่าง ๆ สามารถแจ้งข้อขัดข้องได้ทางโทรศัพท์ โทรสาร e-Mail หรือ Application ทางอิเล็กทรอนิกส์อื่น โดย

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

ผู้ให้บริการต้องแจ้งรายละเอียดช่องทางการรับแจ้งข้อขัดข้องให้ทราบ พร้อมกับการรายงานผลการทดสอบ
ความพร้อมในการเปิดให้บริการ

4.5.3 การแจ้งข้อขัดข้องของการใช้บริการ ให้ถือวันเวลาที่ได้รับแจ้งเป็นเวลาเริ่มให้บริการ
บำรุงรักษาและซ่อมแซมแก้ไข ซึ่งผู้ให้บริการต้องบริการตามข้อกำหนดระดับคุณภาพการให้บริการ
(Service Level Agreement : SLA) ที่กำหนด

4.5.4 เพื่อประสิทธิภาพการบริการแก้ไขข้อขัดข้องเป็นไปตามข้อกำหนดระดับคุณภาพการ
ให้บริการ (Service Level Agreement : SLA) ที่กำหนด เจ้าหน้าที่ผู้แจ้งเหตุขัดข้องของผู้ใช้บริการ หรือ
ผู้รับบริการตามสถานที่หรือจุดบริการแต่ละแห่ง จะให้ข้อมูลประกอบการให้บริการ ดังนี้

- (1) ชื่อผู้แจ้งเหตุขัดข้องหรือผู้รับผิดชอบ
- (2) หมายเลขโทรศัพท์ที่สามารถติดต่อได้ตลอดเวลา เพื่อความสะดวกในการติดต่อ
ประสานงานของช่างหรือเจ้าหน้าที่ของผู้ให้บริการในระหว่างการเดินทางหรือเมื่อเดินทางไปถึง ณ สถานที่
ปฏิบัติงานนั้นแล้ว
- (3) อาการหรือเหตุขัดข้องเบื้องต้น

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

- (1) ตรวจสอบการทำงานของอุปกรณ์ของบริการแต่ละประเภท และทำความสะอาดให้เรียบร้อยและอยู่ในสภาพพร้อมใช้งาน รวมทั้งเปลี่ยนวัสดุ อะไหล่ หรืออุปกรณ์อื่นใดที่พบว่ามี
เสื่อมสภาพ หมดยอายุการใช้งาน ซึ่งหากปล่อยทิ้งไว้จะกระทบต่อคุณภาพการให้บริการ
- (2) ตรวจสอบการทำงานของอุปกรณ์ของบริการแต่ละประเภท รวมทั้งการปรับ
แต่งประสิทธิภาพการบริการ (Performance Service Tuning) ให้อยู่ในสภาพพร้อมใช้งานได้อย่างดี
- (3) เมื่อทำการบำรุงรักษาเรียบร้อยแล้ว ต้องทำการทดสอบความเชื่อมโยงและ
คุณภาพบริการโดยรวมว่าสามารถใช้งานได้ตามปกติด้วยคุณภาพบริการที่กำหนด
- (4) รอบระยะเวลาของการทำ Preventive Maintenance ทุก ๆ 3 เดือนครั้ง โดย
แต่ละครั้งต้องอยู่ระหว่าง 70 – 100 วัน เพื่อให้อุปกรณ์ได้รับการบำรุงรักษา ภายในระยะเวลาไม่กระชั้นชิด
หรือห่างกันเกินไปในรอบการบริการแต่ละครั้ง ทั้งนี้ ผู้ให้บริการต้องจัดทำแผนการบำรุงรักษาที่แสดง
รายละเอียดกำหนดเวลาเข้าทำการบำรุงรักษาบริการแต่ละประเภทในแต่ละปีโดยละเอียด และส่งให้
ผู้ให้บริการทราวล่วงหน้าอย่างน้อย 30 วัน

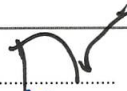
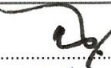
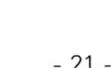
1.....	2.....	3.....	4.....	5.....
6.....	7.....	8.....	9.....	10.....
11.....	12.....	13.....	14.....	15.....
16.....	17.....			

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

(1) การบริการระดับปกติ (Normal Service Level) ได้แก่ กรณีผลการตรวจวิเคราะห์ข้อขัดข้องแล้วไม่มีอุปกรณ์ชำรุดหรือไม่ต้องมีการเปลี่ยนอะไหล่ชิ้นส่วนอุปกรณ์ใด ๆ ต้องทำการปรับแต่งหรือแก้ไขให้ใช้งานได้ดังเดิมภายในเวลา 1 ชั่วโมงนับแต่เวลาที่ได้ทราบผลการวิเคราะห์ข้อขัดข้องนั้น หรือเป็นกรณีขัดข้องเล็กน้อยซึ่งช่างหรือเจ้าหน้าที่ของผู้ให้บริการได้ให้คำแนะนำแก่เจ้าหน้าที่ผู้รับผิดชอบทำการแก้ไขปัญหาได้เอง หรือการใช้วิธี Remote Maintenance เพื่อการแก้ไขปัญหาได้เรียบร้อยและใช้งานได้ตามปกติ

(2) การบริการระดับปานกลาง (Medium Service Level) ได้แก่ กรณีผลการตรวจวิเคราะห์ข้อขัดข้องนั้น เกิดจากการชำรุดขัดข้องหรือการทำงานไม่ปกติของอุปกรณ์เกิดเฉพาะจุดและหยุดการทำงานเฉพาะจุดขัดข้องนั้น ไม่กระทบต่อการทำงานของจุดอื่น ๆ หรือสามารถทำงานได้แต่คุณภาพลดต่ำลงไม่ติดังเดิม จะต้องทำการซ่อมแซมแก้ไขหรือเปลี่ยนอะไหล่หรืออุปกรณ์ใหม่ทดแทนให้สามารถใช้งานได้ดังเดิม ภายใน 12 ชั่วโมง นับแต่เวลาที่ได้ทราบผลการวิเคราะห์ข้อขัดข้องนั้น

(3) การบริการระดับสูง (High Service Level) ได้แก่ กรณีผลการตรวจวิเคราะห์ข้อขัดข้องนั้น เกิดจากการชำรุดขัดข้องหรือการทำงานไม่ปกติของอุปกรณ์ หรือโครงข่ายสื่อสารในจุดสำคัญ ซึ่งเป็นศูนย์ควบคุมการทำงานของระบบ ส่งผลกระทบให้บริการสัญญาณโทรศัพท์เคลื่อนที่ที่ต้องหยุดชะงักในแต่ละจุดบริการ หรือหลายจุดบริการ หรือทุกจุดบริการ จะต้องทำการปรับปรุงซ่อมแซมแก้ไขหรือเปลี่ยน

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

อะไหล่หรืออุปกรณ์ทดแทน หรือการจัดโครงข่ายสื่อสารสำรองทดแทน เพื่อให้สามารถให้บริการได้ดังเดิม ภายใน 3 ชั่วโมงนับแต่เวลาได้ทราบผลการวิเคราะห์ข้อขัดข้องนั้น

ทั้งนี้ ช่างหรือเจ้าหน้าที่ของผู้ให้บริการสามารถติดต่อสอบถามให้คำแนะนำหรือขอทราบข้อเท็จจริงเกี่ยวกับเหตุหรือข้อขัดข้องนั้นเพิ่มเติมจากเจ้าหน้าที่ผู้แจ้งเหตุขัดข้องนั้นในเบื้องต้นเพื่อ ประเมินสถานการณ์ก่อนเดินทางหรือระหว่างเดินทาง เพื่อเตรียมการด้านอะไหล่ วัสดุ อุปกรณ์ให้พร้อม และสามารถเปลี่ยนทดแทนเพื่อบริการซ่อมแซมแก้ไขได้อย่างรวดเร็วภายในเวลาที่กำหนด และหาก จำเป็นต้องทำเปลี่ยนเครื่องและอุปกรณ์ทดแทน ต้องเป็นยี่ห้อ รุ่น เช่นเดียวกับของเดิมหรือรุ่นใหม่ที่เกิดผลผลิตทดแทนซึ่งมีคุณสมบัติเช่นเดิมหรือดีกว่า

4.5.7 กรณีเกิดอุบัติเหตุสุดวิสัยจากภัยพิบัติ หรือเหตุอื่นใดซึ่งมิใช่เกิดจากความผิดหรือความบกพร่องของผู้ให้บริการ เป็นเหตุให้เกิดข้อขัดข้องหรือการบริการต้องหยุดชะงักลง เมื่อได้รับแจ้งเหตุจากเจ้าหน้าที่ผู้รับผิดชอบแล้ว ต้องให้ความร่วมมือในการเข้าตรวจสอบและซ่อมแซมแก้ไข โดยจะต้องทำการซ่อมแซมแก้ไข หรือการจัดให้มีโครงข่ายสื่อสารสำรองเพื่อให้สามารถให้บริการได้โดยเร็ว ทั้งนี้ อย่างช้าต้องไม่เกิน 24 ชั่วโมง หรือภายในวันเวลาที่กำหนดตามความยากง่ายของเหตุดังกล่าว เพื่อให้สามารถบริการอินเทอร์เน็ตความเร็วสูงกลับมาใช้งานได้ตามปกติ กรณีเช่นนี้ถือเป็นกรณียกเว้นข้อกำหนดระดับการให้บริการ (SLA) ดังกล่าวข้างต้น

4.6 คุณภาพประสิทธิภาพการให้บริการ

4.6.1 เพื่อประสิทธิภาพการให้บริการสัญญาณโทรศัพท์เคลื่อนที่ ได้อย่างต่อเนื่องด้วยคุณภาพประสิทธิภาพการบริการตลอดระยะเวลาบริการ ผู้ใช้บริการจะประเมินผลภาพรวมประสิทธิภาพการใช้งานเดือนละครั้ง โดยยอมรับให้มีเวลาขัดข้องสะสมรวมของโครงข่ายที่ให้บริการสัญญาณโทรศัพท์เคลื่อนที่ และอุปกรณ์ ไม่เกิน 7 ชั่วโมงต่อเดือนต่อจุดบริการ คิดเป็นความสามารถในการให้บริการไม่ต่ำกว่า 99.0% ต่อเดือน (% available service = 99.0) ทั้งนี้ ไม่รวมเหตุเสียเนื่องจากอุปกรณ์ปลายทางหรือเหตุอื่นที่ไม่เกี่ยวเนื่องกับโครงข่าย โดยมีสูตรการคำนวณ ดังนี้

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

Total operational minutes

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

4.7 การรายงานผลการดำเนินงานจัดให้มีบริการ

ผู้ให้บริการมีหน้าที่ต้องจัดทำรายงานสถานการณ์ใช้บริการ ตามที่ผู้ให้บริการเห็นชอบ ทั้งนี้ ต้อง
เสนอผู้ให้บริการ ทุก 3 เดือน

4.8 ผู้ให้บริการจะต้องอนุญาตให้ผู้ตรวจสอบทางเทคนิค จากระบบตรวจสอบฯ หรือผู้ให้บริการ ขอ
ข้อมูลของรายงานได้ตามความเหมาะสม

4.9 ผู้ให้บริการต้องเป็นผู้รับผิดชอบค่าสาธารณูปโภคที่เกิดจากการบริการทุกประเภท เช่น ค่าไฟ ค่า
มิเตอร์ ค่าขยายเขตไฟฟ้า ฯลฯ รวมทั้งค่าธรรมเนียมในการขอใช้ ขอดัดตั้ง ที่พึงต้องจ่ายให้กับ
หน่วยงานรัฐวิสาหกิจ หรือภาคเอกชน (ถ้ามี)

4.10 การดำเนินงานหลังจากครบระยะเวลาการให้บริการ

เมื่อครบกำหนดระยะเวลาบริการแล้ว ผู้ให้บริการต้องส่งมอบอุปกรณ์ (ยกเว้นอุปกรณ์ส่วนที่
เป็นสิทธิ์การใช้งาน (License Users)) ที่สามารถโอนได้ ให้ผู้ให้บริการ หรือหน่วยงานกลางที่อาจจัดตั้งขึ้น
เพื่อรับมอบอุปกรณ์ โดยไม่ขัดต่อประกาศ ระเบียบ ข้อบังคับ และกฎหมายที่เกี่ยวข้อง โดยผู้ให้บริการต้อง
ดำเนินการเพื่อการส่งมอบตามลำดับ ดังนี้

4.10.1 สำนวนสภาพของอุปกรณ์พร้อมทั้งจัดทำบัญชีรายการอุปกรณ์ที่คงให้บริการอยู่จริง
โดยจำแนกเป็นรายการอุปกรณ์ จุดบริการ สถานที่บริการ สำหรับอุปกรณ์และอุปกรณ์เครือข่าย ให้จัดทำ
รายละเอียดยี่ห้อ รุ่นและ Serial Number ทั้งนี้ ให้สำนวนสภาพและจัดทำบัญชีรายการอุปกรณ์จำแนกตาม
บริการแต่ละประเภท ส่งมอบให้ผู้ให้บริการภายใน 60 วันนับถัดจากวันครบกำหนดระยะเวลาบริการ

4.10.2 หากในระหว่างผลการสำนวนสภาพของอุปกรณ์พบว่า มีความชำรุดขัดข้องไม่สามารถ
ใช้งานได้ตามปกติ ให้ถือว่าผู้ให้บริการยังคงมีความรับผิดชอบในการบำรุงรักษาซ่อมแซมแก้ไขตาม
ข้อกำหนดการบำรุงรักษาในข้อ 4.5 โดยสภาพของอุปกรณ์ของบริการแต่ละประเภทต้องมีสภาพพร้อมใช้
งานได้ต่อไป ณ วันส่งมอบ

4.10.3 ผู้ใช้บริการสงวนสิทธิ์ในการตรวจสอบสภาพของอุปกรณ์ และคัดเลือกเพื่อรับมอบไว้
เฉพาะอุปกรณ์ของแต่ละบริการบางส่วน หรือทั้งหมด หรือไม่รับมอบเลย โดยคำนึงถึงสภาพของอุปกรณ์
อายุการใช้งาน คุณภาพประสิทธิภาพและความคุ้มค่าในการใช้งาน เทคโนโลยีที่เปลี่ยนแปลงหรือพัฒนาไป
ทั้งนี้ เพื่อประโยชน์สูงสุดของผู้ใช้บริการ ในการจัดให้มีบริการสัญญาณโทรศัพท์เคลื่อนที่ (Mobile
Service) หรือเพื่อประโยชน์แก่หน่วยงานกลางที่จะเป็นผู้รับมอบและรับผิดชอบในการให้บริการตาม
โครงการต่อไป

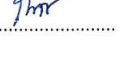
1.....	2.....	3.....	4.....	5.....
6.....	7.....	8.....	9.....	10.....
11.....	12.....	13.....	14.....	15.....
16.....	17.....			

4.10.4 ในกรณีมีความจำเป็นเพื่อประโยชน์ของผู้ใช้บริการ ในการจัดให้มีบริการสัญญาณโทรศัพท์เคลื่อนที่ (Mobile Service) ผู้ให้บริการ ผู้ใช้บริการ หรือหน่วยงานกลางผู้รับผิดชอบ อาจพิจารณาให้ผู้ให้บริการดำเนินงานบริการต่อเนื่องต่อไป ซึ่งจะต้องมีการเจรจาตกลงในรายละเอียดเงื่อนไขการบริการ อัตราค่าบริการ และระยะเวลาการให้บริการต่อเนื่อง โดยต้องปฏิบัติตามระเบียบกฎหมายที่เกี่ยวข้องโดยครบถ้วนต่อไป

5. ระยะเวลาดำเนินงาน

ผู้ให้บริการเริ่มดำเนินงานโครงการจัดให้มีบริการสัญญาณโทรศัพท์เคลื่อนที่ (Mobile Service) ในหมู่บ้านพื้นที่ชายขอบ โดยมีระยะเวลาดำเนินงานแยกเป็น 3 ระยะ ดังนี้

- 5.1 ระยะที่ 1 ดำเนินการจัดให้บริการสัญญาณสัญญาณโทรศัพท์เคลื่อนที่ (Mobile Service) และเปิดให้บริการในหมู่บ้านพื้นที่ชายขอบของโครงการ ภายใน 365 วัน นับถัดจากวันลงนามในสัญญา
- 5.2 ระยะที่ 2 ดำเนินการให้บริการด้วยระดับคุณภาพการให้บริการตามที่กำหนดในขอบเขตของงาน (Terms of Reference : TOR) นับถัดจากวันที่ผู้ให้บริการ ได้ตรวจรับรองความพร้อมในการเปิดให้บริการสัญญาณโทรศัพท์เคลื่อนที่ (Mobile Service) ต่อเนื่องเป็นระยะเวลา 5 ปี (60 เดือน) ทั้งนี้ กรณีวันที่ผู้ให้บริการส่งมอบครบถ้วนและหรือวันที่ผู้ให้บริการได้ตรวจรับรองความพร้อมในการเปิดให้บริการอยู่ระหว่างเดือน ให้นับวันที่ 1 ของเดือนถัดไปวันวันเริ่มต้นการให้บริการ ระยะที่ 2
- 5.3 ระยะที่ 3 ดำเนินเพื่อการส่งมอบอุปกรณ์บริการหลังครบระยะเวลาการให้บริการ โดยต้องทำการสำรวจและจัดทำบัญชีรายการอุปกรณ์ให้ครบถ้วนตามข้อ 4.10 ส่งมอบให้ผู้ให้บริการหรือหน่วยงานผู้รับผิดชอบ ภายใน 60 วันนับถัดจากวันครบกำหนดระยะเวลาการบริการระยะที่ 2 ตามข้อ 5.2

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

6. ระยะเวลาการส่งมอบบริการ

ผู้ให้บริการจะต้องส่งมอบบริการสัญญาณโทรศัพท์เคลื่อนที่ (Mobile Service) ในหมู่บ้านพื้นที่
ชายขอบของโครงการ โดยจำแนกการส่งมอบบริการเป็น 3 ส่วน ได้แก่

- 6.1 ส่งมอบความพร้อมให้บริการสัญญาณโทรศัพท์เคลื่อนที่ (Mobile Service) ระยะที่ 1 ตามข้อ 5.1
และเปิดให้มีบริการในหมู่บ้านพื้นที่ชายขอบ ภายใน 365 วัน นับถัดจากวันลงนามในสัญญา โดย
แบ่งเป็น 2 งวด ดังนี้

งวด	บริการที่ต้องส่งมอบ	ระยะเวลา
1	ส่งมอบความพร้อมการจัดให้มีสัญญาณโทรศัพท์เคลื่อนที่ (Mobile Service) ประเภทที่ 1, 2.2 และ 3 จำนวนร้อยละ 30 ของจำนวนเป้าหมาย	180 วัน นับถัดจากวัน ลงนามในสัญญา
2	ส่งมอบความพร้อมการจัดให้มีสัญญาณโทรศัพท์เคลื่อนที่ (Mobile Service) และ เปิดให้มีบริการครบทุกประเภทบริการ	ภายใน 365 วัน นับถัด จากวันลงนามในสัญญา

ทั้งนี้ การส่งมอบบริการ แสดงรายละเอียดการดำเนินงานอย่างน้อย ดังนี้

- (1) แบบและหรือแผนผังการจัดทำโครงข่ายสื่อสาร (As-Built) งานให้บริการทุกประเภท
- (2) จุดและพิกัดตำแหน่งติดตั้งจริงของจุดบริการ พร้อมภาพถ่ายแสดงจุดหรือสถานที่
ติดตั้ง
- (3) บัญชีรายการอุปกรณ์แต่ละจุดติดตั้ง
- (4) รายงานผลการทดสอบความพร้อมก่อนเปิดให้บริการ
- (5) แผนงานบริหารจัดการ การบริการและการบำรุงรักษา
- (6) อื่น ๆ (ถ้ามี)

โดยจัดทำเป็นเอกสารรายงาน (Hard Copy) จำนวน 15 ชุด และสำเนาในรูปแบบ
อิเล็กทรอนิกส์ (Soft Copy) อีกจำนวน 1 ชุด

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

- 6.2 ส่งมอบบริการสัญญาณอินเทอร์เน็ตความเร็วสูง ระยะที่ 2 ตามข้อ 5.2 หลังจากวันที่ผู้ให้บริการได้รับมอบตามข้อ 5.1 และผู้ให้บริการจัดให้มีบริการครบทุกประเภทโดยจำแนกบริการที่ต้องส่งมอบเป็น 10 งวด ดังนี้

งวดที่	บริการที่ต้องส่งมอบ	ระยะเวลา
1	ส่งมอบบริการสัญญาณโทรศัพท์เคลื่อนที่ (Mobile Service)	ครบ 6 เดือน
2	ส่งมอบบริการสัญญาณโทรศัพท์เคลื่อนที่ (Mobile Service)	ครบ 12 เดือน
3	ส่งมอบบริการสัญญาณโทรศัพท์เคลื่อนที่ (Mobile Service)	ครบ 18 เดือน
4	ส่งมอบบริการสัญญาณโทรศัพท์เคลื่อนที่ (Mobile Service)	ครบ 24 เดือน
5	ส่งมอบบริการสัญญาณโทรศัพท์เคลื่อนที่ (Mobile Service)	ครบ 30 เดือน
6	ส่งมอบบริการสัญญาณโทรศัพท์เคลื่อนที่ (Mobile Service)	ครบ 36 เดือน
7	ส่งมอบบริการสัญญาณโทรศัพท์เคลื่อนที่ (Mobile Service)	ครบ 42 เดือน
8	ส่งมอบบริการสัญญาณโทรศัพท์เคลื่อนที่ (Mobile Service)	ครบ 48 เดือน
9	ส่งมอบบริการสัญญาณโทรศัพท์เคลื่อนที่ (Mobile Service)	ครบ 54 เดือน
10	ส่งมอบบริการสัญญาณโทรศัพท์เคลื่อนที่ (Mobile Service)	ครบ 60 เดือน

ทั้งนี้ การส่งมอบการจัดให้มีบริการสัญญาณโทรศัพท์เคลื่อนที่ (Mobile Service) ระยะที่ 2 ผู้ให้บริการต้องจัดรายงานประกอบการส่งมอบบริการ ที่ประกอบด้วยรายละเอียดอย่างน้อย ดังต่อไปนี้

- (1) รายงานสรุปผลการบริหารจัดการตามข้อ 4.4 ในรอบ 6 เดือน
- (2) รายงานสรุปผลการให้บริการบำรุงรักษาเพื่อป้องกัน (Preventive Maintenance) ตามข้อ 4.5.5 ตามรอบระยะเวลาการให้บริการ พร้อมสรุปรายการเปลี่ยนทดแทนวัสดุอะไหล่ของอุปกรณ์ โดยจำแนกตามบริการแต่ละประเภท
- (3) รายงานสรุปผลการให้บริการบำรุงรักษาซ่อมแซมแก้ไข (Corrective Maintenance) ตามข้อ 4.5.6 ตามข้อกำหนดระดับการให้บริการ (Service Level Agreement : SLA) แจกแจงตามรายงานการแจ้งข้อร้องเรียน เวลาที่ใช้ไปในการซ่อมแซมแก้ไข รวมถึงรายการเปลี่ยนวัสดุอะไหล่หรือการเปลี่ยนทดแทนอุปกรณ์ที่ชำรุด โดยจำแนกตามบริการแต่ละประเภท
- (4) รายงานสรุปคุณภาพประสิทธิภาพการบริการตามข้อ 4.6 เพื่อประเมินคุณภาพการบริการและการคำนวณค่าปรับ (ถ้ามี)

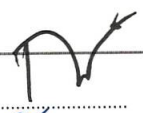
1.....	2.....	3.....	4.....	5.....
6.....	7.....	8.....	9.....	10.....
11.....	12.....	13.....	14.....	15.....
16.....	17.....			

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

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

7. วงเงินในการจัดหาบริการ

การจัดให้มีบริการสัญญาณโทรศัพท์เคลื่อนที่ (Mobile Service) ตามขอบเขตของงาน (Terms of Reference : TOR) นี้ เป็นโครงการหมู่บ้านในพื้นที่ชายขอบ (Zone C+) กลุ่มที่ 5 (ภาคใต้-เสี่ยงภัย) ส่วนที่ 2 ภายใต้โครงการจัดให้มีสัญญาณโทรศัพท์เคลื่อนที่และบริการอินเทอร์เน็ตความเร็วสูงในพื้นที่ชายขอบ ประมาณวงเงินค่าบริการซึ่งครอบคลุมการจัดหาและติดตั้งอุปกรณ์ การทดสอบความพร้อมก่อนให้บริการ 1 ปี และการบริการจัดการ การบำรุงรักษา และอื่น ๆ หลังจากพร้อมให้บริการแล้วต่อเนื่องตลอดระยะเวลาดำเนินงาน 5 ปี รวมเป็นวงเงินทั้งสิ้น 64,702,000.- บาท (หกสิบสี่ล้านเจ็ดแสนสองพันบาทถ้วน) ซึ่งรวมภาษีมูลค่าเพิ่ม และค่าใช้จ่ายทั้งปวงไว้แล้ว โดยใช้เงินกองทุนวิจัยและพัฒนากิจการกระจายเสียง กิจการโทรทัศน์ และกิจการโทรคมนาคมเพื่อประโยชน์สาธารณะ (กองทุน USO)

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

8. การจ่ายเงินค่าบริการ

8.1 ผู้ใช้บริการจะจ่ายค่าบริการจัดให้มีบริการสัญญาณโทรศัพท์เคลื่อนที่ (Mobile Service) เป็นงวด
ตามงวดงานการส่งมอบตาม ข้อ 6 รวม 13 งวด ดังนี้

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

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

งวดที่	วงเงินค่าบริการ	เงื่อนไขการจ่าย
12	ร้อยละ 6 ของค่าบริการตามสัญญา	เมื่อส่งมอบงานบริการ ระยะที่ 2 งวดที่ 10 และคณะกรรมการ ตรวจรับงานบริการ ได้ดำเนินการตรวจรับเรียบร้อยแล้ว
13	ร้อยละ 5 ของค่าบริการตามสัญญา	เมื่อส่งมอบงานบริการ ระยะที่ 3 และคณะกรรมการตรวจรับ งานบริการ ได้ดำเนินการตรวจรับเรียบร้อยแล้ว

8.2 ผู้ให้บริการมีสิทธิขอรับเงินล่วงหน้าได้ไม่เกินร้อยละ 5 ของค่าบริการตามสัญญา โดยต้องวางหลักประกันการรับเงินล่วงหน้าเป็นหนังสือค้ำประกันของธนาคารภายในประเทศตามแบบที่กำหนดในเอกสารประกวดราคา หรือพันธบัตรรัฐบาลไทย มีมูลค่าเต็มวงเงินล่วงหน้าที่จะขอรับ เพื่อเป็นหลักประกันการชำระคืนเงินล่วงหน้า ก่อนการรับเงินล่วงหน้านั้น โดยผู้ให้บริการจะต้องปฏิบัติตามเงื่อนไขอันเกี่ยวกับการใช้จ่ายและการใช้คืนเงินค่าตอบแทนจากการจัดให้มีบริการล่วงหน้า นั้นดังต่อไปนี้

8.2.1 ผู้ให้บริการตกลงใช้เงินล่วงหน้านั้น เพื่อเป็นค่าใช้จ่ายในการปฏิบัติงานตามสัญญา เท่านั้น หากผู้ให้บริการใช้จ่ายเงินล่วงหน้า หรือส่วนใดส่วนหนึ่งของเงินค่าจ้างบริการล่วงหน้าในทางอื่น ผู้ใช้บริการอาจเรียกเงินค่าล่วงหน้าที่คืนจากผู้ให้บริการ หรือบังคับแก่หลักประกันการปฏิบัติตามสัญญาได้ทันที

8.2.2 เมื่อใช้บริการเรียกร้อง ผู้ให้บริการต้องแสดงหลักฐานการใช้จ่ายเงินค่าจ้างล่วงหน้า เพื่อพิสูจน์ว่าได้เป็นไปตามข้อ 8.2.1 ภายในกำหนด 15 วัน นับถัดจากวัน ได้รับแจ้งจากผู้ใช้บริการ หากผู้ให้บริการไม่อาจแสดงหลักฐานดังกล่าว ภายในกำหนด 15 วัน ผู้ใช้บริการอาจเรียกเงินค่าจ้างล่วงหน้าที่คืนจากผู้ให้บริการ หรือบังคับแก่หลักประกันการรับเงินค่าจ้างล่วงหน้าได้ทันที

8.2.3 เงินจำนวนใด ๆ ก็ตามที่ผู้ให้บริการ จะต้องจ่ายให้แก่ผู้ให้บริการเพื่อชำระหนี้ หรือเพื่อชดเชยความรับผิดชอบต่าง ๆ ตามสัญญา ผู้ใช้บริการจะหักเอาจากเงินค่าจ้างงวดที่จะจ่ายให้แก่ผู้ให้บริการ ก่อนที่จะหักชดเชยคืนเงินค่าจ้างล่วงหน้า

8.2.4 ในกรณีที่มีการบอกเลิกสัญญา หากเงินค่าจ้างล่วงหน้าที่เหลือ เกินกว่าจำนวนเงิน ที่ผู้ให้บริการจะได้รับหลังจากหักชดเชยในกรณีอื่นแล้ว ผู้ให้บริการจะต้องจ่ายคืนเงินจำนวนที่เหลือนั้น ให้แก่ผู้ให้บริการ ภายใน 7 วัน นับถัดจากวัน ได้รับแจ้งเป็นหนังสือจากผู้ให้บริการ

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

8.2.5 ผู้ใช้บริการจะหักค่าบริการที่ต้องจ่ายในงวดที่ 1 ถึงงวดที่ 3 ตามข้อ 8.1 คืนเงิน
ล่วงหน้าตามสัดส่วนของค่าบริการที่ต้องจ่ายแต่ละงวดจนครบตามจำนวนเงินล่วงหน้าที่ได้รับไป และเมื่อ
ผู้ให้บริการได้หักคืนเงินค่าบริการคืนเงินล่วงหน้าครบถ้วนแล้ว จะคืนหลักประกันเงินล่วงหน้าให้แก่ผู้ให้
บริการต่อไปการปรับคุณภาพการให้บริการ

ผู้ให้บริการจะต้องดำเนินการจัดให้มีบริการสัญญาณโทรศัพท์เคลื่อนที่ (Mobile Service) ภายใน
ระยะเวลาที่กำหนด รวมทั้งควบคุมคุณภาพการบริการและปรับปรุงแก้ไขข้อขัดข้องของระบบเครือข่ายตาม
ระดับการให้บริการ (Service Level) ที่กำหนด หากการบริการไม่เป็นไปตามข้อกำหนดดังกล่าว จะต้อง
ยินยอมให้ผู้ให้บริการปรับคุณภาพการให้บริการ ดังนี้

8.3 สำหรับการบริการ **ระยะที่ 1** หากผู้ให้บริการไม่สามารถจัดให้มีอุปกรณ์เพื่อบริการ
โทรศัพท์เคลื่อนที่ให้พร้อมใช้งานได้ภายในเวลาที่กำหนดตามระยะเวลาการส่งมอบแต่ละงวด อัตราค่าปรับเป็น
รายวันในอัตราร้อยละ 0.2 ของมูลค่าบริการแต่ละงวด นับแต่วันครบกำหนดสัญญาจนถึงวันที่ผู้ให้บริการส่ง
มอบบริการครบถ้วนถูกต้อง

8.4 สำหรับการบริการ **ระยะที่ 2** หากผู้ให้บริการไม่บริหารจัดการ การบำรุงรักษาและอื่น ๆ ให้เป็นไป
ตามที่กำหนดในขอบเขตขอบการดำเนินงาน ข้อ 4.4, 4.5 และ 4.6 มีอัตราค่าปรับคุณภาพการบริการ ดังนี้

(1) กรณีไม่บริหารจัดการบริการให้เป็นไปตามข้อ 4.4 อัตราค่าปรับเป็นรายวันใน
อัตราร้อยละ 0.01 ของค่าบริการรายงวด นับแต่วันที่ผู้ให้บริการแจ้งให้ดำเนินการปรับปรุงแก้ไขจนถึงวันที่ผู้
ให้บริการได้จัดการปรับปรุงแก้ไขครบถ้วน

(2) กรณีไม่บริการบำรุงรักษาป้องกัน (Preventive Maintenance : PM) ตามรอบ
ระยะเวลาที่กำหนด ข้อ 4.5.5 อัตราค่าปรับในอัตราร้อยละ 0.01 ของค่าบริการรายงวด นับแต่วันครบรอบ
จนถึงวันที่ให้บริการครบถ้วน

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

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

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

ทั้งนี้ ค่าปรับตามข้อ 9.2 นี้ ผู้ใช้บริการจะหักจากค่าบริการที่ต้องจ่ายในแต่ละงวด เว้นแต่กรณีที่
ผู้ให้บริการยังไม่อาจพิจารณาข้อสรุปในอัตราค่าปรับได้ในงวดบริการนั้นผู้ให้บริการจะพิจารณาให้ได้ข้อยุติ
และหักจากค่าบริการภายในรอบระยะเวลาบริการงวดถัดไป

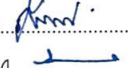
9.3 สำหรับการบริการ **ระยะที่ 3** หากผู้ให้บริการเกี่ยวกับการส่งมอบให้เสร็จสิ้นภายในเวลาที่กำหนด
ในขอบเขตขอบการดำเนินงาน ข้อ 4.10 อัตราค่าปรับเป็นรายวันในอัตราร้อยละ 0.2 ของมูลค่าบริการงวด
สุดท้าย นับแต่วันครบกำหนดสัญญาจนถึงวันที่ผู้ให้บริการส่งมอบครบถ้วนถูกต้อง

10. เงื่อนไขอื่น ๆ

10.1 ผู้ประสงค์จะเสนอราคาจะต้องทำข้อตกลงคุณธรรม (Integrity Pact) ความร่วมมือป้องกันและ
ต่อต้านการทุจริตในการจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐ ก่อนเข้ายื่นข้อเสนอเทคนิคตามแบบและวิธีที่กำหนดในเอกสาร
การประกวดราคา ยื่นพร้อมเอกสารข้อเสนอทางเทคนิคในวันยื่นซองประกวดราคา ผู้ประสงค์จะเสนอราคา
ที่ไม่จัดทำข้อตกลงคุณธรรม ถือว่ายื่นเอกสารประกวดราคาไม่ครบถ้วนอันเป็นสาระสำคัญ ซึ่งคณะกรรมการ
ประกวดราคาจะไม่รับพิจารณาข้อเสนอทางเทคนิคและไม่มีสิทธิเข้าร่วมเสนอราคาด้วยวิธีการทาง
อิเล็กทรอนิกส์

10.2 ผู้ประสงค์จะเสนอราคาต้องยื่นเอกสารข้อเสนอทางเทคนิค แจกแจงรายละเอียดองค์ประกอบของ
บริการแต่ละประเภท พร้อมแคตตาล็อก หรือเอกสารอ้างอิงซึ่งแสดงหรืออธิบายให้เห็นว่าอุปกรณ์มี
รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ (Sepecification) เป็นไปตามข้อกำหนดหรือมีขีดความสามารถทำงานได้ตาม
ข้อกำหนด และต้องจัดทำเอกสารการยอมรับตามข้อกำหนด (Statement of Compliance) โดยจัดทำตาราง
เปรียบเทียบรวมทั้งการอ้างอิงข้อกำหนดในขอบเขตงาน (TOR) กับรายละเอียดข้อเสนอของผู้ประสงค์จะเสนอ
ราคา หากมีรายละเอียดที่แตกต่างหรือดีกว่าที่กำหนดให้อธิบายเพิ่มเติม

เอกสารข้อเสนอทางเทคนิคของผู้ประสงค์จะเสนอราคาทุกแผ่นให้จัดทำหรือพิมพ์หมายเลขหน้า
เรียงลำดับ และลงชื่อโดยผู้มีอำนาจในการเสนอราคาในการประกวดราคาครั้งนี้ พร้อมประทับตรา (ถ้ามี)
ทั้งนี้ เพื่อประโยชน์ในการตรวจสอบ การพิสูจน์ยืนยันความถูกต้อง ป้องกันข้อโต้แย้งกรณีเอกสารไม่
ครบถ้วน ความขัดแย้งของเอกสาร หรือเกิดการสูญหาย เพื่อให้เกิดความเป็นธรรมในการเสนอราคาของผู้
ประสงค์จะเสนอราคาทุกราย

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

10.3 ผู้ประสงค์จะเสนอราคาที่เป็นผู้ชนะการประกวดราคาด้วยวิธีการทางอิเล็กทรอนิกส์ จะต้องทำรายละเอียดอัตราค่าบริการ (Break Down) โดยจำแนกตามชนิด ประเภทของอุปกรณ์ ราคาต่อหน่วย ราคารวม ของบริการแต่ละประเภทโดยละเอียด ตามตัวอย่างแบบฟอร์มที่กำหนดในภาคผนวก 5 ทั้งนี้ วงเงินรวมทั้งสิ้นจะต้องสอดคล้องกับวงเงินตามผลการประกวดราคา โดยต้องจัดทำรายละเอียดอัตราค่าบริการให้เสร็จและยื่นต่อคณะกรรมการประกวดราคา ภายใน 5 วันนับถัดจากวันได้รับแจ้งจากคณะกรรมการประกวดราคา

11. ข้อสงวนสิทธิ์

- 11.1 ผู้ใช้บริการ สงวนสิทธิ์การลงนามสัญญากับผู้ประสงค์เสนอราคาที่ได้รับการคัดเลือก ภายหลังจากที่ ผู้ใช้บริการ ได้รับอนุมัติวงเงินจากคณะกรรมการกิจการกระจายเสียง กิจการโทรทัศน์ และกิจการโทรคมนาคมแห่งชาติ ในการดำเนินการแล้ว และอาจขอสงวนสิทธิ์ในการปรับลดหรือเปลี่ยนแปลงกรอบวงเงินค่าบริการให้สอดคล้องกับวงเงินที่ได้รับอนุมัติ
- 11.2 ผู้ใช้บริการ สงวนสิทธิ์ในการเปลี่ยนแปลง เพิ่ม ลด รายการอุปกรณ์ สถานที่ติดตั้ง และหรือเนื้อหา งานให้สอดคล้องกับข้อเท็จจริงของการจัดให้มีบริการที่เหมาะสม โดยการเปลี่ยนแปลงดังกล่าวจะ ใช้ราคาต่อหน่วยในสัญญาที่ได้ลงนามไว้กับผู้ให้บริการ เป็นฐานในการคำนวณเพื่อปรับเพิ่มหรือลด วงเงินในการจัดให้มีบริการดังกล่าว

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 2 การจัดให้มีสัญญาณโทรศัพท์เคลื่อนที่ (Mobile Service)

- | | | | |
|------------------------------|-------|--------------------------------|-------|
| 1. นายก่อกิจ ด้านชัยวิจิตร | ..... | 2. นายฉันทพัทธ์ ขำโคกกรวด | ..... |
| 2. นายวเรศ บวรสิน | ..... | 3. นายสุทธิศักดิ์ ตันตะโยธิน | ..... |
| 4. นางสาวสุภัทรา กฤตยาบาล | ..... | 5. นางสาวจิตสตา ศรีประเสริฐสุข | ..... |
| 6. นายสมศักดิ์ สิริพัฒนามกุล | ..... | 7. นายสมพร หลงปาน | ..... |
| 8. นางสาวอรรวี เจริญพร | ..... | 8. นายศุรวีร์ ไพรเวทย์ | ..... |
| 10. นายพีระเชษฐ พงษ์ศิริ | ..... | 11. นายปรัชพัฒน์ วงษ์เนติศิลป์ | ..... |
| 12. นางสาววิไล เกื้อทองแถว | ..... | 12. นายณัฐชนน ศิริพงษ์สุรภา | ..... |
| 14. นายสุปรีย์ เทียนทำนูล | ..... | 13. นายพิศล สุ่มกุล | ..... |
| 16. นายปริญญา เทศบรรทัด | ..... |  |  |

สารบัญ

ภาคผนวก 1	ประเภทที่ 1 บริการโครงข่ายอินเทอร์เน็ตความเร็วสูง	2
ภาคผนวก 1.1	รายชื่อหมู่บ้านในพื้นที่เป้าหมาย (ประเภท 1)	2
ภาคผนวก 1.2	รายการ และจำนวนอุปกรณ์.....	3
ภาคผนวก 1.2.1	ระบบบริหารจัดการติดตั้งส่วนกลาง.....	3
ภาคผนวก 1.3	คุณสมบัติ และรายการอุปกรณ์.....	4
ภาคผนวก 1.3.1	การติดตั้งอุปกรณ์ระบบ Femto Mobile Gateway : FMG.....	4
ภาคผนวก 1.3.2	สิทธิการใช้งาน (License) ระบบ Femto Gateway System.....	5
ภาคผนวก 2	ประเภท 2 บริการชุดอุปกรณ์ Femtocell Access Point : FAP ผ่าน USO Network	9
ภาคผนวก 2.1	ติดตั้งผ่านโครงข่ายภาคพื้นดิน สายใยแก้วนำแสง (ประเภท 2.1).....	9
ภาคผนวก 2.1.1	สถานที่ติดตั้ง (ประเภท 2.1).....	9
ภาคผนวก 2.1.2	รายการ และจำนวนอุปกรณ์ (ประเภท 2.1)	10
ภาคผนวก 2.1.3	คุณสมบัติ และรายการอุปกรณ์ (ประเภท 2.1).....	11
ภาคผนวก 2.1.4	งานจัดหาและติดตั้งระบบไฟฟ้าสำหรับชุดตู้ชุดอุปกรณ์ Femtocell Access Point	16
ภาคผนวก 2.1.5	การติดตั้งตู้ชุดอุปกรณ์ Femtocell Access Point.....	19
ภาคผนวก 2.2	ติดตั้งผ่านโครงข่ายดาวเทียม (ประเภท 2.2).....	22
ภาคผนวก 2.2.1	สถานที่ติดตั้ง (ประเภท 2.2).....	22
ภาคผนวก 2.2.2	รายการ และจำนวนอุปกรณ์ (ประเภท 2.2)	23
ภาคผนวก 2.2.3	คุณสมบัติ และรายการอุปกรณ์ (ประเภท 2.2).....	24
ภาคผนวก 2.2.4	งานจัดหาและติดตั้งระบบไฟฟ้าสำหรับชุดตู้ชุดอุปกรณ์ Femtocell Access Point	30
ภาคผนวก 2.2.5	การติดตั้งตู้ชุดอุปกรณ์ Femtocell Access Point.....	34

(ภาคผนวก) โครงการจัดให้มีสัญญาณโทรศัพท์เคลื่อนที่ (Mobile Service) ในพื้นที่ชายขอบ (Term of Reference : TOR) ส่วน 2 กลุ่มที่ 5 (3 จังหวัดชายแดนภาคใต้ (รวม 4 อำเภอจังหวัดสงขลา))

ภาคผนวก 3	ประเภท 3 บริการชุดอุปกรณ์ Femtocell Access Point : FAP ผ่าน Existing Network	37
ภาคผนวก 3.1	ติดตั้งผ่านโครงข่ายภาคพื้นดิน สายใยแก้วนำแสง (ประเภท 3)	37
ภาคผนวก 3.1.1	สถานที่ติดตั้ง (ประเภท 3)	37
ภาคผนวก 3.1.2	รายการ และจำนวนอุปกรณ์ (ประเภท 3)	38
ภาคผนวก 3.1.3	คุณสมบัติ และรายการอุปกรณ์ (ประเภท 3)	39
ภาคผนวก 3.1.4	งานจัดหาและติดตั้งระบบไฟฟ้าสำหรับชุดชุดอุปกรณ์ Femtocell Access Point	44
ภาคผนวก 3.1.5	การติดตั้งชุดอุปกรณ์ Femtocell Access Point	48
ภาคผนวก 4	คุณภาพการให้บริการอินเทอร์เน็ตความเร็วสูง	52
ภาคผนวก 4.1	อินเทอร์เน็ตภาคพื้นดิน	52
ภาคผนวก 4.2	อินเทอร์เน็ตผ่านสัญญาณดาวเทียม	52
ภาคผนวก 4.2.1	คุณสมบัติทั่วไปของโครงข่ายดาวเทียม	52

(ภาคผนวก) โครงการจัดให้มีสัญญาณโทรศัพท์เคลื่อนที่ (Mobile Service) ในพื้นที่ชายขอบ (Term of Reference : TOR) ส่วน 2 กลุ่มที่ 5 (3 จังหวัดชายแดนภาคใต้ (รวม 4 อำเภอจังหวัดสงขลา))

ภาคผนวก 1

ประเภทที่ 1 บริการสิทธิการใช้งาน Femto Mobile Gateway : FMG

(ภาคผนวก) โครงการจัดให้มีสัญญาณโทรศัพท์เคลื่อนที่ (Mobile Service) ในพื้นที่ชายขอบ (Term of Reference : TOR) ส่วน 2 กลุ่มที่ 5 (3 จังหวัดชายแดนภาคใต้ (รวม 4 อำเภอจังหวัดสงขลา))

ภาคผนวก 1 ประเภทที่ 1 บริการโครงข่ายอินเทอร์เน็ตความเร็วสูง

ภาคผนวก 1.1 รายชื่อหมู่บ้านในพื้นที่เป้าหมาย (ประเภท 1)

ลำดับ	รหัส	หมู่บ้าน	ตำบล	อำเภอ	จังหวัด	Network	ไฟฟ้า
1	2043	หมู่ 2 ภูมิ	ช้างเผือก	จะนะ	นราธิวาส	FTTx	มี
2	2044	หมู่ 3 ไอซอระ	ช้างเผือก	จะนะ	นราธิวาส	FTTx	มี
3	2046	หมู่ 5 ไร่ไช	ช้างเผือก	จะนะ	นราธิวาส	FTTx	มี
4	2047	หมู่ 6 ไร่บะลอ	ช้างเผือก	จะนะ	นราธิวาส	FTTx	มี
5	2048	หมู่ 7 ช้างเผือก	ช้างเผือก	จะนะ	นราธิวาส	FTTx	มี
6	2049	หมู่ 1 แหะแบะ	นานาค	ตากใบ	นราธิวาส	FTTx	มี
7	2050	หมู่ 7 บ้านโคกยามู	ไพรวัน	ตากใบ	นราธิวาส	FTTx	มี
8	2052	หมู่ 4 ไร่สามเกาะ	โคกสะตอ	รือเสาะ	นราธิวาส	FTTx	มี
9	2053	หมู่ 8 บูกาฮิละตะวันตก	บาดง	รือเสาะ	นราธิวาส	FTTx	มี
10	2054	หมู่ 3 สายบน	กาหลง	ศรีสาคร	นราธิวาส	SAT	มี
11	2055	หมู่ 3 ตีองอ	ศรีบรรพต	ศรีสาคร	นราธิวาส	FTTx	มี
12	2058	หมู่ 4 ปาหนัน	ศรีสาคร	ศรีสาคร	นราธิวาส	FTTx	มี
13	2059	หมู่ 6 ไร่กาแซ	ศรีสาคร	ศรีสาคร	นราธิวาส	FTTx	มี
14	2064	หมู่ 6 ชุมทอง	ภูเขาทอง	สุคิริน	นราธิวาส	FTTx	มี
15	2065	หมู่ 7 ต้นทุเรียน	ภูเขาทอง	สุคิริน	นราธิวาส	FTTx	มี
16	2066	หมู่ 8 วังน้ำเย็น	ภูเขาทอง	สุคิริน	นราธิวาส	FTTx	มี
17	2067	หมู่ 8 สว.โน	มาโมง	สุคิริน	นราธิวาส	FTTx	มี
18	2068	หมู่ 2 บารูกายาฮิง	ร่วมไทร	สุคิริน	นราธิวาส	FTTx	มี
19	2069	หมู่ 4 กูย	ร่วมไทร	สุคิริน	นราธิวาส	FTTx	มี
20	2070	หมู่ 13 จุฬารักษ์พัฒนา 12	สุคิริน	สุคิริน	นราธิวาส	FTTx	มี
21	2071	หมู่ 6 สันนันท	สุคิริน	สุคิริน	นราธิวาส	FTTx	มี
22	3052	หมู่ 3 หินลูกช้าง	บะละ	กาบัง	ยะลา	FTTx	มี
23	3053	หมู่ 7 คลองปุด	บะละ	กาบัง	ยะลา	FTTx	มี
24	3054	หมู่ 5 ดินเสมอ	ศรีเซต	ธารโต	ยะลา	FTTx	มี
25	3056	หมู่ 2 สันติ	เขื่อนบางลาง	บันนังสตา	ยะลา	FTTx	มี
26	3057	หมู่ 3 สายสุราษฎร์	เขื่อนบางลาง	บันนังสตา	ยะลา	FTTx	มี
27	3058	หมู่ 4 เขื่อนบางลาง	เขื่อนบางลาง	บันนังสตา	ยะลา	FTTx	มี
28	3059	หมู่ 5 กักติ	เขื่อนบางลาง	บันนังสตา	ยะลา	FTTx	มี
29	3060	หมู่ 10 หาดทราย	ตลิ่งชัน	บันนังสตา	ยะลา	SAT	มี
30	3061	หมู่ 12 ตอสุแก	ตลิ่งชัน	บันนังสตา	ยะลา	SAT	มี
31	3062	หมู่ 7 เขาน้ำตก	ตลิ่งชัน	บันนังสตา	ยะลา	SAT	มี

(ภาคผนวก) โครงการจัดให้มีสัญญาณโทรศัพท์เคลื่อนที่ (Mobile Service) ในพื้นที่ชายขอบ (Term of Reference : TOR) ส่วน 2 กลุ่มที่ 5 (3 จังหวัดชายแดนภาคใต้ (รวม 4 อำเภอจังหวัดสงขลา))

ลำดับ	รหัส	หมู่บ้าน	ตำบล	อำเภอ	จังหวัด	Network	ไฟฟ้า
32	3065	หมู่ 5 แอแกง	เกาะร่อ	รามัน	ยะลา	FTTx	มี
33	3442	หมู่ 6 ปลายคลอง	คลองทราย	นาทวี	สงขลา	FTTx	มี
34	3463	หมู่ 2 ไทรเหนือ	บาไทย	สะบ้าย้อย	สงขลา	FTTx	มี

ภาคผนวก 1.2 รายการ และจำนวนอุปกรณ์

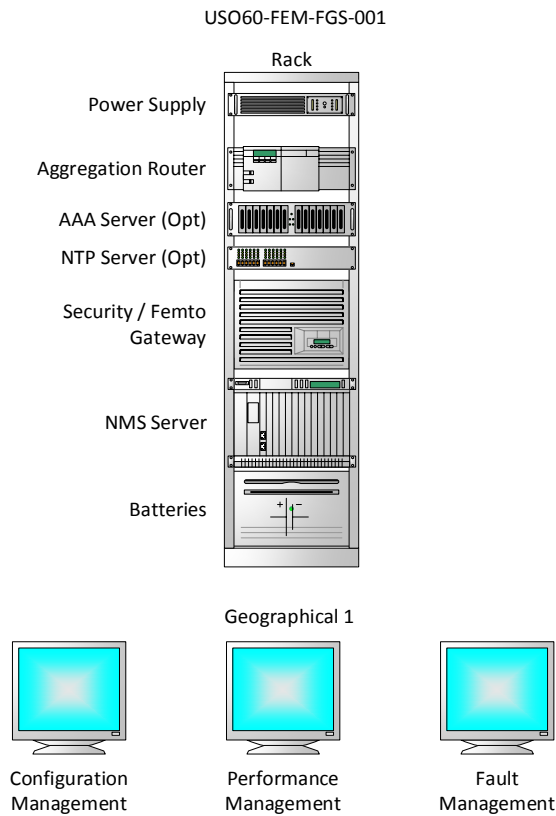
ภาคผนวก 1.2.1 ระบบบริหารจัดการติดตั้งส่วนกลาง อย่างน้อยดังนี้

ลำดับ	หมายเลข	รายการ	จำนวน	หน่วย
1	USO60-FEM-FGS-001	สิทธิการใช้งาน (License) ระบบ Femto Mobile Gateway: FMG	1	lot

(ภาคผนวก) โครงการจัดให้มีสัญญาณโทรศัพท์เคลื่อนที่ (Mobile Service) ในพื้นที่ชายขอบ (Term of Reference : TOR) ส่วน 2 กลุ่มที่ 5 (3 จังหวัดชายแดนภาคใต้ (รวม 4 อำเภอจังหวัดสงขลา))

ภาคผนวก 1.3 คุณสมบัติ และรายการอุปกรณ์

ภาคผนวก 1.3.1 การติดตั้งอุปกรณ์ระบบ Femto Mobile Gateway : FMG (USO60-FEM-FGS-001) ที่ส่วนกลาง มีรายละเอียด ดังนี้



ภาพที่ 1 รายการอุปกรณ์ระบบ Femto Mobile Gateway : FMG

ภาคผนวก 1.3.2 สิทธิการใช้งาน (License) ระบบ Femto Gateway System (USO60-FEM-FGS-001) โดยมีคุณลักษณะพื้นฐานอย่างน้อย ดังนี้

ภาคผนวก 1.3.2.1 ข้อกำหนดทั่วไปของระบบ

(1) ระบบ Femto Gateway System ทั้งระบบต้องสามารถรองรับ Redundancy System และสามารถเชื่อมต่อและบริหารจัดการอุปกรณ์ Femtocell Access Point ที่เสนอได้ทั้งหมด

(2) ระบบ Femto Gateway System จะต้องประกอบด้วยส่วนประกอบ อย่างน้อยดังต่อไปนี้

(2.1) Femto Gateway หรือ Small Cell Gateway

(2.2) Management System

(2.3) PTP หรือ NTP system

(2.4) Security Gateway

ภาคผนวก 1.3.2.2 ระบบ Femto Gateway System จะต้องมีความสมบัติอย่างน้อยดังต่อไปนี้

(1) รองรับ interfaces luh บน 3GPP compliant standard

(2) รองรับค่า Input supply อยู่ในช่วง -48 ถึง -60 volt DC หรือดีกว่า

(3) มีค่า Operating temperature อยู่ในช่วง 10°C ถึง 35°C หรือดีกว่า

(4) มีค่า Operating Humidity อยู่ในช่วง 20% ถึง 80% หรือดีกว่า

(5) มีระบบ Redundant ในส่วนของ Power Supply

(6) รองรับการทำงาน 3G และ 4G (LTE)

(7) มี Platform แบบ Scalable เพื่อรองรับการขยายจำนวน Femto AP ในอนาคตได้

(8) รองรับการทำงาน lu-CS interface over IP เพื่อเชื่อมต่อได้ระบบ 3G ของทุก Operator

(9) รองรับการทำงาน lu-PS interface over IP เพื่อเชื่อมต่อได้ระบบ 3G ของทุก Operator

(10) รองรับการทำงาน luh interface เพื่อทำงานร่วมกับ Femto AP ได้

(11) มีระบบ IP Security/Internet Key Exchange Version 2 (IPsec/IKEv2)

ภาคผนวก 1.3.2.3 Technical Requirements

(1) Femto Mobile Gateway Requirement

(1.1) Interface Requirement

(1.2) Femto Gateway shall support standard interfaces defined in 3GPP specifications:

(1.2.1) 3GPP standard lu-CS interface towards CS core network via IP transport protocols

(1.2.2) 3GPP standard lu-PS interface towards SGSN via IP transport protocols

(1.3) The FGW system shall support 3GPP standard lu-Flex interface

(2) Reliability & Availability

(2.1) The femto gateway must provide H/W redundancy on following level

(2.1.1) Power

(2.1.2) Chassis or Backplan

(3) Femto Gateway Key Feature Requirements

(3.1) Femto Gateway must support following protocols according to 3GPP specifications: SNMP

(3.2) The femto gateway must support UMTS transaction layer for services such as paging and handovers.

(3.3) The femto gateway shall interface with the security Gateway - SeGW

(3.4) the femto gateway must support cell reselection between femto cells and macro cells

(3.5) the femto gateway must support handovers between femto cells and macro cells

ภาคผนวก 1.3.2.4 Security Gateway Requirement

- (1) Support IPsec Encapsulation Security Payload
- (2) Support IKEV2
- (3) Support Denial-of-Service (DoS) attacks
- (4) Support Protocol Authentication
- (5) Support User Authentication

ภาคผนวก 1.3.2.5 NMS Requirement

- (1) The femto Gateway must provide Centralized O&M (OSS) Architecture with northbound interfaces
- (2) The femto gateway OSS system shall support Configuration Management (CM)
- (3) The femto gateway OSS system shall support Fault Management (FM)
- (4) The femto gateway OSS system shall support Performance Management (PM)

(ภาคผนวก) โครงการจัดให้มีสัญญาณโทรศัพท์เคลื่อนที่ (Mobile Service) ในพื้นที่ชายขอบ (Term of Reference : TOR) ส่วน 2 กลุ่มที่ 5 (3 จังหวัดชายแดนภาคใต้ (รวม 4 อำเภอจังหวัดสงขลา))

ภาคผนวก 2

ประเภทที่ 2 บริการชุดอุปกรณ์ Femtocell Access Point : FAP ผ่าน USO Network

(ภาคผนวก) โครงการจัดให้มีสัญญาณโทรศัพท์เคลื่อนที่ (Mobile Service) ในพื้นที่ชายขอบ (Term of Reference : TOR) ส่วน 2 กลุ่มที่ 5 (3 จังหวัดชายแดนภาคใต้ (รวม 4 อำเภอจังหวัดสงขลา))

ภาคผนวก 2 ประเภท 2 บริการชุดอุปกรณ์ Femtocell Access Point : FAP ผ่าน USO Network

ภาคผนวก 2.1 ติดตั้งผ่านโครงข่ายภาคพื้นดิน สายใยแก้วนำแสง (ประเภท 2.1)

ภาคผนวก 2.1.1 สถานที่ติดตั้ง (ประเภท 2.1)

ลำดับ	รหัส	ชื่อหมู่บ้าน	ตำบล	อำเภอ	จังหวัด	ไฟฟ้า	จำนวน	LAT (1)	LONG (1)	LAT (2)	LONG (2)	LAT (3)	LONG (3)	LAT (4)	LONG (4)	LAT (5)	LONG (5)	OLT Code
1	2047	หมู่ 6 ไอร์บาลอ	ช้างเผือก	จะนะ	นราธิวาส	มี	3	6.002456	101.663029	6.008695	101.649368	6.005716	101.656435					139
2	2048	หมู่ 7 ช้างเผือก	ช้างเผือก	จะนะ	นราธิวาส	มี	3	6.019917	101.634225	6.017828	101.634017	6.022534	101.634945					140
3	2049	หมู่ 1 แะแบะ	นาคา	ตากใบ	นราธิวาส	มี	5	6.115617	102.068559	6.107787	102.06461	6.110377	102.067227	6.122217	102.071345	6.128701	101.07324	144
4	2052	หมู่ 4 ไอร์สามะ	โคกสะตอ	รือเสาะ	นราธิวาส	มี	3	6.23935	101.472939	6.239243	101.476373	6.239243	101.476373					146
5	2053	หมู่ 8 บูลูกาฮิเลตะวันตัก	บาดง	รือเสาะ	นราธิวาส	มี	1	6.357602	101.466874									147
6	2055	หมู่ 3 ตีองอ	ศรีบรรพต	ศรีสาคร	นราธิวาส	มี	4	6.115252	101.568829	6.11385	101.570187	6.112005	101.571728	6.10842	101.568162			143
7	2059	หมู่ 6 ไอร์กาแซ	ศรีสาคร	ศรีสาคร	นราธิวาส	มี	1	6.082366	101.544578									143
8	2067	หมู่ 8 สว.โน	มาโมง	สุคิริน	นราธิวาส	มี	5	5.876399	101.698154	5.86191	101.702853	5.856253	101.703393	5.856005	101.703299	5.855159	101.703317	138
9	2068	หมู่ 2 บารูกายาอิง	ร่มไทร	สุคิริน	นราธิวาส	มี	1	6.039037	101.737217									142
10	2069	หมู่ 4 กูยิ	ร่มไทร	สุคิริน	นราธิวาส	มี	1	6.04886	101.769554									142
11	3052	หมู่ 3 หินลูกช้าง	บาละ	กาบัง	ยะลา	มี	5	6.336727	101.065449	6.348135	101.059087	6.348136	101.059087	6.357318	101.056115	6.499689	101.533013	148
12	3053	หมู่ 7 คลองปุด	บาละ	กาบัง	ยะลา	มี	3	6.314872	101.014986	6.31754	101.010948	6.317692	101.006994					149
13	3065	หมู่ 5 แอแงง	เกาะรอ	รามัน	ยะลา	มี	5	6.581326	101.512111	6.583584	101.511088	6.584913	101.510698	6.587994	101.510569	6.597645	101.510827	151

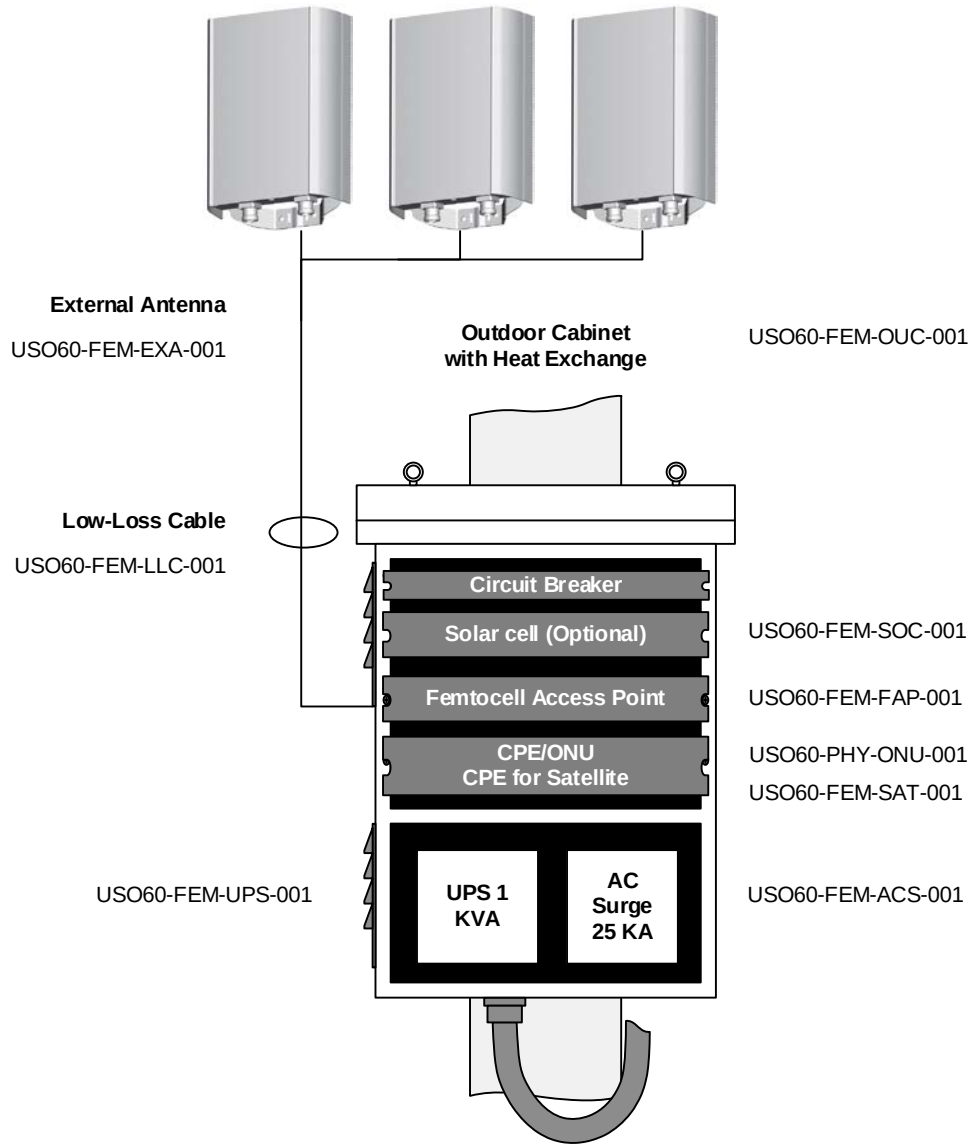
(ภาคผนวก) โครงการจัดให้มีสัญญาณโทรศัพท์เคลื่อนที่ (Mobile Service) ในพื้นที่ชายขอบ (Term of Reference : TOR) ส่วน 2 กลุ่มที่ 5 (3 จังหวัดชายแดนภาคใต้ (รวม 4 อำเภอจังหวัดสงขลา))

ภาคผนวก 2.1.2 รายการ และจำนวนอุปกรณ์ (ประเภท 2.1)

ลำดับ	หมายเลข	รายการ	จำนวน	หน่วย
1	USO60-FEM-OUC-001	ตู้ชุดอุปกรณ์ FAP	1	ตู้
2	USO60-FEM-TOW-001	เสาสำหรับติดตั้งชุดอุปกรณ์ FAP	1	ต้น
3	USO60-FEM-FAP-001	อุปกรณ์ FAP	1	เครื่อง
4	USO60-FEM-EXA-001	อุปกรณ์ External Outdoor Antenna	3	ชุด
5	USO60-FEM-LLC-001	อุปกรณ์ Low-Loss Cable	3	ชุด
6	USO60-FEM-UPS-001	เครื่องสำรองไฟฟ้า ขนาด 1 kVA	1	เครื่อง
7	USO60-FEM-ACS-001	อุปกรณ์ป้องกันไฟฟ้ากระชอก Surge Protection Device (SPD)	1	ชุด

ภาคผนวก 2.1.3 คุณสมบัติ และรายการอุปกรณ์ (ประเภท 2.1)

ภาคผนวก 2.1.3.1 รายการอุปกรณ์ในชุดตู้อุปกรณ์ Femtocell Access Point : FAP



ภาพที่ 2 รายการอุปกรณ์ในชุดตู้อุปกรณ์ Femtocell Access Point

ภาคผนวก 2.1.3.2 ตู้ใส่อุปกรณ์ Femtocell Access Point (USO60-FEM-OUC-001) โดยมีคุณลักษณะพื้นฐานอย่างน้อย ดังนี้

- (1) สามารถใส่ชุดอุปกรณ์ Femtocell Access Point ที่จะติดตั้งอยู่นอกอาคาร และสามารถใช้งานกลางแจ้ง เผชิญกับแสงแดด อากาศ อุณหภูมิ ความชื้น ฝนฝุ่นละออง ตลอดจนแมลงต่าง ๆ โดยต้องสามารถบรรจุอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้องได้ครบถ้วนทุกอย่าง รวมถึงระบบไฟฟ้า เครื่องสำรองไฟฟ้า อุปกรณ์ป้องกันไฟฟ้ากระชอก อุปกรณ์ Solar cell (ถ้ามี) ระบบ Alarm และอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง โดยตำแหน่งการแบ่งช่องติดตั้งอุปกรณ์ ช่องระบายอากาศ และตำแหน่งยึดเกาะกับ เสา ฯลฯ สามารถ แปรเปลี่ยนตามความเหมาะสมของผู้ผลิตอุปกรณ์นั้น ๆ แต่ต้องสอดคล้องกับข้อกำหนดเกี่ยวกับอุปกรณ์ภายในตู้ชุดอุปกรณ์ Femtocell Access Point
- (2) มีการกันฝุ่นและกันน้ำ 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) มีอุปกรณ์ป้องกันไฟฟ้ากระชอก Surge Protection Device (SPD) ตามที่กำหนด
- (8) วัสดุโครงสร้าง จะต้องผลิตจากวัสดุอลูมิเนียม (Aluminum) หรือวัสดุป้องกันสนิม ที่มีความหนาไม่น้อยกว่า 2 มม. และในส่วนของโครงสร้างสำหรับยึดตู้ หรือส่วนเสริมความแข็งแรงของตู้จะต้องเป็นโลหะชนิดไร้สนิม
- (9) มีกุญแจประตูเป็นชนิด Heavy Duty Master Key ชนิดใช้งานกลางแจ้งแบบ Outdoor Type

ภาคผนวก 2.1.3.3 อุปกรณ์ Femtocell Access Point (USO60-FEM-FAP-001) โดยมีคุณลักษณะพื้นฐานอย่างน้อย ดังนี้

- (1) มีกำลังส่งด้าน Radio อย่างน้อย 1x125 mW
- (2) ต้องนำเสนอรุ่นที่สามารถสนับสนุนการให้บริการความถี่ที่ผู้เสนอราคาได้รับใบอนุญาต
- (3) รองรับการเชื่อมต่อ Ethernet เพื่อใช้งานร่วมกับโครงข่าย GPON ได้
- (4) ให้บริการได้ทั้งรูปแบบ Voice และ Data และรองรับได้ไม่น้อยกว่า 32 Concurrent users
- (5) การรับส่งข้อมูลทางด้าน Data ต้องรองรับการใช้งานอย่างน้อย Download/Upload: 21/5 Mbps
- (6) มีหัวต่อ RF เพื่อใช้สำหรับต่อ External Antenna ได้
- (7) สามารถทำงานร่วมกับระบบ Femto Gateway System ที่เสนอได้อย่างมีประสิทธิภาพ
- (8) สามารถส่งสัญญาณในระดับความแรงของสัญญาณ (Signal Strength) ที่เครื่องรับ ไม่น้อยกว่า -77.5 dBm ที่ตำแหน่งอ้างอิง 3 จุด ห่างจากอุปกรณ์ Femtocell Access Point เป็นระยะไม่น้อยกว่า 100 เมตร โดยตรวจวัดไปทางพื้นที่ชุมชนเป้าหมายในแนวทิศทาง (Horizontal Beamwidth เท่ากับ 0 องศา) ของอุปกรณ์ External Outdoor Antenna ในกรณีที่ระดับความแรงของสัญญาณไม่ได้ระดับตามที่กำหนด ให้จัดหาอุปกรณ์ขยายสัญญาณเชื่อมต่อเพิ่ม เพื่อให้ได้ระดับสัญญาณเป็นไปตามที่กำหนด

ภาคผนวก 2.1.3.4 อุปกรณ์ External Outdoor Antenna สำหรับเชื่อมต่ออุปกรณ์ Femtocell Access Point (USO60-FEM-EXA-001) โดยมีคุณลักษณะพื้นฐานอย่างน้อย ดังนี้

- (1) สามารถทำงานในช่วงความถี่ Frequency Range 806-960 MHz และ 1710-2170 MHz
- (2) มีจำนวน Port ชนิด Din Female อย่างน้อย 2 Ports
- (3) มีอัตราการขยาย Antenna Gain อย่างน้อย 7 dBi
- (4) มีค่า VSWR ไม่มากกว่า 1.5:1
- (5) มีค่า Impedance เท่ากับ 50 ohms
- (6) มีค่า IM3 (2x43 dBm Carrier) ไม่เกิน -150 dBc
- (7) มีค่า Horizontal Beamwidth มากกว่า 60 degrees
- (8) มีค่า Vertical Beamwidth มากกว่า 15 degrees
- (9) มีน้ำหนักไม่รวม mounting ต้องไม่เกิน 6 kg
- (10) มีความสูงไม่เกิน 45 cm

ภาคผนวก 2.1.3.5 อุปกรณ์ Low-Loss Cable (USO60-FEM-LLC-001) สำหรับเชื่อมต่ออุปกรณ์ Femtocell Access Point โดยมีคุณลักษณะพื้นฐานอย่างน้อย ดังนี้

- (1) สามารถทำงานในช่วงความถี่ Frequency Range 30-2700 MHz หรือดีกว่า
- (2) ใช้สายขนาด 1/4 นิ้ว ความยาวอย่างน้อย 5 เมตร
- (3) มีอัตราลดทอนน้อยกว่า 2 dB ที่ความยาว 5 เมตร ที่ความถี่ย่าน 1.9-2.2 GHz
- (4) มีค่า Impedance 50 ohms
- (5) มีค่า Minimum Bending Radius น้อยกว่า 30 mm
- (6) มีหัวต่อ Connector ต้องใช้ร่วมกับอุปกรณ์ Femtocell Access Point และ

อุปกรณ์ External Antenna ที่เสนอได้

ภาคผนวก 2.1.3.6 เครื่องสำรองไฟฟ้า ขนาด 1 kVA (USO60-FEM-UPS-001) โดยมีคุณลักษณะพื้นฐานอย่างน้อย ดังนี้

- (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 และผ่านการรับรอง

ผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มอก.1291 โดยต้องรองรับประเภท C1

- (6) มีซอฟต์แวร์สนับสนุนสามารถตรวจสอบและควบคุม UPS ผ่านระบบเครือข่ายได้ดังต่อไปนี้

(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 2.1.3.7 อุปกรณ์ป้องกันไฟฟ้ากระชอก Surge Protection Device (SPD) (USO60-FEM-ACS-001) ทั้ง 2 แบบ โดยมีคุณลักษณะพื้นฐานอย่างน้อย ดังนี้

(1) แบบที่ 1

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

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

(1.3) มีค่า Lightning Impulse Current (10/350 μ sec) 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) เป็นอุปกรณ์ป้องกันไฟฟ้ากระชอก Class 1 ตามมาตรฐาน IEC 61643-1 หรือ IEC 61643-11 หรือ EN 61643

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

(2.3) มีค่า Lightning Impulse Current (8/20 μ sec) 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)

ภาคผนวก 2.1.4 งานจัดหาและติดตั้งระบบไฟฟ้าสำหรับชุด ตู้ชุดอุปกรณ์ Femtocell Access Point

ภาคผนวก 2.1.4.1 ขอบเขตและวัตถุประสงค์

ข้อกำหนดนี้ใช้สำหรับงานจัดหาและติดตั้งระบบไฟฟ้าสำหรับอุปกรณ์ Femtocell Access Point ภายในตู้ชุดอุปกรณ์ Femtocell Access Point แบบแขวนเสา, การติดตั้งระบบการต่อลงดินของระบบไฟฟ้า (System Ground), การติดตั้งสายเมนแรงต่ำ ฯลฯ รวมถึงการประสานกับ การไฟฟ้าท้องถิ่นจนกระทั่งมีไฟฟ้าสามารถจ่ายให้กับอุปกรณ์ Femtocell Access Point ที่ติดตั้งในตู้ชุดอุปกรณ์ Femtocell Access Point เป็นที่เรียบร้อยแล้ว ใช้งานได้ดี ถูกต้องตามหลักวิชาการ

ภาคผนวก 2.1.4.2 มาตรฐานและข้อกำหนดอ้างอิง

ในการปฏิบัติงาน การออกแบบคำนวณ หรือการเลือกใช้วัสดุต่าง ๆ หากมิได้ระบุไว้ชัดเจนในแบบ และข้อกำหนดนี้ ให้ยึดถือตามข้อกำหนดดังต่อไปนี้

- (1) มาตรฐานการติดตั้งทางไฟฟ้าสำหรับประเทศไทย ของ ว.ส.ท.
- (2) ข้อกำหนดและระเบียบบังคับของการไฟฟ้าท้องถิ่น

ภาคผนวก 2.1.4.3 รูปแบบการติดตั้งระบบจ่ายไฟฟ้ากระแสสลับ (AC)

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

- (1) อุปกรณ์ตัดตอน และเครื่องป้องกันกระแสเกิน

(1.1) ออกแบบติดตั้งในตู้ชุดอุปกรณ์ Femtocell Access Point ในส่วนหรือห้อง (Chamber) ที่ออกแบบไว้เฉพาะแยกส่วนกับอุปกรณ์ระบบอื่น ๆ มีผนัง หรือแผ่นกั้นป้องกันหากเกิดการอาร์ค หรือ Short Circuit มิให้มีผลกระทบต่ออุปกรณ์อื่น ๆ ภายในตู้

(1.2) ติดตั้งเครื่องป้องกันกระแสเกินหลัก หรือ เมนเซอร์กิตเบรกเกอร์ ชนิด 2 pole IC $\geq$ 10kA.at 220V.ac. ขนาดพิสัยตามข้อกำหนดของการไฟฟ้าท้องถิ่น เป็นอุปกรณ์ที่ผลิตและทดสอบตามมาตรฐาน IEC-60898

(1.3) ติดตั้งเครื่องป้องกันกระแสเกินสำหรับวงจรย่อย หรือ เซอร์กิตเบรกเกอร์สาขา (Branch Circuit Breaker) ชนิด 1 pole IC $\geq$ 10kA.at 220V.ac. ขนาดและจำนวนให้เพียงพอ ผลิตและทดสอบตามมาตรฐาน IEC-60898

(1.4) ภายในติดตั้ง Terminal สำหรับสาย Neutral จำนวนให้เพียงพอกับจำนวนวงจรย่อย

(1.5) ภายในติดตั้ง Terminal สำหรับสาย Ground จำนวนให้เพียงพอกับจำนวนวงจรย่อย

(2) เครื่องสำรองไฟฟ้า ขนาด 1 kVA ตามที่กำหนด

(3) อุปกรณ์ป้องกันไฟฟ้ากระชอก Surge Protection Device (SPD) ตามมาตรฐาน IEC 61643-1 หรือ IEC 61643-11 หรือ EN 61643 ตามที่กำหนด

(4) ในกรณีที่ใช้อุปกรณ์ป้องกันไฟฟ้ากระชอก Surge Protection Device (SPD) แบบที่ 1 ให้จัดหาและติดตั้งฟิวส์และฐานฟิวส์ชนิด Cartridge Fuse ตามมาตรฐาน DIN ซึ่งสามารถทนกระแสลัดวงจรได้ไม่น้อยกว่า 25kA ที่ 500V ฐานฟิวส์ทำจากกระเบื้องดินเผาอย่างดี ขั้วสัมผัสฟิวส์ ขั้วต่อสายต่าง ๆ ทำจากทองแดงเคลือบผิว หรือโลหะผสมที่ผลิตมาสำหรับใช้งานโดยเฉพาะ ตัวฟิวส์ใช้ชนิด Fuse Link type D 500V. ขนาดตามที่เหมาะสม ผลิตตามมาตรฐาน IEC269 หรือ VDE0635 หรือ DIN49515

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

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

(7) เต้ารับไฟฟ้า ชนิดคู่แบบมีขั้วดิน รูเสียบปลั๊กใช้ได้ทั้งขากลาง และขาแบน ทนกระแสไฟฟ้าไม่น้อยกว่า 10 แอมแปร์ แรงดัน 250 โวลต์ ติดตั้งในกล่องโลหะหล่อ ฝาปิดอลูมิเนียม

(8) Master Ground Bar (MGB) ทำจากแท่งบัสบาร์ขนาด 30*3 มม. ยาว 30 ซม. หรือดีกว่า เคลือบผิวกันออกไซด์ เจาะรูร้อยแป้นเกลียว สลักเกลียว พร้อมแหวนรอง แหวนสปริง ชนิดปลอดสนิม ขนาด M8 อย่างน้อย 6 ชุด

ภาคผนวก 2.1.4.4 มาตรฐานการปฏิบัติงานติดตั้งงานระบบไฟฟ้าสำหรับ ตู้ชุดอุปกรณ์ Femtocell Access Point แบบแขวนเสา

(1) ในการปฏิบัติงานทั้งหมดให้ยึดปฏิบัติตาม มาตรฐานการติดตั้งทางไฟฟ้าสำหรับประเทศไทยของ ว.ส.ท. กฎข้อบังคับของการไฟฟ้าฯ และหน่วยงานปกครองส่วนท้องถิ่น

(2) สายเมนแรงต่ำห้ามตัดต่อสายกลางทาง ขนาดสายไฟฟ้า และกรรมวิธีการติดตั้งเป็นไปตามมาตรฐานการติดตั้งทางไฟฟ้า

(3) ระบบการต่อลงดิน

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

(3.2) สายดินที่ต่อฝากลงดินที่ Master Ground Bar ให้ใช้หางปลาทองแดง ยึดด้วยเครื่องมือไฮดรอลิก

(3.3) สายต่อหลักดิน ต่อกับ หลักดิน ให้ใช้วิธี Exothermic Welding โดยใช้เบ้าหลอมละลายตามมาตรฐานผู้ผลิต

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

(3.5) โครงตู้ Outdoor Enclosure, ชิ้นส่วนต่าง ๆ ของตู้ที่เป็นโลหะ หรือ วัสดุนำไฟฟ้าจะต้องมีการต่อประสานลงดินอย่างมั่นคงแข็งแรง ชิ้นส่วนที่ไม่ติดกัน หรือ มีการเคลื่อนไหว เช่น ฝาตู้, ฐานยึดอุปกรณ์ให้ใช้สายทองแดงอ่อนใส่ทางปลาต่อฝากถึงกัน และต่อลงดินที่ Master Ground Bar สายทองแดงอ่อนที่ใช้ต้องมีขนาดไม่น้อยกว่า 6 sq.mm.

ภาคผนวก 2.1.4.5 เสาสำหรับติดตั้งชุดอุปกรณ์ Femtocell Access Point (USO60-FEM-TOW-001)
กำหนดให้ดำเนินการเป็น 2 รูปแบบ

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

(2) **รูปแบบที่ 2** สำหรับบริเวณที่มีสภาพดินอ่อน ไม่สามารถตั้งเสาตามรูปแบบที่ 1 ได้โดยปลอดภัย ให้เสาคอนกรีตอัดแรง (Prestressed Concrete Pole) ยึดกับเสาตอม่อคอนกรีตอัดแรง (Prestressed Concrete Stub) ดำเนินกรรมวิธีตามมาตรฐานการตั้งเสา

ทั้งนี้ ผู้ให้บริการจะต้องดำเนินการก่อสร้างโดยมีรูปแบบตลอดจนขนาดของวัสดุที่ใช้ ผู้ให้บริการสามารถปรับเปลี่ยนได้ตามความเหมาะสม โดยให้คำนึงความปลอดภัย และประโยชน์สูงสุดของผู้ใช้บริการ เป็นเกณฑ์ ผู้ให้บริการต้องส่งแบบเสาพร้อมรายการคำนวณโครงสร้างและลงนามโดยวิศวกรระดับสามัญวิศวกรโยธา (สย.) มายังผู้ให้บริการ เพื่อพิจารณา ก่อนดำเนินการก่อสร้าง โดยมีรายละเอียดและข้อกำหนดขั้นต่ำของงานก่อสร้างที่เกี่ยวข้อง ดังนี้

(3) เสาตั้งใหม่ (ทั้ง 2 รูปแบบ)

(3.1) เสาคอนกรีตอัดแรง (Prestressed Concrete Pole) ขนาดความยาว 8.00 เมตร บริเวณโคนมีขนาดหน้าตัดไม่ต่ำกว่า 0.12x0.12 เมตร มีค่าโมเมนต์ดัดใช้งาน (Allowable Bending Moment) ไม่น้อยกว่า 1,500 กก.-เมตร มีค่าโมเมนต์ดัดสูงสุด (Ultimate Bending Moment) ไม่น้อยกว่า 4,500 กก.-เมตร ผ่านกรรมวิธีการผลิตที่มีมาตรฐานสอดคล้องตามข้อกำหนดงานผลิต เสาทุกประการ มีความตรงไม่คดงอ มีผิวเรียบสวย สีของผิวต้องสม่ำเสมอ ห้ามมีรอยแตกร้าวใด ๆ โดยเด็ดขาด

(3.2) ส่วนโคนล่างเสายาวประมาณ 2.0 เมตร มีรูเจาะขนาดประมาณ 32 มิลลิเมตร นอกจากนั้น มีรูเจาะขนาดประมาณ 19 มิลลิเมตร กระจายตลอดแกนกลางและอย่างน้อยต้องประทับข้อมูลเกี่ยวกับปีที่ผลิต ความยาว เสา ผู้ผลิต ค่าโมเมนต์ดัดใช้งานและตราสัญลักษณ์ (โดยรายละเอียดและรูปแบบ ของป้ายหรือสัญลักษณ์ผู้ให้บริการจะแจ้งให้ผู้เสนอ ราคาทราบในภายหลัง) ขนาดตัวอักษรไม่เล็กกว่า 3 เซนติเมตร สูงจากระดับดิน +0.50 และ +2.00 ม. ณ บริเวณที่สังเกตได้ง่ายเมื่อการติดตั้งแล้วเสร็จ

(3.3) สำหรับรูปแบบที่ 1 ให้เสาให้ได้ตั้งในทุกแกน โดยฝังโคนเสาลงในดิน ความลึกไม่น้อยกว่า 2.0 เมตร พร้อมเทคอนกรีต (อัตราส่วนผสม ปูน:ทราย:หิน เป็น 1:2:4) ลงในหลุมให้เสมอปากหลุมเพื่อหุ้มโคนเสาด้วย โดยให้ดำเนินการกรรมวิธีตามมาตรฐานการตั้งเสาทุกประการ

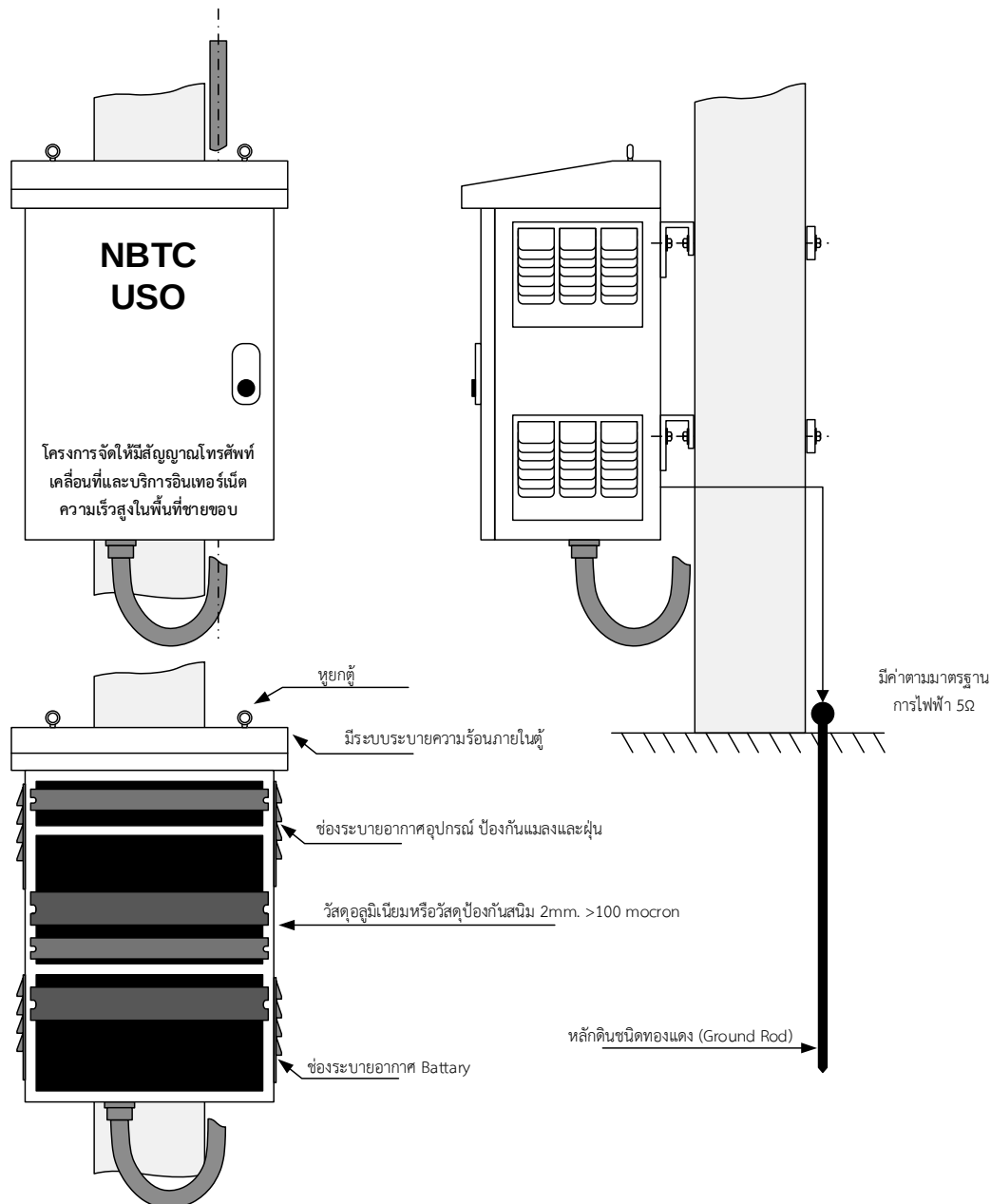
(3.4) เสาต่อม่อคอนกรีตอัดแรง (Prestressed Concrete Stub) เป็นเสาที่มีขนาดหน้าตัดไม่ต่ำกว่า 0.22x0.22 เมตร และมีค่าโมเมนต์ดัดใช้งาน (Allowable Bending Moment) ไม่น้อยกว่า 4 ตัน-เมตร ผ่านกรรมวิธีการผลิตที่มีมาตรฐานสอดคล้องตามข้อกำหนดงานผลิต เสาทุกประการ มีความตรงไม่คดงอ มีผิวเรียบสวย สีของผิวต้องสม่ำเสมอ ห้ามมีรอยแตกร้าวใด ๆ โดยเด็ดขาด

(3.5) ส่วนยอดบนของเสาต่อม่อ (ยาวประมาณ 1.5 เมตร) ต้องเป็นรูปทรงสี่เหลี่ยมตัน และมีรูเจาะขนาดประมาณ 35 มิลลิเมตร กระจายตลอดแกนกลางของช่วงสี่เหลี่ยมตัน (ดูแบบขยาย) และอย่างต้องประทับข้อมูลเกี่ยวกับปีที่ผลิต และความยาวเสาต่อม่อไว้ด้วย ความยาวส่วนที่เหลือเป็นลิ่มรูปทรงตัวโอ

(3.6) เสาต่อม่อจะต้องตอกลงดินโดยเหลือส่วนโผล่พื้นดินความสูงประมาณ 1.0 เมตร ส่วนความลึกที่ตอกลงในดินกำหนดขั้นต่ำไม่น้อยกว่า 4.0 เมตร ผู้รับจ้างสามารถปรับเพิ่มความลึกของเสาต่อม่อได้ตามสภาพกายทางกายภาพ หรือตามข้อมูลทางวิศวกรรมของดิน ณ บริเวณนั้น ๆ โดยให้คำนึงถึงความปลอดภัย และประโยชน์สูงสุดของผู้ใช้บริการเป็นเกณฑ์

(4) สำหรับรูปแบบที่ 2 ให้ตั้งเสาให้ได้ตั้งในทุกแกน และร้อยรัดกับเสาต่อม่อที่มีความยาว 1.0 เมตร จำนวน 2 จุด โดยใช้ Machine Bolt ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางไม่น้อยกว่า ¾ นิ้ว และ Square Washers พร้อม Double Nut ทั้งหมดต้องผ่านกรรมวิธีชุบกันสนิม (แบบ Hot Dipped Galvanized) และขันจนตึงแน่นทุกชิ้น

ภาคผนวก 2.1.5 การติดตั้งตู้ชุดอุปกรณ์ Femtocell Access Point



ภาพที่ 3 ภาพตัวอย่างการติดตั้งชุดตู้อุปกรณ์ Femtocell Access Point

ภาคผนวก 2.1.5.1 การติดตั้งตู้ชุดอุปกรณ์ Femtocell Access Point

ผู้ให้บริการจะต้องออกแบบชุดอุปกรณ์ยึดตู้ชุดอุปกรณ์ Femtocell Access Point กับตัวเสาขึ้นใหม่ ให้สอดคล้องกับขนาด รูปทรง น้ำหนัก และตำแหน่งยึดเกาะของ ตู้ชุดอุปกรณ์ Femtocell Access Point ที่ผู้รับจ้างเสนอมา โดยให้คำนึงถึงความแข็งแรง ปลอดภัย และประโยชน์สูงสุดของผู้ใช้บริการเป็นเกณฑ์ เมื่อตู้ชุดอุปกรณ์ Femtocell Access Point พร้อมอุปกรณ์ ได้ดำเนินการติดตั้งแล้วเสร็จและทดสอบอุปกรณ์ต่าง ๆ ตามเงื่อนไขของผู้ใช้บริการแล้ว ผู้ให้บริการจะต้องทำการตรวจสอบและซ่อมผิวผนัง หรือโครงสร้างของตู้ฯ ที่อาจเกิดเสียหายเล็กน้อยจากการขนส่ง การติดตั้ง ให้เรียบร้อยก่อนทำการส่งมอบงานให้ผู้ให้บริการโดยทั้งนี้หากผู้ให้บริการตรวจพบภายหลังว่า ผู้ให้บริการดำเนินการดังกล่าวไม่

เรียบร้อย ผู้ให้บริการจะต้องรับผิดชอบในการแก้ไขและจะต้องรับผิดชอบต่อค่าใช้จ่ายใด ๆ ทั้งสิ้นที่จะเกิดขึ้น และจะต้องหรือเรียกร้องค่าสินไหมใด ๆ จากผู้ให้บริการ มิได้ ในบางกรณีเมื่อกรณี เมื่อขณะดำเนินงานจริงผู้ให้บริการสงวนสิทธิ์ ที่จะมีการเพิ่มลดเนื้อหา เพื่อให้ได้ประโยชน์สูงสุด และเพื่องานแล้วเสร็จสมบูรณ์ ถูกต้องตามหลักวิชาการ

ภาคผนวก 2.1.5.2 ป้ายลักษณะต่าง ๆ

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

(1) ป้ายแสดงรายละเอียดของโครงการ เป็นอูมิเนียมอักษรนูนกำหนดขนาดให้เหมาะสมกับตัวตู้ 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 พื้นสีเหลือง ตัวอักษร และสัญลักษณ์ ไฟฟ้าแรงสูง เป็นตัวอักษรสีดำ

ภาคผนวก 2.1.5.3 ชุดอุปกรณ์ผลิตไฟฟ้าด้วยพลังงานแสงอาทิตย์ (Solar Cell)

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

(ภาคผนวก) โครงการจัดให้มีสัญญาณโทรศัพท์เคลื่อนที่ (Mobile Service) ในพื้นที่ชายขอบ (Term of Reference : TOR) ส่วน 2 กลุ่มที่ 5 (3 จังหวัดชายแดนภาคใต้ (รวม 4 อำเภอจังหวัดสงขลา))

ภาคผนวก 2.2 ติดตั้งผ่านโครงข่ายดาวเทียม (ประเภท 2.2)

ภาคผนวก 2.2.1 สถานที่ติดตั้ง (ประเภท 2.2)

ลำดับ	รหัส	ชื่อหมู่บ้าน	ตำบล	อำเภอ	จังหวัด	ไฟฟ้า	จำนวน	LAT (1)	LONG (1)	LAT (2)	LONG (2)	LAT (3)	LONG (3)	LAT (4)	LONG (4)	LAT (5)	LONG (5)
1	2054	หมู่ 3 สายบน	กาหลง	ศรีสาคร	นราธิวาส	มี	4	6.252312	101.410247	6.250331	101.408914	6.249807	101.409742	6.248458	101.409935		
2	3060	หมู่ 10 หาดทราย	ดลิ่งชัน	บันนังสตา	ยะลา	มี	5	6.243764	101.36929	6.242966	101.371514	6.24137	101.377732	6.240131	101.381082	6.237963	101.384305
3	3061	หมู่ 12 คอสุแก	ดลิ่งชัน	บันนังสตา	ยะลา	มี	3	6.194332	101.337017	6.112566	101.336782	6.233784	101.327325				
4	3062	หมู่ 7 เขาน้ำตก	ดลิ่งชัน	บันนังสตา	ยะลา	มี	4	6.209513	101.362706	6.207311	101.36343	6.194839	101.357909	6.194323	101.355805		

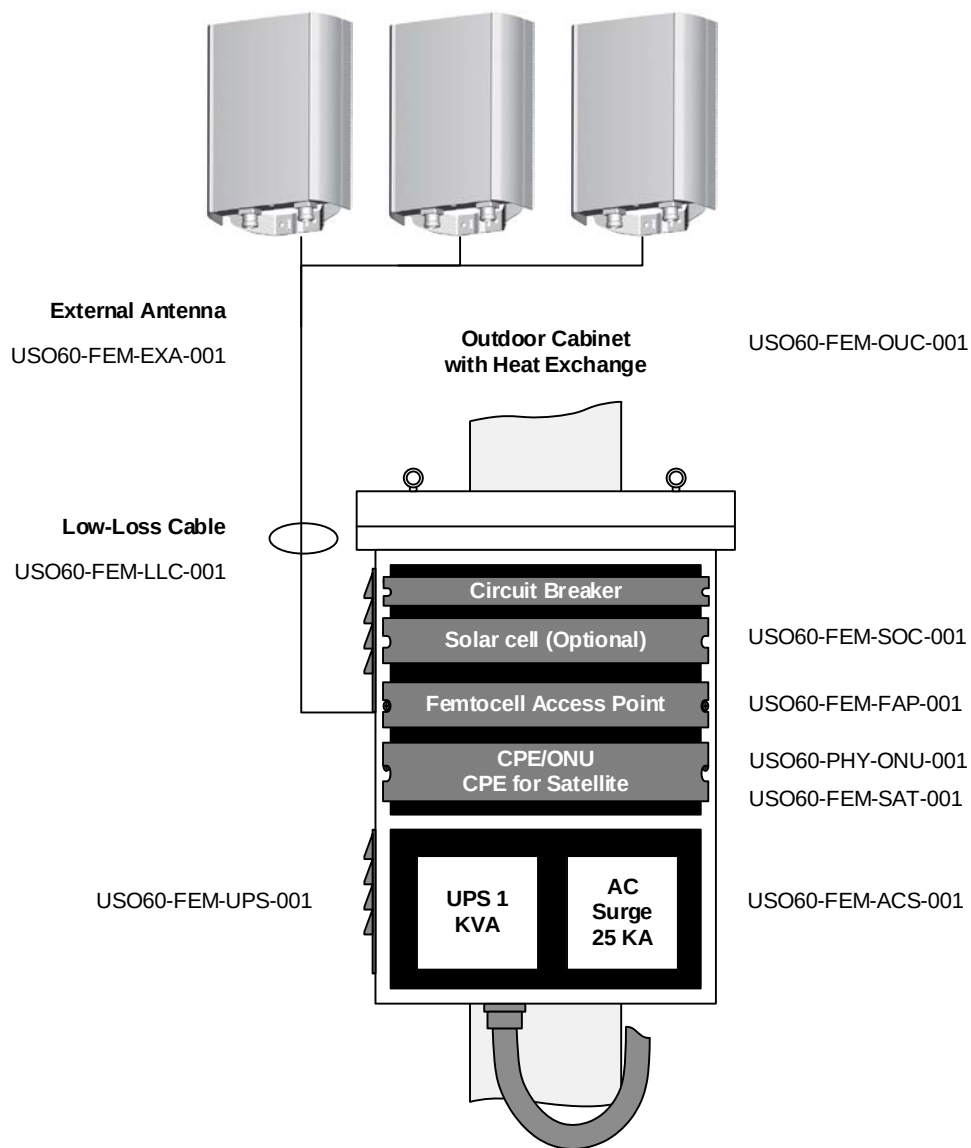
(ภาคผนวก) โครงการจัดให้มีสัญญาณโทรศัพท์เคลื่อนที่ (Mobile Service) ในพื้นที่ชายขอบ (Term of Reference : TOR) ส่วน 2 กลุ่มที่ 5 (3 จังหวัดชายแดนภาคใต้ (รวม 4 อำเภอจังหวัดสงขลา))

ภาคผนวก 2.2.2 รายการ และจำนวนอุปกรณ์ (ประเภท 2.2)

ลำดับ	หมายเลข	รายการ	จำนวน	หน่วย
1	USO60-FEM-OUC-001	ตู้ชุดอุปกรณ์ FAP	1	ตู้
2	USO60-FEM-TOW-001	เสาสำหรับติดตั้งชุดอุปกรณ์ FAP	1	ต้น
3	USO60-FEM-FAP-001	อุปกรณ์ FAP	1	เครื่อง
4	USO60-FEM-EXA-001	อุปกรณ์ External Outdoor Antenna	3	ชุด
5	USO60-FEM-LLC-001	อุปกรณ์ Low-Loss Cable	3	ชุด
6	USO60-FEM-UPS-001	เครื่องสำรองไฟฟ้า ขนาด 1 kVA	1	เครื่อง
7	USO60-FEM-ACS-001	อุปกรณ์ป้องกันไฟฟ้ากระชอก Surge Protection Device (SPD)	1	ชุด
8	USO60-FEM-SAT-001	อุปกรณ์รับสัญญาณอินเทอร์เน็ตรวดเร็วสูงผ่านดาวเทียม (CPE/Terminal) ในกรณีไม่สามารถเชื่อมต่อผ่านโครงข่ายภาคพื้นดิน	1	ชุด

ภาคผนวก 2.2.3 คุณสมบัติ และรายการอุปกรณ์ (ประเภท 2.2)

ภาคผนวก 2.2.3.1 รายการอุปกรณ์ชุด Femtocell Access Point : FAP



ภาพที่ 4 รายการอุปกรณ์ชุด Femtocell Access Point : FAP

ภาคผนวก 2.2.3.2 ตู้ใส่อุปกรณ์ Femtocell Access Point (USO60-FEM-OUC-001) โดยมีคุณลักษณะพื้นฐานอย่างน้อย ดังนี้

(1) สามารถใส่ชุดอุปกรณ์ Femtocell Access Point ที่จะติดตั้งอยู่นอกอาคาร และสามารถใช้งานกลางแจ้ง เผชิญกับแสงแดด อากาศ อุณหภูมิ ความชื้น ฝนฝุ่นละออง ตลอดจนแมลงต่าง ๆ โดยต้องสามารถบรรจุอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้องได้ครบถ้วนทุกอย่าง รวมถึงระบบไฟฟ้า เครื่องสำรองไฟฟ้า อุปกรณ์ป้องกันไฟฟ้ากระชอก อุปกรณ์ Solar cell (ถ้ามี) ระบบ Alarm และอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง โดยตำแหน่งการแบ่งช่องติดตั้งอุปกรณ์ ช่องระบายอากาศ และตำแหน่งยึดเกาะกับ เสา ฯลฯ สามารถ แปรเปลี่ยนตามความเหมาะสมของผู้ผลิตอุปกรณ์นั้น ๆ แต่ต้องสอดคล้องกับข้อกำหนดเกี่ยวกับอุปกรณ์ภายในตู้ชุดอุปกรณ์ Femtocell Access Point

(2) มีการกันฝุ่นและกันน้ำ 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) มีอุปกรณ์ป้องกันไฟฟ้ากระชอก Surge Protection Device (SPD) ตามที่กำหนด

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

(9) มีกุญแจประตูเป็นชนิด Heavy Duty Master Key ชนิดใช้งานกลางแจ้งแบบ Outdoor Type

ภาคผนวก 2.2.3.3 อุปกรณ์ Femtocell Access Point (USO60-FEM-FAP-001) โดยมีคุณลักษณะพื้นฐานอย่างน้อย ดังนี้

(1) มีกำลังส่งด้าน Radio อย่างน้อย 1x125 mW

(2) ต้องนำเสนอรุ่นที่สามารถสนับสนุนการให้บริการความถี่ที่ผู้เสนอราคาได้รับใบอนุญาต

(3) รองรับการเชื่อมต่อ Ethernet เพื่อใช้งานร่วมกับโครงข่าย GPON ได้

(4) ให้บริการได้ทั้งรูปแบบ Voice และ Data และรองรับได้ไม่น้อยกว่า 32 Concurrent users

- (5) การรับส่งข้อมูลทางด้าน Data ต้องรองรับการใช้งานอย่างน้อย Download/Upload: 21/5 Mbps
- (6) มีหัวต่อ RF เพื่อใช้สำหรับต่อ External Antenna ได้
- (7) สามารถทำงานร่วมกับระบบ Femto Gateway System ที่เสนอได้อย่างมีประสิทธิภาพ
- (8) สามารถส่งสัญญาณในระดับความแรงของสัญญาณ (Signal Strength) ที่เครื่องรับ ไม่น้อยกว่า -77.5 dBm ที่ตำแหน่งอ้างอิง 3 จุด ห่างจากอุปกรณ์ Femtocell Access Point เป็นระยะไม่น้อยกว่า 100 เมตร โดยตรวจวัดไปทางพื้นที่ชุมชนเป้าหมายในแนวทิศทาง (Horizontal Beamwidth เท่ากับ 0 องศา) ของอุปกรณ์ External Outdoor Antenna ในกรณีที่ระดับความแรงของสัญญาณไม่ได้ระดับตามที่กำหนด ให้จัดหาอุปกรณ์ขยายสัญญาณเชื่อมต่อเพิ่ม เพื่อให้ได้ระดับสัญญาณเป็นไปตามที่กำหนด

ภาคผนวก 2.2.3.4 อุปกรณ์ External Outdoor Antenna สำหรับเชื่อมต่ออุปกรณ์ Femtocell Access Point (USO60-FEM-EXA-001) โดยมีคุณลักษณะพื้นฐานอย่างน้อย ดังนี้

- (1) สามารถทำงานในช่วงความถี่ Frequency Range 806-960 MHz และ 1710-2170 MHz
- (2) มีจำนวน Port ชนิด Din Female อย่างน้อย 2 Ports
- (3) มีอัตราขยาย Antenna Gain อย่างน้อย 7 dBi
- (4) มีค่า VSWR ไม่มากกว่า 1.5:1
- (5) มีค่า Impedance เท่ากับ 50 ohms
- (6) มีค่า IM3 (2x43 dBm Carrier) ไม่เกิน -150 dBc
- (7) มีค่า Horizontal Beamwidth มากกว่า 60 degrees
- (8) มีค่า Vertical Beamwidth มากกว่า 15 degrees
- (9) มีน้ำหนักไม่รวม mounting ต้องไม่เกิน 6 kg
- (10) มีความสูงไม่เกิน 45 cm

ภาคผนวก 2.2.3.5 อุปกรณ์ External Outdoor Antenna สำหรับเชื่อมต่ออุปกรณ์ Femtocell Access Point (USO60-FEM-EXA-001) โดยมีคุณลักษณะพื้นฐานอย่างน้อย ดังนี้

- (1) สามารถทำงานในช่วงความถี่ Frequency Range 806-960 MHz และ 1710-2170 MHz
- (2) มีจำนวน Port ชนิด Din Female อย่างน้อย 2 Ports
- (3) มีอัตราขยาย Antenna Gain อย่างน้อย 7 dBi
- (4) มีค่า VSWR ไม่มากกว่า 1.5:1

- (5) มีค่า Impedance เท่ากับ 50 ohms
- (6) มีค่า IM3 (2x43 dBm Carrier) ไม่เกิน -150 dBc
- (7) มีค่า Horizontal Beamwidth มากกว่า 60 degrees
- (8) มีค่า Vertical Beamwidth มากกว่า 15 degrees
- (9) มีน้ำหนักไม่รวม mounting ต้องไม่เกิน 6 kg
- (10) มีความสูงไม่เกิน 45 cm

ภาคผนวก 2.2.3.6 อุปกรณ์ Low-Loss Cable (USO60-FEM-LLC-001) สำหรับเชื่อมต่ออุปกรณ์ Femtocell Access Point โดยมีคุณลักษณะพื้นฐานอย่างน้อย ดังนี้

- (1) สามารถทำงานในช่วงความถี่ Frequency Range 30-2700 MHz หรือดีกว่า
- (2) ใช้สายขนาด 1/4 นิ้ว ความยาวอย่างน้อย 5 เมตร
- (3) มีอัตราลดทอนน้อยกว่า 2 dB ที่ความยาว 5 เมตร ที่ความถี่ย่าน 1.9-2.2 GHz
- (4) มีค่า Impedance 50 ohms
- (5) มีค่า Minimum Bending Radius น้อยกว่า 30 mm
- (6) มีหัวต่อ Connector ต้องใช้ร่วมกับอุปกรณ์ Femtocell Access Point และ

อุปกรณ์ External Antenna ที่เสนอได้

ภาคผนวก 2.2.3.7 เครื่องสำรองไฟฟ้า ขนาด 1 kVA (USO60-FEM-UPS-001) โดยมีคุณลักษณะพื้นฐานอย่างน้อย ดังนี้

- (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 และผ่านการรับรอง

ผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มอก.1291 โดยต้องรองรับประเภท C1

- (6) มีซอฟต์แวร์สนับสนุนสามารถตรวจสอบและควบคุม UPS ผ่านระบบเครือข่ายได้ดังต่อไปนี้

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

(6.2) สามารถแจ้งเตือนปัญหาที่เกิดขึ้นกับ UPS ผ่านทาง Email ได้

(6.3) ทดสอบการทำงานของแบตเตอรี่ได้

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

ภาคผนวก 2.2.3.8 อุปกรณ์ป้องกันไฟฟ้ากระชอก Surge Protection Device (SPD) (USO60-FEM-ACS-001) ทั้ง 2 แบบ โดยมีคุณลักษณะพื้นฐานอย่างน้อย ดังนี้

(1) แบบที่ 1

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

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

(1.3) มีค่า Lightning Impulse Current (10/350 μ sec) 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) เป็นอุปกรณ์ป้องกันไฟฟ้ากระชอก Class 1 ตามมาตรฐาน IEC 61643-1 หรือ IEC 61643-11 หรือ EN 61643

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

(2.3) มีค่า Lightning Impulse Current (8/20 μ sec) 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)

ภาคผนวก 2.2.3.9 อุปกรณ์ CPE for Satellite with Internet 30/5 Mbps (USO60-FEM-SAT-001)
โดยมีคุณลักษณะพื้นฐานอย่างน้อย ดังนี้

- (1) มีความเร็วในการเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ตความเร็วสูง ด้วยความเร็วในการดาวน์โหลดสูงสุด 30 Mbps และ ความเร็วในการอัปโหลดสูงสุด 5 Mbps โดยรับประกันความเร็วในการใช้งานไม่ต่ำกว่า 500 kbps และ 125 kbps ต่อจุดการใช้งาน สำหรับการดาวน์โหลด และอัปโหลด ตามลำดับ หรือ Contention Ratio (CR) 1 Mbps : 2 ต่อจุดการใช้งาน และ 1 Mbps : 8 ต่อจุดการใช้งาน สำหรับการดาวน์โหลด และอัปโหลด ตามลำดับ โดยไม่จำกัดปริมาณและเวลาในการใช้งาน ทั้งนี้ ความเร็วต่อจุดการใช้งานอาจจะไม่เท่ากับความเร็วสูงสุด ขึ้นอยู่กับหลายปัจจัย เช่น จำนวนผู้ใช้งานในขณะเวลานั้นๆ การใช้งานไปที่ website ใดบ้าง หรือ ช่วงเวลาที่ใช้งาน
- (2) สามารถรองรับการใช้งาน บริการเสริม เช่น WiFi, VoIP และ 3G/4G
 - (2.1) มีระบบ TCP-A เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการดาวน์โหลด และอัปโหลด ข้อมูลอินเทอร์เน็ตผ่านดาวเทียมที่ความเร็วสูงสุด ที่ประมาณ 30 Mbps และ 5 Mbps ตามลำดับ ซึ่งเป็นการชดเชยประสิทธิภาพที่สูญเสียเนื่องจาก delay ในการใช้งานผ่านดาวเทียม
 - (2.2) มีระบบ 4G-A ในกรณีที่ใช้เป็น 4G mobile backhaul เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการดาวน์โหลด และอัปโหลดข้อมูลอินเทอร์เน็ตที่ความเร็วสูงสุดหรือที่ประมาณ 30 Mbps และ 5 Mbps ตามลำดับ ซึ่งเป็นการชดเชยประสิทธิภาพที่สูญเสียเนื่องจาก delay ในการใช้งานผ่านดาวเทียม
- (3) มีระบบที่ใช้บริหารจัดการและตรวจสอบ ที่สามารถรองรับจำนวนผู้ใช้งาน ได้ไม่ต่ำกว่า 2,000 จุด
- (4) มีระบบควบคุมการใช้งานที่สามารถจัดลำดับความสำคัญของ traffic แต่ละประเภทได้และสามารถบริหารจัดการให้บริการแต่ละประเภท สามารถใช้งานได้มีประสิทธิภาพ
- (5) มีคุณสมบัติเบื้องต้นของชุดอุปกรณ์รับสัญญาณปลายทาง ดังต่อไปนี้
 - (5.1) อุปกรณ์รับสัญญาณปลายทางต้องมีทั้งแบบที่รองรับระบบไฟ AC และที่รองรับระบบไฟ DC เพื่อสะดวกในการ เลือกใช้งานในพื้นที่ต่างๆ
 - (5.2) ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของจานสายอากาศรับส่งสัญญาณดาวเทียม มีขนาดมากกว่าหรือเท่ากับ 1.2 เมตร
 - (5.3) อุปกรณ์ Block-up Converter ที่มีขนาดกำลังส่งน้อยกว่าหรือ เท่ากับ 4 วัตต์
 - (5.4) สายเคเบิลที่ใช้ระหว่างจานสายอากาศกับเครื่องรับส่งสัญญาณดาวเทียม ต้องมีความยาวไม่เกิน 30 เมตร

ภาคผนวก 2.2.4 งานจัดหาและติดตั้งระบบไฟฟ้าสำหรับชุด ตู้ชุดอุปกรณ์ Femtocell Access Point

ภาคผนวก 2.2.4.1 ขอบเขตและวัตถุประสงค์

ข้อกำหนดนี้ใช้สำหรับงานจัดหาและติดตั้งระบบไฟฟ้าสำหรับอุปกรณ์ Femtocell Access Point ภายในตู้ชุดอุปกรณ์ Femtocell Access Point แบบแขวนเสา, การติดตั้งระบบการต่อลงดินของระบบไฟฟ้า (System Ground), การติดตั้งสายเมนแรงต่ำ ฯลฯ รวมถึงการประสานกับ การไฟฟ้าท้องถิ่นจนกระทั่งมีไฟฟ้าสามารถจ่ายให้กับอุปกรณ์ Femtocell Access Point ที่ติดตั้งในตู้ชุดอุปกรณ์ Femtocell Access Point เป็นที่เรียบร้อยแล้ว ใช้งานได้ดี ถูกต้องตามหลักวิชาการ

ภาคผนวก 2.2.4.2 มาตรฐานและข้อกำหนดอ้างอิง

ในการปฏิบัติงาน การออกแบบคำนวณ หรือการเลือกใช้วัสดุต่าง ๆ หากมิได้ระบุไว้ชัดเจนในแบบ และข้อกำหนดนี้ ให้ยึดถือตามข้อกำหนดดังต่อไปนี้

- (1) มาตรฐานการติดตั้งทางไฟฟ้าสำหรับประเทศไทย ของ ว.ส.ท.
- (2) ข้อกำหนดและระเบียบบังคับของการไฟฟ้าท้องถิ่น

ภาคผนวก 2.2.4.3 รูปแบบการติดตั้งระบบจ่ายไฟฟ้ากระแสสลับ (AC)

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

- (1) อุปกรณ์ตัดตอน และเครื่องป้องกันกระแสเกิน

(1.1) ออกแบบติดตั้งในตู้ชุดอุปกรณ์ Femtocell Access Point ในส่วนหรือห้อง (Chamber) ที่ออกแบบไว้เฉพาะแยกส่วนกับอุปกรณ์ระบบอื่น ๆ มีผนัง หรือแผ่นกั้นป้องกันหากเกิดการอาร์ค หรือ Short Circuit มิให้มีผลกระทบต่ออุปกรณ์อื่น ๆ ภายในตู้

(1.2) ติดตั้งเครื่องป้องกันกระแสเกินหลัก หรือ เมนเซอร์กิตเบรกเกอร์ ชนิด 2 pole IC $\geq$ 10kA.at 220V.ac. ขนาดพิกัดตามข้อกำหนดของการไฟฟ้าท้องถิ่น เป็นอุปกรณ์ที่ผลิตและทดสอบตามมาตรฐาน IEC-60898

(1.3) ติดตั้งเครื่องป้องกันกระแสเกินสำหรับวงจรย่อย หรือ เซอร์กิตเบรกเกอร์สาขา (Branch Circuit Breaker) ชนิด 1 pole IC $\geq$ 10kA.at 220V.ac. ขนาดและจำนวนให้เพียงพอ ผลิตและทดสอบตามมาตรฐาน IEC-60898

(1.4) ภายในติดตั้ง Terminal สำหรับสาย Neutral จำนวนให้เพียงพอกับจำนวนวงจรย่อย

(1.5) ภายในติดตั้ง Terminal สำหรับสาย Ground จำนวนให้เพียงพอกับจำนวนวงจรย่อย

(2) เครื่องสำรองไฟฟ้า ขนาด 1 kVA ตามที่กำหนด

(3) อุปกรณ์ป้องกันไฟฟ้ากระชอก Surge Protection Device (SPD) ตามมาตรฐาน IEC 61643-1 หรือ IEC 61643-11 หรือ EN 61643 ตามที่กำหนด

(4) ในกรณีที่ใช้อุปกรณ์ป้องกันไฟฟ้ากระชอก Surge Protection Device (SPD) แบบที่ 1 ให้จัดหาและติดตั้งฟิวส์และฐานฟิวส์ชนิด Cartridge Fuse ตามมาตรฐาน DIN ซึ่งสามารถทนกระแสลัดวงจรได้ไม่น้อยกว่า 25kA ที่ 500V ฐานฟิวส์ทำจากกระเบื้องดินเผาอย่างดี ขั้วสัมผัสฟิวส์ ขั้วต่อสายต่าง ๆ ทำจากทองแดงเคลือบผิว หรือโลหะผสมที่ผลิตมาสำหรับใช้งานโดยเฉพาะ ตัวฟิวส์ใช้ชนิด Fuse Link type D 500V. ขนาดตามที่เหมาะสม ผลิตตามมาตรฐาน IEC269 หรือ VDE0635 หรือ DIN49515

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

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

(7) เต้ารับไฟฟ้า ชนิดคู่แบบมีขั้วดิน รูเสียบปลั๊กใช้ได้ทั้งขากลาง และขาแบน ทนกระแสไฟฟ้าไม่น้อยกว่า 10 แอมแปร์ แรงดัน 250 โวลต์ ติดตั้งในกล่องโลหะหล่อ ฝาปิดอลูมิเนียม

(8) Master Ground Bar (MGB) ทำจากแท่งบัสบาร์ขนาด 30*3 มม. ยาว 30 ซม. หรือดีกว่า เคลือบผิวกันออกไซด์ เจาะรูร้อยแ ป็นเกลียว สลักเกลียว พร้อมแหวนรอง แหวนสปริง ชนิดปลอดสนิม ขนาด M8 อย่างน้อย 6 ชุด

ภาคผนวก 2.2.4.4 มาตรฐานการปฏิบัติงานติดตั้งงานระบบไฟฟ้าสำหรับ ตู้ชุดอุปกรณ์ Femtocell Access Point แบบแขวนเสา

(1) ในการปฏิบัติงานทั้งหมดให้ยึดปฏิบัติตาม มาตรฐานการติดตั้งทางไฟฟ้าสำหรับประเทศไทยของ ว.ส.ท. กฎข้อบังคับของการไฟฟ้าฯ และหน่วยงานปกครองส่วนท้องถิ่น

(2) สายเมนแรงต่ำห้ามตัดต่อสายกลางทาง ขนาดสายไฟฟ้า และกรรมวิธีการติดตั้งเป็นไปตามมาตรฐานการติดตั้งทางไฟฟ้า

(3) ระบบการต่อลงดิน

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

(3.2) สายดินที่ต่อฝากลงดินที่ Master Ground Bar ให้ใช้หางปลาทองแดง ยึดด้วยเครื่องมือไฮดรอลิก

(3.3) สายต่อหลักดิน ต่อกับ หลักดิน ให้ใช้วิธี Exothermic Welding โดยใช้เบ้าหลอมละลายตามมาตรฐานผู้ผลิต

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

(3.5) โครงตู้ Outdoor Enclosure, ชิ้นส่วนต่าง ๆ ของตู้ที่เป็นโลหะ หรือ วัสดุนำไฟฟ้าจะต้องมีการต่อประสานลงดินอย่างมั่งคั่ง แข็งแรง ชิ้นส่วนที่ไม่ติดกัน หรือ มีการเคลื่อนไหว เช่น ฝาตู้, ฐานยึดอุปกรณ์ให้ใช้สายทองแดงอ่อนใส่ทางปลาต่อฝากถึงกัน และต่อลงดินที่ Master Ground Bar สายทองแดงอ่อนที่ใช้ต้องมีขนาดไม่น้อยกว่า 6 sq.mm.

ภาคผนวก 2.2.4.5 เสาสำหรับติดตั้งชุดอุปกรณ์ Femtocell Access Point (USO60-FEM-TOW-001)
กำหนดให้ดำเนินการเป็น 2 รูปแบบ

(1) รูปแบบที่ 1 สำหรับบริเวณที่ราบสภาพดินค่อนข้างแน่น ให้ตั้ง เสาคอนกรีตอัดแรง (Prestressed Concrete Pole) โดยฝังโคนเสาลงในดินความลึกไม่น้อยกว่า 1.5 เมตร ดำเนินกรรมวิธีตามมาตรฐานการตั้งเสา

(2) รูปแบบที่ 2 สำหรับบริเวณที่มีสภาพดินอ่อน ไม่สามารถตั้งเสาตามรูปแบบที่ 1 ได้โดยปลอดภัย ให้เสาคอนกรีตอัดแรง (Prestressed Concrete Pole) ยึดกับเสาตอม่อคอนกรีตอัดแรง (Prestressed Concrete Stub) ดำเนินกรรมวิธีตามมาตรฐานการตั้งเสา

ทั้งนี้ ผู้ให้บริการจะต้องดำเนินการก่อสร้างโดยมีรูปแบบตลอดจนขนาดของวัสดุที่ใช้ ผู้ให้บริการสามารถปรับเปลี่ยนได้ตามความเหมาะสม โดยให้คำนึงความปลอดภัย และประโยชน์สูงสุดของผู้ใช้บริการ เป็นเกณฑ์ ผู้ให้บริการต้องส่งแบบเสาพร้อมรายการคำนวณโครงสร้างและลงนามโดยวิศวกรระดับสามัญวิศวกรโยธา (สย.) มายังผู้ให้บริการ เพื่อพิจารณา ก่อนดำเนินการก่อสร้าง โดยมีรายละเอียดและข้อกำหนดขั้นต่ำของงานก่อสร้างที่เกี่ยวข้อง ดังนี้

(3) เสาตั้งใหม่ (ทั้ง 2 รูปแบบ)

(3.1) เสาคอนกรีตอัดแรง (Prestressed Concrete Pole) ขนาดความยาว 8.00 เมตร บริเวณโคนมีขนาดหน้าตัดไม่ต่ำกว่า 0.12x0.12 เมตร มีค่าโมเมนต์ดัดใช้งาน (Allowable Bending Moment) ไม่น้อยกว่า 1,500 กก.-เมตร มีค่าโมเมนต์ดัดสูงสุด (Altimate Bending Moment) ไม่น้อยกว่า 4,500 กก.-เมตร ผ่านกรรมวิธีการผลิตที่มีมาตรฐานสอดคล้องตามข้อกำหนดฯ นผลิตเสาทุกประการ มีความตรงไม่คดงอ มีผิวเรียบสวย สีของผิวต้องสม่ำเสมอ ห้ามมีรอยแตกร้าวใด ๆ โดยเด็ดขาด

(3.2) ส่วนโคนล่างเสายาวประมาณ 2.0 เมตร มีรูเจาะขนาดประมาณ 32 มิลลิเมตร นอกจากนั้น มีรูเจาะขนาดประมาณ 19 มิลลิเมตร กระจายตลอดแกนกลางและอย่างน้อยต้องประทับข้อมูลเกี่ยวกับปีที่ผลิต ความยาว เสา ผู้ผลิต ค่าโมเมนต์ดัดใช้งานและตราสัญลักษณ์ (โดยรายละเอียดและรูปแบบ ของป้ายหรือสัญลักษณ์ผู้ให้บริการจะแจ้งให้ผู้เสนอ ราคาทราบในภายหลัง) ขนาดตัวอักษรไม่เล็กกว่า 3 เซนติเมตร สูงจากระดับดิน +0.50 และ +2.00 ม. ณ บริเวณที่สังเกตได้ง่ายเมื่อการติดตั้งแล้วเสร็จ

(3.3) สำหรับรูปแบบที่ 1 ให้เสาให้ได้ตั้งในทุกแกน โดยฝังโคนเสาลงในดิน ความลึกไม่น้อยกว่า 2.0 เมตร พร้อมเทคอนกรีต (อัตราส่วนผสม ปูน:ทราย:หิน เป็น 1:2:4) ลงในหลุมให้เสมอปากหลุมเพื่อหุ้มโคนเสาด้วย โดยให้ดำเนินการกรรมวิธีตามมาตรฐานการตั้งเสาทุกประการ

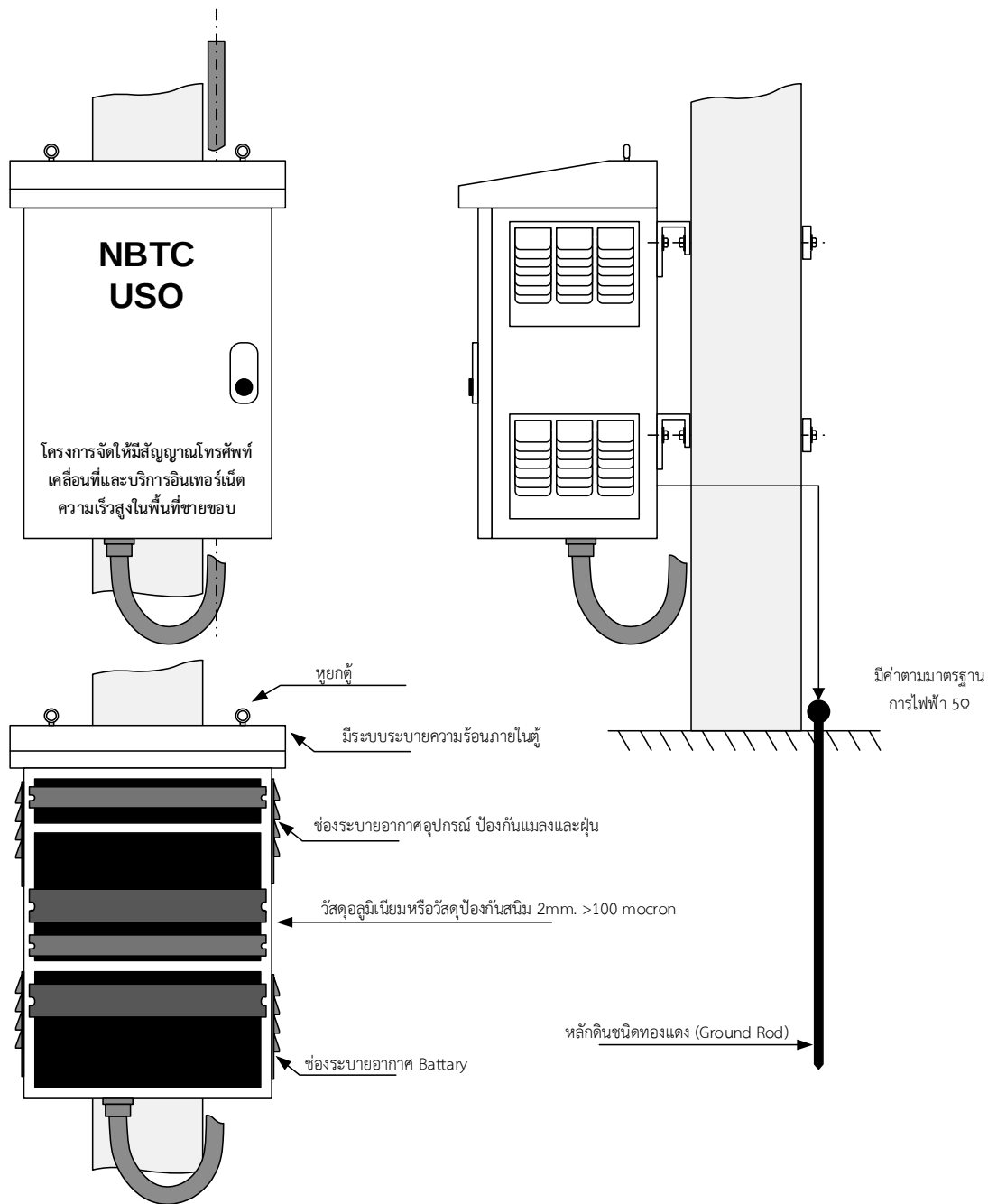
(3.4) เสาต่อม่อคอนกรีตอัดแรง (Prestressed Concrete Stub) เป็นเสาที่มีขนาดหน้าตัดไม่ต่ำกว่า 0.22x0.22 เมตร และมีค่าโมเมนต์ดัดใช้งาน (Allowable Bending Moment) ไม่น้อยกว่า 4 ตัน-เมตร ผ่านกรรมวิธีการผลิตที่มีมาตรฐานสอดคล้องตามข้อกำหนดงานผลิต เสาทุกประการ มีความตรงไม่คดงอ มีผิวเรียบสวย สีของผิวต้องสม่ำเสมอ ห้ามมีรอยแตกร้าวใด ๆ โดยเด็ดขาด

(3.5) ส่วนยอดบนของเสาต่อม่อ (ยาวประมาณ 1.5 เมตร) ต้องเป็นรูปทรงสี่เหลี่ยมตัน และมีรูเจาะขนาดประมาณ 35 มิลลิเมตร กระจายตลอดแกนกลางของช่วงสี่เหลี่ยมตัน (ดูแบบขยาย) และอย่างต้องประทับ ข้อมูลเกี่ยวกับปีที่ผลิต และความยาวเสาต่อม่อไว้ด้วย ความยาวส่วนที่เหลือเป็นลิ้มรูปทรงตัวโอ

(3.6) เสาต่อม่อจะต้องตอกลงดินโดยเหลือส่วนโผล่พื้นดินความสูงประมาณ 1.0 เมตร ส่วนความลึกที่ตอกลงในดินกำหนดขั้นต่ำไม่น้อยกว่า 4.0 เมตร ผู้รับจ้างสามารถปรับเพิ่มความลึกของเสาต่อม่อได้ตามสภาพกายทางกายภาพ หรือตามข้อมูลทางวิศวกรรมของดิน ณ บริเวณนั้น ๆ โดยให้คำนึงถึงความปลอดภัย และประโยชน์สูงสุดของผู้ใช้บริการเป็นเกณฑ์

(4) สำหรับรูปแบบที่ 2 ให้ตั้งเสาให้ได้ตั้งในทุกแกน และร้อยรัดกับเสาต่อม่อที่มีความยาว 1.0 เมตร จำนวน 2 จุด โดยใช้ Machine Bolt ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางไม่ต่ำกว่า ¾ นิ้ว และ Square Washers พร้อม Double Nut ทั้งหมดต้องผ่านกรรมวิธีชุบกัสนิม (แบบ Hot Dipped Galvanized) และขันจนตึงแน่นทุกชิ้น

ภาคผนวก 2.2.5 การติดตั้งตู้ชุดอุปกรณ์ Femtocell Access Point



ภาพที่ 5 ภาพตัวอย่างการติดตั้งชุดตู้อุปกรณ์ Femtocell Access Point

ภาคผนวก 2.2.5.1 การติดตั้งตู้ชุดอุปกรณ์ Femtocell Access Point

ผู้ให้บริการจะต้องออกแบบชุดอุปกรณ์ยึดตู้ชุดอุปกรณ์ Femtocell Access Point กับ ตัวเสาขึ้นใหม่ ให้สอดคล้องกับขนาด รูปทรง น้ำหนัก และ ตำแหน่งยึดเกาะของ ตู้ชุดอุปกรณ์ Femtocell Access Point ที่ผู้รับจ้างเสนอมา โดยให้คำนึงถึงความแข็งแรง ปลอดภัย และประโยชน์สูงสุดของผู้ใช้บริการเป็นเกณฑ์ เมื่อตู้ชุดอุปกรณ์ Femtocell Access Point พร้อมอุปกรณ์ ได้ดำเนินการติดตั้งแล้ว

เสร็จและทดสอบอุปกรณ์ต่าง ๆ ตามเงื่อนไขของผู้ใช้บริการแล้ว ผู้ให้บริการจะต้องทำการตรวจสอบและซ่อมผิวผนัง หรือโครงสร้างของตู้ฯ ที่อาจเกิดเสียหายเล็กน้อยจากการขนส่ง การติดตั้ง ให้เรียบร้อยก่อนทำการส่งมอบงานให้ผู้ให้บริการโดยทั้งนี้หากผู้ให้บริการตรวจพบภายหลังว่า ผู้ให้บริการดำเนินการดังกล่าวไม่เรียบร้อย ผู้ให้บริการจะต้องรับผิดชอบในการแก้ไขและจะต้องรับผิดชอบต่อค่าใช้จ่ายใด ๆ ทั้งสิ้นที่จะเกิดขึ้น และจะต้องง้อหรือเรียกร้องค่าสินไหมใด ๆ จากผู้ให้บริการ มิได้ ในบางกรณีเมื่อกรณีเมื่อขณะดำเนินงานจริงผู้ให้บริการสงวนสิทธิ์ ที่จะมีการเพิ่มลดเนื่องจาก เพื่อให้เกิดประโยชน์สูงสุด และเพื่องานแล้วเสร็จสมบูรณ์ ถูกต้องตามหลักวิชาการ

ภาคผนวก 2.2.5.2 ป้ายลักษณะต่าง ๆ

ผู้ให้บริการจะต้องเสนอแบบแสดงรายละเอียดเกี่ยวกับป้ายต่าง ๆ ต่อไปนี้ พร้อมตำแหน่งติดตั้ง มายังผู้ให้บริการ เพื่อพิจารณา ก่อนดำเนินการติดตั้ง 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 พื้นทึบสีเหลือง ตัวอักษร และสัญลักษณ์ไฟฟ้าแรงสูง เป็นตัวอักษรสีดำ

ภาคผนวก 2.2.5.3 ชุดอุปกรณ์ผลิตไฟฟ้าด้วยพลังงานแสงอาทิตย์ (Solar Cell)

สำหรับจุดบริการอินเทอร์เน็ตความเร็วสูง ทั้งที่เชื่อมสัญญาณผ่านโครงข่ายภาคพื้นดิน หรือเชื่อมต่อด้วยเทคโนโลยีสัญญาณดาวเทียม ในพื้นที่ที่ไม่มีไฟฟ้า จะต้องติดตั้งชุดอุปกรณ์ผลิตไฟฟ้าด้วยพลังงานแสงอาทิตย์ (Solar Cell) ซึ่งมีขีดความสามารถผลิตกระแสไฟฟ้าเพียงพอใช้งานอุปกรณ์ทั้งหมด ณ จุดติดตั้ง โดยสามารถสามารถสำรองไฟฟ้าได้ไม่น้อยกว่า 2 วัน ที่ Full Load

ภาคผนวก 3

ประเภทที่ 3 บริการชุดอุปกรณ์ Femtocell Access Point : FAP ผ่าน Existing Network

(ภาคผนวก) โครงการจัดให้มีสัญญาณโทรศัพท์เคลื่อนที่ (Mobile Service) ในพื้นที่ชายขอบ (Term of Reference : TOR) ส่วน 2 กลุ่มที่ 5 (3 จังหวัดชายแดนภาคใต้ (รวม 4 อำเภอจังหวัดสงขลา))

ภาคผนวก 3 ประเภท 3 บริการชุดอุปกรณ์ Femtocell Access Point : FAP ผ่าน Existing Network

ภาคผนวก 3.1 ติดตั้งผ่านโครงข่ายภาคพื้นดิน สายใยแก้วนำแสง (ประเภท 3)

ภาคผนวก 3.1.1 สถานที่ติดตั้ง (ประเภท 3)

ลำดับ	รหัส	ชื่อหมู่บ้าน	ตำบล	อำเภอ	จังหวัด	ไฟฟ้า	จำนวน	LAT (1)	LONG (1)	LAT (2)	LONG (2)	LAT (3)	LONG (3)	LAT (4)	LONG (4)
1	2043	หมู่ 2 กุ่มง	ช้างเผือก	จะนะ	นราธิวาส	มี	2	6.044078	101.645772	6.044055	101.643884				
2	2044	หมู่ 3 ไอซอระ	ช้างเผือก	จะนะ	นราธิวาส	มี	1	6.032396	101.637276						
3	2046	หมู่ 5 ออร์โซ	ช้างเผือก	จะนะ	นราธิวาส	มี	1	6.033022	101.600669						
4	2050	หมู่ 7 บ้านโคกยามู	ไพรวัน	ตากใบ	นราธิวาส	มี	2	6.325991	101.93057	6.327558	101.928453				
5	2058	หมู่ 4 ปาหนัน	ศรีสาคร	ศรีสาคร	นราธิวาส	มี	3	6.132196	101.529121	6.130711	101.529155	6.125969	101.528762		
6	2064	หมู่ 6 ชุมทอง	ภูเขาทอง	สุคีริน	นราธิวาส	มี	1	5.81465	101.72798						
7	2065	หมู่ 7 ต้นทุเรียน	ภูเขาทอง	สุคีริน	นราธิวาส	มี	2	5.819403	101.730339	5.821056	101.729444				
8	2066	หมู่ 8 วังน้ำเย็น	ภูเขาทอง	สุคีริน	นราธิวาส	มี	2	5.810265	101.738447	5.814049	101.740076				
9	2070	หมู่ 13 จุฬารามพัฒนา 12	สุคีริน	สุคีริน	นราธิวาส	มี	2	5.927898	101.644045	5.921095	101.641808				
10	2071	หมู่ 6 สันนันท	สุคีริน	สุคีริน	นราธิวาส	มี	3	5.961275	101.657153	5.966553	101.661298	5.967469	101.66074		
11	3054	หมู่ 5 ดินเสมอ	คีรีเขต	ธารโต	ยะลา	มี	4	6.159779	101.087685	6.165781	101.077701	6.165781	101.07635	6.162845	101.084577
12	3056	หมู่ 2 สันติ	เขื่อนบางลาง	บันนังสตา	ยะลา	มี	3	6.11398	101.170407	6.143255	101.298834	6.141068	101.298305		
13	3057	หมู่ 3 สายสุราษฎร์	เขื่อนบางลาง	บันนังสตา	ยะลา	มี	3	6.190788	101.332021	6.195781	101.332993	6.181034	101.331462		
14	3058	หมู่ 4 เขื่อนบางลาง	เขื่อนบางลาง	บันนังสตา	ยะลา	มี	2	6.138743	101.325292	6.141082	101.321502				
15	3059	หมู่ 5 ักดี	เขื่อนบางลาง	บันนังสตา	ยะลา	มี	4	6.161023	101.333547	6.161105	101.331988	6.159643	101.33098	6.158706	101.32395
16	3442	หมู่ 6 ปลายคลอง	คลองทราย	นาทวี	สงขลา	มี	1	6.740554	100.576282						
17	3463	หมู่ 2 ไวเหนือ	บาไทร	สะบ้าย้อย	สงขลา	มี	3	6.405284	100.925134	6.40725	100.917232	6.403278	100.916802		

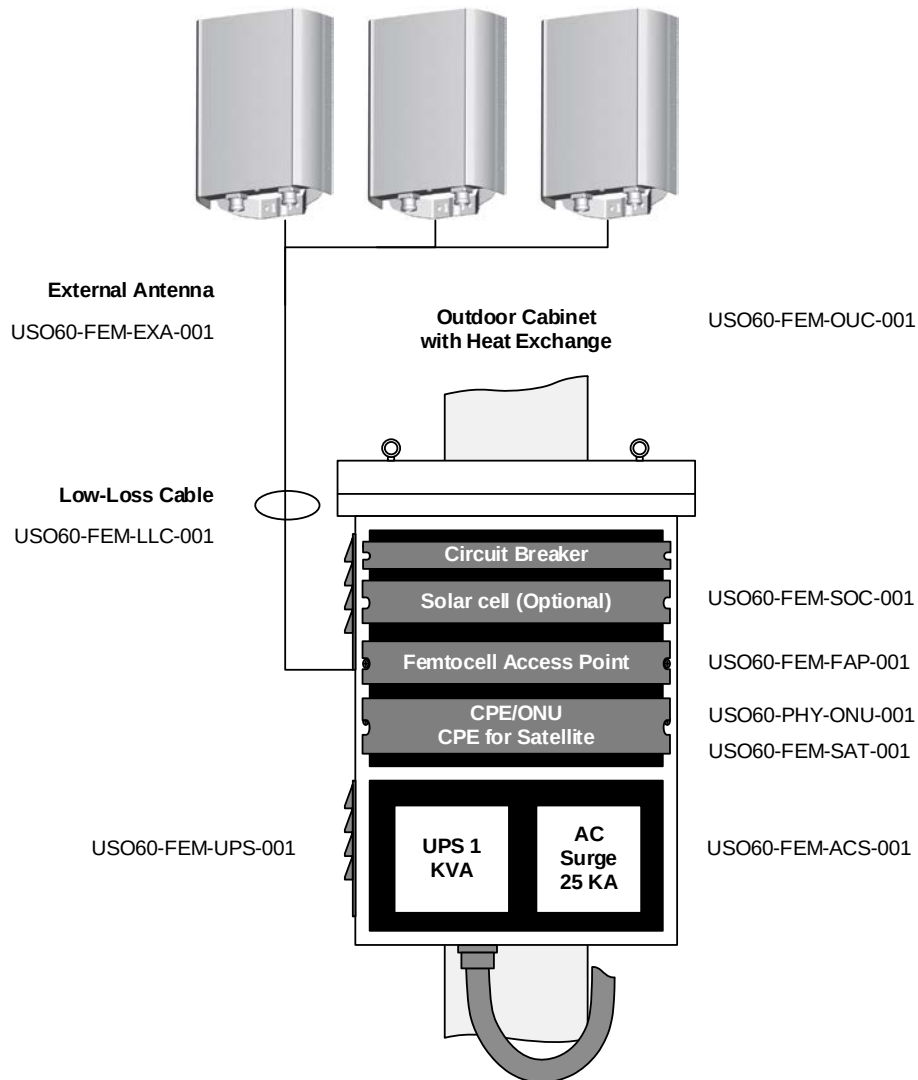
(ภาคผนวก) โครงการจัดให้มีสัญญาณโทรศัพท์เคลื่อนที่ (Mobile Service) ในพื้นที่ชายขอบ (Term of Reference : TOR) ส่วน 2 กลุ่มที่ 5 (3 จังหวัดชายแดนภาคใต้ (รวม 4 อำเภอจังหวัดสงขลา))

ภาคผนวก 3.1.2 รายการ และจำนวนอุปกรณ์ (ประเภท 3)

ลำดับ	หมายเลข	รายการ	จำนวน	หน่วย
1	USO60-FEM-OUC-001	ตู้ชุดอุปกรณ์ FAP	1	ตู้
2	USO60-FEM-TOW-001	เสาสำหรับติดตั้งชุดอุปกรณ์ FAP	1	ต้น
3	USO60-FEM-FAP-001	อุปกรณ์ FAP	1	เครื่อง
4	USO60-FEM-EXA-001	อุปกรณ์ External Outdoor Antenna	3	ชุด
5	USO60-FEM-LLC-001	อุปกรณ์ Low-Loss Cable	3	ชุด
6	USO60-FEM-UPS-001	เครื่องสำรองไฟฟ้า ขนาด 1 kVA	1	เครื่อง
7	USO60-FEM-ACS-001	อุปกรณ์ป้องกันไฟฟ้ากระชอก Surge Protection Device (SPD)	1	ชุด

ภาคผนวก 3.1.3 คุณสมบัติ และรายการอุปกรณ์ (ประเภท 3)

ภาคผนวก 3.1.3.1 การออกแบบการจัดให้มีสัญญาณโทรศัพท์เคลื่อนที่ในพื้นที่เป้าหมาย



ภาพที่ 6 รายการอุปกรณ์ชุดอุปกรณ์ Femtocell Access Point

ภาคผนวก 3.1.3.2 ตู้ใส่อุปกรณ์ Femtocell Access Point (USO60-FEM-OUC-001) โดยมีคุณลักษณะพื้นฐานอย่างน้อย ดังนี้

- (1) สามารถใส่ชุดอุปกรณ์ Femtocell Access Point ที่จะติดตั้งอยู่นอกอาคาร และสามารถใช้งานกลางแจ้ง เหนียวกับแสงแดด อากาศ อุณหภูมิ ความชื้น ฝนฝุ่นละออง ตลอดจนแมลงต่าง ๆ โดยต้องสามารถบรรจุอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้องได้ครบถ้วนทุกอย่าง รวมถึงระบบไฟฟ้า เครื่องสำรองไฟฟ้า อุปกรณ์ป้องกันไฟฟ้ากระชอก อุปกรณ์ Solar cell (ถ้ามี) ระบบ Alarm และอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง โดยตำแหน่งการแบ่งช่องติดตั้งอุปกรณ์ ช่องระบายอากาศ และตำแหน่งยึดเกาะกับ เสา ฯลฯ สามารถ แปรเปลี่ยนตามความเหมาะสมของผู้ผลิตอุปกรณ์นั้น ๆ แต่ต้องสอดคล้องกับข้อกำหนดเกี่ยวกับอุปกรณ์ภายในตู้ชุดอุปกรณ์ Femtocell Access Point
- (2) มีการกันฝุ่นและกันน้ำที่ระดับ 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) มีอุปกรณ์ป้องกันไฟฟ้ากระชอก Surge Protection Device (SPD) ตามที่กำหนด
- (8) วัสดุโครงสร้าง จะต้องผลิตจากวัสดุอลูมิเนียม (Aluminum) หรือวัสดุป้องกันสนิม ที่มีความหนาไม่น้อยกว่า 2 มม. และในส่วนโครงสร้างสำหรับยึดตู้ หรือส่วนเสริมความแข็งแรงของตู้จะต้องเป็นโลหะชนิดไร้สนิม
- (9) มีกุญแจประตูเป็นชนิด Heavy Duty Master Key ชนิดใช้งานกลางแจ้งแบบ Outdoor Type

ภาคผนวก 3.1.3.3 อุปกรณ์ Femtocell Access Point (USO60-FEM-FAP-001) โดยมีคุณลักษณะพื้นฐานอย่างน้อย ดังนี้

- (1) มีกำลังส่งด้าน Radio อย่างน้อย 1x125 mW
- (2) ต้องนำเสนอรุ่นที่สามารถสนับสนุนการให้บริการความถี่ที่ผู้เสนอราคาได้รับใบอนุญาต
- (3) รองรับการเชื่อมต่อ Ethernet เพื่อใช้งานร่วมกับโครงข่าย GPON ได้
- (4) ให้บริการได้ทั้งรูปแบบ Voice และ Data และรองรับได้ไม่น้อยกว่า 32 Concurrent users
- (5) การรับส่งข้อมูลทางด้าน Data ต้องรองรับการใช้งานอย่างน้อย Download/Upload: 21/5 Mbps
- (6) มีหัวต่อ RF เพื่อใช้สำหรับต่อ External Antenna ได้
- (7) สามารถทำงานร่วมกับระบบ Femto Gateway System ที่เสนอได้อย่างมีประสิทธิภาพ
- (8) สามารถส่งสัญญาณในระดับความแรงของสัญญาณ (Signal Strength) ที่เครื่องรับ ไม่น้อยกว่า -77.5 dBm ที่ตำแหน่งอ้างอิง 3 จุด ห่างจากอุปกรณ์ Femtocell Access Point เป็นระยะไม่น้อยกว่า 100 เมตร โดยตรวจวัดไปทางพื้นที่ชุมชนเป้าหมายในแนวทิศทาง (Horizontal Beamwidth เท่ากับ 0 องศา) ของอุปกรณ์ External Outdoor Antenna ในกรณีที่ระดับความแรงของสัญญาณไม่ได้ระดับตามที่กำหนด ให้จัดหาอุปกรณ์ขยายสัญญาณเชื่อมต่อเพิ่ม เพื่อให้ได้ระดับสัญญาณเป็นไปตามที่กำหนด

ภาคผนวก 3.1.3.4 อุปกรณ์ External Outdoor Antenna สำหรับเชื่อมต่ออุปกรณ์ Femtocell Access Point (USO60-FEM-EXA-001) โดยมีคุณลักษณะพื้นฐานอย่างน้อย ดังนี้

- (1) สามารถทำงานในช่วงความถี่ Frequency Range 806-960 MHz และ 1710-2170 MHz
- (2) มีจำนวน Port ชนิด Din Female อย่างน้อย 2 Ports
- (3) มีอัตราการขยาย Antenna Gain อย่างน้อย 7 dBi
- (4) มีค่า VSWR ไม่มากกว่า 1.5:1
- (5) มีค่า Impedance เท่ากับ 50 ohms
- (6) มีค่า IM3 (2x43 dBm Carrier) ไม่เกิน -150 dBc
- (7) มีค่า Horizontal Beamwidth มากกว่า 60 degrees
- (8) มีค่า Vertical Beamwidth มากกว่า 15 degrees
- (9) มีน้ำหนักไม่รวม mounting ต้องไม่เกิน 6 kg
- (10) มีความสูงไม่เกิน 45 cm

ภาคผนวก 3.1.3.5 อุปกรณ์ External Outdoor Antenna สำหรับเชื่อมต่ออุปกรณ์ Femtocell Access Point (USO60-FEM-EXA-001) โดยมีคุณลักษณะพื้นฐานอย่างน้อย ดังนี้

- (1) สามารถทำงานในช่วงความถี่ Frequency Range 806-960 MHz และ 1710-2170 MHz
- (2) มีจำนวน Port ชนิด Din Female อย่างน้อย 2 Ports
- (3) มีอัตราการขยาย Antenna Gain อย่างน้อย 7 dBi
- (4) มีค่า VSWR ไม่มากกว่า 1.5:1
- (5) มีค่า Impedance เท่ากับ 50 ohms
- (6) มีค่า IM3 (2x43 dBm Carrier) ไม่เกิน -150 dBc
- (7) มีค่า Horizontal Beamwidth มากกว่า 60 degrees
- (8) มีค่า Vertical Beamwidth มากกว่า 15 degrees
- (9) มีน้ำหนักไม่รวม mounting ต้องไม่เกิน 6 kg
- (10) มีความสูงไม่เกิน 45 cm

ภาคผนวก 3.1.3.6 อุปกรณ์ Low-Loss Cable (USO60-FEM-LLC-001) สำหรับเชื่อมต่ออุปกรณ์ Femtocell Access Point โดยมีคุณลักษณะพื้นฐานอย่างน้อย ดังนี้

- (1) สามารถทำงานในช่วงความถี่ Frequency Range 30-2700 MHz หรือดีกว่า
- (2) ใช้สายขนาด 1/4 นิ้ว ความยาวอย่างน้อย 5 เมตร
- (3) มีอัตราลดทอนน้อยกว่า 2 dB ที่ความยาว 5 เมตร ที่ความถี่ย่าน 1.9-2.2 GHz
- (4) มีค่า Impedance 50 ohms
- (5) มีค่า Minimum Bending Radius น้อยกว่า 30 mm
- (6) มีหัวต่อ Connector ต้องใช้ร่วมกับอุปกรณ์ Femtocell Access Point และอุปกรณ์ External Antenna ที่เสนอได้

ภาคผนวก 3.1.3.7 เครื่องสำรองไฟฟ้า ขนาด 1 kVA (USO60-FEM-UPS-001) โดยมีคุณลักษณะพื้นฐานอย่างน้อย ดังนี้

- (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 ผ่านระบบเครือข่ายได้ดังต่อไปนี้
 - (6.1) สามารถแสดงสถานะ ของการทำงานของ UPS คือ ระบบของ UPS, Input Status, UPS Status, Battery Status, Output Status ได้
 - (6.2) สามารถแจ้งเตือนปัญหาที่เกิดขึ้นกับ UPS ผ่านทาง Email ได้
 - (6.3) ทดสอบการทำงานของแบตเตอรี่ได้
- (7) มีแบตเตอรี่เป็นแบบ Sealed lead acid ชนิด Maintenance free และมี External Battery Connector เพื่อขยายเวลาในการสำรองไฟ

ภาคผนวก 3.1.3.8 อุปกรณ์ป้องกันไฟฟ้ากระชอก Surge Protection Device (SPD) (USO60-FEM-ACS-001) ทั้ง 2 แบบ โดยมีคุณลักษณะพื้นฐานอย่างน้อย ดังนี้

- (1) แบบที่ 1
 - (1.1) เป็นอุปกรณ์ป้องกันไฟฟ้ากระชอก 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 μ sec) 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) เป็นอุปกรณ์ป้องกันไฟฟ้ากระชอก 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 μ sec) 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)

ภาคผนวก 3.1.4 งานจัดหาและติดตั้งระบบไฟฟ้าสำหรับชุด ตัวชุดอุปกรณ์ Femtocell Access Point

ภาคผนวก 3.1.4.1 ขอบเขตและวัตถุประสงค์

ข้อกำหนดนี้ใช้สำหรับงานจัดหาและติดตั้งระบบไฟฟ้าสำหรับอุปกรณ์ Femtocell Access Point ภายในตัวชุดอุปกรณ์ Femtocell Access Point แบบแขวนเสา, การติดตั้งระบบการต่อลงดินของระบบไฟฟ้า (System Ground), การติดตั้งสายเมนแรงต่ำ ฯลฯ รวมถึงการประสานกับการไฟฟ้าท้องถิ่นจนกระทั่งมีไฟฟ้าสามารถจ่ายให้กับอุปกรณ์ Femtocell Access Point ที่ติดตั้งในตัวชุดอุปกรณ์ Femtocell Access Point เป็นที่เรียบร้อยแล้ว ใช้งานได้ดี ถูกต้องตามหลักวิชาการ

ภาคผนวก 3.1.4.2 มาตรฐานและข้อกำหนดอ้างอิง

ในการปฏิบัติงาน การออกแบบคำนวณ หรือ การเลือกใช้วัสดุต่าง ๆ หากมิได้ระบุไว้ชัดเจนในแบบ และข้อกำหนดนี้ ให้ยึดถือตามข้อกำหนดดังต่อไปนี้

- (1) มาตรฐานการติดตั้งทางไฟฟ้าสำหรับประเทศไทย ของ ว.ส.ท.
- (2) ข้อกำหนดและระเบียบบังคับของการไฟฟ้าท้องถิ่น

ภาคผนวก 3.1.4.3 รูปแบบการติดตั้งระบบจ่ายไฟฟ้ากระแสสลับ (AC)

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

- (1) อุปกรณ์ตัดตอน และเครื่องป้องกันกระแสเกิน

(1.1) ออกแบบติดตั้งในตู้ชุดอุปกรณ์ Femtocell Access Point ในส่วนหรือห้อง (Chamber) ที่ออกแบบไว้เฉพาะแยกส่วนกับอุปกรณ์ระบบอื่น ๆ มีผนัง หรือแผ่นกั้นป้องกันหากเกิดการอาร์ค หรือ Short Circuit มิให้มีผลกระทบต่ออุปกรณ์อื่น ๆ ภายในตู้

(1.2) ติดตั้งเครื่องป้องกันกระแสเกินหลัก หรือ เมนเซอร์กิตเบรกเกอร์ ชนิด 2 pole IC $\geq$ 10kA.at 220V.ac. ขนาดพิกัดตามข้อกำหนดของการไฟฟ้าท้องถิ่น เป็นอุปกรณ์ที่ผลิตและทดสอบตามมาตรฐาน IEC-60898

(1.3) ติดตั้งเครื่องป้องกันกระแสเกินสำหรับวงจรย่อย หรือ เซอร์กิตเบรกเกอร์สาขา (Branch Circuit Breaker) ชนิด 1 pole IC $\geq$ 10kA.at 220V.ac. ขนาดและจำนวนให้เพียงพอ ผลิตและทดสอบตามมาตรฐาน IEC-60898

(1.4) ภายในติดตั้ง Terminal สำหรับสาย Neutral จำนวนให้เพียงพอกับจำนวนวงจรย่อย

(1.5) ภายในติดตั้ง Terminal สำหรับสาย Ground จำนวนให้เพียงพอกับจำนวนวงจรย่อย

(2) เครื่องสำรองไฟฟ้า ขนาด 1 kVA ตามที่กำหนด

(3) อุปกรณ์ป้องกันไฟฟ้ากระชอก Surge Protection Device (SPD) ตามมาตรฐาน IEC 61643-1 หรือ IEC 61643-11 หรือ EN 61643 ตามที่กำหนด

(4) ในกรณีที่ใช้อุปกรณ์ป้องกันไฟฟ้ากระชอก Surge Protection Device (SPD) แบบที่ 1 ให้จัดหาและติดตั้งฟิวส์และฐานฟิวส์ชนิด Cartridge Fuse ตามมาตรฐาน DIN ซึ่งสามารถทนกระแสลัดวงจรได้ไม่น้อยกว่า 25kA ที่ 500V ฐานฟิวส์ทำจากกระเบื้องดินเผาอย่างดี ขั้วสัมผัสฟิวส์ ขั้วต่อสายต่าง ๆ ทำจากทองแดงเคลือบผิว หรือโลหะผสมที่ผลิตมาสำหรับใช้งานโดยเฉพาะ ตัวฟิวส์ใช้ชนิด Fuse Link type D 500V. ขนาดตามที่เหมาะสม ผลิตตามมาตรฐาน IEC269 หรือ VDE0635 หรือ DIN49515

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

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

(7) เต้ารับไฟฟ้า ชนิดคู่แบบมีขั้วดิน รูเสียบปลั๊กใช้ได้ทั้งขากลาง และขาแบน ทนกระแสไฟฟ้าไม่น้อยกว่า 10 แอมแปร์ แรงดัน 250 โวลต์ ติดตั้งในกล่องโลหะหล่อ ฝาปิดอลูมิเนียม

(8) Master Ground Bar (MGB) ทำจากแท่งบัสบาร์ขนาด 30*3 มม. ยาว 30 ซม. หรือดีกว่า เคลือบผิวกันออกไซด์ เจาะรูร้อยแป้นเกลียว สลักเกลียว พร้อมแหวนรอง แหวนสปริง ชนิดปลอดสนิม ขนาด M8 อย่างน้อย 6 ชุด

ภาคผนวก 3.1.4.4 มาตรฐานการปฏิบัติงานติดตั้งงานระบบไฟฟ้าสำหรับ ตู้ชุดอุปกรณ์ Femtocell
Access Point แบบแขวนเสา

- (1) ในการปฏิบัติงานทั้งหมดให้ยึดปฏิบัติตาม มาตรฐานการติดตั้งทางไฟฟ้าสำหรับประเทศไทยของ ว.ส.ท. กฎข้อบังคับของการไฟฟ้าฯ และหน่วยงานปกครองส่วนท้องถิ่น
- (2) สายเมนแรงต่ำห้ามตัดต่อสายกลางทาง ขนาดสายไฟฟ้า และกรรมวิธีการติดตั้งเป็นไปตามมาตรฐานการติดตั้งทางไฟฟ้า
- (3) ระบบการต่อลงดิน
 - (3.1) ติดตั้งระบบการต่อลงดิน ขนาดสายดิน ขนาดหลักดิน รายละเอียดตามมาตรฐานการติดตั้งทางไฟฟ้าสำหรับประเทศไทยของ ว.ส.ท. กฎข้อบังคับของการไฟฟ้า
 - (3.2) สายดินที่ต่อฝากลงดินที่ Master Ground Bar ให้ใช้ทางปลาทองแดง ย้ายสายด้วยเครื่องมือไฮดรอลิก
 - (3.3) สายต่อหลักดิน ต่อกับ หลักดิน ให้ใช้วิธี Exothermic Welding โดยใช้เบ้าหลอมละลายตามมาตรฐานผู้ผลิต
 - (3.4) ท่อร้อยสายต่อหลักดินที่เป็นโลหะ ต้องมีการต่อลงดิน โดยใช้สายทองแดงเปลือย 16 sq.mm. เชื่อมต่อระหว่าง ท่อเหล็ก กับ หลักดิน โดยวิธี Exothermic Welding
 - (3.5) โครงตู้ Outdoor Enclosure, ชิ้นส่วนต่าง ๆ ของตู้ที่เป็นโลหะ หรือวัสดุนำไฟฟ้าจะต้องมีการต่อประสานลงดินอย่างมั่นคงแข็งแรง ชิ้นส่วนที่ไม่ติดกัน หรือ มีการเคลื่อนไหว เช่น ฝาตู้, ฐานยึดอุปกรณ์ให้ใช้สายทองแดงอ่อนใส่ทางปลาต่อฝากถึงกัน และต่อลงดินที่ Master Ground Bar สายทองแดงอ่อนที่ใช้ต้องมีขนาดไม่น้อยกว่า 6 sq.mm.

ภาคผนวก 3.1.4.5 เสาสำหรับติดตั้งชุดอุปกรณ์ Femtocell Access Point (USO60-FEM-TOW-001)
กำหนดให้ดำเนินการเป็น 2 รูปแบบ

- (1) รูปแบบที่ 1 สำหรับบริเวณที่ราบสภาพดินค่อนข้างแน่น ให้ตั้ง เสาคอนกรีตอัดแรง (Prestressed Concrete Pole) โดยฝังโคนเสาลงในดินความลึกไม่น้อยกว่า 1.5 เมตร ดำเนินกรรมวิธีตามมาตรฐานการตั้งเสา
- (2) รูปแบบที่ 2 สำหรับบริเวณที่มีสภาพดินอ่อน ไม่สามารถตั้งเสาตามรูปแบบที่ 1 ได้โดยปลอดภัย ให้เสาคอนกรีตอัดแรง (Prestressed Concrete Pole) ยึดกับเสาม่อคอนกรีตอัดแรง (Prestressed Concrete Stub) ดำเนินกรรมวิธีตามมาตรฐานการตั้งเสา

ทั้งนี้ ผู้ให้บริการจะต้องดำเนินการก่อสร้างโดยมีรูปแบบตลอดจนขนาดของวัสดุที่ใช้ ผู้ให้บริการสามารถปรับเปลี่ยนได้ตามความเหมาะสม โดยให้คำนึงความปลอดภัย และประโยชน์สูงสุดของผู้ใช้บริการ เป็นเกณฑ์ ผู้ให้บริการจะต้องส่งแบบเสาพร้อมรายการคำนวณโครงสร้างแล ะลงนามโดยวิศวกร

ระดับสามัญวิศวกรโยธา (สย.) มายังผู้ให้บริการ เพื่อพิจารณาก่อนดำเนินการก่อสร้าง โดยมีรายละเอียดและข้อกำหนดขั้นต่ำของงานก่อสร้างที่เกี่ยวข้อง ดังนี้

(3) เสาตั้งใหม่ (ทั้ง 2 รูปแบบ)

(3.1) เสาคอนกรีตอัดแรง (Prestressed Concrete Pole) ขนาดความยาว 8.00 เมตร บริเวณโคนมีขนาดหน้าตัดไม่ต่ำกว่า 0.12×0.12 เมตร มีค่าโมเมนต์ดัดใช้งาน (Allowable Bending Moment) ไม่น้อยกว่า 1,500 กก.-เมตร มีค่าโมเมนต์ดัดสูงสุด (Ultimate Bending Moment) ไม่น้อยกว่า 4,500 กก.-เมตร ผ่านกรรมวิธีการผลิตที่มีมาตรฐานสอดคล้องตามข้อกำหนดงานผลิต เสาทุกประการ มีความตรงไม่คดงอ มีผิวเรียบสวย สีของผิวต้องสม่ำเสมอ ห้ามมีรอยแตกร้าวใด ๆ โดยเด็ดขาด

(3.2) ส่วนโคนล่างเสายาวประมาณ 2.0 เมตร มีรูเจาะขนาดประมาณ 32 มิลลิเมตรนอกจากนั้นยังมีรูเจาะขนาดประมาณ 19 มิลลิเมตร กระจายตลอดแกนกลางและอย่างน้อยต้องประทับข้อมูลเกี่ยวกับปีที่ผลิต ความยาว เสา ผู้ผลิต ค่าโมเมนต์ดัดใช้งานและตราสัญลักษณ์ (โดยรายละเอียดและรูปแบบ ของป้ายหรือสัญลักษณ์ผู้ให้บริการจะแจ้งให้ผู้เสนอ ราคาทราบในภายหลัง) ขนาดตัวอักษรไม่เล็กกว่า 3 เซนติเมตร สูงจากระดับดิน +0.50 และ +2.00 ม. ณ บริเวณที่สังเกตได้ง่ายเมื่อการติดตั้งแล้วเสร็จ

(3.3) สำหรับรูปแบบที่ 1 ให้เสาให้ได้ตั้งในทุกแกน โดยฝังโคนเสาลงในดิน ความลึกไม่น้อยกว่า 2.0 เมตร พร้อมเทคอนกรีต (อัตราส่วนผสม ปูน:ทราย:หิน เป็น 1:2:4) ลงในหลุมให้เสมอปากหลุมเพื่อหุ้มโคนเสาด้วย โดยให้ดำเนินการกรรมวิธีตามมาตรฐานการตั้งเสาทุกประการ

(3.4) เสาต่อม่อคอนกรีตอัดแรง (Prestressed Concrete Stub) เป็นเสาที่มีขนาดหน้าตัดไม่ต่ำกว่า 0.22×0.22 เมตร และมีค่าโมเมนต์ดัดใช้งาน (Allowable Bending Moment) ไม่น้อยกว่า 4 ตัน-เมตร ผ่านกรรมวิธีการผลิตที่มีมาตรฐานสอดคล้องตามข้อกำหนดงานผลิต เสาทุกประการ มีความตรงไม่คดงอ มีผิวเรียบสวย สีของผิวต้องสม่ำเสมอ ห้ามมีรอยแตกร้าวใด ๆ โดยเด็ดขาด

(3.5) ส่วนยอดบนของเสาต่อม่อ (ยาวประมาณ 1.5 เมตร) ต้องเป็นรูปทรงสี่เหลี่ยมตัน และมีรูเจาะขนาดประมาณ 35 มิลลิเมตร กระจายตลอดแกนกลางของช่วงสี่เหลี่ยมตัน (ดูแบบขยาย) และอย่างต้องประทับข้อมูลเกี่ยวกับปีที่ผลิต และความยาวเสาต่อม่อไว้ด้วย ความยาวส่วนที่เหลือเป็นลิ้มรูปทรงตัวโอ

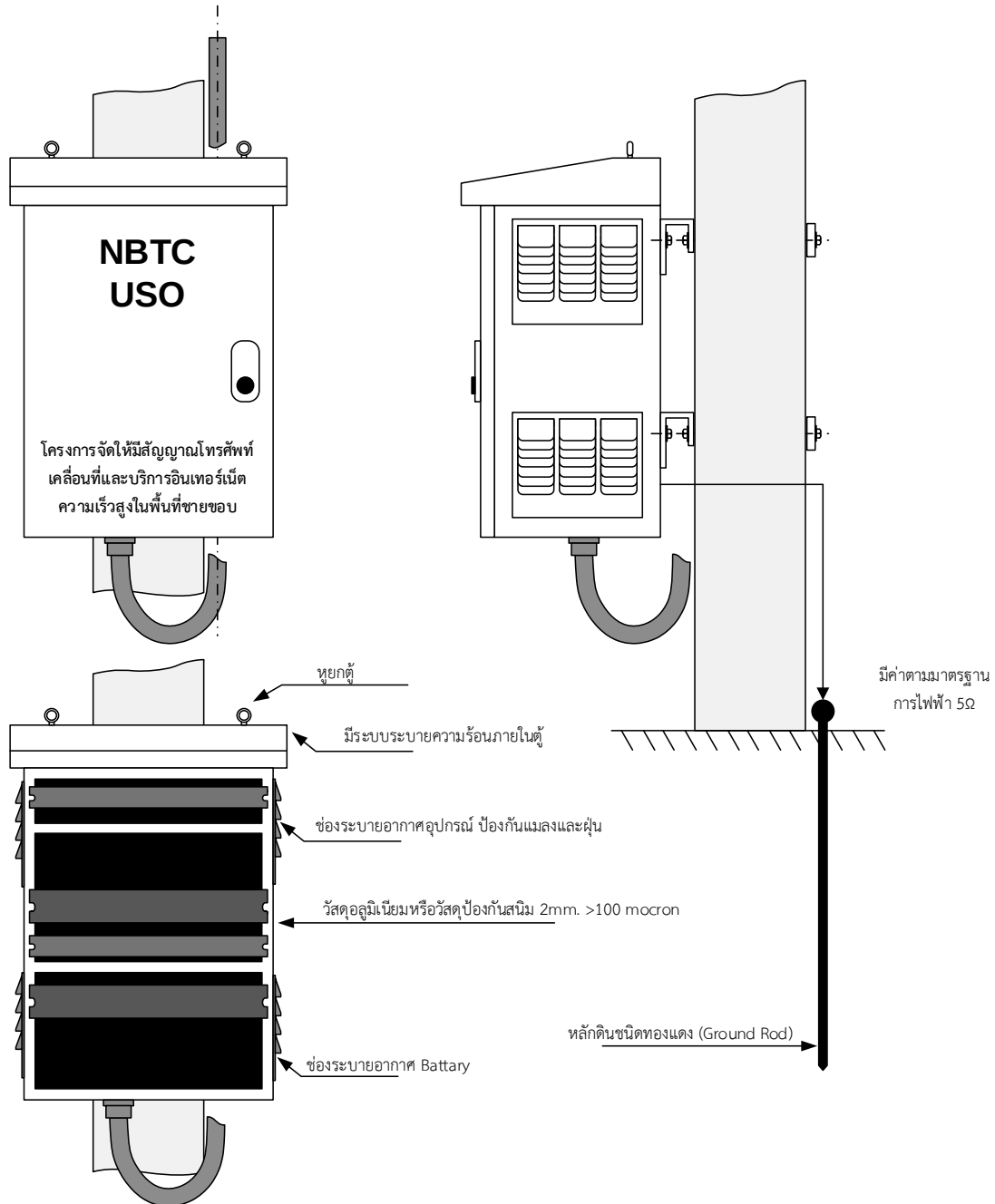
(3.6) เสาต่อม่อจะต้องตอกลงดินโดยเหลือส่วนโผล่พื้นดินความสูงประมาณ 1.0 เมตร ส่วนความลึกที่ตอกลงดินกำหนดขั้นต่ำไม่น้อยกว่า 4.0 เมตร ผู้รับจ้างสามารถปรับเพิ่มความลึกของเสาต่อม่อได้ตามสภาพกายทางกายภาพ หรือตามข้อมูลทางวิศวกรรมของดิน ณ บริเวณนั้น ๆ โดยให้คำนึงถึงความปลอดภัย และประโยชน์สูงสุดของผู้ให้บริการเป็นเกณฑ์

(4) สำหรับรูปแบบที่ 2 ให้ตั้งเสาให้ได้ตั้งในทุกแกน และร้อยรัดกับเสาต่อม่อที่มีความยาว 1.0 เมตร จำนวน 2 จุด โดยใช้ Machine Bolt ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางไม่ต่ำกว่า $\frac{3}{4}$ นิ้ว และ Square

(ภาคผนวก) โครงการจัดให้มีสัญญาณโทรศัพท์เคลื่อนที่ (Mobile Service) ในพื้นที่ชายขอบ (Term of Reference : TOR) ส่วน 2 กลุ่มที่ 5 (3 จังหวัดชายแดนภาคใต้ (รวม 4 อำเภอจังหวัดสงขลา))

Washers พร้อม Double Nut ทั้งหมดต้องผ่านกรรมวิธีชุบกัสนิม (แบบ Hot Dipped Galvanized) และขันจนตึงแน่นทุกชิ้น

ภาคผนวก 3.1.5 การติดตั้งตู้ชุดอุปกรณ์ Femtocell Access Point



ภาพที่ 7 ภาพตัวอย่างการติดตั้งชุดตู้อุปกรณ์ Femtocell Access Point

ภาคผนวก 3.1.5.1 การติดตั้งตู้ชุดอุปกรณ์ Femtocell Access Point

ผู้ให้บริการจะต้องออกแบบชุดอุปกรณ์ยึดตู้ชุดอุปกรณ์ Femtocell Access Point กับตัวเสาขึ้นใหม่ให้สอดคล้องกับขนาด รูปทรง น้ำหนัก และตำแหน่งยึดเกาะของ ตู้ชุดอุปกรณ์ Femtocell Access Point ที่ผู้รับจ้างเสนอมา โดยให้คำนึงถึงความแข็งแรง ปลอดภัย และประโยชน์สูงสุดของผู้ใช้บริการเป็นเกณฑ์ เมื่อตู้ชุดอุปกรณ์ Femtocell Access Point พร้อมอุปกรณ์ได้ดำเนินการติดตั้งแล้วเสร็จและทดสอบอุปกรณ์ต่าง ๆ ตามเงื่อนไขของผู้ใช้บริการแล้ว ผู้ให้บริการจะต้องทำการตรวจสอบและซ่อมผิวผนัง หรือโครงสร้างของตู้ฯ ที่อาจเกิดเสียหายเล็กน้อยจากการขนส่ง การติดตั้ง ให้เรียบร้อยก่อนทำการส่งมอบงานให้ผู้ให้บริการโดยทั้งนี้หากผู้ให้บริการตรวจพบภายหลังว่า ผู้ให้บริการดำเนินการดังกล่าวไม่เรียบร้อย ผู้ให้บริการจะต้องรับผิดชอบในการแก้ไขและจะต้องรับผิดชอบต่อค่าใช้จ่ายใด ๆ ทั้งสิ้นที่จะเกิดขึ้น และจะต้องรอหรือเรียกrogateค่าสินไหมใด ๆ จากผู้ให้บริการ มิได้ ในบางกรณีเมื่อกรณีเมื่อขณะดำเนินงานจริงผู้ให้บริการสงวนสิทธิ์ ที่จะมีการเพิ่มลดเนื้องาน เพื่อให้เกิดประโยชน์สูงสุด และเพื่องานแล้วเสร็จสมบูรณ์ ถูกต้องตามหลักวิชาการ

ภาคผนวก 3.1.5.2 ป้ายลักษณะต่าง ๆ

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

- (1) ป้ายแสดงรายละเอียดของโครงการ เป็นอลูมิเนียมอักขรณูกำหนดขนาดให้เหมาะสมกับตัวตู้ 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 พื้นทึบสีเหลือง ตัวอักษร และสัญลักษณ์ ไฟฟ้าแรงสูง เป็นตัวอักษรสีดำ

(ภาคผนวก) โครงการจัดให้มีสัญญาณโทรศัพท์เคลื่อนที่ (Mobile Service) ในพื้นที่ชายขอบ (Term of Reference : TOR) ส่วน 2 กลุ่มที่ 5 (3 จังหวัดชายแดนภาคใต้ (รวม 4 อำเภอจังหวัดสงขลา))

ภาคผนวก 3.1.5.3 ชุดอุปกรณ์ผลิตไฟฟ้าด้วยพลังงานแสงอาทิตย์ (Solar Cell)

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

(ภาคผนวก) โครงการจัดให้มีสัญญาณโทรศัพท์เคลื่อนที่ (Mobile Service) ในพื้นที่ชายขอบ (Term of Reference : TOR) ส่วน 2 กลุ่มที่ 5 (3 จังหวัดชายแดนภาคใต้ (รวม 4 อำเภอจังหวัดสงขลา))

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 ต้องมีคุณสมบัติดังต่อไปนี้

(1) 1. เชื่อมต่ออินเทอร์เน็ต ด้วยเทคโนโลยีดาวเทียม โดยดาวเทียมดังกล่าว ต้องมีคุณสมบัติ ดังต่อไปนี้

(1.1) เป็นดาวเทียมไทยที่ได้ใบอนุญาต ประกอบกิจการโทรคมนาคม แบบที่ 3 หรือ เป็นดาวเทียมที่ ได้รับอนุญาต ตามสัญญาสัมปทาน เพื่ ่อให้บริการเช่าใช้ช่องสัญญาณดาวเทียมในประเทศไทย โดยมีสถานีควบคุมดาวเทียม (TT&C) ตั้งอยู่ในประเทศไทย เพื่ ่อให้เกิดความปลอดภัยและมั่นใจในการให้บริการ

(1.2) มีสถานีแม่ข่ายสำหรับควบคุมการให้บริการตั้งอยู่ในประเทศไทย

(1.3) เป็นดาวเทียมที่ใช้ความถี่ Ku-band ระหว่าง ดาวเทียมกับอุปกรณ์ปลายทาง และ ความถี่ Kaband ระหว่าง สถานีควบคุมการให้บริการ กับ ดาวเทียม

(1.4) เป็นดาวเทียมที่มีช่องสัญญาณครอบคลุมพื้นที่ที่ใช้งานในประเทศไทย ทั้งหมด 2 แบบ ประกอบด้วยช่องสัญญาณแบบสปอตบีม (Spot Beams) และบรอดคาสต์บีม (Broadcast Beam)

(2) 2. มีความเร็วในการเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ตความเร็วสูง โดยสามารถดาวน์โหลดความเร็วสูงสุดที่ 30 Mbps. และอัปโหลดสูงสุดที่ 5 Mbps. และมีการจำกัดค่า Contention Ratio (CR) 1 Mbps. : 2 ต่อจุดการใช้งาน (512 kbps. ต่อ User Terminal) โดยไม่จำกัดปริมาณ และ เวลา ในการทำงาน ทั้งนี้ความเร็วในการใช้งานอินเทอร์เน็ตจะ ขึ้นอยู่กับช่วงระยะเวลาของการใช้งาน ความหนาแน่นของผู้ใช้บริการ รวมถึง สภาพอากาศขณะที่ใช้งาน

มีระบบ TCP-A เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการดาวน์โหลด และอัปโหลดข้อมูลอินเทอร์เน็ตผ่านดาวเทียมที่ความเร็วสูงสุด ที่ประมาณ 30 Mbps. และ 5 Mbps. ตามลำดับ ซึ่งเป็นการชดเชยประสิทธิภาพที่สูญเสียเนื่องจาก delay ในการทำงานผ่านดาวเทียม