แบบ บก.06

ตารางแสดงวงเงินงบประมาณที่ได้รับจัดสรรและรายละเอียดค่าใช้จ่าย
การจัดซื้อจัดจ้างที่มิใช่งานก่อสร้าง

1. ชื่อโครงการ โครงการปรับปรุงและพัฒนาระบบโทรศัพท์ผ่านเครือข่าย (IP Phone) ของกรมทางหลวง จำนวน 1 โครงการ

2. หน่วยงานเจ้าของโครงการ กองการพัสดุ กรมทางหลวง

3. วงเงินงบประมาณที่ได้รับจัดสรร 68,031,000.- บาท

4. วันที่กำหนดราคากลาง (ราคาอ้างอิง) ณ วันที่ ๓๐ ต.ค. ๒๕๖๙

เป็นเงิน 70,824,433.- บาท

ราคา/หน่วย (ถ้ามี) - บาท

5. แหล่งที่มาของราคากลาง (ราคาอ้างอิง)

5.1 สืบราคาจากท้องตลาด 3 ราย

(1) บริษัท ฟาติมา อาร์.บี.ดี.เอส. อินเตอร์เนชั่นแนล จำกัด

(2) บริษัท เซ็ท กรุ๊ป โซลูชั่น จำกัด

(3) BLUE SOLUTIONS PUBLIC COMPANY LIMITED

6. รายชื่อผู้รับผิดชอบกำหนดราคากลาง

6.1 นายยงพิน แก้วเนตร

6.2 นายสุพจ อัตตะนาถ

6.3 นางจารุวรรณ เจริญพงศ์เวช

6.4 นายณัฐดนัย เฟื่องระย้า

6.5 นางสาววนาลี ลีลาศสง่างาม

เห็นชอบราคากลาง (ราคาอ้างอิง)

(นายบุญธรรม ไกรศรศรี)
ผู้อำนวยการกองการพัสดุ
วันที่ ๓๐ ต.ค. ๒๕๖๙

รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะแนบประกาศประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ซื้อเลขที่ eb2-1/ /2570
โครงการปรับปรุงและพัฒนาระบบโทรศัพท์ผ่านเครือข่าย (IP Phone) ของกรมทางหลวง จำนวน 1 โครงการ
มีรายละเอียดดังนี้

คุณลักษณะเฉพาะของกรมทางหลวง	คุณลักษณะเฉพาะที่เสนอ
1. วัตถุประสงค์ สำนักเครื่องกลและสื่อสาร กรมทางหลวง มีภารกิจในการพัฒนาและดูแลระบบเครือข่ายสื่อสารข้อมูลที่เชื่อมโยงระหว่างหน่วยงานส่วนกลางและหน่วยงานในภูมิภาคให้ครอบคลุมทั่วประเทศ โดยกรมทางหลวงได้ติดตั้งระบบโทรศัพท์ผ่านเครือข่ายเพื่อการติดต่อสื่อสารภายในระหว่างหน่วยงานทั่วประเทศมาตั้งแต่ปี 2556 ซึ่งเป็นระบบที่ผสมผสานระหว่าง Analog, Digital และ IP Phone ปัจจุบันอุปกรณ์หลายส่วนเสื่อมสภาพตามอายุการใช้งาน เทคโนโลยีและซอฟต์แวร์ล้าสมัย ไม่รองรับการอัปเกรดและปรับปรุงเวอร์ชันใหม่ ทำให้ไม่สามารถใช้งานได้อย่างเต็มประสิทธิภาพ ทั้งนี้ การพัฒนาเทคโนโลยีการสื่อสารปัจจุบันได้เปลี่ยนผ่านสู่ระบบ IP Phone อย่างสมบูรณ์ ซึ่งสามารถเชื่อมโยงผ่านโครงข่าย LAN/WAN และ Internet รวมถึงรองรับการใช้งานผ่านอุปกรณ์ Mobile หรือ Application ได้ในอนาคต กรมทางหลวงจึงมีความจำเป็นในการปรับปรุงและพัฒนาระบบโทรศัพท์ของกรมทางหลวงให้เป็นระบบ IP Phone ทั้งหมด เพื่อทดแทนระบบเดิมที่เสื่อมสภาพ และให้สอดคล้องกับยุทธศาสตร์ดิจิทัลของกรมทางหลวงและกระทรวงคมนาคม 1.1 เพื่อปรับปรุงและพัฒนาระบบโทรศัพท์ของกรมทางหลวงให้เป็นระบบโทรศัพท์ผ่านเครือข่าย (IP Phone) อย่างสมบูรณ์ ทดแทนระบบเดิมแบบ Analog และ Digital ที่ใช้งานมานานและเสื่อมสภาพ	1. วัตถุประสงค์ 1.1

คุณลักษณะเฉพาะของกรมทางหลวง	คุณลักษณะเฉพาะที่เสนอ
1.2 เพื่อให้การติดต่อสื่อสารระหว่างหน่วยงานส่วนกลางและส่วนภูมิภาค เป็นไปอย่างสะดวก รวดเร็ว และมีประสิทธิภาพ รองรับการใช้งานร่วมกับเครือข่ายข้อมูลของกรมทางหลวง	1.2
1.3 เพื่อจัดตั้งระบบศูนย์กลางควบคุมการติดต่อสื่อสาร (Main Call Server) พร้อมระบบสำรอง (Standby Call Server) สำหรับบริหารจัดการหมายเลขโทรศัพท์และการเชื่อมต่อทั้งหมด	1.3
1.4 เพื่อสนับสนุนการทำงานแบบดิจิทัล เพิ่มประสิทธิภาพการบริหารจัดการและการประสานงานของกรมทางหลวง รองรับการเติบโตของระบบสารสนเทศและโครงสร้างพื้นฐานด้านดิจิทัลในอนาคต	1.4
<u>2. คุณสมบัติของผู้ยื่นข้อเสนอ</u>	<u>2. คุณสมบัติของผู้ยื่นข้อเสนอ</u>
2.1 ผู้ยื่นข้อเสนอต้องเป็นนิติบุคคลผู้มีอาชีพขายงานที่ประกวดราคาซื้อโดยประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ดังกล่าวไม่เป็นบุคคลซึ่งอยู่ระหว่างถูกระงับการยื่นข้อเสนอหรือทำสัญญากับหน่วยงานของรัฐไว้ชั่วคราว เนื่องจากเป็นผู้ที่ไม่ผ่านเกณฑ์การประเมินผลการปฏิบัติงานของผู้ประกอบการตามระเบียบที่รัฐมนตรีว่าการกระทรวงการคลังกำหนด ตามที่ประกาศเผยแพร่ในระบบเครือข่ายสารสนเทศของกรมบัญชีกลาง	2.1
2.2 ผู้ยื่นข้อเสนอต้องเคยมีผลงานประเภทเดียวกันกับโครงการที่จัดหา หรือที่เกี่ยวข้องกับระบบโทรศัพท์ผ่านเครือข่าย (IP Phone) หรืองานด้านระบบ	2.2

คุณลักษณะเฉพาะของกรมทางหลวง	คุณลักษณะเฉพาะที่เสนอ
เครือข่ายสื่อสารข้อมูลระดับองค์กร หรืองานด้านติดตั้งระบบเทคโนโลยีสารสนเทศ ในวงเงินไม่น้อยกว่า 30,000,000 บาท (สามสิบล้านบาทถ้วน) ต่อหนึ่งสัญญา และเป็นผลงานที่เป็นคู่สัญญาโดยตรงกับส่วนราชการ หน่วยงานตามกฎหมายว่าด้วยระเบียบบริหารราชการส่วนท้องถิ่น หน่วยงานอื่นซึ่งมีกฎหมายบัญญัติให้มีฐานะเป็นราชการบริหารส่วนท้องถิ่น รัฐวิสาหกิจ หรือหน่วยงานราชการที่กรมทางหลวงเชื่อถือ โดยยื่นสำเนาหนังสือรับรองผลงาน หรือสำเนาสัญญาพร้อมประทับตรา (ถ้ามี)	
2.3 ผู้ยื่นข้อเสนอต้องเสนอแนวทางการออกแบบติดตั้งและทดสอบการทำงานของระบบโทรศัพท์ผ่านเครือข่าย (IP Phone) ตามขอบเขตงานที่เกี่ยวข้องตามข้อ 4. เพื่อให้กรรมการพิจารณาผล พิจารณาถึงความเหมาะสม บรรลุตามวัตถุประสงค์ของโครงการ	2.3
<u>3. เงื่อนไขทั่วไป และข้อกำหนด</u>	<u>3. เงื่อนไขทั่วไป และข้อกำหนด</u>
<u>3.1 ข้อกำหนดทั่วไป</u>	<u>3.1 ข้อกำหนดทั่วไป</u>
3.1.1 ผู้ยื่นต้องนำเสนอรูปแบบ วิธีการ รายละเอียดของอุปกรณ์ที่ใช้ในโครงการฯ รวมถึงแผนงานการดำเนินงานที่ชัดเจนก่อนการดำเนินการให้กรมทางหลวง พิจารณาถึงความเป็นไปได้	3.1.1

คุณลักษณะเฉพาะของกรมทางหลวง	คุณลักษณะเฉพาะที่เสนอ
3.2 ข้อกำหนดการแสดงเอกสารด้านเทคนิค	3.2 ข้อกำหนดการแสดงเอกสารด้านเทคนิค
3.2.1 ผู้ยื่นข้อเสนอต้องนำเสนอและแสดงเอกสารด้านเทคนิคตามที่กำหนดไว้ใน คุณลักษณะเฉพาะทางเทคนิคให้ถูกต้อง ครบถ้วนทุกรายการ	3.2.1
3.2.2 ผู้ยื่นข้อเสนอต้องแสดงแนวทางการออกแบบ และติดตั้งอุปกรณ์ตามโครงการ ให้พร้อมใช้งานร่วมกับระบบเครือข่าย ของกรมทางหลวงได้อย่างมีประสิทธิภาพ	3.2.2
3.2.3 ผู้ยื่นข้อเสนอจะต้องทำตารางเปรียบเทียบระหว่างข้อเสนอของผู้ยื่นกับข้อกำหนด คุณลักษณะเฉพาะทางเทคนิคทั้งหมด เป็นรายข้อ โดยใช้ตัวอย่างแบบการเปรียบเทียบตาม เอกสารแนบ 1 ในการเปรียบเทียบรายการดังกล่าว หากมีกรณีที่ต้องอาศัยการอ้างอิงข้อความหรือเอกสารในส่วนอื่นที่จัดทำมา ผู้ยื่นข้อเสนอต้องระบุให้เห็นอย่างชัดเจน สามารถตรวจสอบได้โดยง่ายไว้ในเอกสารเปรียบเทียบด้วยว่า สิ่งที่ต้องการอ้างอิงถึงนั้น อยู่ในส่วนใดตำแหน่งใด ของเอกสารอื่น ๆ ที่จัดทำเสนอมา สำหรับเอกสารที่อ้างอิงถึงให้หมายเหตุ หรือขีดเส้นใต้ หรือระบายสี พร้อมเขียนหัวข้อกำกับไว้ เพื่อให้สามารถตรวจสอบกับเอกสารเปรียบเทียบได้ง่ายและตรงกันด้วย หากผู้เสนอราคาไม่ดำเนินการตามข้อนี้ คณะกรรมการพิจารณาผลการประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ขอสงวนสิทธิ์ในการไม่พิจารณาข้อเสนอของผู้เสนอราคา	3.2.3

คุณลักษณะเฉพาะของกรมทางหลวง	คุณลักษณะเฉพาะที่เสนอ
3.2.4 ผู้ยื่นข้อเสนอต้องส่งแคตตาล็อคของรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะของทุกรายการที่ผู้ยื่นข้อเสนอได้เสนอ พร้อมทั้งระบุชื่อผลิตภัณฑ์และรุ่นที่นำเสนอให้ชัดเจน โดยต้องขีดเส้นใต้หรือระบายสี เน้นคุณสมบัติที่ตรงตามข้อกำหนดของกรมทางหลวง กรณีที่อุปกรณ์มีหลายรุ่น (Model) หรือมี Option ต้องระบุให้ชัดเจนว่าจะส่งมอบรุ่นหรือ Series ใด และ Option ใด เพื่อประกอบการพิจารณา สำหรับเอกสารที่ยื่นมา หากเป็นสำเนารูปถ่ายจะต้องรับรองสำเนาถูกต้อง โดยผู้มีอำนาจทำนิติกรรมแทนนิติบุคคล	3.2.4
3.2.5 ผู้ยื่นข้อเสนอจะต้องแสดงหนังสือรับรอง (Certificate of Authorization) จากผู้ผลิตผลิตภัณฑ์ หรือตัวแทนจำหน่ายที่ได้รับการแต่งตั้งอย่างเป็นทางการในประเทศไทย เพื่อยืนยันการสนับสนุนอะไหล่แท้ (Spare Parts Management) การให้บริการบำรุงรักษาเชิงแก้ไขและเชิงป้องกัน (Maintenance Services) ตลอดจนการสนับสนุนด้านเทคนิค (Technical Support) สำหรับอุปกรณ์หลักในโครงการอย่างน้อยดังต่อไปนี้ <u>ระบบควบคุมการโทรหลักและสำรอง</u> - อุปกรณ์ระบบ Main Call Server - อุปกรณ์ระบบ Local Call Server <u>อุปกรณ์ปลายทางและส่วนเชื่อมต่อผู้ใช้งาน</u> - เครื่องโทรศัพท์ประเภท IP (IP Phone)	3.2.5

คุณลักษณะเฉพาะของกรมทางหลวง	คุณลักษณะเฉพาะที่เสนอ
<u>อุปกรณ์แปลงสัญญาณและเกตเวย์</u> - อุปกรณ์เชื่อมต่อสัญญาณระดับ E1 (PSTN Gateway) - อุปกรณ์แปลงสัญญาณอนาล็อก (Analog Gateway) <u>ระบบบริหารจัดการ</u> - ซอฟต์แวร์ระบบบันทึกเสียงการสนทนาผ่านเครือข่ายไอพี (IP Voice Recording System) - ซอฟต์แวร์ระบบ Operator Console / IP Phone Operator <u>ระบบไฟฟ้าสำรอง</u> - เครื่องสำรองไฟฟ้าแบบต่อเนื่อง (UPS) ขนาด 6 kVA โดยเอกสารหนังสือรับรองข้างต้นทั้งหมด จะต้องจัดส่งและยื่นพร้อมกับเอกสารข้อเสนอในวันยื่นซองข้อเสนอ โดยต้องลงนามรับรองสำเนาถูกต้องโดยผู้มีอำนาจกระทำการแทน	
3.2.6 คุณลักษณะเฉพาะของอุปกรณ์ที่ผู้ยื่นข้อเสนอนำเสนอต่อกรมทางหลวง ต้องสามารถปฏิบัติตามข้อกำหนดรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะที่กรมทางหลวงกำหนดได้นับตั้งแต่วันที่ยื่นข้อเสนอ ในกรณีที่กรมทางหลวง มีข้อสงสัยเกี่ยวกับรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะของอุปกรณ์ที่นำเสนอ คณะกรรมการพิจารณาผลการประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ขอสงวนสิทธิ์ในการร้องขอให้ผู้ยื่นข้อเสนอนำอุปกรณ์มาแสดงคุณลักษณะเฉพาะของอุปกรณ์ดังกล่าวต่อกรมทางหลวง ภายใน 5 วันทำการ นับจากวันที่ได้รับแจ้ง	3.2.6

คุณลักษณะเฉพาะของกรมทางหลวง	คุณลักษณะเฉพาะที่เสนอ
3.3 ข้อกำหนดด้านบุคลากร กรมทางหลวง ต้องการให้โครงการนี้แล้วเสร็จภายในระยะเวลาที่กำหนด และมีคุณภาพของงานที่ดี ผู้ยื่นข้อเสนอต้องเสนอมีบุคลากรผู้เชี่ยวชาญที่มีประสบการณ์ทางวิชาชีพ ซึ่งบุคลากรหลักต้องมีวุฒิการศึกษาอย่างน้อยระดับปริญญาตรี ในสาขาวิชาที่เกี่ยวข้อง โดยจะต้องประกอบด้วยบุคลากรหลักและบุคลากรสนับสนุนอย่างน้อย ดังต่อไปนี้	3.3
3.3.1 ผู้จัดการโครงการ (Project Manager) จำนวน 1 คน สำหรับรับผิดชอบโครงการนี้ โดยจะต้องมีประสบการณ์และผลงานในด้านการบริหารงานโครงการที่เกี่ยวข้อง	3.3.1
3.3.2 ผู้เชี่ยวชาญด้านระบบสื่อสารโทรคมนาคม หรือระบบโทรศัพท์ผ่านเครือข่าย (IP Phone) ตามคุณสมบัติผู้ยื่นข้อเสนอต้องมีผู้เชี่ยวชาญด้านระบบสื่อสารโทรคมนาคม หรือระบบโทรศัพท์ผ่านเครือข่าย (IP Phone/VoIP) จำนวนอย่างน้อย 1 คน ที่มีประสบการณ์ในการออกแบบและติดตั้งระบบโทรศัพท์ผ่านเครือข่ายมาแล้วไม่น้อยกว่า 3 ปี - มีเอกสารรับรองจากเจ้าของผลิตภัณฑ์หรือจากผู้ผลิตว่าเป็นผู้เชี่ยวชาญด้านผลิตภัณฑ์และมีประสบการณ์ไม่น้อยกว่า 3 ปี	3.3.2
3.3.3 ผู้เชี่ยวชาญด้านเครือข่ายหรือความปลอดภัยเครือข่าย จำนวนอย่างน้อย 1 คน ที่มีประกาศนียบัตรรับรองความรู้ความสามารถระดับ Professional หรือสูงกว่า ซึ่งออกโดยผู้ผลิตอุปกรณ์	3.3.3

คุณลักษณะเฉพาะของกรมทางหลวง	คุณลักษณะเฉพาะที่เสนอ
เครือข่ายหรืออุปกรณ์รักษาความมั่นคงปลอดภัยเครือข่าย และยังไม่หมดอายุ ณ วันยื่นข้อเสนอ (แนบเอกสารเพื่อประกอบการพิจารณา)	
4. ขอบเขตความต้องการ เงื่อนไขและรายละเอียดทางเทคนิค	4. ขอบเขตความต้องการ เงื่อนไขและรายละเอียดทางเทคนิค
โครงการปรับปรุงและพัฒนาระบบโทรศัพท์ผ่านเครือข่าย (IP Phone) ของกรมทางหลวง มีขอบเขตการดำเนินงาน ดังต่อไปนี้	
4.1 ผู้ขายต้องเข้าสำรวจพื้นที่หรือหน่วยงานที่ติดตั้งอุปกรณ์ตามโครงการฯ ทั้งส่วนกลางและส่วนภูมิภาค จำนวน138 แห่ง ดำเนินการศึกษา ออกแบบการติดตั้งระบบโทรศัพท์ผ่านเครือข่าย (IP Phone) และจัดทำแผนการดำเนินงาน แผนภาพการเชื่อมโยงระบบฯ พร้อมการปรับแต่งและทดสอบระบบตามโครงการฯ ให้สามารถทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ	4.1
4.2 ผู้ขายต้องเสนอแนวทางการตั้งค่าระบบของอุปกรณ์และซอฟต์แวร์ตามโครงการ โดยเสนอให้คณะกรรมการตรวจรับพัสดุ พิจารณาก่อนดำเนินการ	4.2
4.3 ผู้ขายต้อง จัดหาและติดตั้งอุปกรณ์ Hardware และ Software ที่เกี่ยวข้องตามโครงการฯ พร้อมกำหนดค่าอุปกรณ์ (Configuration) ให้สามารถทำงานร่วมกันได้อย่างมีประสิทธิภาพ	4.3
4.4 ผู้ขายต้องดำเนินการทางด้านเครือข่าย โดยตั้งค่าระบบเครือข่ายเพื่อรองรับการเชื่อมต่อระบบโทรศัพท์ผ่านโครงข่าย DOH IP-Network (DOHNET) พร้อมกำหนด Voice VLAN แยกเฉพาะสำหรับระบบโทรศัพท์	4.4

คุณลักษณะเฉพาะของกรมทางหลวง	คุณลักษณะเฉพาะที่เสนอ
และปรับ Network QoS ให้รองรับ Voice Traffic เพื่อให้สามารถทำงานได้โดยสมบูรณ์ ทั้งนี้ รายละเอียดการดำเนินงานด้านเครือข่ายให้เป็นไปตามข้อ 4.15 และข้อ 4.16	
4.5 ผู้ขายจะต้องรับผิดชอบในการศึกษา สำรวจ ออกแบบเพื่อติดตั้งอุปกรณ์ในโครงการฯ ตามที่ระบุไว้ไม่น้อยกว่าในข้อกำหนด (Specifications) อย่างครบถ้วน	4.5
4.6 ผู้ขายต้องดำเนินการสำรวจและติดตั้งสายสัญญาณ UTP CAT6 หรือ PoE Injector/Adaptor ให้ครบทุกจุดติดตั้ง รวมไม่น้อยกว่า 3,136 จุด พร้อมเข้าหัวและทดสอบสัญญาณทุกจุด และจัดเก็บสายให้เรียบร้อยตามมาตรฐานงานสายสัญญาณ	4.6
4.7 เพื่อให้การบริหารโครงการมีประสิทธิภาพสูงสุดตามเป้าหมายที่กำหนดไว้ ผู้ขายต้องติดตาม และรายงานสรุปภาพรวมความคืบหน้าของโครงการให้ผู้ซื้อสามารถติดตามผลงานได้ตลอดเวลา	4.7
4.8 ต้องมีศูนย์รับแจ้งปัญหา (Call Center) จากผู้ขายตลอดเวลา 24 ชม.	4.8
4.9 ในกรณีที่ผู้ขายต้องจัดหาวัสดุ หรืออุปกรณ์เพิ่มเติมอื่นใด เพื่อให้ได้ความต้องการในรายละเอียดโครงการฯ ผู้ขายต้องจัดหาเพิ่มเติมด้วยค่าใช้จ่ายของผู้ขายทั้งหมด โดยผู้ขายไม่สามารถเรียกร้องค่าใช้จ่ายใดๆ ที่เพิ่มขึ้นจากกรมทางหลวงได้	4.9

คุณลักษณะเฉพาะของกรมทางหลวง	คุณลักษณะเฉพาะที่เสนอ
4.10 ผลิตภัณฑ์รุ่นที่เสนอต้องเป็นของแท้ ของใหม่ ไม่เคยถูกใช้งานมาก่อน และต้องไม่เป็นผลิตภัณฑ์ที่ถูกนำมาปรับสภาพใหม่ (Reconditioned หรือ Rebuilt) ในวันยื่นเอกสารประกวดราคา	4.10
4.11 ผู้ขายจะต้องแนะนำการใช้งานอุปกรณ์และซอฟต์แวร์ ให้แก่เจ้าหน้าที่ผู้เกี่ยวข้อง เพื่อให้ทราบถึงปัญหาและวิธีแก้ไขปัญหาของอุปกรณ์ที่ติดตั้งใช้งานเบื้องต้น พร้อมเอกสารคู่มือการใช้งาน	4.11
4.12 งานติดตั้งอุปกรณ์ระบบโทรศัพท์ (IP Phone) ที่ส่วนกลาง มีดังต่อไปนี้	4.12
4.12.1 ตั้งอุปกรณ์ระบบ Main Call Server (Active) และ Standby Call Server (Passive/HA) สำหรับบริหารจัดการระบบโทรศัพท์ส่วนกลาง ณ ส่วนการสื่อสารและไฟฟ้า สำนักเครื่องกลและสื่อสาร หรือตามที่กรมทางหลวงกำหนดที่ส่วนกลาง จำนวน 2 ชุด	4.12.1
4.12.2 เชื่อมต่อกับระบบโทรศัพท์ภายนอก (PSTN) ผ่าน E1	4.12.2
4.12.3 ติดตั้งระบบบริหารจัดการต้องเป็นแบบ Web-based Unified Management สามารถกำหนดสิทธิ์ผู้ใช้งาน แสดงสถิติการใช้งาน และบันทึกการโทร (Call Log) 1 ระบบ	4.12.3
4.12.4 ติดตั้งอุปกรณ์ระบบ Operator Console/IP Phone Operator พร้อมอุปกรณ์ควบคุมและแสดงสถานะสายเรียกเข้า-ออก	4.12.4
4.12.5 ติดตั้งอุปกรณ์ FXO Analog Gateway 8 Ports	4.12.5

คุณลักษณะเฉพาะของกรมทางหลวง	คุณลักษณะเฉพาะที่เสนอ
4.12.6 ผู้ขายจะต้องติดตั้งเครื่องสำรองไฟฟ้าแบบต่อเนื่อง (UPS) ชนิด True Online ขนาดกำลังไฟฟ้าไม่น้อยกว่า 6 kVA รูปแบบ Rack-Mount หรือ Tower จ่ายแรงดันไฟฟ้าขาออกรูปคลื่น Pure Sine Wave และมีระยะเวลาสลับแหล่งจ่ายไฟเป็นศูนย์ โดยต้องมีชุดแบตเตอรี่ภายในเครื่อง หรือตู้แบตเตอรี่เสริม (External Battery Module) ที่สามารถจ่ายพลังงานไฟฟ้าสำรองได้ต่อเนื่องไม่น้อยกว่า 30 นาที ที่ภาระโหลดรวมของระบบตู้สาขาโทรศัพท์ (IP-PBX), เซิร์ฟเวอร์สำหรับระบบบันทึกเสียงสนทนาและระบบคิดคำนวณค่าใช้จ่ายโทรศัพท์ และรับประกันอุปกรณ์พร้อมแบตเตอรี่แบบ On-site Service ไม่น้อยกว่า 1 ปี	4.12.6
4.13 ออกแบบติดตั้งเชื่อมต่อระบบโทรศัพท์ (IP Phone) ในส่วนภูมิภาค 138 แห่ง	4.13
4.13.1 ติดตั้งอุปกรณ์ระบบ Local Call Server ที่สำนักทางหลวงที่ 1-18 เพื่อให้สามารถสื่อสารภายในพื้นที่ได้แม้กรณีขาดการเชื่อมต่อกับศูนย์กลาง	4.13.1
4.14 การติดตั้งอุปกรณ์โทรศัพท์ IP Phone มีขอบเขตแนวทางการดำเนินการอย่างน้อยดังต่อไปนี้	4.14

คุณลักษณะเฉพาะของกรมทางหลวง	คุณลักษณะเฉพาะที่เสนอ
4.14.1 ติดตั้งเครื่องโทรศัพท์ IP Phone ตามจำนวนที่กำหนดในแบบสำรวจ หรือตามที่กรมทางหลวงกำหนด ครอบคลุมหน่วยงานส่วนกลางและในภูมิภาค	4.14.1
4.14.2 เครื่อง IP Phone ต้องรองรับมาตรฐาน SIP Protocol, POE (IEEE 802.3af/at) หรือดีกว่า และ มีหน้าจอ LCD พร้อมปุ่ม Function Key	4.14.2
4.14.3 ผู้รับจ้างต้องจัดเตรียมหมายเลขโทรศัพท์และกำหนดชื่อผู้ใช้งานในระบบให้พร้อมใช้งาน	4.14.3
4.15 ผู้ขายต้องดำเนินงานด้านนโยบายเครือข่ายและการกำหนดค่าระบบ (Network Policy and Configuration) สำหรับระบบโทรศัพท์ผ่านเครือข่ายตามโครงการฯ อย่างน้อยดังต่อไปนี้	4.15
4.15.1 ผู้ขายต้องวิเคราะห์และออกแบบนโยบายการใช้งานระบบเครือข่ายสำหรับระบบโทรศัพท์ผ่านเครือข่าย ให้เหมาะสมกับลักษณะการใช้งาน โดยคำนึงถึงความเหมาะสมด้านการบริหารจัดการ ความมีเสถียรภาพ และความมั่นคงปลอดภัยของระบบเครือข่ายโดยรวมของกรมทางหลวง ทั้งนี้ ผู้ขายต้องไม่เปลี่ยนแปลงเกตเวย์ (Gateway) เส้นทางการรับส่งข้อมูล (Routing) โครงสร้างหมายเลขเครือข่าย และนโยบายความมั่นคงปลอดภัยหลักที่กรมทางหลวงใช้งานอยู่ เว้นแต่มีความ	4.15.1

คุณลักษณะเฉพาะของกรมทางหลวง	คุณลักษณะเฉพาะที่เสนอ
จำเป็นและได้รับความเห็นชอบจากกรมทางหลวงเป็นลายลักษณ์อักษรก่อนดำเนินการ	
4.15.2 ผู้ขายต้องออกแบบแผนการกำหนดหมายเลขไอพีและแผนเครือข่ายเสมือนสำหรับระบบเสียง (IP Plan และ Voice VLAN Plan) ครบทุกหน่วยงาน ให้สอดคล้องกับมาตรฐานการจัดการเครือข่ายของกรมทางหลวง โดยกำหนดเกตเวย์ (Gateway) ของเครือข่ายเสมือนสำหรับระบบเสียง ช่วงหมายเลขแบบคงที่ (Fixed IP) หรือช่วงหมายเลขสำหรับแจกจ่ายอัตโนมัติ (DHCP Pool) และช่วงหมายเลขสำรอง ที่จำเป็นต่อการทำงานของเครื่องโทรศัพท์ให้ครบถ้วน ทั้งนี้ กรณีการออกแบบมีความจำเป็นต้องปรับเปลี่ยนหมายเลขเครือข่ายเสมือน (Voice VLAN) ของระบบ IP Phone ตามโครงการฯ เพื่อความมั่นคงปลอดภัยหรือความเหมาะสมด้านการบริหารจัดการ ผู้ขายต้องเสนอแนวทางการเปลี่ยนผ่านที่ไม่กระทบการใช้งานเดิม ให้กรมทางหลวงพิจารณาให้ความเห็นชอบก่อนดำเนินการ	4.15.2
4.15.3 ผู้ขายต้องออกแบบนโยบายคุณภาพการให้บริการ (Quality of Service: QoS) สำหรับการรับส่งสัญญาณเสียงของระบบ IP Phone/VoIP ตามโครงการฯ โดยกำหนดค่าระดับความสำคัญของแพ็คเก็ตตามมาตรฐานสากล หรือให้เหมาะสมกับสภาพการใช้งานจริงตามโครงสร้างเครือข่ายกรมทางหลวง หรือเทียบเท่า	4.15.3

คุณลักษณะเฉพาะของกรมทางหลวง	คุณลักษณะเฉพาะที่เสนอ
ให้ครอบคลุมอุปกรณ์เครือข่ายภายในหน่วยงานและวงจรสื่อสารเชื่อมโยงระหว่างหน่วยงาน ทั้งนี้ หากวงจรสื่อสารของผู้ให้บริการรายใดไม่รองรับการส่งผ่านค่าระดับความสำคัญ หรือคุณภาพดังกล่าว ผู้ขายต้องรายงานให้กรมทางหลวงทราบพร้อมเสนอแนวทางทดแทนเพื่อพิจารณาให้ความเห็นชอบได้	
4.15.4 ผู้ขายต้องกำหนดค่าระบบเครือข่ายและระบบที่เกี่ยวข้องร่วมกับเจ้าหน้าที่ของกรมทางหลวง เพื่อให้ระบบโทรศัพท์ผ่านเครือข่ายตามโครงการฯ ใช้งานได้อย่างสมบูรณ์ อย่างน้อยดังนี้	4.15.4
(1) การกำหนดขอบเขตการแจกจ่ายหมายเลขไอพี (DHCP Scope) แบบ Dynamic หรือแบบ Static สำหรับเครือข่ายเสมือนของระบบ IP Phone รวมถึงการตั้งค่าอื่นที่จำเป็นต่อการลงทะเบียนเครื่องโทรศัพท์ให้สามารถใช้งานได้ เช่น DHCP Option 66 หรือ Option 150 หรือวิธีการอื่นที่เทียบเท่าตามสถาปัตยกรรมที่ผู้ขายเสนอ และการอ้างอิงเวลามาตรฐาน (NTP) จากระบบบริการเครือข่ายกลางที่กรมทางหลวงใช้งานอยู่	
(2) การเปิดนโยบายบนอุปกรณ์รักษาความมั่นคงปลอดภัยของกรมทางหลวง ทั้งส่วนกลางและส่วนภูมิภาคเฉพาะโปรโทคอลและพอร์ตที่จำเป็นต่อการทำงานของระบบ IP Phone (Whitelist) โดยผู้ขายต้องจัดทำบัญชีรายการ	

คุณลักษณะเฉพาะของกรมทางหลวง	คุณลักษณะเฉพาะที่เสนอ
โปรโทคอลและพอร์ตทั้งหมดที่ใช้งาน เสนอให้กรมทางหลวงพิจารณาให้ความเห็นชอบก่อนดำเนินการ รวมถึงการตรวจสอบและปรับตั้งค่าฟังก์ชั่นที่เกี่ยวข้องเพื่อมิให้ส่งผลกระทบต่อการทำงานของระบบโดยรวม	
(3) การกำหนดค่าเครือข่ายเสมือนสำหรับระบบเสียง (Voice VLAN) บนอุปกรณ์กระจายสัญญาณที่ติดตั้งอยู่เดิมของหน่วยงานส่วนกลางและส่วนภูมิภาค	
4.15.5 ผู้ขายต้องจัดทำแผนผังการเชื่อมโยงเครือข่าย (Network Diagram) ที่เกี่ยวข้อง แสดงรายละเอียดอุปกรณ์ จุดติดตั้ง หมายเลขไอพีของอุปกรณ์ และรวบรวมเป็นรายงานการออกแบบระบบเครือข่ายนำเสนอให้กรมทางหลวงพิจารณาให้ความเห็นชอบก่อนดำเนินการติดตั้ง ทั้งนี้ ข้อเสนอแนะหรือข้อสั่งการของกรมทางหลวงต่อรายงานดังกล่าว ผู้ขายต้องปรับปรุงแก้ไขให้แล้วเสร็จโดยไม่คิดค่าใช้จ่ายเพิ่มเติม	4.15.5
4.16 ผู้ขายต้องดำเนินงานสำรวจและจัดหาอุปกรณ์ประกอบ (Survey and Accessories) อย่างน้อยดังต่อไปนี้	4.16
4.16.1 ผู้ขายต้องศึกษาและสำรวจระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ของกรมทางหลวง ให้ครอบคลุมหน่วยงานส่วนภูมิภาค จำนวน 138 แห่ง และหน่วยงานส่วนกลาง เพื่อใช้เป็นข้อมูลประกอบการติดตั้งตามโครงการฯ อย่างน้อยดังนี้	4.16.1

คุณลักษณะเฉพาะของกรมทางหลวง	คุณลักษณะเฉพาะที่เสนอ
(1) โครงสร้างการเชื่อมโยงเครือข่ายสื่อสารปัจจุบันของกรมทางหลวง ทั้งเครือข่ายภายในหน่วยงาน และวงจรสื่อสารเชื่อมโยงระหว่างหน่วยงาน (2) เครือข่ายเสมือน (VLAN) และโครงสร้างหมายเลขไอพีที่ใช้งานจริงของแต่ละหน่วยงาน โดยเฉพาะเครือข่ายเสมือนสำหรับระบบเสียง (Voice VLAN) ที่กำหนดไว้เดิม (3) ความสามารถของอุปกรณ์กระจายสัญญาณที่ติดตั้งอยู่เดิม เช่น พอร์ตว่างที่จะใช้เชื่อมต่อ หรือพอร์ตเดิมที่ใช้สำหรับ IP Phone อยู่แล้ว ความสามารถในการจ่ายกระแสไฟฟ้าผ่านสายสัญญาณ (PoE) ตำแหน่งจุดติดตั้งเครื่องโทรศัพท์ เส้นทางเดินสายสัญญาณที่มีอยู่เดิม ตลอดจนโครงสร้างพื้นฐานสายสัญญาณ และจุดเชื่อมต่อ	
4.16.2 ผู้ขายต้องจัดทำรายงานหรือนำเสนอผลการสำรวจและผลการวิเคราะห์ตามข้อ 4.16.1 เสนอให้กรมทางหลวงพิจารณาให้ความเห็นชอบก่อนดำเนินการติดตั้ง	4.16.2
4.16.3 ผู้ขายต้องจัดหาและติดตั้งอุปกรณ์ประกอบ (Accessories) ที่จำเป็นต่อการติดตั้งระบบตามโครงการฯ ให้เพียงพอต่อจำนวนจุดติดตั้งจริงตามผลการสำรวจที่ได้รับความเห็นชอบตามข้อ 4.16.2 หรือตามที่กำหนดใน คุณลักษณะเฉพาะทางเทคนิค โดยถือว่าค่าใช้จ่ายทั้งหมดรวมอยู่ในราคา ที่เสนอแล้ว และ	4.16.3

คุณลักษณะเฉพาะของกรมทางหลวง	คุณลักษณะเฉพาะที่เสนอ
ผู้ขายจะเรียกร้องค่าใช้จ่ายเพิ่มเติมจากกรมทางหลวงมิได้ ทั้งนี้ อย่างน้อยต้องครอบคลุมรายการดังต่อไปนี้ (1) สายสัญญาณ UTP CAT6 สำหรับติดตั้งใช้งานร่วมกับเครื่องโทรศัพท์ IP Phone ตามโครงการฯ พร้อมอุปกรณ์ประกอบการเดินสายที่จำเป็นถึงจุดติดตั้งเครื่องโทรศัพท์ทุกจุดตามโครงการฯ โดยความยาวสายสัญญาณส่วนแนวนอน (Horizontal Cabling) ต้องไม่เกิน 90 เมตร หรือตามมาตรฐาน (2) สาย Patch Cord ป้ายชื่อสายสัญญาณ และ Wire Marker ครบทุกจุดเชื่อมต่อ (หากมี) โดยติดตั้งให้ตรงกันทั้งสองด้าน เพื่อความชัดเจนและสะดวกต่อการบำรุงรักษา (3) การติดตั้งและเชื่อมต่อทุกขั้นตอนต้องดำเนินการโดยช่างผู้ชำนาญงานตามมาตรฐานอุตสาหกรรมที่เกี่ยวข้อง และอุปกรณ์และวัสดุที่ใช้ต้องเป็นของใหม่ ไม่เคยใช้งานมาก่อน	
5. คุณลักษณะเฉพาะทางเทคนิคของอุปกรณ์	5. คุณลักษณะเฉพาะทางเทคนิคของอุปกรณ์
5.1 อุปกรณ์ระบบ Main Call Server พร้อมระบบบริหารจัดการแบบ Web-Based Management จำนวน 2 ชุด	5.1 อุปกรณ์ระบบ Main Call Server พร้อมระบบบริหารจัดการแบบ Web-Based Management จำนวน 2 ชุด
5.1.1 คุณสมบัติทั่วไป	5.1.1
5.1.1.1 ระบบต้องใช้เทคโนโลยีแบบ Hybrid หรือ fully distributed IP architecture และที่สามารถให้บริการ	5.1.1.1

คุณลักษณะเฉพาะของกรมทางหลวง	คุณลักษณะเฉพาะที่เสนอ
Analog phone, Digital phone, IP Phone และ Soft-Phone ได้เป็นระบบเดียวกัน	
5.1.1.2 อุปกรณ์ระบบ Main Call Server ที่ทำงานเป็นชุดควบคุมหลักของระบบโทรศัพท์ (Central Communication Manager) ต้องติดตั้งชุดระบบซอฟต์แวร์โทรศัพท์ที่ออกแบบโครงสร้างสถาปัตยกรรมหลักเป็นระบบที่มีประสิทธิภาพสูง สามารถรองรับการขยายจำนวนพอร์ตรวม ในอนาคตได้ไม่น้อยกว่า 60,000 วงจร (ports) โดยไม่ต้องเปลี่ยนโครงสร้างสถาปัตยกรรมหลัก เพื่อรองรับเทคโนโลยี Unified Communications (UC) ทั้งนี้จำนวนวงจรดังกล่าวให้หมายรวมถึง สายนอก (Trunk Ports) ที่จะใช้เชื่อมต่อกับระบบอื่นๆ และสายใน (Extension Ports) ทุกประเภท ซึ่งครอบคลุมรูปแบบการใช้งานแบบหลายอุปกรณ์ต่อหนึ่งผู้ใช้ (Multi-Device per User) เช่น เครื่องโทรศัพท์ตั้งโต๊ะ, โปรแกรมบนคอมพิวเตอร์ (Softphone) และแอปพลิเคชันบนสมาร์ทโฟน	5.1.1.2
5.1.1.3 ระบบต้องมีแผงวงจร Trunk Line Module และ Extension Line Module ที่รองรับการเชื่อมต่อทั้ง Analog และ Digital หรือมีอุปกรณ์แปลงสัญญาณ (Voice/Media Gateway) ที่เป็นผลิตภัณฑ์ยี่ห้อเดียวกัน	5.1.1.3

คุณลักษณะเฉพาะของกรมทางหลวง	คุณลักษณะเฉพาะที่เสนอ
กับ Software ของระบบตู้สาขาโทรศัพท์หลัก (Central Communication Manager)	
5.1.1.4 ระบบจะต้องเปิดกว้างสามารถรองรับการเชื่อมต่อร่วมกับอุปกรณ์ Voice Gateway มาตรฐาน SIP ได้ เพื่อให้สามารถรองรับการทำงานในปัจจุบันและเพิ่มความยืดหยุ่นต่อการขยายระบบในอนาคต	5.1.1.4
5.1.1.5 ระบบปฏิบัติการของชุดอุปกรณ์ประมวลผลกลาง (Call Server) ต้องเป็นระบบปฏิบัติการแบบ Linux-based เช่น CentOS หรือ Rocky หรือRedHat หรือ Embedded OS ที่ได้รับการออกแบบและปรับแต่งมาเพื่อใช้งานสำหรับระบบโทรคมนาคมโดยเฉพาะ (Telecom-Grade OS) จากโรงงานผู้ผลิต เพื่อความปลอดภัยจากภัยคุกคามหรือไวรัสคอมพิวเตอร์และให้ความเสถียรภาพสูงสุดในการประมวลผล	5.1.1.5
5.1.1.6 ชุดอุปกรณ์ประมวลผลกลาง (Call Server) ต้องรองรับการทำงานแบบระบบสำรอง (Redundancy) ในรูปแบบคลัสเตอร์ (Cluster Mode) ที่สามารถทำงานได้ทั้งแบบ Active-Standby (High-Availability) และแบบ Active-Active (Node Fail-over/Fail-back) โดยระบบต้องสามารถจำลองหมายเลขไอพีเสมือน (Cluster IP)	5.1.1.6

คุณลักษณะเฉพาะของกรมทางหลวง	คุณลักษณะเฉพาะที่เสนอ
เพื่อให้เครื่องโทรศัพท์และอุปกรณ์เชื่อมต่อใช้งานได้อย่างต่อเนื่องเมื่อเกิดเหตุขัดข้อง ทั้งนี้ชุด Call Server หลักและสำรองต้อง มีความยืดหยุ่นในการติดตั้ง โดยสามารถติดตั้งในโครงตู้ (Cabinet) เดียวกัน, แยกโครงตู้ในสถานที่เดียวกัน หรือแยกติดตั้งต่างสถานที่กันเพื่อรองรับการทำศูนย์สำรองข้อมูลฉุกเฉิน (Geographical Redundancy) ผ่านระบบเครือข่าย (Data Network) ได้อย่างสมบูรณ์	
5.1.1.7 โครงสร้างของอุปกรณ์เชื่อมต่อสัญญาณ (Media Gateway) ต้องเป็นสถาปัตยกรรมแบบโครงตู้ (Chassis หรือ Cabinet) ที่รองรับการติดตั้งแผงวงจร (Gateway Modules) ชนิด Analog, Digital และ Trunk (CO Line/E1) ภายในโครงตู้เดียวกันได้แบบช่องเสียบอเนกประสงค์ (Universal Slot) โดยสามารถติดตั้งแผงวงจรต่างๆ สลับตำแหน่งช่องใดก็ได้ และช่องเสียบอเนกประสงค์นี้จะต้องสามารถรองรับการเสียบแผงวงจรชุดประมวลผลกลาง (Call Server Module) ลงในโครงตู้เดียวกันนี้ได้ด้วย เพื่อความยืดหยุ่นสูงสุดในการบริหารพื้นที่และการขยายระบบในอนาคต	5.1.1.7

คุณลักษณะเฉพาะของกรมทางหลวง	คุณลักษณะเฉพาะที่เสนอ
5.1.1.8 รองรับการใช้งานร่วมกับเครื่องโทรศัพท์และคู่สายภายในของเดิมชนิด Analog SLT(Single Line Telephone) และเครื่องโทรศัพท์แบบ IP (SIP Phone) ได้	5.1.1.8
5.1.1.9 รองรับการขยายระบบด้วยคู่สายภายในชนิด Analog โดยจะต้องเป็นการเชื่อมต่อผ่านแผงวงจร (Line Cards/ Gateway Modules) ที่สามารถติดตั้งอยู่ภายในโครงตู้หลัก (Media Gateway Cabinet) ของระบบตู้สาขาโทรศัพท์ โดยไม่ต้องใช้อุปกรณ์แปลงสัญญาณเครือข่ายแบบภายนอก (ATA หรือ FXS)	5.1.1.9
5.1.1.10 ชุด Main Call Server ต้องมีระบบบริหารจัดการผ่านเว็บ (Web Management System - WMS) ที่มี Web Server ติดตั้งมาในชุดอุปกรณ์ประมวลผลกลาง (Call Server) โดยตรงไม่ต้องแยกอุปกรณ์ Server เพื่อให้สามารถบริหารจัดการแบบรวมศูนย์ (Centralized Management) ได้อย่างแท้จริง โดยระบบ WMS นี้จะต้องสามารถรองรับการตั้งค่าโครงข่าย (Configuration) ของทั้งชุดประมวลผลกลางหลัก, ชุดสำรอง รวมถึงอุปกรณ์ Media Gateway ทั้งหมด	5.1.1.10
5.1.1.11 ระบบจะต้องรองรับการส่งสัญญาณแจ้งเตือนเหตุขัดข้องของระบบไปยังเครื่องโทรศัพท์ของพนักงานรับสายกลาง	5.1.1.11

คุณลักษณะเฉพาะของกรมทางหลวง	คุณลักษณะเฉพาะที่เสนอ
(PC Operator) เพื่อให้การเฝ้าระวังระบบตลอด 24 ชั่วโมงเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพสูงสุด (Failure Report Terminal Setting)	
5.1.1.12 ระบบต้องมีฟังก์ชันการเชื่อมต่อข้ามโครงข่าย (Route Transit Service/Protocol Inter-working) ในตัว เพื่อรองรับการเชื่อมต่อและแปลงโปรโตคอลระหว่างเครือข่ายโทรศัพท์เดิมที่อาจใช้เทคโนโลยีต่างกัน (เช่น การเชื่อมต่อโครงข่ายด้วยมาตรฐาน QSIG บน ISDN หรือ H.450 บน IP) ให้สามารถทำงานร่วมกันเป็นโครงข่ายเดียวได้อย่างมีประสิทธิภาพ	5.1.1.12
5.1.1.13 ระบบต้องสามารถกำหนดรูปแบบและโครงสร้างหมายเลขภายใน (Extension Numbering Plan) ได้อย่างยืดหยุ่น โดยต้องรองรับการกำหนดความยาวของหมายเลขภายใน, รหัสตัดสายนอก (Trunk Access Code) และรหัสฟังก์ชันการใช้งาน (Feature Code) ได้สูงสุดไม่น้อยกว่า 8 หลัก นอกจากนี้ ระบบจะต้องรองรับการตั้งค่าหมายเลขที่มีความยาวแตกต่างกันแต่ใช้ตัวเลขนำหน้า (Prefix) เดียวกันให้สามารถใช้งานร่วมกันได้ (Duplicated Numbering Plan) รวมถึงมีฟังก์ชันสำหรับแยกและรวมกลุ่มหมายเลข (Numbering Plan	5.1.1.13

คุณลักษณะเฉพาะของกรมทางหลวง	คุณลักษณะเฉพาะที่เสนอ
Split/Merge) ผ่านระบบบริหารจัดการได้โดยตรง เพื่อความยืดหยุ่นในการบริหารแผนหมายเลขของหน่วยงานในอนาคต	
5.1.1.14 ระบบต้องมีมาตรฐานด้านความปลอดภัยของข้อมูลเสียง (Voice Security Standards) ต้องรองรับมาตรฐานการเข้ารหัสข้อมูลเสียง (Secure RTP) ตามมาตรฐาน RFC 3711 (SRTP) เพื่อป้องกันการดักฟัง และรองรับการเข้ารหัสช่องสัญญาณ (Signaling Encryption) ผ่านโปรโตคอล TLS (Transport Layer Security) เวอร์ชั่น 1.2 เป็นอย่างน้อย เพื่อความปลอดภัยสูงสุดของข้อมูล	5.1.1.14
5.1.1.15 โครงสร้างของชุดอุปกรณ์ประมวลผลกลาง (Call Server) (1) ต้องเป็นอุปกรณ์แบบฮาร์ดแวร์เฉพาะทาง หรือเป็น Embedded Server แบบแผงวงจรที่สามารถติดตั้งลงในโครงตู้ (Media Gateway Cabinet) แบบ 1U Rack และสามารถถอดเปลี่ยนได้ง่าย (2) รองรับการติดตั้งใน Media Gateway Cabinet ที่มีระบบ Redundant DC/DC Power Supply Unit สามารถรับแรงดันไฟฟ้า ระดับโทรคมนาคม (DC -48V) จาก Rectifier ได้โดยตรง เพื่อความเสถียรและความปลอดภัยสูงสุดจากไฟกระชาก	5.1.1.15

คุณลักษณะเฉพาะของกรมทางหลวง	คุณลักษณะเฉพาะที่เสนอ
(3) มีหน่วยประมวลผลประสิทธิภาพสูง CPU ความเร็วสัญญาณนาฬิกาพื้นฐาน 1.1 GHz สำหรับการควบคุมสัญญาณโทรศัพท์ได้สูงสุดไม่น้อยกว่า 2,000 วงจร (Ports) และ รองรับ Burst Clock ได้สูงสุดไม่น้อยกว่า 2.5 GHz สำหรับการควบคุมสัญญาณโทรศัพท์ได้ไม่น้อยกว่า 4,000 วงจร (Ports) หรือดีกว่า (4) มีหน่วยความจำชั่วคราวชนิด DRAM ขนาดไม่น้อยกว่า 4 GB หรือดีกว่า (5) มีหน่วยบันทึกข้อมูลหลักชนิด SATA2, SSD ขนาดความจุไม่น้อยกว่า 128 GB หรือดีกว่า (6) มี Network interface (10/100/1000Mbps) Gigabit LAN แบบ Redundancy อยู่บน Mainboard ไม่น้อยกว่า 2 port (7) มีจุดพอร์ต USB 2.0 สำหรับใช้งาน Keyboard, Mouse, External Storage จำนวนไม่น้อยกว่า 2 พอร์ต หรือดีกว่า (8) มีพอร์ตแสดงผล VGA จำนวน 1 พอร์ต เพื่อความสะดวกแก่เจ้าหน้าที่ในการเชื่อมต่อตรวจสอบระบบโดยตรงจากหน้างาน (Local Diagnostic Interface)	

คุณลักษณะเฉพาะของกรมทางหลวง	คุณลักษณะเฉพาะที่เสนอ
(9) มีปุ่ม Reset การทำงานติดตั้งไว้ด้านหน้าของอุปกรณ์เพื่อความสะดวกในการใช้งาน (10) มีไฟ LED ติดตั้งไว้ด้านหน้าของอุปกรณ์ สำหรับบอกสถานะการทำงาน ได้แก่ Hardware Error (Fault), สถานะการใช้งานของหน่วยเก็บข้อมูล (HDD), สถานะของการประมวลผลระบบโทรศัพท์ TASK ได้เป็นอย่างน้อย (11) จะต้องเป็นผลิตภัณฑ์ที่ผลิตภายใต้เครื่องหมายการค้า (ยี่ห้อ) เดียวกัน กับระบบตู้สาขาโทรศัพท์หลัก (Call Server) เพื่อประสิทธิภาพสูงสุดในการทำงานร่วมกัน ปราศจากปัญหาความเข้ากันได้ของระบบ (Native Interoperability) และสามารถตรวจสอบสถานะฮาร์ดแวร์ผ่านระบบบริหารจัดการส่วนกลาง (Web Management System) ได้โดยตรง	
<u>5.1.2 ฟังก์ชันการใช้งานโทรศัพท์</u>	5.1.2
5.1.2.1 Call Transfer การโอนสาย ทั้งแบบ Consultation (Supervise) Transfer และ Blind Transfer	5.1.2.1

คุณลักษณะเฉพาะของกรมทางหลวง	คุณลักษณะเฉพาะที่เสนอ
5.1.2.2 Call Hold สามารถพักสายที่กำลังสนทนาเพื่อติดต่อเลขหมายภายในอื่น ๆ ได้ เมื่อเสร็จแล้วสามารถกลับสนทนากับสายที่ถูกพักไว้ได้	5.1.2.2
5.1.2.3 Music On Hold (MOH) เสียงดนตรีพักสาย สามารถกำหนดให้เสียงแตกต่างกันทั้งสายภายในและภายนอก และสามารถเปลี่ยนแปลงเสียงพักสายได้ตามต้องการ	5.1.2.3
5.1.2.4 Call Waiting สายเรียกซ้อน สามารถกำหนดอนุญาตให้มีสายเรียกซ้อนได้	5.1.2.4
5.1.2.5 Call Pickup สามารถการดึงสาย เพื่อรับสายแทนกัน โดยต้องสามารถสร้างกลุ่มรับสายแทนกัน (Pick-Up Group) ภายในระบบได้ไม่น้อยกว่า 1,000 กลุ่ม และผู้ใช้งาน 1 หมายเลขสายใน (Extension) จะต้องสามารถเข้าร่วมเป็นสมาชิกของกลุ่มรับสายแทนกันได้พร้อมกันไม่น้อยกว่า 5 กลุ่มที่แตกต่างกัน เพื่อความยืดหยุ่นในการทำงานข้ามแผนก นอกจากนี้ ระบบจะต้องมีฟังก์ชันแสดงข้อมูลการเรียกเข้า (Pick-up Information Display) โดยสามารถแสดงหมายเลขของผู้ที่โทรเข้าและหมายเลขปลายทางเดิมที่กำลังถูกเรียก บนหน้าจอ (LCD) ของเครื่องโทรศัพท์สมาชิกในกลุ่มให้ทราบล่วงหน้าก่อนทำการดึงสายได้	5.1.2.5

คุณลักษณะเฉพาะของกรมทางหลวง	คุณลักษณะเฉพาะที่เสนอ
5.1.2.6 Call Forwarding สามารถฝากสายไปยังหมายเลขปลายทางเพื่อให้รับสายแทนกรณีไม่ว่างไม่รับสายหรือทุกกรณี	5.1.2.6
5.1.2.7 Call Hunting/Key Number สามารถกำหนดกลุ่มเลขหมาย เพื่อให้เมื่อถูกเรียกให้วนเรียกหมายเลขในกลุ่มตามที่กำหนดได้หรือเรียกทุกเลขหมายในกลุ่มได้	5.1.2.7
5.1.2.8 Multi Ring Subscriber ระบบต้องมีฟังก์ชันผูกหมายเลขสมาชิก (Multi Ring Member) เพื่อให้มีเสียงเรียกเข้าพร้อมกันได้เมื่อมีสายเรียกเข้าหมายเลขหลัก ทั้งนี้ ผู้ใช้งานต้องสามารถเปิด-ปิดการทำงานของฟังก์ชัน (Multi Ring Feature Enable/Toggle) รวมถึงสามารถเพิ่มหรือลบหมายเลขสมาชิก (Multi Ring Member Add/Delete) ได้ด้วยตนเองผ่านการกดรหัสคำสั่ง (Feature Code) จากเครื่องโทรศัพท์ โดยไม่ต้องพึ่งพาผู้ดูแลระบบในการเข้าไปตั้งค่าผ่านหน้าจอโปรแกรม	5.1.2.8
5.1.2.9 Class of Service ระบบต้องสามารถกำหนดชั้นความสามารถในการโทรปลายทาง (Class of Service/ Digit Restriction) ได้อย่างละเอียดไม่น้อยกว่า 128 ระดับ (เช่น โทรได้เฉพาะภายใน, โทรออกเฉพาะในพื้นที่, โทรออกทางไกล, โทรเข้ามือถือ หรือโทรต่างประเทศ) โดย	5.1.2.9

คุณลักษณะเฉพาะของกรมทางหลวง	คุณลักษณะเฉพาะที่เสนอ
ระบบจะต้องสามารถปรับเปลี่ยนระดับความสามารถในการโทรออกของสายในได้อัตโนมัติตามช่วงเวลาการทำงานของระบบ (Day/Night/Timed COS)	
5.1.2.10 Caller ID แสดงหมายเลขหรือชื่อของผู้เรียกเข้าได้	5.1.2.10
5.1.2.11 Name Display แสดงหมายเลขและชื่อ (จากฐานข้อมูล) ผู้ที่โทรเข้าได้	5.1.2.11
5.1.2.12 ICLID Routing/CID Conversion/Virtual Subscriber ฟังก์ชันใช้การคัดกรองและระงับการรับสายเรียกเข้า โดยใช้ข้อมูลหมายเลขผู้โทรเข้า (ICLID - Incoming Calling Line Identification) เป็นบรรทัดฐานในการตรวจสอบ โดยระบบจะต้องสามารถนำค่า ICLID มาตั้งค่าเพื่อปฏิเสธการรับสาย หรือทำการตัดสายทิ้ง (Release) ได้โดยอัตโนมัติ	5.1.2.12
5.1.2.13 CID based Routing Service มีฟังก์ชันการกำหนดเส้นทางสายเรียกเข้าตามหมายเลขผู้โทร เพื่อรองรับการให้บริการหมายเลขลูกค้าระดับ VIP โดยระบบจะต้องสามารถนำข้อมูลหมายเลขผู้โทรเข้า (ICLID/Caller ID) มากำหนดตารางการจัดเส้นทางสายนอก (Trunk Call Routing Table) แยกออกจากคิวรับสายปกติ เพื่อให้สายของ VIP ถูกส่งไปยังหมายเลขปลายทาง หรือเข้าถึง	5.1.2.13

คุณลักษณะเฉพาะของกรมทางหลวง	คุณลักษณะเฉพาะที่เสนอ
เจ้าหน้าที่ผู้รับผิดชอบได้โดยตรงทันทีโดยไม่ต้องรอคิว (Bypass Queue) นอกจากนี้ ระบบจะต้องสามารถตั้งค่าเงื่อนไขการกระจายสาย VIP ดังกล่าว ให้มีปลายทางที่แตกต่างกันได้โดยอัตโนมัติตามโหมดช่วงเวลาการทำงานของระบบ (Day / Night / Timed Mode) ได้	
5.1.2.14 Multi-Party Conference Call ต้องสามารถทำการประชุมสายได้ไม่น้อยกว่า 128 สายต่อห้องการประชุม (Conference Room) โดยให้ระบบหรือเจ้าหน้าที่เป็นผู้ติดต่อไปยังเลขหมายโทรศัพท์ของผู้เข้าร่วมประชุม และต้องใช้รหัสผ่านในการเข้าห้องการประชุม และ สามารถจัดการประชุมได้พร้อมกันไม่น้อยกว่า 100 ห้องการประชุม (Conference Room) ทั้งสายใน และสายนอก	5.1.2.14
5.1.2.15 Auto Dialing มีฟังก์ชันโทรออกอัตโนมัติที่รองรับการทำงานทั้งแบบสายด่วนทันที (Hot Line) และแบบสายด่วนหน่วงเวลา (Warm Line) โดยระบบต้องสามารถกำหนดหมายเลขปลายทางล่วงหน้าได้ทั้งหมายเลขสายในและหมายเลขสายนอก	5.1.2.15
5.1.2.16 Call Restriction ห้ามโทรเข้าบางเลขหมายโดยสามารถโทรได้จากเฉพาะหมายเลขที่กำหนดเท่านั้น ซึ่งระบบต้องรองรับการสร้างระดับชั้น COS (Class of Service/Digit	5.1.2.16

คุณลักษณะเฉพาะของกรมทางหลวง	คุณลักษณะเฉพาะที่เสนอ
Restriction Class) สำหรับการจำกัดสิทธิ์หมายเลขได้ไม่น้อยกว่า 128 ระดับ ทั้งนี้ระบบจะต้องจำกัดสิทธิ์การโทรติดต่อกันสำหรับ 'สายภายในด้วยกันเอง (Internal Calls)' ได้อย่างสมบูรณ์ โดยต้องรองรับเงื่อนไขการอนุญาต (Allow) หรือปฏิเสธ (Deny) การโทรเข้า-ออกระหว่างกลุ่มหมายเลขได้อย่างละเอียด (Allow/Deny Group)	
5.1.2.17 ระบบต้องมีฟังก์ชันการเรียกสายกลุ่มฉุกเฉินเพื่อการสนทนาพร้อมกัน เพื่อสั่งการ (Command Call)	5.1.2.17
5.1.2.18 สามารถสร้างกลุ่มเรียกสายฉุกเฉิน (Command Call Group) ได้ไม่น้อยกว่า 900 กลุ่ม	5.1.2.18
5.1.2.19 สามารถกำหนดหมายเลขสมาชิกเข้าร่วมกลุ่มเรียกสายฉุกเฉิน (Command Call Members per Group) ได้ไม่น้อยกว่า 120 หมายเลขต่อกลุ่ม	5.1.2.19
5.1.2.20 ต้องมีฟังก์ชันการจัดการระดับสูง กรณีเครื่องของสมาชิกในกลุ่มเรียกสายฉุกเฉิน ไม่ว่าง (Member Busy Option) โดยสามารถตั้งค่าให้ระบบทำการบังคับตัดสายสนทนาเดิมที่กำลังใช้งานอยู่ และเรียกเข้าสู่สายฉุกเฉินได้ทันที (Call after Forced Release)	5.1.2.20

คุณลักษณะเฉพาะของกรมทางหลวง	คุณลักษณะเฉพาะที่เสนอ
5.1.2.21 ต้องมีฟังก์ชันเรียกซ้ำอัตโนมัติเพื่อดึงสายกลับเข้ากลุ่มเรียกสายฉุกเฉินได้ (Recall)	5.1.2.21
5.1.2.22 สามารถกำหนดโหมดการรับสายของสมาชิกกลุ่มเรียกสายฉุกเฉิน ให้เป็นการรับสายผ่านลำโพงโดยอัตโนมัติ (Auto Answer Mode) เพื่อความรวดเร็วสูงสุดในการแจ้งเหตุ	5.1.2.22
5.1.2.23 Calling Party Number Conversion ฟังก์ชันการแปลงหมายเลขขาออก (Outgoing CID Conversion / CPN Masking) ระบบต้องสามารถกำหนดเงื่อนไขการแปลงข้อมูลหมายเลขผู้โทรออก (Caller ID) ของเครื่องโทรศัพท์ภายใน (Extension) ได้ โดยเมื่อเจ้าหน้าที่ทำการโทรออกสายนอก ระบบจะต้องทำการแปลงหมายเลขให้แสดงเป็นหมายเลขกลางของหน่วยงาน (Main Pilot Number) หรือเลขหมายของแผนกที่กำหนด ไปแสดงที่หน้าจอโทรศัพท์ของลูกค้าแทนการแสดงหมายเลขตรง (DID) ของเครื่องนั้นๆ เพื่อสร้างความน่าเชื่อถือ ป้องกันการเข้าใจผิดว่าเป็นหมายเลขก่อกวน (Caller ID Conversion)	5.1.2.23
5.1.2.24 SIP Restriction Management มีฟังก์ชันการป้องกันการลักลอบลงทะเบียนและโจมตีระบบโทรศัพท์ (1) ระบบที่เสนอต้องมีระบบบริหารจัดการและป้องกันการลักลอบลงทะเบียนอุปกรณ์ SIP ขั้นสูง โดยไม่พึ่งพา	5.1.2.24

คุณลักษณะเฉพาะของกรมทางหลวง	คุณลักษณะเฉพาะที่เสนอ
เพียงการตรวจสอบข้อความ User-Agent ที่ปลอมแปลงได้ง่าย ทั้งนี้ ระบบต้องสามารถตั้งค่าจำนวนครั้งสูงสุดที่อนุญาตให้ส่งรหัสผ่านผิดพลาด (Register Message Author Retry Count) และสามารถกำหนดอัตราขีดจำกัดการส่งคำขอลงทะเบียนภายในเวลาที่กำหนด (SIP Restriction Count for Registration) ได้ (2) เมื่อตรวจพบความผิดปกติ ระบบจะต้องทำการบล็อกหมายเลข IP ต้นทางโดยอัตโนมัติ (Restriction IP Address) (3) สามารถใช้ Software ระบบบริหารจัดการตู้สาขาโทรศัพท์ (WMS) ที่มีเมนูเพื่อตรวจสอบประวัติการถูกระงับสิทธิ์ โดยต้องสามารถแสดงสาเหตุของการถูกบล็อกได้อย่างละเอียด เช่น ไม่พบชื่อผู้ใช้งาน (UNKNOWN-USER-ID) หรือรหัสผ่านไม่ถูกต้อง (UNKNOWN-AUTH-ID-PW) ได้เป็นอย่างน้อย (4) รองรับการทำงานร่วมกับตารางรายการหมายเลข IP ที่เชื่อถือได้ (Certification IP List) (5) ในกรณีที่ซอฟต์แวร์ระบบตู้สาขาโทรศัพท์ (IP-PBX Software) ที่นำเสนอ ไม่มีฟังก์ชันระบบป้องกันตาม	

คุณลักษณะเฉพาะของกรมทางหลวง	คุณลักษณะเฉพาะที่เสนอ
ข้อ (1) – (4) ดังกล่าวติดตั้งมาเป็นฟังก์ชันมาตรฐานในตัวระบบ (Built-in) ผู้เสนอราคาจะต้องนำเสนออุปกรณ์รักษาความปลอดภัยเครือข่ายเสียง (Session Border Controller - SBC) แบบติดตั้งแยกส่วนเพิ่มเติม สำหรับการใช้งานของหมายเลขภายใน (Extension) โดยเฉพาะ ซึ่งอุปกรณ์ SBC ดังกล่าวจะต้องรองรับฟังก์ชันการทำงานแบบเดียวกันทั้งหมด และจะต้องมีขีดความสามารถด้านฮาร์ดแวร์ในการป้องกันและรองรับปริมาณการโจมตี รวมถึงใช้งานการโทรได้ไม่น้อยกว่า 5,000 เซสชันพร้อมกัน (Concurrent Sessions) เพื่อให้ระบบมีความปลอดภัยเทียบเท่าหรือดีกว่า	
5.1.3 ระบบบริหารจัดการแบบ Web-Based Management	5.1.3
5.1.3.1 ต้องสามารถบริหารจัดการผ่าน Web Server ที่ติดตั้งมาในชุดอุปกรณ์ประมวลผลกลาง (Call Server) โดยตรง สามารถบริหารจัดการแบบรวมศูนย์ (Centralized Management) โดยจะต้องสามารถรองรับการตั้งค่าโครงข่าย (Configuration) ของทั้งชุดประมวลผลกลางหลัก, ชุดสำรอง รวมถึงอุปกรณ์ Media Gateway ทั้งหมด (Web Management System: WMS)	5.1.3.1

คุณลักษณะเฉพาะของกรมทางหลวง	คุณลักษณะเฉพาะที่เสนอ
5.1.3.2 ต้องมีการแจ้งเตือนสถานะและข้อผิดพลาด (Alarm, Fault และ Status Message) ได้เป็นอย่างน้อย	5.1.3.2
5.1.3.3 สามารถแสดงผลแบบเรียลไทม์ผ่านหน้าระบบบริหารจัดการ (WMS) โดยต้องรองรับการแจ้งเตือนผ่านสัญลักษณ์ไฟกะพริบแยกตามระดับความรุนแรง 3 ระดับ (Visual LED Alarm ได้แก่ Critical สีแดง, Major สีเหลือง และ Minor สีเขียว) และมีเสียงสัญญาณเตือน (Audible Alarm/Speaker) ที่สามารถปรับระดับเสียงบนหน้าเว็บเพจได้โดยตรง	5.1.3.3
5.1.3.4 ต้องมีหน้าจอแสดงผลการตรวจสอบสถานะการทำงานแบบเวลาจริง (Real Time Monitoring) แบบรวมศูนย์ สามารถแสดงข้อมูลทรัพยากรระบบ (System Resource) ได้แก่ CPU, Memory และ Hard Disk ในรูปแบบของกราฟหรือแผนภูมิ (Status Chart) และสถานะของอุปกรณ์เชื่อมต่อระบบ Billing (SMDA LED Status) จากระบบได้โดยตรง	5.1.3.4
5.1.3.5 ต้องสามารถตรวจสอบการใช้งานวงจรโทรศัพท์ (System Circuit Use Summary) โดยแยกสถานะต่างๆ ของวงจร แบบ real-time ได้ เช่น ว่าง (Idle), กำลังใช้	5.1.3.5

คุณลักษณะเฉพาะของกรมทางหลวง	คุณลักษณะเฉพาะที่เสนอ
งาน (Busy), หรือถูกระงับการใช้งาน (Blocked) ได้เป็นอย่างน้อย	
5.1.3.6 มีการจัดเก็บและแสดงผลสถิติปริมาณการใช้งานแบบเวลาจริง (Traffic Management) และสามารถดูรายงานสถิติผ่านหน้าระบบบริหารจัดการ (WMS) ของระบบได้โดยตรง	5.1.3.6
5.1.3.7 ต้องมีหน้าจอแสดงข้อมูลสรุปและตรวจสอบสถานะของอุปกรณ์ในระบบแบบรวมศูนย์ (Summary Information and Monitoring) เพื่อให้ผู้ดูแลระบบสามารถตรวจสอบข้อมูลโดยรวมได้ทันที โดยไม่ต้องค้นหาทีละหมายเลข โดยระบบจะต้องมีเมนูย่อยสำหรับการแสดงผลที่ครอบคลุมข้อมูลที่จำเป็นอย่างน้อยดังต่อไปนี้: (1) มีหน้าจอสรุปรายละเอียดเครื่องโทรศัพท์ไอพี (IP Terminal Detail Summary) ต้องสามารถแสดงหมายเลขภายใน, ชนิดและรุ่นของอุปกรณ์ (Main Type / Sub Type), หมายเลข IP Address, MAC Address และสถานะการเชื่อมต่อ (Terminal Status) ของเครื่องโทรศัพท์ได้	5.1.3.7

คุณลักษณะเฉพาะของกรมทางหลวง	คุณลักษณะเฉพาะที่เสนอ
(2) มีหน้าจอสรุปสถานะการโอนสาย (Call Forward Summary) ต้องสามารถแสดงหมายเลขภายในทั้งหมดที่กำลังเปิดใช้งานโอนสาย โดยระบุประเภทของการโอน, ช่วงเวลาที่ให้บริการ (Service Time) และหมายเลขปลายทาง (Destination) ได้ (3) หน้าจอแสดงสถานะช่องสัญญาณ (Channel State Information) ต้องสามารถตรวจสอบสถานะการทำงานระดับฮาร์ดแวร์สล็อตและช่องสัญญาณ โดยแสดงสถานะได้อย่างละเอียด (เช่น Normal Busy, Not Injected, Line Lock-out หรือ Maintenance เป็นต้น)	
5.1.3.8 สามารถบริหารจัดการฐานข้อมูลระบบ (System DB Management) เช่น การสำรองข้อมูล (DB Download), การกู้คืนข้อมูล (DB Restore) และการคืนค่าเริ่มต้น (DB Initialization) ผ่านหน้าเว็บอินเตอร์เฟส ได้ง่าย	5.1.3.8
5.1.3.9 ต้องมีฟังก์ชันการเก็บบันทึกประวัติการทำงานของระบบ (Log Management) ที่ สามารถดู ย้อนหลังได้ โดยอัตโนมัติไม่น้อยกว่า 30 วัน โดยผู้ดูแลระบบต้องสามารถตรวจสอบและดาวน์โหลดผ่านหน้าเว็บ (Web GUI) ได้	5.1.3.9

คุณลักษณะเฉพาะของกรมทางหลวง	คุณลักษณะเฉพาะที่เสนอ
โดยตรง และสามารถแสดงผลแยกประเภทข้อมูลได้อย่างน้อย 3 ส่วน ได้แก่: (1) ประวัติการเข้าใช้งาน (Login History): ต้องสามารถแสดงข้อมูลบัญชีผู้ใช้, ระดับสิทธิ์ (User Level), IP Address และเวลาที่เข้า-ออกระบบ (Login/Logout Time) (2) ประวัติการแก้ไขข้อมูล (Data Modification History): ต้องสามารถตรวจสอบประวัติการเปลี่ยนแปลงค่าระบบเชิงลึกได้ว่า ผู้ดูแลระบบคนใดทำการ เพิ่ม (Add), แก้ไข (Change) หรือลบ (Delete) ข้อมูล ในเมนูใด พร้อมทั้งมีฟังก์ชันรองรับการเรียกดูและกู้คืนข้อมูลของรายการที่ถูกลบไปแล้วได้ (Deleted Records Recovery) (3) ประวัติเหตุการณ์ตามเวลาจริง (Real Time Log History): ระบบจะต้องสร้างไฟล์เก็บประวัติเหตุการณ์รายวันโดยอัตโนมัติ และต้องแยกประเภทไฟล์ออกจากกันอย่างชัดเจน ได้แก่ ไฟล์เหตุขัดข้อง (Fault Log), ไฟล์การแจ้งเตือน (Alarm Log) และไฟล์สถานะระบบ (Status Log) โดยระบบต้องรองรับการดาวน์โหลดไฟล์ดังกล่าว	

คุณลักษณะเฉพาะของกรมทางหลวง	คุณลักษณะเฉพาะที่เสนอ
ออกมาเป็นรูปแบบเอกสาร (เช่น นามสกุล .doc หรือ .txt) หรือไฟล์ตาราง (Excel) ได้ทันที (4) จะต้องเป็นผลิตภัณฑ์ที่ผลิตภายใต้เครื่องหมายการค้า (ยี่ห้อ) เดียวกัน กับระบบตู้สาขาโทรศัพท์หลัก (Call Server) เพื่อประสิทธิภาพสูงสุดในการทำงานร่วมกัน ปราศจากปัญหาความเข้ากันได้ของระบบ (Native Interoperability) และสามารถตรวจสอบสถานะฮาร์ดแวร์ผ่านระบบบริหารจัดการส่วนกลาง (Web Management System) ได้โดยตรง	ยี่ห้อ.....แบบ/รุ่น..... ผลิตที่ประเทศ..... (สามารถระบุได้หลายประเทศตามฐานการผลิต)
5.2 เครื่องโทรศัพท์แบบ IP (IP Phone) แบบมาตรฐาน Gigabit Ports จำนวน 3,133 ชุด 5.2.1 คุณสมบัติทั่วไป 5.2.1.1 ตัวเครื่องต้องมีพอร์ตเชื่อมต่อเครือข่ายความเร็ว 10/100/1000 Base-T (Gigabit Ethernet) จำนวนไม่น้อยกว่า 2 พอร์ต โดยเป็นพอร์ตสำหรับเชื่อมต่อ	**5.2 เครื่องโทรศัพท์แบบ IP (IP Phone) แบบมาตรฐาน Gigabit Ports จำนวน 3,133 ชุด** 5.2.1 5.2.1.1

คุณลักษณะเฉพาะของกรมทางหลวง	คุณลักษณะเฉพาะที่เสนอ
ระบบเครือข่าย (LAN Port) และพอร์ตพ่วงต่อสำหรับเครื่องคอมพิวเตอร์ (PC Port) โดยต้องรองรับการทำงานร่วมกับสายสัญญาณ UTP หมวดหมู่ CAT-5e หรือ CAT-6 ได้เป็นอย่างดี	
5.2.1.2 ต้องมีหน้าจอแสดงผลแบบ Liquid Crystal Display (LCD) ขนาดไม่น้อยกว่า 2.8 นิ้ว โดยมีความละเอียดไม่น้อยกว่า 132 x 64 พิกเซล รองรับการแสดงผลหน้าจออย่างน้อย 4 บรรทัด (UI Line) และต้องมีระบบประหยัดไฟและถนอมอายุการใช้งานหน้าจอ	5.2.1.2
5.2.1.3 ต้องมีปุ่ม Programmable Keys สำหรับตั้งโปรแกรมเพื่อเข้าถึงฟังก์ชันใช้งานหรือหมายเลขโทรออกด่วนพร้อมไฟแสดงสถานะ (BLF) รวมกันไม่น้อยกว่า 16 ปุ่ม โดยต้องแบ่งเป็นปุ่มที่แสดงผลสถานะบนหน้าจอแบบเปลี่ยนหน้าได้ไม่น้อยกว่า 4 ปุ่ม x 3 หน้า (Self-labeling x 3 pages) และปุ่มกดประเภทใส่แถบกระดาษบันทึกข้อความ (Paper labeling) แยกเฉพาะอีกไม่น้อยกว่า 4 ปุ่มบนตัวเครื่อง	5.2.1.3
5.2.1.4 ต้องมีปุ่มฟังก์ชันการใช้งานแบบคงที่ (Fixed Button) จำนวนไม่น้อยกว่า 11 ปุ่ม บนตัวเครื่อง ซึ่งครอบคลุมปุ่มหลักที่จำเป็น ได้แก่ ปุ่มเมนูตั้งค่า (Menu), ปุ่มโอนสาย (Transfer), ปุ่มสมุดรายชื่อ (Directory), ปุ่มกล่อง	5.2.1.4

คุณลักษณะเฉพาะของกรมทางหลวง	คุณลักษณะเฉพาะที่เสนอ
ข้อความเสียง (Message), ปุ่มปิดเสียงไมค์ (Mute), ปุ่มพักสาย (Hold) และปุ่มห้ามรบกวน (DND)	
5.2.1.5 ต้องรองรับเทคโนโลยีการรับไฟเลี้ยงผ่านสาย LAN มาตรฐาน IEEE 802.3af Class 2 เป็นอย่างน้อย เพื่อความสะดวกในการติดตั้งโดยไม่ต้องเชื่อมต่ออะแดปเตอร์ไฟฟ้าภายนอกเพิ่มเติมในจุดใช้งานของกรมทางหลวง	5.2.1.5
5.2.1.6 ตัวเครื่องโทรศัพท์ต้องมีอัตราการสิ้นเปลืองพลังงานไฟฟ้าต่ำ โดยในสถานะไม่ได้ใช้งาน (Idle) ต้องใช้พลังงานไม่เกิน 2.2 วัตต์ และในสถานะทำงานปกติหรือทำงานสูงสุด (Normal/Max) ต้องใช้พลังงานไม่เกิน 5.3 วัตต์ เพื่อส่งเสริมการประหยัดพลังงานภายในหน่วยงานราชการ	5.2.1.6
5.2.1.7 ต้องรองรับมาตรฐานการเข้ารหัสและถอดรหัสสัญญาณเสียง (Audio Codecs) ที่หลากหลาย ประกอบด้วย G.711, G.729AB, G.722 และต้องรองรับมาตรฐาน Opus Codec เพื่อมอบคุณภาพเสียงที่คมชัดระดับ Ultra-wideband แม้ใช้งานในสภาวะที่โครงข่ายมีแบนด์วิดท์จำกัด	5.2.1.7
5.2.1.8 ความปลอดภัยในการเข้ารหัสสื่อสาร: ต้องรองรับมาตรฐานการเข้ารหัสช่องสัญญาณเสียงเพื่อป้องกันการลักลอบดักฟังข้อมูลด้วยระบบ SRTP (Secure RTP) ร่วมกับอัลกอริทึม AES-128 และรองรับโปรโตคอลความ	5.2.1.8

คุณลักษณะเฉพาะของกรมทางหลวง	คุณลักษณะเฉพาะที่เสนอ
ปลอดภัยเครือข่ายมาตรฐาน 802.1x/EAP-MD5 (EAPOL) รวมถึงระบบควบคุมสิทธิ์การตั้งค่าด้วยรหัสผ่านล็อกเครื่อง (Password login)	
5.2.1.9 ต้องมีระบบเครือข่ายเสมือนส่วนตัว VPN Client (ประเภท OpenVPN) ติดตั้งมาสำเร็จรูปภายในเฟิร์มแวร์ของตัวเครื่อง เพื่อช่วยให้เจ้าหน้าที่ของกรมทางหลวงสามารถนำเครื่องโทรศัพท์ไปเชื่อมต่อใช้งานนอกสำนักงานได้อย่างปลอดภัยเสมือนอยู่ภายในเครือข่ายองค์กร	5.2.1.9
5.2.1.10 ต้องรองรับฟังก์ชันการตรวจสอบคุณภาพการให้บริการเสียง (Voice Quality Monitoring - VQM)	5.2.1.10
5.2.1.11 ต้องรองรับระบบการอัปเกรดระบบปฏิบัติการ/ซอฟต์แวร์ของเครื่องแบบอัตโนมัติหรือจากระยะไกล (Auto/Remote Upgrade) และสามารถเปิดระบบจัดการควบคุมตั้งค่าพารามิเตอร์ต่างๆ ของโทรศัพท์ผ่านทางหน้าเว็บระบบเครือข่ายได้ (Web Management)	5.2.1.11
5.2.1.12 ตัวเครื่องโทรศัพท์ต้องรองรับการติดตั้งเชื่อมต่อกับแผงปุ่มกดขยาย (DSS Console) เพิ่มเติมเพื่อความสะดวกสำหรับเจ้าหน้าที่ระดับสูงหรือโอเปอเรเตอร์ โดยต้องรองรับการเชื่อมต่อกับอุปกรณ์เสริม แบบ 24 ปุ่ม และ 48 ปุ่ม ได้เป็นอย่างน้อย	5.2.1.12

คุณลักษณะเฉพาะของกรมทางหลวง	คุณลักษณะเฉพาะที่เสนอ
5.2.1.13 ต้องมีพอร์ตเชื่อมต่อชุดหูฟัง (Headset) มาตรฐาน RJ-9 และต้องรองรับอุปกรณ์สลับสายแบบอิเล็กทรอนิกส์ Electronic Hook Switch Adapter (EHSA) เพื่อสนับสนุนการสลับและควบคุมการรับสาย/วางสายผ่านชุดหูฟังไร้สายภายนอกได้อย่างสะดวก	5.2.1.13
5.2.1.14 ตัวเครื่องโทรศัพท์ต้องออกแบบมาให้รองรับการติดตั้งใช้งานได้ทั้งแบบตั้งโต๊ะทำงาน (Desktop) และการติดตั้งยึดติดผนัง (Wall mount) เพื่อความเหมาะสมกับสภาพพื้นที่การใช้งานที่หลากหลายภายในสำนักงานและแขวงทางหลวง	5.2.1.14
5.2.1.15 ตัวเครื่องโทรศัพท์ต้องได้รับการออกแบบตามหลักสรีรศาสตร์ โดยตัวเครื่องและขาตั้ง (Foot-stand) ต้องสามารถปรับระดับมุมเอียงของตัวเครื่องใช้งานได้ 2 ระดับที่มุมมอง 35 องศา และ 50 องศา	5.2.1.15
5.2.1.16 ตัวเครื่องโทรศัพท์ต้องรองรับการระบุไอพีแอดเดรสและการสื่อสารบนเครือข่ายมาตรฐานทั้ง IPv4 และ IPv6 โดยผู้ดูแลระบบสามารถเลือกกำหนดโหมดการทำงานของตัวเครื่องเป็นแบบ IPv4 Only, IPv6 Only หรือแบบทำงานร่วมกันพร้อมกันทั้งสองระบบ (Both/Dual Mode)	5.2.1.16

คุณลักษณะเฉพาะของกรมทางหลวง	คุณลักษณะเฉพาะที่เสนอ
และต้องรองรับการเข้าจัดการ Web Manager ผ่านลิงก์ URL ของ IPv6 Address ได้อย่างสมบูรณ์	
5.2.1.17 ตัวเครื่องต้องรองรับการลงทะเบียนใช้งานทั้ง โปรโตคอลมาตรฐาน SIP (Session Initiation Protocol) และโปรโตคอลเฉพาะของระบบต่อไปนี้ iPKTS หรือ iPECS หรือเทียบเท่าได้เป็นอย่างน้อย เพื่อเปิดความสามารถในการทำงานร่วมกับตู้สาขาหลักได้อย่างเต็มระบบ รวมถึงการประสานฟังก์ชันการทำงาน (Feature Synchronization) เช่น ปุ่มพักสาย, โอนสาย, ปุ่มควบคุมสถานะสายนอกและปุ่มตั้งโปรแกรม (Flexible Button) ได้	5.2.1.17
5.2.1.18 ตัวเครื่องโทรศัพท์ต้องสามารถกำหนดโครงสร้างการทำงานและลงทะเบียนเข้าสู่ระบบ Call Server ผ่านโหมดเชื่อมต่อเครือข่ายที่ยืดหยุ่น (Connection Mode) ได้แก่ Local Mode (เชื่อมต่อในวง LAN เดียวกันกับ Call Server และสื่อสารผ่าน Layer 2 MAC), Local-Remote Mode (เชื่อมต่อผ่าน Router ข้ามเครือข่ายภายในองค์กรด้วย Layer 3 IP) และ Remote Mode (เชื่อมต่อจากภายนอกหรือข้าม WAN ผ่านระบบ NAT/Firewall หรือ VPN) เพื่อรองรับระบบสำรองข้อมูลส่วนภูมิภาคและการทำงานนอกสถานที่	5.2.1.18

คุณลักษณะเฉพาะของกรมทางหลวง	คุณลักษณะเฉพาะที่เสนอ
5.2.1.19 ตัวเครื่องโทรศัพท์ต้องรองรับการกำหนดค่าเครือข่ายในการทำงานได้แยกจากกันเป็นอิสระ จำนวน 2 โปรไฟล์ (Profile 1 และ Profile 2) ได้เป็นอย่างน้อย บนโทรศัพท์เครื่องเดียวกัน เพื่อเพิ่มความคล่องตัวในการสลับเปลี่ยนพื้นที่ใช้งานหรือเชื่อมต่อไปยังเซิร์ฟเวอร์หลักและสำรอง (Call Server Redundancy/Failover) ในกรณีฉุกเฉินได้ทันทีโดยไม่ต้องตั้งค่าใหม่ทั้งหมด	5.2.1.19
5.2.1.20 ตัวเครื่องโทรศัพท์ IP Phone ต้องเป็นผลิตภัณฑ์ที่ผลิตภายใต้เครื่องหมายการค้าเดียวกันกับตู้สาขาโทรศัพท์หลัก (Call Server/IP-PBX) ที่เสนอ เพื่อป้องกันปัญหาความเข้ากันได้ของระบบ (Interoperability) และช่วยให้ระบบ Call Server สามารถบริหารจัดการอัปเดตและกำหนดค่า (Provisioning) ได้โดยตรงจากส่วนกลางแบบเบ็ดเสร็จโดยไม่ต้องซื้อลิขสิทธิ์ช่องสัญญาณอุปกรณ์ภายนอกเพิ่มเติม	5.2.1.20 ยี่ห้อ.....แบบ/รุ่น..... ผลิตที่ประเทศ..... (สามารถระบุได้หลายประเทศตามฐานการผลิต)

คุณลักษณะเฉพาะของกรมทางหลวง	คุณลักษณะเฉพาะที่เสนอ
5.3 ลิขสิทธิ์วงจรสายแบบ IP จำนวน 3,133 ลิขสิทธิ์	**5.3 ลิขสิทธิ์วงจรสายแบบ IP จำนวน 3,133 ลิขสิทธิ์**
5.3.1 คุณสมบัติทั่วไป	5.3.1
5.3.1.1 ต้องเป็นลิขสิทธิ์ซอฟต์แวร์ (Software License) ที่รองรับการเชื่อมต่อและเปิดใช้งานร่วมกับเครื่องโทรศัพท์ประเภทไอพี (IP Phone) ให้สามารถลงทะเบียนทำงานในระบบพร้อมกันได้จริง ไม่น้อยกว่าจำนวนที่กำหนด	5.3.1.1
5.3.1.2 ต้องมีความยืดหยุ่นในการจัดสรรระบบ โดยรองรับการใช้งานร่วมกับเครื่องโทรศัพท์ประเภทไอพี (IP Phone) ทั้งแบบโปรโตคอลเฉพาะของระบบ (Proprietary Protocol) หรือ โปรโตคอลมาตรฐานสากล (Standard SIP Protocol) ได้เป็นอย่างน้อย เพื่อประสิทธิภาพสูงสุดในการประสานฟังก์ชันการทำงานร่วมกับระบบตู้สาขาหลัก	5.3.1.2
5.3.1.3 ต้องเป็นลิขสิทธิ์สิทธิ์การใช้งานประเภทถาวร (Perpetual License หรือ Formal License) ที่ไม่มีการกำหนดวันหมดอายุการใช้งาน (Non-expiring) โดยไม่มีเงื่อนไขผูกมัดในการเรียกเก็บค่าธรรมเนียมรายปี (Annual Maintenance Fee) สำหรับสิทธิ์การใช้งานขั้นพื้นฐานดังกล่าวตลอดอายุการใช้งานของระบบ	5.3.1.3

คุณลักษณะเฉพาะของกรมทางหลวง	คุณลักษณะเฉพาะที่เสนอ
	ยี่ห้อ.....แบบ/รุ่น..... ผลิตที่ประเทศ..... (สามารถระบุได้หลายประเทศตามฐานการผลิต)
5.4 อุปกรณ์เชื่อมต่อ แบบ E1 จำนวน 60 วงจร จำนวน 1 ชุด	**5.4 อุปกรณ์เชื่อมต่อ แบบ E1 จำนวน 60 วงจร จำนวน 1 ชุด**
5.4.1 คุณสมบัติทั่วไป	5.4.1
5.4.1.1 เป็นอุปกรณ์แบบ Multi-function Digital Trunk Gateway Module คือโมดูลเกตเวย์เชื่อมต่อคู่สายดิจิทัล (Digital Trunk) รองรับได้ไม่น้อยกว่า 60 ช่องสัญญาณ หรือ 2 Link บนอุปกรณ์เดียวกัน ซึ่งช่วยลดจำนวนการใช้บอร์ดฮาร์ดแวร์ เพื่อประหยัดพลังงานและลดค่าบำรุงรักษาในระยะยาว	5.4.1.1
5.4.1.2 รองรับการทำงานร่วมกับอินเทอร์เฟซมาตรฐานดิจิทัล ได้แก่ E1, T1, ISDN PRI และระบบสัญญาณ CCS No.7 (Signaling System No.7)	5.4.1.2
5.4.1.3 สามารถปรับค่าความต้านทานของคู่สายดิจิทัลตามโหมด E1 หรือ T1 ที่เลือกใช้งานได้โดยอัตโนมัติ (Automatic Line Impedance Matching) โดยผู้ดูแลระบบไม่จำเป็นต้องปรับสลับตำแหน่ง Shunt Jumper บนบอร์ด	5.4.1.3
5.4.1.4 คุณลักษณะทางเทคนิคของคู่สาย (Line Characteristics)	5.4.1.4

คุณลักษณะเฉพาะของกรมทางหลวง	คุณลักษณะเฉพาะที่เสนอ
(1) มาตรฐานอินเทอร์เฟซ E1 (อ้างอิงมาตรฐาน ITU-T G.703 และ G.704): - อัตราการรับส่งข้อมูล (Transfer Rate): 2.048 Mbps +/- 50ppm - ค่าความต้านทานของคู่สาย (Impedance): 120 โอห์ม - รูปแบบการเข้ารหัสสัญญาณสาย (Line Code): HDB3 (2) มาตรฐานอินเทอร์เฟซ T1 (อ้างอิงมาตรฐาน ITU-T G.703 และ G.704): - อัตราการรับส่งข้อมูล (Transfer Rate): 1.544 Mbps +/- 50ppm - ค่าความต้านทานของคู่สาย (Impedance): 100 โอห์ม - รูปแบบการเข้ารหัสสัญญาณสาย (Line Code): AMI หรือ B8ZS	
5.4.1.5 คุณลักษณะพอร์ตอินเทอร์เฟซเชื่อมต่อ (Interfaces) (1) พอร์ตเชื่อมต่อคู่สายดิจิทัลหลักผ่านทางคอนเน็กเตอร์แชมป์ (Champ Connector) ด้านหลัง Cabinet (2) พอร์ตเชื่อมต่อเครือข่าย LAN จำนวน 1 พอร์ต	5.4.1.5

คุณลักษณะเฉพาะของกรมทางหลวง	คุณลักษณะเฉพาะที่เสนอ
(3) พอร์ตอนุกรม SIO (Serial Input/Output) จำนวน 1 พอร์ต สำหรับเชื่อมต่อเพื่อตรวจสอบระบบและทำ Diagnostic 5.4.1.6 การควบคุมและการแสดงผลด้วยไฟ LED (Indicators & Control Switches) (1) มีสวิตช์สไลด์เลือกโหมดการแสดงสถานะ (LED Mode Slide Switch) เพื่อเลือกโหมดแสดงผลของไฟ LED แชนเนล (Channel 1 ~ 32) ได้ (2) มีสวิตช์เลือกพอร์ตโปรโตคอล (Protocol Port Selection Switch) เพื่อกำหนดการเลือกทำงานในโหมดโปรโตคอล ที่ต้องการได้ (3) มีปุ่ม Reset Switch สำหรับกดสั่งเริ่มทำงานระบบใหม่ โดยไม่ต้องปิดอุปกรณ์ (4) มีระบบไฟ LED วินิจฉัยข้อผิดพลาด ที่ครอบคลุมการแสดงสถานะที่สำคัญ เช่น Fault (แสดงความผิดปกติของ CPU), ลิงก์เครือข่าย/ทราฟฟิก (Link_ACT), ความเร็วพอร์ต (100M), สถานะสัญญาณซิงโครไนเซชันเครือข่าย (RCLK, MSG, SMA, SMB) และระบุมาตรฐานสัญญาณที่ตรวจจับได้ของแต่ละลิงก์ (E1/T1/PRI/SS7)	5.4.1.6

คุณลักษณะเฉพาะของกรมทางหลวง	คุณลักษณะเฉพาะที่เสนอ
5.4.1.7 สามารถติดตั้งภายในตู้เกตเวย์มาตรฐาน ขนาด 7U หรือตู้ขนาดเล็ก 1U ได้	5.4.1.7
5.4.1.8 รองรับระบบ Hot Swap ที่ผู้ดูแลระบบสามารถถอดเสียบเปลี่ยนการ์ดเข้ากับสล็อต ขณะระบบกำลังจ่ายไฟเปิดทำงานปกติได้ทันที	5.4.1.8
5.4.1.9 ต้องบริหารจัดการด้วย Web Management System เดียวกันกับระบบ Call Server ที่เสนอได้	5.4.1.9
5.4.1.10 รองรับโปรโตคอล QSIG สำหรับการเชื่อมต่อข้ามโครงข่าย (Voice Networking)	5.4.1.10
5.4.1.11 แผงวงจรเชื่อมต่อสายนอกดิจิทัล E1 และโครงตู้เกตเวย์ (Media Gateway Cabinet) ที่นำเสนอ จะต้องเป็นผลิตภัณฑ์ที่ผลิตภายใต้เครื่องหมายการค้า (ยี่ห้อ) เดียวกันกับระบบตู้สาขาโทรศัพท์หลัก (Call Server) เพื่อประสิทธิภาพสูงสุดในการทำงานร่วมกัน ปราศจากปัญหาความเข้ากันได้ของระบบ (Native Interoperability) และสามารถตรวจสอบสถานะฮาร์ดแวร์ผ่านระบบบริหารจัดการส่วนกลาง (Web Management System) ได้โดยตรง	5.4.1.11 ยี่ห้อ.....แบบ/รุ่น..... ผลิตที่ประเทศ..... (สามารถระบุได้หลายประเทศตามฐานการผลิต)

คุณลักษณะเฉพาะของกรมทางหลวง	คุณลักษณะเฉพาะที่เสนอ
5.5 เครื่องสำรองไฟฟ้าแบบต่อเนื่อง (UPS) ขนาด 6 kVA จำนวน 1 ชุด	**5.5 เครื่องสำรองไฟฟ้าแบบต่อเนื่อง (UPS) ขนาด 6 kVA จำนวน 1 ชุด**
5.5.1 คุณสมบัติทั่วไป	5.5.1
5.5.1.1 เป็นเครื่องสำรองไฟฟ้าที่มีขนาดกำลังไฟฟ้าไม่น้อยกว่า 6000VA/6000W	5.5.1.1
5.5.1.2 มีระบบการทำงานแบบ True on-line double conversion with 3-level inverter design ควบคุมการทำงานด้วยระบบ DSP (Digital Signal Processing)	5.5.1.2
5.5.1.3 เป็นเครื่องสำรองไฟฟ้าชนิด Rack-mount ขนาดความสูง 2U	5.5.1.3
5.5.1.4 ใช้แบตเตอรี่แบบ Sealed Lead Acid Maintenance Free สามารถสำรองไฟได้ไม่น้อยกว่า 30 นาที ที่สภาวะโหลด 3,000 วัตต์	5.5.1.4
5.5.1.5 มีหน้าจอแสดงการทำงานแบบ LCD Display ในรูป System MIMIC สามารถแสดงสภาวะการทำงานได้ดังนี้ UPS status, Load level, Battery level, Input/output voltage, Discharge timer และ Fault conditions	5.5.1.5
5.5.1.6 มีสัญญาณเสียงเตือนได้อย่างน้อยดังนี้ Battery mode, Low Battery, Overload และ Fault	5.5.1.6
5.5.1.7 มีระบบ Emergency Power Off (EPO) เพื่อปิดระบบ UPS ในกรณีฉุกเฉินได้	5.5.1.7

คุณลักษณะเฉพาะของกรมทางหลวง	คุณลักษณะเฉพาะที่เสนอ
5.5.1.8 มีระบบ Smart battery charger design to optimize battery performance และ Battery charger with temperature compensation technology	5.5.1.8
5.5.2 คุณสมบัติทางด้าน Input	5.5.2
5.5.2.1 แรงดันขาเข้า 110-300Vac at 50% Load, 220Vac ±20% at 100% load	5.5.2.1
5.5.2.2 ความถี่ขาเข้า 50/60 Hz ±10%	5.5.2.2
5.5.2.3 Power Factor > 0.99	5.5.2.3
5.5.3 คุณสมบัติทางด้าน Output	5.5.3
5.5.3.1 แรงดันขาออก 208/220/230/240 Vac ±1% หรือดีกว่า	5.5.3.1
5.5.3.2 ความถี่ขาออก 50/60 Hz ±0.1%	5.5.3.2
5.5.3.3 มีค่า Total Harmonic Distortion (THD) ≤ 1% at linear load	5.5.3.3
5.5.3.4 มี Waveform ไฟฟ้าขาออกเป็น Pure sine wave	5.5.3.4
5.5.3.5 รองรับ Overload 110% - 130% for 1 min, >130% for 1 sec	5.5.3.5
5.5.4 คุณสมบัติอื่น ๆ	5.5.4
5.5.4.1 มีประสิทธิภาพ AC mode ไม่น้อยกว่า 94%	5.5.4.1
5.5.4.2 มีระบบป้องกัน Surge protection, Overload protection และ Short circuit protection	5.5.4.2

คุณลักษณะเฉพาะของกรมทางหลวง	คุณลักษณะเฉพาะที่เสนอ
5.5.4.3 สามารถทำงานร่วมกับเครื่องกำเนิดไฟฟ้าได้ (Generator Compatible)	5.5.4.3
5.5.4.4 มีพอร์ตสัญญาณ RS-232 และ USB พร้อมซอฟต์แวร์ควบคุมตรวจสอบการทำงานของเครื่องสำรองไฟฟ้า (UPS Monitoring and Controlling Software) สามารถทำงานบน Windows OS, Linux และ MAC ได้	5.5.4.4
5.5.4.5 เป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้รับการรับรองมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มอก. 1291 เล่ม 1-2553, 1291 เล่ม 2-2553 และ 1291 เล่ม 3-2555	5.5.4.5
55.4.6 โรงงานผู้ผลิตต้องได้รับมาตรฐานการผลิต ISO 9001:2015 และมาตรฐานด้านสิ่งแวดล้อม ISO 14001:2015	5.5.4.6
	ยี่ห้อ.....แบบ/รุ่น..... ผลิตที่ประเทศ..... (สามารถระบุได้หลายประเทศตามฐานการผลิต)
5.6 อุปกรณ์ระบบ Local Call Server/ LCM (Local Communication Manager) จำนวน 18 ชุด	**5.6 อุปกรณ์ระบบ Local Call Server/ LCM (Local Communication Manager) จำนวน 18 ชุด**
5.6.1 คุณสมบัติทั่วไป	5.6.1

คุณลักษณะเฉพาะของกรมทางหลวง	คุณลักษณะเฉพาะที่เสนอ
5.6.1.1 โครงสร้างของชุดอุปกรณ์ประมวล ระบบควบคุมการโทรระดับภูมิภาค (Local Call Server) (1) ต้องเป็นอุปกรณ์แบบฮาร์ดแวร์เฉพาะทาง หรือเป็น Embedded Server แบบแผงวงจรที่สามารถติดตั้งลงในโครงตู้ (Media Gateway Cabinet) แบบ 1U Rack และสามารถถอดเปลี่ยนได้ง่าย (2) รองรับการติดตั้งใน Media Gateway Cabinet ที่มีระบบ Redundant DC-to-DC Converter สามารถรับแรงดันไฟฟ้า ระดับโทรคมนาคม (DC -48V) จาก Rectifier ได้โดยตรง เพื่อความเสถียรและความปลอดภัยสูงสุดจากไฟกระชาก (3) มีหน่วยประมวลผลประสิทธิภาพสูง CPU ความเร็วสัญญาณนาฬิกาพื้นฐาน 1.1 GHz สำหรับการควบคุมสัญญาณโทรศัพท์ได้สูงสุดไม่น้อยกว่า 2,000 วงจร (Ports) หรือดีกว่า (4) มีหน่วยความจำชั่วคราวชนิด DRAM ขนาดไม่น้อยกว่า 4 GB หรือดีกว่า (5) มีหน่วยบันทึกข้อมูลหลักชนิด SATA2, SSD ขนาดความจุไม่น้อยกว่า 128 GB หรือดีกว่า	5.6.1.1

คุณลักษณะเฉพาะของกรมทางหลวง	คุณลักษณะเฉพาะที่เสนอ
(6) มี Network interface (10/100/1000Mbps) Gigabit LAN แบบ Redundancy อยู่บน Mainboard ไม่น้อยกว่า 2 port (7) มีจุดพอร์ต USB 2.0 สำหรับใช้งาน Keyboard, Mouse, External Storage จำนวนไม่น้อยกว่า 2 พอร์ต หรือดีกว่า (8) มีพอร์ตแสดงผล VGA จำนวน 1 พอร์ต เพื่อความสะดวกแก่เจ้าหน้าที่ในการเชื่อมต่อตรวจสอบระบบโดยตรงจากหน้างาน (Local Diagnostic Interface) (9) มีปุ่ม Reset การทำงานติดตั้งไว้ด้านหน้าของอุปกรณ์เพื่อความสะดวกในการใช้งาน (10) มีไฟ LED ติดตั้งไว้ด้านหน้าของอุปกรณ์ สำหรับบอกสถานะการทำงาน ได้แก่ Hardware Error (Fault), สถานะ การใช้งานของหน่วยเก็บข้อมูล (HDD), สถานะของการประมวลผลระบบโทรศัพท์ TASK ได้เป็นอย่างน้อย (11) ต้องเป็นผลิตภัณฑ์ที่ผลิตภายใต้เครื่องหมายการค้า (ยี่ห้อ) เดียวกัน กับระบบตู้สาขาโทรศัพท์หลัก (Call Server) เพื่อประสิทธิภาพสูงสุดในการทำงานร่วมกัน ปราศจากปัญหาความเข้ากันได้ของระบบ (Native	

คุณลักษณะเฉพาะของกรมทางหลวง	คุณลักษณะเฉพาะที่เสนอ
Interoperability) และสามารถตรวจสอบสถานะฮาร์ดแวร์ผ่านระบบบริหารจัดการส่วนกลาง (Web Management System) ได้โดยตรง	
5.6.1.2 ในสภาวะการทำงานปกติ ระบบส่วนภูมิภาคต้องทำงานภายใต้โหมดสัญญาณ "LCM Bypass Mode" โดยการรับ-ส่งข้อมูลควบคุมและประมวลผลคำสั่งการโทรทั้งหมด (Call Control & Database Management) จะถูกส่งผ่านระบบเครือข่ายไปยังระบบควบคุมหลักส่วนกลาง (Central Communication Manager - CCM) หรือ Main Call Server เพื่อการบริหารจัดการสิทธิ์แบบรวมศูนย์. ผู้ใช้งาน ณ ส่วนภูมิภาค ต้องสามารถเข้าถึงคุณสมบัติ บริการ และฟังก์ชันการใช้งานต่างๆ ได้เทียบเท่าและเป็นมาตรฐานเดียวกันกับผู้ใช้งานที่ระบบสำนักงานส่วนกลาง	5.6.1.2
5.6.1.3 ระบบ Local Call Server (LCM) ส่วนภูมิภาค ต้องได้รับการติดตั้งระบบปฏิบัติการสำรองแบบฝังตัว (Local Controller) ที่สามารถเข้าควบคุมและให้บริการโทรติดต่อสื่อสารภายในพื้นที่สาขาของตนเองได้ทันที หากเกิดกรณีระบบเชื่อมต่อเครือข่ายหลัก (WAN Connection) ขัดข้อง หรือระบบควบคุมส่วนกลาง (CCM) ชำรุดเสียหาย	5.6.1.3

คุณลักษณะเฉพาะของกรมทางหลวง	คุณลักษณะเฉพาะที่เสนอ
5.6.1.4 เมื่อระบบตรวจพบสภาวะขาดการติดต่อกับส่วนกลาง ระบบต้องสลับการทำงานเข้าสู่โหมดควบคุมตนเองโดยอิสระ "LCM Survival Mode" โดยอัตโนมัติ และทำหน้าที่รับลงทะเบียนเครื่องโทรศัพท์ (IP Phone, Digital Key Telephone, Analog Phone) และเกตเวย์ทั้งหมดภายในพื้นที่ เพื่อรักษาความต่อเนื่องของการสื่อสารภายในสาขาภูมิภาคโดยไม่มีสัญญาณขาดหาย	5.6.1.4
5.6.1.5 ระบบต้องมีกลไกการส่งสัญญาณตรวจสอบความสมบูรณ์ในการติดต่อระหว่างระบบส่วนกลาง (CCM) และภูมิภาค (LCM) อย่างต่อเนื่องผ่านทางคำสั่ง Polling Message. ผู้ดูแลระบบต้องสามารถกำหนดค่าระยะเวลาในการส่งแพ็คเก็ตตรวจสอบสถานะเครือข่าย (Polling Period) และจำนวนครั้งสูงสุดที่ตรวจหาความล้มเหลว (Polling Count) เพื่อตรวจสอบและตรวจหาเหตุขัดข้องได้อย่างเสถียร	5.6.1.5
5.6.1.6 ในสภาวะปกติ (Bypass Mode) อุปกรณ์ IP Phone และเกตเวย์ของสาขาภูมิภาคจะใช้ IP Address ของระบบ LCM ท้องถิ่นเป็นเป้าหมายหลักในการส่งสัญญาณลงทะเบียน โดย LCM จะทำหน้าที่เป็นตัวกลางส่งต่อไป	5.6.1.6

คุณลักษณะเฉพาะของกรมทางหลวง	คุณลักษณะเฉพาะที่เสนอ
ตรวจสอบสิทธิ์กับ CCM ส่วนกลางเพื่ออนุมัติสิทธิ์ลงทะเบียน	
5.6.1.7 ระบบบริหารจัดการส่วนกลาง (Web Management System - WMS) ต้องรองรับการตั้งค่ากำหนดและปรับสลับลำดับความสำคัญในการลงทะเบียนตรวจสอบสิทธิ์ (Registration Priority) ของอุปกรณ์ในส่วนภูมิภาคได้ไม่น้อยกว่า 3 รูปแบบ ได้แก่ การตรวจสอบสิทธิ์ผ่านภูมิภาค (LCM), การตรวจสอบสิทธิ์ผ่านส่วนกลาง (CCM), สิทธิ์จำกัดตรวจสอบเฉพาะที่ส่วนภูมิภาคเท่านั้น (LCM Only)	5.6.1.7
5.6.1.8 ในขณะทำงานภายใต้สถานะ Survival Mode ระบบต้องรองรับคุณสมบัติการโทรติดต่อข้ามพื้นที่ไปยังส่วนกลางหรือต่างสาขาผ่านโครงข่ายโทรศัพท์สาธารณะสายนอกดิจิทัลหรืออนาล็อกที่มีอยู่ในท้องถิ่นแทนเครือข่าย WAN (PSTN Failover Routing) เพื่อรองรับสถานการณ์ฉุกเฉิน	5.6.1.8
5.6.1.9 ระบบต้องมีคุณสมบัติการแปลงเลขหมายปลายทางโดยอัตโนมัติ (PSTN Failover Digit Conversion) สำหรับแปลงหมายเลขภายในสาขาเป็นหมายเลขโทรศัพท์สาธารณะ โดยผู้ใช้งานในพื้นที่ไม่จำเป็นต้องปรับเปลี่ยน	5.6.1.9

คุณลักษณะเฉพาะของกรมทางหลวง	คุณลักษณะเฉพาะที่เสนอ
พฤติกรรมการโทร และยังคงสามารถกดโทรติดต่อด้วยหมายเลขภายในเดิมได้อย่างไร้รอยต่อ	
5.6.1.10 ระบบต้องรองรับการกำหนดปริมาณข้อมูลแบนด์วิดท์สำหรับสิทธิ์การใช้สัญญาณเสียงระหว่างพื้นที่ภูมิภาคและส่วนกลาง (Call Bandwidth Restriction) เพื่อควบคุมไม่ให้ข้อมูลหนาแน่นจนส่งผลกระทบต่อเครือข่าย WAN ส่วนบุคคลของหน่วยงาน	5.6.1.10
5.6.1.11 ในขณะที่ส่วนภูมิภาคทำงานในโหมด Survival Mode ข้อมูลสถิติการใช้งานและบันทึกการโทรคำนวณค่าโทรศัพท์ (Billing/SMDR Data) ทั้งหมดภายในสาขาจะต้องถูกจัดเก็บไว้ภายในหน่วยจัดเก็บข้อมูลสำรอง (Hard Disk/SSD) ของอุปกรณ์ Local Call Server (LCM) ในแต่ละภูมิภาค	5.6.1.11
5.6.1.12 ทันทีที่ระบบเครือข่าย WAN หรือส่วนกลางกู้คืนกลับมาทำงานปกติ (ระบบสลับเข้าสู่โหมด Bypass Mode) ระบบต้องดำเนินการส่งผ่านและกู้คืนข้อมูลการโทรสำรองที่เก็บไว้ใน LCM ย้ายกลับไปซิงโครไนซ์รวมศูนย์จัดเก็บบันทึกบนเซิร์ฟเวอร์ระบบหลักส่วนกลาง (CCM) โดยอัตโนมัติทันที เพื่อความต่อเนื่องของฐานข้อมูล	5.6.1.12

คุณลักษณะเฉพาะของกรมทางหลวง	คุณลักษณะเฉพาะที่เสนอ
5.6.1.13 อุปกรณ์ Local Call Server (LCM) ต้องรองรับการคัดลอกและจำลองข้อมูลผู้ใช้ สิทธิ์ และค่ากำหนดฟังก์ชันปุ่มทางลัดจากระบบตู้สาขาควบคุมหลักส่วนกลาง (CCM Database Synchronization - DB Sync) เพื่อบันทึกเก็บเป็นฐานข้อมูลสำรองภายในสาขาภูมิภาค	5.6.1.13
5.6.1.14 ต้องรองรับการตั้งตารางเวลาสำรองคัดลอกข้อมูลแบบอัตโนมัติ (Scheduled Auto Sync) ทั้งแบบรายวัน (Every Day) รายสัปดาห์ (Every Week) หรือรายเดือน (Every Month) รวมถึงการกดสั่งงานคัดลอกข้อมูลทันทีโดยผู้ดูแลระบบ (Manual Database Sync) จากหน้าเว็บหลักเพื่อความยืดหยุ่นในการทำงาน	5.6.1.14
5.6.1.15 ในกรณีที่ Local Call Server (LCM) ในพื้นที่ภูมิภาคชำรุดเสียหาย อุปกรณ์ปลายทางประเภท IP Phone และอุปกรณ์โมดูลเกตเวย์ทั้งหมดภายในสาขาภูมิภาคต้องได้รับการกำหนดค่าลำดับสำรองล่วงหน้าเพื่อส่งสัญญาณขอลงทะเบียนตรวจสอบสิทธิ์และขอรับลิขสิทธิ์ช่องสัญญาณใช้งานโดยตรงจากเซิร์ฟเวอร์ควบคุมส่วนกลาง (CCM) ผ่านเครือข่าย WAN ได้โดยอัตโนมัติ	5.6.1.15

คุณลักษณะเฉพาะของกรมทางหลวง	คุณลักษณะเฉพาะที่เสนอ
(CCM as Backup Call Server) เพื่อป้องกันการสะดุดของการสื่อสารภายในส่วนงาน	
5.6.1.16 ระบบ Local Call Server (LCM) และเกตเวย์ส่วนภูมิภาค ต้องรองรับคุณสมบัติ Dual-Stack สามารถประมวลผลจัดสรรช่องสัญญาณและสื่อสารข้ามระบบเครือข่ายทั้ง IPv4 และ IPv6 ได้อย่างมีประสิทธิภาพ	5.6.1.16
5.6.1.17 ระบบต้องรองรับการเข้ารหัสข้อมูลที่รัดกุมสูงสำหรับเครือข่ายภายในของราชการ โดยระบบ LCM และเกตเวย์ภูมิภาคต้องรองรับการเชื่อมโยงเพื่อเข้ารหัสสัญญาณควบคุมผ่านโปรโตคอล TLS เพื่อรักษาความเป็นส่วนตัวของข้อมูลองค์กร	5.6.1.17
	ยี่ห้อ.....แบบ/รุ่น..... ผลิตที่ประเทศ..... (สามารถระบุได้หลายประเทศตามฐานการผลิต)
5.7 อุปกรณ์ระบบ Operator Console/IP Phone Operator จำนวน 3 ชุด	**5.7 อุปกรณ์ระบบ Operator Console/IP Phone Operator จำนวน 3 ชุด**
5.7.1 คุณสมบัติทั่วไป	5.7.1
5.7.1.1 เป็นซอฟต์แวร์ที่ออกแบบมาเพื่อทำงานบนเครื่องคอมพิวเตอร์ (PC Based) โดยเชื่อมต่อกับระบบโทรศัพท์ผ่านโครงข่าย IP (TCP/IP)	5.7.1.1

คุณลักษณะเฉพาะของกรมทางหลวง	คุณลักษณะเฉพาะที่เสนอ
5.7.1.2 มีระบบ Embedded Soft Phone ภายในตัวซอฟต์แวร์ทำให้สามารถรับ-ส่งสัญญาณเสียงได้โดยไม่ต้องติดตั้งเครื่องโทรศัพท์ (Physical Phone) แยกต่างหาก	5.7.1.2
5.7.1.3 รองรับการควบคุมการโทร (Call Control) ได้สมบูรณ์แบบ เช่น การพักสาย, การโอนสาย และการประชุมสายผ่านหน้าจอคอมพิวเตอร์	5.7.1.3
5.7.1.4 ส่วนติดต่อผู้ใช้งาน (GUI) ต้องรองรับการทำงานแบบ Drag & Drop เพื่อเพิ่มความสะดวกรวดเร็วในการโอนสายหรือจัดการสายเรียกเข้า	5.7.1.4
5.7.1.5 หน้าจอหลักต้องมีหน้าต่างแสดงรายการสายเรียกเข้าที่รอสายอยู่ (Queue Window) พร้อมระบุระยะเวลารอสาย (Waiting Time)	5.7.1.5
5.7.1.6 สามารถจัดลำดับความสำคัญของสายที่รอคิว (Call Priority) และเลือกรับสายตามลำดับความสำคัญได้ด้วยการคลิกเมาส์	5.7.1.6
5.7.1.7 มีหน้าต่างแสดงสถานะเลขหมายภายใน (Station Monitoring) ในรูปแบบไอคอนกราฟิกที่เข้าใจง่าย	5.7.1.7
5.7.1.8 สามารถแสดงสถานการณ์ใช้งานของเลขหมายภายในได้ไม่น้อยกว่า 5 สถานะ (เช่น Idle, Busy, DND, Call Waiting, Forward)	5.7.1.8

คุณลักษณะเฉพาะของกรมทางหลวง	คุณลักษณะเฉพาะที่เสนอ
5.7.1.9 มีฟังก์ชัน Call Popup แสดงข้อมูลผู้โทรเข้าทันทีเมื่อมีสายเรียกเข้า เพื่อให้เจ้าหน้าที่เตรียมข้อมูลก่อนรับสาย	5.7.1.9
5.7.1.10 มีระบบบริหารจัดการสมุดรายชื่อ (Directory Management) ที่สามารถค้นหาข้อมูลชื่อหรือหมายเลขได้โดยง่าย (Quick Search)	5.7.1.10
5.7.1.11 รองรับการจัดกลุ่มหมายเลขภายใน (Group Monitoring) เพื่อความสะดวกในการดูแลแยกตามแผนก	5.7.1.11
5.7.1.12 สามารถนำเข้าหรือส่งออกข้อมูลสมุดรายชื่อ (Import/Export) ในรูปแบบไฟล์มาตรฐานได้	5.7.1.12
5.7.1.13 หน้าจอสมุดรายชื่อต้องสามารถคลิกเพื่อโทรออกได้ทันที (Click-to-Call)	5.7.1.13
5.7.1.14 มีระบบแจ้งเตือนสายที่ไม่ได้รับ (Missed Call Notification) พร้อมรายละเอียดวันและเวลาที่โทรเข้า	5.7.1.14
5.7.1.15 สามารถดูประวัติการโทร (Call Log) ย้อนหลังได้ทั้งสายรับเข้า, สายโทรออก และสายที่ไม่ได้รับ	5.7.1.15
5.7.1.16 มีระบบรายงานสถิติการใช้งานสาย (Statistical Reporting) สำหรับสรุปผลการปฏิบัติงานของเจ้าหน้าที่	5.7.1.16
5.7.1.17 รายงานต้องสามารถวิเคราะห์ปริมาณสายเรียกเข้าในช่วงเวลาต่างๆ	5.7.1.17

คุณลักษณะเฉพาะของกรมทางหลวง	คุณลักษณะเฉพาะที่เสนอ
5.7.1.18 ระบบต้องมีฟังก์ชันรักษาความปลอดภัยในการเข้าถึงโดยผู้ใช้ต้องผ่านการตรวจสอบสิทธิ์ (Authentication) ก่อนเข้าใช้งาน	5.7.1.18
5.7.1.19 ซอฟแวร์ต้องเป็นผลิตภัณฑ์ที่ผลิตภายใต้เครื่องหมายการค้า (ยี่ห้อ) เดียวกัน กับระบบตู้สาขาโทรศัพท์หลัก (Call Server) เพื่อประสิทธิภาพสูงสุดในการทำงานร่วมกัน ปราศจากปัญหาความเข้ากันได้ของระบบ (Native Interoperability) และสามารถตรวจสอบสถานะผ่านระบบบริหารจัดการส่วนกลาง (Web Management System) ได้โดยตรง	5.7.1.19
5.7.1.20 มีชุดปากพูด – หูฟัง แบบ Headset สำหรับพนักงานรับสาย	5.7.1.20
5.7.1.21 สามารถใช้งานร่วมกับโทรศัพท์แบบ IP phone ได้	5.7.1.21
5.7.1.22 ต้องมีเครื่องคอมพิวเตอร์ที่สามรถรองรับการติดตั้ง Software PC Operator ตามคุณสมบัติข้อ 5.7.1 ได้	5.7.1.22
	ยี่ห้อ.....แบบ/รุ่น..... ผลิตที่ประเทศ..... (สามารถระบุได้หลายประเทศตามฐานการผลิต)

คุณลักษณะเฉพาะของกรมทางหลวง	คุณลักษณะเฉพาะที่เสนอ
5.8 ระบบคิดคำนวณค่าใช้จ่ายโทรศัพท์ (Telephone Billing) จำนวน 1 ระบบ	5.8 ระบบคิดคำนวณค่าใช้จ่ายโทรศัพท์ (Telephone Billing) จำนวน 1 ระบบ
5.8.1 คุณสมบัติทั่วไป	5.8.1
5.8.1.1 เป็นซอฟต์แวร์ที่ทำหน้าที่เพื่อรวบรวม บันทึก และประมวลผลข้อมูลรายละเอียดการใช้โทรศัพท์ (Station Message Detail Recording: SMDR หรือ Call Detail Records: CDR) ของหน่วยงาน โดยระบบจะนำข้อมูลดิบ เช่น หมายเลขที่โทรออก หมายเลขภายในที่ใช้ สายเรียกเข้า ระยะเวลาการสนทนา วันและเวลา มาคำนวณเปรียบเทียบกับอัตราค่าบริการของ ผู้ให้บริการโครงข่ายโทรศัพท์ เพื่อจัดทำรายงานสรุปค่าใช้จ่ายและสถิติการใช้งานได้	5.8.1.1
5.8.1.2 แสดงรายงานการใช้โทรศัพท์ (Call Detail Record) ซึ่งประกอบด้วยข้อมูลอย่างน้อยดังนี้ วันเวลาที่โทร,หมายเลขต้นทาง, หมายเลยปลายทาง, ประเภทการโทร, เวลาเริ่มโทร,ระยะเวลาสนทนา, วงจรสายนอก เป็นต้น	5.8.1.2
5.8.1.3 แสดงและคำนวณค่าใช้โทรศัพท์ที่เรียกไปยังหมายเลขปลายทาง	5.8.1.3
5.8.1.4 แสดงรายงานด้วย Web Browser GUI มีเมนูการใช้งานเป็นภาษาไทยหรือภาษาอังกฤษ	5.8.1.4

คุณลักษณะเฉพาะของกรมทางหลวง	คุณลักษณะเฉพาะที่เสนอ
5.8.1.5 แสดงรายงานแบบ Realtime และรายงานต่างๆ ตามช่วงวันที่ที่ต้องการ	5.8.1.5
5.8.1.6 สามารถจัดกลุ่มหมายเลขภายในเป็นแผนกๆ และทำรายงานแยกสำหรับแต่ละแผนกได้	5.8.1.6
5.8.1.7 สามารถกำหนดประเภทเลขหมายปลายทางได้เช่น ต่างประเทศ, ต่างจังหวัด, มือถือ, หมายเลขพิเศษ และท้องถิ่น เป็นต้น	5.8.1.7
5.8.1.8 สามารถแก้ไขเปลี่ยนแปลงและเพิ่มเติมอัตราค่าโทรศัพท์ได้	5.8.1.8
5.8.1.9 สามารถ Export รายงานสำหรับนำไปประมวลผลภายนอกได้	5.8.1.9
	ยี่ห้อ.....แบบ/รุ่น..... ผลิตที่ประเทศ..... (สามารถระบุได้หลายประเทศตามฐานการผลิต)
5.9 ระบบบันทึกเสียงการสนทนาแบบไอพี 50 เลขหมาย จำนวน 1 ชุด	**5.9 ระบบบันทึกเสียงการสนทนาแบบไอพี 50 เลขหมาย จำนวน 1 ชุด**
5.9.1 คุณสมบัติทั่วไป	5.9.1
5.9.1.1 ต้องบันทึกเสียงผ่านช่องทางระบบ VoIP เท่านั้น (IP Call Recording) สามารถบันเสียงวงจรสายภายในได้ทุกประเภท (Analog, Digital, IP) โดยไม่ต้องติดตั้งอุปกรณ์ดักจับสัญญาณที่คู่สายโทรศัพท์เพิ่มเติม	5.9.1.1

คุณลักษณะเฉพาะของกรมทางหลวง	คุณลักษณะเฉพาะที่เสนอ
5.9.1.2 สามารถบันทึกเสียงการสนทนาโดยผู้ใช้สามารถสั่งให้บันทึกเสียงได้เอง (On Demand Recording) หรือกำหนดให้บันทึกเสียงทุกกรณีก็ได้	5.9.1.2
5.9.1.3 สามารถบันทึกเสียงพนักงานรับสาย (Operator or Agent) ได้ครบทุกเลขหมาย	5.9.1.3
5.9.1.4 รองรับการบันทึกเสียงต้องสามารถบันทึกเสียง การโทรเข้าจากสายนอก, การโทรออกสายนอกได้ (incoming/outgoing)	5.9.1.4
5.9.1.5 สามารถเก็บไฟล์บันทึกเสียงได้ไม่น้อยกว่า 1 ปี และสามารถค้นหาไฟล์เสียงได้ตลอดระยะเวลา	5.9.1.5
5.9.1.6 สามารถค้นหาและฟังไฟล์เสียงได้จาก Web Browser โดยไม่ต้องใช้โปรแกรมภายนอก	5.9.1.6
5.9.1.7 สามารถกำหนดสิทธิ์และรหัสผ่าน เพื่อควบคุมการเข้าใช้งาน ระบบค้นหาและฟังไฟล์เสียงได้	5.9.1.7
5.9.1.8 สามารถกำหนดให้ถ่ายโอนไฟล์บันทึกเสียงไปเก็บสำรองไว้ในอุปกรณ์ภายนอกได้โดยอัตโนมัติ	5.9.1.8
5.9.1.9 ระบบสามารถบันทึกไฟล์เสียงแบบมาตรฐานชนิด WAV หรือ MP3 เพื่อให้สามารถฟังได้จากโปรแกรมมาตรฐานทั่วไปได้	5.9.1.9
59.1.10 ซอฟต์แวร์ ต้องเป็นผลิตภัณฑ์ที่ผลิตภายใต้เครื่องหมายการค้า (ยี่ห้อ) เดียวกัน กับระบบตู้สาขาโทรศัพท์หลัก	5.9.1.10

คุณลักษณะเฉพาะของกรมทางหลวง	คุณลักษณะเฉพาะที่เสนอ
(Call Server) เพื่อประสิทธิภาพสูงสุดในการทำงานร่วมกัน ปราศจากปัญหาความเข้ากันได้ของระบบ (Native Interoperability)	ยี่ห้อ.....แบบ/รุ่น..... ผลิตที่ประเทศ..... (สามารถระบุได้หลายประเทศตามฐานการผลิต)
5.10 อุปกรณ์ FXO Analog Gateway 8 Ports จำนวน 1 ชุด	**5.10 อุปกรณ์ FXO Analog Gateway 8 Ports จำนวน 1 ชุด**
5.10.1 คุณสมบัติทั่วไป	5.10.1
5.10.1.1 ต้องมีพอร์ตเชื่อมต่อคู่สายสายนอกอนาล็อก (Loop Start CO Line) เพื่อใช้งานเป็นคู่สาย FXO จำนวนไม่น้อยกว่า 8 พอร์ตต่อโมดูล โดยที่ตัวเครื่องด้านหลังต้องติดตั้งตัวเชื่อมต่อชนิด RJ-45 female จำนวน 8 พอร์ต สำหรับใช้เข้าคู่สายกับระบบเครือข่ายโทรศัพท์สาธารณะสายนอก	5.10.1.1
5.10.1.2 ต้องมีวงจรตรวจจับสัญญาณกระดิ่งเรียกเข้า (Ring Detection), วงจรตรวจจับกระแสลูปคู่สาย (Loop Current Detection), ฟังก์ชันแปลงรหัสสัญญาณเสียงและบีบอัดข้อมูล (Speech Codec & Compression Functions) และวงจรควบคุมสัญญาณทางกายภาพ	5.10.1.2

คุณลักษณะเฉพาะของกรมทางหลวง	คุณลักษณะเฉพาะที่เสนอ
(Loop Signaling Circuits) แยกอิสระในแต่ละช่องสัญญาณ	
5.10.1.3 ต้องมีพอร์ตเชื่อมต่อเครือข่ายความเร็ว 10/100 Base-T Ethernet (RJ-45) จำนวนไม่น้อยกว่า 1 พอร์ต โดยพอร์ตเครือข่ายนี้ต้องรองรับคุณสมบัติการสลับสัญญาณสายอัตโนมัติ (Auto MDI/MDIX switching) เพื่อให้สามารถใช้งานร่วมกับสายสัญญาณ LAN ได้ทั้งชนิดสายตรง (Straight cable) และสายไขว้ (Cross cable)	5.10.1.3
5.10.1.4 ต้องทำหน้าที่เป็นเกตเวย์แปลงโปรโตคอลและส่งผ่านข้อมูลเสียงแบบแพ็คเก็ต (Packet Voice Processing Functions) เพื่อเชื่อมต่ออย่างโปร่งใสระหว่างเครือข่ายโทรศัพท์สาธารณะอนาล็อก (PSTN Loop Start Lines) กับอุปกรณ์สื่อสารไอพีอื่น ๆ ในระบบตู้สาขาหลัก (Call Server)	5.10.1.4
5.10.1.5 รองรับระบบ Call Metering Unit โดยการเพิ่มอุปกรณ์ เพื่อตรวจวัดสัญญาณความถี่ 12kHz, 16kHz หรือ 50Hz ร่วมกับระบบตรวจสอบสัญญาณกลับขั้วสาย (Polarity Reversal)	5.10.1.5

คุณลักษณะเฉพาะของกรมทางหลวง	คุณลักษณะเฉพาะที่เสนอ
5.10.1.6 สามารถตรวจจับระดับแรงดันสัญญาณกระดิ่งเรียกเข้า (Ring Detect Sensitivity) ที่เหมาะสมตามมาตรฐานผู้ผลิต โดยรองรับระดับแรงดันไม่น้อยกว่า 40 Vrms ในย่านความถี่ 16~30 Hz และระดับแรงดันไม่น้อยกว่า 30 Vrms ในย่านความถี่ 30~37 Hz	5.10.1.6
5.10.1.7 ต้องรองรับมาตรฐานสัญญาณโทรออกได้ทั้งระบบโทน DTMF (Dual Tone Multi-Frequency) และระบบพัลส์ (Pulse Dialing)	5.10.1.7
5.10.1.8 ต้องมีสวิตช์ปรับเปลี่ยนสถานะการทำงานแบบ Normal/Service โดยในขณะเลือกใช้งานโหมด Service หากคู่สายสายนอกใด ๆ กำลังมีการสนทนาค้างอยู่ ระบบจะควบคุมและหน่วงเวลาพอร์ตนั้นให้ทำงานต่อไปจนสิ้นสุดการสนทนา และเมื่อคู่สายกลับคืนสู่สถานะว่าง (Idle) จึงจะดำเนินการตัดและปิดพอร์ตบริการโดยอัตโนมัติ เพื่อไม่ให้ส่งผลกระทบต่อผู้ใช้งาน	5.10.1.8
5.10.1.9 ตัวโมดูลเกตเวย์ต้องได้รับการออกแบบตามมาตรฐานประหยัดพลังงานระดับองค์กร โดยรองรับการรับแหล่งจ่ายไฟเลี้ยงกระแสตรงจากระบบ ที่ระดับแรงดัน	5.10.1.9

คุณลักษณะเฉพาะของกรมทางหลวง	คุณลักษณะเฉพาะที่เสนอ
48 VDC และมีอัตราการสิ้นเปลืองพลังงานไฟฟ้าสูงสุด (Maximum Power) ไม่เกิน 4.8 วัตต์ ต่อหนึ่งชุดเกตเวย์	
5.10.1.10 ต้องเป็นผลิตภัณฑ์ที่ผลิตภายใต้เครื่องหมายการค้า (ยี่ห้อ) เดียวกัน กับระบบตู้สาขาโทรศัพท์หลัก (Call Server) เพื่อประสิทธิภาพสูงสุดในการทำงานร่วมกัน ปราศจากปัญหาความเข้ากันได้ของระบบ (Native Interoperability) และสามารถตรวจสอบสถานะผ่านระบบบริหารจัดการส่วนกลาง (Web Management System) ได้โดยตรง	5.10.1.10 ยี่ห้อ.....แบบ/รุ่น..... ผลิตที่ประเทศ..... (สามารถระบุได้หลายประเทศตามฐานการผลิต)
5.11 งานสำรวจ ติดตั้งสายสัญญาณ UTP CAT6 หรือ PoE Injector/Adaptor จำนวน 3,136 จุด ดำเนินการสำรวจและติดตั้งสายสัญญาณ UTP CAT6 หรือ PoE Injector/Adaptor ให้ครบทุกจุดติดตั้ง รวมไม่น้อยกว่า 3,136 จุด พร้อมเข้าหัวและทดสอบสัญญาณทุกจุด และจัดเก็บสายให้เรียบร้อยตามมาตรฐานงานสายสัญญาณ	**5.11 งานสำรวจ ติดตั้งสายสัญญาณ UTP CAT6 หรือ PoE Injector/Adaptor จำนวน 3,136 จุด**

คุณลักษณะเฉพาะของกรมทางหลวง	คุณลักษณะเฉพาะที่เสนอ
5.12 งานติดตั้งระบบโทรศัพท์ที่ส่วนกลางและภูมิภาค จำนวน 1 งาน 5.12.1 ติดตั้งเครื่องโทรศัพท์ IP Phone ตามจำนวนที่กำหนดในแบบสำรวจ หรือตามที่กรมทางหลวงกำหนด ครอบคลุมหน่วยงานส่วนกลางและในภูมิภาค 5.12.1.1 งานติดตั้งอุปกรณ์ระบบโทรศัพท์ (IP Phone) ที่ส่วนกลาง มีดังต่อไปนี้ (1) ตั้งอุปกรณ์ระบบ Main Call Server (Active) และ Standby Call Server (Passive/HA) สำหรับบริหารจัดการระบบโทรศัพท์ส่วนกลาง ณ ส่วนการสื่อสารและไฟฟ้า สำนักเครื่องกลและสื่อสาร หรือตามที่กรมทางหลวงกำหนดที่ส่วนกลาง จำนวน 2 ชุด (2) เชื่อมต่อกับระบบโทรศัพท์ภายนอก (PSTN) ผ่าน E1 (3) ติดตั้งระบบบริหารจัดการต้องเป็นแบบ Web-based Unified Management สามารถกำหนดสิทธิ์ผู้ใช้งานแสดงสถิติการใช้งาน และบันทึกการโทร (Call Log) 1 ระบบ (4) ติดตั้งอุปกรณ์ระบบ Operator Console/IP Phone Operator พร้อมอุปกรณ์ควบคุมและแสดงสถานะสายเรียกเข้า-ออก	**5.12 งานติดตั้งระบบโทรศัพท์ที่ส่วนกลางและภูมิภาค จำนวน 1 งาน** 5.12.1 5.12.1.1

คุณลักษณะเฉพาะของกรมทางหลวง	คุณลักษณะเฉพาะที่เสนอ
(5) ติดตั้งอุปกรณ์ FXO Analog Gateway 8 Ports 5.12.1.2 งานติดตั้งอุปกรณ์ระบบโทรศัพท์ (IP Phone) ที่ส่วนภูมิภาค มีดังต่อไปนี้ (1) ติดตั้งเชื่อมต่อระบบโทรศัพท์ (IP Phone) ในส่วนภูมิภาค 138 แห่ง (2) ติดตั้งอุปกรณ์ระบบ Local Call Server ที่สำนักทางหลวงที่ 1-18 เพื่อให้สามารถสื่อสารภายในพื้นที่ได้แม้กรณีขาดการเชื่อมต่อกับศูนย์กลาง	5.12.1.2
5.13 งานติดตั้งเครื่องสำรองไฟฟ้าแบบต่อเนื่อง (UPS) ขนาด 6 kVA จำนวน 1 ชุด ติดตั้งเครื่องสำรองไฟฟ้าแบบต่อเนื่อง (UPS) ชนิด True Online ขนาดกำลังไฟฟ้าไม่น้อยกว่า 6 kVA รูปแบบ Rack-Mount หรือ Tower จ่ายแรงดันไฟฟ้าขาออกรูปคลื่น Pure Sine Wave และมีระยะเวลาสลับแหล่งจ่ายไฟเป็นศูนย์ โดยต้องมีชุดแบตเตอรี่ภายในเครื่อง หรือตู้แบตเตอรี่เสริม (External Battery Module) ที่สามารถจ่ายพลังงานไฟฟ้าสำรองได้ต่อเนื่องไม่น้อยกว่า 30 นาที ที่ภาระโหลดรวมของระบบตู้สาขาโทรศัพท์ (IP-PBX), เซิร์ฟเวอร์สำหรับระบบบันทึกเสียงสนทนาและระบบคิดคำนวณค่าใช้จ่ายโทรศัพท์ และรับประกันอุปกรณ์พร้อมแบตเตอรี่แบบ On-site Service ไม่น้อยกว่า 1 ปี	**5.13 งานติดตั้งเครื่องสำรองไฟฟ้าแบบต่อเนื่อง (UPS) ขนาด 6 kVA จำนวน 1 ชุด**

คุณลักษณะเฉพาะของกรมทางหลวง	คุณลักษณะเฉพาะที่เสนอ
6. การสนับสนุนของกรมทางหลวง กรมทางหลวงจะอำนวยความสะดวกให้กับผู้ขาย เพื่อให้การดำเนินงานเรียบร้อย และมีประสิทธิภาพดังนี้	6. การสนับสนุนของกรมทางหลวง
6.1 ดำเนินการจัดเจ้าหน้าที่อำนวยความสะดวก และให้ข้อมูลเกี่ยวกับระบบคอมพิวเตอร์กรมทางหลวง	6.1
6.2 อนุญาตให้ผู้ขายสามารถใช้ และสามารถส่งข้อมูลผ่านระบบเครือข่ายสื่อสารของกรมทางหลวงตามความเหมาะสม	6.2
7. การติดตั้ง การส่งมอบ และงวดการชำระเงิน กรมทางหลวงจะจ่ายเงินตามจำนวนในสัญญา เมื่อผู้รับจ้างส่งมอบงานได้ถูกต้อง ครบถ้วน และคณะกรรมการตรวจรับพัสดุฯ ได้ตรวจรับแล้ว โดยมีรายละเอียดการส่งมอบงาน การติดตั้งอุปกรณ์ และการจ่ายเงินเป็น 3 งวด ดังนี้ การดำเนินงานและการส่งมอบงาน	7. การติดตั้ง การส่งมอบ และงวดการชำระเงิน
งวด 1 จ่ายเงินงวดที่ 1 จำนวนร้อยละ 20 ของวงเงินตามสัญญา เมื่อส่งมอบงานงวดที่ 1 ดังนี้ - สำรวจจุดติดตั้ง ออกแบบ เสนอแบบและแผนการติดตั้งอุปกรณ์ตามโครงการ เอกสาร จำนวน 5 ชุด โดยส่งมอบงวดที่ 1 ภายใน 90 วัน นับถัดจากวันลงนามในสัญญา	งวด 1
งวด 2 จ่ายเงินงวดที่ 2 จำนวนร้อยละ 60 ของวงเงินตามสัญญา เมื่อส่งมอบงานงวดที่ 2 (ด้วยการตรวจนับ) ดังนี้	งวด 2

คุณลักษณะเฉพาะของกรมทางหลวง	คุณลักษณะเฉพาะที่เสนอ
- อุปกรณ์ระบบ Main Call Server พร้อมระบบบริหารจัดการแบบ Web-Based Management 2 ชุด - เครื่องโทรศัพท์แบบ IP (IP Phone) มาตรฐาน Gigabit Ports 3,133 ชุด - ลิขสิทธิ์วงจรสายแบบ IP 3,133 ลิขสิทธิ์ - อุปกรณ์เชื่อมต่อแบบ E1 จำนวน 60 วงจร 1 ชุด - อุปกรณ์ระบบ Local Call Server 18 ชุด - อุปกรณ์ระบบ Operator Console/IP Phone Operator 3 ชุด - ระบบคิดคำนวณค่าใช้จ่ายโทรศัพท์ (Telephone Billing) 1 ระบบ - ระบบบันทึกเสียงการสนทนาแบบไอพี 50 เลขหมาย 1 ชุด - อุปกรณ์ FXO Analog Gateway 8 Ports 1 ชุด - เครื่องสำรองไฟฟ้า (UPS) ขนาด 6kVA 1 ชุด โดยส่งมอบงวดที่ 2 ภายใน 180 วัน นับถัดจากวันลงนามในสัญญา <u>งวด 3</u> จ่ายเงินงวดที่ 3 จำนวนร้อยละ 20 ของวงเงินตามสัญญา เมื่อส่งมอบงานงวดที่ 3 ดังนี้ - ติดตั้งอุปกรณ์ตามโครงการฯ พร้อมเอกสารสรุปผลการติดตั้งอย่างครบถ้วน โดยบันทึกใน Flash drive และเอกสาร 5 ชุด - คู่มือการใช้งานและคู่มือรับประกันอุปกรณ์ในโครงการฯ - ทดสอบระบบฯ ตามโครงการให้สามารถทำงานได้ปกติ โดยสมบูรณ์ - แนะนำการใช้งานอุปกรณ์และวิธีการแก้ไขปัญหาเบื้องต้นให้แก่เจ้าหน้าที่ที่เกี่ยวข้อง จำนวนไม่น้อยกว่า 5 คน (ค่าใช้จ่ายในการสอนการใช้งานผู้รับจ้างรับผิดชอบทั้งหมด)	<u>งวด 3</u>

คุณลักษณะเฉพาะของกรมทางหลวง	คุณลักษณะเฉพาะที่เสนอ
- คู่มือบริหารจัดการโทรศัพท์ผ่านเครือข่าย (IP Phone) เป็นภาษาไทย จำนวน 5 ชุด - สมุดโทรศัพท์ภายในกรมทางหลวงพร้อมคู่มือการใช้งานเป็นภาษาไทย จำนวน 3133 เล่ม และบันทึกลงใน Flash drive - คู่มือการใช้งาน Operator Console / IP Phone Operator เป็นภาษาไทย จำนวน 2 ชุด - คู่มือบำรุงรักษาเบื้องต้นสำนักงานทางหลวง เป็นภาษาไทย จำนวน 23 เล่ม และบันทึกลงใน Flash drive โดยส่งมอบงวดที่ 3 ภายใน 270 วัน นับถัดจากวันลงนามในสัญญา	
<u>8. การรับประกัน และซ่อมแซมแก้ไข</u>	<u>8. การรับประกัน และซ่อมแซมแก้ไข</u>
ผู้ขายต้องซ่อมแซมแก้ไข (Onsite Service) หรือเปลี่ยนทดแทนอุปกรณ์ตามคุณลักษณะเฉพาะทางเทคนิคโดยนับตั้งแต่คณะกรรมการตรวจรับพัสดุได้ตรวจรับงานงวดสุดท้ายเสร็จสมบูรณ์ทั้งหมดเป็นระยะเวลา 1 ปี โดยต้องปฏิบัติตามเงื่อนไขดังต่อไปนี้	
<u>8.1 การซ่อมแซมแก้ไข</u>	8.1
8.1.1 ผู้ขายต้องซ่อมแซมแก้ไขข้อขัดข้องหรือการใช้งานไม่ได้ ในกรณีที่เกิดจากซอฟต์แวร์ หรือการตั้งค่าอุปกรณ์ต้องดำเนินการให้สามารถใช้งานได้ตามปกติภายใน 24 ชั่วโมงหลังจากได้รับแจ้งปัญหา และในกรณีที่อุปกรณ์มีการชำรุดไม่สามารถใช้งานได้ ผู้ขายต้องซ่อมแซมแก้ไขให้ใช้งานได้ภายในเวลา 72 ชั่วโมงหลังจากได้รับแจ้งปัญหา ในกรณีที่อุปกรณ์ใด ๆ ไม่สามารถแก้ไข	8.1.1

คุณลักษณะเฉพาะของกรมทางหลวง	คุณลักษณะเฉพาะที่เสนอ
ซ่อมแซม ให้แล้วเสร็จภายในกำหนด ผู้ขายจะต้องมีหนังสือขอขยายเวลาพร้อมหลักฐานเหตุผลความจำเป็นรายละเอียดอุปกรณ์ที่ชำรุด ระยะเวลาในการแก้ไขให้คณะกรรมการตรวจรับพัสดุพิจารณาให้ความเห็นชอบและอนุมัติเป็นคราว ๆ ไป หรือเปลี่ยนอุปกรณ์ที่มีคุณลักษณะเทียบเท่าหรือดีกว่ามาทดแทน	
8.2 การบำรุงรักษาอุปกรณ์	8.2
8.2.1 การบำรุงรักษาอุปกรณ์ ผู้รับจ้างต้องดำเนินการเข้าตรวจเช็คระบบทุก ๆ 6 เดือน หรืออย่างน้อย 2 ครั้ง ที่ส่วนกลาง กรมทางหลวง ในระยะเวลา 1 ปี	8.2.1
9. เงื่อนไขอื่นๆ	9. เงื่อนไขอื่นๆ
9.1 ผู้ขายต้องเสนอแผนการดำเนินการโครงการ ภายใน 15 วัน นับถัดจากวันลงนามในสัญญา	9.1
9.2 คู่มือบริหารจัดการโทรศัพท์ผ่านเครือข่าย (IP Phone) เป็นภาษาไทย จำนวน 5 ชุด	9.2
9.3 สมุดโทรศัพท์ภายในกรมทางหลวงพร้อมคู่มือการใช้งานเป็นภาษาไทย จำนวน 3133 เล่ม และบันทึกลงใน Flash drive	9.3
9.4 คู่มือการใช้งาน Operator Console / IP Phone Operator เป็นภาษาไทย จำนวน 2 ชุด	9.4
9.5 คู่มือบำรุงรักษาเบื้องต้นสำนักงานทางหลวง เป็นภาษาไทย จำนวน 23 เล่ม และบันทึกลงใน Flash drive	9.5

คุณลักษณะเฉพาะของกรมทางหลวง	คุณลักษณะเฉพาะที่เสนอ
<u>หมายเหตุ</u> หลักเกณฑ์และสิทธิในการพิจารณา 1. กรมทางหลวงจะพิจารณาตัดสินคัดเลือกเฉพาะรายที่เสนอหลักฐานเอกสารครบถ้วนถูกต้อง และปฏิบัติถูกต้องตามเงื่อนไขที่กรมทางหลวงกำหนดเท่านั้น 2. ในการพิจารณาผลการยื่นข้อเสนอประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ครั้งนี้ กรมทางหลวงจะพิจารณาตัดสินโดยใช้หลักเกณฑ์ราคาประกอบเกณฑ์อื่นในการพิจารณาผู้ชนะการยื่นข้อเสนอ กรมทางหลวงจะพิจารณาให้คะแนนตามปัจจัยหลักและน้ำหนักที่กำหนด ดังนี้ (1) เกณฑ์ราคา (Price) กำหนดน้ำหนักเท่ากับร้อยละ 40 (2) เกณฑ์อื่น (ด้านเทคนิค) กำหนดน้ำหนักเท่ากับ ร้อยละ 60 โดยกำหนดให้น้ำหนักรวมทั้งหมดเท่ากับร้อยละ 100 โดยมีการกำหนดเกณฑ์การให้คะแนน ตามเอกสารแนบ 2 **สถานที่ส่งของและติดตั้ง** สำนักเครื่องกลและสื่อสาร กรมทางหลวง ถนนแจ้งวัฒนะ ต.คลองเกลือ อ.ปากเกร็ด จ.นนทบุรี หรือสถานที่ที่สำนักเครื่องกลฯ กำหนด	ลงชื่อ.....(ผู้ยื่นข้อเสนอ) (.....) ประทับตรา (ถ้ามี)

เอกสารแนบ 1

อ้างถึงข้อ	ข้อกำหนด/ อุปกรณ์ที่ต้องการ	ข้อกำหนด/ อุปกรณ์ที่นำเสนอ	เอกสารอ้างอิง
ระบุหัวข้อให้ตรงกับหัวข้อที่ระบุในเอกสารประกวดราคา	คุณลักษณะเฉพาะของกรมทางหลวง	ให้ระบุคุณลักษณะเฉพาะที่ ผู้ยื่นข้อเสนอยื่นเสนอ	ระบุหมายเลขหน้าของเอกสารอ้างอิงของผู้ยื่นข้อเสนอ

เอกสารแนบ 2

ตารางรายละเอียดการให้คะแนนเกณฑ์คุณภาพ

พิจารณาผลการยื่นข้อเสนอประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ครั้งนี้ กรมทางหลวงจะพิจารณาตัดสินโดยใช้หลักเกณฑ์ราคาประกอบเกณฑ์อื่น ในการพิจา รณาผู้ชนะการยื่นข้อเสนอ กรมทางหลวงจะพิจารณาให้คะแนนตามปัจจัยหลักและน้ำหนักที่กำหนด ดังนี้

- เกณฑ์ราคา (Price) กำหนดน้ำหนักเท่ากับร้อยละ 40
- เกณฑ์อื่น (ด้านเทคนิค) กำหนดน้ำหนัก เท่ากับร้อยละ 60

โดยกำหนดให้น้ำหนักรวมทั้งหมดเท่ากับร้อยละ 100

หลักเกณฑ์การให้คะแนน

ลำดับที่	รายการ	คะแนนรวม (ร้อยละ)	คะแนนที่ได้ (ร้อยละ)	หมายเหตุ
1	**ประสิทธิภาพของระบบโทรศัพท์ผ่านเครือข่ายหลัก (Main Call Server ระบบบริหารจัดการ ระบบบันทึกเสียง และอุปกรณ์เชื่อมต่อ E1) ทั้งฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์ที่เกี่ยวข้องตามโครงการฯ**	40		
1.1	อุปกรณ์ระบบ Main Call Server จำนวน 2 ชุด : ฟังก์ชันการให้บริการและความปลอดภัยของระบบ	17		
1.2	ระบบบริหารจัดการแบบ Web-Based Management ของอุปกรณ์ระบบ Main Call Server	15		
1.3	ระบบบันทึกเสียงการสนทนาแบบไอพี 50 เลขหมาย จำนวน 1 ชุด	4		
1.4	อุปกรณ์เชื่อมต่อแบบ E1 จำนวน 60 วงจร จำนวน 1 ชุด	4		
2	**แผนและความพร้อมในการดำเนินโครงการ**	10		
3	**การบำรุงรักษาและการรับประกัน**	10		
	รวม	60		

หลักเกณฑ์การให้คะแนน

รายการ	
<u>1. ประสิทธิภาพของระบบโทรศัพท์ผ่านเครือข่ายหลัก (Main Call Server ระบบบริหารจัดการ ระบบบันทึกเสียง และอุปกรณ์เชื่อมต่อ E1) ทั้งฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์ที่เกี่ยวข้องตามโครงการฯ มีเกณฑ์การให้คะแนนดังนี้ (ร้อยละ 40)</u>	
1.1 อุปกรณ์ระบบ Main Call Server จำนวน 2 ชุด : ฟังก์ชันการให้บริการและความปลอดภัยของระบบ (ร้อยละ 17)	คะแนน
1.1.1 รองรับการสร้างสิทธิ์และกำหนดเลขหมายเสมือน (Virtual Subscriber / Virtual Extension) ที่ไม่ผูกติดกับพอร์ตฮาร์ดแวร์ และกำหนดหมายเลขจากต่างระบบ ต่างตู้สาขา (Legacy PBX / Third-party System) เข้ามาควบคุมเส้นทางสาย (Call Routing) ระดับสิทธิ์การโทร (COS) และการโอนสาย (Call Forwarding) จากระบบส่วนกลางได้ โดยไม่ต้องใช้ License ของ IP Extension	
1.1.2 รองรับการสั่งการและแจ้งเตือนฉุกเฉิน (Command Call) ด้วยการประกาศสั่งการด่วน (Group Paging / Emergency Announcement) ไปยังกลุ่มเครื่อง IP Phone ปลายทาง พร้อมการรับสายอัตโนมัติแบบเปิดลำโพง (Auto-Answer Hands-Free) และกำหนดสิทธิ์ให้สาย Command Call ขัดจังหวะสายสนทนาปกติได้ในกรณีฉุกเฉิน	
1.1.3 แก้ไขหมายเลขประจำเครื่อง (Modify Extension) จาก Call Server ได้ทันทีโดยเครื่อง IP Phone ไม่ต้อง Reboot รองรับคำสั่ง Move (ย้ายหมายเลขโดยคงคุณสมบัติประจำเครื่อง) และคำสั่ง Change (สลับหมายเลขระหว่าง 2 เครื่อง แบบ Include / Exclude Attributes)	
1.1.4 ส่งข้อมูลการโทร (CDR) ไปยังระบบประมวลผลข้อมูลการโทรได้พร้อมกันไม่น้อยกว่า 4 Billing Devices และมีระบบ Buffer เก็บรายการโทรได้ไม่น้อยกว่า 1,000,000 call-charging records บน Call Server เมื่อการเชื่อมต่อขัดข้อง (Multi-Billing & Connection Buffer)	
1.1.5 มีระบบป้องกันการโจมตีโปรโตคอล SIP ในตัวระบบ (Built-in SIP Restriction Management) รองรับ SIP Restriction User-Agent/mismatch, Request Rate Limit และ ACL List โดยไม่ต้องจัดหาอุปกรณ์ Session Border Controller (SBC) เพิ่มเติม	
1.1.6 มีระบบ Contact Center ที่เป็นผลิตภัณฑ์ยี่ห้อเดียวกับ Call Server และบริหารจัดการร่วมกันได้ โดยไม่ต้องจัดหา Integration API หรือ Middleware เพิ่มเติม (Contact Center Readiness)	

รายการ	
หลักเกณฑ์การให้คะแนน	
ไม่ปรากฏเอกสารหลักฐาน หรือระบบที่เสนอไม่รองรับคุณลักษณะตามข้อ 1.1.1 – 1.1.6	0
ระบบที่เสนอรองรับคุณลักษณะตามข้อ 1.1.1 – 1.1.6 ได้บางข้อ หรือต้องเพิ่มเติมอุปกรณ์ ซอฟต์แวร์ หรือลิขสิทธิ์ภายนอก โดยไม่ได้เสนอแนวทางการดำเนินการที่ชัดเจน	50
ระบบที่เสนอรองรับคุณลักษณะตามข้อ 1.1.1 – 1.1.6 ครบทุกข้อ โดยบางส่วนต้องเพิ่มเติมอุปกรณ์ ซอฟต์แวร์ หรือลิขสิทธิ์ภายนอก และผู้ยื่นข้อเสนอเสนอแนวทางการดำเนินการอย่างชัดเจน สามารถปฏิบัติได้โดยง่าย สะดวกในการบำรุงรักษาในอนาคต	70
ระบบที่เสนอรองรับคุณลักษณะตามข้อ 1.1.1 – 1.1.6 ครบทุกข้อ ได้ในตัวระบบ (Built-in) โดยไม่ต้องเพิ่มเติมอุปกรณ์ ซอฟต์แวร์ หรือลิขสิทธิ์ภายนอก เป็นไปตามความต้องการของกรมทางหลวง สามารถนำไปใช้งานได้จริงอย่างมีประสิทธิภาพ (มีเอกสารอ้างอิงหรือหลักฐานจากผู้ผลิตที่แสดงให้เห็นตามคุณลักษณะที่เสนอ พร้อมระบุหมายเลขหน้า)	100
1.2 ระบบบริหารจัดการแบบ Web-Based Management ของอุปกรณ์ระบบ Main Call Server (ร้อยละ 15)	**คะแนน**
1.2.1 บันทึกประวัติการแก้ไขข้อมูลระบบย้อนหลัง (Data Modification History) ได้แก่ ผู้ใช้งาน เวลา เมนู/คำสั่งที่เข้าถึง และค่าที่เปลี่ยน พร้อมบันทึกค่า Configuration ก่อนและหลังการแก้ไขของแต่ละเมนูคำสั่งเพื่อเปรียบเทียบหาข้อแตกต่างได้	
1.2.2 ออกรายงานสถิติปริมาณการใช้งานและสถานะทรัพยากรระบบ (Traffic & Resource Reporting) ได้ครบไม่น้อยกว่า 8 มิติ ได้แก่ Tenant, Group, Terminal Type, Trunk Call Type, Trunk Access Code, Trunk Route, Attendant และ CPU Load	
1.2.3 ตั้งค่าส่งสัญญาณแจ้งเตือนข้อผิดพลาด/เหตุขัดข้องของระบบไปยังหน้าจอเครื่อง IP Phone ที่กำหนดไว้หลายเครื่องได้พร้อมกัน (Failure Report Terminal)	
1.2.4 แสดงผล Protocol Flow / Swim Line หรือ Debug Trace ได้ในตัวผ่าน Web GUI โดยไม่ต้องใช้ซอฟต์แวร์ภายนอก (Built-in Call Trace Viewer)	
1.2.5 มี Open API (เช่น RESTful API / Web Services) สำหรับเชื่อมต่อและพัฒนาซอฟต์แวร์ภายนอกร่วมกับระบบได้ โดยไม่มีค่าลิขสิทธิ์เพิ่มเติม	

รายการ	
หลักเกณฑ์การให้คะแนน	
ไม่ปรากฏเอกสารหลักฐาน หรือระบบที่เสนอไม่รองรับคุณลักษณะตามข้อ 1.2.1 – 1.2.5	0
ระบบที่เสนอรองรับคุณลักษณะตามข้อ 1.2.1 – 1.2.5 ได้บางข้อ หรือต้องเพิ่มเติมอุปกรณ์ ซอฟต์แวร์ หรือลิขสิทธิ์ภายนอก โดยไม่ได้เสนอแนวทางการดำเนินการที่ชัดเจน	50
ระบบที่เสนอรองรับคุณลักษณะตามข้อ 1.2.1 – 1.2.5 ครบทุกข้อ โดยบางส่วนต้องเพิ่มเติมอุปกรณ์ ซอฟต์แวร์ หรือลิขสิทธิ์ภายนอก และผู้ยื่นข้อเสนอเสนอแนวทางการดำเนินการอย่างชัดเจน สามารถปฏิบัติได้โดยง่าย สะดวกในการบำรุงรักษาในอนาคต	70
ระบบที่เสนอรองรับคุณลักษณะตามข้อ 1.2.1 – 1.2.5 ครบทุกข้อ ได้ในตัวระบบ (Built-in) โดยไม่ต้องเพิ่มเติมอุปกรณ์ ซอฟต์แวร์ หรือลิขสิทธิ์ภายนอก เป็นไปตามความต้องการของกรมทางหลวง สามารถนำไปใช้งานได้จริงอย่างมีประสิทธิภาพ (มีเอกสารอ้างอิงหรือหลักฐานจากผู้ผลิตที่แสดงให้เห็นตามคุณลักษณะที่เสนอ พร้อมระบุหมายเลขหน้า)	100
1.3 ระบบบันทึกเสียงการสนทนาแบบไอพี 50 เลขหมาย จำนวน 1 ชุด (ร้อยละ 4)	**คะแนน**
1.3.1 บันทึกเสียงโดยรับสัญญาณ Media Stream (RTP) โดยตรงจากระบบ Call Server ผ่านโปรโตคอล VoIP (SIP) โดยไม่ใช้วิธีการทำ SPAN Port / Port Mirroring บนอุปกรณ์เครือข่าย และสามารถรับฟังแบบเวลาจริง (Real-time Monitor) ผ่าน Web Browser ในขณะบันทึกได้ (Native Direct IP Call Recording)	
หลักเกณฑ์การให้คะแนน	
ไม่ปรากฏเอกสารหลักฐาน หรือระบบที่เสนอไม่รองรับคุณลักษณะตามข้อ 1.3.1	0
ระบบที่เสนอรองรับคุณลักษณะตามข้อ 1.3.1 โดยต้องเพิ่มเติมอุปกรณ์ ซอฟต์แวร์ หรือลิขสิทธิ์ภายนอก แต่ไม่ได้เสนอแนวทางการดำเนินการที่ชัดเจน หรือไม่สะดวกในการบำรุงรักษาในอนาคต	50
ระบบที่เสนอรองรับคุณลักษณะตามข้อ 1.3.1 โดยต้องเพิ่มเติมอุปกรณ์ ซอฟต์แวร์ หรือลิขสิทธิ์ภายนอก และผู้ยื่นข้อเสนอเสนอแนวทางการดำเนินการอย่างชัดเจน สามารถปฏิบัติได้โดยง่าย สะดวกในการบำรุงรักษาในอนาคต	70

รายการ	
ระบบที่เสนอรองรับคุณลักษณะตามข้อ 1.3.1 ได้ในตัวระบบ (Built-in) โดยไม่ต้องเพิ่มเติมอุปกรณ์ ซอฟต์แวร์ หรือลิขสิทธิ์ภายนอก เป็นไปตามความต้องการของกรมทางหลวง สามารถนำไปใช้งานได้จริงอย่างมีประสิทธิภาพ (มีเอกสารอ้างอิงหรือหลักฐานจากผู้ผลิตที่แสดงให้เห็นตามคุณลักษณะที่เสนอ พร้อมระบุหมายเลขหน้า)	100
1.4 อุปกรณ์เชื่อมต่อแบบ E1 จำนวน 60 วงจร จำนวน 1 ชุด (ร้อยละ 4)	**คะแนน**
1.4.1 มีวงจรแบบ Digital Trunk จากผู้ผลิตเดียวกันกับ Call Server ตรวจสอบสถานะและตั้งค่าผ่านระบบบริหารจัดการเดียวกันได้ครบถ้วน และใช้พลังงานไม่เกิน 10 Watt ต่อ Module Gateway (Digital Trunk Circuit Support and Energy Save)	
หลักเกณฑ์การให้คะแนน	
ไม่ปรากฏเอกสารหลักฐาน หรือระบบที่เสนอไม่รองรับคุณลักษณะตามข้อ 1.4.1	0
ระบบที่เสนอรองรับคุณลักษณะตามข้อ 1.4.1 โดยต้องเพิ่มเติมอุปกรณ์ ซอฟต์แวร์ หรือลิขสิทธิ์ภายนอก แต่ไม่ได้เสนอแนวทางการดำเนินการที่ชัดเจน หรือไม่สะดวกในการบำรุงรักษาในอนาคต	50
ระบบที่เสนอรองรับคุณลักษณะตามข้อ 1.4.1 โดยต้องเพิ่มเติมอุปกรณ์ ซอฟต์แวร์ หรือลิขสิทธิ์ภายนอก และผู้ยื่นข้อเสนอเสนอแนวทางการดำเนินการอย่างชัดเจน สามารถปฏิบัติได้โดยง่าย สะดวกในการบำรุงรักษาในอนาคต	70
ระบบที่เสนอรองรับคุณลักษณะตามข้อ 1.4.1 ได้ในตัวระบบ (Built-in) โดยไม่ต้องเพิ่มเติมอุปกรณ์ ซอฟต์แวร์ หรือลิขสิทธิ์ภายนอก เป็นไปตามความต้องการของกรมทางหลวง สามารถนำไปใช้งานได้จริงอย่างมีประสิทธิภาพ (มีเอกสารอ้างอิงหรือหลักฐานจากผู้ผลิตที่แสดงให้เห็นตามคุณลักษณะที่เสนอ พร้อมระบุหมายเลขหน้า)	100
2. แผนและความพร้อมในการดำเนินโครงการ (ร้อยละ 10)	
แผนการดำเนินโครงการ และความพร้อมของศูนย์บริการ (Call Center) พิจารณาโดย มีแผนผัง (Gantt Chart) แสดงกิจกรรม ระยะเวลาของกิจกรรม และผู้รับผิดชอบ ครอบคลุมหน่วยงานส่วนภูมิภาค 138 แห่งและส่วนกลาง สอดคล้องกับงวดงาน ตั้งแต่เริ่มจนถึงสิ้นสุดโครงการ พร้อมแผนการเปลี่ยนผ่านจากระบบเดิมและแผนบริหารความเสี่ยงที่ไม่กระทบต่อการให้บริการ และความพร้อมศูนย์บริการ (Call Center) ตลอด 24 ชั่วโมง พร้อมช่องทางการติดต่อ	

รายการ	
หลักเกณฑ์การให้คะแนน	
ไม่มีเอกสารแสดงแผนการดำเนินโครงการ หรือไม่มีแผนผัง (Gantt Chart)	0
มีเอกสารแสดงความพร้อมในการดำเนินโครงการ และความพร้อมของศูนย์บริการ (Call Center) แต่ไม่ครบถ้วน ไม่มีความชัดเจน	50
มีเอกสารแสดงความพร้อมในการดำเนินโครงการ และความพร้อมของศูนย์บริการ (Call Center) ครบถ้วน มีความชัดเจน	70
มีเอกสารแสดงความพร้อมในการดำเนินโครงการ และความพร้อมของศูนย์บริการ (Call Center) ครบถ้วน มีความชัดเจน นำไปใช้ได้จริง และมีแผนการเปลี่ยนผ่านจากระบบเดิมพร้อมแผนบริหารความเสี่ยงที่ไม่กระทบต่อการให้บริการ	100
3. การบำรุงรักษาและการรับประกัน (ร้อยละ 10)	**คะแนน**
ผู้ยื่นข้อเสนอต้องเสนอรายละเอียดการบำรุงรักษาอุปกรณ์ในช่วงระยะเวลารับประกัน ซึ่งประกอบด้วย (1) แนวทางการเข้าบำรุงรักษาหรือตรวจสอบความพร้อมใช้งาน (2) แนวทางหรือรายละเอียดการบำรุงรักษาอุปกรณ์ที่เหมาะสม (3) แนวทางการซ่อมแซมและแก้ไขปัญหาของอุปกรณ์ (Onsite Service) ให้ใช้งานได้เป็นปกติภายในระยะเวลาที่กำหนด และ (4) แผนการจัดหาอุปกรณ์ที่มีคุณลักษณะเทียบเท่าหรือดีกว่ามาสำรองใช้งาน โดยมีเกณฑ์การให้คะแนน ดังนี้	
หลักเกณฑ์การให้คะแนน	
ไม่มีเอกสารแสดงแผนการบำรุงรักษาและการรับประกัน	0
มีเอกสารแสดงความพร้อมในการบำรุงรักษาและรับประกันโครงการ แต่ไม่ครบถ้วน ไม่มีความชัดเจน	50
มีเอกสารแสดงความพร้อมในการบำรุงรักษาและรับประกันโครงการ ครบถ้วน มีความชัดเจน	70
มีเอกสารแสดงความพร้อมในการบำรุงรักษาและรับประกันโครงการ ครบถ้วน มีความชัดเจน ดีกว่าที่ระบุไว้ในขอบเขตเช่น มีเอกสารการเตรียมความพร้อมของอุปกรณ์สำรองจากผู้ยื่นข้อเสนอ หรือจากเจ้าของผลิตภัณฑ์สำหรับโครงการที่เสนอฯ	100

เอกสารแนบ 3

ภาคผนวก ก.

เอกสารประกอบสำหรับเป็นแนวทางติดตั้งอุปกรณ์โทรศัพท์ IP-Phone ของกรมทางหลวง ในภูมิภาค

จำนวน 138 แห่ง

ลำดับ	หน่วยงาน	จำนวนเครื่องโทรศัพท์	หมายเหตุ
1	สำนักงานทางหลวงที่ 1 (เชียงใหม่)	26	
2	แขวงทางหลวงเชียงใหม่ที่ 1	13	
3	แขวงทางหลวงเชียงใหม่ที่ 2	13	
4	แขวงทางหลวงเชียงใหม่ที่ 3	13	
5	แขวงทางหลวงลำพูน	13	
6	แขวงทางหลวงลำปางที่ 1	13	
7	แขวงทางหลวงลำปางที่ 2	13	
8	แขวงทางหลวงแม่ฮ่องสอน	13	
9	สำนักงานทางหลวงที่ 2 (แพร่)	26	
10	แขวงทางหลวงแพร่	13	
11	แขวงทางหลวงน่านที่ 1	13	
12	แขวงทางหลวงน่านที่ 2	13	
13	แขวงทางหลวงพะเยา	13	
14	แขวงทางหลวงเชียงรายที่ 1	13	

ลำดับ	หน่วยงาน	จำนวนเครื่องโทรศัพท์	หมายเหตุ
15	แขวงทางหลวงเชียงรายที่ 2	13	
16	สำนักงานทางหลวงที่ 3 (สกลนคร)	26	
17	แขวงทางหลวงสกลนครที่ 1	13	
18	แขวงทางหลวงสกลนครที่ 2 (สว่างแดนดิน)	13	
19	แขวงทางหลวงนครพนม	13	
20	แขวงทางหลวงบึงกาฬ	13	
21	แขวงทางหลวงมุกดาหาร	13	
22	แขวงทางหลวงหนองคาย	13	
23	สำนักงานทางหลวงที่ 4 (ตาก)	26	
24	แขวงทางหลวงตากที่ 1	13	
25	แขวงทางหลวงตากที่ 2	13	
26	แขวงทางหลวงกำแพงเพชร	13	
27	แขวงทางหลวงสุโขทัย	13	
28	สำนักงานทางหลวงที่ 5 (พิษณุโลก)	26	
29	แขวงทางหลวงพิษณุโลกที่ 1	13	
30	แขวงทางหลวงพิษณุโลกที่ 2 (วังทอง)	13	
31	แขวงทางหลวงพิจิตร	13	
32	แขวงทางหลวงอุตรดิตถ์ที่ 1	13	
33	แขวงทางหลวงอุตรดิตถ์ที่ 2	13	

ลำดับ	หน่วยงาน	จำนวนเครื่องโทรศัพท์	หมายเหตุ
34	สำนักงานทางหลวงที่ 6 (เพชรบูรณ์)	26	
35	แขวงทางหลวงเพชรบูรณ์ที่ 1	13	
36	แขวงทางหลวงเพชรบูรณ์ที่ 2 (บึงสามพัน)	13	
37	แขวงทางหลวงเลยที่ 1	13	
38	แขวงทางหลวงเลยที่ 2 (ด่านซ้าย)	13	
39	แขวงทางหลวงชัยภูมิ	13	
40	แขวงทางหลวงหนองบัวลำภู	13	
41	สำนักงานทางหลวงที่ 7 (ขอนแก่น)	26	
42	แขวงทางหลวงขอนแก่นที่ 1	13	
43	แขวงทางหลวงขอนแก่นที่ 2	13	
44	แขวงทางหลวงขอนแก่นที่ 3(บ้านไผ่)	13	
45	แขวงทางหลวงอุดรธานีที่ 1	13	
46	แขวงทางหลวงอุดรธานีที่ 2	13	
47	สำนักงานทางหลวงที่ 8 (มหาสารคาม)	26	
48	แขวงทางหลวงมหาสารคาม	13	
49	แขวงทางหลวงยโสธร	13	
50	แขวงทางหลวงกาฬสินธุ์	13	
51	แขวงทางหลวงร้อยเอ็ด	13	
52	สำนักงานทางหลวงที่ 9 (อุบลราชธานี)	26	

ลำดับ	หน่วยงาน	จำนวนเครื่องโทรศัพท์	หมายเหตุ
53	แขวงทางหลวงอุบลราชธานีที่ 1	13	
54	แขวงทางหลวงอุบลราชธานีที่ 2	13	
55	แขวงทางหลวงศรีสะเกษที่ 1	13	
56	แขวงทางหลวงศรีสะเกษที่ 2	13	
57	แขวงทางหลวงอำนาจเจริญ	13	
58	แขวงทางหลวงสุรินทร์	13	
59	สำนักงานทางหลวงที่ 10 (นครราชสีมา)	26	
60	แขวงทางหลวงนครราชสีมาที่ 1	13	
61	แขวงทางหลวงนครราชสีมาที่ 2	13	
62	แขวงทางหลวงนครราชสีมาที่ 3	13	
63	แขวงทางหลวงบุรีรัมย์	13	
64	แขวงทางหลวงปราจีนบุรี	13	
65	แขวงทางหลวงสระแก้ว (วัฒนานคร)	13	
66	สำนักงานทางหลวงที่ 11 (ลพบุรี)	26	
67	แขวงทางหลวงลพบุรีที่ 1	13	
68	แขวงทางหลวงลพบุรีที่ 2 (ลำนารายณ์)	13	
69	แขวงทางหลวงสระบุรี	13	
70	แขวงทางหลวงสิงห์บุรี	13	
71	แขวงทางหลวงนครสวรรค์ที่ 1	13	

ลำดับ	หน่วยงาน	จำนวนเครื่องโทรศัพท์	หมายเหตุ
72	แขวงทางหลวงนครสวรรค์ที่ 2 (ตากฟ้า)	13	
73	สำนักงานทางหลวงที่ 12 (สุพรรณบุรี)	26	
74	แขวงทางหลวงสุพรรณบุรีที่ 1	13	
75	แขวงทางหลวงสุพรรณบุรีที่ 2 (อู่ทอง)	13	
76	แขวงทางหลวงกาญจนบุรี	13	
77	แขวงทางหลวงชัยนาท	13	
78	แขวงทางหลวงอ่างทอง	13	
79	แขวงทางหลวงอุทัยธานี	13	
80	สำนักงานทางหลวงที่ 13 (กรุงเทพฯ)	26	
81	แขวงทางหลวงกรุงเทพ	13	
82	แขวงทางหลวงสมุทรสาคร	13	
83	แขวงทางหลวงอยุธยา	13	
84	แขวงทางหลวงปทุมธานี	13	
85	แขวงทางหลวงสมุทรปราการ	13	
86	แขวงทางหลวงนนทบุรี	13	
87	แขวงทางหลวงธนบุรี	13	
88	แขวงทางหลวงนครนายก	13	
89	สำนักงานทางหลวงที่ 14 (ชลบุรี)	26	
90	แขวงทางหลวงชลบุรีที่ 1	13	

ลำดับ	หน่วยงาน	จำนวนเครื่องโทรศัพท์	หมายเหตุ
91	แขวงทางหลวงชลบุรีที่ 2	13	
92	แขวงทางหลวงฉะเชิงเทรา	13	
93	แขวงทางหลวงจันทบุรี	13	
94	แขวงทางหลวงตราด	13	
95	แขวงทางหลวงระยอง	13	
96	สำนักงานทางหลวงที่ 15 (ประจวบคีรีขันธ์)	26	
97	แขวงทางหลวงประจวบคีรีขันธ์	13	
98	แขวงทางหลวงชุมพร	13	
99	แขวงทางหลวงเพชรบุรี	13	
100	แขวงทางหลวงราชบุรี	13	
101	แขวงทางหลวงนครปฐม	13	
102	แขวงทางหลวงสมุทรสงคราม	13	
103	สำนักงานทางหลวงที่ 16 (นครศรีธรรมราช)	26	
104	แขวงทางหลวงนครศรีธรรมราชที่ 1	13	
105	แขวงทางหลวงนครศรีธรรมราชที่ 2 (ทุ่งสง)	13	
106	แขวงทางหลวงสุราษฎร์ธานีที่ 1 (พุนพิน)	13	
107	แขวงทางหลวงสุราษฎร์ธานีที่ 2 (กาญจนดิษฐ์)	13	
108	แขวงทางหลวงสุราษฎร์ธานีที่ 3 (เวียงสระ)	13	
109	แขวงทางหลวงพัทลุง	13	

ลำดับ	หน่วยงาน	จำนวนเครื่องโทรศัพท์	หมายเหตุ
110	สำนักงานทางหลวงที่ 17 (กระบี่)	26	
111	แขวงทางหลวงกระบี่	13	
112	แขวงทางหลวงภูเก็ต	13	
113	แขวงทางหลวงระนอง	13	
114	แขวงทางหลวงพังงา	13	
115	แขวงทางหลวงตรัง	13	
116	สำนักงานทางหลวงที่ 18 (สงขลา)	26	
117	แขวงทางหลวงสงขลาที่ 1	13	
118	แขวงทางหลวงสงขลาที่ 2 (นาหม่อม)	13	
119	แขวงทางหลวงยะลา	13	
120	แขวงทางหลวงปัตตานี	13	
121	แขวงทางหลวงนราธิวาส	13	
122	แขวงทางหลวงสตูล	13	
123	ศูนย์สร้างทางลำปาง	13	
124	ศูนย์สร้างทางหล่มสัก	13	
125	ศูนย์สร้างทางขอนแก่น	13	
126	ศูนย์สร้างทางกาญจนบุรี	13	
127	ศูนย์สร้างทางสงขลา	13	
128	ศูนย์สร้างและบูรณะสะพานที่ 1 (พิจิตร)	13	

ลำดับ	หน่วยงาน	จำนวนเครื่องโทรศัพท์	หมายเหตุ
129	ศูนย์สร้างและบูรณะสะพานที่ 2 (ขอนแก่น)	13	
130	ศูนย์สร้างและบูรณะสะพานที่ 3 (ปทุมธานี)	13	
131	ศูนย์สร้างและบูรณะสะพานที่ 4 (นครศรีธรรมราช)	13	
132	ศูนย์พัฒนาทรัพยากรบุคคลงานทาง	13	
133	สำนักเครื่องกลและสื่อสาร (แจ้งวัฒนะ)	100	
134	ศูนย์ทดสอบสมรรถนะและพัฒนาทักษะการใช้เครื่องจักรกล	5	
135	ส่วนเครื่องจักรกล (สำนักงานทางหลวงที่ 14)	2	
136	ส่วนเครื่องจักรกล (สำนักงานทางหลวงที่ 15)	2	
137	แขวงทางหลวงพิเศษระหว่างเมือง	13	
138	ศูนย์พัฒนาเทคโนโลยีงานทาง	82	
	รวม	**2,154**	

หมายเหตุ : (1) ข้อมูลดังกล่าวใช้เป็นข้อมูลอ้างอิงประกอบการเป็นแนวทางการสำรวจ เท่านั้น จำนวนจุดติดตั้งจริงให้เป็นไปตามผลการสำรวจของผู้รับจ้างที่ได้รับความเห็นชอบจากกรมทางหลวงตามข้อ 4.16 และอาจพิจารณาปรับได้ตามความเหมาะสม

(2) ที่ตั้งและหมายเลขติดต่อของหน่วยงานตามบัญชีนี้ ผู้ยื่นข้อเสนอสามารถตรวจสอบได้จากเว็บไซต์กรมทางหลวง

เอกสารประกอบสำหรับเป็นแนวทางเข้าสำรวจจุดติดตั้งอุปกรณ์โทรศัพท์ IP-Phone ของกรมทางหลวง ในส่วนกลาง

จำนวน 979 เครื่อง

ลำดับ	หน่วยงาน	จำนวนเครื่องโทรศัพท์	หมายเหตุ
1	หน่วยงานส่วนกลางกรมทางหลวง	979	
	รวม	**979**	

หมายเหตุ : (1) ข้อมูลจำนวนเครื่องให้ผู้รับจ้างสำรวจและยืนยันจำนวนจริงตามข้อ 4.16 หรือให้เป็นไปตามที่กรมทางหลวงกำหนด อาจปรับได้ตามความเหมาะสม

(2) ที่ตั้งและหมายเลขติดต่อของหน่วยงานตามบัญชีนี้ ผู้ยื่นข้อเสนอสามารถตรวจสอบได้จากเว็บไซต์กรมทางหลวง

เอกสารประกอบสำหรับเป็นแนวทางเข้าสำรวจจุดติดตั้งอุปกรณ์โทรศัพท์ IP-Phone ของกรมทางหลวง ในส่วนกลาง

ลำดับ	อาคาร / ชั้น	หน่วยงาน	จำนวนเครื่องทั้งหมด (สมุดโทรศัพท์)	เครื่องโทรศัพท์ที่ยังมีการใช้งานปัจจุบัน (จำนวน)			หมายเหตุ
				Analog	Digital	IP Phone	
ฝั่งถนนศรีอยุธยา (อาคารหมายเลข 1 – 30)							
1	อาคารพหลโยธิน ชั้น 1	ศูนย์ข้อมูลข่าวสารกรมทางหลวง	-	-	-	-	
2	อาคารพหลโยธิน ชั้น 1	กองการเงินและบัญชี	-	-	-	-	
3	อาคารพหลโยธิน ชั้น 2	ห้องอธิบดีและรองอธิบดี	-	-	-	-	
4	อาคารพหลโยธิน ชั้น 2	ห้องประชุมสวัสดิ์วรวิถี	-	-	-	-	
5	อาคารพหลโยธิน ชั้น 2	ห้องประชุมสารศาสตร์ ศิริลักษณ์	-	-	-	-	
6	อาคารพหลโยธิน ชั้น 3	ห้องวิศวกรใหญ่ด้านวางแผนและวางโครงการก่อสร้าง	-	-	-	-	
7	อาคารพหลโยธิน ชั้น 3	สำนักแผนงาน	-	-	-	-	
8	อาคารพหลโยธิน ชั้น 3	ห้องประชุมสนั่น ศรีรุ่งโรจน์	-	-	-	-	
9	อาคารพหลโยธิน ชั้น 4	สำนักงานพัฒนาระบบบริหาร	-	-	-	-	
10	อาคารพหลโยธิน ชั้น 4	สำนักแผนงาน	-	-	-	-	
11	อาคาร 2 ชั้น 1	กองการเงินและบัญชี (ฝ่ายเงินเดือนและค่าจ้าง)	-	-	-	-	
12	อาคาร 2 ชั้น 2	ห้องประชุมมนัส คอวนิช	-	-	-	-	
13	อาคาร 2 ชั้น 3	สำนักแผนงาน (กลุ่มงานวางแผน)	-	-	-	-	
14	อาคาร 3 ชั้น 1	สำนักงานเลขานุการกรม	-	-	-	-	
15	อาคาร สตง	ห้องทำงานเจ้าหน้าที่ สตง.	-	-	-	-	
16	อาคาร 3 ชั้น 2	สำนักงานเลขานุการกรม	-	-	-	-	
17	อาคาร 3 ชั้น 3	สำนักแผนงาน	-	-	-	-	
18	อาคาร 4	สำนักบริหารบำรุงทาง	-	-	-	-	
19	อาคาร 5	สำนักบริหารบำรุงทาง (ศูนย์บัญชาการกรมทางหลวง, ศูนย์อุบัติภัย, ส่วนบริหารทรัพย์สิน)	-	-	-	-	
20	อาคาร 6 ชั้น 1	สำนักงานเลขานุการกรม	-	-	-	-	

ลำดับ	อาคาร / ชั้น	หน่วยงาน	จำนวนเครื่องทั้งหมด (สมุดโทรศัพท์)	เครื่องโทรศัพท์ที่ยังมีการใช้งานปัจจุบัน (จำนวน)			หมายเหตุ
				Analog	Digital	IP Phone	
		(ฝ่ายประชาสัมพันธ์)					
21	อาคาร 6 ชั้น 2	กองฝึกอบรม	-	-	-	-	
22	อาคาร 6 ชั้น 3	ห้องสัมมนาเทิดศักดิ์ เศรษฐมานพ	-	-	-	-	
23	อาคาร 7	สำนักงานควบคุมน้ำหนักและยานพาหนะ	-	-	-	-	
24	อาคาร 8	สำนักงานเลขานุการกรม (ฝ่ายบริการทางการแพทย์และการพยาบาล)	-	-	-	-	
25	อาคาร 9	สำนักงานเลขานุการกรม (งานทันตกรรม ฝ่ายบริการทางการแพทย์และการพยาบาล)	-	-	-	-	
26	อาคาร10 สิริลักขณ์ ศรีสุข จันทรางศุ	สำนักกฎหมาย	-	-	-	-	
27	อาคาร 11	กองการเงินและบัญชี (ฝ่ายงบประมาณ, ฝ่ายจัดสรรและติดตามงบประมาณ และกลุ่มพัฒนาระบบการคลัง)	-	-	-	-	
28	อาคาร 12	สำนักกฎหมาย	-	-	-	-	
29	อาคาร 13	กองทางหลวงพิเศษระหว่างเมือง (ฝ่ายบริหารงานทั่วไป)	-	-	-	-	
30	อาคาร 14	กองการเจ้าหน้าที่	-	-	-	-	
31	อาคาร 15	กองการเจ้าหน้าที่	-	-	-	-	
32	อาคาร 16	กองการเจ้าหน้าที่	-	-	-	-	
33	อาคาร 17	สำนักงานเลขานุการกรม (ฝ่ายอาคารและสถานที่)	-	-	-	-	
34	อาคารสิ่งแวดล้อม	สำนักแผน (กลุ่มงานสิ่งแวดล้อม)	-	-	-	-	
35	อาคารเอนกประสงค์	กองทางหลวงพิเศษระหว่าง,โรงอาหาร					
36	อาคาร 19 ชั้น 1 – 2	กองทางหลวงพิเศษระหว่างเมือง	-	-	-	-	
37	อาคาร 19 ชั้น 3	สำนักงานตรวจสอบภายใน	-	-	-	-	
38	อาคาร 20, 21, 22, 23, 24	กองการพัสดุ	-	-	-	-	

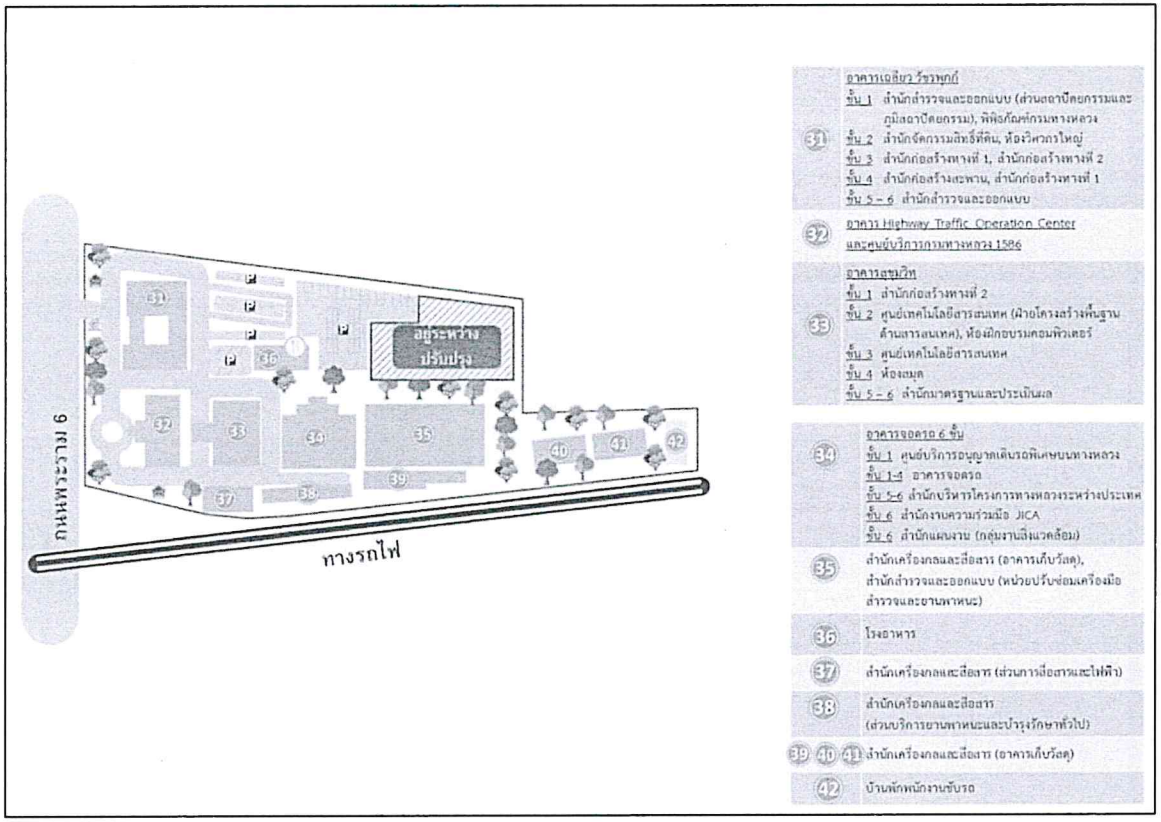
ลำดับ	อาคาร / ชั้น	หน่วยงาน	จำนวนเครื่องทั้งหมด (สมุดโทรศัพท์)	เครื่องโทรศัพท์ที่ยังมีการใช้งานปัจจุบัน (จำนวน)			หมายเหตุ
				Analog	Digital	IP Phone	
39	อาคาร 25	สำนักอำนวยความปลอดภัย	-	-	-	-	
40	อาคาร 26	สหกรณ์ออมทรัพย์กรมทางหลวง	-	-	-	-	
41	อาคาร 29, 30	กองบังคับการตำรวจทางหลวง	-	-	-	-	
ฝั่งถนนพระราม 6 (อาคารหมายเลข 31 – 42)							
42	อาคารเฉลียว วัชรพุกก์ ชั้น 1	สำนักสำรวจและออกแบบ (ส่วนสถาปัตยกรรมและภูมิสถาปัตยกรรม)	-	-	-	-	
43	อาคารเฉลียว วัชรพุกก์ ชั้น 2	สำนักจัดกรรมสิทธิ์ที่ดิน	-	-	-	-	
44	อาคารเฉลียว วัชรพุกก์ ชั้น 2	ห้องวิศวกรใหญ่	-	-	-	-	
45	อาคารเฉลียว วัชรพุกก์ ชั้น 3	สำนักก่อสร้างทางที่ 1	-	-	-	-	
46	อาคารเฉลียว วัชรพุกก์ ชั้น 3	สำนักก่อสร้างทางที่ 2	-	-	-	-	
47	อาคารเฉลียว วัชรพุกก์ ชั้น 4	สำนักก่อสร้างสะพาน	-	-	-	-	
48	อาคารเฉลียว วัชรพุกก์ ชั้น 4	สำนักก่อสร้างทางที่ 1	-	-	-	-	
49	อาคารเฉลียว วัชรพุกก์ ชั้น 5 – 6	สำนักสำรวจและออกแบบ	-	-	-	-	
50	อาคาร Highway Traffic Operation Center	ศูนย์ Highway Traffic Operation Center และศูนย์บริการกรมทางหลวง 1586	-	-	-	-	
51	อาคารสุขุมวิท ชั้น 1	สำนักก่อสร้างทางที่ 2	-	-	-	-	
52	อาคารสุขุมวิท ชั้น 2	ศูนย์เทคโนโลยีสารสนเทศ	-	-	-	-	

ลำดับ	อาคาร / ชั้น	หน่วยงาน	จำนวนเครื่องทั้งหมด (สมุดโทรศัพท์)	เครื่องโทรศัพท์ที่ยังมีการใช้งานปัจจุบัน (จำนวน)			หมายเหตุ
				Analog	Digital	IP Phone	
		(ฝ่ายโครงสร้างพื้นฐานด้านสารสนเทศ)					
53	อาคารสุขุมวิท ชั้น 2	ห้องฝึกอบรมคอมพิวเตอร์	-	-	-	-	
54	อาคารสุขุมวิท ชั้น 3	ศูนย์เทคโนโลยีสารสนเทศ	-	-	-	-	
55	อาคารสุขุมวิท ชั้น 4	ห้องสมุด	-	-	-	-	
56	อาคารสุขุมวิท ชั้น 5 – 6	สำนักมาตรฐานและประเมินผล	-	-	-	-	
57	อาคารจอดรถ 6 ชั้น ชั้น 1	ศูนย์บริการอนุญาตเดินรถพิเศษบนทางหลวง	-	-	-	-	
58	อาคารจอดรถ 6 ชั้น ชั้น 5 – 6	สำนักบริหารโครงการทางหลวงระหว่างประเทศ	-	-	-	-	
59	อาคารจอดรถ 6 ชั้น ชั้น 6	สำนักงานความร่วมมือ JICA	-	-	-	-	
60	อาคาร 35	สำนักสำรวจและออกแบบ (หน่วยปรับซ่อมเครื่องมือสำรวจและยานพาหนะ)	-	-	-	-	
61	อาคาร 37	สำนักเครื่องกลและสื่อสาร (ส่วนการสื่อสารและไฟฟ้า)	-	-	-	-	ที่ตั้งระบบ Call Server หลักตามโครงการฯ
62	อาคาร 38	สำนักเครื่องกลและสื่อสาร (ส่วนบริการยานพาหนะและบำรุงรักษาทั่วไป)	-	-	-	-	
63	อาคาร 39	สำนักเครื่องกลและสื่อสาร (อาคารเก็บวัสดุ)	-	-	-	-	
รวม			-	-	-	-	

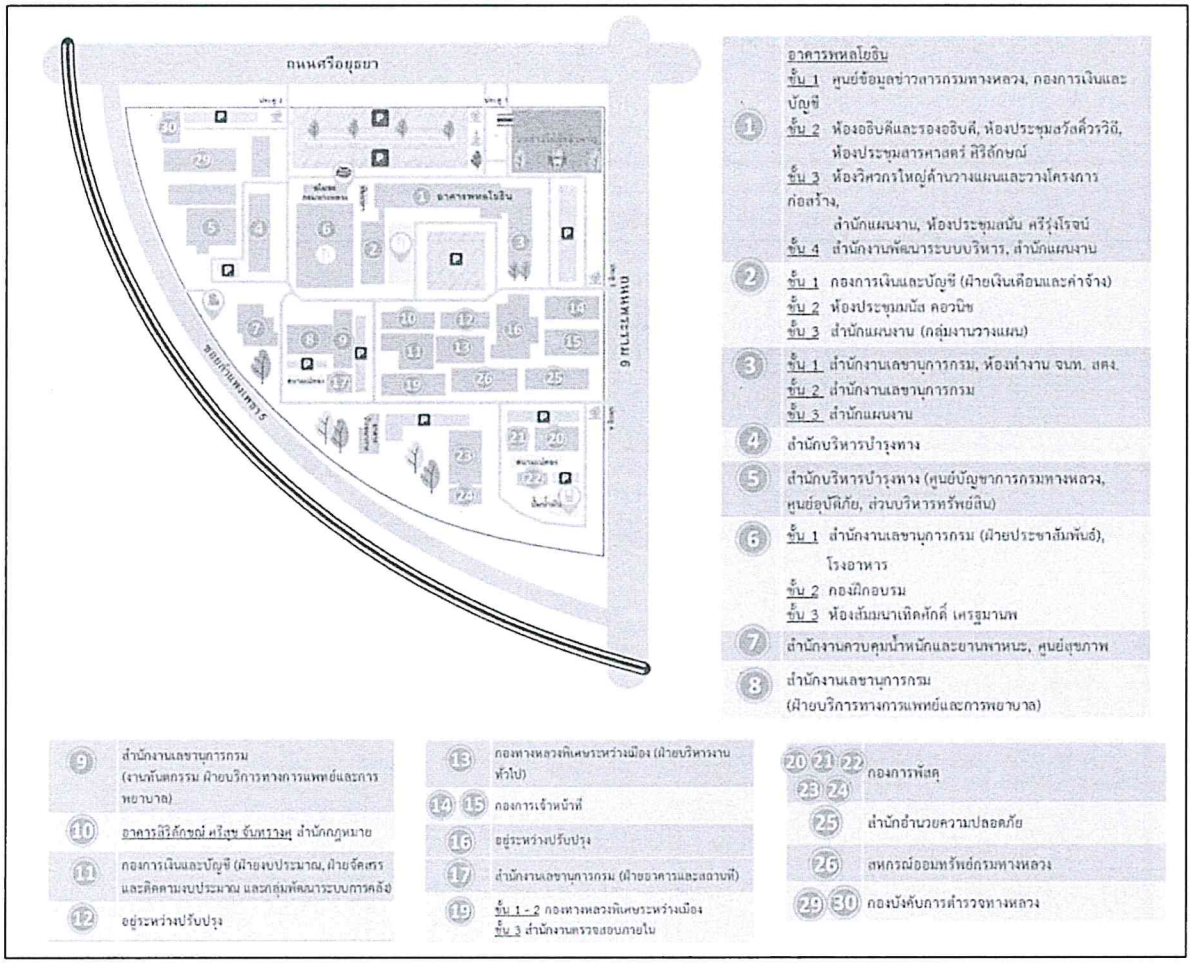
หมายเหตุ : (1) ข้อมูลจำนวนเครื่องให้ผู้รับจ้างสำรวจและยืนยันจำนวนจริงตามข้อ 4.16 หรือให้เป็นไปตามที่กรมทางหลวงกำหนด อาจปรับได้ตามความเหมาะสม

(2) ที่ตั้งและหมายเลขติดต่อของหน่วยงานตามบัญชีนี้ ผู้ยื่นข้อเสนอสามารถตรวจสอบได้จากเว็บไซต์กรมทางหลวง

แผนผังสถานที่ติดตั้ง ในส่วนกลาง



แผนผังสถานที่ติดตั้ง ในส่วนกลาง



แผนภาพการเชื่อมโยงระบบ (System Diagram)

