

ร่าง ข้อกำหนดขอบเขตของงาน (Terms of Reference : TOR)

การจัดหาอุปกรณ์ทดแทนระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ ของสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน

1. ความเป็นมา

สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน (สพฐ.) ได้มีการดำเนินการติดตั้งระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ เพื่อให้บริการเจ้าหน้าที่ สพฐ. ประมาณ 1,030 คน และพนักงานอัตราจ้าง ประมาณ 1,400 คน ในการใช้งาน อินเทอร์เน็ตมานานกว่า 7 ปี จากการใช้งานที่ผ่านมาประสบปัญหาเกี่ยวกับทรัพยากรทางด้านระบบเครือข่าย คอมพิวเตอร์ไม่เพียงพอ ขาดความปลอดภัย อุปกรณ์มีปัญหาบ่อยครั้ง อุปกรณ์บางรายการยกเลิกสายการผลิต และยกเลิกการบริการซ่อมแซมอุปกรณ์ไปแล้ว ทำให้การใช้งานระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์สำหรับการปฏิบัติงาน ขาดความต่อเนื่อง ส่งผลกระทบต่อการปฏิบัติงาน เนื่องจากอุปกรณ์ระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ที่ใช้งานอยู่ มีสภาพที่เก่า เกิดความยุ่งยากในการซ่อมแซมและบำรุงรักษาเกี่ยวกับอุปกรณ์ระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ ขาดความต่อเนื่องในการบริการระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ไม่สามารถให้บริการได้อย่างเต็มประสิทธิภาพ ในการแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นต้องใช้เวลานาน ส่งผลต่อการทำงานของเจ้าหน้าที่ ไม่เป็นไปตามเป้าหมายที่กำหนดไว้

ดังนั้น สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน จึงมีความจำเป็นต้องจัดหาอุปกรณ์ระบบ เครือข่ายคอมพิวเตอร์ทดแทนอุปกรณ์เดิมที่เสื่อมสภาพมีอายุการใช้งานมากกว่า 7 ปี เพื่อช่วยป้องกันปัญหาและ ลดความเสี่ยงที่อาจเกิดขึ้นในกรณีที่อุปกรณ์และระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ขัดข้อง หรือชำรุด รองรับ การทำงานในปัจจุบันและเทคโนโลยีใหม่ เกิดความมั่นคงปลอดภัยทางด้านไซเบอร์เพื่อให้เกิดประโยชน์สูงสุด แก่ส่วนรวมตามหลักความคุ้มค่า ทำให้ผู้ใช้งานระบบสามารถเข้าถึงบริการที่มีคุณภาพของสำนักงาน คณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐานได้อย่างคุ้มค่า ปลอดภัย และมีประสิทธิภาพ

2. วัตถุประสงค์

2.1 เพื่อจัดหาอุปกรณ์ระบบเครือข่ายพื้นฐาน (Wired & Wireless Network Infrastructure) ทดแทนและปรับปรุงอุปกรณ์ระบบเครือข่ายเดิมที่ใช้งานเกินกว่า 7 ปี

2.2 เพื่อเพิ่มสมรรถนะของระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ให้สามารถรองรับการเข้าใช้งานระบบ สารสนเทศพร้อมกันได้อย่างมีประสิทธิภาพเหมาะสมกับปริมาณการใช้งานของสำนักงานคณะกรรมการ การศึกษาขั้นพื้นฐาน ครอบคลุมพื้นที่การใช้งาน และมีความปลอดภัยในการเข้าใช้งาน

2.3 เพื่อให้สามารถรองรับการทำงานร่วมกันกับเทคโนโลยีที่ทันสมัยได้

3. คุณสมบัติผู้เสนอราคา

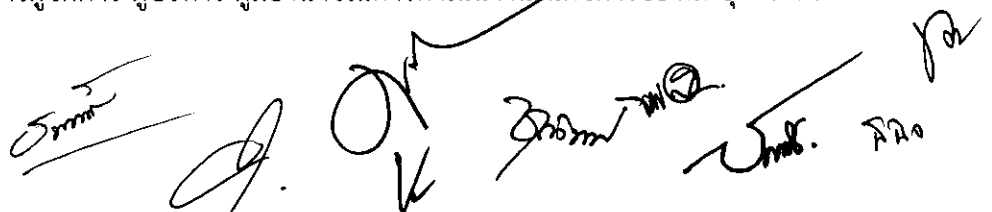
3.1 มีความสามารถตามกฎหมาย

3.2 ไม่เป็นบุคคลล้มละลาย

3.3 ไม่อยู่ระหว่างเลิกกิจการ

3.4 ไม่เป็นบุคคลซึ่งอยู่ระหว่างถูกระงับการยื่นข้อเสนอ หรือทำสัญญากับหน่วยงานของรัฐ ไว้ชั่วคราว เนื่องจากไม่ผ่านเกณฑ์การประเมินผลการปฏิบัติงานของผู้ประกอบการตามระเบียบที่รัฐมนตรีว่าการ กระทรวงการคลังกำหนด ตามที่ประกาศเผยแพร่ในระบบเครือข่ายสารสนเทศของกรมบัญชีกลาง

3.5 ไม่เป็นบุคคลซึ่งถูกระงับชื่อไว้ในบัญชีรายชื่อผู้ทำงานและได้แจ้งเวียนชื่อให้เป็นผู้ทำงาน ของหน่วยงานของรัฐในระบบเครือข่ายสารสนเทศของกรมบัญชีกลาง ซึ่งรวมถึงนิติบุคคลที่ผู้ทำงานเป็น หุ่นส่วนผู้จัดการ กรรมการผู้จัดการ ผู้บริหาร ผู้มีอำนาจในการดำเนินงานในกิจการของนิติบุคคลนั้นด้วย



3.6 มีคุณสมบัติและไม่มีลักษณะต้องห้ามตามที่ คณะกรรมการนโยบายการจัดซื้อจัดจ้างและการบริหารพัสดุภาครัฐกำหนดในราชกิจจานุเบกษา

3.7 เป็นนิติบุคคลผู้มีอาชีพขายพัสดุที่ประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ดังกล่าว

3.8 ไม่เป็นผู้มีผลประโยชน์ร่วมกันกับผู้ยื่นข้อเสนอรายอื่นที่เข้ายื่นข้อเสนอให้แก่ สำนักงาน วันประกาศประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ หรือไม่เป็นผู้กระทำการอันเป็นการขัดขวางการแข่งขันอย่างเป็นธรรม ในการประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ครั้งนี้

3.9 ไม่เป็นผู้ได้รับเอกสิทธิ์หรือความคุ้มกัน ซึ่งอาจปฏิเสธไม่ยอมขึ้นศาลไทย เว้นแต่รัฐบาลของผู้เสนอราคาได้มีคำสั่งให้สละเอกสิทธิ์และความคุ้มกันเช่นนั้น

3.10 ผู้ยื่นข้อเสนอยื่นเสนอราคาในรูปแบบของ “กิจการร่วมค้า” ต้องมีคุณสมบัติ ดังนี้

กรณีที่ข้อตกลงระหว่างผู้เข้าร่วมค้ากำหนดให้ผู้เข้าร่วมค้ารายใดรายหนึ่งเป็นผู้เข้าร่วมหลัก ข้อตกลงระหว่างผู้เข้าร่วมค้าจะต้องมีการกำหนดสัดส่วนหน้าที่ และความรับผิดชอบในปริมาณงาน สิ่งของ หรือมูลค่าตามสัญญาของผู้เข้าร่วมค้าหลักมากกว่าผู้เข้าร่วมค้ารายอื่นทุกราย

กรณีที่ข้อตกลงข้อตกลงระหว่างผู้เข้าร่วมค้ากำหนดให้ผู้เข้าร่วมค้ารายใดรายหนึ่งเป็นเข้าร่วมค้าหลัก กิจการร่วมค้านั้นต้องใช้ผลงานของผู้เข้าร่วมค้าหลักรายเดียวเป็นผลงานของกิจการร่วมค้าที่ยื่นข้อเสนอ

สำหรับข้อตกลงข้อตกลงระหว่างผู้เข้าร่วมค้าที่ไม่ได้กำหนดให้ผู้เข้าร่วมค้ารายใดเป็นผู้เข้าร่วมค้าหลัก ผู้เข้าร่วมค้าทุกรายจะต้องมีคุณสมบัติครบถ้วนตามเงื่อนไขที่กำหนดไว้ในเอกสารเชิญชวน

กรณีที่ข้อตกลงระหว่างผู้เข้าร่วมค้ากำหนดให้มีการมอบหมายผู้เข้าร่วมค้ารายใดรายหนึ่งเป็นผู้ยื่นข้อเสนอ ในนามกิจการร่วมค้า การยื่นข้อเสนอดังกล่าวไม่ต้องมีหนังสือมอบอำนาจ

สำหรับข้อตกลงระหว่างผู้เข้าร่วมค้าที่ไม่ได้กำหนดให้ผู้เข้าร่วมค้ารายใดเป็นผู้ยื่นข้อเสนอ ผู้เข้าร่วมค้าทุกรายจะต้องลงลายมือชื่อในหนังสือมอบอำนาจให้ผู้เข้าร่วมค้ารายใดรายหนึ่งเป็นผู้ยื่นข้อเสนอ ในนามกิจการร่วมค้า

3.11 ผู้ยื่นข้อเสนอต้องลงทะเบียนที่มีข้อมูลถูกต้องครบถ้วนในระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์ (Electronic Government Procurement: e - GP) ของกรมบัญชีกลาง

3.12 ผู้ยื่นข้อเสนอต้องมีมูลค่าสุทธิของกิจการ ดังนี้

3.12.1 กรณีผู้ยื่นข้อเสนอเป็นนิติบุคคลที่จัดตั้งขึ้นตามกฎหมายไทยซึ่งได้จดทะเบียนเกินกว่า 1 ปี ต้องมีมูลค่าสุทธิของกิจการ จากผลต่างระหว่างสินทรัพย์สุทธิหักด้วยหนี้สินสุทธิที่ปรากฏในงบแสดงฐานะการเงินที่มีการตรวจรับรองแล้ว ซึ่งจะต้องแสดงค่าเป็นบวก 1 ปีสุดท้ายก่อนวันยื่นข้อเสนอ

3.12.2 กรณีผู้ยื่นข้อเสนอเป็นนิติบุคคลที่จัดตั้งขึ้นตามกฎหมายไทย ซึ่งยังไม่มีงบแสดงฐานะการเงินกับกรมพัฒนาธุรกิจการค้า ให้พิจารณาการกำหนดมูลค่าของทุนจดทะเบียน โดยผู้ยื่นข้อเสนอจะต้องมีทุนจดทะเบียนที่เรียกชำระมูลค่าหุ้นแล้ว ณ วันที่ยื่นข้อเสนอ ไม่ต่ำกว่า 8,000,000 บาท

3.12.3 สำหรับการจัดซื้อจัดจ้างครั้งหนึ่งที่มีวงเงินเกิน 500,000 บาทขึ้นไป กรณีผู้ยื่นข้อเสนอเป็นบุคคลธรรมดา โดยพิจารณาจากหนังสือรับรองบัญชีเงินฝากไม่เกิน 90 วัน ก่อนวันยื่นข้อเสนอ โดยต้องมีเงินฝากคงเหลือในบัญชีธนาคารเป็นมูลค่า 1 ใน 4 ของมูลค่างบประมาณของโครงการหรือรายการที่ยื่นข้อเสนอในแต่ละครั้ง และหากเป็นผู้ชนะการจัดซื้อจัดจ้างหรือเป็นผู้ได้รับการคัดเลือกจะต้องแสดงหนังสือรับรองบัญชีเงินฝากที่มีมูลค่าดังกล่าวอีกครั้งหนึ่งในวันลงนามในสัญญา

3.12.4 กรณีที่ผู้ยื่นข้อเสนอไม่มีมูลค่าสุทธิของกิจการหรือทุนจดทะเบียน หรือมีแต่ไม่เพียงพอที่จะเข้ายื่นข้อเสนอ ผู้ยื่นข้อเสนอสามารถขอวงเงินสินเชื่อ โดยต้องมีวงเงินสินเชื่อ 1 ใน 4 ของมูลค่างบประมาณของโครงการหรือรายการที่ยื่นข้อเสนอในแต่ละครั้ง (สินเชื่อที่ธนาคารภายในประเทศหรือบริษัทเงินทุนหรือบริษัทเงินทุนหลักทรัพย์ที่ได้รับอนุญาตให้ประกอบกิจการเงินทุนเพื่อการพาณิชย์และประกอบธุรกิจค้าประกันตามประกาศของธนาคารแห่งประเทศไทย ตามรายชื่อบริษัทเงินทุนที่ธนาคารแห่งประเทศไทยแจ้งเวียนให้ทราบ โดยพิจารณาจากยอดเงินรวมของวงเงินสินเชื่อที่สำนักงานใหญ่รับรอง หรือที่สำนักงานสาขารับรอง (กรณีได้รับมอบอำนาจจากสำนักงานใหญ่) ซึ่งออกให้แก่ผู้ยื่นข้อเสนอ นับถึงวันยื่นข้อเสนอไม่เกิน 90 วัน)

3.12.5 กรณีตาม (3.12.1) - (3.12.4) ยกเว้นสำหรับกรณีดังต่อไปนี้

3.12.5.1 กรณีที่ผู้ยื่นข้อเสนอเป็นหน่วยงานของรัฐ

3.12.5.2 นิติบุคคลที่จัดตั้งขึ้นตามกฎหมายไทยที่อยู่ระหว่างการฟื้นฟูกิจการตามพระราชบัญญัติล้มละลาย (ฉบับที่ 10) พ.ศ. 2561

3.13 ผู้เสนอราคาต้องเป็นนิติบุคคลที่จดทะเบียนในประเทศไทย และจดทะเบียนภาษีมูลค่าเพิ่ม ซึ่งอาจเป็นรายเดียว หรือหลายรายรวมกันในลักษณะกลุ่มนิติบุคคล (Consortium) หรือในลักษณะกิจการร่วมค้า (Joint Venture)

3.14 ผู้เสนอราคาต้องมีผลงานการขายและติดตั้งอุปกรณ์ระบบเครือข่าย โดยเป็นผลงานที่เสร็จสมบูรณ์แล้วอย่างน้อย 1 สัญญา และมีวงเงินตามสัญญาไม่น้อยกว่าวงเงิน 19,000,000 บาท และเป็นผลงานที่เป็นคู่สัญญาโดยตรงกับส่วนราชการ หน่วยงานตามกฎหมายว่าด้วยระเบียบบริหารราชการส่วนท้องถิ่น หน่วยงานอื่นซึ่งกฎหมายบัญญัติ ในฐานะเป็นส่วนราชการส่วนท้องถิ่น รัฐวิสาหกิจ หรือหน่วยงานเอกชนที่เชื่อถือพร้อมแนบ สำเนาหนังสือรับรองผลงานและสำเนารายละเอียดของโครงการ มาพร้อมกับการยื่นข้อเสนอ ในวันยื่นเสนอราคา ทั้งนี้ สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน สงวนสิทธิ์ที่จะตรวจสอบวินิจฉัยข้อเท็จจริงโดยตรงจากผู้รับรอง

3.15 ผู้เสนอราคาต้องได้รับการแต่งตั้งเป็นตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิต หรือตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทย โดยให้ยื่นขณะเข้าเสนอราคา สำหรับการจัดหาอุปกรณ์ทดแทนระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ของสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน

4. รายการครุภัณฑ์

การจัดหาอุปกรณ์ทดแทนระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ ประกอบด้วยรายการดังต่อไปนี้

ลำดับ	รายการ	ราคาต่อหน่วย	จำนวน	งบประมาณ
4.1	อุปกรณ์กระจายสัญญาณ (Core Switch)	1,865,900	2	3,731,800
4.2	อุปกรณ์กระจายสัญญาณสำหรับบริการส่วนกลางแบบที่ 1 (Server Farm Switch)	1,308,100	2	2,616,200
4.3	อุปกรณ์กระจายสัญญาณสำหรับบริการส่วนกลางแบบที่ 2 (Server Farm Switch)	410,900	2	821,800
4.4	อุปกรณ์สลับสัญญาณรอง (Distribution Switch)	1,308,100	10	13,081,000
4.5	อุปกรณ์กระจายสัญญาณ (Access Switch)	410,900	10	4,109,000
4.6	อุปกรณ์ Transceiver Module แบบต่าง ๆ สำหรับอุปกรณ์กระจายสัญญาณ	8,530,200	1	8,530,200

ลำดับ	รายการ	ราคาต่อหน่วย	จำนวน	งบประมาณ
4.7	อุปกรณ์ควบคุมเครือข่ายแบบไร้สาย (Wireless LAN Controller)	2,452,400	2	4,904,800
4.8	อุปกรณ์กระจายสัญญาณแบบไร้สาย (Wireless Access Point)	74,500	10	745,000
4.9	การเดินสายไฟเบอร์ออฟติกระหว่างอาคาร พร้อมอุปกรณ์ประกอบต่าง ๆ	1,040,000	1	1,040,000
รวมทั้งสิ้น				39,579,800

5. รายละเอียดคุณลักษณะ

5.1 อุปกรณ์กระจายสัญญาณเครือข่ายหลัก (Core Switch) มีคุณสมบัติอย่างน้อยดังต่อไปนี้

5.1.1 มีขนาด Switching Capacity 3.2 Tbps และมีประสิทธิภาพในการส่งผ่านข้อมูล Forwarding Rate 1 Bpps

5.1.2 หน่วยความจำหลัก (DRAM) ขนาดไม่น้อยกว่า 16 GB หน่วยความจำ (Flash) หรือ Storage ขนาดไม่น้อยกว่า 16 GB

5.1.3 มีหน่วยจ่ายไฟสำรอง (Redundant Power Supply) ที่สามารถถอดเปลี่ยนและทำงานทดแทนกันได้ทันที (Hot-Swappable หรือ Hot-Pluggable) ได้

5.1.4 มีพอร์ตแบบ 40 Gigabit Ethernet (QSFP+) หรือดีกว่า อย่างน้อย 32 ช่อง

5.1.5 รองรับจำนวน Mac Addresses ไม่น้อยกว่า 80,000 Addresses

5.1.6 สามารถทำงานตามมาตรฐาน IEEE802.1D, IEEE802.1w, IEEE802.1s, IEEE802.1p, IEEE802.1Q และ IEEE802.3ad ได้

5.1.7 สามารถทำ IP routing protocol ได้แก่ Static Route, OSPF, OSPFv3, BGP, VRF และ Policy Based Routing (PBR) ได้

5.1.8 สามารถให้บริการเป็น Network Address Translation (NAT) และ Port Address Translation (PAT) ได้ หากอุปกรณ์ที่เสนอไม่สามารถทำได้ให้เสนออุปกรณ์มาต่อขยายได้ โดยมี Throughput ไม่น้อยกว่า 10 Gbps

5.1.9 มีฟังก์ชันที่สามารถป้องกันการโจมตี หรือบุกรุก ด้วย Per Port Broadcast Multicast or Unicast Storm Control, Port Security, IP Source Guard, BPDU Guard, Dynamic ARP Inspection, IPv6 Router Advertisement Guard (RA Guard), IPv6 DHCP Guard, IPv6 Neighbor Discovery Inspection (ND Guard), IPv6 Source Guard และ IPv6 Prefix Guard ได้ หากอุปกรณ์ที่เสนอไม่สามารถทำได้ให้เสนออุปกรณ์ Network IPS ขนาด 10 Gbps มาต่อขยายได้

5.1.10 สามารถจัดเก็บข้อมูลสถิติการใช้งานเครือข่าย (Flow Usage Statistic) ตามมาตรฐาน Flexible Netflow หรือ Netflow หรือ sFlow หรือ jFlow ได้

5.1.11 สามารถเข้าไปบริหารและจัดการอุปกรณ์ด้วย CLI, WebUI และ SNMPv3 ได้

5.1.12 มีโปรแกรม Packet Analyzer (Wireshark หรือเทียบเท่า) ภายในตัวอุปกรณ์ โดยสามารถเก็บข้อมูลแบบเฉพาะเจาะจง (Filtering) รูปแบบไฟล์ .pcap เพื่อจัดส่งไปยัง Analyzer Tool ได้ หากอุปกรณ์ที่เสนอไม่สามารถทำได้ให้เสนออุปกรณ์ Network Sniffer/Analyzer มาต่อขยายได้

5.1.13 สนับสนุนการทำงานร่วมกับซอฟต์แวร์ด้วยชุดคำสั่ง (Programming) APIs และ Python ได้เป็นอย่างน้อย

5.1.14 สามารถติดตั้งบน Rack ขนาด 19 นิ้ว ได้

5.1.15 สามารถทำงานกับระบบไฟฟ้าในประเทศไทยแบบ 220 VAC, 50Hz ได้

5.1.16 ผ่านการรับรองตามมาตรฐานความปลอดภัย IEC หรือ EN หรือ UL ได้

5.1.17 ผลิตภัณฑ์ที่นำเสนอจะต้องได้รับการรับรองจาก Gartner ให้อยู่ในกลุ่ม Leader ของผลิตภัณฑ์ประเภท “Enterprise Wired and Wireless Lan Infrastructure” ในปี 2024 หรือปีล่าสุด

5.2 อุปกรณ์กระจายสัญญาณสำหรับบริการส่วนกลาง แบบที่ 1 (Server Farm Switch) มีคุณสมบัติอย่างน้อยดังต่อไปนี้

5.2.1 มีขนาด Switching Capacity 2 Tbps และมีประสิทธิภาพในการส่งผ่านข้อมูล Forwarding Rate 1 Bpps

5.2.2 หน่วยความจำหลัก (DRAM) ขนาดไม่น้อยกว่า 16 GB หน่วยความจำ (Flash) หรือ Storage ขนาดไม่น้อยกว่า 16 GB

5.2.3 มีหน่วยจ่ายไฟสำรอง (Redundant Power Supply) ที่สามารถถอดเปลี่ยนและทำงานทดแทนกันได้ทันที (Hot-Swappable หรือ Hot-Pluggable) ได้

5.2.4 มีพอร์ตแบบ 40/100 Gigabit Ethernet (QSFP+/QSFP28) หรือดีกว่า อย่างน้อย 4 ช่อง

5.2.5 มีพอร์ต 1/10/25G Gigabit Ethernet (SFP/SFP+/SFP28) หรือดีกว่า อย่างน้อย 24 ช่อง และสามารถเข้ารหัสข้อมูล (Encryption) ตามมาตรฐาน IEEE802.1AE MACsec ได้

5.2.6 รองรับจำนวน Mac Addresses ไม่น้อยกว่า 80,000 Addresses

5.2.7 สามารถทำงานตามมาตรฐาน IEEE802.1D, IEEE802.1w, IEEE802.1s, IEEE802.1p, IEEE802.1Q และ IEEE802.3ad ได้

5.2.8 สามารถทำ IP Routing Protocol ได้แก่ Static Route, OSPF, OSPFv3, BGP, VRF และ Policy Based Routing (PBR) ได้

5.2.9 สามารถให้บริการเป็น Network Address Translation (NAT) และ Port Address Translation (PAT) ได้ หากอุปกรณ์ที่เสนอไม่สามารถทำได้ให้เสนออุปกรณ์มาต่อขยายได้ โดยมี Throughput ไม่น้อยกว่า 10 Gbps

5.2.10 มีฟังก์ชันที่สามารถป้องกันการโจมตี หรือบุกรุก ด้วย Per port Broadcast Multicast or Unicast Storm Control, Port Security, IP Source Guard, BPDU Guard, Dynamic ARP Inspection, IPv6 Router Advertisement Guard (RA Guard), IPv6 DHCP Guard, IPv6 Neighbor Discovery Inspection (ND Guard), IPv6 Source Guard และ IPv6 Prefix Guard ได้ หากอุปกรณ์ที่เสนอไม่สามารถทำได้ ให้เสนออุปกรณ์ Network IPS ขนาด 10 Gbps มาต่อขยายได้

5.2.11 สามารถจัดเก็บข้อมูลสถิติการใช้งานเครือข่าย (Flow Usage Statistic) ตามมาตรฐาน Flexible Netflow หรือ Netflow หรือ sFlow หรือ jFlow ได้

5.2.12 สามารถเข้าไปบริหารและจัดการอุปกรณ์ด้วย CLI, WebUI และ SNMPv3 ได้

5.2.13 มีโปรแกรม Packet Analyzer (Wireshark หรือเทียบเท่า) ภายในตัวอุปกรณ์ โดยสามารถเก็บข้อมูลแบบเฉพาะเจาะจง (Filtering) รูปแบบ pcap เพื่อจัดส่งไปยัง Analyzer Tool ได้ หากอุปกรณ์ที่เสนอไม่สามารถทำได้ให้เสนออุปกรณ์ Network Sniffer/Analyzer มาต่อขยายได้

5.2.14 สนับสนุนการทำงานร่วมกับซอฟต์แวร์ด้วยชุดคำสั่ง (Programming) APIs และ Python ได้เป็นอย่างดี

5.2.15 อุปกรณ์ที่เสนอต้องสามารถติดตั้งบน Rack 19 นิ้ว ได้

5.2.16 สามารถทำงานกับระบบไฟฟ้าในประเทศไทยแบบ 220 VAC, 50Hz ได้

5.2.17 ผ่านการรับรองตามมาตรฐานความปลอดภัย IEC หรือ EN หรือ UL ได้

5.2.18 ต้องเป็นผลิตภัณฑ์ที่ห่อหุ้มด้วยอุปกรณ์กระจายสัญญาณเครือข่ายหลัก (Core Switch)

5.2.19 ผลิตภัณฑ์ที่นำเสนอจะต้องได้รับการรับรองจาก Gartner ให้อยู่ในกลุ่ม Leader ของผลิตภัณฑ์ประเภท “Enterprise Wired and Wireless Lan Infrastructure” ในปี 2024 หรือปีล่าสุด

5.3 อุปกรณ์กระจายสัญญาณสำหรับบริการส่วนกลาง แบบที่ 2 (Server Farm Switch) มีคุณสมบัติอย่างน้อยดังต่อไปนี้

5.3.1 มี Switching Capacity ขนาดไม่น้อยกว่า 200 Gbps และมีประสิทธิภาพในการส่งผ่านข้อมูล Forwarding Rate ไม่น้อยกว่า 150 Mpps

5.3.2 มีหน่วยความจำหลัก (DRAM หรือ RAM) ขนาดไม่น้อยกว่า 4 GB หน่วยความจำ (Flash) หรือ Storage ขนาดไม่น้อยกว่า 16 GB

5.3.3 รองรับการเพิ่มหน่วยจ่ายไฟสำรอง (Redundant Power Supply) ที่สามารถถอดเปลี่ยนและทำงานทดแทนกันได้ทันที (Hot-Swappable หรือ Hot-Pluggable) ได้

5.3.4 มีพัดลมระบายความร้อนสำรองที่สามารถถอดเปลี่ยนได้ในขณะทำงาน (Hot-Swappable หรือ Hot-Pluggable)

5.3.5 มีพอร์ตสำหรับทำ Stacking หรือ Virtual Chassis โดยมี Bandwidth รวมไม่น้อยกว่า 400 Gbps และสามารถทำการเชื่อมกันได้อย่างน้อย 8 เครื่อง

5.3.6 มีพอร์ต Gigabit Ethernet แบบ 10/100/1000 (RJ-45) หรือดีกว่า อย่างน้อย 24 พอร์ต และพอร์ต Uplink แบบ 25G (SFP28) อย่างน้อย 2 ช่อง

5.3.7 รองรับจำนวน Mac Addresses ไม่น้อยกว่า 32,000 Addresses

5.3.8 สามารถทำงานตามมาตรฐาน IEEE802.1D, IEEE802.1w, IEEE802.1s, IEEE802.1p, IEEE802.1Q และ IEEE802.3ad ได้

5.3.9 สามารถทำ IP Routing Protocol ได้แก่ Static Route, OSPF, OSPFv3, BGP, VRF และ Policy Based Routing (PBR) ได้

5.3.10 สามารถทำ IP Multicast Routing Protocol ได้แก่ PIM Sparse Mode ได้

5.3.11 สามารถทำ Deep Packet Inspection เพื่อกำหนด QoS ของ Application ได้แก่ Skype, Office 365, WebEx และ Facebook ได้ หากอุปกรณ์ที่เสนอไม่สามารถทำได้ ให้เสนออุปกรณ์ Firewall ขนาด 10 Gbps มาต่อขยายได้

5.3.12 มีฟังก์ชันที่สามารถป้องกันการโจมตี หรือบุกรุก ด้วย Per Port Broadcast Multicast or Unicast Storm Control, Port Security, IP Source Guard, BPDU Guard, Dynamic ARP Inspection, IPv6 Router Advertisement Guard (RA Guard), IPv6 DHCP Guard, IPv6 Neighbor Discovery Inspection (ND Guard), IPv6 Source Guard และ IPv6 Prefix Guard ได้ หากอุปกรณ์ที่เสนอไม่สามารถทำได้ให้เสนออุปกรณ์ Network IPS ขนาด 10 Gbps มาเพิ่มต่อชุดได้

5.3.13 สามารถจัดเก็บข้อมูลสถิติการใช้งานเครือข่าย (Flow Usage Statistic) ตามมาตรฐาน Flexible Netflow หรือ Netflow หรือ sFlow หรือ jFlow ได้

5.3.14 สามารถเข้าไปบริหารและจัดการอุปกรณ์ด้วย CLI, WebUI และ SNMPv3 ได้

5.3.15 มีโปรแกรม Packet Analyzer (Wireshark หรือเทียบเท่า) ภายในตัวอุปกรณ์โดยสามารถเก็บข้อมูลแบบเฉพาะเจาะจง (Filtering) รูปไฟล์ .pcap เพื่อจัดส่งไปยัง Analyzer Tool ได้ หากอุปกรณ์ที่เสนอไม่สามารถทำได้ให้เสนออุปกรณ์ Network Sniffer/Analyzer มาต่อขยายได้

5.3.16 สนับสนุนการทำงานร่วมกับซอฟต์แวร์ด้วยชุดคำสั่ง (Programming) APIs และ Python ได้

5.3.17 ต้องเป็นผลิตภัณฑ์ที่ห่อหุ้มเกี่ยวกับอุปกรณ์กระจายสัญญาณเครือข่ายหลัก (Core Switch)

5.3.18 ผลิตภัณฑ์ที่นำเสนอจะต้องได้รับการรับรองจาก Gartner ให้อยู่ในกลุ่ม Leader ของผลิตภัณฑ์ประเภท “Enterprise Wired and Wireless Lan Infrastructure” ในปี 2024 หรือปีล่าสุด

5.4 อุปกรณ์กระจายสัญญาณเครือข่ายรอง (Distribution Switch) มีคุณสมบัติอย่างน้อยดังต่อไปนี้

5.4.1 มีขนาด Switching Capacity 2 Tbps และมีประสิทธิภาพในการส่งผ่านข้อมูล Forwarding Rate 1 Bpps

5.4.2 หน่วยความจำหลัก (Dram) ขนาดไม่น้อยกว่า 16 GB หน่วยความจำ (Flash) หรือ Storage ขนาดไม่น้อยกว่า 16 GB

5.4.3 มีหน่วยจ่ายไฟสำรอง (Redundant Power Supply) ที่สามารถถอดเปลี่ยนและทำงานทดแทนกันได้ทันที (Hot-Swappable หรือ Hot-Pluggable) ได้

5.4.4 มีพอร์ตแบบ 40/100 Gigabit Ethernet (QSFP+/QSFP28) หรือดีกว่า อย่างน้อย 4 ช่อง

5.4.5 มีพอร์ต 1/10/25G Gigabit Ethernet (SFP/SFP+/SFP28) หรือดีกว่า อย่างน้อย 24 ช่อง และสามารถเข้ารหัสข้อมูล (Encryption) ตามมาตรฐาน IEEE802.1AE MACsec ได้

5.4.6 รองรับจำนวน Mac Addresses ไม่น้อยกว่า 80,000 Addresses

5.4.7 สามารถทำงานตามมาตรฐาน IEEE802.1D, IEEE802.1w, IEEE802.1s, IEEE802.1p, IEEE802.1Q และ IEEE802.3ad ได้

5.4.8 สามารถทำ IP Routing Protocol ได้แก่ Static Route, OSPF, OSPFv3, BGP, VRF และ Policy Based Routing (PBR) ได้

5.4.9 สามารถให้บริการเป็น Network Address Translation (NAT) และ Port Address Translation (PAT) ได้ หากอุปกรณ์ที่เสนอไม่สามารถทำได้ให้เสนออุปกรณ์มาต่อขยาย โดยมี Throughput ไม่น้อยกว่า 10 Gbps

5.4.10 มีฟังก์ชันที่สามารถป้องกันการโจมตี หรือบุกรุก ด้วย Per Port Broadcast Multicast or Unicast Storm Control, Port Security, IP Source Guard, BPDU Guard, Dynamic ARP Inspection, IPv6 Router Advertisement Guard (RA Guard), IPv6 DHCP Guard, IPv6 Neighbor Discovery Inspection (ND Guard), IPv6 Source Guard และ IPv6 Prefix Guard ได้ หากอุปกรณ์ที่เสนอไม่สามารถทำได้ให้เสนออุปกรณ์ Network IPS ขนาด 10 Gbps มาต่อขยายได้

5.4.11 สามารถจัดเก็บข้อมูลสถิติการใช้งานเครือข่าย (Flow Usage Statistic) ตามมาตรฐาน Flexible Netflow หรือ Netflow หรือ sFlow หรือ jFlow ได้

5.4.12 สามารถเข้าไปบริหารจัดการและจัดการอุปกรณ์ด้วย CLI, WebUI และ SNMPv3 ได้

5.4.13 มีโปรแกรม Packet Analyzer (Wireshark หรือเทียบเท่า) ภายในตัวอุปกรณ์ โดยสามารถเก็บข้อมูลแบบเฉพาะเจาะจง (Filtering) รูปไฟล์ .pcap เพื่อจัดส่งไปยัง Analyzer Tool ได้ หากอุปกรณ์ที่เสนอไม่สามารถทำได้ให้เสนออุปกรณ์ Network Sniffer/Analyzer มาต่อขยายได้

5.4.14 สนับสนุนการทำงานร่วมกับซอฟต์แวร์ด้วยชุดคำสั่ง (Programming) APIs และ Python ได้เป็นอย่างดี

5.4.15 สามารถติดตั้งบน Rack 19 นิ้ว ได้

5.4.16 สามารถทำงานกับระบบไฟฟ้าในประเทศไทยแบบ 220 VAC, 50Hz ได้

5.4.17 ผ่านการรับรองตามมาตรฐานความปลอดภัย IEC หรือ EN หรือ UL ได้

5.4.18 ต้องเป็นผลิตภัณฑ์ที่ห่อเดียวกับอุปกรณ์กระจายสัญญาณเครือข่ายหลัก (Core Switch)

5.4.19 ผลิตภัณฑ์ที่นำเสนอจะต้องได้รับการรับรองจาก Gartner ให้อยู่ในกลุ่ม Leader ของผลิตภัณฑ์ประเภท “Enterprise Wired and Wireless Lan Infrastructure” ในปี 2024 หรือปีล่าสุด

5.5 อุปกรณ์กระจายสัญญาณย่อย (Access Switch) มีคุณสมบัติอย่างน้อยดังต่อไปนี้

5.5.1 มี Switching Capacity ขนาดไม่น้อยกว่า 200 Gbps และมีประสิทธิภาพในการส่งผ่านข้อมูล Forwarding Rate ไม่น้อยกว่า 150 Mpps

5.5.2 มีหน่วยความจำหลัก (Dram หรือ RAM) ขนาดไม่น้อยกว่า 4 GB หน่วยความจำ (Flash) หรือ Storage ขนาดไม่น้อยกว่า 16 GB

5.5.3 รองรับการเพิ่มหน่วยจ่ายไฟสำรอง (Redundant Power Supply) ที่สามารถถอดเปลี่ยนและทำงานทดแทนกันได้ทันที (Hot-Swappable หรือ Hot-Pluggable) ได้

5.5.4 มีพัดลมระบายความร้อนสำรองที่สามารถถอดเปลี่ยนได้ในขณะทำงาน (Hot-Swappable หรือ Hot-Pluggable)

5.5.5 มีพอร์ตสำหรับทำ Stacking หรือ Virtual Chassis โดยมี Bandwidth รวมไม่น้อยกว่า 400 Gbps และสามารถทำการเชื่อมกันได้อย่างน้อย 8 เครื่อง

5.5.6 มีพอร์ต Gigabit Ethernet แบบ 10/100/1000 (RJ-45) หรือดีกว่า อย่างน้อย 24 พอร์ต และพอร์ต Uplink แบบ 25 GB (SFP28) อย่างน้อย 2 ช่อง

5.5.7 รองรับจำนวน Mac Addresses ไม่น้อยกว่า 32,000 Addresses

5.5.8 สามารถทำงานตามมาตรฐาน IEEE802.1D, IEEE802.1w, IEEE802.1s, IEEE802.1p, IEEE802.1Q และ IEEE802.3ad ได้

5.5.9 สามารถทำ IP Routing Protocol ได้แก่ Static Route, OSPF, OSPFv3, BGP, VRF และ Policy Based Routing (PBR) ได้

5.5.10 สามารถทำ IP Multicast Routing Protocol ได้แก่ PIM Sparse Mode ได้

5.5.11 สามารถทำ Deep Packet Inspection เพื่อกำหนด QoS ของ Application ได้แก่ Skype, Office 365, WebEx และ Facebook ได้ หากอุปกรณ์ที่เสนอไม่สามารถทำได้ ให้เสนออุปกรณ์ Firewall ขนาด 10 Gbps มาต่อขยายได้

5.5.12 มีฟังก์ชันที่สามารถป้องกันการโจมตี หรือบุกรุก ด้วย Per Port Broadcast Multicast or Unicast Storm Control, Port Security, IP Source Guard, BPDU Guard, Dynamic ARP Inspection, IPv6 Router Advertisement Guard (RA Guard), IPv6 DHCP Guard, IPv6 Neighbor Discovery Inspection (ND Guard), IPv6 Source Guard และ IPv6 Prefix Guard ได้ หากอุปกรณ์ที่เสนอไม่สามารถทำได้ให้เสนออุปกรณ์ Network IPS ขนาด 10 Gbps มาต่อขยายได้

5.5.13 สามารถจัดเก็บข้อมูลสถิติการใช้งานเครือข่าย (Flow Usage Statistic) ตามมาตรฐาน Flexible Netflow หรือ Netflow หรือ sFlow หรือ jFlow ได้

5.5.14 สามารถเข้าไปบริหารและจัดการอุปกรณ์ด้วย CLI, WebUI และ SNMPv3 ได้

5.5.15 มีโปรแกรม Packet Analyzer (Wireshark หรือเทียบเท่า) ภายในตัวอุปกรณ์ โดยสามารถเก็บข้อมูลแบบเฉพาะเจาะจง (Filtering) รูปไฟล์ .pcap เพื่อจัดส่งไปยัง Analyzer Tool ได้ หากอุปกรณ์ที่เสนอไม่สามารถทำได้ให้เสนออุปกรณ์ Network Sniffer/Analyzer มาต่อขยายได้

5.5.16 สนับสนุนการทำงานร่วมกับซอฟต์แวร์ด้วยชุดคำสั่ง (Programming) APIs และ Python ได้

5.5.17 ต้องเป็นผลิตภัณฑ์ที่ห่อหุ้มเกี่ยวกับอุปกรณ์กระจายสัญญาณเครือข่ายหลัก (Core Switch)

5.5.18 ผลิตภัณฑ์ที่นำเสนอจะต้องได้รับการรับรองจาก Gartner ให้อยู่ในกลุ่ม Leader ของผลิตภัณฑ์ประเภท “Enterprise Wired and Wireless Lan Infrastructure” ในปี 2024 หรือปีล่าสุด

5.6 อุปกรณ์ Transceiver Module แบบต่าง ๆ สำหรับอุปกรณ์กระจายสัญญาณ มีคุณสมบัติอย่างน้อยดังนี้

5.6.1 โมดูลแบบ 40 GBASE-LR-S (QSFP) หรือเทียบเท่า หรือดีกว่า จำนวนไม่น้อยกว่า 16 โมดูล

5.6.2 โมดูลแบบ 10 GBASE-SR-S (SFP+) หรือเทียบเท่า หรือดีกว่า จำนวนไม่น้อยกว่า 8 โมดูล

5.6.3 โมดูลแบบ 10 GBASE-LR-S (SFP+) หรือเทียบเท่า หรือดีกว่า จำนวนไม่น้อยกว่า 2 โมดูล

5.6.4 โมดูลแบบ 10 GBASE-ER-S (SFP+) หรือเทียบเท่า หรือดีกว่า จำนวนไม่น้อยกว่า 2 โมดูล

5.6.5 โมดูลแบบ 1000 BASE-SX (SFP) หรือเทียบเท่า หรือดีกว่า จำนวนไม่น้อยกว่า 26 โมดูล

5.6.6 โมดูลแบบ 1000 BASE-LX/LH (SFP) หรือเทียบเท่า หรือดีกว่า จำนวนไม่น้อยกว่า 6 โมดูล

5.6.7 โมดูลพร้อมสายแบบ 25 GBASE-CR1 (SFP28) Direct-attach Copper Cable หรือเทียบเท่า หรือดีกว่า ความยาวไม่น้อยกว่า 2 เมตร จำนวนไม่น้อยกว่า 22 เส้น

5.6.8 โมดูลพร้อมสายแบบ 40 GBASE-CR4 (QSFP) Direct-attach Copper Cable หรือเทียบเท่า หรือดีกว่า ความยาวไม่น้อยกว่า 1 เมตร จำนวนไม่น้อยกว่า 14 เส้น

5.6.9 โมดูลพร้อมสายแบบ 40 GBASE-CR4 (QSFP) Direct-attach Copper Cable หรือเทียบเท่า หรือดีกว่า ความยาวไม่น้อยกว่า 3 เมตร จำนวนไม่น้อยกว่า 6 เส้น

5.6.10 ต้องเป็นผลิตภัณฑ์ที่ห่อหุ้มเกี่ยวกับอุปกรณ์กระจายสัญญาณที่เสนอ

- 5.7 อุปกรณ์ควบคุมเครือข่ายแบบไร้สาย (Wireless LAN Controller) มีคุณสมบัติอย่างน้อยดังนี้
- 5.7.1 เป็นอุปกรณ์สำหรับการบริหารจัดการ Access Point โดยเฉพาะ สามารถทำการเปลี่ยนแปลงหรือเพิ่มค่า Configuration ของ Access Point จากศูนย์กลางได้
 - 5.7.2 เป็น Wireless Controller ที่มี Throughput ไม่น้อยกว่า 40 Gbps
 - 5.7.3 มีลิขสิทธิ์ซอฟต์แวร์เพื่อควบคุม Access Point จำนวนอย่างน้อย 80 เครื่อง
 - 5.7.4 รองรับการควบคุม Access Point ได้ไม่น้อยกว่า 2,000 เครื่อง และรองรับผู้ใช้งานได้ไม่น้อยกว่า 32,000 Clients
 - 5.7.5 สามารถทำงานตามมาตรฐาน IEEE 802.11a, 802.11b, 802.11g, 802.11d, WMM/802.11e, 802.11h, 802.11n, 802.11k, 802.11r, 802.11w, 802.11ac และ 802.11ax ได้
 - 5.7.6 มีช่องเชื่อมต่อแบบ 1/10 Gigabit Ethernet (SFP/SFP+) พร้อมเสนอโมดูล Transceiver ยี่ห้อเดียวกับอุปกรณ์ที่เสนอ แบบ 10 GBASE-SR-S อย่างน้อย 2 โมดูล
 - 5.7.7 มีพอร์ต Console จำนวนอย่างน้อย 1 พอร์ต และพอร์ต Management แบบ 10/100/1000 จำนวนอย่างน้อย 1 พอร์ต
 - 5.7.8 มีระบบจ่ายไฟสำรอง Redundancy Power Supply
 - 5.7.9 สามารถเชื่อมต่อกับ Access Point ได้ตามมาตรฐาน CAPWAP หรือ GRE หรือ IPsec Tunnel หรือเทียบเท่า ได้
 - 5.7.10 สามารถนำ Wireless Controller ทั้ง 2 เครื่อง มาเชื่อมต่อกันเพื่อทำ High Availability แบบ Stateful Switchover (SSO) หรือ Hitless Failover ได้
 - 5.7.11 สามารถทำการตรวจสอบผู้ใช้งานผ่านทาง Wi-Fi Protected Access (WPA), IEEE 802.11i (WPA2, RSN), Wi-Fi Protected Access 3 (WPA3), IEEE 802.1x และ Web-based Authentication ได้
 - 5.7.12 สามารถใช้งานร่วมกับ Radius Server หรือ LDAP Server เพื่อตรวจสอบสิทธิ์การใช้งานของ User ได้
 - 5.7.13 สามารถทำ Web-Based Authenticate โดยสามารถสร้างหน้า Web Login จากอุปกรณ์ และสามารถส่งต่อไปยังระบบ Web-Authentication ภายนอกได้
 - 5.7.14 สามารถควบคุมระดับความแรงในการส่งสัญญาณของอุปกรณ์ Access Point ได้
 - 5.7.15 สนับสนุน Radio Resource Management เพื่อตรวจสอบ Traffic Load, Interference, Noise และ Coverage ได้
 - 5.7.16 สามารถทำการตรวจจับ Rogue Access Point, Rogue Client หรือ Ad hoc แพลกปลอมได้
 - 5.7.17 สามารถส่งข้อมูล Log ไปยัง Syslog Server ได้เป็นอย่างน้อย
 - 5.7.18 สามารถบริหารจัดการและกำหนดค่าให้กับอุปกรณ์ผ่านทาง Web-based (HTTP/HTTPS) หรือ GUI และ Command Line ได้เป็นอย่างน้อย
 - 5.7.19 สามารถใช้งานร่วมกับอุปกรณ์ Access Point เดิม (ยี่ห้อ Cisco รุ่น AP2702) ที่สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน (สพฐ.) ใช้งานได้ หากอุปกรณ์ที่เสนอไม่สามารถทำงานร่วมกันได้ให้เสนออุปกรณ์เพิ่มเติมให้สามารถทำงานร่วมกับ Access Point เดิมได้
 - 5.7.20 ผลิตภัณฑ์ที่นำเสนอจะต้องได้รับการรับรองจาก Gartner ให้อยู่ในกลุ่ม Leader ของผลิตภัณฑ์ประเภท “Enterprise Wired and Wireless Lan Infrastructure” ในปี 2024 หรือปีล่าสุด

- 5.8 อุปกรณ์กระจายสัญญาณแบบไร้สาย (Wireless Access Point) มีคุณสมบัติอย่างน้อยดังนี้
- 5.8.1 สามารถทำงานบนมาตรฐาน IEEE 802.11 a/b/g/n/ac/ax
 - 5.8.2 สามารถรับส่งข้อมูลที่ย่านความถี่ 2.4 GHz และ 5 GHz ได้พร้อมกัน (Dual Band)
 - 5.8.3 มีเสาอากาศภายในสำหรับคลื่นความถี่ 2.4 GHz มีกำลังขยายไม่น้อยกว่า (Gain) 4 dBi และสำหรับคลื่นความถี่ 5 GHz มีกำลังขยายไม่น้อยกว่า (Gain) 4 dBi
 - 5.8.4 สามารถส่งเคลื่อนสัญญาณแบบ 4x4 MU-MIMO with Four Spatial Streams และ OFDMA ตามมาตรฐาน IEEE 802.11ax ได้
 - 5.8.5 รองรับอัตราการส่งข้อมูลสูงสุด (PHY Data Rates หรือ Real-world Speed) ได้ 4.80 Gbps ตามมาตรฐาน IEEE 802.11ax
 - 5.8.6 สามารถทำ Dynamic Frequency Selection (DFS) ได้
 - 5.8.7 สามารถทำ Cyclic Shift Diversity (CSD) ได้
 - 5.8.8 สามารถทำ Packet aggregation: A-MPDU (Tx/Rx), A-MSDU (Tx/Rx)
 - 5.8.9 มีพอร์ต 100/1000/2500 Multigigabit Ethernet (RJ-45) หรือดีกว่า จำนวน 1 พอร์ต โดยรองรับการทำงานตามมาตรฐาน IEEE 802.3af หรือ IEEE 802.3at ได้
 - 5.8.10 สนับสนุนมาตรฐานความปลอดภัยสำหรับ Wireless Access ดังนี้
 - 5.8.10.1 802.11i, Wi-Fi Protected Access 3 (WPA2), WPA2, WPA
 - 5.8.10.2 802.1X authentication ได้แก่ Protected EAP (PEAP), EAP-Transport Layer Security (TLS), EAP-Tunneled TLS (TTLS), EAP-Generic Token Card (GTC) และ EAP-Subscriber Identity Module (SIM)
 - 5.8.10.3 Advanced Encryption Standards (AES)
 - 5.8.11 มีไฟ LED แสดงสถานะการทำงานของอุปกรณ์ ได้เป็นอย่างน้อย
 - 5.8.12 มีพอร์ต Console แบบ Serial (RJ45) ซึ่งสามารถใช้ในการแก้ไข Configuration ในแบบ Command Line Interface ได้
 - 5.8.13 มี พอร์ต USB 2.0 เป็นอย่างน้อย
 - 5.8.14 สามารถทำงานร่วมกับอุปกรณ์ควบคุมเครือข่ายแบบไร้สาย (Wireless LAN Controller) ที่เสนอได้อย่างมีประสิทธิภาพ
 - 5.8.15 เป็นผลิตภัณฑ์ภายใต้เครื่องหมายการค้าเดียวกับอุปกรณ์ควบคุมเครือข่ายแบบไร้สาย Wireless LAN Controller ที่เสนอ
 - 5.8.16 ผลิตภัณฑ์ที่นำเสนอจะต้องได้รับการรับรองจาก Gartner ให้อยู่ในกลุ่ม Leader ของผลิตภัณฑ์ประเภท “Enterprise Wired and Wireless Lan Infrastructure” ในปี 2024 หรือปีล่าสุด
- 5.9 การเดินสายไฟเบอร์ออฟติคระหว่างอาคาร พร้อมอุปกรณ์ประกอบต่าง ๆ มีรายละเอียดดังนี้
- 5.9.1 สายใยแก้วนำแสงประเภท Single Mode สำหรับติดตั้งภายนอกอาคาร มีคุณสมบัติ
 - 5.9.1.1 เป็นสาย Fiber Optic ชนิด Zero Water Peak โดยมีโครงสร้าง Central Loose Tube และภายใน Loose Tube มี Gel-filled เพื่อป้องกันความชื้น
 - 5.9.1.2 มี Jacket ชนิด MDPE (Medium Density PE)
 - 5.9.1.3 มี Corrugated Steel Armored, Steel RSM (2) และ Ripcord
 - 5.9.1.4 สามารถรับแรงดึงสูงสุดไม่ต่ำกว่า 2,700 N

5.9.1.5 มีรัศมีการโค้งงอของสายที่ไม่มากกว่า 420 mm (Loaded) และ 110 mm (Unloaded)

5.9.1.6 สามารถใช้งานได้ที่อุณหภูมิระหว่าง -40 องศาเซลเซียส ถึง +70 องศาเซลเซียส

5.9.1.7 ออกแบบและทดสอบคุณสมบัติตามมาตรฐาน ดังนี้

- 1) IEC60794-1, EN 187105
- 2) TIA/EIA-FOTP 25, 33, 41, 85 และ 104
- 3) IEC60794-1 Section E3, E6, E4, E1 และ E7

5.9.1.8 มี Attenuation ที่ 1,310 nm ไม่เกิน 0.34 dB/km และที่ 1,550 nm ไม่เกิน 0.22 dB/KM

5.9.1.9 มี Dispersion ที่ 1,310 nm ไม่เกิน 3.5 ps/(nm-km) และที่ 1,550 nm ไม่เกิน 18 ps/(nm-km)

5.9.1.10 มี Cladding Diameter $125 \mu\text{m} \pm 0.7$

5.9.1.11 มี Cladding Non-circularity $\leq 0.7\%$

5.9.1.12 มี Coating Diameter $253 \mu\text{m} \pm 7$

5.9.1.13 มี Core/Cladding Concentricity Error $\leq 12.0 \mu\text{m}$

5.9.2 กล่องเก็บสายใยแก้วนำแสง (Fiber Optic Distribution Unit) มีคุณสมบัติอย่างน้อยดังนี้

5.9.2.1 อุปกรณ์พักสาย Fiber Optic แบบชนิดติดตั้งบน RACK ขนาด 19 นิ้ว Standard ลักษณะเป็น Patch Panel FDU

5.9.2.2 มีพื้นที่ขดสายหรือเก็บสายอยู่ด้านหน้า Front Cable Management

5.9.2.3 สามารถติดตั้งอุปกรณ์เชื่อมต่อสาย (ADAPTER SNAP PLATE) ได้ไม่น้อยกว่า 4 Adapter Plate

5.9.2.4 เป็นอุปกรณ์ที่ใช้จัดเก็บสายใยแก้วนำแสง แบบ Fixed

5.9.2.5 รองรับระบบการจัดการสายอัจฉริยะ (Intelligent Infrastructure System) ได้ในอนาคตโดยไม่ต้องถอดสาย Patch Cord ออก

5.9.3 ชุดเชื่อมต่อสายใยแก้วนำแสง (Fiber Optic Adapter) มีคุณสมบัติอย่างน้อยดังนี้

5.9.3.1 เป็นชนิด SC หรือ LC Adapter

5.9.3.2 รองรับการทำต่อเชื่อมทั้ง 2 ด้าน เป็นชนิด Single Mode สามารถติดตั้งเข้ากับ FDU ได้ โดยมี Snap ทั้ง 2 ด้านเป็นลักษณะกดเข้าและดึงออก

5.9.3.3 Housing ของ Adapter ด้านหลังมีลักษณะเป็น Cassette และมี Cable Management

5.9.3.4 รองรับระบบการจัดการสายอัจฉริยะ (Intelligent Infrastructure System) ได้ในอนาคตโดยไม่ต้องถอดสาย Patch Cord ออก

5.9.3.5 เป็นผลิตภัณฑ์ ที่มีเครื่องหมายการค้าเดียวกันกับสายใยแก้วนำแสงและผ่านมาตรฐาน RoHS Complaint

5.9.4 หัวต่อสายใยแก้วนำแสง มีคุณสมบัติอย่างน้อยดังนี้

5.9.4.1 เป็นหัวต่อสายใยแก้วนำแสงแบบ Pigtail ชนิด Single Mode ที่มีหัวต่อเป็นแบบ SC หรือ LC ตามลักษณะการใช้งาน

5.9.4.2 Jacket เป็น Low Smoke Zero Halogen (LSZH)

5.9.4.3 มีความยาวของสายอย่างน้อย 1 เมตร

5.9.4.4 เป็นผลิตภัณฑ์ ที่มีเครื่องหมายการค้าเดียวกันกับสายใยแก้วนำแสงและผ่านมาตรฐาน RoHS Compliant

5.9.5 สายเชื่อมต่อสายใยแก้วนำแสง (Fiber Optic Patch Cord) มีคุณสมบัติอย่างน้อยดังนี้

5.9.5.1 เป็นสายเชื่อมต่อสายใยแก้วนำแสงชนิด Single Mode ที่มีหัวต่อเป็นแบบ LC/LC หรือ SC/SC หรือ ST/ST หรือ SC/LC หรือ ST/LC หรือ ST/SC หรือ FT/LC หรือ FT/SC หรือ FT/ST ตามลักษณะการใช้งาน

5.9.5.2 วัสดุที่ใช้ผลิต Ferrules Material เป็นชนิด Zirconia

5.9.5.3 มีความยาวของสายอย่างน้อย 3 เมตร

5.9.5.4 เป็นผลิตภัณฑ์ ที่มีเครื่องหมายการค้าเดียวกันกับสายใยแก้วนำแสงและผ่านมาตรฐาน RoHS Compliant

6. การฝึกอบรม

ผู้ขายต้องดำเนินการจัดฝึกอบรมโดยผู้เชี่ยวชาญในหลักสูตรสำหรับผู้ดูแลระบบ (Admin) จำนวนไม่น้อยกว่า 5 คน โดยผู้ขายเป็นผู้รับผิดชอบค่าใช้จ่ายทั้งหมดในการจัดฝึกอบรม

7. เงื่อนไขอื่น ๆ

7.1 ผู้ขายต้องจัดหาเจ้าหน้าที่ประจำโครงการที่สามารถดูแลระบบดังกล่าวเมื่อเกิดปัญหาได้อย่างทันที โดยอยู่ประจำตามที่ตั้งสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐานกำหนดตามวันเวลาราชการ ไม่น้อยกว่า 1 คน ตลอดอายุสัญญา

7.2 ผู้ขายต้องติดป้ายกำกับ (Label) ที่อุปกรณ์รายการที่ 5.1 - 5.5 โดยมีรายละเอียดตามที่สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐานกำหนด หลังจากติดตั้งอุปกรณ์แล้วเสร็จ

7.3 กรณีที่ต้องจัดหาอุปกรณ์เพิ่มเติมเพื่อให้ระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์สามารถทำงานได้เป็นไปตามวัตถุประสงค์และมีประสิทธิภาพ ผู้ขายต้องเป็นผู้จัดหาเพิ่มเติม โดยผู้ขายต้องเป็นผู้รับผิดชอบค่าใช้จ่ายทั้งหมด

8. กำหนดเวลาส่งมอบพัสดุ

ระยะเวลาการส่งมอบและติดตั้งให้แล้วเสร็จภายใน 180 วัน นับถัดจากวันที่ลงนามในสัญญา

9. หลักเกณฑ์ในการพิจารณาคัดเลือกข้อเสนอ

9.1 ผู้เสนอราคาต้องมีคุณสมบัติตามที่กำหนดไว้และมีเอกสารและหลักฐานต่าง ๆ ครบถ้วนตามที่กำหนดในเอกสารนี้จึงจะได้รับการพิจารณา โดยการพิจารณาผลการยื่นข้อเสนอ สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐานจะพิจารณาตัดสินโดยพิจารณาจากผู้เสนอราคาที่เสนอราคาต่ำสุด

9.2 หากผู้ยื่นข้อเสนอประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์เป็นผู้ประกอบการ SMEs เข้าร่วมการเสนอราคา เสนอราคาสูงกว่าราคาต่ำสุดของผู้ยื่นข้อเสนอรายอื่นที่ไม่เกินร้อยละ 10 สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐานจะจัดซื้อจากผู้ประกอบการ SMEs ดังกล่าว โดยจัดเรียงลำดับผู้ยื่นข้อเสนอซึ่งเป็นผู้ประกอบการ SMEs ซึ่งเสนอราคาสูงกว่าราคาต่ำสุดของผู้ยื่นข้อเสนอรายอื่นไม่เกินร้อยละ 10 ที่จะเรียกมาทำสัญญาไม่เกิน 3 ราย

อนึ่ง การพิจารณาผล จะพิจารณาจากเอกสารสำเนาใบขึ้นทะเบียนผู้ประกอบการวิสาหกิจขนาดกลางและขนาดย่อม (SMEs) เท่านั้น

9.3 หากผู้ยื่นข้อเสนอซึ่งมิใช่ผู้ประกอบการ SMEs แต่เป็นบุคคลธรรมดาที่ถือสัญชาติไทย หรือนิติบุคคลที่จัดตั้งขึ้นตามกฎหมายไทยเสนอราคาสูงกว่าราคาต่ำสุดของผู้ยื่นข้อเสนอ ซึ่งเป็นบุคคลธรรมดาที่มีได้ถือสัญชาติไทยหรือนิติบุคคลที่จัดตั้งขึ้นตามกฎหมายต่างประเทศ ไม่เกินร้อยละ 3 สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน จะจัดซื้อจากผู้ยื่นข้อเสนอซึ่งเป็นบุคคลธรรมดาที่ถือสัญชาติไทยหรือนิติบุคคลที่จัดตั้งขึ้นตามกฎหมายไทย

10. วงเงินงบประมาณ

งบประมาณรายจ่ายประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2567 จำนวนเงิน 39,579,800 บาท (สามสิบเก้าล้านห้าแสนเจ็ดหมื่นเก้าพันแปดร้อยบาทถ้วน)

11. งวดงานและการจ่ายเงิน แบ่งออกเป็น 3 งวด ดังนี้

ระยะเวลาการส่งมอบและติดตั้งให้แล้วเสร็จภายใน 180 วัน นับถัดจากวันที่ลงนามในสัญญา โดยแบ่งเป็นงวดงาน ดังนี้

11.1 งวดที่ 1 ภายใน 30 วัน นับถัดจากวันที่ลงนามในสัญญา เบิกจ่ายเงินร้อยละ 10 ของวงเงินค่าจ้างตามสัญญา และคณะกรรมการตรวจรับพัสดุได้ทำการตรวจรับเรียบร้อยแล้ว โดยผู้ขายต้องส่งมอบรายละเอียดเอกสารอย่างน้อย ดังนี้

11.1.1 ส่งแผนการดำเนินงานโครงการ (Project Plan)

11.1.2 ส่งแบบ System Diagram ของโครงการ ที่ออกแบบโดยผู้ขายตามขอบเขตข้อกำหนดตามเอกสาร

11.1.3 ส่งแบบแปลน Floor Plan พร้อมกำหนดจุด (Point) และแนว (Layout) การติดตั้งระบบสายสัญญาณคอมพิวเตอร์ ที่ออกแบบโดยผู้ขายตามรายละเอียดคุณลักษณะที่ใช้ในโครงการทั้งหมด

11.2 งวดที่ 2 ภายใน 90 วัน นับถัดจากวันที่ลงนามในสัญญา เบิกจ่ายเงินร้อยละ 50 ของวงเงินค่าจ้างตามสัญญา และคณะกรรมการตรวจรับพัสดุได้ทำการตรวจรับเรียบร้อยแล้ว โดยผู้ขายต้องส่งมอบอุปกรณ์ทั้งหมด ตามโครงการให้กับสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐานถูกต้องครบถ้วน ตามข้อ 4

11.3 งวดที่ 3 ภายใน 180 วัน นับถัดจากวันที่ลงนามในสัญญา เบิกจ่ายเงินร้อยละ 40 ของวงเงินค่าจ้างตามสัญญา และคณะกรรมการตรวจรับพัสดุได้ทำการตรวจรับเรียบร้อยแล้ว โดยผู้ขายต้องดำเนินการติดตั้งอุปกรณ์ทั้งหมด และทดสอบการทำงานภาพรวม (Integration) พร้อมปรับแต่งประสิทธิภาพ (Tuning) และการจัดการอบรม ตามข้อ 6 พร้อมเอกสารชุดสมบูรณ์ในการติดตั้ง และการกำหนดค่าต่าง ๆ ของระบบทั้งหมดของโครงการ

หมายเหตุ ในแต่ละงวดให้ส่งมอบเอกสารที่เป็นรูปเล่ม จำนวนไม่น้อยกว่า 3 ชุด และไฟล์เอกสารรูปแบบอิเล็กทรอนิกส์ .PDF และไฟล์ที่สามารถแก้ไขได้โดยบรรจุใน Flash Drive จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ชุด

12. อัตราค่าปรับ

ผู้ขายจะต้องชำระค่าปรับให้ผู้ซื้อเป็นรายวันในอัตราร้อยละ 0.2 ของราคาส่งของที่ยังไม่ได้รับมอบ นับแต่วันถัดจากวันครบกำหนดตามสัญญา

13. รายละเอียดการรับประกัน

13.1 ผู้ขายจะต้องบำรุงรักษา และรับประกันการใช้งานฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์ที่นำเสนอ ตลอดจนจะต้องรับผิดชอบดูแลแก้ไขปัญหาต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นในระบบ รวมทั้งปรับแต่งระบบให้สามารถใช้งานได้ อย่างมีประสิทธิภาพ โดยมีระยะเวลาการรับประกันทั้งสิ้น 1 ปี โดยนับถัดจากวันที่คณะกรรมการตรวจรับพัสดุ ตรวจรับงานงวดสุดท้ายเรียบร้อยแล้ว หากมีการชำรุดบกพร่องหรือข้อขัดข้องอันเนื่องมาจากการใช้งาน ตามปกติ ผู้ขายจะต้องจัดเจ้าหน้าที่เข้ามาซ่อมแซมและแก้ไขภายใน 2 ชั่วโมงหลังจากที่ได้รับแจ้งจากผู้ดูแล ระบบและแก้ไขให้แล้วเสร็จภายใน 4 ชั่วโมงโดยไม่คิดค่าใช้จ่ายใด ๆ ทั้งสิ้น ทั้งนี้ หากไม่สามารถดำเนินการ ให้แล้วเสร็จภายใน 4 ชั่วโมง ผู้ขายต้องยินยอมให้ผู้ซื้อคิดค่าปรับในอัตราร้อยละ 0.1 ต่อวันของเงินประกันผลงาน

13.2 ผู้ขายจะต้องรักษาความลับและไม่นำเนื้อหาข้อมูล รูปภาพ และข้อมูลใด ๆ ของสำนักงาน คณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน ไปเผยแพร่

13.3 ผู้ขายต้องจัดให้มีศูนย์บริการ Help Desk ซึ่งสามารถให้บริการช่วยเหลือผู้ใช้งาน ได้ตลอด 24 ชั่วโมง โดยสามารถติดต่อประสานงาน แจ้งปัญหา ให้คำปรึกษา และแก้ไขปัญหาได้ในวันและเวลา ทำการ ยกเว้น กรณีที่เกิดเหตุขัดข้องเร่งด่วนต้องสามารถติดต่อได้นอกเวลาทำการ

14. หน่วยงานที่รับผิดชอบ

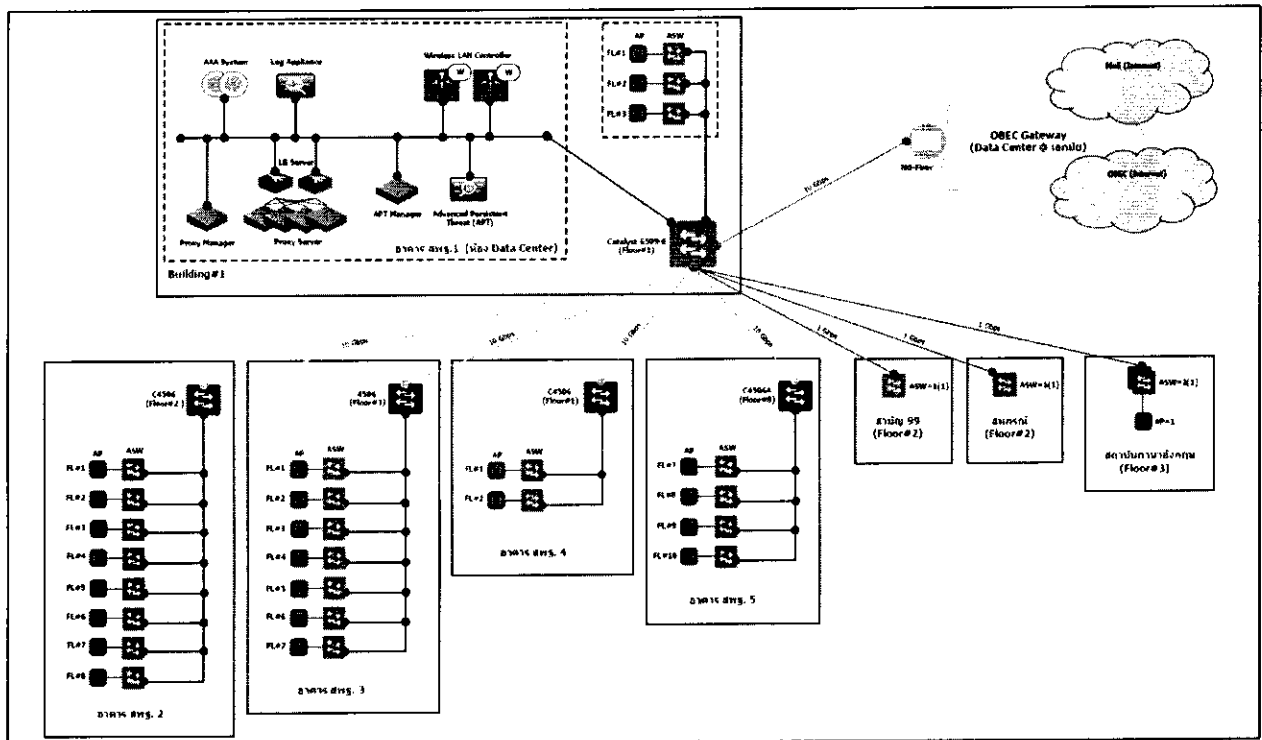
สำนักเทคโนโลยีเพื่อการเรียนการสอน สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน

อีเมล obecict@obecmail.obec.go.th

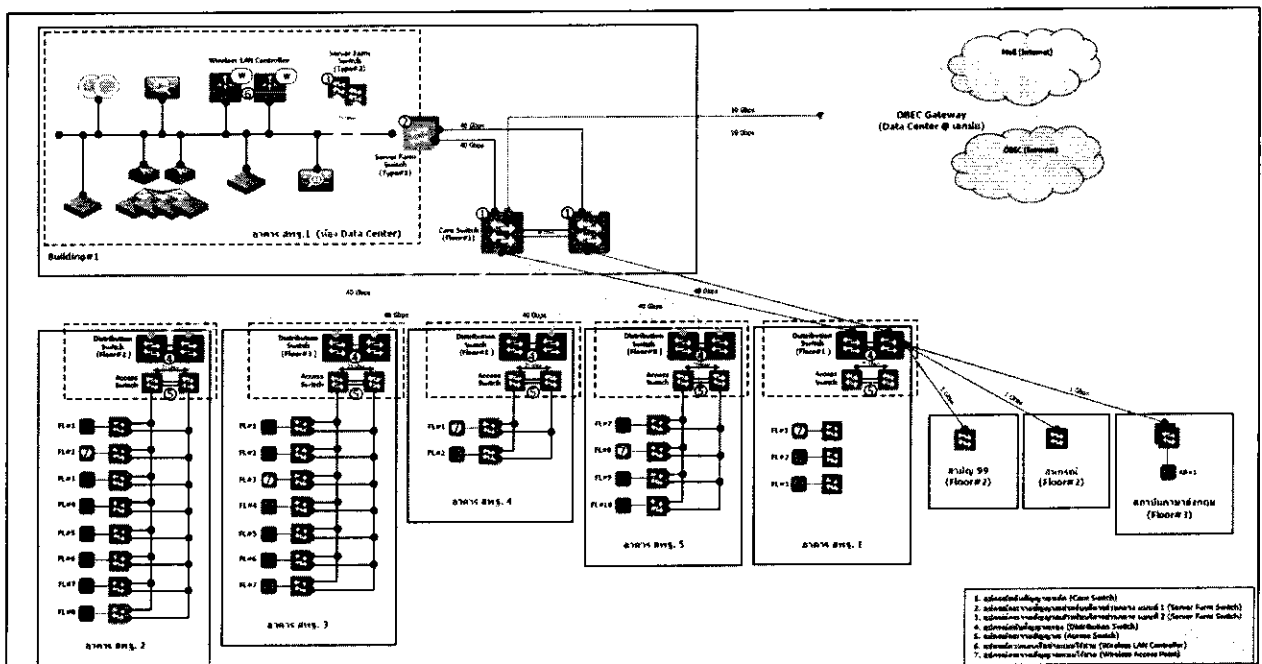
โทรศัพท์ 02-288-5906

Handwritten signatures and initials at the bottom of the page, including a large signature on the left and several smaller ones on the right, some with circled numbers.

ภาคผนวก
แผนภาพ (Diagram) ความเชื่อมโยง



รูปภาพ 1 แผนผังการเชื่อมโยงระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ (เดิม)



รูปภาพ 2 แผนผังการเชื่อมโยงระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ (ใหม่)

Handwritten signatures and initials at the bottom of the page.