

ขอบเขตงาน
การปรับปรุงระบบเครือข่ายสัญญาณอินเทอร์เน็ต อาคารปฏิบัติการซ่อมสร้าง
องค์การพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์แห่งชาติ (อพวช.)
เทคโนโลยี ตำบลคลองห้า อำเภอคลองหลวง จังหวัดปทุมธานี

1. หลักการและเหตุผล

ด้วย อาคารปฏิบัติการซ่อมสร้างเป็นอาคารใหม่ที่เพิ่งสร้างเสร็จในปี 2558 แพลนก่อสร้างได้รวมการติดตั้งระบบเครือข่ายสัญญาณอินเทอร์เน็ตไว้ภายในอาคาร โดยใช้สายเคเบิลชนิดไฟเบอร์ออฟติก (Fiber Optic Cable) เป็นตัวนำสื่อและเชื่อมต่อสัญญาณจากอาคารสำนักงานไปสู่อาคารปฏิบัติการซ่อมสร้าง

การติดตั้งระบบเครือข่ายสัญญาณอินเทอร์เน็ตภายในอาคาร มีเส้นทางการเดินสาย Fiber Optic ไปยังห้องควบคุมระบบไฟฟ้าซึ่งตั้งอยู่บนชั้นสองของอาคาร บนพื้นที่ชั้นสองของอาคารได้ติดตั้งกล่องกระจายสาย (Patch Cord Fiber – 6 Cores) และอุปกรณ์กระจายสายสัญญาณ (UTP Patch Panel – 48 Ports) ไว้แล้ว รวมถึงจุดรับ-ส่งสัญญาณเครือข่ายอินเทอร์เน็ตอีกจำนวนหนึ่ง

การติดตั้งอุปกรณ์ดังกล่าวข้างต้น ยังไม่สามารถให้เจ้าหน้าที่รับสัญญาณเครือข่ายอินเทอร์เน็ตมาใช้ในการปฏิบัติงานได้ หรือกล่าวอีกนัยหนึ่งคือ ยังขาดอุปกรณ์กระจายสัญญาณ เช่น Switching Hub, Access Point และอุปกรณ์ต่อพ่วงอื่น เป็นต้น เพื่อกระบวนการนำสัญญาณอินเทอร์เน็ตสู่เจ้าหน้าที่/ผู้ใช้งาน

ดังนั้น สำนักโครงการพิเศษ จึงจำเป็นต้องดำเนินการปรับปรุงระบบเครือข่ายสัญญาณอินเทอร์เน็ตภายในอาคารปฏิบัติการซ่อมสร้าง เพื่อให้เจ้าหน้าที่ทุกคนภายในสำนักฯ ได้ใช้สัญญาณเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการปฏิบัติงาน

2. วัตถุประสงค์

เพื่อให้มีอุปกรณ์การเชื่อมโยงสัญญาณเครือข่ายสื่อสารอินเทอร์เน็ต และมีสถาปัตยกรรมเครือข่ายเพื่อการติดต่อสื่อสารที่สมบูรณ์พร้อมปฏิบัติงาน และเพื่อให้มีจุดรับ-ส่งสัญญาณเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพียงพอสำหรับเจ้าหน้าที่ ภายในอาคารปฏิบัติงานซ่อมสร้าง

3. สถานที่ติดตั้ง

3.1 สถานที่ติดตั้ง : องค์การพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์แห่งชาติ

3.2 ตำแหน่งติดตั้ง : ห้องสำนักงานและห้องปฏิบัติการต่างๆ ภายในอาคารปฏิบัติการซ่อมสร้าง
(สำนักโครงการพิเศษ)

4. เงื่อนไขการจ้าง

4.1 คุณสมบัติของผู้เสนอราคา

4.1.1 มีผลงานหรือประสบการณ์ในการติดตั้งระบบสายสัญญาณระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์และอุปกรณ์เครือข่าย กับส่วนราชการ, รัฐวิสาหกิจ, และภาคเอกชน มาแล้วไม่น้อยกว่า 1 งาน/โครงการ โดยแต่ละงาน/โครงการมีมูลค่าไม่ต่ำกว่าครึ่งหนึ่งของมูลค่าโครงการนี้หรือไม่ต่ำกว่า



500,000 บาท ภายในช่วง 5 ปีที่ผ่านมา นับแต่วันที่ตรวจรับมอบงานงวดสุดท้ายจนถึงวันยื่นซอง
เสนอราคา และให้นำหลักฐานผลงานมาแสดง มีตราประทับจากเจ้าของงาน/โครงการ

- 4.1.2 อ้างอิงหรือ Catalogue ให้อ้างถึงเอกสารในข้อเสนอสื่อที่เกี่ยวข้องและต้องทำเครื่องหมาย พร้อมระบุ
ตำแหน่งในเอกสารอ้างอิง ให้ตรงกับหมายเลขของข้อในข้อกำหนดให้เห็นอย่างชัดเจนด้วย และ
ต้องมอบเอกสารข้อกำหนดทางวิชาการและทางเทคนิค รวมทั้ง Catalogue/Brochure ทั้งหมดให้
อพอวช. ในวันยื่นซองประกวดราคา เพื่อใช้ประกอบการพิจารณาเปรียบเทียบกับ
- 4.1.3 หากเอกสารรายการพัสดุและข้อกำหนดทางเทคนิคไม่มีรายละเอียด ที่อธิบายเกี่ยวกับการยอมรับ
ว่า สามารถทำได้ ตามข้อกำหนดของ อพอวช. หรือมีคำอธิบายแต่ไม่ละเอียดเพียงพอหรือขัดแย้งกับ
ข้อกำหนด อพอวช. สกวนสิทธิ์ที่จะพิจารณาว่า ผู้เสนอราคาไม่สามารถทำได้ (Non-Compliance)
- 4.1.4 ในกรณีที่ Catalogue ของอุปกรณ์มีรายละเอียดด้านเทคนิคต่างจากข้อกำหนดของ อพอวช. แต่ผู้
เสนอราคาได้ระบุไว้ในตารางแสดงการยอมรับข้อกำหนดว่าสามารถทำได้ (Compliance) ผู้เสนอ
ราคาจะต้องอธิบายและชี้แจงให้ชัดเจน รวมทั้งแนบหนังสือยืนยันจากผู้ผลิตอุปกรณ์มาในเอกสาร
รายการพัสดุและข้อกำหนดทางเทคนิคด้วย มิฉะนั้น อพอวช. จะถือว่าอุปกรณ์ที่เสนอมีคุณสมบัติไม่
ตรงตามข้อกำหนดของ อพอวช.
- 4.1.5 หากรายละเอียดในเอกสารรายการพัสดุและข้อกำหนดทางเทคนิค มีความขัดแย้งกับข้อกำหนด
ของ อพอวช. แต่ อพอวช. ตรวจสอบไม่พบความขัดแย้งดังกล่าว ในขั้นตอนการพิจารณาข้อเสนอ
ของผู้เสนอราคา และผู้เสนอราคาได้ระบุไว้ในตารางแสดงการยอมรับข้อกำหนด ว่าสามารถทำได้
ผู้เสนอราคาจะต้องรับผิดชอบต่อการยอมรับดังกล่าว โดยส่งมอบของ และ/หรืองาน ให้ตรงตาม
ข้อกำหนดของ อพอวช. หากได้รับการคัดเลือกให้เป็นผู้รับจ้างฯ

4.2 ข้อกำหนดการจ้าง

4.2.1 ข้อกำหนดทั่วไป

- 1) โครงการนี้ เป็นการปรับปรุงระบบเครือข่ายสัญญาณอินเทอร์เน็ต และจัดซื้ออุปกรณ์/ครุภัณฑ์
พร้อมดำเนินการติดตั้งในลักษณะของการเหมารวม (Turnkey Basis) โดยผู้รับจ้างฯ ต้องส่งมอบ
ดำเนินการติดตั้ง และจัดทำเอกสารส่งมอบงานให้เสร็จสิ้นทั้งหมด โดยไม่คิดค่าใช้จ่ายใดๆ
เพิ่มเติมจาก อพอวช. อีก
- 2) ผู้รับจ้างฯ เป็นผู้นำเสนอแผนงาน วิเคราะห์และออกแบบรายละเอียดการปรับปรุงระบบ
เครือข่ายสัญญาณอินเทอร์เน็ต และวิธีการบริหารโครงการ โดยนำเสนอต่อเจ้าหน้าที่ อพอวช.
ก่อนดำเนินการ
- 3) กำหนดให้ผู้รับจ้างฯ ให้ความร่วมมือกับเจ้าหน้าที่ของ อพอวช. ตามการร้องขอ ในการเตรียมความ
พร้อมของระบบ เพื่อประสิทธิภาพของการดำเนินงานโครงการ
- 4) ติดตั้งอุปกรณ์ที่จัดซื้อใหม่ ให้สามารถทำงานได้ตามความต้องการของ อพอวช. และสามารถ
ทำงานร่วมกับอุปกรณ์ที่ อพอวช. มีอยู่ได้อย่างสมบูรณ์
- 5) ผู้รับจ้างฯ ยินดีขีดใช้ค่าปรับ กรณีที่งานเสร็จล่าช้าไม่ตรงตามกำหนด
- 6) ถ้าต้องใช้หรือมีอุปกรณ์ที่นอกเหนือจากที่แสดงไว้ในรายละเอียดตามรายการที่กำหนดในการ
เสนอราคา ผู้รับจ้างฯ จะต้องเสนอเพิ่มเติมพร้อมแนบเอกสารทางเทคนิค/แคตตาล็อก เพื่อ
ประกอบการพิจารณาให้ระบบทำงานได้สมบูรณ์ และจะต้องรับผิดชอบค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นด้วย
ทั้งหมด
- 7) ความเสียหายที่เกิดขึ้นจากผู้รับจ้างฯ ระหว่างดำเนินงาน ผู้รับจ้างฯ เป็นผู้รับผิดชอบค่าใช้จ่ายที่
เกิดขึ้นทั้งหมด และผู้รับจ้างเป็นผู้ชดเชยค่าเสียหายทั้งหมดหากพิสูจน์ได้ว่า สาเหตุของความ

เสียหายของระบบคอมพิวเตอร์หรือระบบเครือข่ายของ อพวช. เกิดขึ้นจากการกระทำที่ผิดพลาดหรือความบกพร่องของผู้รับจ้างฯ เอง

- 8) ผู้รับจ้างฯ มีหน้าที่ในการจัดเก็บสายสัญญาณทั้งหมดให้เป็นระเบียบ รวมถึงการติดป้ายชื่อบนสายสัญญาณ (Labeling) แต่ละเส้น เพื่อการจำแนกการใช้งานที่เหมาะสม
- 9) การร้องขอให้มีการปิดระบบเครือข่ายภายใน อพวช. ให้ผู้รับจ้างส่งหนังสือชี้แจงเหตุผลความจำเป็น และขออนุญาตเข้าดำเนินการ โดยระบุระยะเวลาดำเนินการและขั้นตอน เสนอต่อ อพวช. ล่วงหน้าอย่างน้อย 10 วันทำการ เพื่อพิจารณาดำเนินการต่อไป
- 10) ผู้รับจ้างฯ จะต้องแจ้งรายชื่อบุคลากรผู้เชี่ยวชาญ ที่สามารถให้คำปรึกษาและตอบปัญหาต่างๆ เกี่ยวกับอุปกรณ์และระบบฯ ที่ติดตั้ง แก่ อพวช.

4.2.2 ข้อกำหนดด้านบุคลากร

- 1) ผู้รับจ้างฯ เป็นผู้นำเสนอรายชื่อทีมงาน (ผู้รับผิดชอบ) ที่ดำเนินงานตามโครงการ โดยระบุตำแหน่ง หน้าที่ความรับผิดชอบ รายละเอียดประวัติการศึกษา/การทำงาน และผลงานต่างๆ, ผู้บริหารโครงการ (Project Manager) และผู้ร่วมดำเนินงานตามโครงการ
- 2) ผู้รับจ้างฯ ต้องจัดให้มีผู้จัดการโครงการอย่างน้อย 1 คน เป็นผู้ซึ่งมีความรู้ ความเข้าใจ มีความเชี่ยวชาญในงานที่เกี่ยวข้องด้านระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ สามารถดำเนินงานจัดการโครงการตั้งแต่เริ่มต้นโครงการจนสิ้นสุดโครงการได้ และเป็นผู้มีประสบการณ์หรือผ่านงานการจัดการโครงการที่เกี่ยวข้องกับทางราชการ/รัฐวิสาหกิจ/ภาคเอกชน สำเร็จมาแล้วไม่น้อยกว่า 1 งาน/โครงการ และมีหลักฐานแสดงตน
- 3) บุคลากรทีมงานหรือผู้เข้าดำเนินงาน ต้องมีวุฒิการศึกษาอย่างน้อยระดับปริญญาตรี ในสาขาวิชา Computer Engineering, Computer Science, หรือสาขาวิชาด้านคอมพิวเตอร์อื่น ที่เกี่ยวข้องในงานและรายละเอียดของโครงการนี้

4.2.3 ข้อกำหนดด้านผลิตภัณฑ์ฮาร์ดแวร์

- 1) ฮาร์ดแวร์ที่ต้องจัดหาเพื่อใช้งานกับ อพวช. ต้องเป็นฮาร์ดแวร์ที่ได้คุณภาพตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์ที่กำหนดไว้ในปัจจุบัน และผู้รับจ้างฯ เป็นผู้รับภาระค่าใช้จ่าย
- 2) ผลิตภัณฑ์นำเสนอต้องมีการรับประกันคุณภาพสินค้า (ใบรับประกัน) มีกำหนดระยะเวลาประกัน และบริษัทผู้รับผิดชอบ/ผู้ให้ประกันที่ชัดเจน
- 3) ผลิตภัณฑ์ที่นำเสนอทั้งหมด จะต้องเป็นของใหม่ที่ไม่เคยผ่านการใช้งานมาก่อน โดยต้องมีเอกสารจากผู้ผลิต ที่ประจำในประเทศไทย (ที่กล่าวไว้ในข้อ 6.1) มายืนยัน ณ วันยื่นซอง
เป็นเทคโนโลยีที่ทันสมัย อยู่ในสายการผลิต และมีอุปกรณ์/อะไหล่ ที่สำคัญของระบบที่พร้อมเพื่อให้บริการบำรุงรักษาตลอดอายุการรับประกัน
- 4) ผลิตภัณฑ์นำเสนอจะต้องเป็นลิขสิทธิ์ หรือสิทธิบัตรที่ถูกต้องตามกฎหมาย ในกรณีที่มีผู้กล่าวอ้างหรือใช้สิทธิเรียกร้องใดๆ ว่ามีการละเมิดลิขสิทธิ์หรือสิทธิบัตรเกี่ยวกับผลิตภัณฑ์ที่เสนอ ผู้เสนอราคาต้องชำระค่าเสียหายและค่าใช้จ่ายใดๆ แทน อพวช. ทั้งสิ้น
- 5) ผลิตภัณฑ์ฮาร์ดแวร์ทั้งหมดจะต้องรับประกันเป็นระยะเวลาไม่น้อยกว่า 1 ปี

5. ขอบเขตการดำเนินงาน

- 5.1 กำหนดให้เสนอเอกสารการจัดการโครงการ ระบุแผนการทำงาน ระยะเวลาของการปฏิบัติงาน รายชื่อผู้ดำเนินงาน รายละเอียด แผนงาน/วิธี ขั้นตอนการดำเนินงานและการปฏิบัติอื่นที่เกี่ยวข้อง (Project Management Documentation)



- โดยรายละเอียดการดำเนินงาน ประกอบด้วย ตารางการปฏิบัติงาน ขั้นตอนการดำเนินงาน ผู้รับผิดชอบงานแต่ละขั้นตอน และประมาณระยะเวลาที่ใช้ในแต่ละขั้นตอน โดยเสนอ ในรูป Gantt Chart
- 5.2 ดำเนินการประชุมร่วมกับทาง อพวช. เกี่ยวกับวิเคราะห์และออกแบบระบบฯ เพื่อการเชื่อมโยงระบบฯ ร่วมกับเจ้าหน้าที่ อพวช. ในเรื่องระบบเครือข่ายเดิม รวมถึงแจ้งให้กับทางเจ้าหน้าที่ของทาง อพวช. ได้รับทราบถึงขั้นตอนการทำงาน
- 5.3 การออกแบบให้คำนึงถึงระบบเครือข่ายเดิมที่มีหรือพัฒนาอยู่ในปัจจุบัน รวมถึงระบบความปลอดภัย อินเทอร์เน็ต และระบบเครือข่ายไร้สาย
- 5.4 กระบวนการติดตั้งและเชื่อมโยงกับระบบเครือข่ายองค์กรที่มีอยู่เดิม
- 5.4.1 ดำเนินการติดตั้งอุปกรณ์ การกำหนดค่า/การตั้งค่า การเชื่อมโยง และทดสอบการทำงาน ให้ตรงตาม ความต้องการของ อพวช. หรือตามที่ อพวช. กำหนด (รายละเอียดข้อ 6) ให้ระบบฯ สามารถเชื่อมต่อกันได้อย่างมีประสิทธิภาพและปลอดภัย ผู้รับจ้างฯ สามารถพัฒนาต่อยอดจากค่าที่ อพวช. ได้ ออกแบบ/กำหนดไว้
- 5.4.2 การเชื่อมโยงกับระบบเครือข่ายเดิม ต้องสามารถใช้งานได้เหมือนเดิมหรือดีกว่า
- 5.4.3 กระบวนการเดินท่อร้อยสาย (รายละเอียดข้อ 6.12)
- 5.4.4 จัดทำป้าย (Label) และจัดเก็บสายสัญญาณ ให้เป็นระเบียบ
- 5.5 ส่งมอบงาน ตามรายละเอียดข้อ 7
- 5.6 ดำเนินการตามเงื่อนไขการรับประกัน และการบริการ ตามรายละเอียดข้อ 8

6. รายละเอียดงาน

ปรับปรุงระบบเครือข่ายสัญญาณอินเทอร์เน็ต อาคารปฏิบัติการซ่อมสร้าง โดย

- 6.1 ออกแบบให้มีการติดตั้งอุปกรณ์ภายในห้องสำนักงานชั้น 2 ตามรายการดังนี้
- 1) อุปกรณ์เชื่อมต่อสัญญาณ Fiber Optic ชนิด Multimode จำนวน 4 ตัว
 - 2) อุปกรณ์กระจายสัญญาณ (Switching) POE ขนาด 24 พอร์ต จำนวน 1 เครื่อง
 - 3) อุปกรณ์กระจายสัญญาณ (Switching) ขนาด 48 พอร์ต จำนวน 1 เครื่อง
 - 4) ตู้ Rack ขนาด 12 U จำนวน 1 ชุด
 - 5) UTP Patch Panel ขนาด 48 พอร์ต จำนวน 1 ชุด
 - 6) สาย Fiber Optic Patch Cord จำนวน 4 เส้น
 - 7) เครื่องสำรองไฟฟ้า / UPS Rack ขนาด 1 KVA จำนวน 1 เครื่อง
 - 8) รางจัดเก็บสายเคเบิล และอุปกรณ์ที่จำเป็นอื่น
- 6.2 เพิ่มจุดรับ-ส่งสัญญาณเครือข่ายอินเทอร์เน็ตภายในห้องสำนักงานชั้น 2 จำนวน ≤ 20 จุด (โดยนับรวมจุดเดิมที่ติดตั้งแล้ว ให้มีจำนวนไม่เกิน 48 จุด) พร้อมเดินสาย LAN ตามจำนวนจุดที่เพิ่ม
- 6.3 การเชื่อมโยงสายสัญญาณเครือข่ายอินเทอร์เน็ตจากห้องควบคุมหลักชั้น 2 ไปยังจุดต่างๆ ภายในอาคารตามวัตถุประสงค์ของการรับ-ส่งสัญญาณเครือข่ายอินเทอร์เน็ต
- ติดตั้งเครื่องกระจายสัญญาณเครือข่ายไร้สาย/Wireless Access Point
 - ติดตั้งจุดรับ-ส่งสัญญาณเครือข่ายอินเทอร์เน็ตพร้อมสาย LAN
- ตามจุดและบริเวณต่างๆ ดังนี้

พื้นที่ชั้น 1 :

6.3.1 ห้องเครื่องมือกล

- 1) ติดตั้งเครื่องกระจายสัญญาณเครือข่ายไร้สาย (Access Point) บริเวณภายในห้อง จำนวน 1 จุด
- 2) ติดตั้งจุดรับ-ส่งสัญญาณเครือข่ายอินเทอร์เน็ตภายในห้อง จำนวน 4 จุด

6.3.2 ห้องจัดเก็บอะไหล่

- 1) ติดตั้งจุดรับ-ส่งสัญญาณเครือข่ายอินเทอร์เน็ตภายในห้อง จำนวน 2 จุด

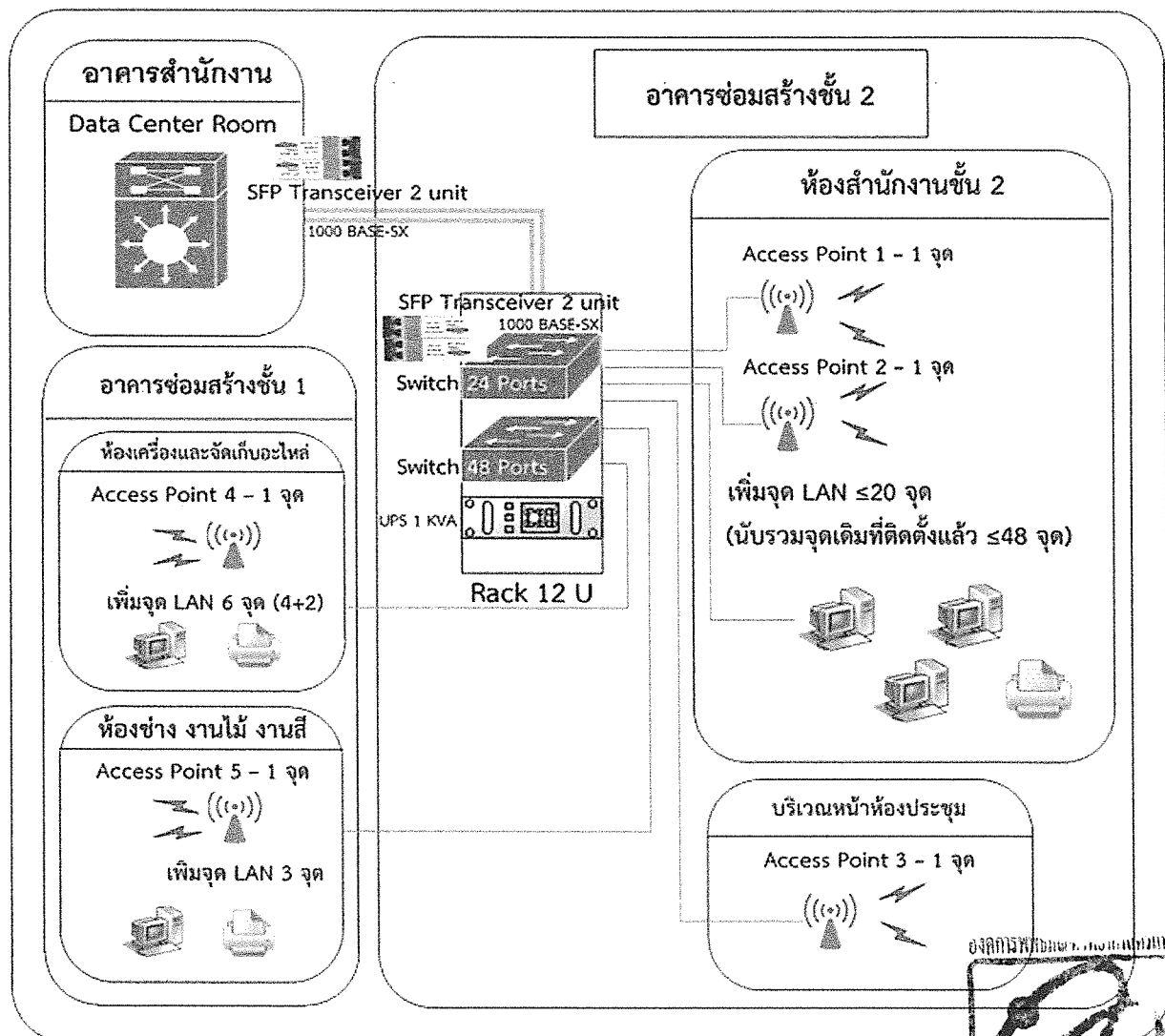
6.3.3 ห้องช่าง

- 1) ติดตั้งเครื่องกระจายสัญญาณเครือข่ายไร้สาย (Access Point) บริเวณภายนอกห้อง จำนวน 1 จุด
- 2) ติดตั้งจุดรับ-ส่งสัญญาณเครือข่ายอินเทอร์เน็ตภายในห้อง จำนวน 1 จุด

6.3.4 ห้องงานไม้ และห้องงานสี

- 1) ติดตั้งจุดรับ-ส่งสัญญาณเครือข่ายอินเทอร์เน็ตภายในห้อง ห้องละ 1 จุด (รวม 2 จุด)

แผนภาพ : การติดตั้งอุปกรณ์เครือข่าย โดยสังเขป



พื้นที่ชั้น 2 :

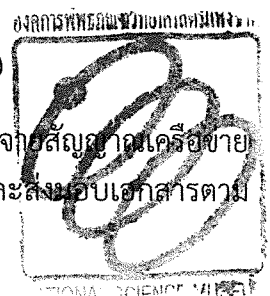
6.3.5 บริเวณหน้าห้องประชุม

- 1) ติดตั้งเครื่องกระจายสัญญาณเครือข่ายไร้สาย (Access Point) บริเวณหน้าห้อง จำนวน 1 จุด
- 6.4 ออกแบบการติดตั้งและจัดวางอุปกรณ์บนตู้ Rack
- 6.5 การเชื่อมโยงกับอุปกรณ์กระจายสัญญาณ (Switch) จะต้องแบ่งโซนการทำงานและกำหนดการ Route ข้อมูลร่วมกับอุปกรณ์ความปลอดภัยได้อย่างมีประสิทธิภาพพอพวช.
- 6.6 ต้องออกแบบระบบเครือข่ายให้สามารถรองรับการขยายตัวของระบบที่จะพัฒนาในอนาคตได้
- 6.7 ติดตั้งอุปกรณ์ Switch ที่ห้องสำนักงานชั้น 2 พร้อมการเตรียมเชื่อมต่อสายไฟเบอร์ (ไปยัง Patch Panel ที่จะเชื่อมต่อไฟเบอร์)
- 6.8 ปรับตั้งค่า Configuration เพื่อเชื่อมต่อ Switch ชุดใหม่กับอุปกรณ์ Core Switch 4500
- 6.9 ปรับตั้งค่า Configuration เพื่อเชื่อมต่อ Access Point ชุดใหม่กับอุปกรณ์ Core Switch 4500
- 6.10 ระบบต้องสามารถกำหนดความเร็ว ที่เชื่อมต่อระหว่างอาคารให้สามารถทำงาน (1 GBPS จำนวน 2 Links) และป้องกันการสูญเสียของช่องทางการเชื่อมต่อ
- 6.11 การย้ายระบบสายสัญญาณเครือข่าย (UTP) และระบบสายสัญญาณใยแก้วนำแสง (Fiber Optic) ที่เกี่ยวข้องกับการเชื่อมต่อกับอุปกรณ์ที่ส่งมอบในโครงการ ให้รวมถึงการจัดหาสาย UTP Patch Cord และ Fiber Optic Patch Cord หากสายเดิมไม่สามารถใช้งานได้ ทั้งนี้เพื่อการเชื่อมโยงกันและการทำงานร่วมกันอย่างมีประสิทธิภาพ
- 6.12 การเดินสาย ใช้ท่อเหล็กร้อยสาย EMT Conduit สำหรับการเดินสายภายในอาคาร

7. การส่งมอบงาน

กำหนดให้ผู้รับจ้างฯ ส่งมอบงานโครงการพัฒนาระบบกระจายสัญญาณเครือข่ายหลัก ให้แล้วเสร็จภายใน 60 วัน นับแต่วันลงนามในสัญญา โดยแบ่งการดำเนินงานออกเป็น 2 ระยะ/งวดงาน ดังนี้

- 7.1 งวดที่ 1 : วิเคราะห์และออกแบบ ให้แล้วเสร็จภายใน 15 วัน นับแต่วันลงนามในสัญญาฯ และส่งมอบเอกสารตามรายการดังนี้
 - 7.1.1 เอกสารการบริหารจัดการโครงการ (Project Management Documentation) ระบุรายละเอียดอย่างน้อยดังข้อ 5.1 รวมรายละเอียดคุณลักษณะของอุปกรณ์ฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์ที่ใช้ในโครงการทั้งหมด
 - 7.1.2 รายละเอียด/รายงานการวิเคราะห์และออกแบบระบบกระจายสัญญาณเครือข่าย ได้แก่ Network Diagram, System Diagram, Rack Diagram พร้อมแผนการติดตั้งและแผนการทดสอบ และเอกสารรายละเอียดอื่นที่เกี่ยวข้อง
 - 7.1.3 รายการฮาร์ดแวร์ และซอฟต์แวร์ ที่ต้องใช้ในโครงการ
 - 7.1.4 แผ่นข้อมูล CD บันทึกรายการข้อ 7.1.1 – 7.1.4
 - 7.1.5 ส่งรายการข้อ 7.1.1 – 7.1.4 รวม 5 ชุด (ต้นฉบับ 1 ชุด และสำเนา รวม 4 ชุด)
- 7.2 งวดที่ 2 : ติดตั้งจุดรับ-ส่งสัญญาณเครือข่ายอินเทอร์เน็ต และเชื่อมโยงอุปกรณ์กระจายสัญญาณเครือข่าย และทดสอบการทำงาน ให้แล้วเสร็จภายใน 45 วัน นับแต่วันลงนามในสัญญาฯ และส่งมอบเอกสารตามรายการดังนี้
 - 7.2.1 สำเนาเอกสารขอเข้าพื้นที่ เพื่อการติดตั้งอุปกรณ์
 - 7.2.2 รายการฮาร์ดแวร์ และซอฟต์แวร์ ที่ส่งมอบและติดตั้งในโครงการ



7.2.3 เอกสารการทดสอบระบบ (Acceptance Test)

7.2.4 รายงานขั้นตอน/กระบวนการเชื่อมโยงระบบเดิม และผลการทดสอบระบบ พร้อมภาพประกอบ

7.2.5 เอกสารรายงานการปรับปรุง ได้แก่ Network Diagram, System Diagram, Rack Diagram และเอกสารอื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง

7.2.6 แผ่นข้อมูล CD บันทึกการซื้อ 7.2.1 – 7.2.5

7.2.7 ส่งรายการซื้อ 7.2.1 – 7.2.6 รวม 5 ชุด (ต้นฉบับ 1 ชุด และสำเนา รวม 4 ชุด)

8. เงื่อนไขการรับประกันและบริการ

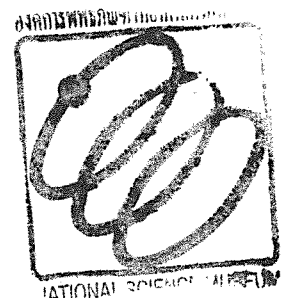
รับประกันคุณภาพของอุปกรณ์ทั้งหมดที่ติดตั้งในโครงการเป็นระยะเวลาไม่น้อยกว่า 1 ปี และหากมีการรับประกันอุปกรณ์ หรือชิ้นส่วนใดมากกว่า 1 ปี ให้มีเอกสารชี้แจงอย่างชัดเจน และรับผิดชอบในการตรวจสอบ ปรับเปลี่ยนทั้ง Hardware, Software และ Firmware เพื่อให้อุปกรณ์ต่างๆ ที่ติดตั้งสามารถทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ

9. งบประมาณและการชำระเงิน

งบประมาณและค่าใช้จ่ายโครงการรวม 965,000 บาท แบ่งจ่ายออกเป็น 2 งวดงาน ดังนี้

งวดที่ 1 ร้อยละ 25 ของมูลค่าโครงการรวม

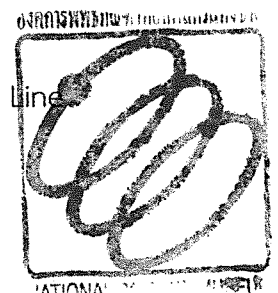
งวดที่ 2 ร้อยละ 75 ของมูลค่าโครงการรวม



รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะของครุภัณฑ์เครือข่าย
การปรับปรุงระบบเครือข่ายสัญญาณอินเทอร์เน็ต อาคารปฏิบัติการซ่อมสร้าง
องค์การพิพิธภัณฑสถานแห่งชาติ (อพพช.)
เทคโนโลยี ตำบลคลองห้า อำเภอคลองหลวง จังหวัดปทุมธานี

1. อุปกรณ์เชื่อมต่อสัญญาณ Fiber Optic ชนิด Multimode (Media Converter) จำนวน 4 ตัว
คุณลักษณะเฉพาะ :
 - 1.1 สามารถใช้งานร่วมกับอุปกรณ์ในข้อ 2 ได้อย่างมีประสิทธิภาพและมีเครื่องหมายการค้าเดียวกัน
 - 1.2 สามารถใช้งานร่วมกับ Core Switch เดิมของ NSM ได้อย่างมีประสิทธิภาพ
 - 1.3 สามารถเชื่อมต่อเครือข่าย 1 Gigabit Ethernet ตามมาตรฐาน IEEE802.3Z ได้
 - 1.4 สามารถส่งข้อมูลผ่านระยะทางการเชื่อมต่อได้ไม่น้อยกว่า 500 เมตรได้
 - 1.5 สามารถส่งข้อมูลบนสายไฟเบอร์ออปติกชนิด Multimode
 - 1.6 ผ่านการรับรองตามมาตรฐานความปลอดภัย IEC
 - 1.7 การรับประกัน (Warranty) อย่างน้อย 1 ปี
2. อุปกรณ์กระจายสัญญาณ (Switching) PoE ขนาด 24 พอร์ต จำนวน 1 เครื่อง
คุณลักษณะเฉพาะ :
 - 2.1 อุปกรณ์มี Switching Capacity หรือ Switching Fabric ไม่น้อยกว่า 88 Gbps
 - 2.2 รองรับการอัปเกรดเป็นลักษณะ Stackable Switch ที่มี Stacking bandwidth ไม่น้อยกว่า 160 Gbps
 - 2.3 มีขนาดของหน่วยความจำ Flash ไม่น้อยกว่า 2 Gb และมีขนาดของหน่วยความจำ DRAM ไม่น้อยกว่า 4 Gb
 - 2.4 มีพอร์ต Ethernet แบบ 10/100/1000 จำนวนไม่น้อยกว่า 24 พอร์ต โดยแต่ละพอร์ตสามารถจ่ายไฟได้ไม่น้อยกว่า 15.4W
 - 2.5 มีพอร์ต Ethernet แบบ SFP และ SFP+ จำนวนรวมไม่น้อยกว่า 4 พอร์ต โดยสามารถใช้งาน 10 Gigabit Ethernet ได้ไม่น้อยกว่า 2 พอร์ต หรือใช้งาน 1 Gigabit Ethernet ได้ไม่น้อยกว่า 4 พอร์ต พร้อมเสนอ SFP Transceiver Module แบบ Multimode
 - 2.6 รองรับระบบจ่ายไฟสำรอง (Redundant Power Supply) แบบภายในตัวอุปกรณ์ (Internal) และมีระบบพัดลมสำรอง (Redundant Fans)
 - 2.7 สนับสนุนมาตรฐาน IEEE802.1D, IEEE802.1w, IEEE802.1p, IEEE802.1q และ IEEE802.3ad
 - 2.8 สนับสนุนจำนวน MAC Address ได้สูงสุดไม่น้อยกว่า 32,000 MAC Addresses
 - 2.9 สามารถแลกเปลี่ยนฐานข้อมูล VLAN กับอุปกรณ์กระจายสัญญาณหลักที่มีอยู่เดิมของ NSM ได้ เพื่อความสะดวกในการบริหารจัดการ
 - 2.10 รองรับการใช้งาน Mobility Controller ในการเชื่อมต่อ Access Point ได้
 - 2.11 รองรับการทำให้ IPv4 Routing แบบ Static, RIP, OSPF, EIGRP, BGPv4, IS-ISv4 และ Policy Based Routing ได้ โดยสนับสนุนจำนวน IPv4 Routes สูงสุดไม่น้อยกว่า 24,000 Routes
 - 2.12 สนับสนุนการทำให้ Quality of Service (QoS) แบบ Priority Queuing, CIR และการทำ QoS 8 ระดับต่อพอร์ต

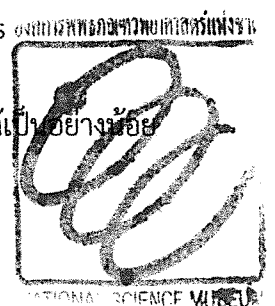
- 2.13 สามารถทำ Internet Group Management Protocol (IGMP) v1, v2, v3 snooping ได้เป็นอย่างดี
 - 2.14 สนับสนุน Uni-Directional Link Detection (UDLD) สำหรับตรวจสอบความผิดพลาดของการเชื่อมต่อสัญญาณ
 - 2.15 สามารถกำหนด MAC Address และจำนวนที่ใช้งานในแต่ละพอร์ตได้ (Port Security) และสนับสนุนการทำ MAC Address Notification โดยสามารถแจ้งเตือน MAC ที่เพิ่ม (Learn) หรือลบ (Remove) ออกไปได้
 - 2.16 สามารถป้องกันการเชื่อมต่ออุปกรณ์อื่นโดยไม่ได้รับอนุญาตหรือแจ้งล่วงหน้า (BPDU Guard) และสามารถป้องกันไม่ให้อุปกรณ์อื่นทำตัวเป็น Root สำหรับการใช้งาน Spanning Tree ได้ (STP Root Guard)
 - 2.17 สนับสนุนการจัดเก็บข้อมูลสถิติการใช้งานเครือข่าย ในรูปแบบของ Flow โดยสามารถเลือกการจัดเก็บ Flow ที่ต้องการ บนตัวอุปกรณ์ได้สูงสุดไม่น้อยกว่า 24,000 Entries
 - 2.18 สนับสนุนการทำ SPAN (หรือ Port Mirroring) รวมไปถึงสามารถทำข้ามอุปกรณ์ (Remote SPAN) ได้
 - 2.19 สนับสนุนการเข้าไปจัดการอุปกรณ์ ได้แก่ SSH, SNMP, RMON และ Web-based ได้
 - 2.20 ผ่านการรับรองตามมาตรฐาน FCC, UL, CE Marking และ EN ได้เป็นอย่างดี
 - 2.21 อุปกรณ์ ฯ ต้องสามารถติดตั้งบน Rack 19" ได้ และต้องเป็นของใหม่ ไม่เคยผ่านการใช้งานมาก่อน
 - 2.22 ต้องได้รับเอกสารยืนยันการรับประกัน (Warranty) อย่างน้อย 1 ปี จากบริษัทที่เป็นบริษัทสาขาของ
 - 2.23 บริษัทผู้ผลิต ฯ ที่ประจำในประเทศไทย ฯ เท่านั้น
 - 2.24 การรับประกัน (Warranty) อย่างน้อย 1 ปี โดยมีเครื่องหมายการค้าเดียวกันข้อ 2
3. อุปกรณ์กระจายสัญญาณ (Switching) ขนาด 48 พอร์ต จำนวน 1 เครื่อง
- คุณลักษณะเฉพาะ :
- 3.1 มี Switch Bandwidth ขนาดไม่น้อยกว่า 216 Gbps และ Forwarding Rate ไม่น้อยกว่า 107 Mpps.
 - 3.2 มีพอร์ตชนิด 10 / 100 / 1000 Ethernet จำนวนไม่น้อยกว่า 48 พอร์ต
 - 3.3 รองรับการเพิ่ม Module สำหรับเชื่อมต่อระหว่างอุปกรณ์กระจายสัญญาณแบบ Stacking ที่ throughput ไม่น้อยกว่า 80 Gbps และรองรับการทำ Stack ได้ไม่น้อยกว่า 8 Units
 - 3.4 สนับสนุนการทำงาน Virtual LAN (VLANs) ตามมาตรฐาน IEEE 802.1Q ได้ไม่น้อยกว่า 1000 VLANs
 - 3.5 รองรับ Mac Address ได้ไม่น้อยกว่า 16,000 Address
 - 3.6 หน่วยความจำชนิด DRAM ไม่น้อยกว่า 512 MB และหน่วยความจำชนิด Flash ไม่น้อยกว่า 128 MB
 - 3.7 สามารถรวมกลุ่มพอร์ตชนิด Ether Channel หรือ Link Aggregation ได้เพื่อเพิ่ม Bandwidth ของช่องสัญญาณ
 - 3.8 สามารถทำ User Authentication ในลักษณะของ IEEE 802.1x ได้
 - 3.9 สามารถป้องกันการโจมตีแบบ Denial of Service ได้ โดยการทำ Port Security, IP Source Guard, Dynamic ARP Inspection, DHCP Snooping ได้
 - 3.10 รองรับการจ่ายไฟสำรองผ่าน External Redundant Power Supply
 - 3.11 สามารถบริหารและควบคุมอุปกรณ์ผ่านทาง GUI หรือ Web Browser, Command Line Interface/Telnet, SSH v2 ได้เป็นอย่างดี
 - 3.12 สามารถป้องกัน Broadcast, Multicast และ Unicast Storm ได้
 - 3.13 สนับสนุนการทำ Port Mirror ได้ แบบ Local และ Remote Mirror



- 3.14 รองรับการทํางาน IP Multicast ชนิด MVR, IGMP Snooping
 - 3.15 สามารถกำหนดคุณภาพการให้บริการ โดยสามารถทำ Rate Limiting ด้วย Source/Destination IP, Source/Destination MAC, layer 4 TCP และ UDP Information
 - 3.16 มี Egress Queues ไม่น้อยกว่า 8 Queue และสามารถทํางานแบบ Shaped Round Robin (SRR), Strict Priority Queuing และ WTD ได้
 - 3.17 รองรับการทําค่า Flow-Based Rate Limit ได้ไม่น้อยกว่า 256 aggregate
 - 3.18 รองรับการทํานetwork Time Protocol (NTP)
 - 3.19 รองรับโปรโตคอล SNMPv1, v2, v3 และมี RMON 4 group
 - 3.20 ผ่านการรองรับมาตรฐานความปลอดภัย IEC EN และ UL ได้เป็นอย่างดี
 - 3.21 อุปกรณ์ที่นำเสนอต้องสามารถติดตั้งบนตู้ Rack ขนาด 19" ซึ่งมีคุณสมบัติตามข้อ 4 ได้
 - 3.22 ต้องได้รับการแต่งตั้งอย่างเป็นทางการในการยื่นประมูลงานครั้งนี้จากบริษัทที่เป็นบริษัทสาขาของ
 - 3.23 บริษัทผู้ผลิตฯ ที่ประจำในประเทศไทยฯ เท่านั้น
 - 3.24 การรับประกัน (Warranty) อย่างน้อย 1 ปี โดยมีเครื่องหมายการค้าเดียวกันข้อ 2
4. ตู้ Rack ขนาด 27U จำนวน 1 ชุด
คุณลักษณะเฉพาะ :
 - 4.1 เป็นตู้ Rack ปิด ขนาด 19 นิ้ว 27U โดยมีความกว้างไม่น้อยกว่า 60 เซนติเมตร ความลึกไม่น้อยกว่า 60 เซนติเมตร
 - 4.2 มีช่องเสียบไฟฟ้า จำนวนไม่น้อยกว่า 6 ช่อง จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ชุด
 - 4.3 มีพัดลมสำหรับระบายความร้อนขนาด 4 นิ้ว ไม่น้อยกว่า 2 ตัว
 - 4.4 การรับประกัน (Warranty) อย่างน้อย 1 ปี
 5. UTP Patch Panel ขนาด 48 พอร์ต จำนวน 1 ชุด
คุณลักษณะเฉพาะ :
 - 5.1 เป็นอุปกรณ์กระจายสายสัญญาณ ENHANCED CAT 6 ชนิดเข้าสายด้านหลังแบบ 110 CONNECT BLOCK แผงด้านหน้าเป็นแบบ RJ 45 MODULAR JACK, มีจำนวน PORT ใช้งาน 24 PORTS หรือ 48 PORT
 - 5.2 มี MODULAR JACK CAT 6 ที่ติดตั้งใช้งานกับ PATCH PANEL ต้องผ่านเงื่อนไขข้อกำหนดตามมาตรฐาน TIA/EIA 568B.2-1, ISO/IEC 11801, EIA-364: (ELECTRICAL CONNECTOR/SOCKET TEST PROCEDURES), IEC 60068: (BASIC ENVIRONMENTAL TESTING PROCEDURES), IEC 60512: (ELECTROMECHANICAL COMPONENTS FOR ELECTRONICS EQUIPMENT), ASTM D4566-98: (STANDARD TEST METHOD) และ RoHS Compliant.
 - 5.3 วัสดุที่ใช้ผลิต PATCH PANEL FRAME ผลิตจากโลหะสีดำ POWDER-COATED
 - 5.4 อุปกรณ์ที่เสนอต้องได้รับการรับประกันการใช้งาน SYSTEM WARRANTY เป็นระยะเวลาไม่น้อยกว่า 25 ปี จากบริษัทเจ้าของผลิตภัณฑ์
 6. สาย Fiber Optic Patch Cord จำนวน 4 เส้น
คุณลักษณะเฉพาะ :
 - 6.1 เป็นสายเชื่อมต่อสายใยแก้วนำแสงที่มีหัวต่อที่สามารถเชื่อมต่อใช้งานได้ดีกับ FIBER OPTIC PATCH PANEL ที่ อพวช. มีอยู่



- 6.2 ประกอบด้วย Multimode Fiber Optic Connector ที่ปลายทั้งสองด้านของสาย และ Ferrules ของ Connector ต้องเป็นวัสดุที่ผลิตจาก Pre-radiused Ceramic และมีเปลือกเป็นแบบ Dual Rate OFNR&LSZH
 - 6.3 เป็นสายเชื่อมต่อที่มีคุณสมบัติตามมาตรฐาน TIA/EIA 568B, ISO/IEC 11801:2002, IEEE 802.3, IEC 60793, IEC 60794, IEC 62321, IEC 61300-2,-3, UL 1666 และ RoHS เป็นอย่างน้อย
 - 6.4 รองรับแรงดึง (Tensile Load) ได้ไม่น้อยกว่า 200 N มีรัศมีความโค้ง (Bending Radius) ไม่เกิน 36 mm
 - 6.5 เป็นสายเชื่อมต่อที่มีหัวต่อ ST, SC หรือ LC ที่ปลายทั้งสองด้านหรือเป็น Connector ต่างชนิดกันที่ปลายทั้งสองด้าน ตามความเหมาะสมใช้งานกับ Fiber Patch Panel มีความยาวของสายอย่างน้อย 3 เมตร
 - 6.6 มีค่า Return Loss ไม่น้อยกว่า 50 dB สำหรับ Singlemode หรือ ไม่น้อยกว่า 20 dB สำหรับ Multimode
 - 6.7 อุปกรณ์ที่เสนอต้องได้รับการรับประกันการใช้งาน SYSTEM WARRANTY เป็นระยะเวลาไม่น้อยกว่า 25 ปี จากบริษัทเจ้าของผลิตภัณฑ์ หรือบริษัทสาขาในประเทศไทย
7. เครื่องสำรองไฟฟ้า / UPS Rack ขนาด 1KVA จำนวน 1 เครื่อง
- คุณลักษณะเฉพาะ :
- 7.1 เป็นเครื่องสำรองไฟฟ้าระบบ Line Interactive
 - 7.2 ต้องมีคุณลักษณะไฟฟ้าภาคขาเข้า (Input) ดังนี้
 - 1) เป็นระบบแรงดันไฟฟ้า (Input voltage) แบบ: 230VAC (160v – 286v หรือ 150v-300v)
 - 2) มีช่วงความถี่ไฟฟ้าด้านขาเข้า (Input frequency range) 50/60Hz +/- 3 Hz
 - 7.3 ต้องมีคุณลักษณะไฟฟ้าภาคขาออก (Output) ดังนี้
 - 1) แรงดันไฟฟ้าด้านขาออก (Output voltage): 230VAC
 - 2) ความถี่ไฟฟ้าด้านขาออก (Output frequency) 47 - 53 Hz สำหรับ 50 Hz หรือ 57 - 63 Hz สำหรับ 60 Hz
 - 7.4 เครื่อง UPS ต้องสามารถจ่ายกำลังไฟฟ้าด้านขาออกได้ไม่น้อยกว่า 1000VA / 700W
 - 7.5 มีสัญญาณรูปคลื่นที่ออก (Wave form type) เป็นแบบ Sine Wave
 - 7.6 ชุดแบตเตอรี่เป็นแบบ Maintenance-free, sealed lead-acid battery
 - 7.7 มีระบบป้องกัน Surge ที่รองรับ Surge Energy Rating ได้ไม่น้อยกว่า 450 Joules
 - 7.8 มี Interface Port แบบ Serial (RJ45) และ USB
 - 7.9 มีจอ LCD แสดงสถานะ alarm on battery, distinctive low battery alarm ได้เป็นอย่างดี
 - 7.10 เป็น UPS ประเภทติดตั้งภายในตู้ RACK มาตรฐาน 19 นิ้ว ความสูงไม่เกิน 2 U
 - 7.11 ได้รับมาตรฐาน C-tick, CE, EN 50091-1, EN 50091-2, GOST, TUV, VDE
 - 7.12 การรับประกัน (Warranty) อย่างน้อย 1 ปี
8. สายสัญญาณ UTP พร้อมทั้งเสนอสาย UTP Patch Cord
- คุณลักษณะเฉพาะ :
- 8.1 เป็นเป็นสายทองแดงแบบตีเกลียว UTP CATEGORY 6 ชนิด 4 คู่สาย มีตัวนำเป็นทองแดงขนาด 23 AWG เป็นสายนำสัญญาณที่มีคุณสมบัติตามมาตรฐาน TIA/EIA 568B.2-1, ISO/IEC 11801 CLASS E, EN 50173-1, IEC 61156-5, IEC 60332-1 เป็นอย่างน้อย



- 8.2 มีเปลือก (JACKET) เป็นแบบ FR PVC (FLAME RETARDANT POLYVINYL CHLORIDE) มีคุณสมบัติของเปลือกตามมาตรฐาน UL/NEC CMR RATED ได้รับมาตรฐานความปลอดภัยต่อสิ่งแวดล้อม RoHS COMPLIANT (LEAD FREE) เพื่อความปลอดภัยต่อสิ่งแวดล้อม และผู้ติดตั้งใช้งาน, มี RIP CORD เพื่อช่วยให้ง่ายในการบอกสาย และมี FILLER เพื่อควบคุมระยะห่างระหว่างคู่สายเพื่อป้องกันสัญญาณรบกวนระหว่างคู่สายได้ดีขึ้น
- 8.3 รองรับการใช้งาน GIGABIT ETHERNET, 155 Mbps ATM, TP-PMD, ISDN, BASEBAND, BROADBAND, VoIP เป็นอย่างน้อย
- 8.4 ได้รับการรับรอง และทดสอบจากสถาบัน ETL SEMKO : Report No. 3056279-002 โดยมีการทดสอบตามมาตรฐาน TIA/EIA 568B.2-1, ASTM D4566-98 มี UL Listed number E138034
- 8.5 ระบบเครือข่ายสายสัญญาณที่นำเสนอ ต้องได้รับการรับประกันการใช้งาน SYSTEM WARRANTY เป็นระยะเวลาไม่น้อยกว่า 25 ปี จากบริษัทเจ้าของผลิตภัณฑ์
9. ท่อเหล็กร้อยสาย EMT Conduit สำหรับการเดินสายภายในอาคาร
- คุณลักษณะเฉพาะ :
- 9.1 เป็นผลิตภัณฑ์ ภายใต้เครื่องหมายการค้า Arrowpipe และ Arrowtite ผ่านการทดสอบตามมาตรฐาน UL BS Standard, IEC Standard และมาตรฐาน มอก.
- 9.2 เป็นอุปกรณ์ท่อที่ผลิตโดยใช้เทคโนโลยี Solid State H.F. Welders ที่มีความทนทานแข็งแรง และตัดโค้งได้ง่าย
- 9.3 เป็นอุปกรณ์ท่อที่ผ่านการชุบสังกะสีด้วยกระบวนการ Hot-dip galvanized ทั้งภายนอกและภายใน
- 9.4 ผลิตตามมาตรฐาน ANSI C.80.3tia: UL797 และ มอก. 770-2533
- 9.5 มีค่า TOLERANCE = Outside Diameter : +/- 0.3mm, Wall Thickness : +/- 10% Length : +/- 6.4mm

