

## ขอบเขตของงาน (Terms of Reference - TOR)

### จ้างเหมาเดินสายสัญญาณเครือข่ายคอมพิวเตอร์ (Fiber Optic) มศว องค์กรฯ จำนวน 1 งาน ครั้งที่ 2 สำนักคอมพิวเตอร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

---

#### 1. ความเป็นมา

สำนักคอมพิวเตอร์ เป็นผู้ให้บริการจัดการโครงสร้างพื้นฐานเครือข่ายคอมพิวเตอร์ ภายในมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ทั้งประสานมิตรและองค์กรฯ ซึ่งภายใน มศว องค์กรฯ ได้มีการติดตั้งสายไฟเบอร์ออฟติกมาเป็นเวลานานมากกว่า 10 ปี และได้มีการปรับปรุงซ่อมแซมสายไฟเบอร์ออฟติกตลอด ซึ่งการซ่อมแซมในแต่ละครั้งจะทำให้สายไฟเบอร์ออฟติก มีประสิทธิภาพลดน้อยลง ดังนั้นเพื่อเพิ่มการใช้งานระบบสารสนเทศและเครือข่ายอินเทอร์เน็ตไปยังกลุ่มอาคาร จำนวน 6 เส้นทาง จึงมีความจำเป็นที่จะต้องทำการเดินสายไฟเบอร์ออฟติก

#### 2. วัตถุประสงค์

- 2.1 เพื่อให้มีการติดตั้งสายไฟเบอร์ออฟติกใหม่ไปยังกลุ่มอาคาร จำนวน 6 เส้นทาง
- 2.2 เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการใช้งานระบบสารสนเทศและเครือข่ายอินเทอร์เน็ต มีมากยิ่งขึ้น

#### 3. ขอบเขตของงาน

- 3.1 เดินสายสัญญาณเครือข่ายเส้นใยแก้วนำแสง (Fiber Optic) 12 core จำนวน 6 เส้นทาง ดังนี้

3.1.1 เส้นทางที่ 1 จากสำนักคอมพิวเตอร์ ชั้น 3 อาคารเรียนรวม ไปยังอาคารคณะกายภาพบำบัด ระยะทาง ไม่น้อยกว่า 900 เมตร โดยออกเดินสายจากห้อง Data Center ชั้น 3 อาคารเรียนรวมไปตามราง Wire Way ไปถึงจุดลงจากอาคารแล้วข้ามไปพาดกับเสาไฟฟ้าของมหาวิทยาลัย โดยยึดสายไฟเบอร์ออฟติกเข้ากับลูกถ้วยร้อยสายตามขนาดที่มหาวิทยาลัยเห็นชอบ จนถึงเสาไฟฟ้าด้านข้างคณะกายภาพ ทำการลดสายไฟเบอร์ลงท่อน PE (ท่อร้อยสายใต้ดินเดิม) ระยะทางประมาณ 30 เมตร เข้าสู่ภายในอาคาร จากนั้นลากสายขึ้นบนฝ้าตามราง Wire Way หากไม่มีให้ร้อยสายด้วยท่ออ่อน (Flexible Conduit) เดินไปตามเส้นทางที่เหมาะสม ไปสู่ห้องระบบเครือข่ายภายในคณะ นำสายเข้าตู้ Rack ภายในอาคารให้เรียบร้อย

3.1.2 เส้นทางที่ 2 จากสำนักคอมพิวเตอร์ ชั้น 3 อาคารเรียนรวม ไปยังอาคารเรียนและปฏิบัติการวิชาพื้นฐาน ชั้น 1 ระยะทางไม่น้อยกว่า 1,100 เมตร โดยออกจากผนังหลังห้อง Data Center ชั้น 3 อาคารเรียนรวมไปตามราง Wire Way ไปถึงจุดลงจากอาคารแล้วข้ามไปพาดกับเสาไฟฟ้าของมหาวิทยาลัย โดยยึดสายไฟเบอร์ออฟติกเข้ากับลูกถ้วยร้อยสายตามขนาดที่มหาวิทยาลัยเห็นชอบ พาดสายไปตามเสาไฟฟ้าด้านหลังอาคาร อาคารเรียนและปฏิบัติการวิชาพื้นฐาน เลี้ยวขวาจนถึงจุดที่นำสายเข้าอาคาร (ด้านหลังอาคาร) เดินสายบนฝ้าร้อยสายด้วยท่ออ่อน (Flexible Conduit) เดินไปตามเส้นทางที่เหมาะสม แล้วนำสายเข้าตู้ Rack ภายในอาคารให้เรียบร้อย

3.1.3 เส้นทางที่ 3 จากสำนักคอมพิวเตอร์ ชั้น 3 อาคารเรียนรวม ไปยังอาคารคณะเภสัชศาสตร์ ชั้น 6 ระยะทาง ไม่น้อยกว่า 1,000 เมตร โดยออกจากผนังหลังห้อง Data Center ชั้น 3 อาคารเรียนรวมไปตามราง Wire Way ไปถึงจุดลงจากอาคารแล้วข้ามไปพาดกับเสาไฟฟ้าของมหาวิทยาลัย โดยยึดสายไฟเบอร์ออฟติกเข้ากับลูกถ้วยร้อยสายตามขนาดที่มหาวิทยาลัยเห็นชอบ พาดสายไปตามเสาไฟฟ้าจนถึงสามแยกบริเวณวงเวียนให้ข้ามถนนบนอากาศไปยึดติดกับเสาไฟฟ้าฝั่งตรงข้าม แล้วพาดสายไปตามแนวเสาไฟฟ้าจนถึงบริเวณด้านข้างอาคาร ทำการสอดสายไฟเบอร์เข้าท่อ PE ลงใต้ดินระยะทางประมาณ 15 เมตร ลากสายขึ้นบนฝ้าแล้วลากสายไฟตามราง Wire Way เดิมของชั้น 1 ไปสู่ห้องไฟฟ้าภายในอาคาร ดึงสายขึ้นชั้น 6 ตามแนวราง Wire Way เดิม และลากสายบนฝ้าตามแนวสายสัญญาณเดิม ร้อยสายด้วยท่ออ่อน (Flexible Conduit) นำสายเข้าตู้ Rack ภายในอาคารให้เรียบร้อย

3.1.4 เส้นทางที่ 4 จากสำนักคอมพิวเตอร์ ชั้น 3 อาคารเรียนรวม ไปยังอาคารคณะพยาบาลศาสตร์ ชั้น 4 ระยะทางไม่น้อยกว่า 1,200 เมตร โดยออกจากผนังหลังห้อง Data Center ชั้น 3 อาคารเรียนรวมไปตามราง Wire Way ไปถึงจุดลงจากอาคารแล้วข้ามไปพาดกับเสาไฟฟ้าของมหาวิทยาลัย โดยยึดสายไฟเบอร์ออฟติกเข้ากับลูกถ้วยร้อยสายตามขนาดที่มหาวิทยาลัยเห็นชอบ ลากสายไปตามเสาไฟฟ้าจนถึงสามแยกบริเวณวงเวียนให้ข้ามถนนบนอากาศไปยึดติดกับเสาไฟฟ้าฝั่งตรงข้าม พาดสายไปแนวเสาไฟฟ้าจนถึงสามแยกบริเวณคณะเภสัชศาสตร์ทำการข้ามถนนผ่านอากาศไปพาดกับเสาไฟฟ้าฝั่งตรงข้าม ไปจนถึงสี่แยกอาคารพักแพทย์ให้เลี้ยวซ้ายข้ามถนนผ่านอากาศไปพาดกับเสาไฟฟ้าฝั่งตรงข้าม จนถึงด้านหลังคณะพยาบาลศาสตร์ ให้ข้ามถนนผ่านอากาศไปยึดติดกับผนังของอาคาร ลากสายขึ้นชั้น 4 ตามแนวสายสัญญาณเดิม ลากสายขึ้นบนฝ้าร้อยสายด้วยท่ออ่อน (Flexible Conduit) เดินไปตามเส้นทางที่เหมาะสม ไปจนถึงห้องคอมพิวเตอร์ของคณะนำสายเข้าตู้ Rack ภายในอาคารให้เรียบร้อย

3.1.5 เส้นทางที่ 5 จากสำนักคอมพิวเตอร์ ชั้น 3 อาคารเรียนรวม ไปยังศูนย์การแพทย์สมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี ชั้น 1 ระยะทางไม่น้อยกว่า 1,300 เมตร โดยออกจากผนังหลังห้อง Data Center ชั้น 3 อาคารเรียนรวมไปตามราง Wire Way ไปถึงจุดลงจากอาคารแล้วข้ามไปพาดกับเสาไฟฟ้าของมหาวิทยาลัย โดยยึดสายไฟเบอร์ออฟติกเข้ากับลูกถ้วยร้อยสายขนาดที่มหาวิทยาลัยเห็นชอบกับจำนวนสายไฟเบอร์ออฟติก พาดสายไปตามเสาไฟฟ้าจนถึงสามแยกบริเวณวงเวียน ให้ข้ามถนนบนอากาศไปยึดติดกับเสาไฟฟ้าฝั่งตรงข้าม พาดสายไปแนวเสาไฟฟ้าจนถึงสามแยกบริเวณคณะเภสัชศาสตร์ทำการข้ามถนนผ่านอากาศไปพาดกับเสาไฟฟ้าฝั่งตรงข้าม ไปจนถึงสี่แยกหอพักแพทย์ ให้เลี้ยวซ้ายข้ามถนนผ่านอากาศไปพาดกับเสาไฟฟ้าฝั่งตรงข้าม จนถึงด้านหลังศูนย์การแพทย์สมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ ให้นำสายเข้าตามแนวสายสัญญาณเดิม แล้วลากสายบนฝ้า ร้อยสายด้วยท่ออ่อน (Flexible Conduit) พร้อมยึดสายเข้ากับพื้นด้านบน เดินสายไปตามแนวเดิมเข้าสู่ห้อง Data Center แล้วนำสายเข้าสู่ตู้ Rack ภายในอาคารให้เรียบร้อย

3.1.6 เส้นทางที่ 6 จากอาคารคณะพยาบาลศาสตร์ ชั้น 4 ไปยังอาคารคณะแพทยศาสตร์ ชั้น 4 ระยะทาง ไม่น้อยกว่า 500 เมตร โดยออกจากห้องคอมพิวเตอร์ชั้น 4 คณะพยาบาลศาสตร์ ลากสายบนฝ้าร้อยสาย

ด้วยท่ออ่อน (Flexible Conduit) เดินไปตามเส้นทางที่เหมาะสม ลงไปจุดออกจากอาคารบริเวณด้านข้าง ข้ามถนนผ่านอากาศไปยังเสาไฟฟ้าฝังตรงข้าม โดยยึดสายไฟเบอร์ออฟติกเข้ากับลูกถ้วยร้อยสายขนาดที่มหาวิทยาลัย เห็นชอบกับจำนวนสายไฟเบอร์ออฟติก แล้วพาดสายไปตามแนวเสาไฟฟ้าจนถึงฝังตรงข้ามโรงจอดรถ ให้พาดสายข้ามถนนผ่านอากาศไปยังเสาไฟฟ้าฝังตรงข้าม เพื่อนำสายเข้าท่อเดิม หากท่อเดิมให้ทำการฝังท่อชนิด HDPE ตามขนาดที่เหมาะสมกับสายไปยังจุดเข้าอาคารบริเวณอาคารจอดรถ นำสายเข้าสู่อาคารไปตามแนวทางเดิม ร้อยสายด้วยท่อ UPVC และนำสายขึ้นสู่ชั้น 4 ตามแนวทางเดินของเดิม เมื่อสายถึงชั้น 4 แล้ว ลากสายบนฝ้าร้อยสายด้วยท่ออ่อน (Flexible Conduit) เดินไปตามเส้นทางที่เหมาะสม จนถึงห้อง Data Center ภายในอาคารคณะแพทยศาสตร์ นำสายเข้าสู่ตู้ Rack ภายในอาคารให้เรียบร้อย

### 3.2 รายละเอียดคุณลักษณะของสาย Fiber optic และ อุปกรณ์ประกอบ ดังนี้

- 3.2.1 เป็นสาย Fiber optic ชนิด Singlemode 12 Core แบบ OS2 หรือ G.652D ที่มี Armored ป้องกัน และทำงานได้ในแบบ Outdoor/Indoor โดยออกแบบสำหรับการฝังดินโดยตรง ร้อยท่อหรือเดินสายในอากาศ (แขวนเสา)
- 3.2.2 โครงสร้างของสายด้านใน ประกอบด้วย PBT Loose tube และบรรจุเจลเพื่อป้องกันน้ำ (Water Blocking Gel)
- 3.2.3 มีจำนวนแกน Fiber ไม่น้อยกว่า 12 แกนต่อหนึ่งเส้น และมีการเรียงสีของสายตามมาตรฐาน TIA/EIA-598-C และ EIA-359-A
- 3.2.4 มี Jacket เป็นแบบ PE สีดำ, UV-Resistant, ป้องกันการลามไฟ และ Low Smoke Zero Halogen
- 3.2.5 สามารถเก็บรักษาหรือขนส่งได้ที่อุณหภูมิระหว่าง -40 ถึง +75 องศาเซลเซียส และติดตั้ง/ทำงานได้ที่อุณหภูมิระหว่าง -40 ถึง +70 องศาเซลเซียส
- 3.2.6 มีการออกแบบและทดสอบคุณสมบัติตามมาตรฐาน ITU-T G.652D, ISO/IEC 11801:2002, ANSI/TIA-568-C.3 และเป็น ROHS compliant
- 3.2.7 มีคุณสมบัติการลดทอนสัญญาณ (Attenuation) ที่ความยาวคลื่น 1310 ไม่เกิน 0.36 db/km และที่ความยาวคลื่น 1550 nm ไม่เกิน 0.22 db/km
- 3.2.8 ค่าแรงดึงสูงสุด (Max Tensile Load) จะต้องไม่น้อยกว่า 1,500 N
- 3.2.9 ต้องจัดทำเครื่องหมาย (Label) แสดงจุดและตำแหน่งการติดตั้งสายสัญญาณเครือข่าย คอมพิวเตอร์ที่ Outlet และ Patch Panel
- 3.2.10 ต้องทำการติดตั้งโดยไม่มีจุดเชื่อมต่อระหว่างทาง
- 3.2.11 ผู้เสนอราคาต้องเสนอสาย Optical Fiber Patch Cord ชนิด LC-SC หรือ LC-LC Duplex มีความยาวไม่น้อยกว่า 3 เมตร จำนวนไม่น้อยกว่า 12 เส้น และเป็นผลิตภัณฑ์เดียวกับสายใยแก้วนำแสง

3.2.12 ผู้เสนอราคาต้องเสนอ Optical Fiber Patch Panel พร้อมติดตั้ง ซึ่งมีคุณสมบัติดังนี้

(1) แผงพักสายสัญญาณ สามารถเลื่อนเข้า-ออกได้ง่าย เพื่อความสะดวกในการจัดการ

(2) ตัวแผงกระจายสายผลิตจาก Cold rolled steel ออกแบบเป็นแผงแบบปิดทึบ ป้องกัน

สาย Fiber Optic ทุกด้านตามมาตรฐาน IP20

(3) เป็นผลิตภัณฑ์ ที่มีเครื่องหมายการค้าเดียวกันกับสายใยแก้วนำแสง

### 3.3 ข้อกำหนดอื่น ๆ

3.3.1 สถานที่ติดตั้ง ณ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ องครักษ์ จังหวัดนครนายก

3.3.2 ผู้รับจ้างจะต้องสำรวจแนวทางติดตั้งสายสัญญาณเครือข่ายคอมพิวเตอร์ (Fiber Optic) ตามเส้นทางและเงื่อนไขที่มหาวิทยาลัยกำหนด เพื่อให้การเดินสายสัญญาณเครือข่ายคอมพิวเตอร์ทั้ง 6 เส้นทางทำงานได้อย่างสมบูรณ์และมีประสิทธิภาพ

3.3.3 ผู้รับจ้างต้องทำการออกแบบและเขียนแบบแผนผังที่แสดงรายละเอียดของเส้นทางและระยะทางในการติดตั้งสายสัญญาณเครือข่ายตามหลักวิศวกรรมและข้อกำหนดต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับการเดินสายและส่งมอบแบบแผนผังดังกล่าวในกระดาษขนาด A3 จำนวน 1 ชุด ให้กับมหาวิทยาลัยด้วย

3.3.4 การเดินสายไฟเบอร์ออฟติกภายในอาคาร ในกรณีที่อาคารไม่มีฝ้าเพดานหรือเดินสายจากฝ้าเพดานลงมาตามผนังห้องต้องเดินสายร้อยในรางพลาสติก (PVC Wire way) ชนิดรางสีขาว หรือรางเหล็ก (Steel Wire way) หรือท่อ EMT หรือท่อ IMC หรือท่อร้อยสายอื่นๆ ที่มหาวิทยาลัยกำหนด

3.3.5 ท่อร้อยสายหรือรางเดินสายต้องทำจากวัสดุที่มีความมั่นคงแข็งแรงไม่เป็นสนิม หรือผ่านกรรมวิธีป้องกันสนิม สามารถรับน้ำหนักของสายได้ และมีสีกลมกลืนกับผนังหรือพื้นของอาคาร

3.3.6 กรณีต้องมีการเจาะพื้นหรือผนังอาคารให้อยู่ในดุลยพินิจของเจ้าของอาคารสถานที่ โดยการกระทำดังกล่าวต้องไม่มีผลกระทบต่อ โครงสร้างอาคาร และต้องได้รับความเห็นชอบก่อนดำเนินการ

3.3.7 ผู้เสนอราคาต้องยื่น แคตตาล็อก หรือ data sheet หรือรายละเอียดอื่นๆ พร้อมจัดทำตารางเปรียบเทียบตามแบบที่กำหนด และยื่นในวันที่ยื่นข้อเสนอ

3.3.8 จัดทำรายงานผลการทดสอบสายสัญญาณเครือข่ายคอมพิวเตอร์ (Fiber Optic) พร้อมส่งมอบรายงานผลการทดสอบ จำนวน 2 ชุด

3.3.9 ติดตั้งสายสัญญาณเครือข่ายคอมพิวเตอร์เข้ากับตู้ Rack ของอาคารให้เรียบร้อย

- 3.3.10 ผู้ชนะการเสนอราคา ต้องจัดทำแผนการใช้พัสดุที่ผลิตภายในประเทศไม่น้อยกว่าร้อยละ 60 ของมูลค่าพัสดุที่ใช้ในงานจ้างทั้งหมดตามสัญญา ภายใน 30 วัน นับถัดจากวันที่ได้ลงนามสัญญา
- 3.3.11 รับประกันอุปกรณ์และงานติดตั้งไม่น้อยกว่า 1 ปี
- 3.3.12 ต้องมีหนังสือรับรองผลิตภัณฑ์จากเจ้าของผลิตภัณฑ์ ซึ่งเป็นของใหม่ ไม่เคยผ่านการใช้งานมาก่อน ไม่เป็นสินค้าตกชั้น และยังอยู่ในสายการผลิต เสนอก่อนการติดตั้ง

#### 4. หลักเกณฑ์ในการพิจารณาข้อเสนอ

ในการพิจารณาผลการยื่นข้อเสนอประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ครั้งนี้ จะพิจารณาตัดสินโดยใช้เกณฑ์ราคา (ราคารวม)

.....