

รายละเอียดงาน จ้างติดตั้งระบบสายไฟเบอร์ออฟติกในนิทรรศการพิพิธภัณฑ์เทคโนโลยีสารสนเทศ ปีงบประมาณ 2562

งาน จ้างติดตั้งระบบสายไฟเบอร์ออฟติกในนิทรรศการพิพิธภัณฑ์เทคโนโลยีสารสนเทศ มีวัตถุประสงค์เพื่อขยายและปรับปรุงระบบช่องทางการสื่อสาร รวมทั้งความเร็วในการสื่อสารผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตภายในอาคารและนิทรรศการพิพิธภัณฑ์เทคโนโลยีสารสนเทศ (พทส.) เพื่อประโยชน์ด้านความรวดเร็วในการสื่อสารผ่านระบบออนไลน์/ดิจิทัล ทุกด้านที่มีอยู่ภายในอาคาร พทส. อีกทั้งเป็นการขยายศักยภาพทางการสื่อสารของพนักงาน พทส. อีกด้วย

1. สถานที่และตำแหน่งที่ติดตั้ง

- 1.1 สถานที่ติดตั้ง : องค์การพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์แห่งชาติ (อพวช.), เทคโนโลยี ด.คลองห้า อ.คลองหลวง จ.ปทุมธานี
- 1.2 ตำแหน่งติดตั้ง : ภายในอาคารพิพิธภัณฑ์เทคโนโลยีสารสนเทศ (พทส.)

2. เงื่อนไขการจ้าง

- 2.1 ผู้รับจ้างจัดหาและดำเนินการติดตั้งระบบสายสัญญาณ Fiber Optic จะต้องเสนออุปกรณ์ให้ครบถ้วนเพื่อให้สามารถดำเนินงานได้ทั้งหมด
- 2.2 ผู้รับจ้างที่ดำเนินการติดตั้งจะต้องเสนอผลิตภัณฑ์ในระบบสายสัญญาณที่มีเครื่องหมายการค้าเดียวกัน
- 2.3 ผู้รับจ้างจะต้องผ่านการอบรมทางด้านการติดตั้ง การออกแบบระบบสายสัญญาณจากเจ้าของผลิตภัณฑ์หรือตัวแทนจำหน่ายภายในประเทศไทย อย่างน้อย 2 ท่าน
- 2.4 ผู้รับจ้าง จะต้องได้รับหนังสือแต่งตั้งเป็นตัวแทนจำหน่ายจากตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทยที่ได้รับรอง ISO9001:2015 พร้อมแนบเอกสารฉบับจริง
- 2.5 ผู้รับจ้างจัดหาบุคลากร/ทีมงานการติดตั้ง และแจ้งรายชื่อบุคลากร/ทีมงาน และผู้ร่วมทีมงานให้แก่ อพวช.ทราบก่อนเข้าดำเนินการ
- 2.6 ผู้รับจ้างเป็นผู้จัดเตรียมและจัดหาอุปกรณ์ประกอบการติดตั้ง
- 2.7 กรณีผู้รับจ้างติดปัญหาในการติดตั้ง ให้แจ้งต่อ อพวช. โดยทันที เพื่อการพิจารณาแก้ไขปัญหา
- 2.8 เมื่อเสร็จสิ้นกระบวนการติดตั้งระบบสาย Fiber Optic จะต้องสามารถใช้งานได้เป็นอย่างดี
- 2.9 ความเสียหายที่เกิดขึ้นจากผู้รับจ้างฯ ระหว่างดำเนินงาน ผู้รับจ้างฯ เป็นผู้รับผิดชอบและชดเชยค่าเสียหายทั้งหมด หากพิสูจน์ได้ว่า สาเหตุของความเสียหายของระบบเครือข่ายของ อพวช. เกิดขึ้นจากการกระทำที่ผิดพลาดหรือความบกพร่องของผู้รับจ้างฯ เอง
- 2.10 การร้องขอให้มีการปิดระบบเครือข่ายภายใน อพวช. (หากจำเป็น) ให้ผู้รับจ้างฯ ส่งหนังสือชี้แจงเหตุผลความจำเป็น และขออนุญาตเข้าดำเนินการ โดยให้ระบุระยะเวลาดำเนินการ และขั้นตอนเสนอต่อ อพวช.ล่วงหน้าอย่างน้อย 10 วันทำการ เพื่อพิจารณาดำเนินการต่อไป
- 2.11 รับจ้างรับประกันผลงานและฮาร์ดแวร์การติดตั้ง เป็นระยะเวลาไม่น้อยกว่า 1 ปี

3. รายละเอียดงานจ้าง

- 3.1 ติดตั้งระบบสายไฟเบอร์ออฟติกในนิทรรศการพิพิธภัณฑ์เทคโนโลยีสารสนเทศ ตามรายการและรายละเอียดดังนี้ (ดูรูปภาพที่ 1 ประกอบ)
 - 3.1.1 ห้องควบคุมไฟฟ้าหลักชั้น 1 ติดตั้งสายสัญญาณสื่อสารใยแก้วนำแสง (Fiber Optic) ขนาดไม่น้อยกว่า 12 Core ติดตั้งสายสัญญาณสื่อสารใยแก้วนำแสง Fiber Optic จำนวน 6 เส้นทาง คือ

- (1) SMF 12 Core ห้องควบคุมไฟฟ้าหลักชั้น 1 ไปยังห้องสำนักงานชั้น 2 จำนวน 1 เส้นทาง
 - (2) SMF 12 Core ห้องควบคุมไฟฟ้าหลักชั้น 1 ไปยังห้องควบคุมไฟฟ้านิทรรศการ จำนวน 1 เส้นทาง
 - (3) SMF 12 Core ห้องควบคุมไฟฟ้าหลักชั้น 1 ไปยังห้อง Digital City จำนวน 1 เส้นทาง
 - (4) SMF 12 Core ห้องควบคุมไฟฟ้าหลักชั้น 1 ไปยังห้อง Lab IT จำนวน 1 เส้นทาง
 - (5) SMF 12 Core ห้องควบคุมไฟฟ้าหลักชั้น 1 ไปยังห้อง Studio ชั้น 2 จำนวน 1 เส้นทาง
 - (6) SMF 12 Core ห้องควบคุมไฟฟ้าหลักชั้น 1 ไปยังห้อง ห้องเก็บของด้านหลัง จำนวน 1 เส้นทาง
- 3.2 ติดตั้งจุด LAN ภายในอาคารพิพิธภัณฑ์เทคโนโลยีสารสนเทศไม่น้อยกว่า 30 จุด
 - 3.3 ตรวจสอบและซ่อมแซมสายสัญญาณ Fiber Optic ระหว่างอาคารพิพิธภัณฑ์เทคโนโลยีสารสนเทศมายังอาคาร อาคารเก็บสร้าง-ซ่อมชิ้นงานนิทรรศการวิทยาศาสตร์เคลื่อนที่
 - 3.4 การ Patch สายและเชื่อมต่อสัญญาณ Fiber Optic ระหว่างอาคารธรรมชาติวิทยาและอาคาร Taxidermy
 - 3.5 การเดินสายให้ใช้ท่อเหล็กร้อยสายสำหรับการเดินสายภายในอาคารหรือดีกว่า
 - 3.6 การเดินสาย Fiber Optic ให้รวมถึงการ Patch สายและการเชื่อมต่อสัญญาณ
 - 3.7 สายใยแก้วนำแสง/Fiber Optic และวัสดุอุปกรณ์ที่นำมาติดตั้งให้แก่ อพวช. ต้องเป็นของใหม่/ไม่ผ่านการใช้งานมาก่อน
 - 3.8 ติดตั้งอุปกรณ์อื่นๆ ที่จำเป็นให้พร้อมสำหรับการใช้งานได้
 - 3.9 กำหนดให้ผู้รับจ้างเก็บสายสัญญาณทั้งหมดให้เป็นระเบียบ รวมถึงการติดป้ายชื่อบนสายสัญญาณ (Labeling) แต่ละเส้น เพื่อการจำแนกการใช้งานที่ถูกต้องและเหมาะสม
 - 3.10 ชนิดของสายสัญญาณสื่อสารใยแก้วนำแสง (Fiber Optic) และระยะทางในการติดตั้งรวม 6 เส้นทาง รายละเอียดดังตาราง

เส้นทาง	ห้องควบคุมต้นทาง	ห้องควบคุมปลายทาง	(Fiber Optic Singlemode)	
			จำนวน Core	ระยะโดยประมาณของสายสัญญาณ (เมตร)
1	ห้องควบคุมไฟฟ้าหลักชั้น 1	ห้องสำนักงานชั้น 2	12 Cores	*100
2	ห้องควบคุมไฟฟ้าหลักชั้น 1	ห้องควบคุมไฟฟ้านิทรรศการ	12 Cores	*300
3	ห้องควบคุมไฟฟ้าหลักชั้น 1	ห้อง Digital City	12 Cores	*250
4	ห้องควบคุมไฟฟ้าหลักชั้น 1	ห้อง Lab IT	12 Cores	*400
5	ห้องควบคุมไฟฟ้าหลักชั้น 1	ห้อง Studio ชั้น 2	12 Cores	*500
6	ห้องควบคุมไฟฟ้าหลักชั้น 1	ห้องเก็บของด้านหลัง	12 Cores	*500

- * หมายเหตุ : - ระยะทางของสายที่กำหนดไว้ในตารางข้างต้น ได้รวมถึงความยาวของการพักสายในตู้พักสายและความยาวของสายภายในอาคารจนถึงจุดติดตั้งตู้อุปกรณ์ (Rack) ภายในอาคารไว้แล้ว
- ผังการเดินสายสัญญาณใยแก้วนำแสง (Fiber Optic) ภายในอาคาร ดูเอกสารแนบ 1
 - ระยะโดยประมาณของสายสัญญาณที่กำหนดดังตารางข้างต้น อาจมีการปรับเปลี่ยนจำนวนระยะทางตามความเหมาะสม

- 3.11 คุณสมบัติเฉพาะของสายสัญญาณใยแก้วนำแสง (Fiber Optic) ให้มีคุณสมบัติตามมาตรฐาน ดังมีรายละเอียดกล่าวต่อไป ในข้อ 4
- 3.12 วัสดุอุปกรณ์ประกอบการติดตั้งให้มีคุณสมบัติตามมาตรฐานดังมีรายละเอียดกล่าวต่อไปในข้อ 4

4. รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะของอุปกรณ์

4.1 สายใยแก้วนำแสงชนิดติดตั้งภายนอก/ภายในอาคาร (Outdoor/Indoor) Single Mode แบบ LSZH (Low Smoke Zero Halogen) 12 Core มีคุณสมบัติมาตรฐานอย่างน้อยดังนี้

4.1.1 เป็นสายใยแก้วนำแสงชนิด Singlemode ซึ่งมีคุณสมบัติเป็นไปตามมาตรฐาน ISO/IEC

11801:2011(Ed.2.2), ANSI/TIA-568-C.3, Telcordia(Bellcore) GR-409-CORE, Telcordia (Bellcore) GR-20-CORE ,ANSI/ICEA 696, ANSI/ICEA 596, IEC 61034-2, IEC 60754-2, ITU-T G.652D, TIS 2165-2548 และRoHS เป็นอย่างน้อย

4.1.2 สายใยแก้วนำแสงสามารถติดตั้งภายนอกอาคารและภายในอาคารได้

4.1.3 เป็นสายใยแก้วนำแสงจำนวน 12 Core

4.1.4 มีคุณสมบัติ Geometrical Performance ดังนี้

1. มีค่า Max.และTyp. Attenuation ที่ความยาวคลื่น 1310 nm ไม่เกิน 0.35 และ 0.33 dB/km
2. มีค่า Max.และTyp. Attenuation ที่ความยาวคลื่น 1383 nm ไม่เกิน 0.35 และ 0.31 dB/km
3. มีค่า Max.และTyp. Attenuation ที่ความยาวคลื่น 1550 nm ไม่เกิน 0.21 และ 0.19 dB/km
4. มีค่า Max.และTyp. Attenuation ที่ความยาวคลื่น 1625 nm ไม่เกิน 0.23 และ 0.20 dB/km
5. มีค่า Cladding Non-circularity ไม่เกิน 0.7 %
6. มีค่า Core/Cladding Concentricity error ไม่เกิน 0.5 μm
7. มีค่า Coating/Cladding Concentricity error ไม่เกิน 12 μm
8. มีค่า Coating Diameter, Primary ไม่เกิน $242 \pm 5 \mu\text{m}$
9. มีค่า Coating Diameter, Secondary ไม่เกิน $250 \pm 5 \mu\text{m}$
10. มีค่า Proof Test Stress เท่ากับ 100 Kpsi
11. มีค่า Group Refractive index ที่ความยาวคลื่น 1310 nm เท่ากับ 1.4676
12. มีค่า Group Refractive index ที่ความยาวคลื่น 1550 nm เท่ากับ 1.4682

4.1.5 มีโครงสร้างเป็นแบบ Single Loose tube ซึ่ง Loose tube ทำด้วยวัสดุ PBT (Polybutylene Terephthalate) และภายใน Loose tube มี Jelly Compound เพื่อป้องกันความชื้น

4.1.6 มี Additional Strength Member ทำด้วยวัสดุ Water blocking E-Glass Yarns เพื่อป้องกันความชื้นและรับแรงดึง

4.1.7 มี Rip Cord เพื่อช่วยในการปอกสาย

4.1.8 เปลือกนอกของสายทำด้วยวัสดุ PE with FR- LSZH ความหนาไม่น้อยกว่า 1.6 mm เพื่อป้องกันรังสี UV และไม่เกิดควันพิษเมื่อเกิดอัคคีภัย

4.1.9 มีขนาด Cable Diameter เท่ากับ $7.7 \pm 0.5 \text{ mm}$ และ น้ำหนัก เท่ากับ $60 \pm 10 \text{ kg/km}$ สำหรับขนาด 12 core

4.1.10 มีรัศมีการโค้งงอของสายขณะติดตั้งไม่เกิน 15 เท่า และขณะใช้งานไม่เกิน 10 เท่า

- 4.1.11 สามารถทนอุณหภูมิขณะใช้งาน, ขณะติดตั้งตั้งแต่ -40°C ถึง 70°C และขณะเก็บรักษาตั้งแต่ -40°C ถึง 75°C
- 4.1.12 สามารถรับแรงดึงขณะติดตั้งได้ 1,800 N, ขณะใช้งาน 900 N และสามารถทนแรงกดทับได้ 1,500 N/10cm
- 4.1.13 มีรหัสสื่อบอก Fiber และ Loose tube ตามมาตรฐาน TIA/EIA-598-C เพื่อสะดวกในการเรียงสาย
- 4.1.14 สายใยแก้วนำแสงต้องได้รับการทดสอบตามมาตรฐาน
- Tensile loading Test TIA/EIA-455-33A and IEC 60794-1-2-E1A
 - Compression Test TIA/EIA-455-41A and IEC 60794-1-2-E3
 - Repeated Bending Test TIA/EIA-455-104A and IEC 60794-1-2-E6
 - Impact Test TIA/EIA-455-25B and IEC 60794-1-2-E4
 - Cable Bending Test IEC 60794-1-2-E11B
 - Cable Twist or Torsion Test TIA/EIA-455-85A and IEC 60794-1-2-E7
 - Temperature Cycling Test TIA/EIA-455-3A and IEC 60794-1-2-F1
 - Water Penetration Test TIA/EIA-455-82B and IEC 60794-1-2-F5
- 4.1.15 เป็นผลิตภัณฑ์ที่มีเครื่องหมายการค้าเดียวกันกับ Connector, Pigtail และ FDU
- 4.1.16 มีการรับประกันผลิตภัณฑ์อย่างน้อย 30 ปีและต้องได้รับหนังสือแต่งตั้งจากตัวแทนจำหน่ายในประเทศ
ไทยที่ได้รับรอง ISO9001:2015

4.2 กล่องเก็บสายใยแก้วนำแสง (Fiber Optic Distribution Unit) ขนาด 6-24 Ports

- 4.2.1 เป็นอุปกรณ์พักสาย Fiber Optic แบบชนิดติดตั้งบนตู้ RACK 19" Standard ลักษณะเป็น Patch Panel FDU ความจุ 6-24 Fiber Ports
- 4.2.2 มีพื้นที่ขดสายหรือเก็บสายอยู่ภายใน (Internal Management Ring)
- 4.2.3 สามารถติดตั้งอุปกรณ์เชื่อมต่อสาย (ADAPTER SNAP PLATE) ได้ 2 Plate และยังสามารถเพิ่มเติม, เปลี่ยนแปลงจำนวนหรือประเภทของหัวต่อได้ง่าย
- 4.2.4 สามารถดึงถาดออกมาด้านหน้าเพื่อสะดวกในการใช้งาน
- 4.2.5 มีแผ่นพลาสติก (Light Polycarbonate Cover With Label) ป้องกันสิ่งแปลกปลอมและแมลง ติดตั้งง่าย สะดวกในการใช้งาน และการ Label ตามมาตรฐาน TIA/EIA
- 4.2.6 สามารถเปลี่ยนแปลงอุปกรณ์เก็บสายภายในให้เป็นอุปกรณ์ต่อสาย (Splice Tray) ได้
- 4.2.7 ต้องมีพื้นที่ด้านหลังสำหรับขดพักสายไว้ได้และเมื่อเลื่อนถาดสายด้านนอกต้องไม่ขยับ
- 4.2.8 ตัวผลิตภัณฑ์ต้องมีชิ้นอุปกรณ์เพิ่มเติมในส่วนของตัวจับยึดสายด้านหลังที่ปรับระดับของเส้นผ่านศูนย์กลางของสายได้ (Cable Glands) และน็อตสำหรับประกอบครบชุด
- 4.2.9 เป็นผลิตภัณฑ์ที่มีเครื่องหมายการค้าเดียวกันกับสายใยแก้วนำแสง
- 4.2.10 มีการรับประกันผลิตภัณฑ์อย่างน้อย 30 ปี

4.3 กล่องเก็บสายใยแก้วนำแสง (Fiber Optic Distribution Unit) ขนาด 6-48 Ports หรือ 6-96 Ports

- 4.3.1 เป็นอุปกรณ์พักและกระจายสายใยแก้วนำแสง (Fiber Optic Distribution Unit) ตามมาตรฐาน TIA/EIA ความจุ 6-48 หรือ 6-96 Fiber Ports ตามการใช้งาน
- 4.3.2 เป็นชนิดที่ใช้สำหรับติดตั้งในตู้เก็บอุปกรณ์ขนาด RACK 19" Standard ชนิด 6-48 ports มีความสูง 2U และ 6-96 ports มีความสูง 3U

- 4.3.3 โครงสร้างทำด้วยวัสดุ High grade aluminum น้ำหนักเบาและทนทาน
- 4.3.4 มีพื้นที่ขดสายหรือเก็บสายอยู่ภายใน (Internal Management Ring)
- 4.3.5 สามารถเปลี่ยนแปลงอุปกรณ์เก็บสายภายในให้เป็นอุปกรณ์ต่อสาย (Splice Tray) ได้
- 4.3.6 สามารถติดตั้งอุปกรณ์เชื่อมต่อสาย (ADAPTER SNAP PLATE) และยังสามารถเพิ่มเติม, เปลี่ยนแปลงจำนวนหรือประเภทของหัวต่อได้ง่าย

4.4 หัวต่อสายใยแก้วนำแสงแบบ Pigtail

- 4.4.1 เป็นหัวต่อแบบ Pigtail ชนิด Multimode หรือ Singlemode มีหัวต่อชนิด ST หรือ SC หรือ FC หรือ LC
- 4.4.2 มีคุณสมบัติเป็นไปตามมาตรฐาน ISO/IEC 11801:2011 (Ed.2.2), ANSI/TIA-568-C.3, FOTP EIA/TIA-455, IEC 60793, IEC 60794
- 4.4.3 มีค่า Insertion Loss ไม่เกิน 0.15 dB, มีค่า Return Loss ไม่น้อยกว่า 20 dB สำหรับ Multimode
- 4.4.4 มีค่า Insertion Loss ไม่เกิน 0.15 dB, มีค่า Return Loss ไม่น้อยกว่า 50 dB สำหรับ Singlemode
- 4.4.5 วัสดุที่ใช้ผลิต Ferrules เป็นชนิด Zirconia Ceramic, Pre-radiused
- 4.4.6 สายเป็นแบบ Buffer มีขนาด 0.9 mm หรือ 3.0 mm และรองรับแรงดึง 200 N
- 4.4.7 มีความยาวของสายอย่างน้อย 1 เมตร
- 4.4.8 เป็นสายประกอบสำเร็จรูปจากโรงงาน และผ่านการทดสอบ 100%
- 4.4.9 สามารถทนอุณหภูมิขณะใช้งาน และขณะเก็บรักษาตั้งแต่ -40°C ถึง 85°C
- 4.4.10 เป็นผลิตภัณฑ์ ที่มีเครื่องหมายการค้าเดียวกันกับสายใยแก้วนำแสงและผ่านมาตรฐาน RoHS Compliant
- 4.4.11 มีการรับประกันผลิตภัณฑ์อย่างน้อย 30 ปี

4.5 ชุดเชื่อมต่อสายใยแก้วนำแสง (Fiber Optic Adapter)

- 4.5.1 เป็นชนิด ST หรือ SC หรือ LC หรือ FC Adapter
- 4.5.2 ลักษณะเป็นตัวยึด 2 ด้าน ชนิด Single Mode หรือ Multimode ตามการใช้งานยึดติดกับแผ่นอลูมิเนียมเพื่อความแข็งแรง
- 4.5.3 สามารถติดตั้งเข้ากับ FDU ได้ มี Snap 2 ด้านเป็นลักษณะกดเข้าและดึงออกเพื่อง่ายต่อการติดตั้ง
- 4.5.4 Housing ของ ST และ FC Adapter ทำด้วย Nickel plate Brass
- 4.5.5 Housing ของ SC และ LC Adapter ทำด้วย PBT หรือ Polycarbonate
- 4.5.6 Sleeve ทำด้วย Ceramic สำหรับ Single mode และ Sleeve ทำด้วย Phosphor Bronze สำหรับ Multimode เพื่อความทนทานและแม่นยำในการเชื่อมต่อ
- 4.5.7 เป็นผลิตภัณฑ์ ที่มีเครื่องหมายการค้าเดียวกันกับสายใยแก้วนำแสง
- 4.5.8 มีการรับประกันผลิตภัณฑ์อย่างน้อย 30 ปี

4.6 สายเชื่อมต่อสายใยแก้วนำแสง (Fiber Optic Patch Cord)

- 4.6.1 เป็นสายเชื่อมต่อสายใยแก้วนำแสงที่มีหัวต่อเป็นแบบ ST/SC หรือ ST/LC หรือ SC/SC หรือ SC/LC หรืออื่นๆ ตามการใช้งาน
- 4.6.2 มีคุณสมบัติเป็นไปตามมาตรฐาน ISO/IEC 11801:2002, ANSI/TIA-568-C.3, EIA/TIA-455, IEC 60793, IEC 60794
- 4.6.3 มีค่า Insertion Loss ไม่เกิน 0.2 dB, มีค่า Return Loss ไม่น้อยกว่า 50 dB สำหรับ Singlemode
- 4.6.4 มีค่า Insertion Loss ไม่เกิน 0.2 dB, มีค่า Return Loss ไม่น้อยกว่า 20 dB สำหรับ Multimode
- 4.6.5 วัสดุที่ใช้ผลิต Ferrules เป็นชนิด Zirconia Ceramic, Pre-radiused
- 4.6.6 สายเป็นแบบ Duplex มีขนาด 3.0 mm และรองรับแรงดึง 200 N
- 4.6.7 มีความยาวของสายอย่างน้อย 3 เมตร
- 4.6.8 เป็นสายประกอบสำเร็จรูปจากโรงงาน และผ่านการทดสอบ 100%
- 4.6.9 สามารถทนอุณหภูมิขณะใช้งาน และขณะเก็บรักษาตั้งแต่ -40°C ถึง 85°C
- 4.6.10 เป็นผลิตภัณฑ์ ที่มีเครื่องหมายการค้าเดียวกันกับสายใยแก้วนำแสงและผ่านมาตรฐาน RoHS Compliant
- 4.6.11 มีการรับประกันผลิตภัณฑ์อย่างน้อย 30 ปี

4.7 แผงจัดสายเคเบิล (Cable Manager) จำนวน 1 ชุด

- 4.7.1 เป็นแผงจัดสายเคเบิลที่สามารถติดตั้งกับตู้ Rack ขนาด 19 นิ้ว มาตรฐานได้
- 4.7.2 แผงจัดสายเคเบิลมีขนาด 1 Rack Unit และมีฝาปิด ฝาปิดสามารถเปิดได้จากด้านบนและด้านล่างได้ เพื่อความสะดวกในการติดตั้งและจัดเรียงสาย
- 4.7.3 แผงจัดสายเคเบิลสามารถรองรับสาย UTP CAT.5E และ UTP CAT.6 ได้ไม่น้อยกว่า 24 เส้น
- 4.7.4 เป็นผลิตภัณฑ์ที่ผลิตตามมาตรฐาน TIA/EIA 569 - C และ TIA/EIA 310 - E
- 4.7.5 เป็นผลิตภัณฑ์ที่มีเครื่องหมายการค้าเดียวกันกับสายทองแดงแบบตีเกลียว

4.8 ตู้ Rack ขนาด 27U จำนวน 1 ชุด

- 4.8.1 เป็นตู้ Rack ปิด ขนาด 19 นิ้ว 27U โดยมีความกว้างไม่น้อยกว่า 60 เซนติเมตร ความลึกไม่น้อยกว่า 80 เซนติเมตร หรือดีกว่า
- 4.8.2 มีช่องเสียบไฟฟ้า จำนวนไม่น้อยกว่า 6 ช่อง จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ชุด
- 4.8.3 มีพัดลมสำหรับระบายความร้อนขนาด 4 นิ้ว ไม่น้อยกว่า 2 ตัว
- 4.8.4 ANIS/EIA – 310D – 1992 (Rev.EIA – 310 – C), IEC 60297 – 1, IEC 60297 – 2, BS 5954: Part 2, DIN 41494
- 4.8.5 มาตรฐานโรงงาน : ISO 9001 : 2000
- 4.8.6 การรับประกัน (Warranty) อย่างน้อย 1 ปี

4.9 เครื่องสำรองไฟฟ้า ขนาด 1 KVA ชนิด Rack

จำนวน 1 เครื่อง

- 4.9.1 มีกำลังไฟด้านนอกไม่น้อยกว่า 1kVA (600W)
- 4.9.2 ต้องเป็นระบบ Line Interactive UPS
- 4.9.3 ต้องมีระบบแสดงสภาวะการทำงานของเครื่องด้วย LCD
- 4.9.4 สามารถสำรองไฟฟ้าได้ไม่น้อยกว่า 15 นาที

4.9.5 การรับประกัน (Warranty) อย่างน้อย 2 ปี

4.10 ท่อเหล็กร้อยสาย EMT Conduit สำหรับการเดินสายภายในอาคาร

- 4.10.1 เป็นผลิตภัณฑ์ผ่านการทดสอบตามมาตรฐาน UL BS Standard, IEC Standard และมาตรฐาน มอก.
- 4.10.2 เป็นอุปกรณ์ท่อที่ผลิตโดยใช้เทคโนโลยี Solid State H.F. Welders ที่มีความทนทานแข็งแรง และตัดโค้งได้ง่าย
- 4.10.3 เป็นอุปกรณ์ท่อที่ผ่านการชุบสังกะสีด้วยกระบวนการ Hot-dip galvanized ทั้งภายนอกและภายใน
- 4.10.4 ผลิตตามมาตรฐาน ANSI C.80.3tia: UL797 และ มอก. 770-2533
- 4.10.5 มีค่า TOLERANCE = Outside Diameter : +,- 0.3mm, Wall Thickness : +,- 10% Length : +,- 6.4mm เป็นอย่างน้อย

5 การส่งมอบงาน

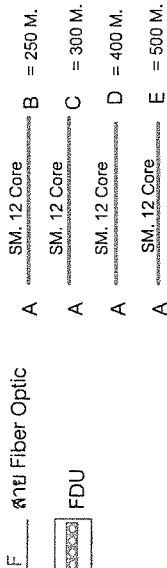
กำหนดให้ผู้รับจ้างส่งมอบงานภายใน 60 วัน นับแต่วันที่ลงนามในสัญญาจ้างฯ โดยให้จัดส่งรายการดังนี้

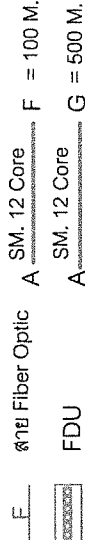
- 5.1 แผนภาพ/Diagram การติดตั้งและการเชื่อมโยง ตามรายละเอียดที่กล่าวข้างต้น
- 5.2 รายงานผลการทดสอบระบบ
- 5.3 ภาพถ่ายการติดตั้ง และภาพกิจกรรมที่สำคัญในงานจ้างติดตั้ง เพื่อเป็นหลักฐานในการตรวจรับงานและเพื่อการอ้างอิงต่อไป

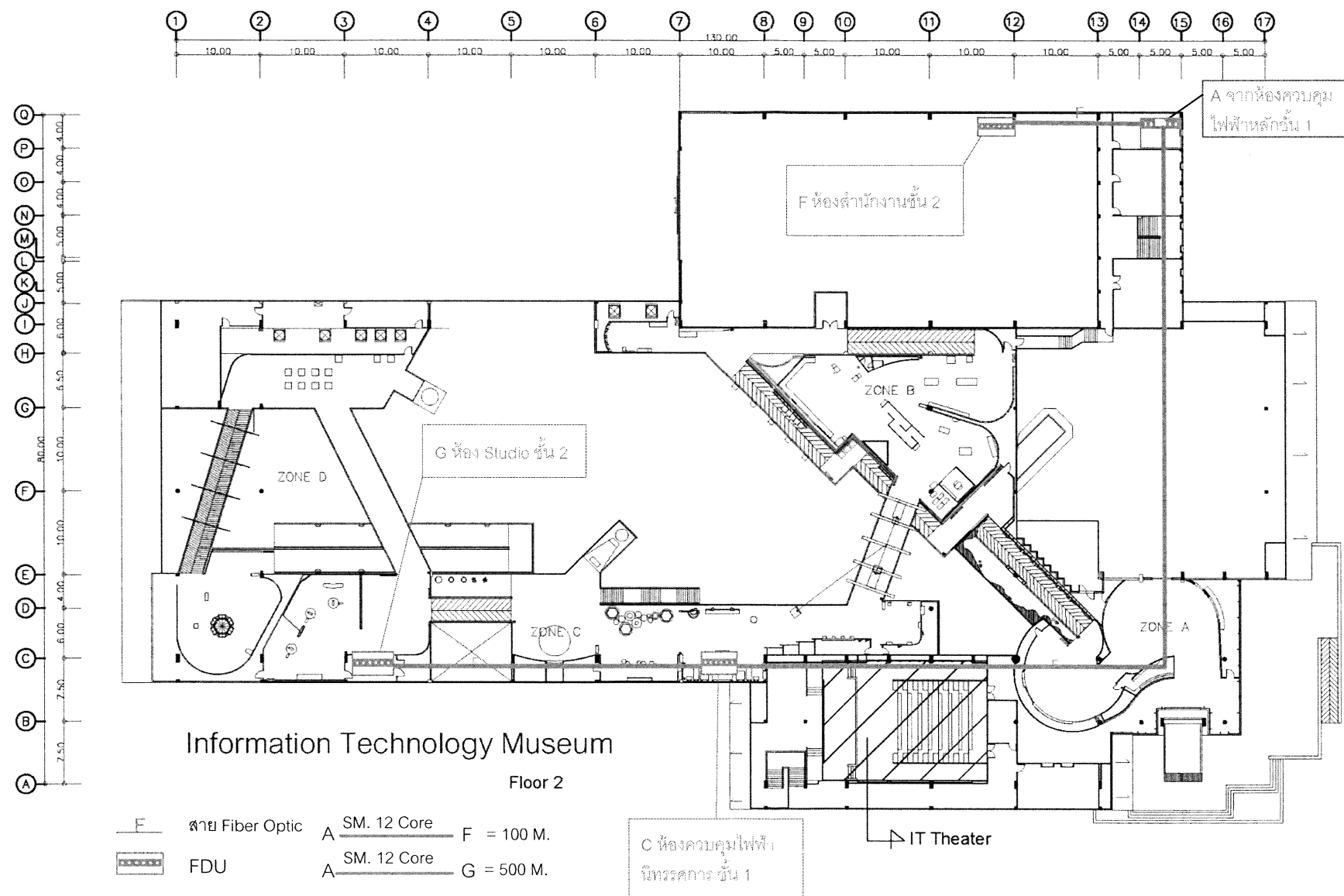
6 งบประมาณและการชำระเงิน

งบประมาณและค่าใช้จ่ายงานจ้างครั้งนี้ (.....)

จ่ายชำระเพียงงวดเดียว ร้อยละ 100 ของมูลค่างานจ้างฯ







โครงการ	
งานติดตั้งระบบสายไฟเบอร์ออปติก	
พิพิธภัณฑ์เทคโนโลยีสารสนเทศ	
องค์การพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์แห่งชาติ	
เทคโนโลยี: ด.คอมพิวเตอร์, อ.คอมพิวเตอร์, จ.คอมพิวเตอร์	
โครงการดำเนินการที่	
-	
ลักษณะโครงการ	
-	
โครงสร้าง/โยธา	
-	
ระบบไฟฟ้า/สื่อสาร	
-	
ระบบเครื่องกล	
-	
ระบบสุขาภิบาล	
-	
แก้ไข	
วัน/เดือน/ปี	คำอธิบาย
1/02/2561	แบบร่างแก้ไข
แนบลง	
แบบที่ 2	
อนุมัติ/ตรวจสอบ	
วัน/เดือน/ปี	วัน/เดือน/ปี
มาดชาวัฒน์	แบบที่
งานที่	-
เขียนโดย	แบบที่