

รายละเอียดงานจ้างปรับปรุงชุดรับส่งไฟฟ้า (LDP)อาคารพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์

1. วัตถุประสงค์ในการจ้าง

องค์การพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์แห่งชาติ (อพวช.) มีความประสงค์จะว่าจ้างจัดหาปรับปรุงชุดรับส่งไฟฟ้า (LDP) อาคารพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์

2. ข้อมูลเบื้องต้น

- | | |
|------------------|--------------------------------------|
| 2.1 เจ้าของอาคาร | องค์การพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์แห่งชาติ |
| 2.2 สถานที่ตั้ง | ต.คลองห้า อ.คลองหลวง จ.ปทุมธานี |
| 2.3 ประเภทอาคาร | พิพิธภัณฑ์และสำนักงาน |

3. รายละเอียดของการว่าจ้าง

ผู้รับจ้างจะต้องดำเนินการจัดหาปรับปรุงชุดรับส่งไฟฟ้าย่อย(LDP) อาคารพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์ โดยทำการปรับปรุงตามรายละเอียดที่ระบุในแบบที่แนบมา ซึ่งมีรายการต่างๆ ดังนี้

- 3.1 ติดตั้ง Load Center ใหม่ตามแบบรูปรายละเอียด
- 3.2 ติดตั้ง Automatic Transfer switch ใหม่ตามแบบรูปรายละเอียด
- 3.3 ติดตั้งรางสายไฟฟ้าหรือท่อร้อยสายไฟ และ สายไฟฟ้า ใหม่ตามแบบรูปรายละเอียด
- 3.4 ระยะเวลาการดำเนินการ 90 วัน
- 3.5 ระยะเวลาในการรับประกัน 2 ปี นับถัดจากวันที่ส่งมอบงาน
- 3.6 การเบิกจ่ายเงินแบ่งเป็น 1 งวด

4. ข้อกำหนดวัสดุอุปกรณ์และการติดตั้ง

4.1 ข้อกำหนดทางเทคนิคของแผงสวิตช์ย่อย (LOAD CENTER)

4.1.1ข้อกำหนดทั่วไป (General)

- ก. IEC 947-2 Molded Case Circuit Breakers
- ข. IEC 898 Circuit Breakers for Residential & Household
- ค. IEC 439-3 Panel boards

4.1.2 โครงสร้าง

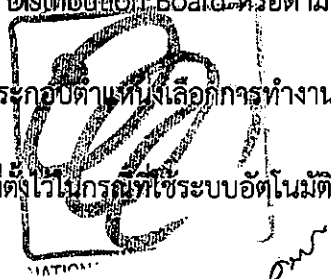
- ก. เป็นตู้เหล็กชุบสังกะสีกันสนิมหนา 1.2 mm. พันด้วยสีฝุ่นอีพอกซีหนาไม่ต่ำกว่า 60 ไมครอน
- ข. เป็นตู้แนวผนัง ที่มีฝาปิดแบบ 2 ชั้น เพื่อป้องกันฝุ่นและเพิ่มความสวยงาม โดยฝา, กลอนและบานพับ ถูกออกแบบให้ซ่อนรอยต่อเพื่อความสวยงาม
- ค. มีรอยประตูสำเร็จ พร้อมให้เจาะช่องเดินสายด้านหลังตู้ และ รูจับยึดด้านหลังตู้
- ง. เมื่อปิดตู้สนิทหรือเปิดฝาชั้นนอกออกเพื่อใช้งาน จะต้องไม่มีโอกาสที่จะไปสัมผัสส่วนที่มีไฟฟ้าภายในตู้ได้



- จ. มีจุดต่อสายของ Neutral และ Ground ให้พร้อมในตู้
- ฉ. มีพื้นที่ในการเดินสายไฟฟ้าได้อย่างสะดวกไม่คับแคบจนเกินไป
- ช. บัสบาร์ภายในสำหรับตู้ Consumer เป็นชนิดทองแดงชุบดีบุก เต็มพิกัดที่ 100 แอมแปร์ และ 100 กับ 250 แอมแปร์สำหรับตู้ Load center
- ซ. ตู้ Panel board ผ่านการทดสอบต้นแบบ การทนกระแสที่ 10 kA. สำหรับตู้ Consumer และการทนกระแสที่ 25 kA. สำหรับตู้ Load center
- ณ. สำหรับตู้ Consumer มีระบบบัสบาร์แบบเฟสเดียว 240 Vac สามารถเลือกใช้ตามจำนวนวงจรได้ถึง 16 วงจร
- ญ. สำหรับตู้ Load center มีระบบบัสบาร์ 3 เฟส 4 สาย 240/415 Vac rms แบบเรียงอันดับเฟส เพื่อให้ติดตั้งได้ง่ายและประหยัดเนื้อที่ สามารถเลือกใช้ตามจำนวนวงจรได้ถึง 42 วงจรย่อย
- ฎ. ต้องมีแผ่นตารางเพื่อระบุวงจรที่ติดตั้งและรายละเอียดต่างๆบรรจุอยู่ในตู้
- ฏ. ติดตั้ง Main CB แบบ Molded case circuit breaker ที่มีค่าทนกระแสลัดวงจรสูงสุดได้ไม่ต่ำกว่า 25kA.
- ฐ. วงจรย่อยเป็น Miniature CB แบบ Plug-on ที่ไม่ต้องเข้าสายด้าน Line เพื่อช่วยประหยัดเวลา ในการติดตั้ง มีช่องแสดงสถานะของหน้าสัมผัสว่าอยู่ในสถานะวงจร เปิด/ปิด/ทริป มีทั้งชนิด 1 Pole และ 3 Poles ที่มีค่าทนกระแสลัดวงจรสูงสุดได้ไม่ต่ำกว่า 5kA. 240 Vac.
- ฑ. พิกัดกระแสที่จะเลือกใช้ให้ดูตามรายการแนบ
- ฒ. โรงงานผู้ผลิตจะต้องได้มาตรฐาน ISO9001:2000 ISO14001:2004 และสามารถหาซื้ออะไหล่ได้สะดวก เพื่อทดแทนส่วนที่อาจจะชำรุดในอนาคตได้ทันที

4.2 Automatic Transfer Switch ต้องมีคุณสมบัติดังนี้

- 4.2.1 Transfer Switch ต้องเป็นแบบใช้ Circuit Breaker Molded Case Type 2 ตัว ขนาดตามมาตรฐานหรือตามที่กำหนด ทำงานแบบ Electrical Operate, Mechanical Hold พร้อมทั้งมีระบบ Manual Operate
- 4.2.2 ระบบควบคุม Transfer Switch ให้ใช้อุปกรณ์ Electronic หรือประกอบขึ้นเองได้เพื่อรองรับการทำงานและให้มีคุณสมบัติการทำงานดังนี้
 - ก. เมื่อไฟฟ้าของการไฟฟ้าขัดข้องหรือแรงดันไฟฟ้าเฟสหนึ่งเฟสใดต่ำกว่า 5-10% ภายใน 1-3 วินาที จะเปลี่ยนการจ่ายไฟฟ้าจากแหล่งจ่ายไฟฟ้า 1 ไปใช้แหล่งจ่ายไฟฟ้า 2 อย่างอัตโนมัติตามเวลาที่สามารถปรับตั้งได้ 0-30 วินาที หรือในทางกลับกัน มารถ เปลี่ยน การจ่ายไฟฟ้าจากแหล่งจ่ายไฟฟ้า 2 ไปใช้แหล่งจ่ายไฟฟ้า 1 อย่างอัตโนมัติ
 - ข. การควบคุม Automatic Transfer Switch ให้สอดคล้องกับระบบควบคุม ตามที่ กปภ. ต้องการเช่น การสตาร์ทมอเตอร์ไฟฟ้า ระบบปรับอากาศ ระบบแสงสว่าง และอื่นๆ
 - ค. Automatic Transfer Switch ให้ติดตั้งภายใน Essential Distribution Board หรือตามที่กำหนด
 - ง. หลักการทำงานของระบบสวิตช์โอนย้ายพลังงานอัตโนมัติ ประกอบด้วยการเลือกการทำงานของสวิตช์อย่างน้อยต้องมีตำแหน่งเลือกดังนี้
 - ตำแหน่งที่ 1 เป็นตำแหน่ง “Auto” เป็นตำแหน่งปกติที่ตั้งไว้ในกรณีที่ใช้ระบบอัตโนมัติ



ตำแหน่งที่ 2 เป็นตำแหน่ง "Off" หมายถึงการตัดชุดควบคุม ATS. ออกจากระบบ ดังนั้น ในขณะที่เลือกสวิตช์มาที่ตำแหน่ง "Off" ATS จ่ายไฟฟ้าให้โหลดจาก แหล่งจ่ายใดๆ (การไฟฟ้า หรือเครื่องกำเนิดไฟฟ้า) ก็ยังคงอยู่ที่ตำแหน่งนั้นไม่ มีการเปลี่ยนแปลง

ตำแหน่งที่ 3 เป็นตำแหน่ง "Manual" เมื่อเลือกสวิตช์มาที่ตำแหน่งนี้ จะเป็นการเลือก แหล่งการจ่ายไฟฟ้า ของแหล่งจ่ายไฟฟ้า 1 หรือ 2 ได้

จ. เพื่อให้มีการตรวจวัดและแสดงผลการใช้พลังงาน จึงให้มี อุปกรณ์ เครื่องวัด และ มีคุณสมบัติ อย่างน้อยดังนี้

1	การวัดค่าทางไฟฟ้า	
	Measurement/Display Values as following >	
	กระแส	RMS current (I1, I2, I3, Iavg , In)
	แรงดัน	RMS phase voltage L-to-N (U1, U2, U3, Uavg)
		RMS line voltage L-to-L (U12, U23, U31, Uavg)
	กำลัง	active power P=kW (P1, P2, P3, Pt)
		reactive power Q=kVAR (Q1, Q2, Q3, Qt)
		apparent power S=kVA (S1, S2, S3 , St)
	ความถี่	frequency (Hz)
	ค่าความต้องการสูงสุด(Peak Demand),	MD (I1, I2, I3, P1, P2, P3, Q1, Q2, Q3, S1, S2, S3)
		phase current (I), total active power (P), total reactive power (Q) and total apparent power (s)
	พลังงาน	import and export (kWh, MWh, kVARh , MVARh)
	ฮาร์โมนิกส์	วิเคราะห์ Phase , Phase to Phase Voltage and Current Up to the 63 rd Harmonic
2	จอแสดงผล	Graphical LCD 128 x 64 dot with illumination
3	การเชื่อมต่อ	RS232 and RS485 up to 115,200 bit/s
4	การบันทึกข้อมูล	ต้องบันทึกค่าทางไฟฟ้าได้ไม่น้อยกว่า 32 ตัวแปร แล้วบันทึก เวลา ต้องลงท้ายด้วย 00 15 30 45 นาที (ดูย้อนหลังได้ ไม่น้อยกว่า 6 เดือน)

5	MMC Card or SD Card	ต้องมีไว้สำหรับ Data transmission, Setting and Upgrading
6	ค่า VT และ CT	VT =50-500V L-N CTต้องเซ็นเป็น 1A and 5A โดยตรงได้
7	แหล่งจ่ายไฟ Power supply	DC (20-300 V) and AC (48-276 V 50Hz)

- การติดตั้ง

การติดตั้ง อาจมีการเปลี่ยนแปลงจากที่กำหนดไว้ได้ เพื่อความเหมาะสมและตามความเห็นชอบของผู้ควบคุมงาน

- การทดสอบ

ให้ทดสอบค่าฉนวนของสวิตช์และเต้ารับ โดยต่อรวมเข้ากับวงจรไฟฟ้าในขณะที่ทดสอบฉนวนของสายไฟฟ้า

5. สายไฟฟ้า

5.1 ชนิดของสายไฟฟ้า

- สายไฟฟ้าที่มีตัวนำเป็นทองแดงหุ้มด้วยฉนวน Polyvinyl Chloride (PVC) สามารถทนแรงดันไฟฟ้าได้ 750 โวลต์ และทนอุณหภูมิได้ไม่น้อยกว่า 70 องศาเซลเซียส ตาม มอก. 11-2531
- สายไฟฟ้าที่มีขนาดใหญ่กว่า 6 ตารางมิลลิเมตร ต้องเป็นชนิดลวดทองแดงตีเกลียว (Stranded Wire)
- สายไฟฟ้าที่ใช้ร้อยในท่อโลหะ หรือ Wireways โดยทั่วไปกำหนดให้เป็นสายไฟฟ้าตัวนำแกนเดียว (Single-Core) ตาม มอก. 11-2531

5.2 การติดตั้ง

- ให้ร้อยสายไฟฟ้าเข้าท่อได้เมื่อมีการติดตั้งท่อเรียบร้อยแล้ว
- การดึงสายไฟฟ้าเข้าท่อต้องใช้อุปกรณ์ช่วย ซึ่งออกแบบให้ใช้เฉพาะงานดึงสายไฟฟ้า
- การตัดโค้งหรือออสายไฟฟ้าไม่ว่าในกรณีใดๆ ต้องมีรัศมีความโค้งไม่น้อยกว่าข้อกำหนดใน วสท 2001-45 และประกาศกระทรวงมหาดไทย เรื่องความปลอดภัยทางไฟฟ้า
- การต่อเชื่อมและการต่อแยกสายไฟฟ้า ให้กระทำได้ภายในกล่องต่อแยกสายไฟฟ้าเท่านั้น ห้ามต่อในช่องท่อโดยเด็ดขาด

5.3 การทดสอบ

ให้ทดสอบค่าความต้านทานของฉนวนสายไฟฟ้างานนี้-

- ให้ปลดสายออกจากอุปกรณ์ต่างๆ ทั้งสองทาง แล้ววัดค่าความต้านทานของฉนวนไม่น้อยกว่า 0.5 เมกกะโอห์ม ในทุกๆ กรณี
- การวัดค่าของฉนวนที่กล่าว ต้องใช้เครื่องมือที่จ่ายไฟฟ้ากระแสตรง 500 โวลต์ และวัดเป็นเวลา 30 วินาที ต่อเนื่องกัน



6. ท่อร้อยสายไฟฟ้า

ท่อร้อยสายไฟฟ้าตามลักษณะความเหมาะสมในการใช้งาน ต้องเป็นท่อโลหะตามมาตรฐาน ANSI ชุบป้องกันสนิมโดยวิธี Hot-Dip Galvanized ซึ่งผลิตขึ้นเพื่อใช้งานร้อยสายไฟฟ้าโดยเฉพาะดังต่อไปนี้-

6.1 ท่อโลหะชนิดบาง (Electrical Metallic Tubing: EMT) มีเส้นผ่าศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 1/2 นิ้ว ติดตั้งใช้งานในกรณีที่ดินติดตั้งลอยหรือซ่อนในฝ้าเพดาน การติดตั้งใช้งานให้เป็นไปตามกำหนดใน วสท 2001-45

6.2 ท่อโลหะชนิดหนาปานกลาง (Intermediate Metal Conduit: IMC) มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางไม่เล็กกว่า 1/2 นิ้ว ติดตั้งใช้งานได้เช่นเดียวกับท่อโลหะบาง และติดตั้งฝังในคอนกรีตได้ แต่ห้ามใช้ในสถานที่ อันตรายเป็นไปตามกำหนดใน วสท 2001-45

6.3 อุปกรณ์ประกอบการเดินท่อ ได้แก่ Coupling, Connector, Lock Nut, Bushing และ Service Entrance Cap ต่างๆ ต้องเหมาะสมกับสภาพและสถานที่ใช้งาน

6.4 การติดตั้งท่อร้อยสายไฟฟ้า ต้องเป็นไปตามข้อกำหนดดังนี้-

- ก. ให้ทำความสะอาดทั้งภายในและภายนอกท่อนก่อนทำการติดตั้ง
- ข. การดัดงอท่อต้องไม่ทำให้ท่อเสียรูปทรงและรัศมีมีความโค้งของการดัดงอต้องเป็นไปตามกำหนดของ NEC
- ค. ท่อต้องยึดกับโครงสร้างอาคารหรือโครงสร้างถาวรอื่นๆ ทุกๆ ระยะไม่เกิน 1.50 เมตร
- ง. ท่อแต่ละส่วนหรือท่อแต่ละระยะต้องติดตั้งเป็นที่เรียบร้อยก่อน จึงสามารถร้อยสายไฟฟ้าเข้าท่อได้ ห้ามร้อยสายเข้าท่อในขณะที่กำลังติดตั้งท่อในส่วนนั้น
- จ. การเดินท่อในสถานที่อันตรายเป็นไปตามข้อกำหนดใน NEC Article 500 ต้องมีอุปกรณ์ประกอบพิเศษ เหมาะสมกับแต่ละสภาพและสถานที่
- ฉ. การใช้ท่ออ่อนต้องใช้ความยาวไม่น้อยกว่า 0.3 เมตร
- ช. แนวการติดตั้งท่อต้องเป็นแนวขนานหรือตั้งฉากกับตัวอาคารเสมอ หากมีอุปสรรคจนทำให้ไม่สามารถติดตั้งท่อดังกล่าวได้ให้ปรึกษากับผู้ควบคุมงานเป็นแต่ละกรณีไป

7. Wireways

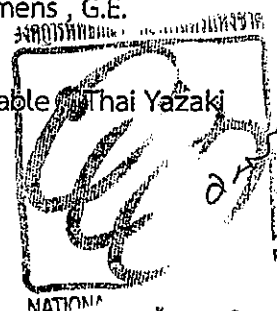
7.1 Wireways ต้องพับขึ้นจากเหล็กแผ่นที่มีความหนาไม่น้อยกว่าที่ระบุในแบบพร้อมฝาครอบปิดผ่าน การป้องกันสนิมโดยวิธีชุบ Electro-Galvanized พร้อมพ่นสีทับหรือแผ่นเหล็ก Aluzinc

7.2 การติดตั้งใช้งาน Wireways ต้องเป็นไปตาม วสท 2001-45 NEC Article 300 และต้องยึดกับ โครงสร้างอาคารทุกๆ ระยะไม่เกิน 1.50 เมตร

7.3 ภายใน Wireways ต้องมี Cable Support ทุกระยะ 50 เซนติเมตร

8. อุปกรณ์มาตรฐาน

- | | |
|-----------------------------|--|
| - Circuit Breaker | : Schneider , Square-D , Siemens , G.E. |
| - Automatic transfer switch | : Schneider , Square-D , Siemens , G.E. |
| - Digital meter | : Siemens , Iskra , IME |
| - สายไฟฟ้า | : Phelps Dodge , Bangkok Cable , Thai Yazaki |
| - ท่อไฟฟ้า | : Panasonic , TAS , RSI |



9. เงื่อนไขอื่นๆ

9.1 ในกรณีที่รายละเอียดนี้มีได้กำหนดไว้หากแต่เพื่อให้การทำงานของระบบสมบูรณ์ยิ่งขึ้น ให้ผู้รับจ้างเสนอรายละเอียดเพิ่มเติมให้กับผู้ว่าจ้าง

9.2 ผู้รับจ้างจะต้องรับผิดชอบและยินยอมชดใช้ค่าเสียหายหรือซ่อมแซมทรัพย์สินของผู้ว่าจ้างที่เกิดความเสียหายหรือสูญหายซึ่งพิสูจน์ได้ว่าเป็นการกระทำของผู้รับจ้างหรือลูกจ้างของผู้รับจ้างด้วย

9.3 ผู้รับจ้างจะต้องรับผิดชอบและให้ความคุ้มครองคนงานหรือลูกจ้างของผู้รับจ้างที่ทำงานกับผู้รับจ้างเกี่ยวกับสิทธิอันพึงได้ตามกฎหมายแรงงานด้วยไม่เรียกร้องเอาจากผู้ว่าจ้างอีก

9.4 ผู้รับจ้างจะต้องดำเนินการติดตั้งโดยไม่ให้เกิดผลกระทบต่อระบบโดยรวม อาคารพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์แห่งชาติ เปิดให้บริการวันอังคาร - วันอาทิตย์ เวลา ๐๘.๓๐ - ๑๗.๐๐ น.

ส่วนของพิพิธภัณฑ์

- วันจันทร์ สามารถทำงานได้ตลอด 24 ชั่วโมง

- วันอังคาร - วันอาทิตย์ สามารถทำงานได้ตั้งแต่เวลา ๑๗.๐๐-๐๘.๐๐ น.

ส่วนของสำนักงาน

- วันเสาร์และวันอาทิตย์ สามารถทำงานได้ตลอด 24 ชั่วโมง

- วันจันทร์ - วันศุกร์ สามารถทำงานได้ตั้งแต่เวลา ๑๗.๓๐ - ๐๗.๓๐ น.

