

รายละเอียดงานปรับปรุงระบบไฟฟ้าแสงสว่างรอบอาคาร
พิพิธภัณฑ์เทคโนโลยีสารสนเทศ 1 งาน
องค์การพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์แห่งชาติ

1. วัตถุประสงค์ในการจ้าง

องค์การพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์แห่งชาติ (อพวช.) มีความประสงค์จะจ้างปรับปรุงซ่อมแซมระบบไฟฟ้าแสงสว่างรอบอาคาร อาคารพิพิธภัณฑ์เทคโนโลยีสารสนเทศ องค์การพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์แห่งชาติ

2. ข้อมูลเบื้องต้น

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

3. รายละเอียดของการว่าจ้าง

ผู้รับจ้างจะต้องดำเนินการปรับปรุงระบบไฟฟ้าแสงสว่างรอบอาคารพิพิธภัณฑ์เทคโนโลยีสารสนเทศ 1 งาน โดยทำการปรับปรุงตามรายละเอียดที่ระบุในแบบที่แนบมา ซึ่งมีรายการต่างๆ ดังนี้

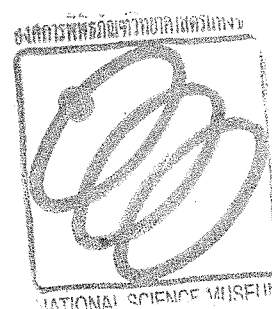
- 3.1 ติดตั้งดวงโคมฟลักซ์ไลท์ LED 200W 230V ใหม่ตามแบบกำหนด
- 3.2 ติดตั้งสายไฟฟ้าและท่อไฟฟ้า ใหม่ตามแบบกำหนด
- 3.3 รื้อถอนดวงโคมฟลักซ์ไลท์ และท่อสายไฟฟ้าของเดิม

4. รายละเอียดทางเทคนิค

4.1 ดวงโคม LED

ข้อกำหนดทั่วไป

- ผู้เสนอราคาต้องมีหนังสือแต่งตั้งตัวแทนจำหน่ายผลิตภัณฑ์ดวงโคม LED อย่างเป็นทางการจากตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทยที่ได้รับการแต่งตั้งจากผู้ผลิตโดยตรง โดยให้ยื่นหนังสือดังกล่าวในขั้นตอนการเสนอขออนุมัติวัสดุ หรือตามที่ได้รับแจ้งจากคณะกรรมการตรวจการจ้าง
- ผู้เสนอราคาต้องส่งแคตตาล็อก (Catalogue) ข้อมูลทางเทคนิคต่างๆ ของผลิตภัณฑ์ดวงโคม LED ในวันที่ยื่นเอกสารสอบราคา เพื่อประกอบการพิจารณาจัดจ้าง



ข้อกำหนดทางเทคนิค

โคมไฟและส่วนประกอบต่างๆภายในโคม ต้องได้รับการทดสอบตามมาตรฐานต่างๆ ดังนี้

ก. LED & LED Module

- IES LM-80-08 Approved Method Measuring Lumen Maintenance of LED Light Sources
- IES LM-79-08 Electrical and Photometric Measurement

ข. ตัวขับเคลื่อนกระแสไฟฟ้า (Driver)

- IEC61347-1 general and safety requirements
- IEC61347-2-13 Particular requirements for dc. or ac. supplied electronic control gear for LED modules

ค. โคมไฟ (Luminaire)

- IEC 60598-1-2 Luminaires - Part 1: General requirements and tests
- IEC 60598-2-5 Luminaires -Part 2: Particular requirements Section 5: Floodlights
- IEC 62493 Human Exposure to Electromagnetic Field
- IEC62471 Photo biological safety of lamps and lamp systems
- EN 55015, EN 61547, EN 56100-3-2, EN 61000-3-3: Equipment for general lighting purposes - EMC immunity requirements
- ULN-D 1672 Vibration and Shock Test
- Test Report: CB, CQC, CE, RoHS

ง. คุณสมบัติของโคมไฟชนิด LED

โคมไฟชนิด LED และอุปกรณ์ภายในต้องมีคุณสมบัติดังต่อไปนี้

โคมไฟ Flood Light LED

คุณสมบัติ ประกอบด้วย

- ตัวโคมและตัวสะท้อนแสงทำจากวัสดุคุณภาพสูง ตัวโคมทำจากอลูมิเนียมขึ้นรูปด้วยความดันสูง (High pressure die-cast aluminum with corrosion resistant powder coating) สามารถทนการกัดกร่อน (Salt spray test) มีความแข็งแรง ทนทาน
- โคมไฟมีอายุการใช้งานไม่น้อยกว่า 50,000 ชั่วโมง โดยสามารถยังคงความสว่างได้ไม่น้อยกว่า 70% (L70) ของค่าความสว่างเริ่มต้น ที่อุณหภูมิแวดล้อม 35 องศาเซลเซียส
- ประสิทธิภาพความส่องสว่างของโคมไฟ ไม่น้อยกว่า 110 Lm/W
- ค่ากำลังไฟฟ้าที่ใช้รวมของโคมไฟ ต้องไม่มากกว่า 210W (รวมตัวขับเคลื่อนกระแสไฟฟ้าแล้ว)
- โคมไฟสามารถทำงานได้ที่อุณหภูมิแวดล้อม (Ambient Temperature) อยู่ระหว่าง -40 ถึง 45 องศาเซลเซียส
- มีค่าดัชนีความถูกต้องของสี (Color Rendering Index (nominal); CRI) ไม่น้อยกว่า 75
- มีอุณหภูมิสี (Correlated Color Temperature) อยู่ที่ 6500K \pm 500K

- เม็ด LED ที่ใช้ต้องมีผลการทดสอบตามมาตรฐาน IESNA LM-80-08 โดยเมื่อเทียบกับอุณหภูมิที่เกิดขึ้นจริงภายในโคม และกระแสขั้วที่ใช้จริง LED ต้องสามารถคงความสว่างได้ไม่น้อยกว่า 70% ที่อายุการใช้งาน 50,000 ชั่วโมง
- โคมไฟสามารถใช้ได้กับแรงดันไฟฟ้าพิกัด 220-240 V 50/60 Hz
- มีค่าตัวประกอบกำลัง (Power Factor) ไม่น้อยกว่า 0.95
- โคมไฟมีระดับการกันน้ำกันฝุ่น IP 65 และระดับป้องกันการสั่นสะเทือน IK07
- น้ำหนักรวมของโคมต้องไม่เกิน 12 กิโลกรัม/โคม (รวม LED และ Driver แล้ว)
- โคมไฟต้องผ่านมาตรฐานความปลอดภัยด้านชีวอนามัย IEC62471
- ตัวขั้วกระแสไฟฟ้าต้องผ่านมาตรฐาน IEC61347-2-13
- ตัวขั้วกระแสไฟฟ้า (Driver) ควรจะต้องมีอุปกรณ์ป้องกันกระแสช็อกไม่น้อยกว่า 10 KV

4.2 สวิตช์และเต้ารับ

ความต้องการทั่วไป

ข้อกำหนดนี้ได้ระบุครอบคลุมถึงคุณสมบัติและการติดตั้งทั้งสวิตช์ ซึ่งใช้งานในรูปแบบต่าง ๆ และเต้ารับไฟฟ้า

สวิตช์ไฟฟ้า

- ก. สวิตช์ไฟฟ้าโดยทั่วไปให้เป็น Heavy Duty, Tumble Quiet Type แบบติดฝังกับผนังบนกล่องเหล็กชุบ Galvanized ขนาดที่เหมาะสมกับจำนวนสวิตช์
- ข. ขนาด Ampere Rating ของสวิตช์ต้องไม่น้อยกว่า 16 แอมแปร์ 230 โวลต์ โดยใช้ Bakelite หรือวัสดุอื่นที่ดีกว่าเป็นฉนวนไฟฟ้าทำให้ไม่สามารถสัมผัสกับส่วนโลหะที่นำไฟฟ้าได้โดยง่าย
- ค. สวิตช์ไฟฟ้าสำหรับควบคุมพัดลมดูดอากาศต้องเป็นชนิด Illuminated Lamp ในตัวเพื่อแสดงว่าพัดลมกำลังทำงานหรือหยุดทำงาน
- ง. Cover plate ต้องเป็น Stainless Steel หรือ Aluminum
- จ. Metal Box สำหรับติดตั้งสวิตช์ไฟฟ้า ต้องผ่านการชุบป้องกันสนิมโดย Hot-Dip Galvanized โดยความหนาของเหล็กต้องไม่น้อยกว่า 1.0 มิลลิเมตร
- ฉ. การติดตั้งให้ผนัง Metal Stud ในผนัง กำแพงหรือเสา แล้วแต่กรณีเพื่อให้ Cover plate ติดแนบกับ ผิวหน้าของผนัง กำแพงหรือเสาดังกล่าว โดยระดับความสูงจากพื้นถึงกึ่งกลางสวิตช์กำหนดไว้ 1.20 เมตร

เต้ารับไฟฟ้าทั่วไป

- ก. เต้ารับไฟฟ้าทั่วไปต้องเป็นแบบมีขั้วสายดินในตัว ใช้ได้ทั้งขาเสียบแบบกลมและแบบแบน ใช้ติดตั้งฝังในผนัง กำแพงหรือเสา แล้วแต่กรณีตามกำหนดในแบบพร้อมกล่องโลหะที่เหมาะสม
- ข. เต้ารับไฟฟ้าที่พื้น ต้องเป็นแบบ Pop-Up ชนิด Universal พร้อมขั้วดินหรือตามที่กำหนดในแบบรายละเอียดโดยติดตั้งตามกำหนดในแบบพร้อมกล่องโลหะที่เหมาะสม
- ค. ต้องมีฉนวนไฟฟ้าเป็น Bakelite หรือวัสดุอื่นที่ดีกว่า โดยสามารถทนแรงดันไฟฟ้าได้ไม่น้อยกว่า 230 โวลต์ และขั้วสัมผัสต้องมีขนาด Ampere Rating ไม่น้อยกว่า 16 แอมแปร์
- ง. เต้ารับไฟฟ้าสำหรับกรณีพิเศษต้องมีขนาด Ampere Rating ไม่น้อยกว่าที่ระบุในแบบ



- จ. Cover plate และ Metal Box ให้เป็นเช่นเดียวกับของสวิทซ์ไฟฟ้าตามกำหนดข้างบน
- ฉ. ให้ติดตั้งเช่นเดียวกับสวิทซ์ไฟฟ้าตามระบุในข้อ 2 โดยระดับความสูงจากพื้นถึงกึ่งกลางตัวรับเป็น 0.30 เมตร
- ช. ตัวรับที่มีรูปแบบแตกต่างไปจากข้อกำหนดนี้ ต้องส่งมอบตัวเสียบ (Plug) ให้ตามจำนวนตัวรับนั้นๆ

การติดตั้ง

การติดตั้ง อาจมีการเปลี่ยนแปลงจากที่กำหนดไว้ได้ เพื่อความเหมาะสมและตามความเห็นชอบของผู้ควบคุมงาน

การทดสอบ

ให้ทดสอบค่าฉนวนของสวิทซ์และตัวรับ โดยต่อรวมเข้ากับวงจรไฟฟ้าในขณะทดสอบฉนวนของสายไฟฟ้า

4.3 สายไฟฟ้า

ชนิดของสายไฟฟ้า

- ก. สายไฟฟ้าที่มีตัวนำเป็นทองแดงหุ้มด้วยฉนวน Polyvinyl Chloride (PVC) สามารถทนแรงดันไฟฟ้าได้ 750 โวลต์ และทนอุณหภูมิได้ไม่น้อยกว่า 70 องศาเซลเซียส ตาม มอก. 11-2553
- ข. สายไฟฟ้าที่มีขนาดใหญ่กว่า 6 ตารางมิลลิเมตร ต้องเป็นชนิดลวดทองแดงตีเกลียว (Stranded Wire)
- ค. สายไฟฟ้าที่ใช้ร้อยในท่อโลหะ หรือ Wireways โดยทั่วไปกำหนดให้เป็นสายไฟฟ้าตัวนำแกนเดียว (Single-Core) ตาม มอก. 11-2553

การติดตั้ง

- ก. ให้ร้อยสายไฟฟ้าเข้าท่อได้เมื่อมีการติดตั้งท่อเรียบร้อยแล้ว
- ข. การดึงสายไฟฟ้าเข้าท่อต้องใช้อุปกรณ์ช่วย ซึ่งออกแบบให้ใช้เฉพาะงานดึงสายไฟฟ้า
- ค. การตัดโค้งหรือออสายไฟฟ้าไม่ว่าในกรณีใดๆ ต้องมีรัศมีความโค้งไม่น้อยกว่าข้อกำหนดใน วสท 2001-45 และประกาศกระทรวงมหาดไทย เรื่องความปลอดภัยทางไฟฟ้า
- ง. การต่อเชื่อมและการต่อแยกสายไฟฟ้า ให้กระทำได้ภายในกล่องต่อแยกสายไฟฟ้าเท่านั้น ห้ามต่อในช่องท่อโดยเด็ดขาด

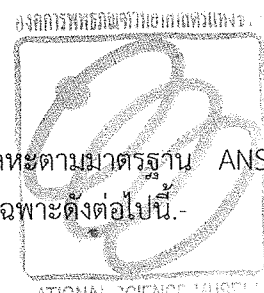
การทดสอบ

ให้ทดสอบค่าความต้านทานของฉนวนสายไฟฟ้างานนี้-

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

4.4 ท่อร้อยสายไฟฟ้า

ท่อร้อยสายไฟฟ้าตามลักษณะความเหมาะสมในการใช้งาน ต้องเป็นท่อโลหะตามมาตรฐาน ANSI ชุบป้องกันสนิมโดยวิธี Hot-Dip Galvanized ซึ่งผลิตขึ้นเพื่อใช้งานร้อยสายไฟฟ้าโดยเฉพาะดังต่อไปนี้-



- ก. ท่อโลหะชนิดบาง (Electrical Metallic Tubing: EMT) มีเส้นผ่าศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 1/2 นิ้ว ติดตั้งใช้งานในกรณีที่ติดตั้งลอยหรือซ่อนในฝ้าเพดาน การติดตั้งใช้งานให้เป็นไปตามกำหนดใน วสท 2001-56
- ข. ท่อโลหะชนิดหนาปานกลาง (Intermediate Metal Conduit: IMC) มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 1/2 นิ้ว ติดตั้งใช้งานได้เช่นเดียวกับท่อโลหะบาง และติดตั้งฝังในคอนกรีตได้ แต่ห้ามใช้ในสถานที่อันตราย ตามกำหนดใน วสท 2001-56
- ค. อุปกรณ์ประกอบการเดินท่อ ได้แก่ Coupling, Connector, Lock Nut, Bushing และ Service Entrance Cap ต่างๆ ต้องเหมาะสมกับสภาพและสถานที่ใช้งาน
- ง. การติดตั้งท่อร้อยสายไฟฟ้า ต้องเป็นไปตามข้อกำหนดดังนี้.-
 - ให้ทำความสะอาดทั้งภายในและภายนอกท่อนก่อนทำการติดตั้ง
 - การติดตั้งท่อต้องไม่ทำให้ท่อเสียรูปทรงและรัศมีมีความโค้งของการติดตั้งต้องเป็นไปตามกำหนดของ NEC
 - ท่อต้องยึดกับโครงสร้างอาคารหรือโครงสร้างถาวรอื่นๆ ทุกๆ ระยะไม่เกิน 1.50 เมตร
 - ท่อแต่ละส่วนหรือท่อแต่ละระยะต้องติดตั้งเป็นที่เรียบร้อยก่อน จึงสามารถร้อยสายไฟฟ้าเข้าท่อได้ ห้ามร้อยสายเข้าท่อในขณะกำลังติดตั้งท่อในส่วนนั้น
 - การเดินท่อในสถานที่อันตรายตามข้อกำหนดใน NEC Article 500 ต้องมีอุปกรณ์ประกอบพิเศษ เหมาะสมกับแต่ละสภาพและสถานที่
 - การใช้ท่ออ่อนต้องใช้ความยาวไม่น้อยกว่า 0.3 เมตร
 - แนวการติดตั้งท่อต้องเป็นแนวขนานหรือตั้งฉากกับตัวอาคารเสมอ หากมีอุปสรรคจนทำให้ไม่สามารถติดตั้งท่อตามแนวดังกล่าวได้ให้ปรึกษากับผู้ควบคุมงานเป็นแต่ละกรณีไป

5. อุปกรณ์มาตรฐาน

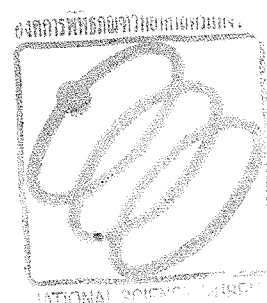
- Circuit Breaker : ABB , Siemens , Square-D
- สวิตช์และเต้ารับ : Panasonic , Bticino
- สายไฟฟ้า : Phelps Dodge , Bangkok Cable , Thai Yazaki
- ท่อไฟฟ้า : Panasonic , TAS , RSI
- ดวงโคม : Philips , Osram , Sylvania
- Lamp : Philips , Osram , Sylvania

6. กำหนดส่งมอบงาน

ภายใน 60 วัน นับถัดจากวันลงนามสัญญา หรือวันที่ได้รับแจ้งให้เริ่มงาน

7. กำหนดรับประกันความชำรุดบกพร่อง

ไม่น้อยกว่า 2 ปี นับถัดจากวันที่ได้รับมอบงาน



8. ข้อกำหนดอื่นๆ

- ผู้เสนอราคาต้องเป็นผู้ที่มีผู้ควบคุมงานที่มีคุณสมบัติไม่ต่ำกว่าประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) ในสาขาไฟฟ้ากำลัง เป็นผู้ควบคุมการปฏิบัติงานตลอดสัญญาจ้าง โดยให้ยื่นเสนอรายนามผู้ควบคุมงาน พร้อมสำเนาหนังสือแสดงคุณสมบัติทางการศึกษา (ปวส.) หรือสำเนาใบอนุญาตประกอบวิชาชีพที่ยังไม่หมดอายุ และสำเนาบัตรประจำตัวประชาชน ที่รับรองสำเนาถูกต้องโดยเจ้าของบัตร และหนังสือตกลงยินยอมเป็นผู้ควบคุมงานในโครงการจ้างนี้ ในขั้นตอนดำเนินงานตามสัญญา หรือตามที่ได้รับแจ้งจากคณะกรรมการตรวจการจ้าง

.....

