

เงื่อนไขและข้อกำหนด ในการว่าจ้างปรับปรุงห้องทดลองทางวิทยาศาสตร์ อาคารพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์

๑. วัตถุประสงค์ในการจ้าง

องค์การพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์แห่งชาติ (อพวช.) มีความประสงค์จะว่าจ้างปรับปรุงห้องทดลองวิทยาศาสตร์ บริเวณชั้น ๒ ภายในองค์การพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์แห่งชาติ เพื่อซ่อมแซมและปรับปรุงให้ทันสมัย ต้องการพื้นที่การเก็บรักษาอุปกรณ์ที่เป็นระเบียบยิ่งขึ้น และรองรับการขยายตัวในอนาคต

๒. ข้อมูลเบื้องต้น

- | | |
|------------------|--|
| ๒.๑ เจ้าของอาคาร | องค์การพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์แห่งชาติ |
| ๒.๒ สถานที่ตั้ง | ชั้น ๒ อาคารพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์
เทคโนโลยี ต.คลองห้า อ.คลองหลวง จ.ปทุมธานี |
| ๒.๓ ประเภทอาคาร | พิพิธภัณฑ์ |

๓. คุณสมบัติผู้เสนอราคา

๓.๑ ผู้ประสงค์จะเสนอราคาต้องเป็นนิติบุคคลจดทะเบียนจัดตั้งในประเทศไทย และต้องเป็นผู้มีอาชีพรับจ้างงานที่ประกวดราคาจ้างด้วยวิธีการทางอิเล็กทรอนิกส์

๓.๒ ผู้ประสงค์จะเสนอราคาต้องไม่เป็นผู้ที่ถูกระบุชื่อไว้ในบัญชีรายชื่อผู้ทำงานของทางราชการและได้แจ้งเวียนชื่อแล้ว หรือไม่เป็นผู้ที่ได้รับผลของการสั่งให้นิติบุคคลหรือบุคคลอื่นเป็นผู้ทำงานตามระเบียบของทางราชการ

๓.๓ ผู้ประสงค์จะเสนอราคาต้องไม่เป็นผู้มีผลประโยชน์ร่วมกันกับผู้เสนอราคารายอื่น และหรือต้องไม่เป็นผู้มีผลประโยชน์ร่วมกันระหว่างผู้เสนอราคากับผู้ให้บริการตลาดกลางอิเล็กทรอนิกส์ ณ วันประกาศประกวดราคาจ้างด้วยวิธีการทางอิเล็กทรอนิกส์ หรือไม่เป็นผู้กระทำการอันเป็นการขัดขวางการแข่งขันราคาอย่างเป็นธรรม

๓.๔ ผู้ประสงค์จะเสนอราคาต้องไม่เป็นผู้ได้รับเอกสิทธิ์หรือความคุ้มกัน ซึ่งอาจปฏิเสธไม่ยอมขึ้นศาลไทย เว้นแต่รัฐบาลของผู้เสนอราคาไม่มีคำสั่งให้ละสิทธิ์และความคุ้มกันเช่นนั้น

๓.๕ ผู้ประสงค์จะเสนอราคาต้องมีผลงานประเภทเดียวกันกับงานที่ประกวดราคาจ้างนี้ ซึ่งได้ดำเนินการแล้วเสร็จ ตั้งแต่ ปี พ.ศ. ๒๕๕๔ ถึงปัจจุบัน ในวงเงินไม่น้อยกว่า ๗๐๐,๐๐๐ (เจ็ดแสน) บาท โดยผลงานดังกล่าวต้องเป็นสัญญาจ้างฉบับเดียว และเป็นผลงานที่เป็นคู่สัญญาโดยตรงกับส่วนราชการ หน่วยงานตามกฎหมายว่าด้วยระเบียบบริหารราชการส่วนท้องถิ่น รัฐวิสาหกิจ หรือหน่วยงานเอกชน ที่ อพวช. เชื่อถือได้

โดยผู้ประสงค์จะเสนอราคาจะต้องยื่นสำเนาสัญญา และสำเนาหนังสือรับรองผลงาน ทั้งนี้ สำเนาหนังสือรับรองผลงานดังกล่าวจะต้องระบุชื่อผู้ว่าจ้าง สถานที่ ค่าจ้าง ลักษณะงาน เลขที่ของสัญญา วันลงนามในสัญญา วันแล้วเสร็จตามสัญญา

สำหรับสัญญาที่เป็นคู่สัญญากับหน่วยงานเอกชน ต้องแสดงหลักฐานการเสียภาษีเงินได้ประกอบผลงานด้วย

๓.๖ นิติบุคคลที่จะเข้าเป็นคู่สัญญาต้องไม่อยู่ในฐานะเป็นผู้ไม่แสดงบัญชีรายรับรายจ่าย หรือแสดงบัญชีรายรับรายจ่ายไม่ถูกต้องครบถ้วนในสาระสำคัญ

๓.๗ นิติบุคคลที่จะเข้าเป็นคู่สัญญากับหน่วยงานของรัฐ ซึ่งได้ดำเนินการจัดซื้อจัดจ้างด้วยระบบอิเล็กทรอนิกส์ (e-Government Procurement : e-GP) ต้องลงทะเบียนในระบบอิเล็กทรอนิกส์ของกรมบัญชีกลางที่เว็บไซต์ศูนย์ข้อมูลจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐเรียบร้อยแล้ว

๓.๘ ผู้ประสงค์จะเสนอราคาที่เป็นกิจการร่วมค้าต้องมีคุณสมบัติดังนี้

๓.๘.๑ กิจการร่วมค้าได้จดทะเบียนเป็นนิติบุคคลใหม่ ต้องมีคุณสมบัติครบถ้วน ตามเงื่อนไขที่กำหนดไว้ในเอกสารประกวดราคา ส่วนคุณสมบัติด้านผลงานสามารถนำผลงานของผู้ที่เข้าร่วมค้ามาใช้แสดง เป็นผลงานของกิจการร่วมค้าที่เข้าประกวดราคาได้

๓.๘.๒ กิจการร่วมค้าที่ไม่ได้จดทะเบียนเป็นนิติบุคคลใหม่ นิติบุคคลแต่ละนิติบุคคลที่เข้าร่วมมาทุกราย ต้องมีคุณสมบัติครบถ้วนตามเงื่อนไขที่กำหนดไว้ในเอกสารประกวดราคา เว้นแต่ ในกรณีที่กิจการร่วมค้า ได้มีข้อตกลงระหว่างผู้เข้าร่วมค้าเป็นลายลักษณ์อักษรกำหนดให้ผู้เข้าร่วมค้ารายใดรายหนึ่ง เป็นผู้รับผิดชอบหลักในการเข้าเสนอราคากับทางราชการและแสดงหลักฐานดังกล่าวมาพร้อมซองประกวดราคา กิจการร่วมค้านั้น สามารถใช้ผลงานของผู้ร่วมค้าหลักรายเดียวเป็นผลงานกิจการร่วมค้าที่ยื่นเสนอราคาได้

๔. รายละเอียดของการว่าจ้างปรับปรุงห้องทดลองวิทยาศาสตร์

๔.๑ เงื่อนไขและข้อกำหนดในการว่าจ้าง จำนวน ๒ หน้า รายละเอียดตามแนบท้าย

๔.๒ งานจ้างจัดหาและติดตั้งระบบปรับอากาศและระบบไฟฟ้า จำนวน ๑๓ หน้า รายละเอียดตามแนบท้าย

๕. เงื่อนไขอื่นๆ

๕.๑ ความเสียหายใดๆ อันเกิดแก่งานที่ผู้รับจ้างได้ทำขึ้นแม้จะเกิดขึ้นด้วยเหตุสุดวิสัยนอกจากกรณีอันเกิดจากความผิดของผู้ว่าจ้าง ผู้รับจ้างจะต้องรับผิดชอบในความเสียหายนั้นและรับผิดชอบหรือยินยอมให้ผู้ว่าจ้างหักเอาเงินจากค่าจ้างชดใช้ซึ่งแล้วแต่ผู้ว่าจ้างจะพิจารณา

๕.๒ ผู้รับจ้างจะต้องจัดเตรียมแผน, ระยะเวลาในการทำงาน, รูปแบบที่จะทำการปรับปรุงที่ถูกต้องเหมาะสมตามหลักวิชาการและรายละเอียดของวัสดุอุปกรณ์ที่จะนำมาใช้ในขั้นตอนการเสนอราคา

๕.๓ ผู้รับจ้างจะต้องรับผิดชอบและยินยอมชดใช้ค่าเสียหายหรือซ่อมแซมทรัพย์สินของผู้ว่าจ้างที่เกิดความเสียหายหรือสูญหายโดยการกระทำของผู้รับจ้างหรือลูกจ้างของผู้รับจ้างด้วย

๕.๔ ผู้รับจ้างจะต้องรับผิดชอบและให้ความคุ้มครองคนงานหรือลูกจ้างของผู้รับจ้างที่ทำงานกับผู้รับจ้างเกี่ยวกับสิทธิอันพึงได้ตามกฎหมายแรงงานด้วยโดยไม่เรียกร้องเอาจากผู้ว่าจ้างอีก

๖. การส่งมอบงาน

เอกสารที่ผู้รับจ้างจะต้องส่งมอบให้ อพวช. พร้อมกับการส่งมอบงานงวดสุดท้าย มีดังนี้

๖.๑ แบบรายละเอียดการสร้างจริง AS – Built Drawing ประกอบด้วย ต้นฉบับกระดาษไขไม่น้อยกว่า A๑ จำนวน ๑ ชุด สำเนาพิมพ์เขียว จำนวน ๒ ชุด และสำเนาไม่น้อยกว่า ขนาด A๓ จำนวน ๒ ชุด พร้อม CD ข้อมูลของแบบ ๑ ชุด

๖.๒ คู่มือประกอบการใช้งานของระบบต่างๆ และการบำรุงรักษา รวมทั้งอุปกรณ์สำรอง (ถ้ามี)

๖.๓ รายการครุภัณฑ์ของงานระบบต่างๆ ที่ส่งมอบตามสัญญาจ้าง พร้อม Catalogue และรายละเอียด Specification

๗. ระยะเวลาในการดำเนินงาน

ผู้รับจ้างจะต้องดำเนินงานให้แล้วเสร็จภายใน ๑๒๐ (หนึ่งร้อยยี่สิบ) วัน นับถัดจากวันลงนามสัญญา หรือวันที่ อพวช. แจ้งให้เริ่มงาน

๘. การรับประกันผลงาน ๒ (สอง) ปี นับจากวันที่ผ่านการตรวจรับงาน

๙. วงเงินงบประมาณ

๒,๖๒๐,๐๐๐ (สองล้านหกแสนสองหมื่น) บาท

๑๐. ราคาากลางก่อสร้าง

๒,๗๑๖,๐๐๐ (สองล้านเจ็ดแสนหนึ่งหมื่นหกพัน) บาท

๑๑. สถานที่ติดต่อเพื่อขอทราบข้อมูลเพิ่มเติม และส่งข้อเสนอแนะ วิจารณ์ หรือแสดงความคิดเห็น

สามารถส่งข้อคิดเห็นหรือข้อเสนอแนะ วิจารณ์ เกี่ยวกับร่างขอบเขตของงานนี้ได้ที่

สถานที่ติดต่อ : องค์การพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์แห่งชาติ (อพวช.) เทคโนโลยี ต.คลองห้า อ.คลองหลวง
จ.ปทุมธานี ๑๒๑๒๐

โทรศัพท์ : ๐-๒๕๓๗-๙๙๙๙ ต่อ ๑๘๔๐, ๑๘๕๕ และ ๑๘๕๘

โทรสาร : ๐-๒๕๓๗-๙๙๐๐, ๐-๒๕๓๗-๙๙๘๖ (กองการพัสดุ)

เว็บไซต์ : www.nsm.or.th

E-Mail : procure@nsm.or.th

สาธารณชนที่ต้องการเสนอแนะ วิจารณ์ หรือมีความเห็น ต้องเปิดเผยชื่อและที่อยู่ของผู้ให้ข้อเสนอแนะ วิจารณ์ หรือมีความเห็นด้วย

(Draft-announce-doc1)

เงื่อนไขและข้อกำหนด
ในการว่าจ้างปรับปรุงห้องทดลองทางวิทยาศาสตร์
อาคารพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์

1. วัตถุประสงค์ในการจ้าง

องค์การพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์แห่งชาติ (อพวช.) มีความประสงค์จะว่าจ้างปรับปรุงห้องทดลองทางวิทยาศาสตร์ บริเวณชั้น 2 ภายในองค์การพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์แห่งชาติ เพื่อซ่อมแซมและปรับปรุงให้ทันสมัย ต้องการพื้นที่การเก็บรักษาอุปกรณ์ที่เป็นระเบียบยิ่งขึ้น และเพื่อรองรับการขยายตัวอนาคต โดยกำหนดให้มีการซ่อมแซมปรับปรุงห้องและครุภัณฑ์ตามแบบรูปและรายการ

2. ข้อมูลเบื้องต้น

- | | |
|------------------|--|
| 2.1 เจ้าของอาคาร | องค์การพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์แห่งชาติ |
| 2.2 สถานที่ตั้ง | ชั้น 2 อาคารพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์- ต.คลองห้า อ.คลองหลวง จ.ปทุมธานี |
| 2.3 ประเภทอาคาร | พิพิธภัณฑ์ |

3. รายละเอียดของการว่าจ้าง

ผู้รับจ้างจะต้องดำเนินการปรับปรุงห้องทดลองทางวิทยาศาสตร์ โดยให้ปรับปรุงตามแบบรูปรายละเอียด ซึ่งมีรายการต่างๆ ดังนี้

3.1 งานปรับปรุงพื้นที่ ประกอบด้วยงานต่างๆ ดังนี้

3.1.1 งานสถาปัตยกรรม ให้ผู้รับจ้างจัดทำรายละเอียดแบบก่อสร้าง (Shop Drawing) โดยอ้างอิงรายละเอียดจากแบบของผู้ว่าจ้าง ประสานงานกับตัวแทนผู้ว่าจ้างระหว่างดำเนินการก่อสร้าง และก่อสร้างงานสถาปัตยกรรมให้ถูกต้องตามหลักวิชาช่าง กฎหมายและมาตรฐานที่เกี่ยวข้อง และตามรายการรายละเอียดประกอบแบบก่อสร้าง

3.1.2 งานโครงสร้าง ได้แก่ ตรวจสอบทบทวนรายการคำนวณงานโครงสร้าง จัดทำรายละเอียดแบบก่อสร้าง (Shop Drawing) พร้อมการรับรองโดยวิศวกรโยธา สำหรับการอนุมัติเพื่อดำเนินงาน และการก่อสร้างงานโครงสร้างให้ถูกต้องตามหลักวิชาช่าง กฎหมายและมาตรฐานที่เกี่ยวข้อง

3.1.3 งานระบบสาธารณูปโภค ได้แก่ การก่อสร้างงานระบบไฟฟ้าและสื่อสาร งานระบบปรับอากาศและระบายอากาศ งานระบบสุขาภิบาล งานระบบแจ้งเหตุเพลิงไหม้ และงานระบบโทรศัพท์วงจรปิด ตามแบบรูปรายละเอียด

3.1.4 งานอื่นๆ ได้แก่ งานปรับปรุงพื้นที่บริเวณโดยรอบให้เรียบร้อยทั้งในระหว่างการก่อสร้างและหลังการก่อสร้าง

3.2 งานสถาปัตยกรรมและครุภัณฑ์สร้างในที่ (Built-in) ประกอบด้วยรายละเอียดงาน ดังนี้

- ซ่อมแซมและจัดทำครุภัณฑ์สร้างในที่ (Built-in) ลักษณะรูปแบบของครุภัณฑ์ตามแบบรายละเอียด วัสดุเป็นไม้ MDF (Medium Density Fiber Board) ชนิดความหนาแน่นปานกลาง ปิดผิวด้วยลามิเนตและ/หรือพ่นสี ให้นำเสนอวัสดุและสีเพื่อขออนุมัติ

- รายละเอียดอื่นๆ เช่น ปรับปรุง/ดัดแปลง/ทำสีตู้เดิม ติดตั้งตู้ชั้นลอยตามแบบรายละเอียด
- ทาสีผนังห้องและฝ้าเพดาน
- ปรับปรุงระบบไฟฟ้าและระบบสื่อสาร
- ประสานงานกับผู้ติดตั้งงานระบบอื่นๆที่เกี่ยวข้อง

3.3 งานครุภัณฑ์สำเร็จ ประกอบด้วยรายละเอียดงาน ดังนี้

ชุดโต๊ะทำงาน โต๊ะเอนกประสงค์ พื้นโต๊ะเจาะช่องสำหรับสายไฟ ขาโต๊ะ ลื่นชักเก็บของ วัสดุทำจากไม้ปาร์ติเกิลผิวหุ้มลามิเนต แผ่นรองแป้นพิมพ์สำเร็จรูปทำจากพลาสติก เลื่อนเข้าออกได้ พร้อมอุปกรณ์มือจับ บานพับ กุญแจอลูมิเนียมหรือสแตนเลสผิวขัดลาย ให้นำเสนอวัสดุและสีเพื่อขออนุมัติ

3.4 รายละเอียดผลิตภัณฑ์ ดังนี้

- | | |
|----------------------|--|
| - ไม้ MDF | สุขสวัสดิ์ไม้อัดไทย, วนชัยกรุ๊ป, เค เค วัสดุ |
| - อุปกรณ์งานครุภัณฑ์ | Home, Hettich, Hafele' |
| - ลามิเนต | Formaica, Perstop, TD Board |
| - สี | TOA Super Shield, ICI Duraclean, Jotun Extreme |
| - ครุภัณฑ์สำเร็จรูป | Rockworth, Perfect, Mery Fair |

4. เงื่อนไข

4.1 ความเสียหายใดๆ อันเกิดแก่งานที่ผู้รับจ้างได้ทำขึ้นแม้จะเกิดขึ้นด้วยเหตุสุดวิสัยนอกจากกรณีอันเกิดจากความผิดพลาดของผู้ว่าจ้าง ผู้รับจ้างจะต้องรับผิดชอบในความเสียหายนั้นและรับผิดชอบใช้จนครบถ้วนหรือยินยอมให้ผู้ว่าจ้างหักเอาเงินจากค่าจ้างชดใช้ซึ่งแล้วแต่ผู้ว่าจ้างจะพิจารณา

4.2 ผู้รับจ้างจะต้องจัดเตรียมแผน, ระยะเวลาในการทำงาน, รูปแบบที่จะทำการซ่อมแซมที่ถูกต้องเหมาะสมตามหลักวิชาการและรายละเอียดของวัสดุอุปกรณ์ที่จะนำมาใช้ในขั้นตอนการทำงาน

4.3 ผู้รับจ้างจะต้องรับผิดชอบและยินยอมชดใช้ค่าเสียหายหรือซ่อมแซมทรัพย์สินของผู้ว่าจ้างที่เกิดความเสียหายหรือสูญหายโดยการกระทำของผู้รับจ้างหรือลูกจ้างของผู้รับจ้างด้วย

4.4 ผู้รับจ้างจะต้องรับผิดชอบและให้ความคุ้มครองคนงานหรือลูกจ้างของผู้รับจ้างที่ทำงานกับผู้รับจ้างเกี่ยวกับสิทธิอันพึงได้ตามกฎหมายแรงงานด้วยโดยไม่เรียกร้องเอาจากผู้ว่าจ้างอีก

5. ระยะเวลาในการดำเนินการ

ผู้รับจ้างจะต้องดำเนินงานให้แล้วเสร็จภายใน 120 วันนับจากวันที่ได้รับการสั่งจ้าง จาก อพวช.

6. การรับประกันผลงาน 2 ปี นับจากวันที่ผ่านการตรวจรับงาน

รายละเอียดงานจ้างจัดหาและติดตั้งระบบปรับอากาศและระบบไฟฟ้า

งานปรับปรุงห้องทดลองทางวิทยาศาสตร์

1. วัตถุประสงค์ในการจ้าง

องค์การพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์แห่งชาติ (อพวช.) มีความประสงค์จะว่าจ้างจัดหาและติดตั้งระบบปรับอากาศ ที่ห้องทดลองทางวิทยาศาสตร์

2. ข้อมูลเบื้องต้น

- | | |
|------------------|--|
| 2.1 เจ้าของอาคาร | องค์การพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์แห่งชาติ |
| 2.2 สถานที่ตั้ง | ต.คลองห้า อ.คลองหลวง จ.ปทุมธานี |
| 2.3 ประเภทอาคาร | อาคารสำนักงาน 2 ชั้น คอนกรีตเสริมเหล็ก |

3. รายละเอียดของการว่าจ้าง

ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาและติดตั้งระบบปรับอากาศ ที่ห้องทดลองทางวิทยาศาสตร์ ตามแบบรูปและรายละเอียด ให้สามารถใช้งานได้ถูกต้องตามหลักวิศวกรรมและปลอดภัยดังนี้

3.1 เครื่องปรับอากาศและอุปกรณ์ประกอบ

เครื่องปรับอากาศ

- เครื่องปรับอากาศแบบแยกส่วนระบายความร้อนด้วยอากาศ (Direct Expansion Air – Cooled Split System.) มีขนาดไม่ต่ำกว่า 120,000 Btu/hr ที่กำหนดตามแบบรูป
- เครื่องปรับอากาศแต่ละชุดประกอบด้วย เครื่องระบายความร้อนด้วยอากาศ (Air – Cooled Condensing Unit) ใช้คู่กับเครื่องเป่าลมเย็น (Fan Coil Unit) มีค่าขีดความสามารถทำความเย็นรวม (Matching Capacity) ของแต่ละชุด ไม่น้อยกว่าค่าปีที่ยุติต่อชั่วโมง ตามที่กำหนด เมื่อทดสอบวัดที่สภาวะอุณหภูมิอากาศภายในห้อง 27°C DB/19°C WB อุณหภูมิอากาศภายนอกห้อง 35°C DB/24°C WB
- สารทำความเย็นของเครื่องปรับอากาศ (Liquid Refrigerant) ให้ใช้สารทำความเย็น R-22, หรือสารทำความเย็นทดแทน R-22 ชนิดอื่นที่ได้รับความเห็นชอบจากกรมพัฒนาและส่งเสริมพลังงาน (พพ.)
- เครื่องปรับอากาศทุกชุดจะต้องมีเครื่องหมายการค้าเดียวกันทั้งหมด และต้องเป็นผลิตภัณฑ์อย่างใดอย่างหนึ่งดังต่อไปนี้ CARRIER ,TRANE หรือ YORK โดยเครื่องปรับอากาศทุกชุดจะต้องประกอบเรียบร้อยทั้งชุดมาจากโรงงานผู้ผลิต
- เครื่องปรับอากาศทุกชุดจะต้องเป็นของใหม่ที่ไม่เคยผ่านการใช้งานมาก่อนและไม่เป็นของเก่าเก็บ
- ตัวถังของชุดคอนเดนซิ่ง (Condensing Unit) ให้ทำด้วยแผ่นโลหะที่ผ่านการชุบเคลือบผิวพ่นสี หรือทาสีเพื่อป้องกันการเป็นสนิม หรือพลาสติกอัดแรง หรือไฟเบอร์กลาส (Fiber Glass Reinforce) หรือวัสดุที่เหมาะสมสำหรับติดตั้งกลางแจ้ง ตัวถังจะต้องมั่นคงแข็งแรง ไม่สั่นสะเทือนหรือเกิดเสียงดังเมื่อใช้งาน

- ชุดคอนเดนซิ่งต้องประกอบด้วย คอมเพรสเซอร์ (Compressor) แบบมอเตอร์หุ้มปิด , แผงควบแน่น (Condenser) , พัดลมพร้อมมอเตอร์, สวิตช์แม่เหล็ก (Magnetic Contactor) , ข้อต่อฟ่วงวาล์วบริการ, ช่องอัดเติมและลิ้นท้อ (Discharge and Suction Service Valve) , Oil separator, ข้อต่อสายดิน, ชุดหน่วงเวลา (Delay Time), วงจรป้องกันโหลดเกิน (Overload Protector), คาปาซิเตอร์ (Capacitor) และอุปกรณ์ควบคุมการทำงานที่จำเป็น ทั้งนี้ต้องออกแบบให้เหมาะสมกับการใช้งานภายใน นอกอาคาร
- คอมเพรสเซอร์ (Compressor) เป็นผลิตภัณฑ์ของประเทศไทย ญี่ปุ่น ยุโรป สหรัฐอเมริกา
- ชุดคอนเดนซิ่งซึ่งให้ใช้ชนิดที่ถูกออกแบบมาเพื่อใช้กับระบบไฟฟ้า 1 เฟส 220 โวลต์ 50 เฮิร์ตซ์ หรือ 3 เฟส 380 โวลต์ 50 เฮิร์ตซ์ โดยตรงและติดตั้งบนสปริงหรือลูกยางลดการสั่นสะเทือนของคอมเพรสเซอร์
- พัดลมของชุดคอนเดนซิ่งใช้ชนิดใบกลม (Propeller) ขับลมด้วยมอเตอร์แบบขับเคลื่อนโดยตรง (Direct Drive) ที่มีระบบหล่อลื่นและมีตะแกรงป้องกันอุบัติเหตุ พร้อมอุปกรณ์ป้องกันเมื่อเกิดความร้อนหรือกระแสไฟฟ้าสูงกว่าเกณฑ์ปกติ
- ชุดแฟนคอยล์ (Fan Coil Unit) ต้องมีปริมาณลมหมุนเวียน (C.F.M.) ไม่ต่ำกว่า 400 ลูกบาศก์ฟุตต่อนาทีต่อต้านความเย็นหรือตามปริมาณลมหมุนเวียนที่ได้กำหนดไว้ในการออกแบบ
- ชุดแฟนคอยล์ต้องประกอบด้วยแผงอีแวปพอเรเตอร์ (Evaporator) พัดลมพร้อมมอเตอร์ซึ่งสามารถปรับความเร็วได้ไม่น้อยกว่า 3 ความเร็ว แผงเปลือกนอก (Enclosure Panel) พร้อมฉนวนบุเพื่อป้องกันไม่ให้น้ำควบแน่นบนแผงเปลือกนอก ฉาดระบายน้ำที่ควบแน่นจากแผงอีแวปพอเรเตอร์ แผงกรองอากาศ ข้อต่อสายไฟฟ้า และข้อต่อสายดินสำหรับสวิตช์ปรับความเร็วรอบหมุนมอเตอร์พัดลม อุปกรณ์ควบคุมอุณหภูมิ สวิตช์ปิด - เปิดเครื่องและปรับปริมาณลมให้มืดไว้ที่ตัวเครื่องหรือแยกติดตั้งก็ได้
- พัดลมของชุดแฟนคอยล์ใช้ชนิดครอสโฟลว์ (Cross Flow Fan) หรือพัดลมแบบกรงกระรอก (squirrel Cage) หรือพัดลมชนิดอื่นที่มีการขับเคลื่อนด้วยมอเตอร์
- แผงกรองอากาศเป็นแบบอะลูมิเนียมหรือใยสังเคราะห์ที่สามารถถอดล้างทำความสะอาดได้ง่าย
- ต้องมีการรับประกันอายุการใช้งานคอมเพรสเซอร์ไม่ต่ำกว่า 5 ปี โดยมีหนังสือรับประกันจากโรงงานผู้ผลิต / บริษัทเจ้าของผลิตภัณฑ์ ยกเว้นคอมเพรสเซอร์ขนาด 120,000 บีทียูไม่ต่ำกว่า 2 ปี

อุปกรณ์ประกอบ

- เครื่องปรับอากาศชนิดแยกส่วนจะต้องติดตั้ง ช่องกระจกมองสารทำความเย็น (Sight Glass) อุปกรณ์กรองสารทำความเย็นชุดกรองและดูดความชื้น (Strainer and Drier) , Discharge and Suction Service Valve , Oil separator และ Safety Switch
- กรณีที่เครื่องปรับอากาศมีขีดความสามารถทำความเย็นมากกว่า 36,000 บีทียูต่อชั่วโมง จะต้องติดตั้ง High - Low Pressure Switch ที่ชุดเครื่องปรับอากาศนั้นๆ ด้วย
- อุปกรณ์ควบคุมอุณหภูมิ ใช้เทอร์โมสตัทแบบอิเล็กทรอนิกส์ (Electronic Thermostat) ที่สามารถปรับตั้งอุณหภูมิได้ในช่วงไม่น้อยกว่า 18 - 30°C โดยให้ค่าความละเอียดถูกต้องแม่นยำในการควบคุมอุณหภูมิ (Temperature Accuracy, Precision) ได้ + 1°C หรือละเอียดมากกว่า พร้อมวงจรหน่วงเวลาการทำงานของคอมเพรสเซอร์เพื่อป้องกันคอมเพรสเซอร์เสียหายหากเกิดไฟดับ แรงดันไฟฟ้าขาดหายไป หรือคอมเพรสเซอร์หยุดทำงาน วงจรจะหน่วงเวลาไม่ให้ต่ำกว่า 2 นาที จึงจะสามารถใช้งานคอมเพรสเซอร์ได้อีก

- ท่อสารทำความเย็นให้ใช้ ท่อทองแดงชนิดเส้นตรง Hard drawn ตามมาตรฐาน ASTM. B88. type L ข้อต่อใช้ชนิด Forged หรือ Wrought copper
- ท่อน้ำทิ้งใช้ท่อ พีวีซี ความหนาเทียบเท่า ชั้น 8.5 มอก. 17-2532 ขนาดไม่เล็กกว่า 1 นิ้ว หุ้มด้วยฉนวน Flexible Closed – Cell Thermal Insulation ความหนาแน่น 2 – 7 ปอนด์/ลบ.ฟุต หนา ½ นิ้ว
- ท่อสารทำความเย็นทางกลับ (Suction Line) หุ้มด้วยฉนวน Flexible Closed – Cell Thermal Insulation ความหนาแน่น 2 – 7 ปอนด์/ลบ.ฟุต หนา ¾ นิ้ว

การติดตั้งเครื่องปรับอากาศและอุปกรณ์ประกอบ

- ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาอุปกรณ์ประกอบและดำเนินการป้องกันผลกระทบจากการดำเนินการติดตั้งและเมื่อติดตั้งแล้วเสร็จจะต้องรื้อถอน จัดเก็บให้เรียบร้อย
- Condensing Unit ที่ติดตั้งบนอาคาร ให้ติดตั้งบนโครงเหล็กทาสีกันสนิมและสีทับหน้าเข้ากับอาคารและยึดโครงเหล็กกับผนังอาคารให้แน่นหนาแข็งแรงด้วย Expansion Bolt ยึด Casing กับโครงเหล็กให้แข็งแรง พร้อมยารองกันสะเทือน กรณีติดตั้งบนพื้นดินจะต้องทำแท่นคอนกรีตเสริมเหล็ก หนาไม่น้อยกว่า 0.20 เมตร โดยมีด้ามกว้างและยาวใหญ่กว่าขนาดของ Condensing Unit ที่จะติดตั้งอย่างน้อยด้านละ 0.05 เมตร
- Fan coil Unit ต้องจ้งยึดให้มั่นคงแข็งแรงกับพื้นคอนกรีตหรือผนังอาคารหรือโครงหลังคาเหล็ก ตั้งบนขาเหล็กหรือฐานที่มีมากับเครื่องยึดให้แน่นหนาแข็งแรงด้วย Expansion Bolt และดูเรียบร้อยสวยงาม แบบตั้งพื้นด้านหลังติดตั้งห่างจากผนังอย่างน้อย 30 ซม. ส่วนแบบตั้งพื้นด้านหลังให้วางชิดกับผนังห้อง
- การเดินท่อสารทำความเย็นระหว่าง Condensing Unit กับ Fan coil Unit ท่อสารทำความเย็นที่เดินได้ฉากสวยงามภายในรางครอบพลาสติก ท่อสารทำความเย็นทางกลับก่อนเข้าคอมเพรสเซอร์ในแนวระนาบให้มีความลาดเอียงเพียงพอที่จะทำให้น้ำมันไหลกลับเข้าคอมเพรสเซอร์โดยสะดวก กรณี Fan coil Unit อยู่ต่ำกว่า Condensing Unit มีความสูงในแนวตั้งเกินกว่า 7.5 เมตร (25 ฟุต) ให้ทำ Trap ที่ท่อสารทำความเย็นทางกลับ และหาก Fan coil Unit อยู่สูงกว่า Condensing Unit ให้ทำ Trap และ Loop ที่ท่อสารทำความเย็นกลับ พร้อมทำ Support ยึดท่อน้ำยาให้เรียบร้อย
- ท่อสารทำความเย็นที่เจาะผ่านผนัง ต้องมี Pipe Sleeve ทุกจุดพร้อมอุดปิดด้วยวัสดุที่เหมาะสม กรณีผนังภายนอกจะต้องปิดด้วยแผ่นสแตนเลสพร้อมปิดอุดด้วยวัสดุที่เหมาะสมเพื่อป้องกันน้ำรั่วซึม
- การเดินสายไฟ เดินจาก Switch ควบคุมอัตโนมัติ ไปยังเครื่องปรับอากาศ ขนาดของสายไฟและอุปกรณ์ตลอดจนการเดินสายของ กฟน. ฉบับล่าสุดทุกประการ
- สายไฟฟ้าที่เดินระหว่าง Fan coil Unit เฉพาะส่วนที่เดินในฝ้าเพดานให้ใช้ท่อร้อยสายไฟฟ้าชนิด EMT (Electrical Metallic Tube) ส่วนที่เดินออกนอกอาคารกับ Condensing Unit ให้ติดตั้งกล่องต่อสายโลหะ (Square box) และให้ใช้ท่อร้อยสายโลหะชนิดอ่อนตัวไปมาแบบกันน้ำได้ไปยังจุดต่อสายของ Condensing Unit พร้อมจับยึดให้เรียบร้อย
- สายไฟฟ้าที่เดินระหว่าง Fan coil Unit กับ speed Switch และ Room Thermostat ให้เดินสายไฟฟ้าในผนังหรือแบบลอย จับยึดด้วยเข็มขัดรัดสายหรือร้อยในท่อร้อยสายไฟฟ้าชนิด EMT (กรณี Fan coil Unit เป็นแบบแขวน)

- เมื่อติดตั้งเสร็จแล้ว จะต้องซ่อมผนังปูนและทาสีให้เรียบร้อยเหมือนสภาพเดิม ส่วนที่เป็นไม้ขัดผิวให้เรียบร้อยแล้วทาสีแลค และชนอุปกรณ์ต่าง ๆ ตลอดจนวัสดุที่เหลืออกจากสถานที่ติดตั้งให้เรียบร้อย
- ผู้รับจ้างจะต้องต่อไฟฟ้าเพื่อจ่ายให้กับเครื่องปรับอากาศจากตู้ไฟฟ้าตามที่แบบรูปกำหนด และติดตั้งตู้สวิตช์ตัดตอนอัตโนมัติ ที่มีขนาดและคุณภาพตามมาตรฐานที่เกี่ยวข้อง

การทดสอบการติดตั้งเครื่องปรับอากาศและอุปกรณ์ประกอบ

- ผู้รับจ้างจะต้องทำการทดสอบหารอยรั่วซึมภายหลังจากต่อเชื่อมระบบท่อสารทำความเย็น แล้วเสร็จด้วยก๊าซไนโตรเจนที่มีความดันประมาณ 17.5 กก/ตร.ซม. ทิ้งไว้ไม่น้อยกว่า 15 นาที
- ผู้รับจ้างจะต้องทำการทดสอบระบบการทำงานของเครื่องปรับอากาศโดยการตรวจวัดข้อมูลต่างๆ ทางวิศวกรรมที่สำคัญๆ เช่น ความดันของสารทำความเย็น กระแสไฟฟ้าของมอเตอร์ทุกตัว อุณหภูมิภายในห้องปรับอากาศ อุณหภูมิที่ออกจากคอยล์เย็น ปริมาณลม อุณหภูมิอากาศภายนอกและที่ออกจากคอยล์เย็นอุณหภูมิที่ออกจากคอยล์ร้อน การทำงานของเทอร์โมสแตท สวิตช์ควบคุมต่างๆ รวมถึงการไหลของน้ำทิ้งเป็นต้น เพื่อแสดงให้เห็นว่าถูกต้องตามหลักวิชาช่างและผู้ผลิต การดำเนินการดังกล่าวจะต้องมีตัวแทนผู้ว่าจ้างร่วมอยู่ด้วยพร้อมลงนามกำกับในแบบฟอร์มรายงานการตรวจวัดทดสอบเพื่อเสนอต่อผู้ว่าจ้างในการส่งมอบงานงวดสุดท้าย ค่าใช้จ่ายในการทดสอบ ตรวจวัดผู้รับจ้างจะต้องเป็นผู้รับผิดชอบเองทั้งสิ้น

4. เงื่อนไขอื่นๆ

4.1 ผู้รับจ้างจะต้องเสนอเอกสารเพื่อประกอบการพิจารณาอนุมัติในขั้นตอนการดำเนินการ ได้แก่ แคตตาล็อกวัสดุ, เอกสารประกอบด้านเทคนิค, สำเนาเอกสารรับรองผลิตภัณฑ์ระดับประสิทธิภาพ (กฟผ.), สำเนาเอกสารใบอนุญาตเครื่องหมายมาตรฐานกับผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม, สำเนาเอกสารใบประกอบวิชาชีพวิศวกรรมควบคุมของผู้ควบคุมงานพร้อมลงนามเป็นผู้ควบคุมงาน

4.2 ผู้รับจ้างจะต้องเสนอแผน, ระยะเวลาในการทำงาน, วัสดุที่นำมาใช้, รูปแบบที่จะทำการติดตั้ง โดยละเอียด เพื่อขออนุมัติก่อนดำเนินการ

4.3 ผู้รับจ้างจะต้องส่งมอบงานงวดสุดท้ายพร้อมแบบการติดตั้งจริง (as – built drawing) ในรูป CD – ROM และกระดาษ A3 จำนวนอย่างละ 2 ชุด, ใบรับประกัน, รายงานการติดตั้งและผลทดสอบ

4.4 ผู้รับจ้างจะต้องรับผิดชอบและยินยอมชดใช้ค่าเสียหายหรือซ่อมแซมทรัพย์สินของผู้ว่าจ้างที่เกิดความเสียหายหรือสูญหายโดยการกระทำของผู้รับจ้างหรือลูกจ้างของผู้รับจ้างด้วย ดังนั้นผู้รับจ้างจะต้องตรวจสอบขอบเขต วัตถุประสงค์ แบบรูปและรายละเอียดข้อกำหนดที่เกี่ยวข้องกับงานจ้างว่าสามารถดำเนินการได้โดยถูกต้องและปลอดภัย

4.5 แบบรูปที่ประกอบสัญญาจ้างเป็นเพียงแผนผังเพื่อแสดงให้ผู้รับจ้างทราบถึงแนวทางและหลักการของระบบตามความต้องการของผู้ว่าจ้างเท่านั้น ในการเสนอราคาผู้รับจ้างจะต้องตรวจสอบสถานที่ก่อสร้าง / ติดตั้งจริง รวมถึงแบบรูปงานโครงสร้าง งานสถาปัตยกรรมและระบบอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องโดยจะต้องตรวจสอบแบบรูปและความต้องการของระบบที่ถูกต้องตามหลักวิชาการ ทั้งนี้หากเห็นว่าจะต้องทำการแก้ไขปรับปรุงงานบางส่วนจากแบบรูปที่แสดงไว้โดยที่เห็นว่ามีมีความจำเป็นที่จะทำให้การติดตั้งและการใช้งานมีความเหมาะสมถูกต้อง ให้ผู้รับจ้างเสนอในขั้นตอนการเสนอราคาซึ่งหากจำเป็นต้องแก้ไขปรับปรุงในขั้นตอนการดำเนินงานผู้รับจ้างจะต้องดำเนินงานนั้นโดยไม่คิดค่าใช้จ่ายใดๆเพิ่มเติม

4.6 การที่ผู้ว่าจ้างหรือผู้แทนผู้ว่าจ้างอนุมัติ เห็นชอบ หรือยินยอมใดๆ เกี่ยวกับวัสดุ รูปแบบ วิธีการ หรือกรรมวิธีใดๆ สิ่งที่เกี่ยวข้องกับการดำเนินการใดๆ ของผู้รับจ้าง ให้เป็นที่เข้าใจแต่เพียงว่าเป็นการรับรู้ของผู้ว่าจ้างในขณะนั้น ซึ่งยังไม่มีเหตุผลสมควรที่จะคัดค้านเรื่องต่างๆ ดังกล่าว การกระทำดังกล่าวของผู้ว่าจ้างย่อมไม่ทำให้ผู้รับจ้างต้องพ้นภาระจากความรับผิดชอบเต็มที่ในเรื่องความถูกต้อง ครบถ้วน สมบูรณ์ของงานที่ต้องปฏิบัติให้เป็นไปตามแบบรูปและรายละเอียดข้อกำหนดและ/หรือต้องพ้นจากหน้าที่โดยตรงของผู้รับจ้าง เกี่ยวกับพันธกรรม หนี้สิน และ/หรือความรับผิดชอบต่อความเสียหายต่อทรัพย์สินและ/หรือบุคคล

ผลิตภัณฑ์และอุปกรณ์มาตรฐาน

รายชื่อผลิตภัณฑ์และอุปกรณ์ด้านล่างนี้ ถือได้ว่าได้รับการยอมรับและมีคุณภาพที่ต้องเลือกใช้สำหรับงานจ้างนี้ ทั้งนี้ต้องไม่ขัดต่อรายละเอียดเฉพาะที่ได้มีการกำหนดไว้แล้ว การเสนอผลิตภัณฑ์และอุปกรณ์อื่นๆ ที่นอกเหนือจากที่ระบุไว้ต้องแสดงเอกสารรายละเอียดและหลักฐานอ้างอิงอย่างเพียงพอ พร้อมทั้งตารางเปรียบเทียบถึงคุณสมบัติผลิตภัณฑ์ที่เสนอกับรายละเอียดที่กำหนดไว้ เพื่อขออนุมัติจากผู้ออกแบบ / คณะกรรมการตรวจการจ้าง / ผู้ควบคุมงานหรือผู้เกี่ยวข้อง

- | | |
|---|--|
| 1. เครื่องปรับอากาศแบบแยกส่วน | : CARRIER , TRANE , YORK |
| 2. สายไฟ | : THAIYAZAKI , BANGKOK CABLE , PHELPSDODGE |
| 3. SAFETY SWITCH ,
LOAD BREAKER SWITCH | : SQUARE D , SIEMENS , MERLIN GERLIN |
| 4. CLOSED CELL ELASTOMERIC FOAM | : AEROFLEX , ARMAFLEX |
| 5. พัดลม | : PANASONIC , MITSUBISHI |

รายละเอียดงานจ้างจัดหา ติดตั้งระบบไฟฟ้า

1. วัตถุประสงค์ในการจ้าง

องค์การพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์แห่งชาติ (อพวช.) มีความประสงค์จะว่าจ้างจัดหาและติดตั้งปรับปรุงระบบไฟฟ้าสำหรับระบบปรับอากาศ อาคารสำนักงานชั้น 1, 2 องค์การพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์แห่งชาติ

2. ข้อมูลเบื้องต้น

2.1 เจ้าของอาคาร	องค์การพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์แห่งชาติ
2.2 สถานที่ตั้ง	ต.คลองห้า อ.คลองหลวง จ.ปทุมธานี
2.3 ประเภทอาคาร	อาคารสำนักงาน 2 ชั้น คอนกรีตเสริมเหล็ก

3. รายละเอียดของการว่าจ้าง

ผู้รับจ้างจะต้องดำเนินการปรับปรุงระบบไฟฟ้าสำหรับระบบปรับอากาศ อาคารสำนักงานชั้น 1, 2 โดยทำการปรับปรุงตามรายละเอียดที่ระบุในแบบที่แนบมา ซึ่งมีรายการต่างๆ ดังนี้

- 3.1 ติดตั้งตู้สวิตช์บอร์ดใหม่ (SDP-9-1) สำหรับจ่ายไฟฟ้าให้กับระบบปรับอากาศบริเวณชั้น 2 โดยให้ไปรับไฟฟ้าจากตู้ SDP-9
- 3.2 ย้ายสายวงจรไฟฟ้าระบบปรับอากาศและตู้โหลดเซนเตอร์ของอาคารเดิมบริเวณชั้น 2
- 3.3 เดินสายจ่ายไฟฟ้าจากตู้ SDP-9-1 ไปยังระบบปรับอากาศที่ติดตั้งใหม่บริเวณชั้น 2
- 3.4 ติดตั้งตู้โหลดเซนเตอร์ใหม่ (AC-8C) สำหรับจ่ายไฟฟ้าให้กับระบบปรับอากาศบริเวณชั้น 1 โดยให้ไปรับไฟฟ้าจากตู้ SDP-8
- 3.5 เดินสายจ่ายไฟฟ้าจากตู้ AC-8A และ AC-8C ไปยังระบบปรับอากาศที่ติดตั้งใหม่บริเวณชั้น 1

4. ข้อกำหนดวัสดุอุปกรณ์และการติดตั้ง

4.1 สายไฟฟ้า

- ชนิดของสายไฟฟ้า

ก. สายไฟฟ้าที่มีตัวนำเป็นทองแดงหุ้มด้วยฉนวน Polyvinyl Chloride (PVC) สามารถทนแรงดันไฟฟ้าได้ 750 โวลต์ และทนอุณหภูมิได้ไม่น้อยกว่า 70 องศาเซลเซียส ตาม มอก. 11-2531

ข. สายไฟฟ้าที่มีขนาดใหญ่กว่า 6 ตารางมิลลิเมตร ต้องเป็นชนิดลวดทองแดงตีเกลียว (Stranded Wire)

ค. สายไฟฟ้าที่ใช้ร้อยในท่อโลหะ หรือ Wireways โดยทั่วไปกำหนดให้เป็นสายไฟฟ้าตัวนำแกนเดียว (Single-Core) ตาม มอก. 11-2531

- การติดตั้ง

ก. ให้ร้อยสายไฟฟ้าเข้าท่อได้เมื่อมีการติดตั้งท่อเรียบร้อยแล้ว

ข. การดึงสายไฟฟ้าเข้าท่อต้องใช้อุปกรณ์ช่วย ซึ่งออกแบบให้ใช้เฉพาะงานดึงสายไฟฟ้า

ค. การัดโค้งหรือออสายไฟฟ้าไม่ว่าในกรณีใดๆ ต้องมีรัศมีความโค้งไม่น้อยกว่าข้อกำหนดใน วสท 2001-45 และประกาศกระทรวงมหาดไทย เรื่องความปลอดภัยทางไฟฟ้า

ง. การต่อเชื่อมและการต่อแยกสายไฟฟ้า ให้กระทำได้ภายในกล่องต่อแยกสายไฟฟ้าเท่านั้น ห้ามต่อในช่องท่อโดยเด็ดขาด

- การทดสอบ

ให้ทดสอบค่าความต้านทานของฉนวนสายไฟฟ้างี้

ก. ให้ปลดสายออกจากอุปกรณ์ต่างๆ ทั้งสองทาง แล้ววัดค่าความต้านทานของฉนวนไม่น้อยกว่า 0.5 เมกกะโห์ม ในทุกๆ กรณี

ข. การวัดค่าของฉนวนที่กล่าว ต้องใช้เครื่องมือที่จ่ายไฟฟ้ากระแสตรง 500 โวลต์ และวัดเป็นเวลา 30 วินาที ต่อเนื่องกัน

4.2 ท่อร้อยสายไฟฟ้า

ท่อร้อยสายไฟฟ้าตามลักษณะความเหมาะสมในการใช้งาน ต้องเป็นท่อโลหะตามมาตรฐาน ANSI ชุบป้องกันสนิมโดยวิธี Hot-Dip Galvanized ซึ่งผลิตขึ้นเพื่อใช้งานร้อยสายไฟฟ้าโดยเฉพาะ ดังต่อไปนี้-

ก. ท่อโลหะชนิดบาง (Electrical Metallic Tubing: EMT) มีเส้นผ่าศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 1/2 นิ้ว ติดตั้งใช้งานในกรณีติดตั้งลอยหรือซ่อนในฝ้าเพดาน การติดตั้งใช้งานให้เป็นไปตามกำหนดใน วสท 2001-45

ข. ท่อโลหะชนิดหนาปานกลาง (Intermediate Metal Conduit: IMC) มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางไม่เล็กกว่า 1/2 นิ้ว ติดตั้งใช้งานได้เช่นเดียวกับท่อโลหะบาง และติดตั้งฝังในคอนกรีตได้ แต่ห้ามใช้ในสถานที่อันตรายตามกำหนดใน วสท 2001-45

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 ห้ามร้อยสายเข้าท่อในขณะที่กำลังติดตั้งท่อในส่วนนั้น
- การเดินท่อในสถานที่อันตรายตามข้อกำหนดใน NEC Article 500 ต้องมีอุปกรณ์ประกอบพิเศษ เหมาะสมกับแต่ละสภาพและสถานที่
- การใช้ท่ออ่อนต้องใช้ความยาวไม่น้อยกว่า 0.3 เมตร
- แนวการติดตั้งท่อต้องเป็นแนวขนานหรือตั้งฉากกับตัวอาคารเสมอ หากมีอุปสรรคจนทำให้ไม่สามารถติดตั้งท่อตามแนวดังกล่าวได้ให้ปรึกษากับผู้ควบคุมงานเป็นแต่ละกรณีไป

4.3 Wireways

ก. Wireways ต้องพับขึ้นจากเหล็กแผ่นที่มีความหนาไม่น้อยกว่าที่ระบุในแบบพร้อมฝาครอบ ปิดผ่านการป้องกันสนิมโดยวิธีชุบ Electro-Galvanized พร้อมพ่นสีทับหรือแผ่นเหล็ก Aluzinc

ข. การติดตั้งใช้งาน Wireways ต้องเป็นไปตาม วสท 2001-45 NEC Article 300 และต้องยึดกับโครงสร้างอาคารทุกๆ ระยะไม่เกิน 1.50 เมตร

ค. ภายใน Wireways ต้องมี Cable Support ทุกระยะ 50 เซนติเมตร

4.4 กล่องต่อสาย

กล่องต่อสายในที่นี้ให้รวมถึง กล่องพักพักสายหรือกล่องดึงสาย (Pull Box) ตามกำหนดใน วสท 2001-45 หรือ NEC Article 370 รายละเอียดของกล่องต่อสายต้องเป็นไปตามกำหนดดังต่อไปนี้-

ก. กล่องต่อสายมาตรฐานโดยทั่วไป ต้องเป็นเหล็กมีความหนาไม่น้อยกว่า 1.2 มิลลิเมตร ผ่านกรรมวิธีป้องกันสนิมด้วยการชุบ Galvanized พร้อมพ่นสีทับหรือในแผ่นเหล็ก Aluzinc และกล่องต่อสายชนิดกันน้ำ ต้องผลิตจากเหล็กหล่อหรืออลูมิเนียมหล่อที่มีความหนาไม่น้อยกว่า 2.4 มิลลิเมตร

ข. กล่องต่อสายที่มีปริมาตรใหญ่กว่า 100 ลูกบาศก์นิ้ว ต้องพับขึ้นจากแผ่นเหล็กที่มีความหนาไม่น้อยกว่า 1.5 มิลลิเมตร ทั้งนี้ต้องคำนึงถึงความแข็งแรงของกล่องต่อการใช้งาน ผ่านกรรมวิธีป้องกันสนิมด้วยการชุบ Galvanized หรือใช้แผ่นเหล็ก Aluzinc และกล่องแบบกันน้ำต้องมี กรรมวิธีที่ดี

ค. ขนาดของกล่องต่อสาย ขึ้นอยู่กับขนาด จำนวนของสายไฟฟ้าที่ผ่านเข้าและออกกล่องนั้นๆ และ ขึ้นกับขนาดจำนวนท่อร้อยสายหรืออุปกรณ์เดินสายอื่นๆ ทั้งนี้ต้องคำนึงถึงรัศมีการโค้งงอของสายตามกำหนดใน วสท 2001-45 หรือ NEC Article 373

ง. กล่องต่อสายทุกชนิดและทุกขนาดต้องมีฝาปิดที่เหมาะสม

จ. การติดตั้งกล่องต่อสาย ต้องยึดแน่นกับโครงสร้างอาคารหรือโครงสร้างถาวรอื่นๆ และกล่องต่อสายสำหรับแต่ละระบบให้มีรหัสสีภายในและที่ฝากล่องให้เห็นได้ชัดเจน ตำแหน่งของกล่องต่อสายต้องติดตั้งอยู่ในที่ซึ่งเข้าถึงและทำงานได้สะดวก

5. แผงสวิตช์ไฟฟ้าแรงต่ำทั่วไปและอุปกรณ์

5.1 ความต้องการทั่วไป

ข้อกำหนดนี้ครอบคลุมคุณสมบัติและการติดตั้งของแผงสวิตช์กระจายไฟฟ้า (Distribution Board), แผงสวิตช์ย่อย (Panel board) และสวิตช์ตัดวงจรอื่นๆ

5.2 แผงสวิตช์กระจายไฟฟ้า (Distribution Board)

5.2.1 แผงสวิตช์กระจายไฟฟ้าเป็นแผงสวิตช์ประธานของ Load แต่ละส่วนโดยกระจายกำลังไฟฟ้าให้แก่ แผงสวิตช์ย่อย (Panel Board) ตามจุดต่างๆ

5.2.2 ความต้องการทางด้านการออกแบบและการสร้าง

ก. การออกแบบต้องเป็นไปตามมาตรฐาน IEC, หรือ วสท. หรือมาตรฐานอื่นที่เทียบเท่า แต่ต้องไม่ขัดกับกฎหรือมาตรฐานของการไฟฟ้าฯ เพื่อนำมาใช้งานกับระบบไฟฟ้าที่ 415/240 โวลต์ เฟส 4 สาย 50 เฮิร์ต S/N

ข. Cabinet ต้องเป็นแบบตั้งพื้น ตัวตู้ทำด้วย Galvanized Coded Gauge Sheet Steel หรือเป็นเหล็กชุบ Electro-Galvanized หรือชุบป้องกันสนิมด้วยวิธีอื่นที่เทียบเท่าและหาได้ตามที่ผู้ควบคุมงานเห็นชอบ มีประตูปิด-เปิดด้านหน้าเป็น Flush Lock และต้องมี Circuit Directory with Clear Plastic covering บอก Circuit ต่างๆ ติดอยู่ที่ฝาประตูภายใน

ค. Busbar ที่ต่อกันกับ Breaker ต้องเป็น Phase Sequence Type

ง. Main Circuit Breaker ต้องเป็น Moulded Case Circuit Breaker มี AMP Trip และ AMP Frame ตามที่กำหนดให้ในแบบ ประกอบด้วย Instantaneous Magnetic Short Circuit Trip และ Thermal Over Current Trip ควรเป็นผลิตภัณฑ์เดียวกับ Feeder Circuit Breaker ดันทางเพื่อการงานที่สัมพันธ์กัน (Co-Ordination)

จ. Branch Circuit Breaker ต้องเป็น Moulded Case Circuit Breaker, Quick-Make, Quick-Break, Thermal Magnetic and Trip Indicating มีขนาดตามที่ระบุไว้ในแบบ และต้องเป็นผลิตภัณฑ์เดียวกับ Main Circuit Breaker

ฉ. Nameplate แผงสวิตช์ต้องบ่งบอกด้วย Nameplate, Nameplate ต้องทำด้วยแผ่นพลาสติกสองชั้น ชั้นนอกเป็นสีดำและชั้นในเป็นสีขาว การแกะสลักตัวหนังสือกระทำบนแผ่นพลาสติกสีดำ เพื่อว่าเมื่อประกอบกันแล้ว ตัวหนังสือจะปรากฏเป็นสีขาว ตัวหนังสือบน Nameplate เป็นไปดังแสดงไว้ในแบบ

5.2.3 เครื่องวัดอุปกรณ์

ก. Current Transformer (CT) ผลิตขึ้นตามมาตรฐาน BS หรือ DIN หรือ IEC สำหรับระบบแรงดันไฟฟ้าไม่เกิน 1,000 โวลต์ 50 เฮิร์ต เป็นแบบ Encapsulated หรือ Moulded Case โดยมี Secondary Current 5A และ Accuracy ตาม IEC Standard Class 1

ข. Ammeter และ Voltmeter ต้องเป็นตัวแบบ Switchboard Mounted ขนาดหน้าปัดไม่เล็กกว่า 96 x 96 มม, สเกลชนิด 90° Scale และ Accuracy Class 1.5

ค. Kilowatt-Hour Meter ใช้ชนิด 3-Phase, 4-Wire Unbalance Load และ Accuracy, Class II เหมาะกับการใช้งานกับ Instrument Transformer

ง. Pilot Lamp หรือ Indicating Lamp ผลิตตามมาตรฐาน DIN หรือ NEMA เป็นแบบ Flush Mounting บนตู้ Switchboard ใช้หลอด Incandescent 0.6 วัตต์ 6 โวลต์ พร้อม Transformer แปลงแรงดันไฟฟ้าจาก 220 โวลต์ เป็น 6 โวลต์ เพื่อใช้กับหลอดไฟหรือเป็นหลอด LED ฝาครอบเป็นพลาสติกแบบ Lens ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 20 มิลลิเมตร

จ. Selector Switch แบบ Switchboard Mounting จำนวน 7 Steps สำหรับ Volt-Selector Switch และ 4 Steps สำหรับ AMP-Selector Switch

5.3 สายไฟฟ้าสำหรับระบบควบคุมและเครื่องวัดภายในแผงสวิตช์

5.3.1 สายไฟฟ้าสำหรับระบบควบคุมและเครื่องวัด ซึ่งเดินเชื่อมระหว่างอุปกรณ์ไฟฟ้ากับอุปกรณ์ไฟฟ้าและอุปกรณ์ไฟฟ้ากับ Terminal Block ให้ใช้สายชนิด Flexible Annealed Copper 750 Volts, PVC Insulated ขนาดของสายต้องสามารถนำกระแสไฟฟ้าได้ตามต้องการแต่ไม่เล็กกว่ากำหนดดังนี้

Current Circuit	:	4	ตารางมิลลิเมตร
Voltage Circuit	:	2.5	ตารางมิลลิเมตร
Control Circuit	:	1.5	ตารางมิลลิเมตร
Ground สำหรับบ้านประตู่	:	10	ตารางมิลลิเมตร

5.3.2 สายไฟฟ้าทั้งหมดต้องวางอยู่ในรางสาย (Trunking) หรือท่ออ่อนเพื่อป้องกันการชำรุดของฉนวนสายไฟฟ้าแต่ละเส้นที่เชื่อมระหว่างจุดที่กล่าว ห้ามมีการตัดต่อโดยเด็ดขาด

5.3.3 สายไฟฟ้าทุกเส้นที่ปลายทั้ง 2 ด้าน ต้องมีหมายเลขและ/หรือตัวอักษรกำกับ (Wire Mark) เป็นแบบ ปลอกสวม ยกแก่การลอกหลุดหายเช่น Hot Printing

5.4 แผงสวิตช์ย่อย (Panel board)

5.4.1 แผงสวิตช์ย่อย เป็นแผงสวิตช์ที่ใช้ควบคุมการจ่ายกำลังไฟฟ้าให้แก่ Load ต่างๆ โดยมี Branch Circuit Breaker เป็นตัวควบคุม Load แต่ละกลุ่มหรือแต่ละตัว ตามกำหนดในแบบหรือตาม Panel board Schedule

/ 5.4.2 ...

5.4.2 ความต้องการทางด้านการออกแบบและการสร้าง

ก. Panel board ต้องออกแบบขึ้นตามมาตรฐานของ NEMA หรือ VDC โดยสร้างสำเร็จจากผู้ผลิต Circuit Breaker ที่ใช้สำหรับ Panel board นี้เพื่อใช้กับระบบไฟฟ้า 380/220 โวลต์ 3 เฟส 4 สาย 50 เอิร์ท หรือ 220 โวลต์ 1 เฟส 2 สาย 50 เอิร์ท ตามกำหนดในแบบและ Panel board Schedule

ข. Cabinet ต้องเป็นแบบติดลอย ตัวตู้ทำด้วย Galvanized Code Gauge Sheet Steel with Grey Baked Enamel Finish มีประตูปิด-เปิดด้านหน้าเป็นแบบ Flush Lock

ค. Busbar ที่ต่อกันกับ Breaker ต้องเป็น Phase Sequence Type และเป็นแบบที่ใช้กับ Plug-On หรือ Bolt-On Circuit Breaker

ง. Main Circuit Breaker ต้องเป็น Moulded Case Circuit Breaker มี AMP Trip และ AMP Frame ตามที่กำหนดไว้ในแบบประกอบด้วย Instantaneous Magnetic Short Circuit Trip และ Thermal Over Current Trip ควรเป็นผลิตภัณฑ์เดียวกับ Feeder Circuit Breaker ต้นทาง เพื่อการทำงานที่สัมพันธ์กัน (Co-Ordination)

จ. Branch Circuit Breaker ต้องเป็นแบบ Quick-Make, Quick-Break, Thermal Magnetic and Trip Indicating และเป็นแบบ Plug-On หรือ Bolt-On Type มีขนาดตามที่ระบุไว้ใน Panel board Schedule โดย Circuit Breaker ต้องเป็นผลิตภัณฑ์เดียวกับ Main Circuit Breaker

ฉ. Nameplate แผงสวิตช์ย่อยต้องบ่งบอกด้วย Nameplate, Nameplate ต้องทำด้วยแผ่นพลาสติกสองชั้น ชั้นนอกเป็นสีดำ และชั้นในเป็นสีขาว การแกะสลักตัวหนังสือ กระทำบนแผ่นพลาสติกสีดำ เพื่อว่าเมื่อประกอบกันแล้ว ตัวหนังสือจะปรากฏสีขาว ตัวหนังสือบน Nameplate เป็นไปดังแสดงไว้ในแบบ

ช. ผังวงจร ตู้ย่อยทุกตู้ ต้องมีผังวงจรที่อยู่กับตู้ดังกล่าวติดไว้ในฝาตู้ ซึ่งจะบ่งบอกถึงหมายเลขวงจร ขนาดสาย ขนาดของ Circuit Breaker และ Load ชนิดที่บริเวณใดไว้เพื่อสะดวกในการบำรุงรักษา

5.4.3 การติดตั้ง ให้ติดตั้งกับผนังด้วย Expansion Bolt ที่เหมาะสมหรือติดตั้งบน Supporting ที่เหมาะสม โดยระดับสูง 1.80 เมตร จากพื้นถึงระดับบนของแผงสวิตช์ตามตำแหน่งที่แสดงในแบบ

5.5 Disconnecting Switch หรือ Safety Switch

5.5.1 Disconnecting Switch หรือ Safety Switch ต้องผลิตขึ้นตามมาตรฐาน NEMA หรือ IEC เป็นชนิด Heavy Duty Type

5.5.2 Switch ตัดวงจรไฟฟ้าเป็นแบบ Blade ทำงานแบบ Quick-Make, Quick-Break สามารถมองเห็นสวิตช์ได้ชัดเจน เพื่อเปิดประตูด้านหน้า

5.5.3 Enclosure ตามมาตรฐาน IP 31 พับขึ้นรูปจากแผ่นเหล็ก พ่นเคลือบด้วยสี Gray-Baked Enamel หรือดีกว่า สำหรับใช้ภายในอาคารทั่วไป และตามมาตรฐาน IP 54 พับจากแผ่นเหล็กชุบ Galvanized พ่นเคลือบด้วยสี Gray-Baked Enamel สำหรับใช้ภายนอกอาคาร ให้มีบานประตูเปิดด้านหน้า ซึ่ง Interlock กับ Switch Blade โดยสามารถเปิดประตูได้เมื่อ Blade อยู่ในตำแหน่ง Off เท่านั้น

5.5.4 ขนาด Ampere Rating จำนวนขั้วสายและจำนวน Phase ให้เป็นไปตามระบุในแบบ หรือตามขนาด Protecting Equipment ที่ต้นทาง

5.5.5 ชุดที่กำหนดให้มี Fuse Clips เป็นแบบ Spring Reinforced ตัว Fuse เป็นชนิด High Rupturing Capacity (HRC) โดยขนาดของ Fuse ให้เป็นเช่นเดียวกับข้อ 5.5.4

5.5.6 การติดตั้ง ให้ติดตั้งกับผนังตามระบุในแบบ

5.6 Circuit Breaker Box (Enclosed Circuit Breaker)

5.6.1 ให้ใช้ Molded Case Circuit Breaker ที่มี Ampere Trip Rating จำนวน Pole ตามระบุในแบบ

5.6.2 Enclosure เป็นไปตามมาตรฐาน NEMA โดยที่

ก. ชนิด In Door (IP 31) พับจาก Sheet Steel with Gray-Baked Enamel Finish หรือดีกว่า สำหรับใช้งานติดตั้งภายในอาคารทั่วไป

ข. ชนิด Out Door (IP 54) พับจาก Zinc Coated Steel with Gray-Baked Enamel Finish หรือดีกว่า สำหรับใช้งานติดตั้งภายนอกอาคาร

5.6.3 การติดตั้งให้เป็นไปตามกำหนดในแบบ

6. เงื่อนไขอื่นๆ

6.1 ผู้รับจ้างจะต้องเสนอเอกสารเพื่อประกอบการพิจารณาอนุมัติในขั้นตอนการดำเนินการ ได้แก่ แคตตาล็อกวัสดุ, เอกสารประกอบด้านเทคนิค, สำเนาเอกสารใบอนุญาตเครื่องหมายมาตรฐานกับผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม, สำเนาเอกสารใบประกอบวิชาชีพวิศวกรรมควบคุมของผู้ควบคุมงานพร้อมลงนามเป็นผู้ควบคุมงาน

6.2 ผู้รับจ้างจะต้องเสนอแผน, ระยะเวลาในการทำงาน, วัสดุที่นำมาใช้, รูปแบบที่จะทำการติดตั้งโดยละเอียด เพื่อขออนุมัติก่อนดำเนินการ

6.3 ผู้รับจ้างจะต้องส่งมอบงานงวดสุดท้ายพร้อมแบบการติดตั้งจริง (as – built drawing) ในรูป CD – ROM และกระดาษ A3 จำนวนอย่างละ 2 ชุด , ใบรับประกัน , รายงานการติดตั้งและผลทดสอบ

6.4 ผู้รับจ้างจะต้องรับผิดชอบและยินยอมชดเชยค่าเสียหายหรือซ่อมแซมทรัพย์สินของผู้ว่าจ้างที่เกิดความเสียหายหรือสูญหายโดยการกระทำของผู้รับจ้างหรือลูกจ้างของผู้รับจ้างด้วย ดังนั้นผู้รับจ้างจะต้องตรวจสอบขอบเขต วัตถุประสงค์ แบบรูปและรายละเอียดข้อกำหนดที่เกี่ยวข้องกับงานจ้างว่าสามารถดำเนินการได้โดยถูกต้องและปลอดภัย

6.5 แบบรูปที่ประกอบสัญญาจ้างเป็นเพียงแผนผังเพื่อแสดงให้ผู้รับจ้างทราบถึงแนวทางและหลักการของระบบตามความต้องการของผู้ว่าจ้างเท่านั้น ในการเสนอราคาผู้รับจ้างจะต้องตรวจสอบสถานที่ก่อสร้าง / ติดตั้งจริง รวมถึงแบบรูปงานโครงสร้าง งานสถาปัตยกรรมและระบบอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องโดยจะต้องตรวจสอบแบบรูปและความต้องการของระบบที่ถูกต้องตามหลักวิชาการ ทั้งนี้หากเห็นว่าจะต้องทำการแก้ไขปรับปรุงงานบางส่วนจากแบบรูปที่แสดงไว้โดยที่เห็นว่ามีมีความจำเป็นที่จะทำให้การติดตั้งและการใช้งานมีความเหมาะสมถูกต้อง ให้ผู้รับจ้างเสนอในขั้นตอนการเสนอราคาซึ่งหากจำเป็นต้องแก้ไขปรับปรุงในขั้นตอนการดำเนินงานผู้รับจ้างจะต้องดำเนินงานนั้นโดยไม่คิดค่าใช้จ่ายใดๆเพิ่มเติม

6.6 การที่ผู้ว่าจ้างหรือผู้แทนผู้ว่าจ้างอนุมัติ เห็นชอบ หรือยินยอมใดๆ เกี่ยวกับวัสดุ รูปแบบ วิธีการหรือกรรมวิธีใดๆ สิ่งที่เกี่ยวข้องกับการดำเนินการใดๆ ของผู้รับจ้าง ให้เป็นที่เข้าใจแต่เพียงว่าเป็นการรับรู้ของผู้ว่าจ้างในขณะนั้น ซึ่งยังไม่มีเหตุผลสมควรที่จะคัดค้านเรื่องต่างๆ ดังกล่าว การกระทำดังกล่าวของผู้ว่าจ้างย่อมไม่ทำให้ผู้รับจ้างต้องพ้นภาระจากความรับผิดชอบเต็มที่ในเรื่องความถูกต้อง ครบถ้วน สมบูรณ์ของงานที่ต้องปฏิบัติให้เป็นไปตามแบบรูปและรายละเอียดข้อกำหนดและ/หรือต้องพ้นจากหน้าที่โดยตรงของผู้รับจ้างเกี่ยวกับพันธกรรม หนี้สิน และ/หรือความรับผิดชอบต่อความเสียหายต่อทรัพย์สินและ/หรือบุคคล

ผลิตภัณฑ์และอุปกรณ์มาตรฐาน

รายชื่อผลิตภัณฑ์และอุปกรณ์ด้านล่างนี้ ถือได้ว่าได้รับการยอมรับและมีคุณภาพที่ต้องเลือกใช้
สำหรับงานจ้างนี้ ทั้งนี้ต้องไม่ขัดต่อรายละเอียดเฉพาะที่ได้มีการกำหนดไว้แล้ว การเสนอผลิตภัณฑ์และ
อุปกรณ์อื่นๆ ที่นอกเหนือจากที่ระบุไว้ต้องแสดงเอกสารรายละเอียดและหลักฐานอ้างอิงอย่างเพียงพอ พร้อม
ทั้งตารางเปรียบเทียบถึงคุณสมบัติผลิตภัณฑ์ที่เสนอกับรายละเอียดที่กำหนดไว้ เพื่อขออนุมัติจากผู้ออกแบบ
/ คณะกรรมการตรวจการจ้าง / ผู้ควบคุมงานหรือผู้เกี่ยวข้อง

1. Circuit Breaker : Merlin Gerin , Siemens , Square-D
2. โหลดเซนเตอร์ : Merlin Gerin , Square-D
3. สายไฟฟ้า : Phelps Dodge , Bangkok Cable , Thai Yazaki
4. ท่อไฟฟ้า : Panasonic , TAS , RSI
5. ราง Wire Way : TIC , SIM , ASEFA

(Draft-announce-doc1)