

**เงื่อนไขและข้อกำหนด**  
**ในการว่าจ้างปรับปรุงอาคารศาลาเอนกประสงค์**  
**บริเวณหน้าอาคาร พิพิธภัณฑเทคโนโลยีสารสนเทศ**

**1. วัตถุประสงค์ในการจ้าง**

องค์การพิพิธภัณฑวิทยาศาสตร์แห่งชาติ (อพวช.) มีความประสงค์จะว่าจ้างปรับปรุงอาคารศาลาเอนกประสงค์ บริเวณหน้าอาคารพิพิธภัณฑเทคโนโลยีสารสนเทศ ภายในองค์การพิพิธภัณฑวิทยาศาสตร์แห่งชาติ เพื่อเพิ่มพื้นที่ให้ประโยชน์ในการจัดกิจกรรมต่างๆ ปรับปรุงสภาพบริเวณโดยรอบอาคาร ติดตั้งระบบปรับอากาศและระบายอากาศ เพื่อรองรับการขยายตัวอนาคต โดยกำหนดให้มีการปรับปรุงตามแบบรูปและรายการ

**2. ข้อมูลเบื้องต้น**

- |                  |  |
|------------------|--|
| 2.1 เจ้าของอาคาร | องค์การพิพิธภัณฑวิทยาศาสตร์แห่งชาติ                          |
| 2.2 สถานที่ตั้ง  | บริเวณหน้าพิพิธภัณฑเทคโนโลยีสารสนเทศ อ. คลองหลวง จ. ปทุมธานี |
| 2.3 ประเภทอาคาร  | สำนักงาน/พิพิธภัณฑ   |

**3. รายละเอียดของการว่าจ้าง**

ผู้รับจ้างจะต้องดำเนินการปรับปรุงอาคารศาลาเอนกประสงค์ ตามรายละเอียดที่ระบุในแบบและรายการที่แนบมา ซึ่งมีรายการต่างๆ ดังนี้

- 3.1 งานสำรวจพื้นที่และการรื้อถอนโครงสร้างเดิม ได้แก่ การสำรวจสภาพพื้นที่และสิ่งปลูกสร้างเดิมก่อนการปรับสภาพพื้นที่และรื้อถอน เพื่อไม่ให้กระทบกระเทือนต่อสภาพและอาคารเดิม และไม่ให้เกิดขวางต่องานที่จะสร้างขึ้นใหม่ พร้อมทั้งเก็บเศษวัสดุไปทิ้งในที่ที่เหมาะสม
- 3.2 งานฝังบริเวณ ได้แก่ งานปรับปรุงทางเท้า ลานร่มไม้ ตามแบบและรายการ
- 3.3 งานระบบปรับอากาศและระบายอากาศ ได้แก่ งานติดตั้งระบบปรับอากาศชนิดแยกส่วนและระบบระบายอากาศ ตามแบบรูปและรายการ
- 3.4 ผู้รับจ้างต้องศึกษาแบบรายละเอียดและรายการที่เกี่ยวข้องอย่างละเอียดพร้อมจัดทำแบบขยาย (Shop Drawing) นำส่งเพื่อขออนุมัติจากผู้ว่าจ้าง
- 3.5 งานจ้างนี้ให้ถือเป็นสัญญาแบบปรับราคาได้ โดยให้เป็นไปตามเงื่อนไข หลักเกณฑ์ ประเภทงานก่อสร้าง สูตรและวิธีการคำนวณที่ใช้กับสัญญาแบบปรับราคาได้ ( ค่า K ) ตามมติ ครม. และแนวปฏิบัติ หรือระเบียบที่เกี่ยวข้อง

**4. เงื่อนไข**

4.1 ความเสียหายใดๆ อันเกิดแก่งานที่ผู้รับจ้างได้ทำขึ้นแม้จะเกิดขึ้นด้วยเหตุสุดวิสัยนอกจากกรณีอันเกิดจากความผิดพลาดของผู้ว่าจ้าง ผู้รับจ้างจะต้องรับผิดชอบในความเสียหายนั้นและรับผิดชอบค่าจ้างหรือยินยอมให้ผู้ว่าจ้างหักเอาเงินจากค่าจ้างชดใช้ซึ่งแล้วแต่ผู้ว่าจ้างจะพิจารณา

4.2 ผู้รับจ้างจะต้องเสนอแผน,ระยะเวลาในการทำงาน,รูปแบบที่จะทำการซ่อมแซมที่ถูกต้องเหมาะสมตามหลักวิชาการและรายละเอียดของวัสดุอุปกรณ์ที่จะนำมาใช้ในขั้นตอนการเสนอราคา

4.3 ผู้รับจ้างจะต้องรับผิดชอบและยินยอมชดเชยค่าเสียหายหรือซ่อมแซมทรัพย์สินของผู้ว่าจ้างที่เกิดความเสียหายหรือสูญหายโดยการกระทำของผู้รับจ้างหรือลูกจ้างของผู้รับจ้างด้วย

4.4 ผู้รับจ้างจะต้องรับผิดชอบและให้ความคุ้มครองคนงานหรือลูกจ้างของผู้รับจ้างที่ทำงานกับผู้รับจ้างเกี่ยวกับสิทธิอันพึงได้ตามกฎหมายแรงงานด้วยโดยไม่เรียกร้องเอาจากผู้ว่าจ้างอีก

## 5. ระยะเวลาในการดำเนินการ

ผู้รับจ้างจะต้องดำเนินงานให้แล้วเสร็จภายใน 90 วันนับจากวันที่ได้รับหนังสือสั่งจ้าง

## 6. การรับประกันผลงาน

ระยะเวลาการรับประกันผลงาน 2 ปี นับจากวันที่ผ่านการตรวจรับงาน

## คุณลักษณะเฉพาะเครื่องปรับอากาศแบบแยกส่วน

**ข้อกำหนด** เครื่องปรับอากาศแบบแยกส่วน(ติดผนัง) ขนาดไม่ต่ำกว่า 48,000 BTU/Hr.

### เครื่องปรับอากาศแบบแยกส่วนและอุปกรณ์ประกอบ

- เครื่องปรับอากาศแบบแยกส่วนระบายความร้อนด้วยอากาศ ( Direct Expansion Air – Cooled Split System.) ( wall mount type ) มีขนาดไม่ต่ำกว่า 48,000 Btu/hr.จำนวน 12 ชุด มีเครื่องหมายสำหรับเครื่องปรับอากาศตามระเบียบกรมสรรพสามิตว่าด้วยการปิดและการควบคุมเครื่องหมายสำหรับเครื่องปรับอากาศตามประกาศ ณ วันที่ 25 พฤษภาคม 2538
- มีค่าขีดความสามารถทำความเย็นรวมสุทธิของเครื่องปรับอากาศ ไม่น้อยกว่าค่าปีที่ยุติต่อชั่วโมง ตามที่กำหนด เมื่อทดสอบวัดที่สภาวะอุณหภูมิอากาศภายในห้อง 27°C DB/19°C WB อุณหภูมิอากาศภายนอกห้อง 35°C DB
- สารทำความเย็นของเครื่องปรับอากาศ (Liquid Refrigerant) ให้ใช้น้ำยา R-32
- ตัวถังของชุดคอนเดนซิ่ง (Condensing Unit) ให้ทำด้วยแผ่นโลหะที่ผ่านการชุบเคลือบผิว พ่นสี หรือทาสีเพื่อป้องกันการเป็นสนิม หรือพลาสติกอัดแรง หรือไฟเบอร์กลาส (Fiber Glass Reinforce) หรือวัสดุที่เหมาะสมสำหรับติดตั้งกลางแจ้ง ตัวถังจะต้องมั่นคงแข็งแรง ไม่สั่นสะเทือนหรือเกิดเสียงดังเมื่อใช้งาน
- ชุดคอนเดนซิ่งต้องประกอบด้วย คอมเพรสเซอร์ (Compressor) แบบมอเตอร์หุ้มปิด , แผงควบแน่น (Condensor) , พัดลมพร้อมมอเตอร์, ตัวดักน้ำมัน (oil separator) , ข้อต่อฟองวาล์วบริการ, ช่องอัดเต็มและลิ้นท้อ (Discharge and Suction Service Valve) , ขั้วต่อสายดิน, ชุดหน่วงเวลา (Delay Time), วงจรป้องกันโหลดเกิน (Overload Protector), คาปาซิเตอร์ (Capacitor) และอุปกรณ์ควบคุมการทำงานที่จำเป็น ทั้งนี้ต้องออกแบบให้เหมาะสมกับการใช้งานภายใน นอกอาคาร
- ชุดคอนเดนซิ่งซึ่งให้ใช้ชนิดที่ถูกออกแบบมาเพื่อใช้กับระบบไฟฟ้า 3 เฟส 380 โวลต์ 50 เฮิร์ตซ์ และติดตั้งบนสปริงหรือลูกยางลดการสั่นสะเทือนของคอมเพรสเซอร์
- พัดลมของชุดคอนเดนซิ่งใช้ชนิดใบกลม (Propeller) ขับลมด้วยมอเตอร์แบบขับเคลื่อนโดยตรง (Direct Drive) ที่มีระบบหล่อลื่นและมีตะแกรงป้องกันอุบัติเหตุ พร้อมอุปกรณ์ป้องกันเมื่อเกิดความร้อนหรือกระแสไฟฟ้าสูงกว่าเกณฑ์ปกติ
- ชุดแฟนคอยล์ (Fan Coil Unit) ต้องมีปริมาณลมหมุนเวียน (C.F.M.) ไม่ต่ำกว่า 400 ลูกบาศก์ฟุตต่อวินาทีต่อต้านความเย็นหรือตามปริมาณลมหมุนเวียนที่ได้กำหนดไว้ในการออกแบบ
- ชุดแฟนคอยล์ต้องประกอบด้วยแผงอีแวปอเรเตอร์ (Evaporator) พัดลมพร้อมมอเตอร์ซึ่งสามารถปรับความเร็วได้ไม่น้อยกว่า 3 ความเร็ว แผงเปลือกนอก (Enclosure Panel) พร้อมฉนวนบุเพื่อป้องกันไม่ให้

ไอน้ำความแน่นแผ่นบนแผงเปลือกนอก ถาดระบายน้ำที่ความแน่นจากแผงอีแวปพอเรเตอร์ แผงกรองอากาศ ขั้วต่อสายไฟฟ้า และขั้วต่อสายดินสำหรับสวิตช์ปรับความเร็วรอบหมุนมอเตอร์พัดลม อุปกรณ์ควบคุมอุณหภูมิและอุปกรณ์ควบคุมการไหลของสารทำความเย็น ให้มีติดไว้ที่ตัวเครื่องหรือแยกติดตั้งก็ได้

- พัดลมของชุดแฟนคอยล์ใช้ชนิดครอสโฟลว์ (Cross Flow Fan) หรือพัดลมแบบกรงกระรอก (squirrel Cage) หรือพัดลมชนิดอื่นที่มีการขับเคลื่อนด้วยมอเตอร์
- แผงกรองอากาศเป็นแบบอะลูมิเนียมหรือใยสังเคราะห์ที่สามารถถอดล้างทำความสะอาดได้ง่าย
- ต้องมีการรับประกันอายุการใช้งานคอมเพรสเซอร์ไม่ต่ำกว่า 5 ปี

### อุปกรณ์ประกอบ

- เครื่องปรับอากาศชนิดแยกส่วนจะต้องติดตั้ง ช่องกระจกมองน้ำยา (Sight Glass) อุปกรณ์กรองสารทำความเย็นชุดกรองและดูดความชื้น (Strainer and Drier) , Discharge and Suction Service Valve และ Safety Switch
- อุปกรณ์ควบคุมอุณหภูมิ ใช้เทอร์โมสตัทแบบอิเล็กทรอนิกส์ (Electronic Thermostat) ที่สามารถปรับตั้งอุณหภูมิได้ในช่วงไม่น้อยกว่า 18 - 30°C พร้อมวงจรหน่วงเวลาการทำงานของคอมเพรสเซอร์ เพื่อป้องกันคอมเพรสเซอร์เสียหายหากเกิดไฟดับ แรงดันไฟฟ้าขาดหายไป หรือคอมเพรสเซอร์หยุดทำงาน วงจรจะหน่วงเวลาไม่ให้ต่ำกว่า 2 นาที จึงจะสามารถใช้งานคอมเพรสเซอร์ได้อีก
- ท่อน้ำยาให้ใช้ ท่อทองแดงชนิดเส้น Hard drawn ตามมาตรฐาน ASTM.type L ขั้วต่อใช้ชนิด Forged หรือ Wrought copper
- ท่อน้ำทิ้งใช้ท่อ พีวีซี ความหนาเทียบเท่า ชั้น 8.5 มอก. 17-2532 ขนาดไม่เล็กกว่า 3/4 นิ้ว หุ้มด้วยฉนวน Flexible Closed – Cell Thermal Insulation ความหนาแน่น 2 – 7 ปอนด์/ลบ.ฟุต หนา 1/2 นิ้ว
- ท่อน้ำยาทางกลับ (Suction Line) หุ้มด้วยฉนวน Flexible Closed – Cell Thermal Insulation ความหนาแน่น 2 – 7 ปอนด์/ลบ.ฟุต หนา 3/4 นิ้ว

## การติดตั้งเครื่องปรับอากาศและอุปกรณ์

- Condensing Unit ที่ติดตั้งบนกันสาด หรือพื้นคอนกรีตหรือผนังอาคาร ให้ติดตั้งบนเหล็กขาตั้งและยึดเหล็กขาตั้งให้แน่นหนาแข็งแรงด้วย Expansion Bolt ยึด Casing กับเหล็กขาตั้งให้แข็งแรง พร้อมวางรองกันสะเทือน กรณีติดตั้งบนพื้นดินจะต้องทำแท่นคอนกรีตเสริมเหล็ก หนาไม่น้อยกว่า 0.20 เมตร โดยมีค้ำกว้างและยาวใหญ่กว่าขนาดของ Condensing Unit ที่จะติดตั้งอย่างน้อยด้านละ 0.05 เมตร
- Fan coil Unit ต้องจับยึดให้มั่นคงแข็งแรงกับพื้นคอนกรีตหรือผนังอาคารหรือโครงหลังคาเหล็ก ตั้งบนขาเหล็กหรือฐานที่มีมากับเครื่องยึดให้แน่นหนาแข็งแรงด้วย Expansion Bolt และคู่มือเรียบร้อยสวยงาม แบบตั้งพื้นด้านหลังติดตั้งห่างจากผนังอย่างน้อย 30 ซม. หรือข้อแนะนำของผู้ผลิต
- การติดตั้งท่อน้ำระหว่าง Condensing Unit กับ Fan coil Unit ท่อน้ำยาต้องติดตั้งได้ฉากสวยงาม ภายในรางครอบพลาสติกทำให้เข้ากับพื้นที่ข้างเคียง ท่อน้ำยาทางกลับก่อนเข้าคอมเพรสเซอร์ในแนวระนาบให้มีความลาดเอียงเพียงพอที่จะทำให้น้ำมันไหลกลับเข้าคอมเพรสเซอร์โดยสะดวก กรณี Fan coil Unit อยู่ต่ำกว่า Condensing Unit มีความสูงในแนวดิ่งเกินกว่า 7.5 เมตร (25 ฟุต) ให้ทำ Trap ที่ท่อน้ำยาทางกลับ และหาก Fan coil Unit อยู่สูงกว่า Condensing Unit ให้ทำ Trap และ Loop ที่ท่อน้ำยากลับ พร้อมทำ Support ยึดท่อน้ำยาให้เรียบร้อย
- ท่อน้ำยาที่เจาะผ่านผนัง ต้องมี Pipe Sleeve ทุกจุด
- การเดินสายไฟ เดินจาก Switch ควบคุมอัตโนมัติ ไปยังเครื่องปรับอากาศ ขนาดของสายไฟและอุปกรณ์ตลอดจนการเดินสายของ กฟน. ฉบับล่าสุดทุกประการ
- สายไฟฟ้าที่เดินระหว่าง Fan coil Unit เฉพาะส่วนที่เดินในฝ้าเพดานให้ใช้ท่อร้อยสายไฟฟ้า ชนิด EMT (Electrical Metallic Tube) ส่วนที่เดินออกนอกอาคารกับ Condensing Unit ให้ติดตั้งกล่องต่อสายโลหะ (Square box) และให้ใช้ท่อร้อยสายโลหะชนิดอ่อนตัวไปมาแบบกันน้ำได้ไปยังจุดต่อสายของ Condensing Unit พร้อมจับยึดให้เรียบร้อย
- เมื่อติดตั้งเสร็จแล้ว จะต้องซ่อมผนังปูนและทาสีให้เรียบร้อยเหมือนสภาพเดิม ส่วนที่เป็นไม้ฉัดผิวให้เรียบร้อยแล้วทาสีแลค และชนอุปกรณ์ต่าง ๆ ตลอดจนวัสดุที่เหลือออกจากสถานที่ติดตั้งให้เรียบร้อย
- เมื่อติดตั้งเสร็จเรียบร้อยแล้ว ผู้รับจ้างจะต้องทดลองเดินเครื่องปรับอากาศพร้อมอุปกรณ์จนใช้งานได้เรียบร้อยโดยวัด Hi-Low Pressure และกระแสไฟฟ้า พร้อมส่งรายงานผลให้ผู้ควบคุมงานหรือคณะกรรมการตรวจรับการจ้างทราบในวันส่งมอบ
- ผู้รับจ้างจะต้องต่อไฟฟ้าเพื่อจ่ายให้กับเครื่องปรับอากาศพร้อมสวิตซ์ตัดตอนอัตโนมัติ ที่มีขนาดและคุณภาพตามมาตรฐานที่เกี่ยวข้อง

**รายละเอียดงานจ้างจัดหา ติดตั้งระบบไฟฟ้า**  
**งานปรับปรุงศาลาอเนกประสงค์ อาคารพิพิธภัณฑ์เทคโนโลยีสารสนเทศ**

**1. วัตถุประสงค์ในการจ้าง**

องค์การพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์แห่งชาติ (อพวช.) มีความประสงค์จะว่าจ้างจัดหาติดตั้งและปรับปรุงงานระบบไฟฟ้า ศาลาอเนกประสงค์ อาคารพิพิธภัณฑ์เทคโนโลยีสารสนเทศ องค์การพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์แห่งชาติ

**2. ข้อมูลเบื้องต้น**

- |                  |   |
|------------------|---|
| 2.1 เจ้าของอาคาร | องค์การพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์แห่งชาติ  |
| 2.2 สถานที่ตั้ง  | ศาลาอเนกประสงค์ อาคารพิพิธภัณฑ์เทคโนโลยีสารสนเทศ<br>ต.คลองห้า อ.คลองหลวง จ.ปทุมธานี |
| 2.3 ประเภทอาคาร  | พิพิธภัณฑ์และสำนักงาน   |

**3. รายละเอียดของการว่าจ้าง**

ผู้รับจ้างจะต้องดำเนินการจัดหาติดตั้งและปรับปรุงงานศาลาอเนกประสงค์ พิพิธภัณฑ์เทคโนโลยีสารสนเทศ องค์การพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์แห่งชาติ โดยทำการปรับปรุงตามรายละเอียดที่ระบุในแบบที่แนบมา ซึ่งมีรายการติดตั้งระบบไฟฟ้าปรับอากาศใหม่ตามแบบกำหนด

**4. ข้อกำหนดวัสดุอุปกรณ์และการติดตั้ง**

**4.1 สายไฟฟ้า**

**- ชนิดของสายไฟฟ้า**

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

**- การติดตั้ง**

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

- การทดสอบ

ให้ทดสอบค่าความต้านทานของฉนวนสายไฟฟ้างานนี้.-

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

#### 4.2 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) มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางไม่เล็กกว่า 1/2 นิ้ว ติดตั้งใช้งานได้เช่นเดียวกับท่อโลหะบาง และติดตั้งฝังในคอนกรีตได้ แต่ห้ามใช้ในสถานที่ อันตรายตามกำหนดใน วสท 2001-56
- ค. อุปกรณ์ประกอบการเดินท่อ ได้แก่ Coupling, Connector, Lock Nut, Bushing และ Service Entrance Cap ต่างๆ ต้องเหมาะสมกับสภาพและสถานที่ใช้งาน
- ง. การติดตั้งท่อร้อยสายไฟฟ้า ต้องเป็นไปตามข้อกำหนดดังนี้.-
  - ให้ทำความสะอาดทั้งภายในและภายนอกท่อนก่อนทำการติดตั้ง
  - การดัดงอท่อต้องไม่ทำให้ท่อเสียรูปทรงและรัศมีมีความโค้งของการดัดงอต้องเป็นไปตามกำหนดของ 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 ต้องพับขึ้นจากเหล็กแผ่นที่มีความหนาไม่น้อยกว่าที่ระบุในแบบพร้อมฝาครอบปิดผ่าน การป้องกันสนิมโดยวิธีชุบ Electro-Galvanized พร้อมพ่นสีทับหรือแผ่นเหล็ก Aluzinc
- ข. การติดตั้งใช้งาน Wireways ต้องเป็นไปตาม วสท 2001-56 NEC Article 300 และต้องยึดกับ โครงสร้างอาคารทุกๆ ระยะไม่เกิน 1.50 เมตร
- ค. ภายใน Wireways ต้องมี Cable Support ทุกๆ ระยะ 50 เซนติเมตร

#### 4.4 กล่องต่อสาย

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

- ก. กล่องต่อสายมาตรฐานโดยทั่วไป ต้องเป็นเหล็กที่มีความหนาไม่น้อยกว่า 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 และขึ้นกับขนาดจำนวนท่อร้อยสายหรืออุปกรณ์เดินสายอื่นๆ ทั้งนี้ต้องคำนึงถึงรัศมีการโค้งงอของสายตามกำหนดใน วสท. 2001-56 หรือ NEC Article 373
- ง. กล่องต่อสายทุกชนิดและทุกขนาดต้องมีฝาปิดที่เหมาะสม
- จ. การติดตั้งกล่องต่อสาย ต้องยึดแน่นกับโครงสร้างอาคารหรือโครงสร้างถาวรอื่นๆ และกล่องต่อสายสำหรับแต่ละระบบให้มีรหัสสีภายในและที่ฝากล่องให้เห็นได้ชัดเจน ตำแหน่งของกล่องต่อสายต้องติดตั้งอยู่ในที่ซึ่งเข้าถึงและทำงานได้สะดวก

#### 4.5 Disconnecting Switch หรือ Safety Switch

- ก. Disconnecting Switch หรือ Safety Switch ต้องผลิตขึ้นตามมาตรฐาน NEMA หรือ IEC เป็นชนิด Heavy Duty Type
- ข. Switch ตัดวงจรไฟฟ้าเป็นแบบ Blade ทำงานแบบ Quick-Make, Quick-Break สามารถมองเห็น สวิตช์ได้ชัดเจน เพื่อเปิดประตูด้านหน้า
- ค. Enclosure ตามมาตรฐาน IP 31 พับขึ้นรูปจากแผ่นเหล็ก พ่นเคลือบด้วยสี Gray-Baked Enamel หรือดีกว่า สำหรับใช้ภายในอาคารทั่วไป และตามมาตรฐาน IP 54 พับจากแผ่นเหล็กชุบ Galvanized พ่นเคลือบด้วยสี Gray-Baked Enamel สำหรับใช้ภายนอกอาคาร ให้มีบานประตูเปิด ด้านหน้า ซึ่ง Interlock กับ Switch Blade โดยสามารถเปิดประตูได้เมื่อ Blade อยู่ในตำแหน่ง Off เท่านั้น
- ง. ขนาด Ampere Rating จำนวนขั้วสายและจำนวน Phase ให้เป็นไปตามระบุในแบบหรือตามขนาด Protecting Equipment ที่ต้นทาง
- จ. ชุดที่กำหนดให้มี Fuse Clips เป็นแบบ Spring Reinforced ตัว Fuse เป็นชนิด High Rupturing Capacity (HRC) โดยขนาดของ Fuse ให้เป็นเช่นเดียวกับข้อ 5.5.4
- ฉ. การติดตั้ง ให้ติดตั้งกับผนังตามระบุในแบบ

#### 4.6 Circuit Breaker Box (Enclosed Circuit Breaker)

- ก. ให้ใช้ Molded Case Circuit Breaker ที่มี Ampere Trip Rating จำนวน Pole ตามระบุในแบบ
- ข. Enclosure เป็นไปตามมาตรฐาน NEMA โดยที่



- ชนิด In Door (IP 31) พับจาก Sheet Steel with Gray-Baked Enamel Finish หรือดีกว่า สำหรับใช้งานติดตั้งภายในอาคารทั่วๆ ไป
  - ชนิด Out Door (IP 54) พับจาก Zinc Coated Steel with Gray-Baked Enamel Finish หรือดีกว่า สำหรับใช้งานติดตั้งภายนอกอาคาร
- ค. การติดตั้งให้เป็นไปตามกำหนดในแบบ