

## ขอบเขตของงาน (Terms of Reference: TOR)

### เครื่องปรับอากาศแบบปรับปริมาณน้ำยา พร้อมติดตั้ง ๑ ระบบ

#### วัตถุประสงค์

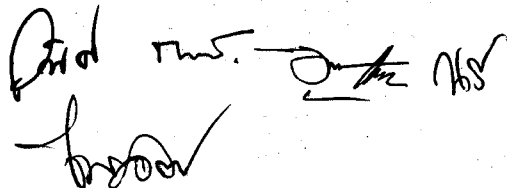
เนื่องจาก กรมฝนหลวงและการบินเกษตร ได้กำลังดำเนินการก่อสร้างอาคารสำนักฝนหลวง และการบินเกษตร แต่ยังคงขาดการติดตั้งระบบเครื่องปรับอากาศแบบปรับปริมาณน้ำยาและอุปกรณ์อื่น ๆ ที่จำเป็นเกี่ยวข้องกับการติดตั้งระบบปรับอากาศ ภายในอาคารที่ทำการสำนักฝนหลวงและการบินเกษตร ตามแบบ ๐๑๐๑๖๑๔๙-๑๓๖-๕๕ เพื่อให้ได้ผลงานทั้งหมดถูกต้องตามแบบก่อสร้างอาคาร ที่ได้มาตรฐานตาม หลักวิชาชีพและเสร็จเรียบร้อยตามเงื่อนไขคุณลักษณะขอบเขตของงาน (Terms of Reference : TOR) ระบบปรับอากาศแบบปรับปริมาณน้ำยา พร้อมติดตั้ง ๑ ระบบ

#### คุณสมบัติของผู้ประสงค์จะเสนอราคา

๑. ผู้เสนอราคาต้องเป็นนิติบุคคลที่มีอาชีพขายพัสดุที่ประกวดราคาซื้อดังกล่าว
๒. ผู้เสนอราคาต้องไม่เป็นผู้ที่ถูกระบุชื่อไว้ในบัญชีรายชื่อผู้ทำงานของทางราชการและได้แจ้ง เวียนชื่อแล้วหรือไม่เป็นผู้ที่ได้รับผลการสั่งให้นิติบุคคลอื่นเป็นผู้ที่ทำงานตามระเบียบของทางราชการ
๓. ผู้เสนอราคาต้องไม่เป็นผู้มีผลประโยชน์ร่วมกับผู้เสนอราคารายอื่น หรือไม่เป็นผู้กระทำการอันเป็นการขัดขวางการแข่งขันราคาอย่างเป็นธรรม
๔. ผู้เสนอราคาต้องไม่เป็นผู้ได้รับเอกสิทธิ์หรือความคุ้มกันซึ่งอาจปฏิเสธไม่ยอมขึ้นศาลไทย เว้นแต่รัฐบาลของผู้เสนอราคาได้มีคำสั่งให้สละสิทธิความคุ้มกันเช่นนั้น
๕. ผู้เสนอราคาต้องไม่เป็นผู้ที่ถูกประเมินสิทธิผู้เสนอราคาในสถานะที่ห้ามเข้าเสนอราคาและ ห้ามทำสัญญาตามที่ กวพ.กำหนด
๖. บุคคลหรือนิติบุคคลที่จะเข้าเป็นคู่สัญญาต้องไม่อยู่ในฐานะเป็นผู้ไม่แสดงบัญชีรายรับ รายจ่ายหรือแสดงบัญชีรายรับรายจ่ายไม่ถูกต้องครบถ้วนในสาระสำคัญ
๗. นิติบุคคลที่จะเข้าเป็นคู่สัญญากับหน่วยงานภาครัฐ ซึ่งได้ดำเนินการจัดซื้อจัดจ้างด้วย ระบบอิเล็กทรอนิกส์ (e-Government Procurement: e-gp) ต้องลงทะเบียนในระบบอิเล็กทรอนิกส์ของ กรมบัญชีกลางที่เว็บไซต์ศูนย์ข้อมูลจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐ
๘. คู่สัญญาต้องรับและจ่ายเงินผ่านบัญชีธนาคาร เว้นแต่การจ่ายเงินแต่ละครั้งซึ่งมีมูลค่าไม่เกินสามหมื่นบาทคู่สัญญาอาจจ่ายเป็นเงินสดก็ได้

#### ๑. ข้อกำหนดทั่วไป

๑.๑ ขอบเขตของงาน ผู้เสนอราคาจะต้องดำเนินการจัดหาและติดตั้งเครื่องปรับอากาศ อุปกรณ์ประกอบและวัสดุทุกอย่างที่ระบุไว้ในเงื่อนไขคุณลักษณะขอบเขตของงาน (Terms of Reference : TOR) ระบบปรับอากาศแบบปรับปริมาณน้ำยา รวมทั้งอุปกรณ์วัสดุปลีกย่อยที่อาจมิได้ระบุไว้ แต่จำเป็นสำหรับ ระบบปรับอากาศที่สมบูรณ์ตามการวินิจฉัยของกรมฯ หรือคณะกรรมการตรวจรับหรือผู้ควบคุม พร้อมทั้งทำการทดสอบการทำงานของทั้งระบบ ตัวเครื่องปรับอากาศ วัสดุและอุปกรณ์ทั้งหมด ต้องเป็นของใหม่ไม่เคยผ่านการใช้งานมาก่อน



๑.๒ คุณสมบัติของผู้เสนอราคาจะต้องมีผลงานติดตั้งระบบปรับอากาศชนิดปรับเปลี่ยนปริมาณสารทำความเย็น มาแล้วไม่น้อยกว่า ๒ ปี และคิดเป็นจำนวนตันความเย็นไม่น้อยกว่า ๒๐๐ ตันความเย็นโดยช่างผู้ชำนาญและมีวิศวกรเครื่องกล ที่มีใบอนุญาตประกอบวิชาชีพวิศวกรรมควบคุมเป็นผู้ดำเนินการติดตั้ง

๑.๓ รายละเอียดที่ต้องเสนอ ผู้เสนอราคาต้องเสนอแคตตาล็อกที่แสดงรายละเอียดทางวิศวกรรมของตัวเครื่องปรับอากาศ วัสดุและอุปกรณ์ต่างๆ ตามที่กำหนดในเงื่อนไขคุณลักษณะขอบเขตของงาน (Terms of Reference : TOR) ระบบปรับอากาศแบบปรับปริมาณน้ำยาทั้งหมดอย่างละเอียด SHOP DRAWING จำนวน ๕ ชุด โดยต้องจัดส่งล่วงหน้าก่อนการติดตั้งไม่น้อยกว่า ๓๐ วัน

๑.๔ การดำเนินการ ในการติดตั้งถ้าปรากฏผลงานว่ามีคุณภาพไม่ตามข้อวินิจฉัยของกรมฯ หรือคณะกรรมการตรวจรับหรือผู้ควบคุม แล้วผู้เสนอราคาจะต้องแก้ไขให้ใหม่ ถ้ามีข้อขัดแย้งประการใดในเงื่อนไขคุณลักษณะขอบเขตของงาน (Terms of Reference : TOR) ระบบปรับอากาศแบบปรับปริมาณน้ำยาให้ผู้เสนอราคาแจ้งให้กรมฯ หรือคณะกรรมการตรวจรับหรือผู้ควบคุมทราบ เพื่อดำเนินการแก้ไข ก่อนทำการติดตั้ง ผู้เสนอราคาต้องนำตัวอย่างวัสดุอุปกรณ์ทุกอย่างมาขออนุมัติก่อน

## ๒. การรับประกันและการบำรุงรักษา

ผู้เสนอราคาต้องรับประกันระบบปรับอากาศทั้งระบบเป็นเวลาอย่างน้อย ๒ ปี นับจากวันรับมอบพัสดุงวดสุดท้าย โดยระบบปรับอากาศจะต้องทำงานอย่างถูกต้อง ทุกประการ ทุกเดือนในระยะเวลาประกัน ผู้เสนอราคาจะต้องทำการตรวจและทำความสะอาดอุปกรณ์ที่จำเป็น เช่น แผ่นฟิลเตอร์ ถาดน้ำทิ้ง คอยล์พัดลม ฯลฯ พร้อมส่งรายการตรวจ และทำความสะอาดให้แก่กรมฯ หรือคณะกรรมการตรวจรับหรือผู้ควบคุม ทุกครั้งโดยไม่คิดค่าใช้จ่ายใดๆทั้งสิ้น ในช่วงเวลาประกันนี้ หากระบบปรับอากาศมีข้อขัดข้อง ผู้เสนอราคาจะต้องมาแก้ไขโดยมิชักช้า หากข้อขัดข้องนั้น เกิดจากการใช้งานตามปกติ ผู้เสนอราคาจะต้องแก้ไขให้มีสภาพดีดังเดิมโดยไม่คิดค่าใช้จ่ายแต่อย่างใดผู้เสนอราคาต้องรับประกันความเสียหายใดๆ ที่เกิดจากชิ้นส่วนที่ชำรุดบกพร่องที่เกิดจากการผลิตและการติดตั้งที่ผิดวิธีโดย

- คอมเพรสเซอร์ มีอายุการรับประกันไม่น้อยกว่า ๕ ปี
- ชิ้นส่วนอื่นๆ มีอายุการรับประกันไม่น้อยกว่า ๒ ปี

## ๓. อุปกรณ์มาตรฐาน

รายละเอียดในหมวดนี้ ได้แจ้งถึงรายชื่อผู้ผลิตและผลิตภัณฑ์ วัสดุ อุปกรณ์ ที่ถือว่าได้รับการยอมรับทั้งนี้คุณสมบัติของอุปกรณ์นั้นๆ ต้องไม่ขัดต่อรายละเอียดเฉพาะที่ได้กำหนดไว้ และการพิจารณาของกรมฯ หรือคณะกรรมการตรวจรับหรือผู้ควบคุม จะอนุมัติหรือไม่ถือเป็นที่สุด อย่างไรก็ตามหากผู้ขายเห็นว่าจำเป็นต้องมีการทดสอบเพื่อเปรียบเทียบคุณภาพกับวัสดุและอุปกรณ์ที่กำหนด ผู้เสนอราคาต้องเป็นผู้ชำระค่าใช้จ่ายที่จำเป็นในการนี้ทั้งสิ้น

- ๑. เครื่องปรับอากาศ : Daikin , Mitsubishi HEAVY INDUSTRIES, Toshiba
- ๒. สายไฟฟ้า : Bangkok Cable, Thai Yazaki, Phelps Dodge, MCI-Draka
- ๓. ท่อร้อยสายไฟฟ้า : Matsushita, Maruichi, ANSO, TAS
- ๔. ฉนวนหุ้มท่อน้ำยา : Aeroflex, Armaflex, MaxFlex

## ๔. ข้อกำหนดรายละเอียดด้านเทคนิคของเครื่องปรับอากาศ

๔.๑ เครื่องปรับอากาศระบบแยกส่วนระบายความร้อนด้วยลมแบบ CONDENSING UNIT ๑ ชุดใช้งานร่วมกับ FAN COIL UNIT ได้หลายชุด ชนิดปรับเปลี่ยนปริมาณสารทำความเย็น (VARIABLE REFRIGERANT VOLUME AIR COOLED SPLIT SYSTEM) ใช้สารทำความเย็น R๔๑๐A ชื่อผลิตภัณฑ์/ยี่ห้อ เครื่องปรับอากาศที่เสนอขออนุมัติใช้ต้องมีที่ใช้งานแพร่หลายมาแล้วไม่น้อยกว่า ๕ ปี และคิดเป็นจำนวนตันความเย็นไม่น้อยกว่า ๑,๐๐๐ ตันความเย็น และต้องเป็นผลงานที่ติดตั้งอาคารราชการหรือรัฐวิสาหกิจไม่น้อยกว่า ๓๐๐ ตันความเย็น มีสมรรถนะตามที่กำหนดในแบบและมีรายละเอียดดังนี้

๔.๒ คอนเดนซิงยูนิตรบายความร้อนด้วยลม (AIR COOLED CONDENSING UNIT) ประกอบเรียบร้อยพร้อมทดสอบทั้งชุดมาจากโรงงานผู้ผลิต

๔.๓ ส่วนโครงภายนอก ทำด้วยแผ่นเหล็กที่ผ่านกระบวนการกันสนิม และกระบวนการเคลือบและอบสีเหมาะสำหรับติดตั้งกลางแจ้ง ตัวโครงจะต้องมั่นคงแข็งแรงไม่สั่นสะเทือนหรือเกิดเสียงดังเมื่อใช้งาน

๔.๔ คอมเพรสเซอร์ (COMPRESSOR) ทุกตัวในแต่ละ CONDENSING UNIT ต้องเป็นมอเตอร์หุ้มปิด (HERMETIC) แบบ INVERTER ในการควบคุมการทำงาน เพื่อประหยัดพลังงานตลอดช่วงเวลาของภาระการทำงานอื่นต่าง ๆ กันโดยสามารถควบคุมสมรรถนะการทำงานอื่นได้ตั้งแต่ ๒๐% - ๑๐๐% ของขนาดทำความเย็น

๔.๕ คอยล์ของคอนเดนเซอร์ (CONDENSER COIL) เป็นท่อทองแดงที่ถูกอัดให้เข้ากับครีบอลูมิเนียม ผ่านการทดสอบรอบรั้ว และการขจัดความชื้นมาจากโรงงานผู้ผลิต

๔.๖ พัดลมของคอนเดนเซอร์ เป็นชนิด TURBO FAN หรือใบพัดแฉก ได้รับการปรับถ่วงสมดุลมาเรียบร้อย ขับเคลื่อนโดยตรงด้วยมอเตอร์ มีตะแกรงเหล็กป้องกันอุบัติเหตุ

๔.๗ มอเตอร์ของพัดลมเป็นแบบปิด (TOTALLY ENCLOSED) มีอุปกรณ์ป้องกันเมื่อเกิดความร้อนสูงเกินเกณฑ์มีระบบรองสลับปลั๊กอินหรือแบบปลอกที่มีระบบหล่อลื่นอย่างระยะยาว

๔.๘ อุปกรณ์ควบคุมจะต้องมี COMPRESSOR CONTRACTOR, OVERLOAD PROTECTION, HIGH/LOW PRESSURE CUT OUT, FUSE FOR CONTROL SYSTEM, TIMER DELAY RELAY, SERVICE VALVE

๔.๙ ระบบไฟฟ้า ๓๘๐V/๓Ph/๕๐Hz และ ๒๒๐V/๑Ph/๕๐Hz เครื่องเป่าลมเย็น (FAN COIL UNIT)/ เครื่องส่งลมเย็น (AIR HANDLING UNIT) เป็นผลิตภัณฑ์เดียวกัน CONDENSING UNIT

๔.๑๐ เครื่องเป่าลมเย็น (FAN COIL UNIT) แบบแขวนใต้ฝ้า/ตั้งพื้น (CEILING MOUNTED TYPE) ประกอบเรียบร้อยทั้งชุดจากโรงงานผู้ผลิตมีรายละเอียดดังนี้

ก. CASING, CABINET เป็นแบบที่ตกแต่งสำเร็จ ทำด้วยวัสดุที่ทนหรือทำให้ทนต่อการเป็นสนิมเช่นไฟเบอร์กลาสพลาสติกอัดแรงหรือแผ่นเหล็กที่ผ่านกระบวนการเคลือบและอบสี ในการใช้งานปกติจะต้องไม่เกิดหยดน้ำเกาะที่ภายนอกของตัวถัง ที่ภายนอกของตัวถัง ชนิดเป่าลมเย็นโดยตรง (FREE BLOW) ต้องมีหน้ากากจ่ายลมสามารถปรับทิศทางจ่ายลมได้ ๔ ทิศทาง

ข. พัดลมส่งลมเย็น เป็นพัดลมแบบหอยโข่ง (CENTRIFUGAL, TURBO) เครื่องส่งลมเย็นชนิดเป่าลมเย็นโดยตรง (FREE BLOW) จะต้อง มีพัดลมจำนวนไม่น้อยกว่า ๒ ตัวขับเคลื่อนด้วยมอเตอร์ซึ่งสามารถปรับความเร็วได้ไม่น้อยกว่า ๒ อัตรา

ค. คอยล์เย็นเป็นท่อทองแดงอัดแน่นกับครีบอลูมิเนียม ผ่านการทดสอบรอบรั้วและการขจัดความชื้นมาจากโรงงานผู้ผลิต

ง. อุปกรณ์ประกอบตัวจ่ายสารทำความเย็น อิเล็กทรอนิกส์เอกซ์แพนชันวาล์ว หรือตามมาตรฐานผู้ผลิต

จ. แผงกรองอากาศ เป็นแบบ โยสังเคราะห์ที่สามารถล้างทำความสะอาดได้

ฉ. ระบบไฟฟ้า ๒๒๐CV/๑Ph/๕๐Hz

๔.๑๑ เครื่องเป่าลมเย็น (FAN COIL UNIT) แบบติดฝ้าเพดาน (CASSETTE TYPE) ประกอบเรียบร้อยทั้งชุดจากโรงงานผู้ผลิตมีรายละเอียดดังนี้

ก. CASING, CABINET เป็นแบบติดฝ้าเพดาน (CASSETTE TYPE) ชนิดเป่าลมเย็นโดยตรง (FREE BLOW) มีหน้ากากจ่ายลมได้ ๔ ทิศทางหรือตามที่กำหนดมี CABINET ทำด้วยแผ่นเหล็กเหนียวผ่านกรรมวิธีการเคลือบป้องกันสนิมและพ่นสีอบแห้งสำเร็จรูปจากโรงงานผลิต หรือทำด้วยวัสดุที่ทน หรือทำให้ทนต่อการเป็นสนิมเช่นไฟเบอร์กลาส พลาสติกอัดแรง ภายในบุด้วยฉนวน DRAIN PAN ทำด้วยแผ่นเหล็กอบสังกะสี บุด้วยฉนวนมีขนาดใหญ่พอรองรับน้ำ CONDENSATE จาก COIL มี MINI DRAIN PUMP ดูดน้ำส่งไปท่อระบายน้ำ ในการใช้งานปกติจะต้องไม่เกิดหยดน้ำเกาะที่ภายนอกของตัวถัง

ข. พัดลมส่งลมเย็น เป็นพัดลมแบบหอยโข่ง (DIRECT DRIVE, SQUIRREL CAGE CENTRIFUGAL, TURBO FAN) สามารถปรับความเร็วได้น้อยกว่า ๒ อัตรา

ค. คอยล์เย็นเป็นท่อทองแดงอัดแน่นกับครีบอลูมิเนียม ผ่านการทดสอบรอยรั่วและการขจัดความชื้นมาจากโรงงานผู้ผลิต

ง. อุปกรณ์ประกอบตัวจ่ายสารทำความเย็น อิเล็กทรอนิกส์เอกซ์แพนชันวาล์ว หรือ ตามมาตรฐานผู้ผลิต

จ. แผงกรองอากาศ เป็นแบบ โยสังเคราะห์ที่สามารถล้างทำความสะอาดได้

ฉ. ระบบไฟฟ้า ๒๒๐/๑/๕๐

๔.๑๒ เครื่องส่งลมเย็น (FAN COIL UNIT) แบบติดตั้งในฝ้า (CONCEALED TYPE/AIR HANDLING UNIT) ประกอบเรียบร้อยทั้งหมดจากโรงงานผู้ผลิตมีรายละเอียดดังนี้

ก. CASING, CABINET เป็นแบบสำหรับท่อทอลม (CONCEALED TYPE) ในการใช้งานปกติจะต้องไม่ เกิดหยดน้ำเกาะที่ภายนอกของตัวถัง

ข. พัดลมส่งลมเย็น เป็นพัดลมแบบหอยโข่ง (CENTRIFUGAL, TURBO) เครื่องส่งลมเย็น ชนิดเปาลมเย็น ผ่านระบบทอลม ขับเคลื่อนด้วยมอเตอร์ที่มีความเร็วอัตราเดียว หรือมอเตอร์สามารถปรับความเร็วได้น้อยกว่า ๒ อัตรา

ค. คอยล์เย็นเป็นท่อทองแดงอัดแน่นกับครีบอลูมิเนียม ผ่านการทดสอบรอยรั่วและการขจัดความชื้นมาจากโรงงานผู้ผลิต

ง. อุปกรณ์ประกอบตัวจ่ายสารทำความเย็น อิเล็กทรอนิกส์เอกซ์แพนชันวาล์ว หรือตามมาตรฐานผู้ผลิต

จ. แผงกรองอากาศเป็นแบบโยสังเคราะห์ที่สามารถล้างทำความสะอาดได้

ฉ. ระบบไฟฟ้า ๒๒๐/๑Ph/๕๐Hz

#### ๕. ระบบควบคุม

๕.๑ REMOTE CONTROL มี LCD DISPLAY สวิตช์ ปิด-เปิด เครื่องพร้อมทั้งปรับความเร็วพัดลม พร้อมทั้งเทอร์โมสแตต แบบติดตั้งที่เครื่องหรือเป็นชนิดติดตั้งแยกชนิดมีสายหรือไม่มีสาย (WIRED OR WIRELESS REMOTE CONTROLLER)

๕.๒ อุปกรณ์ควบคุมส่วนกลาง (CENTRAL REMOTE CONTROL) สามารถควบคุมเครื่องปรับอากาศได้ไม่น้อยกว่า ๑๖ เครื่องสามารถควบคุม ปิด-เปิด แบบตัวต่อตัว ควบคุมอุณหภูมิและตั้งเวลาการทำงานได้

๕.๓ มาตรฐานในการคิดเทียบขีดความสามารถในการทำความเย็นของเครื่องปรับอากาศ ความสามารถในการทำความเย็น คิดเทียบเมื่อคอนเดนซิงยูนิต และเครื่องส่งลมเย็นทำงานร่วมกันที่ปริมาณลมที่กำหนดถ้ามิได้กำหนดไว้เป็นอย่างอื่นให้คิดเทียบที่อากาศก่อนเข้าคอยล์เย็นที่ อุณหภูมิ ๘๐ °Fdb /๖๗ °Fwb อากาศก่อนเข้าคอยล์ร้อนที่อุณหภูมิ ๙๕ °Fอุณหภูมิน้ำยาด้านดูด(SATURATED SUCTION TEMPERATURE) และอุณหภูมิน้ำยาที่คอยล์เย็น (EVAPORATOR TEMPERATURE)เดียวกันโดยไม่สูงกว่า ๔๕ °F

#### ๖. ท่อสารทำความเย็น ท่อน้ำทิ้งและอุปกรณ์

๖.๑ ท่อสารทำความเย็นใช้ท่อทองแดง อย่างแข็งแบบแอล (HARD DRAWN, TYRE L) ตามมาตรฐาน ASTM ๘๘๘ เป็นผลิตภัณฑ์/ยี่ห้อ อาทิเช่น CAMBRIDGE, KEMBLA, MUELLER และใช้ PIPE FITTINGS เท่านั้นในการต่อ ท่อสารทำความเย็นด้านก๊าซเย็นกลับ (SUCTION LINE) ให้หุ้มรอบด้านฉนวนยาง CLOSED CELL ELASTOMERIC THERMAL INSULATION ชนิดไม่ลามไฟ มีความหนาไม่น้อยกว่า ๓/๔ นิ้ว และท่อสารทำความเย็นเหลว (LIQUID LINE) ให้หุ้มฉนวนชนิดเดียวกันกับท่อด้านก๊าซเย็นกลับความหนาไม่น้อยกว่า ๑/๒ นิ้ว

๖.๒ ท่อน้ำทิ้งเป็นท่อ พี.วี.ซี. ชั้น ๘.๕ ท่อส่วนที่ผู้ได้ฝ้าเพดานหรือท่อส่วนที่อยู่ภายในอาคารที่ไม่อยู่ในบริเวณปรับอากาศ ให้หุ้มรอบด้วยฉนวนยาง CLOSED CELL ELASTOMERIC THERMAL INSULATION ชนิดไม่ลามไฟ มีความหนาไม่น้อยกว่า ๑/๒ นิ้ว

๖.๓ การติดตั้งท่อสารทำความเย็น จะต้องเดินให้แนบผนังโดยให้ขนาน/ตั้งได้ฉากกับอาคาร ส่วนที่ผ่านคาน้ำกำแพง หรือพื้นจะต้องมีปลอกเหล็ก (SLEEVE) และถ้าปลอกติดตั้งใน ส่วนที่ติดกับด้านนอกของอาคาร จะต้องอุดช่องว่างระหว่างท่อสารทำความเย็นกับปลอกด้วยวัสดุยางหรือ วัสดุอื่นที่เทียบเท่าพร้อมทั้งตกแต่งอย่างเรียบร้อย และท่อสารทำความเย็นต้องยึดอยู่กับพื้นผิว ติดตั้งอย่างมั่นคง

๖.๔ ท่อที่เดินจาก CONDENSING UNIT จะต้องป้องกันการทรุดตัวและการสั่นสะเทือนและความเสียหายอื่นๆที่อาจเกิดขึ้น

๖.๕ ท่อสารก๊าซเย็นกลับ จะต้องติดตั้ง ให้น้ำมันหล่อลื่นไหลกลับไปคอมเพรสเซอร์ได้ในทุกภาวะของการทำงานท่อสารทำความเย็นต้องมีขนาดโตพอ คือให้ค่าความดันตกในท่อไม่เกิน ๓ PSI หรือเมื่ออุณหภูมิควบแน่น (SATURATED CONDENSING TEMPERATURE) เปลี่ยนไปเกินกว่า ๒F

๖.๖ ท่อทำความเย็น จะต้องรองรับอยู่บน SUPPORT/HANGER โดยมีประกับเหล็กอาจสังกะสียึดอย่างมั่นคงทุกระยะไม่เกิน ๑.๕ เมตร

๖.๗ จุดรองรับท่อสารทำความเย็น จุดที่ว่างบนขาเหล็กรองรับหรือแขวนต้องป้องกันมิให้น้ำหนักท่อกดทับฉนวน ณ จุดรองรับจนเสียหายโดยให้ใช้ฉนวนชนิดแข็ง ณ จุดนั้น

๖.๘ ภายหลังจากเชื่อมระบบ ท่อสารทำความเย็นแล้ว ให้ทำการทดสอบหารอยรั่วด้วยก๊าซไนโตรเจนที่ความดัน ๒๕๐ PSI แล้วจึงทำการดูดเอาความชื้นออกและทำให้เป็นสุญญากาศ ด้วยปั๊มดูดสุญญากาศ (VACUUM PUMP) จะมีความดันประมาณ ๒๙ นิ้วปรอท (ต่ำกว่า ๐) แล้วจึงเติมสารทำความเย็นให้เต็มระบบ

๖.๙ ท่อน้ำยา ที่หุ้มด้วยฉนวนยางในส่วนที่ติดตั้งภายนอกอาคาร ให้หุ้มปิดด้วย ALUMINUM JACKET ความหนา ไม่น้อยกว่า NO ๒๔ และสามารถถอดครอบ JACKET เพื่อตรวจเช็คซ่อมท่อได้ (แบบ SCREW หรือแบบ CLIP LOCKED)

## ๗. พัดลมระบายอากาศ

๗.๑ ชนิดติดผนังหรือติดกระจก เป็นพัดลมแบบใบพัดแฉกมี GRILLE หรือ AUTOMATIC SHUTTERS ปิดโดยอัตโนมัติ ขับเคลื่อนโดยตรงด้วยมอเตอร์ เป็นผลิตภัณฑ์อาทิเช่น PANASONIC, MITSUBISHI, WOLTER ถ้าไม่ระบุขนาดไว้ให้ใช้ขนาด ๘ นิ้ว

๗.๒ ชนิดติดฝ้าเพดาน เป็นพัดลมแบบหอยโข่งขับเคลื่อนโดยตรงด้วยมอเตอร์ประกอบด้วยพัดลมมอเตอร์ หน้ากากลม (GRILLE) ชนิดอลูมิเนียมหรือเหล็กเคลือบอบสี หรือพลาสติก ส่วนโครง ภายนอกต้องมีส่วนที่สำหรับต่อกับท่อลม ซึ่งภายในอุปกรณ์ป้องกันลมสวนทางเข้ามาเป็นผลิตภัณฑ์อาทิเช่น PANASONIC, MITSUBISHI, WOLTER

๗.๓ ชนิดต่อกับท่อลมเป็นแบบหอยโข่ง หรือแบบ TURBO, AXIAL, VANEAXIAL ขับเคลื่อนโดยตรงหรือผ่านสายพานรูปตัววี เป็นผลิตภัณฑ์อาทิเช่น PANASONIC, MITSUBISHI, WOLTER

๗.๔ ชนิดติดตั้งที่ดาดฟ้า (ROOF VENTILATOR) ประกอบด้วยส่วนโครงภายนอกเป็นโลหะอลูมิเนียม หรือเทียบเท่าพัดลมเป็นแบบใบพัดแฉก หรือแบบหอยโข่ง ขับเคลื่อนโดยตรงด้วยมอเตอร์ เป็นผลิตภัณฑ์ของสหรัฐอเมริกา ญี่ปุ่น หรือยุโรป

## ๘. ท่อลม (AIR DUCT SYTEM)

### ๘.๑ ท่อลม (AIR DUCT)

๘.๑.๑ เป็นท่อลมเหลี่ยม (RECT ANGULAR DUCT) ผลิตสำเร็จรูปจากโรงงานพร้อมหุ้มฉนวนหรือพับขึ้นรูปมาประกอบและหุ้มฉนวน ณ สถานที่ติดตั้งก็ได้ตามตารางและขนาดท่อลม ให้เป็นไปตามกำหนดไว้ในแบบ

๘.๒.๒ วัสดุใช้แผ่นเหล็กกล้าอบสังกะสีโดยมีความหนาและการเสริมเหล็กฉากตามมาตรฐานของ ASHRAE หรือ SMACNA แห่งสหรัฐอเมริกา ตามตารางและขนาดท่อลม ให้เป็นตามที่กำหนดไว้ในแบบ

๘.๓.๓ มีเหล็กฉากรองรับมาตรฐานASHRAE หรือ SMACNA

๘.๔.๔ การติดตั้งและการต่อท่อต้องเป็นไปตามมาตรฐานของ ASHRAE หรือ SMACNA

๘.๕.๕ การโค้งท่อ ต้องให้รัศมีมีความโค้งเท่ากับขนาดท่อ ในทิศทางที่โค้งนั้นหากมีที่ไม่พอให้รัศมีมีความโค้งน้อยกว่านี้ได้โดยเพิ่ม GUIDE VANE โดยมีจำนวนและตำแหน่งตามมาตรฐาน ASHRAE หรือ SMACNA

๘.๖.๖ จุดต่อระหว่างท่อลมกับอุปกรณ์ที่มีความสั่นสะเทือน ให้ใช้ FLEXIBLE DUCT CONNECTOR FABRICS (UL CLASSIFIED) ต่อไว้

๘.๗.๗ ท่อลมที่มีขนาดกว้างในแนวนอนไม่เกิน ๔๐ นิ้ว ต้องมีอุปกรณ์แขวน หรือที่ยึดท่อทุกระยะ ๑๐ ฟุต ถ้าใหญ่กว่านี้ให้มีทุกระยะ ๘ ฟุต และสำหรับจุดต่อแยกต้องยึดติดโดยเริ่มจากจุดต่อแยกไม่เกิน ๒ ฟุต

๘.๘.๘ ที่ทางแยกของท่อลมทุก ๆ ทางแยกจะต้องมีแผ่นช่องลมเลี้ยว (SPLITTER DAMPER) ซึ่งทำด้วยแผ่นเหล็กที่หนากว่าท่อลมหนึ่งเบอร์ และสามารถปรับแผ่นช่องลมเลี้ยวนี้โดยก้านเหล็กที่ทะลุออกมาภายนอกท่อลมและยึดด้วย LOCK SCREW FITTING & LOCKING PIN

๘.๙.๙ ท่อลมที่ผ่านทะลุพื้นหรือกำแพงต้องทำปลอกท่อลม (DUCT SLEEVE) ด้วยเหล็กฉากหรือไม่ตามความเหมาะสม

๘.๒ ฉนวนสำหรับหุ้มท่อลม (DUCT INSULATION)

ท่อลมเย็นส่งและท่อลมเย็นกลับ ท่อลมเย็นส่งต้องบุด้วยฉนวนแก้วชนิดอ่อนที่มีความหนาแน่นไม่น้อยกว่า ๒๔ กิโลกรัม/ลูกบาศก์เมตร หนาไม่น้อยกว่า ๒๕ มิลลิเมตร และเป็นชนิดมีแผ่นอลูมิเนียมพอยล์แบบทนไฟทำหน้าที่เป็น VAPOR BARRIER ) ประทับหลังมาเรียบร้อย จากโรงงานผู้ผลิตรอยต่อต้องให้ปลายฉนวนซ้อนเหลื่อมกันไม่น้อยกว่า ๔ ซม. และใช้ PRESSURE ALUMINUM TAPE กว้างไม่น้อยกว่า ๕๐ มิลลิเมตร ปิดทับในการหุ้มฉนวนต้องทาด้วยกาวชนิดกันไพบนท่อลมก่อน แล้วจึงหุ้มฉนวนทับ

๘.๓ ท่อลมกลมชนิดยืดหยุ่นได้ (HIGHLY COMPRESSIBLE AND FULLY FLEXIBLE ALUMINUM ROUND – DUCT)

๘.๓.๑ วัสดุที่ใช้ทำท่อต้องเป็นอลูมิเนียม มีน้ำหนักเบาและมีความยืดหยุ่นตัว สามารถยืดหด และบิดไปตามต้องการได้โดยไม่มีการบอบสลาย หรือเสียรูปหรือฉีกขาด มี FRICTION RATE อยู่ในเกณฑ์ต่ำ ตัวท่อทนต่อความดันได้ไม่น้อยกว่า ๖ นิ้ว ของน้ำ (IN.W.G)

๘.๓.๒ ท่อต้องเป็นแบบ TWO – PLY LAMINATE OF TOUGH ALUMINUM FOIL และมี POLYESTER LAMINATED INCAPSULATING GALVANIZED STEEL SPRING HELIX

๘.๓.๓ ด้านนอกของตัวท่อจะต้องมีฉนวนชนิดเดียวกับข้อ ๘.๒ ซึ่งจะหุ้มมาเรียบร้อยจากโรงงานผู้ผลิตท่อ

๘.๓.๔ ท่อกลมที่ใช้ ต้องเผื่อความยาวไว้ให้สามารถเคลื่อนย้ายหัวจ่ายลม (CEILING DIFFUSER หรือ (SLOT DIFFUSER) ได้ ๑ แผ่นฝักรอบหัวจ่ายลม (เผื่อไว้ไม่น้อยกว่า ๑๒ เมตร เฉพาะท่อลม)

๘.๔ อุปกรณ์ระบบลม

๘.๔.๑ อุปกรณ์ระบบลมทำมาเรียบร้อยจากโรงงานและเป็นแบบ ANODIZED EXTRUDED ALUMINUM มีขนาดตามที่แสดงในแบบ สีจะเลือกในภายหลัง

๘.๔.๒ หัวจ่ายลมจากฝ้าเพดานเป็นแบบสี่เหลี่ยม (SQUARE OR RECTANGULAR) แบบกลม (ROUND) หรือแบบตามยาว (SLOT ,LINEAR) ดังในแบบ

๘.๔.๓ หัวดูดลมกลับ เป็นแบบสี่เหลี่ยม มีบานเกล็ดทิศทางเดียวหรือสองทาง และอาจมีชุดแผ่นปรับปริมาณลม

๘.๔.๔ หัวจ่ายลมด้านข้างเป็นแบบสี่เหลี่ยมต้องมีบานเกร็ดปรับได้ ๔ ทิศทาง

๘.๔.๕ หัวอากาศภายนอกเป็นแบบสี่เหลี่ยมชนิดที่มีบานเกล็ดกันฝนมีตะแกรงกันแมลงและยุง

๘.๔.๖ อุปกรณ์ระบบลมทุกแบบต้องมีชุดปรับปริมาณลม (OPPOSED BLADE VOLUME DAMPER)

#### ๙. การทาสี, การปรับปริมาณอากาศและการทดสอบ

๙.๑ วัสดุอุปกรณ์ที่เป็นเหล็กทั้งหมด ต้องทาสีกันสนิม ๒ ชั้น และอาจต้องทาสีเพื่อความสวยงาม ถ้ามีการเจาะช่องของอาคารหรือตึกกล่องไม้อัดหุ้มปิดท่อด้วยจะต้องทำการตกแต่งให้ดีขึ้นกว่าเดิม และทาสีให้สวยงามเช่นเดียวกับสีของห้องนั้น ๆ ด้วย

๙.๒ เมื่อติดตั้งระบบปรับอากาศ เสร็จเรียบร้อยแล้วถ้ามีระบบท่อลมและหัวจ่ายลมด้วยแล้ว ผู้เสนอราคาจะต้องปรับปริมาณลมให้ใกล้เคียงกับปริมาณที่กำหนดไว้ในแบบ โดยแตกต่างกันไม่เกินร้อยละ ๑๐ และลมที่ออกมาของแต่ละหัวจ่ายต้องสมดุลกันทุกทิศทาง การปรับปริมาณลมนั้นให้ปรับที่แผ่นลมเล็กๆ หรืออาจปรับที่ชุดแผ่นปรับปริมาณที่หัวจ่ายลมก็ได้ แต่ต้องไม่ทำให้เกิดเสียงดัง

๙.๓ การทดสอบ ให้กระทำโดยการตรวจวัดข้อมูลต่าง ๆ ทางด้านวิศวกรรมที่สำคัญ ๆ เช่น ความดันของสารความเย็น กระแสไฟฟ้าที่ใช้มอเตอร์ทุกตัว ปริมาณที่หัวจ่ายลมทุกหัว อุณหภูมิอากาศในห้องปรับอากาศ อุณหภูมิที่ออกจากคอยล์เย็น อุณหภูมิอากาศภายนอก อุณหภูมิลมก่อนเข้า และออกจากคอนเดนซิ่งยูนิตการทำงานของเทอร์โมสแตต และสวิตช์คอนโทรลต่าง ๆ เป็นต้น โดยผู้เสนอราคาจะต้องดำเนินการทดสอบดังกล่าวขณะที่มีตัวแทนของกรมฯ หรือคณะกรรมการตรวจรับหรือผู้ควบคุม และลงนามกำกับแบบฟอร์มการทดสอบเพื่อเสนอต่อกรมฯ หรือคณะกรรมการตรวจรับหรือผู้ควบคุม ในการส่งมอบในการส่งมอบงานระบบปรับอากาศงวดสุดท้าย ค่าใช้จ่ายในการทดสอบทั้งสิ้นรวมถึงค่ากระแสไฟฟ้าด้วยผู้เสนอราคาจะต้องเป็นผู้รับผิดชอบเองทั้งสิ้น

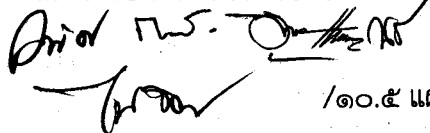
#### ๑๐. ระบบไฟฟ้า

๑๐.๑ ผู้เสนอราคาจะต้องจัดหาและติดตั้งอุปกรณ์ไฟฟ้า สำหรับระบบปรับอากาศตามแบบและรายการประกอบแบบนี้และอื่น ๆ ที่จำเป็นที่อาจมีได้กำหนดไว้ใน TOR เมินและสวิตซ์โดยการติดตั้งทั้งหมดเป็นไปตามกฎของไฟฟ้า หรือมาตรฐานการติดตั้ง

๑๐.๒ สวิตซ์อัตโนมัติ (CIRCUIT BREAKER) ในตู้แผงสวิตซ์เมนต์และสวิตซ์อัตโนมัติย่อย (LOAD CENTER) เป็นผลิตภัณฑ์อาทิเช่น MOELLER, SQUARED D, CUTLER HAMMER, FEDERAL สวิตซ์อัตโนมัติเมน ต้องมี IC RATING ไม่น้อยกว่า ๑๐ KA ๔๑๕ V หรือตามที่กำหนดในแบบและสวิตซ์อัตโนมัติย่อย ต้องมี IC RATING ไม่น้อยกว่า ๔.๕ KA ๒๔๐ V การติดตั้งเป็นแบบ PLUG IN หรือBLOT ON

๑๐.๓ สวิตซ์ตัดตอนไม่อัตโนมัติ (DISCONNECTING SWITCH, LOAD BREAK SWITCH, SAFETY SWITCH, ISOLATING SWITCH ) เป็นผลิตภัณฑ์อาทิเช่น MOELLER, SQUARED D, TELERGON, CUTLERHAMMER, FEDERAL ถ้าอยู่ภายนอกอาคารต้องเป็นชนิดกันน้ำ (IP ๖๕ NEMA TYPE ๓R)

๑๐.๔ แมกเนติกคอนแทคเตอร์ พร้อมโอเวอร์โวลต์ ให้ใช้ผลิตภัณฑ์ของสหรัฐอเมริกา ยุโรป ญี่ปุ่น หรือประเทศไทยขนาดต้องไม่เล็กกว่าขนาดใช้งานเต็มที่ และถ้าเป็นผลิตภัณฑ์ของประเทศไทย จะต้องมผลงานและคุณภาพเหมาะสมตามข้อพิจารณาของผู้ว่าจ้าง

  
/๑๐.๕ แผงสวิตซ์ .....

- ๑๐.๕ แผงสวิตช์อัตโนมัติย่อย (LOAD CENTER) เป็นผลิตภัณฑ์ตามข้อ ๑๐.๒
- ๑๐.๖ แผงสวิตช์เมน ให้ใช้เหล็กกล้าหนาไม่ต่ำกว่า ๑.๕ มม. ถ้าขนาดใหญ่กว่า ๑.๕ เมตร ต้องหนาไม่ต่ำกว่า ๒ มม. และมีช่องระบายด้านข้างและด้านบน มีกุญแจล็อกในตัว หรือตามที่กำหนดในแบบ
- ๑๐.๗ สายไฟฟ้าทั้งหมดใช้สายไฟหุ้มฉนวนสายไฟฟ้าทั้งหมดให้ใช้สายทองแดงหุ้มฉนวนที่ได้รับอนุญาตแสดงเครื่องหมาย มอก. ๑๑ ให้ใช้ผลิตภัณฑ์ อาทิเช่น (BANKOK CABLE, THAI YAZAKI, PHELPS DODGE อื่น ๆ ยกเว้นสายไฟฟ้าภายในตัวเครื่องปรับอากาศหรือส่วนประกอบของอุปกรณ์ที่เป็นผลิตภัณฑ์จากต่างประเทศนั้น อาจผลิตภัณฑ์ของประเทศนั้นๆได้
- ๑๐.๘ ชนิดของสายไฟฟ้า หากมิได้กำหนดอย่างอื่นให้ใช้ดังนี้
- ๑๐.๘.๑. สายไฟฟ้าเดินลอยให้ใช้ชนิด ๔๕๐/๗๕๐ V VAF-G
- ๑๐.๘.๒. สายไฟฟ้าร้อยท่อในรางเดินสายหรือใน ให้ใช้ชนิด ๔๕๐/๗๕๐ V IEC ๐๑
- ๑๐.๙ ขนาดสายไฟฟ้า หากมิได้กำหนดไว้ ขนาดสายไฟฟ้าจะต้องเป็นขนาดที่รับกระแสได้ไม่ต่ำกว่า ๑๒๕ % ของ โหลดเต็มที่ (FULL LOAD) และขนาดเล็กสุด ๒.๕ ตร.มม.
- ๑๐.๑๐ การติดตั้งระบบสายดิน ตัวเครื่องปรับอากาศที่เป็นโลหะที่ในการทำงานปกติไม่มีกระแสไฟฟ้าผ่าน (NON CURRENT-CARRYING METAL PARTS OF SYSTEM OF EQUIPMENTS ) ขนาดของสายดินให้เป็นไปตามตารางที่ ๒ หรือตามที่กำหนดในแบบ
- ๑๐.๑๑ ท่อร้อยสายไฟฟ้าให้ใช้ผลิตภัณฑ์ที่ได้รับอนุญาตเครื่องหมาย มอก. ๗๗๐ อาทิเช่น PANASONIC,DAIWA, MARUICHI, TAS, CDC, อื่นๆ
- ๑๐.๑๒ การเดินสายไฟฟ้า หากมิได้กำหนดไว้ต้องเดินร้อยสายในท่อ EMT, UPVC หรือ IMC ขนาด และ จำนวนสายในท่อ ตามตารางที่ ๑ หรือตามที่กำหนดในแบบ
- ๑๐.๑๓ การตัดต่อสายไฟฟ้า ต้องทำในกล่องต่อสาย,กล่องสวิตช์ หรือรางเดินสายเท่านั้น ตำแหน่งที่ต้องการตัดต่อสายไฟฟ้า ต้องอยู่ในตำแหน่งที่สามารถทำการตรวจสอบหรือซ่อมบำรุงได้ง่าย
- ๑๐.๑๔ การเชื่อมสายไฟฟ้า ขนาดไม่เกิน ๑๐ ตร.มม. ให้ใช้ WIRE NUT หรือ SCOTT LOCK ขนาดโตกว่าให้ใช้ SPLIT BOLT หรือ SLEEVE พันด้วยเทปไฟฟ้าให้มีฉนวนเทียบเท่าฉนวนของสายไฟฟ้า
- ๑๐.๑๕ การเดินสายไฟฟ้า เข้ากับมอเตอร์ แพนคอล์ยลูนิต หรือคอนเด็นซิงยูนิต ให้เดินร้อยสายใน FLEXIBLE CONDUIT (สำหรับคอนเด็นซิงยูนิต ต้องเป็นชนิดกันน้ำ)
- ๑๒.๑๖ ท่อร้อยสายไฟฟ้า ที่เดินซ่อนไว้เหนือเพดาน หรือเดินเกาะเพดาน หรือฝังในผนังที่ไม่ใช่คอนกรีต ให้ใช้ท่อ EMT
- ๑๐.๑๗ ท่อร้อยสายไฟฟ้า ที่เดินฝังในคอนกรีตนอกอาคารให้ใช้ท่อ IMC

#### ๑๑. แบบงานก่อสร้างอาคารสำนักฝนหลวงและการบินเกษตร

แบบเลขที่ ๐๑๐๑๖๑๔๙-๑๓๖-๕๕ จำนวน ๑๓๖ แผ่นหน้าที่ ๑๐๙-๑๑๖

#### ๑๒. การรายงานผลและความคืบหน้าของงาน

- (๑) ผู้เสนอราคาจะต้องส่งรายงานสรุปผลความคืบหน้าของการปฏิบัติงานติดตั้ง เป็นลายลักษณ์อักษร จำนวน ๔ ชุด ให้แก่กรมฯ หรือคณะกรรมการตรวจรับหรือผู้ควบคุมโดยสม่ำเสมอเป็นรายอาทิตย์ และสิ้นสุดลงเมื่อส่งมอบพัสดุให้แก่ผู้ซื้อเรียบร้อยแล้ว
- (๒) รายงานดังกล่าวในข้อ (๑) จะต้องเริ่มทำตั้งแต่เมื่อเริ่มมีการปฏิบัติงานที่หน้างานและสิ้นสุดลงเมื่อมอบงานให้แก่กรมฯ หรือคณะกรรมการตรวจรับหรือผู้ควบคุม เรียบร้อยแล้ว
- (๓) รายงานดังกล่าวจะต้องประกอบด้วยรายละเอียดดังนี้ คือ
- จำนวนพนักงานที่ปฏิบัติงานทั้งหมด
  - จำนวนวัสดุ และอุปกรณ์ที่เข้ามายังหน่วยงาน



- รายละเอียดงานที่ได้ดำเนินการไป
- งานที่ล่าช้า
- วันที่ได้รับคำสั่งแก้ไขหรือเปลี่ยนแปลงงานจากผู้ซื้อ
- วันที่เสนอแบบใช้งานจริง และวันที่ได้รับการอนุมัติแบบ
- เหตุการณ์พิเศษอื่น ๆ เช่น อุบัติเหตุ ฯลฯ

#### ๑๓. การทดสอบเครื่องและระบบ

- (๑) ผู้เสนอราคาจะต้องหาตารางแผนงานแสดงกำหนดการทดสอบเครื่องและอุปกรณ์ต่าง ๆ เสนอต่อกรมฯ หรือคณะกรรมการตรวจรับหรือผู้ควบคุม รวมทั้งจะต้องจัดเตรียมเอกสารขอแนะนำจากผู้ผลิต ในการทดสอบเครื่องเสนอต่อกรมฯ หรือคณะกรรมการตรวจรับหรือผู้ควบคุม จำนวน ๒ ชุด
- (๒) ผู้เสนอราคาจะต้องทำการทดสอบเครื่องและอุปกรณ์การใช้งานทั้งระบบตามหลักวิชาการเพื่อแสดงให้เห็นว่างานที่ทำถูกต้องตามแบบและรายการที่กำหนดทุกประการ โดยมีผู้แทนของกรมฯ หรือคณะกรรมการตรวจรับหรือผู้ควบคุม ร่วมในการทดสอบด้วยและผู้เสนอราคาจะต้องเป็นผู้เสียค่าใช้จ่ายในการนี้ทั้งสิ้น
- (๓) อุปกรณ์ และเครื่องมือที่ใช้ในการทดสอบ ผู้ขายจะต้องเป็นผู้จัดหาทั้งหมด
- (๔) การทดสอบเครื่องและระบบต่าง ๆ ให้เป็นไปตามกฎของการไฟฟ้าและหน่วยราชการที่เกี่ยวข้อง ตลอดจนมาตรฐานต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง

#### ๑๔. การฝึกอบรมเจ้าหน้าที่รักษาเครื่อง

- (๑) ผู้เสนอราคาจะต้องจัดการฝึกอบรมเจ้าหน้าที่ที่ควบคุมเครื่องและรักษาเครื่องของกรมฯ หรือคณะกรรมการตรวจรับหรือผู้ควบคุม ให้มีความรู้ความสามารถในการใช้งาน และการบำรุงรักษา ก่อนส่งมอบงาน
- (๒) ผู้เสนอราคาจะต้องจัดหาช่างผู้ชำนาญในระบบต่าง ๆ มาช่วยเดินเครื่อง และควบคุมเครื่องเป็นระยะเวลาอย่างน้อย ๑๕ วัน ติดต่อกันภายหลังจากส่งมอบงาน

#### ๑๕. หนังสือคู่มือการใช้ และบำรุงรักษาเครื่องและอุปกรณ์

ผู้เสนอราคาต้องจัดทำรายละเอียดของคู่มือและอุปกรณ์ที่ใช้ ซึ่งต้องมีวิธีการใช้ระยะเวลาของการบำรุงรักษา รายการอะไหล่และอื่น ๆ เป็นภาษาไทยและ/หรือภาษาอังกฤษจำนวน ๔ ชุด มอบให้แก่กรมฯ หรือคณะกรรมการตรวจรับหรือผู้ควบคุม อย่างช้า ๗ วัน ก่อนวันส่งมอบงาน

#### ๑๖. การส่งมอบงานและการกำหนดระยะเวลาการส่งมอบ

๑๖.๑ ผู้เสนอราคาจะต้องติดตั้งเครื่องปรับอากาศแบบปรับปริมาณน้ำยา พร้อมติดตั้ง ๑ ระบบให้แล้วเสร็จเรียบร้อยถูกต้องตามสัญญา และส่งมอบงานให้แก่ผู้ซื้อภายใน ๑๘๐ วัน นับถัดจากวันที่ได้รับหนังสือแจ้งให้เข้าทำการติดตั้งจากกรมฝนหลวงและการบินเกษตร รายละเอียดการติดตั้งและส่งมอบดังนี้

งวดที่ ๑ : ผู้เสนอราคาจะต้องดำเนินการเดินท่อชั้น ๔-๖ จ่ายติดตั้งเครื่อง แพนคอยล์ (FCU) ชั้น ๔ ให้แล้วเสร็จภายในระยะเวลาดำเนินการ ๖๐ วัน เสร็จเรียบร้อยถูกต้องตามเงื่อนไขคุณลักษณะขอบเขตของงาน (Terms of Reference : TOR) และคณะกรรมการตรวจรับพัสดุได้ทำการตรวจรับไว้เป็นที่เรียบร้อยแล้ว และถูกต้องตรงตามเงื่อนไขในสัญญาแล้ว จะจ่ายเงินให้ในอัตราร้อยละ ๓๐

งวดที่ ๒ : ผู้เสนอราคาจะต้องดำเนินการติดตั้งเครื่อง แพนคอยล์ (FCU) ชั้น ๕-๖ และรวมถึงคอนเดนซิ่ง (CDU) ให้แล้วเสร็จภายในระยะเวลาดำเนินการ ๑๒๐ วัน เสร็จเรียบร้อยถูกต้องตามเงื่อนไขคุณลักษณะขอบเขตของงาน (Terms of Reference : TOR) และคณะกรรมการตรวจรับพัสดุได้ทำการตรวจรับไว้เป็นที่เรียบร้อยแล้ว และถูกต้องตรงตามเงื่อนไขในสัญญาแล้ว จะจ่ายเงินให้ในอัตราร้อยละ ๔๕

งวดที่ ๓ : เมื่อผู้เสนอราคาและผู้ซื้อได้ร่วมกันดำเนินการทดสอบ TEST & RUN และส่งงานทั้งหมดให้แล้วเสร็จภายในระยะเวลาดำเนินการ ๑๘๐ วัน เสร็จเรียบร้อยถูกต้องตามเงื่อนไขคุณลักษณะขอบเขตของงาน (Terms of Reference : TOR) และคณะกรรมการตรวจรับพัสดุได้ทำการตรวจรับไว้เป็นที่เรียบร้อยแล้ว และถูกต้องตรงตามเงื่อนไขในสัญญาแล้ว จะจ่ายเงินให้ในอัตราร้อยละ ๒๕

/(๑) ผู้เสนอ....

- (๑) ผู้เสนอราคาต้องเปิดเครื่องและอุปกรณ์ต่าง ๆ ให้อยู่ในสภาพที่ใช้งานเต็มที่หรือพร้อมที่จะใช้งาน ได้เต็มที่เป็นเวลา ๒๔ ชั่วโมง ติดต่อกัน
- (๒) ผู้เสนอราคาต้องทดสอบเครื่องวัสดุและอุปกรณ์ตามที่กรมฯ หรือคณะกรรมการตรวจรับหรือผู้ควบคุม จะกำหนดให้ทดสอบ จนกว่าจะได้ผลเป็นที่พอใจ และเป็นที่น่าใจของกรมฯ หรือ คณะกรรมการตรวจรับหรือผู้ควบคุมว่าเครื่องวัสดุและอุปกรณ์เหล่านั้นสามารถทำงานได้ดี ถูกต้องตามข้อกำหนดทุกประการ
- (๓) รายการส่งของต่าง ๆ ต่อไปนี้ที่ผู้เสนอราคาจะต้องส่งมอบให้แก่กรมฯ หรือคณะกรรมการตรวจรับ หรือผู้ควบคุม ในวันส่งมอบงานถือเป็นส่วนหนึ่งของการตรวจรับมอบงานด้วยคือ
  - แบบสร้างจริง ๔ ชุด
  - หนังสือคู่มือการใช้และบำรุงรักษาเครื่องและอุปกรณ์ ๔ ชุด ยกเว้นกรณีที่ส่งก่อนแล้วและ กรมฯ หรือคณะกรรมการตรวจรับหรือผู้ควบคุม ไม่ได้ขอให้แก้ไขหรือเพิ่มเติม
  - เครื่องมือพิเศษสำหรับการปรับแต่ง ซ่อมบำรุงเครื่องจักรและอุปกรณ์ซึ่งโรงงานผู้ผลิตส่งมา ให้ด้วย
  - อะไหล่ต่าง ๆ ตามข้อกำหนด
- (๔) ค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นในการทดสอบเครื่อง และตรวจรับมอบงาน อยู่ในความรับผิดชอบของผู้เสนอ ราคาทั้งสิ้น

#### ๑๗. การติดต่อขออนุญาต

ผู้เสนอราคาต้องรับผิดชอบในการติดต่อขออนุญาตทั้งหมด รวมทั้งการเตรียมเอกสารที่จำเป็นเพื่อ ขออนุญาตจากหน่วยงานต่าง ๆ ในงานด้านติดตั้งระบบไฟฟ้า ผู้เสนอราคาจะต้องติดต่อประสานงานกับการ ไฟฟ้าท้องถิ่นเกี่ยวกับการตรวจ การทดสอบอุปกรณ์ไฟฟ้า และการติดตั้งตามระเบียบของการไฟฟ้านอกจากนั้น ผู้เสนอราคาจะต้องติดต่อประสานงานกับหน่วยงานอื่น ๆ ที่มีอำนาจในการควบคุมและการตรวจ เพื่อให้ทำการตรวจตามระเบียบที่มีกำหนดไว้

#### ค่าใช้จ่าย

- (๑) ค่าธรรมเนียม ค่าตรวจ และค่าใช้จ่ายทุกชนิดที่ต้องชำระให้หน่วยงาน และการไฟฟ้าตามระเบียบ ที่กำหนดไว้ ผู้ขายต้องเป็นผู้ชำระและรวมอยู่ในราคางาน
- (๒) ค่าใช้จ่ายสำหรับค่าน้ำ และค่าไฟฟ้าเพื่อใช้ในการติดตั้ง ผู้เสนอราคาจะเป็นผู้ชำระ
- (๓) ค่าใช้ไฟฟ้าในการลองเครื่อง และการตรวจรับงาน ผู้เสนอราคาจะเป็นผู้ชำระโดยให้ใช้ไฟจากระบบไฟฟ้าของกรมฝนหลวงและการบินเกษตร
- (๔) ค่าวัสดุ อุปกรณ์ เครื่องมือ ค่าแรง ค่าขนส่ง ค่าติดตั้ง ค่าทดสอบอุปกรณ์ตามที่ผู้ซื้อกำหนดในการ ตรวจรับ และค่าใช้จ่ายอื่นๆ ทุกชนิดที่ต้องใช้ในงานนี้ เพื่อให้งานแล้วเสร็จสมบูรณ์ตามรายการ และแบบ ผู้เสนอราคาต้องเป็นผู้ชำระทั้งสิ้น

#### ๑๘. วัสดุและอุปกรณ์

(๑) ภายใน ๓๐ วัน (สามสิบวัน) นับแต่วันลงนามในสัญญา หรือภายในระยะเวลาที่ผู้ซื้อและผู้เสนอ ราคาจะทำความตกลงกัน ผู้เสนอราคาจะต้องนำรายละเอียดและ/หรือ ตัวอย่างวัสดุและ อุปกรณ์ทุกชนิดไปให้ผู้ซื้อตรวจอนุมัติก่อนการดำเนินการจัดหา และนำไปติดตั้งเมื่อได้รับการ ยืนยันเป็นหนังสือแล้ว ผู้เสนอราคาต้องดำเนินการส่งและเตรียมของเพื่อให้ได้ของมาทัน กำหนดการใช้งาน การที่ผู้เสนอราคานำรายละเอียด และ/หรือ ตัวอย่างไปให้ผู้ซื้อตรวจซ้ำกว่า กำหนด จะนำมาเป็นข้ออ้างในการขอเปลี่ยนชนิดของวัสดุ อุปกรณ์ และ/หรือ ขอต่อเวลาการส่ง มอบไม่ได้

(๒) วัสดุและอุปกรณ์ที่นำมาใช้ต้องเป็นของที่ออกแบบเพื่อใช้กับระบบที่กำหนด และถูกต้องตาม ข้อกำหนดตามความต้องการของผู้ซื้อ เป็นของใหม่แบบล่าสุดและผ่านการตรวจอนุมัติโดยกรมฯ หรือคณะกรรมการตรวจรับหรือผู้ควบคุมแล้ว ของเหล่านี้ต้องเป็นสิ่งมาตรฐานของผู้ผลิตซึ่งทำ

/ตามมาตรฐาน.....

ตามมาตรฐาน AMCA, ANSI, API, ARI, ASHRAE, ASME, ASTM, AWS, BS, DIN, IEC, NEMA, NEPA, SMACNA, มอก. และมาตรฐานอื่นๆ ตามที่เกี่ยวข้อง นอกจากนี้วัสดุและอุปกรณ์จะต้องได้รับการรับรองโดยสถาบันที่ผู้ซื้อเชื่อถือ เช่น UL, สมอ. และสถาบันอื่นที่เป็นที่ยอมรับโดยทั่วไป

- (๓) เมื่อกรมนา หรือคณะกรรมการตรวจรับหรือผู้ควบคุม อนุมัติรายละเอียด และ/หรือ ตัวอย่างของวัสดุและอุปกรณ์แล้ว ผู้ขายต้องจัดรายละเอียด และ/หรือ ตัวอย่างที่ได้รับอนุมัติจำนวนสอง (๒) ชุด โดยให้ชื่อเก็บไว้เป็นหลักฐานหนึ่ง (๑) ชุด และเก็บแสดงไว้ที่สถานที่ปฏิบัติงานอีกหนึ่ง (๑) ชุด รายละเอียด และ/หรือตัวอย่างดังกล่าวจะไม่คืนให้แก่ผู้เสนอราคาแต่ผู้เสนอราคาอาจขอให้นำตัวอย่างไปใช้ในงานตามสัญญานี้ได้ แต่ต้องติดตั้งตามตำแหน่งที่ผู้ซื้อกำหนด และหากกรมนา หรือคณะกรรมการตรวจรับหรือผู้ควบคุม ต้องการให้ถอดออกมาเพื่อเปรียบเทียบกับชิ้นอื่น ผู้เสนอราคาต้องดำเนินการให้โดยไม่คิดค่าใช้จ่ายใด ๆ
- (๔) วัสดุและอุปกรณ์ใดๆ ที่ผู้ซื้อตรวจพบว่าไม่ถูกต้องตามข้อกำหนด ผู้เสนอราคาต้องทำการขนย้ายออกจากสถานที่ปฏิบัติงานโดยเร็วที่สุด
- (๕) ผู้เสนอราคาต้องรับผิดชอบในการจัดส่งวัสดุและอุปกรณ์ถึงสถานที่ตั้ง บริเวณที่ติดตั้ง รวมถึงการเก็บรักษาและป้องกันการเสียหายใดๆ จนกว่าถึงวันส่งมอบ

#### ๑๙. การดำเนินงาน

- (๑) ผู้เสนอราคาต้องมีวิศวกรเครื่องกลและวิศวกรไฟฟ้าสาขาไฟฟ้ากำลังที่ชำนาญงานผู้เป็นภาคีวิศวกรหรือสูงกว่าตามพ.ร.บ.วิชาชีพวิศวกรรมเป็นผู้รับผิดชอบในการควบคุมและอำนวยความสะดวกติดตั้งให้เป็นไปตามแบบและรายการให้ถูกต้องตามหลักวิชาที่ดีและต้องเป็นผู้ลงนามรับรองผลงานในเอกสารการส่งมอบทุกงวดด้วย
- (๒) ผู้เสนอราคาต้องมีนายงานที่ดีเพื่อสั่งงานและควบคุมงานในสถานที่ตลอดเวลาปฏิบัติงานและต้องใช้คนงานที่มีความสามารถในการทำงานตามวิธีการที่ถูกต้องตามหลักวิชาทางช่างที่ดีด้วยฝีมือที่ดี ตามกฎข้อบังคับต่างๆ ดังกล่าวข้างต้น และมีจำนวนคนงานเพียงพอที่จะปฏิบัติงานให้เสร็จทันตามความต้องการของผู้ซื้อ กรมนาหรือคณะกรรมการตรวจรับหรือผู้ควบคุม สงวนสิทธิ์ที่จะสั่งให้ผู้เสนอราคาถอนคนงานที่กรมนา หรือคณะกรรมการตรวจรับหรือผู้ควบคุม เห็นว่าปฏิบัติงานด้วยฝีมือที่ไม่ดีพอผู้เสนอราคาต้องหาคนงานใหม่ที่มีประสิทธิภาพดีพอโดยเป็นผู้เสียค่าใช้จ่ายในการนี้ทั้งสิ้น

#### ๒๐. การปฏิบัติงาน

- (๑) ผู้เสนอราคาต้องปฏิบัติงานตามที่กำหนดทั้งในแบบแปลน และในรายการ ถึงแม้ว่างานบางรายการมีแสดงในแบบแต่ไม่ปรากฏในรายการ หรือมีกำหนดในรายการแต่ไม่แสดงในแบบก็ตาม ผู้เสนอราคาต้องปฏิบัติงานนั้นเช่นกันเสมือนกับว่าแสดงไว้สองแห่ง งานที่เกี่ยวข้องและจำเป็นต้องทำเพื่อให้งานลุล่วงถูกต้องตามแบบและรายการ แต่ไม่ได้แสดงรายละเอียดไว้ในแบบ รายการบัญชี รายการวัสดุและอุปกรณ์ของผู้ซื้อ และ/หรือ บัญชีใบเสนอราคาของผู้เสนอราคา ซึ่งแบบและรายการดังกล่าวให้ถือเป็นเพียงแนวทางในการคิดราคาเท่านั้น ผู้เสนอราคาต้องทำให้ถูกต้องครบถ้วนโดยไม่มีเงื่อนไขใด ๆ ทั้งสิ้น
- (๒) ในกรณีที่รายการ และ/หรือ แบบขัดกัน และ/หรือ มีความจำเป็นที่ผู้เสนอราคาต้องเปลี่ยนแปลงจากแบบและรายการแต่ประการใด ผู้เสนอราคาต้องแจ้งให้กรมนา หรือคณะกรรมการตรวจรับหรือผู้ควบคุม ทราบเป็นหนังสือทันที เพื่อให้ผู้ขายพิจารณาให้ความเห็นชอบเป็นหนังสือก่อนแล้วจึงจะดำเนินการได้ ถ้าหากผู้เสนอราคาดำเนินการไปโดยพลการกรมนา หรือคณะกรรมการตรวจรับหรือ ผู้ควบคุม สงวนสิทธิ์ที่จะสั่งให้ผู้ขายแก้ไขใหม่ให้ถูกต้องทุกประการได้ โดยผู้เสนอราคาต้องเป็นผู้เสียค่าใช้จ่าย โดยทั่วไปหากรายละเอียดในข้อกำหนดและในแบบไม่ตรงกันให้ถืออันที่ถูกต้อง และ/หรือ ดีกว่าเป็นหลัก

/ (๓) ผู้เสนอราคา.....

- (๓) ผู้เสนอราคาต้องปฏิบัติงานตามหลักวิชาทางช่างที่ดีและเป็นไปตามกฎข้อบังคับต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับกฎข้อบังคับของหน่วยงาน กฎข้อบังคับของการไฟฟ้า มาตรฐานเพื่อความปลอดภัยทางไฟฟ้า กฎข้อบังคับของ NEC กฎของ IEC มาตรฐานต่าง ๆ โดยให้ปฏิบัติตามกฎที่ดีที่สุด ผู้เสนอราคาต้องรับแก้ไขงานที่ผิดกฎดังกล่าวให้ถูกต้อง โดยไม่คิดค่าใช้จ่ายใด ๆ ทั้งสิ้น
- (๔) ผู้เสนอราคาต้องศึกษาแบบแปลนระบบปรับอากาศและแบบแปลนอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง เช่น แบบโครงสร้าง แบบสถาปัตยกรรม และแบบงานระบบอื่น ๆ เป็นต้น ให้มีความเข้าใจถึงความต้องการของงานในส่วนที่มีความสัมพันธ์กัน และให้ความร่วมมือประสานงานกับผู้เสนอราคาหรือผู้รับจ้างรายอื่นที่ปฏิบัติงานในที่สถานเดียวกันอย่างเต็มที่ สิ่งใดที่สำคัญและเกี่ยวพันถึงงานของผู้รับจ้างรายอื่นแล้ว ผู้เสนอราคางานระบบปรับอากาศจะต้องจัดทำรายละเอียดและแจ้งให้ผู้รับจ้างงานนั้น ๆ ทราบเป็นลายลักษณ์อักษร พร้อมทำสำเนาถึงผู้ซื้อเสียแต่เนิ่น ๆ เพื่อให้การดำเนินงานเป็นไปอย่างราบรื่นไม่มีอุปสรรคจนเกิดความล่าช้าขึ้นได้ ในกรณีที่ผู้เสนอราคางานระบบปรับอากาศดำเนินงานโดยผลการจนก่อให้เกิดความเสียหายในส่วนที่เกี่ยวข้องกับผลงานของผู้รับจ้างอื่น ๆ แล้ว ผู้เสนอราคางานระบบปรับอากาศต้องรับผิดชอบในการแก้ไขงานนั้น ๆ ให้ถูกต้อง และเสียค่าใช้จ่ายเองตามค่าใช้จ่ายของกรมฯ หรือคณะกรรมการตรวจรับหรือผู้ควบคุม
- (๕) ผู้เสนอราคาต้องกำหนดตารางและรายละเอียดประกอบการประสานงาน ทั้งทางด้านการช่าง การส่งของ การติดตั้ง และการแล้วเสร็จของงาน เพื่อป้องกันอุปสรรค และความล่าช้าต่าง ๆ อันอาจเป็นผลกระทบกระเทือนต่อการแล้วเสร็จสมบูรณ์ของงานทั้งหมด
- (๖) ผู้เสนอราคาต้องมีเครื่องมือเครื่องใช้ในการปฏิบัติงานที่มีประสิทธิภาพ และเป็นชนิดที่ถูกต้องเหมาะสมกับประเภทของงานที่ทำเป็นจำนวนที่เพียงพอ กรมฯ หรือคณะกรรมการตรวจรับหรือผู้ควบคุม มีสิทธิ์ที่จะบังคับให้ผู้รับจ้างเพิ่ม และ/หรือ เปลี่ยนแปลงจำนวน และ/หรือประเภทของเครื่องมือต่าง ๆ เมื่อเห็นว่าผู้รับจ้างมีเครื่องมือไม่เพียงพอ และ/หรือ ใช้เครื่องมือที่ไม่ถูกต้องเหมาะสมกับงาน
- (๗) ผู้เสนอราคาต้องระมัดระวังรักษาความปลอดภัย รวมทั้งอัคคีภัยเกี่ยวกับทรัพย์สินทั้งปวง และบุคคลต่าง ๆ ที่เข้าไปในบริเวณปฏิบัติงาน โดยผู้เสนอราคาต้องรับผิดชอบเต็มที่เกี่ยวกับเหตุเสียหายต่าง ๆ ที่อาจเกิดขึ้นจากการปฏิบัติงาน ผู้เสนอราคาต้องดูแลสถานที่ปฏิบัติงานให้สะอาดเรียบร้อย และอยู่ในสภาพที่ปลอดภัยตลอดเวลา
- (๘) ผู้เสนอราคาต้องพยายามทำงานให้เจียบ และสิ้นสื่อน้อยที่สุดเท่าที่จะสามารถทำได้เพื่อมิให้เกิดความเดือดร้อนและมีผลกระทบกระเทือนต่อคนหรืองานอื่น ๆ ที่กำลังจัดทำอยู่ใกล้สถานที่ติดตั้ง ผู้เสนอราคาต้องกำชับคนงานให้ปฏิบัติตามที่กล่าวนี้ พร้อมทั้งจัดหาเครื่องมือเครื่องใช้ต่าง ๆ ที่มีเสียงรบกวนหรือการสิ้นสื่อน้อยที่สุดมาใช้ กรมฯ หรือคณะกรรมการตรวจรับหรือผู้ควบคุม สงวนสิทธิ์ที่จะสั่งให้ผู้เสนอราคาทำการแก้ไขปัญหาเรื่องเสียงและการสิ้นสื่อนให้อยู่ในระดับที่ต้องการได้ โดยค่าใช้จ่ายต่าง ๆ เป็นของผู้ขายทั้งสิ้น
- (๙) ผู้เสนอราคาต้องติดตั้งอุปกรณ์ต่าง ๆ ของระบบปรับอากาศในตำแหน่งที่ช่างสามารถใช้งานและซ่อมแซมบำรุงรักษาได้โดยสะดวก อุปกรณ์เหล่านี้รวมตลอดไปถึงวาล์ว แทรบของท่อน้ำทิ้งมอเตอร์ เครื่องมือวัด คอยล์น้ำเย็นของเครื่องส่งลมเย็น สวิตซ์เกียร์ต่าง ๆ เป็นต้น อุปกรณ์ใดที่ซ่อนอยู่ในฝ้า ท่อลมหรือในเครื่อง ผู้รับจ้างต้องจัดทำ Access doors ขนาดพอเหมาะไว้ใกล้อุปกรณ์ชิ้นนั้น ๆ โดยอนุญาตให้มีการเปลี่ยนแปลงแบบการติดตั้งได้เล็กน้อย แต่ต้องได้รับการเห็นชอบจากผู้ซื้อก่อนทุกครั้ง

#### ๒๑. การทำงานนอกเวลาปกติ

หากผู้เสนอราคามีความประสงค์ที่จะทำงานในช่วงเวลาทำงานที่เกินเวลา ๘ ชั่วโมง ในวันทำงานปกติ และทำงานล่วงเวลาในวันอาทิตย์ วันนักขัตฤกษ์ หรือวันที่ทางราชการกำหนดให้เป็นวันหยุดราชการผู้เสนอราคาต้องแจ้งให้ผู้คุมงานทราบล่วงหน้าอย่างน้อย ๑ วัน เพื่อขออนุมัติทำงานล่วงเวลา โดยผู้คุมงานจะ

/พิจารณา....

พิจารณาอนุมัติตามความเหมาะสม ผู้ขายต้องเป็นผู้รับภาระ ออกค่าใช้จ่ายในการทำงานล่วงเวลาของผู้คุมงาน การตรวจสอบแบบ และข้อกำหนด

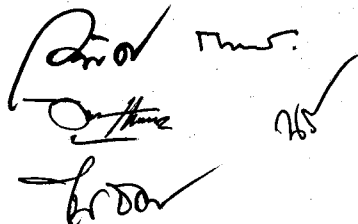
- (๑) ผู้เสนอราคาต้องตรวจสอบแบบ และรายการข้อกำหนดต่าง ๆ จนแน่ใจว่าเข้าใจถึงข้อกำหนดและเงื่อนไขต่าง ๆ โดยชัดเจน
- (๒) ผู้เสนอราคาต้องตรวจสอบรายละเอียดการติดตั้งจากแบบสถาปัตยกรรม และแบบวิศวกรรม โครงสร้างพร้อมไปกับแบบทางวิศวกรรม สุขาภิบาล และวิศวกรรมไฟฟ้าก่อนดำเนินการติดตั้งเสมอ
- (๓) เมื่อพบข้อขัดแย้งระหว่างแบบและรายการหรือข้อสงสัย หรือข้อผิดพลาดเกี่ยวกับแบบและรายการ ให้รีบแจ้งต่อผู้ควบคุมงาน หรือผู้ซื้อโดยฉับพลันและการตีความในข้อความขัดแย้งใด ๆ ให้ตีความไปในแนวทางที่ดีกว่า ถูกต้องกว่า ใช้วัสดุอุปกรณ์ที่มีคุณภาพดีกว่า ครบถ้วนกว่าทั้งสิ้น

## ๒๒. การแก้ไขเปลี่ยนแปลงแบบ ข้อกำหนด และวัสดุอุปกรณ์

- (๑) การเปลี่ยนแปลงแบบ ข้อกำหนด วัสดุและอุปกรณ์ที่ผิดไปจากข้อกำหนดและเงื่อนไข ตามสัญญาด้วยความจำเป็นหรือความเหมาะสมก็ดี ผู้เสนอราคาต้องแจ้งเป็นลายลักษณ์อักษรต่อเจ้าของโครงการเพื่อขออนุมัติเป็นเวลาอย่างน้อย ๓๐ วัน ก่อนดำเนินการจัดซื้อหรือทำการติดตั้ง ในกรณีที่ผลิตภัณฑ์ของผู้เสนอราคามีลักษณะหรือคุณสมบัติอันเป็นเหตุให้อุปกรณ์ตามรายการที่ผู้ออกแบบกำหนดไว้เกิดความไม่เหมาะสม หรือไม่ทำงานโดยถูกต้องผู้เสนอราคาจะต้องไม่เพิกเฉยละเลยที่จะแจ้งขอความเห็นชอบจากผู้ออกแบบ ในการแก้ไขเปลี่ยนแปลงให้ถูกต้องโดยชี้แจงแสดงหลักฐานจากบริษัทผู้ผลิต มิฉะนั้นผู้รับจ้างจะต้องเป็นผู้รับผิดชอบต่อความเสียหายที่อาจจะเกิดขึ้นแต่เพียงผู้เดียว
- (๒) ถ้างานส่วนหนึ่งส่วนใดที่ผู้ขายกำลังติดตั้งหรือติดตั้งเสร็จแล้วก็ดี ผิดไปจากแบบและข้อกำหนด หรือใช้วัสดุอุปกรณ์ไม่ตรงกับรายการที่กำหนดไว้ ผู้ซื้อมีสิทธิในการสั่งให้ผู้รับจ้างหยุดงานเป็นการชั่วคราวและต้องทำการแก้ไขให้ถูกต้องทันที และความล่าช้าอันเนื่องมาจากเหตุดังกล่าว ผู้ขายจะถือเป็นเหตุขอยืดวันทำการออกไปหรือกล่าวอ้างเป็นข้อแก้ตัวต่อการแล้วเสร็จสมบูรณ์ของงานทั้งหมดไม่ได้

## ๒๓. ความรับผิดชอบ ณ สถานที่ตั้ง

- (๑) ผู้เสนอราคาต้องระมัดระวังความปลอดภัย รวมทั้งอัคคีภัยเกี่ยวกับทรัพย์สินทั้งปวงและบุคคลร่วมปฏิบัติงาน
- (๒) ผู้เสนอราคาต้องรับผิดชอบเต็มที่เกี่ยวกับเหตุเสียหายต่าง ๆ ที่อาจเกิดขึ้นจากการปฏิบัติงานการติดตั้งและทดลองเครื่อง
- (๓) ผู้เสนอราคาต้องดูแลสถานที่ปฏิบัติงานที่พักรับประทานอาหาร ที่เก็บของต่าง ๆ ให้สะอาดเรียบร้อยและอยู่ในสภาพปลอดภัยตลอดเวลา
- (๔) ผู้เสนอราคาต้องพยายามทำงานให้เงียบและสิ้นเสียงน้อยที่สุดเท่าที่จะสามารถทำได้เพื่อมิให้เกิดความเดือดร้อนและมีผลกระทบต่อคนหรืองานอื่น ๆ ที่อยู่ใกล้สถานที่ติดตั้ง
- (๕) เมื่อผู้เสนอราคาได้ทำการติดตั้งสมบูรณ์แล้ว ผู้รับจ้างต้องขนย้ายเครื่องมือ เครื่องใช้ ตลอดจนรถรถนอนอาคารชั่วคราว ซึ่งผู้เสนอราคาได้ปลูกสร้างขึ้นสำหรับงานนี้ออกไปให้พ้นจากสถานที่โดยสิ้นเชิงสิ่งใดที่จะต้องส่งคืนให้แก่ผู้ซื้อก็ต้องจัดการส่งให้เรียบร้อยเสร็จสิ้นไปก่อนที่จะส่งมอบงาน
- (๖) ผู้เสนอราคาจะต้องจัดให้มีช่องทางเข้าถึงเครื่องจักรและอุปกรณ์ โดยมีขนาดที่เหมาะสมเพื่อให้สะดวกแก่การขนส่งและการซ่อมบำรุงรักษา



ตารางที่ 1 จำนวนสูงสุดของสายไฟฟ้า (450/750 V IEC 01) ในท่อร้อยสาย

ขนาดท่อ มิลลิเมตร / นิ้ว ขนาดสายไฟ ตร.มม	จำนวนสูงสุดของสายไฟฟ้าในท่อร้อยสาย												
	ขนาดระบุ	๑๒.๗	๑๙	๒๕	๓๒	๓๘	๕๐	๖๐	๗๕	๙๐	๑๐๐		
๑	1/2"	๖	๑๐	๑๘	๓๑	๔๕	-	๒ 1/2"	๓	๓ ๑/๒"	๔		
๑.๕		๕	๑๐	๑๕	๒๕	๓๕							
๒.๕		๓	๕	๙	๑๖	๒๒	๓๘						
๔		๓	๕	๗	๑๓	๑๘	๓๐	๔๗					
๖		๒	๔	๕	๑๐	๑๔	๒๓	๓๖	๔๘				
๑๐		๑	๓	๔	๖	๙	๑๕	๒๒	๓๒	๔๔	๕๐		
๑๖		๑	๒	๓	๔	๕	๙	๑๔	๒๑	๒๘	๓๗		
๒๕		-	-	-	๓	๔	๗	๑๑	๑๖	๒๒	๒๘		
๓๕		-	-	-	๒	๓	๕	๘	๑๓	๑๘	๒๒		
๕๐		-	-	-	๑	๒	๔	๖	๙	๑๓	๑๖		
๗๐		-	-	-	๑	๑	๓	๕	๘	๑๐	๑๓		
๙๕		-	-	-	๑	๑	๒	๓	๖	๘	๑๐		
๑๒๐		-	-	-	๑	๑	๒	๓	๖	๘	๑๐		
๑๕๐		-	-	-	๑	๑	๒	๓	๕	๗	๙		
๑๘๕		-	-	-	๑	๑	๑	๒	๔	๕	๗		
๒๔๐		-	-	-	๑	๑	๑	๑	๓	๔	๖		

ตารางที่ 2 ขนาดของตัวนำสำหรับต่อลงดินของอุปกรณ์ไฟฟ้า

พิสัยหรือขนาดปรับตั้งของเครื่องป้องกัน กระแสไม่เกิน (แอมแปร์)	ขนาดต่ำสุดสายดินบริเวณที่ ไฟฟ้าทองแดง (ตร.มม)
20	2.5*
40	4*
70	6*
100	10
200	16
400	25
500	35
800	50
1000	70
1250	95
2000	120
2500	185
4000	240
6000	400

Dr. P. S. \*ถ้าอาคารอยู่ห่างจากหม้อแปลงจำหน่าย เกิน ๑๐๐ เมตร ควรพิจารณาขนาด  
สายดินใหม่ (สายดินอาจเล็กเกินไป)