



รายละเอียดคุณสมบัติเฉพาะหมวดงานครุภัณฑ์  
งานปรับปรุงอาคารนันทนาการเพื่อสุขภาวะที่ดี  
(Intelligent Well-being Agriculture)  
ตำบลหนองหาร อำเภอสันทราย จังหวัดเชียงใหม่

๑. เครื่องปรับอากาศ แบบแยกส่วน แบบตั้งพื้นหรือแบบแขวน (INVERTER) ขนาด ๔๘,๐๐๐ BTU จำนวน ๒ ชุด

คุณสมบัติไม่ต่ำกว่าข้อกำหนด ดังต่อไปนี้

๑.๑ รายละเอียดส่วนโครง (Casing) เครื่องระบายความร้อนด้วยอากาศหรือคอนเดนซิ่งยูนิต ทำด้วยแผ่นเหล็กเคลือบกันสนิม (Galvanized Steel) หรือวัสดุอื่นที่มีคุณสมบัติเทียบเท่าหรือ ดีกว่า ผ่านกระบวนการทำสีระบบสีฝุ่นอบแห้งแบบ Powder Coating System หรือระบบ ป้องกันการกัดกร่อนที่มีคุณสมบัติดีกว่าหรือเทียบเท่า

๑.๒ คอมเพรสเซอร์ (Compressor) เป็นแบบปิดทึบ ชนิดสโครล (Scroll Type) หรือชนิดโรตารี (Rotary Type)

๑.๓ แผงคอยล์ระบายความร้อน (Condenser Coil) มีท่อทำด้วยทองแดงหรืออลูมิเนียม และมีครีบอลูมิเนียมเรียงเป็นระเบียบเรียบร้อยยึดแน่นกับท่อหรือแผงระบายความร้อนและครีปที่เป็นวัสดุ Alloy ซึ่งป้องกันการกัดกร่อนได้ดี

๑.๔ พัดลมระบายความร้อน (Condensing Fan) เป็นแบบใบพัดแฉกแบบ Propeller โดยได้รับ การถ่วงสมดุลมาเรียบร้อยแล้วจากโรงงานผู้ผลิต ขับเคลื่อนโดยตรงจากมอเตอร์ มีตะแกรง โปรงป้องกันอุบัติเหตุ

๑.๕ ระบบน้ำยา ทำความเย็นด้วยน้ำยา R-๓๒

๑.๖ อุปกรณ์อื่นๆ ในเครื่องระบายความร้อน ต้องประกอบด้วย

๑. Thermal Overload Protection Devices for Compressor

๒. Overload Protection for Fan Motor

๓. Suction and Liquid Line Shut-Off Valve

๔. Refrigerant Charging Port

๕. อุปกรณ์ลดแรงดันน้ำยา (PMV, Capillary Tube, Thermostatic Expansion Valve, Orifice) เป็นไปตามความข้อกำหนดของผู้ผลิตเครื่องปรับอากาศ

๖. สามารถทำงานได้ในช่วงความต่างศักย์ไฟฟ้า  $\pm 10\%$  จากค่าปกติ ๗. คอนเดนซิ่งยูนิตจะต้องไม่ทำงานเมื่อมอเตอร์พัดลมหรือเครื่องส่งลมเย็นไม่ทำงาน ๘. ระบบไฟ ๓๘๐V ๕๐ Hz (โดยห้ามทำการตัดแปลงหรือใช้หม้อแปลงเพื่อแปลงแรงดันไฟฟ้า)

๑.๗ รายละเอียดส่วนโครง (Casing) เครื่องส่งลมเย็นเป็นแบบประกอบเรียบร้อยทั้งหมดมาจาก โรงงานผู้ผลิต และเป็นผลิตภัณฑ์เครื่องหมายการค้าเดียวกันกับคอนเดนซิ่งยูนิต โดยส่วน โครงภายนอกเป็นแบบที่ตกแต่งเสร็จ ทำด้วยแผ่นเหล็กที่ผ่านกระบวนการเคลือบและอบสี หรือวัสดุที่ทนต่อการเป็นสนิม เช่น ไฟเบอร์กลาส พลาสติกอัดแรง มีถาดน้ำทิ้งที่หุ้มด้วย ฉนวน ในการใช้งานปกติจะต้องไม่เกิดหยดน้ำเกาะที่ภายนอกของตัวโครง และถ้าเป็นชนิดเป่า ลมเย็นโดยตรง

๑.๘ แผงคอยล์เย็น (Cooling Coil) มีท่อทำด้วยทองแดงหรืออลูมิเนียม และมีครีบอลูมิเนียมเรียงเป็นระเบียบเรียบร้อยยึดแน่นกับท่อทองแดง เคลือบครีประบายความร้อนด้วยสาร Aqua Resin เพื่อป้องกันการเกาะของฝุ่นและยับยั้งการต่อตัวของแบคทีเรีย และแผงคอยล์เย็นแต่ละชุดจะต้องสามารถจ่ายความเย็นได้ตามขนาดของเครื่องระบายความร้อนแต่ละชุดตาม ข้อกำหนด

- ๑.๙ มอเตอร์พัดลมส่งลมเย็น (Evaporator Fan Motor) เป็นแบบปิดมิดชิด
- ๑.๑๐ พัดลมส่งลมเย็น (Evaporator Fan) แบบ กรงกระรอก
- ๑.๑๑ ระบบควบคุม เป็นแบบรีโมทมีสายควบคุม แสดงผลบนหน้าจอดิจิทัล
- ๑.๑๒ มีแผ่นกรองอากาศกรองฝุ่นละออง และฟอกอากาศ
- ๑.๑๓ หน้ากากกระจายลมเย็น สามารถกระจายลมได้อย่างน้อย ๒ ทิศทาง และสามารถจัดทิศทางการจ่ายลมได้

## ๒. ระบบภาพพร้อมระบบเชื่อมต่อสัญญาณ ๑ ระบบ

คุณสมบัติไม่ต่ำกว่าข้อกำหนด ดังต่อไปนี้

๑. จอ LED Full Color P๔mm. Indoor ขนาด ๖.๔ x ๓.๘๔ เมตร พร้อมกล่องควบคุมการปิด-เปิดแบบอัตโนมัติ จำนวน ๔๙.๑ ตรม.

มีคุณสมบัติดังต่อไปนี้

๑.๑. แผ่น LED โมดูล มีคุณลักษณะดังนี้

๑.๑.๑. หลอดภาพ LED ชนิด Surface Mount Device (SMD)

๑.๑.๒. หลอดภาพสามารถทำงานได้ดีในช่วงอุณหภูมิตั้งแต่ -๑๐ องศาเซลเซียส ถึง ๔๕ องศาเซลเซียส หรือดีกว่า

๑.๑.๓. หลอดภาพต้องมีมุมมองในแนวราบไม่น้อยกว่า ๑๖๐ องศา และในแนวตั้งไม่น้อยกว่า ๑๔๐ องศา

๑.๑.๔. หลอดภาพต้องมีอายุการใช้งานไม่น้อยกว่า ๑๐๐,๐๐๐ ชั่วโมง

๑.๑.๕. แผ่นโมดูลประกอบด้วยหลอดภาพ LED จัดวางเรียงกันเป็นตาราง Matrix ประกอบกับแผงวงจรและอุปกรณ์อื่นๆ ให้สามารถแสดงผลภาพได้

๑.๑.๖. แผ่นโมดูลต้องมีระยะห่างระหว่างจุดภาพ (pixel pitch) ไม่เกิน ๔ มิลลิเมตร วัดจากจุดศูนย์กลางของหลอดภาพ ๒ หลอดที่อยู่ติดกัน ทั้งแนวนอนและแนวตั้ง

๑.๑.๗. แผ่นโมดูลมีจำนวนจุดภาพในแนวนอนไม่น้อยกว่า ๘๐ จุดภาพ และจุดภาพในแนวตั้งไม่น้อยกว่า ๔๐ จุดภาพ (W)×(H)

๑.๑.๘. แผ่นโมดูลต้องผลิตจากโรงงานผู้ผลิต ที่ได้รับการรับรองมาตรฐาน ISO ๙๐๐๑:๒๐๑๕, ISO ๑๔๐๐๑:๒๐๑๕, ISO ๔๕๐๐๑:๒๐๑๘ โดยจะต้องแนบสำเนาเอกสารการรับรองจากบริษัทผู้ผลิต เพื่อประโยชน์ ในการบริการหลังการขาย

๑.๒. ตู้จอ LED (LED Cabinet) มีคุณลักษณะดังนี้

๑.๒.๑. ตู้จอ LED ต้องได้รับการออกแบบให้เป็นเป็นรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้ามีขนาดความกว้างไม่น้อยกว่า ๖๔๐ มิลลิเมตร และความสูงไม่น้อยกว่า ๔๘๐ มิลลิเมตร (W)×(H) ลึกไม่มากกว่า ๖๐ มิลลิเมตร

- ๑.๒.๒. ตู้จอ LED ต้องประกอบด้วยแผ่น LED โมดูล จัดวางเรียงกันเป็นตาราง อย่างน้อยรวมกัน ไม่มากกว่า ๖ แผ่น
- ๑.๒.๓. ตู้จอ LED ต้องมีจำนวนจุดภาพ (Pixels) อย่างน้อยตู้ละ ๑๙,๒๐๐ จุดภาพ (จุดภาพ แนวตั้งอย่างน้อย ๑๒๐ จุดภาพและจุดภาพในแนวนอนอย่างน้อย ๑๖๐ จุดภาพ)
- ๑.๒.๔. วัสดุทำจากอลูมิเนียมหล่อขึ้นรูป และต้องสามารถเพิ่มหรือลดขนาดในภายหลังได้
- ๑.๒.๕. ตู้จอ LED ต้องมีน้ำหนักไม่เกินตู้ละ ๘ กิโลกรัม และได้รับมาตรฐานระดับการป้องกัน (IP Rating) IP๓๐
- ๑.๒.๖. สามารถซ่อมบำรุงจากด้านหน้าตู้ได้
- ๑.๒.๗. มีอัตราการใช้พลังงานไฟฟ้าสูงสุดไม่เกิน ๓๓๕ วัตต์ต่อตารางเมตร และอัตราการใช้พลังงานไฟฟ้าเฉลี่ยไม่เกิน ๑๐๐ วัตต์ต่อตารางเมตร
- ๑.๒.๘. สามารถทำงานได้ดีในช่วงอุณหภูมิ -๑๐ องศาเซลเซียส ถึง ๔๕ องศาเซลเซียส
- ๑.๒.๙. สามารถทำงานได้ดีในช่วงความชื้นสัมพัทธ์ร้อยละ ๑๐ ถึงร้อยละ ๕๐%
- ๑.๒.๑๐. สามารถใช้งานกับระบบไฟฟ้ากระแสสลับ Single Phase หรือ Three Phase ที่ แรงดันไฟฟ้า ๑๘๖~๓๖๔VAC ความถี่กระแสไฟฟ้า ๕๗~๖๓ Hz ได้เป็นอย่างน้อย
- ๑.๒.๑๑. ต้องได้รับการรับรองมาตรฐาน ISO ๙๐๐๑:๒๐๑๕, ISO ๑๔๐๐๑:๒๐๑๕, ISO ๔๕๐๐๑:๒๐๑๘ โดยจะต้องแนบสำเนาเอกสารการรับรองบริษัทผู้ผลิต เพื่อประโยชน์ ในการบริการหลังการขาย
- ๑.๒.๑๒. เป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้รับการรับรองมาตรฐานความปลอดภัยของอุปกรณ์ไฟฟ้ากลุ่มภาพและ เสี่ยงระดับสากล CB Test (IEC๖๒๓๖๘-๑:๒๐๑๘)
- ๑.๒.๑๓. เป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้รับการรับรองมาตรฐานความปลอดภัยของอุปกรณ์ไฟฟ้ากลุ่มภาพและ เสี่ยงระดับสากล CE ตามมาตรฐาน EMC ( EN๕๕๐๓๒:๒๐๑๕, EN๕๕๐๓๕:๒๐๑๗, EN๖๑๐๐๐-๓-๒:๒๐๑๙, EN๖๑๐๐๐-๓- ๓:๒๐๑๓+A๑:๒๐๑๙)
- ๑.๒.๑๔. เป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้รับการรับรองมาตรฐานความปลอดภัยของอุปกรณ์ไฟฟ้ากลุ่มภาพและ เสี่ยงระดับสากล CE ตามมาตรฐาน LVD (EN๖๒๓๖๘-๑:๒๐๑๕+A๑:๒๐๑๗)
- ๑.๒.๑๕. มีไฟแสดงสถานะการณใช้งาน Power indication และ Signal indicator
- ๑.๒.๑๖. ตู้ Cabinet ออกแบบพิเศษมีบ่าด้านบนและด้านข้างเพื่อป้องกันการกระแทกของแผ่น LED จากด้านบนและด้านข้าง
- ๑.๓. จอภาพแสดงผล LED (LED Full Color Display) มีคุณลักษณะดังนี้
  - ๑.๓.๑. จอภาพแสดงผล ต้องมีจำนวนจุดภาพรวมไม่น้อยกว่า ๑,๕๓๖,๐๐๐ จุดภาพ โดยจำนวน จุดภาพในแนวนอนไม่น้อยกว่า ๑,๖๐๐ จุดภาพ และจุดภาพในแนวตั้งไม่น้อยกว่า ๙๖๐ จุดภาพ
  - ๑.๓.๒. จอภาพแสดงผลต้องมน้ำหนักไม่เกิน ๖๓๐ กิโลกรัม ไม่รวมโครงสร้างสำหรับยึดจอ
  - ๑.๓.๓. จอภาพแสดงผลต้องมีความสว่าง (Brightness) อย่างน้อย ๖๐๐ Nits (cd/m๒)

- ๑.๓.๔. จอภาพแสดงผลต้องมีอัตราการแสดงผลภาพที่ความถี่อย่างน้อย (Refresh Rate) ๓,๘๔๐ Hz
- ๑.๓.๕. จอภาพแสดงผลต้องมีระดับความเข้มของสี (Grayscale) ๑๒-๑๔ bit ที่อุณหภูมิสีปกติที่ ๒,๐๐๐K~๙๓๐๐K
- ๑.๓.๖. สามารถรองรับการปรับตั้งค่าความสว่างและความเข้มสี ของจอภาพได้
- ๑.๓.๗. จอแสดงผลภาพมีค่าอัตราส่วนความคมชัด Contrast Ratio ไม่น้อยกว่า ๕,๐๐๐ :๑
- ๑.๓.๘. ระบบจอภาพต้องเป็นสินค้าใหม่ที่ไม่เคยถูกใช้งานมาก่อน อุปกรณ์เป็นของใหม่ของแท้ ไม่เป็นของเก่าเก็บ อยู่ในสภาพใช้งานได้ทันที และอยู่ในสายการผลิต
- ๑.๔. กล่องควบคุมการปิดเปิดแบบอัตโนมัติ มีคุณลักษณะดังนี้
  - ๑.๔.๑. รองรับการจ่ายไฟขนาด ๕ to ๑๖V DC๓๐๐mA
  - ๑.๔.๒. มีช่องสัญญาณเชื่อมต่อเน็ตเวิร์คแบบ RJ๔๕ ไม่น้อยกว่า ๑ ช่อง แบบ ๑๐๐/๑๐ Mbps
  - ๑.๔.๓. ได้รับมาตรฐาน CE ,FCC , RoHs compliant
  - ๑.๔.๔. มีไฟ LED แสดงสถานการณ์ทำงาน
  - ๑.๔.๕. รองรับมาตรฐานการรับส่งข้อมูลแบบ HTTP , DHCP
  - ๑.๔.๖. รองรับการเชื่อมต่อสื่อสารและ Set Up ผ่าน TCP/IP ได้
  - ๑.๔.๗. รองรับการเชื่อมต่อได้ไม่น้อยกว่า ๘ จุด
  - ๑.๔.๘. รองรับการอัปเดต firmware ผ่านทาง Flash ได้

**๒. เครื่องควบคุมระบบวีดีทัศน์**

จำนวน ๒ เครื่อง

มีคุณสมบัติดังต่อไปนี้

- ๒.๑. มีช่องสัญญาณขาเข้า ติดตั้งถาวรในอุปกรณ์ อย่างน้อยดังนี้
- ๒.๒. ช่องสัญญาณ USB จำนวนไม่น้อยกว่า ๑ ช่องสัญญาณ
- ๒.๓. ช่องสัญญาณ HDMI จำนวนไม่น้อยกว่า ๒ ช่องสัญญาณ
- ๒.๔. ช่องสัญญาณ DVI จำนวนไม่น้อยกว่า ๑ ช่องสัญญาณ
- ๒.๕. ช่อง RS๒๓๒ จำนวนไม่น้อยกว่า ๑ ช่องสัญญาณ
- ๒.๖. มีช่องสัญญาณขาออกติดตั้งถาวรในอุปกรณ์ อย่างน้อยดังนี้
- ๒.๗. ช่องสัญญาณ Gigabit Ethernet (RJ๔๕) ๔ ช่องสัญญาณ
- ๒.๘. รองรับ HDCP๑.๔.
- ๒.๙. ช่องสัญญาณออก รองรับความละเอียดภาพอย่างน้อย ๒.๖ ล้านพิกเซล
- ๒.๑๐. สัญญาณขาออกรองรับความละเอียดภาพสูงสุดด้านกว้าง ไม่น้อยกว่า ๓,๘๔๐ จุดภาพ และ ด้านสูงไม่น้อยกว่า ๒,๐๐๐ จุดภาพ
- ๒.๑๑. สามารถสลับเปลี่ยนช่องสัญญาณภาพ ผ่านปุ่มเลือกช่องสัญญาณภาพที่ตัวเครื่องได้
- ๒.๑๒. สามารถปรับขนาดของแหล่งสัญญาณภาพขาเข้า ให้ตรงตามจำนวนจุดภาพของการแสดงผล LED ขนาดต่างๆ ทั้งด้านกว้างและด้านยาวได้
- ๒.๑๓. สามารถปรับความสว่าง (Brightness) ได้โดยตรงได้จากเครื่องประมวลสัญญาณวีดีทัศน์

- ๒.๑๔. มีหน้าจอบนจอแสดงสถานการณ์ทำงานของเครื่อง
- ๒.๑๕. สามารถเก็บข้อมูลการตั้งค่าได้ไม่น้อยกว่า ๑๖ Scene
- ๒.๑๖. มีช่องสัญญาณเสียงขาเข้าและขาออกแบบ ๓.๕ mm. ไม่น้อยกว่าอย่างละ ๑ ช่อง
- ๓. เครื่องควบคุมอัตโนมัติ ผ่านจอสัมผัส ขนาด ๑๑ นิ้ว สำหรับควบคุมอุปกรณ์ระบบภาพและเสียง พร้อม Software License จำนวน ๑ เครื่อง
- มีคุณสมบัติดังต่อไปนี้
  - ๓.๑. เป็นเครื่องควบคุมการทำงานของระบบ
  - ๓.๒. มีพอร์ตสื่อสารแบบ Ethernet แบบ ๑๐/๑๐๐ จำนวนไม่น้อยกว่า ๑ ช่อง
  - ๓.๓. รองรับมาตรฐานเครือข่าย IPv๖ and ๘๐๒.๑x ได้เป็นอย่างดี
  - ๓.๔. มีช่องเชื่อมต่ออุปกรณ์ควบคุมภายนอกไม่น้อยกว่า ๑ ช่องสัญญาณ
  - ๓.๕. มีความเร็วการประมวลผลไม่ต่ำกว่า ๑,๕๐๐ หรือดีกว่า
  - ๓.๖. มีหน่วยความจำไม่น้อยกว่า ๖ GB และหน่วยความจำออนบอร์ดไม่ต่ำกว่า ๕๑๒ MB หรือดีกว่า
  - ๓.๗. ค่าความชื้นสัมพัทธ์ ๕-๘๕ เปอร์เซ็นต์โดยไม่มีการควบแน่น
  - ๓.๘. มีสวิทช์สำหรับการกำหนดค่า ได้ไม่น้อยกว่า ๔ ตำแหน่ง
  - ๓.๙. รองรับระบบไฟได้ตั้งแต่ ๙ - ๑๘ VDC
  - ๓.๑๐. สามารถทำงานได้ต่อเนื่อง ๒๔ ชั่วโมงตลอด ๗ วัน
  - ๓.๑๑. มีช่องต่อสัญญาณแบบ RS๒๓๒ ไม่น้อยกว่า ๑ ช่อง
  - ๓.๑๒. มีพอร์ตแบบ USB Type A และ USB Type B ไม่น้อยกว่าอย่างละ ๑ ช่อง
  - ๓.๑๓. มีไฟ LED แสดงสถานการณ์ทำงานของระบบ
  - ๓.๑๔. ได้รับการรับรองมาตรฐาน IEC ๖๐๙๕๐-๑ , UL ๖๐๙๕๐-๑ , C-Tick CISPR ๒๒ เป็นอย่างน้อย
  - ๓.๑๕. เสนอพร้อมจอควบคุมแบบสัมผัสขนาดไม่น้อยกว่า ๑๑ นิ้ว หรือดีกว่า สำหรับควบคุมการทำงานของระบบ
  - ๓.๑๖. มีความละเอียดของจอไม่น้อยกว่า ๑,๙๒๐ x ๑,๒๐๐ พิกเซล หรือดีกว่า
  - ๓.๑๗. สามารถใช้งานกับระบบ Wi-Fi (๘๐๒.๑๑a/b/g/n/ac)
  - ๓.๑๘. มีหน่วยความจำไม่น้อยกว่า ๒๕๖ GB หรือดีกว่า
  - ๓.๑๙. มีค่าความสว่างไม่น้อยกว่า ๑,๐๐๐ Nit
  - ๓.๒๐. สามารถรองรับการบันทึกวิดีโอที่ความละเอียด ๔k ที่ ๓๐ fps ได้หรือดีกว่า
  - ๓.๒๑. ตัวกล่องมีความละเอียดไม่น้อยกว่า ๑๒ เมกะพิกเซล หรือดีกว่า
  - ๓.๒๒. รองรับการเปิดไฟล์เอกสารแบบ jpg, tiff, gif, doc และ docx ได้
  - ๓.๒๓. ผู้รับจ้างจะต้องนำเสนอ Application หรือ Software ที่ใช้สำหรับควบคุมอุปกรณ์ระบบภาพ ทั้งนี้ Application หรือ Software จะต้องสามารถทำงานเลือกเปลี่ยนโหมดการสลับสัญญาณภาพ โดยควบคุมการทำงานผ่านจอสัมผัสได้

๔. อุปกรณ์สลับสัญญาณเชื่อมต่อระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ ขนาด ๒๔ พอร์ต จำนวน ๑ เครื่อง มีคุณสมบัติดังต่อไปนี้
- ๔.๑. มีช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่าย แบบ ๑๐/๑๐๐/๑๐๐๐Mbps Base-T จำนวน ๒๔ ช่อง
  - ๔.๒. มีช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่าย แบบ SFP+ ๑๐GE จำนวน ๔ ช่อง
  - ๔.๓. มี Console แบบ RJ๔๕ จำนวน ๑ Port และ Micro-USB จำนวน ๑ Port
  - ๔.๔. มี Switching Capacity ๑๒๘ Gbps
  - ๔.๕. มี Forwarding Rate ๙๕ Mpps
  - ๔.๖. มี Flash memory ๓๒ MB
  - ๔.๗. มี DRAM ไม่น้อยกว่า ๒๕๖ MB
  - ๔.๘. รองรับจำนวน MAC Address ไม่น้อยกว่า ๑๖K
  - ๔.๙. รองรับจำนวน VLAN ไม่น้อยกว่า ๔,๐๐๐ VLAN
  - ๔.๑๐. สามารถทำ QoS แบบ WRR (Weighted Round Robin), SP+WRR, SP (Strict Priority) ได้
  - ๔.๑๑. สามารถรองรับ Access Control List (ACLs) ดังต่อไปนี้ IP ACL (Source IP, Destination IP, Fragment, IP Protocol, TCP Flag), MAC ACL (Source MAC, Destination MAC, VLAN ID, User Priority, Ether Type), ACL apply to Port/VLAN, Time-based ACL
  - ๔.๑๒. รองรับการทำให้ Mirroring (Port Mirroring, Port Mirroring, One-to-One, Many-to-One, Tx/Rx/Both)
  - ๔.๑๓. สามารถรองรับ IEEE ๘๐๒.๑d Spanning Tree Protocol (STP) , IEEE ๘๐๒.๑w Rapid Spanning Tree protocol (RSTP), และ IEEE ๘๐๒.๑s MSTP
  - ๔.๑๔. สามารถรองรับ IGMP Snooping (IGMP v๑/v๒/v๓ Snooping, Fast Leave, IGMP Snooping Querier, IGMP Authentication)
  - ๔.๑๕. สามารถบริหารจัดการผ่าน Web management, SNMP v๑/v๒c/v๓, telnet, Cloud management และมี Software Manage ที่ติดตั้งในเครื่องคอมพิวเตอร์ที่สามารถบริหารจัดการอุปกรณ์ Switch ที่เสนอในโครงการนี้ได้ทั้งหมดได้โดยไม่เสียค่าใช้จ่ายเพิ่มเติม โดยสามารถบริหารจัดการได้ไม่น้อยกว่า ๑๐,๐๐๐ อุปกรณ์
  - ๔.๑๖. มีเอกสารรับรอง CE, FCC, RoHS
  - ๔.๑๗. อุปกรณ์ที่เสนอจะต้องรับประกันคุณภาพของครุภัณฑ์ที่นำเสนอเป็นระยะเวลาไม่น้อยกว่า ๒ ปี หากมีความชำรุดบกพร่อง ผู้ขายจะต้องซ่อมแซม หรือเปลี่ยนอุปกรณ์ให้ใหม่ โดยอุปกรณ์ที่เปลี่ยน จะต้องเป็นอะไหล่แท้ จากเจ้าของผลิตภัณฑ์ โดยการรับประกันให้รวมถึง ค่าอะไหล่ ค่าแรง ในลักษณะ On-Site Service
  - ๔.๑๘. ผู้ขายต้องดำเนินการติดตั้งอุปกรณ์ให้สามารถใช้งานร่วมกับอุปกรณ์เชื่อมต่อระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์แบบไร้สาย กรณีมีความชำรุด บกพร่องผู้ขายจะต้องดำเนินการแก้ไขหรือเปลี่ยน

อุปกรณ์ให้สามารถใช้งานได้

๔.๑๙. ผู้ขายต้องดำเนินการติดตั้งและเชื่อมต่ออุปกรณ์ชุดนี้ ให้สามารถควบคุมระบบแบบอัตโนมัติได้เป็นอย่างดี

๕. อุปกรณ์เชื่อมต่อระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์แบบไร้สาย จำนวน ๒ ชุด  
มีคุณสมบัติดังต่อไปนี้

๕.๑. เป็นอุปกรณ์ที่สามารถใช้คลื่นความถี่ย่าน ๒.๔GHz และ ๕GHz ในการรับส่งข้อมูล

๕.๒. สนับสนุนการทำงานตามมาตรฐาน IEEE๘๐๒.๑๑b/g/n/ac

๕.๓. มีเสาอากาศภายนอกไม่น้อยกว่า ๒ เสา หรือดีกว่า

๕.๔. มีพอร์ต ๑๐/๑๐๐/๑,๐๐๐ LAN Ports อย่างน้อย ๔ พอร์ต

๖. งานระบบไฟฟ้าพร้อมตู้อุปกรณ์ควบคุมการปิดเปิดระบบ จำนวน ๑ งาน  
มีคุณสมบัติดังต่อไปนี้

๖.๑. ต้องเชื่อมต่อระบบไฟฟ้าของ จอ LED Full Color เข้ากับระบบไฟฟ้าหลักของอาคาร โดยติดตั้งตู้ควบคุมการปิดเปิดระบบไฟ สำหรับระบบจอได้แบบอิสระ

๖.๒. ตู้ควบคุมการปิดเปิดระบบไฟ ด้านหน้าตู้มีสวิตช์ สามารถเลือกการทำงานแบบ Manual หรือ Auto ได้

๖.๓. มีชุดแมกเนติกคอนแทคเตอร์ควบคุมการทำงาน โดยจะต้องสามารถใช้ในการเปิดหรือปิดระบบไฟ ได้อย่างปลอดภัย โดยผ่านจอควบคุมแบบสัมผัส ได้เป็นอย่างดี

๖.๔. การติดตั้งระบบไฟฟ้าของจอภาพ LED Full Color ต้องเป็นไปตามมาตรฐานทางวิศวกรรมในด้านการเกี่ยวข้อง

๖.๕. เสนอพร้อมกล่องควบคุมระบบแบบ RELAY

๖.๖. เป็นกล่องเชื่อมต่อสำหรับการควบคุมอุปกรณ์ รองรับมาตรฐานการรับส่งข้อมูลแบบ HTTP

๖.๗. มีช่องสัญญาณแบบ RS๒๓๒ จำนวนไม่น้อยกว่า ๒ ช่อง หรือดีกว่า

๖.๘. มีช่องสัญญาณแบบ Relay จำนวนไม่น้อยกว่า ๓ ช่อง หรือดีกว่า

๖.๙. มีช่องสัญญาณแบบ Sensor จำนวนไม่น้อยกว่า ๕ ช่อง หรือดีกว่า

๖.๑๐. ความถี่ในการควบคุมผ่านสัญญาณอินฟราเรด รองรับได้ตั้งแต่ ๓๐KHz

๖.๑๑. มีช่องสัญญาณเชื่อมต่อเน็ตเวิร์คแบบ RJ๔๕ ไม่น้อยกว่า ๑ ช่อง แบบ ๑๐ Base-T Ethernet

๖.๑๒. มีไฟ LED แสดงสถานะการทำงาน

๖.๑๓. สามารถติดตั้งในตู้เก็บอุปกรณ์ได้

๖.๑๔. ได้รับมาตรฐาน CE ,FCC , RoHs compliant

๗. งานระบบสายสัญญาณควบคุมพร้อมเขียนโปรแกรมควบคุมและทดสอบระบบ จำนวน ๑ งาน  
มีคุณสมบัติดังต่อไปนี้

สายสัญญาณทองแดงตีเกลียว มีคุณสมบัติดังนี้

- ๗.๑. เป็นสายทองแดงคู่บิดเกลียวแบบ ๔ คู่สาย ขนาดไม่น้อยกว่า ๒๔ AWG หรือดีกว่า
- ๗.๒. ฉนวนที่หุ้มต้องเป็น PVC หรือ Polyethylene หรือดีกว่า
- ๗.๓. สามารถทำงานได้ที่ช่วงอุณหภูมิตั้งแต่ -๒๐ ถึง + ๖๐ C
- สายสัญญาณภาพ HDMI มีคุณสมบัติดังต่อไปนี้
- ๗.๔. เป็นสายสัญญาณภาพ HDMI ที่มีขนาดแกนนำไม่น้อยกว่า ๓๐ AWG.แบบ ๑๙ Pin
- ๗.๕. รองรับรายละเอียดได้ถึง ๔,๐๙๖ X ๒,๑๖๐
- ๗.๖. ตัวนำสัญญาณด้านใน ทำจากวัสดุ Tinned copper หรือดีกว่า
- ๗.๗. เปลือกหุ้มทำจากวัสดุ PVC หรือ PE หรือดีกว่า

สายสัญญาณควบคุม มีคุณสมบัติดังต่อไปนี้

- ๗.๘. มีแกนนำสัญญาณเป็นทองแดงเคลือบด้วยดีบุก ขนาดไม่น้อยกว่า ๒๒ AWG
- ๗.๙. เส้นผ่านศูนย์กลางของสายไม่น้อยกว่า ๔.๕ mm.
- ๗.๑๐. มีชีลด์ทำจากฟรอยเคลือบด้วยอลูมิเนียมหรือดีกว่า
- ๗.๑๑. เปลือกหุ้มทำจากวัสดุ PVC หรือ PE หรือดีกว่า

๘. งานติดตั้งโครงสร้างเหล็กพร้อมติดตั้งจอ LED และอุปกรณ์ประกอบการยึดจอและทดสอบระบบ  
จำนวน ๑ งาน

มีคุณสมบัติดังต่อไปนี้

- ๘.๑. เป็นงานติดตั้งโครงสร้าง Support ระบบแสดงผลภาพขนาดใหญ่แบบ LED Full Color Display
- ๘.๒. โครงสร้างในการติดตั้งจะต้องมีพื้นผิวที่เรียบทั้งแนวตั้งและแนวนอน
- ๘.๓. เป็นโครงสร้างเหล็กหรืออลูมิเนียมที่มีความแข็งแรงเพียงพอกับโครงสร้างนั้น
- ๘.๔. วัสดุทำจากเหล็กหรืออลูมิเนียมที่มีแข็งแรงทนทาน
- ๘.๕. โครงสร้างของระบบแสดงผลภาพขนาดใหญ่ต้องสามารถรับน้ำหนักจอภาพได้เป็นอย่างดี
- ๘.๖. หลังจากการติดตั้งเสร็จเรียบร้อยแล้วผู้ขายจะต้องรับประกันคุณภาพตามการใช้งานปกติระบบ  
แสดงผลภาพขนาดใหญ่แบบ LED Full Color Display พร้อมโครงสร้าง ระบบไฟฟ้า และ  
ส่วนประกอบอื่น ๆ ถ้าหากเกิดการขัดข้อง เสียหาย ไม่ว่าจะเนื่องด้วยชิ้นส่วนไม่ถูกต้อง ฝีมือไม่ดี  
พอ หรือด้วยเหตุประการใดก็ตามจากการใช้งานตามปกติเป็นระยะเวลา ๑ ปี

ข้อกำหนดทั่วไปและรายละเอียดที่เกี่ยวข้อง

๑. ผู้รับจ้างจะต้องติดตั้งจอ LED Full Color ดังนี้ ขนาด ๖.๔ x ๓.๘๔ เมตร จำนวน ๒ จอ ติดตั้งพร้อม  
งานระบบไฟฟ้าและสายสัญญาณ ตามรายละเอียดในเอกสารประกอบแบบ

๒. ผู้รับจ้างจะต้องทำการติดตั้งอุปกรณ์ทั้งหมดทุกรายการ โดยให้ระบบสามารถทำงานร่วมกับของเดิมได้เป็นอย่างดี ผู้รับจ้างจะต้องเป็นผู้จัดหาสายสัญญาณเพื่อต่อเชื่อมอุปกรณ์ทั้งหมดให้สามารถใช้งานได้ตามที่มหาวิทยาลัยแม่โจ้ กำหนด
๓. ผู้รับจ้างจะต้องทำการเชื่อมต่อครุภัณฑ์ที่เสนอให้ทำงานร่วมกับระบบของเดิม ที่มหาวิทยาลัยแม่โจ้ มีอยู่ และต้องสามารถควบคุมการทำงานร่วมกับจอควบคุมแบบสัมผัส ได้เป็นอย่างดี
๔. ผู้รับจ้างจะต้องทำการทดสอบการทำงานของระบบให้สมบูรณ์ พร้อมทั้งอบรมการใช้งานให้กับเจ้าหน้าที่ของทางมหาวิทยาลัย หลังจากดำเนินการติดตั้งแล้วเสร็จ
๕. ผู้รับจ้างจะต้องระมัดระวังตรวจเนื้อหาที่ต้องการสำหรับติดตั้งอุปกรณ์ของตนร่วมกับอุปกรณ์อื่น เพื่อที่จะให้แน่ใจว่าอุปกรณ์ของตนสามารถที่จะทำการติดตั้งในเนื้อที่ที่เตรียมไว้แล้วได้
๖. สายภายในอาคารทั้งหมดจะต้องเดินอยู่ภายในท่อ PVC Conduit
๗. ในกรณีเหตุจำเป็นที่ไม่สามารถเดินสายในท่อ PVC Conduit ภายในอาคารและอยู่บนฝ้าได้ให้ใช้ Flexible Conduit ได้เป็นกรณี โดยต้องได้รับความยินยอมจากผู้ควบคุมงาน
๘. ผู้รับจ้างต้องดำเนินการติดตั้งอุปกรณ์สายสัญญาณเสร็จสิ้นเรียบร้อย และจะต้องทำการทดสอบคุณภาพรายละเอียดการติดตั้งและการใช้งานทั้งหมด เพื่อให้ระบบสามารถทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ
๙. ผู้รับจ้างจะต้องจัดทำตารางเปรียบเทียบรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะของครุภัณฑ์ทั้งหมด และให้อ้างอิงจากแคตตาล็อกทุกหัวข้อทุกรายการ พร้อมทั้งระบุหมายเลขกำกับตามหัวข้อให้ชัดเจนเพื่อเปรียบเทียบให้เห็นอย่างชัดเจนว่าสิ่งที่ผู้รับจ้างได้นำเสนอ ตรงตามข้อกำหนดขอบเขตงาน (TOR) ที่ทางมหาวิทยาลัยแม่โจ้ ได้กำหนดไว้

#### การรับประกัน

หลังจากการติดตั้งเสร็จเรียบร้อยแล้ว ผู้รับจ้างจะต้องรับประกันอุปกรณ์และการติดตั้งถ้าหากเกิดการขัดข้องเสียหาย ไม่ว่าจะเนื่องจากชิ้นส่วนไม่ถูกต้อง หรือฝีมือไม่ดีพอ หรือด้วยเหตุประการใดก็ตาม จากการใช้งานตามปกติ เป็นเวลา ๑ ปี นับตั้งแต่วันตรวจรับมอบในระยะเวลาดังกล่าวนี้ ผู้รับจ้างจะต้องทำการซ่อมแซมเปลี่ยนใหม่โดยไม่คิดมูลค่า

#### รายชื่อผลิตภัณฑ์ที่แนะนำให้ใช้ในโครงการนี้

- จอ LED Full Color : Unitumin , RAZR , LEYARD , Lampro , Ledman
- เครื่องควบคุมระบบวีดีทัศน์ : NOVASTAR , VDWall , COLORLIGHT
- เครื่องควบคุมระบบภาพและเสียง : CRESTRON , KRAMER , AMX , GLOBAL CACHE
- จอควบคุมสัมผัส : SURFACE , APPLE , SAMSUNG
- กล่องควบคุมการปิดเปิดอัตโนมัติ : CRESTRON , AMX , EXTRON , GLOBAL CACHE
- อุปกรณ์สลับสัญญาณเครือข่ายคอมพิวเตอร์ : TPLINK , HP , Alcatel , NETGEAR
- อุปกรณ์เครือข่ายคอมพิวเตอร์แบบไร้สาย : TPLINK , HP , Alcatel , NETGEAR