

เอกสารประกอบรายงานขอซื้อของจ้าง  
งานปรับปรุงห้องศูนย์การเรียนรู้ดิจิทัล (Digital Learning Centers)  
วิทยาลัยนิเทศศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา วิทยาเขตนครปฐม  
(โดยวิธีประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ e-bidding)

เจ้าของโครงการ  
มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา วิทยาเขตนครปฐม

จัดทำโดย  
มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา วิทยาเขตนครปฐม  
ตำบลคลองโยง อำเภอพุทธมณฑล จังหวัดนครปฐม

จิม K

หมื่น ๗/๕๕๖ ๐

**ขอบเขตของงาน (Term of Reference: TOR)**  
**งานปรับปรุงห้องศูนย์การเรียนรู้ดิจิทัล (Digital Learning Centers)**

**๑. ความเป็นมา**

ปัจจุบันวิทยาลัยนิเทศศาสตร์ มีห้องเรียนสำหรับการจัดการเรียนการสอนและเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับการเรียนการสอนไม่เพียงพอต่อจำนวนนักศึกษา เพื่อให้ทันต่อเทคโนโลยี ในการเรียนการสอนที่เปลี่ยนไป วิทยาลัยนิเทศศาสตร์ จึงมีความประสงค์จะดำเนินการปรับปรุงห้องศูนย์การเรียนรู้ดิจิทัล (Digital Learning Centers) บริเวณชั้น ๓ ของอาคารวิทยาลัยนิเทศศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา วิทยาเขตนครปฐม เพื่อให้มีห้องเรียนเพียงพอสำหรับรองรับการจัดการเรียนการสอนที่ทันสมัย มีเทคโนโลยีและสถานที่ที่เหมาะสมสำหรับใช้ค้นคว้า และฝึกปฏิบัติงานทางด้านนิเทศศาสตร์

ดังนั้น เพื่อไม่ให้ส่งผลกระทบต่อในเรื่องสถานที่ ระบบ และอุปกรณ์ ในการดำเนินการจัดการเรียนการสอนของนักศึกษา จึงมีความจำเป็นเร่งดำเนินการปรับปรุง เพื่อให้บรรลุตามวัตถุประสงค์ ซึ่งศูนย์การเรียนรู้การสอนดิจิทัล เป็นพื้นที่และศูนย์การเรียนรู้เพื่อใช้ผลิตสื่อการเรียนการสอนที่ทันสมัย เพื่อให้ผู้เรียนสามารถคลิกเนื้อหาและเรียนได้จากทุกที่ ไร้ใช้สื่อบันทึกข้อมูลสารสนเทศที่มีความจำเป็น มีพื้นที่สร้างสรรค์ให้ผู้เรียนได้ทำงานอย่างอิสระ เป็นศูนย์กลางในการเรียนรู้ ส่งเสริมความคิดที่สร้างสรรค์ผลิตผลงานยกระดับคุณภาพการศึกษาและสร้างประโยชน์ให้แก่ชุมชน บุคคล หน่วยงานและนักศึกษาที่สนใจ

**๒. วัตถุประสงค์**

เพื่อดำเนินการปรับปรุงห้องให้เป็นศูนย์การเรียนรู้ดิจิทัล (Digital Learning Centers) ของอาคารวิทยาลัยนิเทศศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา วิทยาเขตนครปฐม

**๓. คุณสมบัติผู้เสนอราคา**

ผู้มีสิทธิเสนอราคาจะต้องมีคุณสมบัติ ดังต่อไปนี้

๓.๑ มีความสามารถตามกฎหมาย

๓.๒ ไม่เป็นบุคคลล้มละลาย

๓.๓ ไม่อยู่ระหว่างเลิกกิจการ

๓.๔ ไม่เป็นบุคคลซึ่งถูกระบุชื่อไว้ในบัญชีรายชื่อผู้ทำงานและได้แจ้งเวียนชื่อให้เป็นผู้ทำงานของหน่วยงานของรัฐในระบบเครือข่ายสารสนเทศของกรมบัญชีกลาง ซึ่งรวมถึงนิติบุคคลที่ผู้ทำงานเป็นหุ้นส่วนผู้จัดการ กรรมการ ผู้มีอำนาจในการดำเนินงานในกิจการของนิติบุคคลนั้นด้วย

๓.๕ ไม่เป็นบุคคลซึ่งอยู่ระหว่างถูกระงับการยื่นข้อเสนอหรือทำสัญญากับหน่วยงานของรัฐไว้ชั่วคราว เนื่องจากเป็นผู้ไม่ผ่านเกณฑ์ประเมินผลการปฏิบัติงานของผู้ประกอบการตามระเบียบที่รัฐมนตรีว่าการกระทรวงการคลังกำหนดตามที่ประกาศเผยแพร่ในระบบเครือข่ายสารสนเทศของกรมบัญชีกลาง

๓.๖ ผู้เสนอราคาต้องมีคุณสมบัติและไม่มีลักษณะห้ามตามที่คณะกรรมการนโยบายการจัดซื้อจัดจ้าง และการบริหารพัสดุภาครัฐกำหนดในราชกิจจานุเบกษา

๓.๗ ผู้เสนอราคาต้องเป็นนิติบุคคลผู้มีอาชีพรับจ้างทำงานที่ประมูลจ้างด้วยวิธีการทางอิเล็กทรอนิกส์นี้

๓.๘ ผู้เสนอราคาต้องไม่เป็นผู้มีผลประโยชน์ร่วมกันกับผู้เสนอราคารายอื่นที่เข้าเสนอราคาให้แก่ มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา ณ วันประกวดราคาจ้าง และไม่เป็นผู้มีผลประโยชน์ร่วมกันกับผู้ให้บริการ ตลาดกลางอิเล็กทรอนิกส์หรือไม่เป็นผู้กระทำการอันเป็นการขัดขวางการแข่งขันราคาอย่างเป็นธรรม ในการ ประกวดราคาครั้งนี้

๓.๙ ผู้เสนอราคาต้องไม่เป็นผู้ได้รับเอกสิทธิ์หรือความคุ้มกัน ซึ่งอาจปฏิเสธไม่ยอมขึ้นศาลไทย เว้นแต่ รัฐบาลของผู้เสนอราคาได้มีคำสั่งให้สละสิทธิ์และความคุ้มกันเช่นนั้น

๓.๑๐ ผู้เสนอราคาต้องเป็นนิติบุคคลและมีผลงานในงานประเภทตกแต่งภายในหรืองานจ้างปรับปรุง สำนักงานหรืองานจ้างปรับปรุงที่เกี่ยวข้องกับการจัดซื้อจัดจ้างในครั้ง นี้ และเป็นผลงานในสัญญาเดียวกันที่มี อายุไม่เกิน ๕ ปี นับตั้งแต่วันที่งานนั้นแล้วเสร็จจนถึงวันยื่นซองประกวดราคาด้วยวิธีการทางอิเล็กทรอนิกส์โดย มีวงเงินไม่น้อยกว่า ๒,๕๐๐,๐๐๐- บาท (สองล้านห้าแสนบาทถ้วน) เป็นผลงานที่ดีเป็นที่ยอมรับในมาตรฐาน ทั่วไป และปฏิบัติตามเงื่อนไขแห่งสัญญานั้นทุกประการ และเป็นสัญญาที่ผู้รับจ้างได้ทำงานแล้วเสร็จ ตามสัญญา และเป็นผลงานที่เป็นคู่สัญญาโดยตรงกับหน่วยงานของรัฐ หรือหน่วยงานเอกชน ที่มหาวิทยาลัย ราชภัฏสวนสุนันทาเชื่อถือ

๓.๑๑ ผู้เสนอราคาต้องลงทะเบียนในระบบจัดซื้อ จัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์ (Electronics Government Procurement : e-GP)

๓.๑๒ ผู้เสนอราคาจะต้องจัดหาและแสดงบุคลากรในการปรับปรุง (แนบสำเนาใบประกอบวิชาชีพ) โดยมีคุณสมบัติและจำนวนดังนี้

๑) วิศวกรไฟฟ้ากำลัง ระดับภาคี หรือระดับสูงกว่า จำนวนไม่น้อยกว่า ๑ คน

๒) สถาปนิก ระดับภาคีสถาปนิก หรือระดับสูงกว่า จำนวนไม่น้อยกว่า ๑ คน

ผู้เสนอราคาจะต้องจัดหาและแสดงบุคลากรในการปรับปรุง ตามข้อ ๑) ถึง ๒) โดยแนบสำเนาใบ ประกอบวิชาชีพ ตามระดับที่กำหนด ณ วันที่ยื่นประกวดราคา

#### ๔. ขอบเขตงานปรับปรุงก่อสร้าง

๔.๑ รายละเอียดตามแบบรูปรายการประกอบแบบและบัญชีแสดงประมาณราคาค่าก่อสร้างตามที่แนบมา ดังนี้

๑. แบบรูปรายการ	จำนวน ๑ ชุด/แผ่น
๒. รายการประกอบแบบ	จำนวน ๑ ชุด
๓. เอกสารแบ่งงวดงาน และกำหนดเวลาการปรับปรุง	จำนวน ๑ ชุด
๔. แบบฟอร์มการเสนอราคาปรับปรุงแบบแยกรายการ	จำนวน ๑ ชุด

#### ๔.๒ รายละเอียดงานปรับปรุงก่อสร้าง ดังนี้

๑. งานรื้อถอนและกันพื้นที่
๒. งานสถาปัตยกรรม
  - ๒.๑ งานพื้น
  - ๒.๒ งานผนัง
  - ๒.๓ งานประตู-หน้าต่าง
  - ๒.๔ งานฝ้าเพดาน
  - ๒.๕ เพอร์นิเจอร์บิวอิน และงานอื่นๆ
๓. งานระบบไฟฟ้าและสื่อสาร
  - ๓.๑ ระบบไฟฟ้าแสงสว่าง
  - ๓.๒ RECEPTACLE OUTLET AND SWITCH
  - ๓.๓ CABLE AND WIRE
  - ๓.๔ ท่อและราง (Conduit and Racway) งานไฟฟ้าแสงสว่าง
  - ๓.๕ ท่อและราง (Conduit and Racway) งาน AV
  - ๓.๖ ตู้ LOAD CENTER
  - ๓.๗ หมวดยางระบบปรับอากาศ
๔. งานครุภัณฑ์
  - ๔.๑ ครุภัณฑ์สำนักงาน
  - ๔.๒ ครุภัณฑ์ระบบภาพและเสียง พร้อมติดตั้ง
  - ๔.๓ ระบบปรับอากาศ

#### ๕. ระยะเวลาดำเนินการ

การแบ่งงวดงานมหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทาจะจ่ายค่าจ้างตามที่ตกลงสัญญาจ้างเป็นทั้งหมด ๓ งวดงานใช้ระยะเวลาในการทำงาน ๙๐ วัน นับจากวันลงนามในสัญญา

#### ๖. เกณฑ์ในการพิจารณาผู้เสนอราคา

ในการพิจารณาผลการยื่นข้อเสนอประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ (e-bidding) มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทาจะพิจารณาตัดสินใจโดยใช้เกณฑ์ราคา (Price) และพิจารณาจากราคารวม

๖.๑ ผู้เสนอราคาจะต้องแจ้งรายละเอียดรายการประกอบครุภัณฑ์พร้อมรายละเอียดผลิตภัณฑ์ (แค็ตตาล็อก) ตามวัสดุรายการงานปรับปรุงห้องศูนย์การเรียนรู้ดิจิทัล (Digital Learning Centers) วิทยาลัยนิเทศศาสตร์ตามที่มหาวิทยาลัยฯ กำหนด โดยผลิตภัณฑ์ที่มีคุณสมบัติตามเอกสารภาคผนวก และผู้เสนอราคาจะต้องแสดงเอกสารมาตรฐานสินค้าที่กำหนดไว้ในภาคผนวกด้วย

สำหรับรายละเอียดสินค้า (แค็ตตาล็อก) ที่แนบให้พิจารณานั้น หากเป็นสำเนารูปถ่ายผู้เสนอราคาจะต้องรับรองสำเนาถูกต้องโดยผู้มีอำนาจทำนิติกรรมแทนนิติบุคคล หากมหาวิทยาลัยฯ มีความประสงค์จะขอดูต้นฉบับรายละเอียดสินค้า (แค็ตตาล็อก)

จิน ๕

๔  
หมื่น ๗/๑๕

ผู้เสนอราคาจะต้องเสนอรายละเอียดในส่วนนี้ ณ วันที่ยื่นประกวดราคา โดยมหาวิทยาลัยฯ จะไม่พิจารณาเอกสารเสนอราคาทั้งหมดของผู้เสนอราคา ในกรณีที่ผู้เสนอราคาไม่แนบเอกสารในส่วนนี้ให้ครบถ้วนถูกต้อง ในทุกกรณี

๖.๒ ผู้เสนอราคาจะต้องแนบสำเนาสัญญาและสำเนาเอกสารรับรองผลงานพร้อมรายละเอียดของงานตามข้อ ๓.๑๐ ซึ่งเป็นผลงานที่แล้วเสร็จตรวจสอบได้ รวมทั้งผู้เสนอราคาจะต้องไม่เคยถูกบอกเลิกสัญญาจากหน่วยงานราชการหรือรัฐวิสาหกิจ ผู้เสนอราคาที่ยื่นเสนอราคาในนามกิจการร่วมค้า ต้องแนบหลักฐานหนังสือกิจการร่วมค้า และ จะต้องมีผลงานตามที่ระบุไว้ข้างต้น โดยผู้เสนอราคาจะต้องเสนอรายละเอียดในส่วนนี้ ณ วันที่ยื่นประกวดราคา โดยมหาวิทยาลัยฯ จะไม่พิจารณาเอกสารเสนอราคาทั้งหมดของผู้เสนอราคา ในกรณีที่ผู้เสนอราคาไม่แนบเอกสารในส่วนนี้ให้ครบถ้วนถูกต้อง ในทุกกรณี

๖.๓ ผู้เสนอราคาจะต้องหาและแสดงเอกสารที่เกี่ยวข้องของบุคลากรในการก่อสร้าง โดยมีคุณสมบัติและจำนวน ตามข้อ ๓.๑๒ โดยผู้เสนอราคาจะต้องเสนอรายละเอียดในส่วนนี้ ณ วันที่ยื่นประกวดราคา โดยมหาวิทยาลัยฯ จะไม่พิจารณาเอกสารเสนอราคาทั้งหมดของผู้เสนอราคา ในกรณีที่ผู้เสนอราคาไม่แนบเอกสารในส่วนนี้ให้ครบถ้วนถูกต้อง ในทุกกรณี

๖.๔ กรณีที่มีการเสนอรายละเอียดอื่นใดแตกต่างไปจากข้อกำหนดของมหาวิทยาลัยฯ ณ วันที่เสนอราคาทางมหาวิทยาลัยฯ จะไม่พิจารณาเอกสารเสนอราคาของผู้เสนอราคาในทุกกรณี และถือว่าผู้เสนอการารายนั้นไม่ผ่านคุณสมบัติเบื้องต้นของการเสนอราคา

#### ๗. วงเงินในการจัดหา

วงเงินงบประมาณการจ้างงานปรับปรุงห้องศูนย์การเรียนรู้ดิจิทัล (Digital Learning Centers) วิทยาลัยนิเทศศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา วิทยาเขตนครปฐม ในการดำเนินงาน จำนวนเงิน ๕,๔๗๔,๖๐๐ บาท (ห้าล้านสี่แสนเจ็ดหมื่นสี่พันหกร้อยบาทถ้วน) ซึ่งได้รวมภาษีมูลค่าเพิ่ม

#### ๘. รายละเอียดการส่งมอบงาน

ผู้ว่าจ้างจะจ่ายเงินให้ผู้รับจ้างแล้วเสร็จพร้อมทั้งส่งมอบงานให้ผู้ว่าจ้างเป็นที่เรียบร้อยแล้วโดยผู้ว่าจ้างจ่ายเงินให้ผู้รับจ้าง รวมทั้งสิ้น ๓ งวด ดังต่อไปนี้

**งวดที่ ๑** จำนวนเงินร้อยละ ๒๐% ของเงินสัญญาจ้าง จ่ายเมื่อผู้รับจ้างได้ทำการแล้วเสร็จให้แล้วเสร็จตามรูปแบบรายการภายใน ๓๐ วัน นับจากวันที่ได้รับสัญญาจ้าง

- งานสำรวจตรวจสอบ รื้อถอนงานผนัง, พื้น, ถอนงานระบบไฟฟ้า, ถอนระบบปรับอากาศเดิม, ประตู พร้อมขนเก็บ และกันแนวเขต แล้วเสร็จ
- ติดตั้งโครงผนัง แล้วเสร็จ ๕๐ %
- เดินท่อร้อยสายไฟ แล้วเสร็จ ๕๐ %

**งวดที่ ๒** จำนวนเงินร้อยละ ๔๐% ของเงินสัญญาจ้าง จ่ายเมื่อผู้รับจ้างได้ทำการเครือข่ายแล้วเสร็จให้แล้วเสร็จตามรูปแบบรายการภายใน ๖๐ วัน นับจากวันที่ได้รับสัญญาจ้าง

- เดินท่อร้อยสายไฟ แล้วเสร็จ
- ติดตั้งโครงผนัง แล้วเสร็จ

- ติดตั้งผนังแผ่นไม้ แล้วเสร็จ
- ติดตั้งผนังยิปซัมบอร์ด แล้วเสร็จ
- ทาสีฝ้าเพดาน และงานสีผนัง แล้วเสร็จ
- ปูพื้นกระเบื้อง และบัวพื้น แล้วเสร็จ
- ติดตั้งพื้ยกสำเร็จรูป แล้วเสร็จ
- ติดตั้งประตูกระจกอลูมิเนียม แล้วเสร็จ
- ติดตั้งระบบปรับอากาศ พร้อมทดสอบการใช้งาน แล้วเสร็จ
- ติดตั้งตู้คอนซูเมอร์ และติดตั้งระบบไฟฟ้าแสงสว่าง รวมถึงปลั๊กไฟภายในห้อง แล้วเสร็จ
- ติดตั้งเต้ารับคอมพิวเตอร์ LAN และงานระบบ แล้วเสร็จ
- ติดตั้งฉนวนกันเสียง แล้วเสร็จ

**งวดที่ ๓** จำนวนเงินร้อยละ ๔๐% ของเงินสัญญาจ้าง เมื่อผู้รับจ้างได้ทำงานแล้วเสร็จตามรูปแบบรายการภายใน ๙๐ วัน นับจากวันที่ได้รับสัญญาจ้าง

- ทดสอบตู้คอนซูเมอร์ และระบบไฟฟ้าแสงสว่าง รวมถึงปลั๊กไฟภายในห้อง แล้วเสร็จ
- ติดตั้งเฟอร์นิเจอร์ แล้วเสร็จ
- ติดตั้งฉากโครมาคีย์สีขาว/เขียวชนิด ABS แล้วเสร็จ
- ติดตั้งผ้าม่านสีเขียว/ขาว สำหรับฉากสกรีน แล้วเสร็จ
- ติดตั้งม่านกันแสงสีดําลดเสียงสะท้อน แล้วเสร็จ
- ติดตั้งอุปกรณ์สร้างฉากเสมือนจริงเวอร์ชวลสตูดิโอระบบดิจิทัล ๔K พร้อมทดสอบการใช้งาน แล้วเสร็จ
- ติดตั้งจอภาพวีดีโอวอลล์ขนาด ๕๕ นิ้ว ทดสอบระบบภาพ แล้วเสร็จ
- ติดตั้งเครื่องเครื่องควบคุมวีดีโอวอลล์ ๔x๔ แล้วเสร็จ
- อบรมการใช้งาน จอภาพวีดีโอวอลล์ขนาด ๕๕ นิ้ว และ เครื่องเล่นสื่อประชาสัมพันธ์ดิจิทัล แล้วเสร็จ
- ทำความสะอาดพื้นที่โครงการปรับปรุง ให้พร้อมใช้งานได้ทันที
- ส่งมอบงาน แล้วเสร็จ

**หมายเหตุ** ระหว่างการดำเนินการปรับปรุงห้องศูนย์การเรียนรู้ดิจิทัล (Digital Learning Centers) ในงวดที่ 1-3 วัสดุและครุภัณฑ์ที่ใช้ในการดำเนินงาน ให้นำเสนอต่อที่ประชุมคณะกรรมการตรวจรับพัสดุและคณะกรรมการควบคุมงานก่อนดำเนินการติดตั้ง

#### ๙. อัตราค่าปรับ

หากผู้รับจ้างไม่สามารถทำงานให้แล้วเสร็จตามเวลาที่กำหนดไว้ในสัญญา ผู้รับจ้างจะต้องชำระค่าปรับให้แก่มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา เป็นรายวันอัตราร้อยละ ๐.๑๐ (ศูนย์จุดหนึ่งศูนย์) ของมูลค่าจ้างตามสัญญา แต่ไม่ต่ำกว่าวันละ ๑๐๐ บาท




๖  
หน้า ๗/๗

## ๑๐. การรับประกันผลงาน/บำรุงรักษา

การรับประกันผลงานงานปรับปรุงห้องศูนย์การเรียนรู้ดิจิทัล (Digital Learning Centers) วิทยาลัย  
นิเทศศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา วิทยาเขตนครปฐม เป็นระยะเวลาอย่างน้อย ๒ ปี นับถัดจาก  
วันที่คณะกรรมการตรวจรับได้ทำการตรวจรับงานงวดสุดท้ายเรียบร้อยแล้ว หากปรากฏในภายหลังว่าการ  
ปรับปรุงห้องศูนย์การเรียนรู้ฯ ไม่เป็นไปตามกำหนดเงื่อนไขอันเกิดจากการจัดทำของผู้รับจ้างจะต้องทำการ  
แก้ไขให้เป็นไปตามที่กำหนดโดยไม่มีค่าใช้จ่ายใด ๆ

### ๑๑. มาตรฐานฝีมือช่าง

ในการดำเนินการติดตั้งผู้รับจ้างจะต้องใช้ช่างฝีมือ หัวหน้างาน คนงาน ซึ่งชำนาญงาน มีฝีมือดี ทักษะ  
สูงและมีจำนวนเพียงพอมาทำการติดตั้ง เพื่อให้การติดตั้งถูกต้องตามหลักวิชาการ อีกทั้งต้องประสานงานกับ  
ระบบอื่นๆ ในการทำงาน เพื่อให้งานเป็นไปตามกำหนดเวลา ถ้าปรากฏผลงานว่ามีคุณภาพไม่ดีตามการวินิจฉัย  
ของผู้ว่าจ้าง ผู้รับจ้างจะต้องแก้ไขให้ใหม่โดยไม่คิดมูลค่าและไม่มีข้อแม้ใดๆ ทั้งสิ้น

วัสดุอุปกรณ์ที่นำมาใช้ในการติดตั้งจะต้องเป็นของใหม่และเป็นผลิตภัณฑ์ที่มีคุณภาพดีตรงตาม  
ประสงค์ของผู้ว่าจ้างที่ระบุไว้ตามภาคผนวก วัสดุอุปกรณ์ใดซึ่งผู้ว่าจ้างเห็นว่ามีคุณสมบัติไม่ดีพอตามการ  
วินิจฉัย ผู้ออกแบบ/ผู้ควบคุมงาน ผู้ว่าจ้างสงวนสิทธิ์ที่จะยับยั้งมิให้นำมาใช้ และวัสดุอุปกรณ์ใดก็ตามซึ่ง  
เสียหายในระหว่างการขนส่ง ในระหว่างการติดตั้งหรือในระหว่างการทดสอบ ผู้รับจ้างจะต้องทำการเปลี่ยนให้  
ใหม่โดยไม่คิดมูลค่าและไม่มีข้อแม้ใดๆ ทั้งสิ้น

### ๑๒. สถานที่ติดต่อเพื่อขอทราบข้อมูลเพิ่มเติม

วิทยาลัยนิเทศศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทาวิทยาเขตนครปฐม เลขที่ ๑๑๑/๓-๕ ม.๒ ต.  
คลองโยง อ.พุทธมณฑล จ.นครปฐม ๗๓๑๗๐ หมายเลขโทรศัพท์ ๐๖ ๕๒๔๒ ๗๕๘๘

จิน L

หจก. ๗๖/๑๖

## คุณลักษณะเฉพาะของครุภัณฑ์

### ๑. เงื่อนไขการเสนอข้อเสนอด้านเทคนิค

ผู้ประสงค์จะเสนอราคาต้องแสดงเอกสารประกอบการพิจารณา ดังนี้

๑.๑ แค็ตตาล็อกของครุภัณฑ์ที่มีมหาวิทยาลัยฯ กำหนดให้เสนอ

๑.๒ เอกสารที่เสนอทั้งหมด จะต้องมียุทธศาสตร์นำกำกับทุกหน้า หากเป็นสำเนาผู้เสนอราคาจะต้องรับรองสำเนาถูกต้องโดยผู้มีอำนาจทำนิติกรรมแทนนิติบุคคล หากมหาวิทยาลัยฯ มีความประสงค์จะขอดูต้นฉบับรายละเอียดสินค้า (แค็ตตาล็อก) ผู้เสนอราคาจะต้องนำต้นฉบับมาให้มหาวิทยาลัยฯ ตรวจสอบภายใน ๓ วัน

๑.๓ เอกสารรับประกันคุณภาพครุภัณฑ์ตามมาตรฐานสินค้าที่กำหนด

๑.๔ เอกสารใบแต่งตั้งและรับประกันสินค้าจากผู้จำหน่ายตามที่ระบุไว้ในครุภัณฑ์ที่กำหนด

๑.๕ กรณีที่มีการเสนอรายละเอียดอื่นใดแตกต่างไปจากข้อกำหนดของมหาวิทยาลัยฯ ณ วันที่เสนอราคาทางมหาวิทยาลัยฯ จะไม่พิจารณาเอกสารเสนอราคาของผู้เสนอราคาในทุกกรณี และถือว่าผู้เสนอราคานั้นไม่ผ่านคุณสมบัติเบื้องต้นของการเสนอราคา

### ๒. คุณลักษณะเฉพาะของครุภัณฑ์

#### ๒.๑ จอภาพวีดีโอแอลซี

##### ๒.๑.๑ รายละเอียดวัสดุ

- จอแสดงภาพมีขนาดไม่น้อยกว่า ๕๔.๕ นิ้ว
- ชนิดของแผงหน้าจอแสดงภาพเป็นแบบ IPS Panel
- แหล่งกำเนิดภาพ (Backlight Type) เป็นชนิด LED Direct
- มีความละเอียดภาพระดับ FHD, ๑๙๒๐x๑๐๘๐ จุด
- มีความสว่างของจอภาพ (Brightness) ไม่น้อยกว่า ๕๐๐ cd/m<sup>2</sup>
- มีอัตราส่วนความคมชัด Contrast Ratio ไม่น้อยกว่า ๑,๐๐๐:๑ / Dynamic Ratio ไม่น้อยกว่า ๕๐๐,๐๐๐ : ๑
- มีอัตราการแสดงช่วงสี (Color gamut) ไม่น้อยกว่า ๗๒%
- มีค่าความลึกของสี (Color Depth) ไม่น้อยกว่า ๑.๐๗ B (๑๐bit)
- มุมมองภาพ ๑๗๘ องศาในแนวนอน และ ๑๗๘ องศาในแนวตั้ง
- มีค่าความเร็วในการแสดงภาพเคลื่อนไหว (Response Time) ๘ms (G to G)
- มีค่าการเคลือบกันรอยขีดข่วน Treatment (Haze) ไม่น้อยกว่า ๓ เปอร์เซ็นต์ (Haze ๓%)
- รับประกันอายุการใช้งาน (Life time) ๖๐,๐๐๐ ชั่วโมง
- รองรับชั่วโมงการทำงาน (Operation Hours) ๒๔ ชั่วโมง/วัน
- สามารถปรับโหมดการใช้งานในทิศทางแนวตั้งและแนวนอนได้ (Portrait & Landscape)

- มีโหมดประหยัดพลังงาน Smart Energy Saving
- มีโหมดประหยัดพลังงาน ( Energy Saving )
- มีระยะห่างระหว่างจอภาพ (Bezel to Bezel) ไม่เกิน ๑.๘ mm
- มีอัตราส่วนของภาพ (Screen Aspect Ratio) ไม่น้อยกว่า ๑๖:๙
- มีฟังก์ชันตรวจสอบอุณหภูมิ (Temperature Sensor)
- มีช่องต่อ DVI-D input ไม่น้อยกว่า ๑ ช่อง
- มีช่องต่อ HDMI input ไม่น้อยกว่า ๒ ช่อง
- มีช่องต่อ Display (DP) input ไม่น้อยกว่า ๑ ช่อง
- มีช่องต่อ USB input ไม่น้อยกว่า ๑ ช่อง
- มีช่องต่อ RJ๔๕ ทั้งเข้าและออก รวมกันไม่น้อยกว่า ๒ ช่อง
- มีช่องต่อ IR ไม่น้อยกว่า ๑ ช่อง
- มีช่องต่อ RS-๒๓๒C ทั้งเข้าและออก รวมกันไม่น้อยกว่า ๒ ช่อง
- มีช่องต่อสัญญาณเสียงเข้า (Audio in) ไม่น้อยกว่า ๑ ช่อง
- มีช่องต่อสัญญาณเสียงออก (Audio out) ไม่น้อยกว่า ๑ ช่อง
- จอภาพแสดงผลต้องสามารถทำงานได้ในช่วงอุณหภูมิ ๐ - ๔๐ องศาเซลเซียส เป็นอย่างน้อย
- จอภาพแสดงผลต้องสามารถทำงานได้ที่ความชื้นสัมพัทธ์ ๑๐ - ๘๐ เปอร์เซ็นต์ เป็นอย่างน้อย
- ได้รับการรับรองมาตรฐาน (Certification ) มาตรฐาน CB / NRTL / FCC Class "B" /CE / KC, Energy Star ๗.๐ หรือดีกว่า
- มีการเคลือบสารพิเศษ Conformal Coating เพื่อช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการป้องกันความชื้นและฝุ่นที่แผงวงจร ซึ่งมีผลต่อการยืดอายุการใช้งานหรือดีกว่า
- สามารถใช้กับไฟฟ้ากระแสสลับ มาตรฐานประเทศไทย (Voltage, Hz) ๑๐๐ ~ ๒๔๐V, ๕๐/๖๐Hz
- มีฟังก์ชันดูแลจอภาพแบบ Image Sticking Minimization (ISM) โดยมีโหมด Normal, White Wash, User image, User video หรือดีกว่า
- สามารถควบคุมการทำงานได้ด้วย Remote Control แบบไร้สาย
- สามารถเชื่อมต่อจอภาพในรูปแบบ VDO Wall ด้วยการเชื่อมสายสัญญาณภาพ (Daisy Chain) ในแนวตั้ง ไม่น้อยกว่า ๑๕ จอ และแนวนอน ๑๕ จอ
- ระบบปฏิบัติการติดตั้งชนิดภายใน (Built-in Operating System) เป็นผู้ผลิตเดียวกันกับจอแสดงผลภาพ
- ฟังก์ชันการรวมภาพแบบ VDO Wall (Tile Mode) ต้องมีโหมดการปรับความสมดุลภาพ (Natural Mode)

- มีหน่วยความจำรองไม่น้อยกว่า ๘ GB
- สนับสนุนฟังก์ชันการคัดลอกข้อมูลการตั้งค่าไปยังเครื่องอื่นๆได้ (USB Cloning)
- สามารถกำหนดตารางการเล่นสื่อ (Content Scheduling) แบบ USB, Internal Memory
- สามารถกำหนดตารางการเล่นสื่อแบบวันหยุดได้
- มีฟังก์ชันการลดความแตกต่างของระดับภาพส่วนบนและส่วนล่างของจอภาพ ชนิด Scan inversion
- ผู้เสนอราคาต้องได้รับการแต่งตั้งโดยตรงจากเจ้าของผลิตภัณฑ์ที่มีสาขาในประเทศไทย
- ผู้เสนอราคาจะต้องมีเอกสารแต่งตั้งตามที่ระบุไว้ในข้อ ๔๔ หากผู้เสนอราคาไม่มีเอกสารดังกล่าวจะถือว่าไม่ผ่านการพิจารณาและวิทยาลัยจะไม่พิจารณาข้อเสนอด้านราคา
- รับประกันอะไหล่ ๓ ปี ตามเงื่อนไข
- มีหนังสือการสำรองอะไหล่ของอุปกรณ์เป็นระยะเวลาไม่น้อยกว่า ๓ ปี ซึ่งเป็นหนังสือจากผู้ผลิตหรือจากตัวแทนจำหน่ายของผู้ผลิตภายในประเทศ เพื่อรองรับการให้บริการหลังการขายต่อมหาวิทยาลัยฯ

## ๒.๒ อุปกรณ์สร้างฉากเสมือนจริงเวอร์ชวลสตูดิโอระบบดิจิทัล ๔K

### ๒.๒.๑ รายละเอียดวัสดุ

- เป็นระบบอุปกรณ์สร้างฉากเสมือนจริงที่อยู่ในระดับการบรอดคาสต์สามารถทำฟังก์ชัน
- การเลือกภาพแบบมัลติคาเมราได้อย่างน้อย ๔ แชลแนล พร้อมมีฟังก์ชันกราฟฟิกในตัว และสามารถทำการเผยแพร่สัญญาณได้แบบหลายช่องทาง
- มีฟังก์ชัน A.I. powered color key calibration รองรับการทำ Chroma Key อย่างมีประสิทธิภาพ
- มีฟังก์ชันการแสดงผลภาพพร้อมกัน ๔ หน้าต่างบนพื้นหลังเดียวกันในคุณภาพ HD และสามารถปรับแต่งเลย์เอาต์ของภาพได้อย่างอิสระในลักษณะสามมิติและสามารถจัดเก็บเลย์เอาต์ให้เป็นเทมเพลตได้
- รองรับการทำสตรีมถ่ายทอดสดทางอินเทอร์เน็ตโดยผ่านโปรโตคอล RTMP ได้
- สามารถรองรับการเล่นไฟล์ภาพในรูปแบบ avi/mpg/mp๔/ mov/jpg/jpeg/png/ bmp/tga sequence ได้
- รองรับสัญญาณวิดีโอขาเข้าระดับ ๔K (UHD) ชนิด SDI ได้อย่างน้อย ๓ input หรือดีกว่า
- ผู้เสนอราคาจะต้องได้รับการแต่งตั้งจากผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทย และมีหนังสือรับรองการสำรองอะไหล่ไม่น้อยกว่า ๕ ปี ฉบับจริงมาแสดงในวันยื่นเสนอราคา คุณสมบัติทางเทคนิค

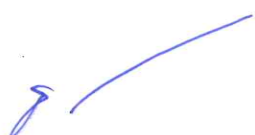
- หน่วยประมวลผลกลางเทียบเท่าหรือดีกว่าแบบ Core i7 processor, clock:  $\geq$  ๓.๐ HZ (๘ cores and ๘ threads),
- หน่วยความจำหลัก Memory มีขนาดไม่น้อยกว่า ๓๒ GB หรือดีกว่า
- มีหน่วยความจำสำรอง System ขนาดไม่น้อยกว่า ๑ TB แบบ SSD Solid State Drive หรือดีกว่า ๒.๑๑ มีส่วนควบคุมการแสดงผล NVIDIA ที่มีหน่วยความจำไม่น้อยกว่า ๘ GB หรือดีกว่า
- มี Video Storage จัดเก็บข้อมูล แบบ HDD ขนาดความจุไม่น้อยกว่า ๒TB หรือดีกว่า
- มีระบบปฏิบัติการ Windows ๑๐ ลิขสิทธิ์แท้หรือดีกว่า
- มีช่องต่อขาเข้าสัญญาณภาพ : ๑ HD-SDI and ๓ UHD-SDI with embedded audio + ๒ IP signals หรือดีกว่า
- มีช่องต่อสัญญาณเสียงขาเข้าไม่น้อยกว่า ๒ ช่อง (XLR port) หรือดีกว่า
- มีช่องต่อสัญญาณภาพออกคุณภาพ ๔K ไม่น้อยกว่า ๑ ช่องเป็นชนิด HDMI interface หรือดีกว่า
- มีช่องต่อสัญญาณเสียงขาออกไม่น้อยกว่า ๒ ช่อง (XLR port), และช่องต่อสัญญาณมอนิเตอร์จำนวนไม่น้อยกว่า ๑ ช่อง หรือดีกว่า
- มีช่องต่อสัญญาณ Tally output interface ไม่น้อยกว่า ๑ ช่อง หรือดีกว่า
- มีช่องต่อสัญญาณ REF ไม่น้อยกว่า ๑ ช่อง หรือดีกว่า
- มีช่องต่อสัญญาณ IP ไม่น้อยกว่า ๑ ช่อง หรือดีกว่า
- มีหน้าจอขนาดไม่น้อยกว่า ๒๗ นิ้วจำนวน ๒ จอมีความละเอียดหน้าจอไม่ต่ำกว่าระดับ ๔K UHD และมีพอร์ตเชื่อมต่อ HDMI ๑.๔ หรือใหม่กว่าไม่น้อยกว่า ๑ ช่อง หรือดีกว่า
- ระบบต้องมีอุปกรณ์เมาส์คีย์บอร์ดอย่างเหมาะสม
- ผู้เสนอราคาต้องได้รับการแต่งตั้งโดยตรงจากเจ้าของผลิตภัณฑ์ที่มีสาขาในประเทศไทย
- ผู้เสนอราคาจะต้องมีเอกสารแต่งตั้งตามที่ระบุไว้ในข้อ ๒๓ หากผู้เสนอราคาไม่มีเอกสารดังกล่าวจะถือว่าไม่ผ่านการพิจารณาและวิทยาลัยจะไม่พิจารณาข้อเสนอด้านราคา

### ๒.๓ กระเบื้องเซรามิก

๒.๓.๑ กระเบื้องผลิตจากเซรามิกพอร์ซเลน ให้ใช้ขนาดตามที่ระบุในแบบ (เนื้อ HOMOGENEO เกรด A เป็นกระเบื้องเซรามิกปูพื้นชนิดไม่ลื่นทนทานต่อการขีดขีดเสียดสี และรับน้ำหนักได้ดี ชนิดตัดขอบ ผิวเรียบและมีผิวหน้าสัมผัสแบบแมตต์ ความต้านทานของพื้นผิว R๑๐ หรือ เทียบเท่า

### ๒.๔ พื้นยกสำเร็จรูป

๒.๔.๑ วัสดุทำจากแผ่นเหล็กขึ้นรูปปิดทับด้านบนด้วยเหล็กแผ่นพ่นทับภายนอกด้วยสี Epoxy Powder Costing ป้องกันสนิม ภายในบรรจุด้วยซีเมนต์เบา (Light Weight Cementitious Material) เพื่อเพิ่มความสามารถในการรับน้ำหนัก Impact Load Rolling Load และเป็นผลให้ขนาดไม่เปลี่ยนแปลงเมื่อสัมผัสความชื้นและน้ำ



วิศวะ

วิศวะ

ขนาด : ๖๐๐ x ๖๐๐ x ๓๕ มม.

วัสดุบุทึบหน้าผิวหน้า : High Pressure Laminated (HPL-antistatic)

ความสูงระดับพื้นยก (FFH) : ๑๕-๖๕ ซม. (ยึดตามแบบ)

การรับน้ำหนักต่อจุด (Concentrated Load) :  $\geq 363$  กิโลกรัม/แผ่น

การรับน้ำหนักต่อพื้นที่ (Ultimate Load) :  $\geq 10680$  นิวตัน

Fire Safety : ไม่มีสารที่เป็นวัสดุติดไฟ (Non Combustible Material) อันก่อให้เกิด

Smoke Toxic Gas (ตามมาตรฐาน British Standard)

ชุดขาตั้งรับแผ่น (Support System) : เป็นระบบซึ่งมีคานที่ขอบทั้งสี่ด้านของแผ่นพื้นโดยมีสกรูยึดติดกับขาตั้ง (Pedestal) ซึ่งทำจาก Galvanized Steel มีน็อตสำหรับปรับระดับได้ขาตั้งสามารถรับ Axial Load ได้มากกว่า ๑๐๐๐ กก. เป็นระบบ Bolted Stringer (มีคาน) เพื่อเสริมการรับน้ำหนักได้ดียิ่งขึ้น

## ๒.๕ งานม่าน

๒.๕.๑ ม่านสีเขียว / ขาว สำหรับทำฉาก สกรีน

- เนื้อผ้าเป็นคอตตอนผสม Polyester
- สามารถซักทำความสะอาดได้ ไม่เปื่อยไม่ยุ่ย
- สามารถรีดให้เรียบได้ โดยใช้เตารีดแบบธรรมดาปกติทั่วไป
- ด้วยตัวผ้ามีความหนาแสงไม่ทะลุ ให้ตัวได้ดี

๒.๕.๒ ม่านแบบม้วนเก็บ ให้ใช้แบบ [โซ่ดึง] ผ้าม่านแบบ [Dim Out ผลิตจากโพลีเอสเตอร์ ๑๐๐% สามารถกันแสงได้ ๑๐๐% Black Out ผลิตจากวัสดุโพลีเอสเตอร์หรือไฟเบอร์กลาส เคลือบ PVC ที่มีส่วนผสมคาร์บอน สามารถกันแสงได้ ๙๐-๑๐๐%] [Sunscreen ผ้าทอเป็นตาข่ายขนาดเล็ก ผลิตจากวัสดุโพลีเอสเตอร์เคลือบ PVC] อุปกรณ์ติดตั้งอื่น ๆ ให้ใช้ตามมาตรฐานผู้ผลิตงานม่าน

## ๒.๖ ฉากโครมาคีย์ สีเขียว ABS

๒.๖.๑ ฉากโครมาคีย์สีเขียว (วัสดุพลาสติกหรือไม้) (มีขนาด ไม่เกิน ๓๕ ตรม.) ชนิดสีเขียวที่ใช้เฉพ สำหรับงานคีย์ภาพเสมือนจริง

## ๒.๗ เครื่องควบคุมวิดีโอวอลล์ ๔X๔

๒.๗.๑ รายละเอียดวัสดุ

- เป็นชุดควบคุม วิดีโอวอลล์แบบ HDMI input ไม่น้อยกว่า ๔ ช่อง และ output ไม่น้อยกว่า ๔ ช่อง
- การออกแบบโมดูลาร์ โครงสร้างเป็นแบบปลั๊กอิน
- ใช้สถาปัตยกรรม FPGA, ไม่มีระบบปฏิบัติการในตัว, กลไกการประมวลผลหลักที่สร้างขึ้นเองภายใน
- มีช่องสัญญาณเข้าชนิด HDMI แบบ Full HD ไม่น้อยกว่า ๔ ช่อง
- มีช่องสัญญาณออกชนิด HDMI แบบ Full HD ไม่น้อยกว่า ๔ ช่อง
- รองรับเอาต์พุตความละเอียดสูงสุด ๑๙๒๐x๑๒๐๐ @๖๐Hz

จิ.ล.

กาน ๓/๒๖

- โหมดควบคุม: พอร์ตอนุกรม RS๒๓๒ และพอร์ตเครือข่าย LAN
- ผ่านซอฟต์แวร์ไคลเอ็นต์, การสลับสัญญาณ, การดูตัวอย่างสัญญาณ, การเรียกคืนฉาก, การบันทึกฉาก, การดูตัวอย่างฉาก, การตั้งค่าความละเอียด การรีเซ็ตเป็นค่าเริ่มต้นจากโรงงาน ได้สนับสนุนแหล่งสัญญาณอินพุต OSD ฟังก์ชันแสดงอักขระแบบกำหนดเอง สามารถตั้งค่าแบบอักษรของอักขระ ขนาด สี ความโปร่งใส ตำแหน่ง ได้
- สนับสนุนการเปิดหน้าต่างโดยพลการ ซ้อน โรมมิ่ง ซุม ยืด และการดำเนินการอื่น ๆ บนหน้าจอ
- รองรับการแสดงผล PIP, การซ้อนทับ, หลายหน้าจอโดยการแสดงเนื้อหาเดียว, หน้าจอเดียวโดยฟังก์ชันการประกบการแสดงผลหลายเนื้อหา;
- ลำดับเลเยอร์และการตั้งค่าแอนติบิวต์ของหน้าต่างซ้อนทับสามารถทำได้ผ่านซอฟต์แวร์ได้หน้าจอแสดงผลเอาต์พุตเดียวรองรับการแสดงผลได้สูงสุด ๒ หน้าต่าง
- สามารถตั้งค่าหน้าจอแสดงผลแยกอิสระได้สูงสุด ๔ กลุ่มผ่านซอฟต์แวร์ ความละเอียดของแต่ละกลุ่ม หน้าจอเอาต์พุตสามารถปรับแต่งได้
- มีฟังก์ชันปิดหน่วยความจำ
- บอร์ดอินพุตและเอาต์พุตรองรับการถอดเปลี่ยนได้อย่างรวดเร็ว

### Specifications

Control	
RS๒๓๒	Pin female connector
TCP/IP	Comply with TCP/IP protocol
Conventional	
Chassis structure	๒U: ๘x๑๒ hybrid processor: ๒ input card slots; ๓ output card slots
	๓U: ๒๐x๑๖ hybrid processor: ๕ input card slots; ๔ output card slots
	๖U: ๓๖x๓๖ hybrid processor: ๙ input card slots; ๙ output card slots
Power supply	๑๐๐V ~ ๒๔๐V AC, ๕๐/๖๐Hz
No-load power	๘x๑๒ hybrid processor: ๖.๖W
	๒๐x๑๖ hybrid processor: ๗.๑W
	๓๖x๓๖ hybrid processor: ๓๔.๒W
Operating temperature	๐°C ~ + ๕๐°C
Relative humidity	๑๐% ~ ๙๐%

Chassis size (Not include mounting ears)	๒U: W๔๓๖.๖mm x H๘๘.๐mm x D๓๒๐mm
	๓U: W๔๓๖.๖mm x H๑๓๖.๐mm x D๓๒๐mm
	๖U: W๔๓๖.๖mm x H๒๖๙.๐mm x D๓๒๐mm
Weight (Kg) (not include card)	๒U: ๕.๘ kg
	๓U: ๖.๗ kg
	๖U: ๑๑.๒๗ kg
Chassis material	Sheet matal

## ๒.๘ ฉนวนกันเสียง

ผลิตจากเส้นใยโพลีเอสเตอร์ ๑๐๐% มีวัสดุรีไซเคิลเป็นส่วนประกอบมากถึง ๘๕% (ตามข้อกำหนด USGBC, LEED ขอ MR Credit ๔.๑ และ ๔.๒ Recycled Content) เป็นพลาสติกประเภทเดียวกับที่ใช้ผลิตเสื้อผ้า เครื่องนุ่งห่ม และขวดบรรจุน้ำดื่ม เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม ด้วยคุณสมบัติที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม สำหรับสถาปนิก นักออกแบบ เมื่อนำไปใช้ในอาคารเขียว ตามหลักเกณฑ์ LEED (Leadership in Energy and Environmental Design คือ ระบบการให้คะแนน เพื่อประเมินระดับความเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมของ อาคารหรือสิ่งก่อสร้าง ซึ่งเป็นที่ยอมรับและถูกนำมาใช้อย่างแพร่หลายทั่วโลก ระบบนี้ได้ถูกพัฒนาโดย องค์กรของสหรัฐอเมริกาชื่อ U.S.Green Building Council (USGBC) การที่อาคารหลังหนึ่ง จะได้รับการรับรองคุณภาพจาก LEED ได้นั้น จะต้องผ่านการสะสมคุณภาพและความน่าเชื่อถือ เพื่อเข้าเกณฑ์การจัดอันดับคะแนน) จะช่วยให้ได้คะแนนในหัวข้อต่างๆ ดังนี้

LEED Credit	Contribution	Points
MR credit ๔.๑ การนำวัสดุกลับมาใช้ใหม่ ๑๐%	ผลิตจากวัสดุรีไซเคิล ๖๐%	๑
MR credit ๔.๒ การนำวัสดุกลับมาใช้ใหม่ ๒๐%	ผลิตจากวัสดุรีไซเคิล ๖๐%	๑
MR credit ๕.๑ วัสดุท้องถิ่น ๑๐%	วัสดุผลิตในพื้นที่ไม่เกิน ๕๐๐ ไมล์ (๘๕๐ กม.)	๑
MR credit ๕.๒ วัสดุท้องถิ่น ๒๐%	วัสดุผลิตในพื้นที่ไม่เกิน ๕๐๐ ไมล์ (๘๕๐ กม.)	๑

✓

จ-ห

หน้า ๑๔

และยังเป็นส่วนประกอบให้ได้คะแนนเพิ่มเติม ในหัวข้อ ดังต่อไปนี้

LEED Credit	Contribution	Points
EA: Energy Performance	๑-๑๘ (๑-๑๖ Points สำหรับโรงเรียน และ ๑-๒๐ Points สำหรับอาคารประเภท Health Care)	
EQ: Acoustic Performance	๑ (๑-๒ Points สำหรับอาคารประเภท Health Care)	

**เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม**

ด้วยคุณสมบัติที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม สำหรับสถาปนิก นักออกแบบ เมื่อนำไปใช้ในอาคารเขียว ตามเกณฑ์ของ LEED จะช่วยให้ได้คะแนนในหัวข้อต่างๆ ดังนี้

LEED Credit	Contribution	Points
MR credit 4.1 การนำวัสดุกลับมาใช้ใหม่ 10%	ผลิตจากวัสดุรีไซเคิล 60%	1
MR credit 4.2 การนำวัสดุกลับมาใช้ใหม่ 20%	ผลิตจากวัสดุรีไซเคิล 60%	1
MR credit 5.1 วัสดุท้องถิ่น 10%	วัสดุผลิตในพื้นที่ไม่เกิน 500 ไมล์ (850 กม.)	1
MR credit 5.2 วัสดุท้องถิ่น 20%	วัสดุผลิตในพื้นที่ไม่เกิน 500 ไมล์ (850 กม.)	1

และยังเป็นส่วนประกอบให้ได้คะแนนเพิ่มเติม ในหัวข้อ ดังต่อไปนี้

LEED Credit	Contribution	Points
EA: Energy Performance	1-18 (1-16 Points สำหรับโรงเรียน และ 1-20 Points สำหรับอาคารประเภท Health Care)	
EQ: Acoustic Performance	1 (1-2 Points สำหรับอาคารประเภท Health Care)	

LEED (Leadership in Energy and Environmental Design) คือ ระบบการให้คะแนน เพื่อประเมินระดับความเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมของอาคารหรือสิ่งก่อสร้าง ซึ่งเป็นที่ยอมรับและถูกนำมาใช้อย่างแพร่หลายทั่วโลก ระบบนี้ได้ถูกพัฒนาโดย องค์การของสหรัฐอเมริกา U.S. Green Building Council (USGBC) การที่อาคารหนึ่ง จะได้รับการรับรองคุณภาพจาก LEED ได้นั้น จะต้องผ่านการประเมินคุณภาพและความน่าเชื่อถือ เพื่อเข้าเกณฑ์การจัดอันดับคะแนน

การใช้งาน	Iriay batt for heat and sound insulation
ชนิดของวัสดุ	Polyester Fiber
ความหนา	๕๐ mm +/- ๑๐%
ความหนาแน่น	๓๓ kg/m <sup>๓</sup>
น้ำหนัก	๑๖๕๐ kg/m <sup>๒</sup>
ขนาด	๐.๖๐ x ๐.๖๐ m ๐.๖๐ x ๑.๒๐ m
ISO ๗๑๗ Part ๑ ประสิทธิภาพในการป้องกันเสียง, STC	๕
ISO ๓๕๔ ประสิทธิภาพในการดูดซับเสียง, NRC	๐.๘๐

จิ L

กาน ๑๗/๑๑

### Absorption coefficient

HZ	๑๒๕	๒๕๐	๕๐๐	๑๐๐๐	๒๐๐๐	๔๐๐๐	NRC
	๐.๑๕	๐.๕๗	๐.๖๗	๐.๙๔	๐.๙๓	๐.๘๖	๐.๘๐

ASTM C ๕๑๘ การนำความร้อน, K Value การต้านความร้อน, R value	๐.๐๔๑ W/m <sup>๒</sup> K ๑.๒๓๘ m <sup>๒</sup> K/W
ASTM E๘๔, ลักษณะการติดไฟ - ดัชนีการขยายตัวของเปลวไฟ ๐-๒๕ - ดัชนีการเกิดควัน ๐-๔๕๐	Class A ๑๕ ๑๑๕
อุณหภูมิการใช้งาน	-๑๐°C to ๑๐๐°C
การดูดซับความชื้น	<๕% by weight

การใช้งาน	Inlay batt for heat and sound insulation						
ชนิดของวัสดุ	Polyester Fiber						
ความหนา	50 mm +/-10%						
ความหนาแน่น	33 kg/m <sup>3</sup>						
น้ำหนัก	1650 kg/m <sup>2</sup>						
ขนาด	0.60 x 0.60 m 0.60 x 1.20 m						
ISO 717 Part 1 ประสิทธิภาพในการป้องกันเสียง, STC	5						
ISO 354 ประสิทธิภาพในการดูดซับเสียง, NRC	0.80						
Absorption coefficient							
HZ	125	250	500	1000	2000	4000	NRC
	0.15	0.57	0.67	0.94	0.93	0.86	0.80
ASTM C 518 การนำความร้อน, K Value การต้านความร้อน, R Value	0.041 W/m <sup>2</sup> K 1.238 m <sup>2</sup> K/W						
ASTM E84, ลักษณะการติดไฟ - ดัชนีการขยายตัวของเปลวไฟ 0 - 25 - ดัชนีการเกิดควัน 0-450	Class A 15 115						
อุณหภูมิการใช้งาน	-10°C to 100°C						
การดูดซับความชื้น	<5% by Weight						

ปี ๒๐๒๓

หน้า ๑๖

## ๒.๙ งานไฟฟ้า

### ๒.๙.๑ ชนิด และขนาดของสายไฟฟ้า

- สายไฟฟ้า ให้ใช้ชนิดทนแรงดันได้ไม่ต่ำกว่า ๗๕๐ โวลต์ ตัวนำเป็นทองแดง ตามมาตรฐาน มอก. ๑๑-๒๕๕๓ สายไฟฟ้าหุ้มฉนวนพอลิไวนิลคลอไรด์ แรงดันไฟฟ้าที่กำหนดไม่เกิน ๔๕๐/๗๕๐ โวลต์ หรือตามที่กำหนดในแบบ
- สายไฟฟ้า ให้ใช้ที่การไฟฟ้า รับรอง ซึ่งผลิตตามมาตรฐาน มอก. ๑๑-๒๕๕๓ สายไฟฟ้าหุ้มฉนวนพอลิไวนิลคลอไรด์ แรงดันไฟฟ้าที่กำหนดไม่เกิน ๔๕๐/๗๕๐ โวลต์, ASTM, MEA หรือ VDE
- สายวงจรย่อย สายที่ต่อไปยังเต้ารับ และสายดิน ใช้ขนาดไม่เล็กกว่า ๒.๕ ตร.มม. หรือตามที่กำหนดในแบบ
- สายจากวงจรย่อย ไปยังดวงโคมแต่ละดวง ใช้ขนาดไม่เล็กกว่า ๑.๕ ตร.มม. สำหรับความยาวไม่เกิน ๔.๕ ม. จากสายวงจรย่อยเท่านั้น หรือตามที่กำหนดในแบบ
- สายที่ใช้ในดวงโคมหลอดไส้ ใช้สายหุ้มฉนวนชนิดทนอุณหภูมิได้ไม่ต่ำกว่า ๙๐ องศาเซลเซียส เช่น สายที่ใช้ฉนวนใยหิน หรือฉนวนซิลิโคน

### ๒.๙.๒ สีของสายไฟฟ้า

- ระบบไฟฟ้า ๓๘๐/๒๒๐ โวลต์ ๓ เฟส ๔ สาย ใช้สีเทาอ่อน หรือขาวสำหรับสายศูนย์ สีแดงสำหรับสายเฟสเอ สีน้ำเงินสำหรับเฟสซี และสีเขียว หรือสีเขียวคาดเหลืองสำหรับสายดิน
- ระบบไฟฟ้า ๒๒๐ โวลต์ ๑ เฟส ๒ สาย ใช้สีเทาอ่อน หรือขาวสำหรับสายศูนย์ สีดำสำหรับสายไฟ และสีเขียว หรือสีเหลืองสำหรับสายดิน
- สายขนาดใหญ่ และสายที่มีผลิตเฉพาะสีเขียว ให้ทาสี หรือพันเทปที่สายไฟทุกแห่งที่มีการต่อสาย และการต่อเข้ากับอุปกรณ์ ด้วยสีที่กำหนดให้ดังกล่าว

### ๒.๙.๓ ท่อร้อยสายไฟฟ้า Digital Space

- ท่อโลหะชนิดบาง (EMT) ใช้เดินลอยเกาะติดกับผนังเหนือเพดาน ท่อโลหะชนิดบาง โดยทั่วไปใช้ข้อต่อแบบสลักเกลียวขัน และแบบใช้เครื่องมือบีบ
- ท่อโลหะชนิดอ่อน (FMC) ใช้ต่อเข้าอุปกรณ์ไฟฟ้าที่มีการสั่นขณะใช้งาน เช่น มอเตอร์ หรืออุปกรณ์ไฟฟ้าที่ต้องการความคล่องตัวขณะปรับตำแหน่ง เช่น ดวงโคม หรือใช้ในที่อื่น ๆ ที่สามารถใช้ข้อต่อได้ และใช้ข้อต่อสำหรับท่ออ่อนโดยเฉพาะ ตัวท่อให้ใช้ขนาดไม่เล็กกว่า [๑๒.๕ มม.] [๑/๒ นิ้ว] ท่ออ่อนที่ใช้ในบริเวณที่อาจจะเปียกชื้นหรืออยู่ในที่เปียกชื้น ต้องเป็นแบบกันน้ำ และใช้ข้อต่อชนิดกันน้ำ

### ๒.๙.๔ ดวงโคมไฟฟ้า และอุปกรณ์ประกอบ

- ดวงโคม ให้ใช้ตามที่กำหนดในแบบ และรายการประกอบแบบ โดยต้องมีคุณสมบัติทั่วไปตามที่ระบุ ดวงโคมที่ผลิตตามมาตรฐานของผู้ผลิตในประเทศ อาจมีขนาดแตกต่างจากที่กำหนดได้เล็กน้อย ดวงโคมทุกชนิดต้องเสนอแบบ หรือตัวอย่างให้ผู้ควบคุมงานพิจารณาอนุมัติก่อนการสั่งซื้อ

- ดวงโคมจะต้องทำด้วยเหล็กหนาไม่น้อยกว่า ๐.๕ มม. ฟันสีและผ่านการอบ (Baked Enamel) และมีกรรมวิธีป้องกันสนิม และผุกร่อนได้ดี เช่น ชุบฟอสเฟต หรือชุบสังกะสี เป็นต้น
- อุปกรณ์ขาหลอด ต้องผลิตตามมาตรฐาน VDE หรือ NEMA

## ๒.๑๐ งานเฟอร์นิเจอร์

วัสดุ และอุปกรณ์ทุกชิ้นต้องมีคุณภาพดี ถูกต้องตามแบบ และรายการประกอบแบบ เป็นของใหม่ ไม่มีการชำรุด หรือเสื่อมสภาพ การเก็บรักษาวัสดุถูกต้องตามมาตรฐานของผู้ผลิต และจะต้องนำตัวอย่างมาให้ผู้ควบคุมงานพิจารณาอนุมัติก่อน จึงทำการสั่งซื้อ หรือติดตั้งได้ หากผู้รับจ้างติดตั้งโดยผลการผู้รับจ้างต้องเปลี่ยนใหม่จนเป็นที่พอใจของผู้ออกแบบ โดยค่าใช้จ่ายของผู้รับจ้าง

### ๒.๑๐.๑ งานเฟอร์นิเจอร์ (งานไม้)

#### ๑) คุณภาพของไม้

- ไม้ที่นำมาใช้ในงานตกแต่งภายในต้องคัดแล้ว ไม่มีรอยบิน แตกร้าว บิดงอ ไม่มีตาไม้ หรือกระพี้ไม้ หรือตำหนิอื่น ๆ และต้องเป็นไม้ที่ผ่านการอบ หรือผึ่งให้แห้งสนิท ไม่เกิดปัญหาจากการยืดหด บิดงอ ในภายหลัง

#### ๒) ชนิดของไม้

- โครงเฟอร์นิเจอร์ทั่วไป ใช้ไม้ขนาด [๓๗.๕x๗๕ มม.] [๑ ๑/๒x๓ นิ้ว] ในส่วนที่เป็นโครงภายนอก หรือสามารถมองเห็นได้จากภายนอก ให้ใช้ [ไม้สัก] หรือไม้ชนิดอื่น ๆ ตามที่ระบุ โดยสามารถย้อมสีให้เป็นสีเดียวกันได้ หรือที่ระบุเป็นอย่างอื่น ในส่วนที่เป็นโครงภายใน หรือไม่สามารถมองเห็นได้จากภายนอก ให้ใช้ไม้ยางอัดน้ำยา หรือที่ระบุเป็นอย่างอื่น
- วัสดุที่กรุ ส่วนภายนอก หรือสามารถมองเห็นได้ชัด ให้ใช้ไม้อัดสักหนา [๔] มม. ส่วนที่รับน้ำหนักให้ใช้หนา [๖] มม. หรือที่ระบุเป็นอย่างอื่น ส่วนภายในตู้ หรือส่วนที่ไม่สามารถมองเห็น ให้ใช้ไม้อัดยางหนา [๔] มม. ส่วนที่รับน้ำหนักให้ใช้หนา [๖] มม. หรือที่ระบุเป็นอย่างอื่น
- วัสดุบุผิวอื่น ๆ ตามระบุในแบบ หรือรายการประกอบแบบ

ลงชื่อ.....ประธานคณะกรรมการ

(อาจารย์ศิริเดช ศิริสมบุญ)

ลงชื่อ.....กรรมการ

(คุณจิรวัดน์ แก้วอาษา)

ลงชื่อ.....กรรมการ

(นายนาวิน ศรีแสง)