

(ร่างประกาศ)



ประกาศมหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงราย

เรื่อง ประกวดราคาซื้อระบบเครือข่ายเพื่อเสริมสร้างการพัฒนาการเรียนรู้ที่ยั่งยืน (Sustainability) ตำบลบ้านดู่ อำเภอเมืองเชียงราย จังหวัดเชียงราย จำนวน ๑ ระบบ ด้วยวิธีประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ (e-bidding)

.....

มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงราย มีความประสงค์จะประกวดราคาซื้อระบบเครือข่ายเพื่อเสริมสร้างการพัฒนาการเรียนรู้ที่ยั่งยืน (Sustainability) ตำบลบ้านดู่ อำเภอเมืองเชียงราย จังหวัดเชียงราย จำนวน ๑ ระบบ ด้วยวิธีประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ (e-bidding) ราคาของงานซื้อ ในการประกวดราคาครั้งนี้ เป็นเงินทั้งสิ้น ๓๗,๐๐๐,๐๐๐.๐๐ บาท (สามสิบล้านเจ็ดหมื่นบาทถ้วน) ตามรายการ ดังนี้

ระบบเครือข่ายเพื่อเสริมสร้างการพัฒนา จำนวน ๑ ระบบ  
การเรียนรู้ที่ยั่งยืน (Sustainability) ตำบลบ้านดู่  
อำเภอเมืองเชียงราย จังหวัดเชียงราย

**ผู้ยื่นข้อเสนอจะต้องมีคุณสมบัติ ดังต่อไปนี้**

๑. มีความสามารถตามกฎหมาย
๒. ไม่เป็นบุคคลล้มละลาย
๓. ไม่อยู่ระหว่างเลิกกิจการ
๔. ไม่เป็นบุคคลซึ่งอยู่ระหว่างถูกระงับการยื่นข้อเสนอหรือทำสัญญากับหน่วยงานของรัฐไว้ชั่วคราว เนื่องจากเป็นผู้ที่ไม่ผ่านเกณฑ์การประเมินผลการปฏิบัติงานของผู้ประกอบการตามระเบียบที่รัฐมนตรีว่าการกระทรวงการคลังกำหนดตามที่ประกาศเผยแพร่ในระบบเครือข่ายสารสนเทศของกรมบัญชีกลาง
๕. ไม่เป็นบุคคลซึ่งถูกระบุชื่อไว้ในบัญชีรายชื่อผู้ทำงานและได้แจ้งเวียนชื่อให้เป็นผู้ทำงานของหน่วยงานของรัฐในระบบเครือข่ายสารสนเทศของกรมบัญชีกลาง ซึ่งรวมถึงนิติบุคคลที่ผู้ทำงานเป็นหุ้นส่วน ผู้จัดการ กรรมการผู้จัดการ ผู้บริหาร ผู้มีอำนาจในการดำเนินงานในกิจการของนิติบุคคลนั้นด้วย
๖. มีคุณสมบัติและไม่มีลักษณะต้องห้ามตามที่คณะกรรมการนโยบายการจัดซื้อจัดจ้างและการบริหารพัสดุภาครัฐกำหนดในราชกิจจานุเบกษา
๗. เป็นบุคคลธรรมดาหรือนิติบุคคล ผู้มีอาชีพให้ขายพัสดุที่ประกวดราคาซื้อด้วยวิธีประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ดังกล่าว

๘. ไม่เป็นผู้มีผลประโยชน์ร่วมกันกับผู้ยื่นข้อเสนอรายอื่นที่เข้ายื่นข้อเสนอให้แก่มหาวิทยาลัย ราชภัฏเชียงราย ณ วันประกาศประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ หรือไม่เป็นผู้กระทำการอันเป็นการขัดขวางการ แข่งขันอย่างเป็นธรรมในการประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ครั้งนี้

๙. ไม่เป็นผู้ได้รับเอกสิทธิ์หรือความคุ้มกัน ซึ่งอาจปฏิเสธไม่ยอมขึ้นศาลไทย เว้นแต่รัฐบาลของผู้ยื่น ข้อเสนอได้มีคำสั่งให้สละเอกสิทธิ์ความคุ้มกันเช่นนั้น

๑๐. ผู้ยื่นข้อเสนอที่ยื่นข้อเสนอในรูปแบบของ "กิจการร่วมค้า" ต้องมีคุณสมบัติดังนี้

กรณีที่ข้อตกลงระหว่างผู้เข้าร่วมค้ากำหนดให้ผู้เข้าร่วมค้ารายใดรายหนึ่งเป็นผู้เข้าร่วมค้า หลัก ข้อตกลงระหว่างผู้เข้าร่วมค้าจะต้องมีการกำหนดสัดส่วนหน้าที่และความรับผิดชอบในปริมาณงาน สิ่งของ หรือมูลค่าตามสัญญาของผู้เข้าร่วมค้าหลักมากกว่าผู้เข้าร่วมค้ารายอื่นทุกราย

กรณีที่ข้อตกลงระหว่างผู้เข้าร่วมค้ากำหนดให้ผู้เข้าร่วมค้ารายใดรายหนึ่งเป็นผู้เข้าร่วมค้า หลัก กิจการร่วมค้านั้นต้องใช้ผลงานของผู้เข้าร่วมค้าหลักรายเดียวเป็นผลงานของกิจการร่วมค้าที่ยื่นข้อเสนอ

สำหรับข้อตกลงระหว่างผู้เข้าร่วมค้าที่ไม่ได้กำหนดให้ผู้เข้าร่วมค้ารายใดเป็นผู้เข้าร่วมค้า หลัก ผู้เข้าร่วมค้าทุกรายจะต้องมีคุณสมบัติครบถ้วนตามเงื่อนไขที่กำหนดไว้ในเอกสารเชิญชวน

กรณีที่ข้อตกลงระหว่างผู้เข้าร่วมค้ากำหนดให้มีการมอบหมายผู้เข้าร่วมค้ารายใดรายหนึ่ง เป็นผู้ยื่นข้อเสนอ ในนามกิจการร่วมค้า การยื่นเสนอดังกล่าวไม่ต้องมีหนังสือมอบอำนาจ

สำหรับข้อตกลงระหว่างผู้เข้าร่วมค้าที่ไม่ได้กำหนดให้ผู้เข้าร่วมค้ารายใดเป็นผู้ยื่นข้อเสนอ ผู้เข้าร่วมค้าทุกรายจะต้องลงลายมือชื่อในหนังสือมอบอำนาจให้ผู้เข้าร่วมค้ารายใดรายหนึ่งเป็นผู้ยื่นข้อเสนอใน นามกิจการร่วมค้า

๑๑. ผู้ยื่นข้อเสนอต้องลงทะเบียนที่มีข้อมูลถูกต้องครบถ้วนในระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วย อิเล็กทรอนิกส์ (Electronic Government Procurement : e-GP) ของกรมบัญชีกลาง

๑๒. ผู้ยื่นข้อเสนอต้องมีมูลค่าสุทธิของกิจการ ดังนี้

(๑) กรณีผู้ยื่นข้อเสนอเป็นนิติบุคคลที่จัดตั้งขึ้นตามกฎหมายไทยซึ่งได้จดทะเบียนเกินกว่า ๑ ปี ต้องมีมูลค่าสุทธิของกิจการ จากผลต่างระหว่างสินทรัพย์สุทธิหักด้วยหนี้สินสุทธิ ที่ปรากฏในงบแสดงฐานะ การเงินที่มีการตรวจรับรองแล้ว ซึ่งจะต้องแสดงค่าเป็นบวก ๑ ปีสุดท้ายก่อนวันยื่นข้อเสนอ

(๒) กรณีผู้ยื่นข้อเสนอเป็นนิติบุคคลที่จัดตั้งขึ้นตามกฎหมายไทย ซึ่งยังไม่มีงบการเงินงบแสดงฐานะการเงินกับกรมพัฒนาธุรกิจการค้า ให้พิจารณาการกำหนดมูลค่าของทุนจดทะเบียน โดยผู้ยื่นข้อเสนอ จะต้อง มีทุนจดทะเบียนที่เรียกชำระมูลค่าหุ้นแล้ว ณ วันที่ยื่นข้อเสนอ ไม่ต่ำกว่า ๘ ล้านบาท

(๓) สำหรับการจัดซื้อจัดจ้างครั้งหนึ่งที่มีวงเงินเกิน ๕๐๐,๐๐๐ บาทขึ้นไป กรณีผู้ยื่น ข้อเสนอเป็นบุคคลธรรมดา โดยพิจารณาจากหนังสือรับรองบัญชีเงินฝากไม่เกิน ๙๐ วัน ก่อนวันยื่นข้อเสนอ โดย ต้องมีเงินฝากคงเหลือในบัญชีธนาคารเป็นมูลค่า ๑ ใน ๔ ของมูลค่างบประมาณของโครงการหรือรายการที่ยื่น ข้อเสนอ ในแต่ละครั้ง และหากเป็นผู้ชนะการจัดซื้อจัดจ้างหรือเป็นผู้ได้รับการคัดเลือกจะต้องแสดงหนังสือ รับรองบัญชีเงินฝากที่มีมูลค่าดังกล่าวอีกครั้งหนึ่งในวันลงนามในสัญญา

(๔) กรณีที่ผู้ยื่นข้อเสนอไม่มีมูลค่าสุทธิของกิจการหรือทุนจดทะเบียน หรือมีแต่ไม่เพียงพอที่จะเข้ายื่นข้อเสนอ ผู้ยื่นข้อเสนอสามารถขอวงเงินสินเชื่อ โดยต้องมีวงเงินสินเชื่อ ๑ ใน ๔ ของมูลค่างบประมาณที่ยื่นข้อเสนอในครั้งนั้น (สินเชื่อที่ธนาคารภายในประเทศ หรือบริษัทเงินทุนหรือบริษัทเงินทุนหลักทรัพย์ที่ได้รับอนุญาตให้ประกอบกิจการเงินทุนเพื่อการพาณิชย์ และประกอบธุรกิจค้าประกันตามประกาศของธนาคารแห่งประเทศไทย ตามรายชื่อบริษัทเงินทุนที่ธนาคารแห่งประเทศไทยแจ้งเวียนให้ทราบ โดยพิจารณาจากยอดเงินรวมของวงเงินสินเชื่อที่สำนักงานใหญ่รับรอง หรือที่สำนักงานสาขารับรอง (กรณีได้รับมอบอำนาจจากสำนักงานใหญ่) ซึ่งออกให้แก่ผู้ยื่นข้อเสนอ นับถึงวันยื่นข้อเสนอไม่เกิน ๙๐ วัน)

(๕) กรณีตาม (๑) - (๔) ยกเว้นสำหรับกรณีดังต่อไปนี้

(๕.๑) กรณีที่ผู้ยื่นข้อเสนอเป็นหน่วยงานของรัฐ

(๕.๒) นิติบุคคลที่จัดตั้งขึ้นตามกฎหมายไทยที่อยู่ระหว่างการฟื้นฟูกิจการตามพระราชบัญญัติล้มละลาย (ฉบับที่ ๑๐) พ.ศ. ๒๕๖๑

ผู้ยื่นข้อเสนอต้องยื่นข้อเสนอและเสนอราคาทางระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์ในวันที่ ..... ระหว่างเวลา ..... น. ถึง ..... น.

ผู้สนใจสามารถขอรับเอกสารประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ โดยดาวน์โหลดเอกสารทางระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์ หัวข้อ ค้นหาประกาศจัดซื้อจัดจ้างได้ตั้งแต่วันที่ประกาศจนถึงวันเสนอราคา

ผู้ยื่นข้อเสนอสามารถจัดเตรียมเอกสารข้อเสนอได้ตั้งแต่วันที่ประกาศจนถึงวันเสนอราคา

ผู้สนใจสามารถดูรายละเอียดได้ที่เว็บไซต์ [www.crru.ac.th](http://www.crru.ac.th) หรือ [www.gprocurement.go.th](http://www.gprocurement.go.th) หรือสอบถามทางโทรศัพท์หมายเลข ๐๕๓-๗๗๖๐๐๐ ต่อ ๑๗๒๖ ในวันและเวลาราชการ

ผู้สนใจต้องการทราบรายละเอียดเพิ่มเติมเกี่ยวกับร่างรายละเอียดขอบเขตของงานทั้งโครงการ โปรดสอบถามมายัง มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงราย ผ่านทางอีเมล [Patsadu\\_of@crru.ac.th](mailto:Patsadu_of@crru.ac.th) หรือช่องทางตามที่กรมบัญชีกลางกำหนด ภายในวันที่ ..... โดยมหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงรายจะชี้แจงรายละเอียดดังกล่าวผ่านทางเว็บไซต์ [www.crru.ac.th](http://www.crru.ac.th) และ [www.gprocurement.go.th](http://www.gprocurement.go.th) ในวันที่ .....

ประกาศ ณ วันที่ เมษายน พ.ศ. ๒๕๖๓

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ศรชัย มุ่งไธสง)  
อธิการบดีมหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงราย

หมายเหตุ ผู้ประกอบการสามารถจัดเตรียมเอกสารประกอบการเสนอราคา (เอกสารส่วนที่ ๑ และเอกสารส่วนที่ ๒) ในระบบ e-GP ได้ตั้งแต่วันที่ขอรับเอกสารจนถึงวันเสนอราคา



เอกสารประกวดราคาซื้อด้วยวิธีประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ (e-bidding)

เลขที่

ประกวดราคาซื้อระบบเครือข่ายเพื่อเสริมสร้างการพัฒนาการเรียนรู้ที่ยั่งยืน (Sustainability)  
ตำบลบ้านตู่ อำเภอเมืองเชียงราย จังหวัดเชียงราย จำนวน ๑ ระบบ ด้วยวิธีประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์  
(e-bidding)

ตามประกาศ มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงราย

ลงวันที่ เมษายน ๒๕๖๗

มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงราย ซึ่งต่อไปนี้จะเรียกว่า "มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงราย" มีความประสงค์จะประกวดราคาซื้อด้วยวิธีประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ ตามรายการ ดังนี้

ระบบเครือข่ายเพื่อเสริมสร้างการพัฒนา จำนวน ๑ ระบบ  
การเรียนรู้ที่ยั่งยืน (Sustainability) ตำบลบ้านตู่  
อำเภอเมืองเชียงราย จังหวัดเชียงราย

พัสดุที่จะซื้อนี้ต้องเป็นของแท้ ของใหม่ ไม่เคยใช้งานมาก่อน ไม่เป็นของเก่าเก็บ อยู่ในสภาพที่จะใช้งานได้ทันทีและมีคุณลักษณะเฉพาะตรงตามที่กำหนดไว้ในเอกสารประกวดราคาซื้อด้วยวิธีประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ฉบับนี้ โดยมีข้อแนะนำและข้อกำหนด ดังต่อไปนี้

๑. เอกสารแนบท้ายเอกสารประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์
  - ๑.๑ ร่างรายละเอียดขอบเขตของงานทั้งโครงการ (Terms of Reference : TOR)
  - ๑.๒ แบบใบเสนอราคาที่กำหนดไว้ในระบบการจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์
  - ๑.๓ สัญญาซื้อขายทั่วไป
  - ๑.๔ แบบหนังสือค้ำประกัน
    - (๑) หลักประกันการเสนอราคา
    - (๒) หลักประกันสัญญา
  - ๑.๕ บทนิยาม
    - (๑) ผู้มีผลประโยชน์ร่วมกัน
    - (๒) การขัดขวางการแข่งขันอย่างเป็นธรรม
  - ๑.๖ แบบบัญชีเอกสารที่กำหนดไว้ในระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์
    - (๑) บัญชีเอกสารส่วนที่ ๑
    - (๒) บัญชีเอกสารส่วนที่ ๒
  - ๑.๗ แผนการทำงาน

๒. คุณสมบัติของผู้ยื่นข้อเสนอ

๒.๑ มีความสามารถตามกฎหมาย

๒.๒ ไม่เป็นบุคคลล้มละลาย

๒.๓ ไม่อยู่ระหว่างเลิกกิจการ

๒.๔ ไม่เป็นบุคคลซึ่งอยู่ระหว่างถูกระงับการยื่นข้อเสนอหรือทำสัญญากับหน่วยงานของรัฐไว้ชั่วคราว เนื่องจากเป็นผู้ที่ไม่ผ่านเกณฑ์การประเมินผลการปฏิบัติงานของผู้ประกอบการตามระเบียบที่รัฐมนตรีว่าการกระทรวงการคลังกำหนดตามที่ประกาศเผยแพร่ในระบบเครือข่ายสารสนเทศของกรมบัญชีกลาง

๒.๕ ไม่เป็นบุคคลซึ่งถูกระบุชื่อไว้ในบัญชีรายชื่อผู้ทำงานและได้แจ้งเวียนชื่อให้เป็นผู้ทำงานของหน่วยงานของรัฐในระบบเครือข่ายสารสนเทศของกรมบัญชีกลาง ซึ่งรวมถึงนิติบุคคลที่ผู้ทำงานเป็นหุ้นส่วนผู้จัดการ กรรมการผู้จัดการ ผู้บริหาร ผู้มีอำนาจในการดำเนินงานในกิจการของนิติบุคคลนั้นด้วย

๒.๖ มีคุณสมบัติและไม่มีลักษณะต้องห้ามตามที่คณะกรรมการนโยบายการจัดซื้อจัดจ้างและการบริหารพัสดุภาครัฐกำหนดในราชกิจจานุเบกษา

๒.๗ เป็นบุคคลธรรมดาหรือนิติบุคคลผู้มีอาชีพขายพัสดุที่ประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ดังกล่าว

๒.๘ ไม่เป็นผู้มีผลประโยชน์ร่วมกันกับผู้ยื่นข้อเสนอรายอื่นที่เข้ายื่นข้อเสนอให้แก่มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงราย ณ วันประกาศประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ หรือไม่เป็นผู้กระทำการอันเป็นการขัดขวางการแข่งขันอย่างเป็นธรรมในการประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ครั้งนี้

๒.๙ ไม่เป็นผู้ได้รับเอกสิทธิ์หรือความคุ้มกัน ซึ่งอาจปฏิเสธไม่ยอมขึ้นศาลไทย เว้นแต่รัฐบาลของผู้ยื่นข้อเสนอได้มีคำสั่งให้สละเอกสิทธิ์และความคุ้มกันเช่นนั้น

๒.๑๐ ผู้ยื่นข้อเสนอที่ยื่นข้อเสนอในรูปแบบของ "กิจการร่วมค้า" ต้องมีคุณสมบัติดังนี้  
กรณีที่ข้อตกลงระหว่างผู้เข้าร่วมค้ำกำหนดให้ผู้เข้าร่วมค้ำรายใดรายหนึ่งเป็นผู้เข้าร่วมค้ำหลัก ข้อตกลงระหว่างผู้เข้าร่วมค้ำจะต้องมีการกำหนดสัดส่วนหน้าที่และความรับผิดชอบในปริมาณงาน สิ่งของหรือมูลค่าตามสัญญาของผู้เข้าร่วมค้ำหลักมากกว่าผู้เข้าร่วมค้ำรายอื่นทุกราย

กรณีที่ข้อตกลงระหว่างผู้เข้าร่วมค้ำกำหนดให้ผู้เข้าร่วมค้ำรายใดรายหนึ่งเป็นผู้เข้าร่วมค้ำหลัก กิจการร่วมค้ำนั้นต้องใช้ผลงานของผู้เข้าร่วมค้ำหลักรายเดียวเป็นผลงานของกิจการร่วมค้ำที่ยื่นข้อเสนอ

สำหรับข้อตกลงระหว่างผู้เข้าร่วมค้ำที่ไม่ได้กำหนดให้ผู้เข้าร่วมค้ำรายใดเป็นผู้เข้าร่วมค้ำหลัก ผู้เข้าร่วมค้ำทุกรายจะต้องมีคุณสมบัติครบถ้วนตามเงื่อนไขที่กำหนดไว้ในเอกสารเชิญชวน

กรณีที่ข้อตกลงระหว่างผู้เข้าร่วมค้ำกำหนดให้มีการมอบหมายผู้เข้าร่วมค้ำรายใดรายหนึ่งเป็นผู้ยื่นข้อเสนอ ในนามกิจการร่วมค้ำ การยื่นข้อเสนอดังกล่าวไม่ต้องมีหนังสือมอบอำนาจ

สำหรับข้อตกลงระหว่างผู้เข้าร่วมค้ำที่ไม่ได้กำหนดให้ผู้เข้าร่วมค้ำรายใดเป็นผู้ยื่นข้อเสนอ ผู้เข้าร่วมค้ำทุกรายจะต้องลงลายมือชื่อในหนังสือมอบอำนาจให้ผู้เข้าร่วมค้ำรายใดรายหนึ่งเป็นผู้ยื่นข้อเสนอในนามกิจการร่วมค้ำ

๒.๑๑ ผู้ยื่นข้อเสนอต้องลงทะเบียนในระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์ (Electronic Government Procurement: e - GP) ของกรมบัญชีกลาง

๒.๑๒ ผู้ยื่นข้อเสนอต้องมีมูลค่าสุทธิของกิจการ ดังนี้

(๑) กรณีผู้ยื่นข้อเสนอเป็นนิติบุคคลที่จัดตั้งขึ้นตามกฎหมายไทยซึ่งได้จดทะเบียนเกินกว่า ๑ ปี ต้องมีมูลค่าสุทธิของกิจการ จากผลต่างระหว่างสินทรัพย์สุทธิหักด้วยหนี้สินสุทธิที่ปรากฏในงบแสดงฐานะการเงินที่มีการตรวจรับรองแล้ว ซึ่งจะต้องแสดงค่าเป็นบวก ๑ ปีสุดท้ายก่อนวันยื่นข้อเสนอ

(๒) กรณีผู้ยื่นข้อเสนอเป็นนิติบุคคลที่จัดตั้งขึ้นตามกฎหมายไทย ซึ่งยังไม่มีรายงานงบแสดงฐานะการเงินกับกรมพัฒนาธุรกิจการค้า ให้พิจารณาการกำหนดมูลค่าของทุนจดทะเบียนโดยผู้ยื่นข้อเสนอจะต้องมีทุนจดทะเบียนที่เรียกชำระมูลค่าหุ้นแล้ว ณ วันที่ยื่นข้อเสนอ ไม่ต่ำกว่า ๘ ล้านบาท

(๓) สำหรับการจัดซื้อจัดจ้างครั้งหนึ่งที่มีวงเงินเกิน ๕๐๐,๐๐๐ บาทขึ้นไป กรณีผู้ยื่นข้อเสนอเป็นบุคคลธรรมดา โดยพิจารณาจากหนังสือรับรองบัญชีเงินฝากไม่เกิน ๙๐ วัน ก่อนวันยื่นข้อเสนอ โดยต้องมีเงินฝากคงเหลือในบัญชีธนาคารเป็นมูลค่า ๑ ใน ๔ ของมูลค่างบประมาณของโครงการหรือรายการที่ยื่นข้อเสนอในแต่ละครั้ง และหากเป็นผู้ชนะการจัดซื้อจัดจ้างหรือเป็นผู้ได้รับการคัดเลือกจะต้องแสดงหนังสือรับรองบัญชีเงินฝากที่มีมูลค่าดังกล่าวอีกครั้งหนึ่งในวันลงนามในสัญญา

(๔) กรณีที่ผู้ยื่นข้อเสนอไม่มีมูลค่าสุทธิของกิจการหรือทุนจดทะเบียนหรือมีแต่ไม่เพียงพอที่จะเข้ายื่นข้อเสนอ ผู้ยื่นข้อเสนอสามารถขอวงเงินสินเชื่อ โดยต้องมีวงเงินสินเชื่อ ๑ ใน ๔ ของมูลค่างบประมาณของโครงการหรือรายการที่ยื่นข้อเสนอในแต่ละครั้ง (สินเชื่อที่ธนาคารภายในประเทศ หรือบริษัทเงินทุนหรือบริษัทเงินทุนหลักทรัพย์ที่ได้รับอนุญาตให้ประกอบกิจการเงินทุนเพื่อการพาณิชย์และประกอบธุรกิจค้าประกันตามประกาศของธนาคารแห่งประเทศไทย ตามรายชื่อบริษัทเงินทุนที่ธนาคารแห่งประเทศไทยแจ้งเวียนให้ทราบโดยพิจารณาจากยอดเงินรวมของวงเงินสินเชื่อที่สำนักงานใหญ่รับรอง หรือที่สำนักงานสาขารับรอง (กรณีได้รับมอบอำนาจจากสำนักงานใหญ่) ซึ่งออกให้แก่ผู้ยื่นข้อเสนอ นับถึงวันยื่นข้อเสนอไม่เกิน ๙๐ วัน)

(๕) กรณีตาม (๑) - (๔) ยกเว้นสำหรับกรณีดังต่อไปนี้

(๕.๑) กรณีที่ผู้ยื่นข้อเสนอเป็นหน่วยงานของรัฐ

(๕.๒) นิติบุคคลที่จัดตั้งขึ้นตามกฎหมายไทยที่อยู่ระหว่างการฟื้นฟูกิจการตามพระราชบัญญัติล้มละลาย (ฉบับที่ ๑๐) พ.ศ. ๒๕๖๑

๓. หลักฐานการยื่นข้อเสนอ

ผู้ยื่นข้อเสนอจะต้องเสนอเอกสารหลักฐานยื่นมาพร้อมกับการเสนอราคาทางระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์ โดยแยกเป็น ๒ ส่วน คือ

๓.๑ ส่วนที่ ๑ อย่างน้อยต้องมีเอกสารดังต่อไปนี้

(๑) ในกรณีผู้ยื่นข้อเสนอเป็นนิติบุคคล

(ก) ห้างหุ้นส่วนสามัญหรือห้างหุ้นส่วนจำกัด ให้ยื่นสำเนาหนังสือรับรองการจดทะเบียนนิติบุคคล บัญชีรายชื่อหุ้นส่วนผู้จัดการ ผู้มีอำนาจควบคุม (ถ้ามี)

(ข) บริษัทจำกัดหรือบริษัทมหาชนจำกัด ให้ยื่นสำเนาหนังสือรับรองการจดทะเบียนนิติบุคคล หนังสือบริคณห์สนธิ บัญชีรายชื่อกรรมการผู้จัดการ ผู้มีอำนาจควบคุม (ถ้ามี) และบัญชีผู้ถือหุ้นรายใหญ่ (ถ้ามี)

(๒) ในกรณีผู้ยื่นข้อเสนอเป็นบุคคลธรรมดาหรือคณะบุคคลที่มีใช้นิติบุคคล ให้ยื่นสำเนาบัตรประจำตัวประชาชนของผู้ยื่น ข้อเสนอข้อตกลงที่แสดงถึงการเข้าเป็นหุ้นส่วน (ถ้ามี) สำเนาบัตรประจำตัวประชาชนของผู้เป็นหุ้นส่วน หรือสำเนาหนังสือเดินทางของผู้เป็นหุ้นส่วนที่ได้ถือสัญชาติไทย

(๓) ในกรณีผู้ยื่นข้อเสนอเป็นผู้ยื่นข้อเสนอร่วมกันในฐานะเป็นผู้ร่วมค้า ให้ยื่นสำเนาสัญญาของการเข้าร่วมค้า และเอกสารตามที่ระบุไว้ใน (๑) หรือ (๒) ของผู้ร่วมค้า แล้วแต่กรณี

(๔) ผู้ยื่นข้อเสนอต้องแสดงหลักฐานเกี่ยวกับมูลค่าสุทธิของกิจการ ดังนี้

(๔.๑) ในกรณีผู้ยื่นข้อเสนอเป็นนิติบุคคล ให้ยื่นงบแสดงฐานะการเงินที่มีการรับรองแล้ว ๑ ปีสุดท้ายก่อนวันยื่นข้อเสนอ โดยให้ยื่นขณะเข้าเสนอราคา

(๔.๒) ในกรณีผู้ยื่นข้อเสนอเป็นบุคคลธรรมดา ให้ยื่นหนังสือรับรองบัญชีเงินฝาก ไม่เกิน ๙๐ วัน ก่อนวันยื่นข้อเสนอ โดยให้ยื่นขณะเข้าเสนอราคา และจะต้องแสดงหนังสือรับรองบัญชีเงินฝากที่มีมูลค่าดังกล่าวอีกครั้งหนึ่งในวันลงนามในสัญญา

(๔.๓) กรณีที่ผู้ยื่นข้อเสนอไม่มีมูลค่าสุทธิของกิจการและทุนจดทะเบียน หรือมีแต่ไม่เพียงพอที่จะเข้ายื่นข้อเสนอ ให้ยื่นสำเนาหนังสือรับรองวงเงินสินเชื่อ (สินเชื่อที่ธนาคารภายในประเทศหรือบริษัทเงินทุนหรือบริษัทเงินทุนหลักทรัพย์ที่ได้รับอนุญาตให้ประกอบกิจการเงินทุนเพื่อการพาณิชย์และประกอบธุรกิจค้าประกัน ตามประกาศของธนาคารแห่งประเทศไทย ตามรายชื่อบริษัทเงินทุนที่ธนาคารแห่งประเทศไทยแจ้งเวียนให้ทราบ โดยพิจารณาจากยอดเงินรวมของวงเงินสินเชื่อที่สำนักงานใหญ่รับรองหรือที่สำนักงานสาขารับรอง (กรณีได้รับมอบอำนาจจากสำนักงานใหญ่) ซึ่งออกให้แก่ผู้ยื่นข้อเสนอ นับถึงวันยื่นข้อเสนอไม่เกิน ๙๐ วัน)

(๕) สำเนาใบทะเบียนพาณิชย์ สำเนาใบทะเบียนภาษีมูลค่าเพิ่ม (ถ้ามี)

(๖) บัญชีเอกสารส่วนที่ ๑ ทั้งหมดที่ได้ยื่นพร้อมกับการเสนอราคาทางระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์ ตามแบบในข้อ ๑.๖ (๑) โดยไม่ต้องแนบในรูปแบบ PDF File (Portable Document Format)

ทั้งนี้ เมื่อผู้ยื่นข้อเสนอดำเนินการแนบไฟล์เอกสารตามบัญชีเอกสารส่วนที่ ๑ ครบถ้วน ถูกต้องแล้ว ระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์จะสร้างบัญชีเอกสารส่วนที่ ๑ ตามแบบ ในข้อ ๑.๖ (๑) ให้โดยผู้ยื่นข้อเสนอไม่ต้องแนบบัญชีเอกสารส่วนที่ ๑ ดังกล่าวในรูปแบบ PDF File (Portable Document Format)

๓.๒ ส่วนที่ ๒ อย่างน้อยต้องมีเอกสารดังต่อไปนี้

(๑) ในกรณีที่ผู้ยื่นข้อเสนอมอบอำนาจให้บุคคลอื่นกระทำการแทนให้แนบหนังสือมอบอำนาจซึ่งติดอากรแสตมป์ตามกฎหมาย โดยมีหลักฐานแสดงตัวตนของผู้มอบอำนาจและผู้รับมอบอำนาจ ทั้งนี้หากผู้รับมอบอำนาจเป็นบุคคลธรรมดาต้องเป็นผู้ที่บรรลุนิติภาวะตามกฎหมายแล้วเท่านั้น

(๒) แคตตาล็อกและ/หรือแบบรูปรายการละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ ตามข้อ ๔.๔

(๓) หลักประกันการเสนอราคา ตามข้อ ๕

(๔) สำเนาหนังสือรับรองสินค้า Made In Thailand ของสภาอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทย (ถ้ามี)

(๕) สำเนาใบขึ้นทะเบียนผู้ประกอบการวิสาหกิจขนาดกลางและขนาดย่อม (SMEs) (ถ้ามี)

(๖) บัญชีเอกสารส่วนที่ ๒ ทั้งหมดที่ได้ยื่นพร้อมกับการเสนอราคาทางระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์ ตามแบบในข้อ ๑.๖ (๒) โดยไม่ต้องแนบในรูปแบบ PDF File (Portable Document Format)

ทั้งนี้ เมื่อผู้ยื่นข้อเสนอดำเนินการแนบไฟล์เอกสารตามบัญชีเอกสารส่วนที่ ๒ ครบถ้วน ถูกต้องแล้ว ระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์จะสร้างบัญชีเอกสารส่วนที่ ๒ ตามแบบ ในข้อ ๑.๖ (๒) ให้โดยผู้ยื่นข้อเสนอไม่ต้องแนบบัญชีเอกสารส่วนที่ ๒ ดังกล่าวในรูปแบบ PDF File (Portable Document Format)

#### ๔. การเสนอราคา

๔.๑ ผู้ยื่นข้อเสนอต้องยื่นข้อเสนอและเสนอราคาทางระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์ตามที่กำหนดไว้ในเอกสารประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์นี้ โดยไม่มีเงื่อนไขใดๆ ทั้งสิ้น และจะต้องกรอกข้อความ ให้ถูกต้องครบถ้วน พร้อมทั้งหลักฐานแสดงตัวตนและทำการยืนยันตัวตนของผู้ยื่นข้อเสนอโดยไม่ต้องแนบ ใบเสนอราคาในรูปแบบ PDF File (Portable Document Format)

๔.๒ ในการเสนอราคาให้เสนอราคาเป็นเงินบาท และเสนอราคาได้เพียงครั้งเดียว และราคาเดียว โดยเสนอราคารวม และหรือราคาต่อหน่วย และหรือต่อรายการ ตามเงื่อนไขที่ระบุไว้ท้ายใบเสนอราคา ให้ถูกต้อง ทั้งนี้ ราคารวมที่เสนอจะต้องตรงกันทั้งตัวเลขและตัวหนังสือ ถ้าตัวเลขและตัวหนังสือไม่ตรงกัน ให้ถือตัวหนังสือเป็นสำคัญ โดยคิดราคารวมทั้งสิ้นซึ่งรวมค่าภาษีมูลค่าเพิ่ม ภาษีอากรอื่น ค่าขนส่ง ค่าจดทะเบียน และค่าใช้จ่ายอื่นๆ ทั้งปวงไว้แล้ว จนกระทั่งส่งมอบพัสดุให้ ณ มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงราย

ราคาที่เสนอจะต้องเสนอกำหนดยื่นราคาไม่น้อยกว่า ๓๐ วัน ตั้งแต่วันเสนอราคา โดยภายในกำหนดยื่นราคา ผู้ยื่นข้อเสนอต้องรับผิดชอบราคาที่ตนได้เสนอไว้ และจะถอน การเสนอราคามีได้

๔.๓ ผู้ยื่นข้อเสนอจะต้องเสนอกำหนดเวลาส่งมอบพัสดุไม่เกิน ๑๘๐ วัน นับถัดจากวันลงนามในสัญญา

๔.๔ ผู้ยื่นข้อเสนอจะต้องส่งแคตตาล็อก และหรือรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะของระบบเครือข่ายเพื่อเสริมสร้างการพัฒนาการเรียนรู้ที่ยั่งยืน (Sustainability) ตำบลบ้านดู่ อำเภอเมือง เชียงราย จังหวัดเชียงราย ๑ ระบบ ไปพร้อมการเสนอราคาทางระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์ เพื่อประกอบการพิจารณา หลักฐานดังกล่าวนี้ มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงรายจะยึดไว้เป็นเอกสารของทางราชการ

สำหรับแคตตาล็อกที่แนบให้พิจารณา หากเป็นสำเนารูปถ่ายจะต้องรับรองสำเนาถูกต้อง โดยผู้มีอำนาจทำนิติกรรมแทนนิติบุคคล หากคณะกรรมการพิจารณาผลการประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ มีความประสงค์จะขอคัดค้านฉบับแคตตาล็อก ผู้ยื่นข้อเสนอจะต้องนำต้นฉบับมาให้คณะกรรมการพิจารณาผลการประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ตรวจสอบภายใน ๓ วัน นับถัดจากวันที่เสนอราคา



๔.๕ ก่อนเสนอราคา ผู้ยื่นข้อเสนอควรตรวจดูร่างสัญญา ร่างรายละเอียดขอบเขตของงานทั้งโครงการ (Terms of Reference : TOR) ให้ถี่ถ้วนและเข้าใจเอกสารประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ทั้งหมดเสียก่อนที่จะตกลงยื่นข้อเสนอตามเงื่อนไข ในเอกสารประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์

๔.๖ ผู้ยื่นข้อเสนอจะต้องยื่นข้อเสนอและเสนอราคาทางระบบการจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์ในวันที่.....ระหว่างเวลา.....น. ถึง.....น. และเวลาในการเสนอราคาให้ถือตามเวลาของระบบการจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์เป็นเกณฑ์

เมื่อพ้นกำหนดเวลายื่นข้อเสนอและเสนอราคาแล้ว จะไม่รับเอกสารการยื่นข้อเสนอและการเสนอราคาใดๆ โดยเด็ดขาด

๔.๗ ผู้ยื่นข้อเสนอต้องจัดทำเอกสารสำหรับใช้ในการยื่นเอกสารข้อเสนอในรูปแบบไฟล์เอกสารประเภท PDF File (Portable Document Format) โดยผู้ยื่นข้อเสนอต้องเป็นผู้รับผิดชอบตรวจสอบความครบถ้วน ถูกต้อง และชัดเจนของเอกสาร PDF File ก่อนที่จะยืนยันการยื่นเอกสารข้อเสนอ แล้วจึงส่งข้อมูล (Upload) เพื่อเป็นการยื่นเอกสารข้อเสนอให้แก่ มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงราย ผ่านทางระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์

๔.๘ คณะกรรมการพิจารณาผลการประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ จะดำเนินการตรวจสอบคุณสมบัติของผู้ยื่นข้อเสนอแต่ละรายว่า เป็นผู้ยื่นข้อเสนอที่มีผลประโยชน์ร่วมกันกับผู้ยื่นเสนอรายอื่น ตามข้อ ๑.๕ (๑) หรือไม่ หากปรากฏว่าผู้ยื่นเสนอรายใดเป็นผู้ยื่นข้อเสนอที่มีผลประโยชน์ร่วมกันกับผู้ยื่นเสนอรายอื่น คณะกรรมการฯ จะตัดรายชื่อผู้ยื่นข้อเสนอที่มีผลประโยชน์ร่วมกันนั้นออกจากการเป็นผู้ยื่นข้อเสนอ

หากปรากฏต่อคณะกรรมการพิจารณาผลการประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ว่า ก่อนหรือในขณะที่มีการพิจารณาข้อเสนอ มีผู้ยื่นเสนอรายใดกระทำการอันเป็นการขัดขวางการแข่งขันอย่างเป็นธรรมตามข้อ ๑.๕ (๒) และคณะกรรมการฯ เชื่อว่ามีการกระทำอันเป็นการขัดขวางการแข่งขันอย่างเป็นธรรม คณะกรรมการฯ จะตัดรายชื่อผู้ยื่นเสนอรายนั้นออกจากการเป็นผู้ยื่นข้อเสนอ และ มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงราย จะพิจารณาลงโทษผู้ยื่นเสนอดังกล่าวเป็นผู้ทำงาน เว้นแต่ มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงราย จะพิจารณาเห็นว่า ผู้ยื่นเสนอรายนั้นมิใช่เป็นผู้ริเริ่มให้มีการกระทำดังกล่าวและได้ให้ความร่วมมือเป็นประโยชน์ ต่อการพิจารณาของ มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงราย

๔.๙ ผู้ยื่นข้อเสนอจะต้องปฏิบัติ ดังนี้

- (๑) ปฏิบัติตามเงื่อนไขที่ระบุไว้ในเอกสารประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์
- (๒) ราคาที่เสนอจะต้องเป็นราคาที่รวมภาษีมูลค่าเพิ่ม และภาษีอื่นๆ (ถ้ามี) รวมค่าใช้จ่ายที่ส่งไปเรียบร้อยแล้ว
- (๓) ผู้ยื่นข้อเสนอจะต้องลงทะเบียนเพื่อเข้าสู่กระบวนการเสนอราคา ตามวันเวลาที่กำหนด
- (๔) ผู้ยื่นข้อเสนอจะถอนการเสนอราคาที่เสนอแล้วไม่ได้
- (๕) ผู้ยื่นข้อเสนอต้องศึกษาและทำความเข้าใจในระบบและวิธีการเสนอราคาด้วยวิธีประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ ของกรมบัญชีกลางที่แสดงไว้ในเว็บไซต์ [www.gprocurement.go.th](http://www.gprocurement.go.th)

๔.๑๐ คู่สัญญาต้องจัดทำแผนการทำงานมาให้ภายใน....วัน นับถัดจากวันลงนามในสัญญา โดยจัดทำแผนการทำงาน ตามเอกสารแนบท้ายเอกสารประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ เว้นแต่เป็นกรณีสัญญาที่มีวงเงินไม่เกิน ๕๐๐,๐๐๐ บาท ทั้งนี้ แผนการทำงานดังกล่าวให้ถือเป็นเอกสารส่วนหนึ่งของสัญญา

๕. หลักประกันการเสนอราคา

ผู้ยื่นข้อเสนอต้องวางหลักประกันการเสนอราคาพร้อมกับการเสนอราคาทางระบบการจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์ โดยใช้หลักประกันอย่างหนึ่งอย่างใดดังต่อไปนี้ จำนวน ๑,๘๕๐,๐๐๐.๐๐ บาท (หนึ่งล้านแปดแสนห้าหมื่นบาทถ้วน)

๕.๑ เช็ครีหรือตราพท์ที่ธนาคารเซ็นส่งจ่าย ซึ่งเป็นเช็ครีหรือตราพท์ลงวันที่ที่ใช้เช็ครีหรือตราพท์นั้นชำระต่อเจ้าหน้าที่ในวันที่ยื่นข้อเสนอ หรือก่อนวันนั้นไม่เกิน ๓ วันทำการ

๕.๒ หนังสือค้ำประกันอิเล็กทรอนิกส์ของธนาคารภายในประเทศตามแบบที่คณะกรรมการนโยบายกำหนด

๕.๓ พันธบัตรรัฐบาลไทย

๕.๔ หนังสือค้ำประกันของบริษัทเงินทุนหรือบริษัทเงินทุนหลักทรัพย์ที่ได้รับอนุญาตให้ประกอบกิจการเงินทุนเพื่อการพาณิชย์และประกอบธุรกิจค้ำประกันตามประกาศของธนาคารแห่งประเทศไทย ตามรายชื่อบริษัทเงินทุนที่ธนาคารแห่งประเทศไทยแจ้งเวียนให้ทราบ โดยอนุโลมให้ใช้ตามตัวอย่างหนังสือค้ำประกันของธนาคารที่คณะกรรมการนโยบายกำหนด

กรณีที่ผู้ยื่นข้อเสนอ นำเช็ครีหรือตราพท์ที่ธนาคารส่งจ่ายหรือพันธบัตรรัฐบาลไทยหรือหนังสือค้ำประกันของบริษัทเงินทุนหรือบริษัทเงินทุนหลักทรัพย์ มาวางเป็นหลักประกันการเสนอราคาจะต้องส่งต้นฉบับเอกสารดังกล่าวมาให้มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงรายตรวจสอบความถูกต้องในวันที่..... ระหว่างเวลา.....น. ถึง.....น.

กรณีที่ผู้ยื่นข้อเสนอที่ยื่นข้อเสนอในรูปแบบของ "กิจการร่วมค้า" ประสงค์จะใช้หนังสือค้ำประกันอิเล็กทรอนิกส์ของธนาคารในประเทศเป็นหลักประกันการเสนอราคาให้ระบุชื่อผู้เข้าร่วมค้ารายที่สัญญาร่วมค้ากำหนดให้เป็นผู้เข้ายื่นข้อเสนอกับหน่วยงานของรัฐเป็นผู้ยื่นข้อเสนอ

หลักประกันการเสนอราคาตามข้อนี้ มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงรายจะคืนให้ผู้ยื่นข้อเสนอหรือผู้ค้ำประกันภายใน ๑๕ วัน นับถัดจากวันที่มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงรายได้พิจารณาเห็นชอบรายงานผลคัดเลือกผู้ชนะการประกวดราคาเรียบร้อยแล้ว เว้นแต่ผู้ยื่นข้อเสนอรายที่คัดเลือกไว้ซึ่งเสนอราคาต่ำสุดหรือได้คะแนนรวมสูงสุดไม่เกิน ๓ ราย ให้คืนได้ต่อเมื่อได้ทำสัญญาหรือข้อตกลง หรือผู้ยื่นข้อเสนอได้พ้นจากข้อผูกพันแล้ว

การคืนหลักประกันการเสนอราคา ไม่ว่าจะในกรณีใด ๆ จะคืนให้โดยไม่มีดอกเบี้ย

๖. หลักเกณฑ์และสิทธิในการพิจารณา

๖.๑ ในการพิจารณาผลการยื่นข้อเสนอประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ครั้งนี้ มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงรายจะพิจารณาตัดสินโดยใช้หลักเกณฑ์ ราคา

๖.๒ การพิจารณาผู้ชนะการยื่นข้อเสนอ

กรณีใช้หลักเกณฑ์ราคาในการพิจารณาผู้ชนะการยื่นข้อเสนอ มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงราย จะพิจารณาจาก ราคารวม

๖.๓ หากผู้ยื่นข้อเสนอรายใดมีคุณสมบัติไม่ถูกต้องตามข้อ ๒ หรือยื่นหลักฐานการยื่นข้อเสนอไม่ถูกต้อง หรือไม่ครบถ้วนตามข้อ ๓ หรือยื่นข้อเสนอไม่ถูกต้องตามข้อ ๔ คณะกรรมการพิจารณาผลการประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์จะไม่รับพิจารณาข้อเสนอของผู้ยื่นข้อเสนอรายนั้น เว้นแต่ ผู้ยื่นข้อเสนอรายใดเสนอเอกสารทางเทคนิคหรือรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะของพัสดุที่จะขายไม่ครบถ้วน หรือเสนอรายละเอียดแตกต่างไปจากเงื่อนไขที่มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงรายกำหนดไว้ในประกาศและเอกสารประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ ในส่วนที่มีใช้สาระสำคัญและความแตกต่างนั้นไม่มีผลทำให้เกิดการได้เปรียบเสียเปรียบ ต่อผู้ยื่นข้อเสนอรายอื่น หรือเป็นการผิดพลาดเล็กน้อย คณะกรรมการฯ อาจพิจารณาผ่อนปรนการตัดสิทธิ ผู้ยื่นข้อเสนอรายนั้น

๖.๔ มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงรายสงวนสิทธิ์ไม่พิจารณาข้อเสนอของผู้ยื่นข้อเสนอ โดยไม่มีการผ่อนผัน ในกรณีดังต่อไปนี้

(๑) ไม่กรอกชื่อผู้ยื่นข้อเสนอในการเสนอราคาทางระบบจัดซื้อจัดจ้างด้วยอิเล็กทรอนิกส์

(๒) เสนอรายละเอียดแตกต่างไปจากเงื่อนไขที่กำหนดในเอกสารประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ที่เป็นสาระสำคัญ หรือมีผลทำให้เกิดความได้เปรียบเสียเปรียบแก่ผู้ยื่นข้อเสนอรายอื่น

๖.๕ ในการตัดสินใจการประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์หรือในการทำสัญญา คณะกรรมการพิจารณาผลการประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์หรือมหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงรายมีสิทธิให้ผู้ยื่นข้อเสนอชี้แจงข้อเท็จจริงเพิ่มเติมได้ มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงราย มีสิทธิที่จะไม่รับข้อเสนอ ไม่รับราคา หรือไม่ทำสัญญา หากข้อเท็จจริงดังกล่าว ไม่เหมาะสมหรือไม่ถูกต้อง

๖.๖ มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงรายทรงไว้ซึ่งสิทธิที่จะไม่รับราคาต่ำสุด หรือราคาหนึ่งราคาใด หรือราคาข้อเสนอทั้งหมดก็ได้ และอาจพิจารณาเลือกซื้อในจำนวน หรือขนาด หรือเฉพาะรายการหนึ่งรายการใด หรืออาจจะยกเลิกการประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์โดยไม่พิจารณาจัดซื้อเลยก็ได้ สุดแต่จะพิจารณา ทั้งนี้ เพื่อประโยชน์ของทางราชการเป็นสำคัญ และให้ถือว่าการตัดสินใจของ มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงรายเป็นเด็ดขาด ผู้ยื่นข้อเสนอจะเรียกร้องค่าใช้จ่าย หรือค่าเสียหายใดๆ มิได้ รวมทั้งมหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงรายจะพิจารณายกเลิกการประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์และลงโทษผู้ยื่นข้อเสนอเป็นผู้ทำงาน ไม่ว่าจะเป็นผู้ยื่นข้อเสนอที่ได้รับการคัดเลือกหรือไม่ก็ตาม หากมีเหตุที่เชื่อได้ว่า การยื่นข้อเสนอกระทำการโดยไม่สุจริต เช่น การเสนอเอกสารอันเป็นเท็จ หรือใช้ข้อมูลคลาดเคลื่อนมาเสนอราคาแทน เป็นต้น

ในกรณีที่ผู้ยื่นข้อเสนอรายที่เสนอราคาต่ำสุด เสนอราคาต่ำจนคาดหมายได้ว่าไม่อาจดำเนินงานตามเอกสารประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ได้ คณะกรรมการพิจารณาผลการประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์หรือมหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงราย จะให้ผู้ยื่นข้อเสนอชี้แจงและแสดงหลักฐานที่ทำให้เชื่อได้ว่าผู้ยื่นข้อเสนอสามารถดำเนินการตามเอกสารประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ให้เสร็จสมบูรณ์ หากคำชี้แจงไม่เป็นที่รับฟังได้ มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงราย มีสิทธิที่จะไม่รับข้อเสนอหรือไม่รับราคาของผู้ยื่นข้อเสนอรายนั้น ทั้งนี้ ผู้ยื่นข้อเสนอดังกล่าวไม่มีสิทธิเรียกร้องค่าใช้จ่ายหรือค่าเสียหายใดๆ จากมหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงราย

๖.๗ ก่อนลงนามในสัญญามหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงรายอาจประกาศยกเลิกการประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ หากปรากฏว่ามีการกระทำที่เข้าลักษณะผู้ยื่นข้อเสนอที่ชนะการประกวดราคา หรือที่ได้รับการคัดเลือกมีผลประโยชน์ร่วมกัน หรือมีส่วนได้เสียกับผู้ยื่นข้อเสนอรายอื่น หรือขัดขวางการแข่งขันอย่างเป็นธรรม หรือสมยอมกันกับผู้ยื่นข้อเสนอรายอื่น หรือเจ้าหน้าที่ในการเสนอราคา หรือสื่อว่ากระทำการทุจริตอื่นใดในการเสนอราคา

๖.๘ หากผู้ยื่นข้อเสนอซึ่งเป็นผู้ประกอบการ SMEs เสนอราคาสูงกว่าราคาต่ำสุดของผู้ยื่นข้อเสนอรายอื่นที่ไม่เกินร้อยละ ๑๐ ให้หน่วยงานของรัฐจัดซื้อจัดจ้างจากผู้ประกอบการ SMEs ดังกล่าว โดยจัดเรียงลำดับผู้ยื่นข้อเสนอซึ่งเป็นผู้ประกอบการ SMEs ซึ่งเสนอราคาสูงกว่าราคาต่ำสุดของผู้ยื่นข้อเสนอรายอื่นไม่เกินร้อยละ ๑๐ ที่จะเรียกมาทำสัญญาไม่เกิน ๓ ราย

ผู้ยื่นข้อเสนอที่เป็นกิจการร่วมค้าที่จะได้สิทธิตามวรรคหนึ่ง ผู้เข้าร่วมค้าทุกราย จะต้องเป็นผู้ประกอบการ SMEs

ทั้งนี้ ผู้ประกอบการ SMEs ที่จะได้แต้มต่อด้านราคาตามวรรคหนึ่ง จะต้องมีวงเงินสัญญา สละตามปีปฏิทินรวมกับราคาที่เสนอในครั้งแล้ว มีมูลค่ารวมกันไม่เกินมูลค่าของรายได้ตามขนาดที่ขึ้นทะเบียนไว้กับ สสว.

๖.๙ หากผู้ยื่นข้อเสนอได้เสนอพัสดุที่ได้รับการรับรองและออกเครื่องหมายสินค้าที่ผลิตภายในประเทศไทย (Made in Thailand) จากสภาอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทย เสนอราคาสูงกว่าราคาต่ำสุดของผู้เสนอราคาอื่น ไม่เกินร้อยละ ๕ ให้จัดซื้อจัดจ้างจากผู้ยื่นข้อเสนอที่เสนอพัสดุที่ได้รับการรับรองและออกเครื่องหมายสินค้าที่ผลิตภายในประเทศไทย (Made in Thailand) จากสภาอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทย

อนึ่ง หากในการเสนอราคานั้น ผู้ยื่นข้อเสนอรายใดมีคุณสมบัติทั้งข้อ ๖.๘ และข้อ ๖.๙ ให้ผู้เสนอราคารายนั้นได้แต้มต่อในการเสนอราคาสูงกว่าผู้ประกอบการรายอื่นไม่เกินร้อยละ ๑๕

๖.๑๐ หากผู้ยื่นข้อเสนอซึ่งมิใช่ผู้ประกอบการ SMEs แต่เป็นบุคคลธรรมดาที่ถือสัญชาติไทยหรือนิติบุคคลที่จัดตั้งขึ้นตามกฎหมายไทยเสนอราคาสูงกว่าราคาต่ำสุดของผู้ยื่นข้อเสนอซึ่งเป็นผู้ประกอบการรายอื่นไม่เกินร้อยละ ๓ ให้จัดซื้อจัดจ้างกับบุคคลธรรมดาที่ถือสัญชาติไทยหรือนิติบุคคลที่จัดตั้งขึ้นตามกฎหมายไทยดังกล่าว

ผู้ยื่นข้อเสนอที่เป็นกิจการร่วมค้าที่จะได้สิทธิตามวรรคหนึ่ง ผู้เข้าร่วมค้าทุกราย จะต้องเป็นบุคคลธรรมดาที่ถือสัญชาติไทยหรือนิติบุคคลที่จัดตั้งขึ้นตามกฎหมายไทย

#### ๗. การทำสัญญาซื้อขาย

๗.๑ ในกรณีที่ผู้ชนะการประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ สามารถส่งมอบสิ่งของได้ครบถ้วนภายใน ๕ วันทำการ นับแต่วันที่ทำข้อตกลงซื้อ มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงรายจะพิจารณาจัดทำข้อตกลงเป็นหนังสือแทน การทำสัญญาตามแบบสัญญาดังระบุ ในข้อ ๑.๓ ก็ได้

๗.๒ ในกรณีที่ผู้ชนะการประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ไม่สามารถส่งมอบสิ่งของ  
ได้ครบถ้วน ภายใน ๕ วันทำการ หรือ มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงรายเห็นว่าไม่สมควรจัดทำข้อตกลงเป็นหนังสือ  
ตามข้อ ๗.๑ ผู้ชนะการประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์จะต้องทำสัญญาซื้อตามแบบสัญญาดังระบุในข้อ ๑.๓ หรือทำ  
ข้อตกลงเป็นหนังสือ กับมหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงรายภายใน ๗ วัน นับถัดจากวันที่ได้รับแจ้ง และจะต้องวาง  
หลักประกันสัญญาเป็นจำนวนเงินเท่ากับร้อยละ ๕ ของราคาค่าสิ่งของที่ประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์  
ให้มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงรายยึดถือไว้ในขณะทำสัญญา โดยใช้หลักประกันอย่างหนึ่งอย่างใดดังต่อไปนี้

(๑) เงินสด

(๒) เช็คหรือตราพท์ที่ธนาคารเซ็นส่งจ่าย ซึ่งเป็นเช็คหรือตราพท์ลงวันที่ที่ใช้เช็คหรือ  
ตราพท์นั้นชำระต่อเจ้าหน้าที่ในวันทำสัญญา หรือก่อนวันนั้นไม่เกิน ๓ วันทำการ

(๓) หนังสือค้ำประกันของธนาคารภายในประเทศ ตามตัวอย่างที่คณะกรรมการนโยบาย  
กำหนด ดังระบุในข้อ ๑.๔ (๒) หรือจะเป็นหนังสือค้ำประกันอิเล็กทรอนิกส์ตามวิธีการที่กรมบัญชีกลางกำหนด

(๔) หนังสือค้ำประกันของบริษัทเงินทุน หรือบริษัทเงินทุนหลักทรัพย์ที่ได้รับอนุญาต  
ให้ประกอบกิจการเงินทุนเพื่อการพาณิชย์และประกอบธุรกิจค้ำประกันตามประกาศของธนาคารแห่งประเทศไทย  
ตามรายชื่อบริษัทเงินทุนที่ธนาคารแห่งประเทศไทยแจ้งเวียนให้ทราบ โดยอนุโลมให้ใช้ตามตัวอย่างหนังสือ  
ค้ำประกันของธนาคารที่คณะกรรมการนโยบายกำหนด ดังระบุในข้อ ๑.๔ (๒)

(๕) พันธบัตรรัฐบาลไทย

หลักประกันนี้จะคืนให้ โดยไม่มีดอกเบี้ยภายใน ๑๕ วัน นับถัดจากวันที่ผู้ชนะการประกวด  
ราคาอิเล็กทรอนิกส์ (ผู้ขาย) พ้นจากข้อผูกพันตามสัญญาซื้อขายแล้ว

หลักประกันนี้จะคืนให้ โดยไม่มีดอกเบี้ย ตามอัตราส่วนของพัสดุที่ซื้อซึ่งมหาวิทยาลัย  
ราชภัฏเชียงราย ได้รับมอบไว้แล้ว

๘. ค่าจ้างและการจ่ายเงิน

มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงราย จะจ่ายค่าสิ่งของซึ่งได้รวมภาษีมูลค่าเพิ่มตลอดจนภาษีอากร  
อื่น ๆ และค่าใช้จ่ายทั้งปวงด้วยแล้วให้แก่ผู้ยื่นข้อเสนอที่ได้รับการคัดเลือกให้เป็นผู้ขาย โดยแบ่งออกเป็น ๓ งวด  
ดังนี้

**งวดงานที่ ๑** จ่ายเงินอัตราร้อยละ ๓๐ ของวงเงินตามสัญญาเมื่อผู้ขายส่งมอบและติดตั้งครุภัณฑ์  
ภายใน ๙๐ วัน ดังต่อไปนี้

๑.๑. ผู้ชนะการประกวดราคาต้องสรุปจุดติดตั้งกับทางมหาวิทยาลัยสำหรับอุปกรณ์  
ทุกตัวที่เสนอในโครงการโดยต้องมีเอกสารส่งมอบให้ทางมหาวิทยาลัยดังต่อไปนี้

๑.๑.๑. แผนผังอาคารที่แสดงตำแหน่งติดตั้งอุปกรณ์กระจายสัญญาณเครือข่าย  
ไร้สาย (Access Point) ทั้งหมดที่เสนอในโครงการ

๑.๑.๒. แผนผังการเชื่อมต่อระบบสายสัญญาณใยแก้วนำแสงทั้งหมดที่เสนอ  
ในโครงการ

๑.๑.๓. แผนผังแสดงการเชื่อมต่ออุปกรณ์สลับสัญญาณ (Switch) ทั้งหมดที่  
เสนอในโครงการ

๑.๑.๔. เอกสารแสดงการจำลองการกระจายสัญญาณของอุปกรณ์กระจาย  
สัญญาณเครือข่ายคอมพิวเตอร์ไร้สาย ในทุกจุดติดตั้ง

๑.๒. ติดตั้งระบบสายสัญญาณเคเบิลใยแก้วนำแสงทั้งหมดที่เสนอในโครงการพร้อม  
แบบผลการทดสอบสายสัญญาณ

๑.๓. ติดตั้งสายทองแดงทีเกลียวทุกจุดติดตั้งสำหรับอุปกรณ์กระจายสัญญาณ  
เครือข่ายคอมพิวเตอร์ไร้สายพร้อมแบบผลการทดสอบสายสัญญาณ

๑.๔. ส่งมอบอุปกรณ์กระจายสัญญาณไร้สาย (Access Point) ชนิด ๘๐๒.๑๑ax  
พร้อมลิขสิทธิ์การใช้งานและการติดตั้ง จำนวน ๒๐๒ ชุด

๑.๕. ส่งมอบอุปกรณ์กระจายสัญญาณไร้สาย (Access Point) ชนิด ๘๐๒.๑๑ax  
สำหรับติดตั้งภายนอกอาคารพร้อมลิขสิทธิ์การใช้งานและการติดตั้ง จำนวน ๑๕ ชุด

๑.๖. ส่งมอบอุปกรณ์กระจายสัญญาณไร้สาย (Access Point) ชนิด ๘๐๒.๑๑ax  
สำหรับติดตั้งภายในห้องพร้อมลิขสิทธิ์การใช้งานและการติดตั้ง จำนวน ๓๐๒ ชุด

๑.๗. ส่งมอบอุปกรณ์กระจายสัญญาณ พร้อมแหล่งจ่ายไฟ ขนาด ๒๔ ช่อง จำนวน  
๔๘ ชุด

๑.๘. ส่งมอบเครื่องคอมพิวเตอร์ All In One จำนวน ๑๕๐ เครื่อง พร้อมติดตั้ง

๑.๙. ส่งมอบชุดโต๊ะพร้อมเก้าอี้ สำหรับผู้เรียน จำนวน ๑๕๐ ชุด พร้อมติดตั้ง

๑.๑๐. ส่งมอบอุปกรณ์กระจายสัญญาณ (L๒ Switch) ขนาด ๔๘ ช่อง จำนวน  
๓ เครื่อง พร้อมติดตั้ง

๑.๑๑. ส่งมอบอุปกรณ์กระจายสัญญาณ (L๒ Switch) ขนาด ๒๔ ช่อง จำนวน  
๒ เครื่อง พร้อมติดตั้ง

๑.๑๒. ส่งมอบเครื่องสำรองไฟฟ้า จำนวน ๑๕๐ เครื่องพร้อมติดตั้ง

๑.๑๓. ส่งมอบตู้ Wall Rack สำหรับจัดเก็บอุปกรณ์เครือข่าย ขนาด ๑๕U  
พร้อมติดตั้ง

๑.๑๔. ติดตั้งระบบสายสัญญาณ UTP และระบบไฟฟ้า สำหรับเครื่องคอมพิวเตอร์  
จำนวน ๑ ระบบ พร้อมแบบผลการทดสอบสายสัญญาณ

**งวดงานที่ ๒** จ่ายเงินอัตราร้อยละ ๓๐ ของวงเงินตามสัญญาเมื่อผู้ขายส่งมอบและติดตั้งครุภัณฑ์ ภายใน ๑๕๐ วัน ดังต่อไปนี้

- ๒.๑. ส่งมอบระบบกักกันความร้อนห้องศูนย์กลางข้อมูล(Hot Containment) จำนวน ๑ ระบบ
- ๒.๒. ส่งมอบโครงสร้างตู้สื่อสารภายในห้องศูนย์กลางข้อมูล(Data Center) พร้อมอุปกรณ์ควบคุมการจ่ายกระแสไฟฟ้า จำนวน ๑ ชุด
- ๒.๓. ส่งมอบอุปกรณ์ระบบทำความเย็นและการควบคุมความชื้นสำหรับห้อง ศูนย์กลางข้อมูล(Data Center) พร้อมอุปกรณ์ประกอบการติดตั้ง จำนวน ๒ ชุด
- ๒.๔. ส่งมอบระบบสำรองกระแสไฟฟ้าส่วนขยายพร้อมอุปกรณ์ประกอบการติดตั้ง จำนวน ๑ ระบบ
- ๒.๕. ส่งมอบระบบตรวจสอบและเฝ้าระวังการใช้งานระบบเครือข่ายมหาวิทยาลัย จำนวน ๑ ระบบ
- ๒.๖. ส่งมอบอุปกรณ์ประมวลผลสำหรับการดูแลรักษาระบบห้องศูนย์กลางข้อมูล (Data Center) จำนวน ๑ ชุด
- ๒.๗. ส่งมอบระบบกล้องโทรทัศน์วงจรปิดสำหรับห้องศูนย์กลางข้อมูล(Data Center) จำนวน ๑ ระบบ

**งวดงานที่ ๓ (งวดสุดท้าย)** จ่ายเงินอัตราร้อยละ ๔๐ ของวงเงินตามสัญญาเมื่อผู้ขายส่งมอบ และติดตั้งครุภัณฑ์ ภายใน ๑๘๐ วัน ดังต่อไปนี้

- ๓.๑. ส่งมอบและติดตั้งระบบเครื่องปรับอากาศพร้อมอุปกรณ์ประกอบการติดตั้ง จำนวน ๑ ระบบ
- ๓.๒. ส่งมอบและติดตั้งระบบเมนไฟฟ้าสำหรับห้องศูนย์กลางข้อมูล(Data Center) จำนวน ๑ ระบบ
- ๓.๓. ส่งมอบและติดตั้งระบบสายสัญญาณสื่อสารและเคเบิลใยแก้วภายในห้อง ศูนย์กลางข้อมูล(Data Center) จำนวน ๑ ระบบ
- ๓.๔. ส่งมอบและติดตั้งระบบดับเพลิงภายในห้องศูนย์กลางข้อมูล(Data Center) จำนวน ๑ ระบบ
- ๓.๕. ส่งมอบและติดตั้งระบบเครื่องกำเนิดกระแสไฟฟ้าพร้อมอุปกรณ์ ประกอบการติดตั้ง จำนวน ๑ ระบบ
- ๓.๖. ติดตั้งและทดสอบการใช้งานอุปกรณ์ทุกตัวที่เสนอในโครงการ
- ๓.๗. ส่งมอบแผนผังการติดตั้งและเชื่อมต่อสำหรับอุปกรณ์ทุกตัวที่เสนอในโครงการ

๓.๘. ส่งมอบผลการทดสอบระบบตามที่ระบุในข้อกำหนดการติดตั้ง

๓.๙. ส่งมอบรายการอุปกรณ์พร้อม serial number และรูปถ่ายอุปกรณ์ ณ สถานที่ติดตั้งจริง

๓.๑๐. อบรมการใช้งานตามหัวข้อที่กำหนดในโครงการ

๙. อัตราค่าปรับ

ค่าปรับตามแบบสัญญาซื้อขายแนบท้ายเอกสารประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์นี้ หรือข้อตกลงซื้อขายเป็นหนังสือ ให้คิดในอัตราร้อยละ ๐.๒๐ ของราคาค่าสิ่งของที่ยังไม่ได้รับมอบต่อวัน

๑๐. การรับประกันความชำรุดบกพร่อง

ผู้ชนะการประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ ซึ่งได้ทำสัญญาซื้อขายตามแบบดังระบุในข้อ ๑.๓ หรือทำข้อตกลงซื้อเป็นหนังสือ แล้วแต่กรณี จะต้องรับประกันความชำรุดบกพร่องของสิ่งของที่ซื้อขายที่เกิดขึ้น ภายในระยะเวลาไม่น้อยกว่า ๑ ปี นับถัดจากวันที่ มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงราย ได้รับมอบสิ่งของ โดยต้องรับผิดชอบซ่อมแซมแก้ไขให้ใช้งานได้ดังเดิมภายใน ๗ วัน นับถัดจากวันที่ได้รับแจ้งความชำรุดบกพร่อง

๑๑. ข้อสงวนสิทธิ์ในการยื่นข้อเสนอและอื่นๆ

๑๑.๑ เงินค่าพัสดุสำหรับการซื้อครั้งนี้ ได้มาจากเงินงบประมาณประจำปี พ.ศ. ๒๕๖๗

การลงนามในสัญญาจะกระทำได้ ต่อเมื่อมหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงรายได้รับอนุมัติ เงินค่าพัสดุจากเงินงบประมาณประจำปี พ.ศ. ๒๕๖๗ แล้วเท่านั้น

๑๑.๒ เมื่อมหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงรายได้คัดเลือกผู้ยื่นข้อเสนอรายใดให้เป็นผู้ขาย และได้ตกลงซื้อสิ่งของตามการประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์แล้ว ถ้าผู้ขายจะต้องสั่งหรือนำสิ่งของดังกล่าวเข้ามา จากต่างประเทศและของนั้นต้องนำเข้ามาโดยทางเรือในเส้นทางที่มีเรือไทยเดินอยู่ และสามารถให้บริการรับขน ได้ตามที่รัฐมนตรีว่าการกระทรวงคมนาคมประกาศกำหนด ผู้ยื่นข้อเสนอซึ่งเป็นผู้ขายจะต้องปฏิบัติตามกฎหมาย ว่าด้วยการส่งเสริมการพาณิชย์ ดังนี้

(๑) แจ้งการสั่งหรือนำสิ่งของที่ซื้อขายดังกล่าวเข้ามาจากต่างประเทศต่อ กรมเจ้าท่า ภายใน ๗ วัน นับตั้งแต่วันที่ผู้ขายสั่ง หรือซื้อของจากต่างประเทศ เว้นแต่เป็นของที่รัฐมนตรีว่าการ กระทรวงคมนาคมประกาศยกเว้นให้บรรทุกโดยเรืออื่นได้

(๒) จัดการให้สิ่งของที่ซื้อขายดังกล่าวบรรทุกโดยเรือไทย หรือเรือที่มีสิทธิ เช่นเดียวกับเรือไทย จากต่างประเทศมายังประเทศไทย เว้นแต่จะได้รับอนุญาตจากกรมเจ้าท่า ให้บรรทุกสิ่งของ นั้นโดยเรืออื่นที่มีใช้เรือไทย ซึ่งจะต้องได้รับอนุญาตเช่นนั้นก่อนบรรทุกของลงเรืออื่น หรือเป็นของ ที่รัฐมนตรีว่าการกระทรวงคมนาคมประกาศยกเว้นให้บรรทุกโดยเรืออื่น

(๓) ในกรณีที่มิปฏิบัติตาม (๑) หรือ (๒) ผู้ขายจะต้องรับผิดชอบตามกฎหมายว่า ด้วย การส่งเสริมการพาณิชย์



๑๑.๓ ผู้ยื่นข้อเสนอซึ่งมหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงรายได้คัดเลือกแล้ว ไม่ไปทำสัญญาหรือข้อตกลงซื้อ เป็นหนังสือภายในเวลาที่กำหนด ดังระบุไว้ในข้อ ๗ มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงรายจะรับหลักประกันการยื่นข้อเสนอ หรือเรียกร้องจากผู้ออกหนังสือค้ำประกันการยื่นข้อเสนอทันที และอาจพิจารณาเรียกร้องให้ชดใช้ความเสียหายอื่น (ถ้ามี) รวมทั้งจะพิจารณาให้เป็นผู้ทำงาน ตามระเบียบกระทรวงการคลังว่าด้วยการจัดซื้อจัดจ้างและ การบริหารพัสดุภาครัฐ

๑๑.๔ มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงรายสงวนสิทธิ์ที่จะแก้ไขเพิ่มเติมเงื่อนไข หรือข้อกำหนด ในแบบสัญญาหรือข้อตกลงซื้อเป็นหนังสือ ให้เป็นไปตามความเห็นของสำนักงานอัยการสูงสุด (ถ้ามี)

๑๑.๕ ในกรณีที่เอกสารแนบท้ายเอกสารประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์นี้ มีความขัดหรือแย้งกัน ผู้ยื่นข้อเสนอจะต้องปฏิบัติตามคำวินิจฉัยของมหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงราย คำวินิจฉัยดังกล่าวให้ถือเป็นที่สุด และผู้ยื่นข้อเสนอไม่มีสิทธิเรียกร้องค่าใช้จ่ายใดๆ เพิ่มเติม

๑๑.๖ มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงรายอาจประกาศยกเลิกการจัดซื้อในกรณีต่อไปนี้ได้ โดยที่ผู้ยื่นข้อเสนอ จะเรียกร้องค่าเสียหายใดๆ จากมหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงรายไม่ได้

(๑) มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงรายไม่ได้รับการจัดสรรเงินที่จะใช้ในการจัดซื้อ หรือที่ได้รับการจัดสรรแต่ไม่เพียงพอที่จะทำการจัดซื้อครั้งต่อไป

(๒) มีการกระทำที่เข้าลักษณะผู้ยื่นข้อเสนอที่ชนะการจัดซื้อหรือที่ได้รับการคัดเลือก มีผลประโยชน์ร่วมกัน หรือมีส่วนได้เสียกับผู้ยื่นข้อเสนอรายอื่น หรือขัดขวางการแข่งขันอย่างเป็นธรรม หรือสมยอมกันกับผู้ยื่นข้อเสนอรายอื่น หรือเจ้าหน้าที่ในการเสนอราคา หรือสื่อว่ากระทำการทุจริตอื่นใดในการเสนอราคา

(๓) การทำการจัดซื้อครั้งนี้ต่อไปอาจก่อให้เกิดความเสียหายแก่มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงราย หรือกระทบต่อประโยชน์สาธารณะ

(๔) กรณีอื่นในทำนองเดียวกับ (๑) (๒) หรือ (๓) ตามที่กำหนดในกฎกระทรวง ซึ่งออกตามความในกฎหมายว่าด้วยการจัดซื้อจัดจ้างและการบริหารพัสดุภาครัฐ

๑๒. การปฏิบัติตามกฎหมายและระเบียบ

ในระหว่างระยะเวลาการซื้อ ผู้ยื่นข้อเสนอที่ได้รับการคัดเลือกให้เป็นผู้ขายต้องปฏิบัติตามหลักเกณฑ์ที่กฎหมายและระเบียบได้กำหนดไว้โดยเคร่งครัด

๑๓. การประเมินผลการปฏิบัติงานของผู้ประกอบการ

มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงราย สามารถนำผลการปฏิบัติงานแล้วเสร็จตามสัญญาของผู้ยื่นข้อเสนอที่ได้รับ การคัดเลือกให้เป็นผู้ขายเพื่อนำมาประเมินผลการปฏิบัติงานของผู้ประกอบการ

ทั้งนี้ หากผู้ยื่นข้อเสนอที่ได้รับการคัดเลือกไม่ผ่านเกณฑ์ที่กำหนดจะถูกระงับการยื่นข้อเสนอหรือทำสัญญากับมหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงราย ไว้ชั่วคราว

มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงราย

เมษายน ๒๕๖๗

ระบบเครือข่ายเพื่อเสริมสร้างการพัฒนาการเรียนรู้ที่ยั่งยืน (Sustainability) ตำบลบ้านดู่  
อำเภอเมืองเชียงราย จังหวัดเชียงราย 1 ระบบ

1. ความเป็นมา

สำนักวิทยบริการและเทคโนโลยีสารสนเทศ เป็นหน่วยงานที่มีพันธกิจในการให้บริการด้านเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารที่ทันสมัยสอดคล้องกับพันธกิจของมหาวิทยาลัย ซึ่งมีบทบาทในการสนับสนุนการให้บริการเทคโนโลยีสารสนเทศภายในมหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงราย สำหรับอาจารย์ นักศึกษาและเจ้าหน้าที่ เพื่อใช้ในการเรียนการสอนและการปฏิบัติงาน โดยมุ่งเน้นผลสัมฤทธิ์ให้ผู้ใช้งานสามารถใช้งานระบบเทคโนโลยีสารสนเทศได้อย่างต่อเนื่องมีประสิทธิภาพและเกิดประสิทธิผลอย่างสูงสุด

แต่เนื่องด้วยระบบโครงสร้างระบบเครือข่ายหลักของมหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงราย ได้รับการพัฒนาและปรับปรุงครั้งล่าสุดเมื่อ 10 ปีที่แล้ว เทคโนโลยีฯ ดังกล่าว ไม่รองรับการกับการขยายตัวของหน่วยงานต่างๆ ที่เกิดขึ้นใหม่มากกว่า 50 หน่วยงานภายในมหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงราย ซึ่งมีความต้องการสื่อสารข้อมูลผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่มีลักษณะของข้อมูลในรูปแบบสื่อมัลติมีเดียในทุกๆ บริการมากยิ่งขึ้น เช่น การเรียนการสอนแบบออนไลน์และไฮบริด การประชุมออนไลน์ การสืบค้นข้อมูลของนักศึกษา การบริหารงานมหาวิทยาลัย รวมถึงการติดต่อสื่อสารภายในของมหาวิทยาลัย ดังนั้นขนาดของช่องทางการสื่อสาร ความเร็ว ความปลอดภัยสูงต้องขยายเพิ่มขึ้น หากไม่รีบดำเนินการปรับปรุงแก้ไขจะทำให้ประสบปัญหา และไม่สามารถใช้งานได้อย่างมีประสิทธิภาพ เนื่องจากระบบโครงข่ายเทคโนโลยีสารสนเทศและอินเทอร์เน็ตเดิมของมหาวิทยาลัยไม่รองรับการเติบโตในการใช้งานข้อมูลของผู้ใช้งานปัจจุบัน ส่งผลให้การเรียนจัดการเรียนการสอน การวิจัย การบริหารงานมหาวิทยาลัย และการค้นคว้าหาข้อมูล ขาดทั้งเสถียรภาพ ประสิทธิภาพและความมั่นคงปลอดภัยของข้อมูล

ดังนั้น มหาวิทยาลัยจึงมีความจำเป็นต้องปรับปรุงระบบโครงข่ายสารสนเทศของมหาวิทยาลัย ทั้งระบบการกระจายสัญญาณ ระบบการป้องกันการโจมตี ระบบการเชื่อมต่อจุดเชื่อมต่อทั้ง Wire และ Wireless ระบบการควบคุมการบำรุงรักษา และระบบการบริหารจัดการข้อมูลกลาง ให้เป็นระบบเดียวกัน และสามารถบริหารจัดการได้อย่างมีประสิทธิภาพ สำนักวิทยบริการและเทคโนโลยีสารสนเทศจึงจัดทำโครงการนี้ เพื่อให้การเรียนการสอน การวิจัย และการปฏิบัติงานเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพและประสิทธิผล รวมทั้งให้สอดคล้องกับพันธกิจของมหาวิทยาลัยเพื่อรองรับการเป็น Smart University และ Smart Security โดยโครงการปรับปรุงระบบโครงข่ายฯ มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงราย พ.ศ. 2566 ระยะที่ 2 โดยจะดำเนินการปรับปรุงและพัฒนาอุปกรณ์สลับสัญญาณเครือข่ายประจำอาคาร อุปกรณ์กระจายสัญญาณเครือข่ายไร้สาย ระบบการบริหารจัดการอุปกรณ์เครือข่าย ห้องปฏิบัติการแม่ข่ายคอมพิวเตอร์ ระบบทำความเย็น ระบบสำรองไฟฟ้าภายในห้องแม่ข่ายคอมพิวเตอร์ และระบบสายใยแก้วนำแสง งบประมาณที่ใช้จำนวน 37,000,000 (สามสิบล้านบาท)

## 2. วัตถุประสงค์

2.1. เพื่อปรับปรุงระบบเครือข่ายภายในอาคารที่มีการเรียนการสอน สำนักงาน และพื้นที่การให้บริการ ให้มีความเร็วเพิ่มขึ้นและมีเสถียรภาพในการรองรับการเรียนการสอนแบบออนไลน์และไฮบริดที่สอดคล้องกับปัจจุบัน

2.2. เพื่อปรับปรุงระบบเครือข่ายโครงสร้างพื้นฐานให้สอดคล้องกับพระราชบัญญัติว่าด้วยการกระทำผิดเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ (ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2560 และพระราชบัญญัติคุ้มครองข้อมูลส่วนบุคคล พ.ศ. 2562

2.3. เพื่อส่งเสริมการเรียนรู้ตลอดชีวิต (Life Long Learning)

2.4. เพื่อให้ห้องปฏิบัติการศูนย์กลางเทคโนโลยีสารสนเทศได้มาตรฐานและมีความพร้อมในการให้บริการ (Network Availability) ระบบมีความน่าเชื่อถือของข้อมูล (Reliability)

## 3. คุณสมบัติของผู้ยื่นข้อเสนอ

3.1. มีความสามารถตามกฎหมาย

3.2. ไม่เป็นบุคคลล้มละลาย

3.3. ไม่อยู่ระหว่างเลิกกิจการ

3.4. ไม่เป็นบุคคลซึ่งอยู่ระหว่างถูกระงับการยื่นข้อเสนอหรือทำสัญญากับหน่วยงานของรัฐไว้ชั่วคราว เนื่องจากเป็นผู้ที่ไม่ผ่านเกณฑ์การประเมินผลการปฏิบัติงานของผู้ประกอบการตามระเบียบที่รัฐมนตรีว่าการกระทรวงการคลังกำหนดตามที่ประกาศเผยแพร่ในระบบเครือข่ายสารสนเทศของกรมบัญชีกลาง

3.5. ไม่เป็นบุคคลซึ่งถูกระบุชื่อไว้ในบัญชีรายชื่อผู้ทำงานและได้แจ้งเวียนชื่อให้เป็นผู้ทำงานของหน่วยงานของรัฐในระบบเครือข่ายสารสนเทศของกรมบัญชีกลาง ซึ่งรวมถึงนิติบุคคลที่ผู้ทำงานเป็นหุ้นส่วนผู้จัดการ กรรมการผู้จัดการ ผู้บริหาร ผู้มีอำนาจในการดำเนินงานในกิจการของนิติบุคคลนั้นด้วย

3.6. มีคุณสมบัติและไม่มีลักษณะต้องห้ามตามที่คณะกรรมการนโยบายการจัดซื้อจัดจ้างและการบริหารพัสดุภาครัฐกำหนดในราชกิจจานุเบกษา

3.7. เป็นบุคคลธรรมดาหรือนิติบุคคลผู้มีอาชีพขายพัสดุที่ประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ดังกล่าว

3.8. ไม่เป็นผู้มีผลประโยชน์ร่วมกันกับผู้ยื่นข้อเสนอรายอื่นที่เข้ายื่นข้อเสนอให้แก่ มหาวิทยาลัยราชภัฏ เชียงราย ณ วันประกาศประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ หรือไม่เป็นผู้กระทำการอันเป็นการขัดขวางการแข่งขันอย่างเป็นธรรมในการประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ครั้งนี้

3.9. ไม่เป็นผู้ได้รับเอกสิทธิ์หรือความคุ้มกัน ซึ่งอาจปฏิเสธไม่ยอมขึ้นศาลไทย เว้นแต่รัฐบาลของผู้ยื่นข้อเสนอได้มีคำสั่งให้สละเอกสิทธิ์และความคุ้มกันเช่นนั้น

3.10. ผู้ยื่นข้อเสนอที่ยื่นข้อเสนอในรูปแบบของ "กิจการร่วมค้า" ต้องมีคุณสมบัติดังนี้

กรณีที่ข้อตกลงฯ กำหนดให้ผู้เข้าร่วมค้ำรายใดรายหนึ่งเป็นผู้เข้าร่วมค้ำหลัก ข้อตกลงฯจะต้องมีการกำหนดสัดส่วนหน้าที่ และความรับผิดชอบในปริมาณงาน สิ่งของ หรือมูลค่าตามสัญญาของผู้เข้าร่วมค้ำหลัก มากกว่าผู้เข้าร่วมค้ำรายอื่นทุกราย

กรณีที่ข้อตกลงฯ กำหนดให้ผู้เข้าร่วมค้ารายใดรายหนึ่งเป็นผู้เข้าร่วมค้าหลัก กิจการร่วมค่านั้นต้องใช้ ผลงานของผู้เข้าร่วมค้าหลักรายเดียวเป็นผลงานของกิจการร่วมค้าที่ยื่นข้อเสนอ

สำหรับข้อตกลงฯ ที่ไม่ได้กำหนดให้ผู้เข้าร่วมค้ารายใดเป็นผู้เข้าร่วมค้าหลัก ผู้เข้าร่วมค้าทุกราย จะต้องมีความสัมพันธ์ครบถ้วนตามเงื่อนไขที่กำหนดไว้ในเอกสารเชิญชวน

3.1.1. ผู้ยื่นข้อเสนอต้องลงทะเบียนในระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์ (Electronic Government Procurement: e - GP) ของกรมบัญชีกลาง

#### 4. คุณสมบัติเฉพาะ

ปรับปรุงระบบเครือข่ายพื้นฐานของมหาวิทยาลัยรองรับการเรียนการสอนออนไลน์ จำนวน 1 ระบบ

1. อุปกรณ์กระจายสัญญาณไร้สาย (Access Point) ชนิด 802.11ax พร้อมลิขสิทธิ์การใช้งานและการ ติดตั้ง จำนวน 202 ชุด มีคุณสมบัติไม่ต่ำกว่าข้อกำหนดดังต่อไปนี้

1.1. อุปกรณ์ที่เสนอสามารถติดตั้งและทำงานร่วมกับอุปกรณ์ควบคุมอุปกรณ์กระจายสัญญาณเครือข่าย คอมพิวเตอร์ไร้สายเดิมของมหาวิทยาลัยได้

1.2. เป็นอุปกรณ์ที่ออกแบบมาสำหรับทำหน้าที่เป็น Access Point โดยเฉพาะ และสามารถทำงานตาม มาตรฐาน IEEE 802.11a, IEEE 802.11b, IEEE 802.11g, IEEE 802.11n, IEEE 802.11ac, IEEE 802.11ax ได้

1.3. ทำงานที่ย่านความถี่ 2.4 GHz และ 5 GHz ได้พร้อมกัน โดยสนับสนุนมาตรฐาน IEEE802.11ax รองรับการรับส่งสัญญาณไร้สายแบบ Multiple-Input Multiple-Output (MIMO) แบบ 4x4 หรือดีกว่า และมี Data Rate รวมไม่น้อยกว่า 5.375 Gbps

1.4. สามารถทำงานตามมาตรฐาน IEEE802.11ac Wave-2 และ IEEE802.11ax (WIFI-6)

1.5. มีพอร์ตเชื่อมต่อ Ethernet 1G/2.5G RJ-45 หรือดีกว่าจำนวนไม่น้อยกว่า 1 พอร์ต

1.6. สามารถทำงานได้ตามมาตรฐาน IEEE802.3at และ IEEE802.3af

1.7. ต้องสนับสนุนการทำ Cyclic shift diversity (CSD) ได้บนมาตรฐาน 802.11ax

1.8. มีเทคโนโลยี Target wake time (TWT) ช่วยให้ Client ประหยัดพลังงานในการรับส่งข้อมูลหรือ ดีกว่า

1.9. สนับสนุนการใช้เทคโนโลยีในการรับส่งสัญญาณ Wi-Fi แบบ Beamforming

1.10. มีเทคโนโลยี Orthogonal Frequency-Division Multiple Access (OFDMA)

1.11. ต้องสนับสนุนการทำ Packet aggregation: A-MPDU (Tx/Rx), A-MSDU (Tx/Rx)

1.12. รักษาความปลอดภัยด้วยการเข้ารหัสตามมาตรฐาน WEP, TKIP, AES, WPA2-PSK, WPA2-Enterprise

1.13. ทำงานเป็นตัวตรวจสอบการโจมตี (Wireless Intrusion Prevention หรือ Intrusion Detection) ได้

1.14. ทำงานแบบ automatic radio calibration หรือ automatic radio management หรือเทียบเท่า ได้ เพื่อใช้ปรับเปลี่ยนค่า Transmit Power หรือ Channel เมื่อมีการรบกวนจาก Rogue AP หรืออุปกรณ์อื่นที่ส่งคลื่นสัญญาณรบกวนมายังอุปกรณ์

1.15. สามารถตรวจสอบการใช้งานผ่านระบบบริหารจัดการเครือข่ายกระจายสัญญาณและเครือข่าย WIFI (Network Management)

1.16. เป็นผลิตภัณฑ์ของบริษัทที่อยู่ใน Leaders Quadrant ของ Gartner Magic Quadrant for the Wired and Wireless LAN Access Infrastructure ปี 2022 หรือปีปัจจุบัน

1.17. ผู้เสนอราคาได้รับการแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทย โดยยื่นเอกสารนี้พร้อมเอกสารเสนอราคา การกำหนดหนังสือแต่งตั้งขึ้นมานี้เนื่องจากอุปกรณ์ดังกล่าวมีราคาสูง มีสมรรถนะสูงและจะต้องติดตั้งร่วมกับอุปกรณ์ที่ใช้อยู่ในปัจจุบัน ให้สามารถใช้งานได้เต็มประสิทธิภาพ และมีความทนทานต่อการใช้งาน จึงต้องอาศัยผู้รับจ้างที่มีทักษะความชำนาญเฉพาะสูง ซึ่งต้องผ่านการฝึกทักษะจากบริษัทผู้ผลิต ซึ่งจะได้รับการแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่ายต่อไป ทั้งนี้เพื่อความมั่นใจในคุณภาพมาตรฐานและบริการหลังการขาย

1.18. ผู้ชนะการประกวดราคาต้องดำเนินการติดตั้งและเชื่อมต่ออุปกรณ์ชุดนี้ เข้ากับระบบเครือข่ายของมหาวิทยาลัย ให้สามารถใช้งานได้

## **2. อุปกรณ์กระจายสัญญาณไร้สาย (Access Point) ชนิด 802.11ax สำหรับติดตั้งภายนอกอาคาร พร้อมลิขสิทธิ์การใช้งานและการติดตั้ง จำนวน 15 ชุด มีคุณสมบัติไม่ต่ำกว่าข้อกำหนดดังต่อไปนี้**

2.1. อุปกรณ์ที่เสนอสามารถติดตั้งและทำงานร่วมกับอุปกรณ์ควบคุมอุปกรณ์กระจายสัญญาณเครือข่ายคอมพิวเตอร์ไร้สายเดิมของมหาวิทยาลัยได้

2.2. เป็นอุปกรณ์ที่ออกแบบมาสำหรับทำหน้าที่เป็น Access Point โดยเฉพาะ และสามารถทำงานตามมาตรฐาน IEEE 802.11a, IEEE 802.11b, IEEE 802.11g, IEEE 802.11n, IEEE 802.11ac, IEEE 802.11ax ได้

2.3. ทำงานที่ย่านความถี่ 2.4 GHz และ 5 GHz ได้พร้อมกัน โดยสนับสนุนมาตรฐาน IEEE802.11ax รองรับการรับส่งสัญญาณไร้สายแบบ Multiple-Input Multiple-Output (MIMO) แบบ 4x4 หรือดีกว่า และมี Data Rate รวมไม่น้อยกว่า 5.95 Gbps

2.4. สามารถทำงานตามมาตรฐาน IEEE802.11ac Wave-2 และ IEEE802.11ax (WIFI-6)

2.5. มีพอร์ตเชื่อมต่อ Ethernet 1G/2.5G/5G RJ-45 หรือดีกว่าจำนวนไม่น้อยกว่า 1 พอร์ต

2.6. สามารถทำงานได้ตามมาตรฐาน IEEE802.3at และ IEEE802.3af

2.7. ต้องสนับสนุนการทำ Cyclic shift diversity (CSD) ได้บนมาตรฐาน 802.11ax

2.8. มีเทคโนโลยี Target wake time (TWT) ช่วยให้ Client ประหยัดพลังงานในการรับส่งข้อมูลหรือดีกว่า

2.9. สนับสนุนการใช้เทคโนโลยีในการรับส่งสัญญาณ Wi-Fi แบบ Beamforming

2.10. มีเทคโนโลยี Orthogonal Frequency-Division Multiple Access (OFDMA)

- 2.11. ต้องสนับสนุนการทำ Packet aggregation: A-MPDU (Tx/Rx), A-MSDU (Tx/Rx)
- 2.12. รักษาความปลอดภัยด้วยการเข้ารหัสตามมาตรฐาน WEP, TKIP, AES, WPA2-PSK, WPA2-Enterprise
- 2.13. ทำงานเป็นตัวตรวจสอบการโจมตี (Wireless Intrusion Prevention หรือ Intrusion Detection) ได้
- 2.14. ทำงานแบบ automatic radio calibration หรือ automatic radio management หรือเทียบเท่าได้ เพื่อใช้ปรับเปลี่ยนค่า Transmit Power หรือ Channel เมื่อมีการรบกวนจาก Rogue AP หรืออุปกรณ์อื่นที่ส่งคลื่นสัญญาณรบกวนมายังอุปกรณ์
- 2.15. สามารถตรวจสอบการใช้งานผ่านระบบบริหารจัดการเครือข่ายกระจายสัญญาณและเครือข่าย WIFI (Network Management)
- 2.16. เป็นผลิตภัณฑ์ของบริษัทที่อยู่ใน Leaders Quadrant ของ Gartner Magic Quadrant for the Wired and Wireless LAN Access Infrastructure ปี 2022 หรือปีปัจจุบัน
- 2.17. ผู้เสนอราคาได้รับการแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทย โดยยื่นเอกสารนี้พร้อมเอกสารเสนอราคา การกำหนดหนังสือแต่งตั้งขึ้นมานี้เนื่องจากอุปกรณ์ดังกล่าวมีราคาสูง มีสมรรถนะสูงและจะต้องติดตั้งร่วมกับอุปกรณ์ที่ใช้อยู่ในปัจจุบัน ให้สามารถใช้งานได้เต็มประสิทธิภาพ และมีความทนทานต่อการใช้งาน จึงต้องอาศัยผู้รับจ้างที่มีทักษะความชำนาญเฉพาะสูง ซึ่งต้องผ่านการฝึกทักษะจากบริษัทผู้ผลิต ซึ่งจะได้รับการแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่ายต่อไป ทั้งนี้เพื่อความมั่นใจในคุณภาพมาตรฐานและบริการหลังการขาย
- 2.18. ผู้ชนะการประกวดราคาต้องดำเนินการติดตั้งและเชื่อมต่ออุปกรณ์ชุดนี้ เข้ากับระบบเครือข่ายของมหาวิทยาลัย ให้สามารถใช้งานได้

### **3. อุปกรณ์กระจายสัญญาณไร้สาย (Access Point) ชนิด 802.11ax สำหรับติดตั้งภายในห้องพร้อมลิขสิทธิ์การใช้งานและการติดตั้ง จำนวน 302 ชุด มีคุณสมบัติไม่ต่ำกว่าข้อกำหนดดังต่อไปนี้**

- 3.1. อุปกรณ์ที่เสนอสามารถติดตั้งและทำงานร่วมกับอุปกรณ์ควบคุมอุปกรณ์กระจายสัญญาณเครือข่ายคอมพิวเตอร์ไร้สายเดิมของมหาวิทยาลัยได้
- 3.2. เป็นอุปกรณ์ที่ออกแบบมาสำหรับทำหน้าที่เป็น Access Point โดยเฉพาะ และสามารถทำงานตามมาตรฐาน IEEE 802.11a, IEEE 802.11b, IEEE 802.11g, IEEE 802.11n, IEEE 802.11ac, IEEE 802.11ax ได้
- 3.3. มีมาตรฐานการทำงาน 802.11ax แบบ MU-MIMO, DL OFDMA, 1024-QAM และ 802.11 dynamic frequency selection (DFS) ได้เป็นอย่างดี
- 3.4. สามารถรับส่งสัญญาณแบบ 2x2 ในย่านความถี่ 2.4 GHz และแบบ 2x2 ในย่านความถี่ 5 GHz รวมถึงมี Data Rate รวมไม่น้อยกว่า 1.774 Gbps
- 3.5. มี Antenna Gain ไม่น้อยกว่า 3.5 dBi สำหรับสัญญาณ 2.4 GHz และไม่น้อยกว่า 5 dBi สำหรับสัญญาณ 5 GHz

- 3.6. มีพอร์ตแบบ 10M/100M/1000M (RJ-45) จำนวนไม่น้อยกว่า 1 พอร์ต
- 3.7. สามารถทำงานตามมาตรฐาน IEEE 802.3at หรือ IEEE 802.3af ได้
- 3.8. รองรับการตั้งค่าแบบ Automatic Radio Calibration หรือ Automatic Radio Management หรือเทียบเท่า เพื่อปรับเปลี่ยนค่า Transmit Power หรือ Channel ได้
- 3.9. สามารถรักษาความปลอดภัยตามมาตรฐาน WEP, WPA2-PSK, WPA3-802.1x, AES และ TKIP ได้ เป็นอย่างน้อย
- 3.10. สามารถทำงานในลักษณะ Wireless Intrusion Detection system (WIDS) หรือ Wireless Intrusion Prevention system (WIPS) เพื่อตรวจสอบและป้องกัน Rogue Device ได้
- 3.11. สามารถทำ Roaming ตามมาตรฐาน IEEE 802.11k, IEEE 802.11v และ 802.11r ได้เป็นอย่างน้อย
- 3.12. เป็นผลิตภัณฑ์ของบริษัทที่อยู่ใน Leaders Quadrant ของ Gartner Magic Quadrant for the Wired and Wireless LAN Access Infrastructure ปี 2022 หรือปีปัจจุบัน
- 3.13. ผู้เสนอราคาได้รับการแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทย โดยยื่นเอกสารนี้พร้อมเอกสารเสนอราคา การกำหนดหนังสือแต่งตั้งขึ้นมานี้เนื่องจากอุปกรณ์ดังกล่าวมีราคาสูง มีสมรรถนะสูงและจะต้องติดตั้งร่วมกับอุปกรณ์ที่ใช้อยู่ในปัจจุบัน ให้สามารถใช้งานได้เต็มประสิทธิภาพ และมีความทนทานต่อการใช้งาน จึงต้องอาศัยผู้รับจ้างที่มีทักษะความชำนาญเฉพาะสูง ซึ่งต้องผ่านการฝึกทักษะจากบริษัทผู้ผลิต ซึ่งจะได้รับการแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่ายต่อไป ทั้งนี้เพื่อความมั่นใจในคุณภาพมาตรฐานและบริการหลังการขาย
- 3.14. ผู้ชนะการประกวดราคาต้องดำเนินการติดตั้งและเชื่อมต่ออุปกรณ์ชุดนี้ เข้ากับระบบเครือข่ายของมหาวิทยาลัย ให้สามารถใช้งานได้

#### 4. อุปกรณ์กระจายสัญญาณ พร้อมแหล่งจ่ายไฟ ขนาด 24 ช่อง จำนวน 48 ชุด มีคุณสมบัติไม่ต่ำกว่าข้อกำหนดดังต่อไปนี้

- 4.1. อุปกรณ์ต้องมี Switching Capacity ไม่น้อยกว่า 128 Gbps
- 4.2. อุปกรณ์ต้องมี Forwarding performance ไม่น้อยกว่า 96 Mpps
- 4.3. อุปกรณ์ต้องสามารถทำ Link aggregation หรือ LACP ได้
- 4.4. มี Interface ports ชนิด 10/100/1000Base-T Ethernet หรือดีกว่า จำนวนไม่น้อยกว่า 24 ช่อง
- 4.5. มี Interface ports ชนิด 1/10GE SFP+ หรือดีกว่า จำนวนไม่น้อยกว่า 4 ช่อง
- 4.6. มีระบบจ่ายไฟ (Power Supply) ที่สามารถจ่ายไฟตามมาตรฐาน IEEE 802.3af และ IEEE 802.3at ได้ โดยมี Power Budget ไม่น้อยกว่า 380 Watts
- 4.7. รองรับจำนวน MAC Address ได้ไม่น้อยกว่า 16,000 Addresses
- 4.8. รองรับจำนวน VLAN ได้ไม่น้อยกว่า 4,094 VLANs
- 4.9. สามารถทำ MUX VLAN หรือ PVLAN เพื่อป้องกันการโจมตีพื้นฐานได้

- 4.10. สามารถทำงานตามมาตรฐานของ Internet Protocol (IP) ได้ทั้ง Version 4 และ Version 6 (IPv4 and IPv6)
- 4.11. สามารถทำงานตามมาตรฐาน IPv4 Routing Protocol ได้แก่ Static Routing, RIPv2, OSPF, และ Policy-Based Routing
- 4.12. มีจำนวนของ IPV4 routes ไม่น้อยกว่า 4,000 routes และของ IPV6 routes ไม่น้อยกว่า 1,000 routes
- 4.13. สามารถทำงานตามมาตรฐาน IPv6 Routing Protocol ได้แก่ RIPv6 และ OSPFv3
- 4.14. มีความสามารถในการทำ Authentication แบบ AAA, RADIUS และ HWTACACS หรือ TACACS+ ได้
- 4.15. สามารถทำงานร่วมกับ SDN Controller ที่เสนอได้ โดยใช้มาตรฐาน NETCONF พร้อมเสนอ License ให้ครบถ้วนตามระยะเวลาของสัญญา
- 4.16. สามารถทำงานกับระบบไฟฟ้าในประเทศไทยแบบ 220 VAC, 50Hz ได้
- 4.17. เป็นผลิตภัณฑ์ของบริษัทที่อยู่ใน Leaders Quadrant ของ Gartner Magic Quadrant for the Wired and Wireless LAN Access Infrastructure ปี 2022 หรือปีปัจจุบัน
- 4.18. ผู้เสนอราคาได้รับการแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทย โดยยื่นเอกสารนี้พร้อมเอกสารเสนอราคา การกำหนดหนังสือแต่งตั้งขึ้นมาเนื่องจากอุปกรณ์ดังกล่าวมีราคาสูง มีสมรรถนะสูงและจะต้องติดตั้งร่วมกับอุปกรณ์ที่ใช้อยู่ในปัจจุบัน ให้สามารถใช้งานได้เต็มประสิทธิภาพ และมีความทนทานต่อการใช้งาน จึงต้องอาศัยผู้รับจ้างที่มีทักษะความชำนาญเฉพาะสูง ซึ่งต้องผ่านการฝึกทักษะจากบริษัทผู้ผลิต ซึ่งจะได้รับการแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่ายต่อไป ทั้งนี้เพื่อความมั่นใจในคุณภาพมาตรฐานและการบริการหลังการขาย
- 4.19. ผู้ชนะการประกวดราคาต้องดำเนินการติดตั้งและเชื่อมต่ออุปกรณ์ชุดนี้ เข้ากับระบบเครือข่ายของมหาวิทยาลัย ให้สามารถใช้งานได้
- 4.20. ผู้ชนะการประกวดราคาต้องเสนอและติดตั้งอุปกรณ์สำรองกระแสไฟฟ้าขนาดไม่น้อยกว่า 2,000VA จำนวนไม่น้อยกว่า 1 เครื่อง



## ระบบห้องปฏิบัติการศูนย์ข้อมูลกลาง (Data Center) จำนวน 1 ระบบ

5. ระบบกักกันความร้อนห้องศูนย์กลางข้อมูล(Hot Containment) จำนวน 1 ระบบ มีคุณสมบัติไม่ต่ำกว่าข้อกำหนดดังต่อไปนี้

- 5.1. เป็นระบบ Modular Design รองรับการเพิ่มอุปกรณ์และต่อขยายได้ในอนาคต
- 5.2. สามารถป้องกันการผสมกันของลมร้อนและลมเย็น
- 5.3. ต้องเป็นชุดมาตรฐานซึ่งประกอบด้วยแผ่นโครงสร้างปิด โครงสร้างประตู และบานประตู สามารถประกอบกับโครงสร้างภายในห้องศูนย์กลางข้อมูล(Data Center) ที่เสนอในโครงการนี้ได้เป็นอย่างดี
- 5.4. เพื่อการทำงานที่มีประสิทธิภาพสูงสุดจะต้องเป็นผลิตภัณฑ์ภายใต้เครื่องหมายการค้าเดียวกันกับอุปกรณ์ระบบทำความเย็นและการควบคุมความชื้นสำหรับห้องศูนย์กลางข้อมูล(Data Center) ที่เสนอในโครงการนี้
- 5.5. ผู้เสนอราคาจะต้องเสนอแผนผังระบบการกักกันลม (Aisle Containment) พร้อมตำแหน่ง การติดตั้ง (Shop Drawing) มาพร้อมกับเอกสารเสนอราคา

6. โครงสร้างตู้สื่อสารภายในห้องปฏิบัติการศูนย์กลางข้อมูล(Data Center) พร้อมอุปกรณ์ควบคุมการจ่ายกระแสไฟฟ้า จำนวน 1 ชุด มีคุณสมบัติไม่ต่ำกว่าข้อกำหนดดังต่อไปนี้

6.1. โครงสร้างตู้สื่อสารสำหรับอุปกรณ์ประมวลผลของมหาวิทยาลัยขนาดหน้ากว้าง 60 เซนติเมตร จำนวน 6 ชุด มีคุณสมบัติไม่ต่ำกว่าข้อกำหนดดังต่อไปนี้

- 6.1.1. เป็นตู้ RACK ขนาด 19 นิ้ว 42U โดยมีความกว้างไม่น้อยกว่า 60 เซนติเมตร ความลึกไม่น้อยกว่า 107 เซนติเมตร และความสูงไม่น้อยกว่า 199 เซนติเมตร
- 6.1.2. ประตูหน้าจะต้องมีลักษณะเป็นประตูเรียบซึ่งมีรูพรุน เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการระบายความร้อนของอุปกรณ์ภายในตู้
- 6.1.3. ประตูหลังจะต้องมีลักษณะเป็นประตูเรียบซึ่งมีรูพรุน ประตูข้างเป็นแผ่นเหล็กทึบ 2 แผ่นต่อข้าง ที่สามารถถอดได้ง่าย และมีกุญแจเพื่อป้องกันอุปกรณ์ภายในสูญหาย
- 6.1.4. ประตูหลังต้องออกแบบเป็นประตูบานพับ 2 บานเพื่อประหยัดพื้นที่ใช้สอย และมีรูพรุนเช่นเดียวกับประตูหน้า เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการระบายความร้อนของอุปกรณ์ภายในตู้
- 6.1.5. ต้องมีการเชื่อมต่อกราวด์จากประตูหน้า ประตูข้าง และหลังคา เข้ากับตัวโครงสร้าง
- 6.1.6. ได้รับมาตรฐานสากล UL 2416 และ UL 60950-1
- 6.1.7. เพื่อเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมอุปกรณ์ที่เสนอต้องได้รับมาตรฐาน RoHS เป็นอย่างน้อย
- 6.1.8. เพื่อประสิทธิภาพในการใช้งานสูงสุดอุปกรณ์ที่เสนอต้องเป็นผลิตภัณฑ์ที่อยู่ภายใต้ผู้ผลิตเดียวกับระบบกักกันความร้อนห้องปฏิบัติการศูนย์กลางข้อมูล(Hot Containment) ที่เสนอในโครงการนี้

6.1.9. บริเวณที่ไม่มีการติดตั้งอุปกรณ์ภายในตู้ Rack ผู้ชนะการประกวดราคาต้องติดตั้งแผง blank plate ที่มีสีเดียวกับตู้ Rack ให้เต็มทั้ง 42U เพื่อกักกันอุณหภูมิร้อนและเย็นในห้องศูนย์กลางข้อมูล(Hot Containment)

## 6.2. โครงตู้สื่อสารสำหรับอุปกรณ์เครือข่ายขนาดหน้ากว้าง 75 เซนติเมตร จำนวน 4 ชุด มีคุณสมบัติไม่ต่ำกว่าข้อกำหนดดังต่อไปนี้

6.2.1. เป็นตู้ RACK ขนาด 19 นิ้ว 42U โดยมีความกว้างไม่น้อยกว่า 75 เซนติเมตร ความลึกไม่น้อยกว่า 107 เซนติเมตร และความสูงไม่น้อยกว่า 199 เซนติเมตร

6.2.2. ประตูหน้าจะต้องมีลักษณะเป็นประตูเรียบซึ่งมีรูพรุน เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการระบายความร้อนของอุปกรณ์ภายในตู้

6.2.3. ประตูหลังจะต้องมีลักษณะเป็นประตูเรียบซึ่งมีรูพรุน ประตูข้างเป็นแผ่นเหล็กทึบ 2 แผ่นต่อข้าง ที่สามารถถอดได้ง่าย และมีกุญแจเพื่อป้องกันอุปกรณ์ภายในสูญหาย

6.2.4. ประตูหลังต้องออกแบบเป็นประตูบานพับ 2 บานเพื่อประหยัดพื้นที่ใช้สอย และมีรูพรุนเช่นเดียวกับประตูหน้า เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการระบายความร้อนของอุปกรณ์ภายในตู้

6.2.5. ต้องมีการเชื่อมต่อกราวด์จากประตูหน้า ประตูข้าง และหลังคา เข้ากับตัวโครงตู้

6.2.6. ได้รับมาตรฐานสากล UL 2416 และ UL 60950-1

6.2.7. เพื่อเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมอุปกรณ์ที่เสนอต้องได้รับมาตรฐาน RoHS เป็นอย่างน้อย

6.2.8. เพื่อประสิทธิภาพในการใช้งานสูงสุดอุปกรณ์ที่เสนอต้องเป็นผลิตภัณฑ์ที่อยู่ภายใต้ผู้ผลิตเดียวกับระบบกักกันความร้อนห้องห้องปฏิบัติการศูนย์กลางข้อมูล(Hot Containment) ที่เสนอในโครงการนี้

6.2.9. บริเวณที่ไม่มีการติดตั้งอุปกรณ์ภายในตู้ Rack ผู้ชนะการประกวดราคาต้องติดตั้งแผง blank plate ที่มีสีเดียวกับตู้ Rack ให้เต็มทั้ง 42U เพื่อกักกันอุณหภูมิร้อนและเย็นในห้องศูนย์กลางข้อมูล(Hot Containment)

## 6.3. อุปกรณ์ควบคุมการจ่ายกระแสไฟฟ้า จำนวน 20 ชุด มีคุณสมบัติไม่ต่ำกว่าข้อกำหนดดังต่อไปนี้

6.3.1. เป็นอุปกรณ์ควบคุมการจ่ายไฟสำหรับติดตั้งตู้แร็ค (Rack Power Distribution Unit) ขนาด 24 เต้ารับ

6.3.2. สามารถเข้าบริหารจัดการอุปกรณ์ผ่านทาง Web ,SNMP หรือระบบบริหารจัดการห้องศูนย์กลางข้อมูล(Data Center) ที่เสนอในโครงการนี้ได้

6.3.3. มีเต้ารับแบบ IEC-60320-C13 จำนวน 20 พอร์ต และแบบ IEC-60320-C19 จำนวน 4 พอร์ต

6.3.4. มีสายเชื่อมต่อ (Power Cord) ยาวไม่น้อยกว่า 1.8 เมตรพร้อมเข้าหัวแบบ IEC-309 มาจากโรงงาน

6.3.5. มีจอแสดงผล (Display interface) แบบ LCD พร้อมปุ่มกด สามารถดูค่ากระแสไฟฟ้า (current) และแรงดันไฟฟ้า(Voltage) ได้เป็นอย่างดี

6.3.6. รองรับแรงดันไฟฟ้าขาเข้าปกติ 200-240 โวลต์ แบบหนึ่งเฟสและรองรับกระแสไฟฟ้าไม่น้อยกว่า 32A

6.3.7. สามารถติดตั้งในตู้สื่อสารมาตรฐาน 19 นิ้ว 42U ที่เสนอในโครงการนี้โดยไม่ต้องเครื่องมือ (Toolless mounting)

6.3.8. เพื่อเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมอุปกรณ์ที่เสนอต้องได้รับมาตรฐาน RoHS เป็นอย่างน้อย

6.3.9. ผู้เสนอราคาได้รับการแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทย โดยยื่นเอกสารนี้พร้อมเอกสารเสนอราคา การกำหนดหนังสือแต่งตั้งขึ้นมาเนื่องจากอุปกรณ์ดังกล่าวมีราคาสูง มีสมรรถนะสูงและจะต้องติดตั้งร่วมกับอุปกรณ์ที่ใช้อยู่ในปัจจุบัน ให้สามารถใช้งานได้เต็มประสิทธิภาพ และมีความทนทานต่อการใช้งาน จึงต้องอาศัยผู้รับจ้างที่มีทักษะความชำนาญเฉพาะสูง ซึ่งต้องผ่านการฝึกทักษะจากบริษัทผู้ผลิต ซึ่งจะได้รับการแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่ายต่อไป ทั้งนี้เพื่อความมั่นใจในคุณภาพมาตรฐานและบริการหลังการขาย

## 7. อุปกรณ์ระบบทำความเย็นและการควบคุมความชื้นสำหรับห้องศูนย์กลางข้อมูล(Data Center) พร้อมอุปกรณ์ประกอบการติดตั้ง จำนวน 2 ชุด มีคุณสมบัติไม่ต่ำกว่าข้อกำหนดดังต่อไปนี้

7.1. อุปกรณ์ที่เสนอจะต้องเป็นเครื่องปรับอากาศชนิดตั้งพื้นและสามารถจ่ายลมเย็นได้ในแนวตั้ง (Horizontal Airflow) เสมอกับความสูงของตู้ Rack ทำงานร่วมกันทั้งสองชุด

7.2. เครื่องปรับอากาศจะต้องมีขนาด Sensible Gross Colling Capacity ไม่น้อยกว่า 32kW ต่อเครื่องที่ Dry bulb Temperature 32.2 องศาเซลเซียส

7.3. เป็นเครื่องปรับอากาศแบบ precision air แบบ Inrow cooling

7.4. เครื่องปรับอากาศจะต้องสามารถรับไฟฟ้า ขนาด 400V 3PH ที่มีคลื่นความถี่ขาเข้า 50Hz ได้

7.5. รองรับ Input connections แบบ Hard Wire 4-wire (3PH + G) ได้

7.6. มี Control panel แบบ Multi-function LCD status และ control console

7.7. มี Audible Alarm

7.8. สามารถทำงานภายใต้อุณหภูมิ -20 องศาเซลเซียส ถึง 50 องศาเซลเซียส ได้เป็นอย่างดี

7.9. มีเสียงที่เกิดจากการทำงานในระยะ 1 เมตรไม่เกิน 84.0 dB

7.10. พัดลมสามารถปรับความเร็วลมได้อัตโนมัติ (Variable-speed fans)

7.11. ได้รับมาตรฐาน CE, EAC, UL, cUL และ RCM

7.12. มีการรับประกันสินค้า 1 ปี

7.13. สามารถแจ้งสัญญาณเตือนได้ชัดเจนทั้งการมองเห็นและเสียง ได้ดังต่อไปนี้

7.13.1. Cool Fail

7.13.2. Air Filter Clogged

- 7.13.3. Supply air sensor fault
- 7.13.4. High discharge and low suction pressure
- 7.13.5. Fan Fault
- 7.13.6. Water Detected
- 7.13.7. Compressor drive fault
- 7.13.8. Condensate pump run hours violation
- 7.13.9. Compressor drive locked

7.14. คอมเพรสเซอร์จะต้องเป็นชนิด Scroll compressor with VFD control

7.15. ผู้เสนอราคาได้รับการแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทย โดยยื่นเอกสารนี้พร้อมเอกสารเสนอราคา การกำหนดหนังสือแต่งตั้งขึ้นมานี้เนื่องจากอุปกรณ์ดังกล่าวมีราคาสูง มีสมรรถนะสูงและจะต้องติดตั้งร่วมกับอุปกรณ์ที่ใช้อยู่ในปัจจุบัน ให้สามารถใช้งานได้เต็มประสิทธิภาพ และมีความทนทานต่อการใช้งาน จึงต้องอาศัยผู้รับจ้างที่มีทักษะความชำนาญเฉพาะสูง ซึ่งต้องผ่านการฝึกทักษะจากบริษัทผู้ผลิต ซึ่งจะได้รับการแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่ายต่อไป ทั้งนี้เพื่อความมั่นใจในคุณภาพมาตรฐานและบริการหลังการขาย

7.16. เพื่อการทำงานที่มีประสิทธิภาพสูงสุดจะต้องเป็นผลิตภัณฑ์ภายใต้เครื่องหมายการค้าเดียวกันกับ โครงสร้างตู้สื่อสารภายในห้องปฏิบัติการศูนย์กลางข้อมูล(Data Center) ที่เสนอในโครงการนี้

## 8. ระบบเครื่องปรับอากาศพร้อมอุปกรณ์ประกอบการติดตั้ง จำนวน 1 ระบบ ประกอบด้วย

8.1. เครื่องปรับอากาศแบบแขวนใต้ฝ้าแบบ Inverter ขนาดไม่น้อยกว่า 24,000 BTU พร้อมการติดตั้ง จำนวน 5 ชุด มีคุณสมบัติไม่ต่ำกว่าข้อกำหนดดังต่อไปนี้

8.1.1. เครื่องปรับอากาศเป็นเครื่องใหม่ ไม่เคยใช้งานมาก่อน เครื่องปรับอากาศ เป็นเครื่องที่ ประกอบสำเร็จเรียบร้อยจากโรงงานผู้ผลิตภายในประเทศที่มาตรฐาน

8.1.2. เป็นเครื่องปรับอากาศสำหรับติดตั้งแบบแขวนใต้ฝ้าเพดานชนิด Inverter

8.1.3. มีความสามารถในการทำความเย็นสูงสุดไม่น้อยกว่า 24,000 BTU/hr.

8.1.4. เครื่องปรับอากาศต้องมีค่าประสิทธิภาพพลังงานตามฤดูกาล SEER (บีทียู/ชั่วโมง/วัตต์) ต้อง ไม่น้อยกว่า 18 บีทียู/ชั่วโมง/วัตต์

8.1.5. เครื่องปรับอากาศเป็นชนิดระบายความร้อนด้วยอากาศ ใช้สารทำความเย็น R32

8.1.6. เครื่องปรับอากาศที่เสนอสามารถติดตั้งบนเพดานสูงได้

8.1.7. มีชุดระบายความร้อน (CONDENSING UNIT) ที่มีคุณลักษณะดังนี้

8.1.7.1. มีการติดตั้ง Fin guard เพื่อป้องกันอันตรายจากครีบบของแผงระบายความร้อน

8.1.7.2. มีเทคโนโลยีต้านทานการกัดกร่อนด้วย Aluminium Alloy หรือดีกว่าเพื่อความ ทนทานในการใช้งาน

- ขนาดเล็ก
- 8.1.7.3. ชุดกล่องควบคุม Inverter มีการปิดผนึกแบบบูร์นเพื่อป้องกันฝุ่น ทราายและสัตว์
  - 8.1.8. เครื่องปรับอากาศที่เสนอสามารถปรับการใช้งานได้อย่างน้อยดังต่อไปนี้
    - 8.1.8.1. สามารถปรับการสวิงแนวตั้ง(ขึ้น-ลง) ได้แบบอัตโนมัติ
    - 8.1.8.2. สามารถเลือกความเร็วพัดลมของเครื่องปรับอากาศได้
  - 8.1.9. เครื่องปรับอากาศที่เสนอมาพร้อมกับ remote control ที่สามารถควบคุมเครื่องปรับอากาศได้อย่างน้อยดังต่อไปนี้
    - 8.1.9.1. สามารถรีเซ็ตการตั้งค่าอุณหภูมิอัตโนมัติของเครื่องปรับอากาศได้
    - 8.1.9.2. สามารถกำหนดช่วงอุณหภูมิการทำงานของเครื่องปรับอากาศได้
    - 8.1.9.3. สามารถตั้งเวลาตารางเป็นรายสัปดาห์ได้
    - 8.1.9.4. สามารถตั้งเวลาเปิดปิดได้

**8.2. เครื่องปรับอากาศแบบ 4 ทิศทางแบบ Inverter ขนาดไม่น้อยกว่า 60,000 BTU พร้อมการติดตั้งจำนวน 2 ชุด มีคุณสมบัติไม่ต่ำกว่าข้อกำหนดดังต่อไปนี้**

- 8.2.1. เครื่องปรับอากาศเป็นเครื่องใหม่ ไม่เคยใช้งานมาก่อน เครื่องปรับอากาศ เป็นเครื่องที่ประกอบสำเร็จเรียบร้อยจากโรงงานผู้ผลิตภายในประเทศที่มาตรฐาน
- 8.2.2. เป็นเครื่องปรับอากาศที่สามารถกระจายลมแยกอิสระ 4 ทิศทางชนิด Inverter
- 8.2.3. มีความสามารถในการทำความเย็นสูงสุดไม่น้อยกว่า 60,000 BTU/hr.
- 8.2.4. เครื่องปรับอากาศต้องมีค่าประสิทธิภาพพลังงานตามฤดูกาล SEER (บีทียู/ชั่วโมง/วัตต์) ต้องไม่น้อยกว่า 17.50 บีทียู/ชั่วโมง/วัตต์
- 8.2.5. เครื่องปรับอากาศเป็นชนิดระบายความร้อนด้วยอากาศ ใช้สารทำความเย็น R32
- 8.2.6. เครื่องปรับอากาศที่เสนอสามารถติดตั้งบนเพดานสูงได้
- 8.2.7. มีชุดระบายความร้อน (CONDENSING UNIT) ที่มีคุณลักษณะดังนี้
  - 8.2.7.1. มีการติดตั้ง Fin guard เพื่อป้องกันอันตรายจากครีบบของแผงระบายความร้อน
  - 8.2.7.2. มีเทคโนโลยีต้านทานการกัดกร่อนด้วย Aluminium Alloy หรือดีกว่าเพื่อความทนทานในการใช้งาน
  - 8.2.7.3. ชุดกล่องควบคุม Inverter มีการปิดผนึกแบบบูร์นเพื่อป้องกันฝุ่น ทราายและสัตว์
- 8.2.8. เครื่องปรับอากาศที่เสนอสามารถปรับการใช้งานได้อย่างน้อยดังต่อไปนี้
  - 8.2.8.1. สามารถปรับการสวิงแนวตั้ง(ขึ้น-ลง) ได้แบบอัตโนมัติ
  - 8.2.8.2. สามารถเลือกรูปแบบการสวิงของเครื่องปรับอากาศได้
  - 8.2.8.3. สามารถเลือกความเร็วพัดลมของเครื่องปรับอากาศได้

ขนาดเล็ก

8.2.9. เครื่องปรับอากาศที่เสนามาพร้อมกับ remote control ที่สามารถควบคุมเครื่องปรับอากาศได้อย่างน้อยดังต่อไปนี้

- 8.2.9.1. สามารถรีเซ็ตการตั้งค่าอุณหภูมิอัตโนมัติของเครื่องปรับอากาศได้
- 8.2.9.2. สามารถกำหนดช่วงอุณหภูมิการทำงาน of เครื่องปรับอากาศได้
- 8.2.9.3. สามารถตั้งเวลาตารางเป็นรายสัปดาห์ได้
- 8.2.9.4. สามารถตั้งเวลาเปิดปิดได้

**8.3. เครื่องปรับอากาศแบบ 4 ทิศทางแบบ Inverter ขนาดไม่น้อยกว่า 48,000 BTU พร้อมการติดตั้งจำนวน 5 ชุด มีคุณสมบัติไม่ต่ำกว่าข้อกำหนดดังต่อไปนี้**

- 8.3.1. เครื่องปรับอากาศเป็นเครื่องใหม่ ไม่เคยใช้งานมาก่อน เครื่องปรับอากาศ เป็นเครื่องที่ประกอบสำเร็จเรียบร้อยจากโรงงานผู้ผลิตภายในประเทศที่มาตรฐาน
- 8.3.2. เป็นเครื่องปรับอากาศที่สามารถกระจายลมแยกอิสระ 4 ทิศทางชนิด Inverter
- 8.3.3. มีความสามารถในการทำความเย็นสูงสุดไม่น้อยกว่า 48,000 BTU/hr.
- 8.3.4. เครื่องปรับอากาศต้องมีค่าประสิทธิภาพพลังงานตามฤดูกาล SEER (บีทียู/ชั่วโมง/วัตต์) ต้องไม่น้อยกว่า 17.33 บีทียู/ชั่วโมง/วัตต์
- 8.3.5. เครื่องปรับอากาศเป็นชนิดระบายความร้อนด้วยอากาศ ใช้สารทำความเย็น R32
- 8.3.6. เครื่องปรับอากาศที่เสนาสามารถติดตั้งบนเพดานสูงได้
- 8.3.7. มีชุดระบายความร้อน (CONDENSING UNIT) ที่มีคุณลักษณะดังนี้
  - 8.3.7.1. มีการติดตั้ง Fin guard เพื่อป้องกันอันตรายจากครีบน้ำของแผงระบายความร้อน
  - 8.3.7.2. มีเทคโนโลยีต้านทานการกัดกร่อนด้วย Aluminium Alloy หรือดีกว่าเพื่อความทนทานในการใช้งาน
  - 8.3.7.3. ชุดกล่องควบคุม Inverter มีการปิดผนึกแบบบิวรณ์เพื่อป้องกันฝุ่น ทราายและสัตว์ขนาดเล็ก
- 8.3.8. เครื่องปรับอากาศที่เสนาสามารถปรับการใช้งานได้อย่างน้อยดังต่อไปนี้
  - 8.3.8.1. สามารถปรับการสวิงแนวตั้ง(ขึ้น-ลง) ได้แบบอัตโนมัติ
  - 8.3.8.2. สามารถเลือกรูปแบบการสวิงของเครื่องปรับอากาศได้
  - 8.3.8.3. สามารถเลือกความเร็วพัดลมของเครื่องปรับอากาศได้
- 8.3.9. เครื่องปรับอากาศที่เสนามาพร้อมกับ remote control ที่สามารถควบคุมเครื่องปรับอากาศได้อย่างน้อยดังต่อไปนี้
  - 8.3.9.1. สามารถรีเซ็ตการตั้งค่าอุณหภูมิอัตโนมัติของเครื่องปรับอากาศได้
  - 8.3.9.2. สามารถกำหนดช่วงอุณหภูมิการทำงาน of เครื่องปรับอากาศได้

8.3.9.3. สามารถตั้งเวลาตารางเป็นรายสัปดาห์ได้

8.3.9.4. สามารถตั้งเวลาเปิดปิดได้

## 9. ระบบสำรองกระแสไฟฟ้าส่วนขยายพร้อมอุปกรณ์ประกอบการติดตั้ง จำนวน 1 ระบบ มีคุณสมบัติไม่ต่ำกว่าข้อกำหนดดังต่อไปนี้

9.1. อุปกรณ์ที่เสนอต้องสามารถติดตั้งและทำงานร่วมกับอุปกรณ์สำรองกระแสไฟฟ้าขนาด 40KVA เดิมของมหาวิทยาลัยในรูปแบบขนาน (Parallel) ได้

9.2. เป็นระบบสำรองไฟฟ้าขนาดไม่น้อยกว่า 40 KVA

9.3. เป็นระบบสำรองไฟฟ้าที่ใช้เทคโนโลยี Double Conversion online เป็นอย่างน้อย

9.4. มีค่า Input Power Factor อย่างน้อย 0.99 ที่โหลด > 50% เพื่อให้สามารถทำงานร่วมกับเครื่องกำเนิดไฟฟ้าได้ดี

9.5. มีค่า Output Voltage THD ไม่เกิน 1% (linear load) และไม่เกิน 3% (nonlinear load)

9.6. สามารถสำรองไฟได้ไม่น้อยกว่า 5 นาที ที่ 100% หรือ Full load

9.7. รองรับการต่อขนานได้อย่างน้อย 3 เครื่อง สำหรับจ่ายโหลดที่พิกัดและขนานได้อย่างน้อย 4 เครื่อง สำหรับการทำงานเป็น 3+1 (Redundancy)

9.8. ใช้แบตเตอรี่ชนิด Sealed lead acid Maintenance free และสามารถต่อเพิ่ม Battery Module ภายในเครื่อง หรือชุด Battery Module ภายนอกได้

9.9. ตัวเครื่องมีหน้าจอแสดงผลแบบ LCD และสามารถบอกสถานะการทำงานของตัวเครื่องได้

9.10. มี Interface Port ชนิด RJ-45 และมี SNMP Slot รองรับการเชื่อมต่อกับระบบ Network

9.11. สามารถชาร์จแบตเตอรี่ได้ขณะทำงานในโหมดบายพาสต์ (bypass operation)

9.12. มีช่วงแรงดันไฟฟ้า Input และ Output แบบ 3 เฟส

9.13. มี Emergency Power Off (EPO) และ dry contact input เพื่อใช้ในการหยุดการทำงานของเครื่อง

9.14. สามารถทำงานได้ที่อุณหภูมิ (Temperature) 0 °C - 40 °C

9.15. เพื่อเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมอุปกรณ์ที่เสนอต้องได้รับมาตรฐาน RoHS เป็นอย่างน้อย

9.16. ผู้เสนอราคาได้รับการแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทย โดยยื่นเอกสารนี้พร้อมเอกสารเสนอราคา การกำหนดหนังสือแต่งตั้งขึ้นมานี้เนื่องจากอุปกรณ์ดังกล่าวมีราคาสูง มีสมรรถนะสูงและจะต้องติดตั้งร่วมกับอุปกรณ์ที่ใช้อยู่ในปัจจุบัน ให้สามารถใช้งานได้เต็มประสิทธิภาพ และมีความทนทานต่อการใช้งาน จึงต้องอาศัยผู้รับจ้างที่มีทักษะความชำนาญเฉพาะสูง ซึ่งต้องผ่านการฝึกทักษะจากบริษัทผู้ผลิต ซึ่งจะได้รับการแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่ายต่อไป ทั้งนี้เพื่อความมั่นใจในคุณภาพมาตรฐานและบริการหลังการขาย

**10. ระบบตรวจสอบอุณหภูมิสภาพแวดล้อมห้องศูนย์กลางข้อมูล(Data Center) จำนวน 1 ระบบ มีคุณสมบัติไม่ต่ำกว่าข้อกำหนดดังต่อไปนี้**

- 10.1. มีอุปกรณ์ตัวหลักเป็นแบบ Hardware Appliance ที่ใช้เชื่อมต่อกับเซ็นเซอร์โดยมีความสูงไม่เกิน 1U
- 10.2. มีพอร์ต RJ45 แบบ Ethernet 10/100 Base-T อย่างน้อย 1 พอร์ต
- 10.3. สามารถติดต่อสื่อสารผ่านโปรโตคอล HTTP, HTTPS, SNMP v3 และ Modbus ได้เป็นอย่างน้อย
- 10.4. มีเซ็นเซอร์ตรวจสอบสภาพแวดล้อมต่อไปนี้
  - 10.4.1. เซ็นเซอร์ตรวจสอบอุณหภูมิ จำนวนไม่น้อยกว่า 12 ตัว
  - 10.4.2. เซ็นเซอร์ตรวจสอบอุณหภูมิและความชื้น จำนวนไม่น้อยกว่า 11 ตัว
  - 10.4.3. เซ็นเซอร์ตรวจสอบการเปิดปิดตู้ Rack จำนวนไม่น้อยกว่า 10 ชุด
  - 10.4.4. เซ็นเซอร์ตรวจสอบน้ำรั่ว แบบ leak rope ความยาวไม่น้อยกว่า 80 ฟุต จำนวน 2 ชุด
  - 10.4.5. เซ็นเซอร์ตรวจสอบควันไฟ จำนวน 11 ตัว
- 10.5. เพื่อการทำงานที่มีประสิทธิภาพสูงสุดจะต้องเป็นผลิตภัณฑ์ภายใต้เครื่องหมายการค้าเดียวกันกับโครงสร้างสายภายในห้องศูนย์กลางข้อมูล(Data Center) ที่เสนอในโครงการนี้
- 10.6. เพื่อเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมอุปกรณ์ที่เสนอต้องได้รับมาตรฐาน RoHS เป็นอย่างน้อย

**11. ระบบบริหารจัดการห้องศูนย์กลางข้อมูล(Data Center) จำนวน 1 ระบบ มีคุณสมบัติไม่ต่ำกว่าข้อกำหนดดังต่อไปนี้**

- 11.1. ระบบ DCIM เป็นผลิตภัณฑ์ซอฟต์แวร์ Virtual Appliance หรือสามารถติดตั้งบนระบบ Virtual Machine ได้
- 11.2. มีสิทธิ์การใช้งานตรวจสอบเผื่อระวังอุปกรณ์ได้ไม่น้อยกว่า 25 อุปกรณ์
- 11.3. เป็นระบบชนิด Centralized Management และ Centralized Alert Repository ซึ่งสามารถเข้าไปบริหารจัดการอุปกรณ์หลาย ๆ ชนิดได้ ผ่านระบบบริหารจัดการห้องข้อมูลศูนย์กลาง
- 11.4. รองรับการทำงานร่วมกับ Surveillance add-on application และ Web services API ได้
- 11.5. สามารถทำงานร่วมกับระบบตรวจสอบอุณหภูมิสภาพแวดล้อมห้องศูนย์กลางข้อมูล(Data Center) ที่เสนอในโครงการนี้ได้
- 11.6. รองรับการทำงานร่วมกับอุปกรณ์ต่างยี่ห้อ (Multi-vendor device support) ด้วยการสื่อสารผ่าน SNMP
- 11.7. สามารถเข้าใช้งานในลักษณะ Remote Monitoring หรือเข้าใช้งานจากทุกๆที่ที่สามารถเข้าถึง Internet ได้
- 11.8. สามารถทำภาพจำลองในรูปแบบ 3D Visualization ได้
- 11.9. รองรับการบริหารจัดการในรูปแบบต่าง ๆ ได้แก่ Organizational view และ Multiple rooms และ Virtual store room และ Floor layout view และ Rack front view และ Global asset search
- 11.10. สามารถทำรายงานในรูปแบบต่าง ๆ ได้แก่ Space report และ Power report และ Power receptacle report และ Tenant inventory report ได้



- 11.11. สามารถตั้งค่า User roles เพื่อกำหนดสิทธิ์ให้กับผู้ใช้งานแต่ละ level ได้
- 11.12. สามารถคำนวณ PUE/DCiE เพื่อวิเคราะห์ประสิทธิภาพในการใช้พลังงานได้
- 11.13. เพื่อการทำงานที่มีประสิทธิภาพสูงสุดจะต้องเป็นผลิตภัณฑ์ภายใต้เครื่องหมายการค้าเดียวกันกับระบบตรวจสอบอุณหภูมิสภาพแวดล้อมห้องศูนย์กลางข้อมูล(Data Center) ที่เสนอในโครงการนี้
- 11.14. ผู้เสนอราคาได้รับการแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทย โดยยื่นเอกสารนี้พร้อมเอกสารเสนอราคา การกำหนดหนังสือแต่งตั้งขึ้นมานี้เนื่องจากอุปกรณ์ดังกล่าวมีราคาสูง มีสมรรถนะสูงและจะต้องติดตั้งร่วมกับอุปกรณ์ที่ใช้อยู่ในปัจจุบัน ให้สามารถใช้งานได้เต็มประสิทธิภาพ และมีความทนทานต่อการใช้งาน จึงต้องอาศัยผู้รับจ้างที่มีทักษะความชำนาญเฉพาะสูง ซึ่งต้องผ่านการฝึกทักษะจากบริษัทผู้ผลิต ซึ่งจะได้รับการแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่ายต่อไป ทั้งนี้เพื่อความมั่นใจในคุณภาพมาตรฐานและบริการหลังการขาย

## 12. ระบบเมนไฟฟ้าสำหรับห้องศูนย์กลางข้อมูล(Data Center) จำนวน 1 ระบบ มีคุณสมบัติไม่ต่ำกว่าข้อกำหนดดังต่อไปนี้

- 12.1. ตู้ DC-MCB : Data Center Main Circuit Breaker มีคุณสมบัติไม่ต่ำกว่าข้อกำหนด ดังต่อไปนี้
  - 12.1.1. เป็นตู้ที่ใช้กับระบบไฟฟ้า 380/220V 3Ph 4Wire 50Hz โดยมีเมนเบรกเกอร์ ขนาดไม่น้อยกว่า 250AT สามารถติดตั้งลูกเซอร์กิตได้ไม่น้อยกว่า 6 ลูกเซอร์กิต โดยติดตั้งลูกเซอร์กิตย่อยสำหรับการใช้งาน ขนาด 80AT จำนวน 6 ลูกเซอร์กิต
  - 12.1.2. เมนเบรกเกอร์และลูกเซอร์กิต ต้องเป็น Molded Case Circuit Breaker ที่มี Ampere Trip และ Ampere Frame หรือ IC (Interrupting Current-Capacity)
  - 12.1.3. มิติจิตอล Power Meter ติดตั้งเข้ากับ Main Breaker เพื่อวัดค่าการใช้พลังงานของห้องข้อมูลศูนย์กลาง และสามารถส่งข้อมูลการใช้พลังงานให้กับระบบบริหารจัดการห้องข้อมูลศูนย์กลาง สำหรับประมวลผลและคำนวณค่า PUE ได้
  - 12.1.4. Busbar ที่ต่อกันกับ Circuit Breaker ต้องเป็น Phase Sequence Type
  - 12.1.5. Cabinet เป็นแบบติดลอยที่ผนัง ตัวตู้ทำด้วยแผ่นเหล็ก Electro-Galvanized Sheet Steel หรือ Zinc Coated Sheet Steel หรือดีกว่า และทาหรือพ่นสีเคลือบด้วยสีรองพื้นอย่างน้อย 1 ชั้น แล้วจึงพ่นเคลือบชั้นนอกด้วย Epoxy Powder Paint ฝาตู้ด้านหน้าเป็น Flush Lock หรือ Key Lock
  - 12.1.6. จัดทำ Name Plate เพื่อแสดงชื่อของแผงสวิตช์
  - 12.1.7. ต้องดำเนินการติดตั้งและเชื่อมต่ออุปกรณ์ชุดนี้ ให้สามารถใช้งานได้
- 12.2. มีตู้ Load ไฟฟ้าย่อย จำนวน 1 ตู้ โดยต้องมีเมนเบรกเกอร์ขนาดไม่น้อยกว่า 80 แอมป์ เป็นตู้โหลดขนาด 24 ช่อง พร้อมติดตั้งลูกเซอร์กิตเบรกเกอร์ครบทุกช่องติดตั้งอยู่ภายในตู้ MCB

12.3. สายเมนไฟฟ้าจาก DC-MCB เชื่อมไปยัง UPS ต้องเป็นสายไฟฟ้าแรงต่ำ ชนิดตัวนำเป็นทองแดงแบบ THW 35 sq.mm. เป็นอย่างน้อย หุ้มด้วยฉนวน PVC Insulate สามารถทนแรงดันไฟฟ้าได้ 750V และทนอุณหภูมิได้ไม่น้อยกว่า 70 องศาเซลเซียส ได้รับการรับรองมาตรฐานอุตสาหกรรม (มอก)

12.4. ผู้เสนอราคาต้องดำเนินการติดตั้งและเชื่อมต่ออุปกรณ์ชุดนี้ ให้สามารถใช้งานได้

### 13. ระบบสายสัญญาณสื่อสารและเคเบิลใยแก้วภายในห้องศูนย์กลางข้อมูล(Data Center) จำนวน 1 ระบบ มีคุณสมบัติไม่ต่ำกว่าข้อกำหนดดังต่อไปนี้

13.1. สายสัญญาณทองแดงตีเกลียวมีคุณสมบัติไม่ต่ำกว่าข้อกำหนดดังต่อไปนี้

13.1.1. เป็นสายทองแดงแบบตีเกลียว 4 คู่สาย ชนิด U/UTP Category 6 (Unshielded Twisted Pair) ที่มีเปลือกนอกชนิดป้องกันการลามไฟและไม่เกิดควันพิษเมื่อมีเหตุอัคคีภัย เพื่อความปลอดภัยและลดการสูญเสียของผู้ใช้งาน โดยมีรายละเอียดดังนี้

13.1.2. มีตัวนำเป็นทองแดง 100% (Solid Bare Copper) ขนาด 23 AWG เส้นผ่าศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 0.55 mm

13.1.3. สามารถติดตั้งได้ทั้งแนวตั้ง (Backbone) และแนวนอน (Horizontal) โดยต้องสามารถรองรับการใช้งาน 10/100/1000 Base-T, 2.5G/5G Base-T IEEE802.3bz และ 10G Base-T, IEEE 802.3 i/u/ab., IEEE 802.3af (PoE) / IEEE 802.3at (PoE+), HDBaseT2.0 เป็นอย่างน้อย

13.1.4. มีค่า Impedance เท่ากับ  $100 \pm 5$  Ohms

13.1.5. สามารถทำงานได้ที่อุณหภูมิระหว่าง -20 ถึง +60 องศาเซลเซียส

13.1.6. สาย UTP ชนิดติดตั้งภายในอาคารที่นำเสนอจะต้องผ่านการทดสอบและรับรองตามมาตรฐาน ไม่น้อยกว่า IEC60332-1

13.1.7. มีแกนพลาสติกตรงกลางสาย CAT6 Filler Slot หรือ Cross separator เพื่อแยกสายแต่ละคู่ออกจากกัน เพื่อป้องกันสัญญาณรบกวนระหว่างสายแต่ละคู่ที่อยู่ภายใน

13.1.8. ผู้ชนะการประกวดราคาต้องจัดทำสัญลักษณ์ หรือหมายเลขรหัส Label ที่ปลายสายทั้งสองข้างของสายสัญญาณที่ติดตั้งในโครงการทุกเส้น ซึ่งสามารถมองเห็นได้ชัดเจน เพื่อความสะดวกในการใช้งานและซ่อมแซมแก้ไขสายในอนาคต

13.2. สายสัญญาณใยแก้วนำแสงมีคุณสมบัติไม่ต่ำกว่าข้อกำหนดดังต่อไปนี้

13.2.1. เป็นสายใยแก้วนำแสง ชนิด Single mode และมีคุณสมบัติเป็นไปตามมาตรฐาน ISO/IEC 11801:2017, ANSI/TIA-568.3-D, Telcordia (Bellcore) GR-20-CORE, IEC 60793, IEC 60794-1-2, ITU-T G.652D, TIS 2166-2548 และ RoHS เป็นอย่างน้อย

13.2.2. มีคุณสมบัติ Geometrical Performance ดังนี้

13.2.3. มีค่า Max. และ Typ. Attenuation ที่ความยาวคลื่น 1310 nm ไม่เกิน 0.35 และ 0.33 dB/km

13.2.4. มีค่า Max.และ Typ. Attenuation ที่ความยาวคลื่น 1550 nm ไม่เกิน 0.21 และ 0.19 dB/km

13.2.5. มี Loose tube ทำด้วยวัสดุ PBT (Polybutylene Terephthalate) และภายใน Loose tube มี Jelly Compound เพื่อป้องกันความชื้น

13.2.6. มี Additional Strength Member ทำด้วยวัสดุ Water blocking E-Glass Yarn เพื่อป้องกันความชื้นและรับแรงดึง

13.2.7. มี Rip Cord เพื่อช่วยในการลอกสาย

13.2.8. มี Armored เป็น Corrugated Chrome Steel tape ความหนาไม่น้อยกว่า 0.25 mm. เพื่อป้องกันการกระแทกและสัตว์กัดแทะ

13.2.9. เปลือกนอกของสายทำด้วยวัสดุ HDPE ความหนาไม่น้อยกว่า 1.6 mm. เพื่อป้องกันรังสี UV และไม่เกิดควันพิษเมื่อเกิดอัคคีภัย

13.2.10. มีรัศมีการโค้งงอของสายขณะติดตั้งไม่เกิน 20 เท่า และขณะใช้งานไม่เกิน 10 เท่า

13.2.11. สามารถทนอุณหภูมิขณะใช้งาน ขณะติดตั้ง ตั้งแต่ -40°C ถึง 70°C

13.2.12. สามารถรับแรงดึงขณะติดตั้งได้ 1,800 N ขณะใช้งาน 1,000 N และสามารถทนแรงกดทับได้ 3,400 N/10cm

13.2.13. มีรหัสสีบอก Fiber และ Loose tube ตามมาตรฐาน TIA/EIA-598-C เพื่อความสะดวกในการเรียงสาย

13.2.14. ผู้ชนะการประกวดราคาต้องเชื่อมต่อสายสัญญาณใยแก้วนำแสงดังต่อไปนี้

13.2.14.1. ระหว่างห้องศูนย์กลางข้อมูล(Datacenter) ชั้น 1 ไปยังห้อง Provider จำนวน 120 cores

13.2.14.2. ย้ายสายระหว่างห้องศูนย์กลางข้อมูล(Datacenter) เดิมชั้น 4 ไปยังห้องศูนย์กลางข้อมูล(Datacenter) ชั้น 1

**14. ระบบดับเพลิงภายในห้องปฏิบัติการศูนย์กลางข้อมูล(Data Center) จำนวน 1 ระบบ มีคุณสมบัติไม่ต่ำกว่าข้อกำหนดดังต่อไปนี้**

**14.1. ระบบดับเพลิงอัตโนมัติภายในห้องศูนย์กลางข้อมูล(Data Center) จำนวน 1 ระบบ มีคุณสมบัติไม่ต่ำกว่าข้อกำหนดดังต่อไปนี้**

14.1.1. เป็นระบบดับเพลิงที่ทำงานอัตโนมัติเมื่อเกิดเพลิงไหม้

14.1.2. เพื่อเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมระบบดับเพลิงที่เสนอต้องใช้สารดับเพลิงด้วยก๊าซธรรมชาติ IG-100

14.1.3. ระบบดับเพลิงที่เสนอต้องมีระบบ detect and control system เพื่อใช้ควบคุมการทำงานของระบบดับเพลิงเมื่อเกิดเพลิงไหม้

- 14.1.4. มีระบบแจ้งเตือนเมื่อเกิดเหตุเพลิงไหม้ทั้งในรูปแบบเสียง และ สัญญาณไฟแจ้งเตือน
- 14.1.5. ระบบดับเพลิงที่เสนอสารแฉะแจ้งเตือนและหยุดการแจ้งเตือนแบบ manual ได้
- 14.1.6. ระบบดับเพลิงที่เสนอสามารถปลดล๊อคประตูได้เมื่อเกิดเหตุเพลิงไหม้
- 14.1.7. ระบบดับเพลิงที่เสนอต้องได้รับมาตรฐาน APSAD R13 และ ISO 14520 เป็นอย่างน้อย

**14.2. อุปกรณ์ดับเพลิงแบบแวนพร้อมติดตั้ง จำนวน 6 ชุด มีคุณสมบัติไม่ต่ำกว่าข้อกำหนดดังต่อไปนี้**

- 14.2.1. มีหลอดแก้วดักจับความร้อนจะดักจับการลุกไหม้ของไฟ จะเริ่มทำงานที่อุณหภูมิ 68 องศาเซลเซียส และเครื่องดับเพลิงจะทำงานโดยอัตโนมัติ
- 14.2.2. มีมาตรวัดแรงดันเพื่อใช้เป็นจุดสังเกตสภาพของเครื่องดับเพลิงว่าพร้อมใช้งานหรือไม่
- 14.2.3. ชนิดของน้ำยา (Type of Streaming Agent) เป็นแบบ BF2000
- 14.2.4. มีขนาดไม่น้อยกว่า 15 ปอนด์

**15. ระบบเครื่องกำเนิดกระแสไฟฟ้าพร้อมอุปกรณ์ประกอบการติดตั้ง จำนวน 1 ระบบ มีคุณสมบัติไม่ต่ำกว่าข้อกำหนดดังต่อไปนี้**

**15.1. เครื่องกำเนิดกระแสไฟฟ้าขนาด 165KVA/132Kw จำนวน 1 ชุด ประกอบไปด้วย**

- 15.1.1. เครื่องยนต์ต้นกำลัง (ENGINE) มีคุณสมบัติไม่ต่ำกว่าข้อกำหนดดังนี้
  - 15.1.1.1. เป็นเครื่องยนต์ดีเซลสำหรับขับเคลื่อนเครื่องกำเนิดไฟฟ้าโดยเฉพาะ ระบายความร้อนด้วยน้ำ จำนวนสูบไม่น้อยกว่า 6 สูบ 4 จังหวะ In-Line หรือ V-Line ทำงานที่พิกัดความเร็ว 1,500 รอบต่อวินาที ขนาดกำลังของเครื่องยนต์จะต้องเป็นขนาดที่เหมาะสมกับขนาดพิกัดของ Generator ตามมาตรฐาน SAE หรือ DIN หรือ ISO3046 หรือ ISO8528 หรือเทียบเท่า
    - 15.1.1.2. ระบบระบายความร้อนด้วยน้ำ มีหม้อน้ำรังผึ้ง และพัดลมระบายความร้อนพร้อม GUARD เพื่อป้องกันส่วนที่เคลื่อนไหว
    - 15.1.1.3. ระบบอัดอากาศมี TURBOCHARGER
    - 15.1.1.4. ระบบควบคุมความเร็วรอบของเครื่องยนต์เป็นแบบ ELECTRONIC GOVERNOR
    - 15.1.1.5. ระบบน้ำมันเชื้อเพลิง มีปั๊ม และหัวฉีดเป็นแบบ DIRECT INJECTION
    - 15.1.1.6. สตาร์ทเครื่องยนต์ด้วยมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรงขนาด 24 โวลต์ โดยใช้แบตเตอรี่ขนาด 12 โวลต์ ความจุไม่น้อยกว่า 100 แอมป์/ชั่วโมง จำนวน 2 ชุด
    - 15.1.1.7. ระบบไอเสียต้องมีท่อเก็บเสียงชนิด RESIDENTIAL หรือดีกว่า พร้อมท่ออ่อน (FLEXIBLE TUBE) ส่วนที่ต่อออกภายนอกอาคารให้ใช้ข้อต่อโค้ง ห้ามใช้ข้อต่อฉากเด็ดขาด
    - 15.1.1.8. ถังน้ำมันเชื้อเพลิงมีความจุน้ำมันที่ออกแบบการใช้งานเครื่องกำเนิดไฟฟ้าให้ใช้งานต่อเนื่องได้ไม่น้อยกว่า 6-8 ชั่วโมง ที่โหลดเต็มพิกัด 100% พร้อมอุปกรณ์เช่น VALVE DRAIN PIPE, AIR VENT PIPE และมาตรแสดงระดับน้ำมัน

15.1.2. ตัวเครื่องกำเนิดไฟฟ้า (ALTERNATOR) มีคุณสมบัติไม่ต่ำกว่าข้อกำหนดดังนี้

15.1.2.1. เครื่องกำเนิดไฟฟ้าสามารถผลิตกำลังไฟฟ้ากระแสสลับได้ไม่ต่ำกว่า 132 กิโลวัตต์ ( kW) 165 กิโลโวลท์แอมป์ ( kVA ) แบบ Standby Power Rating ( แบบลักษณะใช้งานแบบสำรองไฟฟ้า ) ชนิด 3 เฟส 4 สาย 400/230 โวลต์ 50 เฮิร์ตซ์ , ที่พาวเวอร์แฟคเตอร์ 0.8 และ ที่ความเร็วรอบ 1,500 รอบ / นาที

15.1.2.2. เป็นเครื่องกำเนิดไฟฟ้าชนิดไม่มีแปรงถ่าน (Brushless) ระบายความร้อนด้วยพัดลม ซึ่งติด บนแกนเดียวกับ ROTOR ตามมาตรฐาน ISO หรือ NEMA หรือ VDE หรือ BS หรือ TIS หรือเทียบเท่า

15.1.2.3. การควบคุมแรงเคลื่อนไฟฟ้าเป็นแบบ Solid State ที่มีค่า Voltage Regulation ต้องไม่เกินกว่า  $\pm 0.5\%$  จาก NO LOAD ถึง FULL LOAD ที่พาวเวอร์แฟคเตอร์มีค่าระหว่าง 0.8 ถึง 1 ที่ความเร็วรอบเปลี่ยนแปลงได้ไม่น้อยกว่า 2.5%

15.1.2.4. ฉนวนของ Rotor และ Stator จะต้องได้มาตรฐาน CLASS H

15.1.2.5. Excitation System เป็นแบบ Self-Excited หรือ PMG

15.1.2.6. ต้องทนต่อการใช้กระแสไฟฟ้าเกินพิกัดได้ไม่น้อยกว่า 250% ของกระแสไฟฟ้าเต็มพิกัด

**15.2. ชุดสวิตช์สลับทางไฟฟ้าอัตโนมัติ ( Automatic Transfer Switch / ATS ) พร้อมการติดตั้งจำนวน 1 ชุด มีคุณสมบัติไม่ต่ำกว่าข้อกำหนดดังต่อไปนี้**

15.2.1. สวิตช์สลับสายฟ้าอัตโนมัติ(Automatic Transfer Switch)หรือATSในกรณีที่เกิดกระแสไฟฟ้าของการไฟฟ้าส่วนภูมิภาคที่จ่าย ชัดข้อง เครื่องกำเนิดไฟฟ้าต้องติดเครื่องขึ้นเองอย่างอัตโนมัติ โดยเมื่อจำนวนรอบของเครื่องกำเนิดไฟฟ้าและแรงดันไฟฟ้าได้ตามกำหนด สวิตช์สับเปลี่ยนแหล่งจ่ายไฟฟ้าอัตโนมัติ (AUTOMATIC TRANSFER SWITCH หรือ ATS) จะสับเปลี่ยนทิศทางจากแหล่งจ่ายไฟฟ้าจากการไฟฟ้าส่วนภูมิภาคไปยังแหล่งไฟฟ้าจากเครื่องกำเนิดไฟฟ้า ซึ่งสามารถตั้งเวลาในการเปลี่ยนแปลงทิศทางของชุด ATS ได้ในช่วงเวลา 0-300 วินาที และเมื่อกระแสไฟฟ้าจากแหล่งจ่ายของการไฟฟ้าภูมิภาคเป็นปกติ ATS จะสับเปลี่ยนตำแหน่งไปยังตำแหน่งการจ่ายไฟฟ้าของการไฟฟ้าภูมิภาค โดยสามารถตั้งเวลาสับเปลี่ยน ATS ได้เพื่อป้องกันแรงดันของกระแสไฟฟ้าที่เริ่มจ่าย ซึ่งทำให้เกิดกระแสหรือขาดช่วง และหลังจากสับเปลี่ยนตำแหน่งแล้วเครื่องยนต์ต้องเดินตัวเปล่า เพื่อระบายความร้อนในตัวออกเสียก่อน และสามารถตั้งเวลาการดับเครื่องยนต์ได้ในช่วงเวลา 0-5 นาที ระบบควบคุมจะต้องให้เครื่องกำเนิดไฟฟ้าสามารถติดเครื่องได้เองทุก 7 วัน โดยไม่ต้องจ่ายกระแสไฟฟ้า และหากระบบไฟฟ้าเกิดผิดปกติขณะเครื่องยนต์กำลังเดินเครื่อง สวิตช์สับเปลี่ยนแหล่งจ่ายไฟฟ้าอัตโนมัติ (ATS) ต้องทำงานเองโดยอัตโนมัติ โดยระบบนี้จะต้องติดตั้งในตู้ควบคุมชนิดติดตั้งบนชุดเครื่องกำเนิดไฟฟ้า ซึ่งเป็นระบบไมโครโปรเซสเซอร์และที่ต้องแสดงผลการทำงานของอุปกรณ์ไม่น้อยกว่าดังนี้

15.2.2. เป็นแบบใช้งานได้ดีกับ Load ทุกประเภท โดยอุปกรณ์ทั้งชุดประกอบสำเร็จ และผ่านการทดสอบใช้งานจากโรงงานผู้ผลิต แต่ละชุดประกอบด้วย สวิทช์กำลังแบบ Mechanical interlock และชุดควบคุมเพื่อใช้ในการทำงานแบบอัตโนมัติ

15.2.3. สามารถทำงานเมื่อกระแสไฟฟ้าทางด้าน Normal source ชัดช่อง Automatic transfers switch (ATS) จะต้องสามารถสับเปลี่ยนไปรับกระแสไฟฟ้าทางด้าน Emergency Source ได้โดยอัตโนมัติและสามารถเปลี่ยนกลับมาทาง Normal source ได้โดยอัตโนมัติ เมื่อกระแสไฟฟ้าทางด้าน Emergency Source ได้โดยอัตโนมัติและสามารถสับเปลี่ยนกลับมาทาง Normal source ได้โดยอัตโนมัติ เมื่อกระแสไฟฟ้าทางด้านดังกล่าวกลับคืนเป็นปกติตามเวลาที่กำหนด

15.2.4. เป็นแบบ Single solenoid operate หรือ Single Motor operating มีพิกัดกระแสต่อเนื่องต่ำกว่า 400 Amp. 3 Phase, 3 ขั้ว (Poles), 380-400 Volts, 50 Hz จำนวน 1 ชุด

15.2.5. มีระบบควบคุมการทำงานแบบ Digital microprocessor control การทำงานแบบ Independent break-Before-Make

15.2.6. มีการตรวจสอบแรงดันไฟฟ้า (Over และ Under Voltage sensing) โดยสั่งให้ Emergency Source ทำงานหากพบว่ากระแสไฟฟ้า ทางด้าน Normal Source ตกลง ต่ำกว่า 5-10% จากระดับแรงดันปกติ โดยสามารถปรับตั้งค่าได้

15.2.7. มีการตรวจสอบความถี่ไฟฟ้า (Over และ Under Frequency sensing) โดยตรวจสอบค่าความแตกต่างไม่น้อยกว่า 10-20% จากระดับความถี่ปกติ

15.2.7.1. มีตัวหน่วงเวลา Time Delay-Engine Start ปรับค่าได้ไม่น้อยกว่า 0-10 วินาที

15.2.7.2. มีตัวหน่วงเวลาเพื่อการถ่ายโอน Load จากด้าน Normal source ไปด้าน Emergency source ปรับค่าได้ไม่น้อยกว่า 0-300 วินาที

15.2.7.3. มีตัวหน่วงเวลาเพื่อถ่ายโอน Load จากด้าน Emergency source ไปด้าน Normal Source ปรับค่าได้ไม่น้อยกว่า 0-30 นาที

15.2.7.4. มีตัวหน่วงเวลา Time delay for engine cool down ปรับค่าได้ไม่น้อยกว่า 0-30 นาที

### 15.3. อุปกรณ์ประกอบการติดตั้งพร้อมการติดตั้งแทนวางเครื่องกำเนิดไฟฟ้า จำนวน 1 ชุด ประกอบไปด้วย

15.3.1. ตู้ควบคุมเครื่องกำเนิดไฟฟ้ามีคุณสมบัติไม่ต่ำกว่าข้อกำหนดดังต่อไปนี้

15.3.1.1. ตู้ควบคุมจะต้องออกแบบติดตั้งและทดสอบมาพร้อมกับชุดเครื่องกำเนิดไฟฟ้าจากโรงงานผู้ผลิตชุดเครื่องกำเนิดไฟฟ้า ซึ่งเหล็กที่นำมาทำตู้ต้องมีความหนาไม่น้อยกว่า 1.5 มิลลิเมตร เคลือบสีกันสนิมและพ่นสีทับไม่ต่ำกว่า 2 ชั้น

15.3.1.2. ระบบควบคุมการทำงานของเครื่องยนต์ในกรณีเครื่องยนต์ผิดปกติ ต้องเป็นแบบอิเล็กทรอนิกส์ไมโครโพรเซสเซอร์ (ELECTRONIC MICROPROCESSOR) โดยจะดับเครื่องยนต์เองอัตโนมัติพร้อมมีสัญญาณไฟแสดงที่ตู้ควบคุม และสัญญาณเสียงซึ่งสามารถ RESET กลับมาให้อยู่ในสภาวะปกติได้

- 15.3.1.3. อุปกรณ์สามารถวัดค่าทางไฟฟ้าได้ไม่น้อยกว่าดังนี้
  - 15.3.1.3.1. แรงดันไฟฟ้า ( AC Voltage 3 Phase )
  - 15.3.1.3.2. กระแสไฟฟ้า ( AC Current 3 Phase )
  - 15.3.1.3.3. ความถี่ ( AC Frequency )
  - 15.3.1.3.4. อุณหภูมิ น้ำหล่อเย็น ( Coolant Temperature )
  - 15.3.1.3.5. แรงดันน้ำมันหล่อลื่น ( Oil Pressure )
  - 15.3.1.3.6. ความเร็วรอบเครื่องยนต์ ( Engine Speed )
  - 15.3.1.3.7. เวลารวมที่เครื่องยนต์ทำงาน ( Engine Run )
  - 15.3.1.3.8. แรงดันไฟแบตเตอรี่ ( Battery Voltage )
- 15.3.1.4. ต้องมีปุ่มควบคุมหรือ SELECTOR SWITCH ควบคุมการทำงานของเครื่องกำเนิดไฟฟ้าไม่น้อยกว่าดังนี้
  - 15.3.1.4.1. ควบคุมการเดินเครื่อง (MANUAL START)
  - 15.3.1.4.2. ควบคุมการหยุดเครื่อง (MANUAL STOP)
  - 15.3.1.4.3. ควบคุมการเดินเครื่องอัตโนมัติ (AUTOMATIC START)
- 15.3.1.5. AUTOMATIC SAFETY CONTROL สำหรับ SHUT DOWN และสัญญาณเตือนการ แสดงการทำงาน และเหตุขัดข้องอย่างน้อยต้องประกอบด้วยดังนี้
  - 15.3.1.5.1. เครื่องยนต์ขัดข้อง
  - 15.3.1.5.2. แรงดันน้ำมันเครื่องต่ำกว่าปกติ
  - 15.3.1.5.3. อุณหภูมิ น้ำระบายความร้อนสูงกว่าปกติ
  - 15.3.1.5.4. ความเร็วรอบสูงกว่าปกติ
- 15.3.2. การติดตั้งเครื่องกำเนิดไฟฟ้ามีคุณสมบัติไม่ต่ำกว่าข้อกำหนดดังต่อไปนี้
  - 15.3.2.1. ชุดโครงครอบแบบเก็บเสียงต้องออกแบบให้เก็บเสียงดังไม่เกิน 85 เดซิเบล โดยวัดรอบเครื่องกำเนิดไฟฟ้าที่ระยะ 1 เมตร
  - 15.3.2.2. ชุดโครงครอบมีประตู ปิด-เปิด สำหรับการใช้ทำงานและการดูแลรักษาอย่างน้อย ฝั่งละ 1 บาน
  - 15.3.2.3. โครงครอบใช้สีแบบ สีฝุ่น POWER COAT เพื่อความทนทานและเหมาะสมกับ ภูมิอากาศของประเทศไทย

16. อุปกรณ์ประมวลผลสำหรับการดูแลรักษาระบบห้องศูนย์กลางข้อมูล(Data Center) จำนวน 1 ชุด มีคุณสมบัติไม่ต่ำกว่าข้อกำหนดดังต่อไปนี้

16.2. เครื่องแม่ข่ายสำหรับประมวลผลภายในห้องศูนย์กลางข้อมูล(Data Center) จำนวน 1 เครื่อง มีคุณสมบัติไม่ต่ำกว่าข้อกำหนดดังต่อไปนี้

16.2.1. มีหน่วยประมวลผลกลางที่มีแกนหลัก (Core) ไม่น้อยกว่า 16 แกนหลัก (16 core) และมีสัญญาณความถี่นาฬิกาไม่น้อยกว่า 3.0 GHz หรือดีกว่าจำนวนไม่น้อยกว่า 2 หน่วย

16.2.2. มี Cache Memory ขนาดไม่น้อยกว่า 128 MB ต่อหน่วยประมวลผลกลาง

16.2.3. มีหน่วยความจำ (Memory) แบบ DDR4 หรือดีกว่า ที่มีขนาดความจุรวมไม่น้อยกว่า 192 GB และรองรับการขยายได้ไม่น้อยกว่า 8 TB

16.2.4. มีอุปกรณ์จัดการ RAID (Hardware RAID Controller) รองรับการทำ RAID แบบ 0, 1, 5 ได้เป็นอย่างดี

16.2.5. มีหน่วยเก็บข้อมูล (Hard Disk) ชนิด SSD ที่มีขนาดความจุไม่น้อยกว่า 960 GB จำนวนไม่น้อยกว่า 4 หน่วย

16.2.6. รองรับการจัดตั้งหน่วยจัดเก็บข้อมูลแบบ M.2 หรือดีกว่า ในอนาคต ได้จำนวนไม่น้อยกว่า 2 หน่วย ที่รองรับการทำงานแบบ Mirroring หรือ RAID 1 ได้เป็นอย่างดี

16.2.7. มีส่วนเชื่อมต่อกับระบบเครือข่าย (Network Controller) แบบ 10 Gb (Base T) จำนวนไม่น้อยกว่า 2 Ports

16.2.8. มี Port System Management โดยเฉพาะ แบบ RJ-45 ไม่น้อยกว่า 1 Port

16.2.9. มี PCI Express 4.0 จำนวนไม่น้อยกว่า 2 slots

16.2.10. มี Port USB รวมไม่น้อยกว่า 6ports และสามารถตรวจสอบสถานะการทำงานของระบบผ่าน Mobile Application ที่รองรับการติดตั้งกับระบบ iOS และ Android ได้และเป็นผลิตภัณฑ์ที่มีเครื่องหมายการค้าเดียวกันกับเครื่องแม่ข่ายที่เสนอได้

16.2.11. มีระบบจัดการทรัพยากรแบบรวมศูนย์ที่รองรับการจัดการเครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่ายที่นำเสนอมาได้ โดยสามารถแสดงรูป Physical diagram การติดตั้งเครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่ายใน Rack ได้ตามการติดตั้งจริงได้ รวมถึงสามารถดูสถานะของอุปกรณ์ต่างๆ และเข้าไปจัดการเครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่ายจากหน้า Physical diagram ได้ และเป็นผลิตภัณฑ์ที่มีเครื่องหมายการค้าเดียวกันกับเครื่องแม่ข่ายที่เสนอ

16.2.12. มีแหล่งจ่ายไฟแบบ Redundant ที่สามารถถอดเปลี่ยนโดยไม่จำเป็นต้องหยุดการทำงานใด ๆ ของระบบ (Hot Swap) จำนวนไม่น้อยกว่า 2 หน่วย

16.2.13. เป็นคอมพิวเตอร์แม่ข่ายที่ได้รับการออกแบบสำหรับติดตั้งกับตู้อุปกรณ์สื่อสารมาตรฐาน (19" Rack) โดยเฉพาะและขนาดไม่เกิน 1Uต้องได้รับการรับรองมาตรฐาน FCC, CE, VCCI, CCC และ Energy star เป็นอย่างน้อยและรองรับการทำงานในอุณหภูมิตั้งแต่ 5 องศาเซลเซียส ถึง 45 องศาเซลเซียสได้



16.2.14. มีระบบการเตือนถึงความเป็นไปได้ในการชำรุดเสียหายของอุปกรณ์ล่วงหน้าสำหรับ Processor, Memory, HDD, SSD, M.2 , RAID controller , Power Supplies, Voltage Regulators และ Fan ได้เป็นอย่างดี

16.2.15. ผู้เสนอราคาได้รับการแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทย โดยยื่นเอกสารนี้พร้อมเอกสารเสนอราคา การกำหนดหนังสือแต่งตั้งขึ้นมาเนื่องจากอุปกรณ์ดังกล่าวมีราคาสูง มีสมรรถนะสูงและจะต้องติดตั้งร่วมกับอุปกรณ์ที่ใช้อยู่ในปัจจุบัน ให้สามารถใช้งานได้เต็มประสิทธิภาพ และมีความทนทานต่อการใช้งาน จึงต้องอาศัยผู้รับจ้างที่มีทักษะความชำนาญเฉพาะสูง ซึ่งต้องผ่านการฝึกทักษะจากบริษัทผู้ผลิต ซึ่งจะได้รับการแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่ายต่อไป ทั้งนี้เพื่อความมั่นใจในคุณภาพมาตรฐานและการบริการหลังการขาย

### 16.3. เครื่องคอมพิวเตอร์ตั้งโต๊ะสำหรับบริหารจัดการห้องศูนย์กลางข้อมูล(Data Center) จำนวน 4 เครื่อง มีคุณสมบัติไม่ต่ำกว่าข้อกำหนดดังต่อไปนี้

16.3.1. มีหน่วยประมวลผลกลาง จำนวน ไม่น้อยกว่า 1 หน่วย ชนิด Intel 13rd Gen core i5 13600 Processor ความเร็วสัญญาณนาฬิกาพื้นฐานไม่น้อยกว่า 2.7 GHz แบบ 14 แกนหลัก(Cores) หน่วยความจำ Cache Memory ไม่น้อยกว่า 24 MB หรือดีกว่า

16.3.2. มีเมนบอร์ด (Main Board) Chipset ไม่ต่ำกว่าแบบ Intel W680 chipset

16.3.3. มีหน่วยความจำหลักชนิด DDR5- 4400 หรือดีกว่า ขนาด 16 GB

16.3.4. มีหน่วยจัดเก็บข้อมูล Hard Disk ชนิด SATA มีความเร็วรอบไม่น้อยกว่า 7,200 รอบต่อนาที ความจุไม่น้อยกว่า 2 TB จำนวน 1 หน่วย และ แบบ SSD ที่มีความจุไม่น้อยกว่า 500 GB จำนวน 1 หน่วย

16.3.5. มีหน่วยควบคุมการแสดงผลชนิด T1000 4GB GDDR6 หรือดีกว่า จำนวน 1 หน่วย

16.3.6. มี Network Interface 10/100/1000 Mbps หรือ Gigabit Network แบบ RJ45 หรือดีกว่า ไม่น้อยกว่า 1 พอร์ต

16.3.7. มี DVD Drive หรือดีกว่า จำนวน 1 หน่วย

16.3.8. มี Expansion Slot ชนิด PCIe หรือ PCI-Express หรือดีกว่า จำนวนไม่น้อยกว่า 4 ช่อง

16.3.9. มี I/O Port ภายนอก แบบ USB 2.0 หรือดีกว่า รวมไม่น้อยกว่า 8 พอร์ต

16.3.10. มี slot แบบ M.2 ไม่น้อยกว่า 2 Slots

16.3.11. มี SD card reader ติดตั้งภายในเครื่อง

16.3.12. มีระบบเสียง High Definition Audio หรือดีกว่า และมีช่อง Combo Audio Jack อยู่ที่ด้านหน้า 1 ช่อง

16.3.13. มี Power Supply ที่มี Efficiency ไม่น้อยกว่า 85%ขนาดไม่ต่ำกว่า 500 Watts

16.3.14. มี Hardware ทำหน้าที่เข้ารหัสและถอดรหัสข้อมูลโดยเฉพาะตามมาตรฐาน TPM 2.0 หรือ ดีกว่า

16.3.15. มีแป้นพิมพ์ (Keyboard) แบบ USB ซึ่งมีทั้งอักษรภาษาไทย ภาษาอังกฤษ ตัวเลข และปุ่มฟังก์ชันบนแป้นพิมพ์ พร้อม Mouse แบบ USB Mouse เป็นผลิตภัณฑ์ที่มีเครื่องหมายการค้าเดียวกับเครื่องคอมพิวเตอร์

16.3.16. มีระบบปฏิบัติการ Microsoft Windows 11 Pro 64 หรือดีกว่า ที่มีลิขสิทธิ์ถูกต้อง

16.3.17. มีจอแสดงผลขนาดไม่น้อยกว่า 30 นิ้ว จำนวน 4 หน่วย

16.3.18. บริษัทผู้ผลิตเครื่องคอมพิวเตอร์ที่เสนอจะต้องมีระบบ Online Support ที่ให้บริการ Download คู่มือ, Drive และ Bios Update ผ่านทางระบบ Internet

#### 16.4. เครื่องคอมพิวเตอร์สำหรับตรวจสอบและจัดทำรายงานห้องศูนย์กลางข้อมูล(Data Center) จำนวน 1 เครื่อง มีคุณสมบัติไม่ต่ำกว่าข้อกำหนดดังต่อไปนี้

16.4.1. มีหน่วยประมวลผล CPU ชนิด M3 Pro จำนวนไม่น้อยกว่า 11 core

16.4.2. มี HDD ชนิด SSD ขนาดไม่น้อยกว่า 512GB เป็นอย่างน้อย

16.4.3. หน่วยความจำ RAM ขนาด 18 GB เป็นอย่างน้อย

16.4.4. มีช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่าย 10/100/1000 Base-T หรือดีกว่า ที่ติดตั้งบนตัวเครื่องหรือเป็นอุปกรณ์ต่อพ่วง จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ช่อง

16.4.5. มีจอมอนิเตอร์ขนาดไม่น้อยกว่า 14 นิ้วแบบ Liquid Retina XDR display หรือดีกว่า

16.4.6. มีช่องเชื่อมต่อ แบบ USB 2.0 หรือดีกว่า ไม่น้อยกว่า 2 ช่อง

16.4.7. มีช่องเชื่อมต่อ HDMI ที่ติดตั้งบนตัวเครื่องหรือเป็นอุปกรณ์ต่อพ่วง จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ช่อง

16.4.8. สามารถใช้เชื่อมต่อเครือข่ายไร้สาย แบบ Wi-Fi 6 (802.11ax) และ Bluetooth ได้เป็นอย่างน้อย

#### 17. ระบบตรวจสอบและเฝ้าระวังการใช้งานระบบเครือข่ายมหาวิทยาลัย จำนวน 1 ระบบ ประกอบด้วย

##### 17.1. จอแสดงผลขนาดไม่น้อยกว่า 75 นิ้ว จำนวน 1 จอ มีคุณสมบัติไม่ต่ำกว่าข้อกำหนดดังต่อไปนี้

17.1.1. ขนาดของจออย่างน้อย 74.5 นิ้ว

17.1.2. ประเภทของ Backlight เป็นแบบ Direct LED

17.1.3. อายุการใช้งานไม่น้อยกว่า 30,000 ชั่วโมง

17.1.4. มีอัตราส่วนภาพ Screen Aspect Ratio ไม่น้อยกว่า 16:9 หรือดีกว่า

17.1.5. มีความละเอียดของจอภาพ 3,840 x 2,160 จุด (UHD หรือ 4K) หรือดีกว่า

17.1.6. มีความสว่างของจอภาพ (Brightness) ไม่น้อยกว่า 330 cd/m<sup>2</sup>

17.1.7. มีค่า Dynamic contrast ratio 1,000,000:1 หรือมากกว่า

- 17.1.8. มีขอบเขตองศาในการมองเห็น 178 องศาหรือมากกว่า
- 17.1.9. มี HDR 10Pro และ HDR HLG เพื่อแสดงความสมจริงของภาพและสี
- 17.1.10. มีลำโพงที่มีกำลังขับรวมกันไม่น้อยกว่า 20W
- 17.1.11. มีระบบรองรับสัญญาณทีวีระบบดิจิทัลแบบ DVB-T2/C
- 17.1.12. รองรับการเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ต (ระบบสมาร์ททีวี หรือระบบที่ดีกว่า)
- 17.1.13. รองรับการกระจายสัญญาณ Internet (Hotspot) ผ่าน TV (Soft AP)
- 17.1.14. สามารถนำหน้าจอสมาาร์ทโฟน Android หรือ โน้ตบุ๊ค คอมพิวเตอร์ ที่มี Intel WiDi ขึ้น

หน้าจอได้ (Screen Share)

- 17.1.15. สามารถรองรับการเชื่อมต่อแบบ (HDMI) 3 ช่อง หรือมากกว่า
- 17.1.16. สามารถรองรับการเชื่อมต่อ USB ได้ 2 ช่อง หรือมากกว่า
- 17.1.17. สามารถควบคุมอุปกรณ์จากภายนอกผ่านการเชื่อมต่อ RS-232C ไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
- 17.1.18. สามารถรองรับการเชื่อมต่อสัญญาณเสียง Headphone ไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
- 17.1.19. สามารถส่งสัญญาณเสียงออกทาง Bluetooth และ Speaker Built-in ได้ในเวลาเดียวกัน
- 17.1.20. สามารถรองรับการเชื่อมต่อ RJ45 ได้ 2 ช่อง หรือมากกว่า
- 17.1.21. มีระบบควบคุมการทำงานด้วยรีโมทไร้สาย
- 17.1.22. สามารถตั้งรหัสผ่านในการเรียกใช้งานเมนู เพื่อป้องกันการเข้าถึงการตั้งค่าจากบุคคลอื่น

(Lock Mode)

- 17.1.23. สามารถใช้งานกับแรงดันไฟฟ้า Voltage 100-240V 50/60 Hz หรือดีกว่า
- 17.1.24. มีโหมดประหยัดพลังงาน (Energy saving)
- 17.1.25. ได้รับการรับรองมาตรฐาน (Certification ) CB และ CE เป็นอย่างน้อย
- 17.1.26. การรับประกันการใช้งาน เป็นระยะเวลาอย่างน้อย 2 ปี แบบ On-Site Service โดย

เจ้าของผลิตภัณฑ์

- 17.1.27. มีศูนย์บริการโดยตรงของเจ้าของผลิตภัณฑ์ในประเทศไทยไม่น้อยกว่า 8 ศูนย์ และศูนย์บริการตัวแทนการแต่งตั้งจากเจ้าของผลิตภัณฑ์ในประเทศไทยไม่น้อยกว่า 78 ศูนย์
- 17.1.28. อุปกรณ์ที่เสนอเป็นของใหม่ของแท้ ไม่เคยใช้งานมาก่อน ไม่เป็นของเก่าเก็บ อยู่ในสภาพใช้งานได้ทันที และอยู่ในสายการผลิต

## 17.2. จอวิดีโอติดผนังแบบแนบเนียน จำนวน 12 จอ มีคุณสมบัติไม่ต่ำกว่าข้อกำหนดดังต่อไปนี้

- 17.2.1. จอภาพ LED ที่มีขนาดไม่น้อยกว่า 54.5 นิ้ว หน้าจอเป็นแบบ IPS Panel
- 17.2.2. มีความละเอียดภาพระดับ FHD, 1920x1080 จุด หรือดีกว่า
- 17.2.3. มุมมองภาพ 178 องศาในแนวนอน และ 178 องศาในแนวตั้ง
- 17.2.4. มีความสว่างของจอภาพ (Brightness) ไม่น้อยกว่า 500 cd/m<sup>2</sup>
- 17.2.5. มีอัตรา Contrast Ratio ไม่น้อยกว่า 1,000 : 1 และ Dynamic CR 500,000 : 1

- 17.2.6. มีโหมดประหยัดพลังงาน Smart Energy Saving
- 17.2.7. Response Time 8 ms (G to G)
- 17.2.8. มีขอบจอ (Bezel) 2.25mm (left/top) / 1.25mm(right/bottom)
- 17.2.9. มีอัตราส่วนของภาพ (Screen Aspect Ration) ไม่น้อยกว่า 16:9
- 17.2.10. สามารถรองรับการต่อเป็น Video Wall ได้ในตัว 15x15 หรือดีกว่า
- 17.2.11. ต้องมีช่องต่อสัญญาณเข้าชนิด DVI-D(1), HDMI(2), Display port (1), Audio In (1), USB (1)
- 17.2.12. ต้องมีช่องต่อสัญญาณออกชนิด Display port (1) ,Audio out (1)
- 17.2.13. ต้องมีช่องต่อสัญญาณ RS-232C In/Out
- 17.2.14. มีฟังก์ชัน Failover เพื่อแสดงสัญญาณภาพอื่นๆที่กำหนด ในเวลาที่สัญญาณภาพหลักขาดหาย
- 17.2.15. สามารถควบคุมการทำงานได้ด้วย Remote Control แบบไร้สาย
- 17.2.16. จอภาพแสดงผลต้องสามารถทำงานได้ในช่วงอุณหภูมิ 0 – 40 องศาเซลเซียสเป็นอย่างน้อย
- 17.2.17. จอภาพแสดงผลต้องสามารถทำงานได้ที่ความชื้นสัมพัทธ์ 10 – 80 เปอร์เซ็นต์เป็นอย่างน้อย
- 17.2.18. สามารถใช้งานได้กับระบบไฟฟ้ากระแสสลับ 100 – 240VAC, 50/60Hz
- 17.2.19. ผ่านการรับรองมาตรฐาน FCC Class A/CE/KC
- 17.2.20. สามารถใช้งานผ่าน web OS หรือลงโปรแกรมบริหารจัดการสื่ออื่นๆ ได้
- 17.2.21. ผู้เสนอราคาได้รับการแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทย โดยยื่นเอกสารนี้พร้อมเอกสารเสนอราคา การกำหนดหนังสือแต่งตั้งขึ้นมาเนื่องจากอุปกรณ์ดังกล่าวมีราคาสูง มีสมรรถนะสูงและจะต้องติดตั้งร่วมกับอุปกรณ์ที่ใช้อยู่ในปัจจุบัน ให้สามารถใช้งานได้เต็มประสิทธิภาพ และมีความทนทานต่อการใช้งาน จึงต้องอาศัยผู้รับจ้างที่มีทักษะความชำนาญเฉพาะสูง ซึ่งต้องผ่านการฝึกทักษะจากบริษัทผู้ผลิต ซึ่งจะได้รับการแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่ายต่อไป ทั้งนี้เพื่อความมั่นใจในคุณภาพมาตรฐานและการบริการหลังการขาย

### 17.3. อุปกรณ์ควบคุมการแสดงผลหน้าจอนำจำนวน 1 ชุด มีคุณสมบัติไม่ต่ำกว่าข้อกำหนดดังต่อไปนี้

- 17.3.1. มีช่องต่อสัญญาณขาเข้า 16 HDMI และขาออก 16 HDMI
- 17.3.2. ควบคุมได้หลากหลายช่องทางทั้ง ปุ่มกดหน้าเครื่อง, RS232 และ Ethernet ผ่าน web-based GUI หรือ Telnet
- 17.3.3. รองรับความละเอียด 480p, 720p, 1080i และ 1080p (1920 x 1080)
- 17.3.4. HDMI (3D, Deep color); HDCP 1.4 compatible
- 17.3.5. รองรับมาตรฐาน Consumer Electronics Control (CEC)

- 17.3.6. มีช่องต่อ Local HDMI output สำหรับแสดง source ทั้ง 16 input พร้อมกันในจอเดียว
- 17.3.7. มีช่องแยกเสียงออกจาก HDMI เป็นอนาล็อกแบบ stereo สำหรับต่อไปยังระบบเสียงได้
- 17.3.8. รองรับระบบเสียง Dolby True HD และ DTS HD Master audio
- 17.3.9. อุปกรณ์มีความสูงไม่เกินขนาด rack มาตรฐาน 2U

**18. ระบบสายสัญญาณเคเบิลใยแก้วนำแสงพร้อมอุปกรณ์ติดตั้ง จำนวน 1 ระบบ มีคุณสมบัติไม่ต่ำกว่าข้อกำหนดดังต่อไปนี้**

**18.1. ระบบสายสัญญาณเคเบิลใยแก้วนำแสง ขนาด 12C พร้อมอุปกรณ์ติดตั้ง จำนวน 1 ระบบ มีคุณสมบัติไม่ต่ำกว่าข้อกำหนดดังต่อไปนี้**

18.1.1. เป็นสายใยแก้วนำแสง ชนิด Single mode และมีคุณสมบัติเป็นไปตามมาตรฐาน ISO/IEC 11801:2017, ANSI/TIA-568.3-D, Telcordia (Bellcore) GR-409-CORE, Telcordia (Bellcore) GR-20-CORE, ANSI/ICEA 696, ANSI/ICEA 596, IEC 61034-2, IEC 60754-2, ITU-T G.652D, TIS 2165-2548, TIS.2165-2548 และ RoHS เป็นอย่างน้อย

18.1.2. ได้รับรองมาตรฐาน มอก.2165-2548

18.1.3. สามารถติดตั้งภายนอกอาคาร ภายในอาคาร และฝังดินโดยตรงได้

18.1.4. มีคุณสมบัติ Geometrical Performance ดังนี้

18.1.4.1. มีค่า Max.และTyp. Attenuation ที่ความยาวคลื่น 1310 nm ไม่เกิน 0.35 และ 0.33 dB/km

18.1.4.2. มีค่า Max.และTyp. Attenuation ที่ความยาวคลื่น 1550 nm ไม่เกิน 0.21 และ 0.19 dB/km

18.1.5. มีโครงสร้างเป็นแบบ Single Loose tube ซึ่ง Loose tube ทำด้วยวัสดุ PBT ( Polybutylene Terephthalate) และภายใน Loose tube มี Jelly Compound เพื่อป้องกันความชื้น

18.1.6. มี Additional Strength Member ทำด้วยวัสดุ Water blocking E-Glass Yarns เพื่อป้องกันความชื้นและรับแรงดึง

18.1.7. มี Rip Cord เพื่อช่วยในการลอกสาย

18.1.8. มี Armored เป็น Corrugated Chrome Steel tape ความหนาไม่น้อยกว่า 0.25 mm เพื่อป้องกันการกระแทกและสัตว์กัดแทะ

18.1.9. เปลือกนอกของสาย ทำด้วยวัสดุ PE with FR- LSZH ความหนาไม่น้อยกว่า 1.6 mm เพื่อป้องกันรังสี UV และไม่เกิดควันพิษเมื่อเกิดอัคคีภัย

18.1.10. มีรัศมีการโค้งงอของสาย ขณะติดตั้งไม่เกิน 15 เท่า และขณะใช้งานไม่เกิน 10 เท่า

18.1.11. สามารถทนอุณหภูมิขณะใช้งาน, ขณะติดตั้ง ตั้งแต่ -40°C ถึง 70°C

18.1.12. สามารถรับแรงดึงขณะติดตั้งได้ 1,800 N, ขณะใช้งาน 1,000 N และสามารถทนแรงกดทับได้ 2,200 N/10cm

18.1.13. มีรหัสสีบอก Fiber และ Loose tube ตามมาตรฐาน TIA/EIA-598-C เพื่อความสะดวกในการเรียงสาย

18.1.14. ผู้เสนอราคาต้องเชื่อมต่อสายสัญญาณตามเส้นทางดังนี้

18.1.14.1. จากอาคารเทคโนโลยีและนวัตกรรม ไปยัง อาคารปฏิบัติการแผ่นดินไหว

18.1.14.2. จากอาคารเทคโนโลยีและนวัตกรรม ไปยัง อาคารโรงพยาบาลสัตว์

18.1.14.3. จากอาคารสถาบันภาษาและวัฒนธรรม (อาคาร 5) ไปยัง อาคารสนามเทเบิล

เทนนิส

18.1.14.4. จากอาคารสถาบันภาษาและวัฒนธรรม (อาคาร 5) ไปยัง บริเวณลานหนองบัว

หลังเวทีกลางแจ้ง

18.1.14.5. ตู้เก็บอุปกรณ์ภายนอกอาคารสี่แยกศูนย์ชาติพันธุ์ ไปยัง ศูนย์วิจัยกัญชง

18.1.14.6. ตู้เก็บอุปกรณ์ภายนอกอาคารสี่แยกศูนย์ชาติพันธุ์ ไปยัง ศูนย์วิจัยกัญชง

**18.2. ระบบสายสัญญาณเคเบิลใยแก้วนำแสง ขนาด 60C พร้อมอุปกรณ์ติดตั้ง จำนวน 1 ระบบ มีคุณสมบัติไม่ต่ำกว่าข้อกำหนดดังต่อไปนี้**

18.2.1. เป็นสายใยแก้วนำแสง ชนิด Single mode และมีคุณสมบัติเป็นไปตามมาตรฐาน ISO/IEC 11801:2017, ANSI/TIA-568.3-D, Telcordia (Bellcore) GR-20-CORE, IEC 60793, IEC 60794-1-2, ITU-T G.652D, TIS 2166-2548 และ RoHS เป็นอย่างน้อย

18.2.2. มีคุณสมบัติ Geometrical Performance ดังนี้

18.2.2.1. มีค่า Max.และ Typ. Attenuation ที่ความยาวคลื่น 1310 nm ไม่เกิน 0.35 และ 0.33 dB/km

18.2.2.2. มีค่า Max.และ Typ. Attenuation ที่ความยาวคลื่น 1550 nm ไม่เกิน 0.21 และ 0.19 dB/km

18.2.3. มี Loose tube ทำด้วยวัสดุ PBT (Polybutylene Terephthalate) และภายใน Loose tube มี Jelly Compound เพื่อป้องกันความชื้น

18.2.4. มี Additional Strength Member ทำด้วยวัสดุ Water blocking E-Glass Yarn เพื่อป้องกันความชื้นและรับแรงดึง

18.2.5. มี Rip Cord เพื่อช่วยในการลอกสาย

18.2.6. มี Armored เป็น Corrugated Chrome Steel tape ความหนาไม่น้อยกว่า 0.25 mm. เพื่อป้องกันการกระแทกและสัตว์กัดแทะ

18.2.7. เปลือกนอกของสายทำด้วยวัสดุ HDPE ความหนาไม่น้อยกว่า 1.6 mm. เพื่อป้องกันรังสี UV และไม่เกิดควันพิษเมื่อเกิดอัคคีภัย

- 18.2.8. มีรัศมีการโค้งงอของสายขณะติดตั้งไม่เกิน 20 เท่า และขณะใช้งานไม่เกิน 10 เท่า
- 18.2.9. สามารถทนอุณหภูมิขณะใช้งาน ขณะติดตั้ง ตั้งแต่ -40°C ถึง 70°C
- 18.2.10. สามารถรับแรงดึงขณะติดตั้งได้ 1,800 N ขณะใช้งาน 1,000 N และสามารถทนแรงกดทับได้ 3,400 N/10cm
- 18.2.11. มีรหัสสีบอก Fiber และ Loose tube ตามมาตรฐาน TIA/EIA-598-C เพื่อความสะดวกในการเรียงสาย
- 18.2.12. ผู้เสนอราคาต้องเชื่อมต่อสายสัญญาณตามเส้นทางดังนี้
  - 18.2.12.1. จากอาคารสำนักวิทยบริการและเทคโนโลยีสารสนเทศ ไปยัง อาคารบริหารงานกลาง
  - 18.2.12.2. จากอาคารสำนักวิทยบริการและเทคโนโลยีสารสนเทศ ไปยัง ตู้เก็บอุปกรณ์ภายนอกอาคารสี่แยกศูนย์ชาติพันธุ์

**18.3. ระบบสายสัญญาณเคเบิลใยแก้วนำแสง ขนาด 120C พร้อมอุปกรณ์ติดตั้ง จำนวน 1 ระบบ มีคุณสมบัติไม่ต่ำกว่าข้อกำหนดดังต่อไปนี้**

- 18.3.1. เป็นสายใยแก้วนำแสง ชนิด Single mode และมีคุณสมบัติเป็นไปตามมาตรฐาน ISO/IEC 11801:2017, ANSI/TIA-568.3-D, Telcordia (Bellcore) GR-20-CORE, IEC 60793, IEC 60794-1-2, ITU-T G.652D, TIS 2166-2548 และ RoHS เป็นอย่างน้อย
- 18.3.2. มีคุณสมบัติ Geometrical Performance ดังนี้
  - 18.3.2.1. มีค่า Max.และ Typ. Attenuation ที่ความยาวคลื่น 1310 nm ไม่เกิน 0.35 และ 0.33 dB/km
  - 18.3.2.2. มีค่า Max.และ Typ. Attenuation ที่ความยาวคลื่น 1550 nm ไม่เกิน 0.21 และ 0.19 dB/km
- 18.3.3. มี Loose tube ทำด้วยวัสดุ PBT (Polybutylene Terephthalate) และภายใน Loose tube มี Jelly Compound เพื่อป้องกันความชื้น
- 18.3.4. มี Additional Strength Member ทำด้วยวัสดุ Water blocking E-Glass Yarn เพื่อป้องกันความชื้นและรับแรงดึง
- 18.3.5. มี Rip Cord เพื่อช่วยในการลอกสาย
- 18.3.6. มี Armored เป็น Corrugated Chrome Steel tape ความหนาไม่น้อยกว่า 0.25 mm. เพื่อป้องกันการกระแทกและสัตว์กัดแทะ
- 18.3.7. เปลือกนอกของสายทำด้วยวัสดุ HDPE ความหนาไม่น้อยกว่า 1.6 mm. เพื่อป้องกันรังสี UV และไม่เกิดควันพิษเมื่อเกิดอัคคีภัย
- 18.3.8. มีรัศมีการโค้งงอของสายขณะติดตั้งไม่เกิน 20 เท่า และขณะใช้งานไม่เกิน 10 เท่า

- 18.3.9. สามารถทนอุณหภูมิขณะใช้งาน ขณะติดตั้ง ตั้งแต่ -40°C ถึง 70°C
- 18.3.10. สามารถรับแรงดึงขณะติดตั้งได้ 1,800 N ขณะใช้งาน 1,000 N และสามารถทนแรงกดทับได้ 3,400 N/10cm
- 18.3.11. มีรหัสสีบอก Fiber และ Loose tube ตามมาตรฐาน TIA/EIA-598-C เพื่อความสะดวกในการเรียงสาย
- 18.3.12. ผู้เสนอราคาต้องเชื่อมต่อสายสัญญาณตามเส้นทางดังนี้
  - 18.3.12.1. จากอาคารบริหารงานกลาง ไปยังอาคารสถาบันภาษาและวัฒนธรรม (อาคาร 5)

**19. ระบบกล้องโทรทัศน์วงจรปิดสำหรับห้องศูนย์กลางข้อมูล(Data Center) จำนวน 1 ระบบ มีคุณสมบัติไม่ต่ำกว่าข้อกำหนดดังต่อไปนี้**

- 19.1. กล้องโทรทัศน์วงจรปิดแบบ Dome จำนวน 15 กล้อง มีคุณสมบัติไม่ต่ำกว่าข้อกำหนดดังต่อไปนี้
  - 19.1.1. กล้องมีคุณสมบัติแบบ Day & Night เพื่อให้ได้ภาพที่มีความชัดเจนในเวลากลางวัน และมี IR-Cut Filter เพื่อใช้งานกับแสงอินฟราเรด
  - 19.1.2. มีอุปกรณ์รับแสงชนิด CMOS ขนาด ไม่น้อยกว่า 1/2.7 นิ้ว หรือดีกว่า
  - 19.1.3. สามารถปรับ Shutter Time ได้ตั้งแต่ 1 วินาที ถึง 1/100,000 วินาที หรือดีกว่า
  - 19.1.4. สามารถให้ความละเอียดของภาพ 1920 x 1080 @30/25fps หรือ 12 MP หรือดีกว่า
  - 19.1.5. มีระบบการบีบอัดภาพแบบมาตรฐาน H.264 และ H.265 ได้เป็นอย่างดี
  - 19.1.6. สามารถมองเห็นภาพสีที่ระดับแสงต่ำสุดได้ 0.005 lux และ 0 lux เมื่อหลอด IR ทำงาน
  - 19.1.7. ระยะทำการของหลอด IR ไม่น้อยกว่า 40 เมตร หรือดีกว่า
  - 19.1.8. รองรับฟังก์ชันการทำงาน Motion Detection, tampering alarm, audio detection เป็นอย่างน้อย
  - 19.1.9. รองรับฟังก์ชันพิเศษ Intrusion Detection, Line crossing ได้เป็นอย่างดี
  - 19.1.10. มีช่องสำหรับใส่ Micro SD/SDHC/SDXC สามารถรองรับ Micro SD สูงสุด 128 GB หรือดีกว่า ผู้เสนอราคาต้องติดตั้ง Micro SD ขนาดไม่น้อยกว่า 64 GB
  - 19.1.11. ตัวกล้องสามารถใช้งานไฟฟ้าแบบ PoE และ 12 VDC ได้
  - 19.1.12. สนับสนุนโพรโตคอลการสื่อสาร TCP, HTTP, DNS, DDNS, NTP, RTP และ SMTP ได้ เป็นอย่างน้อย
  - 19.1.13. เพื่อเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมอุปกรณ์ที่เสนอต้องได้รับมาตรฐาน RoHS เป็นอย่างน้อย
  - 19.1.14. ผู้เสนอราคาต้องติดตั้งอุปกรณ์ตามแบบที่มหาวิทยาลัยกำหนด



19.2. อุปกรณ์ควบคุมพร้อมบันทึกภาพกล้องโทรทัศน์วงจรปิด จำนวน 1 ชุด มีคุณสมบัติไม่ต่ำกว่าข้อกำหนดดังต่อไปนี้

- 19.2.1. สามารถติดตั้งและทำงานร่วมกับกล้องโทรทัศน์วงจรปิดแบบ Dome ที่เสนอได้
- 19.2.2. รองรับมาตรฐาน Video แบบ H.264 และ H.265 ได้เป็นอย่างดี
- 19.2.3. รองรับการเชื่อมต่อกล้องโทรทัศน์วงจรปิดได้ไม่น้อยกว่า 16 channel
- 19.2.4. สนับสนุนโพรโตคอลการสื่อสาร TCP, HTTP, DNS, DDNS, NTP และ SMTP ได้เป็นอย่างดี
- 19.2.5. มีช่องเชื่อมต่อแบบ Audio output อย่างน้อย 1 channel
- 19.2.6. รองรับการเชื่อมต่อแบบ HDMI ที่ความละเอียดไม่น้อยกว่า 4K หรือ 3840 x 2160 @30Hz
- 19.2.7. รองรับหน่วยจัดเก็บข้อมูลขนาดไม่น้อยกว่า 10TB จำนวนไม่น้อยกว่า 2 หน่วย
- 19.2.8. เพื่อเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมอุปกรณ์ที่เสนอต้องได้รับมาตรฐาน RoHS เป็นอย่างน้อย

## ระบบให้บริการเครื่องคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคลภายในมหาวิทยาลัย จำนวน 1 ระบบ

### 20. เครื่องคอมพิวเตอร์ All In One จำนวน 150 เครื่อง มีคุณสมบัติไม่ต่ำกว่าข้อกำหนดดังต่อไปนี้

20.1. มีหน่วยประมวลผลกลาง (CPU) ไม่น้อยกว่า 10 แกนหลัก (10 Core), 16 แกนเสมือน (16 Thread) และเป็นเจนเนอเรชัน 13 (Generation 13th) เป็นอย่างน้อย โดยมีความเร็วสัญญาณนาฬิกาสูงสุดไม่น้อยกว่า (Turbo Boost หรือ Max Boost) 4.4 GHz และมี cache รวมไม่ต่ำกว่า 20 MB หรือดีกว่า จำนวน 1 หน่วย

20.2. แผงวงจรหลัก (เมนบอร์ด) ต้องเป็นผลิตภัณฑ์ที่มีเครื่องหมายการค้าเดียวกับเครื่องคอมพิวเตอร์ และใช้ Intel Chipset Q670 หรือสูงกว่า

20.3. มีหน่วยความจำหลักแบบ DDR4 หรือดีกว่า ขนาด 8 GB หรือสูงกว่า และตัวเครื่องสามารถรองรับหน่วยความจำได้สูงสุดไม่น้อยกว่า 64 GB

20.4. มีหน่วยประมวลผลเพื่อแสดงภาพ โดยมีคุณลักษณะอย่างใดอย่างหนึ่ง หรือดีกว่า ดังนี้

20.4.1. มีหน่วยประมวลผลเพื่อแสดงภาพติดตั้งอยู่บนแผงวงจรหลักที่มีความสามารถในการใช้หน่วยความจำแยกจากหน่วยความจำหลัก ขนาดไม่น้อยกว่า 2 GB

20.4.2. มีหน่วยประมวลผลเพื่อแสดงภาพที่มีความสามารถในการใช้หน่วยความจำหลักในการแสดงภาพ ขนาดไม่น้อยกว่า 2 GB

20.5. มีฮาร์ดดิสก์ ชนิด Solid State Drive M.2 ขนาดความจุไม่น้อยกว่า 256 GB จำนวน 1 หน่วย

20.6. พอร์ตแบบ USB 2.0 และ 3.2 Type A หรือดีกว่า รวมไม่น้อยกว่า 5 พอร์ต, Type C 3.2 gen2 ไม่น้อยกว่า 1 พอร์ต โดยรวมมีความสามารถทำงานแบบ Smart Power on หรือ Away on ได้อย่างน้อย 1 พอร์ต

20.7. มีพอร์ตเชื่อมต่อจอภาพ แบบ Display Port หรือ HDMI In อย่างน้อย 1 พอร์ต

20.8. มีจอแสดงผลในตัว แบบ All In One ขนาดจอภาพไม่น้อยกว่า 23.5 นิ้ว ความละเอียดแบบ FHD(1920x1080)

20.9. มีอุปกรณ์เครือข่าย Ethernet ความเร็ว 10/100/1000 Mbps โดยมีช่องสำหรับเชื่อมต่อสัญญาณแบบ RJ-45 ไม่น้อยกว่า 1 ช่อง

20.10. มี Wireless เชื่อมต่อไร้สายแบบ Intel® Wi-Fi 6E AX211, 2x2, 802.11ax, Bluetooth® wireless card หรือดีกว่า

20.11. มีแป้นพิมพ์ (Keyboard) ชนิด USB ซึ่งมีอักษรภาษาไทยภาษาอังกฤษตัวเลข ปุ่มฟังก์ชันและปุ่มคีย์ลัดบนแป้นพิมพ์ ที่ผลิตภัณฑ์มีเครื่องหมายการค้าเดียวกับเครื่องคอมพิวเตอร์

20.12. มีอุปกรณ์ชี้ตำแหน่ง Mouse ชนิด USB จำนวน 1 หน่วย ที่ผลิตภัณฑ์มีเครื่องหมายการค้าเดียวกับเครื่องคอมพิวเตอร์

20.13. มีช่องอ่าน Media card reader ติดตั้งมาจากโรงงาน

20.14. ตัวเครื่องถูกออกแบบให้เปิดฝาเครื่องเพื่อถอดเปลี่ยนหรืออัปเดตอุปกรณ์ภายใน โดยไม่ต้องใช้เครื่องมือ (Tool-less)

- 20.15. มี Hardware ตามมาตรฐาน TPM 2.0 หรือสูงกว่า ทำหน้าที่รักษาความปลอดภัยบนแผงวงจรหลัก
- 20.16. มาตรฐานของผลิตภัณฑ์เครื่องคอมพิวเตอร์ ต้องมีอย่างน้อยดังนี้
- 20.19.1. ได้รับรองมาตรฐาน ISO9000 Series
  - 20.19.2. ได้รับรองมาตรฐานทางการกระจายของแม่เหล็กไฟฟ้า เช่น FCC Class A หรือ FCC Class B หรือ NECTEC หรือ มอก.1956-2548
  - 20.19.3. ได้รับรองมาตรฐานทางด้านความปลอดภัย เช่น UL หรือ TUV หรือ CSA หรือ EN หรือ NECTEC หรือ มอก.1561-2548
  - 20.19.4. ได้รับการรับรองมาตรฐานด้านสิ่งแวดล้อม EPEAT ไม่ต่ำกว่าระดับ Gold และ Energy Star 8.0 หรือสูงกว่า
- 20.17. สามารถตรวจสอบส่วนประกอบของตัวเครื่องได้ในเว็บไซต์ผู้ผลิต โดยใช้เลขตัวเครื่อง (Serial Number หรือ Service Tag) พร้อมแนบตัวอย่างการตรวจสอบ
- 20.18. มีระบบสามารถทำการตรวจสอบความผิดปกติของตัวเครื่อง (System Diagnostic) ซึ่งมีเครื่องหมายการค้าเดียวกับเครื่องคอมพิวเตอร์ที่เสนอโดยติดตั้งบน BIOS ไม่จำเป็นต้องใช้อุปกรณ์อื่นใดเพิ่มเติม และไม่จำเป็นต้องบูทผ่านระบบปฏิบัติการได้ แบบ UEFI Diagnostic ผ่านปุ่มคีย์ลัด Diagnostic ไม่น้อยกว่า 7 รายการ เพื่อตรวจสอบ แจ้งเตือนความชำรุด เสียหาย ความผิดปกติของอุปกรณ์เบื้องต้น (Diagnostic)
- 20.19. มีเงื่อนไขการรับประกันเป็นเวลา 3 ปี จากผู้ผลิต โดยตรวจสอบได้จากเว็บไซต์ผู้ผลิต โดยแนบตัวอย่างวิธีการตรวจสอบ และในกรณีที่เกิดปัญหาทางด้าน Hardware โดยเข้ามาทำการแก้ไข / ซ่อมแซม ณ ที่ติดตั้งเครื่อง (On-Site Service) ภายในวันทำการถัดไป (Next Business Day Response)

## **21. ชุดโต๊ะพร้อมเก้าอี้ สำหรับผู้เรียน จำนวน 150 ชุด มีคุณสมบัติไม่ต่ำกว่าข้อกำหนดดังต่อไปนี้**

- 21.1. โต๊ะคอมพิวเตอร์ จำนวน 150 ชุด มีคุณสมบัติไม่ต่ำกว่าข้อกำหนดดังต่อไปนี้
- 21.1.1. ขนาดไม่น้อยกว่า : กว้าง 80 ลึก 60 สูง 75 เซนติเมตร
  - 21.1.2. แผ่นทอปโต๊ะผลิตจากไม้ Particle Board ความหนา 28 มิลลิเมตร เคลือบผิวด้วย Melamine Resin Film ด้วยระบบ Short Cycle ปิดขอบด้วย Edge PVC.หนา 2 มม.
  - 21.1.3. แผ่นข้างผลิตจากไม้ Particle Board ความหนา 19 มิลลิเมตร เคลือบผิวด้วย Melamine Resin Film ด้วยระบบ Short Cycle ปิดขอบด้วย Edge PVC.หนา 1 มม.
  - 21.1.4. แผ่นบังตาผลิตจากไม้ Particle Board ความหนา 16 มิลลิเมตร เคลือบผิวด้วย Melamine Resin Film ด้วยระบบ Short Cycle ปิดขอบด้วย Edge PVC.หนา 0.5 มม.
  - 21.1.5. แผ่นวางคีย์บอร์ดผลิตจากไม้ Particle Board ความหนา 16 มิลลิเมตร เคลือบผิวด้วย Melamine Resin Film ด้วยระบบ Short Cycle ปิดขอบด้วย Edge PVC.หนา 0.5 มม.
  - 21.1.6. รางคีย์บอร์ดแบบโลหะเคลือบสีลูกกลิ้งไถล่อน

- 21.2. เก้าอี้ จำนวน 150 ชุด มีคุณสมบัติไม่ต่ำกว่าข้อกำหนดดังต่อไปนี้
- 21.2.1. ขนาดไม่น้อยกว่า กว้าง 59 ลึก 61 สูง 88-99 เซนติเมตร
  - 21.2.2. โครงเก้าอี้ผลิตจากเหล็กแป๊ปกกลมขนาด  $\varnothing$  3/4 นิ้ว หนา 1.2 มม. ดัดขึ้นรูป
  - 21.2.3. บุด้วยพองน้ำวิทยาศาสตร์ตัดแต่งขึ้นรูป
  - 21.2.4. หุ้มได้ทั้งหนังเทียม และผ้าฝ้าย
  - 21.2.5. ท้าวแขนผลิตจากพลาสติก Polypropylene ฉีดขึ้นรูป มาตรฐานสีดำ
  - 21.2.6. ใต้เบาะนั่ง ติด Tilt Mechanism พร้อมระบบ Safety Lock ปรับความนุ่มนวลในการนั่งด้วยระบบสปริงโดยใช้มือหมุน
  - 21.2.7. ปรับความสูงด้วยระบบไฮดรอลิก (Gas Lift) และสามารถหมุนได้ 360 องศา
  - 21.2.8. ขาแบบ 5 แฉก ผลิตจากพลาสติก Polypropylene ฉีดขึ้นรูป มาตรฐานสีดำ
  - 21.2.9. ลูกล้อ Twin wheel caster แบบแกนเดือยเสียบ ผลิตจาก Nylon ฉีดขึ้นรูปสีดำ ขนาด  $\varnothing$  50 มม.

**22. อุปกรณ์กระจายสัญญาณ (L2 Switch) ขนาด 48 ช่อง จำนวน 3 เครื่อง มีคุณสมบัติไม่ต่ำกว่าข้อกำหนดดังต่อไปนี้**

- 22.1. อุปกรณ์ต้องมี Switching Capacity ไม่น้อยกว่า 224 Gbps
- 22.2. อุปกรณ์ต้องมี Forwarding performance ไม่น้อยกว่า 168 Mpps
- 22.3. อุปกรณ์ต้องสามารถทำ Link aggregation หรือ LACP ได้
- 22.4. มีพอร์ต 10/100/1000Base-T จำนวนไม่น้อยกว่า 48 ช่อง
- 22.5. มีพอร์ต 10GE SFP+ จำนวนไม่น้อยกว่า 4 ช่อง
- 22.6. รองรับจำนวน MAC Address ได้ไม่น้อยกว่า 32,000 Addresses
- 22.7. รองรับจำนวน VLAN ได้ไม่น้อยกว่า 4,094 VLANs
- 22.8. มีความสามารถในการทำ iStack หรือ Super Virtual Fabric ได้
- 22.9. รองรับการทำให้ Routing แบบ Static route ,RIPv2 ,OSPFv3 ,IS-ISv6 ,BGP4+ และ VRRP6 เป็นอย่างน้อย
- 22.10. สามารถทำงานตามมาตรฐาน Spanning Tree แบบ IEEE 802.1d, IEEE 802.1s, IEEE 802.1w ได้
- 22.11. มีความสามารถในการตรวจสอบผู้ใช้ผ่าน RADIUS authentication และ HWTACACS authentication ได้
- 22.12. สามารถทำ Multicast ตามมาตรฐาน PIM-SM, PIM-DM และ IGMPv1/v2/v3 Snooping ได้
- 22.13. รองรับมาตรฐาน IEC ,UL ,EN และ CSA เป็นอย่างน้อย

22.14. เป็นผลิตภัณฑ์ของบริษัทที่อยู่ใน Leaders Quadrant ของ Gartner Magic Quadrant for the Wired and Wireless LAN Access Infrastructure ปี 2022 หรือปีปัจจุบัน

22.15. ผู้ชนะการประกวดราคาต้องดำเนินการติดตั้งและเชื่อมต่ออุปกรณ์ชุดนี้ เข้ากับระบบเครือข่ายของมหาวิทยาลัย ให้สามารถใช้งานได้

22.16. ผู้ชนะการประกวดราคาต้องเสนอและติดตั้งอุปกรณ์สำรองกระแสไฟฟ้าขนาดไม่น้อยกว่า 2,000VA จำนวนไม่น้อยกว่า 1 เครื่อง

### 23. อุปกรณ์กระจายสัญญาณ (L2 Switch) ขนาด 24 ช่อง จำนวน 2 เครื่อง มีคุณสมบัติไม่ต่ำกว่าข้อกำหนดดังต่อไปนี้

- 23.1. อุปกรณ์ต้องมี Switching Capacity ไม่น้อยกว่า 176 Gbps
- 23.2. อุปกรณ์ต้องมี Forwarding performance ไม่น้อยกว่า 132 Mpps
- 23.3. อุปกรณ์ต้องสามารถทำ Link aggregation หรือ LACP ได้
- 23.4. มีพอร์ต 10/100/1000Base-T จำนวนไม่น้อยกว่า 24 ช่อง
- 23.5. มีพอร์ต 10GE SFP+ จำนวนไม่น้อยกว่า 4 ช่อง
- 23.6. รองรับจำนวน MAC Address ได้ไม่น้อยกว่า 32,000 Addresses
- 23.7. รองรับจำนวน VLAN ได้ไม่น้อยกว่า 4,094 VLANs
- 23.8. มีความสามารถในการทำ iStack หรือ Super Virtual Fabric ได้
- 23.9. รองรับการทำให้ Routing แบบ Static route ,RIPv2 ,OSPFv3 ,IS-ISv6 ,BGP4+ และ VRRP6 เป็นอย่างน้อย
- 23.10. สามารถทำงานตามมาตรฐาน Spanning Tree แบบ IEEE 802.1d, IEEE 802.1s, IEEE 802.1w ได้
- 23.11. มีความสามารถในการตรวจสอบผู้ใช้ผ่าน RADIUS authentication และ HWTACACS authentication ได้
- 23.12. สามารถทำ Multicast ตามมาตรฐาน PIM-SM, PIM-DM และ IGMPv1/v2/v3 Snooping ได้
- 23.13. รองรับมาตรฐาน IEC ,UL ,EN และ CSA เป็นอย่างน้อย
- 23.14. เป็นผลิตภัณฑ์ของบริษัทที่อยู่ใน Leaders Quadrant ของ Gartner Magic Quadrant for the Wired and Wireless LAN Access Infrastructure ปี 2022 หรือปีปัจจุบัน
- 23.15. ผู้ชนะการประกวดราคาต้องดำเนินการติดตั้งและเชื่อมต่ออุปกรณ์ชุดนี้ เข้ากับระบบเครือข่ายของมหาวิทยาลัย ให้สามารถใช้งานได้

**24. เครื่องสำรองไฟฟ้า จำนวน 150 เครื่อง มีคุณสมบัติไม่ต่ำกว่าข้อกำหนดดังต่อไปนี้**

- 24.1. เป็นอุปกรณ์สำรองกระแสไฟฟ้าขนาดไม่น้อยกว่า 800VA หรือ 480 Watts
- 24.2. เป็นอุปกรณ์สำรองกระแสไฟฟ้าที่ใช้เทคโนโลยี Lin interactive
- 24.3. มีระบบป้องกันกระแสไฟฟ้าไม่เสถียร(Surge Protected)
- 24.4. มีหน้าจอ LCD แสดงสถานการณ์ทำงาน
- 24.5. รองรับมาตรฐาน RoHS เป็นอย่างน้อย

**25. ตู้จัดเก็บอุปกรณ์เครือข่าย ขนาด 15U จำนวน 3 ชุด มีคุณสมบัติไม่ต่ำกว่าข้อกำหนดดังต่อไปนี้**

- 25.1. เป็นตู้ Rack ที่มีความกว้างมาตรฐาน 19 นิ้ว ความลึกเท่ากับ 80 ซม. มีขนาดความสูงไม่ต่ำกว่า 15U
- 25.2. เป็นไปตามมาตรฐาน ANSI/EIA-310D-1992, IEC 60297-1 และ IEC 60297-2 เป็นอย่างน้อย
- 25.3. สามารถถอดประกอบโดยง่าย (Modular Knock Down)
- 25.4. ตัวตู้ผลิตจากเหล็ก Electro Galvanize Sheet Steel หรือเทียบเท่า ความหนาไม่น้อยกว่า 1.5 มม.
- 25.5. โครงสร้างของตัวตู้ เสายึดอุปกรณ์ และตัวฐานของตู้ ผลิตจากเหล็ก Electro Galvanize Sheet Steel ความหนาไม่น้อยกว่า 2 มม.
- 25.6. ด้านบนของตู้รองรับการติดตั้งพัดลมระบายอากาศ ได้ไม่ต่ำกว่า 6 ตัว
- 25.7. ประตูหน้าประกอบด้วยแผ่น Acrylic หนาไม่น้อยกว่า 5 มม. โดยมี Seal ยางโดยรอบขอบประตู เพื่อป้องกันฝุ่น
- 25.8. ประตูหลังเป็นประตูเหล็กเจาะรูระบายอากาศด้านล่าง เพื่อระบายความร้อนของอุปกรณ์
- 25.9. ประตูหน้า ประตูหลัง และฝาด้านข้าง สามารถเปิด-ปิด ใช้งานได้สะดวกและมีกุญแจป้องกันอุปกรณ์ภายในสูญหาย
- 25.10. มีขาตั้งที่สามารถปรับขึ้น-ลงได้ และมีฐานทำจากวัสดุ ABS เพื่อป้องกันไฟฟ้าสถิตย์ และกระแสไฟฟ้ารั่วไหลลงสู่พื้น รองรับการปรับเอียงตามความลาดชันของพื้นได้
- 25.11. มีล้อเลื่อนสำหรับเคลื่อนย้าย
- 25.12. มีพัดลมระบายอากาศ จำนวนอย่างน้อย 2 ตัว
- 25.13. มีรางปลั๊กไฟฟ้าขนาดไม่น้อยกว่า 6 ช่อง จำนวนอย่างน้อย 1 ตัว

## 26. ระบบสายสัญญาณ UTP และระบบไฟฟ้า สำหรับเครื่องคอมพิวเตอร์ จำนวน 1 ระบบ มีคุณสมบัติไม่ต่ำกว่าข้อกำหนดดังต่อไปนี้

### 26.1. ระบบสายสัญญาณ UTP CAT6 จำนวน 1 ระบบ มีคุณลักษณะดังนี้

26.1.1. เป็นสายทองแดงแบบตีเกลียว 4 คู่สาย ชนิด U/UTP Category 6 (Unshielded Twisted Pair) ที่มีเปลือกนอกชนิดป้องกันการลามไฟและไม่เกิดควันพิษเมื่อมีเหตุอัคคีภัย เพื่อความปลอดภัยและลดการสูญเสียของผู้ใช้งาน โดยมีรายละเอียดดังนี้

26.1.2. มีตัวนำเป็นทองแดง 100% (Solid Bare Copper) ขนาด 23 AWG เส้นผ่าศูนย์กลาง ไม่น้อยกว่า 0.55 mm

26.1.3. สามารถติดตั้งได้ทั้งแนวตั้ง (Backbone) และแนวนอน (Horizontal) โดยต้องสามารถรองรับการใช้งาน 10/100/1000 Base-T, 2.5G/5G Base-T IEEE802.3bz และ 10G Base-T, IEEE 802.3i/u/ab., IEEE 802.3af (PoE) / IEEE 802.3at (PoE+), HDBaseT2.0 เป็นอย่างน้อย

26.1.4. มีค่า Impedance เท่ากับ  $100 \pm 5$  Ohms

26.1.5. สามารถทำงานได้ที่อุณหภูมิระหว่าง -20 ถึง +60 องศาเซลเซียส

26.1.6. สาย UTP ชนิดติดตั้งภายในอาคารที่นำเสนอจะต้องผ่านการทดสอบและรับรองตามมาตรฐาน ไม่น้อยกว่า IEC60332-1

26.1.7. มีแกนพลาสติกตรงกลางสาย CAT6 Filler Slot หรือ Cross separator เพื่อแยกสายแต่ละคู่ออกจากกัน เพื่อป้องกันสัญญาณรบกวนระหว่างสายแต่ละคู่ที่อยู่ภายใน

26.1.8. ผู้เสนอราคาต้องเชื่อมต่อสายสัญญาณเข้ากับ Patch Panel และ Out Let Box ให้เรียบร้อย

26.1.9. ผู้เสนอราคาต้องเสนอสาย Patch Cord เพื่อเชื่อมต่ออุปกรณ์สลับสัญญาณและคอมพิวเตอร์ให้ครบ

26.1.10. ผู้ชนะการประกวดราคาต้องจัดทำสัญลักษณ์ หรือหมายเลขรหัส Label ที่ปลายสายทั้งสองข้างของสายสัญญาณที่ติดตั้งในโครงการทุกเส้น ซึ่งสามารถมองเห็นได้ชัดเจน เพื่อความสะดวกในการใช้งาน และซ่อมแซมแก้ไขสายในอนาคต

### 26.2. ระบบไฟฟ้า จำนวน 1 ระบบ มีคุณลักษณะดังนี้

26.2.1. ตู้ Load ไฟฟ้าย่อย จำนวน 3 ตู้ โดยต้องมีเมนเบรกเกอร์ขนาดไม่น้อยกว่า 30 แอมป์ เป็นตู้โหนดขนาด 8 ช่อง พร้อมติดตั้งลูกเซอร์กิตเบรกเกอร์ครบทุกช่องติดตั้งอยู่ในตู้ MCB

26.2.2. เป็นสายไฟแบบ THW ขนาด ไม่น้อยกว่า 2.5 mm.

26.2.3. ปลั๊กตัวเมียเป็นแบบ 3 ขา

26.2.4. ติดตั้งในรางหรือท่อเก็บสายไฟอย่างดีและเป็นระเบียบ

26.2.5. จัดทำ Name Plate เพื่อแสดงชื่อของแผงสวิตช์

## เอกสารประกอบการเสนอราคา

## 1. ผู้เสนอราคาต้องยื่นเอกสารเพิ่มเติมในวันเสนอราคาดังต่อไปนี้

- 1.1. แผนผังอาคารที่แสดงตำแหน่งติดตั้งอุปกรณ์กระจายสัญญาณเครือข่ายไร้สาย (Access Point) ทั้งหมดที่เสนอในโครงการ
- 1.2. แผนผังการเชื่อมต่อระบบสายสัญญาณใยแก้วนำแสงทั้งหมดที่เสนอในโครงการ
- 1.3. แผนผังแสดงการเชื่อมต่ออุปกรณ์สลับสัญญาณ (Switch) ทั้งหมดที่เสนอในโครงการ
- 1.4. แผนผัง simulation 3 มิติ ตำแหน่งการจัดวางภายในห้องศูนย์กลางข้อมูล(Data Center) พร้อมระบุบริเวณอากาศร้อน,เย็น ภายในห้องศูนย์กลางข้อมูล(Data Center)
- 1.5. แผนผังการแสดงตำแหน่งติดตั้งระบบเครื่องกำเนิดกระแสไฟฟ้าพร้อมอุปกรณ์ประกอบการติดตั้งที่เสนอในโครงการ
- 1.6. แผนผังการแสดงตำแหน่งติดตั้งระบบเครื่องปรับอากาศพร้อมอุปกรณ์ประกอบการติดตั้ง ที่เสนอในโครงการ

## เอกสารเพิ่มเติมในวันเซ็นสัญญา

### 1. ผู้ชนะการประกวดราคาต้องยื่นเอกสารเพิ่มเติมในวันเซ็นสัญญาเพื่อให้มหาวิทยาลัยเกิดความมั่นใจในการติดตั้งและดูแลรักษาอุปกรณ์ในโครงให้เป็นไปตามมาตรฐานสากล ดังนี้

- 1.1. ใบรับรองมาตรฐานความรู้ (Certificate) Huawei Certified ICT Associate (HCIA) : Datacom อย่างน้อย 2 คน ซึ่งเป็นพนักงานประจำของผู้ชนะการประกวดราคา
- 1.2. ใบรับรองมาตรฐาน ISO 27001 :2013 การจัดการความมั่นคงปลอดภัยของสารสนเทศ
- 1.3. แสดงฐานข้อมูลการรับแจ้งปัญหาการใช้งาน และแก้ไข ขอคำปรึกษา จากเจ้าหน้าที่มหาวิทยาลัย
- 1.4. แสดงเครื่องมือสำหรับการแจ้งขอรับบริการทางเทคนิคหลังการขายในกับหน่วยงาน โดยสามารถแจ้งขอรับบริการได้ด้วยตนเอง (Self-Service) ผ่านหน้าเว็บไซต์ของผู้เสนอราคาตลอดระยะเวลาของสัญญา โดยมีข้อกำหนดดังนี้เป็นอย่างน้อย
  - 1.4.1. เจ้าหน้าที่มหาวิทยาลัยจะต้องสามารถลงทะเบียนขอรับบริการการสนับสนุนทางเทคนิคหลังการขาย (Ticket) ด้วยตนเองผ่านเว็บไซต์ของผู้เสนอราคาที่ได้รับการคัดเลือก
  - 1.4.2. เจ้าหน้าที่มหาวิทยาลัยจะต้องสามารถติดตามความคืบหน้าของการแก้ไขปัญหา (Track all your ticket's progress) ได้
  - 1.4.3. การกำหนดเงื่อนไขในการให้บริการตาม SLA (Service Level Agreement)
  - 1.4.4. การซ่อมบำรุงและแก้ไขปัญหาการใช้งานระบบสื่อสารข้อมูล (CRRU Network) มีการกำหนดเงื่อนไขในการให้บริการตาม SLA (Service Level Agreement) โดยมีรายละเอียดดังนี้
    - 1.4.4.1. กรณีที่เป็น Critical case (เสียระดับ UPS, precision Air ,Generator) ผู้เสนอราคาจะดำเนินการแก้ไขให้แล้วเสร็จภายใน 6 ชั่วโมง นับจากได้รับแจ้งจากมหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่



1.4.4.2. กรณี Major case (เสียระดับ อุปกรณ์สลับสัญญาณเครือข่าย (Network Switch), สายสัญญาณ Fiber Optic) ผู้เสนอราคาจะดำเนินการแก้ไขให้แล้วเสร็จภายใน 12 ชั่วโมงนับจากได้รับแจ้งจากมหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงราย

1.4.4.3. กรณี Minor case (เสียระดับ อุปกรณ์กระจายสัญญาณเครือข่ายไร้สาย (Access Point)) ผู้เสนอราคาจะดำเนินการแก้ไขให้แล้วเสร็จภายใน 24 ชั่วโมงนับจากได้รับแจ้งจากมหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงราย

1.5. ผู้เสนอราคาต้องยื่นเสนออุปกรณ์ในโครงการ ต้องเป็นของใหม่ มีไขช่องเก่าเก็บ และยังคงอยู่ในสายการผลิตโดยมีหนังสือรับรองจากบริษัทเจ้าของผลิตภัณฑ์หรือสาขาของเจ้าของผลิตภัณฑ์ในประเทศไทย

### ข้อกำหนดการติดตั้ง

#### 1. การติดตั้งสำหรับอุปกรณ์สลับสัญญาณเครือข่าย (Switch)

##### 1.1. รายการอุปกรณ์

1.1.1. อุปกรณ์กระจายสัญญาณ พร้อมแหล่งจ่ายไฟ ขนาด 24 ช่อง จำนวน 48 ชุด

1.2. ผู้ชนะการประกวดราคาต้องทำแผนการติดตั้งอุปกรณ์ทุกตัวที่เสนอพร้อมตำแหน่งการติดตั้งเพื่อให้มหาวิทยาลัยอนุมัติการติดตั้งโดยต้องเสนอแผนการติดตั้งให้กับมหาวิทยาลัยภายใน 15 วันหลังลงนามในสัญญา โดยรายละเอียดของแผนการติดตั้งต้องมีข้อมูลอย่างน้อยดังต่อไปนี้

1.2.1. รายชื่ออุปกรณ์แต่ละตัว

1.2.2. หมายเลข IP address และ account สำหรับบริหารจัดการอุปกรณ์

1.2.3. สถานที่ติดตั้งอุปกรณ์แต่ละตัว

1.2.4. Template ที่เป็น best practice การตั้งค่าพื้นฐานสำหรับอุปกรณ์แต่ละตัว

1.2.5. แผนการดำเนินการติดตั้งและระยะเวลาที่ใช้พร้อมผู้รับผิดชอบ

1.3. ผู้ชนะการประกวดราคาต้องติดตั้งและเชื่อมต่ออุปกรณ์ทุกตัวที่เสนอให้เชื่อมต่อและทำงานร่วมกับระบบควบคุมนโยบายการใช้งานระบบเครือข่ายมหาวิทยาลัยที่เสนอในโครงการ

1.4. ผู้ชนะการประกวดราคาต้องติดตั้งอุปกรณ์ทุกตัวที่เสนอตัวตามแผนที่มหาวิทยาลัยอนุมัติหากมีการเปลี่ยนแปลงต้องเสนอแผนการติดตั้งใหม่ให้ทางมหาวิทยาลัยพิจารณาเพื่ออนุมัติดำเนินการติดตั้งต่อไป

1.5. ผู้ชนะการประกวดราคาต้องร้อยสาย UTP เก่าออก พร้อมทั้งเก็บสายให้เรียบร้อย

#### 2. การติดตั้งสำหรับอุปกรณ์กระจายสัญญาณเครือข่ายไร้สาย (Access Point)

##### 2.1. รายการอุปกรณ์

2.1.1. อุปกรณ์กระจายสัญญาณไร้สาย (Access Point) ชนิด 802.11ax พร้อมลิขสิทธิ์การใช้งานและการติดตั้ง จำนวน 202 ชุด

2.1.2. อุปกรณ์กระจายสัญญาณไร้สาย (Access Point) ชนิด 802.11ax สำหรับติดตั้งภายนอกอาคารพร้อมลิขสิทธิ์การใช้งานและการติดตั้ง จำนวน 15 ชุด

2.1.3. อุปกรณ์กระจายสัญญาณไร้สาย (Access Point) ชนิด 802.11ax สำหรับติดตั้งภายในห้องพร้อมลิขสิทธิ์การใช้งานและการติดตั้ง จำนวน 302 ชุด

2.2. ผู้ชนะการประกวดราคาต้องทำแผนการติดตั้งอุปกรณ์ทุกตัวที่เสนอพร้อมตำแหน่งการติดตั้งเพื่อให้มหาวิทยาลัยอนุมัติการติดตั้งโดยต้องเสนอแผนการติดตั้งให้กับมหาวิทยาลัยภายใน 15 วันหลังลงนามในสัญญา โดยรายละเอียดของแผนการติดตั้งต้องมีข้อมูลอย่างน้อยดังต่อไปนี้

2.2.1. รายชื่ออุปกรณ์แต่ละตัว

2.2.2. หมายเลข IP address และ Label สำหรับอุปกรณ์แต่ละตัว

2.2.3. สถานที่ติดตั้งอุปกรณ์แต่ละตัว

2.2.4. รายละเอียด SSID ที่จะให้บริการทั้งหมด

2.2.5. Simulation การกระจายสัญญาณของอุปกรณ์ทุกตัวบนแบบอาคารที่มหาวิทยาลัยจัดหาให้

2.2.6. แผนการดำเนินการติดตั้งและระยะเวลาที่ใช้พร้อมผู้รับผิดชอบ

2.3. ผู้ชนะการประกวดราคาต้องติดตั้งและเชื่อมต่ออุปกรณ์ทุกตัวให้ทำงานร่วมกับอุปกรณ์ควบคุมอุปกรณ์กระจายสัญญาณเครือข่ายคอมพิวเตอร์ไร้สายเดิมของมหาวิทยาลัย เพื่อให้สามารถบริหารจัดการแบบรวมศูนย์ได้

2.4. ผู้ชนะการประกวดราคาต้องติดตั้งและเชื่อมต่ออุปกรณ์ทุกตัวที่เสนอให้เชื่อมต่อและทำงานร่วมกับระบบควบคุมนโยบายการใช้งานระบบเครือข่ายเดิมของมหาวิทยาลัย

2.5. ผู้ชนะการประกวดราคาต้องปรับแต่งค่าการใช้งานของอุปกรณ์ทุกตัวที่เสนอให้สามารถเชื่อมต่อการใช้งานโดยใช้เทคโนโลยี IEEE802.1X ในการยืนยันตัวตนเข้าใช้งานระบบเครือข่ายมหาวิทยาลัย โดยใช้ฐานข้อมูลผู้ใช้งาน (Username) จากระบบฐานข้อมูล Active Directory ของมหาวิทยาลัย

2.6. ผู้ชนะการประกวดราคาต้องปรับแต่งค่าการใช้งานของอุปกรณ์ทุกตัวที่เสนอให้รองรับการใช้งานสำหรับ Guest User ที่เข้ามาใช้งานระบบเครือข่ายของมหาวิทยาลัย

2.7. ผู้ชนะการประกวดราคาต้องปรับแต่งค่าการใช้งานของอุปกรณ์ทุกตัวที่เสนอให้รองรับการใช้งานสำหรับอุปกรณ์ IoT ต่างๆ ที่เข้ามาใช้งานระบบเครือข่ายของมหาวิทยาลัย

2.8. ผู้ชนะการประกวดราคาต้องติดตั้งอุปกรณ์ทุกตัวที่เสนอตัวตามแผนที่มหาวิทยาลัยอนุมัติหากมีการเปลี่ยนแปลงต้องเสนอแผนการติดตั้งใหม่ให้ทางมหาวิทยาลัยพิจารณาเพื่ออนุมัติดำเนินการติดตั้งต่อไป

2.9. ผู้ชนะการประกวดราคาต้องใช้สาย สายทองแดงแบบตีเกลียว UTP CAT 6 ชนิดภายในอาคารแบบ LSZH (Low Smoke Zero Halogen) โดยมีรายละเอียดดังนี้

2.9.1. เป็นสายทองแดงแบบตีเกลียว 4 คู่สายชนิด U/UTP Category 6 (Unshielded Twisted Pair) ที่มีเปลือกนอกชนิดป้องกันการลามไฟและไม่เกิดควันพิษเมื่อมีเหตุอัคคีภัย เพื่อความปลอดภัยและลดการสูญเสียของผู้ใช้งาน โดยมีรายละเอียดดังนี้

2.9.2. มีตัวนำเป็นทองแดง 100% (Solid Bare Copper) ขนาด 23 AWG เส้นผ่าศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 0.55 mm

2.9.3. สามารถติดตั้งได้ทั้งแนวตั้ง (Backbone) และแนวนอน (Horizontal) โดยต้องสามารถรองรับการใช้งาน 10/100/1000 Base-T, 2.5G/5G Base-T IEEE802.3bz และ 10G Base-T, IEEE 802.3 i/u/ab., IEEE 802.3af (PoE) / IEEE 802.3at (PoE+), HDBaseT2.0 เป็นอย่างน้อย

2.9.4. มีค่า Impedance เท่ากับ  $100 \pm 5$  Ohms

2.9.5. สามารถทำงานได้ที่อุณหภูมิระหว่าง -20 ถึง +60 องศาเซลเซียส

2.9.6. สาย UTP ชนิดติดตั้งภายในอาคารที่นำเสนอจะต้องผ่านการทดสอบและรับรองตามมาตรฐานไม่น้อยกว่า IEC60332-1

2.9.7. มีแกนพลาสติกตรงกลางสาย CAT6 Filler Slot หรือ Cross separator เพื่อแยกสายแต่ละคู่ ออกจากกัน เพื่อป้องกันสัญญาณรบกวนระหว่างสายแต่ละคู่ที่อยู่ภายใน

2.9.8. ผู้ชนะการประกวดราคาต้องจัดทำสัญลักษณ์ หรือหมายเลขรหัส Label ที่ปลายสายทั้งสองข้างของสายสัญญาณที่ติดตั้งในโครงการทุกเส้น ซึ่งสามารถมองเห็นได้ชัดเจน เพื่อความสะดวกในการใช้งานและซ่อมแซมแก้ไขสายในอนาคต

### 3. การติดตั้งระบบห้องปฏิบัติการศูนย์กลางข้อมูล (Data Center)

#### 3.1. รายการอุปกรณ์

3.1.1. ระบบกักกันความร้อนห้องศูนย์กลางข้อมูล(Hot Containment) จำนวน 1 ระบบ

3.1.2. โครงตู้สื่อสารภายในห้องศูนย์กลางข้อมูล(Data Center) พร้อมอุปกรณ์ควบการจ่ายกระแสไฟฟ้า จำนวน 1 ชุด

3.1.3. อุปกรณ์ระบบทำความเย็นและการควบคุมความชื้นสำหรับห้องศูนย์กลางข้อมูล(Data Center) พร้อมอุปกรณ์ประกอบการติดตั้ง จำนวน 2 ชุด

3.1.4. ระบบสำรองกระแสไฟฟ้าส่วนขยายพร้อมอุปกรณ์ประกอบการติดตั้ง จำนวน 1 ระบบ

3.1.5. ระบบตรวจสอบอุณหภูมิสภาพแวดล้อมห้องศูนย์กลางข้อมูล(Data Center) จำนวน 1 ระบบ

3.1.6. ระบบบริหารจัดการห้องศูนย์กลางข้อมูล(Data Center) จำนวน 1 ระบบ

3.1.7. ระบบเมนไฟฟ้าสำหรับห้องศูนย์กลางข้อมูล(Data Center) จำนวน 1 ระบบ

3.1.8. ระบบสายสัญญาณสื่อสารและเคเบิลใยแก้วภายในห้องศูนย์กลางข้อมูล(Data Center) จำนวน 1 ระบบ

3.1.9. ระบบดับเพลิงภายในห้องศูนย์กลางข้อมูล(Data Center) จำนวน 1 ระบบ

3.1.10. ระบบเครื่องกำเนิดกระแสไฟฟ้าพร้อมอุปกรณ์ประกอบการติดตั้ง จำนวน 1 ระบบ

3.2. ผู้ชนะการประกวดราคาต้องทำแผนการติดตั้งอุปกรณ์ทุกตัวที่เสนอพร้อมตำแหน่งการติดตั้งเพื่อให้มหาวิทยาลัยอนุมัติการติดตั้งโดยต้องเสนอแผนการติดตั้งให้กับมหาวิทยาลัยภายใน 15 วันหลังลงนามในสัญญา โดยรายละเอียดของแผนการติดตั้งต้องมีข้อมูลอย่างน้อยดังต่อไปนี้

3.2.1. แผนผังแสดงตำแหน่งการติดตั้งอุปกรณ์ต่างๆในห้องศูนย์กลางข้อมูล(Data Center) โดยแสดงแผนผังดังต่อไปนี้

3.2.1.1. แผนผังแสดงการติดตั้งภาพรวมทั้งหมดภายในห้องศูนย์กลางข้อมูล(Data Center)

3.2.1.2. แผนผังแสดงการเชื่อมต่อระบบไฟฟ้าตั้งแต่ระบบเครื่องกำเนิดกระแสไฟฟ้ามาจนถึงอุปกรณ์ควบคุมการจ่ายกระแสไฟฟ้าที่ติดตั้งในแต่ละ rack พร้อม label

3.2.1.3. แผนผังแสดงการเชื่อมต่อระบบสื่อสารภายในห้องศูนย์กลางข้อมูล(Data Center)

3.2.1.3.1. การเชื่อมต่อสายทองแดงตีเกลียวภายในห้องศูนย์กลางข้อมูล(Data Center) พร้อม label

3.2.1.3.2. การเชื่อมต่อสายใยแก้วนำแสงภายในห้องศูนย์กลางข้อมูล(Data Center) พร้อม label

3.2.1.4. แผนผังแสดงการเชื่อมต่อระบบตรวจสอบอุณหภูมิสภาพแวดล้อมห้องศูนย์กลางข้อมูล(Data Center) พร้อม label

3.2.1.5. แผนผังแสดงระบบดับเพลิงภายในห้องศูนย์กลางข้อมูล(Data Center) พร้อม label

3.2.2. แผนผัง simulation การแยกอากาศร้อนเย็นภายในห้องศูนย์กลางข้อมูล(Data Center)

3.2.3. แผนผังการย้ายอุปกรณ์เครือข่ายทั้งหมดของมหาวิทยาลัยมาใช้งานบนระบบที่ติดตั้งใหม่ภายในห้องศูนย์กลางข้อมูล(Data Center) โดยแผนผังต้องแสดงรายละเอียดดังต่อไปนี้

3.2.3.1. แสดงตำแหน่ง rack และหน้าที่ในแต่ละ rack จะใช้ติดตั้งอะไรบ้าง

3.2.3.2. แสดงตารางการใช้พื้นที่คงเหลือ , โหลดการใช้กระแสไฟฟ้า และ phase กระแสไฟฟ้าในแต่ละ rack

3.2.3.3. แสดงผลการ balance phase กระแสไฟฟ้า

3.2.4. แผนการดำเนินการติดตั้งพร้อมระยะเวลาการทำงานรวมถึงช่วงเวลาที่จะต้องขออนุมัติเพื่อปิดระบบให้บริการเครือข่ายของมหาวิทยาลัย

3.3. ผู้ชนะการประกวดราคาต้องติดตั้งอุปกรณ์ที่เสนอทั้งหมดให้แล้วเสร็จ จัดสายสื่อสารให้เป็นระเบียบและเรียบร้อยเป็นไปตามแผนที่ขออนุมัติจากทางมหาวิทยาลัยหากมีการเปลี่ยนแปลงต้องเสนอแผนการติดตั้งใหม่ให้ทางมหาวิทยาลัยพิจารณาเพื่ออนุมัติดำเนินการติดตั้งต่อไป

3.4. ผู้ชนะการประกวดราคาต้องทดสอบการทำงานของระบบหลังการติดตั้งและแสดงผลต่อมหาวิทยาลัยดังต่อไปนี้

3.4.1. ทดสอบระบบกักกันความร้อนห้องศูนย์กลางข้อมูล(Hot Containment)

3.4.1.1. สามารถแยกอากาศร้อนและเย็นตามที่ออกแบบได้หรือไม่

3.4.2. ทดสอบการทำงานของระบบเครื่องกำเนิดกระแสไฟฟ้า

3.4.2.1. ระยะเวลาที่เครื่องกำเนิดกระแสไฟฟ้าทำงานหลังไฟดับสอดคล้องกับการสำรองไฟฟ้าของระบบสำรองกระแสไฟฟ้าหรือไม่

- 3.4.3. ทดสอบการทำงานของระบบสำรองกระแสไฟฟ้า
    - 3.4.3.1. สามารถทำงานเมื่อไฟดับได้หรือไม่
    - 3.4.3.2. สามารถทำงานแบบ N+1 ตามที่ออกแบบได้หรือไม่
  - 3.4.4. ทดสอบการทำงานของอุปกรณ์ระบบทำความเย็นและการควบคุมความชื้นสำหรับห้องศูนย์กลางข้อมูล(Data Center)
    - 3.4.4.1. สามารถทำงานแบบ N+1 ตามที่ออกแบบได้หรือไม่
  - 3.4.5. ทดสอบการทำงานของระบบตรวจสอบอุณหภูมิสภาพแวดล้อมห้องศูนย์กลางข้อมูล(Data Center)
    - 3.4.5.1. สามารถแสดงผลสภาพแวดล้อมภายในห้องศูนย์กลางข้อมูล(Data Center) ได้ใกล้เคียงความเป็นจริงหรือไม่
      - 3.4.5.1.1. อากาศร้อน ,อากาศเย็น
      - 3.4.5.1.2. เปิด-ปิด ประตู rack
      - 3.4.5.1.3. มีควันและไม่มีควัน
      - 3.4.5.1.4. น้ำรั่วใต้พื้นยก
      - 3.4.5.1.5. แฉงเตือนเมื่อมีสิ่งผิดปกติ
  - 3.4.6. ทดสอบการทำงานของระบบบริหารจัดการห้องศูนย์กลางข้อมูล(Data Center)
    - 3.4.6.1. สามารถแสดงพื้นที่การใช้งาน ,พื้นที่คงเหลือในแต่ละ rack ได้หรือไม่
    - 3.4.6.2. สามารถแสดงปริมาณการใช้พลังงานกระแสไฟฟ้าในแต่ละ rack ได้หรือไม่
    - 3.4.6.3. สามารถแสดงผลประสิทธิภาพรวมของการใช้พลังงาน(PUE) ภายในห้องศูนย์กลางข้อมูล(Data Center) ได้หรือไม่
    - 3.4.6.4. สามารถทำ simulation สภาพแวดล้อมภายในห้องศูนย์กลางข้อมูล(Data Center) ได้หรือไม่
    - 3.4.6.5. สามารถออกรายงานสภาพแวดล้อมห้องศูนย์กลางข้อมูล(Data Center) ได้หรือไม่
  - 3.4.7. ทดสอบการทำงานของระบบดับเพลิงภายในห้องศูนย์กลางข้อมูล(Data Center)
    - 3.4.7.1. สามารถทำงานเมื่อเกิดเหตุอัคคีภัยได้จริงหรือไม่ (ทดสอบ Alarm โดยไม่ต้องปล่อยสารดับเพลิง)
- 3.5. ผู้เสนอราคาต้องล้างระบบเครื่องปรับอากาศที่เสนอในโครงการอย่างน้อยปีละ 2 ครั้งต่อเครื่อง

#### 4. ข้อกำหนดการติดตั้งระบบให้บริการเครื่องคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคลภายในมหาวิทยาลัย

4.1. ผู้เสนอราคาต้องติดตั้งเครื่องคอมพิวเตอร์ All In One จำนวน 150 เครื่อง พร้อมทั้งลิขสิทธิ์การใช้งานระบบปฏิบัติการ (Windows) และ ชุดโปรแกรมสำเร็จรูป (Microsoft Office) โดยที่ ต้องเป็นลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยที่มีการใช้งานที่ถูกต้องตามกฎหมาย

4.2. ติดตั้ง ชุดโต๊ะและเก้าอี้ จำนวน 150 ชุด

4.3. ติดตั้ง อุปกรณ์กระจายสัญญาณ (L2 Switch) ขนาด 48 ช่อง จำนวน 3 ช่อง

4.4. ติดตั้ง อุปกรณ์กระจายสัญญาณ (L2 Switch) ขนาด 24 ช่อง จำนวน 2 ช่อง

4.5. ติดตั้ง เครื่องสำรองไฟฟ้า จำนวน 150 เครื่อง

4.6. ติดตั้ง ตู้สำหรับจัดเก็บอุปกรณ์เครือข่าย ขนาด 15U จำนวน 3 ตู้ พร้อมระบบไฟฟ้า

4.7. ผู้ชนะการประกวดราคาต้องร้อยสาย UTP เก้าภายในห้องออก และติดตั้งสายใหม่เข้ารางเก็บสายให้เรียบร้อยพร้อมจัดทำผลการทดสอบสายสัญญาณ และ ทำป้ายชื่อสายแต่ละเส้นทาง

5. ผู้ชนะการประกวดราคาต้องดำเนินการติดตั้งและเชื่อมต่อวัสดุอุปกรณ์ที่อยู่ในโครงการชุดนี้ เข้ากับระบบเครือข่ายของมหาวิทยาลัย ให้สามารถใช้งานได้

#### การฝึกอบรม

1. ผู้ชนะการประกวดราคาต้องส่งหัวข้ออบรม เอกสารคู่มือการใช้งานระบบเพื่อประกอบการอบรม พร้อมระยะเวลาในการอบรม ให้กับทางมหาวิทยาลัยไม่น้อยกว่า 10 วันทำการก่อนการอบรม

2. ผู้ชนะการประกวดราคาต้องอบรมให้กับเจ้าหน้าที่มหาวิทยาลัยจำนวนไม่น้อยกว่า 3 คน ในหัวข้อดังต่อไปนี้

2.1. อบรมการใช้งานและดูแลรักษาอุปกรณ์ระบบทำความเย็นและการควบคุมความชื้นสำหรับห้องศูนย์กลางข้อมูล(Data Center) เป็นระยะเวลาไม่น้อยกว่า 1 ชม.

2.2. อบรมการใช้งานและดูแลรักษาระบบสำรองกระแสไฟฟ้าส่วนขยายพร้อมอุปกรณ์ประกอบการติดตั้ง เป็นระยะเวลาไม่น้อยกว่า 30 นาที

2.3. อบรมการใช้งานและดูแลรักษาระบบตรวจสอบอุณหภูมิสภาพแวดล้อมห้องศูนย์กลางข้อมูล(Data Center) เป็นระยะเวลาไม่น้อยกว่า 30 นาที

2.4. อบรมการใช้งานและดูแลรักษาระบบบริหารจัดการห้องศูนย์กลางข้อมูล(Data Center) เป็นระยะเวลาไม่น้อยกว่า 1 ชั่วโมง

2.5. อบรมการใช้งานและดูแลรักษาระบบดับเพลิงภายในห้องศูนย์กลางข้อมูล(Data Center) เป็นระยะเวลาไม่น้อยกว่า 30 นาที

2.6. อบรมการใช้งานและดูแลรักษาระบบเครื่องกำเนิดกระแสไฟฟ้าพร้อมอุปกรณ์ประกอบการติดตั้ง เป็นระยะเวลาไม่น้อยกว่า 30 นาที

2.7. อบรมการใช้งาน การดูแลรักษา และการแก้ไขปัญหาเบื้องต้นของระบบเครือข่ายภายในมหาวิทยาลัย ราชภัฏเชียงใหม่ ให้กับนักวิชาการคอมพิวเตอร์และเจ้าหน้าที่ เป็นระยะเวลาไม่น้อยกว่า 1 ชั่วโมง

## 5. กำหนดเวลาส่งมอบพัสดุ

ระยะเวลาดำเนินการ ภายใน 180 วัน นับถัดจากวันลงนามในสัญญา

## 6. หลักเกณฑ์และสิทธิในการพิจารณา

6.1 ในการพิจารณาผลการยื่นข้อเสนอประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ครั้งนี้ มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงรายจะพิจารณาตัดสินโดยใช้หลักเกณฑ์ ราคา

6.2 การพิจารณาผู้ชนะการยื่นข้อเสนอ

กรณีใช้หลักเกณฑ์ราคาในการพิจารณาผู้ชนะการยื่นข้อเสนอ มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงราย จะพิจารณาจากราคารวม

6.3 หากผู้ยื่นข้อเสนอรายใดมีคุณสมบัติไม่ถูกต้องตามข้อ 2 หรือยื่นหลักฐานการยื่นข้อเสนอไม่ถูกต้องหรือไม่ครบถ้วนตามข้อ 3 หรือยื่นข้อเสนอไม่ถูกต้องตามข้อ 4 คณะกรรมการพิจารณาผลการประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์จะไม่รับพิจารณาข้อเสนอของผู้ยื่นข้อเสนอรายนั้น เว้นแต่ ผู้ยื่นข้อเสนอรายใดเสนอเอกสารทางเทคนิคหรือรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะของพัสดุที่จะขายไม่ครบถ้วน หรือเสนอรายละเอียดแตกต่างไปจากเงื่อนไขที่มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงรายกำหนดไว้ในประกาศและเอกสารประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ ในส่วนที่มีใช้สาระสำคัญและความแตกต่างนั้นไม่มีผลทำให้เกิดการได้เปรียบเสียเปรียบต่อผู้ยื่นข้อเสนอรายอื่น หรือเป็นการผิดพลาดเล็กน้อย คณะกรรมการฯ อาจพิจารณาผ่อนปรนการตัดสินผู้ยื่นข้อเสนอรายนั้น

6.4 มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงรายสงวนสิทธิไม่พิจารณาข้อเสนอของผู้ยื่นข้อเสนอโดยไม่มีการผ่อนผัน ในกรณีดังต่อไปนี้

6.4.1. ไม่ปรากฏชื่อผู้ยื่นข้อเสนอรายนั้นในบัญชีรายชื่อผู้รับเอกสารประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ทางระบบจัดซื้อจัดจ้างด้วยอิเล็กทรอนิกส์ หรือบัญชีรายชื่อผู้ซื้อเอกสารประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ทางระบบจัดซื้อจัดจ้างด้วยอิเล็กทรอนิกส์ ของมหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงราย

6.4.2. ไม่กรอกชื่อผู้ยื่นข้อเสนอในการเสนอราคาทางระบบจัดซื้อจัดจ้างด้วยอิเล็กทรอนิกส์

6.4.3. เสนอรายละเอียดแตกต่างไปจากเงื่อนไขที่กำหนดในเอกสารประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ที่เป็นสาระสำคัญ หรือมีผลทำให้เกิดความได้เปรียบเสียเปรียบแก่ผู้ยื่นข้อเสนอรายอื่น

6.5 ในการตัดสินการประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์หรือในการทำสัญญา คณะกรรมการพิจารณาผลการประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์หรือมหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงรายมีสิทธิให้ผู้ยื่นข้อเสนอชี้แจงข้อเท็จจริงเพิ่มเติมได้ มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงรายมีสิทธิที่จะไม่รับข้อเสนอ ไม่รับราคา หรือไม่ทำสัญญา หากข้อเท็จจริงดังกล่าวไม่เหมาะสมหรือไม่ถูกต้อง

6.6 มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงรายทรงไว้ซึ่งสิทธิที่จะไม่รับราคาต่ำสุด หรือราคาหนึ่งราคาใด หรือราคาที่ยื่นทั้งหมดก็ได้ และอาจพิจารณาเลือกซื้อในจำนวน หรือขนาด หรือเฉพาะรายการหนึ่งรายการใด หรืออาจจะยกเลิกการประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์โดยไม่พิจารณาจัดซื้อเลยก็ได้ สุดแต่จะพิจารณา ทั้งนี้ เพื่อประโยชน์ของทางราชการเป็นสำคัญ และให้ถือว่าการตัดสินของมหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงรายเป็นเด็ดขาด ผู้ยื่นข้อเสนอจะเรียกร้องค่าใช้จ่าย หรือค่าเสียหายใดๆ มิได้ รวมทั้งมหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงรายจะพิจารณายกเลิกการประกวด

ราคาอิเล็กทรอนิกส์และลงโทษผู้ยื่นข้อเสนอเป็นผู้ทำงาน ไม่ว่าจะเป็นผู้ยื่นข้อเสนอที่ได้รับการคัดเลือกหรือไม่ก็ตาม หากมีเหตุที่เชื่อถือได้ว่าการยื่นข้อเสนอกระทำการโดยไม่สุจริต เช่น การเสนอเอกสารอันเป็นเท็จ หรือใช้ชื่อ บุคคลธรรมดา หรือนิติบุคคลอื่นมาเสนอราคาแทน เป็นต้น

ในกรณีที่ผู้ยื่นข้อเสนอรายที่เสนอราคาต่ำสุด เสนอราคาต่ำจนคาดหมายได้ว่าไม่อาจดำเนินงานตามเอกสารประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ได้ คณะกรรมการพิจารณาผลการประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์หรือมหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่ จะให้ผู้ยื่นข้อเสนออื่นที่แข็งแรงและแสดงหลักฐานที่ทำให้เชื่อได้ว่า ผู้ยื่นข้อเสนอสามารถดำเนินการตาม เอกสารประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ให้เสร็จสมบูรณ์ หากคำชี้แจงไม่เป็นที่รับฟังได้ มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่ มีสิทธิที่จะไม่รับข้อเสนอหรือไม่รับราคาของผู้ยื่นข้อเสนอรายนั้น ทั้งนี้ ผู้ยื่นข้อเสนอดังกล่าวไม่มีสิทธิเรียกร้อง ค่าใช้จ่ายหรือค่าเสียหายใดๆ จากมหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่

6.7 ก่อนลงนามในสัญญา มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่อาจประกาศยกเลิกการประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ หากปรากฏว่ามีการกระทำที่เข้าลักษณะผู้ยื่นข้อเสนอที่ชนะการประกวดราคาหรือที่ได้รับการคัดเลือกมี ผลประโยชน์ร่วมกัน หรือมีส่วนได้เสียกับผู้ยื่นข้อเสนอรายอื่น หรือขัดขวางการแข่งขันอย่างเป็นธรรม หรือสมยอม กันกับผู้ยื่นข้อเสนอรายอื่น หรือเจ้าหน้าที่ในการเสนอราคา หรือถือว่ากระทำการทุจริตอื่นใดในการเสนอราคา

6.8 หากผู้ยื่นข้อเสนอซึ่งเป็นผู้ประกอบการ SMEs เสนอราคาสูงกว่าราคาต่ำสุดของผู้ยื่นข้อเสนอรายอื่นที่ไม่เกินร้อยละ 10 ให้หน่วยงานของรัฐจัดซื้อจัดจ้างจากผู้ประกอบการ SMEs ดังกล่าว โดยจัดเรียงลำดับผู้ยื่น ข้อเสนอซึ่งเป็นผู้ประกอบการ SMEs ซึ่งเสนอราคาสูงกว่าราคาต่ำสุดของผู้ยื่นข้อเสนอรายอื่นไม่เกินร้อยละ 10 ที่จะเรียกมาทำสัญญาไม่เกิน 3 ราย

ผู้ยื่นข้อเสนอที่เป็นกิจการร่วมค้าที่จะได้สิทธิตามวรรคหนึ่ง ผู้เข้าร่วมค้าทุกรายจะต้องเป็นผู้ประกอบการ SMEs

ทั้งนี้ ผู้ประกอบการ SMEs ที่จะได้แต้มต่อด้านราคาตามวรรคหนึ่ง จะต้องมีวงเงินสัญญาสะสมตามปีปฏิทิน รวมกับราคาที่เสนอในครั้งนั้นแล้วมีมูลค่ารวมกันไม่เกินมูลค่าของรายได้ตามขนาดที่ขึ้นทะเบียนไว้กับ สำนักงานส่งเสริมวิสาหกิจขนาดกลางและขนาดย่อม (สสว.)

6.9 หากผู้ยื่นข้อเสนอได้เสนอพัสดุที่ได้รับการรับรองและออกเครื่องหมายสินค้าที่ผลิตภายในประเทศไทย (Made in Thailand) จากสภาอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทย เสนอราคาสูงกว่าราคาต่ำสุดของผู้เสนอราคารายอื่น ไม่เกินร้อยละ 5 ให้จัดซื้อจัดจ้างจากผู้ยื่นข้อเสนอที่เสนอพัสดุที่ได้รับการรับรองและออกเครื่องหมายสินค้าที่ผลิต ภายในประเทศไทย (Made in Thailand : MiT) จากสภาอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทย

6.10 หากผู้ยื่นข้อเสนอซึ่งมิใช่ผู้ประกอบการ SMEs แต่เป็นบุคคลธรรมดาที่ถือสัญชาติไทยหรือนิติบุคคลที่ จัดตั้งขึ้นตามกฎหมายไทยเสนอราคาสูงกว่าราคาต่ำสุดของผู้ยื่นข้อเสนอซึ่งเป็นบุคคลธรรมดาที่มีได้ถือสัญชาติไทย หรือนิติบุคคลที่จัดตั้งขึ้นตามกฎหมายของต่างประเทศไม่เกินร้อยละ 3 ให้หน่วยงานของรัฐจัดซื้อหรือจัดจ้างจากผู้ ยื่นข้อเสนอซึ่งเป็นบุคคลธรรมดาที่ถือสัญชาติไทยหรือนิติบุคคลที่จัดตั้งขึ้นตามกฎหมายไทยดังกล่าว

ผู้ยื่นข้อเสนอที่เป็นกิจการร่วมค้าที่จะได้สิทธิตามวรรคหนึ่ง ผู้เข้าร่วมค้าทุกรายจะต้องเป็นผู้ประกอบการที่ เป็นบุคคลธรรมดาที่ถือสัญชาติไทยหรือนิติบุคคลที่จัดตั้งขึ้นตามกฎหมายไทย



## 7. วงเงินงบประมาณ/วงเงินที่ได้รับจัดสรร

37,000,000.- (สามสิบล้านเจ็ดแสนบาทถ้วน)

## 8. งานงานและการจ่ายเงิน

### งานงาน

1. **งานงานที่ 1** จ่ายเงินอัตราร้อยละ 30 ของวงเงินตามสัญญาเมื่อผู้ขายส่งมอบและติดตั้งครุภัณฑ์ ภายใน 90 วัน ดังต่อไปนี้
  - 1.1. ผู้ชนะการประกวดราคาต้องสรุปจุดติดตั้งกับทางมหาวิทยาลัยสำหรับอุปกรณ์ทุกตัวที่เสนอในโครงการ โดยต้องมีเอกสารส่งมอบให้ทางมหาวิทยาลัยดังต่อไปนี้
    - 1.1.1. แผนผังอาคารที่แสดงตำแหน่งติดตั้งอุปกรณ์กระจายสัญญาณเครือข่ายไร้สาย (Access Point) ทั้งหมดที่เสนอในโครงการ
    - 1.1.2. แผนผังการเชื่อมต่อระบบสายสัญญาณใยแก้วนำแสงทั้งหมดที่เสนอในโครงการ
    - 1.1.3. แผนผังแสดงการเชื่อมต่ออุปกรณ์สลับสัญญาณ (Switch) ทั้งหมดที่เสนอในโครงการ
    - 1.1.4. เอกสารแสดงการจำลองการกระจายสัญญาณของอุปกรณ์กระจายสัญญาณเครือข่ายคอมพิวเตอร์ไร้สาย ในทุกจุดติดตั้ง
  - 1.2. ติดตั้งระบบสายสัญญาณเคเบิลใยแก้วนำแสงทั้งหมดที่เสนอในโครงการพร้อมแนบผลการทดสอบสายสัญญาณ
  - 1.3. ติดตั้งสายทองแดงทีเกลียวทุกจุดติดตั้งสำหรับอุปกรณ์กระจายสัญญาณเครือข่ายคอมพิวเตอร์ไร้สาย พร้อมแนบผลการทดสอบสายสัญญาณ
  - 1.4. ส่งมอบอุปกรณ์กระจายสัญญาณไร้สาย (Access Point) ชนิด 802.11ax พร้อมลิขสิทธิ์การใช้งาน และการติดตั้ง จำนวน 202 ชุด
  - 1.5. ส่งมอบอุปกรณ์กระจายสัญญาณไร้สาย (Access Point) ชนิด 802.11ax สำหรับติดตั้งภายนอกอาคารพร้อมลิขสิทธิ์การใช้งานและการติดตั้ง จำนวน 15 ชุด
  - 1.6. ส่งมอบอุปกรณ์กระจายสัญญาณไร้สาย (Access Point) ชนิด 802.11ax สำหรับติดตั้งภายในห้อง พร้อมลิขสิทธิ์การใช้งานและการติดตั้ง จำนวน 302 ชุด
  - 1.7. ส่งมอบอุปกรณ์กระจายสัญญาณ พร้อมแหล่งจ่ายไฟ ขนาด 24 ช่อง จำนวน 48 ชุด
  - 1.8. ส่งมอบเครื่องคอมพิวเตอร์ All In One จำนวน 150 เครื่อง พร้อมติดตั้ง
  - 1.9. ส่งมอบชุดโต๊ะพร้อมเก้าอี้ สำหรับผู้เรียน จำนวน 150 ชุด พร้อมติดตั้ง
  - 1.10. ส่งมอบอุปกรณ์กระจายสัญญาณ (L2 Switch) ขนาด 48 ช่อง จำนวน 3 เครื่อง พร้อมติดตั้ง
  - 1.11. ส่งมอบอุปกรณ์กระจายสัญญาณ (L2 Switch) ขนาด 24 ช่อง จำนวน 2 เครื่องพร้อมติดตั้ง
  - 1.12. ส่งมอบเครื่องสำรองไฟฟ้า จำนวน 150 เครื่องพร้อมติดตั้ง

- 1.13. ส่งมอบตู้ Wall Rack สำหรับจัดเก็บอุปกรณ์เครือข่าย ขนาด 15U พร้อมติดตั้ง
  - 1.14. ติดตั้งระบบสายสัญญาณ UTP และระบบไฟฟ้า สำหรับเครื่องคอมพิวเตอร์ จำนวน 1 ระบบ พร้อมแผนผลการทดสอบสายสัญญาณ
2. **งวดงานที่ 2** จ่ายเงินอัตราร้อยละ 30 ของวงเงินตามสัญญาเมื่อผู้ขายส่งมอบและติดตั้งครุภัณฑ์ ภายใน 150 วัน ดังต่อไปนี้
    - 2.1. ส่งมอบระบบกักกันความร้อนห้องศูนย์กลางข้อมูล(Hot Containment) จำนวน 1 ระบบ
    - 2.2. ส่งมอบโครงตู้สื่อสารภายในห้องศูนย์กลางข้อมูล(Data Center) พร้อมอุปกรณ์ควบคุมการจ่ายกระแสไฟฟ้า จำนวน 1 ชุด
    - 2.3. ส่งมอบอุปกรณ์ระบบทำความเย็นและการควบคุมความชื้นสำหรับห้องศูนย์กลางข้อมูล(Data Center) พร้อมอุปกรณ์ประกอบการติดตั้ง จำนวน 2 ชุด
    - 2.4. ส่งมอบระบบสำรองกระแสไฟฟ้าส่วนขยายพร้อมอุปกรณ์ประกอบการติดตั้ง จำนวน 1 ระบบ
    - 2.5. ส่งมอบระบบตรวจสอบและเฝ้าระวังการใช้งานระบบเครือข่ายมหาวิทยาลัย จำนวน 1 ระบบ
    - 2.6. ส่งมอบอุปกรณ์ประมวลผลสำหรับการดูแลรักษาระบบห้องศูนย์กลางข้อมูล(Data Center) จำนวน 1 ชุด
    - 2.7. ส่งมอบระบบกล้องโทรทัศน์วงจรปิดสำหรับห้องศูนย์กลางข้อมูล(Data Center) จำนวน 1 ระบบ
  3. **งวดงานที่ 3** จ่ายเงินอัตราร้อยละ 40 ของวงเงินตามสัญญาเมื่อผู้ขายส่งมอบและติดตั้งครุภัณฑ์ ภายใน 180 วัน ดังต่อไปนี้
    - 3.1. ส่งมอบและติดตั้งระบบเครื่องปรับอากาศพร้อมอุปกรณ์ประกอบการติดตั้ง จำนวน 1 ระบบ
    - 3.2. ส่งมอบและติดตั้งระบบเมนไฟฟ้าสำหรับห้องศูนย์กลางข้อมูล(Data Center) จำนวน 1 ระบบ
    - 3.3. ส่งมอบและติดตั้งระบบสายสัญญาณสื่อสารและเคเบิลใยแก้วภายในห้องศูนย์กลางข้อมูล(Data Center) จำนวน 1 ระบบ
    - 3.4. ส่งมอบและติดตั้งระบบดับเพลิงภายในห้องศูนย์กลางข้อมูล(Data Center) จำนวน 1 ระบบ
    - 3.5. ส่งมอบและติดตั้งระบบเครื่องกำเนิดกระแสไฟฟ้าพร้อมอุปกรณ์ประกอบการติดตั้ง จำนวน 1 ระบบ
    - 3.6. ติดตั้งและทดสอบการใช้งานอุปกรณ์ทุกตัวที่เสนอในโครงการ
    - 3.7. ส่งมอบแผนผังการติดตั้งและเชื่อมต่อสำหรับอุปกรณ์ทุกตัวที่เสนอในโครงการ
    - 3.8. ส่งมอบผลการทดสอบระบบตามที่ระบุในข้อกำหนดการติดตั้ง
    - 3.9. ส่งมอบรายการอุปกรณ์พร้อม serial number และรูปถ่ายอุปกรณ์ ณ สถานที่ติดตั้งจริง
    - 3.10. อบรมการใช้งานตามหัวข้อที่กำหนดในโครงการ

## 9. อัตราค่าปรับ

ค่าปรับตามแบบสัญญาซื้อขายแนบท้ายเอกสารประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์นี้ หรือข้อตกลงซื้อขายเป็นหนังสือ ให้คิดในอัตราร้อยละ 0.20 ของราคาค่าสิ่งของที่ยังไม่ได้รับมอบต่อวัน

## 10. การรับประกันความชำรุดบกพร่อง

ผู้ชนะการประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ ซึ่งได้ทำสัญญาซื้อขายตามแบบดังระบุในข้อ 1.3 หรือทำข้อตกลงซื้อเป็นหนังสือ แล้วแต่กรณี จะต้องรับประกันความชำรุดบกพร่องของสิ่งของที่ซื้อขายที่เกิดขึ้นจากการใช้งานปกติ ภายในระยะเวลาไม่น้อยกว่า 1 ปี นับถัดจากวันที่ มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงราย ได้รับมอบสิ่งของ โดยต้องรีบจัดการซ่อมแซมแก้ไขให้ใช้งานได้ดังเดิมภายใน 7 วัน นับถัดจากวันที่ได้รับแจ้งความชำรุดบกพร่อง ผู้ขายจะต้องทำการซ่อมแซมแก้ไขให้สามารถใช้งานได้ดังเดิม โดยไม่คิดมูลค่า

.....

หมายเหตุ : ให้ผู้เสนอราคาทำเครื่องหมายหรือหมายเลขในแคตตาล็อกตามรายละเอียดแนบท้ายประกาศให้ชัดเจน

**ตารางแสดงวงเงินงบประมาณที่ได้รับจัดสรรและราคากลาง(ราคาอ้างอิง)  
ในการจัดซื้อจัดจ้างที่มีใ้ใช้งานก่อสร้าง**

1. ชื่อโครงการ โครงการปรับปรุงระบบเครือข่ายเพื่อเสริมสร้างการพัฒนาการเรียนรู้ที่ยั่งยืน(Sustainability) มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงราย พ.ศ. 2566 (ระยะที่ 2)

/หน่วยงานเจ้าของโครงการ..สำนักวิทยบริการและเทคโนโลยีสารสนเทศ...มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงราย..

2. วงเงินงบประมาณที่ได้รับจัดสรร.....37,000,000.....บาท

3. วันที่กำหนดราคากลาง(ราคาอ้างอิง)..... 1 เม.ย. 2567 .....

รวมเป็นเงินทั้งสิ้น 37,000,000 บาท

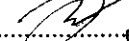
4. แหล่งที่มาของราคากลาง(ราคาอ้างอิง)

- 4.1. บริษัท ลานนาคอม จำกัด
- 4.1. บริษัท สคริปท์ พอร์ต เทคโนโลยี จำกัด
- 4.1. บริษัท วีอาร์ไอเอ็มเอ็ม จำกัด

5. รายชื่อเจ้าหน้าที่ผู้กำหนดราคากลาง(ราคาอ้างอิง) ทุกคน

- 5.1 ผู้ช่วยศาสตราจารย์ดร. จำรัส กลิ่นหนู
- 5.2 อาจารย์ อธิคม ศิริ
- 5.3 อาจารย์อนุสรณ์ ใจแก้ว
- 5.4 นายพีระ กอบแก้ว
- 5.5 นายประสิทธิ์ มณีวรรณ

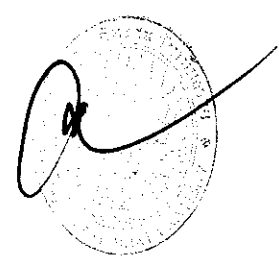
ลงชื่อ..... 

ลงชื่อ..... 

ลงชื่อ..... 

ลงชื่อ..... 

ลงชื่อ..... 



## รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

### ร่างรายละเอียดขอบเขตของงาน (Terms of Reference : TOR)

### ระบบเครือข่ายเพื่อเสริมสร้างการพัฒนาการเรียนรู้ที่ยั่งยืน (Sustainability) ตำบลบ้านดู่

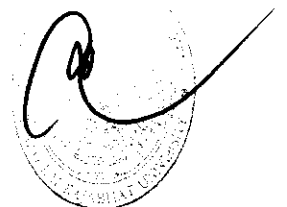
### อำเภอเมืองเชียงราย จังหวัดเชียงราย 1 ระบบ

#### 1. ความเป็นมา

สำนักวิทยบริการและเทคโนโลยีสารสนเทศ เป็นหน่วยงานที่มีพันธกิจในการให้บริการด้านเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารที่ทันสมัยสอดคล้องกับพันธกิจของมหาวิทยาลัย ซึ่งมีบทบาทในการสนับสนุนการให้บริการเทคโนโลยีสารสนเทศภายในมหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงราย สำหรับอาจารย์ นักศึกษาและเจ้าหน้าที่ เพื่อใช้ในการเรียนการสอนและการปฏิบัติงาน โดยมุ่งเน้นผลสัมฤทธิ์ให้ผู้ใช้งานสามารถใช้งานระบบเทคโนโลยีสารสนเทศได้อย่างต่อเนื่องมีประสิทธิภาพและเกิดประสิทธิผลอย่างสูงสุด

แต่เนื่องด้วยระบบโครงสร้างระบบเครือข่ายหลักของมหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงราย ได้รับการพัฒนาและปรับปรุงครั้งล่าสุดเมื่อ 10 ปีที่แล้ว เทคโนโลยีฯ ดังกล่าว ไม่รองรับการกับการขยายตัวของหน่วยงานต่างๆ ที่เกิดขึ้นใหม่มากกว่า 50 หน่วยงานภายในมหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงราย ซึ่งมีความต้องการสื่อสารข้อมูลผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่มีลักษณะของข้อมูลในรูปแบบสื่อมัลติมีเดียในทุกๆ บริการมากยิ่งขึ้น เช่น การเรียนการสอนแบบออนไลน์และไฮบริด การประชุมออนไลน์ การสืบค้นข้อมูลของนักศึกษา การบริหารงานมหาวิทยาลัย รวมถึงการติดต่อสื่อสารภายในของมหาวิทยาลัย ดังนั้นขนาดของช่องทางการสื่อสาร ความเร็ว ความปลอดภัยสูงต้องขยายเพิ่มขึ้น หากไม่รีบดำเนินการปรับปรุงแก้ไขจะทำให้ประสบปัญหา และไม่สามารถใช้งานได้มีประสิทธิภาพ เนื่องจากระบบโครงข่ายเทคโนโลยีสารสนเทศและอินเทอร์เน็ตเดิมของมหาวิทยาลัยไม่รองรับการเติบโตในการใช้งานข้อมูลของผู้ใช้งานปัจจุบัน ส่งผลให้การเรียนจัดการเรียนการสอน การวิจัย การบริหารงานมหาวิทยาลัย และการค้นคว้าหาข้อมูล ขาดทั้งเสถียรภาพ ประสิทธิภาพและความมั่นคงปลอดภัยของข้อมูล

ดังนั้น มหาวิทยาลัยจึงมีความจำเป็นต้องปรับปรุงระบบโครงข่ายสารสนเทศของมหาวิทยาลัย ทั้งระบบการกระจายสัญญาณ ระบบการป้องกันการโจมตี ระบบการเชื่อมต่อจุดเชื่อมต่อทั้ง Wire และ Wireless ระบบการควบคุมการบำรุงรักษา และระบบการบริหารจัดการข้อมูลกลาง ให้เป็นระบบเดียวกัน และสามารถบริหารจัดการได้อย่างมีประสิทธิภาพ สำนักวิทยบริการและเทคโนโลยีสารสนเทศจึงจัดทำโครงการนี้ เพื่อให้การเรียนการสอน การวิจัย และการปฏิบัติงานเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพและประสิทธิผล รวมทั้งให้สอดคล้องกับพันธกิจของมหาวิทยาลัยเพื่อรองรับการเป็น Smart University และ Smart Security โดยโครงการปรับปรุงระบบโครงข่ายมหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงราย พ.ศ. 2566 ระยะที่ 2 โดยจะดำเนินการปรับปรุงและพัฒนาอุปกรณ์สลับสัญญาณเครือข่ายประจำอาคาร อุปกรณ์กระจายสัญญาณเครือข่ายไร้สาย ระบบการบริหารจัดการอุปกรณ์เครือข่าย



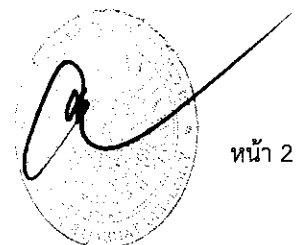
ห้องปฏิบัติการแม่ข่ายคอมพิวเตอร์ ระบบทำความเย็น ระบบสำรองไฟฟ้าภายในห้องแม่ข่ายคอมพิวเตอร์ และ ระบบสายใยแก้วนำแสง งบประมาณที่ใช้จำนวน 37,000,000 (สามสิบล้านเจ็ดแสนบาท)

## 2. วัตถุประสงค์

- 2.1. เพื่อปรับปรุงระบบเครือข่ายภายในอาคารที่มีการเรียนการสอน สำนักงาน และพื้นที่การให้บริการ ให้มีความเร็วเพิ่มขึ้นและมีเสถียรภาพในการรองรับการเรียนการสอนแบบออนไลน์และไฮบริดที่สอดคล้องกับปัจจุบัน
- 2.2. เพื่อปรับปรุงระบบเครือข่ายโครงสร้างพื้นฐานให้สอดคล้องกับพระราชบัญญัติว่าด้วยการกระทำผิดเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ (ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2560 และพระราชบัญญัติคุ้มครองข้อมูลส่วนบุคคล พ.ศ. 2562
- 2.3. เพื่อส่งเสริมการเรียนรู้ตลอดชีวิต (Life Long Learning)
- 2.4. เพื่อให้ห้องปฏิบัติการศูนย์กลางเทคโนโลยีสารสนเทศได้มาตรฐานและมีความพร้อมในการให้บริการ (Network Availability) ระบบมีความน่าเชื่อถือของข้อมูล (Reliability)

## 3. คุณสมบัติของผู้ยื่นข้อเสนอ

- 3.1. มีความสามารถตามกฎหมาย
- 3.2. ไม่เป็นบุคคลล้มละลาย
- 3.3. ไม่อยู่ระหว่างเลิกกิจการ
- 3.4. ไม่เป็นบุคคลซึ่งอยู่ระหว่างถูกระงับการยื่นข้อเสนอหรือทำสัญญากับหน่วยงานของรัฐไว้ชั่วคราว เนื่องจากเป็นผู้ที่ไม่ผ่านเกณฑ์การประเมินผลการปฏิบัติงานของผู้ประกอบการตามระเบียบที่รัฐมนตรีว่าการกระทรวงการคลังกำหนดตามที่ประกาศเผยแพร่ในระบบเครือข่ายสารสนเทศของกรมบัญชีกลาง
- 3.5. ไม่เป็นบุคคลซึ่งถูกระบุชื่อไว้ในบัญชีรายชื่อผู้ทำงานและได้แจ้งเวียนชื่อให้เป็นผู้ทำงานของหน่วยงานของรัฐในระบบเครือข่ายสารสนเทศของกรมบัญชีกลาง ซึ่งรวมถึงนิติบุคคลที่ผู้ทำงานเป็นหุ้นส่วนผู้จัดการ กรรมการผู้จัดการ ผู้บริหาร ผู้มีอำนาจในการดำเนินงานในกิจการของนิติบุคคลนั้นด้วย
- 3.6. มีคุณสมบัติและไม่มีลักษณะต้องห้ามตามที่คณะกรรมการนโยบายการจัดซื้อจัดจ้างและการบริหารพัสดุภาครัฐกำหนดในราชกิจจานุเบกษา
- 3.7. เป็นบุคคลธรรมดาหรือนิติบุคคลผู้มีอาชีพขายพัสดุที่ประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ดังกล่าว
- 3.8. ไม่เป็นผู้มีผลประโยชน์ร่วมกันกับผู้ยื่นข้อเสนอรายอื่นที่เข้ายื่นข้อเสนอให้แก่ มหาวิทยาลัยราชภัฏ เชียงราย ณ วันประกาศประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ หรือไม่เป็นผู้กระทำการอันเป็นการขัดขวางการแข่งขันอย่างเป็นธรรมในการประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ครั้งนี้



หน้า 2

3.9. ไม่เป็นผู้ได้รับเอกสิทธิ์หรือความคุ้มกัน ซึ่งอาจปฏิเสธไม่ยอมขึ้นศาลไทย เว้นแต่รัฐบาลของผู้ยื่นข้อเสนอได้มีคำสั่งให้สละเอกสิทธิ์และความคุ้มกันเช่นนั้น

3.10. ผู้ยื่นข้อเสนอที่ยื่นข้อเสนอในรูปแบบของ "กิจการร่วมค้า" ต้องมีคุณสมบัติดังนี้

กรณีที่ข้อตกลงฯ กำหนดให้ผู้เข้าร่วมค้ารายใดรายหนึ่งเป็นผู้เข้าร่วมค้าหลัก ข้อตกลงฯจะต้องมีการกำหนดสัดส่วนหน้าที่ และความรับผิดชอบในปริมาณงาน สิ่งของ หรือมูลค่าตามสัญญาของผู้เข้าร่วมค้าหลักมากกว่าผู้เข้าร่วมค้ารายอื่นทุกราย

กรณีที่ข้อตกลงฯ กำหนดให้ผู้เข้าร่วมค้ารายใดรายหนึ่งเป็นผู้เข้าร่วมค้าหลัก กิจการร่วมค้านั้นต้องใช้ผลงานของผู้เข้าร่วมค้าหลักรายเดียวเป็นผลงานของกิจการร่วมค้าที่ยื่นข้อเสนอ

สำหรับข้อตกลงฯ ที่ไม่ได้กำหนดให้ผู้เข้าร่วมค้ารายใดเป็นผู้เข้าร่วมค้าหลัก ผู้เข้าร่วมค้าทุกรายจะต้องมีคุณสมบัติครบถ้วนตามเงื่อนไขที่กำหนดไว้ในเอกสารเชิญชวน

3.11. ผู้ยื่นข้อเสนอต้องลงทะเบียนในระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์ (Electronic Government Procurement: e - GP) ของกรมบัญชีกลาง

#### 4. คุณสมบัติเฉพาะ

ปรับปรุงระบบเครือข่ายพื้นฐานของมหาวิทยาลัยรองรับการเรียนการสอนออนไลน์ จำนวน 1 ระบบ

1. อุปกรณ์กระจายสัญญาณไร้สาย (Access Point) ชนิด 802.11ax พร้อมลิขสิทธิ์การใช้งานและการติดตั้ง จำนวน 202 ชุด มีคุณสมบัติไม่ต่ำกว่าข้อกำหนดดังต่อไปนี้

1.1. อุปกรณ์ที่เสนอสามารถติดตั้งและทำงานร่วมกับอุปกรณ์ควบคุมอุปกรณ์กระจายสัญญาณเครือข่ายคอมพิวเตอร์ไร้สายเดิมของมหาวิทยาลัยได้

1.2. เป็นอุปกรณ์ที่ออกแบบมาสำหรับทำหน้าที่เป็น Access Point โดยเฉพาะ และสามารถทำงานตามมาตรฐาน IEEE 802.11a, IEEE 802.11b, IEEE 802.11g, IEEE 802.11n, IEEE 802.11ac, IEEE 802.11ax ได้

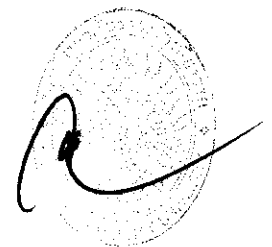
1.3. ทำงานที่ย่านความถี่ 2.4 GHz และ 5 GHz ได้พร้อมกัน โดยสนับสนุนมาตรฐาน IEEE802.11ax รองรับการรับส่งสัญญาณไร้สายแบบ Multiple-Input Multiple-Output (MIMO) แบบ 4x4 หรือดีกว่า และมี Data Rate รวมไม่น้อยกว่า 5.375 Gbps

1.4. สามารถทำงานตามมาตรฐาน IEEE802.11ac Wave-2 และ IEEE802.11ax (WIFI-6)

1.5. มีพอร์ตเชื่อมต่อ Ethernet 1G/2.5G RJ-45 หรือดีกว่าจำนวนไม่น้อยกว่า 1 พอร์ต

1.6. สามารถทำงานได้ตามมาตรฐาน IEEE802.3at และ IEEE802.3af

1.7. ต้องสนับสนุนการทำ Cyclic shift diversity (CSD) ได้บนมาตรฐาน 802.11ax



1.8. มีเทคโนโลยี Target wake time (TWT) ช่วยให้ Client ประหยัดพลังงานในการรับส่งข้อมูลหรือดีกว่า

1.9. สนับสนุนการใช้เทคโนโลยีในการรับส่งสัญญาณ Wi-Fi แบบ Beamforming

1.10. มีเทคโนโลยี Orthogonal Frequency-Division Multiple Access (OFDMA)

1.11. ต้องสนับสนุนการทำ Packet aggregation: A-MPDU (Tx/Rx), A-MSDU (Tx/Rx)

1.12. รักษาความปลอดภัยด้วยการเข้ารหัสตามมาตรฐาน WEP, TKIP, AES, WPA2-PSK, WPA2-Enterprise

1.13. ทำงานเป็นตัวตรวจสอบการโจมตี (Wireless Intrusion Prevention หรือ Intrusion Detection) ได้

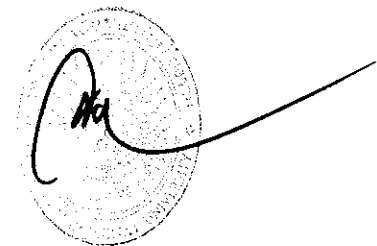
1.14. ทำงานแบบ automatic radio calibration หรือ automatic radio management หรือเทียบเท่าได้ เพื่อใช้ปรับเปลี่ยนค่า Transmit Power หรือ Channel เมื่อมีการรบกวนจาก Rogue AP หรืออุปกรณ์อื่นที่ส่งคลื่นสัญญาณรบกวนมายังอุปกรณ์

1.15. สามารถตรวจสอบการใช้งานผ่านระบบบริหารจัดการเครือข่ายกระจายสัญญาณและเครือข่าย WIFI (Network Management)

1.16. เป็นผลิตภัณฑ์ของบริษัทที่อยู่ใน Leaders Quadrant ของ Gartner Magic Quadrant for the Wired and Wireless LAN Access Infrastructure ปี 2022 หรือปีปัจจุบัน

1.17. ผู้เสนอราคาได้รับการแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทย โดยยื่นเอกสารนี้พร้อมเอกสารเสนอราคา การกำหนดหนังสือแต่งตั้งขึ้นมานี้เนื่องจากอุปกรณ์ดังกล่าวมีราคาสูง มีสมรรถนะสูงและจะต้องติดตั้งร่วมกับอุปกรณ์ที่ใช้อยู่ในปัจจุบัน ให้สามารถใช้งานได้เต็มประสิทธิภาพ และมีความทนทานต่อการใช้งาน จึงต้องอาศัยผู้รับจ้างที่มีทักษะความชำนาญเฉพาะสูง ซึ่งต้องผ่านการฝึกทักษะจากบริษัทผู้ผลิต ซึ่งจะได้รับการแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่ายต่อไป ทั้งนี้เพื่อความมั่นใจในคุณภาพมาตรฐานและการบริการหลังการขาย

1.18. ผู้ชนะการประกวดราคาต้องดำเนินการติดตั้งและเชื่อมต่ออุปกรณ์ชุดนี้ เข้ากับระบบเครือข่ายของมหาวิทยาลัย ให้สามารถใช้งานได้

A circular stamp with a signature written over it. The signature appears to be 'Aka' in a stylized, cursive font. The stamp is partially obscured by the signature and a long horizontal line extending to the right.



2. อุปกรณ์กระจายสัญญาณไร้สาย (Access Point) ชนิด 802.11ax สำหรับติดตั้งภายนอกอาคาร พร้อมลิขสิทธิ์การใช้งานและการติดตั้ง จำนวน 15 ชุด มีคุณสมบัติไม่ต่ำกว่าข้อกำหนดดังต่อไปนี้

2.1. อุปกรณ์ที่เสนอสามารถติดตั้งและทำงานร่วมกับอุปกรณ์ควบคุมอุปกรณ์กระจายสัญญาณเครือข่ายคอมพิวเตอร์ไร้สายเดิมของมหาวิทยาลัยได้

2.2. เป็นอุปกรณ์ที่ออกแบบมาสำหรับทำหน้าที่เป็น Access Point โดยเฉพาะ และสามารถทำงานตามมาตรฐาน IEEE 802.11a, IEEE 802.11b, IEEE 802.11g, IEEE 802.11n, IEEE 802.11ac, IEEE 802.11ax ได้

2.3. ทำงานที่ย่านความถี่ 2.4 GHz และ 5 GHz ได้พร้อมกัน โดยสนับสนุนมาตรฐาน IEEE802.11ax รองรับการรับส่งสัญญาณไร้สายแบบ Multiple-Input Multiple-Output (MIMO) แบบ 4x4 หรือดีกว่า และมี Data Rate รวมไม่น้อยกว่า 5.95 Gbps

2.4. สามารถทำงานตามมาตรฐาน IEEE802.11ac Wave-2 และ IEEE802.11ax (WIFI-6)

2.5. มีพอร์ตเชื่อมต่อ Ethernet 1G/2.5G/5G RJ-45 หรือดีกว่าจำนวนไม่น้อยกว่า 1 พอร์ต

2.6. สามารถทำงานได้ตามมาตรฐาน IEEE802.3at และ IEEE802.3af

2.7. ต้องสนับสนุนการทำ Cyclic shift diversity (CSD) ได้บนมาตรฐาน 802.11ax

2.8. มีเทคโนโลยี Target wake time (TWT) ช่วยให้ Client ประหยัดพลังงานในการรับส่งข้อมูลหรือดีกว่า

2.9. สนับสนุนการใช้เทคโนโลยีในการรับส่งสัญญาณ Wi-Fi แบบ Beamforming

2.10. มีเทคโนโลยี Orthogonal Frequency-Division Multiple Access (OFDMA)

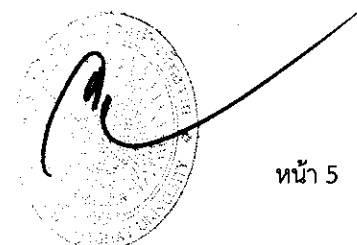
2.11. ต้องสนับสนุนการทำ Packet aggregation: A-MPDU (Tx/Rx), A-MSDU (Tx/Rx)

2.12. รักษาความปลอดภัยด้วยการเข้ารหัสตามมาตรฐาน WEP, TKIP, AES, WPA2-PSK, WPA2-Enterprise

2.13. ทำงานเป็นตัวตรวจสอบการโจมตี (Wireless Intrusion Prevention หรือ Intrusion Detection) ได้

2.14. ทำงานแบบ automatic radio calibration หรือ automatic radio management หรือเทียบเท่าได้ เพื่อใช้ปรับเปลี่ยนค่า Transmit Power หรือ Channel เมื่อมีการรบกวนจาก Rogue AP หรืออุปกรณ์อื่นที่ส่งคลื่นสัญญาณรบกวนมายังอุปกรณ์

2.15. สามารถตรวจสอบการใช้งานผ่านระบบบริหารจัดการเครือข่ายกระจายสัญญาณและเครือข่าย WIFI (Network Management)



2.16. เป็นผลิตภัณฑ์ของบริษัทที่อยู่ใน Leaders Quadrant ของ Gartner Magic Quadrant for the Wired and Wireless LAN Access Infrastructure ปี 2022 หรือปีปัจจุบัน

2.17. ผู้เสนอราคาได้รับการแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทย โดยยื่นเอกสารนี้พร้อมเอกสารเสนอราคา การกำหนดหนังสือแต่งตั้งขึ้นมานี้เนื่องจากอุปกรณ์ดังกล่าวมีราคาสูง มีสมรรถนะสูงและจะต้องติดตั้งร่วมกับอุปกรณ์ที่ใช้อยู่ในปัจจุบัน ให้สามารถใช้งานได้เต็มประสิทธิภาพ และมีความทนทานต่อการใช้งาน จึงต้องอาศัยผู้รับจ้างที่มีทักษะความชำนาญเฉพาะสูง ซึ่งต้องผ่านการฝึกทักษะจากบริษัทผู้ผลิต ซึ่งจะได้รับการแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่ายต่อไป ทั้งนี้เพื่อความมั่นใจในคุณภาพมาตรฐานและการบริการหลังการขาย

2.18. ผู้ชนะการประกวดราคาต้องดำเนินการติดตั้งและเชื่อมต่ออุปกรณ์ชุดนี้ เข้ากับระบบเครือข่ายของมหาวิทยาลัย ให้สามารถใช้งานได้

**3. อุปกรณ์กระจายสัญญาณไร้สาย (Access Point) ชนิด 802.11ax สำหรับติดตั้งภายในห้องพร้อมลิขสิทธิ์การใช้งานและการติดตั้ง จำนวน 302 ชุด มีคุณสมบัติไม่ต่ำกว่าข้อกำหนดดังต่อไปนี้**

3.1. อุปกรณ์ที่เสนอสามารถติดตั้งและทำงานร่วมกับอุปกรณ์ควบคุมอุปกรณ์กระจายสัญญาณเครือข่ายคอมพิวเตอร์ไร้สายเดิมของมหาวิทยาลัยได้

3.2. เป็นอุปกรณ์ที่ออกแบบมาสำหรับทำหน้าที่เป็น Access Point โดยเฉพาะ และสามารถทำงานตามมาตรฐาน IEEE 802.11a, IEEE 802.11b, IEEE 802.11g, IEEE 802.11n, IEEE 802.11ac, IEEE 802.11ax ได้

3.3. มีมาตรฐานการทำงาน 802.11ax แบบ MU-MIMO, DL OFDMA, 1024-QAM และ 802.11 dynamic frequency selection (DFS) ได้เป็นอย่างน้อย

3.4. สามารถรับส่งสัญญาณแบบ 2x2 ในย่านความถี่ 2.4 GHz และแบบ 2x2 ในย่านความถี่ 5 GHz รวมถึงมี Data Rate รวมไม่น้อยกว่า 1.774 Gbps

3.5. มี Antenna Gain ไม่น้อยกว่า 3.5 dBi สำหรับสัญญาณ 2.4 GHz และไม่น้อยกว่า 5 dBi สำหรับสัญญาณ 5 GHz

3.6. มีพอร์ตแบบ 10M/100M/1000M (RJ-45) จำนวนไม่น้อยกว่า 1 พอร์ต

3.7. สามารถทำงานตามมาตรฐาน IEEE 802.3at หรือ IEEE 802.3af ได้

3.8. รองรับการทำงานแบบ Automatic Radio Calibration หรือ Automatic Radio Management หรือเทียบเท่า เพื่อปรับเปลี่ยนค่า Transmit Power หรือ Channel ได้

3.9. สามารถรักษาความปลอดภัยตามมาตรฐาน WEP, WPA2-PSK, WPA3-802.1x, AES และ TKIP ได้เป็นอย่างน้อย



3.10. สามารถทำงานในลักษณะ Wireless Intrusion Detection system (WIDS) หรือ Wireless Intrusion Prevention system (WIPS) เพื่อตรวจสอบและป้องกัน Rogue Device ได้

3.11. สามารถทำ Roaming ตามมาตรฐาน IEEE 802.11k, IEEE 802.11v และ 802.11r ได้เป็นอย่างน้อย

3.12. เป็นผลิตภัณฑ์ของบริษัทที่อยู่ใน Leaders Quadrant ของ Gartner Magic Quadrant for the Wired and Wireless LAN Access Infrastructure ปี 2022 หรือปีปัจจุบัน

3.13. ผู้เสนอราคาได้รับการแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทย โดยยื่นเอกสารนี้พร้อมเอกสารเสนอราคา การกำหนดหนังสือแต่งตั้งขึ้นมาเนื่องจากอุปกรณ์ดังกล่าวมีราคาสูง มีสมรรถนะสูงและจะต้องติดตั้งร่วมกับอุปกรณ์ที่ใช้อยู่ในปัจจุบัน ให้สามารถใช้งานได้เต็มประสิทธิภาพ และมีความทนทานต่อการใช้งาน จึงต้องอาศัยผู้รับจ้างที่มีทักษะความชำนาญเฉพาะสูง ซึ่งต้องผ่านการฝึกทักษะจากบริษัทผู้ผลิต ซึ่งจะได้รับการแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่ายต่อไป ทั้งนี้เพื่อความมั่นใจในคุณภาพมาตรฐานและการบริการหลังการขาย

3.14. ผู้ชนะการประกวดราคาต้องดำเนินการติดตั้งและเชื่อมต่ออุปกรณ์ชุดนี้ เข้ากับระบบเครือข่ายของมหาวิทยาลัย ให้สามารถใช้งานได้

4. อุปกรณ์กระจายสัญญาณ พร้อมแหล่งจ่ายไฟ ขนาด 24 ช่อง จำนวน 48 ชุด มีคุณสมบัติไม่ต่ำกว่าข้อกำหนดดังต่อไปนี้

4.1. อุปกรณ์ต้องมี Switching Capacity ไม่น้อยกว่า 128 Gbps

4.2. อุปกรณ์ต้องมี Forwarding performance ไม่น้อยกว่า 96 Mpps

4.3. อุปกรณ์ต้องสามารถทำ Link aggregation หรือ LACP ได้

4.4. มี Interface ports ชนิด 10/100/1000Base-T Ethernet หรือดีกว่า จำนวนไม่น้อยกว่า 24 ช่อง

4.5. มี Interface ports ชนิด 1/10GE SFP+ หรือดีกว่า จำนวนไม่น้อยกว่า 4 ช่อง

4.6. มีระบบจ่ายไฟ (Power Supply) ที่สามารถจ่ายไฟตามมาตรฐาน IEEE 802.3af และ IEEE 802.3at

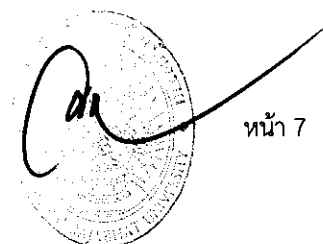
ได้ โดยมี Power Budget ไม่น้อยกว่า 380 Watts

4.7. รองรับจำนวน MAC Address ได้ไม่น้อยกว่า 16,000 Addresses

4.8. รองรับจำนวน VLAN ได้ไม่น้อยกว่า 4,094 VLANs

4.9. สามารถทำ MUX VLAN หรือ PVLAN เพื่อป้องกันการโจมตีพื้นฐานได้

4.10. สามารถทำงานตามมาตรฐานของ Internet Protocol (IP) ได้ทั้ง Version 4 และ Version 6 (IPv4 and IPv6)



4.11. สามารถทำงานตามมาตรฐาน IPv4 Routing Protocol ได้แก่ Static Routing, RIPv2, OSPF, และ Policy-Based Routing

4.12. มีจำนวนของ IPV4 routes ไม่น้อยกว่า 4,000 routes และของ IPV6 routes ไม่น้อยกว่า 1,000 routes

4.13. สามารถทำงานตามมาตรฐาน IPv6 Routing Protocol ได้แก่ RIPng และ OSPFv3

4.14. มีความสามารถในการทำ Authentication แบบ AAA, RADIUS และ HWTACACS หรือ TACACS+ ได้

4.15. สามารถทำงานร่วมกับ SDN Controller ที่เสนอได้ โดยใช้มาตรฐาน NETCONF พร้อมเสนอ License ให้ครบถ้วนตามระยะเวลาของสัญญา

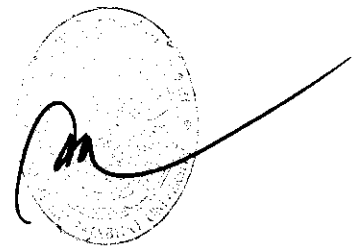
4.16. สามารถทำงานกับระบบไฟฟ้าในประเทศไทยแบบ 220 VAC, 50Hz ได้

4.17. เป็นผลิตภัณฑ์ของบริษัทที่อยู่ใน Leaders Quadrant ของ Gartner Magic Quadrant for the Wired and Wireless LAN Access Infrastructure ปี 2022 หรือปีปัจจุบัน

4.18. ผู้เสนอราคาได้รับการแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทย โดยยื่นเอกสารนี้พร้อมเอกสารเสนอราคา การกำหนดหนังสือแต่งตั้งขึ้นมาเนื่องจากอุปกรณ์ดังกล่าวมีราคาสูง มีสมรรถนะสูงและจะต้องติดตั้งร่วมกับอุปกรณ์ที่ใช้อยู่ในปัจจุบัน ให้สามารถใช้งานได้เต็มประสิทธิภาพ และมีความทนทานต่อการใช้งาน จึงต้องอาศัยผู้รับจ้างที่มีทักษะความชำนาญเฉพาะสูง ซึ่งต้องผ่านการฝึกทักษะจากบริษัทผู้ผลิต ซึ่งจะได้รับการแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่ายต่อไป ทั้งนี้เพื่อความมั่นใจในคุณภาพมาตรฐานและการบริการหลังการขาย

4.19. ผู้ชนะการประกวดราคาต้องดำเนินการติดตั้งและเชื่อมต่ออุปกรณ์ชุดนี้ เข้ากับระบบเครือข่ายของมหาวิทยาลัย ให้สามารถใช้งานได้

4.20. ผู้ชนะการประกวดราคาต้องเสนอและติดตั้งอุปกรณ์สำรองกระแสไฟฟ้าขนาดไม่น้อยกว่า 2,000VA จำนวนไม่น้อยกว่า 1 เครื่อง

A circular official stamp with a signature written over it. The signature is a stylized cursive 'M'.

## ระบบห้องปฏิบัติการศูนย์ข้อมูลกลาง (Data Center) จำนวน 1 ระบบ

5. ระบบกักกันความร้อนห้องศูนย์กลางข้อมูล(Hot Containment) จำนวน 1 ระบบ มีคุณสมบัติไม่ต่ำกว่าข้อกำหนดดังต่อไปนี้

- 5.1. เป็นระบบ Modular Design รองรับการเพิ่มอุปกรณ์และต่อขยายได้ในอนาคต
- 5.2. สามารถป้องกันการผสมกันของลมร้อนและลมเย็น
- 5.3. ต้องเป็นชุดมาตรฐานซึ่งประกอบด้วยแผ่นโครงสร้างปิด โครงสร้างประตู และบานประตู สามารถประกอบกับโครงสร้างสายภายในห้องศูนย์กลางข้อมูล(Data Center) ที่เสนอในโครงการนี้ได้เป็นอย่างดี
- 5.4. เพื่อการทำงานที่มีประสิทธิภาพสูงสุดจะต้องเป็นผลิตภัณฑ์ภายใต้เครื่องหมายการค้าเดียวกันกับอุปกรณ์ระบบทำความเย็นและการควบคุมความชื้นสำหรับห้องศูนย์กลางข้อมูล(Data Center) ที่เสนอในโครงการนี้
- 5.5. ผู้เสนอราคาจะต้องเสนอแผนผังระบบการกักกันลม (Aisle Containment) พร้อมตำแหน่ง การติดตั้ง (Shop Drawing) มาพร้อมกับเอกสารเสนอราคา

6. โครงสร้างสายภายในห้องปฏิบัติการศูนย์กลางข้อมูล(Data Center) พร้อมอุปกรณ์ควบคุมการจ่ายกระแสไฟฟ้า จำนวน 1 ชุด มีคุณสมบัติไม่ต่ำกว่าข้อกำหนดดังต่อไปนี้

6.1. โครงสร้างสายสำหรับอุปกรณ์ประมวลผลของมหาวิทยาลัยขนาดหน้ากว้าง 60 เซนติเมตร จำนวน 6 ชุด มีคุณสมบัติไม่ต่ำกว่าข้อกำหนดดังต่อไปนี้

- 6.1.1. เป็นตู้ RACK ขนาด 19 นิ้ว 42U โดยมีความกว้างไม่น้อยกว่า 60 เซนติเมตร ความลึกไม่น้อยกว่า 107 เซนติเมตร และความสูงไม่น้อยกว่า 199 เซนติเมตร
- 6.1.2. ประตูหน้าจะต้องมีลักษณะเป็นประตูเรียบซึ่งมีรูพรุน เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการระบายความร้อนของอุปกรณ์ภายในตู้
- 6.1.3. ประตูหลังจะต้องมีลักษณะเป็นประตูเรียบซึ่งมีรูพรุน ประตูข้างเป็นแผ่นเหล็กทึบ 2 แผ่นต่อข้าง ที่สามารถถอดได้ง่าย และมีกุญแจเพื่อป้องกันอุปกรณ์ภายในสูญหาย
- 6.1.4. ประตูหลังต้องออกแบบเป็นประตูบานพับ 2 บานเพื่อประหยัดพื้นที่ใช้สอย และมีรูพรุน เช่นเดียวกับประตูหน้า เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการระบายความร้อนของอุปกรณ์ภายในตู้
- 6.1.5. ต้องมีการเชื่อมต่อกราวด์จากประตูหน้า ประตูข้าง และหลังคา เข้ากับตัวโครงสร้าง
- 6.1.6. ได้รับมาตรฐานสากล UL 2416 และ UL 60950-1
- 6.1.7. เพื่อเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมอุปกรณ์ที่เสนอต้องได้รับมาตรฐาน RoHS เป็นอย่างน้อย



6.1.8. เพื่อประสิทธิภาพในการใช้งานสูงสุดอุปกรณ์ที่เสนอต้องเป็นผลิตภัณฑ์ที่อยู่ภายใต้ผู้ผลิตเดียวกับระบบกักกันความร้อนห้องปฏิบัติการศูนย์กลางข้อมูล(Hot Containment) ที่เสนอในโครงการนี้

6.1.9. บริเวณที่ไม่มีการติดตั้งอุปกรณ์ภายในตู้ Rack ผู้ชนะการประกวดราคาต้องติดตั้งแผง blank plate ที่มีสีเดียวกับตู้ Rack ให้เต็มทั้ง 42U เพื่อกักกันอุณหภูมิร้อนและเย็นในห้องปฏิบัติการศูนย์กลางข้อมูล(Hot Containment)

**6.2. โครงสร้างสื่อสารสำหรับอุปกรณ์เครือข่ายขนาดหน้ากว้าง 75 เซนติเมตร จำนวน 4 ชุด มีคุณสมบัติไม่ต่ำกว่าข้อกำหนดดังต่อไปนี้**

6.2.1. เป็นตู้ RACK ขนาด 19 นิ้ว 42U โดยมีความกว้างไม่น้อยกว่า 75 เซนติเมตร ความลึกไม่น้อยกว่า 107 เซนติเมตร และความสูงไม่น้อยกว่า 199 เซนติเมตร

6.2.2. ประตูหน้าจะต้องมีลักษณะเป็นประตูเรียบซึ่งมีรูปทรง เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการระบายความร้อนของอุปกรณ์ภายในตู้

6.2.3. ประตูหลังจะต้องมีลักษณะเป็นประตูเรียบซึ่งมีรูปทรง ประตูข้างเป็นแผ่นเหล็กทึบ 2 แผ่นต่อข้าง ที่สามารถถอดได้ง่าย และมีกุญแจเพื่อป้องกันอุปกรณ์ภายในสูญหาย

6.2.4. ประตูหลังต้องออกแบบเป็นประตูบานพับ 2 บานเพื่อประหยัดพื้นที่ใช้สอย และมีรูปทรงเช่นเดียวกับประตูหน้า เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการระบายความร้อนของอุปกรณ์ภายในตู้

6.2.5. ต้องมีการเชื่อมต่อกราวด์จากประตูหน้า ประตูข้าง และหลังคา เข้ากับตัวโครงสร้าง

6.2.6. ได้รับมาตรฐานสากล UL 2416 และ UL 60950-1

6.2.7. เพื่อเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมอุปกรณ์ที่เสนอต้องได้รับมาตรฐาน RoHS เป็นอย่างน้อย

6.2.8. เพื่อประสิทธิภาพในการใช้งานสูงสุดอุปกรณ์ที่เสนอต้องเป็นผลิตภัณฑ์ที่อยู่ภายใต้ผู้ผลิตเดียวกับระบบกักกันความร้อนห้องปฏิบัติการศูนย์กลางข้อมูล(Hot Containment) ที่เสนอในโครงการนี้

6.2.9. บริเวณที่ไม่มีการติดตั้งอุปกรณ์ภายในตู้ Rack ผู้ชนะการประกวดราคาต้องติดตั้งแผง blank plate ที่มีสีเดียวกับตู้ Rack ให้เต็มทั้ง 42U เพื่อกักกันอุณหภูมิร้อนและเย็นในห้องปฏิบัติการศูนย์กลางข้อมูล(Hot Containment)



### 6.3. อุปกรณ์ควบคุมการจ่ายกระแสไฟฟ้า จำนวน 20 ชุด มีคุณสมบัติไม่ต่ำกว่าข้อกำหนดดังต่อไปนี้

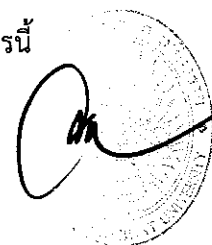
- 6.3.1. เป็นอุปกรณ์ควบคุมการจ่ายไฟสำหรับติดตั้งตู้แร็ค (Rack Power Distribution Unit) ขนาด 24 เต้ารับ
- 6.3.2. สามารถเข้าบริหารจัดการอุปกรณ์ผ่านทาง Web ,SNMP หรือระบบบริหารจัดการห้องศูนย์กลางข้อมูล(Data Center) ที่เสนอในโครงการนี้ได้
- 6.3.3. มีเต้ารับแบบ IEC-60320-C13 จำนวน 20 พอร์ต และแบบ IEC-60320-C19 จำนวน 4 พอร์ต
- 6.3.4. มีสายเชื่อมต่อ (Power Cord) ยาวไม่น้อยกว่า 1.8 เมตรพร้อมเข้าหัวแบบ IEC-309 มาจากโรงงาน
- 6.3.5. มีจอแสดงผล (Display interface) แบบ LCD พร้อมปุ่มกด สามารถดูค่ากระแสไฟฟ้า (current) และแรงดันไฟฟ้า(Voltage) ได้เป็นอย่างน้อย
- 6.3.6. รองรับแรงดันไฟฟ้าขาเข้าปกติ 200-240 โวลท์ แบบหนึ่งเฟสและรองรับกระแสไฟฟ้าไม่น้อยกว่า 32A
- 6.3.7. สามารถติดตั้งในตู้สื่อสารมาตรฐาน 19 นิ้ว 42U ที่เสนอในโครงการนี้โดยไม่ต้องเครื่องมือ (Toolless mounting)
- 6.3.8. เพื่อเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมอุปกรณ์ที่เสนอต้องได้รับมาตรฐาน RoHS เป็นอย่างน้อย
- 6.3.9. ผู้เสนอราคาได้รับการแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทย โดยยื่นเอกสารนี้พร้อมเอกสารเสนอราคา การกำหนดหนังสือแต่งตั้งขึ้นมาเนื่องจากอุปกรณ์ดังกล่าวมีราคาสูง มีสมรรถนะสูงและจะต้องติดตั้งร่วมกับอุปกรณ์ที่ใช้อยู่ในปัจจุบัน ให้สามารถใช้งานได้เต็มประสิทธิภาพ และมีความทนทานต่อการใช้งาน จึงต้องอาศัยผู้รับจ้างที่มีทักษะความชำนาญเฉพาะสูง ซึ่งต้องผ่านการฝึกทักษะจากบริษัทผู้ผลิต ซึ่งจะได้รับการแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่ายต่อไป ทั้งนี้เพื่อความมั่นใจในคุณภาพมาตรฐานและการบริการหลังการขาย

### 7. อุปกรณ์ระบบทำความเย็นและการควบคุมความชื้นสำหรับห้องศูนย์กลางข้อมูล(Data Center) พร้อมอุปกรณ์ประกอบการติดตั้ง จำนวน 2 ชุด มีคุณสมบัติไม่ต่ำกว่าข้อกำหนดดังต่อไปนี้

- 7.1. อุปกรณ์ที่เสนอจะต้องเป็นเครื่องปรับอากาศชนิดตั้งพื้นและสามารถจ่ายลมเย็นได้ในแนวตั้ง (Horizontal Airflow) เสมอกับความสูงของตู้ Rack ทำงานร่วมกันทั้งสองชุด
- 7.2. เครื่องปรับอากาศจะต้องมีขนาด Sensible Gross Colling Capacity ไม่น้อยกว่า 32kW ต่อเครื่อง ที่ Dry bulb Temperature 32.2 องศาเซลเซียส
- 7.3. เป็นเครื่องปรับอากาศแบบ precision air แบบ Inrow cooling



- 7.4. เครื่องปรับอากาศจะต้องสามารถรับไฟฟ้า ขนาด 400V 3PH ที่มีคลื่นความถี่ขาเข้า 50Hz ได้
- 7.5. รองรับ Input connections แบบ Hard Wire 4-wire (3PH + G) ได้
- 7.6. มี Control panel แบบ Multi-function LCD status และ control console
- 7.7. มี Audible Alarm
- 7.8. สามารถทำงานภายใต้อุณหภูมิ -20 องศาเซลเซียส ถึง 50 องศาเซลเซียส ได้เป็นอย่างดีน้อย
- 7.9. มีเสียงที่เกิดจากการทำงานในระยะ 1 เมตรไม่เกิน 84.0 dB
- 7.10. พัดลมสามารถปรับความเร็วลมได้อัตโนมัติ (Variable-speed fans)
- 7.11. ได้รับมาตรฐาน CE, EAC, UL, cUL และ RCM
- 7.12. มีการรับประกันสินค้า 1 ปี
- 7.13. สามารถแจ้งสัญญาณเตือนได้ชัดเจนทั้งการมองเห็นและเสียง ได้ดังต่อไปนี้
  - 7.13.1. Cool Fail
  - 7.13.2. Air Filter Clogged
  - 7.13.3. Supply air sensor fault
  - 7.13.4. High discharge and low suction pressure
  - 7.13.5. Fan Fault
  - 7.13.6. Water Detected
  - 7.13.7. Compressor drive fault
  - 7.13.8. Condensate pump run hours violation
  - 7.13.9. Compressor drive locked
- 7.14. คอมเพรสเซอร์จะต้องเป็นชนิด Scroll compressor with VFD control
- 7.15. ผู้เสนอราคาได้รับการแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทย โดยยื่นเอกสารนี้พร้อมเอกสารเสนอราคา การกำหนดหนังสือแต่งตั้งขึ้นมานี้เนื่องจากอุปกรณ์ดังกล่าวมีราคาสูง มีสมรรถนะสูงและจะต้องติดตั้งร่วมกับอุปกรณ์ที่ใช้อยู่ในปัจจุบัน ให้สามารถใช้งานได้เต็มประสิทธิภาพ และมีความทนทานต่อการใช้งาน จึงต้องอาศัยผู้รับจ้างที่มีทักษะความชำนาญเฉพาะสูง ซึ่งต้องผ่านการฝึกทักษะจากบริษัทผู้ผลิต ซึ่งจะได้รับการแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่ายต่อไป ทั้งนี้เพื่อความมั่นใจในคุณภาพมาตรฐานและการบริการหลังการขาย
- 7.16. เพื่อการทำงานที่มีประสิทธิภาพสูงสุดจะต้องเป็นผลิตภัณฑ์ภายใต้เครื่องหมายการค้าเดียวกันกับ โครงตู้สื่อสารภายในห้องปฏิบัติการศูนย์กลางข้อมูล(Data Center) ที่เสนอในโครงการนี้





8. ระบบเครื่องปรับอากาศพร้อมอุปกรณ์ประกอบการติดตั้ง จำนวน 1 ระบบ ประกอบด้วย

8.1. เครื่องปรับอากาศแบบแขวนใต้ฝ้าแบบ Inverter ขนาดไม่น้อยกว่า 24,000 BTU พร้อมการติดตั้งจำนวน 5 ชุด มีคุณสมบัติไม่ต่ำกว่าข้อกำหนดดังต่อไปนี้

8.1.1. เครื่องปรับอากาศเป็นเครื่องใหม่ ไม่เคยใช้งานมาก่อน เครื่องปรับอากาศ เป็นเครื่องที่ประกอบสำเร็จเรียบร้อยจากโรงงานผู้ผลิตภายในประเทศที่มาตรฐาน

8.1.2. เป็นเครื่องปรับอากาศสำหรับติดตั้งแบบแขวนใต้ฝ้าเพดานชนิด Inverter

8.1.3. มีความสามารถในการทำความเย็นสูงสุดไม่น้อยกว่า 24,000 BTU/hr.

8.1.4. เครื่องปรับอากาศต้องมีค่าประสิทธิภาพพลังงานตามฤดูกาล SEER (ปีทิว/ชั่วโมง/วัตต์) ต้องไม่น้อยกว่า 18 ปีทิว/ชั่วโมง/วัตต์

8.1.5. เครื่องปรับอากาศเป็นชนิดระบายความร้อนด้วยอากาศ ใช้สารทำความเย็น R32

8.1.6. เครื่องปรับอากาศที่เสนอสามารถติดตั้งบนเพดานสูงได้

8.1.7. มีชุดระบายความร้อน (CONDENSING UNIT) ที่มีคุณลักษณะดังนี้

8.1.7.1. มีการติดตั้ง Fin guard เพื่อป้องกันอันตรายจากครีบบของแผงระบายความร้อน

8.1.7.2. มีเทคโนโลยีด้านทานการกัดกร่อนด้วย Aluminium Alloy หรือดีกว่าเพื่อความทนทานในการใช้งาน

8.1.7.3. ชุดกล่องควบคุม Inverter มีการปิดผนึกแบบบิวรณ์เพื่อป้องกันฝุ่น ทราายและสัตว์ขนาดเล็ก

8.1.8. เครื่องปรับอากาศที่เสนอสามารถปรับการใช้งานได้อย่างน้อยดังต่อไปนี้

8.1.8.1. สามารถปรับการสวิงแนวตั้ง(ขึ้น-ลง) ได้แบบอัตโนมัติ

8.1.8.2. สามารถเลือกความเร็วพัดลมของเครื่องปรับอากาศได้

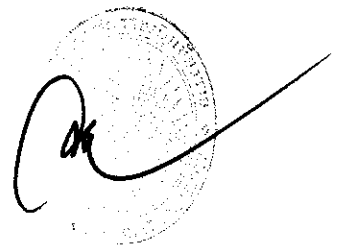
8.1.9. เครื่องปรับอากาศที่เสนอมาร่วมกับ remote control ที่สามารถควบคุมเครื่องปรับอากาศได้อย่างน้อยดังต่อไปนี้

8.1.9.1. สามารถรีเซตการตั้งค่าอุณหภูมิอัตโนมัติของเครื่องปรับอากาศได้

8.1.9.2. สามารถกำหนดช่วงอุณหภูมิการทำงานของเครื่องปรับอากาศได้

8.1.9.3. สามารถตั้งเวลาตารางเป็นรายสัปดาห์ได้

8.1.9.4. สามารถตั้งเวลาเปิดปิดได้



8.2. เครื่องปรับอากาศแบบ 4 ทิศทางแบบ Inverter ขนาดไม่น้อยกว่า 60,000 BTU พร้อมการติดตั้งจำนวน 2 ชุด มีคุณสมบัติไม่ต่ำกว่าข้อกำหนดดังต่อไปนี้

8.2.1. เครื่องปรับอากาศเป็นเครื่องใหม่ ไม่เคยใช้งานมาก่อน เครื่องปรับอากาศ เป็นเครื่องที่ประกอบสำเร็จเรียบร้อยจากโรงงานผู้ผลิตภายในประเทศที่มาตรฐาน

8.2.2. เป็นเครื่องปรับอากาศที่สามารถกระจายลมแยกอิสระ 4 ทิศทางชนิด Inverter

8.2.3. มีความสามารถในการทำความเย็นสูงสุดไม่น้อยกว่า 60,000 BTU/hr.

8.2.4. เครื่องปรับอากาศต้องมีค่าประสิทธิภาพพลังงานตามฤดูกาล SEER (บีทียู/ชั่วโมง/วัตต์) ต้องไม่น้อยกว่า 17.50 บีทียู/ชั่วโมง/วัตต์

8.2.5. เครื่องปรับอากาศเป็นชนิดระบายความร้อนด้วยอากาศ ใช้สารทำความเย็น R32

8.2.6. เครื่องปรับอากาศที่เสนอสามารถติดตั้งบนเพดานสูงได้

8.2.7. มีชุดระบายความร้อน (CONDENSING UNIT) ที่มีคุณลักษณะดังนี้

8.2.7.1. มีการติดตั้ง Fin guard เพื่อป้องกันอันตรายจากครีบบนแผงระบายความร้อน

8.2.7.2. มีเทคโนโลยีด้านทานการกัดกร่อนด้วย Aluminium Alloy หรือดีกว่าเพื่อความทนทานในการใช้งาน

8.2.7.3. ชุดกล่องควบคุม Inverter มีการปิดผนึกแบบบิวท์เพื่อป้องกันฝุ่น ทนทานและสัตว์ขนาดเล็ก

8.2.8. เครื่องปรับอากาศที่เสนอสามารถปรับการใช้งานได้อย่างน้อยดังต่อไปนี้

8.2.8.1. สามารถปรับการสวิงแนวตั้ง(ขึ้น-ลง) ได้แบบอัตโนมัติ

8.2.8.2. สามารถเลือกรูปแบบการสวิงของเครื่องปรับอากาศได้

8.2.8.3. สามารถเลือกความเร็วพัดลมของเครื่องปรับอากาศได้

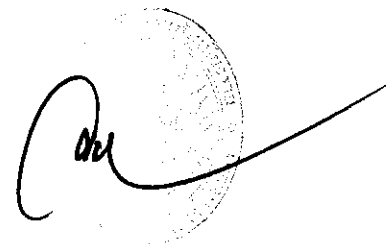
8.2.9. เครื่องปรับอากาศที่เสนอมาพร้อมกับ remote control ที่สามารถควบคุมเครื่องปรับอากาศได้อย่างน้อยดังต่อไปนี้

8.2.9.1. สามารถรีเซ็ตการตั้งค่าอุณหภูมิอัตโนมัติของเครื่องปรับอากาศได้

8.2.9.2. สามารถกำหนดช่วงอุณหภูมิการทำงานของเครื่องปรับอากาศได้

8.2.9.3. สามารถตั้งเวลาตารางเป็นรายสัปดาห์ได้

8.2.9.4. สามารถตั้งเวลาเปิดปิดได้



8.3. เครื่องปรับอากาศแบบ 4 ทิศทางแบบ Inverter ขนาดไม่น้อยกว่า 48,000 BTU พร้อมการติดตั้ง จำนวน 5 ชุด มีคุณสมบัติไม่ต่ำกว่าข้อกำหนดดังต่อไปนี้

8.3.1. เครื่องปรับอากาศเป็นเครื่องใหม่ ไม่เคยใช้งานมาก่อน เครื่องปรับอากาศ เป็นเครื่องที่ประกอบสำเร็จเรียบร้อยจากโรงงานผู้ผลิตภายในประเทศที่มาตรฐาน

8.3.2. เป็นเครื่องปรับอากาศที่สามารถกระจายลมแยกอิสระ 4 ทิศทางชนิด Inverter

8.3.3. มีความสามารถในการทำความเย็นสูงสุดไม่น้อยกว่า 48,000 BTU/hr.

8.3.4. เครื่องปรับอากาศต้องมีค่าประสิทธิภาพพลังงานตามฤดูกาล SEER (บีทียู/ชั่วโมง/วัตต์) ต้องไม่น้อยกว่า 17.33 บีทียู/ชั่วโมง/วัตต์

8.3.5. เครื่องปรับอากาศเป็นชนิดระบายความร้อนด้วยอากาศ ใช้สารทำความเย็น R32

8.3.6. เครื่องปรับอากาศที่เสนอสามารถติดตั้งบนเพดานสูงได้

8.3.7. มีชุดระบายความร้อน (CONDENSING UNIT) ที่มีคุณลักษณะดังนี้

8.3.7.1. มีการติดตั้ง Fin guard เพื่อป้องกันอันตรายจากครีบบของแผงระบายความร้อน

8.3.7.2. มีเทคโนโลยีด้านทานการกัดกร่อนด้วย Aluminium Alloy หรือดีกว่าเพื่อความทนทานในการใช้งาน

8.3.7.3. ชุดกล่องควบคุม Inverter มีการปิดผนึกแบบบิวท์เพื่อป้องกันฝุ่น ทราายและสัตว์ขนาดเล็ก

8.3.8. เครื่องปรับอากาศที่เสนอสามารถปรับการใช้งานได้อย่างน้อยดังต่อไปนี้

8.3.8.1. สามารถปรับการสวิงแนวตั้ง(ขึ้น-ลง) ได้แบบอัตโนมัติ

8.3.8.2. สามารถเลือกรูปแบบการสวิงของเครื่องปรับอากาศได้

8.3.8.3. สามารถเลือกความเร็วพัดลมของเครื่องปรับอากาศได้

8.3.9. เครื่องปรับอากาศที่เสนอมาพร้อมกับ remote control ที่สามารถควบคุมเครื่องปรับอากาศได้อย่างน้อยดังต่อไปนี้

8.3.9.1. สามารถรีเซ็ตการตั้งค่าอุณหภูมิอัตโนมัติของเครื่องปรับอากาศได้

8.3.9.2. สามารถกำหนดช่วงอุณหภูมิการทำงานของเครื่องปรับอากาศได้

8.3.9.3. สามารถตั้งเวลาตารางเป็นรายสัปดาห์ได้

8.3.9.4. สามารถตั้งเวลาเปิดปิดได้



9. ระบบสำรองกระแสไฟฟ้าส่วนขยายพร้อมอุปกรณ์ประกอบการติดตั้ง จำนวน 1 ระบบ มีคุณสมบัติไม่ต่ำกว่าข้อกำหนดดังต่อไปนี้

- 9.1. อุปกรณ์ที่เสนอต้องสามารถติดตั้งและทำงานร่วมกับอุปกรณ์สำรองกระแสไฟฟ้าขนาด 40KVA เดิมของมหาวิทยาลัยในรูปแบบขนาน (Parallel) ได้
- 9.2. เป็นระบบสำรองไฟฟ้าขนาดไม่น้อยกว่า 40 KVA
- 9.3. เป็นระบบสำรองไฟฟ้าที่ใช้เทคโนโลยี Double Conversion online เป็นอย่างน้อย
- 9.4. มีค่า Input Power Factor อย่างน้อย 0.99 ที่โหลด > 50% เพื่อให้สามารถทำงานร่วมกับเครื่องกำเนิดไฟฟ้าได้ดี
- 9.5. มีค่า Output Voltage THD ไม่เกิน 1% (linear load) และไม่เกิน 3% (nonlinear load)
- 9.6. สามารถสำรองไฟได้ไม่น้อยกว่า 5 นาที ที่ 100% หรือ Full load
- 9.7. รองรับการต่อขนานได้อย่างน้อย 3 เครื่อง สำหรับจ่ายโหลดที่พิกัดและขนานได้อย่างน้อย 4 เครื่อง สำหรับการดำเนินงานเป็น 3+1 (Redundancy)
- 9.8. ใช้แบตเตอรี่ชนิด Sealed lead acid Maintenance free และสามารถต่อเพิ่ม Battery Module ภายในเครื่อง หรือชุด Battery Module ภายนอกได้
- 9.9. ตัวเครื่องมีหน้าจอแสดงผลแบบ LCD และสามารถบอกสถานะการทำงานของตัวเครื่องได้
- 9.10. มี Interface Port ชนิด RJ-45 และมี SNMP Slot รองรับการเชื่อมต่อกับระบบ Network
- 9.11. สามารถชาร์จแบตเตอรี่ได้ขณะทำงานในโหมดบายพาสต์ (bypass operation)
- 9.12. มีช่วงแรงดันไฟฟ้า Input และ Output แบบ 3 เฟส
- 9.13. มี Emergency Power Off (EPO) และ dry contact input เพื่อใช้ในการหยุดการทำงานของเครื่อง
- 9.14. สามารถทำงานได้ที่อุณหภูมิ (Temperature) 0 °C - 40 °C
- 9.15. เพื่อเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมอุปกรณ์ที่เสนอต้องได้รับมาตรฐาน RoHS เป็นอย่างน้อย
- 9.16. ผู้เสนอราคาได้รับการแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทย โดยยื่นเอกสารนี้พร้อมเอกสารเสนอราคา การกำหนดหนังสือแต่งตั้งขึ้นมานี้เนื่องจากอุปกรณ์ดังกล่าวมีราคาสูง มีสมรรถนะสูงและจะต้องติดตั้งร่วมกับอุปกรณ์ที่ใช้อยู่ในปัจจุบัน ให้สามารถใช้งานได้เต็มประสิทธิภาพ และมีความทนทานต่อการใช้งาน จึงต้องอาศัยผู้รับจ้างที่มีทักษะความชำนาญเฉพาะสูง ซึ่งต้องผ่านการฝึกทักษะจากบริษัทผู้ผลิต ซึ่งจะได้รับการแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่ายต่อไป ทั้งนี้เพื่อความมั่นใจในคุณภาพมาตรฐานและบริการหลังการขาย



10. ระบบตรวจสอบอุณหภูมิสภาพแวดล้อมห้องศูนย์กลางข้อมูล(Data Center) จำนวน 1 ระบบ มีคุณสมบัติไม่ต่ำกว่าข้อกำหนดดังต่อไปนี้

- 10.1. มีอุปกรณ์ตัวหลักเป็นแบบ Hardware Appliance ที่ใช้เชื่อมต่อกับเซ็นเซอร์โดยมีความสูงไม่เกิน 1U
- 10.2. มีพอร์ต RJ45 แบบ Ethernet 10/100 Base-T อย่างน้อย 1 พอร์ต
- 10.3. สามารถติดต่อสื่อสารผ่านโปรโตคอล HTTP, HTTPS, SNMP v3 และ Modbus ได้เป็นอย่างน้อย
- 10.4. มีเซ็นเซอร์ตรวจสอบสภาพแวดล้อมต่อไปนี้

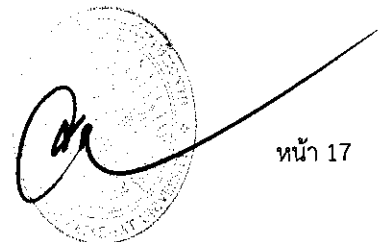
- 10.4.1. เซ็นเซอร์ตรวจสอบอุณหภูมิ จำนวนไม่น้อยกว่า 12 ตัว
- 10.4.2. เซ็นเซอร์ตรวจสอบอุณหภูมิและความชื้น จำนวนไม่น้อยกว่า 11 ตัว
- 10.4.3. เซ็นเซอร์ตรวจสอบการเปิดปิดตู้ Rack จำนวนไม่น้อยกว่า 10 ชุด
- 10.4.4. เซ็นเซอร์ตรวจสอบน้ำรั่ว แบบ leak rope ความยาวไม่น้อยกว่า 80 ฟุต จำนวน 2 ชุด
- 10.4.5. เซ็นเซอร์ตรวจสอบควันไฟ จำนวน 11 ตัว

10.5. เพื่อการทำงานที่มีประสิทธิภาพสูงสุดจะต้องเป็นผลิตภัณฑ์ภายใต้เครื่องหมายการค้าเดียวกันกับโครงสร้างสื่อสารภายในห้องศูนย์กลางข้อมูล(Data Center) ที่เสนอในโครงการนี้

- 10.6. เพื่อเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมอุปกรณ์ที่เสนอต้องได้รับมาตรฐาน RoHS เป็นอย่างน้อย

11. ระบบบริหารจัดการห้องศูนย์กลางข้อมูล(Data Center) จำนวน 1 ระบบ มีคุณสมบัติไม่ต่ำกว่าข้อกำหนดดังต่อไปนี้

- 11.1. ระบบ DCIM เป็นผลิตภัณฑ์ซอฟต์แวร์ Virtual Appliance หรือสามารถติดตั้งบนระบบ Virtual Machine ได้
- 11.2. มีสิทธิ์การใช้งานตรวจสอบเผ่าะวังอุปกรณ์ได้ไม่น้อยกว่า 25 อุปกรณ์
- 11.3. เป็นระบบชนิด Centralized Management และ Centralized Alert Repository ซึ่งสามารถเข้าไปบริหารจัดการอุปกรณ์หลาย ๆ ชนิดได้ ผ่านระบบบริหารจัดการห้องข้อมูลศูนย์กลาง
- 11.4. รองรับการทำงานร่วมกับ Surveillance add-on application และ Web services API ได้
- 11.5. สามารถทำงานร่วมกับระบบตรวจสอบอุณหภูมิสภาพแวดล้อมห้องศูนย์กลางข้อมูล(Data Center) ที่เสนอในโครงการนี้ได้
- 11.6. รองรับการทำงานร่วมกับอุปกรณ์ต่างยี่ห้อ (Multi-vendor device support) ด้วยการสื่อสารผ่าน SNMP
- 11.7. สามารถเข้าใช้งานในลักษณะ Remote Monitoring หรือเข้าใช้งานจากทุกๆที่ที่สามารถเข้าถึง Internet ได้
- 11.8. สามารถทำภาพจำลองในรูปแบบ 3D Visualization ได้



11.9. รองรับการบริหารจัดการในรูปแบบต่าง ๆ ได้แก่ Organizational view และ Multiple rooms และ Virtual store room และ Floor layout view และ Rack front view และ Global asset search

11.10. สามารถทำรายงานในรูปแบบต่าง ๆ ได้แก่ Space report และ Power report และ Power receptacle report และ Tenant inventory report ได้

11.11. สามารถตั้งค่า User roles เพื่อกำหนดสิทธิ์ให้กับผู้ใช้งานแต่ละ level ได้

11.12. สามารถคำนวณ PUE/DCiE เพื่อวิเคราะห์ประสิทธิภาพในการใช้พลังงานได้

11.13. เพื่อการทำงานที่มีประสิทธิภาพสูงสุดจะต้องเป็นผลิตภัณฑ์ภายใต้เครื่องหมายการค้าเดียวกันกับระบบตรวจสอบอุณหภูมิสภาพแวดล้อมห้องศูนย์กลางข้อมูล(Data Center) ที่เสนอในโครงการนี้

11.14. ผู้เสนอราคาได้รับการแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทย โดยยื่นเอกสารนี้พร้อมเอกสารเสนอราคา การกำหนดหนังสือแต่งตั้งขึ้นมานี้เนื่องจากอุปกรณ์ดังกล่าวมีราคาสูง มีสมรรถนะสูงและจะต้องติดตั้งร่วมกับอุปกรณ์ที่ใช้อยู่ในปัจจุบัน ให้สามารถใช้งานได้เต็มประสิทธิภาพ และมีความทนทานต่อการใช้งาน จึงต้องอาศัยผู้รับจ้างที่มีทักษะความชำนาญเฉพาะสูง ซึ่งต้องผ่านการฝึกทักษะจากบริษัทผู้ผลิต ซึ่งจะได้รับการแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่ายต่อไป ทั้งนี้เพื่อความมั่นใจในคุณภาพมาตรฐานและการบริการหลังการขาย

**12. ระบบเมนไฟฟ้าสำหรับห้องศูนย์กลางข้อมูล(Data Center) จำนวน 1 ระบบ มีคุณสมบัติไม่ต่ำกว่าข้อกำหนดดังต่อไปนี้**

12.1. ตู้ DC-MCB : Data Center Main Circuit Breaker มีคุณสมบัติไม่ต่ำกว่าข้อกำหนด ดังต่อไปนี้

12.1.1. เป็นตู้ที่ใช้กับระบบไฟฟ้า 380/220V 3Ph 4Wire 50Hz โดยมีเมนเบรกเกอร์ ขนาดไม่น้อยกว่า 250AT สามารถติดตั้งลูกเซอร์กิตได้ไม่น้อยกว่า 6 ลูกเซอร์กิต โดยติดตั้งลูกเซอร์กิตย่อยสำหรับการใช้งาน ขนาด 80AT จำนวน 6 ลูกเซอร์กิต

12.1.2. เมนเบรกเกอร์และลูกเซอร์กิต ต้องเป็น Molded Case Circuit Breaker ที่มี Ampere Trip และ Ampere Frame หรือ IC (Interrupting Current-Capacity)

12.1.3. มิติจิตอล Power Meter ติดตั้งเข้ากับ Main Breaker เพื่อวัดค่าการใช้พลังงานของห้องข้อมูลศูนย์กลาง และสามารถส่งข้อมูลการใช้พลังงานให้กับระบบบริหารจัดการห้องข้อมูลศูนย์กลาง สำหรับประมวลผลและคำนวณค่า PUE ได้

12.1.4. Busbar ที่ต่อกันกับ Circuit Breaker ต้องเป็น Phase Sequence Type



12.1.5. Cabinet เป็นแบบติดลอยที่ผนัง ตัวตู้ทำด้วยแผ่นเหล็ก Electro-Galvanized Sheet Steel หรือ Zinc Coated Sheet Steel หรือดีกว่า และทาหรือพ่นสีเคลือบด้วยสีรองพื้นอย่างน้อย 1 ชั้น แล้วจึงพ่นเคลือบชั้นนอกด้วย Epoxy Powder Paint ฝาตู้ด้านหน้าเป็น Flush Lock หรือ Key Lock

12.1.6. จัดทำ Name Plate เพื่อแสดงชื่อของแผงสวิตช์

12.1.7. ต้องดำเนินการติดตั้งและเชื่อมต่ออุปกรณ์ชุดนี้ ให้สามารถใช้งานได้

12.2. มีตู้ Load ไฟฟ้าย่อย จำนวน 1 ตู้ โดยต้องมีเมนเบรกเกอร์ขนาดไม่น้อยกว่า 80 แอมป์ เป็นตู้โหลดขนาด 24 ช่อง พร้อมติดตั้งลูกเซอร์กิตเบรกเกอร์ครบทุกช่องติดตั้งอยู่ภายในตู้ MCB

12.3. สายเมนไฟฟ้าจาก DC-MCB เชื่อมไปยัง UPS ต้องเป็นสายไฟฟ้าแรงต่ำ ชนิดตัวนำเป็นทองแดง แบบ THW 35 sq.mm. เป็นอย่างน้อย หุ้มด้วยฉนวน PVC Insulate สามารถทนแรงดันไฟฟ้าได้ 750V และทนอุณหภูมิได้ไม่น้อยกว่า 70 องศาเซลเซียส ได้รับการรับรองมาตรฐานอุตสาหกรรม (มอก)

12.4. ผู้เสนอราคาต้องดำเนินการติดตั้งและเชื่อมต่ออุปกรณ์ชุดนี้ ให้สามารถใช้งานได้

13. ระบบสายสัญญาณสื่อสารและเคเบิลใยแก้วภายในห้องศูนย์กลางข้อมูล(Data Center) จำนวน 1 ระบบ มีคุณสมบัติไม่ต่ำกว่าข้อกำหนดดังต่อไปนี้

13.1. สายสัญญาณทองแดงตีเกลียวมีคุณสมบัติไม่ต่ำกว่าข้อกำหนดดังต่อไปนี้

13.1.1. เป็นสายทองแดงแบบตีเกลียว 4 คู่สาย ชนิด U/UTP Category 6 (Unshielded Twisted Pair) ที่มีเปลือกนอกชนิดป้องกันการลามไฟและไม่เกิดควันพิษเมื่อมีเหตุอัคคีภัย เพื่อความปลอดภัยและลดการสูญเสียของผู้ใช้งาน โดยมีรายละเอียดดังนี้

13.1.2. มีตัวนำเป็นทองแดง 100% (Solid Bare Copper) ขนาด 23 AWG เส้นผ่าศูนย์กลาง ไม่น้อยกว่า 0.55 mm

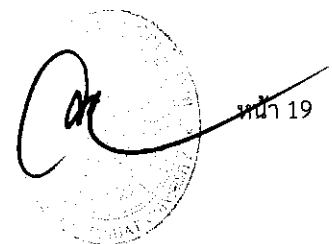
13.1.3. สามารถติดตั้งได้ทั้งแนวตั้ง (Backbone) และแนวนอน (Horizontal) โดยต้องสามารถรองรับการใช้งาน 10/100/1000 Base-T, 2.5G/5G Base-T IEEE802.3bz และ 10G Base-T, IEEE 802.3 i/u/ab., IEEE 802.3af (PoE) / IEEE 802.3at (PoE+), HDBaseT2.0 เป็นอย่างน้อย

13.1.4. มีค่า Impedance เท่ากับ  $100 \pm 5$  Ohms

13.1.5. สามารถทำงานได้ที่อุณหภูมิระหว่าง -20 ถึง +60 องศาเซลเซียส

13.1.6. สาย UTP ชนิดติดตั้งภายในอาคารที่นำเสนอมจะต้องผ่านการทดสอบและรับรองตามมาตรฐาน ไม่น้อยกว่า IEC60332-1

13.1.7. มีแกนพลาสติกตรงกลางสาย CAT6 Filler Slot หรือ Cross separator เพื่อแยกสายแต่ละคู่ออกจากกัน เพื่อป้องกันสัญญาณรบกวนระหว่างสายแต่ละคู่ที่อยู่ภายใน



หน้า 19

13.1.8. ผู้ชนะการประกวดราคาต้องจัดทำสัญลักษณ์ หรือหมายเลขรหัส Label ที่ปลายสายทั้งสองข้างของสายสัญญาณที่ติดตั้งในโครงการทุกเส้น ซึ่งสามารถมองเห็นได้ชัดเจน เพื่อความสะดวกในการใช้งานและซ่อมแซมแก้ไขสายในอนาคต

13.2. สายสัญญาณใยแก้วนำแสงมีคุณสมบัติไม่ต่ำกว่าข้อกำหนดดังต่อไปนี้

13.2.1. เป็นสายใยแก้วนำแสง ชนิด Single mode และมีคุณสมบัติเป็นไปตามมาตรฐาน ISO/IEC 11801:2017, ANSI/TIA-568.3-D, Telcordia (Bellcore) GR-20-CORE, IEC 60793, IEC 60794-1-2, ITU-T G.652D, TIS 2166-2548 และ RoHS เป็นอย่างน้อย

13.2.2. มีคุณสมบัติ Geometrical Performance ดังนี้

13.2.3. มีค่า Max. และ Typ. Attenuation ที่ความยาวคลื่น 1310 nm ไม่เกิน 0.35 และ 0.33 dB/km

13.2.4. มีค่า Max. และ Typ. Attenuation ที่ความยาวคลื่น 1550 nm ไม่เกิน 0.21 และ 0.19 dB/km

13.2.5. มี Loose tube ทำด้วยวัสดุ PBT (Polybutylene Terephthalate) และภายใน Loose tube มี Jelly Compound เพื่อป้องกันความชื้น

13.2.6. มี Additional Strength Member ทำด้วยวัสดุ Water blocking E-Glass Yarn เพื่อป้องกันความชื้นและรับแรงดึง

13.2.7. มี Rip Cord เพื่อช่วยในการลอกสาย

13.2.8. มี Armored เป็น Corrugated Chrome Steel tape ความหนาไม่น้อยกว่า 0.25 mm. เพื่อป้องกันการกระแทกและสัตว์กัดแทะ

13.2.9. เปลือกนอกของสายทำด้วยวัสดุ HDPE ความหนาไม่น้อยกว่า 1.6 mm. เพื่อป้องกันรังสี UV และไม่เกิดครันพิชเมื่อเกิดอัคคีภัย

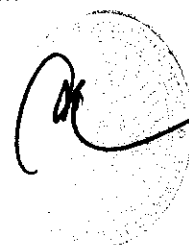
13.2.10. มีรัศมีการโค้งงอของสายขณะติดตั้งไม่เกิน 20 เท่า และขณะใช้งานไม่เกิน 10 เท่า

13.2.11. สามารถทนอุณหภูมิขณะใช้งาน ขณะติดตั้ง ตั้งแต่ -40°C ถึง 70°C

13.2.12. สามารถรับแรงดึงขณะติดตั้งได้ 1,800 N ขณะใช้งาน 1,000 N และสามารถทนแรงกดทับได้ 3,400 N/10cm

13.2.13. มีรหัสสีบอก Fiber และ Loose tube ตามมาตรฐาน TIA/EIA-598-C เพื่อความสะดวกในการเรียงสาย

13.2.14. ผู้ชนะการประกวดราคาต้องเชื่อมต่อสายสัญญาณใยแก้วนำแสงดังต่อไปนี้





13.2.14.1. ระหว่างห้องศูนย์กลางข้อมูล(Datacenter) ชั้น 1 ไปยังห้อง Provider จำนวน 120 cores

13.2.14.2. ย้ายสายระหว่างห้องศูนย์กลางข้อมูล(Datacenter) เดิมชั้น 4 ไปยังห้องศูนย์กลางข้อมูล(Datacenter) ชั้น 1

14. ระบบดับเพลิงภายในห้องปฏิบัติการศูนย์กลางข้อมูล(Data Center) จำนวน 1 ระบบ มีคุณสมบัติไม่ต่ำกว่าข้อกำหนดดังต่อไปนี้

14.1. ระบบดับเพลิงอัตโนมัติภายในห้องศูนย์กลางข้อมูล(Data Center) จำนวน 1 ระบบ มีคุณสมบัติไม่ต่ำกว่าข้อกำหนดดังต่อไปนี้

14.1.1. เป็นระบบดับเพลิงที่ทำงานอัตโนมัติเมื่อเกิดเพลิงไหม้

14.1.2. เพื่อเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมระบบดับเพลิงที่เสนอต้องใช้สารดับเพลิงด้วยก๊าซธรรมชาติ IG-100

14.1.3. ระบบดับเพลิงที่เสนอต้องมีระบบ detect and control system เพื่อใช้ควบคุมการทำงานของระบบดับเพลิงเมื่อเกิดเพลิงไหม้

14.1.4. มีระบบแจ้งเตือนเมื่อเกิดเหตุเพลิงไหม้ทั้งในรูปแบบเสียง และ สัญญาณไฟแจ้งเตือน

14.1.5. ระบบดับเพลิงที่เสนอสามารถแจ้งเตือนและหยุดการแจ้งเตือนแบบ manual ได้

14.1.6. ระบบดับเพลิงที่เสนอสามารถปลดล๊อคประตูได้เมื่อเกิดเหตุเพลิงไหม้

14.1.7. ระบบดับเพลิงที่เสนอต้องได้รับมาตรฐาน APSAD R13 และ ISO 14520 เป็นอย่างน้อย

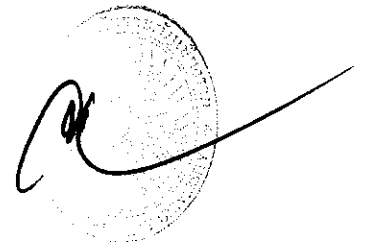
14.2. อุปกรณ์ดับเพลิงแบบแขวนพร้อมติดตั้ง จำนวน 6 ชุด มีคุณสมบัติไม่ต่ำกว่าข้อกำหนดดังต่อไปนี้

14.2.1. มีหลอดแก้วดักจับความร้อนจะดักจับการลุกไหม้ของไฟ จะเริ่มทำงานที่อุณหภูมิ 68 องศาเซลเซียส และเครื่องดับเพลิงจะทำงานโดยอัตโนมัติ

14.2.2. มีมาตรวัดแรงดันเพื่อใช้เป็นจุดสังเกตสภาพของเครื่องดับเพลิงว่าพร้อมใช้งานหรือไม่

14.2.3. ชนิดของน้ำยา (Type of Streaming Agent) เป็นแบบ BF2000

14.2.4. มีขนาดไม่น้อยกว่า 15 ปอนด์



15. ระบบเครื่องกำเนิดกระแสไฟฟ้าพร้อมอุปกรณ์ประกอบการติดตั้ง จำนวน 1 ระบบ มีคุณสมบัติไม่ต่ำกว่าข้อกำหนดดังต่อไปนี้

15.1. เครื่องกำเนิดกระแสไฟฟ้าขนาด 165KVA/132Kw จำนวน 1 ชุด ประกอบไปด้วย

15.1.1. เครื่องยนต์ต้นกำลัง (ENGINE) มีคุณสมบัติไม่ต่ำกว่าข้อกำหนดดังนี้

15.1.1.1. เป็นเครื่องยนต์ดีเซลสำหรับขับเครื่องกำเนิดไฟฟ้าโดยเฉพาะ ระบายความร้อนด้วยน้ำ จำนวนสูบไม่น้อยกว่า 6 สูบ 4 จังหวะ In-Line หรือ V-Line ทำงานที่พิกัดความเร็ว 1,500 รอบต่อวินาที ขนาดกำลังของเครื่องยนต์จะต้องเป็นขนาดที่เหมาะสมกับขนาดพิกัดของ Generator ตามมาตรฐาน SAE หรือ DIN หรือ ISO3046 หรือ ISO8528 หรือเทียบเท่า

15.1.1.2. ระบบระบายความร้อนด้วยน้ำ มีหม้อน้ำรังผึ้ง และพัดลมระบายความร้อนพร้อม GUARD เพื่อป้องกันส่วนที่เคลื่อนไหว

15.1.1.3. ระบบอัดอากาศมี TURBOCHARGER

15.1.1.4. ระบบควบคุมความเร็วรอบของเครื่องยนต์เป็นแบบ ELECTRONIC GOVERNOR

15.1.1.5. ระบบน้ำมันเชื้อเพลิง มีปั๊ม และหัวฉีดเป็นแบบ DIRECT INJECTION

15.1.1.6. สตาร์ทเครื่องยนต์ด้วยมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรงขนาด 24 โวลต์ โดยใช้แบตเตอรี่ขนาด 12 โวลต์ ความจุไม่น้อยกว่า 100 แอมป์/ชั่วโมง จำนวน 2 ชุด

15.1.1.7. ระบบไอเสียต้องมีท่อเก็บเสียงชนิด RESIDENTIAL หรือดีกว่า พร้อมท่ออ่อน (FLEXIBLE TUBE) ส่วนที่ต่อออกภายนอกอาคารให้ใช้ข้อต่อโค้ง ห้ามใช้ข้อต่อฉากเด็ดขาด

15.1.1.8. ถังน้ำมันเชื้อเพลิงมีความจุน้ำมันที่ออกแบบการใช้งานเครื่องกำเนิดไฟฟ้าให้ใช้งานต่อเนื่องได้ไม่น้อยกว่า 6-8 ชั่วโมง ที่โหลดเต็มพิกัด 100% พร้อมอุปกรณ์เช่น VALVE DRAIN PIPE, AIR VENT PIPE และมาตรแสดงระดับน้ำมัน

15.1.2. ตัวเครื่องกำเนิดไฟฟ้า (ALTERNATOR) มีคุณสมบัติไม่ต่ำกว่าข้อกำหนดดังนี้

15.1.2.1. เครื่องกำเนิดไฟฟ้าสามารถผลิตกำลังไฟฟ้ากระแสสลับได้ไม่ต่ำกว่า 132 กิโลวัตต์ ( kW) 165 กิโลโวลท์แอมป์ ( kVA ) แบบ Standby Power Rating ( แบบลักษณะใช้งานแบบสำรองไฟฟ้า ) ชนิด 3 เฟส 4 สาย 400/230 โวลต์ 50 เฮิร์ตซ์ , ที่พาวเวอร์แฟคเตอร์ 0.8 และ ที่ความเร็วรอบ 1,500 รอบ / นาที

15.1.2.2. เป็นเครื่องกำเนิดไฟฟ้าชนิดไม่มีแปรงถ่าน (Brushless) ระบายความร้อนด้วยพัดลมซึ่งติด บนแกนเดียวกับ ROTOR ตามมาตรฐาน ISO หรือ NEMA หรือ VDE หรือ BS หรือ TIS หรือเทียบเท่า



15.1.2.3. การควบคุมแรงเคลื่อนไฟฟ้าเป็นแบบ Solid State ที่มีค่า Voltage Regulation ต้องไม่เกินกว่า  $\pm 0.5\%$  จาก NO LOAD ถึง FULL LOAD ที่เพาเวอร์แฟกเตอร์มีค่าระหว่าง 0.8 ถึง 1 ที่ความเร็วรอบเปลี่ยนแปลงได้ไม่น้อยกว่า 2.5%

15.1.2.4. ฉนวนของ Rotor และ Stator จะต้องได้มาตรฐาน CLASS H

15.1.2.5. Excitation System เป็นแบบ Self-Excited หรือ PMG

15.1.2.6. ต้องทนต่อการใช้กระแสไฟฟ้าเกินพิกัดได้ไม่น้อยกว่า 250% ของกระแสไฟฟ้าเต็มพิกัด

15.2. ชุดสวิตช์สลับทางไฟฟ้าอัตโนมัติ ( Automatic Transfer Switch / ATS ) พร้อมการติดตั้งจำนวน 1 ชุด มีคุณสมบัติไม่ต่ำกว่าข้อกำหนดดังต่อไปนี้

15.2.1. สวิตช์สลับสายฟ้าอัตโนมัติ (Automatic Transfer Switch) หรือ ATS ในกรณีที่เกิดกระแสไฟฟ้าของการไฟฟ้าส่วนภูมิภาคที่จ่าย ชัดข้อง เครื่องกำเนิดไฟฟ้าต้องติดเครื่องขึ้นเองอย่างอัตโนมัติ โดยเมื่อจำนวนรอบของเครื่องกำเนิดไฟฟ้าและแรงดันไฟฟ้าได้ตามกำหนด สวิตช์สลับเปลี่ยนแหล่งจ่ายไฟฟ้าอัตโนมัติ (AUTOMATIC TRANSFER SWITCH หรือ ATS) จะสับเปลี่ยนทิศทางจากแหล่งจ่ายไฟฟ้าจากการไฟฟ้าส่วนภูมิภาคไปยังแหล่งไฟฟ้าจากเครื่องกำเนิดไฟฟ้า ซึ่งสามารถตั้งเวลาในการเปลี่ยนแปลงทิศทางของชุด ATS ได้ในช่วงเวลา 0-300 วินาที และเมื่อกระแสไฟฟ้าจากแหล่งจ่ายของการไฟฟ้าภูมิภาคเป็นปกติ ATS จะสับเปลี่ยนตำแหน่งไปยังตำแหน่งการจ่ายไฟฟ้าของการไฟฟ้าภูมิภาค โดยสามารถตั้งเวลาสับเปลี่ยน ATS ได้เพื่อป้องกันแรงดันของกระแสไฟฟ้าที่เริ่มจ่าย ซึ่งทำให้เกิดกระแสหรือขาดช่วง และหลังจากสับเปลี่ยนตำแหน่งแล้วเครื่องยนต์ต้องเดินตัวเปล่า เพื่อระบายความร้อนในตัวออกเสียก่อน และสามารถตั้งเวลาการดับเครื่องยนต์ได้ในช่วงเวลา 0-5 นาที ระบบควบคุมจะต้องให้เครื่องกำเนิดไฟฟ้าสามารถติดเครื่องได้เองทุก 7 วัน โดยไม่ต้องจ่ายกระแสไฟฟ้า และหากระบบไฟฟ้าเกิดผิดปกติขณะเครื่องยนต์กำลังเดินเครื่อง สวิตช์สลับเปลี่ยนแหล่งจ่ายไฟฟ้าอัตโนมัติ (ATS) ต้องทำงานเองโดยอัตโนมัติ โดยระบบนี้จะต้องติดตั้งในตู้ควบคุมชนิดติดตั้งบนชุดเครื่องกำเนิดไฟฟ้า ซึ่งเป็นระบบไมโครโปรเซสเซอร์และที่ต้องแสดงผลการทำงานของอุปกรณ์ไม่น้อยกว่าดังนี้

15.2.2. เป็นแบบใช้งานได้ดีกับ Load ทุกประเภท โดยอุปกรณ์ทั้งชุดประกอบสำเร็จ และผ่านการทดสอบใช้งานจากโรงงานผู้ผลิต แต่ละชุดประกอบด้วย สวิตช์กำลังแบบ Mechanical interlock และชุดควบคุมเพื่อใช้ในการทำงานแบบอัตโนมัติ

15.2.3. สามารถทำงานเมื่อกระแสไฟฟ้าทางด้าน Normal source ชัดข้อง Automatic transfers switch (ATS) จะต้องสามารถสับเปลี่ยนไปรับกระแสไฟฟ้าทางด้าน Emergency Source ได้โดยอัตโนมัติและสามารถเปลี่ยนกลับมาทาง Normal source ได้โดยอัตโนมัติ เมื่อกระแสไฟฟ้าทางด้าน Emergency Source ได้



โดยอัตโนมัติและสามารถสลับเปลี่ยนกลับมาทาง Normal source ได้โดยอัตโนมัติ เมื่อกระแสไฟฟ้าด้านดังกล่าว กลับคืนเป็นปกติตามเวลาที่กำหนด

15.2.4. เป็นแบบ Single solenoid operate หรือ Single Motor operating มีพิกัดกระแส ต่อเนื่องต่ำกว่า 400 Amp. 3 Phase, 3 ขั้ว (Poles), 380-400 Volts, 50 Hz จำนวน 1 ชุด

15.2.5. มีระบบควบคุมการทำงานแบบ Digital microprocessor control การทำงานแบบ Independent break-Before-Make

15.2.6. มีการตรวจสอบแรงดันไฟฟ้า (Over และ Under Voltage sensing) โดยสั่งให้ Emergency Source ทำงานหากพบว่ากระแสไฟฟ้า ทางด้าน Normal Source ตกลง ต่ำกว่า 5-10% จากระดับแรงดันปกติ โดยสามารถปรับตั้งค่าได้

15.2.7. มีการตรวจสอบความถี่ไฟฟ้า (Over และ Under Frequency sensing) โดยตรวจสอบค่า ความแตกต่างไม่น้อยกว่า 10-20% จากระดับความถี่ปกติ

15.2.7.1. มีตัวหน่วงเวลา Time Delay-Engine Start ปรับค่าได้ไม่น้อยกว่า 0-10 วินาที

15.2.7.2. มีตัวหน่วงเวลาเพื่อการถ่ายโอน Load จากด้าน Normal source ไปด้าน Emergency source ปรับค่าได้ไม่น้อยกว่า 0-300 วินาที

15.2.7.3. มีตัวหน่วงเวลาเพื่อถ่ายโอน Load จากด้าน Emergency source ไปด้าน Normal Source ปรับค่าได้ไม่น้อยกว่า 0-30 นาที

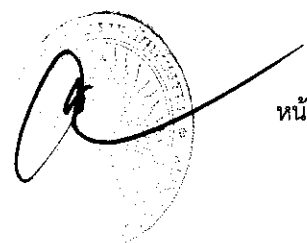
15.2.7.4. มีตัวหน่วงเวลา Time delay for engine cool down ปรับค่าได้ไม่น้อยกว่า 0-30 นาที

15.3. อุปกรณ์ประกอบการติดตั้งพร้อมการติดตั้งแทนวางเครื่องกำเนิดไฟฟ้า จำนวน 1 ชุด ประกอบไปด้วย

15.3.1. ตู้ควบคุมเครื่องกำเนิดไฟฟ้ามีคุณสมบัติไม่ต่ำกว่าข้อกำหนดดังต่อไปนี้

15.3.1.1. ตู้ควบคุมจะต้องออกแบบติดตั้งและทดสอบมาพร้อมกับชุดเครื่องกำเนิดไฟฟ้าจาก โรงงานผู้ผลิตชุดเครื่องกำเนิดไฟฟ้า ซึ่งเหล็กที่นำมาทำตู้ต้องมีความหนาไม่น้อยกว่า 1.5 มิลลิเมตร เคลือบสีกันสนิมและพ่นสีทับไม่ต่ำกว่า 2 ชั้น

15.3.1.2. ระบบควบคุมการทำงานของเครื่องยนต์ในกรณีเครื่องยนต์ผิดปกติ ต้องเป็นแบบ อิเล็กทรอนิกส์ไมโครโพรเซสเซอร์ (ELECTRONIC MICROPROCESSOR) โดยจะดับเครื่องยนต์เองอัตโนมัติพร้อมมีสัญญาณไฟแสดงที่ตู้ควบคุม และสัญญาณเสียงซึ่งสามารถ RESET กลับมาให้อยู่ในสภาวะปกติได้



15.3.1.3. อุปกรณ์สามารถวัดค่าทางไฟฟ้าได้ไม่น้อยกว่าดังนี้

15.3.1.3.1. แรงดันไฟฟ้า ( AC Voltage 3 Phase )

15.3.1.3.2. กระแสไฟฟ้า ( AC Current 3 Phase )

15.3.1.3.3. ความถี่ ( AC Frequency )

15.3.1.3.4. อุณหภูมิน้ำหล่อเย็น ( Coolant Temperature )

15.3.1.3.5. แรงดันน้ำมันหล่อลื่น ( Oil Pressure )

15.3.1.3.6. ความเร็วรอบเครื่องยนต์ ( Engine Speed )

15.3.1.3.7. เวลาที่เครื่องยนต์ทำงาน ( Engine Run )

15.3.1.3.8. แรงดันไฟแบตเตอรี่ ( Battery Voltage )

15.3.1.4. ต้องมีปุ่มควบคุมหรือ SELECTOR SWITCH ควบคุมการทำงานของเครื่องกำเนิดไฟฟ้าไม่น้อยกว่าดังนี้

15.3.1.4.1. ควบคุมการเดินเครื่อง (MANUAL START)

15.3.1.4.2. ควบคุมการหยุดเครื่อง (MANUAL STOP)

15.3.1.4.3. ควบคุมการเดินเครื่องอัตโนมัติ (AUTOMATIC START)

15.3.1.5. AUTOMATIC SAFETY CONTROL สำหรับ SHUT DOWN และสัญญาณเตือนการแสดงการทำงาน และเหตุขัดข้องอย่างน้อยต้องประกอบด้วยดังนี้

15.3.1.5.1. เครื่องยนต์ขัดข้อง

15.3.1.5.2. แรงดันน้ำมันเครื่องต่ำกว่าปกติ

15.3.1.5.3. อุณหภูมิน้ำระบายความร้อนสูงกว่าปกติ

15.3.1.5.4. ความเร็วรอบสูงกว่าปกติ

15.3.2. การติดตั้งเครื่องกำเนิดไฟฟ้ามีคุณสมบัติไม่ต่ำกว่าข้อกำหนดดังต่อไปนี้

15.3.2.1. ชุดโครงครอบแบบเก็บเสียงต้องออกแบบให้เก็บเสียงดังไม่เกิน 85 เดซิเบล โดยวัดรอบเครื่องกำเนิดไฟฟ้าที่ระยะ 1 เมตร

15.3.2.2. ชุดโครงครอบมีประตู ปิด-เปิด สำหรับการใช้งานและการดูแลรักษาอย่างน้อย ฝั่งละ 1 บาน

15.3.2.3. โครงครอบใช้สีแบบ สีฝุ่น POWER COAT เพื่อความทนทานและเหมาะสมกับภูมิอากาศของประเทศไทย



16. อุปกรณ์ประมวลผลสำหรับการดูแลรักษาระบบห้องศูนย์กลางข้อมูล(Data Center) จำนวน 1 ชุด มีคุณสมบัติไม่ต่ำกว่าข้อกำหนดดังต่อไปนี้

16.2. เครื่องแม่ข่ายสำหรับประมวลผลภายในห้องศูนย์กลางข้อมูล(Data Center) จำนวน 1 เครื่อง มีคุณสมบัติไม่ต่ำกว่าข้อกำหนดดังต่อไปนี้

16.2.1. มีหน่วยประมวลผลกลางซีแกนหลัก (Core) ไม่น้อยกว่า 16 แกนหลัก (16 core) และมีสัญญาณความเร็วนาฬิกาไม่น้อยกว่า 3.0 GHz หรือดีกว่าจำนวนไม่น้อยกว่า 2 หน่วย

16.2.2. มี Cache Memory ขนาดไม่น้อยกว่า 128 MB ต่อหน่วยประมวลผลกลาง

16.2.3. มีหน่วยความจำ (Memory) แบบ DDR4 หรือดีกว่า ที่มีขนาดความจุรวมไม่น้อยกว่า 192 GB และรองรับการขยายได้ไม่น้อยกว่า 8 TB

16.2.4. มีอุปกรณ์จัดการ RAID (Hardware RAID Controller) รองรับการทำ RAID แบบ 0, 1, 5 ได้เป็นอย่างน้อย

16.2.5. มีหน่วยเก็บข้อมูล (Hard Disk) ชนิด SSD ที่มีขนาดความจุไม่น้อยกว่า 960 GB จำนวนไม่น้อยกว่า 4 หน่วย

16.2.6. รองรับการจัดตั้งหน่วยจัดเก็บข้อมูลแบบ M.2 หรือดีกว่า ในอนาคต ได้จำนวนไม่น้อยกว่า 2 หน่วย ที่รองรับการทำงานแบบ Mirroring หรือ RAID 1 ได้เป็นอย่างน้อย

16.2.7. มีส่วนเชื่อมต่อกับระบบเครือข่าย (Network Controller) แบบ 10 Gb (Base T) จำนวนไม่น้อยกว่า 2 Ports

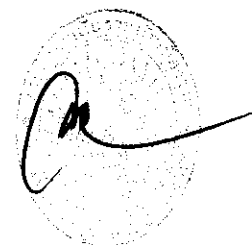
16.2.8. มี Port System Management โดยเฉพาะ แบบ RJ-45 ไม่น้อยกว่า 1 Port

16.2.9. มี PCI Express 4.0 จำนวนไม่น้อยกว่า 2 slots

16.2.10. มี Port USB รวมไม่น้อยกว่า 6ports และสามารถตรวจสอบสถานะการทำงานของระบบผ่าน Mobile Application ที่รองรับการติดตั้งกับระบบ iOS และ Android ได้และเป็นผลิตภัณฑ์ที่มีเครื่องหมายการค้าเดียวกันกับเครื่องแม่ข่ายที่เสนอได้

16.2.11. มีระบบจัดการทรัพยากรแบบรวมศูนย์ที่รองรับการจัดการเครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่ายที่นำเสนอมาได้ โดยสามารถแสดงรูป Physical diagram การติดตั้งเครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่ายใน Rack ได้ตามการติดตั้งจริงได้ รวมถึงสามารถดูสถานะของอุปกรณ์ต่างๆ และเข้าไปจัดการเครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่ายจากหน้า Physical diagram ได้ และเป็นผลิตภัณฑ์ที่มีเครื่องหมายการค้าเดียวกันกับเครื่องแม่ข่ายที่เสนอ

16.2.12. มีแหล่งจ่ายไฟแบบ Redundant ที่สามารถถอดเปลี่ยนโดยไม่จำเป็นต้องหยุดการทำงานใด ๆ ของระบบ (Hot Swap) จำนวนไม่น้อยกว่า 2 หน่วย



16.2.13. เป็นคอมพิวเตอร์แม่ข่ายที่ได้รับการออกแบบสำหรับติดตั้งกับตู้อุปกรณ์สื่อสารมาตรฐาน (19" Rack) โดยเฉพาะและขนาดไม่เกิน 1U ต้องได้รับการรับรองมาตรฐาน FCC, CE, VCCI, CCC และ Energy star เป็นอย่างน้อยและรองรับการทำงานในอุณหภูมิตั้งแต่ 5 องศาเซลเซียส ถึง 45 องศาเซลเซียสได้

16.2.14. มีระบบการเตือนถึงความเป็นไปได้ในการชำรุดเสียหายของอุปกรณ์ล่วงหน้าสำหรับ Processor, Memory, HDD, SSD, M.2 , RAID controller , Power Supplies, Voltage Regulators และ Fan ได้เป็นอย่างน้อย

16.2.15. ผู้เสนอราคาได้รับการแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทย โดยยื่นเอกสารนี้พร้อมเอกสารเสนอราคา การกำหนดหนังสือแต่งตั้งขึ้นมาเนื่องจากอุปกรณ์ดังกล่าวมีราคาสูง มีสมรรถนะสูงและจะต้องติดตั้งร่วมกับอุปกรณ์ที่ใช้อยู่ในปัจจุบัน ให้สามารถใช้งานได้เต็มประสิทธิภาพ และมีความทนทานต่อการใช้งาน จึงต้องอาศัยผู้รับจ้างที่มีทักษะความชำนาญเฉพาะสูง ซึ่งต้องผ่านการฝึกทักษะจากบริษัทผู้ผลิต ซึ่งจะได้รับการแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่ายต่อไป ทั้งนี้เพื่อความมั่นใจในคุณภาพมาตรฐานและการบริการหลังการขาย

**16.3. เครื่องคอมพิวเตอร์ตั้งโต๊ะสำหรับบริหารจัดการห้องศูนย์กลางข้อมูล(Data Center) จำนวน 4 เครื่อง มีคุณสมบัติไม่ต่ำกว่าข้อกำหนดดังต่อไปนี้**

16.3.1. มีหน่วยประมวลผลกลาง จำนวน ไม่น้อยกว่า 1 หน่วย ชนิด Intel 13rd Gen core i5 13600 Processor ความเร็วสัญญาณนาฬิกาพื้นฐานไม่น้อยกว่า 2.7 GHz แบบ 14 แกนหลัก(Cores) หน่วยความจำ Cache Memory ไม่น้อยกว่า 24 MB หรือดีกว่า

16.3.2. มีเมนบอร์ด (Main Board) Chipset ไม่ต่ำกว่าแบบ Intel W680 chipset

16.3.3. มีหน่วยความจำหลักชนิด DDR5- 4400 หรือดีกว่า ขนาด 16 GB

16.3.4. มีหน่วยจัดเก็บข้อมูล Hard Disk ชนิด SATA มีความเร็วรอบไม่น้อยกว่า 7,200 รอบต่อ นาที ความจุไม่น้อยกว่า 2 TB จำนวน 1 หน่วย และ แบบ SSD ที่มีความจุไม่น้อยกว่า 500 GB จำนวน 1 หน่วย

16.3.5. มีหน่วยควบคุมการแสดงผลชนิด T1000 4GB GDDR6 หรือดีกว่า จำนวน 1 หน่วย

16.3.6. มี Network Interface 10/100/1000 Mbps หรือ Gigabit Network แบบ RJ45 หรือ ดีกว่า ไม่น้อยกว่า 1 พอร์ต

16.3.7. มี DVD Drive หรือดีกว่า จำนวน 1 หน่วย

16.3.8. มี Expansion Slot ชนิด PCIe หรือ PCI-Express หรือดีกว่า จำนวนไม่น้อยกว่า 4 ช่อง

16.3.9. มี I/O Port ภายนอก แบบ USB 2.0 หรือดีกว่า รวมไม่น้อยกว่า 8 พอร์ต

16.3.10. มี slot แบบ M.2 ไม่น้อยกว่า 2 Slots



16.3.11. มี SD card reader ติดตั้งภายในเครื่อง

16.3.12. มีระบบเสียง High Definition Audio หรือดีกว่า และมีช่อง Combo Audio Jack อยู่ที่  
ด้านหน้า 1 ช่อง

16.3.13. มี Power Supply ที่มี Efficiency ไม่น้อยกว่า 85%ขนาดไม่ต่ำกว่า 500 Watts

16.3.14. มี Hardware ทำหน้าที่เข้ารหัสและถอดรหัสข้อมูลโดยเฉพาะตามมาตรฐาน TPM 2.0  
หรือ ดีกว่า

16.3.15. มีแป้นพิมพ์ (Keyboard) แบบ USB ซึ่งมีทั้งอักษรภาษาไทย ภาษาอังกฤษ ตัวเลข และปุ่ม  
ฟังก์ชันบนแป้นพิมพ์ พร้อม Mouse แบบ USB Mouse เป็นผลิตภัณฑ์ที่มีเครื่องหมายการค้าเดียวกับเครื่อง  
คอมพิวเตอร์

16.3.16. มีระบบปฏิบัติการ Microsoft Windows 11 Pro 64 หรือดีกว่า ที่มีลิขสิทธิ์ถูกต้อง

16.3.17. มีจอแสดงผลภาพขนาดไม่น้อยกว่า 30 นิ้ว จำนวน 4 หน่วย

16.3.18. บริษัทผู้ผลิตเครื่องคอมพิวเตอร์ที่เสนอจะต้องมีระบบ Online Support ที่ให้บริการ  
Download คู่มือ, Drive และ Bios Update ผ่านทางระบบ Internet

**16.4. เครื่องคอมพิวเตอร์สำหรับตรวจสอบและจัดทำรายงานห้องศูนย์กลางข้อมูล(Data Center)  
จำนวน 1 เครื่อง มีคุณสมบัติไม่ต่ำกว่าข้อกำหนดดังต่อไปนี้**

16.4.1. มีหน่วยประมวลผล CPU ชนิด M3 Pro จำนวนไม่น้อยกว่า 11 core

16.4.2. มี HDD ชนิด SSD ขนาดไม่น้อยกว่า 512GB เป็นอย่างน้อย

16.4.3. หน่วยความจำ RAM ขนาด 18 GB เป็นอย่างน้อย

16.4.4. มีช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่าย 10/100/1000 Base-T หรือดีกว่า ที่ติดตั้งบนตัวเครื่องหรือ  
เป็นอุปกรณ์ต่อพ่วง จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ช่อง

16.4.5. มีจอมอนิเตอร์ขนาดไม่น้อยกว่า 14 นิ้วแบบ Liquid Retina XDR display หรือดีกว่า

16.4.6. มีช่องเชื่อมต่อ แบบ USB 2.0 หรือดีกว่า ไม่น้อยกว่า 2 ช่อง

16.4.7. มีช่องเชื่อมต่อ HDMI ที่ติดตั้งบนตัวเครื่องหรือเป็นอุปกรณ์ต่อพ่วง จำนวนไม่น้อยกว่า 1  
ช่อง

16.4.8. สามารถใช้เชื่อมต่อเครือข่ายไร้สาย แบบ Wi-Fi 6 (802.11ax) และ Bluetooth ได้เป็น  
อย่างน้อย





17. ระบบตรวจสอบและเฝ้าระวังการใช้งานระบบเครือข่ายมหาวิทยาลัย จำนวน 1 ระบบ ประกอบไป

ด้วย

17.1. จอแสดงผลขนาดไม่น้อยกว่า 75 นิ้ว จำนวน 1 จอ มีคุณสมบัติไม่ต่ำกว่าข้อกำหนดดังต่อไปนี้

- 17.1.1. ขนาดของจออย่างน้อย 74.5 นิ้ว
- 17.1.2. ประเภทของ Backlight เป็นแบบ Direct LED
- 17.1.3. อายุการใช้งานไม่น้อยกว่า 30,000 ชั่วโมง
- 17.1.4. มีอัตราส่วนภาพ Screen Aspect Ratio ไม่น้อยกว่า 16:9 หรือดีกว่า
- 17.1.5. มีความละเอียดของจอภาพ 3,840 x 2,160 จุด (UHD หรือ 4K) หรือดีกว่า
- 17.1.6. มีความสว่างของจอภาพ (Brightness) ไม่น้อยกว่า 330 cd/m<sup>2</sup>
- 17.1.7. มีค่า Dynamic contrast ratio 1,000,000:1 หรือมากกว่า
- 17.1.8. มีขอบเขตองศาในการมองเห็น 178 องศาหรือมากกว่า
- 17.1.9. มี HDR 10Pro และ HDR HLG เพื่อแสดงความสมจริงของภาพและสี
- 17.1.10. มีลำโพงที่มีกำลังขับรวมกันไม่น้อยกว่า 20W
- 17.1.11. มีระบบรองรับสัญญาณทีวีระบบดิจิตอลแบบ DVB-T2/C
- 17.1.12. รองรับการเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ต (ระบบสมาร์ททีวี หรือระบบที่ดีกว่า)
- 17.1.13. รองรับการกระจายสัญญาณ Internet (Hotspot) ผ่าน TV (Soft AP)
- 17.1.14. สามารถนำหน้าจอสมาาร์ทโฟน Android หรือ โน้ตบุค คอมพิวเตอร์ ที่มี Intel WiDi ขึ้น

หน้าจอได้ (Screen Share)

- 17.1.15. สามารถรองรับการเชื่อมต่อแบบ (HDMI) 3 ช่อง หรือมากกว่า
- 17.1.16. สามารถรองรับการเชื่อมต่อ USB ได้ 2 ช่อง หรือมากกว่า
- 17.1.17. สามารถควบคุมอุปกรณ์จากภายนอกผ่านการเชื่อมต่อ RS-232C ไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
- 17.1.18. สามารถรองรับการเชื่อมต่อสัญญาณเสียง Headphone ไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
- 17.1.19. สามารถส่งสัญญาณเสียงออกทาง Bluetooth และ Speaker Built-in ได้ในเวลาเดียวกัน
- 17.1.20. สามารถรองรับการเชื่อมต่อ RJ45 ได้ 2 ช่อง หรือมากกว่า
- 17.1.21. มีระบบควบคุมการทำงานด้วยรีโมทไร้สาย
- 17.1.22. สามารถตั้งรหัสผ่านในการเรียกใช้งานเมนู เพื่อป้องกันการเข้าถึงการตั้งค่าจากบุคคลอื่น

(Lock Mode)

- 17.1.23. สามารถใช้งานกับแรงดันไฟฟ้า Voltage 100-240V 50/60 Hz หรือดีกว่า



17.1.24. มีโหมดประหยัดพลังงาน (Energy saving)

17.1.25. ได้รับการรับรองมาตรฐาน (Certification ) CB และ CE เป็นอย่างน้อย

17.1.26. การรับประกันการใช้งาน เป็นระยะเวลาอย่างน้อย 2 ปี แบบ On-Site Service โดย  
เจ้าของผลิตภัณฑ์

17.1.27. มีศูนย์บริการโดยตรงของเจ้าของผลิตภัณฑ์ในประเทศไทยไม่น้อยกว่า 8 ศูนย์ และ  
ศูนย์บริการตัวแทนการแต่งตั้งจากเจ้าของผลิตภัณฑ์ในประเทศไทยไม่น้อยกว่า 78 ศูนย์

17.1.28. อุปกรณ์ที่เสนอเป็นของใหม่ของแต่ละ ไม่เคยใช้งานมาก่อน ไม่เป็นของเก่าเก็บ อยู่ในสภาพใช้  
งานได้ทันที และอยู่ในสายการผลิต

17.2. จอวิดีโอติดผนังแบบแนบเนียน จำนวน 12 จอ มีคุณสมบัติไม่ต่ำกว่าข้อกำหนดดังต่อไปนี้

17.2.1. จอภาพ LED ที่มีขนาดไม่น้อยกว่า 54.5 นิ้ว หน้าจอเป็นแบบ IPS Panel

17.2.2. มีความละเอียดภาพระดับ FHD, 1920x1080 จุด หรือดีกว่า

17.2.3. มุมมองภาพ 178 องศาในแนวนอน และ 178 องศาในแนวตั้ง

17.2.4. มีความสว่างของจอภาพ (Brightness) ไม่น้อยกว่า 500 cd/m<sup>2</sup>

17.2.5. มีอัตรา Contrast Ratio ไม่น้อยกว่า 1,000 : 1 และ Dynamic CR 500,000 : 1

17.2.6. มีโหมดประหยัดพลังงาน Smart Energy Saving

17.2.7. Response Time 8 ms (G to G)

17.2.8. มีขอบจอ (Bezel) 2.25mm (left/top) / 1.25mm(right/bottom)

17.2.9. มีอัตราส่วนของภาพ (Screen Aspect Ration) ไม่น้อยกว่า 16:9

17.2.10. สามารถรองรับการต่อเป็น Video Wall ได้ในตัว 15x15 หรือดีกว่า

17.2.11. ต้องมีช่องต่อสัญญาณเข้าชนิด DVI-D(1), HDMI(2), Display port (1), Audio In (1),

USB (1)

17.2.12. ต้องมีช่องต่อสัญญาณออกชนิด Display port (1) ,Audio out (1)

17.2.13. ต้องมีช่องต่อสัญญาณ RS-232C In/Out

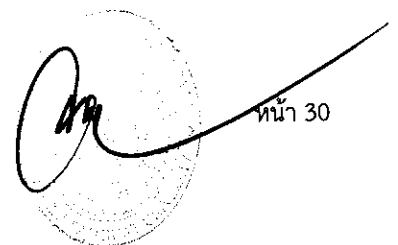
17.2.14. มีฟังก์ชัน Failover เพื่อแสดงสัญญาณภาพอื่นๆที่กำหนด ในเวลาที่สัญญาณภาพหลักขาด

หาย

17.2.15. สามารถควบคุมการทำงานได้ด้วย Remote Control แบบไร้สาย

17.2.16. จอภาพแสดงผลต้องสามารถทำงานได้ในช่วงอุณหภูมิ 0 – 40 องศาเซลเซียสเป็นอย่าง

น้อย



หน้า 30

17.2.17. จอภาพแสดงผลต้องสามารถทำงานได้ที่ความชื้นสัมพัทธ์ 10 – 80 เปอร์เซ็นต์เป็นอย่างน้อย

17.2.18. สามารถใช้งานได้กับระบบไฟฟ้ากระแสสลับ 100 – 240VAC, 50/60Hz

17.2.19. ผ่านการรับรองมาตรฐาน FCC Class A/CE/KC

17.2.20. สามารถใช้งานผ่าน web OS หรือลงโปรแกรมบริหารจัดการสื่ออื่นๆ ได้

17.2.21. ผู้เสนอราคาได้รับการแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทย โดยยื่นเอกสารนี้พร้อมเอกสารเสนอราคา การกำหนดหนังสือแต่งตั้งขึ้นมาเนื่องจากอุปกรณ์ดังกล่าวมีราคาสูง มีสมรรถนะสูงและจะต้องติดตั้งร่วมกับอุปกรณ์ที่ใช้อยู่ในปัจจุบัน ให้สามารถใช้งานได้เต็มประสิทธิภาพ และมีความทนทานต่อการใช้งาน จึงต้องอาศัยผู้รับจ้างที่มีทักษะความชำนาญเฉพาะสูง ซึ่งต้องผ่านการฝึกทักษะจากบริษัทผู้ผลิต ซึ่งจะได้รับการแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่ายต่อไป ทั้งนี้เพื่อความมั่นใจในคุณภาพมาตรฐานและการบริการหลังการขาย

### 17.3. อุปกรณ์ควบคุมการแสดงผลหน้าจอจำนวน 1 ชุด มีคุณสมบัติไม่ต่ำกว่าข้อกำหนดดังต่อไปนี้

17.3.1. มีช่องต่อสัญญาณขาเข้า 16 HDMI และขาออก 16 HDMI

17.3.2. ควบคุมได้หลากหลายช่องทางทั้ง ปุ่มกดหน้าเครื่อง, RS232 และ Ethernet ผ่าน web-based GUI หรือ Telnet

17.3.3. รองรับความละเอียด 480p, 720p, 1080i และ 1080p (1920 x 1080)

17.3.4. HDMI (3D, Deep color); HDCP 1.4 compatible

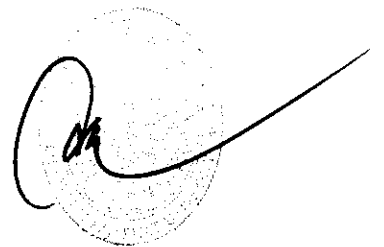
17.3.5. รองรับมาตรฐาน Consumer Electronics Control (CEC)

17.3.6. มีช่องต่อ Local HDMI output สำหรับแสดง source ทั้ง 16 input พร้อมกันในจอเดียว

17.3.7. มีช่องแยกเสียงออกจาก HDMI เป็นอนาล็อกแบบ stereo สำหรับต่อไปยังระบบเสียงได้

17.3.8. รองรับระบบเสียง Dolby True HD และ DTS HD Master audio

17.3.9. อุปกรณ์มีความสูงไม่เกินขนาด rack มาตรฐาน 2U



18. ระบบสายสัญญาณเคเบิลใยแก้วนำแสงพร้อมอุปกรณ์ติดตั้ง จำนวน 1 ระบบ มีคุณสมบัติไม่ต่ำกว่าข้อกำหนดดังต่อไปนี้

18.1. ระบบสายสัญญาณเคเบิลใยแก้วนำแสง ขนาด 12C พร้อมอุปกรณ์ติดตั้ง จำนวน 1 ระบบ มีคุณสมบัติไม่ต่ำกว่าข้อกำหนดดังต่อไปนี้

18.1.1. เป็นสายใยแก้วนำแสง ชนิด Single mode และมีคุณสมบัติเป็นไปตามมาตรฐาน ISO/IEC 11801:2017, ANSI/TIA-568.3-D, Telcordia (Bellcore) GR-409-CORE, Telcordia (Bellcore) GR-20-CORE, ANSI/ICEA 696, ANSI/ICEA 596, IEC 61034-2, IEC 60754-2, ITU-T G.652D, TIS 2165-2548, TIS.2165-2548 และ RoHS เป็นอย่างน้อย

18.1.2. ได้รับรองมาตรฐาน มอก.2165-2548

18.1.3. สามารถติดตั้งภายนอกอาคาร ภายในอาคาร และฝังดินโดยตรงได้

18.1.4. มีคุณสมบัติ Geometrical Performance ดังนี้

18.1.4.1. มีค่า Max.และTyp. Attenuation ที่ความยาวคลื่น 1310 nm ไม่เกิน 0.35 และ 0.33 dB/km

18.1.4.2. มีค่า Max.และTyp. Attenuation ที่ความยาวคลื่น 1550 nm ไม่เกิน 0.21 และ 0.19 dB/km

18.1.5. มีโครงสร้างเป็นแบบ Single Loose tube ซึ่ง Loose tube ทำด้วยวัสดุ PBT (Polybutylene Terephthalate) และภายใน Loose tube มี Jelly Compound เพื่อป้องกันความชื้น

18.1.6. มี Additional Strength Member ทำด้วยวัสดุ Water blocking E-Glass Yarns เพื่อป้องกันความชื้นและรับแรงดึง

18.1.7. มี Rip Cord เพื่อช่วยในการลอกสาย

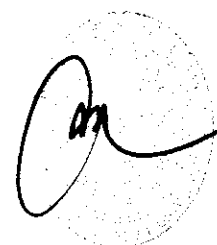
18.1.8. มี Armored เป็น Corrugated Chrome Steel tape ความหนาไม่น้อยกว่า 0.25 mm เพื่อป้องกันการกระแทกและสัตว์กัดแทะ

18.1.9. เปลือกนอกของสาย ทำด้วยวัสดุ PE with FR- LSZH ความหนาไม่น้อยกว่า 1.6 mm เพื่อป้องกันรังสี UV และไม่เกิดควันพิษเมื่อเกิดอัคคีภัย

18.1.10. มีรัศมีการโค้งงอของสาย ขณะติดตั้งไม่เกิน 15 เท่า และขณะใช้งานไม่เกิน 10 เท่า

18.1.11. สามารถทนอุณหภูมิขณะใช้งาน, ขณะติดตั้ง ตั้งแต่ -40°C ถึง 70°C

18.1.12. สามารถรับแรงดึงขณะติดตั้งได้ 1,800 N, ขณะใช้งาน 1,000 N และสามารถทนแรงกดทับได้ 2,200 N/10cm



18.1.13. มีรหัสสีบอก Fiber และ Loose tube ตามมาตรฐาน TIA/EIA-598-C เพื่อความสะดวกในการเรียงสาย

18.1.14. ผู้เสนอราคาต้องเชื่อมต่อสายสัญญาณตามเส้นทางดังนี้

18.1.14.1. จากอาคารเทคโนโลยีและนวัตกรรม ไปยัง อาคารปฏิบัติการแผ่นดินไหว

18.1.14.2. จากอาคารเทคโนโลยีและนวัตกรรม ไปยัง อาคารโรงพยาบาลสัตว์

18.1.14.3. จากอาคารสถาบันภาษาและวัฒนธรรม (อาคาร 5) ไปยัง อาคารสนามเทเบิล

เทนนิส

18.1.14.4. จากอาคารสถาบันภาษาและวัฒนธรรม (อาคาร 5) ไปยัง บริเวณลานหนองบัว

หลังเวทีกลางแจ้ง

18.1.14.5. ตู้เก็บอุปกรณ์ภายนอกอาคารสี่แยกศูนย์ชาติพันธุ์ ไปยัง ศูนย์วิจัยกัญชง

18.1.14.6. ตู้เก็บอุปกรณ์ภายนอกอาคารสี่แยกศูนย์ชาติพันธุ์ ไปยัง ศูนย์วิจัยกัญชา

18.2. ระบบสายสัญญาณเคเบิลใยแก้วนำแสง ขนาด 60C พร้อมอุปกรณ์ติดตั้ง จำนวน 1 ระบบ มีคุณสมบัติไม่ต่ำกว่าข้อกำหนดดังต่อไปนี้

18.2.1. เป็นสายใยแก้วนำแสง ชนิด Single mode และมีคุณสมบัติเป็นไปตามมาตรฐาน ISO/IEC 11801:2017, ANSI/TIA-568.3-D, Telcordia (Bellcore) GR-20-CORE, IEC 60793, IEC 60794-1-2, ITU-T G.652D, TIS 2166-2548 และ RoHS เป็นอย่างน้อย

18.2.2. มีคุณสมบัติ Geometrical Performance ดังนี้

18.2.2.1. มีค่า Max.และ Typ. Attenuation ที่ความยาวคลื่น 1310 nm ไม่เกิน 0.35 และ 0.33 dB/km

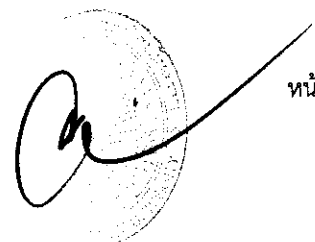
18.2.2.2. มีค่า Max.และ Typ. Attenuation ที่ความยาวคลื่น 1550 nm ไม่เกิน 0.21 และ 0.19 dB/km

18.2.3. มี Loose tube ทำด้วยวัสดุ PBT (Polybutylene Terephthalate) และภายใน Loose tube มี Jelly Compound เพื่อป้องกันความชื้น

18.2.4. มี Additional Strength Member ทำด้วยวัสดุ Water blocking E-Glass Yarn เพื่อป้องกันความชื้นและรับแรงดึง

18.2.5. มี Rip Cord เพื่อช่วยในการลอกสาย

18.2.6. มี Armored เป็น Corrugated Chrome Steel tape ความหนาไม่น้อยกว่า 0.25 mm. เพื่อป้องกันการกระแทกและสัตว์กัดแทะ



18.2.7. เปลือกนอกของสายทำด้วยวัสดุ HDPE ความหนาไม่น้อยกว่า 1.6 mm. เพื่อป้องกันรังสี UV และไม่เกิดควันทoxicเมื่อเกิดอัคคีภัย

18.2.8. มีรัศมีการโค้งงอของสายขณะติดตั้งไม่เกิน 20 เท่า และขณะใช้งานไม่เกิน 10 เท่า

18.2.9. สามารถทนอุณหภูมิขณะใช้งาน ขณะติดตั้ง ตั้งแต่ -40°C ถึง 70°C

18.2.10. สามารถรับแรงดึงขณะติดตั้งได้ 1,800 N ขณะใช้งาน 1,000 N และสามารถทนแรงกดทับได้ 3,400 N/10cm

18.2.11. มีรหัสสีบอก Fiber และ Loose tube ตามมาตรฐาน TIA/EIA-598-C เพื่อความสะดวกในการเรียงสาย

18.2.12. ผู้เสนอราคาต้องเชื่อมต่อสายสัญญาณตามเส้นทางดังนี้

18.2.12.1. จากอาคารสำนักวิทยบริการและเทคโนโลยีสารสนเทศ ไปยัง อาคารบริหารงานกลาง

18.2.12.2. จากอาคารสำนักวิทยบริการและเทคโนโลยีสารสนเทศ ไปยัง ตู้เก็บอุปกรณ์ภายนอกอาคารสี่แยกศูนย์ชาติพันธุ์

18.3. ระบบสายสัญญาณเคเบิลใยแก้วนำแสง ขนาด 120C พร้อมอุปกรณ์ติดตั้ง จำนวน 1 ระบบ มีคุณสมบัติไม่ต่ำกว่าข้อกำหนดดังต่อไปนี้

18.3.1. เป็นสายใยแก้วนำแสง ชนิด Single mode และมีคุณสมบัติเป็นไปตามมาตรฐาน ISO/IEC 11801:2017, ANSI/TIA-568.3-D, Telcordia (Bellcore) GR-20-CORE, IEC 60793, IEC 60794-1-2, ITU-T G.652D, TIS 2166-2548 และ RoHS เป็นอย่างน้อย

18.3.2. มีคุณสมบัติ Geometrical Performance ดังนี้

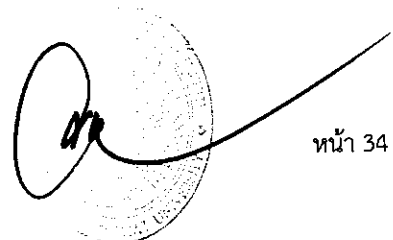
18.3.2.1. มีค่า Max.และ Typ. Attenuation ที่ความยาวคลื่น 1310 nm ไม่เกิน 0.35 และ 0.33 dB/km

18.3.2.2. มีค่า Max.และ Typ. Attenuation ที่ความยาวคลื่น 1550 nm ไม่เกิน 0.21 และ 0.19 dB/km

18.3.3. มี Loose tube ทำด้วยวัสดุ PBT (Polybutylene Terephthalate) และภายใน Loose tube มี Jelly Compound เพื่อป้องกันความชื้น

18.3.4. มี Additional Strength Member ทำด้วยวัสดุ Water blocking E-Glass Yarn เพื่อป้องกันความชื้นและรับแรงดึง

18.3.5. มี Rip Cord เพื่อช่วยในการลอกสาย

A handwritten signature in black ink is written over a circular official stamp. The stamp contains some illegible text and a central emblem. A long, thin line extends from the right side of the stamp across the page.

18.3.6. มี Armored เป็น Corrugated Chrome Steel tape ความหนาไม่น้อยกว่า 0.25 mm. เพื่อป้องกันการกระแทกและสัตว์กัดแทะ

18.3.7. เปลือกนอกของสายทำด้วยวัสดุ HDPE ความหนาไม่น้อยกว่า 1.6 mm. เพื่อป้องกันรังสี UV และไม่เกิดควันทoxicเมื่อเกิดอัคคีภัย

18.3.8. มีรัศมีการโค้งงอของสายขณะติดตั้งไม่เกิน 20 เท่า และขณะใช้งานไม่เกิน 10 เท่า

18.3.9. สามารถทนอุณหภูมิขณะใช้งาน ขณะติดตั้ง ตั้งแต่ -40°C ถึง 70°C

18.3.10. สามารถรับแรงดึงขณะติดตั้งได้ 1,800 N ขณะใช้งาน 1,000 N และสามารถทนแรงกดทับได้ 3,400 N/10cm

18.3.11. มีรหัสสีบอก Fiber และ Loose tube ตามมาตรฐาน TIA/EIA-598-C เพื่อความสะดวกในการเรียงสาย

18.3.12. ผู้เสนอราคาต้องเชื่อมต่อสายสัญญาณตามเส้นทางดังนี้

18.3.12.1. จากอาคารบริหารงานกลาง ไปยังอาคารสถาบันภาษาและวัฒนธรรม (อาคาร 5)

19. ระบบกล้องโทรทัศน์วงจรปิดสำหรับห้องศูนย์กลางข้อมูล(Data Center) จำนวน 1 ระบบ มีคุณสมบัติไม่ต่ำกว่าข้อกำหนดดังต่อไปนี้

19.1. กล้องโทรทัศน์วงจรปิดแบบ Dome จำนวน 15 กล้อง มีคุณสมบัติไม่ต่ำกว่าข้อกำหนดดังต่อไปนี้

19.1.1. กล้องมีคุณสมบัติแบบ Day & Night เพื่อให้ได้ภาพที่มีความชัดเจนในเวลากลางวัน และมี IR-Cut Filter เพื่อใช้งานกับแสงอินฟราเรด

19.1.2. มีอุปกรณ์รับแสงชนิด CMOS ขนาด ไม่น้อยกว่า 1/2.7 นิ้ว หรือดีกว่า

19.1.3. สามารถปรับ Shutter Time ได้ตั้งแต่ 1 วินาที ถึง 1/100,000 วินาที หรือดีกว่า

19.1.4. สามารถให้ความละเอียดของภาพ 1920 x 1080 @30/25fps หรือ 12 MP หรือดีกว่า

19.1.5. มีระบบการบีบอัดภาพแบบมาตรฐาน H.264 และ H.265 ได้เป็นอย่างดี

19.1.6. สามารถมองเห็นภาพสีที่ระดับแสงต่ำสุดได้ 0.005 lux และ 0 lux เมื่อหลอด IR ทำงาน

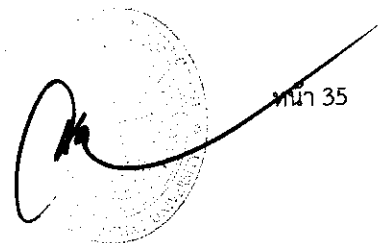
19.1.7. ระยะทำการของหลอด IR ไม่น้อยกว่า 40 เมตร หรือดีกว่า

19.1.8. รองรับฟังก์ชันการทำงาน Motion Detection, tampering alarm, audio detection

เป็นอย่างดี

19.1.9. รองรับฟังก์ชันพิเศษ Intrusion Detection, Line crossing ได้เป็นอย่างดี

19.1.10. มีช่องสำหรับใส่ Micro SD/SDHC/SDXC สามารถรองรับ Micro SD สูงสุด 128 GB หรือดีกว่า ผู้เสนอราคาต้องติดตั้ง Micro SD ขนาดไม่น้อยกว่า 64 GB



หน้า 35

19.1.11. ตัวกล่องสามารถใช้งานไฟฟ้าแบบ PoE และ 12 VDC ได้

19.1.12. สนับสนุนโพรโตคอลการสื่อสาร TCP, HTTP, DNS, DDNS, NTP, RTP และ SMTP ได้

เป็นอย่างน้อย

19.1.13. เพื่อเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมอุปกรณ์ที่เสนอต้องได้รับมาตรฐาน RoHS เป็นอย่างน้อย

19.1.14. ผู้เสนอราคาต้องติดตั้งอุปกรณ์ตามแบบที่มหาวิทยาลัยกำหนด

**19.2. อุปกรณ์ควบคุมพร้อมบันทึกภาพกล้องโทรทัศน์วงจรปิด จำนวน 1 ชุด มีคุณสมบัติไม่ต่ำกว่าข้อกำหนดดังต่อไปนี้**

19.2.1. สามารถติดตั้งและทำงานร่วมกับกล้องโทรทัศน์วงจรปิดแบบ Dome ที่เสนอได้

19.2.2. รองรับมาตรฐาน Video แบบ H.264 และ H.265 ได้เป็นอย่างน้อย

19.2.3. รองรับการเชื่อมต่อกล้องโทรทัศน์วงจรปิดได้ไม่น้อยกว่า 16 channel

19.2.4. สนับสนุนโพรโตคอลการสื่อสาร TCP, HTTP, DNS, DDNS, NTP และ SMTP ได้เป็นอย่าง

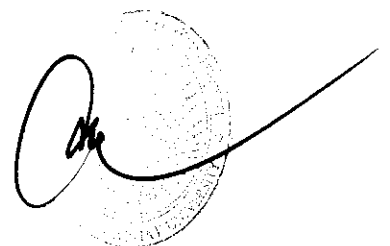
น้อย

19.2.5. มีช่องเชื่อมต่อแบบ Audio output อย่างน้อย 1 channel

19.2.6. รองรับการเชื่อมต่อแบบ HDMI ที่ความละเอียดไม่น้อยกว่า 4K หรือ 3840 x 2160 @30Hz

19.2.7. รองรับหน่วยจัดเก็บข้อมูลขนาดไม่น้อยกว่า 10TB จำนวนไม่น้อยกว่า 2 หน่วย

19.2.8. เพื่อเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมอุปกรณ์ที่เสนอต้องได้รับมาตรฐาน RoHS เป็นอย่างน้อย





**ระบบให้บริการเครื่องคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคลภายในมหาวิทยาลัย จำนวน 1 ระบบ**

**20. เครื่องคอมพิวเตอร์ All In One จำนวน 150 เครื่อง มีคุณสมบัติไม่ต่ำกว่าข้อกำหนดดังต่อไปนี้**

20.1. มีหน่วยประมวลผลกลาง (CPU) ไม่น้อยกว่า 10 แกนหลัก (10 Core), 16 แกนเสมือน (16 Thread) และเป็นเจนเนอเรชัน 13 (Generation 13th) เป็นอย่างน้อย โดยมีความเร็วสัญญาณนาฬิกาสูงสุดไม่น้อยกว่า (Turbo Boost หรือ Max Boost) 4.4 GHz และมี cache รวมไม่ต่ำกว่า 20 MB หรือดีกว่า จำนวน 1 หน่วย

20.2. แผงวงจรหลัก (เมนบอร์ด) ต้องเป็นผลิตภัณฑ์ที่มีเครื่องหมายการค้าเดียวกับเครื่องคอมพิวเตอร์ และใช้ Intel Chipset Q670 หรือสูงกว่า

20.3. มีหน่วยความจำหลักแบบ DDR4 หรือดีกว่า ขนาด 8 GB หรือสูงกว่า และตัวเครื่องสามารถรองรับหน่วยความจำได้สูงสุดไม่น้อยกว่า 64 GB

20.4. มีหน่วยประมวลผลเพื่อแสดงภาพ โดยมีคุณลักษณะอย่างใดอย่างหนึ่ง หรือดีกว่า ดังนี้

20.4.1. มีหน่วยประมวลผลเพื่อแสดงภาพติดตั้งอยู่บนแผงวงจรหลักที่มีความสามารถในการใช้หน่วยความจำแยกจากหน่วยความจำหลัก ขนาดไม่น้อยกว่า 2 GB

20.4.2. มีหน่วยประมวลผลเพื่อแสดงภาพที่มีความสามารถในการใช้หน่วยความจำหลักในการแสดงภาพ ขนาดไม่น้อยกว่า 2 GB

20.5. มีฮาร์ดดิสก์ ชนิด Solid State Drive M.2 ขนาดความจุไม่น้อยกว่า 256 GB จำนวน 1 หน่วย

20.6. พอร์ตแบบ USB 2.0 และ 3.2 Type A หรือดีกว่า รวมไม่น้อยกว่า 5 พอร์ต, Type C 3.2 gen2 ไม่น้อยกว่า 1 พอร์ต โดยรวมมีความสามารถทำงานแบบ Smart Power on หรือ Away on ได้อย่างน้อย 1 พอร์ต

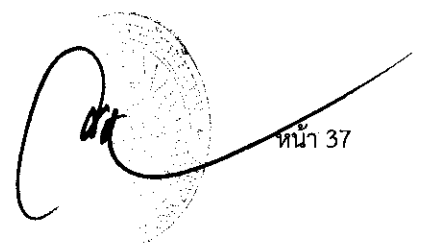
20.7. มีพอร์ตเชื่อมต่อจอภาพ แบบ Display Port หรือ HDMI In อย่างน้อย 1 พอร์ต

20.8. มีจอแสดงผลในตัว แบบ All In One ขนาดจอภาพไม่น้อยกว่า 23.5 นิ้ว ความละเอียดแบบ FHD(1920x1080)

20.9. มีอุปกรณ์เครือข่าย Ethernet ความเร็ว 10/100/1000 Mbps โดยมีช่องสำหรับเชื่อมต่อสัญญาณแบบ RJ-45 ไม่น้อยกว่า 1 ช่อง

20.10. มี Wireless เชื่อมต่อไร้สายแบบ Intel® Wi-Fi 6E AX211, 2x2, 802.11ax, Bluetooth® wireless card หรือดีกว่า

20.11. มีแป้นพิมพ์ (Keyboard) ชนิด USB ซึ่งมีอักษรภาษาไทยภาษาอังกฤษตัวเลข ปุ่มฟังก์ชันและปุ่มคีย์ลัดบนแป้นพิมพ์ ที่ผลิตภัณฑ์มีเครื่องหมายการค้าเดียวกับเครื่องคอมพิวเตอร์



หน้า 37

20.12. มีอุปกรณ์ชี้ตำแหน่ง Mouse ชนิด USB จำนวน 1 หน่วย ที่ผลิตภัณฑ์มีเครื่องหมายการค้าเดียวกับ เครื่องคอมพิวเตอร์

20.13. มีช่องอ่าน Media card reader ติดตั้งมาจากโรงงาน

20.14. ตัวเครื่องถูกออกแบบให้เปิดฝาเครื่องเพื่อถอดเปลี่ยนหรืออัปเดตอุปกรณ์ภายใน โดยไม่ต้องใช้ เครื่องมือ (Tool-less)

20.15. มี Hardware ตามมาตรฐาน TPM 2.0 หรือสูงกว่า ทำหน้าที่รักษาความปลอดภัยบนแผงวงจรหลัก

20.16. มาตรฐานของผลิตภัณฑ์เครื่องคอมพิวเตอร์ ต้องมีอย่างน้อยดังนี้

20.19.1. ได้รับรองมาตรฐาน ISO9000 Series

20.19.2. ได้รับรองมาตรฐานทางด้านการแผ่กระจายของแม่เหล็กไฟฟ้า เช่น FCC Class A หรือ FCC Class B หรือ NECTEC หรือ มอก.1956-2548

20.19.3. ได้รับรองมาตรฐานทางด้านความปลอดภัย เช่น UL หรือ TUV หรือ CSA หรือ EN หรือ NECTEC หรือ มอก.1561-2548

20.19.4. ได้รับการรับรองมาตรฐานด้านสิ่งแวดล้อม EPEAT ไม่ต่ำกว่าระดับ Gold และ Energy Star 8.0 หรือสูงกว่า

20.17. สามารถตรวจสอบส่วนประกอบของตัวเครื่องได้ในเว็บไซต์ผู้ผลิต โดยใช้เลขตัวเครื่อง (Serial Number หรือ Service Tag) พร้อมแนบตัวอย่างการตรวจสอบ

20.18. มีระบบสามารถทำการตรวจสอบความผิดปกติของตัวเครื่อง (System Diagnostic) ซึ่งมี เครื่องหมายการค้าเดียวกับเครื่องคอมพิวเตอร์ที่เสนอโดยติดตั้งบน BIOS ไม่จำเป็นต้องใช้อุปกรณ์อื่นใดเพิ่มเติม และไม่จำเป็นต้องบูทผ่านระบบปฏิบัติการได้ แบบ UEFI Diagnostic ผ่านปุ่มคีย์ลัด Diagnostic ไม่น้อยกว่า 7 รายการ เพื่อตรวจสอบ แจ้งเตือนความชำรุด เสียหาย ความผิดปกติของอุปกรณ์เบื้องต้น (Diagnostic)

20.19. มีเงื่อนไขการรับประกันเป็นเวลา 3 ปี จากผู้ผลิต โดยตรวจสอบได้จากเว็บไซต์ผู้ผลิต โดยแนบ ตัวอย่างวิธีการตรวจสอบ และในกรณีที่เกิดปัญหาทางด้าน Hardware โดยเข้ามาทำการแก้ไข / ซ่อมแซม ณ ที่ ติดตั้งเครื่อง (On-Site Service) ภายในวันทำการถัดไป (Next Business Day Response)



21. ชุดโต๊ะพร้อมเก้าอี้ สำหรับผู้เรียน จำนวน 150 ชุด มีคุณสมบัติไม่ต่ำกว่าข้อกำหนดดังต่อไปนี้

21.1. โต๊ะคอมพิวเตอร์ จำนวน 150 ชุด มีคุณสมบัติไม่ต่ำกว่าข้อกำหนดดังต่อไปนี้

21.1.1. ขนาดไม่น้อยกว่า : กว้าง 80 ลึก 60 สูง 75 เซนติเมตร

21.1.2. แผ่นท็อปโต๊ะผลิตจากไม้ Particle Board ความหนา 28 มิลลิเมตร เคลือบผิวด้วย Melamine Resin Film ด้วยระบบ Short Cycle ปิดขอบด้วย Edge PVC.หนา 2 มม.

21.1.3. แผ่นข้างผลิตจากไม้ Particle Board ความหนา 19 มิลลิเมตร เคลือบผิวด้วย Melamine Resin Film ด้วยระบบ Short Cycle ปิดขอบด้วย Edge PVC.หนา 1 มม.

21.1.4. แผ่นบังตาผลิตจากไม้ Particle Board ความหนา 16 มิลลิเมตร เคลือบผิวด้วย Melamine Resin Film ด้วยระบบ Short Cycle ปิดขอบด้วย Edge PVC.หนา 0.5 มม.

21.1.5. แผ่นวางคีย์บอร์ดผลิตจากไม้ Particle Board ความหนา 16 มิลลิเมตร เคลือบผิวด้วย Melamine Resin Film ด้วยระบบ Short Cycle ปิดขอบด้วย Edge PVC.หนา 0.5 มม.

21.1.6. รางคีย์บอร์ดแบบโลหะเคลือบสีลูกกลิ้งไถล่อน

21.2. เก้าอี้ จำนวน 150 ชุด มีคุณสมบัติไม่ต่ำกว่าข้อกำหนดดังต่อไปนี้

21.2.1. ขนาดไม่น้อยกว่า กว้าง 59 ลึก 61 สูง 88-99 เซนติเมตร

21.2.2. โครงเก้าอี้ผลิตจากเหล็กแป๊ปกลมขนาด  $\varnothing$  3/4 นิ้ว หนา 1.2 มม. ดัดขึ้นรูป

21.2.3. บุด้วยฟองน้ำวิทยาศาสตร์ตัดแต่งขึ้นรูป

21.2.4. ทุ่มได้ทั้งหนังเทียม และผ้าฝ้าย

21.2.5. ท้าวแขนผลิตจากพลาสติก Polypropylene ฉีดขึ้นรูป มาตรฐานสีดำ

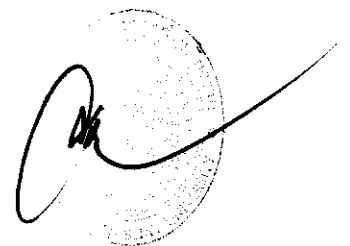
21.2.6. ใต้เบาะนั่ง ติด Tilt Mechanism พร้อมระบบ Safety Lock ปรับความนุ่มนวลในการนั่ง ด้วยระบบสปริงโดยใช้มือหมุน

21.2.7. ปรับความสูงด้วยระบบไฮดรอลิค (Gas Lift) และสามารถหมุนได้ 360 องศา

21.2.8. ขาแบบ 5 แฉก ผลิตจากพลาสติก Polypropylene ฉีดขึ้นรูป มาตรฐานสีดำ

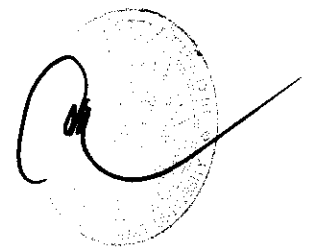
21.2.9. ลูกกลิ้ง Twin wheel caster แบบแกนเดี่ยวเสียบ ผลิตจาก Nylon ฉีดขึ้นรูปสีดำ ขนาด  $\varnothing$

50 มม.



22. อุปกรณ์กระจายสัญญาณ (L2 Switch) ขนาด 48 ช่อง จำนวน 3 เครื่อง มีคุณสมบัติไม่ต่ำกว่า  
ข้อกำหนดดังต่อไปนี้

- 22.1. อุปกรณ์ต้องมี Switching Capacity ไม่น้อยกว่า 224 Gbps
- 22.2. อุปกรณ์ต้องมี Forwarding performance ไม่น้อยกว่า 168 Mpps
- 22.3. อุปกรณ์ต้องสามารถทำ Link aggregation หรือ LACP ได้
- 22.4. มีพอร์ต 10/100/1000Base-T จำนวนไม่น้อยกว่า 48 ช่อง
- 22.5. มีพอร์ต 10GE SFP+ จำนวนไม่น้อยกว่า 4 ช่อง
- 22.6. รองรับจำนวน MAC Address ได้ไม่น้อยกว่า 32,000 Addresses
- 22.7. รองรับจำนวน VLAN ได้ไม่น้อยกว่า 4,094 VLANs
- 22.8. มีความสามารถในการทำ iStack หรือ Super Virtual Fabric ได้
- 22.9. รองรับการทำ Routing แบบ Static route ,RIPv2 ,OSPFv3 ,IS-ISv6 ,BGP4+ และ VRRP6 เป็น  
อย่างน้อย
- 22.10. สามารถทำงานตามมาตรฐาน Spanning Tree แบบ IEEE 802.1d, IEEE 802.1s, IEEE 802.1w  
ได้
- 22.11. มีความสามารถในการตรวจสอบผู้ใช้ผ่าน RADIUS authentication และ HWTACACS  
authentication ได้
- 22.12. สามารถทำ Multicast ตามมาตรฐาน PIM-SM, PIM-DM และ IGMPv1/v2/v3 Snooping ได้
- 22.13. รองรับมาตรฐาน IEC ,UL ,EN และ CSA เป็นอย่างน้อย
- 22.14. เป็นผลิตภัณฑ์ของบริษัทที่อยู่ใน Leaders Quadrant ของ Gartner Magic Quadrant for the  
Wired and Wireless LAN Access Infrastructure ปี 2022 หรือปีปัจจุบัน
- 22.15. ผู้ชนะการประกวดราคาต้องดำเนินการติดตั้งและเชื่อมต่ออุปกรณ์ชุดนี้ เข้ากับระบบเครือข่ายของ  
มหาวิทยาลัย ให้สามารถใช้งานได้
- 22.16. ผู้ชนะการประกวดราคาต้องเสนอและติดตั้งอุปกรณ์สำรองกระแสไฟฟ้าขนาดไม่น้อยกว่า 2,000VA  
จำนวนไม่น้อยกว่า 1 เครื่อง

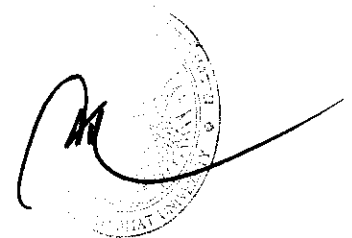


**23. อุปกรณ์กระจายสัญญาณ (L2 Switch) ขนาด 24 ช่อง จำนวน 2 เครื่อง มีคุณสมบัติไม่ต่ำกว่าข้อกำหนดดังต่อไปนี้**

- 23.1. อุปกรณ์ต้องมี Switching Capacity ไม่น้อยกว่า 176 Gbps
- 23.2. อุปกรณ์ต้องมี Forwarding performance ไม่น้อยกว่า 132 Mpps
- 23.3. อุปกรณ์ต้องสามารถทำ Link aggregation หรือ LACP ได้
- 23.4. มีพอร์ต 10/100/1000Base-T จำนวนไม่น้อยกว่า 24 ช่อง
- 23.5. มีพอร์ต 10GE SFP+ จำนวนไม่น้อยกว่า 4 ช่อง
- 23.6. รองรับจำนวน MAC Address ได้ไม่น้อยกว่า 32,000 Addresses
- 23.7. รองรับจำนวน VLAN ได้ไม่น้อยกว่า 4,094 VLANs
- 23.8. มีความสามารถในการทำ iStack หรือ Super Virtual Fabric ได้
- 23.9. รองรับการทำ Routing แบบ Static route ,RIPv2 ,OSPFv3 ,IS-ISv6 ,BGP4+ และ VRRP6 เป็นอย่างน้อย
- 23.10. สามารถทำงานตามมาตรฐาน Spanning Tree แบบ IEEE 802.1d, IEEE 802.1s, IEEE 802.1w ได้
- 23.11. มีความสามารถในการตรวจสอบผู้ใช้ผ่าน RADIUS authentication และ HWTACACS authentication ได้
- 23.12. สามารถทำ Multicast ตามมาตรฐาน PIM-SM, PIM-DM และ IGMPv1/v2/v3 Snooping ได้
- 23.13. รองรับมาตรฐาน IEC ,UL ,EN และ CSA เป็นอย่างน้อย
- 23.14. เป็นผลิตภัณฑ์ของบริษัทที่อยู่ใน Leaders Quadrant ของ Gartner Magic Quadrant for the Wired and Wireless LAN Access Infrastructure ปี 2022 หรือปีปัจจุบัน
- 23.15. ผู้ชนะการประกวดราคาต้องดำเนินการติดตั้งและเชื่อมต่ออุปกรณ์ชุดนี้ เข้ากับระบบเครือข่ายของมหาวิทยาลัย ให้สามารถใช้งานได้

**24. เครื่องสำรองไฟฟ้า จำนวน 150 เครื่อง มีคุณสมบัติไม่ต่ำกว่าข้อกำหนดดังต่อไปนี้**

- 24.1. เป็นอุปกรณ์สำรองกระแสไฟฟ้าขนาดไม่น้อยกว่า 800VA หรือ 480 Watts
- 24.2. เป็นอุปกรณ์สำรองกระแสไฟฟ้าที่ใช้เทคโนโลยี Lin interactive
- 24.3. มีระบบป้องกันกระแสไฟฟ้าไม่เสถียร(Surge Protected)
- 24.4. มีหน้าจอ LCD แสดงสถานการณ์ทำงาน
- 24.5. รองรับมาตรฐาน RoHS เป็นอย่างน้อย



**25. ตู้จัดเก็บอุปกรณ์เครือข่าย ขนาด 15U จำนวน 3 ชุด มีคุณสมบัติไม่ต่ำกว่าข้อกำหนดดังต่อไปนี้**

- 25.1. เป็นตู้ Rack ที่มีความกว้างมาตรฐาน 19 นิ้ว ความลึกเท่ากับ 80 ซม. มีขนาดความสูงไม่ต่ำกว่า 15U
- 25.2. เป็นไปตามมาตรฐาน ANSI/EIA-310D-1992, IEC 60297-1 และ IEC 60297-2 เป็นอย่างน้อย
- 25.3. สามารถถอดประกอบโดยง่าย (Modular Knock Down)
- 25.4. ตัวตู้ผลิตจากเหล็ก Electro Galvanize Sheet Steel หรือเทียบเท่า ความหนาไม่น้อยกว่า 1.5 มม.
- 25.5. โครงสร้างของตัวตู้ เสายึดอุปกรณ์ และตัวฐานของตู้ ผลิตจากเหล็ก Electro Galvanize Sheet Steel ความหนาไม่น้อยกว่า 2 มม.
- 25.6. ด้านบนของตู้รองรับการติดตั้งพัดลมระบายอากาศ ได้ไม่ต่ำกว่า 6 ตัว
- 25.7. ประตูหน้าประกอบด้วยแผ่น Acrylic หนาไม่น้อยกว่า 5 มม. โดยมี Seal ยางโดยรอบขอบประตู เพื่อป้องกันฝุ่น
- 25.8. ประตูหลังเป็นประตูเหล็กเจาะรูระบายอากาศด้านล่าง เพื่อระบายความร้อนของอุปกรณ์
- 25.9. ประตูหน้า ประตูหลัง และฝาด้านข้าง สามารถเปิด-ปิด ใช้งานได้สะดวกและมีกุญแจป้องกันอุปกรณ์ภายในสูญหาย
- 25.10. มีขาตั้งที่สามารถปรับขึ้น-ลงได้ และมีฐานทำจากวัสดุ ABS เพื่อป้องกันไฟฟ้าสถิตย์ และกระแสไฟฟ้ารั่วไหลลงสู่พื้น รองรับการปรับเอียงตามความลาดชันของพื้นได้
- 25.11. มีล้อเลื่อนสำหรับเคลื่อนย้าย
- 25.12. มีพัดลมระบายอากาศ จำนวนอย่างน้อย 2 ตัว
- 25.13. มีรางปลั๊กไฟฟ้าขนาดไม่น้อยกว่า 6 ช่อง จำนวนอย่างน้อย 1 ตัว

**26. ระบบสายสัญญาณ UTP และระบบไฟฟ้า สำหรับเครื่องคอมพิวเตอร์ จำนวน 1 ระบบ มีคุณสมบัติไม่ต่ำกว่าข้อกำหนดดังต่อไปนี้**

- 26.1. ระบบสายสัญญาณ UTP CAT6 จำนวน 1 ระบบ มีคุณลักษณะดังนี้
- 26.1.1. เป็นสายทองแดงแบบตีเกลียว 4 คู่สาย ชนิด U/UTP Category 6 (Unshielded Twisted Pair) ที่มีเปลือกนอกชนิดป้องกันการลามไฟและไม่เกิดควันพิษเมื่อมีเหตุอัคคีภัย เพื่อความปลอดภัยและลดการสูญเสียของผู้ใช้งาน โดยมีรายละเอียดดังนี้
- 26.1.2. มีตัวนำเป็นทองแดง 100% (Solid Bare Copper) ขนาด 23 AWG เส้นผ่าศูนย์กลาง ไม่น้อยกว่า 0.55 mm

26.1.3. สามารถติดตั้งได้ทั้งแนวตั้ง (Backbone) และแนวนอน (Horizontal) โดยต้องสามารถรองรับการใช้งาน 10/100/1000 Base-T, 2.5G/5G Base-T IEEE802.3bz และ 10G Base-T, IEEE 802.3 i/u/ab., IEEE 802.3af (PoE) / IEEE 802.3at (PoE+), HDBaseT2.0 เป็นอย่างน้อย

26.1.4. มีค่า Impedance เท่ากับ  $100 \pm 5$  Ohms

26.1.5. สามารถทำงานได้ที่อุณหภูมิระหว่าง -20 ถึง +60 องศาเซลเซียส

26.1.6. สาย UTP ชนิดติดตั้งภายในอาคารที่นำเสนอมจะต้องผ่านการทดสอบและรับรองตามมาตรฐาน ไม่น้อยกว่า IEC60332-1

26.1.7. มีแกนพลาสติกตรงกลางสาย CAT6 Filler Slot หรือ Cross separator เพื่อแยกสายแต่ละคู่ออกจากกัน เพื่อป้องกันสัญญาณรบกวนระหว่างสายแต่ละคู่ที่อยู่ภายใน

26.1.8. ผู้เสนอราคาต้องเชื่อมต่อสายสัญญาณเข้ากับ Patch Panel และ Out Let Box ให้เรียบร้อย

26.1.9. ผู้เสนอราคาต้องเสนอสาย Patch Cord เพื่อเชื่อมต่ออุปกรณ์สลับสัญญาณและคอมพิวเตอร์ให้ครบ

26.1.10. ผู้ชนะการประกวดราคาต้องจัดทำสัญลักษณ์ หรือหมายเลขรหัส Label ที่ปลายสายทั้งสองข้างของสายสัญญาณที่ติดตั้งในโครงการทุกเส้น ซึ่งสามารถมองเห็นได้ชัดเจน เพื่อความสะดวกในการใช้งาน และซ่อมแซมแก้ไขสายในอนาคต

26.2. ระบบไฟฟ้า จำนวน 1 ระบบ มีคุณลักษณะดังนี้

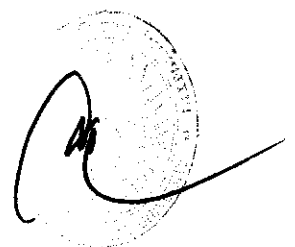
26.2.1. ตู้ Load ไฟฟ้าย่อย จำนวน 3 ตู้ โดยต้องมีเมนเบรกเกอร์ขนาดไม่น้อยกว่า 30 แอมป์ เป็นตู้โพลขนาด 8 ช่อง พร้อมติดตั้งลูกเซอร์กิตเบรกเกอร์ครบทุกช่องติดตั้งอยู่ในตู้ MCB

26.2.2. เป็นสายไฟแบบ THW ขนาด ไม่น้อยกว่า 2.5 mm.

26.2.3. ปลั๊กตัวเมียเป็นแบบ 3 ขา

26.2.4. ติดตั้งในรางหรือท่อเก็บสายไฟอย่างดีและเป็นระเบียบ

26.2.5. จัดทำ Name Plate เพื่อแสดงชื่อของแผงสวิตช์



## เอกสารประกอบการเสนอราคา

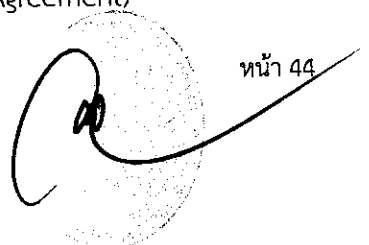
### 1. ผู้เสนอราคาต้องยื่นเอกสารเพิ่มเติมในวันเสนอราคาดังต่อไปนี้

- 1.1. แผนผังอาคารที่แสดงตำแหน่งติดตั้งอุปกรณ์กระจายสัญญาณเครือข่ายไร้สาย (Access Point) ทั้งหมดที่เสนอในโครงการ
- 1.2. แผนผังการเชื่อมต่อระบบสายสัญญาณใยแก้วนำแสงทั้งหมดที่เสนอในโครงการ
- 1.3. แผนผังแสดงการเชื่อมต่ออุปกรณ์สลับสัญญาณ (Switch) ทั้งหมดที่เสนอในโครงการ
- 1.4. แผนผัง simulation 3 มิติ ตำแหน่งการจัดวางภายในห้องศูนย์กลางข้อมูล(Data Center) พร้อมระบบบริเวณอากาศร้อน,เย็น ภายในห้องศูนย์กลางข้อมูล(Data Center)
- 1.5. แผนผังการแสดงตำแหน่งติดตั้งระบบเครื่องกำเนิดกระแสไฟฟ้าพร้อมอุปกรณ์ประกอบการติดตั้ง ที่เสนอในโครงการ
- 1.6. แผนผังการแสดงตำแหน่งติดตั้งระบบเครื่องปรับอากาศพร้อมอุปกรณ์ประกอบการติดตั้ง ที่เสนอในโครงการ

## เอกสารเพิ่มเติมในวันเซ็นสัญญา

### 1. ผู้ชนะการประกวดราคาต้องยื่นเอกสารเพิ่มเติมในวันเซ็นสัญญาเพื่อให้มหาวิทยาลัยเกิดความมั่นใจในการติดตั้งและดูแลรักษาอุปกรณ์ในโครงให้เป็นไปตามมาตรฐานสากล ดังนี้

- 1.1. ใบรับรองมาตรฐานความรู้ (Certificate) Huawei Certified ICT Associate (HCIA) : Datacom อย่างน้อย 2 คน ซึ่งเป็นพนักงานประจำของผู้ชนะการประกวดราคา
- 1.2. ใบรับรองมาตรฐาน ISO 27001 :2013 การจัดการความมั่นคงปลอดภัยของสารสนเทศ
- 1.3. แสดงฐานข้อมูลการรับแจ้งปัญหาการใช้งาน และแก้ไข ขอคำปรึกษา จากเจ้าหน้าที่มหาวิทยาลัย
- 1.4. แสดงเครื่องมือสำหรับการแจ้งขอรับบริการทางเทคนิคหลังการขายให้กับหน่วยงาน โดยสามารถแจ้งขอรับบริการได้ด้วยตนเอง (Self-Service) ผ่านหน้าเว็บไซต์ของผู้เสนอราคาตลอดระยะเวลาของสัญญา โดยมีข้อกำหนดดังนี้เป็นอย่างน้อย
  - 1.4.1. เจ้าหน้าที่มหาวิทยาลัยจะต้องสามารถลงทะเบียนขอรับบริการการสนับสนุนทางเทคนิคหลังการขาย (Ticket) ด้วยตนเองผ่านเว็บไซต์ของผู้เสนอราคาที่ได้รับการคัดเลือก
  - 1.4.2. เจ้าหน้าที่มหาวิทยาลัยจะต้องสามารถติดตามความคืบหน้าของการแก้ไขปัญหา (Track all your ticket's progress) ได้
  - 1.4.3. การกำหนดเงื่อนไขในการให้บริการตาม SLA (Service Level Agreement)





1.4.4. การซ่อมบำรุงและแก้ไขปัญหาการใช้งานระบบสื่อสารข้อมูล (CRRU Network) มีการกำหนดเงื่อนไขในการให้บริการตาม SLA (Service Level Agreement) โดยมีรายละเอียดดังนี้

1.4.4.1. กรณีที่เป็น Critical case (เสียระดับ UPS, precision Air ,Generator) ผู้เสนอราคาจะดำเนินการแก้ไขให้แล้วเสร็จภายใน 6 ชั่วโมง นับจากได้รับแจ้งจากมหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงราย

1.4.4.2. กรณี Major case (เสียระดับ อุปกรณ์สลับสัญญาณเครือข่าย (Network Switch), สายสัญญาณ Fiber Optic) ผู้เสนอราคาจะดำเนินการแก้ไขให้แล้วเสร็จภายใน 12 ชั่วโมงนับจากได้รับแจ้งจากมหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงราย

1.4.4.3. กรณี Minor case (เสียระดับ อุปกรณ์กระจายสัญญาณเครือข่ายไร้สาย (Access Point)) ผู้เสนอราคาจะดำเนินการแก้ไขให้แล้วเสร็จภายใน 24 ชั่วโมงนับจากได้รับแจ้งจากมหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงราย

1.5. ผู้เสนอราคาต้องยื่นเสนออุปกรณ์ในโครงการ ต้องเป็นของใหม่ มีโซของเก่าเก็บ และยังคงอยู่ในสายการผลิตโดยมีหนังสือรับรองจากบริษัทเจ้าของผลิตภัณฑ์หรือสาขาของเจ้าของผลิตภัณฑ์ในประเทศไทย

### ข้อกำหนดการติดตั้ง

#### 1. การติดตั้งสำหรับอุปกรณ์สลับสัญญาณเครือข่าย (Switch)

##### 1.1. รายการอุปกรณ์

1.1.1. อุปกรณ์กระจายสัญญาณ พร้อมแหล่งจ่ายไฟ ขนาด 24 ช่อง จำนวน 48 ชุด

1.2. ผู้ชนะการประกวดราคาต้องทำแผนการติดตั้งอุปกรณ์ทุกตัวที่เสนอพร้อมตำแหน่งการติดตั้งเพื่อให้มหาวิทยาลัยอนุมัติการติดตั้งโดยต้องเสนอแผนการติดตั้งให้กับมหาวิทยาลัยภายใน 15 วันหลังลงนามในสัญญา โดยรายละเอียดของแผนการติดตั้งต้องมีข้อมูลอย่างน้อยดังต่อไปนี้

1.2.1. รายชื่ออุปกรณ์แต่ละตัว

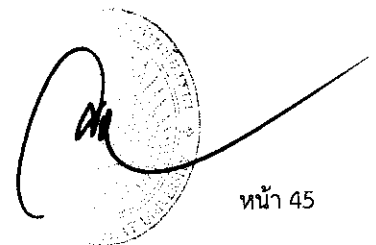
1.2.2. หมายเลข IP address และ account สำหรับบริหารจัดการอุปกรณ์

1.2.3. สถานที่ติดตั้งอุปกรณ์แต่ละตัว

1.2.4. Template ที่เป็น best practice การตั้งค่าพื้นฐานสำหรับอุปกรณ์แต่ละตัว

1.2.5. แผนการดำเนินการติดตั้งและระยะเวลาที่ใช้พร้อมผู้รับผิดชอบ

1.3. ผู้ชนะการประกวดราคาต้องติดตั้งและเชื่อมต่ออุปกรณ์ทุกตัวที่เสนอให้เชื่อมต่อและทำงานร่วมกับระบบควบคุมนโยบายการใช้งานระบบเครือข่ายมหาวิทยาลัยที่เสนอในโครงการ



1.4. ผู้ชนะการประกวดราคาต้องติดตั้งอุปกรณ์ทุกตัวที่เสนอตัวตามแผนที่มหาวิทยาลัยอนุมัติหากมีการเปลี่ยนแปลงต้องเสนอแผนการติดตั้งใหม่ให้ทางมหาวิทยาลัยพิจารณาเพื่ออนุมัติดำเนินการติดตั้งต่อไป

1.5. ผู้ชนะการประกวดราคาต้องรื้อสาย UTP เก่าออก พร้อมทั้งเก็บสายให้เรียบร้อย

## 2. การติดตั้งสำหรับอุปกรณ์กระจายสัญญาณเครือข่ายไร้สาย (Access Point)

### 2.1. รายการอุปกรณ์

2.1.1. อุปกรณ์กระจายสัญญาณไร้สาย (Access Point) ชนิด 802.11ax พร้อมลิขสิทธิ์การใช้งาน และการติดตั้ง จำนวน 202 ชุด

2.1.2. อุปกรณ์กระจายสัญญาณไร้สาย (Access Point) ชนิด 802.11ax สำหรับติดตั้งภายนอกอาคารพร้อมลิขสิทธิ์การใช้งานและการติดตั้ง จำนวน 15 ชุด

2.1.3. อุปกรณ์กระจายสัญญาณไร้สาย (Access Point) ชนิด 802.11ax สำหรับติดตั้งภายในห้องพร้อมลิขสิทธิ์การใช้งานและการติดตั้ง จำนวน 302 ชุด

2.2. ผู้ชนะการประกวดราคาต้องทำแผนการติดตั้งอุปกรณ์ทุกตัวที่เสนอพร้อมตำแหน่งการติดตั้งเพื่อให้มหาวิทยาลัยอนุมัติการติดตั้งโดยต้องเสนอแผนการติดตั้งให้กับมหาวิทยาลัยภายใน 15 วันหลังลงนามในสัญญา โดยรายละเอียดของแผนการติดตั้งต้องมีข้อมูลอย่างน้อยดังต่อไปนี้

2.2.1. รายชื่ออุปกรณ์แต่ละตัว

2.2.2. หมายเลข IP address และ Label สำหรับอุปกรณ์แต่ละตัว

2.2.3. สถานที่ติดตั้งอุปกรณ์แต่ละตัว

2.2.4. รายละเอียด SSID ที่จะให้บริการทั้งหมด

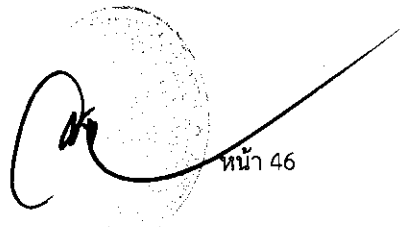
2.2.5. Simulation การกระจายสัญญาณของอุปกรณ์ทุกตัวบนแบบอาคารที่มหาวิทยาลัยจัดหาให้

2.2.6. แผนการดำเนินการติดตั้งและระยะเวลาที่ใช้พร้อมผู้รับผิดชอบ

2.3. ผู้ชนะการประกวดราคาต้องติดตั้งและเชื่อมต่ออุปกรณ์ทุกตัวให้ทำงานร่วมกับอุปกรณ์ควบคุมอุปกรณ์กระจายสัญญาณเครือข่ายคอมพิวเตอร์ไร้สายเดิมของมหาวิทยาลัย เพื่อให้สามารถบริหารจัดการแบบรวมศูนย์ได้

2.4. ผู้ชนะการประกวดราคาต้องติดตั้งและเชื่อมต่ออุปกรณ์ทุกตัวที่เสนอให้เชื่อมต่อและทำงานร่วมกับระบบควบคุมนโยบายการใช้งานระบบเครือข่ายเดิมของมหาวิทยาลัย

2.5. ผู้ชนะการประกวดราคาต้องปรับแต่งค่าการใช้งานของอุปกรณ์ทุกตัวที่เสนอให้สามารถเชื่อมต่อการใช้งานโดยใช้เทคโนโลยี IEEE802.1X ในการยืนยันตัวตนเข้าใช้งานระบบเครือข่ายมหาวิทยาลัย โดยใช้ฐานข้อมูลผู้ใช้งาน (Username) จากระบบฐานข้อมูล Active Directory ของมหาวิทยาลัย



หน้า 46

2.6. ผู้ชนะการประกวดราคาต้องปรับแต่งค่าการใช้งานของอุปกรณ์ทุกตัวที่เสนอให้รองรับการใช้งานสำหรับ Guest User ที่เข้ามาใช้งานระบบเครือข่ายของมหาวิทยาลัย

2.7. ผู้ชนะการประกวดราคาต้องปรับแต่งค่าการใช้งานของอุปกรณ์ทุกตัวที่เสนอให้รองรับการใช้งานสำหรับอุปกรณ์ IoT ต่างๆ ที่เข้ามาใช้งานระบบเครือข่ายของมหาวิทยาลัย

2.8. ผู้ชนะการประกวดราคาต้องติดตั้งอุปกรณ์ทุกตัวที่เสนอตัวตามแผนที่มหาวิทยาลัยอนุมัติหากมีการเปลี่ยนแปลงต้องเสนอแผนการติดตั้งใหม่ให้ทางมหาวิทยาลัยพิจารณาเพื่ออนุมัติดำเนินการติดตั้งต่อไป

2.9. ผู้ชนะการประกวดราคาต้องใช้สาย สายทองแดงแบบตีเกลียว UTP CAT 6 ชนิดภายในอาคารแบบ LSZH (Low Smoke Zero Halogen) โดยมีรายละเอียดดังนี้

2.9.1. เป็นสายทองแดงแบบตีเกลียว 4 คู่สายชนิด U/UTP Category 6 (Unshielded Twisted Pair) ที่มีเปลือกนอกชนิดป้องกันการลามไฟและไม่เกิดควันพิษเมื่อมีเหตุอัคคีภัย เพื่อความปลอดภัยและลดการสูญเสียของผู้ใช้งาน โดยมีรายละเอียดดังนี้

2.9.2. มีตัวนำเป็นทองแดง 100% (Solid Bare Copper) ขนาด 23 AWG เส้นผ่าศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 0.55 mm

2.9.3. สามารถติดตั้งได้ทั้งแนวตั้ง (Backbone) และแนวนอน (Horizontal) โดยต้องสามารถรองรับการใช้งาน 10/100/1000 Base-T, 2.5G/5G Base-T IEEE802.3bz และ 10G Base-T, IEEE 802.3 i/u/ab., IEEE 802.3af (PoE) / IEEE 802.3at (PoE+), HDBaseT2.0 เป็นอย่างน้อย

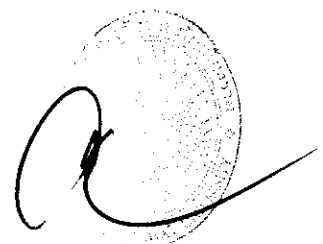
2.9.4. มีค่า Impedance เท่ากับ  $100 \pm 5$  Ohms

2.9.5. สามารถทำงานได้ที่อุณหภูมิระหว่าง -20 ถึง +60 องศาเซลเซียส

2.9.6. สาย UTP ชนิดติดตั้งภายในอาคารที่นำเสนอมจะต้องผ่านการทดสอบและรับรองตามมาตรฐานไม่น้อยกว่า IEC60332-1

2.9.7. มีแกนพลาสติกตรงกลางสาย CAT6 Filler Slot หรือ Cross separator เพื่อแยกสายแต่ละคู่ ออกจากกัน เพื่อป้องกันสัญญาณรบกวนระหว่างสายแต่ละคู่ที่อยู่ภายใน

2.9.8. ผู้ชนะการประกวดราคาต้องจัดทำสัญลักษณ์ หรือหมายเลขรหัส Label ที่ปลายสายทั้งสองข้างของสายสัญญาณที่ติดตั้งในโครงการทุกเส้น ซึ่งสามารถมองเห็นได้ชัดเจน เพื่อความสะดวกในการใช้งานและซ่อมแซมแก้ไขสายในอนาคต



### 3. การติดตั้งระบบห้องปฏิบัติการศูนย์กลางข้อมูล (Data Center)

#### 3.1. รายการอุปกรณ์

- 3.1.1. ระบบกักกันความร้อนห้องศูนย์กลางข้อมูล(Hot Containment) จำนวน 1 ระบบ
- 3.1.2. โครงตู้สื่อสารภายในห้องศูนย์กลางข้อมูล(Data Center) พร้อมอุปกรณ์ควบคุมการจ่ายกระแสไฟฟ้า จำนวน 1 ชุด
- 3.1.3. อุปกรณ์ระบบทำความเย็นและการควบคุมความชื้นสำหรับห้องศูนย์กลางข้อมูล(Data Center) พร้อมอุปกรณ์ประกอบการติดตั้ง จำนวน 2 ชุด
- 3.1.4. ระบบสำรองกระแสไฟฟ้าส่วนขยายพร้อมอุปกรณ์ประกอบการติดตั้ง จำนวน 1 ระบบ
- 3.1.5. ระบบตรวจสอบอุณหภูมิสภาพแวดล้อมห้องศูนย์กลางข้อมูล(Data Center) จำนวน 1 ระบบ
- 3.1.6. ระบบบริหารจัดการห้องศูนย์กลางข้อมูล(Data Center) จำนวน 1 ระบบ
- 3.1.7. ระบบเมนไฟฟ้าสำหรับห้องศูนย์กลางข้อมูล(Data Center) จำนวน 1 ระบบ
- 3.1.8. ระบบสายสัญญาณสื่อสารและเคเบิลใยแก้วภายในห้องศูนย์กลางข้อมูล(Data Center) จำนวน 1 ระบบ
- 3.1.9. ระบบดับเพลิงภายในห้องศูนย์กลางข้อมูล(Data Center) จำนวน 1 ระบบ
- 3.1.10. ระบบเครื่องกำเนิดกระแสไฟฟ้าพร้อมอุปกรณ์ประกอบการติดตั้ง จำนวน 1 ระบบ

3.2. ผู้ชนะการประกวดราคาต้องทำแผนการติดตั้งอุปกรณ์ทุกตัวที่เสนอพร้อมตำแหน่งการติดตั้งเพื่อให้มหาวิทยาลัยอนุมัติการติดตั้งโดยต้องเสนอแผนการติดตั้งให้กับมหาวิทยาลัยภายใน 15 วันหลังลงนามในสัญญา โดยรายละเอียดของแผนการติดตั้งต้องมีข้อมูลอย่างน้อยดังต่อไปนี้

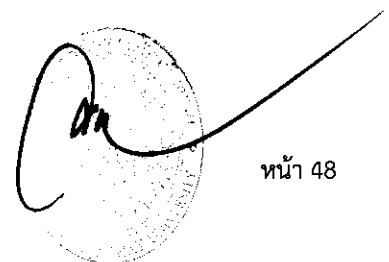
3.2.1. แผนผังแสดงตำแหน่งการติดตั้งอุปกรณ์ต่างๆในห้องศูนย์กลางข้อมูล(Data Center) โดยแสดงแผนผังดังต่อไปนี้

3.2.1.1. แผนผังแสดงการติดตั้งภาพรวมทั้งหมดภายในห้องศูนย์กลางข้อมูล(Data Center)

3.2.1.2. แผนผังแสดงการเชื่อมต่อระบบไฟฟ้าตั้งแต่ระบบเครื่องกำเนิดกระแสไฟฟ้ามาจนถึงอุปกรณ์ควบคุมการจ่ายกระแสไฟฟ้าที่ติดตั้งในแต่ละ rack พร้อม label

3.2.1.3. แผนผังแสดงการเชื่อมต่อระบบสื่อสารภายในห้องศูนย์กลางข้อมูล(Data Center)

3.2.1.3.1. การเชื่อมต่อสายทอดงแดงตีเกลียวภายในห้องศูนย์กลางข้อมูล(Data Center) พร้อม label



3.2.1.3.2. การเชื่อมต่อสายใยแก้วนำแสงภายในห้องศูนย์กลางข้อมูล(Data Center)

พร้อม label

3.2.1.4. แผนผังแสดงการเชื่อมต่อระบบตรวจสอบอุณหภูมิสภาพแวดล้อมห้องศูนย์กลาง

ข้อมูล(Data Center) พร้อม label

3.2.1.5. แผนผังแสดงระบบดับเพลิงภายในห้องศูนย์กลางข้อมูล(Data Center) พร้อม label

3.2.2. แผนผัง simulation การแยกอากาศร้อนเย็นภายในห้องศูนย์กลางข้อมูล(Data Center)

3.2.3. แผนผังการย้ายอุปกรณ์เครือข่ายทั้งหมดของมหาวิทยาลัยมาใช้งานบนระบบที่ติดตั้งใหม่ภายในห้องศูนย์กลางข้อมูล(Data Center) โดยแผนผังต้องแสดงรายละเอียดดังต่อไปนี้

3.2.3.1. แสดงตำแหน่ง rack และหน้าที่ในแต่ละ rack จะใช้ติดตั้งอะไรบ้าง

3.2.3.2. แสดงตารางการใช้พื้นที่คงเหลือ , โหลดการใช้กระแสไฟฟ้า และ phase กระแสไฟฟ้า

ในแต่ละ rack

3.2.3.3. แสดงผลการ balance phase กระแสไฟฟ้า

3.2.4. แผนการดำเนินการติดตั้งพร้อมระยะเวลาการทำงานรวมถึงช่วงเวลาที่จะต้องขออนุมัติเพื่อปิดระบบให้บริการเครือข่ายของมหาวิทยาลัย

3.3. ผู้ชนะการประกวดราคาต้องติดตั้งอุปกรณ์ที่เสนอทั้งหมดให้แล้วเสร็จ จัดสายสื่อสารให้เป็นระเบียบและเรียบร้อยเป็นไปตามแผนที่ขออนุมัติจากทางมหาวิทยาลัยหากมีการเปลี่ยนแปลงต้องเสนอแผนการติดตั้งใหม่ให้ทางมหาวิทยาลัยพิจารณาเพื่ออนุมัติดำเนินการติดตั้งต่อไป

3.4. ผู้ชนะการประกวดราคาต้องทดสอบการทำงานของระบบหลังการติดตั้งและแสดงผลต่อมหาวิทยาลัยดังต่อไปนี้

3.4.1. ทดสอบระบบกักกันความร้อนห้องศูนย์กลางข้อมูล(Hot Containment)

3.4.1.1. สามารถแยกอากาศร้อนและเย็นตามที่ออกแบบได้หรือไม่

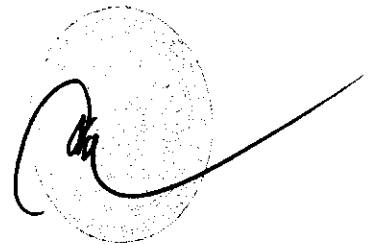
3.4.2. ทดสอบการทำงานของระบบเครื่องกำเนิดกระแสไฟฟ้า

3.4.2.1. ระยะเวลาที่เครื่องกำเนิดกระแสไฟฟ้าทำงานหลังไฟดับสอดคล้องกับการสำรองไฟฟ้าของระบบสำรองกระแสไฟฟ้าหรือไม่

3.4.3. ทดสอบการทำงานของระบบสำรองกระแสไฟฟ้า

3.4.3.1. สามารถทำงานเมื่อไฟดับได้หรือไม่

3.4.3.2. สามารถทำงานแบบ N+1 ตามที่ออกแบบได้หรือไม่



3.4.4. ทดสอบการทำงานของอุปกรณ์ระบบทำความเย็นและการควบคุมความชื้นสำหรับห้องศูนย์กลางข้อมูล(Data Center)

3.4.4.1. สามารถทำงานแบบ N+1 ตามที่ออกแบบได้หรือไม่

3.4.5. ทดสอบการทำงานของระบบตรวจสอบอุณหภูมิสภาพแวดล้อมห้องศูนย์กลางข้อมูล(Data Center)

3.4.5.1. สามารถแสดงผลสภาพแวดล้อมภายในห้องศูนย์กลางข้อมูล(Data Center) ได้ใกล้เคียงความเป็นจริงหรือไม่

3.4.5.1.1. อากาศร้อน ,อากาศเย็น

3.4.5.1.2. เปิด-ปิด ประตู rack

3.4.5.1.3. มีควันและไม่มีควัน

3.4.5.1.4. น้ำรั่วใต้พื้นยก

3.4.5.1.5. แจ้งเตือนเมื่อมีสิ่งผิดปกติ

3.4.6. ทดสอบการทำงานของระบบบริหารจัดการห้องศูนย์กลางข้อมูล(Data Center)

3.4.6.1. สามารถแสดงพื้นที่การใช้งาน ,พื้นที่คงเหลือในแต่ละ rack ได้หรือไม่

3.4.6.2. สามารถแสดงปริมาณการใช้งานกระแสไฟฟ้าในแต่ละ rack ได้หรือไม่

3.4.6.3. สามารถแสดงผลประสิทธิภาพรวมของการใช้พลังงาน(PUE) ภายในห้องศูนย์กลางข้อมูล(Data Center) ได้หรือไม่

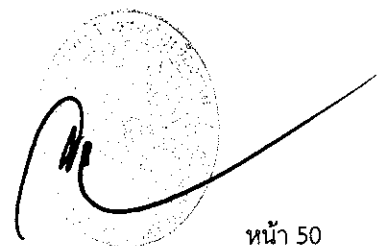
3.4.6.4. สามารถทำ simulation สภาพแวดล้อมภายในห้องศูนย์กลางข้อมูล(Data Center) ได้หรือไม่

3.4.6.5. สามารถออกรายงานสภาพแวดล้อมห้องศูนย์กลางข้อมูล(Data Center) ได้หรือไม่

3.4.7. ทดสอบการทำงานของระบบดับเพลิงภายในห้องศูนย์กลางข้อมูล(Data Center)

3.4.7.1. สามารถทำงานเมื่อเกิดเหตุอัคคีภัยได้จริงหรือไม่ (ทดสอบ Alarm โดยไม่ต้องปล่อยสารดับเพลิง)

3.5. ผู้เสนอราคาต้องล้างระบบเครื่องปรับอากาศที่เสนอในโครงการอย่างน้อยปีละ 2 ครั้งต่อเครื่อง

A circular stamp with a textured border and a handwritten signature in black ink that loops around the bottom and right side of the stamp.

#### 4. ข้อกำหนดการติดตั้งระบบให้บริการเครื่องคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคลภายในมหาวิทยาลัย

4.1. ผู้เสนอราคาต้องติดตั้งเครื่องคอมพิวเตอร์ All In One จำนวน 150 เครื่อง พร้อมทั้งลิขสิทธิ์การใช้งานระบบปฏิบัติการ (Windows) และ ชุดโปรแกรมสำเร็จรูป (Microsoft Office) โดยที่ ต้องเป็นลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยที่มีการใช้งานที่ถูกต้องตามกฎหมาย

4.2. ติดตั้ง ชุดโต๊ะและเก้าอี้ จำนวน 150 ชุด

4.3. ติดตั้ง อุปกรณ์กระจายสัญญาณ (L2 Switch) ขนาด 48 ช่อง จำนวน 3 ช่อง

4.4. ติดตั้ง อุปกรณ์กระจายสัญญาณ (L2 Switch) ขนาด 24 ช่อง จำนวน 2 ช่อง

4.5. ติดตั้ง เครื่องสำรองไฟฟ้า จำนวน 150 เครื่อง

4.6. ติดตั้ง ตู้สำหรับจัดเก็บอุปกรณ์เครือข่าย ขนาด 15U จำนวน 3 ตู้ พร้อมระบบไฟฟ้า

4.7. ผู้ชนะการประกวดราคาต้องร้อยสาย UTP เก้าภายในห้องออก และติดตั้งสายใหม่เข้ารางเก็บสายให้เรียบร้อยพร้อมจัดทำผลการทดสอบสายสัญญาณ และ ทำป้ายชื่อสายแต่ละเส้นทาง

5. ผู้ชนะการประกวดราคาต้องดำเนินการติดตั้งและเชื่อมต่อวัสดุอุปกรณ์ที่อยู่ในโครงการชุดนี้ เข้ากับระบบเครือข่ายของมหาวิทยาลัย ให้สามารถใช้งานได้

#### การฝึกอบรม

1. ผู้ชนะการประกวดราคาต้องส่งหัวข้ออบรม เอกสารคู่มือการใช้งานระบบเพื่อประกอบการอบรม พร้อมระยะเวลาในการอบรม ให้กับทางมหาวิทยาลัยไม่น้อยกว่า 10 วันทำการก่อนการอบรม

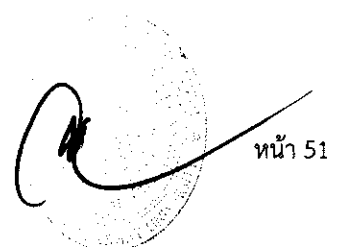
2. ผู้ชนะการประกวดราคาต้องอบรมให้กับเจ้าหน้าที่มหาวิทยาลัยจำนวนไม่น้อยกว่า 3 คน ในหัวข้อดังต่อไปนี้

2.1. อบรมการใช้งานและดูแลรักษาอุปกรณ์ระบบทำความเย็นและการควบคุมความชื้นสำหรับห้องศูนย์กลางข้อมูล(Data Center) เป็นระยะเวลาไม่น้อยกว่า 1 ชม.

2.2. อบรมการใช้งานและดูแลรักษาระบบสำรองกระแสไฟฟ้าส่วนขยายพร้อมอุปกรณ์ประกอบการติดตั้ง เป็นระยะเวลาไม่น้อยกว่า 30 นาที

2.3. อบรมการใช้งานและดูแลรักษาระบบตรวจสอบอุณหภูมิสภาพแวดล้อมห้องศูนย์กลางข้อมูล(Data Center) เป็นระยะเวลาไม่น้อยกว่า 30 นาที

2.4. อบรมการใช้งานและดูแลรักษาระบบบริหารจัดการห้องศูนย์กลางข้อมูล(Data Center) เป็นระยะเวลาไม่น้อยกว่า 1 ชั่วโมง



หน้า 51

2.5. อบรมการใช้งานและดูแลรักษาระบบดับเพลิงภายในห้องศูนย์กลางข้อมูล(Data Center) เป็นระยะเวลาไม่น้อยกว่า 30 นาที

2.6. อบรมการใช้งานและดูแลรักษาระบบเครื่องกำเนิดกระแสไฟฟ้าพร้อมอุปกรณ์ประกอบการติดตั้ง เป็นระยะเวลาไม่น้อยกว่า 30 นาที

2.7. อบรมการใช้งาน การดูแลรักษา และการแก้ไขปัญหาเบื้องต้นของระบบเครือข่ายภายในมหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงราย ให้กับนักวิชาการคอมพิวเตอร์และเจ้าหน้าที่ เป็นระยะเวลาไม่น้อยกว่า 1 ชั่วโมง

## 5. กำหนดเวลาส่งมอบพัสดุ

ระยะเวลาดำเนินการ ภายใน 180 วัน นับถัดจากวันลงนามในสัญญา

## 6. หลักเกณฑ์และสิทธิในการพิจารณา

6.1 ในการพิจารณาผลการยื่นข้อเสนอประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ครั้งนี้ มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงรายจะพิจารณาตัดสินโดยใช้หลักเกณฑ์ ราคา

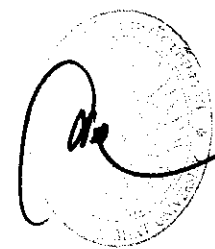
6.2 การพิจารณาผู้ชนะการยื่นข้อเสนอ

กรณีใช้หลักเกณฑ์ราคาในการพิจารณาผู้ชนะการยื่นข้อเสนอ มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงราย จะพิจารณาจากราคารวม

6.3 หากผู้ยื่นข้อเสนอรายใดมีคุณสมบัติไม่ถูกต้องตามข้อ 2 หรือยื่นหลักฐานการยื่นข้อเสนอไม่ถูกต้องหรือไม่ครบถ้วนตามข้อ 3 หรือยื่นข้อเสนอไม่ถูกต้องตามข้อ 4 คณะกรรมการพิจารณาผลการประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์จะไม่รับพิจารณาข้อเสนอของผู้ยื่นข้อเสนอรายนั้น เว้นแต่ ผู้ยื่นข้อเสนอรายใดเสนอเอกสารทางเทคนิคหรือรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะของพัสดุที่จะขายไม่ครบถ้วน หรือเสนอรายละเอียดแตกต่างไปจากเงื่อนไขที่มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงรายกำหนดไว้ในประกาศและเอกสารประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ ในส่วนที่มีสาระสำคัญและความแตกต่างนั้นไม่มีผลทำให้เกิดการได้เปรียบเสียเปรียบต่อผู้ยื่นข้อเสนอรายอื่น หรือเป็นการผิดพลาดเล็กน้อย คณะกรรมการฯ อาจพิจารณาผ่อนปรนการตัดสินสิทธิผู้ยื่นข้อเสนอรายนั้น

6.4 มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงรายสงวนสิทธิไม่พิจารณาข้อเสนอของผู้ยื่นข้อเสนอโดยไม่มี การผ่อนผัน ในกรณีดังต่อไปนี้

6.4.1. ไม่ปรากฏชื่อผู้ยื่นข้อเสนอรายนั้นในบัญชีรายชื่อผู้รับเอกสารประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ทางระบบจัดซื้อจัดจ้างด้วยอิเล็กทรอนิกส์ หรือบัญชีรายชื่อผู้ซื้อเอกสารประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ทางระบบจัดซื้อจัดจ้างด้วยอิเล็กทรอนิกส์ ของมหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงราย





6.4.2. ไม่กรอกชื่อผู้ยื่นข้อเสนอในการเสนอราคาทางระบบจัดซื้อจัดจ้างด้วยอิเล็กทรอนิกส์

6.4.3. เสนอรายละเอียดแตกต่างไปจากเงื่อนไขที่กำหนดในเอกสารประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ที่เป็นสาระสำคัญ หรือมีผลทำให้เกิดความได้เปรียบเสียเปรียบแก่ผู้ยื่นข้อเสนอรายอื่น

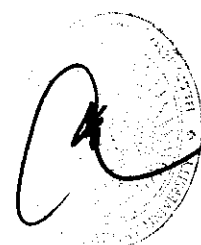
6.5 ในการตัดสินใจประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์หรือในการทำสัญญา คณะกรรมการพิจารณาผลการประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์หรือมหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงรายมีสิทธิให้ผู้ยื่นข้อเสนอดีขึ้นซึ่งข้อเท็จจริงเพิ่มเติมได้ มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงรายมีสิทธิที่จะไม่รับข้อเสนอ ไม่รับราคา หรือไม่ทำสัญญา หากข้อเท็จจริงดังกล่าวไม่เหมาะสมหรือไม่ถูกต้อง

6.6 มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงรายทรงไว้ซึ่งสิทธิที่จะไม่รับราคาต่ำสุด หรือราคาหนึ่งราคาใด หรือราคาที่ยื่นขอทั้งหมดก็ได้ และอาจพิจารณาเลือกซื้อในจำนวน หรือขนาด หรือเฉพาะรายการหนึ่งรายการใด หรืออาจยกเลิกการประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์โดยไม่พิจารณาจัดซื้อเลยก็ได้ สุดแต่จะพิจารณา ทั้งนี้ เพื่อประโยชน์ของทางราชการเป็นสำคัญ และให้ถือว่าการตัดสินใจของมหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงรายเป็นเด็ดขาด ผู้ยื่นข้อเสนอจะเรียกร้องค่าใช้จ่าย หรือค่าเสียหายใดๆ มิได้ รวมทั้งมหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงรายจะพิจารณายกเลิกการประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์และลงโทษผู้ยื่นข้อเสนอเป็นผู้ทำงาน ไม่ว่าจะเป็นผู้ยื่นข้อเสนอที่ได้รับการคัดเลือกหรือไม่ก็ตาม หากมีเหตุที่เชื่อถือได้ว่าการยื่นข้อเสนอกระทำการโดยไม่สุจริต เช่น การเสนอเอกสารอันเป็นเท็จ หรือใช้ข้อมูลคลลธรรมดา หรือนิติบุคคลอื่นมาเสนอราคาแทน เป็นต้น

ในกรณีที่ผู้ยื่นข้อเสนอรายที่เสนอราคาต่ำสุด เสนอราคาต่ำจนคาดหมายได้ว่าไม่อาจดำเนินงานตามเอกสารประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ได้ คณะกรรมการพิจารณาผลการประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์หรือมหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงราย จะให้ผู้ยื่นข้อเสนอนั้นชี้แจงและแสดงหลักฐานที่ทำให้เชื่อได้ว่า ผู้ยื่นข้อเสนอสามารถดำเนินการตามเอกสารประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ให้เสร็จสมบูรณ์ หากคำชี้แจงไม่เป็นที่รับฟังได้ มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงรายมีสิทธิที่จะไม่รับข้อเสนอหรือไม่รับราคาของผู้ยื่นข้อเสนอรายนั้น ทั้งนี้ ผู้ยื่นข้อเสนอดังกล่าวไม่มีสิทธิเรียกร้องค่าใช้จ่ายหรือค่าเสียหายใดๆ จากมหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงราย

6.7 ก่อนลงนามในสัญญา มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงรายอาจประกาศยกเลิกการประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ หากปรากฏว่ามีการกระทำที่เข้าลักษณะผู้ยื่นข้อเสนอที่ชนะการประกวดราคาหรือที่ได้รับการคัดเลือกมีผลประโยชน์ร่วมกัน หรือมีส่วนได้เสียกับผู้ยื่นข้อเสนอรายอื่น หรือขัดขวางการแข่งขันอย่างเป็นธรรม หรือสมยอมกันกับผู้ยื่นข้อเสนอรายอื่น หรือเจ้าหน้าที่ในการเสนอราคา หรือถือว่ากระทำการทุจริตอื่นใดในการเสนอราคา

6.8 หากผู้ยื่นข้อเสนอซึ่งเป็นผู้ประกอบการ SMEs เสนอราคาสูงกว่าราคาต่ำสุดของผู้ยื่นข้อเสนอรายอื่นที่ไม่เกินร้อยละ 10 ให้หน่วยงานของรัฐจัดซื้อจัดจ้างจากผู้ประกอบการ SMEs ดังกล่าว โดยจัดเรียงลำดับผู้ยื่น



ข้อเสนอซึ่งเป็นผู้ประกอบการ SMEs ซึ่งเสนอราคาสูงกว่าราคาต่ำสุดของผู้ยื่นข้อเสนอรายอื่นไม่เกินร้อยละ 10 ที่จะเรียกมาทำสัญญาไม่เกิน 3 ราย

ผู้ยื่นข้อเสนอที่เป็นกิจการร่วมค้าที่จะได้สิทธิตามวรรคหนึ่ง ผู้เข้าร่วมค้าทุกรายจะต้องเป็นผู้ประกอบการ SMEs

ทั้งนี้ ผู้ประกอบการ SMEs ที่จะได้แต้มต่อด้านราคาตามวรรคหนึ่ง จะต้องมียังเงินสัญญาสะสมตามปีปฏิทินรวมกับราคาที่เสนอในครั้งนั้นแล้วมีมูลค่ารวมกันไม่เกินมูลค่าของรายได้ตามขนาดที่ขึ้นทะเบียนไว้กับ สำนักงานส่งเสริมวิสาหกิจขนาดกลางและขนาดย่อม (สสว.)

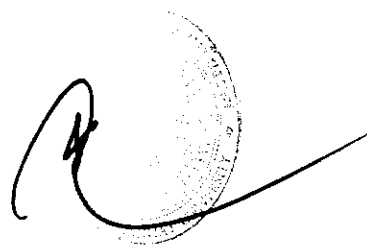
6.9 หากผู้ยื่นข้อเสนอได้เสนอพัสดุที่ได้รับการรับรองและออกเครื่องหมายสินค้าที่ผลิตภายในประเทศไทย (Made in Thailand) จากสภาอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทย เสนอราคาสูงกว่าราคาต่ำสุดของผู้เสนอราคารายอื่นไม่เกินร้อยละ 5 ให้จัดซื้อจัดจ้างจากผู้ยื่นข้อเสนอที่เสนอพัสดุที่ได้รับการรับรองและออกเครื่องหมายสินค้าที่ผลิตภายในประเทศไทย (Made in Thailand : MIT) จากสภาอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทย

6.10 หากผู้ยื่นข้อเสนอซึ่งมิใช่ผู้ประกอบการ SMEs แต่เป็นบุคคลธรรมดาที่ถือสัญชาติไทยหรือนิติบุคคลที่จัดตั้งขึ้นตามกฎหมายไทยเสนอราคาสูงกว่าราคาต่ำสุดของผู้ยื่นข้อเสนอซึ่งเป็นบุคคลธรรมดาที่มีได้ถือสัญชาติไทยหรือนิติบุคคลที่จัดตั้งขึ้นตามกฎหมายของต่างประเทศไม่เกินร้อยละ 3 ให้หน่วยงานของรัฐจัดซื้อหรือจัดจ้างจากผู้ยื่นข้อเสนอซึ่งเป็นบุคคลธรรมดาที่ถือสัญชาติไทยหรือนิติบุคคลที่จัดตั้งขึ้นตามกฎหมายไทยดังกล่าว

ผู้ยื่นข้อเสนอที่เป็นกิจการร่วมค้าที่จะได้สิทธิตามวรรคหนึ่ง ผู้เข้าร่วมค้าทุกรายจะต้องเป็นผู้ประกอบการที่เป็นบุคคลธรรมดาที่ถือสัญชาติไทยหรือนิติบุคคลที่จัดตั้งขึ้นตามกฎหมายไทย

## 7. วงเงินงบประมาณ/วงเงินที่ได้รับจัดสรร

37,000,000.- (สามสิบล้านบาทถ้วน)



## 8. งบประมาณและการจ่ายเงิน

### งบประมาณ

#### 1. งบดำเนินงานที่ 1 จ่ายเงินอัตราร้อยละ 30 ของวงเงินตามสัญญาเมื่อผู้ขายส่งมอบและติดตั้งครุภัณฑ์ ภายใน 90 วัน ดังต่อไปนี้

1.1. ผู้ชนะการประกวดราคาต้องสรุปจุดติดตั้งกับทางมหาวิทยาลัยสำหรับอุปกรณ์ทุกตัวที่เสนอในโครงการ โดยต้องมีเอกสารส่งมอบให้ทางมหาวิทยาลัยดังต่อไปนี้

1.1.1. แผนผังอาคารที่แสดงตำแหน่งติดตั้งอุปกรณ์กระจายสัญญาณเครือข่ายไร้สาย (Access Point) ทั้งหมดที่เสนอในโครงการ

1.1.2. แผนผังการเชื่อมต่อระบบสายสัญญาณใยแก้วนำแสงทั้งหมดที่เสนอในโครงการ

1.1.3. แผนผังแสดงการเชื่อมต่ออุปกรณ์สลับสัญญาณ (Switch) ทั้งหมดที่เสนอในโครงการ

1.1.4. เอกสารแสดงการจำลองการกระจายสัญญาณของอุปกรณ์กระจายสัญญาณเครือข่าย คอมพิวเตอร์ไร้สาย ในทุกจุดติดตั้ง

1.2. ติดตั้งระบบสายสัญญาณเคเบิลใยแก้วนำแสงทั้งหมดที่เสนอในโครงการพร้อมแนบผลการทดสอบ สายสัญญาณ

1.3. ติดตั้งสายทองแดงทีเกลียวทุกจุดติดตั้งสำหรับอุปกรณ์กระจายสัญญาณเครือข่ายคอมพิวเตอร์ไร้สาย พร้อมแนบผลการทดสอบสายสัญญาณ

1.4. ส่งมอบอุปกรณ์กระจายสัญญาณไร้สาย (Access Point) ชนิด 802.11ax พร้อมลิขสิทธิ์การใช้งาน และการติดตั้ง จำนวน 202 ชุด

1.5. ส่งมอบอุปกรณ์กระจายสัญญาณไร้สาย (Access Point) ชนิด 802.11ax สำหรับติดตั้งภายนอก อาคารพร้อมลิขสิทธิ์การใช้งานและการติดตั้ง จำนวน 15 ชุด

1.6. ส่งมอบอุปกรณ์กระจายสัญญาณไร้สาย (Access Point) ชนิด 802.11ax สำหรับติดตั้งภายในห้อง พร้อมลิขสิทธิ์การใช้งานและการติดตั้ง จำนวน 302 ชุด

1.7. ส่งมอบอุปกรณ์กระจายสัญญาณ พร้อมแหล่งจ่ายไฟ ขนาด 24 ช่อง จำนวน 48 ชุด

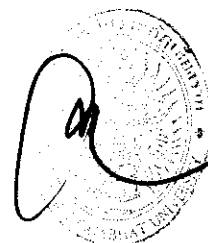
1.8. ส่งมอบเครื่องคอมพิวเตอร์ All In One จำนวน 150 เครื่อง พร้อมติดตั้ง

1.9. ส่งมอบชุดโต๊ะพร้อมเก้าอี้ สำหรับผู้เรียน จำนวน 150 ชุด พร้อมติดตั้ง

1.10. ส่งมอบอุปกรณ์กระจายสัญญาณ (L2 Switch) ขนาด 48 ช่อง จำนวน 3 เครื่อง พร้อมติดตั้ง

1.11. ส่งมอบอุปกรณ์กระจายสัญญาณ (L2 Switch) ขนาด 24 ช่อง จำนวน 2 เครื่องพร้อมติดตั้ง

1.12. ส่งมอบเครื่องสำรองไฟฟ้า จำนวน 150 เครื่องพร้อมติดตั้ง



- 1.13. ส่งมอบตู้ Wall Rack สำหรับจัดเก็บอุปกรณ์เครือข่าย ขนาด 15U พร้อมติดตั้ง
- 1.14. ติดตั้งระบบสายสัญญาณ UTP และระบบไฟฟ้า สำหรับเครื่องคอมพิวเตอร์ จำนวน 1 ระบบ พร้อมแบบผลการทดสอบสายสัญญาณ
2. **งวดงานที่ 2 จ่ายเงินอัตราร้อยละ 30 ของวงเงินตามสัญญาเมื่อผู้ขายส่งมอบและติดตั้งครุภัณฑ์ภายใน 150 วัน ดังต่อไปนี้**
  - 2.1. ส่งมอบระบบกักกันความร้อนห้องศูนย์กลางข้อมูล(Hot Containment) จำนวน 1 ระบบ
  - 2.2. ส่งมอบโครงสร้างตู้สื่อสารภายในห้องศูนย์กลางข้อมูล(Data Center) พร้อมอุปกรณ์ควบคุมการจ่ายกระแสไฟฟ้า จำนวน 1 ชุด
  - 2.3. ส่งมอบอุปกรณ์ระบบทำความเย็นและการควบคุมความชื้นสำหรับห้องศูนย์กลางข้อมูล(Data Center) พร้อมอุปกรณ์ประกอบการติดตั้ง จำนวน 2 ชุด
  - 2.4. ส่งมอบระบบสำรองกระแสไฟฟ้าส่วนขยายพร้อมอุปกรณ์ประกอบการติดตั้ง จำนวน 1 ระบบ
  - 2.5. ส่งมอบระบบตรวจสอบและเฝ้าระวังการใช้งานระบบเครือข่ายมหาวิทยาลัย จำนวน 1 ระบบ
  - 2.6. ส่งมอบอุปกรณ์ประมวลผลสำหรับการดูแลรักษาระบบห้องศูนย์กลางข้อมูล(Data Center) จำนวน 1 ชุด
  - 2.7. ส่งมอบระบบกล้องโทรทัศน์วงจรปิดสำหรับห้องศูนย์กลางข้อมูล(Data Center) จำนวน 1 ระบบ
3. **งวดงานที่ 3 จ่ายเงินอัตราร้อยละ 40 ของวงเงินตามสัญญาเมื่อผู้ขายส่งมอบและติดตั้งครุภัณฑ์ภายใน 180 วัน ดังต่อไปนี้**
  - 3.1. ส่งมอบและติดตั้งระบบเครื่องปรับอากาศพร้อมอุปกรณ์ประกอบการติดตั้ง จำนวน 1 ระบบ
  - 3.2. ส่งมอบและติดตั้งระบบเมนไฟฟ้าสำหรับห้องศูนย์กลางข้อมูล(Data Center) จำนวน 1 ระบบ
  - 3.3. ส่งมอบและติดตั้งระบบสายสัญญาณสื่อสารและเคเบิลใยแก้วภายในห้องศูนย์กลางข้อมูล(Data Center) จำนวน 1 ระบบ
  - 3.4. ส่งมอบและติดตั้งระบบดับเพลิงภายในห้องศูนย์กลางข้อมูล(Data Center) จำนวน 1 ระบบ
  - 3.5. ส่งมอบและติดตั้งระบบเครื่องกำเนิดกระแสไฟฟ้าพร้อมอุปกรณ์ประกอบการติดตั้ง จำนวน 1 ระบบ
  - 3.6. ติดตั้งและทดสอบการใช้งานอุปกรณ์ทุกตัวที่เสนอในโครงการ
  - 3.7. ส่งมอบแผนผังการติดตั้งและเชื่อมต่อสำหรับอุปกรณ์ทุกตัวที่เสนอในโครงการ
  - 3.8. ส่งมอบผลการทดสอบระบบตามที่ระบุในข้อกำหนดการติดตั้ง
  - 3.9. ส่งมอบรายการอุปกรณ์พร้อม serial number และรูปถ่ายอุปกรณ์ ณ สถานที่ติดตั้งจริง
  - 3.10. อบรมการใช้งานตามหัวข้อที่กำหนดในโครงการ




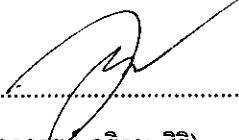
## 9. อัตราค่าปรับ

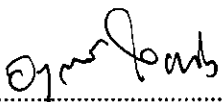
ค่าปรับตามแบบสัญญาซื้อขายแนบท้ายเอกสารประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์นี้ หรือข้อตกลงซื้อขายเป็นหนังสือ ให้คิดในอัตราร้อยละ 0.20 ของราคาค่าสิ่งของที่ยังไม่ได้รับมอบต่อวัน


## 10. การรับประกันความชำรุดบกพร่อง

ผู้ชนะการประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ ซึ่งได้ทำสัญญาซื้อขายตามแบบดังระบุในข้อ 1.3 หรือทำข้อตกลงซื้อเป็นหนังสือ แล้วแต่กรณี จะต้องรับประกันความชำรุดบกพร่องของสิ่งของที่ซื้อขายที่เกิดขึ้นจากการใช้งานปกติ ภายในระยะเวลาไม่น้อยกว่า 1 ปี นับถัดจากวันที่ มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงราย ได้รับมอบสิ่งของ โดยต้องรีบจัดการซ่อมแซมแก้ไขให้ใช้งานได้ติดตั้งเดิมภายใน 7 วัน นับถัดจากวันที่ได้รับแจ้งความชำรุดบกพร่อง ผู้ขายจะต้องทำการซ่อมแซมแก้ไขให้สามารถใช้งานได้ติดตั้งเดิม โดยไม่คิดมูลค่า


ลงชื่อ .....   
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. จำรัส กลิ่นหนู)

ลงชื่อ .....   
(อาจารย์ อธิคม ศิริ)

ลงชื่อ .....   
(อาจารย์อนุสรณ์ ใจแก้ว)

ลงชื่อ .....   
(นายพีระ กอบแก้ว)

ลงชื่อ .....   
(นายประสิทธิ์ มณีวรรณ)

  
หน้า 57