

## ขอบเขตของงาน (Terms of Reference : TOR)

โครงการจัดซื้อชุดครุภัณฑ์ห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์ สำหรับการเรียนการสอน คณะมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ ตำบลช้างเผือก อำเภอเมือง จังหวัดเชียงใหม่ ๘๐ เครื่อง พร้อมติดตั้ง

### ๑. ความเป็นมา

ด้วยคณะมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่ มีความจำเป็นต้องจัดซื้อชุดครุภัณฑ์ห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์ สำหรับการเรียนการสอน คณะมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ ๘๐ เครื่อง ดังนั้น เพื่อให้การดำเนินการจัดการเรียนการสอนเป็นไปด้วยความเรียบร้อย มีประสิทธิภาพและตรงตามวัตถุประสงค์ มหาวิทยาลัยจึงดำเนินการจัดซื้อชุดครุภัณฑ์ห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์ สำหรับการเรียนการสอน คณะมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์

### ๒. วัตถุประสงค์

เพื่อใช้สำหรับการเรียนการสอน ของคณะมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์

### ๓. คุณสมบัติของผู้ยื่นเสนอ

๓.๑ มีความสามารถตามกฎหมาย

๓.๒ ไม่เป็นบุคคลล้มละลาย

๓.๓ ไม่อยู่ระหว่างเลิกกิจการ

๓.๔ ไม่เป็นบุคคลซึ่งอยู่ระหว่างถูกระงับการยื่นข้อเสนอหรือทำสัญญากับหน่วยงานของรัฐไว้ชั่วคราว เนื่องจากเป็นผู้ที่ไม่ผ่านเกณฑ์การประเมินผลการปฏิบัติงานของผู้ประกอบการตามระเบียบที่รัฐมนตรีว่าการกระทรวงการคลังกำหนดตามที่ประกาศเผยแพร่ในระบบเครือข่ายสารสนเทศของกรมบัญชีกลาง

๓.๕ ไม่เป็นบุคคลซึ่งถูกระบุชื่อไว้ในบัญชีรายชื่อผู้ทำงานและได้แจ้งเวียนชื่อให้เป็นผู้ทำงานของหน่วยงานของรัฐในระบบเครือข่ายสารสนเทศของกรมบัญชีกลาง ซึ่งรวมถึงนิติบุคคลที่ผู้ทำงานเป็นหุ้นส่วนผู้จัดการ กรรมการผู้จัดการ ผู้บริหาร ผู้มีอำนาจในการดำเนินงานในกิจการของนิติบุคคลนั้นด้วย

๓.๖ มีคุณสมบัติและไม่มีลักษณะต้องห้ามตามที่คณะกรรมการนโยบายการจัดซื้อจัดจ้างและการบริหารพัสดุภาครัฐกำหนดในราชกิจจานุเบกษา

๓.๗ เป็นนิติบุคคลผู้มีอาชีพที่ขาย ให้บริการ หรือรับจ้างพัสดุดังกล่าว

๓.๘ ไม่เป็นผู้มีผลประโยชน์ร่วมกันกับผู้ยื่นข้อเสนอรายอื่นที่เข้ายื่นข้อเสนอให้แก่ มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่ ณ วันประกาศประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์หรือไม่เป็นผู้กระทำการอันเป็นการขัดขวางการแข่งขัน ราคาอย่างเป็นธรรม ในการเสนอราคาครั้งนี้

### ผู้กำหนดคุณลักษณะ

  
.....  
(อาจารย์อานาจ โกวรรณ)

  
.....  
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ณัฐวัฒน์ โสมดี)

  
.....  
(นายอดิศักดิ์ ดวงตาสีห์)

  
.....  
(นายปฐมพงษ์ กันทะวงศ์)

๓.๙ ไม่เป็นผู้ได้รับเอกสิทธิ์หรือความคุ้มกัน ซึ่งอาจปฏิเสธไม่ยอมขึ้นศาลไทย เว้นแต่รัฐบาลของผู้ยื่น  
ข้อ เสนอได้มีคำสั่งสละเอกสิทธิ์และความคุ้มกันเช่นนั้น

๓.๑๐ ผู้ยื่นข้อเสนอยื่นข้อเสนอในรูปแบบของ "กิจการร่วมค้า" ต้องมีคุณสมบัติ ดังนี้

กิจการร่วมค้าที่ยื่นข้อเสนอ ผู้เข้าร่วมค้าทุกรายจะต้องมีคุณสมบัติครบถ้วนตามเงื่อนไขที่กำหนดไว้ใน  
ในเอกสารเชิญชวน เว้นแต่ในกรณีกิจการร่วมค้าที่มีข้อตกลงระหว่างผู้เข้าร่วมค้ากำหนดให้ผู้เข้าร่วมค้ารายใด  
รายหนึ่งเป็นผู้เข้าร่วมค้าหลัก กิจการร่วมค่านั้นสามารถใช้ผลงานของผู้เข้าร่วมค้าหลักรายเดียวเป็นก่อสร้าง  
ของกิจการร่วมค้าที่ยื่นข้อเสนอ

กรณีมีข้อตกลงระหว่างผู้เข้าร่วมค้ากำหนดให้ผู้เข้าร่วมค้ารายใดรายหนึ่งเป็นผู้เข้าร่วมค้าหลัก  
ข้อตกลง ดังกล่าวจะต้องมีการกำหนดสัดส่วนหน้าที่ และความรับผิดชอบในปริมาณงาน สิ่งของ หรือมูลค่า  
ตาม สัญญา มากกว่าผู้เข้าร่วมค้ารายอื่นทุกราย

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

๓.๑๒ ผู้ยื่นข้อเสนอต้องมีมูลค่าสุทธิของกิจการ ดังนี้

(๑) กรณีผู้ยื่นข้อเสนอเป็นนิติบุคคลที่จัดตั้งขึ้นตามกฎหมายไทยซึ่งได้จดทะเบียนเกินกว่า ๑ ปี  
ต้องมีมูลค่าสุทธิของกิจการ จากผลต่างระหว่างสินทรัพย์สุทธิหักด้วยหนี้สินสุทธิ ที่ปรากฏในงบแสดงฐานะ  
การเงิน ที่มีการตรวจรับรองแล้ว ซึ่งจะต้องแสดงค่าเป็นบวกติดต่อกันเป็นระยะเวลา ๑ ปีสุดท้ายก่อนวันยื่น  
ข้อเสนอ

(๒) กรณีผู้ยื่นข้อเสนอเป็นนิติบุคคลที่จัดตั้งขึ้นตามกฎหมายไทย ซึ่งยังไม่มีงบแสดง  
ฐานะการเงินกับกรมพัฒนาธุรกิจการค้า ให้พิจารณาการกำหนดมูลค่าของทุนจดทะเบียน โดยผู้ยื่นข้อเสนอ  
จะต้องมีทุนจดทะเบียนที่เรียกชำระมูลค่าหุ้นแล้ว ณ วันที่ยื่นข้อเสนอ ไม่ต่ำกว่า ๑ ล้านบาท

(๓) กรณีผู้ยื่นข้อเสนอเป็นบุคคลธรรมดา ต้องมีมูลค่าสุทธิของกิจการ โดยพิจารณาจากบัญชีเงินฝาก  
ธนาคาร ณ วันยื่นข้อเสนอ โดยต้องมีเงินฝากเป็นบวกในมูลค่า ๑ ใน ๔ ของมูลค่างบประมาณที่ยื่นข้อเสนอใน  
ครั้งนั้น และหากเป็นผู้ชนะการจัดซื้อจัดจ้างหรือเป็นผู้ได้รับการคัดเลือกจะต้องแสดงบัญชีเงินฝากที่มีมูลค่า  
ดังกล่าวอีกครั้งหนึ่งในวันลงนามในสัญญา

(๔) กรณีที่ผู้ยื่นข้อเสนอไม่มีมูลค่าสุทธิของกิจการและทุนจดทะเบียน หรือมีแต่ไม่เพียงพอที่จะเข้า  
ยื่นข้อเสนอ ผู้ยื่นข้อเสนอสามารถขอวงเงินสินเชื่อเพื่อมาสนับสนุนให้มูลค่าสุทธิ ของกิจการ (Net Worth)  
ไม่ติดลบ หรือให้มีสภาพคล่องที่ดีจนเพียงพอต่อการยื่นข้อเสนอ โดยต้องมีวงเงินสินเชื่อ ๑ ใน ๔ ของมูลค่า  
งบประมาณที่ยื่นข้อเสนอในครั้งนั้น (สินเชื่อที่ธนาคารภายในประเทศ หรือบริษัทเงินทุนหรือบริษัทเงินทุน  
หลักทรัพย์ที่ได้รับอนุญาตให้ประกอบกิจการเงินทุนเพื่อการพาณิชย์ และประกอบธุรกิจ ค่าประกันตาม  
ประกาศของธนาคารแห่งประเทศไทย ตามรายชื่อบริษัทเงินทุนที่ธนาคารแห่งประเทศไทย แจ้งเวียนให้ทราบ  
โดยพิจารณาจากยอดเงินรวมของวงเงินสินเชื่อที่สำนักงานใหญ่รับรอง หรือที่สำนักงานสาขารับรอง (กรณี  
ได้รับมอบอำนาจจากสำนักงานใหญ่) ซึ่งออกให้แก่ผู้ยื่นข้อเสนอ นับถึงวันยื่นข้อเสนอไม่เกิน ๙๐ วัน)

#### ผู้กำหนดคุณลักษณะ

  
.....  
(อาจารย์อานาจ โกวรรณ)

  
.....  
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ณัฐวัฒน์ โสมติ)

  
.....  
(นายอดิศักดิ์ ดวงตาสิทธิ์)

  
.....  
(นายปรุ้มพงษ์ กันทะวงศ์)

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

(๕.๑) กรณีที่ผู้ยื่นข้อเสนอเป็นหน่วยงานของรัฐ

(๕.๒) นิติบุคคลที่จัดตั้งขึ้นตามกฎหมายไทยที่อยู่ระหว่างการฟื้นฟูกิจการ  
ตามพระราชบัญญัติล้มละลาย (ฉบับที่ ๑๐) พ.ศ. ๒๕๖๑

๔. รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะของพัสดุที่จะดำเนินการจัดซื้อหรือขอบเขตของงานที่จะจัดจ้าง  
ครุภัณฑ์เครื่องคอมพิวเตอร์ สำหรับงานประมวลผล แบบที่ ๒ จำนวน ๘๐ เครื่อง  
(รายละเอียดคุณลักษณะตามแนบ)

๕. กำหนดเวลาส่งมอบพัสดุ

ส่งมอบภายใน ๙๐ วัน นับถัดจากวันลงนามในสัญญา

๖. หลักเกณฑ์ในการพิจารณาคัดเลือกข้อเสนอ

พิจารณาตัดสินโดยใช้ เกณฑ์ราคา

๗. วงเงินงบประมาณ/วงเงินที่ได้รับจัดสรร

วงเงินงบประมาณ ๒,๕๖๐,๐๐๐.๐๐ บาท (สองล้านห้าแสนหกหมื่นบาทถ้วน)

๘. งวดงานและการจ่ายเงิน

มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่จะจ่ายค่าสิ่งของ ซึ่งได้รวมภาษีมูลค่าเพิ่ม ตลอดจนภาษีอากรอื่น ๆ และค่าใช้จ่ายทั้งปวงแล้ว โดยถือราคาเหมารวมเป็นเกณฑ์ และกำหนดจ่ายเงินเป็น จำนวน ๑ งวด เป็นจำนวนเงินในอัตราร้อยละ ๑๐๐ ของราคาส่งของ เมื่อผู้ขายได้ส่งมอบสิ่งของได้ครบถ้วนตามสัญญาและมหาวิทยาลัยได้ตรวจรับมอบงานไว้เรียบร้อยแล้ว

๙. อัตราค่าปรับ

คิดค่าปรับในอัตราร้อยละ ๐.๒๐ ของราคาค่าสิ่งของที่ยังไม่ได้รับมอบต่อวัน

๑๐. การกำหนดระยะเวลารับประกันความชำรุดบกพร่อง

กำหนดรับประกันความชำรุดบกพร่องที่เกิดขึ้นภายในระยะเวลาไม่น้อยกว่า ๓ ปี (ยกเว้น เครื่องมัลติมีเดียโปรเจคเตอร์ และกล้องวงจรปิด รับประกันไม่น้อยกว่า ๒ ปี และโทรศัพท์ อุปกรณ์สลับสัญญาณเครื่องขยายเสียง ตู้ลำโพง ไมโครโฟน โต๊ะคอมพิวเตอร์ รับประกันไม่น้อยกว่า ๑ ปี) นับถัดจากวันที่มหาวิทยาลัยได้รับมอบพัสดุ โดยต้องบริหารจัดการซ่อมแซมแก้ไขให้ใช้งานได้ติดตั้งเดิมภายใน ๗ วัน นับถัดจากวันที่ได้รับแจ้งความชำรุดบกพร่อง

ผู้กำหนดคุณลักษณะ

  
.....  
(อาจารย์อานา โกวรรณ)

  
.....  
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ณัฐวัฒน์ โสมติ)

  
.....  
(นายอดิศักดิ์ ดวงตาสิทธิ์)

  
.....  
(นายปฐมพงษ์ กันทะวงศ์)

**๑๑. ราคากลาง (ราคาอ้างอิง)**

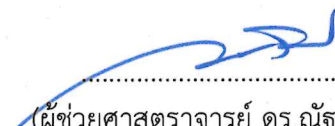
ราคากลางในการจัดซื้อจัดจ้างครั้งนี้ เป็นเงิน ๒,๕๖๐,๐๐๐.๐๐ บาท (สองล้านห้าแสนหกหมื่นบาทถ้วน)

**๑๒. รายชื่อผู้รับผิดชอบร่างขอบเขตของงานและราคากลาง**

|                                     |             |               |
|-------------------------------------|-------------|---------------|
| ๑๒.๑ อาจารย์อำนาจ                   | โกวรรณ      | ประธานกรรมการ |
| ๑๒.๒ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ณัฐวัฒน์ | โสมติ       | กรรมการ       |
| ๑๒.๓ นายอดิศักดิ์                   | ดวงตาสีทธิ์ | กรรมการ       |
| ๑๒.๔ นายปฐมพงษ์                     | กันทะวงศ์   | กรรมการ       |

**ผู้กำหนดคุณลักษณะ**

  
.....  
(อาจารย์อำนาจ โกวรรณ)

  
.....  
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ณัฐวัฒน์ โสมติ)

  
.....  
(นายอดิศักดิ์ ดวงตาสีทธิ์)

  
.....  
(นายปฐมพงษ์ กันทะวงศ์)

รายละเอียดการจัดซื้อชุดครุภัณฑ์ห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์ คณะมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์  
ตำบลช้างเผือก อำเภอเมืองเชียงใหม่ จังหวัดเชียงใหม่ ๘๐ เครื่อง พร้อมติดตั้ง

ประกอบด้วย

๑. เครื่องคอมพิวเตอร์สำหรับงานประมวลผล แบบที่ ๒ (สำหรับผู้เรียน) จำนวน ๘๐ เครื่อง
๒. เครื่องคอมพิวเตอร์ สำหรับงานประมวลผล แบบที่ ๒ (สำหรับผู้สอน) จำนวน ๑ เครื่อง
๓. จอรับภาพแบบมอเตอร์ไฟฟ้า ขนาดไม่น้อยกว่า ๑๒๐ นิ้ว จำนวน ๑ ชุด
๔. เครื่องมัลติมีเดียโปรเจคเตอร์ ขนาดความสว่างไม่น้อยกว่า ๔,๖๐๐ Ansi Lumen จำนวน ๑ เครื่อง
๕. โทรทัศน์ แอลอีดี (LED TV) ไม่น้อยกว่า ๕๕ นิ้ว แบบสมาร์ททีวี (Smart TV) จำนวน ๒ เครื่อง
๖. กล้องวงจรปิดชนิดโดม พร้อมติดตั้ง จำนวน ๒ ชุด
๗. อุปกรณ์สลับสัญญาณและแหล่งจ่ายกระแสไฟฟ้า ขนาด ๘ พอร์ต จำนวน ๑ เครื่อง
๘. เครื่องขยายสัญญาณเสียงและควบคุมเสียงระบบดิจิทัล จำนวน ๑ เครื่อง
๙. ตู้ลำโพงแบบติดผนัง จำนวน ๔ ตู้
๑๐. ไมโครโฟนแบบมีสาย จำนวน ๑ ตัว
๑๑. โต๊ะคอมพิวเตอร์ พร้อมเก้าอี้ สำหรับผู้สอน จำนวน ๑ ชุด
๑๒. โต๊ะคอมพิวเตอร์ สำหรับผู้เรียน จำนวน ๘๐ ชุด
๑๓. การติดตั้ง ระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ ระบบไฟฟ้า ระบบสัญญาณภาพ และระบบสัญญาณเสียง

แต่ละรายการมีรายละเอียดคุณลักษณะ ดังต่อไปนี้

๑. เครื่องคอมพิวเตอร์สำหรับงานประมวลผล แบบที่ ๒ (สำหรับผู้เรียน) จำนวน ๘๐ เครื่อง  
มีคุณลักษณะ ดังต่อไปนี้

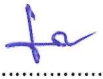
- ๑.๑ มีหน่วยประมวลผลกลาง (CPU) แบบ Intel Gen ๑๔ ที่มีจำนวนไม่น้อยกว่า ๒๐ แกนหลัก (๒๐ Core) และ ๒๘ แกนเสมือน (๒๘ Thread) มีความเร็วสัญญาณนาฬิกาสูงสุดไม่น้อยกว่า ๔.๗ GHz และมีหน่วยความจำแบบ Cache ขนาดไม่น้อยกว่า ๓๒ MB จำนวน ๑ หน่วย
- ๑.๒ มี Chipset ไม่ต่ำกว่า Intel หรือดีกว่า
- ๑.๓ ระบบ Bios ของเครื่องคอมพิวเตอร์ต้องมีเครื่องหมายการค้าเดียวกันกับผลิตภัณฑ์ที่เสนอ และต้องสามารถแสดงหมายเลขเครื่อง (Serial Number) ที่ตรงกับหมายเลขที่ติดมากับตัวเครื่อง
- ๑.๔ แผงวงจรหลักต้องมีเครื่องหมายการค้าเดียวกันกับตัวเครื่องที่เสนอ
- ๑.๕ มีหน่วยประมวลผลเพื่อแสดงภาพติดตั้งอยู่ในหน่วยประมวลผลกลาง แบบ Graphics Processing Unit ที่สามารถใช้หน่วยความจำหลักในการแสดงภาพขนาดไม่น้อยกว่า ๒ GB
- ๑.๖ มีหน่วยความจำหลักแบบ (RAM) ชนิด DDR๔ ๔๘๐๐ MHZ ที่มีขนาดไม่น้อยกว่า ๑๖ GB และสามารถเพิ่มขยายได้ไม่น้อยกว่า ๖๔ GB มี Slots

ผู้กำหนดคุณลักษณะ

  
.....  
(อาจารย์อำนาจ โกวรรณ)

  
.....  
(นายอดิศักดิ์ ดวงตาสิทธิ์)

  
.....  
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ณัฐวัฒน์ โสมดี)

  
.....  
(นายปฐมพงษ์ กันทะวงศ์)

๑.๗ มีหน่วยจัดเก็บข้อมูล/อ่านข้อมูล (Hard disk) ชนิด Solid State Drive แบบ M.๒ ๒๒๘๐ PCIe Gen ๔ ขนาดความจุไม่น้อยกว่า ๕๑๒ GB จำนวน ๑ หน่วย

๑.๘ ส่วนควบคุมการเชื่อมต่อกับระบบเครือข่าย (Network Controller) เป็นอุปกรณ์ที่ติดตั้งอยู่บน Mainboard (Built-in on Board) ซึ่งสนับสนุนความเร็ว ๑๐/๑๐๐/๑๐๐๐ Mbps โดยมี Interface เป็นแบบ RJ-๔๕

๑.๙ มีส่วนควบคุมเสียงแบบ HD Audio หรือดีกว่า

๑.๑๐ มีพอร์ต Output แบบ Display Port จำนวน ๑ Ports และ HDMI จำนวน ๑ Port

๑.๑๑ มีพอร์ตแบบ USB รวมกันไม่น้อยกว่า ๘ Ports โดยอย่างน้อยต้องประกอบด้วย

(๑) USB ๓.๒ ไม่น้อยกว่า ๓ Ports

(๒) USB-C ๓.๒ ไม่น้อยกว่า ๑ Port

๑.๑๒ มี Slot ขยาย (Expansion Slot) รวมกันไม่น้อยกว่า ๔ ช่อง โดยเป็นแบบ PCIe x๑๖ จำนวน ๑ ช่อง, PCIe x๑ จำนวน ๑ ช่อง

๑.๑๓ มี Hardware ทำหน้าที่เข้ารหัสและถอดรหัสข้อมูลโดยเฉพาะตามมาตรฐาน TPM ๒.๐ หรือดีกว่า Build in บนแผงวงจรหลัก เพื่อใช้ในการรักษาความปลอดภัยของข้อมูล

๑.๑๔ Keyboard ใช้หัวเชื่อมต่อแบบ USB โดยตรง จำนวนแป้นพิมพ์รวมกันไม่น้อยกว่า ๑๐๔ keys โดยมีตัวอักษรทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษพิมพ์อยู่บนแป้นพิมพ์อย่างถาวร

๑.๑๕ มี Mouse เป็นชนิด Optical Mouse ที่มีปุ่ม Scroll Wheel โดยใช้หัวเชื่อมต่อแบบ USB โดยตรง

๑.๑๖ ตัวเครื่อง (Chassis) เป็นแบบ Tower หรือ Micro Tower หรือ Mini Tower ที่มีการป้องกันการเปิดฝาเครื่อง และมีขนาดของแหล่งจ่ายไฟ (Power Supply) ขนาดไม่ต่ำกว่า ๓๐๐ Watts

๑.๑๗ มีจอแสดงผลชนิด IPS ขนาดไม่น้อยกว่า ๒๓ นิ้ว มีความละเอียดไม่ต่ำกว่า ๑๙๒๐ x ๑๐๘๐ pixels หรือดีกว่า มี Contrast Ratio ไม่ต่ำกว่า ๑๓๐๐ : ๑ มี Refresh rate ไม่น้อยกว่า ๑๐๐ Hz มีพอร์ตในการแสดงผลแบบ VGA และ HDMI ชนิดละ ๑ พอร์ต

๑.๑๘ ตัวเครื่อง, จอภาพ, Keyboard และ Mouse ต้องมีเครื่องหมายการค้าเดียวกัน โดยประทับตราเครื่องหมายการค้านั้นไว้บนอุปกรณ์อย่างถาวรจากโรงงานผลิต

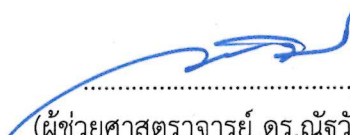
๑.๑๙ เครื่องคอมพิวเตอร์รุ่นที่เสนอต้องผ่านการรับรองมาตรฐานดังนี้

๑.๑๙.๑ ได้รับการรับรองมาตรฐานระบบคุณภาพ ISO ๙๐๐๑-๒๐๑๕ และ ISO ๑๔๐๐๑-๒๐๑๕ Series

๑.๑๙.๒ ได้รับการรับรองมาตรฐานการแผ่กระจายของแม่เหล็กไฟฟ้าจากสถาบันได้รับการยอมรับจากนานาชาติ เช่น FCC พร้อมเอกสารรับรอง

#### ผู้กำหนดคุณลักษณะ

  
.....  
(อาจารย์อานา โกวรณ)

  
.....  
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ณัฐวัฒน์ โสมติ)

  
.....  
(นายอดิศักดิ์ ดวงตาสี)

  
.....  
(นายปฐมพงษ์ กันทะวงศ์)

๑.๑๙.๓ ได้รับการรับรองมาตรฐานด้านความปลอดภัยจากสถาบันที่ได้รับการยอมรับจากนานาชาติ เช่น UL หรือ CE หรือ CB หรือ TUV พร้อมเอกสารรับรอง

๑.๑๙.๔ ได้รับการรับรองมาตรฐานด้านการประหยัดพลังงานแบบ Energy Star ๘.๐ พร้อมเอกสารรับรอง

๑.๑๙.๕ ได้รับรองมาตรฐานด้านสิ่งแวดล้อม EPEAT พร้อมเอกสารรับรอง โดยสามารถสืบค้นได้จาก [www.epeat.net](http://www.epeat.net)

๑.๒๐ เครื่องคอมพิวเตอร์ที่เสนอจะต้องมีบริษัทที่เป็นเจ้าของผลิตภัณฑ์ สาขาของบริษัทที่เป็นเจ้าของผลิตภัณฑ์ หรือมีศูนย์บริการอยู่ในประเทศไทย ทั้งนี้ศูนย์บริการโดยเจ้าของผลิตภัณฑ์ หรือถูกแต่งตั้งโดยเจ้าของผลิตภัณฑ์ จะต้องสามารถให้บริการแบบ On Site Services

๑.๒๑ ผู้เสนอราคาต้องได้รับการแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิต หรือตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทย โดยให้ยื่นขณะเข้าเสนอราคา

๑.๒๒ เครื่องคอมพิวเตอร์ที่เสนอต้องมีระบบ Online Support ที่ให้บริการ Download Driver ของอุปกรณ์ที่ติดตั้งในเครื่องคอมพิวเตอร์ผ่านทางอินเทอร์เน็ต

๑.๒๓ ผู้ขายต้องมีการรับประกันอุปกรณ์และอะไหล่จากผู้ผลิต เป็นเวลาไม่น้อยกว่า ๓ ปี รวมจอแสดงผล และเครื่องคอมพิวเตอร์ที่นำเสนอต้องมีศูนย์บริการ และ Call Center Support โดยเจ้าของผลิตภัณฑ์

๑.๒๔ เครื่องคอมพิวเตอร์ จอภาพ Keyboard และ Mouse ที่เสนอต้องมีการรับประกันไม่น้อยกว่า ๓ ปี และให้บริการแบบ Onsite Service เป็นระยะเวลาไม่น้อยกว่า ๓ ปี

## ๒. เครื่องคอมพิวเตอร์ สำหรับงานประมวลผล แบบที่ ๒ (สำหรับผู้สอน) จำนวน ๑ เครื่อง มีคุณลักษณะดังต่อไปนี้

๒.๑ มีหน่วยประมวลผลกลาง (CPU) แบบ Intel Gen ๑๔ ที่มีจำนวนไม่น้อยกว่า ๒๐ แกนหลัก (๒๐ Core) และ ๒๘ แกนเสมือน (๒๘ Thread) มีความเร็วสัญญาณนาฬิกาสูงสุดไม่น้อยกว่า ๔.๗ GHz และมีหน่วยความจำแบบ Cache ขนาดไม่น้อยกว่า ๓๒ MB จำนวน ๑ หน่วย

๒.๒ มี Chipset ไม่ต่ำกว่า Intel หรือดีกว่า

๒.๓ ระบบ Bios ของเครื่องคอมพิวเตอร์ต้องมีเครื่องหมายการค้าเดียวกันกับผลิตภัณฑ์ที่เสนอ และต้องสามารถแสดงหมายเลขเครื่อง (Serial Number) ที่ตรงกับหมายเลขที่ติดมากับตัวเครื่อง

๒.๔ แผงวงจรหลักต้องมีเครื่องหมายการค้าเดียวกันกับตัวเครื่องที่เสนอ

### ผู้กำหนดคุณลักษณะ



(อาจารย์อานา โกวรรณ)



(นายอดิศักดิ์ ดวงตาสิทธิ์)



(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ณัฐวัฒน์ โสมติ)



(นายปฐมพงษ์ กันทะวงศ์)

๒.๕ มีหน่วยประมวลผลเพื่อแสดงภาพติดตั้งอยู่ภายในหน่วยประมวลผลกลาง แบบ Graphics Processing Unit ที่สามารถใช้หน่วยความจำหลักในการแสดงภาพขนาดไม่น้อยกว่า ๒ GB

๒.๖ มีหน่วยความจำหลักแบบ (RAM) ชนิด DDR๕ ๔๘๐๐ MHz ที่มีขนาดไม่น้อยกว่า ๑๖ GB และสามารถเพิ่มขยายได้ไม่น้อยกว่า ๖๔ GB มี Slots

๒.๗ มีหน่วยจัดเก็บข้อมูล/อ่านข้อมูล (Hard disk) ชนิด Solid State Drive แบบ M.๒ ๒๒๘๐ PCIe Gen ๔ ขนาดความจุไม่น้อยกว่า ๑TB จำนวน ๑ หน่วย

๒.๘ ส่วนควบคุมการเชื่อมต่อกับระบบเครือข่าย (Network Controller) เป็นอุปกรณ์ที่ติดตั้งอยู่บน Mainboard (Built-in on Board) ซึ่งสนับสนุนความเร็ว ๑๐/๑๐๐/๑๐๐๐ Mbps โดยมี Interface เป็นแบบ RJ-๔๕

๒.๙ มีส่วนควบคุมเสียงแบบ HD Audio หรือดีกว่า

๒.๑๐ มีพอร์ต Output แบบ Display Port จำนวน ๑ Ports และ HDMI จำนวน ๑ Port

๒.๑๑ มีพอร์ตแบบ USB รวมกันไม่น้อยกว่า ๘ Ports โดยอย่างน้อยต้องประกอบด้วย

(๑) USB ๓.๒ ไม่น้อยกว่า ๓ Ports

(๒) USB-C ๓.๒ ไม่น้อยกว่า ๑ Port

๒.๑๒ มี Slot ขยาย (Expansion Slot) รวมกันไม่น้อยกว่า ๔ ช่อง โดยเป็นแบบ PCIe x๑๖ จำนวน ๑ ช่อง, PCIe x๑ จำนวน ๑ ช่อง

๒.๑๓ มี Hardware ทำหน้าที่เข้ารหัสและถอดรหัสข้อมูลโดยเฉพาะตามมาตรฐาน TPM ๒.๐ หรือดีกว่า Build in บนแผงวงจรหลัก เพื่อใช้ในการรักษาความปลอดภัยของข้อมูล

๒.๑๔ Keyboard ใช้หัวเชื่อมต่อแบบ USB โดยตรง จำนวนแป้นพิมพ์รวมกันไม่น้อยกว่า ๑๐๔ keys โดยมีตัวอักษรทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษพิมพ์อยู่บนแป้นพิมพ์อย่างถาวร

๒.๑๕ มี Mouse เป็นชนิด Optical Mouse ที่มีปุ่ม Scroll Wheel โดยใช้หัวเชื่อมต่อแบบ USB โดยตรง

๒.๑๖ ตัวเครื่อง (Chassis) เป็นแบบ Tower หรือ Micro Tower หรือ Mini Tower ที่มีการป้องกันการเปิดฝาเครื่อง และมีขนาดของแหล่งจ่ายไฟ (Power Supply) ขนาดไม่ต่ำกว่า ๓๐๐ Watts

๒.๑๗ มีจอแสดงผลชนิด IPS ขนาดไม่น้อยกว่า ๒๓ นิ้ว มีความละเอียดไม่ต่ำกว่า ๑๙๒๐ x ๑๐๘๐ pixels หรือดีกว่า มี Contrast Ratio ไม่ต่ำกว่า ๑๓๐๐ : ๑ มี Refresh rate ไม่น้อยกว่า ๑๐๐ Hz มีพอร์ตในการแสดงผลแบบ VGA และ HDMI ชนิดละ ๑ พอร์ต

๒.๑๘ ตัวเครื่อง, จอภาพ, Keyboard และ Mouse ต้องมีเครื่องหมายการค้าเดียวกัน โดยประทับตราเครื่องหมายการค้าขึ้นไว้บนอุปกรณ์อย่างถาวรจากโรงงานผลิต

#### ผู้กำหนดคุณลักษณะ



(อาจารย์อานา โกวรรณ)



(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ณัฐวัฒน์ โสมติ)



(นายอดิศักดิ์ ดวงตาสิทธิ์)



(นายปฐมพงษ์ กันทะวงศ์)

๒.๑๙ เครื่องคอมพิวเตอร์รุ่นที่เสนอต้องผ่านการรับรองมาตรฐานดังนี้

๒.๑๙.๑ ได้รับการรับรองมาตรฐานระบบคุณภาพ ISO ๙๐๐๑-๒๐๑๕ และ ISO ๑๔๐๐๑-๒๐๑๕ Series

๒.๑๙.๒ ได้รับการรับรองมาตรฐานการแผ่กระจายของแม่เหล็กไฟฟ้าจากสถาบันได้รับการยอมรับจากนานาชาติ เช่น FCC พร้อมเอกสารรับรอง

๒.๑๙.๓ ได้รับการรับรองมาตรฐานด้านความปลอดภัยจากสถาบันที่ได้รับการยอมรับจากนานาชาติ เช่น UL หรือ CE หรือ CB หรือ TUV พร้อมเอกสารรับรอง

๒.๑๙.๔ ได้รับการรับรองมาตรฐานด้านการประหยัดพลังงานแบบ Energy Star ๘.๐ พร้อมเอกสารรับรอง

๒.๑๙.๕ ได้รับรองมาตรฐานด้านสิ่งแวดล้อม EPEAT พร้อมเอกสารรับรอง โดยสามารถสืบค้นได้จาก [www.epeat.net](http://www.epeat.net)

๒.๒๐ เครื่องคอมพิวเตอร์ที่เสนอจะต้องมีบริษัทที่เป็นเจ้าของผลิตภัณฑ์ สาขาของบริษัทที่เป็นเจ้าของผลิตภัณฑ์ หรือมีศูนย์บริการอยู่ในประเทศไทย ทั้งนี้ศูนย์บริการโดยเจ้าของผลิตภัณฑ์ หรือถูกแต่งตั้งโดยเจ้าของผลิตภัณฑ์ จะต้องสามารถให้บริการแบบ On Site Services

๒.๒๑ ผู้ผู้เสนอราคาต้องได้รับการแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิต หรือตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทย โดยให้ยื่นขณะเข้าเสนอราคา

๒.๒๒ เครื่องคอมพิวเตอร์ที่เสนอต้องมีระบบ Online Support ที่ให้บริการ Download Driver ของอุปกรณ์ที่ติดตั้งในเครื่องคอมพิวเตอร์ผ่านทางอินเทอร์เน็ต

๒.๒๓ ผู้ขายต้องมีการรับประกันอุปกรณ์และอะไหล่จากเจ้าของผลิตภัณฑ์ เป็นเวลาไม่น้อยกว่า ๓ ปี รวมจอแสดงผล และเครื่องคอมพิวเตอร์ที่นำเสนอต้องมีศูนย์บริการ และ Call Center Support โดยเจ้าของผลิตภัณฑ์

๒.๒๔ เครื่องคอมพิวเตอร์ จอภาพ Keyboard และ Mouse ที่เสนอต้องมีการรับประกันไม่น้อยกว่า ๓ ปี และให้บริการแบบ Onsite Service เป็นระยะเวลาไม่น้อยกว่า ๓ ปี

#### ผู้กำหนดคุณลักษณะ



(อาจารย์อานาจ โกวรรณ)



(นายอดิศักดิ์ ดวงตาสิทธิ์)



(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ณัฐวัฒน์ โสมติ)



(นายปฐมพงษ์ กันทะวงศ์)

**๓. จอรับภาพแบบมอเตอร์ไฟฟ้า ขนาดไม่น้อยกว่า ๑๒๐ นิ้ว จำนวน ๑ ชุด คุณลักษณะดังต่อไปนี้**

- ๓.๑ เป็นจอรับภาพชนิดควบคุมการขึ้นลงของจอภาพ และม้วนเก็บด้วยมอเตอร์ไฟฟ้า
- ๓.๒ มอเตอร์ไฟฟ้า เป็นชนิดติดตั้งอยู่ภายในแกนจอที่สามารถหมุนย้อนกลับได้ ซึ่งสามารถควบคุมการหยุดของจอได้ทุกตำแหน่งและจะหยุดอัตโนมัติเมื่อขึ้นสุดหรือลงสุด รวมทั้งสามารถปรับตั้งค่าเนื้อจอให้สามารถไม่ขึ้นสูงสุด และ ลงสูงสุดได้
- ๓.๓ สามารถตั้ง Limit Switch การหยุดอัตโนมัติเมื่อขึ้นและลงได้ทุกตำแหน่ง ทั้งกรณีใช้ Manual Switch และ Wireless Remote Control
- ๓.๔ เนื้อจอสีขาวทำจากวัสดุ Fiber Glass ด้านหลังเคลือบสีดำ ทนต่อการฉีกขาด ป้องกันการติดไฟ และสามารถทำความสะอาดได้
- ๓.๕ มีขนาดเส้นทแยงมุมไม่น้อยกว่า ๑๒๐ นิ้ว ในอัตราส่วน ๑๖:๙ หรือ ๑๖:๑๐
- ๓.๖ กระจกจอออกแบบให้สามารถติดตั้งกับผนังหรือเพดานได้
- ๓.๗ มีระบบป้องกันการ Overload และตัดไฟอัตโนมัติเพื่อป้องกันความเสียหายของมอเตอร์
- ๓.๘ มอเตอร์เป็นชนิดมอเตอร์ในแกน ( Tubular Motor ) รับประกันคุณภาพมอเตอร์ไฟฟ้าเป็นเวลา ๓ ปี
- ๓.๙ สามารถใช้ได้กับไฟฟ้าขนาด ๒๒๐ Volts ๕๐ Hz
- ๓.๑๐ เนื้อจอเป็นชนิด Matt White ( Gain ๑.๐ )

**๔. เครื่องมัลติมีเดียโปรเจคเตอร์ ขนาดความสว่างไม่น้อยกว่า ๔,๖๐๐ Ansi Lumen จำนวน ๑ เครื่อง มีคุณลักษณะดังต่อไปนี้**

- ๔.๑ เป็นเครื่องฉายชนิด ๓LCD Projector มีขนาด LCD Panel ไม่น้อยกว่า ๐.๕๙ นิ้ว ความละเอียดภาพระดับ WXGA (๑๙๒๐ x ๑๐๘๐ จุด)
- ๔.๒ ค่าความส่องสว่างของแสงขาว (White Light Output) และแสงสี (Color Light Output) ไม่น้อยกว่า ๔,๖๐๐ Lumen
- ๔.๓ ใช้แหล่งกำเนิดแสงชนิด Laser Diode และมีอายุการใช้งานไม่น้อยกว่า ๒๐,๐๐๐ ชั่วโมง ที่การทำงานในโหมดปกติ และไม่น้อยกว่า ๓๐,๐๐๐ ชั่วโมง ในโหมด Extended
- ๔.๔ มีอัตราส่วน Contrast Ratio ไม่น้อยกว่า ๒,๕๐๐,๐๐๐:๑
- ๔.๕ สามารถฉายภาพได้ตั้งแต่ขนาด ๓๐ นิ้วจนถึง ๓๐๐ นิ้ว
- ๔.๖ มีช่องต่อสัญญาณเข้าอย่างน้อยดังนี้
  - ๔.๖.๑ Computer port (D-Sub ๑๕ pin) ไม่น้อยกว่า ๒ ช่อง
  - ๔.๖.๒ Composite (RCA) ไม่น้อยกว่า ๑ ช่อง

**ผู้กำหนดคุณลักษณะ**

  
 (อาจารย์อานาจ โกวรรณ)

  
 (นายอดิศักดิ์ ดวงตาสีห์)

  
 (ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ณัฐวัฒน์ โสมดี)

  
 (นายปฐมพงษ์ กันทะวงศ์)

- ๔.๖.๓ HDMI ไม่น้อยกว่า ๒ ช่อง
- ๔.๖.๔ Audio แบบ RCA (สีขา ๑ ช่อง และสีแดง ๑ ช่อง) ไม่น้อยกว่า ๑ ชุด และ แบบ Stereo mini ไม่น้อยกว่า ๒ ชุด
- ๔.๖.๕ USB Port Type A และ Type B อย่างละไม่น้อยกว่า ๑ ช่อง
- ๔.๖.๖ Mic แบบ Stereo mini ไม่น้อยกว่า ๑ ช่อง
- ๔.๖.๗ RJ๔๕ ไม่น้อยกว่า ๑ ช่อง
- ๔.๖.๘ RS-๒๓๒C ไม่น้อยกว่า ๑ ช่อง
- ๔.๗ มีช่องต่อสัญญาณออกอย่างน้อยดังนี้
- ๔.๗.๑ Computer port (D-Sub ๑๕ pin) ไม่น้อยกว่า ๑ ช่อง (ใช้งานร่วมกับ D-Sub ๑๕ pin ช่องที่ ๒)
- ๔.๗.๒ Audio แบบ Stereo mini ไม่น้อยกว่า ๑ ช่อง
- ๔.๘ มีลำโพงภายในเครื่องไม่น้อยกว่า ๑๖ วัตต์
- ๔.๙ สามารถปรับแก้ไขสี่เหลี่ยมคางหมูในแนวตั้งและแนวนอน (Keystone Correction) ได้ไม่น้อยกว่า +/- ๓๐ องศา
- ๔.๑๐ สามารถปรับแก้ไขสี่เหลี่ยมคางหมูโดยปรับมุมได้ทั้ง ๔ มุม (Quick Corner) เพื่อรองรับการวางเครื่องฉายแบบเอียงได้
- ๔.๑๑ มีฟังก์ชันหน้าจอหลัก (Home Screen) เพื่อตั้งค่าเมนูที่ใช้อย่างน้อย, แสดงสถานะของสัญญาณที่เชื่อมต่อ, แสดงสถานการณ์ตั้งค่าเครือข่าย
- ๔.๑๒ สามารถเปิดเครื่องได้ทันที เมื่อมีการเชื่อมต่อช่องสัญญาณภาพขาเข้า (Auto Power On) และเมื่อมีกระแสไฟจ่ายเข้าตัวเครื่องโปรเจคเตอร์ (Direct Power On) เป็นอย่างน้อย
- ๔.๑๓ มีฟังก์ชันการตรวจจับสัญญาณขาเข้า (input signal) อัตโนมัติ (Auto Source Search)
- ๔.๑๔ สามารถนำเสนอไฟล์รูปภาพผ่าน USB Thumb Drive โดยไม่ต้องผ่านเครื่องคอมพิวเตอร์
- ๔.๑๕ สามารถรับข้อมูลภาพจากเครื่องคอมพิวเตอร์ด้วยระบบ Wireless โดยเป็นอุปกรณ์มาตรฐานที่ถูกติดตั้งมาภายในตัวเครื่อง
- ๔.๑๖ สามารถเชื่อมต่อข้อมูลภาพแบบ Screen mirroring ผ่านระบบ Wireless Display (Miracast)
- ๔.๑๗ มีระบบ Instant Off เพื่อรองรับการปิดเครื่องได้โดยไม่ต้องรอ Cool-Down
- ๔.๑๘ สามารถเชื่อมต่อเพื่อควบคุมการทำงานของเครื่องผ่านทางช่อง RJ๔๕ โดยใช้ซอฟต์แวร์ Management Projector หรือช่อง RS๒๓๒

#### ผู้กำหนดคุณลักษณะ

  
.....  
(อาจารย์อานาจ ไกวรรณ)

  
.....  
(นายอดิศักดิ์ ดวงตาสิทธิ์)

  
.....  
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ณัฐวัฒน์ โสมดี)

  
.....  
(นายปฐมพงษ์ กันทะวงศ์)

- ๔.๑๙ สามารถฉายภาพ ๒ ภาพบนจอเดียวกันจาก ๒ แหล่งสัญญาณภาพ (Split Screen)
- ๔.๒๐ รับประกันตัวเครื่อง ๒ ปีและรับประกันหลอดภาพ ๑ ปีหรือ ๑,๐๐๐ ชั่วโมง สิ้นสุดระยะเวลาประกันเมื่อระยะเวลาอย่างใดอย่างหนึ่งถึงก่อน

**๔. โทรทัศน์ แอลอีดี (LED TV) ไม่น้อยกว่า ๕๕ นิ้ว แบบสมาร์ททีวี (Smart TV) จำนวน ๒ เครื่อง พร้อมติดตั้ง มีคุณลักษณะดังต่อไปนี้**

- ๔.๑ ขนาดจอภาพไม่น้อยกว่า ๕๕ นิ้ว
- ๔.๒ แสดงภาพด้วยหลอดภาพแบบ LED Backlight หรือ DLED Backlight หรือดีกว่า
- ๔.๓ ระดับความละเอียดของจอภาพไม่น้อยกว่า ๓๘๔๐ x ๒๑๖๐ พิกเซล (Pixel)
- ๔.๔ มี WiFi ที่ติดตั้งในตัวเครื่อง และช่องเชื่อมต่อ RJ๔๕ จำนวนไม่น้อยกว่า ๑ ช่อง
- ๔.๕ มีช่องต่อ HDMI ไม่น้อยกว่า ๒ ช่องสัญญาณ เพื่อการเชื่อมต่อสัญญาณทั้งภาพและเสียง
- ๔.๖ มีช่องต่อ USB ไม่น้อยกว่า ๑ ช่องสัญญาณ รองรับไฟล์ภาพ เพลง ได้เป็นอย่างดีน้อย
- ๔.๗ มีลำโพงในตัวกำลังขับ ไม่น้อยกว่า ๑๐ วัตต์
- ๔.๘ มีระบบรองรับสัญญาณทีวีระบบดิจิทัลแบบ DVB-T๒/C หรือดีกว่า
- ๔.๙ รองรับการแข่งขันอินเทอร์เน็ต (ระบบสมาร์ททีวี หรือระบบที่ดีกว่า)
- ๔.๑๐ มีระบบควบคุมการทำงานด้วยรีโมทไร้สาย
- ๔.๑๑ สามารถใช้งานกับแรงดันไฟฟ้า Voltage ๑๐๐-๒๔๐V ๕๐/๖๐ Hz หรือดีกว่า

**๕. กล้องวงจรปิดชนิดโดม พร้อมติดตั้ง จำนวน ๒ ชุด มีคุณลักษณะดังต่อไปนี้**

- ๕.๑ เป็นกล้องวงจรปิดชนิด IP Camera
- ๕.๒ มีความละเอียดไม่น้อยกว่า ๔ ล้านพิกเซล รองรับ PoE
- ๕.๓ มี Image Sensor ขนาด ๑/๓" Progressive Scan CMOS
- ๕.๔ ค่าความไวแสง ๐.๐๐๕Lux @ (F๑.๖, AGC ON) หรือดีกว่า
- ๕.๕ ระบบวัดแสงแบบ IR Cut filter
- ๕.๖ มีความละเอียดไม่น้อยกว่า ๒,๕๖๐ x ๑,๔๔๐ หรือดีกว่า
- ๕.๗ รองรับระบบบีบอัดแบบ H.๒๖๕+ ได้เป็นอย่างดีน้อย
- ๕.๘ รองรับ ๓D DNR / BLC ได้เป็นอย่างดีน้อย
- ๕.๙ มีขนาดเลนส์ ๒.๘mm / มุมมองแบบเส้นทแยง (Diagonal) ๑๑๔ องศา หรือดีกว่า
- ๕.๑๐ มีค่ากันน้ำ IP๖๗ หรือดีกว่า

**ผู้กำหนดคุณลักษณะ**



(อาจารย์อานาจ ไกวรรณ)



(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ณัฐวัฒน์ โสมดี)



(นายอดิศักดิ์ ดวงตาสิทธิ์)



(นายปฐมพงษ์ กันทะวงศ์)

๕.๑๑ รองรับการใช้งาน PoE (๘๐๒.๓af)

๕.๑๒ มีหน่วยจัดเก็บข้อมูลในตัวกล้องที่มีความจุไม่น้อยกว่า ๖๔ GB

๕.๑๓ สามารถใช้งานร่วมกับเครื่องบันทึกของมหาวิทยาลัยได้

**๖. อุปกรณ์สลับสัญญาณและแหล่งจ่ายกระแสไฟฟ้า ขนาด ๘ พอร์ต จำนวน ๑ เครื่อง มีคุณลักษณะดังต่อไปนี้**

๖.๑ อุปกรณ์สามารถทำงานในระดับ Layer ๒ ได้ เป็นอย่างน้อย

๖.๒ มีพอร์ต แบบ ๑๐/๑๐๐ (RJ-๔๕) หรือดีกว่า จำนวนไม่น้อยกว่า ๘ พอร์ต

๖.๓ มีพอร์ต แบบ ๑๐/๑๐๐/๑๐๐๐ (RJ-๔๕) หรือดีกว่า จำนวนไม่น้อยกว่า ๒ พอร์ต

๖.๔ อุปกรณ์ที่นำเสนอต้องจ่ายกระแสไฟฟารวมไม่น้อยกว่า ๖๐W

๖.๕ มีขนาดของ Switch Capacity ไม่น้อยกว่า ๕ Gbps

๖.๖ มีค่า Forwarding Rate ไม่น้อยกว่า ๔ Mpps

๖.๗ รองรับจำนวน MAC Address ได้ไม่น้อยกว่า ๑,๖๐๐ MAC Address

๖.๘ ได้รับการรับรองมาตรฐาน FCC, UL และ CE เป็นอย่างน้อย

**๗. เครื่องขยายสัญญาณเสียงและควบคุมเสียงระบบดิจิทัล จำนวน ๑ เครื่อง มีคุณลักษณะดังต่อไปนี้**

๗.๑ เป็นเครื่องขยายสัญญาณ และควบคุมเสียงระบบดิจิทัล Class D

๗.๒ มีปุ่มปรับที่ด้านหน้าเครื่องเพื่อความสะดวกรวดเร็วในการใช้งาน

๗.๓ มีระบบ Feedback Suppressor เพื่อลดเสียงหอนจากไมโครโฟน

๗.๔ มีการติดตั้งระบบ EQ ที่เหมาะสมสำหรับลำโพงมาด้วยในตัว

๗.๕ มีระบบป้องกันความเสียหายจากอุณหภูมิ แรงดันขาออก กำลังขับขาโดยรวม และจำกัดความดันสูงสุด

๗.๖ สามารถเพิ่มอุปกรณ์ควบคุมความดัง และเปิด/ปิดไมโครโฟน จากภายนอกผ่านอุปกรณ์ Digital Control Panel ได้

๗.๗ มีกำลังขับ (๓ ohms / ๔ ohms / ๘ ohms) ๓๐ W x ๒ หรือดีกว่า

๗.๘ มีกำลังขับ (๗๐ Volts / ๑๐๐ Volts) ๖๐ W x ๑ หรือดีกว่า

๗.๙ มีช่องต่อสัญญาณเข้าโมโน ๒ ช่อง (แบบ XLR-Phone x๑, Euro Block x๑)

๗.๑๐ มีช่องต่อสัญญาณออก ๒ ช่อง แบบ Barrier Strip

๗.๑๑ มีช่องต่อเพื่อควบคุม (RJ๔๕) Digital Control Panel (DCP)

**ผู้กำหนดคุณลักษณะ**

  
.....  
(อาจารย์อานา โกวรรณ)

  
.....  
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ณัฐวัฒน์ โสมดี)

  
.....  
(นายอดิศักดิ์ ดวงตาสิทธิ์)

  
.....  
(นายปฐมพงษ์ กันทะวงศ์)

๘. ตู้ลำโพงแบบติดผนัง กำลังขับไม่น้อยกว่า ๑๐๐ วัตต์ จำนวน ๔ ตู้ มีคุณลักษณะดังต่อไปนี้

- ๘.๑ มีตัวขับเสียงต่ำ ขนาดไม่น้อยกว่า ๖.๕ นิ้ว ตัวขับเสียงแหลม ขนาดไม่น้อยกว่า ๑ นิ้ว
- ๘.๒ รองรับกำลังขับ ๕๐ W (Program) ๑๐๐ W (Max. Peak) หรือมากกว่า
- ๘.๓ มีการตอบสนองความถี่ไม่น้อยกว่าช่วงความถี่ ๘๐ Hz ถึง ๒๐ kHz (-๑๐dB)
- ๘.๔ มีหม้อแปลง ๗๐V / ๑๐๐V ภายในตัว สำหรับรองรับระบบกระจายเสียง
- ๘.๕ Transformer Taps ที่ ๗๐V สามารถรองรับการใช้งานได้ทั้ง ๒๕W ๑๒.๕W ๖.๓W และ ๓.๑W
- ๘.๖ Transformer Taps ที่ ๑๐๐V สามารถรองรับการใช้งานได้ทั้ง ๒๕W ๑๒.๕W ๖.๓W
- ๘.๗ สามารถใช้งานที่ความต้านทาน (Nominal impedance) ๘ โอห์ม ได้
- ๘.๘ มีความไว ที่ ๑ W, ๑ เมตร ไม่น้อยกว่า ๙๐ dB SPL
- ๘.๙ มีขาจับยึดลำโพงแบบ U-Bracket
- ๘.๑๐ มีวงจรป้องกันลำโพงเสียหายจากกำลังขับสูงเกิน
- ๘.๑๑ วัสดุที่ใช้ทำตัวตู้ พลาสติก HIPS, ๙๔-HB หรือดีกว่า
- ๘.๑๒ มาตรฐานการป้องกันน้ำ IEC ๖๐๕๒๙, IPX-๓ หรือดีกว่า
- ๘.๑๓ มุมกระจายเสียง ไม่น้อยกว่า ๙๐ x ๙๐ องศา

๙. ไมโครโฟนแบบมีสาย จำนวน ๑ ตัว มีคุณลักษณะดังต่อไปนี้

- ๙.๑ เป็นไมโครโฟนแบบมือถือชนิด Dynamic
- ๙.๒ มุมรับเสียงชนิด Unidirectional
- ๙.๓ ความไว (๒.๘๓ V/๑ ม.) -๕๔db  $\pm$  ๓dB (๐ dB=๑V/Pa ที่ ๑ kHz) หรือดีกว่า
- ๙.๔ มีสายสัญญาณยาวไม่น้อยกว่า ๕ เมตร มาพร้อมไมโครโฟน
- ๙.๕ ความต้านทาน ๕๐๐ โอห์ม หรือดีกว่า
- ๙.๖ ตอบสนองความถี่ไม่น้อยกว่า ๔๐ Hz - ๑๕,๐๐๐Hz

ผู้กำหนดคุณลักษณะ



(อาจารย์อานาจ โกวรรณ)



(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ณัฐวัฒน์ โสมดี)



(นายอดิศักดิ์ ดวงตาสิทธิ์)



(นายปฐมพงษ์ กันทะวงศ์)

๑๐. โต๊ะคอมพิวเตอร์ พร้อมเก้าอี้ สำหรับผู้สอน จำนวน ๑ ชุด มีคุณลักษณะดังต่อไปนี้



- ๑๐.๑ โต๊ะคอมพิวเตอร์สำหรับผู้สอนขนาดไม่น้อยกว่า ๖๐๐ x ๑๒๐๐ x ๗๕๐ มิลลิเมตร (กว้าง x ยาว x สูง)
- ๑๐.๒ แผ่นท็อปโต๊ะ ทำจากไม้ Particle Board ความหนาไม่น้อยกว่า ๒๕ มิลลิเมตร เคลือบผิวด้วย Melamine Resin Film ปิดขอบด้วย Edge PVC. ความหนาไม่น้อยกว่า ๑ มิลลิเมตร พร้อมเจาะรูร้อยสายไฟ จำนวน ๑ จุด
- ๑๐.๓ ขาโต๊ะทำจากเหล็กอย่างดี ชูบโครเมียม
- ๑๐.๔ แผ่นบังตา ทำจากไม้ Particle Board ความหนาไม่น้อยกว่า ๑๖ มิลลิเมตร ปิดขอบด้วย Edge PVC. ความหนาไม่น้อยกว่า ๐.๕ มิลลิเมตร พร้อมเจาะรูร้อยสายไฟ ๑ จุด
- ๑๐.๕ เก้าอี้หนังเทียมสีดำ แบบพนักพิงสูง
- ๑๐.๖ ขนาดไม่น้อยกว่า ๖๒๐ x ๖๒๐ x ๑๑๕๐ มิลลิเมตร (กว้าง x ลึก x สูง)
- ๑๐.๗ สามารถปรับเอนหลังได้
- ๑๐.๘ สามารถปรับสูงต่ำได้
- ๑๐.๙ มีที่พักแขน
- ๑๐.๑๐ ขาเก้าอี้ทำจากเหล็กอย่างดี ชูบโครเมียม แบบห้าแฉกมีล้อเลื่อน
- ๑๐.๑๑ โต๊ะคอมพิวเตอร์และเก้าอี้ตามรูปตัวอย่าง

ผู้กำหนดคุณลักษณะ

(อาจารย์อานา โกวรรณ)

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ณัฐวัฒน์ โสมดี)

(นายอดิศักดิ์ ดวงตาสีห์)

(นายปฐมพงษ์ กันทะวงศ์)

๑๑. โต๊ะคอมพิวเตอร์ สำหรับผู้เรียน จำนวน ๘๐ ชุด มีคุณลักษณะดังต่อไปนี้



- ๑๑.๑ โต๊ะคอมพิวเตอร์สำหรับผู้สอนขนาดไม่น้อยกว่า ๖๐๐ x ๘๐๐ x ๗๕๐ มิลลิเมตร (กว้าง x ยาว x สูง)
- ๑๑.๒ แผ่นท๊อปโต๊ะ ทำจากไม้ Particle Board ความหนาไม่น้อยกว่า ๒๕ มิลลิเมตร เคลือบผิวด้วย Melamine Resin Film ปิดขอบด้วย Edge PVC. ความหนาไม่น้อยกว่า ๑ มิลลิเมตร พร้อมเจาะรูร้อยสายไฟ จำนวน ๑ จุด
- ๑๑.๓ แผ่นขาโต๊ะ ทำจากไม้ Particle Board ความหนาไม่น้อยกว่า ๑๙ มิลลิเมตร เคลือบผิวด้วย Foil หรือวัสดุที่ดีกว่า ปิดขอบด้วย Edge PVC ความหนาไม่น้อยกว่า ๑ มิลลิเมตร
- ๑๑.๔ แผ่นบังตา ทำจากไม้ Particle Board ความหนาไม่น้อยกว่า ๑๖ มิลลิเมตร ปิดขอบด้วย Edge PVC. ความหนาไม่น้อยกว่า ๐.๕ มิลลิเมตร พร้อมเจาะรูร้อยสายไฟ ๑ จุด
- ๑๑.๕ มีปุ่มปรับระดับ ผลิตจากพลาสติกฉีดขึ้นรูป
- ๑๑.๖ โต๊ะคอมพิวเตอร์ตามรูปตัวอย่าง

๑๒. การติดตั้ง ระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ ระบบไฟฟ้า ระบบสัญญาณภาพ และระบบสัญญาณเสียง รายละเอียดดังต่อไปนี้

- ๑๒.๑ มีอุปกรณ์สำหรับส่งสัญญาณ HDMI ไปยังเครื่องมัลติมีเดียโปรเจคเตอร์จำนวน ๑ ชุด โดยมีคุณลักษณะดังต่อไปนี้
  - ๑๒.๑.๑ รองรับสัญญาณขาเข้าแบบ HDMI ได้ไม่น้อยกว่า ๒ ช่อง โดยสามารถเลือกสัญญาณขาเข้าได้
  - ๑๒.๑.๒ รองรับสัญญาณขาออกแบบ HDMI ได้ไม่น้อยกว่า ๔ ช่องสัญญาณ โดยสามารถกระจายสัญญาณไปแสดงได้พร้อมกัน ๔ หน้าจอ

ผู้กำหนดคุณลักษณะ



(อาจารย์อานา โกวรรณ)



(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ณัฐวัฒน์ โสมดี)



(นายอดิศักดิ์ ดวงตาสิทธิ์)



(นายปฐมพงษ์ กันทะวงศ์)

๑๒.๑.๓ รองรับความละเอียดขาเข้า ไม่น้อยกว่า ๔K

๑๒.๑.๔ รองรับความละเอียดขาออกไม่น้อยกว่า ๒K

๑๒.๑.๕ รองรับ ๒ HDMI Audio Output

๑๒.๑.๖ มีการรับประกันไม่น้อยกว่า ๑ ปี

๑๒.๒ ติดตั้งสายสัญญาณแบบ HDMI สำหรับเชื่อมต่ออุปกรณ์สำหรับส่งสัญญาณ HDMI ไปยังเครื่องมัลติมีเดียโปรเจคเตอร์ และโทรทัศน์ โดยใช้สายสัญญาณที่มีคุณลักษณะดังต่อไปนี้

๑๒.๒.๑ เป็นสายสัญญาณภาพ HDMI ที่มีขนาดแกนนำไม่น้อยกว่า ๒๔ AWG

๑๒.๒.๒ รองรับความละเอียดสูงสุดได้ถึง ๔,๐๙๖ x ๒,๑๖๐ @ ๖๐Hz หรือดีกว่า

๑๒.๒.๓ เป็นสายสัญญาณชนิด Active Optical Cable หรือดีกว่า

๑๒.๒.๔ รองรับอัตราการส่งข้อมูลได้ไม่น้อยกว่า ๑๘ Gbps

๑๒.๒.๕ สามารถขยายสัญญาณ True ๔K ได้ไม่น้อยกว่า ๓๐ เมตร

๑๒.๒.๖ รองรับสัญญาณเสียง Dolby TrueHD ได้เป็นอย่างดี

๑๒.๒.๗ สามารถลดสัญญาณรบกวนได้

๑๒.๒.๘ ตัวนำสัญญาณด้านใน ทำจากวัสดุ Tinned copper หรือดีกว่า

๑๒.๒.๙ เปลือกหุ้มทำจากวัสดุ PVC หรือ PE หรือดีกว่า

๑๒.๓ มีจุดสำหรับเชื่อมต่อสายสัญญาณแบบ HDMI อย่างน้อย ๑ จุด โดยไม่รวมกับระบบคอมพิวเตอร์ และมีสายสัญญาณ HDMI ความยาวไม่น้อยกว่า ๑ เมตร จำนวนไม่น้อยกว่า ๒ เส้น ที่มีคุณลักษณะดังต่อไปนี้

๑๒.๓.๑ เป็นสายสัญญาณแบบ HDMI Version ๒.๐

๑๒.๓.๒ มีขนาดของลวดตัวนำไฟฟ้าแบบ ๓๐AWG หรือดีกว่า

๑๒.๓.๓ มีเปลือกหุ้มชั้นนอกแบบ PVC หรือ PE หรือดีกว่า

๑๒.๓.๔ รองรับอัตราการส่งข้อมูลได้ไม่น้อยกว่า ๑๘ Gbps

๑๒.๓.๕ มีหัวสำหรับเชื่อมต่อแบบ ๑๙ Pin หรือดีกว่า

๑๒.๓.๖ หัวเชื่อมต่อเป็นแบบ ๒๔K Gold Plated หรือดีกว่า

๑๒.๓.๗ รองรับความละเอียดแบบ ๔K UHD (๓,๘๔๐ x ๒,๑๖๐ @ ๖๐Hz) หรือดีกว่า

๑๒.๔ การติดตั้งระบบสายสัญญาณเครือข่ายคอมพิวเตอร์ เป็นสายสัญญาณทองแดงตีเกลียวชนิด UTP มาตรฐาน CAT ๖ (๖๐๐ MHz) มีคุณสมบัติดังต่อไปนี้

๑๒.๔.๑ เป็นสายสัญญาณทองแดงตีเกลียว ชนิด UTP มาตรฐาน CAT๖ (๖๐๐ MHz)

๑๒.๔.๒ เป็นสายสัญญาณทองแดงตีเกลียวแบบติดตั้งภายในอาคาร

#### ผู้กำหนดคุณลักษณะ



(อาจารย์อานา โกวรรณ)



(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ณัฐวัฒน์ โสมติ)



(นายอดิศักดิ์ ดวงตาสิริ)



(นายปฐมพงษ์ กันทะวงศ์)

- ๑๒.๔.๓ เป็นสายสัญญาณทองแดงตีเกลียวรองรับความเร็วไม่น้อยกว่า ๑๐/๑๐๐/๑๐๐๐ Mbps
- ๑๒.๔.๔ เป็นสายสัญญาณทองแดงตีเกลียวที่ใช้ความถี่ไม่น้อยกว่า ๖๐๐ MHz
- ๑๒.๔.๕ เติร์บแบบ RJ-๔๕ อย่างดีที่เป็นผลิตภัณฑ์เดียวกับสายสัญญาณทองแดงตีเกลียว UTP ที่นำเสนอ จำนวนไม่น้อยกว่า ๒ จุดบริเวณโต๊ะผู้สอน จำนวนไม่น้อยกว่า ๘๐ จุดบริเวณโต๊ะผู้เรียน และสายสัญญาณทองแดงตีเกลียวที่รองรับการจ่ายพลังงานไฟฟ้าจำนวนไม่น้อยกว่า ๖ จุดสำหรับกล่องวงจรปิด และอุปกรณ์กระจายสัญญาณระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ไร้สาย ตามจุดที่มหาวิทยาลัยกำหนด โดยเชื่อมต่อไปยังตู้สื่อสาร (Rack) ประจำห้อง
- ๑๒.๔.๖ มีสายสัญญาณ UTP CAT๖ สำเร็จจากโรงงาน ความยาวไม่น้อยกว่า ๑.๕๐ เมตร จำนวนไม่น้อยกว่า ๘๑ เส้นสำหรับใช้ต่อจากเต็รับ RJ๔๕ เข้ากับคอมพิวเตอร์
- ๑๒.๔.๗ อุปกรณ์ประกอบอื่น ๆ ในระบบสายสัญญาณ เช่น Patch Panel, Patch Cord และ Modular Jack/Plug เป็นต้น ต้องเป็นผลิตภัณฑ์ยี่ห้อเดียวกันเพื่อก่อให้เกิดประสิทธิภาพในการใช้งานสูงสุด
- ๑๒.๔.๘ ผู้ขายต้องทำการเชื่อมต่อระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์จากตู้สื่อสารห้องบริหารจัดการระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์สำนักทะเบียนและประมวลผลชั้น ๑ ไปยังห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์ ๑๒๘ ด้วยสาย Fiber Optic แบบ Single Mode เข้าหัวแบบ SC ไม่น้อยกว่า ๖ Core พร้อมสาย Fiber Optic Patch Cord Duplex แบบ SC – LC จำนวน ๔ เส้น
- ๑๒.๔.๙ ผู้ขายต้องจัดหาและติดตั้งตู้สื่อสาร ๑๙ นิ้ว ขนาดไม่น้อยกว่า ๑๒U ที่มีความกว้าง ๖๐ ซม. ความลึก ๕๐ ซม. ความสูง ๕๙ ซม. หรือดีกว่า
- ๑๒.๔.๑๐ ผู้ขายต้องดำเนินการร้อยถอนสายสัญญาณทองแดงตีเกลียว, เติร์บแบบ RJ-๔๕, สายไฟฟ้า, เติร์บไฟฟ้า ที่มหาวิทยาลัยติดตั้งไว้
- ๑๒.๔.๑๑ เมื่อดำเนินการติดตั้งแล้วเสร็จผู้ขายจะต้องทำการส่งแบบการเชื่อมต่อให้กับมหาวิทยาลัย
- ๑๒.๔.๑๒ การเดินสายและสายสัญญาณทุกชนิดต้องดำเนินการติดตั้งโดยเดินสายร้อยท่อในรางเหล็ก (Steel Wire Way), ท่อเหล็กหนา (IMC), ท่อเหล็กบาง (EMT), รางพลาสติก (PVC Wire Way), ท่ออ่อน (FMC), ท่อพลาสติก (PVC) หรือดีกว่า ให้เป็นไปตามลักษณะความคงทน ความสวยงามและความเหมาะสมสอดคล้องกับสถานที่

#### ผู้กำหนดคุณลักษณะ

  
.....  
(อาจารย์อานาจ โกวรรณ)

  
.....  
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ณัฐวัฒน์ โสมติ)

  
.....  
(นายอดิศักดิ์ ดวงตาสีหิ)

  
.....  
(นายปฐมพงษ์ กันทะวงศ์)

๑๒.๕ มีจุดให้เชื่อมต่อสายสัญญาณเสียงอย่างน้อย ๑ จุดโดยไม่รวมกับระบบเสียงที่เชื่อมต่อกับคอมพิวเตอร์ประจำโต๊ะผู้สอน โดยต้องเชื่อมต่อกับระบบเสียงของห้องเรียน พร้อมสายเชื่อมต่อกับ Notebook หรืออุปกรณ์สมาร์ตโฟน

๑๒.๖ งานเดินสายไฟฟ้า และการติดตั้งระบบไฟฟ้า

๑๒.๖.๑ ติดตั้งตู้โหนดเซ็นเตอร์ พร้อมเมนเบรกเกอร์ จำนวน ๑ ตู้

- ๑) ตู้โหนดเซ็นเตอร์ต้องเป็นแบบไม่น้อยกว่า ๓ เฟส และมีช่องใส่ลูกเซอร์กิตย่อยจำนวนไม่น้อยกว่า ๑๒ ช่อง พร้อมติดตั้งเบรกเกอร์ย่อยตามที่ใช้งาน
- ๒) ผู้ขายต้องติดตั้งสายดินกับตู้โหนดเซ็นเตอร์ให้เรียบร้อย
- ๓) เมนเบรกเกอร์มีขนาดไม่น้อยกว่า ๕๐ แอมแปร์ (Amp.) ขึ้นอยู่กับจำนวนรวมของโหนดที่ใช้งานและขนาดสายเมนไฟฟ้าที่ใช้งาน และเบรกเกอร์ย่อยมีขนาดไม่น้อยกว่า ๒๐ แอมแปร์
- ๔) สายเมนเป็นชนิด THW ขนาดไม่น้อยกว่า ๑๖ sq.mm. เดินในท่อร้อยสายโลหะ (IMC) ขนาดไม่น้อยกว่า ๑ ½ นิ้ว
- ๕) สายเมนวงจรย่อยเป็นชนิด THW ขนาดไม่น้อยกว่า ๔ sq.mm. กราวด์ขนาดไม่น้อยกว่า ๒.๕ sq.mm.
- ๖) ผู้ขายต้องทำการเชื่อมต่อระบบเมนไฟฟ้ากับระบบไฟฟ้าหลักของมหาวิทยาลัย ณ จุดที่มหาวิทยาลัยกำหนด
- ๗) ตู้โหนดเซ็นเตอร์และเบรกเกอร์ ต้องได้รับรองมาตรฐาน IEC ๖๐๔๓๙-๑ และ มอก. ๑๔๓๖-๒๕๕๐
- ๘) สายเมนและสายวงจรย่อย ชนิด THW ต้องได้รับรองมาตรฐาน มอก. ๑๑-๒๕๓๑ หรือ มอก. ๓-๒๕๕๓
- ๙) ท่อร้อยสาย โลหะ (IMC) ต้องได้รับรองมาตรฐาน UL ๑๒๔๒

๑๒.๖.๒ การติดตั้งจุดเชื่อมต่อไฟฟ้าพร้อมอุปกรณ์ จำนวนไม่น้อยกว่า ๘๑ ชุด

- ๑) กล่องเต้ารับไฟฟ้าต้องเป็นแบบหนาและติดตั้งตามจุดที่มหาวิทยาลัยกำหนด
- ๒) เต้ารับไฟฟ้าเป็นแบบคู่ (Grounding Duplex Universal Receptacle) และทนแรงดันไฟฟ้าได้ไม่น้อยกว่า ๒๒๐VAC ๑๖A ต้องได้รับรองมาตรฐาน มอก ๖๐๘๘๔-๑

ผู้กำหนดคุณลักษณะ

  
.....  
(อาจารย์อานา โกวรรณ)

  
.....  
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ณัฐวัฒน์ โสมติ)

  
.....  
(นายอดิศักดิ์ ดวงตาสีห์)

  
.....  
(นายปฐมพงษ์ กันทะวงศ์)

- ๓) ผู้ขายต้องติดตั้งและเดินสายไฟฟ้าจากกล่องเต้ารับไฟฟ้าไปยังตู้คอนซูมเมอร์ ตามที่จุดมหาวิทยาลัยกำหนดให้ติดตั้งเต้ารับไฟฟ้าแบบคู่ได้ไม่เกิน ๑๐ จุดต่อ ๑ วงจรไฟฟ้าย่อย หรือตามความเหมาะสมที่มหาวิทยาลัยกำหนด
- ๔) ผู้ขายต้องติดตั้งเบรกเกอร์ย่อยภายในตู้โหนดเซนต์เตอร์สำหรับอุปกรณ์กระจายสัญญาณ
- ๕) ผู้ขายต้องติดตั้งเบรกเกอร์ย่อยภายในตู้โหนดเซ็นเตอร์สำหรับระบบภาพ และระบบเสียง
- ๖) การเดินสายไฟฟ้าต้องดำเนินการติดตั้งโดยเดินสายร้อยท่อในรางเหล็ก (Steel Wire Way), ท่อเหล็กหนา (IMC), ท่อเหล็กบาง (EMT), รางพลาสติก (PVC Wire Way), ท่ออ่อน (FMC), ท่อพลาสติก (PVC) หรือดีกว่า ให้เป็นไปตามลักษณะความคงทน ความสวยงามและความเหมาะสม สอดคล้องกับสถานที่ ถ้ามีความจำเป็นต้องติดตั้งเดินสายไฟฟ้าบนฝ้าเพดานให้ร้อยท่อ Flexible Conduit โดยต้องแยกกับสายสัญญาณ
- ๗) การติดตั้งระบบไฟฟ้าทั้งหมดให้เป็นไปตามมาตรฐานวิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย (วสท.) และการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค
- ๘) ก่อนการติดตั้งผู้ขายต้องจัดส่งแบบก่อนการติดตั้ง (Shop Drawing) ให้มหาวิทยาลัยพิจารณาก่อนการติดตั้ง
- ๙) เมื่อดำเนินการติดตั้งแล้วเสร็จผู้ขายจะต้องทำการส่งแบบการเชื่อมต่อให้กับมหาวิทยาลัย

### มาตรฐานการติดตั้งและการรับประกัน

(๑) การติดตั้งครุภัณฑ์ และอุปกรณ์ทั้งหมดทุกรายการ ผู้ขายจะต้องเป็นผู้จัดหาสายสัญญาณสำหรับเชื่อมต่ออุปกรณ์ทั้งหมดให้สามารถใช้งานได้ตามแบบ โดยค่าใช้จ่ายในการจัดหาสายสัญญาณดังกล่าวเป็นของผู้ขาย

(๒) ผู้ขายจะต้องระมัดระวังตรวจเนื้อที่ที่ต้องการสำหรับติดตั้งอุปกรณ์ของตนร่วมกับอุปกรณ์อื่น ๆ เพื่อที่จะให้แน่ใจว่าอุปกรณ์ของตนสามารถที่จะทำการติดตั้งในเนื้อที่ที่เตรียมไว้นั้นได้

(๓) ผู้ขายจะต้องดำเนินการติดตั้งอุปกรณ์ สายสัญญาณให้เสร็จสิ้นเป็นไปอย่างเรียบร้อย และทำการทดสอบคุณภาพตามรายละเอียดการติดตั้งและการใช้งานทั้งหมดในโครงการนี้ เพื่อให้ระบบสามารถทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ

### ผู้กำหนดคุณลักษณะ

  
.....  
(อาจารย์อานา โกวรรณ)

  
.....  
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ณัฐวัฒน์ โสมติ)

  
.....  
(นายอดิศักดิ์ ดวงตาสิทธิ์)

  
.....  
(นายปฐมพงษ์ กันทะวงศ์)

(๔) หลังจากการติดตั้งเสร็จเรียบร้อยแล้วผู้ขายจะต้องรับประกันการติดตั้งและงานปรับปรุง ถ้าหากเกิดการขัดข้องเสียหายไม่ว่าจะเนื่องจากชิ้นส่วนไม่ถูกต้องฝีมือไม่ดีพอหรือด้วยเหตุประการใดก็ตาม จากการใช้งานตามปกติเป็นเวลา ๒ ปี นับตั้งแต่วันตรวจรับมอบในระยะเวลาดังกล่าวนี้ผู้ขายจะต้องทำการ ซ่อมแซมเปลี่ยนใหม่โดยไม่คิดมูลค่า

#### รายละเอียด ข้อกำหนด และเอกสารต่าง ๆ ที่ใช้ในการยื่นเสนอราคา

(๑) ผู้เสนอราคาจะต้องเสนอครุภัณฑ์โดยระบุชื่อ / รุ่น / ชนิด / แบบ ของครุภัณฑ์ที่เสนอ โดยแนบเอกสารในวันยื่นเสนอราคา

(๒) ผู้เสนอราคาจะต้องแนบเอกสารในวันยื่นเสนอราคาตามที่ระบุในรายละเอียดคุณลักษณะ ครุภัณฑ์ให้ครบถ้วนทุกรายการ

(๓) แคตตาล็อกและ/หรือรายละเอียดคุณลักษณะครุภัณฑ์ที่เสนอ ผู้เสนอราคาจะต้องระบุ หมายเลขหน้าทุกแผ่น

(๔) ผู้เสนอราคาจะต้องระบุหมายเลขข้อ/ข้อย่อยของครุภัณฑ์ทุกรายการลงในแคตตาล็อก และ/หรือรายละเอียดคุณลักษณะครุภัณฑ์ที่เสนอ พร้อมขีดเส้นใต้ หรือ เน้นข้อความ/รูปภาพที่เสนอ เพื่อให้ สามารถตรวจสอบได้

(๕) ผู้เสนอราคาจะต้องจัดทำตารางเปรียบเทียบคุณลักษณะครุภัณฑ์ที่มหาวิทยาลัยกำหนด เปรียบเทียบกับคุณลักษณะครุภัณฑ์ที่เสนอราคา พร้อมระบุหมายเลขหน้าของคุณลักษณะที่เสนอที่ปรากฏใน แคตตาล็อกให้ชัดเจน

#### ผู้กำหนดคุณลักษณะ

  
.....  
(อาจารย์อานา โกวรรณ)

  
.....  
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ณัฐวัฒน์ โสมติ)

  
.....  
(นายอดิศักดิ์ ดวงตาสีหรี)

  
.....  
(นายปฐมพงษ์ กันทะวงศ์)