



## รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะครุภัณฑ์ จำนวน ๙ รายการ

### ๑. ความเป็นมา

ภาควิชาเทคโนโลยี วิทยาลัยพัฒนาชุมชนเมือง จัดการเรียนการสอนในหลักสูตรการจัดการบัณฑิต สาขาวิชาการจัดการทรัพยากรอาคาร และหลักสูตรเทคโนโลยีบัณฑิต กลุ่มวิชาเอกการซ่อมบำรุงระบบราง และกลุ่มวิชาเอกการซ่อมบำรุงทรัพยากรอาคาร จึงมีความจำเป็นต้องจัดซื้อครุภัณฑ์ จำนวน ๙ รายการ เพื่อใช้สำหรับการจัดการเรียนการสอน

### ๒. วัตถุประสงค์

๒.๑ เพื่อใช้จัดการเรียนการสอนสำหรับนักศึกษาสาขาเทคโนโลยีระบบราง

๒.๒ เพื่อให้นักศึกษาเข้าใจระบบการทำงานและสามารถวิเคราะห์ปัญหาเพื่อบำรุงรักษาอุปกรณ์ระบบราง ให้ได้มาตรฐาน

### ๓. คุณสมบัติของผู้ยื่นข้อเสนอ

๓.๑ มีความสามารถตามกฎหมาย

๓.๒ ไม่เป็นบุคคลล้มละลาย

๓.๓ ไม่อยู่ระหว่างเลิกกิจการ

๓.๔ ไม่เป็นบุคคลซึ่งอยู่ระหว่างถูกระงับการยื่นข้อเสนอหรือทำสัญญากับหน่วยงานของรัฐไว้ชั่วคราว เนื่องจากเป็นผู้ที่ไม่ผ่านเกณฑ์การประเมินผลการปฏิบัติงานของผู้ประกอบการตามระเบียบที่รัฐมนตรีว่าการกระทรวงการคลังกำหนดตามที่ประกาศเผยแพร่ในระบบเครือข่ายสารสนเทศของกรมบัญชีกลาง

๓.๕ ไม่เป็นบุคคลซึ่งถูกระงับชื่อไว้ในบัญชีรายชื่อผู้ทำงานและได้แจ้งเวียนชื่อให้เป็นผู้ทำงานของหน่วยงานของรัฐในระบบเครือข่ายสารสนเทศของกรมบัญชีกลาง ซึ่งรวมถึงนิติบุคคลที่ผู้ทำงานเป็นหุ้นส่วนผู้จัดการ กรรมการผู้จัดการ ผู้บริหาร ผู้มีอำนาจในการดำเนินงานในกิจการของนิติบุคคลนั้นด้วย

๓.๖ มีคุณสมบัติและไม่มีลักษณะต้องห้ามตามที่คณะกรรมการนโยบายการจัดซื้อจัดจ้าง และการบริหารพัสดุภาครัฐกำหนดในราชกิจจานุเบกษา

๓.๗ เป็นนิติบุคคลผู้มีอาชีพขายพัสดุที่ประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ดังกล่าว

๓.๘ ไม่เป็นผู้มีผลประโยชน์ร่วมกันกับผู้ยื่นข้อเสนอรายอื่นที่เข้ายื่นข้อเสนอให้แก่ มหาวิทยาลัย ณ วันประกาศประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ หรือไม่เป็นผู้กระทำการอันเป็นการขัดขวางการแข่งขันอย่างเป็นธรรมในการประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ครั้งนี้

ลงชื่อ.....ประธานฯ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ทวีป งามสม)

อาจารย์ภาควิชาเทคโนโลยี

วิทยาลัยพัฒนาชุมชนเมือง

ลงชื่อ.....กรรมการ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ไพรัช พุ่มทองอมร)

อาจารย์ภาควิชาเทคโนโลยี

วิทยาลัยพัฒนาชุมชนเมือง

ลงชื่อ.....กรรมการ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์พงศ์ธร ชมดี)

อาจารย์ภาควิชาเทคโนโลยี

วิทยาลัยพัฒนาชุมชนเมือง

ลงชื่อ.....กรรมการ

(นายทรงกลด ต้นศิริ)

อาจารย์ภาควิชาเทคโนโลยี

วิทยาลัยพัฒนาชุมชนเมือง

ลงชื่อ.....กรรมการ

(นางสาวนิตยา ศิริวัน)

อาจารย์ภาควิชาเทคโนโลยี

วิทยาลัยพัฒนาชุมชนเมือง

๓.๙ ไม่เป็นผู้ได้รับเอกสิทธิ์หรือความคุ้มกัน ซึ่งอาจปฏิเสธไม่ยอมขึ้นศาลไทย เว้นแต่รัฐบาล ของผู้ยื่นข้อเสนอ ได้มีคำสั่งให้สละเอกสิทธิ์และความคุ้มกันเช่นนั้น

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

#### ๔. รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะของพัสดุที่จะดำเนินการจัดซื้อ

##### ๔.๑ เครื่องกลึง จำนวน ๑ เครื่อง

##### ๔.๑.๑ รายละเอียดคุณลักษณะทั่วไป

๔.๑.๑.๑ เป็นเครื่องกลึงโลหะแบบตั้งพื้นประเภท Centre Lathe มีโครงสร้างเป็นเหล็กหล่อ (Cast Iron) หรือเหล็กเหนียว ทนทานต่อแรงกระแทกและการบดงอได้ โดยผลิตตามมาตรฐาน BS ๔๖๕๖ หรือ DIN ๘๖๐๖ หรือมาตรฐานอื่นที่เทียบเท่าหรือดีกว่า

๔.๑.๑.๒ แท่นรางเลื่อน (Guide ways) ชุบแข็งและเจียรนัยแล้ว

๔.๑.๑.๓ เพลาขับส่งกำลัง (Main Spindle) ผลิตจากวัสดุประเภท Chromium – nickel Steel ชุบแข็งและเจียรนัยแล้ว

๔.๑.๑.๔ ชุดแท่นหัวเครื่องมีชุดส่งกำลังด้วยระบบ Brake และ Mechanical Clutch

๔.๑.๑.๕ มีระบบการหล่อลื่นอัตโนมัติภายในชุดแท่นหัวเครื่อง (Head Stock)

๔.๑.๑.๖ สามารถใช้กับระบบไฟฟ้า ๒๒๐ Volt ๑ Phase หรือ ๓๘๐ Volt ๓ Phase, ๕๐ Hz

##### ๔.๑.๒ รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

๔.๑.๒.๑ สามารถกลึงงานได้ในระบบมิลลิเมตรหรือระบบนิ้วได้

๔.๑.๒.๒ มีระยะสูงศูนย์กลางแท่นหมุนหัวเครื่อง (Centre Height) ไม่น้อยกว่า ๑๖๐ มม.

๔.๑.๒.๓ มีระยะเหวี่ยงเหนือแท่นเลื่อน (Swing Over Slide way) ไม่น้อยกว่า ๓๒๐ มม.

๔.๑.๒.๔ มีระยะห่างระหว่างศูนย์หน้า – หลัง (Distance Between Centre) ไม่น้อยกว่า ๑,๐๐๐ มม.

๔.๑.๒.๕ มีขนาดรูเพลาคือหัวเครื่อง (Spindle Bore) ไม่น้อยกว่า ๓๒ มม.

๔.๑.๒.๖ มีขนาดเรียวรูในเพลาคือหัวเครื่อง (Spindle Taper) ไม่น้อยกว่า MT๔ Spindle Nose เป็นระบบหรือ DIN ๕๕๐๒๗

๔.๑.๒.๗ เพลาคือหัวเครื่องหมุนด้วยความเร็ว (Spindle Speeds) ต่ำสุดไม่เกิน ๘๕ รอบ/นาที และความเร็วสูงสุดไม่น้อยกว่า ๒,๐๐๐ รอบ/นาที โดยเปลี่ยนความเร็วรอบได้ไม่น้อยกว่า ๑๒ ชั้น

๔.๑.๒.๘ สามารถปรับอัตราการป้อน (Feed) กลึงแบบ Manual และแบบ Automatic ได้ไม่น้อยกว่า ๔๘ ชั้น โดยมีอัตราการป้อนในแนวยาวในช่วง ๐.๐๐๖ – ๑.๗๗ มม. ต่อรอบและในแนวขวาง ในช่วง ๐.๐๐๓ – ๐.๘๘๕ มม. ต่อรอบหรือดีกว่า

ลงชื่อ.....ประธานฯ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ทวีป งามสม)

อาจารย์ภาควิชาเทคโนโลยี

วิทยาลัยพัฒนาชุมชนเมือง

ลงชื่อ.....กรรมการ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ไพรัช พุ่มงามอมร)

อาจารย์ภาควิชาเทคโนโลยี

วิทยาลัยพัฒนาชุมชนเมือง

ลงชื่อ.....กรรมการ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์พงศ์ธร ชมดี)

อาจารย์ภาควิชาเทคโนโลยี

วิทยาลัยพัฒนาชุมชนเมือง

ลงชื่อ.....กรรมการ

(นายทรงกลด ตันศิริ)

อาจารย์ภาควิชาเทคโนโลยี

วิทยาลัยพัฒนาชุมชนเมือง

ลงชื่อ.....กรรมการ

(นางสาวนิตยา ศิริวัน)

อาจารย์ภาควิชาเทคโนโลยี

วิทยาลัยพัฒนาชุมชนเมือง

๔.๑.๒.๙ สามารถทำเกลียว (No. of Threads) ในระบบต่าง ๆ ดังนี้

๔.๑.๒.๙.๑ ระยะพิตเกลียวเมตริก (๔๘) ระดับ ในช่วง ๐.๑ – ๒๘ มม. หรือดีกว่า

๔.๑.๒.๙.๒ ระยะพิตเกลียวนิ้ว (๕๓) ระดับ ในช่วง ๗.๕ – ๒.๕ TPI หรือดีกว่า

๔.๑.๒.๙.๓ ระยะพิตเกลียวโมดูล (๑๙) ระดับ ในช่วง ๐.๑ – ๑.๗๕ มม. หรือดีกว่า

๔.๑.๒.๑๐ มีระยะการเคลื่อนที่ของชุด Cross Slide Travel ไม่น้อยกว่า ๑๖๐ มม. และชุด Compound Slide Travel ไม่น้อยกว่า ๑๐๐ มม.

๔.๑.๒.๑๑ มีขนาดมอเตอร์ขับ ไม่น้อยกว่า ๒.๒ kW.

๔.๑.๒.๑๒ มีขนาดยื่นศูนย์ท้าย (Tailstock) ไม่น้อยกว่า ๔๐ มม. โดยขนาดเร็วไม่ต่ำกว่า MT๓ และเคลื่อนที่ได้ไม่น้อยกว่า ๙๐ มม.

๔.๑.๒.๑๓ มี Digital readout จำนวน ๒ แกน

#### ๔.๑.๓ อุปกรณ์ประกอบการใช้งาน

๔.๑.๓.๑ หนาจานจับชิ้นงาน ชนิด ๓ จับฟันพร้อม จำนวน ๑ ชุด (Universal ๓ Jaws Chuck)

๔.๑.๓.๒ หนาจานจับชิ้นงาน ชนิด ๔ จับฟันอิสระ จำนวน ๑ ชุด (Independent ๔ Jaws Chuck)

๔.๑.๓.๓ ระบบหล่อเย็น จำนวน ๑ ชุด

๔.๑.๓.๔ ชุดจับมีด (Tool Post) แบบสี่เหลี่ยม สำหรับจับมีด ๔ ตำแหน่ง จำนวน ๑ ชุด และชุดจับมีดแบบเปลี่ยนเร็วพร้อมชุดจับมีด ไม่น้อยกว่า ๓ หัว

๔.๑.๓.๕ ชุดหัวจับดอกสว่านแบบมือบิด จำนวน ๑ ชุด (ขนาด  $\varnothing$  ๐ – ๑๓ mm.)

๔.๑.๓.๖ ชุดก้านหลังเครื่อง จำนวน ๑ ชุด

๔.๑.๓.๗ ชุดยื่นศูนย์ตาย (Dead Centre) และปลอกสวมครบชุด จำนวน ๑ ชุด

๔.๑.๓.๘ ชุดยื่นศูนย์เป็น (Revolving Centre) และปลอกสวมครบชุด จำนวน ๑ ชุด

๔.๑.๓.๙ หนังสือคู่มือการใช้งานฉบับภาษาไทยหรือภาษาอังกฤษ จำนวน ๑ ชุด

#### ๔.๒ เครื่องกัด จำนวน ๑ เครื่อง

##### ๔.๒.๑ รายละเอียดคุณลักษณะทั่วไป

๔.๒.๑.๑ เป็นเครื่องที่ใช้กัดโลหะ โดยมีหัวเครื่องจับอุปกรณ์ตัดเฉือนในแนวตั้ง

๔.๒.๑.๒ โต๊ะงานสามารถเคลื่อนที่ได้ในแนวแกน X , Y และ Z

๔.๒.๑.๓ หัวเครื่องสามารถเคลื่อนที่ในแนวแกน Z ได้

๔.๒.๑.๔ สามารถปรับความเร็วของหัวจับได้หลายความเร็วตามลักษณะงาน

##### ๔.๒.๒ รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

๔.๒.๒.๑ โต๊ะงานขนาดไม่น้อยกว่า ๒๕๐ มม. x ๑,๑๒๐ มม. (กว้าง x ยาว)

๔.๒.๒.๒ ขนาดร่อง T-Slot (T-Slot Size) ขนาดไม่น้อยกว่า ๑๔ มม. ๓ ร่อง

๔.๒.๒.๓ ระยะทำงานแกน X (X Travel) ขนาดไม่น้อยกว่า ๗๐๐ มม. พร้อมระบบเดินขับเคลื่อน

ลงชื่อ.....อธิบดี  
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ทวีป งามสม)  
อาจารย์ภาควิชาเทคโนโลยี  
วิทยาลัยพัฒนาชุมชนเมือง

ลงชื่อ.....กรรมการ  
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์พัชร พุ่มงามมร)  
อาจารย์ภาควิชาเทคโนโลยี  
วิทยาลัยพัฒนาชุมชนเมือง

ลงชื่อ.....กรรมการ  
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์พงษ์ธร ชมดี)  
อาจารย์ภาควิชาเทคโนโลยี  
วิทยาลัยพัฒนาชุมชนเมือง

ลงชื่อ.....กรรมการ  
(นายทรงกลด ต้นศิริ)  
อาจารย์ภาควิชาเทคโนโลยี  
วิทยาลัยพัฒนาชุมชนเมือง

ลงชื่อ.....กรรมการ  
(นางสาวนิตยา ศิริวัน)  
อาจารย์ภาควิชาเทคโนโลยี  
วิทยาลัยพัฒนาชุมชนเมือง



๔.๒.๒.๔ ระยะทำงานแกน Y (Y Travel) ไม่น้อยกว่า ๓๐๐ มม.

๔.๒.๒.๕ ระยะทำงานแกน Z (Z Travel) ไม่น้อยกว่า ๔๐๐ มม.

๔.๒.๒.๖ ระยะเคลื่อนที่ของแกนหมุน (Spindle Quill) ไม่น้อยกว่า ๑๓๐ มม.

๔.๒.๒.๗ ระยะระหว่างปลาย Spindle ถึงโต๊ะงาน (Spindle Nose to Table Surface) ไม่น้อยกว่า ๔๐๐ มม.

๔.๒.๒.๘ กำลังมอเตอร์ของ Spindle ต้องไม่น้อยกว่า ๑.๗ kw.

๔.๒.๒.๙ ความเร็วรอบของ Spindle อยู่ในช่วง ๖๕ – ๔,๗๖๐ รอบต่อนาทีหรือดีกว่า

๔.๒.๒.๑๐ หัวเครื่อง Spindle สามารถเอียงซ้าย - ขวา (Head Tilt Angle) ได้ไม่น้อยกว่าข้างละ

๔๕ องศา

๔.๒.๒.๑๑ ชุดพาหัวเครื่อง Spindle สามารถหมุน (Swiveling Angle) ได้  $\pm 360$  องศา

๔.๒.๒.๑๒ มาตรฐานแกน Taper ของรู Spindle (Spindle Seat) R๘

๔.๒.๒.๑๓ ระบบไฟฟ้าเข้าเครื่อง ๓๘๐ Volt/ ๓Phase/๕๐ Hz

#### ๔.๒.๓ อุปกรณ์ประกอบการใช้งาน

๔.๒.๓.๑ ระบบน้ำมันหล่อลื่นที่ติดตั้งมาจากโรงงานผู้ผลิต

๔.๒.๓.๒ ชุด Clamping Set ประกอบด้วยชิ้นส่วนไม่น้อยกว่า ๓๐ ชิ้น จำนวน ๑ ชุด

๔.๒.๓.๓ หัวจับแบบ R๘ ๑ ชุด พร้อม Collet จำนวน ๑ ชุด

๔.๒.๓.๔ หัวจับสว่านแบบมือบิด (แกน R๘) จำนวน ๑ ชุด

๔.๒.๓.๕ Digital Readout ๓ Axis with Linear (Linear Scale resolution ๐.๐๐๕ มม.)

๔.๒.๓.๖ Milling Vise K-Type ๖ นิ้ว Jaw open ๑๕๐ มม.

๔.๒.๓.๗ ชุดส่องสว่างพร้อมอุปกรณ์ควบคุม จำนวน ๑ ชุด

๔.๒.๓.๘ ชุดหล่อเย็นพร้อมอุปกรณ์ควบคุม จำนวน ๑ ชุด

๔.๒.๓.๙ เครื่องมือประจำเครื่องพร้อมกล่องใส่เครื่องมือ จำนวน ๑ ชุด

๔.๒.๓.๑๐ แท่งขนาน จำนวน ๑ ชุด

๔.๒.๓.๑๑ Angle plate จำนวน ๑ ชุด

๔.๒.๓.๑๒ หัวจับ Collet ER (แกนเป็น R๘) จำนวน ๑ ชุด

๔.๒.๓.๑๓ หัวปาดผิว ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางไม่น้อยกว่า ๕๐ มม. (แกนเป็น R๘) จำนวน ๑ ชุด

๔.๒.๓.๑๔ หัวคว้าน (แกนเป็น R๘) จำนวน ๑ ชุด

ลงชื่อ.....ประธานฯ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ทวีป งามสม)

อาจารย์ภาควิชาเทคโนโลยี

วิทยาลัยพัฒนาชุมชนเมือง

ลงชื่อ.....กรรมการ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ไพรัช พุ่มหาอมร)

อาจารย์ภาควิชาเทคโนโลยี

วิทยาลัยพัฒนาชุมชนเมือง

ลงชื่อ.....กรรมการ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์พงษ์ธร ชมดี)

อาจารย์ภาควิชาเทคโนโลยี

วิทยาลัยพัฒนาชุมชนเมือง

ลงชื่อ.....กรรมการ

(นายทรงกลด ต้นศิริ)

อาจารย์ภาควิชาเทคโนโลยี

วิทยาลัยพัฒนาชุมชนเมือง

ลงชื่อ.....กรรมการ

(นางสาวนิตยา ศิริวัน)

อาจารย์ภาควิชาเทคโนโลยี

วิทยาลัยพัฒนาชุมชนเมือง

#### ๔.๓ เครื่องเจาะตั้งพื้น จำนวน ๑ เครื่อง

##### ๔.๓.๑ รายละเอียดคุณลักษณะทั่วไป

๔.๓.๑.๑ เครื่องเจาะแบบตั้งพื้นที่เหมาะสมสำหรับการตัดเฉือนโลหะ ทำจากโลหะหรือเหล็กหล่อเหนียวตัวเครื่องวางอยู่บนแท่นรองรับ ซึ่งทำด้วยเหล็กหล่อหรือโลหะที่มีความแข็งแรงพอที่จะรับน้ำหนักตัวเครื่องได้

๔.๓.๑.๒ เป็นระบบปรับความเร็วหัวเจาะแบบระบบเฟือง

##### ๔.๓.๒ รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

๔.๓.๒.๑ มีความสามารถในการเจาะสูงสุด (MAX Drilling) ไม่น้อยกว่า ๒๕ มม. และรูเรียวของแกนหมุนเป็นมอสเบอร์ ๓

๔.๓.๒.๒ สามารถปรับระยะห่างระหว่าง Spindle nose กับโต๊ะรับชิ้นงานได้มากที่สุดไม่น้อยกว่า ๗๐๐ มม. หรือดีกว่า

๔.๓.๒.๓ ระยะเคลื่อนของโต๊ะงาน (Table Travels) สามารถเคลื่อนที่ได้ไม่น้อยกว่า ๕๒๕ มม.

๔.๓.๒.๔ โต๊ะรับชิ้นงานได้ขนาดไม่น้อยกว่า ๓๘๐ x ๔๙๕ มม. มีร่อง T-Slot

๔.๓.๒.๕ มีระยะเลื่อนของเพลาลูกเบี้ยวไม่น้อยกว่า ๑๔๐ มม.

๔.๓.๒.๖ สามารถปรับความเร็วในการหมุน (Spindle speed) ได้ไม่น้อยกว่า ๙ ระดับ ๙๐-๑,๔๐๐ rpm

๔.๓.๒.๗ ขับด้วยมอเตอร์กำลังไม่ต่ำกว่า ๑.๕kW พร้อมอุปกรณ์ควบคุม

๔.๓.๒.๘ ระบบไฟฟ้าเข้าเครื่อง ๓๘๐ Volt/ ๓ Phase / ๕๐ Hz

##### ๔.๓.๓ อุปกรณ์ประกอบการใช้งาน

๔.๓.๓.๑ ประแจใช้งานประจำเครื่อง จำนวน ๑ ชุด

๔.๓.๓.๒ ปากกาจับงานขนาดความยาวปากจับ ขนาดไม่ต่ำกว่า ๕ นิ้ว จำนวน ๑ ชุด

๔.๓.๓.๓ ชุดจับหัวเจาะ (Drill Chuck) แบบมือบิด จำนวน ๑ ชุด

๔.๓.๓.๔ ชุดดอกสว่านเจาะเหล็กไฮสปีด จำนวน ๑ ชุด

๔.๓.๓.๕ คู่มือการใช้ฉบับภาษาไทยหรือภาษาอังกฤษ จำนวน ๑ ชุด

๔.๓.๓.๖ คู่มือการบำรุงรักษาฉบับภาษาไทยหรือภาษาอังกฤษ จำนวน ๑ ชุด

#### ๔.๔ ชุดรางสำหรับตอกกับประแจสับราง จำนวน ๑ ชุด

##### ๔.๔.๑ รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

๔.๔.๑.๑ ชุดรางมีความยาวตามแนวแกนโดยที่ไม่ใช้ความกว้างของรางอย่างน้อย ๒.๘ เมตร

๔.๔.๑.๒ ระยะห่างของรางเป็นไปตามมาตรฐาน Standard Gauge (๑.๔๓๕ เมตร)

๔.๔.๑.๓ ชุดรางมีอุปกรณ์เครื่องยึดเหนี่ยวบนหมอนคอนกรีตตลอดระยะการวางราง (ระยะการติดตั้งวางรางเหมาะสมกับสถานที่ที่ส่งมอบ)

ลงชื่อ.....ประธานฯ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ทวีป งามสม)

อาจารย์ภาควิชาเทคโนโลยี

วิทยาลัยพัฒนาชุมชนเมือง

ลงชื่อ.....กรรมการ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ไพรัช พุ่มพวงอมร)

อาจารย์ภาควิชาเทคโนโลยี

วิทยาลัยพัฒนาชุมชนเมือง

ลงชื่อ.....กรรมการ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์พงศ์ธร ชมดี)

อาจารย์ภาควิชาเทคโนโลยี

วิทยาลัยพัฒนาชุมชนเมือง

ลงชื่อ.....กรรมการ

(นายทรงกลด ต้นศิริ)

อาจารย์ภาควิชาเทคโนโลยี

วิทยาลัยพัฒนาชุมชนเมือง

ลงชื่อ.....กรรมการ

(นางสาวนิตยา ศิริวัน)

อาจารย์ภาควิชาเทคโนโลยี

วิทยาลัยพัฒนาชุมชนเมือง

๔.๔.๑.๔ มีชุดอุปกรณ์เครื่องยึดเหนี่ยวชนิด E-Clip หรือ W-Clip หรืออื่น ๆ ที่เป็นไปตามมาตรฐานการวางรางรถไฟจำนวนเท่ากับที่ใช้ในการติดตั้งชุดรางสำหรับต่อประแจสับราง

๔.๔.๑.๕ ชุดรางมีคันชักประแจ (Stretch Bar) รางลิ้น (Switch Rails/Point Blades) สามารถติดตั้งกับประแจสับราง S700K สามารถเคลื่อนที่ได้ไปทางซ้ายและขวาได้

๔.๔.๑.๖ ชุดรางมีขนาด ๕๔E๑ หรือเทียบเท่าหรือดีกว่า

๔.๔.๑.๗ การออกแบบและการผลิตชุดรางเป็นไปตามมาตรฐาน EN๑๓๒๓๒ หรืออื่น ๆ ที่เทียบเท่าหรือดีกว่า (มีเอกสารหรือหนังสือรับรองแสดง)

๔.๔.๑.๘ โรงงานผู้ผลิต/ประกอบ ได้รับมาตรฐานการผลิต ISO ๙๐๐๑ หรืออื่น ๆ ที่เทียบเท่าหรือดีกว่า (มีเอกสารหรือหนังสือรับรองแสดง)

#### ๔.๔.๒ ตู้ไฟสำหรับอุปกรณ์ควบคุมประแจสับราง

๔.๔.๒.๑ สามารถนำไปติดตั้งเพื่อใช้งานกับวงจรไฟฟ้าได้

๔.๔.๒.๒ สามารถติดตั้งภายนอกอาคารได้

๔.๔.๒.๓ ผลิตจากวัสดุคุณภาพดี แข็งแรง คงทน

๔.๔.๒.๔ ขนาดของตู้มีความเหมาะสมกับอุปกรณ์ควบคุมประแจสับราง

#### ๔.๕ เสาสัญญาณไฟ ๒ ท่า (๓ ดวงโคม) จำนวน ๒ ชุด

##### ๔.๕.๑ รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

๔.๕.๑.๑ เป็นเสาสัญญาณไฟชนิด ๒ ท่า ๓ ดวงโคม สำหรับใช้แสดงสถานะในระบบราง

๔.๕.๑.๒ มีแหล่งกำเนิดแสงชนิด LED หรือแบบอื่น ๆ ที่ดีกว่า

๔.๕.๑.๓ มีหลอด LED สีเขียว จำนวนไม่น้อยกว่า ๒๕ ดวง

๔.๕.๑.๔ มีหลอด LED สีเหลือง จำนวนไม่น้อยกว่า ๒๕ ดวง

๔.๕.๑.๕ มีหลอด LED สีแดง จำนวนไม่น้อยกว่า ๒๕ ดวง

๔.๕.๑.๖ ระยะการมองเห็นแสง (กลางวัน) ไม่น้อยกว่า ๑,๐๐๐ เมตร (ไม่มีสิ่งกีดขวาง)

๔.๕.๑.๗ มีแหล่งกำเนิดแสงต่อดวงโคมกำลังไม่ต่ำกว่า ๑๕ วัตต์

๔.๕.๑.๘ สามารถทำงานภายใต้อุณหภูมิ -๔๐ จนถึง ๗๐ องศาเซลเซียส หรือกว้างกว่าความชื้นสัมพัทธ์ไม่มากกว่า ๙๕% RH (ที่อุณหภูมิ ๒๕ องศาเซลเซียส) (มีเอกสารรับรองนำมาแสดง ณ วันเสนอราคา เพื่อใช้แสดงในวันตรวจรับสินค้า)

๔.๕.๑.๑๐ ได้รับการรับรองมาตรฐานการป้องกันน้ำและฝุ่น (Ingress Protection code) ในระดับไม่ต่ำกว่า IP ๕๕ หรือมาตรฐานอื่นที่เทียบเท่า (มีเอกสารรับรองแสดง)

๔.๕.๑.๑๑ มีอายุการใช้งานไม่น้อยกว่า ๑๐๐,๐๐๐ ชั่วโมง (มีเอกสารรับรองแสดง)

ลงชื่อ.....ประธานฯ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ทวีป งามสม)

อาจารย์ภาควิชาเทคโนโลยี

วิทยาลัยพัฒนาชุมชนเมือง

ลงชื่อ.....กรรมการ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ไพรัช พุ่มงามอมร)

อาจารย์ภาควิชาเทคโนโลยี

วิทยาลัยพัฒนาชุมชนเมือง

ลงชื่อ.....กรรมการ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์พงษ์ศร ชมดี)

อาจารย์ภาควิชาเทคโนโลยี

วิทยาลัยพัฒนาชุมชนเมือง

ลงชื่อ.....กรรมการ

(นายทรงกลด ต้นศิริ)

อาจารย์ภาควิชาเทคโนโลยี

วิทยาลัยพัฒนาชุมชนเมือง

ลงชื่อ.....กรรมการ

(นางสาวนิตยา ศิริวัน)

อาจารย์ภาควิชาเทคโนโลยี

วิทยาลัยพัฒนาชุมชนเมือง



#### ๔.๕.๒ ชุดควบคุมสัญญาณไฟ ๒ ท่า (๓ ดวงโคม)

๔.๕.๒.๑ สามารถควบคุมสัญญาณไฟ ๒ ท่า (๓ ดวงโคม) ให้สัญญาณหยุด/สีแดง หรือ ไป/สีเขียว หรือเคลื่อนที่ด้วยความระวังความเร็วต่ำ/สีเหลือง

๔.๕.๒.๒ มีการแสดงสถานะการทำงานของชุดควบคุมและสัญญาณไฟ

๔.๕.๒.๓ กรณีที่สัญญาณไฟขัดข้องจะมีการใช้หลักการปลอดภัยเมื่อบกพร่อง (Failed Safe) โดยแสดงสัญญาณไฟเป็นสีแดง

๔.๕.๒.๔ สามารถเชื่อมต่อกับระบบบังคับล้อคัมพันธ์ (Interlocking) โดยมีรูปแบบการสื่อสารผ่าน RS๒๓๒ หรือ RS๔๘๕

๔.๕.๒.๖ มีคู่มือการใช้งานชุดควบคุมสัญญาณไฟ ๒ ท่า (๓ ดวงโคม) ฉบับภาษาไทยหรือภาษาอังกฤษ

๔.๕.๒.๗ สามารถต่อเชื่อมกับคอมพิวเตอร์เพื่อแสดงการทำงานของระบบบังคับล้อคัมพันธ์ (ผู้ขายเป็นผู้สาธิตเพื่อตรวจรับ)

#### ๔.๖ ชุดอุปกรณ์บาลีสสำหรับป้องกันรถไฟแบบอัตโนมัติ ATP Trakside (Balise) จำนวน ๑ ชุด

##### ๔.๖.๑ รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

๔.๖.๑.๑ สามารถติดตั้งกับรางรถไฟ สำหรับส่งข้อมูลให้ BTM (Balise Transmission Module) ได้

๔.๖.๑.๒ ได้รับการรับรองมาตรฐานการป้องกันน้ำและฝุ่น (Ingress Protection) ในระดับไม่ต่ำกว่า IP ๖๗ หรือมาตรฐานอื่นที่เทียบเท่า (มีเอกสารรับรองแสดง)

๔.๖.๑.๓ สามารถทำงานภายใต้อุณหภูมิ -๔๐ จนถึง ๗๐ องศาเซลเซียส หรือกว้างกว่าความชื้นสัมพัทธ์ไม่มากกว่า ๗๕% ความชื้นสัมพัทธ์ (Relative humidity) (มีเอกสารรับรองแสดง)

๔.๖.๑.๔ ได้รับการรับรองมาตรฐานความปลอดภัย SIL ๔ (Safety Integrity Level ๔) ตามมาตรฐาน EN๕๐๑๒๑, EN๕๐๑๒๔, EN๕๐๑๒๕, EN๕๐๑๒๖, EN๕๐๑๒๘, EN๕๐๑๒๙, EN๕๐๑๕๙ (มีเอกสารรับรองแสดง)

๔.๖.๑.๕ สามารถทำงานร่วมกับระบบ ETCS (Europe Train Control System) ตามมาตรฐาน EU๒๐๑๖/๗๙๗ (มีเอกสารรับรองแสดง)

๔.๖.๑.๖ ขนาดความกว้างไม่มากกว่า ๕๐๐ มิลลิเมตร ความยาวไม่มากกว่า ๒๗๐ มิลลิเมตร ความสูงไม่มากกว่า ๔๕ มิลลิเมตร น้ำหนักไม่มากกว่า ๕ กิโลกรัม

##### ๔.๖.๒ อุปกรณ์สำหรับอ่านและเขียนเทเลแกรมให้กับอุปกรณ์บาลีส (Balise Programmer)

๔.๖.๒.๑ อุปกรณ์สำหรับอ่านและเขียนเทเลแกรมให้กับอุปกรณ์บาลีสและโปรแกรมการทำงานสำหรับติดตั้งในเครื่องคอมพิวเตอร์หรือแท็บเล็ต

๔.๖.๒.๒ อุปกรณ์สำหรับอ่านและเขียนเทเลแกรมให้กับอุปกรณ์บาลีส ทำงานอย่างต่อเนื่อง

ได้ไม่น้อยกว่า ๘ ชั่วโมง

ลงชื่อ.....ประธานฯ  
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ทวีป งามสม)  
อาจารย์ภาควิชาเทคโนโลยี  
วิทยาลัยพัฒนาชุมชนเมือง

ลงชื่อ.....กรรมการ  
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ไพรัช พุ่มงามอมร)  
อาจารย์ภาควิชาเทคโนโลยี  
วิทยาลัยพัฒนาชุมชนเมือง

ลงชื่อ.....กรรมการ  
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์พงศธร ชมดี)  
อาจารย์ภาควิชาเทคโนโลยี  
วิทยาลัยพัฒนาชุมชนเมือง

ลงชื่อ.....กรรมการ  
(นายทรงกลด ต้นศิริ)  
อาจารย์ภาควิชาเทคโนโลยี  
วิทยาลัยพัฒนาชุมชนเมือง

ลงชื่อ.....กรรมการ  
(นางสาวนิศยา ศิริวัน)  
อาจารย์ภาควิชาเทคโนโลยี  
วิทยาลัยพัฒนาชุมชนเมือง

๔.๖.๒.๓ อุปกรณ์สำหรับอ่านและเขียนเทเลแกรม สามารถเลือกการเชื่อมต่อได้อย่างน้อย ๒ แบบ ดังนี้ เชื่อมต่อแบบสายสัญญาณ RS-๒๓๒ และ เชื่อมต่อแบบไร้สายผ่าน Bluetooth

๔.๖.๒.๔ โหมดการเขียนเทเลแกรมโดยมีเอกสารรับรองนำมาแสดง

- ส่ง Power Signal ที่ความถี่ไม่ต่ำกว่า ๙ ล้านเฮิร์ตซ์ โดยมีค่าผิดพลาดไม่เกิน  $\pm 5$  กิโลเฮิร์ตซ์

- ส่ง ASK Signal ที่ความถี่ไม่ต่ำกว่า ๒๗ ล้านเฮิร์ตซ์ โดยมีค่าผิดพลาดไม่เกิน  $\pm 200$  กิโลเฮิร์ตซ์ โดยมี Modulation rate ไม่ต่ำกว่า ๒๐ กิโลเฮิร์ตซ์

๔.๖.๒.๕ โหมดการอ่านเทเลแกรมโดยมีเอกสารรับรองนำมาแสดง

- ส่ง Remote Power signal สำหรับการอ่านข้อมูลเทเลแกรมที่ความถี่ไม่ต่ำกว่า ๒๗ ล้านเฮิร์ตซ์ โดยมีค่าผิดพลาดไม่เกิน  $\pm 5$  กิโลเฮิร์ตซ์

- ส่ง Remote Power signal สำหรับการอ่านข้อมูลการบำรุงรักษา (Maintenance) ที่ความถี่ไม่ต่ำกว่า ๙ ล้านเฮิร์ตซ์ โดยมีค่าผิดพลาดไม่เกิน  $\pm 5$  กิโลเฮิร์ตซ์

- ใช้ Modulation mode แบบ FSK ที่ความถี่กลางไม่ต่ำกว่า ๔ ล้านเฮิร์ตซ์ โดยมีค่าผิดพลาดไม่เกิน  $\pm 200$  กิโลเฮิร์ตซ์ โดยมีค่าความถี่ด้านบน (FH : Upper Frequency) ที่ความถี่ไม่มากกว่า ๔.๖ ล้านเฮิร์ตซ์ และค่าความถี่ด้านล่าง (FL : Lower Frequency) ที่ความถี่ไม่ต่ำกว่า ๓.๙ ล้านเฮิร์ตซ์ และมีค่า Frequency offset ไม่มากกว่า ๓๐๐ กิโลเฮิร์ตซ์  $\pm 5\%$  มี Modulation rate ไม่มากกว่า ๖๐๐ กิโลเฮิร์ตซ์  $\pm 2.5\%$  ข้อมูลที่ได้จากการถอดรหัสจาก FSK Modulation จะถูกส่งไปยังหน่วยประมวลผล (Data Processing) และวงจรควบคุมต่อไป (Control circuit)

๔.๖.๒.๖ ระยะเวลาในการอ่านและเขียน (Operation Interval) ไม่มากกว่า ๑๐ วินาที โดยมีอัตราความสำเร็จมากกว่า ๙๙%

๔.๖.๒.๗ มีไฟแสดงสถานะอย่างน้อย คือไฟแสดงสถานะเครื่องกำลังทำงาน (Power), ไฟแสดงสถานะการเชื่อมต่อ (Communication), ไฟแสดงสถานะ State

๔.๗ ชุดวงจรไฟตอนสำหรับระบุตำแหน่งรถไฟ (Track Circuit) จำนวน ๑ ชุด

๔.๗.๑ รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

๔.๗.๑.๑ สามารถใช้กับรางที่มีระยะห่างของรางตามมาตรฐาน Standard Gauge (๑.๔๓๕ เมตร)

๔.๗.๑.๒ สามารถติดตั้งร่วมกับชุดรางรถไฟคู่ตรงขนาดจริง โดยติดตั้งกับรางรถไฟได้อย่างน้อย ๒ ช่วง สำหรับการระบุตำแหน่งรถไฟ

๔.๗.๑.๓ สามารถทำงานด้วยไฟกระแสดตรงหรือกระแสสลับได้

๔.๗.๑.๔ สามารถตรวจจับตำแหน่งรถไฟด้วยล้อรถไฟได้ (โดยสามารถจำลองอุปกรณ์อื่น ๆ แทนล้อรถไฟในกรณีที่ทดสอบตามเงื่อนไข)

๔.๗.๑.๕ มีรูปแบบการติดตั้งเป็น S-bonds หรือ Centre feed-bonds หรือแบบอื่น ๆ ที่ดีกว่า โดยเป็นไปตามมาตรฐานของวงจรไฟตอน

ลงชื่อ.....ประธานฯ  
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ทวีป งามสม)  
อาจารย์ภาควิชาเทคโนโลยี  
วิทยาลัยพัฒนาชุมชนเมือง

ลงชื่อ.....กรรมการ  
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์พัชร พุ่มหอมมร)  
อาจารย์ภาควิชาเทคโนโลยี  
วิทยาลัยพัฒนาชุมชนเมือง

ลงชื่อ.....กรรมการ  
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์พงศ์พร ชมดี)  
อาจารย์ภาควิชาเทคโนโลยี  
วิทยาลัยพัฒนาชุมชนเมือง

ลงชื่อ.....กรรมการ  
(นายทรงกลด ต้นศิริ)  
อาจารย์ภาควิชาเทคโนโลยี  
วิทยาลัยพัฒนาชุมชนเมือง

ลงชื่อ.....กรรมการ  
(นางสาวนิตยา ศิริวัน)  
อาจารย์ภาควิชาเทคโนโลยี  
วิทยาลัยพัฒนาชุมชนเมือง



๔.๗.๑.๖ รูปแบบการต่อรางดิน รางฉนวน ของชุดวงจรไฟตอนเป็นไปตามมาตรฐานของ วงจรไฟตอน

๔.๗.๒ ชุดอุปกรณ์การระบุตำแหน่งรถไฟจากชุดวงจรไฟตอน

๔.๗.๒.๑ สามารถเชื่อมต่อชุดวงจรไฟตอน จำนวน ๕ ช่วง โดยมีกล่องเชื่อมต่อกับราง (Track Connection Box) เป็นตัวกลางระหว่างชุดวงจรไฟตอนที่ติดตั้งอยู่กับรางกับอุปกรณ์การระบุตำแหน่งรถไฟ

๔.๗.๒.๒ สามารถแสดงผลตำแหน่งนั้นมี ๓ สถานะ รางช่วงนั้นถูกจอง (Track Occupied) หรือรางช่วงนั้นว่าง (Track Free) หรือสถานะผิดพลาด (Track Error)

๔.๗.๒.๓ การแสดงผลสามารถใช้รีเลย์ (Relay) หรือมอเตอร์รีเลย์ (Motor Relay) หรือไฟสถานะ (indicator lamp) หรืออื่น ๆ ที่ดีกว่า โดยเป็นไปตามมาตรฐานของวงจรไฟตอน

๔.๗.๒.๔ การแสดงผลต้องแสดงผล ๕ ช่วงทั้งหมดได้ โดยแต่ละช่วงเป็นอิสระต่อกัน

๔.๗.๒.๕ มีจุดพักสายระหว่างกล่องเชื่อมต่อกับรางกับชุดอุปกรณ์ระบุตำแหน่งรถไฟ

๔.๗.๒.๖ มีคู่มือการใช้งานชุดอุปกรณ์ระบุตำแหน่งรถไฟจากชุดวงจรไฟตอน

๔.๗.๒.๗ ผู้ขายต้องสาธิตวิธีทำงานของชุดวงจรไฟตอนในวันตรวจรับ

๔.๘ ชุดรางรถไฟคู่ตรงขนาดจริงกว้าง ๑.๔๓๕ เมตร ยาว ๒๐ เมตร พร้อมหินโรยทาง จำนวน ๑ ชุด

๔.๘.๑ รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

๔.๘.๑.๑ รางรถไฟขนาดมาตรฐาน ๕๕E๑ หรือเทียบเท่าหรือดีกว่า

๔.๘.๑.๒ มีความยาว ๒๐ เมตร

๔.๘.๑.๓ มีชุดประกับรางเป็นไปตามมาตรฐานการวางรางรถไฟ

๔.๘.๑.๔ มีหมอนรองรางคอนกรีตขนาดทางมาตรฐาน (๑.๔๓๕ เมตร) สำหรับวางรางจำนวน เท่ากับที่ต้องใช้รับราง

๔.๘.๑.๕ มีเครื่องยึดเหนี่ยวรางเป็นชนิด E-Clip หรือ W-Clip หรืออื่น ๆ ที่เป็นไปตามมาตรฐาน การวางรางรถไฟจำนวนเท่ากับจำนวนที่ต้องใช้ในการติดตั้งรางกับเข้าหมอนรองราง

๔.๘.๑.๖ รางจะต้องถูกตัดและแบ่งไม่น้อยกว่า ๒ ช่วง โดยมีฉนวนกันระหว่างราง (Insulated Rail Joint: IRJ) เพื่อรองรับวงจรไฟตอน (Track Circuit)

๔.๘.๑.๗ มีหินโรยทางครอบคลุมหมอนรถไฟและเป็นไปตามมาตรฐานหินโรยทางสำหรับทาง รถไฟ (มีเอกสารนำมาแสดง)

๔.๘.๑.๘ มีฐานหรือการติกรอบของพื้นที่ชุดรางรถไฟคู่ตรงขนาดจริง สำหรับวางหินโรยหมอน และรางรถไฟ โดยฐานดังกล่าวมีการระบายน้ำอย่างน้อย ๑ จุด

๔.๘.๑.๙ การออกแบบและการผลิตชุดรางเป็นไปตามมาตรฐาน EN๑๓๒๓๒ (มีเอกสารรับรอง นำมาแสดง)

๔.๘.๑.๑๐ โรงงานที่ผลิต/ประกอบได้รับมาตรฐานการผลิต ISO ๙๐๐๑ หรืออื่น ๆ ที่เทียบเท่า หรือดีกว่า (มีเอกสารรับรองนำมาแสดง)

ลงชื่อ.....ประธานฯ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ทวีป งามสม)

อาจารย์ภาควิชาเทคโนโลยี

วิทยาลัยพัฒนาชุมชนเมือง

ลงชื่อ.....กรรมการ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ไพรัช พุ่มหอมมร)

อาจารย์ภาควิชาเทคโนโลยี

วิทยาลัยพัฒนาชุมชนเมือง

ลงชื่อ.....กรรมการ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์พงษ์ศร ชมดี)

อาจารย์ภาควิชาเทคโนโลยี

วิทยาลัยพัฒนาชุมชนเมือง

ลงชื่อ.....กรรมการ

(นายทรงกลด ต้นศิริ)

อาจารย์ภาควิชาเทคโนโลยี

วิทยาลัยพัฒนาชุมชนเมือง

ลงชื่อ.....กรรมการ

(นางสาวนิตยา ศิริวัน)

อาจารย์ภาควิชาเทคโนโลยี

วิทยาลัยพัฒนาชุมชนเมือง

๔.๙ ชุดอุปกรณ์บังคับล็อกสัมพันธ์สำหรับการควบคุมรถไฟ (ตู้ Rack ระบบ CTC และระบบ Interlocking)  
จำนวน ๑ ชุด

๔.๙.๑ รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

๔.๙.๑.๑ ชุดโปรแกรมระบบ CTC และระบบ Interlocking สามารถแสดงภาพลักษณะจำลองรูปแบบกราฟิกของชุดจำลองขบวนรถไฟได้ไม่น้อยกว่า ดังนี้

๔.๙.๑.๑.๑ สามารถแสดงตำแหน่งของรถไฟแต่ละขบวนรถไฟได้

๔.๙.๑.๑.๒ สามารถแสดงค่าสถานะของประแจสับรางได้

๔.๙.๑.๑.๓ สามารถแสดงสถานะของสัญญาณไฟสีได้

๔.๙.๑.๑.๔ สามารถแสดงตำแหน่งที่ตั้งสถานีได้

๔.๙.๑.๑.๕ สามารถที่จะกำหนดให้โปรแกรมทำการมอเนิเตอร์และควบคุมระบบได้

๔.๙.๑.๑.๖ สามารถเชื่อมต่อกับไมโครคอนโทรลเลอร์หรือ PLC

๔.๙.๑.๑.๗ โปรแกรมสามารถใช้ร่วมกับ Microsoft Windows ตั้งแต่ version ๗ ขึ้นไป

๔.๙.๑.๒ ชุดคอมพิวเตอร์สำหรับประมวลผลและแสดงผลสำหรับระบบ CTC และระบบ Interlocking

๔.๙.๑.๒.๑ มีหน่วยประมวลผลกลาง (CPU) ไม่น้อยกว่า ๔ แกนหลัก (๔ core) และ ๘ แกนเสมือน (๘ Thread) และมีเทคโนโลยีเพิ่มสัญญาณนาฬิกาได้ในกรณีที่ต้องใช้ความสามารถในการประมวลผลสูง (Turbo Boost หรือ Max Boost) โดยมีความเร็วสัญญาณนาฬิกาสูงสุด ไม่น้อยกว่า ๔ GHz  
จำนวน ๑ หน่วย

๔.๙.๑.๒.๒ หน่วยประมวลผลกลาง (CPU) มีหน่วยความจำแบบ Cache Memory รวมในระดับ (Level) เดียวกันขนาดไม่น้อยกว่า ๔ MB

๔.๙.๑.๒.๓ มีหน่วยความจำหลัก (RAM) ชนิด DDR๔ หรือดีกว่า มีขนาดไม่น้อยกว่า ๘ GB

๔.๙.๑.๒.๔ มีหน่วยจัดเก็บข้อมูลชนิด SATA หรือดีกว่า ขนาดความจุไม่น้อยกว่า ๑ TB หรือ ชนิด Solid State Drive ขนาดความจุไม่น้อยกว่า ๒๕๐ GB จำนวน ๑ หน่วย

๔.๙.๑.๒.๕ มีช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่าย (Network Interface) แบบ ๑๐/๑๐๐/๑๐๐๐ Base-T หรือดีกว่า จำนวนไม่น้อยกว่า ๑ ช่อง

๔.๙.๑.๒.๖ มีช่องเชื่อมต่อ (Interface) แบบ USB ๒.๐ หรือดีกว่า ไม่น้อยกว่า ๓ ช่อง

๔.๙.๑.๒.๗ มีแป้นพิมพ์และเมาส์

๔.๙.๑.๒.๘ รองรับการเชื่อมต่อจอแสดงผลไม่น้อยกว่า ๓ จอ

๔.๙.๑.๒.๙ มีจอแสดงภาพขนาดไม่น้อยกว่า ๑๙ นิ้ว จำนวน ๑ หน่วย

๔.๙.๑.๓ จอ LED สำหรับเป็นชุดแสดงผลสำหรับการแสดงระบบ CTC และระบบ Interlocking ไม่น้อยกว่า ๒ จอ โดยมีคุณสมบัติดังนี้

๔.๙.๑.๓.๑ ขนาดจอภาพไม่น้อยกว่า ๕๐ นิ้ว

ลงชื่อ.....ประธานฯ  
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ทวีป งามสม)  
อาจารย์ภาควิชาเทคโนโลยี  
วิทยาลัยพัฒนาชุมชนเมือง

ลงชื่อ.....กรรมการ  
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ไพรัช พุ่มพวงอมร)  
อาจารย์ภาควิชาเทคโนโลยี  
วิทยาลัยพัฒนาชุมชนเมือง

ลงชื่อ.....กรรมการ  
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์พงศ์พร ชมดี)  
อาจารย์ภาควิชาเทคโนโลยี  
วิทยาลัยพัฒนาชุมชนเมือง

ลงชื่อ.....กรรมการ  
(นายทรงกลด ต้นศิริ)  
อาจารย์ภาควิชาเทคโนโลยี  
วิทยาลัยพัฒนาชุมชนเมือง

ลงชื่อ.....กรรมการ  
(นางสาวนิตยา ศิริวัน)  
อาจารย์ภาควิชาเทคโนโลยี  
วิทยาลัยพัฒนาชุมชนเมือง

- ๔.๙.๑.๓.๒ มีความละเอียดระดับ FULL-HD (๑๙๒๐ x ๑๐๘๐ พิกเซล) หรือดีกว่า
- ๔.๙.๑.๓.๓ มีช่องต่อสัญญาณแบบ HDMI ไม่น้อยกว่า ๒ ช่อง
- ๔.๙.๑.๓.๔ มีช่องต่อ USB ไม่น้อยกว่า ๑ ช่อง
- ๔.๙.๑.๓.๕ สามารถเชื่อมต่อกับอินเทอร์เน็ตด้วยรูปแบบต่าง ๆ เช่น LAN, WiFi เป็นต้น
- ๔.๙.๑.๓.๖ มีขาตั้งที่สามารถตั้งจอได้ ๑ จอ หรือ ขาตั้งสามารถตั้งจอได้อย่างน้อย

๓ จอพร้อมกัน

๔.๙.๑.๔ ตู้ไฟและตู้ระบบควบคุมสำหรับระบบ CTC และระบบ Interlocking จำนวน ๑ ชุด  
ตู้ควบคุม

๔.๙.๑.๔.๑.๑ ตู้ควบคุม Rack ปิด ขนาด ๑๙ นิ้ว ๔๒U โดยมีความกว้างไม่น้อยกว่า ๖๐ เซนติเมตร ความลึกไม่น้อยกว่า ๑๑๐ เซนติเมตรและความสูงไม่น้อยกว่า ๒๐๐ เซนติเมตร

๔.๙.๑.๔.๑.๒ มีช่องเสียบไฟฟ้า จำนวนไม่น้อยกว่า ๑๒ ช่อง

๔.๙.๑.๔.๑.๓ มีพัดลมสำหรับระบายความร้อนไม่น้อยกว่า ๒ ตัว

ตู้ไฟ

๔.๙.๑.๔.๒.๑ สามารถติดตั้งภายนอกอาคารได้

๔.๙.๑.๔.๒.๒ ผลิตจากวัสดุคุณภาพดี แข็งแรง คงทน

๔.๙.๑.๕ มีคู่มือการใช้งานโปรแกรมระบบ CTC และระบบ Interlocking

๔.๑๐ กรณีผู้เสนอราคาเป็นตัวแทนจำหน่ายจะต้องได้รับการแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทย

๔.๑๑ ผู้เสนอราคาต้องจัดทำตารางเปรียบเทียบรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ ให้ชัดเจนว่ารายการที่นำเสนอมีคุณสมบัติครบถ้วนตามที่กำหนด โดยระบุเอกสารอ้างอิงหรือแค็ตตาล็อกให้ถูกต้องและในเอกสารอ้างอิงหรือแค็ตตาล็อกต้องขีดเส้นใต้ระบุหมายเลขข้อที่อ้างอิงให้ชัดเจน

๔.๑๒ กรณีหนังสือแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทย เอกสารอ้างอิงและแค็ตตาล็อกเป็นภาษาต่างประเทศ ต้องแปลเป็นภาษาไทยหรือภาษาอังกฤษ

## ๕. กำหนดเวลาส่งมอบพัสดุ

กำหนดเวลาส่งมอบภายใน ๑๘๐ วัน นับถัดจากวันลงนามในสัญญา

ลงชื่อ.....ประธานฯ  
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ทวีป งามสม)  
อาจารย์ภาควิชาเทคโนโลยี  
วิทยาลัยพัฒนาชุมชนเมือง

ลงชื่อ.....กรรมการ  
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ไพรัช พุ่มหอมมร)  
อาจารย์ภาควิชาเทคโนโลยี  
วิทยาลัยพัฒนาชุมชนเมือง

ลงชื่อ.....กรรมการ  
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์พงษ์ธร ชมดี)  
อาจารย์ภาควิชาเทคโนโลยี  
วิทยาลัยพัฒนาชุมชนเมือง

ลงชื่อ.....กรรมการ  
(นายทรงกลด ต้นศิริ)  
อาจารย์ภาควิชาเทคโนโลยี  
วิทยาลัยพัฒนาชุมชนเมือง

ลงชื่อ.....กรรมการ  
(นางสาวนิตยา ศิริวัน)  
อาจารย์ภาควิชาเทคโนโลยี  
วิทยาลัยพัฒนาชุมชนเมือง



## ๖. หลักเกณฑ์ในการพิจารณาคัดเลือกข้อเสนอ

ใช้เกณฑ์ราคาประกอบเกณฑ์คุณภาพ (Price Performance)

๘.๑ เกณฑ์ราคา ร้อยละ ๔๐

๘.๒ เกณฑ์คุณภาพ ร้อยละ ๖๐ ประกอบด้วย

๘.๒.๑ มาตรฐานของสินค้าหรือบริการ ร้อยละ ๒๐

มาตรฐานของสินค้าหรือบริการ	คะแนน
<b>๑. คุณสมบัติเบื้องต้นของครุภัณฑ์</b>	
๑.๑ รายละเอียดคุณลักษณะสูงกว่าที่มหาวิทยาลัยกำหนดอย่างน้อย ๓ ข้อขึ้นไป ต่อ ๑ รายการตามรายการข้อ ๔.	๑๐๐ คะแนน
๑.๒ รายละเอียดคุณลักษณะเป็นไปตามข้อ ๔.	๗๕ คะแนน
<b>๒. บริษัทมีเอกสารรับรองมาตรฐานการผลิตและการทดสอบของครุภัณฑ์มากกว่าที่ TOR กำหนด</b>	
- มีเอกสารรับรองโดยมาตรฐาน EN หรือ ISO หรือ อื่นๆที่เกี่ยวข้อง - มีเอกสารทดสอบครุภัณฑ์ที่จำหน่ายของโรงงานผู้ผลิตจากสถาบันที่น่าเชื่อถือหรือห้องทดสอบที่ได้มาตรฐาน - เอกสารรับรองมาตรฐานอื่น ๆ หรือเอกสารแสดงผลการทดสอบอื่น ๆ ที่นอกเหนือจากที่มหาวิทยาลัยกำหนด ฯลฯ	๑๐๐ คะแนน
- มีเอกสารรับรองโดยมาตรฐาน EN หรือ ISO เท่านั้น	๗๕ คะแนน

ลงชื่อ.....ประธานฯ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ทวีป งามสม)

อาจารย์ภาควิชาเทคโนโลยี

วิทยาลัยพัฒนาชุมชนเมือง

ลงชื่อ.....กรรมการ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ไพรัช พุ่มหงาอมร)

อาจารย์ภาควิชาเทคโนโลยี

วิทยาลัยพัฒนาชุมชนเมือง

ลงชื่อ.....กรรมการ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์พงษ์ศร ชมดี)

อาจารย์ภาควิชาเทคโนโลยี

วิทยาลัยพัฒนาชุมชนเมือง

ลงชื่อ.....กรรมการ

(นายทรงกลด ต้นศิริ)

อาจารย์ภาควิชาเทคโนโลยี

วิทยาลัยพัฒนาชุมชนเมือง

ลงชื่อ.....กรรมการ

(นางสาวนิตยา ศิริวัน)

อาจารย์ภาควิชาเทคโนโลยี

วิทยาลัยพัฒนาชุมชนเมือง

## ๘.๒.๒ บริการหลังการขาย ร้อยละ ๔๐

บริการหลังการขาย	คะแนน
<b>๑. ระยะการส่งมอบครุภัณฑ์ และการติดตั้งครุภัณฑ์</b>	
๑.๑ สามารถส่งมอบและติดตั้งให้แล้วเสร็จภายใน ๑๒๐ วัน นับถัดจากวันลงนามในสัญญา	๑๐๐ คะแนน
๑.๒ สามารถส่งมอบและติดตั้งให้แล้วเสร็จภายใน ๑๕๐ วัน นับถัดจากวันลงนามในสัญญา	๕๐ คะแนน
๑.๓ สามารถส่งมอบและติดตั้งให้แล้วเสร็จภายใน ๑๘๐ วัน นับถัดจากวันลงนามในสัญญา	๓๐ คะแนน
<b>๒. ระยะเวลาการบำรุงรักษาครุภัณฑ์</b>	
๒.๑ เข้าบำรุงรักษาไม่น้อยกว่า ๓ ครั้ง/ปี	๑๐๐ คะแนน
๒.๒ เข้าบำรุงรักษาไม่น้อยกว่า ๒ ครั้ง/ปี	๗๕ คะแนน
๒.๒ เข้าบำรุงรักษาไม่น้อยกว่า ๑ ครั้ง/ปี	๓๐ คะแนน
<b>๓. ระยะเวลาการรับประกันสินค้า/การใช้งาน</b>	
๓.๑ รับประกันสินค้า/การใช้งานมากกว่า ๓ ปีขึ้นไป	๑๐๐ คะแนน
๓.๒ รับประกันสินค้า/การใช้งาน ๒ - ๓ ปี	๗๕ คะแนน
๓.๓ รับประกันสินค้า/การใช้งาน ๑ ปี	๓๐ คะแนน

## ๗. วงเงินงบประมาณ

จำนวน ๔,๒๖๓,๙๗๐ บาท (สี่ล้านสองแสนหกหมื่นสามพันเก้าร้อยเจ็ดสิบบาทถ้วน) โดยเบิกจ่ายจากงบประมาณรายจ่ายประจำปีงบประมาณ พ.ศ. ๒๕๖๕ เงินกองทุนมหาวิทยาลัย ประเภทค่าครุภัณฑ์ ค่าที่ดินและสิ่งก่อสร้าง (ค่าครุภัณฑ์) รายการที่ ๕.๑.๑๔ เครื่องกลึง ๑ เครื่อง ยอดเงิน ๔๕๗,๙๖๐ บาท, รายการที่ ๕.๑.๑๕ เครื่องกัด ๑ เครื่อง ยอดเงิน ๔๒๕,๘๖๐ บาท, รายการที่ ๕.๑.๑๖ เครื่องเจาะตั้งพื้น ๑ เครื่อง ยอดเงิน ๙๐,๙๕๐ บาท, รายการที่ ๕.๑.๑๗ ชุดรางสำหรับต่อกับประแจสับราง จำนวน ๑ ชุด ยอดเงิน ๖๔๒,๐๐๐ บาท, รายการที่ ๕.๑.๑๘ เสาสัญญาณไฟ ๒ ท่อ (๓ ดวง/โคม) ๒ ชุด ยอดเงิน ๔๘๐,๓๕๐ บาท, รายการที่ ๕.๑.๑๙ ชุดอุปกรณ์บาลีสสำหรับป้องกันรถไฟแบบอัตโนมัติ ATP trackside (Balise) ๑ ชุด ยอดเงิน ๔๘๑,๕๐๐ บาท, รายการที่ ๕.๑.๒๐ ชุดวงจรไฟตอนสำหรับระบุตำแหน่งรถไฟ (Track Circuit) ๑ ชุด ยอดเงิน ๔๖๕,๔๕๐ บาท, รายการที่ ๕.๑.๒๒ ชุดรางรถไฟคู่ตรงขนาดจริงกว้าง ๑.๔๓๕ เมตร ยาว ๒๐ เมตร พร้อมหินโรยทาง ๑ ชุด ยอดเงิน ๗๓๒,๙๕๐ บาท และชุดอุปกรณ์ระบบบังคับล้อคัมพ์สำหรับการควบคุมรถไฟ (ตู้ Rack ระบบ CTC และระบบ Interlocking) ๑ ชุด ยอดเงิน ๔๘๖,๙๕๐ บาท

ลงชื่อ.....ประธานฯ  
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ทวีป งามสม)  
อาจารย์ภาควิชาเทคโนโลยี  
วิทยาลัยพัฒนาชุมชนเมือง

ลงชื่อ.....กรรมการ  
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ไพรัช พุ่มหนองมร)  
อาจารย์ภาควิชาเทคโนโลยี  
วิทยาลัยพัฒนาชุมชนเมือง

ลงชื่อ.....กรรมการ  
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์พงษ์ศร ชมดี)  
อาจารย์ภาควิชาเทคโนโลยี  
วิทยาลัยพัฒนาชุมชนเมือง

ลงชื่อ.....กรรมการ  
(นายทรงกลด ตันศิริ)  
อาจารย์ภาควิชาเทคโนโลยี  
วิทยาลัยพัฒนาชุมชนเมือง

ลงชื่อ.....กรรมการ  
(นางสาวนิตยา ศิริวัน)  
อาจารย์ภาควิชาเทคโนโลยี  
วิทยาลัยพัฒนาชุมชนเมือง

## ๘. งานและการจ่ายเงิน

จำนวน ๑ งาน จำนวน ๑ งาน โดยจะชำระเงินเมื่อได้รับมอบสิ่งของครบถ้วนแล้ว

## ๙. อัตราค่าปรับ

๙.๑ กำหนดค่าปรับเป็นรายวันในอัตราร้อยละ ๐.๒๐ (ศูนย์จุดสองศูนย์) ของราคาส่งของที่ยังไม่ได้รับมอบ นับถัดจากวันครบกำหนดตามสัญญาจนถึงวันที่ผู้ขายได้นำสิ่งของมาส่งมอบให้แก่ผู้ซื้อจนถูกต้องครบถ้วนตามสัญญา

๙.๒ กรณีสิ่งของที่ตกลงซื้อขายประกอบกันเป็นชุด แต่ผู้ขายส่งมอบเพียงบางส่วน หรือขาดส่วนประกอบส่วนหนึ่งส่วนใดไปทำให้ไม่สามารถใช้งานได้โดยสมบูรณ์ ให้ถือว่า ยังไม่ได้ส่งมอบสิ่งของนั้นเลย และจะคิดค่าปรับจากราคาส่งของเต็มทั้งชุด

## ๑๐. การกำหนดระยะเวลารับประกันความชำรุดบกพร่อง/การใช้งาน

ระยะเวลาการรับประกันสินค้าความชำรุดบกพร่อง/การใช้งาน ไม่น้อยกว่า ๑ ปี นับแต่วันที่ส่งมอบสินค้า อีกทั้งวัสดุและอุปกรณ์ส่วนหนึ่งส่วนใดที่เกิดชำรุดเสียหายจากการขนส่งหรือไม่ได้เกิดจากผู้ใช้งาน ผู้รับจ้างจะต้องเปลี่ยนให้ใหม่โดยจะคิดเงินเพิ่มไม่ได้ และจะต้องดำเนินการให้แล้วเสร็จนับจากวันที่ได้รับแจ้งให้ทราบโดยเร็ว

## ตัวอย่างตารางเปรียบเทียบรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

ข้อที่อ้างถึง	รายละเอียด คุณลักษณะเฉพาะ ของมหาวิทยาลัย	รายละเอียด คุณลักษณะเฉพาะ ของผู้ยื่นข้อเสนอ	อ้างอิงเอกสาร
ระบุหมายเลขหัวข้อ ตามรายละเอียด คุณลักษณะเฉพาะ ของมหาวิทยาลัย	คัดลอกรายละเอียด คุณลักษณะเฉพาะ ของมหาวิทยาลัยลงในช่องนี้	ใส่รายละเอียด คุณลักษณะเฉพาะ ที่ผู้ยื่นข้อเสนอนำมาเสนอ	ใส่หมายเลขหน้าของ แค็ตตาล็อกที่ผู้ยื่น ข้อเสนออ้างถึง เพื่อให้คณะกรรมการฯ สามารถพิจารณา ตรวจสอบได้

ลงชื่อ.....ประธานฯ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ทวีป งามสม)

อาจารย์ภาควิชาเทคโนโลยี

วิทยาลัยพัฒนาชุมชนเมือง

ลงชื่อ.....กรรมการ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ไพรัช พุ่มหอมมร)

อาจารย์ภาควิชาเทคโนโลยี

วิทยาลัยพัฒนาชุมชนเมือง

ลงชื่อ.....กรรมการ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์พงศ์พร ชมดี)

อาจารย์ภาควิชาเทคโนโลยี

วิทยาลัยพัฒนาชุมชนเมือง

ลงชื่อ.....กรรมการ

(นายทรงกลด ต้นศิริ)

อาจารย์ภาควิชาเทคโนโลยี

วิทยาลัยพัฒนาชุมชนเมือง

ลงชื่อ.....กรรมการ

(นางสาวนิตยา ศิริวัน)

อาจารย์ภาควิชาเทคโนโลยี

วิทยาลัยพัฒนาชุมชนเมือง