

ร่างขอบเขตของงาน (Terms of Reference: TOR)

ศูนย์เทคโนโลยีการควบคุมกระบวนการในอุตสาหกรรม ตำบลพิชัย อำเภอเมืองลำปาง จังหวัด

ลำปาง 1 ชุด

ของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา

1. ความเป็นมา

ยุทธศาสตร์การพัฒนาประเทศในแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 13 ได้กล่าวไว้ว่า การพัฒนาและความก้าวหน้าทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มีความสำคัญเป็นอย่างยิ่งต่อการพัฒนาทาง เศรษฐกิจ โดยเฉพาะอย่างยิ่งการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็วของเทคโนโลยีการผลิต ทำให้เกิดการพัฒนาและ ขยายตัวของภาคการผลิตอย่างรวดเร็วและต่อเนื่อง ทั้งในระดับอุตสาหกรรมและธุรกิจขนาดกลางและย่อม ซึ่ง ต้องการวิศวกรที่มีความรู้ทั้งด้านทฤษฎีและปฏิบัติที่สามารถทำงานได้ สามารถพัฒนาขีดความสามารถในการ แข่งขันทั้งภายในประเทศและต่างประเทศ การพัฒนาทางเศรษฐกิจสามารถทำได้จากการเร่งพัฒนาความรู้ การ ถ่ายทอดความรู้และการปรับใช้เทคโนโลยีจากภายนอกเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพภาคการผลิตภายในประเทศ ดังนั้นมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา เป็นมหาวิทยาลัยที่ผลิตบัณฑิตนักปฏิบัติ ทั้งด้านการเรียนการ สอนและด้านงานวิจัย นวัตกรรมและสิ่งประดิษฐ์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา ลำปาง ได้เล็งเห็น ความจำเป็นในการที่ต้องขยายโอกาสทางการศึกษาและต้องยึดแผนพัฒนาการศึกษาตามนโยบายชาติ

ประเทศไทยเป็นประเทศที่มีสภาพทางภูมิศาสตร์ สังคม และสิ่งแวดล้อมเหมาะสมต่อการทำการ เกษตรกรรม สามารถเพาะปลูกพืชและเลี้ยงสัตว์ ได้ตลอดทุกฤดูกาล อาชีพเกษตรกรเป็นอาชีพที่สืบ เนื่องมาจากบรรพบุรุษของชาวไทยมาอย่างยาวนานจนถึงปัจจุบัน อย่างไรก็ตาม พลวัตการเปลี่ยนแปลงใน ปัจจุบันส่งผลกระทบต่อการเปลี่ยนแปลงในด้านต่างๆ เช่น การเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมของผู้คนและรูปแบบ การดำเนินชีวิต การเปลี่ยนแปลงของเศรษฐกิจโลก การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ รวมถึงการเปลี่ยนแปลง ทางด้านองค์ความรู้ เทคโนโลยีและนวัตกรรม ซึ่งในภาคการเกษตรของไทยล้วนได้รับผลกระทบเหล่านี้ด้วย จากการเปลี่ยนแปลงดังกล่าว ได้ผลักดันให้ต้องเปลี่ยนประเทศไทยเข้าสู่ยุคประเทศไทย 4.0 (Thailand 4.0) เพื่อสร้างความเข้มแข็งจากภายในในระดับฐานรากและเชื่อมโยงสู่ภายนอกในระดับโลก โดยมีกลไกการ ขับเคลื่อนหลัก 3 เรื่องด้วยกัน คือ การยกระดับของนวัตกรรม (Innovation Driven Proposition) ของทุก ภาคส่วนในประเทศไทย การสร้างสังคมที่มีจิตวิญญาณของความเป็นผู้ประกอบการ (Entrepreneur Driven Proposition) และการสร้างความเข้มแข็งของชุมชนและเครือข่าย (Community Driven Proposition) ใน แนวนโยบายในการขับเคลื่อนประเทศไทย 4.0 ได้ให้ความสำคัญกับการพัฒนาภาคการเกษตรและอุตสาหกรรม เกษตรไว้ในลำดับต้นๆ โดยมุ่งเน้นการเสริมสร้างศักยภาพของเกษตรกร ให้สามารถพัฒนากระบวนการผลิต ทางการผลิต คุณภาพผลผลิต และทำธุรกิจทางการเกษตร และอุตสาหกรรมเกษตรอย่างเป็นระบบ สร้างสรรค์ด้วยเทคโนโลยีและนวัตกรรมที่เหมาะสม บนพื้นฐานการประยุกต์เข้ากับหลักปรัชญาเศรษฐกิจ พอเพียง เพื่อให้การพัฒนาภาคการเกษตรของประเทศไทยมีความมั่นคง มั่นคง และยั่งยืน สามารถแข่งขันได้ใน ระดับภูมิภาคและระดับโลก และยังสนับสนุนการสร้างชุมชน สังคมฐานรากให้มีความเข้มแข็งจากภายใน มี ภูมิคุ้มกันที่ดี สามารถพึ่งพาตนเองต่อไปได้

ช.ช.ณ

วิฑูรย์ ตรี

Pawanj

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา ซึ่งเป็นหน่วยงานที่มีหน้าที่พัฒนาทรัพยากรมนุษย์เข้าสู่ภาคอุตสาหกรรมเกษตรและชีวภาพ ทั้งจัดการศึกษา ฝึกอบรมและให้บริการทางวิชาการแก่เกษตรกร ผู้ประกอบการทางการเกษตรอุตสาหกรรม จึงได้จัดทำหลักสูตรวิศวกรรมเกษตรอิเล็กทรอนิกส์ เพื่อผลิตบัณฑิตให้สอดคล้องกับพลวัตการเปลี่ยนแปลงของเศรษฐกิจ สังคม และสิ่งแวดล้อมในยุคปัจจุบันโดยเน้นบูรณาการศาสตร์หลากหลายศาสตร์หรือสาขาวิชา เพื่อการสร้างสมรรถนะเร่งด่วนใหม่ ตอบโจทย์ภาคการผลิตสู่ New S-Curve ที่เป็นกลไกที่สำคัญในการขับเคลื่อนเศรษฐกิจ (New Growth Engines) ของประเทศเป็นหลักสูตรปริญญาตรี ตลอดหลักสูตรระยะยาว 4 ปีรับนักศึกษาจาก ม.6 , ปวช 3 เทียบโอนประสบการณ์หลักสูตรต่อยอดชั้นปีที่ 3 และชั้นปีที่ 4 และรับนักศึกษาจาก ปวส. ร่วมกับสถานประกอบการ และผู้ประกอบการด้านเกษตรและการแปรรูปผลิตภัณฑ์ทางการเกษตรโดยเพื่อให้สอดคล้องกับโครงการสร้างบัณฑิตพันธุ์ใหม่ซึ่งมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลได้รับคัดเลือกให้เข้าร่วมโครงการจาก สกอ. จำนวนทั้งสิ้น 7 หลักสูตรสำหรับหลักสูตรระดับปริญญา (Degree) และ 4 หลักสูตรสำหรับประเภทประกาศนียบัตร (Non-degree) โดยทั้งหมดได้ดำเนินงานโครงการไปบางส่วนแล้วและมีผู้ประกอบการให้ความร่วมมือหลายบริษัท อาทิ เช่น เบทาโกร ไบโอสตอริกู๊ป บีดีไอ มิลชลิน และอื่นๆ ดังนั้นในการฝึกทักษะของนิสิตให้มีความเชี่ยวชาญในด้านระบบอัตโนมัติสำหรับควบคุมกระบวนการในอุตสาหกรรมเกษตรและชีวภาพจึงมีความจำเป็นอย่างยิ่ง โดยครุภัณฑ์ฝึกทักษะแบ่งลงในพื้นที่ยุทธศาสตร์ที่มีโครงการร่วมกับสถานประกอบการและสร้างบัณฑิตพันธุ์ใหม่ดังนี้

1. มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนาคอยสะกิดมีหลักสูตรบัณฑิตพันธุ์ใหม่จำนวน 2 หลักสูตร ได้แก่ หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิตสาขาวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีบูรณาการและหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิตสาขาวิชาวิศวกรรมเกษตรและชีวภาพ (จำนวน 2 ชุด)
2. มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนาเชียงรายมีหลักสูตรบัณฑิตพันธุ์ใหม่จำนวน 1 หลักสูตรคือ หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิตสาขาวิชาวิศวกรรมแมคคาทรอนิกส์ (จำนวน 1 ชุด)
3. มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนาลำปางมีหลักสูตรบัณฑิตพันธุ์ใหม่จำนวน 1 หลักสูตรได้แก่ หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิตสาขาวิชาวิศวกรรมเกษตรและชีวภาพ วิชาเอกวิศวกรรมเกษตรอิเล็กทรอนิกส์ (จำนวน 2 ชุด)
4. มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านน่าน่านมีหลักสูตรบัณฑิตพันธุ์ใหม่จำนวน 1 หลักสูตรได้แก่ หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิตสาขาวิชาวิศวกรรมเกษตรและชีวภาพ (จำนวน 1 ชุด)

## 2. วัตถุประสงค์

เพื่อจัดหาครุภัณฑ์ศูนย์เทคโนโลยีการควบคุมกระบวนการในอุตสาหกรรม ตำบลพิชัย อำเภอเมืองลำปาง

## 3. คุณสมบัติของผู้ประสงค์จะเสนอราคา

- 3.1 ผู้ประสงค์จะเสนอราคาต้องเป็นผู้มีอาชีพขายพัสดุที่ประกวดราคาซื้อด้วยวิธีการทางอิเล็กทรอนิกส์
- 3.2 ผู้ประสงค์จะเสนอราคาต้องไม่เป็นผู้ที่ถูกระบุชื่อไว้ในบัญชีรายชื่อผู้ทำงานของทางราชการ และได้แจ้งเวียนชื่อแล้ว หรือไม่เป็นผู้ที่ได้รับผลของการสั่งให้คืนบุคคล หรือบุคคลอื่นเป็นผู้ทำงานตามระเบียบของทางราชการ

ชบม

ฉันทน์ ทน.

ฉันทน์

3.3 ผู้ประสงค์จะเสนอราคาต้องไม่เป็นผู้มีผลประโยชน์ร่วมกันกับผู้ประสงค์จะเสนอราคารายอื่น และ/หรือต้องไม่เป็นผู้มีผลประโยชน์ร่วมกันกับผู้ให้บริการตลาดกลางอิเล็กทรอนิกส์ ณ วันประกาศประกวดราคาซื้อด้วยวิธีการทางอิเล็กทรอนิกส์ หรือไม่เป็นผู้กระทำการอันเป็นการขัดขวางการแข่งขันราคาอย่างเป็นธรรม

3.4 ผู้ประสงค์จะเสนอราคาต้องไม่เป็นผู้ได้รับเอกสิทธิ์หรือความคุ้มกัน ซึ่งอาจปฏิเสธไม่ยอมขึ้นศาลไทยเว้นแต่รัฐบาลของผู้ประสงค์จะเสนอราคาได้มีคำสั่งให้สละสิทธิ์และความคุ้มกันเช่นนั้น

3.5 บุคคลหรือนิติบุคคลที่จะเข้าเป็นคู่สัญญาต้องไม่อยู่ในฐานะเป็นผู้ไม่แสดงบัญชีรายรับรายจ่าย หรือแสดงบัญชีรายรับรายจ่ายไม่ถูกต้องครบถ้วนในสาระสำคัญ

3.6 บุคคลหรือนิติบุคคลที่จะเข้าเป็นคู่สัญญากับหน่วยงานของรัฐซึ่งได้ดำเนินการจัดซื้อจัดจ้างด้วยระบบอิเล็กทรอนิกส์ (E-Government Procurement: e-GP) ต้องลงทะเบียนในระบบอิเล็กทรอนิกส์ของกรมบัญชีกลางที่เว็บไซต์ศูนย์ข้อมูลจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐ

3.7 คู่สัญญาต้องรับจ่ายเงินผ่านบัญชีเงินฝากกระแสรายวัน เว้นแต่การรับจ่ายเงินแต่ละครั้งซึ่งมีมูลค่าไม่เกินสามหมื่นบาทคู่สัญญาอาจรับจ่ายเป็นเงินสดก็ได้

#### 4. รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะของครุภัณฑ์

4.1 เครื่องคอมพิวเตอร์ พร้อม Software ระบบโปรแกรมบริหารจัดการ SCADA และ DCS จำนวน 6 ชุด

##### คุณสมบัติ

- SCADA, DCS ต้องเป็นระบบ Server และ Client และมีเครื่อง Engineering เพื่อการเขียนโปรแกรมแยกต่างหาก โดยจะประกอบด้วยอุปกรณ์ดังต่อไปนี้

- Industrial Computer
- Communication system
- Software DCS
- Software SCADA
- Software PLC

##### 4.1.1 Industrial Computer :

จะต้องเป็นเครื่องคอมพิวเตอร์แบบ Industrial Type ต้องเป็นผลิตภัณฑ์ที่ห่อเดียวกับซอฟต์แวร์ (DCS, SCADA Software) และอุปกรณ์ควบคุม (PLC) เท่านั้น เพื่อง่ายต่อการบำรุงรักษา

- เป็นเครื่องคอมพิวเตอร์แบบ Rack Server (4HU) วัสดุทำจากโลหะ
- อินพุต 240VAC, 50 หรือ 60Hz ; Temperature and Fan monitoring; Watchdog
- มี Chipset หน่วยประมวลผลกลางแบบไม่ต่ำกว่า Core i5-6500 (4C/4T, 3.2 (3.6) GHz, 6 MB cache, iAMT)
- หน่วยความจำหลัก (DDR4 RAM) ไม่น้อยกว่า 8GB.

ช.ช.ช.

วิภาว. ทน.

วิภาว. ทน.

- มีพื้นที่ในการจัดเก็บข้อมูลไม่น้อยกว่า 1 TB.
- ชุดประมวลผลสัญญาณภาพ (VGA Card) แบบ PCI-Express
- รองรับระบบปฏิบัติการ Windows 10, Windows Server หรือดีกว่าได้
- มีพอร์ตติดต่อสื่อสารแบบ Profinet (RAID 1 controller onboard)
- Ethernet (2x10/100/1000Mbit/s), 4xUSB2.0
- สามารถเปิดใช้งานได้ตลอด 24 ชั่วโมง
- สภาพการทำงาน Ambient Temperature during operation ตั้งแต่ 0 ถึง +40 องศาเซลเซียส หรือดีกว่า
- จะต้องเป็นอุปกรณ์คอมพิวเตอร์ชนิดที่เป็น industrial grade ผ่านการทดสอบ Vibration resistance during operation ตามมาตรฐาน IEC 60068-2-6 ไม่ต่ำกว่า 10 cycles.

- จอแสดงผลขนาดไม่ต่ำกว่า 24 นิ้ว ไม่จำเป็นต้องเป็นยี่ห้อเดียวกับระบบ SCADA, PLC, DCS

#### 4.1.2 Communication system

จะต้องเป็นอุปกรณ์ Industrial Type ต้องเป็นผลิตภัณฑ์ยี่ห้อเดียวกับซอฟต์แวร์ (DCS, SCADA Software) และอุปกรณ์ควบคุม (PLC) เท่านั้น เพื่อง่ายต่อการบำรุงรักษา โดยมีคุณสมบัติดังนี้

- เป็นอุปกรณ์ที่มีคุณสมบัติไม่ต่ำกว่า manageable layer 2 Industrial switch
- การรับส่งข้อมูลไม่ต่ำกว่า 10 Mbit/s ,100 Mbit/s
- จำนวนช่องการเชื่อมต่อไม่ต่ำกว่า 8 port
- แรงดันใช้งาน 24 Vdc
- สามารถติดตั้งบน Rack เดียวกับ PLC ได้
- support function Ring redundancy, PROFINET system redundancy
- สภาพการทำงาน Ambient Temperature during operation ตั้งแต่ ตั้งแต่ 0 ถึง +40 องศาเซลเซียสหรือดีกว่า

#### 4.1.3 Software DCS (Distributed Control System) :

ต้องเป็นผลิตภัณฑ์ยี่ห้อเดียวกับซอฟต์แวร์ (SCADA Software) และอุปกรณ์ควบคุม (PLC) เท่านั้น เพื่อง่ายต่อการบำรุงรักษา โดยมีคุณสมบัติดังนี้

สามารถทำงานบนระบบปฏิบัติการ Microsoft Windows OS เช่น:

- Windows 10 Professional, Enterprise (64-bit)
- Windows 10 Enterprise LTSB (64-bit)

ชกน

วิภาว คงจ.

วิภาว

- Windows 2012 Server R2 (64-bit)
- Windows 2016 Server (64-bit)
- Windows 7 Professional, Enterprise, Ultimate (32-/64-bit)

- ซอร์ฟแวร์จะต้องรวมฟังก์ชันสำหรับออกแบบพื้นฐานของระบบดังนี้

- Automation system
- Process I/O
- Field devices
- Communication network
- Operator system
- Maintenance station
- BATCH control
- Route control
- Tele Control
- Power Control

- ซอร์ฟแวร์จะต้องสามารถใช้ในการออกแบบควบคุมระบบต่างๆ ในอุตสาหกรรมได้ (โรงไฟฟ้า เครื่องจักรขนาดใหญ่ โรงเหล็ก โรงผลิตปูนซีเมนต์ โรงน้ำตาล โรงงานผลิตอาหาร) โดยสามารถทำงานได้อย่างต่อเนื่องจากมีสเถียรภาพสูง

- ซอร์ฟแวร์สามารถ ออกแบบควบคุมการและเชื่อมต่อทำงานของอุปกรณ์ต่าง ๆ เช่น Smart motor control center (MCC) field level, drives , switchgear โดยใช้ Profibus หรือ Profinet, เป็นต้น

- ซอร์ฟแวร์มีฟังก์ชันการทำงานของ batch process automation, route control, process safety, energy management, telecontrol tasks เป็นต้น

- เป็นซอร์ฟแวร์ที่สามารถเชื่อมต่อกับระบบ ERP (enterprise resource planning)

- ซอร์ฟแวร์สามารถเขียนโปรแกรม logic ในรูปแบบของ CFC (continuous function chart) / SFC (sequence function chart) และมีฟังก์ชันจำลองการทำงานในตัว (simulation)

- สามารถเขียนโปรแกรม Graphic ,alarm,trend , script ได้ในซอร์ฟแวร์เดียวกัน

- ซอร์ฟแวร์มี I&C block มาตรฐานสำหรับใช้งานดังนี้

- mathematical operation ,analog digital logic

Aban

คานข ทวัก.

Samang

- Interlocking blocks
- Technological function blocks with integral display, operation and signaling functions, e.g.:
  - Standard Control and Advanced Process Control blocks
  - Motor and valve blocks
  - Counter blocks
  - Dosing block

- Blocks for the integration of field devices
- Operator control and monitoring blocks ( Motor, Valve etc.)
- Message and diagnostics blocks
- มีคุณสมบัติของฟังก์ชันที่ผู้ใช้งานสามารถสร้างblock control เองได้

- ซอร์ฟแวร์มี Faceplate มาตรฐานของอุปกรณ์ต่างๆมีฟังก์ชันของ Trend, Alarm สามารถแสดงการทำงานของอุปกรณ์ และควบคุมการทำงาน เช่น Local, Shutdown, simulation mode, note สำหรับ operator, สามารถเรียกดู interlock ของอุปกรณ์ได้จากในFaceplate ชุดเดียวกัน

- ซอร์ฟแวร์มีฟังก์ชัน Optimization PID tuning

- ซอร์ฟแวร์มีฟังก์ชันออกแบบระบบของ operator system เช่น single user system, multi-user system โดยใช้ระบบของserver/client architecture

- ซอร์ฟแวร์มีฟังก์ชันออกแบบระบบ operator system เป็นระบบ redundancy, web

- ซอฟต์แวร์ที่ ใช้งานจะต้องเป็นโปรแกรมที่มีลิขสิทธิ์ถูกต้องจากผู้ผลิต ผู้ใช้สามารถติดตั้ง ใหม่ได้และต้องเป็นรุ่น Version ล่าสุดที่สามารถหาได้ในช่วงของการสั่งซื้อจากผู้ว่าจ้าง

#### 4.1.4 Software SCADA ( Supervisor Control and Data Acquisition )

ต้องเป็นผลิตภัณฑ์ที่หือเดียวกับซอฟต์แวร์ (DCS Software) และอุปกรณ์ควบคุม (PLC) เท่านั้น เพื่อ้ง่ายต่อการบำรุงรักษา โดยมีคุณสมบัติดังนี้

- ซอฟต์แวร์สามารถใช้งานได้บนระบบปฏิบัติการ Microsoft Windows OS เช่น:

- Windows 10 Professional, Enterprise (64-bit)
- Windows 10 Enterprise LTSB (64-bit)
- Windows 2012 Server R2 (64-bit)
- Windows 2016 Server (64-bit)

2600

คำนวณ ทศ.

คำนวณ

- Windows 7 Professional, Enterprise, Ultimate (32-/64-bit)
  - ซอฟต์แวร์ต้องรองรับกับระบบต่างๆเช่น Web Server, Client Serverและรองรับระบบ Redundancy server ในอนาคตได้
  - ซอฟต์แวร์จะต้องมีฐานข้อมูลเก็บข้อมูลด้วย SQL, SQL Server หรือดีกว่า
  - สามารถทำงานร่วมกับ Microsoft Excel, Auto CAD และใช้ Graphic File ได้
  - ซอฟต์แวร์ที่ใช้งานจะต้องติดตั้งซอฟต์แวร์ Server อย่างน้อย 1 License, Run Time Package อีกอย่างน้อย 1 License
  - ซอฟต์แวร์ที่ ใช้งานจะต้องเป็นโปรแกรมที่มีลิขสิทธิ์ถูกต้องจากผู้ผลิต ผู้ใช้สามารถติดตั้ง ใหม่ได้และต้องเป็นรุ่น Version ล่าสุดที่สามารถหาได้ในช่วงของการสั่งซื้อจากผู้ว่าจ้าง
  - ซอฟต์แวร์ต้องมีลักษณะเป็น Graphical User Interface คือ สามารถแสดงภาพเพื่อใช้แสดง แผนภาพและสื่อความหมายแทนอุปกรณ์ต่างๆ เช่น ผลการตรวจวัดค่าสถานะต่างๆ
  - สามารถใช้ข้อมูล (Share Data) ร่วมกับซอฟต์แวร์อื่นๆได้เช่น ODBC Compliant, ODBC Data
  - สามารถรองรับเขียน Script ได้อย่างน้อย 2 ภาษาเป็นอย่างน้อย เช่น ภาษา VB และ ภาษา C
  - สามารถแสดงผลได้หลายหน้าต่าง (Multi Windows)
  - สามารถติดต่อสื่อสารด้วยโปรโตคอล Profinet, TCP/IP, RS-485, PPI, Modbus หรือ Profibus DP
- ได้
- สามารถแสดงข้อมูลแบบ Real Time
  - Program สามารถเขียน SCADA และ Program PLC ใน Platform เดียวกัน
  - สามารถแสดง Fault หรือ Alarmที่เกิดขึ้นที่หน้าจอ

#### 4.1.5 Software PLC

ต้องเป็นผลิตภัณฑ์ที่ห่อเดียวกับซอฟต์แวร์ (SCADA, DCS Software) และอุปกรณ์ควบคุม (PLC) เท่านั้น เพื่อง่ายต่อการบำรุงรักษา โดยมีคุณสมบัติดังนี้

- ซอฟต์แวร์สามารถใช้งานได้บนระบบปฏิบัติการ Microsoft Windows OS เช่น:
  - Windows 10 Professional, Enterprise (64-bit)
  - Windows 10 Enterprise LTSB (64-bit)
  - Windows 2012 Server R2 (64-bit)
  - Windows 2016 Server (64-bit)
  - Windows 7 Professional, Enterprise, Ultimate (32-/64-bit)

ช.บ.น

มีนท ทว.จ.

จ.บ.น.จ.

- สามารถ configuring และ ตั้งค่าพารามิเตอร์ของ Hardware
- สามารถกำหนดชนิดของ communication
- การเขียนโปรแกรมสามารถทำได้ตามมาตรฐาน IEC programming editor (LAD, FBD, SCL, STL)
- คุณสมบัติการทำงานของโปรแกรมในขณะที่ CPU ทำงานได้ และสามารถตรวจสอบ logic ได้ง่าย สะดวกต่อการใช้งาน

#### 4.2. หน้าจอควบคุมการใช้งาน (HMI) จำนวน 6 ชุด

##### คุณสมบัติ

เป็นอุปกรณ์ทางไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์ที่นำมาประยุกต์ใช้งานและแสดงผลสำหรับควบคุมอุปกรณ์ ไฟฟ้า ตามฟังก์ชันต่างๆที่ต้องการ เชื่อมต่อเข้ากับ CPU ผ่าน ช่องทางสื่อสาร ต้องเป็นผลิตภัณฑ์ที่ห่อเดียวกับซอฟต์แวร์ (SCADA,DCS Software) และอุปกรณ์ควบคุม (PLC) เท่านั้น เพื่อง่ายต่อการบำรุงรักษา โดยมีรายละเอียดดังนี้

- จอแสดงผลขนาดไม่น้อยกว่า 7 นิ้ว TFT display แสดงผลไม่ต่ำกว่า 16 ล้าน สี
- ไฟเลี้ยงอุปกรณ์ 24VDC
- มีหน่วยความจำ (Memory) ไม่ต่ำกว่า 12 Mbyte
- ระบบติดต่อสื่อสารจะต้องรองรับการสื่อสารผ่านIndustrial Ethernet โดยรองรับProtocol Profibus และ Profinet
- สามารถรองรับอุณหภูมิขณะทำงานได้อย่างน้อย 40 องศาเซลเซียส
- สามารถแลกเปลี่ยนข้อมูลกับ PLC ไม่ต่ำกว่า 2000 Tag
- มีฟังก์ชันแสดงผล system diagnostic ได้โดยดึงข้อมูลได้ตรงจาก CPU
- สามารถใช้ configuration software เดียวกับ PLC ในการโปรแกรม
- มีจำนวนของ alarm bit message ไม่น้อยกว่า 4000 , analog message ไม่น้อยกว่า 200
- สามารถทำ recipe ไม่น้อยกว่า 300 และข้อมูลที่บันทึกต้องไม่น้อยกว่า 500 ต่อ recipe
- มีพอร์ต USB memory , MM memory card , SD memory card
- สามารถติดตั้งใช้งานได้กับhazardous area ATEX Zone 2,IECEx Zone 2

#### 4.3. ชุดควบคุมหลักระบบโปรแกรมบริหารจัดการ SCADA (MAIN PLC, DI, DO, AI, AO) จำนวน 6

ชุด

##### คุณสมบัติ

Aban

ก๊วย กง

Sanan



SCADA,DCS ต้องเป็นระบบ Server และ Client และมีเครื่อง Engineering เพื่อการเขียนโปรแกรมแยกต่างหาก โดยจะประกอบด้วยอุปกรณ์ดังต่อไปนี้

- CPU ของระบบ DCS
- CPU ของ PLC
- Input Output unit ของระบบ DCS,PLC

#### 4.3.1 CPU ของระบบ DCS

ต้องเป็นผลิตภัณฑ์ที่ห้อยเกี่ยวกับซอฟต์แวร์ (SCADA,DCS Software) และอุปกรณ์ควบคุม (PLC) เท่านั้น เพื่อง่ายต่อการบำรุงรักษา โดยมีคุณสมบัติดังนี้

- อุปกรณ์ที่เป็นชนิด CPU modular หรือเป็นCPU embedded system with software controller
- มีพอร์ตสื่อสารแบบ Profinet หรือ Profibus เป็นอย่างน้อย ในตัวอุปกรณ์
- สามารถทำงานได้ 24 ชั่วโมงต่อเนื่อง (Maintenance -free 24-hr)
- สามารถทำงานที่อุณหภูมิ 0 ถึง 40 องศาเซลเซียสหรือมากกว่า
- ใช้ไฟเลี้ยง 24 VDC
- มี diagnostic ตรวจสอบการทำงานของอุปกรณ์
- สามารถติดตั้งอยู่บน Rack หรือ Din rail. ในตู้คอนโทรล
- เชื่อมต่อกับ Remote I/O โดยใช้ Profibus หรือ Profinet
- Modular CPU มีหน่วยความจำ Work memory ไม่น้อยกว่า 4 Mbyte และสามารถขยายได้สูงสุด 32 Mbyte, load memory 48 Mbyte. I/O data ไม่ต่ำกว่า 1536 byte inputs/outputs
- Embedded CPU system with software controllerมีหน่วยความจำไม่น้อยกว่า 4Mbyte , processor ไม่ต่ำกว่า intel Core i7 1.7 GHz
- Modular CPU processing time
  - bit operation , word operation , fixed point arithmetic 7.5ns เป็นอย่างต่ำ
  - Floating point arithmetic 15 ns. เป็นอย่างต่ำ

#### 4.3.2 CPU ของระบบ PLC

ต้องเป็นผลิตภัณฑ์ที่ห้อยเกี่ยวกับซอฟต์แวร์ (SCADA,DCS Software) และอุปกรณ์ควบคุม (PLC) เท่านั้น เพื่อง่ายต่อการบำรุงรักษา โดยมีคุณสมบัติดังนี้

- ตัว CPU จะต้องเป็นแบบ Module Designโดยแยกอุปกรณ์เป็นส่วนๆได้เช่น CPU, Power Supply,

Aban

ฉันทน์ ทวี.

Swanji

Input-Output Module โดยอุปกรณ์ต้องติดตั้งบน Rack ตามมาตรฐานของผู้ผลิต

- CPU มีจอแสดงข้อมูล display Diagnostic แสดงผลอยู่บนตัว CPU
- CPU มีหน่วยความจำ (Work Memory) ไม่ต่ำกว่า 6 Mbyte
- CPU มีหน่วยความจำ (Load Memory) ขยายได้ไม่ต่ำกว่า 24 Mbyte
- CPU ต้องมีความเร็วในการประมวลผลไม่ต่ำกว่า (Bit Operation) 10ns หรือดีกว่า
- CPU สามารถขยาย I/O module ได้สูงสุด 8152 module หรือดีกว่า
- ระบบติดต่อสื่อสารที่ตัว CPU จะต้องสามารถสื่อสารได้ทั้งระบบ Profinet และ Profibus
- มีฟังก์ชัน Know-how protection.

#### 4.3.3 Input Output unit ของระบบ PLC

ทำหน้าที่รับสัญญาณจากระบบควบคุมต่างๆแบบ Dry Contact มีไฟสัญญาณแสดงสถานะการทำงาน

##### 4.3.3.1 Digital Input

- ไฟเลี้ยงอุปกรณ์ 24VDC
- มีช่องสัญญาณ Input อย่างน้อย 32 channel per module
- สัญญาณ Input : 0-5V, Dry Contact หรือ 0-24VDC
- ใช้กระแสไฟฟ้าต่อเนื่องในสถานะ "1" ต่อจุด 10mA หรือน้อยกว่า
- มีฟังก์ชัน รองรับ Diagnostic ในทุกช่องสัญญาณ

##### 4.3.3.2 Digital Output

- ไฟเลี้ยงอุปกรณ์ 24VDC
- มีช่องสัญญาณ Output อย่างน้อย 32 channel per module
- การหน่วงเวลาจากสถานะ 0 ไป 1 ไม่เกิน 10 msec หรือดีกว่า
- สัญญาณเอาต์พุต: Dry Contact หรือ 0...24VDC 0.5A
- มีฟังก์ชัน รองรับ Diagnostic ในทุกช่องสัญญาณ

##### 4.3.3.3 Analog Input

- รองรับสัญญาณแบบ mA, V เป็นอย่างน้อย
- มีช่องสัญญาณ 8 Channels per module เป็นอย่างน้อย

*Handwritten signature*

*สิงห์ ทวี.*

*Signature*

- ความละเอียดของ A/D conversion to floating point 16 bits หรือดีกว่า
- มีฟังก์ชัน รองรับ Diagnostic ในทุกช่องสัญญาณ

#### 4.3.3.4 Analog Output

- รองรับสัญญาณแบบ mA, V เป็นอย่างน้อย
- มีช่องสัญญาณ 8 Channels per module เป็นอย่างน้อย
- ความละเอียดของ A/D conversion to floating point 16 bits หรือดีกว่า
- มีฟังก์ชัน รองรับ Diagnostic ในทุกช่องสัญญาณ

#### 4.3.3.5 Power Supply Module

- รับอินพุต 220VAC จ่ายไฟเอาต์พุต 24VDC ติดตั้งอยู่ที่ Controller Rack/Chassis
- จะต้องรองรับการจ่ายไฟฟ้า ให้ CPU เพื่อจ่ายต่อให้ I/O module ให้เพียงพอต่อการใช้งานและจะต้องมีกำลังไฟฟ้าสำรองเหลืออีกไม่ต่ำกว่า 20% ของกำลังไฟฟ้าที่ใช้งาน

### 4.4 ชุดควบคุมระบบโปรแกรมบริหารจัดการ Distributed Control Systems (Remote IO)

จำนวน 6 ชุด

คุณสมบัติ

ต้องเป็นผลิตภัณฑ์ที่ห่อเดียวกับซอฟต์แวร์ (SCADA, DCS Software) และอุปกรณ์ควบคุม (PLC) เท่านั้น เพื่อง่ายต่อการบำรุงรักษา โดยมีรายละเอียดดังนี้

- สามารถรองรับการสื่อสาร protocol Profinet (IEC61158/61784) หรือ Profibus (IEC 61158/61784)
- เป็นระบบสื่อสารแบบ real time โดย CPU สามารถสื่อสารได้โดยตรงกับอุปกรณ์ใน field, inverter, motion control
- ติดตั้งบน Rack เดียวกันกับ Input, Output โดย สามารถติดตั้ง module ได้สูงสุดถึง 12 module ใน Rack เดียว
- สามารถรองรับ Digital input modules; 16 หรือ 32 channels; 24 V DC; 230 V AC; sink/source input; universal wide range module from 24V...125 V
- สามารถรองรับ Digital output modules; 8, 16 หรือ 32 channels; 24 VDC; 230 VAC; rated current 0.5 A, 1 A, 2 A หรือ 5 A per channel; universal wide range module from 24 V to 125 V
- สามารถรองรับ Analog input modules; 4 หรือ 8 channels; measurement types: current, voltage, resistance, resistance thermometer; thermocouple
- สามารถรองรับ Analog output modules; 2, 4 หรือ 8 channels; output ranges: current, voltage- สามารถรองรับ Technology modules สำหรับ counting and positioning

*Handwritten signature*

คิงจาง ทงกั๋ว.

*Handwritten signature*

#### 4.5 อุปกรณ์ขับเคลื่อนมอเตอร์ (Inverter) จำนวน 6 ชุด

##### คุณสมบัติ

ต้องเป็นผลิตภัณฑ์ที่ห่อเดียวกับซอฟต์แวร์ (SCADA, DCS Software) และอุปกรณ์ควบคุม (PLC) เท่านั้น เพื่อง่ายต่อการบำรุงรักษา โดยมีรายละเอียดดังนี้

- เป็นอุปกรณ์แบบ compact type แรงดันไฟฟ้า 1 เฟส AC
- มีกำลังทำงาน Rated power อย่างน้อย 0.55 kW
- Line voltage 1AC 230 V+10%-10%
- Line frequency 47 ... 63 Hz
- มี Digital input ไม่น้อยกว่า 6 input
- มี Digital output อย่างน้อย 3 output
- มี Analog input ไม่น้อยกว่า 2 input
- มี Digital output อย่างน้อย 2 output
- สภาพการทำงาน Ambient Temperature ไม่ต่ำกว่า -10 จนถึง 40 องศาเซลเซียส
- ระบบติดต่อสื่อสารจะต้องรองรับ protocol Profinet
- มีจอแสดงผล Diagnostic และสถานะข้อมูลการทำงานและป้อน parameter ของชุดขับเคลื่อน

#### 4.6 ตู้สำหรับใส่อุปกรณ์เครื่องคอมพิวเตอร์ และชุดควบคุม SCADA / DCS จำนวน 6 ชุด

##### คุณสมบัติ

- เป็นตู้ Rack ไม่ต่ำกว่า 19" Open Rack 42U

#### 4.7 โปรแกรมจำลองระบบบริหารจัดการ SCADA และ DCS จำนวน 6 ชุด

##### คุณสมบัติ

โปรแกรมจำลองสำหรับควบคุมกระบวนการผลิตของอุตสาหกรรมด้านการเกษตร เช่น อุตสาหกรรมผลิตน้ำตาล , แป้ง หรือ น้ำมันพืช แสดงการทำงานของกระบวนการผลิต และควบคุมการทำงานของมอเตอร์ วาล์ว หรืออุปกรณ์เอ้าท์พุท อื่น ๆ รวมถึงสามารถแสดงผลของเครื่องมือวัดได้ เช่น อุณหภูมิ แรงดัน ระดับของวัตถุดิบในถัง และสามารถควบคุมกระบวนการผลิต โดยจะต้องสามารถสั่งงานเชื่อมต่อกับ CPU และอุปกรณ์อื่น ๆ ได้ ซึ่งโปรแกรมควบคุมต้องประกอบด้วย

##### 4.7.1 Motor control Block and Control faceplate

- สามารถควบคุมการทำงานของมอเตอร์ และแสดงสถานะการทำงานของมอเตอร์ได้ (ความเร็วรอบมอเตอร์)

aben

สิงโต มกษ.

สมชาย

- สามารถเลือกโหมดการทำงานของมอเตอร์ Auto หรือ Manual พร้อมแสดงสถานะการเลือกโหมดได้

- สามารถแสดงสถานะของมอเตอร์ เมื่อมอเตอร์เกิดความผิดปกติ พร้อมระบุสาเหตุของความผิดปกติเบื้องต้นได้

- สามารถตั้งค่าเวลาสำหรับการเช็คสถานะของมอเตอร์ เมื่อสั่งงานมอเตอร์แล้ว หากไม่มีการทำงานในเวลาที่กำหนดจะแสดงสถานะผิดปกติ และหยุดการทำงานโดยอัตโนมัติ

#### 4.7.2 Valve control Block and Control faceplate

- สามารถควบคุมการทำงานของวาล์ว และแสดงสถานะการทำงานของวาล์วได้ (วาล์วเปิด , วาล์วปิด)

- สามารถเลือกโหมดการทำงานของวาล์ว Auto หรือ Manual พร้อมแสดงสถานะการเลือกโหมดได้

- สามารถแสดงสถานะของวาล์ว เมื่อคำสั่งการทำงานของวาล์วเกิดความผิดปกติ พร้อมระบุสาเหตุของความผิดปกติเบื้องต้นได้

- สามารถตั้งค่าเวลาสำหรับการเช็คสถานะของวาล์ว เมื่อสั่งงานวาล์วเปิด หรือ ปิด แล้ว หากไม่มีการทำงานในเวลาที่กำหนดจะแสดงสถานะผิดปกติ และหยุดการทำงานโดยอัตโนมัติ

#### 4.7.3 PID single control loop , cascade control loop

- สามารถนำค่าสัญญาณอินพุตมาเพื่อควบคุมลูปการทำงานที่ต้องการ พร้อมกับสามารถกำหนดค่า Set point ที่ต้องการได้

- สามารถเลือกโหมดการสั่งงานเอาต์พุตของลูปการทำงาน Auto หรือ Manual ได้

- สามารถกำหนดค่าพารามิเตอร์ของ ลูป PID ได้

#### 4.7.4 Graphic

-แสดงการทำงานของกระบวนการผลิต เช่น อุตสาหกรรมผลิตน้ำตาล , แป้ง , น้ำมันพืช หรือ อุตสาหกรรมด้านการเกษตรอื่น ๆ

#### 4.7.5 Trend

-สามารถนำค่าสัญญาณอินพุตมาแสดงในรูปแบบกราฟได้มากกว่า 6 สัญญาณ และสามารถดูค่าสัญญาณอินพุตย้อนหลังได้

#### 4.7.6 Alarm

-สามารถแสดงสัญญาณเตือน เก็บข้อมูลความผิดปกติจากกระบวนการผลิต และสามารถดูค่าความผิดปกติย้อนหลังได้ อย่างน้อย 1 สัปดาห์

โดยต้องมีการอบรมการใช้งานก่อนการส่งมอบเพื่อให้สามารถใช้งาน SCADA และ DCS ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

*[Signature]*

คิงท กวัก.

*[Signature]*

5. คุณลักษณะอื่นๆ มีรายละเอียดดังต่อไปนี้

- 5.1 ต้องเป็นของใหม่ ไม่เคยใช้มาก่อน
- 5.2 รับประกันการใช้งานอย่างน้อย 1 ปี

6. ระยะเวลาและเงื่อนไขในการส่งมอบ

6.1 กำหนดส่งมอบครุภัณฑ์ภายใน 120 วัน นับถัดจากวันที่ลงนามในสัญญาซื้อขาย

6.2 รายการครุภัณฑ์ดังกล่าวให้ส่งมอบในสถานที่ดังต่อไปนี้

6.2.1. มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนาโดยสะกัดมีหลักสูตรบัณฑิตพันธ์ใหม่จำนวน 2 หลักสูตรได้แก่ หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิตสาขาวิชาวิทยาศาสตรและเทคโนโลยีบูรณาการ และหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิตสาขาวิชาวิศวกรรมเกษตรและชีวภาพ (จำนวน 2 ชุด)

6.2.2. มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนาเชียงรายมีหลักสูตรบัณฑิตพันธ์ใหม่จำนวน 1 หลักสูตรคือหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิตสาขาวิชาวิศวกรรมแมคคาทรอนิกส์ (จำนวน 1 ชุด)

6.2.3. มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนาลำปางมีหลักสูตรบัณฑิตพันธ์ใหม่จำนวน 1 หลักสูตรได้แก่ หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิตสาขาวิชาวิศวกรรมเกษตรและชีวภาพ วิชาเอก วิศวกรรมเกษตรอิเล็กทรอนิกส์ (จำนวน 2 ชุด)

6.2.4. มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านน่าน่านมีหลักสูตรบัณฑิตพันธ์ใหม่จำนวน 1 หลักสูตรได้แก่ หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิตสาขาวิชาวิศวกรรมเกษตรและชีวภาพ (จำนวน 1 ชุด)

7. วงเงินงบประมาณในการจัดหา

งบประมาณแผ่นดินประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2563 จำนวน 12,805,400 บาท (สิบสองล้านแปดแสนห้าพันสี่ร้อยบาทถ้วน)

8. มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา ลำปาง จะลงนามในสัญญาที่ต่อเมื่อได้รับการจัดสรรงบประมาณรายจ่ายประจำปีงบประมาณ 2563 จากสำนักงบประมาณแล้วเท่านั้น

สถานที่ติดต่อเพื่อขอทราบข้อมูลเพิ่มเติมหรือเสนอแนะ วิจารณ์ หรือแสดงความคิดเห็นโดยเปิดเผยตัวได้ที่

สถานที่ติดต่อ งานพัสดุ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา ลำปาง

เลขที่ 200 ม.17 ต.พิชัย อ.เมือง จ.ลำปาง 52000

โทรศัพท์ 0-5434-2547

โทรสาร 0-5434-2548

e-mail [sutus999@rmu.ac.th](mailto:sutus999@rmu.ac.th)

ระยะเวลาวิจารณ์ *abon* 17 - 19 มีนาคม พ.ศ. 2563 *กัญญา กัญญา*

หากท่านต้องการเสนอแนะ วิจารณ์ หรือมีความเห็นเกี่ยวกับงานดังกล่าว โปรดให้ความเห็นเป็นลายลักษณ์อักษรมายังหน่วยงานโดยเปิดเผยตัว ตามรายละเอียดที่อยู่ข้างต้น โดยในการรับข้อคิดเห็น ข้อเสนอแนะ หรือวิจารณ์ จะต้องส่งให้ถึงมหาวิทยาลัยฯ ภายในระยะเวลาที่กำหนด *Sawan J*