

เงื่อนไขและข้อกำหนดคุณลักษณะ (TOR)

โครงการพัฒนาระบบบริหารจัดการพื้นที่เชิงกายภาพสำหรับการให้บริการนักศึกษา บุคลากร
ของมหาวิทยาลัยผ่านเครือข่ายกล้องวงจรปิดแบบอัจฉริยะ (RMUTL Smart CCTV)
สำนักวิทยบริการและเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา

1. ความเป็นมา

ตามที่มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา ได้อนุมัติแผนโครงการอุทยานเมืองอัจฉริยะ (Smart City) งบประมาณแผ่นดิน หมวดงบรายจ่ายอื่น โครงการอุทยานเมืองอัจฉริยะ (Smart City) ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2562 (รอบที่ 3) เพื่อขับเคลื่อนการพัฒนาเมืองอัจฉริยะ ตามกรอบเป้าหมายของสำนักงานเมืองอัจฉริยะ แห่งประเทศไทย (สำนักงานส่งเสริมเศรษฐกิจดิจิทัล) โดยสำนักวิทยบริการและเทคโนโลยีสารสนเทศ มทร.ล้านนา ร่วมกับ สาขาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา ได้เสนอ โครงการ “การพัฒนาระบบบริหารจัดการเชิงพื้นที่กายภาพสำหรับการให้บริการนักศึกษา บุคลากรของ มหาวิทยาลัยผ่านเครือข่ายกล้องวงจรปิดแบบอัจฉริยะ (RMUTL Smart CCTV) โดยบูรณาการการทำงานร่วมกับ กิจกรรมการเรียนการสอนร่วมกับสาขาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มทร.ล้านนา ในการเพิ่ม ประสิทธิภาพในการใช้งานระบบกล้องวงจรปิด (Closed Circuit Television System) ซึ่งมีหลักการทำงานคือ ระบบบันทึกภาพเคลื่อนไหวที่ถูกจับภาพโดยกล้องวงจรปิด ซึ่งมีการติดตั้งตามสถานที่ต่างๆ มายังส่วนรับภาพซึ่ง เรียกว่า จอภาพ (Monitor) เป็นระบบสำหรับใช้เพื่อการรักษาความปลอดภัยหรือใช้เพื่อการสอดส่องดูแล เหตุการณ์หรือสถานการณ์ต่างๆ โดยโครงการ RMUTL Smart CCTV เป็นการบูรณาการการใช้งานระบบกล้อง วงจรปิดโดยทำการเขียนโปรแกรมแบบปัญญาประดิษฐ์ เพื่อควบคุมและกำกับติดตามการทำงานผ่านระบบ ออนไลน์ โดยมีกลุ่มพื้นที่เป้าหมายประกอบด้วย สำนักวิทยบริการและเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัย เทคโนโลยีราชมงคลล้านนา เชียงใหม่ และพื้นที่ห้องสมุด มทร.ล้านนา เชียงใหม่ (เจ็ดยอด) , ห้องปฏิบัติการ คอมพิวเตอร์ อาคารเทคนิคคอมพิวเตอร์ มทร.ล้านนา เชียงใหม่ , ห้องสมุด มทร.ล้านนา เชียงราย , ลำปาง ตาก น่าน และ พิชญโลก รวมทั้งสิ้น 9 พื้นที่ต้นแบบ เพื่อพัฒนารูปแบบการให้บริการพื้นที่เชิงกายภาพในการตอบสนอง การดำรงชีวิตแบบอัจฉริยะ (Smart living) ให้กับนักศึกษา บุคลากร และอาจารย์ของมหาวิทยาลัยให้มีคุณภาพ ชีวิตที่ดี มีความปลอดภัย และมีความสุขในการทำงาน การศึกษาและการดำรงชีวิตอย่างมีประสิทธิภาพต่อไป

2. วัตถุประสงค์

2.1 เพื่อจัดจ้างการพัฒนาระบบบริหารจัดการพื้นที่เชิงกายภาพสำหรับการให้บริการนักศึกษา บุคลากร ของมหาวิทยาลัยผ่านเครือข่ายกล้องวงจรปิดแบบอัจฉริยะ (RMUTL Smart CCTV) โดยนำโปรแกรม ให้อุปกรณ์ทำงานแบบ Artificial Intelligence มีรูปแบบการทำงานในลักษณะของการรู้จำใบหน้า (Facial Recognition) , การรู้จำวัตถุ (Object Recognition) และระบบควบคุมความปลอดภัย พื้นที่อัตโนมัติ (Security System)

.....

.....

.....

- 2.2 เพื่อพัฒนาช่องทางการแสดงผลการใช้งานแบบออนไลน์สำหรับระบบบริหารจัดการพื้นที่เชิงกายภาพ
สำหรับการให้บริการนักศึกษา บุคลากรของมหาวิทยาลัยผ่านเครือข่ายกล้องวงจรปิดแบบอัจฉริยะ
(RMUTL Smart CCTV) ผ่านช่องทาง Line Application และ Web Application
- 2.3 เพื่อพัฒนารูปแบบการให้บริการพื้นที่เชิงกายภาพในการตอบสนองการดำรงชีวิตแบบอัจฉริยะ
(Smart living) ให้กับนักศึกษา บุคลากร และอาจารย์ของมหาวิทยาลัยให้มีคุณภาพชีวิตที่ดี มีความ
ปลอดภัย และมีความสุขในการทำงาน การศึกษาและการดำรงชีวิต

3. คุณสมบัติของผู้รับจ้าง

- 3.1 มีความสามารถตามกฎหมาย
- 3.2 ไม่เป็นบุคคลล้มละลาย
- 3.3 ไม่อยู่ระหว่างเลิกกิจการ
- 3.4 ไม่เป็นบุคคลซึ่งอยู่ระหว่างถูกระงับการยื่นข้อเสนอหรือทำสัญญากับหน่วยงานของรัฐไว้ชั่วคราว
เนื่องจากเป็นผู้ที่ไม่ผ่านเกณฑ์การประเมินผลการปฏิบัติงานของผู้ประกอบการตามระเบียบที่
รัฐมนตรีว่าการกระทรวงการคลังกำหนดตามที่ประกาศเผยแพร่ในระบบสารสนเทศของกรมบัญชีกลาง
- 3.5 ไม่เป็นบุคคลซึ่งถูกระงับชื่อไว้ในบัญชีรายชื่อผู้ทำงานและได้แจ้งเวียนชื่อ ให้เป็นผู้ทำงานของหน่วยงาน
ของรัฐในระบบเครือข่ายสารสนเทศของกรมบัญชีกลาง ซึ่งรวมถึงนิติบุคคลที่ผู้ทำงานเป็นหุ้นส่วน
ผู้จัดการ กรรมการผู้จัดการ ผู้บริหาร ผู้มีอำนาจในการดำเนินงานในกิจการของนิติบุคคลนั้นด้วย
- 3.6 มีคุณสมบัติและไม่มีลักษณะต้องห้ามตามที่คณะกรรมการนโยบายการจัดซื้อจัดจ้างและการบริหารพัสดุ
ภาครัฐกำหนดในราชกิจจานุเบกษา
- 3.7 เป็นบุคคลธรรมดาหรือนิติบุคคล ผู้มีอาชีพขายพัสดุที่ประกวดราคาซื้อด้วยวิธีประกวดราคา
อิเล็กทรอนิกส์ดังกล่าว
- 3.8 ไม่เป็นผู้มีผลประโยชน์ร่วมกันกับผู้ยื่นข้อเสนอรายอื่นที่เข้ายื่นข้อเสนอแก่ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชม
งคลล้านนา ณ วันประกาศประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ หรือไม่เป็นผู้กระทำอันเป็นการขัดขวางการ
แข่งขันอย่างเป็นธรรมในการประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ครั้งนี้
- 3.9 ไม่เป็นผู้ได้รับเอกสิทธิ์หรือความคุ้มกัน ซึ่งอาจปฏิเสธไม่ยอมขึ้นศาลไทย เว้นแต่รัฐบาลของผู้ยื่นข้อเสนอ
ได้มีคำสั่งให้สละเอกสิทธิ์หรือความคุ้มครอบเช่นนั้น
- 3.10 ผู้ยื่นข้อเสนอต้องลงทะเบียนในระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์ (Electronics
Government Procurement: e-GP) ของกรมบัญชีกลาง

.....


.....

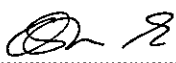
.....

4. ขอบเขตการดำเนินงาน

ผู้รับจ้างจะต้องดำเนินการศึกษาความต้องการพื้นฐานของระบบ ออกแบบระบบ จัดหาชุดอุปกรณ์ที่สนับสนุนการทำงานของระบบ/โครงการ จัดทำชุดคำสั่งควบคุมการทำงานของอุปกรณ์ พัฒนาระบบแสดงผลให้มีความครอบคลุมและสนับสนุนการทำงานอย่างมีประสิทธิภาพเป็นตามความต้องการใช้งานตามที่หน่วยงานกำหนด ประกอบด้วย

ที่	รายการ	คำอธิบาย
1.	ชุดควบคุมระบบเครื่องปรับอากาศภายในอาคารขนาดเล็ก ผ่านระบบเครือข่ายอัตโนมัติไร้สาย	ชุดอุปกรณ์ควบคุมการทำงานของระบบเครื่องปรับอากาศภายในอาคารสำนักงานขนาดเล็ก ควบคุมการทำงานผ่านระบบเครือข่ายไร้สาย จำนวนจุดติดตั้ง 36 จุด
2.	ชุดควบคุมระบบเครื่องปรับอากาศภายในอาคารขนาดใหญ่ ผ่านระบบเครือข่ายอัตโนมัติไร้สาย	ชุดอุปกรณ์ควบคุมการทำงานของระบบเครื่องปรับอากาศภายในอาคารสำนักงานขนาดใหญ่ ควบคุมการทำงานผ่านระบบเครือข่ายไร้สาย จำนวนจุดติดตั้ง 2 จุด
3.	ชุดควบคุมระบบไฟส่องสว่างด้วยการประมวลผลด้วยระบบอิเล็กทรอนิกส์ (ระบบ IoT)	ชุดอุปกรณ์ควบคุมระบบไฟส่องสว่างภายในอาคารมีการประมวลผลการทำงานด้วยระบบอิเล็กทรอนิกส์ รองรับระบบการเชื่อมต่อและประมวลผลข้อมูลของมหาวิทยาลัย จำนวนจุดการติดตั้ง 13 จุด
4.	ชุดวัดพลังงานไฟฟ้าด้วยการประมวลผลด้วยระบบอิเล็กทรอนิกส์ (ระบบ IoT)	ชุดอุปกรณ์วัดพลังงานไฟฟ้า ประมวลผลการทำงานด้วยระบบอิเล็กทรอนิกส์ รองรับระบบการเชื่อมต่อและประมวลผลข้อมูลของมหาวิทยาลัย จำนวนจุดการติดตั้ง 3 จุด
5.	ชุดตรวจวัดอุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์ภายในห้อง	ชุดอุปกรณ์วัดอุณหภูมิและวัดความชื้นสัมพัทธ์ภายในห้อง รองรับระบบการเชื่อมต่อและประมวลผลข้อมูลของมหาวิทยาลัย จำนวนจุดการติดตั้ง 15 จุด
6.	ชุดอุปกรณ์บันทึกภาพนิ่งและภาพเคลื่อนไหว	ชุดอุปกรณ์บันทึกภาพนิ่งและภาพเคลื่อนไหวสำหรับการรับส่งข้อมูลแบบออนไลน์เชิงกายภาพ พร้อมอุปกรณ์ติดตั้งระบบ สำหรับการแสดงผลการทำงานจำนวนติดตั้ง 21 จุด (จำนวนพื้นที่มทร. 7 จุด อุปกรณ์ต่อจุด 3 ชุด รวม จุดติดตั้ง 21 จุด)
7.	อุปกรณ์บริหารจัดการระบบการแสดงผลระบบบริหารจัดการพื้นที่เชิงกายภาพแบบรวมศูนย์สัญญาณ	อุปกรณ์บริหารจัดการระบบการแสดงผลระบบบริหารจัดการพื้นที่เชิงกายภาพแบบรวมศูนย์สัญญาณ สำหรับการประมวลผลระบบบริหารจัดการเชิงพื้นที่ต้นแบบประกอบด้วย 1.สำหรับควบคุมการทำงานแสดงผลพื้นที่เชิงใหม่ และ 2.สำหรับควบคุมการทำงานแสดงผลพื้นที่เขตพื้นที่ รวมทั้งสิ้นจำนวน 2 ชุด

.....

.....

.....

ที่	รายการ	คำอธิบาย
8.	การพัฒนาชุดคำสั่งควบคุมการทำงานของระบบการทำงานควบคุมแสงส่องสว่างและเครื่องปรับอากาศอาศัยการวิเคราะห์จากการประมวลผลภาพและ อุปกรณ์ IoT และ รายงานข้อมูลเชิงมิติประมาณการจัดสรรห้องปฏิบัติการ พื้นที่สาธารณะร่วมกัน (Co working space)	โปรแกรมควบคุมการทำงานของระบบควบคุมแสงส่องสว่างและระบบเครื่องปรับอากาศภายในอาคาร โดยมีขั้นตอนควบคุมการทำงาน ประมวลผล และแสดงรายงานตามเงื่อนไขของมหาวิทยาลัย และรองรับระบบการเชื่อมต่อและการจัดเก็บข้อมูลของมหาวิทยาลัย อย่างมีประสิทธิภาพ จำนวน 1 ระบบ
9.	การพัฒนาระบบรายงานข้อมูลเชิงมิติประมาณการใช้งาน พื้นที่สาธารณะร่วมกัน โดยการประมวลผลภาพระบบ สำหรับเขตพื้นที่	โปรแกรมรายงานข้อมูลเชิงสถิติการใช้งานพื้นที่สาธารณะร่วมกันผ่านระบบเครือข่ายไร้สายและรองรับการจัดเก็บข้อมูลของมหาวิทยาลัย จำนวน 1 ระบบ
10.	ระบบสนับสนุนการตัดสินใจการบริหารพื้นที่เชิงกายภาพและข้อมูลปัจเจกบุคคล เป็นการวิเคราะห์ข้อมูลและพัฒนาระบบโดยใช้เทคนิคเหมืองข้อมูล Data Mining	การพัฒนาระบบสนับสนุนการตัดสินใจสำหรับผู้บริหาร ข้อมูลพื้นที่เชิงกายภาพและข้อมูลปัจเจกบุคคล โดยใช้เทคนิคการวิเคราะห์ข้อมูลด้วยเหมืองข้อมูล Data Mining รองรับการทำงานเชื่อมต่อบริบทฐานข้อมูลและการจัดเก็บข้อมูลของมหาวิทยาลัย มีรายงานตอบสนองการสนับสนุนการตัดสินใจของผู้บริหาร จำนวน 1 ระบบ

5. ขอบเขตการจ้าง

5.1 ชุดควบคุมระบบเครื่องปรับอากาศภายในอาคารขนาดเล็กผ่านระบบเครือข่ายอัตโนมัติไร้สาย กำหนดจุดติดตั้งประกอบด้วย พื้นที่ให้บริการนักศึกษา โดยมีรายละเอียดจุดติดตั้ง ประกอบด้วย

จุดติดตั้ง	พื้นที่	จำนวนจุดติดตั้ง
อาคารสำนักวิทยบริการและเทคโนโลยีสารสนเทศ ชั้น 1	มทร.ล้านนา เชียงใหม่	14
อาคารสำนักวิทยบริการและเทคโนโลยีสารสนเทศ ชั้น 3	มทร.ล้านนา เชียงใหม่	17
อาคารเทคนิคคอมพิวเตอร์ คณะวิศวกรรมศาสตร์	มทร.ล้านนา เชียงใหม่	5
รวมจุดติดตั้ง		36

หรือตามพื้นที่จุดติดตั้งตามเห็นสมควรของมหาวิทยาลัย

.....

.....


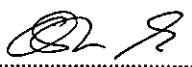

.....

เพื่อใช้สำหรับเปรียบเทียบข้อมูลการทำงานและปริมาณการใช้พลังงานผ่านระบบควบคุม
เครื่องปรับอากาศขนาดเล็ก มีคุณลักษณะดังนี้

- 5.1.1 มีชุดอินเทอร์เฟซกับระบบควบคุมเครื่องปรับอากาศ
- 5.1.2 สามารถสั่งการผ่านระบบสื่อสารไร้สายหรือผ่าน Serial communication หรือ TCP/IP ได้
- 5.1.3 สามารถตั้งค่าระบบผ่าน web application ดังนี้
 - 5.1.3.1 SSID/Password key
 - 5.1.3.2 Token key
 - 5.1.3.3 Subscribe key
 - 5.1.3.4 ค่าอื่น ๆ ที่จำเป็นต่อการควบคุมสื่อสาร
- 5.1.4 สามารถควบคุมสั่งการปิด/เปิด ความเร็ว และอุณหภูมิ
- 5.1.5 มี LED แสดงสถานะการทำงานและสถานะการเชื่อมต่อระบบ
- 5.1.6 มี Port Interface RJ45 จำนวน 1 ช่อง และ Output Interface ไม่น้อยกว่า 3 ช่อง
- 5.1.7 สามารถส่งสถานะการทำงานปัจจุบันและรับคำสั่งจากระบบโปรแกรมสำหรับควบคุมระบบเครื่องปรับอากาศจากระบบวิเคราะห์จำนวนคนและอุณหภูมิฯ ได้อย่างสอดคล้อง
- 5.1.8 อุปกรณ์สามารถใช้แรงดันไฟฟ้า 195-240VAC 50/60Hz
- 5.1.9 อุปกรณ์รองรับระบบ OTA ผ่าน Server HTTP ได้
- 5.1.10 เชื่อมต่อผ่าน Wi-Fi 2.4 GHz ได้เป็นอย่างดี
- 5.1.11 อุปกรณ์จะต้องสามารถสื่อสารกับระบบเครือข่ายของมหาวิทยาลัยได้
- 5.1.12 รองรับการติดตั้งใช้งานกับสภาพจริงเพื่อให้ระบบสามารถทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ หากไม่สามารถใช้งานได้ ทางผู้รับจ้างจะต้องดำเนินการเพิ่มเติมอุปกรณ์หรือปรับเปลี่ยนอุปกรณ์ดังกล่าว ให้สามารถใช้งานได้โดยไม่มีค่าใช้จ่าย

5.2 ชุดควบคุมระบบเครื่องปรับอากาศภายในขนาดใหญ่ผ่านระบบเครือข่ายอัตโนมัติไร้สาย กำหนดจุดติดตั้ง 2 จุด คือ ที่พื้นที่การให้บริการพื้นที่การทำงานร่วมกัน (Co Working Space) สำนักวิทยบริการและเทคโนโลยีสารสนเทศ มทร.ล้านนา เชียงใหม่ มีคุณลักษณะ ดังนี้

- 5.2.1 มีชุดอินเทอร์เฟซกับระบบควบคุมผ่าน serial หรือ RS485 หรืออื่น ๆ ที่จำเป็น
- 5.2.2 สามารถสั่งการผ่านระบบสื่อสารไร้สายหรือผ่าน Serial communication หรือ TCP/IP ได้
- 5.2.3 มีหน่วยประมวลผลคำสั่งความเร็วไม่ต่ำกว่า 80 MHz หรือดีกว่า
- 5.2.4 สามารถตั้งค่าระบบผ่าน web application ดังนี้
 - 5.2.4.1 SSID/Password key
 - 5.2.4.2 Token key
 - 5.2.4.3 Subscribe key

...............

- 5.2.4.4 ค่าอื่น ๆ ที่จำเป็นต่อการควบคุมสื่อสาร
- 5.2.5 สามารถควบคุมสั่งการปิด/เปิด ความเร็ว และอุณหภูมิ
- 5.2.6 มี LED แสดงสถานะการทำงานและสถานะการเชื่อมต่อระบบ
- 5.2.7 สามารถส่งสถานะการทำงานปัจจุบันและรับคำสั่งจากระบบโปรแกรมสำหรับควบคุมระบบเครื่องปรับอากาศจากระบบวิเคราะห์จำนวนคนและอุณหภูมิฯ ได้อย่างสอดคล้อง
- 5.2.8 มี Port Interface RJ45 จำนวน 1 ช่อง และ Output Interface ไม่น้อยกว่า 3 ช่อง
- 5.2.9 อุปกรณ์สามารถใช้แรงดันไฟฟ้า 195-240VAC 50/60Hz
- 5.2.10 เชื่อมต่อผ่าน Wi-Fi 2.4 GHz ได้เป็นอย่างดี
- 5.2.11 อุปกรณ์รองรับระบบ OTA ผ่าน Server HTTP ได้
- 5.2.12 อุปกรณ์จะต้องสามารถสื่อสารกับระบบเครือข่ายของมหาวิทยาลัยได้
- 5.2.13 รองรับการติดตั้งใช้งานกับสภาพจริงเพื่อให้ระบบสามารถทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ หากไม่สามารถใช้งานได้ ทางผู้รับจ้างจะต้องดำเนินการเพิ่มเติมอุปกรณ์หรือปรับเปลี่ยนอุปกรณ์ดังกล่าว ให้สามารถใช้งานได้โดยไม่มีค่าใช้จ่าย

5.3 ชุดควบคุมระบบไฟส่องสว่างด้วยการประมวลผลด้วยระบบอิเล็กทรอนิกส์ (ระบบ IoT) ตามข้อมูลจุดสำรวจสถิติไฟฟ้าในพื้นที่การให้บริการสำหรับนักศึกษา โดยมีรายละเอียดจุดติดตั้ง ประกอบด้วย

จุดติดตั้ง	พื้นที่	จำนวนจุดติดตั้ง
อาคารสำนักวิทยบริการและเทคโนโลยีสารสนเทศ ชั้น 1	มทร.ล้านนา เชียงใหม่	7
อาคารสำนักวิทยบริการและเทคโนโลยีสารสนเทศ ชั้น 3	มทร.ล้านนา เชียงใหม่	2
ห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์ ทค.2-301 อาคารเทคนิคคอมพิวเตอร์ คณะวิศวกรรมศาสตร์	มทร.ล้านนา เชียงใหม่	4
รวมจุดติดตั้ง		13

หรือตามพื้นที่จุดติดตั้งตามเห็นสมควรของมหาวิทยาลัย

เพื่อให้ควบคุมระบบไฟส่องสว่างด้วยการประมวลผลด้วยระบบอิเล็กทรอนิกส์ โดยมีคุณลักษณะดังนี้

- 5.3.1 สามารถสั่งการผ่านระบบสื่อสารไร้สายหรือผ่าน Serial communication หรือ TCP/IP ได้
- 5.3.2 สามารถตั้งค่าระบบผ่าน web application ดังนี้
- 5.3.2.1 SSID/Password key
- 5.3.2.2 Token key
- 5.3.2.3 Subscribe key
- 5.3.2.4 ค่าอื่น ๆ ที่จำเป็นต่อการควบคุมสื่อสาร
- 5.3.3 สามารถควบคุมสั่งการปิด/เปิด ได้ไม่น้อยกว่า 3 ช่อง หรือดีกว่า
- 5.3.4 รองรับอุปกรณ์เชื่อมต่อกระแสไฟฟ้าสลับ 195 -240VAC. 50/60 Hz

.....
1

.....

.....

- 5.3.5 รองรับกำลังไฟฟ้าสูงสุด 400 Watt
- 5.3.6 เชื่อมต่อผ่าน Wi-Fi 2.4 GHz ได้เป็นอย่างดี
- 5.3.7 มี LED แสดงสถานะการทำงานและสถานะการเชื่อมต่อระบบ
- 5.3.8 มี Output Interface ไม่น้อยกว่า 3 ช่อง
- 5.3.9 อุปกรณ์รองรับระบบ OTA ผ่าน Server HTTP ได้
- 5.3.10 สามารถส่งสถานะการทำงานปัจจุบันและรับคำสั่งจากระบบโปรแกรมสำหรับควบคุมระบบแสงสว่างโดยใช้ผลลัพธ์จากการประมวลผลภาพฯ ได้อย่างสอดคล้อง
- 5.3.11 อุปกรณ์สามารถใช้แรงดันไฟฟ้า 195-240VAC 50/60Hz มีระบบป้องกันการ short circuit
- 5.3.12 อุปกรณ์จะต้องสามารถสื่อสารกับระบบเครือข่ายของมหาวิทยาลัยได้
- 5.3.13 รองรับการติดตั้งใช้งานกับสภาพจริงเพื่อให้ระบบสามารถทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ หากไม่สามารถใช้งานได้ ทางผู้รับจ้างจะต้องดำเนินการเพิ่มเติมอุปกรณ์หรือปรับเปลี่ยนอุปกรณ์ดังกล่าว ให้สามารถใช้งานได้โดยไม่มีค่าใช้จ่าย

5.4 ชุดวัดพลังงานไฟฟ้าด้วยการประมวลผลด้วยระบบอิเล็กทรอนิกส์ (ระบบ IoT) เพื่อใช้ในการวิเคราะห์ เพื่อรับข้อมูลจากชุดอุปกรณ์ข้อ 5.1 – 5.3 สำหรับการเปรียบเทียบข้อมูลการใช้พลังงานไฟฟ้า ส่งข้อมูลมายังหน่วยจัดเก็บข้อมูลผ่านการประมวลผลด้วยระบบออนไลน์ จำนวน 3 ชุด มีคุณลักษณะดังนี้


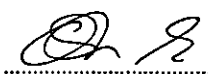

- 5.4.1 สามารถส่งการผ่านระบบสื่อสารไร้สายหรือผ่าน Serial communication หรือ TCP/IP หรือดีกว่า
- 5.4.2 สามารถตั้งค่าระบบผ่าน web application ดังนี้
 - 5.4.2.1 SSID/Password key
 - 5.4.2.2 Token key
 - 5.4.2.3 Subscribe key
 - 5.4.2.4 Period sending
 - 5.4.2.5 ค่าอื่น ๆ ที่จำเป็นต่อการควบคุมสื่อสาร
- 5.4.3 สามารถวัดค่า แรงดันไฟฟ้า กระแสไฟฟ้า พลังงานไฟฟ้า ความถี่แต่ละเฟส
 - 5.4.3.1 Supply voltage 125-250 V DC ,100-415 V AC หรือดีกว่า
 - 5.4.3.2 การใช้พลังงานสูงสุดใน VA 8 VA ที่ 277 V AC หรือดีกว่า
 - 5.4.3.3 การใช้พลังงานสูงสุดใน W 3.3 W (AC), 3.3 W ที่ 277 V (DC) หรือดีกว่า
 - 5.4.3.4 สามารถรองรับความถี่ 50 Hz ถึง 60 Hz หรือดีกว่า
 - 5.4.3.5 ความคลาดเคลื่อน voltage ± 0.5 %, current ± 0.5 %, power factor ± 0.01 %, frequency ± 0.05 %, apparent power ± 0.5 %, active power ± 0.5 %, reactive energy ± 1 %, active energy ± 0.5 % หรือดีกว่า

.....

.....

.....

- 5.4.4 มีหน้าจอสำหรับการแสดงผลแบบ 7 Segment LED แสดงสถานะการทำงาน หรือดีกว่า
 - 5.4.5 มี input impedance Current (impedance $\leq 0.3 \text{ m}\Omega$), Voltage (impedance $> 5 \text{ M}\Omega$) หรือดีกว่า
 - 5.4.6 มี LED แสดงสถานะการทำงานและสถานะการเชื่อมต่อระบบ
 - 5.4.7 รองรับโปรโตคอลพอร์ตการสื่อสาร Modbus RTU ที่ 4800 bps, 9600 bps, 19200 bps, 38.4 Kbps even/odd or none - 2 wires หรือดีกว่า
 - 5.4.8 อุปกรณ์สามารถใช้กับระบบไฟฟ้า 3Phase ได้
 - 5.4.9 สามารถส่งสถานะการทำงานปัจจุบันและรับคำสั่งจากระบบโปรแกรมชุดแสดงผลและการบริหารจัดการระบบบริหารจัดการพื้นที่เชิงกายภาพฯ ได้อย่างสอดคล้อง
 - 5.4.10 อุปกรณ์สามารถใช้แรงดันไฟฟ้า 195-240VAC 50/60Hz มีระบบป้องกันการ short circuit หรือดีกว่า
 - 5.4.11 อุปกรณ์จะต้องสามารถสื่อสารกับระบบเครือข่ายของมหาวิทยาลัยได้
 - 5.4.12 รองรับการติดตั้งใช้งานกับสภาพจริงเพื่อให้ระบบสามารถทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ หากไม่สามารถใช้งานได้ ทางผู้รับจ้างจะต้องดำเนินการเพิ่มเติมอุปกรณ์หรือปรับเปลี่ยนอุปกรณ์ดังกล่าว ให้สามารถใช้งานได้โดยไม่มีค่าใช้จ่าย
- 5.5 ชุดตรวจวัดอุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์ภายในห้อง สำหรับติดตั้งเพิ่มเติมให้พื้นที่ให้บริการนักศึกษา เพื่อวัดค่าความชื้นสัมพัทธ์ในการคำนวณอุณหภูมิที่เหมาะสมกับปริมาณจำนวนคนในพื้นที่ขณะนั้น จำนวน 15 จุดติดตั้งที่เห็นสมควรภายในมทร.ล้านนา เชียงใหม่ โดยมีคุณลักษณะดังนี้
- 5.5.1 สามารถส่งการผ่านระบบสื่อสารไร้สายหรือผ่าน Serial communication หรือ TCP/IP ได้
 - 5.5.2 สามารถตั้งค่าระบบผ่าน web application ดังนี้
 - 5.5.2.1 SSID/Password key
 - 5.5.2.2 Token key
 - 5.5.2.3 Subscribe key
 - 5.5.2.4 Period sending
 - 5.5.2.5 ค่าอื่น ๆ ที่จำเป็นต่อการควบคุมสื่อสาร
 - 5.5.3 สามารถวัดค่า อุณหภูมิและความชื้น
 - 5.5.3.1 ช่วงการวัดอุณหภูมิไม่น้อยกว่า $-20 \text{ }^{\circ}\text{C}$ ถึง $100 \text{ }^{\circ}\text{C}$ หรือดีกว่า
 - 5.5.3.2 ช่วงการวัดความชื้น $0 - 100\% \text{ RH}$ ความชื้น หรือดีกว่า
 - 5.5.3.3 ความคลาดเคลื่อนการวัดอุณหภูมิ $\pm 0.3 \text{ }^{\circ}\text{C}$ และการวัดความชื้น $\pm 3\% \text{ RH}$ หรือดีกว่า
 - 5.5.3.4 เวลาการตอบสนองของการวัดอุณหภูมิ 5 ถึง 30 วินาที หรือดีกว่า

.....   

- 5.5.3.5 เวลาการตอบสนองของการวัดความชื้น 8 วินาที หรือดีกว่า
- 5.5.4 มี LED แสดงสถานะการทำงาน
- 5.5.5 สามารถส่งสถานะการทำงานปัจจุบันและรับคำสั่งจากระบบโปรแกรมชุดแสดงผลและการบริหารจัดการระบบบริหารจัดการพื้นที่เชิงกายภาพฯ ได้อย่างสอดคล้อง
- 5.5.6 อุปกรณ์สามารถใช้แรงดันไฟฟ้า 195-240VAC 50/60Hz มีระบบป้องกันการ short circuit
- 5.5.7 เชื่อมต่อผ่าน Wi-Fi 2.4 GHz ได้เป็นอย่างดี
- 5.5.8 อุปกรณ์รองรับระบบ OTA ผ่าน Server HTTP ได้
- 5.5.9 อุปกรณ์จะต้องสามารถสื่อสารกับระบบเครือข่ายของมหาวิทยาลัยได้
- 5.5.10 รองรับการติดตั้งใช้งานกับสภาพจริงเพื่อให้ระบบสามารถทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ หากไม่สามารถใช้งานได้ ทางผู้รับจ้างจะต้องดำเนินการเพิ่มเติมอุปกรณ์หรือปรับเปลี่ยนอุปกรณ์ดังกล่าว ให้สามารถใช้งานได้โดยไม่มีค่าใช้จ่าย
- 5.6 ชุดอุปกรณ์บันทึกภาพนิ่งและภาพเคลื่อนไหวสำหรับการรับส่งข้อมูลแบบออนไลน์เชิงกายภาพ พร้อมอุปกรณ์ติดตั้งระบบ ประกอบด้วย 1. มทร.ล้านนา เชียงใหม่ (เจ็ดยอด) , 2. วิทยาลัยเทคโนโลยี และสหวิทยาการ อ.ดอยสะเก็ด จ.เชียงใหม่ , 3. มทร.ล้านนา เชียงราย, 4. มทร.ล้านนา ลำปาง , 5. มทร.ล้านนา ตาก , 6. มทร.ล้านนา น่าน และ 7. มทร.ล้านนา พิชณุโลก พื้นที่ติดตั้งทั้งหมด 7 จุด จำนวน 3 จุดต่อเขตพื้นที่ รวมทั้งสิ้น 21 จุดติดตั้ง โดยมีคุณลักษณะ ดังนี้
- 5.6.1 อุปกรณ์บันทึกภาพ ส่งสัญญาณแบบรับภาพแบบดิจิทัล มีความละเอียดของภาพสูงสุด ไม่น้อยกว่า 1,920 x 1,080 pixel หรือน้อยกว่า 2 ล้านพิกเซลหรือมากกว่า และสามารถสื่อสารด้วย TCP/IP และโปรโตคอลเพื่อเชื่อมต่อกับระบบประมวลผลภาพกลุ่มคนหรือนับจำนวนคนใน 2 ทิศทาง
- 5.6.2 ระบบสื่อสารสำหรับกล้องรับภาพเชื่อมต่อกับระบบประมวลผลภาพกลุ่มคน
- 5.6.3 สามารถแสดงรายละเอียดของภาพที่มีความแตกต่างของแสงมาก WDR(120dB) (ย้อนแสง), กลางวัน กลางคืนควบคุมด้วยออโต้ (ICR), 3DNR, AWB, AGC, BLC หรือดีกว่า
- 5.6.4 มีอินฟาเรดกลางคืนในระยะ 40เมตร หรือดีกว่า
- 5.6.5 รองรับระบบ H.265+ / H.265 / H.264+ / H.264 หรือดีกว่า
- 5.6.6 ค่ากันฝุ่น กันน้ำที่ IP67 หรือดีกว่า
- 5.6.7 รองรับการทำงานแบบ Smart Detection
- 5.6.8 ระบบจ่ายไฟฟ้าสำหรับกล้องรับภาพแบบ POE
- 5.6.9 รองรับการติดตั้งใช้งานกับสภาพจริงเพื่อให้ระบบสามารถทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ หากไม่สามารถใช้งานได้ ทางผู้รับจ้างจะต้องดำเนินการเพิ่มเติมอุปกรณ์หรือปรับเปลี่ยนอุปกรณ์ดังกล่าว ให้สามารถใช้งานได้โดยไม่มีค่าใช้จ่าย

.....
/

.....
/

.....
/

5.7 อุปกรณ์บริหารจัดการระบบการแสดงผลระบบบริหารจัดการพื้นที่เชิงกายภาพแบบรวมศูนย์
สัญญาณ จำนวน 2 ชุด ประกอบด้วย 1.ชุดอุปกรณ์บริหารจัดการระบบแสดงผลระบบบริหาร
จัดการเชิงพื้นที่ สำหรับพื้นที่เชียงใหม่ (พื้นที่ต้นแบบสำนักวิทยบริการและเทคโนโลยีสารสนเทศ +
ห้องสมุดเจ็ดยอด + ห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์ อาคารเทคนิคคอมพิวเตอร์) 2.ชุดอุปกรณ์บริหาร
จัดการระบบแสดงผลระบบบริหารจัดการเชิงพื้นที่สำหรับเขตพื้นที่ มีคุณลักษณะ ดังนี้

- 5.7.1 กล้องรับภาพแบบดิจิทัล ความละเอียดไม่ต่ำกว่า 2 ล้านพิกเซล และสามารถสื่อสาร
ด้วย TCP/IP และโปรโตคอลเพื่อเชื่อมต่อกับระบบประมวลผลภาพกลุ่มคนหรือนับ
จำนวนคนใน 2 ทิศทาง
- 5.7.2 ระบบสื่อสารสำหรับกล้องรับภาพเชื่อมต่อกับระบบประมวลผลภาพกลุ่มคน
- 5.7.3 สามารถแสดงรายละเอียดของภาพที่มีความแตกต่างของแสงมาก WDR(120dB)
(ย้อนแสง), กลางวัน กลางคืนควบคุมด้วยออร์โต้ (ICR), 3DNR, AWB, AGC, BLC หรือ
ดีกว่า
- 5.7.4 มีอินฟาเรดกลางคืนในระยะ 40เมตร หรือดีกว่า
- 5.7.5 รองรับระบบ H.265+ / H.265 / H.264+ / H.264 หรือดีกว่า
- 5.7.6 ค่ากันฝุ่น กันน้ำที่ IP67 หรือดีกว่า
- 5.7.7 รองรับการทำงานแบบ Smart Detection
- 5.7.8 ระบบจ่ายไฟฟ้าสำหรับกล้องรับภาพแบบ POE
- 5.7.9 ระบบแสดงผลสำหรับระบบบริหารจัดการพื้นที่เชิงกายภาพ และสามารถสื่อสารด้วย
โปรโตคอลที่เชื่อมต่อกับระบบ
- 5.7.10 มีจอภาพแสดงผลแบบ LED ขนาดไม่น้อยกว่า 21 นิ้ว ความละเอียดไม่น้อยกว่า 1280 x
1024 จุด หรือดีกว่า
- 5.7.11 รองรับการจัดตั้งใช้งานกับสภาพจริงเพื่อให้ระบบสามารถทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ
หากไม่สามารถใช้งานได้ ทางผู้รับจ้างจะต้องดำเนินการเพิ่มเติมอุปกรณ์หรือปรับเปลี่ยน
อุปกรณ์ดังกล่าว ให้สามารถใช้งานได้โดยไม่มีค่าใช้จ่าย

5.8 การจัดทำชุดคำสั่งควบคุมการทำงานของระบบการทำงานควบคุมแสงส่องสว่างและ
เครื่องปรับอากาศโดยการวิเคราะห์จากการประมวลผลภาพและ อุปกรณ์ IoT และรายงานข้อมูลเชิง
มิติประมาณการจัดสรรห้องปฏิบัติการ พื้นที่สาธารณะร่วมกัน (Co working space) สามารถนำ
ข้อมูลไปใช้ในการบริหารจัดการเชิงพื้นที่อย่างมีประสิทธิภาพ ระบบมีการทำงานลักษณะดังนี้




- 5.8.1 ชุดคำสั่งวิเคราะห์จำนวนคนโดยใช้การประมวลผลภาพจากกล้องวงจรปิด CCTV ให้มี
การทำงาน Artificial Intelligence ควบคุมให้กล้องวงจรปิดสามารถเรียนรู้ วิเคราะห์
ข้อมูลผู้ใช้งาน ด้วยวิธี Machine learning มีคำสั่งและคุณลักษณะย่อย ดังนี้
- 5.8.1.1 ระบบสามารถสื่อสารและรับภาพจากกล้องวงจรปิดผ่าน TCP/IP ตามมาตรฐาน
โปรโตคอลที่ติดตั้งได้ไม่น้อยกว่า 16 กล้อง

.....

.....

.....

- 5.8.1.2 ระบบจะทำการสุ่มตรวจภาพในทุกๆ 5 นาที
- 5.8.1.3 ระบบจะต้องสรุปจำนวนคนแต่ละโซนที่ได้ระบุในเทมเพลตรูปร่างการวิเคราะห์
- 5.8.1.4 ระบบจะต้องสามารถทำงานอยู่บนระบบคลาวด์ส่วนกลางของมหาวิทยาลัยได้
- 5.8.1.5 ระบบสามารถส่งค่าผลลัพธ์ใช้งานร่วมระบบควบคุมแสงสว่างและเครื่องปรับอากาศได้
- 5.8.1.6 ระบบสามารถส่งค่าผลลัพธ์การรายงานผลและแจ้งเตือนได้
- 5.8.1.7 ระบบสามารถทำงานในลักษณะของ Multithread หรือ Multicore บนระบบคลาวด์ของมหาวิทยาลัยได้
- 5.8.2 ชุดคำสั่งควบคุมระบบแสงสว่างโดยใช้ผลลัพธ์จากการประมวลผลภาพตรวจจับบุคคลในบริเวณที่มีผู้ใช้งานอยู่ มีคำสั่งและคุณลักษณะย่อย ดังนี้
 - 5.8.2.1 ระบบสามารถวิเคราะห์จำนวนคนโดยใช้การประมวลผลภาพ
 - 5.8.2.2 ระบบสามารถรับค่าจากระบบจัดสรรทรัพยากรเพื่อกำหนดค่าผลลัพธ์ โซนที่ได้จากการวิเคราะห์จำนวนคนสื่อสารไปยังอุปกรณ์ควบคุมแสงสว่างในโซนที่กำหนดได้
 - 5.8.2.3 ระบบสามารถควบคุมการปิดเปิดอุปกรณ์แสงสว่างได้
 - 5.8.2.4 ระบบสามารถส่งข้อมูลผลการสั่งการไปยังระบบแสดงผลการบริหารจัดการระบบฯ ได้
 - 5.8.2.5 ระบบจะต้องสามารถทำงานอยู่บนระบบคลาวด์ส่วนกลางของมหาวิทยาลัยได้
- 5.8.3 ชุดคำสั่งควบคุมระบบเครื่องปรับอากาศจากระบบวิเคราะห์จำนวนคนและเครื่องวัดอุณหภูมิ
 - 5.8.3.1 ระบบสามารถวิเคราะห์จำนวนคนโดยใช้การประมวลผลภาพ
 - 5.8.3.2 ระบบสามารถนำค่าการวัดอุณหภูมิและความชื้นที่อุปกรณ์ตรวจวัดได้ส่งข้อมูลไปยังระบบบริหารจัดการระบบฯ ได้
 - 5.8.3.3 ระบบสามารถควบคุม ปิด/เปิด และปรับความเร็วของของเครื่องปรับอากาศได้
 - 5.8.3.4 ระบบสามารถรับค่าจากระบบจัดสรรทรัพยากรเพื่อกำหนดค่าผลลัพธ์ โซนที่ได้จากการวิเคราะห์จำนวนคนสื่อสารไปยังอุปกรณ์ควบคุมแสงสว่างในโซนที่กำหนดได้
 - 5.8.3.5 ระบบสามารถส่งข้อมูลผลการสั่งการไปยังระบบแสดงผลการบริหารจัดการระบบฯ ได้
 - 5.8.3.6 ระบบจะต้องสามารถทำงานอยู่บนระบบคลาวด์ส่วนกลางของมหาวิทยาลัยได้
- 5.8.4 ระบบจัดสรรทรัพยากรห้องปฏิบัติการ พื้นที่การใช้งานสาธารณะร่วมกันแบบ Co working space และการวิเคราะห์ข้อมูลการใช้งานพื้นที่แบบบูรณาการ
 - 5.8.4.1 ระบบสามารถจัดเก็บข้อมูล Device ที่ใช้สำหรับการประมวลผลและการสั่งการ
 - 5.8.4.2 ระบบสามารถจัดเก็บข้อมูลสถานะของอุปกรณ์ควบคุมแสงสว่าง

...............

- 5.8.4.3 ระบบสามารถจัดเก็บข้อมูลสถานะของอุปกรณ์ควบคุมแสงเครื่องปรับอากาศ
- 5.8.4.4 ระบบสามารถจัดเก็บข้อมูลจำนวนสถิติจากการประมวลผลภาพของ Software วิเคราะห์จำนวนคนได้
- 5.8.4.5 ระบบสามารถ mapping ระหว่างโซนในการตรวจจับและอุปกรณ์ควบคุมระบบ แสงสว่าง
- 5.8.4.6 ระบบสามารถ mapping ระหว่างโซนในการตรวจจับและอุปกรณ์ควบคุมระบบปรับอากาศ
- 5.8.4.7 ระบบสามารถ Mapping ระหว่างโซนการวัดอุณหภูมิและอุปกรณ์ควบคุมระบบปรับอากาศ
- 5.8.4.8 ระบบสามารถแสดงผลสถิติ จำนวนกลุ่มคน/อุณหภูมิความชื้น แต่ละโซน จำนวนบุคคลรวมในเวลาทำการและนอกเวลาทำการได้
- 5.8.4.9 ระบบสามารถลงทะเบียนแจ้งเตือนไปยัง LINE Notify ที่ได้สมัครไว้แล้วได้
- 5.8.4.10 ระบบสามารถปรับเปลี่ยนชุดรูปแบบการวิเคราะห์การประมวลผลภาพให้สอดคล้องกับสภาพแวดล้อมที่ใช้งานได้
- 5.8.4.11 ระบบจะต้องสามารถทำงานอยู่บนระบบคลาวด์ส่วนกลางของมหาวิทยาลัยได้
- 5.8.5 รายงานสถิติ และรายงานบุคคลในอาคารนอกเวลาทำการผ่านระบบ LINE
 - 5.8.5.1 ระบบสามารถนำข้อมูลจากฐานข้อมูลในการจัดเก็บของจำนวนบุคคลในแต่ละพื้นที่ส่งมารายงานผลในระบบ LINE notification ได้
 - 5.8.5.2 ระบบสามารถคัดแยกการรายงานผลในช่วงเวลาทำการและนอกช่วงเวลาทำการเพื่อแจ้งเตือนหากมีบุคคลากรอยู่ในพื้นที่นอกเวลาทำการและแจ้งเตือนไปยังระบบ LINE notification ได้
 - 5.8.5.3 ระบบสามารถรายงานสรุปจำนวนบุคคลในแต่ละพื้นที่ ประจำวัน/ประจำเดือนได้
 - 5.8.5.4 ระบบจะต้องสามารถทำงานอยู่บนระบบคลาวด์ส่วนกลางของมหาวิทยาลัยได้

5.9 จัดทำระบบรายงานข้อมูลเชิงมิติประมาณการใช้งาน พื้นที่สาธารณะร่วมกัน โดยการประมวลผลภาพระบบ สำหรับเขตพื้นที่ ทั้งหมด 7 ระบบรายงานผลตามจุดติดตั้ง โดยมีการทำงานลักษณะดังนี้

- 5.9.1 วิเคราะห์จำนวนคนโดยใช้การประมวลผลภาพจากกล้องวงจรปิด CCTV ให้มีการทำงาน Artificial Intelligence ควบคุมให้กล้องวงจรปิดสามารถเรียนรู้ วิเคราะห์ข้อมูลผู้ใช้งาน ด้วยวิธี Machine learning มีคำสั่งและคุณลักษณะย่อย ดังนี้
 - 5.9.1.1 ระบบสามารถสื่อสารและรับภาพจากกล้องวงจรปิดผ่าน TCP/IP ตามมาตรฐาน โปรโตคอลที่ติดตั้งได้ไม่น้อยกว่า 3 กล้อง
 - 5.9.1.2 ระบบจะทำการสุ่มตรวจภาพในทุกๆ 5 นาที

.....
/

.....

.....

- 5.9.1.3 ระบบจะต้องสรุปจำนวนคนแต่ละโซนที่ได้ระบุในเทมเพลตรูปร่างการวิเคราะห์ หรือสรุปจำนวนคนผ่านใน 2 ทิศทาง
- 5.9.1.4 ระบบจะต้องสามารถทำงานอยู่บนระบบคลาวด์ของมหาวิทยาลัยได้
- 5.9.1.5 ระบบสามารถทำงานในลักษณะของ Multithread หรือ Multicore บนระบบ คลาวด์ของมหาวิทยาลัยได้
- 5.9.2 ระบบจัดสรรทรัพยากร พื้นที่การใช้งานสาธารณะร่วมกันแบบ Co working space และการวิเคราะห์ข้อมูลการใช้งานพื้นที่แบบบูรณาการ
 - 5.9.2.1 ระบบสามารถจัดเก็บข้อมูล device ที่ใช้สำหรับการประมวลผลและการสั่งการ
 - 5.9.2.2 ระบบสามารถจัดเก็บข้อมูลจำนวนสถิติจากการประมวลผลภาพของ Software วิเคราะห์จำนวนคนได้
 - 5.9.2.3 ระบบสามารถแสดงผลสถิติ จำนวนกลุ่มคน แต่ละโซน จำนวนบุคคลรวมใน เวลาทำการและนอกเวลาทำการได้
 - 5.9.2.4 ระบบสามารถลงทะเบียนแจ้งเตือนการแจ้งเตือนไปยัง LINE Notify ที่ได้สมัครไว้ แล้วได้
 - 5.9.2.5 ระบบสามารถปรับเปลี่ยนชุดรูปแบบการวิเคราะห์การประมวลผลภาพให้ สอดคล้องกับสภาพแวดล้อมที่ใช้งานได้
 - 5.9.2.6 ระบบจะต้องสามารถทำงานอยู่บนระบบคลาวด์ของมหาวิทยาลัยได้
- 5.9.3 รายงานสถิติ และรายงานบุคคลในอาคารนอกเวลาทำการผ่านระบบ LINE
 - 5.9.3.1 ระบบสามารถนำข้อมูลจากฐานข้อมูลในการจัดเก็บของจำนวนบุคคลในแต่ละ โซนส่งมารายงานผลในระบบ LINE notification ได้
 - 5.9.3.2 ระบบสามารถคัดแยกการรายงานผลในช่วงเวลาทำการและนอกช่วงเวลาทำ การเพื่อแจ้งเตือนหากมีบุคคลากรอยู่ในพื้นที่นอกเวลาทำการและแจ้งเตือนไป ยังระบบ LINE notification ได้
 - 5.9.3.3 ระบบสามารถรายงานสรุปจำนวนบุคคลในแต่ละโซน ประจำวัน/ประจำเดือน ได้
 - 5.9.3.4 ระบบจะต้องสามารถทำงานอยู่บนประมวลผลของมหาวิทยาลัยได้
- 5.10 จัดทำระบบสนับสนุนการตัดสินใจการบริหารพื้นที่เชิงกายภาพและข้อมูลปัจเจกบุคคล เป็นการ วิเคราะห์ข้อมูลและพัฒนาระบบโดยใช้เทคนิคเหมืองข้อมูล Data Mining
 - 5.10.1 สามารถนำเข้าข้อมูล และเชื่อมต่อระบบฐานข้อมูลการใช้งานระบบบริหารจัดการพื้นที่ เชิงกายภาพและฐานข้อมูลบุคลากร – นักศึกษา ตามรูปแบบของมหาวิทยาลัย
 - 5.10.2 สามารถนำเข้าข้อมูลการใช้งานสาธารณูปโภคของหน่วยงาน โดยแยกตามเขตพื้นที่ อาคารหน่วยสังกัดต่างๆ ตามรูปแบบของมหาวิทยาลัย

.....
nmv/

.....
Dr. S.

.....
Dok

- 5.10.3 สามารถบันทึกข้อมูลปัจเจกบุคคล สำหรับการสนับสนุนการตัดสินใจการใช้งานบริหารพื้นที่เชิงกายภาพได้
- 5.10.4 สามารถเปลี่ยนแปลง แก้ไข ข้อมูลการบริหารเชิงพื้นที่และข้อมูลปัจเจกบุคคล ตามระดับสิทธิ์การเปลี่ยนแปลงของข้อมูลได้
- 5.10.5 สามารถติดตามการใช้พื้นที่เชิงกายภาพ ในมิติของพื้นที่ / อาคาร / ชั้น / ห้อง หรือตามความเหมาะสมของบริบทสถานที่ในแต่ละหน่วยงาน
- 5.10.6 สามารถพยากรณ์ข้อมูลโดยใช้เทคนิคเหมืองข้อมูล แนวโน้มการใช้งานพลังงาน และระบบสาธารณูปโภคของมหาวิทยาลัยอย่างเป็นระบบ
- 5.10.7 สามารถแสดงรายงานสนับสนุนการตัดสินใจการบริหารพื้นที่เชิงกายภาพและข้อมูลปัจเจกบุคคล
- 5.10.8 สามารถทำงานร่วมกับฐานข้อมูลมหาวิทยาลัยได้

6. ระยะเวลาในการดำเนินงาน

ระยะเวลาในการดำเนินโครงการ ใช้เวลา 120 วัน นับถัดจากวันที่ลงนามในสัญญา

7. วงเงินในการจัดหา

1,919,924.- บาท (หนึ่งล้านเก้าแสนหนึ่งหมื่นเก้าพันเก้าร้อยยี่สิบสี่บาทถ้วน)

8. ระยะเวลาการส่งมอบและการจ่ายเงินค่าจ้าง

8.1 การส่งมอบงานแบ่งเป็น 3 งาน ดังนี้

งวดที่ 1 จ่ายเงินร้อยละ 45 ของค่าจ้าง เมื่อผู้รับจ้างดำเนินการออกแบบระบบ จัดหาชุดอุปกรณ์ที่สนับสนุนการทำงานของระบบ/โครงการ ให้มีความครอบคลุมและสนับสนุนการทำงาน ประกอบด้วยชุดอุปกรณ์รายการที่ 5.1 – 5.5 และผู้รับจ้างจะต้องดำเนินการจัดทำรายละเอียด และคุณลักษณะของชุดอุปกรณ์ที่ส่งมอบที่สอดคล้องกับคุณลักษณะความต้องการของมหาวิทยาลัยเป็นรายการ ภายในระยะเวลา 45 วัน นับถัดจากวันลงนามในสัญญา รวมเป็นเงิน 863,682 บาท (แปดแสนหกหมื่นสามพันหกร้อยแปดสิบสองบาทถ้วน)

งวดที่ 2 จ่ายเงินร้อยละ 30 ของค่าจ้าง เมื่อผู้รับจ้างดำเนินการจัดทำ ออกแบบชุดคำสั่งสำหรับการวิเคราะห์และประมวลผลตามคุณลักษณะความต้องการของมหาวิทยาลัย ประกอบด้วยชุดอุปกรณ์และระบบรายการที่ 5.6 – 5.10 เพื่อให้การทำงานของระบบมีประสิทธิภาพ สามารถเชื่อมต่อการทำงานและรองรับระบบการประมวลผลของมหาวิทยาลัยอย่างมีประสิทธิภาพ ภายในระยะเวลา 90 วัน นับถัดจากวันลงนามในสัญญา รวมเป็นเงิน 575,788 บาท (ห้าแสนเจ็ดหมื่นห้าพันเจ็ดร้อยแปดสิบแปดบาทถ้วน)

.....

.....

.....

งวดที่ 3 จ่ายเงินร้อยละ 25 ของค่าจ้าง เมื่อผู้รับจ้าง ดำเนินการติดตั้งและทดสอบระบบ ควบคุมการทำงานของระบบให้สอดคล้องกับความต้องการของมหาวิทยาลัย ดำเนินการจัดฝึกอบรมการใช้งานระบบตามรายการพัฒนาชุดโปรแกรมที่ 5.8 – 5.9 จำนวนวันอบรมไม่น้อยกว่า 2 วันทำการ มีการจัดทำคู่มือการใช้งานส่งมอบให้กับมหาวิทยาลัย ภายในระยะเวลา 120 วัน นับถัดจากวันลงนามในสัญญา รวมเป็นเงิน 479,824 บาท (สี่แสนเจ็ดหมื่นเก้าพันแปดร้อยยี่สิบสี่บาทถ้วน)

8.2 การส่งมอบชุดอุปกรณ์ / ระบบงานในแต่ละงวดงาน จะต้องดำเนินการทำหนังสือแสดงรายละเอียดรายการที่ส่งมอบต่อประธานกรรมการตรวจรับงาน ไม่น้อยกว่า 3 วันทำการ โดยผู้รับจ้าง จะต้องดำเนินการส่งมอบตามขอบเขตและความต้องการของแต่ละงวดงานให้ครบถ้วนจำนวนตามปริมาณงาน ค่าใช้จ่ายในการเดินทางส่งมอบงานทางผู้รับจ้างจะต้องเป็นผู้รับผิดชอบค่าใช้จ่ายทั้งหมด


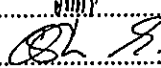
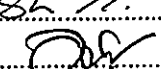
8.3 การเปลี่ยนแปลงรายการชุดอุปกรณ์ / ระบบ จะต้องดำเนินการทำหนังสือแจ้งต่อคณะกรรมการตรวจรับงานและต้องผ่านการเห็นชอบ โดยยึดถือประโยชน์และการทำงานของระบบเป็นสำคัญ


8.4 ในการติดตั้งใช้งานภาพรวมทั้งโครงการเพื่อให้ระบบสามารถทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพหากจำเป็นต้องเพิ่มเติมอุปกรณ์หรือปรับเปลี่ยน ผู้รับจ้างจะต้องเพิ่มเติมให้โดยไม่คิดมูลค่าเพิ่ม

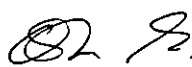
9. หน่วยงานที่รับผิดชอบ

สำนักงานผู้อำนวยการ (กลุ่มงานบริการสารสนเทศเพื่อการเรียนรู้) สำนักวิทยบริการและเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา โทรศัพท์ 0 5392 1444 ต่อ 1624

10. รายละเอียดของผู้จัดทำเงื่อนไขและข้อกำหนดคุณลักษณะ (TOR)

10.1 นายภาณุเดช	ทิพย์อักษร 
10.2 นายอรรถพล	วิเวก 
10.3 นายออมทรัพย์	อินกองงาม 

.....

.....

.....