รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะครุภัณฑ์
โครงการ KMITL Campus Enhancement
ประจำปีงบประมาณ 2568

1. ความเป็นมา

สืบเนื่องจากโครงการ KMITL Smart Campus ซึ่งมุ่งเน้นการพัฒนาระบบต้นแบบด้านความปลอดภัยอัจฉริยะ (Smart Security) สิ่งแวดล้อมอัจฉริยะ (Smart Environment) และการเดินทางและขนส่งอัจฉริยะ (Smart Mobility) สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง (สจล.) ยังคงมุ่งมั่นที่จะต่อยอดวิสัยทัศน์ในการพัฒนาสถาบันให้เป็นเมืองอัจฉริยะ (Smart City) ต้นแบบที่มีความพร้อมและทันสมัยอย่างต่อเนื่อง

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง (สจล.) ตระหนักถึงความสำคัญจึงจัดทำโครงการ KMITL Campus Enhancement เพื่อเสริมสร้างและขยายขีดความสามารถของระบบโครงสร้างพื้นฐานที่ได้วางไว้ในระยะแรก โดยมีเป้าหมายที่จะยกระดับประสิทธิภาพด้านการบริหารจัดการความปลอดภัย และการอำนวยความสะดวกภายในสถาบันให้มากยิ่งขึ้น สอดคล้องกับแนวทางการพัฒนาสู่เมืองอัจฉริยะอย่างเต็มรูปแบบในอนาคตดังต่อไปนี้

1. แพลตฟอร์มเชื่อมต่อและบริหารจัดการความปลอดภัยด้วยอุปกรณ์อินเตอร์เน็ตทุกสรรพสิ่ง (IoT-based security management platform) ต่อยอดและบูรณาการระบบรักษาความปลอดภัยที่มีอยู่เดิมให้มีความอัจฉริยะมากยิ่งขึ้น โดยจะพัฒนาระบบการจัดการข้อมูล (Data Management System) ที่มีความปลอดภัยและสามารถรองรับปริมาณข้อมูลที่เพิ่มขึ้นจากการทำงานของอุปกรณ์อัจฉริยะต่างๆ ทั้งนี้ จะมีการเชื่อมต่ออุปกรณ์และเซ็นเซอร์ต่าง ๆ ทั่วทั้งสถาบันเข้าสู่แพลตฟอร์มกลาง ซึ่งจะเป็นการขยายขีดความสามารถของแพลตฟอร์มเดิมเพื่อให้สามารถบริหารจัดการ เฝ้าระวัง และตอบสนองต่อสถานการณ์ด้านความปลอดภัยได้อย่างมีประสิทธิภาพแบบเรียลไทม์ยิ่งขึ้น

2. โครงสร้างพื้นฐานระบบเทคโนโลยีอินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่ง (IoT Infrastructure) ติดตั้งเครือข่ายการสื่อสารข้อมูลสำหรับอุปกรณ์ IoT ให้ครอบคลุมทั่วทั้งสถาบันและแพลตฟอร์มการจัดการข้อมูลที่สามารถรองรับการเชื่อมต่อและแลกเปลี่ยนข้อมูลระหว่างอุปกรณ์ IoT ต่าง ๆ ได้อย่างราบรื่น ซึ่งรวมถึงการขยายขีดความสามารถของเครือข่ายเซ็นเซอร์ไร้สาย (Wireless Sensor Network)

3. เพิ่มประสิทธิภาพความปลอดภัยอาคารและพื้นที่บริเวณสถาบันด้วยเทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์ ติดตั้งระบบและอุปกรณ์อัจฉริยะที่ทันสมัยในบริเวณสำคัญต่าง ๆ โดยรอบสถาบัน จะเป็นกลไกสำคัญในการเสริมสร้างการเฝ้าระวัง โดยจะรองรับการส่งสัญญาณพร้อมข้อมูลตำแหน่งที่ตั้งไปยังศูนย์ควบคุมความปลอดภัยทันที ซึ่งจะทำให้เจ้าหน้าที่สามารถตอบสนองต่อเหตุการณ์ได้อย่างรวดเร็วและแม่นยำ

นอกจากนี้ โครงการนี้ยังรวมถึงระบบการตรวจจับการเข้าออกอาคารเพื่อการติดตามการเข้าพื้นที่และแจ้งเตือนในกรณีที่อยู่ในพื้นที่เกินเวลากำหนด ซึ่งระบบนี้สามารถประยุกต์ใช้กับหอพักได้

4. ระบบตรวจนับรถในลานจอดพร้อมแสดงผล ช่วยอำนวยความสะดวกให้กับผู้ใช้งานในการค้นหาที่จอดรถ ลดปัญหาการจราจรภายใน และเพิ่มประสิทธิภาพในการบริหารจัดการพื้นที่จอดรถ จากเดิมที่มีต้นแบบเพียง 1 จุด

การดำเนินโครงการ KMITL Campus Enhancement นี้ ถือเป็นก้าวสำคัญในการพัฒนาสถาบันให้มีความเป็นอัจฉริยะมากยิ่งขึ้น โดยเฉพาะอย่างยิ่งในด้านความปลอดภัยและการอำนวยความสะดวก ซึ่งจะเป็นรากฐานที่มั่นคงสำหรับการขยายผลการพัฒนาในมิติอื่น ๆ ให้ครอบคลุมทั้ง 7 ด้านตามวิสัยทัศน์ของโครงการ KMITL Smart Campus ต่อไป

2. วัตถุประสงค์

2.1. เพื่อพัฒนาแพลตฟอร์มเชื่อมต่อและบริหารจัดการความปลอดภัยด้วยอุปกรณ์อินเตอร์เน็ตทุกสรรพสิ่ง (IoT-based security management platform) บูรณาการอุปกรณ์รักษาความปลอดภัยและเซ็นเซอร์การตรวจวัดเข้าสู่ศูนย์กลาง รองรับการให้บริการโครงสร้างพื้นฐานระบบเทคโนโลยีอินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่ง (IoT Infrastructure) กับบุคลากรภายในและภายนอกสถาบัน พร้อมทั้งทำงานร่วมกับแพลตฟอร์มเดิมได้อย่างสมบูรณ์

2.2. เพื่อจัดหาและติดตั้งอุปกรณ์โครงสร้างพื้นฐานระบบเทคโนโลยีอินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่ง (IoT Infrastructure) ได้แก่ เกตเวย์ LoRaWAN, เซ็นเซอร์ตรวจจับระดับน้ำ, เซ็นเซอร์ตรวจวัดปริมาณฝุ่น PM 2.5 และเซ็นเซอร์แจ้งพิกัดทรัพย์สิน ซึ่งครอบคลุมพื้นที่โดยรอบสถาบัน

2.3. เพื่อจัดหาและติดตั้งเสาความปลอดภัยอัจฉริยะ (Smart Security Pole) รองรับกล้องวงจรปิดแบบ 180 องศาและปรับมุมมอง อุปกรณ์แจ้งสัญญาเตือนภัย (Panic Alarm Station) อุปกรณ์ไฟส่องสว่างบนถนน และอุปกรณ์กระจายสัญญาณแบบ PoE สำหรับพื้นที่ทั่วทั้งสถาบัน

2.4. เพื่อจัดหาและติดตั้งระบบตรวจจับการเข้า-ออกบุคคลสำหรับอาคารแบบเสมือน (Virtual gate) เพิ่มประสิทธิภาพและความปลอดภัยในการบริหารจัดการการเข้า-ออกอาคารโดยอาศัยเทคโนโลยีการระบุตัวตนแบบตรวจจับใบหน้า (Face Recognition) จำกัดการเข้าถึง ติดตามและบันทึกข้อมูลการเข้า-ออกของบุคลากร นักศึกษา หรือผู้มาติดต่อ แจ้งเตือนเมื่อมีการพยายามเข้าถึงพื้นที่โดยบุคคลที่ไม่มีสิทธิ์ หรือในช่วงเวลาที่ไม่อนุญาต

2.5. เพื่อจัดหาและติดตั้งอุปกรณ์บันทึกข้อมูลสำหรับระบบปัญญาประดิษฐ์ (AI) ที่มีอยู่เดิม เพื่อขยายความสามารถในการจัดเก็บการบันทึกภาพและข้อมูลการประมวลผลของระบบปัญญาประดิษฐ์ (AI) ที่มีอยู่เดิม

2.6. เพื่อจัดหาและติดตั้งระบบตรวจนับรถเข้า-ออกลานจอดพร้อมแสดงผล (Smart Carpark) อาศัยการประมวลผลภาพร่วมกับโมเดลปัญญาประดิษฐ์ในการบริหารจัดการรถในลานจอด

2.7. เพื่อออกแบบแนวทางและข้อกำหนดในการบูรณาการกล้องโทรทัศน์วงจรปิดของหน่วยงานภายในสถาบัน พร้อมทั้งรองรับการเชื่อมต่อกับหน่วยงานอื่นภายนอกในอนาคต

2.8. เพื่อปรับปรุงโมเดลสามมิติสำหรับระบบ Digital Twin ที่มีอยู่เดิมให้อัพเดทและเป็นปัจจุบัน

3. ขอบเขตการดำเนินงาน

3.1. ผู้เสนอราคาต้องดำเนินการจัดทำแผนการดำเนินงาน (Action Plan) โดยดำเนินการจัดทำรายละเอียดรูปแบบกิจกรรมตามขอบเขตงานครอบคลุมทุกการดำเนินงานที่กำหนดทั้งหมด ตั้งแต่วิธีการดำเนินการพัฒนาแพลตฟอร์มเชื่อมต่อและบริหารจัดการความปลอดภัยด้วยอุปกรณ์อินเตอร์เน็ตทุกสรรพสิ่ง (IoT-based security management platform) โครงสร้างพื้นฐานระบบเทคโนโลยีอินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่ง (IoT Infrastructure) เสาความปลอดภัยอัจฉริยะ (Smart Security Pole) ระบบตรวจจับการเข้า-ออกบุคคลสำหรับอาคารแบบเสมือน (Virtual gate) อุปกรณ์บันทึกข้อมูลสำหรับระบบปัญญาประดิษฐ์ (AI) ที่มีอยู่เดิม ระบบตรวจนับรถเข้า-ออกลานจอดพร้อมแสดงผล (Smart Carpark) เป็นต้น โดยผู้เสนอราคาจะต้องส่งเสริมและสนับสนุนให้เกิดการประยุกต์ใช้ระบบทั้งหมดแบบรวมศูนย์ในกลุ่มเจ้าหน้าที่ปฏิบัติงาน สจล.

3.2. ผู้เสนอราคาต้องดำเนินการสำรวจและออกแบบวิธีการเชื่อมต่อแพลตฟอร์มเชื่อมต่อและบริหารจัดการความปลอดภัยด้วยอุปกรณ์อินเตอร์เน็ตทุกสรรพสิ่ง (IoT-based security management platform) และอุปกรณ์ต่าง ๆ ในโครงการ โดยจะต้องบูรณาการให้ทำงานร่วมกับแพลตฟอร์มฯและอุปกรณ์ต่างๆ ที่มีอยู่เดิมให้รองรับการเชื่อมต่ออุปกรณ์และเครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่าย ได้อย่างสมบูรณ์

3.3. ผู้เสนอราคาต้องดำเนินการพัฒนาแพลตฟอร์มเชื่อมต่อและบริหารจัดการอุปกรณ์อินเตอร์เน็ตทุกสรรพสิ่ง รองรับการบูรณาการข้อมูลที่หลากหลาย ประกอบด้วย ข้อมูลจากเซนเซอร์ IoT ข้อมูล

กล้องโทรทัศน์วงจรปิด (IP Camera) ข้อมูลกล้องโทรทัศน์วงจรปิดอัจฉริยะ (AI Camera) และข้อมูลจากระบบที่เกี่ยวข้อง และผู้เสนอราคาจะต้องอัพเดทแบบจำลองสารสนเทศสามมิติ (Digital Twin) สำหรับอาคารสำคัญและพื้นที่โดยรอบสถาบันให้อัพเดทเป็นปัจจุบัน โดยมีคุณลักษณะตามหัวข้อ 5.1

3.4. ผู้เสนอราคาต้องดำเนินการจัดหาและติดตั้งอุปกรณ์สำหรับโครงสร้างพื้นฐานระบบเทคโนโลยีอินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่ง (IoT Infrastructure) ได้แก่ เกตเวย์ LoRaWAN, เซ็นเซอร์ตรวจจับระดับน้ำ, เซ็นเซอร์ตรวจวัดปริมาณฝุ่น PM2.5 และเซ็นเซอร์แจ้งพิกัดทรัพย์สิน ซึ่งครอบคลุมพื้นที่โดยรอบสถาบัน โดยมีคุณลักษณะตามตามหัวข้อ 5.2

3.5. ผู้เสนอราคาต้องดำเนินการจัดหาและติดตั้งอุปกรณ์เสาความปลอดภัยอัจฉริยะ (Smart Security Pole) จำนวน 9 จุด โดยมีคุณลักษณะตามตามหัวข้อ 5.3

3.6. ผู้เสนอราคาต้องดำเนินการจัดหาและติดตั้งระบบตรวจจับการเข้า-ออกบุคคลสำหรับอาคารแบบเสมือน (Virtual gate) จำนวน 5 จุด โดยมีคุณลักษณะตามตามหัวข้อ 5.3

3.7. ผู้เสนอราคาต้องดำเนินการจัดหาและติดตั้งอุปกรณ์บันทึกข้อมูลสำหรับระบบปัญญาประดิษฐ์ (AI) ที่มีอยู่เดิม โดยมีคุณลักษณะตามตามหัวข้อ 5.3

3.8. ผู้เสนอราคาต้องดำเนินการจัดหาและติดตั้งระบบตรวจนับรถเข้า-ออกลานจอดอัจฉริยะ (Smart Carpark) จำนวน 9 จุด โดยมีคุณลักษณะตามตามหัวข้อ 5.4

3.9. ผู้เสนอราคาต้องดำเนินการจัดหาและติดตั้งระบบสายไฟและระบบสายสัญญาณ โดยมีรายละเอียดแสดงใน ภาคผนวก ก.

3.10. ผู้เสนอราคาต้องเป็นผู้รับผิดชอบในการจัดหาเครื่องมือทดสอบ และเป็นผู้ดำเนินการทดสอบระบบตามหัวข้อ 5.1-5.4 โดย สจล. เป็นเพียงผู้ตรวจสอบความถูกต้องเท่านั้น โดยมีทำเอกสารแสดงกรณีทดสอบ (Test cases) เป็นลำดับเหตุการณ์ (Scenario) พร้อมรายละเอียดที่จะทำการทดสอบให้ สจล. เห็นชอบ ก่อนการดำเนินการทดสอบ และมีการจัดทำรายงานผลการทดสอบ

3.11. ดำเนินการฝึกอบรมการใช้งานระบบและอุปกรณ์ในโครงการ ที่ครอบคลุมตามหัวข้อ 5.1-5.4 ให้แก่บุคลากรตามที่สถาบันฯ กำหนด จำนวนไม่น้อยกว่า 10 ราย และจำนวนไม่น้อยกว่า 2 ครั้ง พร้อมเอกสารประกอบการฝึกอบรม

คณะกรรมการกำหนดรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

1. _____ 2. _____ 3. _____

3.12. ผู้เสนอราคาต้องจัดเตรียมบุคลากร เพื่อรองรับการประสานงานตลอดโครงการ จำนวนไม่น้อยกว่า 2 ราย ประกอบด้วย เจ้าหน้าที่ประสานงานด้านเอกสาร และเจ้าหน้าที่ประสานงานด้านเทคนิค ให้การดำเนินงานกิจกรรมต่าง ๆ ในโครงการเป็นไปด้วยความเรียบร้อย และมีประสิทธิภาพ

3.13. ผู้เสนอราคาจะต้องดำเนินการ ติดตามและประเมินผลโครงการ จัดทำข้อมูลรายงาน ข้อมูลการนำเสนอผลการดำเนินงาน ตลอดจนส่งมอบข้อมูลต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับโครงการฯ ตามที่ สจล. กำหนด

3.14. ผู้เสนอราคาต้องดำเนินการจัดทำสื่อประชาสัมพันธ์ในรูปแบบ Infographic ทั้งในรูปแบบสื่อสิ่งพิมพ์ไม่น้อยกว่า 100 ชุด และสื่อออนไลน์ไม่น้อยกว่า 2 รูปแบบ และวิดีโอประชาสัมพันธ์ตัวต้นแบบเมืองอัจฉริยะ ความยาวไม่น้อยกว่า 3 นาที

4. คุณสมบัติของผู้ประสงค์จะเสนอราคา

ผู้ยื่นข้อเสนอต้องมีคุณสมบัติดังนี้

4.1. ผู้ยื่นข้อเสนอต้องมีความสามารถตามกฎหมาย

4.2. ผู้ยื่นข้อเสนอต้องไม่เป็นบุคคลล้มละลาย

4.3. ผู้ยื่นข้อเสนอต้องไม่อยู่ระหว่างเลิกกิจการ

4.4. ผู้ยื่นข้อเสนอต้องไม่เป็นบุคคลซึ่งอยู่ระหว่างถูกระงับการยื่นข้อเสนอหรือทำสัญญากับหน่วยงานของรัฐไว้ชั่วคราวเนื่องจากเป็นผู้ที่ไม่ผ่านเกณฑ์การประเมินผลการปฏิบัติงานของผู้ประกอบการตามระเบียบที่รัฐมนตรีว่าการกระทรวงการคลังกำหนดตามที่ประกาศเผยแพร่ในระบบเครือข่ายสารสนเทศของกรมบัญชีกลาง

4.5. ผู้ยื่นข้อเสนอต้องไม่เป็นบุคคลซึ่งถูกระบุชื่อไว้ในบัญชีรายชื่อผู้ทิ้งงานและได้แจ้งเวียนชื่อให้เป็น ผู้ทิ้งงานของหน่วยงานของรัฐในระบบเครือข่ายสารสนเทศของกรมบัญชีกลาง ซึ่งรวมถึง นิติบุคคลที่ผู้ทิ้งงานเป็นหุ้นส่วนผู้จัดการ กรรมการผู้จัดการ ผู้บริหาร ผู้มีอำนาจในการดำเนินงานในกิจการของนิติบุคคลนั้นด้วย

4.6. ผู้ยื่นข้อเสนอต้องมีคุณสมบัติและไม่มีลักษณะต้องห้ามตามที่คณะกรรมการนโยบายการจัดซื้อจัดจ้างและการบริหารพัสดุภาครัฐกำหนดในราชกิจจานุเบกษา

4.7. ผู้ยื่นข้อเสนอต้องไม่เป็นผู้มีผลประโยชน์ร่วมกันกับผู้ยื่นข้อเสนอรายอื่นที่เข้ายื่นข้อเสนอให้แก่ สจล. ณ วันที่ลงประกาศประกวดราคา หรือไม่เป็นผู้กระทำการอันเป็นการขัดขวางการแข่งขันอย่างเป็นธรรมในการประกวดราคาครั้งนี้

คณะกรรมการกำหนดรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

1. _____ 2. _____ 3. _____

4.8. ผู้ยื่นข้อเสนอต้องไม่เป็นผู้ได้รับเอกสิทธิ์หรือความคุ้มกันซึ่งอาจปฏิเสธไม่ยอมขึ้นศาลไทย เว้นแต่รัฐบาลของผู้ยื่นข้อเสนอได้มีคำสั่งให้สละเอกสิทธิ์ความคุ้มกันเช่นว่านั้น

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

4.10. ผู้ยื่นข้อเสนอ ต้องเป็นนิติบุคคลที่ประกอบธุรกิจ ผู้มีอาชีพขาย ออกแบบหรือรับจ้างพัฒนา หรือรับจ้างบำรุงรักษางานสารสนเทศ ระบบคอมพิวเตอร์ ระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ หรือเกี่ยวข้องกับข้อกำหนดการจ้างนี้ โดยตรงมาแล้วเป็นเวลาไม่น้อยกว่า 3 ปี ที่ได้ จดทะเบียนในประเทศไทยถูกต้องตามกฎหมาย โดยมีหลักฐานการจดทะเบียนนิติบุคคล ซึ่งกรมพัฒนาธุรกิจการค้า กระทรวงพาณิชย์ออกให้

4.11. ผู้ยื่นข้อเสนอต้องตอบรับและตกลงเงื่อนไขทุกประการ โดยจัดทำเอกสารแสดง ความสอดคล้องตามข้อกำหนด (Statement of Compliance) แสดงการตอบรับเป็นรายข้อให้ครบทุกข้อตามข้อกำหนดทั่วไปและคุณลักษณะเฉพาะโดยไม่มีเงื่อนไข หากมีกรณีที่ต้องมี การอ้างอิงข้อความหรือเอกสารในส่วนอื่นที่ จัดทำเสนอมา ผู้ยื่นข้อเสนอต้องระบุให้เห็นอย่างชัดเจน และสามารถตรวจสอบได้โดยง่ายไว้ในเอกสาร Statement of Compliance ด้วยว่า สิ่งที่ต้องการอ้างอิงถึงนั้นอยู่ในส่วนใดและตำแหน่งใดของเอกสารที่เสนอมา สำหรับเอกสารที่อ้างอิงถึง ให้หมายเหตุหรือขีดเส้นใต้หรือระบายสีพร้อมเขียนหัวข้อกำกับไว้ เพื่อให้สามารถตรวจสอบกับเอกสารเปรียบเทียบได้ง่ายและตรงกัน

4.12. ผู้ยื่นข้อเสนอต้องมีประสบการณ์ด้านการพัฒนาระบบเทคโนโลยีสารสนเทศและบูรณาการกล้องวงจรปิดกับระบบปัญญาประดิษฐ์ (AI) โดยมีมูลค่าโครงการไม่น้อยกว่า 4,500,000 บาทซึ่งเป็นผลงานที่เป็นคู่สัญญาโดยตรงกับส่วนราชการ หรือหน่วยงานตามกฎหมายว่าด้วยระเบียบบริหารราชการส่วนท้องถิ่นหรือหน่วยงานอื่นซึ่ง มีกฎหมายบัญญัติให้มีฐานะเป็นราชการบริหารส่วนท้องถิ่น รัฐวิสาหกิจ ที่เชื่อถือได้ มาแสดงพร้อมเอกสารสำเนาสัญญา

4.13. ผู้ยื่นข้อเสนอต้องไม่เป็นผู้ที่อยู่ในฐานะไม่แสดงบัญชีรายรับรายจ่าย หรือแสดงบัญชีรายรับรายจ่ายไม่ถูกต้องครบถ้วนในสาระสำคัญ ตามประกาศคณะกรรมการ ป.ป.ช. เรื่องหลักเกณฑ์และวิธีการจัดทำและแสดงบัญชีรายการรับจ่ายของโครงการที่บุคคลหรือนิติบุคคลเป็นคู่สัญญากับหน่วยงานของรัฐ พ.ศ. 2554 และแก้ไขเพิ่มเติม

คณะกรรมการกำหนดรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

1. _____ 2. _____ 3. _____

5. รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

5.1. **ครุภัณฑ์รายการ แพลตฟอร์มเชื่อมต่อและบริหารจัดการความปลอดภัยด้วยอุปกรณ์อินเตอร์เน็ตทุกสรรพสิ่ง**

5.1.1. งานพัฒนาแพลตฟอร์มเชื่อมต่อและการบริหารจัดการอุปกรณ์อินเตอร์เน็ตทุกสรรพสิ่ง (IoT) สำหรับองค์กร รองรับการเชื่อมต่ออุปกรณ์และเครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่าย จำนวน 1 ลิขสิทธิ์ (ติดตั้งแบบ On-premise) รองรับฟังก์ชันดังนี้

5.1.1.1. ฟังก์ชันการทำงานทั่วไป

5.1.1.1.1. จะต้องติดตั้งในระบบ Private Cloud หรือเครื่องแม่ข่ายของสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบังกำหนดเท่านั้น

5.1.1.1.2. แพลตฟอร์มที่ติดตั้งจะต้องเป็นลิขสิทธิ์ของสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

5.1.1.1.3. สามารถบริหารจัดการผ่านเว็บเบราเซอร์เวอร์ชันล่าสุด ได้แก่ Microsoft Edge, Google Chrome, Safari และ Mozilla Firefox โดยใช้งานได้อย่างสมบูรณ์ในเครื่องคอมพิวเตอร์แบบ PC ที่ทำงานด้วยระบบปฏิบัติการWindows 11 ขึ้นไป และเครื่องคอมพิวเตอร์แบบ MAC ที่ทำงานด้วยระบบปฏิบัติการ MAC OS 15 (Sequoia) ขึ้นไป รวมถึงอุปกรณ์พกพาประเภทสมาร์ทโฟน (Smartphone) และแท็บเล็ต (Tablet) ที่ทำงานด้วยระบบปฏิบัติการ iOS 18 หรือ ระบบปฏิบัติการ Android 13 ขึ้นไป ได้เป็นอย่างน้อย

5.1.1.1.4. สามารถทำงานร่วมกับแพลตฟอร์มเชื่อมต่อและบริหารจัดการอุปกรณ์อินเตอร์เน็ตทุกสรรพสิ่ง (IoT connectivity and management platform) เดิมของโครงการ KMITL Smart Campus ได้อย่างสมบูรณ์เพื่อเข้าถึงและอัพเดทข้อมูลดังต่อไปนี้

5.1.1.1.4.1. ข้อมูลกล้องวงจรปิดและอุปกรณ์รักษาความปลอดภัย

5.1.1.1.4.2. ข้อมูลบุคลากร เจ้าหน้าที่ นักศึกษา และบุคคลที่อยู่ในระบบ

5.1.1.1.4.3. ข้อมูลอุปกรณ์อินเตอร์เน็ตของสรรพสิ่ง (IoT)

5.1.1.1.4.4. ข้อมูลอาคาร พื้นที่ต่าง ๆ ภายในสถาบัน

5.1.1.1.4.5. ข้อมูลพื้นที่ภายนอกแบบ Digital Twin

5.1.1.1.4.5.1. อาคารสำคัญ

5.1.1.1.4.5.1.1. หอพักนักศึกษา 6 อาคาร

5.1.1.1.4.5.1.2. โรงเรียนสาธิตนานาชาติพระจอมเกล้า 1 อาคาร

5.1.1.1.4.5.1.3. คณะทันตแพทยศาสตร์ 1 อาคาร

5.1.1.1.4.5.1.4. KOSEN 1 อาคาร

5.1.1.1.4.5.1.5. อาคารปฏิบัติการวิศวกรรมไฟฟ้า 2 อาคาร

5.1.1.1.4.5.1.6. คอนโดและหอพักบุคลากร 8 อาคาร

5.1.1.1.4.5.2. พื้นที่โดยรอบสถาบัน

5.1.1.1.4.5.2.1. พื้นที่จอดรถ

5.1.1.1.4.5.2.2. ถนน

5.1.1.1.4.5.2.3. ต้นไม้และสวน

5.1.1.2. ฟังก์ชันการเฝ้าระวังการเข้าพื้นที่ของบุคคล และแจ้งเตือนบุคคลต้องสงสัย

5.1.1.2.1. สามารถเข้าถึงข้อมูลบุคลากร เจ้าหน้าที่ นักศึกษา และบุคคลที่อยู่ในระบบตามข้อ 5.1.1.4 เพื่อนำมาใช้ตรวจจับและเปรียบเทียบใบหน้าได้

5.1.1.2.2. สามารถระบุบุคคลโดยเปรียบเทียบใบหน้าที่ตรวจจับได้กับฐานข้อมูลใบหน้าที่ลงทะเบียนไว้ได้

5.1.1.2.3. สามารถเพิ่มข้อมูลใบหน้าของบุคคลที่เฝ้าระวังได้

5.1.1.2.4. สามารถแจ้งเตือนเมื่อพบบุคคลต้องสงสัยเข้าพื้นที่

5.1.1.3. ฟังก์ชันการตรวจนับบุคคลเข้า-ออกอาคารและจับเวลาการเข้าพื้นที่เพื่อเฝ้าระวัง

5.1.1.3.1. สามารถเข้าถึงข้อมูลบุคลากร เจ้าหน้าที่ นักศึกษา และบุคคลที่อยู่ในระบบตามข้อ 5.1.1.4 เพื่อนำมาใช้ตรวจจับและเปรียบเทียบใบหน้าได้

5.1.1.3.2. สามารถระบุบุคคลโดยเปรียบเทียบใบหน้าที่ตรวจจับได้กับฐานข้อมูลใบหน้าที่ลงทะเบียนไว้ในกรณีไม่ปกปิดใบหน้าหรือมุมการตรวจจับเหมาะสมได้

5.1.1.3.3. สามารถทึกภาพใบหน้าบุคคลที่เข้า-ออกอาคาร พร้อมข้อมูลระบุตัวตนและเวลาที่เข้า-ออก

5.1.1.3.4. สามารถนับจำนวนบุคคลที่เข้าและออกจากอาคารแบบเรียลไทม์จากการตรวจจับใบหน้าที่ไม่ซ้ำกันได้

5.1.1.3.5. สามารถคำนวณระยะเวลาที่บุคคลแต่ละรายอยู่ในพื้นที่ได้

5.1.1.3.6. สามารถแสดงสถานะการเข้า-ออก และระยะเวลาที่อยู่ในพื้นที่ของบุคคลแบบเรียลไทม์

5.1.1.3.7. สามารถสืบค้นข้อมูลการเข้า-ออก และระยะเวลาที่อยู่ในพื้นที่ของบุคคลย้อนหลังได้ โดยระบุช่วงเวลาและ/หรือชื่อบุคคล

5.1.1.3.8. สามารถตั้งค่าการแจ้งเตือนเมื่อมีการตรวจพบบุคคลอยู่ในพื้นที่เฝ้าระวังได้

5.1.1.3.9. สามารถแสดงรายงานสรุปจำนวนบุคคลที่เข้า-ออกอาคารในช่วงเวลาที่กำหนดได้

5.1.1.3.10. สามารถแสดงรายงานบุคคลที่อยู่ในพื้นที่เฝ้าระวังเกินกว่าระยะเวลาที่กำหนดได้

5.1.1.3.11. สามารถเลือกแสดงข้อมูลในรายงานตามเงื่อนไขต่าง ๆ ได้ เช่น ช่วงเวลา, กล้อง/พื้นที่, ประเภทบุคคล เป็นต้น

5.1.1.4. ฟังก์ชันการบริหารจัดการโครงสร้างพื้นฐานระบบเทคโนโลยีอินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่ง

5.1.1.4.1. สามารถเข้าถึงข้อมูลอุปกรณ์อินเตอร์เน็ตของสรรพสิ่ง (IoT) ในระบบตามข้อ 5.1.1.4 ได้

5.1.1.4.2. สามารถเพิ่มอุปกรณ์อินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่ง (IoT) ใหม่เข้าสู่ระบบได้

5.1.1.4.3. สามารถแสดงข้อมูลอุปกรณ์ที่เชื่อมต่อทั้งหมดในระบบ พร้อมรายละเอียดอย่างน้อยดังนี้

5.1.1.4.3.1. ชื่ออุปกรณ์ (Device Name)

5.1.1.4.3.2. ประเภทอุปกรณ์ (Device Type)

5.1.1.4.3.3. หมายเลขประจำเครื่อง (Device ID)

5.1.1.4.3.4. สถานที่ติดตั้ง (Location)

5.1.1.4.4. สามารถแก้ไขข้อมูลพื้นฐานของอุปกรณ์ เช่น ชื่ออุปกรณ์, สถานที่ติดตั้ง, กลุ่มอุปกรณ์ ได้เป็นอย่างน้อย

5.1.1.4.5. สามารถเชื่อมต่ออุปกรณ์ที่สื่อสารด้วยโปรโตคอล LoRaWAN ได้เป็นอย่างน้อย

5.1.1.4.6. สามารถลบอุปกรณ์และข้อมูลออกจากระบบได้

5.1.1.4.7. สามารถจัดเก็บข้อมูลที่ส่งมาจากอุปกรณ์ไปบันทึกยังฐานข้อมูลได้

5.1.1.4.8. สามารถเรียกดูข้อมูลที่อุปกรณ์ที่ส่งมาแบบเรียลไทม์ หรือย้อนหลังได้

5.1.1.4.9. สามารถกรองและค้นหาข้อมูลตามเงื่อนไขต่าง ๆ เช่น ช่วงเวลา, อุปกรณ์, ประเภทข้อมูล ได้

5.1.1.4.10. สามารถกำหนดสิทธิ์การเข้าถึงและการจัดการอุปกรณ์และข้อมูลสำหรับผู้ใช้งานได้

5.1.1.4.11. สามารถให้ผู้ใช้งานที่ได้รับสิทธิ์เชื่อมต่อข้อมูลไปใช้งานยังระบบภายนอกได้

5.1.1.5. ฟังก์ชันการเฝ้าระวังระดับน้ำและ PM2.5 แบบเรียลไทม์พร้อมระบบแจ้งเตือน

5.1.1.5.1. สามารถเข้าถึงข้อมูลอุปกรณ์อินเตอร์เน็ตของสรรพสิ่ง (IoT) ในระบบตามข้อ 5.1.1.4 ได้

5.1.1.5.2. สามารถแสดงระดับน้ำและค่าฝุ่น PM2.5 ปัจจุบันแบบเรียลไทม์จากเซ็นเซอร์ตรวจวัดได้

5.1.1.5.3. สามารถเชื่อมต่อเซ็นเซอร์วัดระดับน้ำและ PM2.5 ได้หลายจุด

5.1.1.5.4. สามารถแสดงสถานการณ์ทำงานของเซ็นเซอร์ตรวจวัดได้

5.1.1.5.5. สามารถแจ้งเตือนเมื่อระดับน้ำหรือค่าฝุ่น PM2.5 เกินค่าที่กำหนดได้

5.1.1.5.6. สามารถแสดงค่าระดับน้ำและค่าฝุ่น PM2.5 ย้อนหลังตามช่วงเวลาได้

5.1.1.5.7. รองรับการสั่งการเปิด-ปิดปั๊มน้ำในกรณีระดับน้ำเกินที่ตั้งค่าไว้

5.1.1.6. ฟังก์ชันการติดตามทรัพย์สินและแสดงพิกัดแบบเรียลไทม์

5.1.1.6.1. สามารถเข้าถึงข้อมูลอุปกรณ์อินเตอร์เน็ตของสรรพสิ่ง (IoT) ในระบบตามข้อ 5.1.1.4 ได้

5.1.1.6.2. สามารถเพิ่มรายการทรัพย์สินที่ต้องการติดตามได้

5.1.1.6.3. สามารถ เพิ่ม แก้ไข ลบรายละเอียดของทรัพย์สิน เช่น รหัสทรัพย์สิน ชื่อ ประเภท ได้เป็นอย่างน้อย

5.1.1.6.4. สามารถผูกรายการทรัพย์สินกับอุปกรณ์ติดตามพิกัดได้

5.1.1.6.5. สามารถแสดงตำแหน่งทรัพย์สินจากอุปกรณ์ติดตามบนแผนที่ได้

5.1.1.7. ฟังก์ชันการบริหารและติดตามตำแหน่งเจ้าหน้าที่รักษาความปลอดภัย

5.1.1.7.1. สามารถกรอกรหัสของเจ้าหน้าที่รักษาความปลอดภัยได้

5.1.1.7.2. มีปุ่มกดเพื่อให้เจ้าหน้าที่รักษาความปลอดภัยยืนยันการเริ่มปฏิบัติงาน

5.1.1.7.3. สามารถกำหนดเวลาออกจากการปฏิบัติงานเพื่อยกเลิกการส่งข้อมูลได้

5.1.1.7.4. สามารถส่งข้อมูลพิกัดและรหัสรหัสของเจ้าหน้าที่รักษาความปลอดภัยมายังแพลตฟอร์มได้

5.1.1.8. ฟังก์ชันการจัดการเคสความปลอดภัยพร้อมรายงานสรุป

5.1.1.8.1. สามารถแสดงข้อมูลเคสความปลอดภัยแยกตามราย วัน เดือน ปี ได้เป็นอย่างน้อย

5.1.1.8.2. สามารถแสดงข้อมูลเคสความปลอดภัยแยกเป็นแต่ละประเภทได้

5.1.1.8.3. สามารถออกรายงานสรุปแยกตามประเภทเคสความปลอดภัย และตามรายวัน เดือน ปีได้

5.1.1.9. ฟังก์ชันการแจ้งเตือนเมื่อมีเหตุฉุกเฉินพร้อมระบุตำแหน่งอัตโนมัติ

5.1.1.9.1. มีปุ่มกดเพื่อให้แจ้งเหตุฉุกเฉิน

5.1.1.9.2. สามารถส่งข้อมูลพิกัดตำแหน่งจากอุปกรณ์ของผู้กดมายังแพลตฟอร์มได้

5.1.1.9.3. สามารถยกเลิกการขอความช่วยเหลือจากเหตุฉุกเฉินได้

5.1.1.10. ฟังก์ชันบริหารจัดการและแสดงข้อมูลลานจอดรถ

5.1.1.10.1. สามารถเข้าถึงข้อมูลกล้องวงจรปิดและอุปกรณ์รักษาความปลอดภัย ในระบบตามข้อ 5.1.1.4 ได้

5.1.1.10.2. สามารถเชื่อมต่อข้อมูลกล้องตรวจนับรถในลานจอดจากแพลตฟอร์มฯเดิมได้

5.1.1.10.3. สามารถสร้างข้อมูลลานจอดได้

5.1.1.10.4. สามารถแสดงข้อมูลลานจอดได้อย่างน้อยดังต่อไปนี้

5.1.1.10.4.1. ชื่อลานจอด

5.1.1.10.4.2. ตำแหน่ง หรือ พิกัด GPS

5.1.1.10.4.3. ความสามารถในการรองรับรถยนต์

5.1.1.10.4.4. จำนวนรถยนต์ปัจจุบันในลานจอด

5.1.1.10.4.5. จำนวนช่องจอดว่าง

5.1.1.10.4.6. สถานะลานจอด

5.1.1.10.5. สามารถเชื่อมต่อป้ายแสดงข้อมูลลานจอดได้

5.1.1.10.6.

5.2. **ครุภัณฑ์รายการ โครงสร้างพื้นฐานระบบเทคโนโลยีอินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่ง**

5.2.1. สถานีแม่ข่าย LORA Gateway ชนิดภายนอกอาคาร พร้อมอุปกรณ์ติดตั้ง จำนวน 3 ชุด

5.2.1.1. เป็นอุปกรณ์ LoRaWAN Gateway ทำงานที่ย่านความถี่ 920-925MHz หรือตามมาตรฐาน AS923 ได้

5.2.1.2. สามารถรองรับช่องสัญญาณได้ไม่น้อยกว่า 8 ช่องสัญญาณ

5.2.1.3. มีกำลังส่ง 23dBM หรือดีกว่า

5.2.1.4. มีกำลังรับ -139dBM หรือดีกว่า

5.2.1.5. มีฟังก์ชัน Listen Before Talk (LBT)

5.2.1.6. มีเสาอากาศแบบภายใน (Internal Antennas) จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ชุด หรือมีช่องต่อเสาอากาศแบบภายนอก จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ช่อง

5.2.1.7. มีช่องเชื่อมต่อแบบ RJ-45 แบบ 10/100 จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ช่อง หรือดีกว่า

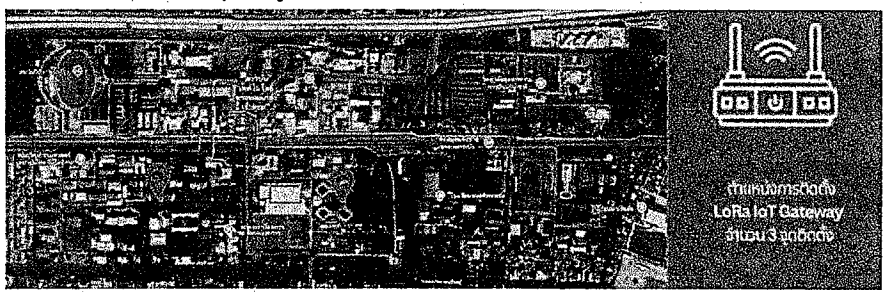
5.2.1.8. มีอุปกรณ์รับสัญญาณพิกัดทางภูมิศาสตร์ (GPS) ภายในตัว

5.2.1.9. รองรับโปรโตคอล VPN แบบ OpenVPN , L2TP , PPTP อย่างใดอย่างหนึ่งเป็นอย่างน้อย

5.2.1.10. รองรับกระแสไฟฟ้า 12VDC หรือ แบบ PoE 802.3af ได้ หรือดีกว่า

5.2.1.11. ได้รับการรับรองมาตรฐาน IP ระดับ 67 เป็นอย่างน้อย

5.2.1.12. สามารถทำงานได้ที่อุณหภูมิ -10 ถึง 50 องศาเซลเซียส หรือดีกว่า



5.2.2. อุปกรณ์ตรวจวัดระดับน้ำ ชนิดส่งข้อมูลแบบ LORA จำนวน 5 ชุด

5.2.2.1. เป็นอุปกรณ์ตรวจวัดระดับน้ำ แบบ Ultrasonic หรือดีกว่า

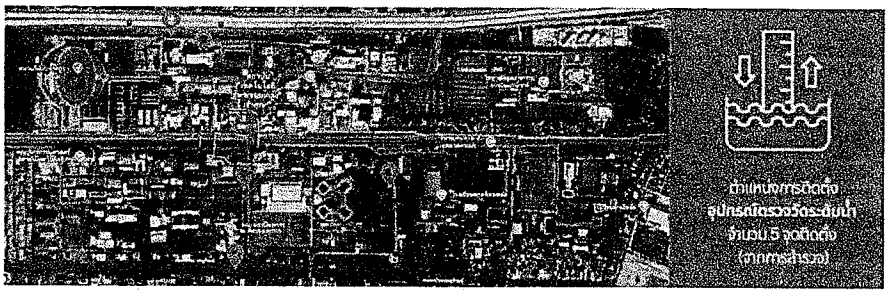
5.2.2.2. สามารถส่งข้อมูลแบบ LoRaWAN ได้เป็นอย่างน้อย

5.2.2.3. มีค่าความคลาดเคลื่อนของการตรวจวัด ไม่เกิน ±10 เซนติเมตร

5.2.2.4. มีแบตเตอรี่ ชนิด Li-SOCL2 หรือ Li-On หรือดีกว่า ขนาดไม่น้อยกว่า 3,400 mAh

5.2.2.5. ได้รับการรับรองมาตรฐาน IP ระดับ 67 เป็นอย่างน้อย

5.2.2.6. สามารถทำงานได้ที่อุณหภูมิ -10 ถึง 50 องศาเซลเซียส หรือดีกว่า



5.2.3. อุปกรณ์ติดตามวัตถุหรือทรัพย์สินด้วยเทคโนโลยี GNSS ชนิดส่งข้อมูลแบบ LORA จำนวน 20 ชุด

5.2.3.1. เป็นอุปกรณ์ติดตาม (Tracker) หรือดีกว่า

5.2.3.2. สามารถส่งข้อมูลแบบ LoRaWAN ได้เป็นอย่างน้อย

5.2.3.3. มีค่าความคลาดเคลื่อนของพิกัด ไม่เกิน 10 เมตร หรือดีกว่า

5.2.3.4. มีแบตเตอรี่ ชนิด Li-SOCL2 หรือ Li-On หรือดีกว่า ขนาดไม่น้อยกว่า 3,400 mAh

5.2.3.5. ได้รับการรับรองมาตรฐาน IP ระดับ 67 เป็นอย่างน้อย หรือ มาตรฐาน IK ระดับ 09 เป็นอย่างน้อย

5.2.3.6. สามารถทำงานได้ที่อุณหภูมิ -10 ถึง 50 องศาเซลเซียส หรือดีกว่า

5.2.4. อุปกรณ์ตรวจวัดคุณภาพอากาศ PM 2.5 ชนิดส่งข้อมูลแบบ LORA จำนวน 9 ชุด

5.2.4.1. สามารถตรวจวัดคุณภาพอากาศ PM 2.5 ได้

5.2.4.2. สามารถตรวจจับอุณหภูมิ และความชื้นได้

5.2.4.3. สามารถส่งข้อมูลแบบ LORA ได้เป็นอย่างน้อย

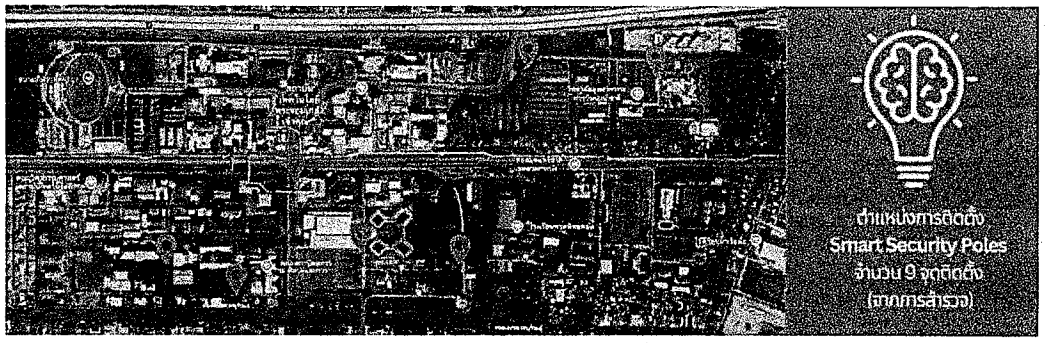
5.2.4.4. มีแบตเตอรี่ ชนิด Li-SOCL2 หรือ Li-On หรือดีกว่า ขนาดไม่น้อยกว่า 3,400 mAh

5.2.4.5. ได้รับการรับรองมาตรฐาน IP ระดับ 67 เป็นอย่างน้อย

5.2.4.6. สามารถทำงานได้ที่อุณหภูมิ -10 ถึง 50 องศาเซลเซียส หรือดีกว่า

5.3. **ครุภัณฑ์รายการ เพิ่มประสิทธิภาพความปลอดภัยอาคารและบริเวณภายในสถาบัน ด้วย AI**

5.3.1. เสาความปลอดภัยอัจฉริยะ (Smart Security Pole) จำนวน 9 จุด ประกอบด้วย



5.3.1.1. กล้องโทรทัศน์วงจรปิดชนิดเครือข่าย แบบมุมมองคงที่แบบพาโนรามิกและปรับมุมมองในตัวเดียวกันจำนวน 18 ชุด

5.3.1.1.1. มีความละเอียดของภาพสูงสุดไม่น้อยกว่า 5,376x1,520 pixel หรือดีกว่า สำหรับภาพจากกล้องชนิดมุมมองกว้างไม่น้อยกว่า 180 องศา (Panorama)

5.3.1.1.2. มีความละเอียดของภาพสูงสุดไม่น้อยกว่า 2,560x1,440 pixel หรือดีกว่า สำหรับภาพจากกล้องปรับมุมมอง (Pan Tilt Zoom)

5.3.1.1.3. มี frame rate ไม่น้อยกว่า 25 ภาพต่อวินาที (frame per second)

5.3.1.1.4. สามารถทำการหมุน (Pan) ได้ไม่น้อยกว่า 330 องศา การก้มเงย (Tilt) กับระนาบ (Horizontal) ได้ไม่น้อยกว่า 90 องศา และ การย่อขยาย (Zoom) แบบ Optical Zoom ได้ไม่น้อยกว่า 10 เท่า

5.3.1.1.5. ใช้เทคโนโลยี IR-Cut filter หรือ Infrared Cut-off Removable (ICR) สำหรับการบันทึกภาพได้ทั้งกลางวันและกลางคืนโดยอัตโนมัติ

5.3.1.1.6. มีความไวแสงน้อยสุด ไม่มากกว่า 0.2 LUX สำหรับการแสดงภาพสี (Color) และไม่มากกว่า 0.03 LUX สำหรับการแสดงภาพขาวดำ (Black/White)

5.3.1.1.7. มีขนาดตัวรับภาพ (Image Sensor) ไม่น้อยกว่า 1/3 นิ้ว

5.3.1.1.8. สามารถตรวจจับความเคลื่อนไหวอัตโนมัติ (Motion Detection) ได้

5.3.1.1.9. สามารถแสดงรายละเอียดของภาพที่มีความแตกต่างของแสงมาก (Wide Dynamic Range หรือ Super Dynamic Range) ได้

5.3.1.1.10. สามารถส่งสัญญาณภาพ (Streaming) ไปแสดงได้อย่างน้อย 2 แหล่ง

5.3.1.1.11. ได้รับมาตรฐาน Onvif (Open Network Video Interface Forum)

5.3.1.1.12. สามารถส่งสัญญาณภาพได้ตามมาตรฐาน H.264 และ H.265 เป็นอย่างน้อย

5.3.1.1.13. สามารถใช้งานตามโปรโตคอล (Protocol) IPv4 และ IPv6 ได้

5.3.1.1.14. มีช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่าย (Network Interface) แบบ 10/100 Base-T หรือดีกว่า และ สามารถทำงานได้ตามมาตรฐาน IEEE 802.3af หรือ IEEE 802.3at (Power over Ethernet) ในช่องเดียวกันได้

5.3.1.1.15. สามารถใช้งานกับมาตรฐาน HTTP, HTTPS, “NTP หรือ SNTP”, SNMP , RTSP , IEEE802.1X ได้เป็นอย่างน้อย

5.3.1.1.16. มีช่องสำหรับบันทึกข้อมูลลงหน่วยความจำแบบ SD Card หรือ MicroSD Card หรือ Mini SD Card

5.3.1.1.17. ต้องมี Software Development Kit (SDK) หรือ Application Programming Interface (API) ที่มีลิขสิทธิ์ถูกต้อง

5.3.1.1.18. ได้รับมาตรฐานด้านความปลอดภัยต่อผู้ใช้งาน

5.3.1.1.19. ผู้ผลิตต้องได้รับมาตรฐานด้านระบบการจัดการสิ่งแวดล้อม

5.3.1.1.20. ผู้ผลิตต้องได้รับมาตรฐานด้านการบริหารจัดการหรือบริหารงานที่มีคุณภาพ

5.3.1.1.21. บริษัทหรือตัวแทนจำหน่ายที่เสนอสินค้าให้กับทางหน่วยงานจะต้องมีเอกสารแต่งตั้งจากตัวแทนหรือจากโรงงานผู้ผลิตเรื่องการรับประกันสินค้า โดยจะต้องมีการระบุชื่อโครงการอย่างชัดเจน ในการยื่นซองประกวดราคา และลงวันที่ไม่เกิน 30 วัน

*หมายเหตุ อุปกรณ์จะต้องเชื่อมต่อกับแพลตฟอร์มเชื่อมต่อและบริหารจัดการอุปกรณ์อินเตอร์เน็ตทุกสรรพสิ่ง (IoT connectivity and management platform) เดิมของโครงการ KMITL Smart Campus ได้อย่างสมบูรณ์

คณะกรรมการกำหนดรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

1. _____ 2. _____ 3. _____

5.3.1.2. อุปกรณ์แจ้งสัญญาณเตือนภัย Panic Alarm Station จำนวน 9 ชุด

5.3.1.2.1. รองรับการสื่อสารสองทาง two-way audio

5.3.1.2.2. สามารถโทรฉุกเฉิน โดยการสัมผัสที่ปุ่มครั้งเดียวได้ One-touch emergency calling

5.3.1.2.3. สามารถใช้งานตามโปรโตคอล (Protocol) TCP/IP , RTSP

5.3.1.2.4. มีไมโครโฟนและลำโพงในตัว

5.3.1.2.5. รองรับการทำ voice broadcasting

5.3.1.2.6. มีช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่าย (Network Interface) แบบ 10/100 Base-T หรือดีกว่า

5.3.1.2.7. สามารถใช้งานไฟฟ้าแบบ 12 VDC หรือดีกว่า

5.3.1.2.8. ใช้งานภายนอกอาคารได้โดยมีมาตรฐานในการป้องกันน้ำและฝุ่นแบบ IP65 และได้รับมาตรฐานป้องกันการกระแทก IK08 หรือดีกว่า

5.3.1.2.9. สามารถทำงานในสภาวะอุณหภูมิตั้งแต่ -20 ถึง 55 องศาเซลเซียส หรือดีกว่า

5.3.1.2.10. บริษัทหรือตัวแทนจำหน่ายที่เสนอสินค้าให้กับทางหน่วยงานจะต้องมีเอกสารแต่งตั้งจากตัวแทนหรือจากโรงงานผู้ผลิตเรื่องการรับประกันสินค้า โดยจะต้องมีการระบุชื่อโครงการอย่างชัดเจน ในการยื่นซองประกวดราคา และลงวันที่ไม่เกิน 30 วัน

*หมายเหตุ อุปกรณ์จะต้องเชื่อมต่อกับแพลตฟอร์มเชื่อมต่อและบริหารจัดการอุปกรณ์อินเตอร์เน็ตทุกสรรพสิ่ง (IoT connectivity and management platform) เดิมของโครงการ KMITL Smart Campus ได้อย่างสมบูรณ์

5.3.1.3. อุปกรณ์ไฟส่องสว่างบนถนน (Smart Street Light) พร้อมอุปกรณ์ควบคุมการทำงานแบบ IoT จำนวน 9 ชุด

5.3.1.3.1. เป็นอุปกรณ์ให้แสงสว่างภายนอกอาคาร

5.3.1.3.2. ให้ค่าความสว่าง 3000 ลูเมน เป็นอย่างน้อย

5.3.1.3.3. ตัวอุปกรณ์ทำจากวัสดุที่ใช้งานภายนอกได้ดี ทนทาน

5.3.1.3.4. มาตรฐานในการป้องกันน้ำและฝุ่นแบบ IP65 หรือดีกว่า

5.3.1.3.5. มีอุปกรณ์ควบคุมการทำงานของไฟส่องสว่างของหลอดไฟ

5.3.1.3.5.1. สามารถเชื่อมต่อผ่านเครือข่ายได้

5.3.1.3.5.2. มีช่องเชื่อมต่อ Ethernet หรือ wifi

5.3.1.3.5.3. สามารถสั่งการปิดหรือปิดผ่านซอฟแวร์ได้

5.3.1.4. อุปกรณ์กระจายสัญญาณแบบ PoE (PoE Switch) ขนาด 8 ช่อง จำนวน 9 ชุด

5.3.1.4.1. เป็นอุปกรณ์กระจายสัญญาณชนิด L2 Managed

5.3.1.4.2. มีช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่าย (Network Interface) แบบ 10/100/1000 Base-T หรือดีกว่า และสามารถทำงานได้ตามมาตรฐาน IEEE 802.3af หรือ IEEE 802.3at (Power over Ethernet) ในช่องเดียวกันได้ จำนวนไม่น้อยกว่า 8 ช่อง

5.3.1.4.3. มีสัญญาณไฟแสดงสถานะของการทำงานช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่ายทุกช่อง

5.3.1.4.4. รองรับแรงดันไฟฟ้าที่ 48 Vdc

5.3.1.4.5. รองรับการติดตั้งบนรางปีกนก (DIN Rail)

5.3.1.4.6. สามารถทำงานอุณหภูมิ –40 °C ถึง 75 °C

5.3.1.4.7. บริษัทหรือตัวแทนจำหน่ายที่เสนอสินค้าให้กับทางหน่วยงานจะต้องมีเอกสารแต่งตั้งจากตัวแทนหรือจากโรงงานผู้ผลิตเรื่องการรับประกันสินค้า โดยจะต้องมีการระบุชื่อโครงการอย่างชัดเจน ในการยื่นซองประกวดราคา และลงวันที่ไม่เกิน 30 วัน

5.3.1.5. ตู้สำหรับติดตั้งอุปกรณ์นอกอาคาร (CCTV Outdoor Cabinet) จำนวน 9 ชุด

5.3.1.5.1. เป็นตู้จัดเก็บอุปกรณ์เครือข่ายสื่อสารและอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้อง สำหรับติดตั้งภายนอกอาคาร มีขายึดสามารถยึดติดตั้งกับเสาได้เป็นอย่างดีและสามารถป้องกันน้ำได้

5.3.1.5.2. เป็นตู้แบบสองชั้นเพื่อช่วยลดอุณหภูมิความร้อนภายในกล่อง

5.3.1.5.3. มีฝาหน้าเปิด – ปิด พร้อมกุญแจล็อคเพื่อความปลอดภัยของอุปกรณ์ที่ติดตั้งภายใน

5.3.1.5.4. มีมาตรฐาน IP Protection ไม่น้อยกว่า 43

5.3.1.5.5. มีอุปกรณ์ภายในตู้ดังนี้

5.3.1.5.5.1. อุปกรณ์จ่ายพลังงานชนิดกระแสตรง 48 โวลต์

5.3.1.5.5.1.1. สามารถจ่ายกระแสไฟฟ้าที่แรงดันไม่น้อยกว่า 48VDC หรือดีกว่า

5.3.1.5.5.1.2. มีกำลัง (Rate Power) ไม่น้อยกว่า 120 W

5.3.1.5.5.1.3. มีการติดตั้งแบบ DIN RAIL

5.3.1.5.5.2. พัดลมสำหรับตู้ติดตั้งอุปกรณ์ จำนวน

5.3.1.5.5.2.1. เป็นพัดลมสำหรับใช้กับตู้ติดตั้งอุปกรณ์ 1.5

5.3.1.5.5.2.2. มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 3 นิ้ว

5.3.1.5.5.2.3. มีความเร็วรอบไม่น้อยกว่า 2000 RPM

5.3.1.6. อุปกรณ์สำรองไฟฟ้าขนาด 1000 VA จำนวน 9 ชุด

5.3.1.6.1. มีกำลังไฟฟ้าขาออก (Output) ไม่น้อยกว่า 1 kVA (600 Watts)

5.3.1.6.2. สามารถสำรองไฟฟ้าได้ไม่น้อยกว่า 15 นาที

5.3.1.7. เสา (Pole) สำหรับติดตั้งกล้องวงจรปิด ขนาดความสูง 4 เมตรพร้อมฐานราก จำนวน 9 ชุด

5.3.1.7.1. เสาจะต้องทำด้วยวัสดุเหล็กชุบ Hot Dip Galvanize มีความสูงไม่น้อยกว่า 4 เมตร

5.3.1.7.2. สามารถยึดตำแหน่งของกล้องได้ที่ระดับความสูง 3 เมตร โคนเสามีช่องเปิด - ปิด สำหรับร้อยสายสัญญาณไปยังกล้องวงจรปิดที่ติดตั้งบนยอดเสา

5.3.1.7.3. ฐานติดตั้งเสากล้องเป็นแบบ Concrete Foundation and Base Bolt

5.3.1.7.4. ฐานเสาด้านบนไม่น้อยกว่า 30×30 ซม. ด้านล่างไม่น้อยกว่า 60×60 และลึกไม่น้อยกว่า 60 ซม.หรือเจาะยึดด้วย J-Bolt M 16 หรือ Base-Bolt ความยาวไม่ต่ำกว่า 16 ซม.

5.3.2. ระบบตรวจจับการเข้า-ออกบุคคลสำหรับอาคารแบบเสมือน (Virtual gate) จำนวน 5 จุด ประกอบด้วย

5.3.2.1. กล้องโทรทัศน์วงจรปิดชนิดเครือข่าย แบบมุมมองคงที่สำหรับติดตั้งภายนอกอาคาร สำหรับใช้ในงานรักษาความปลอดภัยทั่วไปและงานอื่นๆ จำนวน 24 ชุด

5.3.2.1.1. มีความละเอียดของภาพสูงสุดไม่น้อยกว่า 1,920x1,080 pixel หรือไม่น้อยกว่า 2,073,600 pixel

5.3.2.1.2. มี frame rate ไม่น้อยกว่า 25 ภาพต่อวินาที (frame per second)

5.3.2.1.3. ใช้เทคโนโลยี IR-Cut filter หรือ Infrared Cut-off Removable (ICR) สำหรับการบันทึกภาพได้ทั้งกลางวันและกลางคืนโดยอัตโนมัติ

5.3.2.1.4. มีความไวแสงน้อยสุด ไม่มากกว่า 0.2 LUX สำหรับการแสดงภาพสี (Color) และไม่มากกว่า 0.03 LUXสำหรับการแสดงภาพขาวดำ (Black/White)

5.3.2.1.5. มีขนาดตัวรับภาพ (Image Sensor) ไม่น้อยกว่า 1/3

5.3.2.1.6. มีผลต่างค่าความยาวโฟกัสต่ำสุดกับค่าความยาวโฟกัสสูงสุดไม่น้อยกว่า 4.5 มิลลิเมตร

5.3.2.1.7. สามารถตรวจจับความเคลื่อนไหวอัตโนมัติ (Motion Detection) ได้

5.3.2.1.8. สามารถแสดงรายละเอียดของภาพที่มีความแตกต่างของแสงมาก (Wide Dynamic Range หรือ Super Dynamic Range) ได้

5.3.2.1.9. สามารถส่งสัญญาณภาพ (Streaming) ไปแสดงได้อย่างน้อย 2 แหล่ง

5.3.2.1.10. ได้รับมาตรฐาน Onvif (Open Network Video Interface Forum)

5.3.2.1.11. สามารถส่งสัญญาณภาพได้ตามมาตรฐาน H.264 เป็นอย่างน้อย

5.3.2.1.12. สามารถใช้งานตามโปรโตคอล (Protocol) IPv4 และ IPv6 ได้

5.3.2.1.13. มีช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่าย (Network Interface) แบบ 10/100 Base-T หรือดีกว่า และ สามารถทำงานได้ตามมาตรฐาน IEEE 802.3af หรือ IEEE 802.3at (Power over Ethernet) ในช่องเดียวกันได้

5.3.2.1.14. ตัวกล้องได้มาตรฐาน IP66 หรือติดตั้งอุปกรณ์เพิ่มเติมสำหรับหุ้มกล้อง (Housing) ที่ได้มาตรฐาน IP66

5.3.2.1.15. สามารถทำงานได้ที่อุณหภูมิ -10 °C ถึง 50 °C เป็นอย่างน้อย

5.3.2.1.16. สามารถใช้งานกับมาตรฐาน HTTP, HTTPS, "NTP หรือ SNTP", SNMP , RTSP , IEEE802.1X ได้เป็นอย่างน้อยง

5.3.2.1.17. มีช่องสำหรับบันทึกข้อมูลลงหน่วยความจำแบบ SD Card หรือ MicroSD Card หรือ Mini SD Card

5.3.2.1.18. ต้องมี Software Development Kit (SDK) หรือ Application Programming Interface (API) ที่มีลิขสิทธิ์ถูกต้อง

5.3.2.1.19. ได้รับมาตรฐานด้านความปลอดภัยต่อผู้ใช้งาน

5.3.2.1.20. ผู้ผลิตต้องได้รับมาตรฐานด้านระบบการจัดการสิ่งแวดล้อม

5.3.2.1.21. ผู้ผลิตต้องได้รับมาตรฐานด้านการบริหารจัดการหรือบริหารงานที่มีคุณภาพ

5.3.2.1.22. บริษัทหรือตัวแทนจำหน่ายที่เสนอสินค้าให้กับทางหน่วยงานจะต้องมีเอกสารแต่งตั้งจากตัวแทนหรือจากโรงงานผู้ผลิตเรื่องการรับประกันสินค้า โดยจะต้องมีการระบุชื่อโครงการอย่างชัดเจน ในการยื่นซองประกวดราคา และลงวันที่ไม่เกิน 30 วัน

*หมายเหตุ อุปกรณ์จะต้องเชื่อมต่อกับแพลตฟอร์มเชื่อมต่อและบริหารจัดการอุปกรณ์อินเตอร์เน็ตทุกสรรพสิ่ง (IoT connectivity and management platform) เดิมของโครงการ KMITL Smart Campus ได้อย่างสมบูรณ์

คณะกรรมการกำหนดรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

1. _____ 2. _____ 3. _____

5.3.2.2. อุปกรณ์กระจายสัญญาณแบบ PoE (PoE L2 Switch) ขนาด 8 ช่อง จำนวน 5 ชุด

5.3.2.2.1. มีลักษณะการทำงานไม่น้อยกว่า Layer 2 ของ OSI Model

5.3.2.2.2. มี Switching Capacity ไม่น้อยกว่า 16 Gbps

5.3.2.2.3. รองรับ Mac Address ได้ไม่น้อยกว่า 8,000 Mac Address

5.3.2.2.4. มีช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่าย (Network Interface) แบบ 10/100/1000 Base-T หรือดีกว่า และสามารถทำงานได้ตามมาตรฐาน IEEE 802.3af หรือ IEEE 802.3at (Power over Ethernet) ในช่องเดียวกันได้ จำนวนไม่น้อยกว่า 8 ช่อง

5.3.2.2.5. สามารถบริหารจัดการอุปกรณ์ผ่านโปรแกรม Web Browser ได้

5.3.2.2.6. มีสัญญาณไฟแสดงสถานะของการทำงานช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่ายทุกช่อง

5.3.2.3. ตู้จัดเก็บอุปกรณ์เครือข่ายคอมพิวเตอร์แบบติดผนังขนาด 6U (Wall rack) จำนวน 5 ชุด

5.3.2.3.1. เป็นตู้ Rack ขนาด 19 นิ้วแบบแขวนผนัง โดยมีความกว้างไม่น้อยกว่า 60 เซนติเมตร ความลึกไม่น้อยกว่า 50 เซนติเมตร และความสูงไม่น้อยกว่า 26 เซนติเมตร

5.3.2.3.2. ผลิตจากเหล็กแผ่นเคลือบสังกะสีแบบชุบด้วยไฟฟ้า (Electro-galvanized steel sheet)

5.3.2.3.3. มีช่องเสียบไฟฟ้า จำนวนไม่น้อยกว่า 6 ช่อง

5.3.2.3.4. มีอุปกรณ์ภายในตู้ดังนี้

5.3.2.3.4.1. พัดลมสำหรับตู้จัดเก็บอุปกรณ์

5.3.2.3.4.1.1. เป็นพัดลมชนิด Ball bearing หรือดีกว่า

5.3.2.3.4.1.2. ประกอบด้วยพัดลมจำนวนไม่น้อยกว่า 2 ตัว

5.3.2.3.4.1.3. ตัวพัดลม ขนาดไม่น้อยกว่า 4 นิ้ว

5.3.2.4. อุปกรณ์สำรองไฟฟ้าขนาด 1000 VA จำนวน 5 ชุด

5.3.2.4.1. มีกำลังไฟฟ้าขาออก (Output) ไม่น้อยกว่า 1 kVA (600 Watts)

5.3.2.4.2. สามารถสำรองไฟฟ้าได้ไม่น้อยกว่า 15 นาที

5.3.3. อุปกรณ์บันทึกข้อมูลสำหรับระบบปัญญาประดิษฐ์ (AI) ประกอบด้วย

5.3.3.1. อุปกรณ์บันทึกข้อมูลแบบจานหมุน (CCTV Harddisk) จำนวน 24 ชุด

5.3.3.1.1. เป็นฮาร์ดดิสก์สำหรับใช้งานในระดับองค์กร (Enterprise Grade) รองรับการทำงานต่อเนื่องแบบ 24 ชั่วโมง 7 วัน (24/7 Operation)

5.3.3.1.2. มีความจุไม่น้อยกว่า 20TB ชนิดการเชื่อมต่อ SATA 6Gb/s หรือ SAS

5.3.3.1.3. มีความเร็วรอบแผ่นจานไม่น้อยกว่า 7200 RPM

5.3.3.1.4. มีขนาดของแคช (Cache) ไม่น้อยกว่า 256MB

5.3.3.1.5. มีขนาดฟอร์มแฟกเตอร์: 3.5 นิ้ว

5.3.3.1.6. มีค่า MTBF ไม่น้อยกว่า 2.5 ล้านชั่วโมง

5.3.3.1.7. รองรับเทคโนโลยีการป้องกันข้อมูล เช่น Power Loss Protection, Rotational Vibration Sensors อย่างน้อยอย่างใดอย่างหนึ่ง

5.3.3.1.8. มีระบบป้องกันแรงสั่นสะเทือน

5.3.3.1.9. รองรับการติดตั้งในระบบ NAS, RAID หรือ Storage Server

5.3.3.1.10. มาพร้อมอุปกรณ์เพื่อใช้ในการติดตั้งกับเซิฟเวอร์ระบบปัญญาประดิษฐ์ในโครงการเดิม (KMITL Smart Campus)

5.4. **ครุภัณฑ์รายการ ระบบตรวจนับรถเข้า-ออกลานจอดอัจฉริยะ (Smart Carpark)**

5.4.1. กล้องโทรทัศน์วงจรปิดอัจฉริยะแบบอ่านป้ายทะเบียนอัตโนมัติ จำนวน 23 ชุด

5.4.1.1. มีความละเอียดของภาพสูงสุดไม่น้อยกว่า 2,688 x 1,520 pixel หรือไม่น้อยกว่า 4,085,760 pixel

5.4.1.2. มี frame rate ไม่น้อยกว่า 25 ภาพต่อนาที (Frame per second)

5.4.1.3. ใช้เทคโนโลยี IR-Cut filter หรือ Infrared Cut-Off Removable (ICR) สำหรับการบันทึกภาพได้ทั้งกลางวัน และกลางคืนโดยอัตโนมัติ

5.4.1.4. มีขนาดตัวรับภาพ (Image Sensor) ไม่น้อยกว่า 1/1.8 ชนิด CMOS

5.4.1.5. มีผลต่างค่าความยาวโฟกัสต่ำสุดกับค่าความยาวโฟกัสสูงสุดไม่น้อยกว่า 9.3 มิลลิเมตร

คณะกรรมการกำหนดรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

1. _____ 2. _____ 3. _____

5.4.1.6. สามารถแสดงรายละเอียดของภาพที่มีความแตกต่างของแสงมาก (Wide Dynamic Range หรือ Super Dynamic Range) ได้ไม่น้อยกว่า 140 dB

5.4.1.7. สามารถส่งสัญญาณภาพ (Streaming) ไปแสดงได้อย่างน้อย 2 แหล่ง

5.4.1.8. ได้รับมาตรฐาน Onvif (Open Network Video Interface Forum)

5.4.1.9. สามารถส่งสัญญาณภาพได้ตามมาตรฐาน H.264 เป็นอย่างน้อย

5.4.1.10. สามารถใช้งานตามมาตรฐาน IPv4 และ IPv6 ได้

5.4.1.11. มีช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่าย (Network Interface) แบบ 10/100/1000 Base-T หรือดีกว่า และสามารถทำงานได้ตามมาตรฐาน IEEE 802.3af หรือ IEEE 802.3at (Power over Ethernet) ในช่องเดียวกันได้

5.4.1.12. ตัวกล้องได้มาตรฐาน IP67 และ IK10 หรือติดตั้งอุปกรณ์เพิ่มเติมสำหรับหุ้มกล้อง (Housing) ที่ได้มาตรฐาน IP67 และ IK10 หรือดีกว่า

5.4.1.13. สามารถทำงานได้ที่อุณภูมิ -30°C ถึง 65°C เป็นอย่างน้อย

5.4.1.14. สามารถใช้งานกับมาตรฐาน HTTP, HTTPS, “NTP หรือ SNTP”, SNMP, RTSP, IEEE802.1X ได้เป็นอย่างน้อย

5.4.1.15. มีช่องสำหรับบันทึกข้อมูลลงหน่วยความจำแบบ SD Card หรือ MicroSD หรือ Mini SD Card

5.4.1.16. ต้องมี Software Development Kit (SDK) หรือ Application Programming Interface (API) ในรูปแบบแผ่น CD หรือ DVD ที่มีลิขสิทธิ์ถูกต้อง หรือสามารถ Download จากเว็บไซต์ผู้ผลิต

5.4.1.17. ได้รับมาตรฐานด้านความปลอดภัยต่อผู้ใช้งาน

5.4.1.18. ผู้ผลิตต้องได้รับมาตรฐานด้านระบบการจัดการสิ่งแวดล้อม

5.4.1.19. ผู้ผลิตต้องได้รับมาตรฐานด้านการบริหารจัดการหรือบริหารงานที่มีคุณภาพ

5.4.1.20. มีฟังก์ชันในการวิเคราะห์ภาพและประมวลผลภาพได้อย่างน้อยดังนี้

5.4.1.20.1. มีเทคโนโลยีอ่านป้ายทะเบียนรถอัตโนมัติ (License Plate Recognition : LPR หรือ Automatic Number Plate Recognition : ANPR)

5.4.1.20.2. รองรับการจับภาพได้ในขณะรถเคลื่อนที่ด้วยความเร็วถึง 80 กิโลเมตรต่อชั่วโมง หรือดีกว่า

คณะกรรมการกำหนดรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

1. _____ 2. _____ 3. _____

5.4.1.20.3. สามารถทำการจดจำป้ายทะเบียน การจำแนกประเภทยานพาหนะ การระบุสี การจับภาพยานพาหนะแบบไม่มีแผ่นป้ายทะเบียน การตรวจจับทิศทาง

5.4.1.20.4. รองรับการตรวจจับป้ายทะเบียน รถยนต์, รถตู้, รถบัส, รถบรรทุก, รถบรรทุกขนาดเล็ก, รถกระบะ, รถจักรยานยนต์, รถสามล้อ

5.4.1.20.5. สามารถตั้งค่าการตรวจจับการเดินรถได้ถึง 1 ช่องทาง หรือดีกว่า

5.4.1.20.6. มี Capture rate > 99%

5.4.1.21. บริษัทหรือตัวแทนจำหน่ายที่เสนอสินค้าให้กับทางหน่วยงานจะต้องมีเอกสารแต่งตั้งจากตัวแทนหรือจากโรงงานผู้ผลิตเรื่องการรับประกันสินค้า โดยจะต้องมีการระบุชื่อโครงการอย่างชัดเจน ในการยื่นซองประกวดราคา และลงวันที่ไม่เกิน 30 วัน

*หมายเหตุ อุปกรณ์จะต้องเชื่อมต่อกับแพลตฟอร์มเชื่อมต่อและบริหารจัดการอุปกรณ์อินเตอร์เน็ตทุกสรรพสิ่ง (IoT connectivity and management platform) เดิมของโครงการ KMITL Smart Campus ได้อย่างสมบูรณ์

5.4.2. อุปกรณ์กระจายสัญญาณแบบ PoE (PoE Switch) ขนาด 8 ช่อง จำนวน 9 ชุด

5.4.2.1. มีลักษณะการทำงานไม่น้อยกว่า Layer 2 ของ OSI Model

5.4.2.2. มี Switching Capacity ไม่น้อยกว่า 16 Gbps

5.4.2.3. รองรับ Mac Address ได้ไม่น้อยกว่า 8,000 Mac Address

5.4.2.4. มีช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่าย (Network Interface) แบบ 10/100/1000 Base-T หรือดีกว่า และสามารถทำงานได้ตามมาตรฐาน IEEE 802.3af หรือ IEEE 802.3at (Power over Ethernet) ในช่องเดียวกันได้ จำนวนไม่น้อยกว่า 8 ช่อง

5.4.2.5. สามารถบริหารจัดการอุปกรณ์ผ่านโปรแกรม Web Browser ได้

5.4.2.6. มีสัญญาณไฟแสดงสถานะของการทำงานช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่ายทุกช่อง

5.4.2.6.1. บริษัทหรือตัวแทนจำหน่ายที่เสนอสินค้าให้กับทางหน่วยงานจะต้องมีเอกสารแต่งตั้งจากตัวแทนหรือจากโรงงานผู้ผลิตเรื่องการรับประกันสินค้า โดยจะต้องมีการระบุชื่อโครงการอย่างชัดเจน ในการยื่นซองประกวดราคา และลงวันที่ไม่เกิน 30 วัน

5.4.3. ตู้สำหรับติดตั้งอุปกรณ์นอกอาคาร (CCTV Outdoor Cabinet) จำนวน 9 ชุด

5.4.3.1. เป็นตู้จัดเก็บอุปกรณ์เครือข่ายสื่อสารและอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้อง สำหรับติดตั้งภายนอกอาคาร มีขายึดสามารถยึดติดตั้งกับเสาได้เป็นอย่างดีและสามารถป้องกันน้ำได้

5.4.3.2. เป็นตู้แบบสองชั้นเพื่อช่วยลดอุณหภูมิความร้อนภายในกล่อง

5.4.3.3. มีฝาหน้าเปิด – ปิด พร้อมกุญแจล็อคเพื่อความปลอดภัยของอุปกรณ์ที่ติดตั้งภายใน

5.4.3.4. มีมาตรฐาน IP Protection ไม่น้อยกว่า 43

5.4.3.5. มีอุปกรณ์ภายในตู้ดังนี้

5.4.3.5.1. อุปกรณ์จ่ายพลังงานชนิดกระแสตรง 48 โวลต์

5.4.3.5.1.1. สามารถจ่ายกระแสไฟฟ้าที่แรงดันไม่น้อยกว่า 48VDC หรือดีกว่า

5.4.3.5.1.2. มีกำลัง (Rate Power) ไม่น้อยกว่า 120 W

5.4.3.5.1.3. มีการติดตั้งแบบ DIN RAIL

5.4.3.5.2. พัดลมสำหรับตู้ติดตั้งอุปกรณ์

5.4.3.5.2.1. เป็นพัดลมแบบ Ball bearing หรือดีกว่า

5.4.3.5.2.2. ประกอบด้วยพัดลมจำนวนไม่น้อยกว่า 2 ตัว

5.4.3.5.2.3. ตัวพัดลม ขนาดไม่น้อยกว่า 4 นิ้ว

5.4.4. อุปกรณ์สำรองไฟฟ้าขนาด 1000 VA จำนวน 9 ชุด

5.4.4.1. มีกำลังไฟฟ้าขาออก (Output) ไม่น้อยกว่า 1 kVA (600 Watts)

5.4.4.2. สามารถสำรองไฟฟ้าได้ไม่น้อยกว่า 15 นาที

5.4.5. ป้ายไฟแอลอีดีสำหรับแสดงผลจำนวนช่องจอดรถว่างเชื่อมต่อระบบเครือข่าย จำนวน 10 ชุด

5.4.5.1. หน้าจอ สามารถแสดงผลเป็นสี แดง หรือเขียว หรือเหลืองได้ หรือดีกว่า

5.4.5.2. หน้าจอสามารถแสดงตัวเลขจำนวนรถภายในลานจอดได้ไม่น้อยกว่า 3 หลัก หรือดีกว่า

5.4.5.3. จอหรือ LED สามารถใช้งานได้ไม่น้อยกว่า 100,000 ชั่วโมง

5.4.5.4. มีช่องเชื่อมต่อแบบ RJ-45 จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ช่อง

5.4.5.5. สามารถใช้งานได้กับไฟฟ้า 220VAC 50Hz หรือดีกว่า

6. รายละเอียดเอกสารประกอบการพิจารณาการเข้าประกวดราคา

6.1. สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง จะเป็นผู้พิจารณาผู้ยื่นข้อเสนอในการประกวดราคาเฉพาะผู้ที่ผ่านข้อเสนอทางเทคนิค และผ่านข้อกำหนดเกี่ยวกับคุณสมบัติทางเทคนิคที่กำหนดเท่านั้น

6.2. ผู้ยื่นข้อเสนอในการประกวดราคามีหน้าที่แสดงเอกสารต่าง ๆ เพื่อยืนยันหรือแสดงให้เห็นถึงคุณสมบัติต่าง ๆ ที่จะต้องเป็นไปตามข้อกำหนดโดยเอกสารที่นำมาแสดง จะต้องเป็นเอกสาร ตัวจริงหรือเป็นเอกสารสำเนาที่เป็นทางการสามารถเชื่อถือได้ โดยเอกสารดังกล่าวต้องมีแสดงบนเว็บไซ ต์ของผลิตภัณฑ์แต่ละยี่ห้อซึ่งผู้ยื่นข้อเสนอต้องมีหน้าที่เปรียบเทียบข้อกำหนดของ สจล. ในแต่ละข้อกับคุณสมบัติของตนเอง และของอุปกรณ์ต่าง ๆ ที่เสนอโดยจะต้องระบุ ให้ชัดเจนว่าเอกสารที่นำมาเสนอข้อความในประโยคใด ที่ใช้ยืนยันข้อกำหนดหมายเลขใดของ สจล. โดยผู้ยื่นข้อเสนอมีหน้าที่ทำสัญลักษณ์แสดงบนข้อความประโยคที่ใช้ยืนยัน ได้แก่ การขีดเส้นใต้หรือการระบายสี พร้อมระบุหมายเลขลำดับของข้อกำหนดหากการทำสัญลักษณ์แสดงบนข้อความในประโยคที่ใช้ยืนยันหรือแสดงเอกสารไม่ชัดเจนทำให้ขาดข้อกำหนดหนึ่งใดในข้อกำหนดของ สจล. ให้ถือว่าผู้ยื่นข้อเสนอไม่ผ่านการพิจารณาด้านเทคนิคในการประกวดราคาในครั้งนี้

6.3. ผู้เสนอราคาต้องจัดส่งรายการเอกสารดังต่อไปนี้ เพื่อเป็นข้อมูลในการพิจารณาโดยอ้างอิงคุณลักษณะตามหัวข้อ 5 (รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ) และภาคผนวก ก.

6.4. ผู้เสนอราคาต้องแจกแจงราคาในแต่ละรายการของอุปกรณ์ ค่าจ้างในการติดตั้ง และรายการตามข้อกำหนดหลังจากทำสัญญาซื้อขายแล้ว

6.5. ผู้เสนอราคาต้องเสนอราคาค่าบำรุงรักษารวมทุกระยะ (Full Phase) หลังจากหมดระยะเวลารับประกันเป็นระยะเวลาไม่น้อยกว่า 2 ปี นับจากวันส่งมอบระบบ

6.6. ผู้ยื่นข้อเสนอจะต้องจัดทำรายละเอียดข้อเสนอทางเทคนิคของอุปกรณ์ระบบงานที่เสนอในรูปแบบตามตารางที่ 1 เพื่อให้สามารถตรวจสอบกับเอกสารเปรียบเทียบได้ง่ายและตรงกัน

คณะกรรมการกำหนดรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

1. _____ 2. _____ 3. _____

ตารางที่ 1 ตารางตัวอย่างการเปรียบเทียบคุณสมบัติ

หัวข้อ	คุณลักษณะที่กำหนด	คุณลักษณะที่เสนอ	เอกสารอ้างอิง (หน้า, ข้อ)	หมายเหตุ
ให้ระบุหัวข้อให้ตรงกับที่กำหนดในเอกสารนี้	ให้คัดลอกจากข้อกำหนดที่กำหนดในเอกสารนี้	ให้ระบุความสามารถหรือคุณลักษณะเฉพาะของ อุปกรณ์ที่เสนอ	ให้ระบุหรืออ้างอิงถึงเอกสารในข้อเสนอที่เกี่ยวข้อง และทำสัญลักษณ์แสดงข้อความในประโยคของเอกสาร หรือในแคตตาล็อก นั้นให้ชัดเจน	ให้ระบุว่ามีคุณสมบัติตรงตามที่ กำหนด ในเอกสารนี้ หรือไม่อย่างไร

7. เงื่อนไขทั่วไป

7.1. กรณีมอบหมายให้บุคคลซึ่งมิใช่กรรมการหรือหุ้นส่วนผู้มีอำนาจเต็มทำการยื่นซองแทน หรือผูกพันในนามนิติบุคคลนั้น ต้องมอบอำนาจเป็นหนังสือซึ่งปิดอากรแสตมป์ตามกฎหมายให้บุคคลนั้นเป็นผู้แทนที่มีอำนาจเต็มโดยชอบด้วยกฎหมาย

7.2. อุปกรณ์ที่เสนอต้องเป็นเครื่องใหม่ที่ยังมิได้ทำการติดตั้งใช้งาน ณ ที่ใดมาก่อน และไม่เป็นเครื่องที่นำมาปรับปรุงสภาพใหม่ (Reconditioned หรือ Rebuilt) จะต้องเป็นรุ่นที่ยังอยู่ในสายการผลิตในวันยื่นซองประกวดราคา (ไม่ตกรุ่น) หรือเป็นรุ่นใหม่ที่กำลังจะทำการผลิต โดยจะต้องทำการส่งมอบให้ทันตามกำหนดการส่งมอบงวดงานสุดท้าย

7.3. ในการดำเนินการตามโครงการฯ ในกรณีที่มีความจำเป็นต้องใช้อุปกรณ์ หรือ ซอฟต์แวร์ใดๆ เพื่อให้โครงการฯ ดำเนินต่อไปได้ โดยไม่ติดขัด ผู้ขายหรือผู้เสนอราคาจะต้องจัดหาอุปกรณ์ และหรือซอฟต์แวร์ ดังกล่าวเพื่อให้โครงการดำเนินการต่อไปได้โดยไม่คิดค่าใช้จ่ายใดๆ

7.4. อุปกรณ์ที่เสนอ ต้องไม่เป็นผลิตภัณฑ์ของบริษัทผู้ผลิตที่อยู่ ในระหว่างการคุ้มครองการเป็นบุคคล หรือนิติบุคคลผู้ล้มละลายตามคำสั่งของศาล ที่ได้สั่งการตามกฎหมายของประเทศที่บริษัทของผู้ผลิตนั้นตั้งอยู่

1. _____ 2. _____ 3. _____

8. หลักเกณฑ์การพิจารณาคัดเลือกข้อเสนอ

ในการพิจารณาผลการยื่นข้อเสนอ สจล. จะพิจารณาตัดสินโดยใช้เกณฑ์ราคาประกอบเกณฑ์อื่น โดยให้คะแนน ราคา 30 คะแนน และให้คะแนนเกณฑ์คุณภาพ 70 คะแนน รวม 100 คะแนน ดังนี้

1) เกณฑ์ราคา 30 คะแนน

2) เกณฑ์คุณภาพ 70 คะแนน

2.1) ข้อเสนอทางด้านเทคนิค 30 คะแนน

2.2) ข้อเสนอด้านประสิทธิภาพและความเชี่ยวชาญ 30 คะแนน

2.3) ข้อเสนอทางด้านประสบการณ์และบุคลากร 10 คะแนน

โดยผู้ยื่นข้อเสนอจะต้องยื่นเอกสารและส่งลิงค์วิดีโอ โดยกำหนดชื่อหัวข้อวิดีโอให้ตรงกับข้อเสนอทางเทคนิคที่กำหนด เพื่อประกอบการพิจารณาเกณฑ์คุณภาพในระบบ ณ วันที่ยื่นข้อเสนอ ทั้งนี้สถาบันขอสงวนสิทธิ์พิจารณาเฉพาะเอกสารและวิดีโอที่ยื่นมาเท่านั้น โดยมีรายละเอียดการกำหนดเกณฑ์การให้คะแนน ดังนี้

หัวข้อ	น้ำหนัก	เกณฑ์การตัดสิน (คะแนน)				
		5 คะแนน	4 คะแนน	3 คะแนน	1-2 คะแนน	0 คะแนน
เกณฑ์คุณภาพ (70 คะแนน)						
2.1 ข้อเสนอทางด้านเทคนิค (30 คะแนน)						
นำส่งตารางเปรียบเทียบรายการประกอบแบบ (Statement of Compliance) ของแพลตฟอร์มเชื่อมต่อและบริหารจัดการความปลอดภัยด้วยอุปกรณ์อินเตอร์เน็ตทุกสรรพสิ่ง (IoT-based security management platform) พร้อมตัวอย่างหน้าแสดงผลของระบบ ครอบคลุม 10 ระบบหลัก ครบถ้วนและถูกต้อง	2.0	เอกสารประกอบด้วย (1) ตารางเปรียบเทียบรายการประกอบแบบ (Statement of Compliance) เป็นไปตามที่กำหนดทั้งหมด (2) ภาพตัวอย่างแสดงผลของระบบตามหัวข้อ 5.1 ครบถ้วนและถูกต้อง	เอกสารประกอบด้วย 6(1) ตารางเปรียบเทียบรายการประกอบแบบ (Statement of Compliance) เป็นไปตามที่กำหนดทั้งหมด (2) ภาพตัวอย่างแสดงผลของระบบตามหัวข้อ 5.1 ครบถ้วนแต่มีบางส่วน	เอกสารประกอบด้วย (1) ตารางเปรียบเทียบรายการประกอบแบบ (Statement of Compliance) เป็นไปตามที่กำหนดทั้งหมด (2) ภาพตัวอย่างแสดงผลของระบบตามหัวข้อ 5.1 ครบถ้วนแต่มีบางส่วนไม่	เอกสารประกอบด้วย (1) ตารางเปรียบเทียบรายการประกอบแบบ (Statement of Compliance) เป็นไปตามที่กำหนดทั้งหมด (2) ไม่ได้นำส่งภาพตัวอย่างแสดงผลของระบบตามหัวข้อ 5.1 ให้ครบถ้วน	ไม่นำส่งเอกสารหรือนำส่งเอกสารแต่ไม่ทำตารางเปรียบเทียบรายการประกอบแบบ (Statement of Compliance) ให้ชัดเจนครบถ้วน

คณะกรรมการกำหนดรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

1. _____ 2. _____ 3. _____

หัวข้อ	น้ำหนัก	เกณฑ์การตัดสิน (คะแนน)				
		5 คะแนน	4 คะแนน	3 คะแนน	1-2 คะแนน	0 คะแนน
10 คะแนน		ตามที่กำหนดทั้งหมด	เล็กน้อยไม่เป็นไปตามข้อกำหนด	เป็นไปตามข้อกำหนด		
นำส่งตารางเปรียบเทียบรายการประกอบแบบ (Statement of Compliance) ตามหัวข้อ 5.2-5.3 **10 คะแนน**	2.0	เอกสารประกอบด้วย (1) ตารางเปรียบเทียบรายการประกอบแบบ (Statement of Compliance) เป็นไปตามที่กำหนดทั้งหมด (2) แคตตาล็อกผลิตภัณฑ์ที่นำเสนอ เป็นไปตามที่กำหนดทั้งหมด	-	เอกสารประกอบด้วย (1) ตารางเปรียบเทียบรายการประกอบแบบ (Statement of Compliance) เป็นไปตามที่กำหนดทั้งหมด (2) แคตตาล็อกผลิตภัณฑ์ที่นำเสนอ ไม่ครบถ้วนบางส่วน	-	ไม่นำส่งเอกสารหรือนำส่งเอกสารแต่ไม่ทำตารางเปรียบเทียบรายการประกอบแบบ (Statement of Compliance) ให้ชัดเจนครบถ้วน
ข้อเสนอการออกแบบวิธีการเชื่อมต่อแพลตฟอร์มเชื่อมต่อและบริหารจัดการความปลอดภัยด้วยอุปกรณ์อินเตอร์เน็ตทุกสรรพสิ่ง (IoT-based security management platform) กับแพลตฟอร์มเชื่อมต่อและบริหารจัดการอุปกรณ์อินเตอร์เน็ตทุกสรรพสิ่ง (IoT	2.0	แสดงภาพตัวอย่างการออกแบบวิธีการเชื่อมต่อแพลตฟอร์มเชื่อมต่อและบริหารจัดการความปลอดภัยด้วยอุปกรณ์อินเตอร์เน็ตทุกสรรพสิ่ง (IoT-based security	แสดงภาพตัวอย่างการออกแบบวิธีการเชื่อมต่อแพลตฟอร์มเชื่อมต่อและบริหารจัดการความปลอดภัยด้วยอุปกรณ์อินเตอร์เน็ตทุกสรรพสิ่ง (IoT-based security	แสดงภาพตัวอย่างการออกแบบวิธีการเชื่อมต่อแพลตฟอร์มเชื่อมต่อและบริหารจัดการความปลอดภัยด้วยอุปกรณ์อินเตอร์เน็ตทุกสรรพสิ่ง (IoT-based security	แสดงภาพตัวอย่างการออกแบบวิธีการเชื่อมต่อแพลตฟอร์มเชื่อมต่อและบริหารจัดการความปลอดภัยด้วยอุปกรณ์อินเตอร์เน็ตทุกสรรพสิ่ง (IoT-based security	ไม่ได้นำส่งเอกสาร หรือภาพตัวอย่างการออกแบบซึ่งไม่เป็นไปตามข้อกำหนดหรือแนวทางการออกแบบที่ไม่คำนึงถึงความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของโครงการ

คณะกรรมการกำหนดรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

1. _____ 2. _____ 3. _____

หัวข้อ	น้ำหนัก	เกณฑ์การตัดสิน (คะแนน)				
		5 คะแนน	4 คะแนน	3 คะแนน	1-2 คะแนน	0 คะแนน
connectivity and management platform) เดิมของโครงการ KMITL Smart Campus ได้อย่างสมบูรณ์ **10 คะแนน**		management platform) ครบถ้วน ถูกต้องตามข้อกำหนด ที่คำนึงถึงประสิทธิภาพการใช้งานและสอดคล้องกับการปฏิบัติงานของ สจล.	management platform) ครบถ้วน ถูกต้องตามข้อกำหนดที่คำนึงถึงประสิทธิภาพการใช้งาน แต่ขาดความสอดคล้องกับการปฏิบัติงานของ สจล.	management platform) ครบถ้วน ถูกต้องตามข้อกำหนด แต่มีข้อผิดพลาดในการออกแบบบางส่วน และขาดการคำนึงถึงประสิทธิภาพการใช้งาน และสอดคล้องกับการปฏิบัติงานของ สจล.	management platform) โครงการครบถ้วน แต่ไม่ถูกต้องตามข้อกำหนด	
2.2 ข้อเสนอด้านประสิทธิภาพและความเชี่ยวชาญ (30 คะแนน)						
วิดีโอสาธิตการแสดงตัวอย่างการบริหารจัดการความปลอดภัยด้วยอุปกรณ์อินเตอร์เน็ตทุกสรรพสิ่ง ไม่เกิน 10 นาที **10 คะแนน**	2.0	วิดีโอแสดงตัวอย่างการบริหารจัดการความปลอดภัยด้วยอุปกรณ์อินเตอร์เน็ตทุกสรรพสิ่งที่ครอบคลุมข้อมูลด้านการรักษาความปลอดภัยด้านพลังงาน ข้อมูลทรัพยากร เป็นต้น และสอดคล้องกับ	วิดีโอแสดงตัวอย่างการบริหารจัดการความปลอดภัยด้วยอุปกรณ์อินเตอร์เน็ตทุกสรรพสิ่งพร้อมยกตัวอย่างรูปแบบการแสดงผล ที่สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของโครงการ	วิดีโอแสดงตัวอย่างการบริหารจัดการความปลอดภัยด้วยอุปกรณ์อินเตอร์เน็ตทุกสรรพสิ่ง พร้อมยกตัวอย่างรูปแบบการแสดงผล	ภาพแสดงตัวอย่างการบริหารจัดการความปลอดภัยด้วยอุปกรณ์อินเตอร์เน็ตทุกสรรพสิ่ง แต่ไม่ได้จำลองการใช้งานจริง	ไม่ได้นำส่งวิดีโอ

คณะกรรมการกำหนดรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

1. _____ 2. _____ 3. _____

หัวข้อ	น้ำหนัก	เกณฑ์การตัดสิน (คะแนน)				
		5 คะแนน	4 คะแนน	3 คะแนน	1-2 คะแนน	0 คะแนน
		วัตถุประสงค์ของโครงการ				
นำส่งข้อเสนออัพเดทแบบจำลองสารสนเทศสามมิติ (Digital Twin) สำหรับอาคารสำคัญและพื้นที่โดยรอบสถาบันให้อัพเดทเป็นปัจจุบัน ไม่เกิน 10 นาที **5 คะแนน**	1.0	เอกสารประกอบด้วย (1) ตารางเปรียบเทียบรายละเอียดข้อเสนอแบบจำลองสารสนเทศสามมิติ (Digital Twin) ที่มากกว่าข้อกำหนดตามหัวข้อ 5.1 (2) ภาพตัวอย่างแสดงผลของแบบจำลองสารสนเทศสามมิติ (Digital Twin) ที่ครบถ้วนและถูกต้องตามที่กำหนดทั้งหมด	เอกสารประกอบด้วย (1) ตารางเปรียบเทียบรายละเอียดข้อเสนอแบบจำลองสารสนเทศสามมิติ (Digital Twin) เท่ากับข้อกำหนดตามหัวข้อ 5.1 (2) ภาพตัวอย่างแสดงผลของแบบจำลองสารสนเทศสามมิติ (Digital Twin) ที่ครบถ้วน แต่มีบางส่วนเล็กน้อยไม่เป็นไปตามข้อกำหนด	เอกสารประกอบด้วย (1) ตารางเปรียบเทียบรายละเอียดข้อเสนอแบบจำลองสารสนเทศสามมิติ (Digital Twin) ที่น้อยกว่าข้อกำหนดตามหัวข้อ 5.1 (2) ภาพตัวอย่างแสดงผลของแบบจำลองสารสนเทศสามมิติ (Digital Twin) ที่ครบถ้วน แต่มีบางส่วนไม่เป็นไปตามข้อกำหนด	เอกสารประกอบด้วย (1) ตารางเปรียบเทียบรายละเอียดแบบจำลองสารสนเทศสามมิติ (Digital Twin) ของเดิมเทียบกับปัจจุบัน (2) ไม่ได้นำส่งภาพตัวอย่างแสดงผลของแบบจำลองสารสนเทศสามมิติ (Digital Twin) ให้ครบถ้วน	ไม่ได้นำส่งเอกสาร
วิดีโอสาธิตตัวอย่างการทำงานด้านความปลอดภัยอาคารและบริเวณภายในสถาบันด้วย AI ไม่เกิน 10 นาที	1.0	วิดีโอสาธิตการทำงานด้านความปลอดภัยอาคารและบริเวณภายในสถาบัน ด้วย	วิดีโอสาธิตการทำงานด้านความปลอดภัยอาคารและบริเวณภายในสถาบัน ด้วย	วิดีโอสาธิตการทำงานด้านความปลอดภัยอาคารและบริเวณภายในสถาบัน ด้วย	การอธิบายจากภาพตัวอย่างของการทำงานด้านความปลอดภัยอาคารและบริเวณ	ไม่ได้นำส่งวิดีโอ

คณะกรรมการกำหนดรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

1. _____ 2. _____ 3. _____

หัวข้อ	น้ำหนัก	เกณฑ์การตัดสิน (คะแนน)				
		5 คะแนน	4 คะแนน	3 คะแนน	1-2 คะแนน	0 คะแนน
5 คะแนน		AI ที่ครอบคลุมการประมวลผลจากภาพนิ่งและวิดีโอ รองรับการทำงานครอบคลุมตามข้อกำหนด	AI ที่ครอบคลุมการประมวลผลจากวิดีโอหรือภาพนิ่งเท่านั้นที่รองรับการทำงานครอบคลุมตามข้อกำหนด	AI แต่ไม่ครอบคลุมการทำงานตามที่กำหนด	ภายในสถาบัน แต่ไม่ได้แสดงตัวอย่างการใช้งานจริงของAI	
วิดีโอสาธิตตัวอย่างการทำงานของกล้องโทรทัศน์วงจรปิดอัจฉริยะสำหรับตรวจนับรถเข้า-ออกลานจอดรถ (Smart Carpark) ไม่เกิน 10 นาที **10 คะแนน**	2.0	วิดีโอสาธิตการทำงานกล้องโทรทัศน์วงจรปิดอัจฉริยะสำหรับตรวจนับรถเข้า-ออกลานจอดรถ (Smart Carpark) ที่ครอบคลุมการทำงานตามข้อกำหนด	วิดีโอสาธิตการทำงานกล้องโทรทัศน์วงจรปิดอัจฉริยะสำหรับตรวจนับรถเข้า-ออกลานจอดรถ (Smart Carpark) ครอบคลุมตามข้อกำหนดมากกว่า 50%	วิดีโอสาธิตการทำงานกล้องโทรทัศน์วงจรปิดอัจฉริยะสำหรับตรวจนับรถเข้า-ออกลานจอดรถ (Smart Carpark) ครอบคลุมตามข้อกำหนดน้อยกว่า 50%	การอธิบาพจากภาพตัวอย่างการทำงานกล้องโทรทัศน์วงจรปิดอัจฉริยะสำหรับตรวจนับรถเข้า-ออกลานจอดรถ (Smart Carpark) แต่ไม่ได้แสดงตัวอย่างการใช้งานแพลตฟอร์มจริง	ไม่ได้นำส่งวิดีโอ
2.3 ข้อเสนอทางด้านประสบการณ์และบุคลากร (10 คะแนน)						
ผู้เสนอราคามีรายชื่อผู้เชี่ยวชาญด้านการพัฒนาระบบ และการพัฒนาระบบควบคุม สั่งการ ด้านการปลอดภัย **5 คะแนน**	1.0	มีการนำเสนอรายชื่อนักพัฒนาที่มีประสบการณ์ในการพัฒนาระบบที่คล้ายคลึงกับระบบที่นำเสนอในโครงงาน ไม่	มีการนำเสนอรายชื่อนักพัฒนาที่มีประสบการณ์ในการพัฒนาระบบที่คล้ายคลึงกับระบบที่นำเสนอในโครงงาน	มีการนำเสนอรายชื่อนักพัฒนาที่มีประสบการณ์ในการพัฒนาระบบที่คล้ายคลึงกับระบบที่นำเสนอในโครงงาน	มีการนำเสนอรายชื่อนักพัฒนาแต่ไม่มีประสบการณ์ในการพัฒนาระบบที่คล้ายคลึงกับระบบที่นำเสนอในโครงงาน	ไม่มีการส่งเอกสาร

คณะกรรมการกำหนดรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

1. _____ 2. _____ 3. _____

หัวข้อ	น้ำหนัก	เกณฑ์การตัดสิน (คะแนน)				
		5 คะแนน	4 คะแนน	3 คะแนน	1-2 คะแนน	0 คะแนน
		น้อยกว่า 7 คน (ระบุหน่วยงานที่มีการพัฒนาระบบและนำไปใช้)	จำนวน 5 -7 คน (ระบุหน่วยงานที่มีการพัฒนาระบบและนำไปใช้)	จำนวนน้อยกว่า 5 คน (ระบุหน่วยงานที่มีการพัฒนาระบบและนำไปใช้)		
ผลงานการพัฒนาระบบเทคโนโลยีสารสนเทศ **5 คะแนน**	1.0	จำนวน 5 โครงการขึ้นไป	จำนวน 4 โครงการ	จำนวน 3 โครงการ	จำนวน 2 โครงการ	จำนวน 1 โครงการ

8. สถานที่ดำเนินการ

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง (สจล.)

9. ระยะเวลาส่งมอบงาน และการชำระเงิน

ระยะเวลาดำเนินโครงการฯ ระยะนี้ มีทั้งสิ้น 240 วัน นับจากวันถัดจากวันที่ลงนามในสัญญา โดยมีรายละเอียดการส่งมอบและการชำระเงิน ดังนี้

9.1 **งวดงานที่ 1** ส่งมอบแผนการดำเนินงาน (Action Plan) พร้อมจัดเตรียมบุคลากรและอุปกรณ์ตามหัวข้อ 5.2 ภายใน 60 วัน นับจากวันลงนามในสัญญา งวดชำระเงินที่ 1 จะจ่ายเมื่อทำการส่งมอบงวดงานที่ 1 และทำการตรวจรับเรียบร้อย โดยจะจ่ายเป็นจำนวน **ร้อยละ 10** ของมูลค่าที่กำหนดในสัญญา

9.2 **งวดงานที่ 2** ส่งมอบอุปกรณ์ตามรายการ 5.3, 5.4 ภายใน 150 วัน นับจากวันลงนามในสัญญา งวดชำระเงินที่ 2 จะจ่ายเมื่อทำการส่งมอบงวดงานที่ 2 และทำการตรวจรับเรียบร้อย โดยจะจ่ายเป็นจำนวน **ร้อยละ 35** ของมูลค่าที่กำหนดในสัญญา

9.3 **งวดงานที่ 3** ติดตั้งอุปกรณ์ตามรายการ 5.2, 5.3, 5.4 และส่งมอบแพลตฟอร์มตามรายการ 5 พร้อมดำเนินการทดสอบระบบทั้งหมดและรายงานผล ภายใน 180 วัน นับจากวันลงนามในสัญญา และสามารถใช้งานได้อย่างสมบูรณ์ งวดชำระเงินที่ 3 จะจ่ายเมื่อทำการส่งมอบงวดงานที่ 3 และทำการตรวจรับเรียบร้อย โดยจะจ่ายเป็นจำนวน **ร้อยละ 35** ของมูลค่าที่กำหนดในสัญญา

คณะกรรมการกำหนดรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

1. _____ 2. _____ 3. _____

9.4 **งวดงานที่ 4** ดำเนินการฝึกอบรมการใช้งานแพลตฟอร์ม ภายใน 240 วัน นับจากวันลงนามในสัญญา งวดชำระเงินที่ 4 จะจ่ายเมื่อทำการส่งมอบงวดงานที่ 4 และทำการตรวจรับเรียบร้อย **โดยจะจ่ายเป็นจำนวนส่วนที่เหลือทั้งหมด**

10. งบประมาณ และราคากลาง

งบประมาณราคากลาง จำนวน 9,879,300.0 บาท (เก้าล้านแปดแสนเจ็ดหมื่นเก้าพันสามร้อยบาทถ้วน)

11. การรับประกันความชำรุดบกพร่อง

ผู้เสนอราคาจะต้องรับประกันความชำรุดบกพร่องของงานที่แล้วเสร็จตามสัญญาภายใน 2 ปี นับจากวันที่สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง (สจล.) ได้ตรวจรับมอบงานตามสัญญา ถ้าหากมีความเสียหายเกิดขึ้นอันเนื่องมาจากผู้เสนอราคาใช้ของ หรือ วัสดุที่มีคุณภาพไม่ดี หรือการประกอบติดตั้งไม่ถูกต้องตามหลักวิชาการ หรือใช้ช่างที่ไม่มีความชำนาญเฉพาะด้าน

ผู้เสนอราคาจะต้องทำการซ่อมแซมปรับปรุงให้สามารถใช้การได้ ตามคุณสมบัติวัสดุอุปกรณ์นั้น ๆ หรืออาจต้องเปลี่ยนวัสดุอุปกรณ์นั้นทันทีโดยจะเรียกร้องค่าเสียหายใด ๆ เพิ่มเติมมิได้ ทั้งนี้ไม่ได้หมายถึงการเสื่อมสภาพตาม อายุ คุณสมบัติ ข้อกำหนดของการใช้งานของวัสดุอุปกรณ์นั้น ๆ หรือความเสียหายที่เกิดจากการใช้งานผิดวัตถุประสงค์ ผิดประเภท เป็นต้น

คณะกรรมการกำหนดรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

1. _____ 2. _____ 3. _____

ภาคผนวก ก

ข้อกำหนดการเดินสายสัญญาณไฟฟ้าและสายสัญญาณสื่อสาร

1. **ระบบสายสัญญาณสื่อสาร**

1.1. ข้อกำหนดคุณสมบัติทั่วไป

1.1.1.ระบบสายสัญญาณ FIBER OPTIC ต้องออกแบบและติดตั้งตามมาตรฐานสากล ANSI/TIA-568 และต้องประกอบด้วย สายใยแก้วนำแสง (Fiber Optic), แผงกระจายสาย (FDU) หรือ กล่องพักสาย (FIBER BOX), หัวต่อสาย (Connector) หรือ หัวต่อสายปล่อยปลาย (Pigtail), สายพ่วงใยแก้วนำแสงสำเร็จรูป (Fiber Optic Patch Cable) และตู้เก็บอุปกรณ์มาตรฐาน ต้องเป็นผลิตภัณฑ์เครื่องหมายการค้าเดียวกันและมีการรับประกัน 10 ปีเป็นอย่างน้อย

1.1.2.บริษัทฯ ผู้จัดหาและดำเนินการติดตั้งจะต้องผ่านการอบรมทางระบบสายสัญญาณ (FIBER OPTIC Cabling) จากเจ้าของผลิตภัณฑ์ หรือตัวแทนจำหน่ายภายในประเทศไทย หรือหน่วยอบรมที่มีความน่าเชื่อถืออย่างน้อย 1 ท่านโดยมีเอกสารใบรับรองผ่านการอบรมมายื่นในวันประมูล

1.1.3.ระบบข่ายสายสัญญาณ CAT6 ต้องออกแบบและติดตั้งตามมาตรฐานสากล ANSI/TIA-568 และต้องประกอบด้วย สายสัญญาณ (Cable), แผงกระจายสาย (Patch Panel), เต้ารับตัวเมียพร้อมหน้ากาก (RJ45 Outlet), หัวตัวผู้ (RJ45 Plug) และ สายพ่วงสำเร็จรูป (RJ45 Patch Cord) ต้องเป็นผลิตภัณฑ์เครื่องหมายการค้าเดียวกันและมีการรับประกัน 10 ปีเป็นอย่างน้อย

1.1.4.บริษัทฯ ผู้จัดหาและดำเนินการติดตั้งจะต้องได้รับหนังสือแต่งตั้งเป็นตัวแทนจำหน่ายจากตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทยที่ได้รับรอง ISO9001:2015

1.1.5.บริษัทฯ ผู้จัดหาและดำเนินการติดตั้งจะต้องได้รับหนังสือแต่งตั้งจากเจ้าของผลิตภัณฑ์ที่มีสาขาในประเทศไทยระบบสายนำสัญญาณต้องได้รับการรับประกัน Product Warranty ไม่น้อยกว่า 25 ปี

1.2. ข้อกำหนดทางด้านเทคนิคสายใยแก้วนำแสงชนิด All Dielectric Self Support (ADSS)

1.2.1.เป็นสายใยแก้วนำแสงติดตั้งภายนอกอาคาร โดยสามารถใช้แขวนกับเสาไฟฟ้า (All Dielectric Self Support) และสามารถร้อยท่อฝังดินได้

1.2.2.มีคุณสมบัติเป็นไปตามมาตรฐานสากล ได้แก่ TIS 2166-2548, ANSI/TIA-568.3-D, ANSI/ICEA640, ISO/IEC 11801, Telcordia (Bellcore) GR20 และ RoHS Compliant

คณะกรรมการกำหนดรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

1. _____ 2. _____ 3. _____

1.2.3.สายใยแก้วนำแสงจะต้องผ่านการทดสอบตามมาตรฐานและได้รับการรับรองจากสำนักงานมาตรฐานอุตสาหกรรม (TIS 2166-2548) โดยต้องแนบใบรับรองหรือ Test Report พร้อมสำเนาใบอนุญาตของ มอก. มาประกอบด้วย

1.2.4.เป็นสายใยแก้วนำแสงชนิด SINGLE MODE ขนาด 4 หรือ 6 หรือ 12 หรือ 24 Core

1.2.5.โครงสร้างแบบ Multi-Twisted Tube โดย Loose Tube ทำจากวัสดุ PBT ภายใน LOOSE TUBE เติมสาร Thixotropic Jelly Compound เพื่อป้องกันความชื้น และมีวัสดุรับแรงดึง Strength Member ทำจากวัสดุ FRP และ Additional Strength Member ชนิด Water Blocking E-Glass Yarns ห่อหุ้มเพื่อใช้รับแรงดึง และมีคุณสมบัติพิเศษในการป้องกันน้ำซึมเข้าสาย

1.2.6.มี Water blocking tape ความหนาไม่น้อยกว่า 0.3±0.05 mm เพื่อป้องกันน้ำซึมเข้าสาย

1.2.7.เปลือกของสายใยแก้วนำแสงทำจากวัสดุ HDPE (High Density Polyethylene) ความหนาไม่น้อยกว่า 1.0 mm เพื่อทนต่อสภาพแวดล้อมและป้องกัน UV โดยต้องให้หน่วยงานราชการทดสอบและแนบสำเนาผลทดสอบ Carbon Black มาด้วย และต้องมี Rip Cord เพื่อช่วยในการปอกสาย

1.2.8.มีคุณสมบัติ Geometrical Performance ดังนี้

- มีค่า Max.และTyp. Attenuation ที่ความยาวคลื่น 1310 nm ไม่เกิน 0.35 และ 0.33 dB/km
- มีค่า Max.และTyp. Attenuation ที่ความยาวคลื่น 1383 nm ไม่เกิน 0.35 และ 0.31 dB/km
- มีค่า Max.และTyp. Attenuation ที่ความยาวคลื่น 1550 nm ไม่เกิน 0.21 และ 0.19 dB/km
- มีค่า Max.และTyp. Attenuation ที่ความยาวคลื่น 1625 nm ไม่เกิน 0.23 และ 0.20 dB/km
- มีค่า Cladding Non-circularity ไม่เกิน 0.7 %
- มีค่า Core/Cladding Concentricity error ไม่เกิน 0.5 μm
- มีค่า Coating/Cladding Concentricity error ไม่เกิน 12 μm
- มีค่า Coating Diameter, Primary ไม่เกิน 242 ±5 μm
- มีค่า Coating Diameter, Secondary ไม่เกิน 250 ±5 μm
- มีค่า Proof Test Stress เท่ากับ 100 Kpsi
- มีค่า Group Refractive index ที่ความยาวคลื่น 1310 nm เท่ากับ 1.4676
- มีค่า Group Refractive index ที่ความยาวคลื่น 1550 nm เท่ากับ 1.4682

1.2.9. สามารถรองรับระยะแขวนเสาสูงสุด (Span) 40-80 เมตร และรองรับความเร็วลมได้สูงสุด 126 Km/hr.

คณะกรรมการกำหนดรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

1. _____ 2. _____ 3. _____

1.2.10. สามารถรับแรงดึงขณะติดตั้งได้ไม่น้อยกว่า 1,200 N และขณะใช้งานได้ไม่น้อยกว่า 600N และสามารถทนต่อแรงกดทับได้ไม่น้อยกว่า 2,200 N/10 cm

1.2.11. สายขนาด 4 -12 Core มี Cable Diameter ไม่เกิน 6.9±0.5 mm ,น้ำหนัก ไม่เกิน 43±10 kg/km. และ สายขนาด 24 Core มี Cable Diameter ไม่เกิน 7.4±0.5 mm ,น้ำหนัก ไม่เกิน 50±5 kg/km.

1.2.12. มีรัศมีการโค้งงอของสายขณะติดตั้งไม่เกิน 20 เท่า และขณะใช้งานไม่เกิน 10 เท่า

1.2.13. สามารถทนอุณหภูมิขณะใช้งาน, ขณะติดตั้ง ตั้งแต่ -40°C ถึง 70°C และขณะเก็บรักษาตั้งแต่ -40°C ถึง 75°C

1.2.14. มีรหัสสีบอก Fiber และ Loose tube ตามมาตรฐาน TIA/EIA-598-C เพื่อสะดวกในการเรียงสาย

1.2.15. สายใยแก้วนำแสงต้องได้รับการทดสอบตามมาตรฐาน

- Tensile loading Test TIA/EIA-455-33A and IEC 60794-1-2-E1A
- Compression Test TIA/EIA-455-41A and IEC 60794-1-2-E3
- Repeated Bending Test TIA/EIA-455-104A and IEC 60794-1-2-E6
- Impact Test TIA/EIA-455-25B and IEC 60794-1-2-E4
- Cable Bending Test IEC 60794-1-2-E11B
- Cable Twist or Torsion Test TIA/EIA-455-85A and IEC 60794-1-2-E7
- Temperature Cycling Test TIA/EIA-455-3A and IEC 60794-1-2-F1
- Water Penetration Test TIA/EIA-455-82B and IEC 60794-1-2-F5

1.2.16. มีการรับประกันผลิตภัณฑ์อย่างน้อย 25 ปี

1.3. ข้อกำหนดทางด้านเทคนิคของ F.O. Adapter

1.3.1. ลักษณะเป็นตัวเมียสองด้าน ชนิด Single Mode หรือ Multimode ตามการใช้งาน

1.3.2. เป็นชนิด ST หรือ SC หรือ LC หรือ FC Adapter

1.3.3. Housing ของ ST และ FC Adapter ทำด้วย Nickel plate Brass

1.3.4. Housing ของ SC และ LC Adapter ทำด้วย PBT หรือ Polycarbonate

1.3.5. ส่วน Alignment Sleeve ทำจากวัสดุ Zirconia, Ceramic สำหรับชนิด Single mode ทนทานและแม่นยำในการเชื่อมต่อ

1.3.6. ส่วน Alignment Sleeve ทำจากวัสดุ Phosphor Bronze สำหรับชนิด Multimode เพื่อความทนทานและแม่นยำในการเชื่อมต่อ

1.3.7.เป็นผลิตภัณฑ์ที่มีเครื่องหมายการค้าเดียวกันกับสายใยแก้วนำแสง

1.3.8.มี การรับประกันผลิตภัณฑ์อย่างน้อย 25 ปี

1.4. ข้อกำหนดทางด้านเทคนิคของ F.O. Pigtail

1.4.1. เป็นหัวต่อแบบ Pigtail ชนิด Multimode หรือ Singlemode มีหัวต่อชนิด ST หรือ SC หรือ FC หรือ LC

1.4.2. มีคุณสมบัติเป็นไปตามมาตรฐาน ISO/IEC 11801:2017, ANSI/TIA-568.3-D, FOTP EIA/TIA-455, IEC 60793,IEC 60794

1.4.3. มีค่า Insertion Loss ไม่เกิน 0.15 dB, มีค่า Return Loss ไม่น้อยกว่า 26 dB สำหรับ Multimode

1.4.4. มีค่า Insertion Loss ไม่เกิน 0.15 dB, มีค่า Return Loss ไม่น้อยกว่า 50 dB สำหรับ Singlemode

1.4.5.วัสดุที่ใช้ผลิต Ferrules เป็นชนิด Zirconia Ceramic, Pre-radiused

1.4.6.สายเป็นแบบ Buffer มีขนาด 0.9mm หรือ 2.0mm หรือ 3.0mm และรองรับแรงดึง 200 N

1.4.7.มีความยาวของสายอย่างน้อย 1.5 เมตร

1.4.8.เป็นสายประกอบสำเร็จรูปจากโรงงาน และ ผ่านการทดสอบ 100%

1.4.9.สามารถทนอุณหภูมิขณะใช้งาน และขณะเก็บรักษาตั้งแต่ -4 C ถึง 85 C เป็นผลิตภัณฑ์ ที่มีเครื่องหมายการค้าเดียวกันกับสายใยแก้วนำแสงและผ่านมาตรฐาน RoHS Compliant

1.4.10. มีการรับประกันผลิตภัณฑ์อย่างน้อย 25 ปี

1.5. ข้อกำหนดทางด้านเทคนิคของ F.O. DISTRIBUTION PANEL (Snap-In), RACK MOUNT DRAWER

1.5.1. กล่องเก็บสายใยแก้วนำแสง (Fiber Optic Distribution Unit) ขนาด 6-24 Ports

1.5.2. เป็นอุปกรณ์พักสาย Fiber Optic ผลิตจากเหล็ก Electro galvanize สีดำแบบชนิดติดตั้งบนตู้ RACK 19" Standard

1.5.3. มีความสูง 1U และมีความลึก 19.5cm.

1.5.4. ลักษณะเป็น Patch Panel FDU สามารถดึงถาดออกมาด้านหน้าเพื่อสะดวกในการใช้งาน

1.5.5. สามารถติดตั้งอุปกรณ์เชื่อมต่อสาย (ADAPTER SNAP PLATE) ได้ 2 Plate และยังสามารถเพิ่มเติม, เปลี่ยนแปลงจำนวนหรือประเภทของหัวต่อได้ง่าย

1.5.6. มีอุปกรณ์ต่อสาย (Splice Tray) ผลิตจาก PC/ABS ติดตั้งมาจำนวน 1 ชุด

1.5.7. มีอุปกรณ์ต่อสาย (Splice Tray) รองรับ 24F ต่อ 1 Splice Tray สามารถวางซ้อนกันได้หากมีการติดตั้งเพิ่มเติมและมีฝาปิด

1.5.8. ตัวผลิตภัณฑ์ต้องมีชิ้นอุปกรณ์เพิ่มเติมในส่วนของตัวจับยึดสายด้านหลังที่ปรับระดับของเส้นผ่านศูนย์กลางของสายได้ (Cable Glands) และน็อตสำหรับประกอบครบชุด

1.5.9. เป็นผลิตภัณฑ์ที่มีเครื่องหมายการค้าเดียวกันกับสายใยแก้วนำแสง

1.5.10. มีการรับประกันผลิตภัณฑ์อย่างน้อย 25 ปี

1.6. ข้อกำหนดทางด้านเทคนิคสายสัญญาณ UTP CAT6 ติดตั้งภายนอกอาคาร

1.6.1.เป็นสายทองแดงแบบตีเกลียว 4 คู่สาย สามารถติดตั้งภายนอกอาคาร ชนิด UTP CAT6 (Unshielded Twisted Pair Category 6) เปลือกนอกเป็นชนิด CMX หรือ HDPE และรองรับการทดสอบถึง 600 MHz

1.6.2.มีคุณสมบัติเป็นไปตามมาตรฐานสากล ได้แก่ ANSI/TIA-568.2-D, ISO/IEC 11801:2017 ,EN-50173-1, ICEA S-102-700 Category 6 เป็นอย่างน้อย

1.6.3.สามารถรองรับการใช้งาน 10/100/1000 Base-T, 2.5G/5G Base-T IEEE802.3bz, IEEE 802.3af (PoE) / IEEE 802.3at (PoE+) เป็นอย่างน้อย

1.6.4.มีตัวนำเป็นทองแดง 100% (Solid Bare Copper) ขนาด 23 AWG

1.6.5.มี Filler Slot ทำจากวัสดุ FRPE หรือดีกว่า

1.6.6.เปลือกชั้นในผลิตจาก Lead free, FR PVC หรือดีกว่า

1.6.7.เปลือกชั้นนอก ทำจากวัสดุ UV-Proof, PE หรือดีกว่า

1.6.8.มีค่าความต้านทานของตัวนำ (DC Resistance) ไม่เกิน 6.66 โอห์ม ที่ระยะ 100 เมตร รวมถึงมีค่าความแตกต่างของความเร็วในการส่งข้อมูลแต่ละคู่สายไม่เกิน 30 ns เพื่อการรับส่งสัญญาณข้อมูลที่ดี

1.6.9.มีการรับประกันผลิตภัณฑ์อย่างน้อย 25 ปี

1.7. ข้อกำหนดทางด้านเทคนิคสายสัญญาณ UTP CAT6 ติดตั้งภายในอาคาร

1.7.1. เป็นสายทองแดงแบบตีเกลียว 4 คู่สายติดตั้งในอาคาร ชนิด UTP CAT6 (Unshielded Twisted Pair Category 6) รองรับการทดสอบถึง 600 MHz

1.7.2. มีคุณสมบัติเป็นไปตามมาตรฐานสากล ANSI/TIA-568.2-D และ ISO/IEC 11801:2017 เป็นอย่างน้อย

1.7.3. สามารถติดตั้งได้ทั้งแนวตั้ง (Backbone) และแนวนอน (Horizontal) โดยต้องสามารถรองรับการใช้งาน 10/100/1000 Base-T, 2.5G/5G Base-T IEEE802.3bz และ 10G Base-T, IEEE 802.3af (PoE) / IEEE 802.3at (PoE+)

1.7.4. มีตัวนำเป็นทองแดง (Solid Bare Copper) ขนาด 23 AWG

1.7.5. มี Filler Slot ทำจากวัสดุ FRPE และออกแบบเป็น Cross Filler

1.7.6. มีค่าความต้านทานของตัวนำ (DC Resistance) ไม่เกิน 10 โอห์ม ที่ระยะ 100 เมตร รวมถึงมีค่าความแตกต่างของความเร็วในการส่งข้อมูลแต่ละคู่สายไม่เกิน 50 ns

1.7.7. มีการรับประกันผลิตภัณฑ์อย่างน้อย 25 ปี

2. **ระบบสายไฟฟ้าและท่อร้อยสายไฟฟ้า**

2.1. กำหนดให้ใช้สายไฟฟ้าทองแดงหุ้มฉนวนครอสลิงกด์พอลิเอทิลีน ระบบแรงดัน 0.6/1 กิโลโวลต์

2.2. มีทั้งแบบแกนเดี่ยวและหลายแกน ฉนวนเป็น XLPE โดยเปลือกจะเป็น PVC ตัวนำไฟฟ้าทำจากทองแดง

2.3. ทนอุณหภูมิสูงสุดได้ 90 องศาเซลเซียส

2.4. การเดินท่อร้อยสายไฟฟ้าฝังดินกำหนดให้ใช้ท่อชนิด HDPE ชั้น PN6 หรือดีกว่า

3. **การติดตั้งสายสัญญาณและสายไฟฟ้า**

3.1. งานติดตั้งสายใยแก้วนำแสงและสายไฟฟ้าสำหรับระบบโครงสร้างพื้นฐานระบบเทคโนโลยีอินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่ง (IoT Infrastructure) ทั้งหมด 3 ตำแหน่ง ประกอบด้วย

3.1.1. ดาดฟ้า อาคารกรมหลวงนราธิวาสราชนครินทร์ จำนวน 1 ตำแหน่ง

3.1.2. ดาดฟ้า อาคาร HM คณะวิศวกรรมศาสตร์ จำนวน 1 ตำแหน่ง

3.1.3. ดาดฟ้า อาคารเจ้าคุณทหาร คณะเทคโนโลยีการเกษตร จำนวน 1 ตำแหน่ง

คณะกรรมการกำหนดรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

1. _____ 2. _____ 3. _____

3.2. งานติดตั้งสายใยแก้วนำแสงและสายไฟฟ้าสำหรับเสาความปลอดภัยอัจฉริยะ (Smart Security Pole) จำนวน 9 ตำแหน่ง

3.2.1. ภายใน วิทยาลัยอุตสาหกรรมการบินนานาชาติ จำนวน 1 ตำแหน่ง

3.2.2.ทางเข้า วิทยาลัยอุตสาหกรรมการบินนานาชาติ จำนวน 1 ตำแหน่ง

3.2.3.ด้านหน้า สถาบันโคเซ็นแห่ง สจล. จำนวน 1 ตำแหน่ง

3.2.4.ภายใน คณะเทคโนโลยีการเกษตร จำนวน 1 ตำแหน่ง

3.2.5.ด้านหน้า หอประชุมเจ้าพระยาสุรวงษ์ไวยวัฒน์ (วร บุนนาค) จำนวน 1 ตำแหน่ง

3.2.6.ด้านข้าง สำนักการเรียนรู้ตลอดชีวิตพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง (KLLC) จำนวน 1 ตำแหน่ง

3.2.7. ภายใน คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ จำนวน 2 ตำแหน่ง

3.2.8.ทางเชื่อม อาคารพักอาศัยคอนโด 12 ชั้น จำนวน 1 ตำแหน่ง

3.3. งานติดตั้งสายใยแก้วนำแสงและสายไฟฟ้าสำหรับ ระบบตรวจจับการเข้า-ออกบุคคลสำหรับอาคารแบบเสมือน (Virtual gate) จำนวน 5 ตำแหน่ง

3.3.1.อาคารกรมหลวงนราธิวาสราชนครินทร์ จำนวน 1 ตำแหน่ง

3.3.2.อาคารหอพักในนักศึกษา จำนวน 4 ตำแหน่ง

3.4. งานติดตั้งสายใยแก้วนำแสงและสายไฟฟ้าสำหรับระบบตรวจนับรถเข้า-ออกลานจอดอัจฉริยะ (Smart Carpark) จำนวน 9 จุด

3.4.1.ลานจอดรถด้านหลังอาคารกรมหลวงฯ

3.4.2.ลานจอดรถสนามกีฬา

3.4.3.ลานจอดรถคณะทันตแพทยศาสตร์

3.4.4. ลานจอดรถโรงอาหารคณะเทคโนโลยีสารสนเทศ

3.4.5. ลานจอดรถคณะบริหารธุรกิจ

3.4.6.ลานจอดรถหอประชุมเจ้าพระยาสุรวงษ์ไวยวัฒน์ (วร บุนนาค)

3.4.7. ลานจอดรถหอประชุมสถาบัน คณะวิศวกรรมศาสตร์

3.4.8.ลานจอดรถด้านหน้าอาคาร 12 ชั้น

3.4.9.ลานจอดรถด้านหลังคณะวิศวกรรมศาสตร์

คณะกรรมการกำหนดรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

1. _____ 2. _____ 3. _____

3.5. ผู้เสนอราคา ต้องดำเนินการยื่นข้อเสนอจุดติดตั้งและวิธีการติดตั้งต่อคณะกรรมการเพื่อพิจารณาก่อนดำเนินการติดตั้ง ในกรณีที่มีเหตุที่ไม่สามารถติดตั้งตามจุดดังกล่าวได้ อาทิเช่น อุปสรรคทางธรรมชาติ หรือขัดกับระเบียบอื่นๆ เป็นต้น ทางคณะกรรมการฯ สามารถแจ้งเปลี่ยนจุดติดตั้งที่แตกต่างจากข้อกำหนดได้ ซึ่งต้องได้รับการเห็นพ้องร่วมกันระหว่างผู้เสนอราคาและคณะกรรมการฯ

คณะกรรมการกำหนดรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

1. _____ 2. _____ 3. _____