

รายละเอียดข้อกำหนดคุณลักษณะเฉพาะร่างขอบเขตโครงการ KMITL Smart Campus

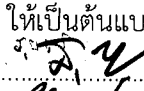
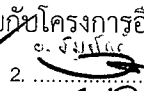
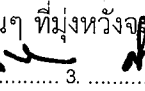
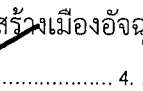
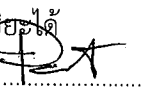
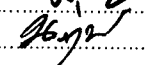
1. ความเป็นมา

ความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีดิจิทัลส่งผลกระทบต่อให้โลกทั้งโลกเกิดความเปลี่ยนแปลงในทุกด้าน รัฐบาลทั่วโลกมีการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีดิจิทัลเป็นพลังขับเคลื่อนเศรษฐกิจและสังคม รัฐบาลไทยตระหนักถึงความเปลี่ยนแปลงดังกล่าวจึงกำหนดนโยบายให้ประเทศไทยพัฒนาตนเองสู่เศรษฐกิจดิจิทัล (Digital Economy) โดยออกนโยบายไทยแลนด์ 4.0 ซึ่งกระทรวงดิจิทัลเพื่อเศรษฐกิจและสังคมตอบสนองนโยบายของรัฐบาลดังกล่าว โดยเสนอโครงการพัฒนาเมืองที่มีขนาดใหญ่ หรือมีความพร้อมที่จะเป็นเมืองอัจฉริยะ (Smart City) ตามภาคต่าง ๆ ของประเทศ

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง (สจล.) ตระหนักถึงความสำคัญของการกิจดังกล่าว จึงจัดทำโครงการ KMITL Smart Campus เพื่อให้เป็นโครงการต้นแบบในการเปลี่ยนแปลงสู่เมืองอัจฉริยะ (Smart City) ครอบคลุมมิติการพัฒนา 7 ด้าน ได้แก่ 1) สิ่งแวดล้อมอัจฉริยะ (Smart Environment) 2) การดำรงชีวิตอัจฉริยะ (Smart Living) 3) พลเมืองอัจฉริยะ (Smart People) 4) พลังงานอัจฉริยะ (Smart Energy) 5) เศรษฐกิจอัจฉริยะ (Smart Economy) 6) การเดินทางและขนส่งอัจฉริยะ (Smart Mobility) และ 7) การบริหารภาครัฐอัจฉริยะ (Smart Governance) โดยในระยะการเปลี่ยนถ่ายสู่เมืองอัจฉริยะเริ่มแรก โครงการ KMITL Smart Campus ของสจล. มุ่งเน้นการพัฒนาาระบบต้นแบบของระบบรักษาความปลอดภัยอัจฉริยะ (Smart Security) สิ่งแวดล้อมอัจฉริยะ (Smart Environment) และการเดินทางและขนส่งอัจฉริยะ (Smart Mobility) เพื่อเป็นการนำร่องในการพัฒนาเป็นเมืองอัจฉริยะอย่างเต็มรูปแบบในอนาคต ก่อนที่จะขยายผลไปยังการพัฒนามิติอื่นๆ ให้ครอบคลุมทั้ง 7 ด้าน

โครงการ KMITL Smart Campus เริ่มต้นจากการวิเคราะห์ข้อมูลภาพรวมของความเป็น สจล. ณ ปัจจุบัน (As is) และกำหนดภาพ ความคาดหวังที่จะให้เกิดขึ้นในอนาคต (To be) ที่มีความชัดเจนให้มากที่สุด จากนั้นดำเนินการวิเคราะห์ช่องว่าง (Gap Analysis) ที่มีอยู่ เพื่อกำหนดโอกาสในการพัฒนา (Opportunity of Improvement) โดยอาศัยเทคโนโลยีสารสนเทศเข้ามาเติมเต็มส่วนที่ยังเป็นช่องว่างนั้น ซึ่งเทคโนโลยีในโครงการนั้น มีการคำนึงถึงรูปแบบการใช้งานที่สอดคล้องต่อความเป็นมหาวิทยาลัยดิจิทัล (Digital University) ที่ครอบคลุมการจัดการพลังงานอย่างมีประสิทธิภาพ การอำนวยความสะดวกในการดำเนินชีวิตในสถาบัน ให้มีความสะดวก ความปลอดภัยและการใช้ชีวิตอย่างมีความสุข โดยผ่านการบริหารจัดการของเทคโนโลยีดิจิทัลที่ทันสมัย

โครงการ KMITL Smart Campus นี้ มุ่งเน้นการยกระดับมิติการดำรงชีวิตอัจฉริยะ (Smart Living) โดยการวางเทคโนโลยีมารองรับระบบรักษาความปลอดภัย โดยมีเป้าหมายการลดอัตราการเกิดเหตุอาชญากรรมและอุบัติเหตุบนท้องถนน มีการวิเคราะห์พฤติกรรมมนุษย์ (Behavior analytic) พฤติกรรมการขับขี่ยานพาหนะด้วยระบบกล้องวงจรปิดอัจฉริยะ และการยืนยันตัวบุคคลด้วยเทคโนโลยีการวิเคราะห์ใบหน้า การเฝ้าระวังจากบุคคลในฐานข้อมูล Black List - White List เป็นต้น โดยมีการสร้างศูนย์ปฏิบัติการอัจฉริยะ (Intelligent Operation Center : IOC) เพื่อใช้ในการกำกับ และสั่งการจากข้อมูลบูรณาการที่หลากหลายแหล่ง เช่น กล้องวิดีโอวงจรปิดอัจฉริยะ, กล้องวิดีโอวงจรปิด, เซนเซอร์ IoT และข้อมูลจากระบบอื่นๆ เพื่อประกอบการตัดสินใจและการบริหารจัดการด้านความปลอดภัยในพื้นที่ สจล. ได้อย่างมีประสิทธิภาพ และถือให้เป็นต้นแบบกับโครงการอื่นๆ ที่มุ่งหวังจะสร้างเมืองอัจฉริยะได้

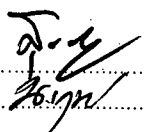
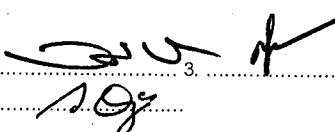
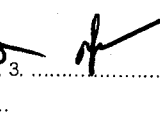
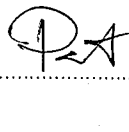
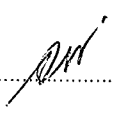
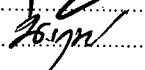
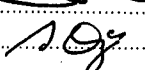
1.  2.  3.  4.  5. 
6.  7. 

2. วัตถุประสงค์

- 2.1. เพื่อพัฒนาแพลตฟอร์มเชื่อมต่อและบริหารจัดการอุปกรณ์อินเทอร์เน็ตทุกสรรพสิ่ง (IoT connectivity and management platform) และดำเนินการสร้างแบบจำลองสารสนเทศ อาคารศูนย์ปฏิบัติการอัจฉริยะ ที่บูรณาการข้อมูลโครงสร้างพื้นฐานและทรัพย์สินของสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง (สจล.) เข้าสู่ศูนย์กลางการบริหารจัดการซึ่งเป็นการสร้างต้นแบบเมืองอัจฉริยะ (Smart City)
- 2.2. เพื่อสร้างศูนย์ปฏิบัติการอัจฉริยะ (Intelligent Operation Center: IOC) ใช้ในการกำกับ ติดตาม และเฝ้าระวัง สนับสนุนการตัดสินใจของผู้บริหารและการบริหารจัดการด้านความปลอดภัย ด้านสิ่งแวดล้อม ด้านการขนส่ง และด้านการใช้พลังงาน แบบรวมศูนย์
- 2.3. เพื่อจัดหาและติดตั้งระบบตรวจสอบบุคคลและยานพาหนะเข้า-ออกสถาบัน พร้อมไม้กั้นอัจฉริยะ (Smart Gate) โซน B, C และ D ของสจล.
- 2.4. เพื่อจัดหาและติดตั้งเสาอัจฉริยะ (Smart Pole) รองรับตรวจคุณภาพสิ่งแวดล้อมจากเซนเซอร์ IoT กล้องวงจรปิด อุปกรณ์แจ้งสัญญาณเตือนภัย (Panic Alarm Station) หน้าจอดิจิทัลแสดงผล อุปกรณ์ไฟส่องสว่างบนถนน และอุปกรณ์กระจายสัญญาณแบบ PoE พร้อมระบบบริหารจัดการโฆษณา
- 2.5. เพื่อจัดหาและติดตั้งระบบจอดรถอัจฉริยะ (Smart Carpark) อาศัยการประมวลผลภาพร่วมกับโมเดลปัญญาประดิษฐ์ในการบริหารจัดการรถในลานจอด
- 2.6. เพื่อจัดหาและติดตั้งกล้องโทรทัศน์วงจรปิดตามแนวถนนหลักหน้าสถาบัน และบูรณาการกับกล้องของหน่วยงานอื่นๆ
- 2.7. เพื่อจัดหาและติดตั้งระบบการประมวลผลปัญญาประดิษฐ์บนภาพนิ่งและเคลื่อนไหว รองรับการประมวลผลข้อมูลจากการบูรณาการกล้องโทรทัศน์วงจรปิด รองรับการวิเคราะห์พฤติกรรมมนุษย์ (Behavior analytic) การวิเคราะห์จราจร (Traffic analytic) และการวิเคราะห์ใบหน้าและยานพาหนะ (Face & Vehicle analytic)

3. ขอบเขตการดำเนินงาน

- 3.1. ผู้รับจ้างดำเนินการจัดทำแผนการดำเนินงาน (Action Plan) โดยดำเนินการจัดทำรายละเอียดรูปแบบกิจกรรมตามขอบเขตงานครอบคลุมทุกการดำเนินงานที่กำหนดทั้งหมด ตั้งแต่วิธีการดำเนินการพัฒนาแพลตฟอร์มเชื่อมต่อและบริหารจัดการอุปกรณ์อินเทอร์เน็ตทุกสรรพสิ่ง ศูนย์ปฏิบัติการอัจฉริยะ (Intelligent Operation Center) ระบบตรวจสอบบุคคลและยานพาหนะเข้า-ออกสถาบัน พร้อมไม้กั้นอัจฉริยะ (Smart Gate) ระบบการประมวลผลปัญญาประดิษฐ์บนภาพนิ่งและเคลื่อนไหว เสาอัจฉริยะ (Smart Pole) ระบบจอดรถอัจฉริยะ (Smart Carpark) และ

1.  2.  3.  4.  5. 
6.  7. 

กล้องโทรทัศน์วงจรปิดตามแนวถนนหลักหน้าสถาบัน เป็นต้น โดยผู้รับจ้างจะต้องส่งเสริมและสนับสนุนให้เกิดการประยุกต์ใช้ระบบทั้งหมดแบบบูรณาการ ในกลุ่มเจ้าหน้าที่ปฏิบัติงาน สจล.

- 3.2. ผู้รับจ้างจะต้องดำเนินการสำรวจและออกแบบวิธีการเชื่อมต่อกล้องโทรทัศน์วงจรปิด อุปกรณ์บันทึกภาพโทรทัศน์วงจรปิดแบบดิจิทัล และอุปกรณ์ควบคุมการเข้าออกของรถยนต์ที่มีอยู่เดิมของสถาบันฯ โดยจะต้องบูรณาการอุปกรณ์ดังกล่าวให้ทำงานร่วมกับแพลตฟอร์มเชื่อมต่อและการบริหารจัดการอุปกรณ์อินเทอร์เน็ตทุกสรรพสิ่ง (IoT) สำหรับองค์กร รองรับการเชื่อมต่ออุปกรณ์และเครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่าย ได้อย่างสมบูรณ์
- 3.3. ผู้รับจ้างดำเนินการพัฒนาแพลตฟอร์มเชื่อมต่อและบริหารจัดการอุปกรณ์อินเทอร์เน็ตทุกสรรพสิ่ง รองรับการบูรณาการข้อมูลที่หลากหลาย ประกอบด้วย ข้อมูลจากเซนเซอร์ IoT ข้อมูลกล้องโทรทัศน์วงจรปิด (IP Camera) ข้อมูลกล้องโทรทัศน์วงจรปิดอัจฉริยะ (AI Camera) และข้อมูลจากระบบที่เกี่ยวข้องของหน่วยงานภายนอก สจล. และผู้รับจ้างจะต้องจัดทำแบบจำลองสารสนเทศอาคาร Building Information Modeling (BIM) สำหรับอาคารที่เป็นที่ตั้ง ห้อง IOC ทั้งภายในและภายนอกอาคาร มีรายละเอียดแสดงใน ภาคผนวก ก.
- 3.4. ผู้รับจ้างดำเนินการจัดหาและติดตั้งอุปกรณ์สำหรับศูนย์ปฏิบัติการอัจฉริยะ (Intelligent Operation Center) โดยมีรายละเอียดและคุณลักษณะของอุปกรณ์แสดงใน ภาคผนวก ข.
- 3.5. ผู้รับจ้างดำเนินการจัดหาและติดตั้งอุปกรณ์ระบบตรวจสอบบุคคลและยานพาหนะเข้า-ออกสถาบัน พร้อมไม้กั้นอัจฉริยะ (Smart Gate) โซน B, C และ D ของสจล. โดยมีรายละเอียดและคุณลักษณะของอุปกรณ์แสดงใน ภาคผนวก ค.
- 3.6. ผู้รับจ้างดำเนินการจัดหาและติดตั้งระบบการประมวลผลปัญญาประดิษฐ์บนภาพนิ่งและเคลื่อนไหว โดยมีรายละเอียดแสดงใน ภาคผนวก ง.
- 3.7. ผู้รับจ้างดำเนินการจัดหาและติดตั้งเสาอัจฉริยะ (Smart Pole) จำนวน 9 จุด พร้อมระบบบริหารจัดการโฆษณา โดยมีรายละเอียดของอุปกรณ์แสดงใน ภาคผนวก จ.
- 3.8. ผู้รับจ้างดำเนินการจัดหาและติดตั้งระบบจอดรถอัจฉริยะ (Smart Carpark) จำนวน 1 จุด โดยมีรายละเอียดแสดงใน ภาคผนวก ข.
- 3.9. ผู้รับจ้างดำเนินการจัดหาและติดตั้งกล้องโทรทัศน์วงจรปิดตามแนวถนนหลักหน้าสถาบัน โดยมีรายละเอียดแสดงใน ภาคผนวก ฉ.
- 3.10. ผู้รับจ้างดำเนินการจัดหาและติดตั้งระบบสายไฟและระบบสายสัญญาณ โดยมีรายละเอียดแสดงใน ภาคผนวก ช.
- 3.11. ผู้รับจ้างจะต้องเป็นผู้รับผิดชอบในการจัดหาเครื่องมือทดสอบ และเป็นผู้ดำเนินการทดสอบระบบตามภาคผนวก ก. - ข. โดย สจล. เป็นเพียงผู้ตรวจสอบความถูกต้องเท่านั้น โดยมีทำเอกสารแสดงกรณีทดสอบ (Test cases) เป็นลำดับเหตุการณ์ (Scenario) พร้อมรายละเอียดที่จะทำการทดสอบให้ สจล. เห็นชอบ ก่อนการดำเนินการทดสอบ และมีการจัดทำรายงานผลการทดสอบ

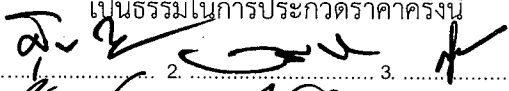
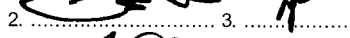




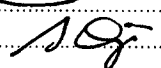
1. 2. 3. 4. 5.
6. 7.

- 3.12. ผู้รับจ้างจะต้องดำเนินการวิเคราะห์และออกแบบรูปแบบการใช้งาน Line Official Account ของสถาบันฯ เพื่อบริการประชาชน เช่น ริชเมนู การตอบกลับอัตโนมัติ เป็นต้น รวมทั้งปัญหาอุปสรรคการใช้งาน แนวทางการแก้ไขปัญหา และแนวทางการดำเนินงาน
- 3.13. ดำเนินการฝึกอบรมการใช้งานระบบและอุปกรณ์ในโครงการ ที่ครอบคลุม ภาคผนวก ก. - ฉ. ให้แก่บุคลากรตามที่สถาบันฯ กำหนด จำนวนไม่น้อยกว่า 10 ราย และจำนวนไม่น้อยกว่า 2 ครั้ง พร้อมเอกสารประกอบการฝึกอบรม
- 3.14. ผู้รับจ้างต้องจัดเตรียมบุคลากร เพื่อรองรับการประสานงานตลอดโครงการ จำนวนไม่น้อยกว่า 2 ราย ประกอบด้วย เจ้าหน้าที่ประสานงานด้านเอกสาร และเจ้าหน้าที่ประสานงานด้านเทคนิค ให้การดำเนินงานกิจกรรมต่างๆ ในโครงการเป็นไปด้วยความเรียบร้อย และมีประสิทธิภาพ
- 3.15. ผู้รับจ้างจะต้องดำเนินการ ติดตามและประเมินผลโครงการ จัดทำข้อมูลรายงาน ข้อมูลการนำเสนอผลการดำเนินงาน ตลอดจนส่งมอบข้อมูลต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับโครงการฯ ตามที่ สจล. กำหนด
- 3.16. ผู้รับจ้างต้องดำเนินการจัดทำสื่อประชาสัมพันธ์ในรูปแบบ Infographic ทั้งในรูปแบบสื่อสิ่งพิมพ์ ไม่น้อยกว่า 200 ชุด และสื่อออนไลน์ไม่น้อยกว่า 3 รูปแบบ และวิดีโอประชาสัมพันธ์ตัวต้นแบบ เมืองอัจฉริยะ ความยาวไม่น้อยกว่า 3 นาที

4. คุณสมบัติของผู้ประสงค์จะเสนอราคา

ผู้ยื่นข้อเสนอต้องมีคุณสมบัติดังนี้

- 4.1. ผู้ยื่นข้อเสนอต้องมีความสามารถตามกฎหมาย
- 4.2. ผู้ยื่นข้อเสนอต้องไม่เป็นบุคคลล้มละลาย
- 4.3. ผู้ยื่นข้อเสนอต้องไม่อยู่ระหว่างเลิกกิจการ
- 4.4. ผู้ยื่นข้อเสนอต้องไม่เป็นบุคคลซึ่งอยู่ระหว่างถูกระงับการยื่นข้อเสนอหรือทำสัญญากับหน่วยงานของรัฐไว้ชั่วคราวเนื่องจากเป็นผู้ที่ไม่ผ่านเกณฑ์การประเมินผลการปฏิบัติงานของผู้ประกอบการตามระเบียบที่รัฐมนตรีว่าการกระทรวงการคลังกำหนดตามที่ประกาศเผยแพร่ในระบบเครือข่ายสารสนเทศของกรมบัญชีกลาง
- 4.5. ผู้ยื่นข้อเสนอต้องไม่เป็นบุคคลซึ่งถูกระงับชื่อไว้ในบัญชีรายชื่อผู้ทำงานและได้แจ้งเวียนชื่อให้เป็น ผู้ทำงานของหน่วยงานของรัฐในระบบเครือข่ายสารสนเทศของกรมบัญชีกลาง ซึ่งรวมถึง นิติบุคคลที่ผู้ทำงานเป็นหุ้นส่วนผู้จัดการ กรรมการผู้จัดการ ผู้บริหาร ผู้มีอำนาจในการดำเนินงานในกิจการของนิติบุคคลนั้นด้วย
- 4.6. ผู้ยื่นข้อเสนอต้องมีคุณสมบัติและไม่มีลักษณะต้องห้ามตามที่คณะกรรมการนโยบายการจัดซื้อจัดจ้างและการบริหารพัสดุภาครัฐกำหนดในราชกิจจานุเบกษา
- 4.7. ผู้ยื่นข้อเสนอต้องไม่เป็นผู้มีผลประโยชน์ร่วมกันกับผู้ยื่นข้อเสนอรายอื่นที่เข้ายื่นข้อเสนอให้แก่ สจล. ณ วันที่ลงประกาศประกวดราคา หรือไม่เป็นผู้กระทำการอันเป็นการขัดขวางการแข่งขันอย่างเป็นธรรมในการประกวดราคาครั้งนี้

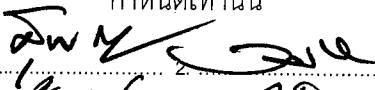

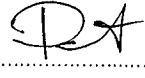


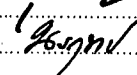
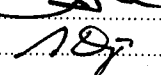
1.  2.  3.  4.  5. 
 6.  7. 

- 4.8. ผู้ยื่นข้อเสนอต้องไม่เป็นผู้ได้รับเอกสิทธิ์หรือความคุ้มกันซึ่งอาจปฏิเสธไม่ยอมขึ้นศาลไทย เว้นแต่รัฐบาลของผู้ยื่นข้อเสนอได้มีคำสั่งให้สละเอกสิทธิ์ความคุ้มกันเช่นนั้น
- 4.9. ผู้ยื่นข้อเสนอต้องลงทะเบียนในระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์ (Electronic Government Procurement : e-GP) ของกรมบัญชีกลาง
- 4.10. ผู้ยื่นข้อเสนอ ต้องเป็นนิติบุคคลที่ประกอบธุรกิจ ผู้มีอาชีพขาย ออกแบบหรือรับจ้างพัฒนา หรือรับจ้างบำรุงรักษางานสารสนเทศ ระบบคอมพิวเตอร์ ระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ หรือเกี่ยวข้องกับข้อกำหนดการจ้างนี้ โดยตรงมาแล้วเป็นเวลาไม่น้อยกว่า 3 ปี ที่ได้จดทะเบียนในประเทศไทยถูกต้องตามกฎหมาย โดยมีหลักฐานการจดทะเบียนนิติบุคคล ซึ่งกรมพัฒนาธุรกิจการค้า กระทรวงพาณิชย์ ออกให้
- 4.11. ผู้ยื่นข้อเสนอต้องตอบรับและตกลงเงื่อนไขทุกประการ โดยจัดทำเอกสารแสดง ความสอดคล้องตามข้อกำหนด (Statement of Compliance) แสดงการตอบรับเป็นรายชื่อให้ครบทุกข้อตามข้อกำหนดทั่วไปและคุณลักษณะเฉพาะโดยไม่มีเงื่อนไข หากมีกรณีที่ต้องมี การอ้างอิงข้อความหรือเอกสารในส่วนอื่นที่ จัดทำเสนอมา ผู้ยื่นข้อเสนอต้องระบุให้เห็นอย่างชัดเจน และสามารถตรวจสอบได้โดยง่ายไว้ในเอกสาร Statement of Compliance ด้วยว่า สิ่งที่ต้องการอ้างอิงถึงนั้นอยู่ในส่วนใดและตำแหน่งใดของเอกสารที่เสนอมา สำหรับเอกสารที่อ้างอิงถึง ให้หมายเหตุหรือขีดเส้นใต้หรือระบายสี พร้อมเขียนหัวข้อกำกับไว้ เพื่อให้สามารถตรวจสอบกับเอกสารเปรียบเทียบได้ง่ายและตรงกัน
- 4.12. ผู้ยื่นข้อเสนอต้องมีประสบการณ์ด้านการพัฒนาระบบเทคโนโลยีสารสนเทศหรือระบบปัญญาประดิษฐ์ โดยมีผลงานที่ส่งมอบแล้วเสร็จภายใน 3 ปี รวมมูลค่าไม่ต่ำกว่า 20,000,000 บาท นับจากวันส่งมอบถึงวันยื่นข้อเสนอราคา และเป็นผลงานที่เป็นคู่สัญญาโดยตรงกับส่วนราชการ หรือหน่วยงานตามกฎหมายว่าด้วยระเบียบบริหารราชการส่วนท้องถิ่นหรือหน่วยงานอื่นซึ่ง มีกฎหมายบัญญัติให้มีฐานะเป็นราชการบริหารส่วนท้องถิ่น รัฐวิสาหกิจ ที่เชื่อถือได้ มาแสดงพร้อมเอกสารสำเนาสัญญา
- 4.13. ผู้เสนอราคาต้องไม่เป็นผู้ที่อยู่ในฐานะไม่แสดงบัญชีรายรับรายจ่าย หรือแสดงบัญชีรายรับรายจ่ายไม่ถูกต้องครบถ้วนในสาระสำคัญ ตามประกาศคณะกรรมการ ป.ป.ช. เรื่องหลักเกณฑ์และวิธีการจัดทำ และแสดงบัญชีรายการรับจ่ายของโครงการที่บุคคลหรือนิติบุคคลเป็นคู่สัญญากับหน่วยงานของรัฐ พ.ศ. 2554 และแก้ไขเพิ่มเติม

ผู้เสนอราคาที่ได้รับการคัดเลือกให้เป็นผู้ชนะการเสนอราคาและหากมีการทำสัญญากับสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบังต้องจัดทำบัญชีแสดงรายรับรายจ่ายและยื่นต่อกรมสรรพากร และต้องรับจ่ายเงินผ่านบัญชีเงินฝากกระแสรายวัน เว้นแต่การรับจ่ายเงินแต่ละครั้งซึ่งมีมูลค่าไม่เกินสามหมื่นบาทอาจรับจ่ายเป็นเงินสดก็ได้ ตามประกาศคณะกรรมการ ป.ป.ช. เรื่องหลักเกณฑ์และวิธีการจัดทำและแสดงบัญชีรายการรับจ่ายของโครงการที่บุคคลหรือนิติบุคคลเป็นคู่สัญญากับหน่วยงานของรัฐ พ.ศ. 2554 และแก้ไขเพิ่มเติม

5. รายละเอียดเอกสารประกอบการพิจารณาการเข้าประกวดราคา

- 5.1. สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง จะเป็นผู้พิจารณาผู้ยื่นข้อเสนอในการประกวดราคาเฉพาะผู้ที่ผ่านข้อเสนอทางเทคนิค และผ่านข้อกำหนดเกี่ยวกับคุณสมบัติทางเทคนิคที่กำหนดเท่านั้น

1.  2.  3.  4.  5. 
 6.  7. 

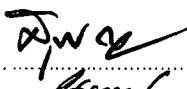
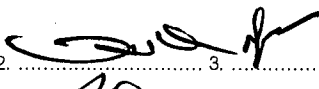
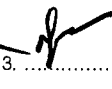
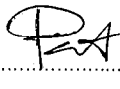
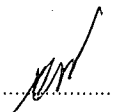
- 5.2. ผู้ยื่นข้อเสนอในการประกวดราคามีหน้าที่แสดงเอกสารต่าง ๆ เพื่อยืนยันหรือแสดงให้เห็นถึงคุณสมบัติต่าง ๆ ที่จะต้องเป็นไปตามข้อกำหนดโดยเอกสารที่นำมาแสดง จะต้องเป็นเอกสาร ตัวจริงหรือเป็นเอกสารสำเนาที่เป็นทางการสามารถเชื่อถือได้ โดยเอกสารดังกล่าวต้องมีแสดงบนเว็บไซต์ของผลิตภัณฑ์แต่ละยี่ห้อซึ่งผู้ยื่นข้อเสนอต้องมีหน้าที่เปรียบเทียบข้อกำหนดของ สจล. ในแต่ละข้อกับคุณสมบัติของตนเอง และของอุปกรณ์ต่าง ๆ ที่เสนอโดยจะต้องระบุ ให้ชัดเจนว่าเอกสารที่นำมาเสนอข้อความในประโยคใด ที่ใช้ยืนยันข้อกำหนดหมายเลขใดของ สจล. โดยผู้ยื่นข้อเสนอมีหน้าที่ทำสัญลักษณ์แสดงบนข้อความประโยคที่ใช้ยืนยัน ได้แก่ การขีดเส้นใต้หรือการระบายสี พร้อมระบุหมายเลขลำดับของข้อกำหนดหากการทำสัญลักษณ์แสดงบนข้อความในประโยคที่ใช้ยืนยันหรือแสดงเอกสารไม่ชัดเจนทำให้ขาดข้อกำหนดหนึ่งในข้อกำหนดของ สจล. ให้ถือว่าผู้ยื่นข้อเสนอไม่ผ่านการพิจารณาด้านเทคนิคในการประกวดราคาในครั้งนี้
- 5.3. ผู้เสนอราคาต้องจัดส่งรายการเอกสารดังต่อไปนี้ เพื่อเป็นข้อมูลในการพิจารณา โดยอ้างอิงคุณลักษณะตามภาคผนวก ก. - ช.
- 5.4. ผู้เสนอราคาจะต้องเสนอราคาแยกในแต่ละรายการของอุปกรณ์ ค่าจ้างในการติดตั้ง และรายการตามข้อกำหนด
- 5.5. ผู้เสนอราคาต้องเสนอราคาค่าบำรุงรักษารวมทุกระยะ (Full Phase) หลังจากหมดระยะเวลารับประกันเป็นระยะเวลาไม่น้อยกว่า 2 ปี นับจากวันส่งมอบระบบ
- 5.6. ผู้ยื่นข้อเสนอจะต้องจัดทำรายละเอียดข้อเสนอทางเทคนิคของอุปกรณ์ระบบงานที่เสนอในรูปแบบตามตารางที่ 1 เพื่อให้สามารถตรวจสอบกับเอกสารเปรียบเทียบได้ง่ายและตรงกัน

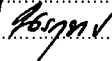

ตารางที่ 1 ตารางตัวอย่างการเปรียบเทียบคุณสมบัติ

หัวข้อ	คุณลักษณะที่กำหนด	คุณลักษณะที่เสนอ	เอกสารอ้างอิง (หน้า, ข้อ)	หมายเหตุ
ให้ระบุหัวข้อให้ตรงกับที่กำหนดในเอกสารนี้	ให้คัดลอกจากข้อกำหนดที่กำหนดในเอกสารนี้	ให้ระบุความสามารถหรือคุณลักษณะเฉพาะของอุปกรณ์ที่เสนอ	ให้ระบุหรืออ้างอิงถึงเอกสารในข้อเสนอที่เกี่ยวข้อง และทำสัญลักษณ์แสดงข้อความในประโยคของเอกสารหรือในแคตตาล็อก นั้นให้ชัดเจน	ให้ระบุว่ามีความสอดคล้องตรงตามที่ กำหนดในเอกสารนี้ หรือไม่อย่างไร

6. เงื่อนไขทั่วไป

- 6.1. กรณีมอบหมายให้บุคคลซึ่งมิใช่กรรมการหรือหุ้นส่วนผู้มีอำนาจเต็มทำการยื่นซองแทน หรือผูกพันในนามนิติบุคคลนั้น ต้องมอบอำนาจเป็นหนังสือซึ่งปิดอากรแสตมป์ตามกฎหมายให้บุคคลนั้นเป็นผู้แทนที่มีอำนาจเต็มโดยชอบด้วยกฎหมาย

1.  2.  3.  4.  5. 

6.  7. 

- 6.2. อุปกรณ์ที่เสนอต้องเป็นเครื่องใหม่ที่ยังมิได้ทำการติดตั้งใช้งาน ณ ที่ใดมาก่อน และไม่เป็นเครื่องที่นำมาปรับปรุงสภาพใหม่ (Reconditioned หรือ Rebuilt) จะต้องเป็นรุ่นที่ยังอยู่ในสายการผลิตในวันยื่นขอประกวดราคา (ไม่ดกรุ่น) หรือเป็นรุ่นใหม่ที่กำลังจะทำการผลิต โดยจะต้องทำการส่งมอบให้ทันตามกำหนดการส่งมอบงวดงานสุดท้าย
- 6.3. ในการดำเนินการตามโครงการฯ ในกรณีที่มีความจำเป็นต้องใช้อุปกรณ์ หรือ ซอฟต์แวร์ใดๆ เพื่อให้โครงการฯ ดำเนินต่อไปได้ โดยไม่ติดขัด ผู้ขายหรือผู้รับจ้างจะต้องจัดหาอุปกรณ์ และหรือ ซอฟต์แวร์ดังกล่าวเพื่อให้โครงการดำเนินการต่อไปได้โดยไม่คิดค่าใช้จ่ายใดๆ
- 6.4. อุปกรณ์ที่เสนอ ต้องไม่เป็นผลิตภัณฑ์ของบริษัทผู้ผลิตที่อยู่ในระหว่างการคุ้มครองการเป็นบุคคลหรือนิติบุคคลผู้ล้มละลายตามคำสั่งของศาล ที่ได้สั่งการตามกฎหมายของประเทศที่บริษัทของผู้ผลิตนั้นตั้งอยู่

7. 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 วันที่ยื่นข้อเสนอในวันที่ ..12..ธันวาคม..2567 ทั้งนี้ผู้ว่าจ้าง ขอสงวนสิทธิ์พิจารณาเฉพาะเอกสารและวิดีโอที่ยื่นมาเท่านั้น 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) ของระบบควบคุมสั่งการอัจฉริยะแบบรวมศูนย์ พร้อมตัวอย่างหน้าแสดงผลของระบบครอบคลุม ๙ ระบบหลัก	2.0	เอกสารประกอบด้วย (1) ตารางเปรียบเทียบรายการประกอบแบบ (Statement of Compliance)	เอกสารประกอบด้วย (1) ตารางเปรียบเทียบรายการประกอบแบบ (Statement of Compliance)	เอกสารประกอบด้วย (1) ตารางเปรียบเทียบรายการประกอบแบบ (Statement of Compliance)	เอกสารประกอบด้วย (1) ตารางเปรียบเทียบรายการประกอบแบบ (Statement of Compliance)	ไม่นำส่งเอกสารหรือนำส่งเอกสารแต่ไม่ทำตารางเปรียบเทียบรายการประกอบแบบ (Statement of Compliance)

1. 2. 3. 4. 5.
 6. 7.

หัวข้อ	น้ำหนัก	เกณฑ์การตัดสิน (คะแนน)				
		5 คะแนน	4 คะแนน	3 คะแนน	1-2 คะแนน	0 คะแนน
ครบถ้วนและถูกต้อง 10 คะแนน		เป็นไปตามที่กำหนดทั้งหมด (2) ภาพตัวอย่างแสดงผลของระบบตามภาคผนวก ก. ครบถ้วนและถูกต้องตามที่กำหนดทั้งหมด	เป็นไปตามที่กำหนดทั้งหมด (2) ภาพตัวอย่างแสดงผลของระบบตามภาคผนวก ก. ครบถ้วน แต่มีบางส่วนเล็กน้อยไม่เป็นไปตามข้อกำหนด	เป็นไปตามที่กำหนดทั้งหมด (2) ภาพตัวอย่างแสดงผลของระบบตามภาคผนวก ก. ครบถ้วน แต่มีบางส่วนไม่เป็นไปตามข้อกำหนด	เป็นไปตามที่กำหนดทั้งหมด (2) ไม่ได้นำเสนอภาพตัวอย่างแสดงผลของระบบตามภาคผนวก ก. ให้ครบถ้วน	Compliance) ให้ชัดเจนครบถ้วน
นำเสนอตารางเปรียบเทียบรายการประกอบแบบ (Statement of Compliance) ตาม ภาคผนวก ข. - ซ. 10 คะแนน	2.0	เอกสารประกอบด้วย (1) ตารางเปรียบเทียบรายการประกอบแบบ (Statement of Compliance) เป็นไปตามที่กำหนดทั้งหมด (2) แคลคูลอกผลิตภัณฑ์ที่นำเสนอ เป็นไปตามที่กำหนดทั้งหมด	-	เอกสารประกอบด้วย (1) ตารางเปรียบเทียบรายการประกอบแบบ (Statement of Compliance) เป็นไปตามที่กำหนดทั้งหมด (2) แคลคูลอกผลิตภัณฑ์ที่นำเสนอ ไม่ครบถ้วนบางส่วน	-	ไม่นำส่งเอกสารหรือนำส่งเอกสารแต่ไม่ทำตารางเปรียบเทียบรายการประกอบแบบ (Statement of Compliance) ให้ชัดเจนครบถ้วน
ข้อเสนอการออกแบบและแบบการติดตั้งศูนย์ปฏิบัติการอัจฉริยะ (IOC) 10 คะแนน	2.0	แสดงภาพตัวอย่างสามมิติ การออกแบบศูนย์ปฏิบัติการอัจฉริยะ (IOC) ครบถ้วน ถูกต้องตามข้อกำหนดที่คำนึงถึงประสิทธิภาพการใช้งาน ความสวยงาม ทันสมัย และสอดคล้องกับ	แสดงภาพตัวอย่างสามมิติ การออกแบบศูนย์ปฏิบัติการอัจฉริยะ (IOC) ครบถ้วน ถูกต้องตามข้อกำหนดที่คำนึงถึงประสิทธิภาพการใช้งาน แต่ขาดความสวยงาม ทันสมัย และสอดคล้องกับ	แสดงภาพตัวอย่างสามมิติ การออกแบบศูนย์ปฏิบัติการอัจฉริยะ (IOC) ครบถ้วน ถูกต้องตามข้อกำหนด แต่มีข้อผิดพลาดในการออกแบบบางส่วน และขาดการคำนึงถึงประสิทธิภาพการใช้งาน ความสวยงาม	แสดงภาพตัวอย่างสามมิติ การออกแบบศูนย์ปฏิบัติการอัจฉริยะ (IOC) ครบถ้วน แต่ไม่ถูกต้องตามข้อกำหนด	ไม่ได้นำเสนอเอกสาร หรือภาพตัวอย่างไม่เป็นไปตามข้อกำหนดหรือแนวทางการออกแบบที่ไม่คำนึงถึงความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของโครงการ

1. 2. 3. 4. 5.
6. 7.

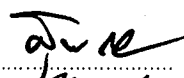

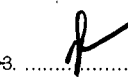
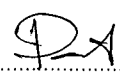
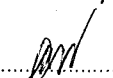

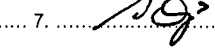
หัวข้อ	น้ำหนัก	เกณฑ์การตัดสิน (คะแนน)				
		5 คะแนน	4 คะแนน	3 คะแนน	1-2 คะแนน	0 คะแนน
		การปฏิบัติงาน ของ สจล.	การปฏิบัติงาน ของ สจล.	ทันสมัย และ สอดคล้องกับ การปฏิบัติงาน ของ สจล.		
2.2 ข้อเสนอด้านประสิทธิภาพและความเชี่ยวชาญ (30 คะแนน)						
วิดีโอสาริตการแสดงผลข้อมูล บน Building Information Modelling (BIM) พร้อมการ แสดงผลในรูปแบบ Digital Twins ไม่เกิน 10 นาที 10 คะแนน	2.0	วิดีโอแสดงผล ข้อมูลต่างๆ บน BIM พร้อม ยกตัวอย่าง รูปแบบการ แสดงผลที่ ครอบคลุมข้อมูล ด้านการรักษา ความปลอดภัย ด้านพลังงาน ข้อมูลทรัพยากร เป็นต้น และ สอดคล้องกับ วัตถุประสงค์ ของโครงการ	วิดีโอแสดงผล ข้อมูลต่างๆ บน BIM พร้อม ยกตัวอย่าง รูปแบบการ แสดงผล ที่ สอดคล้องกับ วัตถุประสงค์ของ โครงการ	วิดีโอแสดงผล ข้อมูลต่างๆ บน BIM พร้อม ยกตัวอย่าง รูปแบบการ แสดงผล	แสดงเป็นภาพ ตัวอย่างแต่ ไม่ได้จำลอง การใช้งานจริง	ไม่ได้นำเสนอวิดีโอ
วิดีโอสาริตการแสดงผลการ เชื่อมต่อกล้อง CCTV เพื่อ แสดงผล จากหลายยี่ห้อซึ่ง ผลิตภัณฑ์ระบบเดิมของ สถาบันฯ ประกอบด้วย กล้อง CCTV ยี่ห้อ Hikvision, Dahua และ Panasonics ไม่เกิน 10 นาที 5 คะแนน	1.0	วิดีโอแสดงผลการ เชื่อมต่อกล้อง CCTV ได้ หลากหลายยี่ห้อ ผลิตภัณฑ์ แสดงผลบน ระบบที่ พัฒนาขึ้นได้ อย่างมี ประสิทธิภาพ และสอดคล้อง กับข้อกำหนด ถูกต้อง ครบถ้วน	วิดีโอแสดงผลการ เชื่อมต่อกล้อง CCTV ได้ หลากหลายยี่ห้อ ผลิตภัณฑ์ แสดงผลบน ระบบที่ พัฒนาขึ้นได้	วิดีโอแสดงผลการ เชื่อมต่อกล้อง CCTV ได้ยี่ห้อ ผลิตภัณฑ์เดียว แสดงผลบน ระบบที่ พัฒนาขึ้นได้	วิดีโอแสดงผลการ เชื่อมต่อกล้อง CCTV ได้ยี่ห้อ ผลิตภัณฑ์เดียว แต่ไม่ได้ แสดงผลบน ระบบที่ พัฒนาขึ้นได้	ไม่ได้นำเสนอวิดีโอ
วิดีโอสาริตตัวอย่างการ ทำงานของการประมวลผล ปัญญาประดิษฐ์จาก ส่วนกลาง ไม่เกิน 10 นาที 5 คะแนน	1.0	วิดีโอสาริตการ ทำงานของ โมเดล ปัญญาประดิษฐ์ รูปแบบต่างๆ ที่ ครอบคลุมการ	วิดีโอสาริตการ ทำงานของ โมเดล ปัญญาประดิษฐ์ รูปแบบต่างๆ ที่ ครอบคลุมการ	วิดีโอสาริตการ ทำงานโมเดล ปัญญาประดิษฐ์ รูปแบบต่างๆ แต่ไม่ครอบคลุม	การอธิบายจาก ภาพตัวอย่าง ของการทำงาน โมเดล ปัญญาประดิษฐ์ แต่ไม่ได้แสดง	ไม่ได้นำเสนอวิดีโอ

1. 2. 3. 4. 5. 6. 7.

หัวข้อ	น้ำหนัก	เกณฑ์การตัดสิน (คะแนน)				
		5 คะแนน	4 คะแนน	3 คะแนน	1-2 คะแนน	0 คะแนน
		ประมวลผลจากภาพนิ่งและวิดีโอ รองรับการทำงานครอบคลุมตามข้อกำหนด	ประมวลผลจากวิดีโอหรือภาพนิ่งเท่านั้นที่รองรับการทำงานครอบคลุมตามข้อกำหนด	การทำงานตามที่กำหนด	ตัวอย่างการใช้งานจริงของโมเดล	
วิดีโอสาริตตัวอย่างการทำงานของแพลตฟอร์ม Smart City Platform ไม่เกิน 10 นาที 10 คะแนน	2.0	วิดีโอสาริตการทำงานแพลตฟอร์ม Smart City Platform ที่ครอบคลุมการทำงานตามข้อกำหนด	วิดีโอสาริตการทำงานแพลตฟอร์ม Smart City Platform ครอบคลุมตามข้อกำหนดมากกว่า 50%	วิดีโอสาริตการทำงานแพลตฟอร์ม Smart City Platform ครอบคลุมตามข้อกำหนดน้อยกว่า 50%	การอธิบายจากภาพตัวอย่างการทำงาน Smart City Platform แต่ไม่ได้แสดงตัวอย่างการใช้งานแพลตฟอร์มจริง	ไม่ได้นำเสนอวิดีโอ
2.3 ข้อเสนอทางด้านประสิทธิภาพและบุคลากร (10 คะแนน)						
ผู้เสนอราคามีรายชื่อผู้เชี่ยวชาญด้านการพัฒนาระบบ และการพัฒนาระบบควบคุม สั่งการ ด้านการปลอดภัย 5 คะแนน	1.0	มีการนำเสนอรายชื่อ นักพัฒนาที่มีประสบการณ์ในการพัฒนาระบบที่คล้ายคลึงกับระบบที่นำเสนอ ในโครงการไม่น้อยกว่า ๗ คน (ระบุหน่วยงานที่มีการพัฒนาระบบและนำไปใช้)	มีการนำเสนอรายชื่อ นักพัฒนาที่มีประสบการณ์ในการพัฒนาระบบที่คล้ายคลึงกับระบบที่นำเสนอ ในโครงการ จำนวน ๕ -๗ คน (ระบุหน่วยงานที่มีการพัฒนาระบบและนำไปใช้)	มีการนำเสนอรายชื่อ นักพัฒนาที่มีประสบการณ์ในการพัฒนาระบบที่คล้ายคลึงกับระบบที่นำเสนอ ในโครงการ จำนวนน้อยกว่า ๕ คน (ระบุหน่วยงานที่มีการพัฒนาระบบและนำไปใช้)	มีการนำเสนอรายชื่อ นักพัฒนา แต่ไม่มีประสบการณ์ในการพัฒนาระบบที่คล้ายคลึงกับระบบที่นำเสนอ ในโครงการ	ไม่มีการส่งเอกสาร
ผลงานการพัฒนาระบบเทคโนโลยีสารสนเทศ 5 คะแนน	1.0	จำนวน 5 โครงการขึ้นไป	จำนวน 4 โครงการ	จำนวน 3 โครงการ	จำนวน 2 โครงการ	จำนวน 1 โครงการ

8. สถานที่ดำเนินการ

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง (สจล.)

1.  2.  3.  4.  5. 
6.  7. 

9. ระยะเวลาส่งมอบงาน และการชำระเงิน

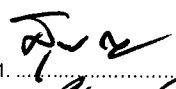
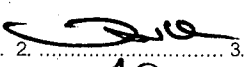

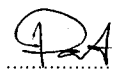

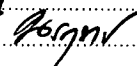
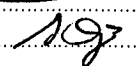
ระยะเวลาดำเนินโครงการฯ ระยะนี้ มีทั้งสิ้น 365 วัน นับจากวันถัดจากวันที่ลงนามในสัญญา

โครงการฯ มีรายละเอียดการส่งมอบและการชำระเงิน ดังนี้

- 10.1 **งวดงานที่ 1** ส่งมอบแผนการดำเนินงาน (Action Plan) ตามข้อ 3.1 และมีการจัดเตรียมบุคลากรตามข้อ 3.14 ภายใน 30 วัน นับจากวันลงนามในสัญญา งวดชำระเงินที่ 1 จะจ่ายเมื่อทำการส่งมอบงวดงานที่ 1 และทำการตรวจรับเรียบร้อย โดยจะจ่ายเป็นจำนวน ร้อยละ 10 ของมูลค่าที่กำหนดในสัญญา
- 10.2 **งวดงานที่ 2** ส่งมอบอุปกรณ์ตามภาคผนวก ค. (ข้อ 3.5) ภาคผนวก จ. (ข้อ 3.7) ภาคผนวก ข. (ข้อ 3.8) และภาคผนวก ฉ. (ข้อ 3.9) ภายใน 90 วัน นับจากวันลงนามในสัญญา งวดชำระเงินที่ 2 จะจ่ายเมื่อทำการส่งมอบงวดงานที่ 2 และทำการตรวจรับเรียบร้อย โดยจะจ่ายเป็นจำนวน ร้อยละ 30 ของมูลค่าที่กำหนดในสัญญา
- 10.3 **งวดงานที่ 3** ดำเนินการติดตั้งอุปกรณ์ตามภาคผนวก ค. ภาคผนวก จ. ภาคผนวก ข. และภาคผนวก ฉ. โดยอ้างอิงระบบสายไฟและระบบสายสัญญาณตามภาคผนวก ข. (ข้อ 3.10) ภายใน 180 วัน นับจากวันลงนามในสัญญา งวดชำระเงินที่ 3 จะจ่ายเมื่อทำการส่งมอบงวดงานที่ 3 และทำการตรวจรับเรียบร้อย โดยจะจ่ายเป็นจำนวน ร้อยละ 20 ของมูลค่าที่กำหนดในสัญญา
- 10.4 **งวดงานที่ 4** ส่งมอบอุปกรณ์และติดตั้ง ภาคผนวก ข. (ข้อ 3.4) และ ภาคผนวก ง. (ข้อ 3.6) อ้างอิงระบบสายไฟและระบบสายสัญญาณตาม ภาคผนวก ข. (ข้อ 3.10) และหน้าการออกแบบ User Interface (UX/UI) ของระบบตามภาคผนวก ก. ภายใน 270 วัน นับจากวันลงนามในสัญญา และสามารถใช้งานได้อย่างสมบูรณ์ งวดชำระเงินที่ 4 จะจ่ายเมื่อทำการส่งมอบงวดงานที่ 4 และทำการตรวจรับเรียบร้อย โดยจะจ่ายเป็นจำนวน ร้อยละ 15 ของมูลค่าที่กำหนดในสัญญา
- 10.5 **งวดงานที่ 5** ส่งมอบแพลตฟอร์มตามภาคผนวก ก. (ข้อ 3.3) พร้อมดำเนินการทดสอบระบบทั้งหมดตามข้อ 3.11 และรายงานผล ภายใน 330 วัน นับจากวันลงนามในสัญญา และสามารถใช้งานได้อย่างสมบูรณ์ งวดชำระเงินที่ 5 จะจ่ายเมื่อทำการส่งมอบงวดงานที่ 5 และทำการตรวจรับเรียบร้อย โดยจะจ่ายเป็นจำนวน ร้อยละ 20 ของมูลค่าที่กำหนดในสัญญา
- 10.6 **งานงวดที่ 6** ดำเนินการฝึกอบรม วิเคราะห์ห้อกแบบ LINE และสื่อประชาสัมพันธ์ และอื่นๆ ตามข้อกำหนด 3.12, 3.13 และ 3.16 ภายใน 365 วัน นับจากวันลงนามในสัญญา งวดชำระเงินที่ 6 จะจ่ายเมื่อทำการส่งมอบงวดงานที่ 6 และทำการตรวจรับเรียบร้อย โดยจะจ่ายเป็นจำนวน ส่วนที่เหลือทั้งหมด

11. งบประมาณ และราคากลาง

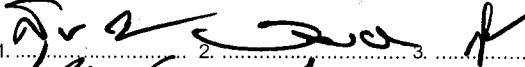





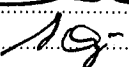
งบประมาณราคากลาง จำนวน 40,071,700.00 บาท (สี่สิบล้านเจ็ดหมื่นหนึ่งพันเจ็ดร้อยบาทถ้วน)

1.  2.  3.  4.  5. 
6.  7. 

12. การรับประกันความชำรุดบกพร่อง

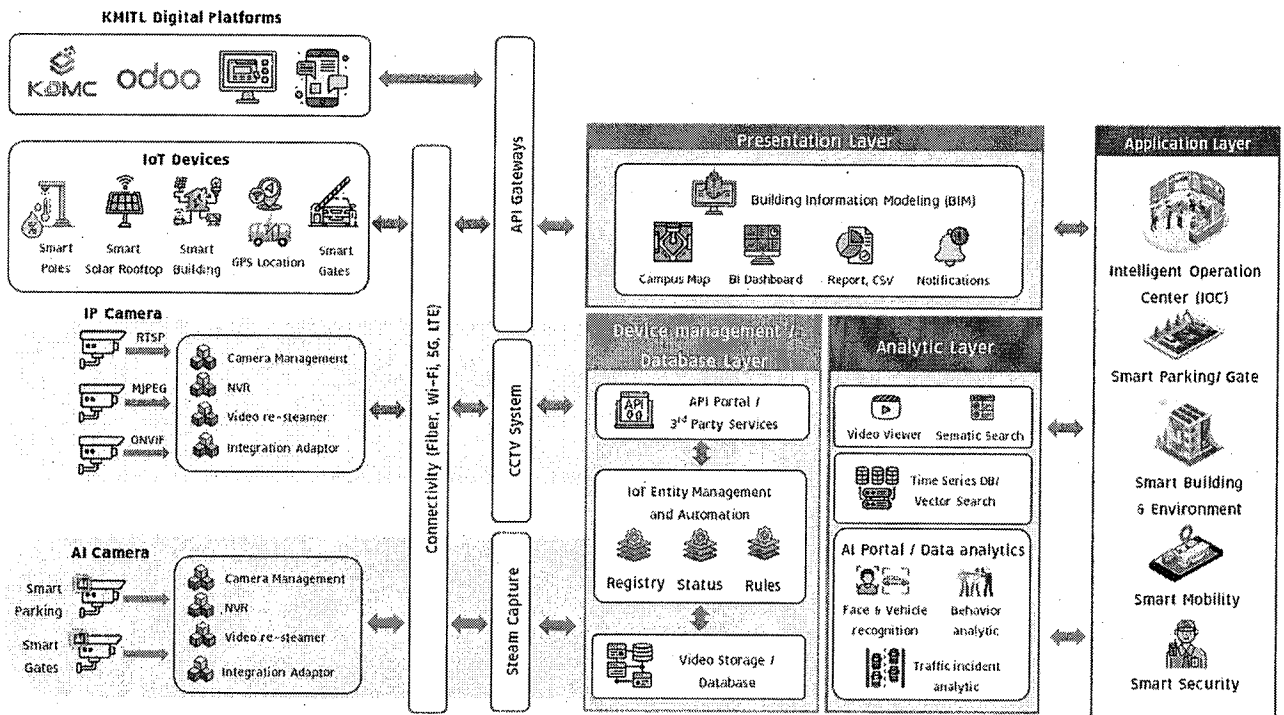
ผู้รับจ้างจะต้องรับประกันความชำรุดบกพร่องของงานที่แล้วเสร็จตามสัญญาภายใน 2 ปี นับจากวันที่สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง (สจล.) ได้ตรวจรับมอบงานตามสัญญา ถ้าหากมีความเสียหายเกิดขึ้นอันเนื่องมาจากผู้รับจ้างใช้ของ หรือ วัสดุที่มีคุณภาพไม่ดี หรือการประกอบติดตั้งไม่ถูกต้องตามหลักวิชาการ หรือใช้ช่างที่ไม่มีความชำนาญเฉพาะด้าน

ผู้รับจ้างจะต้องทำการซ่อมแซมปรับปรุงให้สามารถใช้งานได้ ตามคุณสมบัติวัสดุอุปกรณ์นั้น ๆ หรืออาจต้องเปลี่ยนวัสดุอุปกรณ์นั้นทันทีโดยจะเรียกร้อยค่าเสียหายใด ๆ เพิ่มเติมมิได้ ทั้งนี้ไม่ได้หมายถึงการเสื่อมสภาพตาม อายุ คุณสมบัติ ข้อกำหนดของการใช้งานของวัสดุอุปกรณ์นั้น ๆ หรือความเสียหายที่เกิดจากการใช้งานผิดวัตถุประสงค์ ผิดประเภท เป็นต้น

1.  2.  3.  4.  5. 
6.  7. 

ภาคผนวก ก.

แพลตฟอร์มเชื่อมต่อและบริหารจัดการอุปกรณ์อินเทอร์เน็ตทุกสรรพสิ่ง
(IoT connectivity and management platform)



รูปที่ 1 แสดงความเชื่อมโยงและกระบวนการทำงานของแพลตฟอร์มฯ

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

1.1. ฟังก์ชันการทำงานทั่วไป

- 1.1.1 จะต้องติดตั้งในระบบ Private Cloud หรือเครื่องแม่ข่ายของสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบังกำหนดเท่านั้น
- 1.1.2 แพลตฟอร์มที่ติดตั้งจะต้องเป็นลิขสิทธิ์ของสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
- 1.1.3 สามารถบริหารจัดการผ่านเว็บเบราว์เซอร์เวอร์ชันล่าสุด ได้แก่ Microsoft Edge, Google Chrome, Safari และ Mozilla Firefox โดยใช้งานได้อย่างสมบูรณ์ในเครื่องคอมพิวเตอร์แบบ PC ที่ทำงานด้วยระบบปฏิบัติการ Windows 11 ขึ้นไป และ

1. 2. 3. 4. 5.
6. 7.

เครื่องคอมพิวเตอร์แบบ MAC ที่ทำงานด้วยระบบปฏิบัติการ MAC OS 12 (Mavericks) ขึ้นไป รวมถึงอุปกรณ์พกพาประเภทสมาร์ทโฟน (Smartphone) และ แท็บเล็ต (Tablet) ที่ทำงานด้วยระบบปฏิบัติการ iOS 12 หรือ ระบบปฏิบัติการ Android 9 ขึ้นไป ได้เป็นอย่างน้อย

1.2. ฟังก์ชันการเชื่อมต่อและบริหารจัดการกล้องวงจรปิดและภาพวิดีโอ

1.2.1 รองรับอุปกรณ์ เพื่อบริหารจัดการบนแพลตฟอร์มเดียวกันได้อย่างน้อยดังนี้

- กล้องโทรทัศน์วงจรปิด (CCTV)
- กล้องวิเคราะห์ข้อมูลแบบปัญญาประดิษฐ์ (AI camera)
- อุปกรณ์บันทึกภาพโทรทัศน์วงจรปิดแบบดิจิตอล
- เซิร์ฟเวอร์บันทึกข้อมูล
- อุปกรณ์ควบคุมการเข้า-ออกอาคาร
- อุปกรณ์ควบคุมการเข้า-ออกของรถยนต์

1.2.2 สามารถบริหารจัดการอุปกรณ์ในระบบจากเครือข่าย ได้ดังนี้

1.2.2.1 สามารถเชื่อมต่ออุปกรณ์กล้องโทรทัศน์วงจรปิด กล้องวิเคราะห์ข้อมูลแบบปัญญาประดิษฐ์ รองรับไม่น้อยกว่า 1,500 อุปกรณ์

1.2.2.2 สามารถเชื่อมต่ออุปกรณ์ควบคุมการเข้า-ออกอาคาร อุปกรณ์ควบคุมการเข้า-ออกรถยนต์ รองรับไม่น้อยกว่า 200 อุปกรณ์

1.2.2.3 สามารถเชื่อมต่อกับอุปกรณ์บันทึกภาพโทรทัศน์วงจรปิดแบบดิจิตอล เซิร์ฟเวอร์บันทึกข้อมูล อุปกรณ์จัดเก็บข้อมูลแบบเครือข่าย รองรับไม่น้อยกว่า 50 อุปกรณ์

1.2.3 ส่วนบริหารจัดการ การดูภาพปัจจุบันและการดูภาพย้อนหลัง

1.2.3.1 สามารถดูภาพปัจจุบันจากอุปกรณ์กล้องโทรทัศน์วงจรปิดทั้งภายในเครื่องบริหารจัดการเดียวกัน และต่างเครื่องได้

1.2.3.2 สามารถสลับสัญญาณภาพระหว่าง Main stream และ Sub stream ได้ขณะที่ทำการดูภาพปัจจุบัน

1.2.3.3 สามารถใช้งานฟังก์ชันทั่วไป เช่น Two way audio, Digital zoom, PTZ Control, Manual recording, Capture, Instant playback และ Camera Status ได้เป็นอย่างน้อย

1.2.3.4 รองรับการดูภาพปัจจุบันกับกล้องชนิดต่าง ๆ เช่น Fisheye, Panorama, PTZ เป็นอย่างน้อย

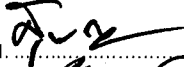
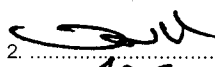

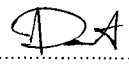



1.2.3.5 สามารถแก้ไขหน้าต่างช่องสัญญาณที่แสดงภาพปัจจุบันได้

1.  2.  3.  4.  5. 
6.  7. 

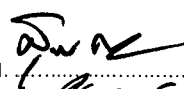
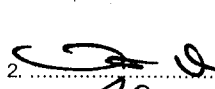
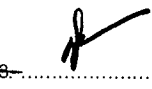
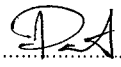
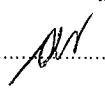
- 1.2.3.6 สามารถกำหนดค่าให้แสดงภาพแบบสลับหมุนวน หรือเปลี่ยนแปลง หน้าต่างการแสดงผลภาพได้
- 1.2.3.7 สามารถเล่นภาพย้อนหลังได้ในขณะที่ดูภาพปัจจุบันและเล่นภาพย้อนหลังแบบ ซิงโครไนซ์ ได้ 16 กล้อง เป็นอย่างน้อย
- 1.2.3.8 สามารถปรับความเร็วในการเล่นภาพย้อนหลังได้ตั้งแต่ 1/16x จนถึง 16x
- 1.2.3.9 สามารถวางเมาส์บนไทม์ไลน์เพื่อแสดงเวลาให้เลือกเล่นย้อนหลังได้
- 1.2.3.10 สามารถเลือกแหล่งจัดเก็บของอุปกรณ์ระหว่างอุปกรณ์ภายใน หรือ เซิร์ฟเวอร์ที่จัดเก็บไฟล์ เพื่อเล่นภาพย้อนหลังได้
- 1.2.3.11 สามารถแสดงสถานะของกล้องในแต่ละช่องได้โดยมีรายละเอียดอย่างน้อยดังต่อไปนี้
- อัตราเฟรม
 - ความละเอียด
 - รูปแบบการสตรีม
 - บิตเรต
 - หมายเลขการเชื่อมต่อ
 - สถานะเครือข่าย
 - สถานะสัญญาณ
 - สถานการณ์บันทึก
 - รูปแบบของโปรโตคอลการเข้าถึง
- 1.2.3.12 สามารถกำหนด Tag สำหรับภาพวิดีโอ โดยสามารถทำ เพิ่มและ แก้ Tag เพื่อระบุภาพวิดีโอสำคัญได้
- 1.2.3.13 สามารถทำการล็อกและปลดล็อก ไฟล์วิดีโอ เพื่อป้องกันระบบการบันทึกภาพ ไม่ให้บันทึกซ้ำไฟล์วิดีโอที่ทำการล็อกดังกล่าวได้
- 1.2.3.14 รองรับการเข้ารหัสไฟล์ภาพเคลื่อนไหวที่ส่งออกเพื่อความปลอดภัยด้วยไฟล์สกุล MP4
- 1.2.3.15 สามารถส่งออกไฟล์วิดีโอในรูปแบบ MP4 หรือ AVI


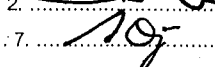
1.3 ฟังก์ชันการเชื่อมต่อและบริหารจัดการอุปกรณ์อินเทอร์เน็ตทุกสรรพสิ่ง (IoT)

- 1.3.1 สามารถเชื่อมต่อและจัดการอุปกรณ์ IoT รองรับได้ไม่น้อยกว่า 1,000 อุปกรณ์
- 1.3.2 รองรับการเชื่อมต่ออุปกรณ์ตามมาตรฐานการสื่อสาร HTTP SNMP COAP MQTT LoRaWAN Zigbee ได้

1.  2.  3.  4.  5. 
6.  7. 

- 1.3.3 สามารถแสดงข้อมูลอุปกรณ์ได้ ดังต่อไปนี้
- ชื่ออุปกรณ์
 - ไอดีอุปกรณ์
 - โทเคนของอุปกรณ์
 - ประเภทข้อมูล
- 1.3.4 สามารถกำหนดสิทธิในการเข้าถึงและการนำข้อมูลไปใช้ได้
- 1.4 ฟังก์ชันการแสดงผลข้อมูลสัญญาณและอุปกรณ์บนแผนผังหรือแผนที่
- 1.4.1 สามารถกำหนดการตั้งค่าแผนผังหรือแผนที่ ได้ดังนี้
- 1.4.2 สามารถอัปโหลดรูปภาพแผนผังหรือนำเข้ารูปแผนที่ได้
- 1.4.3 สามารถแก้ไขรูปภาพหรือชื่อแผนที่ได้
- 1.4.4 สามารถดูแผนที่ในโหมดเต็มหน้าจอได้
- 1.4.5 สามารถซูมเข้าหรือซูมออกแผนที่ได้
- 1.4.6 สามารถเพิ่ม / แก้ไข / ลบ ลบตำแหน่งทางกายภาพบนแผนผังหรือแผนที่ได้
- 1.4.7 สามารถเพิ่ม / แก้ไข / ลบ บ้ายกำกับบนแผนที่และปรับตำแหน่งได้
- 1.4.8 สามารถแสดงทรัพยากรต่อไปนี้บนแผนผังหรือแผนที่ได้
- กล้องโทรทัศน์วงจรปิด
 - สัญญาณเตือนภัย
 - อุปกรณ์ควบคุมการเข้า-ออกอาคาร
 - อุปกรณ์ควบคุมการเข้า-ออกรถยนต์
 - พื้นที่สำคัญ
 - บ้ายกำกับ
- 1.4.9 สามารถกำหนดการตั้งค่าแผนที่ GIS ได้ดังนี้
- 1.4.9.1 สามารถเพิ่มไซต์ / กล้อง / จุดเชื่อมต่อ / อินพุตสัญญาณเตือน / เอาต์พุตแจ้งเตือน เพื่อแสดงตำแหน่งทางภูมิศาสตร์ได้
- 1.4.9.2 สามารถค้นหากำลังบนแผนที่โดยอัตโนมัติตามการตั้งค่าข้อมูลตำแหน่ง GIS บนอุปกรณ์
- 1.4.9.3 สามารถตั้งค่าและกำหนดตำแหน่งจุดสำคัญและพื้นที่สำคัญสำหรับ GIS ได้

1.  2.  3.  4.  5. 

6.  7. 

1.4.9.4 สามารถกำหนดรูปแบบไอคอนและสีของชื่อ และเพิ่มข้อสังเกตในแผนที่ GIS ได้

1.4.9.5 สามารถเพิ่ม / ลบ / แก้ไขป้ายกำกับ

1.4.9.6 สามารถแสดงทรัพยากรต่อไปนี้บนแผนที่ GIS ได้

- กล้องโทรทรรศน์วงจรปิด
- สัญญาณเตือนภัย
- อุปกรณ์ควบคุมการเข้า-ออกอาคาร
- อุปกรณ์ควบคุมการเข้า-ออกรถยนต์
- พื้นที่สำคัญ
- ป้ายกำกับ


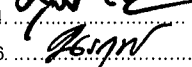


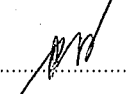
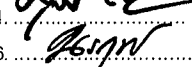

1.4.9.7 สามารถค้นหาตำแหน่งทางภูมิศาสตร์ในแผนที่ GIS

1.5 ฟังก์ชันการบริหารจัดการผู้มาติดต่อและการลงทะเบียน (Visitor management and registration)

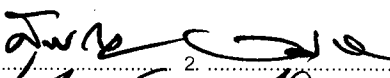
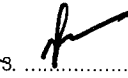

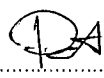

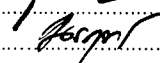
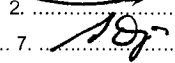
1.5.1 การลงทะเบียนผู้ติดต่อบนเว็บไซต์

1.5.1.1 สามารถเพิ่มรายชื่อผู้ติดต่อโดยการระบุรายละเอียด ได้ดังนี้

- ชื่อและนามสกุล
- ผู้มาติดต่อภายใน
- เหตุผลในการมาติดต่อ
- เวลาติดต่อ
- หมายเลขทะเบียนรถ
- ประเภทบัตรประจำตัว
- หมายเลขประจำตัวประชาชนหรือใบขับขี่
- รูปถ่ายผู้ติดต่อ
- เพศ
- อุณหภูมิร่างกายและสถานะอุณหภูมิ (กรณีใช้งานร่วมกับอุปกรณ์ตรวจวัดอุณหภูมิ)
- ประเภทผู้ติดต่อ
- อีเมลและหมายเลขโทรศัพท์
- ชื่อบริษัทผู้ติดต่อ
- หมายเหตุอื่น ๆ

1.  2.  3.  4.  5. 
6.  7. 

- ช่วงเวลาที่ผู้ติดต่ออยู่ภายในพื้นที่
 - ระดับการเข้าถึงพื้นที่
- 1.5.1.2 สามารถปรับตั้งค่าประเภทการยืนยันตัวตน เป็นแบบรหัสผ่าน, แบบการ์ด หรือแบบลายนิ้วมือ ได้
 - 1.5.1.3 สามารถเพิ่มรายชื่อผู้ติดต่อ โดยใช้เครื่องอ่านบัตรประจำตัวประชาชน ได้
 - 1.5.1.4 สามารถเพิ่มรายชื่อผู้ติดต่อ โดยใช้เครื่องอ่านใบขับขี่ ได้
 - 1.5.1.5 สามารถนำเข้าไฟล์ข้อมูลผู้เยี่ยมชมเพื่อเพิ่มผู้ติดต่อเป็นชุดในรูปแบบไฟล์ .CSV หรือ Excel
 - 1.5.1.6 สามารถเพิ่มประเภทผู้ติดต่อ
 - 1.5.1.7 สามารถแก้ไขข้อมูลของผู้ติดต่อที่มีการเช็คอินแล้ว
 - 1.5.1.8 สามารถการเช็คเอาท์ด้วยตนเองและเช็คเอาท์อัตโนมัติ
 - 1.5.1.9 สามารถส่งออกข้อมูลผู้ติดต่อ
 - 1.5.1.10 สามารถกรองผู้ติดต่อตามหมายเลขประจำตัวประชาชน ชื่อ หมายเลขโทรศัพท์ บริษัท ผู้ติดต่อ เหตุผลการมาติดต่อ เวลาติดต่อ
 - 1.5.1.11 สามารถกำหนดจุดเช็คอินแบบบริการตนเอง
 - 1.5.1.12 จัดการระดับการเข้าถึงพื้นที่ของผู้ติดต่อได้
 - 1.5.1.13 สามารถเพิ่มระดับการเข้าถึงแต่ละพื้นที่สำหรับผู้ติดต่อได้
 - 1.5.1.14 สามารถลบระดับการเข้าถึงหรือระดับการเข้าถึงทั้งหมด
 - 1.5.1.15 การตรวจสอบบันทึกการเข้าพื้นที่ของผู้ติดต่อได้ดังนี้
 - ข้อมูลผู้มาติดต่อ
 - เหตุผลในการติดต่อ
 - ตำแหน่งที่เข้าถึงล่าสุด
 - เวลาที่เช็คอิน
 - สถานที่ที่เช็คอิน
 - เวลาที่เช็คเอาท์
 - ตำแหน่งที่เช็คเอาท์
 - สถานะของผู้มาติดต่อ

1.  2.  3.  4.  5. 
 6.  7. 

1.5.1.16 สามารถรองรับบันทึกการเข้าใช้ของผู้มาติดต่อตามหมายเลข
ประจำตัว ชื่อ หมายเลขโทรศัพท์ บริษัท ผู้ติดต่อภายใน เหตุผลการ
ติดต่อ เวลาติดต่อ สถานะ และอุทกภูมิร่างกาย

1.5.1.17 สามารถส่งออกบันทึกการเข้าติดต่อ

1.6 ส่วนจัดเก็บฐานข้อมูลบุคคล

1.6.1 สามารถเพิ่มกลุ่มบุคคลได้

1.6.2 สามารถใส่ ID ของบุคคลได้

1.6.3 สามารถเพิ่มบุคคลได้ และระบุข้อมูลดังต่อไปนี้

1.6.3.1 หมายเลข ID

1.6.3.2 กลุ่มบุคคล

1.6.3.3 รูปถ่ายประจำตัว

1.6.3.4 อุทกภูมิปกติของบุคคล

1.6.3.5 ระยะเวลาที่มีผลบังคับใช้

1.6.3.6 กำหนดเป็นผู้ใช้งานขั้นสูง

1.6.3.7 ขยายระยะเวลาการเข้า-ออก

1.6.3.8 ผู้ดูแลอุปกรณ์

1.6.4 สามารถสร้าง Username, Password สำหรับบุคคลได้

1.6.5 สามารถแก้ไขข้อมูลบุคคลได้

1.6.6 สามารถลบบุคคลเป็นรายคน และลบบุคคลทั้งหมด ได้

1.6.7 สามารถล้างรูปถ่ายประจำตัวได้

1.6.8 สามารถย้ายบุคคล ระหว่างกลุ่มบุคคลได้

1.6.9 สามารถล้างสิทธิ์การเข้า-ออกได้

1.6.10 สามารถตรวจสอบสิทธิ์บุคคลได้

1.6.11 สามารถส่งออกข้อมูลบุคคลได้

1.6.12 สามารถส่งออกรูปถ่ายประจำตัวบุคคลได้

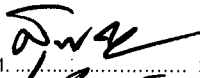
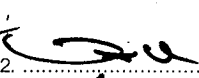
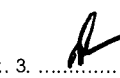
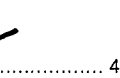
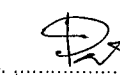
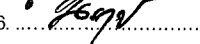

1.6.13 สามารถจัดการข้อมูลประจำตัว ลายนิ้วมือ, หมายเลข ID บัตร ได้

1.6.14 รองรับการนำเข้าชุดข้อมูลบุคคลได้ โดยมี Template รองรับ

1.6.15 รองรับการนำเข้าข้อมูลบุคคลผ่าน Active Directory

1.6.16 รองรับการนำเข้าข้อมูลบุคคลจากชุดอุปกรณ์ควบคุมการเข้า-ออกได้

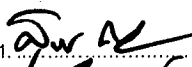
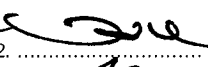

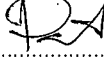


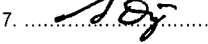
1.7 การบริหารจัดการฐานข้อมูลยานพาหนะ

1.  2.  3.  4.  5. 
6.  7. 

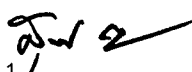
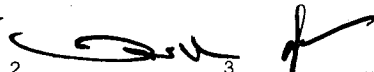

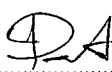

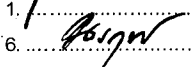
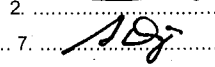
- 1.7.1 สามารถบริหารจัดการกลุ่มฐานข้อมูลรถยนต์พร้อมหมายเลขแผ่นป้ายทะเบียนได้แก่
 - 1.7.1.1 ชื่อผู้บุคคลที่เกี่ยวข้องกับรถยนต์
 - 1.7.1.2 สีของรถยนต์
 - 1.7.1.3 การกำหนดสิทธิในการเข้าพื้นที่ (เพื่อให้ระบบส่งอุปกรณ์ควบคุมการเข้า-ออกรถยนต์เปิด)
 - 1.7.1.4 การกำหนดสิทธิ์พื้นที่จอดรถ
 - 1.7.1.5 การกำหนดระยะเวลาของสิทธิ์เข้าใช้งานพื้นที่
- 1.7.2 สามารถนำเข้ารายการข้อมูลรถยนต์แบบหลายรายการในครั้งเดียว
- 1.7.3 สามารถส่งออกรายการข้อมูลรถยนต์แบบหลายรายการในครั้งเดียว
- 1.7.4 สามารถแก้ไขข้อมูลชื่อรายการรถยนต์
- 1.7.5 สามารถแสดงผลข้อมูลจากกล้องวิเคราะห์แผ่นป้ายทะเบียน ได้ดังนี้
- 1.7.6 แสดงผลหมายเลขแผ่นป้ายทะเบียนบนหน้า Live view ของกล้องนั้น ๆ ได้
- 1.7.7 แสดงกรอบเพื่อระบุตำแหน่งของแผ่นป้ายทะเบียนได้
- 1.7.8 สามารถเพิ่มหมายเลขแผ่นป้ายทะเบียนไปยังรายการที่สร้างไว้บนฐานข้อมูลก่อนหน้าได้
- 1.7.9 สามารถค้นหาข้อมูลรถยนต์จากข้อมูลพื้นฐาน เช่น หมายเลขแผ่นป้ายทะเบียน, ชื่อกล้อง, ชื่อผู้ครอบครองของรถยนต์, หมายเลขโทรศัพท์ เป็นต้น

1.8 ส่วนบริหารจัดการกลุ่มคน ร่วมกับอุปกรณ์ควบคุมการเข้า-ออก

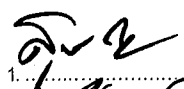
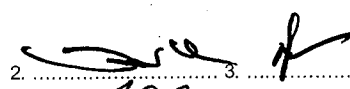
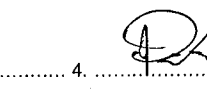
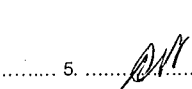

- 1.8.1 สามารถเพิ่มอุปกรณ์โดยการ ค้นหาหมายเลขไอพี, ช่วงหมายเลขไอพี, ช่วงหมายเลขพอร์ต, นำเข้ารายชื่ออุปกรณ์มากกว่า 1 อุปกรณ์จากไฟล์, กำหนดหมายเลขไอพีของอุปกรณ์เอง ได้เป็นอย่างดี
- 1.8.2 สามารถดูภาพสดของกล้องที่ผูกกับประตูได้
- 1.8.3 สามารถควบคุมสถานะประตูเป็น ปลดล็อก, ล็อก, ค้างการปลดล็อก และ ค้างการล็อก
- 1.8.4 สามารถแสดงข้อมูลการบันทึกการสแกนบัตรแบบเรียลไทม์
- 1.8.5 สามารถควบคุมสถานะประตูทั้งหมดว่าห้าม / อนุญาตให้ใช้งานได้ทุกประตู
- 1.8.6 สามารถแสดงสถานะเรียลไทม์ของอุปกรณ์ควบคุมการเข้า-ออก
- 1.8.7 รองรับการพูดคุยสองทิศทาง (2 Way Talk) ด้วยเสียงระหว่างอุปกรณ์ที่รองรับและไคลเอนต์ควบคุม

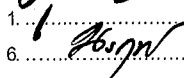
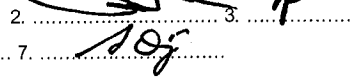
1.  2.  3.  4.  5. 
 6.  7. 

- 1.8.8 รองรับการจัดการคำขอเปิดประตูในขณะที่ใช้งานฟังก์ชัน 2 Way Talk
- 1.8.9 สามารถตรวจสอบความถูกต้องในการกำหนดค่าแก่อุปกรณ์ควบคุมเข้า-ออก ดังนี้
 - 1.8.9.1 สามารถดูสถานะของบุคคลซึ่งมี/ไม่มี ข้อมูลสิทธิ์ที่กำหนดไว้
 - 1.8.9.2 สามารถดูสถานะของอุปกรณ์ควบคุมการเข้าออกได้
 - 1.8.9.3 สามารถทดสอบว่าอุปกรณ์ควบคุมการเข้า-ออก สามารถทำงานได้ตามการตั้งค่าปัจจุบันหรือไม่
- 1.9 ฟังก์ชันการบริหารจัดการยานพาหนะร่วมกับอุปกรณ์การเข้า-ออก และลานจอดรถ (Vehicle management and car park management)
 - 1.9.1 สามารถควบคุมการเปิดไม้กั้นแบบอัตโนมัติ เมื่อมีการใช้งานในลักษณะดังต่อไปนี้
 - 1.9.1.1 ไม้กั้นจะต้องเปิดอัตโนมัติเมื่อเป็นไปตามเงื่อนไขการเข้า-ออก ที่กำหนดไว้
 - 1.9.2 สามารถสั่งเปิดไม้กั้นได้จากส่วนควบคุม ในกรณีที่ระบบไม่สามารถเปิดไม้กั้นได้แบบอัตโนมัติ
 - 1.9.3 สามารถตรวจสอบและจัดเก็บเลขทะเบียนของยานพาหนะได้จากอุปกรณ์วิเคราะห์ป้ายทะเบียนรถยนต์
 - 1.9.4 สามารถแสดงข้อมูลยานพาหนะที่ชุดอุปกรณ์ควบคุมการเข้า-ออก ของยานพาหนะได้
 - 1.9.5 สามารถควบคุมชุดอุปกรณ์ควบคุมการเข้า-ออก โดยสามารถสั่ง ปลดล็อก/ล็อกชุดควบคุมการเข้า-ออกตัวใดก็ได้ หรือทุกตัวใน ขณะเดียวกันได้
 - 1.9.6 บริหารจัดการการแจ้งเตือน ณ จุดเข้า-ออก พาหนะ
 - 1.9.6.1 สามารถแจ้งเตือนเมื่อมีการกดปุ่มขอความช่วยเหลือ
 - 1.9.6.2 สามารถแสดงภาพวิดีโอและสื่อสารได้แบบเรียลไทม์
 - 1.9.6.3 สามารถบันทึกและเรียกดูข้อมูลการแจ้งเตือนย้อนหลังได้
- 1.10 ฟังก์ชันการบริหารจัดการระบบปัญญาประดิษฐ์แบบรวมศูนย์ (AI Portal Management)
 - 1.10.1 สามารถเชื่อมต่อกล้องวิเคราะห์ข้อมูลแบบปัญญาประดิษฐ์ หรืออุปกรณ์วิเคราะห์ข้อมูลแบบปัญญาประดิษฐ์
 - 1.10.2 สามารถเลือกภาพหรือวิดีโอที่เป็นเรียลไทม์หรือย้อนหลังมาเพื่อการวิเคราะห์ได้

1.  2.  3.  4.  5. 
 6.  7. 

- 1.10.3 สามารถเลือกอัลกอริทึมหรือโอเดลที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลได้
- 1.10.4 สามารถแสดงผลการวิเคราะห์ข้อมูลได้
- 1.11 ฟังก์ชันการแสดงผลรายงานข้อมูลสารสนเทศแบบเรียลไทม์ (BI Dashboard)
- 1.11.1 สามารถสร้างแดชบอร์ดอิสระแสดงข้อมูลจากแพลตฟอร์มฯได้
- 1.11.2 สามารถเลือกข้อมูลจากแพลตฟอร์มฯเพื่อมาแสดงผลได้
- 1.11.3 สามารถเลือกประเภทโมดูลในการแสดงผล ได้แก่ กราฟเส้น แผนภูมิแท่ง แผนภูมิวงกลม แผนที่ เป็นอย่างน้อย
- 1.11.4 สามารถปรับขนาดและตำแหน่งโมดูลในการแสดงผลได้อย่างอิสระบนหน้าแดชบอร์ด
- 1.11.5 สามารถทำ Data visualization บนแพลตฟอร์มฯเพื่อวิเคราะห์และแสดงผลข้อมูลด้วย Kibana หรือ Apache Superset อย่างใดอย่างหนึ่งได้
- 1.11.6 สามารถในการเพิ่ม / ลบโมดูลต่าง ๆ บนแดชบอร์ดรวมถึงแก้ไขชื่อแดชบอร์ดได้
- 1.11.7 สามารถบันทึกรูปแบบแดชบอร์ดที่กำหนดเองได้
- 1.11.8 สามารถจัดทำรายงานโดยมีความสามารถดังนี้
- 1.11.8.1 สามารถในการเลือกประเภทรายงานเป็นรายงานรายวัน รายสัปดาห์ รายเดือน รายปี หรือกำหนดช่วงเวลา
- 1.11.8.2 สามารถเลือกช่วงเวลาที่น่าสนใจเพื่อดูข้อมูลรายละเอียดเพิ่มเติมมากขึ้นได้
- 1.11.8.3 สามารถในการเลือกแหล่งในการบันทึกของรายงานได้
- 1.11.8.4 สามารถในการส่งออกรายงานในรูปแบบของ Excel หรือ CSV
- 1.12 ฟังก์ชันการบริหารจัดการผู้ใช้งานและประวัติการใช้งาน (User & Log management)
- 1.12.1 รองรับการเชื่อมต่อกับ Domain Active Directory หรือบริหารจัดการบัญชีเพื่อเพิ่มผู้ใช้งาน
- 1.12.2 รองรับกำหนดพารามิเตอร์ เพื่อเชื่อมต่อ Domain Active Directory ดังต่อไปนี้
- 1.12.2.1 Domain Name
- 1.12.2.2 Host Name
- 1.12.2.3 Port No.
- 1.12.2.4 Enable SSL
- 1.12.2.5 Username
- 1.12.2.6 Password

1.  2.  3.  4.  5. 

6.  7. 

1.12.2.7 Base DN (Distinguished Name)

1.12.3 ในกรณีที่ไม่มีหรือไม่สามารถเชื่อมต่อกับ Domain Active Directory จะต้องสามารถจัดการบัญชีผู้ใช้งานและกำหนดสิทธิ์ในหัวข้อ 1.12.4 ได้

1.12.4 สามารถบริหารจัดการบัญชีผู้ใช้งานและกำหนดสิทธิ์ได้

1.12.4.1 สามารถ เพิ่ม/แก้ไข/ลบ กลุ่มสิทธิ์ และ ชื่อผู้ใช้งาน โดยสามารถกำหนดสิทธิ์ ให้แต่ละกลุ่มมีสิทธิ์ในการเข้าถึงการใช้งานที่แตกต่างกันได้

1.12.4.2 สามารถบังคับให้ผู้ใช้งานที่เข้าสู่ระบบครั้งแรก จะต้องทำการเปลี่ยนรหัสผ่านจากรหัสค่าเริ่มต้นเดิม และ ผู้ดูแลระบบสามารถคืนค่ารหัสผ่าน ของผู้ใช้งานให้เป็นค่าเริ่มต้นได้เพื่อควบคุมผู้ใช้งานในระบบ

1.12.4.3 สามารถป้องกันการพยายามเข้าถึงระบบจากบุคคลที่ไม่ได้รับสิทธิ์ หากมีการกรอกรหัสผ่านผิดพลาดติดต่อกันถึง 5 ครั้ง ระบบต้องทำการระงับการเข้าใช้งานของบัญชีผู้ใช้งานนั้นไม่น้อยกว่า 30 นาที

1.12.4.4 สามารถตรวจสอบระดับความปลอดภัยของการตั้งรหัสผ่านของผู้ใช้งานโดยมีรายละเอียดดังนี้

1.12.4.5 อัลกอริทึมของระบบสามารถตรวจสอบรหัสผ่านที่ผู้ใช้กำหนดเพื่อ ความรัดกุมตามเกณฑ์ของผู้ผลิต

1.12.4.6 สามารถแสดงระดับความปลอดภัยของรหัสผ่านเป็น "อ่อน" "ปานกลาง" หรือ "แข็งแกร่ง"

1.12.4.7 สามารถใช้รหัสผ่านที่มีอักขระอย่างน้อยสองชนิด (ตัวพิมพ์เล็ก ตัวอักษรพิมพ์ใหญ่ตัวเลขและอักขระพิเศษ)

1.12.4.8 อนุญาตให้ใช้เฉพาะอักขระแบบ ASCII เท่านั้น

1.12.4.9 ความยาวรหัสผ่านต้องไม่น้อย 8 ตัวอักษร

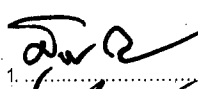
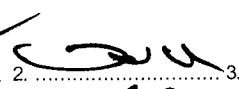
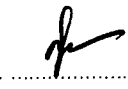
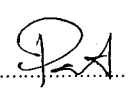
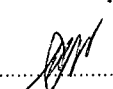
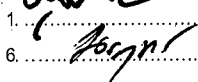
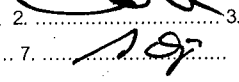
1.12.4.10 ในกรณีที่ผู้ใช้งานลืมรหัสผ่าน ผู้ดูแลจะต้องสามารถดำเนินการรีเซ็ต รหัสผ่านซึ่ง จะสร้างใหม่เป็นรหัสเฉพาะ หรือไม่ซ้ำ ให้เป็นค่าเริ่มต้นแก่ผู้ใช้งาน

1.12.4.11 ในกรณีที่ผู้ใช้งานลืมรหัสผ่าน ผู้ใช้งานสามารถร้องขอการรีเซ็ต รหัสผ่าน ผ่านอีเมลที่เคยลงทะเบียนเอาไว้ก่อนหน้าได้







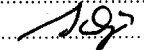
1.12.5 สามารถบันทึกและเรียกดูประวัติการเข้าใช้งานระบบของผู้ใช้งานได้

1. 2. 3. 4. 5. 6. 7.

- 1.13 ฟังก์ชันการบริหารการแจ้งเตือนอัตโนมัติอาศัยรูปแบบ Rule-based automation
- 1.13.1 สามารถเพิ่ม / ลบ / แก้ไข ชื่อการแจ้งเตือนอัตโนมัติได้
 - 1.13.2 สามารถเลือก Field หรือข้อมูลจากระบบที่ต้องการ เพื่อมาตั้งเงื่อนไขในการแจ้งเตือนผ่านระบบ Line หรือ อีเมลได้
 - 1.13.3 สามารถเลือกช่วงเวลาในการแจ้งเตือนได้
- 1.14 ฟังก์ชันแสดงผลข้อมูลสารสนเทศ อาศัยการเชื่อมต่อข้อมูลผ่าน API จากระบบภายนอก
- 1.14.1 ข้อมูลสภาพแวดล้อมและภัยพิบัติ
 - 1.14.1.1 รองรับการนำเข้าข้อมูลจากอุปกรณ์ตรวจวัดสภาพแวดล้อม เช่น อุปกรณ์ตรวจสภาพอากาศ อุปกรณ์ตรวจวัดระดับน้ำ อุปกรณ์ตรวจวัดมลพิษ เป็นต้น
 - 1.14.1.2 รองรับการนำเข้าข้อมูลสภาพสภาพแวดล้อมจากภายนอก เช่น ข้อมูลระดับน้ำในเขื่อน ข้อมูลปริมาณฝุ่น PM2.5 ในพื้นที่กรุงเทพมหานคร เป็นต้น
 - 1.14.1.3 สามารถแสดงข้อมูลสภาพแวดล้อมได้บนแดชบอร์ด โดยแยกตามชนิดข้อมูลหรือตามพื้นที่ได้
 - 1.14.1.4 สามารถแสดงผลในรูปแบบแผนที่ได้
 - 1.14.1.5 สามารถแสดงข้อมูลบนแผนที่ตามตำแหน่ง GPS ของอุปกรณ์ตรวจวัด
 - 1.14.1.6 สามารถตั้งชื่อของอุปกรณ์ตรวจวัดได้
 - 1.14.1.7 สามารถเลือกแสดงผลตามชนิดของอุปกรณ์ตรวจวัดได้
 - 1.14.2 ข้อมูลการขนส่ง
 - 1.14.2.1 สามารถ เพิ่ม/แก้ไข/ลบ ข้อมูลตารางการขนส่งสาธารณะ เช่น ตารางรถไฟ เป็นต้น
 - 1.14.2.2 สามารถ เพิ่ม/แก้ไข/ลบ ข้อมูลสถานีหรือจุดรับส่ง
 - 1.14.2.3 รองรับการเชื่อมโยงข้อมูลตำแหน่ง เช่น ตำแหน่งรถขนส่งบริการภายในสถาบัน ตำแหน่งของเรือไฟฟ้า ตำแหน่งรถเมล์ฟ้าฯ เป็นต้น
 - 1.14.2.4 สามารถค้นหาจุดรับส่ง ตำแหน่งข้อมูลการขนส่ง
 - 1.14.2.5 สามารถแสดงผลพิกัดสถานี จุดรับส่ง รถสาธารณะ ในรูปแบบแผนที่ได้

1.  2.  3.  4.  5. 
6.  7. 

- 1.14.2.6 สามารถแสดงข้อมูลที่จอดยานพาหนะได้
- 1.14.3 ข้อมูลด้านพลังงานและคาร์บอนเครดิต
- 1.14.3.1 สามารถเชื่อมต่อข้อมูลการใช้พลังงานไฟฟ้าจากอุปกรณ์ตรวจวัดหรือระบบจัดเก็บข้อมูล เช่น มิเตอร์ไฟฟ้าแบบดิจิทัล เป็นต้น
- 1.14.3.2 สามารถเชื่อมต่อข้อมูลการผลิตพลังงานไฟฟ้าและการจัดเก็บพลังงานจากอุปกรณ์หรือระบบจัดเก็บข้อมูล
- 1.14.3.3 สามารถคำนวณค่าไฟฟ้าที่ใช้ในแต่ละเดือนแยกตามรายอาคารและผู้ใช้ได้
- 1.14.3.4 สามารถสร้างเงื่อนไขในการคำนวณค่าคาร์บอนเครดิตได้
- 1.15 ฟังก์ชันบริหารจัดการเสอาัจฉริยะ
- 1.15.1 ส่วนบริหารจัดการข้อมูลเสอาัจฉริยะ
- 1.15.1.1 สามารถเพิ่ม / ลบ / แก้ไข ชื่อเสอาัจฉริยะ
- 1.15.1.2 สามารถเพิ่ม / ลบ / แก้ไข ตำแหน่งเสอาัจฉริยะ
- 1.15.1.3 สามารถแสดงข้อมูลเสอาัจฉริยะ ได้ดังนี้
- ชื่อ
 - ตำแหน่ง
 - สถานะการทำงานของอุปกรณ์
 - พารามิเตอร์จากเซ็นเซอร์ต่าง ๆ
 - ภาพวีดีโอสดจากกล้องวงจรปิดบนเสอาัจฉริยะ
- 1.15.2 ส่วนบริหารจัดการการแจ้งเหตุ
- 1.15.2.1 สามารถแจ้งเตือนเมื่อมีการกดปุ่มขอความช่วยเหลือ
- 1.15.2.2 สามารถแสดงภาพวีดีโอและสื่อสารได้แบบเรียลไทม์
- 1.15.2.3 สามารถบันทึกและเรียกดูข้อมูลการแจ้งเหตุย้อนหลังได้
- 1.15.3 ส่วนบริหารจัดการภาพ วีดีโอและโฆษณา
- 1.15.3.1 สามารถเลือกรูปหรือวีดีโอเพื่อใช้แสดงผลบนจอของเสอาัจฉริยะได้
- 1.15.3.2 สามารถเลือกช่วงเวลาในการการแสดงผลภาพ วีดีโอและโฆษณาได้
- 1.16 ฟังก์ชันแบบจำลองสารสนเทศอาคาร Building Information Modeling (BIM)
- 1.16.1 สามารถแสดงผลข้อมูลแบบจำลองสารสนเทศอาคาร (BIM Model) ในรูปแบบสามมิติได้
- 1.16.2 รองรับแบบจำลองสารสนเทศอาคาร (BIM Model) ภายในอาคารและภายนอกอาคาร

1.  2.  3.  4.  5. 
6.  7. 

1.16.3 รองรับฐานข้อมูลของอุปกรณ์ ทรัพย์สินอาคารและสารสนเทศอาคาร (BIM Model) ได้

1.16.4 รองรับการนำฐานข้อมูลซึ่งเก็บข้อมูลทรัพย์สินทางกายภาพของอาคารให้เชื่อมต่อกับแบบจำลองดิจิทัลสามมิติเสมือนจริง (BIM) ได้

2. ระบบบริการข้อมูลสารสนเทศ ผ่าน LINE OA เพื่อบริการประชาชน จำนวน 1 ระบบ

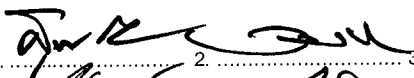

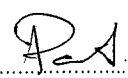
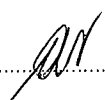

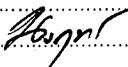
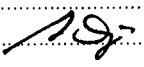
2.1 สามารถใช้งาน Line Official Account และใช้งานทุกฟีเจอร์อย่างเต็มประสิทธิภาพ เป็นระยะเวลา 1 ปี โดยมีรายละเอียดการใช้งาน ดังนี้

2.1.1. สามารถเพิ่มเพื่อนใน Line Official Account ได้แบบไม่จำกัดจำนวน

2.1.2. สามารถใช้งานแพ็คเกจ Pro ได้

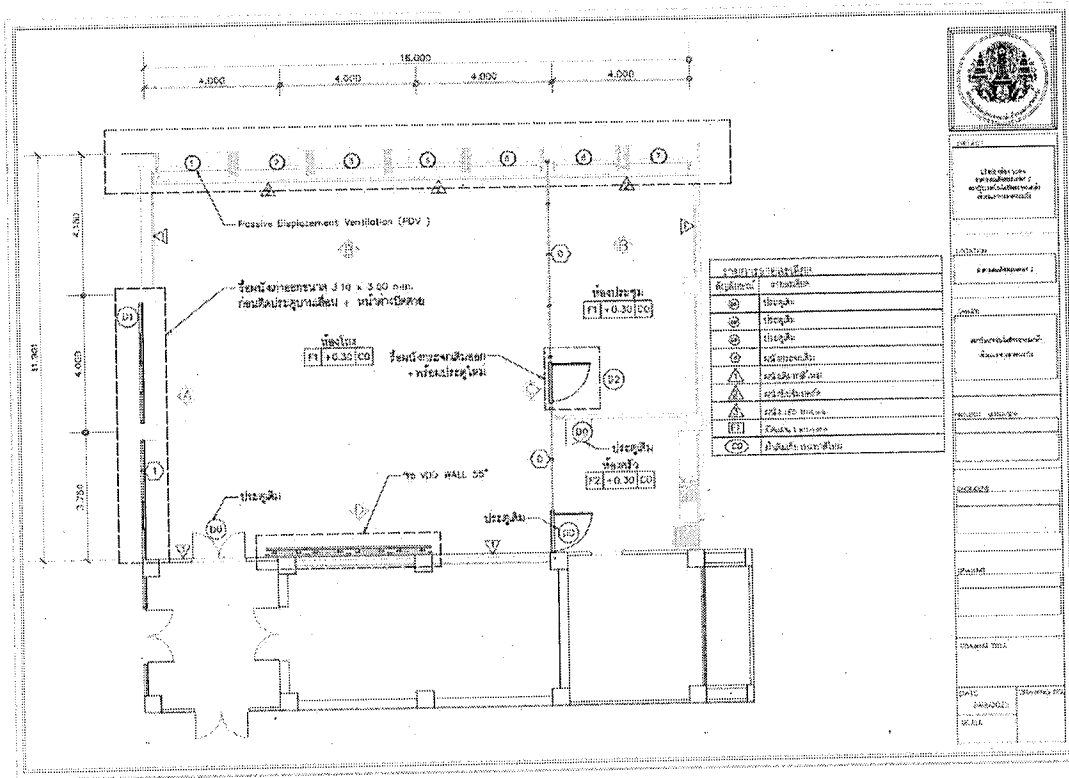
2.1.3. สามารถส่งข้อความ (Broadcast Message) ไปยังผู้ติดตามทั้งหมดสูงสุด 500 ข้อความ ต่อเดือน

2.2 สามารถเชื่อมต่อข้อมูลจากแพลตฟอร์มเชื่อมต่อและการบริหารจัดการอุปกรณ์อินเทอร์เน็ตทุกสรรพสิ่ง (IoT) สำหรับองค์กร รองรับการเชื่อมต่ออุปกรณ์และเครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่ายได้

1.  2.  3.  4.  5. 
6.  7. 

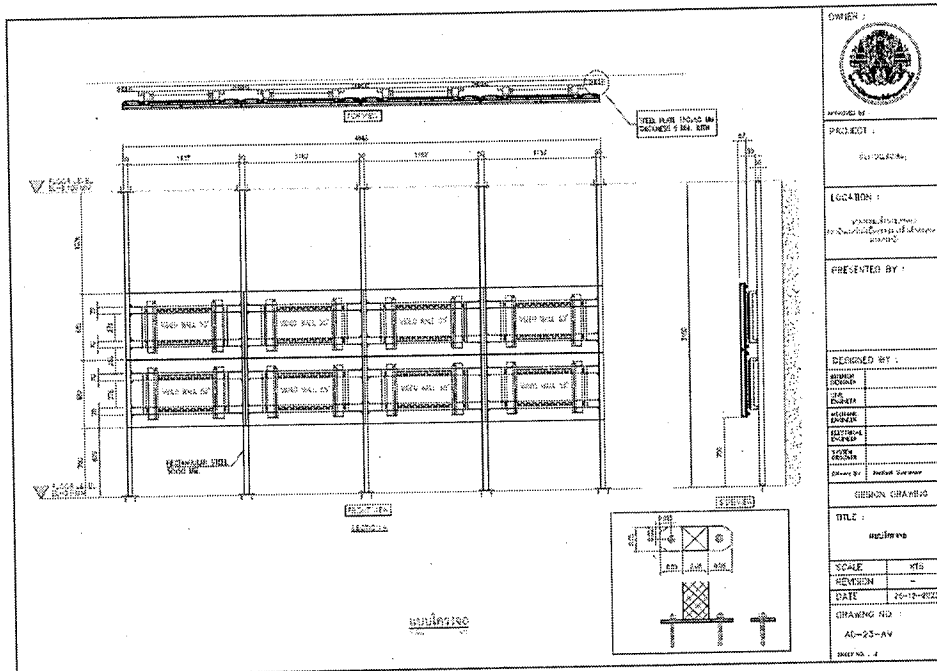
ภาคผนวก ข

ศูนย์ปฏิบัติการอัจฉริยะ (Intelligent Operation Center) สจล



รูปที่ 2 แบบการติดตั้งอุปกรณ์ในศูนย์ปฏิบัติการอัจฉริยะ (Intelligent Operation Center)

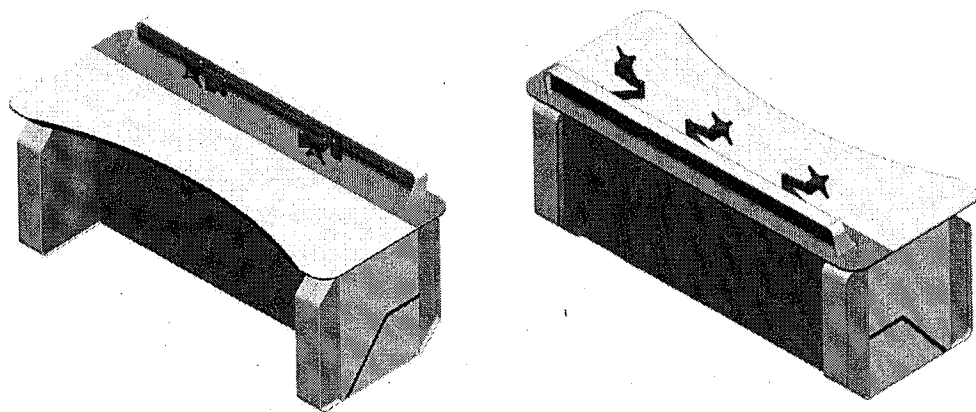
1. *[Signature]* 2. *[Signature]* 3. *[Signature]* 4. *[Signature]* 5. *[Signature]*
 6. *[Signature]* 7. *[Signature]*



รูปที่ 3 แบบการติดตั้งจอแสดงผลผลภาพชนิดวิดีโอวอลล์
 รายการครุภัณฑ์อุปกรณ์ในศูนย์ปฏิบัติการอัจฉริยะ (Intelligent Operation Center) ประกอบด้วย
 ครุภัณฑ์สำหรับห้องโถง และสำหรับห้องประชุม โดยแบ่งดังนี้


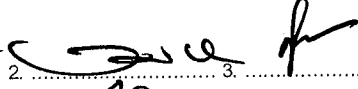

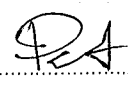

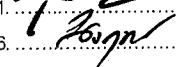

1. ครุภัณฑ์ภายในห้องโถง

1.1. โต๊ะทำงานเจ้าหน้าที่ปฏิบัติการสำหรับควบคุม จำนวน 2 ชุด มีคุณสมบัติอย่างน้อยดังนี้

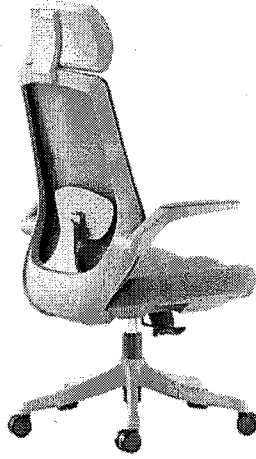


1. 2. 3. 4. 5.
 6. 7.

- 1.1.1. มีขนาดไม่น้อยกว่า ความกว้าง 1800 x ความลึก 800 x ความสูง 750
- 1.1.2. มีการติดตั้ง Acrylic with LED light System ที่ประกอบด้วยชุดควบคุมไฟ LED ที่สามารถเชื่อมต่อสัญญาณแจ้งเตือนจากระบบ โดยในสภาวะปกติจะปรากฏไฟเรืองแสงสีขาวหรือสีฟ้า และจะเปลี่ยนเป็นไฟสีแดง เมื่อได้รับสัญญาณแจ้งเตือนจากระบบ
- 1.1.3. ฐานสำหรับรองรับการติดตั้งจอแสดงผล สามารถติดตั้งข้ายึดจอแสดงผลจำนวน 2 ชุดโดยมีรูปแบบที่สามารถพับ หรือ ยึดข้ายึดจอในรูปแบบลักษณะแบบ 2 ท่อน และสามารถเลื่อนตำแหน่งข้ายึดจอไปในทิศทางซ้ายหรือขวาบนฐานที่รองรับการติดตั้งที่ยึดจอ ตามความสะดวกในการใช้งานของเจ้าหน้าที่ประจำโต๊ะ
- 1.1.4. ฐานสำหรับรองรับการติดตั้งจอแสดงผลสามารถปรับขึ้นลงโดยใช้ระบบมอเตอร์และสามารถควบคุมการทำงานจากชุดควบคุมที่ติดตั้งใต้พื้นโต๊ะ (Table Top)
- 1.1.5. วัสดุที่ใช้ทำฐานยึดจอแสดงผล และข้ายึดจอแสดงผลทำจากโลหะ หรือโลหะผสมที่ไม่ก่อให้เกิดสนิม แต่ละฐานสามารถรับน้ำหนัก Monitor ขนาดไม่น้อยกว่า 21.5 นิ้ว ได้จำนวน 2 เครื่องต่อฐานยึดจอแสดงผล
- 1.1.6. พื้นที่ใช้งานบนโต๊ะมีการติดตั้งจุดเชื่อมต่ออุปกรณ์ จำนวน 3 จุด ประกอบด้วย Power Outlet จำนวน 2 ช่อง USB Charger จำนวน 2 ช่อง และช่องต่อ RJ-45 จำนวน 2 ช่อง เป็นอย่างน้อย
- 1.1.7. โต๊ะทำงานได้ถูกออกแบบให้มีรูปลักษณะที่ทันสมัย นำใช้งาน โดยในส่วนของ พื้นโต๊ะใช้งาน (Top Table) สามารถปรับระยะขึ้นหรือลงได้ ด้วยระบบมอเตอร์ที่มีชุดควบคุมติดตั้งอยู่บริเวณใต้พื้นโต๊ะ (Top Table) โดยสามารถปรับได้อยู่ในระยะความสูง 700mm - 1200mm
- 1.1.8. ภายในโครงสร้างฐานโต๊ะถูกออกแบบให้มีตู้ติดตั้งอุปกรณ์คอมพิวเตอร์ประเภทอุตสาหกรรมจำนวน 1 ชุดต่อโต๊ะ และมีการออกแบบให้มีการระบายความร้อนที่เกิดจากอุปกรณ์ที่ติดตั้งภายในตู้
- 1.1.9. โครงสร้างโต๊ะที่เป็นโลหะจะผ่านกระบวนการทำสีแบบ Powder Coating (สีฝุ่น) และบางส่วนทำการเคลือบผิวโลหะด้วยแผ่น Laminate ชนิดที่สามารถติดตั้งบนผิวโลหะผสมประเภทอลูมิเนียมเพื่อความสวยงาม และคงทนต่อการกัดกร่อนของสภาพแวดล้อมได้เป็นอย่างดี

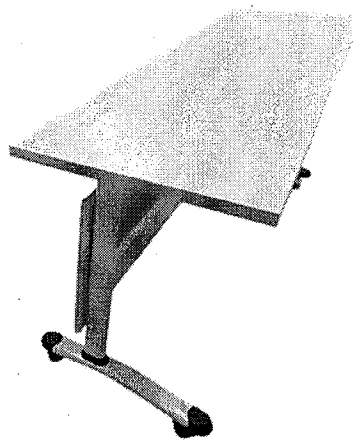
1.  2.  3.  4.  5. 
6.  7. 

1.2. เก้าอี้สำหรับเจ้าหน้าที่ปฏิบัติงานสำหรับควบคุม จำนวน 6 ชุด



- 1.2.1. โครงสร้างเป็นพลาสติก ABS
- 1.2.2. เบาะนั่ง 3D วัสดุรองเบาะเป็นฟองน้ำ 2 ชั้น และคลุมด้วยผ้าตาข่าย
- 1.2.3. สามารถปรับความสูงหมอนรองเอวได้
- 1.2.4. สามารถปรับความสูงพนักพิงศีรษะได้
- 1.2.5. สามารถปรับสูง-ต่ำของเก้าอี้ได้
- 1.2.6. วัสดุพนักพิงด้านหลังเป็นโพลีเมอร์ PP
- 1.2.7. ที่วางแขนสามารถปรับขึ้น-ลงได้
- 1.2.8. สามารถเอนหลังได้ 135 องศา และหมุนได้ 360 องศา
- 1.2.9. รองรับน้ำหนักไม่น้อยกว่า 120 กิโลกรัม

1.3. โต๊ะสำหรับการฝึกอบรม จำนวน 6 ชุด มีคุณสมบัติอย่างน้อยดังนี้



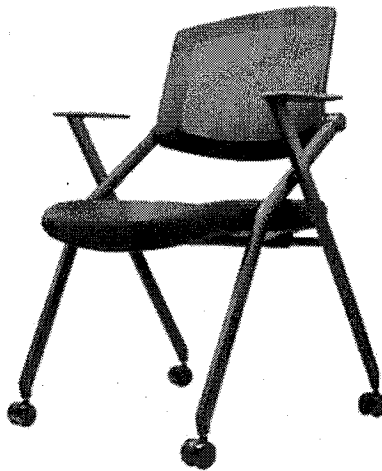
- 1.3.1. ขนาดไม่น้อยกว่า ความกว้าง 180 x ความลึก 40 x ความสูง 75 เซนติเมตร

1.3.2. โต๊ะสามารถพับหน้าบานได้

1. _____ 2. _____ 3. _____ 4. _____ 5. _____
6. _____ 7. _____

- 1.3.3. พื้นโต๊ะวัสดุไม้ Particle board หนา 25 มิลลิเมตร ปิดผิวเมลามีน ปิดขอบด้วย PVC ความหนา 1 มิลลิเมตร
- 1.3.4. มีคุณสมบัติทนความร้อน ความชื้น และรอยขีดข่วน
- 1.3.5. โครงขาโต๊ะวัสดุเหล็ก พ่นสีกันสนิม หรือดีกว่า
- 1.3.6. มีล้อเลื่อน 4 ล้อ
- 1.3.7. มีการรับประกันคุณภาพสินค้า 3 ปี

1.4. เก้าอี้สำหรับการฝึกอบรม จำนวน 18 ชุด มีคุณสมบัติอย่างน้อยดังนี้



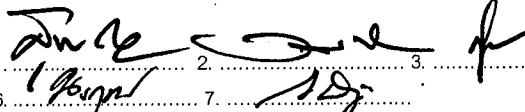
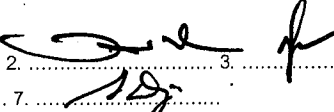
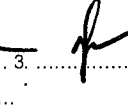
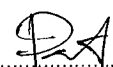

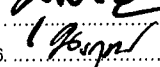

- 1.4.1. ขนาดไม่น้อยกว่า 64.5x52x86.5 เซนติเมตร
- 1.4.2. สามารถพับเบาะขึ้นได้
- 1.4.3. มีล้อเลื่อน 4 ขา เป็นไนลอน หรือดีกว่า
- 1.4.4. ที่วางแขนทำจากพลาสติก
- 1.4.5. พนักพิงขึ้นโครงพลาสติก หุ้มด้วยผ้าตาข่าย
- 1.4.6. เบาะรองนั่งทำจากฟองน้ำฉีดขึ้นรูป หุ้มด้วยผ้า หรือดีกว่า
- 1.4.7. ขาเก้าอี้ทำจากเหล็ก หรือวัสดุที่ดีกว่า
- 1.4.8. รองรับน้ำหนักสูงสุดไม่น้อยกว่า 136 กิโลกรัม

1.5. จอแสดงผลภาพชนิดวิดีโอวอลล์ (Video Wall) ขนาด 55 นิ้ว จำนวน 8 ชุด และอุปกรณ์ยึดจอกับผนัง ต้องมีคุณสมบัติอย่างน้อยดังนี้

- 1.5.1. จอแสดงผลภาพมีขนาดไม่น้อยกว่า 54.5 นิ้ว
- 1.5.2. ชนิดของแผงหน้าจอดีแสดงผลภาพเป็นแบบ IPS Panel
- 1.5.3. แหล่งกำเนิดภาพ (Backlight Type) เป็นชนิด LED Direct
- 1.5.4. มีความละเอียดภาพระดับ FHD, มีความละเอียดไม่น้อยกว่า 1920X1080

1. 2. 3. 4. 5.
6. 7.

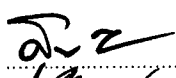
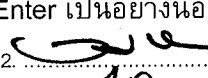
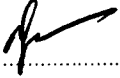
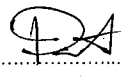
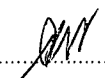
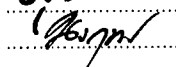
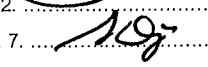
- 1.5.5. มีความสว่างของจอภาพ (Brightness) ไม่น้อยกว่า 500 cd/m²
- 1.5.6. มีอัตราส่วนความคมชัด Contrast Ratio ไม่น้อยกว่า 1,000 : 1 และค่า Dynamic Ratio ไม่น้อยกว่า 5,000,000 : 1
- 1.5.7. มีอัตราการแสดงช่วงสี (Color gamut) ไม่น้อยกว่า 72%
- 1.5.8. มีค่าความลึกของสี (Color Depth) ไม่น้อยกว่า 1.07 B (10 bit)
- 1.5.9. มุมมองภาพ 178 องศาในแนวนอน และ 178 องศาในแนวตั้ง
- 1.5.10. มีค่าความเร็วในการแสดงภาพเคลื่อนไหว (Response Time) 8ms (G to G)
- 1.5.11. มีค่าการเคลือบกันรอยขีดข่วน Treatment (Haze) ไม่น้อยกว่า 3 เปอร์เซ็นต์ (Haze 3%)
- 1.5.12. รับประกันอายุการใช้งาน (Life time) 60,000 ชั่วโมง
- 1.5.13. รองรับชั่วโมงการทำงาน (Operation Hours) 24 ชั่วโมง/วัน
- 1.5.14. สามารถปรับโหมดการใช้งานในทิศทางแนวตั้งและแนวนอนได้ (Portrait & Landscape)
- 1.5.15. มีโหมดประหยัดพลังงาน Smart Energy Saving และ Energy Saving
- 1.5.16. มีระยะห่างระหว่างจอภาพ (Bezel to Bezel) ไม่เกิน 1.8 mm
- 1.5.17. มีอัตราส่วนของภาพ (Screen Aspect Ratio) ไม่น้อยกว่า 16:9
- 1.5.18. มีฟังก์ชันตรวจสอบอุณหภูมิ (Temperature Sensor)
- 1.5.19. มีช่องต่อ DVI ไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
- 1.5.20. มีช่องต่อ HDMI ไม่น้อยกว่า 2 ช่อง
- 1.5.21. มีช่องต่อ Display (DP) ไม่น้อยกว่า 2 ช่อง
- 1.5.22. มีช่องต่อ USB ไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
- 1.5.23. มีช่องต่อ RJ45 ไม่น้อยกว่า 2 ช่อง
- 1.5.24. มีช่องต่อ IR ไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
- 1.5.25. มีช่องต่อ RS-232C ไม่น้อยกว่า 2 ช่อง
- 1.5.26. มีช่องต่อสัญญาณเสียงเข้า (Audio in) ไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
- 1.5.27. มีช่องต่อสัญญาณเสียงออก (Audio out) ไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
- 1.5.28. จอภาพแสดงผลต้องสามารถทำงานได้ในช่วงอุณหภูมิ 0 – 40 องศาเซลเซียส เป็นอย่างน้อย
- 1.5.29. จอภาพแสดงผลต้องสามารถทำงานได้ที่ความชื้นสัมพัทธ์ 10 – 80 เปอร์เซ็นต์ เป็นอย่างน้อย
- 1.5.30. สามารถใช้กับไฟฟ้ากระแสสลับ มาตรฐานประเทศไทย (Voltage, Hz) 100~ 240V, 50/60Hz
- 1.5.31. มีฟังก์ชันดูแลจอภาพแบบ Image Sticking Minimization (ISM) โดยมีโหมด Normal, White Wash, User image, User video หรือดีกว่า

1.  2.  3.  4.  5. 
 6.  7. 

- 1.5.32. สามารถควบคุมการทำงานได้ด้วย Remote Control แบบไร้สาย
- 1.5.33. รองรับการเชื่อมต่อจอภาพในรูปแบบ VDO Wall ด้วยการเชื่อมต่อสายสัญญาณภาพ (Daisy Chain) ในแนวตั้ง ไม่น้อยกว่า 15 จอ และแนวนอน 15 จอ
- 1.5.34. มีระบบปฏิบัติการติดตั้งชนิดภายใน (Built-in Operating System)
- 1.5.35. ระบบปฏิบัติการติดตั้งชนิดภายใน (Built-in Operating System) เป็นผู้ผลิตเดียวกันกับจอแสดงภาพ
- 1.5.36. ฟังก์ชันการรวมภาพแบบ VDO Wall (Tile Mode) ต้องมีโหมดการปรับความสมดุลภาพ (Natural Mode)
- 1.5.37. มีหน่วยความจำรองไม่น้อยกว่า 8 GB
- 1.5.38. สนับสนุนฟังก์ชันการคัดลอกข้อมูลการตั้งค่าไปยังเครื่องอื่น ๆ ได้ (USB Cloning)
- 1.5.39. รองรับการปรับปรุงค่าเฟิร์มแวร์ผ่านระบบเครือข่ายได้ โดยการพวงต่อช่องสัญญาณ RJ45 ได้ และเชื่อมต่อแบบต่อพวงได้ไม่น้อยกว่า 225 จอภาพ
- 1.5.40. รองรับการรับค่า IP Address อัตโนมัติผ่านระบบเครือข่ายได้ โดยการพวงต่อช่องสัญญาณ RJ45 ได้ และเชื่อมต่อแบบต่อพวงได้ไม่น้อยกว่า 225 จอภาพ
- 1.5.41. สามารถกำหนดตารางการเล่นสื่อ (Content Scheduling) แบบ USB, Internal Memory
- 1.5.42. สามารถกำหนดตารางการเล่นสื่อบนวันหยุดได้
- 1.5.43. มีฟังก์ชันการลดความแตกต่างของระดับภาพส่วนบนและส่วนล่างของจอภาพ ชนิด Scan inversion และ Pivot Mode
- 1.5.44. ได้รับการรับรองมาตรฐาน (Certification) มาตรฐาน CB / NRTL / FCC Class "B" / CE / KC, Energy Star 7.0 หรือดีกว่า
- 1.5.45. รับประกันอะไหล่ 2 ปีตามเงื่อนไข

1.6. ชุดควบคุม วิดีโอวอลล์แบบ HDMI input ไม่น้อยกว่า 8 ช่อง และ output ไม่น้อยกว่า 8 ช่อง จำนวน 1 ชุด มีคุณสมบัติอย่างน้อยดังนี้

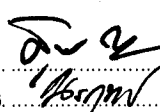
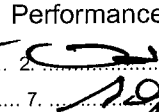
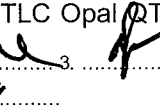
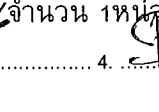
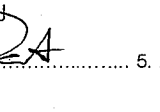
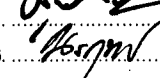
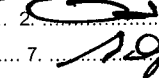
- 1.6.1. ชุดควบคุมเป็น Pure Hardware ชนิด FPGA Array ออกแบบ แบบแยกส่วนความเร็ว การประมวลผลการแลกเปลี่ยน 25 GBps
- 1.6.2. การออกแบบแบบแยกส่วน เพื่อง่ายต่อการบำรุงรักษาและการขยายในอนาคต โดยการด์อินพุตและเอาต์พุตทั้งหมดสามารถถอดเปลี่ยนได้รวดเร็วแม้กระทั่งแหล่งจ่ายไฟสามารถเปลี่ยนได้ในระหว่างที่ระบบกำลังทำงาน
- 1.6.3. ด้านหน้าเครื่อง มีไฟ LED แสดงสถานการณ์ทำงานแบบ POW, RUN, RS232, IR และมีปุ่มเลือกกดไม่น้อยกว่า 15 ปุ่ม เป็นแบบ 1,2,3,4,5,6,7,8,9,0,SET, UP, Down, Switch, Enter เป็นอย่างน้อย

1.  2.  3.  4.  5. 
 6.  7. 

- 1.6.4. มีหน้าปัด LCD แสดงการทำงาน มีขนาดความยาวไม่น้อยกว่า 6 เซนติเมตร และความสูงไม่น้อยกว่า 1.8 เซนติเมตร
- 1.6.5. มีช่องสัญญาณเข้าชนิด HDMI แบบ FullHD ไม่น้อยกว่า 8 ช่อง
- 1.6.6. มีช่องสัญญาณออกชนิด HDMI แบบ FullHD ไม่น้อยกว่า 8 ช่อง
- 1.6.7. มีพัดลม ระบบความร้อนด้านข้างไม่น้อยกว่า 8 ตัว
- 1.6.8. รองรับ HDCP2.0 สำหรับสัญญาณเข้าและสัญญาณออก HDMI ได้
- 1.6.9. รองรับการเปิดอย่างน้อย 4 windows ในแต่ละหน้าจอ
- 1.6.10. รองรับกลุ่มควบคุมวิดีโอออสซิล สูงสุด 16 กลุ่มบนคอนโทรลเลอร์เดี่ยวและทำงานกับหน้าจอแสดงผลหลากหลายเช่น LCD, LED,DLP โปรเจคเตอร์
- 1.6.11. รองรับการจัดการฉากสูงสุดถึงการตั้งค่าและแสดง 255 ฉาก
- 1.6.12. สามารถสลับภาพแบบไร้รอยต่อ
- 1.6.13. สามารถแสดงตัวอย่างและการตรวจสอบแหล่งสัญญาณเข้าได้
- 1.6.14. สามารถจัดการการควบคุมผู้ใช้หลายคนและสามารถตั้งค่าซอฟต์แวร์ผ่านการดำเนินการตามระดับอำนาจได้
- 1.6.15. สามารถซ้อนทับภาพ,ขยายขนาด เข้า-ออก ภาพ ,สลับหน้าต่างหลายภาพ, ภาพในภาพ, ภาพเต็มหน้าจอ และ ภาพหน้าจอรวมได้
- 1.6.16. การควบคุมแบบซิงโครนัส สามารถควบคุมจากตัวควบคุมทั้งหมดในเครือข่ายเฉพาะและมีฐานข้อมูลของตัวเอง ช่วยให้ผู้ใช้ควบคุมระบบเดียวกันทั้ง PC ได้
- 1.6.17. สนับสนุน EDID ปรับแต่งความละเอียดสัญญาณออก ตามความละเอียดทางกายภาพของระบบแสดงผลได้
- 1.6.18. ต้องมีหนังสือแต่งตั้งจาก เจ้าของผลิตภัณฑ์หรือตัวแทนจำหน่ายที่ได้รับการแต่งตั้งจาก เจ้าของผลิตภัณฑ์ในประเทศไทย
- 1.6.19. รับประกันสินค้าไม่น้อยกว่า 2 ปี

1.7. คอมพิวเตอร์อุตสาหกรรม (IPC) แบบที่ 2 จำนวน 2 เครื่อง

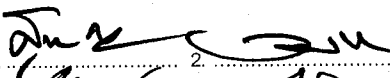
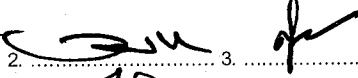
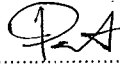
- 1.7.1. มีหน่วยประมวลผลกลาง (CPU) แบบ Intel Core i5-13400 มีจำนวนแกน (Core) 10แกน มีความเร็วสัญญาณนาฬิกา E-cores 3.30 GHz และ มีความเร็วสัญญาณนาฬิกา P-cores 4.60 GHz และมีหน่วยความจำแบบ Cacheจำนวนไม่น้อยกว่า 20 MB จำนวน 1 หน่วย
- 1.7.2. มี Chipset แบบ Intel W680
- 1.7.3. มีหน่วยประมวลผลแสดงผล Integrated Intel UHD Graphics 730 จำนวน 1หน่วย
- 1.7.4. มีหน่วยความจำหลัก (RAM) ชนิด DDR5-4400MHz มีขนาดไม่น้อยกว่า 16 GB
- 1.7.5. มี Hard Disk ที่มีขนาดความจุไม่น้อยกว่า 256 GB ชนิด SSD M.2 2280 PCIe Gen4 Performance TLC Opal QTYจำนวน 1หน่วย

1.  2.  3.  4.  5. 
 6.  7. 

- 1.7.6. มีการเชื่อมต่อระบบเครือข่ายแบบไร้สาย (Wireless Network) ตามมาตรฐาน WiFi 6E AX211 (2x2ax) พร้อม Bluetooth
- 1.7.7. มี Power Supply ขนาดไม่น้อยกว่า 500 Watts
- 1.7.8. มีช่องเชื่อมต่อ USB Port 5 พอร์ต โดยเป็น USB - C จำนวน 1 พอร์ต และ USB -A จำนวน 4 พอร์ต
- 1.7.9. มีเครื่องหมายการค้าที่ได้รับการยอมรับจากทั่วโลก และได้รับมาตรฐานความปลอดภัย UL หรือ NEMKO หรือ CE
- 1.7.10. มีมาตรฐานการประหยัดพลังงานไฟฟ้า Energy Star 8.0
- 1.7.11. ได้รับการรับรองมาตรฐานด้านการประหยัดพลังงาน และสิ่งแวดล้อม EPEAT

1.8. คอมพิวเตอร์อุตสาหกรรม (IPC) แบบที่ 1 จำนวน 1 เครื่อง

- 1.8.1. มีหน่วยประมวลผลกลาง (CPU) แบบ Intel Core i5-13400 มีจำนวนแกน (Core) 10แกน มีความเร็วสัญญาณนาฬิกา E-cores 3.30 GHz และ มีความเร็วสัญญาณนาฬิกา P-cores 4.60 GHz และมีหน่วยความจำแบบ Cacheจำนวนไม่น้อยกว่า 20 MB จำนวน 1 หน่วย
- 1.8.2. มี Chipset แบบ Intel W680
- 1.8.3. มีหน่วยประมวลผลแสดงผลแยกจากแผงวงจรหลัก Nvidia T400 มีขนาดไม่น้อยกว่า 4 GB จำนวน 1 หน่วย
- 1.8.4. มีหน่วยความจำหลัก (RAM) ชนิด DDR5-4400MHz มีขนาดไม่น้อยกว่า 16 GB
- 1.8.5. มี Hard Disk ที่มีขนาดความจุไม่น้อยกว่า 256 GB ชนิด SSD M.2 2280 PCIe Gen4 Performance TLC Opal QTYจำนวน 1 หน่วย
- 1.8.6. มีการเชื่อมต่อระบบเครือข่ายแบบไร้สาย (Wireless Network) ตามมาตรฐาน WiFi 6E AX211 (2x2ax) พร้อม Bluetooth
- 1.8.7. มี Power Supply ขนาดไม่น้อยกว่า 500 Watts
- 1.8.8. มีช่องเชื่อมต่อ USB Port 5 พอร์ต โดยเป็น USB - C จำนวน 1 พอร์ต และ USB -A จำนวน 4 พอร์ต
- 1.8.9. มีเครื่องหมายการค้าที่ได้รับการยอมรับจากทั่วโลก และได้รับมาตรฐานความปลอดภัย UL หรือ NEMKO หรือ CE
- 1.8.10. มีมาตรฐานการประหยัดพลังงานไฟฟ้า Energy Star 8.0
- 1.8.11. ได้รับการรับรองมาตรฐานด้านการประหยัดพลังงาน และสิ่งแวดล้อม EPEAT

1.  2.  3.  4.  5. 
6.  7. 

1.9. จอแสดงผลภาพขนาด 21.5 นิ้ว จำนวน 4 ชุด มีคุณสมบัติดังนี้

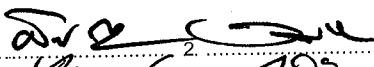
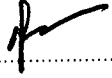
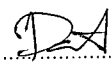
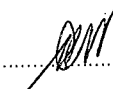
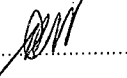
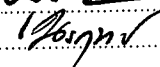
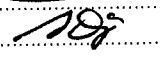
- 1.9.1. จอภาพมีขนาดไม่น้อยกว่า 21.5 นิ้ว
- 1.9.2. Resolutions ไม่ต่ำกว่า 1920 x 1080 Pixel
- 1.9.3. Brightness ไม่ต่ำกว่า 250 cd/m2 (nits)
- 1.9.4. Contrast Ratio 3000:1/3000:1 (Dynamic)
- 1.9.5. Response Time 5 ms หรือดีกว่า

1.10. เครื่องผสมสัญญาณเสียง จำนวน 1 ชุด มีคุณสมบัติอย่างน้อย ดังนี้

- 1.10.1. ตอบสนองความถี่ช่วง 50 – 20,000Hz (± 3 dB) หรือดีกว่า
- 1.10.2. มีช่องสัญญาณ input ประกอบด้วย 3 MIC. ชนิด Balanced Phone Jack และ 2 AUX. ชนิด Unbalanced RCA Jack เป็นอย่างน้อย
- 1.10.3. มีช่องสัญญาณ Recording Output ชนิด Unbalanced RCA Jack อย่างน้อย 1 ช่อง
- 1.10.4. รองรับการต่อลำโพงแบบ High Impedance 100V, 70V line หรือแบบ Low Impedance ที่ 4 โอห์ม
- 1.10.5. ที่ช่อง MIC. 1 เป็น Phantom Power +21VDC สามารถจ่ายไฟให้กับไมโครโฟนชนิด Condenser ได้ และมีระบบตัดสัญญาณเสียง Voice Activated ที่ MIC. 1 ซึ่งจะ mutes สัญญาณเสียงที่ input อื่นๆ ได้ 0-30 dB เมื่อระบบทำงาน
- 1.10.6. สามารถปรับเสียงท่อม ± 10 dB ที่ 100 Hz และเสียงแหลม ± 10 dB ที่ 10kHz หรือดีกว่า
- 1.10.7. มีไฟ LED แสดงสถานะ Power, Signal, Peak เป็นอย่างน้อย
- 1.10.8. สามารถใช้ได้ทั้งระบบไฟ AC 220-240V หรือ DC 24-30V

1.11. เครื่องขยายสัญญาณเสียง จำนวน 1 ชุด มีคุณสมบัติอย่างน้อย ดังนี้

- 1.11.1. เป็นเครื่องขยายเสียง 9 Channel amplifiers
- 1.11.2. รองรับเสียง 3D ด้วยเทคโนโลยี Dolby Atmos® เป็นอย่างน้อย
- 1.11.3. มี Input Sensitivity 200 mV และ Impedance 47 k kohms เป็นอย่างน้อย
- 1.11.4. มี Built-in รองรับ AirPlay 2, Bluetooth และ Wi-Fi หรือดีกว่า
- 1.11.5. รองรับเชื่อมต่อ Input port ได้ทั้ง 7 x HDMI, 1 x 8K HDMI, 2 x Component (Video), 3 x Composite (Video), 1 x Phono, 6 x Analogue Audio, 2 x Digital Coaxial, 2 x Digital Optical , 1 x USB Front เป็นอย่างน้อย
- 1.11.6. รองรับเชื่อมต่อ Output port ได้ทั้ง 3 x HDMI Monitor (1 x eARC), 2 x 8K HDMI, 1 x Component (Video), 1 x Composite Monitor, Audio Pre-out (SW) 11.2 ch, Zone 2 (pre-out and speaker assignable), 1 x headphones เป็นอย่างน้อย

1.  2.  3.  4.  5. 
6.  7. 

1.12. ลำโพงแบบเซ็นเตอร์ จำนวน 1 ชุด มีคุณสมบัติอย่างน้อย ดังนี้

- 1.12.1. เป็นลำโพงแบบ 2 ทาง
- 1.12.2. มีวูฟเฟอร์ขนาดไม่น้อยกว่า 6 x 3 นิ้ว
- 1.12.3. ลำโพงกลางทวิตเตอร์แบบอะลูมิเนียมขนาดไม่น้อยกว่า 1 นิ้ว
- 1.12.4. มีกำลังขับ ไม่น้อยกว่า 100 วัตต์
- 1.12.5. มีการตอบสนองความถี่ ไม่น้อยกว่า 40kHz
- 1.12.6. มีความต้านทานไม่น้อยกว่า 6 โอห์ม
- 1.12.7. มีความถี่ครอสโอเวอร์ไม่น้อยกว่า 2.5kHz

1.13. ลำโพงแบบตั้งพื้น จำนวน 1 ชุด มีคุณสมบัติอย่างน้อย ดังนี้

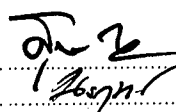
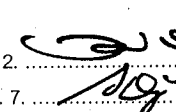
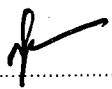
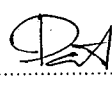

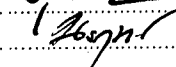
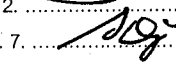
- 1.13.1. เป็นลำโพง 2.5 ทาง
- 1.13.2. มีทวิตเตอร์ชนิดโดมแบบอะลูมิเนียมขนาดไม่น้อยกว่า 1 นิ้ว
- 1.13.3. มีดอกลำโพงขนาดไม่น้อยกว่า 6.5 นิ้ว จำนวน 1 คู่
- 1.13.4. มีกำลังขับ ไม่น้อยกว่า 200 วัตต์
- 1.13.5. มีการตอบสนองความถี่ ไม่น้อยกว่า 40 kHz
- 1.13.6. มีความต้านทานไม่น้อยกว่า 6 โอห์ม
- 1.13.7. มีความถี่ครอสโอเวอร์ไม่น้อยกว่า 2.2 kHz

1.14. ลำโพงเซอร์ราวด์ จำนวน 2 ชุด มีคุณสมบัติอย่างน้อย ดังนี้

- 1.14.1. เป็นลำโพงแบบ 2 ทาง
- 1.14.2. มีทวิตเตอร์ชนิดโดมแบบอะลูมิเนียมขนาดไม่น้อยกว่า 1 นิ้ว
- 1.14.3. มีกำลังขับ ไม่น้อยกว่า 100 วัตต์
- 1.14.4. มีการตอบสนองความถี่ ไม่น้อยกว่า 40 kHz
- 1.14.5. มีความต้านทานไม่น้อยกว่า 6 โอห์ม
- 1.14.6. มีความถี่ครอสโอเวอร์ไม่น้อยกว่า 3.2 kHz

1.15. ลำโพงซับวูฟเฟอร์ จำนวน 1 ตัว มีคุณสมบัติอย่างน้อย ดังนี้

- 1.15.1. เป็นลำโพงซับวูฟเฟอร์ขนาดไม่น้อยกว่า 12 นิ้ว
- 1.15.2. มีกำลังไฟ ไตนามิก ขนาดไม่น้อยกว่า 500 วัตต์
- 1.15.3. มีความถี่ครอสโอเวอร์ขนาดไม่น้อยกว่า 150Hz
- 1.15.4. สามารถควบคุมแบบ Auto Power, Crossover, Level และ Phase
- 1.15.5. มีอินพุต 1 Line-Level LFE Input

1.  2.  3.  4.  5. 
6.  7. 

1.16. อุปกรณ์กระจายสัญญาณไร้สาย (Access Point) แบบที่ 1 จำนวน 1 ชุด ต้องมีคุณสมบัติอย่างน้อยดังนี้

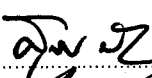


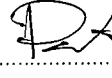
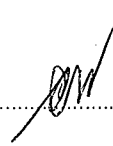

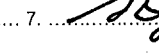
- 1.16.1. สามารถใช้งานตามมาตรฐาน (IEEE 802.11b, g, n, ac) ได้เป็นอย่างน้อย
- 1.16.2. สามารถทำงานที่คลื่นความถี่ 2.4 GHz และ 5 GHz
- 1.16.3. สามารถเข้ารหัสข้อมูลตามมาตรฐาน WPA และ WPA2 ได้เป็นอย่างน้อย
- 1.16.4. มีช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่าย (Network Interface) แบบ 10/100/1000 Base-T หรือดีกว่า จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
- 1.16.5. สามารถทำงานได้ตามมาตรฐาน IEEE 802.3af หรือ IEEE 802.3at (Power over Ethernet)
- 1.16.6. สามารถบริหารจัดการอุปกรณ์ผ่านทางโปรแกรม Web Browser ได้

1.17. คอมพิวเตอร์แท็บเล็ต แบบที่ 2 จำนวน 2 ชุด ต้องมีคุณสมบัติอย่างน้อยดังนี้

- 1.17.1. มีหน่วยประมวลผลกลาง (CPU) ไม่น้อยกว่า 6 แกนหลัก (6 core)
- 1.17.2. มีหน่วยความจำหลัก (RAM) ที่มีขนาดไม่น้อยกว่า 4 GB
- 1.17.3. มีหน่วยความจำขนาดไม่น้อยกว่า 64 GB
- 1.17.4. มีหน้าจอสัมผัสขนาดไม่น้อยกว่า 10 นิ้ว และมีความละเอียดไม่น้อยกว่า 2,360 x 1,600 Pixel
- 1.17.5. สามารถใช้งานได้ไม่น้อยกว่า Wi-Fi (802.11 ax) และ Bluetooth
- 1.17.6. มีอุปกรณ์การเขียนที่สามารถใช้งานร่วมกับอุปกรณ์คอมพิวเตอร์แท็บเล็ต
- 1.17.7. มีกล้องด้านหน้าความละเอียดไม่น้อยกว่า 8 Megapixel
- 1.17.8. มีกล้องด้านหลังความละเอียดไม่น้อยกว่า 12 Megapixel

1.18. เครื่องสำรองไฟฟ้า ขนาด 3 kVA จำนวน 1 ชุด ต้องมีคุณสมบัติอย่างน้อยดังนี้

- 1.18.1. มีกำลังไฟฟ้าขาออก (Output) ไม่น้อยกว่า 3 kVA (2,100 W)
- 1.18.2. มีช่วงแรงดันไฟฟ้า Input (VAC) ไม่น้อยกว่า 220+/-25%
- 1.18.3. มีช่วงแรงดันไฟฟ้า Output (VAC) ไม่มากกว่า 220+/-5%
- 1.18.4. สามารถสำรองไฟฟ้าที่ Full Load ได้ไม่น้อยกว่า 5 นาที

1.  2.  3.  4.  5. 
6.  7. 

1.19. อุปกรณ์สะท้อนภาพ จำนวน 1 ชุด มีคุณสมบัติอย่างน้อยดังนี้

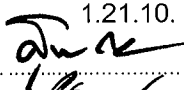
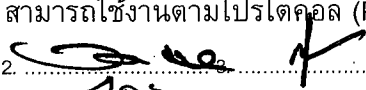

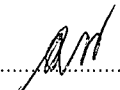
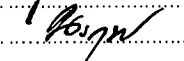
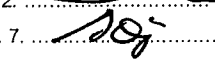
- 1.19.1. ตัวอุปกรณ์ รองรับการสะท้อนภาพ ความละเอียดไม่น้อยกว่า 4K HDR 60 FPS หรือดีกว่า
- 1.19.2. รองรับรูปแบบวิดีโอ Dolby Vision, HDR10, HDR10+, HLG1 หรือดีกว่า
- 1.19.3. รองรับรูปแบบเสียง Dolby Digital, Dolby Digital Plus, and Dolby Atmos via HDMI passthrough หรือดีกว่า
- 1.19.4. รองรับ Wi-Fi มาตรฐานไม่น้อยกว่า 802.11ac (2.4 GHz / 5 GHz) และ Bluetooth
- 1.19.5. รองรับระบบปฏิบัติการ Android TV OS เทียบเท่า หรือดีกว่า
- 1.19.6. มีพอร์ตเชื่อมต่อ HDMI to plug directly into the TV USB Type-C power
- 1.19.7. การรับประกัน ไม่น้อยกว่า 1 ปี

1.20. ตัวแยกสัญญาณ HDMI จำนวน 2 ชุด มีคุณสมบัติอย่างน้อยดังนี้

- 1.20.1. รองรับการเชื่อมต่อขาเข้าไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
- 1.20.2. รองรับการเชื่อมต่อขาออก แบบ HDMI ไม่น้อยกว่า 2 ช่อง
- 1.20.3. รองรับ HDMI (3D, 8 bit Deep Color, 4K); HDCP 2.2
- 1.20.4. รองรับความละเอียดไม่น้อยกว่า 4096 x 2160 / 3840 x 2160 @ 60 Hz (4:4:4)
- 1.20.5. สามารถส่งสัญญาณภาพระยะไกลไม่น้อยกว่า 15 ม.(1920x1200)/ 1.8ม. (True 4K)*
- 1.20.6. มีMax pixel clock rate สูงสุดไม่น้อยกว่า 600 MHz
- 1.20.7. มีอัตราการส่งข้อมูลสูงสุดไม่น้อยกว่า 18 Gbps (6 Gbps per lane)
- 1.20.8. มีไฟ LED แสดงสถานะพลังงานและอุปกรณ์ต้นทาง

1.21. เครื่องสถานีหลักสำหรับการเตือนภัย Master Station Emergency Alarm จำนวน 2 ชุด มีคุณสมบัติอย่างน้อยดังนี้

- 1.21.1. รองรับการใช้งานฟังก์ชัน live view ,Intercom ,device call
- 1.21.2. รองรับการลดเสียงรบกวนอัตโนมัติ
- 1.21.3. มีกล้องติดบนตัวเครื่อง ขนาดไม่น้อยกว่า 2 ล้านพิกเซล
- 1.21.4. มีจอภาพชนิดสัมผัส ขนาดไม่น้อยกว่า 10 นิ้ว ความละเอียดไม่น้อยกว่า 1280x800 pixel
- 1.21.5. มีไมโครโฟน หูฟัง ลำโพง ในตัวเครื่อง
- 1.21.6. ช่องเชื่อมต่อ VGA ไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
- 1.21.7. ช่องเชื่อมต่อ HDMI ไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
- 1.21.8. ช่องเชื่อมต่อ USB ไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
- 1.21.9. มีช่องเชื่อมต่อแบบ RS-485 จำนวน 1 ช่อง หรือดีกว่า
- 1.21.10. สามารถใช้งานตามโปรโตคอล (Protocol) TCP/IP , RTSP

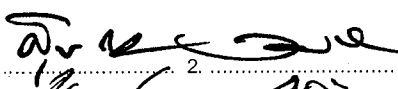

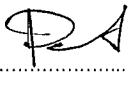


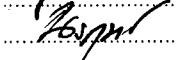
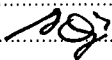
1.  2.  4.  5. 
6.  7. 

- 1.21.11. มีช่องเชื่อมต่อแบบ Alarm input และ Output จำนวน 2 ช่อง และ Relay output จำนวน 2 ช่อง หรือดีกว่า
- 1.21.12. มีช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่าย (Network Interface) แบบ 10/100 จำนวนอย่างน้อย 1 ช่อง และสามารถทำงานได้ตามมาตรฐาน IEEE 802.3af หรือ IEEE 802.3at (Power over Ethernet) ในช่องเดียวกันได้ หรือดีกว่า
- 1.21.13. มีช่องสำหรับบันทึกข้อมูลลงหน่วยความจำแบบ TF Card หรือ SD Card หรือ MicroSD Card โดยรองรับความจุได้ไม่น้อยกว่าหรือเท่ากับ 128 GB
- 1.21.14. สามารถใช้งานไฟฟ้าแบบ 12 VDC หรือดีกว่า
- 1.21.15. มีความชื้นสัมพัทธ์ไม่น้อยกว่า 90% และสามารถทำงานในสภาวะอุณหภูมิตั้งแต่ -10 ถึง 55 องศาเซลเซียส หรือดีกว่า

2. ครุภัณฑ์สำหรับห้องประชุม

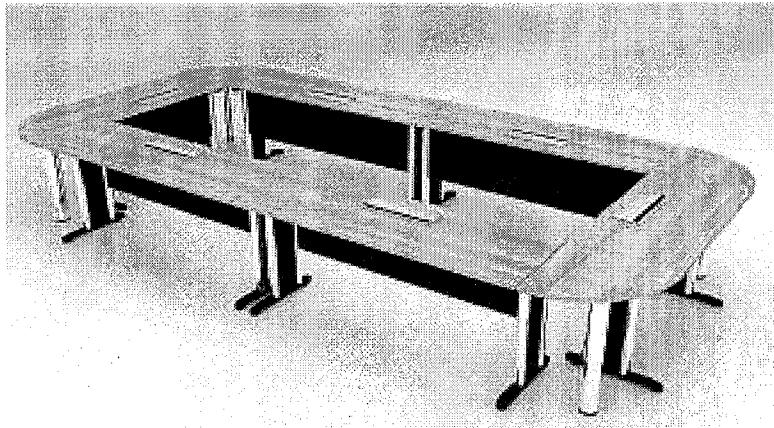
2.1. ชุดจอแสดงภาพระบบสัมผัสขนาดไม่น้อยกว่า 75 นิ้ว พร้อมระบบประชุม และขาตั้งจอโทรทัศน์ จำนวน 1 ชุด โดยมีคุณสมบัติอย่างน้อยดังนี้

- 2.1.1. มีความละเอียด (Resolution) ไม่น้อยกว่า 3840 x 2160 พิกเซล (4K@60Hz)
- 2.1.2. ความสว่างของจอภาพ (Brightness) ไม่น้อยกว่า 390 (cd/m²)
- 2.1.3. มีระบบปฏิบัติการภายในตัวเครื่องแบบ Android version 11.0 (ASOP) หรือสูงกว่า
- 2.1.4. มีระบบประมวลผลภายในไม่น้อยกว่า A55 x 4
- 2.1.5. จอแสดงผลรองรับการ Touch screen พร้อมกันได้ไม่น้อยกว่า 20 จุด
- 2.1.6. หน้าจอมี Touch screen ที่มาพร้อมแอปพลิเคชัน วาด เขียน แชรในตัวเอง
- 2.1.7. มีไมโครโฟน ไม่น้อยกว่า 6 ตัว พร้อมระบบ noised reduction, Echo cancellation, AGC algorithm หรือดีกว่า
- 2.1.8. มีกล้องความละเอียดไม่น้อยกว่า 4K, มีมุมมองไม่น้อยกว่า 120 องศา, มีโหมด Speaker tracking, Auto Framing เพื่อจับภาพผู้พูดอัตโนมัติ และสามารถปรับซูมได้ 5 x digital Zoom, 3 x Zooming Pre-sets เป็นอย่างน้อย
- 2.1.9. มี Features: Android app launcher, Multi Windows supported, OPS Slot Support, Real-Time Communication (webRTC), System on Chip (SoC) เป็นอย่างน้อย
- 2.1.10. มีลำโพงแบบ Built-in Speaker (12W X 2CH) เป็นอย่างน้อย
- 2.1.11. มีช่องต่อสัญญาณขาเข้า/ขาออก ในตัวเครื่อง อย่างน้อยดังนี้
- 2.1.12. มีช่องสัญญาณเข้า (Input) ดังนี้ HDMI x3 , USB C x1, OPS x1, Audio (Stereo Mini Jack) x1, USB x 5 เป็นอย่างน้อย

1.  2.  3.  4.  5. 
 6.  7. 

- 2.1.13. มีช่องสัญญาณออก (Output) ดังนี้ HDMI x1 ,Audio (Stereo Mini Jack) x1 เป็นอย่างน้อย
- 2.1.14. มีฟังก์ชัน Note App, Screen Share, Finder, Browser ในตัวเครื่อง
- 2.1.15. ติดตั้งจอโทรทัศน์ แอล อี ดี (LED TV) บนขาตั้งจอโทรทัศน์ โดยมีคุณสมบัติดังนี้
 - 2.1.15.1. ขาติดตั้งจอแบบมีล้อเคลื่อนย้ายได้
 - 2.1.15.2. ทำจากวัสดุที่ไม่ทำให้เกิดสนิม

2.2. โต๊ะประชุม ขนาด 9 ที่นั่ง มีคุณสมบัติอย่างน้อยดังนี้



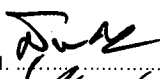
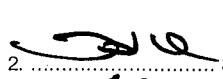



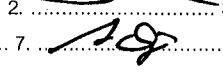
- 2.2.1. ขนาดไม่น้อยกว่า ความกว้าง 420 x ความลึก 240 x ความสูง 75 เซนติเมตร
- 2.2.2. โต๊ะประชุมรูปทรงสี่เหลี่ยม มุมโค้ง
- 2.2.3. ด้านบนเป็นไม้ปาร์ติเกิลบอร์ด ปิดผิวทับด้วย Melamine หนาไม่น้อยกว่า 2.5 เซนติเมตร
- 2.2.4. ขาผลิตจากเหล็กพ่นสีอุตสาหกรรมหรือดีกว่า
- 2.2.5. มีฉากกั้นหน้าโต๊ะด้านล่าง
- 2.2.6. มีชุดกล่องไฟสำหรับติดตั้งเต้าเสียบ
- 2.2.7. รับประกันสินค้าอย่างน้อย 1 ปี

1. 2. 3. 4. 5.
 6. 7.

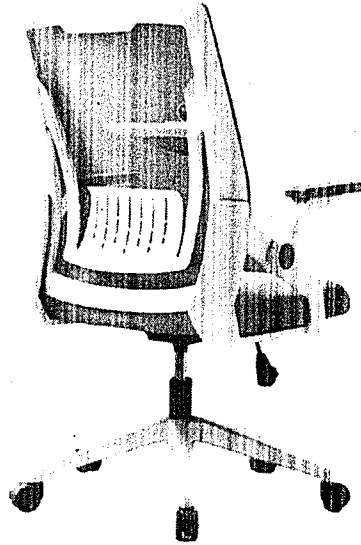
2.3. เก้าอี้สำนักงาน สำหรับประธาน จำนวน 1 ชุด มีคุณสมบัติอย่างน้อยดังนี้



- 2.3.1. ขนาดไม่น้อยกว่า ความกว้าง 59 เซนติเมตร ความลึก 59 เซนติเมตร ความสูง 119 เซนติเมตร
- 2.3.2. พนักพิงด้านหลัง และเบาะรองนั่ง ผลิตจากหนังแท้ สีดำ
- 2.3.3. ขาผลิตจากอลูมิเนียม
- 2.3.4. รองรับการปรับความสูงของที่รองหลังได้ (Lumbar height adjustment)
- 2.3.5. รองรับการปรับระดับขององศา ที่รองศีรษะได้ (Headrest angle adjustment)
- 2.3.6. มีที่แขวนเสื้อด้านหลังเก้าอี้ (Suit Hanger)
- 2.3.7. พนักพิง มีระบบ Lumbar Protection Support ช่วยรองรับส่วนเว้าของเอว/หลังให้แนบกับเก้าอี้
- 2.3.8. พนักพิงด้านหลังปรับระดับสูง-ต่ำให้เหมาะกับสรีระ
- 2.3.9. ปรับความยืดหยุ่นของพนักพิงได้ (Backrest flexible tilt tension adjustment)
- 2.3.10. สามารถล็อกการเอนของพนักพิงได้ (Backrest tilt angle adjustment)
- 2.3.11. ที่วางแขนสามารถปรับเข้า-ออกได้ (Arm-pad inward & outward adjustment)
- 2.3.12. ที่วางแขนสามารถปรับระดับความสูงได้ (Armrest height adjustment)
- 2.3.13. ที่วางแขนสามารถปรับระดับปรับซ้ายขวา และความกว้างของช่วงลำแขนได้
- 2.3.14. เบาะรองนั่งปรับเข้า-ออกได้ (Seat depth adjustment)
- 2.3.15. ปรับระดับความสูงต่ำของเก้าอี้ได้ (Seat height adjustment)
- 2.3.16. รองรับน้ำหนัก 150 กก
- 2.3.17. รับประกัน 2 ปี

1.  2.  3.  4. RA 5. 
6.  7. 

2.4. เก้าอี้สำนักงาน สำหรับผู้เข้าร่วมประชุม จำนวน 8 ชุด มีคุณสมบัติดังนี้



- 2.4.1. โครงสร้างเป็นพลาสติก ABS
- 2.4.2. วัสดุรองเบาะเป็นฟองน้ำ และคลุมด้วยผ้าตาข่าย ความหนา 10 เซนติเมตร
- 2.4.3. สามารถปรับสูง-ต่ำของเก้าอี้ได้
- 2.4.4. วัสดุพนักพิงด้านหลังเป็นโพลีเมอร์ PP
- 2.4.5. รองรับน้ำหนักไม่น้อยกว่า 120 กิโลกรัม

3. ครุภัณฑ์อื่นๆ







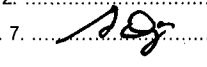
3.1. ชุดควบคุมการเข้า-ออก ด้วยเทคโนโลยีตรวจสอบใบหน้า จำนวน 2 ชุด ต้องมีคุณสมบัติ อย่างน้อยดังนี้

- 3.1.1. อุปกรณ์จะต้องมีกล้องแบบ Dual-lens หรือมีอัลกอริทึมที่สามารถป้องกันการถ่ายภาพลอก แทนใบหน้า (Anti-spoofing)
- 3.1.2. มีกล้องความละเอียดไม่น้อยกว่า 2M pixels
- 3.1.3. มีจอ Touch Screen ชนิด LCD ขนาดไม่น้อยกว่า 4 นิ้ว
- 3.1.4. มีความเร็วในการตรวจสอบใบหน้า ไม่เกิน 1 วินาที
- 3.1.5. รองรับการบันทึกและจัดจำข้อมูลในระบบฐานข้อมูลได้ ไม่น้อยกว่า 3,000 ใบหน้า, 3,000 ลายนิ้วมือและ 3,000 บัตร
- 3.1.6. รองรับการเชื่อมต่อระบบเครือข่ายแบบ LAN (RJ45) หรือ WiFi
- 3.1.7. มีช่อง RS-485, Wiegand และช่องเชื่อมต่ออุปกรณ์ชุดแม่เหล็กไฟฟ้าล็อคประตู
- 3.1.8. พร้อมติดตั้งชุดแม่เหล็กไฟฟ้าล็อคประตู โดยมีชุดแม่เหล็กไฟฟ้า, Emergency Break Glass และ Exit Button แบบ No Touch เป็นอย่างน้อย

1. 2. 3. 4. 5.
6. 7.

3.2. กล้องโทรทัศน์วงจรปิดชนิดเครือข่าย แบบมุมมองคงที่สำหรับติดตั้งภายในอาคาร สำหรับ
ใช้ในงานรักษาความปลอดภัยทั่วไปและงานอื่นๆ จำนวน 5 ชุด

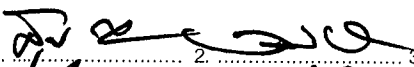
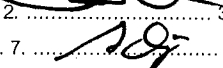


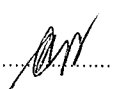

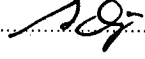
- 3.2.1. มีความละเอียดของภาพสูงสุดไม่น้อยกว่า 1,920x1,080 pixel หรือไม่น้อยกว่า 2,073,600 pixel
- 3.2.2. มี frame rate ไม่น้อยกว่า 25 ภาพต่อวินาที (frame per second)
- 3.2.3. ใช้เทคโนโลยี IR-Cut filter หรือ Infrared Cut-off Removable (ICR) สำหรับการบันทึกภาพได้ทั้งกลางวันและกลางคืนโดยอัตโนมัติ
- 3.2.4. มีความไวแสงน้อยสุด ไม่มากกว่า 0.002 LUX สำหรับการแสดงภาพสี (Color) และไม่มากกว่า 0.0002 LUX สำหรับการแสดงภาพขาวดำ (Black/White)
- 3.2.5. มีขนาดตัวรับภาพ (Image Sensor) ไม่น้อยกว่า 1/3 นิ้ว
- 3.2.6. มีผลต่างค่าความยาวโฟกัสต่ำสุดกับค่าความยาวโฟกัสสูงสุดไม่น้อยกว่า 10.8 มิลลิเมตร
- 3.2.7. สามารถตรวจจับความเคลื่อนไหวอัตโนมัติ (Motion Detection) ได้
- 3.2.8. สามารถแสดงรายละเอียดของภาพที่มีความแตกต่างของแสงมาก (Wide Dynamic Range หรือ Super Dynamic Range) ได้
- 3.2.9. สามารถส่งสัญญาณภาพ (Streaming) ไปแสดงได้อย่างน้อย 2 แหล่ง
- 3.2.10. ได้รับมาตรฐาน Onvif (Open Network Video Interface Forum)
- 3.2.11. สามารถส่งสัญญาณภาพได้ตามมาตรฐาน H.264 เป็นอย่างน้อย
- 3.2.12. สามารถใช้งานตามโปรโตคอล (Protocol) IPv4 และ IPv6 ได้
- 3.2.13. มีช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่าย (Network Interface) แบบ 10/100 Base-T หรือดีกว่า และสามารถทำงานได้ตามมาตรฐาน IEEE 802.3af หรือ IEEE 802.3at (Power over Ethernet) ในช่องเดียวกันได้
- 3.2.14. สามารถใช้งานกับมาตรฐาน HTTP, HTTPS, "NTP หรือ SNTP", SNMP, RTSP, IEEE802.1X ได้เป็นอย่างน้อย
- 3.2.15. มีช่องสำหรับบันทึกข้อมูลลงหน่วยความจำแบบ SD Card หรือ MicroSD Card หรือ Mini SD Card
- 3.2.16. ต้องมี Software Development Kit (SDK) หรือ Application Programming Interface (API) ที่มีลิขสิทธิ์ถูกต้อง

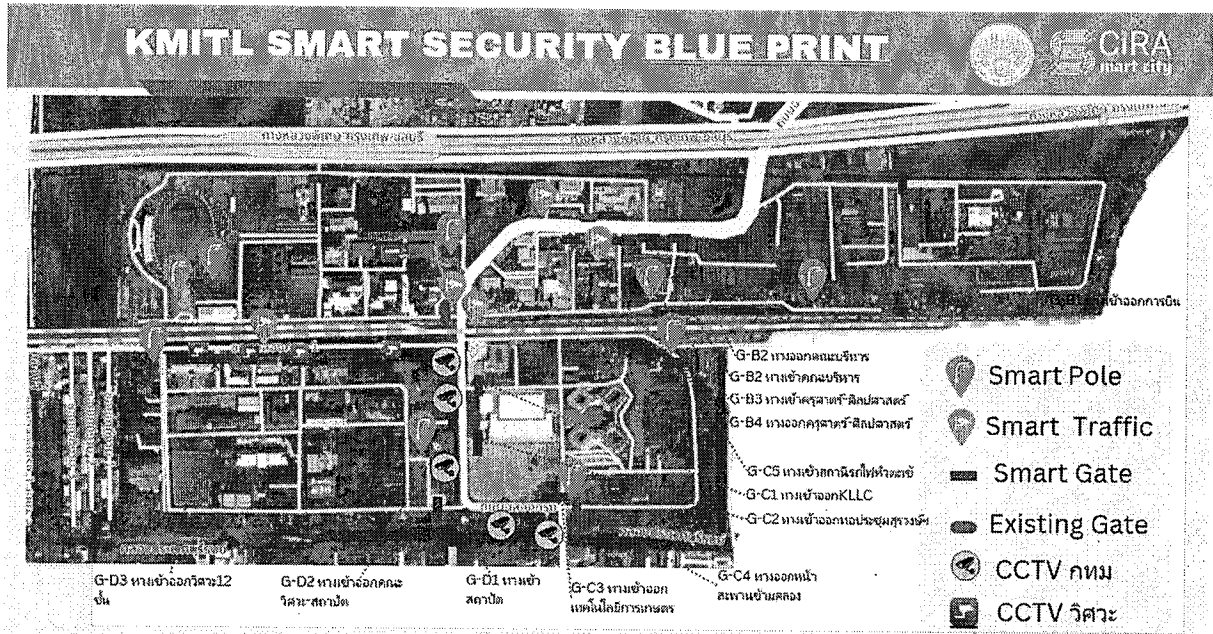
1.  2.  3.  4.  5. 
6.  7. 

ภาคผนวก ค

ระบบตรวจสอบบุคคลและยานพาหนะเข้า-ออกสถาบัน

พร้อมไม้กั้นอัจฉริยะ (Smart Gate)

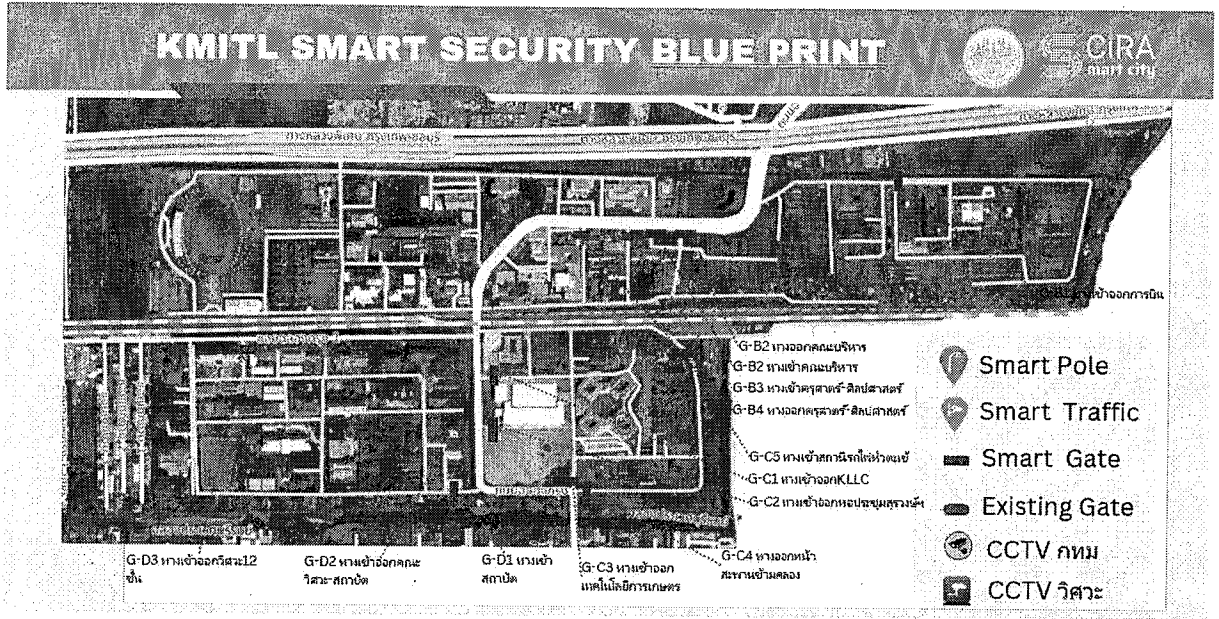
1.  2.  3.  4.  5. 
6.  7. 



รูปที่ 4 แสดงจุดติดตั้งระบบรักษาความปลอดภัยต่างๆภายในสถาบันทั้งที่มีแต่เดิม และในอนาคต รวมถึงระบบกล้องของกทม.

- ระบบตรวจสอบยานพาหนะเข้า-ออกสถาบันพร้อมไม้กั้นอัจฉริยะ (Smart Gate) จำนวน 13 จุด
- ระบบความปลอดภัยกล้องวงจรปิดอัจฉริยะ ตามแนวถนนหลักหน้าสถาบัน (Main Road Security) จำนวน 5 จุด พร้อมบูรณาการกับระบบกล้องเดิมของทางสถาบัน และกรุงเทพ
- ระบบความปลอดภัยภายในสถาบัน เสาอัจฉริยะ (Smart Pole) จำนวน 9 จุด
- ระบบไม้กั้นเดิมของสถาบัน จำนวน 3 จุด
- กล้องวงจรปิดเดิมของคณะวิศวะ จำนวน 4 ชุด
- กล้องวงจรปิดของกทม. จำนวน 5 ชุด

1. 2. 3. 4. 5.
6. 7.

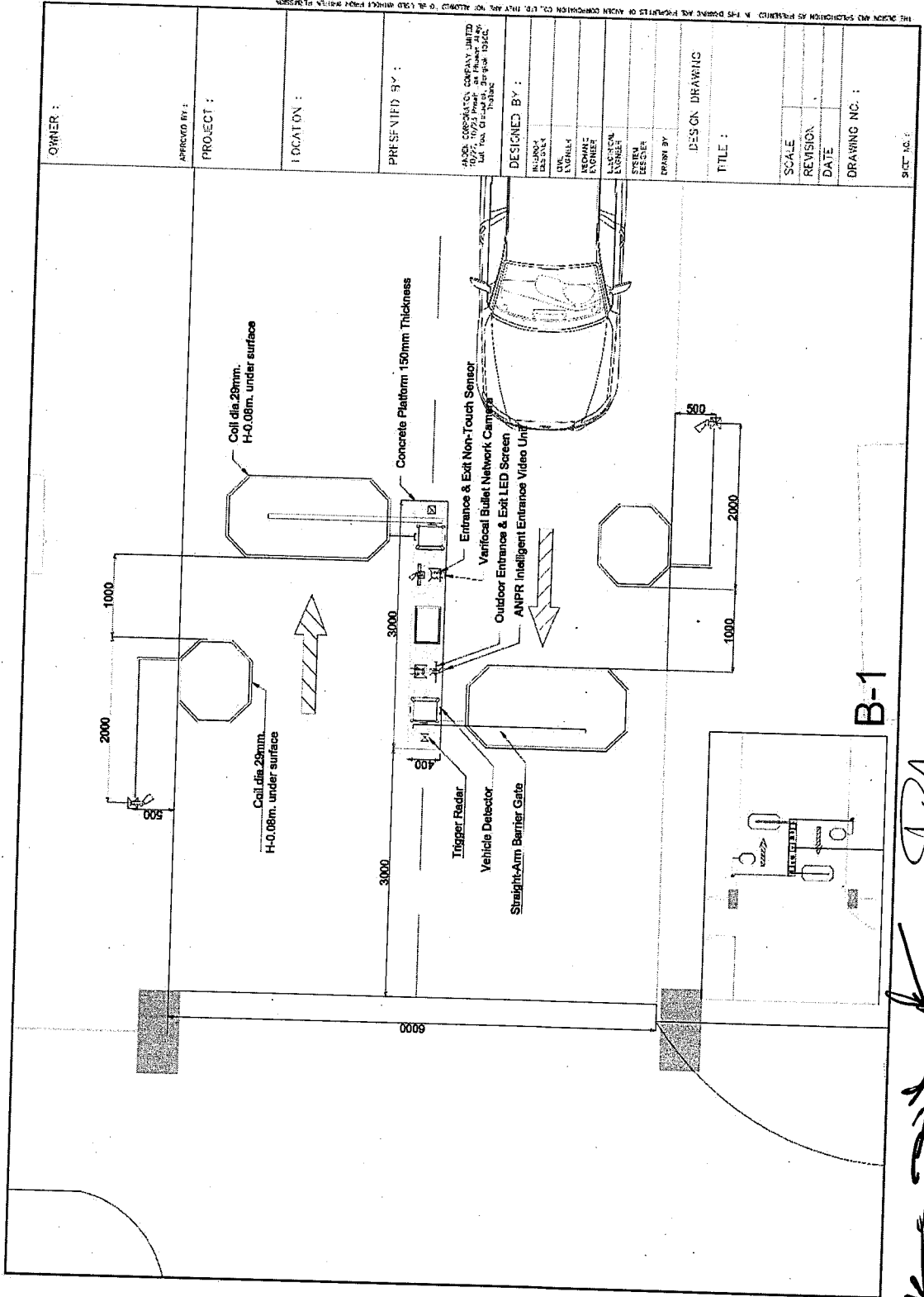


รูปที่ 5 แสดงจุดติดตั้งระบบตรวจสอบยานพาหนะเข้า-ออกสถาบันพร้อมไม้กั้นอัจฉริยะ (Smart Gate) จำนวน 13 จุด

1. *[Signature]* 2. *[Signature]* 3. *[Signature]* 4. *[Signature]* 5. *[Signature]*
 6. *[Signature]* 7. *[Signature]*

รูปที่ 7 1 ไดอะแกรมระบบตรวจสอบยานพาหนะเข้า-ออกสถานีพร้อมไมก้าอัจฉริยะ (Smart Gate) แบบเดินรถยนต์ 2 ทาง และรถจักรยานยนต์ 2 ทาง

ประกอบด้วย G-B1, G-C1, G-C2, G-C3, G-D2 และ G-D3



THE DESIGN AND SPECIFICATION OF THIS DRAWING ARE THE PROPERTY OF KAJANG CONSTRUCTION CO. LTD. THEY ARE NOT TO BE REPRODUCED OR TRANSMITTED IN ANY FORM OR BY ANY MEANS WITHOUT PERMISSION.

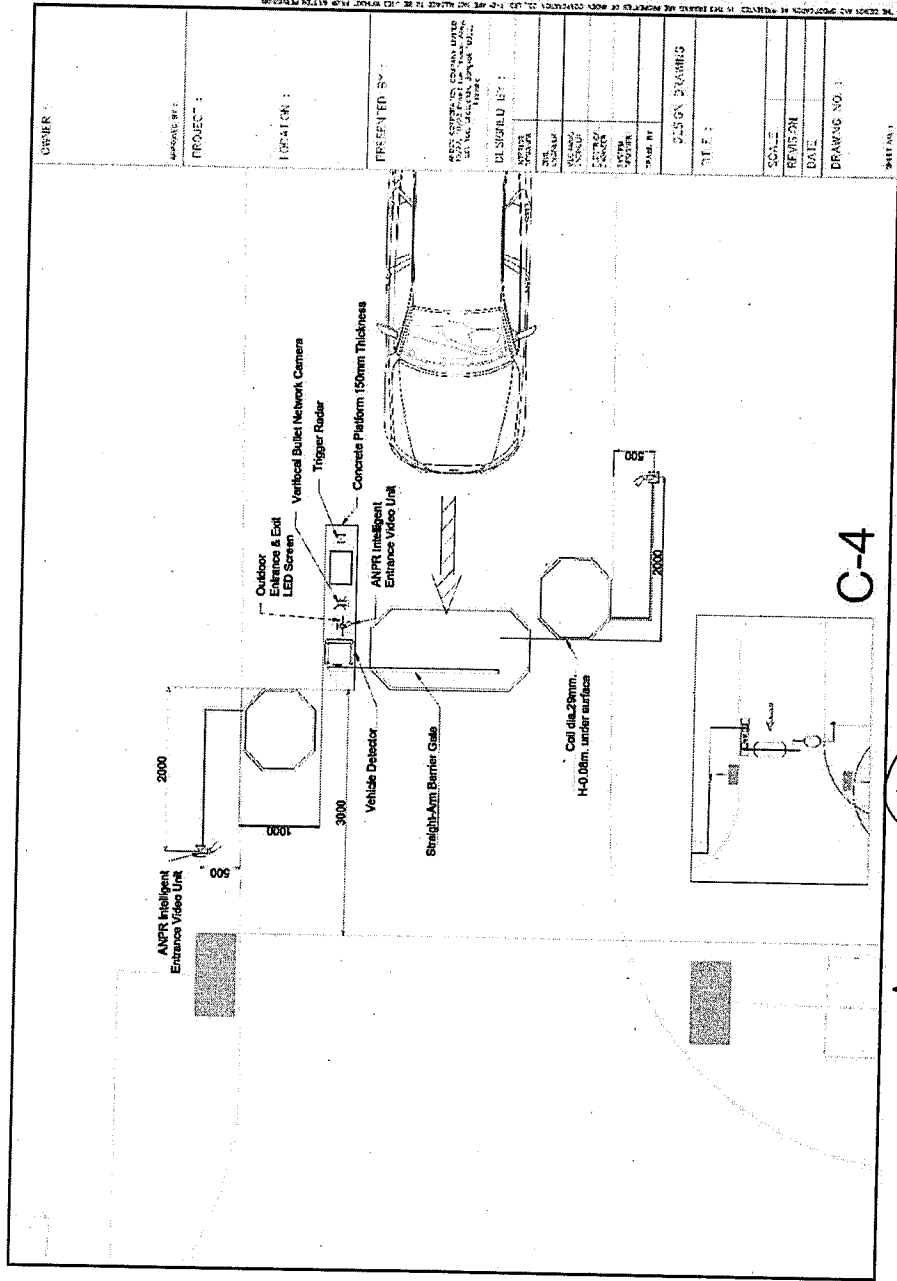
OWNER :	PROJECT :
APPROVED BY :	LOCATION :
DESIGNED BY :	PREPARED BY :
DRAWN BY :	DATE :
CHECKED BY :	SCALE :
DESIGN DRAWING	REVISION :
FILE :	DATE :
DRAWING NO. :	DRAWING NO. :
SHEET NO. :	SHEET NO. :

1. *[Signature]*
 2. *[Signature]*
 3. *[Signature]*
 4. *[Signature]*
 5. *[Signature]*
 6. *[Signature]*
 7. *[Signature]*

ระบบตรวจสอบยานพาหนะเข้า-ออกสถานีพร้อมไม้มันอัจฉริยะ (Smart Gate)

รูปที่ 6 ได้เอาระบบตรวจสอบยานพาหนะเข้า-ออกสถานีพร้อมไม้มันอัจฉริยะ (Smart Gate) แบบเดินรถยนต์ทางเดียวและรถจักรยานยนต์ 2 ทาง

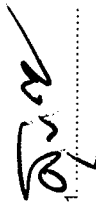
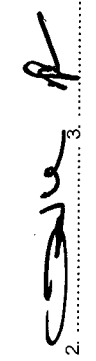
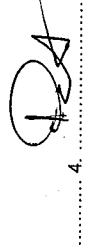


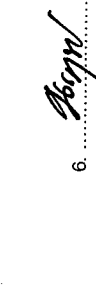
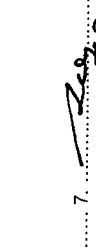
ประกอบด้วย G-B2เข้า, G-B2ออก, G-B3, G-B4, G-C5, G-C4 และ G-D1




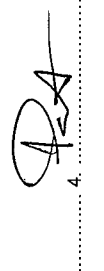
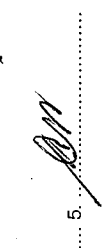


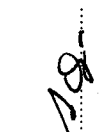

1. *[Signature]* 2. *[Signature]* 3. *[Signature]* 4. *[Signature]* 5. *[Signature]* 6. *[Signature]* 7. *[Signature]*

ข้อกำหนดคุณลักษณะเฉพาะของอุปกรณ์ควบคุมทางเข้า-ทางออก รถยนต์และรถจักรยานยนต์ (Smart Gate)

จุดติดตั้ง	จุด	รูปแบบ Gate	LPR/ANPR CCTV	Auto Gate AI CCTV	หมายเหตุ
2 ช่องทางเข้า-ออกวิทยาลัยอุตสาหกรรมการปิ่นนาชาติ	G-B1	เข้า-ออก	4	2	
1 ช่องทางเข้าคณะบริหารธุรกิจ	G-B2	เข้า	2	1	
1 ช่องทางออกคณะบริหารธุรกิจ	G-B2	ออก	2	1	
1 ช่องทางเข้าคณะศิลปศาสตร์ และ คณะครุศาสตร์ อุตสาหกรรม	G-B3	เข้า	3	1	
1 ช่องทางออกคณะศิลปศาสตร์ และ คณะครุศาสตร์ อุตสาหกรรม	G-B4	ออก	3	1	
2 ช่องทางเข้า-ออกคณะวิทยาศาสตร์ (ยกเล็ก)	B	เข้า-ออก	0	0	อยู่ระหว่างการดำเนินการติดตั้ง
2 ช่องทางเข้า-ออก KLLC	G-C1	เข้า-ออก	4	2	
2 ช่องทางเข้า-ออกหอประชุมเจ้าพระยาสุรวงษ์ไวยวัฒน์	G-C2	เข้า-ออก	4	2	
2 ช่องทางเข้า-ออกสำนักการเรย์นูดอดซีวิตพระจอมเกล้า เจ้าคุณทหารลาดกระบัง (หน้าคณะเทคโนโลยีการเกษตร)	G-C3	เข้า-ออก	4	2	
2 ช่องทางเข้าด้านสถานีรถไฟหัวตะเข้	G-C5	เข้า	4	2	
2 ช่องทางออกติดสะพานคลองกรุง (ติดทางเข้า-ออกคณะ เทคโนโลยีการเกษตร)	G-C4	ออก	4	2	
2 ช่องทางเข้า-ออกหลักสูตรวิศวกรรมศาสตร์และคณะ สถาปัตยกรรม	G-D2	เข้า-ออก	4	2	
1 ช่องทางเข้าคณะสถาปัตยกรรม	G-D1	เข้า	3	1	

1.  2.  3.  4.  5.  6.  7. 

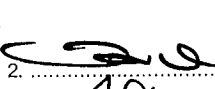
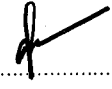
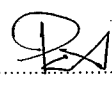
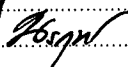
	จุดติดตั้ง	จุด	รูปแบบ Gate	LPR/ANPR CCTV	Auto Gate AI CCTV	หมายเหตุ
14	2 ช่องทางเข้า-ออกอาคาร 12 ชั้นเคมเวतिकกรรมศาสตร์	G-D3	เข้า-ออก	4	2	
	รวมติดตั้ง 13 จุด (2 ช่องทางเข้า 2 จุด, 1 ช่องทางออก 2 จุด)			45	21	

1.  2.  3.  4.  5.  6.  7. 

1. คุณสมบัติเฉพาะของระบบตรวจสอบยานพาหนะเข้า-ออกสถาบันพร้อมไม้กั้นอัจฉริยะ (Smart Gate) มีรายละเอียด ดังต่อไปนี้

1.1 กล้องโทรทัศน์วงจรปิดอัจฉริยะแบบอ่านป้ายทะเบียนอัตโนมัติ จำนวน 45 ชุด

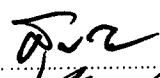
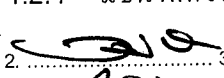

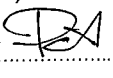



- 1.1.1 มีความละเอียดของภาพสูงสุดไม่น้อยกว่า 2,688 x 1,520 pixel หรือไม่น้อยกว่า 4,085,760 pixel
- 1.1.2 มี frame rate ไม่น้อยกว่า 25 ภาพต่อวินาที (Frame per second)
- 1.1.3 ใช้เทคโนโลยี IR-Cut filter หรือ Infrared Cut-Off Removable (ICR) สำหรับการบันทึกภาพได้ทั้งกลางวัน และกลางคืนโดยอัตโนมัติ
- 1.1.4 มีขนาดตัวรับภาพ (Image Sensor) ไม่น้อยกว่า 1/1.8 ชนิด CMOS
- 1.1.5 มีผลต่างค่าความยาวโฟกัสต่ำสุดกับค่าความยาวโฟกัสสูงสุดไม่น้อยกว่า 9.3 มิลลิเมตร
- 1.1.6 สามารถแสดงรายละเอียดของภาพที่มีความแตกต่างของแสงมาก (Wide Dynamic Range หรือ Super Dynamic Range) ได้ไม่น้อยกว่า 140 dB
- 1.1.7 สามารถส่งสัญญาณภาพ (Streaming) ไปแสดงได้อย่างน้อย 2 แหล่ง
- 1.1.8 ได้รับความมาตรฐาน Onvif (Open Network Video Interface Forum)
- 1.1.9 สามารถส่งสัญญาณภาพได้ตามมาตรฐาน H.264 เป็นอย่างน้อย
- 1.1.10 สามารถใช้งานตามมาตรฐาน IPv4 และ IPv6 ได้
- 1.1.11 มีช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่าย (Network Interface) แบบ 10/100/1000 Base-T หรือดีกว่า และสามารถทำงานได้ตามมาตรฐาน IEEE 802.3af หรือ IEEE 802.3at (Power over Ethernet) ในช่องเดียวกันได้
- 1.1.12 ตัวกล้องได้มาตรฐาน IP67 และ IK10 หรือติดตั้งอุปกรณ์เพิ่มเติมสำหรับหุ้มกล้อง (Housing) ที่ได้มาตรฐาน IP67 และ IK10 หรือดีกว่า
- 1.1.13 สามารถทำงานได้ที่อุณหภูมิ -30°C ถึง 65°C เป็นอย่างน้อย
- 1.1.14 สามารถใช้งานกับมาตรฐาน HTTP, HTTPS, "NTP หรือ SNTP", SNMP, RTSP, IEEE802.1X ได้เป็นอย่างน้อย
- 1.1.15 มีช่องสำหรับบันทึกข้อมูลลงหน่วยความจำแบบ SD Card หรือ MicroSD หรือ Mini SD Card

1.  2.  3.  4.  5. 
6.  7. 

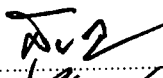


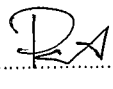


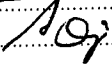
- 1.1.16 ต้องมี Software Development Kit (SDK) หรือ Application Programming Interface (API) ในรูปแบบแผ่น CD หรือ DVD ที่มีลิขสิทธิ์ถูกต้อง หรือสามารถ Download จากเว็บไซต์ผู้ผลิต
- 1.1.17 ได้รับมาตรฐานด้านความปลอดภัยต่อผู้ใช้งาน
- 1.1.18 ผู้ผลิตต้องได้รับมาตรฐานด้านระบบการจัดการสิ่งแวดล้อม
- 1.1.19 ผู้ผลิตต้องได้รับมาตรฐานด้านการบริหารจัดการหรือบริหารงานที่มีคุณภาพ
- 1.1.20 มีฟังก์ชันในการวิเคราะห์ภาพและประมวลผลภาพได้อย่างน้อยดังนี้
 - 1.1.20.1 มีเทคโนโลยีอ่านป้ายทะเบียนรถอัตโนมัติ (License Plate Recognition : LPR หรือ Automatic Number Plate Recognition : ANPR)
 - 1.1.20.2 รองรับการจับภาพได้ในขณะรถเคลื่อนที่ด้วยความเร็วถึง 80 กิโลเมตรต่อชั่วโมง หรือดีกว่า
 - 1.1.20.3 สามารถทำการจดจำป้ายทะเบียน การจำแนกประเภทยานพาหนะ การระบุสี การจับภาพยานพาหนะแบบไม่มีแผ่นป้ายทะเบียน การตรวจจับทิศทาง
 - 1.1.20.4 รองรับการตรวจจับป้ายทะเบียน รถยนต์, รถตู้, รถบัส, รถบรรทุก, รถบรรทุกขนาดเล็ก, รถกระบะ, รถจักรยานยนต์, รถสามล้อ
 - 1.1.20.5 สามารถตั้งค่าการตรวจจับการเดินทางได้ถึง 1 ช่องทาง หรือดีกว่า
 - 1.1.20.6 มี Capture rate > 99%

1.2 กล้องโทรทัศน์วงจรปิดอัจฉริยะ แบบมุมมองคงที่สำหรับติดตั้งภายนอกอาคาร สำหรับใช้ในงานรักษาความปลอดภัยทั่วไปและงานอื่น ๆ จำนวน 21 ชุด

- 1.2.1 มีความละเอียดของภาพสูงสุดไม่น้อยกว่า 2,960 x 1,668 pixel หรือไม่น้อยกว่า 4,996,480 pixel และมี frame rate ไม่น้อยกว่า 25 ภาพต่อวินาที (frame per second)
- 1.2.2 ใช้เทคโนโลยี IR-Cut filter หรือ Infrared Cut-off Removable (ICR) สำหรับการบันทึกภาพได้ทั้งกลางวันและกลางคืนโดยอัตโนมัติ โดยมีระยะ IR ไม่น้อยกว่า 60 เมตร
- 1.2.3 มีความไวแสงน้อยสุด ไม่น้อยกว่า 0.0009 LUX สำหรับการแสดงภาพสี (Color) และไม่น้อยกว่า 0.0005 LUX สำหรับการแสดงภาพขาวดำ (Black/White)
- 1.2.4 มีขนาดตัวรับภาพ (Image Sensor) ไม่น้อยกว่า 1/3 นิ้ว

1.  2.  3.  4.  5. 
 6.  7. 

- 1.2.5 มีผลต่างค่าความยาวโฟกัสต่ำสุดกับค่าความยาวโฟกัสสูงสุดไม่น้อยกว่า 10.8 มิลลิเมตร
- 1.2.6 สามารถตรวจจับความเคลื่อนไหวอัตโนมัติ (Motion Detection) โดยต้องสามารถแยกแยะมนุษย์และยานพาหนะได้
- 1.2.7 สามารถบันทึกใบหน้า Face Capture , สามารถบันทึกคุณลักษณะของคน รถยนต์และจักรยานยนต์ Video metadata และ สามารถนับจำนวนบุคคล People Counting ได้
- 1.2.8 สามารถแสดงรายละเอียดของภาพที่มีความแตกต่างของแสงมาก (Wide Dynamic Range หรือ Super Dynamic Range) ได้
- 1.2.9 สามารถส่งสัญญาณภาพ (Streaming) ไปแสดงได้อย่างน้อย 4 แหล่ง
- 1.2.10 ได้รับมาตรฐาน Onvif (Open Network Video Interface Forum) Profile G,S และ T
- 1.2.11 สามารถส่งสัญญาณภาพได้ตามมาตรฐาน H.265 เป็นอย่างน้อย
- 1.2.12 สามารถใช้งานตามโปรโตคอล (Protocol) IPv4, IPv6, HTTP, HTTPS, "NTP หรือ SNMP", SNMP , RTSP , IEEE802.1X ได้ เป็นอย่างน้อย
- 1.2.13 มีช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่าย (Network Interface) แบบ 10/100 Base-T หรือ ดีกว่า และสามารถ ทำงานได้ตามมาตรฐาน IEEE 802.3af หรือ IEEE 802.3at (Power over Ethernet) ในช่องเดียวกันได้และรองรับเทคโนโลยีที่สามารถทำให้ส่งสัญญาณข้อมูลและไฟฟ้าผ่านสายสัญญาณเส้นเดียวได้ระยะไม่น้อยกว่า 750 เมตร
- 1.2.14 มีช่องสำหรับบันทึกข้อมูลลงหน่วยความจำแบบ SD Card หรือ MicroSD Card หรือ Mini SD Card โดยรองรับความจุสูงสุดไม่น้อยกว่า 512 GB
- 1.2.15 ตัวกล้องได้มาตรฐานอย่างน้อย IP67 และ IK10
- 1.2.16 ต้องมี Software Development Kit (SDK) หรือ Application Programming Interface (API) ที่มี ลิขสิทธิ์ถูกต้อง
- 1.2.17 ได้รับมาตรฐานด้านความปลอดภัยต่อผู้ใช้งาน
- 1.2.18 ผู้ผลิตต้องได้รับมาตรฐานด้านระบบการจัดการสิ่งแวดล้อมและมาตรฐานด้านการบริหารจัดการหรือบริหารงานที่มีคุณภาพ

1.  2.  3.  4.  5. 
 6.  7. 

1.3 จอ LED แสดงสถานะและทะเบียนรถ จำนวน 21 ชุด

- 1.3.1 จอแสดงภาพ LED มีความละเอียดหน้าจอ (Pixel Pitch) ไม่เกิน P4.75 มม.
- 1.3.2 สามารถแสดงผลความละเอียด (Resolution) ไม่น้อยกว่า 64 x 32 Pixels
- 1.3.3 หลอด LED Lamp (Pixel configuration) แต่ละจุดภาพใช้หลักการผสมสีของหลอด LED ได้แก่ สีแดง (Red) สีเขียว (Green) และสีเหลือง (Yellow)
- 1.3.4 มีค่า อัตราส่วนความเข้มแสง (Contrast Ratio) ไม่น้อยกว่า 2,000:1
- 1.3.5 แสดงตัวอักษรหรือตัวเลขได้อย่างน้อย 8 หลัก
- 1.3.6 อายุการใช้งานของหลอดไม่น้อยกว่า 100,000 ชั่วโมง
- 1.3.7 สามารถใช้งานภายนอกอาคารได้

1.4 กล่องควบคุมไม้กั้นรถยนต์อัตโนมัติ จำนวน 13 ชุด

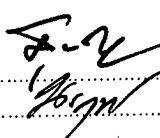
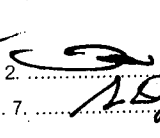
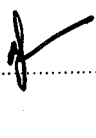
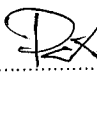
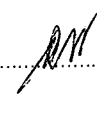
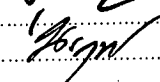
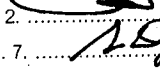
- 1.4.1 มีช่องเชื่อมต่อ RS-232 หรือ RS-485 อย่างน้อย 1 ช่อง
- 1.4.2 มีช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่าย (Network Interface) แบบ 10/100 หรือดีกว่า อย่างน้อย 1 ช่อง
- 1.4.3 มี Alarm Input ไม่น้อยกว่า 4 ช่อง
- 1.4.4 มี Alarm Output ไม่น้อยกว่า 4 ช่อง
- 1.4.5 สามารถควบคุมตู้ไม้กั้นรถยนต์ผ่านพอร์ต I/O หรือ พอร์ต RS-485 ด้วยโปรโตคอล modbusRTU ได้ไม่น้อยกว่า 4 อุปกรณ์
- 1.4.6 สามารถสื่อสารกับคอมพิวเตอร์แม่ข่ายด้วยโปรโตคอล modbusTCP หรือ Suggest protocol หรือ HTTP-request หรือ restful API อย่างใดอย่างหนึ่งได้

1.5 ตู้ไม้กั้นรถยนต์พร้อมไม้กั้นขนาดความยาวไม่น้อยกว่า 3 เมตร จำนวน 21 ชุด

- 1.5.1 ระยะเวลาไม้กั้นขึ้น-ลง ไม่เกิน 0.6-2.5 วินาที
- 1.5.2 ไม้กั้นมีขนาดความยาวไม่น้อยกว่า 3 เมตร
- 1.5.3 รองรับการทำงานอุณหภูมิไม่เกิน 70 องศา
- 1.5.4 มีคุณสมบัติทนน้ำทนฝุ่น IP ไม่น้อยกว่า 54
- 1.5.5 เป็นยี่ห้อเดียวกับกล่องวงจรปิดในโครงการ

1.6 อุปกรณ์ตรวจจับสัญญาณจากสายลูป (Loop Detector) จำนวน 45 ชุด

- 1.6.1 มีค่า Inductance self-tuning range 20 – 1000 μ H
- 1.6.2 ทำงานร่วมกับสายลูปเพื่อส่งสัญญาณไปหากกล่องอ่านป้ายทะเบียนอัตโนมัติ เพื่อการตรวจจับการเข้า-ออกของรถยนต์

1.  2.  3.  4.  5. 
6.  7. 

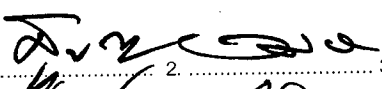

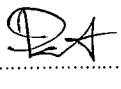

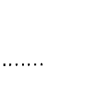

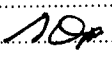
- 1.6.3 มีช่องการเชื่อมต่อขาออก (Relay Output Port) ไม่น้อยกว่า 2 ช่อง
- 1.6.4 รองรับการทำงานที่อุณหภูมิ -30 ถึง 70 องศา
- 1.6.5 เชื่อมต่อกับสายลูปเป็นสายสัญญาณตรวจจับโลหะภาคพื้นดินทำงานร่วมกับกล่องควบคุม ระบบส่งสัญญาณให้กล่องอ่านป้ายทะเบียนอัตโนมัติ
- 1.6.6 ติดตั้งสายลูปโดยการกรีดพื้นผิวใต้คอนกรีตพื้นถนนหรือพื้นยางลึกระมาณ 3-5 ซม. กว้างประมาณ 4 มม. ปิดผิวหน้าด้วยปูนหรือยางมะตอยเก็บความเรียบร้อยของหน้างาน

1.7 อุปกรณ์กันชนด้วยแสงเลเซอร์ หรือ เรดาร์ จำนวน 21 ชุด

- 1.7.1 มีโฟโตเซลล์เซนเซอร์ระบบแสงเลเซอร์ (Laser Photocell) หรือ เรดาร์ เพิ่มความปลอดภัยจากอุบัติเหตุไม่ว่ากันปิดชนรถยนต์, คน หรือสิ่งของ ลักษณะการทำงานของระบบกันชน
- 1.7.2 มีคุณสมบัติทนน้ำทนฝุ่น IP 67
- 1.7.3 ตัวอุปกรณ์ทำงานด้วยคลื่นความถี่ 60/79 GHz โดยมีค่าความแรงของสัญญาณน้อยกว่าหรือเท่ากับ 10 มิลลิวัตต์
- 1.7.4 ตัวอุปกรณ์สามารถปรับระยะห่างในการตรวจจับยานพาหนะได้ตั้งแต่ 0.3 เมตร จนถึง 6 เมตร
- 1.7.5 ตัวอุปกรณ์รองรับการเชื่อมต่อเพื่อตั้งค่าระบบผ่านการเชื่อมต่อแบบ Serial port และ Wi-Fi
- 1.7.6 มีความเร็วในการตอบสนองการตรวจจับอยู่ที่ 50 ms
- 1.7.7 สามารถใช้งานได้ที่อุณหภูมิมิระหว่าง -40 ถึง 85 องศาเซลเซียส หรือดีกว่า

1.8 สวิตช์ไร้สัมผัสประตูอัตโนมัติ จำนวน 21 ชุด

- 1.8.1 ทำงานในอุณหภูมิตั้งแต่ -20 ถึง 50 องศาเซลเซียส
- 1.8.2 สามารถตรวจจับวัตถุและสั่งให้ไม้กั้นเปิดได้โดยไร้การสัมผัส
- 1.8.3 ใช้ไฟเลี้ยงป้อนกดกระแสตรงใช้แรงดันต่ำที่ไม่เกิน 12 VDC
- 1.8.4 ทำงานในความชื้นตั้งแต่ 0 – 95%

1.  2.  3.  4.  5. 
6.  7. 

1.9 อุปกรณ์กระจายสัญญาณแบบ PoE (PoE Switch) ขนาด 8 ช่อง จำนวน 21 ชุด


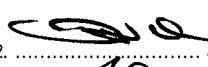

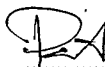



- 1.9.1 เป็นอุปกรณ์กระจายสัญญาณชนิด L2 Managed
- 1.9.2 มีช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่าย (Network Interface) แบบ 10/100/1000 Base-T หรือดีกว่า และสามารถทำงานได้ตามมาตรฐาน IEEE 802.3af หรือ IEEE 802.3at (Power over Ethernet) ในช่องเดียวกันได้ จำนวนไม่น้อยกว่า 8 ช่อง
- 1.9.3 มีสัญญาณไฟแสดงสถานะของการทำงานช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่ายทุกช่อง
- 1.9.4 รองรับแรงดันไฟฟ้าที่ 48 Vdc
- 1.9.5 รองรับการจัดตั้งบนรางปีกนก (DIN Rail)
- 1.9.6 สามารถทำงานอุณหภูมิ -40°C ถึง 75°C
- 1.9.7 พร้อมติดตั้ง Power Supply 48 Vdc

1.10 ตู้จัดเก็บอุปกรณ์ พร้อมปลั๊ก และพัดลมระบายอากาศ ขนาด 6U จำนวน 13 ชุด

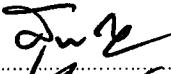
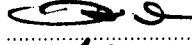

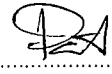



- 1.10.1 เป็นตู้ Rack ปิดแบบ Outdoor ขนาด 19 นิ้ว ขนาดไม่น้อยกว่า 6U โดยมีความกว้างไม่น้อยกว่า 60 เซนติเมตร ความลึกไม่น้อยกว่า 40 เซนติเมตร และความสูงไม่น้อยกว่า 35 เซนติเมตร
- 1.10.2 ผลิตจากเหล็กแผ่นเคลือบสังกะสีแบบชุบด้วยไฟฟ้า (Electro-galvanized steel sheet)
- 1.10.3 ตู้เป็นแบบผนังสองชั้น (Two layer panel) ที่ฝาหน้าและด้านข้างมีแผงสองชั้น เพื่อป้องกันความร้อนจากแสงแดด เมื่อติดตั้งกลางแจ้ง
- 1.10.4 มีช่องเสียบไฟฟ้า จำนวนไม่น้อยกว่า 10 ช่อง
- 1.10.5 มีพัดลมสำหรับระบายความร้อน ไม่น้อยกว่า 2 ตัว

1.11 ระบบวิดีโออินเตอร์คอม (Video Intercom) จำนวน 24 ชุด

- 1.11.1 มีความละเอียดของภาพไม่น้อยกว่า 2 MP CMOS Sensor
- 1.11.2 มีเลนส์ไม่น้อยกว่า 1.9 มม.
- 1.11.3 ใช้เทคโนโลยี IR-Cut filter หรือ Infrared Cut-off Removable (ICR) สำหรับการบันทึกภาพได้ทั้ง กลางวันและกลางคืนโดยอัตโนมัติ
- 1.11.4 มีขนาดตัวรับภาพ (Image Sensor) ไม่น้อยกว่า 1/2.5 นิ้ว
- 1.11.5 มีไมโครโฟนรอบทิศทาง
- 1.11.6 ลำโพงเป็น built-in

1.  2.  3.  4.  5. 
6.  7. 

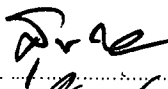
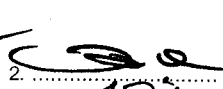

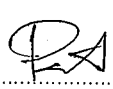


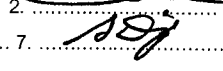
- 1.11.7 ใช้งานภายนอกอาคารได้โดยมีมาตรฐานในการป้องกันน้ำและฝุ่นแบบ IP65 และได้รับมาตรฐานป้องกันการกระแทก IK07 หรือดีกว่า
- 1.11.8 สามารถดูและพูดคุยโต้ตอบกันสองทางได้
- 1.11.9 มีเทคโนโลยีลดสัญญาณรบกวน 3D DNR เป็นอย่างน้อย
- 1.11.10 สามารถฝากและเรียกข้อความเสียงและวิดีโอได้
- 1.11.11 สามารถบันทึกการโทรจากจอภาพได้

1.  2.  3.  4.  5. 
6.  7. 

ภาคผนวก

ระบบประมวลผลปัญญาประดิษฐ์บนภาพนิ่งและเคลื่อนไหว

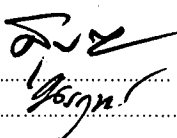
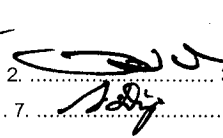
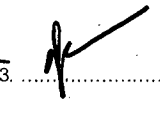
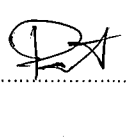
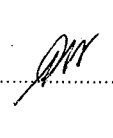
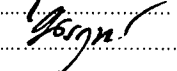
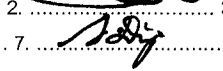
1. คอมพิวเตอร์แม่ข่ายแบบที่ 2 จำนวน 4 ชุด ต้องมีคุณสมบัติอย่างน้อยดังนี้
 - 1.1 มีหน่วยประมวลผลกลาง (CPU) แบบ 16 แกนหลัก (16 core) หรือดีกว่า สำหรับคอมพิวเตอร์แม่ข่าย (Server) โดยเฉพาะและมีความเร็วสัญญาณนาฬิกาพื้นฐานไม่น้อยกว่า 2.9 GHz จำนวนไม่น้อยกว่า 2 หน่วย
 - 1.2 หน่วยประมวลผลกลาง (CPU) รองรับการประมวลผลแบบ 64 bit มีหน่วยความจำแบบ Cache Memory รวมในระดับ (Level) เดียวกันไม่น้อยกว่า 24 MB
 - 1.3 มีหน่วยความจำหลัก (RAM) ชนิด ECC DDR4 หรือดีกว่า ขนาดไม่น้อยกว่า 32 GB จำนวนไม่น้อยกว่า 4 ชุด
 - 1.4 สนับสนุนการทำงาน RAID ไม่น้อยกว่า RAID 0, 1, 5
 - 1.5 มีหน่วยจัดเก็บข้อมูล ชนิด SCSI หรือ SAS ที่มีความเร็วรอบไม่น้อยกว่า 10,000 รอบ ต่อนาที ขนาดความจุไม่น้อยกว่า 2 TB หรือ ชนิด Solid State Drive หรือดีกว่า ขนาดความจุไม่น้อยกว่า 960 GB จำนวนไม่น้อยกว่า 4 หน่วย
 - 1.6 มี DVD-ROM หรือดีกว่า แบบติดตั้งภายใน (Internal) หรือภายนอก (External) จำนวน 1 หน่วย
 - 1.7 มีช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่าย (Network Interface) แบบ 10/100/1000 Base-T หรือดีกว่า จำนวนไม่น้อยกว่า 2 ช่อง
 - 1.8 มีจอแสดงผลขนาดไม่น้อยกว่า 17 นิ้ว จำนวน 1 หน่วย
 - 1.9 มี Power Supply แบบ Redundant หรือ Hot Swap จำนวน 2 หน่วย
2. อุปกรณ์สำหรับวิเคราะห์ใบหน้าและยานพาหนะ จำนวน 2 ชุด
 - 2.1 มีหน่วยประมวลผลกลางและความเร็วสัญญาณนาฬิกาพื้นฐานเพียงพอสำหรับการประมวลผลภาพ
 - 2.2 หน่วยประมวลผลกลาง (CPU) รองรับการประมวลผลแบบ 64 bit มีหน่วยความจำแบบ Cache Memory รวมในระดับ (Level) เดียวกันเพียงพอสำหรับการประมวลผลภาพ
 - 2.3 มีหน่วยความจำหลัก (RAM) ชนิด DDR4 หรือดีกว่า และมีขนาดเพียงพอสำหรับการประมวลผลภาพ

1.  2.  3.  4.  5. 
6.  7. 

- 2.4 หน่วยจัดเก็บข้อมูล ชนิด SATA เพียงพอสำหรับการเก็บข้อมูลรูปภาพและวิดีโอจาก
การประมวลผลภาพได้ไม่น้อยกว่า 30 วัน
- 2.5 มีช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่าย (Network Interface) แบบ 10/100/1000 Base-T หรือ
ดีกว่า จำนวนไม่น้อยกว่า 4 ช่อง
- 2.6 มี Power Supply แบบ Redundant หรือ Hot Swap จำนวน 2 หน่วย
- 2.7 รองรับการขยายช่องเชื่อมต่อเครือข่าย (Network Interface) แบบ 10/100/1000 Base-
T หรือดีกว่า จำนวนไม่น้อยกว่า 4 ช่อง
- 2.8 สามารถวิเคราะห์ไบโหน้าคนได้ไม่น้อยกว่า 190 ช่อง
- 2.9 สามารถวิเคราะห์ภาพยานพาหนะได้ไม่น้อยกว่า 190 ช่อง
- 2.10 ต้องรองรับความละเอียด 720 P to 8 MP
- 2.11 สามารถวิเคราะห์ภาพระบุประเภทยานพาหนะได้
- 2.12 รองรับอัตราเฟรมรูปภาพตั้งแต่ 12 – 30 ภาพต่อวินาที
- 2.13 สามารถทำงานได้ที่ความชื้น 10% ถึง 80%
- 2.14 สามารถทำงานได้ที่อุณหภูมิ องศาเซลเซียส 0 ถึง 45 องศาเซลเซียส
- 2.15 เครือข่ายการเชื่อมต่อ Gigabit Ethernet self-adaptive interface
- 2.16 สามารถเชื่อมต่อกับอุปกรณ์ภายนอกผ่าน USB 2.0 , USB 3.0 ,VGA

3. อุปกรณ์สำหรับระบบวิเคราะห์พฤติกรรมมนุษย์ 64 ช่อง จำนวน 1 ชุด

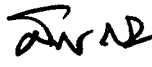


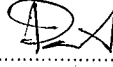


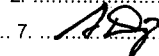
- 3.1 มีหน่วยประมวลผลกลางและความเร็วสัญญาณพิกาศพื้นฐานเพียงพอสำหรับการ
ประมวลผลภาพ
- 3.2 หน่วยประมวลผลกลาง (CPU) รองรับการประมวลผลแบบ 64 bit มีหน่วยความจำแบบ
Cache Memory รวมในระดับ (Level) เดียวกันเพียงพอสำหรับการประมวลผลภาพ
- 3.3 มีหน่วยความจำหลัก (RAM) ชนิด DDR4 หรือดีกว่า และมีขนาดเพียงพอสำหรับการ
ประมวลผลภาพ
- 3.4 หน่วยจัดเก็บข้อมูล ชนิด SATA เพียงพอสำหรับการเก็บข้อมูลรูปภาพและวิดีโอจาก
การประมวลผลภาพได้ไม่น้อยกว่า 30 วัน
- 3.5 มีช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่าย (Network Interface) แบบ 10/100/1000 Base-T หรือ
ดีกว่า จำนวนไม่น้อยกว่า 4 ช่อง

1.  2.  3.  4.  5. 
6.  7. 

- 3.6 มีPower Supply แบบ Redundant หรือ Hot Swap จำนวน 2 หน่วย
- 3.7 รองรับจำนวนกล้องได้ไม่น้อยกว่า 64 ช่อง
- 3.8 รองรับข้อมูลได้ทั้งข้อมูลที่เป็นรูปภาพและวิดีโอ
- 3.9 รองรับความละเอียดภาพ 1920x1080 pixels ได้เป็นอย่างดี
- 3.10 สามารถนำเข้าไฟล์วิดีโอเพื่อวิเคราะห์ภาพ เพื่อแยกประเภทของวัตถุ ได้แก่ คน รถยนต์และจักรยานยนต์ได้
- 3.11 รองรับมาตรฐานการบีบอัดวิดีโอแบบ H.264 และ H.265
- 3.12 รองรับอัตราเฟรมรูปภาพตั้งแต่ 12 – 30 ภาพต่อวินาที
- 3.13 สามารถรองรับวิดีโอผ่าน RTSP สำหรับนำมาวิเคราะห์ภาพได้
- 3.14 สามารถวิเคราะห์ภาพวิดีโอได้ทั้งหมด 64 แชนแนล
- 3.15 สามารถวิเคราะห์พฤติกรรมมนุษย์ได้ในหลาย ๆ uryาบท เช่น การรวมกลุ่ม, การล้มหมดสติ, การวิ่ง การทะเลาะวิวาท การคุยโทรศัพท์ การเล่นโทรศัพท์ ได้เป็นอย่างดี
- 3.16 สามารถตรวจจับการขั้ยานพาหนะข้ามเส้นที่บได้
- 3.17 สามารถกำหนดขอบเขตพื้นที่ และตรวจจับการรุกล้ำเข้ามาในพื้นที่หวงห้ามได้

4. อุปกรณ์สำหรับระบบวิเคราะห์ยานพาหนะ บ้ายทะเบียน จำนวน 1 ชุด

- 4.1 มีหน่วยจัดเก็บข้อมูลขนาด 240 GB
- 4.2 มีช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่าย (Network Interface) แบบ 10/100/1000 Base-T หรือดีกว่า จำนวนไม่น้อยกว่า 2 ช่อง
- 4.3 มีPower Supply แบบ Redundant หรือ Hot Swap จำนวน 2 หน่วย
- 4.4 สามารถวิเคราะห์ป้ายทะเบียนยานพาหนะ ยี่ห้อ สี รุ่น และการขั้ในลักษณะต่างๆ ได้ เช่น การขั้สวนเลน การเปลี่นเลนในที่ห้ามเปลี่น การติดขัดของจราจร การขั้รถเร็ว การขั้รถช้า ได้เป็นอย่างดี
- 4.5 สามารถตรวจจับการเดินรถในทิศทางที่ไม่ถูกต้อง
- 4.6 สามารถตรวจจับยานพาหนะที่จอดบริเวณที่ห้ามจอด
- 4.7 สามารถตรวจจับสถานะจราจร การเคลื่อนตัวของยานพาหนะ
- 4.8 สามารถตรวจจับ คว้นไฟ เหตุการณ์ไฟไหม้
- 4.9 สามารถตรวจจับความเร็วของยานพาหนะ
- 4.10 สามารถวิเคราะห์ภาพวิดีโอได้ทั้งหมด 72 แชนแนล

1.  2.  3.  4.  5. 
 6.  7. 

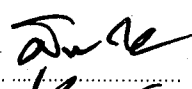
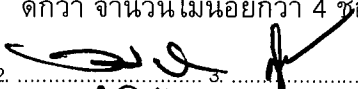

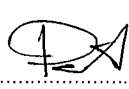

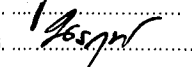

- 4.11 สามารถทำงานได้ที่ความชื้น 10% ถึง 90%
- 4.12 สามารถทำงานได้ที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส ถึง 35 องศาเซลเซียส
- 4.13 สามารถเชื่อมต่อกับอุปกรณ์ภายนอกผ่าน USB 3.0 ,VGA, DVI

5. อุปกรณ์กระจายสัญญาณ (L3 Switch) แบบ PoE ขนาด 24 ช่อง จำนวน 1 ชุด

- 5.1 มีลักษณะการทำงานไม่น้อยกว่า Layer 3 ของ OSI Model
- 5.2 สามารถค้นหาเส้นทางเครือข่ายโดยใช้โปรโตคอล (Routing Protocol) RIPv2, OSPF ได้เป็นอย่างดี
- 5.3 มีช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่าย (Network Interface) แบบ 10/100/1000 Base-T หรือดีกว่า จำนวนไม่น้อยกว่า 24 ช่อง
- 5.4 มีช่องสำหรับรองรับการเชื่อมต่อระบบเครือข่าย (Network Interface) แบบ 1/10 Gbps (SFP/SFP+) พร้อม Transceiver Module จำนวนไม่น้อยกว่า 2 ช่อง
- 5.5 มีสัญญาณไฟแสดงสถานะของการทำงานช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่ายทุกช่อง
- 5.6 รองรับ Mac Address ได้ไม่น้อยกว่า 32,000 Mac Address
- 5.7 สามารถบริหารจัดการอุปกรณ์ผ่านทางโปรแกรม Web Browser ได้
- 5.8 สามารถส่งข้อมูล Log File ในรูปแบบ Syslog ได้เป็นอย่างดี
- 5.9 สามารถใช้งานตามมาตรฐาน IPv6 ได้

6. หน่วยความจำที่มีความจุอย่างน้อย 480 TB จำนวน 2 ชุด

- 6.1 เป็นอุปกรณ์ที่ทำหน้าที่จัดเก็บข้อมูลแบบภายนอก (External Storage) ซึ่งสามารถทำงานในระบบ SAN (Storage Area Network) ได้
- 6.2 มีหน่วยจัดเก็บข้อมูล ชนิด SATA หรือ SAS หรือดีกว่า ขนาดความจุไม่น้อยกว่า 20 TB และ จำนวนไม่น้อยกว่า 24 หน่วย
- 6.3 มีหน่วยประมวลผลแบบ Multi-Core Processor 64 Bit
- 6.4 สามารถทำ RAID5, RAID6, iRAID
- 6.5 สามารถจัดเก็บวิดีโอได้เมื่อเกิดเหตุการณ์
- 6.6 สามารถทำงานได้ที่ความชื้น 20% ถึง 80% RH
- 6.7 สามารถทำงานได้ที่อุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส ถึง 40 องศาเซลเซียส
- 6.8 สามารถเชื่อมต่อกับอุปกรณ์ภายนอกผ่าน USB 2.0 , USB 3.0 ,RS-232
- 6.9 มีช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่าย (Network Interface) แบบ 10/100/1000 Base-T หรือดีกว่า จำนวนไม่น้อยกว่า 4 ช่อง

1.  2.  3.  4.  5. 
6.  7. 

6.10 รองรับมาตรฐานการเชื่อมต่อ RTSP;ONVIF;HKSDK

7. ตู้สำหรับจัดเก็บเครื่องคอมพิวเตอร์และอุปกรณ์ แบบที่ 1 (ขนาด 36U) จำนวน 1 ชุด

7.1 เป็นตู้ Rack ปิด ขนาด 19 นิ้ว 36U โดยมีความกว้างไม่น้อยกว่า 60 เซนติเมตร ความลึกไม่น้อยกว่า 80 เซนติเมตร และความสูงไม่น้อยกว่า 179 เซนติเมตร

7.2 ผลิตจากเหล็กแผ่นเคลือบสังกะสีแบบชุบด้วยไฟฟ้า (Electro-galvanized steel sheet)

7.3 มีช่องเสียบไฟฟ้า จำนวนไม่น้อยกว่า 10 ช่อง

7.4 มีพัดลมสำหรับระบายความร้อน ไม่น้อยกว่า 2 ตัว


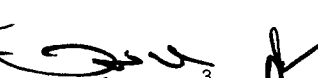

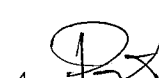

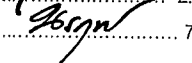

8. เครื่องสำรองไฟฟ้า ขนาด 3 kVA จำนวน 2 ชุด

8.1 มีกำลังไฟฟ้าขาออก (Output) ไม่น้อยกว่า 3 kVA (2,100 Watts)

8.2 มีช่วงแรงดันไฟฟ้า Input (VAC) ไม่น้อยกว่า 220+/-25%

8.3 มีช่วงแรงดันไฟฟ้า Output (VAC) ไม่มากกว่า 220+/-5%

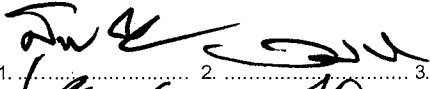


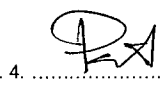
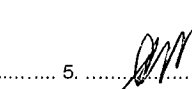

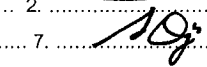
8.4 สามารถสำรองไฟฟ้าที่ Full Load ได้ไม่น้อยกว่า 5 นาที

1.  2.  3.  4.  5. 
6.  7. 

ภาคผนวก จ

เสาอัจฉริยะ (Smart Pole) และระบบบริหารจัดการโฆษณา

1. กล้องโทรทัศน์วงจรปิดอัจฉริยะ แบบมุมมองคงที่สำหรับติดตั้งภายนอกอาคาร สำหรับใช้ในงานรักษาความปลอดภัยทั่วไปและงานอื่น ๆ จำนวน 36 ชุด
 - 1.1 มีความละเอียดของภาพสูงสุดไม่น้อยกว่า 2,960 x 1,668 pixel หรือ ไม่น้อยกว่า 4,996,480 pixel และมี frame rate ไม่น้อยกว่า 25 ภาพต่อวินาที (frame per second)
 - 1.2 ใช้เทคโนโลยี IR-Cut filter หรือ Infrared Cut-off Removable (ICR) สำหรับการบันทึกภาพได้ทั้ง กลางวันและกลางคืนโดยอัตโนมัติ
 - 1.3 มีความไวแสงน้อยสุด ไม่น้อยกว่า 0.0009 LUX สำหรับการแสดงภาพสี (Color) และไม่น้อยกว่า 0.0005 LUX สำหรับการแสดงภาพขาวดำ (Black/White)
 - 1.4 มีขนาดตัวรับภาพ (Image Sensor) ไม่น้อยกว่า 1/3 นิ้ว
 - 1.5 มีผลต่างค่าความยาวโฟกัสต่ำสุดกับค่าความยาวโฟกัสสูงสุดไม่น้อยกว่า 10.8 มิลลิเมตร
 - 1.6 สามารถแสดงรายละเอียดของภาพที่มีความแตกต่างของแสงมาก (Wide Dynamic Range หรือ Super Dynamic Range) ได้
 - 1.7 สามารถส่งสัญญาณภาพ (Streaming) ไปแสดงได้อย่างน้อย 4 แหล่ง
 - 1.8 ได้รับความมาตรฐาน Onvif (Open Network Video Interface Forum) Profile G,S และ T
 - 1.9 สามารถส่งสัญญาณภาพได้ตามมาตรฐาน H.265 เป็นอย่างน้อย
 - 1.10 สามารถใช้งานตามโปรโตคอล (Protocol) IPv4, IPv6, HTTP, HTTPS, "NTP หรือ SNMP", RTSP , IEEE802.1X ได้ เป็นอย่างน้อย
 - 1.11 มีช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่าย (Network Interface) แบบ 10/100 Base-T หรือดีกว่า และสามารถ ทำงานได้ตามมาตรฐาน IEEE 802.3af หรือ IEEE 802.3at (Power over Ethernet) ในช่องเดียวกันได้และรองรับเทคโนโลยีที่สามารถทำให้ส่งสัญญาณข้อมูลและไฟฟ้าผ่านสายสัญญาณเส้นเดียวได้ระยะไม่น้อยกว่า 750 เมตร
 - 1.12 มีช่องสำหรับบันทึกข้อมูลลงหน่วยความจำแบบ SD Card หรือ MicroSD Card หรือ Mini SD Card โดยรองรับความจุสูงสุดไม่น้อยกว่า 512 GB
 - 1.13 ตัวกล้องได้มาตรฐานอย่างน้อย IP67 และ IK10

1.  2.  3.  4.  5. 
6.  7. 

1.14 ต้องมี Software Development Kit (SDK) หรือ Application Programming Interface (API) ที่มี ลิขสิทธิ์ถูกต้อง

1.15 ได้รับมาตรฐานด้านความปลอดภัยต่อผู้ใช้งาน

1.16 ผู้ผลิตต้องได้รับมาตรฐานด้านระบบการจัดการสิ่งแวดล้อมและมาตรฐานด้านการบริหารจัดการหรือบริหารงานที่มีคุณภาพ

2. อุปกรณ์แจ้งสัญญาณเตือนภัย Panic Alarm Station จำนวน 9 ชุด

2.1 รองรับการสื่อสารสองทาง two-way audio

2.2 สามารถโทรฉุกเฉิน โดยการสัมผัสที่ปุ่มครั้งเดียวได้ One-touch emergency calling

2.3 สามารถใช้งานตามโปรโตคอล (Protocol) TCP/IP , RTSP

2.4 มีไมโครโฟนและลำโพงในตัว

2.5 รองรับการทำ voice broadcasting

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

2.7 สามารถใช้งานไฟฟ้าแบบ 12 VDC หรือดีกว่า

2.8 ใช้งานภายนอกอาคารได้โดยมีมาตรฐานในการป้องกันน้ำและฝุ่นแบบ IP65 และได้รับมาตรฐานป้องกันการกระแทก IK08 หรือดีกว่า

2.9 สามารถทำงานในสภาวะอุณหภูมิตั้งแต่ -20 ถึง 55 องศาเซลเซียส หรือดีกว่า

3. เซนเซอร์ตรวจจับสิ่งแวดล้อมภายนอกอาคาร 9 ชุด

3.1 สามารถตรวจจับวัดค่า PM 2.5 ได้

3.2 สามารถตรวจจับ อุณหภูมิ ความชื้นได้

3.3 สามารถตรวจจับความเข้มแสง ความเข้มเสียง ความดันบรรยากาศได้

4. หน้าจอ Digital Signage จำนวน 9 ชุด

4.1 มีขนาดไม่น้อยกว่า 15 นิ้ว

4.2 หน้าจอความสว่างสูง และสามารถปรับลดความสว่างได้

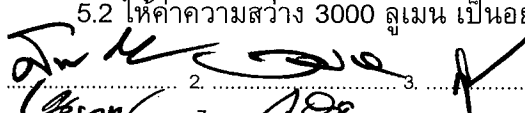
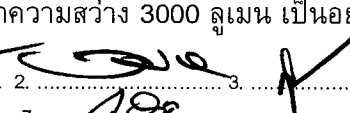

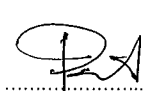


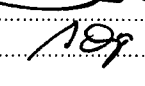
4.3 ทนทานต่อน้ำและฝุ่น (IP66)

4.4 สามารถเชื่อมต่อเพื่อปรับเปลี่ยนการแสดงผลภาพได้

5. อุปกรณ์ไฟส่องสว่างบนถนน (Smart Street Light) จำนวน 9 ชุด

5.1 เป็นอุปกรณ์ให้แสงสว่างภายนอกอาคาร

5.2 ให้ค่าความสว่าง 3000 ลูเมน เป็นอย่างน้อย

1.  2.  3.  4.  5. 
6.  7. 

5.3 ตัวอุปกรณ์ทำจากวัสดุที่ใช้ภายนอกได้ดี ทนทาน

5.4 มาตรฐานในการป้องกันน้ำและฝุ่นแบบ IP65 หรือดีกว่า

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

6.1 มี Switching Capacity ไม่น้อยกว่า 12 Gbps หรือดีกว่า

6.2 รองรับ Mac Address ได้ไม่น้อยกว่า 2,000 Mac Address

6.3 มีช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่าย (Network Interface) แบบ 10/100/1000 Base-T หรือดีกว่า

6.4 สามารถทำงานได้ตามมาตรฐาน IEEE 802.3af หรือ IEEE 802.3at (Power over Ethernet)

ในช่องเดียวกันได้ จำนวนไม่น้อยกว่า 8 ช่อง

6.5 มีสัญญาณไฟแสดงสถานะของการทำงานช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่ายทุกช่อง

6.6 รองรับแรงดันไฟฟ้าชนิดกระแสตรงไม่น้อยกว่า 48 Vdc

6.7 รองรับการติดตั้งบนรางปีกนก (DIN Rail)

6.8 สามารถทำงานอุณหภูมิได้ตั้งแต่ -40 °C ถึง 75 °C เป็นอย่างน้อย

6.9 มีอุปกรณ์สำหรับเชื่อมต่อระบบเครือข่าย (Network Interface) แบบ 1000 Mbps. (SFP)

จำนวน 1 ชุด

6.9.1 สามารถรับส่งข้อมูลระยะไกลสูงสุด 20 กิโลเมตร

6.9.2 มี Connector สำหรับเชื่อมต่อแบบ LC Connector เป็นอย่างน้อย

6.9.3 การส่งสัญญาณแบบ Single-Mode

6.9.4 รองรับ Data Rate ไม่น้อยกว่า 1.25 Gbps.

6.9.5 สามารถรองรับการทำงานที่อุณหภูมิ 0 ถึง 60 องศาเซลเซียส

7. ตู้สำหรับติดตั้งอุปกรณ์นอกอาคาร (CCTV Outdoor Cabinet) จำนวน 9 ชุด

7.1 เป็นตู้จัดเก็บอุปกรณ์เครือข่ายสื่อสารและอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้อง สำหรับติดตั้งภายนอกอาคาร มีขายึดสามารถยึดติดตั้งกับเสาได้เป็นอย่างดีและสามารถป้องกันน้ำได้

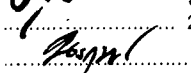
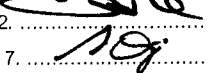
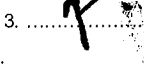
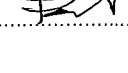
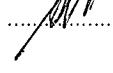
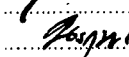
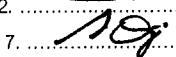
7.2 เป็นตู้แบบสองชั้นเพื่อช่วยลดอุณหภูมิความร้อนภายในกล่อง และมีพัดลมระบายอากาศ จำนวน 1 ชุด เพื่อช่วยระบายความร้อน

7.3 มี SOCKET ไฟฟ้าชนิด 3 ขา พร้อมระบบกราวด์ จำนวนไม่น้อยกว่า 2 ช่อง

7.4 มีฝาหน้าเปิด - ปิด พร้อมกุญแจล็อกเพื่อความปลอดภัยของอุปกรณ์ที่ติดตั้งภายใน

7.5 มีมาตรฐาน IP Protection ไม่น้อยกว่า 43

7.6 พร้อมติดตั้งอุปกรณ์ดังต่อไปนี้

1.  2.  3.  4.  5. 
6.  7. 

7.6.1 AC Line Surge Protection

7.6.2 Power Supply 48 Vdc

7.6.3 Thermostat

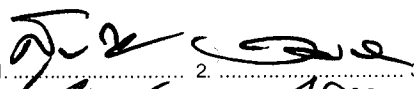


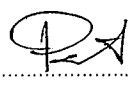
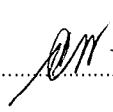
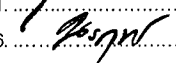
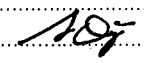
8. เสา (Pole) สำหรับติดตั้งกล่องวงจรปิด จำนวน 9 ชุด

8.1 เสาจะต้องทำด้วยวัสดุเหล็กชุบ Hot Dip Galvanize มีความสูง 4 - 6 เมตร

8.2 สามารถยึดตำแหน่งของกล่องได้ที่ระดับความสูง 3-6 เมตร โคนเสามีช่องเปิด - ปิด สำหรับร้อยสายสัญญาณไปยังกล่องวงจรปิดที่ติดตั้งบนยอดเสา

8.3 ฐานติดตั้งเสาล้องเป็นแบบ Concrete Foundation and Base Bolt

8.4 ฐานเสาด้านบนไม่น้อยกว่า 40× 40 ซม. ด้านล่างไม่น้อยกว่า 70 × 70 และลึกไม่น้อยกว่า 80 ซม. หรือเจาะยึดด้วย J-Bolt M 16 หรือ Base-Bolt ความยาวไม่ต่ำกว่า 30 ซม.

1.  2.  3.  4.  5. 
6.  7. 

ภาคผนวก จ

กล้องโทรทัศน์วงจรปิดตามแนวถนนหลักหน้าสถาบัน (Main Road Security)

1. ชุดอุปกรณ์กล้องโทรทัศน์วงจรปิดตามแนวถนนหลักหน้าสถาบันมีรายละเอียด ดังต่อไปนี้

1.1 กล้องโทรทัศน์วงจรปิดอัจฉริยะ แบบมุมมองคงที่สำหรับติดตั้งภายนอกอาคาร สำหรับใช้ในงานรักษาความปลอดภัยทั่วไปและงานอื่น ๆ จำนวน 15 ชุด

1.1.1 มีความละเอียดของภาพสูงสุดไม่น้อยกว่า 2,960 x 1,668 pixel หรือ ไม่น้อยกว่า 4,996,480 pixel และมี frame rate ไม่น้อยกว่า 25 ภาพต่อวินาที (frame per second)

1.1.2 ใช้เทคโนโลยี IR-Cut filter หรือ Infrared Cut-off Removable (ICR) สำหรับการบันทึกภาพได้ทั้งกลางวันและกลางคืนโดยอัตโนมัติ โดยมีระยะ IR ไม่น้อยกว่า 60 เมตร

1.1.3 มีความไวแสงน้อยสุด ไม่น้อยกว่า 0.0009 LUX สำหรับการแสดงภาพสี (Color) และไม่น้อยกว่า 0.0005 LUX สำหรับการแสดงภาพขาวดำ (Black/White)

1.1.4 มีขนาดตัวรับภาพ (Image Sensor) ไม่น้อยกว่า 1/3 นิ้ว

1.1.5 มีผลต่างค่าความยาวโฟกัสต่ำสุดกับค่าความยาวโฟกัสสูงสุดไม่น้อยกว่า 10.8 มิลลิเมตร

1.1.6 สามารถตรวจจับความเคลื่อนไหวอัตโนมัติ (Motion Detection) โดยต้องสามารถแยกแยะมนุษย์และยานพาหนะได้

1.1.7 สามารถบันทึกใบหน้า Face Capture , สามารถบันทึกคุณลักษณะของคน รถยนต์ และจักรยานยนต์ Video metadata และ สามารถนับจำนวนบุคคล People Counting ได้

1.1.8 สามารถแสดงรายละเอียดของภาพที่มีความแตกต่างของแสงมาก (Wide Dynamic Range หรือ Super Dynamic Range) ได้

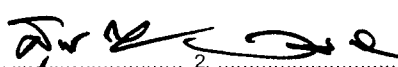
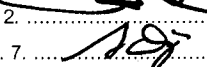

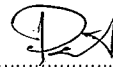


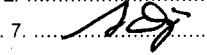
1.1.9 สามารถส่งสัญญาณภาพ (Streaming) ไปแสดงได้อย่างน้อย 4 แหล่ง

1.1.10 ได้รับความมาตรฐาน Onvif (Open Network Video Interface Forum) Profile G,S และ T

1.1.11 สามารถส่งสัญญาณภาพได้ตามมาตรฐาน H.265 เป็นอย่างน้อย

1.1.12 สามารถใช้งานตามโปรโตคอล (Protocol) IPv4, IPv6, HTTP, HTTPS, "NTP หรือ SNTP", SNMP , RTSP , IEEE802.1X ได้ เป็นอย่างน้อย

1.1.13 มีช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่าย (Network Interface) แบบ 10/100 Base-T หรือ ดีกว่า และสามารถ ทำงานได้ตามมาตรฐาน IEEE 802.3af หรือ IEEE 802.3at (Power over

1.  2.  3.  4.  5. 
6.  7. 

Ethernet) ในช่องเดียวกันได้และรองรับเทคโนโลยีที่สามารถทำให้ส่งสัญญาณข้อมูลและไฟฟ้าผ่านสายสัญญาณเส้นเดียวได้ระยะไม่น้อยกว่า 750 เมตร

1.1.14 มีช่องสำหรับบันทึกข้อมูลลงหน่วยความจำแบบ SD Card หรือ MicroSD Card หรือ Mini SD Card โดยรองรับความจุสูงสุดไม่น้อยกว่า 512 GB

1.1.15 ตัวกล่องได้มาตรฐานอย่างน้อย IP67 และ IK10

1.1.16 ต้องมี Software Development Kit (SDK) หรือ Application Programming Interface (API) ที่มี ลิขสิทธิ์ถูกต้อง

1.1.17 ได้รับมาตรฐานด้านความปลอดภัยต่อผู้ใช้งาน

1.1.18 ผู้ผลิตต้องได้รับมาตรฐานด้านระบบการจัดการสิ่งแวดล้อมและมาตรฐานด้านการบริหารจัดการหรือบริหารงานที่มีคุณภาพ

1.2 อุปกรณ์กระจายสัญญาณแบบ PoE (PoE Switch) ขนาด 8 ช่อง จำนวน 5 ชุด

1.2.1 มี Switching Capacity ไม่น้อยกว่า 12 Gbps หรือดีกว่า

1.2.2 รองรับ Mac Address ได้ไม่น้อยกว่า 2,000 Mac Address

1.2.3 มีช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่าย (Network Interface) แบบ 10/100/1000 Base-T หรือดีกว่า และสามารถ

1.2.4 ทำงานได้ตามมาตรฐาน IEEE 802.3af หรือ IEEE 802.3at (Power over Ethernet) ในช่องเดียวกันได้ จำนวนไม่น้อยกว่า 4 ช่อง

1.2.5 มีสัญญาณไฟแสดงสถานะของการทำงานช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่ายทุกช่อง

1.2.6 มี Switching Capacity ไม่น้อยกว่า 12 Gbps

1.2.7 รองรับ Mac Address ได้ไม่น้อยกว่า 2,000 Mac Address

1.2.8 มีช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่าย (Network Interface) แบบ 10/100/1000 Base-T หรือดีกว่า และสามารถทำงานได้ตามมาตรฐาน IEEE 802.3af หรือ IEEE 802.3at (Power over Ethernet) ในช่องเดียวกันได้ จำนวนไม่น้อยกว่า 4 ช่อง

1.2.9 มีสัญญาณไฟแสดงสถานะของการทำงานช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่ายทุกช่อง

1.2.10 รองรับแรงดันไฟฟ้าที่ 48 Vdc


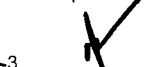



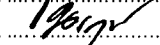
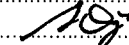
1.2.11 รองรับการติดตั้งบนรางปีกนก (DIN Rail)

1.2.12 สามารถทำงานอุณหภูมิ -40 °C ถึง 75 °C

1.2.13 พร้อมติดตั้ง Power Supply 48 Vdc

1.2.14 อุปกรณ์สำหรับเชื่อมต่อระบบเครือข่าย (Network Interface) แบบ 1000 Mbps.

(SFP) จำนวน 1 ชุด

1.  2.  3.  4.  5. 
6.  7. 


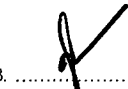




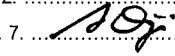
- 1.2.14.1 สามารถรับส่งข้อมูลระยะไกลสูงสุด 20 กิโลเมตร
- 1.2.14.2 มี Connector สำหรับเชื่อมต่อแบบ LC Connector เป็นอย่างน้อย
- 1.2.14.3 การส่งสัญญาณแบบ Single-Mode
- 1.2.14.4 รองรับ Data Rate ไม่น้อยกว่า 1.25 Gbps.
- 1.2.14.5 สามารถรองรับการทำงานที่อุณหภูมิ 0 ถึง 60 องศาเซลเซียส

1.3 เสา (Pole) สำหรับติดตั้งกล่องวงจรปิด จำนวน 5 ชุด

- 1.3.1 เสาสำหรับติดตั้งกล่องวงจรปิดจะต้องทำด้วยวัสดุเหล็กชุบ Hot Dip Galvanize มีความสูง 4 - 6 เมตร ตามเหมาะสมกับตำแหน่งต่างๆ ที่ติดตั้งโดยสามารถยึดตำแหน่งของกล่องได้ที่ระดับความสูง 3-6 เมตร โคนเสามีช่องเปิด - ปิด สำหรับร้อยสายสัญญาณไปยังกล่องวงจรปิดที่ติดตั้งบนยอดเสา
- 1.3.2 ฐานติดตั้งเสากล่องเป็นแบบ Concrete Foundation and Base Bolt
- 1.3.3 ฐานเสาด้านบนไม่น้อยกว่า 40× 40 ซม. ด้านล่างไม่น้อยกว่า 70 × 70 และลึกไม่น้อยกว่า 80 ซม.หรือเจาะยึดด้วย J-Bolt M 16 หรือ Base-Bolt ความยาวไม่ต่ำกว่า 30 ซม.

1.4 ตู้สำหรับติดตั้งอุปกรณ์นอกอาคาร (CCTV Outdoor Cabinet) จำนวน 5 ชุด

- 1.4.1 เป็นตู้จัดเก็บอุปกรณ์เครือข่ายสื่อสารและอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้อง สำหรับติดตั้งภายนอกอาคาร มีขายึดสามารถยึดติดตั้งกับเสาได้เป็นอย่างดีและสามารถป้องกันน้ำได้
- 1.4.2 เป็นตู้แบบสองชั้นเพื่อช่วยลดอุณหภูมิความร้อนภายในกล่อง และมีพัดลมระบายอากาศ จำนวน 1 ชุด เพื่อช่วยระบายความร้อน
- 1.4.3 มี SOCKET ไฟฟ้าชนิด 3 ขา พร้อมระบบกราวด์ จำนวนเหมาะสมกับอุปกรณ์ในแต่ละตู้
- 1.4.4 มีฝาหน้าเปิด - ปิด พร้อมกุญแจล็อกเพื่อความปลอดภัยของอุปกรณ์ที่ติดตั้งภายใน
- 1.4.5 มีมาตรฐานกันน้ำ IP Protection ไม่น้อยกว่า 43
- 1.4.6 ขนาดของตู้ ไม่เกินต่ำกว่า 46.8 x 68 x 26.8 ซม.
- 1.4.7 พร้อมติดตั้งอุปกรณ์ดัง ต่อไปนี้
 - 1.4.7.1 AC Line Surge Protection
 - 1.4.7.2 Power Supply 48 Vdc และ Thermostat

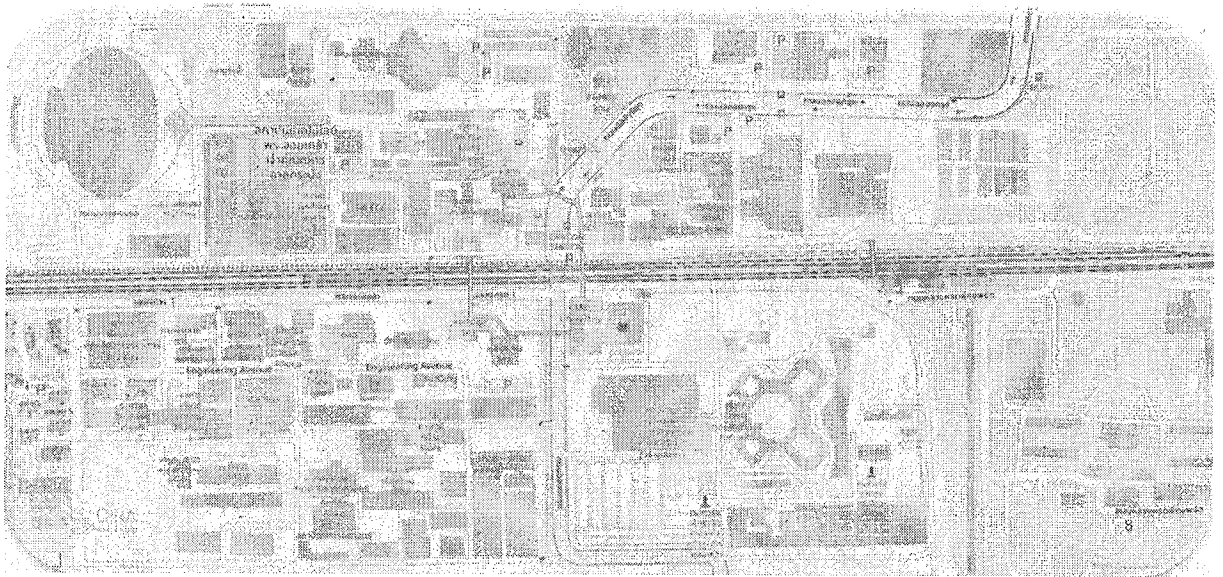
1.  2.  3.  4.  5. 
 6.  7. 

ภาคผนวก ข

ระบบจอดรถอัจฉริยะ (Smart Carpark)

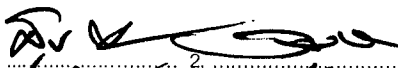

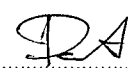


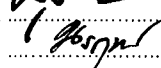
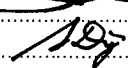
1. คุณสมบัติระบบจอดรถอัจฉริยะ (Smart Car Park) ภายในสถาบันจำนวน 1 จุด

KMITL Smart Car Park







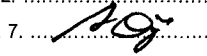


รูปที่ 11 ไลอะแกรมระบบจอดรถอัจฉริยะ (Smart Carpark)

- 1.1 กล้องโทรทัศน์วงจรปิดอัจฉริยะสำหรับตรวจจับลาดจอดรถ (Smart Carpark) จำนวน 1 ชุด
 - 1.1.1 มีความละเอียดของภาพสูงสุดไม่น้อยกว่า 2688×1520 pixel หรือ ไม่น้อยกว่า 4,085,760 pixel และมี frame rate ไม่น้อยกว่า 25 ภาพต่อวินาที (frame per second)
 - 1.1.2 ใช้เทคโนโลยี IR-Cut filter หรือ Infrared Cut-off Removable (ICR) สำหรับการบันทึกภาพได้ทั้งกลางวันและกลางคืนโดยอัตโนมัติ โดยมีระยะ IR ไม่น้อยกว่า 60 เมตร
 - 1.1.3 มีความไวแสงน้อยสุด ไม่มากกว่า 0.0005 LUX สำหรับการแสดงภาพสี (Color) และไม่มากกว่า 0.0002 LUX สำหรับการแสดงภาพขาวดำ (Black/White)
 - 1.1.4 มีขนาดตัวรับภาพ (Image Sensor) ไม่น้อยกว่า 1/1.8 นิ้ว
 - 1.1.5 สามารถตรวจจับช่องจอดรถได้ไม่น้อยกว่า 30 ช่อง
 - 1.1.6 สามารถแสดงจำนวนรถที่จอดในลานจอดรถได้
 - 1.1.7 สามารถเปิดใช้งานฟังก์ชันอัจฉริยะได้พร้อมกัน 2 ฟังก์ชันเป็นอย่างน้อย

1.  2.  3.  4.  5. 
6.  7. 

- 1.1.8 สามารถแสดงรายละเอียดของภาพที่มีความแตกต่างของแสงมาก (Wide Dynamic Range หรือ Super Dynamic Range) ได้ไม่น้อยกว่า 140 dB
- 1.1.9 สามารถส่งสัญญาณภาพ (Streaming) ไปแสดงได้อย่างน้อย 5 แหล่ง โดยมีสัญญาณภาพ 3 แหล่งที่สามารถแสดงความละเอียดได้ไม่น้อยกว่า 1920x1080 ที่ 25 ภาพต่อวินาทีได้
- 1.1.10 ได้รับมาตรฐาน Onvif (Open Network Video Interface Forum) Profile G,S และ T โดยต้องสามารถตรวจสอบจาก onvif.org ได้
- 1.1.11 สามารถส่งสัญญาณภาพได้ตามมาตรฐาน H.265 เป็นอย่างน้อย
- 1.1.12 สามารถใช้งานตามโปรโตคอล (Protocol) IPv4, IPv6, HTTP, HTTPS, "NTP หรือ SNMP", RTSP , IEEE802.1X ได้ เป็นอย่างน้อย
- 1.1.13 มีช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่าย (Network Interface) แบบ 10/100/1000 Base-T หรือดีกว่า และสามารถ ทำงานได้ตามมาตรฐาน IEEE 802.3af หรือ IEEE 802.3at (Power over Ethernet) ในช่องเดียวกันได้และรองรับเทคโนโลยีที่สามารถทำให้ส่งสัญญาณข้อมูลและไฟฟ้าผ่านสายสัญญาณเส้นเดียวได้ระยะไม่น้อยกว่า 750 เมตร
- 1.1.14 มีช่องสำหรับบันทึกข้อมูลลงหน่วยความจำแบบ SD Card หรือ MicroSD Card หรือ Mini SD Card
- 1.1.15 ตัวกล้องได้มาตรฐาน IP67 และ IK10
- 1.1.16 ต้องมี Software Development Kit (SDK) หรือ Application Programming Interface (API) ที่มีลิขสิทธิ์ถูกต้อง
- 1.1.17 ได้รับมาตรฐานด้านความปลอดภัยต่อผู้ใช้งาน
- 1.1.18 ผู้ผลิตต้องได้รับมาตรฐานด้านระบบการจัดการสิ่งแวดล้อมและมาตรฐานด้านการบริหารจัดการหรือบริหารงานที่มีคุณภาพ
- 1.1.19 บริษัทหรือตัวแทนจำหน่ายที่เสนอสินค้าให้กับทางหน่วยงาน จะต้องมียกเอกสารแต่งตั้งจากตัวแทนเรื่องการรับประกันสินค้า หรือจากโรงงานผู้ผลิต โดยจะต้องมีการระบุชื่อโครงการอย่างชัดเจน ในการยื่นซองประกวดราคา และลงวันที่ไม่เกิน 30 วัน

1.  2.  3.  4.  5. 
 6.  7. 

ภาคผนวก ข
ระบบสายไฟและระบบสายสัญญาณ

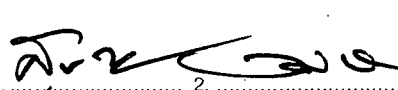


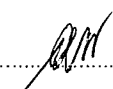

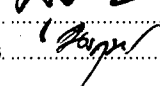
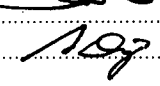
1. ระบบสายสัญญาณ

1.1 ข้อกำหนดคุณสมบัติทั่วไป

- 1.1.1 ระบบสายสัญญาณ FIBER OPTIC ต้องออกแบบและติดตั้งตามมาตรฐานสากล ANSI/TIA-568 และต้อง ประกอบด้วย สายใยแก้วนำแสง (Fiber Optic), แผงกระจายสาย (FDU) หรือ กล่องพักสาย (FIBER BOX), หัวต่อสาย (Connector) หรือ หัวต่อสายปล่อยปลาย (Pigtail), สายพวงใยแก้วนำแสงสำเร็จรูป (Fiber Optic Patch Cable) และตู้เก็บอุปกรณ์มาตรฐาน (19" Rack) โดยต้องเป็นผลิตภัณฑ์ยี่ห้อเดียวกัน และมีการรับประกัน 30 ปี
- 1.1.2 บริษัทฯ ผู้จัดหาและดำเนินการติดตั้งจะต้องผ่านการอบรมทางระบบสายสัญญาณ (FIBER OPTIC Cabling) จากเจ้าของผลิตภัณฑ์หรือตัวแทนจำหน่ายภายในประเทศไทย อย่างน้อย 1 ท่านโดยมีเอกสารใบรับรองผ่านการอบรมมายื่นในวันประมูล
- 1.1.3 บริษัทฯ ผู้จัดหาและดำเนินการติดตั้งจะต้องได้รับหนังสือแต่งตั้งเป็นตัวแทนจำหน่ายจากตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทยที่ได้รับรอง ISO9001:2015
- 1.1.4 บริษัทฯ ผู้จัดหาและดำเนินการติดตั้งจะต้องได้รับหนังสือแต่งตั้งจากเจ้าของผลิตภัณฑ์ที่มีสาขาในประเทศไทยระบบสายนำสัญญาณต้องได้รับการรับประกัน Product Warranty ไม่น้อยกว่า 30 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
- 1.2.3 สายใยแก้วนำแสงจะต้องผ่านการทดสอบตามมาตรฐาน OES-004-045-03 และได้รับการรับรองจากสำนักงานมาตรฐานอุตสาหกรรม (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.  3.  4.  5. 
6.  7. 

- 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
- 1.2.8.1 มีค่า Max. และ Typ. Attenuation ที่ความยาวคลื่น 1310 nm ไม่เกิน 0.35 และ 0.33 dB/km
- 1.2.8.2 มีค่า Max. และ Typ. Attenuation ที่ความยาวคลื่น 1383 nm ไม่เกิน 0.35 และ 0.31 dB/km
- 1.2.8.3 มีค่า Max. และ Typ. Attenuation ที่ความยาวคลื่น 1550 nm ไม่เกิน 0.21 และ 0.19 dB/km
- 1.2.8.4 มีค่า Max. และ Typ. Attenuation ที่ความยาวคลื่น 1625 nm ไม่เกิน 0.23 และ 0.20 dB/km
- 1.2.8.5 มีค่า Cladding Non-circularity ไม่เกิน 0.7 %
- 1.2.8.6 มีค่า Core/Cladding Concentricity error ไม่เกิน $0.5 \mu\text{m}$
- 1.2.8.7 มีค่า Coating/Cladding Concentricity error ไม่เกิน $12 \mu\text{m}$
- 1.2.8.8 มีค่า Coating Diameter, Primary ไม่เกิน $242 \pm 5 \mu\text{m}$
- 1.2.8.9 มีค่า Coating Diameter, Secondary ไม่เกิน $250 \pm 5 \mu\text{m}$
- 1.2.8.10 มีค่า Proof Test Stress เท่ากับ 100 Kpsi
- 1.2.8.11 มีค่า Group Refractive index ที่ความยาวคลื่น 1310 nm เท่ากับ 1.4676
- 1.2.8.12 มีค่า Group Refractive index ที่ความยาวคลื่น 1550 nm เท่ากับ 1.4682
- 1.2.9 สามารถรองรับระยะแขวนเสาสูงสุด (Span) 40-80 เมตร และรองรับความเร็วลมได้สูงสุด 126 Km/hr.

1. _____ 2. _____ 3. _____ 4. _____ 5. _____
6. _____ 7. _____

- 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 และขณะเก็บรักษา ตั้งแต่ -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

1.3 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. _____ 2. _____ 3. _____ 4. _____ 5. _____
 6. _____ 7. _____

- 1.3.7 เป็นผลิตภัณฑ์ที่มีเครื่องหมายการค้าเดียวกันกับสายใยแก้วนำแสง
- 1.3.8 มีการรับประกันผลิตภัณฑ์อย่างน้อย 30 ปี

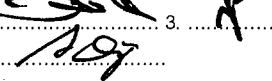

1.4 ข้อกำหนดทางด้านเทคนิคของ F.O. Pigtail

- 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 และผ่านการทดสอบ 100%
- 1.4.9 สามารถทนอุณหภูมิขณะใช้งาน และขณะเก็บรักษาตั้งแต่ -40°C ถึง 85°C
- 1.4.10 เป็นผลิตภัณฑ์ ที่มีเครื่องหมายการค้าเดียวกันกับสายใยแก้วนำแสงและผ่านมาตรฐาน RoHS Compliant
- 1.4.11 มีการรับประกันผลิตภัณฑ์อย่างน้อย 30 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.  2.  3.  4.  5. 
6.  7. 

- 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 30 ปี

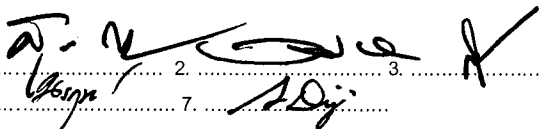
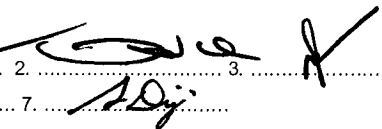
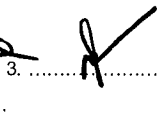
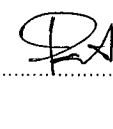
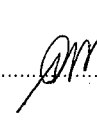

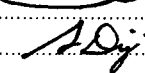
2. ระบบสายไฟฟ้า

2.1 สายไฟฟ้าและท่อร้อยสายไฟฟ้า

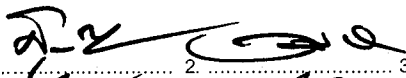


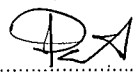


- 2.1.1 กำหนดให้ใช้สายไฟฟ้าทองแดงหุ้มฉนวนครอสลิงกต์พอลิเอทิลีน ระบบแรงดัน 0.6/1 กิโลโวลต์
- 2.1.2 มีทั้งแบบแกนเดี่ยวและหลายแกน ฉนวนเป็น XLPE โดยเปลือกจะเป็น PVC ตัวนำไฟฟ้าทำจากทองแดง
- 2.1.3 ทนอุณหภูมิสูงสุดได้ 90 องศาเซลเซียส
- 2.1.4 ท่อร้อยสายไฟฟ้าฝังดินกำหนดให้ใช้ท่อชนิด HDPE ชั้น PN6 หรือดีกว่า

3 การติดตั้งสายสัญญาณและสายไฟฟ้า

- 3.1 งานติดตั้งสายใยแก้วนำแสงและสายไฟฟ้าสำหรับและระบบตรวจสอบบุคคลและยานพาหนะเข้า-ออกสถาบัน พร้อมไม้กั้นอัจฉริยะ (Smart Gate) ทั้งหมด 13 ตำแหน่ง ประกอบด้วย
 - 3.1.1 ทางเข้า-ออก วิทยาลัยอุตสาหกรรมการบินนานาชาติ จำนวน 1 ตำแหน่ง
 - 3.1.2 ทางเข้า-ออก คณะบริหารธุรกิจ จำนวน 2 ตำแหน่ง
 - 3.1.3 ทางเข้า-ออก คณะศิลปศาสตร์และครุศาสตร์อุตสาหกรรม จำนวน 2 ตำแหน่ง
 - 3.1.4 ทางเข้า-ออก KLLC จำนวน 1 ตำแหน่ง
 - 3.1.5 ทางเข้า-ออก หอประชุมเจ้าพระยาสุรวงษ์ไวยวัฒน์ จำนวน 1 ตำแหน่ง
 - 3.1.6 ทางเข้า-ออก สำนักงานเรียนรู้ตลอดชีวิตพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง จำนวน 1 ตำแหน่ง
 - 3.1.7 ทางเข้า-ออก สถานีรถไฟหัวตะเข้ จำนวน 1 ตำแหน่ง
 - 3.1.8 ทางเข้า-ออก คณะเทคโนโลยีการเกษตร (ติดสะพานคลองกรุง) จำนวน 1 ตำแหน่ง
 - 3.1.9 ทางเข้า-ออกหลัก คณะวิศวกรรมศาสตร์และสถาปัตยกรรม จำนวน 1 ตำแหน่ง

1.  2.  3.  4.  5. 
 6.  7. 

- 3.1.10 ทางเข้า คณะสถาปัตยกรรม จำนวน 1 ตำแหน่ง
- 3.1.11 ทางเข้า-ออก อาคาร 12 ชั้น คณะวิศวกรรมศาสตร์ จำนวน 1 ตำแหน่ง
- 3.2 งานติดตั้งสายใยแก้วนำแสงและสายไฟฟ้าสำหรับเสาอัจฉริยะ (Smart Pole) จำนวน 9 ตำแหน่ง
- 3.3 งานติดตั้งสายใยแก้วนำแสงและสายไฟฟ้าสำหรับกล้อง CCTV จำนวน 15 ชุด ในงาน
กล้องโทรทัศน์วงจรปิดตามแนวถนนหลักหน้าสถาบัน (Main Road Security)
- 3.4 ผู้รับจ้าง ต้องดำเนินการยื่นข้อเสนอจุดติดตั้งและวิธีการติดตั้งต่อคณะกรรมการเพื่อพิจารณา ก่อน
ดำเนินการติดตั้ง ในกรณีที่มีเหตุที่ไม่สามารถติดตั้งตามจุดดังกล่าวได้ อาทิเช่น อุปสรรคทาง
ธรรมชาติ หรือขัดกับระเบียบอื่นๆ เป็นต้น ทางคณะกรรมการฯ สามารถแจ้งเปลี่ยนจุดติดตั้งที่
แตกต่างจากข้อกำหนดได้ ซึ่งต้องได้รับการเห็นพ้องร่วมกันระหว่างผู้รับจ้างและคณะกรรมการฯ

1.  2.  3.  4.  5. 
6.  7. 