

**ขอบเขตของงาน (Terms of Reference : TOR)**  
**ครุภัณฑ์คอมพิวเตอร์ รายการ ระบบกล้องวงจรปิด จำนวน 1 ระบบ**  
**ประจำปีงบประมาณ 2566 (ใช้เงินคงคลังปี 2565)**  
**คณะวิศวกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง**

**1. หลักการและเหตุผล**

เนื่องด้วย คณะวิศวกรรมศาสตร์สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง มีพื้นที่ขนาดใหญ่ และเป็นสถานศึกษา ที่มีนักศึกษา เจ้าหน้าที่ และ ครูอาจารย์ ใช้พื้นที่เพื่อประกอบกิจกรรม การเรียนการสอน เป็นจำนวนมาก ซึ่งในปัจจุบัน คณะวิศวกรรมศาสตร์สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง มีการติดตั้งกล้องวงจรปิดรอบบริเวณทั้งภายใน และภายนอกอาคารจำนวนหนึ่ง แต่ยังไม่เพียงพอต่อการใช้งานเนื่องด้วยจำนวนอาคาร และขนาดพื้นที่ ที่กว้างขวาง ทำให้มีความจำเป็นต้องเพิ่มจำนวนกล้องวงจรปิดให้เพียงพอต่อการเฝ้าระวังในพื้นที่

เพื่อให้การบริหารจัดการการรักษาความปลอดภัยให้กับนักศึกษา เจ้าหน้าที่ และ ครูอาจารย์ มีประสิทธิภาพมากขึ้น คณะวิศวกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง จึงจัดสรรงบประมาณประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2566 เพื่อดำเนินโครงการจัดหาพร้อมติดตั้งระบบกล้องโทรทัศน์วงจรปิด (CCTV) เพื่อเพิ่มความสามารถในการรักษาความปลอดภัย และทดแทนกล้องวงจรปิดเดิมที่เสื่อมสภาพ ให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น และส่งถ่ายข้อมูลให้เข้ากับระบบบริหารจัดการเดิมที่มีอยู่ภายในคณะวิศวกรรมศาสตร์ ตลอดจนเพื่อจัดเก็บและสืบค้นข้อมูล พยาน หลักฐาน ให้ครบถ้วนตามแนวทางการสืบสวนตามกฎหมายต่อไป

**2. วัตถุประสงค์**

- 2.1 เพื่อเป็นเครื่องมือในการดูแลรักษาความปลอดภัยต่อชีวิตและทรัพย์สินแก่บุคลากรและเจ้าหน้าที่ นักศึกษา ตลอดจนอาคารสถานที่ภายในคณะวิศวกรรมศาสตร์ หรือดีกว่า
- 2.2 เพิ่มกล้องให้ครอบคลุมกับพื้นที่ โดยรอบของคณะวิศวกรรมศาสตร์ และ อาคารเรียน เพื่อป้องกัน และ ป้องปราม หรือดีกว่า
- 2.3 เพื่อเป็นเครื่องมือในการป้องปรามเตือนภัยก่อนเกิดเหตุตลอดจนเป็นหลักฐานในการดำเนินคดี หรือติดตามคนร้ายในภายหลัง
- 2.4 เพื่อสามารถส่งถ่ายข้อมูลให้เข้ากับระบบบริหารจัดการเดิมที่มีอยู่ได้ และ พัฒนาระบบโทรทัศน์วงจรปิดที่มีอยู่เดิม ให้รองรับส่วนต่อขยายเพิ่มเติมในอนาคตด้วยระบบโครงข่ายไอพี รวมถึงทางคณะผู้บริหาร และ ผู้ดูแลระบบ สามารถควบคุมได้อย่างง่าย
- 2.5 เพื่อพัฒนาระบบรักษาความปลอดภัยระบบกล้องวงจรปิดในพื้นที่ คณะวิศวกรรมศาสตร์สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ให้เข้าสู่ระบบรักษาความปลอดภัยแบบบูรณาการด้วยระบบวิเคราะห์ภาพแบบ AI Analytics Applications ที่ช่วยอำนวยความสะดวกในการเฝ้าระวัง และทำงานได้แม่นยำมากกว่าระบบเฝ้าระวังทั่วไป โดยมีจุดติดตั้งดังต่อไปนี้
  - 2.5.1 อาคารวิศวกรรมอิเล็กทรอนิกส์ จำนวน 10 กล้อง เพื่อทำการป้องกัน และ บันทึกภาพบริเวณ ชั้น 1 และชั้น 2 ทางเข้าอาคาร
  - 2.5.2 อาคารวิศวกรรมโยธา จำนวน 11 กล้อง จะกำหนดจุดติดตั้ง โดยมุ่งเน้นการป้องกัน ความปลอดภัยบริเวณชั้น 1 บริเวณทางเข้าออก พื้นที่บริเวณจุดจอดรถ และบริเวณภายใน จะเน้นการติดตั้งบริเวณแนวทางเดิน เพื่อให้ครอบคลุมพื้นที่
  - 2.5.3 อาคารวิศวกรรมการวัดและควบคุม จำนวน 6 กล้อง จะกำหนดจุดติดตั้ง โดยมุ่งเน้นการป้องกัน ความปลอดภัยบริเวณชั้น 1 บริเวณทางเข้าออก จะเน้นการติดตั้งบริเวณแนวทางเดิน เพื่อให้ครอบคลุมพื้นที่
  - 2.5.4 อาคารวิศวกรรมอุตสาหการ จำนวน 10 กล้อง จะกำหนดจุดติดตั้ง โดยมุ่งเน้นการป้องกัน ความปลอดภัยบริเวณชั้น 1 บริเวณทางเข้าออก พื้นที่บริเวณจุดจอดรถ และบริเวณภายใน จะเน้นการติดตั้งบริเวณแนวทางเดิน เพื่อให้ครอบคลุมพื้นที่
  - 2.5.5 อาคารวิศวกรรมโทรคมนาคม จำนวน 3 กล้อง จะกำหนดจุดติดตั้ง โดยมุ่งเน้นการป้องกัน ความปลอดภัยบริเวณชั้น 1 บริเวณทางเข้าออก
  - 2.5.6 อาคารโรงอาหาร 1 (บริเวณข้างอาคารสำนักงานคณบดี) จำนวน 4 กล้อง จะกำหนดจุดติดตั้ง โดยมุ่งเน้นการป้องกันเพิ่มเติม จากเดิมที่มีอยู่ เพื่อให้ครอบคลุมพื้นที่ และสนับสนุนจุดติดตั้งเดิม

- 2.5.7 อาคารปฏิบัติการ 2 ECC จำนวน 4 กล้อง จะกำหนดจุดติดตั้ง โดยมุ่งเน้นการป้องกัน ความปลอดภัยบริเวณชั้น 1 บริเวณทางเข้าออก พื้นที่บริเวณจุดจอดรถ และบริเวณภายใน จะเน้นการติดตั้งบริเวณแนวทางเดิน เพื่อให้ครอบคลุมพื้นที่
- 2.5.8 อาคารโรงอาหาร 3 (บริเวณอาคาร 12 ชั้น) จำนวน 12 กล้อง จะกำหนดจุดติดตั้ง โดยมุ่งเน้นการป้องกัน ความปลอดภัยภายในอาคาร ชั้น 1 และชั้น 2 ซึ่งเป็นพื้นที่สำหรับรับประทานอาหาร โดยมุ่งเน้นบริเวณพื้นที่สาธารณะ
- 2.5.9 บริเวณ Co-working Space คณะวิศวกรรมศาสตร์ จำนวน 28 กล้อง โดยจะติดตั้งในพื้นที่ ทำกิจกรรม ภายในห้อง Co-working Space ตามภาควิชาของ คณะวิศวกรรมศาสตร์
- 2.5.10 บริเวณรอบนอก คณะวิศวกรรมศาสตร์ จำนวน 52 กล้อง โดยจะติดตั้งในจุดเส้นทางเดินรถ ทั่วบริเวณของคณะ วิศวกรรมศาสตร์ รวมไปถึงจุดลานจอดรถภายนอกอาคาร และ บริเวณหน้าทางเข้าออกของแต่ละอาคาร

### 3 เงื่อนไขการเสนอราคา

- 3.1 ระบบโทรทัศน์วงจรปิดจะต้องเป็นชนิด Network Full HD IP Camera สำหรับการสอดส่องดูแลรักษาความปลอดภัย และคุณภาพของกล้องโทรทัศน์วงจรปิด เป็นอุปกรณ์ที่ได้มาตรฐาน เป็นอุปกรณ์ที่ใช้ในวงการอุตสาหกรรม ทำงานได้ ต่อเนื่องตลอดเวลา คุณภาพของภาพที่ปรากฏที่จอมอนิเตอร์จะต้องคมชัดไม่มีสัญญาณรบกวน ทุกอย่างจะต้องเป็น ของใหม่ไม่เคยใช้งานมาก่อน
- 3.2 ระบบที่เสนอจะต้องสามารถทำงานต่อเชื่อมและเข้ากันได้ รวมกันได้ แสดงภาพร่วมกันได้ กับ กล้องวงจรปิดระบบ IP ของ คณะวิศวกรรมศาสตร์ที่ใช้งานอยู่ในปัจจุบัน โดยทั้งนี้ผู้เสนอราคาจะต้องแนบเอกสารแสดงแบบการเชื่อมโยงระบบ ที่ นำเสนอมาพร้อมกับการเสนอราคา ซึ่งประกอบไปด้วย Network Diagram การเชื่อมโยงระบบ เพื่อแสดงว่าสามารถทำได้ จริง และเมื่อติดตั้งระบบแล้วจะต้องสามารถทดสอบการทำงานได้จริง ว่าสามารถต่อเชื่อมและเข้ากันได้ รวมกันได้ แสดง ภาพร่วมกันได้ หากคุณสมบัติผ่านเกณฑ์ผู้เสนอราคาจะต้องนำสินค้ามาสาธิตการเชื่อมต่อ ต่อหน้าคณะกรรมการ
- 3.3 ผู้เสนอราคาต้องทำการเชื่อมต่อระบบเครือข่ายระหว่างอาคาร ซึ่งประกอบด้วยเส้นทางการเชื่อมต่อดังนี้
- 3.3.1 เส้นทางที่หนึ่ง การเชื่อมต่อระหว่าง อาคารอิเล็กทรอนิกส์ กับ อาคารวิศวกรรมวัดคุม ด้วยสายใยแก้วนำแสง
- 3.3.2 เส้นทางที่สอง การเชื่อมต่อระหว่าง อาคารอิเล็กทรอนิกส์ กับ อาคารปฏิบัติการรวมวิศวกรรม 2 ด้วยสายใยแก้ว นำแสง
- 3.3.3 เส้นทางที่สาม การเชื่อมต่อระหว่าง อาคารปฏิบัติการรวมวิศวกรรม 2 กับ อาคารศูนย์วิจัยและถ่ายทอด เทคโนโลยี ทดสอบระบบรถไฟและระบบราง ด้วยสายใยแก้วนำแสง
- 3.4 ระบบมีการเชื่อมต่อกันด้วย Fiber Optic Cable หรือ UTP CAT-6 โดยรวมสัญญาณภาพของกล้องทุกกล้อง ที่อยู่ภายใน Backbone Network เดียวกัน ส่งไปบันทึกภาพและแสดงภาพในตัวเดียวกันได้
- 3.5 ผู้เสนอราคาจะต้องแนบเอกสารการออกแบบจุดติดตั้งโดยละเอียด พร้อมกับการเสนอราคา
- 3.6 การรับประกันสินค้าที่ไม่ได้ระบุใน รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ (Specifications) จะต้องรับประกันสินค้าไม่น้อยกว่า 2 ปี (ตามเงื่อนไขการใช้งานในสภาพปกติ)
- 3.7 การรับประกันงานติดตั้ง ไม่น้อยกว่า 1 ปี (ตามเงื่อนไขการใช้งานในสภาพปกติ)
- 3.8 ผู้เสนอราคาจะต้องแนบใบเสนอราคางานซ่อมบำรุงต่อปี (MA: Maintenance Agreement) เป็นข้อตกลงงบประมาณค่า ซ่อมบำรุงที่จะเกิดขึ้นหลังจากพ้นระยะเวลาการรับประกันงานระบบและงานติดตั้ง (ราคานี้ไม่ได้รวมอยู่ในราคาประมูล) เพื่อเป็นข้อพิจารณาสำหรับคณะกรรมการในการประเมินค่าใช้จ่ายในอนาคต
- 3.9 ผู้ชนะการประกวดราคาจะต้องรับผิดชอบต่อสิทธิบัตรและลิขสิทธิ์ (Patent/License) เพื่อให้ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มี สิทธิในการใช้งาน Hardware ของอุปกรณ์/ระบบ ทั้งหมดอย่างถูกต้องตามกฎหมาย ตลอดอายุการใช้งานของอุปกรณ์/ ระบบ ที่ส่งมอบตามสัญญา ถ้าหากเกิดกรณีกล่าวอ้างหรือใช้สิทธิเรียกร้องใดๆ ว่ามีการละเมิดลิขสิทธิ์และถูกเรียกร้อง ความเสียหายจากบุคคลที่สามหรือเจ้าของลิขสิทธิ์ ผู้ชนะการประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ต้องดำเนินการทั้งปวงเพื่อให้การ กล่าวอ้างหรือการเรียกร้องดังกล่าวยุติลงโดยเร็ว และผู้ชนะการประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์จะต้องรับผิดชอบต่อ ความเสียหาย และค่าใช้จ่ายทั้งหมดที่จะเกิดขึ้นต่อคณะวิศวกรรมศาสตร์
- 3.10 เอกสารเพิ่มเติมอื่นๆ
- 3.10.1 เอกสารแบบการเดินสายสัญญาณ, แบบการติดตั้งเสา, ตำแหน่งกล้อง, รายละเอียดการเชื่อมโยงระบบของ อุปกรณ์หลัก (System diagram) และรายละเอียดอุปกรณ์ ณ ศูนย์สั่งการ พิจารณาในวันยื่นเอกสาร ประกวดราคา
- 3.10.2 ผู้เสนอราคาต้องจัดทำแบบโครงสร้าง และแบบไฟฟ้าของทุกจุดรวมทั้งห้องคอนโทรลส่วนกลาง เพื่อ ประกอบการพิจารณาของคณะกรรมการและถือเป็นสาระสำคัญของการยื่นเสนอราคาในครั้งนี้

- 3.10.3 ผู้เสนอราคาต้องมีผลงานการติดตั้งกล้องวงจรปิด ซึ่งมีมูลค่าไม่ต่ำกว่า 1,000,000.-บาท โดยผู้เสนอราคาต้องเป็นผู้เสนอราคาโดยตรงกับหน่วยงานภาครัฐหรือเอกชนที่คณะกรรมการศาสตร์เชื่อถือ โดยต้องแนบหนังสือรับรองผลงานที่ทำงานแล้วเสร็จไม่เกิน 3 ปี แนบประกอบการยื่นเสนอราคา
- 3.10.4 ผู้เสนอราคาต้องติดต่อเจ้าหน้าที่ของทางคณะฯ เข้าดำเนินการสำรวจสถานที่ พร้อมขอรับฟังข้อมูลกล้องเดิม เพื่อนำเสนอรูปแบบจุดติดตั้ง ตามสถานที่ ที่หน่วยงานกำหนดให้มีความเหมาะสมและหน่วยงานได้รับประโยชน์จากโครงการสูงสุด เพื่อประกอบการพิจารณาของคณะกรรมการ และถือเป็นสาระสำคัญของการยื่นเสนอราคา ในครั้งนี้ โดยยื่นแบบจุดติดตั้งที่นำเสนอให้คณะกรรมการพิจารณาพร้อมเอกสารเสนอราคา และนำเสนอในวันที่ทำกรการสาริต ทดสอบระบบด้วย
- 3.10.5 ผู้เสนอราคาต้องจัดทำ Network Diagram เพื่อประกอบการพิจารณาของคณะกรรมการ และถือเป็นสาระสำคัญของการยื่นเสนอราคาในครั้งนี้ โดยยื่นให้คณะกรรมการพิจารณาพร้อมเอกสารเสนอราคา
- 3.10.6 ผู้เสนอราคาจะต้องจัดทำตารางเปรียบเทียบรายละเอียดต่อข้อกำหนด และรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ (Specifications) ข้อกำหนดคุณลักษณะเฉพาะทางเทคนิคเป็นรายข้อทุกข้อ (Statement of Compliance) ของเอกสารเสนอราคา (อุปกรณ์ที่ระบุในรายการทางเทคนิค ทุกข้อต้องระบุชื่อ / รุ่น ชัดเจนพร้อมแนบเอกสารแสดงลักษณะ) โดยใช้ตัวอย่างแบบฟอร์มเปรียบเทียบตามตารางที่ 1 ในการเปรียบเทียบรายการดังกล่าว หากมีกรณีที่ต้องการอ้างอิงข้อความหรือเอกสารในส่วนอื่นที่จัดทำเสนอมาผู้เสนอราคาจะต้องระบุให้เห็นอย่างชัดเจน สามารถตรวจสอบได้ง่ายไว้ในเอกสารเปรียบเทียบด้วยว่า สิ่งที่ต้องการอ้างอิงนั้นอยู่ในส่วนใดตำแหน่งใดของเอกสารอื่นๆที่จัดทำเสนอมา สำหรับเอกสารอ้างอิงถึงให้หมายเหตุหรือขีดเส้นใต้หรือระบายสีพร้อมเขียนหัวข้อกำกับไว้เพื่อให้สามารถไปตรวจสอบกับเอกสารเปรียบเทียบได้ง่ายและตรงกันด้วย หากผู้เสนอราคาไม่ดำเนินการตามข้อนี้ ทางคณะกรรมการขอสงวนสิทธิ์การไม่พิจารณาข้อเสนอของผู้เสนอราคารายนั้น เว้นแต่เป็นข้อผิดพลาด หรือผิดพลาดเพียงเล็กน้อยหรือที่ผิดแยกไปจากเงื่อนไขของเอกสารประกวดราคาในส่วนที่มีใช้สาระสำคัญทั้งนี้เฉพาะในกรณีที่พิจารณาเห็นว่าจะเป็นประโยชน์ต่อหน่วยงานเท่านั้น

- 3.10.7 ตารางที่ 1 ตารางเปรียบเทียบคุณสมบัติข้อกำหนดและรายละเอียดข้อเสนอโครงการ

อ้างอิงข้อ	ข้อกำหนด/ที่ต้องการ	ข้อกำหนด/ที่เสนอ	เอกสารอ้างอิง	หมายเหตุ
ระบุหัวข้อให้ตรงกับข้อที่ระบุในเอกสารเสนอราคา	ให้คัดลอกคุณลักษณะเฉพาะที่กำหนดมากรอกในช่องนี้	ให้ระบุคุณลักษณะเฉพาะที่เสนอ	ระบุบทที่/ชื่อไฟล์และหมายเลขหน้าของเอกสารอ้างอิง	

- 3.10.8 ผู้เสนอราคาต้องส่งแคตตาล็อก เอกสาร หนังสือคู่มือ หรือเอกสารรับรองคุณสมบัติตามที่ระบุ ที่แสดงให้เห็นรูปแบบและรายละเอียดคุณสมบัติของอุปกรณ์ที่ยื่นเสนอราคา ให้ครบถ้วนเพียงพอที่คณะกรรมการจะพิจารณาได้ เอกสารทั้งหมดต้องชัดเจน และเป็นชนิดเดียวกับสินค้าที่เสนอราคาโดยให้ยื่นพร้อมเอกสารเสนอราคา
- 3.10.9 ในการเสนอราคาอุปกรณ์แต่ละอุปกรณ์ ผู้เสนอราคาต้องระบุชื่อและแบบรุ่น รวมถึง Option ต่างๆ ของแต่ละอุปกรณ์ที่เสนอให้ครบถ้วน แคตตาล็อกต้องทำเครื่องหมายกำกับให้ชัดเจนหากไม่ทำเครื่องหมาย และ ไม่อาจหยั่งทราบเจตนาได้ คณะกรรมการมีสิทธิเลือกอุปกรณ์ที่ปรากฏในเอกสารแบบใดก็ได้ ที่เห็นว่ามีความเหมาะสม ถูกต้องและเป็นประโยชน์ต่อทางคณะกรรมการศาสตร์ที่สุด
- 3.10.10 หากหนังสือรับรองรายละเอียดและคุณสมบัติของระบบฯ และอุปกรณ์ประกอบจากผู้ผลิต หรือตัวแทนจำหน่ายในหัวข้อที่มีระบุอยู่แล้วในแคตตาล็อกหรือในหนังสือคู่มือไม่ตรงกัน ทางคณะกรรมการจะยึดตามเอกสารที่ระบุคุณสมบัติที่ต่ำกว่าในการพิจารณา

#### 4. รายการอุปกรณ์ พร้อมงานติดตั้ง

- |  |       |        |
|--|-------|--------|
| 4.1 กล้องโทรทัศน์วงจรปิดชนิดเครือข่าย แบบมุมมองคงที่สำหรับติดตั้งภายในอาคาร สำหรับใช้ในงานรักษาความปลอดภัย วิเคราะห์ภาพ และงานอื่นๆ  | จำนวน | 49 ชุด |
| 4.2 กล้องโทรทัศน์วงจรปิดชนิดเครือข่าย แบบมุมมองคงที่สำหรับติดตั้งภายนอกอาคาร สำหรับใช้ในงานรักษาความปลอดภัย วิเคราะห์ภาพ และงานอื่นๆ | จำนวน | 91 ชุด |
| 4.3 ระบบเครื่องคอมพิวเตอร์ Server แม่ข่าย และ บันทึกภาพผ่านเครือข่าย (Server Recorder) สำหรับบันทึกภาพกล้องวงจรปิดทั้งหมดของโครงการ  | จำนวน | 1 ชุด  |
| 4.4 เครื่องประมวลผลและแสดงผลภาพกล้องวงจรปิด (PC Work Station)  | จำนวน | 1 ชุด  |

4.5 โปรแกรมระบบบริหารจัดการและบันทึกภาพกล้องวงจรปิดระดับ Enterprise	จำนวน 1 ชุด
4.6 อุปกรณ์กระจายสัญญาณ (Network Switch) ชนิด 24 port แบบ POE	จำนวน 10 ชุด
4.7 โมดูลเชื่อมต่ออุปกรณ์ควบคุมเครือข่ายเข้ากับระบบไฟเบอร์ออฟติกใยแก้วนำแสง	จำนวน 8 ชุด
4.8 อุปกรณ์ป้องกันไฟกระชอก แบบ Under และ Over Voltage	จำนวน 22 ชุด
4.9 ระบบสำรองไฟฟ้าอย่างต่อเนื่อง (UPS System) ขนาดไม่น้อยกว่า 3000VA	จำนวน 2 ชุด
4.10 ตู้จัดเก็บอุปกรณ์ขนาด 9U สำหรับติดตั้งภายในอาคาร	จำนวน 1 ชุด
4.11 งานติดตั้งระบบพร้อมอุปกรณ์ติดตั้ง และงานเดินท่อร้อยสาย	จำนวน 1 ระบบ
4.12 ระบบปัญญาประดิษฐ์ มีคุณสมบัติดังนี้	
4.12.1 โปรแกรมสำหรับวิเคราะห์ภาพระบบ AI ที่สามารถทำงานร่วมกับกล้องวงจรปิดแบบติดตั้งภายใน และกล้องวงจรปิดแบบติดตั้งภายนอก ที่นำเสนอในโครงการได้	
4.12.2 ไม่จำกัดจำนวนการใช้งานของเครื่องคอมพิวเตอร์ Client ในการเชื่อมต่อระบบ	
4.12.3 รองรับข้อมูลรูปแบบ Metadata จากกล้องวงจรปิดระบบ AI ได้จากรูปแบบการวิเคราะห์ภาพอย่างน้อยดังนี้	
4.12.3.1 ข้อมูลการแจ้งเตือนการบุกรุกเข้าพื้นที่หวงห้าม Intruder Detection หรือ entering a defined target area	
4.12.3.2 ข้อมูลการแจ้งเตือนการเคลื่อนที่ย้อนศร Direction Detection หรือ Directional Motion Detection	
4.12.3.3 ข้อมูลการแจ้งเตือนการข้ามเส้นที่กำหนด Cross Line Detection	
4.12.4 AI Face Detection สามารถตรวจจับใบหน้าบุคคลที่เข้ามาในภาพได้ โดยสามารถตรวจสอบใบหน้าพร้อมกันได้ไม่น้อยกว่า 8 ใบหน้า และรองรับ Watchlist ได้ไม่น้อยกว่า 1000 ใบหน้า	
4.12.5 AI People Detection สามารถแยกข้อมูลลักษณะบุคคลได้ เช่น	
4.12.5.1 เพศ ได้แก่ หญิง หรือชาย	
4.12.5.2 ช่วงอายุ ได้แก่ เด็ก, วัยรุ่น, ผู้ใหญ่, ผู้สูงอายุ	
4.12.5.3 ผม ได้แก่ ลักษณะทรงผม และ สีผม	
4.12.5.4 สีเครื่องแต่งกาย ได้แก่ สีดำ, สีน้ำตาล, สีขาว, สีเขียว, สีแดง, สีน้ำเงิน, สีเหลือง เป็นอย่างน้อย	
4.12.6 Vehicle Detection สามารถระบุลักษณะยานพาหนะได้ เช่น	
4.12.6.1 ประเภทยานพาหนะได้แก่ รถบรรทุก, รถบัส, รถกระบะ, รถตู้, รถเก๋ง และรถสองล้อ	
4.12.6.2 สีของยานพาหนะ ได้แก่ สีดำ, สีน้ำตาล, สีขาว, สีแดง, สีเหลือง, สีเขียว เป็นอย่างน้อย	
4.12.7 AI Sound Classification สามารถรับข้อมูลการแจ้งเตือนเมื่อเกิดเสียงต่างๆ เช่น	
4.12.7.1 เสียงยิงปืน	
4.12.7.2 เสียงกรีดร้อง หรือเสียงตะโกน	
4.12.7.3 เสียงกระจกแตก	
4.12.8 สามารถค้นหาข้อมูลได้ในรูปแบบต่างๆ ดังนี้	
4.12.8.1 บุคคล และยานพาหนะ ค้นหาจาก ลักษณะ วันที่และเวลา	
4.12.8.2 ค้นหาใบหน้า วันที่และเวลา	
4.12.9 สามารถทำงานร่วมกับโปรแกรมระบบบริหารจัดการและบันทึกภาพกล้องวงจรปิดได้ด้วยการเชื่อมต่อผ่านระบบ Plug-in หรือ SDK หรือ API	

## 5. รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ (Specifications)

### 5.1 กล้องโทรทัศน์วงจรปิดชนิดเครือข่าย แบบมุมมองคงที่สำหรับติดตั้งภายในอาคาร สำหรับใช้ในงานรักษาความปลอดภัย วิเคราะห์ภาพ และงานอื่นๆ มีคุณลักษณะพื้นฐานดังนี้

- 5.1.1 มีความละเอียดของภาพสูงสุดไม่น้อยกว่า 1,920x1,080 pixel หรือไม่น้อยกว่า 2,073,600 pixel
- 5.1.2 มี frame rate ไม่น้อยกว่า 50 ภาพต่อวินาที (frame per second) ที่ความละเอียดของภาพไม่น้อยกว่า 1,920x1,080 pixel หรือไม่น้อยกว่า 2,073,600 pixel
- 5.1.3 ใช้เทคโนโลยี IR-Cut filter หรือ Infrared Cut-off Removable (ICR) สำหรับการบันทึกภาพได้ทั้งกลางวันและกลางคืนโดยอัตโนมัติ
- 5.1.4 มีความไวแสงน้อยสุด ไม่มากกว่า 0.1 LUX สำหรับการแสดงภาพสี (Color) และไม่มากกว่า 0.02 LUX สำหรับการแสดงภาพขาวดำ (Black/White)
- 5.1.5 มีขนาดตัวรับภาพ (Image Sensor) ไม่น้อยกว่า 1/3 นิ้ว

- 5.1.6 มีผลต่างค่าความยาวโฟกัสต่ำสุดกับค่าความยาวโฟกัสสูงสุดไม่น้อยกว่า 4.5 มิลลิเมตร
  - 5.1.7 สามารถตรวจจับความเคลื่อนไหวอัตโนมัติ (Motion Detection) ได้
  - 5.1.8 มีฟังก์ชันในการวิเคราะห์และประมวลผลภาพได้ อย่างน้อยดังนี้
    - 5.1.8.1 ตรวจจับการเคลื่อนไหวผิดปกติในพื้นที่ที่กำหนด
    - 5.1.8.2 ตรวจจับการบุกรุกข้ามเส้นที่กำหนด
    - 5.1.8.3 ตรวจจับวัตถุที่ถูกลบทิ้งไว้หรือหายไปจากพื้นที่ที่กำหนด
  - 5.1.9 สามารถแสดงรายละเอียดของภาพที่มีความแตกต่างของแสงมาก (Wide Dynamic Range หรือ Super Dynamic Range) ได้
  - 5.1.10 สามารถส่งสัญญาณภาพ (Streaming) ไปแสดงได้อย่างน้อย 2 แหล่ง
  - 5.1.11 ได้รับมาตรฐาน Onvif (Open Network Video Interface Forum)
  - 5.1.12 สามารถส่งสัญญาณภาพได้ตามมาตรฐาน H.264 เป็นอย่างน้อย
  - 5.1.13 สามารถใช้งานตามโปรโตคอล (Protocol) IPv4 และ IPv6 ได้
  - 5.1.14 มีช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่าย (Network Interface) แบบ 10/100 Base-T หรือดีกว่า และสามารถทำงานได้ตามมาตรฐาน IEEE 802.3af หรือ IEEE 802.3at (Power over Ethernet) ในช่องเดียวกันได้
  - 5.1.15 สามารถใช้งานกับมาตรฐาน HTTP, HTTPS, "NTP หรือ SNTP", SNMP , RTSP , IEEE802.1X ได้เป็น อย่างน้อย
  - 5.1.16 มีช่องสำหรับบันทึกข้อมูลลงหน่วยความจำแบบ SD Card หรือ MicroSD Card หรือ Mini SD Card
  - 5.1.17 ต้องมี Software Development Kit (SDK) หรือ Application Programming Interface (API) ที่มี ลิขสิทธิ์ถูกต้อง
  - 5.1.18 ได้รับมาตรฐานด้านความปลอดภัยต่อผู้ใช้งาน
  - 5.1.19 ผู้ผลิตต้องได้รับมาตรฐานด้านระบบการจัดการสิ่งแวดล้อม
  - 5.1.20 ผู้ผลิตต้องได้รับมาตรฐานด้านการบริหารจัดการหรือบริหารงานที่มีคุณภาพ
- 5.2 กล้องโทรทัศน์วงจรปิดชนิดเครือข่าย แบบมุมมองคงที่สำหรับติดตั้งภายนอกอาคาร สำหรับใช้ในงานรักษาความปลอดภัย วิเคราะห์ภาพ และงานอื่นๆ มีคุณลักษณะพื้นฐานดังนี้
- มีความละเอียดของภาพสูงสุดไม่น้อยกว่า 1,920x1,080 pixel หรือไม่น้อยกว่า 2,073,600 pixel

- 5.2.1 มี frame rate ไม่น้อยกว่า 50 ภาพต่อวินาที (frame per second) ที่ความละเอียดของภาพไม่น้อยกว่า 1,920x1,080 pixel หรือไม่น้อยกว่า 2,073,600 pixel
- 5.2.2 ใช้เทคโนโลยี IR-Cut filter หรือ Infrared Cut-off Removable (ICR) สำหรับการบันทึกภาพได้ทั้งกลางวันและกลางคืนโดยอัตโนมัติ
- 5.2.3 มีความไวแสงน้อยสุด ไม่มากกว่า 0.11 LUX สำหรับการแสดงภาพสี (Color) และไม่มากกว่า 0.02 LUX สำหรับการแสดงภาพขาวดำ (Black/White)
- 5.2.4 มีขนาดตัวรับภาพ (Image Sensor) ไม่น้อยกว่า 1/3
- 5.2.5 มีผลต่างค่าความยาวโฟกัสต่ำสุดกับค่าความยาวโฟกัสสูงสุดไม่น้อยกว่า 4.5 มิลลิเมตร
- 5.2.6 สามารถตรวจจับความเคลื่อนไหวอัตโนมัติ (Motion Detection) ได้
- 5.2.7 มีฟังก์ชันในการวิเคราะห์และประมวลผลภาพได้ อย่างน้อยดังนี้
  - 5.2.7.1 ตรวจจับการเคลื่อนไหวผิดปกติในพื้นที่ที่กำหนด
  - 5.2.7.2 ตรวจจับการบุกรุกข้ามเส้นที่กำหนด
  - 5.2.7.3 ตรวจจับวัตถุที่ถูกลบทิ้งไว้หรือหายไปจากพื้นที่ที่กำหนด
- 5.2.8 สามารถแสดงรายละเอียดของภาพที่มีความแตกต่างของแสงมาก (Wide Dynamic Range หรือ Super Dynamic Range) ได้
- 5.2.9 สามารถส่งสัญญาณภาพ (Streaming) ไปแสดงได้อย่างน้อย 2 แหล่ง
- 5.2.10 ได้รับความมาตรฐาน Onvif (Open Network Video Interface Forum)
- 5.2.11 สามารถส่งสัญญาณภาพได้ตามมาตรฐาน H.264 เป็นอย่างน้อย
- 5.2.12 สามารถใช้งานตามโปรโตคอล (Protocol) IPv4 และ IPv6 ได้
- 5.2.13 ตัวกล่องได้มาตรฐาน IP66 หรือติดตั้งอุปกรณ์เพิ่มเติมสำหรับหุ้มกล่อง (Housing) ที่ได้มาตรฐาน IP66
- 5.2.14 สามารถทำงานได้ที่อุณหภูมิ -10 °C ถึง 50 °C เป็นอย่างน้อย
- 5.2.15 มีช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่าย (Network Interface) แบบ 10/100 Base-T หรือดีกว่า และสามารถทำงานได้ตามมาตรฐาน IEEE 802.3af หรือ IEEE 802.3at (Power over Ethernet) ในช่องเดียวกันได้
- 5.2.16 สามารถใช้งานกับมาตรฐาน HTTP, HTTPS, "NTP หรือ SNTP", SNMP , RTSP , IEEE802.1X ได้เป็นอย่างน้อย
- 5.2.17 มีช่องสำหรับบันทึกข้อมูลลงหน่วยความจำแบบ SD Card หรือ MicroSD Card หรือ Mini SD Card
- 5.2.18 ต้องมี Software Development Kit (SDK) หรือ Application Programming Interface (API) ที่มีลิขสิทธิ์ถูกต้อง
- 5.2.19 ได้รับความมาตรฐานด้านความปลอดภัยต่อผู้ใช้งาน
- 5.2.20 ผู้ผลิตต้องได้รับความมาตรฐานด้านระบบการจัดการสิ่งแวดล้อม
- 5.2.21 ผู้ผลิตต้องได้รับความมาตรฐานด้านการบริหารจัดการหรือบริหารงานที่มีคุณภาพ

**5.3 ระบบเครื่องคอมพิวเตอร์ Server แม่ข่าย และ บันทึกภาพผ่านเครือข่าย (Server Recorder) สำหรับบันทึกภาพกล้องวงจรปิดทั้งหมดของโครงการ มีคุณสมบัติอย่างน้อยดังนี้**

- 5.3.1 มีหน่วยประมวลผลกลาง (CPU) Intel Xeon แบบ 12 แกนหลัก (12 core) สำหรับคอมพิวเตอร์แม่ข่าย (Server) หรือดีกว่า และมีความเร็วสัญญาณนาฬิกา (Clock speed)พื้นฐาน ไม่น้อยกว่า 2.1 GHz. หรือดีกว่าจำนวนไม่น้อยกว่า 2 หน่วย, รองรับการประมวลผลแบบ 64 bit และมีหน่วยความจำแบบ Cache Memory รวมในระดับ (Level) เดียวกันไม่น้อยกว่า 18 MB
- 5.3.2 หน่วยความจำ (RAM) ชนิด ECC DDR4 หรือดีกว่า มีความจุรวมไม่น้อยกว่า 32 GB
- 5.3.3 สนับสนุนการทำงาน RAID ไม่น้อยกว่า RAID 0,1,5 ซึ่งมีลักษณะเป็น Hardware RAID Controller แบบ PERC H755 หรือดีกว่า
- 5.3.4 หน่วยจัดเก็บข้อมูล (Hard Disk) :
  - ชนิด Solid State Drive หรือดีกว่า ขนาดความจุไม่น้อยกว่า 480 GB จำนวนไม่น้อยกว่า 2 หน่วย
  - Surveillance hard disk ชนิด SCSI หรือ SAS หรือ SATA ความเร็วรอบไม่น้อยกว่า 7,200 รอบ/นาที หรือดีกว่า ขนาดความจุรวมไม่น้อยกว่า 135 TB (ภายหลังทำ Raid5)
- 5.3.5 มี DVD Optical Drive หรือดีกว่า แบบติดตั้งภายใน (internal) หรือ ภายนอก(external) จำนวน 1 หน่วย

- 5.3.6 ช่องเชื่อมต่อเครือข่าย (Network Interface port) มีช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่ายแบบ Gigabit Ethernet (ทำงานที่ 10/100/1000 Base-T) ชนิด UTP (RJ-45) หรือดีกว่า จำนวนไม่น้อยกว่า 4 ช่อง
- 5.3.7 Power Supply Power Supply แบบ Redundant Power Supply หรือ Hot Swap จำนวนไม่น้อยกว่า 2 หน่วย
- 5.3.8 Mouse and Keyboard :
- มี Optical Mouse หรือดีกว่า พร้อม Mouse Pad
  - มี Keyboard แป้นพิมพ์ ไทย-อังกฤษ
- 5.3.9 Operating System ติดตั้งระบบปฏิบัติการ Windows Server Version เวอร์ชันล่าสุด และมีลิขสิทธิ์ถูกต้องตามกฎหมาย (License) จำนวน 1 ชุด
- 5.3.10 อุปกรณ์ทุกชิ้นต้องถูกประกอบจากผู้ผลิตเบ็ดเสร็จและรับประกันจากผู้ผลิต
- 5.3.11 การรับประกันแบบ Onsite Service ไม่น้อยกว่า 3 ปี จากผู้ผลิต ในกรณีที่เกิดปัญหาต้องเข้ามาทำการแก้ไข ซ่อมแซม ณ สถานที่ติดตั้งเครื่อง โดยมีหนังสือรับรองการรับประกันสินค้าจากสาขาผู้ผลิตหลักในประเทศ แนบมาด้วยในการยื่นเอกสารการประมูล
- 5.4 เครื่องประมวลผลและแสดงผลภาพกล้องวงจรปิด (PC Work Station) มีคุณสมบัติอย่างน้อยดังนี้**
- 5.4.1 หน่วยประมวลผลกลาง (CPU) : Intel ไม่น้อยกว่า 8 แกนหลัก (8 core) โดยมีความเร็วสัญญาณนาฬิกาพื้นฐานไม่น้อยกว่า 3.5 GHz และมีหน่วยความจำแบบ Cache Memory ไม่น้อยกว่า 14 MB หรือดีกว่า
- 5.4.2 Graphic card: เป็นอุปกรณ์แสดงผลภาพที่มีหน่วยประมวลผลเพื่อแสดงภาพแยกจากแผงวงจรหลักที่เทียบเท่าหรือดีกว่า NVIDIA Quadro โดยมีหน่วยความจำขนาดไม่น้อยกว่า 5 GB หรือดีกว่าโดยสามารถต่อจอแสดงผลภาพได้ไม่น้อยกว่า 4 จอภาพ
- 5.4.3 หน่วยความจำ (RAM) : ชนิด DDR4 หรือดีกว่า มีขนาดไม่น้อยกว่า 32 GB
- 5.4.4 หน่วยจัดเก็บข้อมูล (Hard Disk) ชนิด Solid State Drive หรือดีกว่า ขนาดความจุไม่น้อยกว่า 200 GB จำนวน 1 หน่วย
- 5.4.5 Surveillance hard disk ชนิด SATA หรือดีกว่า ขนาดความจุรวมไม่น้อยกว่า 1 TB หรือดีกว่า จำนวน 1 ชุด
- 5.4.6 มี DVD Optical Drive หรือดีกว่า แบบติดตั้งภายใน (internal) หรือ ภายนอก (external) จำนวน 1 หน่วย
- 5.4.7 ช่องเชื่อมต่อเครือข่าย (Network port) แบบ 10/100/1000 Base-T (ชนิด UTP (RJ-45) หรือดีกว่า จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
- 5.4.8 ช่องเชื่อมต่อ (Interface) แบบ USB 2.0 หรือดีกว่า ไม่น้อยกว่า 3 ช่อง
- 5.4.9 Mouse และ Keyboard ที่เสนอมีเครื่องหมายการค้าเดียวกับเครื่องคอมพิวเตอร์
- 5.4.10 มี Optical Mouse หรือดีกว่า พร้อม Mouse Pad และมี Keyboard แป้นพิมพ์ ไทย-อังกฤษ
- 5.4.11 ติดตั้งระบบปฏิบัติการ Microsoft Windows 10 Pro 64 bit หรือใหม่กว่า และมีลิขสิทธิ์ถูกต้องตามกฎหมาย (License)
- 5.4.12 อะไหล่และอุปกรณ์ทุกชิ้นต้องถูกประกอบจากผู้ผลิตเบ็ดเสร็จและรับประกันจากผู้ผลิตโดยตรง
- 5.4.13 การรับประกันแบบ Onsite Service ไม่น้อยกว่า 3 ปี จากผู้ผลิต ในกรณีที่เกิดปัญหาต้องเข้ามาทำการแก้ไข ซ่อมแซม ณ สถานที่ติดตั้งเครื่อง โดยมีหนังสือรับรองการรับประกันสินค้าจากสาขาผู้ผลิตหลักในประเทศ แนบมาด้วยในการยื่นเอกสารการประมูล
- 5.5 โปรแกรมระบบบริหารจัดการและบันทึกภาพกล้องวงจรปิด มีคุณสมบัติอย่างน้อยดังนี้**
- 5.5.1 สามารถเพิ่มสิทธิ์ในการเชื่อมต่อกล้องวงจรปิดบนโปรแกรมบริหารจัดการได้ไม่น้อยกว่า 200 กล้อง หรือดีกว่า เพื่อรองรับการเพิ่มกล้องวงจรปิดได้ในอนาคต
- 5.5.2 สามารถเชื่อมต่อเครื่องคอมพิวเตอร์ Recording Server ได้ไม่น้อยกว่า 100 ชุด หรือดีกว่าเพื่อความสะดวกในการบริหารและจัดสรรข้อมูลภาพ รวมไปถึงรองรับจำนวนเครื่องคอมพิวเตอร์ Client ได้อย่างไม่จำกัดจำนวน
- 5.5.3 สามารถเชื่อมต่อกับกล้องวงจรปิด และเครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่ายที่ติดตั้งโปรแกรมบริหารจัดการเดิมได้ โดยสามารถแสดงภาพสด แสดงภาพย้อนหลัง และสำรองข้อมูลได้อย่างสมบูรณ์
- 5.5.4 มีระบบบริหารจัดการผู้ใช้ได้จากศูนย์กลาง โดยสามารถกำหนดสิทธิ์ในการเข้าถึง Server และ การเข้าถึงข้อมูลภายใน แยกตามสิทธิ์ในการเข้าถึงได้อย่างอิสระ และสามารถเพิ่มจำนวนผู้ใช้ได้อย่างไม่จำกัดจำนวน หลากหลาย
- 5.5.5 โปรแกรมบริหารจัดการกล้องวงจรปิด รองรับการเชื่อมต่อข้อมูลผู้ใช้แบบ Active Directory หรือ LDAP หรือดีกว่า

- 5.5.6 สามารถเชื่อมต่อกับกล้องวงจรปิดแบบ Third-party IP Camera ที่ได้มาตรฐาน ONVIF ได้ไม่น้อยกว่า 120 แบนด์ลีนค่าเพื่อความหลากหลายในการรองรับกล้องวงจรปิดแบบ IP Camera ที่เพิ่มเข้าสู่โปรแกรม และใช้ฟังก์ชันของกล้องได้อย่างเต็มความสามารถ
- 5.5.7 รองรับกล้องที่มีความละเอียดสูงได้ถึงระดับ 4K และมีความสามารถในการเข้ารหัสข้อมูลภาพแบบ H.264 และ H.265 และสามารถตั้งค่าการบันทึกภาพได้อย่างอิสระในแต่ละกล้อง เพื่อแยกความสำคัญในการบันทึกตามสถานการณ์ได้
- 5.5.8 โปรแกรมบริหารจัดการกล้องวงจรปิด รองรับฟังก์ชันที่ช่วยในการแสดงภาพแบบ Smart Wall หรือ Video Wall ที่สามารถส่งภาพกล้องวงจรปิดไปยังหน้าจอแสดงผลได้อย่างรวดเร็ว
- 5.5.9 มีระบบป้องกันการขาดการเชื่อมต่อการบันทึกแบบ Edge Storage ที่สามารถนำภาพที่บันทึกอยู่ภายใน SD Card ของกล้องวงจรปิดแบบ IP Camera มาบันทึกที่คอมพิวเตอร์ Recording Server ได้
- 5.5.10 มีระบบ System Log ที่บันทึกการแก้ไขและตั้งค่าโปรแกรม และ User Log ที่บันทึกข้อมูลการเข้าสู่ระบบได้
- 5.5.11 สามารถใช้งานการดูภาพกล้องวงจรปิดได้ในรูปแบบ Multi views โดยสามารถดูภาพพร้อมกันได้ไม่น้อยกว่า 64 ภาพต่อ 1 หน้าจอ และรองรับการทำ Group หรือ Layout ในการดูภาพแบบ Multi Views ได้
- 5.5.12 มีระบบแผนที่ ที่ช่วยอำนวยความสะดวกในการดูภาพ โดยการนำกล้องวงจรปิดวางในตำแหน่งบนแผนที่ และสามารถกดที่ไอคอนกล้องวงจรปิดบนแผนที่ เพื่อดูภาพได้ทันที
- 5.5.13 โปรแกรมบริหารจัดการสามารถเตือนสัญญาณ Alarm เมื่อขาดการเชื่อมต่อกับกล้องวงจรปิด Recording Server และ ในกรณีตรวจจับการเคลื่อนไหว Motion Detection ต้องสามารถแสดงการแจ้งเตือนแบบ Live Window Popup ได้
- 5.5.14 รองรับ Meta data และสามารถทำ Multi-site และ Multicast ได้
- 5.5.15 รองรับการเชื่อมต่ออุปกรณ์ หรือเทคโนโลยีด้านระบบรักษาความปลอดภัยได้หลากหลาย เช่น อุปกรณ์ด้านความปลอดภัยประเภท ระบบ Access Control, ระบบ Alarm Sensor, ระบบ I/O Controller ได้เป็นอย่างดี
- 5.5.16 โปรแกรมบริหารจัดการกล้องวงจรปิดต้องรองรับ ความสามารถในการวิเคราะห์ป้ายทะเบียนยานพาหนะ หรือรูปแบบการวิเคราะห์และค้นหาวัดดูในรูปแบบ บุคคล (People), ยานพาหนะ (Vehicle) หรือดีกว่า
- 5.5.17 โปรแกรมบริหารจัดการกล้องวงจรปิดสามารถเชื่อมต่อชุดคำสั่งข้อมูลภายนอกได้ผ่าน Software Development Kit (SDK) หรือ API เพื่อรองรับการเขียนชุดคำสั่งควบคุมระบบ หรืออุปกรณ์อื่นๆ ได้ในอนาคต
- 5.5.18 สามารถใช้งานข้อมูลแผนที่ในรูปแบบแผนที่ระบุพิกัด (Geolocation) สามารถนำกล้องวงจรปิดวางในแผนที่ ที่รองรับการระบุพิกัดอย่างถูกต้องได้
- 5.5.19 มีระบบ Backup หรือสำรองข้อมูลการตั้งค่าของระบบ เพื่อใช้เมื่อระบบเกิดความขัดข้อง หรือเสียหายได้
- 5.5.20 สามารถทราบสถานะและปริมาณของ Hard disk ที่อยู่ในระบบบันทึกภาพได้
- 5.5.21 เมื่อเกิดเหตุแจ้งเตือน ระบบสามารถส่ง E-mail เพื่อเตือนเจ้าหน้าที่ ที่เกี่ยวข้องได้
- 5.5.22 มีระบบเฝ้าระวังและแจ้งเตือนความผิดปกติของระบบบันทึกภาพ และกล้องวงจรปิด (Health Monitoring)
- 5.5.23 โปรแกรมบริหารจัดการกล้องวงจรปิด ที่นำเสนอในโครงการจะต้องทำงานร่วมกับ โปรแกรมบริหารจัดการกล้องวงจรปิดเดิม ที่ติดตั้งในท้องควบคุมได้ ทั้งการดูภาพสด ภาพย้อนหลัง และ สำรองข้อมูล รวมไปถึงการ บริหารจัดการกล้องวงจรปิดเดิมของโครงการเดิมได้อย่างเต็มประสิทธิภาพ หรือนำเสนอชุดโปรแกรมบริหารจัดการกล้องวงจรปิดใหม่ทั้งหมด และนำเสนอสิทธิการเข้าถึงกล้องวงจรปิด (Camera License) ให้รองรับการใช้งานกล้องวงจรปิดเดิม และคอมพิวเตอร์แม่ข่ายเดิมที่ติดตั้งทั้งหมดในโครงการได้อย่างเต็มประสิทธิภาพ โดยโปรแกรมบริหารจัดการกล้องวงจรปิดที่นำเสนอต้องสามารถอัปเดตเวอร์ชัน และการเพิ่มบริการได้ไม่น้อยกว่า 3 ปี หรือดีกว่า
- 5.5.24 ผู้เสนอราคาจะต้องเสนอราคา ค่าใช้จ่าย และ ค่าบริการ ในการอัปเดต Software ที่นำเสนอในระยะเวลาไม่น้อยกว่า 5 ปี เพื่อความสะดวกในการอัปเดตเวอร์ชัน และ เพิ่มความสามารถของกล้องวงจรปิดในอนาคตแนบมาด้วยในการยื่นเอกสารการประมูล

## 5.6 อุปกรณ์กระจายสัญญาณ (Network Switch) ชนิด 24 port แบบ POE มีคุณสมบัติอย่างน้อยดังนี้

- 5.6.1 มีพอร์ตแบบ 10/100T หรือดีกว่า จำนวนไม่น้อยกว่า 24 พอร์ต และมีพอร์ต Gigabit Ethernet แบบ SFP จำนวน 4 พอร์ตเป็นอย่างน้อย
- 5.6.2 มีขนาดของ Flash Memory ไม่น้อยกว่า 128 MB และ RAM ไม่น้อยกว่า 512 MB



- 5.6.3 ขนาดของ Mac address table ไม่ต่ำกว่า 16,000 Mac address และรองรับการส่งข้อมูลขนาดใหญ่ Jumbo frame ไม่ต่ำกว่า 9KB เป็นอย่างน้อย
- 5.6.4 มีความสามารถในการจ่าย POE ให้กับอุปกรณ์ปลายทางตามมาตรฐาน 802.3af และ 802.3at โดยอุปกรณ์จะต้องมี POE Budget ไม่น้อยกว่า 370 W ซึ่งจะต้องสามารถจ่ายไฟให้กับอุปกรณ์ได้ที่ 15W ไม่น้อยกว่า 24 พอร์ต
- 5.6.5 อุปกรณ์ต้องสามารถรองรับการคืนค่าโดยอัตโนมัติ เมื่อมีการนำไปทดแทนอุปกรณ์เดิมที่เสียหาย
- 5.6.6 สามารถทำ Link aggregation แบบ dynamic ได้ตามมาตรฐาน IEEE802.3ad
- 5.6.7 รองรับมาตรฐาน IEEE 802.1Q VLAN และสามารถทำงานแบบ Dynamic VLAN assignment ได้เป็นอย่างน้อย
- 5.6.8 สามารถบริหารจัดการผ่าน IPv6
- 5.6.9 สามารถบริหารจัดการได้ด้วยชุดคำสั่งมาตรฐาน Industry-standard command line และมี Console interface เฉพาะสำหรับการตั้งค่าอุปกรณ์
- 5.6.10 ผ่านการรับรองตามมาตรฐานความปลอดภัย FCC หรือ UL หรือ EN
- 5.6.11 มีการรับประกันสินค้าไม่น้อยกว่า 5 ปี โดยสาขาของผู้ผลิตในประเทศไทย หรือตัวแทนนำเข้าในประเทศที่ได้รับ การแต่งตั้งอย่างเป็นทางการ
- 5.7 **โมดูลเชื่อมต่ออุปกรณ์ควบคุมเครือข่ายเข้ากับระบบไฟเบอร์ออฟติกใยแก้วนำ มีคุณสมบัติอย่างน้อยดังนี้**
  - 5.7.1 เป็นโมดูลเชื่อมต่ออุปกรณ์ควบคุมเครือข่ายเข้ากับระบบไฟเบอร์ออฟติกใยแก้วนำแสง (Mini GBIC Transceiver) ชนิด Single Mode ระยะไม่น้อยกว่า 10 KM
  - 5.7.2 รองรับการทำงานตามมาตรฐาน IEEE802.3z Gigabit Ethernet
  - 5.7.3 รองรับการทำงานที่ความยาวคลื่น (wavelength) ที่ 1310nm
  - 5.7.4 เป็นโมดูลแบบ Small Form Factor Pluggable (SFP) ชนิด Duplex LC Connector
  - 5.7.5 ได้รับมาตรฐาน Eye Safety ที่เป็นไปตามมาตรฐาน IEC/EN 60825-1 เป็นอย่างน้อย
- 5.8 **อุปกรณ์ป้องกันไฟกระชอก แบบ Under และ Over Voltage มีคุณสมบัติอย่างน้อยดังนี้**
  - 5.8.1 เป็นอุปกรณ์ป้องกันไฟกระชอก แบบ Under และ Over Voltage ที่สามารถเชื่อมต่อสายไฟฟ้าแบบ 3 เส้น
  - 5.8.2 มีวงจรป้องกันฟ้าผ่า และไฟกระชากผ่านสายเมนไฟฟ้าที่ 15A หรือดีกว่า
  - 5.8.3 มีวงจรตัดระบบไฟฟ้าออก เมื่อมีแรงดันไฟฟ้าสูงกว่า 245 โวลต์ หรือต่ำกว่า 195 โวลต์ พร้อมกับมีวงจรหน่วงเวลา 3 นาที โดยหน่วงเวลาทุกครั้งที่ระบบตัดไฟฟ้า
  - 5.8.4 มีวงจรป้องกันสัญญาณรบกวน (EMI) ที่มาจากสายส่งและอุปกรณ์ต่าง ๆ
  - 5.8.5 มีไฟแสดงสถานะแบบ LED เพื่อแสดงสถานะการทำงาน (Operation), ไฟเกิน (Over Volt), ไฟตก (Under Volt), และสถานะการหน่วงเวลา (Time Delay) เป็นอย่างน้อย
- 5.9 **ระบบสำรองไฟฟ้าอย่างต่อเนื่อง (UPS System) ขนาดไม่น้อยกว่า 3000VA มีคุณลักษณะอย่างน้อยดังนี้**
  - 5.9.1 เครื่องสำรองไฟที่มีขนาด 3000VA / 2700Watt หรือดีกว่า
  - 5.9.2 มีเทคโนโลยีแบบ True online double conversion Topology
  - 5.9.3 รองรับ Input Range ได้ตั้งแต่ 100-300 VAC หรือดีกว่า
  - 5.9.4 มีโหมดในการทำงาน แบบ ประหยัดพลังงาน (ECO Mode) เป็นอย่างน้อย
  - 5.9.5 มาพร้อมกับแบตเตอรี่จำนวนไม่น้อยกว่า 6 ลูก โดยแต่ละลูกมีแรงดันอยู่ที่ 12Vdc หรือดีกว่า
  - 5.9.6 มีหน้าจอแสดงผลแบบ LCD เพื่อแสดงสถานะข้อมูลอย่างน้อยดังนี้
    - 5.9.6.1 Input / Output information
    - 5.9.6.2 Load information
    - 5.9.6.3 Battery information
    - 5.9.6.4 Mode information
  - 5.9.7 มีเสียงแจ้งเตือนเมื่อแบตเตอรี่มีความจุต่ำ (Low Battery) หรือ Overload
  - 5.9.8 รองรับการทำงานเชื่อมต่อกับคอมพิวเตอร์ผ่านสาย USB หรือดีกว่า
  - 5.9.9 สามารถทำงานได้ดีที่อุณหภูมิ 0 - 40° C และความชื้นสัมพัทธ์ 0 - 95%
  - 5.9.10 ระดับเสียงรบกวนที่เกิดจากเครื่อง Noise Level ต้องน้อยกว่า 50dB

5.9.11 ได้รับการรับรองมาตรฐานโรงงานผู้ผลิต ISO 9001 และ ISO 14001 เป็นอย่างน้อย

#### 5.10 ตู้จัดเก็บอุปกรณ์ขนาด 9U สำหรับติดตั้งภายในอาคาร มีคุณสมบัติอย่างน้อยดังนี้

- 5.10.1 เป็นตู้แร็คขนาด 9U แบบติดตั้งแขวนผนังโดยมีความกว้างไม่น้อยกว่า 60 เซนติเมตร และความลึกไม่น้อยกว่า 60 เซนติเมตร หรือดีกว่า
- 5.10.2 มีรางไฟฟ้าที่มีได้รับไฟฟ้า 220V ไม่น้อยกว่า 4 Outlet
- 5.10.3 มีพัดลมระบายอากาศขนาด 2x4 นิ้ว ไม่น้อยกว่า 1 ตัว
- 5.10.4 เป็นตู้แร็คที่ผลิตตามมาตรฐาน ISO 9001: ISO2015 หรือดีกว่า
- 5.10.5 ผ่านมาตรฐาน ANSI/EIA-310D-1992, IEC60297 และ IEC60297-2 เป็นอย่างน้อย

#### 5.11 งานติดตั้งระบบพร้อมอุปกรณ์ติดตั้ง และงานเดินท่อร้อยสาย มีคุณสมบัติอย่างน้อยดังนี้

- 5.11.1 งานเดินท่อร้อยสายภายในอาคาร
  - 5.11.1.1 ในส่วนของสายใยแก้วนำแสง ที่จะทำการติดตั้งภายในแนวนอนและแนวตั้งของอาคาร จะต้องติดตั้งภายในท่อ PVC ขาว เป็นอย่างน้อย
  - 5.11.1.2 การตัดท่อ ต้องไม่ทำให้ท่อเสียรูปทรง และรัศมีความโค้งของการจัดท่อต้องเป็นไปตามความเหมาะสม
  - 5.11.1.3 การติดตั้งท่อต้องยึดกับโครงสร้างอาคารหรือโครงสร้างถาวรอื่น ๆ ทุก ๆ ระยะไม่เกิน 1.5 ม.
  - 5.11.1.4 ท่อแต่ละส่วนหรือแต่ละระยะ ต้องติดตั้งเป็นที่เรียบร้อยก่อนจึงสามารถร้อยสายเข้าท่อได้ห้ามร้อยสายเข้าท่อในขณะที่กำลังติดตั้ง สำหรับท่ออ่อน (Flexible Conduit) จะอนุญาตให้เดินภายในผ้าเรียบได้ (ถ้ามี)
  - 5.11.1.5 สำหรับวัสดุประกอบการเดินท่อ ให้ใช้วัสดุประกอบที่ผลิตขึ้นสำหรับท่อชนิดนั้น ๆ เช่นท่อ PVC ขาว ต้องใช้วัสดุประกอบที่ผลิตสำหรับท่อ PVC ขาว ไม่อนุญาตให้ใช้วัสดุประกอบที่ใช้กับท่อชนิดอื่นนำมาใช้กับท่อ PVC ขาว
  - 5.11.1.6 ท่อที่ต่อกับกล่องหรือตู้ ต้องตั้งฉากกับตัวกล่องหรือตู้ และให้ใช้ Connector เพื่อไม่ให้ความคมซึ่งอาจทำให้ฉนวนของสายชำรุด

#### 5.12 งานเดินท่อร้อยสายภายนอกอาคาร

- 5.12.1 การเดินสายแบบแขวนลอยระหว่างเสาหรือตัวอาคาร จะต้องร้อยสายใยแก้วนำแสงและสลิงภายในท่อ HDPE ขนาดไม่น้อยกว่า 1/2 นิ้ว หรือให้เหมาะกับขนาดและจำนวนสาย
- 5.12.2 สำหรับวัสดุประกอบการเดินท่อ ให้ใช้วัสดุประกอบที่ผลิตขึ้นสำหรับท่อชนิดนั้น ๆ เช่นท่อ HDPE ต้องใช้วัสดุประกอบที่ผลิตสำหรับท่อ HDPE ไม่อนุญาตให้ใช้วัสดุประกอบที่ใช้กับท่อชนิดอื่นนำมาใช้กับท่อ HDPE
- 5.12.3 การเข้าหัวสายสัญญาณทุกจุดต้องทำการ Mark ที่ต้นสายและปลายสาย หรือติดเครื่องหมายบอกตำแหน่งที่ปลายสายทั้งสองด้าน
- 5.12.4 บ่อพักสาย (HAND HOLE) ทำจากซีเมนต์มีความแข็งแรงเพียงพอต่อการติดตั้งสายสัญญาณและมีขนาดไม่น้อยกว่าดังนี้ กว้าง 20 ซม. ยาว 30 ซม. ลึก 45 ซม. และมีฝาปิดปากบ่อ
- 5.12.5 การเดินสายใยแก้วนำแสงต้องมีแถบ หรือเครื่องหมาย หรือป้าย หรือสิ่งอื่นใดที่มีข้อความ "สาย FIBER OPTIC" ที่ชัดเจนทำจากวัสดุที่กันน้ำ ทนทาน ไม่ลอกเลียน หรือเสียหายง่ายโดยติดหรือรัด หรือยึด หรือวิธีการอื่นใด ๆ ให้แน่นหนากับสายนำสัญญาณทุกระยะ หรือตำแหน่งอื่น ๆ ที่แนวท่อร้อยสายผ่าน

5.13 งานเดินท่อร้อยสาย เดินสายสัญญาณสาย UTP จากห้องควบคุมไปยังกล้องทุกตัว หรือตามจุดกระจายสัญญาณต่างๆ ตามมาตรฐานการออกแบบ โดยสายสัญญาณและ Connector วัสดุอุปกรณ์ต่างๆ ที่นำมาใช้ในการติดตั้งต้องเป็นของใหม่ มีคุณภาพดี ไม่เคยใช้งานมาก่อน จำนวน 1 ระบบ จะต้องมีคุณสมบัติดังต่อไปนี้

- 5.13.1 สาย CAT6 ชนิดภายในอาคาร มีคุณสมบัติเป็นสายทองแดงแบบตีเกลียว (Copper Twisted) ชนิด 4 คู่สาย มาตรฐาน UTP CATEGORY 6 มีตัวนำเป็นทองแดงขนาด 23 AWG เป็นสายนำสัญญาณที่มีคุณสมบัติตามมาตรฐาน
- ANSI/TIA-568.2-D Category 6
  - ISO/IEC 11801:2017 CLASS E
  - มี RIPCORD เพื่อช่วยให้ง่ายในการปลอก สายและมี FILLER เพื่อควบคุมระยะห่างระหว่างคู่สายเพื่อป้องกันสัญญาณรบกวนระหว่างคู่สายได้ดีขึ้น
- 5.13.2 สาย CAT6 ชนิดภายนอกอาคาร มีคุณสมบัติ เป็นสายทองแดงแบบตีเกลียว (Copper Twisted) ชนิด 4 คู่สาย มาตรฐาน UTP CATEGORY 6 มีตัวนำเป็นทองแดงขนาด 23 AWG เป็นสายนำสัญญาณที่มีคุณสมบัติตามมาตรฐาน
- ANSI/TIA-568.2-D Category 6
  - ISO/IEC 11801:2017 CLASS E
  - มี RIPCORD เพื่อช่วยให้ง่ายในการปลอก สายและมี FILLER เพื่อควบคุมระยะห่างระหว่างคู่สายเพื่อป้องกันสัญญาณรบกวนระหว่างคู่สายได้ดีขึ้น
  - มีเปลือก (JACKET) เป็นแบบ PE มีคุณสมบัติของเปลือกตามมาตรฐาน UL444 ได้รับมาตรฐานความปลอดภัยต่อสิ่งแวดล้อม RoHS COMPLIANT เพื่อความปลอดภัยต่อสิ่งแวดล้อม

5.14 งานระบบ Fiber Optic และอุปกรณ์ในการเชื่อมต่อ มีรายละเอียดดังนี้

- 5.14.1 รายละเอียดคุณลักษณะของสาย Fiber optic และ อุปกรณ์ประกอบ ดังนี้
- 5.14.2 เป็นสาย Fiber optic ชนิด Single mode 6 Core แบบ OS2 หรือ G.652D ทำงานได้ในแบบ Outdoor/Indoor โดยออกแบบสำหรับการฝังดินโดยตรง ร้อยท่อหรือเดินสายในอากาศ (แขวนเสา)
- 5.14.3 โครงสร้างของสายด้านใน ประกอบด้วย PBT Loose tube และบรรจุเจลเพื่อป้องกันน้ำ (Water Blocking Gel)
- 5.14.4 มีจำนวนแกน Fiber ไม่น้อยกว่า 6 แกนต่อหนึ่งเส้น และมีการเรียงสีของสายตามมาตรฐาน TIA/EIA-598-C และ EIA-359-A
- 5.14.5 มี Jacket เป็นแบบ PE สีดำ, UV-Resistant หรือดีกว่า
- 5.14.6 สามารถเก็บรักษาหรือขนส่งได้ที่อุณหภูมิระหว่าง -40 ถึง +75 องศาเซลเซียส และติดตั้ง/ทำงานได้ที่อุณหภูมิระหว่าง -40 ถึง +70 องศาเซลเซียส หรือดีกว่า
- 5.14.7 มีการออกแบบและทดสอบคุณสมบัติตามมาตรฐาน ITU-T G.652D, ISO/IEC11801:2017 , ANSI/TIA-568-C.3 และเป็น ROHS compliant เป็นอย่างน้อย
- 5.14.8 มีคุณสมบัติการลดทอนสัญญาณ (Attenuation) ที่ความยาวคลื่น 1310 ไม่เกิน 0.36 dB/km และที่ความยาวคลื่น 1550 nm ไม่เกิน 0.22 dB/km
- 5.14.9 ค่าแรงดึงสูงสุด (Max Tensile Load Installation) จะต้องไม่น้อยกว่า 1,200 N
- 5.14.10 สำหรับตู้จัดเก็บอุปกรณ์ภายในต้องมีกล่องจัดเก็บสาย Fiber Optic แบบ Rack mount Drawer ขนาด 1U พร้อม Splice Metal Tray สำหรับจัดเก็บ Protector Sleeve หลังจากทำการ Splice เพื่อทำการเชื่อมต่อสาย Fiber Optic กับ Pigtail แล้ว
- 5.14.11 สำหรับตู้จัดเก็บอุปกรณ์ภายนอกต้องมี Splice Metal Tray สำหรับจัดเก็บ Protector Sleeve หลังจากทำการ Splice เพื่อทำการเชื่อมต่อสาย Fiber Optic กับ Pigtail แล้ว
- 5.14.12 ผู้เสนอราคาต้องทำการเชื่อมต่อสาย Fiber Optic (Splice) ในแต่ละ Node ให้สามารถเชื่อมต่อข้อมูลได้อย่างสมบูรณ์
- 5.14.13 ผู้เสนอราคาต้องจัดหาอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้องได้แก่ Fiber Optic Pigtail, สาย Fiber Optic Patch Cord และ SFP Module สำหรับการเชื่อมต่อระหว่างตู้ Node Fiber Optic ให้สามารถใช้งานได้สมบูรณ์ตามการออกแบบ

5.15 งานติดตั้งประกอบอุปกรณ์ทั้งหมดทุกรายการที่เสนอ ตามแบบแปลน งานเข้าหัวสายสัญญาณ UTP ตลอดจนงาน ประกอบและเชื่อมต่ออุปกรณ์ทุกอย่างในระบบเข้าด้วยกัน (Commissioning) ให้สามารถทำงานได้สมบูรณ์ครบถ้วน มี เอกสารแสดงผลการทดสอบสายทั้งระบบที่นำเสนอ

## **6. หลักเกณฑ์และสิทธิ์ในการพิจารณา**

การจัดทำโครงการระบบกล้องวงจรปิด ของคณะวิศวกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ด้วยวิธีการประมูลการจัดซื้อจัดจ้าง ทางอิเล็กทรอนิกส์ จะพิจารณาประโยชน์และวัตถุประสงค์การใช้งานเป็นสำคัญ โดยการจัดซื้อ โครงการนี้ต้องมีการคำนึงถึงเทคโนโลยีของวัสดุที่ใช้ และพิจารณาผู้ชนะการประกวดราคาจะใช้เกณฑ์ประสิทธิภาพต่อราคา โดยคำนึงถึงเกณฑ์ราคาและเกณฑ์อื่นๆ (ข้อเสนอด้านเทคนิค) ในสัดส่วนเกณฑ์ราคา 40 และเกณฑ์อื่น (ข้อเสนอด้านเทคนิค) 60 ผู้ ได้คะแนนรวมสูงสุดเป็นผู้ชนะการประกวดราคา

ในการพิจารณาคณะกรรมการพิจารณาผล โครงการระบบกล้องวงจรปิด จะพิจารณาราคาของผู้ยื่นข้อเสนอเฉพาะรายที่ผ่าน เกณฑ์ข้อเสนอด้านคุณสมบัติ และการทดสอบเท่านั้นโดยต้องทำการ Proof of Concept(POC) ตัวอย่างการใช้งานโดยมี รายละเอียดดังต่อไปนี้

### **6.1 รายการอุปกรณ์ที่ต้องนำมาทดสอบ**

ผู้เข้าทดสอบต้องนำรายการอุปกรณ์หลักสำหรับการทดสอบต้องนำมาแสดงในการทดสอบ โดยต้องเป็นรุ่นเดียวกับ รายการที่นำเสนอและมีคุณลักษณะตรงตามเอกสารในโครงการพร้อมเอกสารการเปรียบเทียบ Complied spec โดยรายการที่ต้อง นำมาแสดง และผู้เข้าร่วมการทดสอบระบบ จะต้องติดตั้งระบบและพร้อมทำการทดสอบก่อนเวลาที่กำหนด และทำงานได้ตาม ข้อกำหนดได้ทุกข้อ

อนึ่งหากผู้เสนอราคาไม่พร้อมทดสอบระบบก่อนเวลาที่กำหนด หรือทดสอบแล้วทำได้ไม่ครบตามข้อกำหนดทุกข้อ หรือ อุปกรณ์ที่นำมาทดสอบไม่ตรงตามคุณลักษณะที่กำหนด จะถือว่าไม่ผ่านการพิจารณาด้านเทคนิค และไม่พิจารณาคะแนนราคา รวมทั้งไม่สามารถเป็นผู้ชนะการเสนอราคาได้

6.2 เกณฑ์พิจารณาคะแนนประสิทธิภาพต่อราคา

การทดสอบคุณสมบัติแบ่งเป็นหัวข้อทั้งหมดจำนวน 4 หัวข้อดังนี้

ที่	รายการ	ข้อกำหนด	เกณฑ์และน้ำหนักคะแนน
1	ระยะเวลาการรับประกัน	ระยะเวลาการรับประกันของกล่องวงจรปิดในระบบที่นำเสนอแบบ Onsite Full service ตลอดระยะเวลาประกัน	เต็ม 5 คะแนน
	1.1 รับประกันกล่องวงจรปิดทั้งหมดไม่น้อยกว่า 3 ปี		1 คะแนน
	1.2 รับประกันกล่องวงจรปิดทั้งหมดไม่น้อยกว่า 4 ปี		3 คะแนน
	1.3 รับประกันกล่องวงจรปิดทั้งหมดไม่น้อยกว่า 5 ปี		5 คะแนน
2	สามารถทำงานร่วมกับระบบกล้องวงจรปิดเดิมที่มีอยู่ได้	ระบบที่นำเสนอสามารถทำงานเชื่อมต่อกับระบบกล้องวงจรปิดเดิมได้	เต็ม 25 คะแนน
	2.1 ทำงานร่วมกับระบบเดิมได้และสามารถควบคุมสั่งการระบบใหม่และระบบเดิมได้จากระบบใหม่ที่เดียว		5 คะแนน
	2.2 ทำงานร่วมกับระบบเดิมได้และสามารถควบคุมสั่งการระบบใหม่และระบบเดิมได้จากระบบใหม่ที่เดียว โดยสามารถควบคุมสั่งการระบบเดิมได้ทุกฟังก์ชันการทำงานของระบบเดิม		25 คะแนน
3	ระบบปัญญาประดิษฐ์	ระบบที่นำเสนอมีระบบปัญญาประดิษฐ์ ไม่ว่าจะเป็นระบบที่นำภาพจากกล้องมาประมวลผลที่เครื่องแม่ข่าย หรือมีระบบประมวลผลบนตัวกล้องที่สามารถ (รายละเอียดตามภาคผนวก ก) <ul style="list-style-type: none"> <li>- ตรวจจับใบหน้าบุคคลและบันทึกใบหน้าบุคคลได้</li> <li>- ตรวจจับบุคคลและแยกแยะ เพศ สีเสื้อและสีกางเกงได้</li> <li>- ตรวจจับยานพาหนะและแยกแยะประเภทและสีได้</li> </ul>	เต็ม 25 คะแนน
	3.1 ไม่มีระบบปัญญาประดิษฐ์เพิ่มเติม		0 คะแนน
	3.2 มีระบบปัญญาประดิษฐ์รวมไม่น้อยกว่า 30% ของจำนวนกล้องทั้งหมดในระบบที่นำเสนอ (จำนวน 140 กล้อง)		5 คะแนน
	3.3 มีระบบปัญญาประดิษฐ์รวมไม่น้อยกว่า 60% ของจำนวนกล้องทั้งหมดในระบบที่นำเสนอ (จำนวน 140 กล้อง)		15 คะแนน
	3.4 มีระบบปัญญาประดิษฐ์ทุกกล้องหรือรวมไม่น้อยกว่า 100% ของจำนวนกล้องทั้งหมดในระบบที่นำเสนอ (จำนวน 140 กล้อง)		25 คะแนน
4	ระบบบันทึกข้อมูลกล้อง	ระบบสามารถบันทึกข้อมูลและสามารถเรียกดูย้อนหลังจากกล้องทุกตัวได้ไม่น้อยกว่าที่กำหนดโดยเนบตารางการคำนวณ	เต็ม 5 คะแนน
	4.1 ระบบสามารถบันทึกข้อมูลและสามารถเรียกดูย้อนหลังจากกล้องทุกตัวได้ไม่น้อยกว่า 60 วัน		2 คะแนน
	4.2 ระบบสามารถบันทึกข้อมูลและสามารถเรียกดูย้อนหลังจากกล้องทุกตัวได้ไม่น้อยกว่า 90 วัน		5 คะแนน
คะแนนเต็ม			60 คะแนน

6.3 หลักเกณฑ์การพิจารณาคัดเลือก ผู้ที่ได้คะแนนรวมสูงสุดเป็นผู้ได้รับพิจารณาคัดเลือก

## 7. การฝึกอบรม

- 7.1 ผู้รับจ้างต้องแนะนำเทคนิคการใช้งานของระบบให้เจ้าหน้าที่ปฏิบัติการจนมีความรู้ความสามารถในการใช้งานได้สมบูรณ์ในสถานที่และระบบที่ติดตั้งจริง โดยมีจำนวนผู้เข้าอบรมไม่น้อยกว่า 5 คน
- 7.2 ผู้รับจ้างต้องจัดให้มีการฝึกอบรมการใช้งาน และการซ่อมบำรุงรักษา ทั้งภาคทฤษฎี และภาคปฏิบัติแก่เจ้าหน้าที่ปฏิบัติการ ให้มีความรู้ความสามารถเพียงพอถึงการทำงานของระบบและอุปกรณ์ประกอบ สามารถปฏิบัติการซ่อมและบำรุงรักษา ระบบได้ ดำเนินการสอนโดยผู้เชี่ยวชาญจากผู้ผลิตหรือวิศวกรของผู้รับจ้าง ที่ได้รับการยอมรับจากผู้ผลิต
- 7.3 ผู้รับจ้างต้องดำเนินการฝึกอบรมให้แก่หน่วยงานที่ปฏิบัติการอย่างน้อย 1 ครั้ง จนสามารถปฏิบัติงานได้ดี

## 8 การส่งมอบและการตรวจรับ

- 8.1 ผู้รับจ้างต้องจัดทำแผนผัง แสดงตำแหน่งของอุปกรณ์และการเชื่อมต่ออุปกรณ์ตามที่เป็นจริง รวมทั้งการแก้ไขอื่นๆ ที่ปรากฏในงานระหว่างการติดตั้ง แบบสร้างจริงนี้ ต้องส่งมอบให้แก่ สถาบันในวันส่งมอบงาน จำนวน 2 ชุด
- 8.2 ผู้รับจ้างต้องส่งมอบหนังสือคู่มือการใช้งาน (Operator Manual) ภาษาไทยหรือภาษาอังกฤษ ของอุปกรณ์หลักของระบบ จำนวน 2 ชุด
- 8.3 ผู้รับจ้างต้องส่งมอบ Software ทั้งหมดที่มีลิขสิทธิ์ถูกต้องตามกฎหมายให้กับผู้ซื้อในวันส่งมอบงาน
- 8.4 ในวันตรวจรับอุปกรณ์ผู้รับจ้างต้องมีเจ้าหน้าที่ของผู้รับจ้าง ร่วมทำการทดลองตรวจสอบกับคณะกรรมการตรวจรับ โดยผู้รับจ้างต้องทำการทดสอบการทำงานของอุปกรณ์ทุกอย่างของระบบ และอุปกรณ์ประกอบต่างๆ ตามรายละเอียดที่กำหนด

## 9 ระยะเวลาดำเนินการ

ระยะเวลาการจัดหาพร้อมติดตั้ง ทดลองใช้งานและฝึกอบรมเจ้าหน้าที่ช่าง ตลอดจนปฏิบัติตามเงื่อนไขของทางราชการ ทั้งหมดต้องแล้วเสร็จภายใน 180 วัน นับจากวันที่ทำสัญญา

## 10 การจ่ายเงิน

สถาบันจะจ่ายเงินให้หลังจากผู้ชนะการเสนอราคาส่งมอบงานทั้งหมดครบถ้วน และคณะกรรมการตรวจรับพัสดุฯ ดำเนินการตรวจรับถูกต้อง ครบถ้วนแล้ว

## 11. วงเงินจัดทา 5,955,500 บาท

## 12. การรับประกันและการตีทะเบียน

12.1 รับประกันคุณภาพสินค้า ไม่น้อยกว่า 5 ปี

12.2 ผู้ที่เสนอราคาได้จะต้องเป็นผู้ดำเนินการตีทะเบียนครุภัณฑ์ พร้อมถ่ายรูปภาพแนบประกอบรายการให้แก่สถาบัน

## 13. หน่วยงานรับผิดชอบ งานพัสดุ คณะวิศวกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

14. สถานที่ติดต่อเพื่อขอทราบข้อมูลเพิ่มเติม และส่งข้อเสนอแนะ วิจารณ์ หรือแสดงความคิดเห็น  
สามารถส่งข้อคิดเห็นหรือข้อเสนอแนะ วิจารณ์ เกี่ยวกับร่างขอบเขตของงานนี้ได้ที่  
สถานที่ติดต่อ : สำนักงานพัสดุ สำนักงานอธิการบดี สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง  
โทรศัพท์ 02-329-8000 ต่อ 3727

e-mail : [pasadu@kmitl.ac.th](mailto:pasadu@kmitl.ac.th) หรือเว็บไซต์ <http://www.procure.kmitl.ac.th>

\*\*\* สารณชนที่ต้องการเสนอแนะ วิจารณ์ หรือมีความเห็นเกี่ยวกับร่างขอบเขตของงานนี้ จะต้องเปิดเผยชื่อและที่อยู่  
ด้วย\*\*\*

ผู้กำหนดรายละเอียด

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เปี่ยมภูมิ สฤกพฤกษ์  
รองคณบดี

นายอุเบศ อุทัยวัฒนานนท์  
นักวิชาการคอมพิวเตอร์

นายสุรเชษฐ์ปกรณ์ พรหมภักดี  
วิศวกร