

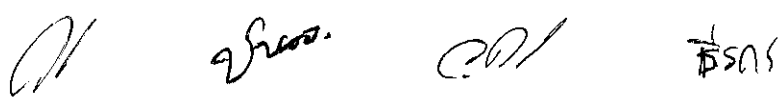
รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะของพัสดุที่จัดหา  
งานจ้างเหมาติดตั้งระบบป้าย (Integrated Speed And Lane Use Sign: ISLUS) เพื่อเพิ่ม  
ประสิทธิภาพการอำนวยความสะดวกจราจรบนทางหลวงพิเศษหมายเลข ๗ และ ๙

๑. ความเป็นมา

กรมทางหลวงโดยกองทางหลวงพิเศษระหว่างเมืองมีความประสงค์จะทำการจ้างติดตั้งระบบป้ายแจ้งเตือนอุบัติเหตุ และควบคุมช่องจราจร (Integrated Speed And Lane Use Sign: ISLUS) บนทางหลวงพิเศษหมายเลข ๗ (กรุงเทพฯ – บ้านฉาง) เพื่อให้บริการประชาสัมพันธ์ข้อมูลการเดินทางและอำนวยความสะดวกด้านการจราจรแก่ประชาชนผู้ใช้ทาง

๒. คำจำกัดความ

๒.๑ กท.	หมายถึง	กองทางหลวงพิเศษระหว่างเมืองกรมทางหลวง
๒.๒ ผู้ว่าจ้าง	หมายถึง	กรมทางหลวง โดยกองทางหลวงพิเศษระหว่างเมือง
๒.๓ ผู้รับจ้าง	หมายถึง	ผู้ยื่นข้อเสนอที่มีคุณสมบัติตามที่กำหนดไว้ในข้อ ๑๑ ซึ่งได้รับการพิจารณาคัดเลือกและได้ลงนามในสัญญาจ้างงานโครงการนี้
๒.๔ ผู้ยื่นข้อเสนอ	หมายถึง	นิติบุคคลหรือกลุ่มนิติบุคคลหรือกิจการร่วมค้า (Joint Venture) ที่มีคุณสมบัติตามข้อ ๑๑ และมีสิทธิ์เข้ายื่นข้อเสนอ เพื่อรับจ้างดำเนินการโครงการนี้
๒.๕ ระบบป้าย ISLUS	หมายถึง	ระบบป้ายแจ้งเตือนอุบัติเหตุที่ประกอบด้วย ป้ายแสดงผลชนิดแสดงได้ทุกสี (Full Color) ที่มีขนาด ๑.๒ X ๑.๒ เมตร (ไม่น้อยกว่า ๑.๔๔ ตารางเมตร) และป้ายแสดงผลชนิดแสดงได้ทุกสี (Full Color) ที่มีขนาด ๑.๙๒ X ๔.๔๘ เมตร (ไม่น้อยกว่า ๘.๖๐ ตารางเมตร) รวมถึงฐานราก โครงยึดป้าย และระบบควบคุมสั่งการป้าย อุปกรณ์ตรวจจับแฉกคอย (Congestion Detection Device) ระบบประมวลผลเพื่อแสดงภาพ ระบบไฟฟ้าและสื่อสารข้อมูล และรวมถึงอุปกรณ์เชื่อมโยงอื่นๆ เพื่อให้ระบบสามารถทำงานได้ ตามวัตถุประสงค์ข้อ ๓
๒.๖ ระบบ DSS	หมายถึง	ระบบสนับสนุนการตัดสินใจในการจัดการอุบัติเหตุ (Decision Support System: DSS) เป็นระบบเฉพาะงานที่ กท. พัฒนาขึ้นใช้ในการปฏิบัติงานของฝ่ายบริหารจัดการจราจร กองทางหลวงพิเศษระหว่างเมือง
๒.๗ ศูนย์ควบคุม	หมายถึง	อาคารศูนย์ควบคุมกลางทางหลวงพิเศษระหว่างเมืองลาดกระบัง (CCB ลาดกระบัง) และอาคารศูนย์ควบคุมกลางทางหลวงพิเศษระหว่างเมืองพัทยา (CCB พัทยา)



### ๓. วัตถุประสงค์

จัดหาและติดตั้งระบบป้ายแจ้งเตือนอุบัติเหตุการณ์ และควบคุมช่องจราจร (Integrated Speed And Lane Use Sign: ISLUS) พร้อมโครงสร้าง เสายึดป้าย อุปกรณ์ตรวจจับแควคอย (Congestion Detection Device) และระบบควบคุมสั่งการบนทางหลวงพิเศษระหว่างเมืองหมายเลข ๗ ให้สามารถแสดงผลได้อย่างมีประสิทธิภาพต่อเนื่องสมบูรณ์ แจ้งเตือนผู้ใช้เส้นในการระมัดระวังการใช้เส้นทางก่อนถึงพื้นที่เกิดเหตุ หลีกเลี่ยงเส้นทางที่มีปัญหาการจราจรติดขัด ลดการเกิดอุบัติเหตุซ้ำซ้อน พร้อมแนะนำผู้ใช้เส้นทางหลวงพิเศษระหว่างเมืองให้ใช้ความเร็วได้อย่างเหมาะสม โดยระบบป้าย ISLUS สามารถสั่งการระยะไกลจากส่วนควบคุมการทำงาน (Control Console) ห้องควบคุมและอำนวยความสะดวกจราจร (Traffic Control Room) อาคารศูนย์ควบคุมกลางทางหลวงพิเศษระหว่างเมืองลาดกระบัง (CCB)

### ๔. ขอบเขตงาน

ผู้รับจ้างต้องดำเนินการจัดหา ติดตั้ง เชื่อมโยง พร้อมทดสอบระบบป้าย ISLUS บนทางหลวงพิเศษระหว่างเมืองหมายเลข ๗ (กรุงเทพ – บ้านฉาง) รวมถึงระบบควบคุมสั่งการที่อาคารศูนย์ควบคุมกลางทางหลวงพิเศษระหว่างเมือง ลาดกระบัง [ภาคผนวก ข.] โดย กท. ได้กำหนดตำแหน่งแนะนำสำหรับติดตั้งระบบป้าย ISLUS ไว้ใน [ภาคผนวก ค.] ทั้งนี้เป็นเพียงตำแหน่งแนะนำในเบื้องต้น และอาจปรับเปลี่ยนได้ตามความเหมาะสมเมื่อมีการหารือร่วมกันกับ กท.

### ๕. เงื่อนไขและข้อกำหนด


#### ๕.๑ ข้อกำหนดทั่วไป

ผู้รับจ้างจะต้องดำเนินการติดตั้งระบบป้ายแจ้งเตือนอุบัติเหตุการณ์ และควบคุมช่องจราจร (ISLUS) พร้อมโครงสร้างเสารับป้าย อุปกรณ์ตรวจจับแควคอย (Congestion Detection Device) รวมถึงระบบควบคุมสั่งการบนทางหลวงพิเศษระหว่างเมือง หมายเลข ๗ (กรุงเทพ – บ้านฉาง) โดยผู้รับจ้างจะต้องติดตั้งระบบป้ายแจ้งเตือนอุบัติเหตุการณ์ และควบคุมช่องจราจร (ISLUS) ให้แล้วเสร็จครบถ้วนตามข้อกำหนดโดยมีข้อกำหนดในส่วนต่าง ๆ ดังนี้

- ๕.๑.๑. ผู้รับจ้างจะต้องดำเนินการศึกษา วิเคราะห์ การทำงานของระบบป้ายแจ้งเตือนอุบัติเหตุการณ์ และควบคุมช่องจราจร (ISLUS) อย่างละเอียดเพื่อให้เข้าใจกระบวนการทำงานของระบบฯ ที่จะนำมาใช้ในโครงการนี้
- ๕.๑.๒. ผู้รับจ้างต้องสำรวจจุดติดตั้งของป้ายแจ้งเตือนอุบัติเหตุการณ์และควบคุมช่องจราจร (ISLUS) รวมถึงอุปกรณ์ตรวจจับแควคอย (Congestion Detection Device) ตามตำแหน่งที่ได้แนะนำไว้ตามเอกสาร [ภาคผนวก ค.] (ซึ่งสามารถปรับเปลี่ยนได้ตามความเหมาะสม) แล้วนำเสนอจุดติดตั้งเพื่อขออนุมัติต่อผู้คุมงานของ กท. ก่อนดำเนินการ
- ๕.๑.๓. ผู้รับจ้างต้องออกแบบ การติดตั้ง การเชื่อมต่อ รวมถึงพัฒนาซอฟต์แวร์ ของระบบป้ายแจ้งเตือนอุบัติเหตุการณ์และควบคุมช่องจราจร (ISLUS) ตามเอกสารแนะนำและคุณลักษณะของอุปกรณ์ตามข้อกำหนด [ภาคผนวก ก., ภาคผนวก ข., ภาคผนวก ค.] โดยผู้รับจ้างต้องดำเนินการส่งมอบเอกสารการออกแบบอย่างละเอียด (Detail Design) เพื่อให้ กท. อนุมัติ ก่อนดำเนินการ ประกอบด้วย
  - ตำแหน่งติดตั้งป้าย ฐานเสา โครงสร้างรับป้าย
  - รูปแบบการแสดงข้อความบนป้าย (VMS) สัญลักษณ์บนป้าย (ISLUS)



- ตำแหน่งติดตั้งอุปกรณ์ตรวจจับแกวคอย (Congestion Detection Device)
  - อุปกรณ์ชุดคอมพิวเตอร์แม่ข่าย (HCI) ชุดโปรแกรมสำหรับควบคุมสั่งการระบบฯ
  - ออกแบบและพัฒนาระบบเชื่อมต่อ API เข้ากับระบบ DSS ที่ กท. ใช้งานอยู่ เพื่อให้ระบบป้าย ISLUS สามารถแลกเปลี่ยนข้อมูล และแสดงผลบนระบบ DSS ได้
  - รูปแบบการเชื่อมต่อไฟฟ้า และสื่อสารข้อมูล
  - รูปแบบการปรับปรุงห้องสำหรับให้เจ้าหน้าที่ของ กท.ปฏิบัติงาน เพื่ออำนวยความสะดวกแก่ประชาชนที่จะเข้ามาขอติดต่องานด้านงานจราจร
- ๕.๑.๔. ผู้รับจ้างจะต้องติดตั้ง ป้ายแจ้งเตือนอุบัติเหตุการณ์และควบคุมช่องจราจร (ISLUS) จำนวน ๓๒ ป้าย และป้ายข้อความปรับเปลี่ยนได้ (VMS) จำนวน ๕ ป้าย (รวม ๘ ตำแหน่ง) พร้อมผู้ควบคุมป้าย ผู้ควบคุมระบบไฟฟ้าและสื่อสาร โดยมีคุณลักษณะตามข้อกำหนด [ภาคผนวก ข.] ไว้บนฐานที่มีความแข็งแรงรองรับน้ำหนักของป้ายได้ ตามแบบแนะนำใน [ภาคผนวก ก.] โดยจะต้องไม่มีส่วนใดส่วนหนึ่งยื่นกีดขวางการจราจรในช่องทาง โดยก่อน ผู้รับจ้างจะต้องส่งแผนการดำเนินงาน ให้กับผู้คุมงานล่วงหน้าและต้องได้รับการอนุมัติ ก่อนจะเข้าดำเนินการทุกครั้ง ผู้รับจ้างต้องจัดให้มีการอำนวยความสะดวกและรักษาความปลอดภัยระหว่างการติดตั้ง ตามข้อ ๖. อย่างเคร่งครัด
- ๕.๑.๕. ผู้รับจ้างจะต้องติดตั้งอุปกรณ์ตรวจจับแกวคอย (Congestion Detection Device) จำนวน ๔ ตำแหน่ง โดยมีคุณลักษณะตามข้อกำหนด [ภาคผนวก ข.] เพื่อใช้ตรวจจับแกวคอยพร้อมภาพที่เกิดขึ้นจากเหตุการณ์ผิดปกติที่เกิดขึ้นบนทางหลวงพิเศษ และสามารถส่งสัญญาณข้อมูลมายังระบบควบคุมสั่งการป้ายแจ้งเตือนอุบัติเหตุการณ์ และควบคุมช่องจราจร (ISLUS) เพื่อให้ขึ้นสัญญาณแจ้งเตือนผู้ใช้ทางหลวงพิเศษ
- ๕.๑.๖. ผู้รับจ้างจะต้องติดตั้งอุปกรณ์เครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่ายสำหรับประมวลผลแบบ (HCI) และซอฟต์แวร์ที่เกี่ยวข้อง พร้อมตั้งค่าให้สามารถใช้งานร่วมกับระบบคอมพิวเตอร์แม่ข่ายแบบ HCI ที่ กท. ใช้งานอยู่ได้อย่างมีประสิทธิภาพ
- ๕.๑.๗. ผู้รับจ้างจะต้องติดตั้ง และส่งมอบ ระบบประมวลข้อมูล ระบบควบคุมสั่งการป้ายแจ้งเตือนอุบัติเหตุการณ์และควบคุมช่องจราจร (ISLUS) รวมถึงซอฟต์แวร์ที่เกี่ยวข้อง บนระบบเครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่าย HCI เพื่อให้ระบบป้ายฯ สามารถทำงานได้อย่างถูกต้อง และมีประสิทธิภาพ โดยมีคุณลักษณะตามข้อกำหนด [ภาคผนวก ข.] โดยระบบควบคุมสั่งการป้ายฯ จะต้องสามารถควบคุมจาก ห้องควบคุมอำนวยความสะดวกจราจร (Traffic Control Room) ที่อาคารศูนย์ควบคุมกลางทางหลวงพิเศษ ลาดกระบัง
- ๕.๑.๘. ผู้รับจ้างต้องดำเนินการติดตั้งอุปกรณ์สื่อสารและสายสัญญาณ ให้สามารถเชื่อมโยงกับโครงข่ายสื่อสารข้อมูลหลัก (Backbone Network) ของกรมทางหลวงที่มีอยู่เดิมให้สามารถทำงานได้อย่างสมบูรณ์ เพื่อใช้ควบคุมป้ายแจ้งเตือนอุบัติเหตุการณ์ และควบคุมช่องจราจร (ISLUS) ในระยะไกลได้
- ๕.๑.๙. ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาอุปกรณ์ที่จำเป็น เช่น สายไฟฟ้า และอุปกรณ์อื่น ๆ สำหรับการเชื่อมต่อกระแสไฟฟ้าจากแหล่งไฟฟ้าที่ใกล้ที่สุดให้แก่ระบบระบบป้ายแจ้งเตือนอุบัติเหตุการณ์ และควบคุมช่องจราจร (ISLUS) โดยต้องติดตั้งตู้สำหรับระบบไฟฟ้า และสื่อสารไว้แยกต่างหาก



จากคู่มือควบคุมป้ายแสดงผล ในกรณีที่ต้องมีการขยายเขตไฟฟ้า ผู้รับจ้างจะต้องเป็นผู้ดำเนินการขอขยายเขตไฟฟ้าให้แก่ผู้ว่าจ้าง โดยผู้ว่าจ้างจะเป็นผู้รับผิดชอบค่าใช้จ่ายในการดำเนินการทั้งหมด

- ๕.๑.๑๐. ผู้รับจ้างจะต้องปรับปรุงห้องตรวจสอบ และให้บริการข้อมูลย้อนหลัง ที่อยู่ที่อาคารศูนย์ควบคุมกลางทางหลวงพิเศษระหว่างเมืองลาดกระบัง (CCB ลาดกระบัง) ตามข้อกำหนด [ภาคผนวก ข.]
- ๕.๑.๑๑. ผู้รับจ้างต้องดำเนินการทดสอบการทำงานของระบบ เพื่อทดสอบการทำงานของระบบฯ ติดต่อกันเป็นระยะเวลาอย่างน้อย ๓๐ วัน
- ๕.๑.๑๒. ผู้รับจ้างต้องดำเนินการฝึกอบรมเจ้าหน้าที่ของผู้ว่าจ้างให้มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการใช้งานการบำรุงรักษาระบบทั้งฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์
- ๕.๑.๑๓. ผู้รับจ้างจะต้องดำเนินการบำรุงรักษาเชิงป้องกันตามเวลาที่กำหนด (PM) และการซ่อมแซมแก้ไขในกรณีที่ระบบชำรุด (CM) เพื่อให้อุปกรณ์ และระบบสามารถใช้งานได้อย่างต่อเนื่อง และมีประสิทธิภาพ ตลอดระยะเวลารับประกันผลงาน
- ๕.๑.๑๔. ผู้รับจ้างต้องใช้วัสดุประเภทวัสดุ หรือครุภัณฑ์ที่จะใช้ในงานจ้างเป็นวัสดุที่ผลิตภายในประเทศ โดยต้องไม่น้อยกว่าร้อยละ ๖๐ ของมูลค่าวัสดุที่จะใช้ในงานจ้างที่ทั้งหมด ตามสัญญา
- ๕.๑.๑๕. ผู้รับจ้างจะต้องจัดทำแผนการใช้วัสดุที่ผลิตภายในประเทศ ตามแบบฟอร์มที่กำหนด ยื่นให้หน่วยงานภายใน ๖๐ วัน นับถัดจากวันที่ได้ลงนามตามสัญญา

#### ๕.๒ ข้อกำหนดการแสดงเอกสารด้านเทคนิค

- ๕.๒.๑ ผู้ยื่นข้อเสนอต้องนำเสนอและแสดงเอกสารด้านเทคนิค คุณลักษณะของอุปกรณ์ และคุณลักษณะความสามารถของระบบฯ ให้ครบถ้วนสมบูรณ์ตามที่กำหนดไว้ใน ข้อ ๑-๓ ภาคผนวก ข.
- ๕.๒.๒ ผู้ยื่นข้อเสนอจะต้องแสดงแนวคิด หลักการทำงาน การออกแบบ วิธีการดำเนินการติดตั้ง วิธีการเชื่อมต่อของระบบฯ ขั้นตอนการทดสอบของระบบที่เสนอ รวมถึงวิธีการการจัดการจราจร เพื่อให้ กท. พิจารณาถึงความเหมาะสม ความสามารถในการใช้งานและความเข้าใจในวิธีปฏิบัติงาน โดยต้องนำเสนอมาในวันยื่นเอกสารประกวดราคา
- ๕.๒.๓ ผู้ยื่นข้อเสนอต้องเสนอแผนงานการดำเนินงาน โดยให้แสดงถึงความเหมาะสม และความครอบคลุมของวิธีการที่จะนำมาใช้ในการปฏิบัติงานให้บรรลุวัตถุประสงค์โครงการ
- ๕.๒.๔ ผู้ยื่นข้อเสนอต้องเสนอแผนบำรุงรักษาและซ่อมแซมระบบฯ (ในระยะเวลารับประกัน) แนวทางการจัดการจราจรในระหว่างการบำรุงรักษา รวมทั้งความพร้อมของเครื่องจักรและบุคลากรในการบำรุงรักษา
- ๕.๒.๕ ผู้ยื่นข้อเสนอต้องเสนอแผนการฝึกอบรมระบบฯ ให้กับเจ้าหน้าที่ของผู้ว่าจ้าง
- ๕.๒.๖ ผู้ยื่นข้อเสนอจะต้องทำตารางเปรียบเทียบระหว่างข้อกำหนดของ กท. กับข้อเสนอของผู้ยื่นข้อเสนอ เป็นรายชื่อโดยใช้ตัวอย่างแบบการเปรียบเทียบตารางที่ ๑ ในการเปรียบเทียบรายการดังกล่าว หากมีกรณีที่ต้องอาศัยการอ้างอิงข้อความหรือเอกสารในส่วนอื่นที่จัดทำมา

ผู้ยื่นข้อเสนอต้องระบุให้เห็นอย่างชัดเจน สามารถตรวจสอบได้โดยง่ายไว้ในเอกสารเปรียบเทียบด้วยว่า สิ่งที่ต้องการอ้างอิงถึงนั้น อยู่ในส่วนใดตำแหน่งใด ของเอกสารอื่น ๆ ที่จัดทำเสนอมา สำหรับเอกสารที่อ้างอิงถึง ให้หมายเหตุ หรือขีดเส้นใต้ หรือระบายสี พร้อมเขียนหัวข้อกำกับไว้ เพื่อให้สามารถตรวจสอบกับเอกสารเปรียบเทียบได้ง่ายและตรงกันด้วย หากผู้เสนอราคาไม่ดำเนินการตามข้อนี้ คณะกรรมการประกวดราคาขอสงวนสิทธิ์ในการไม่พิจารณาข้อเสนอของผู้เสนอราคา

ตารางที่ ๑ ตารางเปรียบเทียบคุณสมบัติข้อกำหนดและรายละเอียดข้อเสนอโครงการ

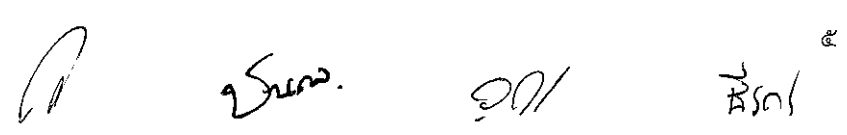
อ้างอิงข้อ	ข้อกำหนด/อุปกรณ์ที่ ต้องการ	ข้อกำหนด/อุปกรณ์ที่ นำเสนอ	เอกสารอ้างอิง
ระบุหัวข้อให้ตรงกับหัวข้อที่ระบุในเอกสารประกวดราคา	ให้ คัดลอกคุณลักษณะเฉพาะที่กำหนดในรายการข้อ กำหนดและภาคผนวก มารวมในช่องนี้	ให้ระบุคุณลักษณะเฉพาะที่ผู้ยื่นข้อเสนอ ยื่นเสนอ	ระบุหมายเลขหน้าของเอกสารอ้างอิงของผู้ยื่นข้อเสนอ

๕.๒.๗ ผู้ยื่นข้อเสนอต้องส่งแคตตาล็อกของรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะของทุกรายการที่ผู้ยื่นข้อเสนอได้เสนอ พร้อมทั้งระบุชื่อผลิตภัณฑ์ และรุ่นที่นำเสนอให้ชัดเจน โดยต้องขีดเส้นใต้ หรือระบายสี เน้นคุณสมบัติที่ตรงตามข้อกำหนดของ กท. ทั้งนี้คุณลักษณะเฉพาะของอุปกรณ์ที่ผู้เสนอราคานำเสนอต่อ กท. ต้องสามารถปฏิบัติตามข้อกำหนดรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะที่กรมกำหนดได้นับตั้งแต่วันที่ยื่นข้อเสนอ กรณีที่อุปกรณ์มีหลายรุ่น (Model) หรือ Series หรือมี Option ต้องระบุให้ชัดเจนว่าจะส่งมอบรุ่นหรือ Series ไດ และ Option ไດ เพื่อประกอบการพิจารณา สำหรับเอกสารที่ยื่นมา หากเป็นสำเนารูปถ่าย จะต้องรับรองสำเนาถูกต้อง โดยผู้มีอำนาจทำนิติกรรมแทนนิติบุคคล

๕.๒.๘ ผู้ยื่นข้อเสนอจะต้องเข้าร่วมการทดสอบความพร้อม (Proof of Concept : POC) เพื่อทดสอบความรู้ ความเข้าใจ ความสามารถในพัสดุและผลิตภัณฑ์ที่จะติดตั้งในครั้งนี้ตามรายละเอียดที่ระบุไว้ใน [ภาคผนวก ง.]

ผู้มีสิทธิ์เข้าร่วมการทดสอบ จะต้องเป็นผู้ยื่นข้อเสนอ ที่มีคุณสมบัติครบถ้วนตามข้อกำหนดจากคณะกรรมการพิจารณาผลฯ ก่อน โดยคณะกรรมการพิจารณาผลฯ จะดำเนินการตรวจสอบเอกสารที่ได้รับมอบจากผู้ยื่นข้อเสนอ และแจ้งผลการพิจารณาผู้มีสิทธิ์เข้าร่วมการทดสอบ พร้อมตารางนัดหมายในการทดสอบอีกครั้ง

โดย กท. จะเป็นผู้จัดเตรียมอุปกรณ์หลักของระบบฯ และ สถานที่ในการดำเนินการทดสอบ ผู้มีสิทธิ์ทดสอบจะต้องจัดเตรียมบุคลากรผู้เชี่ยวชาญ และบุคลากรสนับสนุน พร้อมเครื่องมือ อุปกรณ์ที่จำเป็นสำหรับการดำเนินการทดสอบตามรายละเอียดที่ระบุไว้ใน [ภาคผนวก ง.] ในวันและเวลาเดียวกัน ทั้งนี้ผู้มีสิทธิ์เข้าร่วมการทดสอบความพร้อม (POC) จะต้องผ่านเกณฑ์การทดสอบความพร้อม (POC) ในทุกหัวข้อที่ระบุไว้ใน [ภาคผนวก ง.] ในกรณีที่ไม่ผ่านการทดสอบเพียงข้อใดข้อหนึ่ง กรมทางหลวงขอสงวนสิทธิ์ให้ผู้ยื่นข้อเสนอรายนั้น ไม่ผ่านการพิจารณาข้อเสนอด้านเทคนิค และจะไม่พิจารณาข้อเสนอด้านราคาของผู้ยื่นข้อเสนอดังกล่าว



### ๕.๓ ข้อกำหนดด้านบุคลากร

ผู้รับจ้างต้องมีบุคลากร ผู้เชี่ยวชาญ ที่มีประสบการณ์ทางวิชาชีพเสนอให้กับกองทางหลวงพิเศษระหว่างเมือง ภายใน ๑๕ วันหลังจากลงนามสัญญา โดยจะต้องประกอบด้วย บุคลากรหลักอย่างน้อย ดังต่อไปนี้

- ๕.๓.๑ ผู้จัดการโครงการ วุฒิการศึกษาอย่างน้อยระดับปริญญาโท มีประสบการณ์ ไม่น้อยกว่า ๑๕ ปี
- ๕.๓.๒ วิศวกรโยธา วุฒิการศึกษาอย่างน้อยระดับปริญญาโท มีประสบการณ์ ไม่น้อยกว่า ๕ ปี
- ๕.๓.๓ วิศวกรจราจร วุฒิการศึกษาอย่างน้อยระดับปริญญาโท มีประสบการณ์ ไม่น้อยกว่า ๕ ปี
- ๕.๓.๔ ผู้เชี่ยวชาญด้านวิศวกรรมจราจร วุฒิการศึกษาในระดับปริญญาเอก มีประสบการณ์ ไม่น้อยกว่า ๑๒ ปี
- ๕.๓.๕ ผู้เชี่ยวชาญด้านระบบฐานข้อมูล วุฒิการศึกษาอย่างน้อยระดับปริญญาโท มีประสบการณ์ ไม่น้อยกว่า ๑๒ ปี
- ๕.๓.๖ นักวิเคราะห์และออกแบบระบบ (System Analyst) วุฒิการศึกษาอย่างน้อยระดับปริญญาตรี มีประสบการณ์ ไม่น้อยกว่า ๑๕ ปี
- ๕.๓.๗ นักพัฒนาระบบ วุฒิการศึกษาอย่างน้อยระดับปริญญาตรี มีประสบการณ์ ไม่น้อยกว่า ๑๕ ปี
- ๕.๓.๘ นักทดสอบเจาะระบบความปลอดภัยคอมพิวเตอร์ วุฒิการศึกษาอย่างน้อยระดับปริญญาตรี มีประสบการณ์ ไม่น้อยกว่า ๑๒ ปี
- ๕.๓.๙ ผู้ประสานงานประจำโครงการ
- ๕.๓.๑๐ ช่างเทคนิคประจำโครงการ

### ๖. ข้อกำหนดเกี่ยวกับการเข้าปฏิบัติงาน

- ๖.๑ ต้องเตรียมวัสดุอุปกรณ์อำนวยความสะดวกในการทำงานบนทางหลวงพิเศษตามมาตรฐานข้อกำหนด ระเบียบคำสั่งของกรมทางหลวง เช่น กรวยยาง ป้ายสะท้อนแสง ไฟกระพริบ เป็นต้น
- ๖.๒ ต้องแจ้งรายชื่อผู้ปฏิบัติงานในโครงการนี้ พร้อมสำเนาเอกสารต่าง ๆ เช่น บัตรประชาชน สำเนาทะเบียนบ้าน หลักฐานการศึกษา สำเนาใบขับขี่ (กรณีที่เป็นพนักงานขับรถ) หรืออื่น ๆ ให้ผู้ควบคุมงานพิจารณาก่อนปฏิบัติงาน
- ๖.๓ รถยนต์ที่ผู้รับจ้างใช้งาน ต้องจ่ายค่าผ่านทางทุกครั้ง เมื่อผ่านด่านฯ เพื่อเข้าดำเนินงานใน โครงการนี้
- ๖.๔ รถที่ใช้บรรทุกวัสดุอุปกรณ์ต้องมีไฟสัญญาณวาบวิบที่สามารถมองเห็นได้ในระยะปลอดภัยเพื่อเปิดใช้งานอย่างน้อย ๒ ดวง พร้อมกับแผ่นป้ายสะท้อนแสง ขนาดไม่น้อยกว่า ๐.๙๐ x ๑.๐๐ ม. ติดบริเวณท้ายรถหรือบริเวณหัวแก่งของรถกระบะ มีข้อความ “โปรดระวังงานก่อสร้าง” หรือ “โปรดระวังงานซ่อมระบบฯ” ตามมาตรฐานกรมทางหลวง ซึ่งมองเห็นได้ชัดเจนทั้งในเวลากลางวันและกลางคืนโดยต้องให้ กท. ทำการตรวจสอบและให้ความเห็นชอบก่อนดำเนินงาน
- ๖.๕ ผู้รับจ้างต้องจัดหายานพาหนะที่มีสภาพใช้งานได้ดี (ผู้รับจ้างเป็นผู้รับผิดชอบค่าใช้จ่ายที่เกี่ยวกับเชื้อเพลิง ค่าธรรมเนียมผ่านทาง น้ำมันหล่อลื่น ค่าซ่อมบำรุงรักษาตามกำหนดเวลา ประกันภัยชั้น ๑ และพ.ร.บ. ฯลฯ) เพื่อใช้ในการควบคุมงาน เป็นรถกระบะ ๔ ประตู ขนาดเครื่องยนต์ไม่น้อยกว่า ๑,๙๐๐ CC จำนวน ๑ คัน เพื่อใช้ระหว่างดำเนินโครงการ

๗. วงเงินงบประมาณ/วงเงินที่ได้รับจัดสรร

- ๗.๑ งบประมาณ ๔๙,๓๔๔,๐๐๐ บาท (สี่สิบล้านสามแสนสี่หมื่นสี่พันบาทถ้วน)
- ๗.๒ ราคาากลาง ๔๙,๓๑๒,๐๐๐.๐๐ บาท (สี่สิบล้านสามแสนหนึ่งหมื่นสองพันบาทถ้วน)
- ๗.๓ หลักประกันการเสนอราคา ๒,๔๖๗,๒๐๐ บาท (สองล้านสี่แสนหกหมื่นเจ็ดพันสองร้อยบาทถ้วน)

๘. กำหนดเวลาส่งมอบพัสดุ

- ๘.๑ ระยะเวลาดำเนินงาน ๓๐๐ วัน (นับถัดจากวันที่ลงนามในสัญญา)

๙. อัตราค่าปรับ

- ๙.๑ กรณีผู้รับจ้างผิดสัญญาจะถูกปรับในอัตราต่อวันร้อยละ ๐.๑๐ ของค่างานในสัญญา
- ๙.๒ ในกรณีที่ผู้รับจ้างไม่เข้าดำเนินการบำรุงรักษา ซ่อมแซม และแก้ไข อุปกรณ์ในระบบฯ ตามกำหนดไว้ในรายละเอียดของข้อกำหนดนี้ ผู้ว่าจ้างสงวนสิทธิ์ในการให้ผู้รับจ้างรายอื่นดำเนินการบำรุงรักษา ซ่อมแซม และแก้ไข ระบบฯ ให้สามารถทำงานต่อไปได้ โดยผู้รับจ้างต้องเป็นผู้รับผิดชอบค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นทั้งหมด และจะไม่สามารถเรียกร้อง ค่าเสียหายใด ๆ ทั้งสิ้นจากผู้ว่าจ้างได้
- ๙.๓ ผู้ว่าจ้างมีสิทธิบอกเลิกสัญญากับผู้รับจ้าง ทันทีที่ผู้รับจ้างไม่ปฏิบัติตามเงื่อนไขสัญญา โดยผู้รับจ้างต้องจ่ายค่าเสียหายให้กับผู้ว่าจ้างเต็มจำนวนตามสัญญานี้ และผู้ว่าจ้างจะพิจารณาเสนอให้ผู้รับจ้างเป็นผู้ทำงานของทางราชการต่อไป

๑๐. หลักเกณฑ์การจ่ายเงิน

กรมทางหลวงจะจ่ายเงินล่วงหน้าให้แก่ผู้รับจ้างในอัตราร้อยละ ๑๕ ของค่างานตามสัญญา และจะหักคืนในอัตราร้อยละ ๒๐ ของจำนวนเงินค่างานในแต่ละงวด จนกว่าจะครบจำนวนค่างานที่จ่ายล่วงหน้า และจะหักคืนให้ครบจำนวนก่อนจ่ายเงินงวดสุดท้าย

- ๑๐.๑ การจ่ายเงินค่างาน กรมทางหลวงจะจ่ายเงินค่าจ้างเป็นราคาต่อหน่วยตามปริมาณงานที่ทำแล้วเสร็จ เดือนละไม่เกิน ๑ ครั้ง จำนวน ๔ งวด ดังนี้

งวดที่ ๑ ภายใน ๑๒๐ วัน นับถัดจากวันลงนามในสัญญา เป็นจำนวน ๒๕% ของค่างานตามสัญญา เมื่อส่งมอบรายการดังต่อไปนี้

- เมื่อผู้รับจ้างนำส่งวัสดุอุปกรณ์ (Material on Site) ของรายการอุปกรณ์ที่ระบุไว้ในใบแจ้งปริมาณและราคา (Bill of Quantity) ตามรายการข้อ ๑.๗ - ข้อ ๑.๑๔, ข้อ ๒.๑ - ข้อ ๒.๕ ข้อ ๒.๘ - ข้อ ๒.๑๐ และ ข้อ ๔.๓ - ข้อ ๔.๔

การจ่ายเงินสำหรับวัสดุอุปกรณ์ที่ส่งมอบไว้ในสัญญา (Material on Site) ผู้ว่าจ้างอาจจ่ายเงินงวดให้ผู้รับจ้างได้ถึงร้อยละ ๕๐ (ห้าสิบ) ของราคาวัสดุอุปกรณ์ที่ระบุไว้ในใบแจ้งปริมาณและราคา (Bill of Quantity) เมื่อวัสดุอุปกรณ์ที่จะนำมาติดตั้งในงานได้ส่งมาที่ สถานที่ที่ผู้ว่าจ้างอนุมัติให้เป็นสถานที่จัดเก็บวัสดุอุปกรณ์และต้องเก็บกองลักษณะที่ยอมรับได้สามารถเข้าตรวจสอบได้ง่าย โดยผู้รับจ้างเป็นผู้รับผิดชอบต่อความเสียหายหรือสูญหายในวัสดุอุปกรณ์เหล่านี้ ผู้รับจ้างจะต้องทำบัญชีวัสดุอุปกรณ์ที่เก็บรักษานี้ยื่นต่อผู้ว่าจ้างเพื่อตรวจสอบ จึงจะสามารถเบิกจ่ายเงินงวดสำหรับวัสดุอุปกรณ์ที่ส่งมานี้ การจ่ายเงินจะไม่ถือว่าเป็นการยอมรับในวัสดุอุปกรณ์นั้น ๆ หากวัสดุอุปกรณ์นี้ชำรุด บกพร่อง ผิดข้อกำหนด ผู้ว่าจ้างมีสิทธิปฏิเสธไม่ให้นำวัสดุอุปกรณ์นั้น

ๆ มาใช้งาน ถึงแม้ว่าจะได้มีการจ่ายเงินตามประมาณการเบิกจ่ายดังกล่าวไปแล้ว ซึ่งผู้รับจ้างจะต้องรับผิดชอบจัดหาวัสดุอุปกรณ์มาทดแทนตามจำนวนที่ผู้ว่าจ้างไม่ยอมรับด้วย

งวดที่ ๒ ภายใน ๒๑๐ วัน นับถัดจากวันลงนามในสัญญา เป็นจำนวน ๒๕% ของค่างานตามสัญญา เมื่อส่งมอบรายการดังต่อไปนี้

- เมื่อผู้รับจ้างดำเนินการก่อสร้าง และติดตั้งโครงสร้างรับจอบ้าย ตามรายการข้อ ๑.๑ - ข้อ ๑.๖ และติดตั้งจอบ้าย VMS SIGN (FULL COLOR) ตามรายการข้อ ๑.๗ แล้วเสร็จ

งวดที่ ๓ ภายใน ๒๗๐ วัน นับถัดจากวันลงนามในสัญญา เป็นจำนวน ๒๕% ของค่างานตามสัญญา เมื่อส่งมอบรายการดังต่อไปนี้

- ติดตั้งพร้อมติดตั้งค่าการใช้งาน ของรายการอุปกรณ์ (Hardware) รายการตามภาคผนวก ข.
- ติดตั้งพร้อมติดตั้งค่าการใช้งาน ของรายการโปรแกรมสำเร็จรูป (Package Software) รายการตามภาคผนวก ข.
- พัฒนาและติดตั้งรายการโปรแกรมเฉพาะทาง (Custom Software) ระบบประมวลผลการแสดงข้อความอัตโนมัติ (ISLUS Data processing) รายการตามภาคผนวก ข.
- พัฒนาและติดตั้งเชื่อมต่อ API (Application Programming Interface) เข้ากับระบบสนับสนุนการตัดสินใจในการจัดการปฏิบัติการ (Decision Support System: DSS) รายการตามภาคผนวก ข.

งวดที่ ๔ (งวดสุดท้าย) ภายใน ๓๐๐ วัน นับถัดจากวันลงนามในสัญญา เป็นจำนวน ๒๕% ของค่างานตามสัญญา เมื่อส่งมอบงานครบถ้วนตามสัญญา พร้อมทั้งทดสอบระบบการใช้งาน และจัดการอบรมการใช้งานแล้วเสร็จ

๑๐.๒ รายละเอียดการดำเนินงานเพื่อจ่ายค่างาน ของรายการที่เกี่ยวกับอุปกรณ์ (Hardware) ดังนี้

- ๑) ส่งมอบอุปกรณ์ (Material on Site)
- ๒) ติดตั้งและทดสอบ
- ๓) งวดสุดท้าย

๑๐.๓ รายละเอียดการดำเนินงานเพื่อจ่ายค่างาน ของรายการที่เกี่ยวกับโปรแกรมสำเร็จรูป (Package Software) ดังนี้

- ๑) ติดตั้งและทดสอบ
- ๒) งวดสุดท้าย

๑๐.๔ รายละเอียดการดำเนินงานเพื่อจ่ายค่างาน ของรายการที่เกี่ยวกับโปรแกรมเฉพาะงาน (Custom Software) ดังนี้

- ๑) การออกแบบโดยละเอียด (Detailed Design)
- ๒) ติดตั้งและทดสอบการใช้งาน

๑๐.๕ การจ่ายเงินงวดสุดท้าย จะจ่ายให้เมื่องานทั้งหมดตามสัญญาได้แล้วเสร็จทุกประการ รวมทั้งทำความสะอาดสถานที่ก่อสร้างให้สะอาดเรียบร้อย พร้อมทั้งจัดทำรายการอุปกรณ์ทั้งหมดของโครงการฯ โดย

ระบุชื่ออุปกรณ์เป็นภาษาไทย พร้อมยี่ห้อ รุ่น หมายเลขเครื่อง ราคา ที่อยู่ ภาพถ่ายประกอบ มอบให้กับผู้ว่าจ้างและผู้ว่าจ้างตรวจรับงานแล้วเสร็จทั้งโครงการฯ

- ๑๐.๖ ผู้รับจ้างจะต้องดำเนินการฝึกอบรมเจ้าหน้าที่ของ กท. ให้มีความรู้ความเข้าใจในการใช้งานและบำรุงรักษา พร้อมจัดทำคู่มือการใช้งานและการบำรุงรักษาส่งมอบให้กับ กท. ในรูปของหนังสือเอกสารจำนวน ๕ ชุดพร้อม Soft file ก่อนวันตรวจรับจากคณะกรรมการตรวจการจ้าง พร้อมฝึกอบรมเจ้าหน้าที่ของกรมทางหลวงทั้งระบบฮาร์ดแวร์ และซอฟต์แวร์จำนวนไม่น้อยกว่า ๓๐ คน
- ๑๐.๗ ผู้รับจ้างต้องดำเนินการทดสอบการทำงานของระบบแสดงระยะเวลาในการเดินทางอัตโนมัติเพื่อทดสอบการทำงานของระบบฯ ติดต่อกันเป็นระยะเวลาอย่างน้อย ๓๐ วัน

#### ๑๑. คุณสมบัติของผู้ยื่นข้อเสนอ

- ๑๑.๑ มีความสามารถตามกฎหมาย
- ๑๑.๒ ไม่เป็นบุคคลล้มละลาย
- ๑๑.๓ ไม่อยู่ระหว่างเลิกกิจการ
- ๑๑.๔ ไม่เป็นบุคคลซึ่งอยู่ระหว่างถูกระงับการยื่นข้อเสนอหรือทำสัญญากับหน่วยงานของรัฐไว้ชั่วคราว เนื่องจากเป็นผู้ที่ไม่ผ่านเกณฑ์การประเมินผลการปฏิบัติงานของผู้ประกอบการตามระเบียบที่รัฐมนตรีว่าการกระทรวงการคลังกำหนดตามที่ประกาศเผยแพร่ในระบบเครือข่ายสารสนเทศของกรมบัญชีกลาง
- ๑๑.๕ ไม่เป็นบุคคลซึ่งถูกระบุชื่อไว้ในบัญชีรายชื่อผู้ทำงานและได้แจ้งเวียนชื่อให้เป็นผู้ทำงานของหน่วยงานของรัฐในระบบเครือข่ายสารสนเทศของกรมบัญชีกลาง ซึ่งรวมถึงนิติบุคคลที่ผู้ทำงานเป็นหุ้นส่วน ผู้จัดการ กรรมการผู้จัดการผู้บริหาร ผู้มีอำนาจในการดำเนินงานในกิจการของนิติบุคคลนั้นด้วย
- ๑๑.๖ มีคุณสมบัติและไม่มีลักษณะต้องห้ามตามที่คณะกรรมการนโยบายการจัดซื้อจัดจ้างและการบริหารพัสดุภาครัฐกำหนดในราชกิจจานุเบกษา
- ๑๑.๗ เป็นนิติบุคคลผู้มีอาชีพรับจ้างงานที่ประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ดังกล่าว
- ๑๑.๘ ไม่เป็นผู้มีผลประโยชน์ร่วมกันกับผู้ยื่นข้อเสนอรายอื่นที่เข้ายื่นข้อเสนอให้แก่กรมทางหลวง ณ วันประกาศประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ หรือไม่เป็นผู้กระทำการอันเป็นการขัดขวางการแข่งขันราคาอย่างเป็นธรรม ในการประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ครั้งนี้
- ๑๑.๙ ไม่เป็นผู้ได้รับเอกสิทธิ์หรือความคุ้มกัน ซึ่งอาจปฏิเสธไม่ยอมขึ้นศาลไทยเว้นแต่รัฐบาลของผู้ยื่นข้อเสนอได้มีคำสั่งให้สละเอกสิทธิ์และความคุ้มกันเช่นนั้น
- ๑๑.๑๐ ผู้ยื่นข้อเสนอต้องมีผลงานประเภทเดียวกันกับโครงการที่จัดทา หรือผลงานด้านการติดตั้งป้ายปรับเปลี่ยนข้อความ (VMS) หรือระบบป้ายแสดงผลแบบใช้งานภายนอก ที่แล้วเสร็จอย่างน้อย ๑ สัญญา โดยมีมูลค่าต่อสัญญาไม่น้อยกว่า ๑๓ ล้านบาท และเป็นผลงานที่เป็นคู่สัญญาโดยตรงกับส่วนราชการ หน่วยงานตามกฎหมายว่าด้วยระเบียบบริหารราชการส่วนท้องถิ่น หน่วยงานอื่นซึ่งมีกฎหมายบัญญัติให้มีฐานะเป็นราชการส่วนท้องถิ่น รัฐวิสาหกิจ
- ๑๑.๑๑ ผู้ยื่นข้อเสนอที่เสนอราคาในรูปแบบของ “กิจการร่วมค้า” ต้องมีคุณสมบัติ ดังนี้

(๑) การกำหนดสัดส่วนในการเข้าร่วมค้าของคู่สัญญา กรณีที่ข้อตกลงฯ กำหนดให้ผู้เข้าร่วมค้ารายใดรายหนึ่งเป็นผู้เข้าร่วมค้าหลัก ข้อตกลงฯ จะต้องมีการกำหนดสัดส่วนหน้าที่และความรับผิดชอบในปริมาณงาน สิ่งของ หรือมูลค่าตามสัญญาของผู้เข้าร่วมค้าหลักมากกว่าผู้เข้าร่วมค้ารายอื่นทุกราย

(๒) กรณีที่ข้อตกลงฯ กำหนดให้ผู้เข้าร่วมคำรายใดรายหนึ่งเป็นผู้เข้าร่วมคำหลัก กิจการร่วมค่านั้นต้องใช้ผลงานของผู้เข้าร่วมคำหลักรายเดียวเป็นผลงานของกิจการร่วมคำที่ยื่น ข้อเสนอ สำหรับข้อตกลงฯ ที่ไม่ได้กำหนดให้ผู้เข้าร่วมคำรายใดเป็นผู้เข้าร่วมคำหลัก ผู้เข้าร่วม คำทุกรายจะต้องมีคุณสมบัติครบถ้วนตามเงื่อนไขที่กำหนดไว้ในเอกสารเชิญชวน

(๓) การยื่นข้อเสนอของกิจการร่วมคำ

(๓.๑) กรณีที่ข้อตกลงฯ กำหนดให้มีการมอบหมายผู้เข้าร่วมคำรายใดรายหนึ่ง เป็นผู้ยื่นข้อเสนอในนามกิจการร่วมคำ การยื่นข้อเสนอดังกล่าวไม่ต้องมีหนังสือมอบอำนาจ สำหรับข้อตกลงฯ ที่ไม่ได้กำหนดให้ผู้เข้าร่วมคำรายใดเป็นผู้ยื่นข้อเสนอ ผู้เข้าร่วมคำทุกราย จะต้องลงลายมือชื่อในหนังสือมอบอำนาจให้ผู้เข้าร่วมคำรายใดรายหนึ่งเป็นผู้ยื่นข้อเสนอในนาม กิจการร่วมคำ

(๓.๒) การยื่นข้อเสนอด้วยวิธีประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ (e - bidding) ให้ ผู้เข้าร่วมคำที่ได้รับมอบหมายหรือมอบอำนาจตามข้อ (๓.๑) ดำเนินการซื้อเอกสารประกวด ราคาอิเล็กทรอนิกส์ กรณีที่มีการจำหน่ายเอกสารซื้อหรือจ้าง

๑๑.๑๒ ผู้ยื่นข้อเสนอต้องลงทะเบียนในระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์ (Electronic Government Procurement : e -GP) ของกรมบัญชีกลาง

๑๑.๑๓ ผู้ยื่นข้อเสนอต้องมีมูลค่าสุทธิของกิจการ ดังนี้

๑. กรณีผู้ยื่นข้อเสนอเป็นนิติบุคคลที่จัดตั้งขึ้นตามกฎหมายไทยหรือต่างประเทศซึ่งได้จดทะเบียนเกินกว่า ๑ ปี ต้องมีมูลค่าสุทธิของกิจการ จากผลต่างระหว่างสินทรัพย์สุทธิหักด้วยหนี้สินสุทธิ ที่ปรากฏในงบแสดงฐานะการเงินที่มีการตรวจรับรองแล้ว ซึ่งจะต้องแสดงค่าเป็นบวก ๑ ปีสุดท้ายก่อน วันยื่นข้อเสนอ งบแสดงฐานะการเงิน ๑ ปีสุดท้ายก่อนวันยื่นข้อเสนอ หมายถึง งบแสดงฐานะการเงิน ย้อนไปก่อนวันที่หน่วยงานของรัฐกำหนดให้เป็นวันยื่นข้อเสนอ ๑ ปีปฏิทิน เว้นแต่กรณีนิติบุคคลที่ จัดตั้งขึ้น ตามกฎหมายไทย หากวันยื่นข้อเสนอเป็นช่วงระยะเวลาที่กรมพัฒนาธุรกิจการค้ากำหนดให้ นิติบุคคลยื่นงบแสดงฐานะการเงินกับกรมพัฒนาธุรกิจการค้า ซึ่งจะอยู่ในช่วงเดือนมกราคม - เดือน พฤษภาคม ของทุกปี โดยนิติบุคคลที่เป็นผู้ยื่นข้อเสนอ นั้นยังอยู่ในช่วงของการยื่นงบแสดงฐานะการเงิน กับกรมพัฒนาธุรกิจการค้า คือ ช่วงเดือนมกราคม - เดือนพฤษภาคม กรณีนี้ให้สามารถยื่นงบแสดง ฐานะการเงินย้อนไปอีก ๑ ปี ได้

๒. กรณีผู้ยื่นข้อเสนอเป็นนิติบุคคลที่จัดตั้งขึ้นตามกฎหมายไทย ซึ่งยังไม่มีรายงานงบ แสดงฐานะการเงินกับกรมพัฒนาธุรกิจการค้า หรือกรณีผู้ยื่นข้อเสนอเป็นนิติบุคคลที่จัดตั้งขึ้นตาม กฎหมายต่างประเทศซึ่งยังไม่มีรายงานงบแสดงฐานะการเงิน ให้พิจารณาการกำหนดมูลค่าของทุน จดทะเบียน โดยผู้ยื่นข้อเสนอจะต้องมีทุนจดทะเบียนที่เรียกชำระมูลค่าหุ้นแล้ว ณ วันที่ยื่นข้อเสนอ ต้องมีทุนจดทะเบียนไม่ต่ำกว่า ๘ ล้านบาท

๓. สำหรับการจัดซื้อจัดจ้างครั้งหนึ่งที่มีวงเงินเกิน ๕๐๐,๐๐๐ บาทขึ้นไป กรณีผู้ยื่น ข้อเสนอเป็นบุคคลธรรมดาให้พิจารณาจากหนังสือรับรองบัญชีเงินฝากไม่เกิน ๙๐ วัน ก่อนวันยื่น ข้อเสนอ โดยต้องมีเงินฝากคงเหลือในบัญชีธนาคารเป็นมูลค่า ๑ ใน ๔ ของมูลค่างบประมาณของ โครงการหรือรายการที่ยื่นข้อเสนอในแต่ละครั้ง และหากเป็นผู้ชนะการจัดซื้อจัดจ้างหรือเป็นผู้ได้รับ การคัดเลือกจะต้องแสดง หนังสือรับรองบัญชีเงินฝากที่มีมูลค่าดังกล่าวอีกครั้งหนึ่งในวันลงนามใน สัญญา



๔. กรณีที่ผู้ยื่นข้อเสนอไม่มีมูลค่าสุทธิของกิจการหรือทุนจดทะเบียน หรือมีแต่ไม่เพียงพอที่จะเข้ายื่นข้อเสนอ สามารถดำเนินการได้ดังนี้

(๑) กรณีผู้ยื่นข้อเสนอเป็นนิติบุคคลที่จัดตั้งขึ้นตามกฎหมายไทย หรือบุคคลธรรมดาที่ถือสัญชาติไทย ผู้ยื่นข้อเสนอสามารถขอวงเงินสินเชื่อ โดยต้องมีวงเงินสินเชื่อ ๑ ใน ๔ ของมูลค่างบประมาณของโครงการหรือรายการที่ยื่นข้อเสนอในแต่ละครั้ง จะเป็นสินเชื่อที่ธนาคารภายในประเทศ หรือบริษัทเงินทุนหรือบริษัทเงินทุนหลักทรัพย์ที่ได้รับอนุญาตให้ประกอบกิจการเงินทุนเพื่อการพาณิชย์และประกอบธุรกิจค้าประกันตามประกาศของธนาคารแห่งประเทศไทย ตามรายชื่อบริษัทเงินทุนที่ธนาคารแห่งประเทศไทยแจ้งเวียนให้ทราบ โดยพิจารณาจากยอดเงินรวมของวงเงินสินเชื่อที่สำนักงานใหญ่รับรอง หรือที่สำนักงานสาขารับรอง (กรณีได้รับมอบอำนาจจากสำนักงานใหญ่) ซึ่งออกให้แก่ผู้ยื่นข้อเสนอ นับถึงวันยื่นข้อเสนอไม่เกิน ๙๐ วัน

(๒) กรณีผู้ยื่นข้อเสนอเป็นนิติบุคคลที่จัดตั้งขึ้นตามกฎหมายต่างประเทศ หรือบุคคลธรรมดาที่มีได้ถือสัญชาติไทย ผู้ยื่นข้อเสนอสามารถขอวงเงินสินเชื่อ โดยต้องมีวงเงินสินเชื่อ ๑ ใน ๔ ของมูลค่างบประมาณของโครงการหรือรายการที่ยื่นข้อเสนอในแต่ละครั้ง จะเป็นสินเชื่อที่ธนาคารต่างประเทศหรือบริษัทเงินทุนหรือบริษัทเงินทุนหลักทรัพย์ที่ได้รับอนุญาตให้ประกอบกิจการเงินทุนเพื่อการพาณิชย์และประกอบธุรกิจค้าประกันตามประกาศของธนาคารกลางต่างประเทศนั้น ตามรายชื่อบริษัทที่ธนาคารกลางต่างประเทศนั้นแจ้งเวียนให้ทราบ โดยพิจารณาจากยอดเงินรวมของวงเงินสินเชื่อที่สำนักงานใหญ่รับรอง หรือที่สำนักงานสาขารับรอง (กรณีได้รับมอบอำนาจจากสำนักงานใหญ่) ซึ่งออกให้แก่ผู้ยื่นข้อเสนอ นับถึงวันยื่นข้อเสนอไม่เกิน ๙๐ วัน

๕. กรณีผู้ยื่นข้อเสนอเป็นนิติบุคคลที่จัดตั้งขึ้นตามกฎหมายต่างประเทศ หรือบุคคลธรรมดาที่มีได้ถือสัญชาติไทยตามข้อ ๒ ข้อ ๓ และข้อ ๔ (๒) มูลค่าจะต้องเป็นไปตามอัตราแลกเปลี่ยนเงินตราตามประกาศที่ธนาคารแห่งประเทศไทยกำหนด ในช่วงระหว่างวันที่เผยแพร่ประกาศและเอกสารประกวดราคาในระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์ (e - GP) จนถึงวันเสนอราคา ทั้งนี้ ผู้ยื่นข้อเสนอจะต้องยื่นเอกสารที่แสดงให้เห็นถึงข้อมูลเกี่ยวกับมูลค่าสุทธิของกิจการแล้วแต่กรณี ประกอบกับเอกสารดังกล่าวจะต้องผ่านการรับรองตามระเบียบกระทรวงการต่างประเทศว่าด้วยการรับรองเอกสาร พ.ศ. ๒๕๓๙ และที่แก้ไขเพิ่มเติม กำหนด โดยจะต้องยื่นเอกสารดังกล่าวในวันยื่นข้อเสนอ หากผู้ยื่นข้อเสนอได้มีการยื่นเอกสารดังกล่าวมาพร้อมกับการยื่นข้อเสนอให้ถือว่าผู้ยื่นข้อเสนอรายนั้นยื่นเอกสารไม่ครบถ้วนตามเงื่อนไขที่กำหนดไว้ในเอกสารประกวดราคา

๖. กรณีตามข้อ ๑ - ข้อ ๕ ไม่ใช่บังคับกับกรณีดังต่อไปนี้

(๖.๑) กรณีที่ผู้ยื่นข้อเสนอเป็นหน่วยงานของรัฐภายในประเทศ

(๖.๒) นิติบุคคลที่จัดตั้งขึ้นตามกฎหมายไทยที่อยู่ระหว่างการฟื้นฟูกิจการตามพระราชบัญญัติล้มละลาย พ.ศ. ๒๕๔๓ และที่แก้ไขเพิ่มเติม

(๖.๓) งานจ้างก่อสร้างที่กรมบัญชีกลางได้ขึ้นทะเบียนผู้ประกอบการงานก่อสร้างแล้ว และงานจ้างก่อสร้างที่หน่วยงานของรัฐที่ได้มีการจัดทำบัญชีผู้ประกอบการงานก่อสร้างที่มีคุณสมบัติเบื้องต้นไว้แล้วก่อนวันที่พระราชบัญญัติการจัดซื้อจัดจ้างฯ มีผลใช้บังคับ

(๖.๔) การจัดซื้อจัดจ้างตามมาตรา ๕๖ วรรคหนึ่ง (๒) (ข) และ (ค) แห่งพระราชบัญญัติการจัดซื้อจัดจ้างฯ

(๖.๕) การซื้อสิ่งทอหัตถ์และ การเช่าสิ่งทอหัตถ์

๒๕๖๖

๓๑

(๖.๖) กรณีงานจ้างบริการหรืองานจ้างเหมาบริการกับบุคคลธรรมดา เช่น จ้างพนักงานขับรถ ครูชาวต่างชาติ พนักงานเก็บขยะ พนักงานบันทึกข้อมูล เป็นต้น

## ๑๒. หลักเกณฑ์และสิทธิในการพิจารณา

กรมทางหลวง โดย กองทางหลวงพิเศษระหว่างเมือง กำหนดหลักเกณฑ์การพิจารณาดังนี้ ในการพิจารณาผู้ชนะการยื่นข้อเสนอประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ครั้งนี้ กรมจะพิจารณาตัดสินโดยใช้หลักเกณฑ์ ราคา และจะพิจารณาจากราคารวม

๑๒.๑ หากผู้ยื่นข้อเสนอซึ่งเป็นผู้ประกอบการ SMEs เสนอราคาสูงกว่าราคาต่ำสุดของผู้ยื่นข้อเสนอรายอื่นที่ไม่เกินร้อยละ ๑๐ ให้หน่วยงานของรัฐจัดซื้อจัดจ้างจากผู้ประกอบการ SMEs ดังกล่าว โดยจัดเรียงลำดับผู้ยื่นข้อเสนอซึ่งเป็นผู้ประกอบการ SMEs ซึ่งเสนอราคาสูงกว่าราคาต่ำสุดของผู้ยื่นข้อเสนอรายอื่นไม่เกินร้อยละ ๑๐ ที่จะเรียกมาทำสัญญาไม่เกิน ๓ ราย

ผู้ยื่นข้อเสนอที่เป็นกิจการร่วมค้าที่จะได้สิทธิตามวรรคหนึ่ง ผู้เข้าร่วมค้าทุกราย จะต้องเป็นผู้ประกอบการ SMEs

ทั้งนี้ ผู้ประกอบการ SMEs ที่จะได้แต้มต่อด้านราคาตามวรรคหนึ่ง จะต้องมีวงเงินสัญญาสะสมตามปีปฏิทินรวมกับราคาทีเสนอในครั้งนี้แล้ว มีมูลค่ารวมกันไม่เกินมูลค่าของรายได้ตามขนาดที่ขึ้นทะเบียนไว้กับ สสว.

๑๒.๒ หากผู้ยื่นข้อเสนอซึ่งมิใช่ผู้ประกอบการ SME แต่เป็นบุคคลธรรมดาที่ถือสัญชาติไทยหรือนิติบุคคลที่จัดตั้งขึ้นตามกฎหมายไทยเสนอราคาสูงกว่าราคาต่ำสุดของผู้ยื่นข้อเสนอซึ่งเป็นผู้ประกอบการธรรมดาที่มีได้ถือสัญชาติไทยหรือนิติบุคคลที่จัดตั้งขึ้นตามกฎหมายของต่างประเทศไม่เกินร้อยละ ๓ ให้จัดซื้อหรือจัดจ้างจากผู้ยื่นข้อเสนอซึ่งเป็นผู้ประกอบการที่ถือสัญชาติไทยหรือนิติบุคคลที่จัดตั้งขึ้นตามกฎหมายไทยดังกล่าว ผู้ยื่นข้อเสนอที่เป็นกิจการร่วมค้าที่จะได้สิทธิตามวรรคหนึ่ง ผู้เข้าร่วมค้าทุกรายจะต้องเป็นผู้ประกอบการที่ถือสัญชาติไทยหรือนิติบุคคลที่จัดตั้งขึ้นตามกฎหมายไทย

๑๒.๓ ในการพิจารณาหากผู้เสนอราคาขายใดมีคุณสมบัติไม่ถูกต้องตามเอกสารประกวดราคาจ้างข้อ ๑๑ และข้อ ๕.๒ หรือยื่นหลักฐานการยื่นข้อเสนอไม่ถูกต้อง หรือไม่ครบถ้วน หรือเสนอเอกสารที่ไม่ชัดเจนตามเอกสารประกวดราคาจ้างด้วยวิธีประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ (e-bidding) แล้ว คณะกรรมการ พิจารณาผลการประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์จะไม่รับพิจารณาราคาของผู้ประสงค์จะ เสนอราคารายนั้น เว้นแต่เป็นข้อผิดพลาด หรือผิดพลาดเพียงเล็กน้อย หรือผิดแผกไปจากเงื่อนไขของเอกสารประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ในส่วนที่มีสาระสำคัญ ทั้งนี้ เฉพาะในกรณีที่พิจารณาเห็นว่าจะเป็นการประโยชน์ต่อ กท. เท่านั้น โดย กท. สามารถเชิญผู้ยื่นข้อเสนอเข้ามาชี้แจง หรือทดสอบระบบถ้ามีข้อสงสัยหรือไม่มั่นใจในการเสนอของผู้เสนอรายนั้นได้ โดยถ้าผู้เสนอรายนั้นไม่เข้ามาชี้แจงและทดสอบ ภายใน ๗ วัน กท. มีสิทธิที่จะไม่รับข้อเสนอหรือไม่รับราคาของผู้ยื่นข้อเสนอรายนั้น

๑๒.๔ กท. สงวนสิทธิไม่พิจารณาข้อเสนอของผู้ยื่นข้อเสนอโดยไม่มีการผ่อนผัน ในกรณีดังต่อไปนี้

- ไม่ปรากฏชื่อผู้ยื่นข้อเสนอรายนั้นในบัญชีผู้รับเอกสารประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ของ กท.
- ไม่กรอกชื่อนิติบุคคล (บุคคลธรรมดา) หรือลงลายมือชื่ออิเล็กทรอนิกส์ของผู้ยื่นข้อเสนออย่างหนึ่งอย่างใด หรือทั้งหมดในใบเสนอราคา

- เสนอรายละเอียดแตกต่างไปจากเงื่อนไขที่กำหนดในเอกสารประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ที่เป็นสาระสำคัญ หรือมีผลทำให้เกิดความได้เปรียบเสียเปรียบแก่ผู้ยื่นข้อเสนอรายอื่น
- ๑๒.๕ ในการตัดสินการประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์หรือในการทำสัญญา คณะกรรมการพิจารณาผลการประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์หรือ กท. มีสิทธิให้ผู้ยื่นข้อเสนอชี้แจงข้อเท็จจริง สภาพฐานะ หรือข้อเท็จจริงอื่นใดที่เกี่ยวข้องกับผู้ยื่นข้อเสนอได้ กรณีมี สิทธิที่จะไม่รับข้อเสนอ ไม่รับราคา หรือไม่ทำสัญญา หากหลักฐานดังกล่าวไม่มีความเหมาะสมหรือไม่ถูกต้อง
- ๑๒.๖ กท. ทรงไว้ซึ่งสิทธิที่จะไม่รับราคาต่ำสุด หรือราคาหนึ่งราคาใด หรือราคาข้อเสนอทั้งหมดก็ได้ และอาจพิจารณาเลือกจ้าง ในจำนวน หรือขนาด หรือเฉพาะรายการหนึ่งรายการใด หรืออาจจะยกเลิกการประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์โดยไม่พิจารณาจัดจ้างเลยก็ได้ สุดแต่จะพิจารณา ทั้งนี้ เพื่อประโยชน์ของทางราชการเป็นสำคัญ และให้ถือว่าการตัดสินของ กท. เป็นเด็ดขาด ผู้ยื่นข้อเสนอจะเรียกร้องค่าเสียหายใดๆ มิได้ รวมทั้ง กท. จะพิจารณายกเลิกการประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์และลงโทษผู้ยื่นข้อเสนอเป็นผู้ทำงานไม่ว่าจะเป็นผู้ยื่นข้อเสนอที่ได้รับการคัดเลือกหรือไม่ก็ตาม หากมีเหตุที่เชื่อได้ว่ากรณียื่นข้อเสนอกระทำการโดยไม่สุจริต เช่น การเสนอเอกสารอันเป็นเท็จ หรือใช้ข้อมูลคลลธรรมดา หรือินติบุคคลอื่นมาเสนอราคาแทน เป็นต้น

ในกรณีที่ผู้ยื่นข้อเสนอรายที่เสนอราคาต่ำสุด เสนอราคาต่ำจนคาดหมายได้ว่าไม่อาจดำเนินงานตามสัญญาได้ คณะกรรมการพิจารณาผลการประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์หรือกรม จะให้ผู้ยื่นข้อเสนอชี้แจงและแสดงหลักฐานที่ทำให้เชื่อได้ว่า ผู้ยื่นข้อเสนอสามารถดำเนินงานตามประกวดราคาจ้างอิเล็กทรอนิกส์ให้เสร็จสมบูรณ์ หากคำชี้แจงไม่เป็นที่รับฟังได้ กท. มีสิทธิที่จะไม่รับข้อเสนอหรือไม่รับราคาของผู้ยื่นข้อเสนอรายนั้น

- ๑๒.๗ ในกรณีที่ปรากฏข้อเท็จจริงภายหลังจากการพิจารณาข้อเสนอว่า ผู้ยื่นข้อเสนอที่มีสิทธิได้รับการคัดเลือกเป็นผู้ยื่นข้อเสนอที่มีผลประโยชน์ร่วมกันกับผู้ยื่นข้อเสนอรายอื่นอื่น ณ วันประกาศประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ หรือเป็นผู้ยื่นข้อเสนอที่กระทำการอันเป็นการขัดขวางการแข่งขันราคาอย่างเป็นธรรม กรมมีอำนาจที่จะตัดรายชื่อผู้ยื่นข้อเสนอที่ได้รับการคัดเลือกรายดังกล่าวออก และ กท. จะพิจารณาลงโทษผู้ยื่นข้อเสนอรายนั้นเป็นผู้ทำงาน
- ๑๒.๘ ในกรณีนี้หากกรมพิจารณาเห็นว่าการยกเลิกการพิจารณาผลการเสนอราคาที่ได้ดำเนินการไปแล้วจะเป็นประโยชน์แก่ทางราชการอย่างยิ่ง กท. มีอำนาจยกเลิกการพิจารณาผลการเสนอราคา ดังกล่าวได้

### ๑๓. ข้อกำหนดด้านการบำรุงรักษา

- ๑๓.๑ ผู้รับจ้างต้องเสนอแผนงานบำรุงรักษา ตลอดระยะเวลารับประกันของสัญญา และกรณีที่มีการเปลี่ยนแปลงแผนต้องได้รับอนุมัติจาก กท. ทุกครั้งก่อนการดำเนินการ
- ๑๓.๒ ผู้รับจ้างต้องบำรุงรักษาระบบ ให้เป็นไปตามข้อกำหนดของผู้ผลิตฯ อย่างน้อยปีละ ๓ ครั้ง โดยต้องดำเนินการบำรุงรักษาตามแผนงานฯ ที่เสนอตลอดระยะเวลารับประกันของสัญญา
- ๑๓.๓ ผู้รับจ้างต้องดำเนินการซ่อมแซมแก้ไขทันทีเมื่อระบบป้ายแจ้งเตือนอุบัติการณ์ และควบคุมช่องจราจร (ISLUS) ชาร์ตหรือขัดข้องไม่สามารถใช้งานได้เมื่อได้รับแจ้งเหตุจากผู้ว่าจ้างผู้รับจ้างต้องเข้ามาดำเนินการแก้ไขภายใน ๖ ชั่วโมงและต้องให้แล้วเสร็จภายในกำหนดระยะเวลา ๒๔ ชั่วโมง

- ๑๓.๔ การซ่อมแซมแก้ไขในระยะเวลารับประกันของสัญญาหากต้องเปลี่ยนอุปกรณ์บางส่วนที่ไม่สามารถดำเนินการซ่อมแซมได้ อุปกรณ์ที่นำมาเปลี่ยนทดแทนจะต้องมีคุณสมบัติไม่ต่ำกว่าที่ใช้อยู่เดิมก่อนชำรุด โดยจะต้องได้รับความเห็นชอบจากผู้ว่าจ้างก่อนดำเนินการและผู้รับจ้างจะต้องเป็นผู้รับผิดชอบค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นทั้งหมด
- ๑๓.๕ กรณีอุปกรณ์ในโครงการเกิดการชำรุดหรือเสียหายเนื่องจากอุบัติเหตุหรือภัยธรรมชาติหรือถูกกระทำให้เสียหายด้วยสาเหตุใด ๆ ก็ดี ผู้รับจ้างต้องทำการตรวจสอบประเมินราคาพร้อมเสนอแนะวิธีการซ่อมแซมให้แก่ผู้ว่าจ้างทราบโดยเร็ว และแสดงความพร้อมที่จะซ่อมแซมเมื่อผู้ว่าจ้างเห็นชอบและให้ดำเนินการได้ โดยผู้ว่าจ้างหรือผู้ละเมิดจะเป็นผู้จ่ายค่าซ่อมแซมนั้น ๆ แล้วแต่กรณี
- ๑๓.๖ ผู้รับจ้างต้องรับประกันผลงานเป็นระยะเวลา ๒ ปี หลังจากที่ได้รับผลการตรวจรับงานจากผู้ว่าจ้างในงวดสุดท้าย
- ๑๓.๗ การประสานงาน
- ๑) ผู้รับจ้างต้องเสนอชื่อผู้เชี่ยวชาญด้านเทคนิคเพื่อให้คำแนะนำในการใช้งาน พร้อมเบอร์โทรศัพท์มือถือ และ E-mail ตลอดระยะเวลาในสัญญา หากมีการเปลี่ยนแปลงจะต้องแจ้งให้ผู้ว่าจ้างพิจารณาก่อน
  - ๒) ผู้รับจ้างจะต้องแจ้งรายชื่อผู้ติดต่อประสานงานสำหรับการเข้าซ่อมแซมแก้ไขกรณีระบบหรืออุปกรณ์ขัดข้องหรือชำรุด พร้อมเบอร์โทรศัพท์มือถือ และ E-mail ให้ผู้ว่าจ้างทราบหลังจากส่งมอบงานงวดสุดท้าย
  - ๓) เมื่อระบบหรืออุปกรณ์ชำรุด ผู้ว่าจ้างจะแจ้งให้ผู้รับจ้างทราบในเบื้องต้นทันทีผ่านผู้ประสานงานรับแจ้งเหตุ และถือว่าการเริ่มนับเวลาการดำเนินการแก้ไข

#### ๑๔. กรรมสิทธิ์ในข้อมูลเอกสาร/ผลการดำเนินงาน

ต้องส่งมอบลิขสิทธิ์หรือสิทธิ์อื่นใด ที่ถูกต้องตามกฎหมายเกี่ยวกับวัสดุและอุปกรณ์ ชุดโปรแกรมที่เกี่ยวข้องกับระบบฯ สำหรับใช้ในการซ่อมแซมอุปกรณ์ในระบบฯ เพื่อเป็นผู้ทรงสิทธิ์ที่ถูกต้องตามกฎหมาย

- ๑๔.๑ กรณีที่มีการแก้ไข ปรับปรุง โปรแกรมการทำงาน (Software) ผู้รับจ้าง ต้องส่งมอบสิทธิ์ในการใช้งาน (License) และชุดโปรแกรมที่ได้รับการแก้ไขปรับปรุงล่าสุด ให้กับผู้ว่าจ้างเพื่อเป็นผู้ทรงสิทธิ์ที่ถูกต้องตามกฎหมาย
- ๑๔.๒ ผู้ว่าจ้าง ขอสงวนสิทธิ์ ในการเปลี่ยนแปลงราคาค่างานกรณีที่ กท. เข้าดำเนินการโครงการใด ๆ ที่ทับซ้อนกับโครงการนี้ โดยพิจารณาปรับลดค่างานตามที่กำหนดไว้ในราคาประเมิน (ราคากลาง)

#### ๑๕. ข้อกำหนดอื่นๆ

- ๑๕.๑ กองทางหลวงพิเศษระหว่างเมือง กรมทางหลวง ขอสงวนสิทธิ์ในการปรับปรุงแก้ไขหรือยกเลิกข้อกำหนดดังกล่าวนี้บางส่วนหรือทั้งหมด และให้ถือว่าการพิจารณาวินิจฉัยชี้ขาดของผู้ว่าจ้างเป็นที่สิ้นสุด ทั้งนี้ผู้ยื่นข้อเสนอดกलयินยอมไม่เรียกร้องค่าเสียหายไม่ว่ากรณีใด ๆ ทั้งสิ้นจากผู้ว่าจ้าง
- ๑๕.๒ กองทางหลวงพิเศษระหว่างเมือง กรมทางหลวง ขอสงวนสิทธิ์ในการพิจารณาขยายอายุสัญญาตามแนวทางการพิจารณาขยายอายุสัญญาหรือการงดหรือลดค่าปรับงานจ้างเหมาของกรมทางหลวง (สิงหาคม ๒๕๖๑)



๒๕๖๑




๒๕๖๑

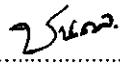
๑๕.๓ กองทางหลวงพิเศษระหว่างเมือง กรมทางหลวง จะทำสัญญาผูกพันก็ต่อเมื่อได้รับเงินประมาณการรายจ่ายเงินทุนค่าธรรมเนียมผ่านทาง ประจำปีงบประมาณ ๒๕๖๘ จากกระทรวงการคลังแล้วเท่านั้น


๑๕. หมายเหตุ

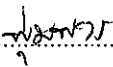
ผู้สนใจสามารถวิจารณ์และเสนอข้อคิดเห็นหรือข้อเสนอแนะเกี่ยวกับร่างรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะของพัสดุที่จัดหางานนี้เป็นลายลักษณ์อักษร โดยไปรษณีย์ตอบรับด่วนพิเศษ (EMS) ส่งไปที่ฝ่ายบริหารงานทั่วไปกองทางหลวงพิเศษระหว่างเมือง กรมทางหลวง อาคารหมายเลข ๑๙ ถนนศรีอยุธยา เขตราชเทวี กรุงเทพฯ ๑๐๔๐๐ หรือโทรสารหมายเลข (๐๒) ๒๐๖-๓๗๘๙ ต่อ ๒๕๕๑๒ หรือ Email Address : motorway@doh.go.th โดยระบุชื่อ ที่อยู่ และหมายเลขโทรศัพท์ที่สามารถติดต่อได้ ในกรณีที่เป็นนิติบุคคลให้ระบุชื่อผู้มีอำนาจลงนามผูกพันนิติบุคคล

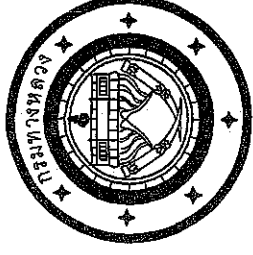
คณะกรรมการจัดทำรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะของพัสดุที่จะจัดทำ

(ลงชื่อ)..........ประธานกรรมการ  
(นายปัญญา เลากุลรัตน์)

(ลงชื่อ)..........กรรมการ  
(นายชนดล เที้ยวแสง)

(ลงชื่อ)..........กรรมการ  
(นายวุฒิ จุใจแจ่ม)

(ลงชื่อ)..........กรรมการและเลขานุการ  
(นายธีรกร พุ่มพวง)



KINGDOM OF THAILAND  
MINISTRY OF TRANSPORT  
DEPARTMENT OF HIGHWAYS

งานจ้างเหมาติดตั้งระบบป้าย (Integrated Speed And Lane Use Sign: ISLUS)  
เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการอำนวยความสะดวกบนทางหลวงพิเศษหมายเลข 7 และ 9

*Of*

*Sup.*

*PCU*

*กรม*

**A21**  
CONSULTANT

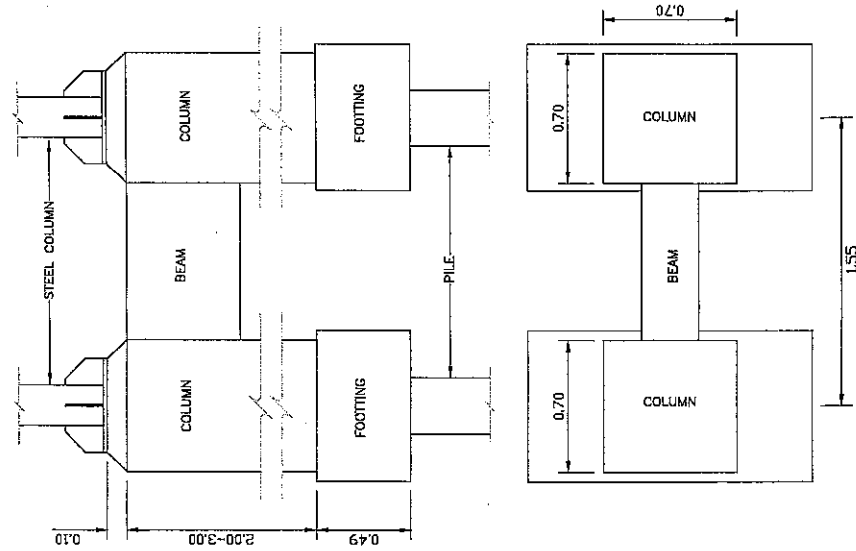
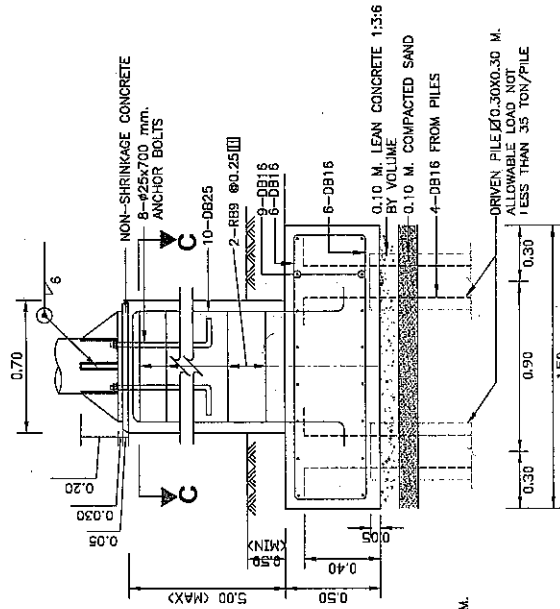
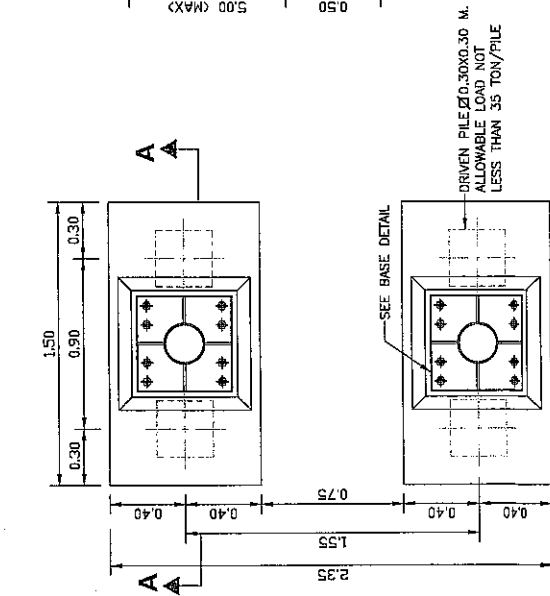
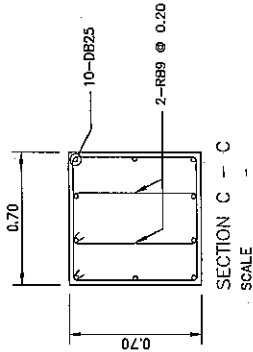
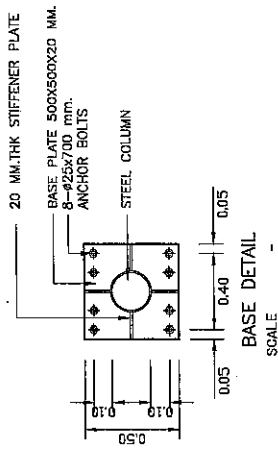


A21 CONSULTANT CO., LTD.  
Bangkok, Thailand

A21 CONSULTANT CO., LTD.

DAOREUK COMMUNICATIONS CO., LTD.





- NOTES :
1. ALL DIMENSIONS SHOWN ARE IN METERS, UNLESS OTHERWISE INDICATED.
  2. STEEL PIPE SHALL CONFORM TO THE 197 GRADE 1584.
  3. ALL WELDING WORK SHALL BE CONFORM TO AWS.
  4. STEEL AND EXPOSED PARTS OF ANCHOR BOLT, BUT AND WISHER SHALL BE GALVANIZED
  5. ZINC COATING SHALL NOT BE LESS THAN 850 GRAMS PER SQUARE METER.
  6. HIGH-STRENGTH BOLTS SHALL BE CONFORM TO TENSIL OF ASTM-A325
  7. ANCHOR BOLTS SHALL BE CONFORM TO ASTM-A307
  8. CONCRETE SHALL BE CONFORM TO SPECIFICATION OF 30 MPa.
  9. CONCRETE SHALL BE CAST AT 28 DAYS. CONCRETE SHALL CONFORM TO BS 1878 TYPE I PORTLAND CEMENT OR APPROVAL TYPE.
  10. REINFORCING STEEL SHALL CONFORM TO THE 30 GRADE FOR ROUND BARS AND TISHA GRADE S406 FOR DEFORMED BARS.
  11. FOR COMPATIBLE TRANSPORTATION, STEEL THOSE BARS MAY BE BUILT IN PORTIONS AS SHOWN IN TABLE 1 AND INSTALLATION AT SITE BY BAY & NOT ARE SHOWN IN DETAIL 'A'

*Handwritten signature*

*Handwritten signature*

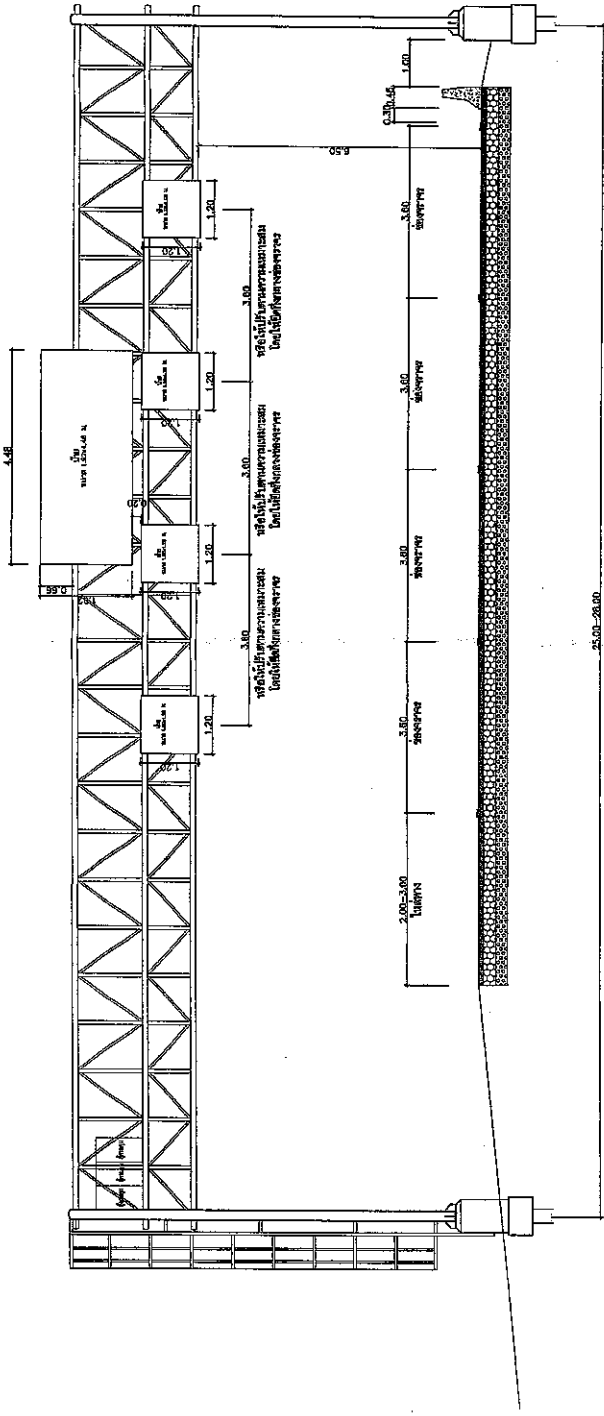
*Handwritten signature*

DESIGN	///
DRAWN	///
CHECKED	///

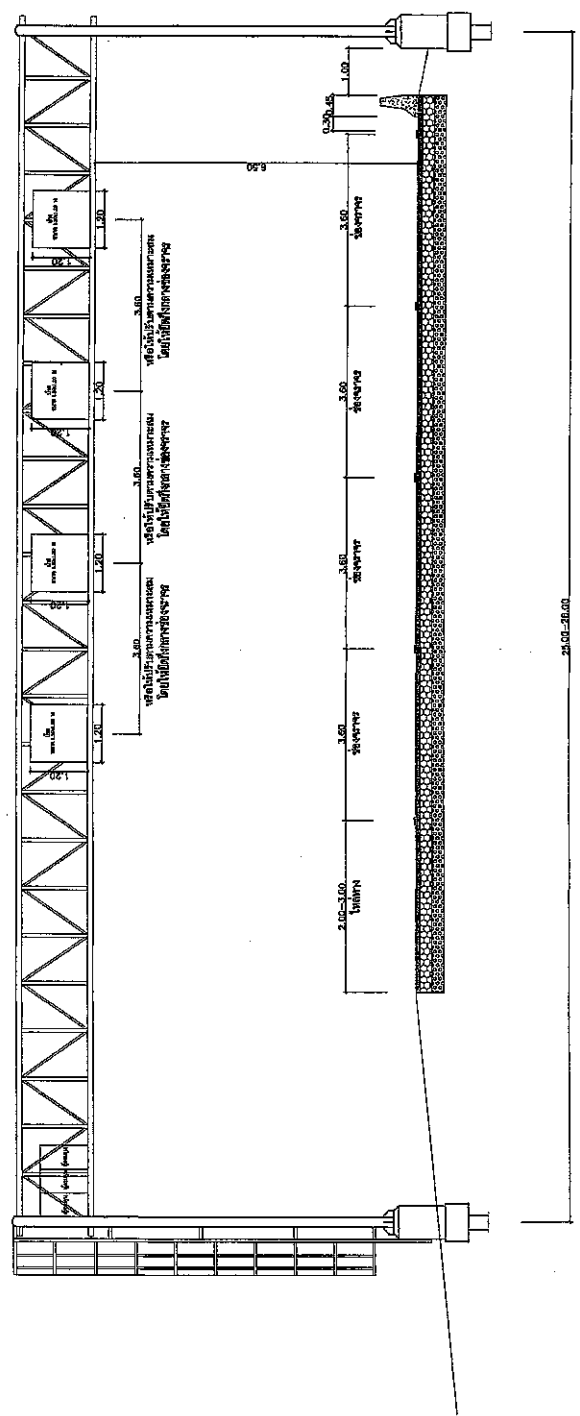
FILES BOOK NO.	
PROFILE	
ALIGNMENT	

DESIGNER	
DATE	
PROJECT	
NO.	

NO.		DESCRIPTION		DATE	
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					
11					
12					
13					
14					
15					
16					
17					
18					
19					
20					
21					
22					
23					
24					
25					
26					
27					
28					
29					
30					
31					
32					
33					
34					
35					
36					
37					
38					
39					
40					
41					
42					
43					
44					
45					
46					
47					
48					
49					
50					
51					
52					
53					
54					
55					
56					
57					
58					
59					
60					
61					
62					
63					
64					
65					
66					
67					
68					
69					
70					
71					
72					
73					
74					
75					
76					
77					
78					
79					
80					
81					
82					
83					
84					
85					
86					
87					
88					
89					
90					
91					
92					
93					
94					
95					
96					
97					
98					
99					
100					



Type A



Type B

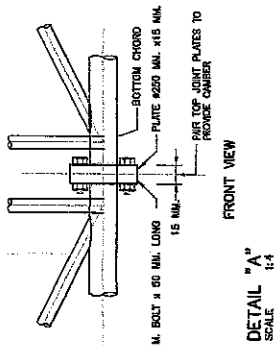
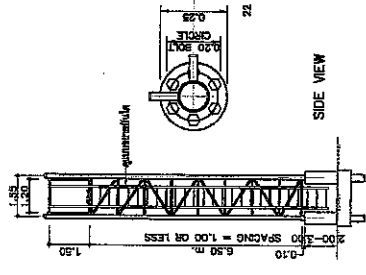
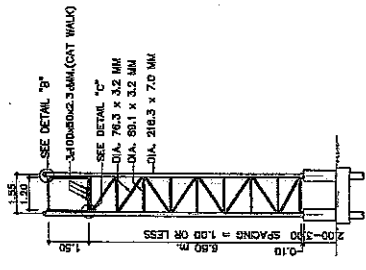
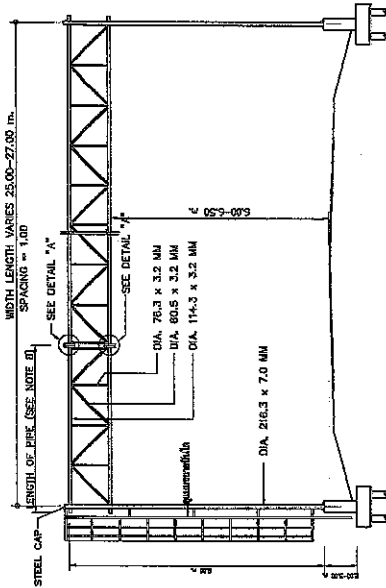
DESIGN	/ /
DRAWN	/ /
CHECKED	/ /

FILED BOOK NO.	
PROFILE	ALIGNMENT

SURVEY	/ /
DRAWN	/ /
CHECKED	/ /

NO. 1	DESCRIPTION	ENGINEER	DESIGNER	DATE	SCALE
KINGDOM OF THAILAND MINISTRY OF TRANSPORT		A21 AS1 CONSULTANT CO., LTD. DAGREK COMMUNICATIONS CO., LTD.		DESIGNED : ATANORU U. DRAWN : NORWACH N.	DATE : MAR 2025
SIGN MOUNTING SYSTEM (MS) FOR VARIABLE MESSAGE SIGN SYSTEM (VMS) WITH ROAD LIGHTING SIGN SYSTEM		SUBMITTED BY ATANORU U. FOR APPROVAL		DESIGNED : ATANORU U. DRAWN : NORWACH N.	DATE : MAR 2025
REVISION		SIGN MOUNTING SYSTEM (MS) FOR VARIABLE MESSAGE SIGN SYSTEM (VMS) WITH ROAD LIGHTING SIGN SYSTEM		DESIGNED : ATANORU U. DRAWN : NORWACH N.	DATE : MAR 2025
REVISION		SIGN MOUNTING SYSTEM (MS) FOR VARIABLE MESSAGE SIGN SYSTEM (VMS) WITH ROAD LIGHTING SIGN SYSTEM		DESIGNED : ATANORU U. DRAWN : NORWACH N.	DATE : MAR 2025

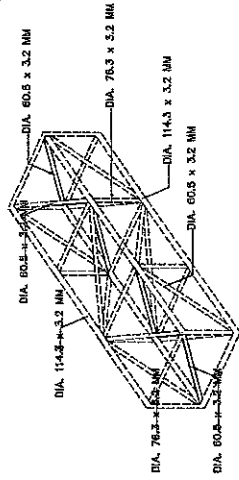
*Handwritten notes:*  
 1001  
 7.5m  
 7.5m



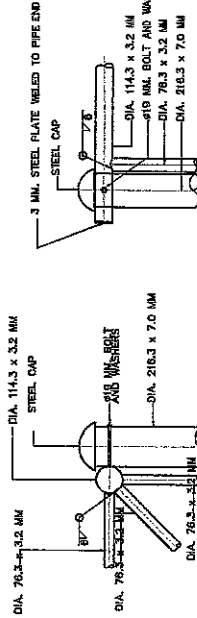
DETAIL "A"  
SCALE 1:4

SIDE ELEVATION  
SCALE 1:100

SIDE ELEVATION  
SCALE 1:100

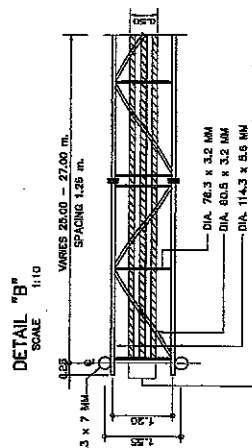


ISOMETRIC  
SCALE 1:50



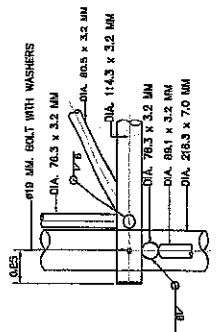
SIDE VIEW

FRONT VIEW

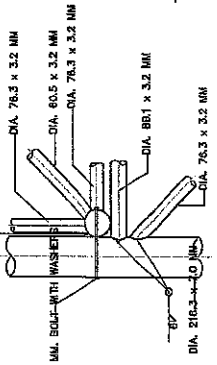


DETAIL "B"  
SCALE 1:10

FRONT VIEW



FRONT VIEW

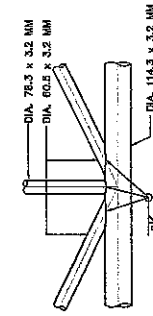


SIDE VIEW

DETAIL "C"  
SCALE 1:10

- NOTES :
1. ALL DIMENSIONS SHOWN ARE IN METERS, UNLESS OTHERWISE INDICATED.
  2. STEEL PIPE SHALL CONFORM TO THE 107 GRADE 100A.
  3. ALL WELDING WORK SHALL BE CONFORM TO AWS.
  4. STEEL AND EXPOSED PARTS OF ANCHOR BOLT, NUT AND WASHER SHALL BE GALVANIZED.
  5. ZINC COATING SHALL NOT BE LESS THAN 550 GRAMS PER SQUARE METER.
  6. HIGH-STRENGTH BOLTS SHALL BE CONFORM TO TENSIL OR ASTM-A325 AND ANCHOR BOLTS SHALL BE CONFORM TO ASTM-A307.
  7. CONCRETE SHALL HAVE A MINIMUM ULTIMATE COMPRESSIVE STRENGTH OF 30 MPa (4350 KSC) FOR 150x150x150 CM. CURE AT 28 DAYS. CEMENT SHALL CONFORM TO THE IS 15 TYPE I PORTLAND CEMENT OR APPROVAL TYPE.
  8. REINFORCING STEEL SHALL CONFORM TO THE 20 GRADE B24 FOR ROUND BARS AND T25A GRADE S240 FOR DEFORMED BARS.
  9. FOR CONCRETE TRANSPORTATION, STEEL TRUSS BEAM MAY BE BUILT IN PORTIONS AS SHOWN IN TABLE 1 AND INSTALLATION AT SITE BY BOLT & NUT ARE SHOWN IN DETAIL "A".

SPAN LENGTH (M)	LENGTH OF STEEL PIPE (M)
25.00	6.00+4.50+4.50+4.50+4.50 = 28.50
26.00	6.00+4.50+4.50+4.50+4.50 = 28.50
27.00	6.00+4.50+4.50+4.50+4.50 = 28.50
28.00	6.00+4.50+4.50+4.50+4.50 = 28.50



JOINT DETAILS  
SCALE 1:10

100

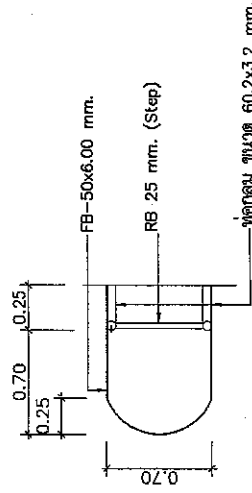
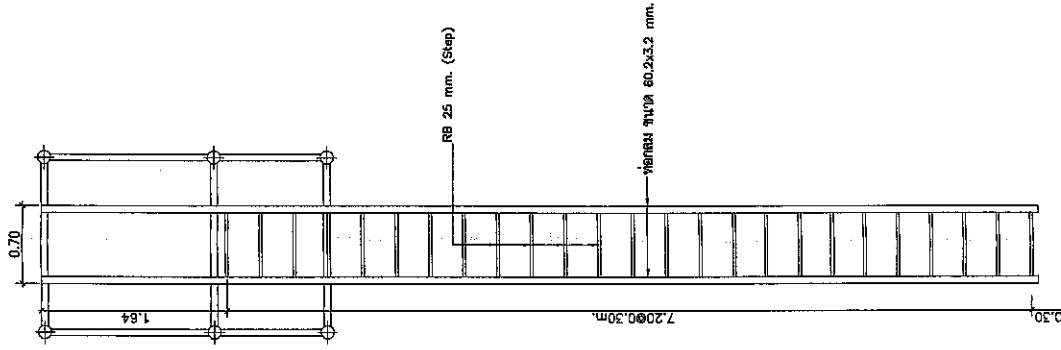
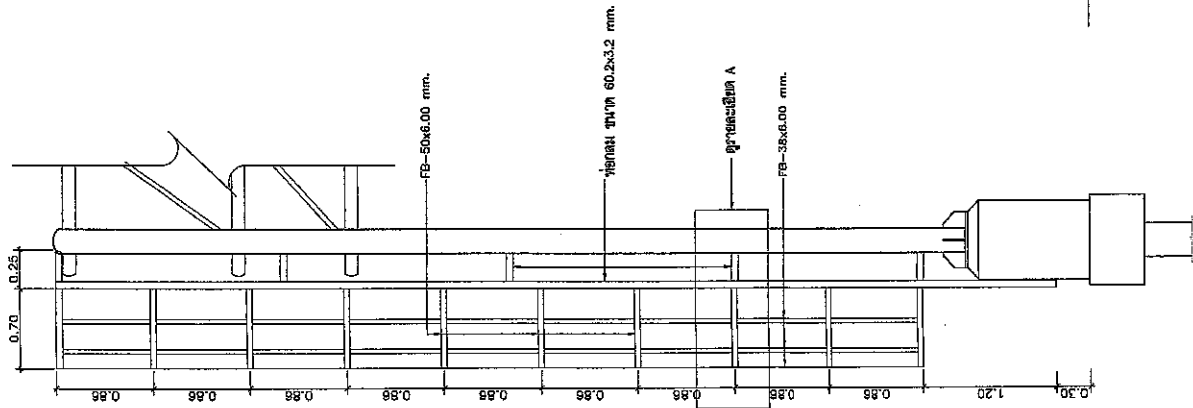
500

100

CHECKED	/ /
DESIGN	/ /
DRAFT	/ /

FILED BOOK NO.	
PROFILE	
ALIGNMENT	

SURETY	/ /
DESIGN	/ /
DRAFT	/ /
CHECKED	/ /



ฐานเหล็ก A

100

100

100

100

DESIGN	///
DRAFT	///
CHECKED	///

FILED BOOK NO.	
PROFILE	
ALIGNMENT	

SURVEY	///
DRAMA	///
CHECKED	///

## ภาคผนวก ข.

### คุณลักษณะของอุปกรณ์

#### 1. ระบบป้ายแสดงผล

##### 1.1. ระบบป้ายแจ้งเตือนอุบัติเหตุการณ์ และควบคุมช่องจราจร (Integrated Speed And Lane Use Sign: ISLUS)

- 1.1.1. ป้ายฯ เป็นกล่องสี่เหลี่ยมหรือเป็นแผงสี่เหลี่ยม ตัวกล่องผลิตจากอลูมิเนียมหรือวัสดุที่ไม่เป็นสนิม
- 1.1.2. ขนาดของส่วนแสดงผลมีความกว้าง ไม่ต่ำกว่า 1.20 เมตร และมีความสูง ไม่ต่ำกว่า 1.20 เมตร
- 1.1.3. ส่วนแสดงผลเป็นแบบ Full Color LED Display มีระยะห่างระหว่างกลุ่มหลอด LED (Pixel Pitch) มีระยะห่างไม่เกิน 10 มิลลิเมตร (P.10)
- 1.1.4. LED Module เป็นชนิดสำหรับใช้ภายนอกอาคาร หลอด LED มีจัดวางเรียงกันเป็นตารางเมทริกซ์ Matrix โดย LED ที่ใช้ต้องมาจากผู้ผลิตที่มีมาตรฐานการผลิตสูง และเชื่อถือได้ คือ Nichia, Avago, Toyoda, Gosei, Cotco, Cree, Epistar, LEDMAN, LED Solution หรือเทียบเท่า โดยโรงงานผู้ผลิต LED ต้องได้รับการรับรองตามมาตรฐาน ISO9001:2008 หรือดีกว่า
- 1.1.5. หลอด LED ต้องถูกห่อหุ้มด้วยสาร Optical Grade Epoxy ชนิดป้องกันแสง UV โดยสามารถใช้งานกลางแจ้งในสภาพแวดล้อมที่มีอุณหภูมิที่สูงได้
- 1.1.6. สามารถปรับความสว่าง (Brightness Control) ได้ไม่ต่ำกว่า 10 ระดับ ในแบบ manual / automatic หรือดีกว่า
- 1.1.7. สามารถตรวจสอบสถานะการทำงานของ LED Module สามารถตรวจสอบได้ถึงระดับจำนวนหลอดที่เสียในแต่ละ LED Module
- 1.1.8. ส่วนแสดงผลมีความสว่างไม่น้อยกว่า 5,000 NIT
- 1.1.9. หลอด LED ที่ใช้มีอายุการใช้งานไม่น้อยกว่า 100,000 ชั่วโมง
- 1.1.10. ป้ายฯ ใช้งานได้ที่แรงดันไฟฟ้า 220V, 50 Hz
- 1.1.11. ป้ายฯ สามารถทำงานได้ที่ความชื้น 10% - 90%
- 1.1.12. ป้ายฯ สามารถใช้งานที่อุณหภูมิระหว่าง 0 ถึง 60 องศาเซลเซียส หรือดีกว่า
- 1.1.13. ป้ายฯ สามารถแสดงผลได้ทั้งภาษาไทย, ภาษาอังกฤษ, ตัวเลข และรูปภาพสัญลักษณ์
- 1.1.14. ป้ายฯ ในส่วนแสดงผล ด้านหน้าสามารถป้องกันฝุ่นละอองและน้ำได้ตามมาตรฐาน IP 65 หรือดีกว่า และส่วนแสดงผล ด้านหลังสามารถป้องกันฝุ่นละอองและน้ำได้ตามมาตรฐาน IP 54 หรือดีกว่า
- 1.1.15. ป้ายแสดงผล ต้องสามารถติดตั้งบนโครงรับป้าย ตามภาคผนวก ก. ได้อย่างอย่างแน่นหนา และไม่กีดขวางจราจร
- 1.1.16. ตัวแทนจำหน่ายหรือผู้จัดจำหน่ายต้องได้รับเอกสารการแต่งตั้งเป็นตัวแทนจำหน่าย และการอนุญาตให้ใช้ผลิตภัณฑ์จากผู้ผลิต ที่ออกให้ไม่เกิน 6 เดือน นับถึงวันเสนอราคา

## 1.2. ข้อกำหนดของส่วนกล่องควบคุมการแสดงผล (ISLUS Control Box)

- 1.2.1. กล่องควบคุมต้องทำด้วยอลูมิเนียมแผ่นบาง (Sheet) มีความหนาไม่น้อยกว่า 2.00 มิลลิเมตร แต่ไม่เกิน 5.00 มิลลิเมตร พื้นสีอุตสาหกรรม powder coat
- 1.2.2. มีขนาดความกว้างไม่ต่ำกว่า 55 เซนติเมตร และความยาวไม่ต่ำกว่า 80 เซนติเมตร
- 1.2.3. ติดตั้งอุปกรณ์ควบคุมการแสดงผล ที่อยู่ในรูปแบบของไมโครคอนโทรลเลอร์ หรือ ไมโครโปรเซสเซอร์ หรือไมโครคอมพิวเตอร์แบบงานอุตสาหกรรม หรือ PLD หรือ FPGA หรือ ดีกว่า
- 1.2.4. อุปกรณ์ควบคุมการแสดงผล จะต้องสามารถสื่อสารและสั่งแสดงป้ายแจ้งเตือนอุบัติเหตุ (ISLUS Sign) ได้พร้อมกัน 4 ป้ายหรือดีกว่า
- 1.2.5. อุปกรณ์ควบคุมแสดงผล สามารถรับส่งข้อมูลเวลาการเดินทางผ่านพอร์ต TCP/IP หรือ RS-485 หรือ RS-422 ได้
- 1.2.6. กล่องควบคุมการแสดงผล มีระดับป้องกันน้ำฝุ่นละออง ไอ้ น้ำ และสิ่งอื่น ๆ ที่จะเข้าไปภายในชุดแสดงผลได้ตามมาตรฐาน IEC ไม่น้อยกว่าระดับ IP55 หรือดีกว่า
- 1.2.7. ต้องสามารถใช้งานกับแรงดันไฟฟ้า 220 โวลท์ ที่ 50 Hz.
- 1.2.8. ต้องมีวงจรป้องกันแรงดันไฟฟ้ากระชาก
- 1.2.9. ต้องเป็นผลิตภัณฑ์ที่ผลิตโดยผู้ผลิตที่ผ่านการรับรองการจัดการคุณภาพ ตามมาตรฐาน ISO 9001:2015 หรือเทียบเท่า
- 1.2.10. ตัวแทนจำหน่ายหรือผู้จัดจำหน่ายต้องได้รับเอกสารการแต่งตั้งเป็นตัวแทนจำหน่าย และการอนุญาตให้ใช้ผลิตภัณฑ์จากผู้ผลิต ที่ออกให้ไม่เกิน 6 เดือน นับถึงวันเสนอราคา

## 1.3. คุณสมบัติเฉพาะของป้าย VMS ชนิดแสดงได้ทุกสี Full Color ชนิดติดตั้งบน Overhead

- 1.3.1. เป็นป้ายปรับเปลี่ยนข้อความ (Variable Message Sign: VMS) แบบติดตั้งบน Overhead Gantry ชนิดแสดงได้ทุกสี (Full Color) ขนาดกว้าง 1.92 เมตร ยาว 4.48 เมตร มีส่วนแสดงผลไม่น้อยกว่า 8.60 ตร.ม.
- 1.3.2. LED Module ได้รับการออกแบบให้มีจำนวนจุดภาพ (Pixels) ที่ผสมสีได้ไม่น้อยกว่า 16 บิต หรือ 281 ล้านล้านสี โดยใน 1 จุดภาพประกอบไปด้วยหลอด LED สำหรับผสมสีไม่น้อยกว่า 3 หลอด
- 1.3.3. ส่วนแสดงผลประกอบด้วยจุดแสดงภาพ (Pixel) จัดเรียงแบบ Full Matrix และมีระยะห่างระหว่าง Pixel (Pitch) ไม่เกิน 10 มิลลิเมตร
- 1.3.4. Display Module จะต้องมีค่าความส่องสว่างที่มุมตรง 0 องศา ไม่น้อยกว่า 7,000 แคลเดลาต่อตารางเมตร (Cd/m<sup>2</sup>) ที่มุม 30 องศา ในแนวตั้งไม่น้อยกว่า 5,000 แคลเดลาต่อตารางเมตร

๒๕๖๕.

ศิริก

- (Cd/m<sup>2</sup>) และ ที่มุม 30 องศา ในแนวราบไม่น้อยกว่า 5,000 แคนเดลาต่อตารางเมตร (Cd/m<sup>2</sup>) และจะต้องมีความสว่างของ LED สม่ำเสมอตลอดทั้งโมดูลฯ
- 1.3.5. LED Module เป็นชนิดสำหรับใช้ภายนอกอาคาร หลอด LED มีจัดวางเรียงกันเป็นตารางเมทริกซ์ Matrix โดย LED ที่ใช้ต้องมาจากผู้ผลิตที่มีมาตรฐานการผลิตสูง และเชื่อถือได้ คือ Nichia, Avago, Toyoda, Gosei, Cotco, Cree, Epistar, LEDMAN, LED Solution หรือเทียบเท่า โดยโรงงานผู้ผลิต LED ต้องได้รับการรับรองตามมาตรฐาน ISO9001:2008 หรือดีกว่า
  - 1.3.6. หลอด LED ต้องถูกห่อหุ้มด้วยสาร Optical Grade Epoxy ชนิดป้องกันแสง UV โดยสามารถใช้งานกลางแจ้งในสภาพแวดล้อมที่มีอุณหภูมิที่สูงได้
  - 1.3.7. หลอด LED ต้องสามารถทำงานได้ดีในช่วงอุณหภูมิ 20- องศาเซลเซียส ถึง 75+ องศาเซลเซียส
  - 1.3.8. หลอด LED ที่ใช้ต้องอายุการใช้งานไม่น้อยกว่า 100,000 ชั่วโมง
  - 1.3.9. การทำงานของป้ายแสดงข้อความหรือภาพ โดยใช้ LED ต้องสามารถปรับควบคุมความเข้มแสงสว่างของการแสดงผลได้ไม่น้อยกว่า 10 ระดับ ทั้งในโหมด Manual และ Automatic เพื่อให้ได้ข้อความและ ภาพที่คมชัดตลอดเวลา ทั้งกลางวันและกลางคืน
  - 1.3.10. สามารถตรวจสอบสถานะการทำงานของ LED Module สามารถตรวจสอบได้ถึงระดับจำนวนหลอดที่เสียในแต่ละ LED Module
  - 1.3.11. ตัวแทนจำหน่ายหรือผู้จัดจำหน่ายต้องได้รับเอกสารการแต่งตั้งเป็นตัวแทนจำหน่าย และการอนุญาตให้ใช้ผลิตภัณฑ์จากผู้ผลิต ที่ออกให้ไม่เกิน 6 เดือน นับถึงวันเสนอราคา
- 1.4. คุณสมบัติของอุปกรณ์ควบคุมการแสดงผลป้าย VMS (VMS Control Box) มีอย่างน้อยดังนี้
- 1.4.1. กล่องควบคุมต้องทำด้วยอลูมิเนียมแผ่นบาง (Sheet) มีความหนาไม่น้อยกว่า 2.00 มิลลิเมตร แต่ไม่เกิน 5.00 มิลลิเมตร พ่นสีอุตสาหกรรม powder coat
  - 1.4.2. มีขนาดความกว้างไม่ต่ำกว่า 55 เซนติเมตร และความยาวไม่ต่ำกว่า 80 เซนติเมตร
  - 1.4.3. ติดตั้งอุปกรณ์ควบคุมที่อยู่ในรูปแบบของไมโครคอนโทรลเลอร์ หรือไมโครโปรเซสเซอร์ หรือไมโครคอมพิวเตอร์แบบงานอุตสาหกรรม หรือ PLD หรือ FPGA หรือดีกว่า
  - 1.4.4. อุปกรณ์ควบคุมการแสดงผลป้าย VMS สามารถรับส่งข้อมูลเวลาการเดินทางผ่านพอร์ต TCP/IP หรือ RS-485 หรือ RS-422 ได้
  - 1.4.5. สามารถมีระดับป้องกันน้ำฝุ่นละออง ioni และสิ่งอื่น ๆ ที่จะเข้าไปภายในชุดแสดงผลได้ตามมาตรฐาน IEC ไม่น้อยกว่าระดับ IP55 หรือดีกว่า
  - 1.4.6. ต้องสามารถใช้งานกับแรงดันไฟฟ้า 220 โวลต์ ที่ 50 Hz.
  - 1.4.7. ต้องมีวงจรป้องกันแรงดันไฟฟ้ากระชาก
  - 1.4.8. ต้องเป็นผลิตภัณฑ์ที่ผลิตโดยผู้ผลิตที่ผ่านการรับรองการจัดการคุณภาพ ตามมาตรฐาน ISO 9001:2015 หรือเทียบเท่า

- 1.4.9. ตัวแทนจำหน่ายหรือผู้จัดจำหน่ายต้องได้รับเอกสารการแต่งตั้งเป็นตัวแทนจำหน่าย และการอนุญาตให้ใช้ผลิตภัณฑ์อุปกรณ์กล่องอุปกรณ์ควบคุมการแสดงผลโดยตรงจากผู้ผลิต ที่ออกให้ไม่เกิน 6 เดือน นับถึงวันเสนอราคา
- 1.5. กล้องกล้องโทรทัศน์วงจรปิดชนิดเครือข่าย แบบมุมมองคงที่สำหรับติดตั้งภายนอก สำหรับใช้ตรวจสอบข้อความที่แสดงบนป้าย โดยมุมมองภาพต้องครอบคลุมทั้งป้าย ISLUS และ VMS โดยผู้รับจ้างจะต้องตั้งค่าให้ สัญญาณภาพจากกล้อง ไปบันทึกที่ระบบบันทึกภาพของ กท. ใช้งานอยู่หรือตามตามที่ กท. กำหนด โดยมีคุณสมบัติอย่างน้อยดังนี้
  - 1.5.1. มีความละเอียดของภาพสูงสุดไม่น้อยกว่า 1,920x1,080 pixel หรือไม่น้อยกว่า 2,073,600 pixel
  - 1.5.2. มี frame rate ไม่น้อยกว่า 25 ภาพต่อวินาที (frame per second)
  - 1.5.3. ใช้เทคโนโลยี IR-Cut filter หรือ Infrared Cut-off Removable (ICR) สำหรับการบันทึกภาพได้ทั้งกลางวันและกลางคืนโดยอัตโนมัติ
  - 1.5.4. มีขนาดตัวรับภาพ (Image Sensor) ไม่น้อยกว่า 1/3 นิ้ว
  - 1.5.5. สามารถตรวจจับความเคลื่อนไหวอัตโนมัติ (Motion Detection) ได้
  - 1.5.6. สามารถแสดงรายละเอียดของภาพที่มีความแตกต่างของแสงมาก (Wide Dynamic Range หรือ Super Dynamic Range หรือ Digital Wide Dynamic Range) ได้
  - 1.5.7. สามารถส่งสัญญาณภาพ (Streaming) ไปแสดงได้อย่างน้อย 2 แหล่ง
  - 1.5.8. ได้การรับรองมาตรฐาน Onvif (Open Network Video Interface Forum)
  - 1.5.9. สามารถส่งสัญญาณภาพได้ตามมาตรฐาน H.264 เป็นอย่างน้อย
  - 1.5.10. สามารถใช้งานตามโปรโตคอล (Protocol) IPv4 ได้เป็นอย่างน้อย
  - 1.5.11. มีช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่าย (Network Interface) แบบ 10/100 Base-T หรือดีกว่า และสามารถทำงานได้ตามมาตรฐาน IEEE 802.3af หรือ IEEE 802.3at (Power over Ethernet) ในช่องเดียวกันได้
  - 1.5.12. ตัวกล้องได้มาตรฐาน IP66 หรือติดตั้งอุปกรณ์เพิ่มเติมสำหรับหุ้มกล้อง (Housing) ที่ได้มาตรฐาน IP66
  - 1.5.13. สามารถทำงานได้ที่อุณหภูมิ -10 °C ถึง 50 °C เป็นอย่างน้อย
  - 1.5.14. สามารถใช้งานกับมาตรฐาน HTTP, "NTP หรือ SNTP", RTSP ได้เป็นอย่างน้อย
  - 1.5.15. สัญญาณจากกล้องโทรทัศน์วงจรปิดจะต้องถูกตั้งค่าให้ทำการบันทึกและเรียกดูจากระบบบันทึกที่ กท. ใช้งานอยู่ได้
- 1.6. ผู้รับจ้างจะต้องดำเนินการติดตั้ง ติดตั้งสายล่อฟ้า โดยมีขนาดของทองแดงไม่ต่ำกว่า 70 มม<sup>2</sup> และมีอุปกรณ์ป้องกันการรบกวนอันเนื่องจากฟ้าผ่า (Lightning Surge) ที่จะเข้าทางแหล่งจ่ายไฟฟ้าและ

ทางสายสื่อสารได้ตามมาตรฐานสากล UL หรือ EN และต้องมีระบบสายดิน (Grounding) โดยมีความต้านทานของ Ground ไม่เกิน 5 โอห์ม

- 1.7. ผู้รับจ้างต้องติดตั้งอุปกรณ์ป้องกันไฟกระชอก (Surge Protection) โดยต้องได้มาตรฐานตาม IEC หรือ VDI หรือ DIN หรืออย่างใดอย่างหนึ่งหรือเทียบเท่า โดยมีคุณสมบัติเฉพาะดังต่อไปนี้
  - 1.7.1. อุปกรณ์ป้องกันไฟกระชอกเป็นประเภท Class II จะต้องแบบ MOV (สำหรับสาย L) และเป็น GDT (สำหรับสาย N)
  - 1.7.2. สามารถทำงานได้ในอุณหภูมิได้ตั้งแต่ -40 °C to 80 °C
  - 1.7.3. ต้องเป็นแบบ Compact ประกอบชุด L-N สำเร็จมาจากผู้ผลิต Case หรือ Body ของตัวอุปกรณ์ป้องกันไฟกระชอกต้องทำด้วยเทอร์โมพลาสติกชนิดดับไฟด้วยตัวเอง ตามมาตรฐาน UL 94-V0 (Self-extinguishing) โดยมีระดับป้องกันดังนี้
    - Protection Voltage (L-N) < 1.6 kV
    - Protection Voltage (N-PE) < 2.0 kV
    - Response Time (L-N/N-PE) < 25ns/100ns
    - Protection Degree IP 20
- 1.8. ผู้รับจ้างจะต้องดำเนินการพัฒนาระบบควบคุมสั่งการป้าย
  - 1.8.1. ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาซอฟต์แวร์หรืออุปกรณ์ที่ใช้สำหรับควบคุมสั่งการป้าย ISLUS และป้าย VMS ในโครงการฯ โดยมีคุณสมบัติอย่างน้อยดังนี้
  - 1.8.2. ระบบควบคุมสั่งการป้าย จะต้องสามารถควบคุมบังคับการทำงานของทุกป้ายฯ ได้จากห้องควบคุม (Control Room) ในอาคารศูนย์ควบคุมกลาง (CCB) หรือสถานที่ กท. กำหนด
  - 1.8.3. การควบคุมและส่งข้อมูลไปที่ตัวป้ายสามารถเลือกการควบคุมได้ 2 ลักษณะ มีรายละเอียดดังต่อไปนี้
    - 1.8.3.1. สามารถควบคุมป้ายแต่ละป้ายฯ ได้เองโดยอิสระต่อกัน
    - 1.8.3.2. สามารถควบคุมป้ายได้เป็นชุดหรือกลุ่มของป้าย
  - 1.8.4. ระบบการรับ-ส่ง ข้อมูล ใช้ โพรโทคอลแบบ TCP/IP โดยเชื่อมเข้ากับระบบเครือข่ายของ กท. ที่ติดตั้งใช้งานอยู่
  - 1.8.5. ระบบควบคุมสั่งการป้าย ต้องรองรับ ข้อความหรือสัญลักษณ์ ที่ระบบประมวลผลข้อมูล ( ISLUS Data Processing System) ส่งมาให้เพื่อส่งไปขึ้นที่ป้ายตามตำแหน่งที่ต้องการ
    - ในกรณีที่ซอฟต์แวร์ควบคุมไม่สามารถติดต่อกับป้ายได้นานเกิน 10 นาที ตัวป้ายต้องปิดการแสดงผลข้อความและสัญลักษณ์ และแสดงเป็นไฟกระพริบที่มุมทั้ง 4 ด้านแทน เพื่อแสดงสถานะป้ายขาดการติดต่อ และป้องกันการสื่อสารผิดพลาดกับผู้ใช้ทาง
  - 1.8.6. สามารถเก็บข้อมูลการแสดงผลป้าย (Display Log) สำหรับใช้ตรวจสอบภายหลังได้ อย่างน้อย 30 วัน

- 1.8.7. ซอฟต์แวร์จะต้องสร้างช่องทางเชื่อมต่อ (API) พร้อมกำหนดสิทธิ์การเข้าถึง เพื่อให้ระบบควบคุมสั่งการป้ายฯ สามารถรับคำสั่งจากโปรแกรม DSS เพื่อแสดงข้อความ ในกรณีที่ถูกเลือก / เร่งด่วน โดยเจ้าหน้าที่ สามารถเข้าถึงสิทธิ์ในการส่งข้อความแทนที่ระบบฯ ได้ทันที
  - 1.8.8. มีส่วนแสดงแผนที่ภาพ (Mapping) ของทางหลวงพิเศษระหว่างเมือง โดยสามารถแสดงตำแหน่งของป้ายฯ ที่ติดตั้งบนทางหลวงพิเศษฯ ทั้งหมด สามารถแสดงหมายเลขรหัสของป้ายได้ และสามารถเพิ่มเติมป้ายได้เองในอนาคต เมื่อมีการติดตั้งอุปกรณ์เพิ่มเติม พร้อมทั้งสามารถแสดงสถานะของอุปกรณ์ แบบ Real Time และควบคุมการทำงานของอุปกรณ์ได้จากบนแผนที่ภาพ
  - 1.8.9. การสั่งบังคับข้อมูลให้ปรากฏบนส่วนแสดงผลของป้ายฯ ต้องสามารถบังคับควบคุมการทำงานจากศูนย์ควบคุมได้ตลอดเวลา โดยข้อความหรือรูปภาพจะต้องปรากฏบนป้ายฯ ได้ภายใน เวลา 10 วินาที หลังจากที่ได้รับบังคับควบคุมจากห้องควบคุม
- 2. คุณลักษณะของระบบตรวจจับแฉกคย (Congestion Detection Device) มีคุณสมบัติไม่น้อยกว่าดังนี้**
- 2.1. **อุปกรณ์ตรวจจับแฉกคย**
    - 2.1.1. เป็นเทคโนโลยีแบบไม่ต้องติดตั้งบนผิวจราจรและประมวลผลสัญญาณโดยใช้คลื่นไมโครเวฟตรวจจับบนโซนตรวจจับ
    - 2.1.2. ชุดอุปกรณ์ 1 ชุด สามารถรองรับการตรวจวัดได้สูงสุดไม่น้อยกว่า 5 ช่องจราจร หรือครอบคลุมระยะไม่น้อยกว่า 75 เมตร นับจากตัวอุปกรณ์ไปยังจุดสุดท้ายของพื้นที่ตรวจวัด
    - 2.1.3. รองรับการปรับตั้งค่าของระบบผ่านระบบเครือข่ายสื่อสารได้
    - 2.1.4. ระบบสามารถประมวลผลข้อมูลดังต่อไปนี้ได้พร้อมกัน แบบ Real-Time
    - 2.1.5. ตรวจนับจำนวนยานพาหนะโดยมีความคลาดเคลื่อนไม่เกิน 10%
      - 2.1.5.1. คัดแยกยานพาหนะได้อย่างน้อย 5 ประเภท
      - 2.1.5.2. ระยะแฉกคย (Queue Length)
      - 2.1.5.3. ความเร็วของยานพาหนะ (Speed)
      - 2.1.5.4. ความหนาแน่น (Density) ของรถบนช่วงถนน
    - 2.1.6. รองรับการทำงานที่อุณหภูมิระหว่าง 0 ถึง 60 องศาเซลเซียส หรือดีกว่า
    - 2.1.7. คลื่นความถี่ที่ใช้งานอย่างน้อยอยู่ในช่วง 24 ถึง 24.20 GHz ตัวอุปกรณ์จะต้องมีกำลังส่งที่ไม่รบกวนสัญญาณกับอุปกรณ์อื่น ๆ
    - 2.1.8. รองรับการส่งผ่านข้อมูลแบบ RS-422 หรือ Ethernet
    - 2.1.9. สามารถรายงานสถานะเวลาการทำงานของเซ็นเซอร์ โหมดเซ็นเซอร์ และข้อมูลการตรวจสอบการทำงานของตัวอุปกรณ์เอง (Self-Diagnosis) ได้อย่างน้อย
    - 2.1.10. ชุดครอบอุปกรณ์ (Enclosure) ต้องใช้วัสดุที่ทนทานและสามารถป้องกันน้ำได้ โดยได้รับการรับรองมาตรฐาน NEMA หรือ IP67 หรือดีกว่า
    - 2.1.11. ได้รับการรับรองมาตรฐาน FCC หรือเทียบเท่า

25๓๐.

3/16

- 2.1.12. อุปกรณ์ต้องสามารถทำงานได้ เมื่อติดตั้งอยู่บนเสาสูงไม่น้อยกว่า 6 เมตร
- 2.2. กล้องโทรทัศน์วงจรปิดชนิดเครือข่าย แบบมุมมองคงที่สำหรับติดตั้งภายนอกอาคาร สำหรับใช้ใน  
งานรักษาความปลอดภัยวิเคราะห์ภาพ โดยมีคุณสมบัติอย่างน้อยดังนี้
  - 2.2.1. มีความละเอียดของภาพไม่น้อยกว่า 4MP (2688 x 1520)
  - 2.2.2. มี Frame Rate ไม่น้อยกว่า 50 ภาพต่อวินาที (Frame Per Second) ที่ความละเอียด(2688 x 1520, 2304x1926)
  - 2.2.3. รองรับการเชื่อมต่อ IR และ Flashlight ภายนอกได้
  - 2.2.4. มีขนาดตัวรับภาพ (Image Sensor) ไม่น้อยกว่า 1/1.8 หรือดีกว่า
  - 2.2.5. มีผลต่างค่าความยาวโฟกัสต่ำสุดกับค่าความยาวโฟกัสสูงที่สุดไม่น้อยกว่า 4.5 มิลลิเมตร หรือดีกว่า
  - 2.2.6. สามารถแสดงรายละเอียดของภาพที่มีความแตกต่างของแสงมาก (Wide Dynamic Range หรือ Super Dynamic Range) ได้
  - 2.2.7. สามารถส่งสัญญาณภาพ (Streaming) ไปแสดงได้อย่างน้อย 2 แหล่ง
  - 2.2.8. สามารถตรวจจับการเคลื่อนไหวผิดปกติในพื้นที่ที่กำหนด
  - 2.2.9. สามารถตรวจจับการบุกรุกข้ามเส้นที่กำหนด
  - 2.2.10. ได้การรับรองมาตรฐาน Onvif (Open Network Video Interface Forum)
  - 2.2.11. สามารถส่งสัญญาณภาพได้ตามมาตรฐาน H.264 เป็นอย่างน้อย
  - 2.2.12. สามารถใช้งานตามโปรโตคอล (Protocol) IPv4 และ IPv6 ได้
  - 2.2.13. ตัวกล้องได้มาตรฐาน IP66 หรือติดตั้งอุปกรณ์เพิ่มเติมสำหรับหุ้มกล้อง (Housing) ที่ได้มาตรฐาน IP66
  - 2.2.14. สามารถทำงานได้ที่อุณหภูมิ -10 ถึง 60 องศาเซลเซียส
  - 2.2.15. มีช่องสำหรับบันทึกข้อมูลลงหน่วยความจำแบบ SD Card หรือ Micro SD Card หรือ Mini SD Card
  - 2.2.16. มีช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่าย (Network Interface) แบบ 10/100/1000 Base-T หรือดีกว่า และสามารถทำงานได้ตามมาตรฐาน IEEE 802.3af หรือ IEEE 802.3at (Power Over Ethernet) หรือดีกว่าในช่องเดียวกันได้
  - 2.2.17. สามารถใช้งานกับมาตรฐาน HTTP, HTTPS, "NTP หรือ SNTP", SNMP, RTSP, IEEE802.1X ได้เป็นอย่างน้อย
- 2.3. ผู้รับจ้างต้องดำเนินการจัดหาอุปกรณ์กล่องควบคุมอุปกรณ์สื่อสารแบบใช้งานภายนอกอาคาร ประกอบด้วยอุปกรณ์ ดังต่อไปนี้
  - 2.3.1. ตู้เหล็ก ขนาดไม่น้อยกว่า 460 x 260 x 680 มิลลิเมตร มีระดับป้องกันไม่น้อยกว่า IP 54
  - 2.3.2. เซอร์กิตเบรกเกอร์ชนิด 2 โพล 16A
  - 2.3.3. อุปกรณ์แปลงสัญญาณเครือข่าย 1 ชุด

2.3.4. อุปกรณ์แปลงไฟฟ้าแบบ Switching Power Supply ขนาด อย่างน้อย 1 ชุด

2.3.5. เต้ารับไฟฟ้า 1 ชุด

## 2.4. คุณลักษณะเฉพาะของ คอมพิวเตอร์สำหรับประมวล Edge AI

2.4.1. เป็นอุปกรณ์ที่ออกแบบมาสำหรับรองรับงานด้าน Edge AI โดยเฉพาะ

2.4.2. ประมวลผล AI อย่างน้อย 40 TOPS (Trillions of Operations Per Second)

2.4.3. มีหน่วยประมวลผลกลาง (CPU) ไม่น้อยกว่า 6 แกนหลัก (6 core) จำนวน 1 หน่วย

2.4.4. มีหน่วยประมวลผลภาพ (GPU) ไม่น้อยกว่า 1024-core NVIDIA Ampere architecture GPU with 32 Tensor Cores จำนวน 1 หน่วย

2.4.5. มีหน่วยความจำไม่น้อยกว่า 8 GB

2.4.6. มีหน่วยจัดเก็บข้อมูลแบบ SSD ความจุไม่น้อยกว่า 128 GB

2.4.7. มีช่องเชื่อมต่อแบบ Ethernet ความเร็ว 1GB อย่างน้อย 1 ช่อง

2.4.8. มีช่องเชื่อมต่อแบบ USB 3.2 Type-A อย่างน้อย 3 ช่อง

2.4.9. มีช่องเชื่อมต่อแบบ HDMI อย่างน้อย 1 ช่อง

2.4.10. สามารถทำงานได้ที่อุณหภูมิ -10 ถึง 60 องศาเซลเซียส

## 2.5. ผู้รับจ้างต้องดำเนินการพัฒนาโดยมีคุณลักษณะเฉพาะของ AI Vehicle Analytic ดังต่อไปนี้

2.5.1. ระบบสามารถตรวจจับแถวคอย (Queue Length)

2.5.2. ระบบรองรับการแบ่งช่องจราจรได้ตามสภาพถนนจริง

2.5.3. ระบบสามารถตรวจจับแถวคอยได้ในระยะ 30 ถึง 100 เมตร จากตำแหน่งติดตั้งกล้อง

2.5.4. ระบบสามารถส่งข้อมูลได้ดังนี้

- ตำแหน่งที่ตรวจพบแถวคอย
- ช่วงเวลาที่ตรวจพบแถวคอย
- ระบบสามารถส่งข้อมูลภาพอ้างอิงเป็น Base64 หรือภาพเคลื่อนไหว เพื่อให้ตรวจสอบเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นได้

2.5.5. ระบบสามารถส่งข้อมูลความเร็วของยานพาหนะรายคัน และจำนวนยานพาหนะแยกตามช่องจราจรได้

2.5.6. ระบบสามารถส่งข้อมูลความเร็วเฉลี่ยของยานพาหนะ และจำนวนยานพาหนะแยกตามช่องจราจร (Aggregation) ในทุก 5 นาทีได้

2.5.7. ระบบสามารถทำงานในสภาพแวดล้อมที่มีแสงปกติ และปราศจากสิ่งรบกวนด้านทัศนวิสัย เช่น หมอก คิว หรือฝนตก

2.5.8. ระบบสามารถตรวจจับยานพาหนะหยุดนิ่ง (Stopped Vehicle)

2.5.8.1. ระบบสามารถตรวจจับยานพาหนะที่หยุดนิ่งในระยะ 20 ถึง 100 เมตร จากตำแหน่งติดตั้งกล้อง

- 2.5.8.2. ระบบสามารถแจ้งเตือนเมื่อตรวจพบยานพาหนะที่หยุดนิ่งเกินระยะเวลาที่กำหนด
- 2.5.8.3. ระบบสามารถส่งข้อมูลได้ดังนี้
- ตำแหน่งของยานพาหนะที่หยุดนิ่ง
  - ระยะเวลาที่ยานพาหนะหยุดนิ่ง
  - ระบบสามารถส่งข้อมูลภาพอ้างอิงเป็น Base64 หรือภาพเคลื่อนไหว เพื่อใช้ตรวจสอบเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นได้
- 2.5.8.4. ระบบสามารถทำงานในสภาพแวดล้อมที่มีแสงปกติ และปราศจากสิ่งรบกวนด้านทัศนวิสัย เช่น หมอก คว้น หรือฝนตก
- 2.5.9. ระบบสามารถตรวจจับสิ่งของตกหล่น (Objects On Highway)
- 2.5.9.1. สามารถตรวจจับสิ่งของตกหล่น ที่ไม่ใช่ยานพาหนะ ขนาดไม่ต่ำกว่า 15x15 พิกเซล ในระยะ 50 ถึง 70 เมตร จากตำแหน่งติดตั้งกล้อง
- 2.5.9.2. ระบบสามารถส่งข้อมูลได้ดังนี้
- ตำแหน่งที่ตรวจพบสิ่งของตกหล่น
  - ช่วงเวลาที่ตรวจพบสิ่งของตกหล่น
  - ระบบสามารถส่งข้อมูลภาพอ้างอิงเป็น Base64 หรือภาพเคลื่อนไหว เพื่อใช้ตรวจสอบเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นได้
- 2.5.9.3. ระบบสามารถทำงานในสภาพแวดล้อมที่มีแสงปกติ และปราศจากสิ่งรบกวนด้านทัศนวิสัย เช่น หมอก คว้น หรือฝนตก
- 2.5.10. ระบบสามารถตรวจจับบุคคล (Pedestrian Detection)
- 2.5.10.1. ระบบสามารถตรวจจับบุคคลที่มีขนาดไม่ต่ำกว่า 15x15 พิกเซล ในระยะ 50 ถึง 70 เมตร จากตำแหน่งติดตั้งกล้อง
- 2.5.10.2. ระบบสามารถแจ้งเตือน เมื่อมีบุคคลปรากฏในพื้นที่ที่กำหนดได้
- 2.5.10.3. ระบบสามารถส่งข้อมูลได้ดังนี้
- ตำแหน่งที่ตรวจพบบุคคล
  - ช่วงเวลาที่ตรวจพบบุคคล
  - ระบบสามารถส่งข้อมูลภาพอ้างอิงเป็น Base64 หรือภาพเคลื่อนไหว เพื่อใช้ตรวจสอบเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นได้
- 2.5.10.4. ระบบสามารถทำงานในสภาพแวดล้อมที่มีแสงปกติ และปราศจากสิ่งรบกวนด้านทัศนวิสัย เช่น หมอก คว้น หรือฝนตก
- 2.5.11. ระบบตรวจจับยานพาหนะที่วิ่งผิดทิศทางการจราจร (Wrong Way Detection)
- 2.5.11.1. ระบบสามารถตรวจจับยานพาหนะที่วิ่งผิดทิศทางการจราจรได้ในระยะ 30 ถึง 100 เมตร จากตำแหน่งติดตั้งกล้อง

๑๕/๑๑

๑๖/๑๑

- 2.5.11.2. ระบบสามารถแจ้งเตือน เมื่อพบยานพาหนะที่วังผิดทิศทางการจราจร
- 2.5.11.3. ระบบสามารถส่งข้อมูลได้ดังนี้
  - ตำแหน่งที่พบยานพาหนะวังผิดทิศทางการจราจร
  - ทิศทางการเคลื่อนที่ของยานพาหนะ
  - ช่วงเวลาที่ตรวจพบยานพาหนะวังผิดทิศทางการจราจร
  - ระบบสามารถส่งข้อมูลภาพอ้างอิงเป็น Base64 หรือภาพเคลื่อนไหว เพื่อใช้ตรวจสอบเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นได้
- 2.5.11.4. ระบบสามารถทำงานในสภาพแวดล้อมที่มีแสงปกติ และปราศจากสิ่งรบกวนด้านทัศนวิสัย เช่น หมอก ควัน หรือฝนตก

### 3. คุณลักษณะของอุปกรณ์และระบบที่ติดตั้งที่ศูนย์ควบคุมกลางฯ

3.1. เครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่ายแบบ Hyper-Converged Infrastructure สำหรับงานระบบคอมพิวเตอร์เสมือน (Virtualization Server) จำนวน 1 ระบบ สำหรับใช้ติดตั้งระบบควบคุมสั่งการป้าย มีคุณสมบัติอย่างน้อย ดังนี้

- 3.1.1. เป็นเครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่ายแบบ Hyper-Converged Infrastructure แบบ Appliance โดยเฉพาะ
- 3.1.2. มีหน่วยประมวลผลกลาง (CPU) ที่มีแกนหลัก (Core) ไม่น้อยกว่า 16 แกนหลัก (16 Core) และมีสัญญาณความเร็วนาฬิกาไม่น้อยกว่า 2.0 GHz พร้อมหน่วยความจำแบบ (Cache) ไม่น้อยกว่า 30MB จำนวนไม่น้อยกว่า 2 หน่วย
- 3.1.3. มีหน่วยความจำหลัก (Memory) แบบ DDR5 หรือดีกว่าที่มีขนาดความจุรวมไม่น้อยกว่า 256 GB
- 3.1.4. มีหน่วยจัดเก็บข้อมูล (Storage) แบบ SSD หรือดีกว่า ขนาดความจุรวมทั้งหมดก่อนการฟอร์แมต (Raw Capacity) ไม่น้อยกว่า 7.68 TB
- 3.1.5. มีหน่วยจัดเก็บข้อมูล (Storage) แบบ HDD หรือดีกว่า ความจุรวมทั้งหมดก่อนการฟอร์แมต (RAW Capacity) ขนาดไม่น้อยกว่า 32 TB
- 3.1.6. มีช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่าย 10GbE Base-T หรือดีกว่าจำนวนไม่น้อยกว่า 4 ช่อง
- 3.1.7. มีช่องเชื่อมต่อ Management Interface สำหรับบริหารจัดการ จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
- 3.1.8. มี Power Supply แบบ Redundant หรือ Hot swap จำนวนไม่น้อยกว่า 2 หน่วย
- 3.1.9. มีความสามารถรวมหน่วยจัดเก็บข้อมูล แบบ HDD และ แบบ SSD โดยการทำงานแบบ Storage Tiering หรือ Storage Caching ได้
- 3.1.10. มีความสามารถช่วยประหยัดพื้นที่ในรูปแบบ Thin Provisioning และมีความสามารถในการทำ Compression ในรูปแบบ Inline หรือ Post-Process และ Deduplication ใน Capacity ได้
- 3.1.11. มีชุดควบคุมหน่วยเก็บข้อมูล (Controller) ที่เป็น Virtual Machine (VM) ติดตั้งมากับ Node Servers

- 3.1.12. รองรับการทำ Erasure Coding หรือ เทียบเท่า เพื่อช่วยลดการใช้พื้นที่ในการจัดเก็บข้อมูลได้เมื่อทำการขยาย Node Server
- 3.1.13. ระบบสามารถทำการอัปเดตเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพและฟังก์ชันการใช้งานโดยไม่ต้องหยุดการทำงานของระบบโดยผ่าน Web Console (GUI)
- 3.1.14. เครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่ายพร้อมอุปกรณ์ที่เสนอทั้งหมดต้องเป็นรุ่นที่ยังอยู่ในสายการผลิตโดยมีหนังสือรับรองจากบริษัทเจ้าของผลิตภัณฑ์ในประเทศไทย ที่ออกให้สำหรับโครงการนี้โดยเฉพาะ
- 3.2. ซอฟต์แวร์ระบบเครื่องคอมพิวเตอร์เสมือน (Virtualization Server) จำนวน 1 ชุด มีคุณลักษณะอย่างน้อยดังนี้
  - 3.2.1. สามารถเรียกใช้งานระบบงาน ผ่าน Web Browser หรือ GUI ได้
  - 3.2.2. สามารถจัดสรรแบ่งส่วนทรัพยากรของเครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่าย เช่น หน่วยประมวลผลกลาง (vCPU), หน่วยความจำ (Memory) และหน่วยจัดเก็บข้อมูล (Disk) ให้เป็นเครื่องแม่ข่ายเสมือนสำหรับใช้งานได้
  - 3.2.3. รองรับการใช้งานคอมพิวเตอร์แม่ข่ายเสมือนที่ใช้ระบบปฏิบัติการ อย่างน้อยดังนี้ Windows Server, SUSE, CentOS, Ubuntu, และ FreeBSD ได้
  - 3.2.4. สามารถย้ายเครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่ายเสมือนจากเครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่ายเครื่องหนึ่งไปยังเครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่ายอีกเครื่องหนึ่งได้อัตโนมัติเมื่อเครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่ายเครื่องหนึ่งมีการใช้งานทรัพยากรมากเกินกำหนด (Distributed Resource Scheduler หรือ Dynamic Scheduler)
  - 3.2.5. สามารถกำหนดได้ว่า Virtual Machine ใดจะต้องถูกเลือกให้ทำงานบน Host หรือกลุ่มของ Host ชุดใด ตามต้องการ หรือ Affinity Rules
  - 3.2.6. สามารถติดตั้งใช้งานรวมเป็น Cluster เดียวกันกับ Hyper-Converged Infrastructure เครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่ายและระบบคอมพิวเตอร์เสมือน (Virtualization Server) เดิมที่ กท. ใช้งานได้
  - 3.2.7. ซอฟต์แวร์ระบบเครื่องคอมพิวเตอร์เสมือน ที่เสนอทั้งหมดต้องเป็นรุ่นที่ยังอยู่ในสายการผลิตโดยมีหนังสือรับรองจากบริษัทเจ้าของผลิตภัณฑ์ในประเทศไทยที่ออกให้สำหรับโครงการนี้โดยเฉพาะ
- 3.3. ชุดโปรแกรมระบบปฏิบัติการสำหรับเครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่าย (Server) รองรับหน่วยประมวลผลกลาง (CPU) ไม่น้อยกว่า 16 แกนหลัก (16 core) ที่มีลิขสิทธิ์ถูกต้องตามกฎหมาย จำนวน 1 ชุด
- 3.4. ซอฟต์แวร์จัดการฐานข้อมูล ที่มีลิขสิทธิ์ถูกต้องตามกฎหมาย จำนวน 1 ชุด
- 3.5. ลิขสิทธิ์ซอฟต์แวร์บริหารสำหรับคอมพิวเตอร์เสมือน (Centralize Management) รับประกัน 2 ปี มีคุณลักษณะอย่างน้อยดังนี้
  - 3.5.1. มี Dashboard ที่สามารถแสดงประสิทธิภาพการใช้งานทรัพยากรของ Virtual Machine ในการใช้พื้นที่ ของ Cluster Storage และประสิทธิภาพ Cluster CPU, Cluster Memory และ Controller IOPS ได้
  - 3.5.2. สามารถดูสถานะและการใช้งานทรัพยากรของเครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่ายแต่ละเครื่อง เช่น Name, CPU, Memory, Storage, และ IP Address ได้

- 3.5.3. สามารถตรวจสอบสถานะและการใช้งาน Received Packets Rx และ Transmitted Packets Tx ได้สามารถแจ้งเตือนและตรวจสอบประสิทธิภาพ Alert and Event Monitor ได้
  - 3.5.4. สามารถดู I/O Bandwidth, IOPS, และ Latency รวมของเครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่ายทั้งหมด (Cluster), ของแต่ละเครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่าย และ ของแต่ละ Virtual Machine (VM) ได้
  - 3.5.5. สามารถคาดการณ์การขยายของทรัพยากร (CPU, Memory, Storage) เพื่อตอบสนองปริมาณงานในอนาคตได้โดยใช้เทคโนโลยี Machine Learning
  - 3.5.6. เครื่องมือบริหารจัดการของระบบคอมพิวเตอร์แม่ข่าย Hyper-Converged Infrastructure และซอฟต์แวร์บริหารจัดการเครื่องคอมพิวเตอร์เสมือน (Virtualization Software หรือ Hypervisor) ต้องสามารถวิเคราะห์และแจ้งเตือนปัญหาต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นในระบบพร้อมบอกถึงสาเหตุของปัญหาที่เกิดขึ้นและให้คำแนะนำในการแก้ปัญหา พร้อมมี Knowledge based ในการแก้ปัญหา
  - 3.5.7. ซอฟต์แวร์ระบบบริหารส่วนกลางที่เสนอทั้งหมดต้องเป็นรุ่นที่ยังอยู่ในสายการผลิต โดยมีหนังสือรับรองจากบริษัทเจ้าของผลิตภัณฑ์ในประเทศไทย ที่ออกให้สำหรับโครงการนี้โดยเฉพาะ
- 3.6. **ผู้รับจ้างต้องดำเนินการพัฒนาโดยมีคุณลักษณะเฉพาะของงานพัฒนาระบบเชื่อมต่อ API (Application Programming Interface) เข้ากับระบบสนับสนุนการตัดสินใจในการจัดการอุบัติเหตุ (Decision Support System: DSS) ดังต่อไปนี้**
- ผู้รับจ้างจะต้องดำเนินการพัฒนาระบบซอฟต์แวร์เพื่อเชื่อมต่อข้อมูล ระบบป้ายฯ ที่เสนอ กับระบบ DSS ของ กท. เพื่อให้ระบบ DSS สามารถเรียกใช้ข้อมูลของระบบตรวจวัดสภาพจราจร เพื่อนำมาใช้วิเคราะห์และประมวลผลสภาพจราจร เพื่อใช้สำหรับปฏิบัติงานของเจ้าหน้าที่ในห้องควบคุม โดยมีขอบเขตงานที่ต้องเชื่อมต่อ ดังนี้
- 3.6.1. ผู้รับจ้างต้องเปิดให้มีการแลกเปลี่ยนข้อมูล กับ ระบบ DSS ของ กท. ได้ตามรูปแบบมาตรฐานที่ กท. กำหนด เช่น XML, JSON เป็นต้น ตามเวลาที่ตกลงกัน
  - 3.6.2. ผู้รับจ้างจะต้องส่งข้อมูล ตามที่ กท. ร้องขอ ที่ประกอบด้วย
    - ระบบจะให้ข้อมูลตำแหน่งแจ้งเตือนประกอบด้วย
      - ข้อมูลพิกัด (Lat, Long)
      - ชื่อถนน
      - ชื่อจุดติดตั้ง
    - ระบบจะให้ข้อมูลอุบัติเหตุประกอบด้วย
      - ข้อมูลตรวจจับแถวคอย (Queue Length)
      - ข้อมูลตรวจจับยานพาหนะหยุดนิ่ง (Stopped Vehicle)
      - ข้อมูลตรวจจับสิ่งของตกหล่น (Objects On Highway)
      - ข้อมูลตรวจจับบุคคล (Pedestrian Detection)

- ข้อมูลตรวจจับยานพาหนะที่วิ่งผิดทิศทางการจราจร (Wrong Way Detection)
- ข้อมูลข้อความและสัญลักษณ์ที่ส่งไปของแต่ละป้าย ทั้งป้าย ISLUS และ ป้าย VMS
  - สามารถระบุข้อความและสัญลักษณ์ตามที่ กท. ร้องขอ
- ข้อมูลประกอบการตัดสินใจ เช่น ภาพนิ่ง หรือภาพเคลื่อนไหว
  - ระบบสามารถส่งภาพที่ผ่านการประมวลผล และได้รับการการคัดเลือกวัตถุ (Bounding Box) ออกไปเป็น Streaming ด้วยโปรโตคอล HLS
  - โดยทางผู้รับไฟล์จะได้รับ Streaming เป็นนามสกุล m3u8 ซึ่งสามารถนำไปแสดงบนหน้ามอนิเตอร์ได้

### 3.7. ผู้รับจ้างต้องดำเนินการพัฒนาโดยมีคุณลักษณะเฉพาะของงานพัฒนาระบบสื่อสารข้อมูลแสดงผลป้าย ISLUS และ ป้าย VMS ดังต่อไปนี้

ผู้รับจ้างจะต้องดำเนินการพัฒนาระบบซอฟต์แวร์ เพื่อส่งข้อมูลการแสดงผลสัญลักษณ์และข้อความต่างๆ ไปยัง ป้าย ISLUS และป้าย VMS เพื่อแสดงผลข้อมูลจากระบบการแสดงผลข้อมูล (ISLUS Data processing) หรือข้อมูลจากระบบ DSS โดยตรง โดยมีขอบเขตงานที่ต้องเชื่อมต่อ ดังนี้

- 3.7.1. ผู้รับจ้างต้องเปิดให้มีการแลกเปลี่ยนข้อมูล กับ ระบบ DSS ของ กท. ได้ตามรูปแบบมาตรฐานที่ กท. กำหนด เช่น XML, JSON เป็นต้น ตามเวลาที่ตกลงกัน
- 3.7.2. ผู้รับจ้างจะต้องส่งข้อมูล ตามที่ กท. ร้องขอ ที่ประกอบด้วย
  - ข้อมูลตำแหน่งป้าย
  - ข้อมูลข้อความ และสัญลักษณ์ที่ส่งไปขึ้นแสดง ของแต่ละป้าย ทั้งป้าย ISLUS และ ป้าย VMS

### 3.8. ผู้รับจ้างต้องดำเนินการพัฒนาโดยมีคุณลักษณะเฉพาะของระบบประมวลผลการแสดงข้อความอัตโนมัติ (ISLUS data Processing System) ดังต่อไปนี้

ผู้รับจ้างจะต้องดำเนินการพัฒนาระบบประมวลผลการแสดงข้อความอัตโนมัติ เพื่อใช้สำหรับบริหารจัดการระบบแสดงป้าย ISLUS ในโครงการ โดยมีคุณสมบัติอย่างน้อยดังนี้

- 3.8.1. เป็นแอปพลิเคชันที่พัฒนาขึ้นในรูปแบบ Web Application รองรับการใช้งานผ่าน Web Browser เช่น Google Chrome , Safari, Microsoft Edge เป็นต้น
- 3.8.2. ระบบสามารถใช้งานได้ทั้งบนเดสก์ท็อป และแท็บเล็ต
- 3.8.3. มีระบบการจัดการผู้ใช้และระบบสิทธิ์ โดยสามารถลงทะเบียนผู้ใช้ กำหนดสิทธิ์การใช้ พร้อมบันทึกการเข้าใช้งานของผู้ใช้งาน สามารถให้ตรวจสอบย้อนหลังอย่างน้อย 90 วัน
- 3.8.4. ระบบต้องสามารถรองรับการเชื่อมต่อ API เพื่อแลกเปลี่ยนข้อมูล ไปยังระบบ DSS ที่ กท. ใช้งานอยู่
- 3.8.5. ระบบต้องสามารถสำรองข้อมูล ทั้งของ Web Application และฐานข้อมูลได้
- 3.8.6. สามารถรับข้อมูลจาก อุปกรณ์ตรวจวัดสภาพจราจรที่ติดตั้งในโครงการ ในรูปแบบข้อมูลที่กำหนด เช่น Text, XML, JSON ได้เป็นอย่างน้อย

- 3.8.7. ระบบสามารถตรวจสอบสถานะของอุปกรณ์ ตรวจวัดสภาพจราจร กล้องโทรทัศน์วงจรปิดชนิดเครือข่าย คอมพิวเตอร์สำหรับประมวลผล ได้
  - 3.8.8. ระบบสามารถแสดงภาพ และข้อมูลปริมาณจราจร จากระบบตรวจวัดสภาพจราจร เช่น ความเร็วของยานพาหนะ ระยะแฉกค้อยในพื้นที่ตรวจวัด ภาพประกอบ เพื่อให้เจ้าหน้าที่ตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูล ก่อนส่งไปแสดงผลที่ป้าย ISLUS และป้าย VMS
  - 3.8.9. ระบบสามารถรับ-ส่ง ข้อมูล ที่ประกอบด้วย ข้อความหรือสัญลักษณ์ไปยังป้าย ISLUS และ ป้าย VMS ไม่น้อยกว่า 36 ป้าย
  - 3.8.10. มีส่วนติดต่อผู้ใช้งาน (Graphic User Interface, GUI) โดยมีรูปแบบหน้าจอสำหรับปฏิบัติงาน ดังนี้
    - 3.8.10.1. หน้าจอ log-in
    - 3.8.10.2. หน้าจอแสดงสถานะของอุปกรณ์ตรวจวัดสภาพจราจรที่ติดตั้งในโครงการ
    - 3.8.10.3. หน้าจอแจ้งเตือนอุบัติการณ์ที่ตรวจพบ พร้อมแหล่งที่มาของข้อมูล
    - 3.8.10.4. มีหน้าจอแสดงภาพจากกล้องวงจรปิดเพื่อให้เจ้าหน้าที่ได้ตรวจสอบสถานการณ์ได้ทันที
    - 3.8.10.5. หน้าจอแจ้งเตือน แสดงในแบบ Active List เพื่อตรวจสอบความถูกต้อง
    - 3.8.10.6. แสดงข้อความแนะนำการแสดงผล ของป้ายต่าง ๆ ที่เหมาะสม
    - 3.8.10.7. มีปุ่ม ยอมรับ หรือยกเลิก การแจ้งเตือน เพื่อให้สอดคล้องกับสถานการณ์จริง
  - 3.8.11. มีระบบรายงาน ที่สามารถทำได้ดังนี้
    - 3.8.11.1. สามารถเรียกดูรายงานย้อนหลังได้ เช่น รายงานอุบัติการณ์ รายงานข้อความ และสัญลักษณ์ อย่างน้อย 90 วัน
    - 3.8.11.2. สามารถเรียกดูรายงานความถูกต้องของการแจ้งเตือนจากระบบ เปรียบเทียบกับการยืนยันของเจ้าหน้าที่
    - 3.8.11.3. รายงานสถานะอุปกรณ์ตรวจวัดสภาพจราจรระบบวิเคราะห์ยานพาหนะ ได้แก่ สัญญาณภาพ, ข้อมูลจากเซ็นเซอร์
- 3.9. เครื่องคอมพิวเตอร์ สำหรับงานประมวลผล แบบที่ 2 \* (จอแสดงผลขนาดไม่น้อยกว่า 19 นิ้ว) มีคุณสมบัติดังนี้
- 3.9.1. มีหน่วยประมวลผลกลาง (CPU) ไม่น้อยกว่า 8 แกนหลัก (8 core) และ 16 แกนเสมือน (16 Thread) และมีเทคโนโลยีเพิ่มสัญญาณนาฬิกาได้ในกรณีที่ต้องใช้ความสามารถในการประมวลผลสูง (TurboBoost หรือ Max Boost) โดยมีความเร็วสัญญาณนาฬิกาสูงสุด ไม่น้อยกว่า 4.4 GHz จำนวน 1 หน่วย
  - 3.9.2. หน่วยประมวลผลกลาง (CPU) มีหน่วยความจำ แบบ Cache Memory รวมในระดับ (Level) เดียวกันขนาดไม่น้อยกว่า 8 MB
  - 3.9.3. มีหน่วยประมวลผลเพื่อแสดงภาพ โดยมีคุณลักษณะอย่างใดอย่างหนึ่ง หรือดีกว่า ดังนี้

- 1) เป็นแผงวงจรเพื่อแสดงภาพแยกจากแผงวงจรหลักที่มีหน่วยความจำขนาดไม่น้อยกว่า 2 GB หรือ
  - 2) มีหน่วยประมวลผลเพื่อแสดงภาพติดตั้งอยู่ภายในหน่วยประมวลผลกลาง แบบ Graphics Processing Unit ที่สามารถใช้ หน่วยความจำหลักในการแสดงภาพขนาดไม่น้อยกว่า 2 GB หรือ
  - 3) มีหน่วยประมวลผลเพื่อแสดงภาพที่มีความสามารถในการใช้หน่วยความจำหลักในการแสดงภาพขนาดไม่น้อยกว่า 2 GB
- 3.9.4. มีหน่วยความจำหลัก (RAM) ชนิด DDR4 หรือดีกว่า มีขนาดไม่น้อยกว่า 8 GB
  - 3.9.5. มีหน่วยจัดเก็บข้อมูล ชนิด SATA หรือดีกว่า ขนาดความจุไม่น้อยกว่า 2 TB หรือ ชนิด Solid State Drive ขนาดความจุไม่น้อยกว่า 500 GB จำนวน 1 หน่วย
  - 3.9.6. มีช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่าย (Network Interface) แบบ 10/100/1000 Base-T หรือดีกว่า จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
  - 3.9.7. มีช่องเชื่อมต่อ (Interface) แบบ USB 2.0 หรือดีกว่า ไม่น้อยกว่า 3 ช่อง
  - 3.9.8. มีแป้นพิมพ์และเมาส์ภาษาไทย
  - 3.9.9. มีจอแสดงผลภาพขนาดไม่น้อยกว่า 19 นิ้ว จำนวน 1 หน่วย
  - 3.9.10. ซอฟต์แวร์ระบบปฏิบัติการสำหรับเครื่องคอมพิวเตอร์ (Window) แบบสิทธิการใช้งานประเภทติดตั้งมาจากโรงงาน (OEM) ที่มีลิขสิทธิ์ถูกต้องตามกฎหมาย
- 3.10. เครื่องพิมพ์ Multifunction เลเซอร์ หรือ LED
- 3.10.1. เป็นอุปกรณ์ที่มีความสามารถเป็น Printer, Copier และ Scanner ภายในเครื่องเดียวกัน
  - 3.10.2. มีความละเอียดในการพิมพ์ไม่น้อยกว่า 600x600 dpi
  - 3.10.3. มีความเร็วในการพิมพ์ขาวดำสำหรับกระดาษ A4 ไม่น้อยกว่า 20 หน้าต่อนาที (ppm)
  - 3.10.4. มีความเร็วในการพิมพ์สีสำหรับกระดาษ A4 ไม่น้อยกว่า 20 หน้าต่อนาที (ppm)
  - 3.10.5. มีหน่วยความจำ (Memory) ขนาดไม่น้อยกว่า 256 MB
  - 3.10.6. สามารถสแกนเอกสาร ขนาด A4 (ขาวดำ และ สี) ได้
  - 3.10.7. มีความละเอียดในการสแกนสูงสุด ไม่น้อยกว่า 1,200x1,200 dpi
  - 3.10.8. มีถาดป้อนเอกสารอัตโนมัติ (Auto Document Feed)
  - 3.10.9. สามารถถ่ายสำเนาเอกสารได้ทั้งสีและขาวดำ
  - 3.10.10. สามารถทำสำเนาได้สูงสุดไม่น้อยกว่า 99 สำเนา
  - 3.10.11. สามารถย่อและขยายได้ 25 ถึง 400 เปอร์เซ็นต์
  - 3.10.12. มีช่องเชื่อมต่อ (Interface) แบบ USB 2.0 หรือดีกว่า จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
  - 3.10.13. มีช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่าย (Network Interface) แบบ 10/100 Base-T หรือดีกว่า จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ช่อง หรือ สามารถใช้งานผ่านเครือข่ายไร้สาย Wi-Fi (IEEE 802.11b, g, n) ได้

- 3.10.14. มีอัตราใส่กระดาษได้รวมกันไม่น้อยกว่า 250 แผ่น
- 3.10.15. สามารถใช้ได้กับ A4, Letter, Legal และสามารถกำหนดขนาดของกระดาษเองได้
- 3.11. เครื่องคอมพิวเตอร์ประมวลผล สำหรับห้อง Control Room (Workstation) มีคุณสมบัติดังนี้
  - 3.11.1. เป็นเครื่องคอมพิวเตอร์ประมวลผลการทำงานแบบ Workstation
  - 3.11.2. มีหน่วยประมวลผลกลาง (CPU) ไม่น้อยกว่า 14 แกนหลัก (14 cores) และ มีความเร็วสัญญาณนาฬิกาสูงสุด ไม่น้อยกว่า 5 GHz และมีหน่วยความจำแบบ Cache Memory ไม่น้อยกว่า 24 MB จำนวน 1 หน่วย
  - 3.11.3. มีหน่วยประมวลผลเพื่อแสดงภาพ โดยมีคุณลักษณะอย่างใดอย่างหนึ่ง หรือดีกว่า ดังนี้
    - 1) เป็นแผงวงจรเพื่อแสดงภาพแยกจากแผงวงจรหลักที่มีหน่วยความจำขนาดไม่น้อยกว่า 2 GB หรือ
    - 2) มีหน่วยประมวลผลเพื่อแสดงภาพติดตั้งอยู่ภายในหน่วยประมวลผลกลาง แบบ Graphics Processing Unit ที่สามารถใช้หน่วยความจำหลักในการแสดงภาพขนาดไม่น้อยกว่า 2 GB หรือ
    - 3) มีหน่วยประมวลผลเพื่อแสดงภาพที่มีความสามารถในการใช้หน่วยความจำหลักในการแสดงภาพขนาดไม่น้อยกว่า 2 GB
  - 3.11.4. มีหน่วยความจำหลัก (RAM) ชนิด DDR5 หรือดีกว่า มีขนาดไม่น้อยกว่า 16 GB
  - 3.11.5. มีหน่วยจัดเก็บข้อมูล (Hard Disk) ชนิด Solid State Drive 256GB จำนวน 1 หน่วย และมีหน่วยจัดเก็บข้อมูล ชนิด SATA หรือดีกว่า ขนาดความจุรวมไม่น้อยกว่า 2TB จำนวน 1 หน่วย
  - 3.11.6. มีช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่าย แบบ Gigabit Ethernet หรือดีกว่า จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
  - 3.11.7. ตัวเครื่องคอมพิวเตอร์ (Chassis) จอภาพ (Monitor) แป้นพิมพ์ (Keyboard) เมาส์ (Mouse) จะต้องเป็นผลิตภัณฑ์ภายใต้เครื่องหมายการค้าเดียวกันทั้งหมด
  - 3.11.8. ผ่านการทดสอบตามมาตรฐาน MIL-STD 810H เพื่อรับรองคุณภาพสำหรับการใช้งาน
  - 3.11.9. มีจอภาพแบบ LCD หรือดีกว่า มี Contrast Ratio ไม่น้อยกว่า 1000: 1และมีขนาดไม่น้อยกว่า 21 นิ้ว จำนวน 1 หน่วย
  - 3.11.10. ชุดโปรแกรมระบบปฏิบัติการสำหรับเครื่องคอมพิวเตอร์ (Window) แบบสิทธิการใช้งานประเภทติดตั้งมาจากโรงงาน (OEM) ที่มีลิขสิทธิ์ถูกต้องตามกฎหมาย
4. ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาคุณสมบัติของอุปกรณ์สำหรับเชื่อมโยงไฟฟ้าและสื่อสารข้อมูล (Communication Network) กำหนดให้ใช้สำหรับเชื่อมโยงข้อมูลกับโครงข่ายของ กท. ที่ใช้งานอยู่เพื่อให้สามารถเชื่อมโยงข้อมูลกันได้อย่างสมบูรณ์และเป็นไปตามมาตรฐานสากล
  - 4.1. ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาคุณลักษณะเฉพาะของกล่องควบคุมอุปกรณ์สื่อสารแบบใช้งานภายนอกอาคาร ประกอบด้วย อุปกรณ์อย่างน้อยต่อไปนี้ตู้เหล็กชนิด Electro galvanize ป้องกัน IP 55
    - 4.1.1. เซอร์กิตเบรกเกอร์ชนิด 2 โพล 10A

- 4.1.2. เต้ารับไฟฟ้าชนิดคู่ จำนวน 2 ช่อง 2 ชุด
- 4.1.3. อุปกรณ์ป้องกันไฟกระชอก แบบ 230V 20/40kA สามารถติดตั้งได้แบบ DIN RAIL
- 4.1.4. พัดลมระบายอากาศอย่างน้อย 1 ชุด
- 4.2. **ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาคุณลักษณะเฉพาะของอุปกรณ์กระจายสัญญาณแบบ Industrial Grade Layer 2 มีคุณสมบัติดังนี้**
  - 4.2.1. มีพอร์ต RJ-45 แบบ 10/100/1000 จำนวนไม่น้อยกว่า 8 พอร์ต แบบ PoE+
  - 4.2.2. มีพอร์ต SFP/RJ-45 แบบ 10/100/1000 จำนวนไม่น้อยกว่า 2 พอร์ต สำหรับ Uplink
  - 4.2.3. อุปกรณ์สามารถรองรับ Jambo frames ได้ 9K Byte หรือดีกว่า
  - 4.2.4. อุปกรณ์ต้องรองรับขนาดของ Mac address ไม่ต่ำกว่า 16K เป็นอย่างน้อย
  - 4.2.5. ต้องเป็นสวิตช์ที่ได้มาตรฐาน IEEE802.1q, IEEE802.3 ab, IEEE802.3 az, IEEE802.3 at, IEEE802.3 af เป็นอย่างน้อย
  - 4.2.6. รองรับการบริหารจัดการผ่าน Telnet ,SNMP v3,SSHv2
  - 4.2.7. อุปกรณ์ต้องสามารถ Sync เวลา กับ Time Server ของ กท. ได้ผ่านมาตรฐาน SNTP/NTP
  - 4.2.8. อุปกรณ์ต้องสามารถทำงานได้อย่างปกติที่อุณหภูมิระหว่าง -40 ถึง 75 องศาเซลเซียส
  - 4.2.9. อุปกรณ์ต้องรองรับมาตรฐาน IP30 หรือดีกว่า
  - 4.2.10. มีสัญญาณไฟแสดงสถานะของการทำงานช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่ายทุกช่อง
  - 4.2.11. สามารถติดตั้งได้แบบ DIN RAIL
  - 4.2.12. ต้องได้รับมาตรฐาน EN,CE/FCC เป็นอย่างน้อย
  - 4.2.13. แหล่งจ่ายไฟสำหรับอุปกรณ์ Industrial Grade มีคุณสมบัติดังนี้
  - 4.2.14. มี Input Voltage Range ที่ 85-264VAC และ FREQUENCY RANGE ที่ 47-63Hz
  - 4.2.15. สามารถจ่ายไฟที่ 48V กระแสไฟที่ 5A หรือดีกว่า
  - 4.2.16. สามารถจ่ายไฟได้ไม่น้อยกว่า 240 w
  - 4.2.17. มีค่า EFFICIENCY 90% หรือดีกว่า
  - 4.2.18. สามารถป้องกันการ Overload , Over Voltage และ Over Temperature
  - 4.2.19. อุปกรณ์ต้องสามารถทำงานได้อย่างปกติที่อุณหภูมิระหว่าง -25 ถึง 70 องศาเซลเซียส
  - 4.2.20. สามารถติดตั้งได้แบบ DIN RAIL
  - 4.2.21. ต้องได้รับมาตรฐาน EN,UL เป็นอย่างน้อย
- 4.3. **ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาคุณลักษณะเฉพาะของสายสัญญาณแบบ CAT 6**
  - 4.3.1. สายสัญญาณรองรับมาตรฐาน ANSI/TIA 568.2 -D Category 6
  - 4.3.2. เป็นสายสัญญาณประเภทใช้งานภายนอกอาคาร
  - 4.3.3. สายสัญญาณรองรับมาตรฐาน IEEE 802.3af/at (PoE/PoE+)
  - 4.3.4. ได้มาตรฐาน UL ,RoHS
  - 4.3.5. หัว RJ-45 พร้อมเข้าหัวให้เรียบร้อย
- 4.4. **ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาคุณลักษณะเฉพาะของอุปกรณ์แปลงสัญญาณเครือข่าย (Media Convertor)**
  - 4.4.1. มีช่องสัญญาณแบบ UTP (RJ45) ความเร็ว 100 Mbps จำนวนอย่างน้อย 1 ช่อง

- 4.4.2. มีช่องสัญญาณแบบ SC Fiber Optic ความเร็ว 100 Mbps จำนวนอย่างน้อย 1 ช่อง
  - 4.4.3. รองรับ IEEE802.3 และ IEEE802.3u เป็นอย่างน้อย
  - 4.4.4. ระยะต่อใช้งานไม่น้อยกว่า 20 km และมาตรฐานรองรับ CE และ FCC
  - 4.4.5. มี LED แสดง LINK, FDX, POWER และ F/O Link เป็นอย่างน้อย
  - 4.4.6. สามารถติดตั้งแบบ DIN Rail Mounting
  - 4.4.7. สามารถทำงานได้ที่อุณหภูมิ  $-20^{\circ}\text{C}$  ถึง  $60^{\circ}\text{C}$
- 4.5. ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาคุณลักษณะเฉพาะของสายใยแก้วนำแสง มีคุณลักษณะอย่างน้อยดังต่อไปนี้
- 4.5.1. สายใยแก้วนำแสงเป็นชนิด Single Mode มีขนาด 6 Core สายใยแก้วนำแสงเป็นชนิด Single Mode
  - 4.5.2. คุณสมบัติการลดทอนสัญญาณที่ 1,310 nm ไม่เกิน 0.35 dB/km. และ 1,500 nm ไม่เกิน 0.22 dB/Km
  - 4.5.3. เส้นใยแก้วนำแสงจะต้องบรรจุอยู่ใน Loose tube ซึ่งจะต้องมีระบบป้องกันน้ำแบบ Gel หรือ Dry-Core Technology หรือดีกว่า เพื่อป้องกันน้ำ และต้องมี Color Code เพื่อความสะดวกในการตรวจสอบ
  - 4.5.4. ตัวเปลือก (Jacket) เป็นชนิด Double Jacket จะต้องทนต่อการขีดข่วน ทนต่อแรงดึงได้
  - 4.5.5. โครงสร้างของสายต้องออกแบบมาให้สามารถใช้งาน Outdoor วางฝังกลบในดินหรือในท่อหรือรางได้โดยตรงมีโครงสร้างภายในแบบ Laminated Aluminum Tape หรือ Steel Armor Tape หรือดีกว่า
  - 4.5.6. ต้องเป็นสายที่ผ่านการรับรองมาตรฐาน ITU-T G652, TIA/EIA – 598 – A, ASTM, มอก. หรือมาตรฐานสากลที่ยอมรับได้และโรงงานผู้ผลิตจะต้องได้รับรองมาตรฐาน ISO9001 เป็นอย่างน้อย
- 4.6. ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาคุณลักษณะเฉพาะของสายไฟฟ้าแรงดันต่ำ (Low Voltage Cable NY) เป็นสายไฟฟ้าแรงต่ำที่สามารถทำงานสำหรับวางบนรางเคเบิล และสามารถร้อยท่อฝังดินหรือฝังดินโดยตรงได้ มีคุณลักษณะอย่างน้อยดังต่อไปนี้
- 4.6.1. เป็นสายไฟฟ้าทองแดงแบบ 3 แกน หุ้มด้วยฉนวนและเปลือก 2 ชั้น แต่ละแกนต้องมีขนาดพื้นที่หน้าตัด 6 ตร.มม. หรือดีกว่า
  - 4.6.2. รองรับการใช้งาน ที่แรงดันไฟฟ้าไม่เกิน 450/750 V. และอุณหภูมิตัวนำไม่เกิน  $70^{\circ}\text{C}$
  - 4.6.3. ตัวนำผลิตจากวัสดุ Annealed Stranded Copper CLASS 2
  - 4.6.4. ฉนวนผลิตจากวัสดุ Polyvinyl chloride type PVC/C
  - 4.6.5. สามารถติดตั้ง แบบร้อยท่อฝังดิน หรือฝังดินโดยตรง
  - 4.6.6. ได้มาตรฐาน TIS 11-2559 PART 101

5. ผู้รับจ้างจะต้องดำเนินการปรับปรุงห้องตรวจสอบ และให้บริการข้อมูลย้อนหลัง อาคารศูนย์ควบคุมกลาง ทางหลวงพิเศษระหว่างเมืองลาดกระบัง (CCB ลาดกระบัง)

ผู้รับจ้างจะต้องดำเนินการปรับปรุง สายสัญญาณของอุปกรณ์คอมพิวเตอร์ต่างๆ ภายในห้อง รวมถึงการปรับปรุงห้อง โดยผู้รับจ้างจะต้องนำเสนอรูปแบบการออกแบบให้กับ กท. พิจารณออนุมัติก่อนดำเนินการ โดยมีรายละเอียด ดังนี้

มีคุณลักษณะดังต่อไปนี้

- 5.1. ผู้รับจ้างจะต้องรื้อถอนของเดิม ประกอบด้วย ผนัง ฝ้าเพดาน ภายในห้อง ระบบไฟฟ้า ระบบปรับอากาศ เดิม
- 5.2. ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาวัสดุ อุปกรณ์ สำหรับปรับปรุงติดตั้งภายในห้อง โดยผู้รับจ้างจะต้องทำการติดตั้ง ฝ้าเพดาน ภายในห้อง และจัดหาสติ๊กเกอร์ติดกระจกแบบมีสุญญากาศในตัว พร้อมเก็บรายละเอียดงาน สีให้เรียบร้อย
- 5.3. ผู้รับจ้างจะต้องจัดหา และติดตั้งระบบไฟฟ้าส่องสว่างสำหรับห้องทำงาน พร้อมติดตั้งระบบปรับอากาศ ภายในห้องให้เรียบร้อย และต้องเป็นไปตามของหลักการวิศวกรรม
- 5.4. งานผนังเบา และโครงผนังเบา
  - 5.4.1. ชนิดแผ่น วีว่าบอร์ด หนา 10 มม.
  - 5.4.2. วัสดุผ่านการทดสอบการทนไฟ เป็นวัสดุไม่ลามไฟตามมาตรฐาน BS 476
  - 5.4.3. แผ่นวีว่าบอร์ด ต้องมีความหนาแน่นสูงอย่างน้อย 1,300 กก./ตร.ม. เพื่อสามารถป้องกันเสียงรบกวนได้ดี
  - 5.4.4. ผลิตภายใต้ระบบคุณภาพ ISO 9001, ISO 14001, ISO 45001
  - 5.4.5. ผ่านการรับรองมาตรฐานยุโรป EN 13986:2004 (CE MARK) และ มอก.878-2537
  - 5.4.6. ผลิตจากเหล็ก และชุบสังกะสี
- 5.5. งานสีทา
  - 5.5.1. สีรองพื้นปูนเก่า
  - 5.5.2. ใช้ทารองพื้นปูน คอนกรีต หรือปูนฉาบที่มีการทาสีมานานและสภาพสีเดิมหลุดออกหรือฟิล์มสีเก่า เป็นฝุ่นซอลค์
  - 5.5.3. ผลิตจากอะคริลิกเรซิน
  - 5.5.4. ทนทานต่อต่าง และคราบเกลือในปูน สามารถป้องกันการเกิดเชื้อรา และคราบตะไคร่น้ำได้
  - 5.5.5. สีใส
  - 5.5.6. สีน้ำอะคริลิก สำหรับทาภายใน
    - 5.5.6.1. เป็นสีน้ำอะคริลิกแท้ 100% สำหรับทาภายใน
    - 5.5.6.2. มีส่วนผสมจากธรรมชาติ ไม่มีสารก่อภูมิแพ้
    - 5.5.6.3. ต้องมีไมโครแบน ช่วยยับยั้งแบคทีเรียและโคโรนาไวรัส 99%

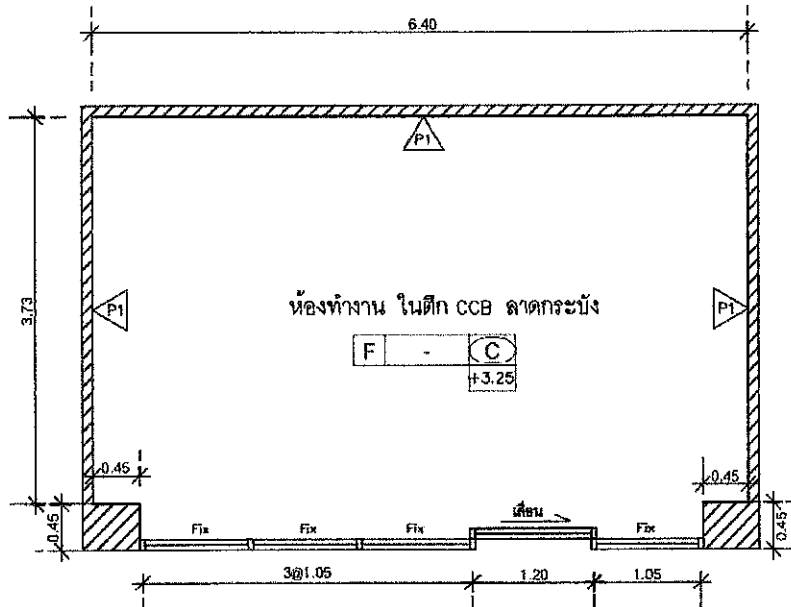
๒๖๓.

๒๐/

สีง

- 5.5.6.4. ผ่านการรับรองมาตรฐานฉลาก Nano Q จากสมาคมนาโนเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย
- 5.5.6.5. สีน้ำอะคริลิกแท้ 100% ชนิดด้าน สำหรับทาภายใน
- 5.5.7. สีน้ำอะคริลิก สำหรับทาฝ้าเพดาน
  - 5.5.7.1. ใช้สำหรับทาฝ้าเพดาน ฝ้า เพดาน ภายในอาคาร
  - 5.5.7.2. ผลิตจากอะคริลิกแท้ 100%
  - 5.5.7.3. ต้องมีสารป้องกันเชื้อรา ป้องกันการเกิดตะไคร่ ปราศจากสารปรอทและสารตะกั่ว
  - 5.5.7.4. ผลิตภัณฑ์ต้องได้รับการรับรองคุณภาพตามมาตรฐาน มอก. ซึ่งเป็นการรับประกันว่า ผลิตภัณฑ์ผ่านการตรวจสอบและได้มาตรฐานที่กำหนดไว้
- 5.5.8. งานฝ้าเพดาน
  - 5.5.8.1. แผ่นฝ้าฉาบเรียบ
  - 5.5.8.2. แผ่นยิปซัม ชนิดธรรมดา ลักษณะขอบลาด
  - 5.5.8.3. ความหนาแผ่นต้องไม่น้อยกว่า 9 มม.
- 5.5.9. โครงรับฝ้าฉาบเรียบ
  - 5.5.9.1. ผลิตจากเหล็กชุบสังกะสี
  - 5.5.9.2. ทนต่อการรุกรานของไฟ คงทน ไม่เป็นสนิมง่าย ปลอดภัยจากปลวก มอด และแมลง
  - 5.5.9.3. ได้การรับรองตามมาตรฐาน มอก.
- 5.5.10. งานระบบไฟฟ้า
  - 5.5.10.1. สายไฟฟ้าหุ้มด้วยฉนวนและเปลือก สายแบน 2 แกน
  - 5.5.10.2. ลักษณะตัวนำแกนคู่ ไม่ตีเกลียว
  - 5.5.10.3. แกนของตัวนำผลิตจากทองแดง ฉนวนและเปลือกผลิตจาก PVC เป็นไปตามมาตรฐาน มอก. 11 - 2553
  - 5.5.10.4. ขนาดพื้นที่หน้าตัด 2 x 1.5 ตร.มม.
  - 5.5.10.5. รับแรงดันไฟฟ้าได้ 300/500 โวลต์
  - 5.5.10.6. ท่อร้อยไฟ วัสดุเป็นยูพีวีซี ชนิดหนาสำหรับร้อยสายไฟ
  - 5.5.10.7. ท่อร้อยไฟ สำหรับติดตั้งได้ทั้งแบบฝังและแบบลอย สามารถทาสีทับท่อได้ ทนอุณหภูมิใช้งานปกติที่ไม่มีผลต่อตัวท่ออยู่ที่ -25 ถึง 65 องศาเซลเซียส
  - 5.5.10.8. ผลิตจากวัสดุไม่ลามไฟ เป็นฉนวนไฟฟ้า ปลอดภัยเมื่อใช้งาน
- 5.5.11. วงโคมไฟดาวไลท์ ชนิดฝังฝ้า
  - 5.5.11.1. เป็นชนิดโคมไฟดาวไลท์ ฝังฝ้า 8 นิ้ว (8") Panel LED 18W
  - 5.5.11.2. โคมดาวไลท์ LED หน้ากลม 8 นิ้ว สำหรับติดตั้งแบบฝังฝ้า
  - 5.5.11.3. ผลิตจากอะลูมิเนียมและพลาสติกคุณภาพดี ไม่แตกหักง่าย
  - 5.5.11.4. มีหลอด LED ในตัว ให้ความสว่างสูงเต็มกำลังวัตต์
  - 5.5.11.5. มีค่ากำลัง 18 วัตต์ แสงสีขาว (Daylight)

- 5.5.11.6. มีค่าความสว่าง 1,610 ลูเมน
  - 5.5.11.7. มีอุณหภูมิแสง 6,500 เคลวิน
  - 5.5.11.8. มีมุมกระจายแสง 140 องศา
  - 5.5.11.9. ปราศจากรังสียูวี (UV) รังสีอินฟราเรด (IR) และสารปรอท (HG)
  - 5.5.11.10. ต้องเป็นแสงไฟถนนอมสายตา
  - 5.5.11.11. กันน้ำกันฝุ่น IP20 สำหรับใช้ภายในอาคาร ติดตั้งในห้องทั่วไป
  - 5.5.11.12. ได้มาตรฐาน มอก.1955-2551
  - 5.5.11.13. มีอายุการใช้งานยาวนาน 15,000 ชั่วโมง
- 5.5.12. งานสติ๊กเกอร์สำหรับติดกระจก
- 5.5.12.1. สติ๊กเกอร์แบบสูญญากาศในตัว ไม่ทำลายพื้นผิวที่ติด
  - 5.5.12.2. ผลิตจากพลาสติก PVC และ PET Film
- 5.5.13. แบบแปลนห้อง



แปลนห้องทำงาน  
มาตราส่วน



รายการสัญลักษณ์ความหมาย		รายการสัญลักษณ์ความหมาย	
Δ	งานที่ดำเนินการแล้ว	C	งานที่ดำเนินการแล้ว
Δ	งานที่ยังไม่ดำเนินการ		

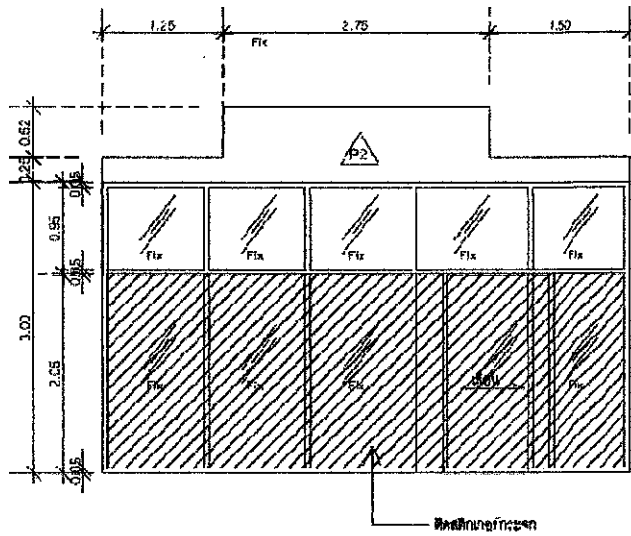
01

02

03

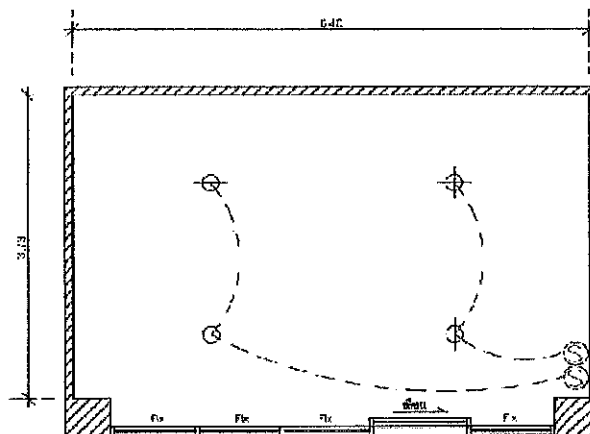
04

5.5.14. งานสติ๊กเกอร์สำหรับติดกระจก



ผนังบานและผนังกระจกของตู้โมดูล (เดิม)  
มาตราส่วน

5.5.15. แปลนไฟฟ้า



รข. กณ. ระเทศบ. นไฟฟ้า

สัญลักษณ์	รายละเอียด
⊕	จุดเชื่อมต่อ Down Up 8, 12w
⊖	สวิตช์เปิด - ปิด
— — —	สายไฟฟ้า ขนาด 2x1.5 มม. - 16 มิลลิเมตร

แปลนไฟฟ้า  
มาตราส่วน

*[Handwritten signature]*

*[Handwritten signature]*

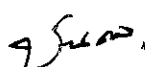
*[Handwritten signature]*

*[Handwritten signature]*

6. ผู้รับจ้างจะต้องดำเนินการปรับปรุงห้องตรวจสอบอุปกรณ์ ชั้น 2 อาคารศูนย์ควบคุมกลางทางหลวงพิเศษระหว่างเมืองลาดกระบัง (CCB ลาดกระบัง) มีคุณลักษณะดังต่อไปนี้

ผู้รับจ้างจะต้องดำเนินการปรับปรุง สายสัญญาณของอุปกรณ์คอมพิวเตอร์ต่างๆ ภายในห้อง รวมถึงการปรับปรุงห้อง โดยผู้รับจ้างจะต้องนำเสนอรูปแบบการออกแบบให้กับ กท. พิจารณานุมัติก่อนดำเนินการ โดยมีรายละเอียด ดังนี้

- 6.1. ผู้รับจ้างจะต้องจัดหา และดำเนินการปรับปรุงสายสัญญาณของอุปกรณ์ต่างๆ ภายในห้องให้เรียบร้อยสวยงาม
- 6.2. ผู้รับจ้างจะต้องจัดหา อุปกรณ์สำนักงานภายในห้อง ตามข้อ 5.2.4
- 6.3. งานปรับปรุงสายสัญญาณ ผู้รับจ้างจะต้องดำเนินการปรับปรุง สายสัญญาณต่างๆ ในห้องตรวจสอบอุปกรณ์ รวมถึงการปรับปรุงรูปแบบการจัดวางตำแหน่งอุปกรณ์ของเจ้าหน้าที่ปฏิบัติงาน เพื่อเพิ่มความคล่องตัวและดูเป็นระเบียบสวยงาม
- 6.4. ผู้รับจ้างจะต้องจัดหา อุปกรณ์สำนักงานภายในห้อง ดังนี้
  - 6.4.1. LED TV ขนาด 55 นิ้ว จำนวน 2 เครื่อง
  - 6.4.2. ขาแขวน LED TV จำนวน 2 ชุด
  - 6.4.3. เครื่องผสมสัญญาณเสียง ขนาด 12 ช่อง จำนวน 1 เครื่อง
  - 6.4.4. ลำโพงคอสมันน์ 12 นิ้ว จำนวน 2 ตัว
  - 6.4.5. ไมค์โครโฟนไร้สายแบบมือถือ จำนวน 1 ชุด



ภาคผนวก ค.

ตำแหน่งติดตั้งระบบป้ายแจ้งเตือนอุบัติเหตุ และควบคุมช่องจราจร (ISLUS)

รายการแสดงตำแหน่งติดตั้ง ระบบป้ายแจ้งเตือนอุบัติเหตุ และควบคุมช่องจราจร (ISLUS) บนทางหลวงพิเศษหมายเลข ๗ จำนวน ๓๒ ป้าย และป้ายข้อความปรับเปลี่ยนได้ (Variable Message Sign: VMS) จำนวน ๕ ป้าย (๘ ตำแหน่ง) และอุปกรณ์ตรวจจับแกวคย (Congestion Detection Device) จำนวน ๔ ตำแหน่ง บนทางหลวงพิเศษหมายเลข ๗ (กรุงเทพฯ – บ้านฉาง) รายละเอียดตำแหน่งติดตั้งแสดงดังตารางที่ ๑

ตารางที่ ๑ ตำแหน่งติดตั้งระบบป้ายแจ้งเตือนอุบัติเหตุ และควบคุมช่องจราจร (ISLUS)

ชุดที่	ลำดับ	สายทาง	ตำแหน่ง	ทิศทาง	อุปกรณ์ที่ติดตั้ง
<b>ชุดที่ ๑ บริเวณด่านเก็บค่าธรรมเนียมผ่านทางลาดกระบัง มุ่งหน้ากรุงเทพ</b>					
	๑	ทล. ๗	๒๗+๓๐๐	กรุงเทพ	อุปกรณ์ตรวจจับแกวคย
	๒	ทล. ๗	๒๗+๕๐๐	กรุงเทพ	ISLUS
	๓	ทล. ๗	๒๘+๓๐๐	กรุงเทพ	ISLUS + VMS
	๔	ทล. ๗	๒๘+๖๕๐	กรุงเทพ	อุปกรณ์ตรวจจับแกวคย
	๕	ทล. ๗	๒๙+๒๐๐	กรุงเทพ	ISLUS
	๖	ทล. ๗	๒๙+๗๐๐	กรุงเทพ	ISLUS + VMS
<b>ชุดที่ ๒ บริเวณทางหลวงพิเศษหมายเลข ๗ กิโลเมตรที่ ๐+๕๐๐ มุ่งหน้ากรุงเทพ</b>					
	๑	ทล. ๗	๐+๓๐๐	กรุงเทพ	อุปกรณ์ตรวจจับแกวคย
	๒	ทล. ๗	๐+๗๐๐	กรุงเทพ	ISLUS + VMS
	๓	ทล. ๗	๑+๔๕๐	กรุงเทพ	ISLUS + VMS
<b>ชุดที่ ๓ บริเวณหลวงพิเศษหมายเลข ๗ กิโลเมตรที่ ๘+๘๐๐ มุ่งหน้ากรุงเทพ</b>					
	๑	ทล. ๗	๙+๑๐๐	กรุงเทพ	อุปกรณ์ตรวจจับแกวคย
	๒	ทล. ๗	๙+๙๐๐	กรุงเทพ	ISLUS + VMS
	๓	ทล. ๗	๑๐+๕๐๐	กรุงเทพ	ISLUS

หมายเหตุ จุดติดตั้งดังกล่าวเป็นเพียงจุดติดตั้งแนะนำ

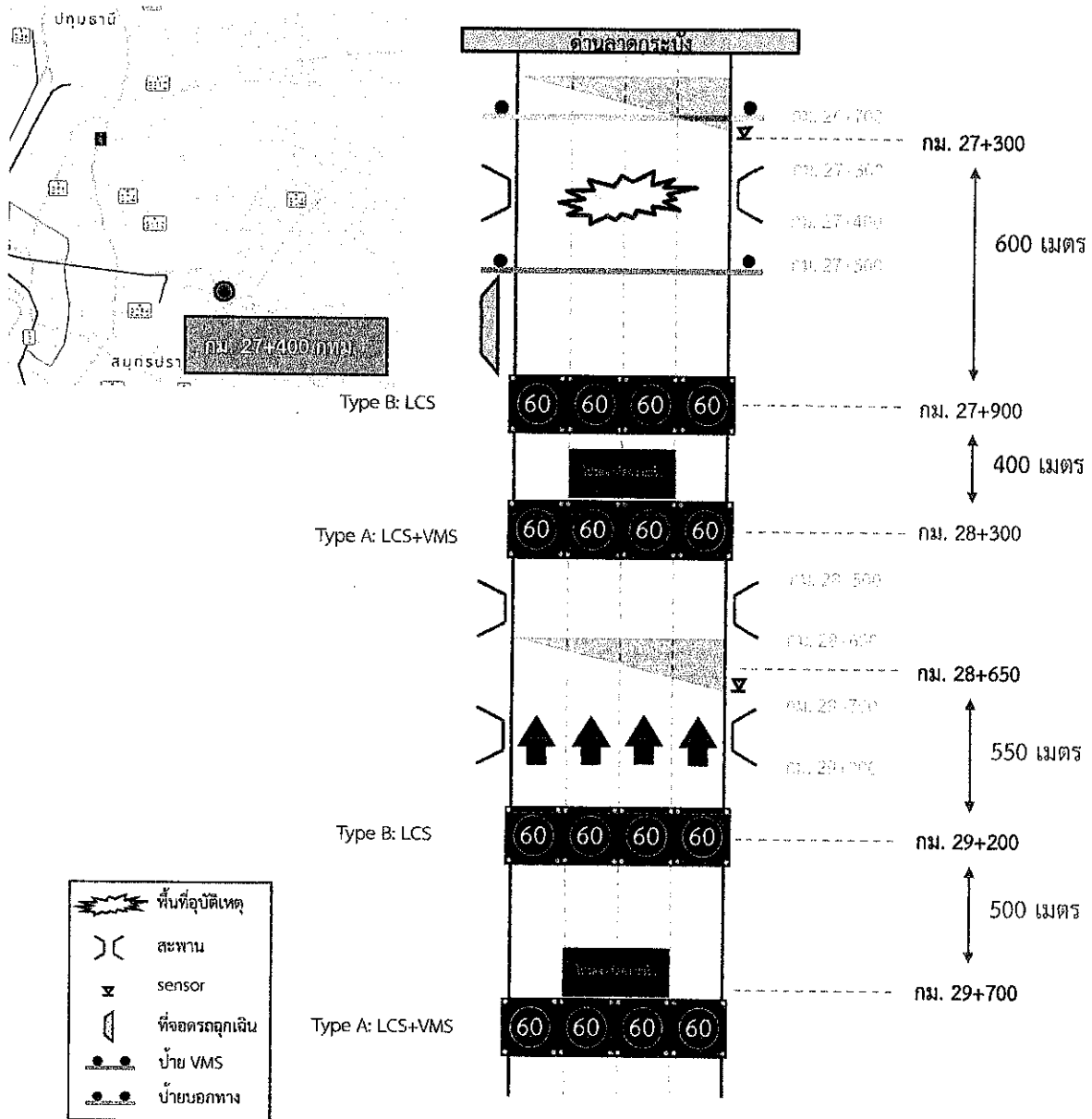
ผู้รับจ้างจะต้องดำเนินการสำรวจจุดติดตั้งโดยละเอียดอีกครั้ง เมื่อได้รับหนังสือให้เข้าดำเนินงานโครงการฯ พร้อมส่งมอบรายละเอียดจุดติดตั้ง ที่สำรวจใหม่ให้กับผู้ควบคุมงานพิจารณา เพื่ออนุมัติดำเนินการต่อไป

จากตารางสรุปตำแหน่งสามารถแสดงรายละเอียดของตำแหน่งติดตั้งบนทางหลวงพิเศษหมายเลข ๗ ดังนี้

๑. ภาพรวมตำแหน่งติดตั้ง

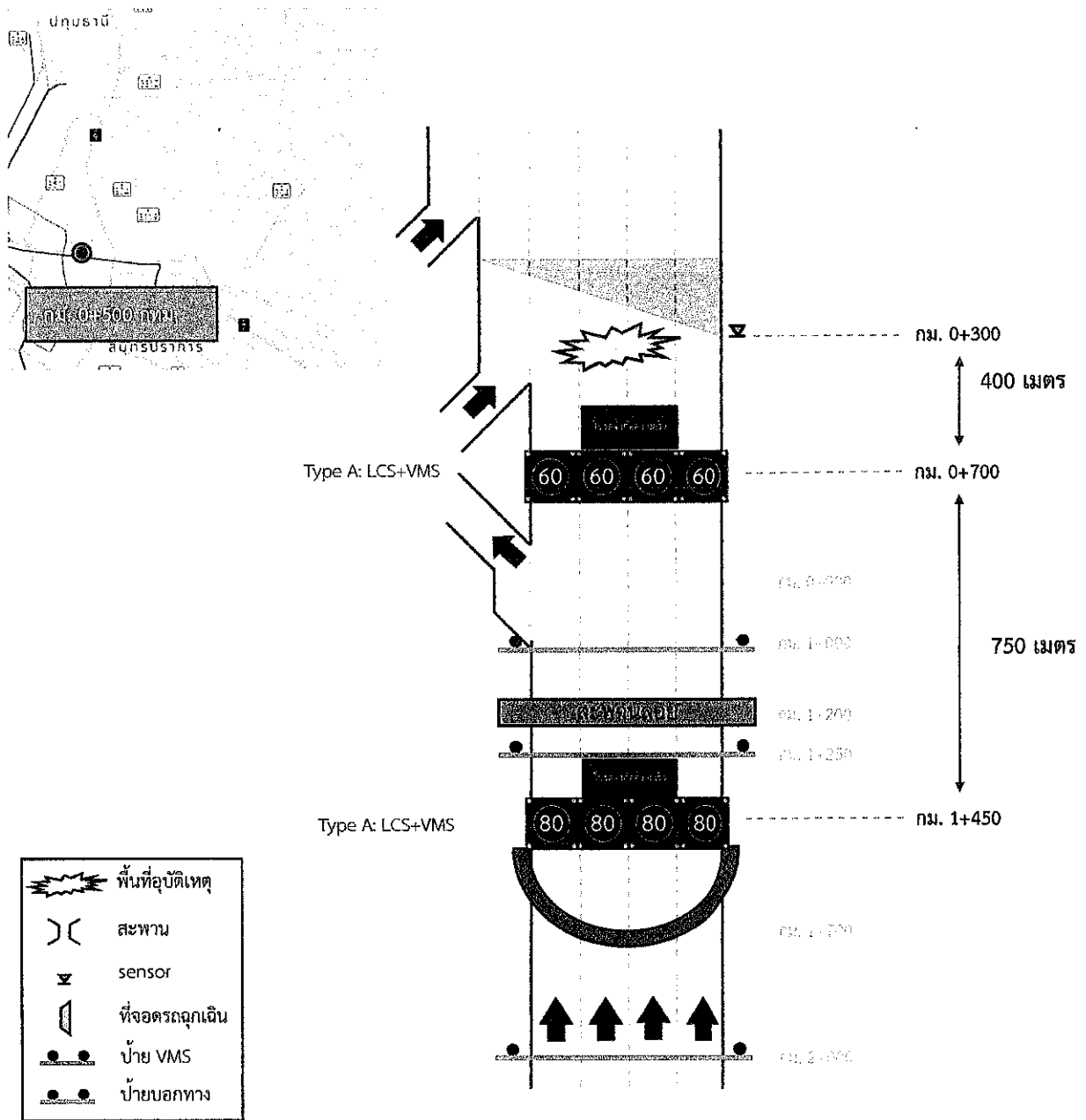
การแสดงผลตำแหน่งติดตั้งป้ายระบบป้ายแจ้งเตือนอุบัติเหตุ และควบคุมช่องจราจร (ISLUS) และอุปกรณ์ตรวจจับแกวคย (Congestion Detection Device) แสดงดังรูป

๑.๑. ชุดที่ ๑ บริเวณด่านเก็บค่าธรรมเนียมผ่านทางลาดกระบัง มุ่งหน้ากรุงเทพฯ



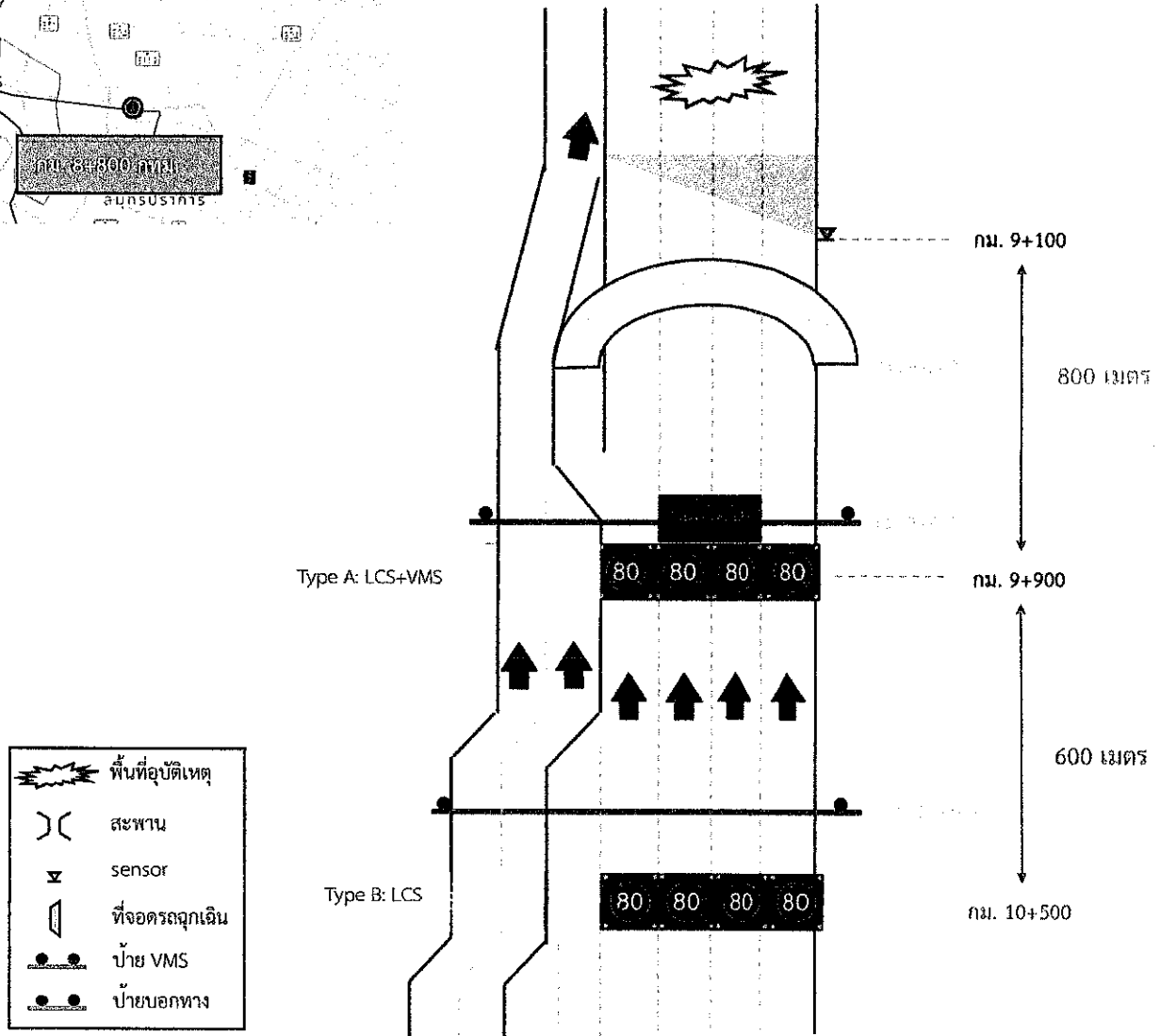
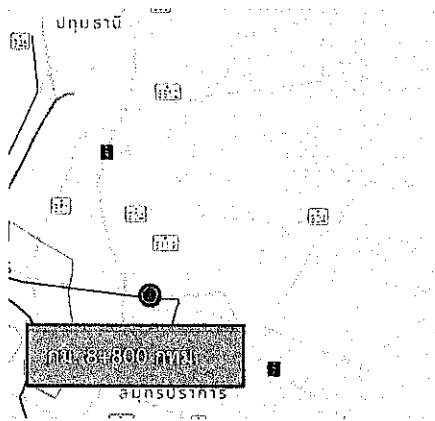
Handwritten signatures and initials at the bottom of the page, including a large signature on the left and several initials on the right.

๑.๒. ชุดที่ ๒ บริเวณทางหลวงพิเศษหมายเลข ๗ กิโลเมตรที่ ๐+๕๐๐ มุ่งหน้ากรุงเทพ



*(Handwritten signatures and initials)*

๑.๓. จุดที่ ๓ บริเวณทางหลวงพิเศษหมายเลข ๗ กิโลเมตรที่ ๘+๘๐๐ มุ่งหน้ากรุงเทพ



*(Handwritten signature)*

*บรรณ.*

*ว.อ.*

*ศิริก*

ภาคผนวก ง.

การทดสอบแนวความคิด (Proof of Concept: POC)

เพื่อให้ระบบป้ายแจ้งเตือนอุบัติเหตุ และควบคุมช่องจราจร (Integrated Speed And Lane Use Sign: ISLUS) สามารถทำงานได้อย่างถูกต้องตรงตามวัตถุประสงค์ กท. จึงได้กำหนดรูปแบบและขั้นตอนการ POC โดยขั้นตอนการดำเนินการทดสอบ ดังนี้

- กท. จะกำหนด วันเวลา สถานที่ ให้แก่ผู้มีสิทธิ์เข้าร่วมการทดสอบ
- กำหนดให้ผู้มีสิทธิ์ทดสอบแต่ละราย มีเวลาทดสอบ ๑ ชั่วโมง ๓๐ นาที เพื่อดำเนินการติดตั้ง ตั้งค่า และทดสอบให้แล้วเสร็จ กท. ขอสงวนสิทธิ์ ในการจับเวลา โดยใช้นาฬิกาของ กท. เป็นหลักเท่านั้น

รายละเอียดการทดสอบแนวความคิด (POC)

๑. สิ่งที่ต้องเข้าทดสอบต้องจัดเตรียม

๑.๑. เครื่องคอมพิวเตอร์ สำหรับทดสอบระบบประมวลผลการแสดงข้อความแบบอัตโนมัติ (ISLUS Data Processing System)

๑.๒. เครื่องคอมพิวเตอร์ สำหรับรับข้อมูล และแสดงผลการส่งคำสั่งขึ้นป้าย ISLUS

๒. สิ่งที่ กท. ต้องจัดเตรียม

๒.๑. วิดีโอที่ใช้ในการทดสอบร่วมกับระบบประมวลผลการแสดงข้อความแบบอัตโนมัติ (ISLUS Data Processing System) จำนวน ๓ ชุด

๒.๑.๑. วิดีโอชุดที่ ๑ วิดีโอที่แสดงการจราจรชะลอตัว หรือมีท้ายแถวบริเวณหน้าด่านฯ

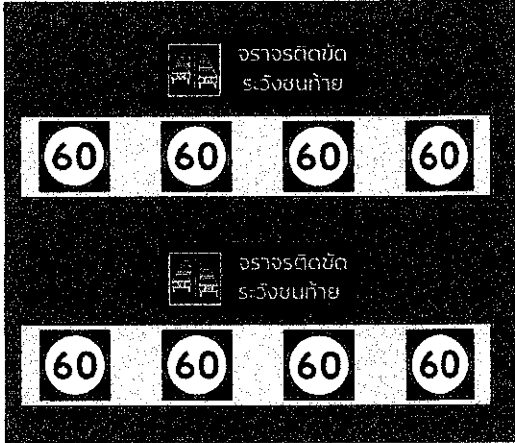
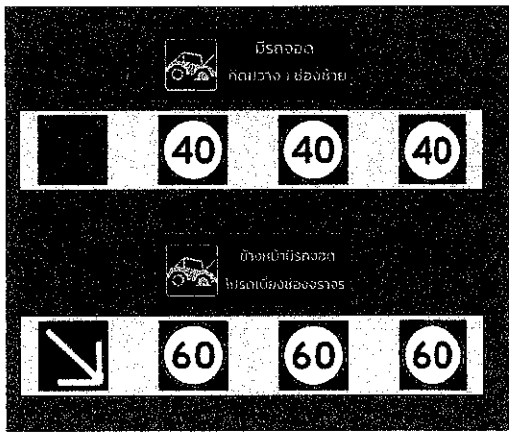
๒.๑.๒. วิดีโอชุดที่ ๒ วิดีโอที่แสดงรถจอด/หยุด กีดขวางการจราจรช่องทางใดช่องทางหนึ่ง

๒.๑.๓. วิดีโอชุดที่ ๓ วิดีโอที่แสดงท้ายแถวที่มีผลกระทบมาจากเส้นทางร่วม

๒.๒. สถานที่ในการทดสอบ และจุดเชื่อมต่อไฟฟ้าให้ผู้มีสิทธิ์ทดสอบ

๓. ทดสอบการทำงานของระบบประมวลผลการแสดงข้อความแบบอัตโนมัติ (ISLUS Data Processing System)

ลำดับ	รายการ	ผลการทดสอบ	
		ผ่าน	ไม่ผ่าน
๑	ทดสอบการนำเข้า และแสดงข้อมูล		
๑.๑	ผู้ทดสอบดำเนินการเชื่อมต่อ “ข้อมูลภาพวิดีโอที่ กท. จัดเตรียม” กับระบบประมวลผลการแสดงข้อความแบบอัตโนมัติ (ISLUS Data Processing System)		
๑.๒	ระบบแสดงค่าจราจรต่างๆ อย่างน้อยปริมาณจราจร เป็นต้น		
๒	ทดสอบการทำงานการส่งคำสั่งขึ้นป้าย ISLUS		
๒.๑	ทดสอบการทำงานการส่งคำสั่งขึ้นป้าย ISLUS กรณี การจราจรชะลอตัว หรือมีท้ายแถวบริเวณหน้าด่านฯ ตามวิดีโอชุดที่ ๑ โดยส่งคำสั่งสัญลักษณ์การจำกัดความเร็วบนป้าย ISLUS จำลอง		

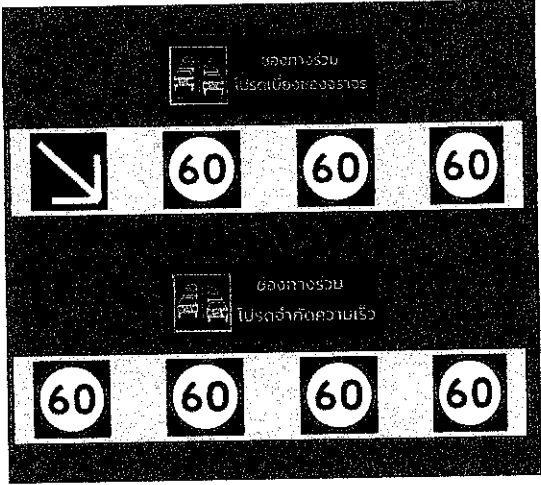
ลำดับ	รายการ	ผลการทดสอบ	
		ผ่าน	ไม่ผ่าน
	<p>และส่งค่าข้อความ และสัญลักษณ์บนป้าย VMS จำลอง ให้แสดงดังรูปที่ ๑</p>  <p>รูปที่ ๑</p>		
๓.๑	<p>ทดสอบการทำงานการส่งคำสั่งขึ้นป้าย ISLUS กรณี รถจอด/หยุด กีดขวางการจราจรช่องทางใดช่องทางหนึ่ง ตามวิธีไอชุดที่ ๒ โดยส่งค่าสัญลักษณ์การเบี่ยงช่องจราจร การปิดช่องจราจร และการจำกัดความเร็วบนป้าย ISLUS จำลอง และส่งค่าข้อความ และสัญลักษณ์บนป้าย VMS จำลอง ให้แสดงดังรูปที่ ๒</p>  <p>รูปที่ ๒</p>		



๑๕๖๘.

๑๐/

๕๓๗

ลำดับ	รายการ	ผลการทดสอบ	
		ผ่าน	ไม่ผ่าน
๒.๔	<p>ทดสอบการทำงานการส่งคำสั่งขึ้นป้าย ISLUS กรณี วิดีโอที่แสดงท้ายแถวที่มีผลกระทบมาจากเส้นทางร่วม ตามวิดีโอชุดที่ ๓ โดยส่งคำสั่งสัญลักษณ์การเบี่ยงช่องจราจร และการจำกัดความเร็วบนป้าย ISLUS จำลอง และส่งคำสั่งข้อความ และสัญลักษณ์บนป้าย VMS จำลอง ให้แสดงดังรูปที่ ๓</p> <div style="text-align: center;">  </div> <p>รูปที่ ๓</p>		



๒๕๓๓

๑๐/

๗/๑๖