

## ร่างขอบเขตของงาน (Terms of Reference)

งานพัฒนาระบบขนส่งอัจฉริยะเพื่อตรวจสอบการจราจรและเผยแพร่ข้อมูลด้านการจราจร

กรุงเทพมหานคร ๑ แห่ง

### ๑. ความเป็นมา

จากสถานการณ์การจราจรและอุบัติเหตุทางถนนในปัจจุบันพบว่า ประเทศไทยมีปัญหาการจราจรติดขัด และมีอัตราการเสียชีวิตเนื่องจากอุบัติเหตุทางถนนสูงเป็นอันดับต้นของโลก ที่ผ่านมามีหน่วยงานที่เกี่ยวข้องได้ให้ความสำคัญในการจัดการเพื่อแก้ไขปัญหาจราจรและอุบัติเหตุอย่างต่อเนื่อง โดยเฉพาะอย่างยิ่งการบริหารจัดการเชิงบูรณาการ เพื่อให้เกิดการแก้ไขปัญหาในเชิงกลยุทธ์และมีความยั่งยืนเกิดขึ้น

กรมทางหลวง ในฐานะที่เป็นหน่วยงานที่รับผิดชอบด้านถนน และมีภารกิจในการศึกษา วางแผน ออกแบบ พัฒนา ก่อสร้าง บำรุงรักษา และบริหารจัดการโครงข่ายทางหลวง เพื่อให้ประชาชนผู้ใช้ทางได้รับความสะดวกและปลอดภัยในการเดินทาง มีความมุ่งมั่นที่จะดำเนินการแก้ไขปัญหาดังกล่าว จึงได้ดำเนินการจัดตั้ง “ศูนย์บริหารจัดการจราจรและอุบัติเหตุ กรมทางหลวง” (Highway Traffic Operations Center : HTOC) ขึ้น เพื่อบูรณาการและประสานความร่วมมือระหว่างกลุ่มงานที่มีภารกิจในการบังคับใช้กฎหมาย วิศวกรรม และการประชาสัมพันธ์ เพื่อนำศักยภาพและความพร้อมในแต่ละส่วนมาผนึกกำลังอย่างเบ็ดเสร็จ เป็น Single Command Center ในการจัดการปัญหาทางด้านการจราจรทั้งช่วงเวลาปกติและช่วงเทศกาล รวมถึงเข้าตอบสนองและให้การช่วยเหลือเมื่อเกิดอุบัติเหตุได้อย่างรวดเร็ว มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น พร้อมทั้งให้บริการข้อมูลแก่ประชาชนในการเลือกใช้เส้นทางที่เหมาะสม บริหารจัดการจราจรบนทางหลวงสายหลักและบริเวณทางแยกให้มีประสิทธิภาพ และประยุกต์ใช้เทคโนโลยีเพื่อช่วยลดโอกาสการเกิดอุบัติเหตุบนทางหลวง รวมทั้งตอบสนองและจัดการสถานการณ์ในกรณีที่เกิดอุบัติเหตุได้อย่างทันท่วงที โดยตั้งแต่ปีงบประมาณ พ.ศ. ๒๕๖๑ – ๒๕๖๘ กรมทางหลวงได้มีการติดตั้งอุปกรณ์ และระบบขนส่งอัจฉริยะ (Intelligent Transportation Systems : ITS) เพื่อตรวจสอบการจราจรและเผยแพร่ข้อมูลด้านการจราจรบนทางหลวงสายหลักและสายรองสู่ภูมิภาคต่าง ๆ ภายในรัศมี ๒๕๐ กิโลเมตร รอบกรุงเทพมหานคร และได้เชื่อมต่อการทำงานเข้าสู่ระบบงานกลางที่ศูนย์บริหารจัดการจราจรและอุบัติเหตุ กรมทางหลวง เพื่อสนับสนุนการดำเนินงานของศูนย์

ดังนั้น เพื่อให้การดำเนินการเป็นไปอย่างต่อเนื่อง และมีประสิทธิภาพ ในปีงบประมาณ พ.ศ. ๒๕๖๙ กรมทางหลวงจึงได้ขอรับสรรงงบประมาณเพื่อดำเนินการ “งานพัฒนาระบบขนส่งอัจฉริยะเพื่อตรวจสอบการจราจรและเผยแพร่ข้อมูลด้านการจราจร กรุงเทพมหานคร ๑ แห่ง” โดยขอบเขตของงานจะเป็นการติดตั้งอุปกรณ์และระบบขนส่งอัจฉริยะต่าง ๆ บนสายทางเพิ่มเติมจากที่ได้ดำเนินการในช่วงปีงบประมาณ พ.ศ. ๒๕๖๑ – ๒๕๖๘ เพื่อให้ครอบคลุมพื้นที่มากขึ้น และดำเนินการซ่อมแซมและเพิ่มประสิทธิภาพของอุปกรณ์และระบบขนส่งอัจฉริยะที่ติดตั้งบนสายทางที่มีการชำรุดเสียหาย เพื่อช่วยในการตรวจสอบสภาพจราจรและวางแผนบริหารจัดการจราจร ตลอดจนการเผยแพร่ข้อมูลข่าวสารด้านการจราจรและแนะนำการใช้เส้นทางให้กับประชาชนผู้ใช้ทางผ่านป้ายจราจรชนิดปรับเปลี่ยนข้อความได้ (Variable Message Sign : VMS)

ผ่าน Mobile Application Thailand Highway Traffic และผ่านสื่อสังคมออนไลน์ต่าง ๆ และเผยแพร่ข้อมูลให้กับหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง

### คำจำกัดความ

- ๑.๑ ผู้ว่าจ้าง หมายถึง กรมทางหลวง โดยสำนักอำนวยความปลอดภัย
- ๑.๒ ผู้รับจ้าง หมายถึง ผู้ยื่นข้อเสนอที่มีคุณสมบัติตามที่กำหนดไว้ในเอกสารประกวดราคา ซึ่งได้รับการพิจารณาคัดเลือกและลงนามในสัญญา
- ๑.๓ ผู้ยื่นข้อเสนอ หมายถึง นิติบุคคลหรือกลุ่มนิติบุคคลที่มีคุณสมบัติตามที่กำหนดไว้ในเอกสารประกวดราคา และมีสิทธิ์เข้ายื่นข้อเสนอเพื่อเข้ามารับจ้างดำเนินการงานนี้
- ๑.๔ ศูนย์บริหารจัดการจราจรและอุบัติเหตุ กรมทางหลวง (Highway Traffic Operations Center: HTOC) หมายถึง ศูนย์กลางการจัดการจราจรและอุบัติเหตุบนโครงข่ายทางหลวงของกรมทางหลวง
- ๑.๕ ระบบงาน หมายถึง ระบบที่สนับสนุนการทำงานของศูนย์บริหารจัดการจราจรและอุบัติเหตุ แบ่งออกเป็น ๒ ระบบ ได้แก่ ระบบงานกลาง และระบบงานย่อย
- ๑.๖ ระบบงานกลาง หมายถึง ระบบควบคุมการทำงานของระบบงานย่อยและระบบสนับสนุนอื่น ๆ
- ๑.๗ ระบบงานย่อย หมายถึง ระบบดังต่อไปนี้
- ๑.๗.๑ ระบบเผยแพร่ข้อมูลการจราจรให้กับผู้ใช้ทาง (Advanced Traveler Information System)  
หมายถึง ระบบที่ช่วยในการเผยแพร่ข้อมูลการจราจรและอุบัติเหตุ รวมถึงอุบัติการณ์ต่าง ๆ เพื่อให้ผู้ใช้ทางได้รับทราบข่าวสารประกอบการตัดสินใจเดินทาง โดยข้อมูลเหล่านี้จะถูกเผยแพร่ผ่านป้ายจราจรแบบสลับข้อความ (VMS) ที่ติดตั้งบนสายทาง ผ่าน Mobile Application ผ่านเครือข่ายสังคมออนไลน์ รวมไปถึงช่องทางการติดต่อสื่อสารอื่น ๆ ที่จะมีเพิ่มเติมในอนาคต
- ๑.๗.๒ ระบบบริหารจัดการการใช้ช่องจราจรบนทางหลวง (Lane Management System)  
หมายถึง ระบบที่ช่วยสนับสนุนการจัดการช่องทางเดินรถให้ผู้ใช้ยานแต่ละประเภทสามารถขับขึ้นช่องทางได้อย่างถูกต้องและปลอดภัย ลดปัญหาการใช้ความเร็วที่ไม่เหมาะสมในช่องทาง รวมถึงการบริหารจัดการช่องจราจรในกรณีมีเหตุการณ์ต่าง ๆ ผ่านป้ายแสดงข้อความชนิดปรับเปลี่ยนได้ (Variable Message Sign: VMS) กับป้ายเปลี่ยนข้อความหรือสัญลักษณ์แสดงความเร็วจำกัดหรือชนิดของยานพาหนะที่ใช้ช่องจราจร (Message Sign: MS)
- ๑.๗.๓ ระบบประมาณระยะเวลาในการเดินทางบนโครงข่าย (Travel Time Estimation)  
หมายถึง ระบบที่ใช้ในการตรวจสอบ ประมาณ รวมไปถึงคาดการณ์ระยะเวลาในการเดินทางบนโครงข่ายทางหลวง โดยจะมีการติดตั้งอุปกรณ์ตรวจวัดสภาพจราจร (แบบ Bluetooth และ WIFI) สำหรับตรวจวัดระยะเวลาการเดินทาง

บนสายทาง เพื่อทำการคำนวณระยะเวลาในการเดินทางในแต่ละช่วงถนน  
ทั้งนี้ระบบสามารถใช้ข้อมูลจากแหล่งข้อมูลอื่นที่สามารถเชื่อมต่อเข้าสู่ศูนย์บริหาร  
จัดการจราจรและอุบัติเหตุ กรมทางหลวง มาประกอบเพื่อเพิ่มศักยภาพและความ  
ถูกต้องของข้อมูลได้

## ๒. วัตถุประสงค์

เพื่อก่อสร้างโครงสร้างรองรับอุปกรณ์ และติดตั้งอุปกรณ์และระบบขนส่งอัจฉริยะต่าง ๆ  
บนทางหลวงสายหลักและสายรอง เพื่อสนับสนุนการดำเนินงานของศูนย์บริหารจัดการจราจรและอุบัติเหตุ  
กรมทางหลวง ในด้านการตรวจสอบสภาพจราจร และการเผยแพร่ข้อมูลด้านการจราจรตามเอกสารแนบ ๑  
ทั้งนี้รวมถึงการเชื่อมต่อการทำงานของระบบและเข้าสู่ศูนย์บริหารจัดการจราจรและอุบัติเหตุและระบบงาน  
กลางได้อย่างมีประสิทธิภาพ

## ๓. คุณสมบัติของผู้ยื่นข้อเสนอ

- ๓.๑ มีความสามารถตามกฎหมาย
- ๓.๒ ไม่เป็นบุคคลล้มละลาย
- ๓.๓ ไม่อยู่ระหว่างเลิกกิจการ
- ๓.๔ ไม่เป็นบุคคลซึ่งอยู่ระหว่างถูกระงับการยื่นข้อเสนอหรือทำสัญญากับหน่วยงานของรัฐ  
ไว้ชั่วคราวเนื่องจากเป็นผู้ที่ไม่ผ่านเกณฑ์การประเมินผลการปฏิบัติงานของผู้ประกอบการ  
ตามระเบียบที่รัฐมนตรีว่าการกระทรวงการคลังกำหนดตามที่ประกาศเผยแพร่ในระบบ  
เครือข่ายสารสนเทศของกรมบัญชีกลาง
- ๓.๕ ไม่เป็นบุคคลซึ่งถูกระงับชื่อไว้ในบัญชีรายชื่อผู้ทำงานและได้แจ้งเวียนชื่อให้เป็นผู้ทำงาน  
ของหน่วยงานของรัฐในระบบเครือข่ายสารสนเทศของกรมบัญชีกลาง ซึ่งรวมถึงนิติบุคคล  
ที่ผู้ทำงานเป็นหุ้นส่วนผู้จัดการ กรรมการผู้จัดการ ผู้บริหาร ผู้มีอำนาจในการดำเนินงาน  
ในกิจการของนิติบุคคลนั้นด้วย
- ๓.๖ มีคุณสมบัติและไม่มีลักษณะต้องห้ามตามที่คณะกรรมการนโยบายการจัดซื้อจัดจ้างและ  
การบริหารพัสดุภาครัฐกำหนดในราชกิจจานุเบกษา
- ๓.๗ เป็นนิติบุคคลผู้มีอาชีพรับจ้างงานที่ประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ดังกล่าว
- ๓.๘ ไม่เป็นผู้มีผลประโยชน์ร่วมกันกับผู้ยื่นข้อเสนอรายอื่นที่เข้ายื่นข้อเสนอให้แก่กรมทางหลวง  
กรุงเทพฯ ณ วันประกาศประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ หรือไม่เป็นผู้กระทำการอันเป็นการ  
ขัดขวางการแข่งขันราคาอย่างเป็นธรรม ในการประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ครั้งนี้
- ๓.๙ ไม่เป็นผู้ได้รับเอกสิทธิ์หรือความคุ้มกัน ซึ่งอาจปฏิเสธไม่ยอมขึ้นศาลไทย เว้นแต่รัฐบาล  
ของผู้ยื่นข้อเสนอราคาได้มีคำสั่งให้สละเอกสิทธิ์และความคุ้มกันเช่นนั้น
- ๓.๑๐ ผู้ยื่นข้อเสนอต้องเป็นนิติบุคคลและมีผลงานประเภทเดียวกันกับงานที่ประกวดราคาจ้าง  
ซึ่งหมายถึงผลงานการติดตั้งและพัฒนาระบบที่มีลักษณะการทำงานใกล้เคียงกันกับระบบ  
ภายใต้ศูนย์บริหารจัดการจราจรและอุบัติเหตุ กรมทางหลวง ได้แก่ ระบบเผยแพร่ข้อมูล

การจราจรให้กับผู้ใช้ทาง (Advanced Traveller Information System) ระบบบริหารจัดการการใช้ช่องจราจรบนทางหลวง (Lane Management System) ระบบประมาณระยะเวลาในการเดินทางบนโครงข่าย (Travel Time Estimation) ตามคำจำกัดความข้อ ๑.๗.๑ - ๑.๗.๓ ในขอบเขตของงาน อย่างน้อยระบบใดระบบหนึ่งในสัญญาเดียว โดยมีค่างานรวมในส่วนนี้ไม่น้อยกว่า ๙,๗๕๐,๐๐๐ บาท (เงินเก้าล้านเจ็ดแสนห้าหมื่นบาทถ้วน) ภายในระยะเวลา ๕ ปี นับถึงวันที่ยื่นข้อเสนอฯ เป็นผลงานแล้วเสร็จ และเป็นผลงานที่เป็นคู่สัญญาโดยตรงกับหน่วยงานของรัฐ โดยผู้ยื่นข้อเสนอต้องส่งหนังสือรับรองผลงานหรือหลักฐานเอกสาร ซึ่งออกโดยหน่วยงานดังกล่าว พร้อมสำเนาสัญญาส่วนที่ระบุขอบเขตของงานและบัญชีแสดงปริมาณงานและค่างานมาพร้อมกับการยื่นข้อเสนอฯ

๓.๑๑ ผู้ยื่นข้อเสนอที่ยื่นข้อเสนอในรูปแบบของ "กิจการร่วมค้า" ต้องมีคุณสมบัติดังนี้

(๑) การกำหนดสัดส่วนในการเข้าร่วมค้าของคู่สัญญา

กรณีที่ข้อตกลงฯ กำหนดให้ผู้เข้าร่วมค้ารายใดรายหนึ่งเป็นผู้เข้าร่วมค้าหลักข้อตกลงฯ จะต้องมีการกำหนดสัดส่วนหน้าที่ และความรับผิดชอบในปริมาณงาน สิ่งของ หรือมูลค่าตามสัญญาของผู้เข้าร่วมค้าหลักมากกว่าผู้เข้าร่วมค้ารายอื่นทุกราย

(๒) กรณีที่ข้อตกลงฯ กำหนดให้ผู้เข้าร่วมค้ารายใดรายหนึ่งเป็นผู้เข้าร่วมค้าหลัก กิจการร่วมค่านั้นต้องใช้ผลงานของผู้เข้าร่วมค้าหลักรายเดียวเป็นผลงานของกิจการร่วมค้าที่ยื่นข้อเสนอ

สำหรับข้อตกลงฯ ที่ไม่ได้กำหนดให้ผู้เข้าร่วมค้ารายใดเป็นผู้เข้าร่วมค้าหลักผู้เข้าร่วมค้าทุกรายจะต้องมีคุณสมบัติครบถ้วนตามเงื่อนไขที่กำหนดไว้ในเอกสารเชิญชวน

(๓) การยื่นข้อเสนอของกิจการร่วมค้า

(๓.๑) กรณีที่ข้อตกลงฯ กำหนดให้มีการมอบหมายแบบข้อตกลงคุณธรรมผู้เข้าร่วมค้ารายใดรายหนึ่งเป็นผู้ยื่นข้อเสนอในนามกิจการร่วมค้า การยื่นข้อเสนอดังกล่าวไม่ต้องมีหนังสือมอบอำนาจ

สำหรับข้อตกลงฯ ที่ไม่ได้กำหนดให้ผู้เข้าร่วมค้ารายใดเป็นผู้ยื่นข้อเสนอ ผู้เข้าร่วมค้าทุกรายจะต้องลงลายมือชื่อในหนังสือมอบอำนาจให้ผู้เข้าร่วมค้ารายใดรายหนึ่งเป็นผู้ยื่นข้อเสนอในนามกิจการร่วมค้า

(๓.๒) การยื่นข้อเสนอด้วยวิธีประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ (e - bidding) ให้ผู้เข้าร่วมค้าที่ได้รับมอบหมายหรือมอบอำนาจตามข้อ (๓.๑) ดำเนินการซื้อเอกสารประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์กรณีที่มีการจำหน่ายเอกสารซื้อหรือจ้าง

๓.๑๒ ผู้ยื่นข้อเสนอต้องลงทะเบียนที่มีข้อมูลถูกต้องครบถ้วนในระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์ (Electronic Government Procurement: e - GP) ของกรมบัญชีกลาง

๓.๑๓ ผู้ยื่นข้อเสนอต้องมีมูลค่าสุทธิของกิจการ ดังนี้

๑. กรณีผู้ยื่นข้อเสนอเป็นนิติบุคคลที่จัดตั้งขึ้นตามกฎหมายไทยหรือต่างประเทศซึ่งได้จดทะเบียนเกินกว่า ๑ ปี ต้องมีมูลค่าสุทธิของกิจการ จากผลต่างระหว่างสินทรัพย์สุทธิหักด้วยหนี้สินสุทธิที่ปรากฏในงบแสดงฐานะการเงินที่มีการตรวจรับรองแล้ว ซึ่งจะต้องแสดงค่าเป็นบวก ๑ ปีสุดท้ายก่อนวันยื่นข้อเสนอ งบแสดงฐานะการเงิน ๑ ปีสุดท้ายก่อนวันยื่นข้อเสนอ หมายถึง งบแสดงฐานะการเงินย้อนไปก่อนวันที่หน่วยงานของรัฐกำหนดให้เป็นวันยื่นข้อเสนอ ๑ ปีปฏิทิน เว้นแต่กรณีนิติบุคคลที่จัดตั้งขึ้นตามกฎหมายไทย หากวันยื่นข้อเสนอเป็นช่วงระยะเวลาที่กรมพัฒนาธุรกิจการค้ากำหนดให้นิติบุคคลยื่นงบแสดงฐานะการเงินกับกรมพัฒนาธุรกิจการค้า ซึ่งจะอยู่ในช่วงเดือนมกราคม - เดือนพฤษภาคม ของทุกปี โดยนิติบุคคล

ที่เป็นผู้ยื่นข้อเสนอ นั้นยังอยู่ในช่วงของการยื่นงบแสดงฐานะการเงินกับกรมพัฒนาธุรกิจการค้า คือ ช่วงเดือน มกราคม - เดือนพฤษภาคม กรณีนี้ให้สามารถยื่นงบแสดงฐานะการเงินย้อนไปอีก ๑ ปีได้

๒. กรณีผู้ยื่นข้อเสนอเป็นนิติบุคคลที่จัดตั้งขึ้นตามกฎหมายไทย ซึ่งยังไม่มีกรารายงานงบแสดงฐานะการเงินกับกรมพัฒนาธุรกิจการค้า หรือกรณีผู้ยื่นข้อเสนอเป็นนิติบุคคลที่จัดตั้งขึ้นตามกฎหมายต่างประเทศซึ่งยังไม่มีกรารายงานงบแสดงฐานะการเงิน ให้พิจารณาการกำหนดมูลค่าของทุนจดทะเบียน โดยผู้ยื่นข้อเสนอจะต้องมีทุนจดทะเบียนที่เรียกชำระมูลค่าหุ้นแล้ว ณ วันที่ยื่นข้อเสนอ ไม่ต่ำกว่า ๒๐ ล้านบาท

๓. สำหรับการจัดซื้อจัดจ้างครั้งหนึ่งที่มีวงเงินเกิน ๕๐๐,๐๐๐ บาทขึ้นไป กรณีผู้ยื่นข้อเสนอเป็นบุคคลธรรมดา ให้พิจารณาจากหนังสือรับรองบัญชีเงินฝาก ไม่เกิน ๙๐ วันก่อนวันยื่นข้อเสนอ โดยต้องมีเงินฝากคงเหลือในบัญชีธนาคารเป็นมูลค่า ๑ ใน ๔ ของมูลค่างบประมาณของโครงการหรือรายการที่ยื่นข้อเสนอในแต่ละครั้ง และหากเป็นผู้ชนะการจัดซื้อจัดจ้างหรือเป็นผู้ได้รับการคัดเลือกจะต้องแสดงหนังสือรับรองบัญชีเงินฝากที่มีมูลค่าดังกล่าวอีกครั้งหนึ่งในวันลงนามในสัญญา

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 จะเป็นสินเชื่อที่ธนาคารภายในประเทศ หรือบริษัทเงินทุนหรือบริษัทเงินทุนหลักทรัพย์ที่ได้รับอนุญาตให้ประกอบกิจการเงินทุนเพื่อการพาณิชย์และประกอบธุรกิจค้าประกันตามประกาศของธนาคารกลางต่างประเทศนั้น ตามรายชื่อบริษัทที่ธนาคารกลางต่างประเทศนั้นแจ้งเวียนให้ทราบ โดยพิจารณาจากยอดเงินรวมของวงเงินสินเชื่อที่สำนักงานใหญ่รับรอง หรือที่สำนักงานสาขารับรอง (กรณีได้รับมอบอำนาจจากสำนักงานใหญ่) ซึ่งออกให้แก่ผู้ยื่นข้อเสนอ นับถึงวันยื่นข้อเสนอไม่เกิน ๙๐ วัน

๕. กรณีผู้ยื่นข้อเสนอเป็นนิติบุคคลที่จัดตั้งขึ้นตามกฎหมายต่างประเทศ หรือบุคคลธรรมดาที่มีได้ถือสัญชาติไทยตามข้อ ๒ ข้อ ๓ และข้อ ๔ (๒) มูลค่าจะต้องเป็นไปตามอัตราแลกเปลี่ยนเงินตราตามประกาศที่ธนาคารแห่งประเทศไทยกำหนด ในช่วงระหว่างวันที่เผยแพร่ประกาศและเอกสารประกวดราคา ในระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์ (e - GP) จนถึงวันเสนอราคา

ทั้งนี้ผู้ยื่นข้อเสนอจะต้องยื่นเอกสารที่แสดงให้เห็นถึงข้อมูลเกี่ยวกับมูลค่าสุทธิของกิจการแล้วแต่กรณีประกอบกับเอกสารดังกล่าวจะต้องผ่านการรับรองตามระเบียบกระทรวงการต่างประเทศว่าด้วยการรับรองเอกสาร พ.ศ. ๒๕๓๙ และที่แก้ไขเพิ่มเติม กำหนด โดยจะต้องยื่นเอกสารดังกล่าวในวันยื่นข้อเสนอ หากผู้ยื่นข้อเสนอไม่ได้มีการยื่นเอกสารดังกล่าวมาพร้อมกับการยื่นข้อเสนอให้ถือว่าผู้ยื่นข้อเสนอรายนั้นยื่นเอกสารไม่ครบถ้วนตามเงื่อนไขที่กำหนดไว้ในเอกสารประกวดราคา

๖. กรณีตาม ข้อ ๑ - ข้อ ๕ ไม่ใช่บังคับกรณีดังต่อไปนี้

(๖.๑) กรณีที่ผู้ยื่นข้อเสนอเป็นหน่วยงานของรัฐภายในประเทศ

(๖.๒) นิติบุคคลที่จัดตั้งขึ้นตามกฎหมายไทยที่อยู่ระหว่างการฟื้นฟูกิจการตามพระราชบัญญัติล้มละลาย พ.ศ. ๒๕๔๓ และที่แก้ไขเพิ่มเติม

(๖.๓) งานจ้างก่อสร้างที่กรมบัญชีกลางได้ขึ้นทะเบียนผู้ประกอบการงานก่อสร้างแล้วและงานจ้างก่อสร้างที่หน่วยงานของรัฐที่ได้มีการจัดทำบัญชีผู้ประกอบการงานก่อสร้างที่มีคุณสมบัติเบื้องต้นไว้แล้วก่อนวันที่พระราชบัญญัติการจัดซื้อจัดจ้างฯ มีผลใช้บังคับ

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

(๖.๕) การซื้ออสังหาริมทรัพย์และการเช่าอสังหาริมทรัพย์

(๖.๖) กรณีงานจ้างบริการหรืองานจ้างเหมาบริการกับบุคคลธรรมดา เช่น จ้างพนักงานขับรถ ครูชาวต่างชาติ พนักงานเก็บขยะ พนักงานบันทึกข้อมูล เป็นต้น

#### ๔. รายละเอียดขอบเขตของงาน

ก่อสร้างโครงสร้างรองรับอุปกรณ์ และติดตั้งอุปกรณ์และระบบขนส่งอัจฉริยะต่าง ๆ บนทางหลวงสายหลักและสายรองสู่ภูมิภาค ตามตำแหน่งในเอกสารแนบ ๑ รวมถึงเชื่อมต่อการทำงานเข้าสู่ระบบงานกลางของศูนย์บริหารจัดการจราจรและอุบัติเหตุได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยมีรายละเอียดประกอบด้วย

๔.๑ ดำเนินการก่อสร้างโครงสร้างเพื่อรองรับอุปกรณ์ในแต่ละระบบงานย่อย ตามแบบรายละเอียดดังเอกสารแนบ ๑ โดยจะต้องทำการทดสอบวัสดุตามข้อกำหนดให้เป็นไปตามมาตรฐานของกรมทางหลวง

๔.๒ ดำเนินการติดตั้งอุปกรณ์ ทดสอบการทำงานของอุปกรณ์และระบบงานย่อย โดยมีรายละเอียดคุณสมบัติอุปกรณ์ประกอบระบบและคุณสมบัติการทำงานของระบบตามเอกสารแนบ ๑ ๒ และ ๓ ดังนี้

๔.๒.๑ ระบบเผยแพร่ข้อมูลการจราจรให้กับผู้ใช้ทาง (Advanced Traveller Information System) จำนวน ๒ แห่ง

๔.๒.๒ ระบบประมาณระยะเวลาในการเดินทางบนโครงข่าย (Travel Time Estimation) จำนวน ๑๐ แห่ง

๔.๓ ดำเนินการปรับปรุงประสิทธิภาพของระบบเดิมที่เสื่อมสภาพ ดังนี้

๔.๓.๑ งานปรับปรุงประสิทธิภาพระบบบริหารจัดการการใช้ช่องจราจรบนทางหลวง (Lane Management System) จำนวน ๒ แห่ง

๔.๓.๒ งานปรับปรุงประสิทธิภาพระบบเผยแพร่ข้อมูลการจราจรให้กับผู้ใช้ทาง (Advanced Traveller Information System) จำนวน ๒ แห่ง

๔.๔ ทดสอบกระบวนการ ขั้นตอนการทำงาน การประสานงาน และการบริหารจัดการระบบต่าง ๆ ซึ่งจะต้องสามารถเชื่อมต่อการทำงานกับระบบงานกลางของศูนย์บริหารจัดการจราจรและอุบัติเหตุ กรมทางหลวง ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

รพท  
อ.ม  
D  
S  
GAT  
10  
อ.ม 5/๕

## ๕. ข้อกำหนดของการดำเนินงาน

- ๕.๑ ผู้รับจ้างต้องใช้วัสดุประเภทครุภัณฑ์ที่จะใช้ในงานก่อสร้างเป็นวัสดุที่ผลิตภายในประเทศ โดยต้องใช้ไม่น้อยกว่าร้อยละ ๖๐ ของมูลค่าวัสดุที่จะใช้ในงานก่อสร้างทั้งหมดตามสัญญา โดยพิจารณาใช้เหล็กในงานก่อสร้างก่อน โดยผู้รับจ้างต้องใช้เหล็กที่ผลิตในประเทศ ไม่น้อยกว่าร้อยละ ๙๐ ของปริมาณเหล็กที่ต้องใช้ทั้งหมดตามสัญญา
- ๕.๒ ผู้รับจ้างต้องเสนอรายละเอียดของระบบเครือข่ายสื่อสารที่ใช้ในโครงการให้แก่ผู้ควบคุมงาน ของผู้ว่าจ้างพิจารณาอนุมัติก่อนดำเนินการติดตั้งระบบเครือข่ายสื่อสาร
- ๕.๓ ผู้รับจ้างต้องรับผิดชอบค่าใช้จ่ายของระบบเครือข่ายสื่อสารที่ใช้ในการดำเนินงานระบบต่าง ๆ ที่ติดตั้งในโครงการ
- ๕.๔ หลังจากส่งมอบงานงวดสุดท้าย ผู้รับจ้างจะต้องโอนสิทธิ์การใช้บริการระบบเครือข่ายสื่อสาร ให้แก่กรมทางหลวง ซึ่งกรมทางหลวงจะรับผิดชอบค่าใช้จ่ายระบบเครือข่ายสื่อสาร เมื่อรับโอนสิทธิ์ใช้บริการจากผู้รับจ้างเรียบร้อยแล้ว
- ๕.๕ ผู้รับจ้างจะต้องรายงานผลการทดสอบระบบการทำงานของอุปกรณ์และระบบงานย่อยที่ได้รับการปรับปรุงประสิทธิภาพ
- ๕.๖ ผู้รับจ้างต้องแนะนำการใช้งานระบบเบื้องต้น พร้อมเตรียมเอกสารคู่มือการใช้งานระบบ (ฉบับภาษาไทย) และการบำรุงรักษาระบบ ให้กับเจ้าหน้าที่ของกรมทางหลวงจำนวน ไม่น้อยกว่า ๑๐ คน ให้สามารถใช้งานระบบควบคุมที่ส่วนกลางได้อย่างมีประสิทธิภาพ จำนวนไม่น้อยกว่า ๑ ครั้ง
- ๕.๗ ผู้รับจ้างต้องส่งมอบงานพร้อมรายการอุปกรณ์ที่ติดตั้งและรายละเอียดการปรับแต่งระบบงาน ทั้งหมดพร้อม source code, data dictionary, network diagram ฯลฯ และสิทธิต่าง ๆ แก่กรมทางหลวง
- ๕.๘ ผู้รับจ้างต้องจัดทำแบบการก่อสร้างและติดตั้งทุกระบบ (As Built Drawings) แสดงรายละเอียดรูปแบบการก่อสร้างและด้านเทคนิคของระบบงานที่ดำเนินการตามขอบเขต ของงานทั้งหมด พร้อมด้วยสำเนาเอกสารอิเล็กทรอนิกส์ในอุปกรณ์บันทึกข้อมูล (USB flash drive)
- ๕.๙ ผู้รับจ้างต้องปฏิบัติตามหลักการบริหารงานก่อสร้าง การควบคุมคุณภาพวัสดุ และการบริหารจัดการจราจรระหว่างงานก่อสร้างของกรมทางหลวงอย่างเคร่งครัด
- ๕.๑๐ การดำเนินงานก่อสร้างในแต่ละขั้นตอน วิศวกรของผู้รับจ้างจะต้องขออนุมัติวัสดุ shop drawing ขั้นตอนการดำเนินการ รวมถึงรายละเอียดอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง ต่อผู้ควบคุมงาน ของกรมทางหลวงก่อนดำเนินงานใด ๆ

## ๖. เงื่อนไขการยื่นข้อเสนอ

ผู้ยื่นข้อเสนอจะต้องยื่นข้อเสนอด้านเทคนิคที่มีรายละเอียด ดังรายการต่อไปนี้

- ๑) หลักการทำงานของระบบ ซึ่งประกอบด้วยแผนผังที่แสดงการทำงานของระบบพร้อมคำอธิบายการทำงานของระบบ ครอบคลุมขั้นตอนต่าง ๆ ดังนี้
- ระบบเผยแพร่ข้อมูลการจราจรสำหรับผู้ใช้งาน ได้แก่ (๑) การประมวลผล (๒) การแสดงผลบนป้าย VMS
  - ระบบประมาณระยะเวลาเดินทางบนโครงข่าย ได้แก่ (๑)การตรวจจับ (๒) การประมวลผล (๓) ระบบฐานข้อมูลและระบบงานกลาง (๔) การแสดงผลและการออกรายงาน
  - ระบบบริหารจัดการการใช้ช่องจราจรบนทางหลวง ได้แก่ (๑)การตรวจจับ (๒) การประมวลผล (๓) ระบบฐานข้อมูลและระบบงานกลาง (๔) การแสดงผลบนป้าย VMS
- ๒) ตารางการเปรียบเทียบคุณสมบัติของระบบงานและอุปกรณ์ที่ระบุในเอกสารแนบ ๒ กับคุณสมบัติของระบบงานและอุปกรณ์ที่เสนอ พร้อมทั้งเอกสารอ้างอิงอย่างชัดเจนและครบถ้วน เช่น catalog ของอุปกรณ์ที่เสนอ เอกสารรับรองต่าง ๆ เป็นต้น พร้อมระบุรายละเอียดเอกสารอ้างอิง หรือข้อมูลประกอบว่าอยู่หน้าใด
- ๓) ข้อเสนอทางเทคนิคของระบบงานกลาง ของศูนย์บริหารจัดการจราจรและอุบัติเหตุ กรมทางหลวง สำหรับการตรวจสอบการจราจรและเผยแพร่ข้อมูลด้านการจราจร
- ๔) แผนการดำเนินการโครงการ ประกอบด้วย
- แผนงานก่อสร้าง
  - แผนการบริหารจัดการจราจรระหว่างก่อสร้าง
  - แผนการทดสอบการทำงานของอุปกรณ์และระบบงาน
  - แผนการซ่อมแซมและบำรุงรักษาระหว่างระยะเวลารับประกัน

#### ๗. หลักเกณฑ์ในการพิจารณา

- ๗.๑ ในการพิจารณาผู้ชนะการยื่นข้อเสนอ กรมทางหลวงจะใช้เกณฑ์ราคาประกอบเกณฑ์อื่น โดยพิจารณาให้คะแนนตามปัจจัยหลักและน้ำหนักที่กำหนด ดังนี้
- |                               |                              |
|-------------------------------|------------------------------|
| เกณฑ์ราคา                     | กำหนดน้ำหนักเท่ากับร้อยละ ๔๐ |
| เกณฑ์อื่น (ข้อเสนอด้านเทคนิค) | กำหนดน้ำหนักเท่ากับร้อยละ ๖๐ |

## ๗.๒ รายละเอียดหัวข้อในการให้คะแนนข้อเสนอด้านเทคนิค ดังนี้

ลำดับที่	รายการข้อเสนอด้านเทคนิค	ร้อยละ
๑	หลักการการทำงานของระบบและประสิทธิภาพของอุปกรณ์ที่เสนอ	๔๐
	๑.๑ ระบบเผยแพร่ข้อมูลการจราจรให้กับผู้ใช้ทาง	๑๕
	- ความเข้าใจการทำงานของระบบ	๙
	- ประสิทธิภาพของอุปกรณ์หลัก ในเอกสารแนบ ๒ ตามหัวข้อ ดังนี้	๖
	ข้อ ๑.๑.๑	๓
	ข้อ ๑.๑.๑๓	๓
	๑.๒ ระบบประมาณระยะเวลาในการเดินทางบนโครงข่าย	๕
	- ความเข้าใจการทำงานของระบบ	๓
	- ประสิทธิภาพของอุปกรณ์หลัก ในเอกสารแนบ ๒ ตามหัวข้อ ดังนี้	๒
	ข้อ ๒.๑.๑	๐.๕
	ข้อ ๒.๑.๓	๐.๕
	ข้อ ๒.๑.๔	๐.๕
	ข้อ ๒.๑.๕	๐.๕
	๑.๓ งานปรับปรุงประสิทธิภาพระบบเผยแพร่ข้อมูลการจราจรให้กับผู้ใช้ทาง	๑๐
	- ความเข้าใจการทำงานของระบบ	๕
	- ประสิทธิภาพของอุปกรณ์หลัก ในเอกสารแนบ ๒ ตามหัวข้อ ดังนี้	๕
	ข้อ ๓.๑.๑๒	๓
ข้อ ๓.๑.๑๓	๒	
๑.๔ งานปรับปรุงประสิทธิภาพระบบบริหารจัดการการใช้ช่องจราจรบนทางหลวง	๑๐	
- ความเข้าใจการทำงานของระบบ	๕	
- ประสิทธิภาพของอุปกรณ์หลัก ในเอกสารแนบ ๒ ตามหัวข้อ ดังนี้	๕	
ข้อ ๔.๑.๑๒	๓	
ข้อ ๔.๑.๑๓	๒	
๒	ข้อเสนอทางด้านเทคนิคของระบบงานกลาง	๑๐
	- ระบบเผยแพร่ข้อมูลการจราจรให้กับผู้ใช้ทาง	๔
	- ระบบประมาณระยะเวลาในการเดินทางบนโครงข่าย	๒
	- ระบบบริหารจัดการการใช้ช่องจราจรบนทางหลวง	๔
๓	แผนการดำเนินโครงการ	๑๐
	- แผนงานก่อสร้าง	๔
	- แผนการบริหารจัดการจราจรระหว่างก่อสร้าง	๒
	- แผนการทดสอบการทำงานของอุปกรณ์และระบบงาน	๒
	- แผนการซ่อมแซมและบำรุงรักษาระหว่างระยะเวลารับประกัน	๒
รวม		๖๐

โดยมีรายละเอียดหลักเกณฑ์การให้คะแนนในแต่ละรายการ ดังตารางต่อไปนี้

ตารางสรุปการให้คะแนนข้อเสนอทางด้านเทคนิค  
งานพัฒนาระบบขนส่งอัจฉริยะเพื่อตรวจสอบการจราจรและเผยแพร่ข้อมูลด้านการจราจร กรุงเทพมหานคร ๑ แห่ง

หลักเกณฑ์การให้คะแนน		คะแนน
หลักการดำเนินงานของระบบและประสิทธิภาพของอุปกรณ์ที่เสนอ โดยมีเกณฑ์การให้คะแนนแต่ละระบบ ดังนี้		
ความเข้าใจการทำงานของระบบ	ผู้ยื่นข้อเสนอต้องเสนอรายละเอียดเกี่ยวกับหลักการทำงานของระบบ ซึ่งประกอบด้วยแผนผังที่แสดงการทำงานของระบบพร้อมคำอธิบายการทำงานของระบบ ครอบคลุมขั้นตอนต่าง ๆ โดยมีเกณฑ์การให้คะแนน ดังนี้	๓๐
	- มีแผนผังแสดงการทำงานของระบบครบถ้วน แต่ไม่มีคำอธิบาย	๘๐
	- มีแผนผังแสดงการทำงานของระบบครบถ้วน พร้อมคำอธิบาย แต่ไม่ครบถ้วน	๙๐
	- มีแผนผังแสดงการทำงานของระบบครบถ้วน พร้อมคำอธิบายครบถ้วนทุกขั้นตอน	๑๐๐
	- มีแผนผังแสดงการทำงานของระบบครบถ้วน พร้อมคำอธิบายละเอียดครบถ้วนทุกขั้นตอนที่แสดงให้เห็นความเข้าใจของการทำงานของระบบ	คะแนน
<b>ประสิทธิภาพของอุปกรณ์หลัก</b>		
	ผู้ยื่นข้อเสนอต้องเสนอรายละเอียดทางเทคนิคของระบบงานและอุปกรณ์ที่ระบุไว้ในเอกสารแนบ ๒ ซึ่งประกอบด้วย ตารางการเปรียบเทียบคุณสมบัติของระบบงานและอุปกรณ์ที่กรมทางหลวงกำหนด กับคุณสมบัติของระบบงานและอุปกรณ์ที่เสนอ พร้อมทั้งเอกสารอ้างอิงชัดเจนและครบถ้วน เช่น catalog ของอุปกรณ์ที่เสนอ เอกสารรับรองต่าง ๆ เป็นต้น พร้อมระบุรายละเอียดเอกสารอ้างอิง หรือข้อมูลประกอบว่าอยู่ที่ไหน โดยให้มีเกณฑ์การให้คะแนน ดังนี้	๓๐
	- คุณลักษณะของอุปกรณ์ที่เสนอเป็นไปตามขอบเขตของงาน	๘๕
	- คุณลักษณะของอุปกรณ์ที่เสนอดีกว่าที่ระบุในขอบเขตของงาน	๑๐๐
	- คุณลักษณะของอุปกรณ์ที่เสนอดีกว่าที่ระบุในขอบเขตของงาน เป็นไปตามความต้องการของกรมทางหลวงและสามารถนำไปดำเนินการได้อย่างมีประสิทธิภาพ	คะแนน
<b>ข้อเสนอทางเทคนิคของระบบงานกลาง โดยมีเกณฑ์การให้คะแนน ดังนี้</b>		
	- มีข้อเสนอทางเทคนิค	๓๐
	- มีข้อเสนอทางเทคนิค พร้อมตัวอย่างหน้าจอแสดงการทำงานในบางหัวข้อ	๘๐
	- มีข้อเสนอทางเทคนิค พร้อมตัวอย่างหน้าจอแสดงการทำงานครบถ้วนทุกหัวข้อ	๙๐
	- มีข้อเสนอทางเทคนิค พร้อมตัวอย่างหน้าจอแสดงการทำงานครบถ้วนทุกหัวข้อ เป็นไปตามความต้องการของกรมทางหลวงและสามารถนำไปดำเนินการได้อย่างมีประสิทธิภาพ	๑๐๐
<b>แผนการดำเนินงานโครงการ โดยมีเกณฑ์การให้คะแนนในแต่ละแผนงาน ดังนี้</b>		
	- มีรายละเอียดที่ชัดเจน	๘๐
	- มีรายละเอียดที่ชัดเจน สามารถดำเนินงานได้จริง	๙๐
	- มีรายละเอียดที่ชัดเจน สามารถดำเนินงานได้จริงและมีประสิทธิภาพ	๑๐๐







## ๘. ข้อกำหนดการประสานงานและซ่อมแซมบำรุงรักษา

### ๘.๑ การติดต่อประสานงาน

- ๑) ผู้รับจ้างจะต้องแจ้งรายชื่อผู้ประสานงานของผู้รับจ้างเพื่อใช้ในการแจ้งเหตุให้กับผู้ว่าจ้างทราบภายหลังจากการลงนามในสัญญาว่าจ้างเรียบร้อยแล้ว
- ๒) เมื่อเกิดความเสียหาย หรือข้อขัดข้องเกี่ยวกับการทำงานของระบบ หรืออุปกรณ์ ผู้ว่าจ้างจะแจ้งให้ผู้ประสานงานของผู้รับจ้างทราบทางโทรศัพท์ทันที
- ๓) ผู้ว่าจ้างจะแจ้งยืนยันเหตุในข้อ ๘.๑ ข้อ ๒) ให้กับผู้รับจ้างเป็นหนังสือราชการหรือโทรสารหรืออีเมล (E-Mail) และผู้รับจ้างต้องดำเนินการแก้ไขซ่อมแซมให้สามารถใช้งานได้เป็นปกติภายในระยะเวลาที่กำหนด

### ๘.๒ ในกรณีที่เกิดความเสียหาย หรือข้อขัดข้องเกี่ยวกับการทำงานของระบบ หรืออุปกรณ์ภายในระยะเวลารับประกัน ผู้รับจ้างจะต้องดำเนินการแก้ไข หรือปรับปรุงระบบที่ได้ติดตั้งไว้จนสามารถใช้งานได้โดยปกติภายใน ๗๒ ชั่วโมง หลังจากที่ผู้รับจ้างได้รับแจ้งตามข้อ ๘.๑ ข้อ ๓)

- กรณีอุปกรณ์ใด ๆ ไม่สามารถแก้ไขซ่อมแซมให้แล้วเสร็จภายในระยะเวลา ๗๒ ชั่วโมง ผู้รับจ้างต้องจัดหาอุปกรณ์สำรองมาเปลี่ยนทดแทนเป็นการชั่วคราวระหว่างรอซ่อมเพื่อให้ระบบสามารถใช้งานได้เป็นปกติ
- กรณีที่อุปกรณ์ใช้ระยะเวลารอซ่อมเกินกว่า ๖๐ วัน ผู้รับจ้างต้องเสนออุปกรณ์ที่มีคุณสมบัติเทียบเท่าหรือดีกว่ามาเปลี่ยนทดแทนอุปกรณ์สำรอง

### ๘.๓ หลังจากส่งมอบงานงวดสุดท้าย ผู้รับจ้างต้องทำการตรวจสอบและบำรุงรักษาอุปกรณ์และระบบที่ติดตั้ง พร้อมทั้งตรวจสอบการไหลของข้อมูลและความถูกต้องของข้อมูล อย่างน้อยปีละ ๒ ครั้ง โดยต้องเสนอแผนการตรวจสอบและบำรุงรักษาให้ผู้ว่าจ้างพิจารณา ก่อนเข้าดำเนินการ และต้องแจ้งผลการตรวจสอบและบำรุงรักษาให้ผู้ว่าจ้างทราบ พร้อมทั้งจัดทำรายงานการตรวจสอบและบำรุงรักษาอุปกรณ์และระบบที่ติดตั้งหลังจากที่ดำเนินการแล้วเสร็จให้แก่ผู้ว่าจ้าง

### ๘.๔ ในการดำเนินการ ติดตั้งระบบ ซ่อมแซม บำรุงรักษาอุปกรณ์และระบบงานในระยะเวลารับประกัน ผู้รับจ้างต้องแจ้งกำหนดการ การดำเนินงานดังกล่าว แก่ผู้ว่าจ้างทุกครั้ง เพื่อให้เจ้าหน้าที่ของผู้ว่าจ้างทราบและเข้าควบคุมในการดำเนินการดังกล่าว

## ๙. ข้อกำหนดเกี่ยวกับลิขสิทธิ์

- ๙.๑ สิทธิการใช้งาน (License) หรือสิทธิ์อื่นใดตามที่กฎหมายกำหนดของชุดเครื่องมือและอุปกรณ์ระบบโปรแกรมเพื่อใช้สำหรับการติดตั้ง (Installation System) และระบบ Software ที่เกี่ยวข้องเพื่อใช้ในการดำเนินงานทั้งหมดให้กับผู้ว่าจ้างเพื่อให้ผู้ว่าจ้างเป็นผู้ทรงสิทธิ์ที่ถูกต้องตามกฎหมาย

๙.๒ ในกรณีที่มีการแก้ไขปรับปรุงโปรแกรมการทำงาน (Software) ผู้รับจ้างต้องส่งมอบลิขสิทธิ์ หรือสิทธิ์อื่นใดในการใช้งาน และชุดโปรแกรมติดตั้งที่ได้รับการแก้ไขปรับปรุงล่าสุดให้กับ กรมทางหลวงโดยกรมทางหลวงเป็นผู้ทรงสิทธิ์ที่ถูกต้องตามกฎหมาย

#### ๑๐. ข้อกำหนดการเข้าปฏิบัติงาน

๑๐.๑ ผู้รับจ้างต้องจัดเตรียมวัสดุอุปกรณ์เพื่ออำนวยความสะดวก ความปลอดภัยของการทำงาน บนทางหลวงตามมาตรฐานของกรมทางหลวง

๑๐.๒ ผู้รับจ้างต้องแจ้งรายชื่อผู้ปฏิบัติงานในโครงการนี้ พร้อมแนบสำเนาเอกสารต่าง ๆ ที่ได้รับรอง สำเนาโดยผู้ปฏิบัติงานเองอย่างถูกต้อง ประกอบด้วย สำเนาบัตรประชาชน และหลักฐาน การศึกษา พร้อมกับประวัติการทำงานเสนอให้กับผู้ว่าจ้างอนุมัติก่อนการปฏิบัติงาน ถ้าหากมี การเปลี่ยนแปลงผู้ปฏิบัติงานต้องมีการขออนุมัติจากผู้ว่าจ้างทุกครั้ง โดยต้องมีบุคลากร อย่างน้อยประกอบด้วย

๑๐.๒.๑ ผู้จัดการโครงการ	๑	คน
๑๐.๒.๒ ผู้เชี่ยวชาญด้านการพัฒนาระบบขนส่งและจราจรอัจฉริยะ (ITS)	๑	คน
๑๐.๒.๓ ผู้เชี่ยวชาญด้านเครือข่ายคอมพิวเตอร์และการสื่อสาร	๑	คน
๑๐.๒.๔ วิศวกรผู้ควบคุมงาน	๑	คน

๑๐.๓ วิศวกรผู้ควบคุมงานตามข้อ ๑๐.๒.๔ ต้องมีใบประกอบวิชาชีพวิศวกรรมควบคุม สาขาวิศวกรรมโยธาในระดับภาคีวิศวกรขึ้นไป และจะต้องประจำอยู่พื้นที่ก่อสร้าง ตลอดระยะเวลาก่อสร้าง

๑๐.๔ ผู้ปฏิบัติงานสนามทุกคนต้องแต่งกายให้สุภาพเรียบร้อย โดยชุดปฏิบัติงานต้องแสดงชื่อ ชื่อสกุล และชื่อหน่วยงาน ติดไว้ที่ชุดปฏิบัติงานให้สามารถมองเห็นได้อย่างชัดเจนและ ต้องติดแผ่นสะท้อนแสงไว้ที่ชุดปฏิบัติงาน หรือต้องใส่เสื้อสะท้อนแสงตลอดเวลา ในขณะที่ปฏิบัติงาน

๑๐.๕ ผู้รับจ้างจะต้องรับผิดชอบค่าใช้จ่ายในการเข้าสำรวจสถานที่ที่จะดำเนินการติดตั้งตาม ที่ กรมทางหลวงกำหนด

#### ๑๑. วงเงินงบประมาณ

วงเงินงบประมาณ ๖๕,๐๐๐,๐๐๐.๐๐ บาท (เงินหกสิบล้านบาทถ้วน)

#### ๑๒. ระยะเวลาดำเนินโครงการ

ระยะเวลาในการดำเนินการ ๑๘๐ วัน นับถัดจากวันลงนามในสัญญา

#### ๑๓. เอกสารแนบขอบเขตของงาน ประกอบด้วย

- เอกสารแนบ ๑ ตำแหน่งติดตั้งอุปกรณ์ รูปแบบการติดตั้งอุปกรณ์ และแบบก่อสร้างโครงสร้างรองรับอุปกรณ์
- เอกสารแนบ ๒ ข้อกำหนดคุณลักษณะระบบงานและอุปกรณ์
- เอกสารแนบ ๓ ข้อกำหนดระบบงานภายใต้ศูนย์บริหารจัดการจราจรและอุบัติเหตุ กรมทางหลวง

**เอกสารประกอบร่างขอบเขตของงาน (Terms of Reference)**  
**งานพัฒนาระบบขนส่งอัจฉริยะเพื่อตรวจสอบการจราจรและเผยแพร่ข้อมูลด้านการจราจร**  
**กรุงเทพมหานคร ๑ แห่ง**

**๑. วงเงินงบประมาณ**

วงเงินงบประมาณ เป็นเงินทั้งสิ้น ๖๕,๐๐๐,๐๐๐.๐๐ บาท (เงินหกสิบล้านบาทถ้วน)

**๒. วงเงินในการจัดจ้าง**

วงเงินราคากลาง เป็นเงินทั้งสิ้น ๖๔,๙๘๙,๙๔๙.๖๖ บาท (เงินหกสิบล้านเก้าแสนแปดหมื่นเก้าพันเก้าร้อยสี่สิบบาทหกสิบกสตางค์)

**๓. ระยะเวลาดำเนินการและส่งมอบงาน**

ผู้รับจ้างจะต้องดำเนินการและส่งมอบงาน ตามข้อกำหนดในสัญญา ให้แล้วเสร็จภายในระยะเวลา ๑๘๐ วันนับถัดจากวันลงนามในสัญญา

**๔. หลักประกันการเสนอราคา**

ผู้เสนอราคาต้องวางหลักประกันการเสนอราคาพร้อมกับการเสนอราคาทางระบบการจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์ เป็นจำนวนเงินไม่น้อยกว่า ๓,๒๕๐,๐๐๐ บาท (เงินสามล้านสองแสนห้าหมื่นบาทถ้วน)

**๕. ค่าจ้างและการจ่ายเงิน**

กรมจะจ่ายค่าจ้างต่อหน่วยของงานแต่ละรายการที่ได้ทำสำเร็จจริงตามราคาต่อหน่วยที่กำหนดไว้ในใบแจ้งปริมาณงานและราคา

**หมายเหตุ**

- ค่าปรับร้อยละ ๐.๒๕ ของงานจ้างตามสัญญาต่อวัน
- กำหนดยื่นราคา ๑๘๐ วัน นับแต่วันเสนอราคา
- การจ่ายเงินล่วงหน้า ๑๕% หักคืนครั้งละ ๒๐ % ของจำนวนเงินค่างาน (ค่าจ้าง) ที่ผู้รับจ้างจะได้รับแต่ละงวด และยินยอมให้เริ่มหักจากเงินค่างาน (ค่าจ้าง) ที่ผู้รับจ้างได้รับตั้งแต่วัดที่ ๑ เป็นต้นไปจนกว่าจะครบจำนวนเงินล่วงหน้า
- การหักเงินประกันผลงาน ๑๐%
- การปรับราคาค่างานก่อสร้าง (ค่า K) เป็นไปตามสูตรของราชการ

(ลงชื่อ) .....

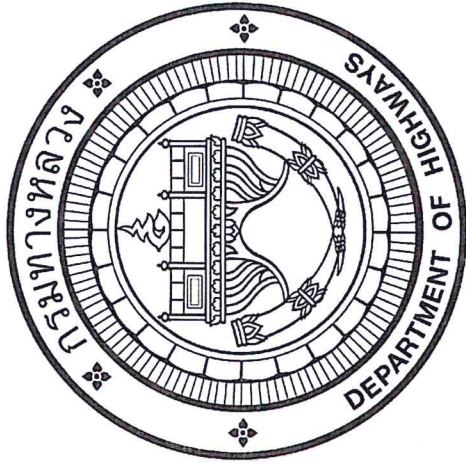


ประธานกรรมการฯ

(นายณัฐพร เนียมกลั่น)  
วิศวกรโยธาเชี่ยวชาญ

## เอกสารแนบ 1

ตำแหน่งติดตั้งอุปกรณ์ รูปแบบการติดตั้งอุปกรณ์ และแบบ  
โครงสร้างรองรับอุปกรณ์



งานพัฒนาระบบขนส่งอัจฉริยะเพื่อตรวจสอบการจราจร  
และเผยแพร่ข้อมูลด้านการจราจร กรุงเทพมหานคร 1 แห่ง

สมพงษ์

ณ

จร

ณ

๕/๕



# งานพัฒนาระบบขนส่งอัจฉริยะเพื่อตรวจสอบการจราจร และเผยแพร่ข้อมูลสถานการณ์การจราจร กรุงเทพมหานคร 1 แห่ง

## สารบัญ

ลำดับ	รายการ	แบบเลขที่
1.	สารบัญแบบ	TOC-GN-01
2.	แผนที่แสดงที่ตั้งโครงการ	TOC-GN-02
3.	แผนที่แสดงตำแหน่งติดตั้งระบบโดยสังเขป	TOC-GN-03 TO TOC-GN-08
4.	รูปแบบการติดตั้งระบบ	TOC-ATIS-01 TO TOC-ATIS-06
5.	แบบโครงสร้างหลักสำหรับติดตั้งป้ายแม่ข่ายสำหรับระบบเผยแพร่ข้อมูลจราจรให้กับผู้ใช้ทาง ATIS ความยาวช่วงพาดไม่น้อยกว่า 19.00 ม.	TOC-ST-01 TO TOC-ST-30
6.	แบบรายละเอียดติดตั้งระบบระยะเวลาในการเดินทางแบบโครงสร้าง (TT)	TOC-TT-01
7.	แบบติดตั้งอุปกรณ์ระบบระยะเวลาในการเดินทางบนโครงข่าย (TT) (บนโครงสร้างอื่น)	TOC-TT-02
8.	แบบงานปรับปรุงประสิทธิภาพระบบบริหารจัดการการจราจรของระบบทางหลวง (LMS) (ระบบเดิม)	TOC-EFL-01 TO TOC-EFL-04
9.	แบบงานปรับปรุงประสิทธิภาพระบบเผยแพร่ข้อมูลจราจรให้กับผู้ใช้ทาง (ATIS) (ระบบเดิม)	TOC-EFA-01 TO TOC-EFA-04

REVISIONS	
DATE	DESCRIPTION

REVISIONS:  
 1. แก้ไขข้อความในเอกสารฉบับร่าง  
 2. แก้ไขข้อความในเอกสารฉบับร่าง  
 3. แก้ไขข้อความในเอกสารฉบับร่าง

ISSUING TITLE:  
 สารบัญแบบ

ผู้ออกแบบ

ผู้ควบคุมงาน

เขียนแบบ

ISSUANCE BY	
ISSUANCE NO.	
TOC-GN-01	
PAGE NO.	1

นายจรงค์ จงษ์จรัสกุล  
 ผู้อำนวยการกองพัฒนาระบบสารสนเทศจราจร  
 กรมการจราจร  
 โทร. 0-2644-2000

นายจรงค์ จงษ์จรัสกุล

นายจรงค์ จงษ์จรัสกุล

นายจรงค์ จงษ์จรัสกุล

# แผนี่แสดงที่ตั้งโครงการ

gubee  
OH (X) PK  
dpc  
Gulf  
PK  
Zur  
5/25



# แผนที่แสดงตำแหน่งติดตั้งระบบโดยสังเขป

Handwritten notes and signatures in blue ink, including the name "Sindhu" and the number "5/25".



กรมการขนส่งทางบก

# แผนที่แสดงตำแหน่งติดตั้งระบบเผยแพร่ข้อมูลการจราจรให้กับผู้ใช้ทาง (ATIS)



ระบบเผยแพร่ข้อมูลการจราจรให้กับผู้ใช้ทาง (ATIS) บนทางหลวงหมายเลข 24 ระหว่าง กม.1+000 ถึง กม.10+000 ซาดเขา

REVISIONS	
DATE	DESCRIPTION

ผู้จัดทำ: หน่วยงานที่รับผิดชอบโครงการ  
 หน่วยงาน: หน่วยงานที่รับผิดชอบโครงการ  
 อนุมัติ: หน่วยงานที่รับผิดชอบโครงการ

ผู้จัดทำ: หน่วยงานที่รับผิดชอบโครงการ  
 อนุมัติ: หน่วยงานที่รับผิดชอบโครงการ

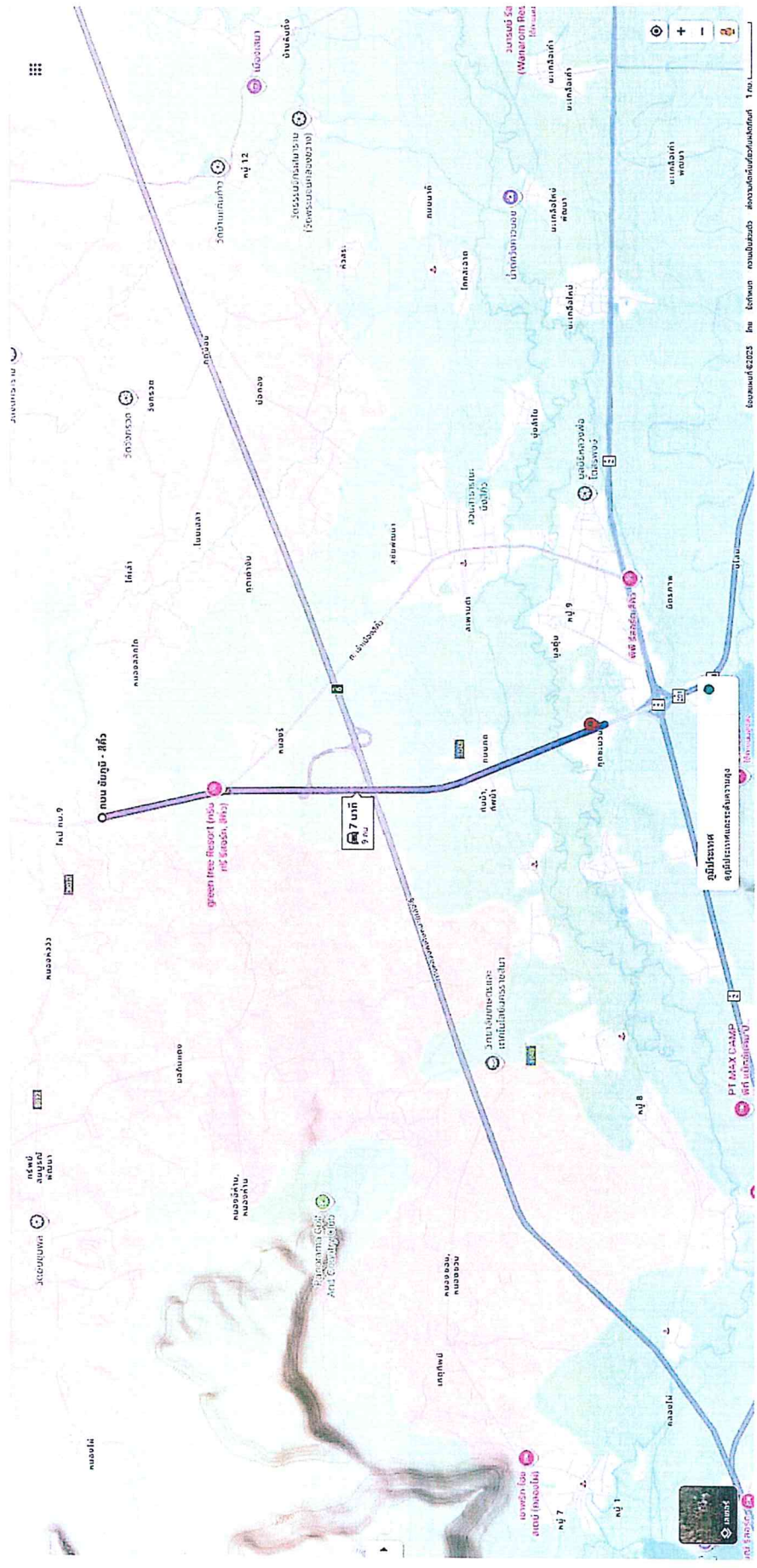
ผู้ควบคุมงาน

เขียนแบบ

DESIGNED BY	TOC-GN-03
SHEET NO.	3

นายแพทย์: หน่วยงานที่รับผิดชอบโครงการ  
 นายช่าง: หน่วยงานที่รับผิดชอบโครงการ  
 นายช่าง: หน่วยงานที่รับผิดชอบโครงการ

# แผนที่แสดงตำแหน่งติดตั้งระบบเผยแพร่ข้อมูลการจราจรให้กับผู้ใช้ทาง (ATIS)



ระบบเผยแพร่ข้อมูลการจราจรให้กับผู้ใช้ทาง (ATIS) บนทางหลวงหมายเลข 201 ระหว่าง กม.1+000 ถึง กม.10+000 ขาเข้า



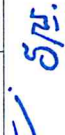
REVISIONS	
DATE	DESCRIPTION

ผู้เขียนร่าง:  
 วิศวกรโยธา/ช่างสำรวจ  
 ชัยภูมิ จำกัด

ผู้ตรวจสอบ:  
 วิศวกรโยธา/ช่างสำรวจ  
 ชัยภูมิ จำกัด

ผู้ควบคุมงาน  
 ชัยภูมิ จำกัด

DRAWING NO.	TOC-GN-04
SHEET NO.	4

หน้าทศ : รูปแบบและกำหนดพื้นที่ติดตั้งระบบการจราจร โดยเขียน/กำกับ/ตรวจสอบ/ผู้ควบคุมระบบการจราจร  






# แผนที่แสดงตำแหน่ง งานปรับปรุงประสิทธิภาพระบบบริหารจัดการการใช้ของจราจรบนทางหลวง (LMS)(ระบบเดิม)




ดำเนินการปรับปรุงประสิทธิภาพระบบบริหารจัดการการใช้ของจราจรบนทางหลวง (LMS)

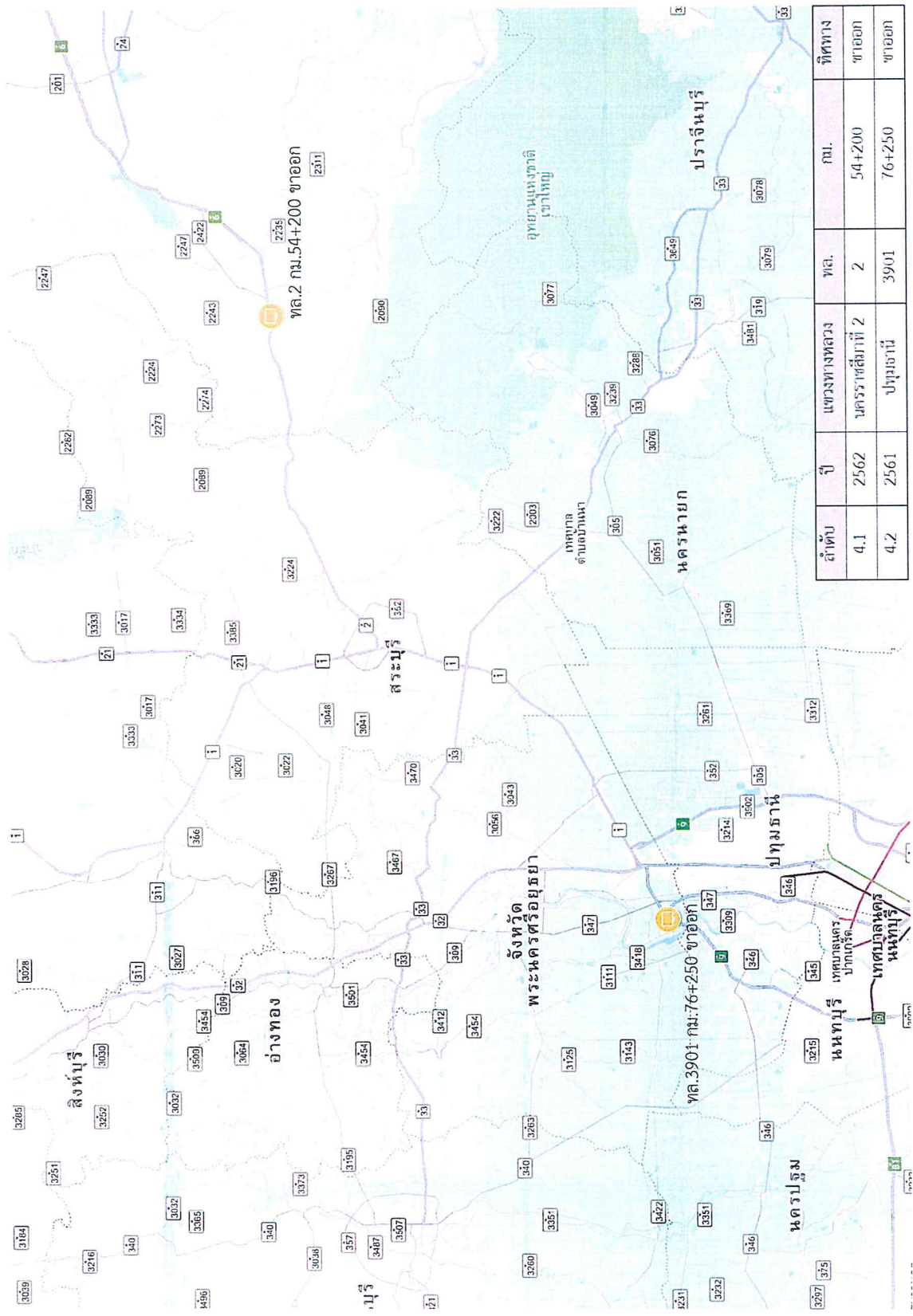





หมายเหตุ : รูปแผนที่แสดงตำแหน่งที่ปรับปรุงประสิทธิภาพระบบบริหารจัดการการใช้ของจราจรบนทางหลวง

 กรมการขนส่งทางบก Road Transport Department	REVISIONS DATE RECEIPT	ผู้จัดทำ : รับผิดชอบ : ตรวจสอบ : อนุมัติ : ผู้ควบคุมงาน อนุมัติ	DRAWING BY : PREPARED BY : TOC-GN-06 SHEET NO. : 6
--	------------------------------	--	--

แผนที่แสดงตำแหน่ง งานปรับปรุงประสิทธิภาพระบบเผยแพร่ข้อมูลการจราจรให้กับผู้ใช้ทาง (ATIS) (ระบบเดิม)



ลำดับ	ปี	ช่วงทางหลวง	ท.ล.	กม.	ทิศทาง
4.1	2562	นครราชสีมาที่ 2	2	54+200	ขาออก
4.2	2561	ปทุมธานี	3901	76+250	ขาออก

REVISIONS	
DATE	DESCRIPTION

ผู้จัดทำ: วิศวกรจราจรและขนส่ง/ศูนย์วิจัยจราจร  
ผู้ตรวจสอบ: วิศวกรจราจร

DRAWING TITLE:  
ตำแหน่งงานเผยแพร่ข้อมูลการจราจรให้กับผู้ใช้ทาง (ATIS)

ผู้ออกรูป:

ผู้ควบคุมงาน:

เขียนแบบ:

DRAWING BY:  

DRAWING NO:  

SHEET NO: 7

TOC-GM-07

ตำแหน่ง งานเพิ่มประสิทธิภาพระบบเผยแพร่ข้อมูลการจราจรให้กับผู้ใช้ทาง (ATIS)

หน้าสุดท้าย : รูปแบบงานตำแหน่งจราจร และการปรับปรุงเส้นทางจราจร โดยขึ้นอยู่กับลักษณะข้อมูลจราจร

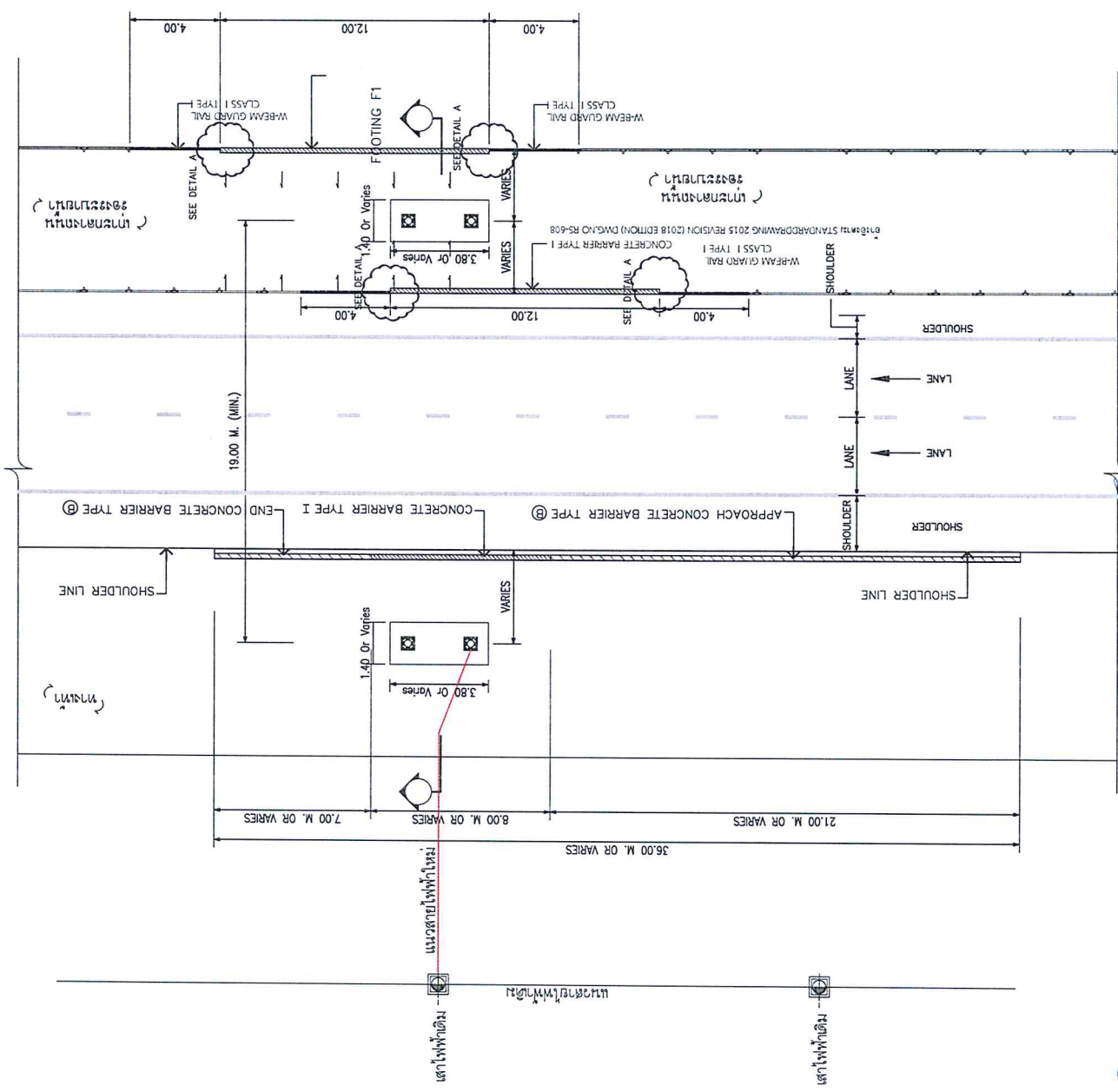
Signature: *[Handwritten signatures]*



# รูปแบบการติดตั้งระบบ

Handwritten notes and signatures in blue ink, including the name "Sri" and the number "515".

ทางหลวงหมายเลข 24 ระหว่าง กม.1+000 ถึง กม.10+000 ขาเข้า



แปลนแนวเชื่อมต่อสายไฟฟ้า  
SCALE 1:200



หมายเหตุ: รูปแปลนและพื้นที่แนบมีขีด จำกัดการปรับเป็นไปตามความเหมาะสม โดยขึ้นอยู่กับจุดตัดของโครงสร้างพื้นฐานตามทางหลวง

DRAWING NO. TOC-ATS-01  
SHEET NO. 9

REVISIONS	
DATE	DESCRIPTION

ผู้จัดทำ:   
 วิศวกรจราจรและวิศวกรรมโยธา  
 หน่วยงาน: กรมทางหลวงชนบท  
 ภูมิภาค: ภาคกลาง

DRAWING TITLE:   
 แปลนแนวเชื่อมต่อสายไฟฟ้า

ผู้ควบคุมงาน:   
 วิศวกรโยธา

ผู้ตรวจสอบงาน:   
 วิศวกรโยธา

เขียนแบบ:   
 วิศวกรโยธา

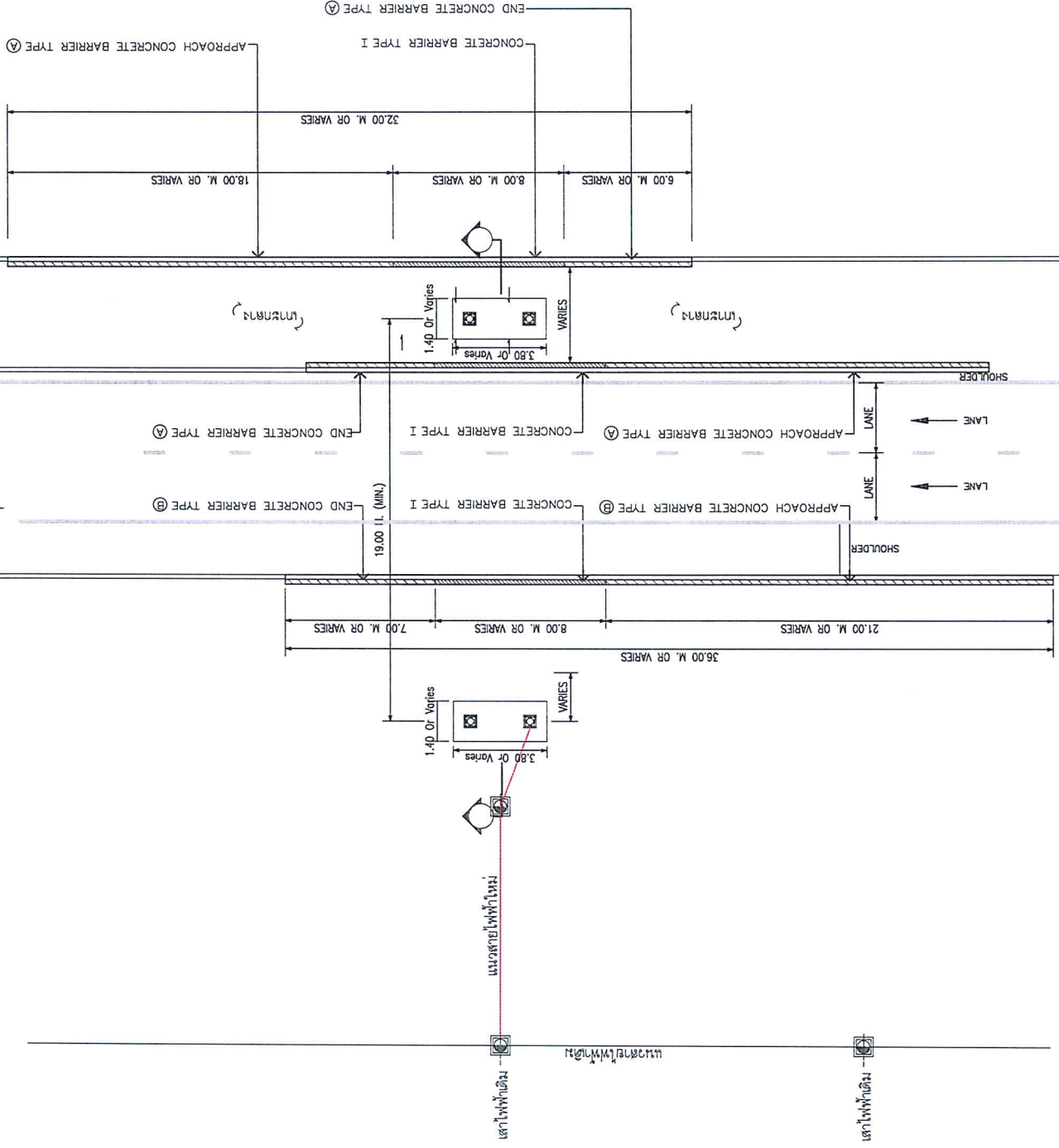
ผู้ควบคุมงาน:   
 วิศวกรโยธา

เขียนแบบ:   
 วิศวกรโยธา

Handwritten signatures and initials in blue ink, including 'สมชาย', 'สมชาย', 'สมชาย', and 'สมชาย'.



ทางหลวงหมายเลข 201 ระหว่าง กม.1+000 ถึง กม.10+000 ขาขา



แปลนแนวเชื่อมสายไฟฟ้า

1 : 200

หมายเหตุ : รัฐบาลและสำนักงานที่ดิน ควบคุมการเปลี่ยนแปลงและแก้ไขได้ตลอดเวลา โดยขึ้นอยู่กับข้อบัญญัติของสำนักงานเขตปกครอง

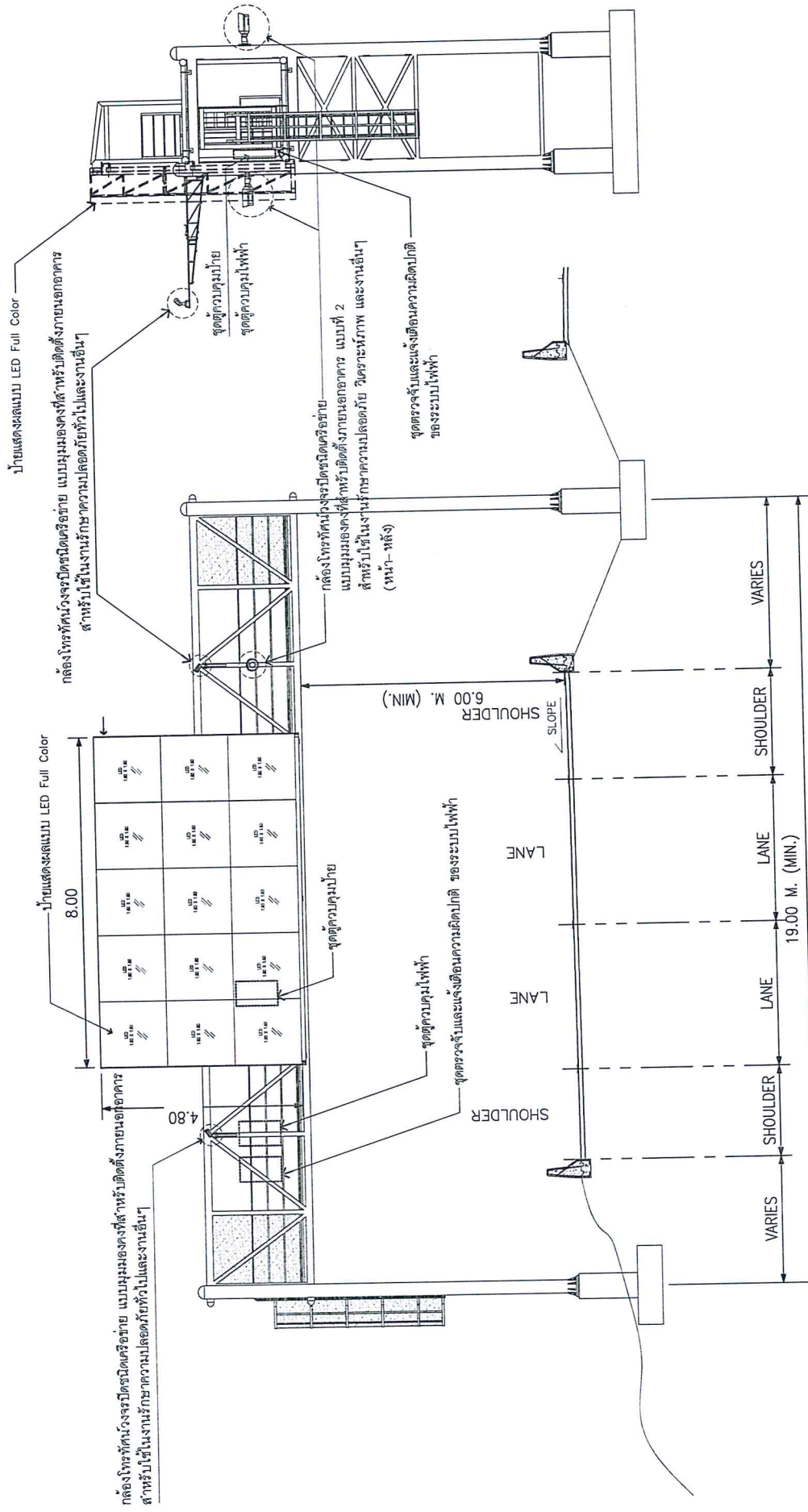
	REVISIONS		หมายเหตุ: งานนี้เป็นงานที่ดำเนินการโดย วิศวกรและสถาปนิกผู้ควบคุมงาน การจราจร และความปลอดภัย กรุงเทพมหานคร
	DATE	DESCRIPTION	
			PROJECT TITLE: แปลนแนวเชื่อมสายไฟฟ้า
			ผู้สอบแบบ
			ผู้ควบคุมงาน
			เขียนแบบ
DRAWING NO.		SHEET NO.	
TOC-ATS-02		10	

*Handwritten signature and initials in blue ink.*

*Handwritten signature and initials in blue ink.*



กรมการขนส่งทางบก  
กรมการจราจร

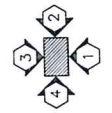


ELEVATION 2  
SCALE 1 : 100

ELEVATION 1  
SCALE 1 : 100

### ตำแหน่งติดตั้งอุปกรณ์

SCALE 1 : 100



REVISIONS	DATE	DESCRIPTION

ผู้จัดทำ:   
 ตรวจสอบ:   
 อนุมัติ:   
 วันที่:   
 11

หมายเหตุ: รูปแบบและค่าเผื่อติดตั้ง กรุณาปรับใช้ตามความเหมาะสม โดยเริ่มใช้รูปแบบนี้ตั้งแต่วันที่ ๑๕/๐๕/๖๕

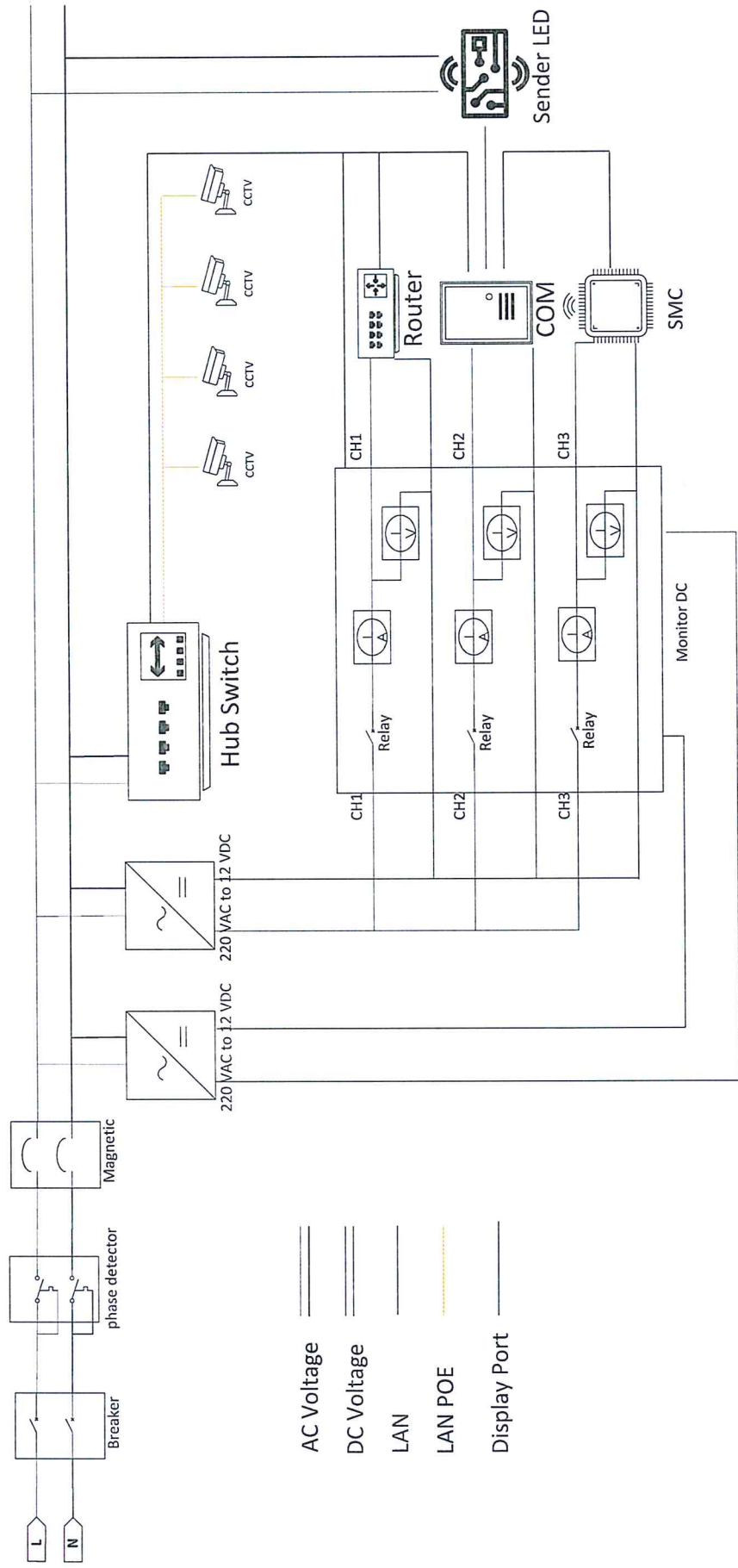
*Signature: [Handwritten]*

*Signature: [Handwritten]*

*Signature: [Handwritten]*

*Signature: [Handwritten]*

*Signature: [Handwritten]*



# POWER & CONTROL DIAGRAM

*(Handwritten signatures and notes in blue ink)*  
 นายสุพรรณภูมิ นามเมือง, นายสุพรรณภูมิ นามเมือง, นายสุพรรณภูมิ นามเมือง, นายสุพรรณภูมิ นามเมือง, นายสุพรรณภูมิ นามเมือง





แบบโครงสร้างเหล็กสำหรับติดตั้งแผ่นป้ายเหนือศีรษะ  
สำหรับระบบเผยแพร่ข้อมูลการจราจรให้กับผู้ใช้ทาง ATIS  
ความยาวช่วงพาดไม่น้อยกว่า 19.00 ม.

       ๕/๕

# รายละเอียดประกอบแบบโครงสร้าง



หน้างานก่อสร้าง  
ชื่อโครงการ: อาคารเรียนรวมโรงเรียนวัดบางพลีใหญ่

ชนิดเหล็ก  
เหล็กเส้นวงกลมที่ขึงและอัดและผูกด้วย ไซ้ 3 นิ้ว 60 วัน  
ชนิด Non-Shrink ก้อนน้ำไปรวมที่หน้าหรือหน้าชั้นคอนกรีตเสริมเหล็ก ให้ผสมเป็นเวลา  
อยู่อย่างน้อย 3 นาที และไม่เกิน 5 นาที  
ถ้าจำเป็นต้องใส่แบบ แบบที่ใช้งานได้ทันที ไม่มีส่วนรบกวน จากด้านได้ด้านหนึ่งอย่างต่อ  
เนื่องจนเสร็จสิ้น  
เหล็กข้อปัดไม่ให้เกิดรอยร้าวหรือร้าวรูปทรงที่ผู้ให้แม่แบบและใช้จากเครื่อเสริมที่  
ติดตั้งการควบคุมการไหลของคอนกรีต  
ควรหล่อให้เร็วที่สุด  
อัตราส่วนน้ำ : ซีเมนต์ : ทราย : หิน = 1 : 1.5 : 2.5 : 3.5  
Non-Shrink 25 กก. ต่อ 1 ลิตร ใช้ปริมาณ 0.012 กก./ลิตร.

REVISIONS	
DATE	DESCRIPTION

ผู้จัดทำ  
นายวิชาญ อรรถพรชัยกุล  
นายวิชาญ อรรถพรชัยกุล  
นายวิชาญ อรรถพรชัยกุล

แบบแปลน  
แบบแปลนโครงสร้าง

ผู้ควบคุมงาน

ชื่อแบบ

จำนวน

ชื่อโครงการ

ชื่อแบบแปลน

ชื่อแบบแปลน

ชื่อแบบแปลน

1. บททั่วไป

1.1 ผู้รับจ้างต้องรับผิดชอบความเสียหายที่เกิดขึ้นได้ อันเกิดจากการล่าช้า หรือคุณภาพงาน หรือข้อบกพร่องของผู้รับจ้าง  
อันเนื่องมาจากการก่อสร้าง

1.2 ผู้รับจ้างต้องปฏิบัติตามระเบียบปฏิบัติของนายช่างควบคุมงาน หรือวิศวกรในบริเวณพื้นที่ก่อสร้าง  
และมีความสามารถสร้าง เพื่อป้องกันอันตราย และเพื่อผู้เกี่ยวข้อง อันเนื่องมาจากการก่อสร้าง

2. วัสดุ และ ระยะ

วัสดุและระยะทั้งหมดเป็นแบบ ยกเว้นผู้เกี่ยวข้อง การเปลี่ยนแปลงเป็นกรณีพิเศษและสามารถระบุเป็นอย่างอื่น

3. งานคอนกรีต

3.1 คอนกรีตที่รับน้ำหนักจะต้องมีค่าความแข็งแรงไม่น้อยกว่า 350 กก./ตร.ซม. ถ้าพร้อมกันจะต้องมีค่าความแข็งแรงไม่น้อยกว่า 15x15 ซม.  
หรือ 20 ซม. ขึ้นไปขึ้นอยู่กับชนิดของคอนกรีต

3.2 คอนกรีตที่รับน้ำหนักจะต้องมีค่าความแข็งแรงไม่น้อยกว่า 350 กก./ตร.ซม.  
หรือ 20 ซม. ขึ้นไปขึ้นอยู่กับชนิดของคอนกรีต

3.3 ทราย ต้องเป็นทรายที่แห้งและมีเม็ดที่แห้ง สะอาดปราศจากสิ่งที่เป็นอันตรายหรือสิ่งที่เป็นมลพิษ

3.4 หิน ต้องเป็นหินที่แห้งและมีเม็ดที่แห้ง สะอาดปราศจากสิ่งที่เป็นอันตรายหรือสิ่งที่เป็นมลพิษ

3.5 หินที่แห้งต้องมีค่าความแข็งแรงไม่น้อยกว่า 350 กก./ตร.ซม.  
หรือ 20 ซม. ขึ้นไปขึ้นอยู่กับชนิดของคอนกรีต

3.6 คอนกรีตที่รับน้ำหนักจะต้องมีค่าความแข็งแรงไม่น้อยกว่า 350 กก./ตร.ซม.  
หรือ 20 ซม. ขึ้นไปขึ้นอยู่กับชนิดของคอนกรีต

3.7 การวางคอนกรีต จะต้องใช้แบบหล่อที่เหมาะสม และต้องมีการควบคุมการไหลของคอนกรีต

4. แบบหล่อคอนกรีต

4.1 แบบหล่อคอนกรีต จะต้องใช้แบบหล่อที่เหมาะสม และต้องมีการควบคุมการไหลของคอนกรีต

4.2 แบบหล่อคอนกรีต จะต้องใช้แบบหล่อที่เหมาะสม และต้องมีการควบคุมการไหลของคอนกรีต

4.3 แบบหล่อคอนกรีต จะต้องใช้แบบหล่อที่เหมาะสม และต้องมีการควบคุมการไหลของคอนกรีต

5. การผูกเหล็กเสริม

5.1 การผูกเหล็กเสริม จะต้องใช้เหล็กเสริมที่มีคุณสมบัติตามที่กำหนด และต้องมีการควบคุมการไหลของคอนกรีต

5.2 การผูกเหล็กเสริม จะต้องใช้เหล็กเสริมที่มีคุณสมบัติตามที่กำหนด และต้องมีการควบคุมการไหลของคอนกรีต

5.3 การผูกเหล็กเสริม จะต้องใช้เหล็กเสริมที่มีคุณสมบัติตามที่กำหนด และต้องมีการควบคุมการไหลของคอนกรีต

5.4 การผูกเหล็กเสริม จะต้องใช้เหล็กเสริมที่มีคุณสมบัติตามที่กำหนด และต้องมีการควบคุมการไหลของคอนกรีต

5.5 การผูกเหล็กเสริม จะต้องใช้เหล็กเสริมที่มีคุณสมบัติตามที่กำหนด และต้องมีการควบคุมการไหลของคอนกรีต

5.6 การผูกเหล็กเสริม จะต้องใช้เหล็กเสริมที่มีคุณสมบัติตามที่กำหนด และต้องมีการควบคุมการไหลของคอนกรีต

6. Non-Shrink

ใช้สำหรับคอนกรีตที่รับน้ำหนักและอัดและผูกด้วย ไซ้ 3 นิ้ว 60 วัน เป็นชนิด Non-Shrink ก้อนน้ำไปรวมที่หน้าหรือหน้าชั้นคอนกรีตเสริมเหล็ก ให้ผสมเป็นเวลา  
อยู่อย่างน้อย 3 นาที และไม่เกิน 5 นาที

ถ้าจำเป็นต้องใส่แบบ แบบที่ใช้งานได้ทันที ไม่มีส่วนรบกวน จากด้านได้ด้านหนึ่งอย่างต่อ  
เนื่องจนเสร็จสิ้น

เหล็กข้อปัดไม่ให้เกิดรอยร้าวหรือร้าวรูปทรงที่ผู้ให้แม่แบบและใช้จากเครื่อเสริมที่  
ติดตั้งการควบคุมการไหลของคอนกรีต

ควรหล่อให้เร็วที่สุด

หน้างานก่อสร้าง  
ชื่อโครงการ: อาคารเรียนรวมโรงเรียนวัดบางพลีใหญ่

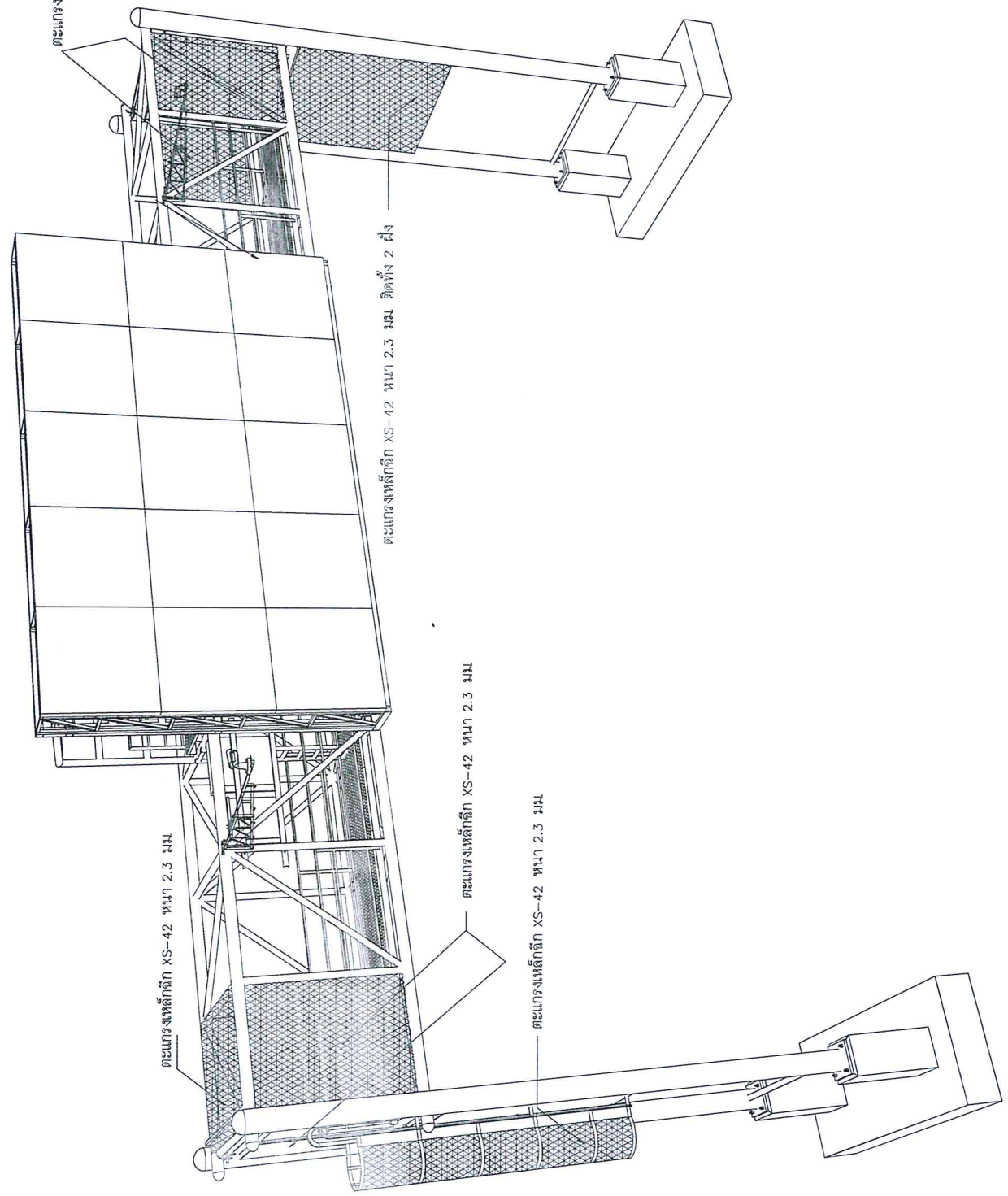
หน้างานก่อสร้าง  
ชื่อโครงการ: อาคารเรียนรวมโรงเรียนวัดบางพลีใหญ่

หน้างานก่อสร้าง  
ชื่อโครงการ: อาคารเรียนรวมโรงเรียนวัดบางพลีใหญ่

หน้างานก่อสร้าง  
ชื่อโครงการ: อาคารเรียนรวมโรงเรียนวัดบางพลีใหญ่



ตะแกรงเหล็กฉีก XS-42 หน้า 2.3 มม.



ตะแกรงเหล็กฉีก XS-42 หน้า 2.3 มม. ติดทั้ง 2 ฝั่ง

ตะแกรงเหล็กฉีก XS-42 หน้า 2.3 มม.

ตะแกรงเหล็กฉีก XS-42 หน้า 2.3 มม.

ตะแกรงเหล็กฉีก XS-42 หน้า 2.3 มม.

PERSPECTIVE

REVISIONS

DATE	DESCRIPTION

ผู้จัดทำ:   
 วิศวกรโยธาชำนาญพิเศษ/นาย   
 อรรถวิทย์ วัฒนศิริ   
 (กรุงเทพมหานคร)   
 (กรุงเทพมหานคร)

PAVING TITLE:   
 PERSPECTIVE

ผู้ควบคุมงาน

ผู้เขียนแบบ

TRAINING NO.   
 DRAWING NO.   
 SHEET NO.   
 TOC-ST-02   
 16

หมายเหตุ: รูปและแบบคำนวณนี้จัดทำขึ้นเพื่อใช้ในการคำนวณเท่านั้น ไม่สามารถนำไปใช้ในการก่อสร้างได้

วิศวกรโยธาชำนาญพิเศษ/นาย อรรถวิทย์ วัฒนศิริ (กรุงเทพมหานคร)



ทางหลวงหมายเลข 24 ระหว่าง กม.1+000 ถึง กม.10+000 ขาเขา



กรมการช่าง

กรมการช่าง

กรมการช่าง

กรมการช่าง

กรมการช่าง

กรมการช่าง

กรมการช่าง

กรมการช่าง

กรมการช่าง

กรมการช่าง

กรมการช่าง

กรมการช่าง

กรมการช่าง

กรมการช่าง

กรมการช่าง

กรมการช่าง

กรมการช่าง

กรมการช่าง

กรมการช่าง

กรมการช่าง

กรมการช่าง

กรมการช่าง

กรมการช่าง

กรมการช่าง

กรมการช่าง

กรมการช่าง

กรมการช่าง

กรมการช่าง

กรมการช่าง

กรมการช่าง

กรมการช่าง

กรมการช่าง

กรมการช่าง

กรมการช่าง

กรมการช่าง

กรมการช่าง

กรมการช่าง

กรมการช่าง

กรมการช่าง

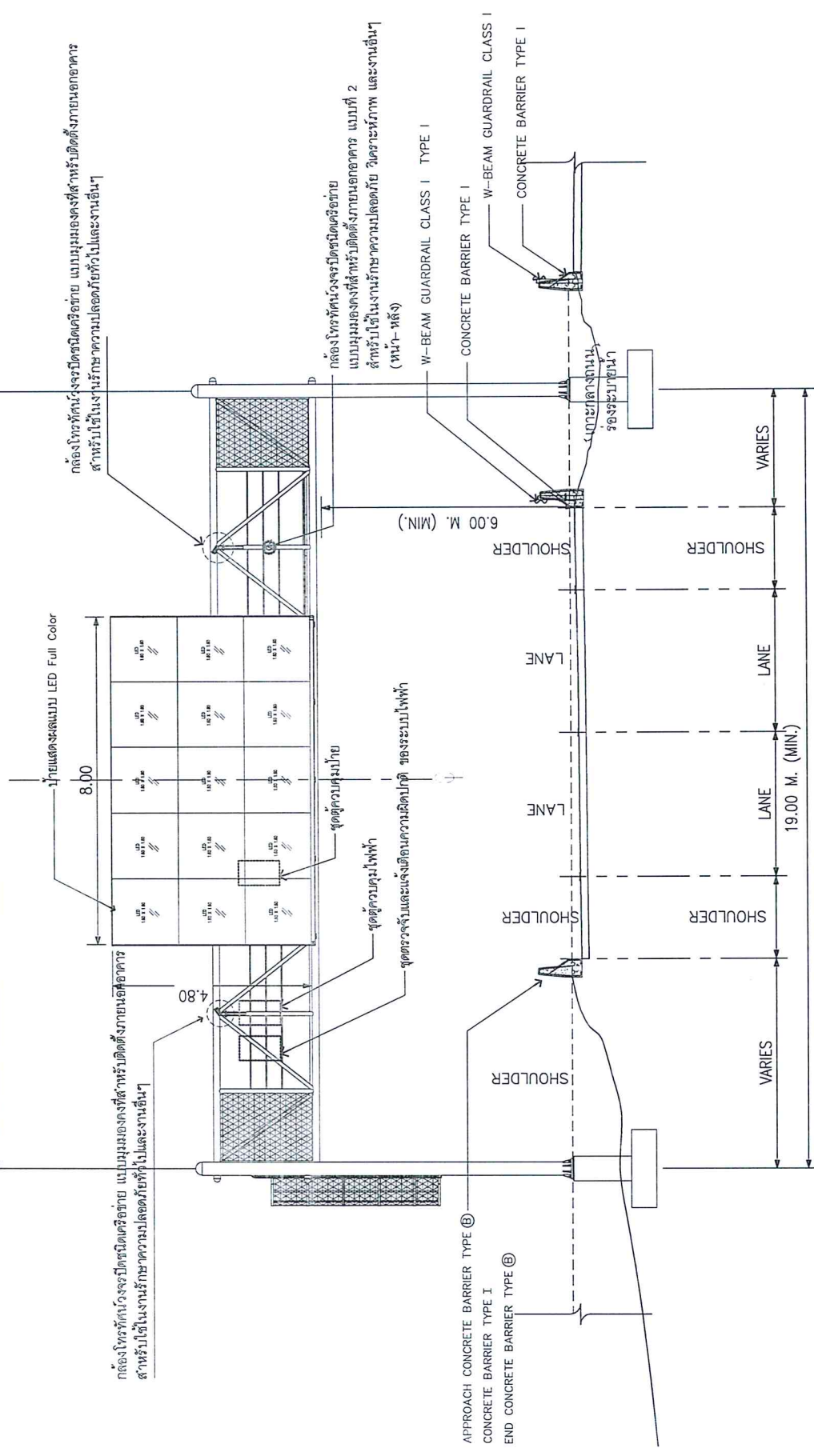
กรมการช่าง

กรมการช่าง

กรมการช่าง

กรมการช่าง

กรมการช่าง



SECTION ROAD  
SCALE 1 : 100

- หมายเหตุ : 1. ตำแหน่งติดตั้งตามรูปข้างบนเปลี่ยนได้โดยความเห็นชอบของผู้ควบคุมงานของกรมทางหลวง
- 2. แบบรายละเอียดงาน CONCRETE BARRIER TYPE I, APPROACH CONCRETE BARRIER TYPE A, TYPE B และ END CONCRETE BARRIER TYPE A, TYPE B อ้างอิงตาม STANDARD DRAWING 2015 REVISION (2018 EDITION) DWG.NO. RS-608
- 3. แบบรายละเอียดงาน W-BEAM GUARD RAIL CLASS I TYPE I อ้างอิงตาม STANDARD DRAWING 2015 REVISION (2018 EDITION) DWG.NO. RS-603 และ RS-605

หน้างาน : ระบุแบบและตำแหน่งติดตั้ง ตามแบบฉบับยื่นขึ้นก่อนเริ่มงานตามแบบ โดยระบุให้ถูกต้องโดยผู้ควบคุมงานตามแบบ

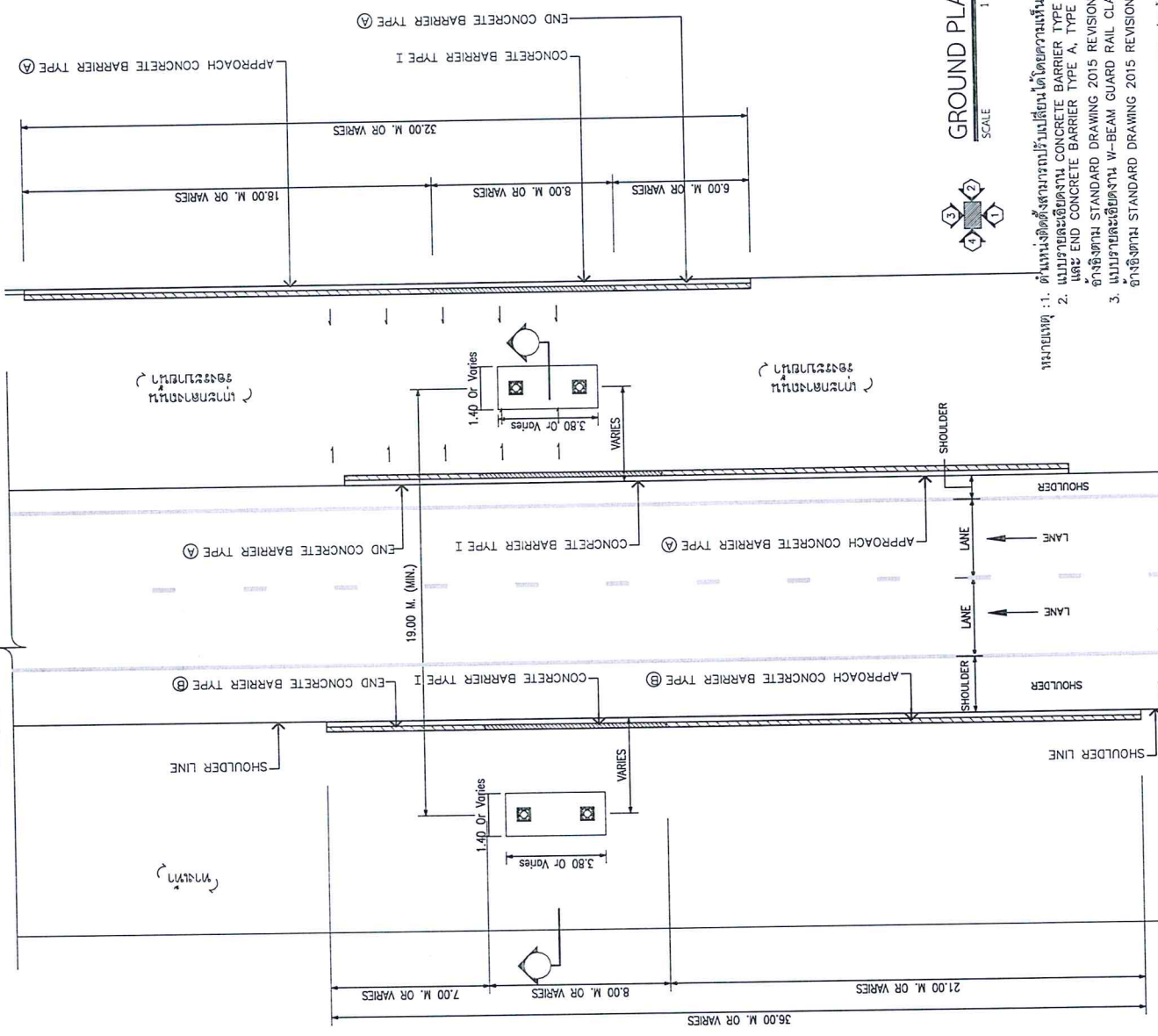
FORMING BY	TUC-ST-04
DRAWING NO.	18

Handwritten signatures and initials in blue ink are present at the bottom of the page, including names like 'Gade', 'Kant', and 'S/E'.



APPROACH NO.	
REVISIONS	
DATE	DESCRIPTION
ผู้ควบคุมงาน	
ผู้เขียนแบบ	
PROJECT TITLE	GROUND PLAN
ชื่อโครงการ	
ชื่อผู้เขียน	
DESIGNING NO.	TOC-ST-05
SHEET NO.	19

ทางหลวงหมายเลข 201 ระหว่าง กม.1+000 ถึง กม.10+000 ขาเข้า

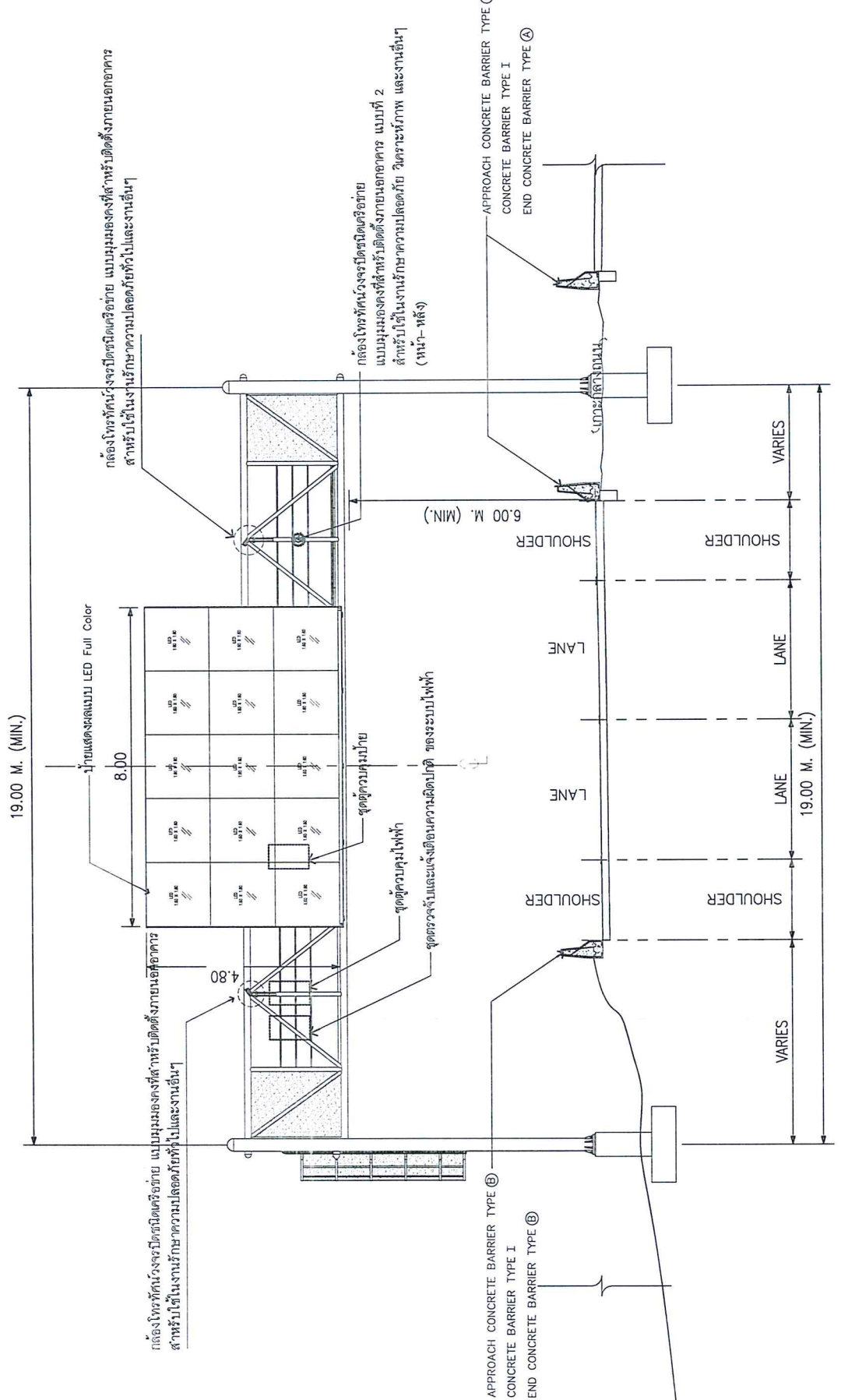


GROUND PLAN  
SCALE 1 : 200

- หมายเหตุ : 1. ต้นแบบนี้จัดทำมาปรับปรุงใช้โดยความเห็นชอบของผู้ควบคุมงานของกรมทางหลวง และผู้ควบคุมงาน CONCRETE BARRIER TYPE I, APPROACH CONCRETE BARRIER TYPE A, TYPE B และ END CONCRETE BARRIER TYPE A, TYPE B  
 2. อ้างอิงตาม STANDARD DRAWING 2015 REVISION (2018 EDITION) DWG.NO. RS-608 และ END CONCRETE BARRIER TYPE A, TYPE B  
 3. อ้างอิงตาม STANDARD DRAWING W-BEAM GUARD RAIL CLASS I TYPE I และ END CONCRETE BARRIER TYPE I  
 4. อ้างอิงตาม STANDARD DRAWING 2015 REVISION (2018 EDITION) DWG.NO. RS-603 และ RS-605

Handwritten signatures and notes in Thai, including 'Gabh', 'pan', 'GPR', and 'DIP'.

ทางหลวงหมายเลข 201 ระหว่าง กม.1+000 ถึง กม.10+000 ขาเข้า



SECTION ROAD  
SCALE 1 : 100

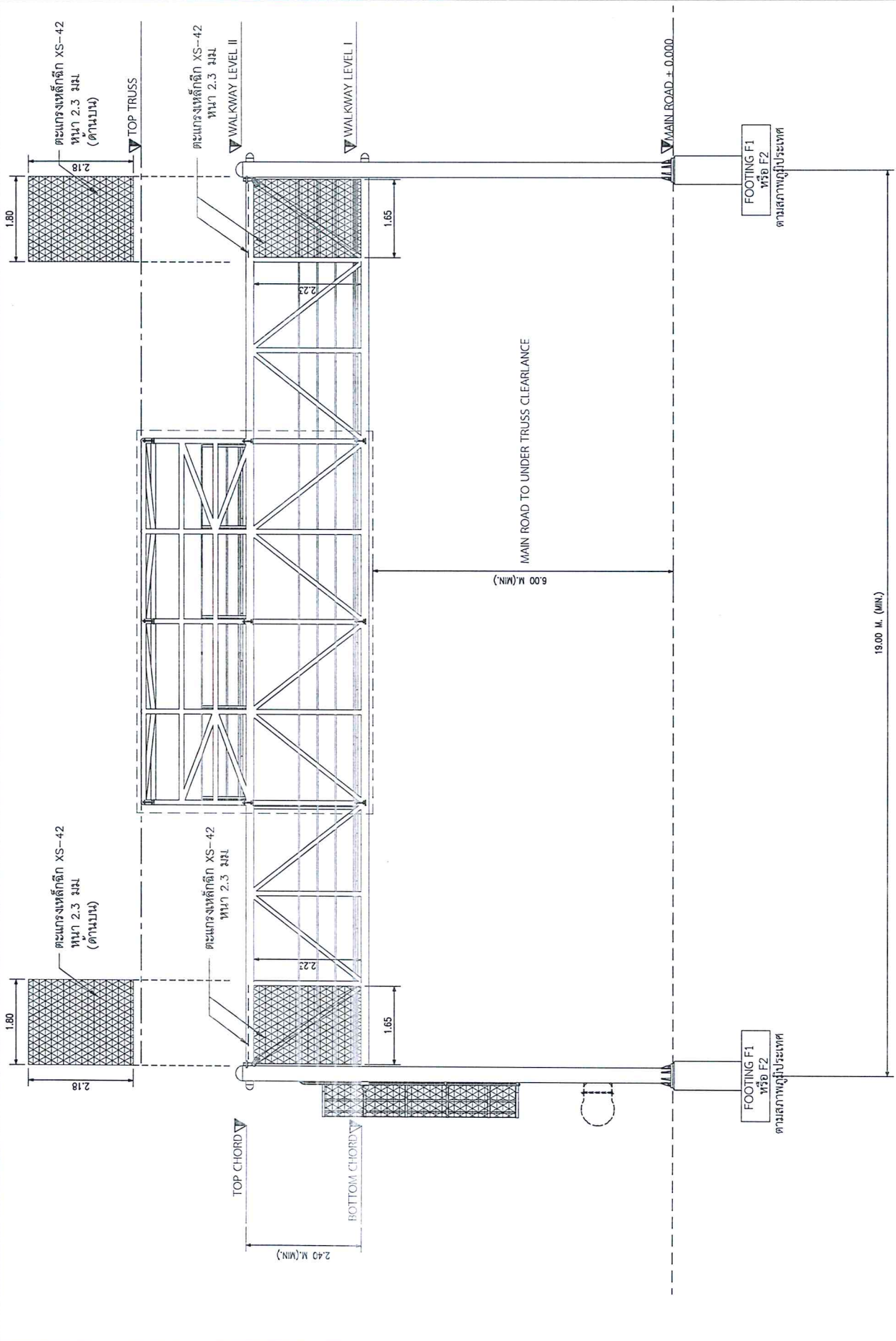
- หมายเหตุ : 1. ต้นแบบชนิดตั้งตามกรกป เป็นรูปแบบโดยคนงานที่ควบคุมงานของกรมทางหลวง  
 2. แบบรูปและชนิดของ CONCRETE BARRIER TYPE I, APPROACH CONCRETE BARRIER TYPE A, TYPE B และ END CONCRETE BARRIER TYPE A, TYPE B อ้างอิงตาม STANDARD DRAWING 2015 REVISION (2018 EDITION) DWG.NO. RS-608  
 3. แบบรูปและชนิดของ W-BEAM GUARD RAIL CLASS I TYPE I อ้างอิงตาม STANDARD DRAWING 2015 REVISION (2018 EDITION) DWG.NO. RS-603 และ RS-605

DATE	DESCRIPTION

ผู้ควบคุมงาน  
 วิศวกร  
 20

ชื่อโครงการ : ...  
 ชื่อผู้ควบคุมงาน : ...  
 วันที่ : ...





**ELEVATION 1**  
 SCALE 1 : 75

19.00 M. (MIN.)

หมายเหตุ: รูปแบบและข้อมูลนี้เป็นลิขสิทธิ์ของ บริษัท วิศวกรโยธา จำกัด. ไม่สามารถนำข้อมูลนี้ไปใช้ในการก่อสร้างโดยไม่ได้รับอนุญาตจากบริษัทฯ.

อนุมัติ: *[Signature]* อนุมัติ: *[Signature]* อนุมัติ: *[Signature]* อนุมัติ: *[Signature]* อนุมัติ: *[Signature]*

REVISIONS	DATE	DESCRIPTION

ผู้จัดทำแบบ: [Name]  
 ตรวจสอบแบบ: [Name]  
 อนุมัติแบบ: [Name]

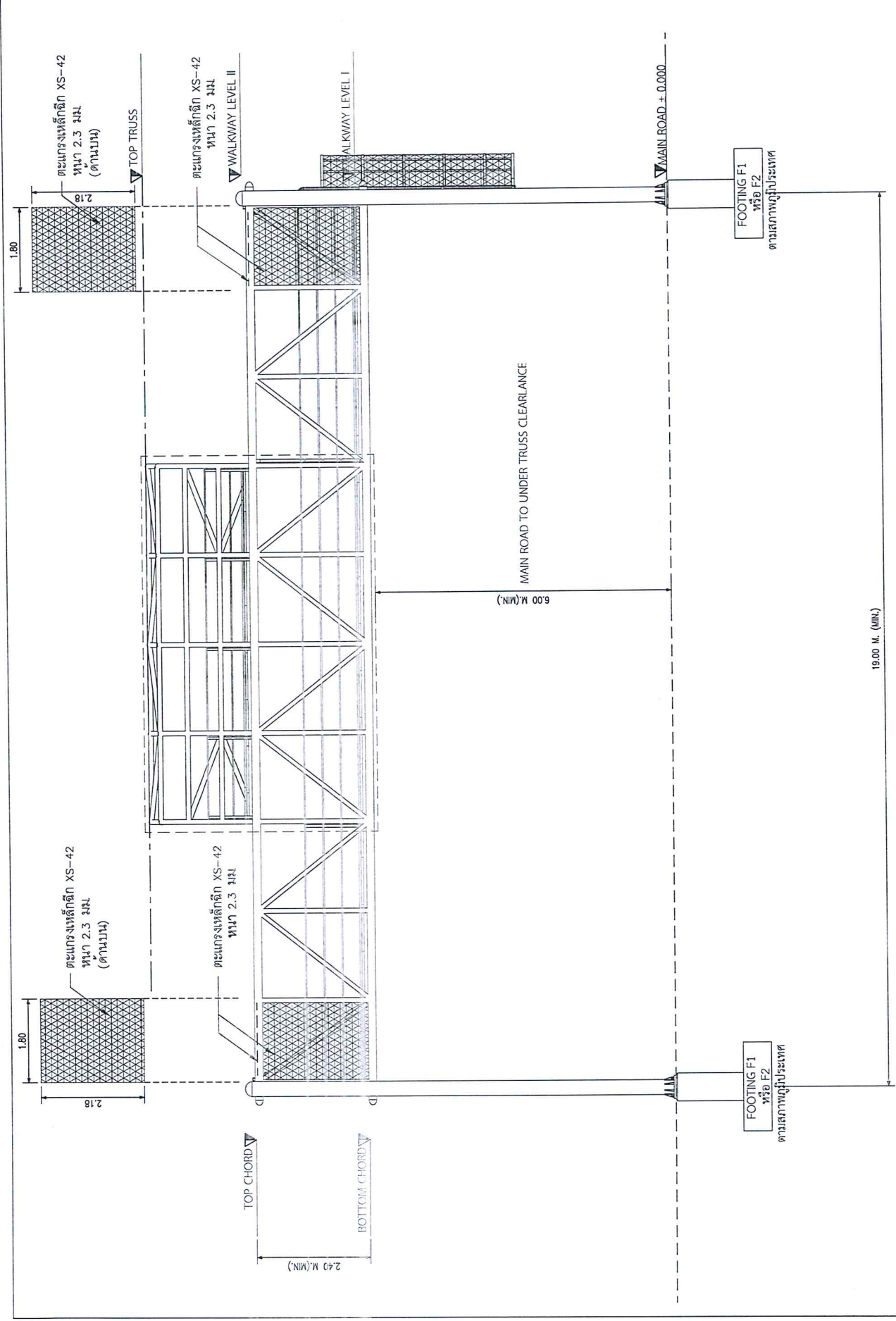
PLANNING TITLE:  
 ELEVATION 3

ผู้ควบคุมงาน  
 วิศวกรควบคุมงาน

ชื่อแบบ  
 TOC-ST-09

FOOTING NO.  
 TOC-ST-09

SHEET NO.  
 23



ELEVATION 3  
 SCALE 1 : 75

หมายเหตุ: รูปแบบนี้จัดทำขึ้นเพื่อใช้ในการก่อสร้างเท่านั้น โดยไม่ได้ใช้สำหรับยื่นขออนุญาตก่อสร้าง

Handwritten signatures and initials in blue ink are present along the right margin of the drawing.







ROYAUME DU CAMBODGE  
ROYAL DOMAINS OF CAMBODIA

REVISIONS	DATE	DESCRIPTION

PROJET :  
 Construction d'un panneau d'information  
 pour le site de la réserve naturelle  
 nationale de la forêt d'Okra

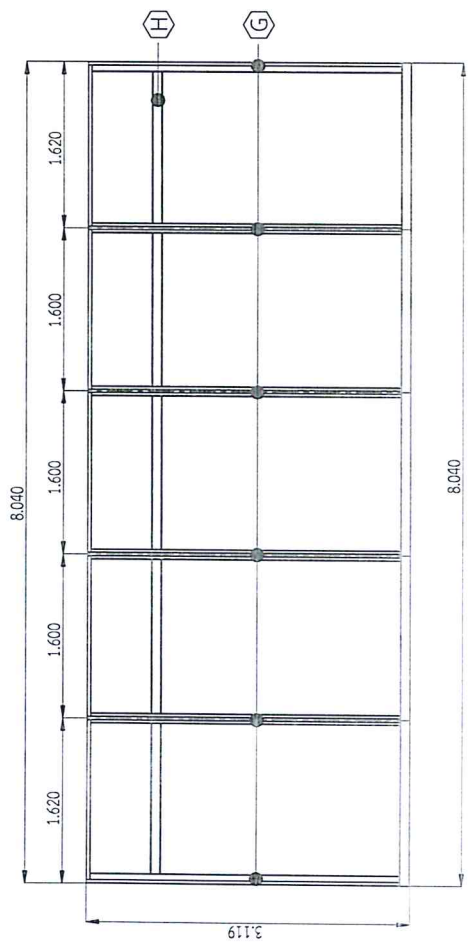
PROJET TITLE :  
 SUPPORT SIGNED STRUCTURAL 2/6

គម្រោង : គ្រោងគ្រឹះ

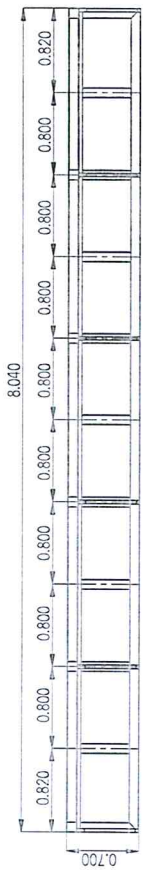
គម្រោងរូបភាព

ក្រុមហ៊ុន

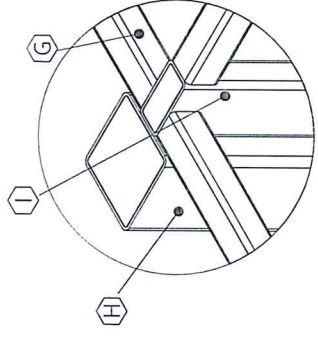
PROJ. NO. :  
 SHEET NO. :  
 TOC-ST-12  
 26



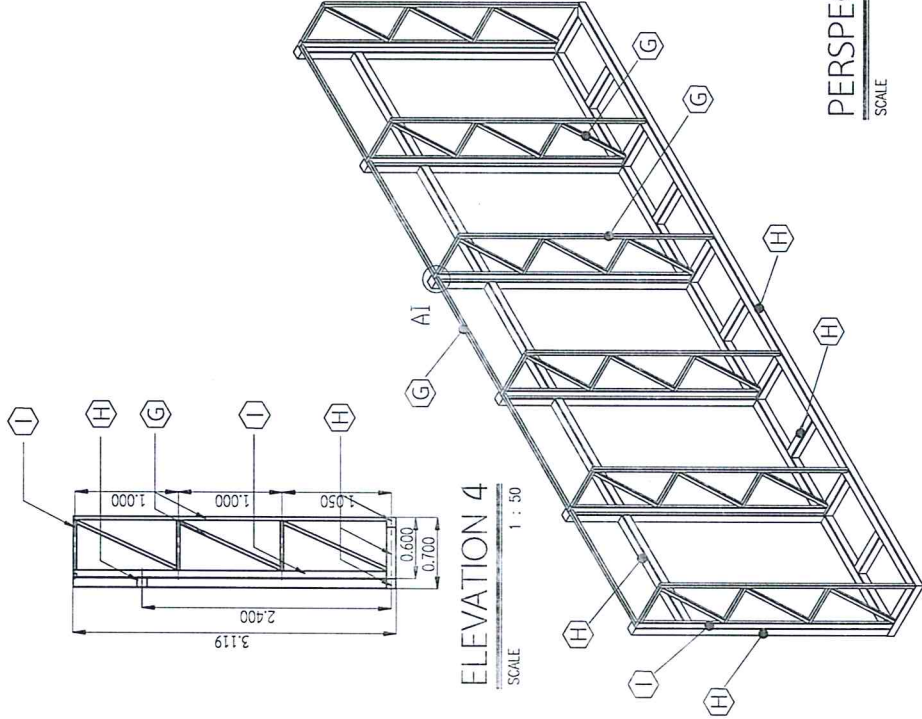
**ELEVATION 1**  
 SCALE 1 : 50



**PLAN**  
 SCALE 1 : 50



DETAIL AT  
 SCALE 1 : NTS.



**ELEVATION 4**  
 SCALE 1 : 50

**PERSPECTIVE**  
 SCALE NTS.

**STRUCTURE SIGNBOARD PART I**  
 SCALE 1 : 50

LEGEND

G	SO-38x38x3.2 (3.30kg./m.)
H	SO-100x100x3.2 (9.53kg./m.)
I	Rectangle 75x38x3.2mm.

អង្គការ : គម្រោងស្ថាបនាសម្រាប់ការដាក់តាំងប្រព័ន្ធគ្រឹះគ្រឹះសម្រាប់ការដាក់តាំងប្រព័ន្ធគ្រឹះគ្រឹះ

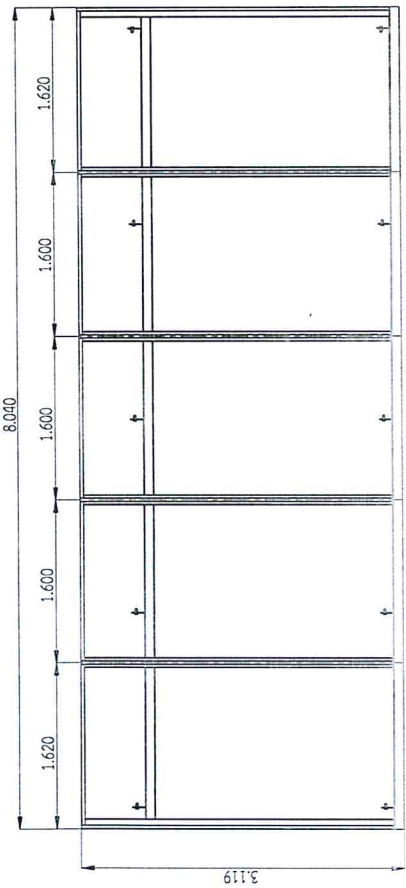
Handwritten signatures and initials in blue ink, including names like "Chal", "Kam", "Zoe", "dye", "ph", "B", "D", "E", "S", "M", "A", "B", "C", "D", "E", "F", "G", "H", "I", "J", "K", "L", "M", "N", "O", "P", "Q", "R", "S", "T", "U", "V", "W", "X", "Y", "Z".



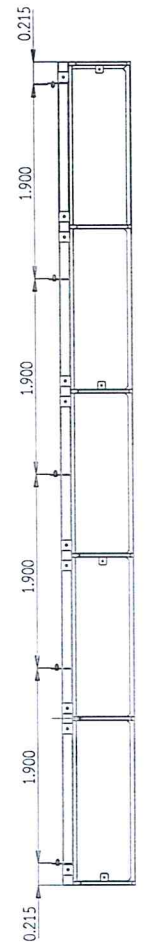
REVISIONS	DATE	DESCRIPTION

ชื่อโครงการ: โครงสร้างป้ายจราจรแบบขยายโลหะ (Traffic Sign Structure Expanded Metal)  
ชื่อผู้จัดทำ: วิชาช่างเทคนิค (Technical Drawing)  
ชื่อเรื่อง: โครงสร้างป้ายจราจรแบบขยายโลหะ (Traffic Sign Structure Expanded Metal)  
ชื่อผู้สอน: วิชาช่างเทคนิค (Technical Drawing)  
ชื่อผู้จัดทำ: วิชาช่างเทคนิค (Technical Drawing)  
ชื่อเรื่อง: โครงสร้างป้ายจราจรแบบขยายโลหะ (Traffic Sign Structure Expanded Metal)  
ชื่อผู้สอน: วิชาช่างเทคนิค (Technical Drawing)  
ชื่อผู้จัดทำ: วิชาช่างเทคนิค (Technical Drawing)

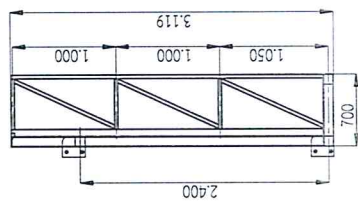
DRAWING NO. TOC-ST-13  
SHEET NO. 27



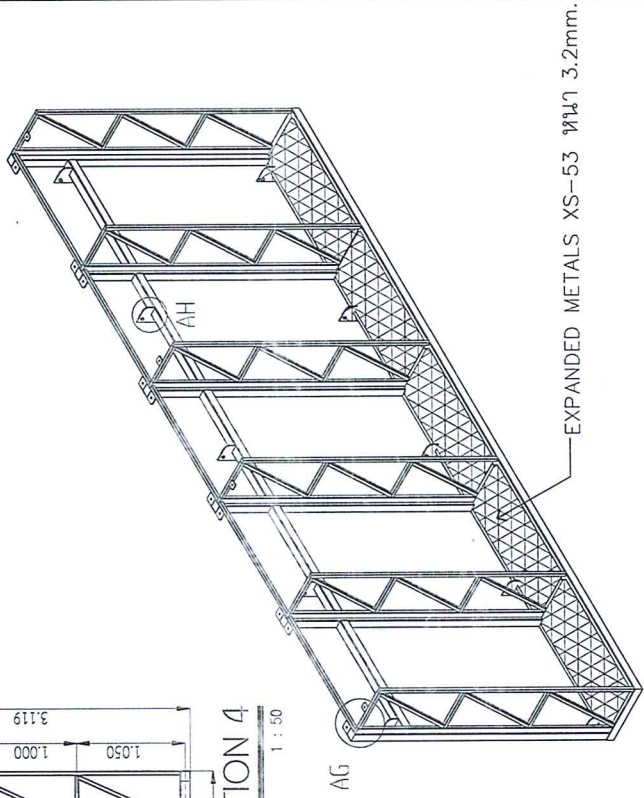
ELEVATION 1  
SCALE 1 : 50



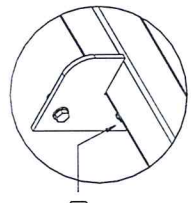
ELEVATION 2  
SCALE 1 : 50



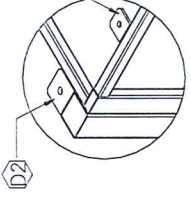
ELEVATION 3  
SCALE 1 : 50



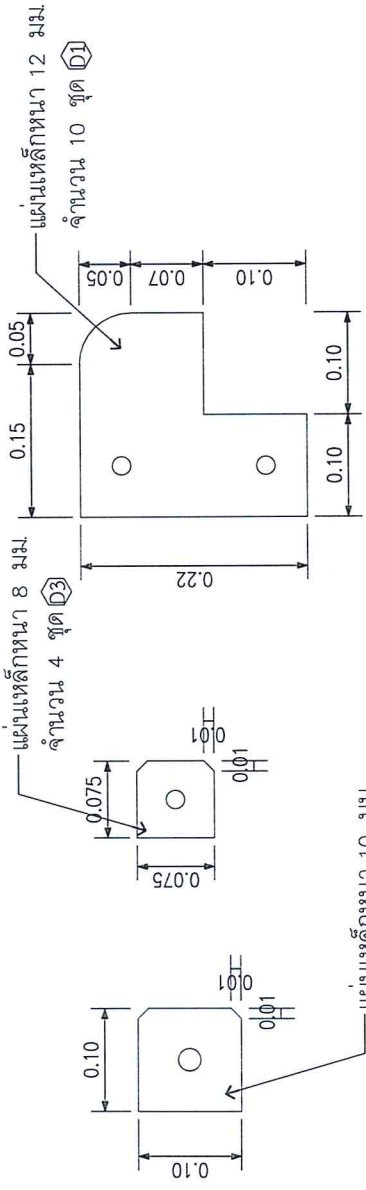
PERSPECTIVE  
SCALE NIS.



DETAIL AG  
SCALE : NIS.

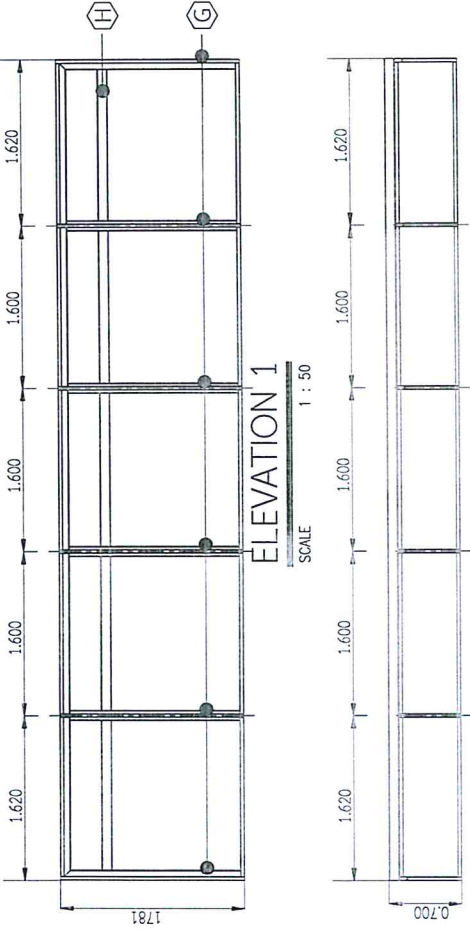


DETAIL AH  
SCALE : NIS.



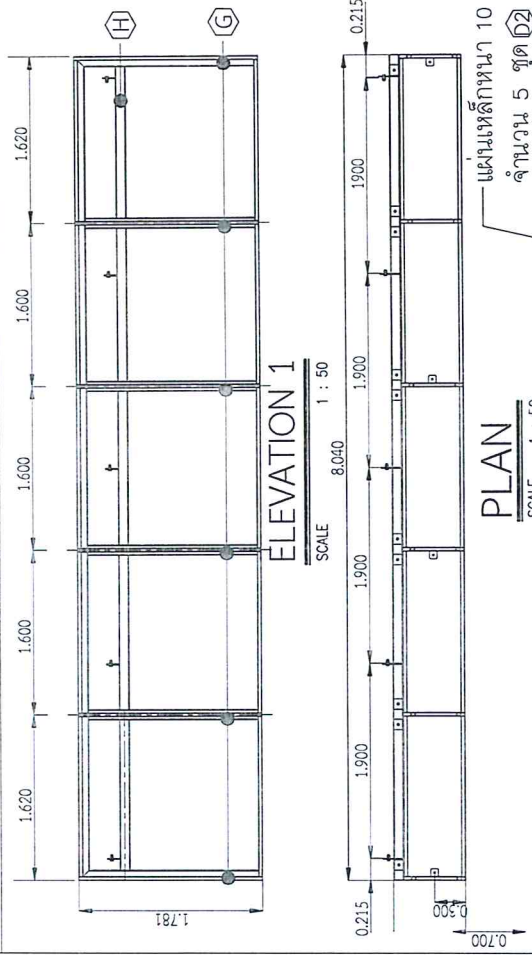
STRUCTURE SIGNBOARD PART I (JOINT DETAIL)  
SCALE 1 : 50

Handwritten signatures and initials in blue ink.



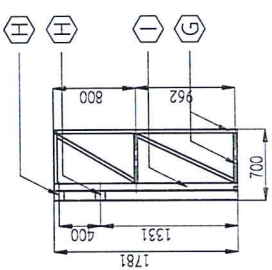
**PLAN**  
SCALE 1 : 50

**STRUCTURE SIGNBOARD PART II**  
SCALE 1 : 50



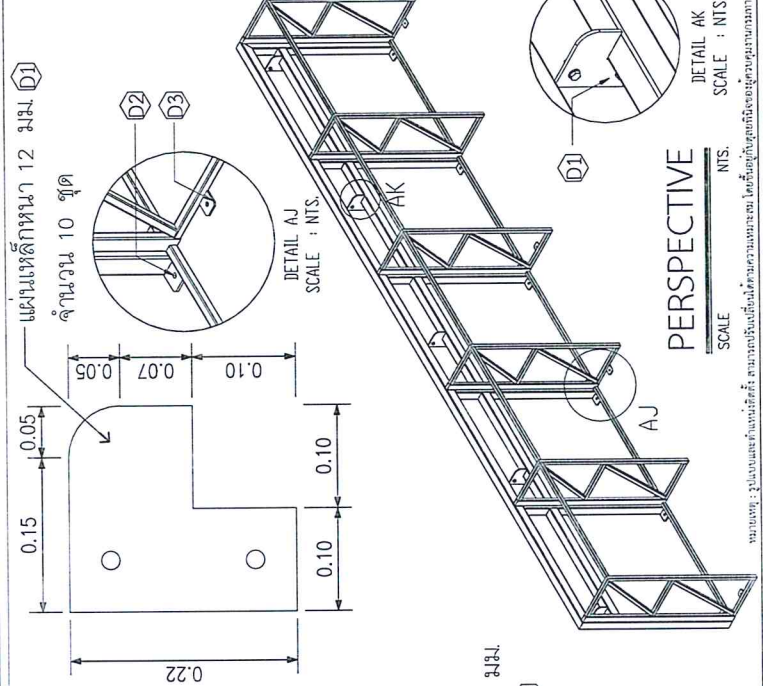
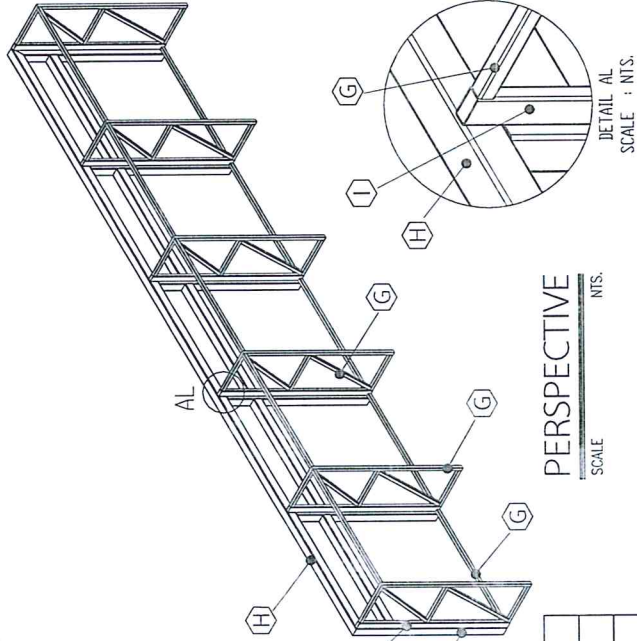
**PLAN**  
SCALE 1 : 50

**STRUCTURE SIGNBOARD PART II (JOINT DETAIL)**  
SCALE 1 : 50



**LEGEND**

(G)	SQ-38x38x3.2 (3.30kg./m.)
(H)	SQ-100x100x3.2 (9.53kg./m.)
(I)	Rectangle 75x38x3.2mm.



จำนวน 5 ชุด D2  
จำนวน 4 ชุด D3  
จำนวน 10 ชุด  
จำนวน 8 ชุด

จำนวน 5 ชุด D2  
จำนวน 4 ชุด D3

*[Handwritten signature]*







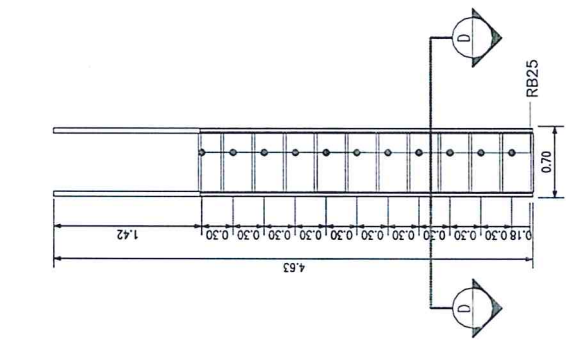
REVISIONS

DATE	DESCRIPTION

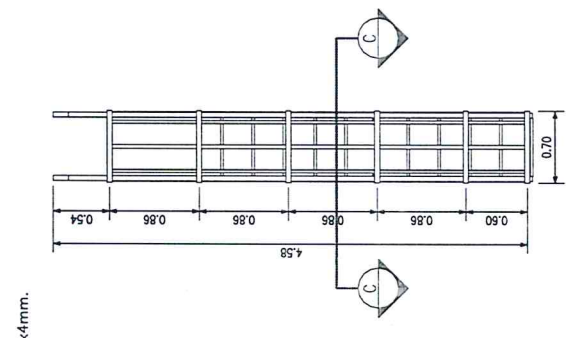
NAME: PROJECT NO. 31

DESCRIPTION: LADDER DETAILS

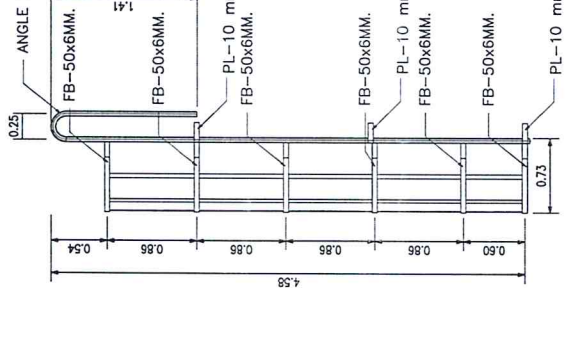
SPAN (m.)	BEAM NO.	DESCRIPTION (mm.)	WEIGHT (kg./m.)
15.01 TO 20.00	1	ø318.5x9.0	68.7
	2	ø165.2x6.0	23.6
	3	ø101.6x5.0	11.92
15.01 TO 20.00	4	ø89.1x4.0	8.39
	5	H-175x175x7.5x11.0	40.4
	6	SQUARE 50X50X3.2	4.50
	7	EXPANDED METALS XS-53 25 x 61mm. 1MM 3.2mm 4mm. ไม้ท่อน 4"x8"(1,219x2,438mm) = 23.9kg	4.52
	8	ø60.5x3.2	2.63
	9	ø48.6x2.3	1.41
	10	ø27.2x2.3	1.41



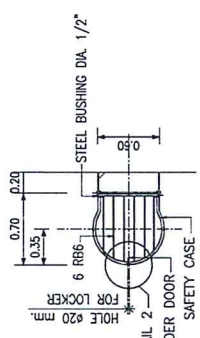
ELEVATION 1 SCALE 1:50



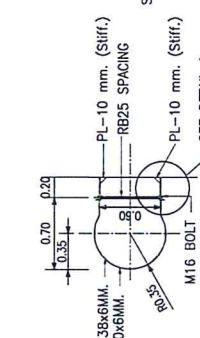
ELEVATION 2 SCALE 1:50



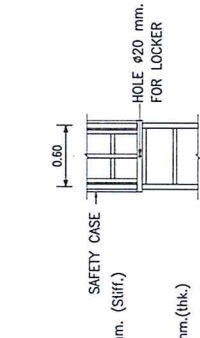
ELEVATION 3 SCALE 1:50



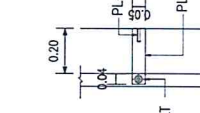
SECTION D - D SCALE 1:20



SECTION C - C SCALE 1:20



DETAIL "1" SCALE 1:20



DETAIL "2" SCALE 1:20

LADDER DETAILS 2 SCALE 1:50

Handwritten signatures and notes in blue ink, including 'GPAH', 'KMD', 'Zaw', '4pm', and 'D.D. 31/5'.





Approved by the Board of Engineers

REVISIONS	
DATE	DESCRIPTION

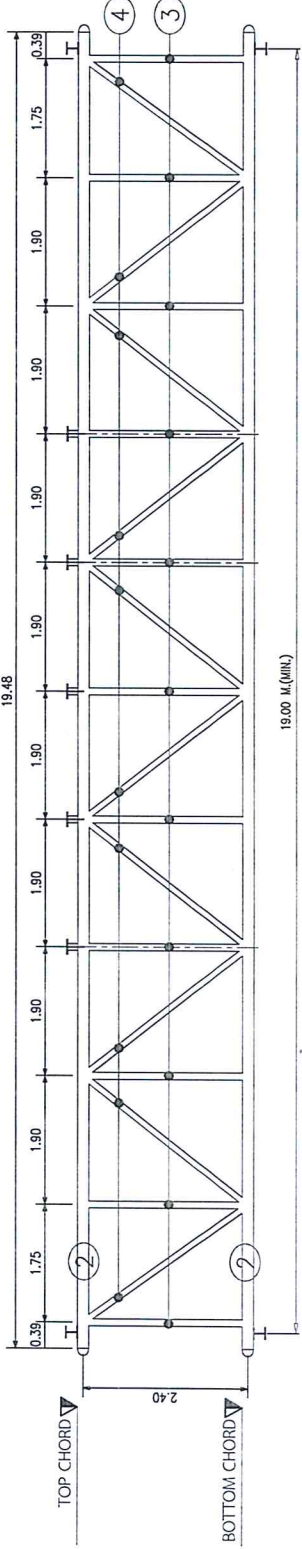
Approved by the Board of Engineers  
 and the Council of Engineers  
 and the Council of Engineers

DRAWN BY:  
 STRUCTURE ELEVATION 1  
 STRUCTURE ELEVATION 3

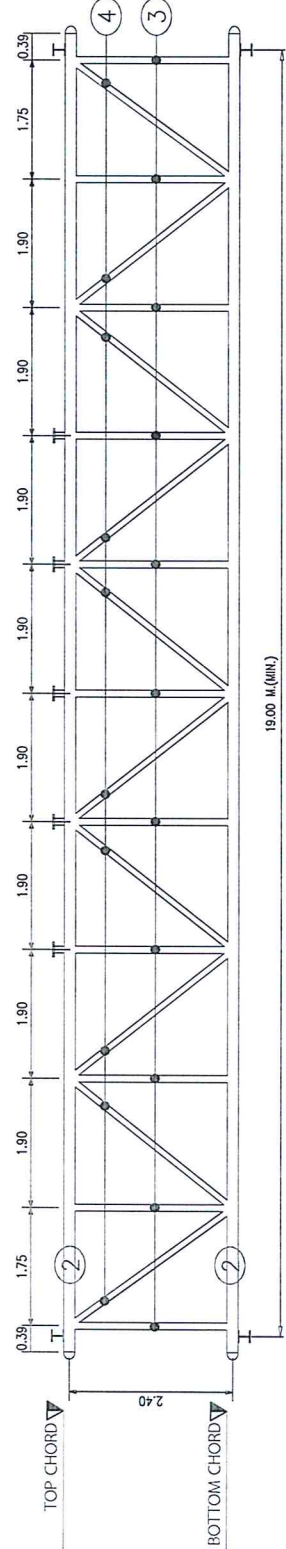
Checked by:

Checked by:

Checked by:



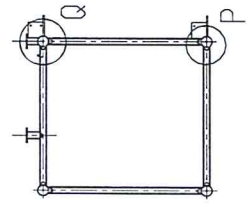
**STRUCTURE ELEVATION 1**  
 SCALE 1 : 75



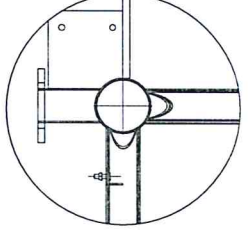
**STRUCTURE ELEVATION 3**  
 SCALE 1 : 75

SPAN (m.)	BEAM NO.	DESCRIPTION (mm.)	WEIGHT (kg./m.)
15.01 TO 20.00	1	ø318.5x8.0	66.7
	2	ø165.2x6.0	23.6
	3	ø101.6x5.0	11.92
	4	ø89.1x4.0	8.39
	5	H-175x175x7.5x11.0	40.4
	6	SQUARE 50x50x3.2	4.50
	7	EXPANDED METALS 35-35 25 x 6mm WITH 3.2mm	
	8	16mm. 17mm WITH 4x8(1.2192x3.85mm) = 23.9kg	4.52
	9	ø48.6x2.3	2.63
	10	ø27.2x2.3	1.41

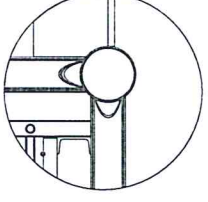
Checked by: [Signature]  
 Checked by: [Signature]  
 Checked by: [Signature]  
 Checked by: [Signature]  
 Checked by: [Signature]  
 Checked by: [Signature]  
 Checked by: [Signature]  
 Checked by: [Signature]  
 Checked by: [Signature]  
 Checked by: [Signature]



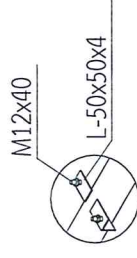
STRUCTURE ELEVATION 2  
SCALE 1 : 75



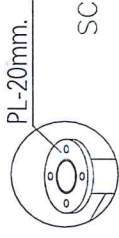
DETAIL Q  
SCALE 1 : 20



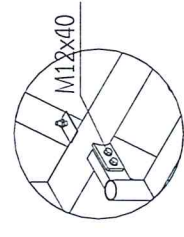
DETAIL P  
SCALE 1 : 20



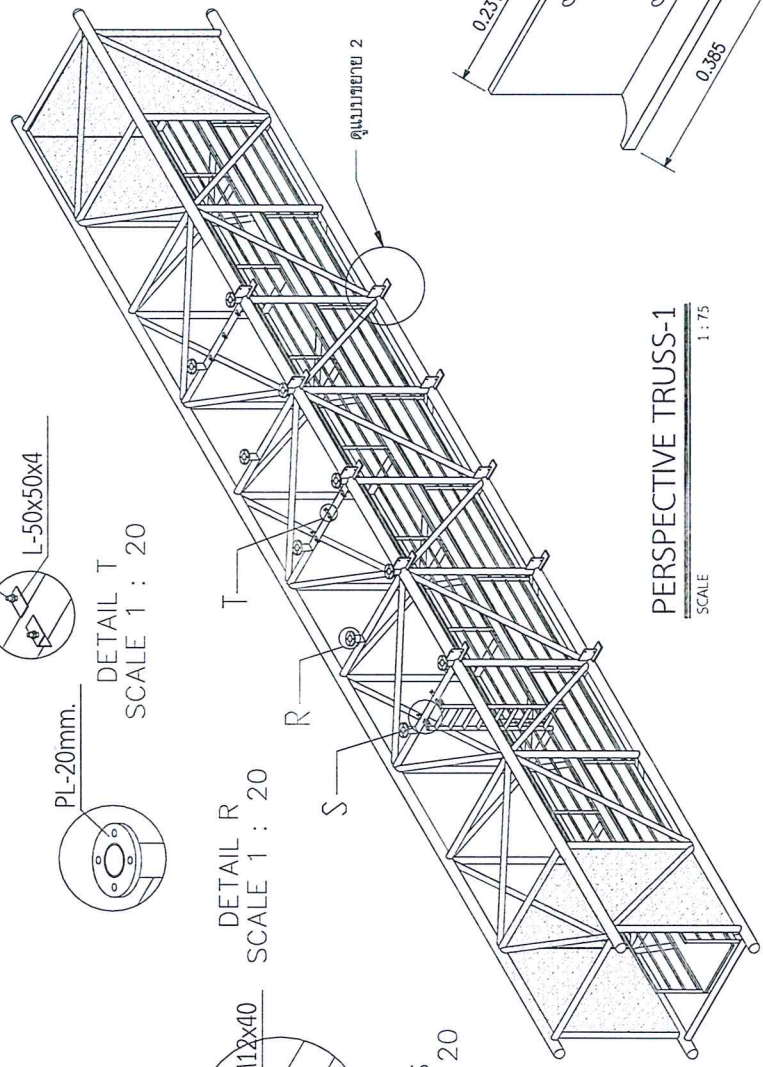
DETAIL T  
SCALE 1 : 20



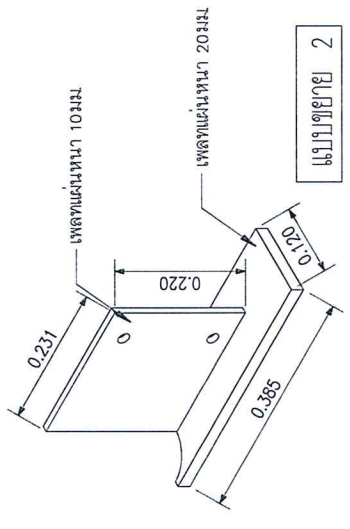
DETAIL R  
SCALE 1 : 20



DETAIL S  
SCALE 1 : 20

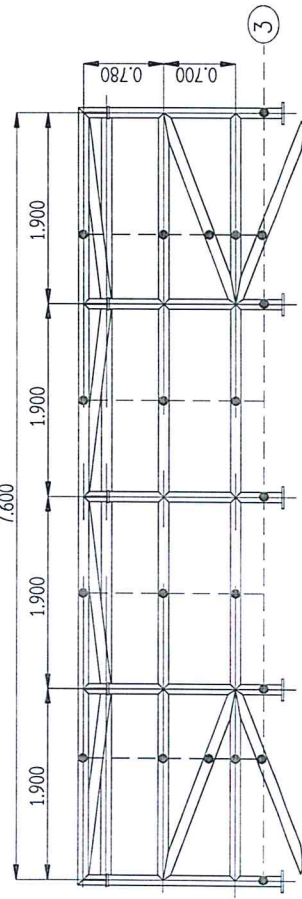


PERSPECTIVE TRUSS-1  
SCALE 1 : 75

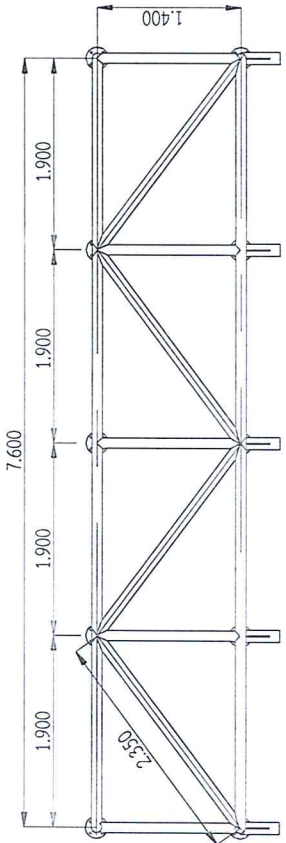


แบบรูปถ่าย 2

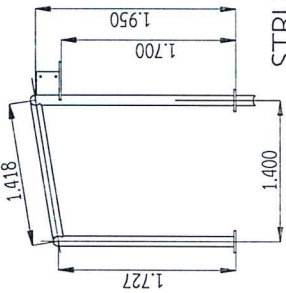
Handwritten signatures and notes in blue ink, including the name 'Gaut' and other illegible text.



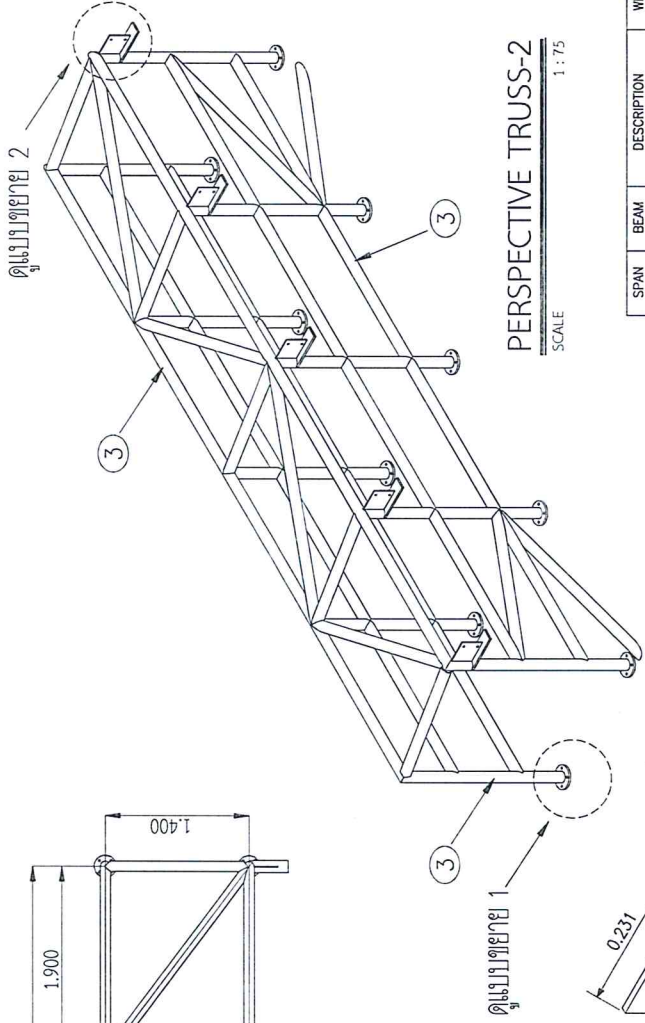
STRUCTURE LEVEL II  
SCALE 1:50



STRUCTURE LEVEL II  
SCALE 1:50

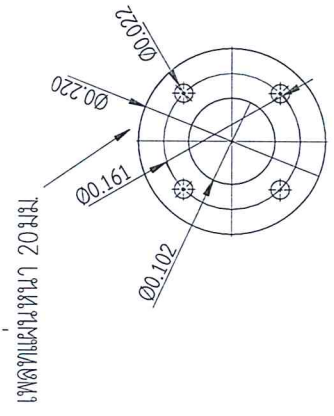


STRUCTURE LEVEL II  
SCALE 1:50

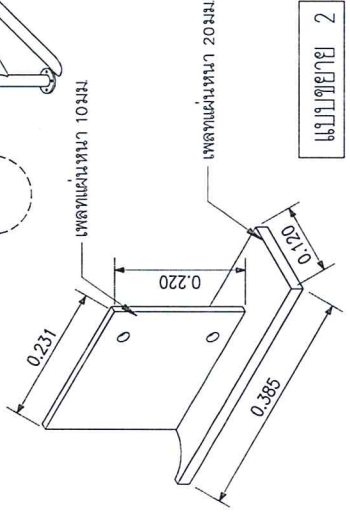


PERSPECTIVE TRUSS-2  
SCALE 1:75

SPAN (m)	BEAM NO.	DESCRIPTION (mm)	WEIGHT (kg./m.)
15.01 TO 20.00	1	4318.5x9.0	68.7
	2	4165.2x6.0	23.6
	3	4101.6x5.0	11.92
	4	485.1x4.0	8.39
	5	H-175x175x7.5x11.0	40.4
	6	SQUARE 50x50x3.2	4.50
	7	EXPANDED METAL 15-53 25 x 6mm. หนา 3.0mm ฝู 4mm. หนาฝู 4.8(1.219x2.438mm) = 23.8g	4.52
	8	460.5x3.2	2.63
	9	448.6x2.3	1.41
	10	427.2x2.3	1.41



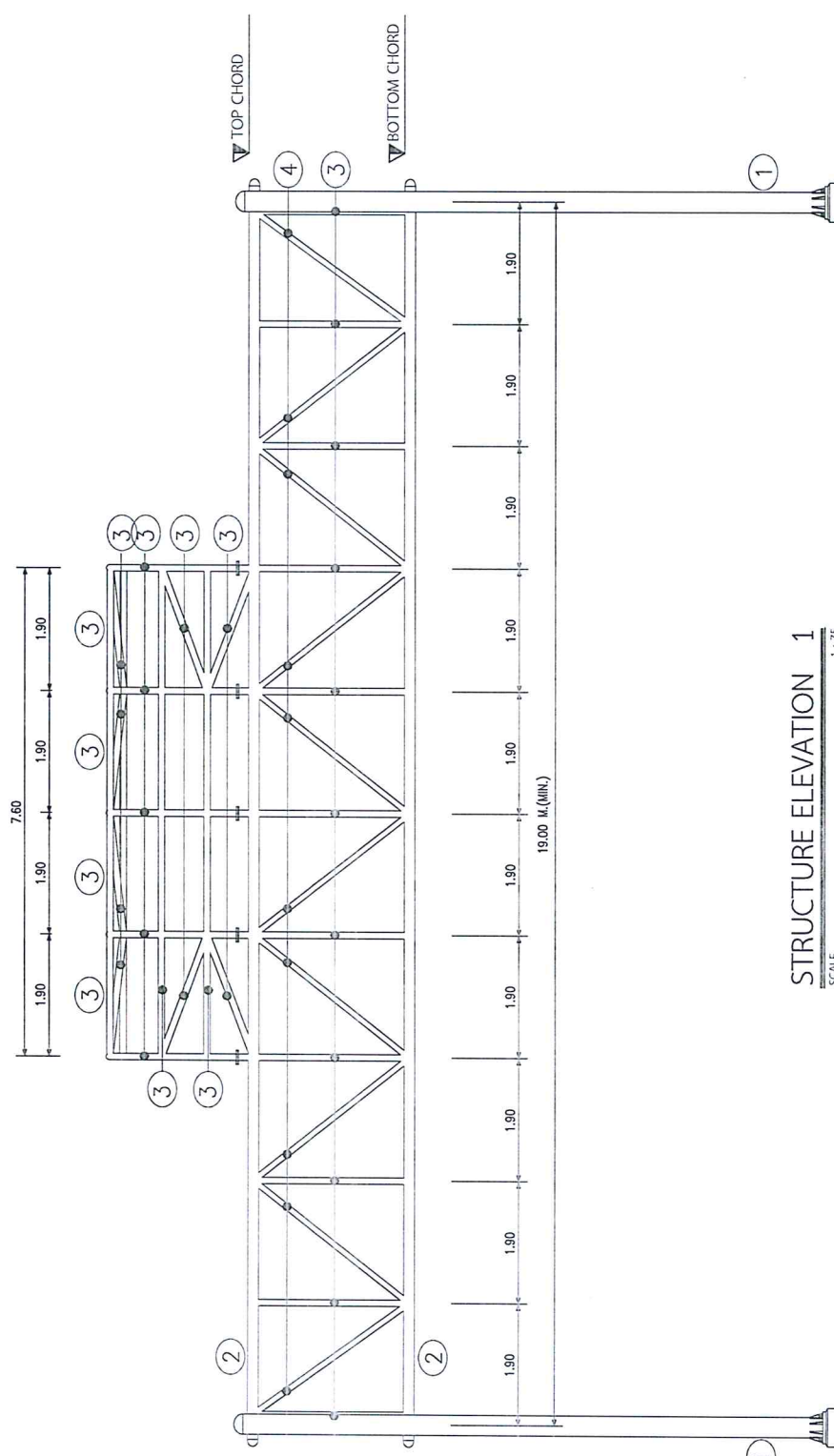
โครงถัก 1



โครงถัก 2

วิศวกร:   
 วิศวกรควบคุม:   
 วิศวกรออกแบบ:   
 วิศวกรตรวจสอบ:   
 วิศวกรเขียน:   
 วิศวกรแปล:   
 วิศวกร:   
 วิศวกรควบคุม:   
 วิศวกรออกแบบ:   
 วิศวกรตรวจสอบ:   
 วิศวกรเขียน:   
 วิศวกรแปล:





**STRUCTURE ELEVATION 1**  
 SCALE 1 : 75

SPAN (m.)	BEAM NO.	DESCRIPTION (mm.)	WEIGHT (kg./m.)
15.01 NO. 20.00	①	4318.5x6.0	66.7
	②	φ165.2x6.0	23.6
	③	φ101.6x5.0	11.92
	④	488.1x4.0	8.39
	⑤	H-175x175x7.5x11.0	40.4
	⑥	SQUARE 50x50x3.2	4.50
	⑦	EXPANDED METALS XS-53 25 x 6mm. W14 3.2mm พื้นที่ 4mm. ไม้ค้ำยัน 4x8(120x2,438mm) = 23.8kg	
	⑧	φ60.3x3.2	4.52
	⑨	φ48.6x2.3	2.63
	⑩	φ27.2x2.3	1.41

FOOTING F1  
 ฟ้าฝ6-ฟ2  
 ตามสภาพจริงประเภท

FOOTING F1  
 ฟ้าฝ6-ฟ2  
 ตามสภาพจริงประเภท

หมายเหตุ: รูปถ่ายและข้อมูลจริงที่ส่งมาขอรับยื่นเป็นต้นฉบับตามแบบและโครงสร้างที่ถูกต้องจะส่งมอบตามแบบที่  
 หมายเหตุ: รูปถ่ายและข้อมูลจริงที่ส่งมาขอรับยื่นเป็นต้นฉบับตามแบบและโครงสร้างที่ถูกต้องจะส่งมอบตามแบบที่

วิศวกร  
 30  
 5/25  
 5/25



REVISIONS	DATE	REVISION

ผู้ตรวจรับงาน:   
 วิศวกรควบคุมงานก่อสร้าง   
 วิศวกรควบคุมงานโยธา

ผู้ออกแบบ:   
 วิศวกรโยธา   
 วิศวกรโยธา

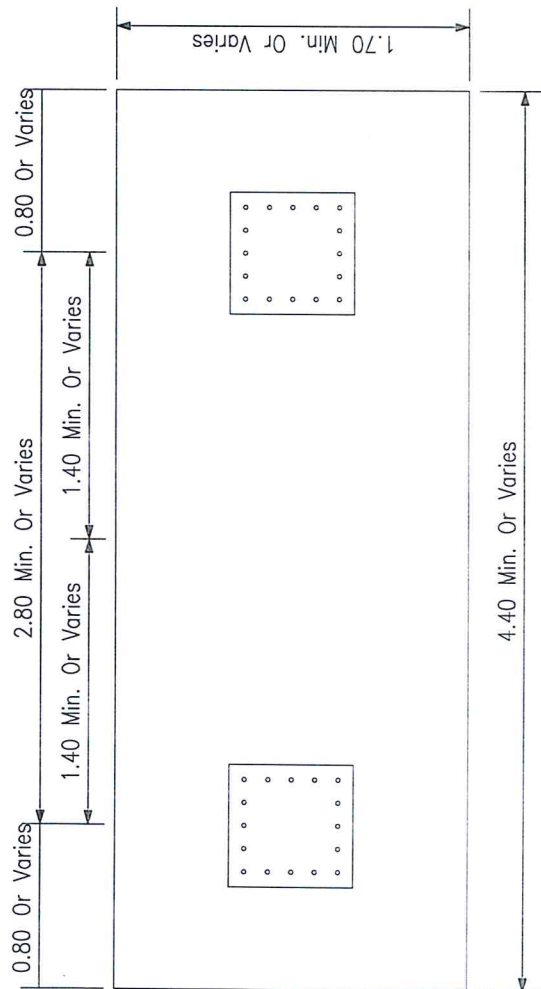
FOOTING F2 DETAIL   
 COLUMN DETAIL

ผู้ควบคุมงาน

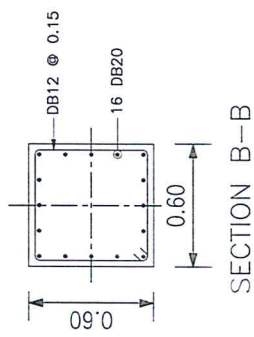
เขียนแบบ

TOC-ST-25   
 SHEET NO.   
 39

- หมายเหตุ :
- การติดตั้งของฐานราก ขึ้นอยู่กับคุณสมบัติของดิน ในตำแหน่งนั้นๆ โดยดูจากผลเจาะสำรวจดิน หรือผลการทดสอบคุณสมบัติของดิน
  - ความยาวของเสาเข็มยึดตามสภาพพื้นที่

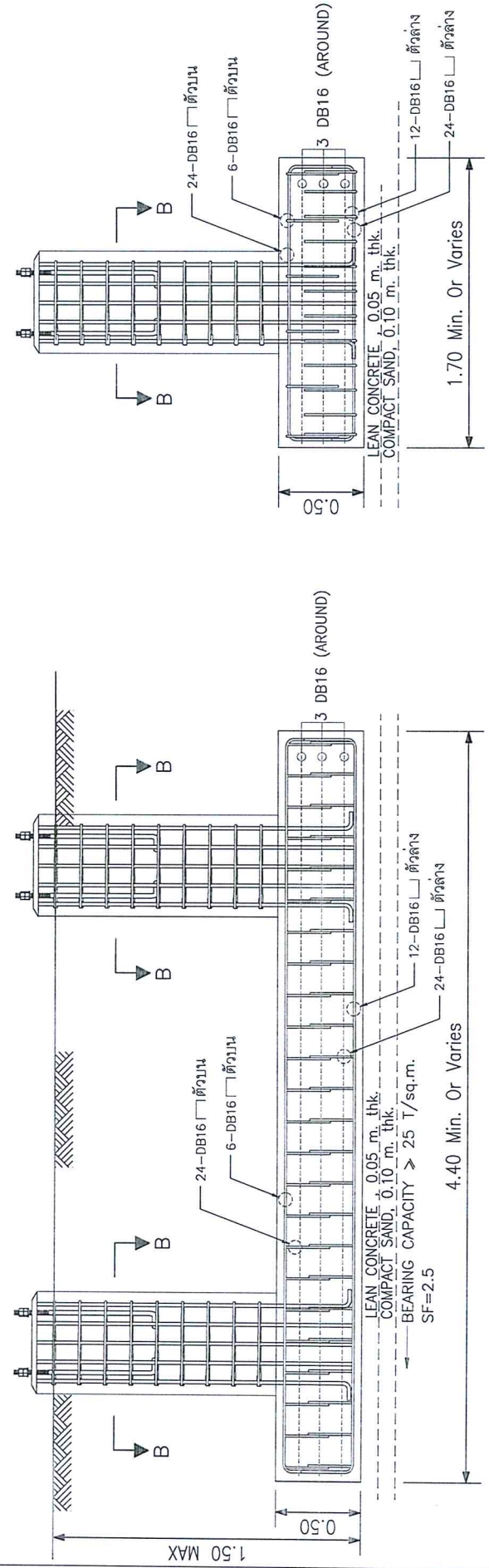


FOOTING F2 PLAN   
 SCALE 1:25



SECTION B-B

COLUMN DETAIL   
 SCALE 1:25

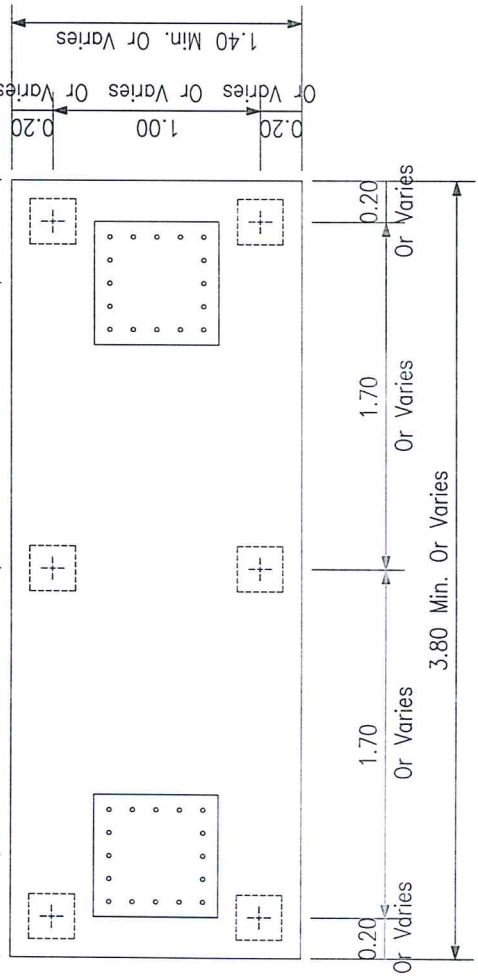


FOOTING F2 DETAIL   
 SCALE 1:25

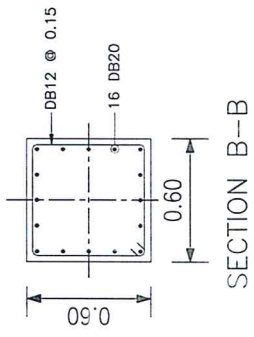
นายช่าง: ภูมิพงษ์ วัฒนศิริ วิศวกรรับเขียนแบบอาคาร โดยยื่นใบขออนุญาตขึ้นทะเบียนผู้ควบคุมงานอาคาร



หมายเหตุ :  
 1. การเลือกชนิดของฐานราก ขึ้นอยู่กับคุณสมบัติของดิน ในตำแหน่งนั้นๆ โดยดูจากผลวิเคราะห์ทางดิน หรือผลการทดสอบคุณสมบัติของชั้นดิน  
 2. ความยาวของเสาเข็มยึดตามสภาพพื้นที่  
 3. PILES REFER TO STANDARD DRAWING FOR HIGHWAY DESIGN AND CONSTRUCTION 2015 REVISION 2018 DWG NO.RT-104

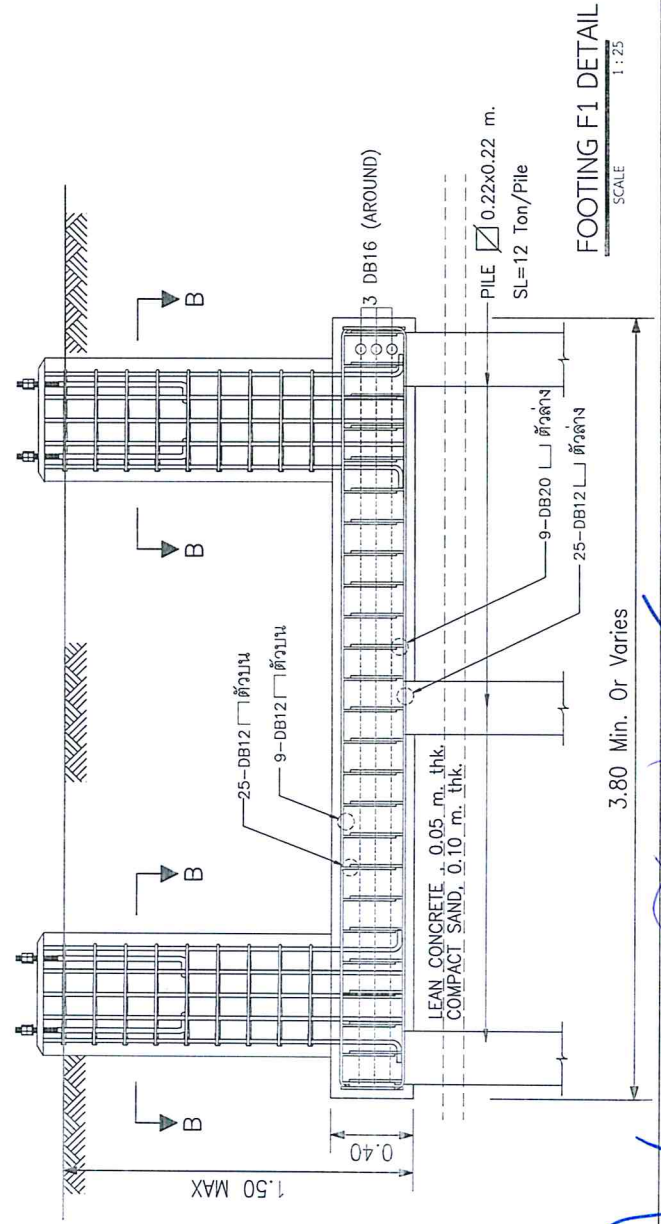


FOOTING F1 PLAN  
SCALE 1:25



SECTION B-B

COLUMN DETAIL  
SCALE 1:25

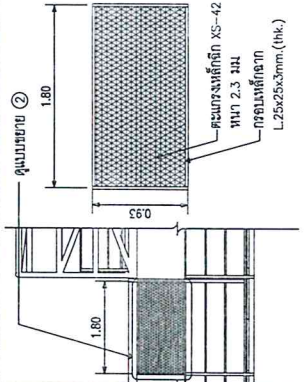
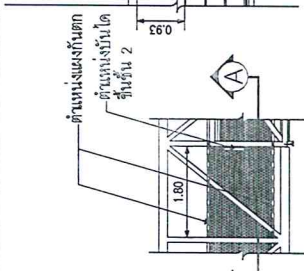
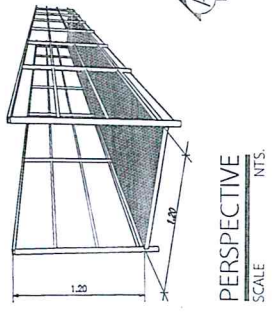


FOOTING F1 DETAIL  
SCALE 1:25

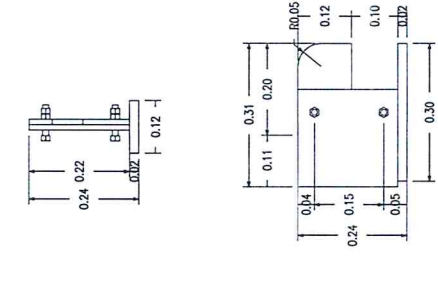
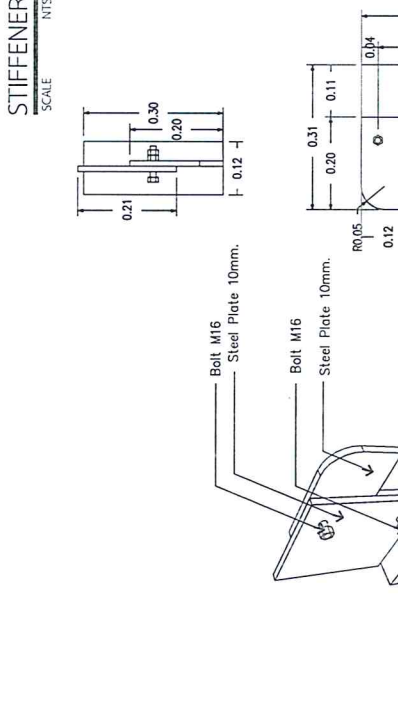
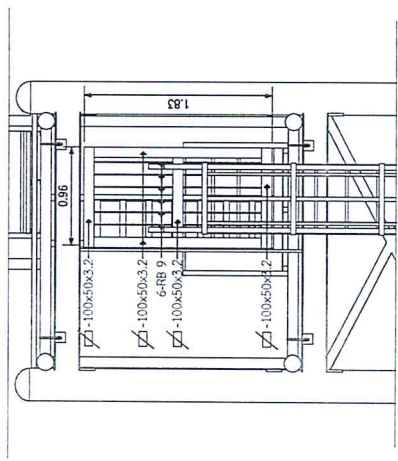
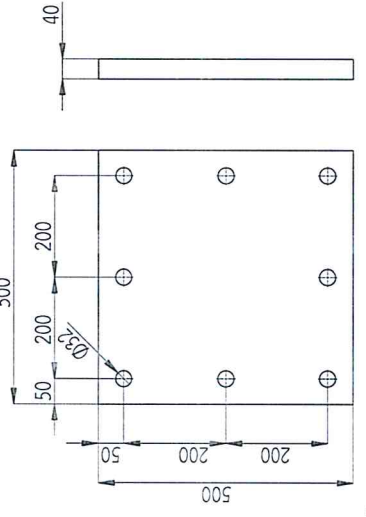
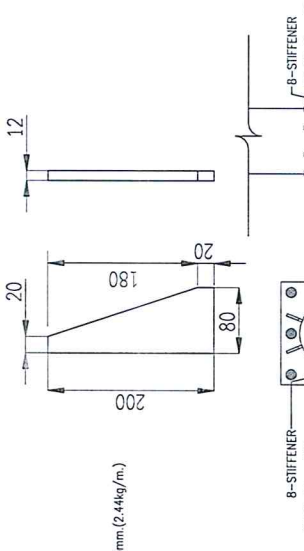
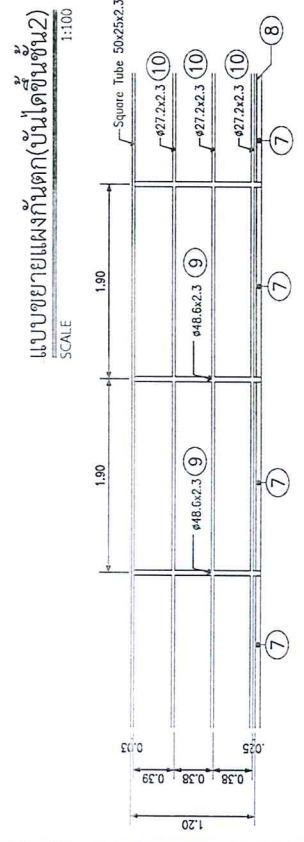
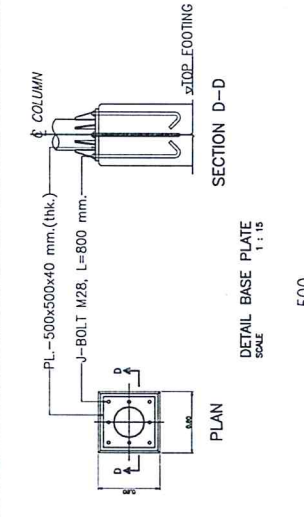
DATE	REVISIONS	DESCRIPTION

ชื่อโครงการ :  
 รายละเอียดของงาน :  
 ฐานรากและเสาเข็ม  
 รายการวัสดุ :  
 ฐานรากและเสาเข็ม  
 ผู้จัดทำแบบ :  
 ผู้ควบคุมงาน :  
 วิศวกร  
 40

*Handwritten signatures and initials:*  
 1. Top right: Signature and initials "Gah", "Kant", "Rat", "S.P." with a blue checkmark.  
 2. Middle right: Signature "aph".  
 3. Bottom right: Signature "pmp" and initials "DZ".



SPAN (m.)	BEAM NO.	DESCRIPTION (mm.)	WEIGHT (kg./m.)
15.01	1	φ318.5x6.0	88.7
	2	φ165.2x6.0	23.6
	3	φ101.6x6.0	11.92
	4	φ88.1x4.0	8.39
	5	H-175x175x7.5x11.0	40.4
	6	SQUARE 50x50x3.2	4.50
	20.00	7	EXPANDED METALS XS-25 x 5 x 6 mm WH 3.2mm หนา 4mm, ขนาดที่ 4x8(1.29x2.439mm) = 23.89g
8		φ68.8x3.2	2.63
9		φ27.2x2.3	1.41



REVISIONS

DATE	DESCRIPTION

[Handwritten signatures and notes in blue ink]



REVISIONS	
DATE	DESCRIPTION

คำอธิบาย :  
 รายละเอียดของโครงสร้าง  
 ที่ใช้ในการติดตั้งกล้อง  
 ที่ตำแหน่ง ...

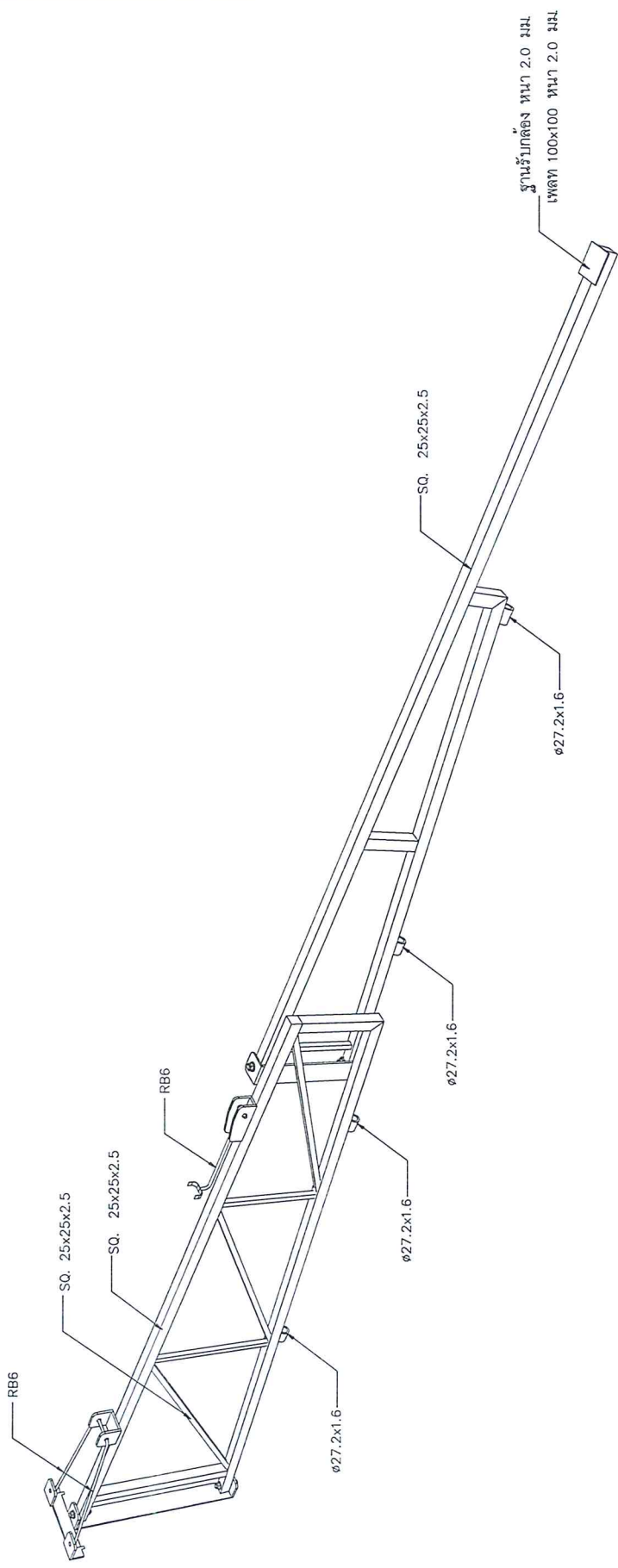
ชื่อแบบร่าง :  
 CAMERA SUPPORT STRUCTURE 1/3

ผู้จัดทำ :

ผู้ควบคุมงาน :

เขียนแบบ :

จำนวนใบ	42
จำนวนชุด	TOC-ST-28
จำนวนหน้า	42



PERSPECTIVE

งานออกแบบ : ...  
 อนุมัติ : ...  
 ควบคุมงาน : ...  
 เขียนแบบ : ...



REVISIONS

DATE	REVISION

หมายเหตุ:   
 1. รายละเอียดโครงสร้างอื่น ๆ   
 2. รายละเอียดโครงสร้างอื่น ๆ

STRUCTURE TITLE   
 CAMERA SUPPORT STRUCTURE 29

ผู้จัดทำ

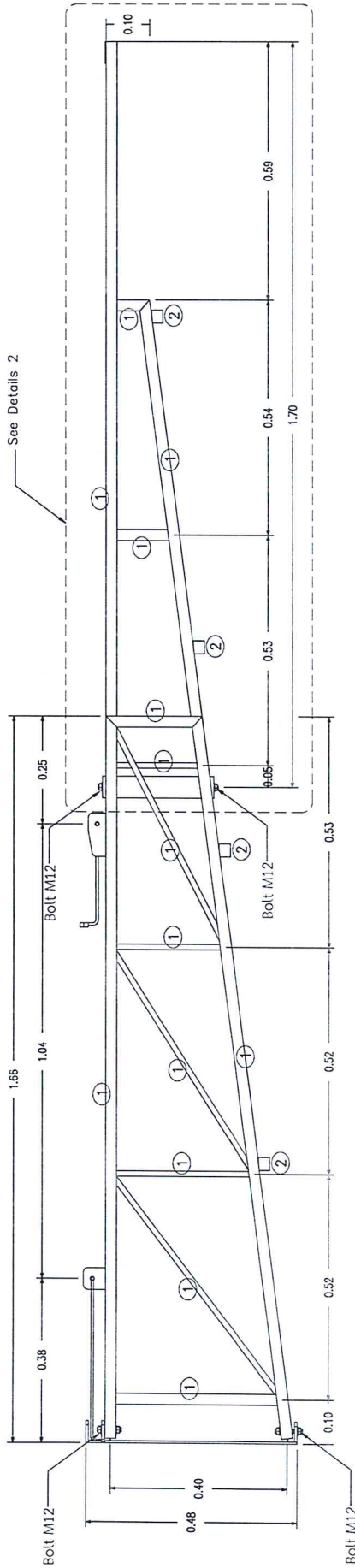
ผู้ควบคุมงาน

ผู้เขียนแบบ

ISSUED BY

TOC-ST-29

43

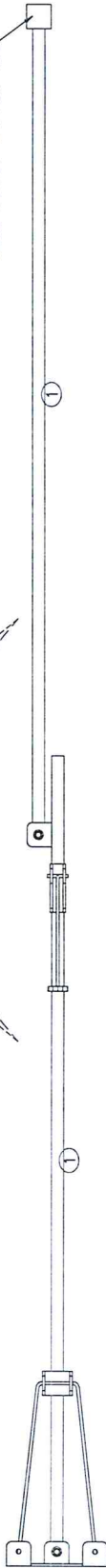


Left View

SCALE 1 : 10

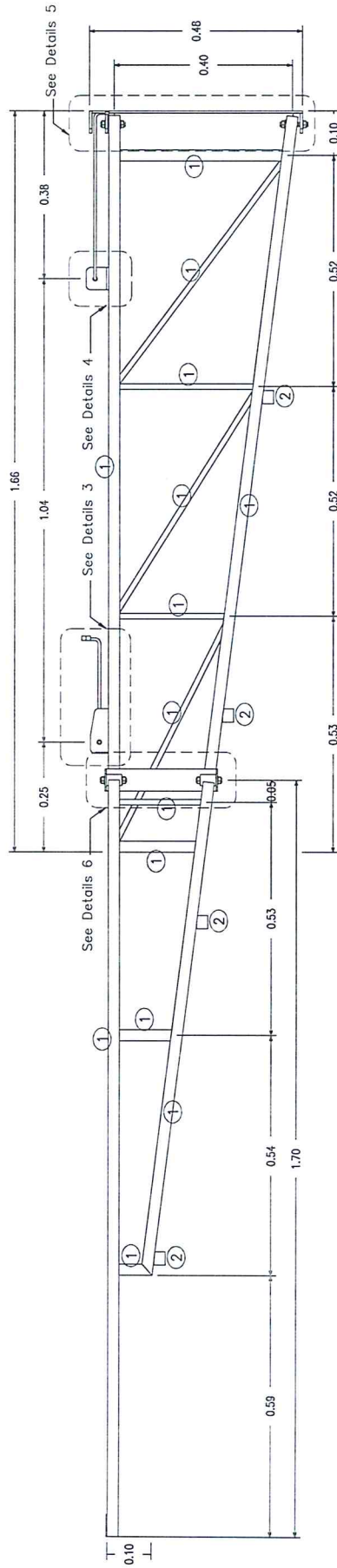
ฐานรับกล้อง ขนาด 2.0 มม   
 เส้นผ่าศูนย์กลาง 100x100 มม. 2.0 มม

Rotate 180 Degree



Top View

SCALE 1 : 10



Righth View

SCALE 1 : 10

NO.	DESCRIPTION (mm.)	WEIGHT (kg./m.)
①	SQ. 25x25x2.5	1.62
②	Ø27.2x1.6	1.00

หมายเหตุ: รายละเอียดของวัสดุอื่น ๆ ให้ดูตามแบบประกอบ

*[Handwritten signatures and notes in blue ink]*



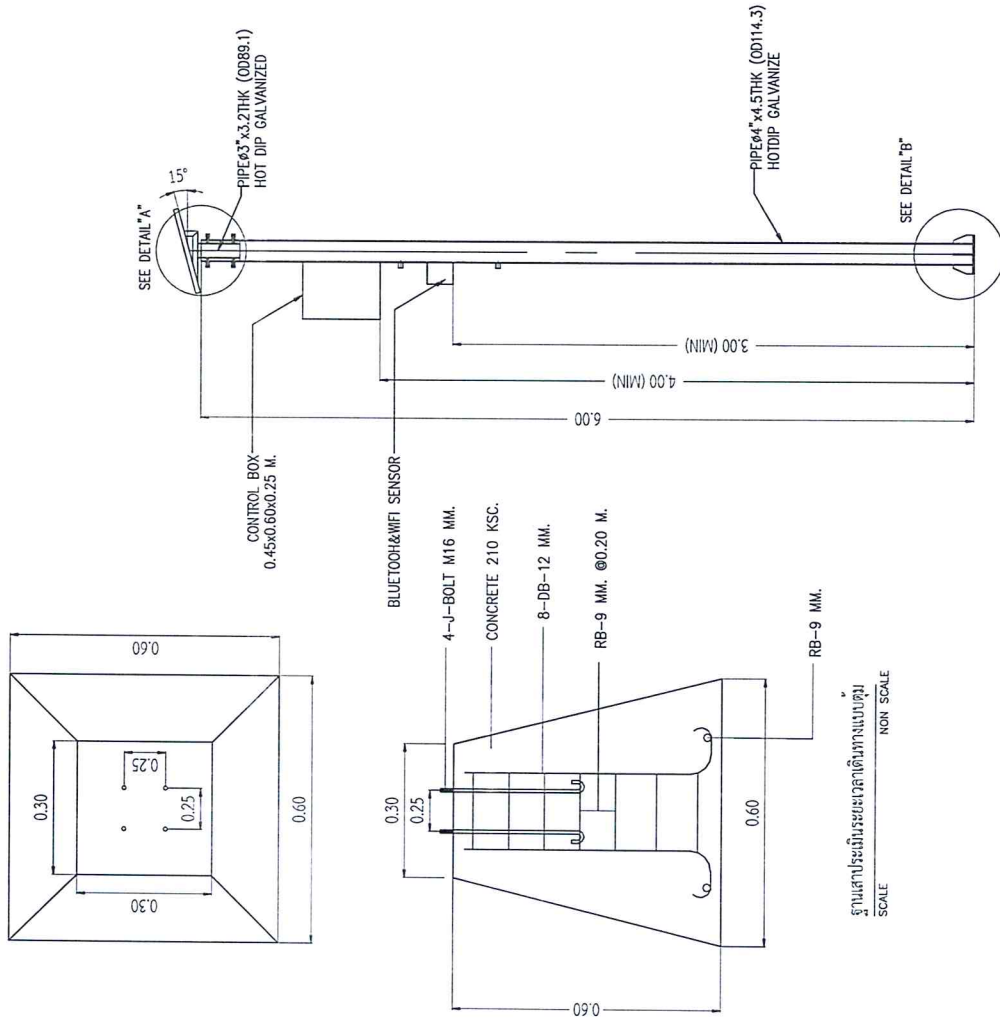
# แบบรายละเอียดติดตั้ง

## ระบบประมาณระยะเวลาในการเดินทางบนโครงข่าย (TT)

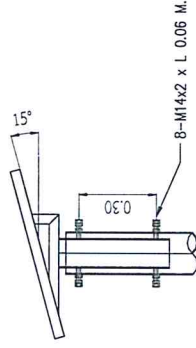
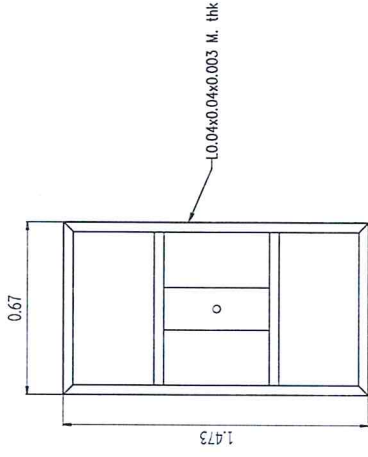
Signature: [Handwritten Signature]      Date: 22/11/2564

แบบรายละเอียดติดตั้ง

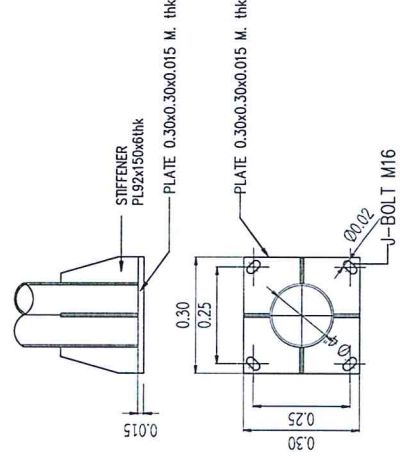
ระบบประมาณระยะเวลาในการเดินทางบนโครงข่าย (TT)



ฐานสำหรับประเมินระยะเวลาเดินทางแบบคู่  
SCALE  
NON SCALE



DETAIL "A"



DETAIL "B"

REVISIONS	
DATE	DESCRIPTION

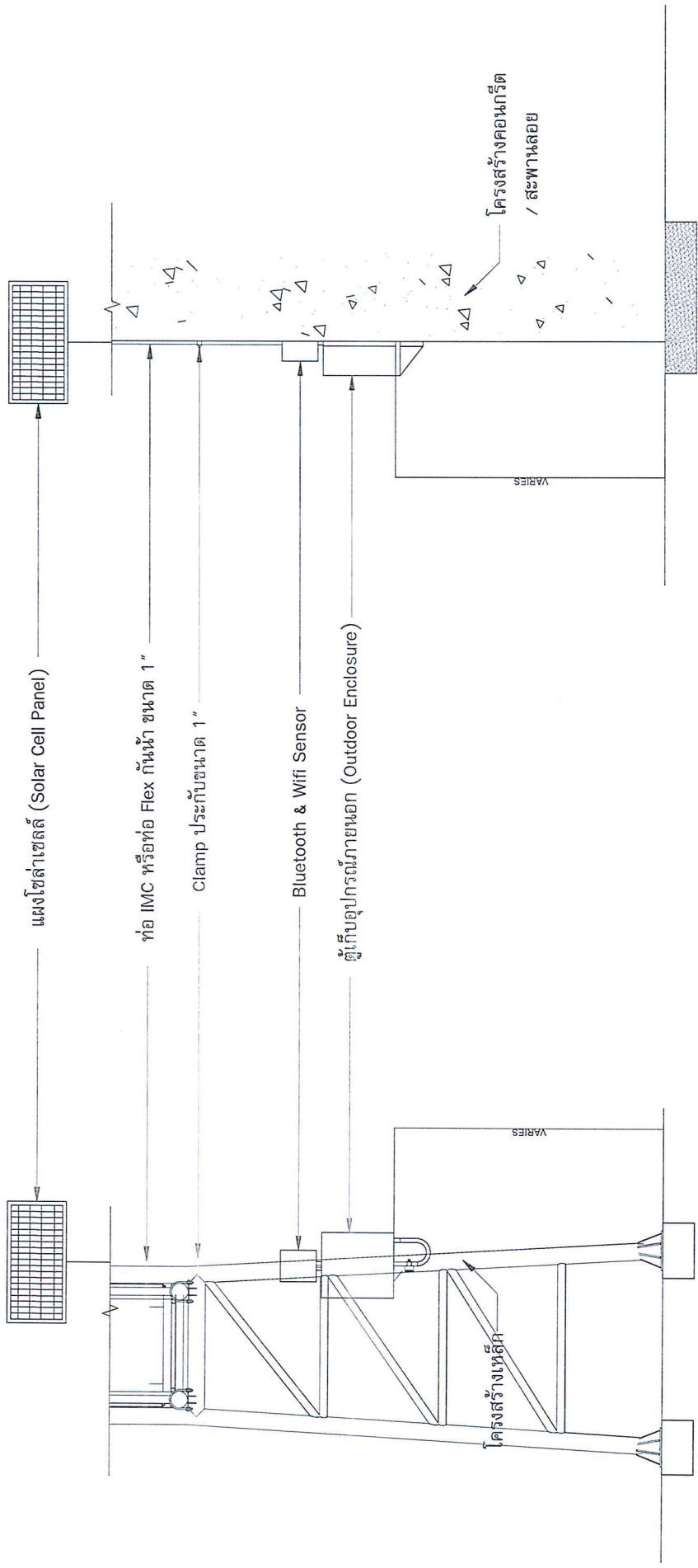
ISOM TITLE ชื่อโครงการ ระบบ ประมาณ ระยะเวลา ในการ เดินทาง บน โครงข่าย
ผู้จัดทำแบบ
ผู้ควบคุมแบบ
เขียนแบบ

หมายเหตุ : ผู้ประเมินแบบให้ข้อมูลการประเมินแบบที่ถูกต้องและเหมาะสม โดยผู้ประเมินแบบให้ข้อมูลให้ครบถ้วนตามแบบ

แบบรายละเอียดติดตั้ง  
ระบบประมาณระยะเวลาในการเดินทางบนโครงข่าย (TT)  
(บนโครงข่ายอื่น)

ผู้จัดทำ:       5/25

# แบบรายละเอียดติดตั้ง ระบบประมาณระยะเวลาในการเดินทางบนโครงข่าย (TT) (บนโครงสร้างอื่น)




กรณีติดตั้งอุปกรณ์ระบบกับโครงสร้างเหล็กเดิม

กรณีติดตั้งอุปกรณ์ระบบกับโครงสร้างคอนกรีตเดิม

แบบรายละเอียดติดตั้ง ระบบประมาณระยะเวลาในการเดินทางบนโครงข่าย (TT) (บนโครงสร้างอื่น)

not to scale.

	REVISIONS DATE DESCRIPTION  
ผู้จัดทำ: วิศวกรระบบไฟฟ้าพลังงานทดแทน 093-855-8600 โทร. 093-855-8601 โทร. 093-855-8602 โทร. 093-855-8603	ผู้อนุมัติ: วิศวกรระบบไฟฟ้าพลังงานทดแทน 093-855-8600 โทร. 093-855-8601 โทร. 093-855-8602 โทร. 093-855-8603
ผู้ควบคุมงาน	จำนวนหน้า
46	TOC-TT-02



แบบงานปรับปรุงประสิทธิภาพระบบบริหารจัดการการใช้ของจราจรบนทางหลวง (LMS) (ระบบเดิม)  
บนทางหลวงหมายเลข 2 กม. 25+050 ขาเขา

แบบงานปรับปรุงประสิทธิภาพระบบบริหารจัดการการใช้ของจราจรบนทางหลวง (LMS) (ระบบเดิม)  
บนทางหลวงหมายเลข 2 กม. 29+000 ขาเขา

Indras  
om (R)

pr

aps

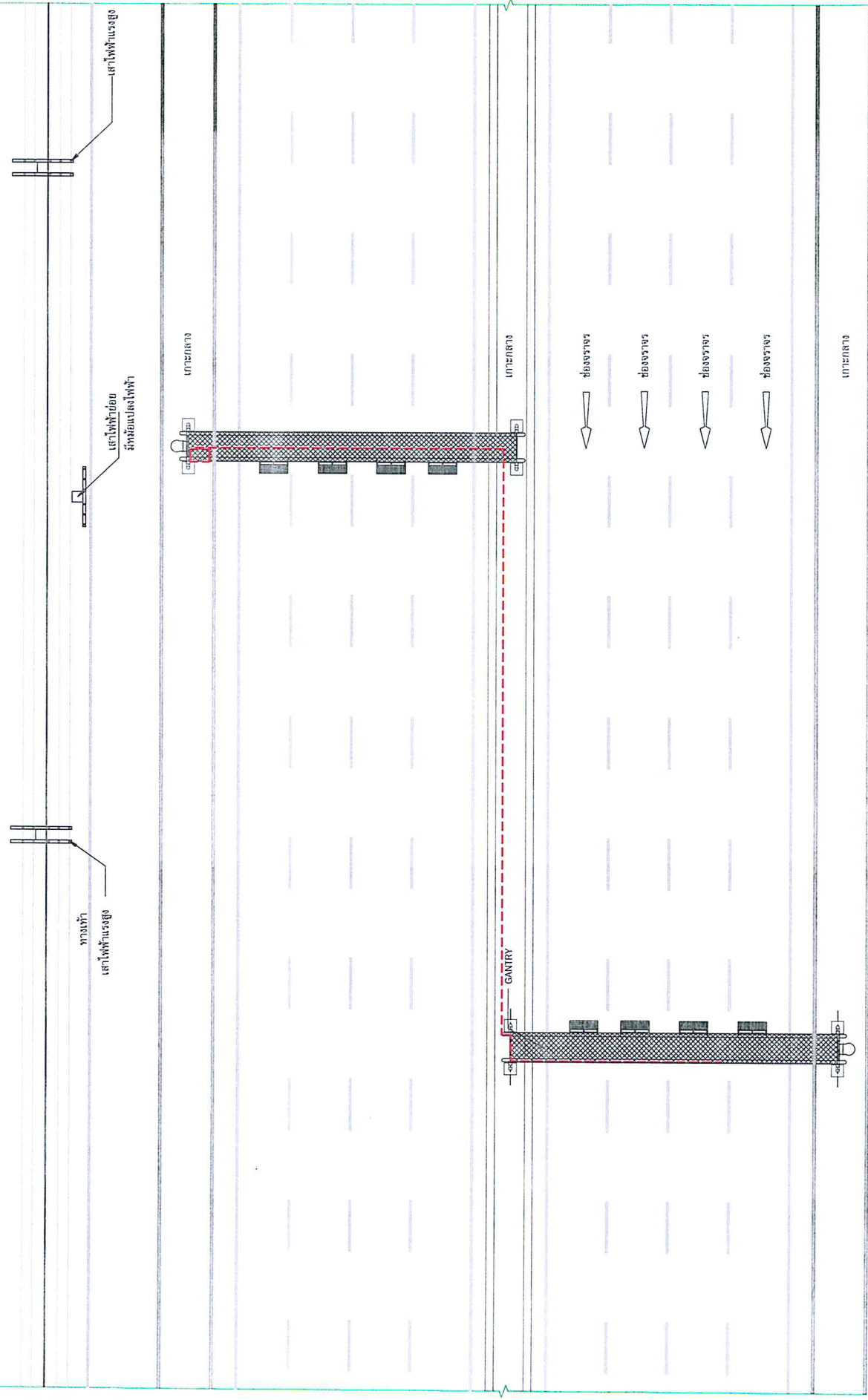
Gr

1000

1000


5/25

งานปรับปรุงประสิทธิภาพการบริหารจัดการการใช้ของจราจรบนทางหลวง (LMS) (ระบบเดิม)  
 บนทางหลวงหมายเลข 2 กม. 25+050 ขาเขา



แปลน แสดงแนวการเดินสายไฟฟ้า  
 SCALE : NOT TO SCALE

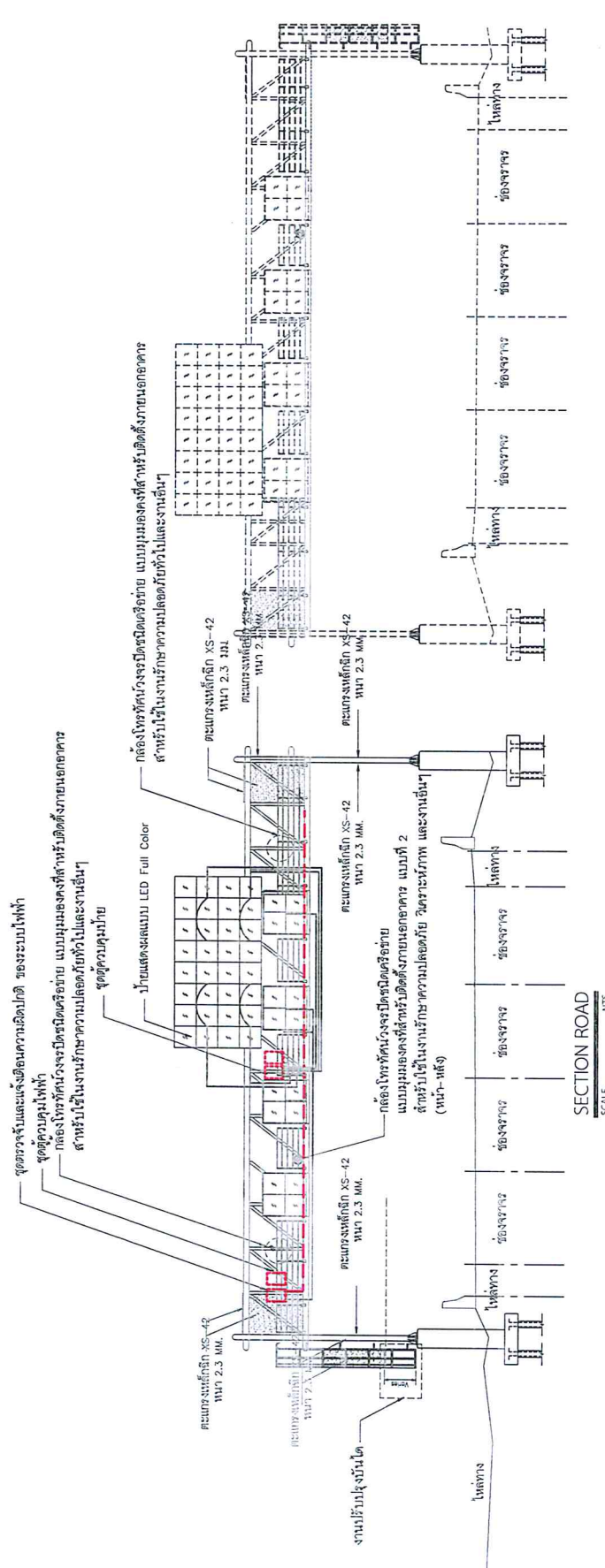
Handwritten signatures and initials: *old*, *pk*, *ms*, *ms*, *ms*, *ms*

	
วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมโยธา ภาควิชาวิศวกรรมโยธา คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี	
REVISIONS NO.      DESCRIPTION	ผู้จัดทำ: อนุมัติ: ตรวจสอบ:
DRAWING TITLE: งานปรับปรุงประสิทธิภาพการบริหารจัดการการใช้ของจราจรบนทางหลวง (LMS) (ระบบเดิม) บนทางหลวงหมายเลข 2 กม. 25+050 ขาเขา	ผู้สอบแบบ:
ผู้ควบคุมงาน:	อนุมัติแบบ:
อนุมัติแบบ:	อนุมัติแบบ:
DRAWING NO. / SHEET NO.	51

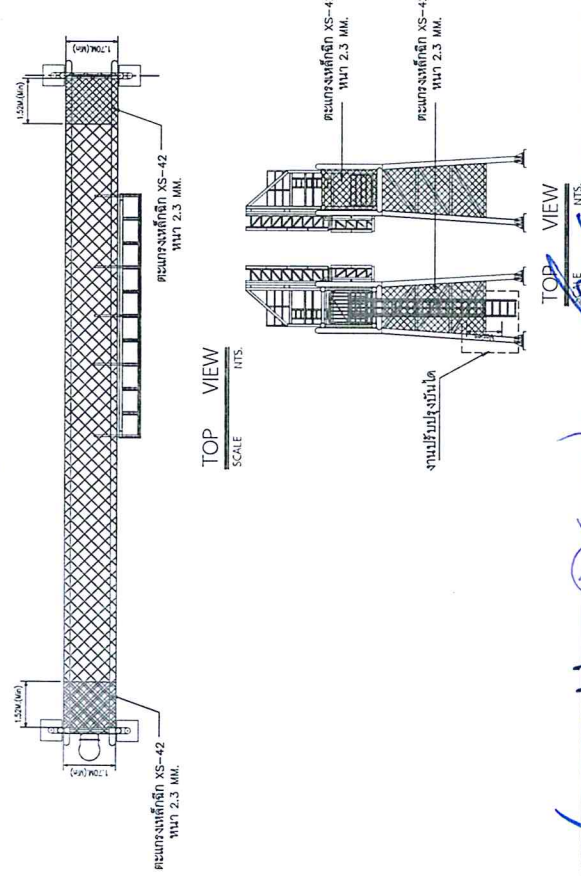
หมายเหตุ : รัฐบาลและกรมการขนส่งทางบก สามารถใช้แบบนี้เป็นต้นแบบในการออกแบบได้ โดยไม่ต้องขออนุญาตใช้แบบจากกรมการขนส่งทางบก


Handwritten signatures and initials: *old*, *ms*, *ms*, *ms*, *ms*

# งานปรับปรุงประสิทธิภาพการบริหารจัดการจราจรบนทางหลวง (LMS) (ระบบเดิม) บนทางหลวงหมายเลข 2 กม. 25+050 ซาเอา (งานติดตั้งระบบ)



ลำดับ	รายการ	จำนวน	หน่วย	หมายเหตุ
1	ป้ายแสดงผลแบบ LED Full Color	33.280	ตร.ม.	
2	ชุดตู้ควบคุมระบบป้าย	1	ชุด	
3	ชุดตู้ควบคุมไฟฟ้า	1	ชุด	
4	งานติดตั้งแผงเหล็ก XS-42	70.000	ตร.ม.	
5	งานปรับรูปร่างไม้	1	L.S.	
6	กล่องไฟที่วงจราจรปิดชนิดเรือข่าย แบบมุมมองที่ ด้านรับทิศทางภายนอกอาคาร สำหรับใช้ในงานรักษาความปลอดภัยทั่วไป และงานอื่น ๆ	2	ชุด	
7	กล่องไฟที่วงจราจรเปิดชนิดเรือข่ายแบบมุมมองที่ สำหรับติดตั้งภายนอกอาคาร แบบที่ 2 สำหรับ ใช้ในงานรักษาความปลอดภัย และงานอื่น ๆ	2	ชุด	
8	ชุดตรวจจับและแจ้งเตือนความผิดปกติ ของระบบไฟฟ้า	1	L.S.	
9	การปรับแสงและทดสอบอุปกรณ์	1	L.S.	
10	เชื่อมต่ออุปกรณ์ภายในตู้ศูนย์	1	L.S.	





กรมวิชาการจราจร  
กรมการขนส่งทางบก  
กรมการจราจร

REVISIONS	
NO.	DESCRIPTION

ผู้จัดทำ:   
 นายสมชาย ใจดี  
 นายสมชาย ใจดี  
 นายสมชาย ใจดี

ผู้ตรวจ:   
 นายสมชาย ใจดี  
 นายสมชาย ใจดี  
 นายสมชาย ใจดี

วันที่:

ชื่อแบบ:

NO.	REVISION	DATE

โครงการ:

เอกสาร:

ชื่อ:

ตำแหน่ง:

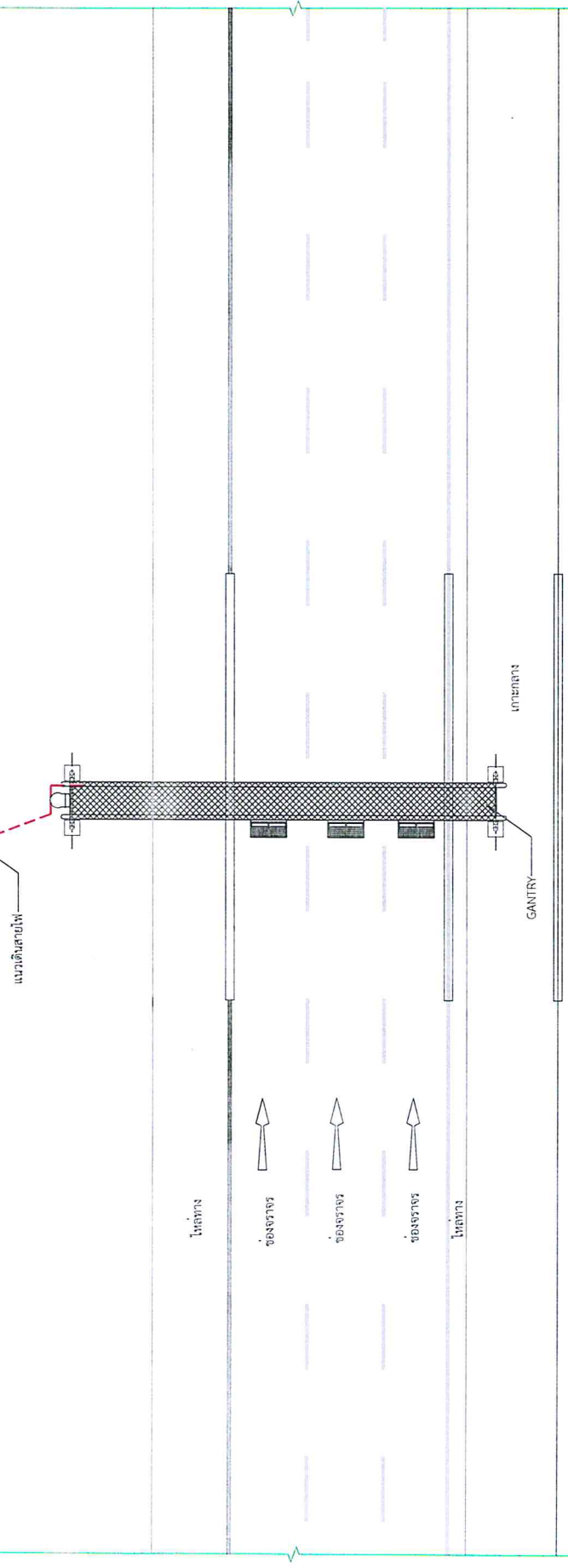
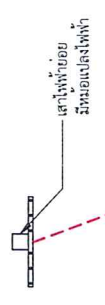
ชื่อ:

ตำแหน่ง:


ชื่อ:

ตำแหน่ง:

# งานปรับปรุงประสิทธิภาพระบบบริหารจัดการการใช้ของจราจรบนทางหลวง (LMS) (ระบบเดิม) บนทางหลวงหมายเลข 2 กม. 29+000 ขาเข้า



**แปลน แสดงแนวการเดินสายไฟฟ้า**  
SCALE : NOT TO SCALE

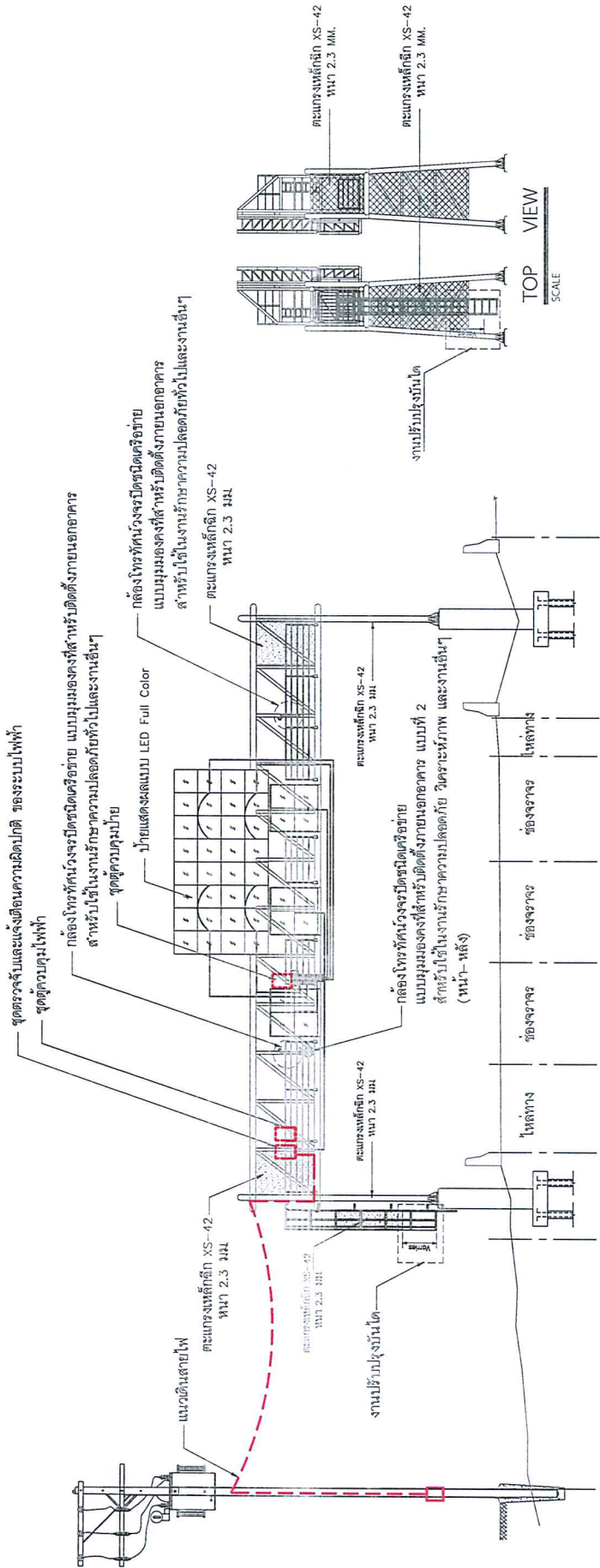
 ๕๖๖-๕๖๗ ชั้น ๕ อาคารวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต ๕ ชั้น ถนนพหลโยธิน แขวงสามเสนใน เขตพญาไท กรุงเทพมหานคร ๑๐๓๑๔		REVISIONS DATE DESCRIPTION			
ผู้ควบคุมงาน : นายสุวิทย์ วัฒนศิริ วิศวกรจราจร โทร. ๐๒-๒๕๖๒๐๖๕		ผู้เขียนแบบ : นายสุวิทย์ วัฒนศิริ วิศวกรจราจร โทร. ๐๒-๒๕๖๒๐๖๕		ผู้ควบคุมงาน : นายสุวิทย์ วัฒนศิริ วิศวกรจราจร โทร. ๐๒-๒๕๖๒๐๖๕	
ชื่อแบบ :		ชื่อแบบ :		ชื่อแบบ :	
หมายเลขแบบ :		หมายเลขแบบ :		หมายเลขแบบ :	
TOC-EFL-03		TOC-EFL-03		TOC-EFL-03	
53		53		53	

อนุมัติ : 

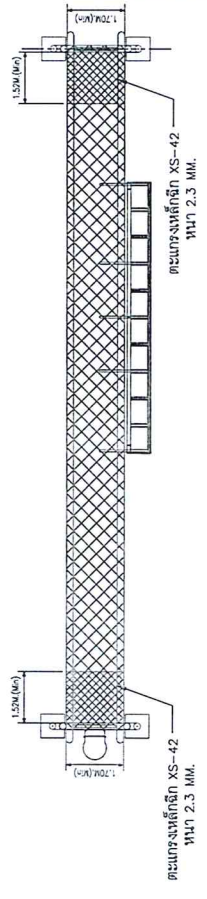



หมายเหตุ : รูปแสดงแนว/แบบเบื้องต้น สามารถเปลี่ยนแปลงได้ตามความเหมาะสม โดยที่ผู้ควบคุมงานเป็นผู้ควบคุมงานแบบก่อสร้าง

# งานปรับปรุงประสิทธิภาพบริหารจัดการจราจรบนทางหลวง (LMS) (ระบบเดิม) บนทางหลวงหมายเลข 2 กม. 29+000 ซาเขา (งานติดตั้งระบบ)



SECTION ROAD  
SCALE NTS.



TOP VIEW  
SCALE NTS.

ลำดับ	รายการ	จำนวน	หน่วย	หมายเหตุ
1	ป้ายแสดงสถานะ LED Full Color	30,720	ตร.ม.	
2	จุดควบคุมระบบเซ็นเซอร์	1		
3	จุดควบคุมไฟฟ้า	1	ชุด	
4	งานติดตั้งกระจกเงา XS-42	70,000	ตร.ม.	
5	งานปรับบึงน้ำ	1	L.S.	
6	กล้องโทรทัศนวงจรมัลติครีโอสายแบบมมของดงที่ สำหรับติดตั้งภายนอกอาคาร สำหรับใช้ในงานรักษาความปลอดภัยทั่วไป และงานอื่น ๆ	2	ชุด	
7	กล้องโทรทัศนวงจรมัลติครีโอสายแบบมมของดงที่ สำหรับติดตั้งภายนอกอาคาร แบบที่ 2 สำหรับใช้ในงานรักษาความปลอดภัย กระจกเงา และงานอื่น ๆ	2	ชุด	
8	จุดตรวจจับและแจ้งเตือนความผิดปกติ ของระบบไฟฟ้า	1	L.S.	
9	งานปรับบึงน้ำและท่อระบายน้ำ	1	L.S.	
10	เชื่อมท่อระบายน้ำกับคูน้ำ	1	L.S.	

จำนวนหน้า: 54

ชื่อโครงการ: TOC-EFL-04

วันที่: 5/15

งานปรับปรุงประสิทธิภาพบริหารจัดการจราจรบนทางหลวง (LMS) (ระบบเดิม)  
บนทางหลวงหมายเลข 2 กม. 29+000 ซาเขา (งานติดตั้งระบบ)

ชื่อผู้จัดทำ: [Signature]

ชื่อผู้อนุมัติ: [Signature]

ชื่อตำแหน่ง: [Signature]

ชื่อหน่วยงาน: [Signature]

แบบงานปรับปรุงประสิทธิภาพระบบเผยแพร่ข้อมูลการจราจรให้กับผู้ใช้ทาง (ATIS) (ระบบเดิม)

บนทางหลวงหมายเลข 2 กม. 54+200 ขาออก

แบบงานปรับปรุงประสิทธิภาพระบบเผยแพร่ข้อมูลการจราจรให้กับผู้ใช้ทาง (ATIS) (ระบบเดิม)

บนทางหลวงหมายเลข 3901 กม.76+250 ขาออก

สมเกียรติ

สมเกียรติ

สมเกียรติ

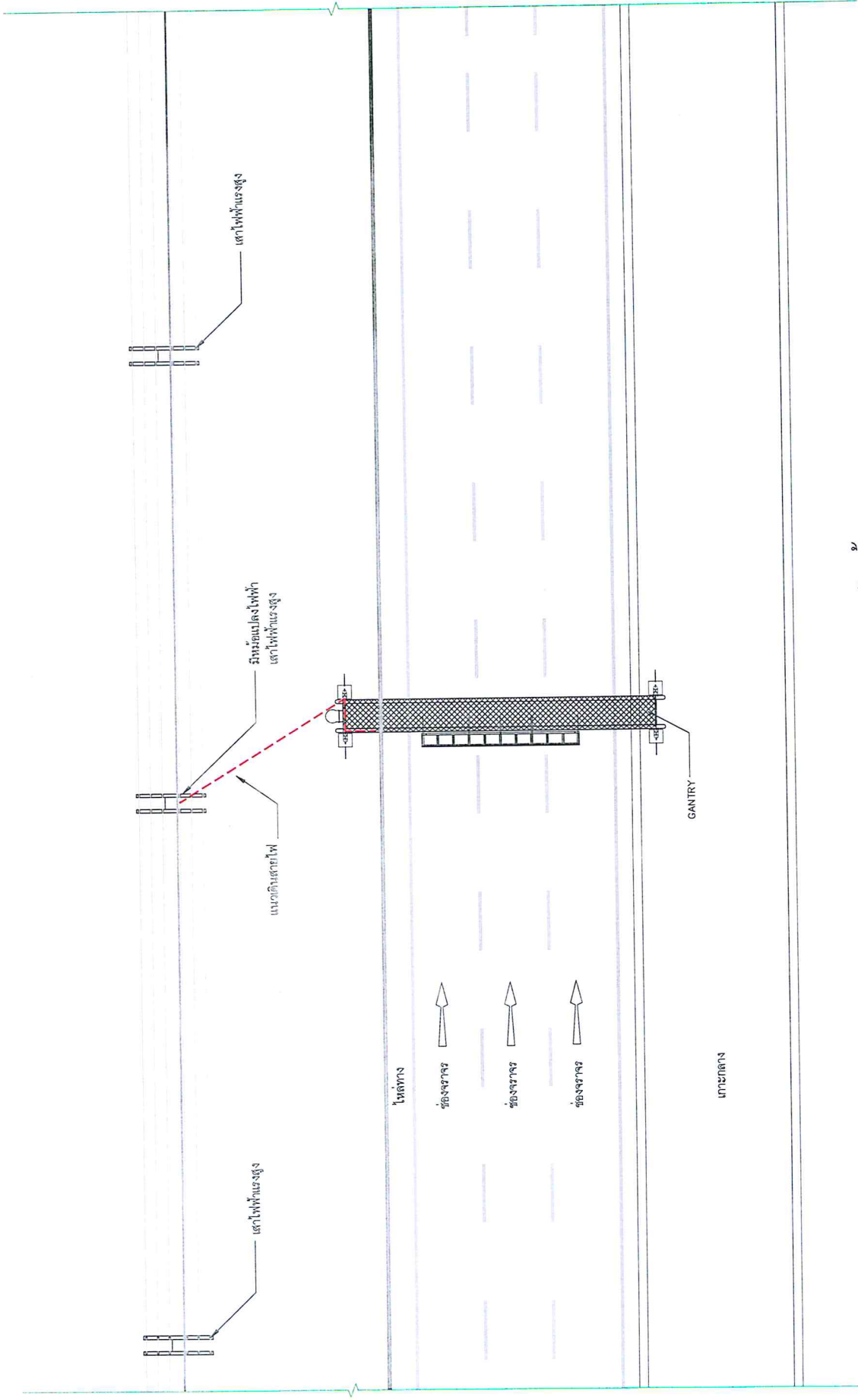
สมเกียรติ

สมเกียรติ

สมเกียรติ

สมเกียรติ

# งานปรับปรุงประสิทธิภาพระบบเผยแพร่ข้อมูลการจราจรให้กับผู้ใช้ทาง (ATIS) (ระบบเดิม) บนทางหลวงหมายเลข 2 กม. 54+200 ขาออก




แปลนแสดงแนวการเดินสายไฟฟ้า  
SCALE : NOT TO SCALE





TOC-EFA-01  
 SHEET NO. 47  
 5/25.

 วิทยาลัยเทคนิค 1/10 หมู่ 10 ตำบลบ้านใหม่ อำเภอเมือง จังหวัดเชียงใหม่	47
REVISIONS NO. DATE DESCRIPTION	DRAWING TITLE งานปรับปรุงประสิทธิภาพระบบเผยแพร่ข้อมูลการจราจรให้กับผู้ใช้ทาง (ATIS) (ระบบเดิม) บนทางหลวงหมายเลข 2 กม. 54+200 ขาออก
ผู้จัดทำแบบ	ผู้ควบคุมงาน
เขียนแบบ	47







เอกสารแนบ 2

ข้อกำหนดคุณลักษณะระบบงานและอุปกรณ์



# สารบัญ

บทที่ 1 ข้อกำหนดคุณลักษณะระบบเผยแพร่ข้อมูลการจราจรให้กับผู้ใช้ทาง (Advanced Traveler Information Systems) .....	1-1
1.1 ระบบเผยแพร่ข้อมูลการจราจรให้กับผู้ใช้ทาง .....	1-1
1.1.1 ป้ายแสดงผลแบบ LED Full Color .....	1-1
1.1.2 กล้องโทรทัศน์วงจรปิดชนิดเครือข่าย แบบมุมมองคงที่สำหรับติดตั้งภายนอกอาคาร สำหรับใช้ในการรักษาความปลอดภัยทั่วไป .....	1-2
1.1.3 กล้องโทรทัศน์วงจรปิดชนิดเครือข่าย แบบมุมมองคงที่สำหรับติดตั้งภายนอกอาคาร แบบที่ 2 สำหรับใช้ในงานรักษาความปลอดภัย วิเคราะห์ภาพ และงานอื่นๆ .....	1-3
1.1.4 สื่อบันทึกข้อมูล สำหรับกล้องโทรทัศน์วงจรปิด .....	1-5
1.1.5 ชุดจับยึดติดตั้งกล้องโทรทัศน์วงจรปิด และขยายจุดยึดมุมมองกล้องแบบพับได้ สำหรับกล้องฝ้าสังเกตป้ายแสดงผล LED .....	1-5
1.1.6 ตู้ระบบอุปกรณ์ (Compact Enclosure) .....	1-6
1.1.7 ชุดจ่ายไฟฟ้าอุปกรณ์ .....	1-6
1.1.8 อุปกรณ์ชุดควบคุม Embedded processor .....	1-7
1.1.9 ระบบเครือข่ายของระบบป้ายแสดงผล (PoE Switch) .....	1-7
1.1.10 อุปกรณ์เชื่อมต่ออินเทอร์เน็ต (Router) .....	1-7
1.1.11 อุปกรณ์ตรวจสอบการทำงานของอุปกรณ์บนโครงข่าย .....	1-8
1.1.12 ชุดตู้ควบคุมไฟฟ้า .....	1-9
1.1.13 ชุดตรวจจับและแจ้งเตือนความผิดปกติ ของระบบไฟฟ้า .....	1-10
1.1.14 ระบบงานกลางสำหรับระบบเผยแพร่ข้อมูลด้านการจราจรให้กับผู้ใช้ทาง .....	1-11



บทที่ 2 ข้อกำหนดคุณลักษณะระบบประมาณระยะเวลาในการเดินทางบนโครงข่าย (Travel Time Estimation) .....	2-1
2.1 ระบบประมาณระยะเวลาในการเดินทางบนโครงข่าย.....	2-1
2.1.1 อุปกรณ์ตรวจวัดระยะเวลาการเดินทาง.....	2-1
2.1.2 ตู้ควบคุมระบบไฟฟ้า .....	2-2
2.1.3 Solar Panel 80W.....	2-3
2.1.4 Battery แบบแห้งขนาด 45Ah.....	2-3
2.1.5 Solar Charger .....	2-3
2.1.6 ระบบงานกลางสำหรับระบบประมาณระยะเวลาในการเดินทางบนโครงข่าย .....	2-3
บทที่ 3 งานปรับปรุงประสิทธิภาพระบบเผยแพร่ข้อมูล การจราจรให้กับผู้ใช้ทาง (Advanced Traveler Information Systems) .....	3-1
3.1 งานปรับปรุงประสิทธิภาพระบบเผยแพร่ข้อมูลการจราจรให้กับผู้ใช้ทาง (Advanced Traveler Information Systems).....	3-1
3.1.1 กล้องโทรทัศน์วงจรปิดชนิดเครือข่าย แบบมุมมองคงที่สำหรับติดตั้งภายนอกอาคาร สำหรับใช้ในการรักษาความปลอดภัยทั่วไป และงานอื่นๆ .....	3-1
3.1.2 กล้องโทรทัศน์วงจรปิดชนิดเครือข่าย แบบมุมมองคงที่สำหรับติดตั้งภายนอกอาคาร แบบที่ 2 สำหรับใช้งานรักษาความปลอดภัย วิเคราะห์ภาพ และงานอื่นๆ .....	3-2
3.1.3 สื่อบันทึกข้อมูล สำหรับกล้องโทรทัศน์วงจรปิด.....	3-4
3.1.4 ชุดจับยึดติดตั้งกล้องโทรทัศน์วงจรปิด และขยายจุดยึดมุมมองกล้องแบบพับได้ สำหรับกล้องฝ้าสังเกตป้ายแสดงผล LED .....	3-4
3.1.5 ตู้ระบบอุปกรณ์ (Compact Enclosure) .....	3-4
3.1.6 ชุดจ่ายไฟฟ้าอุปกรณ์ .....	3-5
3.1.7 อุปกรณ์ชุดควบคุม (Embedded processor).....	3-5
3.1.8 ระบบเครือข่ายของระบบป้ายแสดงผล (POE SWITCH).....	3-6

3.1.9	อุปกรณ์เชื่อมต่ออินเทอร์เน็ต (Router).....	3-6
3.1.10	อุปกรณ์ตรวจสอบการทำงานของอุปกรณ์บนโครงข่าย.....	3-7
3.1.11	อุปกรณ์ควบคุมไฟฟ้า .....	3-7
3.1.12	Module ของป้ายแสดงผลแบบ LED Full Color.....	3-8
3.1.13	ชุดตรวจจับและแจ้งเตือนความผิดปกติ ของระบบไฟฟ้า.....	3-9
3.1.14	ระบบงานกลางสำหรับระบบเผยแพร่ข้อมูลด้านการจราจรให้กับผู้ใช้ทาง .....	3-10
<b>บทที่ 4 งานปรับปรุงประสิทธิภาพระบบบริหารจัดการ การใช้ช่องจราจรบนทางหลวง (Lane Management System).....</b>		
4.1	งานปรับปรุงประสิทธิภาพระบบบริหารจัดการ การใช้ช่องจราจรบนทางหลวง (Lane Management System).....	4-1
4.1.1	กล้องโทรทัศน์วงจรปิดชนิดเครือข่าย แบบมุมมองคงที่สำหรับติดตั้งภายนอกอาคาร สำหรับใช้ในงานรักษาความปลอดภัยทั่วไป.....	4-1
4.1.2	กล้องโทรทัศน์วงจรปิดชนิดเครือข่าย แบบมุมมองคงที่สำหรับติดตั้งภายนอกอาคาร แบบที่ 2 สำหรับใช้ในงานรักษาความปลอดภัย วิเคราะห์ภาพ และงานอื่นๆ.....	4-2
4.1.3	สื่อบันทึกข้อมูล สำหรับกล้องโทรทัศน์วงจรปิด.....	4-4
4.1.4	ชุดจับยึดติดตั้งกล้องโทรทัศน์วงจรปิด และขาขยายจุดยึดมุมมองกล้องแบบพับได้ สำหรับกล้องเฝ้าสังเกตป้ายแสดงผล LED .....	4-4
4.1.5	ตู้ระบบอุปกรณ์ (Compact Enclosure).....	4-4
4.1.6	ชุดจ่ายไฟฟ้าอุปกรณ์.....	4-5
4.1.7	อุปกรณ์ชุดควบคุม (Embedded processor).....	4-5
4.1.8	ระบบเครือข่ายของระบบป้ายแสดงผล (PoE Switch).....	4-6
4.1.9	อุปกรณ์เชื่อมต่ออินเทอร์เน็ต (Router).....	4-6
4.1.10	อุปกรณ์ตรวจสอบการทำงานของอุปกรณ์บนโครงข่าย.....	4-7
4.1.11	อุปกรณ์ควบคุมไฟฟ้า .....	4-7

4.1.12	Module ของป้ายแสดงผลแบบ LED Full Color.....	4-8
4.1.13	ชุดตรวจจับและแจ้งเตือนความผิดปกติ ของระบบไฟฟ้า.....	4-9
4.1.14	ระบบงานกลางสำหรับระบบบริหารจัดการการใช้ช่องจราจรบนทางหลวง.....	4-10
<b>บทที่ 5</b> ข้อกำหนดคุณลักษณะงานอุปกรณ์ภายใต้ ศูนย์การบริหารจัดการจราจรและอุบัติเหตุ กรมทางหลวง		
	5-1	
5.1	Microsoft SQL Server 2022 Standard Core Edition.....	5-1
5.2	อุปกรณ์กระจายสัญญาณสำหรับอุปกรณ์จัดเก็บข้อมูล ชนิด SAN.....	5-1
5.3	อุปกรณ์ป้องกันเครือข่าย (Next Generation Firewall) แบบที่ 2.....	5-1
5.4	เครื่องคอมพิวเตอร์สำหรับควบคุมจอแสดงผล .....	5-2
5.5	จอแสดงภาพขนาดไม่น้อยกว่า 21.5 นิ้ว .....	5-3

ข้อกำหนดคุณลักษณะระบบเผยแพร่ข้อมูลการจราจรให้กับผู้ใช้ทาง  
(Advanced Traveler Information Systems)

1.1 ระบบเผยแพร่ข้อมูลการจราจรให้กับผู้ใช้ทาง

ระบบเผยแพร่ข้อมูลการจราจรให้กับผู้ใช้ทาง (Advanced Traveler Information Systems) เป็นระบบที่ช่วยในการเผยแพร่ข้อมูลการจราจรและอุบัติเหตุ รวมถึงอุบัติเหตุต่าง ๆ เพื่อให้ผู้ใช้ทางได้รับทราบข่าวสารประกอบการตัดสินใจเดินทาง โดยข้อมูลเหล่านี้จะถูกเผยแพร่ผ่านป้ายจราจรแบบสลับข้อความ (VMS) ที่ติดตั้งบนสายทาง ผ่าน Mobile Application เครือข่ายสังคมออนไลน์ รวมไปถึงช่องทางการติดต่อสื่อสารอื่น ๆ ที่จะมีเพิ่มเติมในอนาคต

โดยอุปกรณ์สำหรับระบบเผยแพร่ข้อมูลการจราจรให้กับผู้ใช้ทาง (ATIS) ผ่านป้ายจราจรแบบสลับข้อความ (VMS) ที่ติดตั้งบนสายทาง มีรายละเอียดขอบเขตของงานตามเอกสารแนบ 1 ซึ่งแต่ละอุปกรณ์ต้องมีคุณลักษณะอย่างน้อย ดังนี้

1.1.1 ป้ายแสดงผลแบบ LED Full Color

มีคุณลักษณะอย่างน้อย ดังนี้

- (1) ชุดป้าย LED Full Color สำหรับแสดงผลข้อมูลของ ระบบให้ข้อมูลการเดินทาง โดยป้ายขนาดกว้างไม่น้อยกว่า 4.80 เมตร และยาวไม่น้อยกว่า 8.00 เมตร
- (2) LED Module ได้รับการออกแบบให้มีจำนวนจุดภาพ (Pixels) ที่ผสมสีได้ไม่น้อยกว่า 16 บิต หรือ 281 ล้านล้านสี
- (3) ส่วนแสดงผลประกอบด้วยจุดแสดงภาพ (Pixel) จัดเรียงแบบ Full Matrix และมีระยะห่างระหว่าง Pixel (Pitch) ไม่เกิน 10 มิลลิเมตร เท่ากันทั้งแนวตั้งและแนวนอนสม่ำเสมอตลอดทั้งโมดูลฯ
- (4) Display Module จะต้องมีค่าความส่องสว่างที่มุมตรง 0 องศา ไม่น้อยกว่า 7,000 แคลเดลาต่อตารางเมตร (Cd/m<sup>2</sup>) ที่มุม 30 องศา ในแนวตั้งไม่น้อยกว่า 5,000 แคลเดลาต่อตารางเมตร (Cd/m<sup>2</sup>) และที่มุม 30 องศา ในแนวราบไม่น้อยกว่า 5,000 แคลเดลาต่อตารางเมตร (Cd/m<sup>2</sup>) และจะต้องมีความสว่างของ LED สม่ำเสมอตลอดทั้งโมดูลฯ
- (5) LED Module ออกแบบรองรับการใช้งานแบบภายนอกอาคาร (Outdoor)



- (6) หลอด LED จัดวางเรียงกันเป็นตารางเมทริกซ์ Matrix โดย LED ที่ใช้ต้องมาจากผู้ผลิตที่มีมาตรฐานการผลิตสูง และเชื่อถือได้ ได้แก่ Nichia, Avago, Toyoda, Gosei, Cotco, Cree, Epistar, LEDMAN, LED Solution หรือเทียบเท่า โดยโรงงานผู้ผลิต LED ต้องได้รับการรับรองตามมาตรฐาน ISO9001:2008 หรือที่ใหม่กว่า
- (7) หลอด LED ต้องถูกห่อหุ้มด้วยสาร Optical Grade Epoxy ชนิดป้องกันแสง UV โดยสามารถใช้งานกลางแจ้งในสภาพแวดล้อมที่มีอุณหภูมิที่สูงได้
- (8) หลอด LED ต้องสามารถทำงานได้ดีในช่วงอุณหภูมิ -20 องศาเซลเซียส ถึง 75 องศาเซลเซียส
- (9) หลอด LED ที่ใช้ต้องอายุการใช้งานไม่น้อยกว่า 100,000 ชั่วโมง
- (10) ภายในโมดูลแสดงผล (Display Module) ติดตั้งพัดลมระบายอากาศ จำนวนไม่น้อยกว่า 2 ตัว และมีช่องระบายอากาศ
- (11) เหมาะสำหรับการติดตั้งใช้งานในสภาพแวดล้อมบนทางหลวง ป้องกันฝุ่นและน้ำได้ดี ด้านหน้าโมดูลฯ มีระดับป้องกัน IP65 หรือดีกว่า ด้านอื่นที่เหลือมีระดับป้องกัน IP43 หรือดีกว่า

#### 1.1.2 กล้องโทรทัศน์วงจรปิดชนิดเครือข่าย แบบมุมมองคงที่สำหรับติดตั้งภายนอกอาคาร สำหรับใช้ในการรักษาความปลอดภัยทั่วไป

เป็นกล้องที่ใช้สำหรับการตรวจสอบหน้าป้าย โดยมีคุณลักษณะอย่างน้อย ดังนี้

- (1) มีความละเอียดของภาพสูงสุดไม่น้อยกว่า 1,920 x 1,080 pixel หรือไม่น้อยกว่า 2,073,600 pixel
- (2) มี frame rateไม่น้อยกว่า 25 ภาพต่อวินาที (frame per second)
- (3) ใช้เทคโนโลยี IR-Cut filter หรือ Infrared Cut-off Removable (ICR) สำหรับการบันทึกภาพได้ทั้งกลางวันและกลางคืนโดยอัตโนมัติ
- (4) มีความไวแสงน้อยสุด ไม่มากกว่า 0.2 LUX สำหรับการแสดงภาพสี (Color) และไม่มากกว่า 0.03 LUX สำหรับการแสดงภาพขาวดำ (Black/White)
- (5) มีขนาดตัวรับภาพ (Image Sensor) ไม่น้อยกว่า 1/3 นิ้ว
- (6) มีผลต่างค่าความยาวโฟกัสต่ำสุดกับค่าความยาวโฟกัสสูงสุดไม่น้อยกว่า 4.5 มิลลิเมตร
- (7) สามารถตรวจจับความเคลื่อนไหวอัตโนมัติ (Motion Detection) ได้

- (8) สามารถแสดงรายละเอียดของภาพที่มีความแตกต่างของแสงมาก (Wide Dynamic Range หรือ Super Dynamic Range) ได้
- (9) สามารถส่งสัญญาณภาพ (Streaming) ไปแสดงได้อย่างน้อย 2 แหล่ง
- (10) ได้รับมาตรฐาน Onvif (Open Network Video Interface Forum)
- (11) สามารถส่งสัญญาณภาพได้ตามมาตรฐาน H.264 เป็นอย่างน้อย
- (12) สามารถใช้งานตามมาตรฐาน IPv4 และ IPv6 ได้
- (13) มีช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่าย (Network Interface) แบบ 10/100 Base-T หรือดีกว่า และสามารถทำงานได้ตามมาตรฐาน IEEE 802.3af หรือ IEEE 802.3at (Power over Ethernet) ในช่องเดียวกันได้
- (14) ตัวกล่องได้มาตรฐาน IP66 หรือติดตั้งอุปกรณ์เพิ่มเติมสำหรับหุ้มกล่อง (Housing) ที่ได้มาตรฐาน IP66
- (15) สามารถทำงานได้ที่อุณหภูมิ -10 °C ถึง 50 °C เป็นอย่างน้อย
- (16) สามารถใช้งานกับมาตรฐาน HTTP, HTTPS, "NTP หรือ SNTP", SNMP , RTSP , IEEE802.1X ได้ เป็นอย่างน้อย
- (17) มีช่องสำหรับบันทึกข้อมูลลงหน่วยความจำแบบ SD Card หรือ MicroSD Card หรือ Mini SD Card
- (18) ต้องมี Software Development Kit (SDK) หรือ Application Programming Interface (API) ที่มีลิขสิทธิ์ถูกต้อง
- (19) ได้รับมาตรฐานด้านความปลอดภัยต่อผู้ใช้งาน
- (20) ผู้ผลิตต้องได้รับมาตรฐานด้านระบบการจัดการสิ่งแวดล้อม
- (21) ผู้ผลิตต้องได้รับมาตรฐานด้านการบริหารจัดการหรือบริหารงานที่มีคุณภาพ

1.1.3 กล้องโทรทัศน์วงจรปิดชนิดเครือข่าย แบบมุมมองคงที่สำหรับติดตั้งภายนอกอาคาร แบบที่ 2 สำหรับใช้ในงานรักษาความปลอดภัย วิเคราะห์ภาพ และงานอื่นๆ เป็นกล้องที่ใช้สำหรับการตรวจสอบสภาพจราจร โดยมีคุณลักษณะอย่างน้อย ดังนี้

- (1) มีความละเอียดของภาพสูงสุดไม่น้อยกว่า 2,560 x 1,920 pixel หรือไม่น้อยกว่า 4,915,200 pixel



- (2) มี frame rate ไม่น้อยกว่า 25 ภาพต่อวินาที (frame per second) ที่ความละเอียดของภาพไม่น้อยกว่า 2,560 x 1,920 pixel หรือไม่น้อยกว่า 4,915,200 pixel
- (3) ใช้เทคโนโลยี IR-Cut filter หรือ Infrared Cut-off Removable (ICR) สำหรับการบันทึกภาพได้ทั้งกลางวันและกลางคืนโดยอัตโนมัติ
- (4) มีความไวแสงน้อยสุด ไม่มากกว่า 0.15 LUX สำหรับการแสดงภาพสี (Color) และ ไม่มากกว่า 0.03 LUX สำหรับการแสดงภาพขาวดำ (Black/White)
- (5) มีขนาดตัวรับภาพ (Image Sensor) ไม่น้อยกว่า 1/3 นิ้ว
- (6) มีผลต่างค่าความยาวโฟกัสต่ำสุดกับค่าความยาวโฟกัสสูงที่สุดไม่น้อยกว่า 4.5 มิลลิเมตร
- (7) สามารถตรวจจับความเคลื่อนไหวอัตโนมัติ (Motion Detection) ได้
- (8) มีฟังก์ชันในการวิเคราะห์และประมวลผลภาพได้ อย่างน้อยดังนี้
  - 1) ตรวจจับการเคลื่อนไหวผิดปกติในพื้นที่ที่กำหนด
  - 2) ตรวจจับการบุกรุกข้ามเส้นที่กำหนด
  - 3) ตรวจจับวัตถุที่ถูกวางทิ้งไว้หรือหายไปจากพื้นที่ที่กำหนด
- (9) สามารถแสดงรายละเอียดของภาพที่มีความแตกต่างของแสงมาก (Wide Dynamic Range หรือ Super Dynamic Range) ได้
- (10) สามารถส่งสัญญาณภาพ (Streaming) ไปแสดงได้อย่างน้อย 2 แหล่ง
- (11) ได้รับมาตรฐาน Onvif (Open Network Video Interface Forum)
- (12) สามารถส่งสัญญาณภาพได้ตามมาตรฐาน H.264 เป็นอย่างน้อย
- (13) สามารถใช้งานตามโปรโตคอล (Protocol) IPv4 และ IPv6 ได้
- (14) ตัวกล้องได้มาตรฐาน IP66 หรือติดตั้งอุปกรณ์เพิ่มเติมสำหรับหุ้มกล้อง (Housing) ที่ได้มาตรฐาน IP66
- (15) สามารถทำงานได้ที่อุณหภูมิ - 10°C ถึง 50 °C เป็นอย่างน้อย
- (16) มีช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่าย (Network Interface) แบบ 10/100 Base-T หรือดีกว่า และสามารถทำงานได้ตามมาตรฐาน IEEE 802.3af หรือ IEEE 802.3at (Power over Ethernet) ในช่องเดียวกันได้




- (17) สามารถใช้งานกับมาตรฐาน HTTP, HTTPS, "NTP หรือ SNTP", SNMP , RISP , IEEE802.1X ได้เป็นอย่างดี
- (18) มีช่องสำหรับบันทึกข้อมูลลงหน่วยความจำแบบ SD Card หรือ MicroSD Card หรือ Mini SD Card
- (19) ต้องมี Software Development Kit (SDK) หรือ Application Programming Interface (API) ที่มีลิขสิทธิ์ถูกต้อง
- (20) ได้รับมาตรฐานด้านความปลอดภัยต่อผู้ใช้งาน
- (21) ผู้ผลิตต้องได้รับมาตรฐานด้านระบบการจัดการสิ่งแวดล้อม
- (22) ผู้ผลิตต้องได้รับมาตรฐานด้านการบริหารจัดการหรือบริหารงานที่มีคุณภาพ

#### 1.1.4 สื่อบันทึกข้อมูล สำหรับกล้องโทรทัศน์วงจรปิด

- (1) สื่อบันทึกข้อมูลรูปแบบ SD Card หรือ MicroSD Card ที่รองรับกับกล้องโทรทัศน์วงจรปิดที่ติดตั้ง
- (2) มีหน่วยความจำอย่างน้อย 128GB
- (3) รองรับการบันทึกภาพวิดีโอความละเอียดสูง ระดับ Full HD เป็นอย่างน้อย
- (4) ออกแบบสำหรับใช้งานในสภาพความร้อนสูง มีความทนทาน (High Endurance)

#### 1.1.5 ชุดจับยึดติดตั้งกล้องโทรทัศน์วงจรปิด และขาขยายจุดยึดมุมมองกล้องแบบพับได้ สำหรับกล้องฝ้าสังเกตป้ายแสดงผล LED

- (1) มีชุดจับยึดกล้องโทรทัศน์วงจรปิดที่รองรับรุ่นที่ติดตั้ง สำหรับใช้งานรูปแบบภายนอกอาคาร
- (2) มีกล้องสำหรับติดตั้งชุดจับยึด และต่อสายจากกล้องโทรทัศน์วงจรปิดเพื่อใช้ในการเก็บสายได้
- (3) ขาขยายจุดยึดมุมมองกล้องสามารถรองรับสำหรับติดตั้งเข้ากับโครงสร้างได้ สำหรับกล้องฝ้าสังเกตป้ายแสดงผล LED โดยมีคุณสมบัติดังนี้
  - (3.1) ทำจากวัสดุโลหะและพ่นเคลือบสี สำหรับใช้งานแบบภายนอกอาคาร
  - (3.2) สามารถพับเข้าออกได้ สำหรับงานซ่อมแซมบำรุงรักษา



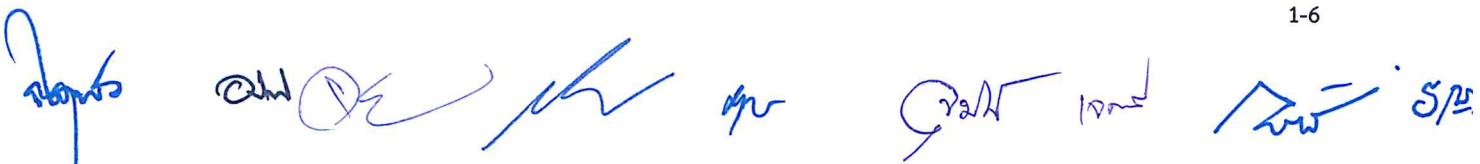
### 1.1.6 ตู้ระบบอุปกรณ์ (Compact Enclosure)

เป็นตู้เก็บอุปกรณ์ชนิดติดตั้งกลางแจ้ง สำหรับเก็บอุปกรณ์ควบคุมระบบจ่าย โดยตู้ระบบอุปกรณ์ (Compact Enclosure) จะต้องสามารถติดตั้งเข้ากับเสาเหล็กหรือโครงสร้างในโครงการได้ และมีคุณลักษณะอย่างน้อย ดังนี้

- (1) ตัวตู้ทำด้วยเหล็ก ความหนาอย่างน้อย 1.5 มิลลิเมตร
- (2) เป็นตู้ที่ป้องกันน้ำเข้าภายใน เพื่อป้องกันอุปกรณ์ภายในเสียหาย โดยได้รับมาตรฐาน NEMA 4X หรือ IP54 มาตรฐานที่เทียบเท่าหรือดีกว่า
- (3) อุปกรณ์จะต้องสามารถติดตั้งเข้ากับเสาเหล็กหรือโครงสร้างได้
- (4) ขนาด (มิลลิเมตร: กว้างxสูงxลึก) เทียบเท่าหรือไม่น้อยกว่า (500x600x250)
- (5) สีของตู้เป็นสีชนิดพิเศษสำหรับภายนอก โดยผ่านกระบวนการพ่นสีและอบสี
- (6) ภายในตู้มีแผ่นรอง (Plate) หนาอย่างน้อย 1.5 มิลลิเมตร สามารถถอดได้ สำหรับใช้ยึดอุปกรณ์ที่จะติดตั้ง
- (7) ฝาหน้าสามารถล็อกกุญแจได้ พร้อมระบบมาสเตอร์คีย์ และหูช้างสำหรับล็อกแม่กุญแจ
- (8) ภายในตู้มี Cable Wire Guide สำหรับยึดสายให้เรียบร้อย
- (9) ภายในตู้มีการติดตั้งราง Din Rail สำหรับยึดอุปกรณ์ระบบ
- (10) มีการติดตั้งสายกราวด์ เชื่อมต่อระหว่างตัวตู้กับฝาตู้

### 1.1.7 ชุดจ่ายไฟฟ้าอุปกรณ์

- (1) มีอุปกรณ์ตัดวงจรไฟฟ้าเมื่อเกิดกระแสไฟฟ้าลัดวงจรหรือเมื่อมีการใช้กระแสไฟฟ้าเกิน โดยอุปกรณ์ต้องได้รับมาตรฐาน มอก. 62368 เทียบเท่า หรือดีกว่า
- (2) มีชุดจ่ายไฟฟ้าสำหรับอุปกรณ์ชุดควบคุม ขนาดอย่างน้อย 50W โดยสามารถยึดในรูปแบบ Din Rail ได้
  - (2.1) มีความสามารถในการสำรองไฟฟ้าจากแบตเตอรี่ (DC UPS)
  - (2.2) มีแบตเตอรี่สำรองไฟฟ้า ขนาดไม่ต่ำกว่า 9Ah 12V
- (3) มีชุดจ่ายไฟฟ้าสำหรับอุปกรณ์เครือข่ายรูปแบบ PoE ขนาดอย่างน้อย 200W โดยสามารถยึดในรูปแบบ Din Rail ได้



### 1.1.8 อุปกรณ์ชุดควบคุม Embedded processor

เป็นอุปกรณ์ที่ใช้ในการประมวลและควบคุมการทำงานของระบบป้าย LED เพื่อการแสดงผลภาพหรือข้อความ โดยมีคุณลักษณะอย่างน้อย ดังนี้

- (1) อุปกรณ์มีช่องต่อระบบเครือข่าย แบบ Gigabit Ethernet 10/100/1000 Mbps จำนวนอย่างน้อย 1 ช่อง
- (2) มีหน่วยจัดเก็บข้อมูลหลัก ขนาด 128GB หรือดีกว่า
- (3) มีหน่วยความจำสำรอง (RAM) ขนาด 4GB หรือดีกว่า
- (4) มีพอร์ตเชื่อมต่อการแสดงผลดิจิทัล แบบ HDMI หรือ DVI หรือ DP อย่างน้อย 1 ช่อง
- (5) มีพอร์ตสำหรับเชื่อมต่อ USB Interface อย่างน้อย จำนวน 2 ช่อง
- (6) มีพอร์ตเชื่อมต่อ RS232 หรือ RS485 หรือ GPIO หรือ A2D อย่างน้อย 1 ช่อง
- (7) สามารถส่งข้อมูลไปแสดงผลบนป้าย LED โดยมีความละเอียดไม่น้อยกว่า 1024 x 800 Pixel
- (8) สามารถปรับความสว่างของจอภาพ LED ตามแสงภายนอกได้โดยอัตโนมัติ

### 1.1.9 ระบบเครือข่ายของระบบป้ายแสดงผล (PoE Switch)

เป็นอุปกรณ์สำหรับกระจายสัญญาณเครือข่าย พร้อมจ่ายกำลังไฟ (Power) ในรูปแบบมาตรฐาน IEEE 802.3at (Power over Ethernet - PoE) ให้กับอุปกรณ์กล้องวงจรปิด โดยมีคุณลักษณะอย่างน้อย ดังนี้

- (1) อุปกรณ์รองรับการเชื่อมต่อความเร็วระดับ 10/100 Mbps ได้เป็นอย่างน้อย
- (2) อุปกรณ์รองรับการเชื่อมต่อแบบ PoE ได้ 4 ช่อง หรือมากกว่า
- (3) รองรับการทำงานช่วงอุณหภูมิ 0 ถึง 60 องศาเซลเซียส หรือดีกว่า
- (4) อุปกรณ์สามารถตรวจสอบการไม่ทำงานของอุปกรณ์ที่เชื่อมต่อ และทำการแจ้งเตือน และ/หรือ กู้คืนการทำงานใหม่ได้โดยอัตโนมัติ (Watchdog / Auto Recovery)

### 1.1.10 อุปกรณ์เชื่อมต่ออินเทอร์เน็ต (Router)

เป็นอุปกรณ์สำหรับเชื่อมต่อเครือข่ายอินเทอร์เน็ต (Internet Network) เพื่อใช้ในการควบคุมการทำงานของระบบป้ายจากระยะไกล และใช้ในการรับ-ส่งข้อมูลและภาพจากกล้องโทรทัศน์วงจรปิดมายังศูนย์บริหารจัดการจราจรและอุบัติเหตุ โดยมีคุณลักษณะ ดังนี้



- (1) อุปกรณ์รองรับการเชื่อมต่อแบบ WAN อย่างน้อย 1 ช่อง และการเชื่อมต่อระดับ 10/100 Mbps แบบ LAN อย่างน้อย 3 ช่อง
- (2) มีช่องใส่ซิมการ์ดจำนวนไม่น้อยกว่า 2 ช่อง ได้ ซึ่งรองรับการใช้งานคลื่นสัญญาณ 3G และ 4G ที่มีให้บริการในประเทศไทยได้
- (3) มีความสามารถในการบริหารจัดการแบบ Command-line interface (CLI), Web User Interface, RADIUS, และ Virtual Private Network (VPN)
- (4) เป็น Industrial Grade สามารถทำงานได้ที่อุณหภูมิระหว่าง 0 ถึง 60 องศาเซลเซียสหรือดีกว่า
- (5) มีสัญญาณไฟแสดงสถานะของการทำงานช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่ายทุกช่อง
- (6) สามารถเชื่อมต่อ VPN IPSec ได้
- (7) รองรับการทำงาน SNMP
- (8) สามารถใช้งานตามมาตรฐาน IPv6 ได้
- (9) สามารถส่งข้อมูล Log File แบบ Syslog ได้เป็นอย่างดี
- (10) ได้รับความมาตรฐาน CE หรือ FCC เป็นอย่างน้อย
- (11) มีช่องหรืออุปกรณ์ต่อพ่วงที่สามารถควบคุมกระแสไฟฟ้าเพื่อทำการเปิด-ปิด อุปกรณ์ Embedded Processor ผ่านการควบคุมระยะไกลได้

#### 1.1.11 อุปกรณ์ตรวจสอบการทำงานของอุปกรณ์บนโครงข่าย

เป็นอุปกรณ์ที่ใช้สำหรับตรวจสอบบันทึกค่าการทำงานของอุปกรณ์ที่ต่อรวม เพื่อสั่งการระยะไกล สั่งเปิด - ปิด อุปกรณ์และสามารถวัดค่ากระแส แรงดันของอุปกรณ์ที่ใช้งานรวมได้ รวมถึงสามารถเชื่อมต่อเซนเซอร์ วัดค่าอุณหภูมิได้ และมีคุณสมบัติดังนี้

- (1) อุปกรณ์สามารถวัดค่า แรงดัน กระแส อุณหภูมิ ระยะไกลได้
- (2) อุปกรณ์สามารถควบคุมการสั่งเปิด - ปิด ระยะไกลได้
- (3) อุปกรณ์สามารถตั้งค่าเวลาในการสั่งเปิด - ปิด อุปกรณ์ที่เชื่อมต่อ อัตโนมัติได้
- (4) สามารถเข้าถึงส่วนของการบริหารจัดการผ่านทาง Web Application หรือ SNMP ส่ง Email แจ้งเตือนได้อัตโนมัติ
- (5) อุปกรณ์สามารถบันทึกข้อมูลและแสดงประวัติการบันทึกย้อนหลังได้
- (6) อุปกรณ์รองรับการติดตั้งบนราง DIN Rail ได้

### 1.1.12 ชุดตู้ควบคุมไฟฟ้า

เป็นตู้เก็บอุปกรณ์ชนิดติดตั้งกลางแจ้ง สำหรับเก็บอุปกรณ์ควบคุมไฟฟ้า โดยตู้ระบบอุปกรณ์ (Compact Enclosure) จะต้องสามารถติดตั้งเข้ากับเสาเหล็กหรือโครงสร้างในโครงการได้ และมีคุณลักษณะอย่างน้อย ดังนี้

- (1) ตัวตู้ทำด้วยเหล็ก ความหนาอย่างน้อย 1.5 มิลลิเมตร
- (2) เป็นตู้ที่ป้องกันน้ำเข้าภายใน เพื่อป้องกันอุปกรณ์ภายในเสียหาย โดยได้รับมาตรฐาน NEMA 4X หรือ IP54 มาตรฐานที่เทียบเท่าหรือดีกว่า
- (3) ตู้จะต้องสามารถติดตั้งเข้ากับเสาเหล็กหรือโครงสร้างได้
- (4) ขนาด (มิลลิเมตร: กว้างxสูงxลึก) เทียบเท่าหรือไม่น้อยกว่า (500x600x250)
- (5) สีของตู้เป็นสีชนิดพิเศษสำหรับภายนอก โดยผ่านกระบวนการพ่นสีและอบสี
- (6) ภายในตู้มีแผ่นรอง (Plate) หนาอย่างน้อย 1.5 มิลลิเมตร สามารถถอดได้ สำหรับใช้ยึดอุปกรณ์ที่จะติดตั้ง
- (7) ฝาหน้าสามารถล็อกกุญแจได้ พร้อมระบบมาสเตอร์คีย์ และหูช้างสำหรับล็อกแม่กุญแจ
- (8) ภายในตู้มี Cable Wire Guide สำหรับยึดสายให้เรียบร้อย
- (9) ภายในตู้มีการติดตั้งราง Din Rail สำหรับยึดอุปกรณ์ระบบ
- (10) มีการติดตั้งสายกราวด์ เชื่อมต่อระหว่างตัวตู้กับฝาตู้
- (11) มีอุปกรณ์ตัดวงจรไฟฟ้า (Circuit Breaker) เมื่อเกิดเหตุกระแสไฟฟ้าเกินกำหนด ที่มีคุณลักษณะอย่างน้อย ดังนี้
  - (11.1) มี Main Breaker ขนาดไม่น้อยกว่า 100 แอมป์ 3 Pole และใช้กับไฟฟ้า AC 220 โวลต์ โดยอุปกรณ์ต้องได้รับมาตรฐาน IEC 60947 เทียบเท่า หรือดีกว่า
  - (11.2) มี Breaker ย่อย ขนาดไม่น้อยกว่า 16 แอมป์ 1 Pole และใช้กับไฟฟ้า AC 220 โวลต์ ควบคุมกลุ่มอุปกรณ์ และ LED Module ไม่น้อยกว่า 24 วงจร โดยอุปกรณ์ต้องได้รับมาตรฐาน มอก. 60898 เทียบเท่า หรือดีกว่า
- (12) มีอุปกรณ์ป้องกันแรงดันกระแสสลับ (Digital Phase Protector) ที่มีคุณลักษณะอย่างน้อย ดังนี้
  - (12.1) สามารถป้องกันแรงดันและกระแสสลับ
  - (12.2) เป็นอุปกรณ์ป้องกันระบบแบบดิจิทัลอลฟาเวอร์อีเล็กทรอนิกส์

- (12.3) สามารถตรวจเช็คความผิดปกติของระดับแรงดันลดหรือเพิ่มเกินกว่าเปอร์เซ็นต์ที่ตั้งไว้ได้
  - (12.4) อุปกรณ์จะตัดการทำงานของระบบเมื่อแรงดันอยู่ต่ำกว่าค่าแรงดันที่กำหนดไว้สามารถตั้งคาร์เลเย์เพื่อตัดวงจรให้อยู่ในสภาวะ De-energize (N/C) และรีเลย์จะต่อวงจรการทำงาน Energize (N/O) โดยอัตโนมัติเมื่อแรงดันไฟฟ้ากลับสู่สภาวะปกติ
- (13) มีอุปกรณ์สวิตช์แม่เหล็กสำหรับตัดต่อวงจรไฟฟ้ากระแสสูง (Magnetic Contactor) ที่มีคุณลักษณะอย่างน้อย ดังนี้
- (13.1) ขนาดแรงเคลื่อนไฟฟ้าของขดลวดสร้างสนามแม่เหล็ก (Coil) 220V หรือดีกว่า
  - (13.2) ความสามารถในการรับกระแสของหน้าสัมผัสหลัก (Main Contact) ไม่น้อยกว่า 125A
  - (13.3) ได้รับมาตรฐาน EN 60947 เทียบเท่า หรือดีกว่า

#### 1.1.13 ชุดตรวจจับและแจ้งเตือนความผิดปกติ ของระบบไฟฟ้า

ชุดตรวจจับและแจ้งเตือนความผิดปกติของระบบไฟฟ้าเป็นระบบที่ใช้ในการตรวจจับและแจ้งเตือนในกรณีที่กระแสไฟฟ้าขัดข้อง ซึ่งอาจเกิดจากปัญหาของระบบไฟฟ้าภายนอกตู้หรือจากการโจรกรรม โดยมีคุณลักษณะดังนี้

- (1) มีระบบแจ้งเตือนหากมีการเปิดตู้ไฟฟ้าควบคุม
- (2) มีระบบตรวจสอบความผิดปกติของระบบไฟฟ้า เช่น แรงดันไฟฟ้าตก และแรงดันไฟฟ้าเกิน เป็นอย่างน้อย
- (3) มีระบบแจ้งเตือนกรณีตรวจพบความผิดปกติของระบบไฟฟ้าแก่ผู้ใช้งานผ่านช่องทาง Application หรือ Website แบบ Real time หรือดีกว่า
- (4) มีระบบวัดพลังงานไฟฟ้าและรายงานผลการใช้ไฟฟ้ารายวัน และรายเดือนได้ โดยสามารถดูค่าดังกล่าวผ่านช่องทาง Application หรือ Website แบบ Real time หรือดีกว่า
- (5) มีการบันทึกการใช้พลังงานไฟฟ้า ได้แก่ แรงดันไฟฟ้า กระแสไฟฟ้า กำลังไฟฟ้า เป็นต้น สามารถดูแบบ Real Time และย้อนหลังได้ 90 วัน รวมถึงสามารถทำการ Export Report เป็นไฟล์ Excel ได้ระยะไกลผ่านระบบอินเทอร์เน็ต



- (6) มีการบันทึก แจ้งเตือนความผิดปกติต่าง ๆ ย้อนหลังได้ 90 วัน สามารถ Export Report ระยะเวลาเป็นไฟล์ Excel ได้ผ่านระบบอินเตอร์เน็ต
- (7) มีระบบวัดอุณหภูมิและความชื้นของตู้ควบคุมสามารถดูได้ผ่าน Real Time แบบออนไลน์
- (8) ตัวตู้สามารถต่อกับสัญญาณเสียงซึ่งจะทำงานหากพบเหตุการณ์แจ้งเตือนต่าง ๆ โดยที่สามารถควบคุมและปิดการแจ้งเตือน ได้ระยะไกลผ่านระบบอินเตอร์เน็ต

#### 1.1.14 ระบบงานกลางสำหรับระบบเผยแพร่ข้อมูลด้านการจราจรให้กับผู้ใช้ทาง

จะต้องทำงานได้ไม่น้อยกว่ารายละเอียดดังต่อไปนี้

- (1) สามารถแสดงข้อมูลจราจรและอุบัติเหตุให้กับผู้ใช้ทาง ตัวอย่างเช่น ข้อมูลระยะเวลาการเดินทาง แผนที่แนะนำเส้นทาง ข้อมูลแนะนำสภาพจราจร ข้อมูลอุบัติเหตุ เป็นต้น หรือข้อมูลอื่นที่ศูนย์บริหารจัดการจราจรและอุบัติเหตุต้องการเผยแพร่ให้กับผู้ใช้ทาง บนป้ายแสดงผลแบบ LED แอปพลิเคชัน และเว็บไซต์ของศูนย์บริหารจัดการจราจรและอุบัติเหตุได้ ทั้งแบบอัตโนมัติและปรับเปลี่ยนโดยศูนย์บริหารจัดการจราจรและอุบัติเหตุ
- (2) สามารถเผยแพร่ข้อมูลจราจรและอุบัติเหตุให้แก่หน่วยงานภายนอก โดยผ่านรูปแบบ API หรือ Web Service หรือดีกว่า
- (3) สามารถตรวจสอบการทำงานของระบบผ่านระบบงานกลางที่ศูนย์บริหารจัดการจราจรและอุบัติเหตุ
- (4) สามารถจัดเก็บ Log File เพื่อบันทึกการทำงานของผู้ใช้งานทุกคน และการทำงานที่เกิดขึ้นจากตัวระบบเองได้
- (5) สามารถกำหนดสิทธิการเข้าถึงและสิทธิการควบคุมป้ายของผู้ใช้งาน ผ่านระบบงานกลางได้



## บทที่ 2

### ข้อกำหนดคุณลักษณะระบบประมาณระยะเวลาในการเดินทางบนโครงข่าย (Travel Time Estimation)

#### 2.1 ระบบประมาณระยะเวลาในการเดินทางบนโครงข่าย

เป็นระบบที่ใช้ในการทดสอบ ประเมิน รวมไปถึงคาดการณ์ระยะเวลาในการเดินทางบนโครงข่ายทางหลวง โดยจะมีการติดตั้งอุปกรณ์ตรวจวัดสภาพจราจร (แบบ Bluetooth และ WIFI) สำหรับตรวจวัดระยะเวลาในการเดินทางบนทางสายทางเพื่อตรวจจับหมายเลข MAC Address ของอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ที่มีการเปิดสัญญาณ Bluetooth หรือ WIFI ที่วิ่งผ่านจุดติดตั้ง จากนั้นระบบจะทำการจับคู่หมายเลข MAC Address ที่วิ่งผ่านในแต่ละจุดติดตั้งเพื่อทำการคำนวณระยะเวลาในการเดินทางในแต่ละช่วงถนนต่อไป ทั้งนี้ระบบสามารถใช้ข้อมูลจากแหล่งข้อมูลอื่นที่สามารถเชื่อมต่อเข้าสู่ศูนย์บริหารจัดการจราจรและอุบัติเหตุมาประกอบเพื่อเพิ่มศักยภาพและความถูกต้องของข้อมูลได้

โดยอุปกรณ์สำหรับระบบประมาณระยะเวลาในการเดินทางบนโครงข่ายที่ติดตั้งบนเสาเหล็กหรือบนโครงสร้างอื่น มีรายละเอียดขอบเขตของงานตามเอกสารแนบ 1 ซึ่งแต่ละอุปกรณ์ต้องมีคุณลักษณะอย่างน้อย ดังนี้

##### 2.1.1 อุปกรณ์ตรวจวัดระยะเวลาการเดินทาง

เป็นอุปกรณ์ที่ใช้ในการตรวจจับหมายเลข MAC Address ของอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ที่มีการเปิดสัญญาณ Bluetooth หรือ WIFI เพื่อใช้ในการตรวจวัดระยะเวลาในการเดินทางบนโครงข่าย โดยมีคุณลักษณะ อย่างน้อยดังนี้

- (1) เซ็นเซอร์ตรวจจับสัญญาณ Bluetooth (Bluetooth Detector) รองรับการตรวจจับสัญญาณ Bluetooth 2.1 + EDR class 1 หรือ class 2
- (2) มี Module Wi-Fi สามารถทำหน้าที่ตรวจจับสัญญาณ Wi-Fi (Wi-Fi detector) ความถี่ 2.4 GHz
- (3) รองรับการใช้งานร่วมกับอุปกรณ์รับสัญญาณแบบ Directional Antenna และ Omni Direction รองรับการตรวจจับสัญญาณของการจราจรทั้งสองทิศทางจากอุปกรณ์ชุดเดียว
- (4) มีเซ็นเซอร์ GPS A-GPS หรือ High Sensitive SiRF Star 4 หรือดีกว่าในตัว
- (5) รองรับการส่งผ่านข้อมูลทั้งแบบ 3G / 4G และ TCP/IP
- (6) อุปกรณ์ผ่านมาตรฐาน IP65 หรือดีกว่า



- (7) รองรับการงานที่อุณหภูมิ -10 องศาเซลเซียส ถึง 50 องศาเซลเซียสหรือดีกว่า
- (8) อุปกรณ์สามารถส่งข้อมูลที่ตรวจจับได้มายังฐานข้อมูลกลางของกรมทางหลวงได้ โดยมีข้อมูลอย่าง Mac Address ของอุปกรณ์ที่ตรวจจับได้, ช่วงเวลาที่ตรวจจับได้ (Time Stamp) ได้เป็นอย่างน้อย สามารถคำนวณระยะเวลาในการเดินทางล่วงหน้าที่เหมาะสมต่อการนำมาแสดงผลในป้ายแสดงข้อมูลการจราจร

### 2.1.2 ตู้ควบคุมระบบไฟฟ้า

เป็นตู้เก็บอุปกรณ์ชนิดติดตั้งกลางแจ้ง สำหรับเก็บอุปกรณ์ควบคุมไฟฟ้า โดยตู้ควบคุมระบบไฟฟ้า โดยมีคุณลักษณะอย่างน้อย ดังนี้

- (1) ตัวตู้ทำด้วยเหล็ก ความหนาอย่างน้อย 1.5 มิลลิเมตร
- (2) เป็นตู้ที่ป้องกันน้ำเข้าภายใน เพื่อป้องกันอุปกรณ์ภายในเสียหาย โดยได้รับมาตรฐาน NEMA 4X หรือ IP54 มาตรฐานที่เทียบเท่าหรือดีกว่า
- (3) ตู้จะต้องสามารถติดตั้งเข้ากับเสาเหล็กหรือโครงสร้างได้
- (4) ขนาด (มิลลิเมตร: กว้างxสูงxลึก) เทียบเท่าหรือไม่น้อยกว่า (450x600x200)
- (5) สีของตู้เป็นสีชนิดพิเศษสำหรับภายนอก โดยผ่านกระบวนการพ่นสีและอบสี
- (6) ภายในตู้มีแผ่นรอง (Plate) หนาอย่างน้อย 1.5 มิลลิเมตร สามารถถอดได้ สำหรับใช้ยึดอุปกรณ์ที่จะติดตั้ง
- (7) ฝาหน้าสามารถล็อกกุญแจได้ พร้อมระบบมาสเตอร์คีย์
- (8) ภายในตู้มี Cable Wire Guide สำหรับยึดสายให้เรียบร้อย
- (9) ภายในตู้มีการติดตั้งราง Din Rail สำหรับยึดอุปกรณ์ระบบ
- (10) มีการติดตั้งสายกราวด์ เชื่อมต่อระหว่างตัวตู้กับฝาตู้
- (11) มีอุปกรณ์ตัดวงจรไฟฟ้า (Circuit Breaker) เมื่อเกิดเหตุกระแสไฟฟ้าเกินกำหนด ที่มีคุณลักษณะอย่างน้อย ดังนี้
  - (11.1) มี Main Breaker ขนาดไม่น้อยกว่า 20 แอมป์ 1 Pole และใช้กับไฟฟ้า AC 220 โวลต์
  - (11.2) ได้รับมาตรฐาน มอก. 60898 เทียบเท่า หรือดีกว่า



### 2.1.3 Solar Panel 80W

เป็นอุปกรณ์สำหรับเปลี่ยนพลังงานแสงอาทิตย์ ให้เป็นพลังงานไฟฟ้า โดยมีคุณลักษณะอย่างน้อย ดังนี้

- (1) มีขนาดกำลังไฟฟ้า 80 วัตต์พีค Wp (Watt peak) ต่อแผง หรือมากกว่าขึ้นอยู่กับโหลดอุปกรณ์
- (2) ได้รับมาตรฐาน มอก. 61730 หรือ มอก. 61215 เทียบเท่า หรือดีกว่า
- (3) แผงเซลล์แสงอาทิตย์ ต้องไม่มีรอยต่างดำนหรือจุดบกพร่องในการผลิต

### 2.1.4 Battery แบบแห้งขนาด 45Ah

เป็นอุปกรณ์สำหรับเก็บกระแสไฟฟ้าที่ Solar Panel ผลิตได้ โดยมีคุณลักษณะอย่างน้อย ดังนี้

- (1) เป็นแบตเตอรี่ มีขนาดไม่น้อยกว่า 45 Ah, 12 โวลต์ หรือ 24 โวลต์
- (2) ตัวถังและฝาครอบของแบตเตอรี่ต้องทำจากวัสดุคุณภาพสูงที่ทนต่อการกัดกร่อน

### 2.1.5 Solar Charger

เป็นอุปกรณ์ทำหน้าที่ควบคุมการชาร์จไฟจาก Solar Panel ลงแบตเตอรี่ และควบคุมการจ่ายไฟจากแบตเตอรี่ไปยังอุปกรณ์อื่น ๆ โดยมีคุณลักษณะอย่างน้อย ดังนี้

- (1) เครื่องควบคุมการทำงานต้องมีระบบการตรวจสอบป้องกันแบตเตอรี่เพื่อให้มีอายุการใช้งานที่ยาวนาน โดยต้องมีระบบตัดการทำงานเมื่อแบตเตอรี่อ่อน เพื่อป้องกันการใช้งานเกินกำลัง (Lower Discharge) หรือเมื่อแบตเตอรี่เต็มแล้วก็ต้องหยุดการชาร์จประจุเพื่อไม่ให้มีการชาร์จไฟมากเกินไป (Over Charge)
- (2) เครื่องควบคุมการทำงานสามารถรองรับการทำงานกับระบบ 12 โวลต์ และ 24 โวลต์
- (3) สามารถแสดงค่าระดับของแรงดันไฟฟ้าของแบตเตอรี่ได้

### 2.1.6 ระบบงานกลางสำหรับระบบประมาณระยะเวลาในการเดินทางบนโครงข่าย

จะต้องทำงานได้ไม่น้อยกว่ารายละเอียดดังต่อไปนี้

- (1) สามารถเก็บข้อมูลที่ได้จากอุปกรณ์ตรวจวัดในรูปแบบ Anonymous ในฐานข้อมูลของศูนย์บริหารจัดการจราจรและอุบัติเหตุ
- (2) สามารถแสดงข้อมูลระยะเวลาการเดินทางย้อนหลังผ่านระบบงานกลาง



- (3) สามารถคำนวณระยะเวลาในการเดินทางบนโครงข่ายได้จากข้อมูลที่ได้จากอุปกรณ์ตรวจวัดระยะเวลาการเดินทางได้โดยอัตโนมัติ หรือสามารถวิเคราะห์ข้อมูลร่วมกับฐานข้อมูลของศูนย์บริหารจัดการจราจรและอุบัติเหตุ เช่น ข้อมูลปริมาณจราจรจากเครื่องสำรวจปริมาณจราจรของกรมทางหลวง ข้อมูล GPS ของกรมการขนส่งทางบก เป็นต้น
- (4) สามารถออกรายงานได้ตามรูปแบบที่กรมทางหลวงกำหนด
- (5) สามารถตรวจสอบการทำงานของระบบผ่านระบบงานกลางที่ศูนย์บริหารจัดการจราจรและอุบัติเหตุ
- (6) สามารถแสดงผลข้อมูลระยะเวลาการเดินทางในเชิงวิเคราะห์ ในรูปแบบระยะเวลาอดีต ปัจจุบัน และอนาคต
- (7) สามารถกำหนดสิทธิการเข้าถึงของผู้ใช้งาน ผ่านระบบงานกลางได้

จกน

อน

DE

ช

น

จกน

อน

จกน

5/5

### บทที่ 3

#### งานปรับปรุงประสิทธิภาพระบบเผยแพร่ข้อมูล

#### การจราจรให้กับผู้ใช้ทาง (Advanced Traveler Information Systems)

#### 3.1 งานปรับปรุงประสิทธิภาพระบบเผยแพร่ข้อมูลการจราจรให้กับผู้ใช้ทาง (Advanced Traveler Information Systems)

ตั้งแต่ปี พ.ศ.2561 - พ.ศ.2562 กรมทางหลวงได้ดำเนินการติดตั้งระบบเผยแพร่ข้อมูลการจราจรให้กับผู้ใช้ทาง (Advanced Traveler Information Systems) บนทางหลวงหมายเลข 1 2 9 และ 32 จำนวนทั้งสิ้น 9 แห่ง ปัจจุบันระบบดังกล่าวได้มีการใช้งานเป็นเวลานาน กรมทางหลวงจึงมีความประสงค์จะปรับปรุงประสิทธิภาพระบบดังกล่าวที่เสื่อมสภาพ จำนวน 2 แห่ง โดยมีรายละเอียดขอบเขตของงานแต่ละแห่งตามเอกสารแนบ 1 โดยอุปกรณ์ที่นำมาเปลี่ยนทดแทน ต้องมีคุณลักษณะอย่างน้อย ดังนี้

##### 3.1.1 กล้องโทรทัศน์วงจรปิดชนิดเครือข่าย แบบมุมมองคงที่สำหรับติดตั้งภายนอกอาคาร สำหรับใช้ในการรักษาความปลอดภัยทั่วไป และงานอื่นๆ

เป็นกล้องที่ใช้สำหรับการตรวจสอบหน้าป้าย โดยมีคุณลักษณะอย่างน้อย ดังนี้

- (1) มีความละเอียดของภาพสูงสุดไม่น้อยกว่า 1,920x1,080 pixel หรือไม่น้อยกว่า 2,073,600 pixel
- (2) มี frame rateไม่น้อยกว่า 25 ภาพต่อวินาที (frame per second)
- (3) ใช้เทคโนโลยี IR-Cut filter หรือ Infrared Cut-off Removable (ICR) สำหรับการบันทึกภาพได้ทั้งกลางวันและกลางคืนโดยอัตโนมัติ
- (4) มีความไวแสงน้อยสุด ไม่มากกว่า 0.2 LUX สำหรับการแสดงภาพสี (Color) และ ไม่มากกว่า 0.03 LUX สำหรับการแสดงภาพขาวดำ (Black/White)
- (5) มีขนาดตัวรับภาพ (Image Sensor) ไม่น้อยกว่า 1/3 นิ้ว
- (6) มีผลต่างค่าความยาวโฟกัสต่ำสุดกับค่าความยาวโฟกัสสูงสุดไม่น้อยกว่า 4.5 มิลลิเมตร
- (7) สามารถตรวจจับความเคลื่อนไหวอัตโนมัติ (Motion Detection) ได้
- (8) สามารถแสดงรายละเอียดของภาพที่มีความแตกต่างของแสงมาก (Wide Dynamic Range หรือ Super Dynamic Range) ได้
- (9) สามารถส่งสัญญาณภาพ (Streaming) ไปแสดงได้อย่างน้อย 2 แหล่ง
- (10) ได้รับความมาตรฐาน Onvif (Open Network Video Interface Forum)



- (11) สามารถส่งสัญญาณภาพได้ตามมาตรฐาน H.264 เป็นอย่างน้อย
- (12) สามารถใช้งานตามมาตรฐาน IPv4 และ IPv6 ได้
- (13) มีช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่าย (Network Interface) แบบ 10/100 Base-T หรือดีกว่า และ สามารถทำงานได้ตามมาตรฐาน IEEE 802.3af หรือ IEEE 802.3at (Power over Ethernet) ในช่องเดียวกันได้
- (14) ตัวกล่องได้มาตรฐาน IP66 หรือติดตั้งอุปกรณ์เพิ่มเติมสำหรับหุ้มกล่อง (Housing) ที่ได้มาตรฐาน IP66
- (15) สามารถทำงานได้ที่อุณหภูมิ -10 °C ถึง 50 °C เป็นอย่างน้อย
- (16) สามารถใช้งานกับมาตรฐาน HTTP, HTTPS, “NTP หรือ SNTP”, SNMP , RTSP , IEEE802.1X ได้ เป็นอย่างน้อย
- (17) มีช่องสำหรับบันทึกข้อมูลลงหน่วยความจำแบบ SD Card หรือ MicroSD Card หรือ Mini SD Card
- (18) ต้องมี Software Development Kit (SDK) หรือ Application Programming Interface (API) ที่มีลิขสิทธิ์ถูกต้อง
- (19) ได้รับมาตรฐานด้านความปลอดภัยต่อผู้ใช้งาน
- (20) ผู้ผลิตต้องได้รับมาตรฐานด้านระบบการจัดการสิ่งแวดล้อม
- (21) ผู้ผลิตต้องได้รับมาตรฐานด้านการบริหารจัดการหรือบริหารงานที่มีคุณภาพ

### 3.1.2 กล้องโทรทัศน์วงจรปิดชนิดเครือข่าย แบบมุมมองคงที่สำหรับติดตั้งภายนอกอาคาร แบบที่ 2 สำหรับใช้ในงานรักษาความปลอดภัย วิเคราะห์ภาพ และงานอื่นๆ

เป็นกล้องที่ใช้สำหรับการตรวจสอบสภาพจราจร โดยมีคุณลักษณะอย่างน้อย ดังนี้

- (1) มีความละเอียดของภาพสูงสุดไม่น้อยกว่า 2,560 x 1,920 pixel หรือไม่น้อยกว่า 4,915,200 pixel
- (2) มี frame rate ไม่น้อยกว่า 25 ภาพต่อวินาที (frame per second) ที่ความละเอียดของภาพไม่น้อยกว่า 2,560 x 1,920 pixel หรือไม่น้อยกว่า 4,915,200 pixel
- (3) ใช้เทคโนโลยี IR-Cut filter หรือ Infrared Cut-off Removable (ICR) สำหรับการบันทึกภาพได้ทั้งกลางวันและกลางคืนโดยอัตโนมัติ



- (4) มีความไวแสงน้อยสุด ไม่มากกว่า 0.15 LUX สำหรับการแสดงภาพสี (Color) และ ไม่มากกว่า 0.03 LUX สำหรับการแสดงภาพขาวดำ (Black/White)
- (5) มีขนาดตัวรับภาพ (Image Sensor) ไม่น้อยกว่า 1/3 นิ้ว
- (6) มีผลต่างค่าความยาวโฟกัสต่ำสุดกับค่าความยาวโฟกัสสูงสุดไม่น้อยกว่า 4.5 มิลลิเมตร
- (7) สามารถตรวจจับความเคลื่อนไหวอัตโนมัติ (Motion Detection) ได้
- (8) มีฟังก์ชันในการวิเคราะห์และประมวลผลภาพได้ อย่างน้อยดังนี้
  - 1) ตรวจจับการเคลื่อนไหวผิดปกติในพื้นที่ที่กำหนด
  - 2) ตรวจจับการบุกรุกข้ามเส้นที่กำหนด
  - 3) ตรวจจับวัตถุที่ถูกวางทิ้งไว้หรือหายไปจากพื้นที่ที่กำหนด
- (9) สามารถแสดงรายละเอียดของภาพที่มีความแตกต่างของแสงมาก (Wide Dynamic Range หรือ Super Dynamic Range) ได้
- (10) สามารถส่งสัญญาณภาพ (Streaming) ไปแสดงได้อย่างน้อย 2 แหล่ง
- (11) ได้รับความมาตรฐาน Onvif (Open Network Video Interface Forum)
- (12) สามารถส่งสัญญาณภาพได้ตามมาตรฐาน H.264 เป็นอย่างน้อย
- (13) สามารถใช้งานตามโปรโตคอล (Protocol) IPv4 และ IPv6 ได้
- (14) ตัวกล้องได้มาตรฐาน IP66 หรือติดตั้งอุปกรณ์เพิ่มเติมสำหรับหุ้มกล้อง (Housing) ที่ได้มาตรฐาน IP66
- (15) สามารถทำงานได้ที่อุณหภูมิ - 10°C ถึง 50 °C เป็นอย่างน้อย
- (16) มีช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่าย (Network Interface) แบบ 10/100 Base-T หรือดีกว่า และสามารถทำงานได้ตามมาตรฐาน IEEE 802.3af หรือ IEEE 802.3at (Power over Ethernet) ในช่องเดียวกันได้
- (17) สามารถใช้งานกับมาตรฐาน HTTP, HTTPS, "NTP หรือ SNTP", SNMP , RISP , IEEE802.1X ได้เป็นอย่างน้อย
- (18) มีช่องสำหรับบันทึกข้อมูลลงหน่วยความจำแบบ SD Card หรือ MicroSD Card หรือ Mini SD Card

- (19) ต้องมี Solware Development Kit (SDK) หรือ Application Programming Interface (API) ที่มีลิขสิทธิ์ถูกต้อง
- (20) ได้รับมาตรฐานด้านความปลอดภัยต่อผู้ใช้งาน
- (21) ผู้ผลิตต้องได้รับมาตรฐานด้านระบบการจัดการสิ่งแวดล้อม
- (22) ผู้ผลิตต้องได้รับมาตรฐานด้านการบริหารจัดการหรือบริหารงานที่มีคุณภาพ

### 3.1.3 สื่อบันทึกข้อมูล สำหรับกล้องโทรทัศน์วงจรปิด

- (1) สื่อบันทึกข้อมูลรูปแบบ SD Card หรือ MicroSD Card ที่รองรับกับกล้องโทรทัศน์วงจรปิดที่ติดตั้ง
- (2) มีหน่วยความจำอย่างน้อย 128GB
- (3) รองรับการบันทึกภาพวิดีโอความละเอียดสูง ระดับ Full HD เป็นอย่างน้อย
- (4) ออกแบบสำหรับใช้งานในสภาพความร้อนสูง มีความทนทาน (High Endurance)

### 3.1.4 ชุดจับยึดติดตั้งกล้องโทรทัศน์วงจรปิด และขาขยายจุดยึดมุมมองกล้องแบบพับได้ สำหรับกล้องฝ้าสังเกตป้ายแสดงผล LED

- (1) มีชุดจับยึดกล้องโทรทัศน์วงจรปิดที่รองรับรุ่นที่ติดตั้ง สำหรับใช้งานรูปแบบภายนอกอาคาร
- (2) มีกล้องสำหรับติดตั้งชุดจับยึด และต่อสายจากกล้องโทรทัศน์วงจรปิดเพื่อใช้ในการเก็บสายได้
- (3) ขาขยายจุดยึดมุมมองกล้องสามารถรองรับสำหรับติดตั้งเข้ากับโครงสร้างได้ สำหรับกล้องฝ้าสังเกตป้ายแสดงผล LED โดยมีคุณสมบัติดังนี้
  - (3.1) ทำจากวัสดุโลหะและพ่นเคลือบสี สำหรับใช้งานแบบภายนอกอาคาร
  - (3.2) สามารถพับเข้าออกได้ สำหรับงานซ่อมแซมบำรุงรักษา

### 3.1.5 ตู้ระบบอุปกรณ์ (Compact Enclosure)

เป็นตู้เก็บอุปกรณ์ชนิดติดตั้งกลางแจ้ง สำหรับเก็บอุปกรณ์ควบคุมระบบป้าย โดยตู้ระบบอุปกรณ์ (Compact Enclosure) จะต้องสามารถติดตั้งเข้ากับเสาเหล็กหรือโครงสร้างในโครงการได้ และมีคุณลักษณะอย่างน้อย ดังนี้

- (1) ตัวตู้ทำด้วยเหล็ก ความหนาอย่างน้อย 1.5 มิลลิเมตร



- (2) เป็นตู้ที่ป้องกันน้ำเข้าภายใน เพื่อป้องกันอุปกรณ์ภายในเสียหาย โดยได้รับมาตรฐาน NEMA 4X หรือ IP54 มาตรฐานที่เทียบเท่าหรือดีกว่า
- (3) อุปกรณ์จะต้องสามารถติดตั้งเข้ากับเสาเหล็กหรือโครงสร้างได้
- (4) ขนาด (มิลลิเมตร: กว้างxสูงxลึก) เทียบเท่าหรือไม่น้อยกว่า (500x600x250)
- (5) สีของตู้เป็นสีชนิดพิเศษสำหรับภายนอกเป็นสีเข้ม โดยผ่านกระบวนการพ่นสีและอบสี
- (6) ภายในตู้มีแผ่นรอง (Plate) หนาอย่างน้อย 1.5 มิลลิเมตร สามารถถอดได้ สำหรับใช้ยึดอุปกรณ์ที่จะติดตั้ง
- (7) ฝาหน้าสามารถล็อกกุญแจได้ พร้อมระบบมาสเตอร์คีย์ และหูช้างสำหรับล็อกแม่กุญแจ
- (8) ภายในตู้มี Cable Wire Guide สำหรับยึดสายให้เรียบร้อย
- (9) ภายในตู้มีการติดตั้งราง Din Rail สำหรับยึดอุปกรณ์ระบบ
- (10) มีการติดตั้งสายกราวด์ เชื่อมต่อระหว่างตัวตู้กับฝาตู้

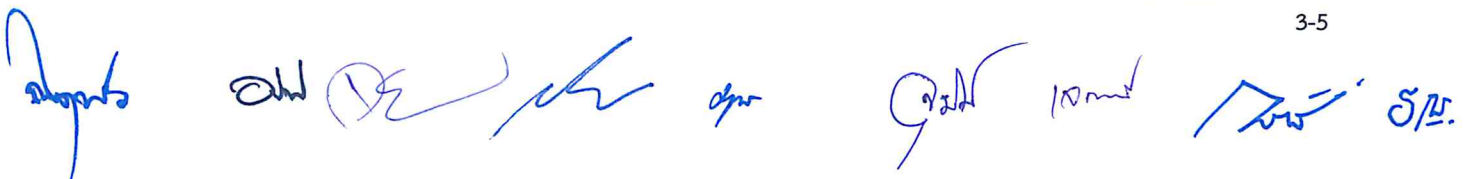
### 3.1.6 ชุดจ่ายไฟฟ้าอุปกรณ์

- (1) มีอุปกรณ์ตัดวงจรไฟฟ้าเมื่อเกิดกระแสไฟฟ้าลัดวงจรหรือเมื่อมีการใช้กระแสไฟฟ้าเกิน โดยอุปกรณ์ต้องได้รับมาตรฐาน มอก. 62368 เทียบเท่า หรือดีกว่า
- (2) มีชุดจ่ายไฟฟ้าสำหรับอุปกรณ์ชุดควบคุม ขนาดอย่างน้อย 50W โดยสามารถยึดในรูปแบบ Din Rail ได้
  - (2.3) มีความสามารถในการสำรองไฟฟ้าจากแบตเตอรี่ (DC UPS)
  - (2.4) มีแบตเตอรี่สำรองไฟฟ้า ขนาดไม่ต่ำกว่า 9Ah 12V
- (3) มีชุดจ่ายไฟฟ้าสำหรับอุปกรณ์เครือข่ายรูปแบบ PoE ขนาดอย่างน้อย 200W โดยสามารถยึดในรูปแบบ Din Rail ได้

### 3.1.7 อุปกรณ์ชุดควบคุม (Embedded processor)

เป็นอุปกรณ์ที่ใช้ในการประมวลผลและควบคุมการทำงานของระบบป้าย LED เพื่อการแสดงผลภาพหรือข้อความ โดยมีคุณลักษณะอย่างน้อย ดังนี้

- (1) อุปกรณ์มีช่องต่อระบบเครือข่าย แบบ Gigabit Ethernet 10/100/1000 Mbps จำนวนอย่างน้อย 1 พอร์ต
- (2) มีหน่วยจัดเก็บข้อมูลหลัก ขนาด 128GB หรือดีกว่า
- (3) มีหน่วยความจำสำรอง (RAM) ขนาด 4GB หรือดีกว่า



- (4) มีพอร์ตเชื่อมต่อการแสดงผลดิจิทัล แบบ HDMI หรือ DVI หรือ DP อย่างน้อย 1 ช่อง
- (5) มีพอร์ตสำหรับเชื่อมต่อ USB Interface อย่างน้อย จำนวน 2 ช่อง
- (6) มีพอร์ตเชื่อมต่อ RS232 หรือ RS485 หรือ GPIO หรือ A2D อย่างน้อย 1 ช่อง
- (7) สามารถส่งข้อมูลไปแสดงผลบนป้าย LED โดยมีความละเอียดไม่น้อยกว่า 1024 x 800 Pixel
- (8) สามารถปรับความสว่างของจอภาพ LED ตามแสงภายนอกได้โดยอัตโนมัติ

### 3.1.8 ระบบเครือข่ายของระบบป้ายแสดงผล (PoE SWITCH)

เป็นอุปกรณ์สำหรับกระจายสัญญาณเครือข่าย พร้อมจ่ายกำลังไฟ (Power) ในรูปแบบมาตรฐาน IEEE 802.3at (Power over Ethernet - PoE) ให้กับอุปกรณ์กล้องวงจรปิด โดยมีคุณลักษณะอย่างน้อย ดังนี้

- (1) อุปกรณ์รองรับการเชื่อมต่อความเร็วระดับ 10/100 Mbps ได้เป็นอย่างน้อย
- (2) อุปกรณ์รองรับการเชื่อมต่อแบบ PoE ได้ 4 ช่อง หรือมากกว่า
- (3) รองรับการทำงานช่วงอุณหภูมิ 0 ถึง 60 องศาเซลเซียส หรือดีกว่า
- (4) อุปกรณ์สามารถตรวจสอบการไม่ทำงานของอุปกรณ์ที่เชื่อมต่อ และทำการแจ้งเตือน และ/หรือ กู้คืนการทำงานใหม่ได้โดยอัตโนมัติ (Watchdog / Auto Recovery)

### 3.1.9 อุปกรณ์เชื่อมต่ออินเทอร์เน็ต (Router)

เป็นอุปกรณ์สำหรับเชื่อมต่อเครือข่ายอินเทอร์เน็ต (Internet Network) เพื่อใช้ในการควบคุมการทำงานของระบบป้ายจากระยะไกล และใช้ในการส่งข้อมูลภาพจากกล้องโทรทัศน์วงจรปิดมายังศูนย์บริหารจัดการจราจรและอุบัติเหตุ โดยมีคุณลักษณะ ดังนี้

- (1) อุปกรณ์รองรับการเชื่อมต่อแบบ WAN อย่างน้อย 1 ช่อง และการเชื่อมต่อระดับ 10/100 Mbps แบบ LAN อย่างน้อย 3 ช่อง
- (2) มีช่องใส่ซิมการ์ดจำนวนไม่น้อยกว่า 2 ช่อง ได้ ซึ่งรองรับการใช้งานคลื่นสัญญาณ 3G และ 4G ที่มีให้บริการในประเทศไทยได้
- (3) มีความสามารถในการบริหารจัดการแบบ Command-line interface (CLI), Web User Interface, RADIUS, และ Virtual Private Network (VPN)
- (4) เป็น Industrial Grade สามารถทำงานได้ที่อุณหภูมิระหว่าง 0 ถึง 60 องศาเซลเซียสหรือดีกว่า
- (5) มีสัญญาณไฟแสดงสถานะของการทำงานช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่ายทุกช่อง

- (6) สามารถเชื่อมต่อ VPN IPSec ได้
- (7) รองรับการทำงาน SNMP
- (8) สามารถใช้งานตามมาตรฐาน IPv6 ได้
- (9) สามารถส่งข้อมูล Log File แบบ Syslog ได้เป็นอย่างดีน้อย
- (10) ได้รับมาตรฐาน CE หรือ FCC เป็นอย่างน้อย
- (11) มีช่องหรืออุปกรณ์ต่อพ่วงที่สามารถควบคุมกระแสไฟฟ้าเพื่อทำการเปิด-ปิด อุปกรณ์ Embedded Processor ผ่านการควบคุมระยะไกลได้

### 3.1.10 อุปกรณ์ตรวจสอบการทำงานของอุปกรณ์บนโครงข่าย

เป็นอุปกรณ์ที่ใช้สำหรับตรวจสอบบันทึกค่าการทำงานของอุปกรณ์ที่ต่อรวม เพื่อสั่งการระยะไกล สั่งเปิด - ปิด อุปกรณ์ และสามารถวัดค่ากระแสแรงดันของอุปกรณ์ที่ใช้งานร่วมได้ รวมถึงสามารถเชื่อมต่อเซนเซอร์ วัดค่าอุณหภูมิได้ และมีคุณสมบัติดังนี้

- (1) อุปกรณ์สามารถวัดค่า แรงดัน กระแส อุณหภูมิ ระยะไกลได้
- (2) อุปกรณ์สามารถควบคุมการสั่งเปิด - ปิด ระยะไกลได้
- (3) อุปกรณ์สามารถตั้งค่าเวลาในการสั่งเปิด - ปิด อุปกรณ์ที่เชื่อมต่อ อัตโนมัติได้
- (4) สามารถเข้าถึงส่วนของการบริหารจัดการผ่านทาง Web Application หรือ SNMP ส่ง Email แจ้งเตือนได้อัตโนมัติ
- (5) อุปกรณ์สามารถบันทึกข้อมูลและแสดงประวัติการบันทึกย้อนหลังได้
- (6) อุปกรณ์รองรับการติดตั้งบน DIN Rail ได้

### 3.1.11 อุปกรณ์ควบคุมไฟฟ้า

อุปกรณ์ควบคุมไฟฟ้า เป็นอุปกรณ์ที่อยู่ภายในตู้ควบคุมไฟฟ้าที่ติดตั้งกับเสาเหล็ก หรือโครงสร้าง ในโครงการ โดยมีคุณลักษณะอย่างน้อย ดังนี้

- (1) มีอุปกรณ์ตัดวงจรไฟฟ้า (Circuit Breaker) เมื่อเกิดเหตุกระแสไฟฟ้าเกินกำหนด ที่มีคุณลักษณะอย่างน้อย ดังนี้
  - (1.1) มี Main Breaker ขนาดไม่น้อยกว่า 100 แอมป์ 3 Pole และใช้กับไฟฟ้า AC 220 โวลต์ โดยอุปกรณ์ต้องได้รับมาตรฐาน IEC 60947 เทียบเท่า หรือดีกว่า

(1.2) มี Breaker ย่อย ขนาดไม่น้อยกว่า 16 แอมป์ 1 Pole และใช้กับไฟฟ้า AC 220 โวลต์ ควบคุมกลุ่มอุปกรณ์ และ LED Module ไม่น้อยกว่า 24 วงจร โดยอุปกรณ์ ต้องได้รับมาตรฐาน มอก. 60898 เทียบเท่า หรือดีกว่า

(2) มีอุปกรณ์ป้องกันแรงดันกระแสสลับ (Digital Phase Protector) ที่มีคุณลักษณะ อย่างน้อย ดังนี้

(2.1) สามารถป้องกันแรงดันและกระแสสลับ

(2.2) เป็นอุปกรณ์ป้องกันระบบแบบดิจิตอลเพาเวอร์อิเล็กทรอนิกส์

(2.3) สามารถตรวจเช็คความผิดปกติของระดับแรงดันลดหรือเพิ่มเกินกว่าเปอร์เซ็นต์ ที่ตั้งไว้ได้

(2.4) อุปกรณ์จะตัดการทำงานของระบบเมื่อแรงดันอยู่ต่ำกว่าค่าแรงดันที่กำหนดไว้ สามารถตั้งค่ารีเลย์เพื่อตัดวงจรให้อยู่ในสถานะ De-energize (N/C) และรีเลย์ จะต่อวงจรการทำงาน Energize (N/O) โดยอัตโนมัติเมื่อแรงดันไฟฟ้ากลับสู่ สถานะปกติ

(3) มีอุปกรณ์สวิตช์แม่เหล็กสำหรับตัดต่อวงจรไฟฟ้ากระแสสูง (Magnetic Contactor) ที่มีคุณลักษณะอย่างน้อย ดังนี้

(3.1) ขนาดแรงเคลื่อนไฟฟ้าของขดลวดสร้างสนามแม่เหล็ก (coil) 220V หรือดีกว่า

(3.2) ความสามารถในการรับกระแสของหน้าสัมผัสหลัก (Main Contact) ไม่น้อยกว่า 125A

(3.3) ได้รับมาตรฐาน EN 60947 เทียบเท่า หรือดีกว่า

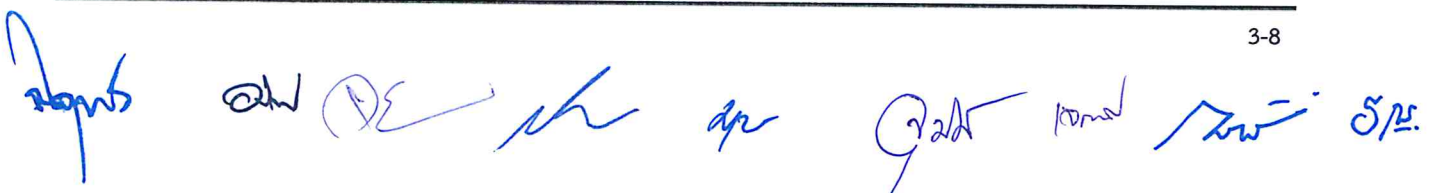
### 3.1.12 Module ของป้ายแสดงผลแบบ LED Full Color

มีคุณลักษณะอย่างน้อย ดังนี้

(1) LED Module ได้รับการออกแบบให้มีจำนวนจุดภาพ (Pixels) ที่ผสมสีได้ไม่น้อยกว่า 16 บิตหรือ 281 ล้านล้านสี

(2) ส่วนแสดงผลประกอบด้วยจุดแสดงภาพ (Pixel) จัดเรียงแบบ Full Matrix และมีระยะห่าง ระหว่าง Pixel (Pitch) ไม่เกิน 10 มิลลิเมตร เท่ากันทั้งแนวตั้งและแนวนอนสม่ำเสมอ ตลอดทั้งโมดูลฯ

(3) Display Module จะต้องมีค่าความส่องสว่างที่มุมตรง 0 องศา ไม่น้อยกว่า 7,000 แคลเดลาต่อตารางเมตร (cd/m<sup>2</sup>) ที่มุม 30 องศา ในแนวตั้งไม่น้อยกว่า 5,000



แคลเดลาต่อตารางเมตร (cd/m<sup>2</sup>) และที่มุม 30 องศา ในแนวราบ ไม่น้อยกว่า 5,000 แคลเดลาต่อตารางเมตร (cd/m<sup>2</sup>) และจะต้องมีความสว่างของ LED สม่ำเสมอตลอดทั้งโมดูลฯ.

- (4) LED Module ออกแบบรองรับการใช้งานแบบภายนอกอาคาร (Outdoor)
- (5) หลอด LED จัดวางเรียงกันเป็นตารางเมทริกซ์ Matrix โดย LED ที่ใช้ต้องมาจากผู้ผลิตที่มีมาตรฐานการผลิตสูง และเชื่อถือได้ คือ Nichia, Avago, Toyoda, Gosei, Cotco, Cree, Epistar, LEDMAN, LED Solution หรือเทียบเท่า โดยโรงงานผู้ผลิต LED ต้องได้รับการรับรองตามมาตรฐาน ISO9001:2008 หรือที่ใหม่กว่า
- (6) หลอด LED ต้องถูกห่อหุ้มด้วยสาร Optical Grade Epoxy ชนิดป้องกันแสง UV โดยสามารถใช้งานกลางแจ้งในสภาพแวดล้อมที่มีอุณหภูมิที่สูงได้
- (7) หลอด LED ต้องสามารถทำงานได้ดีในช่วงอุณหภูมิ -20 องศาเซลเซียส ถึง +75 องศาเซลเซียส
- (8) หลอด LED ที่ใช้ต้องอายุการใช้งานไม่น้อยกว่า 100,000 ชั่วโมง
- (9) ภายในโมดูลแสดงผล (Display Module) ติดตั้งพัดลมระบายอากาศ จำนวนไม่น้อยกว่า 2 ตัวและมีช่องระบายอากาศ
- (10) เหมาะสำหรับติดตั้งใช้งานในสภาพแวดล้อมบนทางหลวง ป้องกันฝุ่น และน้ำได้ดี ด้านหน้าโมดูลฯ มีระดับป้องกัน IP65 หรือดีกว่า ด้านอื่นที่เหลือมีระดับป้องกัน IP43 หรือดีกว่า

### 3.1.13 ชุดตรวจจับและแจ้งเตือนความผิดปกติ ของระบบไฟฟ้า

ชุดตรวจจับและแจ้งเตือนความผิดปกติของระบบไฟฟ้าเป็นระบบที่ใช้ในการตรวจจับและ แจ้งเตือนในกรณีที่เกิดไฟฟ้าขัดข้อง ซึ่งอาจเกิดจากปัญหาของระบบไฟฟ้าภายนอกตู้หรือจากการโจรกรรม โดยมีคุณลักษณะดังนี้

- (1) มีระบบแจ้งเตือนหากมีการเปิดตู้ไฟฟ้าควบคุม IoT
- (2) มีระบบตรวจสอบความผิดปกติของระบบไฟฟ้า เช่น แรงดันไฟฟ้าตก และแรงดันไฟฟ้าเกิน เป็นอย่างน้อย
- (3) มีระบบแจ้งเตือนกรณีตรวจพบความผิดปกติของระบบไฟฟ้าแก่ผู้ใช้งานผ่านช่องทาง Application หรือ Website แบบ Real time หรือดีกว่า



- (4) มีระบบวัดพลังงานไฟฟ้าและรายงานผลการใช้ไฟฟ้ารายวัน และรายเดือนได้ โดยสามารถดูค่าทางกล่าวผ่านช่องทาง Application หรือ Website แบบ Real time หรือดีกว่า
- (5) มีการบันทึกการใช้พลังงานไฟฟ้าและดูแบบ Real Time ย้อนหลังได้แก่แรงดันไฟฟ้า กระแสไฟฟ้ากำลังไฟฟ้าเป็นต้นย้อนหลังได้ 90 วันและสามารถทำการ Export Report เป็น Excel ไฟล์ได้ระยะไกลผ่านระบบอินเทอร์เน็ต
- (6) มีการบันทึก แฉ่งเตือนผิดปกติต่าง ๆ ย้อนหลังได้ 90 วัน สามารถ Export Report ระยะไกลเป็น Excel ไฟล์ได้ผ่านระบบอินเทอร์เน็ต
- (7) มีระบบวัดอุณหภูมิและความชื้นของผู้ควบคุมสามารถดูได้ผ่าน Real Time แบบออนไลน์
- (8) ตัวตู้สามารถต่อกับสัญญาณเสียงซึ่งจะทำงานหากพบเหตุการณ์แจ้งเตือนต่างๆ โดยที่สามารถควบคุมและปิดการแจ้งเตือน ได้ระยะไกลผ่านระบบอินเทอร์เน็ต

#### 3.1.14 ระบบงานกลางสำหรับระบบเผยแพร่ข้อมูลด้านการจราจรให้กับผู้ใช้ทาง

จะต้องทำงานได้ไม่น้อยกว่ารายละเอียดดังต่อไปนี้

- (1) สามารถแสดงข้อมูลจราจรและอุบัติเหตุให้กับผู้ใช้ทาง ตัวอย่างเช่น ข้อมูลระยะเวลาการเดินทาง แผนที่แนะนำเส้นทาง ข้อมูลแนะนำสภาพจราจร ข้อมูลอุบัติเหตุ เป็นต้น หรือข้อมูลอื่นที่ศูนย์บริหารจัดการจราจรและอุบัติเหตุต้องการเผยแพร่ให้กับผู้ใช้ทาง บนป้ายแสดงผลแบบ LED แอปพลิเคชัน และเว็บไซต์ของศูนย์บริหารจัดการจราจรและอุบัติเหตุได้ ทั้งแบบอัตโนมัติและปรับเปลี่ยนโดยศูนย์บริหารจัดการจราจรและอุบัติเหตุ
- (2) สามารถเผยแพร่ข้อมูลจราจรและอุบัติเหตุให้แก่หน่วยงานภายนอก โดยผ่านรูปแบบ API หรือ Web Service หรือดีกว่า
- (3) สามารถตรวจสอบการทำงานของระบบผ่านระบบงานกลางที่ศูนย์บริหารจัดการจราจรและอุบัติเหตุ
- (4) สามารถจัดเก็บ Log File เพื่อบันทึกการทำงานของผู้ใช้งานทุกคน และการทำงานที่เกิดขึ้นจากตัวระบบเองได้
- (5) สามารถกำหนดสิทธิการเข้าถึงและสิทธิการควบคุมป้ายของผู้ใช้งาน ผ่านระบบงานกลางได้

## บทที่ 4

### งานปรับปรุงประสิทธิภาพระบบบริหารจัดการ การใช้ช่องจราจรบนทางหลวง (Lane Management System)

#### 4.1 งานปรับปรุงประสิทธิภาพระบบบริหารจัดการ การใช้ช่องจราจรบนทางหลวง

##### (Lane Management System)

ตั้งแต่ปี พ.ศ.2560 - พ.ศ.2562 กรมทางหลวงได้ดำเนินการติดตั้งระบบบริหารจัดการการใช้ช่องจราจรบนทางหลวง (Lane Management System) บนทางหลวงหมายเลข 1 2 และ 32 จำนวนทั้งสิ้น 10 แห่ง ปัจจุบันระบบดังกล่าวได้มีการใช้งานเป็นเวลานาน กรมทางหลวงจึงมีความประสงค์จะปรับปรุงประสิทธิภาพระบบดังกล่าวที่เสื่อมสภาพ จำนวน 2 แห่ง โดยมีรายละเอียดขอบเขตของงานแต่ละแห่งตามเอกสารแนบ 1 โดยอุปกรณ์ที่นำมาเปลี่ยนทดแทนต้องมีคุณลักษณะอย่างน้อย ดังนี้

##### 4.1.1 กล้องโทรทัศน์วงจรปิดชนิดเครือข่าย แบบมุมมองคงที่สำหรับติดตั้งภายนอกอาคาร สำหรับใช้ใน ในงานรักษาความปลอดภัยทั่วไป

เป็นกล้องที่ใช้สำหรับการตรวจสอบหน้าป้าย โดยมีคุณลักษณะอย่างน้อย ดังนี้

- (1) มีความละเอียดของภาพสูงสุดไม่น้อยกว่า 1,920x1,080 pixel หรือไม่น้อยกว่า 2,073,600 pixel
- (2) มี frame rateไม่น้อยกว่า 25 ภาพต่อวินาที (frame per second)
- (3) ใช้เทคโนโลยี IR-Cut filter หรือ Infrared Cut-off Removable (ICR) สำหรับการบันทึกภาพได้ทั้งกลางวันและกลางคืนโดยอัตโนมัติ
- (4) มีความไวแสงน้อยสุด ไม่มากกว่า 0.2 LUX สำหรับการแสดงภาพสี (Color) และไม่มากกว่า 0.03 LUX สำหรับการแสดงภาพขาวดำ (Black/White)
- (5) มีขนาดตัวรับภาพ (Image Sensor) ไม่น้อยกว่า 1/3 นิ้ว
- (6) มีผลต่างค่าความยาวโฟกัสต่ำสุดกับค่าความยาวโฟกัสสูงสุดไม่น้อยกว่า 4.5 มิลลิเมตร
- (7) สามารถตรวจจับความเคลื่อนไหวอัตโนมัติ (Motion Detection) ได้
- (8) สามารถแสดงรายละเอียดของภาพที่มีความแตกต่างของแสงมาก (Wide Dynamic Range หรือ Super Dynamic Range) ได้
- (9) สามารถส่งสัญญาณภาพ (Streaming) ไปแสดงได้อย่างน้อย 2 แหล่ง



- (10) ได้รับมาตรฐาน Onvif (Open Network Video Interface Forum)
- (11) สามารถส่งสัญญาณภาพได้ตามมาตรฐาน H.264 เป็นอย่างน้อย
- (12) สามารถใช้งานตามมาตรฐาน IPv4 และ IPv6 ได้
- (13) มีช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่าย (Network Interface) แบบ 10/100 Base-T หรือดีกว่า และ สามารถทำงานได้ตามมาตรฐาน IEEE 802.3af หรือ IEEE 802.3at (Power over Ethernet) ในช่องเดียวกันได้
- (14) ตัวกล่องได้มาตรฐาน IP66 หรือติดตั้งอุปกรณ์เพิ่มเติมสำหรับหุ้มกล่อง (Housing) ที่ได้มาตรฐาน IP66
- (15) สามารถทำงานได้ที่อุณหภูมิ -10 °C ถึง 50 °C เป็นอย่างน้อย
- (16) สามารถใช้งานกับมาตรฐาน HTTP, HTTPS, "NTP หรือ SNTP", SNMP , RTSP , IEEE802.1X ได้ เป็นอย่างน้อย
- (17) มีช่องสำหรับบันทึกข้อมูลลงหน่วยความจำแบบ SD Card หรือ MicroSD Card หรือ Mini SD Card
- (18) ต้องมี Software Development Kit (SDK) หรือ Application Programming Interface (API) ที่มีลิขสิทธิ์ถูกต้อง
- (19) ได้รับมาตรฐานด้านความปลอดภัยต่อผู้ใช้งาน
- (20) ผู้ผลิตต้องได้รับมาตรฐานด้านระบบการจัดการสิ่งแวดล้อม
- (21) ผู้ผลิตต้องได้รับมาตรฐานด้านการบริหารจัดการหรือบริหารงานที่มีคุณภาพ

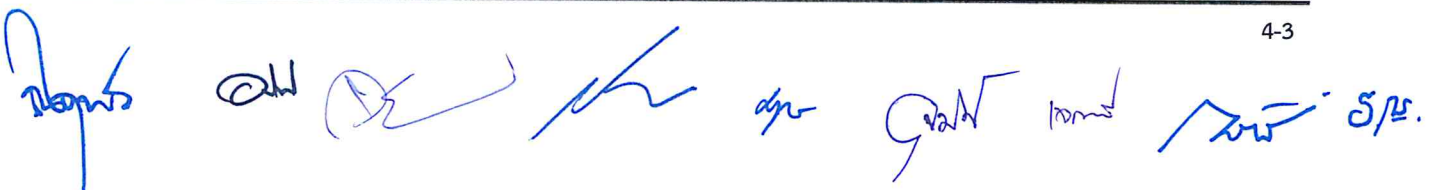
#### 4.1.2 กล้องโทรทัศน์วงจรปิดชนิดเครือข่าย แบบมุมมองคงที่สำหรับติดตั้งภายนอกอาคาร แบบที่ 2 สำหรับใช้ในงานรักษาความปลอดภัย วิเคราะห์ภาพ และงานอื่นๆ

เป็นกล้องที่ใช้สำหรับการตรวจสอบสภาพจราจร โดยมีคุณลักษณะอย่างน้อย ดังนี้

- (1) มีความละเอียดของภาพสูงสุดไม่น้อยกว่า 2,560 x 1,920 pixel หรือไม่น้อยกว่า 4,915,200 pixel
- (2) มี frame rate ไม่น้อยกว่า 25 ภาพต่อวินาที (frame per second) ที่ความละเอียดของภาพไม่น้อยกว่า 2,560 x 1,920 pixel หรือไม่น้อยกว่า 4,915,200 pixel
- (3) ใช้เทคโนโลยี IR-Cut filter หรือ Infrared Cut-off Removable (ICR) สำหรับการบันทึกภาพได้ทั้งกลางวันและกลางคืนโดยอัตโนมัติ



- (4) มีความไวแสงน้อยสุด ไม่มากกว่า 0.15 LUX สำหรับการแสดงภาพสี (Color) และ ไม่มากกว่า 0.03 LUX สำหรับการแสดงภาพขาวดำ (Black/White)
- (5) มีขนาดตัวรับภาพ (Image Sensor) ไม่น้อยกว่า 1/3 นิ้ว
- (6) มีผลต่างค่าความยาวโฟกัสต่ำสุดกับค่าความยาวโฟกัสสูงสุดไม่น้อยกว่า 4.5 มิลลิเมตร
- (7) สามารถตรวจจับความเคลื่อนไหวอัตโนมัติ (Motion Detection) ได้
- (8) มีฟังก์ชันในการวิเคราะห์และประมวลผลภาพได้ อย่างน้อยดังนี้
  - 1) ตรวจจับการเคลื่อนไหวผิดปกติในพื้นที่ที่กำหนด
  - 2) ตรวจจับการบุกรุกข้ามเส้นที่กำหนด
  - 3) ตรวจจับวัตถุที่ถูกวางทิ้งไว้หรือหายไปจากพื้นที่ที่กำหนด
- (9) สามารถแสดงรายละเอียดของภาพที่มีความแตกต่างของแสงมาก (Wide Dynamic Range หรือ Super Dynamic Range) ได้
- (10) สามารถส่งสัญญาณภาพ (Streaming) ไปแสดงได้อย่างน้อย 2 แหล่ง
- (11) ได้รับมาตรฐาน Onvif (Open Network Video Interface Forum)
- (12) สามารถส่งสัญญาณภาพได้ตามมาตรฐาน H.264 เป็นอย่างน้อย
- (13) สามารถใช้งานตามโปรโตคอล (Protocol) IPv4 และ IPv6 ได้
- (14) ตัวกล้องได้มาตรฐาน IP66 หรือติดตั้งอุปกรณ์เพิ่มเติมสำหรับหุ้มกล้อง (Housing) ที่ได้มาตรฐาน IP66
- (15) สามารถทำงานได้ที่อุณหภูมิ - 10°C ถึง 50 °C เป็นอย่างน้อย
- (16) มีช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่าย (Network Interface) แบบ 10/100 Base-T หรือดีกว่า และสามารถทำงานได้ตามมาตรฐาน IEEE 802.3af หรือ IEEE 802.3at (Power over Ethernet) ในช่องเดียวกันได้
- (17) สามารถใช้งานกับมาตรฐาน HTTP, HTTPS, "NTP หรือ SNTP", SNMP , RISP , IEEE802.1X ได้เป็นอย่างน้อย
- (18) มีช่องสำหรับบันทึกข้อมูลลงหน่วยความจำแบบ SD Card หรือ MicroSD Card หรือ Mini SD Card



- (19) ต้องมี Solware Development Kit (SDK) หรือ Application Programming Interface (API) ที่มีลิขสิทธิ์ถูกต้อง
- (20) ได้รับมาตรฐานด้านความปลอดภัยต่อผู้ใช้งาน
- (21) ผู้ผลิตต้องได้รับมาตรฐานด้านระบบการจัดการสิ่งแวดล้อม
- (22) ผู้ผลิตต้องได้รับมาตรฐานด้านการบริหารจัดการหรือบริหารงานที่มีคุณภาพ

#### 4.1.3 สื่อบันทึกข้อมูล สำหรับกล้องโทรทัศน์วงจรปิด

- (1) สื่อบันทึกข้อมูลรูปแบบ SD Card หรือ MicroSD Card ที่รองรับกับกล้องโทรทัศน์วงจรปิดที่ติดตั้ง
- (2) มีหน่วยความจำอย่างน้อย 128GB
- (3) รองรับการบันทึกภาพวิดีโอความละเอียดสูง ระดับ Full HD เป็นอย่างน้อย
- (4) ออกแบบสำหรับใช้งานในสภาพความร้อนสูง มีความทนทาน (High Endurance)

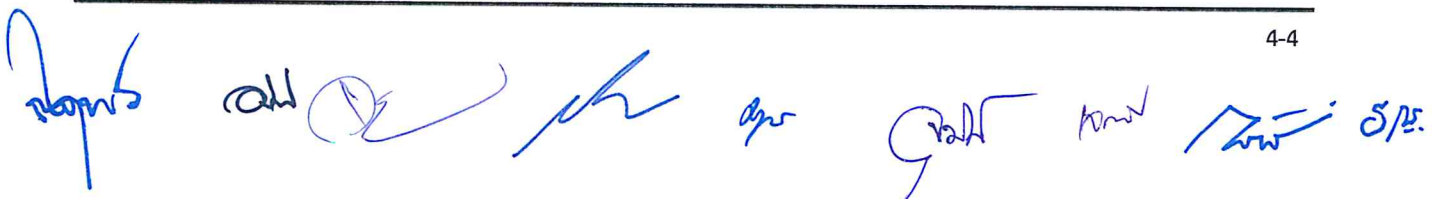
#### 4.1.4 ชุดจับยึดติดตั้งกล้องโทรทัศน์วงจรปิด และขาขยายจุดยึดมุมมองกล้องแบบพับได้ สำหรับกล้องฝ้าสังเกตป้ายแสดงผล LED

- (1) มีชุดจับยึดกล้องโทรทัศน์วงจรปิดที่รองรับรุ่นที่ติดตั้ง สำหรับใช้งานรูปแบบภายนอกอาคาร
- (2) มีกล้องสำหรับติดตั้งชุดจับยึด และต่อสายจากกล้องโทรทัศน์วงจรปิดเพื่อใช้ในการเก็บสายได้
- (3) ขาขยายจุดยึดมุมมองกล้องสามารถรองรับสำหรับติดตั้งเข้ากับโครงสร้างได้ สำหรับกล้องฝ้าสังเกตป้ายแสดงผล LED
  - (3.1) ทำจากวัสดุโลหะและพ่นเคลือบสี สำหรับใช้งานแบบภายนอกอาคาร
  - (3.2) สามารถพับเข้าออกได้ สำหรับงานซ่อมบำรุงรักษา

#### 4.1.5 ตู้ระบบอุปกรณ์ (Compact Enclosure)

เป็นตู้เก็บอุปกรณ์ชนิดติดตั้งกลางแจ้ง สำหรับเก็บอุปกรณ์ควบคุมระบบป้าย โดยตู้ระบบอุปกรณ์ (Compact Enclosure) จะต้องสามารถติดตั้งเข้ากับเสาเหล็กหรือโครงสร้างในโครงการได้ และมีคุณลักษณะอย่างน้อย ดังนี้

- (1) ตัวตู้ทำด้วยเหล็ก ความหนาอย่างน้อย 1.5 มิลลิเมตร
- (2) เป็นตู้ที่ป้องกันน้ำเข้าภายใน เพื่อป้องกันอุปกรณ์ภายในเสียหาย โดยได้รับมาตรฐาน NEMA 4X หรือ IP54 มาตรฐานที่เทียบเท่าหรือดีกว่า



- (3) อุปกรณ์จะต้องสามารถติดตั้งเข้ากับเสาเหล็กหรือโครงสร้างได้
- (4) ขนาด (มิลลิเมตร: กว้างxสูงxลึก) เทียบเท่าหรือไม่น้อยกว่า (500x600x250)
- (5) สีของตู้เป็นสีชนิดพิเศษสำหรับภายนอกเป็นสีเข้ม โดยผ่านกระบวนการพ่นสีและอบสี
- (6) ภายในตู้มีแผ่นรอง (Plate) หนาอย่างน้อย 1.5 มิลลิเมตร สามารถถอดได้ สำหรับใช้ยึดอุปกรณ์ที่จะติดตั้ง
- (7) ฝาหน้าสามารถล็อกกุญแจได้ พร้อมระบบมาสเตอร์คีย์ และหูช้างสำหรับล็อกแม่กุญแจ
- (8) ภายในตู้มี Cable Wire Guide สำหรับยึดสายให้เรียบร้อย
- (9) ภายในตู้มีการติดตั้งราง Din Rail สำหรับยึดอุปกรณ์ระบบ
- (10) มีการติดตั้งสายกราวด์ เชื่อมต่อระหว่างตัวตู้กับฝาตู้

#### 4.1.6 ชุดจ่ายไฟฟ้าอุปกรณ์

- (1) มีอุปกรณ์ตัดวงจรไฟฟ้าเมื่อเกิดกระแสไฟฟ้าลัดวงจรหรือเมื่อมีการใช้กระแสไฟฟ้าเกิน โดยอุปกรณ์ต้องได้รับมาตรฐาน มอก. 62368 เทียบเท่า หรือดีกว่า
- (2) มีชุดจ่ายไฟฟ้าสำหรับอุปกรณ์ชุดควบคุม ขนาดอย่างน้อย 50W โดยสามารถยึดในรูปแบบ Din Rail ได้
  - (2.1) มีความสามารถในการสำรองไฟฟ้าจากแบตเตอรี่ (DC UPS)
  - (2.2) มีแบตเตอรี่สำรองไฟฟ้า ขนาดไม่ต่ำกว่า 9Ah 12V
- (3) มีชุดจ่ายไฟฟ้าสำหรับอุปกรณ์เครือข่ายรูปแบบ PoE ขนาดอย่างน้อย 200W โดยสามารถยึดในรูปแบบ Din Rail ได้

#### 4.1.7 อุปกรณ์ชุดควบคุม (Embedded processor)

เป็นอุปกรณ์ที่ใช้ในการประมวลและควบคุมการทำงานของระบบป้าย LED เพื่อการแสดงผลภาพหรือข้อความ โดยมีคุณลักษณะอย่างน้อย ดังนี้

- (1) อุปกรณ์มีช่องต่อระบบเครือข่าย แบบ Gigabit Ethernet 10/100/1000 Mbps จำนวนอย่างน้อย 1 ช่อง
- (2) มีหน่วยจัดเก็บข้อมูลหลัก ขนาด 128GB หรือดีกว่า
- (3) มีหน่วยความจำสำรอง (RAM) ขนาด 4GB หรือดีกว่า
- (4) มีพอร์ตเชื่อมต่อการแสดงผลดิจิทัล แบบ HDMI หรือ DVI หรือ DP อย่างน้อย 1 ช่อง
- (5) มีพอร์ตสำหรับเชื่อมต่อ USB Interface อย่างน้อย จำนวน 2 ช่อง

- (6) มีพอร์ตเชื่อมต่อ RS232 หรือ RS485 หรือ GPIO หรือ A2D อย่างน้อย 1 ช่อง
- (7) สามารถส่งข้อมูลไปแสดงผลบนป้าย LED โดยมีความละเอียดไม่น้อยกว่า 1024 x 800 Pixel
- (8) สามารถปรับความสว่างของจอภาพ LED ตามแสงภายนอกได้โดยอัตโนมัติ

#### 4.1.8 ระบบเครือข่ายของระบบป้ายแสดงผล (PoE Switch)

เป็นอุปกรณ์สำหรับกระจายสัญญาณเครือข่าย พร้อมจ่ายกำลังไฟ (Power) ในรูปแบบมาตรฐาน IEEE 802.3at (Power over Ethernet) ให้กับอุปกรณ์กล้องวงจรปิด โดยมีคุณลักษณะอย่างน้อย ดังนี้

- (1) อุปกรณ์รองรับการเชื่อมต่อความเร็วระดับ 10/100 Mbps ได้เป็นอย่างน้อย
- (2) อุปกรณ์รองรับการเชื่อมต่อแบบ PoE ได้ 4 ช่อง หรือมากกว่า
- (3) รองรับการทำงานช่วงอุณหภูมิ 0 ถึง 60 องศาเซลเซียส หรือดีกว่า
- (4) อุปกรณ์สามารถตรวจสอบการไม่ทำงานของอุปกรณ์ที่เชื่อมต่อ และทำการแจ้งเตือน และ/หรือ กู้คืนการทำงานใหม่ได้โดยอัตโนมัติ (Watchdog / Auto Recovery)

#### 4.1.9 อุปกรณ์เชื่อมต่ออินเทอร์เน็ต (Router)

เป็นอุปกรณ์สำหรับเชื่อมต่อเครือข่ายอินเทอร์เน็ต (Internet Network) เพื่อใช้ในการควบคุมการทำงานของระบบป้ายจากระยะไกล และใช้ในการส่งข้อมูลภาพจากกล้องโทรทัศน์วงจรปิดมายังศูนย์บริหารจัดการจราจรและอุบัติเหตุ โดยมีคุณลักษณะ ดังนี้

- (1) อุปกรณ์รองรับการเชื่อมต่อแบบ WAN อย่างน้อย 1 ช่อง และการเชื่อมต่อระดับ 10/100 Mbps แบบ LAN อย่างน้อย 3 ช่อง
- (2) มีช่องใส่ซิมการ์ดจำนวนไม่น้อยกว่า 2 ช่อง ซึ่งรองรับการใช้งานคลื่นสัญญาณ 3G และ 4G ที่มีให้บริการในประเทศไทยได้
- (3) มีความสามารถในการบริหารจัดการแบบ Command-line interface (CLI), Web User Interface, RADIUS, และ Virtual Private Network (VPN)
- (4) เป็น Industrial Grade สามารถทำงานได้ที่อุณหภูมิระหว่าง 0 ถึง 60 องศาเซลเซียสหรือดีกว่า
- (5) มีสัญญาณไฟแสดงสถานะของการทำงานช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่ายทุกช่อง
- (6) สามารถเชื่อมต่อ VPN IPSec ได้
- (7) รองรับการทำงาน SNMP

*(Handwritten signatures and initials in blue ink)*

- (8) สามารถใช้งานตามมาตรฐาน IPv6 ได้
- (9) สามารถส่งข้อมูล Log File แบบ Syslog ได้เป็นอย่างดีน้อย
- (10) ได้รับมาตรฐาน CE หรือ FCC เป็นอย่างน้อย
- (11) มีช่องหรืออุปกรณ์ต่อพ่วงที่สามารถควบคุมกระแสไฟฟ้าเพื่อทำการเปิด-ปิด อุปกรณ์ Embedded Processor ผ่านการควบคุมระยะไกลได้

#### 4.1.10 อุปกรณ์ตรวจสอบการทำงานของอุปกรณ์บนโครงข่าย

เป็นอุปกรณ์ที่ใช้สำหรับตรวจสอบบันทึกค่าการทำงานของอุปกรณ์ที่ต่อรวม เพื่อสั่งการระยะไกล สั่งเปิด - ปิด อุปกรณ์ และสามารถวัดค่ากระแส แรงดันของอุปกรณ์ที่ใช้งานร่วมได้ รวมถึงสามารถเชื่อมต่อ เซนเซอร์วัดค่าอุณหภูมิได้ และมีคุณสมบัติดังนี้

- (1) อุปกรณ์สามารถวัดค่า แรงดัน กระแส อุณหภูมิ ระยะไกลได้
- (2) อุปกรณ์สามารถควบคุมการสั่งเปิด - ปิด ระยะไกลได้
- (3) อุปกรณ์สามารถตั้งค่าเวลาในการสั่งเปิด - ปิด อุปกรณ์ที่เชื่อมต่อ อัตโนมัติได้
- (4) สามารถเข้าถึงส่วนของการบริหารจัดการผ่านทาง Web Application หรือ SNMP ส่ง Email แจ้งเตือนได้อัตโนมัติ
- (5) อุปกรณ์สามารถบันทึกข้อมูลและแสดงประวัติการบันทึกย้อนหลังได้
- (6) อุปกรณ์รองรับการติดตั้งบน DIN Rail ได้

#### 4.1.11 อุปกรณ์ควบคุมไฟฟ้า

อุปกรณ์ควบคุมไฟฟ้า เป็นอุปกรณ์ที่อยู่ภายในตู้ควบคุมไฟฟ้าที่ติดตั้งกับเสาเหล็ก หรือโครงสร้าง ในโครงการ โดยมีคุณลักษณะอย่างน้อย ดังนี้

- (1) มีอุปกรณ์ตัดวงจรไฟฟ้า (Circuit Breaker) เมื่อเกิดเหตุกระแสไฟฟ้าเกินกำหนด ที่มีคุณลักษณะอย่างน้อย ดังนี้
  - (1.1) มี Main Breaker ขนาดไม่น้อยกว่า 100 แอมป์ 3 Pole และใช้กับไฟฟ้า AC 220 โวลต์ โดยอุปกรณ์ต้องได้รับมาตรฐาน IEC 60947 เทียบเท่า หรือดีกว่า
  - (1.2) มี Breaker ย่อย ขนาดไม่น้อยกว่า 16 แอมป์ 1 Pole และใช้กับไฟฟ้า AC 220 โวลต์ ควบคุมกลุ่มอุปกรณ์ และ LED Module ไม่น้อยกว่า 24 วงจร โดยอุปกรณ์ ต้องได้รับมาตรฐาน มอก. 60898 เทียบเท่า หรือดีกว่า

- (2) มีอุปกรณ์ป้องกันแรงดันกระแสสลับ (Digital Phase Protector) ที่มีคุณลักษณะอย่างน้อย ดังนี้
- (2.1) สามารถป้องกันแรงดันและกระแสสลับ
  - (2.2) เป็นอุปกรณ์ป้องกันระบบแบบดิจิทัลเฟาเวอร์อิล็กทรอนิกส์
  - (2.3) สามารถตรวจเช็คความผิดปกติของระดับแรงดันลดหรือเพิ่มเกินกว่าเปอร์เซ็นต์ที่ตั้งไว้ได้
  - (2.4) อุปกรณ์จะตัดการทำงานของระบบเมื่อแรงดันอยู่ต่ำกว่าค่าแรงดันที่กำหนดไว้ สามารถตั้งค่ารีเลย์เพื่อตัดวงจรให้อยู่ในสถานะ De-energize (N/C) และรีเลย์จะต่อวงจรการทำงาน Energize (N/O) โดยอัตโนมัติเมื่อแรงดันไฟฟ้ากลับสู่สถานะปกติ
- (3) มีอุปกรณ์สวิตช์แม่เหล็กสำหรับตัดต่อวงจรไฟฟ้ากระแสสูง (Magnetic Contactor) ที่มีคุณลักษณะอย่างน้อย ดังนี้
- (3.1) ขนาดแรงเคลื่อนไฟฟ้าของขดลวดสร้างสนามแม่เหล็ก (coil) 220V หรือดีกว่า
  - (3.2) ความสามารถในการรับกระแสของหน้าสัมผัสหลัก (Main Contact) ไม่น้อยกว่า 125A
  - (3.3) ได้รับมาตรฐาน EN 60947 เทียบเท่า หรือดีกว่า

#### 4.1.12 Module ของป้ายแสดงผลแบบ LED Full Color

มีคุณลักษณะอย่างน้อย ดังนี้

- (1) LED Module ได้รับการออกแบบให้มีจำนวนจุดภาพ (Pixels) ที่ผสมสีได้ไม่น้อยกว่า 16 บิตหรือ 281 ล้านล้านสี
- (2) ส่วนแสดงผลประกอบด้วยจุดแสดงภาพ (Pixel) จัดเรียงแบบ Full Matrix และมีระยะห่างระหว่าง Pixel (Pitch) ไม่เกิน 10 มิลลิเมตร เท่ากันทั้งแนวตั้งและแนวนอนสม่ำเสมอตลอดทั้งโมดูลฯ
- (3) Display Module จะต้องมีความส่องสว่างที่มุมตรง 0 องศา ไม่น้อยกว่า 7,000 แคลเดลาต่อตารางเมตร (cd/m<sup>2</sup>) ที่มุม 30 องศา ในแนวตั้งไม่น้อยกว่า 5,000 แคลเดลาต่อตารางเมตร (cd/m<sup>2</sup>) และที่มุม 30 องศา ในแนวราบไม่น้อยกว่า 5,000 แคลเดลาต่อตารางเมตร (cd/m<sup>2</sup>) และจะต้องมีความสว่างของ LED สม่ำเสมอตลอดทั้งโมดูลฯ



- (4) LED Module ออกแบบรองรับการใช้งานแบบภายนอกอาคาร (Outdoor)
- (5) หลอด LED จัดวางเรียงกันเป็นตารางเมทริกซ์ Matrix โดย LED ที่ใช้ต้องมาจากผู้ผลิตที่มีมาตรฐานการผลิตสูง และเชื่อถือได้ คือ Nichia, Avago, Toyoda, Gosei, Cotco, Cree, Epistar, LEDMAN, LED Solution หรือเทียบเท่า โดยโรงงานผู้ผลิต LED ต้องได้รับการรับรองตามมาตรฐาน ISO9001:2008 หรือที่ใหม่กว่า
- (6) หลอด LED ต้องถูกห่อหุ้มด้วยสาร Optical Grade Epoxy ชนิดป้องกันแสง UV โดยสามารถใช้งานกลางแจ้งในสภาพแวดล้อมที่มีอุณหภูมิที่สูงได้
- (7) หลอด LED ต้องสามารถทำงานได้ดีในช่วงอุณหภูมิ -20 องศาเซลเซียส ถึง +75 องศาเซลเซียส
- (8) หลอด LED ที่ใช้ต้องอายุการใช้งานไม่น้อยกว่า 100,000 ชั่วโมง
- (9) ภายในโมดูลแสดงผล (Display Module) ติดตั้งพัดลมระบายอากาศ จำนวนไม่น้อยกว่า 2 ตัวและมีช่องระบายอากาศ
- (10) เหมาะสำหรับติดตั้งใช้งานในสภาพแวดล้อมบนทางหลวง ป้องกันฝุ่น และน้ำได้ดี ด้านหน้าโมดูลฯ มีระดับป้องกัน IP65 หรือดีกว่า ด้านอื่นที่เหลือมีระดับป้องกัน IP43 หรือดีกว่า

#### 4.1.13 ชุดตรวจจับและแจ้งเตือนความผิดปกติ ของระบบไฟฟ้า

ชุดตรวจจับและแจ้งเตือนความผิดปกติของระบบไฟฟ้าเป็นระบบที่ใช้ในการตรวจจับและแจ้งเตือนในกรณีที่กระแสไฟฟ้าขัดข้อง ซึ่งอาจเกิดจากปัญหาของระบบไฟฟ้าภายนอกตู้หรือจากการโจรกรรม โดยมีคุณลักษณะดังนี้

- (1) มีระบบแจ้งเตือนหากมีการเปิดตู้ไฟฟ้าควบคุม IoT
- (2) มีระบบตรวจสอบความผิดปกติของระบบไฟฟ้า เช่น แรงดันไฟฟ้าตก และแรงดันไฟฟ้าเกิน เป็นอย่างน้อย
- (3) มีระบบแจ้งเตือนกรณีตรวจพบความผิดปกติของระบบไฟฟ้าแก่ผู้ใช้งานผ่านช่องทาง Application หรือ Website แบบ Real time หรือดีกว่า
- (4) มีระบบวัดพลังงานไฟฟ้าและรายงานผลการใช้ไฟฟ้ารายวัน และรายเดือนได้ โดยสามารถดูค่าทางกล่าวผ่านช่องทาง Application หรือ Website แบบ Real time หรือดีกว่า

- (5) มีการบันทึกการใช้พลังงานไฟฟ้าและดูแบบ Real Time ย้อนหลังได้แก่แรงดันไฟฟ้า กระแสไฟฟ้ากำลังไฟฟ้าเป็นต้นย้อนหลังได้ 90 วันและสามารถทำการ Export Report เป็น Excel ไฟล์ได้ระยะไกลผ่านระบบอินเทอร์เน็ต
- (6) มีการบันทึก แจ้งเตือนผิดปกติต่าง ๆ ย้อนหลังได้ 90 วัน สามารถ Export Report ระยะไกลเป็น Excel ไฟล์ได้ผ่านระบบอินเทอร์เน็ต
- (7) มีระบบวัดอุณหภูมิและความชื้นของผู้ควบคุมสามารถดูได้ผ่าน Real Time แบบออนไลน์
- (8) ตัวผู้สามารถต่อกับสัญญาณเสียงซึ่งจะทำงานหากพบเหตุการณ์แจ้งเตือนต่างๆ โดยที่สามารถควบคุมและปิดการแจ้งเตือน ได้ระยะไกลผ่านระบบอินเทอร์เน็ต

#### 4.1.14 ระบบงานกลางสำหรับระบบบริหารจัดการการใช้ช่องจราจรบนทางหลวง

จะต้องทำงานได้ไม่น้อยกว่ารายละเอียดดังต่อไปนี้

- (1) สามารถดึงข้อมูลที่ได้จากอุปกรณ์ตรวจวัดสภาพจราจรย้อนหลังได้ โดยผ่านรูปแบบ Web-based Application หรือ Website หรือดีกว่า
- (2) สามารถแสดงผลข้อมูลเชิงสถิติ รายวัน รายเดือน หรือรายปี เป็นอย่างน้อย และสามารถแสดงข้อมูลเชิงวิเคราะห์จากข้อมูลที่ได้จากอุปกรณ์ตรวจวัดสภาพจราจรได้
- (3) สามารถออกรายงานได้ตามรูปแบบที่กรมทางหลวงกำหนด
- (4) สามารถตรวจสอบการทำงานของระบบผ่านระบบงานกลางที่ศูนย์บริหารจัดการจราจรและอุบัติเหตุ
- (5) สามารถจัดเก็บ Log File เพื่อบันทึกการทำงานของผู้ใช้งานทุกคน และการทำงานที่เกิดขึ้นจากตัวระบบเองได้
- (6) สามารถกำหนดสิทธิการเข้าถึงและสิทธิการควบคุมป้ายของผู้ใช้งาน ผ่านระบบงานกลางได้
- (7) สามารถแสดงข้อมูลจราจรและอุบัติเหตุให้กับผู้ใช้ทาง ตัวอย่างเช่น ข้อมูลระยะเวลาการเดินทาง ข้อมูลแนะนำสภาพจราจร ข้อมูลอุบัติเหตุ ข้อความแนะนำการใช้ความเร็วบนทางหลวงแต่ละช่องจราจร เป็นต้น หรือข้อมูลอื่นที่ศูนย์บริหารจัดการจราจรและอุบัติเหตุ กรมทางหลวง ต้องการเผยแพร่ให้กับผู้ใช้ทางบนป้ายแสดงผลแบบ LED ได้

## บทที่ 5

### ข้อกำหนดคุณลักษณะงานอุปกรณ์ภายใต้

#### ศูนย์การบริหารจัดการจราจรและอุบัติเหตุ กรมทางหลวง

ผู้รับจ้างต้องจัดหาอุปกรณ์ระบบคอมพิวเตอร์สำหรับศูนย์การบริหารจัดการจราจรและอุบัติเหตุ กรมทางหลวง เพื่อสนับสนุนการทำงานของระบบงานย่อยและระบบงานกลาง โดยติดตั้งที่ ศูนย์บริหารจัดการจราจรและอุบัติเหตุ กรมทางหลวง Co-location หรือ Data Center ที่กรมทางหลวงกำหนด โดยมีรายละเอียดอย่างน้อย ดังนี้

#### 5.1 Microsoft SQL Server 2022 Standard Core Edition

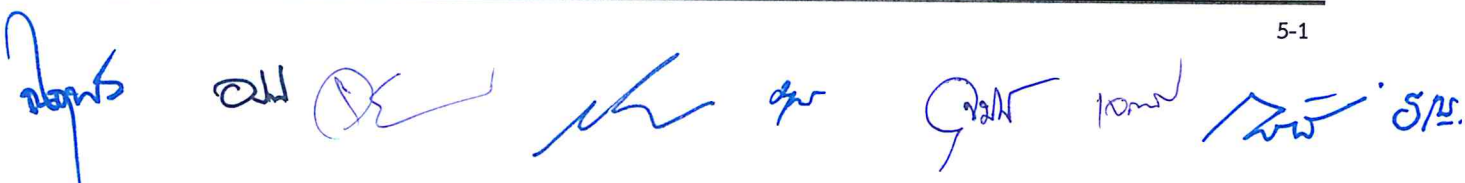
- (1) ต้องเป็นลิขสิทธิ์โปรแกรม Microsoft SQL Server 2022 Standard Edition รูปแบบการอนุญาตให้ใช้งานแบบ Core-based Licensing
- (2) ต้องเป็นลิขสิทธิ์แบบ ชื้อขาด (Perpetual License) สำหรับใช้งานในหน่วยงานราชการ (Government)
- (3) ต้องเป็นลิขสิทธิ์ใหม่ (New License) ที่ถูกต้องตามกฎหมายจากบริษัท Microsoft หรือตัวแทนจำหน่ายที่ได้รับการแต่งตั้งอย่างเป็นทางการในประเทศไทย ไม่ใช่ลิขสิทธิ์ที่ผ่านการใช้งานมาแล้ว (Used License) หรือการโอนย้ายสิทธิ์ (License Transfer)

#### 5.2 อุปกรณ์กระจายสัญญาณสำหรับอุปกรณ์จัดเก็บข้อมูล ชนิด SAN

- (1) เป็น Switch ที่สามารถรองรับการเชื่อมต่อผ่านเทคโนโลยี Fiber Channel (FC) ที่ความเร็วไม่น้อยกว่า 32 Gbps และมีจำนวนไม่น้อยกว่า 24 พอร์ต
- (2) รองรับ Optical Transceiver โดยมีพอร์ตแบบ SFP ที่มีความเร็วในการส่งผ่านข้อมูลไม่น้อยกว่า 32 Gbps อย่างน้อย 24 Ports
- (3) มี Aggregate device bandwidth ไม่น้อยกว่า 768 Gbit/sec
- (4) อุปกรณ์ต้องสามารถติดตั้งใน Rack ขนาด 19" ได้ ในขนาดไม่เกิน 1U
- (5) สนับสนุนการทำงานแบบ Hot Code Activation ได้เป็นอย่างน้อย

#### 5.3 อุปกรณ์ป้องกันเครือข่าย (Next Generation Firewall) แบบที่ 2

- (1) เป็นอุปกรณ์ Firewall ชนิด Next Generation Firewall แบบ Appliance
- (2) มี Firewall Throughput ไม่น้อยกว่า 30 Gbps
- (3) มีช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่าย (Network Interface) แบบ 10/100/1000 Base-T หรือดีกว่า จำนวนไม่น้อยกว่า 8 ช่อง



- (4) มีช่องสำหรับรองรับการเชื่อมต่อระบบเครือข่าย (Network Interface) แบบ 1 Gbps (SFP) หรือ 10 Gbps (SFP+) จำนวนไม่น้อยกว่า 4 ช่อง
- (5) สามารถตรวจสอบและป้องกันการบุกรุกในรูปแบบต่างๆ อย่างน้อย ดังนี้ Syn Flood, UDP Flood, ICMP Flood, IP Address Spoofing, Port Scan, DoS or DDoS, Teardrop Attack, Land Attack, IP Fragment, ICMP Fragment เป็นต้นได้
- (6) สามารถทำ การกำ หนด IP Address และ Service Port แบบ Network Address Translation (NAT) และ Port Address Translation (PAT) ได้
- (7) สามารถทำงานลักษณะ Transparent Mode ได้
- (8) สามารถ Routing แบบ Static, Dynamic Routing ได้
- (9) มี Power Supply แบบ Redundant หรือ Hot Swap จำนวน 2 หน่วย
- (10) สามารถบริหารจัดการอุปกรณ์ผ่านมาตรฐาน HTTPS หรือ SSH ได้เป็นอย่างน้อย
- (11) สามารถเก็บและส่งรายละเอียดและตรวจสอบการใช้งาน (Logging/Monitoring) ในรูปแบบ Syslog ได้
- (12) สามารถใช้งานตามมาตรฐาน IPv6 ได้

#### 5.4 เครื่องคอมพิวเตอร์สำหรับควบคุมจอแสดงผล

- (1) มีหน่วยประมวลผลกลาง (CPU) ไม่น้อยกว่า 24 แกนหลัก (24 core) และ 32 แกนเสมือน (24 Thread) และมีเทคโนโลยีเพิ่มสัญญาณนาฬิกาได้ในกรณีที่ต้องใช้ความสามารถในการประมวลผลสูง (Turbo Boost หรือ Max Boost) โดยมีความเร็วสัญญาณนาฬิกาสูงสุด ไม่น้อยกว่า 5.6 GHz จำนวน 1 หน่วย
- (2) หน่วยประมวลผลกลาง (CPU) มีหน่วยความจำแบบ Cache Memory รวมในระดับ (Level) เดียวกันขนาดไม่น้อยกว่า 36 MB
- (3) มีหน่วยประมวลผลเพื่อแสดงภาพ โดยมีคุณลักษณะอย่างใดอย่างหนึ่ง หรือดีกว่า ดังนี้
  - 1) เป็นแผงวงจรเพื่อแสดงภาพแยกจากแผงวงจรหลักที่มีหน่วยความจำขนาดไม่น้อยกว่า 16 GB หรือ
  - 2) มีหน่วยประมวลผลเพื่อแสดงภาพติดตั้งอยู่ภายในหน่วยประมวลผลกลาง แบบ Graphics Processing Unit ที่สามารถใช้หน่วยความจำหลักในการแสดงภาพขนาดไม่น้อยกว่า 16 GB หรือ
  - 3) มีหน่วยประมวลผลเพื่อแสดงภาพที่มีความสามารถในการใช้หน่วยความจำหลักในการแสดงภาพ ขนาดไม่น้อยกว่า 16 GB
  - 4) รองรับ 4 จอ 4K พร้อมกัน โดยมีช่องสัญญาณ 4x DisplayPort 1.4a

- (4) มีหน่วยความจำหลัก (RAM) ชนิด DDR4 หรือดีกว่า มีขนาดไม่น้อยกว่า 32 GB
- (5) มีหน่วยจัดเก็บข้อมูล ชนิด SATA หรือดีกว่า ขนาดความจุไม่น้อยกว่า 2 TB หรือ ชนิด Solid State Drive ขนาดความจุไม่น้อยกว่า 1 TB จำนวน 1 หน่วย
- (6) มีช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่าย (Network Interface) แบบ 10/100/1000 Base-T หรือดีกว่า จำนวน ไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
- (7) มีช่องเชื่อมต่อ (Interface) แบบ USB 2.0 หรือดีกว่า ไม่น้อยกว่า 3 ช่อง
- (8) มีแป้นพิมพ์และเมาส์

#### 5.5 จอแสดงผลขนาดไม่น้อยกว่า 21.5 นิ้ว

- (1) มีขนาดไม่น้อยกว่า 21.5 นิ้ว
- (2) รองรับความละเอียดการแสดงผลไม่น้อยกว่า 1,920x1,080 Pixel
- (3) มี Refresh Rate ไม่น้อยกว่า 60 Hz
- (4) มี Contrast Ratio ไม่น้อยกว่า 600 : 1

---



## เอกสารแนบ 3

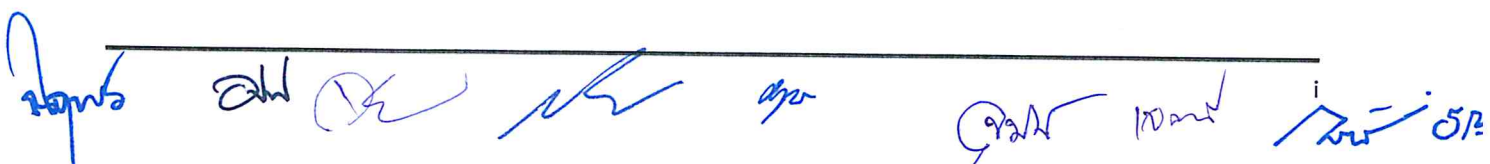
ข้อกำหนดระบบงานภายใต้ศูนย์บริหารจัดการจราจร  
และอุบัติเหตุ



## สารบัญ

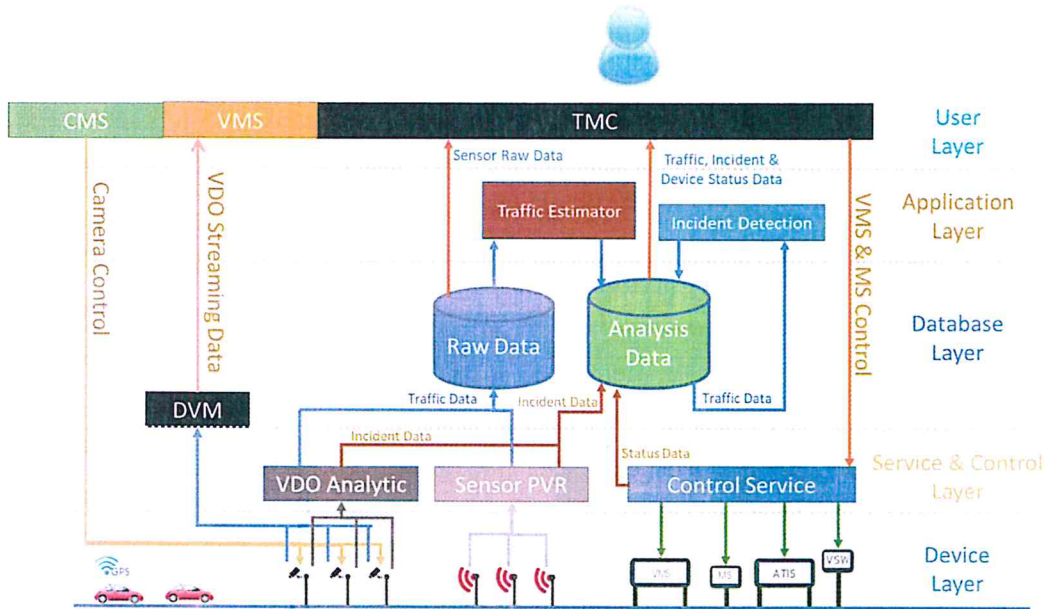
หน้า

เอกสารแนบ 3 ข้อกำหนดระบบงานภายใต้ศูนย์บริหารจัดการจราจร และอุบัติเหตุ.....	1
1. โครงสร้างสถาปัตยกรรมของระบบศูนย์บริหารจัดการจราจรและอุบัติเหตุ.....	1-1
1.1 รูปแบบโครงสร้างการเชื่อมต่อของระบบภายในศูนย์.....	1-3
1.2 รูปแบบการใช้งานระบบบริหารจัดการจราจรและอุบัติเหตุที่ศูนย์ควบคุมกลาง.....	1-5
1.3 ข้อกำหนดมาตรฐานการรับส่งข้อมูลระบบสารสนเทศสำหรับอุปกรณ์ภายใต้ศูนย์บริหารจัดการจราจรและอุบัติเหตุ.....	1-8
2. ข้อกำหนดการเชื่อมต่อระบบเผยแพร่ข้อมูลการจราจรให้กับผู้ใช้ทาง (Advanced Traveler Information System) สำหรับป้ายแสดงระยะเวลาการเดินทาง.....	2-1
2.1 การตรวจสอบความพร้อมอุปกรณ์ควบคุมป้ายแสดงระยะเวลาการเดินทาง.....	2-1
2.2 การส่งข้อมูลสำหรับแสดงภาพบนป้ายแสดงระยะเวลาการเดินทาง.....	2-1
3. ข้อกำหนดการเชื่อมต่อระบบประมาณระยะเวลาในการเดินทางบนโครงข่าย.....	3-4
3.1 การรายงานความพร้อมอุปกรณ์ตรวจวัดสภาพจราจรแบบ BLUETOOTH.....	3-4
3.2 การรายงานข้อมูลหมายเลขอุปกรณ์ BLUETOOTH.....	3-5
4. ข้อกำหนดการเชื่อมต่อระบบควบคุมการใช้ช่องจราจรบนทางหลวง.....	4-1
4.1 การรายงานความพร้อมอุปกรณ์ควบคุมการใช้ช่องจราจรบนทางหลวง.....	4-1
4.2 การรายงานผลการตรวจวัดสภาพการจราจร.....	4-2
4.3 การส่งข้อมูลสำหรับแสดงภาพบนป้าย VMS และ MS.....	4-4
4.4 การร้องขอข้อมูลเพื่อทำการส่งภาพจากกล้องวงจรปิด.....	4-5
4.5 การส่งภาพกล้องวงจรปิดสำหรับตรวจสอบสภาพการจราจร.....	4-7
5. คุณสมบัติของระบบงานกลางที่ดำเนินการแล้ว ภายใต้ระบบศูนย์บริหารจัดการจราจรและอุบัติเหตุ.....	5-7
5.1 ระบบงาน TRAFFIC MONITORING CENTER และ EVENT MANAGEMENT.....	5-7
5.2 ระบบงานควบคุมการใช้ช่องจราจรบนทางหลวง.....	5-8
5.3 ระบบงานเผยแพร่ข้อมูลการจราจรให้กับผู้ใช้ทางและระบบประมาณระยะเวลาในการเดินทางบนโครงข่าย.....	5-8
5.4 ระบบงาน DATA ANALYTIC.....	5-8



# 1. โครงสร้างสถาปัตยกรรมของระบบศูนย์บริหารจัดการจราจรและอุบัติเหตุ

ศูนย์ข้อมูลหลักของศูนย์บริหารจัดการจราจรและอุบัติเหตุอยู่ในรูปแบบของ Cloud System ที่ทำการเชื่อมต่อกับอุปกรณ์ต่าง ๆ ผ่านระบบ Internet และสามารถเข้าถึงได้จากทุกที่ โดยทำการแบ่ง User Level เพื่อให้จำกัดสิทธิ์การเข้าถึงข้อมูลต่าง ๆ โดยโครงสร้างพื้นฐานของระบบ ITS นั้นประกอบไปด้วย ลักษณะการเชื่อมต่อข้อมูล ดังแสดงในรูปที่ 1



รูปที่ 1 รูปแบบการเชื่อมต่อข้อมูลหลักและ Cluster

จากรูปที่ 1 รูปแบบการเชื่อมต่อข้อมูลหลักและ Cluster สามารถอธิบายรายละเอียดเพิ่มเติมได้ดังนี้

## 1) Device Layer

ในส่วนของ Device Layer คือ ชั้นของ Framework ล่างสุด กล่าวคือ ชั้นของอุปกรณ์ที่มีการติดตั้งใช้งานบนเส้นทาง ต่าง ๆ เช่น กล้อง อุปกรณ์วัดสภาพจราจร ป้ายควบคุมและแสดงผลต่าง ๆ บนเส้นทาง หรือแม้จะเป็นระบบ GPS โดยอุปกรณ์เหล่านี้จะถูกติดตั้งใช้งานบนเส้นทาง ในรูปแบบติดตั้งถาวร หรือเคลื่อนย้ายได้ในชั้นนี้ อุปกรณ์จะมีได้หลากหลายชนิด มีการเชื่อมต่อ Protocol ได้หลายรูปแบบ ทั้งหมดจะถูกควบคุมและติดต่อสื่อสารกับระบบ ผ่าน Service & Control Layer

---

2) Service & Control layer

เป็นชั้นของระบบเชื่อมต่อข้อมูลและการควบคุม ประกอบไปด้วย Protocol ที่ใช้ในการติดต่อสื่อสารระหว่างอุปกรณ์แต่ละชนิด เพื่อเชื่อมกับระบบกลางหลัก ยกตัวอย่างเช่น ระบบ Service TCP/IP สำหรับอุปกรณ์ตรวจวัดสภาพจราจร ที่ทำการรับข้อมูลโดยตรงจากอุปกรณ์ตรวจวัดสภาพจราจร มาจัดเก็บในระบบฐานข้อมูลกลาง หรือระบบควบคุมป้าย VMS ที่ทำหน้าที่เชื่อมต่อ นำข้อมูลข่าวสารจากศูนย์ไปควบคุมการแสดงผลของชุดป้าย เป็นต้น ในชั้นของ Service & Control layer นั้น มีความหลากหลายมาก ขึ้นอยู่กับอุปกรณ์ที่ทำการต่อเชื่อม เพื่อให้สามารถรองรับการเชื่อมต่อกับอุปกรณ์หลากหลายชนิด หรือมีการพัฒนาระบบ Service บนชั้นของ Service & Control layer เพื่อให้มีความเหมาะสมกับอุปกรณ์นั้น ๆ

3) Database Layer

เป็นชั้นที่ทำหน้าที่จัดเก็บข้อมูล โดยการจัดเก็บข้อมูลมีหลากหลายรูปแบบตามรูปแบบของงานที่ใช้ เช่น การเก็บข้อมูลในรูปแบบของ Memory catch สำหรับข้อมูลที่ต้องการความเร็วในการอ่านเขียนข้อมูลสูงและมีปริมาณมาก หรือข้อมูลที่จำเป็นต้องเก็บในระยะยาวและมีความสัมพันธ์กับข้อมูลอื่น ๆ ที่จำเป็นต้องใช้ระบบฐานข้อมูลเป็นตัวจัดเก็บ

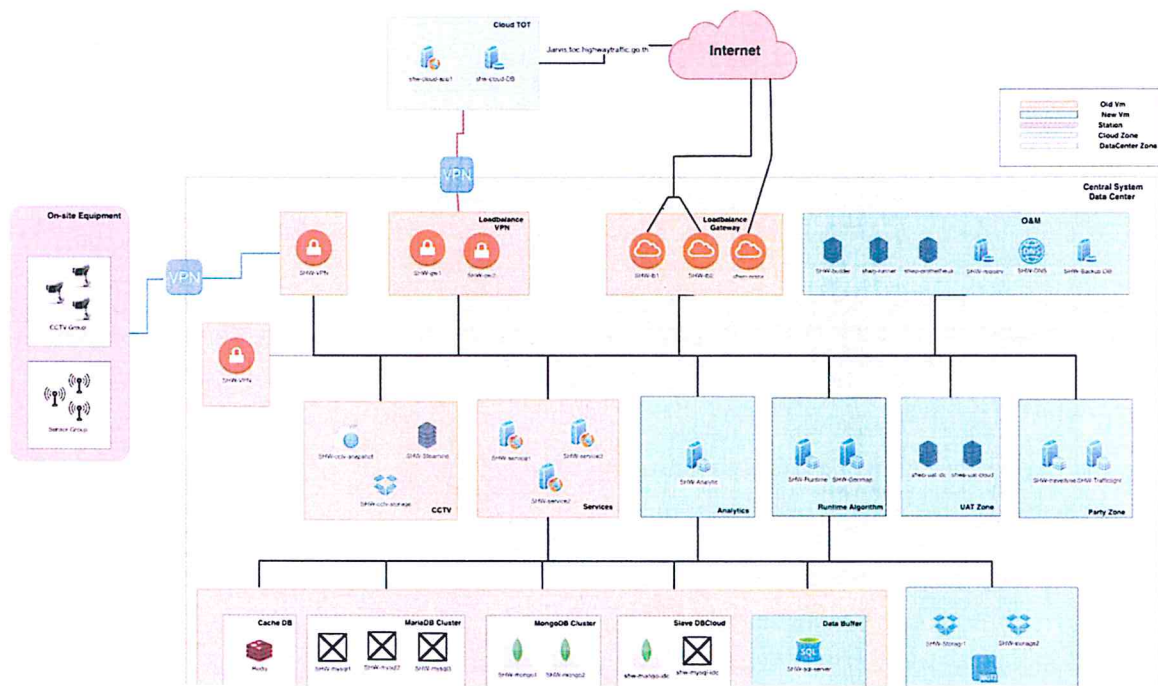
4) Application Layer

เป็นชั้นของระบบโปรแกรม Application สำหรับใช้งานจริง ซึ่งในแต่ละระบบมีความจำเป็นการใช้งานและการสร้าง Application ที่แตกต่างกัน โดยในระบบนี้จะประกอบไปด้วย Traffic Analytic ต่าง ๆ เช่น State Estimation, Travel-time Estimation, State Prediction รูปแบบ Application ในชั้นนี้อาจเป็น Run Time Application ที่ทำงานตลอดเวลาหรือทำงานตามตารางเวลา

สำหรับการพัฒนาระบบอื่นเพิ่มเติมต้องสามารถทำได้ทันทีบน Framework Layer นี้ โดยทำการเชื่อมต่อข้อมูลของระบบที่ต้องการพัฒนาเข้ากับ Data Bus ของระบบในชั้น Database Layer เพื่อนำข้อมูลมาประยุกต์ใช้ได้ทันที

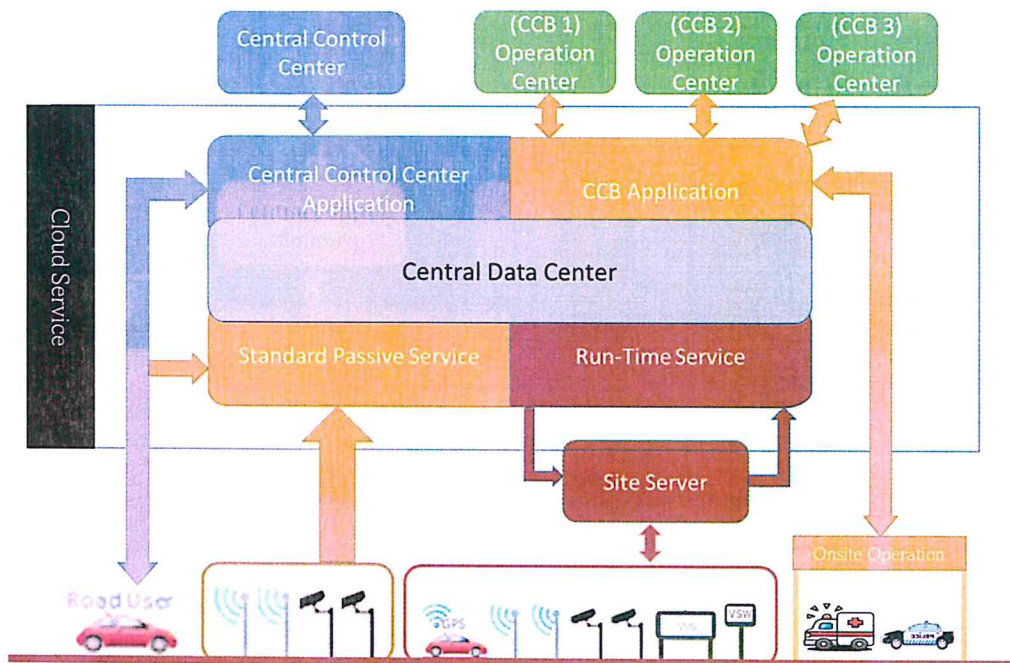
5) User layer

เป็นชั้นของ Framework ที่จัดเก็บระบบที่เกี่ยวข้องกับการใช้งานของ User โดย Application ที่อยู่ในชั้นนี้จะมี User interface และใช้ในการทำงานร่วมกับ Operation การทำงานของผู้ใช้งานเป็นหลัก ระบบในชั้นนี้ประกอบด้วย ระบบ TMC (Traffic Management Center) หรือระบบบริหารจัดการสภาพจราจรแบบ Real-time ซึ่งอาจจะประกอบไปด้วยระบบย่อย เช่น Traffic Monitoring, VMS manager, Camera management, Incident Management and Tracking, Information Feeder, Information Broadcast



รูปที่ 2 รูปแบบการเชื่อมต่อข้อมูลของศูนย์บริหารจัดการจราจรและอุบัติเหตุในปัจจุบัน

1.1 รูปแบบโครงสร้างการเชื่อมต่อของระบบภายในศูนย์



รูปที่ 3 โครงสร้างระบบเชื่อมต่อโดยรวม

### 1.1.1 Data Service Zone

โซนเชื่อมต่ออุปกรณ์ต่าง ๆ ใน Layer ของ Service & Control layer โดยส่วนนี้จะสามารถแบ่งออกได้เป็น 2 ส่วนย่อย คือ 1) Standard Passive Service ที่ทำหน้าที่เป็น Standard Service ที่รองรับข้อมูลจากอุปกรณ์ประเภท Active หรือระบบ Server ที่สามารถส่งข้อมูลเข้ามายังระบบได้โดยตรงแบบ Push Data 2) Data Service คือ Run-time Service โดยระบบนี้ถูกพัฒนาเพื่อรองรับกับการเชื่อมต่อกับระบบที่มีระบบเชื่อมต่อ Service พื้นฐานอยู่แล้ว แต่ไม่สามารถทำหน้าที่ส่งข้อมูลมายังระบบกลางได้ด้วยตนเอง โดย Run-time Service จะทำหน้าที่ไปอ่านข้อมูลแบบ Pull Data จากระบบปลายทางผ่าน Service เพื่อนำมาจัดรูปแบบและจัดเก็บร่วมกับข้อมูลอื่น ๆ

### 1.1.2 Central data Center Zone

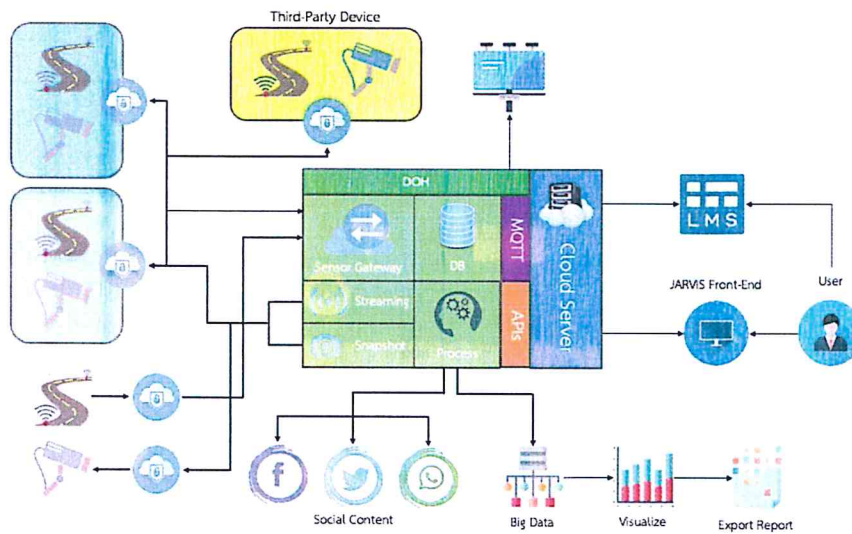
ส่วนระบบฐานข้อมูลและการประมวลผลกลาง โดยข้อมูลที่ส่งผ่าน Service ทั้งหมดจะถูกส่งมาจัดเก็บและทำการประมวลผลในระบบส่วนนี้ เพื่อให้สามารถนำข้อมูลมาใช้งานได้อย่างมีประสิทธิภาพ

### 1.1.3 Application Zone

ส่วน Application ต่าง ๆ ของระบบ จะแบ่งได้ออกเป็น 5 ส่วนใหญ่ ๆ ดังนี้

- 1) ส่วนของกล้อง กล้องทุกตัวในระบบสายทาง จะเชื่อมต่อ Route 3G ที่สามารถเชื่อมต่อกับระบบ VPN ได้ เพื่อให้อุปกรณ์กล้องสามารถ Access เข้า Server ในวง ที่เป็น Private Network ของทางกรมทางหลวงได้ เพื่อที่จะให้ กล้องสามารถ ทำการ Snap ภาพ และ FTP ภาพที่ได้จากการ Snap เข้าไปเก็บที่ Storage Server ในส่วนของระบบหลังบ้าน จะมี Service อีกตัวหนึ่ง จะคอยกวาดรูปที่อัปเดตล่าสุดใน Storage Server ของกล้อง แต่ละตัวมาแสดงผลที่ระบบหลังบ้าน และยังคงเป็นตัวตรวจสอบค่าสถานะของกล้อง ว่ายังทำงานอยู่หรือไม่ โดยดูจากค่า Modified Date ของภาพ
- 2) ส่วนของอุปกรณ์ Sensor โดย Sensor แต่ละตัวจะส่งข้อมูลผ่าน Sensor Gateway ซึ่ง API ชุดนี้ ทางกรมทางหลวงได้ Provide ข้อมูล API ให้กับทาง ผู้ดำเนินการรายต่าง ๆ เพื่อให้ส่งข้อมูลจาก Sensor ของแต่ละรายนำมาเก็บไว้ที่ Data Center ของกรมทางหลวง
- 3) ส่วนของอุปกรณ์ป้ายต่าง ๆ ที่อยู่บนสายทางที่ กรมทางหลวงดูแล จะเชื่อมต่อกับระบบหลังบ้านของกรมทางหลวง โดยผ่าน VPN ในระบบหลังบ้านของกรมทางหลวง จะมีหน้าเว็บที่จัดข้อมูลการแสดงผลแต่ละป้ายและสั่งงานผ่าน MQTT เพื่อให้ป้ายรับรู้ว่ามี การเปลี่ยนข้อมูลบนป้ายและให้ป้ายต่าง ๆ ที่มีการเปลี่ยนแปลงข้อมูล กลับมา Download ข้อมูลจาก Server เพื่อไปแสดงผล
- 4) ส่วนของ Social Content ระบบของกรมทางหลวงจะมี Service ชุดหนึ่ง ที่คอยเชื่อมต่อกับ Social Content เพื่อคอยเก็บกวาดข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับอุบัติเหตุต่าง ๆ เข้ามาเก็บไว้ยังระบบ เพื่อให้เจ้าหน้าที่ศูนย์คอยตรวจสอบเรื่องของความถูกต้องของข้อมูล

- 5) ส่วนของระบบหลังบ้าน ระบบหลังบ้านหรือ Backoffice ระบบนี้จะอยู่บน Cloud Server ของ TOT ซึ่ง Cloud Server ชุดนี้ จะเชื่อมต่อกับระบบหลังบ้านของกรมทางหลวง (Backend) เพื่อนำข้อมูลที่เกี่ยวกับกล้อง, Sensor ต่าง ๆ และข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับอุบัติเหตุฯ ขึ้นมาแสดงผลข้อมูล



รูปที่ 4 รูปแบบโครงสร้างพื้นฐานของการเชื่อมต่อระบบ

## 1.2 รูปแบบการใช้งานระบบบริหารจัดการจราจรและอุบัติเหตุที่ศูนย์ควบคุมกลาง

ระบบบริหารจัดการจราจรและอุบัติเหตุ แบ่งออกเป็น 2 กลุ่มแกนกลางและ 10 กลุ่มงาน โดยที่กลุ่มงานทั้งหมดเชื่อมถึงกันด้วยระบบแกนกลางดังนี้

### 1.2.1 กลุ่มระบบแกนกลางด้านการสื่อสาร

ระบบย่อยต่าง ๆ ภายใต้ศูนย์บริหารจัดการจราจรและอุบัติเหตุ กรมทางหลวง มีการพัฒนาแยกจากกันตามภาระงาน แต่ต้องการใช้ข้อมูลร่วมกันหรือสื่อสารซึ่งกันและกันโดยมีระบบสื่อสารกลาง (Data Bus) เพื่อให้ระบบย่อยต่าง ๆ สามารถแลกเปลี่ยนข้อมูลกันได้ผ่าน Remote Procedure Call Protocol (RPC) หรือ Inter-Process Communication (IPC) หรือ Pub/Sub Protocol และ Rest API

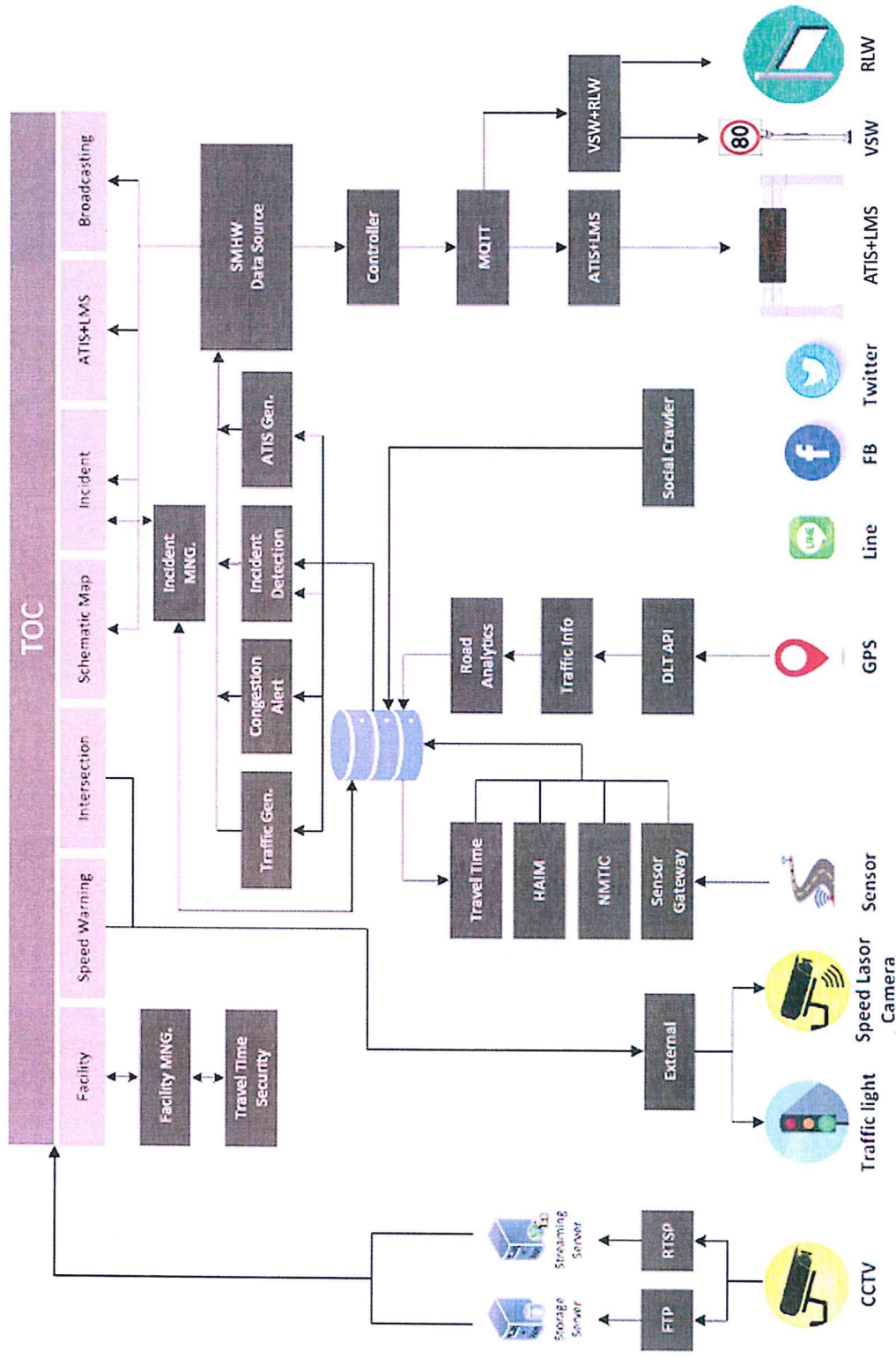
### 1.2.2 กลุ่มระบบแกนกลางด้านฐานข้อมูล

ฐานข้อมูลการของระบบมีสามรูปแบบ ได้แก่ 1) ฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ (Relational Database) ใช้สำหรับเก็บข้อมูลในรูปแบบของตาราง 2) ฐานข้อมูลชนิด NoSQL สำหรับจัดเก็บเอกสารเชิงโครงสร้าง เช่น ข้อมูลชนิด JSON เป็นต้น และ 3) ฐานข้อมูลชนิด In-Memory ซึ่งเป็นฐานข้อมูลที่มีการเขียนอ่านเร็วสูงเนื่องจากส่วนของข้อมูลถูกจัดเก็บไว้ใน RAM ก่อนที่จะบันทึกลง Hard disk ตามช่วงเวลาที่กำหนด นอกจากนี้ยังมีส่วนจัดเก็บข้อมูลเชิงเอกสาร เช่น ภาพนิ่งสำหรับแสดงในบ้าน MS/VMS และภาพจากกล้อง CCTV

### 1.2.3 กลุ่มระบบงาน Traffic Management Center: TMC

เป็นระบบงานที่แสดงภาพรวมของศูนย์บริหารจัดการจราจรและอุบัติเหตุ กรมทางหลวง

- 1.2.4 กลุ่มระบบงาน Traffic Management Center: TMC  
เป็นระบบงานที่แสดงภาพรวมของศูนย์บริหารจัดการจราจรและอุบัติเหตุ กรมทางหลวง
- 1.2.5 กลุ่มระบบงานจัดการเหตุการณ์ (Event Management)  
ใช้สำหรับจัดการเหตุการณ์ที่เกี่ยวข้องกับการจราจร เช่น อุบัติเหตุ ภัยพิบัติ การซ่อมสร้างทาง เป็นต้น เมื่อมีการรายงานเหตุการณ์เข้ามา Event Management จะทำการแนะนำรายชื่อผู้เกี่ยวข้องกับเหตุการณ์นั้น ๆ รวมถึงแสดงสถานการณ์ให้แก่ระบบย่อยอื่น ๆ แบบทันทีกาลเมื่อได้รับข้อมูล
- 1.2.6 กลุ่มระบบงานควบคุมช่องจราจรและความเร็ว (Lane and Speed Control)  
เป็นระบบสำหรับควบคุมการแสดงผลป้ายควบคุมช่องจราจรและความเร็ว และป้ายแสดงข้อความทางการจราจร (MS, VMS)
- 1.2.7 กลุ่มระบบงานบริการข้อมูล (Information Service)  
เป็นระบบการให้บริการข้อมูลผ่านช่องทางต่าง ๆ ที่เข้าถึงผู้ใช้ได้โดยง่าย
- 1.2.8 กลุ่มระบบงานวิเคราะห์ข้อมูล ปัญญาประดิษฐ์และ ธุรกิจอัจฉริยะ(Data Analytic, AI & BI)  
เป็นกลุ่มการประยุกต์ใช้ข้อมูลจากแหล่งต่าง ๆ มาก่อให้เกิดประโยชน์สูงสุดต่อการดำเนินการของศูนย์บริหารจัดการจราจรและอุบัติเหตุ กรมทางหลวง การนำไปใช้ในแง่มุมต่าง ๆ ทั้งต่อหน่วยงานภายในและหน่วยงานภายนอก
- 1.2.9 กลุ่มระบบงานบริการจัดการอุปกรณ์ (ITS Facility Management)  
อุปกรณ์ที่ได้ทำการติดตั้งจำเป็นต้องได้รับการตรวจสอบและบำรุงรักษาอยู่ตลอดเวลา จึงมีระบบงานบริการจัดการอุปกรณ์ให้สามารถติดตามสถานะอุปกรณ์
- 1.2.10 กลุ่มระบบงานแลกเปลี่ยนข้อมูล  
เป็นระบบที่ช่วยในการปรับแต่งข้อมูลเพื่อแลกเปลี่ยนกันระหว่างหน่วยงานอื่น ๆ ที่มีวิธีการแลกเปลี่ยนที่แตกต่างกัน
- 1.2.11 กลุ่มระบบงานบังคับใช้กฎหมาย  
เป็นระบบช่วยเหลือการบังคับใช้กฎหมายเพื่อให้การบังคับใช้กฎหมายมีประสิทธิภาพและคล่องตัว
- 1.2.12 กลุ่มระบบงานควบคุมไฟสัญญาณจราจร  
เป็นระบบที่ช่วยในการควบคุมและตั้งค่าสัญญาณไฟจราจรให้มีความเหมาะสมต่อสภาพการจราจรในปัจจุบัน รวมถึงการเข้าถึงข้อมูลต่าง ๆ จากระบบควบคุมไฟสัญญาณจราจร
- 1.2.13 กลุ่มระบบงานเก็บข้อมูลสภาพอากาศ  
เป็นระบบที่ทำหน้าที่จัดเก็บข้อมูลสภาพอากาศ (Weather Station) และข้อมูลมลภาวะทางอากาศ และเสียง (Air Quality / Sound Level Sensors) เป็นชุดอุปกรณ์ที่ทำหน้าตรวจวัดปริมาณน้ำฝน ทิศทางลม และปริมาณฝุ่นควันในอากาศ และบันทึกค่าเป็นสถิติและประเมินผลกระทบต่อการใช้เส้นทาง



รูปที่ 5 รูปแบบการใช้งานระบบบริหารจัดการจราจรและอุบัติเหตุที่ศูนย์ควบคุมกลาง

---

### 1.3 ข้อกำหนดมาตรฐานการรับส่งข้อมูลระบบสารสนเทศสำหรับอุปกรณ์ภายใต้ศูนย์บริหารจัดการจราจรและอุบัติเหตุ

#### 1.3.1 ข้อกำหนดทั่วไป

1.3.1.1 ใช้มาตรฐานการส่งข้อมูลตาม HTTP/1.1 [RFC 7231]

1.3.1.2 การรับส่งข้อมูลใช้มาตรฐานตามรูปแบบ RESTful Web Service (REST APIs) โดยส่งข้อมูลในรูปแบบ JavaScript Object Notation (JSON) [RFC 7159] และใช้มาตรฐานอักขระชนิด UTF-8

1.3.1.3 มีการยืนยันตัวตนวิธีการ HTTP Basic Authentication หรือ จำกัดการรับส่งข้อมูลใบรับรองความปลอดภัยทางอิเล็กทรอนิกส์ (Secure Sockets Layer Certificate) หรือจำกัดการรับส่งข้อมูลด้วยหมายเลข IP Address หรือทั้งสามวิธี

- 1) กรณียืนยันตัวตนด้วยวิธีการ HTTP Basic Authentication ผู้ให้บริการอุปกรณ์จะได้รับชุดรหัส (Access Token) สำหรับเชื่อมต่อข้อมูลกับศูนย์บริหารจัดการจราจรและอุบัติเหตุ กรมทางหลวง จากเจ้าหน้าที่ดูแลระบบ
- 2) กรณีจำกัดการรับส่งข้อมูลด้วยใบรับรองความปลอดภัยทางอิเล็กทรอนิกส์ ผู้ให้บริการอุปกรณ์ต้องแจ้ง ใบประกาศชนิด Public Key และ ใบรับรอง (CA) ซึ่งอาจเป็นใบประกาศที่สร้างขึ้นเอง (Self-Signed) หรือได้รับจากผู้ให้บริการจดทะเบียนใบรับรองความปลอดภัยทางอิเล็กทรอนิกส์ ให้แก่ผู้ดูแลระบบก่อนทำการรับส่งข้อมูล และผู้ให้บริการอุปกรณ์จะได้รับใบประกาศชนิด Public Key และ ใบรับรอง (CA) จากศูนย์บริหารจัดการจราจรและอุบัติเหตุ กรมทางหลวง เพื่อใช้ในการเชื่อมต่อระบบ
- 3) กรณีจำกัดการรับส่งข้อมูลด้วยหมายเลข IP Address ผู้ให้บริการอุปกรณ์ต้องแจ้ง Public IP Address ในรูปแบบ IPv4 หรือ IPv6 กับเจ้าหน้าที่ดูแลระบบก่อนทำการรับส่งข้อมูล

#### 1.3.2 กำหนดชนิดข้อมูลของ HTTP Payload ทั้งรับและส่ง โดยใช้

Content-Type: application/json; charset=utf-8
---

---

1.3.3 ข้อกำหนด HTTP Response Body ที่ใช้ในระบบ จะส่งข้อมูลตอบรับด้วย JSON ซึ่งมีรูปแบบดังต่อไปนี้

```
// รูปแบบ HTTP Response Body มาตรฐานแบบที่ 1
```

```
{  
  "code": 1,  
  "message": "OK"  
}
```

```
// รูปแบบ HTTP Response Body มาตรฐานแบบที่ 2 (มีข้อมูลแนบกลับเพิ่มเติม)
```

```
{  
  "code": 1,  
  "message": "OK",  
  "data_1": "...", // กำหนดตามแต่ละ web service  
  "data_2": "...", // กำหนดตามแต่ละ web service  
  .....  
}
```

### 1.3.4 ข้อกำหนดรูปแบบ Response

กรณี HTTP Response Status = 200		
	code: 1	กระบวนการสำเร็จ หรือการรับส่งข้อมูลสำเร็จ
	code ≠ 1	กระบวนการไม่สำเร็จ สามารถตรวจสอบข้อความจากระบบได้ที่ message
กรณี HTTP Response Status ≠ 200		
HTTP 400	Bad Request	ส่งข้อมูลไม่เป็นไปตามรูปแบบที่กำหนด
HTTP 401	Unauthorized	Username/Password ไม่ถูกต้อง
HTTP 403	Forbidden	ไม่อนุญาตให้เชื่อมต่อใน API ที่มีการจำกัดการเข้าถึงด้วย IP Address หมายเหตุหากมีการจำกัดการเข้าแบบอื่นถึงนอกเหนือจาก IP Address จะมีการระบุเจาะจงในข้อกำหนด API นั้น ๆ
HTTP 404	Not Found	URL ไม่ถูกต้อง หรือ API ไม่สามารถให้บริการได้
HTTP 429	Too Many Requests	ไม่อนุญาตให้เชื่อมต่อ เนื่องจากส่ง request มากเกินกว่าที่กำหนด
HTTP 500	Internal Server Error	กระบวนการล้มเหลว (เกิดจากปัญหาภายในระบบ)
หมายเหตุ HTTP Status นอกเหนือจากที่กำหนดข้างต้น จะอ้างอิงตามมาตรฐาน HTTP/1.1 [RFC 7231]		

### 1.3.5 หากไม่มีการกำหนดมาตรฐานให้เป็นอย่างอื่น ให้ยึดตามข้อกำหนดข้างต้นเป็นสำคัญ

---

## 2. ข้อกำหนดการเชื่อมต่อระบบเผยแพร่ข้อมูลการจราจรให้กับผู้ใช้ทาง (Advanced Traveler Information System) สำหรับป้ายแสดงระยะเวลา การเดินทาง

การกำหนดรูปแบบการแสดงผลสำหรับป้ายแสดงระยะเวลาการเดินทาง ผู้ให้บริการอุปกรณ์ต้องแจ้ง  
ใบรับรองความปลอดภัยทางอิเล็กทรอนิกส์และหมายเลข IP Address ที่ใช้ในการรับส่งข้อมูลตามข้อกำหนด  
ทั่วไปข้อ 1.3.1 โดยมีรายละเอียดการรับส่งข้อมูล ดังนี้

### 2.1 การตรวจสอบความพร้อมอุปกรณ์ควบคุมป้ายแสดงระยะเวลาการเดินทาง

ศูนย์บริหารจัดการจราจรและอุบัติเหตุ กรมทางหลวง จะทำการตรวจสอบความพร้อมอุปกรณ์ควบคุมป้าย  
แสดงระยะเวลาการเดินทาง เพื่อให้การสื่อสารระหว่างศูนย์บริหารจัดการจราจรและอุบัติเหตุ กรมทางหลวง  
และอุปกรณ์ควบคุมป้ายแสดงระยะเวลาการเดินทางเป็นไปด้วยความเรียบร้อย

#### Path

GET /atis/healthcheck

หากอุปกรณ์ควบคุมป้ายแสดงระยะเวลาการเดินทางทำงานตามปกติ ให้ตอบด้วย HTTP Response  
Status = 200 หากตอบนอกเหนือจากข้อกำหนดดังกล่าว จะถือว่าอุปกรณ์ควบคุมป้ายแสดงระยะเวลา  
การเดินทางทำงานไม่พร้อมให้บริการ

### 2.2 การส่งข้อมูลสำหรับแสดงภาพบนป้ายแสดงระยะเวลาการเดินทาง

ศูนย์บริหารจัดการจราจรและอุบัติเหตุ กรมทางหลวง จะทำการส่งข้อมูลชุดภาพที่จะทำการแสดงผล  
ไปยังอุปกรณ์เมื่อมีความต้องการเปลี่ยนแปลงชุดภาพ โดยระบบจะระบุรหัสประจำตัวอุปกรณ์  
ลำดับการแสดงผล ข้อมูลภาพ และระยะเวลาการแสดงผล ภาพ อุปกรณ์ต้องทำการแสดงผลตามลำดับและ  
เวลาที่ได้กำหนดไว้และต้องวนซ้ำเมื่อลำดับการแสดงผลสิ้นสุด

เมื่ออุปกรณ์ได้รับข้อมูลและพร้อมที่จะทำการแสดงผลแล้ว ให้ทำการตอบกลับด้วย code= 1  
หากมีข้อผิดพลาดอื่นใด ให้ตอบกลับตามข้อกำหนดทั่วไปข้อ 3.6 พร้อมทั้งระบุข้อผิดพลาดในตัวแปร  
message

#### Path

POST/atis/pictureupdate

## รูปแบบ JSON Request

```
{
  "deviceId": "abcdefg12345",
  "picture": [
    {
      "order": 1,
      "pic_code": "iVBORw0KGgo...SUVORK5CYII=",
      "pic_ext": "jpg",
      "duration": 5
    },
    {
      "order": 2,
      "pic_code": "QYCA4CSaOO3...yfd5Wxl0EY==",
      "pic_ext": "jpg",
      "duration": 5
    },
    {
      "order": 3,
      "pic_code": "6mHGUhr2baF...YN327InYPOC=",
      "pic_ext": "jpg",
      "duration": 10
    }
  ]
}
```

Report

Old

VS

sh

has

Q:2H

10m

2-2

ms

5/25

### คำอธิบาย

ชื่อ	ชนิดตัวแปร	คำอธิบาย
deviceId	String	รหัสประจำตัวอุปกรณ์
picture	Array Object	ชุดข้อมูลภาพ
order	Integer	ลำดับการแสดงผลภาพ (ให้เรียงลำดับการแสดงผลจากน้อยไปมาก)
pic_code	String (Binary Base64)	ภาพที่ใช้ในการแสดงผลที่ผ่านการเข้ารหัสชนิด Base64
pic_ext	String	นามสกุลของภาพ เช่น jpg jpeg gif png
duration	Integer	ระยะเวลาในการแสดงผลภาพ มีหน่วยเป็นวินาที

### ตัวอย่าง JSON Response

```
{  
  "code": 1,  
  "message": "OK"  
}
```

### 3. ข้อกำหนดการเชื่อมต่อระบบประมาณระยะเวลาในการเดินทางบนโครงข่าย

การกำหนดรูปแบบการส่งข้อมูลสำหรับระบบประมาณระยะเวลาในการเดินทางบนโครงข่าย อุปกรณ์ที่ทำการส่งข้อมูลมายังศูนย์บริหารจัดการจราจรและอุบัติเหตุผู้ให้บริการอุปกรณ์ต้องแจ้งใบรับรองความปลอดภัยทางอิเล็กทรอนิกส์ใช้ในการรับส่งข้อมูลตามข้อกำหนดทั่วไปข้อ 3.3

#### 3.1 การรายงานความพร้อมอุปกรณ์ตรวจวัดสภาพจราจรแบบ Bluetooth

อุปกรณ์ต้องทำการรายงานความพร้อมมายังศูนย์บริหารจัดการจราจรและอุบัติเหตุ กรมทางหลวง ทุก ๆ 5 นาที เพื่อให้การสื่อสารระหว่างศูนย์บริหารจัดการจราจรและอุบัติเหตุ กรมทางหลวง และ อุปกรณ์เป็นไปด้วยความเรียบร้อย

##### Path

POST /bluetooth/heartbeat

##### ตัวอย่าง JSON Request

```
{
  "deviceId": "abcdefg12345",
  "status": 1,
  "message": "OK"
}
```

##### คำอธิบาย

ชื่อ	ชนิดตัวแปร	คำอธิบาย
deviceId	String	รหัสประจำตัวอุปกรณ์
status	Integer	สถานะของอุปกรณ์ หากอุปกรณ์พร้อมใช้งานให้ส่งเลข 1 หากอุปกรณ์ไม่พร้อมใช้งานให้ส่งด้วยเลขอื่นพร้อมระบุสาเหตุในตัวแปร message
message	String	ข้อความเพิ่มเติม

##### ตัวอย่าง JSON Response

```
{
  "code": 1,
  "message": "OK"
}
```

---

### 3.2 การรายงานข้อมูลหมายเลขอุปกรณ์ Bluetooth

อุปกรณ์ที่ตรวจวัดสภาพจราจรแบบ Bluetooth จะต้องรายงานหมายเลข Bluetooth MAC Address ที่ตรวจจับได้มายังศูนย์บริหารจัดการจราจรและอุบัติเหตุ กรมทางหลวง ทุก ๆ 5 นาที เพื่อใช้ในการคำนวณระยะเวลาการเดินทางบนโครงข่าย ข้อมูลที่ส่งมาต้องไม่เป็นข้อมูลซ้ำเดิมกับข้อมูลที่ส่งมาก่อนหน้า เว้นแต่ในกรณีที่การส่งข้อมูลก่อนหน้าทำไม่สำเร็จ

#### Path

POST /bluetooth/report

#### ตัวอย่าง JSON Request

```
{
  "deviceID": "abcdefg12345",
  "bluetooth": [
    {
      "timestamp": 1516037562,
      "mac": "000A3A58F310"
    },
    {
      "timestamp": 1516037566,
      "mac": "000A3A58F310"
    },
    {
      "timestamp": 1516037576,
      "mac": "000A3A58F310"
    }
  ]
}
```

### คำอธิบาย

ชื่อ	ชนิดตัวแปร	คำอธิบาย
deviceId	String	รหัสประจำตัวอุปกรณ์
bluetooth	Array Object	ชุดข้อมูล Bluetooth
datetimestamp	Integer	เวลาที่ทำการตรวจจับ ข้อมูลอยู่ในรูปแบบ Unix epoch time
mac	String	หมายเลข MAC Addressของอุปกรณ์ที่ตรวจวัดได้

### ตัวอย่าง JSON Response

```
{  
  "code": 1,  
  "message": "OK"  
}
```

#### 4. ข้อกำหนดการเชื่อมต่อระบบควบคุมการใช้ช่องจราจรบนทางหลวง

การกำหนดรูปแบบการส่งข้อมูลสำหรับระบบที่ช่วยในการควบคุมควบคุมการใช้ช่องจราจรบนทางหลวง มีการกำหนดความปลอดภัยและวิธีการสื่อสารแตกต่างกันตามหน้าที่ของอุปกรณ์โดยแบ่งเป็น 2 ช่องทาง ดังนี้

ช่องทางที่ 1 อุปกรณ์ส่งข้อมูลให้แก่ศูนย์ TOC : ผู้ให้บริการอุปกรณ์ต้องแจ้งใบรับรองความปลอดภัยทางอิเล็กทรอนิกส์ที่ใช้ในการรับส่งข้อมูลตามข้อกำหนดทั่วไปข้อ 1.3.1

ช่องทางที่ 2 ศูนย์บริหารจัดการจราจรและอุบัติเหตุ กรมทางหลวง ส่งข้อมูลให้แก่อุปกรณ์ : ผู้ให้บริการอุปกรณ์ต้องแจ้งใบรับรองความปลอดภัยทางอิเล็กทรอนิกส์และหมายเลข IP Address ที่ใช้ในการรับส่งข้อมูลตามข้อกำหนดทั่วไปข้อ 1.3.1

โดยใบประกาศตามช่องทางที่ 1 และ 2 สามารถใช้ใบประกาศชุดเดียวกันได้

##### 4.1 การรายงานความพร้อมอุปกรณ์ควบคุมการใช้ช่องจราจรบนทางหลวง

อุปกรณ์ต้องทำการรายงานความพร้อมมายังศูนย์บริหารจัดการจราจรและอุบัติเหตุ กรมทางหลวง ทุก ๆ 5 นาที ตามช่องทางที่ 1 เพื่อให้การสื่อสารระหว่างศูนย์บริหารจัดการจราจรและอุบัติเหตุ กรมทางหลวง และอุปกรณ์เป็นไปด้วยความเรียบร้อย

##### Path

POST /lms/heartbeat

##### ตัวอย่าง JSON Request

```
{
  "deviceId": "abcdefg12345",
  "status": 1,
  "message": "OK"
}
```

##### คำอธิบาย

ชื่อ	ชนิดตัวแปร	คำอธิบาย
deviceId	String	รหัสประจำตัวอุปกรณ์
status	Integer	สถานะของอุปกรณ์ หากอุปกรณ์พร้อมใช้งานให้ส่งเลข 1 หากอุปกรณ์ไม่พร้อมใช้งานให้ส่งด้วยเลขอื่นพร้อมระบุสาเหตุในตัวแปร message
message	String	ข้อความเพิ่มเติม

---

### ตัวอย่าง JSON Response

```
{
  "code": 1,
  "message": "OK"
}
```

### 4.2 การรายงานผลการตรวจวัดสภาพการจราจร

อุปกรณ์ต้องทำการรายงานสภาพการจราจรมายังศูนย์บริหารจัดการจราจรและอุบัติเหตุ กรมทางหลวงตามช่องทางที่ 1 ทุก ๆ 5 นาที โดยกำหนดเป็นเวลา 0 5 10 15 20 25 30 35 40 45 50 55 นาทีของแต่ละชั่วโมง ข้อมูลที่ส่งมาต้องไม่เป็นข้อมูลซ้ำเดิมกับข้อมูลที่ส่งมาก่อนหน้า เว้นแต่ในกรณีที่การส่งข้อมูลก่อนหน้าทำไม่สำเร็จ

#### Path

```
POST /lms/traffic
```

### ตัวอย่าง JSON Request

```
{
  "deviceId": "abcdefg12345",
  "datetimestamp": 1515949500,
  "traffic": [
    {
      "lane": 1,
      "avg_speed": 55,
      "volume_type1": 1,
      "volume_type2": 12,
      "volume_type3": 23,
      "volume_type4": 34,
      "headway": 12.82,
      "occ": 0.5
    },
    {
      "lane": 2,
      "avg_speed": 55,
      "volume_type1": 1,

```

```

    "volume_type2": 12,
    "volume_type3": 23,
    "volume_type4": 34,
    "headway": 12.82,
    "occ": 0.5
  }
]
}

```

**คำอธิบาย**

ชื่อ	ชนิดตัวแปร	คำอธิบาย
deviceId	String	รหัสประจำตัวอุปกรณ์
timestamp	Integer	เวลาที่ทำการตรวจจับ ข้อมูลอยู่ในรูปแบบ Unix epoch time
traffic	Array Object	ชุดข้อมูลสภาพการจราจร
lane	Integer	ช่องจราจร
avg_speed	Integer	ความเร็วเฉลี่ย
volume_type1	Integer	จำนวนรถมอเตอร์ไซด์
volume_type2	Integer	จำนวนรถยนต์ที่นั่งส่วนบุคคล
volume_type3	Integer	จำนวนรถขนาดใหญ่
volume_type4	Integer	จำนวนรถพ่วง
headway	Double	ระยะห่างระหว่างหน้ารถ หน่วยเป็นเมตร
occ	Double	ความหนาแน่นของรถบนช่วงถนน

**ตัวอย่าง JSON Response**

```

{
  "code": 1,
  "message": "OK"
}

```

### 4.3 การส่งข้อมูลสำหรับแสดงภาพบนป้าย VMS และ MS

ศูนย์บริหารจัดการจราจรและอุบัติเหตุ กรมทางหลวง จะทำการส่งข้อมูลชุดภาพที่จะทำการแสดงผลไปยังอุปกรณ์เมื่อมีความต้องการเปลี่ยนแปลงชุดภาพ ตามช่องทางที่ 2 โดยระบบจะระบุรหัสประจำตัวอุปกรณ์ ลำดับการแสดงผล ข้อมูลภาพ และระยะเวลาการแสดงผล อุปกรณ์ต้องการทำการแสดงผลตามลำดับและเวลาที่ได้กำหนดไว้และต้องวนซ้ำเมื่อลำดับการแสดงผลสิ้นสุด

เมื่ออุปกรณ์ได้รับข้อมูลและพร้อมที่จะทำการแสดงผลแล้ว ให้ทำการตอบกลับด้วย code = 1 หากมีข้อผิดพลาดอื่นใด ให้ตอบกลับตามข้อกำหนดทั่วไปข้อ 1.3.1 พร้อมทั้งระบุข้อผิดพลาดในตัวแปร message

#### Path

POST /lms/pictureupdate

#### รูปแบบ JSON Request

```
{
  "deviceId": "abcdefg12345",
  "picture": [
    {
      "order": 1,
      "pic_code": "iVBORw0KGgo...SUVORK5CYII=",
      "pic_ext": "jpg",
      "duration": 5
    },
    {
      "order": 2,
      "pic_code": "QYCA4CSaOO3...yfd5Wxl0EY==",
      "pic_ext": "jpg",
      "duration": 5
    },
    {
      "order": 3,
      "pic_code": "6mHGUhr2baF...YN327InYPOC=",
      "pic_ext": "jpg",
      "duration": 10
    }
  ]
}
```

```
}  
]  
}
```

### คำอธิบาย

ชื่อ	ชนิดตัวแปร	คำอธิบาย
deviceId	String	รหัสประจำตัวอุปกรณ์
picture	Array Object	ชุดข้อมูลภาพ
order	Integer	ลำดับการแสดงผล (ให้เรียงลำดับการแสดงผลจากน้อยไปมาก)
pic_code	String (Binary Base64)	ภาพที่ใช้ในการแสดงผลที่ผ่านการเข้ารหัสชนิด Base64
pic_ext	String	นามสกุลของภาพ เช่น jpg jpeg gif png
duration	Integer	ระยะเวลาในการแสดงผล มีหน่วยเป็นวินาที

### ตัวอย่าง JSON Response

```
{  
  "code": 1,  
  "message": "OK"  
}
```

### 4.4 การร้องขอข้อมูลเพื่อทำการส่งภาพจากกล้องวงจรปิด

ในการส่งภาพจากกล้องวงจรปิดมายังศูนย์บริหารจัดการจราจรและอุบัติเหตุ กรมทางหลวง หากไม่มีการกำหนดวิธีการส่งล่วงหน้า อุปกรณ์ต้องทำการร้องขอข้อมูลที่เกี่ยวข้องในการส่งภาพกล้องวงจรปิดเสียก่อน โดยให้เรียกตรวจสอบข้อมูลทุกเที่ยงคืนของทุกวันหรือเมื่ออุปกรณ์เริ่มทำงาน ตามช่องทางที่ 1 เพื่อรับทราบข้อมูลที่เกี่ยวข้องในการส่งภาพกล้องวงจรปิด

#### Path

```
POST /lms/cctv/ftpinfo
```

### ตัวอย่าง JSON Request

```
{  
  "deviceId": "abcdefg12345"  
}
```

คำอธิบาย

ชื่อ	ชนิดตัวแปร	คำอธิบาย
deviceId	String	รหัสประจำตัวอุปกรณ์

ตัวอย่าง JSON Response

```
{
  "code": 1,
  "message": "OK"
  "ip": "127.0.0.1",
  "port": 22,
  "user": "abc",
  "pass": "123",
}
```

คำอธิบาย

ชื่อ	ชนิดตัวแปร	คำอธิบาย
code	Integer	รหัสผลการร้องขอหากร้องขอสำเร็จจะรายงานค่า 1 หากร้องขอไม่สำเร็จจะรายงานเป็นเลขอื่นพร้อมระบุเหตุผลในตัวแปร message
message	String	ข้อมูลเพิ่มเติม
ip	String	หมายเลข IP Address หรือ URL สำหรับส่งภาพผ่านโปรโตคอล FTP
port	Integer	หมายเลข Port ที่ใช้ในการเชื่อมต่อ
user	String	ชื่อบัญชีผู้ใช้สำหรับส่งภาพผ่านโปรโตคอล FTP
pass	String	รหัสผ่านสำหรับส่งภาพผ่านโปรโตคอล FTP

#### 4.5 การส่งภาพกล้องวงจรปิดสำหรับตรวจสอบสภาพการจราจร

อุปกรณ์ต้องทำการส่งภาพกล้องวงจรปิดเป็นภาพนิ่งชนิด jpg มายังศูนย์บริหารจัดการจราจรและอุบัติเหตุ กรมทางหลวง ทุก ๆ 1 วินาที ด้วยโปรโตคอล FTP ตามข้อกำหนดที่ได้ตกลงไว้ก่อนหน้าหรือตามข้อมูลดังข้อ 7.4 โดยกำหนดชื่อภาพตามรูปแบบ {รหัสประจำตัวอุปกรณ์}\_{ปี}{เดือน}{วัน}\_{ชั่วโมง}{นาฬิกา}{วินาที}.jpg เช่น abc1234\_20180115\_234501.jpg

ทั้งนี้ อาจทำการส่งภาพด้วยวิธีอื่นตามแต่ข้อตกลงระหว่างผู้ให้บริการอุปกรณ์และเจ้าหน้าที่ดูแลระบบ

### 5. คุณสมบัติของระบบงานกลางที่ดำเนินการแล้ว ภายใต้ระบบศูนย์บริหารจัดการจราจรและอุบัติเหตุ

#### 5.1 ระบบงาน Traffic Monitoring Center และ Event Management

- 5.1.1 แสดงแผนที่ในรูปแบบ Schematic Map พร้อมแสดงปริมาณจราจร โดยเลือกแสดงเป็นแผนที่ทั้งประเทศและรายภาคได้
- 5.1.2 แสดงแผนที่ประเทศไทยในรูปแบบ Geographic Map พร้อมทั้งแสดงจุดเกิดเหตุบนทางหลวง เช่น รถติด อุบัติเหตุ ซ่อมสร้างทาง ได้
- 5.1.3 แสดงตำแหน่งติดตั้งอุปกรณ์พร้อมสถานะ ทำการแสดงจุดติดตั้งอุปกรณ์ในสายทาง เช่น อุปกรณ์เซ็นเซอร์ตรวจวัดสภาพจราจร อุปกรณ์ตรวจจับความเร็ว อุปกรณ์ตรวจวัดระยะเวลาการเดินทาง ป้ายข้อความ (MS, VMS) เป็นต้น
- 5.1.4 แสดงหน้าสรุปข้อมูลที่ได้จากอุปกรณ์ต่าง ๆ ได้ เช่น ข้อมูลระยะเวลาการเดินทาง ภาพ CCTV เป็นต้น
- 5.1.5 สามารถเพิ่ม ลบ แก้ไข เหตุการณ์ในแผนที่ได้
- 5.1.6 สามารถเรียกดูเหตุการณ์ย้อนหลังได้
- 5.1.7 สามารถสรุปสถิติเหตุการณ์เบื้องต้นได้
- 5.1.8 สามารถเรียกใช้โปรแกรมควบคุม Lane Management System เพื่อบริหารเส้นทางที่เกี่ยวข้องกับเหตุการณ์ได้
- 5.1.9 เรียกใช้โปรแกรมอื่น ๆ ภายในศูนย์ฯ ได้แก่ โปรแกรมเรียกดูภาพจากกล้องตรวจสอบสภาพจราจร โปรแกรมควบคุมระบบ Lane Management System และโปรแกรมควบคุมงาน Advanced Traveller Information System และ Travel Time Estimation
- 5.1.10 แสดงสถานะอุปกรณ์ และรายละเอียดการซ่อมบำรุง พร้อมติดตามสถานะได้

5-7

5/5

---

## 5.2 ระบบงานควบคุมการใช้ช่องจราจรบนทางหลวง

- 5.2.1 มีซอฟต์แวร์สำหรับจัดการป้ายแสดงข้อมูลการจราจร (VMS, MS) ให้สามารถเปลี่ยนแปลงข้อมูลภาพของป้ายได้ดังนี้
- 5.2.2 เปลี่ยนแปลงข้อมูลภาพในลักษณะภาพนิ่งไม่เปลี่ยนแปลงตามเวลา
- 5.2.3 เปลี่ยนแปลงข้อมูลภาพในลักษณะภาพนิ่งที่เปลี่ยนแปลงตามห้วงเวลาที่กำหนดและสามารถวนซ้ำได้
- 5.2.4 ผู้ใช้สามารถกำหนดรูปแบบล่วงหน้า (Template) สำหรับชุดภาพที่ใช้ในการแสดงผลได้
- 5.2.5 สามารถแสดงสถานการณ์ทำงานของป้ายได้

## 5.3 ระบบงานเผยแพร่ข้อมูลการจราจรให้กับผู้ใช้ทางและระบบประมาณระยะเวลาในการเดินทางบนโครงข่าย

- 5.3.1 สามารถจัดเก็บข้อมูลจากอุปกรณ์ตรวจวัดระยะเวลาการเดินทางเพื่อใช้ในการคำนวณสภาพจราจรและระยะเวลาในการเดินทางได้
- 5.3.2 สามารถควบคุมการแสดงผลระยะเวลาในการเดินทางบนป้ายแสดงผลแบบ LED ได้อัตโนมัติโดยอาศัยข้อมูลการวิเคราะห์จากอุปกรณ์ร่วมกับข้อมูลในระบบงาน Data Analytic
- 5.3.3 มีระบบคำนวณระยะเวลาการเดินทางโดยอาศัยข้อมูลจากอุปกรณ์ตรวจวัดระยะเวลาการเดินทาง

## 5.4 ระบบงาน Data Analytic

- 5.4.1 มีระบบคำนวณสภาพจราจรโดยอาศัยข้อมูล GPS จากกรมขนส่งทางบก
- 5.4.2 มีระบบคำนวณระยะเวลาการเดินทางโดยอาศัยข้อมูล GPS จากกรมขนส่งทางบก
- 5.4.3 มีระบบคำนวณระยะเวลาการเดินทางโดยอาศัยข้อมูลจากอุปกรณ์ตรวจวัดระยะเวลาการเดินทาง

< ว่าง >



ประกาศกรมทางหลวง โดย สำนักอำนวยการความปลอดภัย  
เรื่อง ประกวดราคาจ้างก่อสร้างงานพัฒนาระบบขนส่งอัจฉริยะเพื่อตรวจสอบการจราจรและเผยแพร่ข้อมูลด้าน  
การจราจร กรุงเทพมหานคร ๑ แห่ง  
ด้วยวิธีประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ (e-bidding)

กรมทางหลวง โดย สำนักอำนวยการความปลอดภัย มีความประสงค์จะประกวดราคาจ้างก่อสร้าง  
พัฒนาระบบขนส่งอัจฉริยะเพื่อตรวจสอบการจราจรและเผยแพร่ข้อมูลด้านการจราจร กรุงเทพมหานคร ๑ แห่ง ด้วย  
วิธีประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ (e-bidding) ราคาของงานจ้างก่อสร้าง ในการประกวดราคาค้างนี้ เป็นเงินทั้ง  
สิ้น ๖๔,๙๘๙,๙๔๙.๖๖ บาท (หกสิบสี่ล้านเก้าแสนแปดหมื่นเก้าพันเก้าร้อยสี่สิบเก้าบาทหกสิบหกสตางค์) จำนวน ๑  
รายการ

ผู้ยื่นข้อเสนอต้องยื่นข้อเสนอโดยแสดงหลักฐานถึงขีดความสามารถและความพร้อมที่มีอยู่ในวันยื่น  
ข้อเสนอ โดยมีรายละเอียดดังนี้

๑. ผู้ยื่นข้อเสนอจะต้องมีคุณสมบัติให้เป็นไปตามเอกสารประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์กำหนด
๒. ผู้ยื่นข้อเสนอต้องเสนอราคาทางระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์ในวันที่  
ระหว่างเวลา น. ถึง น. ซึ่งสามารถจัดเตรียมเอกสารข้อเสนอได้ตั้งแต่วันที่ประกาศจนถึงวันเสนอราคา
๓. ผู้สนใจสามารถดูรายละเอียดและดาวน์โหลดเอกสารประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์เลขที่ ลงวันที่  
พฤศจิกายน พ.ศ. ๒๕๖๘ ผ่านทางระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์ ได้ตั้งแต่วันที่ประกาศจนถึง  
วันเสนอราคา ได้ที่เว็บไซต์ [www.doh.go.th](http://www.doh.go.th) หรือ [www.gprocurement.go.th](http://www.gprocurement.go.th) ทั้งนี้ หากต้องการทราบรายละเอียด  
เพิ่มเติมเกี่ยวกับแบบรูปและรายการละเอียด โปรดสอบถามมายัง กรมทางหลวง โดย สำนักอำนวยการความปลอดภัย  
ผ่านทางไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ [traff.1@doh.go.th](mailto:traff.1@doh.go.th) หรือช่องทางตามที่กรมบัญชีกลางกำหนด ภายในวันที่

ในเวลาราชการ โดยกรมทางหลวง โดย สำนักอำนวยการความปลอดภัย จะชี้แจงรายละเอียดดังกล่าวผ่านทาง  
เว็บไซต์ [www.doh.go.th](http://www.doh.go.th) และ [www.gprocurement.go.th](http://www.gprocurement.go.th) ในวันที่

ประกาศ ณ วันที่ ๑๗ พฤศจิกายน พ.ศ. ๒๕๖๘

(นายณัฐพงษ์ วิไลเศรษฐ์วินิช)

ผู้อำนวยการสำนักอำนวยการความปลอดภัย

ปฏิบัติราชการแทน อธิบดีกรมทางหลวง



เอกสารประกวดราคาจ้างก่อสร้างด้วยวิธีประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ (e-bidding)

เลขที่

การจ้างก่อสร้างงานพัฒนาระบบขนส่งอัจฉริยะเพื่อตรวจสอบการจราจรและเผยแพร่ข้อมูลด้านการ

จราจร กรุงเทพมหานคร ๑ แห่ง

ตามประกาศ กรมทางหลวง โดย สำนักอำนวยการความปลอดภัย

ลงวันที่

พฤศจิกายน ๒๕๖๘

กรมทางหลวง โดย สำนักอำนวยการความปลอดภัย ซึ่งต่อไปนี้เรียกว่า "กรม" มีความประสงค์จะ  
ประกวดราคาจ้างก่อสร้างงานพัฒนาระบบขนส่งอัจฉริยะเพื่อตรวจสอบการจราจรและเผยแพร่ข้อมูลด้านการ  
จราจร กรุงเทพมหานคร ๑ แห่ง ด้วยวิธีประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ (e-bidding) ตามรายการ ดังนี้

งานพัฒนาระบบขนส่งอัจฉริยะเพื่อ จำนวน ๑ งาน

ตรวจสอบการจราจรและเผยแพร่

ข้อมูลด้านการจราจร

กรุงเทพมหานคร ๑ แห่ง

โดยมีข้อเสนอและข้อกำหนดดังต่อไปนี้

๑. เอกสารแนบท้ายเอกสารประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์

๑.๑ แบบรูปและรายการละเอียด และขอบเขตของงาน

(๑) เอกสารแนบ ๑

(๒) เอกสารแนบ ๒

(๓) เอกสารแนบ ๓

๑.๒ แบบใบเสนอราคาที่กำหนดไว้ในระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์

๑.๓ แบบสัญญาจ้างก่อสร้าง

๑.๔ แบบหนังสือค้ำประกัน

(๑) หลักประกันการเสนอราคา

(๒) หลักประกันสัญญา

(๓) หลักประกันการรับเงินค่าจ้างล่วงหน้า

(๔) หลักประกันผลงาน

๑.๕ สูตรการปรับราคา

๑.๖ บทนิยาม

- (๑) ผู้ที่มีผลประโยชน์ร่วมกัน
- (๒) การขัดขวางการแข่งขันอย่างเป็นธรรม
- (๓) ผลงาน

- ๑.๗ แบบบัญชีเอกสารที่กำหนดไว้ในระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์
  - (๑) บัญชีเอกสารส่วนที่ ๑
  - (๒) บัญชีเอกสารส่วนที่ ๒
- ๑.๘ รายละเอียดการคำนวณราคากลางงานก่อสร้างตาม BOQ (Bill of Quantities)
- ๑.๙ แผนการทำงาน
- ๑.๑๐ ใบแจ้งการชำระเงิน สำหรับหลักประกันการเสนอราคา
- ๑.๑๑ แผนการใช้พัสดุที่ผลิตภายในประเทศและแผนการใช้เหล็กที่ผลิตภายในประเทศ
- ๑.๑๒ บัญชีรายการก่อสร้าง (ซึ่งได้รวมภาษีมูลค่าเพิ่ม ตลอดจนภาษีอากรอื่นๆและค่าใช้จ่าย

จ่ายที่ส่งไปเรียบร้อยแล้ว

## ๒. คุณสมบัติของผู้ยื่นข้อเสนอ

- ๒.๑ มีความสามารถตามกฎหมาย
- ๒.๒ ไม่เป็นบุคคลล้มละลาย
- ๒.๓ ไม่อยู่ระหว่างเลิกกิจการ
- ๒.๔ ไม่เป็นบุคคลซึ่งอยู่ระหว่างถูกระงับการยื่นข้อเสนอหรือทำสัญญากับหน่วยงานของรัฐไว้ชั่วคราว เนื่องจากเป็นผู้ที่ไม่ผ่านเกณฑ์การประเมินผลการปฏิบัติงานของผู้ประกอบการตามระเบียบที่รัฐมนตรีว่าการกระทรวงการคลังกำหนดตามที่ประกาศเผยแพร่ในระบบเครือข่ายสารสนเทศของกรมบัญชีกลาง
- ๒.๕ ไม่เป็นบุคคลซึ่งถูกระงับชื่อไว้ในบัญชีรายชื่อผู้ทำงานและได้แจ้งเวียนชื่อให้เป็นผู้ทำงานของหน่วยงานของรัฐในระบบเครือข่ายสารสนเทศของกรมบัญชีกลาง ซึ่งรวมถึงนิติบุคคลที่ผู้ทำงานเป็นหุ้นส่วนผู้จัดการ กรรมการผู้จัดการ ผู้บริหาร ผู้มีอำนาจในการดำเนินงานในกิจการของนิติบุคคลนั้นด้วย
- ๒.๖ มีคุณสมบัติและไม่มีลักษณะต้องห้ามตามที่คณะกรรมการนโยบายการจัดซื้อจัดจ้าง และการบริหารพัสดุภาครัฐกำหนดในราชกิจจานุเบกษา
- ๒.๗ เป็นนิติบุคคลผู้มีอาชีพรับจ้างงานก่อสร้างที่ประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ดังกล่าว
- ๒.๘ ไม่เป็นผู้ที่มีผลประโยชน์ร่วมกันกับผู้ยื่นข้อเสนอรายอื่นที่เข้ายื่นข้อเสนอให้แก่ กรม วันประกาศประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ หรือไม่เป็นผู้กระทำการอันเป็นการขัดขวาง การแข่งขันอย่างเป็นธรรมในการประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ครั้งนี้
- ๒.๙ ไม่เป็นผู้ได้รับเอกสิทธิ์หรือความคุ้มกัน ซึ่งอาจปฏิเสธไม่ยอมขึ้นศาลไทย เว้นแต่รัฐบาล ของผู้ยื่นข้อเสนอได้มีคำสั่งให้สละเอกสิทธิ์และความคุ้มกันเช่นนั้น
- ๒.๑๐ ผู้ยื่นข้อเสนอต้องมีผลงานก่อสร้างประเภทเดียวกันกับงานที่ประกวดราคาจ้างก่อสร้างในวงเงินไม่น้อยกว่า ๙,๗๕๐,๐๐๐.๐๐ บาท (เก้าล้านเจ็ดแสนห้าหมื่นบาทถ้วน) และเป็นผลงานที่เป็น

คู่สัญญาโดยตรงกับหน่วยงานของรัฐ หรือหน่วยงานเอกชนที่ กรม เชื่อถือ

๒.๑๑ ผู้ยื่นข้อเสนอที่ยื่นข้อเสนอในรูปแบบของ "กิจการร่วมค้า" ต้องมีคุณสมบัติดังนี้

(๑) การกำหนดสัดส่วนในการเข้าร่วมค้าของคู่สัญญา

กรณีที่ข้อตกลงฯ กำหนดให้ผู้เข้าร่วมค้ารายใดรายหนึ่งเป็นผู้เข้าร่วมค้าหลักข้อตกลงฯ จะต้องมีการกำหนดสัดส่วนหน้าที่ และความรับผิดชอบในปริมาณงาน สิ่งของ หรือมูลค่าตามสัญญาของผู้เข้าร่วมค้าหลักมากกว่าผู้เข้าร่วมค้ารายอื่นทุกราย

(๒) กรณีที่ข้อตกลงฯ กำหนดให้ผู้เข้าร่วมค้ารายใดรายหนึ่งเป็นผู้เข้าร่วมค้าหลักกิจการร่วมค่านั้นต้องใช้ผลงานของผู้เข้าร่วมค้าหลักรายเดียวเป็นผลงานของกิจการร่วมค้าที่ยื่นข้อเสนอ

สำหรับข้อตกลงฯ ที่ไม่ได้กำหนดให้ผู้เข้าร่วมค้ารายใดเป็นผู้เข้าร่วมค้าหลักผู้เข้าร่วมค้าทุกรายจะต้องมีคุณสมบัติครบถ้วนตามเงื่อนไขที่กำหนดไว้ในเอกสารเชิญชวน

(๓) การยื่นข้อเสนอของกิจการร่วมค้า

(๓.๑) กรณีที่ข้อตกลงฯ กำหนดให้มีการมอบหมายแบบข้อตกลงคุณธรรมผู้เข้าร่วมค้ารายใดรายหนึ่ง เป็นผู้ยื่นข้อเสนอในนามกิจการร่วมค้า การยื่นข้อเสนอดังกล่าวต้องมีหนังสือมอบอำนาจ

สำหรับข้อตกลงฯ ที่ไม่ได้กำหนดให้ผู้เข้าร่วมค้ารายใดเป็นผู้ยื่นข้อเสนอผู้เข้าร่วมค้าทุกรายจะต้องลงลายมือชื่อในหนังสือมอบอำนาจให้ผู้เข้าร่วมค้ารายใดรายหนึ่งเป็นผู้ยื่นข้อเสนอในนามกิจการร่วมค้า

(๓.๒) การยื่นข้อเสนอด้วยวิธีประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ (e - bidding) ให้ผู้เข้าร่วมค้าที่ได้รับมอบหมายหรือมอบอำนาจตามข้อ (๔.๑) ดำเนินการซื้อเอกสารประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ กรณีที่มีการจำหน่ายเอกสารซื้อหรือจ้าง

๒.๑๒ ผู้ยื่นข้อเสนอต้องลงทะเบียนที่มีข้อมูลถูกต้องครบถ้วนในระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วย อิเล็กทรอนิกส์ (Electronic Government Procurement : e-GP) ของกรมบัญชีกลาง

๒.๑๓ ผู้ยื่นข้อเสนอต้องมีมูลค่าสุทธิของกิจการ ดังนี้

๑. กรณีผู้ยื่นข้อเสนอเป็นนิติบุคคลที่จัดตั้งขึ้นตามกฎหมายไทยหรือต่างประเทศ ซึ่งได้จดทะเบียนเกินกว่า ๑ ปี ต้องมีมูลค่าสุทธิของกิจการ จากผลต่างระหว่างสินทรัพย์สุทธิหักด้วยหนี้สินสุทธิ ที่ปรากฏในงบแสดงฐานะการเงินที่มีการตรวจรับรองแล้ว ซึ่งจะต้องแสดงค่าเป็นบวก ๑ ปีสุดท้ายก่อนวันยื่นข้อเสนอ งบแสดงฐานะการเงิน ๑ ปีสุดท้ายก่อนวันยื่นข้อเสนอ หมายถึง งบแสดงฐานะการเงินย้อนไปก่อนวันที่หน่วยงานของรัฐกำหนดให้เป็นวันยื่นข้อเสนอ ๑ ปีปฏิทิน เว้นแต่กรณีนิติบุคคลที่จัดตั้งขึ้นตามกฎหมายไทย หากวันยื่นข้อเสนอเป็นช่วงระยะเวลาที่กรมพัฒนาธุรกิจการค้ากำหนดให้นิติบุคคลยื่นงบแสดงฐานะการเงินกับกรมพัฒนาธุรกิจการค้า ซึ่งจะอยู่ในช่วงเดือนมกราคม - เดือนพฤษภาคม ของทุกปี โดยนิติบุคคลที่เป็นผู้ยื่นข้อเสนอที่ยื่นอยู่ในช่วงของการยื่นงบแสดงฐานะการเงินกับกรมพัฒนาธุรกิจการค้า คือ ช่วงเดือนมกราคม - เดือนพฤษภาคม กรณีนี้ให้สามารถยื่นงบแสดงฐานะการเงินย้อนไปอีก ๑ ปี ได้

๒. กรณีผู้ยื่นข้อเสนอเป็นนิติบุคคลที่จัดตั้งขึ้นตามกฎหมายไทย ซึ่งยังไม่มีกรม

รายงานงบแสดงฐานะการเงินกับกรมพัฒนาธุรกิจการค้า หรือกรณีผู้ยื่นข้อเสนอเป็นนิติบุคคลที่จัดตั้งขึ้นตามกฎหมายต่างประเทศซึ่งยังไม่มีกรารายงานงบแสดงฐานะการเงิน ให้พิจารณาการกำหนดมูลค่าของทุนจดทะเบียน โดยผู้ยื่นข้อเสนอจะต้องมีทุนจดทะเบียนที่เรียกชำระมูลค่าหุ้นแล้ว ณ วันที่ยื่นข้อเสนอ ไม่ต่ำกว่า ๒๐ ล้านบาท

๓. สำหรับการจัดซื้อจัดจ้างครั้งหนึ่งที่มีวงเงินเกิน ๕๐๐,๐๐๐ บาทขึ้นไป กรณีผู้ยื่นข้อเสนอเป็นบุคคลธรรมดา ให้พิจารณาจากหนังสือรับรองบัญชีเงินฝาก ไม่เกิน ๙๐ วันก่อนวันยื่นข้อเสนอ โดยต้องมีเงินฝากคงเหลือในบัญชีธนาคารเป็นมูลค่า ๑ ใน ๔ ของมูลค่างบประมาณของโครงการหรือรายการที่ยื่นข้อเสนอในแต่ละครั้ง และหากเป็นผู้ชนะการจัดซื้อจัดจ้างหรือเป็นผู้ได้รับการคัดเลือกจะต้องแสดงหนังสือรับรองบัญชีเงินฝากที่มีมูลค่าดังกล่าวอีกครั้งหนึ่งในวันลงนามในสัญญา

๔. กรณีที่ผู้ยื่นข้อเสนอไม่มีมูลค่าสุทธิของกิจการหรือทุนจดทะเบียน หรือมีแต่ไม่เพียงพอที่จะเข้ายื่นข้อเสนอ สามารถดำเนินการได้ดังนี้

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

(๒) กรณีผู้ยื่นข้อเสนอเป็นนิติบุคคลที่จัดตั้งขึ้นตามกฎหมายต่างประเทศ หรือบุคคลธรรมดาที่มีได้ถือสัญชาติไทย ผู้ยื่นข้อเสนอสามารถขอวงเงินสินเชื่อ โดยต้องมีวงเงินสินเชื่อ ๑ ใน ๔ ของมูลค่างบประมาณของโครงการหรือรายการที่ยื่นข้อเสนอในแต่ละครั้ง จะเป็นสินเชื่อที่ธนาคารภายในประเทศหรือบริษัทเงินทุนหรือบริษัทเงินทุนหลักทรัพย์ที่ได้รับอนุญาตให้ประกอบกิจการเงินทุนเพื่อการพาณิชย์ และประกอบธุรกิจค้าประกันตามประกาศของธนาคารแห่งประเทศไทย ตามรายชื่อบริษัทเงินทุนที่ธนาคารแห่งประเทศไทยแจ้งเวียนให้ทราบ หรือเป็นสินเชื่อที่ธนาคารต่างประเทศหรือบริษัทเงินทุนหลักทรัพย์ที่ได้รับอนุญาตให้ประกอบกิจการเงินทุนเพื่อการพาณิชย์และประกอบธุรกิจค้าประกันตามประกาศของธนาคารกลางต่างประเทศนั้น ตามรายชื่อบริษัทที่ธนาคารกลางต่างประเทศนั้นแจ้งเวียนให้ทราบ โดยพิจารณาจากยอดเงินรวมของวงเงินสินเชื่อที่สำนักงานใหญ่รับรอง หรือที่สำนักงานสาขารับรอง (กรณีได้รับมอบอำนาจจากสำนักงานใหญ่) ซึ่งออกให้แก่ผู้ยื่นข้อเสนอ นับถึงวันยื่นข้อเสนอไม่เกิน ๙๐ วัน

๕. กรณีผู้ยื่นข้อเสนอเป็นนิติบุคคลที่จัดตั้งขึ้นตามกฎหมายต่างประเทศ หรือบุคคลธรรมดาที่มีได้ถือสัญชาติไทยตามข้อ ๒ ข้อ ๓ และข้อ ๔ (๒) มูลค่าจะต้องเป็นไปตามอัตราแลกเปลี่ยนเงินตรา ตามประกาศที่ธนาคารแห่งประเทศไทยกำหนด ในช่วงระหว่างวันที่เผยแพร่ประกาศและเอกสารประกวดราคาในระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์ (e - GP) จนถึงวันเสนอราคา

ทั้งนี้ ผู้ยื่นข้อเสนอจะต้องยื่นเอกสารที่แสดงให้เห็นถึงข้อมูลเกี่ยวกับมูลค่าสุทธิของกิจการแล้วแต่กรณี ประกอบกับเอกสารดังกล่าวจะต้องผ่านการรับรองตามระเบียบกระทรวงการต่างประเทศว่าด้วยการรับรองเอกสาร พ.ศ. ๒๕๓๙ และที่แก้ไขเพิ่มเติม กำหนด โดยจะต้องยื่นเอกสารดังกล่าวในวันยื่นข้อเสนอ หากผู้ยื่นข้อเสนอได้มีการยื่นเอกสารดังกล่าวมาพร้อมกับการยื่นข้อเสนอให้ถือว่าผู้ยื่นข้อเสนอรายนั้นยื่นเอกสารไม่ครบถ้วนตามเงื่อนไขที่กำหนดไว้ในเอกสารประกวดราคา

๖. กรณีตาม ข้อ ๑ – ข้อ ๕ ไม่ใช่บังคับกรณีดังต่อไปนี้

(๖.๑) กรณีที่ผู้ยื่นข้อเสนอเป็นหน่วยงานของรัฐภายในประเทศ

(๖.๒) นิติบุคคลที่จัดตั้งขึ้นตามกฎหมายไทยที่อยู่ระหว่างการฟื้นฟูกิจการตามพระราชบัญญัติล้มละลาย พ.ศ. ๒๕๘๓ และที่แก้ไขเพิ่มเติม

(๖.๓) งานจ้างก่อสร้างที่กรมบัญชีกลางได้ขึ้นทะเบียนผู้ประกอบการงานก่อสร้างแล้ว และงานจ้างก่อสร้างที่หน่วยงานของรัฐที่ได้มีการจัดทำบัญชีผู้ประกอบการงานก่อสร้างที่มีคุณสมบัติเบื้องต้นไว้แล้วก่อนวันที่พระราชบัญญัติการจัดซื้อจัดจ้างฯ มีผลใช้บังคับ

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

(๖.๕) การซื้อสิ่งหาริมทรัพย์และการเช่าสิ่งหาริมทรัพย์

(๖.๖) กรณีงานจ้างบริการหรืองานจ้างเหมาบริการกับบุคคลธรรมดา เช่น จ้างพนักงานขับรถ ครูชาวต่างชาติ พนักงานเก็บขยะ พนักงานบันทึกข้อมูล เป็นต้น

๒.๑๔ ผู้ยื่นข้อเสนอต้องเป็นนิติบุคคลและมีผลงานประเภทเดียวกันกับงานที่ประกวดราคาจ้าง ซึ่งหมายถึงผลงานการติดตั้งและพัฒนาระบบที่มีลักษณะการทำงานใกล้เคียงกันกับระบบภายใต้ศูนย์บริหารจัดการจราจรและอุบัติเหตุ กรมทางหลวง ได้แก่ ระบบเผยแพร่ข้อมูลการจราจรให้กับผู้ใช้ทาง (Advanced Traveller Information System) ระบบบริหารจัดการการใช้ช่องจราจรบนทางหลวง (Lane Management System) ระบบประมาณระยะเวลาในการเดินทางบนโครงข่าย (Travel Time Estimation) ตามคำจำกัดความข้อ ๑.๗.๑ - ๑.๗.๓ ในขอบเขตของงาน อย่างน้อยระบบใดระบบหนึ่งในสัญญาเดียว โดยมีค่างานรวมในส่วนนี้ไม่น้อยกว่า ๙,๗๕๐,๐๐๐ บาท (เงินเก้าล้านเจ็ดแสนห้าหมื่นบาทถ้วน) ภายในระยะเวลา ๕ ปี นับถึงวันที่ยื่นข้อเสนอฯ เป็นผลงานแล้วเสร็จ และเป็นผลงานที่เป็นคู่สัญญาโดยตรงกับหน่วยงานของรัฐ โดยผู้ยื่นข้อเสนอต้องส่งหนังสือรับรองผลงานหรือหลักฐานเอกสาร ซึ่งออกโดยหน่วยงานดังกล่าว พร้อมสำเนาสัญญาส่วนที่ระบุขอบเขตของงานและบัญชีแสดงปริมาณงานและค่างานมาพร้อมกับการยื่นข้อเสนอ

๒.๑๕ คุณสมบัติที่นอกเหนือจากที่กล่าวมาข้างต้น ผู้เสนอราคาต้องมีคุณสมบัติตรงตามขอบเขตของงาน (Terms of Reference) ด้วย

### ๓. หลักฐานการยื่นข้อเสนอ

ผู้ยื่นข้อเสนอจะต้องเสนอเอกสารหลักฐานยื่นมาพร้อมกับการเสนอราคาทางระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์ โดยแยกเป็น ๒ ส่วน คือ

### ๓.๑ ส่วนที่ ๑ อย่างน้อยต้องมีเอกสารดังต่อไปนี้

(๑) ในกรณีผู้ยื่นข้อเสนอเป็นนิติบุคคล

(ก) ห้างหุ้นส่วนสามัญหรือห้างหุ้นส่วนจำกัด ให้ยื่นสำเนาหนังสือรับรองการจดทะเบียนนิติบุคคล บัญชีรายชื่อหุ้นส่วนผู้จัดการ

(ข) บริษัทจำกัดหรือบริษัทมหาชนจำกัด ให้ยื่นสำเนาหนังสือรับรองการจดทะเบียนนิติบุคคล หนังสือบริคณห์สนธิ บัญชีรายชื่อกรรมการผู้จัดการ และบัญชีผู้ถือหุ้นรายใหญ่ (ถ้ามี)

(๒) ในกรณีผู้ยื่นข้อเสนอเป็นบุคคลธรรมดาหรือคณะบุคคลที่มีโชินิติบุคคล ให้ยื่นสำเนาบัตรประจำตัวประชาชนของผู้ยื่น ข้อเสนอข้อตกลงที่แสดงถึงการเข้าเป็นหุ้นส่วน (ถ้ามี) สำเนาบัตรประจำตัวประชาชนของผู้เป็นหุ้นส่วน หรือสำเนาหนังสือเดินทางของผู้เป็นหุ้นส่วนที่มีได้ถือสัญชาติไทย

(๓) ในกรณีผู้ยื่นข้อเสนอเป็นผู้ยื่นข้อเสนอร่วมกันในฐานะเป็นผู้ร่วมค้า ให้ยื่นสำเนาสัญญาของการเข้าร่วมค้า และเอกสารตามที่ระบุไว้ใน (๑) หรือ (๒) ของผู้ร่วมค้า แล้วแต่กรณี

(๔) ผู้ยื่นข้อเสนอต้องแสดงหลักฐานเกี่ยวกับมูลค่าสุทธิของกิจการ ดังนี้

๑. กรณีผู้ยื่นข้อเสนอเป็นนิติบุคคลที่จัดตั้งขึ้นตามกฎหมายไทยหรือต่างประเทศ ซึ่งได้จดทะเบียนเกินกว่า ๑ ปี ต้องมีมูลค่าสุทธิของกิจการ จากผลต่างระหว่างสินทรัพย์สุทธิหักด้วยหนี้สินสุทธิที่ปรากฏในงบแสดงฐานะการเงินที่มีการตรวจรับรองแล้ว ซึ่งจะต้องแสดงค่าเป็นบวก ๑ ปีสุดท้าย ก่อนวันยื่นข้อเสนอ งบแสดงฐานะการเงิน ๑ ปีสุดท้ายก่อนวันยื่นข้อเสนอ หมายถึง งบแสดงฐานะการเงินย้อนไปก่อนวันที่หน่วยงานของรัฐกำหนดให้เป็นวันยื่นข้อเสนอ ๑ ปีปฏิทิน เว้นแต่กรณีนิติบุคคลที่จัดตั้งขึ้นตามกฎหมายไทย หากวันยื่นข้อเสนอเป็นช่วงระยะเวลาที่กรมพัฒนาธุรกิจการค้ากำหนดให้นิติบุคคล ยื่นงบแสดงฐานะการเงินกับกรมพัฒนาธุรกิจการค้า ซึ่งจะอยู่ในช่วงเดือนมกราคม - เดือนพฤษภาคม ของทุกปี โดยนิติบุคคลที่เป็นผู้ยื่นข้อเสนออยู่นั้นยังอยู่ในช่วงของการยื่นงบแสดงฐานะการเงินกับกรมพัฒนาธุรกิจการค้า คือ ช่วงเดือนมกราคม - เดือนพฤษภาคม กรณีนี้ให้สามารถยื่นงบแสดงฐานะการเงินย้อนไปอีก ๑ ปี ได้

๒. กรณีผู้ยื่นข้อเสนอเป็นนิติบุคคลที่จัดตั้งขึ้นตามกฎหมายไทยซึ่งยังไม่มี การรายงานงบแสดงฐานะการเงินกับกรมพัฒนาธุรกิจการค้า หรือกรณีผู้ยื่นข้อเสนอเป็นนิติบุคคลที่จัดตั้งขึ้นตามกฎหมายต่างประเทศซึ่งยังไม่มี การรายงานงบแสดงฐานะการเงิน ให้พิจารณาการกำหนดมูลค่าของทุนจดทะเบียน โดยผู้ยื่นข้อเสนอจะต้องมีทุนจดทะเบียนที่เรียกชำระมูลค่าหุ้นแล้ว ณ วันที่ยื่นข้อเสนอ ไม่ต่ำกว่า ๒๐ ล้านบาท

๓. สำหรับการจัดซื้อจัดจ้างครั้งหนึ่งที่มีวงเงินเกิน ๕๐๐,๐๐๐ บาทขึ้นไป กรณีผู้ยื่นข้อเสนอเป็นบุคคลธรรมดา ให้พิจารณาจากหนังสือรับรองบัญชีเงินฝากไม่เกิน ๙๐ วัน ก่อนวันยื่นข้อเสนอ โดยต้องมีเงินฝากคงเหลือในบัญชีธนาคารเป็นมูลค่า ๑ ใน ๔ ของมูลค่างบประมาณของโครงการหรือรายการที่ยื่นข้อเสนอในแต่ละครั้ง และหากเป็นผู้ชนะการจัดซื้อจัดจ้างหรือเป็นผู้ได้รับการคัดเลือกจะต้องแสดงหนังสือรับรองบัญชีเงินฝากที่มีมูลค่าดังกล่าวอีกครั้งหนึ่งในวันลงนามในสัญญา

๔. กรณีที่ผู้ยื่นข้อเสนอไม่มีมูลค่าสุทธิของกิจการหรือทุนจดทะเบียน หรือมีแต่ไม่เพียงพอที่จะเข้ายื่นข้อเสนอ สามารถดำเนินการได้ดังนี้

(๑) กรณีผู้ยื่นข้อเสนอเป็นนิติบุคคลที่จัดตั้งขึ้นตามกฎหมายไทย หรือ บุคคลธรรมดาที่ถือสัญชาติไทย ผู้ยื่นข้อเสนอสามารถขอวงเงินสินเชื่อ โดยต้องมีวงเงินสินเชื่อ ๑ ใน ๔ ของ มูลค่างบประมาณของโครงการหรือรายการที่ยื่นข้อเสนอในแต่ละครั้ง จะเป็นสินเชื่อที่ธนาคารภายในประเทศ หรือบริษัทเงินทุนหรือบริษัทเงินทุนหลักทรัพย์ที่ได้รับอนุญาตให้ประกอบกิจการเงินทุนเพื่อการพาณิชย์และ ประกอบธุรกิจค้าประกันตามประกาศของธนาคารแห่งประเทศไทย ตามรายชื่อบริษัทเงินทุนที่ธนาคารแห่งประเทศไทยแจ้งเวียนให้ทราบ โดยพิจารณาจากยอดเงินรวมของวงเงินสินเชื่อที่สำนักงานใหญ่รับรอง หรือที่ สำนักงานสาขารับรอง (กรณีได้รับมอบอำนาจจากสำนักงานใหญ่) ซึ่งออกให้แก่ผู้ยื่นข้อเสนอ นับถึงวันยื่นข้อเสนอไม่เกิน ๙๐ วัน

(๒) กรณีผู้ยื่นข้อเสนอเป็นนิติบุคคลที่จัดตั้งขึ้นตามกฎหมายต่าง ประเทศ หรือบุคคลธรรมดาที่ไม่ได้ถือสัญชาติไทย ผู้ยื่นข้อเสนอสามารถขอวงเงินสินเชื่อ โดยต้องมีวงเงิน สินเชื่อ ๑ ใน ๔ ของมูลค่างบประมาณของโครงการหรือรายการที่ยื่นข้อเสนอในแต่ละครั้ง จะเป็นสินเชื่อที่ ธนาคารภายในประเทศ หรือบริษัทเงินทุนหรือบริษัทเงินทุนหลักทรัพย์ที่ได้รับอนุญาตให้ประกอบกิจการเงิน ทุนเพื่อการพาณิชย์ และประกอบธุรกิจค้าประกันตามประกาศของธนาคารแห่งประเทศไทย ตามรายชื่อบริษัท เงินทุนที่ธนาคาร แห่งประเทศไทยแจ้งเวียนให้ทราบ หรือเป็นสินเชื่อที่ธนาคารต่างประเทศหรือบริษัทเงินทุน หลักทรัพย์ที่ได้รับอนุญาตให้ประกอบกิจการเงินทุนเพื่อการพาณิชย์และประกอบธุรกิจค้าประกันตามประกาศ ของธนาคารกลางต่างประเทศนั้น ตามรายชื่อบริษัทที่ธนาคารกลางต่างประเทศนั้นแจ้งเวียนให้ทราบ โดย พิจารณาจากยอดเงินรวมของวงเงินสินเชื่อที่สำนักงานใหญ่รับรอง หรือที่สำนักงานสาขารับรอง (กรณีได้รับ มอบอำนาจจากสำนักงานใหญ่) ซึ่งออกให้แก่ผู้ยื่นข้อเสนอ นับถึงวันยื่นข้อเสนอไม่เกิน ๙๐ วัน

๕. กรณีผู้ยื่นข้อเสนอเป็นนิติบุคคลที่จัดตั้งขึ้นตามกฎหมายต่างประเทศ หรือบุคคลธรรมดาที่ไม่ได้ถือสัญชาติไทยตามข้อ ๒ ข้อ ๓ และข้อ ๔ (๒) มูลค่าจะต้องเป็นไปตามอัตรา แลกเปลี่ยนเงินตราตามประกาศที่ธนาคารแห่งประเทศไทยกำหนด ในช่วงระหว่างวันที่เผยแพร่ประกาศและ เอกสารประกวดราคาในระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์ (e - GP) จนถึงวันเสนอราคา

ทั้งนี้ ผู้ยื่นข้อเสนอจะต้องยื่นเอกสารที่แสดงให้เห็นถึงข้อมูลเกี่ยวกับ มูลค่าสุทธิของกิจการแล้วแต่กรณี ประกอบกับเอกสารดังกล่าวจะต้องผ่านการรับรองตามระเบียบกระทรวง การต่างประเทศว่าด้วยการรับรองเอกสาร พ.ศ. ๒๕๓๙ และที่แก้ไขเพิ่มเติม กำหนด โดยจะต้องยื่นเอกสารดัง กล่าวในวันยื่นข้อเสนอ หากผู้ยื่นข้อเสนอไม่ได้มีการยื่นเอกสารดังกล่าวมาพร้อมกับการยื่นข้อเสนอให้ถือว่าผู้ยื่น ข้อเสนอรายนั้นยื่นเอกสารไม่ครบถ้วนตามเงื่อนไขที่กำหนดไว้ในเอกสารประกวดราคา

(๕) สำเนาใบทะเบียนพาณิชย์ สำเนาใบทะเบียนภาษีมูลค่าเพิ่ม

(๖) บัญชีเอกสารส่วนที่ ๑ ทั้งหมดที่ได้ยื่นพร้อมกับการเสนอราคาทางระบบจัด ซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์ ตามแบบในข้อ ๑.๗ (๑) โดยไม่ต้องแนบในรูปแบบ PDF File (Portable Document Format)

ทั้งนี้ เมื่อผู้ยื่นข้อเสนอดำเนินการแนบไฟล์เอกสารตามบัญชีเอกสารส่วนที่ ๑ ครบถ้วน ถูกต้องแล้ว ระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์จะสร้างบัญชีเอกสารส่วนที่ ๑ ตามแบบ

ในข้อ ๑.๗ (๑) ให้โดยผู้ยื่นข้อเสนอไม่ต้องแนบบัญชีเอกสารส่วนที่ ๑ ดังกล่าวในรูปแบบ PDF File (Portable Document Format)

### ๓.๒ ส่วนที่ ๒ อย่างน้อยต้องมีเอกสารดังต่อไปนี้

- (๑) หลักประกันการเสนอราคา ตามข้อ ๕
- (๒) สำเนาหนังสือรับรองผลงานก่อสร้าง
- (๓) เอกสารเพิ่มเติมอื่นๆ ยื่นเอกสารตามข้อกำหนดการดำเนินการตามขอบเขตของงาน (Term of Reference:TOR) พร้อมรับรองสำเนาถูกต้อง
- (๔) บัญชีเอกสารส่วนที่ ๒ ทั้งหมดที่ได้ยื่นพร้อมกับการเสนอราคาทางระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์ตามแบบในข้อ ๑.๗ (๒) โดยไม่ต้องแนบในรูปแบบ PDF File (Portable Document Format)

ทั้งนี้ เมื่อผู้ยื่นข้อเสนอดำเนินการแนบไฟล์เอกสารตามบัญชีเอกสารส่วนที่ ๒ ครบถ้วน ถูกต้องแล้ว ระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์จะสร้างบัญชีเอกสารส่วนที่ ๒ ตามแบบในข้อ ๑.๗ (๒) ให้โดยผู้ยื่นข้อเสนอไม่ต้องแนบบัญชีเอกสารส่วนที่ ๒ ดังกล่าวในรูปแบบ PDF File (Portable Document Format)

## ๔. การเสนอราคา

๔.๑ ผู้ยื่นข้อเสนอต้องยื่นข้อเสนอ และเสนอราคาทางระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์ตามที่กำหนดไว้ในเอกสารประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์นี้ โดยไม่มีเงื่อนไขใดๆ ทั้งสิ้น และจะต้องกรอกข้อความให้ถูกต้องครบถ้วน พร้อมทั้งหลักฐานแสดงตัวตนและทำการยืนยันตัวตนของผู้ยื่นข้อเสนอ โดยไม่ต้องแนบบใบเสนอราคาในรูปแบบ PDF File (Portable Document Format)

๔.๒ ผู้ยื่นข้อเสนอจะต้องกรอกรายละเอียดการเสนอราคาในใบเสนอราคาตามแนบเอกสารประกวดราคาจ้างก่อสร้างด้วยวิธีประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ (e-bidding) ข้อ ๑.๒ ให้ครบถ้วน โดยไม่ต้องยื่น ใบแจ้งปริมาณงานและราคาและใบบัญชีรายการก่อสร้าง ในรูปแบบ PDF File (Portable Document Format)

ในการเสนอราคาให้เสนอราคาเป็นเงินบาทและเสนอราคาได้เพียงครั้งเดียวและราคาเดียว โดยเสนอราคารวม หรือราคาต่อหน่วย หรือราคาต่อรายการ ตามเงื่อนไขที่ระบุไว้ตามข้อ ๖.๒ ให้ถูกต้อง ทั้งนี้ ราคารวมที่เสนอจะต้องตรงกันทั้งตัวเลขและตัวหนังสือ ถ้าตัวเลขและตัวหนังสือไม่ตรงกัน ให้ถือตัวหนังสือเป็นสำคัญ โดยคิดราคารวมทั้งสิ้นซึ่งรวมค่าภาษีมูลค่าเพิ่ม ภาษีอากรอื่นค่าขนส่ง ค่าจดทะเบียน และค่าใช้จ่ายที่ปวงไว้แล้ว

ราคาที่เสนอจะต้องเสนอกำหนดยื่นราคาไม่น้อยกว่า ๑๘๐ วัน ตั้งแต่วันเสนอราคาโดยภายในกำหนดยื่นราคา ผู้ยื่นข้อเสนอต้องรับผิดชอบราคาที่ตนได้เสนอไว้และจะถอนการเสนอราคามีได้

๔.๓ ผู้ยื่นข้อเสนอจะต้องเสนอกำหนดเวลาดำเนินการก่อสร้างแล้วเสร็จไม่เกิน ๑๘๐ วัน นับถัดจากวันลงนามในสัญญาจ้างก่อสร้าง

๔.๔ ก่อนเสนอราคา ผู้ยื่นข้อเสนอควรตรวจดูร่างสัญญา แบบรูปและรายการละเอียด และขอบเขตของงานฯลฯ ให้ถี่ถ้วนและเข้าใจเอกสารประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ทั้งหมดเสียก่อนที่จะตกลงยื่นข้อเสนอตามเงื่อนไขในเอกสารประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์

๔.๕ ผู้ยื่นข้อเสนอจะต้องยื่นข้อเสนอและเสนอราคาทางระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วย อิเล็กทรอนิกส์ในวันที่ ระหว่างเวลา น. ถึง น. และเวลาในการเสนอราคาให้ถือตามเวลาของระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์เป็นเกณฑ์

เมื่อพ้นกำหนดเวลายื่นข้อเสนอและเสนอราคาแล้ว จะไม่รับเอกสารการยื่นข้อเสนอ และการเสนอราคาใดๆ โดยเด็ดขาด

๔.๖ ผู้ยื่นข้อเสนอต้องจัดทำเอกสารสำหรับใช้ในการเสนอราคาในรูปแบบไฟล์เอกสาร ประเภท PDF File (Portable Document Format) โดยผู้ยื่นข้อเสนอต้องเป็นผู้รับผิดชอบตรวจสอบความครบถ้วน ถูกต้อง และชัดเจนของเอกสาร PDF File ก่อนที่จะยืนยันการเสนอราคา แล้วจึงส่งข้อมูล (Upload) เพื่อเป็นการเสนอราคาให้แก่กรม ผ่านทางระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์

๔.๗ คณะกรรมการพิจารณาผลการประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์จะดำเนินการตรวจสอบ คุณสมบัติของผู้ยื่นข้อเสนอแต่ละรายว่า เป็นผู้ยื่นข้อเสนอที่มีผลประโยชน์ร่วมกันกับผู้ยื่นเสนอรายอื่นตามข้อ ๑.๖ (๑) หรือไม่ หากปรากฏว่าผู้ยื่นเสนอรายใดเป็นผู้ยื่นข้อเสนอที่มีผลประโยชน์ร่วมกันกับผู้ยื่นเสนอรายอื่น คณะกรรมการพิจารณาผลฯ จะตัดรายชื่อผู้ยื่นเสนอราคาที่มีผลประโยชน์ร่วมกันนั้นออกจากการเป็นผู้ยื่นข้อเสนอ

หากปรากฏต่อคณะกรรมการพิจารณาผลฯ ว่า ก่อนหรือในขณะที่มีการพิจารณาข้อเสนอ มีผู้ยื่นเสนอรายใดกระทำการอันเป็นการขัดขวางการแข่งขันอย่างเป็นธรรมตาม ข้อ ๑.๖ (๒) และคณะกรรมการพิจารณาผลฯ เชื่อว่ามีการกระทำการอันเป็นการขัดขวางการแข่งขันอย่างเป็นธรรม คณะกรรมการพิจารณาผลฯ จะตัดรายชื่อผู้ยื่นเสนอรายนั้นออกจากการเป็นผู้ยื่นข้อเสนอ และกรม จะพิจารณาลงโทษผู้ยื่นเสนอดังกล่าวเป็นผู้ที่งาน เว้นแต่ กรม จะพิจารณาเห็นว่า ผู้ยื่นเสนอรายนั้น มิใช่เป็นผู้ริเริ่มให้มีการกระทำดังกล่าวและได้ให้ความร่วมมือเป็นประโยชน์ต่อการพิจารณาของกรม

๔.๘ ผู้ยื่นข้อเสนอจะต้องปฏิบัติ ดังนี้

- (๑) ปฏิบัติตามเงื่อนไขที่ระบุไว้ในเอกสารประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์
- (๒) ราคาที่เสนอจะต้องเป็นราคาที่รวมภาษีมูลค่าเพิ่ม และภาษีอื่นๆ (ถ้ามี) รวมค่าใช้จ่ายทั้งปวงไว้ด้วยแล้ว
- (๓) ผู้ยื่นข้อเสนอจะต้องลงทะเบียนเพื่อเข้าสู่กระบวนการเสนอราคา ตามวันเวลาที่กำหนด
- (๔) ผู้ยื่นข้อเสนอจะถอนการเสนอราคาที่เสนอแล้วไม่ได้
- (๕) ผู้ยื่นเสนอต้องศึกษาและทำความเข้าใจในระบบและวิธีการเสนอราคา

ด้วยวิธีประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ ของกรมบัญชีกลางที่แสดงไว้ในเว็บไซต์ [www.gprocurement.go.th](http://www.gprocurement.go.th)

๔.๙ ผู้ยื่นข้อเสนอที่เป็นผู้ชนะการเสนอราคาต้องจัดทำแผนการใช้พัสดุที่ผลิตภายใน

ประเทศและแผนการใช้เหล็กที่ผลิตในประเทศ โดยยื่นให้หน่วยงานของรัฐภายใน ๖๐ วัน นับถัดจากวันลงนามในสัญญา เว้นแต่กรณีที่ระยะเวลาดำเนินการตามสัญญาไม่เกิน ๖๐ วัน

๔.๑๐ คู่สัญญาต้องจัดทำแผนการทำงานมาให้ภายใน ๑๕ วัน นับถัดจากวันลงนามในสัญญา เว้นแต่เป็นกรณีสัญญาที่มีอายุไม่เกิน ๙๐ วัน หรือกรณีการจ้างก่อสร้างซึ่งสัญญาหรือบันทึกข้อตกลงเป็นหนังสือที่มีวงเงินไม่เกิน ๕๐๐,๐๐๐ บาท ทั้งนี้ แผนการทำงานดังกล่าวให้ถือเป็นเอกสารส่วนหนึ่งของสัญญา

#### ๕. หลักประกันการเสวนราคา

ผู้ยื่นข้อเสนอต้องวางหลักประกันการเสวนราคาพร้อมกับการเสวนราคาทางระบบการ จัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์ โดยใช้หลักประกันอย่างหนึ่งอย่างใดดังต่อไปนี้ จำนวน ๓,๒๕๐,๐๐๐.๐๐ บาท (สามล้านสองแสนห้าหมื่นบาทถ้วน)

๕.๑ เงินสด

๕.๒ หนังสือค้ำประกันอิเล็กทรอนิกส์ของธนาคารภายในประเทศตามแบบที่คณะกรรมการนโยบายกำหนด

๕.๓ พันธบัตรรัฐบาลไทย

๕.๔ หนังสือค้ำประกันของบริษัทเงินทุนหรือบริษัทเงินทุนหลักทรัพย์ที่ได้รับอนุญาตให้ ประกอบกิจการเงินทุนเพื่อการพาณิชย์และประกอบธุรกิจค้ำประกันตามประกาศของธนาคารแห่งประเทศไทย ตามรายชื่อบริษัทเงินทุนที่ธนาคารแห่งประเทศไทยแจ้งเวียนให้ทราบ โดยอนุโลมให้ใช้ตามตัวอย่าง หนังสือค้ำประกันของธนาคารที่คณะกรรมการนโยบายกำหนด

กรณีที่ผู้ยื่นข้อเสนอ นำพันธบัตรรัฐบาลไทยหรือหนังสือค้ำประกันของบริษัทเงินทุนหรือบริษัทเงินทุนหลักทรัพย์ มาวางเป็นหลักประกันการเสวนราคาจะต้องส่งต้นฉบับเอกสารดังกล่าวมาให้กรม ตรวจสอบความถูกต้องในวันที่ ระหว่างเวลา น. ถึง น.

กรณีที่ผู้ยื่นข้อเสนอประสงค์จะวางหลักประกันการเสวนราคาเป็นเงินสด ให้ผู้ยื่นข้อเสนอ ดำเนินการชำระเงินผ่านช่องทางการชำระเงิน ดังนี้

ผ่านบริการรับชำระเงิน (Bill Payment) ผ่านระบบ KTB Corporate Online ตามใบแจ้งการชำระเงิน ที่แนบมาพร้อมกับเอกสารเชิญชวนนี้

และส่งหลักฐานการชำระเงินกับธนาคาร พร้อมทั้งแบบแจ้งความประสงค์ชำระเงินค้ำหลักประกันการเสวนราคา (เฉพาะกรณีที่มีหลักประกันการเสวนราคาหลายรายการพิจารณา) มาให้ กรม ตรวจสอบความถูกต้อง โดยยื่นมาพร้อมกับการยื่นข้อเสนอผ่านระบบ e-GP โดยการชำระเงินและส่งหลักฐานการชำระเงินให้ดำเนินการในวันและเวลาที่หน่วยงานของรัฐกำหนดให้เป็นวันและเวลาเสวนราคาเท่านั้น

กรณีที่ผู้ยื่นข้อเสนอที่ยื่นข้อเสนอในรูปแบบของ "กิจการร่วมค้า" ประสงค์จะใช้หนังสือค้ำประกันอิเล็กทรอนิกส์ของธนาคารในประเทศเป็นหลักประกันการเสวนราคาให้ระบุชื่อผู้เข้าร่วมค้ารายที่ สัญญาร่วมค้ากำหนดให้เป็นผู้เข้ายื่นข้อเสนอกับหน่วยงานของรัฐเป็นผู้ยื่นข้อเสนอ

หลักประกันการเสวนราคาตามข้อนี้ กรมจะคืนให้ผู้ยื่นข้อเสนอหรือผู้ค้ำประกันภายใน ๑๕ วัน นับถัดจากวันที่กรมได้พิจารณาเห็นชอบรายงานผลคัดเลือกผู้ชนะการประกวดราคาเรียบร้อยแล้ว

เว้นแต่ผู้ยื่นข้อเสนอรายที่คัดเลือกไว้ซึ่งเสนอราคาต่ำสุดหรือได้คะแนนรวมสูงสุดไม่เกิน ๓ ราย ให้คืนได้ต่อเมื่อได้ทำสัญญาหรือข้อตกลง หรือผู้ยื่นข้อเสนอได้พ้นจากข้อผูกพันแล้ว

การคืนหลักประกันการเสนอราคา ไม่ว่าในกรณีใด ๆ จะคืนให้โดยไม่มีดอกเบี้ย

## ๖. หลักเกณฑ์และสิทธิในการพิจารณา

๖.๑ ในการพิจารณาผลการยื่นข้อเสนอประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ครั้งนี้ กรมจะพิจารณาตัดสินโดยใช้ หลักเกณฑ์ราคาประกอบเกณฑ์อื่น

๖.๒ การพิจารณาผู้ชนะการยื่นข้อเสนอ

กรณีใช้หลักเกณฑ์ราคาประกอบเกณฑ์อื่น ในการพิจารณาผู้ชนะการยื่นข้อเสนอ

กรม

จะพิจารณาโดยให้คะแนนตามปัจจัยหลักและน้ำหนักที่กำหนด ดังนี้

๖.๒.๑ งานพัฒนาระบบขนส่งอัจฉริยะเพื่อตรวจสอบการจราจรและเผยแพร่ข้อมูลด้านการจราจร กรุงเทพมหานคร ๑ แห่ง

(๑) ราคาที่ยื่นข้อเสนอ กำหนดน้ำหนักเท่ากับร้อยละ ๔๐.๐๐ โดยมีวิธีการให้คะแนน ดังนี้  $100 - (((\text{ราคาของผู้เสนอราคา} - \text{ราคาต่ำสุด}) / \text{ราคาต่ำสุด}) * 100)$

(๒) ข้อเสนอด้านเทคนิคหรือข้อเสนออื่นๆ กำหนดน้ำหนักเท่ากับร้อยละ ๖๐.๐๐ ประกอบด้วย

(๒.๑) หลักการทำงานของระบบและประสิทธิภาพของอุปกรณ์ที่เสนอ กำหนดน้ำหนักเท่ากับร้อยละ ๔๐.๐๐ โดยมีวิธีการให้คะแนน ดังนี้ รายละเอียดตามร่างขอบเขตของงาน (Terms of Reference) ข้อ ๗.

(๒.๒) ข้อเสนอทางด้านเทคนิคของระบบงานกลาง กำหนดน้ำหนักเท่ากับร้อยละ ๑๐.๐๐ โดยมีวิธีการให้คะแนน ดังนี้ รายละเอียดตามร่างขอบเขตของงาน (Terms of Reference) ข้อ ๗.

(๒.๓) แผนการดำเนินโครงการ กำหนดน้ำหนักเท่ากับร้อยละ ๑๐.๐๐ โดยมีวิธีการให้คะแนน ดังนี้ รายละเอียดตามร่างขอบเขตของงาน (Terms of Reference) ข้อ ๗.

โดยกำหนดให้น้ำหนักรวมทั้งหมดเท่ากับร้อยละ ๑๐๐

๖.๒.๒ รายละเอียดหลักเกณฑ์และสิทธิในการพิจารณาอื่นๆ ตามเอกสารแนบร่างขอบเขตของงาน (Terms of Reference : TOR)

๖.๓ หากผู้ยื่นข้อเสนอรายใดมีคุณสมบัติไม่ถูกต้องตามข้อ ๒ หรือยื่นหลักฐานการยื่นข้อเสนอไม่ถูกต้อง หรือไม่ครบถ้วนตามข้อ ๓ หรือยื่นข้อเสนอไม่ถูกต้องตามข้อ ๔ คณะกรรมการพิจารณาผลฯ จะไม่รับพิจารณาข้อเสนอของผู้ยื่นข้อเสนอรายนั้น เว้นแต่ ผู้ยื่นข้อเสนอรายใดเสนอเอกสารทางเทคนิคหรือแบบรูปและรายการละเอียดและขอบเขตของงานที่จะจ้างไม่ครบถ้วน หรือเสนอรายละเอียดแตกต่างไปจาก

เงื่อนไขที่กรมกำหนดไว้ในประกาศและเอกสารประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ ในส่วนที่มีใช้สาระสำคัญและความแตกต่างนั้น ไม่มีผลทำให้เกิดการได้เปรียบเสียเปรียบ ต่อผู้ยื่นข้อเสนอรายอื่น หรือเป็นการผิดพลาดเล็กน้อย คณะกรรมการพิจารณาผลฯ อาจพิจารณาผ่อนปรนการตัดสิทธิ ผู้ยื่นข้อเสนอรายนั้น

๖.๔ กรมสงวนสิทธิไม่พิจารณาข้อเสนอของผู้ยื่นข้อเสนอโดยไม่มีการผ่อนผัน ในกรณีดังต่อไปนี้

(๑) ไม่กรอกชื่อผู้ยื่นข้อเสนอในการเสนอราคาทางระบบจัดซื้อจัดจ้าง ด้วยอิเล็กทรอนิกส์

(๒) เสนอรายละเอียดแตกต่างไปจากเงื่อนไขที่กำหนดในเอกสารประกวดราคา อิเล็กทรอนิกส์ที่เป็นสาระสำคัญ หรือมีผลทำให้เกิดความได้เปรียบเสียเปรียบแก่ผู้ยื่นข้อเสนอรายอื่น

๖.๕ ในการตัดสินใจประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์หรือในการทำสัญญา คณะกรรมการพิจารณาผลฯ หรือกรม มีสิทธิให้ผู้ยื่นข้อเสนอชี้แจงข้อเท็จจริงเพิ่มเติมได้ กรมมีสิทธิที่จะไม่รับข้อเสนอ ไม่รับราคา หรือไม่ทำสัญญา หากข้อเท็จจริงดังกล่าวไม่เหมาะสมหรือไม่ถูกต้อง

๖.๖ กรมทรงไว้ซึ่งสิทธิที่จะไม่รับราคาต่ำสุด หรือราคาหนึ่งราคาใด หรือราคาที่เสนอทั้งหมดก็ได้ และอาจพิจารณาเลือกจ้างในจำนวน หรือขนาด หรือเฉพาะรายการหนึ่งรายการใด หรืออาจจะยกเลิก การประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์โดยไม่พิจารณาจัดจ้างก่อสร้างเลยก็ได้ สุดแต่จะพิจารณา ทั้งนี้ เพื่อประโยชน์ของทางราชการเป็นสำคัญ และให้ถือว่าการตัดสินใจของ กรมเป็นเด็ดขาด ผู้ยื่นข้อเสนอจะเรียกร้องค่าใช้จ่าย หรือค่าเสียหายใดๆ มิได้ รวมทั้ง กรมจะพิจารณายกเลิกการประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์และลงโทษผู้ยื่นข้อเสนอเป็นผู้ทำงาน ไม่ว่าจะเป็นผู้ยื่นข้อเสนอที่ได้รับการคัดเลือกหรือไม่ก็ตาม หากมีเหตุที่เชื่อถือได้ว่าผู้ยื่นข้อเสนอกระทำการโดยไม่สุจริต เช่น การเสนอเอกสารอันเป็นเท็จ หรือใช้ข้อมูลคลาดเคลื่อน หรือบิดเบือนข้อมูลมาเสนอราคาแทน เป็นต้น

ในกรณีที่ผู้ยื่นข้อเสนอรายที่เสนอราคาต่ำสุด เสนอราคาต่ำจนคาดหมายได้ว่าไม่อาจดำเนินงานตามเอกสารประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ได้ คณะกรรมการพิจารณาผลฯ หรือกรม จะให้ผู้ยื่นข้อเสนอชี้แจงและแสดงหลักฐานที่ทำให้เชื่อได้ว่า ผู้ยื่นข้อเสนอสามารถดำเนินการตามเอกสารประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ให้เสร็จสมบูรณ์ หากคำชี้แจงไม่เป็นที่รับฟังได้ กรม มีสิทธิที่จะไม่รับข้อเสนอหรือไม่รับราคาของผู้ยื่นข้อเสนอรายนั้น ทั้งนี้ ผู้ยื่นเสนอดังกล่าวไม่มีสิทธิเรียกร้องค่าใช้จ่ายหรือค่าเสียหายใดๆ จากกรม

๖.๗ ก่อนลงนามในสัญญา กรม อาจประกาศยกเลิกการประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ หากปรากฏว่ามีการกระทำที่เข้าลักษณะผู้ยื่นข้อเสนอที่ชนะการประกวดราคาหรือที่ได้รับการคัดเลือกมีผลประโยชน์ร่วมกัน หรือมีส่วนได้เสียกับผู้ยื่นข้อเสนอรายอื่น หรือขัดขวางการแข่งขันอย่างเป็นธรรม หรือสมยอมกันกับผู้ยื่นข้อเสนอรายอื่น หรือเจ้าหน้าที่ในการเสนอราคา หรือสื่อว่ากระทำการทุจริตอื่นใดในการเสนอราคา

## ๗. การทำสัญญาจ้างก่อสร้าง

ผู้ชนะการประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์จะต้องทำสัญญาจ้างตามแบบสัญญา ดังระบุในข้อ ๑.๓ หรือทำข้อตกลงเป็นหนังสือกับกรม ภายใน ๑๕ วัน นับถัดจากวันที่ได้รับแจ้ง และจะต้องวาง

หลักประกันสัญญาเป็นจำนวนเงินเท่ากับร้อยละ ๕ ของราคาค่าจ้างที่ประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ ให้กรม  
ยึดถือไว้ในขณะทำสัญญาโดยใช้หลักประกันอย่างหนึ่งอย่างใด ดังต่อไปนี้

๗.๑ เงินสด

๗.๒ เช็คหรือตราพท์ที่ธนาคารเซ็นสั่งจ่าย ซึ่งเป็นเช็คหรือตราพท์ลงวันที่ที่ใช้เช็คหรือ  
ตราพท์นั้น ชำระต่อเจ้าหน้าที่ในวันทำสัญญา หรือก่อนวันนั้นไม่เกิน ๓ วันทำการ

๗.๓ หนังสือค้ำประกันของธนาคารภายในประเทศ ตามตัวอย่างที่คณะกรรมการ  
นโยบายกำหนด ดังระบุในข้อ ๑.๔ (๒) หรือจะเป็นหนังสือค้ำประกันอิเล็กทรอนิกส์ตามวิธีการที่กรมบัญชีกลาง  
กำหนด

๗.๔ หนังสือค้ำประกันของบริษัทเงินทุน หรือบริษัทเงินทุนหลักทรัพย์ที่ได้รับอนุญาต  
ให้ประกอบกิจการเงินทุนเพื่อการพาณิชย์และประกอบธุรกิจค้ำประกันตามประกาศของธนาคารแห่งประเทศไทย  
ตามรายชื่อบริษัทเงินทุนที่ธนาคารแห่งประเทศไทยแจ้งเวียนให้ทราบ โดยอนุโลมให้ใช้ตามตัวอย่าง  
หนังสือค้ำประกันของธนาคารที่คณะกรรมการนโยบายกำหนด ดังระบุในข้อ ๑.๔ (๒)

๗.๕ พันธบัตรรัฐบาลไทย

หลักประกันนี้จะคืนให้ โดยไม่มีดอกเบี้ยภายใน ๑๕ วันนับถัดจากวันที่ผู้ชนะการ  
ประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ (ผู้รับจ้าง) พ้นจากข้อผูกพันตามสัญญาจ้างแล้ว

## ๘. ค่าจ้างและการจ่ายเงิน

กรมจะจ่ายค่าจ้างต่อหน่วยของงานแต่ละรายการที่ได้ทำสำเร็จจริงตามราคาต่อหน่วย ที่  
กำหนดไว้ในใบแจ้งปริมาณงานและราคา นอกจากในกรณีต่อไปนี้

(๑) เมื่อปริมาณงานที่ทำเสร็จจริงในส่วนที่เกินกว่าร้อยละ ๑๒๕ (หนึ่งร้อยยี่สิบห้า)  
แต่ไม่เกินร้อยละ ๑๕๐ (หนึ่งร้อยห้าสิบ) ของปริมาณงานที่กำหนดไว้ในสัญญาหรือใบแจ้งปริมาณงานและ  
ราคา จะจ่ายให้อัตราร้อยละ ๙๐ (เก้าสิบ) ของราคาต่อหน่วยตามสัญญา

(๒) เมื่อปริมาณงานที่ทำเสร็จจริงในส่วนที่เกินกว่าร้อยละ ๑๕๐ (หนึ่งร้อยห้าสิบ) ของ  
ปริมาณงานที่กำหนดไว้ในสัญญาหรือใบแจ้งปริมาณงานและราคา จะจ่ายให้อัตราร้อยละ ๘๓ (แปดสิบ  
สาม) ของราคาต่อหน่วยตามสัญญา

(๓) เมื่อปริมาณงานที่ทำเสร็จจริงน้อยกว่าร้อยละ ๗๕ (เจ็ดสิบห้า) ของปริมาณงานที่  
กำหนดไว้ในสัญญาหรือใบแจ้งปริมาณงานและราคา จะจ่ายให้ตามราคาต่อหน่วยในสัญญา และจะจ่ายเพิ่ม  
ชดเชยเป็นค่า overhead และ mobilization สำหรับงานรายการนั้น ในอัตราร้อยละ ๑๗ (สิบเจ็ด) ของผล  
ต่างระหว่างปริมาณงานทั้งหมดของงานรายการนั้นตามสัญญาโดยประมาณ กับปริมาณงานที่ทำเสร็จจริงคูณ  
ด้วยราคาต่อหน่วยตามสัญญา ทั้งนี้ การจ่ายเงินเพิ่มชดเชยเป็นค่า Overhead และ Mobilization ดังกล่าว ผู้  
ว่าจ้างจะจ่ายให้แก่ผู้รับจ้างในงวดสุดท้ายของการจ่ายเงินค่างานตามสัญญา

(๔) กรมจะจ่ายเงินที่เพิ่มขึ้นตาม (๑) และ (๒) ดังกล่าวข้างต้น ในงวดสุดท้ายของการ  
จ่ายเงิน หรือก่อนงวดสุดท้ายของการจ่ายเงิน ตามที่กรมจะพิจารณาตามที่เห็นสมควร เว้นแต่กรณีที่กรม  
พิจารณาเห็นว่าปริมาณงานที่ทำเสร็จจริงดังกล่าว มิได้มีส่วนเกี่ยวข้องกับงานอื่นที่เหลือ อีกทั้งงานที่เหลืออยู่ก็

มิได้มีผลกระทบต่อกรจ่ายเงินค่างานที่แล้วเสร็จจริงในงวดดังกล่าว ทั้งนี้ กรม อาจจ่ายเงินที่เพิ่มขึ้นให้แก่ผู้รับจ้างพร้อมกับการจ่ายเงินค่างานงวดนั้น ๆ และการพิจารณาว่างานใดอยู่ในหลักเกณฑ์ดังกล่าวหรือไม่เป็นดุลพินิจโดยเด็ดขาดของกรม

กรมจะจ่ายเงินค่าจ้างให้แก่ผู้รับจ้างเป็นรายเดือนตามเนื้องานที่ทำเสร็จจริงเมื่อกรมหรือเจ้าหน้าที่ของ กรม ได้ทำการตรวจสอบผลงานที่ทำเสร็จแล้ว และปรากฏว่าเป็นที่พอใจตรงตามข้อกำหนดแห่งสัญญาทุกประการ กรม จะออกหนังสือรับรองการรับมอบงานนั้นไว้แก่ผู้รับจ้าง

การจ่ายเงินงวดสุดท้ายจะจ่ายให้เมื่องานทั้งหมดตามสัญญาได้แล้วเสร็จทุก

ประการ

#### ๙. อัตราค่าปรับ

ค่าปรับตามสัญญาจ้างแนบท้ายเอกสารประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์นี้ หรือข้อตกลงจ้างเป็นหนังสือจะกำหนด ดังนี้

๙.๑ กรณีที่ผู้รับจ้างนำงานที่รับจ้างไปจ้างช่วงให้ผู้อื่นทำอีกทอดหนึ่งโดยไม่ได้รับอนุญาตจากกรม จะกำหนดค่าปรับสำหรับการฝ่าฝืนดังกล่าวเป็นจำนวนร้อยละ ๑๕ ของวงเงินของงานจ้างช่วงนั้น

๙.๒ กรณีที่ผู้รับจ้างปฏิบัติผิดสัญญาจ้างก่อสร้าง นอกเหนือจากข้อ ๙.๑ จะกำหนดค่าปรับเป็นรายวันเป็นจำนวนเงินตายตัวในอัตราร้อยละ ๐.๒๕ ของราคางานจ้าง

#### ๑๐. การรับประกันความชำรุดบกพร่อง

ผู้ชนะการประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ซึ่งได้ทำสัญญาจ้าง ตามแบบ ดังระบุในข้อ ๑.๓ หรือข้อตกลงจ้างเป็นหนังสือแล้วแต่กรณี จะต้องรับประกันความชำรุดบกพร่องของงานจ้างที่เกิดขึ้นภายในระยะเวลา ไม่น้อยกว่า ๒ ปี นับถัดจากวันที่กรมได้รับมอบงาน โดยต้องบริหารจัดการซ่อมแซมแก้ไขให้ใช้การได้ดีดังเดิมภายใน ๓ วัน นับถัดจากวันที่ได้รับแจ้งความชำรุดบกพร่อง

#### ๑๑. การจ่ายเงินล่วงหน้า

ผู้ยื่นข้อเสนอที่มีสิทธิเสนอขอรับเงินล่วงหน้า ในอัตราไม่เกินร้อยละ ๑๕ ของราคาค่าจ้างทั้งหมด แต่ทั้งนี้จะต้องส่งมอบหลักประกันเงินล่วงหน้า เป็นพันธบัตรรัฐบาลไทย หรือหนังสือค้ำประกันหรือหนังสือค้ำประกันอิเล็กทรอนิกส์ของธนาคารภายในประเทศ ตามแบบดังระบุในข้อ ๑.๔ (๓) ให้แก่กรมก่อนการรับเงินล่วงหน้า

#### ๑๒. การหักเงินประกันผลงาน

ในการจ่ายเงินแต่ละงวด กรมจะหักเงินจำนวนร้อยละ ๑๐ ของเงินที่ต้องจ่ายในงวดนั้น เพื่อเป็น ประกันผลงาน ในกรณีที่เงินประกันผลงานจะต้องถูกหักไว้ไม่ต่ำกว่าร้อยละ ๑๐ ของค่าจ้างทั้งหมด ผู้รับจ้างมีสิทธิที่จะขอเงินประกันผลงานคืน โดยผู้รับจ้างจะต้องนำหนังสือค้ำประกันของธนาคาร หรือหนังสือค้ำประกันอิเล็กทรอนิกส์ของธนาคารภายในประเทศตามแบบหนังสือค้ำประกันดังระบุในข้อ ๑.๔ (๔) มาวางไว้

ต่อกรม เพื่อเป็นหลักประกันแทน

กรมจะคืนเงินประกันผลงาน และ/หรือหนังสือค้ำประกันของธนาคารดังกล่าวให้แก่ผู้รับจ้างพร้อมกับการจ่ายเงินค่าจ้างงวดสุดท้าย

### ๑๓. ข้อสงวนสิทธิ์ในการยื่นข้อเสนอและอื่น ๆ

๑๓.๑ เงินค่าจ้างสำหรับงานจ้างครั้งนี้ ได้มาจากเงินงบประมาณประจำปี พ.ศ. ๒๕๖๙ การลงนามในสัญญาจะกระทำต่อเมื่อ กรมได้รับอนุมัติเงิน ค่าก่อสร้างจากเงินงบประมาณประจำปี พ.ศ. ๒๕๖๙

๑๓.๒ เมื่อกรมได้คัดเลือกผู้ยื่นข้อเสนอรายใดให้เป็นผู้รับจ้าง และได้ตกลงจ้าง ตามการประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์แล้ว ถ้าผู้รับจ้างจะต้องส่งหรือนำสิ่งของมาเพื่องานจ้างดังกล่าวเข้ามาจากต่างประเทศ และของนั้นต้องนำเข้ามาโดยทางเรือในเส้นทางที่มีเรือไทยเดินอยู่ และสามารถให้บริการรับขนได้ตามที่รัฐมนตรีว่าการกระทรวงคมนาคมประกาศกำหนด ผู้ยื่นข้อเสนอซึ่งเป็นผู้รับจ้างจะต้องปฏิบัติตามกฎหมายว่าด้วยการส่งเสริมการพาณิชย์ ดังนี้

(๑) แจกการส่งหรือนำสิ่งของดังกล่าวเข้ามาจากต่างประเทศต่อกรมเจ้าท่า ภายใน ๗ วัน นับตั้งแต่วันที่ผู้รับจ้างส่งหรือซื้อของจากต่างประเทศ เว้นแต่เป็นของที่รัฐมนตรีว่าการกระทรวงคมนาคมประกาศยกเว้นให้บรรทุกโดยเรืออื่นได้

(๒) จัดการให้สิ่งของดังกล่าวบรรทุกโดยเรือไทย หรือเรือที่มีสิทธิเช่นเดียวกับเรือไทยจากต่างประเทศมายังประเทศไทย เว้นแต่จะได้รับอนุญาตจากกรมเจ้าท่า ให้บรรทุกสิ่งของนั้น โดยเรืออื่น ที่มีใช้เรือไทย ซึ่งจะต้องได้รับอนุญาตเช่นนั้นก่อนบรรทุกของลงเรืออื่น หรือเป็นของที่รัฐมนตรีว่าการกระทรวงคมนาคมประกาศยกเว้นให้บรรทุกโดยเรืออื่น

(๓) ในกรณีที่ไม่มีปฏิบัติตาม (๑) หรือ (๒) ผู้รับจ้างจะต้องรับผิดชอบตามกฎหมายว่าด้วยการส่งเสริมการพาณิชย์

๑๓.๓ ผู้ยื่นข้อเสนอซึ่งกรมได้คัดเลือกแล้ว ไม่ไปทำสัญญาหรือข้อตกลงจ้างเป็นหนังสือ ภายในเวลาที่กำหนดดังระบุไว้ในข้อ ๗ กรมจะริบหลักประกันการยื่นข้อเสนอ หรือเรียกธำนาจจากผู้ออกหนังสือค้ำประกัน การยื่นข้อเสนอทันที และอาจพิจารณาเรียกธำนาจให้ชดใช้ความเสียหายอื่น (ถ้ามี) รวมทั้งจะพิจารณาให้เป็นผู้ทำงาน ตามระเบียบกระทรวงการคลังว่าด้วยการจัดซื้อจัดจ้างและการบริหารพัสดุภาครัฐ

๑๓.๔ กรมสงวนสิทธิ์ที่จะแก้ไขเพิ่มเติมเงื่อนไข หรือข้อกำหนดในแบบสัญญาหรือข้อตกลงจ้างเป็นหนังสือให้เป็นไปตามความเห็นของสำนักงานอัยการสูงสุด (ถ้ามี)

๑๓.๕ ในกรณีที่เอกสารแนบท้ายเอกสารประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ มีความขัดหรือแย้งกันผู้ยื่นข้อเสนอจะต้องปฏิบัติตามคำวินิจฉัยของกรม คำวินิจฉัยดังกล่าวให้ถือเป็นที่สุด และ ผู้ยื่นข้อเสนอไม่มีสิทธิเรียกร้องค่าใช้จ่ายใดๆ เพิ่มเติม

๑๓.๖ กรม อาจประกาศยกเลิกการจัดจ้างในกรณีต่อไปนี้ได้ โดยที่ผู้ยื่นข้อเสนอจะเรียกร้องค่าเสียหายใดๆ จากกรมไม่ได้

(๑) กรมไม่ได้รับการจัดสรรเงินที่จะใช้ในการจัดจ้างหรือได้รับจัดสรรแต่ไม่

เพียงพอที่จะทำการจัดจ้างครั้งนี้ต่อไป

(๒) มีการกระทำที่เข้าลักษณะผู้ยื่นข้อเสนอที่ชนะการจัดจ้างหรือที่ได้รับการคัดเลือกมีผลประโยชน์ร่วมกัน หรือมีส่วนได้เสียกับผู้ยื่นข้อเสนอรายอื่น หรือขัดขวางการแข่งขันอย่างเป็นธรรมหรือสมยอมกันกับผู้ยื่นข้อเสนอรายอื่น หรือเจ้าหน้าที่ในการเสนอราคา หรือถือว่ากระทำการทุจริตอื่นใดในการเสนอราคา

(๓) การทำการจัดจ้างครั้งนี้ต่อไปอาจก่อให้เกิดความเสียหายแก่กรม หรือกระทบต่อประโยชน์สาธารณะ

(๔) กรณีอื่นในทำนองเดียวกับ (๑) (๒) หรือ (๓) ตามที่กำหนดในกฎกระทรวง ซึ่งออกตามความในกฎหมายว่าด้วยการจัดซื้อจัดจ้างและการบริหารพัสดุภาครัฐ

๑๓.๗ ผู้ยื่นข้อเสนอจะต้องเลือกช่องทางการอุทธรณ์และช่องทางการรับหนังสือแจ้งตอบผลการพิจารณาอุทธรณ์ไว้ตั้งแต่ขั้นตอนการยื่นข้อเสนอ และหากผู้ยื่นข้อเสนอมีความประสงค์ที่จะอุทธรณ์ผลการประกาศผู้ชนะการจัดซื้อจัดจ้าง จะต้องยื่นอุทธรณ์และรับหนังสือแจ้งตอบการพิจารณาอุทธรณ์ผ่านช่องทางที่ได้เลือกไว้เท่านั้น

#### ๑๔. การปรับราคาค่างานก่อสร้าง

การปรับราคาค่างานก่อสร้างตามสูตรการปรับราคาดังระบุในข้อ ๑.๕ จะนำมาใช้ในกรณีที่ ค่างานก่อสร้างลดลงหรือเพิ่มขึ้น โดยวิธีการต่อไปนี้

ตามเงื่อนไข หลักเกณฑ์ สูตรและวิธีคำนวณที่ใช้กับสัญญาแบบปรับราคาได้ตามมติ คณะรัฐมนตรีเมื่อวันที่ ๒๒ สิงหาคม ๒๕๓๒ เรื่อง การพิจารณาช่วยเหลือผู้ประกอบการอาชีพงานก่อสร้าง ตามหนังสือสำนักเลขาธิการคณะรัฐมนตรี ที่ นร ๐๒๐๓/ว ๑๐๙ ลงวันที่ ๒๔ สิงหาคม ๒๕๓๒

สูตรการปรับราคา (สูตรค่า K) จะต้องคงที่ที่ระดับที่กำหนดไว้ในวันแล้วเสร็จตามที่กำหนดไว้ในสัญญา หรือภายในระยะเวลาที่กรมได้ขยายออกไป โดยจะใช้สูตรของทางราชการที่ได้ระบุในข้อ ๑.๕

#### ๑๕. มาตรฐานฝีมือช่าง

เมื่อกรมได้คัดเลือกผู้ยื่นข้อเสนอรายใดให้เป็นผู้รับจ้างและได้ตกลงจ้างก่อสร้าง ตามประกาศนี้แล้วผู้ยื่นข้อเสนอจะต้องตกลงว่าในการปฏิบัติงานก่อสร้างดังกล่าว ผู้ยื่นข้อเสนอจะต้องมีและ ใช้ผู้ผ่านการทดสอบมาตรฐานฝีมือช่างหรือผู้ผ่านการทดสอบมาตรฐานฝีมือช่างจาก คณะกรรมการกำหนดมาตรฐาน และทดสอบฝีมือแรงงานหรือสถาบันของทางราชการอื่น หรือสถาบันเอกชนที่ทางราชการอื่น หรือสถาบันเอกชนที่ทางราชการรับรอง หรือผู้มีวุฒิปับตรระดับ ปวช. ปวส. และ ปวท.หรือเทียบเท่าจากสถาบันการศึกษาที่ ก.พ. รับรองให้เข้ารับราชการได้ ในอัตราไม่ต่ำกว่าร้อยละ ๑๐ ของแต่ละสาขาช่างแต่ละต้องมีจำนวนช่างอย่างน้อย ๑ คน ในแต่ละสาขาช่าง ดังต่อไปนี้

๑๕.๑ ช่างก่อสร้าง (ช่างโยธา)

๑๕.๒ ช่างไฟฟ้า

๑๕.๓ สาขาอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องตามขอบเขตของงาน (Terms of Reference)

๑๖. การปฏิบัติตามกฎหมายและระเบียบ

ในระหว่างระยะเวลาการก่อสร้าง ผู้ยื่นข้อเสนอที่ได้รับการคัดเลือกให้เป็นผู้รับจ้างต้องปฏิบัติตามหลักเกณฑ์ที่กฎหมายและระเบียบได้กำหนดไว้โดยเคร่งครัด

๑๗. การประเมินผลการปฏิบัติงานของผู้ประกอบการ

กรม สามารถนำผลการปฏิบัติงานแล้วเสร็จตามสัญญาของผู้ยื่นข้อเสนอที่ได้รับการคัดเลือกให้ เป็นผู้รับจ้างเพื่อนำมาประเมินผลการปฏิบัติงานของผู้ประกอบการ

ทั้งนี้ หากผู้ยื่นข้อเสนอที่ได้รับการคัดเลือกไม่ผ่านเกณฑ์ที่กำหนดจะถูกระงับการยื่นข้อเสนอหรือทำสัญญากับกรม ไว้ชั่วคราว

กรมทางหลวง โดย สำนักอำนวยความปลอดภัย

