ร่างขอบเขตของงาน (Terms of Reference)
งานพัฒนาระบบขนส่งอัจฉริยะเพื่อควบคุมและบริหารจัดการจราจร
กรุงเทพมหานคร ๑ แห่ง

๑. ความเป็นมา

จากสถานการณ์การจราจรและอุบัติเหตุทางถนนในปัจจุบันพบว่า ประเทศไทยมีปัญหาการจราจรติดขัด และมีอัตราการเสียชีวิตเนื่องจากอุบัติเหตุทางถนนสูงเป็นอันดับต้นของโลก ที่ผ่านมาหน่วยงานที่เกี่ยวข้องได้ให้ความสำคัญในการจัดการเพื่อแก้ไขปัญหาจราจรและอุบัติเหตุอย่างต่อเนื่อง 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 – ๒๕๖๗ กรมทางหลวงได้มีการติดตั้งอุปกรณ์ และระบบขนส่งอัจฉริยะ (Intelligent Transportation Systems : ITS) เพื่อควบคุมและบริหารจัดการจราจร บนทางหลวงสายหลักทั่วประเทศ และได้เชื่อมต่อการทำงานเข้าสู่ระบบงานกลางที่ศูนย์บริหารจัดการจราจรและอุบัติเหตุ กรมทางหลวง เพื่อสนับสนุนการดำเนินงานของศูนย์

ดังนั้น เพื่อให้การดำเนินการเป็นไปอย่างต่อเนื่อง และมีประสิทธิภาพในปีงบประมาณ พ.ศ. ๒๕๖๘ กรมทางหลวงจึงได้ขอรับสรรงบประมาณเพื่อดำเนินการ “งานพัฒนาระบบขนส่งอัจฉริยะเพื่อควบคุมและบริหารจัดการจราจร กรุงเทพมหานคร ๑ แห่ง” โดยขอบเขตของงานจะเป็นการติดตั้งระบบควบคุมไฟสัญญาณจราจรแบบปรับเปลี่ยนอัตโนมัติ (Adaptive Traffic Signal Control) สำหรับทางแยกเดี่ยวและกลุ่มทางแยกที่สัมพันธ์กัน และระบบไฟสัญญาณจราจรอัจฉริยะบริเวณทางม้าลาย (Smart Crosswalk) บนสายทางเพิ่มเติมจากที่ได้ดำเนินการในช่วงปีงบประมาณ พ.ศ. ๒๕๖๑ – ๒๕๖๗ และดำเนินการเพิ่มประสิทธิภาพระบบไฟสัญญาณจราจรอัจฉริยะบริเวณทางม้าลาย (Smart Crosswalk) เดิมของสำนักอำนวยความปลอดภัย เพื่อช่วยในการควบคุมและบริหารจัดการจราจรบนทางหลวง

คำจำกัดความ

๑.๑ ผู้ว่าจ้าง หมายถึง กรมทางหลวง โดยสำนักอำนวยความปลอดภัย

๑.๒ ผู้รับจ้าง หมายถึง ผู้ยื่นข้อเสนอที่มีคุณสมบัติตามที่กำหนดไว้ในเอกสารประกวดราคา ซึ่งได้รับการพิจารณาคัดเลือกและลงนามในสัญญา

๑.๓ ผู้ยื่นข้อเสนอ หมายถึง นิติบุคคลหรือกลุ่มนิติบุคคลที่มีคุณสมบัติตามกำหนดไว้ในเอกสารประกวดราคา และมีสิทธิ์เข้ายื่นข้อเสนอเพื่อเข้ามารับจ้างดำเนินการงานนี้

๑.๔ ศูนย์บริหารจัดการจราจรและอุบัติเหตุ กรมทางหลวง (Highway Traffic Operations Center: HTOC) หมายถึง ศูนย์กลางการจัดการการจราจรและอุบัติเหตุบนโครงข่ายทางหลวงของกรมทางหลวง

๑.๕ ระบบงาน หมายถึง ระบบที่สนับสนุนการทำงานของศูนย์บริหารจัดการจราจรและอุบัติเหตุ แบ่งออกเป็น ๒ ระบบ ได้แก่ ระบบงานกลาง และระบบงานย่อย

๑.๖ ระบบงานกลาง หมายถึง ระบบควบคุมการทำงานของระบบงานย่อยและระบบสนับสนุน

๑.๗ ระบบงานย่อย หมายถึง ระบบดังต่อไปนี้

๑.๗.๑ ระบบควบคุมไฟสัญญาณจราจรแบบปรับเปลี่ยนอัตโนมัติ (Adaptive Traffic Signal Control)

หมายถึง ระบบที่ใช้ในการควบคุมไฟสัญญาณจราจรเพื่อบริหารจัดการการจราจรให้มีประสิทธิภาพ โดยระบบสามารถคำนวณและปรับเปลี่ยนรอบไฟสัญญาณจราจร ให้มีความเหมาะสม และสัมพันธ์กับปริมาณจราจรที่ตรวจวัดได้ในขณะนั้นโดยอัตโนมัติ นอกจากนั้น ในกรณีที่มีเหตุฉุกเฉิน เจ้าหน้าที่ที่ศูนย์บริหารจัดการจราจรและอุบัติเหตุ กรมทางหลวง สามารถควบคุมและบริหารจัดการไฟสัญญาณจราจร รวมถึงปรับแก้ค่าพารามิเตอร์ต่าง ๆ ผ่านการสื่อสารทางไกลได้

๑.๗.๒ ระบบไฟสัญญาณจราจรอัจฉริยะบริเวณทางม้าลาย (Smart Crosswalk)

หมายถึง ระบบที่ช่วยเพิ่มความปลอดภัยให้กับผู้ใช้ทางข้ามบริเวณทางม้าลาย โดยใช้ไฟสัญญาณจราจรพร้อมเทคโนโลยีตรวจจับยวดยานและคนข้ามในช่วงบริเวณทางข้าม เพื่อประมวลระยะเวลาข้ามที่เหมาะสมสำหรับคนข้ามและการหยุดรถปลอดภัย โดยระบบสามารถตรวจจับการฝ่าฝืนไฟสัญญาณในบริเวณทางข้ามได้ด้วย

๒. วัตถุประสงค์

เพื่อก่อสร้างโครงสร้างรองรับอุปกรณ์ และติดตั้งอุปกรณ์และระบบขนส่งอัจฉริยะต่าง ๆ บริเวณทางแยกและทางข้าม เพื่อสนับสนุนการดำเนินงานของศูนย์บริหารจัดการจราจรและอุบัติเหตุ กรมทางหลวง ในด้านการควบคุมและบริหารจัดการจราจร

๓. คุณสมบัติของผู้ยื่นข้อเสนอ

๓.๑ มีความสามารถตามกฎหมาย

๓.๒ ไม่เป็นบุคคลล้มละลาย

๓.๓ ไม่อยู่ระหว่างเลิกกิจการ

๓.๔ ไม่เป็นบุคคลซึ่งอยู่ระหว่างถูกระงับการยื่นข้อเสนอหรือทำสัญญากับหน่วยงานของรัฐไว้ชั่วคราวเนื่องจากเป็นผู้ที่ไม่ผ่านเกณฑ์การประเมินผลการปฏิบัติงานของผู้ประกอบการตามระเบียบที่รัฐมนตรีว่าการกระทรวงการคลังกำหนดตามที่ประกาศเผยแพร่ในระบบเครือข่ายสารสนเทศของกรมบัญชีกลาง

๓.๕ ไม่เป็นบุคคลซึ่งถูกระบุชื่อไว้ในบัญชีรายชื่อผู้ทิ้งงานและได้แจ้งเวียนชื่อให้เป็นผู้ทิ้งงานของหน่วยงานของรัฐในระบบเครือข่ายสารสนเทศของกรมบัญชีกลาง ซึ่งรวมถึงนิติบุคคลที่ผู้ทิ้งงานเป็นหุ้นส่วนผู้จัดการ กรรมการผู้จัดการ ผู้บริหาร ผู้มีอำนาจในการดำเนินงานในกิจการของนิติบุคคลนั้นด้วย

๓.๖ มีคุณสมบัติและไม่มีลักษณะต้องห้ามตามที่คณะกรรมการนโยบายการจัดซื้อจัดจ้างและการบริหารพัสดุภาครัฐกำหนดในราชกิจจานุเบกษา

๓.๗ เป็นนิติบุคคลผู้มีอาชีพรับจ้างงานที่ประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ดังกล่าว

๓.๘ ไม่เป็นผู้มีผลประโยชน์ร่วมกันกับผู้ยื่นข้อเสนอรายอื่นที่เข้ายื่นข้อเสนอให้แก่กรมทางหลวง กรุงเทพฯ ณ วันประกาศประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ หรือไม่เป็นผู้กระทำการอันเป็นการขัดขวางการแข่งขันราคาอย่างเป็นธรรม ในการประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ครั้งนี้

๓.๙ ไม่เป็นผู้ได้รับเอกสิทธิ์หรือความคุ้มกัน ซึ่งอาจปฏิเสธไม่ยอมขึ้นศาลไทย เว้นแต่รัฐบาลของผู้ยื่นข้อเสนอราคาได้มีคำสั่งให้สละเอกสิทธิ์และความคุ้มกันเช่นว่านั้น

๓.๑๐ ผู้ยื่นข้อเสนอต้องเป็นนิติบุคคลและมีผลงานประเภทเดียวกันกับงานที่ประกวดราคาจ้าง ซึ่งหมายถึงผลงานการติดตั้งและพัฒนาระบบที่มีลักษณะการทำงานใกล้เคียงกันกับระบบภายใต้ศูนย์บริหารจัดการจราจรและอุบัติเหตุ กรมทางหลวง ได้แก่ ระบบควบคุมไฟสัญญาณจราจรแบบปรับเปลี่ยนอัตโนมัติ (Adaptive Traffic Signal Control) ระบบไฟสัญญาณจราจรอัจฉริยะบริเวณทางม้าลาย (Smart Crosswalk) ตามคำจำกัดความข้อ ๑.๗.๑ - ๑.๗.๒ ในขอบเขตของงาน อย่างน้อยระบบใดระบบหนึ่งในสัญญาเดียว โดยมีค่างานรวมในส่วนนี้ไม่น้อยกว่า ๙,๐๐๐,๐๐๐ บาท (เก้าล้านบาทถ้วน) ภายในระยะเวลา ๕ ปี นับถึงวันที่ยื่นข้อเสนอฯ เป็นผลงานแล้วเสร็จ และเป็นผลงานที่เป็นคู่สัญญาโดยตรงกับหน่วยงานของรัฐ โดยผู้ยื่นข้อเสนอต้องส่งหนังสือรับรองผลงาน หรือหลักฐานเอกสารซึ่งออกโดยหน่วยงานดังกล่าว พร้อมสำเนาสัญญาส่วนที่ระบุขอบเขตของงานและบัญชีแสดงปริมาณงานและค่างานมาพร้อมกับการยื่นข้อเสนอฯ

๓.๑๑ ผู้ยื่นข้อเสนอที่ยื่นข้อเสนอในรูปแบบของ "กิจการร่วมค้า" ต้องมีคุณสมบัติดังนี้

กรณีที่ข้อตกลงระหว่างผู้เข้าร่วมค้ากำหนดให้ผู้เข้าร่วมค้ารายใดรายหนึ่งเป็นผู้เข้าร่วมค้าหลัก ข้อตกลงระหว่างผู้เข้าร่วมค้าจะต้องมีการกำหนดสัดส่วนหน้าที่และความรับผิดชอบในปริมาณงาน สิ่งของ หรือมูลค่าตามสัญญาของผู้เข้าร่วมค้าหลักมากกว่าผู้เข้าร่วมค้ารายอื่นทุกราย

กรณีที่ข้อตกลงระหว่างผู้เข้าร่วมค้ากำหนดให้ผู้เข้าร่วมค้ารายใดรายหนึ่งเป็นผู้เข้าร่วมค้าหลัก กิจการร่วมค้านั้นต้องใช้ผลงานของผู้เข้าร่วมค้าหลักรายเดียวเป็นผลงานของกิจการร่วมค้าที่ยื่นข้อเสนอ

สำหรับข้อตกลงระหว่างผู้เข้าร่วมค้าที่ไม่ได้กำหนดให้ผู้เข้าร่วมค้ารายใดเป็นผู้เข้าร่วมค้าหลัก ผู้เข้าร่วมค้าทุกรายจะต้องมีคุณสมบัติครบถ้วนตามเงื่อนไขที่กำหนดไว้ในเอกสารเชิญชวน หรือหนังสือเชิญชวน

กรณีที่ข้อตกลงระหว่างผู้เข้าร่วมค้ากำหนดให้มีการมอบหมายผู้เข้าร่วมค้ารายใดรายหนึ่งเป็นผู้ยื่นข้อเสนอ ในนามกิจการร่วมค้า การยื่นข้อเสนอดังกล่าวไม่ต้องมีหนังสือมอบอำนาจ

สำหรับข้อตกลงระหว่างผู้เข้าร่วมค้าที่ไม่ได้กำหนดให้ผู้เข้าร่วมค้ารายใดเป็นผู้ยื่นข้อเสนอ ผู้เข้าร่วมค้าทุกรายจะต้องลงลายมือชื่อในหนังสือมอบอำนาจให้ผู้เข้าร่วมค้ารายใดรายหนึ่งเป็นผู้ยื่นข้อเสนอในนามกิจการร่วมค้า

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

๓.๑๓ ผู้ยื่นข้อเสนอต้องมีมูลค่าสุทธิของกิจการ ดังนี้

(๑) กรณีผู้ยื่นข้อเสนอเป็นนิติบุคคลที่จัดตั้งขึ้นตามกฎหมายไทยซึ่งได้จดทะเบียนเกินกว่า ๑ ปี ต้องมีมูลค่าสุทธิของกิจการ จากผลต่างระหว่างสินทรัพย์สุทธิหักด้วยหนี้สินสุทธิที่ปรากฏในงบแสดงฐานะการเงินที่มีการตรวจรับรองแล้ว ซึ่งจะต้องแสดงค่าเป็นบวก ๑ ปีสุดท้ายก่อนวันยื่นข้อเสนอ

(๒) กรณีผู้ยื่นข้อเสนอเป็นนิติบุคคลที่จัดตั้งขึ้นตามกฎหมายไทย ซึ่งยังไม่มีการรายงานงบแสดงฐานะการเงินกับกรมพัฒนาธุรกิจการค้า ให้พิจารณาการกำหนดมูลค่าของทุนจดทะเบียน โดยผู้ยื่นข้อเสนอจะต้องมีทุนจดทะเบียนที่เรียกชำระมูลค่าหุ้นแล้ว ณ วันที่ยื่นข้อเสนอ ไม่ต่ำกว่า ๒๐ ล้านบาท

(๓) สำหรับการจัดซื้อจัดจ้างครั้งหนึ่งที่มีวงเงินเกิน ๕๐๐,๐๐๐ บาทขึ้นไป กรณีผู้ยื่นข้อเสนอเป็นบุคคลธรรมดา โดยพิจารณาจากหนังสือรับรองบัญชีเงินฝากไม่เกิน ๙๐ วันก่อนวันยื่นข้อเสนอโดยต้องมีเงินฝากคงเหลือในบัญชีธนาคารเป็นมูลค่า ๑ ใน ๔ ของมูลค่างบประมาณของโครงการหรือรายการ ที่ยื่นข้อเสนอในแต่ละครั้ง และหากเป็นผู้ชนะการจัดซื้อจัดจ้างหรือเป็นผู้ได้รับการคัดเลือกจะต้องแสดงบัญชีเงินฝากที่มีมูลค่าดังกล่าวอีกครั้งหนึ่งในวันลงนามในสัญญา

(๔) กรณีที่ผู้ยื่นข้อเสนอไม่มีมูลค่าสุทธิของกิจการหรือทุนจดทะเบียน หรือมีแต่ไม่เพียงพอที่จะเข้ายื่นข้อเสนอ ผู้ยื่นข้อเสนอสามารถขอวงเงินสินเชื่อ โดยต้องมีวงเงินสินเชื่อ ๑ ใน ๔ ของมูลค่างบประมาณของโครงการหรือรายการที่ยื่นข้อเสนอในครั้งนั้น (สินเชื่อที่ธนาคารภายในประเทศ หรือบริษัทเงินทุนหรือบริษัทเงินทุนหลักทรัพย์ที่ได้รับอนุญาตให้ประกอบกิจการเงินทุนเพื่อการพาณิชย์ และประกอบธุรกิจค้ำประกัน ตามประกาศของธนาคารแห่งประเทศไทย ตามรายชื่อบริษัทเงินทุนที่ธนาคารแห่งประเทศไทยแจ้งเวียนให้ทราบโดยพิจารณาจากยอดเงินรวมของวงเงินสินเชื่อที่สำนักงานใหญ่รับรองหรือที่สำนักงานสาขารับรอง (กรณีได้รับมอบอำนาจจากสำนักงานใหญ่) ซึ่งออกให้แก่ผู้ยื่นข้อเสนอนับถึงวันยื่นข้อเสนอไม่เกิน ๙๐ วัน)

(๕) กรณีตามข้อ (๑) – (๔) ไม่ใช้บังคับกับกรณีดังต่อไปนี้

(๕.๑) กรณีที่ผู้ยื่นข้อเสนอเป็นหน่วยงานของรัฐ

(๕.๒) นิติบุคคลที่จัดตั้งขึ้นตามกฎหมายไทยที่อยู่ระหว่างการฟื้นฟูกิจการตามพระราชบัญญัติล้มละลาย (ฉบับที่ ๑๐) พ.ศ. ๒๕๖๑

(๕.๓) งานจ้างก่อสร้าง ที่กรมบัญชีกลางได้ขึ้นทะเบียนผู้ประกอบการงานก่อสร้างแล้ว และงานจ้างก่อสร้างที่หน่วยงานของรัฐได้มีการจัดทำบัญชีผู้ประกอบการงานก่อสร้างที่มีคุณสมบัติเบื้องต้นไว้แล้ว ก่อนวันที่พระราชบัญญัติการจัดซื้อจัดจ้างและการบริหารพัสดุภาครัฐมีผลใช้บังคับ

๔. รายละเอียดขอบเขตของงาน

ก่อสร้างโครงสร้างรองรับอุปกรณ์ และติดตั้งอุปกรณ์และระบบขนส่งอัจฉริยะต่าง ๆ บริเวณทางแยกและทางข้าม ตามตำแหน่งในเอกสารแนบ ๑ พร้อมทดสอบระบบงานให้สามารถทำงานได้อย่างสมบูรณ์ทั้งการไหลของข้อมูลและความถูกต้องของข้อมูล รวมถึงเชื่อมต่อการทำงานเข้าสู่ระบบงานกลางของศูนย์บริหารจัดการจราจรและอุบัติเหตุ กรมทางหลวง ได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยมีรายละเอียดประกอบด้วย

๔.๑ ดำเนินการก่อสร้างโครงสร้างเพื่อรองรับอุปกรณ์ในแต่ละระบบงานย่อย ตามแบบรายละเอียดดังเอกสารแนบ ๑ โดยจะต้องทำการทดสอบวัสดุตามข้อกำหนดให้เป็นไปตามมาตรฐานของกรมทางหลวง

๔.๒ ดำเนินการติดตั้งอุปกรณ์ ทดสอบการทำงานของอุปกรณ์และระบบงานย่อย โดยมีรายละเอียดคุณสมบัติอุปกรณ์ประกอบระบบ และคุณสมบัติการทำงานของระบบตามเอกสารแนบ ๑ และ ๒ ดังนี้

๔.๒.๑ ระบบควบคุมไฟสัญญาณจราจรแบบปรับเปลี่ยนอัตโนมัติ (Adaptive Traffic Signal Control)

- สำหรับทางแยกเดี่ยว จำนวน ๒ ทางแยก
- สำหรับกลุ่มทางแยกที่สัมพันธ์กัน จำนวน ๒ กลุ่มทางแยก

๔.๒.๒ ระบบไฟสัญญาณจราจรอัจฉริยะบริเวณทางม้าลาย (Smart Crosswalk) จำนวน ๔ แห่ง

๔.๒.๓ เพิ่มประสิทธิภาพ ระบบไฟสัญญาณจราจรอัจฉริยะบริเวณทางม้าลาย (Smart Crosswalk) เดิม จำนวน ๑ แห่ง

๔.๓ ทดสอบกระบวนการ ขั้นตอนการทำงาน การประสานงาน และการบริหารจัดการระบบต่าง ๆ ซึ่งจะต้องสามารถเชื่อมต่อการทำงานกับระบบงานกลางของศูนย์บริหารจัดการจราจรและอุบัติเหตุ กรมทางหลวง ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

๕. ข้อกำหนดของการดำเนินงาน

๕.๑ ผู้รับจ้างต้องใช้พัสดุประเภทครุภัณฑ์ที่จะใช้ในงานก่อสร้างเป็นพัสดุที่ผลิตภายในประเทศ โดยต้องใช้ไม่น้อยกว่าร้อยละ ๖๐ ของมูลค่าพัสดุที่จะใช้ในงานก่อสร้างทั้งหมดตามสัญญา โดยพิจารณาใช้เหล็กในงานก่อสร้างก่อน โดยผู้รับจ้างต้องใช้เหล็กที่ผลิตในประเทศไม่น้อยกว่าร้อยละ ๙๐ ของปริมาณเหล็กที่ต้องใช้ทั้งหมดตามสัญญา

๕.๒ ผู้รับจ้างต้องเสนอรายละเอียดของระบบเครือข่ายสื่อสารที่ใช้ในโครงการให้แก่ผู้ควบคุมงานของผู้ว่าจ้างพิจารณาอนุมัติก่อนดำเนินการติดตั้งระบบเครือข่ายสื่อสาร

๕.๓ ผู้รับจ้างต้องรับผิดชอบค่าใช้จ่ายของระบบเครือข่ายสื่อสารที่ใช้ในการดำเนินงานระบบต่าง ๆ ที่ติดตั้งในโครงการ

๕.๔ หลังจากส่งมอบงานงวดสุดท้าย ผู้รับจ้างจะต้องโอนสิทธิ์การใช้บริการระบบเครือข่ายสื่อสารให้แก่กรมทางหลวง ซึ่งกรมทางหลวงจะรับผิดชอบค่าใช้จ่ายระบบเครือข่ายสื่อสารเมื่อรับโอนสิทธิ์ใช้บริการจากผู้รับจ้างเรียบร้อยแล้ว

๕.๕ ผู้รับจ้างต้องจัดการฝึกอบรม พร้อมจัดเตรียมเอกสารคู่มือการใช้งานระบบ ให้กับเจ้าหน้าที่ของกรมทางหลวงจำนวนไม่น้อยกว่า ๑๐ คน ให้สามารถใช้งานระบบควบคุมที่ส่วนกลางได้อย่างมีประสิทธิภาพ จำนวนไม่น้อยกว่า ๑ ครั้ง

๕.๖ ผู้รับจ้างต้องส่งมอบงานพร้อมรายการอุปกรณ์ที่ติดตั้งและรายละเอียดการปรับแต่งระบบงานทั้งหมดพร้อม source code, data dictionary, network diagram ฯลฯ และสิทธิต่าง ๆ แก่กรมทางหลวง

๕.๗ ผู้รับจ้างต้องจัดทำแบบการก่อสร้างและติดตั้งทุกระบบ (As Built Drawings) แสดงรายละเอียดรูปแบบการก่อสร้างและด้านเทคนิคของระบบงานที่ดำเนินการตามขอบเขตของงานทั้งหมด พร้อมด้วยสำเนาเอกสารอิเล็กทรอนิกส์ในอุปกรณ์บันทึกข้อมูล (USB flash drive)

๕.๘ ผู้รับจ้างต้องปฏิบัติตามหลักการบริหารงานก่อสร้าง การควบคุมคุณภาพวัสดุ และการบริหารจัดการจราจรระหว่างงานก่อสร้างของกรมทางหลวงอย่างเคร่งครัด

๕.๙ การดำเนินงานก่อสร้างในแต่ละขั้นตอน วิศวกรของผู้รับจ้างจะต้องขออนุมัติวัสดุ shop drawing ขั้นตอนการดำเนินการ รวมถึงรายละเอียดอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง ต่อผู้ควบคุมงานของกรมทางหลวงก่อนดำเนินงานใด ๆ

๖. หลักเกณฑ์และสิทธิในการพิจารณา

๖.๑ ในการพิจารณาผู้ชนะการยื่นข้อเสนอ กรมทางหลวงจะใช้หลักเกณฑ์การประเมินค่าประสิทธิภาพต่อราคา (Price Performance) โดยพิจารณาให้คะแนนตามปัจจัยหลักและน้ำหนักที่กำหนด ดังนี้

ราคาที่ยื่นข้อเสนอ (Price)	กำหนดน้ำหนักคะแนนเท่ากับร้อยละ ๔๐
ข้อเสนอทางด้านเทคนิค (Performance)	กำหนดน้ำหนักคะแนนเท่ากับร้อยละ ๖๐

๖.๒ ผู้ยื่นข้อเสนอจะยื่นข้อเสนอทางเทคนิคที่มีรายละเอียดอย่างน้อยดังรายการต่อไปนี้

๑) หลักการทำงานของระบบ ซึ่งประกอบด้วยแผนผังที่แสดงการทำงานของระบบพร้อมคำอธิบายการทำงานของระบบ ครอบคลุมขั้นตอนต่าง ๆ ได้แก่ (๑) การตรวจจับ (๒) การประมวลผล (๓) ระบบฐานข้อมูลและระบบงานกลาง (๔) การแสดงผลและการออกรายงาน

๒) ตารางการเปรียบเทียบคุณสมบัติของระบบงานและอุปกรณ์ที่ระบุในเอกสารแนบ ๒ กับคุณสมบัติของระบบงานและอุปกรณ์ที่เสนอ พร้อมทั้งเอกสารอ้างอิงอย่างชัดเจนและครบถ้วน เช่น catalog ของอุปกรณ์ที่เสนอ เอกสารรับรองต่าง ๆ เป็นต้น พร้อมระบุรายละเอียดเอกสารอ้างอิง หรือข้อมูลประกอบว่าอยู่หน้าใด

๓) ข้อเสนอทางเทคนิคของระบบงานกลาง ของศูนย์บริหารจัดการจราจรและอุบัติเหตุ กรมทางหลวง สำหรับงานพัฒนาระบบขนส่งอัจฉริยะเพื่อควบคุมและบริหารจัดการจราจร

๔) แผนการดำเนินการโครงการ ประกอบด้วย

- แผนงานก่อสร้าง
- แผนการบริหารจัดการจราจรระหว่างก่อสร้าง
- แผนการทดสอบการทำงานของอุปกรณ์และระบบงาน
- แผนการซ่อมแซมและบำรุงรักษาระหว่างระยะเวลารับประกัน

๖.๓ รายละเอียดหัวข้อในการให้คะแนนข้อเสนอทางด้านเทคนิค ดังนี้

ลำดับที่	รายการข้อเสนอด้านเทคนิค	ร้อยละของคะแนน
๑	**หลักการทำงานของระบบและประสิทธิภาพของอุปกรณ์ที่เสนอ**	**๗๐**
	๑.๑ ระบบควบคุมไฟสัญญาณจราจรแบบปรับเปลี่ยนอัตโนมัติ สำหรับทางแยกเดี่ยว	๒๐
	- ความเข้าใจการทำงานของระบบ	๑๐
	- ประสิทธิภาพของอุปกรณ์หลัก ในเอกสารแนบ ๒ ตามหัวข้อ ดังนี้	๑๐
	ข้อ ๑.๒.๑	๒
	ข้อ ๑.๒.๒	๒
	ข้อ ๑.๒.๓	๒
	ข้อ ๑.๒.๔	๔
	๑.๒ ระบบควบคุมไฟสัญญาณจราจรแบบปรับเปลี่ยนอัตโนมัติ สำหรับกลุ่มทางแยกที่สัมพันธ์กัน	๒๐
	- ความเข้าใจการทำงานของระบบ	๑๐
	- ประสิทธิภาพของอุปกรณ์หลัก ในเอกสารแนบ ๒ ตามหัวข้อ ดังนี้	๑๐
	ข้อ ๑.๓.๑	๒
	ข้อ ๑.๓.๒	๒
	ข้อ ๑.๓.๓	๑
	ข้อ ๑.๓.๔	๑
	ข้อ ๑.๓.๕	๔
	๑.๓ ระบบไฟสัญญาณจราจรอัจฉริยะบริเวณทางม้าลาย	๓๐
	- ความเข้าใจการทำงานของระบบ	๑๕
	- ประสิทธิภาพของอุปกรณ์หลัก ในเอกสารแนบ ๒ ตามหัวข้อ ดังนี้	๑๕
	ข้อ ๒.๒	๒
	ข้อ ๒.๓	๓
	ข้อ ๒.๔	๓
	ข้อ ๒.๕	๑
	ข้อ ๒.๖	๑
	ข้อ ๒.๗	๒
	ข้อ ๒.๘	๓
๒	**ข้อเสนอทางเทคนิคของระบบงานกลาง**	**๑๕**
	- ระบบควบคุมไฟสัญญาณจราจรแบบปรับเปลี่ยนอัตโนมัติ สำหรับทางแยกเดี่ยว	๔
	- ระบบควบคุมไฟสัญญาณจราจรแบบปรับเปลี่ยนอัตโนมัติ สำหรับกลุ่มทางแยกที่สัมพันธ์กัน	๔
	- ระบบไฟสัญญาณจราจรอัจฉริยะบริเวณทางม้าลาย	๗
๓	**แผนการดำเนินโครงการ**	**๑๕**
	- แผนงานก่อสร้างและแผนการบริหารจัดการจราจรระหว่างก่อสร้าง	๕
	- แผนการทดสอบการทำงานของอุปกรณ์และระบบงาน	๕
	- แผนการซ่อมแซมและบำรุงรักษาระหว่างระยะเวลารับประกัน	๕
รวม		**๑๐๐**

โดยมีรายละเอียดหลักเกณฑ์การให้คะแนนในแต่ละรายการ ดังตารางต่อไปนี้

ตารางสรุปการให้คะแนนข้อเสนอทางด้านเทคนิค

งานพัฒนาระบบขนส่งอัจฉริยะเพื่อควบคุมและบริหารจัดการจราจร

หลักเกณฑ์การให้คะแนน	
หลักการทำงานของระบบและประสิทธิภาพของอุปกรณ์ที่เสนอ โดยมีเกณฑ์การให้คะแนนแต่ละระบบ ดังนี้	
ความเข้าใจการทำงานของระบบ	**คะแนน**
ผู้ยื่นข้อเสนอต้องเสนอรายละเอียดเกี่ยวกับหลักการทำงานของระบบ ซึ่งประกอบด้วยแผนผังที่แสดงการทำงานของระบบพร้อมคำอธิบายการทำงานของระบบ ครอบคลุมขั้นตอนต่าง ๆ ได้แก่ (๑) การตรวจจับ (๒) การประมวลผล (๓) ระบบฐานข้อมูลและระบบงานกลาง (๔) การแสดงผลและการออกรายงาน โดยมีเกณฑ์การให้คะแนน ดังนี้	
- ไม่มีแผนผังแสดงการทำงานของระบบ หรือมีแต่ไม่ครบถ้วน	๐
- มีแผนผังแสดงการทำงานของระบบครบถ้วน แต่ไม่มีคำอธิบาย	๗๐
- มีแผนผังแสดงการทำงานของระบบครบถ้วน พร้อมคำอธิบาย แต่ไม่ครบถ้วน	๘๐
- มีแผนผังแสดงการทำงานของระบบครบถ้วน พร้อมคำอธิบายครบถ้วนทุกขั้นตอน	๙๐
- มีแผนผังแสดงการทำงานของระบบครบถ้วน พร้อมคำอธิบายอย่างละเอียดครบถ้วนทุกขั้นตอนที่แสดงให้เห็นความเข้าใจของการทำงานของระบบ	๑๐๐
ประสิทธิภาพของอุปกรณ์หลัก	**คะแนน**
ผู้ยื่นข้อเสนอต้องเสนอรายละเอียดทางเทคนิคของระบบงานและอุปกรณ์ตามที่ระบุในเอกสารแนบ ๒ ซึ่งประกอบด้วย ตารางการเปรียบเทียบคุณสมบัติของระบบงานและอุปกรณ์ที่กรมทางหลวงกำหนด กับคุณสมบัติของระบบงานและอุปกรณ์ที่เสนอ พร้อมทั้งเอกสารอ้างอิงอย่างชัดเจนและครบถ้วน เช่น catalog ของอุปกรณ์ที่เสนอ เอกสารรับรองต่าง ๆ เป็นต้น พร้อมระบุรายละเอียดเอกสารอ้างอิง หรือข้อมูลประกอบว่าอยู่หน้าใด โดยมีเกณฑ์การให้คะแนน ดังนี้	
- คุณลักษณะของอุปกรณ์ที่เสนอเป็นไปตามขอบเขตของงาน	๗๐
- คุณลักษณะของอุปกรณ์ที่เสนอดีกว่าที่ระบุในขอบเขตของงาน	๘๕
- คุณลักษณะของอุปกรณ์ที่เสนอดีกว่าที่ระบุในขอบเขตของงาน เป็นไปตามความต้องการของกรมทางหลวงและสามารถนำไปดำเนินงานได้จริงอย่างมีประสิทธิภาพ	๑๐๐
ข้อเสนอทางเทคนิคของระบบงานกลาง โดยมีเกณฑ์การให้คะแนน ดังนี้	**คะแนน**
- ไม่มีข้อเสนอทางเทคนิค	๐
- มีข้อเสนอทางเทคนิค	๗๐
- มีข้อเสนอทางเทคนิค พร้อมตัวอย่างหน้าจอแสดงการทำงานในบางหัวข้อ	๘๐
- มีข้อเสนอทางเทคนิค พร้อมตัวอย่างหน้าจอแสดงการทำงานครบถ้วนทุกหัวข้อ	๙๐
- มีข้อเสนอทางเทคนิค พร้อมตัวอย่างหน้าจอแสดงการทำงานครบถ้วนทุกหัวข้อ เป็นไปตามความต้องการของกรมทางหลวงและสามารถนำไปดำเนินงานได้จริงอย่างมีประสิทธิภาพ	๑๐๐
แผนการดำเนินโครงการ โดยมีเกณฑ์การให้คะแนนในแต่ละแผนงาน ดังนี้	**คะแนน**
- ไม่มีรายละเอียด หรือมีรายละเอียดแต่ไม่ชัดเจน	๐
- มีรายละเอียดที่ชัดเจน	๘๐
- มีรายละเอียดที่ชัดเจน สามารถดำเนินงานได้จริง	๙๐
- มีรายละเอียดที่ชัดเจน สามารถดำเนินงานได้จริงและมีประสิทธิภาพ	๑๐๐

๗. ข้อกำหนดการประสานงานและซ่อมแซมบำรุงรักษา

๗.๑ การติดต่อประสานงาน

๑) ผู้รับจ้างจะต้องแจ้งรายชื่อผู้ประสานงานของผู้รับจ้างเพื่อใช้ในการแจ้งเหตุให้กับผู้ว่าจ้างทราบภายหลังจากการลงนามในสัญญาว่าจ้างเรียบร้อยแล้ว

๒) เมื่อเกิดความเสียหาย หรือข้อขัดข้องเกี่ยวกับการทำงานของระบบ หรืออุปกรณ์ ผู้ว่าจ้างจะแจ้งให้ผู้ประสานงานของผู้รับจ้างทราบทางโทรศัพท์ทันที

๓) ผู้ว่าจ้างจะแจ้งยืนยันเหตุในข้อ ๗.๑ ข้อ ๒) ให้กับผู้รับจ้างเป็นหนังสือราชการหรือโทรสาร หรืออีเมล (E-Mail) และผู้รับจ้างต้องดำเนินการแก้ไขซ่อมแซมให้สามารถใช้งานได้เป็นปกติภายในระยะเวลาที่กำหนด

๗.๒ ในกรณีที่เกิดความเสียหาย หรือข้อขัดข้องเกี่ยวกับการทำงานของระบบ หรืออุปกรณ์ภายในระยะเวลารับประกัน ผู้รับจ้างจะต้องดำเนินการแก้ไข หรือปรับปรุงระบบที่ได้ติดตั้งไว้จนสามารถใช้งานได้โดยปกติภายใน ๗๒ ชั่วโมง หลังจากที่ผู้รับจ้างได้รับแจ้งตามข้อ ๗.๑ ข้อ ๓)

- กรณีอุปกรณ์ใด ๆ ไม่สามารถแก้ไขซ่อมแซมให้แล้วเสร็จภายในระยะเวลา ๗๒ ชั่วโมง ผู้รับจ้างต้องจัดหาอุปกรณ์สำรองมาเปลี่ยนทดแทนเป็นการชั่วคราวระหว่างรอซ่อม เพื่อให้ระบบสามารถใช้การได้เป็นปกติ
- กรณีที่อุปกรณ์ใช้ระยะเวลารอซ่อมเกินกว่า ๖๐ วัน ผู้รับจ้างต้องเสนออุปกรณ์ที่มีคุณสมบัติเทียบเท่าหรือดีกว่ามาเปลี่ยนทดแทนอุปกรณ์สำรอง

๗.๓ หลังจากส่งมอบงานงวดสุดท้าย ผู้รับจ้างต้องทำการตรวจสอบและบำรุงรักษาอุปกรณ์และระบบที่ติดตั้ง พร้อมทั้งตรวจสอบการไหลของข้อมูลและความถูกต้องของข้อมูล อย่างน้อยปีละ ๒ ครั้ง โดยต้องเสนอแผนการตรวจสอบและบำรุงรักษาให้ผู้ว่าจ้างพิจารณาก่อนเข้าดำเนินการ และต้องแจ้งผลการตรวจสอบและบำรุงรักษาให้ผู้ว่าจ้างทราบ พร้อมทั้งจัดทำรายงานการตรวจสอบและบำรุงรักษาอุปกรณ์และระบบที่ติดตั้งหลังจากที่ดำเนินการแล้วเสร็จให้แก่ผู้ว่าจ้าง

๗.๔ ในการดำเนินการ ติดตั้งระบบ ซ่อมแซม บำรุงรักษาอุปกรณ์และระบบงานในระยะเวลารับประกัน ผู้รับจ้างต้องแจ้งกำหนดการ การดำเนินงานดังกล่าว แก่ผู้ว่าจ้างทุกครั้ง เพื่อให้เจ้าหน้าที่ของผู้ว่าจ้างทราบและเข้าควบคุมในการดำเนินการดังกล่าว

๘. ข้อกำหนดเกี่ยวกับลิขสิทธิ์

๘.๑ สิทธิ์การใช้งาน (License) หรือสิทธิ์อื่นใดตามที่กฎหมายกำหนดของชุดเครื่องมือและอุปกรณ์ระบบโปรแกรมเพื่อใช้สำหรับการติดตั้ง (Installation System) และระบบ Software ที่เกี่ยวข้องเพื่อใช้ในการดำเนินงานทั้งหมดให้กับผู้ว่าจ้างเพื่อให้ผู้ว่าจ้างเป็นผู้ทรงสิทธิ์ที่ถูกต้องตามกฎหมาย

๘.๒ ในกรณีที่มีการแก้ไขปรับปรุงโปรแกรมการทำงาน (Software) ผู้รับจ้างต้องส่งมอบลิขสิทธิ์หรือสิทธิ์อื่นใดในการใช้งาน และชุดโปรแกรมติดตั้งที่ได้รับการแก้ไขปรับปรุงล่าสุดให้กับกรมทางหลวงโดยกรมทางหลวงเป็นผู้ทรงสิทธิ์ที่ถูกต้องตามกฎหมาย

๙. ข้อกำหนดอื่น ๆ

๙.๑ ผู้รับจ้างจะต้องไม่ให้ช่วงงาน มอบหมายงาน หรือละทิ้งงานให้ผู้อื่นเป็นผู้ทำงานตามสัญญาแทนไม่ว่าทั้งหมดหรือแม้แต่เพียงบางส่วนด้วยประการใด ๆ โดยไม่ได้รับความยินยอมจากผู้ว่าจ้างก่อนและแม้จะได้รับความยินยอมดังกล่าว ผู้รับจ้างก็ยังต้องรับผิดชอบอย่างเต็มที่ตามสัญญานี้ต่อไปทุกประการ

๙.๒ ผู้รับจ้างจะต้องไม่โอนสิทธิสัญญาใด ๆ ตามสัญญานี้ให้แก่ผู้อื่นโดยไม่ได้รับความยินยอมจากผู้ว่าจ้างก่อนเว้นแต่การโอนเงินที่ถึงกำหนดชำระหรือที่จะถึงกำหนดชำระ

๙.๓ ผู้รับจ้างจะต้องรับผิดชอบค่าใช้จ่ายในการเข้าสำรวจสถานที่ที่จะดำเนินการติดตั้งตามที่กรมทางหลวงกำหนด

๑๐. ข้อกำหนดการเข้าปฏิบัติงาน

๑๐.๑ ผู้รับจ้างต้องจัดเตรียมวัสดุอุปกรณ์เพื่ออำนวยความสะดวก ความปลอดภัยของการทำงานบนทางหลวงตามมาตรฐานของกรมทางหลวง

๑๐.๒ ผู้รับจ้างต้องแจ้งรายชื่อผู้ปฏิบัติงานในโครงการนี้ พร้อมแนบสำเนาเอกสารต่าง ๆ ที่ได้รับรองสำเนาโดยผู้ปฏิบัติงานเองอย่างถูกต้อง ประกอบด้วย สำเนาบัตรประชาชน และหลักฐานการศึกษา พร้อมกับประวัติการทำงานเสนอให้กับผู้ว่าจ้างอนุมัติก่อนการปฏิบัติงาน ถ้าหากมีการเปลี่ยนแปลงผู้ปฏิบัติงานต้องมีการขออนุมัติจากผู้ว่าจ้างทุกครั้ง โดยต้องมีบุคลากรอย่างน้อยประกอบด้วย

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 ต้องมีใบประกอบวิชาชีพวิศวกรรมควบคุมสาขาวิศวกรรมโยธาระดับภาคีวิศวกรขึ้นไป และจะต้องประจำอยู่พื้นที่ก่อสร้างตลอดระยะเวลาก่อสร้าง

๑๐.๔ ผู้ปฏิบัติงานสนามทุกคนต้องแต่งกายให้สุภาพเรียบร้อย โดยชุดปฏิบัติงานต้องแสดงชื่อชื่อสกุล และชื่อหน่วยงาน ติดไว้ที่ชุดปฏิบัติงานให้สามารถมองเห็นได้อย่างชัดเจนและต้องติดแผ่นสะท้อนแสงไว้ที่ชุดปฏิบัติงาน หรือต้องใส่เสื้อสะท้อนแสงตลอดเวลาในขณะปฏิบัติงาน

๑๑. วงเงินงบประมาณ

วงเงินงบประมาณ ๖๐,๐๐๐,๐๐๐.๐๐ บาท (เงินหกสิบล้านบาทถ้วน)

๑๒. ระยะเวลาดำเนินโครงการ

ระยะเวลาในการดำเนินการ ๑๘๐ วัน นับถัดจากวันลงนามในสัญญา

๑๓. เอกสารแนบขอบเขตของงาน ประกอบด้วย

เอกสารแนบ ๑ ตำแหน่งติดตั้งอุปกรณ์ รูปแบบการติดตั้งอุปกรณ์ และแบบก่อสร้างโครงสร้างรองรับอุปกรณ์

เอกสารแนบ ๒ ข้อกำหนดคุณลักษณะระบบงานและอุปกรณ์

เอกสารประกอบร่างขอบเขตของงาน (Terms of Reference)
งานพัฒนาระบบขนส่งอัจฉริยะเพื่อควบคุมและบริหารจัดการจราจร
กรุงเทพมหานคร ๑ แห่ง

๑. วงเงินงบประมาณ

วงเงินงบประมาณ เป็นเงินทั้งสิ้น ๖๐,๐๐๐,๐๐๐ บาท (เงินหกสิบล้านบาทถ้วน)

๒. วงเงินในการจัดจ้าง

วงเงินราคากลาง เป็นเงินทั้งสิ้น ๖๐,๐๐๐,๐๐๐ บาท (เงินหกสิบล้านบาทถ้วน)

๓. ระยะเวลาดำเนินการและส่งมอบงาน

ผู้รับจ้างจะต้องดำเนินการและส่งมอบงาน ตามข้อกำหนดในสัญญา ให้แล้วเสร็จภายในระยะเวลา ๑๘๐ วันนับถัดจากวันลงนามในสัญญา

๔. หลักประกันการเสนอราคา

ผู้เสนอราคาต้องวางหลักประกันการเสนอราคาพร้อมกับการเสนอราคาทางระบบการจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์ เป็นจำนวนเงินไม่น้อยกว่า ๓,๐๐๐,๐๐๐ บาท (เงินสามล้านบาทถ้วน)

๕. ค่าจ้างและการจ่ายเงิน

กรมจะจ่ายค่าจ้างต่อหน่วยของงานแต่ละรายการที่ได้ทำสำเร็จจริงตามราคาต่อหน่วยที่กำหนดไว้ในใบแจ้งปริมาณงานและราคา

หมายเหตุ

- ค่าปรับร้อยละ ๐.๒๕ ของงานจ้างตามสัญญาต่อวัน
- กำหนดยืนราคา ๑๘๐ วัน นับแต่วันเสนอราคา
- การจ่ายเงินล่วงหน้า ๑๕% หักคืนครั้งละ ๒๐ % ของจำนวนเงินค่างาน (ค่าจ้าง) ที่ผู้รับจ้างจะได้รับแต่ละครั้ง และยินยอมให้เริ่มหักจากเงินค่างาน (ค่าจ้าง) ที่ผู้รับจ้างได้รับตั้งแต่ครั้งที่ ๑ เป็นต้นไป จนกว่าจะครบจำนวนเงินล่วงหน้า
- การหักเงินประกันผลงาน ๑๐%
- การปรับราคาค่างานก่อสร้าง (ค่า K) เป็นไปตามสูตรของราชการ

(ลงชื่อ) ..... ประธานกรรมการฯ

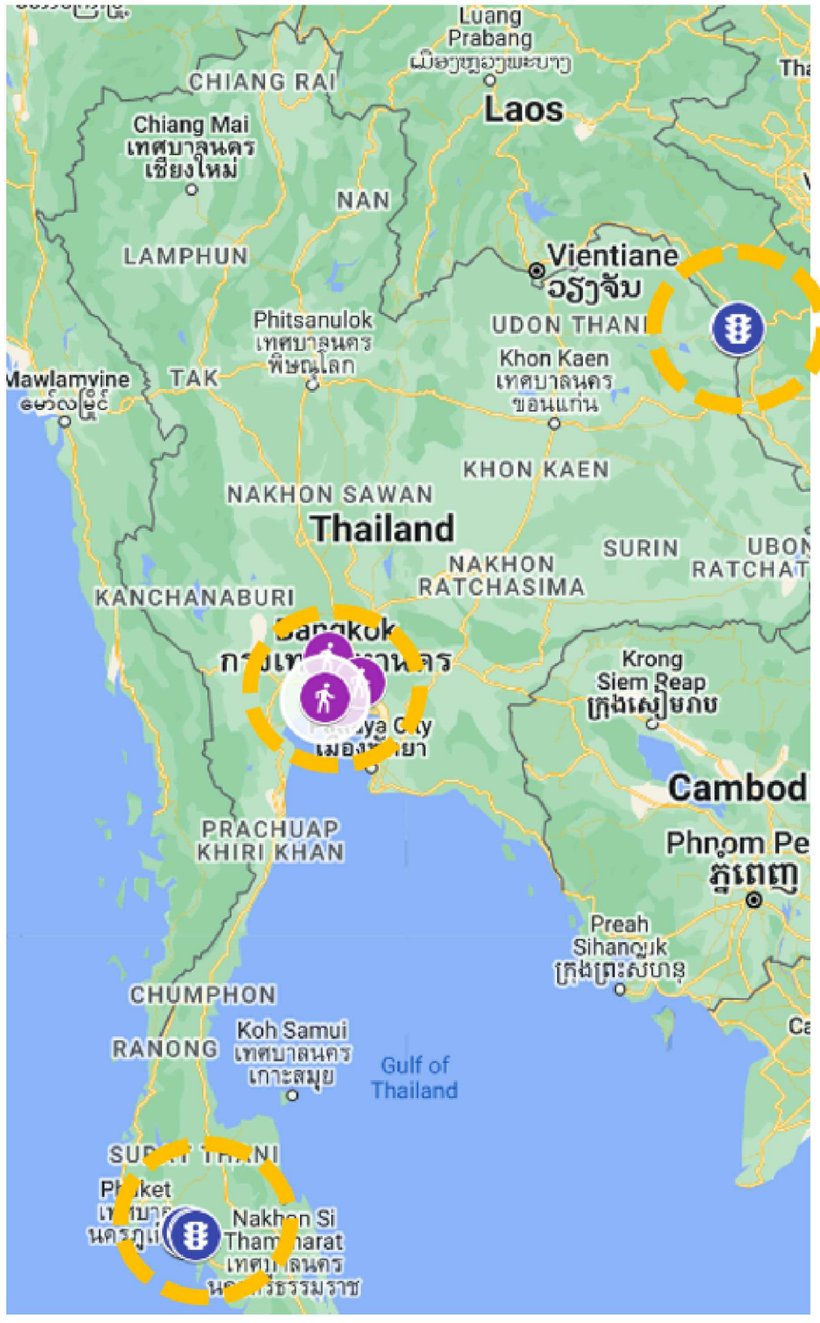
(นายณัฐพร เนียมกลิ่น)
วิศวกรโยธาเชี่ยวชาญ

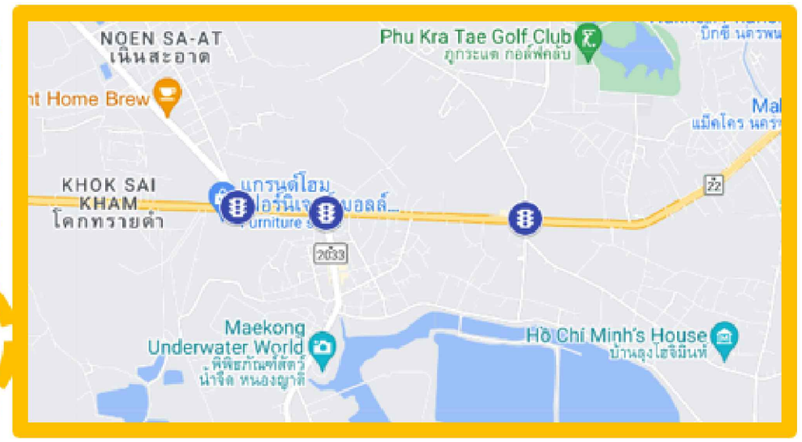
เอกสารแนบ 1
ตำแหน่งติดตั้งอุปกรณ์ รูปแบบการติดตั้งอุปกรณ์ และแบบก่อสร้างโครงสร้างรองรับอุปกรณ์

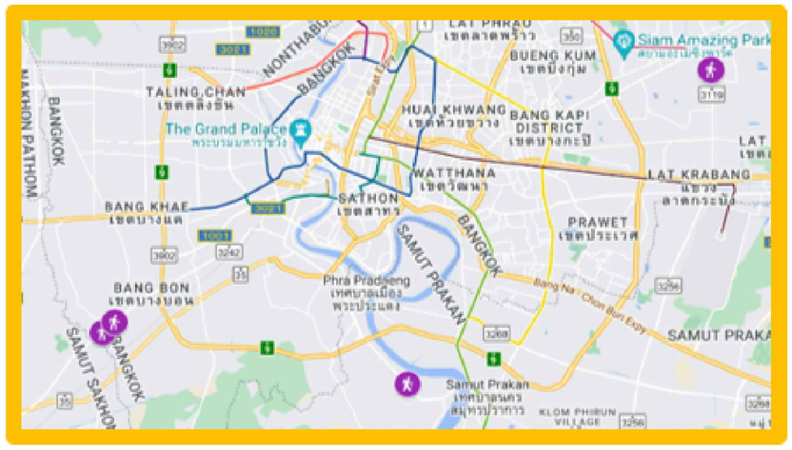


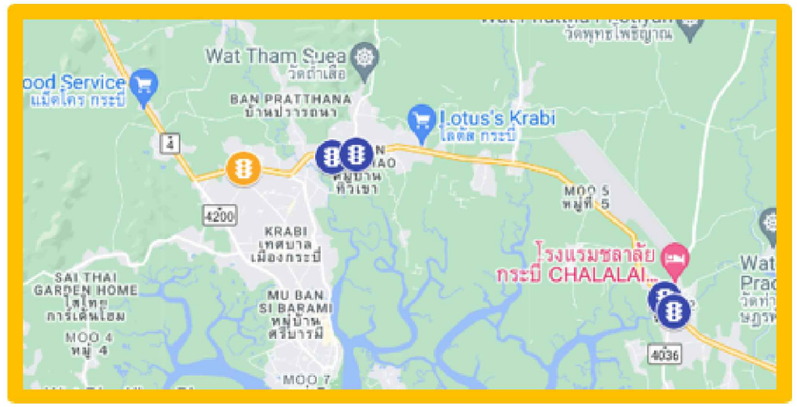
งานพัฒนาระบบขนส่งอัจฉริยะเพื่อควบคุมและบริหารจัดการจราจร กรุงเทพมหานคร 1 แห่ง

งานพัฒนาระบบขนส่งอัจฉริยะเพื่อควบคุมและบริหารจัดการจราจร กรุงเทพมหานคร 1 แห่ง









- ตำแหน่งก่อสร้างระบบควบคุมไฟสัญญาณจราจรแบบปรับเปลี่ยนอัตโนมัติ สำหรับกลุ่มทางแยกที่สัมพันธ์กัน (Co-ordinated Intersections)
- ตำแหน่งก่อสร้างระบบควบคุมไฟสัญญาณจราจรแบบปรับเปลี่ยนอัตโนมัติสำหรับทางแยกเดี่ยว (Isolototed Intersection)
- ตำแหนงกอลรางระบบไฟสัญญาณจราจรอัจฉริยะบริเวณทางม้าลาย (Smart Crosswalk)

เจ้าของโครงการ

สำนักอำนวยความปลอดภัย กรมทางหลวง

REVISIONS

DATE	DESCRIPTION

ชื่อโครงการ :
งานพัฒนาระบบขนส่งอัจฉริยะเพื่อควบคุม
และบริหารจัดการจราจร
กรุงเทพมหานคร 1 แห่ง

DRAWING TITLE :
แผนที่ตั้งโครงการ

DRAWING By

DRAWING NO.	SHEET NO.
TM-GN-01	1

งานพัฒนาระบบขนส่งอัจฉริยะเพื่อควบคุมและบริหารจัดการจราจร กรุงเทพมหานคร 1 แห่ง

ตารางแสดงตำแหน่งก่อสร้าง

งานพัฒนาระบบขนส่งอัจฉริยะเพื่อควบคุมและบริหารจัดการจราจร กรุงเทพมหานคร 1 แห่ง				
1. งานระบบควบคุมไฟสัญญาณจราจรแบบปรับเปลี่ยนอัตโนมัติ (Adaptive Traffic Signal Control)				
1.1 งานระบบควบคุมไฟสัญญาณจราจรแบบปรับเปลี่ยนอัตโนมัติ สำหรับแยกเดียว (Isolated Intersection)				
แขวงทางหลวง	**หมายเลขทางหลวง**	**ตอนควบคุม**	**ตำแหน่ง**	**หมายเหตุ**
ขท.กระบี่	4	เขาคราม - ตลาดเก่า	971+560	ทางแยก ควนสะตอ
ขท.กระบี่	4	ตลาดเก่า - คลองท่อม	985+220	ทางแยก ตลาดเหนือคลอง
1.2 งานระบบควบคุมไฟสัญญาณจราจรแบบปรับเปลี่ยนอัตโนมัติ สำหรับกลุ่มทางแยกที่สัมพันธ์กัน (Co-ordinated Intersection)				
แขวงทางหลวง	**หมายเลขทางหลวง**	**ตอนควบคุม**	**ตำแหน่ง**	**หมายเหตุ**
ขท.นครพนม	22	กุรุคุ - นครพนม	236+127	ทางแยก เนินสะอาด
ขท.นครพนม	22	กุรุคุ - นครพนม	236+672	ทางแยก หนองญาติ
ขท.นครพนม	22	กุรุคุ - นครพนม	238+026	ทางแยก ดอนโมง
ขท.กระบี่	4	ตลาดเก่า - คลองท่อม	974+100	ทางแยก หน้าม.พละ
ขท.กระบี่	4	ตลาดเก่า - คลองท่อม	974+920	ทางแยก วัดถ้ำเสือ
2. งานระบบไฟสัญญาณจราจรอัจฉริยะบริเวณทางม้าลาย (Smart Crosswalk)				
2.1 งานเพิ่มประสิทธิภาพระบบไฟสัญญาณจราจรอัจฉริยะบริเวณทางม้าลาย				
แขวงทางหลวง	**หมายเลขทางหลวง**	**ตอนควบคุม**	**ตำแหน่ง**	**หมายเหตุ**
สมุทรสาคร	3242	สมุทรสาคร - บางบอน	2+220	
2.2 งานก่อสร้างระบบไฟสัญญาณจราจรอัจฉริยะบริเวณทางม้าลาย				
แขวงทางหลวง	**หมายเลขทางหลวง**	**ตอนควบคุม**	**ตำแหน่ง**	**หมายเหตุ**
สมุทรปราการ	303	ราษฎร์บูรณะ - พระสมุทรเจดีย์	18+000 - 19+000	
ธนบุรี	3242	บางบอน - โรงพยาบาลบางปะกอก 8	14+000 - 15+000	
ธนบุรี	3242	บางบอน - โรงพยาบาลบางปะกอก 8	15+000 - 16+000	
กรุงเทพ	3119	มีนบุรี - แยกเคหะร่มเกล้า	2+000 - 3+000	

เจ้าของโครงการ

สำนักอำนวยความปลอดภัย กรมทางหลวง

REVISIONS

DATE	DESCRIPTION

ชื่อโครงการ :
งานพัฒนาระบบขนส่งอัจฉริยะเพื่อควบคุม
และบริหารจัดการจราจร
กรุงเทพมหานคร 1 แห่ง

DRAWING TITLE :
ตารางแสดงตำแหน่งก่อสร้าง

DRAWING By

DRAWING NO.	SHEET NO.
TM-GN-02	2

LIST OF DRAWING

GENERAL

SHEET NO.	TITLE	DRAWING NO.
1	แผนที่แสดงตำแหน่งที่ตั้งโครงการ	TM-GN-01
2	ตารางแสดงตำแหน่งก่อสร้าง	TM-GN-02
3	สารบัญแบบ	TM-GN-03
4	รายละเอียดประกอบแบบโครงสร้าง	TM-GN-04

งานพัฒนาระบบขนส่งอัจฉริยะเพื่อควบคุมและบริหารจัดการจราจร กรุงเทพมหานคร 1 แห่ง

SHEET NO.	TITLE	DRAWING NO.
5	รายละเอียดประกอบแบบงานระบบไฟสัญญาณจราจร	TM-TS-01
	ระบบควบคุมไฟสัญญาณจราจรแบบปรับเปลี่ยนอัตโนมัติ จังหวัดนครพนม ทล.22	
6	แผนที่ตั้งโครงการ จังหวัดนครพนม	TM-TS-02
7	รูปแบบตำแหน่งติดตั้งป้ายจราจร ทางแยก เนินสะอาด (CO-ORDINATED INTERSECTION)	TM-TS-03
8	รูปแบบไฟสัญญาณจราจร ทางแยก เนินสะอาด	TM-TS-04
9	รูปแบบตำแหน่งติดตั้งป้ายจราจร ทางแยก หนองญาติ (CO-ORDINATED INTERSECTION)	TM-TS-05
10	รูปแบบไฟสัญญาณจราจร ทางแยก หนองญาติ	TM-TS-06
11	รูปแบบตำแหน่งติดตั้งป้ายจราจร ทางแยก ดอนโมง (CO-ORDINATED INTERSECTION)	TM-TS-07
12	รูปแบบไฟสัญญาณจราจร ทางแยก ดอนโมง	TM-TS-08
	ระบบควบคุมไฟสัญญาณจราจรแบบปรับเปลี่ยนอัตโนมัติ จังหวัดกระบี่ ทล.4	
13	แผนที่ตั้งโครงการ จังหวัดกระบี่	TM-TS-09
14	รูปแบบตำแหน่งติดตั้งป้ายจราจร ทางแยก ควนสะตอ (ISOLATED INTERSECTION)	TM-TS-10
15	รูปแบบไฟสัญญาณจราจร ทางแยก ควนสะตอ	TM-TS-11
16	รูปแบบตำแหน่งติดตั้งป้ายจราจร ทางแยก หน้าม.พละ (CO-ORDINATED INTERSECTION)	TM-TS-12
17	รูปแบบไฟสัญญาณจราจร ทางแยก หน้าม.พละ	TM-TS-13
18	รูปแบบตำแหน่งติดตั้งป้ายจราจร ทางแยก วัดถ้ำเสือ (CO-ORDINATED INTERSECTION)	TM-TS-14
19	รูปแบบไฟสัญญาณจราจร ทางแยก วัดถ้ำเสือ	TM-TS-15
20	รูปแบบตำแหน่งติดตั้งป้ายจราจร ทางแยก ตลาดเหนือคลอง (ISOLATED INTERSECTION)	TM-TS-16
21	รูปแบบไฟสัญญาณจราจร ทางแยก ตลาดเหนือคลอง	TM-TS-17
	แบบแนะนำ โครงสร้างเสาไฟจราจร	
22	แบบแนะนำการติดตั้งป้ายบอกชื่อถนน	TM-TS-18
23	แบบแสดงรายละเอียดเสาไฟจราจรธรรมดา 4 เมตร	TM-TS-19
24	แบบแสดงรายละเอียดสำหรับเสาสูง (กึ่งยาวปกติ) SINGLE MAST - ARM	TM-TS-20
25	แบบแนะนำเสากล้องนับปริมาณจราจร	TM-TS-21
26	แบบการติดตั้งไฟฟ้าแสงสว่างและเสาอุปกรณ์ตรวจนับ ปริมาณจราจรบริเวณทางแยกกับโครงสร้างเสาไฟสัญญาณจราจร	TM-TS-22
27	แบบแสดงรายละเอียดการติดตั้งอุปกรณ์ ตรวจวัดปริมาณจราจร เข้า - ออก ทางแยก (รูปแบบที่ 1)	TM-TS-23
28	แบบแสดงรายละเอียดการติดตั้งอุปกรณ์ ตรวจวัดปริมาณจราจร เข้า - ออก ทางแยก (รูปแบบที่ 2)	TM-TS-24
29	แบบแสดงรายละเอียดการติดตั้งอุปกรณ์ ตรวจวัดปริมาณจราจร เข้า - ออก ทางแยก (รูปแบบที่ 3)	TM-TS-25
30	แบบโครงสร้างเสาสูงพิเศษ SINGLE MAST-ARM 6.01 - 9.00 M. (2 LANES)	TM-TS-26
31	แบบฐานรากเสาสูงพิเศษ SINGLE MAST-ARM 6.01 - 9.00 M. (2 LANES)	TM-TS-27
32	แบบโครงสร้างเสาสูงพิเศษ SINGLE MAST-ARM 9.01 - 12.00 M. (3 LANES)	TM-TS-28
33	แบบฐานรากเสาสูงพิเศษ SINGLE MAST-ARM 9.01 - 12.00 M. (3 LANES)	TM-TS-29
34	แบบโครงสร้างเสาสูงพิเศษ SINGLE MAST-ARM 12.01 - 15.00 M.	TM-TS-30
35	แบบฐานรากเสาสูงพิเศษ SINGLE MAST-ARM 12.01 - 15.00 M.	TM-TS-31
36	แบบแสดงรายละเอียดโครงหลังคา และฐานตู้ควบคุมไฟสัญญาณจราจร	TM-TS-32

งานระบบไฟสัญญาณจราจรอัจฉริยะบริเวณทางม้าลาย (Smart Crosswalk)

SHEET NO.	TITLE	DRAWING NO.
	งานระบบไฟสัญญาณจราจรอัจฉริยะบริเวณทางม้าลาย (Smart Crosswalk)	
37	TYPICAL TRAFFIC SIGNAL FACE FOR SMART CROSSWALK (1/2)	TM-CW-01
38	TYPICAL TRAFFIC SIGNAL FACE FOR SMART CROSSWALK (2/2)	TM-CW-02
	งานเพิ่มประสิทธิภาพ งานระบบไฟสัญญาณจราจรอัจฉริยะบริเวณทางม้าลาย (Smart Crosswalk)	
	ทางหลวงหมายเลข 3242 ตอน สมุทรสาคร - บางบอน กม. 2+220	
39	LAYOUT PLAN	TM-CW-03
	งานระบบไฟสัญญาณจราจรอัจฉริยะบริเวณทางม้าลาย (Smart Crosswalk)	
	ทางหลวงหมายเลข 303 ตอน ราษฎร์บูรณะ - พระสมุทรเจดีย์ กม. 18+000 - 19+000	
40	แบบ LAYOUT PLAN (ก่อนปรับปรุง)	TM-CW-04
41	แบบ LAYOUT PLAN	TM-CW-05
42	แบบขยาย LAYOUT PLAN	TM-CW-06
43	TRAFFIC SIGN	TM-CW-07
44	SECTION A-A	TM-CW-08
45	SECTION B-B	TM-CW-09
46	SECTION C-C	TM-CW-10
	ทางหลวงหมายเลข 3242 ตอน บางบอน - โรงพยาบาลบางปะกอก 8 กม. 14+000 - 15+000	
47	แบบ LAYOUT PLAN (ก่อนปรับปรุง)	TM-CW-11
48	แบบ LAYOUT PLAN	TM-CW-12
49	แบบขยาย LAYOUT PLAN	TM-CW-13
50	TRAFFIC SIGN	TM-CW-14
51	SECTION A-A	TM-CW-15
52	SECTION B-B	TM-CW-16
	ทางหลวงหมายเลข 3242 ตอน บางบอน - โรงพยาบาลบางปะกอก 8 กม. 15+000 - 16+000	
53	แบบ LAYOUT PLAN (ก่อนปรับปรุง)	TM-CW-17
54	แบบ LAYOUT PLAN	TM-CW-18
55	แบบขยาย LAYOUT PLAN	TM-CW-19
56	TRAFFIC SIGN	TM-CW-20
57	SECTION A-A	TM-CW-21
58	SECTION B-B	TM-CW-22
	ทางหลวงหมายเลข 3119 ตอน มีนบุรี - แยกเคหะร่มเกล้า กม. 2+000 - 3+000	
59	แบบ LAYOUT PLAN (ก่อนปรับปรุง)	TM-CW-23
60	แบบ LAYOUT PLAN	TM-CW-24
61	แบบขยาย LAYOUT PLAN	TM-CW-25
62	TRAFFIC SIGN	TM-CW-26
63	SECTION A-A , B-B	TM-CW-27
	TYPICAL DETAIL	
64	แบบแสดงรายละเอียดเสาไฟธรรมดา รูปแบบที่ 1 และรูปแบบที่ 2	TM-CW-28
65	แบบแสดงรายละเอียดเสาสูงพิเศษ MAST-ARM แขนยาว 5.00 เมตร	TM-CW-29
66	แบบแสดงรายละเอียดเสาสูงพิเศษ MAST-ARM แขนยาว 8.00 เมตร	TM-CW-30
67	แบบแสดงรายละเอียดเสาสูงพิเศษ MAST-ARM แขนยาว 8.00 เมตร สำหรับติดตั้งอุปกรณ์	TM-CW-31
68	แบบแสดงรายละเอียด TRAFFIC MARKING	TM-CW-32
69	แบบแสดงรายละเอียดป้ายจราจร บริเวณทางข้าม	TM-CW-33
70	แบบแสดงรายละเอียดรั้วบริเวณทางข้าม	TM-CW-34

เจ้าของโครงการ

สำนักอำนวยความปลอดภัย กรมทางหลวง

REVISIONS

DATE	DESCRIPTION

ชื่อโครงการ :
งานพัฒนาระบบขนส่งอัจฉริยะเพื่อควบคุม
และบริหารจัดการจราจร
กรุงเทพมหานคร 1 แห่ง

DRAWING TITLE :
LIST OF DRAWING

DRAWING By

DRAWING NO.	SHEET NO.
TM-GN-03	3

รายละเอียดประกอบแบบโครงสร้าง

1. บททั่วไป

1.1 ผู้รับจ้างต้องรับผิดชอบต่อความเสียหายใดๆ อันเกิดแก่อาคารข้างเคียง หรือบุคคลภายนอก หรือลูกจ้างของผู้รับจ้างเอง อันสืบเนื่องมาจากการก่อสร้าง

1.2 ผู้รับจ้างจะต้องปฏิบัติตามพระราชบัญญัติควบคุมอาคาร พ.ศ.2522 รวมทั้งข้อกฎหมายในเรื่องต่างๆที่เกี่ยวข้อง และมีมาตราการต่างๆ เพื่อป้องกันอันตราย และเหตุเดือดร้อนรำคาญ อันเนื่องมาจากการก่อสร้าง

2. มิติ และ ระยะ

มิติที่แสดงทั้งหมดเป็นเมตร ยกเว้นสัญลักษณ์ การเชื่อมเหล็กเป็นมิลลิเมตรและตามที่ระบุเป็นอย่างอื่น

3. งานคอนกรีต

3.1 คอนกรีตโครงสร้างทั่วไปต้องมีกำลังต้านทานแรงอัดประลัยไม่น้อยกว่า 350 กก./ตร.ซม. สำหรับตัวอย่างแท่งคอนกรีตทรงลูกบาศก์ขนาด 15x15 ซม. ที่อายุ 28 วัน ปูนซีเมนต์ต้องมีคุณสมบัติตาม มอก.15 ประเภท 1 ปอร์ตแลนด์ซีเมนต์หรือประเภทอื่นที่ได้รับความเห็นชอบจากผู้ควบคุมงานกรมทางหลวง

3.2 คอนกรีตหยาบ ต้องเป็นไปตาม STANDARD DRAWING FOR HIGHWAY DESIGN AND CONSTRUCTION 2015 REVISION (2018 EDITION)

3.3 ทราย ต้องเป็นทรายน้ำจืดที่คมแข็งไม่แตกหักง่าย สะอาดปราศจากวัสดุอื่นที่เป็นภัยต่อคอนกรีตเจือปน

3.4 หิน ต้องเป็นหินสะอาดแข็งแกร่งทนทาน ไม่เปราะแตกง่ายปราศจากวัสดุที่เป็นภัยต่อคอนกรีตเจือปน หรือเคลือบอยู่ และต้องมีส่วนคละสำเสมอ

3.5 น้ำที่ใช้ผสมคอนกรีต ต้องใสสะอาดดื่มได้ โดยปราศจาก รส,กลิ่น,กรด,ด่าง,เกลือ,น้ำตาล และอินทรีย์สารอื่นๆ

3.6 ในกรณีที่ผสมโม่ จะต้องได้ปริมาณปูนซีเมนต์ไม่น้อยกว่า 350 กก./ลบ.ม.

3.7 การเทคอนกรีต ห้ามใช้คอนกรีตที่ผสมแล้วเกิน 45 นาที หรือที่เริ่มก่อตัวเป็นก้อนแล้ว แม้แต่บางส่วน เว้นแต่ระบุเป็นอย่างอื่น หรือคอนกรีตอื่นที่มีวัสดุอื่นปะปนอยู่ การเทต้องทำให้คอนกรีตที่เทแน่น โดยการใช้เครื่องสั่นคอนกรีต

4. แบบหล่อคอนกรีต

4.1 แบบหล่อและค้ำยัน จะต้องแข็งแรงเพียงพอต่อการรับน้ำหนักที่เกิดจากขบวนการก่อสร้างทั้งหมด เมื่อถอดแบบหล่อออกแล้ว รูปโครงสร้างต้องไม่คด งอ มากเกินไป ถ้าปรากฏว่าเป็นโพรงจะต้องรีบแต่งผิวให้เรียบร้อย โดยความเห็นชอบของวิศวกรผู้ควบคุมงาน ก่อนดำเนินการใดๆ

4.2 ในกรณีที่ใช้พื้นดินเป็นแบบหล่อ ให้บดอัดให้แน่นแล้วเทคอนกรีตหยาบ

5. การเทคอนกรีตทั่วไป

5.1 การเทคอนกรีตทั่วไป ต้องทำความสะอาดไม่ให้มีเศษสิ่งของอยู่ในแบบ และต้องให้ผู้คุมงานตรวจเหล็กเสริมและแบบก่อนทุกครั้งที่เทคอนกรีต จะต้องไม่ใช้เหล็กเสริมเคลื่อนที่ ในพื้นต้องมีคอนกรีตหุ้มเหล็ก หนา 2.5 ซม.จากผิว ในคานต้องมีคอนกรีตหุ้มเหล็ก หนา 2.5 ซม.จากผิว ขณะเทคอนกรีตจะต้องใช้เครื่องสั่นสะเทือนเขย่าให้แน่น คอนกรีตที่ผสมไว้เกิน 45 นาทีห้ามนำมาใช้เด็ดขาด เว้นแต่มีการระบุ ปริมาณ Admixturse ที่หน่วงเวลาก่อตัว ลงให้พิจารณาล่วงหน้าแล้ว

5.2 การเทคอนกรีตไม่แล้วเสร็จในครั้งเดียว ให้หยุดเทตามระยะที่กำหนด

5.2.1 สำหรับเสาให้ถึงระดับ 7.5 ซม. ต่ำจากท้องคาน

5.2.2 สำหรับคานให้หยุดกึ่งกลางของช่วงคานนับจากเสา โดยให้เทเป็นมุมฉาก 90 องศา

5.3 การเทคอนกรีตฐานราก จะต้องสูบน้ำออกให้หมดก่อนเทคอนกรีตหยาบ แล้วจึงวางเหล็กตะแกรงฐานรากให้สูงจากพื้นคอนกรีต 5 ซม. โดยใช้ลูกปูนหนุน ก่อนกลบดินฐานรากจะต้องให้ผู้คุมงานตรวจฐานรากก่อน ให้ถมดินเป็นชั้นๆไม่เกิน 20 ซม.บดอัดแน่นเป็นชั้น

5.4 การบ่มคอนกรีต เมื่อเทคอนกรีตในแบบหล่อแล้วทิ้งไว้จนคอนกรีตแข็งตัว ใช้กระสอบชุบน้ำคลุมผิวจนทั่ว จะต้องราดน้ำให้กระสอบชุ่มติดต่อกันไม่น้อยกว่า 10 วัน

5.6 การเทคอนกรีต การเสริมเหล็กให้ยึดตามมาตราฐานคอนกรีตเสริมเหล็ก ของ ว.ส.ท. หรือ A.C.I. หรือตามวิศวกรผู้ควบคุมงาน

6.Non-Shrink

ซีเมนต์เกราท์กำลังสูง ชนิดไม่มีผงโลหะ แบบไหลดีเยี่ยม เป็นซีเมนต์สำหรับงานเกราท์ชนิดไม่มีโลหะผสม ให้กำลังสูงทั้งระยะแรกและระยะสุดท้ายมีคุณสมบัติในการไหลดีเยี่ยม ไม่หดตัวแต่จะขยายตัวในขณะที่แห้งตัว

คุณสมบัติ

คุณสมบัติของ Non-Shrink จะขึ้นกับอัตราส่วนของน้ำที่ใช้ โดยปกติจะใช้น้ำที่ 3.1 ลิตร ต่อ 25 กก.

จะใช้ซีเมนต์เกราท์ที่มีการไหลตัวเหมาะสมกับการใช้งานสำหรับงานที่มีความหนามากกว่า 25 มม.

ให้เพิ่มหินเกล็ดขนาด นิ้ว อีก 12.5 กก. Non-Shrink จะคงความสามารถในการไหลได้ประมาณ 30 นาทีที่ 20 องศาเซลเซียส

Non-Shrink ที่ผสมทิ้งไว้นานกว่านี้จะใช้งานไม่ได้ จึงควรผสมให้ใช้ได้หมดภายใน 30 นาทีเท่านั้น

ข้อมูลสำคัญ

ปริมาณน้ำต่อ 25 กก. : 3.1 ลิตร

ปริมาตรต่อ 25 กก. : 0.012 ลบ.ม.

ขนาดโตสุดของวัสดุผสม : 4 มม.

คงความสามารถเทได้ สูงสุด : 30 นาที

ก่อตัวระยะแรก : 50 นาที

ก่อตัวระยะปลาย : 180 นาที

การขยายตัว : 0.8% โดยปริมาตร

วิธีใช้

พื้นผิวบริเวณที่จะทำการเกราท์ต้องสะอาดและอยู่ตัว ใช้น้ำรดให้ชื้น แต่อย่าให้มีน้ำนองบนพื้นผิว

ผสม Non-Shrink กับน้ำในปริมาณที่เหมาะสมถ้าผสมด้วยเครื่อง ให้ผสมเป็นเวลาอย่างน้อย 3 นาที และไม่เกิน 5 นาที

ถ้าจำเป็นต้องใช้แบบ แบบที่ใช้ต้องสนิท ไม่มีรอยรั่ว จากด้านใดด้านหนึ่งอย่างต่อเนื่องจนเสร็จงาน

เพื่อป้องกันไม่ให้เกิดโพรงอากาศ หรือรูพรุนกระทุ้งให้แน่นจนแน่ใจว่าเกราท์เต็มพื้นที่ที่ต้องการแล้วเมื่อทำการเกราท์แล้ว

ควรบ่มทิ้งไว้อย่างน้อย 12 ซม.

อัตราส่วนการใช้

Non-Shrink 25 กก. ผสมน้ำ 3.1 ลิตร ได้ปริมาตร 0.012 ลบ.ม.

7. เหล็กเสริมคอนกรีต

7.1 ต้องเป็นเหล็กเส้นที่ไม่เคยผ่านการใช้งานมาก่อน ไม่มีสนิมขุม ไม่มีวัสดุอื่นแปลกปลอมเคลือบผิวอยู่ ก่อนใช้ต้องกำจัดสิ่งเคลือบผิวให้หมดสิ้น

7.2 เหล็กเส้นกลม (ROUND BAR) ต้องมีจุดคราก (YIELD POINT) ไม่น้อยกว่า 2,400 กก./ตร.ซม. ให้ใช้เหล็กที่มีคุณภาพตามมาตราฐานผลิตภัณฑ์ มอก.20-2559

7.3 เหล็กข้ออ้อย (DEFORMED BAR) ต้องมีจุดคราก (YIELD POINT) ไม่น้อยกว่า 4,000 กก./ตร.ซม. ให้ใช้เหล็กที่มีคุณภาพตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มอก. 24-2559

7.4 ระยะงอปลายเหล็กเส้น ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางที่เล็กที่สุด สำหรับข้องอให้ใช้เท่ากับ 5 เท่าของ Ø เหล็กเส้นนั้น โดยวัดด้านในของข้องอ 180 ให้ที่ส่วนยื่นต่อจากส่วนโค้งครึ่งวงกลม อีกอย่างน้อย 4 เท่าของ Ø ของเหล็กนั้นและไม่น้อยกว่า 5 ซม.ส่วนของงอ 90 ให้มีส่วนยื่นต่อจากส่วนที่เป็นโค้ง อีกอย่างน้อย 12 เท่าของ Ø เหล็กเส้นนั้น และไม่น้อยกว่า 10 ซม.

7.5 การต่อเหล็กเสริมโดยวิธีต่อทาบ สำหรับเหล็กผิวเรียบ และเหล็กข้ออ้อย ให้ระยะทาบกันไม่น้อยกว่า 48 และ 36เท่าของ Ø เหล็กเสริมนั้นแต่ไม่น้อยกว่า 50 ซม. และ 40 ซม. ตามลำดับ ถ้าใช้วิธีทาบเชื่อมแทน การทาบเชื่อมให้ระยะทาบเป็น 25 และ 15 เท่า Ø เหล็กผิวเรียบและข้ออ้อยตามลำดับ

7.6 ตำแหน่งการต่อทาบเหล็กเสริมหลัก ของโครงสร้างส่วนต่างๆ ให้ต่อทาบบริเวณต่อไปนี้

- เหล็กเสริมฐานราก ห้ามต่อทาบเด็ดขาด
- เหล็กเสริมเสา ให้ต่อทาบที่ระดับพื้นถึง H/3

8. ในกรณีที่มีความจำเป็น รูปแบบการก่อสร้างไม่ตรงตามแบบที่โครงการกำหนด ผู้รับจ้างจะต้องเสนอขออนุมัติการเปลี่ยนแปลงดังกล่าวต่อผู้ควบคุมงานงานของกรมทางหลวงก่อน และผู้รับจ้างจะต้องรับผิดชอบในการตรวจสอบความแข็งแรงตามหลักวิศวกรรมและรับผิดชอบค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นจากการเปลี่ยนแปลงดังกล่าว

9. ผู้รับจ้างจะต้องแต่งตั้งวิศวกรผู้ควบคุมงานซึ่งจะต้องประจำอยู่พื้นที่ก่อสร้างตลอดระยะเวลาก่อสร้าง

10. การดำเนินงานก่อสร้างในแต่ละขั้นตอน วิศวกรของผู้รับจ้างจะต้องขออนุมัติวัสดุ, shop drawing, ขั้นตอนการดำเนินการ รวมถึงรายละเอียดอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องจากผู้ควบคุมงานของกรมทางหลวง

เจ้าของโครงการ

สำนักอำนวยความปลอดภัย กรมทางหลวง

REVISIONS

DATE	DESCRIPTION

ชื่อโครงการ :
งานพัฒนาระบบขนส่งอัจฉริยะเพื่อควบคุมและบริหารจัดการจราจร กรุงเทพมหานคร 1 แห่ง

DRAWING TITLE :
รายละเอียดประกอบแบบโครงสร้าง

DRAWING By

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

งานพัฒนาระบบขนส่งอัจฉริยะ
เพื่อควบคุมและบริหารจัดการจราจร

ระบบควบคุมไฟสัญญาณจราจรแบบปรับเปลี่ยนอัตโนมัติ
(Adaptive Traffic Signal Control)

รายการไฟสัญญาณ

1. ตู้ควบคุม CONTROLLER ให้ใช้เป็นแบบ ADAPTIVE SIGNAL CONTROL
2. จำนวน ชนิด ขนาดและตำแหน่งดวงโคมของชุดหัวไฟสัญญาณให้เป็นไปตามที่กำหนดในตาราง ทั้งนี้ ตามที่ได้แสดงสัญลักษณ์กำกับไว้ในแบบ
3. เสาไฟสัญญาณให้มีรายละเอียดดังนี้
   - 3.1 ให้ติดตั้งเป็นเสาธรรมดาหรือเสาสูงตามที่ปรากฏในแบบ การเปลี่ยนแปลงแก้ไขให้กระทำได้ตามที่เหมาะสมจำเป็น โดยความเห็นชอบของวิศวกรผู้ควบคุมงานของกรมทางหลวง แต่ทั้งนี้จะต้องไม่ทำให้จำนวนและมูลค่ารวมของเสาทั้งหมดลดลงจากเดิม
   - 3.2 สำหรับเสาธรรมดาและเสาสูง จะต้องมีรายละเอียดขนาดรูปร่างของเสาและวัสดุอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้องตาม STANDARD DRAWING FOR HIGHWAY DESIGN AND CONSTRUCTION 2015 REVISION (2018 EDITION) แผ่นที่ TF – 103 TO TF – 104
   - 3.3 สำหรับกรณีเสาสูงรูปพิเศษจะต้องมีรายละเอียดขนาดรูปร่างของเสาและวัสดุอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้องตามแบบแนะนำของเสารูปแบบพิเศษ
   - 3.4 ผู้รับจ้างจะต้องเป็นผู้ออกแบบโครงสร้างของเสาและฐานรากของเสาสูงตามข้อ 3.3 ทั้งนี้ทางผู้รับจ้างต้องมีวิศวกรจัดทำรายการคำนวณการรับน้ำหนักของโครงสร้าง และฐานราก โดยจะต้องเสนอให้ทางโครงการเห็นชอบก่อนดำเนินการ
   - 3.5 กรณีที่กรมทางหลวงได้ออกแบบเสาไฟสัญญาณขึ้นไว้เป็นแบบมาตรฐานแล้ว และสามารถนำมาใช้กับงานสัญญานี้ได้ ผู้รับจ้างจะต้องดำเนินการก่อสร้างตามแบบมาตรฐานกรมทางหลวง
4. ฐานรองรับ CONTROLLER และ CONTROLLER SHELTER ให้เป็นไปตามแบบแบบแนะนำแสดงรายละเอียดโครงหลังคาและฐานตู้ควบคุมสัญญาณไฟจราจร
5. กรณีที่เป็นแบบที่ผู้รับจ้างเสนอ จะต้องได้รับความเห็นชอบจากวิศวกรผู้ควบคุมงานของกรมทางหลวง
6. ให้ติดตั้งป้ายเตือนไฟสัญญาณข้างหน้า ในทุกทิศทางที่เข้าสู่ทางแยก ตามแบบมาตรฐานกรมทางหลวง
7. ให้ผู้รับจ้างตีเส้น (PAVEMENT MARKING) ด้วยสีเทอร์โมพลาสติก ตามแบบมาตรฐานกรมทางหลวง

เจ้าของโครงการ

สำนักอำนวยความปลอดภัย กรมทางหลวง

REVISIONS	
DATE	DESCRIPTION

ชื่อโครงการ :
งานพัฒนาระบบขนส่งอัจฉริยะเพื่อควบคุมและบริหารจัดการจราจร กรุงเทพมหานคร 1 แห่ง

DRAWING TITLE :
รายละเอียดประกอบแบบ งานระบบไฟสัญญาณจราจร

DRAWING By

DRAWING NO.	SHEET NO.
TM-TS-01	5

ระบบควบคุมไฟสัญญาณจราจรแบบปรับเปลี่ยนอัตโนมัติ

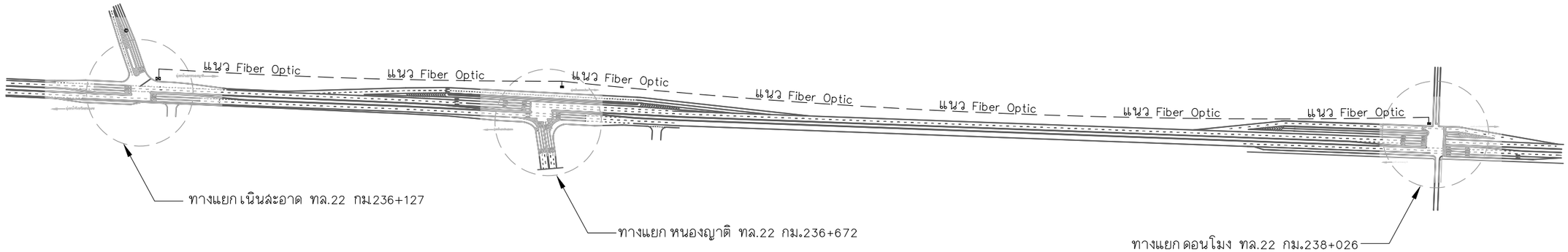
(Adaptive Traffic Signal Control)

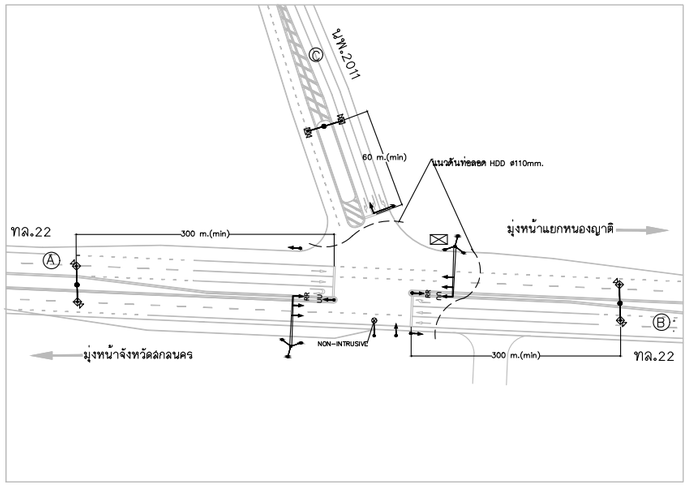
จังหวัดนครพนม

งานพัฒนาระบบขนส่งอัจฉริยะเพื่อควบคุมและบริหารจัดการจราจร

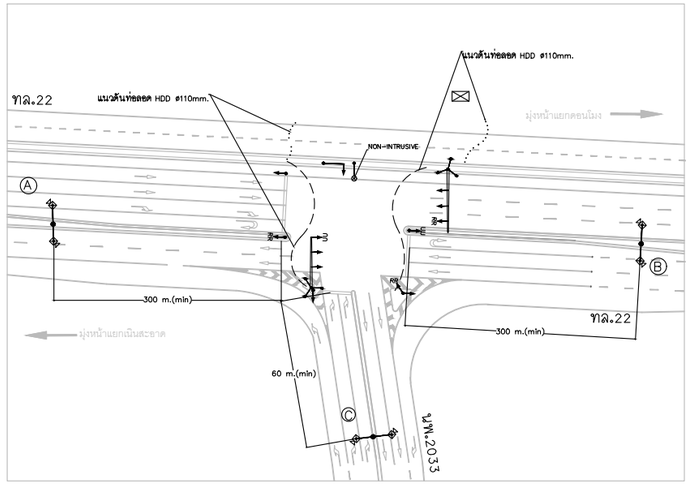
สำหรับกลุ่มทางแยกที่สัมพันธ์กัน (Co-ordinated Intersection)

บนทางหลวงหมายเลข 22 จ.นครพนม

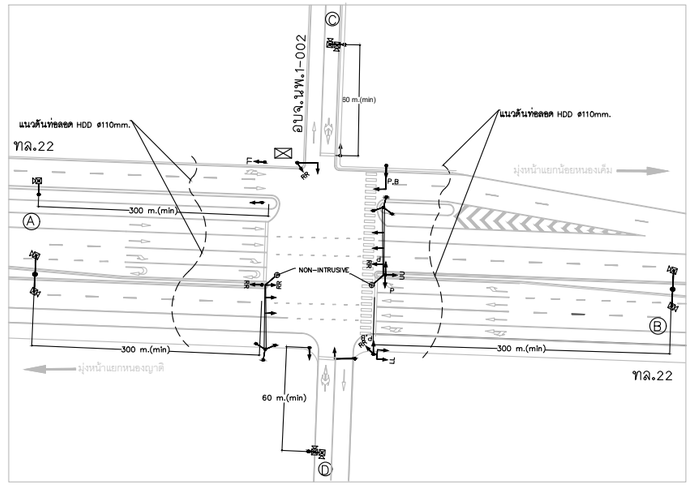




ทางแยก เนินสะอาด ทล.22 กม.236+127



ทางแยก หนองญาติ ทล.22 กม.236+672



ทางแยก ดอนโมง ทล.22 กม.238+026

เจ้าของโครงการ

สำนักอำนวยความปลอดภัย กรมทางหลวง

REVISIONS

DATE	DESCRIPTION

ชื่อโครงการ :
งานพัฒนาระบบขนส่งอัจฉริยะเพื่อควบคุม
และบริหารจัดการจราจร
กรุงเทพมหานคร 1 แห่ง

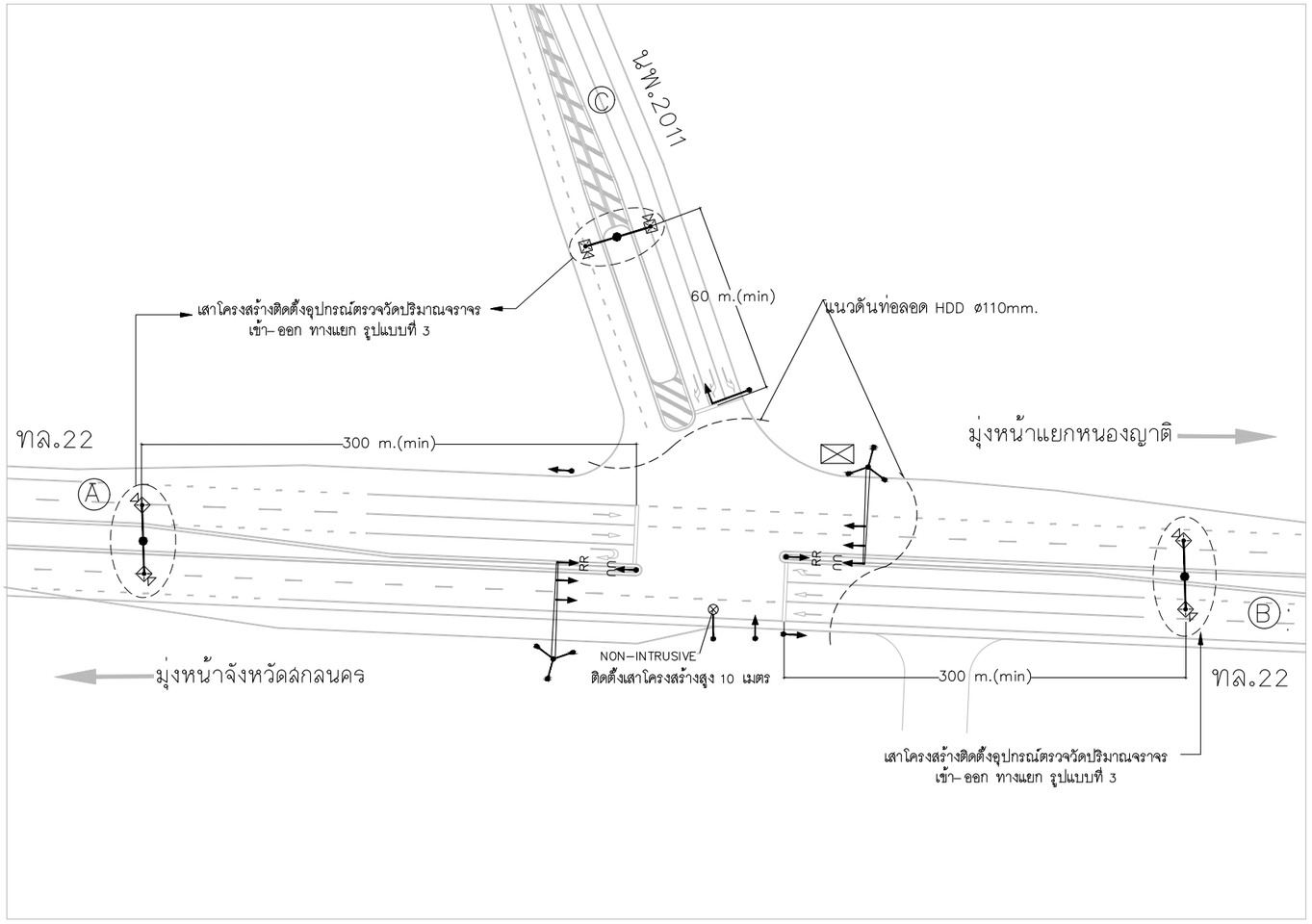
DRAWING TITLE :
แผนที่ตั้งโครงการ

DRAWING By

DRAWING NO.	SHEET NO.
TM-TS-02	16

รูปแบบไฟสัญญาณจราจร

ทางแยก เนินสะอาด ทล.22 นครพนม



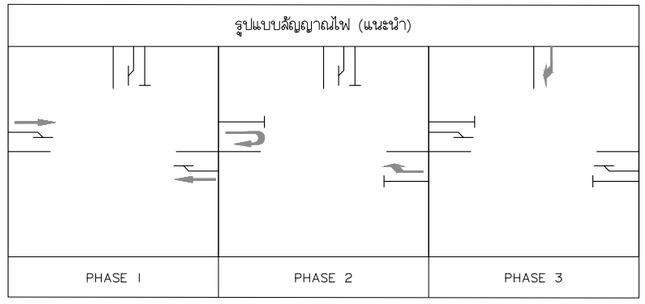
SIGNAL FACE	
FIGURE	SYMBOLS
	LL
	RR
	UU
	LL
	L S
	P OR P
PEDESTRIAN BUTTON	B

รายละเอียดสัญลักษณ์จราจร

ลำดับ	สัญลักษณ์	รายละเอียด	หมายเหตุ
1	⊗	อุปกรณ์ตรวจวัดปริมาณจราจรบริเวณทางแยก	
2	~	แนวดันท่อลอดด้วยท่อ HDPE ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 110 มิลลิเมตร	
3	⊠	อุปกรณ์ตรวจวัดปริมาณรถเข้า – ออกทางแยก	

รายละเอียดตู้ควบคุม

ทิศทาง	ตู้ควบคุม			เสาไฟสัญญาณจราจร								
	3-ø 300 MM.	4-ø 300 MM.	6-ø 300 MM.	เสารวมหัว NORMAL TYPE	เสาอรุง (ก้านยื่นความยาวเท่ากัน)	SINGLE MAST ARM เสาอรุง (ก้านยื่นความยาว 6 M.)	SINGLE MAST ARM เสาอรุง (ก้านยื่นความยาว 10 M.)	SINGLE MAST ARM เสาไฟสัญญาณแบบ MAST ARM PLOE SPAN 6 M.-9 M.	เสาไฟสัญญาณแบบ MAST ARM PLOE SPAN 9.01 M.-12.00 M.	เสาไฟสัญญาณแบบ MAST ARM PLOE SPAN 12.01 M.-15.00 M.	NON-INTRUSIVE
1) ด้าน A											1 NEW
1.1 เข้าสู่ทางแยก	2 NEW			2 NEW							
1.2 ออกจากทางแยก	3 NEW									1 NEW	
2) ด้าน B											
2.1 เข้าสู่ทางแยก	2 NEW			2 NEW							
2.2 ออกจากทางแยก	3 NEW									1 NEW	
3) ด้าน C											
3.1 เข้าสู่ทางแยก	1 NEW				1 NEW						
3.2 ออกจากทางแยก	1 NEW			1 NEW							



หมายเหตุ : 1. ตำแหน่งการติดตั้งอุปกรณ์และรูปแบบ สามารถปรับเปลี่ยนได้ขึ้นอยู่กับความเหมาะสมและดุลยพินิจของวิศวกรผู้ควบคุมงาน

2. รูปแบบการขุดวางสายไฟให้อ้างอิงตาม STANDARD DRAWING 2015 REVISION (2018 EDITION) DWG.NO. EE–113

3. คุณลักษณะของโคมไฟสัญญาณจราจรให้อ้างอิงตาม STANDARD DRAWING 2015 REVISION (2018 EDITION) DWG.NO. TF–102

เจ้าของโครงการ

สำนักอำนวยความปลอดภัย กรมทางหลวง

REVISIONS

DATE	DESCRIPTION

ชื่อโครงการ :
งานพัฒนาระบบขนส่งอัจฉริยะเพื่อควบคุมและบริหารจัดการจราจร
กรุงเทพมหานคร 1 แห่ง

DRAWING TITLE :
LAYOUT ทางแยกเนินสะอาด
ทล.22 ตอนกุรุคุ – นครพนม
กม.236+127

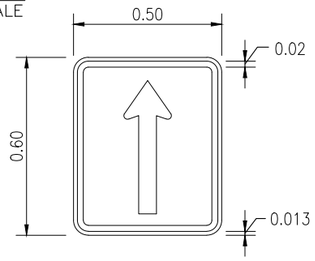
DRAWING By

DRAWING NO.	SHEET NO.
TM-TS-03	7

สัญลักษณ์ป้ายลูกศรชี้ช่องจราจร

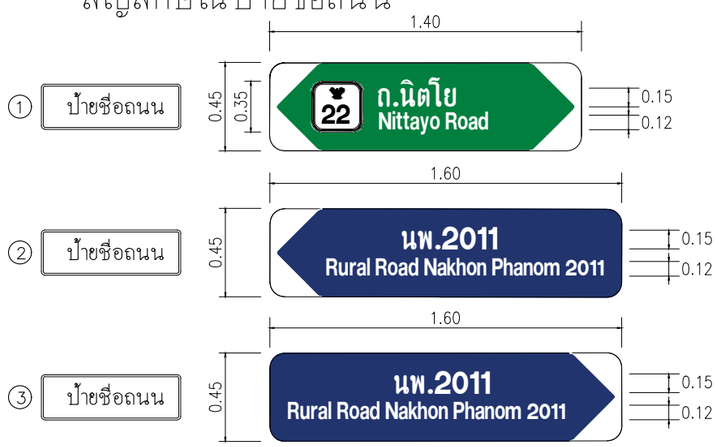
- ป้ายลูกศรชี้ช่องจราจรเลี้ยวซ้าย
- ป้ายลูกศรชี้ช่องจราจรเลี้ยวขวา
- ป้ายลูกศรชี้ช่องจราจรตรง
- ป้ายลูกศรชี้ช่องจราจรตรงเลี้ยวซ้าย
- ป้ายลูกศรชี้ช่องจราจรตรงเลี้ยวขวา
- ป้ายลูกศรชี้ช่องจราจรตรงเลี้ยวซ้าย เลี้ยวขวา
- ป้ายลูกศรชี้ช่องจราจรกลับรถ
- ป้ายลูกศรชี้ช่องจราจรเลี้ยวซ้าย เลี้ยวขวา

DETAIL 1
NOT TO SCALE



ขนาดป้ายลูกศรชี้ช่องจราจร
NOT TO SCALE

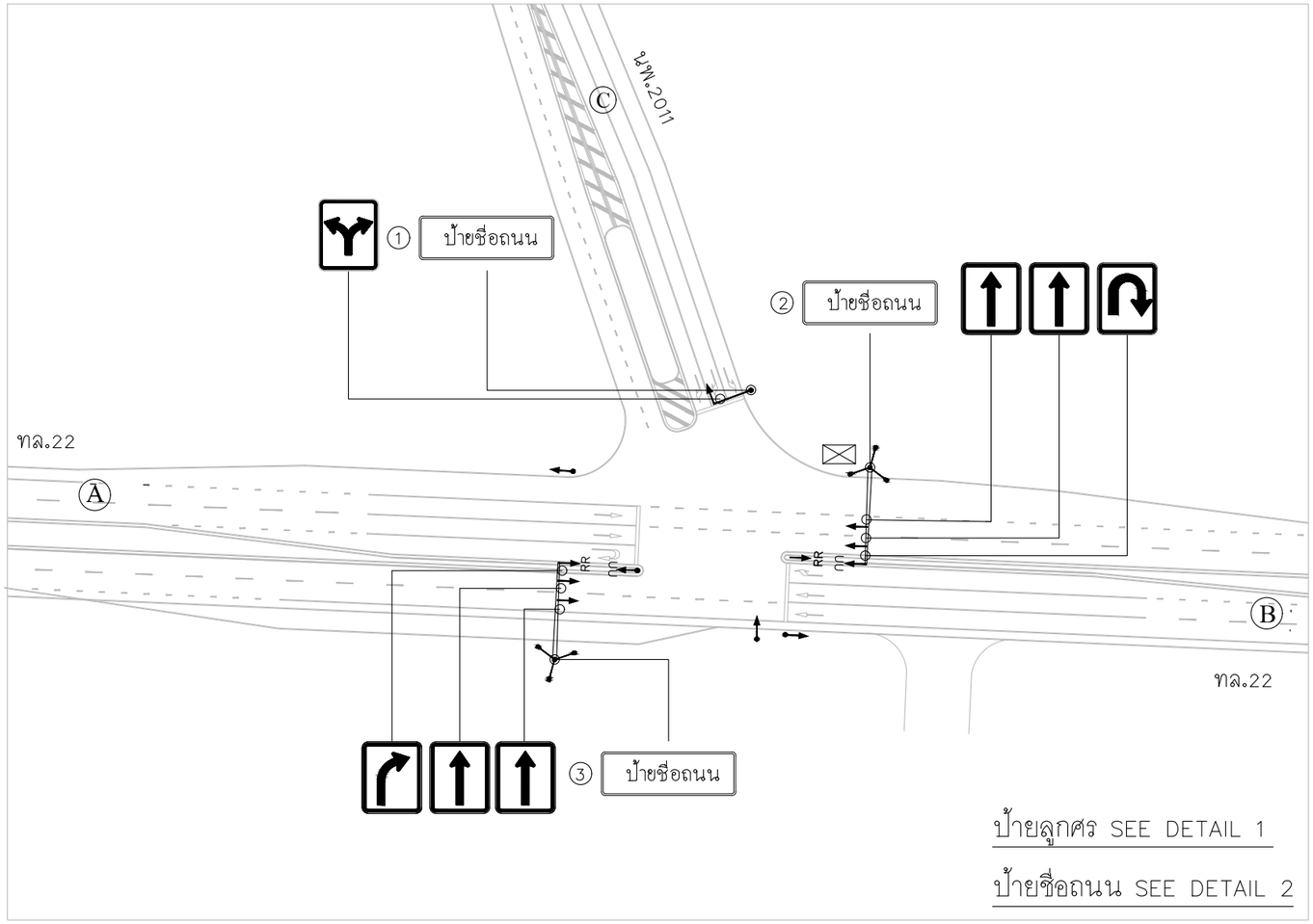
สัญลักษณ์ป้ายชื่อถนน



DETAIL 2
NOT TO SCALE

รูปแบบตำแหน่งติดตั้งป้ายจราจร

ทางแยก เนินสะอาด ทล.22 จ.นครพนม



ป้ายลูกศร SEE DETAIL 1

ป้ายชื่อถนน SEE DETAIL 2



INTERSCETION NAME

หมายเหตุ: 1. ตำแหน่งการติดตั้งอุปกรณ์ สามารถปรับเปลี่ยนได้ขึ้นอยู่กับความเหมาะสมและดุลยพินิจของวิศวกรผู้ควบคุมงาน
2. สามารถดูรายระเอียดเพิ่มเติมได้ที่ STANDARD DRAWING 2015 REVISION (2018 EDITION) DWG NO. TF-103
3. รูปแบบและข้อความที่แสดงในป้ายบอกชื่อทางแยก และป้ายบอกชื่อถนน เป็นเพียงข้อความแนะนำ ทั้งนี้ผู้รับจ้างต้องจัดทำแบบขออนุมัติรูปแบบข้อความที่แสดงบนป้ายให้ผู้ควบคุมงานพิจารณาก่อนดำเนินการ

เจ้าของโครงการ

สำนักอำนวยความปลอดภัย กรมทางหลวง

REVISIONS

DATE	DESCRIPTION

ชื่อโครงการ :
งานพัฒนาระบบขนส่งอัจฉริยะเพื่อควบคุมและบริหารจัดการจราจร กรุงเทพมหานคร 1 แห่ง

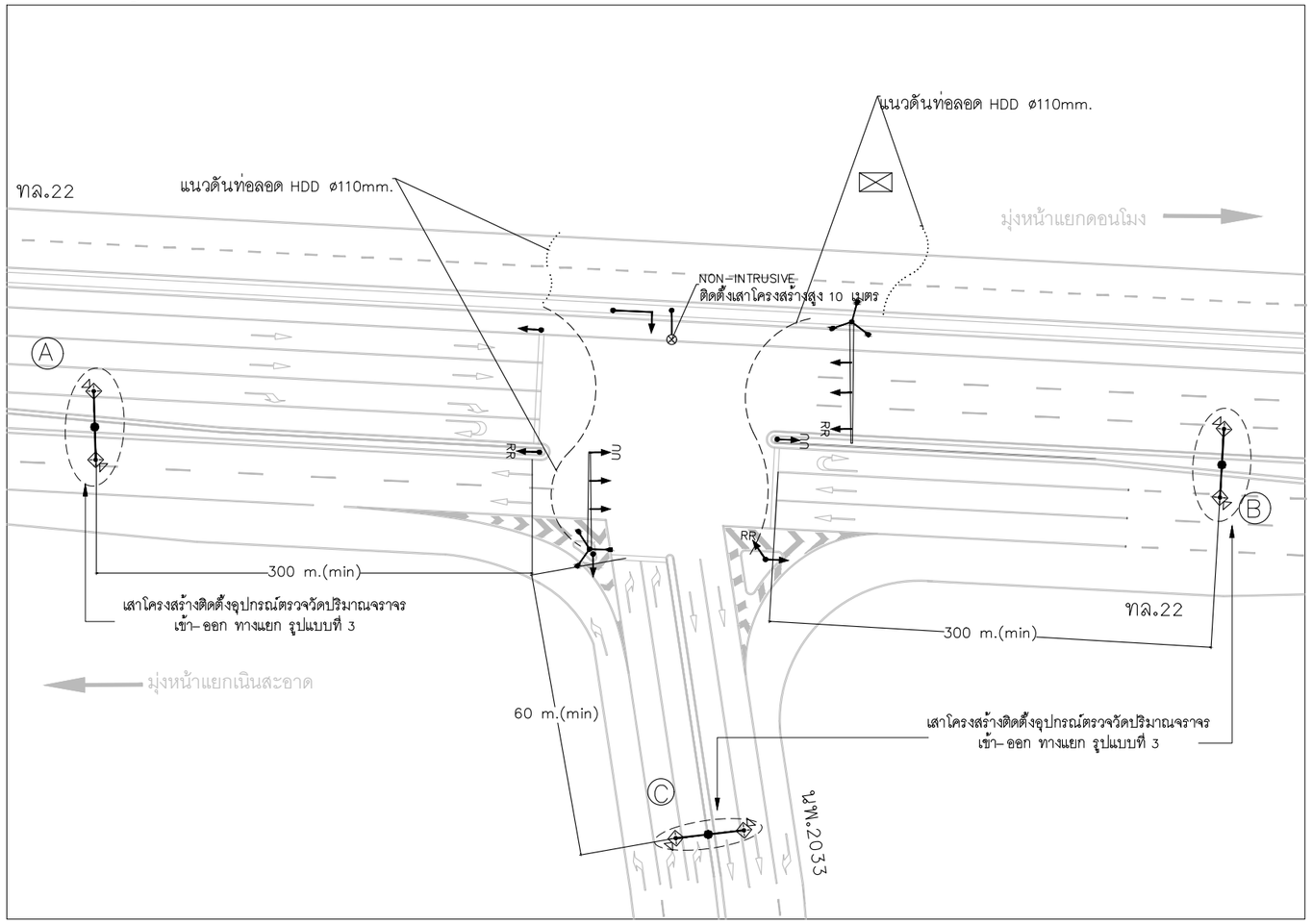
DRAWING TITLE :
แบบติดตั้งป้ายจราจร แยกเนินสะอาด ทล.22 จ.นครพนม

DRAWING By

DRAWING NO.	SHEET NO.
TM-TS-04	8

รูปแบบไฟสัญญาณจราจร

ทางแยก หนองญาติ ทล.22 นครพนม



SIGNAL FACE	
FIGURE	SYMBOLS
	LL
	RR
	UU
	LL
	L S
	P OR P
PEDESTRIAN BUTTON	B

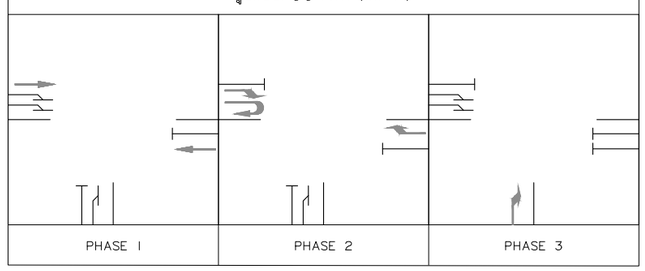
รายละเอียดสัญลักษณ์จราจร

ลำดับ	สัญลักษณ์	รายละเอียด	หมายเหตุ
1	⊗	อุปกรณ์ตรวจวัดปริมาณจราจรบริเวณทางแยก	
2	~	แนวดันท่อลอดด้วยท่อ HDPE ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 110 มิลลิเมตร	
3	⊠	อุปกรณ์ตรวจวัดปริมาณเข้า - ออกทางแยก	

รายละเอียดดวงโคม

ทิศทาง	ดวงโคม			เสาไฟสัญญาณจราจร							
	3-ø 300 MM.	4-ø 300 MM.	6-ø 300 MM.	เสาธรรมดา NORMAL TYPE	เสา (ใช้ร่วมกับเสาที่)	เสา (ใช้ติดตั้งสูง 6 M.) SINGLE MAST ARM	เสา (ใช้ติดตั้งสูง 10 M.) SINGLE MAST ARM	เสาไฟสัญญาณแขนเดี่ยว MAST ARM POLE SPAN 6 M.-9 M.	เสาไฟสัญญาณแขน MAST ARM POLE SPAN 9.01 M.-12.00 M.	เสาไฟสัญญาณแขน MAST ARM POLE SPAN 12.01 M.-15.00 M.	NON-INTRUSIVE
1) ด้าน A											1 NEW
1.1 เข้าสู่ทางแยก	2 NEW			2 NEW							
1.2 ออกจากทางแยก	4 NEW			1 NEW						1 NEW	
2) ด้าน B											
2.1 เข้าสู่ทางแยก	2 NEW			1 NEW							
2.2 ออกจากทางแยก	3 NEW								1 NEW		
3) ด้าน C											
3.1 เข้าสู่ทางแยก	1 NEW			1 NEW							
3.2 ออกจากทางแยก	1 NEW				1 NEW						

รูปแบบสัญญาณไฟ (แนะนำ)



หมายเหตุ : 1. ตำแหน่งการติดตั้งอุปกรณ์และรูปแบบ สามารถปรับเปลี่ยนได้ขึ้นอยู่กับความเหมาะสมและดุลยพินิจของวิศวกรผู้ควบคุมงาน

2. รูปแบบการขุดวางสายไฟให้อ้างอิงตาม STANDARD DRAWING 2015 REVISION (2018 EDITION) DWG.NO. EE-113

3. คุณลักษณะของโคมไฟสัญญาณจราจรให้อ้างอิงตาม STANDARD DRAWING 2015 REVISION (2018 EDITION) DWG.NO. TF-102

เจ้าของโครงการ

สำนักอำนวยความปลอดภัย กรมทางหลวง

REVISIONS

DATE	DESCRIPTION

ชื่อโครงการ :
งานพัฒนาระบบขนส่งอัจฉริยะเพื่อควบคุมและบริหารจัดการจราจร กรุงเทพมหานคร 1 แห่ง

DRAWING TITLE :
LAYOUT ทางแยกหนองญาติ ทล.22 ตอนกุรุคุ - นครพนม กม.236+672

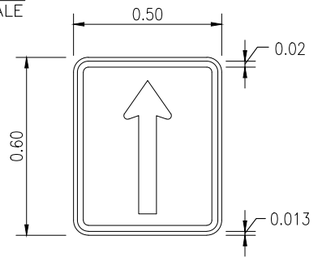
DRAWING By

DRAWING NO.	SHEET NO.
TM-TS-05	9

สัญลักษณ์ป้ายลูกศรชี้ช่องจราจร

- ป้ายลูกศรชี้ช่องจราจรเลี้ยวซ้าย
- ป้ายลูกศรชี้ช่องจราจรเลี้ยวขวา
- ป้ายลูกศรชี้ช่องจราจรตรง
- ป้ายลูกศรชี้ช่องจราจรตรงเลี้ยวซ้าย
- ป้ายลูกศรชี้ช่องจราจรตรงเลี้ยวขวา
- ป้ายลูกศรชี้ช่องจราจรตรงเลี้ยวซ้าย เลี้ยวขวา
- ป้ายลูกศรชี้ช่องจราจรกลับรถ
- ป้ายลูกศรชี้ช่องจราจรเลี้ยวซ้าย เลี้ยวขวา

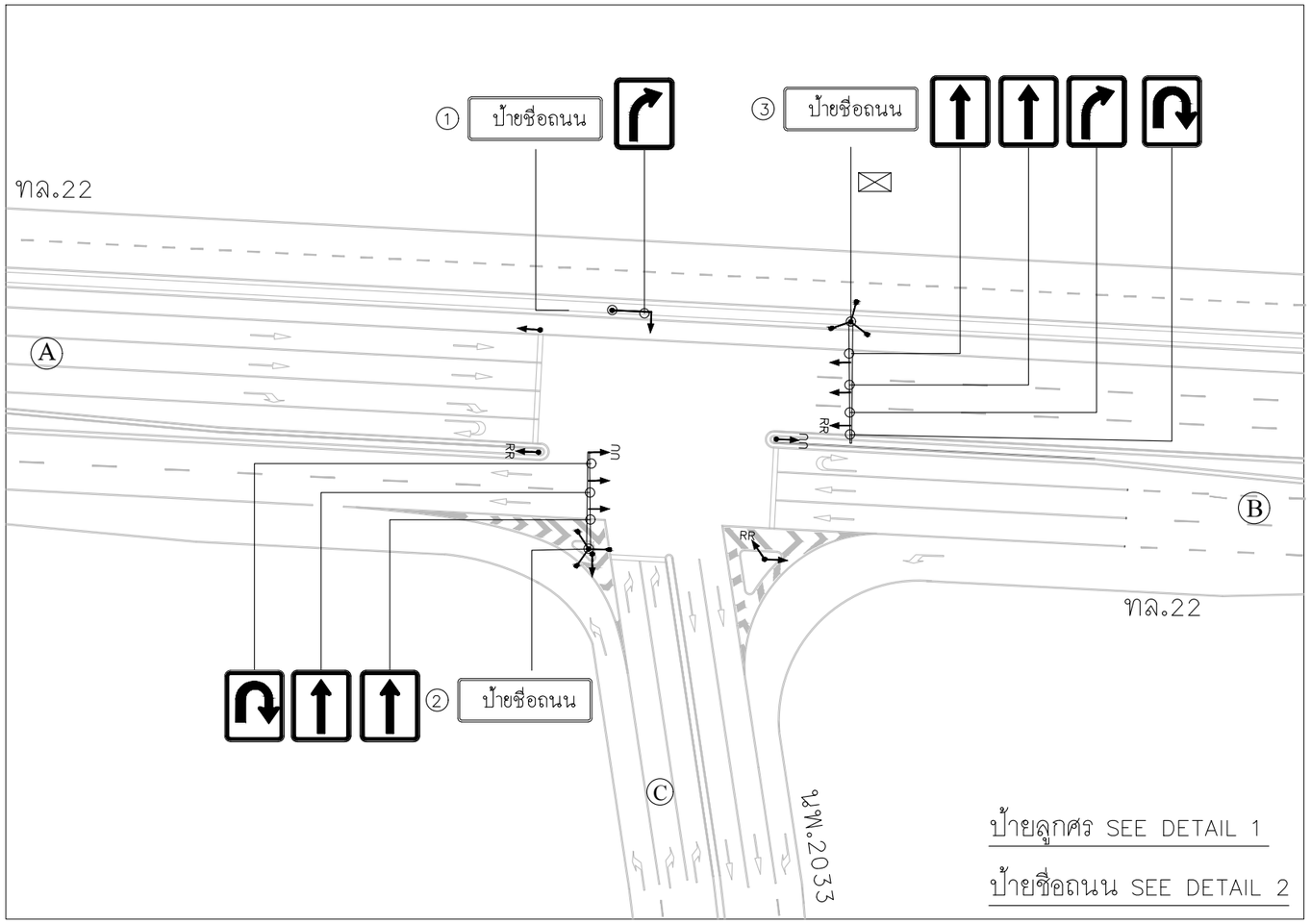
DETAIL 1
NOT TO SCALE

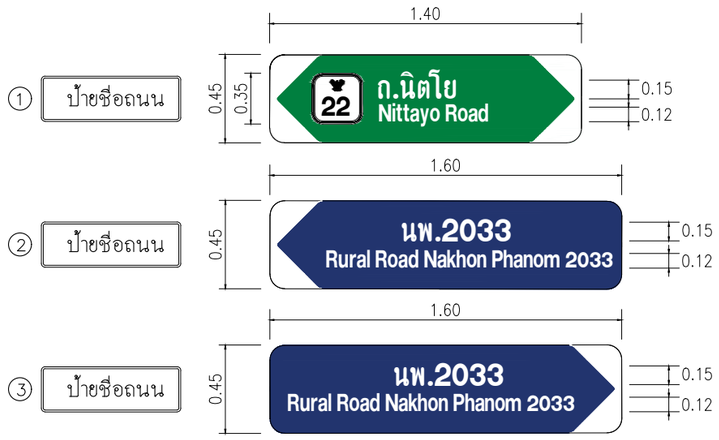


ขนาดป้ายลูกศรชี้ช่องจราจร
NOT TO SCALE

รูปแบบตำแหน่งติดตั้งป้ายจราจร

ทางแยกหนองญาติ ทล.22 จ.นครพนม





DETAIL 2
NOT TO SCALE



INTERSCETION NAME

หมายเหตุ: 1. ตำแหน่งการติดตั้งอุปกรณ์ สามารถปรับเปลี่ยนได้ขึ้นอยู่กับความเหมาะสมและดุลยพินิจของวิศวกรผู้ควบคุมงาน
2. สามารถดูรายระเอียดเพิ่มเติมได้ที่ STANDARD DRAWING 2015 REVISION (2018 EDITION) DWG NO. TF-103
3. รูปแบบและข้อความที่แสดงในป้ายบอกชื่อทางแยก และป้ายบอกชื่อถนน เป็นเพียงข้อความแนะนำ ทั้งนี้ผู้รับจ้างต้องจัดทำแบบขออนุมัติรูปแบบข้อความที่แสดงบนป้ายให้ผู้ควบคุมงานพิจารณาก่อนดำเนินการ

เจ้าของโครงการ

สำนักอำนวยความปลอดภัย กรมทางหลวง

REVISIONS

DATE	DESCRIPTION

ชื่อโครงการ :
งานพัฒนาระบบขนส่งอัจฉริยะเพื่อควบคุมและบริหารจัดการจราจร กรุงเทพมหานคร 1 แห่ง

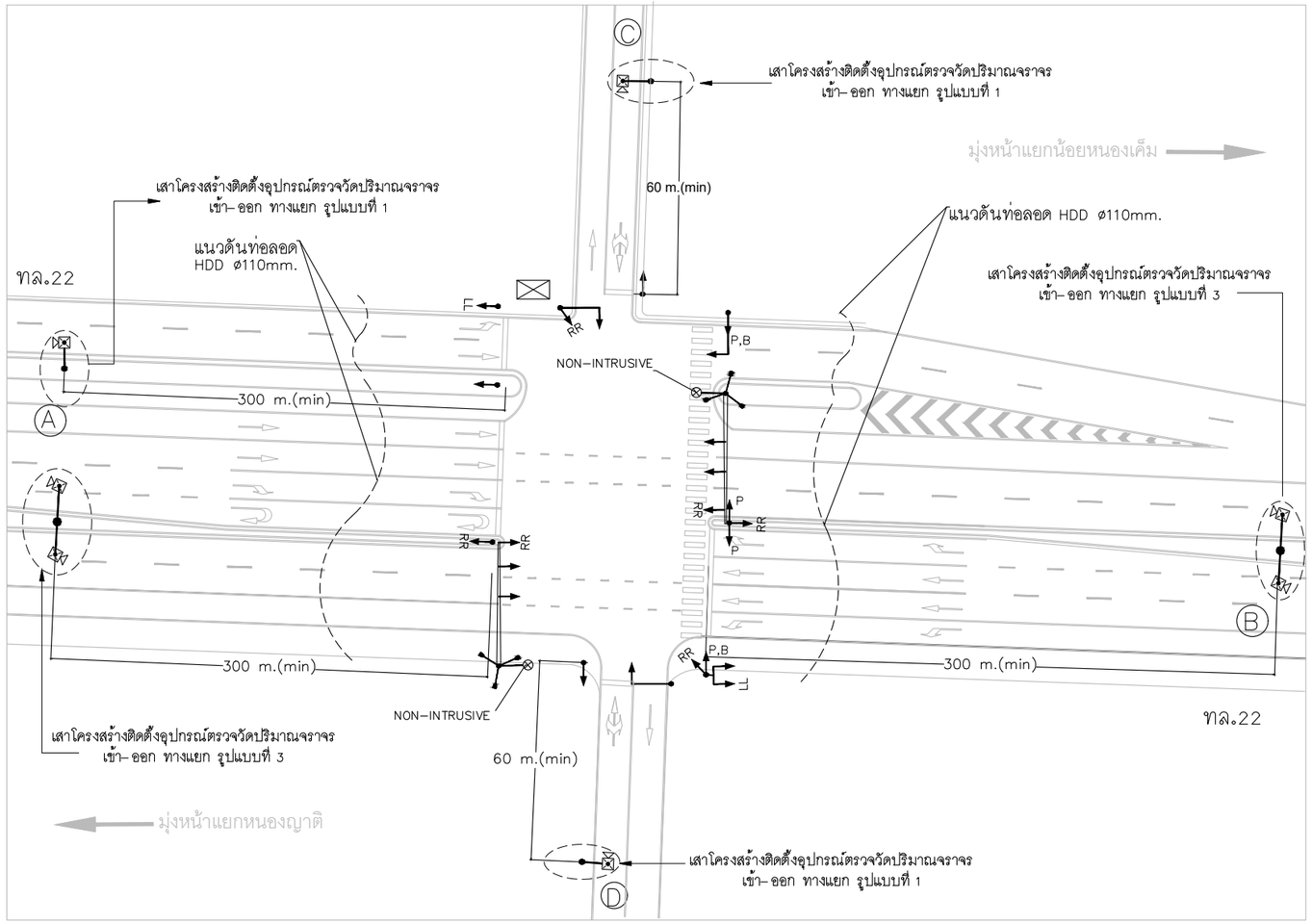
DRAWING TITLE :
แบบติดตั้งป้ายจราจร แยกหนองญาติ ทล.22 จ.นครพนม

DRAWING By

DRAWING NO.	SHEET NO.
TM-TS-06	10

รูปแบบไฟสัญญาณจราจร

ทางแยก ดอนโมง ทล.22 นครพนม



SIGNAL FACE	
FIGURE	SYMBOLS
	LL
	RR
	UU
	L S
	P OR P
PEDESTRIAN BUTTON	B

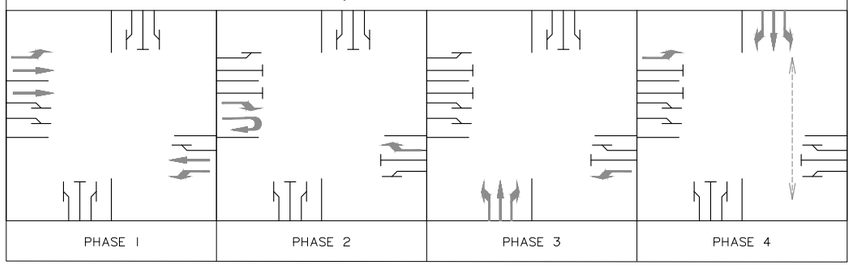
รายละเอียดตามสัญลักษณ์จราจร

ลำดับ	สัญลักษณ์	รายละเอียด	หมายเหตุ
1	⊗	อุปกรณ์ตรวจวัดปริมาณจราจรบริเวณทางแยก	
2	~	แนวดันท่อลอดด้วยท่อ HDPE ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 110 มิลลิเมตร	
3	⊠	อุปกรณ์ตรวจวัดปริมาณรถเข้า – ออกทางแยก	

รายละเอียดดวงโคม

ทิศทาง	ดวงโคม			เสาไฟสัญญาณจราจร							
	3-ø 300 MM.	4-ø 300 MM.	6-ø 300 MM.	เสาธรรมดา NORMAL TYPE	เสาสูง (กิ่งสั้นวางไกล้) SINGLE MAST ARM	เสาสูง (กิ่งสั้นวาง 9.6 M.) SINGLE MAST ARM	เสาสูง (กิ่งสั้นวาง 10.0 M.) SINGLE MAST ARM	เสาไฟสัญญาณแบบ MAST ARM POLE SPAN 6.40-9 M.	เสาไฟสัญญาณแบบ MAST ARM POLE SPAN 09.01 M.-12.00 M.	เสาไฟสัญญาณแบบ MAST ARM POLE SPAN 12.01 M.-15.00 M.	NON-INTRUSIVE
1) ด้าน A											2 NEW
1.1 เข้าสู่ทางแยก	3 NEW			3 NEW							
1.2 ออกจากทางแยก	5 NEW			1 NEW	1 NEW					1 NEW	
2) ด้าน B											
2.1 เข้าสู่ทางแยก	1 NEW		1 NEW	2 NEW							
2.2 ออกจากทางแยก	4 NEW									1 NEW	
3) ด้าน C											
3.1 เข้าสู่ทางแยก	1 NEW			1 NEW							
3.2 ออกจากทางแยก	1 NEW				1 NEW						
4) ด้าน D											
4.1 เข้าสู่ทางแยก	1 NEW			1 NEW							
4.2 ออกจากทางแยก	1 NEW				1 NEW						

รูปแบบสัญญาณไฟ (แนะนำ)



หมายเหตุ : 1. ตำแหน่งการติดตั้งอุปกรณ์และรูปแบบ สามารถปรับเปลี่ยนได้ขึ้นอยู่กับความเหมาะสมและดุลยพินิจของวิศวกรผู้ควบคุมงาน

2. รูปแบบการขุดวางสายไฟให้อ้างอิงตาม STANDARD DRAWING 2015 REVISION (2018 EDITION) DWG.NO. EE–113

3. คุณลักษณะของโคมไฟสัญญาณจราจรให้อ้างอิงตาม STANDARD DRAWING 2015 REVISION (2018 EDITION) DWG.NO. TF–102

เจ้าของโครงการ

สำนักอำนวยความปลอดภัย กรมทางหลวง

REVISIONS

DATE	DESCRIPTION

ชื่อโครงการ :
งานพัฒนาระบบขนส่งอัจฉริยะเพื่อควบคุมและบริหารจัดการจราจร
กรุงเทพมหานคร 1 แห่ง

DRAWING TITLE :
LAYOUT ทางแยกดอนโมง
ทล.22 ตอนกุรุคุ – นครพนม
กม.238+026

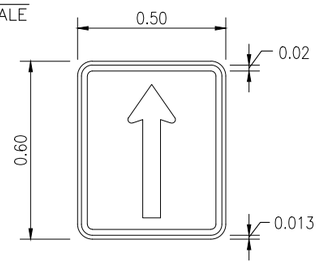
DRAWING By

DRAWING NO.	SHEET NO.
TM-TS-07	11

สัญลักษณ์ป้ายลูกศรชี้ช่องจราจร

- ป้ายลูกศรชี้ช่องจราจรเลี้ยวซ้าย
- ป้ายลูกศรชี้ช่องจราจรเลี้ยวขวา
- ป้ายลูกศรชี้ช่องจราจรตรง
- ป้ายลูกศรชี้ช่องจราจรตรงเลี้ยวซ้าย
- ป้ายลูกศรชี้ช่องจราจรตรงเลี้ยวขวา
- ป้ายลูกศรชี้ช่องจราจรตรงเลี้ยวซ้าย เลี้ยวขวา
- ป้ายลูกศรชี้ช่องจราจรกลับรถ
- ป้ายลูกศรชี้ช่องจราจรเลี้ยวซ้าย เลี้ยวขวา

DETAIL 1
NOT TO SCALE

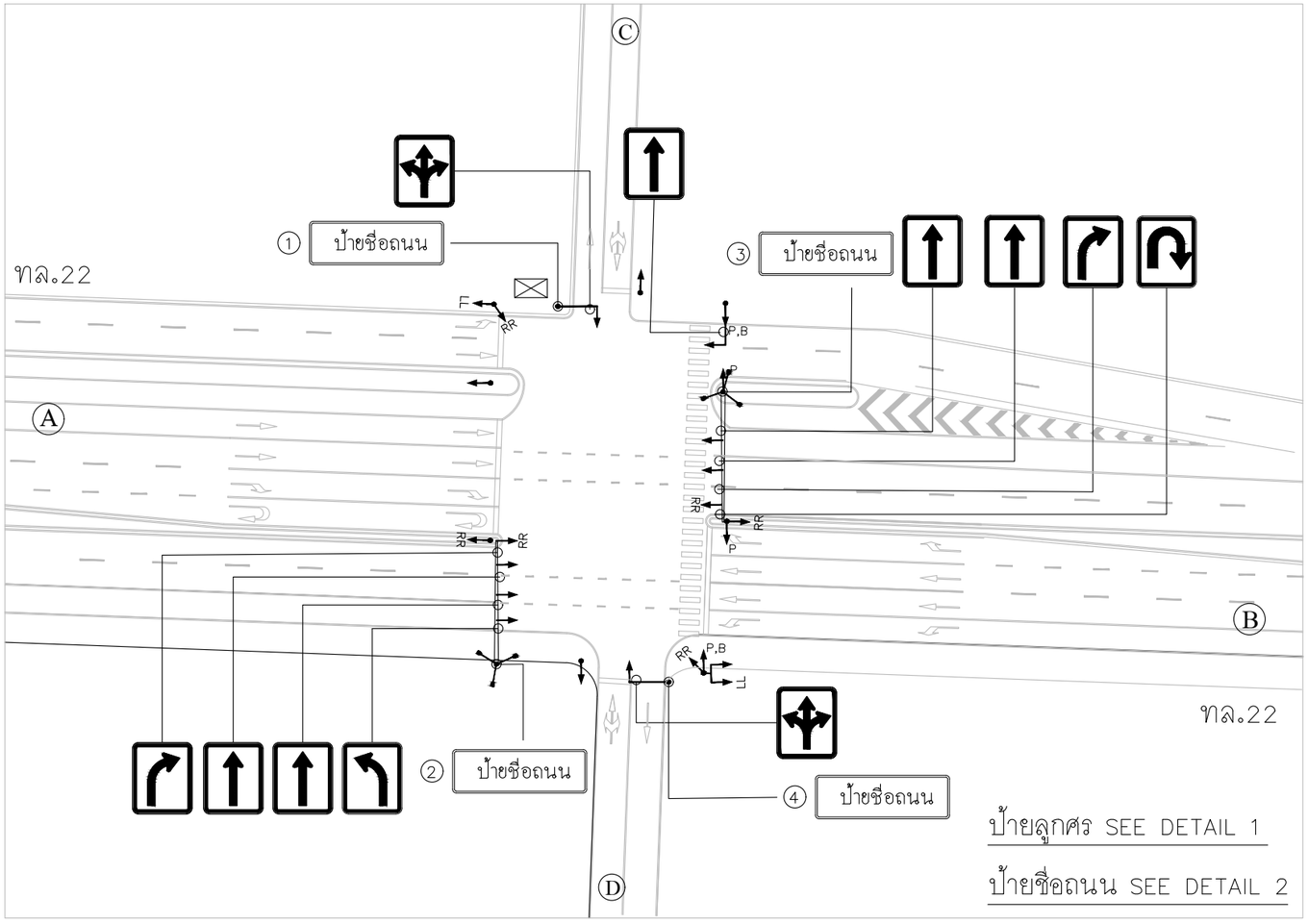


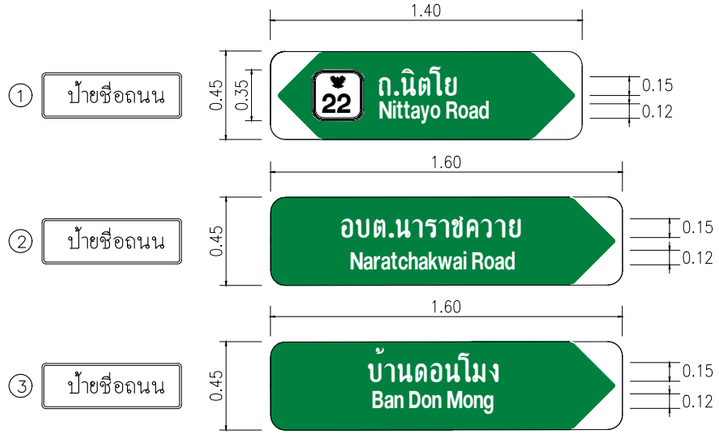
ขนาดป้ายลูกศรชี้ช่องจราจร
NOT TO SCALE

สัญลักษณ์ป้ายชื่อถนน

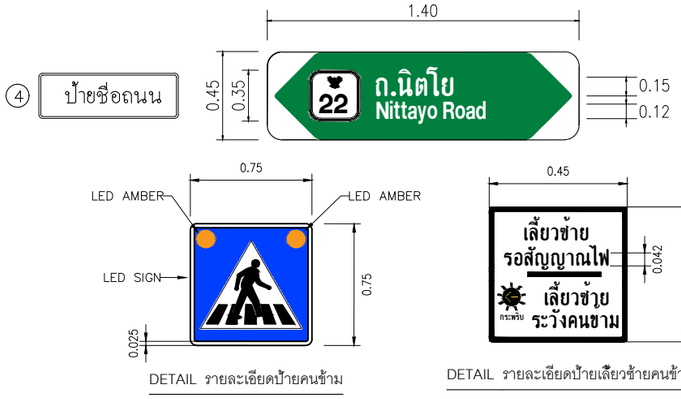
รูปแบบตำแหน่งติดตั้งป้ายจราจร

ทางแยกดอนโมง ทล.22 จ.นครพนม





DETAIL 2
NOT TO SCALE



DETAIL รายละเอียดป้ายคนข้าม

DETAIL รายละเอียดป้ายเลี้ยวซ้ายคนข้าม



INTERSCETION NAME

หมายเหตุ: 1. ตำแหน่งการติดตั้งอุปกรณ์ สามารถปรับเปลี่ยนได้ขึ้นอยู่กับความเหมาะสมและดุลยพินิจของวิศวกรผู้ควบคุมงาน
2. สามารถดูรายระเอียดเพิ่มเติมได้ที่ STANDARD DRAWING 2015 REVISION (2018 EDITION) DWG NO. TF-103
3. รูปแบบและข้อความที่แสดงในป้ายบอกชื่อทางแยก และป้ายบอกชื่อถนน เป็นเพียงข้อความแนะนำ ทั้งนี้ผู้รับจ้างต้องจัดทำแบบขออนุมัติรูปแบบข้อความที่แสดงบนป้ายให้ผู้ควบคุมงานพิจารณาก่อนดำเนินการ

เจ้าของโครงการ

สำนักอำนวยความปลอดภัย กรมทางหลวง

REVISIONS	
DATE	DESCRIPTION

ชื่อโครงการ :
งานพัฒนาระบบขนส่งอัจฉริยะเพื่อควบคุมและบริหารจัดการจราจร กรุงเทพมหานคร 1 แห่ง

DRAWING TITLE :
แบบติดตั้งป้ายจราจร แยกดอนโมง ทล.22 จ.นครพนม

DRAWING By

DRAWING NO.	SHEET NO.
TM-TS-08	12

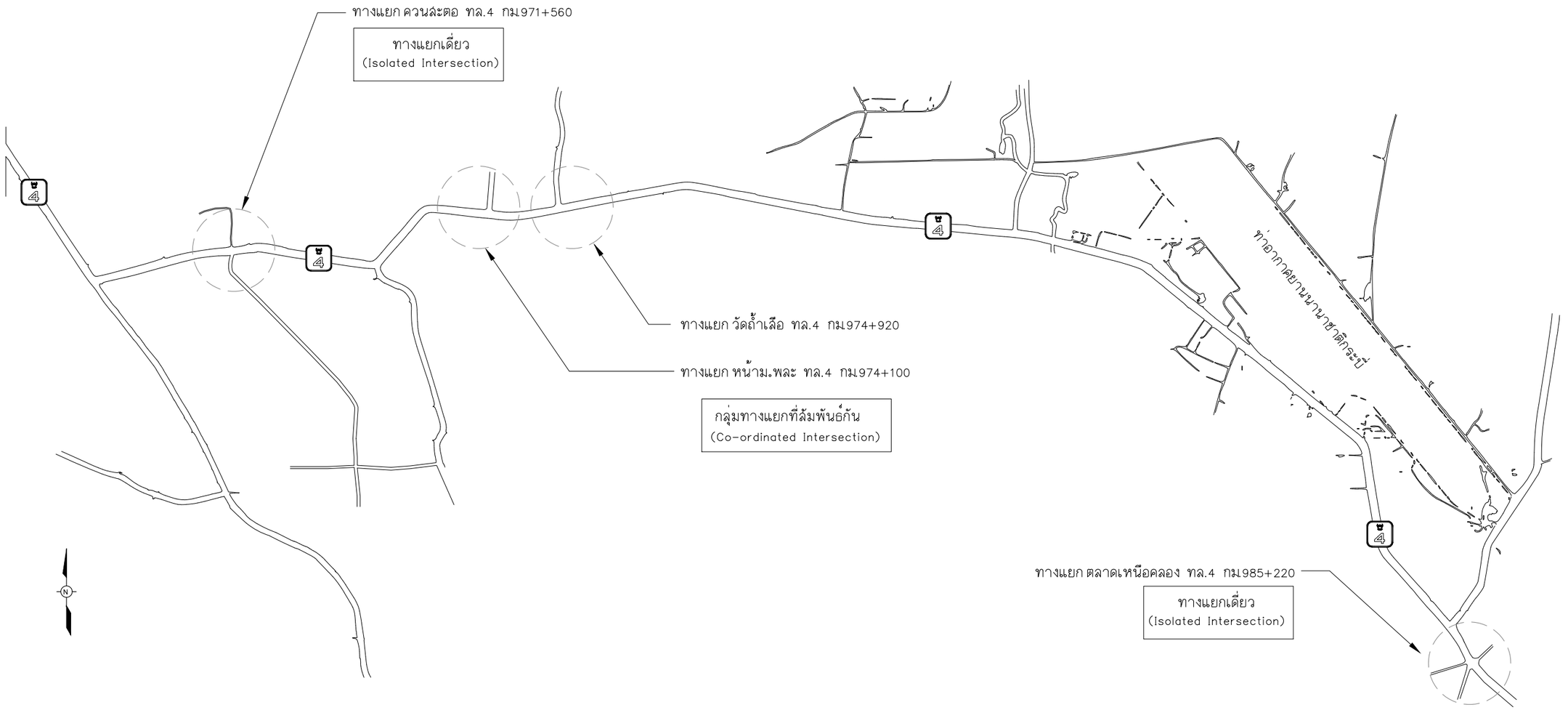
ระบบควบคุมไฟสัญญาณจราจรแบบปรับเปลี่ยนอัตโนมัติ

(Adaptive Traffic Signal Control)

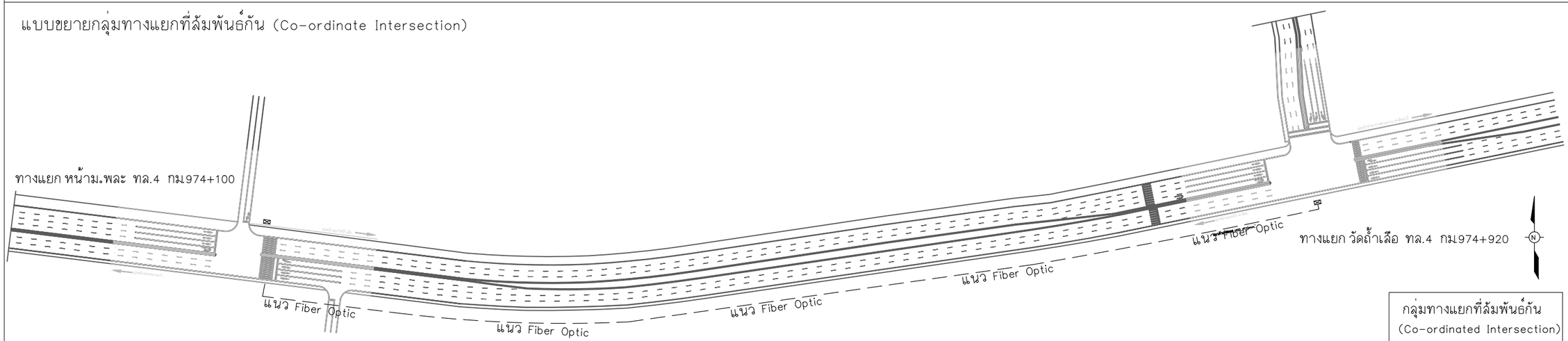
จังหวัดกระบี่

งานพัฒนาระบบขนส่งอัจฉริยะเพื่อควบคุมและบริหารจัดการจราจร

บนทางหลวงหมายเลข 4 จ.กระบี่



แบบขยายกลุ่มทางแยกที่ล้มพันธ์กัน (Co-ordinate Intersection)



เจ้าของโครงการ

สำนักอำนวยความปลอดภัย กรมทางหลวง

REVISIONS

DATE	DESCRIPTION

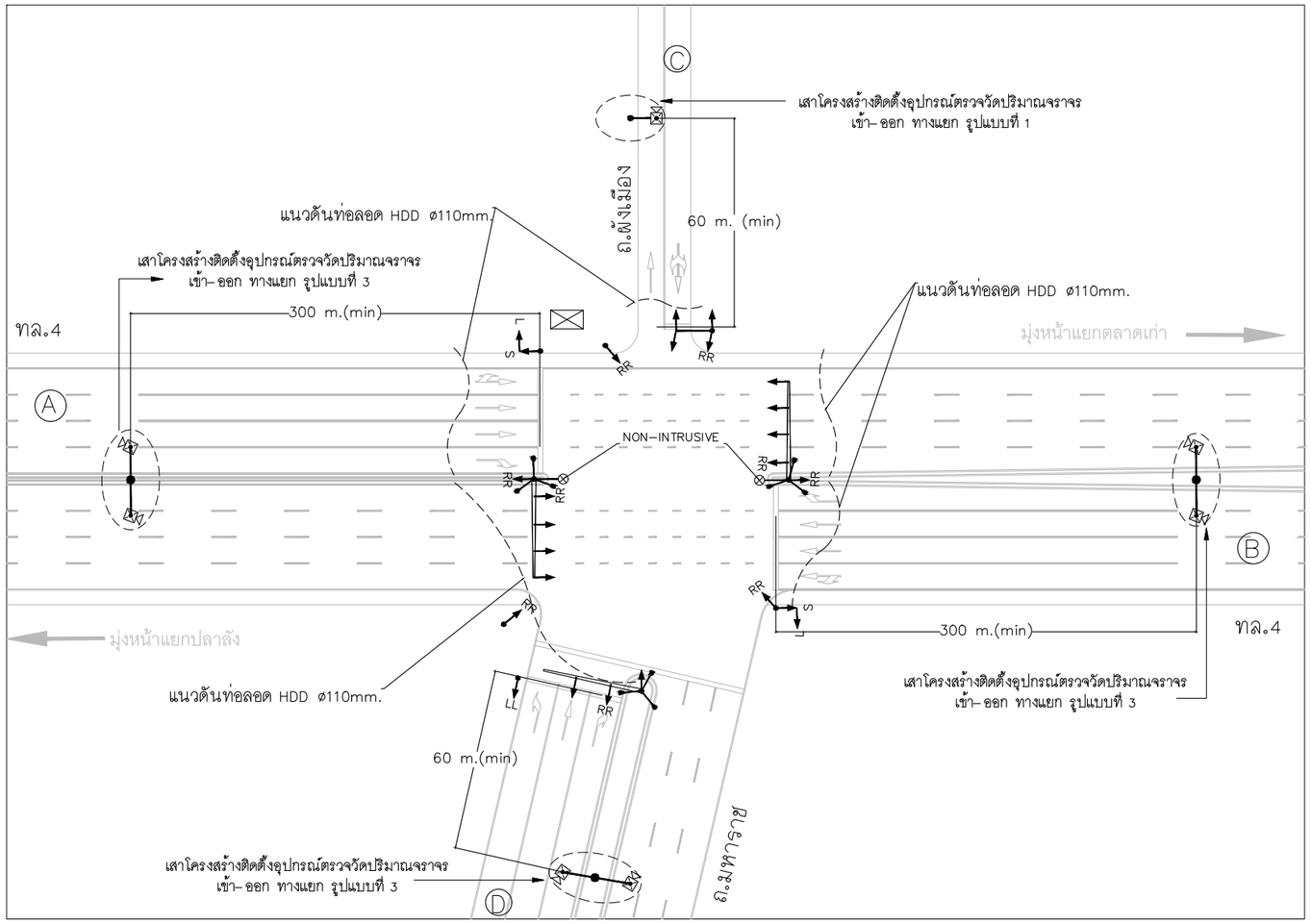
ชื่อโครงการ :
งานพัฒนาระบบขนส่งอัจฉริยะเพื่อควบคุม
และบริหารจัดการจราจร
กรุงเทพมหานคร 1 แห่ง

DRAWING TITLE :

DRAWING By

DRAWING NO.	SHEET NO.
TM-TS-09	13

รูปแบบไฟสัญญาณจราจร
ทางแยก ควนสะตอ ทล.4 กระบี่



SIGNAL FACE	
FIGURE	SYMBOLS
	LL
	RR
	UU
	LL
	L S
	P OR P
PEDESTRIAN BUTTON	B

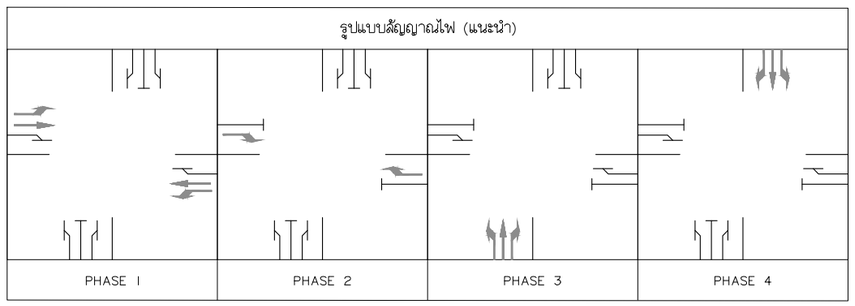
รายละเอียดสัญลักษณ์จราจร

ลำดับ	สัญลักษณ์	รายละเอียด	หมายเหตุ
1	⊗	อุปกรณ์ตรวจวัดปริมาณจราจรบริเวณทางแยก	
2	~	แนวดันท่อลอดด้วยท่อ HDPE ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 110 มิลลิเมตร	
3	⊠	อุปกรณ์ตรวจวัดปริมาณรถเข้า – ออกทางแยก	

รายละเอียดดวงโคม

ทิศทาง	ดวงโคม			เสาไฟสัญญาณจราจร							
	3-ø 300 MM.	4-ø 300 MM.	6-ø 300 MM.	เสาธรรมดา NORMAL TYPE	เสาสูง (ก้านสั้นชวาปกติ)	เสาสูง (ก้านสั้นชวา 6 M.) SINGLE MAST ARM	เสาสูง (ก้านสั้นชวา 10 M.) SINGLE MAST ARM	เสาไฟสัญญาณแบบ MAST ARM PLOE SPAN 6 M.-9 M.	เสาไฟสัญญาณแบบ MAST ARM PLOE SPAN 09.01 M.-12.00 M.	เสาไฟสัญญาณแบบ MAST ARM PLOE SPAN 12.01 M.-15.00 M.	NON-INTRUSIVE
1) ด้าน A											2 NEW
1.1 เข้าสู่ทางแยก	1 NEW	1 NEW		1 NEW							
1.2 ออกจากทางแยก	5 NEW			1 NEW						1 NEW	
2) ด้าน B											
2.1 เข้าสู่ทางแยก	1 NEW	1 NEW									
2.2 ออกจากทางแยก	5 NEW			1 NEW						1 NEW	
3) ด้าน C											
3.1 เข้าสู่ทางแยก	2 NEW				1 NEW						
3.2 ออกจากทางแยก	2 NEW			1 NEW							
4) ด้าน D											
4.1 เข้าสู่ทางแยก	3 NEW			1 NEW					1 NEW		
4.2 ออกจากทางแยก	2 NEW										

รูปแบบสัญญาณไฟ (แนะนำ)



หมายเหตุ : 1. ตำแหน่งการติดตั้งอุปกรณ์และรูปแบบ สามารถปรับเปลี่ยนได้ขึ้นอยู่กับความเหมาะสมและดุลยพินิจของวิศวกรผู้ควบคุมงาน

2. รูปแบบการขุดวางสายไฟให้อ้างอิงตาม STANDARD DRAWING 2015 REVISION (2018 EDITION) DWG.NO. EE-113

3. คุณลักษณะของโคมไฟสัญญาณจราจรให้อ้างอิงตาม STANDARD DRAWING 2015 REVISION (2018 EDITION) DWG.NO. TF-102

เจ้าของโครงการ

สำนักอำนวยความปลอดภัย กรมทางหลวง

REVISIONS

DATE	DESCRIPTION

ชื่อโครงการ :
งานพัฒนาระบบขนส่งอัจฉริยะเพื่อควบคุมและบริหารจัดการจราจร
กรุงเทพมหานคร 1 แห่ง

DRAWING TITLE :
LAYOUT ทางแยกควนสะตอ
ทล.4 เขาคราม – ตลาดเก่า
กม. 971+560

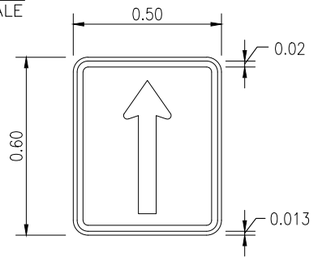
DRAWING By

DRAWING NO.	SHEET NO.
TM-TS-10	14

สัญลักษณ์ป้ายลูกศรชี้ช่องจราจร

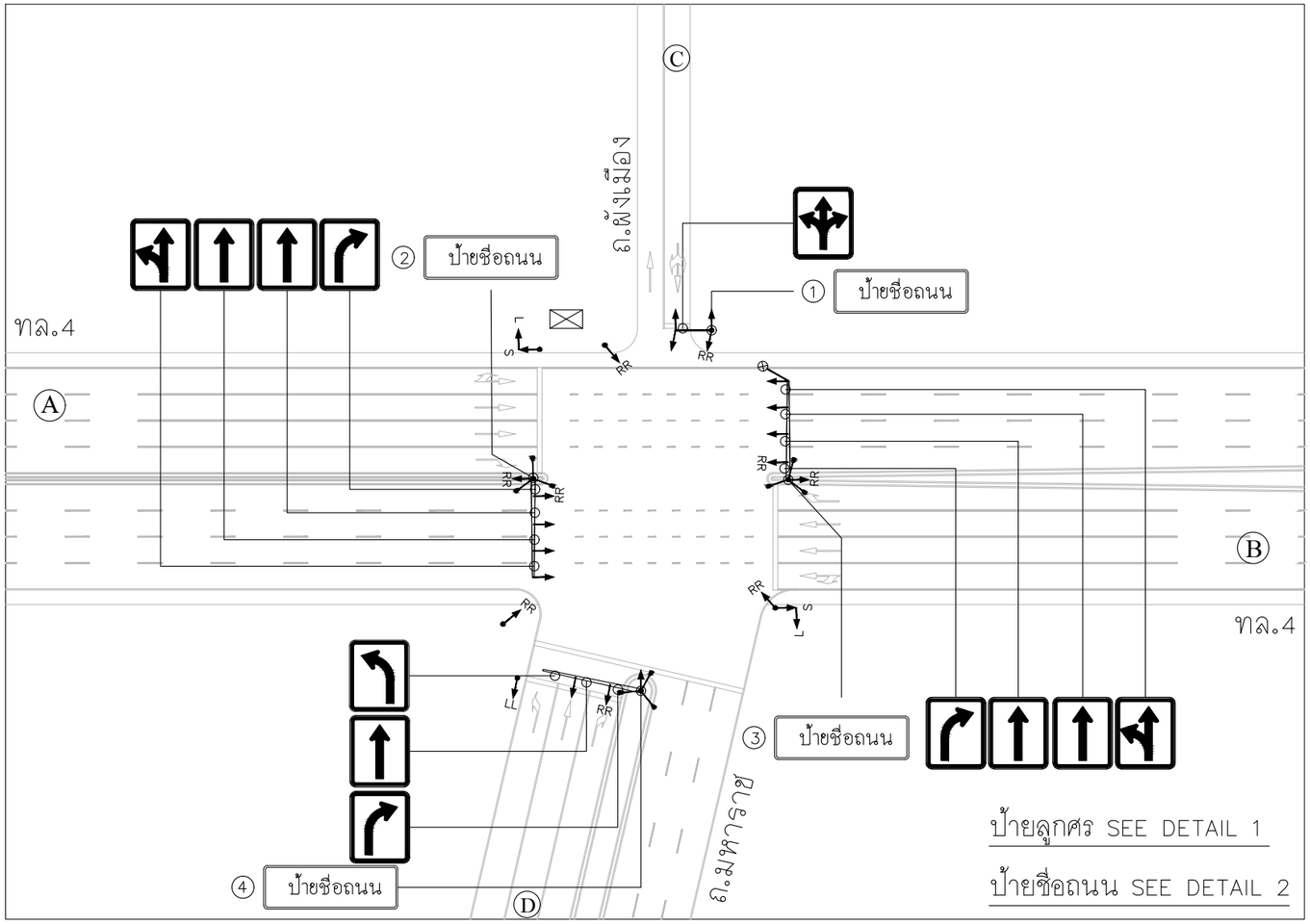
- ป้ายลูกศรชี้ช่องจราจรเลี้ยวซ้าย
- ป้ายลูกศรชี้ช่องจราจรเลี้ยวขวา
- ป้ายลูกศรชี้ช่องจราจรตรง
- ป้ายลูกศรชี้ช่องจราจรตรงเลี้ยวซ้าย
- ป้ายลูกศรชี้ช่องจราจรตรงเลี้ยวขวา
- ป้ายลูกศรชี้ช่องจราจรตรงเลี้ยวซ้าย เลี้ยวขวา
- ป้ายลูกศรชี้ช่องจราจรกลับรถ
- ป้ายลูกศรชี้ช่องจราจรเลี้ยวซ้าย เลี้ยวขวา

DETAIL 1
NOT TO SCALE

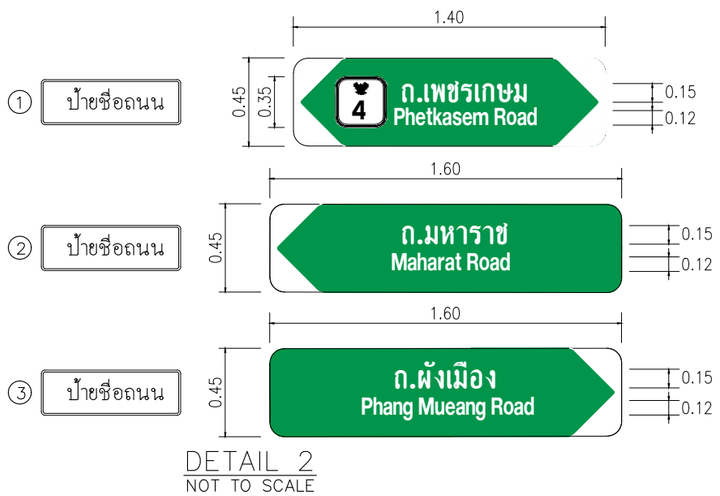


ขนาดป้ายลูกศรชี้ช่องจราจร
NOT TO SCALE

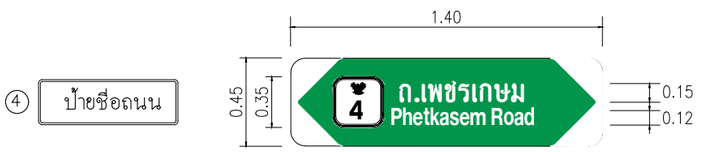
รูปแบบตำแหน่งติดตั้งป้ายจราจร
ทางแยก ควนสะตอ ทล.4 จ.กระบี่



สัญลักษณ์ป้ายชื่อถนน



DETAIL 2
NOT TO SCALE





INTERSCETION NAME

หมายเหตุ: 1. ตำแหน่งการติดตั้งอุปกรณ์ สามารถปรับเปลี่ยนได้ขึ้นอยู่กับความเหมาะสมและดุลยพินิจของวิศวกรผู้ควบคุมงาน
2. สามารถดูรายระเอียดเพิ่มเติมได้ที่ STANDARD DRAWING 2015 REVISION (2018 EDITION) DWG NO. TF-103
3. รูปแบบและข้อความที่แสดงในป้ายบอกชื่อทางแยก และป้ายบอกชื่อถนน เป็นเพียงข้อความแนะนำ ทั้งนี้ผู้รับจ้างต้องจัดทำแบบขออนุมัติรูปแบบข้อความที่แสดงบนป้ายให้ผู้ควบคุมงานพิจารณาก่อนดำเนินการ

เจ้าของโครงการ
กรมทางหลวง
DEPARTMENT OF HIGHWAYS
สำนักอำนวยความปลอดภัย กรมทางหลวง

REVISIONS

DATE	DESCRIPTION

ชื่อโครงการ :
งานพัฒนาระบบขนส่งอัจฉริยะเพื่อควบคุมและบริหารจัดการจราจร กรุงเทพมหานคร 1 แห่ง

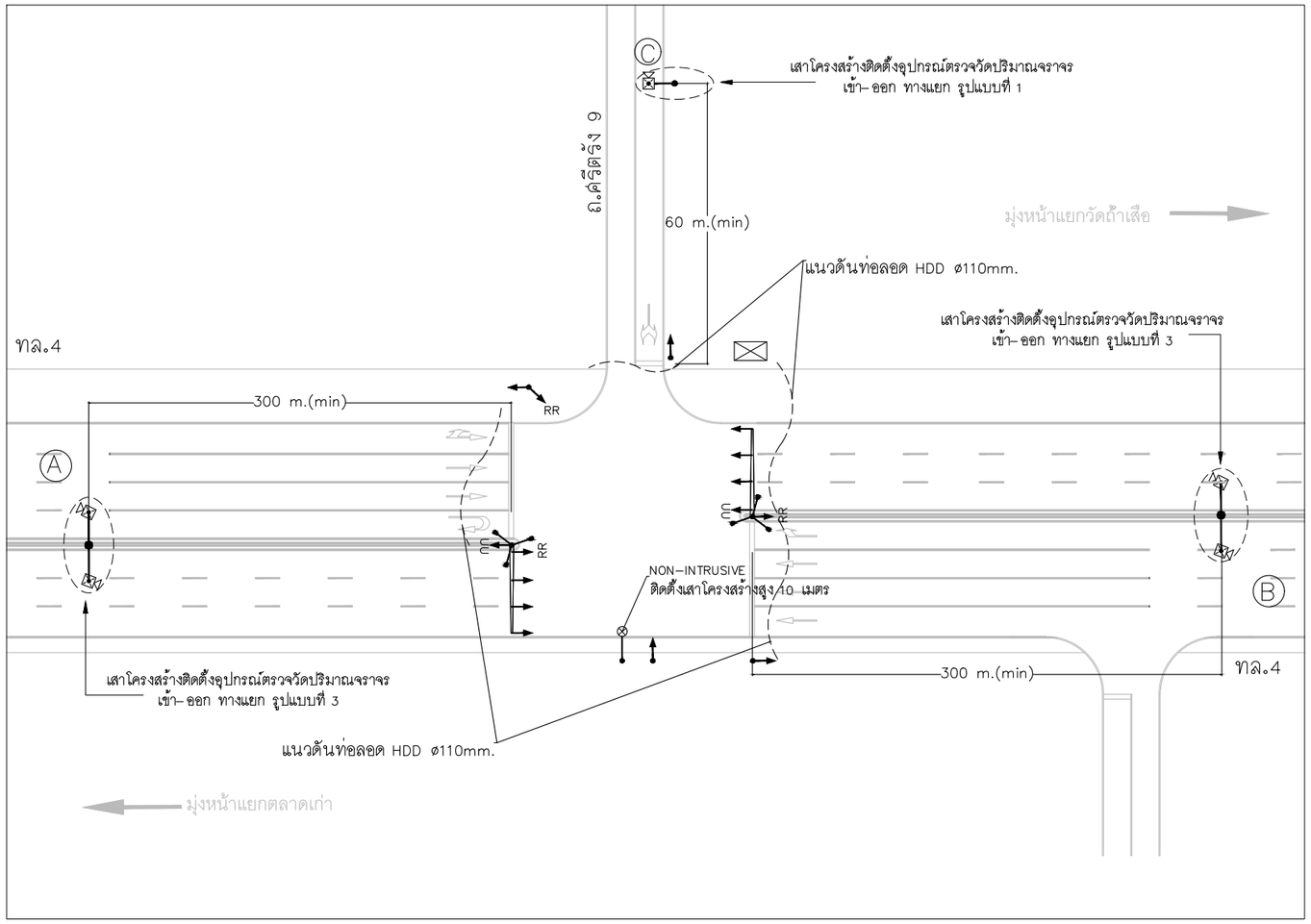
DRAWING TITLE :
แบบติดตั้งป้ายจราจร แยกควนสะตอ ทล.4 จ.กระบี่

DRAWING By

DRAWING NO.	SHEET NO.
TM-TS-11	15

รูปแบบไฟสัญญาณจราจร

ทางแยก หน้า ม.พละ ทล.4 กระบี่



SIGNAL FACE	
FIGURE	SYMBOLS
	LL
	RR
	UU
	LL
	L S
	P OR P
PEDESTRIAN BUTTON	B

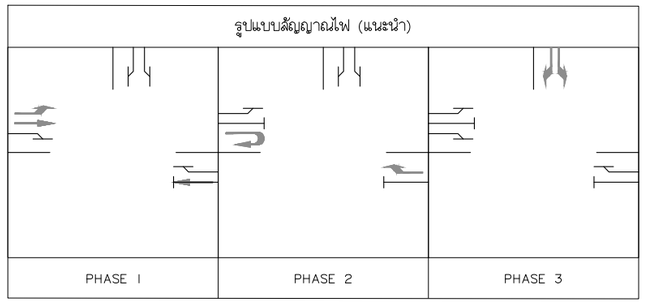
รายละเอียดสัญลักษณ์จราจร

ลำดับ	สัญลักษณ์	รายละเอียด	หมายเหตุ
1	⊗	อุปกรณ์ตรวจวัดปริมาณจราจรบริเวณทางแยก	
2	~	แนวดันท่อลอดด้วยท่อ HDPE ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 110 มิลลิเมตร	
3	⊠	อุปกรณ์ตรวจวัดปริมาณจราจรเข้า – ออกทางแยก	

รายละเอียดตู้ควบคุม

ทิศทาง	ตู้ควบคุม			เสาไฟสัญญาณจราจร								
	3-ø 300 MM.	4-ø 300 MM.	6-ø 300 MM.	เสารวมหัว NORMAL TYPE	เสาอลูมิเนียม (กันสัตว์ขวางได้)	SINGLE MAST ARM เสาอลูมิเนียม (กันสัตว์ขวาง 6 M.)	SINGLE MAST ARM เสาอลูมิเนียม (กันสัตว์ขวาง 10 M.)	SINGLE MAST ARM เสาไฟสัญญาณแบบ MAST ARM POLE SPAN 6 M.-9 M.	เสาไฟสัญญาณแบบ MAST ARM POLE SPAN 9.01 M.-12.00 M.	เสาไฟสัญญาณแบบ MAST ARM POLE SPAN 12.01 M.-15.00 M.	NON-INTRUSIVE
1) ด้าน A											1 NEW
1.1 เข้าสู่ทางแยก	2 NEW			1 NEW							
1.2 ออกจากทางแยก	4 NEW									1 NEW	
2) ด้าน B											
2.1 เข้าสู่ทางแยก	2 NEW			1 NEW							
2.2 ออกจากทางแยก	5 NEW									1 NEW	
3) ด้าน C											
3.1 เข้าสู่ทางแยก	1 NEW			1 NEW							
3.2 ออกจากทางแยก	1 NEW			1 NEW							

รูปแบบสัญญาณไฟ (แนะนำ)



หมายเหตุ : 1. ตำแหน่งการติดตั้งอุปกรณ์และรูปแบบ สามารถปรับเปลี่ยนได้ขึ้นอยู่กับความเหมาะสมและดุลยพินิจของวิศวกรผู้ควบคุมงาน

2. รูปแบบการขุดวางสายไฟให้อ้างอิงตาม STANDARD DRAWING 2015 REVISION (2018 EDITION) DWG.NO. EE–113

3. คุณลักษณะของโคมไฟสัญญาณจราจรให้อ้างอิงตาม STANDARD DRAWING 2015 REVISION (2018 EDITION) DWG.NO. TF–102

เจ้าของโครงการ

สำนักอำนวยความปลอดภัย กรมทางหลวง

REVISIONS

DATE	DESCRIPTION

ชื่อโครงการ :
งานพัฒนาระบบขนส่งอัจฉริยะเพื่อควบคุมและบริหารจัดการจราจร
กรุงเทพมหานคร 1 แห่ง

DRAWING TITLE :
LAYOUT ทางแยกหน้า ม.พละ
ทล.4 ตอน ตลาดเก่า – คลองท่อม
กม. 974+100

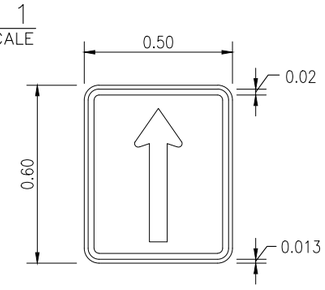
DRAWING By

DRAWING NO.	SHEET NO.
TM-TS-12	16

สัญลักษณ์ป้ายลูกศรชี้ช่องจราจร

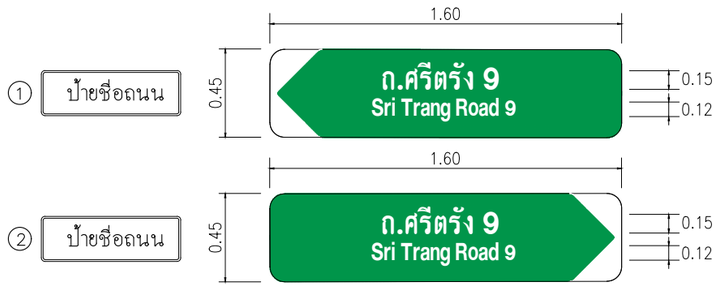
- ป้ายลูกศรชี้ช่องจราจรเลี้ยวซ้าย
- ป้ายลูกศรชี้ช่องจราจรเลี้ยวขวา
- ป้ายลูกศรชี้ช่องจราจรตรง
- ป้ายลูกศรชี้ช่องจราจรตรงเลี้ยวซ้าย
- ป้ายลูกศรชี้ช่องจราจรตรงเลี้ยวขวา
- ป้ายลูกศรชี้ช่องจราจรตรงเลี้ยวซ้าย เลี้ยวขวา
- ป้ายลูกศรชี้ช่องจราจรกลับรถ
- ป้ายลูกศรชี้ช่องจราจรเลี้ยวซ้าย เลี้ยวขวา

DETAIL 1
NOT TO SCALE



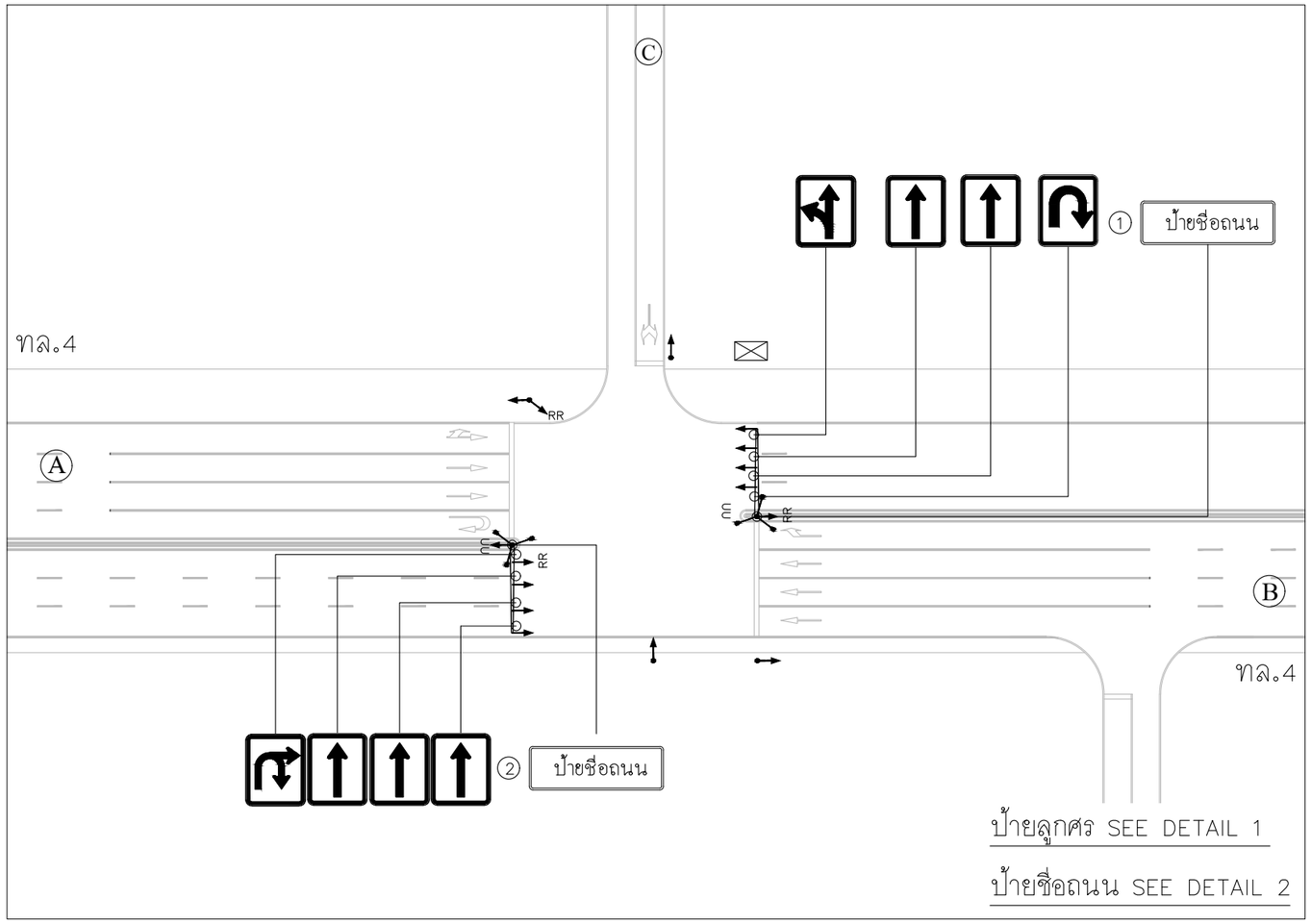
ขนาดป้ายลูกศรชี้ช่องจราจร
NOT TO SCALE

สัญลักษณ์ป้ายชื่อถนน



DETAIL 2
NOT TO SCALE

รูปแบบตำแหน่งติดตั้งป้ายจราจร
ทางแยก หน้า ม.พละ ทล.4 จ.กระบี่





INTERSCETION NAME

หมายเหตุ: 1. ตำแหน่งการติดตั้งอุปกรณ์ สามารถปรับเปลี่ยนได้ขึ้นอยู่กับความเหมาะสมและดุลยพินิจของวิศวกรผู้ควบคุมงาน
2. สามารถดูรายระเอียดเพิ่มเติมได้ที่ STANDARD DRAWING 2015 REVISION (2018 EDITION) DWG NO. TF-103
3. รูปแบบและข้อความที่แสดงในป้ายบอกชื่อทางแยก และป้ายบอกชื่อถนน เป็นเพียงข้อความแนะนำ ทั้งนี้ผู้รับจ้างต้องจัดทำแบบขออนุมัติรูปแบบข้อความที่แสดงบนป้ายให้ผู้ควบคุมงานพิจารณาก่อนดำเนินการ

เจ้าของโครงการ

สำนักอำนวยความปลอดภัย กรมทางหลวง

REVISIONS

DATE	DESCRIPTION

ชื่อโครงการ :
งานพัฒนาระบบขนส่งอัจฉริยะเพื่อควบคุมและบริหารจัดการจราจร กรุงเทพมหานคร 1 แห่ง

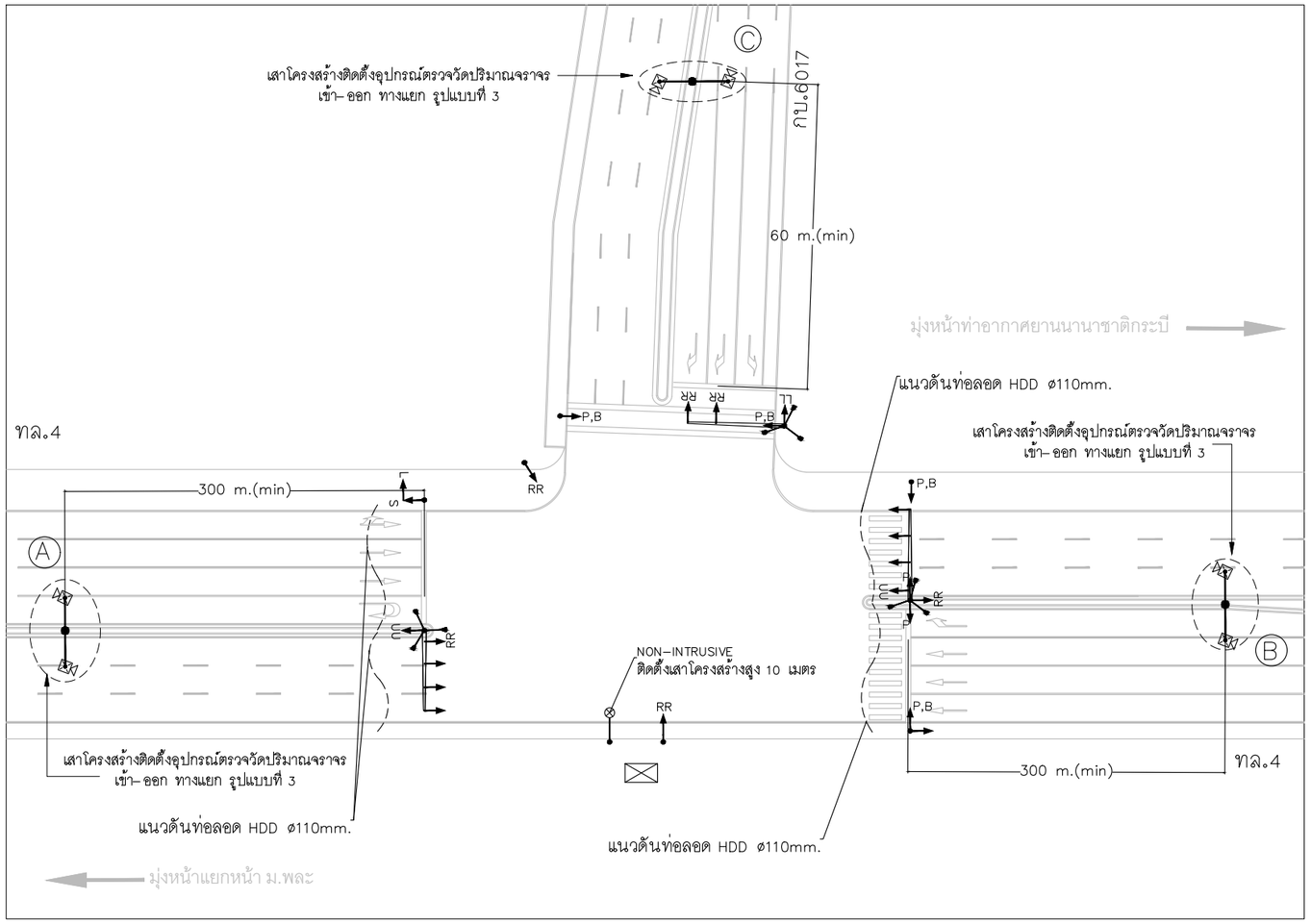
DRAWING TITLE :
แบบติดตั้งป้ายจราจร แยกหน้า ม.พละ ทล.4 จ.กระบี่

DRAWING By

DRAWING NO.	SHEET NO.
TM-TS-13	17

รูปแบบไฟสัญญาณจราจร

ทางแยก วัดถ้ำเสือ ทล.4 กระบี่



SIGNAL FACE	
FIGURE	SYMBOLS
	LL
	RR
	UU
	LL
	L S
	P OR P
PEDESTRIAN BUTTON	B

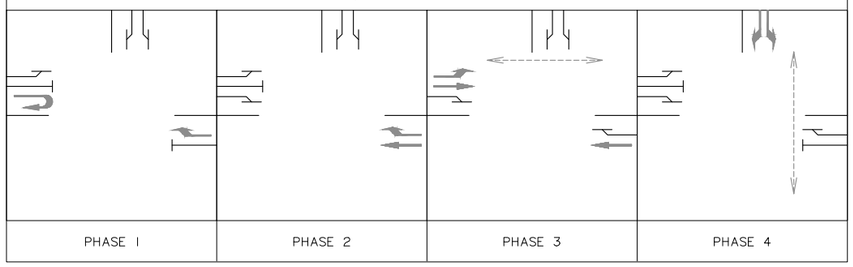
รายละเอียดสัญลักษณ์จราจร

ลำดับ	สัญลักษณ์	รายละเอียด	หมายเหตุ
1	⊗	อุปกรณ์ตรวจวัดปริมาณจราจรบริเวณทางแยก	
2	⌒	แนวดันท่อลอดด้วยท่อ HDPE ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 110 มิลลิเมตร	
3	⊠	อุปกรณ์ตรวจวัดปริมาณรถเข้า – ออกทางแยก	

รายละเอียดตู้คุม

ทิศทาง	ตู้คุม			เสาไฟสัญญาณจราจร								
	3-ø 300 MM.	4-ø 300 MM.	6-ø 300 MM.	เสาธรรมดา NORMAL TYPE	เสาธง (กิ่งสี่ยงยาวปกติ)	SINGLE MAST ARM	เสาธง (กิ่งสี่ยงยาว 9 M.)	SINGLE MAST ARM	เสาไฟสัญญาณแบบ MAST ARM POLE SPAN 6 M.-9 M.	เสาไฟสัญญาณแบบ MAST ARM POLE SPAN 9.01 M.-12.00 M.	เสาไฟสัญญาณแบบ MAST ARM POLE SPAN 12.01 M.-15.00 M.	NON-INTRUSIVE
1) ด้าน A												1 NEW
1.1 เข้าสู่ทางแยก	1 NEW	1 NEW		1 NEW								
1.2 ออกจากทางแยก	4 NEW										1 NEW	
2) ด้าน B												
2.1 เข้าสู่ทางแยก	2 NEW			1 NEW								
2.2 ออกจากทางแยก	5 NEW			1 NEW							1 NEW	
3) ด้าน C												
3.1 เข้าสู่ทางแยก	3 NEW									1 NEW		
3.2 ออกจากทางแยก	1 NEW			1 NEW								

รูปแบบสัญญาณไฟ (แนะนำ)



หมายเหตุ : 1. ตำแหน่งการติดตั้งอุปกรณ์และรูปแบบ สามารถปรับเปลี่ยนได้ขึ้นอยู่กับความเหมาะสมและดุลยพินิจของวิศวกรผู้ควบคุมงาน

2. รูปแบบการขุดวางสายไฟให้อ้างอิงตาม STANDARD DRAWING 2015 REVISION (2018 EDITION) DWG.NO. EE–113

3. คุณลักษณะของโคมไฟสัญญาณจราจรให้อ้างอิงตาม STANDARD DRAWING 2015 REVISION (2018 EDITION) DWG.NO. TF–102

เจ้าของโครงการ

สำนักอำนวยความปลอดภัย กรมทางหลวง

REVISIONS

DATE	DESCRIPTION

ชื่อโครงการ :
งานพัฒนาระบบขนส่งอัจฉริยะเพื่อควบคุมและบริหารจัดการจราจร
กรุงเทพมหานคร 1 แห่ง

DRAWING TITLE :
LAYOUT ทางแยกวัดถ้ำเสือ
ทล.4 ตอน ตลาดเก่า – คลองท่อม
กม. 974+920

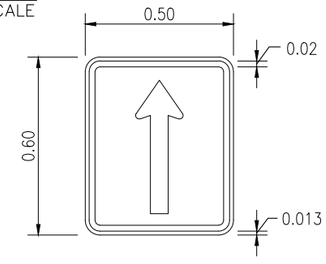
DRAWING By

DRAWING NO.	SHEET NO.
TM-TS-14	18

สัญลักษณ์ป้ายลูกศรชี้ช่องจราจร

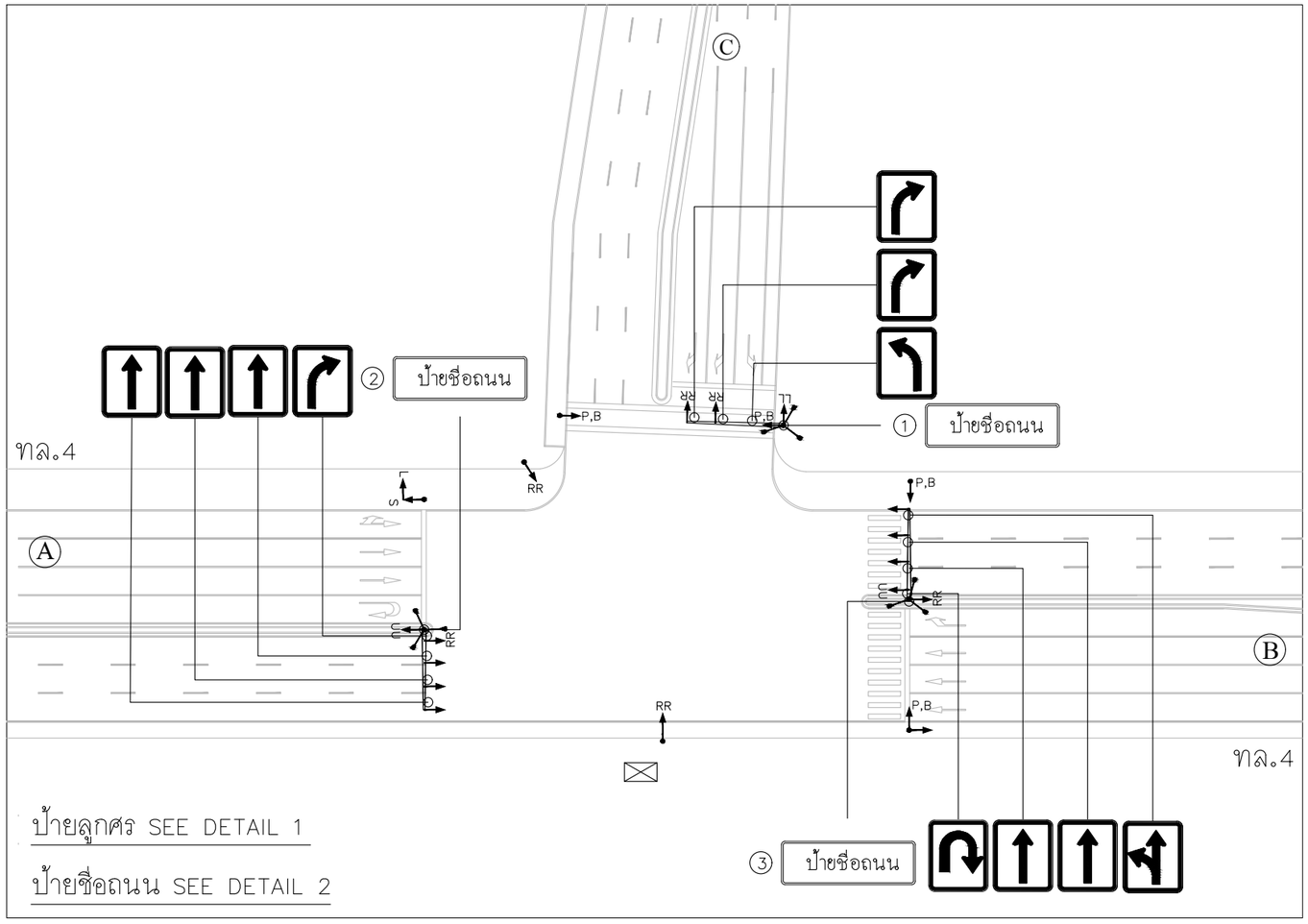
- ป้ายลูกศรชี้ช่องจราจรเลี้ยวซ้าย
- ป้ายลูกศรชี้ช่องจราจรเลี้ยวขวา
- ป้ายลูกศรชี้ช่องจราจรตรง
- ป้ายลูกศรชี้ช่องจราจรตรงเลี้ยวซ้าย
- ป้ายลูกศรชี้ช่องจราจรตรงเลี้ยวขวา
- ป้ายลูกศรชี้ช่องจราจรตรงเลี้ยวซ้าย เลี้ยวขวา
- ป้ายลูกศรชี้ช่องจราจรกลับรถ
- ป้ายลูกศรชี้ช่องจราจรเลี้ยวซ้าย เลี้ยวขวา

DETAIL 1
NOT TO SCALE



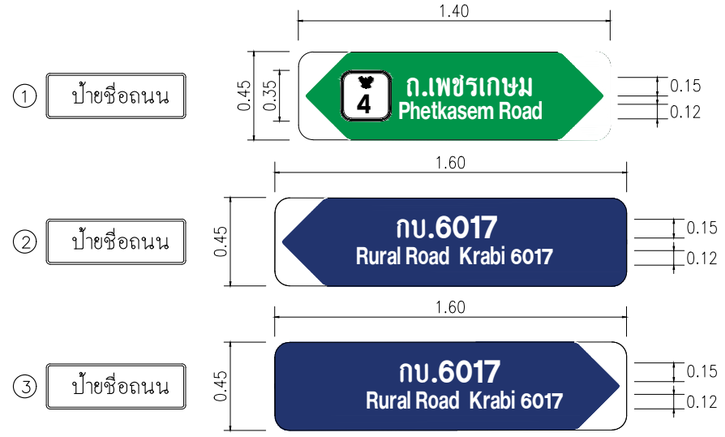
ขนาดป้ายลูกศรชี้ช่องจราจร
NOT TO SCALE

รูปแบบตำแหน่งติดตั้งป้ายจราจร
ทางแยก วัดถ้ำเสือ ทล.4 จ.กระบี่

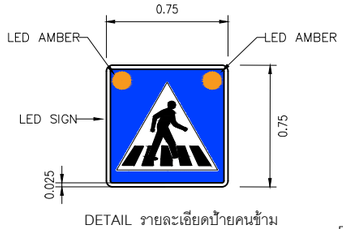


ป้ายลูกศร SEE DETAIL 1

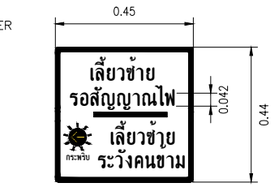
ป้ายชื่อถนน SEE DETAIL 2



DETAIL 2
NOT TO SCALE



DETAIL รายละเอียดป้ายคนข้าม



DETAIL รายละเอียดป้ายเลี้ยวซ้ายคนข้าม



INTERSCETION NAME

หมายเหตุ: 1. ตำแหน่งการติดตั้งอุปกรณ์ สามารถปรับเปลี่ยนได้ขึ้นอยู่กับความเหมาะสมและดุลยพินิจของวิศวกรผู้ควบคุมงาน
2. สามารถดูรายระเอียดเพิ่มเติมได้ที่ STANDARD DRAWING 2015 REVISION (2018 EDITION) DWG NO. TF-103
3. รูปแบบและข้อความที่แสดงในป้ายบอกชื่อทางแยก และป้ายบอกชื่อถนน เป็นเพียงข้อความแนะนำ ทั้งนี้ผู้รับจ้างต้องจัดทำแบบขออนุมัติรูปแบบข้อความที่แสดงบนป้ายให้ผู้ควบคุมงานพิจารณาก่อนดำเนินการ

เจ้าของโครงการ

สำนักอำนวยความปลอดภัย กรมทางหลวง

REVISIONS

DATE	DESCRIPTION

ชื่อโครงการ :
งานพัฒนาระบบขนส่งอัจฉริยะเพื่อควบคุม และบริหารจัดการจราจร กรุงเทพมหานคร 1 แห่ง

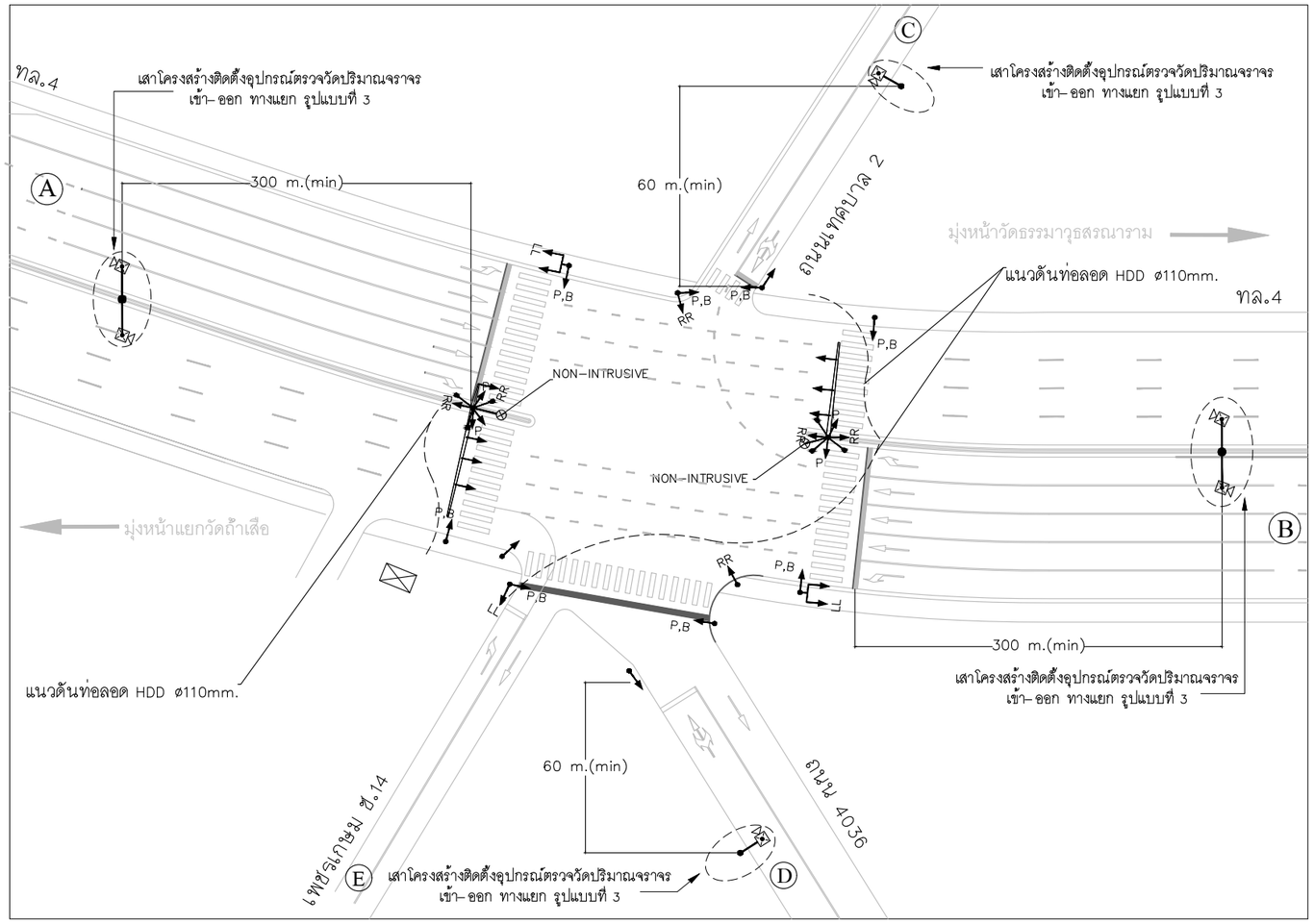
DRAWING TITLE :
แบบติดตั้งป้ายจราจร แยกวัดถ้ำเสือ ทล.4 จ.กระบี่

DRAWING By

DRAWING NO.	SHEET NO.
TM-TS-15	19

รูปแบบไฟสัญญาณจราจร

ทางแยก ตลาดเหนือคลอง ทล.4 กระบี่



SIGNAL FACE	
FIGURE	SYMBOLS
	LL
	RR
	UU
	LL
	L S
	P OR P
PEDESTRIAN BUTTON	B

รายละเอียดสัญลักษณ์จราจร

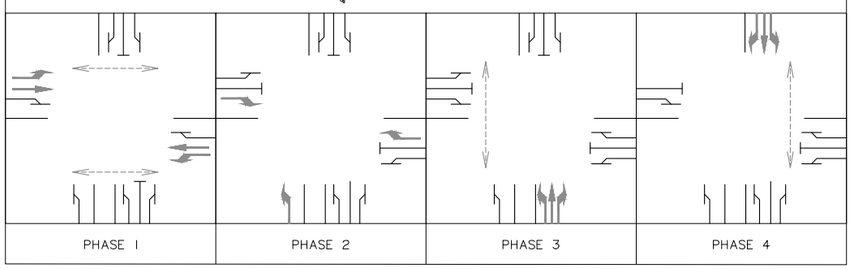
ลำดับ	สัญลักษณ์	รายละเอียด	หมายเหตุ
1	⊗	อุปกรณ์ตรวจวัดปริมาณจราจรบริเวณทางแยก	
2	~	แนวดันท่อลอดด้วยท่อ HDPE ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 110 มิลลิเมตร	
3	⊠	อุปกรณ์ตรวจวัดปริมาณรถเข้า – ออกทางแยก	

รายละเอียดดวงโคม

ทิศทาง	ดวงโคม			เสาไฟสัญญาณจราจร							
	3-ø 300 MM.	4-ø 300 MM.	6-ø 300 MM.	เสาธรรมดา NORMAL TYPE	เสาวุ้ง (กิ่งสั้นยาวปกติ)	SINGLE MAST ARM เสาวุ้ง (กิ่งสั้นยาว 6 M.)	SINGLE MAST ARM เสาวุ้ง (กิ่งสั้นยาว 10 M.)	SINGLE MAST ARM	เสาไฟสัญญาณแบบ MAST ARM POLE SPAN 6 M.-9 M.	เสาไฟสัญญาณแบบ MAST ARM POLE SPAN 09.01 M.-12.00 M.	เสาไฟสัญญาณแบบ MAST ARM POLE SPAN 12.01 M.-15.00 M.	NON-INTRUSIVE
1) ด้าน A												
1.1 เข้าสู่ทางแยก	1 NEW		1 NEW	1 NEW								
1.2 ออกจากทางแยก	5 NEW			1 NEW							1 NEW	
2) ด้าน B												
2.1 เข้าสู่ทางแยก	1 NEW		1 NEW	1 NEW								
2.2 ออกจากทางแยก	5 NEW			1 NEW							1 NEW	
3) ด้าน C												
3.1 เข้าสู่ทางแยก	1 NEW			1 NEW								
3.2 ออกจากทางแยก	1 NEW			1 NEW								
4) ด้าน D												
4.1 เข้าสู่ทางแยก	1 NEW			1 NEW								
4.2 ออกจากทางแยก	1 NEW											
4) ด้าน E												
4.1 เข้าสู่ทางแยก	1 NEW											
4.2 ออกจากทางแยก												

2 NEW

รูปแบบสัญญาณไฟ (แนะนำ)



หมายเหตุ : 1. ตำแหน่งการติดตั้งอุปกรณ์และรูปแบบ สามารถปรับเปลี่ยนได้ขึ้นอยู่กับความเหมาะสมและดุลยพินิจของวิศวกรผู้ควบคุมงาน

2. รูปแบบการขุดวางสายไฟให้อ้างอิงตาม STANDARD DRAWING 2015 REVISION (2018 EDITION) DWG.NO. EE–113

3. คุณลักษณะของโคมไฟสัญญาณจราจรให้อ้างอิงตาม STANDARD DRAWING 2015 REVISION (2018 EDITION) DWG.NO. TF–102

เจ้าของโครงการ

สำนักอำนวยความปลอดภัย กรมทางหลวง

REVISIONS

DATE	DESCRIPTION

ชื่อโครงการ :
งานพัฒนาระบบขนส่งอัจฉริยะเพื่อควบคุมและบริหารจัดการจราจร
กรุงเทพมหานคร 1 แห่ง

DRAWING TITLE :
LAYOUT ทางแยกตลาดเหนือคลอง
ทล.4 ตอน ตลาดเก่า – คลองท่อม
กม. 985+220

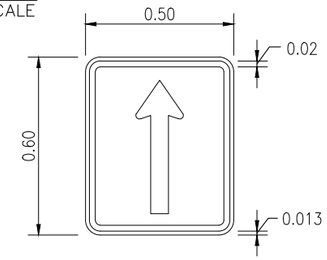
DRAWING By

DRAWING NO.	SHEET NO.
TM-TS-16	20

สัญลักษณ์ป้ายลูกศรชี้ช่องจราจร

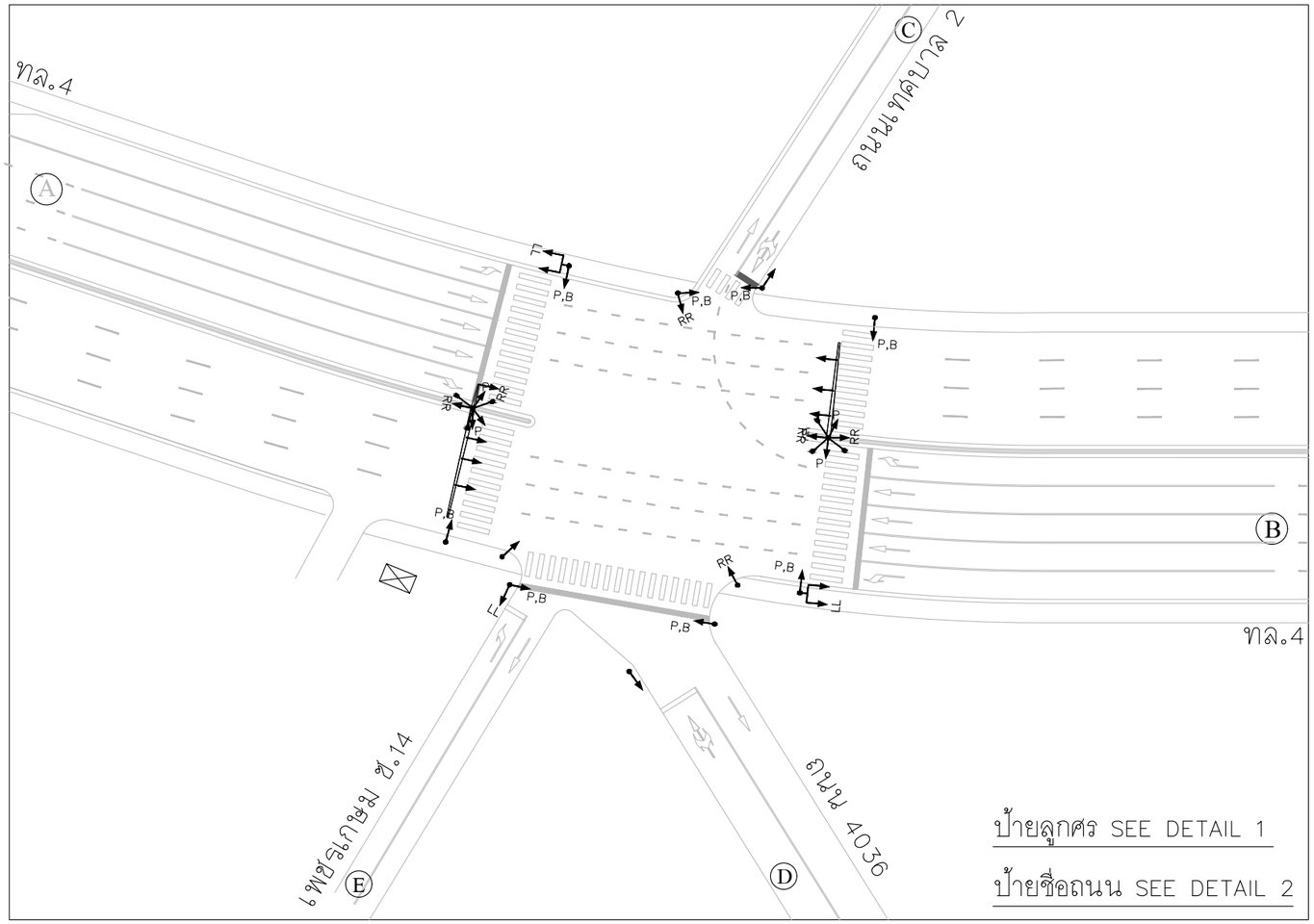
- ป้ายลูกศรชี้ช่องจราจรเลี้ยวซ้าย
- ป้ายลูกศรชี้ช่องจราจรเลี้ยวขวา
- ป้ายลูกศรชี้ช่องจราจรตรง
- ป้ายลูกศรชี้ช่องจราจรตรงเลี้ยวซ้าย
- ป้ายลูกศรชี้ช่องจราจรตรงเลี้ยวขวา
- ป้ายลูกศรชี้ช่องจราจรตรงเลี้ยวซ้าย เลี้ยวขวา
- ป้ายลูกศรชี้ช่องจราจรกลับรถ
- ป้ายลูกศรชี้ช่องจราจรเลี้ยวซ้าย เลี้ยวขวา

DETAIL 1
NOT TO SCALE

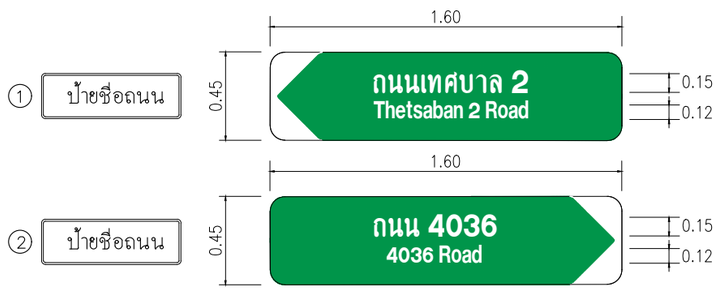


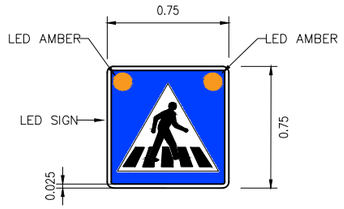
ขนาดป้ายลูกศรชี้ช่องจราจร
NOT TO SCALE

รูปแบบตำแหน่งติดตั้งป้ายจราจร
ทางแยก ตลาดเหนือคลอง ทล.4 จ.กระบี่

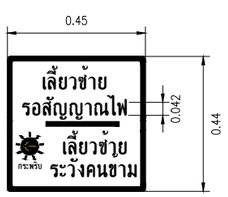


สัญลักษณ์ป้ายชื่อถนน





DETAIL รายละเอียดป้ายคนข้าม



DETAIL รายละเอียดป้ายเลี้ยวซ้ายคนข้าม



INTERSCETION NAME

DETAIL 2
NOT TO SCALE

หมายเหตุ: 1. ตำแหน่งการติดตั้งอุปกรณ์ สามารถปรับเปลี่ยนได้ขึ้นอยู่กับความเหมาะสมและดุลยพินิจของวิศวกรผู้ควบคุมงาน
2. สามารถดูรายละเอียดเพิ่มเติมได้ที่ STANDARD DRAWING 2015 REVISION (2018 EDITION) DWG NO. TF-103
3. รูปแบบและข้อความที่แสดงในป้ายบอกชื่อทางแยก และป้ายบอกชื่อถนน เป็นเพียงข้อความแนะนำ ทั้งนี้ผู้รับจ้างต้องจัดทำแบบข้ออนุมัติรูปแบบข้อความที่แสดงบนป้ายให้ผู้ควบคุมงานพิจารณาก่อนดำเนินการ

เจ้าของโครงการ
สำนักอำนวยความปลอดภัย กรมทางหลวง

REVISIONS

DATE	DESCRIPTION

ชื่อโครงการ :
งานพัฒนาระบบขนส่งอัจฉริยะเพื่อควบคุมและบริหารจัดการจราจร กรุงเทพมหานคร 1 แห่ง

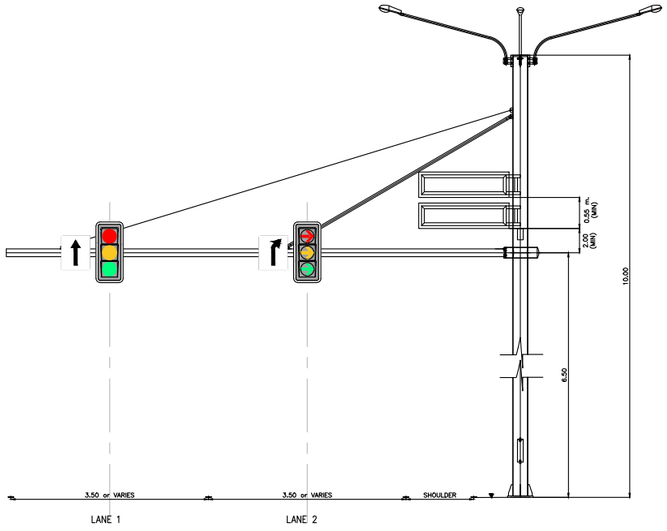
DRAWING TITLE :
แบบติดตั้งป้ายจราจร แยกตลาดเหนือคลอง ทล.4 จ.กระบี่

DRAWING By

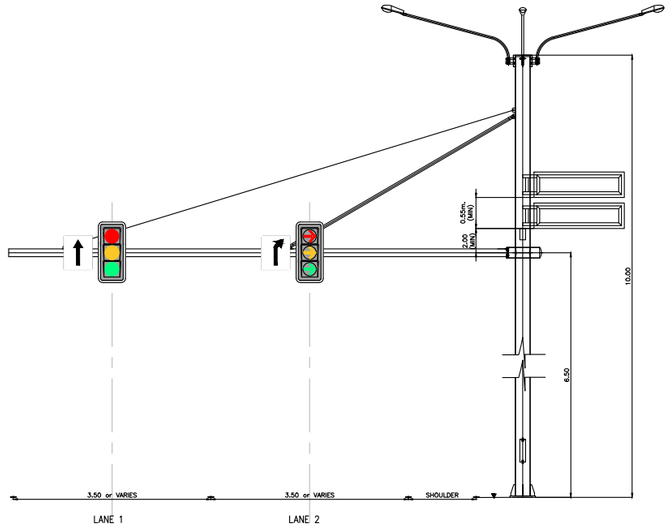
DRAWING NO.	SHEET NO.
TM-TS-17	21

แบบแนะนำ
โครงสร้างเสาไฟจราจร

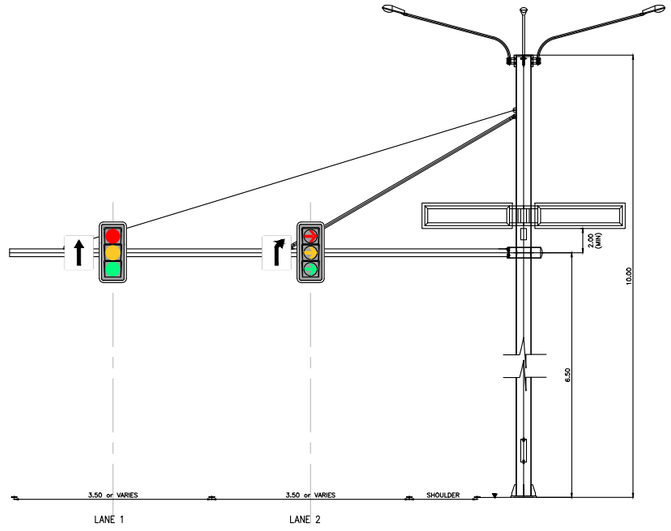
แบบแนะนำการติดตั้งป้ายบอกชื่อถนน



รูปแบบการติดตั้งป้ายบอกชื่อถนน
รูปแบบที่ 1



รูปแบบการติดตั้งป้ายบอกชื่อถนน
รูปแบบที่ 2



รูปแบบการติดตั้งป้ายบอกชื่อถนน
รูปแบบที่ 3

เจ้าของโครงการ

สำนักอำนวยความปลอดภัย กรมทางหลวง

REVISIONS

DATE	DESCRIPTION

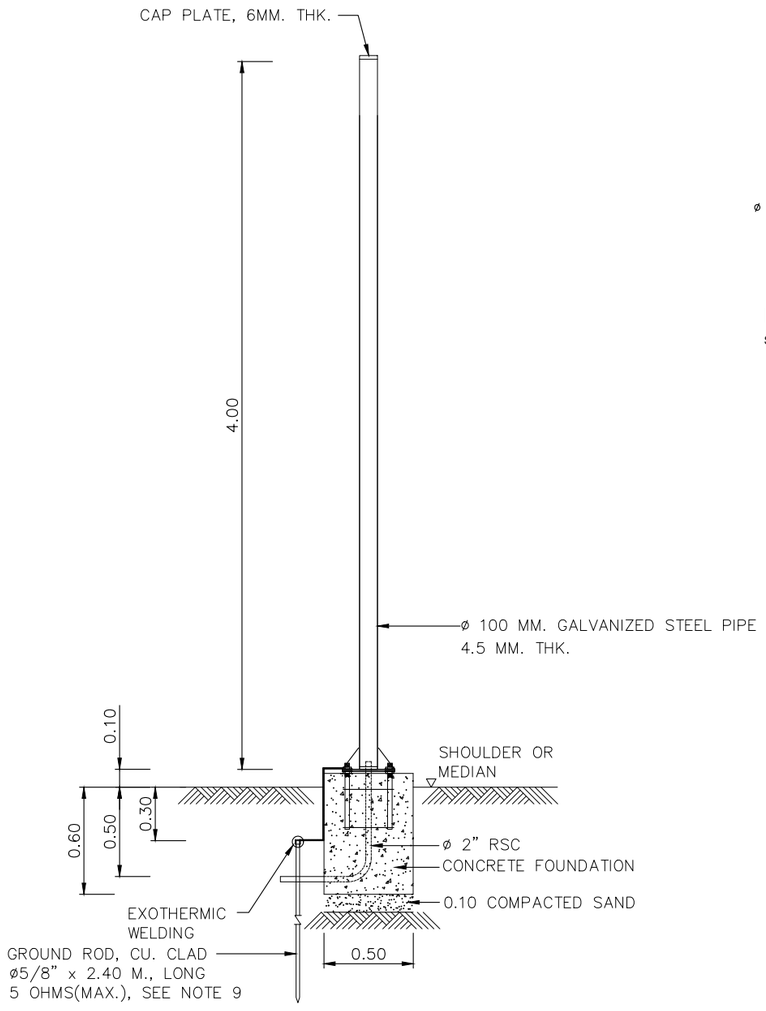
ชื่อโครงการ :
งานพัฒนาระบบขนส่งอัจฉริยะเพื่อควบคุม
และบริหารจัดการจราจร
กรุงเทพมหานคร 1 แห่ง

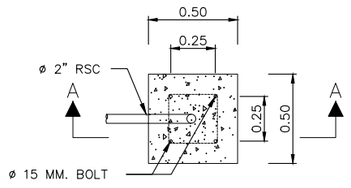
DRAWING TITLE :
แบบแนะนำการติดตั้งป้ายบอกชื่อถนน

DRAWING By

DRAWING NO.	SHEET NO.
TM-TS-18	22

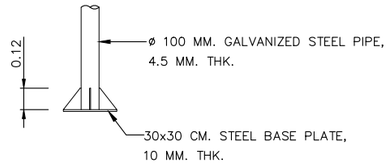
แบบแสดงรายละเอียดเสาไฟจราจรธรรมดา 4 เมตร





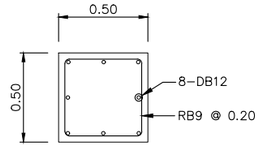
PLAN–CONCRETE FOUNDATION

SCALE 1 : 20



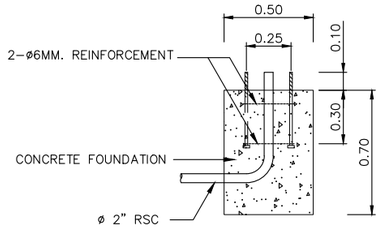
DETAIL–STEEL POLE

SCALE 1 : 20



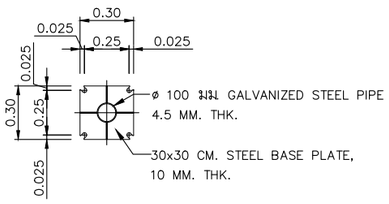
SECTION B–B

SCALE A1 = 1 : 100



SECTION A–A

SCALE 1 : 20



PLAN–BASE PLATE

SCALE 1 : 20

เจ้าของโครงการ

สำนักอำนวยความปลอดภัย กรมทางหลวง

REVISIONS

DATE	DESCRIPTION

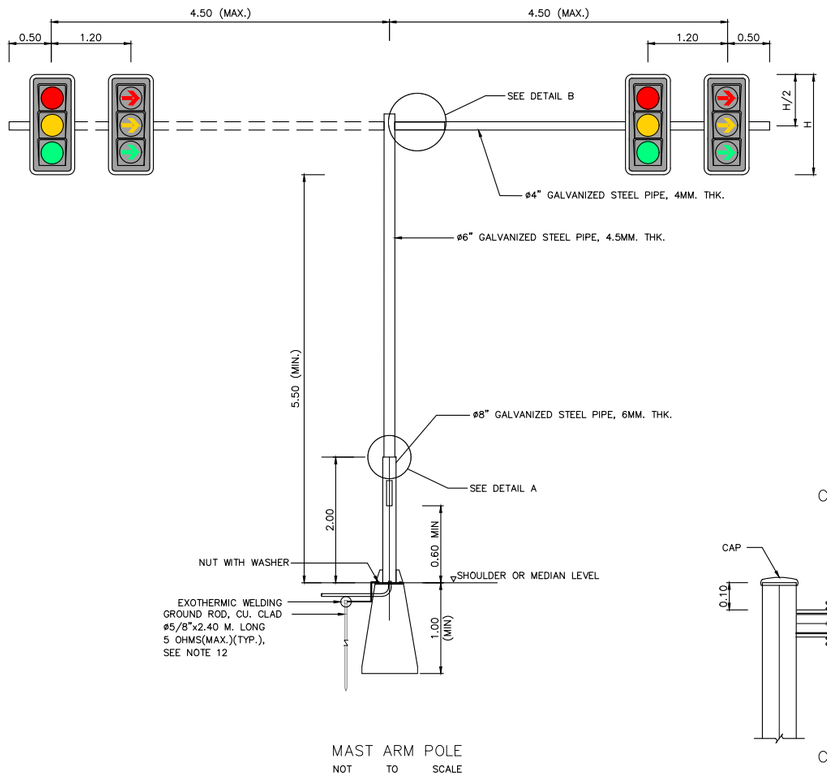
ชื่อโครงการ :
งานพัฒนาระบบขนส่งอัจฉริยะเพื่อควบคุมและบริหารจัดการจราจร
กรุงเทพมหานคร 1 แห่ง

DRAWING TITLE :
แบบแสดงรายละเอียดเสาไฟจราจรธรรมดา 4 เมตร

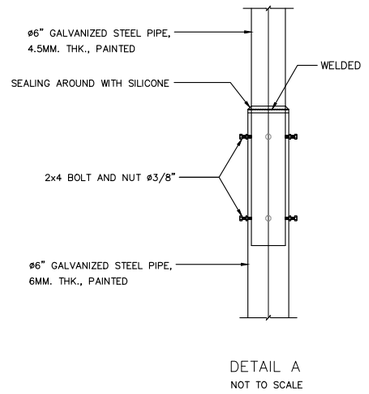
DRAWING By

DRAWING NO.	SHEET NO.
TM-TS-19	23

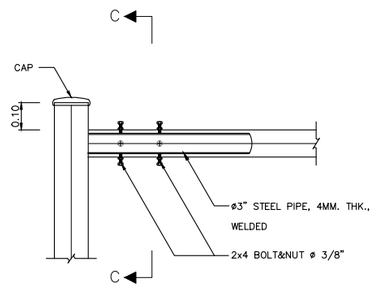
แบบแสดงรายละเอียดสำหรับเสาสูง (กิ่งเดี่ยวยาวปกติ)
(SINGLE MAST ARM)



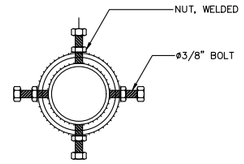
MAST ARM POLE
NOT TO SCALE



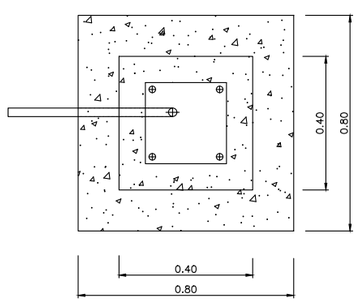
DETAIL A
NOT TO SCALE



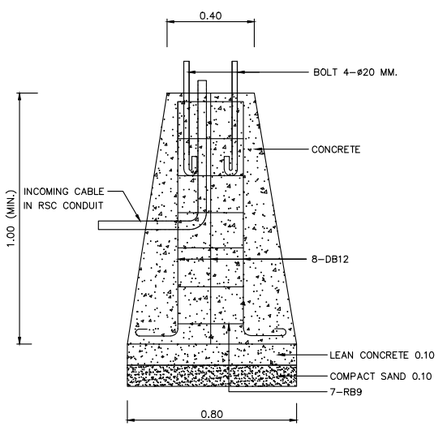
DETAIL B
NOT TO SCALE



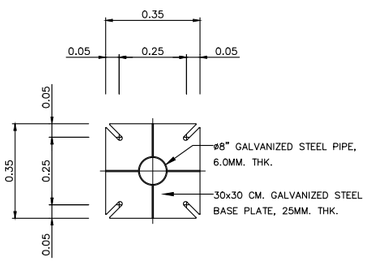
SECTION C–C
NOT TO SCALE



PLAN–FOUNDATION
NOT TO SCALE



CONCRETE FOUNDATION
NOT TO SCALE



BASEPLATE
NOT TO SCALE

เจ้าของโครงการ

สำนักอำนวยความปลอดภัย กรมทางหลวง

REVISIONS

DATE	DESCRIPTION

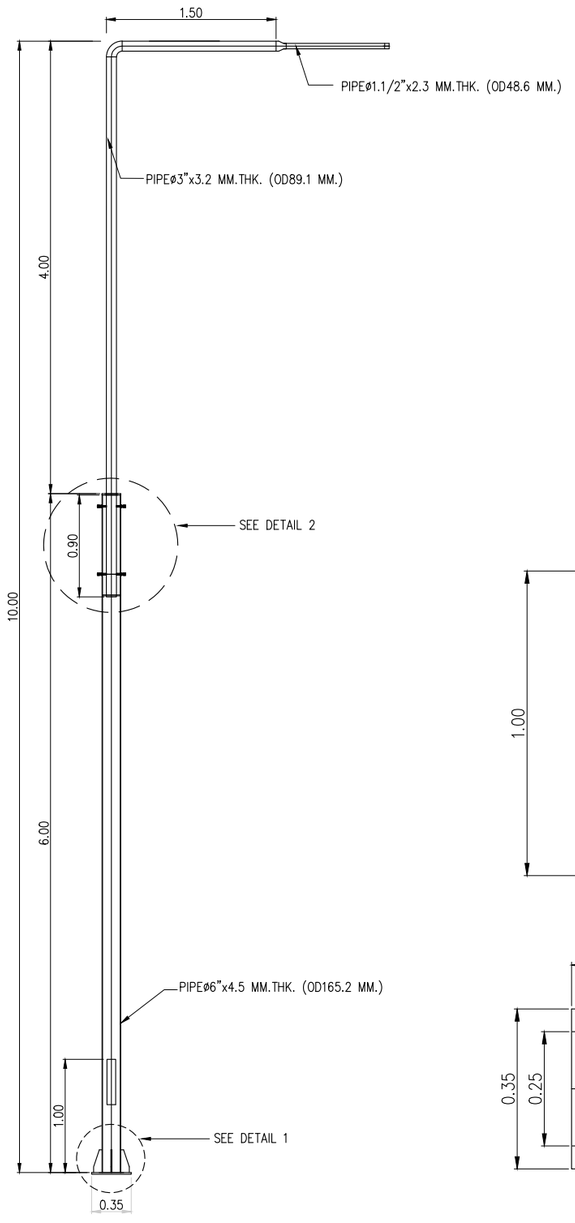
ชื่อโครงการ :
งานพัฒนาระบบขนส่งอัจฉริยะเพื่อควบคุม
และบริหารจัดการจราจร
กรุงเทพมหานคร 1 แห่ง

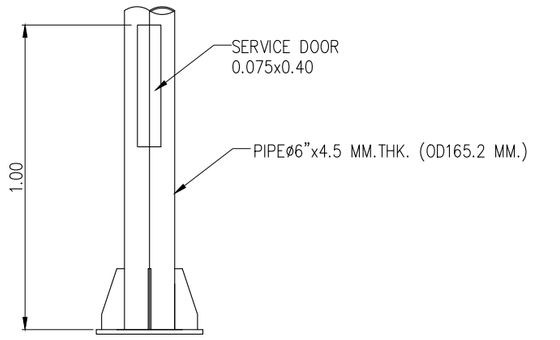
DRAWING TITLE :
แบบแสดงรายละเอียดสำหรับเสาสูง
(กิ่งยาวปกติ) SINGLE MAST – ARM

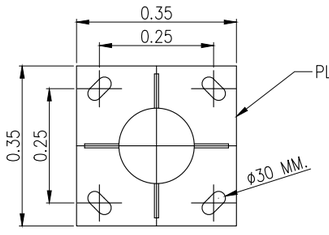
DRAWING By

DRAWING NO.	SHEET NO.
TM-TS-20	24

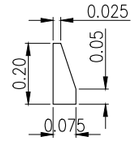
แบบแนะนำสาสำหรับติดตั้งอุปกรณ์ตรวจนับปริมาณจราจรบริเวณทางแยก สูง 10 เมตร



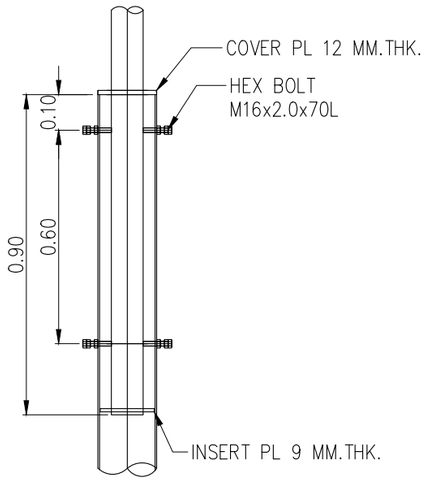




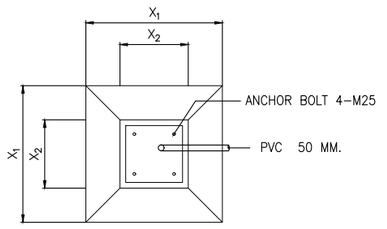
DETAIL 1

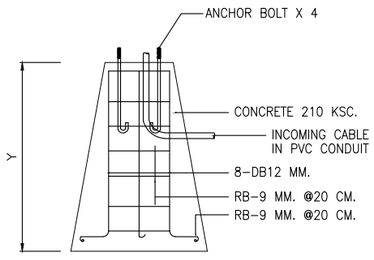


SF PLATE 0.075x0.12 M.x9 MM.THK.



DETAIL 2





CONCRETE FOUNDATION AND BASE BOLT
NOT TO SCALE

NO.	POLE	FOOTING			BOLT
		X_1(cm.)	X_2(cm.)	Y(cm.)	
1	NORMAL POLE	60	40	60	M16
2	MAST ARM POLE(ARM 5 m.)	80	40	120	M25
3	MAST ARM POLE(ARM 6 m.)	80	40	120	M25
4	MAST ARM POLE(ARM 10 m.)	100	40	120	M25

หมายเหตุ: แบบแนะนำสามารถปรับเปลี่ยนได้ตามความเหมาะของหน้างานจริงและดุลยพินิจของวิศวกรผู้ควบคุมงาน

เจ้าของโครงการ

สำนักอำนวยความปลอดภัย กรมทางหลวง

REVISIONS

DATE	DESCRIPTION

ชื่อโครงการ :
งานพัฒนาระบบขนส่งอัจฉริยะเพื่อควบคุม
และบริหารจัดการจราจร
กรุงเทพมหานคร 1 แห่ง

DRAWING TITLE :
แบบแนะนำสากล้องนับปริมาณจราจร

DRAWING By

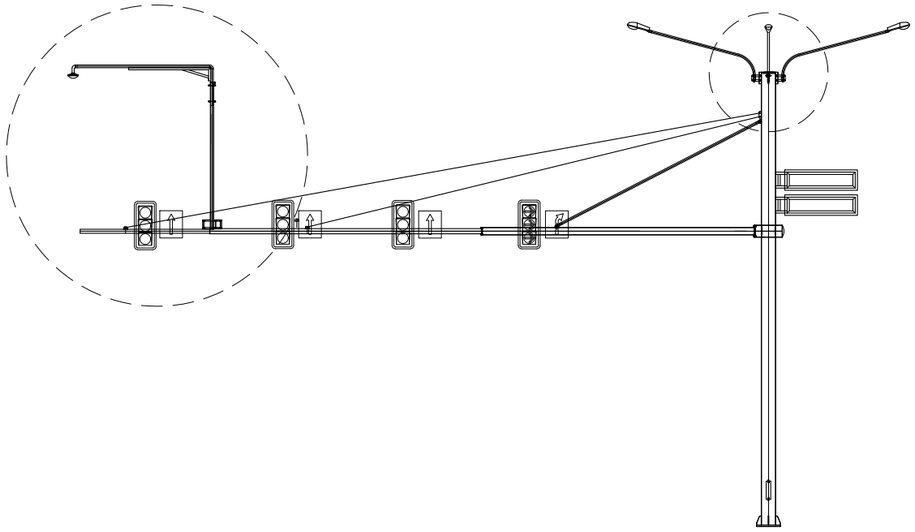
DRAWING NO. TM-TS-21

SHEET NO. 25

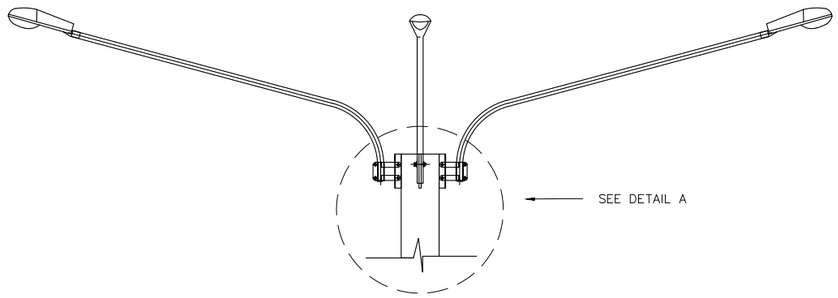
แบบการติดตั้งไฟฟ้าแสงสว่าง และเสาอุปกรณ์ตรวจนับปริมาณจราจรบริเวณทางแยก กับโครงสร้างเสาไฟสัญญาณจราจร

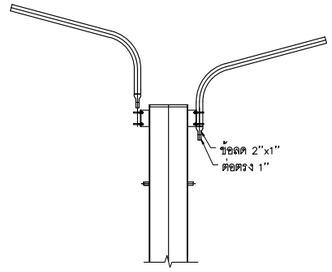
อุปกรณ์ตรวจนับปริมาณจราจรบริเวณทางแยก

ไฟฟ้าส่องสว่าง



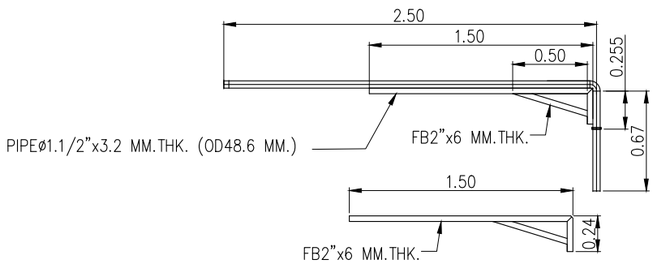
รายละเอียดการติดตั้งไฟฟ้าส่องสว่าง



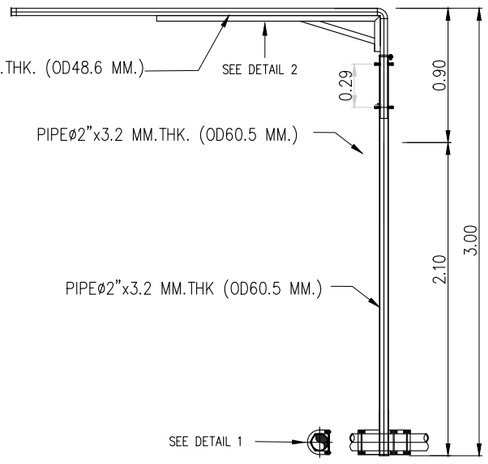


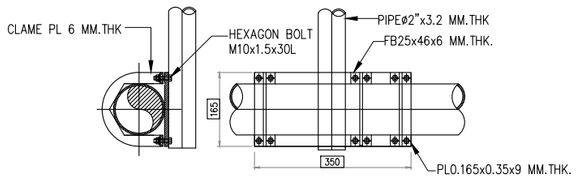
DETAIL A

รายละเอียดการติดตั้งเสาสำหรับตรวจวัดปริมาณจราจรบริเวณทางแยก

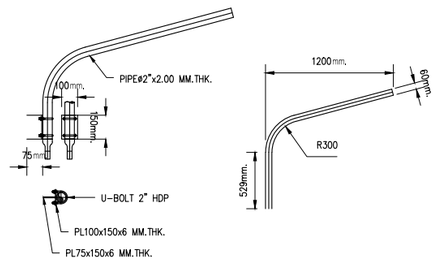


DETAIL 2





DETAIL 1



DETAIL เสาไฟแสงสว่าง

หมายเหตุ : ตำแหน่งการติดตั้งอุปกรณ์ สามารถปรับเปลี่ยนได้ขึ้นอยู่กับความเหมาะสมและดุลยพินิจของวิศวกรผู้ควบคุมงาน

เจ้าของโครงการ

สำนักอำนวยความปลอดภัย กรมทางหลวง

REVISIONS

DATE	DESCRIPTION

ชื่อโครงการ :
งานพัฒนาระบบขนส่งอัจฉริยะเพื่อควบคุมและบริหารจัดการจราจร กรุงเทพมหานคร 1 แห่ง

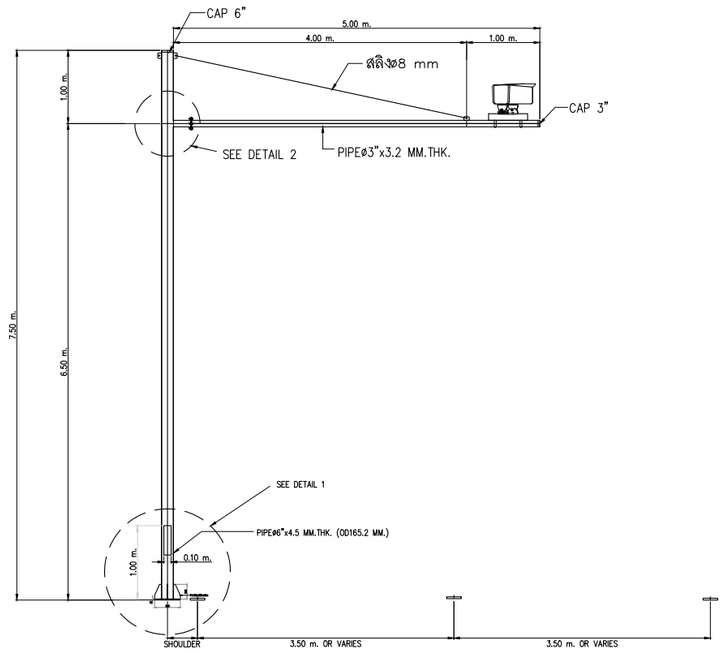
DRAWING TITLE :
แบบการติดตั้งไฟฟ้าแสงสว่างและเสาอุปกรณ์ตรวจนับปริมาณจราจรบริเวณทางแยกกับโครงสร้างเสาไฟสัญญาณจราจร

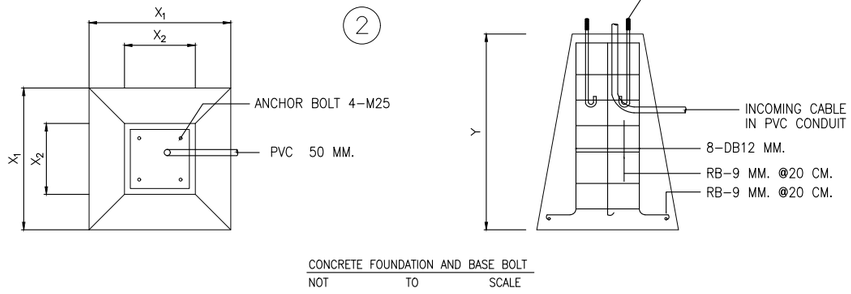
DRAWING By

DRAWING NO.	SHEET NO.
TM-TS-22	26

แบบรายละเอียดเสาติดตั้งอุปกรณ์ตรวจวัดปริมาณจราจร เข้า–ออก ทางแยก

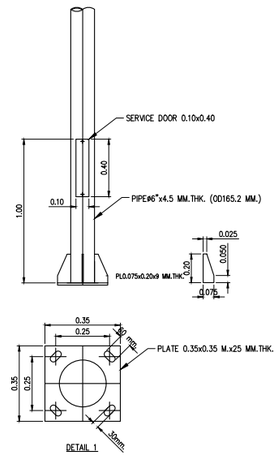
รูปแบบที่ 1 (Single Mast–Arm)

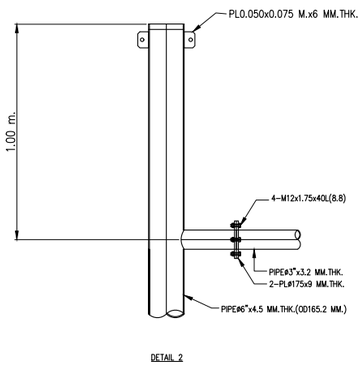




② CONCRETE FOUNDATION AND BASE BOLT NOT TO SCALE

NO.	POLE	FOOTING			BOLT
		X_1(cm.)	X_2(cm.)	Y(cm.)	
1	NORMAL POLE	60	40	60	M16
②	MAST ARM POLE(ARM 5 m.)	80	40	120	M25
3	MAST ARM POLE(ARM 6 m.)	80	40	120	M25
4	MAST ARM POLE(ARM 10 m.)	100	40	120	M25





หมายเหตุ: แบบแนะนำสามารถปรับเปลี่ยนได้ตามความเหมาะของหน้างานจริงและดุลยพินิจของวิศวกรผู้ควบคุมงาน

เจ้าของโครงการ

สำนักอำนวยความปลอดภัย กรมทางหลวง

REVISIONS

DATE	DESCRIPTION

ชื่อโครงการ :
งานพัฒนาระบบขนส่งอัจฉริยะเพื่อควบคุมและบริหารจัดการจราจร
กรุงเทพมหานคร 1 แห่ง

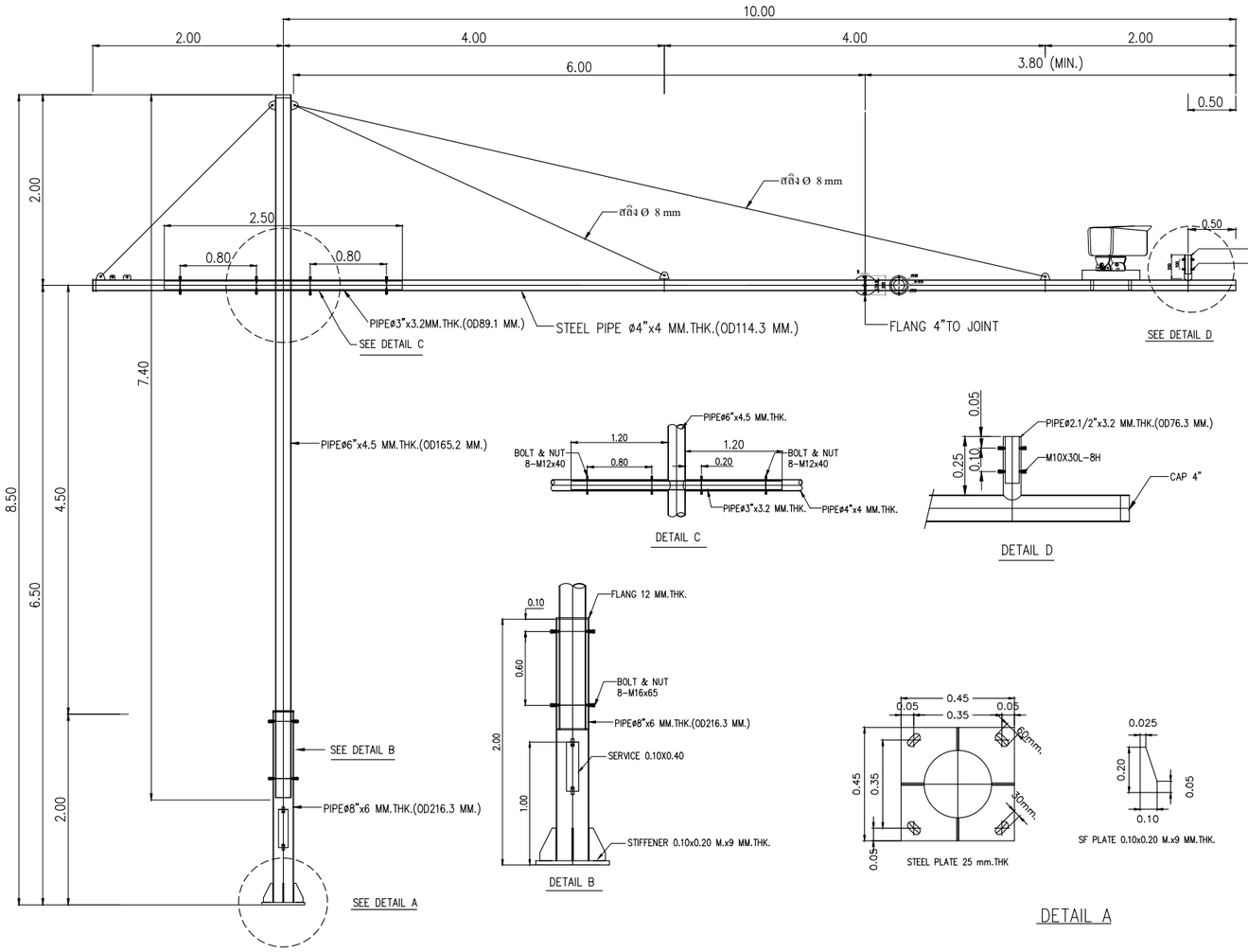
DRAWING TITLE :
แบบแสดงรายละเอียดการติดตั้งอุปกรณ์ตรวจวัดปริมาณจราจร เข้า – ออก ทางแยก (รูปแบบที่ 1)

DRAWING By

DRAWING NO.	SHEET NO.
TM-TS-23	27

แบบรายละเอียดเสาติดตั้งอุปกรณ์ตรวจวัดปริมาณจราจร เข้า–ออก ทางแยก

รูปแบบที่ 2 (Single Mast–Arm 10 m.)

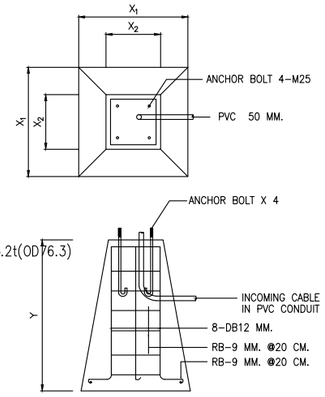


DETAIL C

DETAIL D

DETAIL B

DETAIL A



CONCRETE FOUNDATION AND BASE BOLT
NOT TO SCALE

④

NO.	POLE	FOOTING			BOLT
		X_1(cm.)	X_2(cm.)	Y(cm.)	
1	NORMAL POLE	60	40	60	M16
2	MAST ARM POLE(ARM 5 m.)	80	40	120	M25
3	MAST ARM POLE(ARM 6 m.)	80	40	120	M25
④	MAST ARM POLE(ARM 10 m.)	100	40	120	M25

หมายเหตุ: แบบแนะนำสามารถปรับเปลี่ยนได้ตามความเหมาะของหน้างานจริงและดุลยพินิจของวิศวกรผู้ควบคุมงาน

เจ้าของโครงการ

สำนักอำนวยความปลอดภัย กรมทางหลวง

REVISIONS

DATE	DESCRIPTION

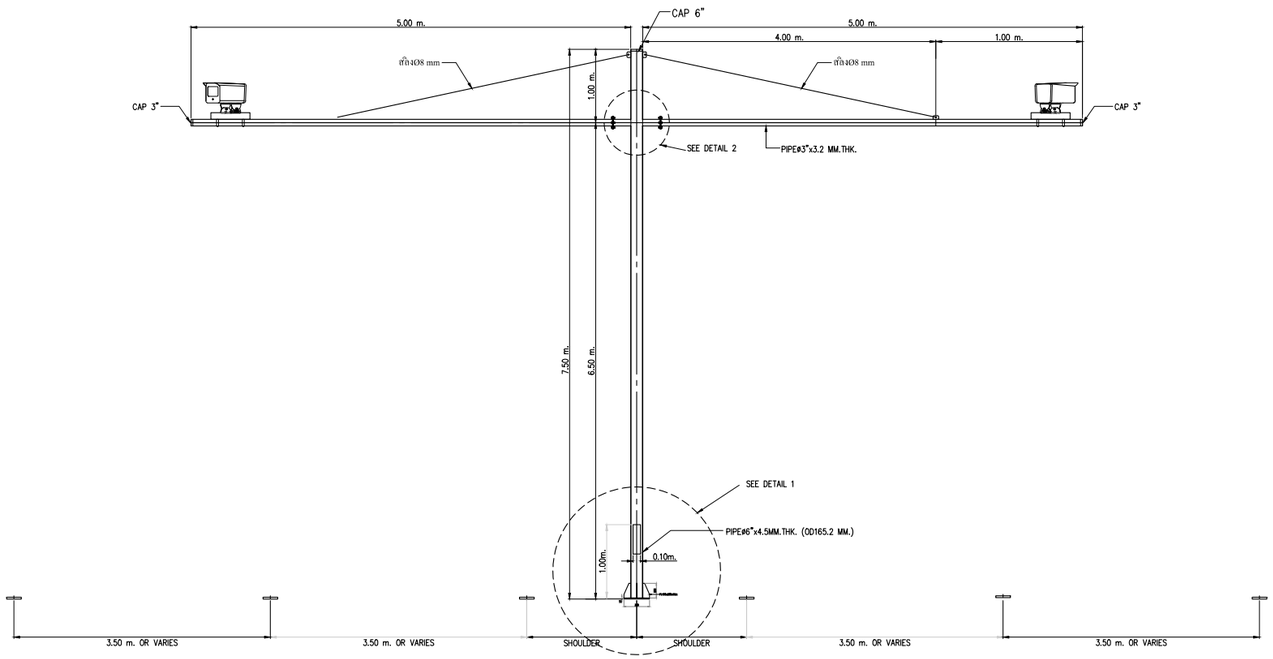
ชื่อโครงการ :
งานพัฒนาระบบขนส่งอัจฉริยะเพื่อควบคุม
และบริหารจัดการจราจร
กรุงเทพมหานคร 1 แห่ง

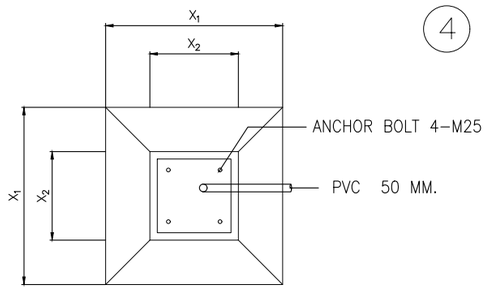
DRAWING TITLE :
แบบแสดงรายละเอียดการติดตั้งอุปกรณ์
ตรวจวัดปริมาณจราจร เข้า – ออก ทางแยก
(รูปแบบที่ 2)

DRAWING By

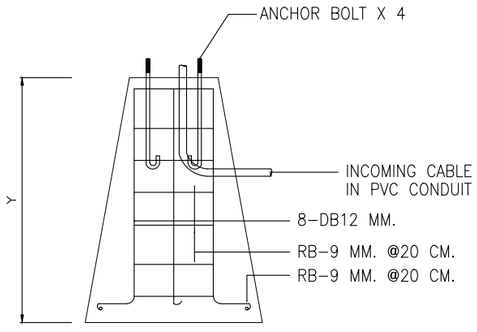
DRAWING NO.	SHEET NO.
TM-TS-24	28

แบบรายละเอียดเสาติดตั้งอุปกรณ์ตรวจวัดปริมาณจราจร เข้า–ออก ทางแยก
รูปแบบที่ 3 (Double Mast–Arm)

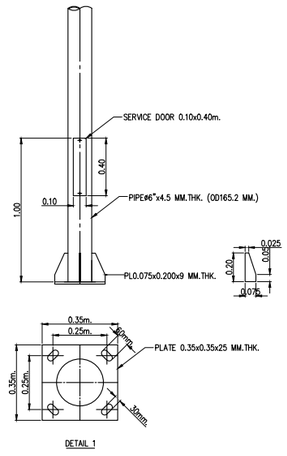




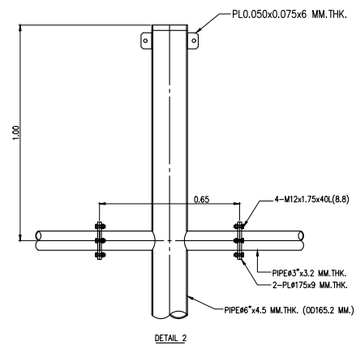
④



CONCRETE FOUNDATION AND BASE BOLT
NOT TO SCALE



DETAIL 1



DETAIL 2

NO.	POLE	FOOTING			BOLT
		X_1(cm.)	X_2(cm.)	Y(cm.)	
1	NORMAL POLE	60	40	60	M16
2	MAST ARM POLE(ARM 5 m.)	80	40	120	M25
3	MAST ARM POLE(ARM 6 m.)	80	40	120	M25
④	MAST ARM POLE(ARM 10 m.)	100	40	120	M25

หมายเหตุ: แบบแนะนำสามารถปรับเปลี่ยนได้ตามความเหมาะของหน้างานจริงและดุลยพินิจของวิศวกรผู้ควบคุมงาน

เจ้าของโครงการ

สำนักอำนวยความปลอดภัย กรมทางหลวง

REVISIONS

DATE	DESCRIPTION

ชื่อโครงการ :
งานพัฒนาระบบขนส่งอัจฉริยะเพื่อควบคุมและบริหารจัดการจราจร กรุงเทพมหานคร 1 แห่ง

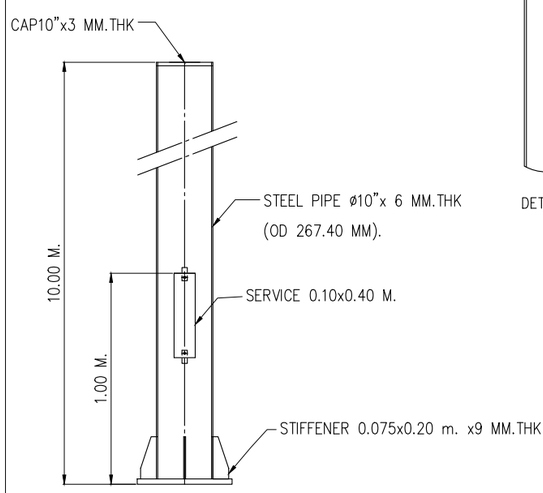
DRAWING TITLE :
แบบแสดงรายละเอียดการติดตั้งอุปกรณ์ตรวจวัดปริมาณจราจร เข้า – ออก ทางแยก (รูปแบบที่ 3)

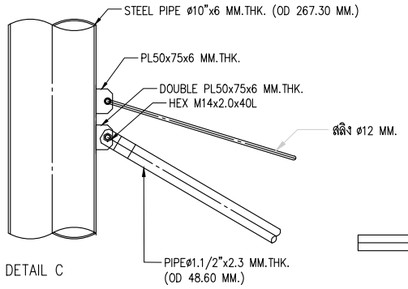
DRAWING By

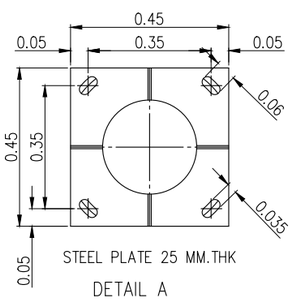
DRAWING NO.	SHEET NO.
TM-TS-25	29

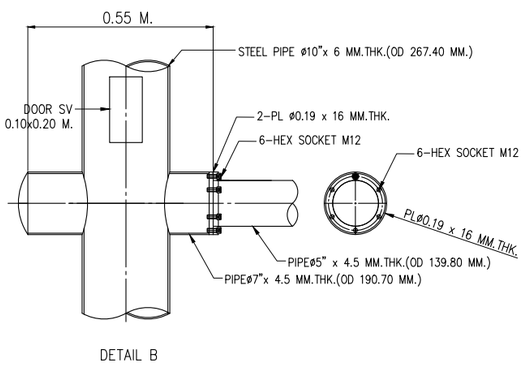
แบบโครงสร้างเสาไฟสัญญาณจราจร

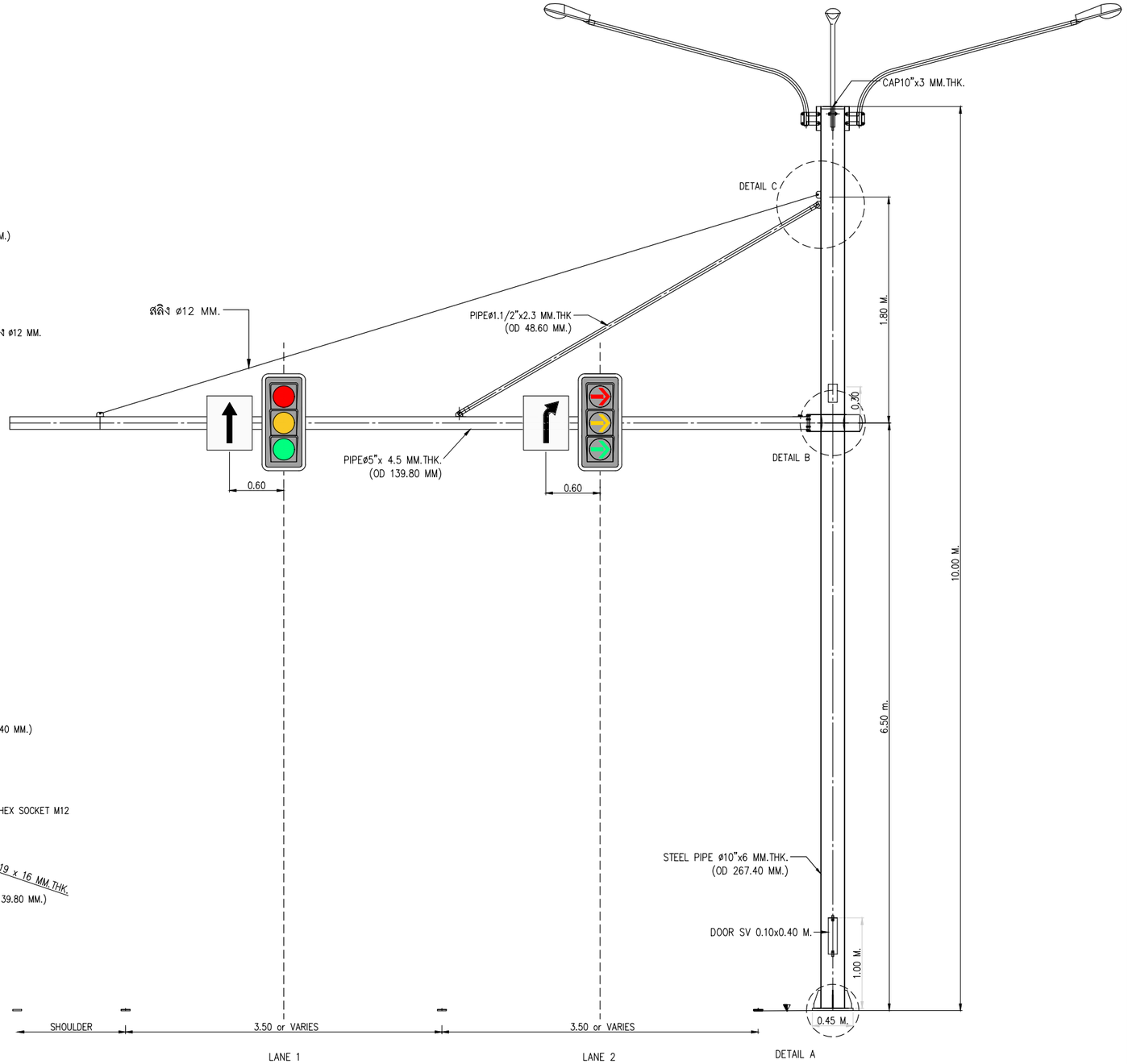
เสาสูงแบบพิเศษ (MAST ARM 6.01< L ≤ 9.00 m.) SINGLE MAST ARM











หมายเหตุ : ตำแหน่งการติดตั้งอุปกรณ์ สามารถปรับเปลี่ยนได้ขึ้นอยู่กับความเหมาะสมและดุลยพินิจของวิศวกรผู้ควบคุมงาน

เจ้าของโครงการ

สำนักอำนวยความปลอดภัย กรมทางหลวง

REVISIONS

DATE	DESCRIPTION

ชื่อโครงการ :
งานพัฒนาระบบขนส่งอัจฉริยะเพื่อควบคุม
และบริหารจัดการจราจร
กรุงเทพมหานคร 1 แห่ง

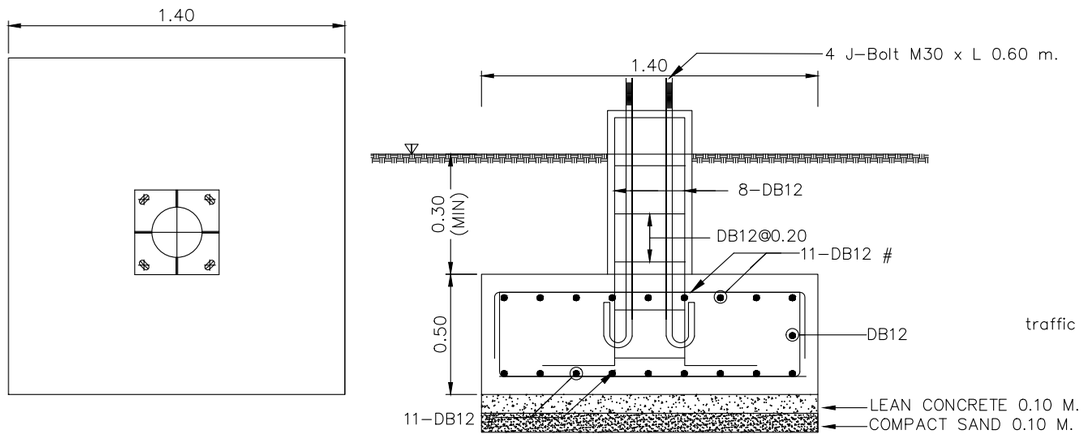
DRAWING TITLE :
แบบโครงสร้างเสาสูงพิเศษ SINGLE MAST-ARM
6.01 – 9.00 M.

DRAWING By

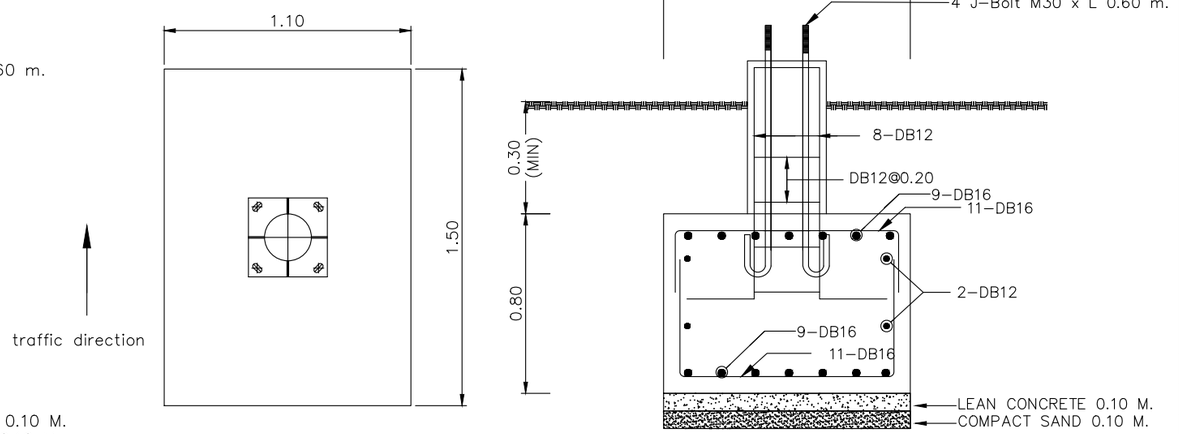
DRAWING NO.	SHEET NO.
TM-TS-26	30

แบบฐานรากสำหรับเสาไฟสัญญาณจราจร

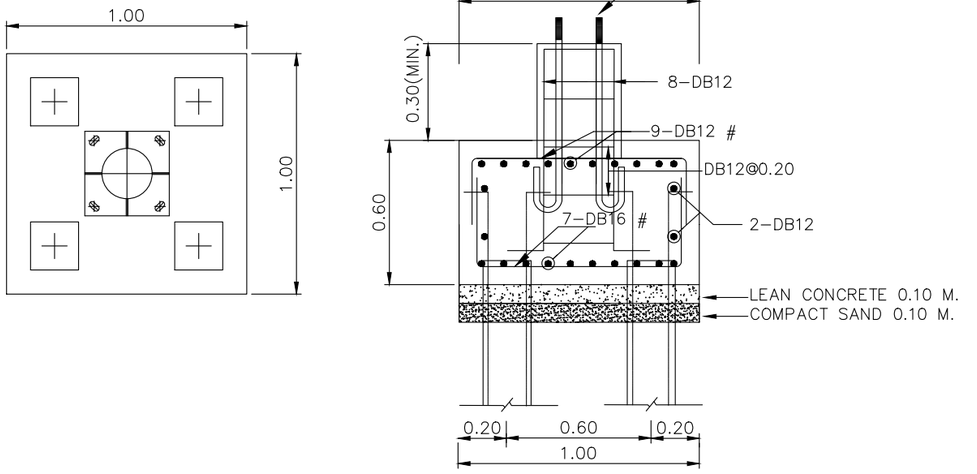
เสาสูงแบบพิเศษ (MAST ARM 6.01< L ≤ 9.00 m.) SINGLE MAST ARM



รูปแบบที่ 1

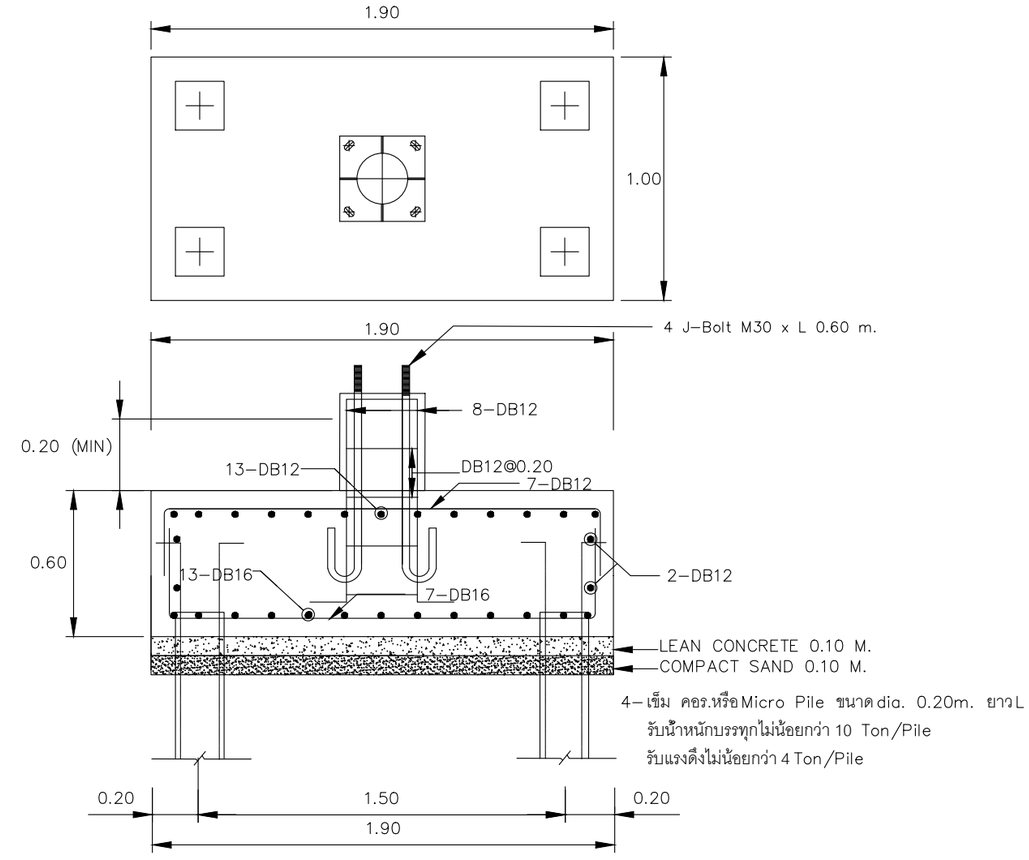


รูปแบบที่ 2



4-เข็ม คอร.หรือ Micro Pile
ขนาด dia. 0.20m. ยาว L
รับน้ำหนักบรรทุกไม่น้อยกว่า 10 Ton/Pile
รับแรงดึงไม่น้อยกว่า 4 Ton/Pile

รูปแบบที่ 3



4-เข็ม คอร.หรือ Micro Pile ขนาด dia. 0.20m. ยาว L
รับน้ำหนักบรรทุกไม่น้อยกว่า 10 Ton/Pile
รับแรงดึงไม่น้อยกว่า 4 Ton/Pile

รูปแบบที่ 4

หมายเหตุ : ขนาดและรูปแบบฐานราก สามารถปรับเปลี่ยนได้ขึ้นอยู่กับความเหมาะสมและดุลยพินิจของวิศวกรผู้ควบคุมงาน

เจ้าของโครงการ

สำนักอำนวยความปลอดภัย กรมทางหลวง

REVISIONS

DATE	DESCRIPTION

ชื่อโครงการ :
งานพัฒนาระบบขนส่งอัจฉริยะเพื่อควบคุมและบริหารจัดการจราจร กรุงเทพมหานคร 1 แห่ง

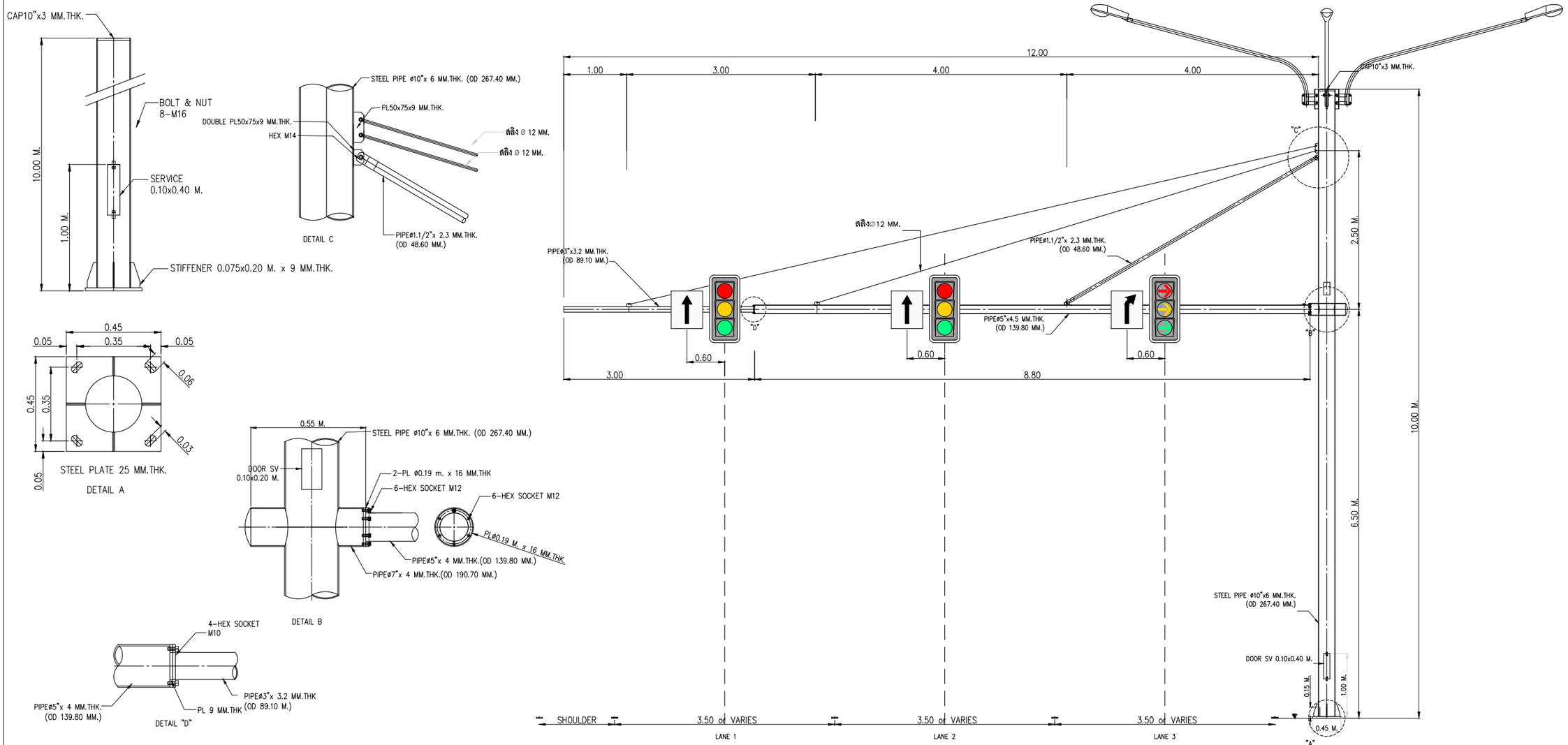
DRAWING TITLE :
แบบฐานรากเสาสูงพิเศษ SINGLE MAST-ARM 6.01 – 9.00 M.

DRAWING By

DRAWING NO.	SHEET NO.
TM-TS-27	31

แบบโครงสร้างเสาไฟสัญญาณจราจร

เสาสูงแบบพิเศษ (MAST ARM 9.01< L ≤ 12.00 m.) SINGLE MAST ARM



หมายเหตุ : ตำแหน่งการติดตั้งอุปกรณ์ สามารถปรับเปลี่ยนได้ขึ้นอยู่กับความเหมาะสมและดุลยพินิจของวิศวกรผู้ควบคุมงาน

เจ้าของโครงการ

สำนักอำนวยความปลอดภัย กรมทางหลวง

REVISIONS

DATE	DESCRIPTION

ชื่อโครงการ :
งานพัฒนาระบบขนส่งอัจฉริยะเพื่อควบคุม
และบริหารจัดการจราจร
กรุงเทพมหานคร 1 แห่ง

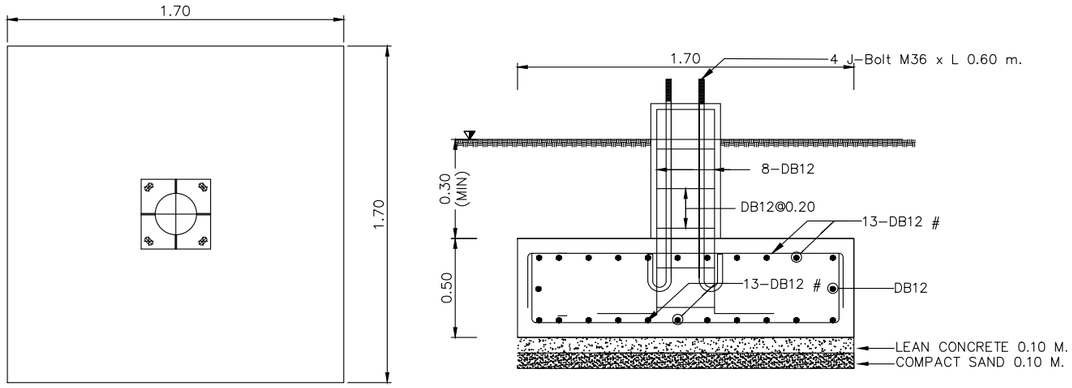
DRAWING TITLE :
แบบโครงสร้างเสาสูงพิเศษ SINGLE MAST-ARM
9.01 – 12.00 M.

DRAWING By

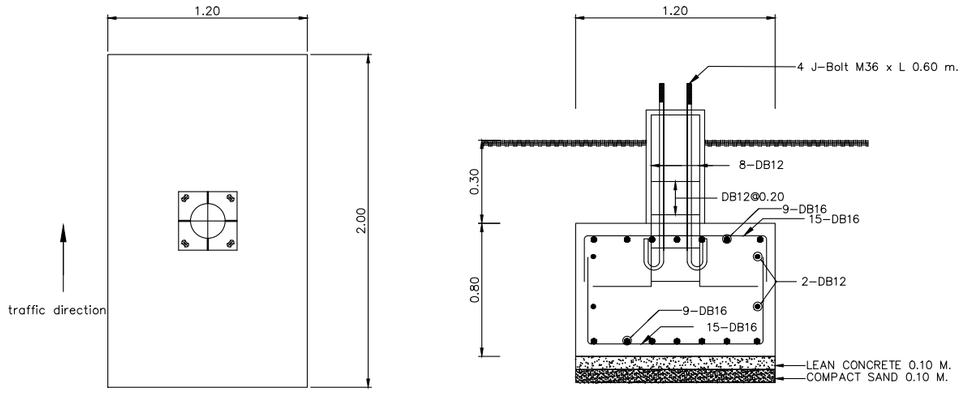
DRAWING NO.	SHEET NO.
TM-TS-28	32

แบบฐานรากสำหรับเสาไฟสัญญาณจราจร

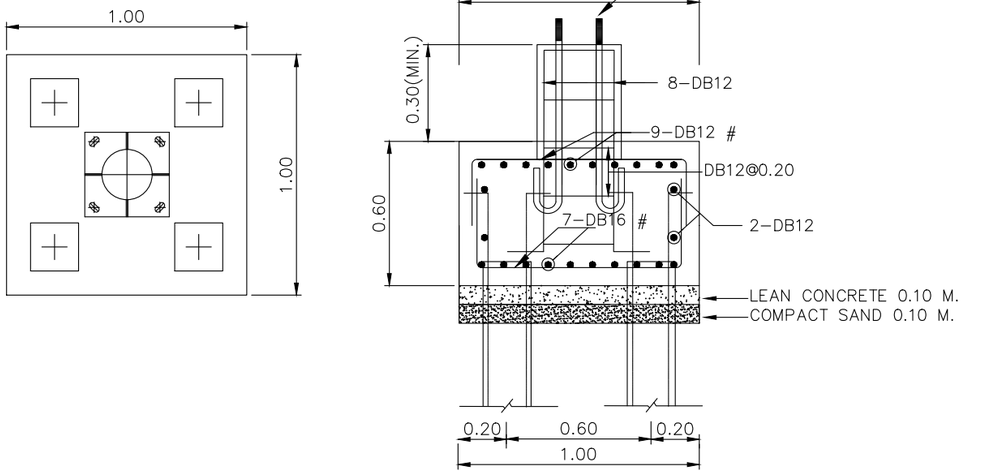
เสาสูงแบบพิเศษ (MAST ARM 9.01< L ≤ 12.00 m.) SINGLE MAST ARM



รูปแบบที่ 1

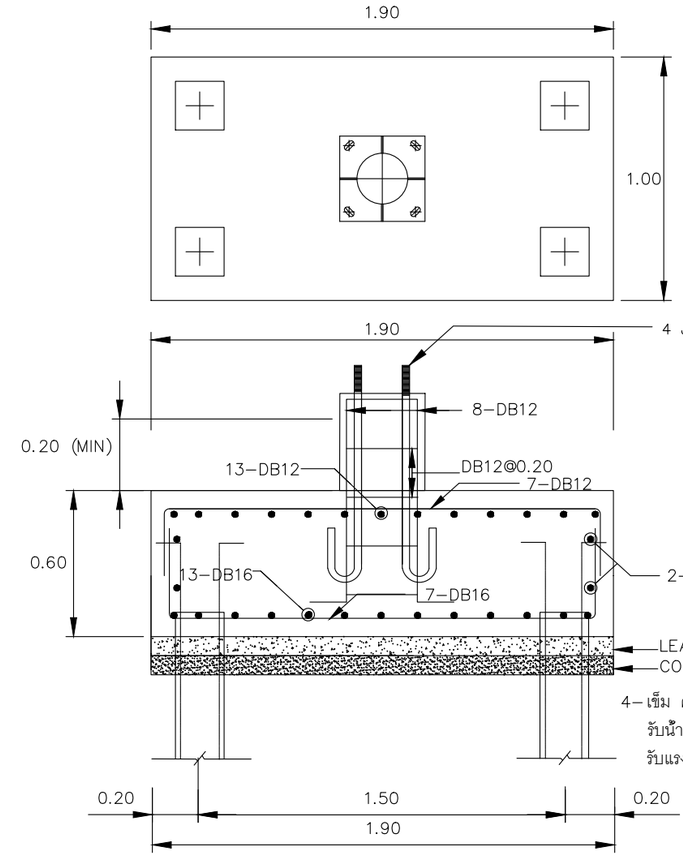


รูปแบบที่ 2



4-เข็ม คอร.หรือ Micro Pile
ขนาด dia. 0.20m. ยาว L
รับน้ำหนักบรรทุกไม่น้อยกว่า 10 Ton/Pile
รับแรงดึงไม่น้อยกว่า 4 Ton/Pile

รูปแบบที่ 3



4-เข็ม คอร.หรือ Micro Pile ขนาด dia. 0.20m. ยาว L
รับน้ำหนักบรรทุกไม่น้อยกว่า 10 Ton/Pile
รับแรงดึงไม่น้อยกว่า 4 Ton/Pile

รูปแบบที่ 4

หมายเหตุ : ขนาดและรูปแบบฐานราก สามารถปรับเปลี่ยนได้ขึ้นอยู่กับความเหมาะสมและดุลยพินิจของวิศวกรผู้ควบคุมงาน

เจ้าของโครงการ

สำนักอำนวยความปลอดภัย กรมทางหลวง

REVISIONS

DATE	DESCRIPTION

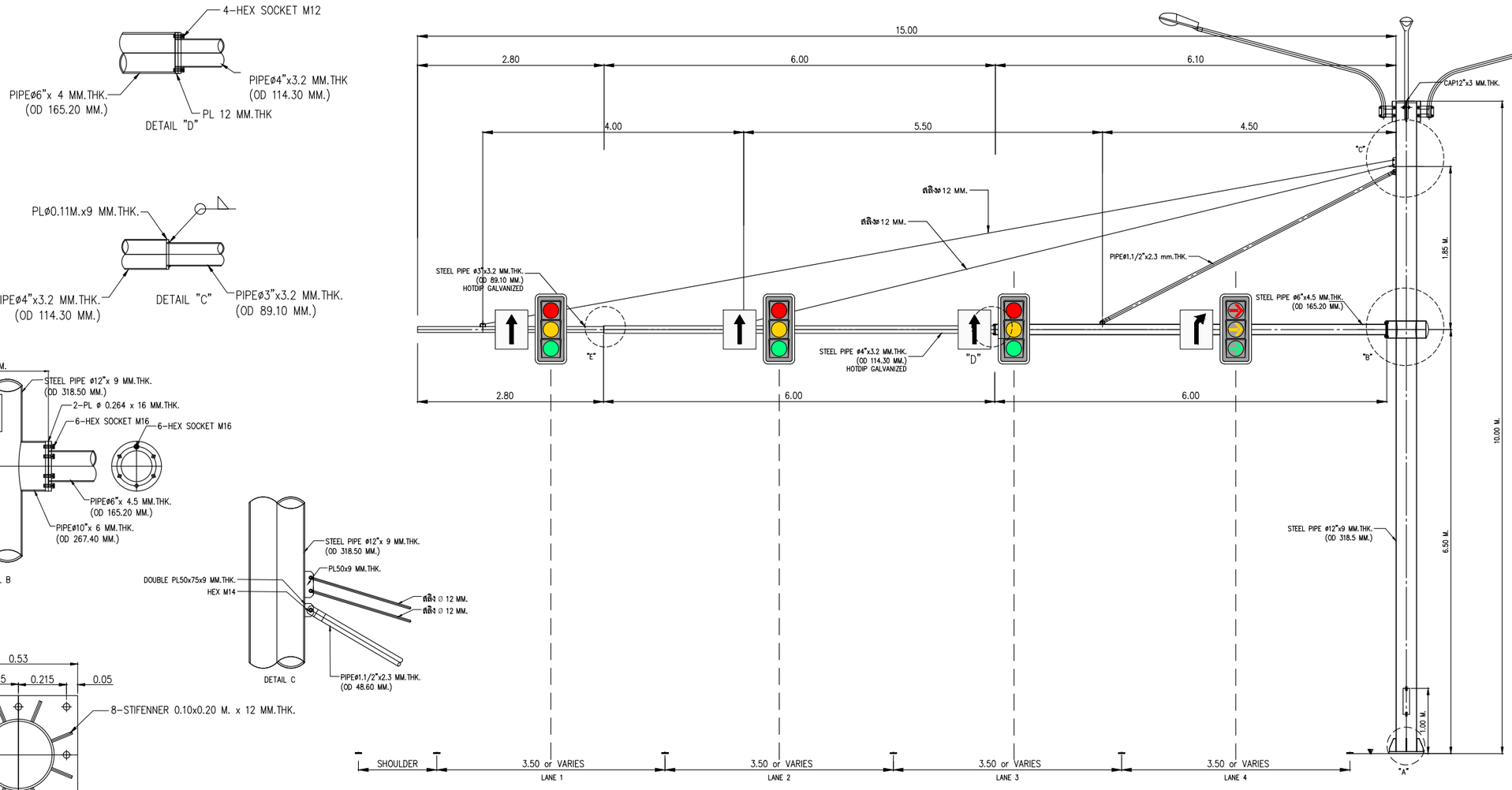
ชื่อโครงการ :
งานพัฒนาระบบขนส่งอัจฉริยะเพื่อควบคุมและบริหารจัดการจราจร กรุงเทพมหานคร 1 แห่ง

DRAWING TITLE :
แบบฐานรากเสาสูงพิเศษ SINGLE MAST-ARM 9.01 – 12.00 M.

DRAWING By

DRAWING NO.	SHEET NO.
TM-TS-29	33

แบบโครงสร้างเสาไฟสัญญาณจราจร
เสาสูงแบบพิเศษ (MAST ARM 12.01< L ≤ 15.00 m.) SINGLE MAST ARM



หมายเหตุ : ตำแหน่งการติดตั้งอุปกรณ์ สามารถปรับเปลี่ยนได้ขึ้นอยู่กับความเหมาะสมและดุลยพินิจของวิศวกรผู้ควบคุมงาน

เจ้าของโครงการ

สำนักอำนวยความปลอดภัย กรมทางหลวง

REVISIONS

DATE	DESCRIPTION

ชื่อโครงการ :
งานพัฒนาระบบขนส่งอัจฉริยะเพื่อควบคุม
และบริหารจัดการจราจร
กรุงเทพมหานคร 1 แห่ง

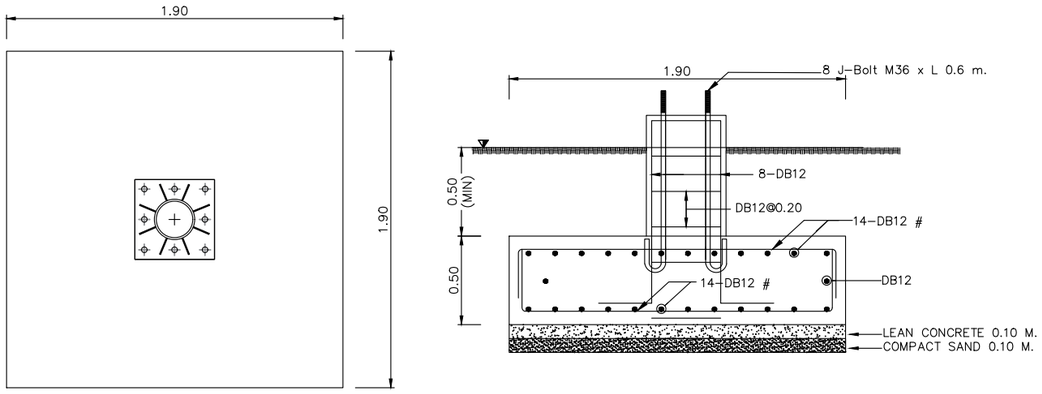
DRAWING TITLE :
แบบโครงสร้างเสาสูงพิเศษ SINGLE MAST-ARM
12.01 – 15.00 M.

DRAWING By

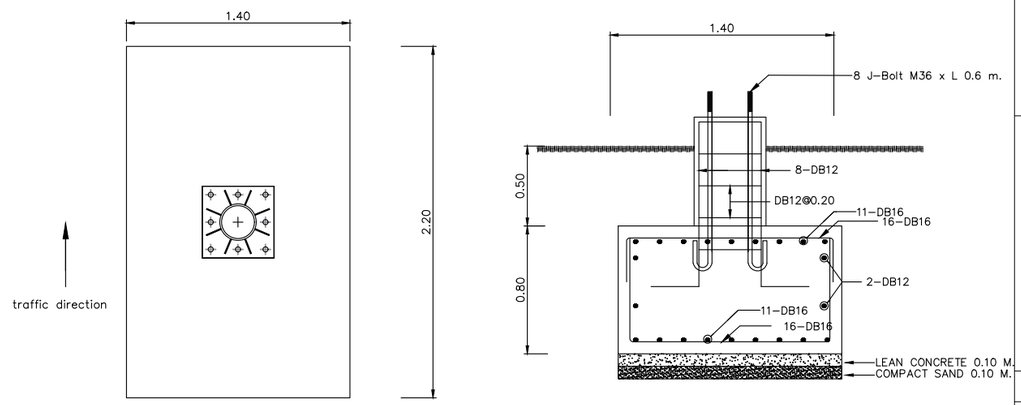
DRAWING NO.	SHEET NO.
TM-TS-30	34

แบบฐานรากสำหรับเสาไฟสัญญาณจราจร

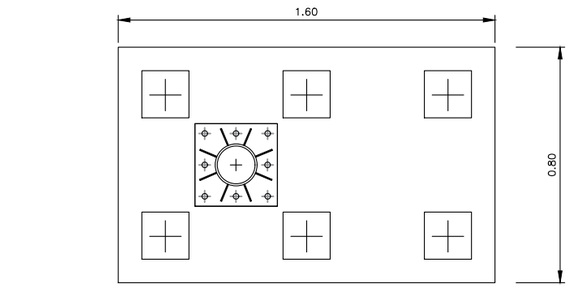
เสาสูงแบบพิเศษ (MAST ARM 12.01< L ≤ 15.00 m.) SINGLE MAST ARM

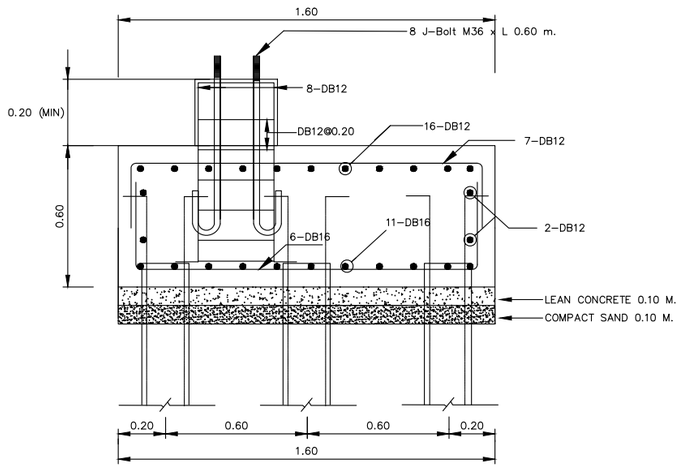


รูปแบบที่ 1



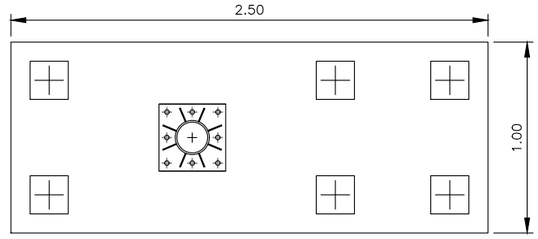
รูปแบบที่ 2

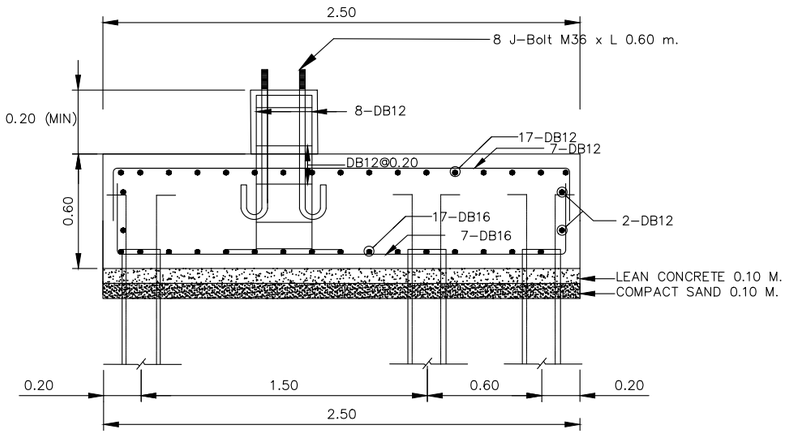




6-เข็ม คอร.หรือ Micro Pile ขนาด dia. 0.20m. ยาว L
รับน้ำหนักบรรทุกไม่น้อยกว่า 10 Ton/Pile รับแรงดึงไม่น้อยกว่า 4 Ton/Pile

รูปแบบที่ 3





6-เข็ม คอร.หรือ Micro Pile ขนาด dia. 0.20m. ยาว L
รับน้ำหนักบรรทุกไม่น้อยกว่า 10 Ton/Pile
รับแรงดึงไม่น้อยกว่า 4 Ton/Pile

รูปแบบที่ 4

หมายเหตุ : ขนาดและรูปแบบฐานราก สามารถปรับเปลี่ยนได้ขึ้นอยู่กับความเหมาะสมและดุลยพินิจของวิศวกรผู้ควบคุมงาน

เจ้าของโครงการ

สำนักอำนวยความปลอดภัย กรมทางหลวง

REVISIONS

DATE	DESCRIPTION

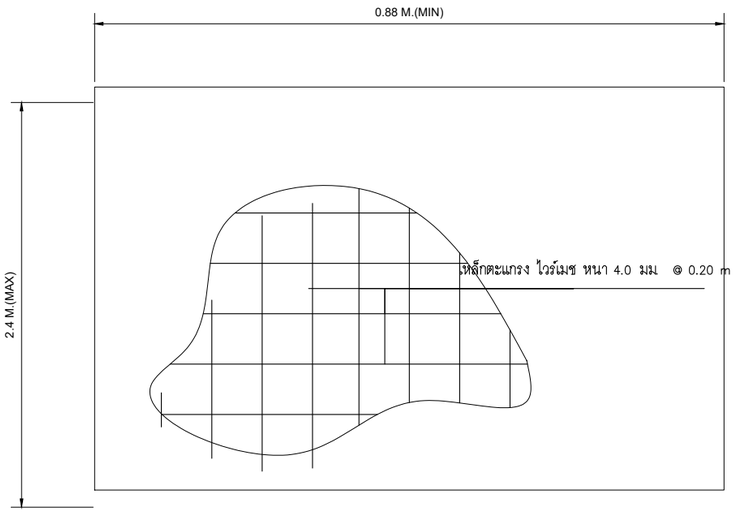
ชื่อโครงการ :
งานพัฒนาระบบขนส่งอัจฉริยะเพื่อควบคุม
และบริหารจัดการจราจร
กรุงเทพมหานคร 1 แห่ง

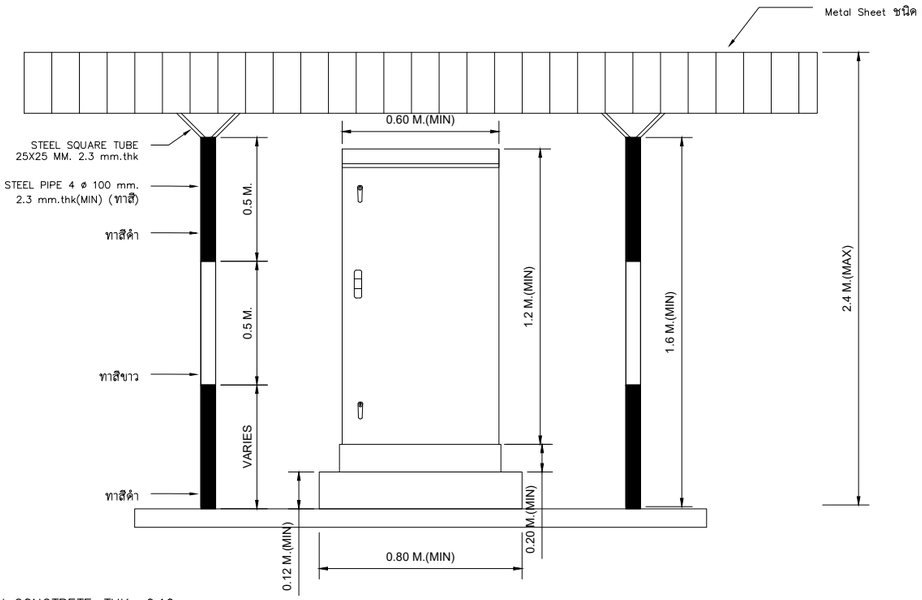
DRAWING TITLE :
แบบฐานรากเสาสูงพิเศษ SINGLE MAST-ARM
12.01 – 15.00 M.

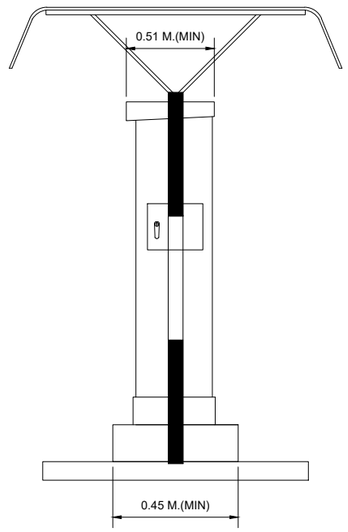
DRAWING By

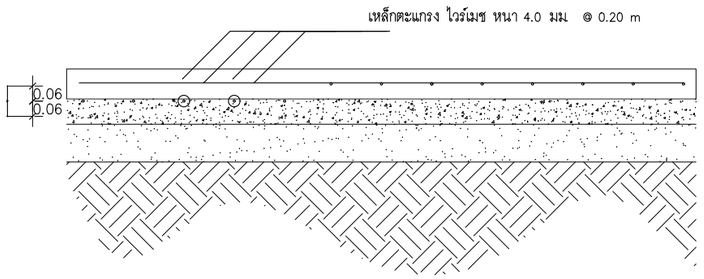
DRAWING NO.	SHEET NO.
TM-TS-31	35

แบบแสดงรายละเอียดโครงหลังคาและฐานตู้ควบคุมไฟสัญญาณจราจร









LEAN CONCTRETE–THK 0.10 m

COMPACTED SAND–THK 0.15 m

SUBGRADE

หมายเหตุ : แบบแนะนำสามารถปรับเปลี่ยนได้ตามความเหมาะของหน้างานจริงและดุลยพินิจของวิศวกรผู้ควบคุมงาน

เจ้าของโครงการ

สำนักอำนวยความปลอดภัย กรมทางหลวง

REVISIONS

DATE	DESCRIPTION

ชื่อโครงการ :
งานพัฒนาระบบขนส่งอัจฉริยะเพื่อควบคุมและบริหารจัดการจราจร
กรุงเทพมหานคร 1 แห่ง

DRAWING TITLE :
แบบแสดงรายละเอียดโครงหลังคาและฐานตู้ควบคุมไฟสัญญาณจราจร

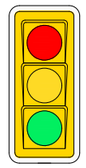
DRAWING By

DRAWING NO.	SHEET NO.
TM-TS-32	36

งานพัฒนาระบบขนส่งอัจฉริยะ
เพื่อควบคุมและบริหารจัดการจราจร

ระบบไฟสัญญาณจราจรอัจฉริยะบริเวณทางม้าลาย
(Smart Crosswalk)

TYPICAL SIGNAL FACE FOR SMART CROSSWALK

SIGNAL FACE			
FIGURE			
SYMBOLS		P	B

คุณลักษณะของอุปกรณ์

– โคมไฟสัญญาณจราจรสำหรับยานพาหนะ และสำหรับคนเดินข้ามถนน

1) โครงสร้างโคมไฟสัญญาณจราจร ผลิตจากสารโพลีคาร์บอเนต (Polycarbonate) สีเหลือง ชนิดป้องกันรังสีอัลตราไวโอเลต (UV) มีความยืดหยุ่นแข็งแรง เปิด– ปิดได้ง่าย
2) หลอด LED ที่ให้แสงสีแดงต้องผลิตจากสาร AlInGaP (Aluminium Indium Gallium Phosphide) และหลอด LED ที่ให้แสงสีเขียวต้องผลิตจากสาร InGaN (Induim Gallium Nitride) หรือ GaN (Gallium Nitride)
3) รองรับการทำงานได้ที่อุณหภูมิ 0 ถึง 65 องศาเซลเซียส หรือดีกว่า
4) หลอด LED ต้องมีอายุการใช้งานไม่น้อยกว่า 80,000 ชั่วโมง หรือดีกว่า
5) โคมไฟ (LED Signal Module) ต้องมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 350 มิลลิเมตร หรือดีกว่า
6) โคมไฟ (LED Signal Module) ต้องมีเลนส์ (Lens) สีใสปิดด้านหน้า ผลิตจากสารโพลีคาร์บอเนต (Polycarbonate) ชนิดป้องกันรังสีอัลตราไวโอเลต (UV) สีใส (Clear), ทนการกัดกร่อนและแตกร้าว อีกทั้งสามารถถอดและประกอบเข้าโคมหลอดได้อย่างดี
7) โคมไฟ (LED Signal Module) ต้องประกอบเป็นชิ้นเดียวกัน (Retrofit Module) สามารถป้องกัน น้ำ ฝุ่นละออง ไอน้ำ ความชื้น และสิ่งอื่น ๆ ที่จะเข้าไปภายในชุดโคมได้ (Ingress Protection)
8) โคมไฟสัญญาณจราจรสำหรับยานพาหนะ มีจำนวนหลอด LED ต่อดวงโคมไม่น้อยกว่า 400 หลอด
9) โคมไฟสัญญาณจราจรสำหรับเดินคนข้ามถนน เป็นสัญลักษณ์รูปมือ LED สีแดง มีจำนวนหลอด LED ไม่น้อยกว่า 240 หลอด
10) โคมไฟสัญญาณจราจรสำหรับคนเดินข้ามถนน เป็นสัญลักษณ์รูปคนเดิน LED สีเขียว มีจำนวนหลอด LED ไม่น้อยกว่า 220 หลอด
11) โคมไฟสัญญาณจราจรสำหรับคนเดินข้ามถนน แสดงผลตัวเลข 2 หลัก LED สีแดง มีจำนวนไม่น้อยกว่า 110 หลอด สีเขียว มีจำนวน LED ไม่ไน้อยกว่า 110 หลอด

– ชุดปุ่มกดไฟสัญญาณจราจรคนข้ามถนน

วัสดุ : โลหะอลูมิเนียมสแตนเลส
ระดับป้องกันน้ำ : IP65
สีตัวอุปกรณ์ : สีดำ
ทริคเกอร์ : แมกเนติกคอนแทคสวิทช์ (ปุ่มกด)

หมายเหตุ : ทั้งนี้ผู้รับจ้างต้องจัดทำรายการขออนุมัติใช้วัสดุให้ผู้ควบคุมงานพิจารณาก่อนดำเนินการ

เจ้าของโครงการ

สำนักอำนวยความปลอดภัย กรมทางหลวง

REVISIONS

DATE	DESCRIPTION

ชื่อโครงการ :
งานพัฒนาระบบขนส่งอัจฉริยะเพื่อควบคุมและบริหารจัดการจราจร กรุงเทพมหานคร 1 แห่ง

DRAWING TITLE :
TYPICAL SIGNAL FACE FOR SMART CROSSWALK (1/2)

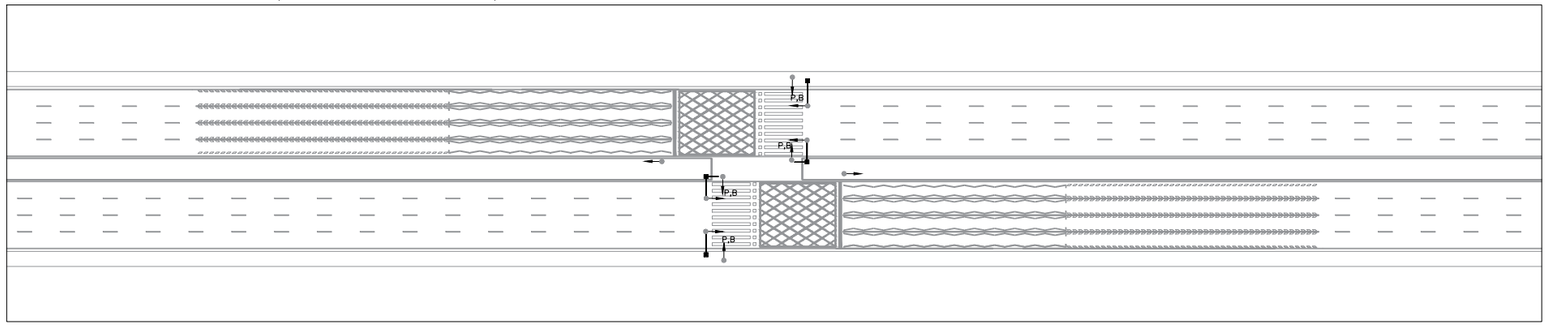
ระบบไฟสัญญาณจราจรอัจฉริยะ บริเวณทางม้าลาย (Smart Crosswalk)

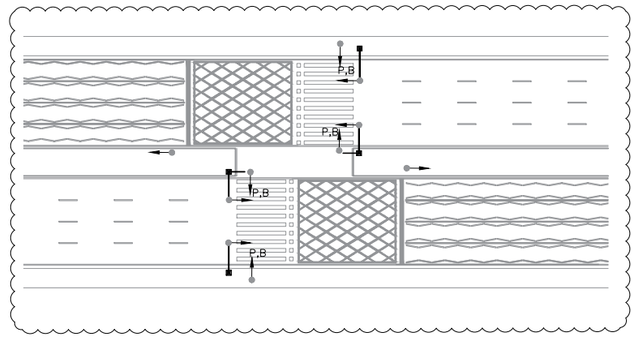
NOT TO SCALE

DRAWING By

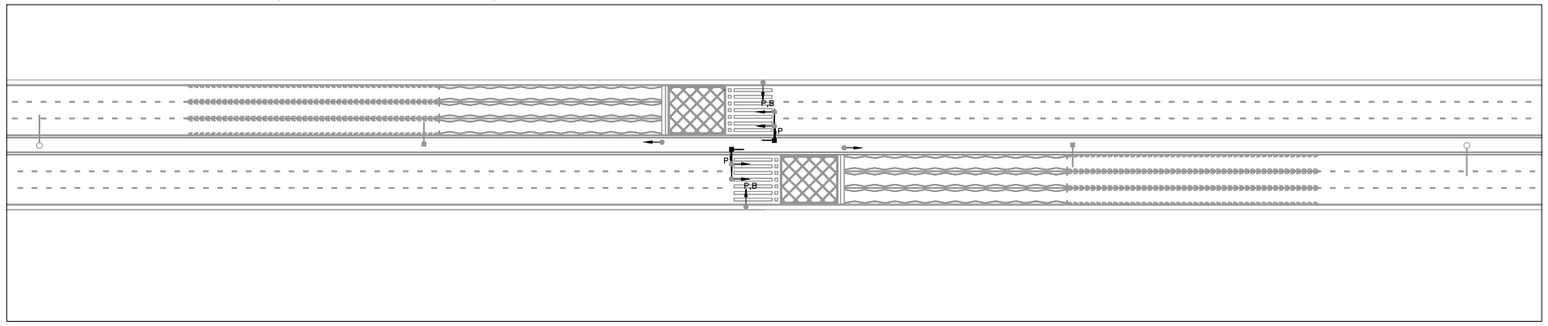
DRAWING NO.	SHEET NO.
TM – CW –01	37

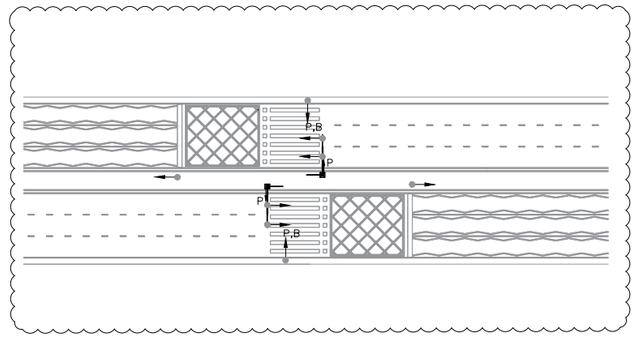
ถนน 8 ช่องจราจร (แบบมีเกาะกลาง)



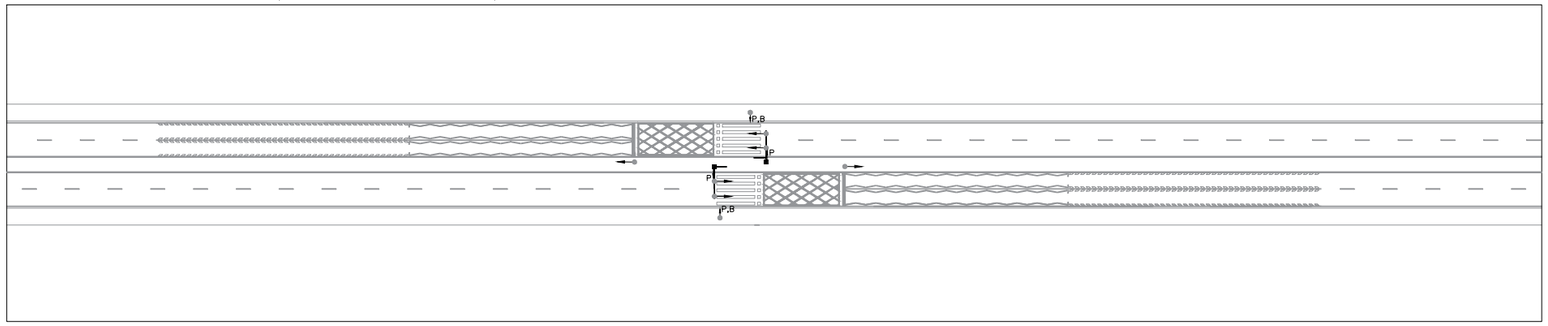


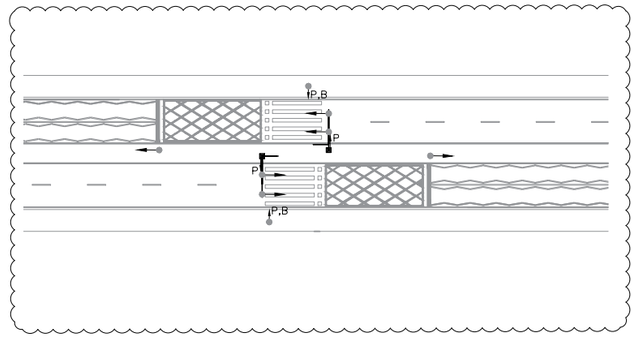
ถนน 6 ช่องจราจร (แบบมีเกาะกลาง)



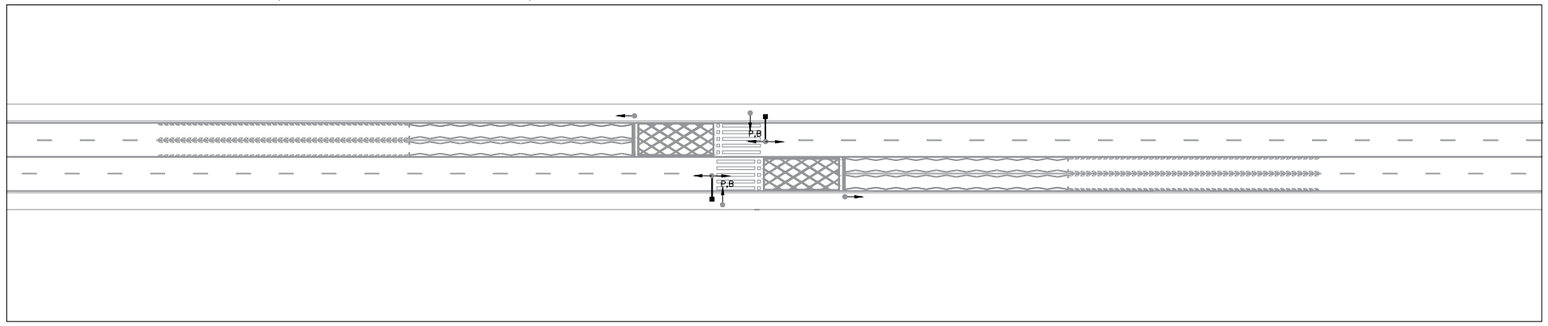


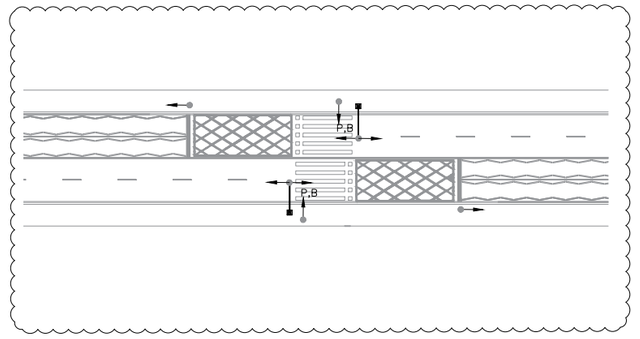
ถนน 4 ช่องจราจร (แบบมีเกาะกลาง)





ถนน 4 ช่องจราจร (แบบไม่มีเกาะกลาง)





เจ้าของโครงการ

สำนักอำนวยความปลอดภัย กรมทางหลวง

REVISIONS	
DATE	DESCRIPTION

ชื่อโครงการ :
งานพัฒนาระบบขนส่งอัจฉริยะเพื่อควบคุมและบริหารจัดการจราจร
กรุงเทพมหานคร 1 แห่ง

DRAWING TITLE :
TYPICAL SIGNAL FACE FOR SMART CROSSWALK (2/2)

ระบบไฟสัญญาณจราจรอัจฉริยะ
บริเวณทางม้าลาย
(Smart Crosswalk)

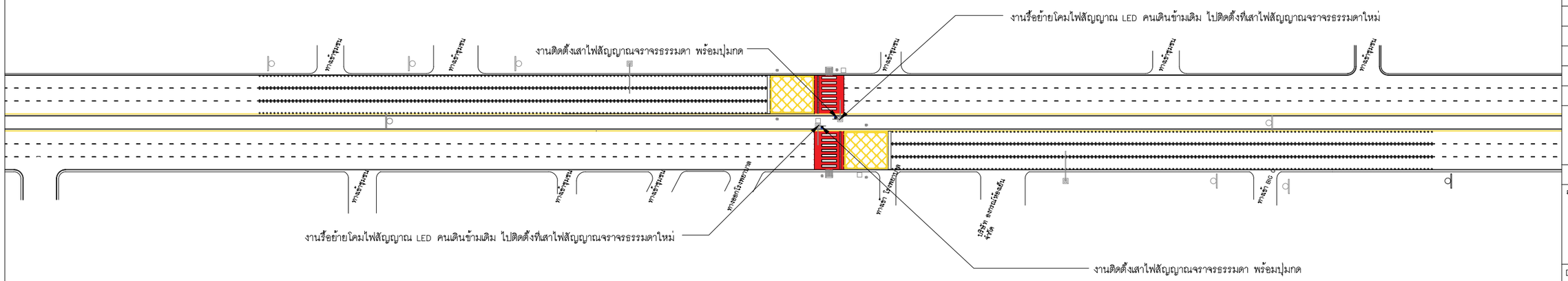
NOT TO SCALE

DRAWING By

DRAWING NO.	SHEET NO.
TM – CW –02	38

งานเพิ่มประสิทธิภาพระบบไฟสัญญาณจราจรอัจฉริยะ บริเวณทางม้าลาย (Smart Crosswalk) เดิม บนทางหลวงหมายเลข 3242 ตอน สมุทรสาคร – บางบอน กม. 2+220

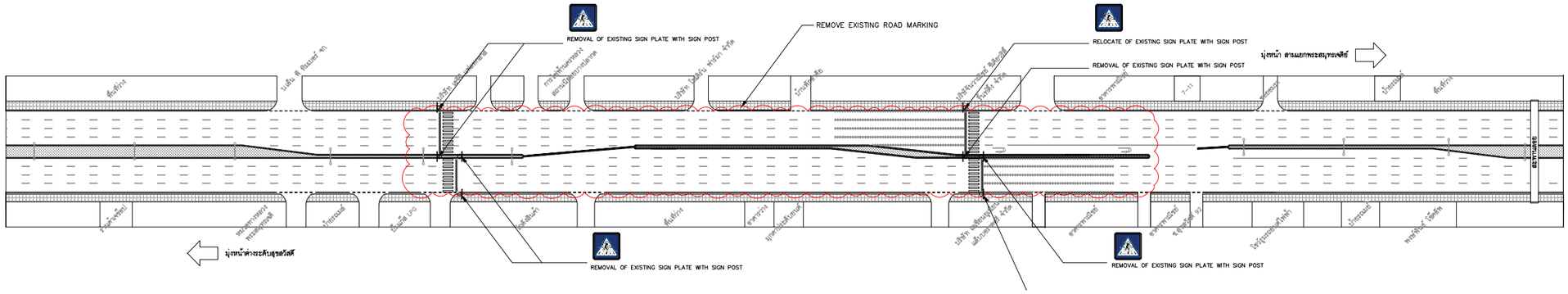
ขาออก มุ่งหน้า เขตบางบอน


งานรื้อย้ายโคมไฟสัญญาณ LED คนเดินข้ามเดิม ไปติดตั้งที่เสาไฟสัญญาณจราจรธรรมดาใหม่
งานติดตั้งเสาไฟสัญญาณจราจรธรรมดา พร้อมปุ่มกด
ทางร่วมทาง
ทางร่วมทาง
ทางร่วมทาง

ระบบไฟสัญญาณจราจรอัจฉริยะบริเวณทางม้าลาย
(Smart Crosswalk)

บนทางหลวงหมายเลข 303 ตอน ราชฎร์บูรณะ – พระสมุทรเจดีย์

กม. 18+000 – กม. 19+000



แบบ LAYOUT PLAN (ก่อนปรับปรุง)

เจ้าของโครงการ

สำนักอำนวยความปลอดภัย กรมทางหลวง

REVISIONS

DATE	DESCRIPTION

ชื่อโครงการ :
งานพัฒนาระบบขนส่งอัจฉริยะเพื่อควบคุม
และบริหารจัดการจราจร
กรุงเทพมหานคร 1 แห่ง

DRAWING TITLE :
LAYOUT PLAN

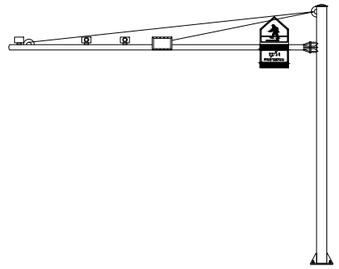
ระบบไฟสัญญาณจราจรอัจฉริยะ
บริเวณทางม้าลาย
(Smart Crosswalk)
ทล.303 กม.18+000 – 19+000

NOT TO SCALE

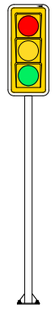
DRAWING By

DRAWING NO.	SHEET NO.
TM–CW–04	40

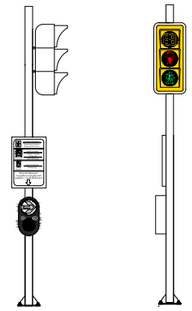
ดูแบบขยาย DWG.No.TM-CW-31



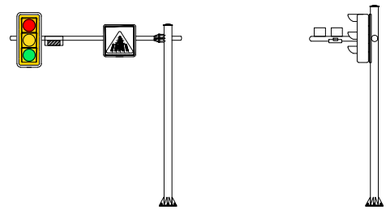
เสาไฟจราจรธรรมดารูปแบบที่ 1
ดูแบบขยาย DWG.No.TM-CW-28



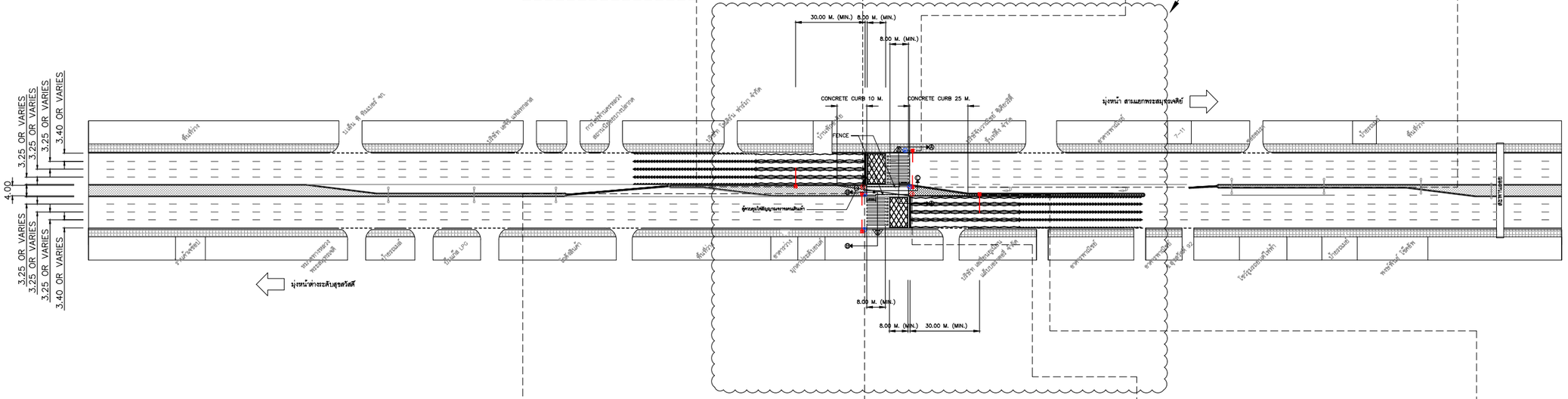
เสาไฟจราจรธรรมดารูปแบบที่ 2
ดูแบบขยาย DWG.No.TM-CW-28



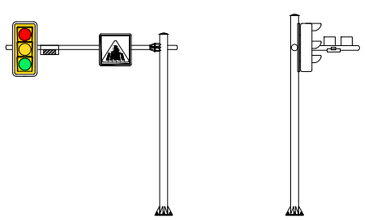
ดูแบบขยาย DWG.No.TM-CW-29



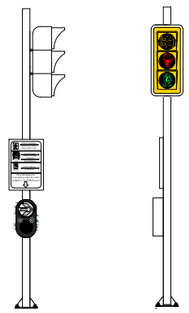
SEE DETAIL DWG. NO. TM-CW-06



ดูแบบขยาย DWG.No.TM-CW-29



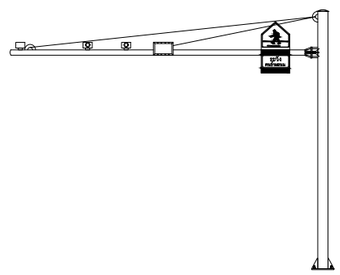
เสาไฟจราจรธรรมดารูปแบบที่ 2
ดูแบบขยาย DWG.No.TM-CW-28



เสาไฟจราจรธรรมดารูปแบบที่ 1
ดูแบบขยาย DWG.No.TM-CW-28



ดูแบบขยาย DWG.No.TM-CW-31



หมายเหตุ :

1. SIGN PLATE AND SIGN POST อ้างอิงตาม STANDARD DRAWING 2015 REVISION (2018 EDITION) DWG.NO. RS-101
2. งานป้ายในโครงการฯ ให้เป็นไปตามคู่มือและมาตราฐานที่เกี่ยวข้องของกรมทางหลวง
3. รูปแบบและตำแหน่งติดตั้ง สามารถปรับเปลี่ยนได้ตามความเหมาะสมโดยขึ้นอยู่กับดุลยพินิจของผู้ควบคุมงานของกรมทางหลวง
4. ระยะในแบบมีหน่วยเป็น เมตร

เจ้าของโครงการ

สำนักอำนวยความปลอดภัย กรมทางหลวง

REVISIONS

DATE	DESCRIPTION

ชื่อโครงการ :
งานพัฒนาระบบขนส่งอัจฉริยะเพื่อควบคุมและบริหารจัดการจราจร
กรุงเทพมหานคร 1 แห่ง

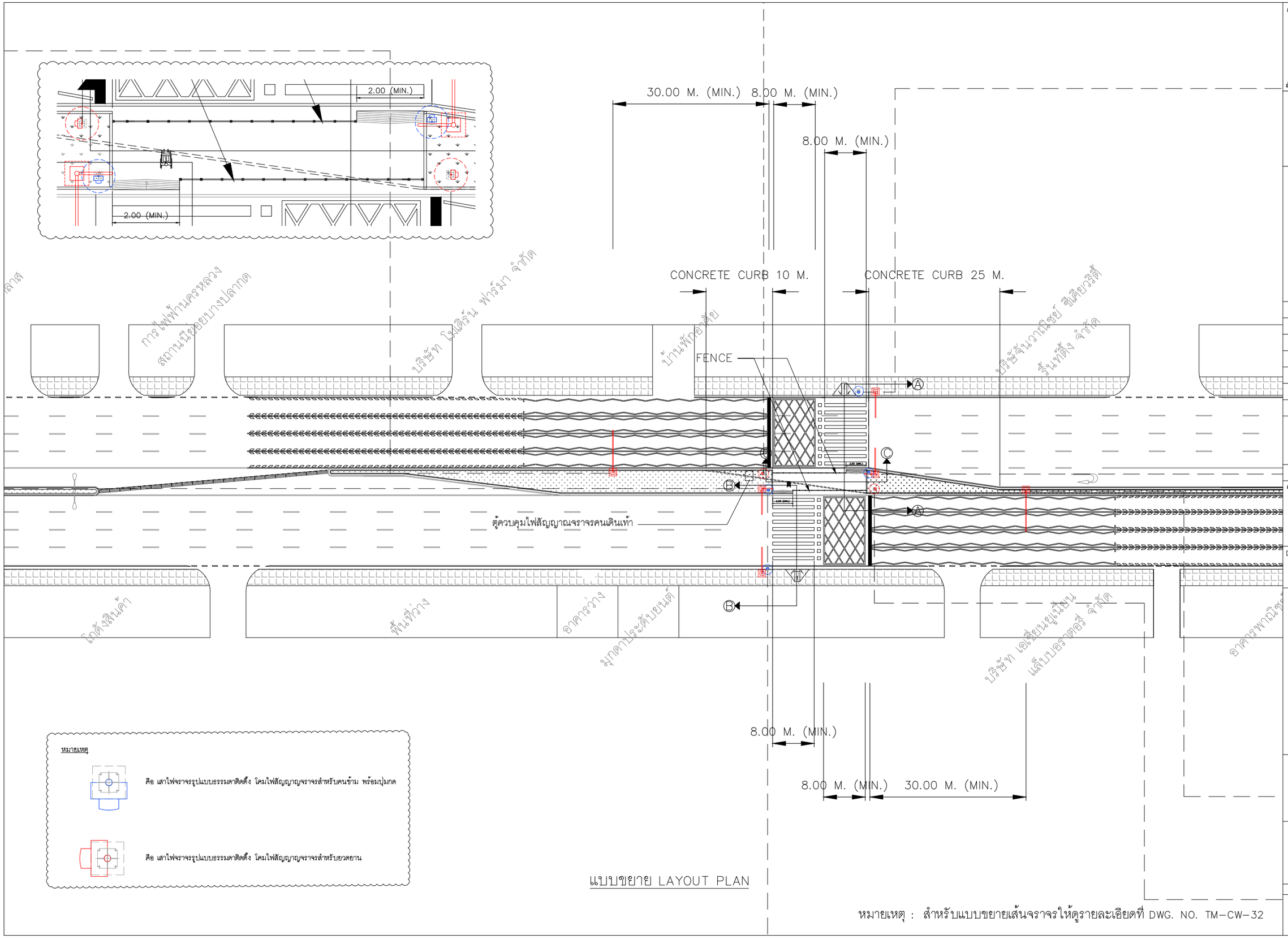
DRAWING TITLE :
LAYOUT PLAN

ระบบไฟสัญญาณจราจรอัจฉริยะ บริเวณทางม้าลาย
(Smart Crosswalk)
ทล.303 กม.18+000 – 19+000

NOT TO SCALE

DRAWING By

DRAWING NO.	SHEET NO.
TM-CW-05	41



หมายเหตุ

คือ เสาไฟจราจรรูปแบบธรรมดาติดตั้ง โคมไฟสัญญาณจราจรสำหรับคนข้าม พร้อมปุ่มกด

คือ เสาไฟจราจรรูปแบบธรรมดาติดตั้ง โคมไฟสัญญาณจราจรสำหรับยวดยาน

แบบขยาย LAYOUT PLAN

หมายเหตุ : สำหรับแบบขยายเส้นจราจรให้ดูรายละเอียดที่ DWG. NO. TM-CW-32

เจ้าของโครงการ

สำนักอำนวยความปลอดภัย กรมทางหลวง

REVISIONS	
DATE	DESCRIPTION

ชื่อโครงการ :
งานพัฒนาระบบขนส่งอัจฉริยะเพื่อควบคุมและบริหารจัดการจราจร กรุงเทพมหานคร 1 แห่ง

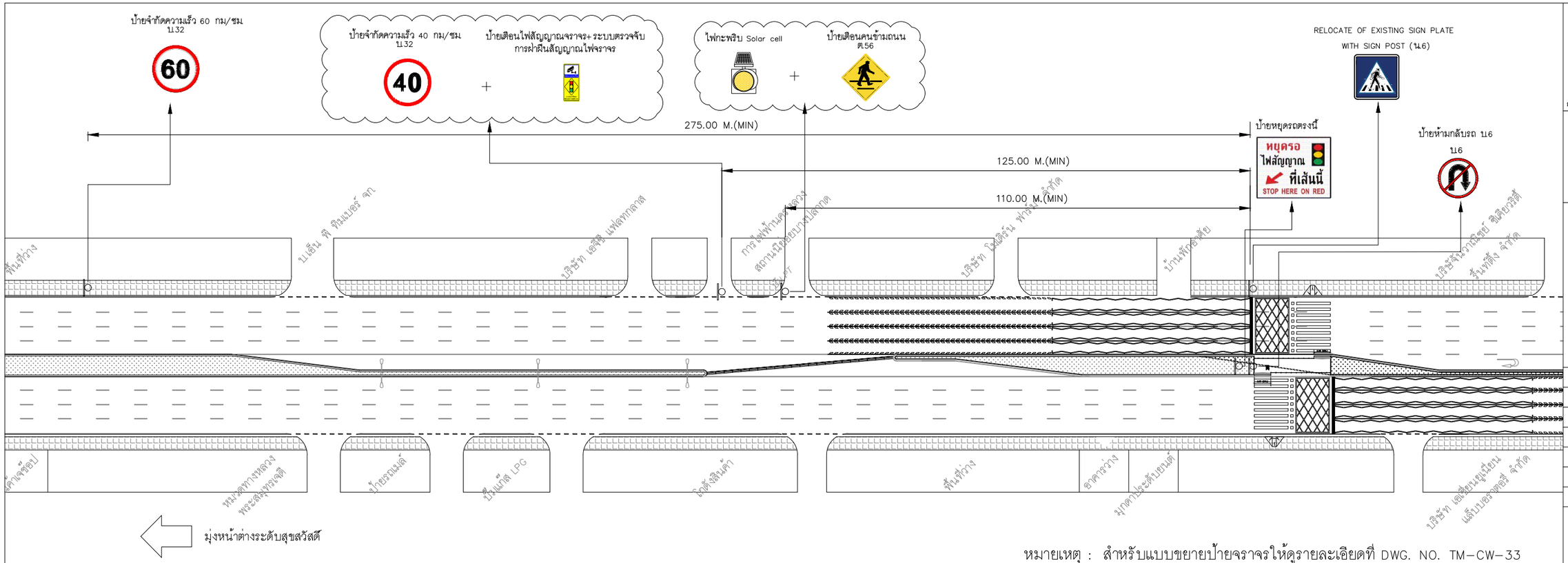
DRAWING TITLE :
แบบขยาย LAYOUT PLAN

ระบบไฟสัญญาณจราจรอัจฉริยะบริเวณทางม้าลาย
(Smart Crosswalk)
ทล.303 กม.18+000 – 19+000

NOT TO SCALE

DRAWING By

DRAWING NO.	SHEET NO.
TM-CW-06	43



เจ้าของโครงการ

สำนักอำนวยความปลอดภัย กรมทางหลวง

REVISIONS

DATE	DESCRIPTION

ชื่อโครงการ :
งานพัฒนาระบบขนส่งอัจฉริยะเพื่อควบคุม
และบริหารจัดการจราจร
กรุงเทพมหานคร 1 แห่ง

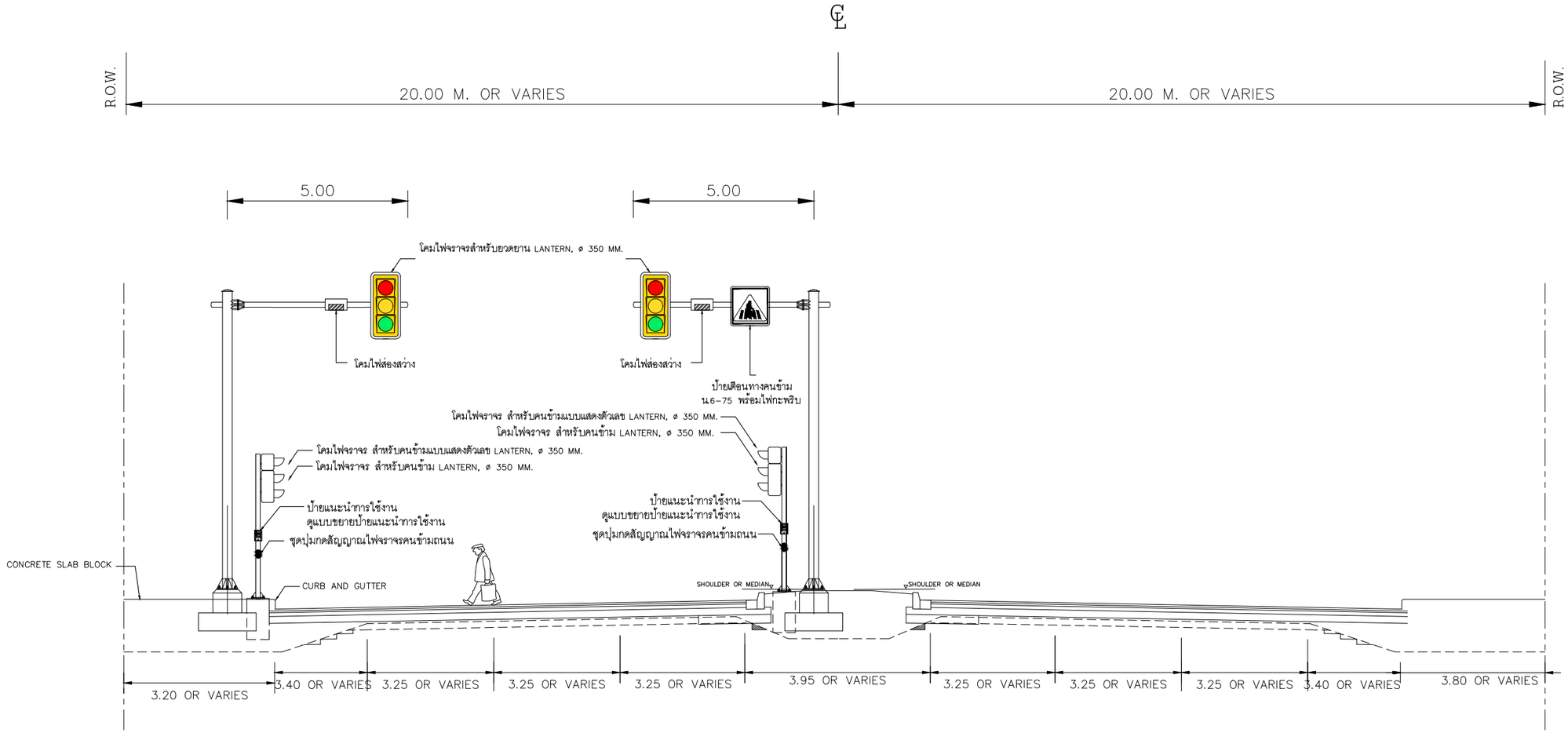
DRAWING TITLE :
TRAFFIC SIGN

ระบบไฟสัญญาณจราจรอัจฉริยะ
บริเวณทางม้าลาย
(Smart Crosswalk)
ทล.303 กม.18+000 – 19+000

NOT TO SCALE

DRAWING By

DRAWING NO.	SHEET NO.
TM-CW-07	43



SECTION A

หมายเหตุ :

1. แบบโครงสร้างเสา อ้างอิงตามแบบแนะนำของงานโครงการศึกษาจัดทำแผนพัฒนาศูนย์บริหารจราจรกลาง (HTOC) กรมทางหลวงปี พ.ศ.2567 – พ.ศ.2570
2. SIGN PLATE AND SIGN POST อ้างอิงตาม "แบบมาตราฐานกรมทางหลวง 2015" DWG.NO. RS-101
3. งานป้ายในโครงการฯ ให้เป็นไปตามคู่มือและมาตราฐานที่เกี่ยวข้องของกรมทางหลวง
4. รูปแบบและตำแหน่งติดตั้ง สามารถปรับเปลี่ยนได้ตามความเหมาะสมโดยขึ้นอยู่กับดุลยพินิจของผู้ควบคุมงานของกรมทางหลวง
5. ระยะในแบบมีหน่วยเป็น เมตร

เจ้าของโครงการ

สำนักอำนวยความปลอดภัย กรมทางหลวง

REVISIONS	
DATE	DESCRIPTION

ชื่อโครงการ :
งานพัฒนาระบบขนส่งอัจฉริยะเพื่อควบคุมและบริหารจัดการจราจร
กรุงเทพมหานคร 1 แห่ง

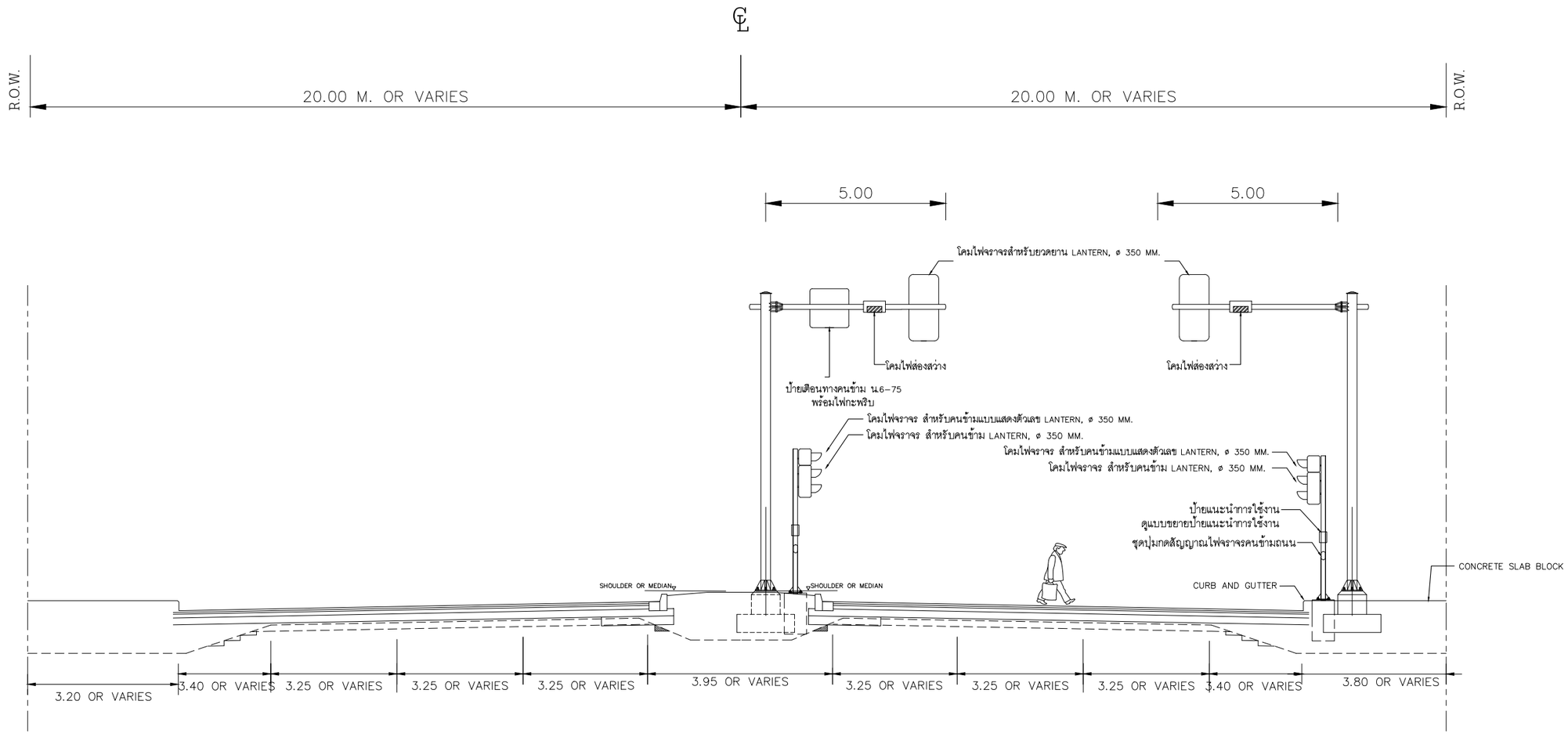
DRAWING TITLE :
SECTION A-A

ระบบไฟสัญญาณจราจรอัจฉริยะบริเวณทางม้าลาย
(Smart Crosswalk)
ทล.303 กม.18+000 – 19+000

NOT TO SCALE

DRAWING By

DRAWING NO.	SHEET NO.
TM-CW-08	44



SECTION B

หมายเหตุ :

1. แบบโครงสร้างเสา อ้างอิงตามแบบแนะนำของงานโครงการศึกษาจัดทำแผนพัฒนาศูนย์บริหารจราจรกลาง (HTOC) กรมทางหลวงปี พ.ศ.2567 – พ.ศ.2570
2. SIGN PLATE AND SIGN POST อ้างอิงตาม STANDARD DRAWING 2015 REVISION (2018 EDITION) DWG.NO. RS-101
3. งานป้ายในโครงการฯ ให้เป็นไปตามคู่มือและมาตราฐานที่เกี่ยวข้องของกรมทางหลวง
4. รูปแบบและตำแหน่งติดตั้ง สามารถปรับเปลี่ยนได้ตามความเหมาะสมโดยขึ้นอยู่กับดุลยพินิจของผู้ควบคุมงานของกรมทางหลวง
5. ระยะในแบบมีหน่วยเป็น เมตร

เจ้าของโครงการ

สำนักอำนวยความปลอดภัย กรมทางหลวง

REVISIONS	
DATE	DESCRIPTION

ชื่อโครงการ :
งานพัฒนาระบบขนส่งอัจฉริยะเพื่อควบคุมและบริหารจัดการจราจร กรุงเทพมหานคร 1 แห่ง

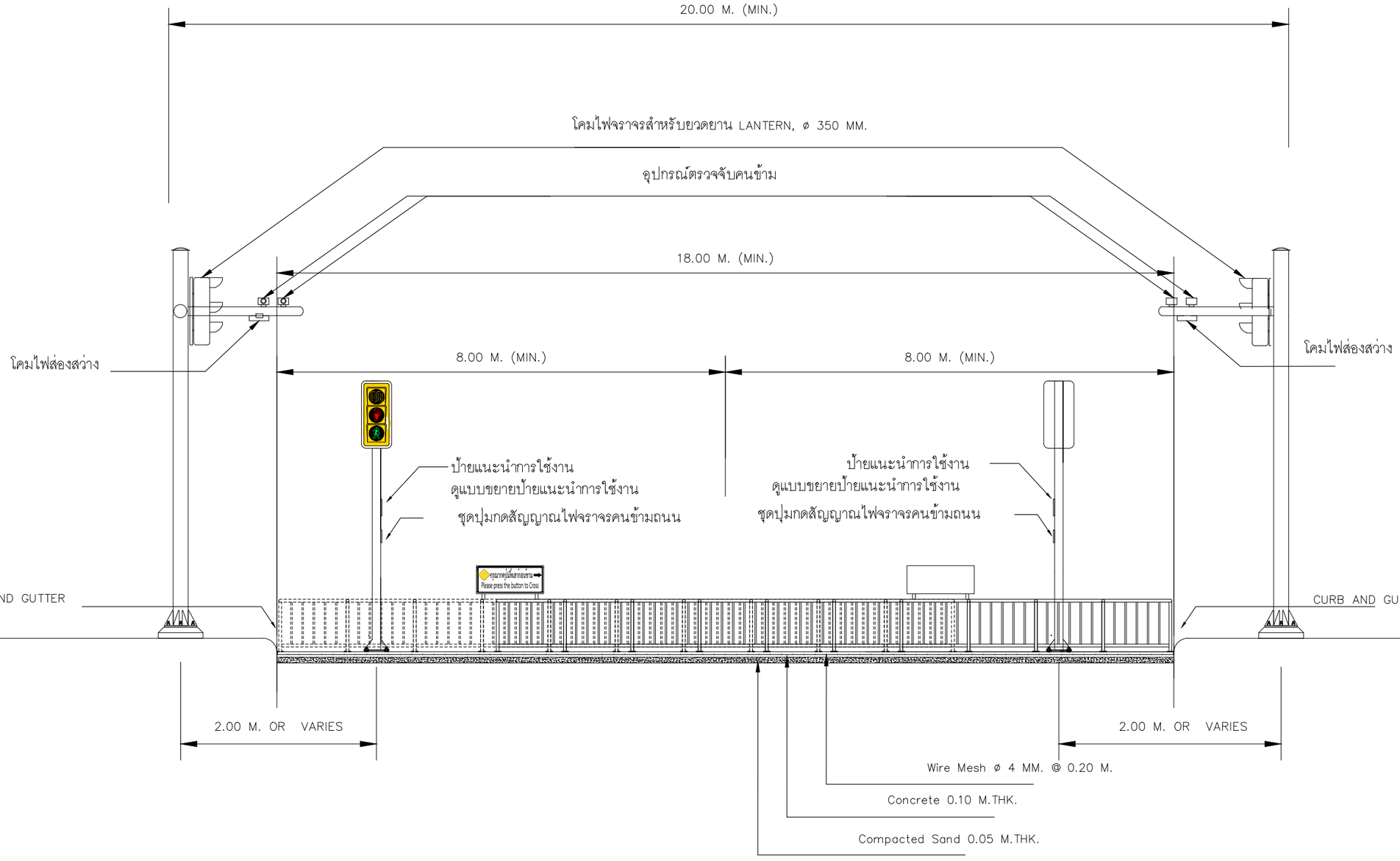
DRAWING TITLE :
SECTION B-B

ระบบไฟสัญญาณจราจรอัจฉริยะบริเวณทางม้าลาย
(Smart Crosswalk)
ทล.303 กม.18+000 – 19+000

NOT TO SCALE

DRAWING By

DRAWING NO.	SHEET NO.
TM-CW-09	45



SECTION C

หมายเหตุ :

1. รูปแบบและตำแหน่งติดตั้ง สามารถปรับเปลี่ยนได้ตามความเหมาะสมโดยขึ้นอยู่กับดุลยพินิจของผู้ควบคุมงานของกรมทางหลวง
2. ระยะในแบบมีหน่วยเป็น เมตร

เจ้าของโครงการ

สำนักอำนวยความปลอดภัย กรมทางหลวง

REVISIONS	
DATE	DESCRIPTION

ชื่อโครงการ :
งานพัฒนาระบบขนส่งอัจฉริยะเพื่อควบคุมและบริหารจัดการจราจร
กรุงเทพมหานคร 1 แห่ง

DRAWING TITLE :
SECTION C–C

ระบบไฟสัญญาณจราจรอัจฉริยะบริเวณทางม้าลาย
(Smart Crosswalk)
ทล.303 กม.18+000 – 19+000

NOT TO SCALE

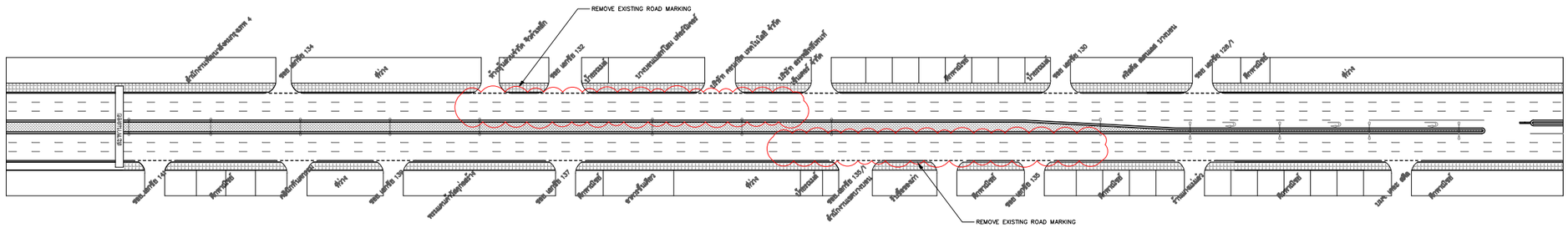
DRAWING By

DRAWING NO.	SHEET NO.
TM–CW–10	46

ระบบไฟสัญญาณจราจรอัจฉริยะบริเวณทางม้าลาย
(Smart Crosswalk)

บนทางหลวงหมายเลข 3242 ตอน บางบอน – โรงพยาบาลบางปะกอก 8

กม. 14+000 – กม. 15+000



แบบ LAYOUT PLAN (ก่อนปรับปรุง)

เจ้าของโครงการ

สำนักอำนวยความปลอดภัย กรมทางหลวง

REVISIONS	
DATE	DESCRIPTION

ชื่อโครงการ :
งานพัฒนาระบบขนส่งอัจฉริยะเพื่อควบคุม
และบริหารจัดการจราจร
กรุงเทพมหานคร 1 แห่ง

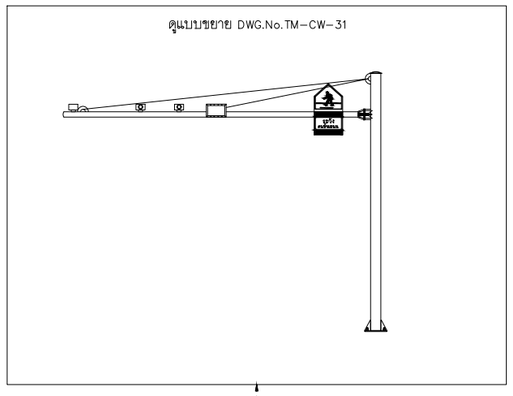
DRAWING TITLE :
LAYOUT PLAN

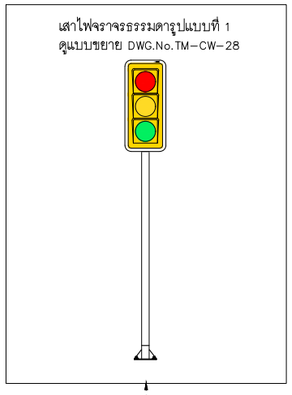
ระบบไฟสัญญาณจราจรอัจฉริยะ
บริเวณทางม้าลาย
(Smart Crosswalk)
ทล.3242 กม.14+000 – 15+000

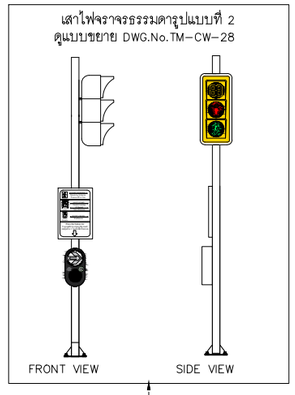
NOT TO SCALE

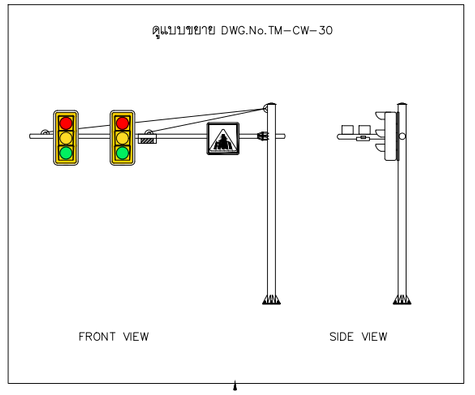
DRAWING By

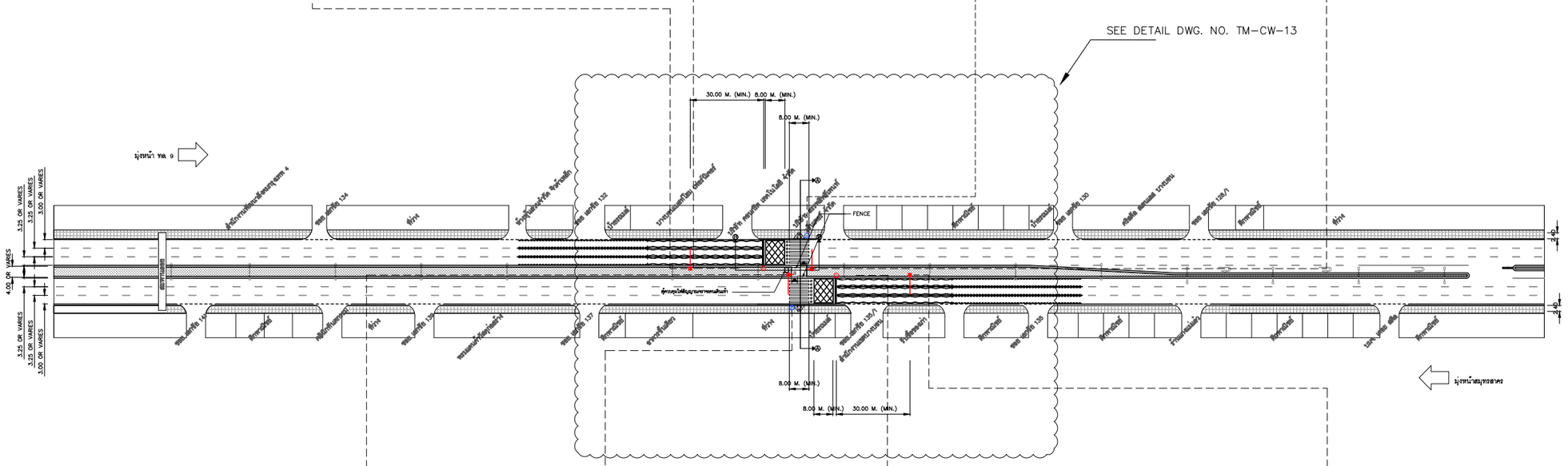
DRAWING NO.	SHEET NO.
TM–CW–11	47

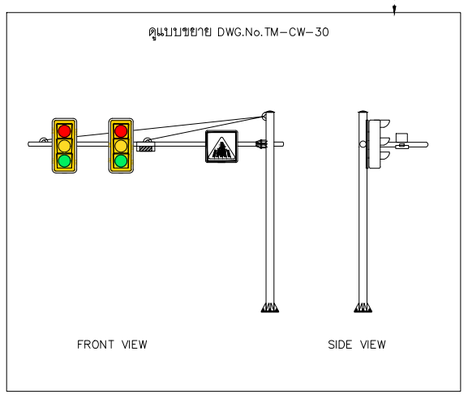


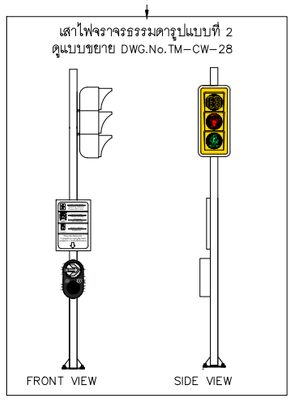


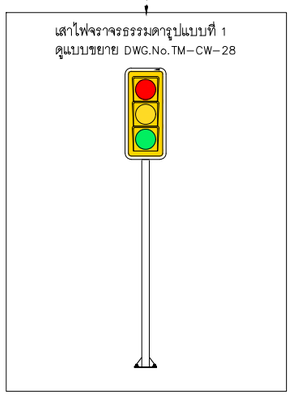


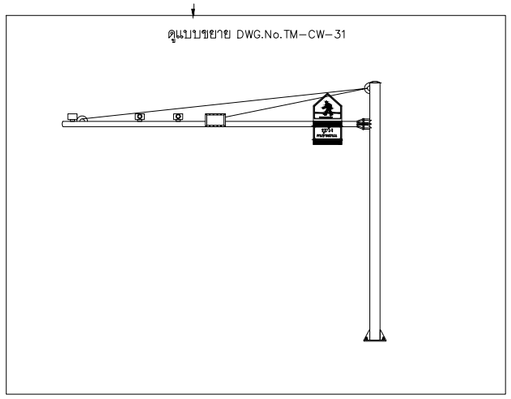












หมายเหตุ :

1. SIGN PLATE AND SIGN POST อ้างอิงตาม STANDARD DRAWING 2015 REVISION (2018 EDITION) DWG.NO. RS-101
2. งานป้ายในโครงการฯ ให้เป็นไปตามคู่มือและมาตราฐานที่เกี่ยวข้องของกรมทางหลวง
3. รูปแบบและตำแหน่งติดตั้ง สามารถปรับเปลี่ยนได้ตามความเหมาะสมโดยขึ้นอยู่กับดุลยพินิจของผู้ควบคุมงานของกรมทางหลวง
4. ระยะในแบบมีหน่วยเป็น เมตร

เจ้าของโครงการ

สำนักอำนวยความปลอดภัย กรมทางหลวง

REVISIONS

DATE	DESCRIPTION

ชื่อโครงการ :
งานพัฒนาระบบส่งอัจฉริยะเพื่อควบคุม
และบริหารจัดการจราจร
กรุงเทพมหานคร 1 แห่ง

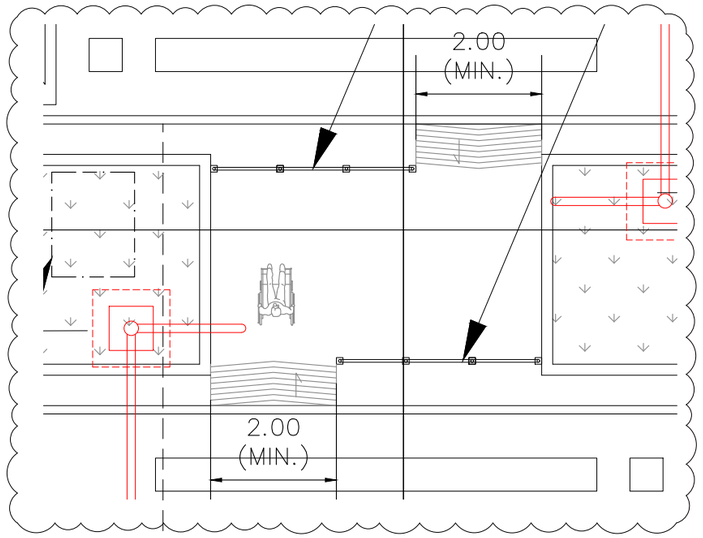
DRAWING TITLE :
LAYOUT PLAN

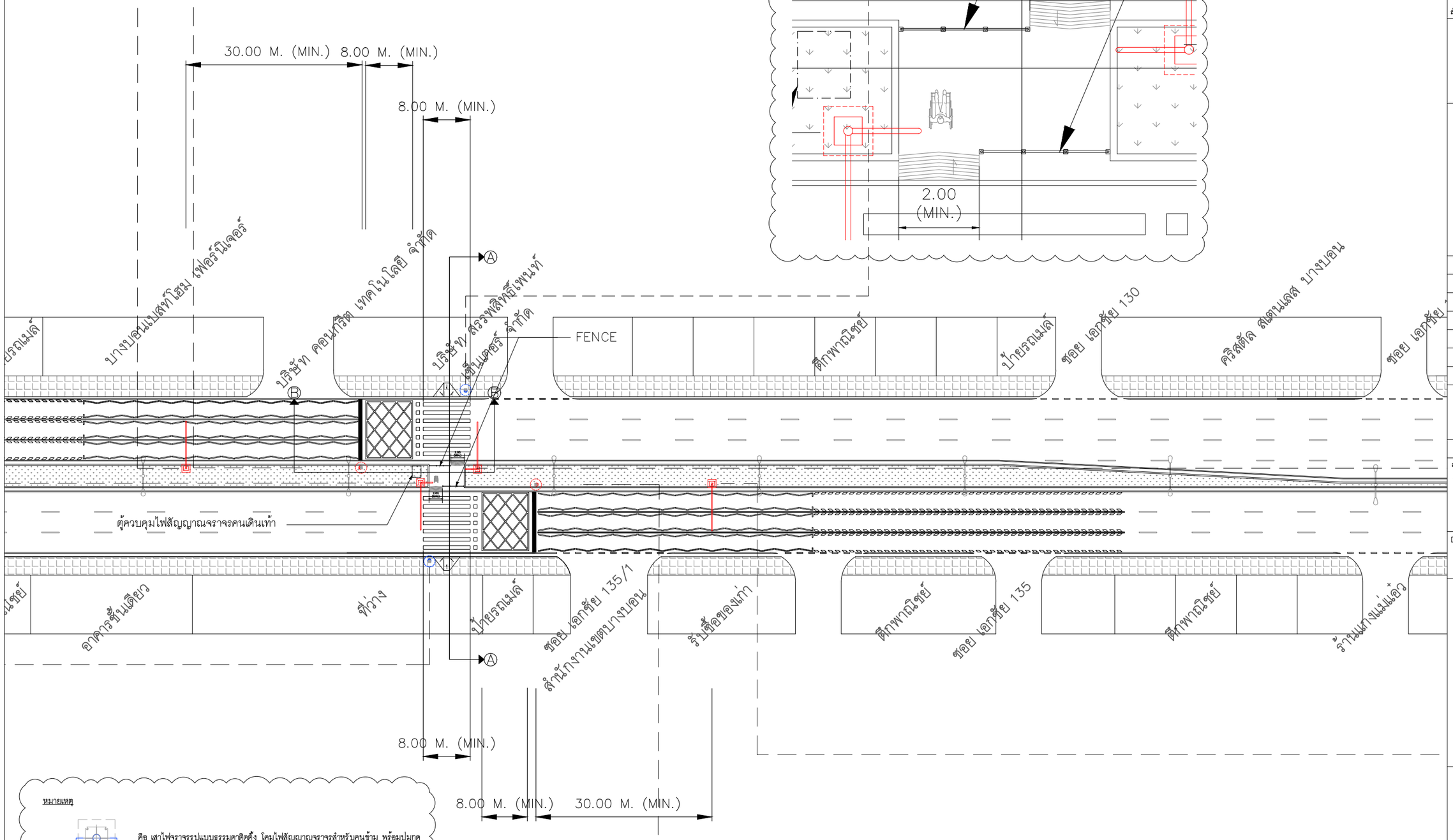
ระบบไฟสัญญาณจราจรอัจฉริยะ
บริเวณทางม้าลาย
(Smart Crosswalk)
ทล.3242 กม.14+000 – 15+000

NOT TO SCALE

DRAWING By

DRAWING NO.	SHEET NO.
TM-CW-12	48





หมายเหตุ

คือ เสาไฟจราจรรูปแบบธรรมดาติดตั้ง โคมไฟสัญญาณจราจรสำหรับคนข้าม พร้อมปุ่มกด

คือ เสาไฟจราจรรูปแบบธรรมดาติดตั้ง โคมไฟสัญญาณจราจรสำหรับยวดยาน

แบบขยาย LAYOUT PLAN

หมายเหตุ : สำหรับแบบขยายเส้นจราจรให้ดูรายละเอียดที่ DWG. NO. TM-CW-32

เจ้าของโครงการ

สำนักอำนวยความปลอดภัย กรมทางหลวง

REVISIONS

DATE	DESCRIPTION

ชื่อโครงการ :
งานพัฒนาระบบขนส่งอัจฉริยะเพื่อควบคุม
และบริหารจัดการจราจร
กรุงเทพมหานคร 1 แห่ง

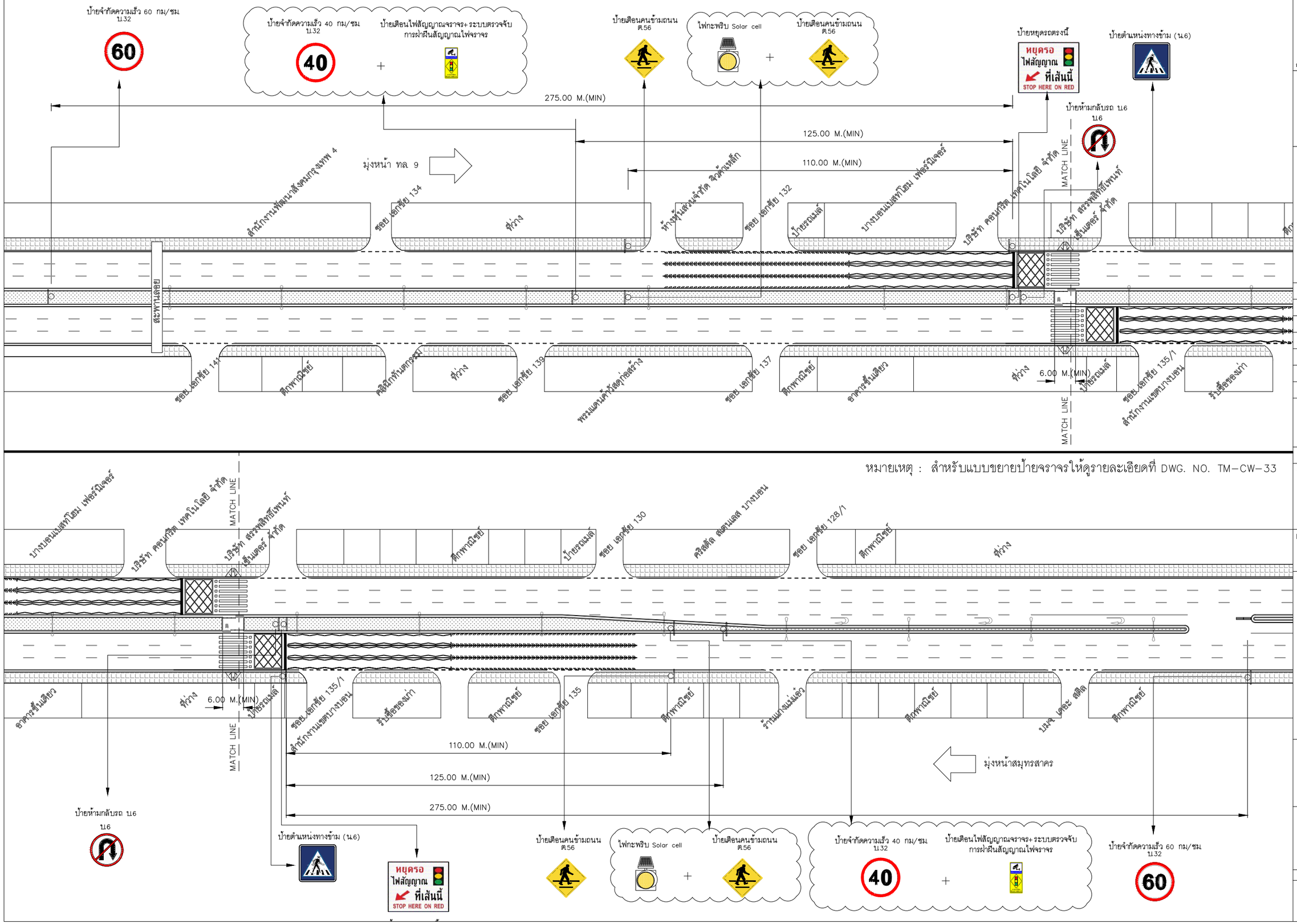
DRAWING TITLE :
แบบขยาย LAYOUT PLAN

ระบบไฟสัญญาณจราจรอัจฉริยะ
บริเวณทางม้าลาย
(Smart Crosswalk)
ทล.3242 กม.14+000 - 15+000

NOT TO SCALE

DRAWING By

DRAWING NO.	SHEET NO.
TM-CW-13	49



หมายเหตุ : สำหรับแบบขยายป้ายจราจรให้ดูรายละเอียดที่ DWG. NO. TM-CW-33

เจ้าของโครงการ

สำนักอำนวยความปลอดภัย กรมทางหลวง

REVISIONS	
DATE	DESCRIPTION

ชื่อโครงการ :
งานพัฒนาระบบขนส่งอัจฉริยะเพื่อควบคุม
และบริหารจัดการจราจร
กรุงเทพมหานคร 1 แห่ง

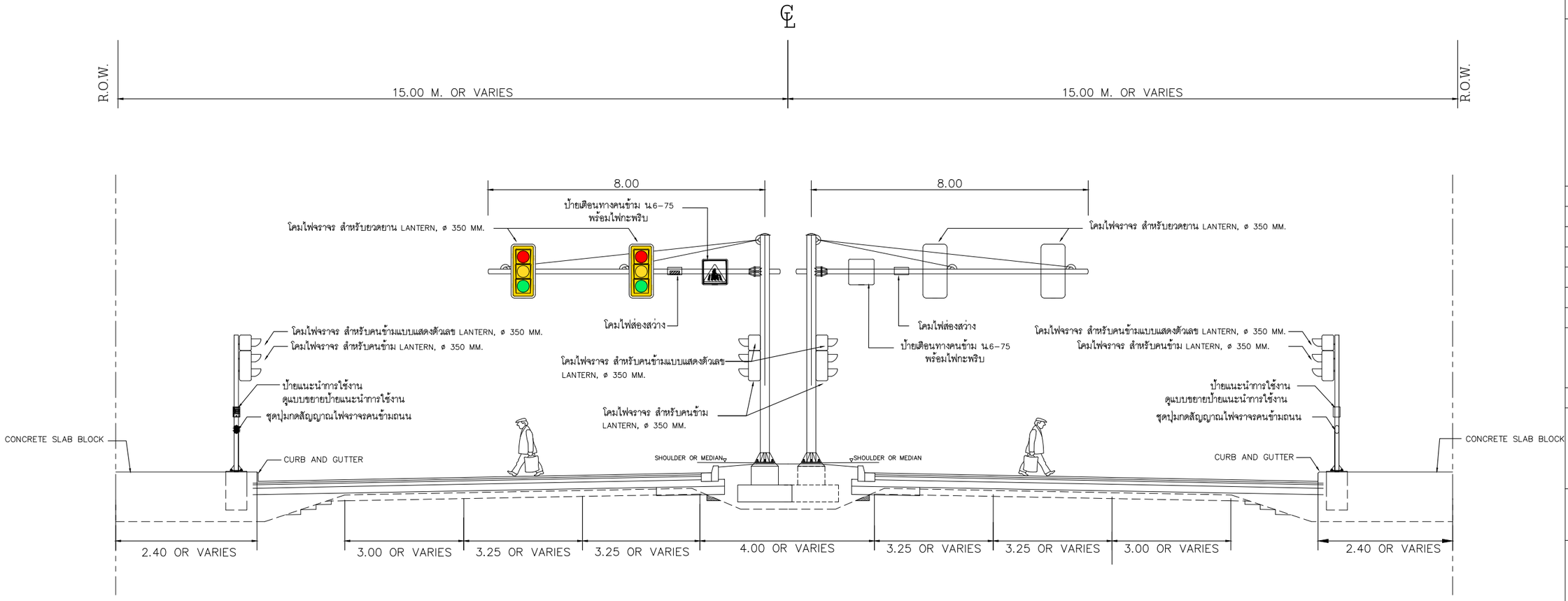
DRAWING TITLE :
TRAFFIC SIGN

ระบบไฟสัญญาณจราจรอัจฉริยะ
บริเวณทางม้าลาย
(Smart Crosswalk)
ทล.3242 กม.14+000 – 15+000

NOT TO SCALE

DRAWING By

DRAWING NO.	SHEET NO.
TM-CW-14	50



SECTION A

หมายเหตุ :

1. แบบโครงสร้างเสา อ้างอิงตามแบบแนะนำของงานโครงการศึกษาจัดทำแผนพัฒนาศูนย์บริหารจราจรกลาง (HTOC) กรมทางหลวงปี พ.ศ.2567 – พ.ศ.2570
2. SIGN PLATE AND SIGN POST อ้างอิงตาม STANDARD DRAWING 2015 REVISION (2018 EDITION) DWG.NO. RS-101
3. งานป้ายในโครงการฯ ให้เป็นไปตามคู่มือและมาตราฐานที่เกี่ยวข้องของกรมทางหลวง
4. รูปแบบและตำแหน่งติดตั้ง สามารถปรับเปลี่ยนได้ตามความเหมาะสมโดยขึ้นอยู่กับดุลยพินิจของผู้ควบคุมงานของกรมทางหลวง
5. ระยะในแบบมีหน่วยเป็น เมตร

เจ้าของโครงการ

สำนักอำนวยความปลอดภัย กรมทางหลวง

REVISIONS	
DATE	DESCRIPTION

ชื่อโครงการ :
งานพัฒนาระบบขนส่งอัจฉริยะเพื่อควบคุมและบริหารจัดการจราจร กรุงเทพมหานคร 1 แห่ง

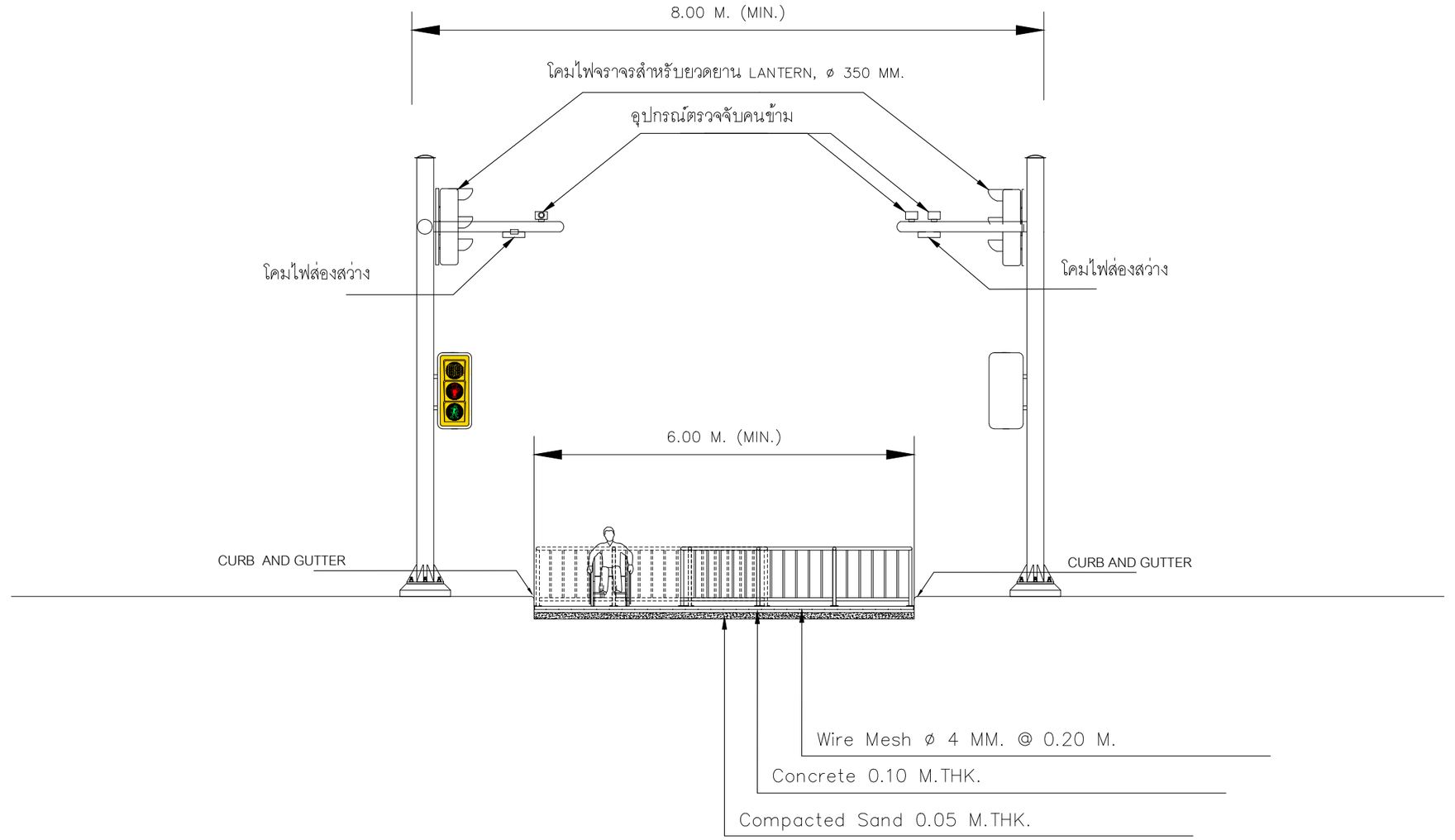
DRAWING TITLE :
SECTION A-A

ระบบไฟสัญญาณจราจรอัจฉริยะบริเวณทางม้าลาย
(Smart Crosswalk)
ทล.3242 กม.14+000 – 15+000

NOT TO SCALE

DRAWING By

DRAWING NO.	SHEET NO.
TM-CW-15	51



SECTION B

หมายเหตุ :

1. รูปแบบและตำแหน่งติดตั้ง สามารถปรับเปลี่ยนได้ตามความเหมาะสมโดยขึ้นอยู่กับดุลยพินิจของผู้ควบคุมงานของกรมทางหลวง
2. ระยะในแบบมีหน่วยเป็น เมตร

เจ้าของโครงการ

สำนักอำนวยความปลอดภัย กรมทางหลวง

REVISIONS	
DATE	DESCRIPTION

ชื่อโครงการ :
งานพัฒนาระบบขนส่งอัจฉริยะเพื่อควบคุมและบริหารจัดการจราจร
กรุงเทพมหานคร 1 แห่ง

DRAWING TITLE :
SECTION B–B

ระบบไฟสัญญาณจราจรอัจฉริยะบริเวณทางม้าลาย
(Smart Crosswalk)
ทล.3242 กม.14+000 – 15+000

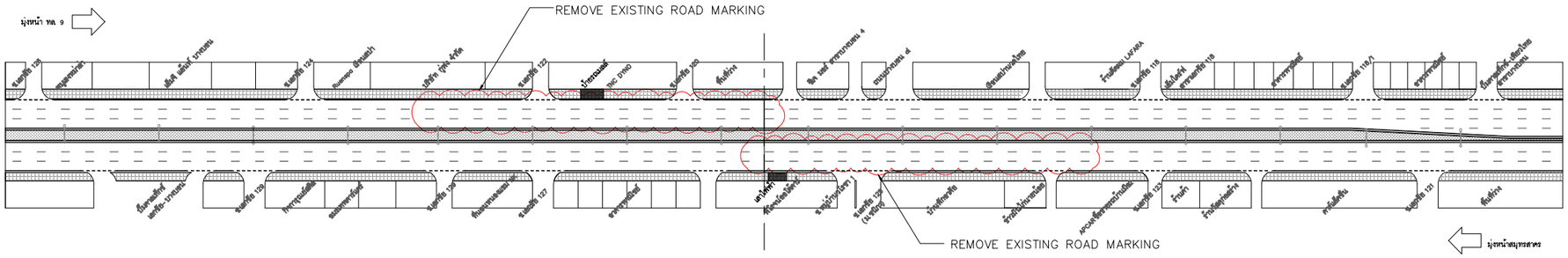
NOT TO SCALE

DRAWING By	
DRAWING NO.	SHEET NO.
TM–CW–16	52

ระบบไฟสัญญาณจราจรอัจฉริยะบริเวณทางม้าลาย
(Smart Crosswalk)

บนทางหลวงหมายเลข 3242 ตอน บางบอน – โรงพยาบาลบางปะกอก 8

กม. 15+000 – กม. 16+000



แบบ LAYOUT PLAN (ก่อนปรับปรุง)

เจ้าของโครงการ

สำนักอำนวยความปลอดภัย กรมทางหลวง

REVISIONS

DATE	DESCRIPTION

ชื่อโครงการ :
งานพัฒนาระบบขนส่งอัจฉริยะเพื่อควบคุม
และบริหารจัดการจราจร
กรุงเทพมหานคร 1 แห่ง

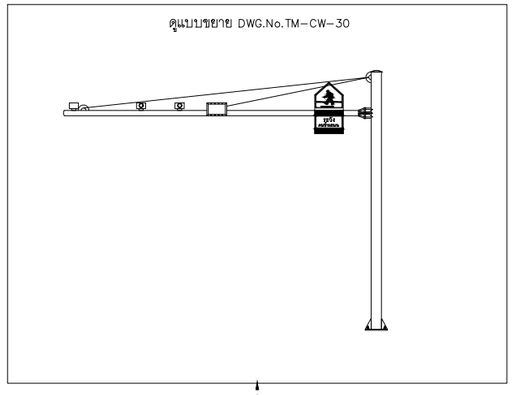
DRAWING TITLE :
LAYOUT PLAN

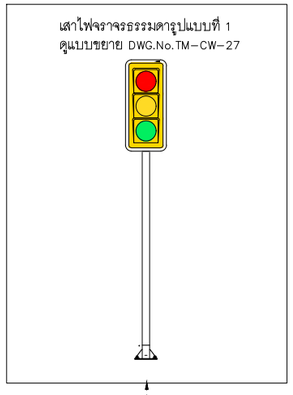
ระบบไฟสัญญาณจราจรอัจฉริยะ
บริเวณทางม้าลาย
(Smart Crosswalk)
ทล.3242 กม.15+000 – 16+000

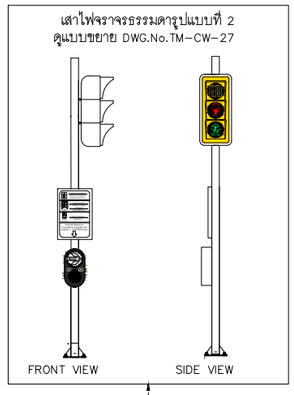
NOT TO SCALE

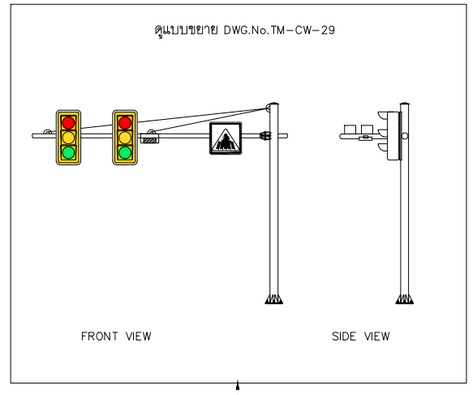
DRAWING By

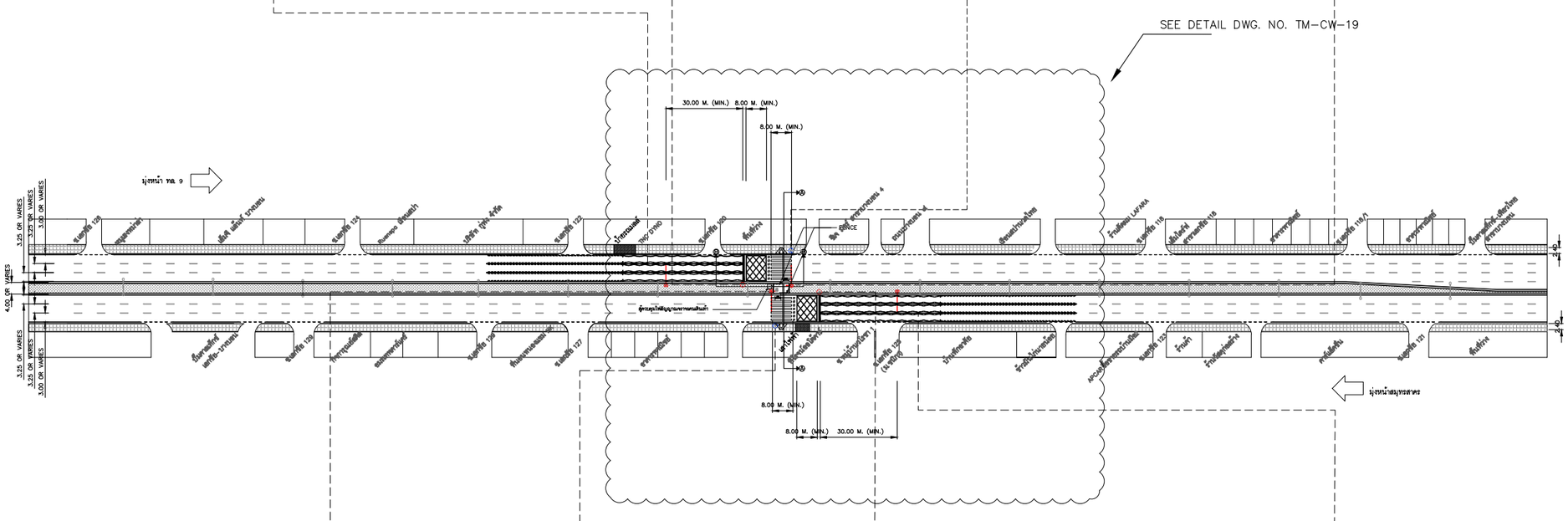
DRAWING NO.	SHEET NO.
TM-CW-17	53

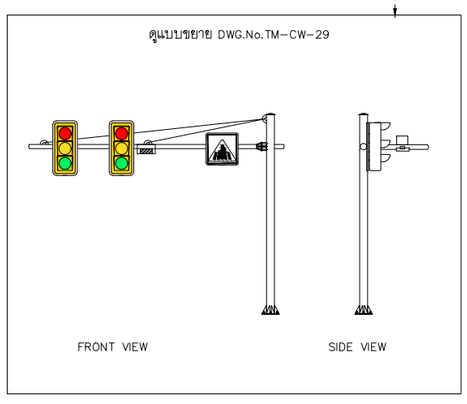


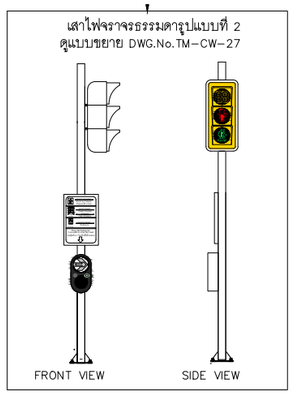


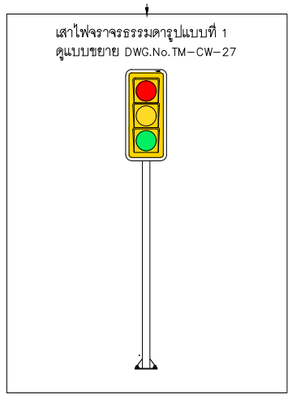


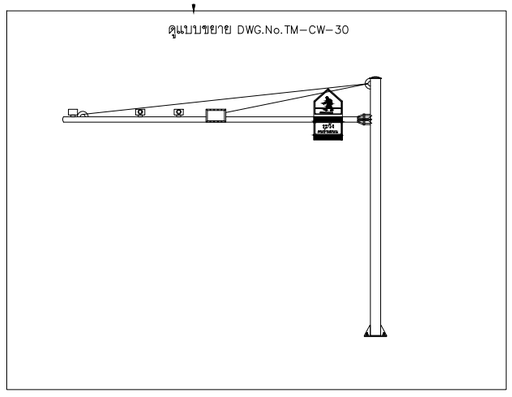












หมายเหตุ :

1. SIGN PLATE AND SIGN POST อ้างอิงตาม STANDARD DRAWING 2015 REVISION (2018 EDITION) DWG.NO. RS-101
2. งานป้ายในโครงการฯ ให้เป็นไปตามคู่มือและมาตราฐานที่เกี่ยวข้องของกรมทางหลวง
3. รูปแบบและตำแหน่งติดตั้ง สามารถปรับเปลี่ยนได้ตามความเหมาะสมโดยขึ้นอยู่กับดุลยพินิจของผู้ควบคุมงานของกรมทางหลวง
4. ระยะในแบบมีหน่วยเป็น เมตร

เจ้าของโครงการ

สำนักอำนวยความปลอดภัย กรมทางหลวง

REVISIONS	
DATE	DESCRIPTION

ชื่อโครงการ :
งานพัฒนาระบบขนส่งอัจฉริยะเพื่อควบคุมและบริหารจัดการจราจร
กรุงเทพมหานคร 1 แห่ง

DRAWING TITLE :

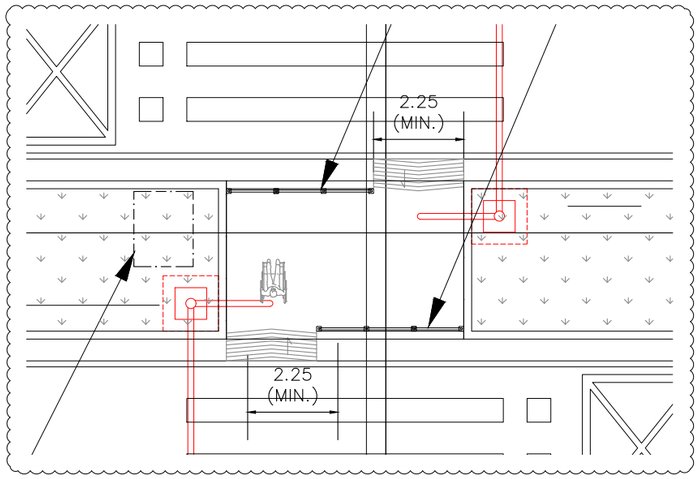
LAYOUT PLAN

ระบบไฟสัญญาณจราจรอัจฉริยะ
บริเวณทางม้าลาย
(Smart Crosswalk)
ทล.3242 กม.15+000 – 16+000

NOT TO SCALE

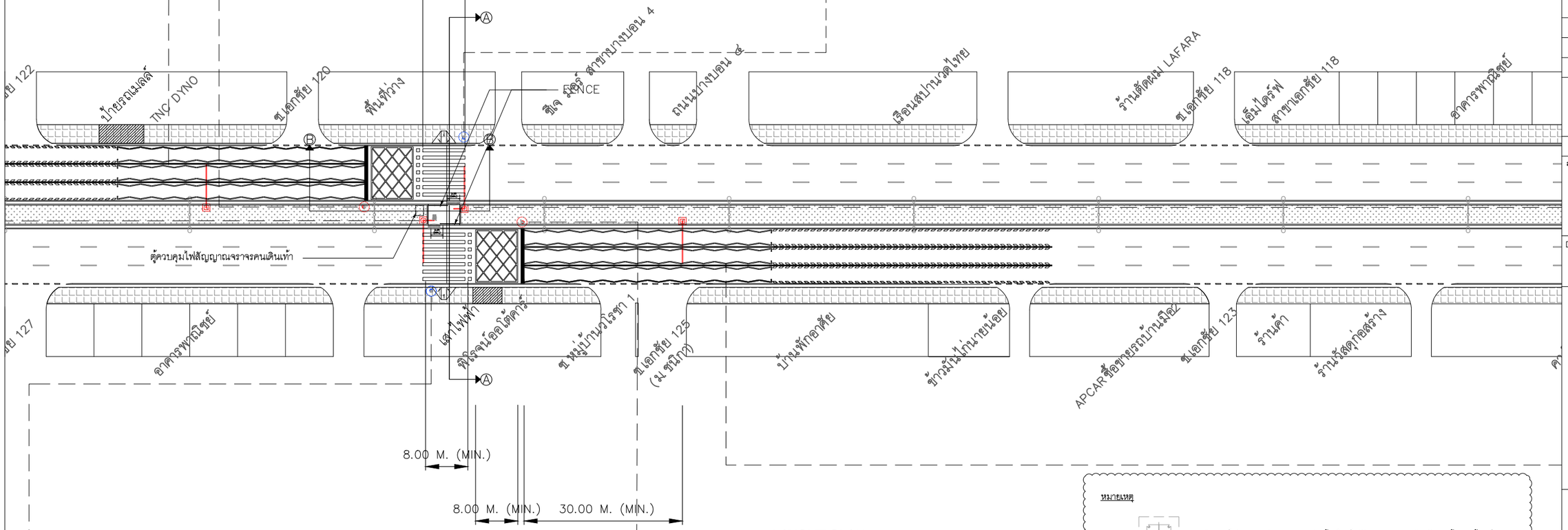
DRAWING By

DRAWING NO.	SHEET NO.
TM-CW-18	54



30.00 M. (MIN.) 8.00 M. (MIN.)

8.00 M. (MIN.)



แบบขยาย LAYOUT PLAN

หมายเหตุ

คือ เสาไฟจราจรรูปแบบธรรมดาติดตั้ง โคมไฟสัญญาณจราจรสำหรับคนข้าม พร้อมปุ่มกด

คือ เสาไฟจราจรรูปแบบธรรมดาติดตั้ง โคมไฟสัญญาณจราจรสำหรับยวดยาน

หมายเหตุ : สำหรับแบบขยายเส้นจราจรให้ดูรายละเอียดที่ DWG. NO. TM-CW-32

เจ้าของโครงการ

สำนักอำนวยความปลอดภัย กรมทางหลวง

REVISIONS

DATE	DESCRIPTION

ชื่อโครงการ :
งานพัฒนาระบบขนส่งอัจฉริยะเพื่อควบคุมและบริหารจัดการจราจร กรุงเทพมหานคร 1 แห่ง

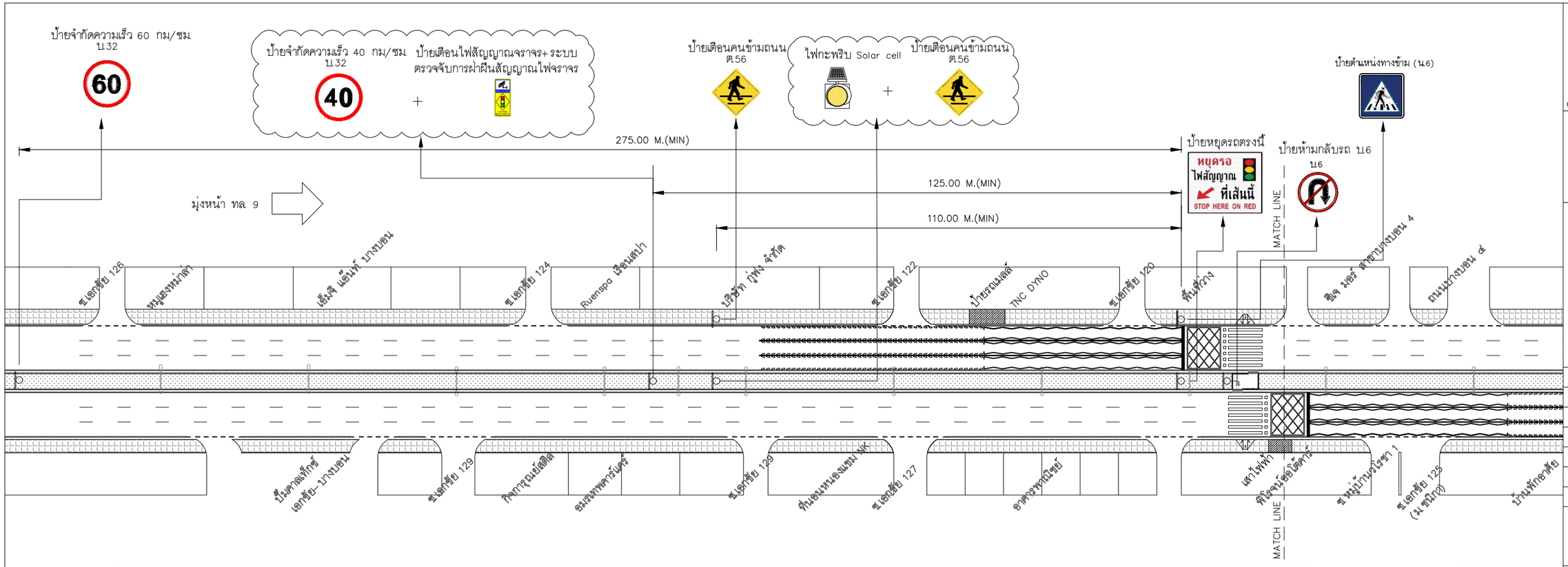
DRAWING TITLE :
แบบขยาย LAYOUT PLAN

ระบบไฟสัญญาณจราจรอัจฉริยะบริเวณทางม้าลาย (Smart Crosswalk)
ทล.3242 กม.15+000 – 16+000

NOT TO SCALE

DRAWING By

DRAWING NO.	SHEET NO.
TM-CW-19	55



เจ้าของโครงการ

สำนักอำนวยความปลอดภัย กรมทางหลวง

REVISIONS

DATE	DESCRIPTION

ชื่อโครงการ :
งานพัฒนาระบบขนส่งอัจฉริยะเพื่อควบคุมและบริหารจัดการจราจร กรุงเทพมหานคร 1 แห่ง

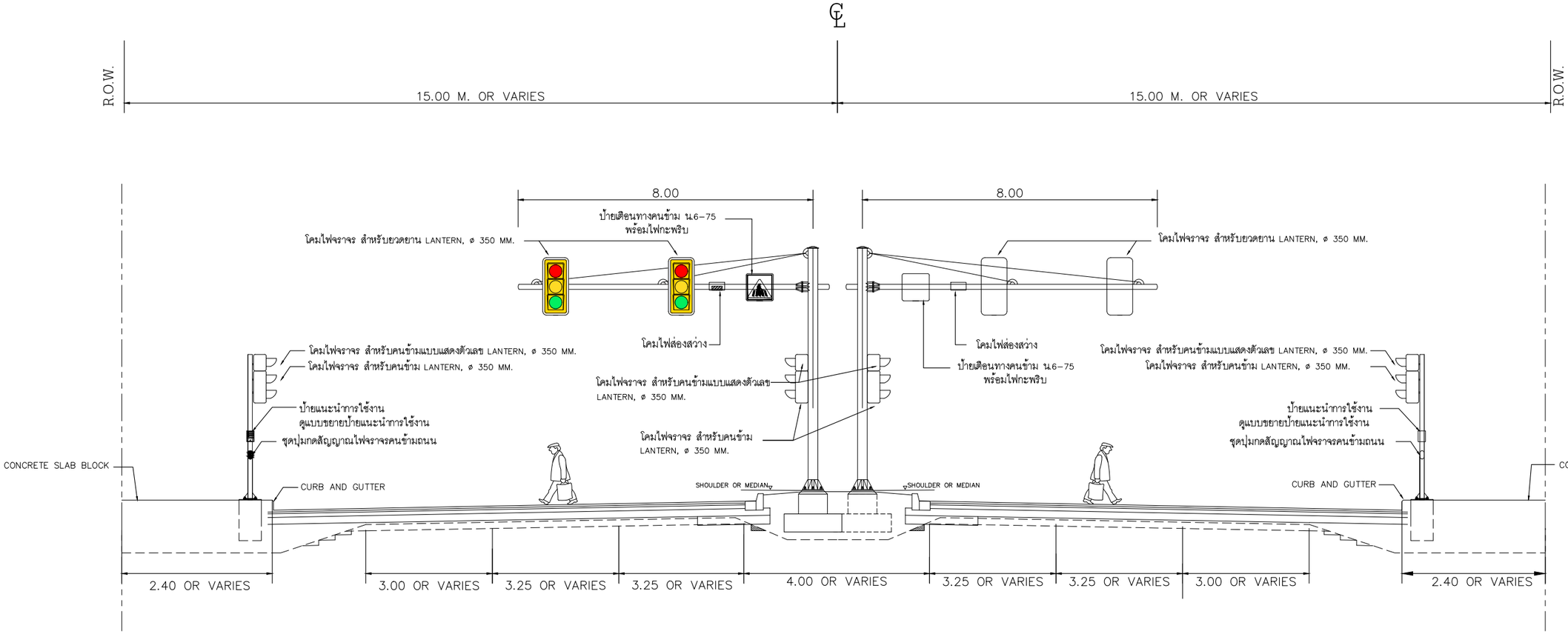
DRAWING TITLE :
TRAFFIC SIGN

ระบบไฟสัญญาณจราจรอัจฉริยะบริเวณทางม้าลาย
(Smart Crosswalk)
ทล.3242 กม.15+000 – 16+000

NOT TO SCALE

DRAWING By

DRAWING NO.	SHEET NO.
TM-CW-20	56



SECTION A

หมายเหตุ :

1. แบบโครงสร้างเสา อ้างอิงตามแบบแนะนำของงานโครงการศึกษาจัดทำแผนพัฒนาศูนย์บริหารจราจรกลาง (HTOC) กรมทางหลวงปี พ.ศ.2567 – พ.ศ.2570
2. SIGN PLATE AND SIGN POST อ้างอิงตาม STANDARD DRAWING 2015 REVISION (2018 EDITION) DWG.NO. RS-101
3. งานป้ายในโครงการฯ ให้เป็นไปตามคู่มือและมาตราฐานที่เกี่ยวข้องของกรมทางหลวง
4. รูปแบบและตำแหน่งติดตั้ง สามารถปรับเปลี่ยนได้ตามความเหมาะสมโดยขึ้นอยู่กับดุลยพินิจของผู้ควบคุมงานของกรมทางหลวง
5. ระยะในแบบมีหน่วยเป็น เมตร

เจ้าของโครงการ

สำนักอำนวยความปลอดภัย กรมทางหลวง

REVISIONS	
DATE	DESCRIPTION

ชื่อโครงการ :
งานพัฒนาระบบขนส่งอัจฉริยะเพื่อควบคุมและบริหารจัดการจราจร กรุงเทพมหานคร 1 แห่ง

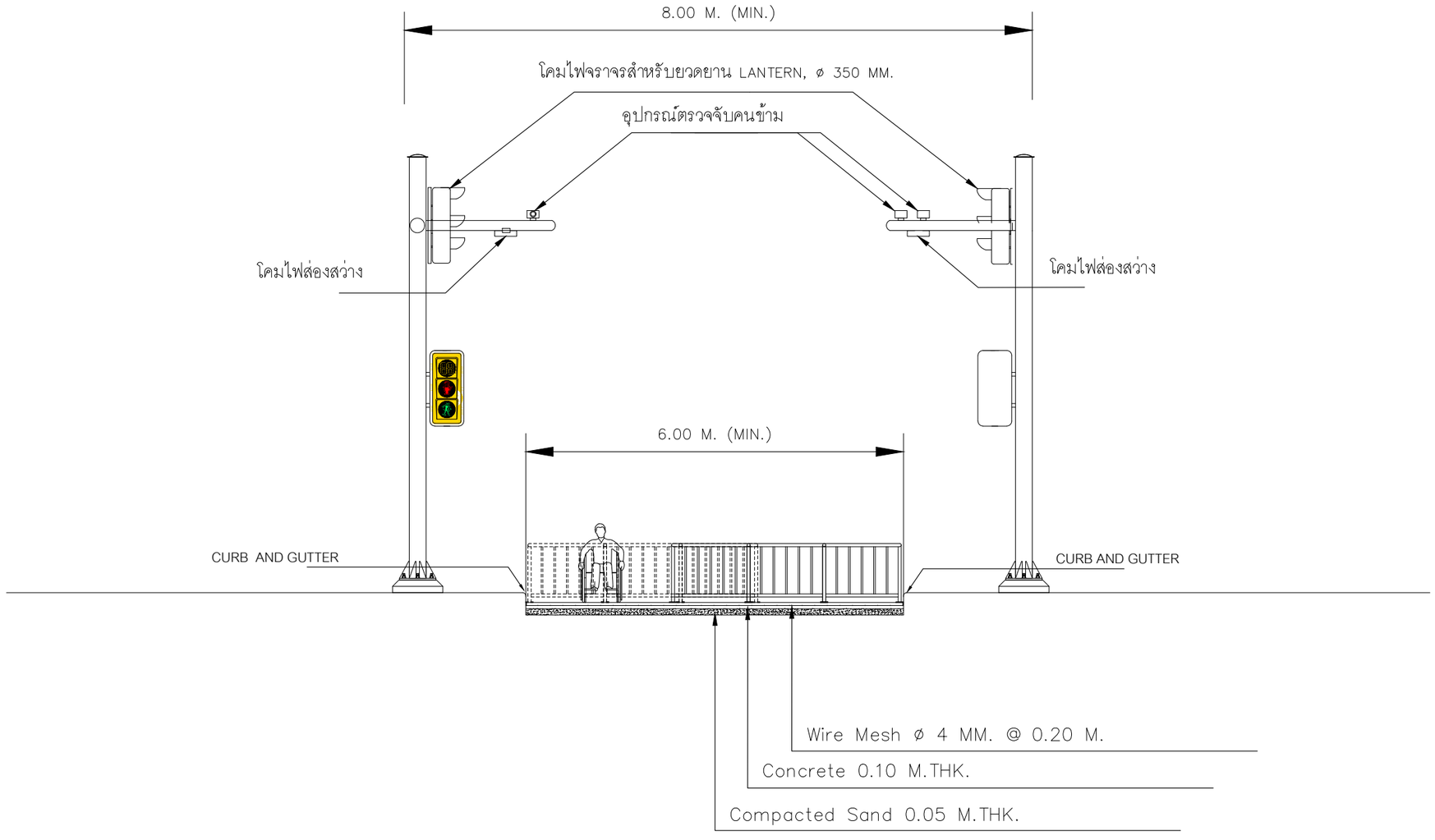
DRAWING TITLE :
SECTION A-A

ระบบไฟสัญญาณจราจรอัจฉริยะบริเวณทางม้าลาย
(Smart Crosswalk)
ทล.3242 กม.15+000 – 16+000

NOT TO SCALE

DRAWING By

DRAWING NO.	SHEET NO.
TM-CW-21	57



SECTION B

หมายเหตุ :

1. รูปแบบและตำแหน่งติดตั้ง สามารถปรับเปลี่ยนได้ตามความเหมาะสมโดยขึ้นอยู่กับดุลยพินิจของผู้ควบคุมงานของกรมทางหลวง
2. ระยะในแบบมีหน่วยเป็น เมตร

เจ้าของโครงการ

สำนักอำนวยความปลอดภัย กรมทางหลวง

REVISIONS	
DATE	DESCRIPTION

ชื่อโครงการ :
งานพัฒนาระบบขนส่งอัจฉริยะเพื่อควบคุม
และบริหารจัดการจราจร
กรุงเทพมหานคร 1 แห่ง

DRAWING TITLE :
SECTION B–B

ระบบไฟสัญญาณจราจรอัจฉริยะ
บริเวณทางม้าลาย
(Smart Crosswalk)
ทล.3242 กม.15+000 – 16+000

NOT TO SCALE

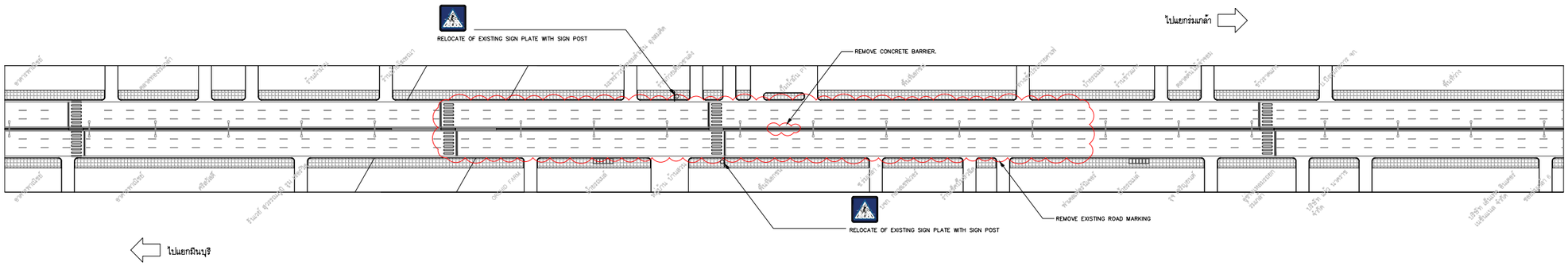
DRAWING By

DRAWING NO.	SHEET NO.
TM–CW–22	58

ระบบไฟสัญญาณจราจรอัจฉริยะบริเวณทางม้าลาย
(Smart Crosswalk)

บนทางหลวงหมายเลข 3119 ตอน มีนบุรี – แยกเคหะร่มเกล้า

กม. 2+000 – กม. 3+000



แบบ LAYOUT PLAN (ก่อนปรับปรุง)

เจ้าของโครงการ

สำนักอำนวยความปลอดภัย กรมทางหลวง

REVISIONS

DATE	DESCRIPTION

ชื่อโครงการ :
งานพัฒนาระบบขนส่งอัจฉริยะเพื่อควบคุม
และบริหารจัดการจราจร
กรุงเทพมหานคร 1 แห่ง

DRAWING TITLE :
LAYOUT PLAN

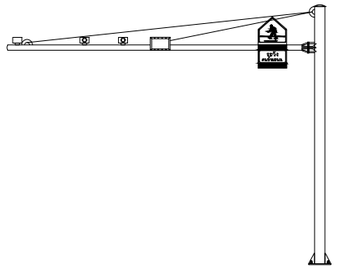
ระบบไฟสัญญาณจราจรอัจฉริยะ
บริเวณทางม้าลาย
(Smart Crosswalk)
ทล.3119 กม.2+000 – 3+000

NOT TO SCALE

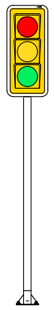
DRAWING By

DRAWING NO.	SHEET NO.
TM–CW–23	59

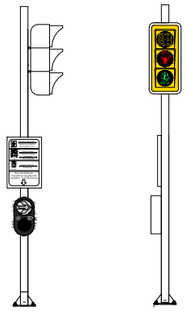
ดูแบบขยาย DWG.No.TM-CW-31



เสาไฟจราจรธรรมดารูปแบบที่ 1
ดูแบบขยาย DWG.No.TM-CW-28

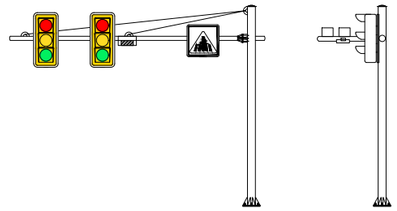


เสาไฟจราจรธรรมดารูปแบบที่ 2
ดูแบบขยาย DWG.No.TM-CW-28



FRONT VIEW SIDE VIEW

ดูแบบขยาย DWG.No.TM-CW-30



FRONT VIEW SIDE VIEW

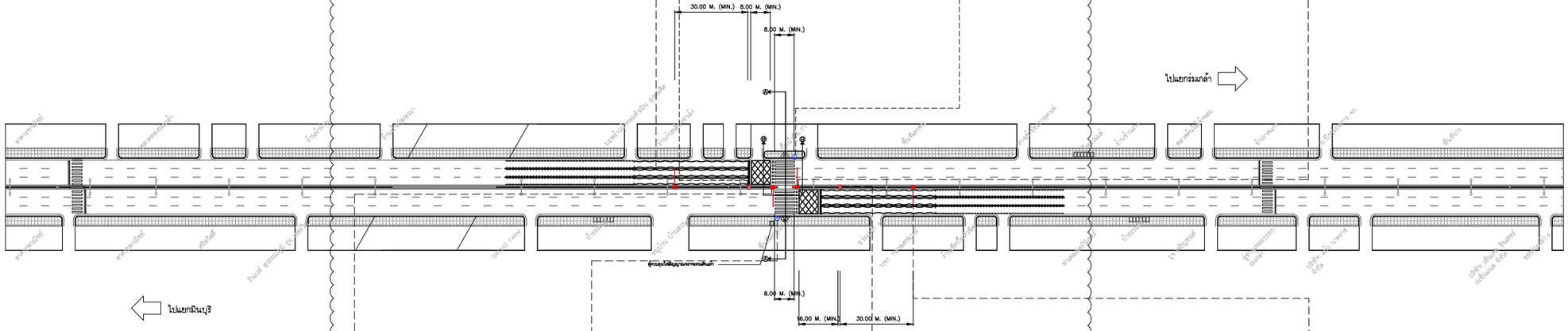
SEE DETAIL DWG. NO. TM-CW-25

30.00 M. (MIN.) 8.00 M. (MIN.)

8.00 M. (MIN.)

Ø4

ไปแยกร่มเกล้า

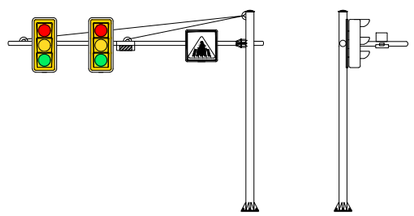


ไปแยกมีนบุรี

8.00 M. (MIN.)

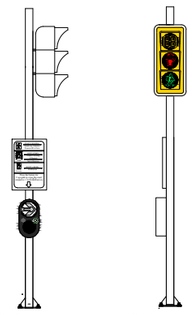
16.00 M. (MIN.) 30.00 M. (MIN.)

ดูแบบขยาย DWG.No.TM-CW-30



FRONT VIEW SIDE VIEW

เสาไฟจราจรธรรมดารูปแบบที่ 2
ดูแบบขยาย DWG.No.TM-CW-28

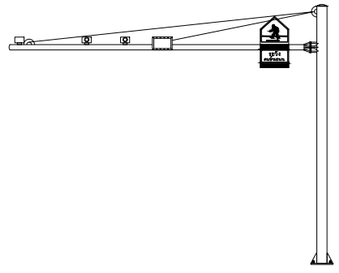


FRONT VIEW SIDE VIEW

เสาไฟจราจรธรรมดารูปแบบที่ 1
ดูแบบขยาย DWG.No.TM-CW-28



ดูแบบขยาย DWG.No.TM-CW-31



เจ้าของโครงการ

สำนักอำนวยความปลอดภัย กรมทางหลวง

REVISIONS

DATE	DESCRIPTION

ชื่อโครงการ :
งานพัฒนาระบบขนส่งอัจฉริยะเพื่อควบคุม
และบริหารจัดการจราจร
กรุงเทพมหานคร 1 แห่ง

DRAWING TITLE :

LAYOUT PLAN

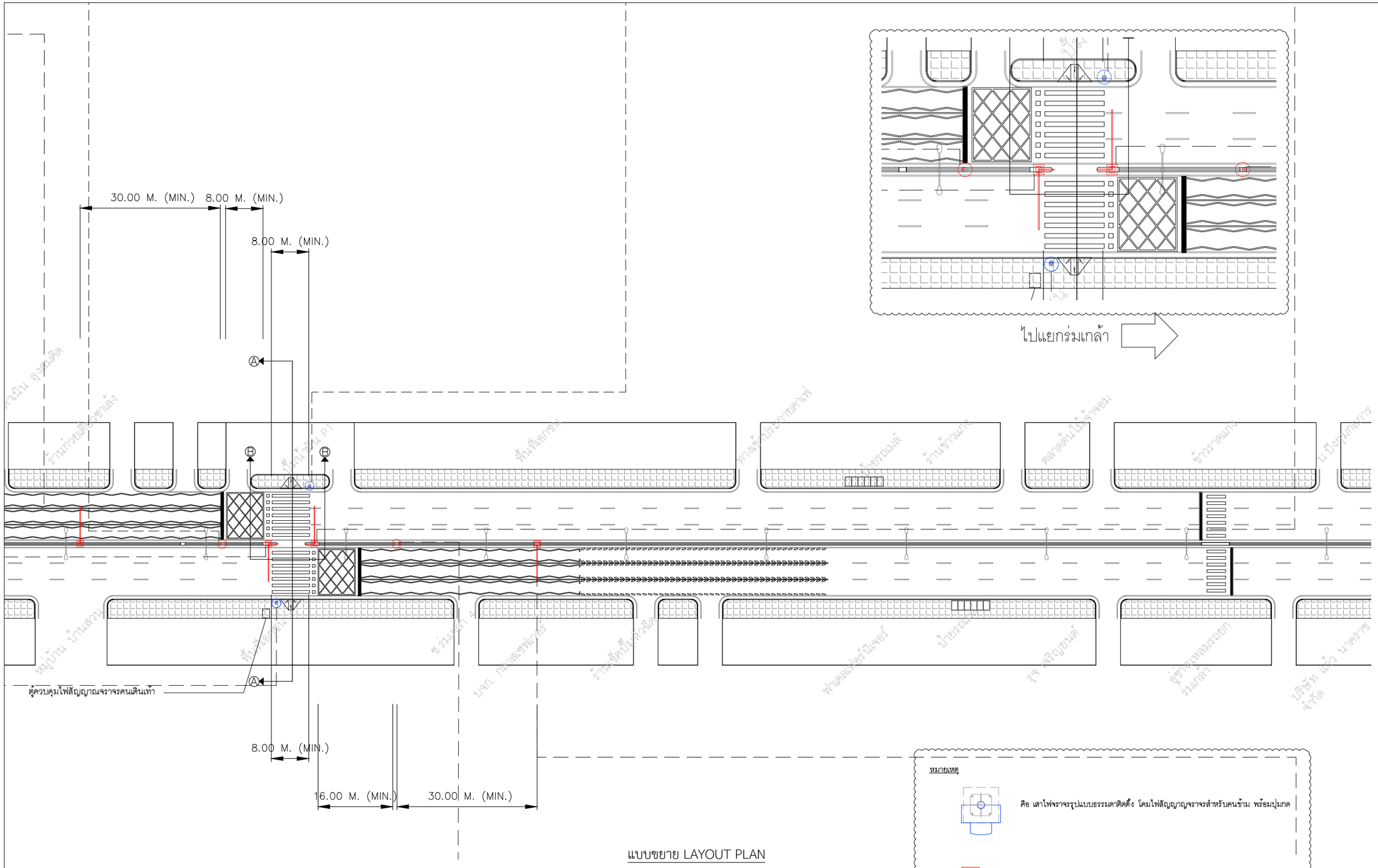
ระบบไฟสัญญาณจราจรอัจฉริยะ
บริเวณทางม้าลาย
(Smart Crosswalk)
ทล.3119 กม.2+000 – 3+000

NOT TO SCALE

DRAWING By

DRAWING NO.	SHEET NO.
TM-CW-24	60

ไปแยกร่มเกล้า



แบบขยาย LAYOUT PLAN

หมายเหตุ

คือ เสาไฟจราจรรูปแบบธรรมดาติดตั้ง โคมไฟสัญญาณจราจรสำหรับคนข้าม พร้อมปุ่มกด



คือ เสาไฟจราจรรูปแบบธรรมดาติดตั้ง โคมไฟสัญญาณจราจรสำหรับยวดยาน

หมายเหตุ : สำหรับแบบขยายเส้นจราจรให้ดูรายละเอียดที่ DWG. NO. TM-CW-32

เจ้าของโครงการ

สำนักอำนวยความปลอดภัย กรมทางหลวง

REVISIONS	
DATE	DESCRIPTION

ชื่อโครงการ :
งานพัฒนาระบบขนส่งอัจฉริยะเพื่อควบคุมและบริหารจัดการจราจร
กรุงเทพมหานคร 1 แห่ง

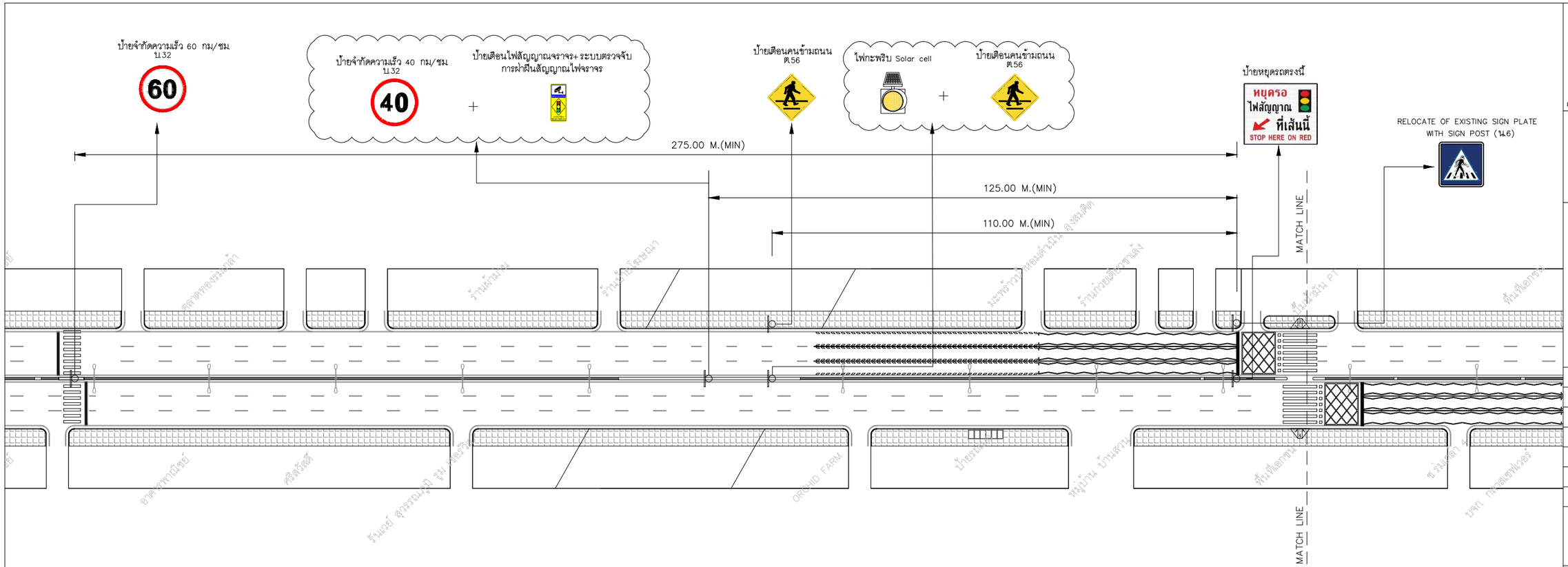
DRAWING TITLE :
แบบขยาย LAYOUT PLAN

ระบบไฟสัญญาณจราจรอัจฉริยะบริเวณทางม้าลาย
(Smart Crosswalk)
ทล.3119 กม.2+000 – 3+000

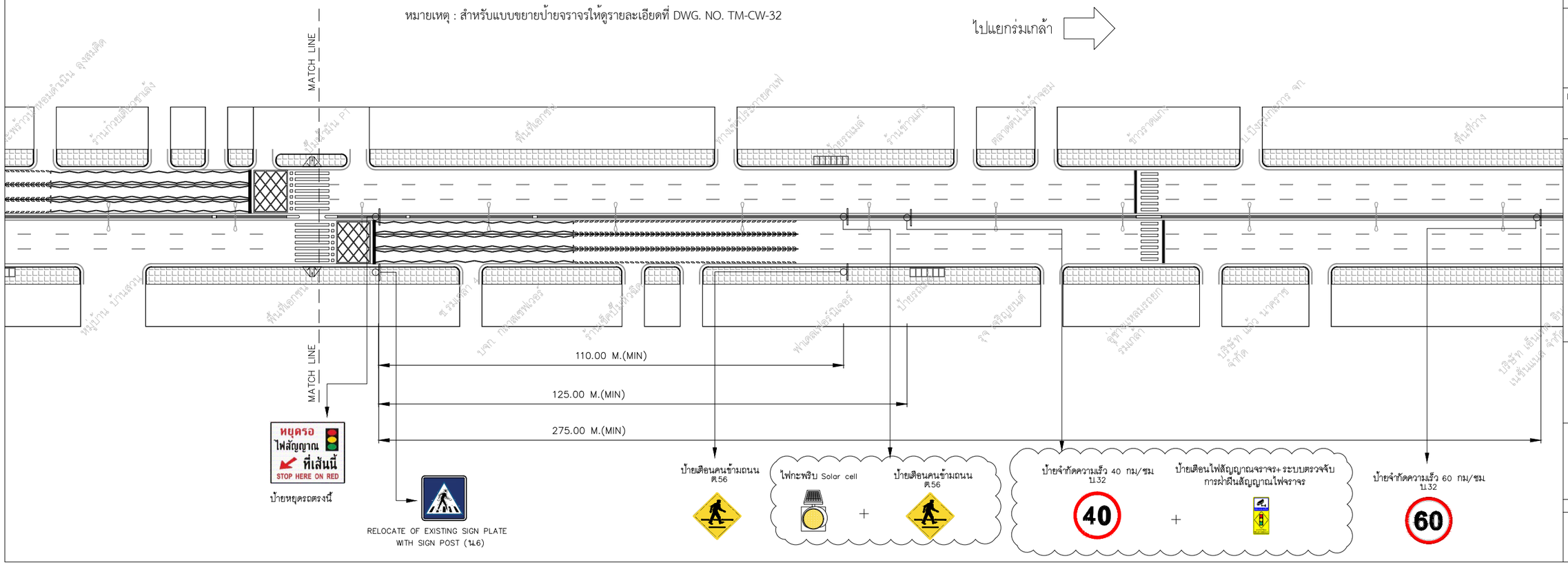
NOT TO SCALE

DRAWING By

DRAWING NO.	SHEET NO.
TM-CW-25	61



หมายเหตุ : สำหรับแบบขยายป้ายจราจรให้ดูรายละเอียดที่ DWG. NO. TM-CW-32



เจ้าของโครงการ

สำนักอำนวยความปลอดภัย กรมทางหลวง

REVISIONS

DATE	DESCRIPTION

ชื่อโครงการ :
งานพัฒนาระบบขนส่งอัจฉริยะเพื่อควบคุม
และบริหารจัดการจราจร
กรุงเทพมหานคร 1 แห่ง

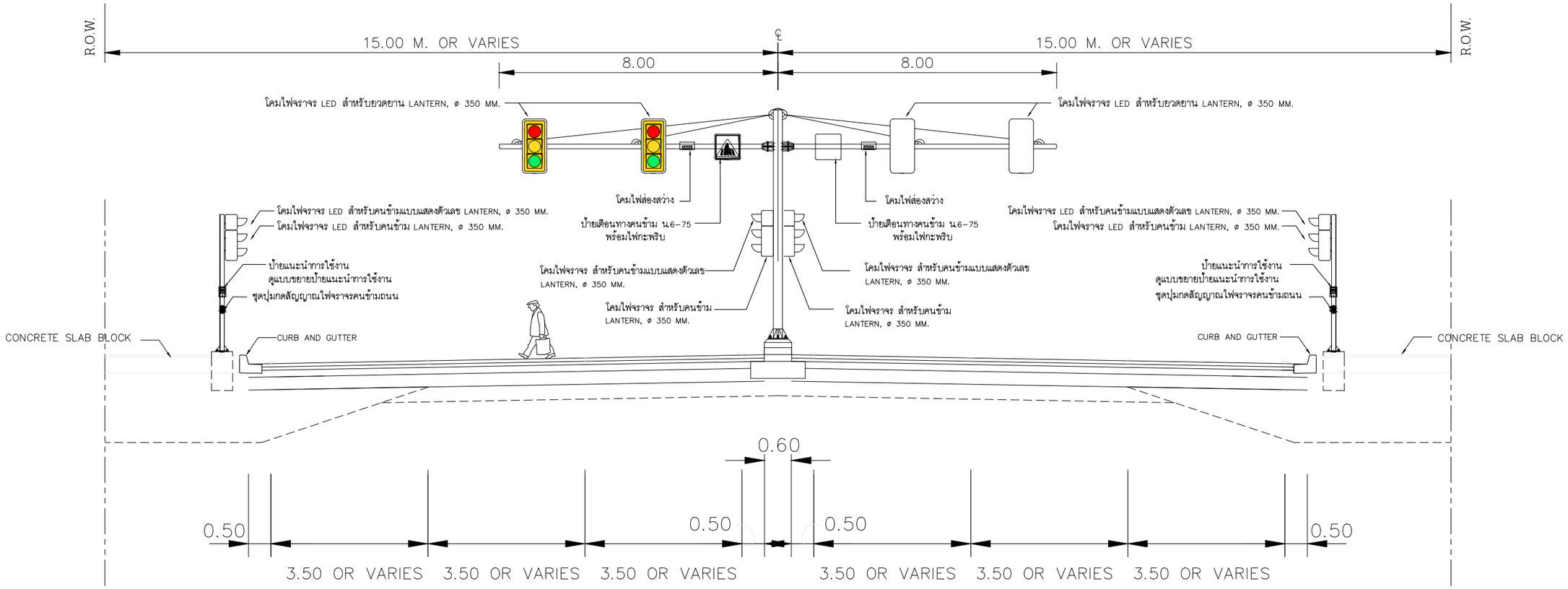
DRAWING TITLE :
TRAFFIC SIGN

ระบบไฟสัญญาณจราจรอัจฉริยะ
บริเวณทางม้าลาย
(Smart Crosswalk)
ทล.3119 กม.2+000 – 3+000

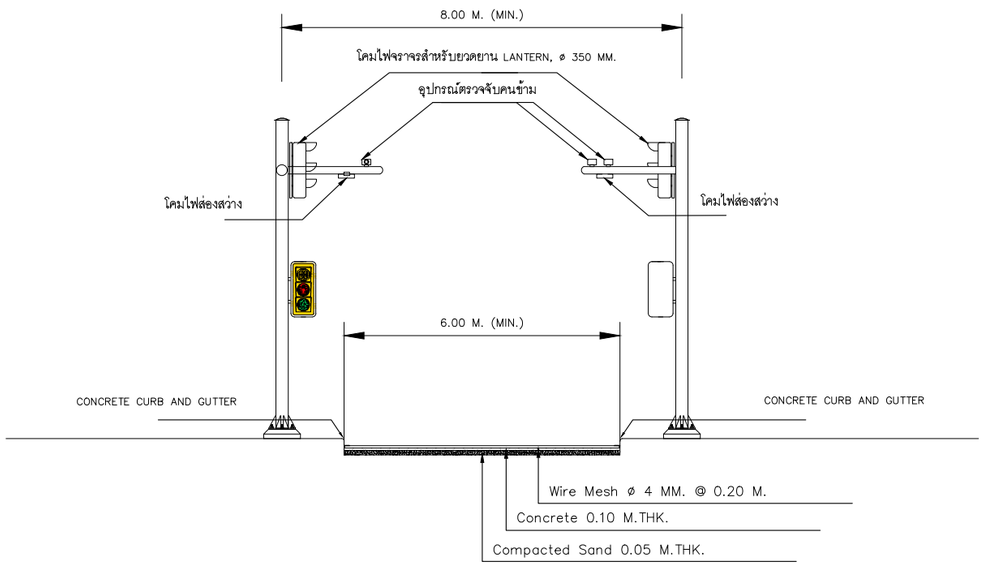
NOT TO SCALE

DRAWING By

DRAWING NO.	SHEET NO.
TM-CW-26	62



SECTION A



SECTION B

หมายเหตุ :

1. แบบโครงสร้างเสา อ้างอิงตามแบบแนะนำของงานโครงการศึกษาจัดทำแผนพัฒนาศูนย์บริหารจราจรกลาง (HTOC) กรมทางหลวงปี พ.ศ.2567 – พ.ศ.2570
2. SIGN PLATE AND SIGN POST อ้างอิงตาม STANDARD DRAWING 2015 REVISION (2018 EDITION) DWG.NO. RS-101
3. งานป้ายในโครงการฯ ให้เป็นไปตามคู่มือและมาตราฐานที่เกี่ยวข้องของกรมทางหลวง
4. รูปแบบและตำแหน่งติดตั้ง สามารถปรับเปลี่ยนได้ตามความเหมาะสมโดยขึ้นอยู่กับดุลยพินิจของผู้ควบคุมงานของกรมทางหลวง
5. ระยะในแบบมีหน่วยเป็น เมตร

เจ้าของโครงการ

สำนักอำนวยความปลอดภัย กรมทางหลวง

REVISIONS

DATE	DESCRIPTION

ชื่อโครงการ :
งานพัฒนาระบบขนส่งอัจฉริยะเพื่อควบคุมและบริหารจัดการจราจร
กรุงเทพมหานคร 1 แห่ง

DRAWING TITLE :
SECTION A-A

ระบบไฟสัญญาณจราจรอัจฉริยะบริเวณทางม้าลาย
(Smart Crosswalk)
ทล.3119 กม.2+000 – 3+000

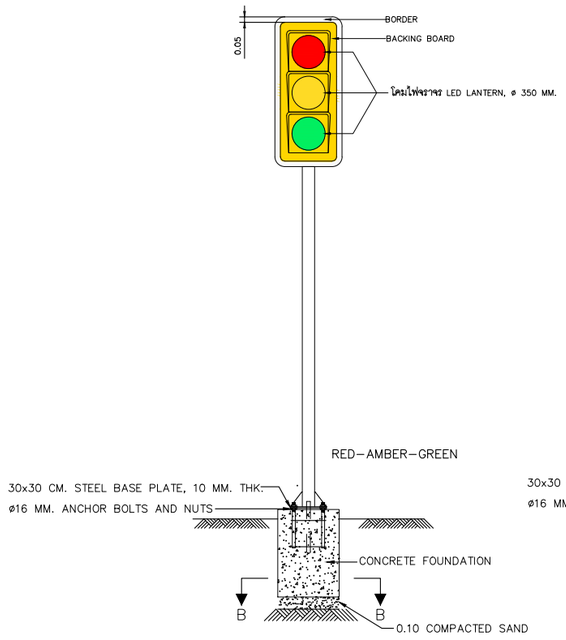
NOT TO SCALE

DRAWING By

DRAWING NO.	SHEET NO.
TM-CW-27	63

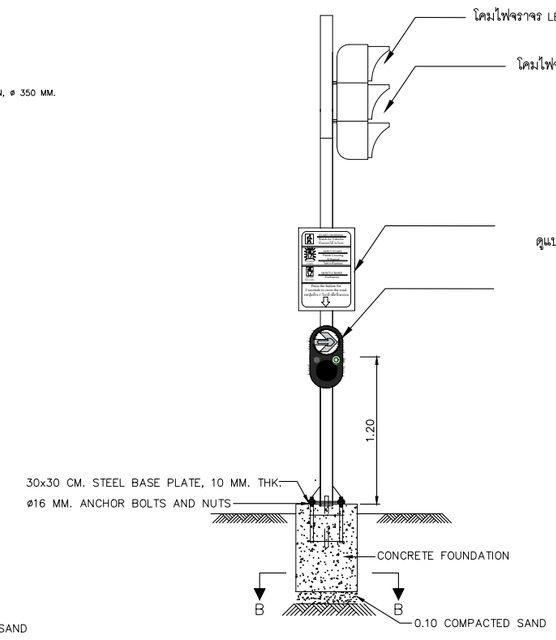
งานระบบไฟสัญญาณจราจรอัจฉริยะบริเวณทางม้าลาย
(Smart Crosswalk)

TYPICAL DETAIL



แบบขยายเสาไฟแบบธรรมดา แบบที่ 1

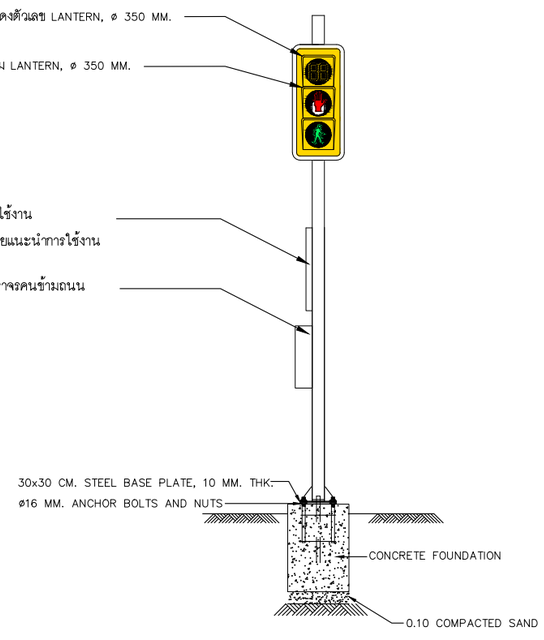
NOT TO SCALE



Front View

แบบขยายเสาไฟแบบธรรมดา แบบที่ 2

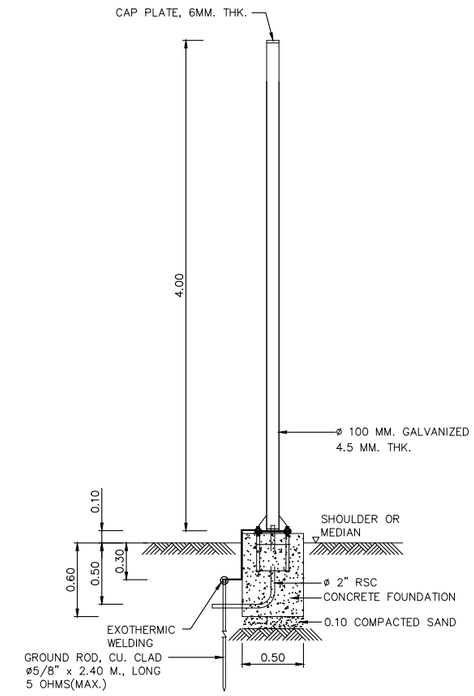
NOT TO SCALE

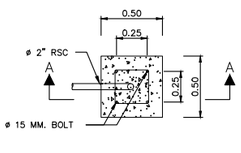


Side View

แบบขยายเสาไฟแบบธรรมดา แบบที่ 2

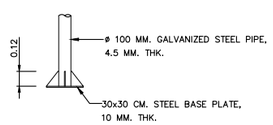
NOT TO SCALE





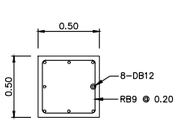
PLAN–CONCRETE FOUNDATION

SCALE 1 : 20



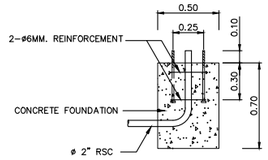
DETAIL–STEEL POLE

SCALE 1 : 20



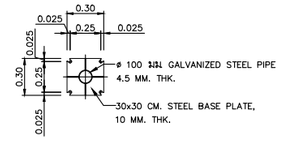
SECTION B–B

SCALE 1 : 100



SECTION A–A

SCALE 1 : 20



PLAN–BASE PLATE

SCALE 1 : 20

หมายเหตุ :

1. รูปแบบและตำแหน่งติดตั้ง สามารถปรับเปลี่ยนได้ตามความเหมาะสมโดยขึ้นอยู่กับดุลยพินิจของผู้ควบคุมงานของกรมทางหลวง
2. ระยะในแบบมีหน่วยเป็น เมตร

เจ้าของโครงการ

สำนักอำนวยความปลอดภัย กรมทางหลวง

REVISIONS

DATE	DESCRIPTION

ชื่อโครงการ :
งานพัฒนาระบบขนส่งอัจฉริยะเพื่อควบคุมและบริหารจัดการจราจร
กรุงเทพมหานคร 1 แห่ง

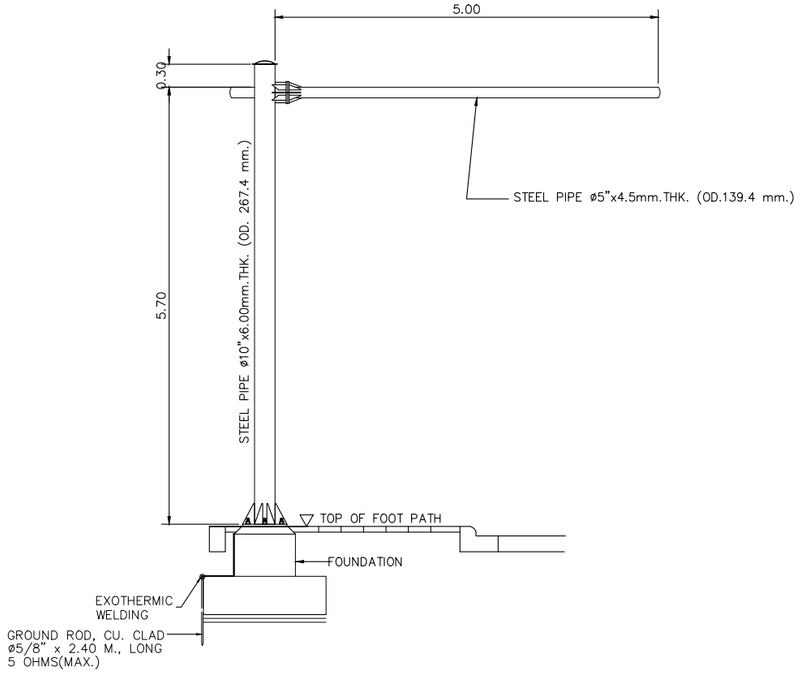
DRAWING TITLE :
แบบแสดงรายละเอียดเสาไฟธรรมดา
รูปแบบที่ 1 และรูปแบบที่ 2

ระบบไฟสัญญาณจราจรอัจฉริยะ
บริเวณทางม้าลาย (Smart Crosswalk)

NOT TO SCALE

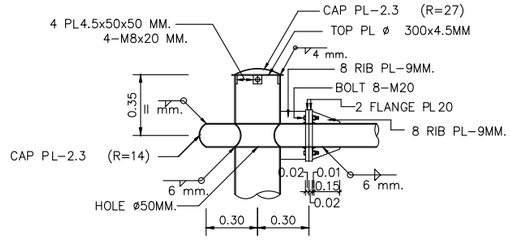
DRAWING By

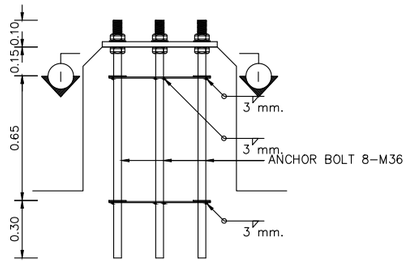
DRAWING NO.	SHEET NO.
TM–CW–28	64



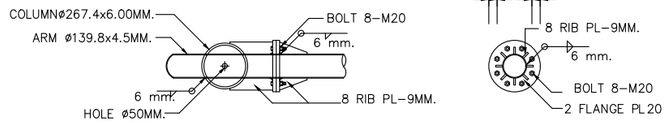
SINGLE MAST ARM H=5.00 M

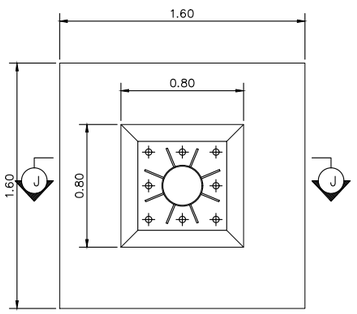
SCALE 1 : 75



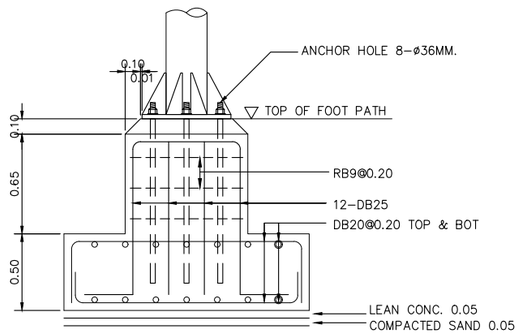


ANCHOR BOLTDETAIL



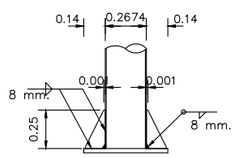


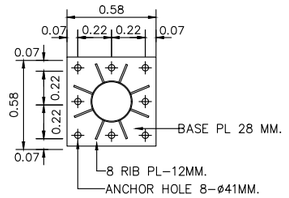
FOUNDATION PLAN



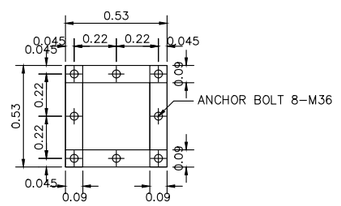
SECTION J-J OF FOUNDATION

TOP OF STEEL POLE AND JOINT DETAIL





BASE OF STEEL POLE



SECTION I -I FEEL FRAME FOR ANCHOR BOLTS

แบบขยาย เสาไฟแบบสูง Single Mast-Arm สูง 6 เมตร (กิ่งเดียวแขนยาว 5 เมตร)

Not To Scale

หมายเหตุ :

1. แบบโครงสร้างเสา อ้างอิงตามแบบแนะนำของงานโครงการศึกษาจัดทำผนพัฒนาศูนย์บริหารจราจรกลาง (HTOC) กรมทางหลวงปี พ.ศ.2567 – พ.ศ.2570
2. รูปแบบและต้นหน่งติดตั้ง สามารถปรับเปลี่ยนได้ตามความเหมาะสมโดยขึ้นอยู่กับดุลยพินิจของผู้ควบคุมงานของกรมทางหลวง
3. ระยะในแบบมีหน่วยเป็น เมตร

เจ้าของโครงการ

สำนักอำนวยความปลอดภัย กรมทางหลวง

REVISIONS

DATE	DESCRIPTION

ชื่อโครงการ :
งานพัฒนาระบบขนส่งอัจฉริยะเพื่อควบคุมและบริหารจัดการจราจร
กรุงเทพมหานคร 1 แห่ง

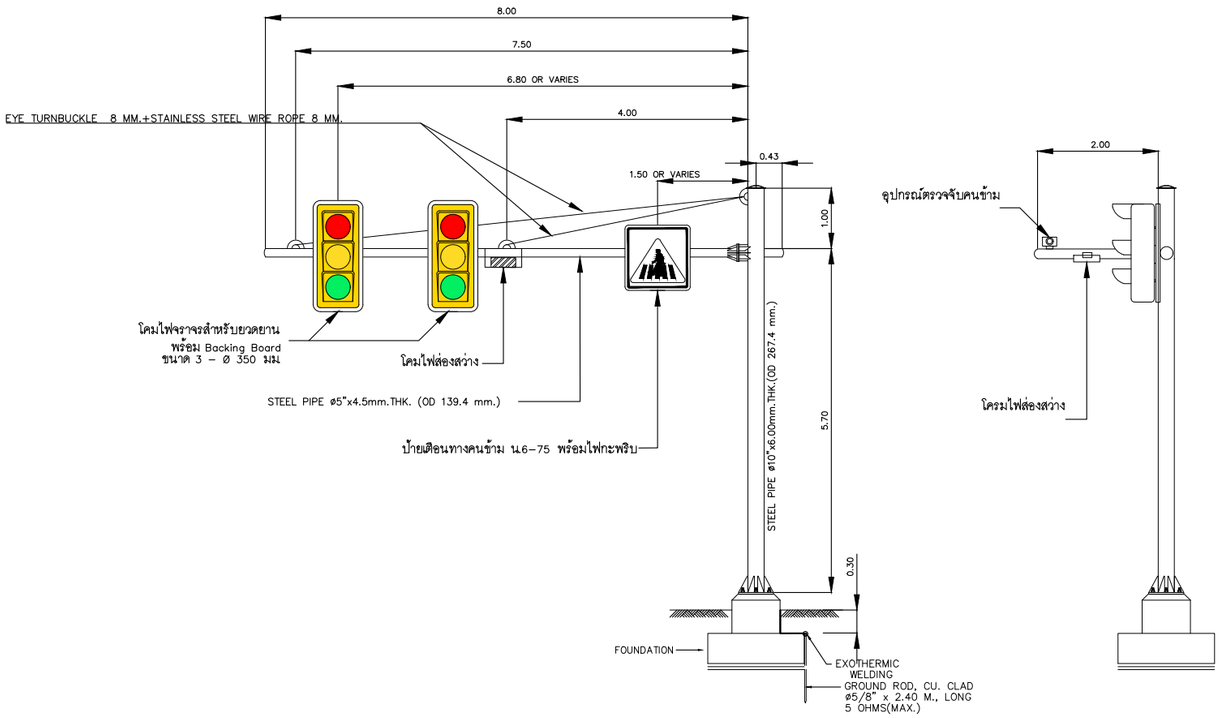
DRAWING TITLE :
แบบแสดงรายละเอียดเสาสูงพิเศษ
MAST-ARM แขนยาว 5 เมตร

ระบบไฟสัญญาณจราจรอัจฉริยะ
บริเวณทางม้าลาย (Smart Crosswalk)

NOT TO SCALE

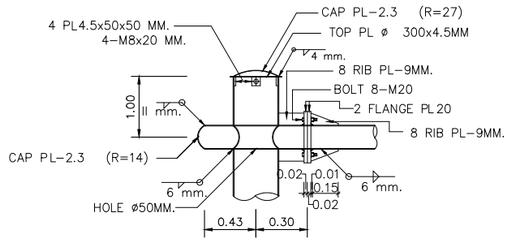
DRAWING By

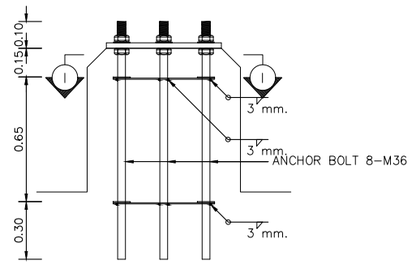
DRAWING NO.	SHEET NO.
TM-CW-29	65



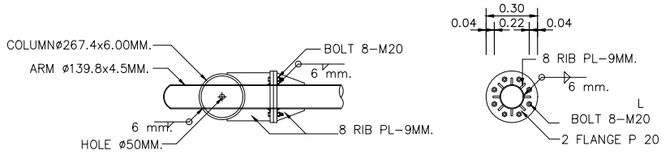
Single Mast–Arm H=6.70 M

SCALE 1 : 75

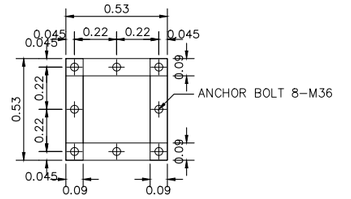




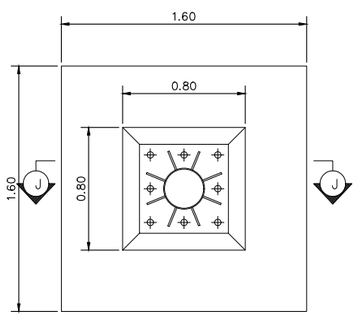
ANCHOR BOLTDETAIL



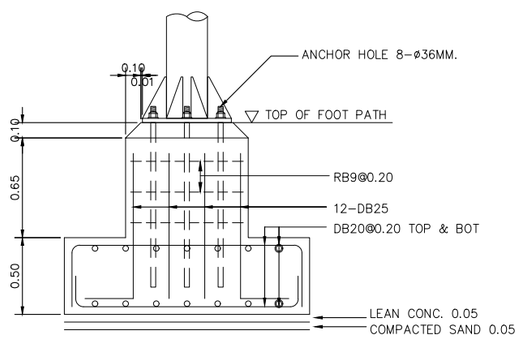
TOP OF STEEL POLE AND JOINT DETAIL



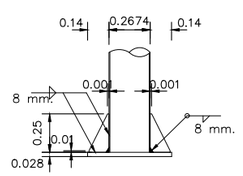
SECTION I –I FEEL FRAME FOR ANCHOR BOLTS

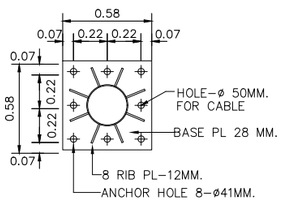


FOUNDATION PLAN



SECTION J–J OF FOUNDATION





BASE OF STEEL POLE

หมายเหตุ :

1. แบบโครงสร้างเสา อ้างอิงตามแบบแนะนำของงานโครงการศึกษาจัดทำแผนพัฒนาศูนย์บริหารจราจรกลาง (HTOC) กรมทางหลวงปี พ.ศ.2567 – พ.ศ.2570
2. รูปแบบและตำแหน่งติดตั้ง สามารถปรับเปลี่ยนได้ตามความเหมาะสมโดยขึ้นอยู่กับดุลยพินิจของผู้ควบคุมงานของกรมทางหลวง
3. ระยะในแบบมีหน่วยเป็น เมตร

เจ้าของโครงการ

สำนักอำนวยความปลอดภัย กรมทางหลวง

REVISIONS

DATE	DESCRIPTION

ชื่อโครงการ :
งานพัฒนาระบบขนส่งอัจฉริยะเพื่อควบคุมและบริหารจัดการจราจร
กรุงเทพมหานคร 1 แห่ง

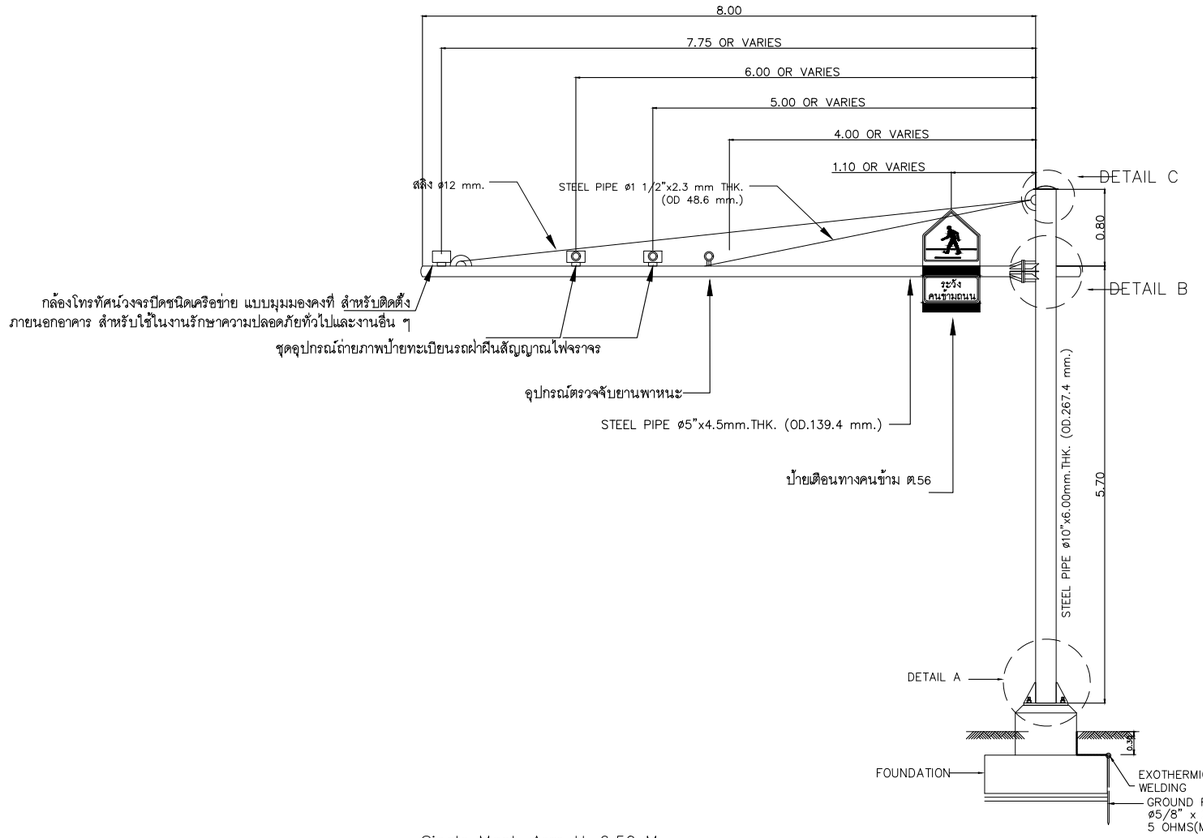
DRAWING TITLE :
แบบแสดงรายละเอียดเสาสูงพิเศษ
MAST–ARM แขนยาว 8 เมตร

ระบบไฟสัญญาณจราจรอัจฉริยะ
บริเวณทางม้าลาย (Smart Crosswalk)

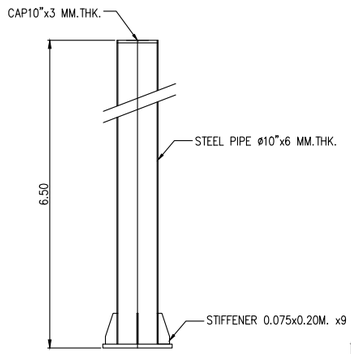
NOT TO SCALE

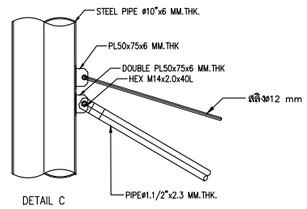
DRAWING By

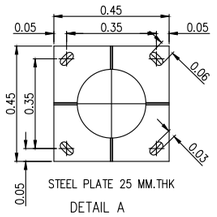
DRAWING NO.	SHEET NO.
TM–CW–30	66

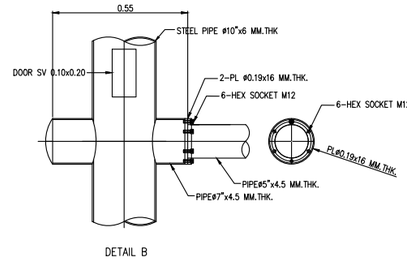


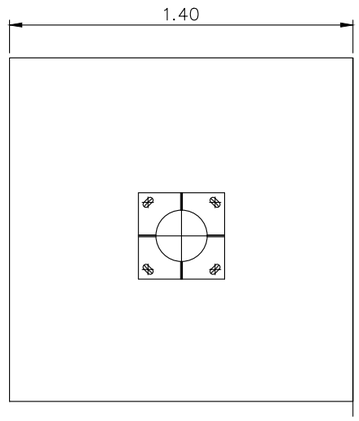
Single Mast-Arm H=6.50 M

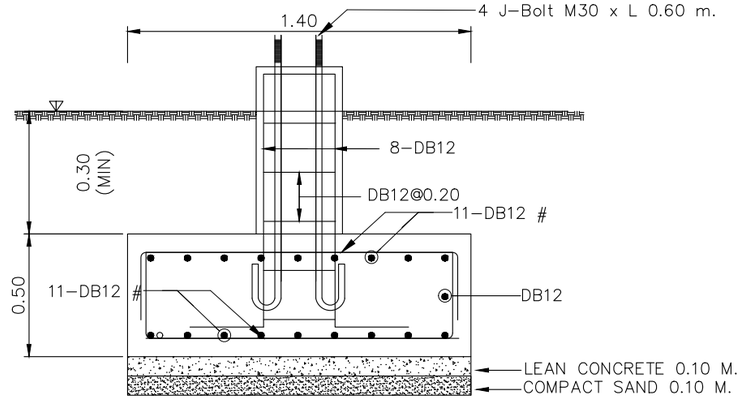












FOOTING PLAN

หมายเหตุ :

1. แบบโครงสร้างเสา อ้างอิงตามแบบแนะนำของงานโครงการศึกษาจัดทำแผนพัฒนาศูนย์บริหารจราจรกลาง (HTOC) กรมทางหลวงปี พ.ศ.2567 – พ.ศ.2570
2. รูปแบบและตำแหน่งติดตั้ง สามารถปรับเปลี่ยนได้ตามความเหมาะสมโดยขึ้นอยู่กับดุลยพินิจของผู้ควบคุมงานของกรมทางหลวง
3. ระยะในแบบมีหน่วยเป็น เมตร

เจ้าของโครงการ

สำนักอำนวยความปลอดภัย กรมทางหลวง

REVISIONS

DATE	DESCRIPTION

ชื่อโครงการ :
งานพัฒนาระบบขนส่งอัจฉริยะเพื่อควบคุมและบริหารจัดการจราจร
กรุงเทพมหานคร 1 แห่ง

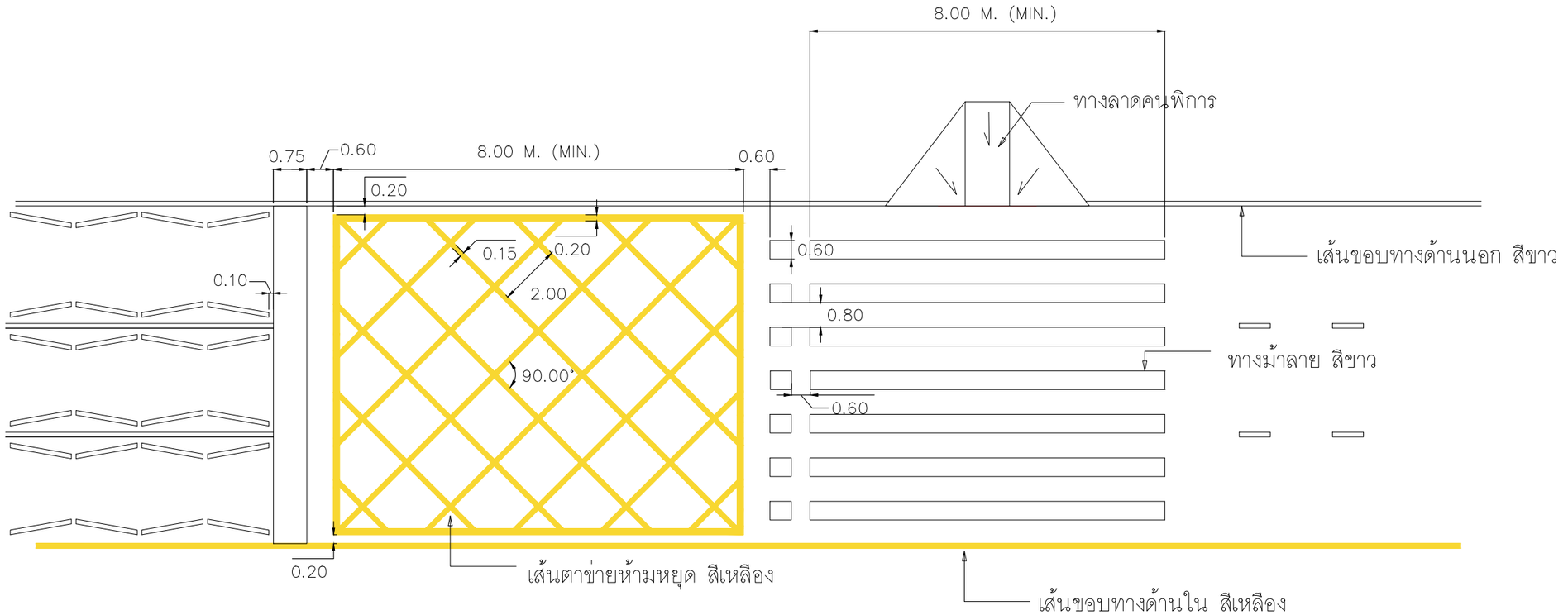
DRAWING TITLE :
แบบแสดงรายละเอียดเสาสูงพิเศษ MAST-ARM แขนยาว 8 เมตร สำหรับติดตั้งอุปกรณ์

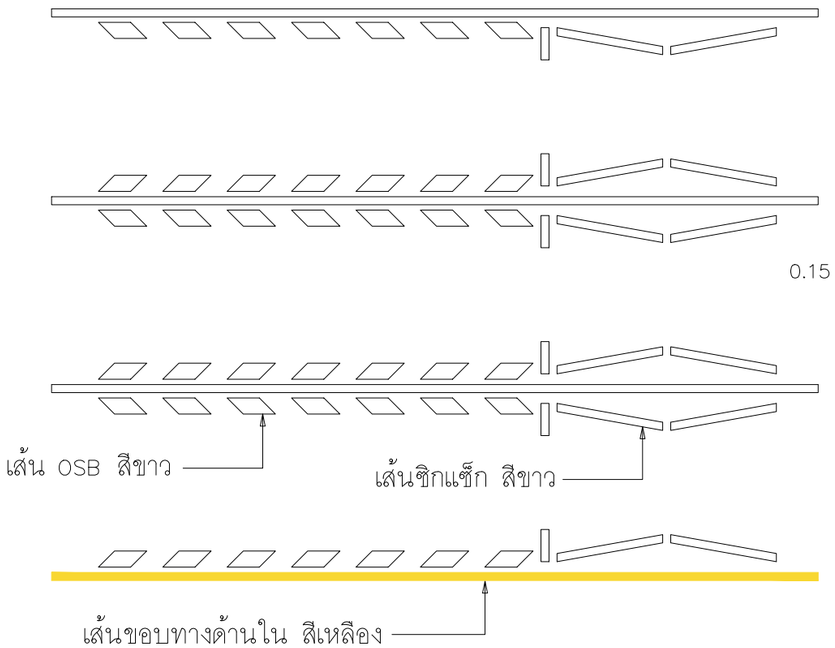
ระบบไฟสัญญาณจราจรอัจฉริยะ
บริเวณทางม้าลาย (Smart Crosswalk)

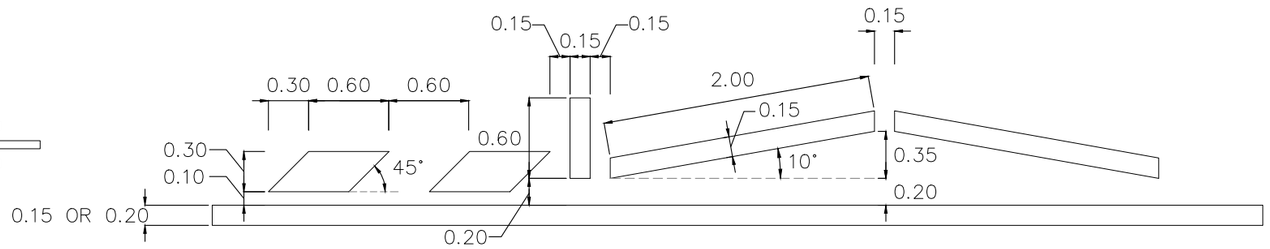
NOT TO SCALE

DRAWING By

DRAWING NO.	SHEET NO.
TM-CW-31	67







MARKING DETAIL
NOT TO SCALE

หมายเหตุ :
1. งานสีตีเส้นในโครงการฯ ให้เป็นไปตามคู่มือและมาตราฐานที่เกี่ยวข้องของกรมทางหลวง
2. รูปแบบและตำแหน่งติดตั้ง สามารถปรับเปลี่ยนได้ตามความเหมาะสมโดยขึ้นอยู่กับดุลยพินิจของผู้ควบคุมงานของกรมทางหลวง
3. รูปแบบและรายละเอียดของทางลาดคนพิการให้เป็นไปตาม STANDARD DRAWING 2015 REVISION (2018 EDITION) DWG.NO. EN-401 ถึง EN-403
4. รูปแบบการติดตั้ง CONCRETE CURB AND GUTTER และ SIDE WALK ให้อ้างอิงตาม STANDARD DRAWING 2015 REVISION (2018 EDITION) DWG.NO. GD-709 และ GD-710
5. ระยะในแบบมีหน่วยเป็น เมตร

เจ้าของโครงการ
สำนักอำนวยความปลอดภัย กรมทางหลวง

REVISIONS

DATE	DESCRIPTION

ชื่อโครงการ :
งานพัฒนาระบบขนส่งอัจฉริยะเพื่อควบคุมและบริหารจัดการจราจร กรุงเทพมหานคร 1 แห่ง

DRAWING TITLE :
แบบแสดงรายละเอียด TRAFFIC MARKING

ระบบไฟสัญญาณจราจรอัจฉริยะบริเวณทางม้าลาย (Smart Crosswalk)

NOT TO SCALE

DRAWING By

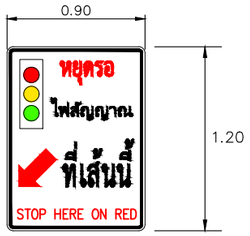
DRAWING NO.	SHEET NO.
TM-CW-32	68



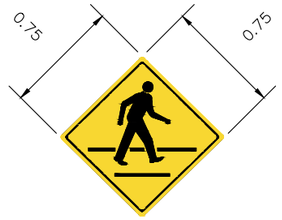
ป้ายจำกัดความเร็ว 60 กม/ชม. บ.32



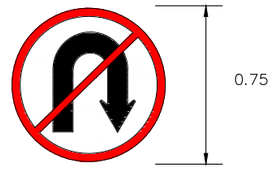
ป้ายจำกัดความเร็ว 40 กม/ชม. บ.32



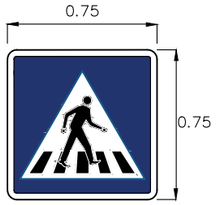
ป้ายเตือนหยุดรถตรงนี้



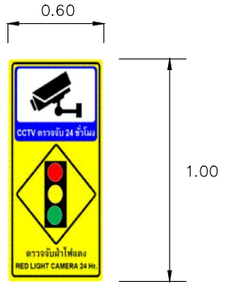
ป้ายเตือนคนข้ามถนน ต.56



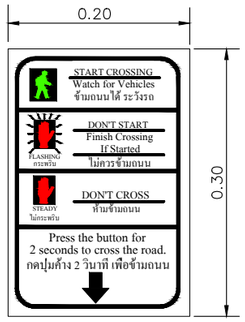
ป้ายห้ามกลับรถ บ.6



ป้ายเตือนคนข้าม น.6



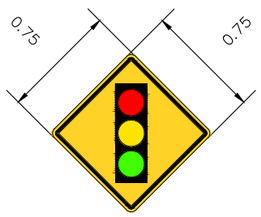
ป้ายเตือน ไฟสัญญาณจราจร+
ระบบตรวจจับการฝ่าฝืนสัญญาณไฟจราจร



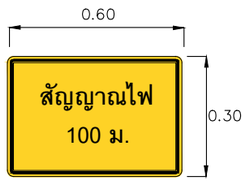
ป้ายแนะนำการใช้งาน



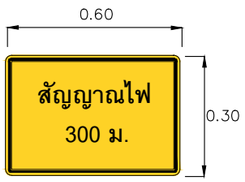
ป้ายแนะนำเพิ่มเติม



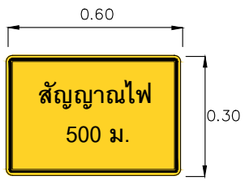
ป้ายเตือนไฟสัญญาณจราจร ต.53



ป้ายเตือนเสริม บอกระยะ 100 เมตร
ก่อนถึงสัญญาณไฟ ตส.13



ป้ายเตือนเสริม บอกระยะ 300 เมตร
ก่อนถึงสัญญาณไฟ ตส.13



ป้ายเตือนเสริม บอกระยะ 500 เมตร
ก่อนถึงสัญญาณไฟ ตส.13

แบบขยาย ป้ายเตือนและป้ายแนะนำการใช้งาน

หมายเหตุ :
1. งานป้ายในโครงการฯ ให้เป็นไปตามคู่มือและมาตราฐานที่เกี่ยวข้องของกรมทางหลวง
2. รูปแบบและตำแหน่งติดตั้ง สามารถปรับเปลี่ยนได้ตามความเหมาะสมโดยขึ้นอยู่กับดุลยพินิจของผู้ควบคุมงานของกรมทางหลวง
3. ระยะในแบบมีหน่วยเป็น เมตร

เจ้าของโครงการ

สำนักอำนวยความปลอดภัย กรมทางหลวง

REVISIONS

DATE	DESCRIPTION

ชื่อโครงการ :
งานพัฒนาระบบขนส่งอัจฉริยะเพื่อควบคุมและบริหารจัดการจราจร
กรุงเทพมหานคร 1 แห่ง

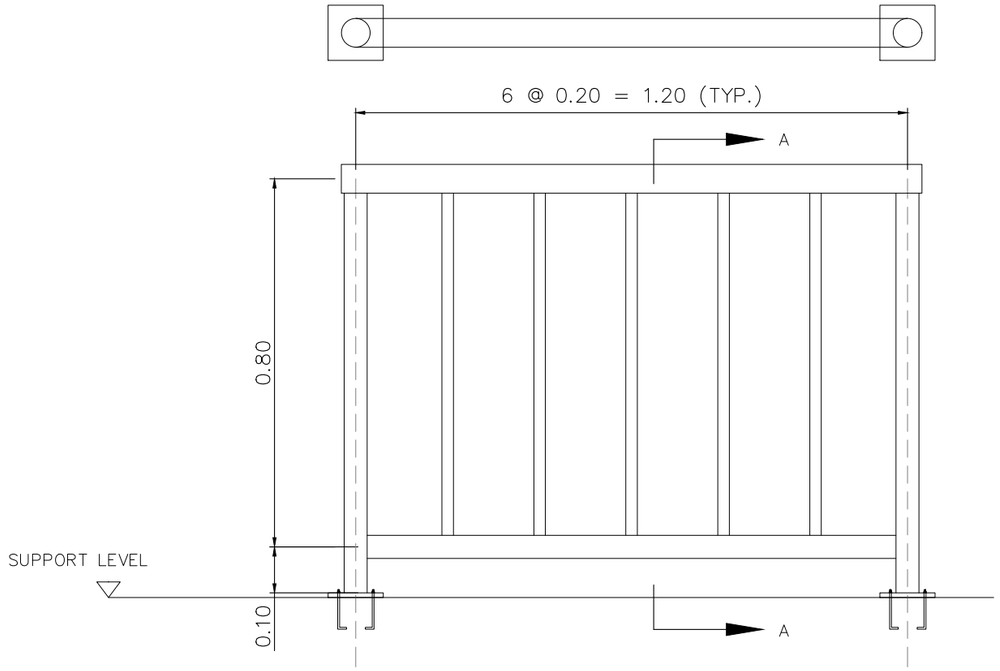
DRAWING TITLE :
แบบแสดงรายละเอียดป้ายจราจร
บริเวณทางข้าม

ระบบไฟสัญญาณจราจรอัจฉริยะ
บริเวณทางม้าลาย (Smart Crosswalk)

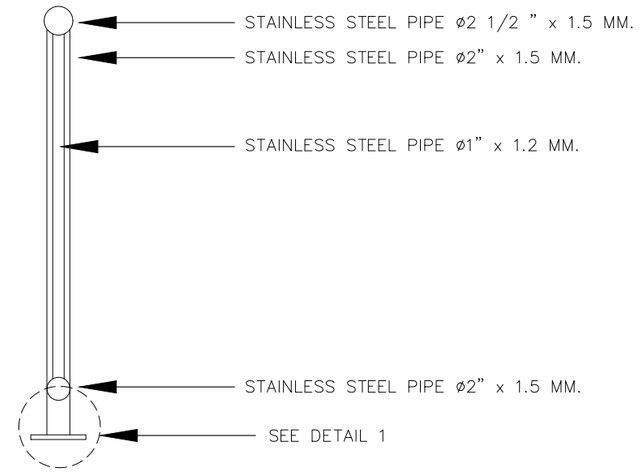
NOT TO SCALE

DRAWING By

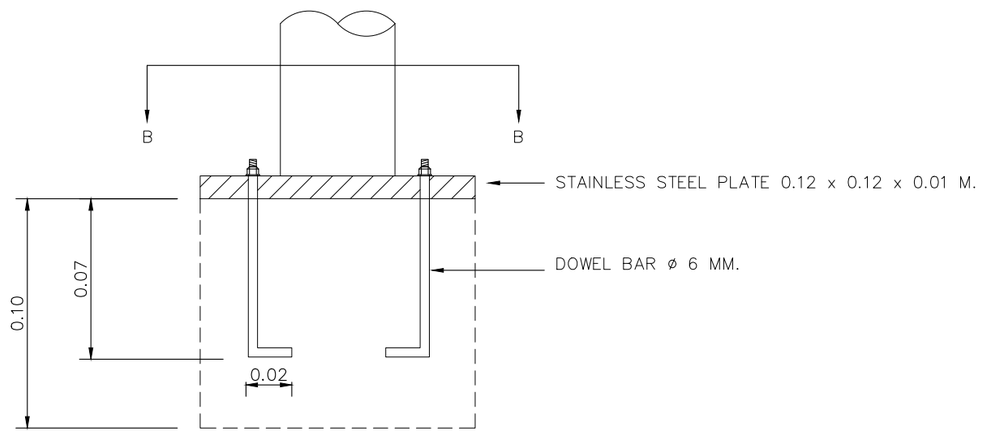
DRAWING NO.	SHEET NO.
TM-CW-33	69



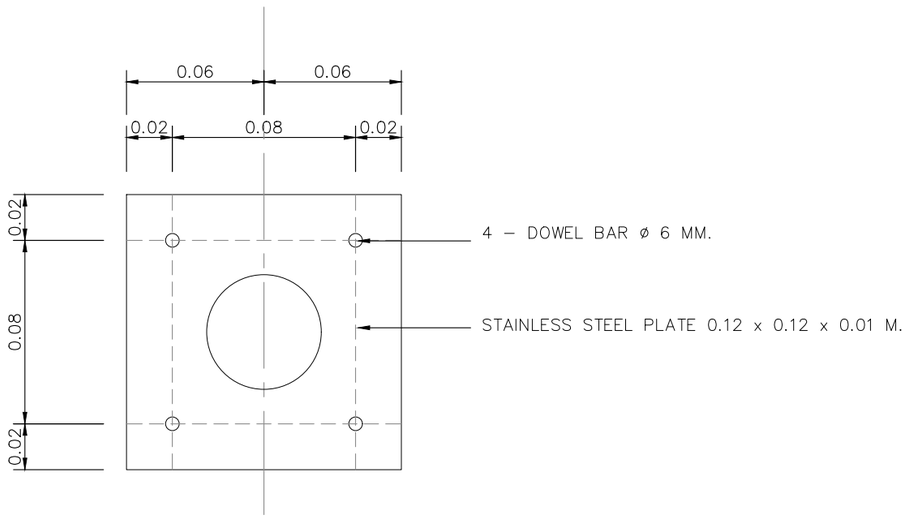
FENCE DETAIL



SECTION VIEW



DETAIL 1



SECTION B

หมายเหตุ :
1. รูปแบบและตำแหน่งติดตั้ง สามารถปรับเปลี่ยนได้ตามความเหมาะสมโดยขึ้นอยู่กับดุลยพินิจของผู้ควบคุมงานของกรมทางหลวง
2. ระยะในแบบมีหน่วยเป็น เมตร

เจ้าของโครงการ

สำนักอำนวยความปลอดภัย กรมทางหลวง

REVISIONS	
DATE	DESCRIPTION

ชื่อโครงการ :
งานพัฒนาระบบขนส่งอัจฉริยะเพื่อควบคุมและบริหารจัดการจราจร
กรุงเทพมหานคร 1 แห่ง

DRAWING TITLE :
แบบแสดงรายละเอียดข้วบริเวณทางข้าม
ระบบไฟสัญญาณจราจรอัจฉริยะบริเวณทางม้าลาย (Smart Crosswalk)

NOT TO SCALE

DRAWING By

DRAWING NO.	SHEET NO.
TM–CW–33	75

เอกสารแนบ 2

ข้อกำหนดคุณลักษณะระบบงานและอุปกรณ์

สารบัญ

บทที่ 1 ข้อกำหนดคุณลักษณะระบบควบคุมไฟสัญญาณจราจร แบบปรับเปลี่ยนอัตโนมัติ (Adaptive Traffic Signal Control) 1-1

1.1 ระบบควบคุมไฟสัญญาณจราจรแบบปรับเปลี่ยนอัตโนมัติ 1-1

1.2 ระบบควบคุมไฟสัญญาณจราจรแบบปรับเปลี่ยนอัตโนมัติ สำหรับทางแยกเดี่ยว (ISOLATED INTERSECTION) 1-1

1.2.1 ชุดอุปกรณ์ตรวจวัดปริมาณจราจรบริทางแยก 1-2

1.2.2 ชุดอุปกรณ์ตรวจวัดปริมาณจราจรที่เข้า - ออก ทางแยก 1-2

1.2.3 ชุดประมวลผลข้อมูลปริมาณจราจร 1-3

1.2.4 ชุดควบคุมไฟสัญญาณจราจร 1-3

1.3 ระบบควบคุมไฟสัญญาณจราจรแบบปรับเปลี่ยนอัตโนมัติ สำหรับกลุ่มทางแยกที่สัมพันธ์กัน (CO-ORDINATED INTERSECTION) 1-5

1.3.1 ชุดอุปกรณ์ตรวจวัดปริมาณจราจรบริเวณทางแยก 1-5

1.3.2 ชุดอุปกรณ์ตรวจวัดปริมาณจราจรที่เข้า - ออก สู่ทางแยก 1-6

1.3.3 ชุดประมวลผลข้อมูลปริมาณจราจร 1-6

1.3.4 ชุดอุปกรณ์ประมวลผลข้อมูลการจราจรสำหรับระบบควบคุมไฟสัญญาณจราจรแบบปรับเปลี่ยนอัตโนมัติ (ADAPTIVE TRAFFIC SIGNAL CONTROL) สำหรับกลุ่ม ทางแยกที่สัมพันธ์กัน 1-7

1.3.5 ชุดควบคุมไฟสัญญาณจราจร 1-7

1.4 ระบบงานกลางสำหรับระบบควบคุมไฟสัญญาณจราจรแบบปรับเปลี่ยนอัตโนมัติ 1-10

บทที่ 2 ข้อกำหนดคุณลักษณะ ระบบไฟสัญญาณจราจรอัจฉริยะบริเวณทางม้าลาย (Smart Crosswalk) 2-1

2.1 ระบบไฟสัญญาณจราจรอัจฉริยะบริเวณทางม้าลาย 2-1

2.2 ชุดควบคุมไฟสัญญาณจราจร 2-2

2.3 อุปกรณ์ตรวจจับคนข้าม 2-2

2.4 อุปกรณ์ตรวจจับยานพาหนะ 2-3

2.5 กล้องโทรทัศน์วงจรปิดชนิดเครือข่าย แบบมุมมองคงที่สำหรับติดตั้งภายนอกอาคาร สำหรับใช้ในงานรักษาความปลอดภัยทั่วไปและงานอื่น ๆ 2-3

2.6 ชุดอุปกรณ์ถ่ายภาพป้ายทะเบียนรถฝ่าฝืนไฟสัญญาณจราจร 2-4

2.7 ชุดอุปกรณ์ประมวลผลการอ่านป้ายทะเบียน 2-5

2.8 ชุดอุปกรณ์ประมวลผลระบบไฟสัญญาณจราจรอัจฉริยะบริเวณทางม้าลาย 2-5

2.9 ระบบงานกลางสำหรับระบบไฟสัญญาณจราจรอัจฉริยะบริเวณทางม้าลาย 2-6

บทที่ 3 ข้อกำหนดคุณลักษณะงานอุปกรณ์ภายใต้ ศูนย์การบริหารจัดการจราจรและอุบัติเหตุ กรมทางหลวง 3-1

3.1 เครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่าย แบบที่ 2 3-1

3.2 ชุดโปรแกรมระบบปฏิบัติการสำหรับเครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่าย (SERVER) สำหรับรองรับหน่วยประมวลผลกลาง (CPU) ไม่น้อยกว่า 16 แกนหลัก (16 CORE) ที่มีลิขสิทธิ์ถูกต้องตามกฎหมาย .. 3-1

บทที่ 1
ข้อกำหนดคุณลักษณะระบบควบคุมไฟสัญญาณจราจร แบบปรับเปลี่ยนอัตโนมัติ (Adaptive Traffic Signal Control)

1.1 ระบบควบคุมไฟสัญญาณจราจรแบบปรับเปลี่ยนอัตโนมัติ

ระบบควบคุมไฟสัญญาณจราจรแบบปรับเปลี่ยนอัตโนมัติ (Adaptive Traffic Signal Control) เป็นระบบที่ใช้ในการควบคุมไฟสัญญาณจราจรเพื่อบริหารจัดการการจราจรให้มีประสิทธิภาพ โดยระบบสามารถคำนวณและปรับเปลี่ยนรอบไฟสัญญาณจราจรให้มีความเหมาะสม และสัมพันธ์กับปริมาณจราจรที่ตรวจวัดได้ในขณะนั้นโดยอัตโนมัติ นอกจากนั้น ในกรณีที่มีเหตุฉุกเฉิน เจ้าหน้าที่ที่ศูนย์บริหารจัดการจราจรและอุบัติเหตุ กรมทางหลวง สามารถควบคุมและบริหารจัดการไฟสัญญาณจราจร รวมถึงปรับแก้ค่าพารามิเตอร์ต่าง ๆ ผ่านการสื่อสารทางไกลได้

ระบบควบคุมไฟสัญญาณจราจรแบบปรับเปลี่ยนอัตโนมัติ แบ่งออกเป็น 2 ประเภท ตามลักษณะการควบคุมบริเวณทางแยก ดังนี้

1) ระบบควบคุมไฟสัญญาณจราจรแบบปรับเปลี่ยนอัตโนมัติ สำหรับทางแยกเดี่ยว (Isolated Intersection)
   เป็นระบบควบคุมไฟสัญญาณจราจรแบบปรับเปลี่ยนอัตโนมัติที่ทางแยกเดี่ยว
2) ระบบควบคุมไฟสัญญาณจราจรแบบปรับเปลี่ยนอัตโนมัติ สำหรับกลุ่มทางแยกที่สัมพันธ์กัน (Co-ordinated Intersections)
   เป็นระบบควบคุมไฟสัญญาณจราจรแบบปรับเปลี่ยนอัตโนมัติ สำหรับทางแยกที่ต่อเนื่องกันหลายทางแยกให้สัมพันธ์กัน

1.2 ระบบควบคุมไฟสัญญาณจราจรแบบปรับเปลี่ยนอัตโนมัติ สำหรับทางแยกเดี่ยว (Isolated Intersection)

ชุดอุปกรณ์สำหรับระบบไฟสัญญาณจราจรแบบปรับเปลี่ยนอัตโนมัติสำหรับทางแยกเดี่ยว ที่ติดตั้งบนสายทางตามรายละเอียดในเอกสารแนบ 1 ประกอบด้วย

- ชุดตรวจวัดปริมาณจราจรบริเวณทางแยก จำนวนตามรายละเอียดในเอกสารแนบ 1
- ชุดตรวจวัดปริมาณจราจรที่ เข้า-ออก ทางแยก จำนวนตามรายละเอียดในเอกสารแนบ 1
- ชุดประมวลผลข้อมูลปริมาณจราจร จำนวน 1 ชุดต่อทางแยก
- ชุดควบคุมไฟสัญญาณจราจร จำนวน 1 ชุดต่อทางแยก

โดยอุปกรณ์ต้องมีคุณลักษณะอย่างน้อย ดังนี้

1.2.1 ชุดอุปกรณ์ตรวจวัดปริมาณจราจรบริเวณทางแยก

เป็นอุปกรณ์สำหรับตรวจจับยานพาหนะ และคนเดินข้ามถนน สำหรับชุดควบคุมไฟสัญญาณจราจร โดยมีคุณลักษณะอย่างน้อย ดังนี้

1) เป็นอุปกรณ์ที่ใช้เทคโนโลยีแบบ Non-intrusive ที่ออกแบบสำหรับการตรวจจับยานพาหนะ และเก็บข้อมูลปริมาณจราจรที่ทางแยกโดยไม่กระทบต่อผิวจราจร
2) สามารถตรวจจับได้ทั้งในเวลากลางวันและกลางคืน
3) รองรับการเก็บข้อมูลจราจรของทางแยกได้ทุกทิศทางตามที่กำหนด
4) สามารถตรวจจับยานพาหนะบริเวณทางแยกพร้อมแยกประเภทยานพาหนะ ได้แก่ รถบรรทุก รถยนต์ รถจักรยานยนต์ ได้เป็นอย่างน้อย
5) สามารถตรวจจับคนข้ามถนนบริเวณทางแยก
6) ต้องได้มาตรฐาน NEMA 4X หรือ IP66 หรือดีกว่า และต้องผลิตจากวัสดุที่ไม่เกิดสนิม
7) รองรับการทำงานที่อุณหภูมิระหว่าง -20 องศาเซลเซียส ถึง 60 องศาเซลเซียส หรือดีกว่า
8) มี Ethernet Port อย่างน้อย 1 พอร์ต และสามารถรองรับการทำงานผ่านระบบเครือข่ายตามมาตรฐาน IPv4 หรือ IPv6 ได้

1.2.2 ชุดอุปกรณ์ตรวจวัดปริมาณจราจรที่ เข้า - ออก ทางแยก

เป็นอุปกรณ์สำหรับตรวจจับยานพาหนะเพื่อเก็บข้อมูลปริมาณจราจรที่มุ่งเข้าสู่ทางแยก และมุ่งออกจากทางแยก โดยมีคุณลักษณะอย่างน้อย ดังนี้

1) เป็นอุปกรณ์ที่ใช้เทคโนโลยีแบบ Non-intrusive ที่ออกแบบสำหรับการตรวจจับยานพาหนะ และเก็บข้อมูลปริมาณจราจรโดยไม่กระทบต่อผิวจราจร
2) สามารถตรวจจับได้ทั้งในเวลากลางวันและกลางคืน รองรับการตรวจจับยานพาหนะได้ไม่น้อยกว่า 4 ช่องจราจร ในเวลาเดียวกัน
3) สามารถตรวจจับยานพาหนะพร้อมแยกประเภทยานพาหนะ ได้แก่ รถบรรทุก รถยนต์ รถจักรยานยนต์ ได้เป็นอย่างน้อย
4) ต้องได้มาตรฐาน NEMA 4X หรือ IP66 หรือดีกว่า และต้องผลิตจากวัสดุที่ไม่เกิดสนิม รองรับกา
5) ทำงานที่อุณหภูมิระหว่าง -20 องศาเซลเซียส ถึง 60 องศาเซลเซียส หรือดีกว่า

1.2.3 ชุดประมวลผลข้อมูลปริมาณจราจร

เป็นอุปกรณ์สำหรับประมวลผลข้อมูลปริมาณจราจรบริเวณทางแยก และข้อมูลปริมาณจราจรที่เข้า-ออก ทางแยก โดยมีคุณลักษณะอย่างน้อย ดังนี้

1) สามารถประมวลผลข้อมูลปริมาณจราจรได้หลายทิศทางและช่องจราจรในเวลาเดียวกัน พร้อมกับความสามารถในการเก็บข้อมูลจราจร และตรวจจับการครอบครองพื้นที่ของยานพาหนะได้ รองรับการแยกประเภทยานพาหนะได้อย่างน้อย ดังนี้
   - รถจักรยานยนต์
   - รถยนต์นั่ง
   - รถบรรทุก
2) รองรับการส่ง Detector Output ไปยังตู้ควบคุมไฟสัญญาณจราจรได้ไม่ต่ำกว่า 24 ช่องสัญญาณ
3) รองรับการสื่อสารระยะไกล โดยสามารถตรวจสอบสภาพการจราจรบริเวณทางแยกได้ผ่านทางเครือข่ายอินเตอร์เน็ต
4) รองรับการทำงานที่อุณหภูมิระหว่าง -20 องศาเซลเซียส ถึง 60 องศาเซลเซียส หรือดีกว่า
5) สามารถโอนถ่ายข้อมูลจราจร เมื่อเชื่อมอุปกรณ์เก็บข้อมูลผ่านทางช่อง USB หรือเทียบเท่า และรองรับการโอนถ่ายข้อมูลปริมาณจราจรที่บันทึกที่ทางแยกจากระยะไกลเมื่อเชื่อมต่ออินเตอร์เน็ต

1.2.4 ชุดควบคุมไฟสัญญาณจราจร

ใช้สำหรับควบคุมไฟสัญญาณจราจรภายในตู้ควบคุมไฟสัญญาณจราจรบริเวณทางแยก โดยมีคุณลักษณะอย่างน้อย ดังนี้

1) ตู้ทำด้วยวัสดุที่มีความหนาไม่น้อยกว่า 1.20 มม. และมีการป้องกันการเกิดสนิม สำหรับติดตั้งอุปกรณ์สื่อสารเชื่อมโยงข้อมูลและ ระบบสำรองไฟฟ้าแบบติดตั้งกลางแจ้ง
2) ส่วนควบคุมหลักทำงานด้วยระบบไมโครคอนโทรลเลอร์ แบบ 16 bit หรือดีกว่า มีหน่วยความจำแบบ Flash Memory หรือดีกว่า
3) รองรับการตั้งโปรแกรมจังหวะวงรอบสัญญาณ และจังหวะไฟสัญญาณแบบอัตโนมัติได้ไม่น้อยกว่า 24 โปรแกรม โดยสามารถแยกโปรแกรมสำหรับวันปกติ (Weekdays) และวันเสาร์-อาทิตย์ (Weekends) เป็นอย่างน้อย
4) การตั้งโปรแกรมการทำงานสามารถทำได้ที่ส่วนควบคุมที่ตู้ไฟสัญญาณ และรองรับการตั้งโปรแกรมสั่งการทางไกล
5) การตั้งโปรแกรมการทำงาน สามารถทำได้ทั้งแบบอัตโนมัติ Adaptive, Vehicle Actuated (VA), Preset timing และแบบ Manual โดยเจ้าหน้าที่

6) ส่วนควบคุมมีจอแสดงผลชนิด (LCD) และแป้นกดสำหรับป้อนข้อมูลการทำงานติดอยู่ที่ตู้ควบคุมไฟสัญญาณจราจร
7) จอแสดงผลสามารถแสดงข้อความเป็นภาษาไทยได้ มีเมนูทางเลือกเป็นภาษาไทย โดยสามารถแสดงจังหวะไฟสัญญาณ (Signal Phase) วงรอบสัญญาณ (Cycle Time) โปรแกรมที่ใช้งานอยู่ในเวลา ณ ปัจจุบัน รวมถึงสถานะต่าง ๆ เช่น การควบคุมในปัจจุบันเป็นแบบอัตโนมัติหรือแบบ Manual เป็นต้น
8) สามารถรักษาโปรแกรมการทำงาน และฐานเวลา RTC (Real Time Clock) เมื่อไฟฟ้าดับ
9) มี Pilot Light ที่เป็นหลอด LED แสดงสีเขียว เหลือง และแดง จำลองหัวโคมเพื่อแสดงจังหวะไฟสัญญาณติดตั้งที่ตู้ควบคุม
10) ในกรณีใช้โปรแกรมการควบคุมไฟสัญญาณแบบอัตโนมัติ Adaptive ระบบควบคุมไฟสัญญาณใช้ข้อมูลจากชุดประมวลผลข้อมูลปริมาณจราจรมาใช้ในการปรับจังหวะไฟสัญญาณ เพื่อให้สอดคล้องกับปริมาณจราจรในเวลานั้น (Adaptive Signal Control) โดยสามารถกำหนดช่วงความยาวรอบสัญญาณไฟ ความยาวของไฟเขียวในแต่ละทิศทาง อัตราการไหลที่จุดอิ่มตัวของแต่ละกลุ่มจราจร ค่าเสียเวลาในการออกตัวของยานพาหนะเป็นอย่างน้อย เพื่อใช้เป็นตัวแปรประกอบการคำนวณไฟสัญญาณดังกล่าวด้วย
11) ในกรณีที่ทางแยกมีปริมาณจราจรเกินความจุ จนทำให้ปริมาณจราจรที่นับได้จากการผ่านทางแยกไม่สอดคล้องกับความเป็นจริง ระบบต้องสามารถนำข้อมูลระยะเวลาในการเดินทางของยานพาหนะในแต่ละทิศทางการเคลื่อนตัว (Movements) หรือข้อมูลอื่น ๆ มาปรับความยาวของจังหวะไฟสัญญาณให้มีความเหมาะสมกับปริมาณจราจรในแต่ละทิศทาง
12) สามารถตรวจสอบการทำงานของอุปกรณ์ภายในตู้ และสามารถแจ้งเตือนผ่านระบบเครือข่ายสื่อสารโดยอัตโนมัติ หากตรวจพบความผิดปกติ
13) ในกรณีที่อุปกรณ์เก็บข้อมูลปริมาณจราจร หรือชุดประมวลผลข้อมูลปริมาณจราจรมีปัญหา ระบบจะต้องปรับการทำงานจากโหมดการทำงานแบบ Adaptive เป็นแบบ Fixed time ได้โดยอัตโนมัติ โดยไม่กระทบกับการจราจรที่ทางแยก
14) สามารถเชื่อมต่อ และส่งข้อมูลปริมาณจราจรในลักษณะ Turning Movement Count รวมถึง log ข้อมูลการทำงาน และรอบการเปิดไฟสัญญาณของตู้ควบคุมกลับมายังระบบแม่ข่ายของศูนย์บริหารจัดการจราจรและอุบัติเหตุ กรมทางหลวงได้
15) สามารถสำรองข้อมูลตามข้อ (14) ภายในตู้ได้ต่อเนื่องอย่างน้อย 1 เดือน
16) ในกรณีที่ใช้ Image Processing ต้องสามารถบันทึกข้อมูลภาพเคลื่อนไหวที่ทางแยกได้อย่างน้อย 7 วัน โดยสามารถเรียกดูข้อมูลและภาพเคลื่อนไหวแบบเป็นปัจจุบันหรือย้อนหลังทางไกลได้

17) รองรับการเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ตผ่านทาง TCP/IP และ 3G หรือดีกว่า

18) มีอุปกรณ์ป้องกันไฟกระชากและฟ้าผ่าและมีอุปกรณ์ปรับแรงดันไฟฟ้าอัตโนมัติ

19) ต้องมีระบบสำรองไฟในตัว โดยต้องสามารถทำงานในโหมดการทำงานปกติ และเพียงพอต่อการขับดวงโคมทั้งหมดของทางแยกได้ต่อเนื่องอย่างน้อยเป็นเวลา 30 นาที ในกรณีที่ระบบไฟฟ้าหน้างานขัดข้อง หรือใช้การไม่ได้

1.3 ระบบควบคุมไฟสัญญาณจราจรแบบปรับเปลี่ยนอัตโนมัติ สำหรับกลุ่มทางแยกที่สัมพันธ์กัน (Co-ordinated Intersection)

ชุดอุปกรณ์สำหรับระบบไฟสัญญาณจราจรแบบปรับเปลี่ยนอัตโนมัติ สำหรับกลุ่มทางแยกที่สัมพันธ์กัน ที่ติดตั้งบนสายทางตามรายละเอียดในเอกสารแนบ 1 ประกอบด้วย

- ชุดอุปกรณ์ตรวจวัดปริมาณจราจรบริเวณทางแยก
  จำนวนตามรายละเอียดในเอกสารแนบ 1
- ชุดอุปกรณ์ตรวจวัดข้อมูลปริมาณจราจรที่ เข้า-ออก ทางแยก
  จำนวนตามรายละเอียดในเอกสารแนบ 1
- ชุดประมวลผลข้อมูลปริมาณจราจร จำนวน 1 ชุดต่อทางแยก
- ชุดประมวลผลข้อมูลปริมาณจราจรกลุ่มทางแยกสัมพันธ์ จำนวน 1 ชุดต่อกลุ่มทางแยก
- ชุดควบคุมไฟสัญญาณจราจร จำนวน 1 ชุดต่อทางแยก

โดยอุปกรณ์ต้องมีคุณลักษณะอย่างน้อย ดังนี้

1.3.1 ชุดอุปกรณ์ตรวจวัดปริมาณจราจรบริเวณทางแยก

เป็นอุปกรณ์สำหรับตรวจจับยานพาหนะ สำหรับชุดควบคุมไฟสัญญาณจราจร โดยมีคุณลักษณะอย่างน้อย ดังนี้

1) เป็นอุปกรณ์ที่ใช้เทคโนโลยีแบบ Non-intrusive ที่ออกแบบสำหรับการตรวจจับยานพาหนะ และเก็บข้อมูลปริมาณจราจรที่ทางแยกโดยไม่กระทบต่อผิวจราจร
2) สามารถตรวจจับได้ ทั้งในเวลากลางวันและกลางคืน
3) รองรับการเก็บข้อมูลจราจรของทางแยกได้ทุกทิศทางตามที่กำหนด
4) สามารถตรวจจับยานพาหนะบริเวณทางแยกพร้อมแยกประเภทยานพาหนะ ได้แก่ รถบรรทุก รถยนต์ รถจักรยานยนต์ ได้เป็นอย่างน้อย
5) สามารถตรวจจับคนข้ามถนนบริเวณทางแยก
6) ต้องได้มาตรฐาน NEMA 4X หรือ IP66 หรือดีกว่า และต้องผลิตจากวัสดุที่ไม่เกิดสนิม
7) รองรับการทำงานที่อุณหภูมิระหว่าง -20 องศาเซลเซียส ถึง 60 องศาเซลเซียส หรือดีกว่า

8) มี Ethernet Port อย่างน้อย 1 พอร์ต และสามารถรองรับการทำงานผ่านระบบเครือข่ายตามมาตรฐาน IPv4 หรือ IPv6 ได้

1.3.2 ชุดอุปกรณ์ตรวจวัดปริมาณจราจรที่ เข้า - ออก ทางแยก

เป็นอุปกรณ์สำหรับตรวจจับยานพาหนะเพื่อเก็บข้อมูลปริมาณจราจรที่มุ่งเข้าสู่ทางแยก และมุ่งออกจากทางแยก โดยมีคุณลักษณะอย่างน้อย ดังนี้

1) เป็นอุปกรณ์ที่ใช้เทคโนโลยีแบบ Non-intrusive ที่ออกแบบสำหรับการตรวจจับยานพาหนะ และเก็บข้อมูลปริมาณจราจรโดยไม่กระทบต่อผิวจราจร
2) สามารถตรวจจับได้ ทั้งในเวลากลางวันและกลางคืน รองรับการตรวจจับยานพาหนะได้ไม่น้อยกว่า 4 ช่องจราจรในเวลาเดียวกัน
3) สามารถตรวจจับยานพาหนะพร้อมแยกประเภทยานพาหนะ ได้แก่ รถบรรทุก รถยนต์ รถจักรยานยนต์ ได้เป็นอย่างน้อย
4) ต้องได้มาตรฐาน NEMA 4X หรือ IP66 หรือดีกว่า และต้องผลิตจากวัสดุที่ไม่เกิดสนิม
5) รองรับการทำงานที่อุณหภูมิระหว่าง -20 องศาเซลเซียส ถึง 60 องศาเซลเซียส หรือดีกว่า

1.3.3 ชุดประมวลผลข้อมูลปริมาณจราจร

เป็นอุปกรณ์สำหรับประมวลผลข้อมูลปริมาณจราจรบริเวณทางแยก และข้อมูลปริมาณจราจรที่เข้า-ออก ทางแยก โดยมีคุณลักษณะอย่างน้อย ดังนี้

1) สามารถประมวลผลข้อมูลปริมาณจราจรได้หลายทิศทางและช่องจราจรในเวลาเดียวกัน พร้อมกับความสามารถในการเก็บข้อมูลจราจร และตรวจจับการครอบครองพื้นที่ของยานพาหนะได้ รองรับการแยกประเภทยานพาหนะได้อย่างน้องดังนี้
   - รถจักรยานยนต์
   - รถยนต์นั่ง
   - รถบรรทุก
2) รองรับการส่ง Detector Output ไปยังตู้ควบคุมไฟสัญญาณจราจรได้ไม่ต่ำกว่า 24 ช่องสัญญาณ
3) รองรับการสื่อสารระยะไกล โดยสามารถตรวจสอบสภาพการจราจรบริเวณทางแยกได้ผ่านทางเครือข่ายอินเตอร์เน็ต
4) รองรับการทำงานที่อุณหภูมิระหว่าง -20 องศาเซลเซียส ถึง 60 องศาเซลเซียส หรือดีกว่า
5) สามารถโอนถ่ายข้อมูลจราจร เมื่อเชื่อมอุปกรณ์เก็บข้อมูลผ่านทางช่อง USB หรือเทียบเท่า และรองรับการโอนถ่ายข้อมูลปริมาณจราจรที่บันทึกที่ทางแยกจากระยะไกลเมื่อเชื่อมต่ออินเตอร์เน็ต

1.3.4 ชุดอุปกรณ์ประมวลผลข้อมูลการจราจรสำหรับระบบควบคุมไฟสัญญาณจราจรแบบปรับเปลี่ยนอัตโนมัติ (Adaptive Traffic Signal Control) สำหรับกลุ่มทางแยกที่สัมพันธ์กัน

เป็นอุปกรณ์สำหรับประมวลผลข้อมูลปริมาณจราจรบริเวณทางแยก และข้อมูลปริมาณจราจรที่เข้าสู่ทางแยกของแต่ละทางแยกในกลุ่มทางแยกสัมพันธ์ เพื่อรองรับการคำนวณการปรับไฟสัญญาณจราจรของทั้งกลุ่มทางแยกให้สัมพันธ์กัน และเหมาะสมกับปริมาณจราจร ณ ขณะนั้น โดยมีคุณลักษณะอย่างน้อย ดังนี้

1) รองรับการประมวลผลข้อมูลปริมาณจราจรจากทุกทางแยกในกลุ่มทางแยกสัมพันธ์ โดยสามารถประมวลผลข้อมูลปริมาณจราจรจากชุดอุปกรณ์ตรวจวัดปริมาณจราจรบริเวณทางแยกและชุดอุปกรณ์ตรวจวัดปริมาณจราจรที่ เข้า-ออก ทางแยกเพื่อประมาณหาจำนวนรถที่อยู่ในแถวคอย หรือความยาวแถวคอยของแต่ละทิศทางในแต่ละทางแยกได้
2) รองรับการประมวลผลข้อมูลเพื่อปรับไฟสัญญาณจราจรของทั้งกลุ่มทางแยกให้สัมพันธ์กัน และเหมาะสมกับปริมาณจราจร ณ ขณะนั้น โดยคำนึงถึงความยาวแถวคอยและความล่าช้า (delay) เฉลี่ยของกลุ่มทางแยกให้มีค่าน้อยที่สุด
3) รองรับการสื่อสารระยะไกล โดยสามารถตรวจสอบสภาพการจราจรบริเวณทางแยกได้ผ่านทางเครือข่ายอินเตอร์เน็ต
4) รองรับการทำงานที่อุณหภูมิระหว่าง -20 องศาเซลเซียส ถึง 60 องศาเซลเซียส หรือดีกว่า

1.3.5 ชุดควบคุมไฟสัญญาณจราจร

ใช้สำหรับควบคุมไฟสัญญาณจราจรภายในตู้ควบคุมไฟสัญญาณจราจรบริเวณทางแยก โดยมีคุณลักษณะอย่างน้อย ดังนี้

1) ตู้ทำด้วยวัสดุที่มีความหนาไม่น้อยกว่า 1.2 มม. และมีการป้องกันการเกิดสนิม สำหรับติดตั้งอุปกรณ์สื่อสารเชื่อมโยงข้อมูลและ ระบบสำรองไฟฟ้าแบบติดตั้งกลางแจ้ง
2) ส่วนควบคุมหลักทำงานด้วยระบบไมโครคอนโทรลเลอร์ แบบ 16 bit หรือดีกว่า มีหน่วยความจำแบบ Flash Memory
3) รองรับการตั้งโปรแกรมจังหวะวงรอบสัญญาณ และจังหวะไฟสัญญาณแบบอัตโนมัติได้ไม่น้อยกว่า 24 โปรแกรม โดยสามารถแยกโปรแกรมสำหรับวันปกติ (Weekdays) และวันเสาร์-อาทิตย์ (Weekends) เป็นอย่างน้อย
4) การตั้งโปรแกรมการทำงานสามารถทำได้ที่ส่วนควบคุมที่ตู้ไฟสัญญาณ และรองรับการตั้งโปรแกรมสั่งการทางไกล

5) การตั้งโปรแกรมการทำงาน สามารถทำได้ทั้งแบบอัตโนมัติ Adaptive, Vehicle Actuated (VA), Preset timing และแบบ Manual โดยเจ้าหน้าที่
6) ส่วนควบคุมมีจอแสดงผลชนิด (LCD) และแป้นกดสำหรับป้อนข้อมูลการทำงานติดอยู่ที่ตู้ควบคุมไฟสัญญาณจราจร
7) จอแสดงผลสามารถแสดงข้อความเป็นภาษาไทยได้ มีเมนูทางเลือกเป็นภาษาไทย โดยสามารถแสดงจังหวะไฟสัญญาณ (Signal Phase), วงรอบสัญญาณ (Cycle Time) โปรแกรมที่ใช้งานอยู่ในเวลา ณ ปัจจุบัน รวมถึงสถานะต่าง ๆ เช่น การควบคุมในปัจจุบันเป็นแบบอัตโนมัติหรือแบบ Manual เป็นต้น
8) สามารถรักษาโปรแกรมการทำงาน และฐานเวลา RTC (Real Time Clock) เมื่อไฟฟ้าดับ
9) มี Pilot Light ที่เป็นหลอดLED แสดงสีเขียว, เหลือง และแดงจำลองหัวโคมเพื่อแสดงจังหวะไฟสัญญาณติดตั้งที่ตู้ควบคุม
10) ในกรณีใช้โปรแกรมการควบคุมไฟสัญญาณแบบอัตโนมัติ Adaptive ระบบควบคุมไฟสัญญาณใช้ข้อมูลจากชุดประมวลผลข้อมูลปริมาณจราจรมาใช้ในการปรับจังหวะไฟสัญญาณ เพื่อให้สอดคล้องกับปริมาณจราจรในเวลานั้น (Adaptive Traffic Signal Control) โดยสามารถกำหนดช่วงความความยาวของรอบไฟสัญญาณ (ต่ำสุด / สูงสุด) ความยาวของ ไฟเขียวขั้นต่ำในแต่ละทิศทาง (Minimum Green Time) อัตราการไหลที่จุดอิ่มตัวของแต่ละกลุ่มของช่องจราจร (Saturation Flow Rate) ค่าเสียเวลาในการออกตัวของยานพาหนะ (Start-up Loss Time) เป็นอย่างน้อย เพื่อใช้เป็นตัวแปรประกอบการคำนวณไฟสัญญาณดังกล่าวด้วย
11) ในกรณีที่ทางแยกมีปริมาณจราจรเกินความจุ จนทำให้ปริมาณจราจรที่นับได้จากการผ่านทางแยกไม่สอดคล้องกับความเป็นจริง ระบบต้องสามารถนำข้อมูลระยะเวลาในการเดินทางของยานพาหนะในแต่ละทิศทางการเคลื่อนตัว (Movements) หรือข้อมูลอื่น ๆ มาปรับความยาวของจังหวะไฟสัญญาณให้มีความเหมาะสมกับปริมาณจราจรในแต่ละทิศทาง
12) สามารถควบคุมไฟสัญญาณจราจรมากกว่า 2 ทางแยกขึ้นไปพร้อมกัน ชุดควบคุมไฟสัญญาณต้องสามารถรองรับการทำงาน และทำการคำนวณจังหวะไฟสัญญาณที่สอดคล้องกัน (Co-ordination) โดยที่แต่ละทางแยกยังคงสามารถทำงานในระบบ Adaptive และรักษา offset ระหว่างทางแยกได้ และรองรับการทำงานเพื่อไม่ให้มีการบล็อกทางแยกในกรณีที่ความยาวของแถวคอยเต็มหรือใกล้เต็มช่วงระหว่างทางแยก (Midblock) ที่มีระยะสั้น โดยอาศัยข้อมูลที่ได้จากอุปกรณ์ตรวจนับปริมาณจราจรเข้า-ออกทางแยก

13) สามารถตรวจสอบการทำงานของอุปกรณ์ภายในตู้ และสามารถแจ้งเตือนผ่านระบบเครือข่ายสื่อสารโดยอัตโนมัติ หากตรวจพบความผิดปกติ

14) ในกรณีที่อุปกรณ์เก็บข้อมูลปริมาณจราจร หรือชุดประมวลผลข้อมูลปริมาณจราจรมีปัญหาระบบจะต้องปรับการทำงานจากโหมดการทำงานแบบ Adaptive เป็นแบบ Fixed time ได้โดยอัตโนมัติ โดยไม่กระทบกับการจราจรที่ทางแยก

15) สามารถเชื่อมต่อ และส่งข้อมูลปริมาณจราจรในลักษณะ Turning Movement Count รวมถึง log ข้อมูลการทำงาน และรอบการเปิดไฟสัญญาณของชุดควบคุมกลับมายังระบบแม่ข่ายของศูนย์บริหารจัดการจราจรและอุบัติเหตุได้

16) สามารถสำรองข้อมูลตามข้อ (14) ภายในตู้ได้ต่อเนื่องอย่างน้อย 1 เดือน

17) ในกรณีที่ใช้ชุดอุปกรณ์เก็บข้อมูลปริมาณจราจรชนิด Image Processing ต้องสามารถบันทึกข้อมูลภาพเคลื่อนไหวที่ทางแยกได้อย่างน้อย 7 วัน โดยสามารถเรียกดูข้อมูลและภาพเคลื่อนไหวแบบเป็นปัจจุบันหรือย้อนหลังทางไกลได้

18) รองรับการเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ตผ่านทาง TCP/IP และ 3G หรือดีกว่า

19) มีอุปกรณ์ป้องกันสัญญาณรบกวน ไฟกระชาก และฟ้าผ่า

20) ต้องมีระบบสำรองไฟในตัว โดยต้องสามารถทำงานในโหมดการทำงานปกติ และเพียงพอต่อการขับดวงโคมทั้งหมดของทางแยกได้ต่อเนื่องอย่างน้อยเป็นเวลา 30 นาที ในกรณีที่ระบบไฟฟ้าหน้างานขัดข้อง หรือใช้การไม่ได้

1.4 ระบบงานกลางสำหรับระบบควบคุมไฟสัญญาณจราจรแบบปรับเปลี่ยนอัตโนมัติ

ระบบงานกลางจะต้องทำงานได้ไม่น้อยกว่ารายละเอียดดังนี้

1) สามารถแสดงข้อมูลตำแหน่งทางแยกที่ติดตั้งระบบไฟสัญญาณจราจรแบบปรับเปลี่ยนอัตโนมัติบนแผนที่ได้
2) สามารถตรวจสอบการทำงานของระบบควบคุมไฟสัญญาณจราจรแบบปรับเปลี่ยนอัตโนมัติได้ เช่น สถานะการทำงานของอุปกรณ์ต่าง ๆ ในระบบ รวมถึงการแจ้งเตือนความผิดปกติ, รอบไฟสัญญาณที่ระบบคำนวณได้ และรูปแบบเฟสไฟสัญญาณจราจรในขณะนั้น
3) สามารถตรวจสอบปริมาณจราจรบริเวณทางแยก และปริมาณจราจรที่เข้าสู่ทางแยกได้
4) สามารถแสดงรายงานในลักษณะข้อมูลเชิงสถิติได้ดังต่อไปนี้

   <u>สำหรับทางแยกเดี่ยว (Isolated Intersection)</u>

   (a) รายงานปริมาณจราจรเข้าสู่ทางแยกในแต่ละทิศทางรายชั่วโมง และรายวัน

   (b) รายงานปริมาณจราจรแบบแสดงทิศทางการเคลื่อนตัว (Turning Movement Count) เป็นรายชั่วโมง และรายวัน

   (c) รายงานโหมดการทำงานของระบบสัญญาณไฟ รวมถึงรอบสัญญาณไฟ (Cycle Time) ระยะเวลาไฟเขียวของแต่ละเฟส (Green Time) ทุกรอบของการทำงาน เป็นรายวัน

   (d) รายงานปริมาณแยกประเภทที่ทางแยก คือ รถจักรยานยนต์ รถยนต์นั่ง 4 ล้อ และรถบรรทุก ของแต่ละทิศทางได้เป็นรายชั่วโมง และรายวัน

   <u>สำหรับกลุ่มทางแยกที่สัมพันธ์กัน (Co-ordinated Intersections)</u>

   (a) รายงานปริมาณจราจรเข้าสู่ทางแยกในแต่ละทิศทางรายชั่วโมง และรายวัน

   (b) รายงานปริมาณจราจรแบบแสดงทิศทางการเคลื่อนตัว (Turning Movement Count) เป็นรายชั่วโมง และรายวัน

   (c) รายงานโหมดการทำงานของระบบสัญญาณไฟ รวมถึงรอบสัญญาณไฟ (Cycle Time) ระยะเวลาไฟเขียวของแต่ละเฟส (Green Time) ทุกรอบของการทำงาน เป็นรายวัน

   (d) รายงานปริมาณแยกประเภทที่ทางแยก คือ รถจักรยานยนต์ รถยนต์นั่ง 4 ล้อ และรถบรรทุก ของแต่ละทางแยกได้เป็นรายชั่งโมง และรายวัน
5) สามารถจัดเก็บ Log File เพื่อบันทึกการทำงานของผู้ใช้งานทุกคน และการทำงานที่เกิดขึ้นจากตัวระบบเองได้
6) สามารถกำหนดสิทธิการเข้าถึงและสิทธิการควบคุมของผู้ใช้งานผ่านระบบงานได้

บทที่ 2
ข้อกำหนดคุณลักษณะ ระบบไฟสัญญาณจราจรอัจฉริยะบริเวณทางม้าลาย (Smart Crosswalk)

2.1 ระบบไฟสัญญาณจราจรอัจฉริยะบริเวณทางม้าลาย

ระบบที่ช่วยเพิ่มความปลอดภัยให้กับผู้ใช้ทางข้ามบริเวณทางม้าลาย โดยใช้ไฟสัญญาณจราจรพร้อมเทคโนโลยีตรวจจับยวดยานและคนข้ามในช่วงบริเวณทางข้าม เพื่อประมวลระยะเวลาข้ามที่เหมาะสมสำหรับคนข้ามและการหยุดรถปลอดภัย โดยระบบสามารถตรวจจับการฝ่าฝืนไฟสัญญาณในบริเวณทางข้ามได้ด้วย

หลักการทำงานของระบบนี้คือ มีการติดตั้งอุปกรณ์สำหรับตรวจวัดสภาพจราจรก่อนถึงทางข้าม และตรวจจับคนเดินข้ามถนน โดยเมื่อมีผู้ข้ามกดปุ่มบริเวณปุ่มกดไฟสัญญาณจราจรคนข้ามถนน เพื่อรอข้ามถนน อุปกรณ์ตรวจวัดจะตรวจวัดช่องว่างระหว่างรถ (Gap) และความเร็วรถ (Speed) ก่อนถึงทางข้าม และคำนวณเพื่อหาช่องว่างที่เพียงพอสำหรับการข้าม และให้ผู้ขับขี่ยวดยานสามารถหยุดได้อย่างปลอดภัย จากนั้นระบบจะให้สัญญาณไฟเขียวให้คนเดินข้ามถนนให้เพียงพอต่อการข้ามตามความเร็วของผู้ข้ามและจำนวนผู้ข้าม และเมื่อหากข้ามเสร็จแล้ว ระบบก็จะให้สัญญาณไฟเขียวให้รถสามารถผ่านทางข้ามอัตโนมัติ นอกจากนี้หากพบว่ามีการฝ่าฝืนไฟสัญญาณ ระบบจะมีการบันทึกข้อมูลทะเบียนยานพาหนะที่ฝ่าฝืนและส่งข้อมูลต่อไปยังเจ้าหน้าที่ตำรวจเพื่อดำเนินการบังคับใช้กฎหมายต่อไป

ชุดอุปกรณ์สำหรับระบบไฟสัญญาณจราจรอัจฉริยะบริเวณทางม้าลายที่ติดตั้งบนสายทางตามรายละเอียดในเอกสารแนบ 1 ประกอบด้วย

- ชุดควบคุมไฟสัญญาณจราจร จำนวน 1 ชุด
- อุปกรณ์ตรวจจับคนข้าม
  จำนวน 3 ชุด สำหรับ 6 ช่องจราจร หรือจำนวน 4 ชุด สำหรับ 8 ช่องจราจร
- อุปกรณ์ตรวจจับยานพาหนะ จำนวน 1 ชุดต่อ 4 ช่องจราจรขึ้นไป
- กล้องโทรทัศน์วงจรปิดชนิดเครือข่าย แบบมุมมองคงที่สำหรับติดตั้งภายนอกอาคาร สำหรับใช้ในงานรักษาความปลอดภัยทั่วไปและงานอื่น ๆ จำนวน 1 ชุดต่อทิศทาง
- ชุดประมวลผลระบบไฟสัญญาณจราจรอัจฉริยะบริเวณทางม้าลายจำนวน 1 ชุด
- ชุดอุปกรณ์ถ่ายภาพป้ายทะเบียนรถฝ่าฝืนไฟสัญญาณจราจร จำนวน 1 ชุดต่อ 2 ช่องจราจร
- ชุดอุปกรณ์ประมวลผลการอ่านป้ายทะเบียน จำนวน 1 ชุด

โดยอุปกรณ์ต้องมีคุณลักษณะอย่างน้อย ดังนี้

2.2 ชุดควบคุมไฟสัญญาณจราจร

ใช้สำหรับควบคุมไฟสัญญาณจราจรภายในตู้ควบคุมไฟสัญญาณจราจรบริเวณทางข้าม โดยมีคุณลักษณะอย่างน้อย ดังนี้

1) สามารถตั้งโปรแกรมการทำงานได้ทั้งที่ส่วนควบคุมที่ตู้ไฟสัญญาณ และตั้งโปรแกรมการทำงานผ่านการสั่งการทางไกล
2) สามารถตรวจสอบการทำงานของอุปกรณ์ภายในตู้ และสามารถแจ้งเตือนผ่านระบบเครือข่ายสื่อสารโดยอัตโนมัติ หากตรวจพบความผิดปกติ
3) มีอุปกรณ์ป้องกันสัญญาณรบกวน ไฟกระชาก ฟ้าผ่า
4) สามารถสำรองข้อมูลภายในตู้เพื่อรองรับการบันทึกข้อมูลปริมาณจราจร ข้อมูลคนข้าม ข้อมูลภาพจากชุดอุปกรณ์ตรวจสอบสภาพจราจร และ log ข้อมูลการทำงานได้ต่อเนื่องอย่างน้อย 1 เดือน
5) สามารถตั้งค่าการทำงานของระบบผ่านระบบเครือข่ายสื่อสารได้
6) สามารถปรับเปลี่ยนไฟสัญญาณจราจรสำหรับยานพาหนะและคนข้ามให้สัมพันธ์กับสภาพจราจรและพฤติกรรมการข้ามแบบอัตโนมัติได้
7) ตู้ทำด้วยโลหะอลูมิเนียม มีความหนาไม่น้อยกว่า 2 มม. สำหรับติดตั้งอุปกรณ์สื่อสารเชื่อมโยงข้อมูลและระบบสำรองไฟฟ้าแบบติดตั้งกลางแจ้ง
8) มีการป้องกันน้ำเข้าภายในตู้ เพื่อป้องกันอุปกรณ์ภายในเสียหาย
9) สามารถติดตั้งตู้เข้ากับเสาเหล็กหรือเสาประเภทอื่น ๆ ได้เป็นอย่างดี มั่นคงแข็งแรงมีช่องระบบระบายอากาศแบบป้องกันน้ำเข้าได้เป็นอย่างดี

2.3 อุปกรณ์ตรวจจับคนข้าม

ใช้สำหรับตรวจจับคนข้ามและเก็บข้อมูลพฤติกรรมของคนเดินข้ามของชุดควบคุมไฟสัญญาณจราจร โดยมีคุณลักษณะอย่างน้อย ดังนี้

1) เป็นเทคโนโลยี non-intrusive ที่ไม่ต้องติดตั้งบนพื้นผิวถนน
2) สามารถทำงานได้ในทุกสภาพอากาศ ทั้งในเวลากลางวันและกลางคืน
3) รองรับการเชื่อมต่อได้ทั้งแบบ Ethernet 10/100 MBps และ WIFI IEEE 802.11 หรือดีกว่า
4) รองรับขนาดภาพ 1080 x 1920 HD หรือดีกว่า
5) รองรับ Streaming Video
6) รองรับพื้นที่ตรวจจับสูงสุด 8 โซน หรือดีกว่า
7) สามารถตรวจจับคนข้ามหรือยานพาหนะ
8) สามารถตรวจจับคนรอข้ามและคนกำลังข้าม
9) สามารถนับจำนวนคนข้าม
10) สามารถระบุทิศทางในการข้าม

2.4 อุปกรณ์ตรวจจับยานพาหนะ

ใช้สำหรับตรวจจับยานพาหนะของชุดควบคุมไฟสัญญาณจราจร โดยมีคุณลักษณะอย่างน้อย ดังนี้

1) เป็นเทคโนโลยี non-intrusive ที่ไม่ต้องติดตั้งบนพื้นผิวถนน
2) สามารถตรวจจับยานพาหนะได้สูงสุดในระยะ 55 เมตร จากตัวอุปกรณ์ หรือดีกว่า
3) สามารถตรวจจับยานพาหนะได้ไม่น้อยกว่า 4 ช่องจราจร
4) สามารถตรวจจับยานพาหนะได้ไม่น้อยกว่า 4 ประเภท
5) สามารถตรวจจับความเร็วยานพาหนะสูงสุด 180 กม/ชม. หรือดีกว่า
6) รองรับการตรวจจับได้ทั้งสองทิศทางจราจร (Approaching & Departing) หรือดีกว่า
7) มีการเชื่อมต่ออุปกรณ์ผ่าน Ethernet Port หรือ RS-485 อย่างน้อย 1 พอร์ต
8) รองรับการทำงานที่อุณหภูมิ -20 ถึง 60 องศาเซลเซียส หรือดีกว่า
9) เป็นอุปกรณ์สามารถติดตั้งภายนอกอาคาร รองรับ IP67 หรือดีกว่า

2.5 กล้องโทรทัศน์วงจรปิดชนิดเครือข่าย แบบมุมมองคงที่สำหรับติดตั้งภายนอกอาคาร สำหรับใช้ในงานรักษาความปลอดภัยทั่วไปและงานอื่น ๆ

ใช้ตรวจสอบสภาพจราจรบริเวณทางข้ามสำหรับระบบไฟสัญญาณจราจรอัจฉริยะบริเวณทางม้าลาย โดยมีคุณลักษณะอย่างน้อย ดังนี้

1) มีความละเอียดของภาพสูงสุดไม่น้อยกว่า 1,920x1,080 pixel หรือไม่น้อยกว่า 2,073,600 pixel
2) มี frame rate ไม่น้อยกว่า 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
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) สามารถใช้งานตามโปรโตคอล (Protocol) 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) สามารถทำงานได้ที่อุณหภูมิ -10 °C ถึง 50 °C เป็นอย่างน้อย

15) สามารถใช้งานกับมาตรฐาน HTTP, HTTPS, "NTP หรือ SNTP", SNMP , RTSP , IEEE802.1X ได้เป็นอย่างน้อย

16) มีช่องสำหรับบันทึกข้อมูลลงหน่วยความจำแบบ SD Card หรือ MicroSD Card หรือ Mini SD Card พร้อมหน่วยความจำไม่น้อยกว่า 256 GB

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

18) ได้รับมาตรฐานด้านความปลอดภัยต่อผู้ใช้งาน

19) ผู้ผลิตต้องได้รับมาตรฐานด้านระบบการจัดการสิ่งแวดล้อม

20) ผู้ผลิตต้องได้รับมาตรฐานด้านการบริหารจัดการหรือบริหารงานที่มีคุณภาพ

2.6 ชุดอุปกรณ์ถ่ายภาพป้ายทะเบียนรถฝ่าฝืนไฟสัญญาณจราจร

ใช้สำหรับถ่ายป้ายทะเบียนรถที่ฝ่าฝืนไฟสัญญาณจราจร โดยมีคุณลักษณะอย่างน้อย ดังนี้

1) สามารถถ่ายภาพป้ายทะเบียนในเวลากลางวันและกลางคืนได้

2) มีหลอดไฟอินฟราเรดติดตั้งมาพร้อมกับตัวกล้องเพื่อให้กล้องสามารถจับภาพแผ่นป้ายทะเบียนรถได้แม้ในเวลากลางคืน

3) มี Image Sensor เป็นแบบ CCD ขนาด ไม่น้อยกว่า 1/3 นิ้ว และ Effective Pixels ไม่น้อยกว่า 1920 X 1080 (H x V)

4) ชุดหุ้มกล้องออกแบบมาสำหรับใช้งานภายนอกอาคารโดยเฉพาะ มีความแข็งแรงทนทาน และมีมาตรฐานการป้องกันฝุ่นและน้ำที่ระดับ IP66 หรือ NEMA-4X เป็นอย่างน้อย

5) สามารถใช้งานในช่วงอุณหภูมิ 0 ถึง 50 องศาเซลเซียส หรือดีกว่า

2.7 ชุดอุปกรณ์ประมวลผลการอ่านป้ายทะเบียน

ใช้ประมวลผลข้อมูลของรถที่ฝ่าฝืนไฟสัญญาณจราจร โดยมีคุณลักษณะอย่างน้อย ดังนี้

1) สามารถตรวจจับภาพและอ่านป้ายทะเบียนรถได้แบบอัตโนมัติ
2) ระบบสามารถนำภาพถ่ายป้ายทะเบียนรถมาประมวลผลเพื่อแสดงเป็นตัวเลขและตัวอักษรได้
3) ระบบสามารถแสดงภาพถ่ายรถ, ภาพถ่ายป้ายทะเบียนรถ พร้อมระบุช่องทางเดินรถและสถานที่ได้
4) รองรับการเชื่อมต่อระบบเครือข่าย (Network interface) แบบ 10/100/1000 Base-T
5) มีการบันทึกข้อมูลได้ต่อเนื่องอย่างน้อย 1 เดือน

2.8 ชุดอุปกรณ์ประมวลผลระบบไฟสัญญาณจราจรอัจฉริยะบริเวณทางม้าลาย

เป็นอุปกรณ์สำหรับประมวลผลข้อมูล สำหรับชุดระบบควบคุมไฟสัญญาณจราจรสำหรับคนข้าม โดยมีคุณลักษณะอย่างน้อย ดังนี้

1) สามารถเชื่อมต่อและจัดเก็บข้อมูลไปยังระบบส่วนกลางผ่าน API ได้
2) สามารถแสดงสถานะไฟจราจรภายในชุดอุปกรณ์ประมวลผล
3) สามารถประมวลผลจากข้อมูลที่ได้จากอุปกรณ์ตรวจวัดสภาพจราจรและคนข้ามเพื่อให้ไฟสัญญาณสำหรับยานพาหนะและคนข้ามอย่างเหมาะสมได้อัตโนมัติ
4) สามารถแยกประเภทยานพาหนะที่ทางข้ามได้
5) สามารถจัดเก็บข้อมูลจราจรจากอุปกรณ์ตรวจจับคนข้ามและอุปกรณ์ตรวจจับยานพาหนะได้
6) สามารถจัดเก็บระยะเวลารอข้าม และระยะเวลาในการข้ามได้
7) สามารถจัดเก็บข้อมูลยานพาหนะที่ฝ่าฝืนไฟสัญญาณได้ดีทั้งในเวลากลางวัน และกลางคืนพร้อมรูปภาพยานพาหนะที่ฝ่าฝืนสัญญาณไฟจราจรได้
8) มีหน่วยความจำขนาดไม่น้อยกว่า 16 GB
9) รองรับการทำงานได้ที่อุณหภูมิ -10 ถึง 50 องศาเซลเซียส หรือดีกว่า
10) รองรับการเชื่อมต่อระบบเครือข่าย (Network interface) แบบ 10/100/1000 Base-T หรือดีกว่า
11) รองรับการส่งข้อมูลผ่าน HTTP protocol หรือดีกว่า
12) อุปกรณ์ได้รับมาตรฐาน CE หรือ FCC ได้เป็นอย่างน้อย

2.9 ระบบงานกลางสำหรับระบบไฟสัญญาณจราจรอัจฉริยะบริเวณทางม้าลาย

ระบบงานกลางจะต้องทำงานได้ไม่น้อยกว่ารายละเอียดดังนี้

1) สามารถแสดงข้อมูลตำแหน่งทางข้ามที่ติดตั้งระบบไฟสัญญาณจราจรอัจฉริยะบริเวณทางม้าลายบนแผนที่ได้
2) สามารถตรวจสอบการทำงานของระบบควบคุมไฟสัญญาณจราจรอัจฉริยะบริเวณทางม้าลายได้
3) สามารถตรวจสอบปริมาณคนข้าม ระยะเวลารอข้าม และระยะเวลาที่ใช้ในการข้ามได้
4) สามารถตรวจสอบปริมาณจราจร และความเร็วเฉลี่ยได้
5) สามารถแสดงรูปภาพยานพาหนะที่ฝ่าฝืนสัญญาณไฟจราจรได้
6) สามารถแสดงสภาพทางข้ามปัจจุบันในรูปแบบภาพหรือวิดีโอได้
7) สามารถแสดงรายงานในลักษณะข้อมูลเชิงสถิติได้ดังต่อไปนี้
    a) รายงานข้อมูลปริมาณจราจร
    b) รายงานข้อมูลคนเดินข้าม
    c) รายงานการใช้ทางข้าม
    d) รายงานสรุปข้อมูลการฝ่าฝืนไฟสัญญาณคนเดินข้าม
8) สามารถจัดเก็บ Log File เพื่อบันทึกการทำงานของผู้ใช้งานทุกคน และการทำงานที่เกิดขึ้นจากตัวระบบเองได้
9) สามารถกำหนดสิทธิการเข้าถึงและสิทธิการควบคุมของผู้ใช้งานผ่านระบบงานได้

บทที่ 3
ข้อกำหนดคุณลักษณะงานอุปกรณ์ภายใต้ศูนย์การบริหารจัดการจราจรและอุบัติเหตุ กรมทางหลวง

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

3.1 เครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่าย แบบที่ 2

1) มีหน่วยประมวลผลกลาง (CPU) แบบ 16 แกนหลัก (16 core) หรือดีกว่า สำหรับคอมพิวเตอร์แม่ข่าย (Server) โดยเฉพาะและมีความเร็วสัญญาณนาฬิกาพื้นฐานไม่น้อยกว่า 2.9 GHz จำนวนไม่น้อยกว่า 2 หน่วย
2) หน่วยประมวลผลกลาง (CPU) รองรับการประมวลผลแบบ 64 bit มีหน่วยความจำแบบ Cache Memory รวมในระดับ (Level) เดียวกันไม่น้อยกว่า 24 MB
3) มีหน่วยความจำหลัก (RAM) ชนิด ECC DDR4 หรือดีกว่า ขนาดไม่น้อยกว่า 32 GB
4) สนับสนุนการทำงาน RAID ไม่น้อยกว่า RAID 0, 1, 5
5) มีหน่วยจัดเก็บข้อมูล ชนิด SCSI หรือ SAS ที่มีความเร็วรอบไม่น้อยกว่า 10,000 รอบต่อนาที ขนาดความจุไม่น้อยกว่า 2 TB หรือ ชนิด Solid State Drive หรือดีกว่า ขนาดความจุไม่น้อยกว่า 960 GB จำนวนไม่น้อยกว่า 4 หน่วย
6) มีช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่าย (Network Interface) แบบ 10 Gb Base-T หรือดีกว่า จำนวน ไม่น้อยกว่า 2 ช่อง
7) มี Power Supply แบบ Redundant หรือ Hot Swap จำนวน 2 หน่วย

3.2 ชุดโปรแกรมระบบปฏิบัติการสำหรับเครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่าย (Server) สำหรับรองรับหน่วยประมวลผลกลาง (CPU) ไม่น้อยกว่า 16 แกนหลัก (16 core) ที่มีลิขสิทธิ์ถูกต้องตามกฎหมาย