บันทึกข้อความ

ส่วนราชการ ฝ่ายบริหารงานทั่วไป ศูนย์สร้างทางหล่มสัก อ.หล่มสัก จ.เพชรบูรณ์ โทร. ๐-๕๖๗๐-๕๖๘๓

ที่ ศ.สท.หล่มสัก ๑/๕๗ **วันที่** ๒๓ กุมภาพันธ์ ๒๕๖๖

เรื่อง ขออนุมัติจัดทำร่างรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะของพัสดุที่จะจัดหา

(๑) เรียน ผศ.สท.หล่มสัก ผ่าน ผบ.ศ.สท.หล่มสัก

ตามคำสั่งศูนย์ฯ หล่มสัก ที่ ศ.สท.หล่มสัก ที่/ ๖๐ /๒๕๖๖ ลงวันที่ ๒๒ กุมภาพันธ์ ๒๕๖๖ แต่งตั้งคณะกรรมการจัดทำรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะของพัสดุที่จะจัดหา ด้วยวิธีประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ (Electronic Bidding) ซึ่งมีงานจ้างเหมาทำการติดตั้งไฟฟ้าแสงสว่าง จำนวน ๒ รายการ เพื่อใช้งานก่อสร้างทางหลวงหมายเลข ๒๐๑๖ ตอน วังสะพุง - ตาวตาด ระหว่าง กม.๒๘+๓๕๐ - กม.๓๓+๓๕๐ รวมระยะทาง ๒.๘๐๐ กิโลเมตร ดังนี้

๑. งาน Roadway Lightings ๙.๐๐ m. (Mounting Height) Tapered Steel Pole Single Bracket with High Pressure Sodium Lamp ๒๕๐ watt, cut-off (งานเสาไฟฟ้าแบบกิ่งเดี่ยว สูง ๙.๐๐ ม.) ปริมาณงาน ๘๒ ต้น

๒. งานค่าธรรมเนียมหม้อแปลงไฟฟ้า ปริมาณงาน ๔ แห่ง

วงเงินงบประมาณ ๔,๑๙๖,๘๑๖.๐๐ บาท ระยะเวลาทำการ ๖๐ วัน

คณะกรรมการฯ ได้ดำเนินการจัดทำรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะของพัสดุดังกล่าวข้างต้นเสร็จเรียบร้อยแล้ว ตามแนบเอกสารมาพร้อมนี้ ทั้งนี้ การจัดหาพัสดุที่มีราคาเกิน ๕๐๐,๐๐๐.๐๐ บาท แต่ไม่เกิน ๕,๐๐๐,๐๐๐.๐๐ บาท ให้อยู่ในดุลพินิจของหัวหน้าส่วนราชการที่จะให้มีการเผยแพร่ ให้สาธารณชนเสนอแนะ วิจารณ์ หรือมีความเห็นเป็นลายลักษณ์อักษรหรือไม่ก็ได้ ดังนั้น เพื่อให้การดำเนินการสอดคล้องกับระเบียบกระทรวงการคลังว่าด้วยการจัดซื้อจัดจ้างและการบริหารพัสดุภาครัฐ พ.ศ.๒๕๖๐ ข้อ ๔๕ (๑)

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา

(ลงชื่อ).....ประธานคณะกรรมการ
(นายสมหวัง อนุสรณ์) วิศวกรโยธาชำนาญการพิเศษ

(ลงชื่อ).....กรรมการ
(นายธนกร ฉันทบริสุทธิ์) วิศวกรโยธาชำนาญการพิเศษ

(ลงชื่อ).....กรรมการ
(นายจรัญ อุ่นเรือน) วิศวกรโยธาชำนาญการพิเศษ

/คณะกรรมการ.....

คณะกรรมการฯ, ผบ.ศ.สท., คุณอรุชิดาฯ

☑ เห็นชอบตามเสนอ

☑ ประกาศร่าง TOR ในระบบจัดซื้อจัดจ้างด้วยวิธีประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ (e-bidding)

☐ ไม่ประกาศร่าง TOR ในระบบจัดซื้อจัดจ้างด้วยวิธีประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ (e-bidding)

(นายอาณัติ ประทานทรัพย์)

ผู้อำนวยการศูนย์สร้างทางหล่มสัก

(ร่าง)

ร่างขอบเขตของงาน (Term of Reference : TOR)

งานจ้างเหมาทำการติดตั้งไฟฟ้าแสงสว่าง จำนวน ๒ รายการ

ด้วยวิธีประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ (e – bidding)

๑. ความเป็นมา

ด้วยศูนย์สร้างทางหล่มสัก ได้รับจัดสรรเงินงบแผนรายประมาณการประจำปีงบประมาณ พ.ศ. ๒๕๖๖ กิจกรรมก่อสร้างทางหลวงแผ่นดิน (งานดำเนินการเอง) งานจ้างเหมาทำการติดตั้งไฟฟ้าแสงสว่าง จำนวน ๒ รายการ เพื่อใช้งานก่อสร้างทางหลวงหมายเลข ๒๐๑๖ ตอน วังสะพุง - ตาวตาด ระหว่าง กม.๒๘+๓๕๐ - กม.๓๓+๓๕๐ รวมระยะทาง ๒.๘๐๐ กิโลเมตร ดังนี้

๑. งาน Roadway Lightings ๙.๐๐ m. (Mounting Height) Tapered Steel Pole Single Bracket with High Pressure Sodium Lamp ๒๕๐ watt, cut-off (งานเสาไฟฟ้าแบบกิ่งเดี่ยว สูง ๙.๐๐ ม.) ตามแบบมาตรฐานกรมทางหลวง EE-๑๐๑ ถึง EE-๑๑๓ ปริมาณงาน ๘๒ ต้น

๒. งานค่าธรรมเนียมหม้อแปลงไฟฟ้า ปริมาณงาน ๔ แห่ง

๒. วัตถุประสงค์

เพื่อใช้งานก่อสร้างทางหลวงหมายเลข ๒๐๑๖ ตอน วังสะพุง - ตาวตาด ระหว่าง กม.๒๘+๓๕๐ - กม.๓๓+๓๕๐ รวมระยะทาง ๒.๘๐๐ กิโลเมตร

๓. คุณสมบัติผู้เสนอราคา

๓.๑ มีความสามารถตามกฎหมาย

๓.๒ ไม่เป็นบุคคลล้มละลาย

๓.๓ ไม่อยู่ระหว่างเลิกกิจการ

๓.๔ ไม่เป็นบุคคลซึ่งอยู่ระหว่างถูกระงับการยื่นข้อเสนอหรือทำสัญญากับหน่วยงานของรัฐไว้ชั่วคราวเนื่องจากเป็นผู้ที่ไม่ผ่านเกณฑ์การประเมินผลการปฏิบัติงานของผู้ประกอบการตามระเบียบ ที่รัฐมนตรีว่าการกระทรวงการคลังกำหนดตามที่ประกาศเผยแพร่ในระบบเครือข่ายสารสนเทศ ของกรมบัญชีกลาง

๓.๕ ไม่เป็นบุคคลซึ่งถูกระบุชื่อไว้ในบัญชีรายชื่อผู้ทิ้งงานและได้แจ้งเวียนชื่อให้เป็นผู้ทิ้งงาน ของหน่วยงานของรัฐในระบบเครือข่ายสารสนเทศของกรมบัญชีกลาง ซึ่งรวมถึงนิติบุคคลที่ผู้ทิ้งงานเป็นหุ้นส่วนผู้จัดการ กรรมการผู้จัดการ ผู้บริหาร ผู้มีอำนาจในการดำเนินงานในกิจการของนิติบุคคลนั้นด้วย

๓.๖ มีคุณสมบัติและไม่มีลักษณะต้องห้ามตามที่คณะกรรมการนโยบายการจัดซื้อจัดจ้างและการบริหารพัสดุภาครัฐกำหนดในราชกิจจานุเบกษา

๓.๗ เป็นบุคคลธรรมดาหรือนิติบุคคล ผู้มีอาชีพรับจ้างงานที่ประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ดังกล่าว

๓.๘ ไม่เป็นผู้มีผลประโยชน์ร่วมกันกับผู้ยื่นข้อเสนอรายอื่นที่เข้ายื่นข้อเสนอให้แก่ศูนย์สร้างทางหล่มสัก กรมทางหลวง ณ วันประกาศประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ หรือไม่เป็นผู้กระทำการอันเป็นการขัดขวางการแข่งขันอย่างเป็นธรรมในการประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ครั้งนี้

๓.๙ ไม่เป็นผู้ได้รับเอกสิทธิ์หรือความคุ้มกัน ซึ่งอาจปฏิเสธไม่ยอมขึ้นศาลไทย เว้นแต่ รัฐบาลของผู้ยื่นข้อเสนอได้มีคำสั่งให้สละเอกสิทธิ์และความคุ้มกันเช่นว่านั้น

๓.๑๐ ผู้ยื่นข้อเสนอต้องลงทะเบียนในระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์ (Electronic Government Procurement : e – GP) ของกรมบัญชีกลาง

๓.๑๑ เป็นผู้ที่ผ่านการคัดเลือกผู้มีคุณสมบัติเบื้องต้นในการจ้างของ**กรมทางหลวงโดยเป็นผู้ได้รับการจดทะเบียนเป็นผู้รับเหมางานบำรุงทางประเภท ๑๒ (๑๒.๑) งานไฟฟ้าแสงสว่าง ชั้น ๑ หรือ งานบำรุงทางประเภท ๑๒ (๑๒.๒) งานไฟฟ้าแสงสว่าง ชั้น ๒** กับกรมทางหลวง และไม่ขาดคุณสมบัติตามเงื่อนไขในการจดทะเบียนผู้รับเหมา นั้น

๔. แบบรูปรายการหรือคุณลักษณะเฉพาะ

๑. งาน Roadway Lightings ๙.๐๐ m. (Mounting Height) Tapered ปริมาณงาน ๘๒ ต้น
Steel Pole Single Bracket with High Pressure Sodium Lamp
๒๕๐ watt, cut-off (งานเสาไฟฟ้าแบบกิ่งเดี่ยว สูง ๙.๐๐ ม.)
ตามแบบมาตรฐานกรมทางหลวง EE-๑๐๑ ถึง EE-๑๑๓

๒. งานค่าธรรมเนียมหม้อแปลงไฟฟ้า ปริมาณงาน ๔ แห่ง

๕. เงื่อนไขการส่งมอบ

ผู้รับจ้างจะต้องดำเนินการแล้วเสร็จไม่เกิน ๖๐ วัน นับถัดจากวันที่ได้รับหนังสือแจ้งจากกรม ให้เริ่มทำงาน

๖. เงื่อนไขการจ่ายเงิน

๖.๑ (สำหรับการจ้างที่เป็นราคาต่อหน่วย)

กรมจะจ่ายค่าจ้างต่อหน่วยของงานแต่ละรายการที่ได้ทำสำเร็จจริงตามราคาต่อหน่วยที่กำหนดไว้ในใบแจ้งปริมาณงานและราคา นอกจากในกรณีต่อไปนี้

(๑) เมื่อปริมาณงานที่ทำเสร็จจริงในส่วนที่เกินกว่าร้อยละ ๑๒๕ (หนึ่งร้อยยี่สิบห้า) แต่ไม่เกินร้อยละ ๑๕๐ (หนึ่งร้อยห้าสิบ) ของปริมาณงานที่กำหนดไว้ในสัญญาหรือใบแจ้งปริมาณงานและราคา จะจ่ายให้ในอัตราร้อยละ ๙๐ (เก้าสิบ) ของราคาต่อหน่วยตามสัญญา

(๒) เมื่อปริมาณงานที่ทำเสร็จจริงในส่วนที่เกินกว่าร้อยละ ๑๕๐ (หนึ่งร้อยห้าสิบ) ของปริมาณงานที่กำหนดไว้ในสัญญาหรือใบแจ้งปริมาณงานและราคา จะจ่ายให้ในอัตราร้อยละ ๘๓ (แปดสิบสาม) ของราคาต่อหน่วยตามสัญญา

(๓) เมื่อปริมาณงานที่ทำเสร็จจริงน้อยกว่าร้อยละ ๗๕ (เจ็ดสิบห้า) ของปริมาณงานที่กำหนดไว้ในสัญญาหรือใบแจ้งปริมาณงานและราคา จะจ่ายให้ตามราคาต่อหน่วยในสัญญา และจะจ่ายเพิ่มชดเชยเป็นค่า overhead และ mobilization สำหรับงานรายการนั้นในอัตราร้อยละ ๑๗ (สิบเจ็ด) ของผลต่างระหว่างปริมาณงานทั้งหมดของงานรายการนั้นตามสัญญาโดยประมาณ กับปริมาณงานที่ทำเสร็จจริงคูณด้วยราคาต่อหน่วยตามสัญญา ทั้งนี้ การจ่ายเงินเพิ่มชดเชยเป็นค่า Overhead และ Mobilization ดังกล่าว ผู้ว่าจ้างจะจ่ายให้แก่ผู้รับจ้างในงวดสุดท้ายของการจ่ายเงินค่างานตามสัญญา

(๔) กรมจะจ่ายเงินที่เพิ่มขึ้นตาม (๑) และ (๒) ดังกล่าวข้างต้น ในงวดสุดท้ายของการจ่ายเงิน หรือก่อนงวดสุดท้ายของการจ่ายเงิน ตามที่กรม จะพิจารณาตามที่เห็นสมควร เว้นแต่กรณีที่กรม พิจารณาเห็นว่าปริมาณงานที่ทำเสร็จจริงดังกล่าว มิได้มีส่วนเกี่ยวข้องกับงานอื่นที่เหลือ อีกทั้งงานที่เหลืออยู่ก็มิได้มีผลกระทบต่อการจ่ายเงินค่างานที่แล้วเสร็จจริงในงวดดังกล่าว ทั้งนี้กรม อาจจ่ายเงินที่เพิ่มขึ้นให้แก่ผู้รับจ้างพร้อมกับการจ่ายเงินค่างานงวดนั้นๆ และการพิจารณาว่างานใดอยู่ในหลักเกณฑ์ดังกล่าวหรือไม่เป็นดุลยพินิจโดยเด็ดขาดของกรม

กรมจะจ่ายเงินค่าจ้างให้แก่ผู้รับจ้างเป็นรายเดือนตามเนื้องานที่ทำเสร็จจริง เมื่อกรม หรือเจ้าหน้าที่ของกรม ได้ทำการตรวจสอบผลงานที่ทำเสร็จแล้ว และปรากฏว่าเป็นที่พอใจตรงตามข้อกำหนดแห่งสัญญาทุกประการกรมจะออกหนังสือรับรองการรับมอบงานนั้นให้ไว้แก่ผู้รับจ้าง

การจ่ายเงินงวดสุดท้ายจะจ่ายให้เมื่องานทั้งหมดตามสัญญาได้แล้วเสร็จทุกประการ

๖.๒ (สำหรับสัญญาที่เป็นราคาเหมารวม)

กรมจะจ่ายค่าจ้างซึ่งได้รวมภาษีมูลค่าเพิ่ม ตลอดจนภาษีอากรอื่นๆ และค่าใช้จ่ายทั้งปวงด้วยแล้ว โดยถือราคาเหมารวมเป็นเกณฑ์ และกำหนดการจ่ายเงินเป็นจำนวน .....-.....งวด ดังนี้

งวดที่ ๑ เป็นจำนวนเงินในอัตราร้อยละ.....-.....ของค่าจ้าง เมื่อผู้รับจ้างได้ปฏิบัติงาน .....ให้แล้วเสร็จภายใน.....-.....วัน

งวดที่ ๒ เป็นจำนวนเงินในอัตราร้อยละ.....-.....ของค่าจ้าง เมื่อผู้รับจ้างได้ปฏิบัติงาน .....ให้แล้วเสร็จภายใน.....-.....วัน

ฯลฯ

งวดสุดท้าย เป็นจำนวนเงินในอัตราร้อยละ.....-.....ของค่าจ้าง เมื่อผู้รับจ้างได้ปฏิบัติงานทั้งหมดให้แล้วเสร็จเรียบร้อยตามสัญญาหรือข้อตกลงจ้างเป็นหนังสือ รวมทั้งทำสถานที่ก่อสร้างให้สะอาดเรียบร้อย

๗. หลักเกณฑ์การพิจารณาคัดเลือกข้อเสนอ

กรมจะพิจารณาตัดสินโดยใช้หลักเกณฑ์ในการคัดเลือกเกณฑ์ราคา และจะพิจารณาจากราคารวมทั้งสิ้น (รวมภาษีมูลค่าเพิ่มแล้ว)

๘. หน่วยงานผู้รับผิดชอบโครงการ

กรมทางหลวง โดย ศูนย์สร้างทางหล่มสัก จ.เพชรบูรณ์

๙. สถานที่ติดต่อเพื่อขอทราบข้อมูลเพิ่มเติมโดยเปิดเผยตัวได้ที่ งานพัสดุและสัญญา ฝ่ายบริหารงานทั่วไป ศูนย์สร้างทางหล่มสัก ต.ปากช่อง อ.หล่มสัก จ.เพชรบูรณ์ ๖๗๑๑๐ หรือทางเว็บไซต์ www.doh.go.th และที่ e-mail : lsrcc@doh.go.th หรือสอบถามทางโทรศัพท์หมายเลข ๐-๕๖๗๐-๕๖๘๓ ในวันและเวลาราชการ

๑๐. งานตามประกาศประกวดราคาจ้างด้วยวิธีประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ (e-bidding) นี้

☑ ได้รับจัดสรรเงินงบประมาณรายจ่ายประจำปี พ.ศ. ๒๕๖๖ แล้ว

☐ ยังไม่ได้รับจัดสรรเงินงบประมาณรายจ่ายประจำปี พ.ศ. -

สาธารณชนที่ต้องการเสนอแนะ วิจารณ์ หรือมีความเห็น ต้องเปิดเผยชื่อ ที่อยู่ และ หมายเลขโทรศัพท์ที่สามารถติดต่อได้ ของผู้ที่ให้ข้อเสนอแนะ วิจารณ์ และมีความเห็นด้วย

หมายเหตุ - ค่าปรับร้อยละ ๐.๒๕ ต่อวันของราคาสิ่งของที่ยังไม่ได้รับมอบ

- กำหนดยืนราคา ๑๘๐ วัน นับแต่วันเสนอราคา

ประกาศ ณ วันที่ 24 ก.พ. 2566 สิ้นสุดการวิจารณ์วันที่ 1 มี.ค. 2566

(ลงชื่อ).....ประธานคณะกรรมการ

(นายสมหวัง อนุสรณ์) วิศวกรโยธาชำนาญการพิเศษ

(ลงชื่อ).....กรรมการ

(นายธนกร ฉันทบริสุทธิ์) วิศวกรโยธาชำนาญการพิเศษ

(ลงชื่อ).....กรรมการ

(นายจรัญ อุ่นเรือน) วิศวกรโยธาชำนาญการพิเศษ

เห็นชอบตามเสนอ

(นายอาณัติ ประทานทรัพย์)

ผู้อำนวยการศูนย์สร้างทางหล่มสัก

24 ก.พ. 2566

รายงานการประชุมรายละเอียดกำหนดคุณลักษณะเฉพาะของพัสดุที่จะจัดหา

เมื่อวันที่ ๒๒ กุมภาพันธ์ ๒๕๖๖

ณ ห้องประชุมศูนย์สร้างทางหล่มสัก

ผู้มาประชุม คณะกรรมการจัดทำรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะของพัสดุที่จะจัดหาด้วยวิธีประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ (Electronic Bidding) ประกอบด้วย

๑.	นายสมหวัง	อนุสรณ์	ประธานคณะกรรมการ
๒.	นายธนกร	ฉันทบริสุทธิ์	กรรมการ
๓.	นายจรัญ	อุ่นเรือน	กรรมการ

เริ่มประชุมเวลา ๑๐.๑๐ น.

วาระที่ประชุม เรื่อง การประชุมรายละเอียดกำหนดคุณลักษณะเฉพาะของพัสดุที่จะจัดหาด้วยวิธีประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ (Electronic Bidding) ในวันที่ ๒๒ กุมภาพันธ์ ๒๕๖๖ งานจ้างเหมาทำการติดตั้งไฟฟ้าแสงสว่าง จำนวน ๒ รายการ เพื่อใช้งานก่อสร้างทางหลวงหมายเลข ๒๐๑๖ ตอน วังสะพุง - ตาวตาด ระหว่าง กม.๒๘+๓๕๐ - กม.๓๓+๓๕๐ รวมระยะทาง ๒.๘๐๐ กิโลเมตร ดังนี้

๑. งาน Roadway Lightings ๙.๐๐ m. (Mounting Height) Tapered Steel Pole Single Bracket with High Pressure Sodium Lamp ๒๕๐ watt, cut-off (งานเสาไฟฟ้าแบบกิ่งเดี่ยว สูง ๙.๐๐ ม.) ตามแบบมาตรฐานกรมทางหลวง EE-๑๐๑ ถึง EE-๑๑๓ ปริมาณงาน ๘๒ ต้น

๒. งานค่าธรรมเนียมหม้อแปลงไฟฟ้า ปริมาณงาน ๔ แห่ง

มติที่ประชุม คณะกรรมการฯ เห็นชอบร่างรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะของพัสดุดังกล่าวข้างต้น ตามแนบเอกสารมาพร้อมนี้

เลิกประชุมเวลา ๑๑.๐๐ น.

(ลงชื่อ).....ประธานคณะกรรมการ

(นายสมหวัง อนุสรณ์) วิศวกรโยธาชำนาญการพิเศษ

(ลงชื่อ).....กรรมการ

(นายธนกร ฉันทบริสุทธิ์) วิศวกรโยธาชำนาญการพิเศษ

(ลงชื่อ).....กรรมการ

(นายจรัญ อุ่นเรือน) วิศวกรโยธาชำนาญการพิเศษ

เห็นชอบตามเสนอ

(นายอาณัติ ประทานทรัพย์)

ผู้อำนวยการศูนย์สร้างทางหล่มสัก

24 ก.พ. 2566

ร่าง



ประกาศกรมทางหลวง

เรื่อง ประกวดราคางานจ้างเหมาทำการติดตั้งไฟฟ้าแสงสว่าง จำนวน ๒ รายการ

เพื่อใช้งานก่อสร้างทางหลวงหมายเลข ๒๐๑๖ ตอน วังสะพุง – ตาวตาด

ระหว่าง กม.๒๘+๓๕๐ - กม.๓๓+๓๕๐ รวมระยะทาง ๑.๘๐๐ กิโลเมตร

ด้วยวิธีประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ (e-bidding)

เลขที่ **คค ๐๖๑๑๔.๒/eb. /๒๕๖๖**

กรมทางหลวง โดย ศูนย์สร้างทางหล่มสัก มีความประสงค์จะประกวดราคางานจ้างเหมา **ทำการติดตั้งไฟฟ้าแสงสว่าง จำนวน ๒ รายการ เพื่อใช้งานก่อสร้างทางหลวงหมายเลข ๒๐๑๖ ตอน วังสะพุง – ตาวตาด ระหว่าง กม.๒๘+๓๕๐ - กม.๓๓+๓๕๐ รวมระยะทาง ๑.๘๐๐ กิโลเมตรดังนี้**

๑. งาน Roadway Lightings ๙.๐๐ m. (Mounting Height) Tapered Steel Pole Single Bracket with High Pressure Sodium Lamp **๒๕๐ watt, cut-off (งานเสาไฟฟ้าแบบกิ่งเดี่ยว สูง ๙.๐๐ ม.)** ตามแบบมาตรฐานกรมทางหลวง EE-๑๐๑ ถึง EE-๑๑๓ ปริมาณงาน ๘๒ ต้น

๒. งานค่าธรรมเนียมหม้อแปลงไฟฟ้า ปริมาณงาน ๔ แห่ง

ด้วยวิธีประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ ราคากลางของงานจ้างในการประกวดราคาครั้งนี้เป็นเงินทั้งสิ้น ๔,๘๑๒,๓๔๘.๙๒ บาท **(เงินสี่ล้านแปดแสนหนึ่งหมื่นสามร้อยสี่สิบแปดบาทเก้าสิบสองสตางค์)**

ผู้ยื่นข้อเสนอจะต้องมีคุณสมบัติ ดังต่อไปนี้

๑. มีความสามารถตามกฎหมาย

๒. ไม่เป็นบุคคลล้มละลาย

๓. ไม่อยู่ระหว่างเลิกกิจการ

๔. ไม่เป็นบุคคลซึ่งอยู่ระหว่างถูกระงับการยื่นข้อเสนอหรือทำสัญญากับหน่วยงานของรัฐไว้ชั่วคราวเนื่องจากเป็นผู้ที่ไม่ผ่านเกณฑ์การประเมินผลการปฏิบัติงานของผู้ประกอบการตามระเบียบ ที่รัฐมนตรีว่าการกระทรวงการคลังกำหนดตามที่ประกาศเผยแพร่ในระบบเครือข่ายสารสนเทศ ของกรมบัญชีกลาง

๕. ไม่เป็นบุคคลซึ่งถูกระบุชื่อไว้ในบัญชีรายชื่อผู้ทิ้งงานและได้แจ้งเวียนชื่อให้เป็นผู้ทิ้งงาน ของหน่วยงานของรัฐในระบบเครือข่ายสารสนเทศของกรมบัญชีกลาง ซึ่งรวมถึงนิติบุคคลที่ผู้ทิ้งงานเป็นหุ้นส่วนผู้จัดการ กรรมการผู้จัดการ ผู้บริหาร ผู้มีอำนาจในการดำเนินงานในกิจการของนิติบุคคลนั้นด้วย

๖. มีคุณสมบัติและไม่มีลักษณะต้องห้ามตามที่คณะกรรมการนโยบายการจัดซื้อจัดจ้างและการบริหารพัสดุภาครัฐกำหนดในราชกิจจานุเบกษา

๗. เป็น~~บุคคลธรรมดาหรือ~~นิติบุคคล ผู้มีอาชีพรับจ้างงานที่ประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ดังกล่าว

๘. ไม่เป็นผู้มีผลประโยชน์ร่วมกันกับผู้ยื่นข้อเสนอรายอื่นที่เข้ายื่นข้อเสนอให้แก่ศูนย์สร้างทางหล่มสัก กรมทางหลวง ณ วันประกาศประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ หรือไม่เป็นผู้กระทำการอันเป็นการขัดขวางการแข่งขันอย่างเป็นธรรมในการประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ครั้งนี้

๙. ไม่เป็นผู้ได้รับเอกสิทธิ์หรือความคุ้มกัน ซึ่งอาจปฏิเสธไม่ยอมขึ้นศาลไทย เว้นแต่ รัฐบาลของผู้ยื่นข้อเสนอได้มีคำสั่งให้สละเอกสิทธิ์และความคุ้มกันเช่นว่านั้น

๑๐. ผู้ยื่นข้อเสนอต้องลงทะเบียนในระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์ (Electronic Government Procurement : e - GP) ของกรมบัญชีกลาง

๑๑. **เป็นผู้ที่ผ่านการคัดเลือกผู้มีคุณสมบัติเบื้องต้นในการจ้างของกรมทางหลวงโดยเป็นผู้ได้รับการจดทะเบียนเป็นผู้รับเหมางานบำรุงทางประเภท ๑๒ (๑๒.๑) งานไฟฟ้าแสงสว่าง ชั้น ๑ หรือ งานบำรุงทางประเภท ๑๒ (๑๒.๒) งานไฟฟ้าแสงสว่าง ชั้น ๒** กับกรมทางหลวง และไม่ขาดคุณสมบัติตามเงื่อนไขในการจดทะเบียนผู้รับเหมา นั้น

ผู้ยื่นข้อเสนอต้องยื่นข้อเสนอและเสนอราคาทางระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์ ในวันที่.....ระหว่างเวลา ๐๘.๓๐ น. ถึง ๑๖.๓๐ น.

ผู้สนใจสามารถขอซื้อเอกสารประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ โดยดาวน์โหลดเอกสาร ผ่านทางระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์ได้ตั้งแต่วันที่ประกาศจนถึงก่อนวันเสนอราคา

ผู้สนใจสามารถขอซื้อเอกสารประกวดราคาด้วยอิเล็กทรอนิกส์ ในราคาชุดละ ๒๐๐.๐๐ บาท (เงินสองร้อยบาทถ้วน) ผ่านทางระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์และชำระเงินผ่านทางธนาคาร ตั้งแต่วันที่.....ถึงวันที่.....โดยดาวน์โหลดเอกสารผ่านทางระบบ**จัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์ได้ภายหลังจากชำระเงินเป็นที่เรียบร้อยแล้วจนถึงก่อนวันเสนอราคา**

ผู้สนใจสามารถดูรายละเอียดได้ที่เว็บไซต์ www.doh.go.th หรือ www.gprocurement.go.thหรือสอบถามทางโทรศัพท์หมายเลข ๐-๕๖๗๐-๕๖๘๓ ในวันและเวลาราชการ

ผู้สนใจต้องการทราบรายละเอียดเพิ่มเติมเกี่ยวกับรายละเอียดและขอบเขตของงาน โปรดสอบถามมายังศูนย์สร้างทางหล่มสัก กรมทางหลวง ผ่านทางอีเมล์ lsrcc@doh.go.th หรือช่องทางตามที่กรมบัญชีกลางกำหนด ภายในวันที่.....โดย ศูนย์สร้างทางหล่มสัก กรมทางหลวง **จะชี้แจงรายละเอียดดังกล่าวผ่านทางเว็บไซต์ www.doh.go.th และ www.gprocurement.go.th**ในวันที่.....

งานตามประกาศประกวดราคาจ้างด้วยวิธีประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ (e-bidding) นี้

☑ ได้รับจัดสรรเงินงบประมาณรายจ่ายประจำปี พ.ศ. ๒๕๖๖ (เพิ่มเติม) แล้ว

☐ ยังไม่ได้รับจัดสรรเงินงบประมาณรายจ่ายประจำปี พ.ศ. -

ประกาศ ณ วันที่.....

(ลงชื่อ).....

(นายอาณัติ ประทานทรัพย์)

ตำแหน่ง ผู้อำนวยการศูนย์สร้างทางหล่มสัก

ปฏิบัติราชการแทน อธิบดีกรมทางหลวง

หมายเหตุ ผู้ประกอบการสามารถจัดเตรียมเอกสารประกอบการเสนอราคา (เอกสารส่วนที่ ๑ และเอกสารส่วนที่ ๒) ในระบบ e-GP ได้ตั้งแต่วันที่ ซื้อเอกสารจนถึงวันเสนอราคา

หมายเหตุ ๑. ระบุชื่อหน่วยงานของรัฐที่ดำเนินการจัดจ้าง

๒. การกำหนดเงื่อนไขคุณสมบัติของผู้ยื่นข้อเสนอในประกาศประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์จะต้องตรงกับคุณสมบัติของผู้ยื่นข้อเสนอในเอกสารประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์

๓. เลือกใช้ตามความเหมาะสมหรือจำเป็น

๔. หน่วยงานของรัฐผู้ออกประกาศเป็นผู้กำหนด

๕. ระบุชื่อเว็บไซต์หรืออีเมล์ของหน่วยงานของรัฐที่ดำเนินการจัดจ้าง

ประกาศ ณ วันที่ 24 ก.พ. 2566 สิ้นสุดการวิจารณ์วันที่ 1 มี.ค. 2566

(ลงชื่อ).....ประธานคณะกรรมการ

(นายสมหวัง อนุสรณ์) วิศวกรโยธาชำนาญการพิเศษ

(ลงชื่อ).....กรรมการ

(นายธนกร ฉันทบริสุทธิ์) วิศวกรโยธาชำนาญการพิเศษ

(ลงชื่อ).....กรรมการ

(นายจรัญ อุ่นเรือน) วิศวกรโยธาชำนาญการพิเศษ

เห็นชอบตามเสนอ

(นายอาณัติ ประทานทรัพย์)

ผู้อำนวยการศูนย์สร้างทางหล่มสัก

24 ก.พ. 2566

เอกสารประกวดราคาจ้างด้วยวิธีประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ (e – bidding)

เลขที่ คค ๐๖๑๑๔.๒/eb. /๒๕๖๖

งานจ้างเหมาทำการติดตั้งไฟฟ้าแสงสว่าง จำนวน ๒ รายการ เพื่อใช้งานก่อสร้างทางหลวงหมายเลข ๒๐๑๖

ตอน วังสะพุง – ตาวตาด ระหว่าง กม.๒๘+๓๕๐ - กม.๓๓+๓๕๐ รวมระยะทาง ๑.๘๐๐ กิโลเมตร

ตามประกาศกรมทางหลวง

ลงวันที่.....

กรมทางหลวง โดย ศูนย์สร้างทางหล่มสัก ซึ่งต่อไปนี้เรียกว่า **กรม** มีความประสงค์จะประกวดราคาจ้าง**เหมาทำการติดตั้งไฟฟ้าแสงสว่าง จำนวน ๒ รายการ เพื่อใช้งานก่อสร้างทางหลวงหมายเลข ๒๐๑๖** ตอน วังสะพุง – ตาวตาด ระหว่าง กม.๒๘+๓๕๐ - กม.๓๓+๓๕๐ รวมระยะทาง ๑.๘๐๐ กิโลเมตร ดังนี้

๑. งาน Roadway Lightings ๙.๐๐ m. (Mounting Height) Tapered Steel Pole Single Bracket with High Pressure Sodium Lamp ๒๕๐ watt, cut-off (งานเสาไฟฟ้าแบบกิ่งเดี่ยว สูง ๙.๐๐ ม.) ตามแบบมาตรฐานกรมทางหลวง EE-๑๐๑ ถึง EE-๑๑๓ ปริมาณงาน ๘๒ ต้น

๒. งานค่าธรรมเนียมหม้อแปลงไฟฟ้า ปริมาณงาน ๔ แห่ง

ด้วยวิธีประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ โดยมีข้อแนะนำและข้อกำหนด ดังต่อไปนี้

๑. เอกสารแนบท้ายเอกสารประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์

๑.๑ รายละเอียดและขอบเขตของงาน

๑.๒ แบบใบเสนอราคาที่กำหนดไว้ในระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์

๑.๓ แบบสัญญาจ้าง

๑.๔ แบบหนังสือค้ำประกัน

(๑) หลักประกันการเสนอราคา

(๒) หลักประกันสัญญา

(๓) หลักประกันการรับเงินค่าจ้างล่วงหน้า

๑.๕ บทนิยาม

(๑) ผู้มีผลประโยชน์ร่วมกัน

(๒) การขัดขวางการแข่งขันอย่างเป็นธรรม

๑.๖ แบบบัญชีเอกสารที่กำหนดไว้ในระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์

(๑) บัญชีเอกสารส่วนที่ ๑

(๒) บัญชีเอกสารส่วนที่ ๒

๒. คุณสมบัติของผู้ยื่นข้อเสนอ

๒.๑ มีความสามารถตามกฎหมาย

๒.๒ ไม่เป็นบุคคลล้มละลาย

๒.๓ ไม่อยู่ระหว่างเลิกกิจการ

๒.๔ ไม่เป็นบุคคลซึ่งอยู่ระหว่างถูกระงับการยื่นข้อเสนอหรือทำสัญญากับหน่วยงานของรัฐไว้ชั่วคราว เนื่องจากเป็นผู้ที่ไม่ผ่านเกณฑ์การประเมินผลการปฏิบัติงานของผู้ประกอบการตามระเบียบ ที่รัฐมนตรีว่าการกระทรวงการคลังกำหนดตามที่ประกาศเผยแพร่ในระบบเครือข่ายสารสนเทศของกรมบัญชีกลาง

๒.๕ ไม่เป็นบุคคลซึ่งถูกระบุชื่อไว้ในบัญชีรายชื่อผู้ทิ้งงานและได้แจ้งเวียนชื่อให้เป็นผู้ทิ้งงานของหน่วยงานของรัฐในระบบเครือข่ายสารสนเทศของกรมบัญชีกลาง ซึ่งรวมถึงนิติบุคคลที่ผู้ทิ้งงานเป็นหุ้นส่วนผู้จัดการ กรรมการผู้จัดการ ผู้บริหาร ผู้มีอำนาจในการดำเนินงานในกิจการของนิติบุคคลนั้นด้วย

๒.๖ มีคุณสมบัติและไม่มีลักษณะต้องห้ามตามที่คณะกรรมการนโยบายการจัดซื้อจัดจ้าง และการบริหารพัสดุภาครัฐกำหนดในราชกิจจานุเบกษา

๒.๗ เป็นบุคคลธรรมดาหรือนิติบุคคลผู้มีอาชีพรับจ้างงานที่ประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ดังกล่าว

๒.๘ ไม่เป็นผู้มีผลประโยชน์ร่วมกันกับผู้ยื่นข้อเสนอรายอื่นที่เข้ายื่นข้อเสนอให้แก่กรม ณ วันประกาศประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ หรือไม่เป็นผู้กระทำการอันเป็นการขัดขวาง การแข่งขันอย่างเป็นธรรมในการประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ครั้งนี้

๒.๙ ไม่เป็นผู้ได้รับเอกสิทธิ์หรือความคุ้มกัน ซึ่งอาจปฏิเสธไม่ยอมขึ้นศาลไทยเว้นแต่รัฐบาล ของผู้ยื่นข้อเสนอได้มีคำสั่งให้สละเอกสิทธิ์และความคุ้มกันเช่นว่านั้น

๒.๑๐ ผู้ยื่นข้อเสนอต้องลงทะเบียนในระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์ (Electronic Government Procurement: e - GP) **ของกรมบัญชีกลาง**

๒.๑๑ เป็นผู้ที่ผ่านการคัดเลือกผู้มีคุณสมบัติเบื้องต้นในการจ้างของ**กรมทางหลวงโดยเป็นผู้ได้รับการจดทะเบียนเป็นผู้รับเหมางานบำรุงทางประเภท ๑๒ (๑๒.๑) งานไฟฟ้าแสงสว่าง ชั้น ๑ หรือ งานบำรุงทางประเภท ๑๒ (๑๒.๒) งานไฟฟ้าแสงสว่าง ชั้น ๒** กับกรมทางหลวง และไม่ขาดคุณสมบัติตามเงื่อนไขในการจดทะเบียนผู้รับเหมา นั้น

๓. หลักฐานการยื่นข้อเสนอ

ผู้ยื่นข้อเสนอจะต้องเสนอเอกสารหลักฐานยื่นมาพร้อมกับการเสนอราคาทางระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์ โดยแยกเป็น ๒ ส่วน คือ

๓.๑ ส่วนที่ ๑ อย่างน้อยต้องมีเอกสารดังต่อไปนี้

(๑) ในกรณีผู้ยื่นข้อเสนอเป็นนิติบุคคล

(ก) ห้างหุ้นส่วนสามัญหรือห้างหุ้นส่วนจำกัด ให้ยื่นสำเนาหนังสือรับรองการจดทะเบียนนิติบุคคล บัญชีรายชื่อหุ้นส่วนผู้จัดการ ผู้มีอำนาจควบคุม (ถ้ามี) พร้อมทั้งรับรองสำเนาถูกต้อง

(ข) บริษัทจำกัดหรือบริษัทมหาชนจำกัด ให้ยื่นสำเนาหนังสือรับรองการจดทะเบียน**นิติบุคคล หนังสือบริคณห์สนธิ บัญชีรายชื่อกรรมการผู้จัดการ ผู้มีอำนาจควบคุม (ถ้ามี) และบัญชีผู้ถือหุ้น รายใหญ่**(ถ้ามี) พร้อมทั้งรับรองสำเนาถูกต้อง

(๒) ในกรณีผู้ยื่นข้อเสนอเป็นบุคคลธรรมดาหรือคณะบุคคลที่มิใช่นิติบุคคล ให้ยื่นสำเนา**บัตรประจำตัวประชาชนของผู้นั้น สำเนาข้อตกลงที่แสดงถึงการเข้าเป็นหุ้นส่วน (ถ้ามี) สำเนาบัตรประจำตัว**ประชาชนของผู้เป็นหุ้นส่วน หรือสำเนาหนังสือเดินทางของผู้เป็นหุ้นส่วนที่มิได้ถือสัญชาติไทย พร้อมทั้งรับรองสำเนาถูกต้อง

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

(๔) .....(ระบุเอกสารอื่นตามที่หน่วยงานของรัฐที่ดำเนินการจัดจ้างเห็นสมควรกำหนด เช่น สำเนาใบทะเบียนพาณิชย์ สำเนาใบทะเบียนภาษีมูลค่าเพิ่ม เป็นต้น).....

(๕) บัญชีเอกสารส่วนที่ ๑ ทั้งหมดที่ได้ยื่นพร้อมกับการเสนอราคาทางระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์ ตามแบบในข้อ ๑.๖ (๑) โดยไม่ต้องแนบในรูปแบบ PDF File (Portable Document Format) ทั้งนี้ เมื่อผู้ยื่นข้อเสนอดำเนินการแนบไฟล์เอกสารตามบัญชีเอกสารส่วนที่ ๑ ครบถ้วน ถูกต้องแล้ว ระบบ**จัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์จะสร้างบัญชีเอกสารส่วนที่ ๑ ตามแบบในข้อ ๑.๖ (๑) ให้โดยผู้ยื่นข้อเสนอไม่ต้องแนบบัญชีเอกสารส่วนที่ ๑ ดังกล่าวในรูปแบบ PDF File (Portable Document Format)**

๓.๒ ส่วนที่ ๒ อย่างน้อยต้องมีเอกสารดังต่อไปนี้

(๑) ในกรณีที่ผู้ยื่นข้อเสนอมอบอำนาจให้บุคคลอื่นกระทำการแทนให้แนบหนังสือมอบอำนาจซึ่งติดอากรแสตมป์ตามกฎหมาย โดยมีหลักฐานแสดงตัวตนของผู้มอบอำนาจและผู้รับมอบอำนาจ ทั้งนี้ หากผู้รับมอบอำนาจเป็นบุคคลธรรมดาต้องเป็นผู้ที่บรรลุนิติภาวะตามกฎหมายแล้วเท่านั้น

(๒) หลักประกันการเสนอราคา ตามข้อ ๕

(๓) บัญชีเอกสารส่วนที่ ๒ ทั้งหมดที่ได้ยื่นพร้อมกับการเสนอราคาทางระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์ ตามแบบในข้อ ๑.๖ (๒) โดยไม่ต้องแนบในรูปแบบ PDF File (Portable Document Format) ทั้งนี้ เมื่อผู้ยื่นข้อเสนอดำเนินการแนบไฟล์เอกสารตามบัญชีเอกสารส่วนที่ ๒ ครบถ้วน ถูกต้องแล้ว ระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์จะสร้างบัญชีเอกสารส่วนที่ ๒ ตามแบบ ในข้อ ๑.๖ (๒) ให้โดยผู้ยื่นข้อเสนอไม่ต้องแนบบัญชีเอกสารส่วนที่ ๒ ดังกล่าวในรูปแบบ PDF File (Portable Document Format)

(๔) สำเนาใบทะเบียนผู้ประกอบการวิสาหกิจขนาดกลางและขนาดย่อม (SMEs) (ถ้ามี)

๔. การเสนอราคา

๔.๑ ผู้ยื่นข้อเสนอต้องยื่นข้อเสนอและเสนอราคาทางระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐ ด้วยอิเล็กทรอนิกส์ตามที่กำหนดไว้ในเอกสารประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์นี้ โดยไม่มีเงื่อนไขใดๆ ทั้งสิ้น และจะต้องกรอกข้อความให้ถูกต้องครบถ้วน พร้อมทั้งหลักฐานแสดงตัวตนและทำการยืนยันตัวตนของ ผู้ยื่นข้อเสนอโดยไม่ต้องแนบใบเสนอราคาในรูปแบบ PDF File (Portable Document Format)

๔.๒ ในการเสนอราคาให้เสนอราคาเป็นเงินบาทและเสนอราคาได้เพียงครั้งเดียวและราคาเดียว โดยเสนอราคารวม และหรือราคาต่อหน่วย และหรือต่อรายการ ตามเงื่อนไขที่ระบุไว้ท้ายใบเสนอราคาให้ถูกต้อง ทั้งนี้ ราคารวมที่เสนอจะต้องตรงกันทั้งตัวเลขและตัวหนังสือ ถ้าตัวเลขและตัวหนังสือไม่ตรงกัน ให้ถือตัวหนังสือเป็นสำคัญ โดยคิดราคารวมทั้งสิ้นซึ่งรวมค่าภาษีมูลค่าเพิ่ม ภาษีอากรอื่น และค่าใช้จ่ายอื่นๆ ทั้งปวงไว้แล้ว

ราคาที่เสนอจะต้องเสนอกำหนดยืนราคาไม่น้อยกว่า ๑๘๐ วัน ตั้งแต่วันเสนอราคา โดยภายในกำหนดยืนราคา ผู้ยื่นข้อเสนอต้องรับผิดชอบราคาที่ตนได้เสนอไว้และจะถอนการเสนอราคามิได้

๔.๓ ผู้ยื่นข้อเสนอจะต้องเสนอกำหนดเวลาดำเนินการแล้วเสร็จไม่เกิน ๖๐ วัน นับถัดจาก ~~วันลงนามในสัญญาจ้าง หรือ~~วันที่ได้รับหนังสือแจ้งจากกรม ให้เริ่มทำงาน

๔.๔ ก่อนเสนอราคา ผู้ยื่นข้อเสนอควรตรวจดูร่างสัญญา รายละเอียดและขอบเขตของงาน ฯลฯ ให้ถี่ถ้วนและเข้าใจเอกสารประกวดราคาจ้างอิเล็กทรอนิกส์ทั้งหมดเสียก่อนที่จะตกลงยื่นข้อเสนอ ตามเงื่อนไขในเอกสารประกวดราคาจ้างอิเล็กทรอนิกส์

๔.๕ ผู้ยื่นข้อเสนอจะต้องยื่นข้อเสนอและเสนอราคาทางระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐ ด้วยอิเล็กทรอนิกส์ในวันที่.....ระหว่างเวลา ๐๘.๓๐ น. ถึง ๑๖.๓๐ น. และเวลาในการเสนอราคาให้ถือตามเวลาของระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์เป็นเกณฑ์

เมื่อพ้นกำหนดเวลายื่นข้อเสนอและเสนอราคาแล้ว จะไม่รับเอกสารการยื่นข้อเสนอ และเสนอราคาใดๆ โดยเด็ดขาด

๔.๖ ผู้ยื่นข้อเสนอต้องจัดทำเอกสารสำหรับใช้ในการเสนอราคาในรูปแบบไฟล์เอกสารประเภท PDF File (Portable Document Format) โดยผู้ยื่นข้อเสนอต้องเป็นผู้รับผิดชอบตรวจสอบความครบถ้วน ถูกต้องและชัดเจนของเอกสาร PDF File ก่อนที่จะยืนยันการเสนอราคา แล้วจึงส่งข้อมูล (Upload) เพื่อเป็นการเสนอราคาให้แก่กรม ผ่านทางระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์

๔.๗ คณะกรรมการพิจารณาผลการประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์จะดำเนินการตรวจสอบคุณสมบัติของผู้ยื่นข้อเสนอแต่ละรายว่า เป็นผู้ยื่นข้อเสนอที่มีผลประโยชน์ร่วมกันกับผู้ยื่นข้อเสนอรายอื่น ตามข้อ ๑.๕ (๑) หรือไม่ หากปรากฏว่าผู้ยื่นข้อเสนอรายใดเป็นผู้ยื่นข้อเสนอที่มีผลประโยชน์ร่วมกันกับ ผู้ยื่นข้อเสนอรายอื่น คณะกรรมการฯ จะตัดรายชื่อผู้ยื่นข้อเสนอที่มีผลประโยชน์ร่วมกันนั้นออกจากการเป็น ผู้ยื่นข้อเสนอ

หากปรากฏต่อคณะกรรมการพิจารณาผลการประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ว่า ก่อนหรือในขณะที่มีการพิจารณาข้อเสนอ มีผู้ยื่นข้อเสนอรายใดกระทำการอันเป็นการขัดขวางการแข่งขันอย่างเป็นธรรมตาม **ข้อ ๑.๕ (๒) และคณะกรรมการฯ เชื่อว่ามีการกระทำอันเป็นการขัดขวางการแข่งขันอย่างเป็นธรรม คณะกรรมการฯ** จะตัดรายชื่อผู้ยื่นข้อเสนอรายนั้นออกจากการเป็นผู้ยื่นข้อเสนอ และกรม จะพิจารณาลงโทษผู้ยื่นข้อเสนอดังกล่าวเป็นผู้ทิ้งงาน เว้นแต่กรมจะพิจารณาเห็นว่าผู้ยื่นข้อเสนอรายนั้นมิใช่เป็นผู้ริเริ่มให้มีการกระทำดังกล่าวและได้ให้ความร่วมมือเป็นประโยชน์ต่อการพิจารณาของกรม

๔.๘ ผู้ยื่นข้อเสนอจะต้องปฏิบัติ ดังนี้

(๑) ปฏิบัติตามเงื่อนไขที่ระบุไว้ในเอกสารประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์

(๒) ราคาที่เสนอจะต้องเป็นราคาที่รวมภาษีมูลค่าเพิ่ม และภาษีอื่นๆ (ถ้ามี) รวมค่าใช้จ่ายทั้งปวงไว้ด้วยแล้ว

(๓) ผู้ยื่นข้อเสนอจะต้องลงทะเบียนเพื่อเข้าสู่กระบวนการเสนอราคา ตามวัน เวลา ที่กำหนด

(๔) ผู้ยื่นข้อเสนอจะถอนการเสนอราคาที่เสนอแล้วไม่ได้

(๕) ผู้ยื่นข้อเสนอต้องศึกษาและทำความเข้าใจในระบบและวิธีการเสนอราคา ด้วยวิธีประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ ของกรมบัญชีกลางที่แสดงไว้ในเว็บไซต์ www.gprocurement.go.th

๔.๙ ผู้ยื่นข้อเสนอที่เป็นผู้ชนะการเสนอราคาต้องจัดทำแผนการใช้พัสดุที่ผลิตภายในประเทศ **และแผนการใช้เหล็กที่ผลิตภายในประเทศ โดยยื่นให้หน่วยงานของรัฐภายใน ๖๐ วัน นับถัดจากวันลงนามในสัญญา**

๕. หลักเกณฑ์และสิทธิในการพิจารณา

๕.๑ ในการพิจารณาผลการยื่นข้อเสนอประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ครั้งนี้กรม จะพิจารณาตัดสินโดยใช้**หลักเกณฑ์** ..... **(หลักเกณฑ์ราคา~~/หลักเกณฑ์ราคาประกอบเกณฑ์อื่น~~)**

๕.๒ การพิจารณาผู้ชนะการยื่นข้อเสนอ

(ก) กรณีใช้หลักเกณฑ์ราคาในการพิจารณาผู้ชนะการยื่นข้อเสนอกรมจะพิจารณาจ (ราคารวม~~/ราคาต่อรายการ/ราคาต่อหน่วย~~) .....

(ข) กรณีใช้หลักเกณฑ์ราคาประกอบเกณฑ์อื่นในการพิจารณาผู้ชนะการยื่นข้อเสนอ จะพิจารณาโดยให้คะแนนตามปัจจัยหลักและน้ำหนักที่กำหนด ดังนี้

(๑) ราคาที่ยื่นข้อเสนอ (Price) กำหนดน้ำหนักเท่ากับร้อยละ .....-.....

(๒) .....-..... **กำหนดน้ำหนักเท่ากับร้อยละ** .....-.....

(๓) .....-..... **กำหนดน้ำหนักเท่ากับร้อยละ** .....-.....

(๔) .....-..... กำหนดน้ำหนักเท่ากับร้อยละ .....-.....

(๕) .....-..... **กำหนดน้ำหนักเท่ากับร้อยละ** .....-.....

โดยกำหนดให้น้ำหนักรวมทั้งหมดเท่ากับร้อยละ ๑๐๐

๕.๓ หากผู้ยื่นข้อเสนอรายใดมีคุณสมบัติไม่ถูกต้องตามข้อ ๒ หรือยื่นหลักฐานการยื่นข้อเสนอไม่ถูกต้อง หรือไม่ครบถ้วนตามข้อ ๓ หรือยื่นข้อเสนอไม่ถูกต้องตามข้อ ๔ คณะกรรมการพิจารณาผล การประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์**จะไม่รับพิจารณาข้อเสนอของผู้ยื่นข้อเสนอรายนั้น เว้นแต่ ผู้ยื่นข้อเสนอรายใดเสนอเอกสารทางเทคนิคหรือรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะของพัสดุที่จะจ้างไม่ครบถ้วน หรือเสนอรายละเอียดแตกต่างไปจากเงื่อนไขที่กรม กำหนดไว้ในประกาศและเอกสารประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ ในส่วนที่มิใช่สาระสำคัญและความแตกต่างนั้นไม่มีผล ทำให้เกิดการได้เปรียบเสียเปรียบต่อ ผู้ยื่นข้อเสนอรายอื่น หรือเป็นการผิดพลาดเล็กน้อย คณะกรรมการฯ อาจพิจารณาผ่อนปรนการตัดสิทธิ ผู้ยื่นข้อเสนอรายนั้น**

๕.๔ กรมสงวนสิทธิ์ไม่พิจารณาข้อเสนอของผู้ยื่นข้อเสนอโดยไม่มีการผ่อนผัน ในกรณีดังต่อไปนี้

(๑) ไม่ปรากฏชื่อผู้ยื่นข้อเสนอรายนั้นในบัญชีรายชื่อผู้รับเอกสารประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ทางระบบจัดซื้อจัดจ้างด้วยอิเล็กทรอนิกส์ หรือบัญชีรายชื่อผู้ซื้อเอกสารประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ทางระบบจัดซื้อจัดจ้างด้วยอิเล็กทรอนิกส์ ของกรม

(๒) ไม่กรอกชื่อผู้ยื่นข้อเสนอในการเสนอราคาทางระบบจัดซื้อจัดจ้างด้วยอิเล็กทรอนิกส์

(๓) เสนอรายละเอียดแตกต่างไปจากเงื่อนไขที่กำหนดในเอกสารประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ที่เป็นสาระสำคัญ หรือมีผลทำให้เกิดความได้เปรียบเสียเปรียบแก่ผู้ยื่นข้อเสนอรายอื่น

๕.๕ ในการตัดสินการประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์หรือในการทำสัญญา คณะกรรมการพิจารณาผลการประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์หรือกรม มีสิทธิให้ผู้ยื่นข้อเสนอชี้แจงข้อเท็จจริงเพิ่มเติมได้กรม มีสิทธิที่จะไม่รับข้อเสนอ ไม่รับราคา หรือไม่ทำสัญญา หากข้อเท็จจริงดังกล่าวไม่เหมาะสมหรือไม่ถูกต้อง

๕.๖ กรมทรงไว้ซึ่งสิทธิที่จะไม่รับราคาต่ำสุด หรือราคาหนึ่งราคาใด หรือราคา ที่เสนอทั้งหมดก็ได้ และอาจพิจารณาเลือกจ้างในจำนวน หรือขนาด หรือเฉพาะรายการหนึ่งรายการใด หรืออาจจะยกเลิกการประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์โดยไม่พิจารณาจัดจ้างเลยก็ได้ สุดแต่จะพิจารณา ทั้งนี้ เพื่อประโยชน์ของทางราชการเป็นสำคัญ และให้ถือว่าการตัดสินของกรมเป็นเด็ดขาด ผู้ยื่นข้อเสนอจะเรียกร้องค่าใช้จ่าย หรือค่าเสียหายใดๆ มิได้ รวมทั้งกรม จะพิจารณายกเลิกการประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์และลงโทษผู้ยื่นข้อเสนอเป็นผู้ทิ้งงาน ไม่ว่าจะเป็นผู้ยื่นข้อเสนอที่ได้รับการคัดเลือกหรือไม่ก็ตาม หากมีเหตุที่เชื่อถือได้ว่าการยื่นข้อเสนอกระทำการโดยไม่สุจริต เช่น การเสนอเอกสารอันเป็นเท็จ หรือใช้ชื่อบุคคลธรรมดา หรือนิติบุคคลอื่นมายื่นข้อเสนอแทน เป็นต้น

ในกรณีที่ผู้ยื่นข้อเสนอรายที่เสนอราคาต่ำสุด เสนอราคาต่ำจนคาดหมายได้ว่าไม่อาจดำเนินงานตามเอกสารประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ได้ คณะกรรมการพิจารณาผลการประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์หรือกรมจะให้ผู้ยื่นข้อเสนอนั้นชี้แจงและแสดงหลักฐานที่ทำให้เชื่อได้ว่า ผู้ยื่นข้อเสนอสามารถดำเนินงานตามเอกสารประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ให้เสร็จสมบูรณ์ หากคำชี้แจงไม่เป็นที่รับฟังได้กรม มีสิทธิที่จะไม่รับข้อเสนอหรือไม่รับราคาของผู้ยื่นข้อเสนอรายนั้น ทั้งนี้ ผู้ยื่นข้อเสนอดังกล่าวไม่มีสิทธิเรียกร้องค่าใช้จ่ายหรือค่าเสียหายใดๆ จากกรม

๕.๗ ก่อนลงนามในสัญญากรม อาจประกาศยกเลิกการประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ หากปรากฏว่ามีการกระทำที่เข้าลักษณะผู้ยื่นข้อเสนอที่ชนะการประกวดราคาหรือที่ได้รับการคัดเลือก มีผลประโยชน์ร่วมกัน หรือมีส่วนได้เสียกับผู้ยื่นข้อเสนอรายอื่น หรือขัดขวางการแข่งขันอย่างเป็นธรรม หรือสมยอมกันกับผู้ยื่นข้อเสนอรายอื่น หรือเจ้าหน้าที่ในการเสนอราคา หรือส่อว่ากระทำการทุจริตอื่นใดในการเสนอราคา

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

ผู้ยื่นข้อเสนอที่เป็นกิจการร่วมค้าที่จะได้สิทธิตามวรรคหนึ่ง ผู้เข้าร่วมค้าทุกรายจะต้องเป็นผู้ประกอบการ SMEs “ทั้งนี้ ผู้ประกอบการ SMEs จะได้แต้มต่อด้านราคาตามวรรคหนึ่ง จะต้องมีวงเงินสัญญาสะสมตามปีปฏิทินรวมกับราคาที่เสนอในครั้งนั้นแล้วมีมูลค่ารวมกันไม่เกินมูลค่าของรายได้ตามขนาดที่ขึ้นทะเบียนไว้กับ สสว.”

๕.๙ หากผู้ยื่นข้อเสนอซึ่งมิใช่ผู้ประกอบการ SMEs แต่เป็นบุคคลธรรมดาที่ถือสัญชาติไทยหรือนิติบุคคลที่จัดตั้งขึ้นตามกฎหมายไทยเสนอราคาสูงกว่าราคาต่ำสุดของผู้ยื่นข้อเสนอซึ่งเป็นบุคคลธรรมดาที่มิได้ถือสัญชาติไทยหรือนิติบุคคลที่จัดตั้งขึ้นตามกฎหมายของต่างประเทศไม่เกินร้อยละ ๓ ให้หน่วยงานของรัฐจัดซื้อหรือจัดจ้างจากผู้ยื่นข้อเสนอซึ่งเป็นบุคคลธรรมดาที่ถือสัญชาติไทยหรือนิติบุคคลที่จัดตั้งขึ้นตามกฎหมายไทยดังกล่าว

ผู้ยื่นข้อเสนอที่เป็นกิจการร่วมค้าที่จะได้สิทธิตามวรรคหนึ่ง ผู้เข้าร่วมค้าทุกรายจะต้องเป็นผู้ประกอบการที่เป็นบุคคลธรรมดาที่ถือสัญชาติไทยหรือนิติบุคคลที่จัดตั้งขึ้นตามกฎหมายไทย

๖. การทำสัญญาจ้าง

ผู้ชนะการประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์จะต้องทำสัญญาจ้างตามแบบสัญญา ดังระบุในข้อ ๑.๓ หรือทำข้อตกลงเป็นหนังสือกับกรม ภายใน ๗ วัน นับถัดจากวันที่ได้รับแจ้ง และจะต้องวางหลักประกันสัญญา **เป็นจำนวนเงินเท่ากับร้อยละ ๕ ของราคาค่าจ้างที่ประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ได้ ให้กรม ยึดถือไว้ในขณะ** ทำสัญญาโดยใช้หลักประกันอย่างหนึ่งอย่างใดดังต่อไปนี้

๖.๑ เงินสด

๖.๒ เช็คหรือดราฟท์ที่ธนาคารเซ็นสั่งจ่ายให้แก่กรม ซึ่งเป็นเช็คหรือดราฟท์ ลงวันที่ที่ใช้เช็คหรือดราฟท์นั้นชำระต่อเจ้าหน้าที่ในวันทำสัญญา หรือก่อนวันนั้นไม่เกิน ๓ วันทำการ

๖.๓ หนังสือค้ำประกันของธนาคารภายในประเทศ ตามตัวอย่างที่คณะกรรมการนโยบายกำหนด **ดังระบุในข้อ ๑.๔ (๒) หรือจะเป็นหนังสือค้ำประกันอิเล็กทรอนิกส์ตามวิธีการที่กรมบัญชีกลางกำหนด**

๖.๔ หนังสือค้ำประกันของบริษัทเงินทุน หรือบริษัทเงินทุนหลักทรัพย์ที่ได้รับอนุญาต ให้ประกอบ กิจการเงินทุนเพื่อการพาณิชย์และประกอบธุรกิจค้ำประกันตามประกาศของธนาคารแห่งประเทศไทยตามรายชื่อบริษัทเงินทุนที่ธนาคารแห่งประเทศไทยแจ้งเวียนให้ทราบ โดยอนุโลมให้ใช้ตามตัวอย่างหนังสือ ค้ำประกันของ **ธนาคารที่คณะกรรมการนโยบายกำหนด ดังระบุในข้อ ๑.๔ (๒)**

๖.๕ พันธบัตรรัฐบาลไทย

หลักประกันนี้จะคืนให้ โดยไม่มีดอกเบี้ยภายใน ๑๕ วันนับถัดจากวันที่ผู้ชนะการประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ (ผู้รับจ้าง) พ้นจากข้อผูกพันตามสัญญาจ้างแล้ว

หลักประกันนี้จะคืนให้ โดยไม่มีดอกเบี้ย ตามอัตราส่วนของงานจ้างซึ่งกรม ได้รับมอบไว้แล้ว

๗. ค่าจ้างและการจ่ายเงิน

๗.๑ (สำหรับการจ้างที่จ่ายค่าจ้างให้ผู้รับจ้างครั้งเดียว)

กรมจะจ่ายค่าจ้างซึ่งได้รวมภาษีมูลค่าเพิ่มตลอดจนภาษีอากรอื่นๆ และค่าใช้จ่ายทั้งปวง แล้วให้แก่ผู้ยื่นข้อเสนอที่ได้รับการคัดเลือกให้เป็นผู้รับจ้าง เมื่อผู้รับจ้างได้ปฏิบัติงานถูกต้องและครบถ้วนตามสัญญาจ้างหรือข้อตกลง และกรม ได้ตรวจรับมอบงานจ้างเรียบร้อยแล้ว

๗.๒ (สำหรับการจ้างที่จ่ายค่าจ้างให้ผู้รับจ้างแบ่งเป็นงวด)

กรมจะจ่ายค่าจ้างซึ่งได้รวมภาษีมูลค่าเพิ่มตลอดจนภาษีอากรอื่นๆ และค่าใช้จ่ายทั้งปวงด้วยแล้วให้แก่ผู้ยื่นข้อเสนอที่ได้รับการคัดเลือกให้เป็นผู้รับจ้าง โดยแบ่งออกเป็น - งวด ดังนี้

งวดที่ ๑ เป็นจำนวนเงินในอัตราร้อยละ - ของค่าจ้าง เมื่อผู้รับจ้างได้
ปฏิบัติงาน - ให้แล้วเสร็จภายใน - วัน

งวดที่ ๒ เป็นจำนวนเงินในอัตราร้อยละ - ของค่าจ้าง เมื่อผู้รับจ้างได้
ปฏิบัติงาน - ให้แล้วเสร็จภายใน - วัน

ฯลฯ

งวดสุดท้าย เป็นจำนวนเงินในอัตราร้อยละ -- ของค่าจ้าง เมื่อผู้รับจ้างได้ **ปฏิบัติงานทั้งหมดให้แล้วเสร็จเรียบร้อยตามสัญญาหรือข้อตกลงจ้างเป็นหนังสือ และกรม ได้ตรวจรับมอบงานจ้าง** เรียบร้อยแล้ว

๘. อัตราค่าปรับ

ค่าปรับตามแบบสัญญาจ้างแนบท้ายเอกสารประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์นี้ หรือข้อตกลงจ้าง **เป็นหนังสือจะกำหนด ดังนี้**

๘.๑ กรณีที่ผู้รับจ้างนำงานที่รับจ้างไปจ้างช่วงให้ผู้อื่นทำอีกทอดหนึ่งโดยไม่ได้รับอนุญาตจากกรมจะกำหนดค่าปรับสำหรับการฝ่าฝืนดังกล่าวเป็นจำนวนร้อยละ ๑๐ ของวงเงิน ของงานจ้างช่วงนั้น

๘.๒ กรณีที่ผู้รับจ้างปฏิบัติผิดสัญญาจ้างนอกเหนือจากข้อ ๙.๑ จะกำหนดค่าปรับเป็นรายวัน ในอัตราร้อยละ ๐.๒๕ ของราคาค่าจ้าง

๙. การรับประกันความชำรุดบกพร่อง

ผู้ชนะการประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ซึ่งได้ทำสัญญาจ้างตามแบบดังระบุในข้อ ๑.๓ หรือทำข้อตกลงจ้างเป็นหนังสือ แล้วแต่กรณี จะต้องรับประกันความชำรุดบกพร่องของงานจ้างที่เกิดขึ้นภายในระยะเวลาไม่น้อยกว่า ๓ ปี - เดือน นับถัดจากวันที่ - ได้รับมอบงาน โดยต้องรีบจัดการซ่อมแซมแก้ไขให้ใช้**การได้ดีดังเดิมภายใน - วัน นับถัดจากวันที่ได้รับแจ้งความชำรุดบกพร่อง**

๑๐. การจ่ายเงินล่วงหน้า

ผู้ยื่นข้อเสนอมีสิทธิเสนอขอรับเงินล่วงหน้า ในอัตราไม่เกินร้อยละ ๑๕ ของราคาค่าจ้างทั้งหมด แต่ทั้งนี้จะต้องส่งมอบหลักประกันเงินล่วงหน้า เป็นพันธบัตรรัฐบาลไทย หรือหนังสือค้ำประกันหรือหนังสือค้ำประกันอิเล็กทรอนิกส์ของธนาคารในประเทศตามแบบดังระบุในข้อ ๑.๔ (๓) ให้แก่กรม ก่อนการรับเงินล่วงหน้านั้น

๑๑. ข้อสงวนสิทธิ์ในการยื่นข้อเสนอและอื่นๆ

๑๑.๑ เงินค่าจ้างสำหรับงานจ้างครั้งนี้ ได้มาจากเงินงบประมาณ **๒๕๖๖ (เพิ่มเติม)**
/เงินกู้จาก - /เงินช่วยเหลือจาก -

การลงนามในสัญญาจะกระทำได้ต่อเมื่อกรม ได้รับอนุมัติเงินค่าจ้าง จากงบประมาณ ๒๕๖๖ (เพิ่มเติม) /เงินกู้จาก - /เงินช่วยเหลือจาก - แล้วเท่านั้น

๑๑.๒ เมื่อกรม ได้คัดเลือกผู้ยื่นข้อเสนอรายใดให้เป็นผู้รับจ้าง และได้ตกลงจ้างตามการประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์แล้ว ถ้าผู้รับจ้างจะต้องสั่งหรือนำสิ่งของมาเพื่องานจ้างดังกล่าวเข้ามาจากต่างประเทศ **และของนั้นต้องนำเข้ามาโดยทางเรือในเส้นทางที่มีเรือไทยเดินอยู่ และสามารถให้บริการรับขนได้ตามที่**รัฐมนตรีว่าการกระทรวงคมนาคมประกาศกำหนด ผู้ยื่นข้อเสนอซึ่งเป็นผู้รับจ้างจะต้องปฏิบัติตามกฎหมายว่าด้วยการส่งเสริมการพาณิชยนาวี ดังนี้

(๑) แจ้งการสั่งหรือนำสิ่งของดังกล่าวเข้ามาจากต่างประเทศ ต่อกรมเจ้าท่า ภายใน ๗ วัน นับตั้งแต่วันที่ผู้รับจ้างสั่งหรือซื้อของจากต่างประเทศ เว้นแต่ เป็นของที่รัฐมนตรีว่าการกระทรวงคมนาคมประกาศยกเว้นให้บรรทุกโดยเรืออื่นได้

(๒) จัดการให้สิ่งของดังกล่าวบรรทุกโดยเรือไทย หรือเรือที่มีสิทธิเช่นเดียวกับเรือไทยจากต่างประเทศมายังประเทศไทย เว้นแต่จะได้รับอนุญาตจากกรมเจ้าท่า ให้บรรทุกสิ่งของนั้น โดยเรืออื่น ที่มิใช่เรือไทยซึ่งจะต้องได้รับอนุญาตเช่นนั้นก่อนบรรทุกของลงเรืออื่น หรือเป็นของที่รัฐมนตรีว่าการกระทรวงคมนาคมประกาศยกเว้นให้บรรทุกโดยเรืออื่น

(๓) ในกรณีที่ไม่ปฏิบัติตาม (๑) หรือ (๒) ผู้รับจ้างจะต้องรับผิดตามกฎหมายว่าด้วยการส่งเสริมการพาณิชยนาวี

๑๑.๓ ผู้ยื่นข้อเสนอซึ่งกรม ได้คัดเลือกแล้ว ไม่ไปทำสัญญาหรือข้อตกลงจ้างเป็นหนังสือภายในเวลาที่กำหนดดังระบุไว้ในข้อ ๗ กรมจะริบหลักประกันการยื่นข้อเสนอ หรือเรียกร้องจากผู้ออกหนังสือค้ำประกันการยื่นข้อเสนอทันที และอาจพิจารณาเรียกร้องให้ชดใช้ความเสียหายอื่น (ถ้ามี) รวมทั้งจะพิจารณาให้เป็นผู้ทิ้งงานตามระเบียบกระทรวงการคลังว่าด้วยการจัดซื้อจัดจ้างและการบริหารพัสดุภาครัฐ

๑๑.๔ กรมสงวนสิทธิ์ที่จะแก้ไขเพิ่มเติมเงื่อนไข หรือข้อกำหนดในแบบสัญญาหรือข้อตกลงจ้างเป็นหนังสือให้เป็นไปตามความเห็นของสำนักงานอัยการสูงสุด (ถ้ามี)

๑๑.๕ ในกรณีที่เอกสารแนบท้ายเอกสารประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์นี้ มีความขัดหรือแย้งกัน ผู้ยื่นข้อเสนอจะต้องปฏิบัติตามคำวินิจฉัยของกรม คำวินิจฉัยดังกล่าวให้ถือเป็นที่สุด และผู้ยื่นข้อเสนอ ไม่มีสิทธิเรียกร้องค่าใช้จ่ายใดๆ เพิ่มเติม

๑๑.๖ กรมอาจประกาศยกเลิกการจัดจ้างในกรณีต่อไปนี้ได้ โดยที่ผู้ยื่นข้อเสนอ จะเรียกร้องค่าเสียหายใดๆ จากกรมไม่ได้

(๑) กรมไม่ได้รับการจัดสรรเงินที่จะใช้ในการจัดจ้างหรือได้รับจัดสรร แต่ไม่เพียงพอที่จะทำการจัดจ้างครั้งนี้ต่อไป

(๒) มีการกระทำที่เข้าลักษณะผู้ยื่นข้อเสนอที่ชนะการจัดจ้างหรือที่ได้รับการคัดเลือก มีผลประโยชน์ร่วมกัน หรือมีส่วนได้เสียกับผู้ยื่นข้อเสนอรายอื่น หรือขัดขวางการแข่งขันอย่างเป็นธรรม หรือสมยอมกันกับผู้ยื่นข้อเสนอรายอื่น หรือเจ้าหน้าที่ในการเสนอราคา หรือส่อว่ากระทำการทุจริตอื่นใด ในการเสนอราคา

(๓) การทำการจัดจ้างครั้งนี้ต่อไปอาจก่อให้เกิดความเสียหายแก่กรม หรือกระทบต่อประโยชน์สาธารณะ

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

๑๒. การปฏิบัติตามกฎหมายและระเบียบ

ในระหว่างระยะเวลาการจ้าง ผู้ยื่นข้อเสนอที่ได้รับการคัดเลือกให้เป็นผู้รับจ้างต้องปฏิบัติตามหลักเกณฑ์ที่กฎหมายและระเบียบได้กำหนดไว้โดยเคร่งครัด

๑๓. การประเมินผลการปฏิบัติงานของผู้ประกอบการ

กรม สามารถนำผลการปฏิบัติงานแล้วเสร็จตามสัญญาของผู้ยื่นข้อเสนอที่ได้รับการคัดเลือกให้เป็นผู้รับจ้างเพื่อนำมาประเมินผลการปฏิบัติงานของผู้ประกอบการ

ทั้งนี้ หากผู้ยื่นข้อเสนอที่ได้รับการคัดเลือกไม่ผ่านเกณฑ์ที่กำหนดจะถูกระงับการยื่นข้อเสนอหรือทำสัญญากับกรม ไว้ชั่วคราว

ศูนย์สร้างทางหล่มสัก กรมทางหลวง

24 ก.พ. 2566

กรมทางหลวง

ใบแจ้งปริมาณงานและราคา

(ซึ่งรวมค่าวัสดุ อุปกรณ์ แรงงาน ภาษีประเภทต่าง ๆ และกำไรไว้ด้วยแล้ว)

ตามเอกสารประกวดราคา ข้อ ๑.๒

ศูนย์สร้างทางหล่มสัก

งานจ้างเหมาทำการ**ติดตั้งไฟฟ้าแสงสว่างชนิดกิ่งคู่** พร้อมอุปกรณ์ครบชุดตลอดจนค่าธรรมเนียมต่าง ๆ แล้วเสร็จ ใช้งานได้ตามปกติ ตามแบบมาตรฐานกรมทางหลวง เพื่อใช้งานก่อสร้างทางหลวงหมายเลข **๒๒๕๖ ตอน วังสะพุง - ตาวตาด ระหว่าง กม.๒๘+๓๕๐ - กม.๓๓+๒๕๐ รวมระยะทาง ๕.๐๐๐ กิโลเมตร**

ที่	รายการและราคาต่อหน่วยเป็นหนังสือ	หน่วย	จำนวน	ราคาต่อหน่วยเป็นตัวเลข		เป็นเงิน (บาท)	
๑.	งาน Roadway Lightings ๙.๐๐ m. (Mounting Height) Tapered Steel Pole Single Bracket with High Pressure Sodium Lamp ๒๕๐ watt, cut-off (งานเสาไฟฟ้าแบบกิ่งเดี่ยว สูง ๙.๐๐ ม.) ตามแบบมาตรฐานกรมทางหลวง EE-๑๐๑ ถึง EE-๑๑๓	ต้น	๘๒				
๒.	งานค่าธรรมเนียมหม้อแปลงไฟฟ้า	แห่ง	๔	๑๗๐,๐๐๐	-		
					รวมเป็นเงิน		

(.....)

หมายเหตุ

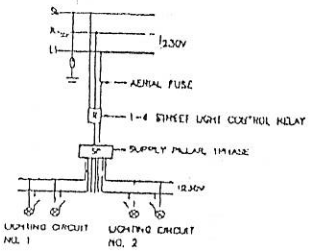
๑) ผู้เสนอราคาจะต้องเสนอราคาตามรายการข้างบนนี้ มิฉะนั้นจะไม่พิจารณา แต่การพิจารณารับราคาจะใช้ราคารวมเป็นหลัก

๒) วงเงินตามลำดับที่ ๒ ผู้เสนอราคายอมรับ ที่จะขอรับเงินตามจำนวนที่ต้องจ่ายจริงให้กับการไฟฟ้า แต่ไม่เกินจำนวนดังกล่าว

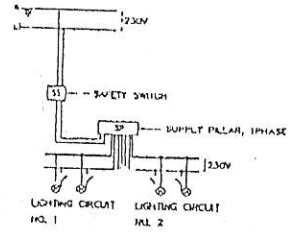
ทำการแล้วเสร็จภายใน ๖๐ วัน

ลงชื่อ.....ผู้เสนอราคา

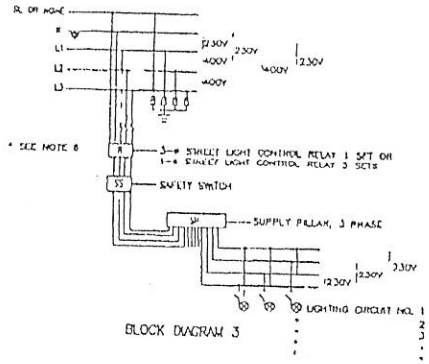
(.....)



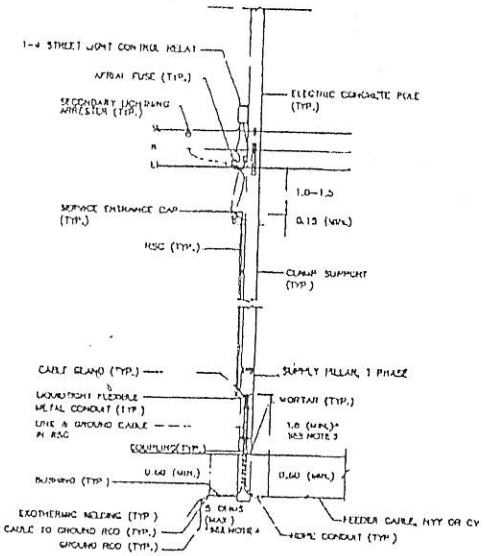
BLOCK DIAGRAM 1



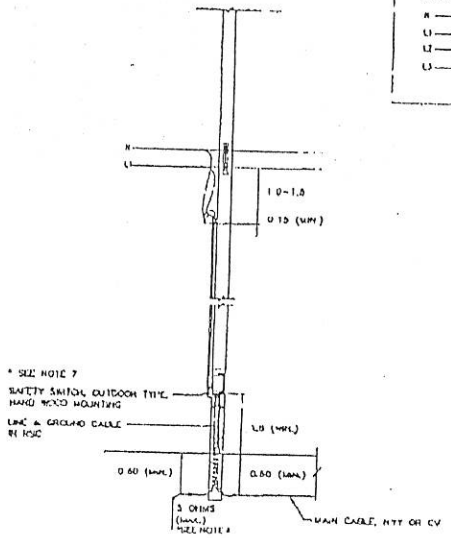
BLOCK DIAGRAM 2



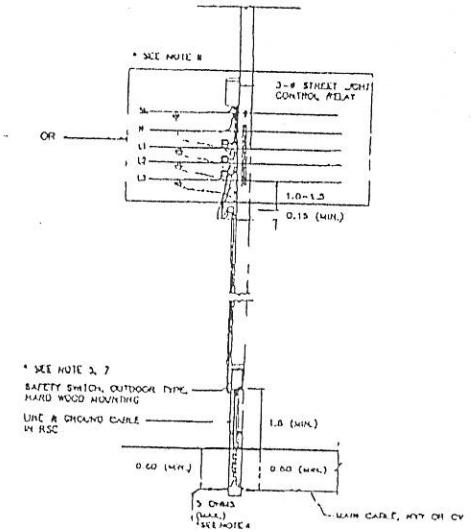
BLOCK DIAGRAM 3



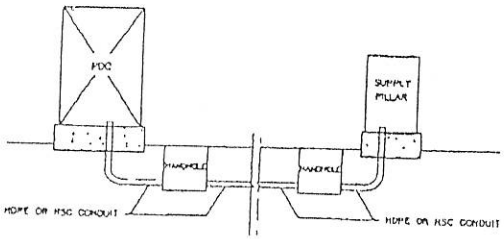
TYPE 1: FOR MEA'S OVERHEAD LINE, 1PH 2WIRE,
NOT IN THE AREA OF UNDERGROUND CABLE PROJECT



TYPE 2: FOR MEA'S OVERHEAD LINE, 1PH 2WIRE,
IN THE AREA OF UNDERGROUND CABLE PROJECT



TYPE 3: FOR MEA'S OVERHEAD LINE, 3PH 4WIRE,
IN OR NOT IN THE AREA OF UNDERGROUND CABLE PROJECT



TYPE 4: FOR MEA'S UNDERGROUND LINE, 1PH 2WIRE OR 3PH 4WIRE,
IN UNDERGROUND SERVICE AREA

TYPICAL CONNECTION LAYOUT AND BLOCK DIAGRAM
NO. TO SCALE

NOTES :

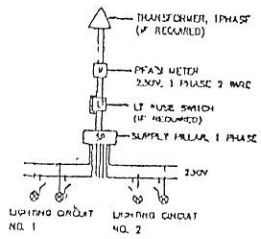
1. ALL DIMENSIONS ARE IN METERS UNLESS OTHERWISE INDICATED.
2. FOR GROUNDING SCHEMATIC, SEE DRAWING NO. EE-103
3. IF RCD EQUIPPED IN SUPPLY PILLAR, THE DEPTH MAY BE REDUCED TO 1.0 METERS.
4. FOR THE AREA DIFFICULT TO MAINTENANCE WITH APPROVAL OF MEA, THE RESISTANCE BETWEEN GROUND AND GROUND ROD ALLOWED NOT MORE THAN 5 OHMS BUT NOT EXCEED TO 25 OHMS.
5. IF SUPPLY PILLAR INSTALLED ON METERING POLE, THE SAFETY SWITCH IS NOT INSTALLED. THE INSTALLATION IS THE SAME AS TYPE 1
6. FOR IN THE AREA OF MEA'S UNDERGROUND CABLE PROJECT PLAN, THE CONTROL RELAY IS NOT INSTALLED.
7. THE ENCLOSED CIRCUIT BREAKER WITH METALLIC HOUSING, OUTDOOR TYPE, MAY BE USED IN STEAD OF SAFETY SWITCH.
8. THE EQUIPMENT, TRANSPORTATION, MAINTENANCE, INSTALLATION AND ETC. SHALL BE CONFORMED TO THE DOH'S GENERAL SPECIFICATION AND STANDARD OF STREET LIGHTING AND SPECIAL PROVISION (IF ANY).

NO.	REVISION	SIGN & DATE

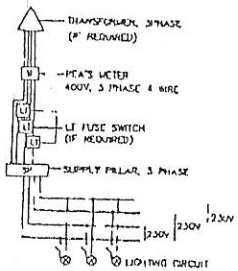
KINGDOM OF THAILAND
MINISTRY OF TRANSPORT
DEPARTMENT OF HIGHWAYS

STANDARD DRAWING
ROADWAY LIGHTING
ELECTRICAL CONNECTION TO MEA'S POWER SUPPLY

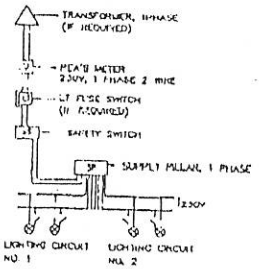
DESIGNED : EGA & CONSULTANTS	CHECKED : MAJOR D LUCKANA & PORN	DATE : OCT 2015
DRAWN : [illegible]	(DIRECTOR OF LOCATION & MAJOR MARCH)	SCALE : AS SHOWN
	APPROVED : (DEPUTY DIRECTOR GENERAL)	DWG NO. EE-101
		SHEET NO. 1 of 2



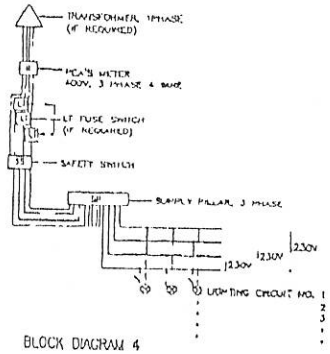
BLOCK DIAGRAM 1



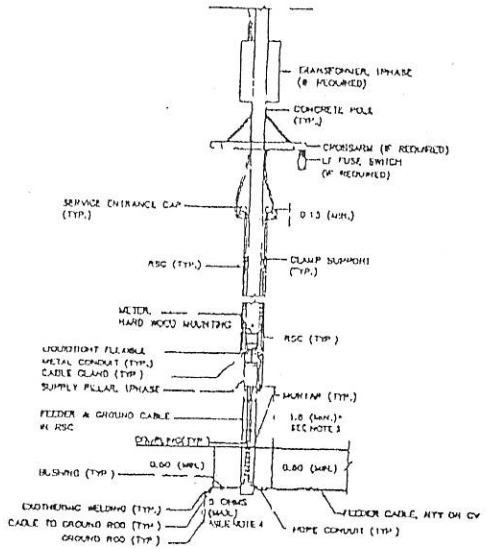
BLOCK DIAGRAM 2

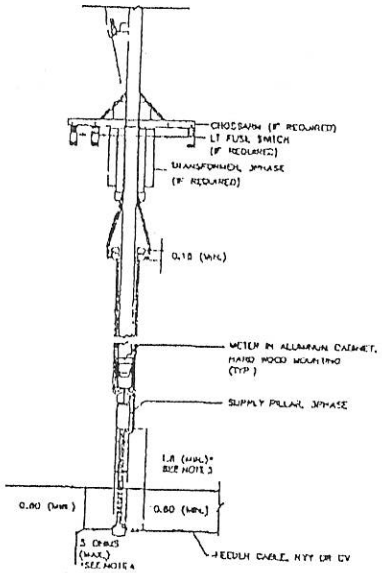


BLOCK DIAGRAM 3

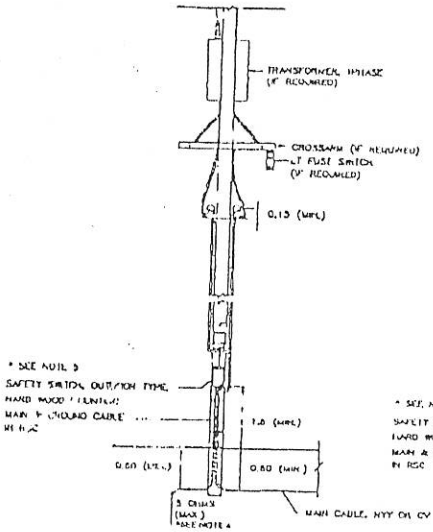


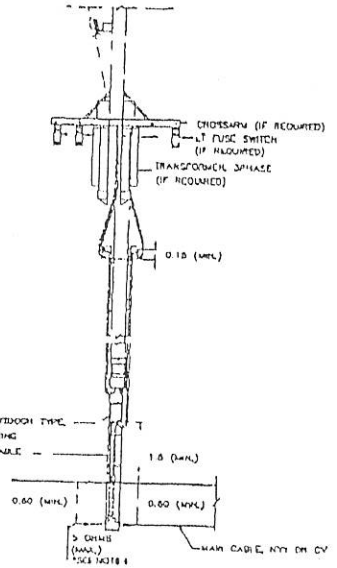
BLOCK DIAGRAM 4





TYPE 1,2: FOR SUPPLY PILLAR INSTALLED ON METERING POLE





TYPE 3,4: FOR SUPPLY PILLAR NOT INSTALLED ON METERING POLE

NOTES :

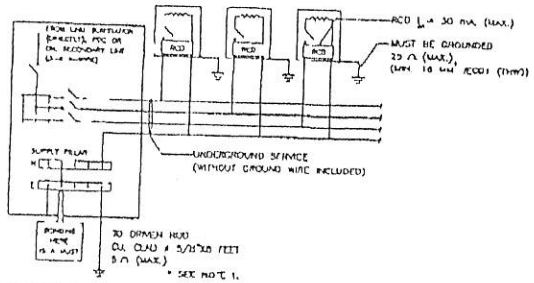
1. ALL DIMENSIONS ARE IN METERS UNLESS OTHERWISE INDICATED.
2. FOR GROUNDING SCHEMATIC, SEE DRAWING NO. EE-103
3. IF RCD EQUIPPED IN SUPPLY PILLAR, THE HEIGHT MAY BE REDUCED TO 1.5 METERS.
4. FOR THE AREA DIFFICULTY TO MAINTENANCE WITH APPROVAL OF PEA, THE RESISTANCE BETWEEN GROUND AND GROUND ROD ALLOWED BE MORE THAN 5 OHMS BUT NOT EXCEED TO 25 OHMS.
5. THE ENCLOSED CIRCUIT BREAKER WITH METALLIC HOUSING, OUTDOOR TYPE, MAY BE USED IN STEAD OF SAFETY SWITCH.
6. THE EQUIPMENT, TRANSPORTATION, MAINTENANCE, INSTALLATION AND ETC., SHALL BE CONFORMED TO THE DOH'S GENERAL SPECIFICATION AND STANDARD OF STREET LIGHTING AND SPECIAL PROVISION (IF ANY).

TYPICAL CONNECTION LAYOUT AND BLOCK DIAGRAM
NOT TO SCALE

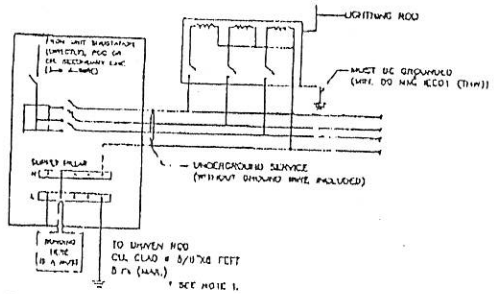
KINGDOM OF THAILAND
MINISTRY OF TRANSPORT
DEPARTMENT OF HIGHWAYS
STANDARD DRAWING
ROADWAY LIGHTING
ELECTRICAL CONNECTION TO PEA'S POWER SUPPLY

DESIGNED : BASIL A CHAMCHAIYOS	CHECKED : BUREAU OF LOCATION & DESIGN		DATE : OCT 2015
SUBMITTED	(DIRECTOR OF LOCATION & DESIGN BUREAU)		SCALE : AS SHOWN
APPROVED	(DEPUTY DIRECTOR GENERAL)		DWG NO. EE-102
			SHEET NO. 103

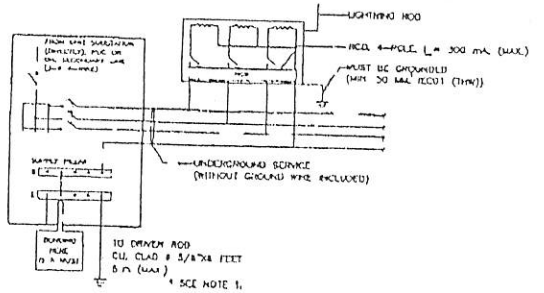
NO.	REVISION	INITIATOR	DATE



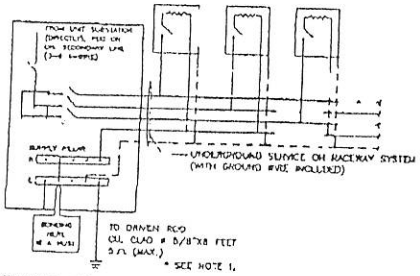
METHOD Ⓐ : LIGHTING WITHOUT HIGH-MAST TECHNIQUES FOR GROUND-LEVEL ROAD
(LIGHTING POLE/COLUMN ACCESSIBLE TO PUBLIC)



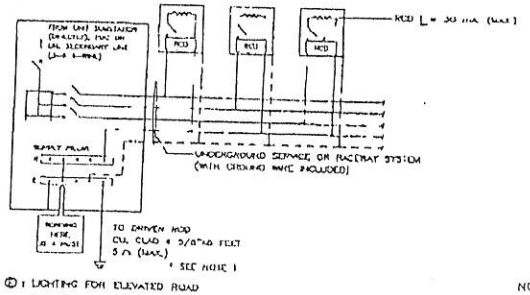
METHOD Ⓑ : LIGHTING WITH HIGH-MAST TECHNIQUES FOR ROAD
(LIGHTING POLE/COLUMN INACCESSIBLE TO PUBLIC)



METHOD Ⓒ : LIGHTING WITH HIGH-MAST TECHNIQUES FOR ROAD
(LIGHTING POLE/COLUMN ACCESSIBLE TO PUBLIC)



METHOD Ⓓ : LIGHTING FOR ELEVATED ROAD (LIGHTING POLE/COLUMN INACCESSIBLE TO PUBLIC) & ROAD TUNNEL (LIGHTING LUMINAIRE)



METHOD Ⓔ : LIGHTING FOR ELEVATED ROAD
(LIGHTING POLE/COLUMN ACCESSIBLE TO PUBLIC)

NOTES :

1. FOR THE AREA DIFFICULTY TO MAINTENANCE WITH APPROVAL OF MEA/PEA, THE RESISTANCE BETWEEN GROUND AND GROUND ROD ALLOWED BE MORE THAN 5 OHMS BUT NOT EXCEED TO 25 OHMS
2. THIS GROUNDING SCHEMATICS ARE ALSO APPLIED FOR 1 PHASE ELECTRICAL SYSTEM
3. INITIAL DRAWING: MEA STANDARD DRAWING REF. DWG. NO. UO-10-004, REVISION NO.1, DATED 31st JULY 2014.

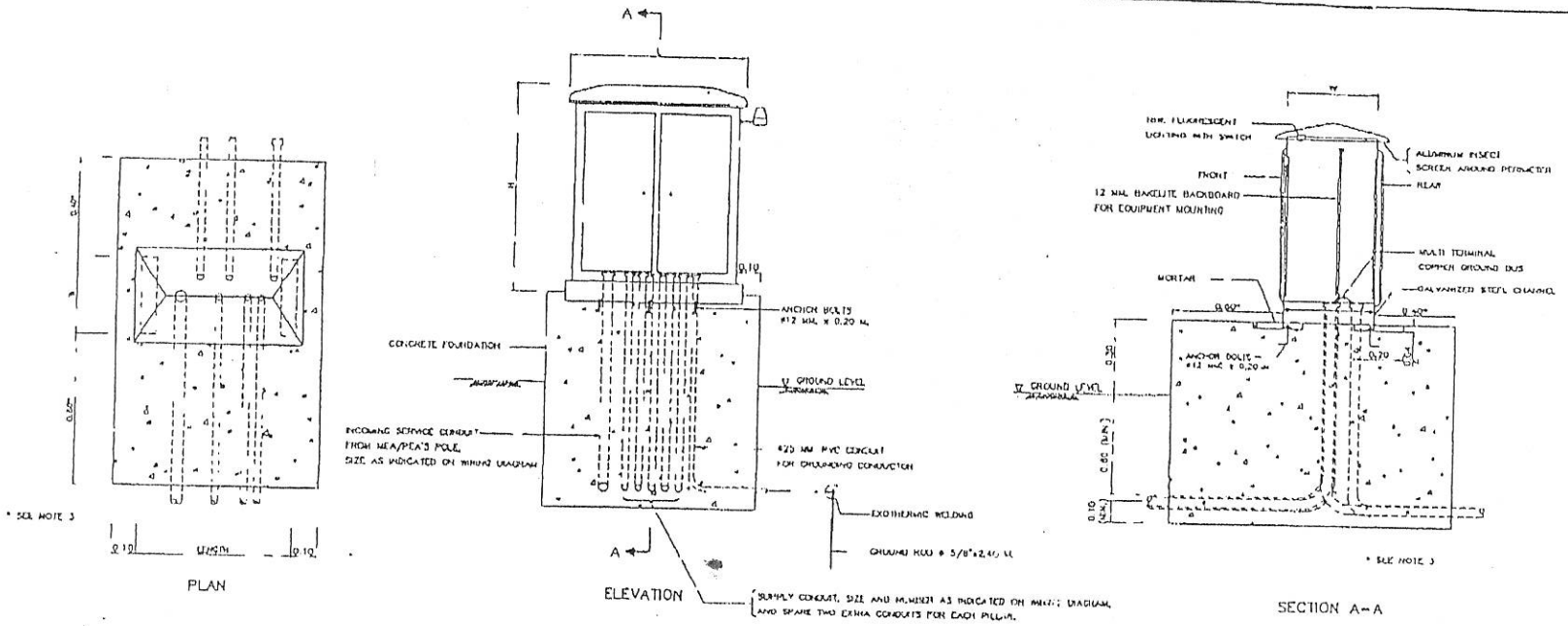
SYMBOLS

- = LIGHTING POLE/COLUMN (METALLIC) OR LUMINAIRE (METALLIC) IN TUNNELS
- = OVERCURRENT PROTECTION (CB OR FUSE)
- RCD = RESIDUAL CURRENT DEVICE
- = GROUND WIRE / EQUIPMENT GROUNDING CONDUCTOR (GREEN OR GREEN/YELLOW INSULATED WIRE)
- = BOND WIRE & GROUNDING ELECTRODE CONDUCTOR 16 MM² CU INSULATED(MIN.) OR OTHERWISE INDICATED ON THE DRAWING.

NO.	REVISION	SIGNATURE	DATE

KINGDOM OF THAILAND
MINISTRY OF TRANSPORT
DEPARTMENT OF HIGHWAYS
STANDARD DRAWING
ROADWAY LIGHTING
GROUNDING SCHEMATIC

DESIGNED : B.G.S. & CONSULTANTS	CHECKED : BUREAU OF LOCATION & DESIGN	DATE : OCT 2015
SUBMITTED : (DIRECTOR OF LOCATION & DESIGN BUREAU)		SCALE : AS SHOWN
APPROVED : (DIR. DIRECTOR BUREAU)		DWG NO. EE 103
		SHEET NO. 104



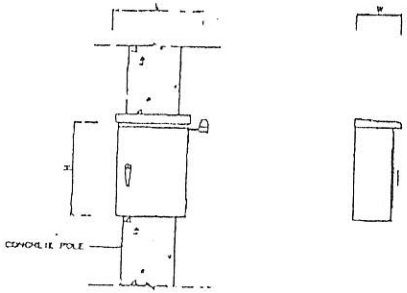
PLAN

ELEVATION

SECTION A–A

SUPPLY PILLAR ON CONCRETE FOUNDATION

NOT TO SCALE



ELEVATION

SUPPLY PILLAR ON CONCRETE POLE

NOT TO SCALE

NOTES :

1. ALL DIMENSIONS ARE IN METERS UNLESS OTHERWISE INDICATED
2. CONCRETE SHALL HAVE A MINIMUM ULTIMATE COMPRESSIVE STRENGTH OF 20 MPa (204 KSC) FOR 15x15x15 CM. CURB AT 28 DAYS.
3. THE DISTANCE MAY WITH THE PERMISSION OF DOH BE REDUCED OR SPECIFIED ON THE DRAWING
4. THE EQUIPMENT, TRANSPORTATION, MAINTENANCE, INSTALLATION AND ETC., SHALL BE CONFORMED TO THE DOH'S GENERAL SPECIFICATION AND STANDARD OF STREET LIGHTING AND SPECIAL PROVISION (IF ANY).
5. THE PANEL SHALL BE CONSTRUCTED IN 2 MM. THICK (MIN.) SHEET STEEL, GALVANIZED, ONE COAT OF PRIMER BOTH INSIDE AND OUTSIDE, AND FINISHED 1 COATED. THE HOUSING SHALL BE OF SELF VENTILATING AND PROTECT THE CONTENTS FROM THE EFFECTS OF WATER, DUST OR INSECT. THE DOORS SHALL PROVIDE WITH A PADLOCK TO PROTECT FROM OTHER PERSON.
6. ALL EQUIPMENT AND WIRING INSIDE THE SUPPLY PILLAR SHALL BE COMPLETE FACTORY ASSEMBLY.
7. CIRCUIT BREAKER SHALL BE QUICK-MAKE, QUICK-BREAK AND TRIP FREE FOR OVERCURRENT AND SHORT CIRCUIT CURRENT PROTECTION. TRIP RATING AS INDICATED ON THE DRAWING.
8. LIGHTING CONTACTOR SHALL BE DISCHARGE LIGHTING LOAD AND HAVE THE RATING OF CONTACTOR AS INDICATED ON DIAGRAM.
9. PHOTO SWITCH SHALL BE OUTDOOR TYPE, OPERATING VOLTAGE 220–240 VAC. THE OPERATION SHALL BE FAIL SAVE BY MEAN OF THE LIGHT ARE ALWAYS ON, IF PHOTO SWITCH IS FAILED. THE EQUIPMENT SHALL BE SUITABLE FOR USE IN TROPICAL CLIMATIC OF THAILAND. THE RATING SHALL BE ABLE TO SUBSTAND THE INRUSH CURRENT TO CON. THE LOCATION CAN BE SUITABLE ADJUSTED AT THE DISCRETION OF THE ENGINEER
10. THE SIZING OF SUPPLY PILLAR TO ACCOMMODATE ALL EQUIPMENT INSTALLED AND ALLOW FOR USABLE SPACE 10%(MIN.) FOR FUTURE ADDITION
11. THE CONTRACTOR SHALL PROVIDE
    - LOAD SCHEDULE WITH CLEAR PLASTIC STRIP ADHERED ON THE INSIDE OF THE DOOR.
    - ELECTRICAL HAZARD SIGN OF APPROVED BY DOH ATTACHED ON THE OUTSIDE OF THE DOOR.
    - LIGHTING AND RECEPTACLE EQUIPPED INSIDE FOR MAINTENANCE (IF SPECIFIED).

NO	REVISION	SIGNATURE	DATE

KINGDOM OF THAILAND

MINISTRY OF TRANSPORT

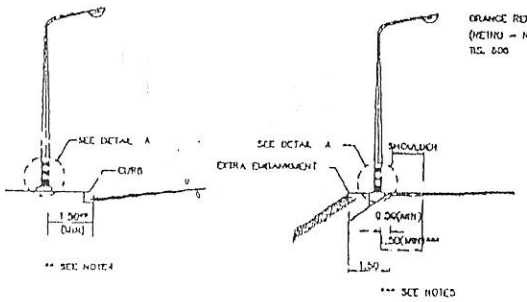
DEPARTMENT OF HIGHWAYS

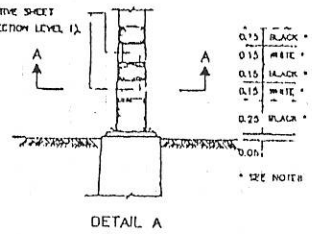
STANDARD DRAWING

ROADWAY LIGHTING

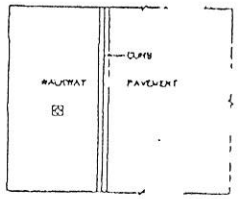
SUPPLY PILLAR DETAILS AND INSTALLATION

DESIGNED : BUREAU OF LOCATION & DESIGN	CHECKED : BUREAU OF LOCATION & DESIGN	DATE : OCT 2015
SUBMITTED : (DIRECTOR OF LOCATION & DESIGN BUREAU)		SCALE : AS SHOWN
APPROVED : (FOR DIRECTOR GENERAL)		DWG NO. EE-104
		SHEET NO. 185

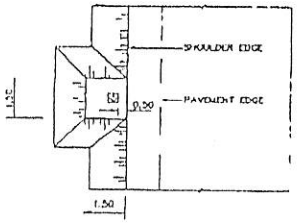




DETAIL A



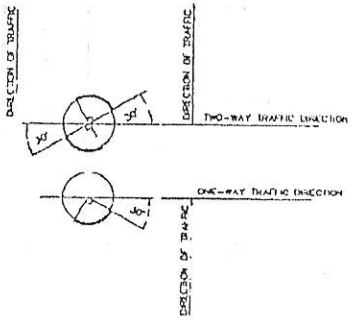
ON WALKWAY



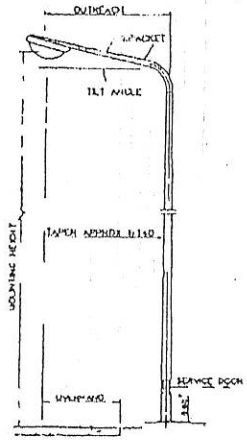
ON SHOULDER

LOCATION OF LIGHTING POLE, AT GRADE

NOT TO SCALE

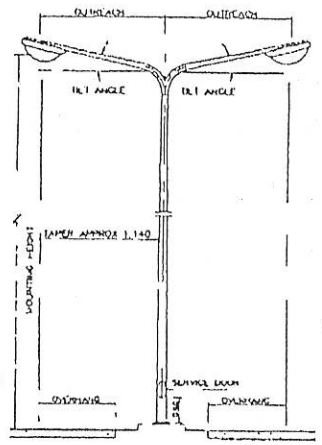


SECTION A-A



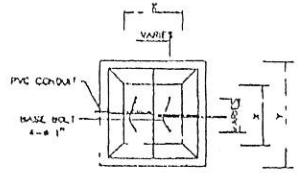
LIGHTING POLE, SINGLE ARM

NOT TO SCALE



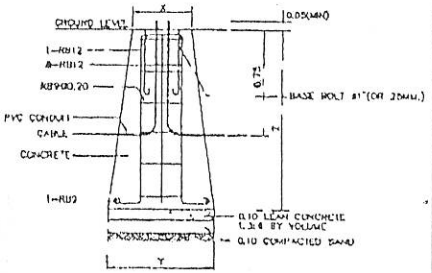
LIGHTING POLE, DOUBLE ARM

NOT TO SCALE



PLAN

NOT TO SCALE

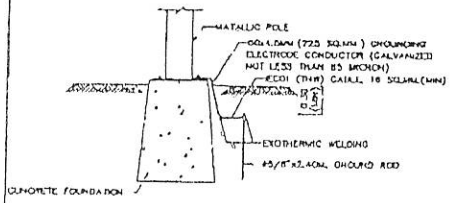


LIGHTING POLE FOUNDATION DETAILS

NOT TO SCALE

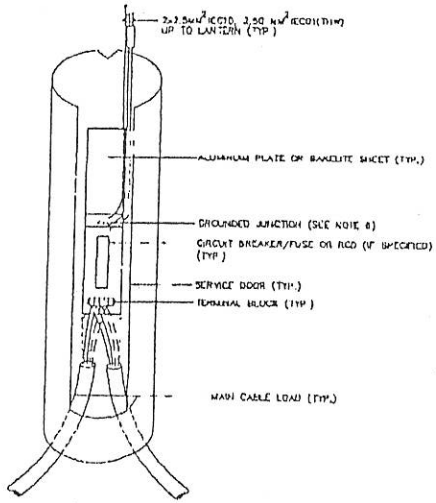
TABLE

HEIGHT (M)	X(CM)	Y(CM)	Z(CM)	REMARK
8	40x40	80x80	120	FOR SIDE ENTRY OR POST TOP MOUNTING
12	50x50	MAXIMUM	120	FOR SIDE ENTRY OR POST TOP MOUNTING

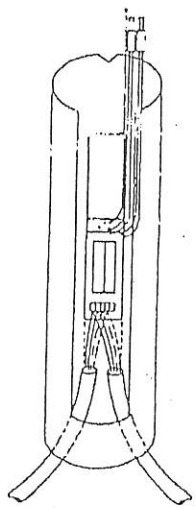


GROUDING DETAILS

NOT TO SCALE



TYPE1: FOR LIGHTING POLE, SINGLE ARM OR DOUBLE ARM(1 PHASE)



TYPE 2: FOR LIGHTING POLE, DOUBLE ARM(2 PHASE)

NOTES :

1. ALL DIMENSIONS ARE IN METERS UNLESS OTHERWISE INDICATED.
2. CONCRETE SHALL HAVE A MINIMUM ULTIMATE COMPRESSIVE STRENGTH OF 30 MPa (300 KSC) FOR 15x15x15 CM. CUBE AT 28 DAYS.
3. REINFORCING STEEL SHALL BE GRADE SR24 (TIS. 20).
4. FOR THE CENTRAL URBAN AREA WHERE CURB CONSTRUCTED AT THE EDGE OF PAVEMENT, THE MINIMUM CLEARANCE BETWEEN COLUMNS AND THE EDGE OF THE PAVEMENT SHALL NORMALLY BE 1.5 METERS BUT NOT LESS THAN 0.75 METERS, THE MINIMUM CLEARANCE MAY WITH THE PREVIOUS PERMISSION OF DOH BE REDUCED OR SPECIFIED ON THE DRAWING.
5. THE MINIMUM CLEARANCE BETWEEN COLUMNS AND SHOULDER SHALL NOT BE LESS THAN 0.5 METERS. WHERE NO SHOULDER, THE CLEARANCE BETWEEN COLUMNS AND THE EDGE OF THE PAVEMENT SHALL NOT BE LESS THAN 1.5 METERS, BUT WHERE THERE IS NOT REASONABLY ATTAINABLE SUCH BRIDGE AND LIMITED SPACE AREA, THE MINIMUM CLEARANCE MAY WITH THE PREVIOUS PERMISSION OF DOH BE REDUCED BUT NOT LESS THAN 1.0 METERS.
6. THE LOCATION OF GROUND JUNCTION CAN BE ADJUSTED BY THE DESIGN ENGINEER DECISION.
7. THE PILE FOOTING USING MOMPLE (Ø=0.20M.@L=20M. (ALLOWABLE LOAD = 8 TON/PILE) IS RECOMMEND FOR SOFT CLAY OR SLOPE SHOULDER CONDITION. THE CONTRACTOR SHALL SUBMIT THE PREVIOUS DRAWING TO THE ENGINEER PRIOR TO CONSTRUCTION.
8. THE PAINTING AT THE BOTTOM OF LIGHTING POLE SHALL BE ALKYD COATING (TIS. 327).

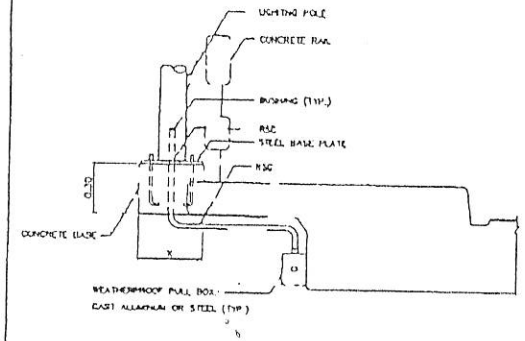
SERVICE DOOR DETAILS

NOT TO SCALE

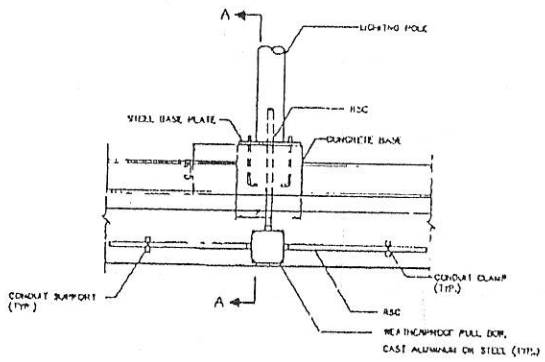
KINGDOM OF THAILAND
MINISTRY OF TRANSPORT
DEPARTMENT OF HIGHWAYS

STANDARD DRAWING
ROADWAY LIGHTING
LIGHTING POLE INSTALLATION FOR GROUND LEVEL ROAD

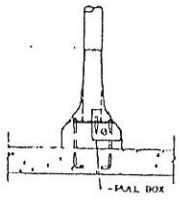
DESIGNED : BUILT & CONSULTANTS	CHECKED : BUREAU OF LOCATION & DESIGN		DATE : OCT 2015
SURVEYED : (DIRECTOR OF LOCATION & DESIGN BUREAU)			SCALE : AS SHOWN
APPROVED : (FOR DIRECTOR GENERAL)			DWG NO. EE-105
NO. REVISION	SIGNATURE	DATE	SHEET NO. 105



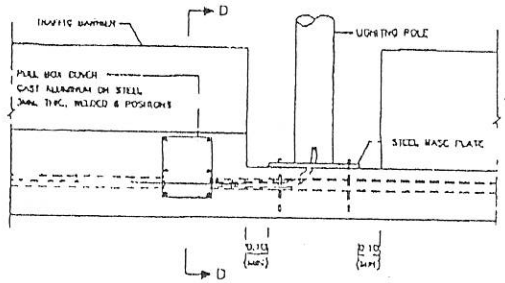
SECTION A–A
NOT TO SCALE



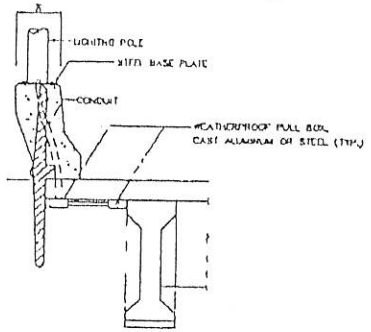
LIGHTING POLE ON WALKWAY BARRIER
NOT TO SCALE



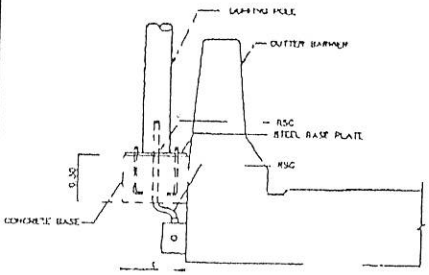
SECTION D–D
NOT TO SCALE



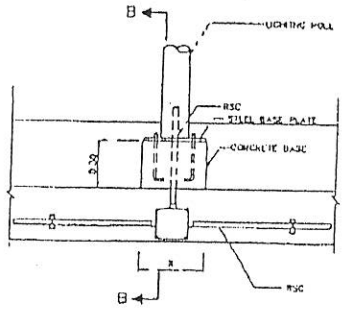
LIGHTING POLE ON MEDIAN BARRIER
NOT TO SCALE



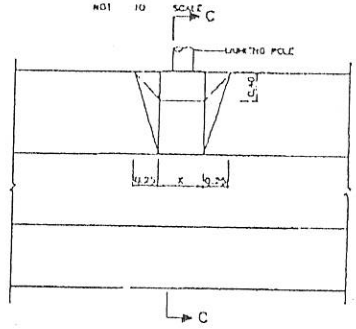
SECTION C–C
NOT TO SCALE



SECTION B–B
NOT TO SCALE



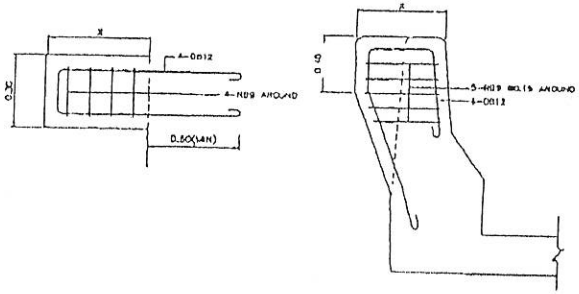
LIGHTING POLE ON OUTTER BARRIER TYPE 1
NOT TO SCALE



LIGHTING POLE ON OUTTER BARRIER TYPE 2
NOT TO SCALE

TABLE OF CONCRETE BASE DIMENSION

HEIGHT OF LIGHTING POLE (M)	X(CM)
1	40x40
12	50x50



REINFORCING STEEL OF LIGHTING POLE BASE DETAILS
NOT TO SCALE

NOTES :

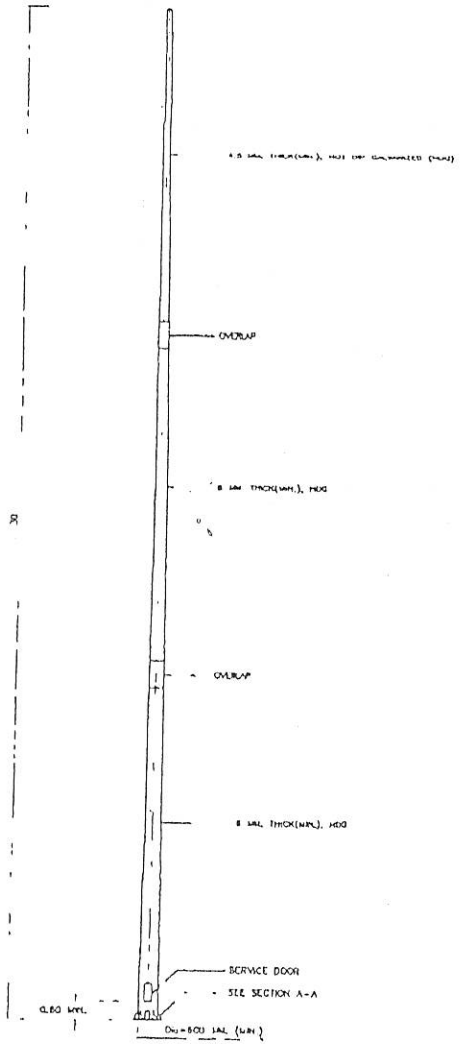
1. ALL DIMENSIONS ARE IN METERS UNLESS OTHERWISE INDICATED
2. CONCRETE SHALL HAVE A MINIMUM ULTIMATE COMPRESSIVE STRENGTH OF 30 MPa. (304 KSC) FOR 15x15x18 CM. CURB AT 28 DAYS.
3. REINFORCING STEEL AS FOLLOWS:
   3.1 RS.20, GRADE SR24 FOR ROUND BAR
   3.2 RS.24, GRADE SR40 FOR DEFORM BAR.
4. ALL EXPOSED CONCRETE CORNERS SHALL HAVE 50MM. CHAMFER.
5. THE LOCATION OF LIGHTING POLE SHOULD BE MOUNTED ON OR NEAR THE LINE OF COLUMN PILE OF BRIDGE.

NO.	REVISION	SIGNATURE	DATE

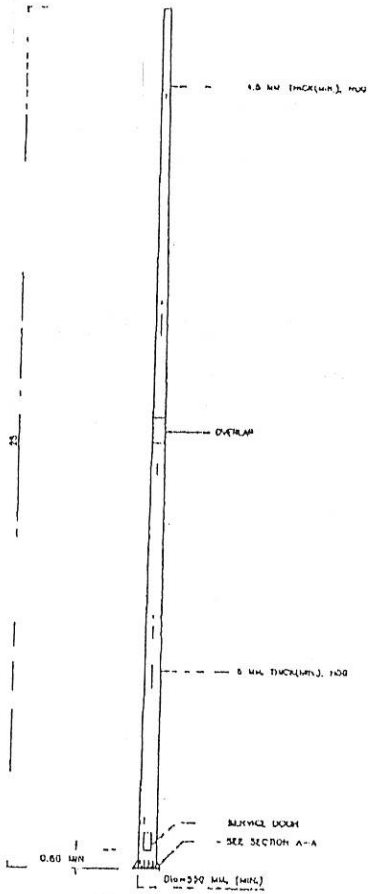
KINGDOM OF THAILAND
MINISTRY OF TRANSPORT
DEPARTMENT OF HIGHWAYS

STANDARD DRAWING
ROADWAY LIGHTING
LIGHTING POLE INSTALLATION FOR ELEVATED ROAD

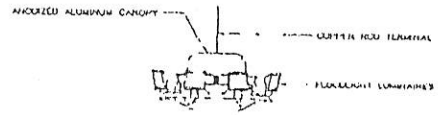
DRAWN BY: B.G.A. & CONSULTANTS	CHECKED: BUREAU OF LOCATION & DESIGN	DATE: OCT 2015
SUBMITTED: (DIRECTOR OF LOCATION & DESIGN BUREAU)		SCALE: AS SHOWN
APPROVED: (FOR DIRECTOR GENERAL)		DWG NO. EE-106
		SHEET NO. 187



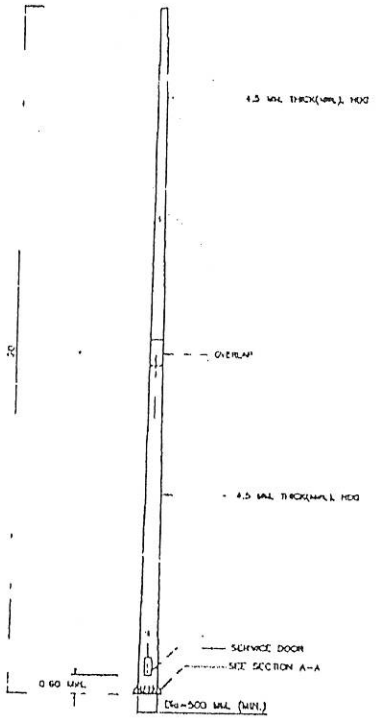
30 M. POLE
NOT TO SCALE



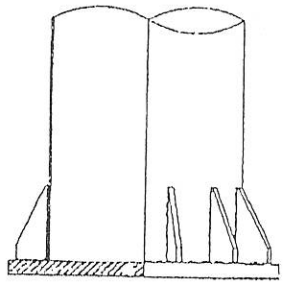
25 M. POLE
NOT TO SCALE



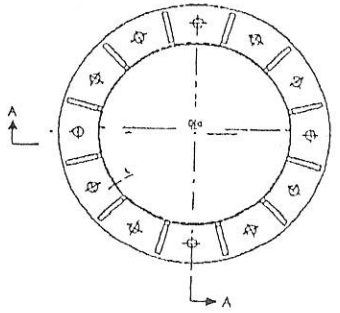
LUMINAIRES CARRAIGE
NOT TO SCALE



20 M. POLE
NOT TO SCALE



SECTION A-A



PLAN

PLAN-BASE PLATE
NOT TO SCALE

NOTES :

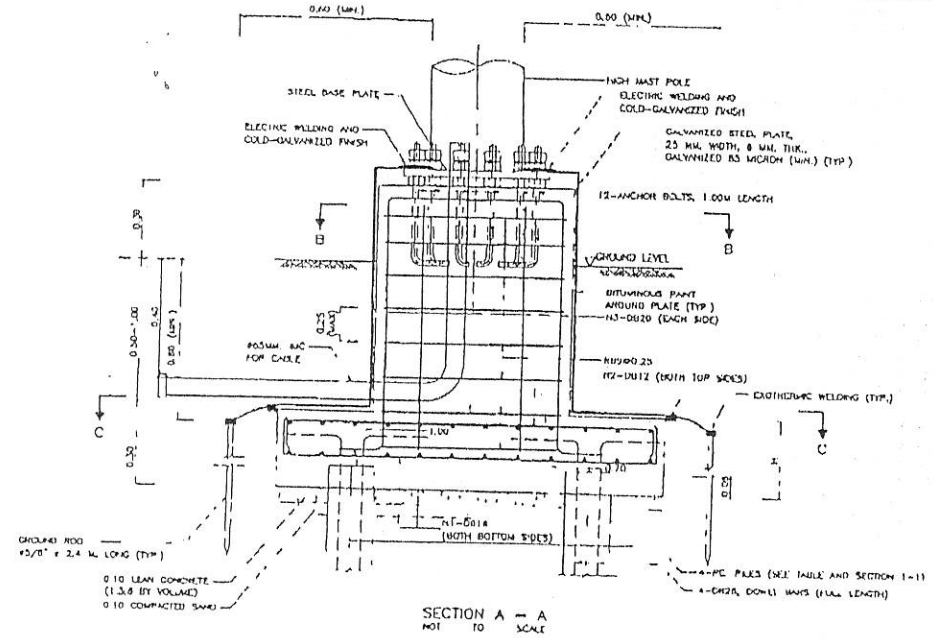
1. ALL DIMENSIONS ARE IN METERS UNLESS OTHERWISE INDICATED.
2. THE DETAILS OF HIGH MAST LIGHTING POLE AS SHOWN ON THIS DRAWING ARE THE GUIDE ONLY, THEY CAN BE CHANGED AS THE DECISION OF THE DESIGN ENGINEER OR SUPERVISED ENGINEER. THE MINIMUM DIAMETER OF HIGH MAST LIGHTING POLE IS STRONGLY RECOMMENDED UNLESS TEST CERTIFICATES OF APPROVAL BY THE RELIABILITY INSTITUTION ARE SUBMITTED TO DOH.
3. FOR THE TESTING AND STANDARD SPECIFICATION OF MATERIAL COULD NOT CARRIED OUT BY DOH, THE RELIABILITY INSTITUTION'S DOCUMENT SHOWING THE PROPERTIES OF MATERIAL SHALL BE SUBMITTED TO DOH FOR APPROVAL.
4. THE CONTRACTOR SHALL SUBMIT THE CALCULATION SHEETS OF THE STRENGTH OF POLE AND STEEL BASE PLATE WITHSTAND WITH THE WIND SPEED ON THE SITE CONDITION TO DOH FOR APPROVAL PRIOR TO ASSEMBLY AND INSTALLATION.

NO.	REVISION	SIGNATURE	DATE

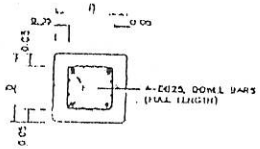
KINGDOM OF THAILAND
MINISTRY OF TRANSPORT
DEPARTMENT OF HIGHWAYS

STANDARD DRAWING
ROADWAY LIGHTING
HIGH MAST LIGHTING POLE

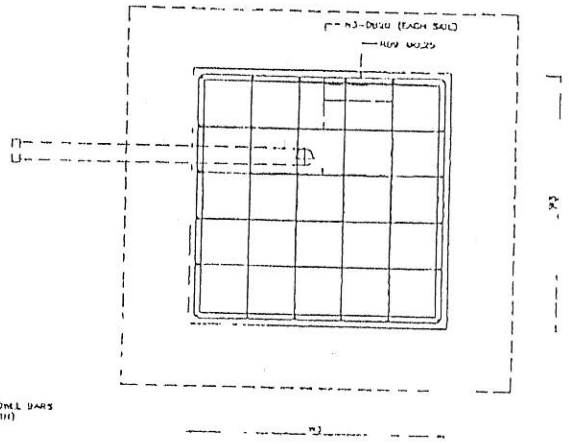
DESIGNED : [illegible] & DRAWN : [illegible]	CHECKED : BUREAU OF LOCATION [illegible]
SUBMITTED : DIRECTOR OF LOCATION & DESIGN BUREAU	DATE : OCT 2015
APPROVED : [illegible] (FOR DIRECTOR GENERAL)	SCALE : AS SHOWN
	DWG NO. EC-107
	SHEET NO. 105



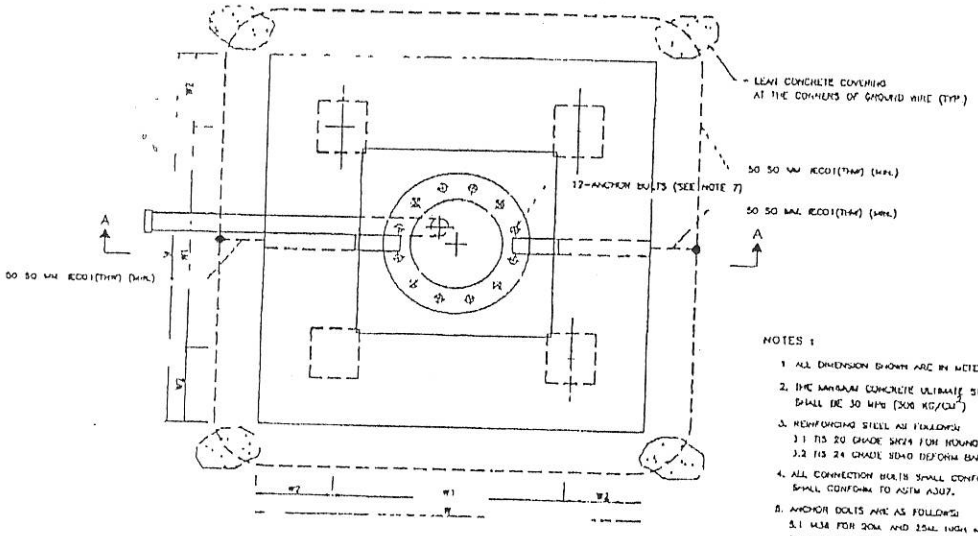
SECTION A – A
NOT TO SCALE



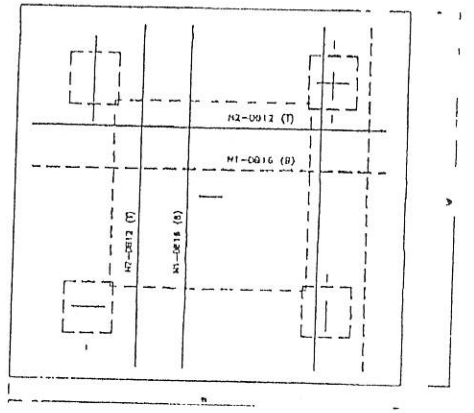
SECTION 1 – 1
NOT TO SCALE



SECTION B–B
NOT TO SCALE



PLAN
NOT TO SCALE



SECTION C–C
NOT TO SCALE

NOTES :

1. ALL DIMENSION SHOWN ARE IN METERS UNLESS OTHERWISE INDICATED.
2. THE MINIMUM CONCRETE ULTIMATE STRENGTH (CUBE 0.15x0.15x0.15) AT 28 DAYS SHALL BE 30 MPA (300 KG/CM²)
3. REINFORCING STEEL AS FOLLOWS:
   3.1 RB 20 GRADE SR24 / OR ROUND BAR.
   3.2 TIS 24 GRADE SD40 DEFORM BAR.
4. ALL CONNECTION BOLTS SHALL CONFORM TO ASTM A325 AND ANCHOR BOLTS SHALL CONFORM TO ASTM A307.
5. ANCHOR BOLTS ARE AS FOLLOWS:
   5.1 M36 FOR 30M AND 35M HIGH MAST POLES.
   5.2 M42 FOR 30M HIGH MAST POLE.
6. ALL DETAILS ARE GUIDED ONLY. THE CONTRACTOR SHALL SUBMIT THE DRAWING INCLUDING THE CALCULATION SHEETS TO THE AUTHORIZED ENGINEER FOR APPROVAL PRIOR TO CONSTRUCTION.
7. PILE SHALL BE SQUARE SECTION CONFORM TO TIS 396 OR TIS 398 AND DOWEL BARS SHALL BE FULL LENGTH OF PILE. THE MINIMUM PILE LENGTH AND FINAL PILE TIP LEVATION SHALL BE APPROVED BY THE FOUNDATION ENGINEER

REMARKS :

D = PILE WIDTH
* L = PILE LENGTH
** A SAFETY FACTOR OF 2.0 MUST BE APPLIED TO CALCULATE THE ULTIMATE PILE RESISTANCE.

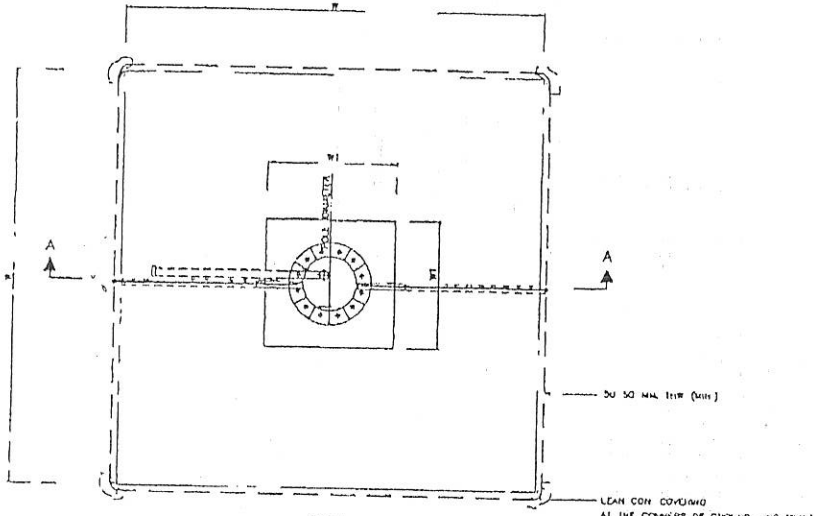
TABLE OF DIMENSION, REINFORCEMENT, SIZE OF PILE AND DOWEL BAR

POLE HEIGHT (M.)	DIMENSION (M.)					NO. OF REINFORCEMENT			PILE (DxDxL*)	ALLOWABLE LOAD** (KN)
	W	W1	W2	W3	H	N1	N2	N3		
20	1.00	1.00	0.30	0.80	0.45	8	8	8	0.22x0.22xL*	100
25	1.80	1.20	0.50	0.90	0.45	13	13	7	0.22x0.22xL*	130
30	2.00	1.40	0.50	1.00	0.50	16	16	8	0.24x0.26xL*	160

KINGDOM OF THAILAND
MINISTRY OF TRANSPORT
DEPARTMENT OF HIGHWAYS
STANDARD DRAWING
ROADWAY LIGHTING
PILE FOUNDATION FOR HIGH MAST

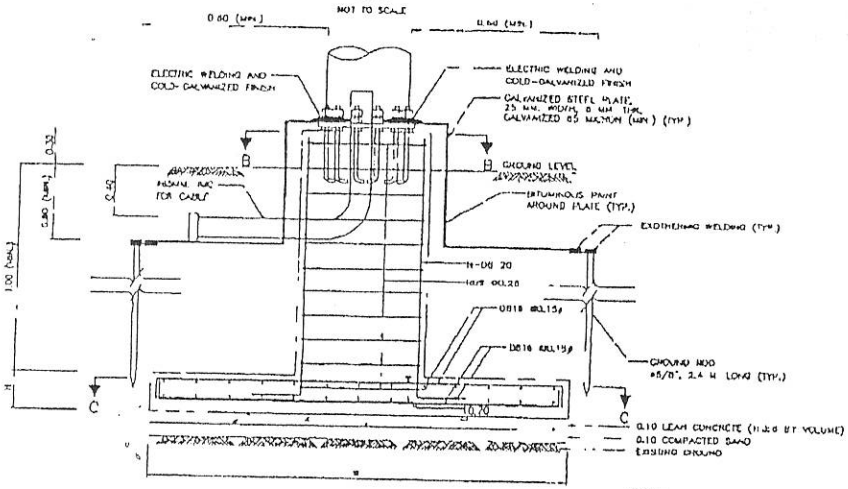
DESIGNED : BUREAU OF ENGINEERING DESIGN	CHECKED : BUREAU OF LOCATION & DESIGN	DATE : OCT 2015
SUBMITTED : DIRECTOR OF LOCATION & DESIGN BUREAU		SCALE : AS SHOWN
APPROVED : (HIGHWAY DIRECTOR GENERAL)		DWG NO. EE-100
		SHEET NO. 100

NO.	REMARK	SIGNATURE	DATE



PLAN

NOT TO SCALE

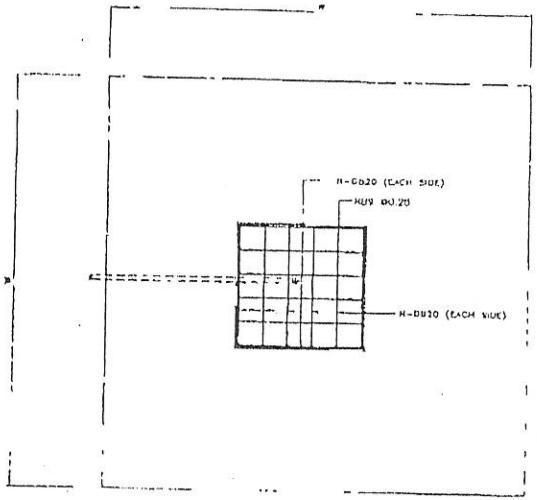


SECTION A – A

NOT TO SCALE

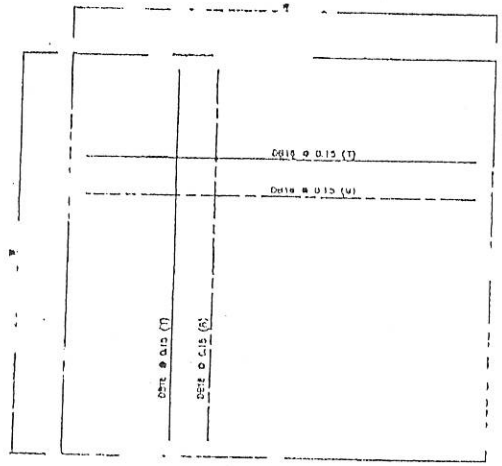
TABLE OF DIMENSION

POLE HEIGHT (M.)	DIMENSION (M.)			NO. OF REINFORCEMENT, n
	W	W1	H	
20	3.50	0.80	0.45	6
25	4.00	0.90	0.50	7
30	4.50	1.00	0.60	8



SECTION B – B

NOT TO SCALE



SECTION C – C

NOT TO SCALE

NOTES :

1. ALL DIMENSION SHOWN ARE IN METERS UNLESS OTHERWISE INDICATED.
2. THE MINIMUM CONCRETE ULTIMATE STRENGTH (CUBE 0.15x0.15x0.15) AT 28 DAYS SHALL BE 30 MPa (300 KG/CM^2)
3. REINFORCING STEEL AS FOLLOWS
   3.1 TIS 20 GRADE SR24 FOR ROUND BAR,
   3.2 TIS 24 GRADE SD40 DEFORM BAR.
4. ALL CONNECTION BOLTS SHALL CONFORM TO ASTM A325 AND ANCHOR BOLTS SHALL CONFORM TO ASTM A307.
5. ANCHOR BOLTS ARE AS FOLLOWS:
   5.1 M36 FOR 20M. AND 25M. HIGH MAST POLES,
   5.2 M42 FOR 30M. HIGH MAST POLE.
6. ALL DETAILS ARE GUIDED ONLY. THE CONTRACTOR SHALL SUBMIT THE DRAWING INCLUDING THE CALCULATION SHEETS TO THE AUTHORIZED ENGINEER FOR APPROVAL PRIOR TO CONSTRUCTION.
7. SPREAD FOUNDATION MAY BE USED WHEN ONLY BEARING CAPACITY OF EXISTING SOIL IS OVER 100 KN/M^2 (10 TON/M^2)

NO.	REVISION	SIGNATURE	DATE

KINGDOM OF THAILAND

MINISTRY OF TRANSPORT

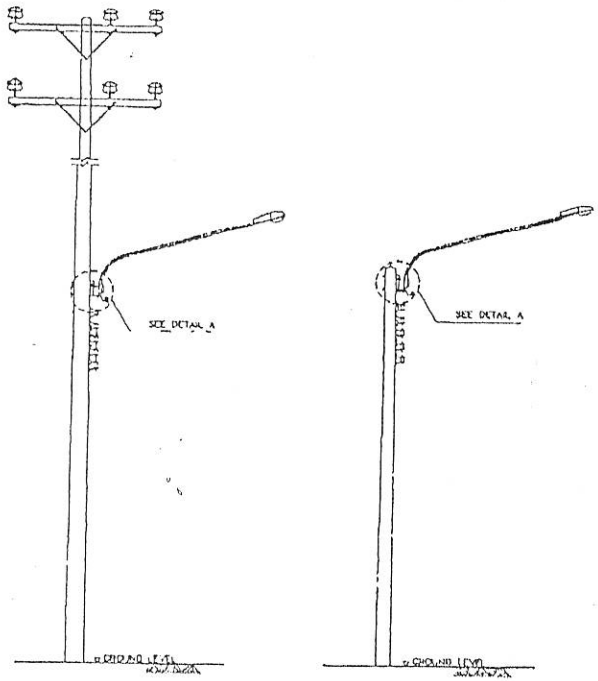
DEPARTMENT OF HIGHWAYS

STANDARD DRAWING

ROADWAY LIGHTING

SPREAD FOUNDATION FOR HIGH MAST

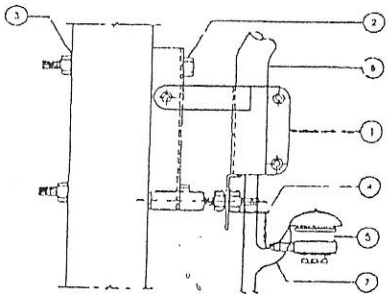
DESIGNED : BOQ & QUANTITIES	CHECKED : BUREAU OF LOCATION & DESIGN	DATE : OCT 2013
SUBMITTED : (DIRECTOR OF LOCATION & DESIGN BUREAU)		SCALE : AS SHOWN
APPROVED : (FOR DIRECTOR GENERAL)		DWG NO. EE-109
		SHEET NO. 190



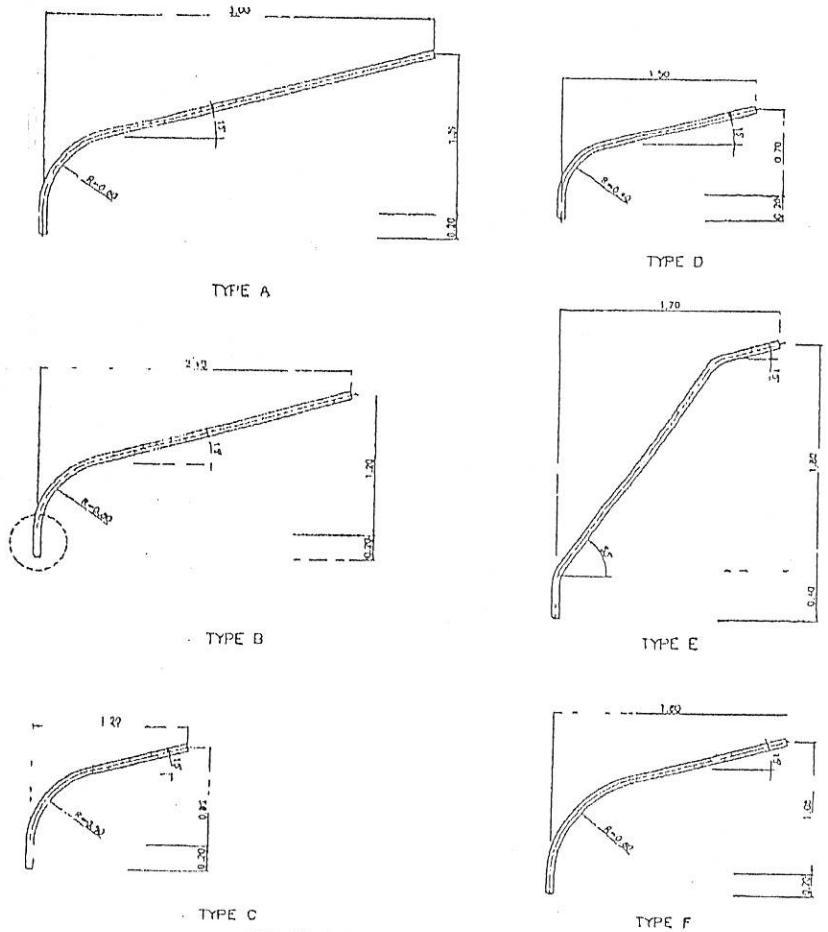
12–22 M. CONCRETE POLE

8–10.5 M. CONCRETE POLE

LIGHT INSTALLATION DETAILS
NOT TO SCALE



DETAIL A
NOT TO SCALE



TYPE A

TYPE D

TYPE B

TYPE E

TYPE C

TYPE F

UPSWEEP PIPE BRACKET DETAILS
SCALE 1:20

NO.	MATERIAL
1	BRACKET
2	MACHINE BOLT 5/8"x12"
3	SQUARE WASHER 5/8"
4	BRACKET, EXTENSION FOR OUTDOOR FUSE
5	OUTDOOR FUSE ASSEMBLY, 25 A
6	UPSWEEP PIPE BRACKET PIPE, SIZE AND LENGTH AS REQUIRED
7	CONDUCTOR, CU, PVC INSULATED TYPE, 2.5 mm^2

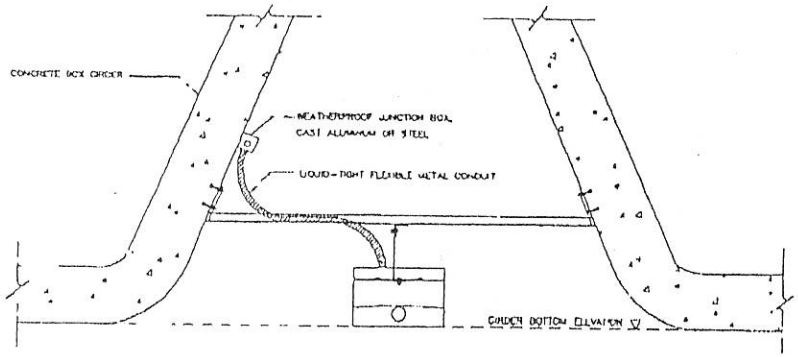
NOTES :

1. ALL DIMENSIONS ARE IN METERS UNLESS OTHERWISE INDICATED.
2. THE UPSWEEP PIPE BRACKET DETAILS AS SHOWN ARE THE GUIDE ONLY (FROM MEA'S DRAWINGS). THIS DETAILS CAN BE OTHERWISE SPECIFIED BY THE DESIGN ENGINEER.
3. THE LOCATION OF LT DISTRIBUTION AND CONTROL WIRE SHALL BE CONFORMED TO MEA/PEA STANDARD
4. AFTER FABRICATION, THE PIPE BRACKET SHALL BE GALVANIZED BY HOT-DIP PROCESS.
5. THE EQUIPMENT, TRANSPORTATION, MAINTENANCE, INSTALLATION AND ETC., SHALL BE CONFORMED TO THE DOH'S GENERAL SPECIFICATION AND STANDARD OF STREET LIGHTING AND SPECIAL PROVISION (IF ANY).
6. IN GENERALLY, THE ILLUMINANCE/LUMINANCE, UNIFORMITY RATIO AND OTHER VALUES AS SPECIFIED IN DOH'S SPECIFICATION AND SPECIAL PROVISION (IF ANY) SHALL BE CONFORMED. EXCEPT THE LIMITATION OF THE SPACING OF PROPOSED POLES TO BE MOUNTED WITH LIGHT, THEY ARE THE ENTIRE DECISION OF THE DESIGN ENGINEER.

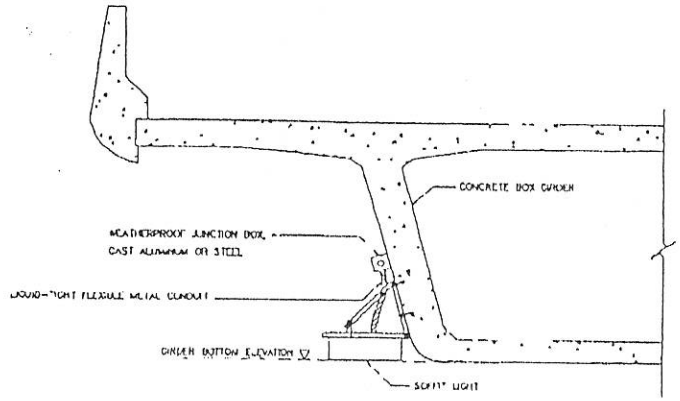
NO.	REVISION	SIGNATURE	DATE

KINGDOM OF THAILAND
MINISTRY OF TRANSPORT
DEPARTMENT OF HIGHWAYS
STANDARD DRAWING
ROADWAY LIGHTING
LIGHT INSTALLATION ON EXISTING MEA OR PEA POLE

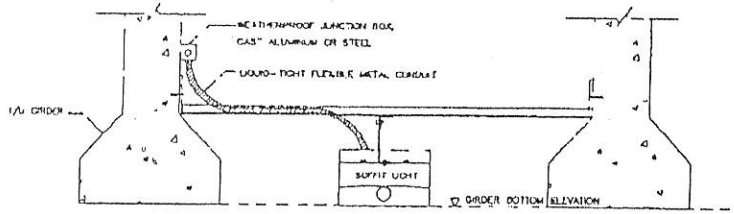
DESIGNED : [illegible]	CHECKED : BUREAU OF LOCATION & DESIGN	DATE OCT 2015
SUBMITTED : (DIRECTOR OF LOCATION & DESIGN BUREAU)		SCALE AS SHOWN
APPROVED : (PVA UNILEVER GENERAL)		DWG NO. EE-110
		SHEET NO. 191



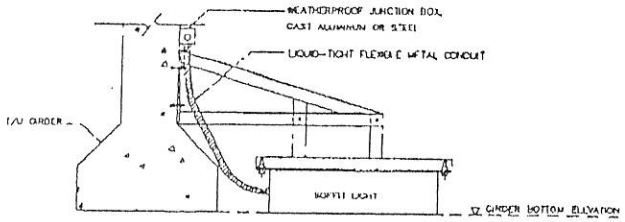
TYPE 1: BETWEEN CONCRETE BOX GIRDERS



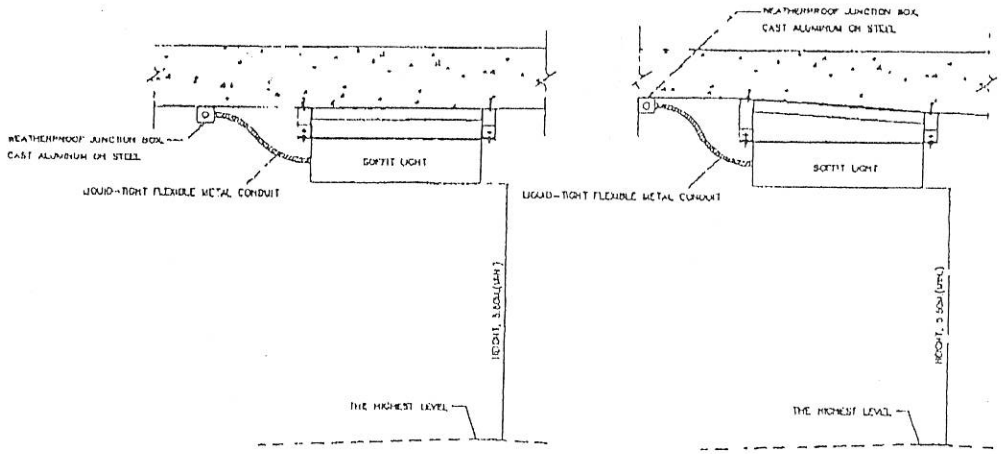
TYPE 2: SIDE OF CONCRETE BOX GIRDER



TYPE 3: BETWEEN I/U GIRDERS



TYPE 4: SIDE OF I/U GIRDERS



TYPE 5: UNDER SLAB

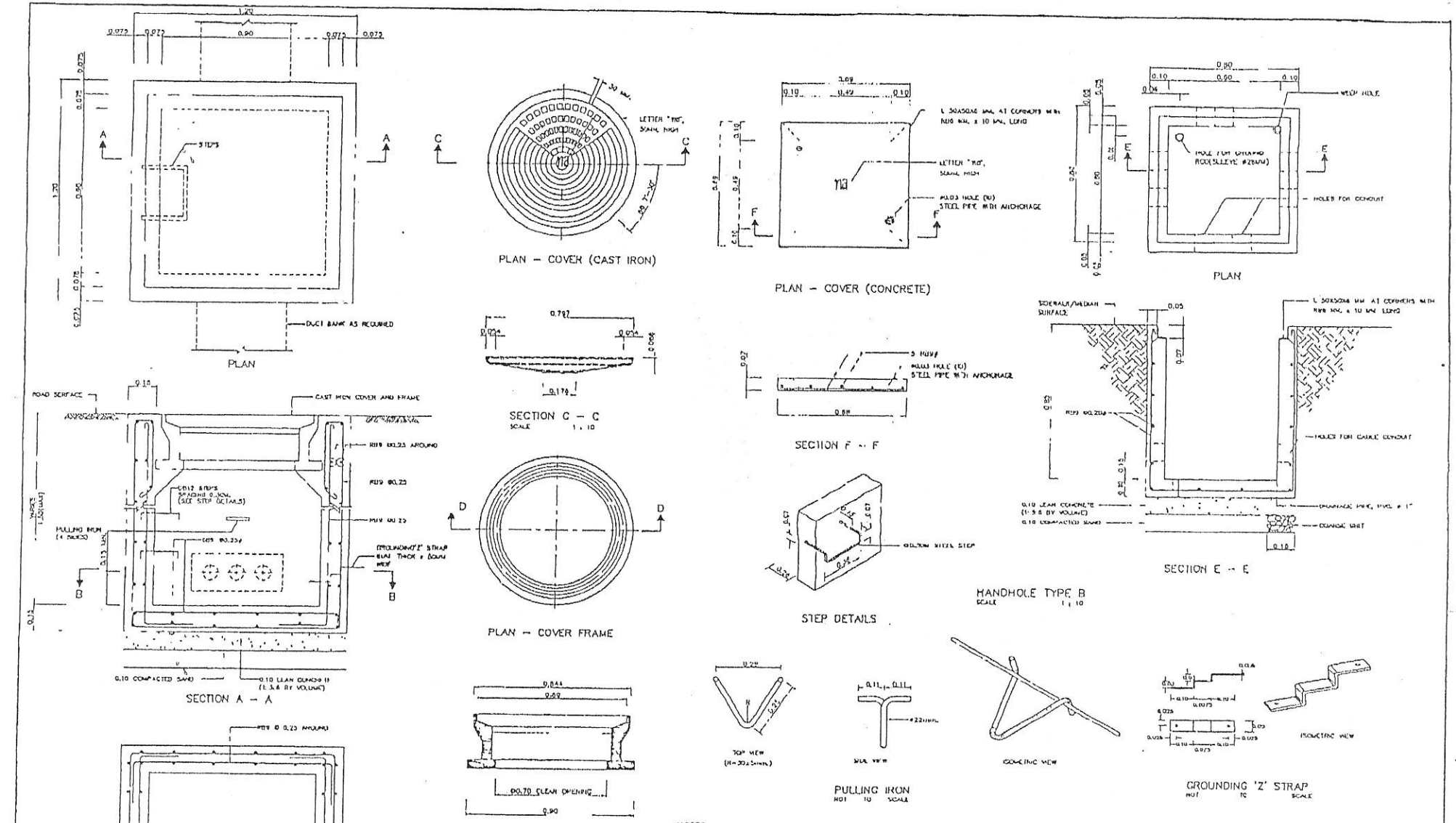
NOTES :

1. ALL DIMENSIONS ARE IN METERS UNLESS OTHERWISE INDICATED.
2. THE SHAPE OF SOFFIT LIGHT AND INSTALLATION DETAILS INCLUDING SUPPORT AS SHOWN ARE THE GUIDE ONLY. THE CONTRACTOR SHALL SUBMIT THEM TO DOH FOR APPROVAL PRIOR TO INSTALLATION OR AS SPECIFIED ON THE DRAWING.
3. THE EQUIPMENT, TRANSPORTATION, MAINTENANCE, INSTALLATION AND ETC., SHALL BE CONFORMED TO THE DOH'S GENERAL SPECIFICATION AND STANDARD OF STREET LIGHTING AND SPECIAL PROVISION (IF ANY).

KINGDOM OF THAILAND
MINISTRY OF TRANSPORT
DEPARTMENT OF HIGHWAYS
STANDARD DRAWING
ROADWAY LIGHTING
SOFFIT LIGHT INSTALLATION

DESIGNED : BLDG. & STRUCTURES	CHECKED : BUREAU OF LOCATION & DESIGN	DATE : OCT. 2010
SUBMITTED : (DIRECTOR OF LOCATION & DESIGN BUREAU)		SCALE : AS SHOWN
APPROVED : (DEPUTY PERMANENT SECRETARY)		DRAWING NO. CE-111
		SHEET NO. 122

NO.	REVISION	DATE	BY



NOTES :

1. ALL DIMENSIONS ARE IN METERS UNLESS OTHERWISE INDICATED
2. CONCRETE MINIMUM ULTIMATE STRENGTH (CUBE 0.15x0.15x0.15) AT 28 DAYS SHALL BE 20 MPa (204 KG/CM^2)
3. REINFORCING STEEL AS FOLLOWS
   3.1 TIS.20, GRADE SR24 FOR ROUND BAR.
   3.2 TIS.24, GRADE SR40 FOR REBAR.
4. THE RECOMMENDED PROCEDURE TO BE EFFECTIVE IN PREVENTING CABLE THEFT IS 3 STEPS AS FOLLOWS.
   4.1 FILL THE SAND UNTIL ALMOST FILL AREA OF HANDHOLE BY REMAINING THE SPACE OF 5 CM. DEPTH BELOW THE TOP,
   4.2 POUR CONCRETE UNTIL FULL AS THE LAYER OF 5 CM. THIN CONCRETE
   4.3 AFTER CONCRETE HAS SET SUFFICIENTLY THEN CLOSE THE COVER.

REF	REVISION	SIGNATURE	DATE

KINGDOM OF THAILAND

MINISTRY OF TRANSPORT

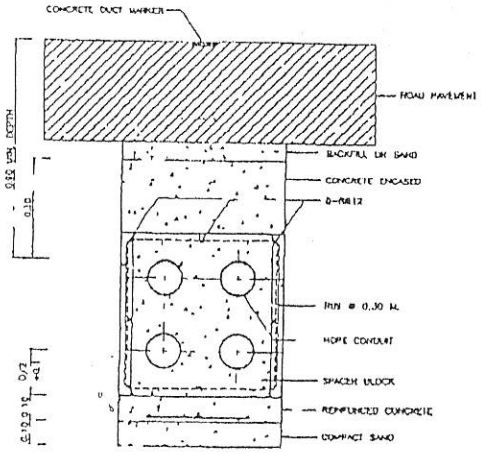
DEPARTMENT OF HIGHWAYS

STANDARD DRAWING

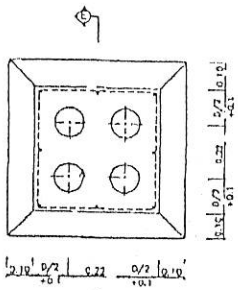
ROADWAY LIGHTING

HANDHOLE FOR ROADWAY LIGHTING

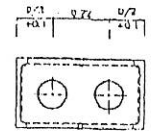
DESIGNED: R.B.R. & CONSULTANTS	CHECKED: BUREAU OF LOCATION & DESIGN	DATE: OCT 2015
SUBMITTED: (DIRECTOR OF LOCATION & DESIGN BUREAU)		SCALE: AS SHOWN
APPROVED: (FOR DIRECTOR GENERAL)		DWG NO. EE-112
		SHEET NO. 193



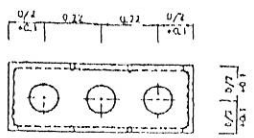
TYPICAL CROSS ROAD 2x2 DUCT BANK INSTALLATION
SCALE 1 : 10



DUCT WINDOW
SCALE 1 : 10

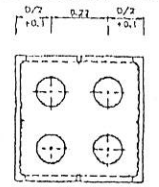


2 DUCT (2x1)

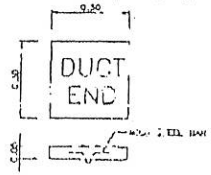


3 DUCT (3x1)

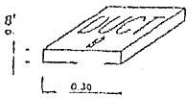
TYPICAL DUCT BANK SECTION
SCALE 1 : 10



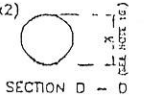
4 DUCT (2x2)



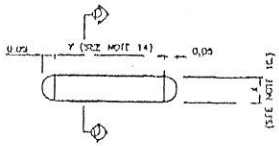
DUCT MARKER DETAIL
SCALE 1 : 10



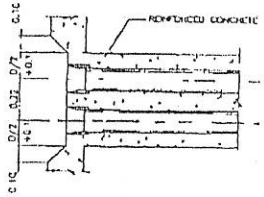
TYPICAL DUCT MARKER
SCALE 1 : 10



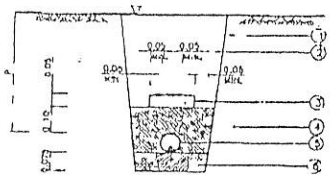
SECTION D – D



DUMMY FOR TESTING DUCT BANK
SCALE NONE

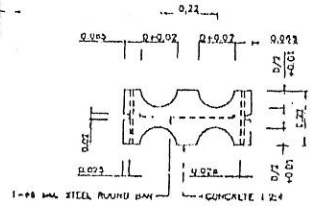


SECTION E – E
SCALE NONE

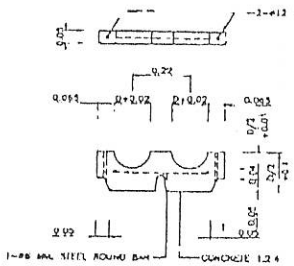


TYPICAL DETAIL: CABLE LAID IN CONDUIT IN THE GROUND
SCALE NONE

1. SLOPE (AS SUITABLE IN PRACTICE)
2. SOIL BACKFILL
3. CONCRETE SLAB, SEE NOTE 2
4. SAND BACKFILL
5. HDPE OR RSC CONDUIT
6. COMPACT SAND
7. ROAD SURFACE OR GROUND OR SIDE WALK

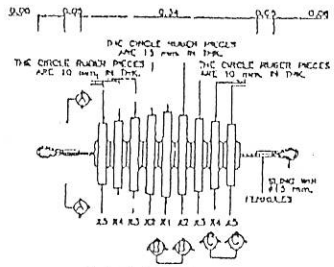


MIDDLE

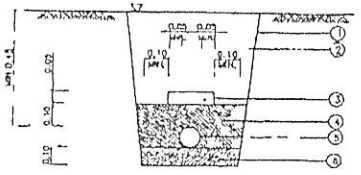


TOP AND BOTTOM

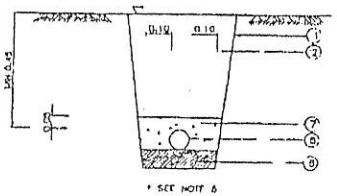
SPACER BLOCK
SCALE 1 : 10



FLEXIBLE CLEANER
SCALE NONE

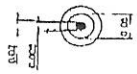


TYPICAL DETAIL: DIRECT BURIAL
SCALE NONE

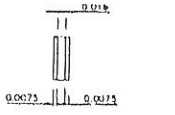


* SEE NOTE 6

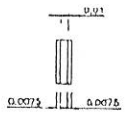
1. SLOPE (AS SUITABLE IN PRACTICE)
2. SOIL BACKFILL
3. CONCRETE SLAB, SEE NOTE 2
4. SAND BACKFILL
5. HDPE OR RSC CONDUIT
6. COMPACT SAND
7. LEAN CONCRETE
8. GROUND OR SIDE WALK



SECTION A – A



SECTION B – B



SECTION C – C

NOTES

1. ALL DIMENSIONS ARE IN METER UNLESS OTHERWISE INDICATED.
2. FOR MORE THAN ONE CIRCUIT (SYSTEM), CONCRETE SLAB CAN BE USED MORE THAN 1 UNIT AS APPROPRIATE. CLEARANCE SEPARATION BETWEEN EDGE OF CONCRETE SLAB SHALL BE MAINTAINED AT A MAXIMUM OF 15 CM.
3. FOR RSC CONDUIT, P = 0.15 AND 0.60 METER(MIN.) FOR UNDERGROUND OR SIDEWALK AND ROAD SURFACE RESPECTIVELY.
4. FOR HDPE CONDUIT, P = 0.30 AND 0.60 METER(MIN.) FOR UNDERGROUND OR SIDEWALK AND ROAD SURFACE RESPECTIVELY.
5. FOR THE RISK AREA OF CABLE THEFT, THE LEAN CONCRETE WITH 8 CM. THICK COVERING THROUGHOUT THE UNDERGROUND CABLE SHOULD BE APPLIED.
6. THE DISTANCE BETWEEN SPACER BLOCK MUST BE 2.00 M (CENTER TO CENTER) AND 0.6 M. FOR COUPLING SECTIONS.
7. "D" MEANS THE OUTSIDE DIAMETER OF CONDUIT
8. THE MINIMUM SLOPE OF DUCT BANK IS 1:400.
9. THE CIRCLE RUBBER PIECE SHALL BE MADE OF HARD RUBBER AND SHALL NOT DAMAGE THE CONDUIT.
10. DIAMETER X1, X2, X3, X4 & X5
    - 10.1 DIAMETER X1 IS INNER-DIAMETER OF CONDUIT MINUS 5 MM.
    - 10.2 DIAMETER X2 IS INNER-DIAMETER OF CONDUIT MINUS 10 MM
    - 10.3 DIAMETER X3 IS INNER-DIAMETER OF CONDUIT MINUS 15 MM.
    - 10.4 DIAMETER X4 IS INNER-DIAMETER OF CONDUIT MINUS 20 MM
    - 10.5 DIAMETER X5 IS INNER-DIAMETER OF CONDUIT MINUS 25 MM.
11. THE DUMMY SHALL BE USED FOR UNDERGROUND DUCT BANK SYSTEM
12. THE DUMMY SHALL BE MADE OF HARD WOOD.
13. OUTSIDE DIAMETER OF DUMMY IS INSIDE DIAMETER OF CONDUIT (NORMAL) MINUS 12.7 mm.
14. TESTING DUCT BANK SHALL USE THE DUMMY 500 mm. IN LENGTH, BUT TESTING ELBOW AT RISER POLE SHALL USE THE DUMMY 200 mm.

KINGDOM OF THAILAND
MINISTRY OF TRANSPORT
DEPARTMENT OF HIGHWAYS
STANDARD DRAWING
ROADWAY LIGHTING
UNDERGROUND CABLE, CONDUIT AND DUCT BANK DETAILS

NO	REVISION	REMARKS	DATE

DESIGNED : B.D.A. & CONSULTANTS | CHECKED : BUREAU OF LOCATION & SURVEY | DATE : OCT 2010
DRAWN BY : DIRECTOR OF LOCATION & SURVEY BUREAU | SCALE : AS SHOWN
APPROVED : (FOR DIRECTOR GENERAL) | DWG NO. CE-113
SHEET NO. 184

เอกสารแนบท้ายเอกสารประกวดราคา

รายการงานและเงื่อนไขที่ผู้รับจ้างต้องรับผิดชอบในความชำรุดบกพร่องของงานจ้าง

หรือความเสียหายภายในกำหนดเวลาตามเอกสารแนบท้าย

ประกวดราคาจ้างเลขที่ คค ๐๖๑๑๔.๒/eb. /๒๕๖๖ ลงวันที่.....

๑. <u>ภายในกำหนด ๒ ปี</u>

ผู้รับจ้าง ซึ่งได้ทำสัญญาจ้างกับกรมทางหลวง จะต้องรับประกันความชำรุดบกพร่องของงานจ้างตามเงื่อนไขที่กำหนดภายในระยะเวลาไม่น้อยกว่า ๒ ปี นับถัดจากวันที่กรมทางหลวงได้รับมอบงาน ยกเว้นงานจ้างตาม ข้อ ๒ และ ข้อ ๓

๒. <u>ภายในกำหนด ๑ ปี</u>

๒.๑ งานคันทางดิน (ถนนดิน)

๒.๒ งานผิวทางลูกรัง

๒.๓ รางระบายน้ำที่ไม่ดาดคอนกรีต (Concrete)

๒.๔ ไหล่ทางลูกรัง

๒.๕ ลาดข้างทางและลาดคอสะพานที่ไม่มีการป้องกันการกัดเซาะ

๒.๖ ลาดดินตัด (Back Slope) ที่ไม่มีการป้องกันการกัดเซาะ

๒.๗ งานปลูกหญ้า

๒.๘ งานปลูกต้นไม้

๒.๙ งานตีเส้นโดยใช้สีชนิดโรยลูกแก้ว

๒.๑๐ งานทาสีทั่วไป

๓. <u>ภายในกำหนด ๓ ปี</u>

อุปกรณ์ที่ใช้ในการติดตั้งไฟฟ้าแสงสว่าง และไฟสัญญาณจราจร ยกเว้นหลอดไฟฟ้า

(รายละเอียดแนบท้าย)

รายละเอียดไฟฟ้าแสงสว่างต่อท้ายจ้างด้วยวิธีประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ (Electronic Bidding)

เลขที่ คค ๐๖๑๑๔.๒/eb. /๒๕๖๖ ลงวันที่

.....

หนังสือรายละเอียดต่อท้าย **ประกาศประกวดราคา** ฉบับนี้ นับเนื่องเป็นอันเดียวกับ **คค ๐๖๑๑๔.๒/eb. /๒๕๖๖** ลงวันที่ เดือน พ.ศ. ตามเงื่อนไขแห่ง **ประกาศประกวดราคา** ดังนี้.-

๑. **ผู้รับจ้างจะต้องทำการออกแบบและรับผิดชอบในการออกแบบและระบบวงจรไฟฟ้าแสงสว่างทั้งหมด** โดยมีผู้ได้รับใบอนุญาตเป็นผู้ประกอบวิชาชีพวิศวกรรมควบคุม สาขาวิศวกรรมไฟฟ้า แขนงไฟฟ้ากำลังประเภทสามัญวิศวกรเป็นอย่างต่ำ เป็นผู้ออกแบบหรือตรวจสอบและลงนามรับรองในแบบดังกล่าวทั้งนี้ ให้แนบสำเนารูปถ่ายบัตรและใบอนุญาตให้มีสิทธิในการประกอบวิชาชีพวิศวกรรมควบคุมด้วย**การออกแบบจะต้องสอดคล้องกับข้อกำหนดและมาตรฐานทั่วไป งานติดตั้งไฟฟ้าแสงสว่างบนทางหลวง และการออกแบบจะต้องกระทำให้ถูกต้อง** สอดคล้องกับความต้องการไฟฟ้าที่เกี่ยวข้อง

๒. ผู้รับจ้างติดตั้งไฟฟ้าแสงสว่างบนทางหลวง จะต้องดำเนินการติดต่อการไฟฟ้า ที่เกี่ยวข้องขออนุญาต**ติดตั้งเสาพาดสาย หม้อแปลง (ถ้ามี) และเครื่องวัดไฟฟ้า ในนามของกรมทางหลวง จนได้กระแสไฟฟ้าใช้โดย**สมบูรณ์ โดยผู้รับจ้างเป็นผู้ออกค่าใช้จ่ายตลอดจนค่าธรรมเนียมต่าง ๆ ให้กับการไฟฟ้าเองทั้งสิ้น

การติดตั้งเสาไฟฟ้าแสงสว่างให้ใช้เสาตามรูปแบบสูง ๙.๐๐ เมตร โคมไฟฟ้าแสงสว่างให้ใช้ดวงโคม High Pressure Sodium Lamp ๒๕๐ Watts, Cut – Off **สายไฟที่ใช้มีขนาดไม่น้อยกว่า ๓X๑๐ MM^2 NYY สายไฟฟ้าที่เดินผ่านสะพานให้ใช้สาย NYY ร้อยในท่อ RSC Ø ๑ ๑/๔ นิ้ว (MIN) อุปกรณ์ที่ใช้ประกอบใน**การติดตั้งไฟฟ้าแสงสว่างทุกชนิดให้เป็นไปตามมาตรฐาน มอก.

๓. **การเดินสายไฟใต้ดินช่วงข้ามถนน จะต้องเดินสายไฟใน Rigid Steel Conduit ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง ไม่น้อยกว่า ๒ ๑/๒ นิ้ว และการวางท่อเหล็กจะต้องใช้วิธีดันลอดตามมาตรฐานของกรมทางหลวง ทั้งที่ยกเว้นถนน** ที่กำลังก่อสร้าง ส่วนการเดินสายไฟจากขอบไหล่ทางไปยังเครื่องวัด จะต้องร้อยสายในท่อเหล็ก Rigid Steel Conduit ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางไม่น้อยกว่า ๑ ๑/๒ นิ้ว

๔. **ในการดำเนินการติดตั้ง กรณีที่มีความจำเป็นตำแหน่งของเสาไฟไม่สามารถจะติดตั้งได้ตามแบบให้** ผู้ควบคุมงานปรับตำแหน่งของเสาไฟใหม่โดยความเห็นชอบของกองเจ้าของงาน แต่ทั้งนี้จะต้องเป็นไปตามข้อกำหนดและมาตรฐานทั่วไป งานติดตั้งไฟฟ้าแสงสว่าง (มกราคม ๒๕๒๒)

/-๒- ๕.ความเข้มของ....

๕. ความเข้มของการส่องสว่างในแนวระดับโดยเฉลี่ย (Average Horizontal Illumination) บนผิวจราจรไม่น้อยกว่า ๒๑.๕ Lumens/m^2 และเพื่อให้ผู้ขับรถสามารถปรับความรู้สึกในการมองเห็นดีขึ้น จึงให้เพิ่ม**ระยะห่างระหว่างเสาไฟฟ้าแสงสว่างสองต้นสุดท้าย บริเวณปลายสุดทุกขาที่ทำการติดตั้งไฟฟ้าแสงสว่างโดยให้เพิ่ม**ระยะห่างระหว่างเสาไฟฟ้าแสงสว่างดังนี้

- ช่วงริมสุดให้เพิ่มประมาณ ๓๓ เปอร์เซ็นต์ ของระยะห่างปกติที่ใช้ช่วงต่อมาให้เพิ่มประมาณ ๑๕ **เปอร์เซ็นต์ ของระยะห่างปกติที่ใช้หรือตามที่ระบุไว้ในแบบ**

๖. **ผู้รับจ้างจะต้อง รับประกันคุณภาพของหลอดไฟฟ้ามีกำหนด ๒๔ เดือน และอุปกรณ์ที่ใช้ในการติดตั้ง**อื่น ๆ ทั้งหมด ที่เหลือมีกำหนด ๓๖ เดือน นับแต่วันที่คณะกรรมการตรวจการจ้างได้ตรวจรับงานติดตั้งไฟฟ้าแสงสว่างงวดสุดท้ายเสร็จเรียบร้อยแล้วเป็นต้นไป ถ้าปรากฏว่า หลอดไฟฟ้า หรือส่วนติดตั้งอื่น ๆ เสื่อมคุณภาพใน**ระยะเวลารับประกัน ผู้รับจ้างจะต้องดำเนินการเปลี่ยนหรือซ่อมแซมให้เสร็จเรียบร้อยตามสภาพเดิมภายใน ๒๔** ชั่วโมง นับแต่เวลาที่ได้รับแจ้งจากกรมทางหลวง หรือตัวแทนของกรมทางหลวงเป็นต้นไป โดยผู้รับจ้างเป็นผู้ออกค่าใช้จ่ายต่าง ๆ ในการนี้แต่ผู้เดียวทั้งสิ้น ทั้งนี้ยกเว้นสิ่งที่ขัดข้องหรือเสียหายที่เกิดขึ้นจากการอุบัติเหตุบนทางหลวง

ผู้รับจ้างจะต้องทำความสะอาดส่วนที่ต้องมีการทำความสะอาดของชุดอุปกรณ์และต้องตรวจสอบอุปกรณ์ทุกชิ้นให้คงสภาพใช้การได้ดีอย่างน้อยปีละ ๒ ครั้ง ทุกเดือนพฤศจิกายน และเดือนพฤษภาคม ของแต่ละปีมีกำหนดเวลา ๓๖ เดือน นับแต่วันที่คณะกรรมการตรวจรับงานติดตั้งไฟฟ้าแสงสว่างงวดสุดท้ายเสร็จเรียบร้อยแล้ว**เป็นต้นไป โดยผู้รับจ้างจะไม่คิดค่าใช้จ่ายใด ๆ ในการทำความสะอาดและตรวจสอบเหล่านี้ จากผู้ว่าจ้างทั้งสิ้น**

หากผู้รับจ้างไม่ปฏิบัติตามข้อกำหนดเมื่อได้รับแจ้งจากกรมทางหลวงหรือตัวแทนของกรมทางหลวงแล้วยังเพิกเฉยไม่ว่าจะด้วยเหตุใดก็ตาม กรมทางหลวงจะดำเนินการเองและจะเรียกเก็บค่าใช้จ่ายจากผู้รับจ้างหรือธนาคารที่ค้ำประกันตามจำนวนที่จ่ายไป พร้อมทั้งจะพิจารณาตัดสิทธิ์ในการเสนอราคางานติดตั้งไฟฟ้าแสงสว่าง**ของกรมทางหลวงในครั้งต่อไปด้วย**

ผู้รับจ้างจะต้องจัดทำและติดตั้งป้ายจราจร เครื่องหมาย ไม้กั้น และสิ่งประกอบอื่นตามแบบของกรมทางหลวง เพื่อความปลอดภัยแก่การจราจร ตั้งแต่เริ่มงานจนกระทั่งงานได้แล้วเสร็จบริบูรณ์ หากปรากฏว่า**เกิดการอุบัติเหตุบนทางหลวงอันเนื่องมาจาก ความบกพร่องที่ผู้รับจ้างไม่จัดทำหรือติดตั้งป้ายจราจรเครื่องหมายในช่วงระหว่างการปฏิบัติงานตามสัญญาของผู้รับจ้าง ให้เป็นเรื่องของผู้รับจ้างที่จะต้องรับผิดชอบในการอุบัติเหตุที่**เกิดขึ้นนั้น ๆ ด้วย

๗. การตรวจรับงานตามสัญญานี้ ใช้วิธีการตรวจรับดังต่อไปนี้.-

๗.๑ ปริมาณ ลักษณะและคุณสมบัติของดวงโคมเสาไฟ และอุปกรณ์ที่ใช้ในการติดตั้งไฟฟ้าแสงสว่างต้องเป็นไปตามสัญญาและแบบแปลนทุกประการ

/-๓- ๗.๒ ปริมาณ....

๗.๒ ปริมาณ ลักษณะและคุณสมบัติของดวงไฟต้องเป็นไปตามสัญญาทุกประการ

๗.๓ ความเข้มของการส่องสว่างในแนวระดับต้องเป็นไปตามกำหนดไว้ในสัญญาทุกประการ โดย **ผู้ว่าจ้าง จะกระทำการตรวจวัดด้วยเครื่องและอุปกรณ์ของกรมทางหลวง หรือเครื่องมือใดที่กรมทางหลวงเห็นชอบ** แล้ว โดยจะทำการตรวจวัดทุกระยะ ๒.๐๐ เมตร ในแนวระดับบนผิวจราจรตามแนวเส้นแกน (Center Line) และในแนวขวาง (Transverse) ของถนนความเข้มของการส่องสว่างในแนวระดับบนผิวจราจรที่จุดใด ๆ ต้องไม่ **น้อยกว่า ๑๐ ลูเมน (Lumen) ต่อตารางเมตร และความเข้มของการส่องสว่างในแนวระดับที่จุดเฉลี่ย (Average Horizontal Illumination) บนผิวจราจรต้องไม่น้อยกว่า ๒๑.๕ ลูเมน (Lumen) ต่อตารางเมตร ถ้าปรากฏว่า** ความเข้มของการส่องสว่างในแนวระดับผิวจราจรต่ำกว่าที่กำหนดไว้ ผู้รับจ้างจะต้องแก้ไข หรือเปลี่ยนแปลงดวงโคมและอุปกรณ์ให้มีความเข้มของการส่องสว่างเท่ากัน หรือมากกว่าที่กำหนดไว้ แต่การแก้ไขหรือเปลี่ยนแปลงนี้ **ต้องได้รับความเห็นชอบและอนุมัติจากผู้ควบคุมงานข้องผู้ว่าจ้างเสียก่อนจึงจะดำเนินการได้**

๘. ตัวนำต่อหลักดิน (Grounding Electrode Conductor) ขนาดพื้นที่หน้าตัดของแผ่นเหล็กขนาด ๕๐X๔.๕ มม. (๒๒๕ ตร.มม.) ตามที่กรมทางหลวงเคยใช้นั้น สามารถใช้งานได้เฉพาะนอกเขตวงจรตาข่าย **เท่านั้น แต่ต้องเพิ่มความหนาของการยุบสังกะสีต้องไม่น้อยกว่า ๘๕ ไมครอน**

๙. **หลักดิน (Grounding Electrode) ให้ใช้เป็นแท่งเหล็ก (Rod) อาบสังกะสีหนาไม่น้อยกว่า ๘๕** ไมครอน ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางไม่น้อยกว่า ๑๖ มม. ยาวไม่น้อยกว่า ๒.๔๐ ม. และการติดตั้งหลักดินต้องให้ **ปลายบนของหลักดินอยู่ต่ำจากผิวดินไม่น้อยกว่า ๓๐ ซม.**

๑๐. การต่อเชื่อมตัวนำต่อหลักดินกับหลักดิน หากใช้วิธี ARC Welding ตามที่กรมทางหลวงเคยใช้นั้น ต้องเชื่อมก่อนอาบสังกะสีคือ จุดต่อเชื่อมต้องอาบสังกะสีหนาไม่น้อยกว่า ๘๕ ไมครอน ด้วย

๑๑. ค่าความต้านทานระหว่างหลักดินกับหลักดิน ต้องไม่เกิน ๕ โอห์ม

๑๒. การเดินสายไฟฟ้าใต้ดิน หากใช้วิธีฝังดินโดยตรง (Direct Durial) ความลึกในการฝังต้องไม่น้อยกว่า ๖๐ ซม. และมีแผ่นคอนกรีต (Concrete Slab) หนาไม่น้อยกว่า ๕ ซม. ปิดทับพร้อมทั้งมี Warming Sign Strip ด้วย

(รายละเอียดแนบท้าย)

บัญชีรายละเอียดแนบท้ายจ้างด้วยวิธีประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ (Electronic Bidding)
งานจ้างเหมาดำเนินการติดตั้งไฟฟ้าแสงสว่างชนิดกิ่งเดี่ยว
เพื่อใช้งานก่อสร้างทางหลวงหมายเลข ๒๐๑๖ ตอน วังสะพุง – ตาวตาด
ระหว่าง กม.๒๘+๓๕๐ - กม.๓๓+๓๕๐ รวมระยะทาง ๒.๘๐๐ กิโลเมตร

ที่	รายการ	หน่วย	ปริมาณงาน	ราคาต่อหน่วย	หมายเหตุ
๑.	งาน Roadway Lightings ๙.๐๐ m. (Mounting Height) Tapered Steel Pole Single Bracket with High Pressure Sodium Lamp ๒๕๐ watt, cut-off (งานเสาไฟฟ้าแบบกิ่งเดี่ยว สูง ๙.๐๐ ม.)	ต้น	๘๒		กำหนดเวลาทำการ ๖๐ วัน
๒.	งานค่าธรรมเนียมหม้อแปลงไฟฟ้า	แห่ง	๔	๑๗๐,๐๐๐.๐๐	

หมายเหตุ

๑. ผู้รับจ้างจะต้องทำ และติดตั้งป้ายจราจร, เครื่องหมายไม้กั้น และสิ่งประกอบอื่น ๆ ตามแบบของกรมทางหลวง
เพื่อความปลอดภัยแก่การจราจร ตั้งแต่เริ่มงานจนกระทั่งงานแล้วเสร็จ

๒. การตรวจรับ จะใช้วิธีตรวจรับโดยคณะกรรมการตรวจการจ้าง ณ สถานที่ส่งมอบ

๓. การจ่ายเงินค่างาน จะจ่ายเป็น ..... - ..... หรือผลงานที่ทำได้เมื่อผลการทดสอบคุณภาพได้มาตรฐานตามแบบ

๔. ถ้าการทำงานของผู้รับจ้างตามสัญญานี้ เป็นเหตุให้บุคคลภายนอกได้รับความเสียหาย ด้วยเหตุละเมิดหรือเหตุใดก็ ตามและกรมทางหลวงต้องเสียเงินค่าสินไหมทดแทน และค่าใช้จ่ายอื่น ๆ เพื่อความรับผิดชอบของ ผู้รับจ้างดังกล่าว แล้ว เป็นจำนวนเท่าใดก็ดี ผู้รับจ้างยินยอมชดใช้แทนกรมทางหลวงทั้งสิ้น

๕. ค่าธรรมเนียมการไฟฟ้า ข้อ ๒ เป็นเงินที่ผู้รับจ้างจะนำไปจ้างการไฟฟ้าฯ ให้ดำเนินการให้โดยกรมทางหลวง จะจ่ายเงินให้แก่ผู้รับจ้างตามจำนวนที่ผู้รับจ้างต้องจ่ายจริงให้กับการไฟฟ้าฯ แต่ทั้งนี้ไม่เกินวงเงิน ๖๘๐,๐๐๐.๐๐ บาท

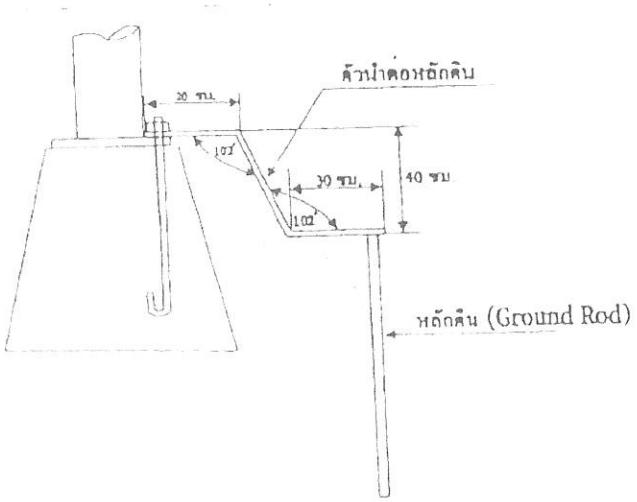
เงื่อนไขแนบท้ายจ้างด้วยวิธีประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ (Electronic Bidding)

เลขที่ **คค ๐๖๑๑๔.๒/eb. /๒๕๖๖** ลงวันที่.....

๑. หม้อแปลงขนาด ๓๐ KVA.๑ หม้อแปลงให้ใช้สำหรับหลอดไปขนาด ๒๕๐ วัตต์ จำนวนประมาณ ๖๐ หลอด

๒. ขนาดของสายไฟฟ้าที่เดินให้ใช้ ขนาด ๔ X ๑๐ ตร.มม. สำหรับทางหลวงในเขตการไฟฟ้านครหลวง และขนาด ๓ X ๑๐ ตร.มม. สำหรับทางหลวงในเขตการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค

๓. เสาไฟฟ้าทุกต้นจะต้องติดตั้ง Ground Rod ให้ใช้แท่งเหล็กอาบสังกะสีหนาไม่น้อยกว่า ๘๕ ไมคอน **ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางไม่น้อยกว่า ๑๖ มม. ยาวไม่น้อยกว่า ๒.๔๐ ม . และการติดตั้งต้องให้ปลายบนของ** Ground Rod อยู่ต่ำจากผิวดินไม่น้อยกว่า ๘๕ ไมครอน การเชื่อมตัวนำต่อกับ Ground Rod ให้ใช้แผ่นเหล็กขนาด ๕๐ X ๔.๕ มม. (๒๒๕ ตร.มม.) ชุดสังกะสีต้องไม่น้อยกว่า ๘๕ ไมครอน การเชื่อมตัวนำต่อกับ Ground Rod **ใช้วิธี Arc Welding ต้องเชื่อมก่อนอาบสังกะสี จุดต่อเชื่อมต้องอาบสังกะสีหนาไม่น้อยกว่า ๘๕ ไมครอนด้วย** ค่าความต้านทานระหว่างหลักดินต้องไม่เกินกว่า ๕ โอห์ม



๔. เสาไฟฟ้าที่ติดตั้งบนสะพาน หรือกำแพงคอนกรีต ให้ทำการเดินสายดินขนาดไม่น้อยกว่า ๑๖ ตร.มม. ลงมาเชื่อมต่อกับหลักดิน (Ground Rod) อย่างน้อย ๒ จุด ค่าความต้านทานระหว่างหลักดินกับดินต้องไม่เกินกว่า **๕ โอห์ม หลักดินใช้** Copper or Copper Clad Steel **ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง ๑๖ มม. ยาว ๒๔๐ ซม. การเชื่อมต่อระหว่างสายดินกับหลักดิน ด้วยวิธี** Exothermic Welding

/-๒- ๕. ให้ติดแผ่น

๕. ให้ติดแผ่นสะท้อนแสงสีส้ม ขนาด ๑๕ X ๑๕ ซม. มีค่าสะท้อนแสงไม่ต่ำกว่าระดับ ๑ ตามมาตรฐาน มอก.๖๐๖-๒๕๒๙ ที่โคนเสาไฟฟ้า

๖. ประตูปิดเปิดสำหรับช่องที่มีไว้สำหรับบำรุงรักษาให้มีโซ่ร้อยไม่ให้ประตูหลุดหาย พร้อมมีกุญแจ สำหรับปิดเปิด

๗. การเชื่อมสายบริเวณโคนเสาให้ดำเนินการเชื่อมสายโดยใช้อุปกรณ์ Plug และ Socket

๘. การวางสายไฟตามแนวถนนต้องขุดดินลึกไม่ต่ำกว่า ๖๐ ซม. และทำ Waming Concrete Slab ทับอีกชั้นหนึ่งเพื่อป้องกันอันตราย

๙. เพื่อป้องกันการขโมยสายไฟฟ้าในช่วงระหว่างเสาไฟฟ้าต่อเสาไฟฟ้าให้เทคอนกรีตหุ้ม ๓ จุดที่บริเวณ ปิดหัวท้าย และตรงกลาง

๑๐. อุปกรณ์ไฟฟ้าทุกชนิดจะต้องใช้ตามมาตรฐานอุตสาหกรรม (มอก.)

รายละเอียดแนบท้ายประกวดราคาจ้างด้วยวิธีประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ (Electronic Bidding)

งานจ้างเหมาทำการติดตั้งไฟฟ้าแสงสว่าง จำนวน ๓ รายการ เพื่อใช้งานก่อสร้างทางหลวงหมายเลข ๒๒๕ ตอน น้ำอ้อม - หนองบัวระเหว ระหว่าง กม.๒๐๙+๑๕๐ - กม.๒๐๙+๗๕๐ และ กม.๒๑๑+๗๕๐ - กม.๒๑๒+๙๘๘ (เว้นสะพาน ๓๘ เมตร) รวมระยะทาง ๑.๘๐๐ กิโลเมตร ดังนี้

๑. งาน Roadway Lightings ๙.๐๐ m. (Mounting Height) Tapered Steel Pole Single Bracket with High Pressure Sodium Lamp ๒๕๐ watt, cut-off (งานเสาไฟฟ้าแบบกิ่งเดี่ยว สูง ๙.๐๐ ม.) ตามแบบมาตรฐานกรมทางหลวง EE-๑๐๑ ถึง EE-๑๑๓ **ปริมาณงาน ๘ ต้น**

๒. งาน Roadway Lightings ๙.๐๐ m. (Mounting Height) Tapered Steel Pole Double Brackets with High Pressure Sodium Lamp ๒๕๐ watt, cut-off (งานเสาไฟฟ้าแบบกิ่งคู่ สูง ๙.๐๐ ม.) **ตามแบบมาตรฐานกรมทางหลวง EE-๑๐๑ ถึง EE-๑๑๓ ปริมาณงาน ๑๐ ต้น**

๓. **งานค่าธรรมเนียมหม้อแปลงไฟฟ้า ปริมาณงาน ๑ แห่ง**

ตามเอกสารประกวดราคาเลขที่ คค ๐๖๑๑๔.๒/eb. /๒๕๖๖ ลงวันที่

๑. ในการประกวดราคาครั้งนี้ไม่เป็นการผูกมัดว่า กรมทางหลวงจะต้องจ้างหรือลงนามในสัญญา

๒. หากมีข้อขัดข้องหรือสาเหตุประการใด ที่จะทำให้กรมทางหลวงไม่อาจรับเป็นคู่สัญญา ผู้เสนอราคาในการประกวดราคาครั้งนี้ได้ให้ความยินยอมว่าจะไม่เรียกร้องค่าเสียหายใด ๆ จากทางราชการ

๓. ในการก่อสร้าง ให้ปฏิบัติตามรายละเอียดและข้อกำหนดการก่อสร้าง

๔. **ในระหว่างดำเนินการก่อสร้าง ผู้รับจ้างจะต้องจัดให้การจราจรผ่านได้โดยสะดวกและปลอดภัย** โดยอยู่ในดุลยพินิจของนายช่างโครงการฯ และให้ติดตั้งป้าย เครื่องหมาย และสัญญาณจราจรตามแบบของกรมทางหลวง ของสำนักงานคณะกรรมการป้องกันอุบัติภัยแห่งชาติ **ประกาศเจ้าพนักงานจราจรที่ ๑/๒๕๒๗ เรื่องการขุดหลุม งานปลูกปัก หรือวางสิ่งของเกะกะไว้ในทางสาธารณะ**

๕. หากผู้เสนอราคาประสงค์ที่จะลดราคา ให้เสนอลดในใบเสนอราคาที่เป็นเอกสารของทางราชการ **เท่านั้นก่อนการยื่นซองเสนอราคาและต้องลงนามกำกับ โดยผู้มีอำนาจผูกพัน พร้อมประทับตรา (ถ้ามี)**

๖. หากผู้เสนอราคา แสดงเจตนาลดราคาโดยไม่ถือปฏิบัติตามข้อ ๕ จะถือว่าผิดเงื่อนไขการประกาศประกวดราคา และจะไม่รับพิจารณาราคา



ข้อกำหนดและมาตรฐานทั่วไป งานติดตั้งไฟฟ้าแสงสว่างบนทางหลวง

กันยายน 2554

สารบัญ

		หน้า
1.	ข้อกำหนดทั่วไป	1
	1.1 ลักษณะงาน	1
	1.2 ความรับผิดชอบในการออกแบบและวัสดุ	1
	1.3 การตรงตามข้อกำหนดของผู้ผลิต	1
	1.4 ช่วงบำรุงรักษา	2
	1.5 การบรรจบกระแสไฟฟ้า	2
	1.6 นิยาม	2
	1.7 ความรับผิดชอบของผู้รับจ้างต่อสาธารณูปโภค	3
2.	วัสดุและอุปกรณ์ (Materials and Equipments)	4
	2.1 โคมไฟฟ้า (Lanterns)	4
	2.2 การเดินสายไฟฟ้าและอุปกรณ์สวิทซ์ไฟฟ้า	7
	2.3 เสาและกิ่งโคม	7
	2.4 เสาสูง (High Mast Lighting) โดยทั่วไปจะหมายถึงเสาที่สูงตั้งแต่ 20 เมตร ขึ้นไปถือว่าเป็นเสาสูง	8
	2.5 การป้องกันการผุกร่อน	9
3.	การก่อสร้าง	10
	3.1 การขุดและการกลบ	10
	3.2 งานคอนกรีต	10
	3.3 ท่อร้อยสาย (Conduits) ข้อต่อและบ่อพัก (Fittings and Boxes)	10
	3.4 บ่อพัก	11
	3.5 การทดสอบ	11
4.	การจัดปริมาณงาน	12
5.	การจ่ายเงิน	12
6.	ข้อมูลที่ต้องเสนอพร้อมกับการประกวดราคา	12

ภาคผนวก ก ข้อแนะนำในการติดตั้งอุปกรณ์ไฟฟ้าแสงสว่างสาธารณะของการไฟฟ้านครหลวง ก-1

ภาคผนวก ข ข้อแนะนำในการติดตั้งระบบไฟฟ้าแสงสว่างบนทางหลวง ข-1

ข้อกำหนดและมาตรฐานทั่วไปงานติดตั้งไฟฟ้าแสงสว่างบนทางหลวง

(General Specification for Street Lighting)

1. ข้อกำหนดทั่วไป

1.1 ลักษณะงาน

เป็นงานประกอบด้วยการออกแบบระบบไฟฟ้าแสงสว่างบนทางหลวงและจัดหาชุดอุปกรณ์โคมไฟฟ้าแสงสว่าง เครื่องยึดโคมไฟ เสาไฟฟ้าพร้อมอุปกรณ์ เช่น ฐานเสาไฟฟ้า สายไฟใต้ดิน อุปกรณ์สวิทช์ และอุปกรณ์อื่นๆ ที่จำเป็นรวมทั้งการขนส่ง การเก็บรักษา การประกอบและติดตั้ง การบรรจบกระแสไฟฟ้ากับการไฟฟ้าฯ และการทดสอบคุณภาพ เพื่อให้ได้ระบบไฟฟ้าแสงสว่างบนทางหลวงที่ถูกต้องตามแบบและข้อกำหนดฉบับนี้ และข้อกำหนดพิเศษของงานนี้

1.2 ความรับผิดชอบในการออกแบบและวัสดุ

ผู้รับจ้างจะต้องเป็นผู้รับผิดชอบทั้งหมด ในการออกแบบให้อุปกรณ์ทุกชิ้นทำงานสัมพันธ์กันและก่อสร้างให้เป็นไปตามสัญญา อุปกรณ์ทุกชิ้นต้องออกแบบให้มีความสัมพันธ์กันและทำงานร่วมกันได้ อุปกรณ์ทุกชิ้นจะต้องเป็นแบบมาตรฐานของผู้ผลิตรุ่นใหม่ที่สุด และรวมถึงรุ่นที่มีการปรับปรุงรูปแบบและวัสดุ วัสดุทุกอย่างที่ใช้จะต้องมีคุณภาพสูงและเป็นแบบที่มีคุณภาพมากที่สุดที่ใช้กัน

วัสดุและอุปกรณ์ที่นำมาใช้จะต้องเหมาะสมกับสภาพดินฟ้าอากาศที่มีฝนตกชุกความชื้นสูงและแสงแดดแรงกล้า สามารถใช้งานได้ดีและไม่มีการขัดข้อง ที่อุณหภูมิถึง 50 องศาเซลเซียส เป็นระยะเวลานาน

วัสดุและอุปกรณ์ที่นำมาใช้ประกอบและติดตั้ง จะต้องไม่มีการชำรุดและเสียหาย และได้มาตรฐานตามข้อแนะนำของการไฟฟ้านครหลวงหรือการไฟฟ้าส่วนภูมิภาคแล้วแต่กรณี (ข้อแนะนำของการไฟฟ้านครหลวงแสดงไว้ในภาคผนวก ก.)

1.3 การตรงตามข้อกำหนดของผู้ผลิต

ผู้รับจ้างจะต้องตรวจสอบให้แน่ใจว่าอุปกรณ์และชิ้นส่วนที่ใช้นั้นเหมาะสมกับการใช้งานและผลิตได้ขนาดพอดี การใช้งานจะต้องอยู่ในข้อกำหนดของผู้ผลิตหรือที่ได้ตกลงเป็นลายลักษณ์อักษรกับผู้ผลิต

ผู้รับจ้างจะต้องรับผิดชอบในการตรวจสอบอุปกรณ์และชิ้นส่วนทุกชิ้นก่อนที่จะนำมาประกอบการใช้งาน และให้แน่ใจว่าถูกต้องตามสัญญา ไม่มีการชำรุดและเสียหายใดๆ ถ้าพบว่ามี

การชำรุดและเสียหายหรือไม่ถูกต้องตามสัญญา ในขณะตรวจสอบหรือก่อนสิ้นสุดช่วงรับประกันการบำรุงรักษา ผู้รับจ้างจะต้องแก้ไขหรือเปลี่ยนให้ถูกต้องโดยไม่คิดมูลค่างานเพิ่ม

1.4 ช่วงบำรุงรักษา

นับตั้งแต่วันที่คณะกรรมการตรวจรับงานติดตั้งไฟฟ้าแสงสว่างงวดสุดท้ายเสร็จเรียบร้อยแล้วเป็นต้นไป ผู้รับจ้างจะต้องจัดส่งหลอดไฟฟ้าสำรองจำนวนร้อยละ 100 ของหลอดไฟฟ้าที่ใช้ในโครงการ และจะต้องประกันอุปกรณ์ที่ติดตั้งอื่นๆ มีกำหนด 24 เดือน และภายในระยะเวลาแห่งการรับประกันนี้ ถ้าปรากฏว่าอุปกรณ์ติดตั้งอื่นๆ เสื่อมคุณภาพลงผู้รับจ้างจะต้องเปลี่ยน ซ่อมแซมให้เรียบร้อยคืนสู่สภาพเดิมภายใน 5 วัน นับตั้งแต่เวลาที่ได้รับแจ้งจากกรมทางหลวง ค่าใช้จ่ายในการดำเนินการทั้งหมดเป็นของผู้รับจ้างแต่เพียงผู้เดียว

1.5 การบรรจบกระแสไฟฟ้า

ผู้รับจ้างจะต้องเป็นผู้ดำเนินการขออนุญาตกับการไฟฟ้าในนามของกรมทางหลวง ในการบรรจบกระแสไฟฟ้าเข้ากับระบบไฟแสงสว่างที่ติดตั้ง ให้รวมค่าใช้จ่ายนี้ในสัญญาด้วย ผู้รับจ้างจะต้องแน่ใจว่าอุปกรณ์จะต้องใช้ได้กับแรงคลื่นไฟฟ้าที่ใช้ และต้องทนต่อสภาพแรงคลื่นไฟฟ้าแปรปรวนตามปกติ และการเพิ่มหรือลดแรงเคลื่อนไฟฟ้าอย่างรวดเร็ว (Surges)

1.6 นิยาม

1) โคมไฟฟ้า (Lantern) หมายถึง ดวงโคมที่ประกอบด้วยหลอดไฟฟ้าหนึ่งหลอดหรือมากกว่า บัลลาสต์ อุปกรณ์หักเหแสง อุปกรณ์สะท้อนแสง อุปกรณ์กระจายแสงของหลอดไฟ

2) ช่วงแขน (Outreach) หมายถึง ระยะทางในแนวราบระหว่างศูนย์กลางของโคมไฟฟ้ากับศูนย์กลางของเสาไฟฟ้า

3) ระยะยื่น (Overhang) หมายถึง ระยะทางในแนวราบที่ศูนย์กลางของโคมไฟฟ้ายื่นเข้ามาในขอบผิวจราจร

4) ความสูงของดวงโคม (Mounting Height) หมายถึง ระยะห่างในแนวดิ่งระหว่างศูนย์กลางของดวงโคมกับผิวจราจร

5) ช่วงดวงโคม (Spacing) หมายถึง ระยะห่างระหว่างดวงโคมที่ติดตั้งวัดขนานไปตามแนวเส้นศูนย์กลางของถนน ในกรณีการจัดรูปแบบสลับฟันปลา การวัดระยะจะวัดขนานไปตามแนวเส้นศูนย์กลางของถนนจากศูนย์กลางของดวงโคม บนด้านหนึ่งของถนนกับศูนย์กลางของดวงโคมอีกดวงโคมหนึ่งด้านตรงข้ามของถนน

6) ฟลักซ์แสงสว่าง (Luminous Flux) หมายถึง กำลังแสงสว่างที่ส่งออกโดยแหล่งกำเนิดแสง โดยไม่คำนึงถึงทิศทางที่กระจัดกระจายออกไปหน่วยที่ใช้วัด คือ ลูเมน (Lumen, lm)

7) ฟลักซ์ครึ่งวงกลมส่วนล่าง (Lower Hemispherical Flux) หรือฟลักซ์ที่อยู่ต่ำลงไป หมายถึงฟลักซ์แสงสว่างที่เปล่งออกมาโดยดวงโคม ในทุกทิศทางส่วนล่างของระนาบแนวนอน

8) ความเข้มส่องสว่าง (Luminous Intensity) หมายถึง ความหนาแน่นของฟลักซ์แสงสว่างไปยังทิศทางหนึ่ง หน่วยของความเข้มส่องสว่าง คือ แคนเดลา (Candela, cd)

9) ความเข้มครึ่งวงกลมโดยเฉลี่ย (Mean Hemispherical Intensity) หมายถึง ค่าเฉลี่ยของความเข้มส่องสว่างครึ่งวงกลมส่วนล่างซึ่งเท่ากับค่าของฟลักซ์ครึ่งวงกลมส่วนล่างหารด้วย 6.28

10) อัตราส่วนความเข้มส่องสว่าง (Intensity Ratio) หมายถึง อัตราส่วนของความเข้มส่องสว่างจริงในทิศทางใดๆ ของดวงโคมต่อความเข้มครึ่งวงกลมโดยเฉลี่ย

11) อัตราส่วนความเข้มส่องสว่างสูงสุด (Peak Intensity Ratio) หมายถึง อัตราส่วนของความเข้มส่องสว่างที่สูงที่สุดต่อความเข้มครึ่งวงกลมโดยเฉลี่ย

12) ความสว่าง (Illumination) หมายถึง ค่าที่ได้จากฟลักซ์แสงสว่างที่ตกบนพื้นที่ส่วนย่อยหนึ่งหารด้วยพื้นที่ส่วนย่อยนั้น หน่วยที่ใช้วัด คือ ลักซ์ (Lux, lx)

13) ลำแสง (Beam) หมายถึง ส่วนของการกระจายแสงซึ่งรองรับโดยมุมเชิงแข็งที่ศูนย์กลางของดวงโคมซึ่งให้ความเข้มส่องสว่างตั้งแต่ร้อยละ 90 ของความเข้มส่องสว่างสูงสุด จนถึงความเข้มส่องสว่างสูงสุด

14) ศูนย์กลางลำแสง (Beam Center) หมายถึง ทิศทางกึ่งกลางของลำแสง

15) โค้งไอโซแคนเดลา (Isocandela Curve) หมายถึง เส้นโค้งที่ลากไปบนผิวทรงกลมสมมุติ ซึ่งมีความเข้มส่องสว่างเท่ากัน

16) ไอโซแคนเดลาไดอะแกรม (Isocandela Diagram) หมายถึง ชุดของโค้งไอโซแคนเดลา

17) โค้งโพลาร์ (Polar Curve) หมายถึง โค้งที่แสดงการกระจายแสงโดยใช้พิกัดโพลาร์

18) โค้งแสดงสัมประสิทธิ์การใช้ประโยชน์ (Utilization Curve) หมายถึง โค้งที่แสดงค่าสัมประสิทธิ์ในการคำนวณปริมาณแสงทั้งหมดที่ออกจากโคมไฟฟ้าจะตกลงไปถึงพื้นที่ที่ต้องการส่องสว่างวิธีจะเท่าไหร่

1.7 ความรับผิดชอบของผู้รับจ้างต่อสาธารณูปโภค

เพื่อให้การก่อสร้างแล้วเสร็จสมบูรณ์และมิให้เกิดความเสียหายต่อทางราชการ ผู้รับจ้างจะต้องสำรวจพื้นที่ที่จะต้องการก่อสร้าง หาข้อมูลเกี่ยวกับสาธารณูปโภคต่างๆ และจะต้องรับผิดชอบในความเสียหายใดๆ ที่อาจจะเกิดขึ้นแก่สิ่งสาธารณูปโภคเหล่านั้น และถ้าปรากฏว่ามีสิ่งสาธารณูปโภคต่างๆ กีดขวางการก่อสร้างให้เป็นหน้าที่ของผู้รับจ้างที่จะดำเนินการติดต่อกับหน่วยงานต่างๆ เพื่อการรื้อถอนเคลื่อนย้ายและซ่อมแซมหรือก่อสร้างให้กลับสู่สภาพเดิม ค่าใช้จ่ายในการดำเนินการทั้งหมดเป็นของผู้รับจ้างแต่เพียงผู้เดียว

2. วัสดุและอุปกรณ์ (Materials and Equipments)

2.1 โคมไฟฟ้า (Lanterns)

ผู้รับจ้างจะต้องมีเอกสารรับประกันโคมไฟฟ้าของผู้ผลิตหรือผู้แทนจำหน่าย โดยโคมไฟฟ้าจะต้องทำด้วยโลหะผสมที่เบาและทนต่อการผุกร่อน สีที่ใช้จะต้องเป็นแบบอบเคลือบ ออกสีเทา

อุปกรณ์สะท้อนแสงจะต้องเป็นแบบชุบเงา และทำมาจากอลูมิเนียมที่ผ่านกระบวนการ แอโนด์ไดซ์

อุปกรณ์หักเหแสง (ฝาครอบ) ถ้าทำมาจากอะคริลิกโปร่งใสจะต้องไม่มีร่องรอยของการเปลี่ยนสีภายใน 5 ปีแรกของการใช้งาน

โคมไฟฟ้าจะต้องมีปะเก็นที่ฝาครอบ ที่คอ และจุดอื่นๆ สำหรับป้องกันแมลงเข้า ปะเก็นจะต้องทำด้วยวัสดุที่ใช้งานได้นานและเป็นแบบทนความร้อน โดยมีระดับการป้องกันไม่น้อยกว่า IP54

กรณีที่เลือกใช้โคมไฟฟ้าแบบประหยัดพลังงาน (หลอด LED) ผลิตตามมาตรฐาน IEC ซึ่งบังคับการกระจายแสงด้วยเลนส์ภายในตัวหลอดเอง การเลือกใช้วัสดุภายในโคมไฟฟ้าให้เป็นไปตามมาตรฐานผู้ผลิต โดยจะต้องมีการกระจายแสงได้ตามข้อกำหนดนี้เช่นกัน

การผลิตดวงโคม หลอดไฟฟ้า และอุปกรณ์ประกอบต่างๆ ต้องได้มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม (มอก.) ด้วย (ถ้ามี)

รายละเอียดของโคมไฟฟ้าและการติดตั้ง มีดังนี้

1) ดวงโคมจะต้องเป็นชนิด Cut Off หรือ Semi Cut-Off ตามแบบหรือข้อกำหนดพิเศษ (Special Provision)

2) ความสูงของดวงโคมจะต้องไม่ต่ำกว่า 7.5 เมตร และไม่เกินกว่า 12.0 เมตร นอกจากจะกำหนดเป็นอย่างอื่น

3) บริเวณทางนอกเมืองให้ติดตั้งเสาห่างจากไหล่ทางไม่น้อยกว่า 0.5 เมตร แต่ถ้าไม่มีไหล่ทาง ให้ติดตั้งห่างจากขอบผิวทางไม่น้อยกว่า 1.5 เมตร บริเวณที่ไม่สามารถทำการติดตั้งได้ เช่น บริเวณสะพานและพื้นที่จำกัดอื่นๆ ระยะห่างอาจลดลงได้โดยต้องให้วิศวกรยินยอมอนุญาตก่อน แต่ต้องไม่น้อยกว่า 1.0 เมตร

บริเวณทางในเมืองหรือชุมชนที่ขอบทางมีคันหิน (Curb) ระยะห่างน้อยที่สุดระหว่างเสาและขอบผิวทาง โดยทั่วไปจะเป็น 1.5 เมตร แต่อาจจะลดลงได้ดังต่อไปนี้

0.50 เมตร สำหรับความลาดหลังทางเข้าหาคันหินที่ไม่มากกว่าร้อยละ 2.5

0.60 เมตร สำหรับความลาดหลังทางเข้าหาคันหินระว่างร้อยละ 2.5 ถึงร้อยละ 4.0

0.75 เมตร สำหรับความลาดหลังทางเข้าหาคันหินที่มากกว่าร้อยละ 4.0 และต้องได้รับความยินยอมอนุญาตจากวิศวกรก่อน

4) แต่ละดวงโคมโดยปกติลำแสงควรมี 2 ทิศทางตามความยาวถนน โค้งโพลาร์ (Polar Curve) ของดวงโคมทั้งในระนาบแนวราบและในระนาบแนวดิ่ง จะต้องมีความสม่ำเสมอปราศจากการหักเหอย่างกะทันหัน ความเข้มการส่องสว่างลดลงจากสูงสุดโดยสม่ำเสมอ ในกรณีติดตั้งเกาะกลาง ลำแสงควรจะออกจากแกนกลางโดยประมาณ สำหรับกรณีติดตั้งดวงโคมด้านข้างถนน ศูนย์กลางลำแสงต้องทำมุมออกไปไม่เกิน 15 องศา จะต้องมีแสงส่องสว่างไปที่ขอบทางด้านในและด้านนอกเพียงพอแต่ไม่มากเกินไป ข้อแนะนำนี้ไม่ใช้บังคับกับการติดตั้งแบบเสาสูง

5) การกระจายแสงของดวงโคมให้ใช้นิยามของ IESNA (Illuminance Engineering Society of North America) เป็นหลักในการพิจารณาการกระจายความเข้มส่องสว่างบนผิวถนน เป็นแบบที่ส่องไปทางด้านหน้า (Lateral Light Distributions ในที่นี้เรียกว่า ชนิดการกระจาย หรือ Type) และด้านข้างแต่ละด้านของตำแหน่งโคมไฟถนน (Vertical Light Distributions ในที่นี้เรียกว่า พิสัยการกระจาย หรือ Distribution Range) โดยแบ่งเป็นชนิดการกระจาย (Type) II III และ IV ซึ่งบอกลักษณะการกระจายแสงไปทางด้านหน้าข้ามไปยังถนนขนานข้าม ในขณะที่ให้พิสัยการกระจายแบบสั้น (S; Short) ปานกลาง (M; Medium) และยาว (L; Long) เป็นตัวชี้บอกแบบที่จุดความเข้มส่องสว่างค่าสูงสุดอยู่บนกริดในบริเวณที่กำหนดโดยระยะบนพื้นถนนเทียบกับความสูงของโคมไฟถนน IESNA กำหนดเกณฑ์ในการจัดประเภทโคมไฟถนนไว้ดังแสดงในตารางข้างล่างนี้

ตารางที่ 1 การกำหนดเกณฑ์ในการจัดประเภทไฟถนนตามมาตรฐาน IESNA

ชนิดการกระจาย	(a/h) MH	≤ 1.75	≤ 2.75	> 2.75
	ชนิด	II	III	IV
พิสัยการกระจาย	(a/h) MH	1.0 ถึง 2.25	2.25 ถึง 3.75	3.75 ถึง 6.0
	ชนิด	พิสัยสั้น (Short)	พิสัยปานกลาง (Medium)	พิสัยยาว (Long)
Cut-Off	cd ที่มุมสูงกว่าแนวดิ่งลง	90° : cd ลูเมนที่กำหนด 80° : cd < 10% ลูเมนที่กำหนด	90° : cd < 2.5% ลูเมนที่กำหนด 80° : cd < 10% ลูเมนที่กำหนด	90° : cd < 5% ลูเมนที่กำหนด 80° : cd < 20% ลูเมนที่กำหนด
	ชนิด	Full Cut-Off	Cut-Off	Semi Cut-Off

6) ตำแหน่งการติดตั้งดวงโคมจะต้องให้ค่าความสว่างสอดคล้องกับตารางข้างล่างนี้ (ยกเว้นกับการติดตั้งกับเสาไฟฟ้าของการไฟฟ้าฯ)

ตารางที่ 2 ค่าต่ำสุดของความสว่างเฉลี่ยในแนวราบ (หน่วย : ลักซ์ (Lumen/meter^2))

ประเภทถนน	พื้นที่ในเมือง	พื้นที่ชานเมือง	พื้นที่นอกเมือง
ทางหลวงพิเศษ	21.5	15.0	10.75
ทางแยก	21.5	21.5	15.0
ทางหลวงสายหลัก	21.5	13.0	9.7
ทางหลวงสายรอง	13.0	9.7	6.5
ถนนท้องถิ่น	9.7	6.5	2.1

ค่าความสว่างต้องมีค่าอัตราส่วนความสม่ำเสมอ (Uniformity Ratio) ดังนี้

$$\text{อัตราส่วนความสม่ำเสมอ} = \frac{\text{ค่าความสว่างต่ำสุด}}{\text{ค่าความสว่างเฉลี่ย}} = \text{ไม่น้อยกว่า } 1:2.5$$

$$= \frac{\text{ค่าความสว่างสูงสุด}}{\text{ค่าความสว่างต่ำสุด}} = \text{ไม่เกิน } 6:1$$

ผู้รับจ้างจะต้องระบุว่าการออกแบบติดตั้งไฟฟ้าแสงสว่างเป็นไปตามมาตรฐานสหรัฐอเมริกา (American Standard Practice for Roadway Lighting) หรือมาตรฐานอังกฤษ (British Standard Code) หรือตามมาตรฐานการปฏิบัติวิชาชีพ (Code of Practice) โดยสภาวิศวกร หรือมาตรฐานอื่นที่เป็นที่ยอมรับ ยกเว้นในกรณีที่ข้อกำหนดนี้หรือข้อกำหนดพิเศษได้กำหนดไว้แล้ว

7) การติดตั้งดวงโคมบริเวณทางแยกและวงเวียน ตำแหน่งของดวงโคมจะต้องให้ความสว่างในบริเวณพื้นที่ทางแยกและวงเวียน มีค่าความสว่างอย่างน้อยตามตารางแสดงในข้อ 6) และความสว่างนั้นจะต้องสว่างไม่น้อยกว่าความสว่างบริเวณขาทางแยก ในกรณีที่ทางแยกเป็นวงเวียนมีคันหิน จะต้องออกแบบให้ความสว่าง ณ จุดใดๆ ที่คันหินภายในวงเวียนไม่น้อยกว่า 10 ลักซ์ การจัดวางตำแหน่งของดวงโคม แนวของดวงโคมจะต้องอยู่ในแนวอย่างเป็นระเบียบ เพื่อช่วยให้ผู้ขับขี่ใช้เป็นแนวนำทางได้

8) ตำแหน่งของดวงโคมบริเวณทางแยก การติดตั้งในตำแหน่งฝั่งด้านไกลของทางจราจร โดยรายละเอียดให้ดูในภาคผนวก ข. ข้อแนะนำในการติดตั้งระบบไฟฟ้าแสงสว่างบนทางหลวง

2.2 การเดินสายไฟฟ้าและอุปกรณ์สวิทซ์ไฟฟ้า

ระบบการเดินสายไฟฟ้าและอุปกรณ์สวิทซ์ไฟฟ้า ที่ควบคุมการจ่ายไฟและปิดเปิดดวงโคม จะต้องผ่านการเห็นชอบจากการไฟฟ้าฯ อุปกรณ์สวิทซ์จะต้องเป็นแบบเปิดปิดโดยแสงอาทิตย์ (Photoelectric Relay Switch) หรือแบบตั้งเวลาอัตโนมัติตามที่ระบุไว้ในแบบแนะนำ

2.3 เสาและกิ่งโคม

1) เสาควรจะต้องทำด้วยเหล็กกล้าเป็นรูปเรียวกลวงยึดติดกับฐาน แต่ละเสาควรจะต้องมีช่องปิดเปิดได้ขนาดพอเหมาะที่จะบำรุงรักษา สายเคเบิลมีฝาปิดเปิดเพื่อป้องกันความชื้นและฝุ่น ฝาปิดเปิดจะต้องมีกุญแจล็อกเป็นแบบเดียวกันทุกเสา ผู้รับจ้างต้องมอบลูกกุญแจให้เจ้าหน้าที่ 6 ดอก

2) แผงต่อวงจร (Switch Board) เป็นแบบทนต่อความชื้น ประกอบด้วยฉนวนกันไฟ จะต้องติดตั้งในตำแหน่งที่สามารถจะล้วงเข้าไปได้ง่ายภายในเสา และจะต้องมีขนาดที่เหมาะสมที่จะติดตั้งอุปกรณ์ไฟฟ้าที่จำเป็นทุกชนิด แผงนี้ภายในเสาจะต้องมีที่ต่อสายดินทำด้วยเหล็กกล้ามีเส้นผ่านศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 8 มิลลิเมตร พร้อมนอตและแหวน

3) กิ่งโคม (Bracket) จะต้องมีโครงสร้างที่แข็งแรงที่จะพยุงดวงโคมในทุกสภาวะโดยปราศจากการเคลื่อนไหว และอยู่ในตำแหน่งที่เหมาะสมที่จะติดดวงโคม เมื่อติดตั้งแล้ว กิ่งโคมจะทำมุมกับแนวราบประมาณ 15 องศา และจะถูกตรึงแน่นอยู่กับที่รองรับโดยวิธีเชื่อม สลักเกลียว หรือแผ่นโลหะ (Wall Plates)

4) เสาและกิ่งโคมที่ทำมาจากเหล็กจะต้องมีคุณสมบัติทางวิศวกรรมดังต่อไปนี้

• ความหนาของแผ่นเหล็กไม่น้อยกว่า	4 มม.
• ความต้านทานแรงดึงประลัยไม่น้อยกว่า	41 กก./มม.^{2}
• จุดคลากไม่น้อยกว่า	25 กก./มม.^{2}
• การยืดไม่น้อยกว่า	ร้อยละ 21

5) ส่วนของเสาที่อยู่เหนือพื้นดินจะต้องตรงไม่เอียงเฉออกจากแนวตรงเกิน 2.1 มิลลิเมตรต่อเมตร

6) การผลิตเสาไฟฟ้าและอุปกรณ์ประกอบต่างๆ ต้องได้มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม (มอก.) ด้วย (ถ้ามี)

2.4 เสาสูง (High Mast Lighting) โดยทั่วไปเสาที่สูงตั้งแต่ 20 เมตร ขึ้นไปถือว่าเป็นเสาสูง

1) เสาสูงจะต้องมีเครื่องดึงและอุปกรณ์ใช้ดึงสำหรับหย่อนกระเช้าดวงโคมลงมาสู่ระดับพื้นดินโดยสะดวก รวดเร็วและปลอดภัย เพื่อบำรุงรักษาและสามารถดึงโคมไฟฟ้ากลับสู่ตำแหน่งเดิมได้ เสาจะต้องทำการออกแบบโครงสร้างตามมาตรฐานอังกฤษ (British Standard) หรือมาตรฐานสากลอื่นๆ ที่ยอมรับ การออกแบบโมเมนต์คัด ให้ใช้ความเร็วลมเท่ากับ 60 กิโลเมตรต่อชั่วโมง ที่ความสูง 10 เมตร เหนือระดับพื้นดิน โดยยอมให้มีการเบี่ยงเบนที่ปลายเสาไม่เกินร้อยละ 7.5 ของความสูงโดยที่เสาจะต้องมีความหน่วงต่อการแกว่งเนื่องจากลมด้วย ให้มีรายละเอียดการคำนวณของแรงแนวราบ แนวดิ่ง และค่าโมเมนต์คัดที่ตำแหน่งฐานเสา

2) แผ่นรองจะต้องเป็นแผ่นเดียวและต้องมีแบบแสดงทุกมิติของแผ่นรอง และสลักเกลียวที่ศูนย์กลางของแผ่นรองจะต้องมีช่องสำหรับร้อยสายเคเบิลเป็นวงกลมเส้นผ่านศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 30 เซนติเมตร โคนเสาไฟจะต้องทะลุผ่านแผ่นรองและเชื่อมติดกันทั้งด้านวิศวกรอาจยอมรับวิธีการก่อสร้างอื่นๆ ที่มีความแข็งแรงเทียบเท่าได้ แต่การเชื่อมต้องไม่เป็นการต่อชน (Butt Weld)

สลักเกลียวแต่ละตัวจะต้องขันให้ได้แรงดึงตามที่ออกแบบไว้ และในช่วงบำรุงรักษาต้องมีการตรวจสอบสลักเกลียวและขันให้แน่นเช่นเดิมพร้อมการทาสี

3) เสาถ้ามีการต่อให้มีการต่อน้อยที่สุด และให้อยู่ใกล้ตำแหน่งปลายเสา

4) กระเช้าดวงโคมจะต้องรับน้ำหนักอุปกรณ์ดวงโคมที่ออกแบบไว้ได้โดยไม่เกิดการโยกหรือเคลื่อนตัว และสามารถพยุงดวงโคมและกระเช้าสำหรับคน 2 คน (น้ำหนัก 75 กิโลกรัม/คน) เพื่อการบำรุงรักษา จะต้องมีการป้องกันกระเช้าดวงโคมไม่ให้ขูดผิวของเสาขณะเลื่อนขึ้นลง และต้องไม่ให้เกิดการหมุนเมื่อยกขึ้นให้ดวงโคมเข้าล็อกในตำแหน่งที่ถูกต้อง กระเช้าดวงโคมสามารถถอดออกจากเสาได้ที่ระดับพื้นดิน

5) กระเช้าดวงโคมจะต้องยกขึ้นลงได้ด้วยเครื่องกว้านที่ใช้งานได้ทั้งมือหมุนและเครื่องหมุนไฟฟ้า เครื่องกว้านจะต้องสามารถล็อกได้ในทุกตำแหน่งด้วยกลไกที่แข็งแรงทนทานและง่ายในการปฏิบัติงาน เฟืองและเกลียวตัวหนอนจะต้องมีอัตราส่วนทดอย่างต่ำที่สุด 20:1

6) เครื่องกว้านจะต้องมีก้านหมุนที่ถอดออกได้ และจะต้องอยู่ในช่วงความสูงที่ทำงานได้สะดวก ช่องเปิดที่โคนเสาจะต้องมีขนาดพอเหมาะที่สามารถจะปฏิบัติงานและบำรุงรักษาเครื่องกว้านได้สะดวก จะต้องมีแผ่นป้ายถาวรติดอยู่ภายในเสาในตำแหน่งที่เห็นได้ชัดแสดงจุดหล่อลื่นทั้งหมดบนเครื่องกว้านและระบบการทำงานอื่นๆ และรายละเอียดข้อแนะนำการหล่อลื่น เครื่องกว้านจะต้องติดอยู่ในเสาอย่างมั่นคงและมีการป้องกันการจับตัวของสิ่งสกปรกและฝุ่น

7) สายเคเบิลของเครื่องกว้านดวงโคมจะต้องเหลือม้วนอยู่กับเครื่องกว้านอีกพอประมาณในขณะที่ดวงโคมอยู่ระดับพื้นดิน เพื่อให้แน่ใจได้ว่าเงื่อนสายเคเบิลที่รอกของเครื่องกว้านไม่รับแรงมากเกินไป

8) ในขณะที่ดึงกระเช้าดวงโคมขึ้นเมื่อระดับต่ำจากปลายเสา 30 เซนติเมตร เครื่องกว้านที่ใช้ไฟฟ้าจะต้องหยุดทำงานและให้ใช้การหมุนด้วยมือแทนการหยุดทำงานของเครื่องกว้าน อาจทำได้โดยวิธีการมีสวิทซ์ตัดไฟฟ้าอัตโนมัติหรือมีเครื่องแสดงหรือเตือนไว้เมื่อตำแหน่งดวงโคมอยู่ในระดับห่างปลายเสา 30 เซนติเมตร หรือผู้รับจ้างอาจทำเสนอทางเลือกอื่นที่จะควบคุมความเสียหายจากการทำงานดังกล่าว ด้วยอุปกรณ์อื่นๆ ที่จะติดตั้งทดแทนได้

9) ลวดสลิงจะต้องเป็นลวดสเตนเลสที่สามารถรับน้ำหนักของชุดกระเช้าดวงโคมและคน 2 คน (น้ำหนัก 75 กิโลกรัม/คน) ขึ้นไปปฏิบัติงานซ่อมบำรุงได้ การติดตั้งจะต้องไม่ให้ลวดสลิงเกิดการบิดหรือเป็นข้อ หากมีการบิดหรือเป็นข้อเกิดขึ้น ผู้ว่าจ้างสามารถบอกยกเลิกการใช้ลวดสลิงชุดนั้นได้

10) ชิ้นส่วนทุกชิ้นของระบบชักดึงซึ่งไม่สามารถที่จะทำการตรวจสอบได้หลังการติดตั้งเสา จะต้องมีระบบป้องกันความชื้นฝุ่นละอองและการผุกร่อน รอกจะต้องมีแผ่นยึดเพื่อที่จะไม่ให้ลวดสลิงหลุดออกจากที่ได้ รอกสำหรับสายเคเบิลไฟฟ้าจะต้องมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางใหญ่พอดีที่จะไม่ให้สายเคเบิลไฟฟ้าพันเป็นวงที่เล็กไปกว่าที่มาตรฐานระบุไว้ ชิ้นส่วนสำคัญที่เป็นโลหะให้ใช้เป็นแบบโลหะสเตนเลส หรือวัสดุที่ได้รับการยอมรับให้ใช้ได้ ซึ่งทนต่อการผุกร่อน

11) เมื่อใช้เครื่องหมุนไฟฟ้า กำลังของเครื่องยนต์จะต้องมีเพียงพอและจะต้องมีระบบป้องกันไฟฟ้าดูดให้กับผู้ควบคุมเครื่องด้วย เครื่องหมุนไฟฟ้าควรจะออกแบบให้ใช้แรงเคลื่อนไฟฟ้าต่ำ ซึ่งในกรณีนี้ผู้รับจ้างจะต้องจัดเตรียมหม้อแปลงไฟฟ้าที่เหมาะสมด้วย เครื่องหมุนไฟฟ้าจะต้องสามารถทนต่อการปฏิบัติงานเป็นระยะเวลานานโดยไม่มีการขัดข้อง และในกรณีที่ไฟฟ้าดับ เครื่องกว้านจะต้องมีระบบการควบคุมรอกเคเบิลให้หยุดเอง ในการเปลี่ยนวิธีการหมุนจากเครื่องหมุนไฟฟ้าเป็นมือหมุนจะต้องสามารถทำได้ง่ายและรวดเร็วโดยไม่ต้องใช้เครื่องมือพิเศษ โดยในการยื่นซองประกวดราคาจะต้องแสดงแบบเครื่องหมุนไฟฟ้าประกอบด้วย

2.5 การป้องกันการผุกร่อน

หากไม่ได้กำหนดไว้เป็นอย่างอื่น เสา กิ่งโคม และตัวยึดให้ป้องกันการผุกร่อนด้วยการอาบสังกะสีจุ่มร้อน (Hot Dip Galvanizing)

1) ก่อนทำการขนส่งไปยังสถานที่ติดตั้งเสา กิ่งโคม ตัวยึด และอุปกรณ์ภายนอกอื่นๆ จะต้องต่อเชื่อมให้เรียบร้อย เสาและวัสดุที่เป็นเหล็กจะต้องทำการอาบสังกะสีแบบจุ่มร้อนตามกรรมวิธีของ ASTM A 123/A 123M ทั้งภายในและภายนอก ปริมาณของสังกะสีเคลือบจะต้องไม่น้อยกว่า 550 กรัมต่อตารางเมตร

2) โคนเสาทั้งด้านในและด้านนอก จะต้องทาด้วยยางแอสฟัลต์จากระดับแผ่นรองขึ้นไป 25 เซนติเมตร

3. การก่อสร้าง

3.1 การขุดและการกลบ

การขุดเพื่อวางสายไฟเคเบิล หรือท่อร้อยสายให้ปฏิบัติตามเงื่อนไขที่ระบุไว้ในข้อกำหนดรายละเอียดควบคุมการก่อสร้างทางหลวง กรมทางหลวง (Specifications for Highway Construction) การกลบจะต้องทำการกลบและตกแต่งผิวจนกระทั่งพื้นผิวมีลักษณะเหมือนเดิมก่อนที่จะดำเนินการ

3.2 งานคอนกรีต

งานฐานรากและอื่นๆ ที่เป็นงานคอนกรีต ให้ปฏิบัติตามเงื่อนไขที่ระบุไว้ในข้อกำหนดรายละเอียดควบคุมการก่อสร้างทางหลวง กรมทางหลวง หากไม่มีข้อระบุในแบบก่อสร้างหรือในข้อกำหนดพิเศษ (Special Provisions) ให้ผู้รับจ้างใช้คอนกรีตชนิด 8 การเทฐานราก ให้เทครั้งเดียวนอกจากจะให้เหลือส่วนบนของฐานรากไว้ 5 เซนติเมตร สำหรับปรับระดับ ส่วนผิวภายนอกของฐานรากเสาไฟจะต้องเรียบและสวยงาม กรณีที่ไม่สามารถก่อสร้างตามแบบได้ การแก้ไขแบบจะต้องได้รับการเห็นชอบจากวิศวกรผู้ควบคุมก่อน

3.3 ท่อร้อยสาย (Conduits) ข้อต่อและบ่อพัก (Fittings and Boxes)

ท่อร้อยสาย ข้อต่อและบ่อพัก จะต้องเป็นไปตามข้อกำหนดรายละเอียดควบคุมการก่อสร้างทางหลวง กรมทางหลวง ถ้าหากจะทำด้วยพลาสติกจะต้องเป็นพลาสติกชนิดที่เหนียวทนทาน รวมทั้งไม่อ่อนตัวเมื่อถูกความร้อนจากอากาศ ทั้งนี้จะต้องได้รับการเห็นชอบจากวิศวกรผู้ควบคุมก่อน

ผู้รับจ้างจะใช้ท่อร้อยสายที่มีขนาดใหญ่กว่าที่กำหนดได้โดยไม่มีการคิดมูลค่างานเพิ่ม แต่ท่อจะต้องมีขนาดเดียวกันและห้ามใช้ข้อลด

ถ้าใช้ท่อร้อยสายโลหะ การตัดจะต้องให้ได้ฉาก ถ้าต่อตรงจะต้องขันเกลียวจนกระทั่งท่อร้อยสายชนกัน เกลียวโลหะจะต้องทาสีกันสนิมก่อนต่อกัน ถ้าวัสดุเคลือบกันสนิมท่อโลหะกะเทาะหรือเสียหายขณะขนย้าย จะต้องทาสีกันสนิมให้เรียบร้อยก่อนทำการติดตั้ง

ปลายของท่อร้อยสาย เมื่อทำเกลียวจะต้องครอบหัวไว้จนกระทั่งเริ่มร้อยสายไฟ เมื่อถอดหัวครอบต้องใช้แปรงลวดขัดให้สะอาด

ท่อร้อยสายถ้าอยู่ใต้ทางเท้าหรือเกาะกลาง จะต้องลึกไม่น้อยกว่า 50 เซนติเมตร แต่ถ้าอยู่ใต้ผิวจราจรจะต้องลึกไม่น้อยกว่า 75 เซนติเมตร ถ้าวางท่อร้อยสายผ่านใต้ขอบคันหิน จะต้องทำเครื่องหมายบนคันหินด้วยอักษร "Y" ขนาดความสูงไม่น้อยกว่า 10 เซนติเมตร โดยการสกัดคันหินให้เป็นร่องตรงกับตำแหน่งท่อ ปลายท่อร้อยสายที่อยู่ในตู้หรือเสาจะต้องสูงจากพื้นล่างของตู้หรือเสานั้นไม่น้อยกว่า 5 เซนติเมตร ท่อร้อยสายนั้นจะต้องเอียงขึ้นเพื่อให้ร้อยสายได้สะดวก แต่

ถ้าท่อร้อยสายโผล่เข้ามาในบ่อพักทางก้นบ่อ จะต้องอยู่ใกล้กับด้านข้างเพื่อให้ตรงกลางมีที่ไว้ ท่อร้อยสายทั้งหมดจะต้องเข้ามาจากด้านที่เดินท่อนั้นมา

3.4 บ่อพัก

ให้ติดตั้งบ่อพักตามแบบ โดยให้มีระยะห่างกันไม่เกิน 60 เมตร ผู้รับจ้างอาจติดตั้งบ่อพักเพิ่มขึ้นได้โดยไม่คิดค่างานเพิ่ม บ่อพักจะต้องทำด้วยคอนกรีตเสริมเหล็ก หนาไม่น้อยกว่า 10 เซนติเมตร ซึ่งอาจจะเป็นแบบหล่อสำเร็จก็ได้ ฝาปิดถ้าอยู่บนทางเท้าจะต้องทำด้วยคอนกรีตเสริมเหล็ก ยึดด้วยนอตทองเหลือง 2 ตัว และบนฝาด้านนอกจะมีตัวอักษร "ทล." สำหรับฝาปิดบนผิวจราจรจะต้องเป็นฝาเหล็กมีตัวอักษร "ทล." เช่นเดียวกัน ฐานรองรับฝาเหล็กจะต้องแข็งแรงพอที่จะรับน้ำหนักการจราจรได้ และจะต้องต่อสายดินจากฝาเหล็กนั้นกับขั้วในบ่อพัก ระดับด้านบนของบ่อพักจะต้องเสมอกับทางเท้าหรือผิวจราจร ถ้าเป็นทางที่ไม่ใช่ผิวถาวรให้ระดับฝาบ่อพักอยู่ใต้ผิวทาง 30 เซนติเมตร บ่อพักจะต้องรองพื้นด้วยทรายซีเมนต์หรือหินคลุก ตำแหน่งของบ่อพักทุกแห่งจะต้องทำเครื่องหมายถาวรไว้

3.5 การทดสอบ

ให้ทดสอบการใช้งานหลังจากติดตั้งเสร็จแล้ว โดยการทดลองเปิดไฟฟ้าไว้อย่างน้อย 5 คืนติดต่อกันโดยไม่มีการขัดข้อง ถ้าพบว่ามีการขัดข้องหรือระบบไฟฟ้ายังทำงานไม่ได้ตามต้องการแล้ว จะต้องแก้ไขให้เรียบร้อยจนกว่าจะใช้งานได้ดี 5 คืนติดต่อกัน

ก่อนที่จะมีการทดลองเปิดไฟฟ้าแสงสว่างดังกล่าว ผู้รับจ้างจะต้องทำการทดสอบคุณภาพต่างๆ ดังต่อไปนี้

1) ทดสอบความต่อเนื่องของแต่ละวงจร

2) ทดสอบสายดินแต่ละวงจร

3) ทดสอบความต้านทานต่อกระแสไฟฟ้าแต่ละวงจรกับพื้นโลก (Megger Test) ความต้านทานป้องกันกระแสไฟฟ้ารั่วจะต้องเป็นไปตามข้อกำหนดของการไฟฟ้าฯ

4) ให้วัดค่าความสว่างตามแนวราบบนผิวทาง (Horizontal Illumination Value) ระหว่างเสาไฟทุกระยะ 2 เมตร ทั้งทางยาวและทางขวางของถนน วัดค่าความสว่างสูงสุด ความสว่างต่ำสุด และความสว่างเฉลี่ย นอกจากนี้ ค่าความสว่างจะต้องมีค่าอัตราส่วนความสม่ำเสมอ (Uniformity Ratio) ดังนี้ คือ

$$\text{อัตราส่วนความสม่ำเสมอ} = \frac{\text{ค่าความสว่างต่ำสุด}}{\text{ค่าความสว่างเฉลี่ย}} = \text{ไม่น้อยกว่า } 1:2.5$$

$$= \frac{\text{ค่าความสว่างสูงสุด}}{\text{ค่าความสว่างต่ำสุด}} = \text{ไม่เกิน } 6:1$$

(ยกเว้นการติดตั้งโคมไฟฟ้ากับเสาของการไฟฟ้าฯ)

4. การวัดปริมาณงาน

4.1 ในกรณีที่งานไม่มีใบแสดงรายการปริมาณงาน (Bill of Quantities) การเบิกจ่ายเงินงานจะกระทำโดยวิธีเหมาจ่าย (Lump Sum)

4.2 ในกรณีที่งานมีใบแสดงรายการปริมาณงาน ปริมาณงานจะวัดตามรายการปริมาณงานของงานที่แสดงไว้ในใบแสดงรายการปริมาณงาน

5. การจ่ายเงิน

5.1 การเหมาจ่ายสำหรับงานไฟฟ้าแสงสว่าง จะจ่ายสำหรับค่างานทั้งหมด อันได้แก่ ค่าวัสดุ ค่าแรง ค่าอุปกรณ์และเครื่องมือ ค่าดำเนินการ ค่าตรวจสอบ และรวมไปถึงค่าดำเนินการในการซ่อมบำรุงที่ติดตั้งให้คงเดิม ในกรณีที่การติดตั้งทำความเสียหายต่อทางหลวงและทรัพย์สินอื่นๆ

นอกจากนี้ การเหมาจ่ายจะครอบคลุมไปถึงค่าชดเชยอันเนื่องจากงานใดๆ ที่มีความจำเป็นต้องดำเนินการเพื่อให้การติดตั้งบรรลุผลสำเร็จแม้ว่าจะไม่ระบุในเบื้อง

5.2 การวัดปริมาณงานตามข้อ 4.2 ค่างานจะเบิกจ่ายได้ตามราคาต่อหน่วยของแต่ละรายการ ซึ่งกำหนดไว้ในสัญญา ราคาของค่างานนี้จะรวมถึงค่าวัสดุ ค่าแรงงาน ค่าเครื่องจักร ค่าเครื่องมือและค่าใช้จ่ายอื่นๆ ที่จำเป็นในการทำงานให้แล้วเสร็จ สำหรับค่าวัสดุและค่างานอื่นๆ ที่ไม่ได้ระบุไว้ในใบแสดงรายการปริมาณงาน ให้ถือว่าได้รวมอยู่ในรายการอื่นๆ ไว้แล้ว

6. ข้อมูลที่ต้องเสนอพร้อมกับการประกวดราคา

6.1 แค็ตตาล็อกของอุปกรณ์ไฟฟ้า เช่น หลอดไฟฟ้า และบัลลาสต์ เป็นต้น

6.2 แบบและแผนผังวงจรไฟฟ้า แผนผังการต่อสายดิน

6.3 ตารางข้อมูลโฟโตเมตริก

6.3.1 Utilization Curve

6.3.2 Isocandels Diagram

6.3.3 Horizontal Isolux Diagram

6.3.4 Polar Light Distribution Curve

6.4 รายละเอียดแบบเสา กิ่งโคม แผ่นรอง ฐานรากคอนกรีต

6.5 รายละเอียดการคำนวณค่าความสว่างและคุณภาพแสงระบบไฟฟ้าแสงสว่างที่จะติดตั้งจริงตามแบบ

ภาคผนวก ก.

ข้อแนะนำในการติดตั้งอุปกรณ์ไฟฟ้าแสงสว่างสาธารณะ ของการไฟฟ้านครหลวง

ข้อแนะนำนี้กล่าวถึงวิธีการและคุณสมบัติของวัสดุที่เหมาะสมในการติดตั้งระบบไฟฟ้าแสงสว่างบนทางหลวงและถนนต่างๆ สะพานทุกชนิด ไฟสัญญาณจราจร ไฟส่องป้ายที่เป็นส่วนประกอบของกรมทางหลวงและถนนทั้งหลาย ดังมีรายละเอียดต่อไปนี้

1. **ไฟฟ้าแสงสว่างบนทางหลวงและถนน** หมายถึง ไฟฟ้าแสงสว่างสาธารณะที่ติดตั้งไว้สำหรับส่องสว่างแก่ทางหลวงและถนนทุกชนิด มีข้อแนะนำดังนี้

   1.1 Main Incoming Switch Board จะติดตั้งบนเสาไฟฟ้าได้เฉพาะเสาขนาด 12 10 8.5 หรือ 6 เมตร เท่านั้น โดยต้องติดตั้งในตู้โลหะขนาดกว้างไม่เกินความกว้างของหน้าเสา ความหนาไม่เกิน 10 เซนติเมตร มีความแข็งแรงปลอดภัยและป้องกันน้ำเข้าได้โดยไม่ต้องติดตั้งไว้ด้านข้างเสา หันหน้าตู้ไปทิศทางเดียวกับรถวิ่งสูงจากระดับพื้นดินประมาณ 1.70 - 20.00 เมตร หรือจะใช้ Safety Switch ชนิดใช้งานภายนอกอาคารเป็น Main Incoming Switch ก็ได้

   1.2 จะต้องใช้ Fuse ชนิดหน่วงเวลาล่าช้า (Time Delay) ซึ่งมีความสามารถในการตัดไฟ (Interrupting Capacity) ได้ไม่น้อยกว่า 10,000 Amperes Symmetrical และต้องมี Ampere Rating ของ Fuse ที่ใช้ทุกกรณีไม่กระเพื่อมขนาด Ampere เครื่องวัด

   1.3 หากมีตั้งแต่กว่า 1 วงจร ทุกๆ วงจรย่อยต้องมีเครื่องป้องกันวงจรย่อยซึ่งเป็น Safety Switch หรือ Fuse อย่างหนึ่งอย่างใด เป็นตัวคุมต้องมีขนาด Ampere Rating ของ Fuse เหมาะสมกับ Load ของวงจรย่อยนั้นๆ ตำแหน่งของเครื่องป้องกันวงจรย่อยดังกล่าว ควรติดตั้งไว้ต่างหากจากเสาที่ติดเครื่องวัด หรือในกรณีที่ถนนมีเกาะกลางถนน จะทำเป็น Distribution Board ไว้ในตู้โลหะซึ่งมีความแข็งแรงปลอดภัยและป้องกันน้ำเข้าได้ ติดตั้งไว้ที่เกาะกลางของถนนโดยหันฝาตู้ซึ่งเปิดได้ทางเดียวกับรถวิ่ง

1.4 การเดินสายจากจุดที่ติดตั้งเครื่องวัด ถึง Main Incoming Switch และต่อไปถึง Safety Switch หรือ Fuse ของวงจรย่อย จะต้องใช้สายชนิดของการไฟฟ้านครหลวงแบบ "C" หรือชนิด Underground Cable "NYY" หรือชนิดที่มีคุณสมบัติเท่าเทียมกันเท่านั้น โดยมีขนาดพื้นที่หน้าตัดเพียงพอที่จะรับกระแสไฟฟ้าได้เท่าขนาด Ampere ของเครื่องวัดฯ แต่ต้องไม่ต่ำกว่า 4 ตารางมิลลิเมตร ทั้งนี้โดยถือตามตารางขนาดสายสำหรับเดินในท่อร้อยสายไฟฟ้า (ตารางที่ ก-1) และจะต้องร้อยในท่อร้อยสายไฟชนิดโลหะอาบสังกะสี (Rigid Conduit) เพื่อป้องกันการกระทบกระแทกและช่วยรองรับการสั่นสะเทือนจากการจราจร และต้องต่อปลายท่อให้สูงขึ้นไปตามตัวเสาจนถึงระดับต่ำกว่าตำแหน่ง Clevis หรือ Secondary Rack ประมาณ 30 - 50 เซนติเมตร โดยจะต้องเหลือปลายสายไว้ประมาณ 1.50 เมตร และสวมปิดปลายท่อด้วย Service Entrance Cap เสมอไป

1.5 การเดินสายจาก Switch Board ไปยัง Load หากฝังใต้ดินจะต้องใช้สายชนิดที่ระบุในข้อ 1.4 ส่วนที่ลอดใต้ถนนจะต้องร้อยในท่อร้อยสายไฟฟ้าชนิดโลหะอาบสังกะสีที่ระบุในข้อ 1.4 ทั้งนี้ขนาดสายกับท่อจะต้องเหมาะสมกัน (สามารถดึงสายออกมาตรวจซ่อมได้สะดวก) ส่วนที่ว่างใต้พื้นดินธรรมดาอาจร้อยท่อเช่นเดียวกัน หรือฝังในดินโดยตรงให้ลึกจากผิวดินไม่น้อยกว่า 60 เซนติเมตร โดยมี Slab คอนกรีตวางป้องกันไว้เหนือระดับสายโดยตลอด ขนาดของสายจะต้องเหมาะสมกับ Load ตามตารางขนาดสายในข้อ 1.4

1.6 การเดินสายภายในเสาไปยังดวงโคมจะต้องใช้สายชนิด Street Light Wire (Type RH) หรือใช้สายชนิดที่ระบุในข้อ 1.4 ก็ได้ ทั้งนี้ใน 2 กรณีต้องมีขนาดพื้นที่หน้าตัดของตัวนำไฟฟ้าทองแดงไม่เล็กกว่า 2 ตารางมิลลิเมตร

1.7 ดวงโคมแต่ละดวงจะต้องมี Cartridge Fuse ป้องกันการลัดวงจรด้วย

1.8 การต่อแยกส่วนทั้งวงจรหลักหรือวงจรย่อย ควรละเว้นการต่อในตำแหน่งที่ฝังอยู่ใต้พื้นดิน เนื่องจากเป็นจุดอ่อนที่จะชำรุดได้ง่าย ส่วนการต่อแยกสายภายในเสาโลหะจะต้องไม่ต่อโดยใช้การพันหรือบิดเกลียวแล้วพันทับรอยต่อด้วยผ้าพันสาย แต่ให้ใช้ต่อแยกสายด้วย Wire Joint หรือเครื่องต่อสายชนิดอื่นหรือบีบแน่นด้วยเครื่องมือกล แล้วพันทับด้วยวัสดุที่เป็นสารประกอบสำหรับหุ้มสาย (Insulating Sealing Compound) และพันทับด้วย Tape ชนิดพันสายไฟฟ้าโดยเฉพาะทุกๆ แห่ง

1.9 จะให้จัดทำระบบการต่อสายลงดินโดยต่อสายลงดินเข้ากับเปลือกนอกของอุปกรณ์ไฟฟ้าที่ทำด้วยโลหะทุกชนิด เช่น ท่อร้อยสายไฟ ส่วนที่สูงพ้นพื้นดิน ตู้กล่องเหล็กที่ติดตั้งแผงสวิทช์ เสาและฐานโลหะ ฯลฯ ดังมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

1.9.1 ตัวสายดินจะต้องเป็นสายทองแดงมีพื้นที่หน้าตัดไม่ต่ำกว่า 16 ตารางมิลลิเมตร

1.9.2 Ground Rod ต้องเป็นชนิดทองแดงหรือทองแดงหุ้มผิว (Copper Clad) โดยต้องมีเส้นผ่านศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 5/8 นิ้ว และยาวไม่น้อยกว่า 6 ฟุต หรืออาจใช้ชนิดที่ทำด้วยแท่งเหล็กอาบสังกะสี (Hot-Dip Galvanized Steel) ก็ได้ แต่ต้องมีเส้นผ่านศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 5/8 นิ้ว และยาวไม่น้อยกว่า 8 ฟุต

1.9.3 การต่อให้ใช้วิธีเชื่อมสายลงดิน Ground Rod หรือยึดด้วย Ground Rod Clamp หรือใช้อุปกรณ์สำหรับการต่อสายโดยเฉพาะ

1.9.4 การติดตั้งสายลงดินทั้งชุดจะต้องให้รัดกุมและมิดชิด โดยเฉพาะอย่างยิ่งให้ฝังปลายบนของ Ground Rod จมลงในดินลึกจากระดับผิวดิน 30 เซนติเมตร เพื่อให้มีความมั่นคงและยากที่จะถูกโจรกรรม

1.9.5 การต่อลงดินหากใช้ระบบสายดินร่วมกัน สายดินร่วมจะต้องต่อลงดินไม่น้อยกว่า 2 จุด

1.10 จะต้องออกแบบวงจรให้มี Voltage Drop ระหว่าง Main Incoming Switch Board กับจุดใดๆ ในวงจรไม่เกินร้อยละ 2 เมื่อเปิดไฟทุกดวง

1.11 กรมทางหลวงจะต้องมอบแบบแสดงถนน หรือบริเวณที่จะใช้กระแสไฟฟ้าส่องสว่างทั้งหมดโดยมีแบบและรายละเอียดแสดงลักษณะถนน เกาะต่างๆ ชนิดและขนาดของเสาดวงโคม สายไฟฟ้าฟิวส์ ระบบสายลงดิน และท่อร้อยสาย ตลอดจนการแบ่งวงจร รายละเอียดของโคมไฟฟ้า และอุปกรณ์ และ Single Line Diagram ให้การไฟฟ้านครหลวงตรวจสอบพร้อมกับเรื่องการขอให้การไฟฟ้านครหลวงตรวจสอบการติดตั้งอุปกรณ์ และบรรจุกระแสไฟฟ้า

1.12 การไฟฟ้านครหลวงจะดำเนินการตรวจสอบการติดตั้งอุปกรณ์และสายไฟฟ้าที่กรมทางหลวงดำเนินการเองก่อนบรรจุกระแสไฟฟ้า ทั้งนี้หลังจากการไฟฟ้านครหลวงได้รับเงินค่าติดตั้งเครื่องวัดฯ ค่าตรวจสอบฯ หรือค่าใช้จ่ายอื่นๆ และดวงโคมตัวอย่าง (เฉพาะชนิดที่ต้องมี Ballast) ชนิดละ 1 ดวง จากกรมทางหลวง แล้ว จะดำเนินการทดสอบดังนี้

1.12.1 ทดสอบวัดค่ากำลังไฟฟ้า Power Factor ความต้านทางของฉนวนหุ้มสายในดวงโคม ความแข็งแรงและสะดวกในการบำรุงรักษา ลักษณะการป้องกันฝุ่นผงและแมลงเข้าไปภายในดวงโคม และลักษณะการกระจายแสงโดยสังเขป ทั้งนี้ดวงโคมจะผ่านการทดลองได้ต่อเมื่อวัดค่ากำลังไฟฟ้าไม่เกินพิกัดของกำลังไฟฟ้าตามตารางที่แนบ Power Factor ไม่ต่ำกว่า 0.9 Lag และความต้านทานของฉนวนหุ้มสายในดวงโคมไม่ต่ำกว่า 0.5 MEG.OHM

1.12.2 ทดสอบค่าความต้านทานแต่ละวงจร ระหว่างคู่สายและสายไฟฟ้าแต่ละเส้นกับดิน ต้องมีค่าไม่ต่ำกว่า 0.5 MEG.OHM

1.12.3 ทดสอบค่า Ground Resistance ของการต่อลงดิน แต่ละจุดจะต้องมีค่าสูงสุดไม่เกิน 25 OHM

2. **ไฟฟ้าส่องสว่างที่ติดตั้งบนสะพาน** หมายถึง ไฟฟ้าแสงสว่างสาธารณะที่ติดตั้งไว้สำหรับส่องสว่างบนสะพานรถยนต์ และสะพานคนเดินเท้าทุกชนิด มีข้อแนะนำดังนี้

2.1 Main Incoming Switch Board ให้เป็นไปตามรายละเอียดที่ระบุไว้ในข้อ 1.1 หรือหากติดตั้งที่ตัวสะพานก็ให้อยู่ในตำแหน่งที่สะดวกในการตรวจสอบแก้ไขบำรุงรักษา

2.2 จะต้องใช้ Fuse ตามรายละเอียดที่ระบุในข้อ 1.2

2.3 หากติดตั้งเกินกว่า 1 วงจรให้เป็นไปตามรายละเอียดที่ระบุในข้อ 1.3

2.4 การเดินสายจากจุดที่ตั้งเครื่องวัดฯ ถึง Main Incoming Switch และต่อไปถึง Safety Switch หรือฟิวส์ของวงจรย่อย หากเป็นสายใต้ดิน หรือเดินเกาะไปกับโครงสะพาน ให้เป็นไปตามรายละเอียดที่ระบุในข้อ 1.4 แต่หากเป็นสายที่เดินไปในอากาศช่วงภายนอกสะพานจะต้องใช้สายชนิดของการไฟฟ้านครหลวงแบบ "A" หรือชนิด TW. พื้นที่หน้าตัดเพียงพอที่จะรับกระแสไฟฟ้าได้เท่าขนาด Ampere ของเครื่องวัดฯ ทั้งนี้ พื้นที่หน้าตัดต้องไม่น้อยกว่า 4 ตารางมิลลิเมตร และจะต้องเดินสายไปเกาะกับเสาที่จะติดตั้งเครื่องวัดฯ ซึ่งจะต้องเป็นเสาขนาด 12 เมตร 10 เมตร 8.5 เมตร หรือ 6 เมตร เท่านั้น จับยึดด้วย Clevis ในตำแหน่งที่ต่ำกว่า Secondary Rack ของการไฟฟ้านครหลวง 30 - 50 เซนติเมตร โดยจะต้องเหลือปลายสายไว้ประมาณ 50 เมตร ส่วนการเดินสายส่วนที่อยู่ภายในสะพานจะต้องใช้สายชนิดของการไฟฟ้านครหลวงแบบ "C" หรือชนิดอื่นที่มีคุณสมบัติเท่าเทียมกัน เดินในท่อร้อยสายไฟฟ้าชนิดโลหะอาบสังกะสี (Rigid Steel Conduit) ปลายท่อด้านนอกอยู่ภายนอกสะพานตรงจุดที่ต่อกับสายที่เดินในอากาศจะต้องสวมด้วย Entrance Cap

2.5 การเดินสายจาก Switch Board ไปยัง Load จะต้องเป็นไปตามรายละเอียดในข้อ 1.5 ทั้งนี้ รวมถึงสายที่เดินบนตัวสะพานด้วย

2.6 การเดินสายภายในสาขาไปยังดวงโคมที่ติดตั้งกลางแจ้ง ให้เป็นไปตามรายละเอียดที่ระบุในข้อ 1.6

2.7 ดวงโคมที่ติดตั้งกลางแจ้งแต่ละดวงจะต้องมี Cartridge Fuse เช่น เดียวกันข้อ 1.7 ส่วนโคมที่ติดในร่มเช่น ใต้หลังคาสะพานลอยคนเดินข้ามถนนให้ใช้ไม่เกิน 10 ดวง ต่อ 1 วงจร โดยมี Cartridge Fuse หรือ Circuit Breaker ควบคุมวงจรในทำนองเดียวกัน

2.8 การต่อแยกสายทั้งวงจรหลักหรือวงจรย่อย ให้ปฏิบัติเช่นเดียวกับข้อ 1.8 ส่วนในช่วงที่อยู่เหนือดินหรือที่เกาะไปตามโครงสร้างของสะพาน จะต้องต่อในกล่องโลหะอาบสังกะสี (Connection Box) ชนิดป้องกันน้ำเข้าได้เท่านั้น โดยให้ใช้ต่อแยกสายด้วย Wire Joint หรือเครื่องต่อสายชนิดขันหรือบีบแน่นด้วยเครื่องมือกลแล้วพันทับด้วยวัสดุที่เป็นสารประกอบสำหรับหุ้มสาย (Insulating Sealing Compound) และพันทับด้วย Tape ชนิดสำหรับพันสายไฟฟ้าโดยเฉพาะทุกๆ แห่ง และท่อร้อยไฟฟ้าช่วงที่ติดกับโครงสร้างของสะพานจะต้องจับยึดด้วย Rigid Clamp และ Rigid Clamp Back และยึดกับโครงสร้างสะพานด้วยพุกโลหะ (Expansion Bolt) สำหรับสะพานคอนกรีต หรือ

ใช้ Bolt and Nut พร้อมแหวนกันคลายสำหรับสะพานเหล็ก โดยให้จุดที่จับยึดแต่ละจุดมีระยะห่างกันไม่เกินกว่า 50 เซนติเมตร

2.9 ขอให้จัดทำระบบการต่อสายลงดินให้เป็นไปตามรายละเอียดที่ระบุไว้ ในข้อ 1.9 1.9.1 1.9.2 1.9.3 1.9.4 และ 1.9.5

2.10 Voltage Drop ให้เป็นไปตามรายละเอียดที่ระบุไว้ในข้อ 1.10

2.11 กรมทางหลวงจะต้องมอบแบบไฟสะพานโดยมีรายละเอียดที่ระบุไว้ในข้อ 1.11 ให้การไฟฟ้านครหลวงใช้ประกอบการตรวจสอบด้วย

2.12 การไฟฟ้านครหลวงจะดำเนินการตรวจสอบตามรายละเอียดที่ระบุไว้ใน 1.12 1.12.1 1.12.2 และ 1.12.3

3. **ไฟสัญญาณการจราจร ไฟกะพริบ และไฟส่องป้าย** หมายถึง ระบบไฟฟ้าแสงสว่างที่ติดตั้งเพื่อความมุ่งหมายในการควบคุมการจราจรของยานพาหนะต่างๆ ตามทางร่วม ทางแยก หรือเพื่อเป็นสัญญาณให้ระวังอันตรายบริเวณทางคนเดินข้ามถนน ตลอดจนไฟฟ้าแสงสว่างสำหรับส่องป้ายบอกเส้นทางต่างๆ มีข้อแนะนำดังนี้

3.1 Main Incoming Switch Board ให้เป็นไปตามรายละเอียดที่ระบุในข้อ 1.1

3.2 การใช้ Fuse ให้เป็นไปตามรายละเอียดที่ระบุในข้อ 1.2

3.3 หากติดตั้งเกินกว่า 1 วงจร ให้เป็นไปตามรายละเอียดที่ระบุในข้อ 1.3

3.4 การเดินสายจากจุดที่จะติดตั้งเครื่องวัดถึง Main Incoming Switch และต่อไปถึง Safety Switch หรือ Fuse ของวงจรย่อยชุดต่างๆ ทุกชุด ให้เป็นไปตามรายละเอียดในข้อ 2.4

3.5 การเดินสายจาก Main Incoming Switch Board ไปยัง Load หากฝังใต้ดินให้เป็นไปตามรายละเอียดที่ระบุไว้ในข้อ 1.5

3.6 การเดินสายในท่อโลหะซึ่งเป็นโลหะ ให้เป็นไปตามรายละเอียดที่ระบุไว้ในข้อ 1.6

3.7 วงจรที่ควบคุมแต่ละ Phase ของการจราจร แต่ละวงจรต้องมี Cartridge Fuse ป้องกันการลัดวงจรด้วย

3.8 การต่อสายแยกทั้งวงจรหลักหรือวงจรย่อย ให้เป็นไปตามรายละเอียดที่ระบุไว้ในข้อ 1.8

3.9 ขอให้จัดทำระบบการต่อลงดินเป็นไปตามรายละเอียดที่ระบุไว้ในข้อ 1.9 1.9.1 1.9.2 1.9.3 1.9.4 และ 1.9.5

3.10 Voltage Drop เป็นไปตามรายละเอียดที่ระบุในข้อ 1.10

3.11 กรมทางหลวงจะต้องมอบแบบไฟสัญญาณการจราจร ไฟกะพริบ และไฟส่องป้าย โดยมีรายละเอียดตามที่ระบุในข้อ 1.11 ให้การไฟฟ้านครหลวงใช้ประกอบการตรวจสอบด้วย

3.12 การไฟฟ้านครหลวงจะดำเนินการตรวจสอบตามรายละเอียดที่ระบุไว้ในข้อ 1.12 1.12.1 1.12.2 และ 1.12.3

ตารางที่ ก-1 จำนวนกระแสสูงสุดที่ยอมให้ใช้กับสายไฟฟ้าขนาดต่างๆ

ขนาดพื้นที่หน้าตัด (ตร.มม.)	กระแสสูงสุดสำหรับสายหุ้มเดินในอาคารและนอกอาคาร (Free Air) (แอมแปร์)	กระแสสูงสุดสำหรับสายหุ้มดินในท่อหรือภายในอาคาร (แอมแปร์)
0.5	-	3
1.0	10	6
1.5	13	8
2.5	18	12
4	27	16
6	36	22
10	50	30
16	76	50
25	96	64
35	119	79
50	150	102
70	1[illegible]8	121
95	23[illegible]	150
120	268	170

กำหนดใช้ตั้งแต่วันที่ 15 ตุลาคม 2508

* (คัดลอกจากกฎการเดินสายไฟฟ้า[illegible]ครหลวงหน้า 4)

ตารางที่ ก-2 กำหนดพิกัดของกำลังไฟฟ้าสำหรับทดสอบดวงโคมไฟฟ้าสาธารณะชนิดต่างๆ

ดวงโคมที่ใช้หลอด IC. และ Mx. ใช้กำลังไฟฟ้าไม่เกิน			ขนาด	Watt. ของหลอด
”	Na.	85 W.	”	108 Watt.
”		135 W.	”	175 Watt.
”		140 W.	”	172 Watt.
”		180 W.	”	220 Watt.
”	N.P.Na.	250 W.	”	288 Watt.
”		400 W.	”	466 Watt.
”	FL.	32 W.	”	46 Watt.
”		40 W.	”	48 Watt.
”		65 W.	”	80 Watt.
”	Hg.	80 W.	”	90 Watt.
”		125 W.	”	138 Watt.
”		250 W.	”	266 Watt.
”		400 W.	”	422 Watt.
”		1,000 W.	”	1,043 Watt.

ภาคผนวก ข.

ข้อแนะนำในการติดตั้งระบบไฟฟ้าแสงสว่างบนทางหลวง

ไฟฟ้าแสงสว่างบนถนนหรือทางหลวงมีไว้เพื่อเพิ่มความปลอดภัยในการขับขี่ในเวลากลางคืน โดยช่วยให้ผู้ขับขี่รับรู้ข้อมูลข่าวสารได้ชัดเจนเทียบเท่ากับในเวลากลางวัน ซึ่งข้อมูลข่าวสารดังกล่าว ได้แก่

(1) ข่าวสารเกี่ยวกับตำแหน่งอุปสรรค เพื่อเป็นข้อมูลใช้ประโยชน์ในการควบคุมการบังคับทิศทางและความเร็วของยานพาหนะ ได้แก่ ลักษณะทางเรขาคณิตของทางข้างหน้า การจัดแบ่งช่องจราจร ลักษณะข้างทาง วัตถุและอุปสรรคต่างๆ ที่อยู่ข้างหน้า

(2) ข่าวสารเกี่ยวกับเหตุการณ์ ใช้เป็นข้อมูลในการพิจารณาเปลี่ยนแปลงความเร็ว ทิศทางของยานพาหนะ ได้แก่ การจราจรข้างทาง คนเดินเท้า สัญญาณไฟจราจร ตำแหน่งของยานพาหนะบนทางข้างหน้า

(3) ข่าวสารเกี่ยวกับการนำทาง ใช้เป็นข้อมูลในการพิจารณาเลือกเส้นทางไปสู่จุดหมายปลายทาง ได้แก่ ป้ายจราจรและป้ายแนะนำต่างๆ ลักษณะข้างทาง ทางแยก

ความต้องการไฟฟ้าแสงสว่างของทางหลวงในแต่ละบริเวณจะแตกต่างกันออกไป ตามลักษณะทางกายภาพของทางหลวง สภาพการจราจร และข้อมูลข่าวสารที่ผู้ขับขี่ต้องการรับรู้ในการขับขี่ เช่น ในบางบริเวณอาจต้องการไฟฟ้าแสงสว่างเพียงเพื่อมองเห็นแนวเส้นทางที่คดเคี้ยวหรือลักษณะทางเรขาคณิตของทางหลวง หรือในบางบริเวณอาจจำเป็นต้องมีไฟฟ้าแสงสว่างให้สามารถมองเห็นคนเดินเท้าข้างทางด้วย บางครั้งอุปกรณ์อำนวยความปลอดภัยบางอย่าง อาจสามารถนำมาทดแทนไฟฟ้าแสงสว่างได้ เช่น หมุดสะท้อนแสง ป้ายและเครื่องหมายนำทาง ไฟกะพริบ เป้าสะท้อนแสง วิศวกรจะต้องพิจารณาให้เหมาะสมกับความจำเป็นก่อนที่จะติดตั้งไฟฟ้าแสงสว่าง

1. เหตุผลควรในการพิจารณาติดตั้งไฟฟ้าแสงสว่าง

การติดตั้งไฟฟ้าแสงสว่างมีอยู่ 2 แบบ คือ การติดตั้งในลักษณะต่อเนื่อง (Continuous Lighting) ได้แก่ การติดตั้งบนช่วงของถนนในลักษณะต่อเนื่องยาวตามแนวถนน และการติดตั้งเฉพาะบริเวณ (Specific Lighting) ได้แก่ การติดตั้งเฉพาะพื้นที่บริเวณ เช่น ทางแยก และสะพาน

2. เหตุอันควรในการพิจารณาติดตั้งไฟฟ้าแสงสว่างลักษณะต่อเนื่อง

(1) ปริมาณจราจรโดยเฉลี่ยต่อวันเกินกว่า 25,000 คันต่อวัน

(2) พื้นที่ใกล้เคียงมีแสงสว่างจ้ามาก รบกวนต่อการมองเห็นของคนขับ

(3) มีปริมาณคนเดินเท้าสูงในเวลากลางคืน

(4) มีความสับสนของการจราจร

(5) ในบริเวณชุมชนที่มีสถิติอุบัติเหตุในเวลากลางคืนมากกว่า 2 เท่าของเวลากลางวัน

3. เหตุอันควรในการพิจารณาติดตั้งไฟฟ้าแสงสว่างลักษณะเฉพาะบริเวณ

(1) ทางแยกที่มีการติดตั้งไฟสัญญาณจราจร

(2) ทางหลวงที่มีการเปลี่ยนแปลงกายภาพในทันที

(3) ทางโค้งรัศมีแคบ หรือมีความลาดชันมาก

(4) สะพานที่โค้ง และทางแยกต่างระดับ

(5) ทางข้ามหรือทางม้าลายที่มีไฟสัญญาณจราจร หรือที่มีจำนวนคนเดินข้ามทางสูง

(6) ในบริเวณชุมชนที่มีสถิติอุบัติเหตุในเวลากลางคืนมากกว่า 2 เท่าของเวลากลางวัน

4. การเลือกใช้ไฟฟ้าแสงสว่าง

ในงานไฟฟ้าแสงสว่างบนทางหลวง การเลือกใช้ไฟฟ้าแสงสว่างจะพิจารณาใน 2 ลักษณะ คือ คุณสมบัติการกระจายแสง (Light Distribution) และชนิดของต้นกำเนิดแสง (Typical Light Sources)

4.1 คุณสมบัติการกระจายแสง (Light Distribution)

โคมไฟฟ้าแสงสว่างแบ่งตามคุณสมบัติการกระจายแสงได้ใน 3 ลักษณะ คือ

(1) การกระจายแสงแบบ Cut-Off ได้แก่ โคมไฟที่มีการควบคุมแนวส่องของลำแสงอย่างสมบูรณ์ เหมาะสำหรับติดตั้งในทางหลวงสายหลักทั่วไปที่การจราจรใช้ความเร็วสูง

(2) การกระจายแสงแบบ Semi Cut-Off ได้แก่ โคมไฟที่มีการควบคุมแนวส่องของลำแสงกึ่งสมบูรณ์ เหมาะสำหรับทางหลวงที่มีพื้นที่สองข้างทางเป็นชุมชน และมีแสงจากสภาพแวดล้อมค่อนข้างมาก

(3) การกระจายแสงแบบ Non Cut-Off ได้แก่ โคมไฟที่ไม่มีการควบคุมแนวส่องของลำแสงไม่เหมาะสมที่จะติดตั้งบนทางหลวง

4.2 ชนิดของต้นกำเนิดแสง (Typical Light Sources)

หลอดไฟที่ใช้ในงานติดตั้งไฟฟ้าแสงสว่างบนทางหลวง ที่ใช้อยู่ทั่วไปในปัจจุบันมีอยู่ 5 ชนิด คือ

(1) หลอดโซเดียมความดันไอสูง (High Pressure Sodium Lamp)

(2) หลอดโซเดียมความดันไอต่ำ (Low Pressure Sodium Lamp)

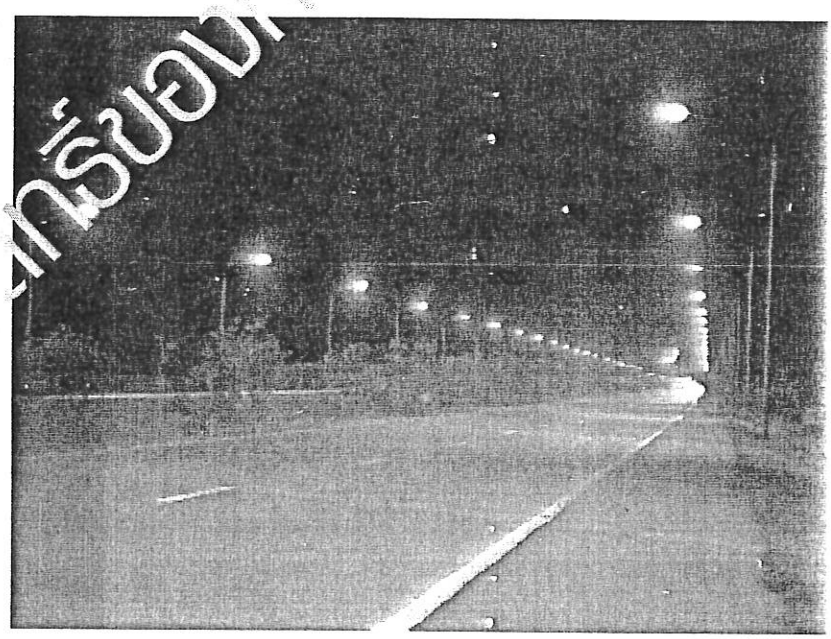
(3) หลอดปรอทความดันไอสูง (Mercury Vapor Lamp)

(4) หลอดเมทัลฮาไลด์ (Metal Halide Lamp)

(5) หลอดฟลูออเรสเซนต์ (Fluorescent Lamp)

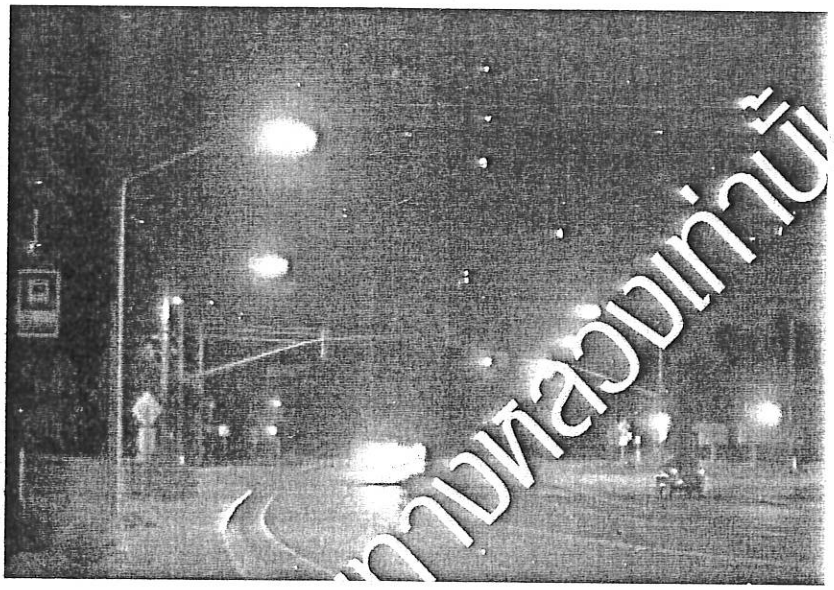
หลอดแต่ละชนิดก็มีคุณสมบัติทางแสงและทางไฟฟ้าต่างกัน ในการเลือกหลอดเพื่อการประหยัดพลังงานไฟฟ้า ต้องเลือกหลอดที่มีประสิทธิผล (ลูเมนต่อวัตต์) สูง อายุการใช้งานนาน และคุณสมบัติทางแสงของหลอดด้วย แต่งานบางอย่างก็ต้องเลือกใช้หลอดที่ไม่ประหยัดพลังงาน ฉะนั้นการนำหลอดไปใช้งานต้องพิจารณาความเหมาะสมในการนำไปใช้

หลอดโซเดียมความดันไอสูง หลอดโซเดียมความดันไอสูงมีประสิทธิผลรองจากหลอดโซเดียมความดันไอต่ำ คือ มีประสิทธิผลประมาณ 70-130 ลูเมนต่อวัตต์ แต่ความถูกต้องของสีดีกว่าหลอดโซเดียมความดันไอต่ำ คือ ร้อยละ 20 หลอดประเภทนี้ให้สีเหมาะสำหรับงานทางด้านความปลอดภัย เพราะตามีความไวต่อการมองเห็นที่โทนสีเหลือง งานที่เหมาะใช้กับหลอดประเภทนี้ ได้แก่ งานที่ไม่มีปัญหาเรื่องความถูกต้องของสี ไฟถนนบริเวณที่ไม่ใช่ย่านธุรกิจ ไฟถนน ไฟสวนสาธารณะ อายุการใช้งานประมาณ 24,000 ชั่วโมง มีขนาดวัตต์ 50 70 100 150 250 400 และ 1,000 วัตต์



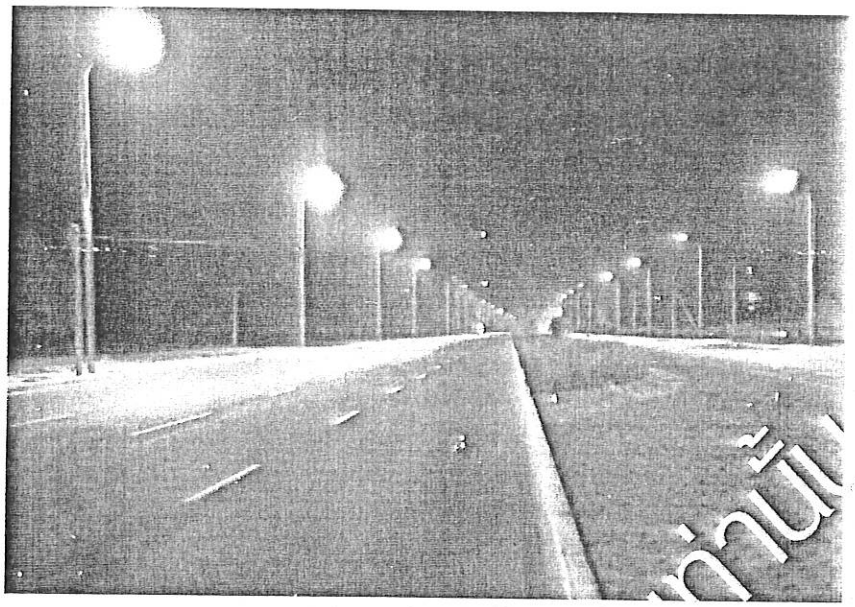
รูปที่ ข-1 ไฟฟ้าแสงสว่างทางหลวง แบบโซเดียมความดันไอสูง

หลอดโซเดียมความดันไอต่ำ หลอดประเภทนี้มีสีเหลืองจัดและประสิทธิผลมากที่สุดในบรรดาหลอดทั้งหมด คือ มีประสิทธิผลประมาณ 120-200 ลูเมนต่อวัตต์ แต่ความถูกต้องของสีน้อยที่สุด คือ มีความถูกต้องของสีเป็นร้อยละ 0 ข้อดีของแสงสีเหลืองเป็นสีที่มนุษย์สามารถมองเห็นได้ดีที่สุด หลอดประเภทนี้จึงเหมาะเป็นไฟถนน และอายุการใช้งานนานประมาณ 16,000 ชั่วโมง หลอดมีขนาดวัตต์ 18 35 55 90 135 และ180 วัตต์



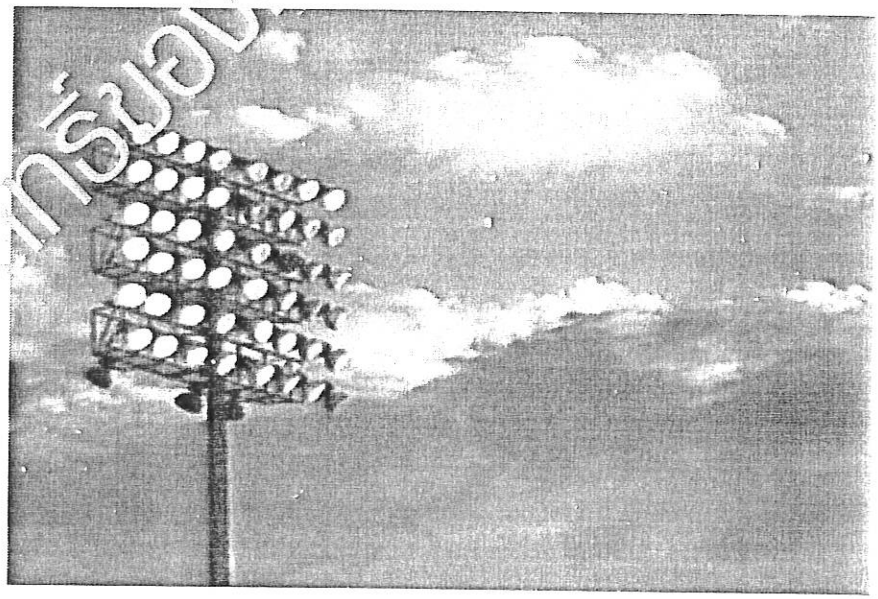
รูปที่ ข-2 ไฟฟ้าแสงสว่าง ทางหลวง แบบโซเดียมความดันไอต่ำ

หลอดปรอทความดันไอสูง หรือที่ชาวบ้านเรียกว่าหลอดแสงจันทร์ และมีประสิทธิผลสูงพอกับหลอดฟลูออเรสเซนต์ คือ มีประสิทธิผลประมาณ 50-80 ลูเมนต่อวัตต์ แสงที่ออกมามีความถูกต้องของสีประมาณร้อยละ 60 ส่วนใหญ่ใช้แทนหลอดฟลูออเรสเซนต์เมื่อต้องการวัตต์สูงๆ เหมาะสำหรับใช้กับงานประเภทโรงงานอุตสาหกรรมทั่วไป แสงสว่างสาธารณะที่ต้องการความถูกต้องสี เช่น ไฟถนน ไฟสาธารณะบริเวณร้านค้าในพื้นที่ที่มีเพดานสูง อายุการใช้งานประมาณ 8,000-24,000 ชั่วโมง มีขนาดวัตต์ 50 80 125 250 400 700 และ 1,000 วัตต์



รูปที่ ข-3 ไฟฟ้าแสงสว่างทางหลวง แบบปรอทความดันไอสูง

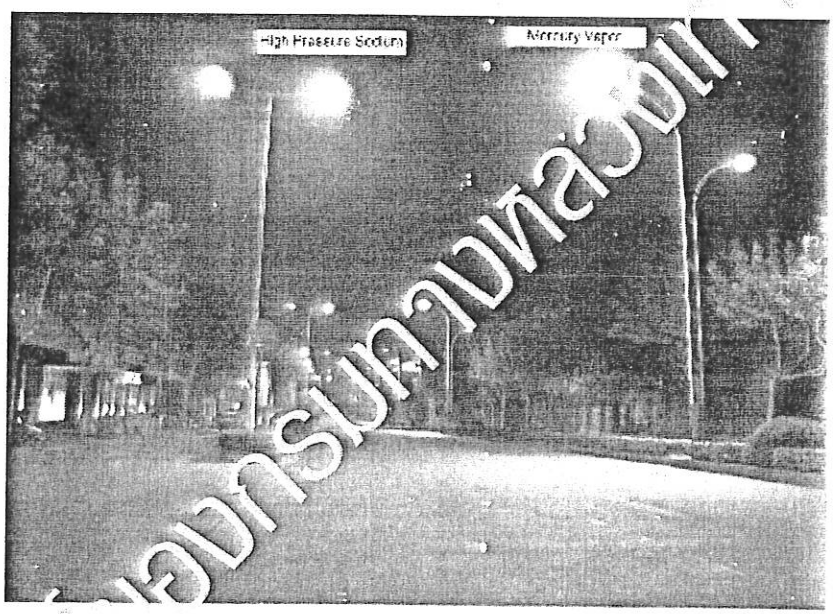
หลอดเมทัลฮาไลด์ หลอดเมทัลฮาไลด์ก็เหมือนกับหลอดปล่อยประจุอื่นๆ แต่มีข้อดีที่ว่ามีสเปกตรัมแสงทุกสี ทำให้สีทุกชนิดเด่นภายใต้หลอดชนิดนี้ มีประสิทธิผลประมาณ 60-120 ลูเมนต่อวัตต์ เหมาะสำหรับใช้กับงานที่ต้องการความถูกต้องสีมาก เช่น งานพิมพ์สี งานส่องสนามกีฬา และห้างสรรพสินค้า เป็นต้น มีอายุการใช้งานประมาณ 6,000-9,000 ชั่วโมง และมีขนาดวัตต์ 100 125 250 300 400 700 และ 1,000 วัตต์



รูปที่ ข-4 ไฟฟ้าแสงสว่าง แบบเมทัลฮาไลด์

หลอดฟลูออเรสเซนต์ เป็นหลอดปล่อยประจุความดันไอต่ำ สีของหลอดมี 3 แบบคือ Daylight Cool White และ Warm White ชนิดของหลอดชนิดนี้ที่ใช้งานกันทั่วไปคือแบบ Linear ขนาด 18 และ 36 วัตต์ และ Circular 22 32 และ 40 วัตต์ และมีประสิทธิผลประมาณ 45-80 ลูเมนต่อวัตต์ และมีอายุการใช้งาน 9,000-12,000 ชั่วโมง

สำหรับโซเดียมความดันไอต่ำไม่นิยมใช้ในปัจจุบัน เนื่องจากคุณภาพของการให้สีที่ไม่ถูกต้อง ส่วนไฟฟ้าส่องสว่างในเวลากลางคืนตามถนนของเมืองไทยเป็นลักษณะการใช้หลอดไฟแบบโซเดียมความดันไอสูง ซึ่งสีที่ได้จะเพี้ยนไปจากความเป็นจริงไม่มากนัก แต่การมองเห็นจะชัดเจน สำหรับในเขตย่านชุมชน หรือสถานที่ท่องเที่ยวที่ไม่สมควรมีความเพี้ยนของสี และเพื่อให้ทัศนียภาพคงสภาพสีที่เหมือนจริง ควรใช้หลอดไฟแบบปรอทความดันไอสูงหรือเมทัลฮาไลด์



รูปที่ ข-5 เปรียบเทียบไฟฟ้าแสงสว่างทางหลวง แบบโซเดียมความดันไอสูงและแบบปรอทความดันไอสูง

ตารางที่ ข-1 คุณสมบัติข้อกำหนด มาตรฐานกึ่งกลางทั่วไป ระบบไฟฟ้าแสงสว่าง

	โซเดียม ความดันไอสูง	โซเดียม ความดันไอต่ำ	ปรอท ความดันไอสูง	เมทัลฮาไลด์	ฟลูออเรสเซนต์
กำลังไฟ (วัตต์)	250	35	400	400	40
ประสิทธิภาพ (ลูเมน/วัตต์)	70-130	120-200	50-80	60-120	45-80
อายุใช้งาน (ชั่วโมง)	24,000	16,000	24,000	9,000	12,000
สีของแสง	ส้มอ่อน	เหลือง	ขาว	ขาว	ขาว
คุณภาพของสี	พอใช้	ไม่ดี	ดี	ดี	ดี

ตารางที่ ข-2 ความเหมาะสมการใช้งาน ของหลอดไฟชนิดต่างๆ

ประเภทถนน	โซเดียม ความดันไอสูง	โซเดียม ความดันไอต่ำ	ปรอท ความดันไอสูง	เมทัลฮาไลด์	ฟลูออเรสเซนต์
ทางด่วน	●	○	○		
ทางหลวงนอกเมือง	●	○	○		
ทางหลวงในเมือง	●		●	●	
ถนนย่านธุรกิจการค้า			●	●	○
ถนนย่านที่อยู่อาศัย			●	●	○

● มีความเหมาะสม ○ พอใช้

5. มาตรฐานความสว่างของไฟฟ้าแสงสว่างบนทางหลวง

มาตรฐานความสว่างของไฟฟ้าแสงสว่างของกรมทางหลวงจะแบ่งตามประเภทของทางหลวง และสภาพพื้นที่บริเวณที่ติดตั้ง แสดงตามตารางที่ ข-3

ตารางที่ ข-3 มาตรฐานความสว่างกึ่งกลางของไฟฟ้าแสงสว่างของกรมทางหลวง

(หน่วย : ลักซ์ (Lumen/meter^2))

ประเภทถนน	พื้นที่ในเมือง	พื้นที่ชานเมือง	พื้นที่นอกเมือง
ทางหลวงพิเศษ	21.5	15.0	10.75
ทางแยก	21.5	21.5	15.0
ทางหลวงสายหลัก	21.5	13.0	9.7
ทางหลวงสายรอง	13.0	9.7	6.5
ถนนท้องถิ่น	9.7	6.5	2.1

นอกจากค่าความสว่างเฉลี่ยแล้ว ค่าความสว่างต้องมีค่าอัตราส่วนความสม่ำเสมอ (Uniformity Ratio) ดังนี้

$$\text{อัตราส่วนความสม่ำเสมอ} = \frac{\text{ค่าความสว่างต่ำสุด}}{\text{ค่าความสว่างเฉลี่ย}} = \text{ไม่น้อยกว่า } 1:2.5$$

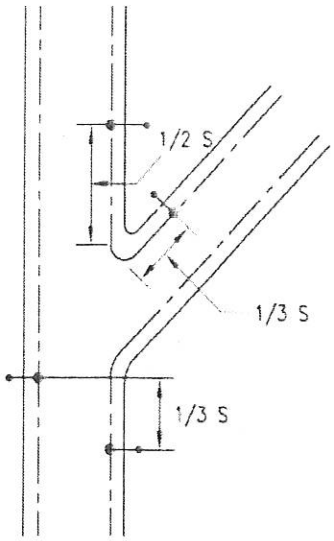
$$= \frac{\text{ค่าความสว่างสูงสุด}}{\text{ค่าความสว่างต่ำสุด}} = \text{ไม่เกิน } 6:1$$

6. การออกแบบตำแหน่งเสาไฟและดวงโคม

บนทางหลวงทั่วไปเสาไฟฟ้าแสงสว่างจะมีความสูง 9 เมตร หรือ 12 เมตร ทั้งนี้ขึ้นกับความกว้างของผิวจราจร ตารางที่ ข-4 จะแสดงระยะห่างเสาไฟโดยประมาณที่ค่าความสว่างต่างๆ และสำหรับการวางตำแหน่งเสาไฟฟ้าบริเวณทางแยกจะแสดงตามรูปที่ ข-6 ถึงรูปที่ ข-15

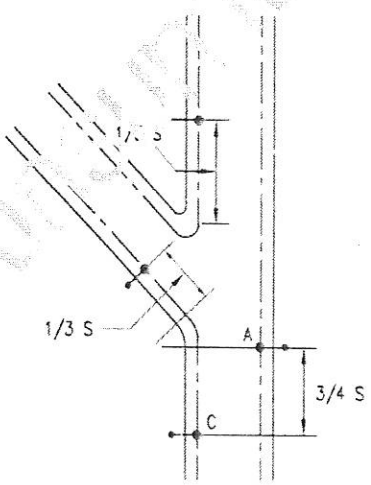
ตารางที่ ข-4 ระยะห่างกึ่งกลางเสาไฟแสงสว่าง

ชนิดของหลอด	ความสูงเสา (เมตร)	ความกว้างผิวจราจร		ค่าความสว่าง (ลักซ์)
		2 ช่องจราจร	3 ช่องจราจร	
100 วัตต์	6	38	-	6.5
250 วัตต์	9	50	-	10
250 วัตต์	9	32	-	21.5
400 วัตต์	12	-	40	21.5



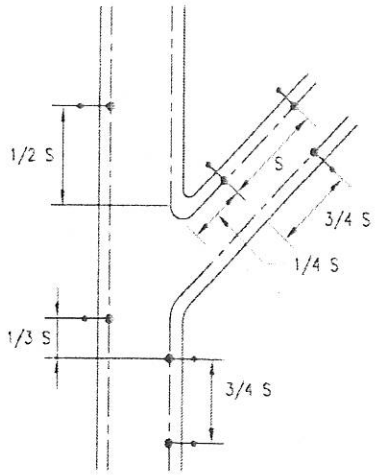
S = ระยะห่างเสาไฟตามตารางที่ ข-3

รูปที่ ข-6 ทางสามแยกรูป y ทางโทเชื่อมทางด้านขวาทาง



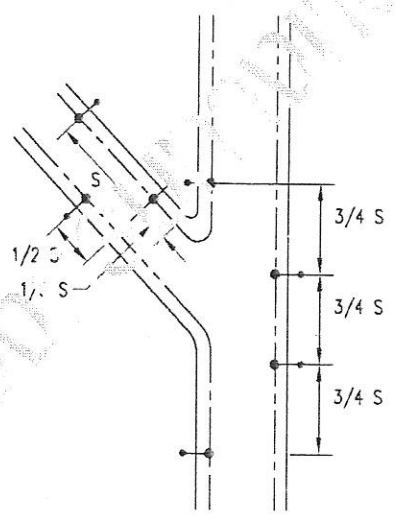
S = ระยะห่างเสาไฟตามตารางที่ ข-3

รูปที่ ข-7 ทางสามแยกรูป y ทางโทเชื่อมทางด้านซ้ายทาง



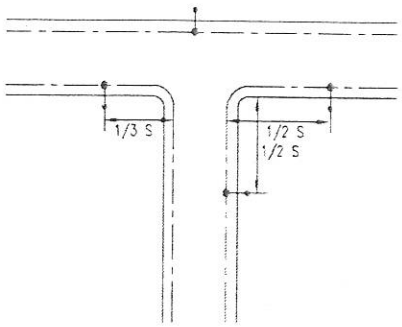
S = ระยะห่างเสาไฟตามตารางที่ ข-3

รูปที่ ข-8 ทางสามแยกรูป y ทางเอกเบี่ยงแนวเลี้ยวขว



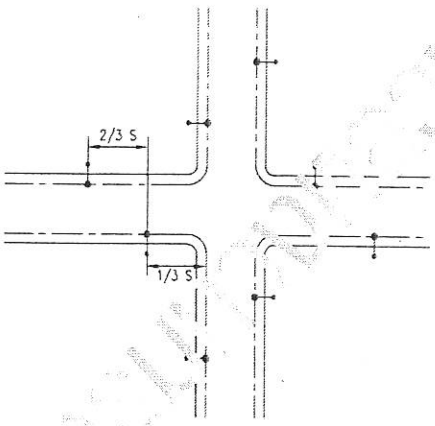
S = ระยะห่างเสาไฟตามตารางที่ ข-3

รูปที่ ข-9 ทางสามแยกรูป y ทางเอกเบี่ยงแนวเลี้ยวซ้าย



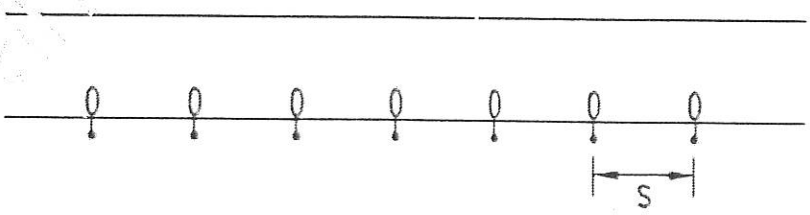
S = ระยะห่างเสาไฟตามตารางที่ ข-3

รูปที่ ข-10 ทางสามแยกรูป T



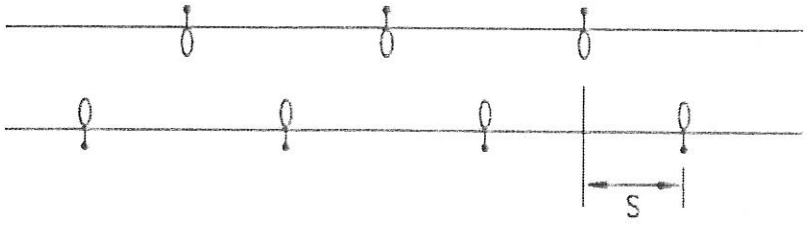
S = ระยะห่างเสาไฟตามตารางที่ ข-3

รูปที่ ข-11 ทางสี่แยก



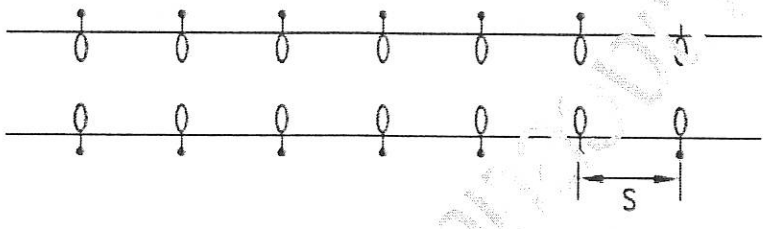
S = ระยะห่างเสาไฟตามตารางที่ ข-3

รูปที่ ข-12 การติดตั้งด้านเดียว



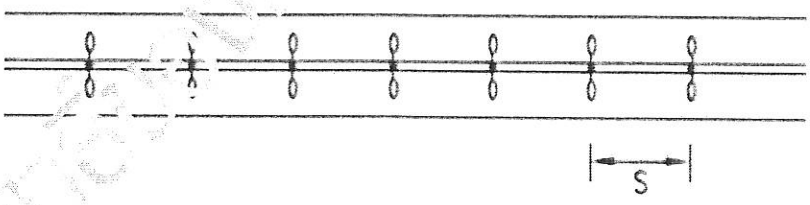
S = ระยะห่างเสาไฟตามตารางที่ ข-3

รูปที่ ข-13 การติดตั้งสลับฟันปลา



S = ระยะห่างเสาไฟตามตารางที่ ข-3

รูปที่ ข-14 ทาง 4 ช่องจราจร ไม่แบ่งทิศทางการจราจร



S = ระยะห่างเสาไฟตามตารางที่ ข-3

รูปที่ ข-15 ทาง 4 ช่องจราจร แบ่งทิศทางการจราจรโดยเกาะกลาง