



ฝ่ายพัสดุและทรัพย์สิน
เลขรับลำดับที่ ๔๖๑
รับวันที่ ๑๓/มี.ค. ๒๕๖๗
เวลา ๑๐.๑๗

ฝ่ายพัสดุและทรัพย์สิน
เลขรับลำดับที่ ๔๑๑
รับวันที่ ๑๓/มี.ค. ๒๕๖๗
เวลา ๑๐.๒๗

บันทึกข้อความ

ส่วนราชการ สำนักช่าง ส่วนการโยธา ฝ่ายเครื่องจักรกล งานวิศวกรรมจราจร

ที่ สฎ ๕๒๐๐๖.๒/๐๓๒๙

วันที่ ๒๗ กุมภาพันธ์ ๒๕๖๗

เรื่อง ขอความเห็นชอบรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะของพัสดุและกำหนดราคากลาง สำหรับประกวดราคา
ซื้อโครงการติดตั้งสัญญาไฟจราจรเขียว เหลือง แดง บริเวณแยกดอนเฒา ด้วยวิธีประกวดราคา
อิเล็กทรอนิกส์ (e-bidding)

เรียน นายกเทศมนตรีนครสุราษฎร์ธานี

ด้วย สำนักช่าง ส่วนการโยธา ฝ่ายเครื่องจักรกล งานวิศวกรรมจราจรมีความประสงค์จะ
ประกวดราคาซื้อโครงการติดตั้งสัญญาไฟจราจรเขียว เหลือง แดง บริเวณแยกดอนเฒา ด้วยวิธีประกวดราคา
อิเล็กทรอนิกส์ (e-bidding) เพื่อให้เป็นไปตามพระราชบัญญัติการจัดซื้อจัดจ้างและการบริหารพัสดุภาครัฐ พ.
ศ. ๒๕๖๐ และระเบียบกระทรวงการคลังว่าด้วยการจัดซื้อจัดจ้างและการบริหารพัสดุภาครัฐ พ.ศ. ๒๕๖๐ และ
แนวทางการประกาศรายละเอียดข้อมูลราคากลางและการคำนวณราคากลางเกี่ยวกับการจัดซื้อจัดจ้างของ
หน่วยงานของรัฐ

สำนักช่าง ส่วนการโยธา ฝ่ายเครื่องจักรกล งานวิศวกรรมจราจรได้จัดทำรายละเอียด
คุณลักษณะเฉพาะ และกำหนดราคากลาง สำหรับประกวดราคาซื้อโครงการติดตั้งสัญญาไฟจราจรเขียว
เหลือง แดง บริเวณแยกดอนเฒา ด้วยวิธีประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ (e-bidding) เรียบร้อยแล้ว รายละเอียด
ตามเอกสารแนบ

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา

เรียน นายกเทศมนตรี

เรียน ปลัดเทศบาล

เรียน ผู้อำนวยการสำนักช่าง

เพื่อโปรดพิจารณา/ลงนาม

(นายสุเทพ เจียมทิพย์)

ผู้อำนวยการส่วนการโยธา

๒๘ ก.พ. ๒๕๖๗

- *[Signature]*

(นางสาวสุนันทา ยมแก้ว)

ปลัดเทศบาลนครสุราษฎร์ธานี

๒๙ ก.พ. ๒๕๖๗

ณ ๒๗

ดำเนินการตามระเบียบ

[Signature]

(นายประเสริฐ บุญประสพ)

(นายสรเสรี สุมนรินทร์) นายกเทศมนตรีนครสุราษฎร์ธานี

ประธานคณะกรรมการจัดทำรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะของพัสดุ

และกำหนดราคากลาง

(อภิรัฐ งามประดิษฐ์)

(วรทัศน์ สาสนัส)

(นายรักพงษ์ แซ่ตั้ง)

รองนายกเทศมนตรีนครสุราษฎร์ธานี

ร่างรายละเอียดขอบเขตของงานทั้งโครงการ (Terms of Reference : TOR)

๑. ข้อมูลเกี่ยวกับโครงการ

๑.๑ ชื่อโครงการ ประกวดราคาซื้อโครงการติดตั้งสัญญาไฟจราจรเขียว เหลือง แดง บริเวณแยกดอนเฒา ด้วยวิธีประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ (e-bidding)

๑.๒ ความเป็นมา

ตามมติสภาเทศบาลนครสุราษฎร์ธานี สมัยวิสามัญ สมัยที่ ๓ ครั้งที่ ๒ ประจำปี ๒๕๖๖ เมื่อวันที่ ๒๕ สิงหาคม ๒๕๖๖ ณ ห้องประชุมสภาเทศบาลนครสุราษฎร์ธานี ระเบียบวาระที่ ๑๓ เรื่องญัตติขออนุมัติโอนเงินงบประมาณรายจ่ายประจำปีงบประมาณ พ.ศ.๒๕๖๖ ไปตั้งจ่ายรายการใหม่ โครงการจัดซื้อสัญญาไฟจราจรเขียว เหลือง แดง บริเวณแยกดอนเฒา (สำนักช่าง) สภาเทศบาลนครสุราษฎร์ธานี มีมติอนุมัติโอนเงินงบประมาณรายจ่ายประจำปี พ.ศ. ๒๕๖๖ ไป ตั้งจ่ายรายการใหม่ เพื่อจ่ายเป็นค่าจัดซื้อพร้อมติดตั้งสัญญาไฟจราจร เขียว เหลือง แดง บริเวณแยกดอนเฒา จำนวนเงิน ๑,๑๓๙,๐๐๐ บาท

๑.๓ วัตถุประสงค์

สำนักช่างมีความประสงค์จะจัดซื้อโครงการติดตั้งสัญญาไฟจราจรเขียว เหลือง แดง บริเวณแยกดอนเฒา เพื่อ จัดระเบียบการจราจรให้มีประสิทธิภาพและปลอดภัยสำหรับคนใช้รถใช้ถนนมากที่สุด

๑.๔ วงเงินงบประมาณ/วงเงินที่ได้รับจัดสรร ๑,๑๓๙,๐๐๐.๐๐ บาท (หนึ่งล้านหนึ่งแสนสามหมื่นเก้าพันบาทถ้วน)

๒. คุณสมบัติของผู้ยื่นข้อเสนอ

๒.๑ มีความสามารถตามกฎหมาย

๒.๒ ไม่เป็นบุคคลล้มละลาย

๒.๓ ไม่อยู่ระหว่างเลิกกิจการ

๒.๔ ไม่เป็นบุคคลซึ่งอยู่ระหว่างถูกระงับการยื่นข้อเสนอหรือทำสัญญากับหน่วยงานของรัฐไว้ชั่วคราวตามที่ประกาศเผยแพร่ในระบบเครือข่ายสารสนเทศของกรมบัญชีกลาง

๒.๕ ไม่เป็นบุคคลซึ่งถูกระงับชื่อไว้ในบัญชีรายชื่อผู้ทำงานและได้แจ้งเวียนชื่อให้เป็นผู้ทำงานของหน่วยงานของรัฐในระบบเครือข่ายสารสนเทศของกรมบัญชีกลาง ซึ่งรวมถึงนิติบุคคลที่ผู้ทำงานเป็นหุ้นส่วนผู้จัดการ กรรมการผู้จัดการ ผู้บริหาร ผู้มีอำนาจในการดำเนินงานในกิจการของนิติบุคคลนั้นด้วย

๒.๖ มีคุณสมบัติและไม่มีลักษณะต้องห้ามตามที่คณะกรรมการนโยบายการจัดซื้อจัดจ้างและการบริหารพัสดุภาครัฐกำหนดในราชกิจจานุเบกษา

๒.๗ เป็นนิติบุคคล ผู้มีอาชีพขายพัสดุที่ประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ดังกล่าว

๒.๘ ไม่เป็นผู้มีผลประโยชน์ร่วมกันกับผู้ยื่นข้อเสนอรายอื่นที่เข้ายื่นข้อเสนอให้แก่ เทศบาลนครสุราษฎร์ธานี ณ วันประกาศประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์หรือไม่เป็นผู้กระทำการอันเป็นการขัดขวางการแข่งขันราคาอย่างเป็นธรรม ในการเสนอราคาครั้งนี้

๒.๙ ไม่เป็นผู้ได้รับเอกสิทธิ์หรือความคุ้มกัน ซึ่งอาจปฏิเสธไม่ยอมขึ้นศาลไทย เว้นแต่รัฐบาลของผู้ยื่นข้อเสนอได้มีคำสั่งสละเอกสิทธิ์และความคุ้มกันเช่นนั้น

๒.๑๐ ผู้ยื่นข้อเสนอที่ยื่นข้อเสนอในรูปแบบของ "กิจการร่วมค้า" ต้องมีคุณสมบัติดังนี้

กิจการร่วมค้าที่ยื่นข้อเสนอ ผู้เข้าร่วมค้าทุกรายจะต้องมีคุณสมบัติครบถ้วนตามเงื่อนไขที่กำหนดไว้ในเอกสารเชิญชวน เว้นแต่ในกรณีกิจการร่วมค้าที่มีข้อตกลงระหว่างผู้เข้าร่วมค้ากำหนดให้ผู้เข้าร่วมค้ารายใดรายหนึ่งเป็นผู้เข้าร่วมค้าหลัก กิจการร่วมค่านั้นสามารถใช้ผลงานของผู้เข้าร่วมค้าหลักรายเดียวเป็นก่อสร้างของกิจการร่วมค้าที่ยื่นข้อเสนอ

กรณีมีข้อตกลงระหว่างผู้เข้าร่วมค้ากำหนดให้ผู้เข้าร่วมค้ารายใดรายหนึ่งเป็นผู้เข้าร่วมค้าหลัก ข้อตกลงดังกล่าวจะต้องมีการกำหนดสัดส่วนหน้าที่ และความรับผิดชอบในปริมาณงาน สิ่งของ หรือมูลค่าตามสัญญา มากกว่าผู้เข้าร่วมค้ารายอื่นทุกราย

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

๒.๑๒ ผู้ยื่นข้อเสนอต้องมีมูลค่าสุทธิของกิจการ ดังนี้

(๑) กรณีผู้ยื่นข้อเสนอเป็นนิติบุคคลที่จัดตั้งขึ้นตามกฎหมายไทยซึ่งได้จดทะเบียนเกินกว่า ๑ ปี ต้องมีมูลค่าสุทธิของกิจการ จากผลต่างระหว่างสินทรัพย์สุทธิหักด้วยหนี้สินสุทธิ ที่ปรากฏในงบแสดงฐานะการเงินที่มีการตรวจรับรองแล้ว ซึ่งจะต้องแสดงค่าเป็นบวกติดต่อกันเป็นระยะเวลา ๑ ปีสุดท้ายก่อนวันยื่นข้อเสนอ

(๒) กรณีผู้ยื่นข้อเสนอเป็นนิติบุคคลที่จัดตั้งขึ้นตามกฎหมายไทย ซึ่งยังไม่มีงบแสดงฐานะการเงินกับกรมพัฒนาธุรกิจการค้า ให้พิจารณาการกำหนดมูลค่าของทุนจดทะเบียน โดยผู้ยื่นข้อเสนอจะต้องมีทุนจดทะเบียนที่เรียกชำระมูลค่าหุ้นแล้ว ณ วันที่ยื่นข้อเสนอ ไม่ต่ำกว่า ๑ ล้านบาท

(๓) กรณีผู้ยื่นข้อเสนอเป็นบุคคลธรรมดา ต้องมีมูลค่าสุทธิของกิจการ โดยพิจารณาจากบัญชีเงินฝากธนาคาร ณ วันยื่นข้อเสนอ โดยต้องมีเงินฝากเป็นบวกในมูลค่า ๑ ใน ๔ ของมูลค่างบประมาณที่ยื่นข้อเสนอในครั้งนั้น และหากเป็นผู้ชนะการจัดซื้อจัดจ้างหรือเป็นผู้ได้รับการคัดเลือกจะต้องแสดงบัญชีเงินฝากที่มีมูลค่าดังกล่าวอีกครั้งหนึ่งในวันลงนามในสัญญา

(๔) กรณีที่ผู้ยื่นข้อเสนอไม่มีมูลค่าสุทธิของกิจการและทุนจดทะเบียน หรือมีแต่ไม่เพียงพอที่จะเข้ายื่นข้อเสนอ ผู้ยื่นข้อเสนอสามารถขอเงินสินเชื่อเพื่อมาสนับสนุนให้มูลค่าสุทธิ ของกิจการ (Net Worth) ไม่ติดลบ หรือให้มีสภาพคล่องที่ดีจนเพียงพอต่อการยื่นข้อเสนอ โดยต้องมีวงเงินสินเชื่อ ๑ ใน ๔ ของมูลค่างบประมาณที่ยื่นข้อเสนอในครั้งนั้น (สินเชื่อที่ธนาคารภายในประเทศ หรือบริษัทเงินทุนหรือบริษัทเงินทุนหลักทรัพย์ที่ได้รับอนุญาตให้ประกอบกิจการเงินทุนเพื่อการพาณิชย์ และประกอบธุรกิจ ค่าประกัน ตามประกาศของธนาคารแห่งประเทศไทย ตามรายชื่อบริษัทเงินทุนที่ธนาคารแห่งประเทศไทย แจ้งเวียนให้ทราบ โดยพิจารณาจากยอดเงินรวมของวงเงินสินเชื่อที่สำนักงานใหญ่รับรอง หรือที่สำนักงานสาขารับรอง (กรณีได้รับมอบอำนาจจากสำนักงานใหญ่) ซึ่งออกให้แก่ผู้ยื่นข้อเสนอ นับถึงวันยื่นข้อเสนอไม่เกิน ๙๐ วัน)

(๕) กรณีตาม (๑) - (๔) ยกเว้นสำหรับกรณีดังต่อไปนี้

(๕.๑) กรณีที่ผู้ยื่นข้อเสนอเป็นหน่วยงานของรัฐ

(๕.๒) นิติบุคคลที่จัดตั้งขึ้นตามกฎหมายไทยที่อยู่ระหว่างการฟื้นฟูกิจการ ตามพระราชบัญญัติล้มละลาย (ฉบับที่ ๑๐) พ.ศ. ๒๕๖๑

๓. รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะของพัสดุที่จะดำเนินการจัดซื้อ และเอกสารแนบท้ายอื่น ๆ

เอกสารแนบ ๑ รายการประมาณการโครงการติดตั้งสัญญาไฟจราจร แยกดอนเม

เอกสารแนบ ๒ แบบแปลนโครงการติดตั้งสัญญาไฟจราจร แยกดอนเม

เอกสารแนบ ๓ รายละเอียดประกอบแบบโครงการติดตั้งสัญญาไฟจราจร แยกดอนเม

๔. กำหนดเวลาส่งมอบพัสดุ

ระยะเวลาส่งมอบ ๙๐ วัน นับถัดจากวันลงนามในสัญญา

๕. เงื่อนไขและการจ่ายเงิน

เทศบาลนครสุราษฎร์ธานี จะจ่ายค่าสิ่งของซึ่งได้รวมภาษีมูลค่าเพิ่ม ตลอดจนภาษีอากรอื่น ๆ และค่าใช้จ่ายทั้งปวงแล้วให้แก่ผู้ยื่นข้อเสนอที่ได้รับการคัดเลือกให้เป็นผู้ขาย เมื่อผู้ขายได้ส่งมอบสิ่งของได้ครบถ้วนตามสัญญาซื้อขายหรือข้อตกลงเป็นหนังสือ และเทศบาลนครสุราษฎร์ธานีได้ตรวจรับมอบสิ่งของไว้เรียบร้อยแล้ว

๖. หลักเกณฑ์ในการพิจารณาคัดเลือกข้อเสนอ

ในการพิจารณาคัดเลือกผู้ชนะการยื่นข้อเสนอ เทศบาลนครสุราษฎร์ธานี จะพิจารณาตัดสินโดยใช้หลักเกณฑ์ราคา

๗. อัตราค่าปรับ

อัตราค่าปรับกำหนดให้คิดในอัตราร้อยละ ๐.๒๐ ของราคาค่าสิ่งของต่อวัน

๘. การกำหนดระยะเวลารับประกันความชำรุดบกพร่อง

ผู้ชนะการเสนอราคาจะต้องรับประกันความชำรุดบกพร่องของสิ่งของที่ซื้อเป็นเวลา ๒ ปี นับถัดจากวันที่ผู้ซื้อได้รับมอบสิ่งของทั้งหมดไว้โดยถูกต้องครบถ้วนตามสัญญา โดยภายในกำหนดระยะเวลาดังกล่าวหากสิ่งของตามสัญญานี้เกิดชำรุดบกพร่องหรือขัดข้อง อันเนื่องมาจากการใช้งานตามปกติ ผู้ขายจะต้องจัดการซ่อมแซมหรือแก้ไขให้อยู่ในสภาพที่ใช้การได้ดีดังเดิมภายใน ๑๕ วัน นับถัดจากวันที่ได้รับแจ้งจากผู้ซื้อ โดยไม่คิดค่าใช้จ่ายใดๆทั้งสิ้น

(นายสรสรเจริญ โสมนรินทร์)

หัวหน้าฝ่ายเครื่องจักรกล

(นายอภิรัฐ งามประดิษฐ์)

นายช่างไฟฟ้าชำนาญงาน

(นายวรทัศน์ สาสนัส)

นายช่างไฟฟ้าปฏิบัติงาน

ประกวดราคาซื้อโครงการติดตั้งสัญญาไฟจราจรเขียว เหลือง แดง บริเวณแยกดอนเฒ่า ด้วยวิธี
ประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ (e-bidding)

เอกสารแนบ ๓ ใบเสนอราคา โครงการติดตั้งสัญญาณไฟจราจรเขียว เหลือง แดง แยกดอนนา
๗.๓ บริษัท คลีนโซล ทราฟฟิค (ประเทศไทย) จำกัด

ขอบเขตรายละเอียดของงาน (TOR)
โครงการติดตั้งระบบสัญญาณไฟจราจร
บริเวณแยก ดอนเมมา เทศบาลนครสุราษฎร์ธานี

วัตถุประสงค์

เพื่อทำการติดตั้งระบบสัญญาณไฟจราจร บริเวณแยก ดอนเมมา เทศบาลนครสุราษฎร์ธานี โดยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

คุณลักษณะเฉพาะเครื่องควบคุมสัญญาณไฟจราจร

1. เครื่องควบคุมสัญญาณไฟจราจร
 - 1.1 เป็นเครื่องควบคุมสัญญาณไฟจราจรระบบไมโครโพรเซสเซอร์ไม่น้อยกว่า 16 บิต (Microprocessor Chip Type Controller)
 - 1.2 สามารถทำงานได้ดีในที่ติดตั้งกลางแจ้งเหมาะสมกับทุกสภาวะอากาศของประเทศไทย
 - 1.3 สามารถทำงานในภาวะแรงดันไฟฟ้าช่วง 220 V. + / -10% และความถี่ 50 Hz. + / -4% ได้ มีระบบควบคุมยอมรับได้ และจะกลับทำงานได้เองเมื่อภาวะนั้นกลับสู่ปกติแล้วโดยอัตโนมัติ
 - 1.4 มีอุปกรณ์ควบคุมแรงดันไฟฟ้า ป้องกันไฟฟ้าตก ไฟฟ้าเกิน Automatic Voltage Stabilizer
 - 1.5 มีอุปกรณ์ที่ป้องกันไฟฟ้าเหนี่ยวนาในสายไฟฟ้า Single phase surge protection 230 Volts ซึ่งติดตั้งภายในตู้ควบคุมสัญญาณไฟจราจร
 - 1.6 มีแป้นกดสำหรับป้อนข้อมูลการทำงานได้ทั้งอัตโนมัติ และโดยเจ้าหน้าที่โดยแป้นกดต้องติดอยู่ที่ตู้ควบคุมสัญญาณไฟจราจรและสามารถตั้งโปรแกรมได้ภายในตู้ควบคุม
 - 1.7 ภาควายไฟให้หัวโคมไฟจราจรในแต่ละเฟสใช้ อุปกรณ์แบบ Solid State และทดกระแสไม่น้อยกว่า 12 แอมแปร์ ให้แยกชุดจ่ายไฟเป็นแบบอิสระต่อกัน ซึ่งสามารถถอดเปลี่ยนโดยเจ้าหน้าที่ได้ง่ายไม่ต้องบัดกรีอุปกรณ์ เมื่อถอดออกจะไม่ มีผลกระทบต่อการทำงานในเฟสอื่นๆ เพื่อความรวดเร็วในการซ่อมแซม อุปกรณ์ภาควายไฟให้หัวโคมไฟจราจรต้อง สามารถจัดหาได้ภายในประเทศ โดยให้คำแนะนำสถานที่ซื้อหรือจัดหาให้กับเจ้าหน้าที่ได้
 - 1.8 จะต้องติดตั้งกลไก หรือมีแป้นกดสำหรับป้อนข้อมูลการทำงานได้ทั้งอัตโนมัติและโดยเจ้าหน้าที่โดยแป้นกดต้องติดอยู่ที่ตู้ควบคุมสัญญาณไฟจราจร และสามารถตั้งโปรแกรมได้ภายในตู้ควบคุม
 - 1.9 เครื่องควบคุมต้องสามารถบันทึก แก้ไข เปลี่ยนแปลง ตรวจสอบข้อมูลต่าง ๆ ในส่วนบันทึกความจำข้อมูลด้วยการใช้ Keyboard Programming Unit ไม่ว่าข้อมูลนั้นจะอยู่ในความจำชั่วคราว ROM หรือความจำสำรอง ROM , PROM EPROM หรือ EEPROM
 - 1.10 สามารถกำหนดรอบเวลา Cycle Time สำหรับเครื่องควบคุมทางแยกได้ไม่ต่ำกว่า 0 – 255 วินาทีรอบเวลา
 - 1.11 แป้นกดภายในตู้ควบคุมสัญญาณไฟ ต้องสามารถใช้ในการตั้งรอบการเดินทาง (Cycle Time) สัญญาณไฟกระพริบ และฐานเวลาของตู้ควบคุมได้ด้วย โดยไม่จำเป็นที่จะต้องมีเครื่องแยกไว้ต่างหาก
 - 1.12 เครื่องควบคุมสัญญาณไฟจะต้องติดตั้งจอแสดงผล (LCD) เป็นการถาวรอยู่ในตู้ควบคุม มีการบอกถึงจังหวะการเดินรถ (Phase) เวลาปัจจุบัน (Time) โปรแกรมที่กำลังทำงาน และในขณะที่มีการกดแป้นกด จะต้องขึ้นข้อความแสดง การตั้งโปรแกรม การตั้งเวลา การจัดจังหวะการเดินรถ การควบคุมโดยเจ้าหน้าที่ (Manual)
 - 1.13 สามารถตั้งสัญญาณไฟเขียวกระพริบก่อนเปลี่ยนเป็นเหลืองและแดงได้ตั้งแต่ 0 – 99 วินาที
 - 1.14 สามารถตั้งเวลาของสัญญาณไฟเหลืองก่อนเปลี่ยนเป็นแดงได้ตั้งแต่ 0 - 9 วินาที
 - 1.15 สามารถตั้งเวลาของสัญญาณไฟแดงทุกด้าน ก่อนเปลี่ยนเป็นเฟสถัดไปได้ตั้งแต่ 0 – 9 วินาที
 - 1.16 ตั้งกระพริบแดง กระพริบเหลือง และทางเอกเหลือง ทางโทแดง ได้ ในช่วงที่มีการจราจรน้อย
 - 1.17 สามารถรักษาโปรแกรมการทำงานและฐานเวลาได้มากกว่า 2 ปี เมื่อไฟฟ้าดับ
 - 1.18 ต้องมี LED เขียว,เหลือง,แดงจำลองหัวโคมเพื่อแสดงจังหวะการเดินรถติดตั้งถาวรอยู่ที่ส่วนหนึ่งส่วนใดของตู้ควบคุมที่สามารถมองเห็นได้ชัดเจนเพื่อเจ้าหน้าที่ไม่ต้องไปดูที่ทางแยก
 - 1.19 เครื่องควบคุมต้องมีระบบตรวจสอบความผิดพลาดของระบบประมวลผล MIROPROCESSOR (Watch – Dog)
 - 1.20 เครื่องควบคุมต้องมีวงจรป้องกันกระแสไฟฟ้ากระชากเนื่องจากฟ้าผ่า (Surge Protection) ที่ด้าน Main Input และ Output
 - 1.21 เครื่องควบคุมต้องมีเมนเบรกเกอร์แยกกันระหว่างภาควายไฟเลี้ยงวงจร และภาควายไฟให้หัวโคมไฟจราจร

- 1.22 มี มินิเบรกเกอร์ แยกอิสระกันสำหรับภาคจ่ายไฟให้หัวโคมไฟจราจร เพื่อป้องกันการช็อตและหัวโคมไฟจราจรจะตัดไฟเมื่อหัวโคมไฟจราจรเกิดการ Overload
 - 1.23 เครื่องควบคุมต้องมีระบบตรวจสอบการขัดข้องของหลอดไฟในดวงโคมสัญญาณจราจรเมื่อหลอดใดหลอดหนึ่งดับหรือขัดข้อง และจะตัดเป็นระบบ Flashing โดยอัตโนมัติ
 - 1.24 เครื่องควบคุมต้องมีระบบป้องกันการแสดงผลขัดแย้ง
 - 1.25 ต้องสามารถควบคุมจังหวะสัญญาณไฟจราจรได้ไม่น้อยกว่ามาตรฐาน 4 เฟส และสามารถรองรับการเพิ่มได้สูงสุดไม่น้อยกว่า 24 เฟส
 - 1.26 อุณหภูมิการทำงาน -20 ถึง 70 องศาเซลเซียส โดยใช้แหล่งจ่ายไฟ 220 VAC 50 Hz.
 - 1.27 เครื่องควบคุมต้องสามารถทำงานได้ในโหมด Fixed time , Manual Control mode , Vehicle Actuated , Flashing Mode และ Remote Mode เป็นอย่างน้อย
 - 1.28 ตัว Remote สามารถควบคุมการทำงานได้ในโหมด Fixed time , Manual control mode และ Flashing mode ได้เป็นอย่างน้อย (อุปกรณ์เสริม) และ ตัว Remote สามารถส่งสัญญาณได้ไกล 80 – 100 เมตร
 - 1.29 สัญญาณ Remote ต้องมีการเข้ารหัส และตั้ง Address เพื่อป้องกันการ Hack สัญญาณและตั้งให้ใช้งานกับตู้ควบคุมตู้ใดตู้หนึ่งหรือหลายตู้ควบคุมได้
 - 1.30 เครื่องควบคุมต้องมีหรือรองรับอุปกรณ์การตรวจจับยานพาหนะ Loop Detector ได้
 - 1.31 ตู้ควบคุมต้องสามารถรองรับการเพิ่มขยายเป็นระบบควบคุมด้วยคอมพิวเตอร์ (ATC) โดยการติดตั้งอุปกรณ์เชื่อมต่อสัญญาณ และต้องสามารถเชื่อมต่อการทำงานร่วมกับระบบควบคุมด้วยคอมพิวเตอร์ได้
 - 1.32 กรณีใช้งานแบบ Manual Control ต้องสามารถสลับ Sequence ของจังหวะไฟได้ โดยไม่จำเป็นต้องเรียงลำดับที่ตั้งไว้ กรณีใช้งานแบบ Fixed time จะต้องบันทึกแผนควบคุมเวลาได้ไม่น้อยกว่า 80 แผนต่อวัน
 - 1.33 สามารถโปรแกรมข้อมูลต่าง ๆ ของระบบได้ในขณะที่เครื่องยังทำงานควบคุมสัญญาณไฟตามปกติ
 - 1.34 สามารถเก็บและเรียกดูข้อมูลต่าง ๆ ลำดับเหตุการณ์การทำงาน ละข้อผิดพลาดต่าง ๆ ภายในเครื่องได้
2. ตู้เครื่องควบคุมสัญญาณไฟจราจร
- 2.1 เลือกตู้ควบคุมทำจากอลูมิเนียมหรือโลหะกันสนิม เคลือบทาสีเทาเข้ม มั่นคงแข็งแรงตลอดอายุการใช้งาน
 - 2.2 วัสดุอุปกรณ์ที่เป็นโลหะภายในตู้ควบคุม ต้องเป็นชนิดที่ไม่เป็นสนิมหรือผ่านกรรมวิธีป้องกันการเป็นสนิมแล้วเท่านั้น
 - 2.3 มีประตู เปิด ปิด เพื่อการตรวจ ซ่อมได้โดยสะดวกพร้อมกุญแจล็อคประตู
 - 2.4 เลือกตู้ควบคุมสามารถป้องกันฝุ่น ละออง น้ำฝน ความชื้นในอากาศ ความร้อนตามสภาพของท้องถิ่นที่ใช้งานได้
 - 2.5 เลือกตู้ได้รับการออกแบบเพื่อป้องกันและระบายความร้อนภายในได้ดี อยู่ในพิภพที่สามารถทำงานได้โดยไม่ต้องใช้พัดลมเป็นเครื่องช่วยระบายความร้อน
 - 2.6 เครื่องควบคุมทุกตู้ต้องมีระบบป้องกันฟ้าผ่าได้อย่างเหมาะสม
 - 2.7 ต้องมีหนังสือรับรองมาตรฐานโรงงานผู้ผลิต ISO9001 : 2015 , ISO14001 : 2015 , ISO45001 : 2018 และใบอนุญาตประกอบกิจการโรงงาน ประเภท รง.4 พร้อมยื่นเอกสารประกอบวันยื่นเสนอราคา
 - 2.8 กรณีผู้ยื่นข้อเสนอไม่ใช่ผู้ผลิตต้องแสดงหนังสือแต่งตั้งตัวแทนจำหน่ายพร้อมการยื่นข้อเสนอมาด้วย

คุณลักษณะเฉพาะของโคมไฟสัญญาณจราจรชนิด LED

1. ข้อกำหนดทั่วไปของโคมไฟจราจรชนิด LED

- 1.1 อุปกรณ์ทางไฟฟ้าทั้งหมดต้องติดตั้งอยู่ในโคมไฟ อุปกรณ์ทุกตัวต้องออกแบบให้ทำงานอย่างต่อเนื่อง 24 ชั่วโมงตลอดอายุการใช้งานตามสภาวะอากาศในประเทศไทย
- 1.2 โคมสัญญาณไฟชนิด LED ต้องสามารถใช้งานร่วมกับเครื่องควบคุมและระบบสัญญาณไฟจราจรได้เป็นอย่างดี และจะต้องไม่ทำให้การทำงานของเครื่องควบคุมสัญญาณไฟจราจรทำงานผิดพลาดทุกกรณี โดยเฉพาะระบบการตรวจสอบหลอดสัญญาณไฟจราจร (Lamp Monitoring) และระบบป้องกันการเกิดการแสดงผลสัญญาณไฟจราจรขัดแย้ง (Signal Conflict Monitor)
- 1.3 โคมสัญญาณไฟ LED ต้องมีระบบป้องกันความเสียหาย หรือการทำงานผิดพลาดที่เกิดจากการ ปิด – เปิด หลอดไฟ หรือ ขัดข้องอื่นๆ หรือแรงดันกระแสไฟฟ้ากระชาก หรือฟ้าผ่า จะต้องไม่ทำให้คุณสมบัติ (Performance) ของส่วนประกอบทางแสงและหรือสีของ LED เสื่อมลงหรือเปลี่ยนแปลงไป
- 1.4 โคมสัญญาณไฟ LED ต้องมีอุณหภูมิใช้งาน (Operating Temperature) ในช่วง -20 ถึง 80 องศาเซลเซียส หรือดีกว่า และสามารถใช้งานในสภาวะอุณหภูมิในประเทศไทยได้เป็นอย่างดี

- 1.5 โคมสัญญาณไฟ LED ต้องออกแบบมาเพื่อป้องกันการควมแน่น ซึ่งจะก่อให้เกิดไอน้ำและความชื้นภายในดวงโคม ไม่ทำให้อายุการใช้งานของหลอด LED สั้นลง
- 1.6 หัวสัญญาณสำหรับพาหนะที่ติดตั้งกับเสาสัญญาณในระดับสูงกว่า 3.50 ม. ไม่ต้องมีฉากดวงโคม (ยกเว้นกำหนด)
- 1.7 ฉากดวงโคม กรณีที่กำหนดให้มีฉากดวงโคม จะต้องทำด้วยแผ่นอลูมิเนียมผสมหรือโลหะไร้สนิม สีดำทั้งสองด้าน เว้นขอบของฉากด้านหน้าเป็นขอบสีขาวกว้างประมาณ 5 ซม. โดยรอบ มีความประณีตเรียบเสมอกัน
- 1.8 รูปแบบโคมสัญญาณไฟจราจร เต็มดวง , ลูกศร และ Countdown ชนิด 2 สี ในตัวโคม
2. ข้อกำหนดทางไฟฟ้าโคมไฟจราจรชนิด LED (LED Signal Module)
 - 2.1 โคมสัญญาณไฟ LED ต้องใช้งานกับไฟฟ้ากระแสสลับ (AC) ชนิด Single phase ที่แรงดัน 220 โวลต์ $\pm 15\%$ ความถี่ 50 Hz $\pm 10\%$
 - 2.2 POWER FACTOR > 0.90 และ Harmonic Distortion <20% ที่อุณหภูมิ 25- $^{\circ}\text{C}$
 - 2.3 อุปกรณ์ที่เปลี่ยนแปลงแรงดันไฟฟ้า ต้องใช้เทคนิคการลดแรงดันไฟฟ้าด้วยวงจรอิเล็กทรอนิกส์ (Switching Rectifier) สามารถทนความร้อนได้ไม่น้อยกว่า 80 องศาเซลเซียส
 - 2.4 เพื่อให้โคมสัญญาณไฟ LED ทำงานอย่างมีประสิทธิภาพ โคมไฟ (LED Signal Module) ต้องมีตัวประกอบทางการไฟฟ้า (Power Factor : PF.) ไม่น้อยกว่า 0.9 ที่แรงดันทำงานและอุณหภูมิแวดล้อมปกติ กรณีที่ดวงโคมมีกำลังไฟฟ้าสูงกว่า 15 วัตต์ ต้องมีค่า Harmonic ไม่เกิน 20% ที่อุณหภูมิ 25 $^{\circ}\text{C}$
 - 2.5 โคมสัญญาณไฟ LED จะต้องมียังจรป้องกันแรงดันไฟฟ้าเกิน (Over Voltage) และกระแสไฟฟ้าเกิน (Over Current)
3. คุณสมบัติเฉพาะของหลอด LED (Light Emitting Diode)
 - 3.1 ต้องเป็นผลิตภัณฑ์ที่ผลิตและออกแบบโดยผู้ผลิตที่ผ่านการรับรองการจัดการคุณภาพ ตามมาตรฐาน ISO
 - 3.2 หลอดที่ให้แสงสีแดงและแสงสีเหลือง ต้องผลิตจากสาร AlIn Gap (Aluminum InGan Phosphide) และหลอดให้แสงสีเขียว ต้องผลิตจากสาร InGan (Indium Gallium Nitride)
 - 3.3 อุณหภูมิ การทำงาน (Operating Temperature) ของหลอด LED อยู่ระหว่าง - 20 $^{\circ}\text{C}$ ถึง + 80 $^{\circ}\text{C}$
 - 3.4 กินไฟที่ 12 W – Red , 12 W – Amber , 18 W – Green
 - 3.5 หลอด LED มีอายุการใช้งานเฉลี่ยไม่น้อยกว่า 80,000 ชั่วโมง
 - 3.6 ความยาวคลื่นแสง (Wave Lengths) ที่อุณหภูมิ Ta = 25 องศาเซลเซียส ณ กระแสปกติ หลอด LED แต่ละสีต้องอยู่ในช่วงต่างๆ ดังนี้

สีแดง	ที่ 615 – 650	นาโนเมตร (nm)
สีเหลือง	ที่ 585 – 597	นาโนเมตร (nm)
สีเขียว	ที่ 500 – 509	นาโนเมตร (nm)
 - 3.7 วัสดุที่ห่อหุ้มตัวกำเนิดแสงของหลอด LED ต้องเป็นวัสดุที่ทำจาก Optical grade epoxy ชนิดป้องกันแสง UV โดยมีผลทดสอบจากหน่วยงานทดสอบที่น่าเชื่อถือในประเทศไทยประกอบการยื่นข้อเสนอ
 - 3.8 ต้องเป็นหลอดกลม (Round) มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 5 มิลลิเมตร
- 4 คุณสมบัติของสัญญาณไฟจราจรชนิด LED
 - 4.1 ต้องเป็นผลิตภัณฑ์จากโรงงานที่ผลิตโดยตรง ในลักษณะที่มีมาตรฐานคุณภาพ ISO 9001 : 2015 , ISO14001 : 2015 , ISO45001 : 2018 และมาตรฐานโรงงานผลิตในประเทศไทย รง.4 สำเร็จรูป (Standard Production) มีชื่อยี่ห้อ (Brand name) ถูกต้องตามกฎหมาย พร้อมแสดงเอกสารมาตรฐานพร้อมการยื่นเสนอราคา
 - 4.2 โคมสัญญาณไฟ (LED Signal Module) ต้องเป็นชนิดที่สามารถติดตั้งเข้ากับกล่องดวงโคมสัญญาณไฟจราจรขนาด 200 mm และ 300 mm ได้เป็นอย่างดี โดยไม่มีการดัดแปลงหรือปรับแต่งใดๆ หากมีความจำเป็นต้องดัดแปลงหรือปรับแต่งเพื่อให้สามารถติดตั้งเข้ากับดวงโคมสัญญาณจราจรต้องเป็นการกระทำโดยผู้ผลิตเท่านั้น
 - 4.3 จำนวนหลอด LED ภายในดวงโคมสัญญาณไฟจราจรแต่ละแบบต้องมีจำนวนหลอด LED ดังนี้
 - แบบเต็มดวง ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 300 มม. ไม่น้อยกว่า 210 ดวง
 - แบบลูกศร ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 300 มม. ไม่น้อยกว่า 129 ดวง
 - แบบเคาส์ดาวสีในตัว 2 สี 2 หลัก ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 300 มม. ไม่น้อยกว่า 112 ดวง
 - 4.4 แผ่น PCB จะต้องมีการเคลือบป้องกันการเกิดออกไซด์ที่ด้านลายทองแดง และสกรีนสีดำที่ด้านล่างหลอด Led
 - 4.5 กล่องโคมไฟ (Back housing) จะต้องผลิตจากสารโพลีคาร์บอเนต (Polycarbonate) สีดำ ชนิดป้องกันรังสีอัลตราไวโอเล็ต ได้เป็นอย่างดี ยึดหยุ่นไม่แตกง่าย ไม่เปลี่ยนรูปทรง ทนต่อการกัดกร่อน ในสภาวะการใช้งานของได้เป็นอย่างดี
 - 4.6 โคมไฟ (LED Signal Module) ต้องมีเลนส์ (Lens) สีขาวใสปิดด้านหน้า สามารถถอดและประกอบเข้ากับโคมไฟโดยใช้มือเปล่าได้สะดวกแก่การขึ้นไปซ่อมบำรุง โดยมีคุณสมบัติดังนี้

- 4.6.1 ต้องผลิตจากสารโพลีคาร์บอเนต (Polycarbonate) ชนิดป้องกันรังสีอัลตราไวโอเลต (UV) สีขาวใส (Clear)
- 4.6.2 ไม่แตกง่าย ไม่เปลี่ยนรูปทรง ทนทานต่อความร้อนได้ไม่น้อยกว่า 150 องศาเซลเซียส
ทนต่อการกัดกร่อนหรือแตกร้าว
- 4.6.3 ต้องทนต่อการเปลี่ยนแปลงสีเนื่องจากแสงอาทิตย์หรือสิ่งแวดล้อมอื่น
- 4.7 กล้องโคมสัญญาณ กระบังแสง ฝาหน้า ต้องผลิตจากสารโพลีคาร์บอเนต โดยผู้ยื่นข้อเสนอต้องแนบผลการทดสอบจากหน่วยงานทดสอบที่น่าเชื่อถือในประเทศไทยประกอบการยื่นข้อเสนอ
- 4.8 กรณีหลอด LED ที่ติดตั้งภายในโคมไฟ (LED Signal Module) ดวงใดดวงหนึ่งดับ LED ดวงอื่นๆ ยังคงต้องใช้งานได้ เป็นปกติ ซึ่งจะไม่ทำให้ผู้ขับขี่ยานพาหนะเข้าใจผิดและสับสน
- 4.9 โคมสัญญาณไฟ LED จะต้องป้องกัน น้ำ ฝุ่นละออง ไขมัน หรือสิ่งอื่นๆ เข้าไปภายในดวงโคมได้ตามมาตรฐาน IEC ระดับ IP65 หรือดีกว่า โดยต้องแนบผลการทดสอบจากหน่วยงานทดสอบที่น่าเชื่อถือในประเทศไทยประกอบการยื่นข้อเสนอ
- 4.10 ค่าความเข้มการส่องสว่าง (Luminosity Intensity) ของโคมไฟ (LED Signal Module) ขนาด 300 มม.ในกรณีดวงโคมสัญญาณไฟจราจรยังไม่มีเครื่องหมายต่างๆ ด้านหน้าเลนส์และเป็นข้อมูลที่ได้จาก ประสิทธิภาพสูงสุดของหลอดสัญญาณไฟจราจรในภาวะปกติ ต้องไม่สูงกว่าที่กำหนดดังนี้
- สีแดง ในช่วงไม่สูงกว่า 800 แคนเดลลา (cd)
- สีเหลือง ในช่วงไม่สูงกว่า 3700 แคนเดลลา (cd)
- สีเขียว ในช่วงไม่สูงกว่า 1600 แคนเดลลา (cd)
- 4.11 ค่าความเข้มการส่องสว่าง (Luminosity Intensity) จะต้องมีความเข้มแสงในแต่ละมุมมองเห็น จะต้องไม่ต่ำกว่าค่าที่กำหนดดังนี้

Maintained Minimum Luminous Intensity for LED Signal Modules Candlepower Values (candelas (cd))

Vertical Angle Down	Horizontal Angle Left & Right	12" inch Signal					
		Red		Yellow		Green	
		Left Side (cd.)	Right Side (cd.)	Left Side (cd.)	Right Side (cd.)	Left Side (cd.)	Right Side (cd.)
2.5°	2.5°	381	360	524	494	730	694
	7.5°	340	322	494	523	670	509
	12.5°	208	133	211	306	571	295
	17.5°	59	41	78	84	393	147
7.5°	2.5°	356	343	481	509	634	584
	7.5°	315	211	368	412	574	415
	12.5°	124	79	145	159	459	208
	17.5°	42	34	62	57	303	98
	22.5°	25	29	41	35	169	38
	27.5°	20	23	33	32	60	29
12.5°	2.5°	177	156	201	204	449	396
	7.5°	108	80	129	134	407	261
	12.5°	51	41	75	69	213	146
	17.5°	28	28	46	37	185	53
17.5°	2.5°	44	42	63	62	210	201
	7.5°	34	31	51	47	207	137
	12.5°	26	26	40	36	161	63
	17.5°	23	23	37	32	97	36
	22.5°	19	20	34	30	46	28
	27.5°	17	18	29	28	31	22

4.12 ผู้ยื่นข้อเสนอต้องแนบเอกสารการทดสอบค่าความเข้มการส่องสว่างของโคมสัญญาณไฟ LED ตามมาตรฐาน กำหนดจากหน่วยงานทดสอบที่น่าเชื่อถือในประเทศไทย ให้คณะกรรมการพิจารณาในวันยื่นข้อเสนอ

คุณลักษณะเฉพาะเครื่องนับเวลาถอยหลังสัญญาณไฟจราจร (Count Down)

1. ตัวกล่องเครื่องนับเวลาสัญญาณไฟจราจรทำด้วยอลูมิเนียมแผ่นบาง (Sheet) พ่นสีรองพื้น 2 ชั้น และพ่นสีดำด้านแห้งซ้ำ ทับ 2 ชั้น แผ่นอลูมิเนียมมีความหนาไม่น้อยกว่า 2.00 มิลลิเมตร แต่ไม่เกิน 5.00 มิลลิเมตร
2. ขนาดเครื่องนับเวลาสัญญาณไฟจราจรขนาดไม่น้อยกว่า กว้าง 45 เซนติเมตร ยาว 75 เซนติเมตร โดยสามารถคลาดเคลื่อนได้ ($\pm 5\%$)
3. ขนาดตัวเลขมีความกว้างไม่น้อยกว่า 20 เซนติเมตร สูงไม่น้อยกว่า 35 เซนติเมตร โดยสามารถคลาดเคลื่อนได้ ($\pm 5\%$)
4. ตัวแสดงผลเป็นเลข 3 หลัก มีหน่วยนับเป็นวินาที สามารถนับได้ตั้งแต่ 0-999 วินาที
5. ตัวแสดงผลเวลาทำด้วยหลอด LED นำมาประกอบกัน โดยแต่ละหลักจัดเรียง LED เป็นแบบ 7 SEGMENT
6. เครื่องนับเวลาสัญญาณไฟจราจร ในแต่ละส่วน (SEGMENT) ต้องมีจำนวนหลอด LED ดังนี้
 - สีแดง ขนาดจำนวนไม่น้อยกว่า 36 หลอด
 - สีเหลือง ขนาดจำนวนไม่น้อยกว่า 36 หลอด
 - สีเขียว ขนาดจำนวนไม่น้อยกว่า 24 หลอด
7. มุมมอง (Viewing Angles) ไม่น้อยกว่า 23 องศา
8. อุปกรณ์เครื่องนับเวลาถอยหลังสัญญาณไฟจราจรต้องสามารถตรวจนับและนับเวลาถอยหลังสัญญาณไฟจราจรได้ 2 ระบบ
9. กรณีเครื่องควบคุมสัญญาณไฟจราจร ทำงานในระบบ AUTO หรือระบบที่มีเวลาเท่ากันในแต่ละรอบสัญญาณ เครื่องนับเวลาสัญญาณไฟจราจรจะแสดงผลเป็นการนับเวลาถอยหลัง (Count Down) โดยการนับเวลาการทำงานของหลอดสัญญาณไฟจราจรสีแดงและเขียวจากชุดดวงโคมที่ทำการตรวจนับระยะเวลาการทำงานของหลอดสัญญาณไฟจราจรนั้น (สัญญาณไฟแดงแสดงผลการนับเป็นสีแดง สัญญาณไฟเขียว แสดงผลการนับเป็นสีเขียว อยู่ในชุดเดียวกัน)
10. กรณีที่เครื่องควบคุมสัญญาณไฟจราจรทำงานในระบบ Manual หรือ ระบบที่มีเวลาไม่เท่ากันในแต่ละรอบสัญญาณ เครื่องนับเวลาสัญญาณไฟจราจรจะแสดงผลเป็น “—” สีแดงหรือสีเขียวที่ SEGMENT ที่ 7 (ตัวกลาง) ทั้ง 3 หลักตามสีของสัญญาณไฟ
11. กรณีเครื่องควบคุมสัญญาณไฟจราจรทำงานในระบบ Flashing Mode อุปกรณ์นับเวลาถอยหลังสัญญาณไฟจราจรจะแสดงผลเป็น “—” สีแดง
12. การตรวจนับและการนับเวลาของเครื่องนับเวลาสัญญาณไฟจราจร ต้องใช้สัญญาณจากการต่อเครื่องนับเวลาสัญญาณโดยตรงกับดวงโคมสัญญาณไฟจราจรที่ต้องการนับเวลา
13. กรณีเครื่องควบคุมสัญญาณไฟจราจรสั่งงานเป็นกระปิบสีเหลือง หรือสีแดง ซึ่งจะแสดงผลที่ดวงโคมแต่ละชุด
14. กรณีที่เปลี่ยนโหมดการควบคุมสัญญาณไฟจราจร (จาก Auto ไป Manual ไป Auto) เครื่องนับเวลาสัญญาณไฟจราจร ต้องแสดงผลเป็น “—” สีแดงที่ SEGMENT ที่ 7 (ตัวกลาง) ทั้ง 3 หลัก โดยแสดงไม่เกิน 2 รอบของสัญญาณไฟ ต่อจากนั้นจะต้องแสดงผลการนับตามปกติ
15. กรณีเครื่องควบคุมทำงานในระบบ Manual และกำหนดแสดงผลเป็นแบบนับเวลาถอยหลังเดินหน้าเมื่ออุปกรณ์นับเวลาสัญญาณไฟจราจร แสดงผลเกิน 999 วินาที อุปกรณ์นับเวลาไฟจราจรต้องแสดงผลเป็นสีตามดวงโคมสัญญาณไฟจราจร
 - แสดงผลเป็นสีแดง เป็นการนับเวลาของโคมสัญญาณไฟจราจรสีแดง
 - แสดงผลเป็นสีเหลือง เป็นการนับเวลาของโคมสัญญาณไฟจราจรสีเหลือง
 - แสดงผลเป็นสีเขียว เป็นการนับเวลาของโคมสัญญาณไฟจราจรสีเขียว
16. โครงร่างของ SEGMENT ต้องทำด้วยโพลีคาร์บอเนตสีดำ หรืออลูมิเนียมเคลือบผิวด้วยสีดำด้าน และผ่านมาตรฐานการทดสอบการกันฝุ่นและน้ำไม่น้อยกว่าระดับ IP 65 โดยต้องแนบผลการทดสอบจากหน่วยงานทดสอบที่น่าเชื่อถือในประเทศไทย พร้อมการเสนอราคา
17. หลอด LED ที่นำมาประกอบต้องมีคุณลักษณะเป็นไปตามมาตรฐานงานสัญญาณไฟจราจร ชนิดหลอดกลม $\varnothing$ 5 มม.
18. วัสดุที่ห่อหุ้มตัวกำเนิดแสงของหลอด LED ต้องเป็นวัสดุที่ทำจาก Optical grade epoxy หรือ Recin ชนิดป้องกันแสง UV โดยมีผลทดสอบจากกรมวิทยาศาสตร์บริการหรือหน่วยงานทดสอบที่น่าเชื่อถือในประเทศไทยประกอบการยื่นข้อเสนอ

19. หลอด LED ที่ให้แสงสีแดงและเหลืองต้องผลิตจากสาร AllGan (Aluminum Indium Gallium Ohsphide) และหลอด LED สีเขียวต้องผลิตจากสาร InGan (Induim Gallium Nitride)
20. หลอด LED ต้องมีอายุการใช้งานไม่น้อยกว่า 100,000 ชั่วโมง
21. ความยาวคลื่นแสง (Wave Lengths) ที่อุณหภูมิ Ta = 25 องศาเซลเซียส ณ กระแสปกติ หลอด LED แต่ละสีต้องอยู่ในช่วงดังนี้
 - สีแดง ไม่ต่ำกว่า 615 – 650 นาโนเมตร
 - สีเหลือง ไม่ต่ำกว่า 585 – 597 นาโนเมตร
 - สีเขียว ไม่ต่ำกว่า 500 – 509 นาโนเมตร
22. วัสดุที่ห่อหุ้มชุดหลอด LED ที่ประกบกับไวโนแต่ละส่วน (SEGMENT) ต้องเป็นสารเรซิน (Resin) หรือ อีพอกซี (EPOXY) โดยให้ด้านบนของหลอด LED โพล์พื้นขึ้นมาประมาณ 3-5 มิลลิเมตร
23. อุปกรณ์เครื่องนับเวลาสัญญาณไฟจราจร LED ต้องออกแบบให้สามารถใช้งานได้ดีและทนทานต่ออุณหภูมิและสภาวะอากาศของเมืองไทยได้เป็นอย่างดี
24. เครื่องนับเวลาสัญญาณไฟจราจรต้องสามารถมีระดับป้องกันน้ำฝุ่นละออง ioni และสิ่งอื่น ๆ ที่จะเข้าไปภายในชุดแสดงผลได้ตามมาตรฐานการทดสอบ IEC ระดับ IP55 หรือดีกว่า โดยต้องผ่านการทดสอบจากหน่วยงานที่น่าเชื่อถือในประเทศไทย โดยให้แนบผลการทดสอบพร้อมการยื่นข้อเสนอ
25. ข้อกำหนดทางไฟฟ้าของเครื่องนับเวลาสัญญาณไฟจราจร
 - ชุดนับเวลาสัญญาณไฟจราจรต้องสามารถใช้งานกับแรงดันไฟฟ้า 220 โวลต์ $\pm 15\%$ ที่ 50 Hz. $\pm 10\%$
 - ชุดนับเวลาสัญญาณไฟจราจรต้องมีวงจรป้องกันการลัดวงจร กระแสไฟฟ้าเกิน และวงจรป้องกันแรงดันไฟฟ้ากระชาก
26. การจัดหาและติดตั้งกล่องอุปกรณ์นับเวลาสัญญาณไฟจราจร จะต้องใช้สายสัญญาณจากดวงโคมไฟจราจร โดยจะไม่ต้องเดินสายเคเบิลไปยังตู้ควบคุมสัญญาณไฟจราจร
27. การติดตั้งเครื่องนับเวลาถอยหลังสัญญาณไฟจราจรติดตั้งได้ทั้งเสาแนวนอน (เสาสูง) และเสาแนวตั้ง (เสาเตี้ย)
28. กล่องสวิตช์ตัดตอน ให้เป็นไปตามรายการมาตรฐานการเดินสายเคเบิลและติดตั้งอุปกรณ์ไฟฟ้าสำหรับไฟสาธารณะ โดยกล่องสวิตช์ตัดตอนต้องเป็นชนิดกันน้ำทำจากอลูมิเนียม
29. เครื่องนับเวลาสัญญาณไฟจราจรผลิตโดยโรงงานที่ได้รับมาตรฐานการผลิต ISO9001 : 2015 , ISO14001 :2015 , ISO45001 : 2018 และใบอนุญาตประกอบกิจการโรงงานในประเทศไทย ประเภท รง.4 พร้อมยื่นเอกสารวันยื่นข้อเสนอหากผู้ยื่นข้อเสนอไม่ใช่ผู้ผลิต

เสาไฟสัญญาณจราจรและฐานราก

1. เสาไฟจราจรชนิดเสาสูง
 - เป็นเสาเหล็กอาบสังกะสี (Mast Arm) ขนาดความสูงไม่น้อยกว่า 6.00 เมตร (ตามแบบ)
2. ฐานรากคอนกรีตเสริมเหล็ก (ตามแบบ)
3. เสาสัญญาณไฟจราจรเดิม ชัดทำความสะอาดพร้อมทาสีกันสนิม
4. วัสดุที่ใช้ทำฐานราก ที่ทำมาจากเหล็ก ต้องผ่านการชุบ/เคลือบ/อาบสังกะสีเหลวบริสุทธิ์ไม่น้อยกว่า 99.5% ตามมาตรฐาน ISO 9001 เพื่อป้องกันการกัดกร่อนของสนิมได้อย่างดี โดยมี แคตตาล็อกของสังกะสีเหลวบริสุทธิ์และมีผลการทดสอบการพ่นน้ำเกลือไม่น้อยกว่า 1000 ชั่วโมง จากหน่วยงานทดสอบที่น่าเชื่อถือยื่นประกอบการพิจารณาในวันเสนอราคา

คุณลักษณะเฉพาะป้ายเตือนสัญญาณไฟจราจร

1. วัสดุป้ายทำจากแผ่นอลูมิเนียม มีขนาดไม่น้อยกว่า 60x60 ซม.หนา 2 มม.
2. พื้นป้าย ข้อความและสัญลักษณ์ ผนึกด้วยแผ่นสะท้อนแสงตามมาตรฐาน
3. แผ่นสะท้อนแสงที่นำมาใช้ต้องได้มาตรฐาน มอก. 606 ชนิดที่ 1 หรือดีกว่า
4. เป็นแผ่นสะท้อนแสงชนิดมีกาวในตัว (Pressure Sensitive Adhesive) สามารถติดลงบนแผ่นอลูมิเนียม/สังกะสีได้ที่อุณหภูมิห้อง

5. แผ่นสะท้อนแสงมีค่าสัมประสิทธิ์การสะท้อนแสง (Coefficient of Retroreflection:Candelas/Lux/Square Meter)) ผ่านเกณฑ์ตามตาราง ดังนี้

มุมของการวัด องศา Observaton Angle	มุมที่แสง ตกกระทบ (องศา) Entrance Angle	หมายเลขผลิตภัณฑ์-สี						
		7930	7931	7932	7933	7937	7939	7934
		สีขาว	สีเหลือง	สีแดง	สีน้ำเงิน	สีเขียว	สีน้ำตาล	สีส้ม
0.2	-4	70	50	14	4	9	1	25
0.2	+30	30	22	6	1.7	3.5	0.3	7
0.5	-4	30	25	7.5	2	4.5	0.3	13
0.5	+30	15	13	3	0.8	2.2	0.2	4

6. ผู้เสนอราคาต้องยื่นเอกสาร หลักฐาน ให้ครบถ้วนสมบูรณ์ โดยคณะกรรมการพิจารณาของสวนสิทธิการพิจารณาสำหรับผู้ยื่นเอกสารที่ครบถ้วนเท่านั้น ดังรายละเอียดต่อไปนี้

6.1 แคตตาล็อก รายละเอียดทางวิชาการของแผ่นสะท้อนแสง หมึกพิมพ์ หรือฟิล์มอะคลิสิกส์ที่จะใช้สำหรับในงานนี้พร้อมการรับรองสำเนาถูกต้อง จากบริษัทผู้ผลิตแผ่นสะท้อนแสง หรือสาขาผู้ผลิตหรือเจ้าของผลิตภัณฑ์

6.2 ผลการทดสอบคุณภาพแผ่นสะท้อนแสงที่ส่งทดสอบโดยบริษัทผู้ผลิตแผ่นสะท้อนแสง หรือสาขาผู้ผลิตหรือเจ้าของผลิตภัณฑ์ ตามข้อกำหนดแผ่นสะท้อนแสง มอก. 606 แบบที่ 1 หรือตามมาตรฐาน ASTM D4956 Type 1 จากกรมวิทยาศาสตร์บริการ หรือสถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย หรือหน่วยงานราชการอื่น เพื่อประโยชน์การตรวจสอบคุณภาพและรับประกันอายุใช้งานของแผ่นสะท้อนแสง

6.3 หนังสือรับประกันการใช้งาน แผ่นสะท้อนแสงจะต้องได้รับการรับประกันการใช้งาน จากบริษัทผู้ผลิตแผ่นสะท้อนแสง/สาขาผู้ผลิตหรือเจ้าของผลิตภัณฑ์ ตามมาตรฐาน มอก.606 แบบที่ 1 หรือตามมาตรฐาน ASTM D4956 Type 1

6.3.1 แผ่นสะท้อนแสง สีขาว เหลือง เขียว แดง น้ำเงิน น้ำตาล มีอายุการรับประกันการใช้งาน 5 ปี จะต้องยังคงค่าสัมประสิทธิ์การสะท้อนแสงของแผ่นสะท้อนแสง ไม่น้อยกว่าร้อยละ 50 ของค่าความส่องสว่างเริ่มต้นตารางข้อ 5 และไม่มีปัญหาในเรื่องการหลุดร่อนเสียหายของแผ่นสะท้อนแสงอันเนื่องมาจากคุณภาพของกาว เมื่อปฏิบัติตามวิธีการติดได้ถูกต้อง

6.3.2 แผ่นสะท้อนแสงสีส้ม มีอายุการรับประกันการใช้งาน 3 ปี จะต้องยังคงค่าสัมประสิทธิ์การสะท้อนแสงของแผ่นสะท้อนแสง ไม่น้อยกว่าร้อยละ 50 ของค่าความส่องสว่างเริ่มต้นตารางข้อ 5 และไม่มีปัญหาในเรื่องการหลุดร่อนเสียหายของแผ่นสะท้อนแสงอันเนื่องมาจากคุณภาพของกาว เมื่อปฏิบัติตามวิธีการติดได้ถูกต้อง

7. ผู้เสนอราคาต้องยื่นเอกสาร หลักฐาน ให้ครบถ้วนสมบูรณ์ โดยคณะกรรมการพิจารณาของสวนสิทธิการพิจารณาสำหรับผู้ยื่นเอกสารที่ครบถ้วนเท่านั้น ดังรายละเอียดต่อไปนี้

7.1 แคตตาล็อก รายละเอียดทางวิชาการของแผ่นสะท้อนแสง หมึกพิมพ์ หรือฟิล์มอะคลิสิกส์ที่จะใช้สำหรับในงานนี้พร้อมการรับรองสำเนาถูกต้อง จากบริษัทผู้ผลิตแผ่นสะท้อนแสง หรือสาขาผู้ผลิตหรือเจ้าของผลิตภัณฑ์

7.2 ผลการทดสอบคุณภาพแผ่นสะท้อนแสงที่ส่งทดสอบโดยบริษัทผู้ผลิตแผ่นสะท้อนแสง หรือสาขาผู้ผลิตหรือเจ้าของผลิตภัณฑ์ ตามข้อกำหนดแผ่นสะท้อนแสง มอก. 606 แบบที่ 1 หรือตามมาตรฐาน ASTM D4956 Type 1 จากกรมวิทยาศาสตร์บริการ หรือสถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย หรือหน่วยงานราชการอื่น เพื่อประโยชน์การตรวจสอบคุณภาพและรับประกันอายุใช้งานของแผ่นสะท้อนแสง

7.3 หนังสือรับประกันการใช้งาน แผ่นสะท้อนแสงจะต้องได้รับการรับประกันการใช้งาน จากบริษัทผู้ผลิตแผ่นสะท้อนแสง/ สาขาผู้ผลิตหรือเจ้าของผลิตภัณฑ์ ตามมาตรฐาน มอก.606 แบบที่ 1 หรือตามมาตรฐาน ASTM D4956 Type 1

7.3.1 แผ่นสะท้อนแสง สีขาว เหลือง เขียว แดง น้ำเงิน น้ำตาล มีอายุการรับประกันการใช้งาน 5 ปี จะต้องยังคงค่าสัมประสิทธิ์การสะท้อนแสงของแผ่นสะท้อนแสง ไม่น้อยกว่าร้อยละ 50 ของค่าความส่องสว่างเริ่มต้น ตารางข้อ 5 และไม่มีปัญหาในเรื่องการหลุดร่อนเสียหายของแผ่นสะท้อนแสงอันเนื่องมาจากคุณภาพของ กาว เมื่อปฏิบัติตามวิธีการติดตั้งได้ถูกต้อง

7.3.2 แผ่นสะท้อนแสงสีส้ม มีอายุการรับประกันการใช้งาน 3 ปี จะต้องยังคงค่าสัมประสิทธิ์การสะท้อนแสงของ แผ่นสะท้อนแสง ไม่น้อยกว่าร้อยละ 50 ของค่าความส่องสว่างเริ่มต้นตารางข้อ 5 และไม่มีปัญหาในเรื่อง การหลุดร่อนเสียหายของแผ่นสะท้อนแสงอันเนื่องมาจากคุณภาพของกาว เมื่อปฏิบัติตามวิธีการติดตั้งได้ถูกต้อง

สายไฟฟ้าชนิด NYY

1. สายไฟมีขนาด 4x1.5 SQ.MM / 2x10 SQ.MM มีชนิดของฉนวนเป็น PVC ทนอุณหภูมิได้ไม่น้อยกว่า 70 องศาเซลเซียส
2. ทนแรงดันที่ 450 / 750 V.
3. ตัวนำเป็นทองแดงแท้
4. ได้รับการรับรองตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มอก.11 เล่ม 101-2559 พร้อมแสดงแคตตาล็อกและเอกสาร ประกอบ

ท่อร้อยสาย

1. ท่อร้อยสายชนิด RSC ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 50 มม.
2. ท่อร้อยสายชนิด HDPE ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 50 มม.
3. ได้รับการรับรองตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มอก.

ลงชื่อ ประธานกรรมการ

(นายสรรเสริญ โสมนรินทร์)

หัวหน้าฝ่ายเครื่องจักรกล

ลงชื่อ กรรมการ

(นายอภิรัฐ งามประดิษฐ์)

นายช่างไฟฟ้าชำนาญงาน

ลงชื่อ กรรมการ

(นายวรทัศน์ สาสนัส)

นายช่างไฟฟ้าปฏิบัติงาน

รายการประมาณการราคา : โครงการติดตั้งสัญญาณไฟจราจร
 สถานที่ก่อสร้าง : เขตเทศบาลนครสุราษฎร์ธานีแยกตอเมา
 ฝ่ายงาน : ส่วนการโยธา ฝ่ายเครื่องจักรกล งานวิศวกรรมจราจร
 ประมาณการโดย : นายอภิรัฐ งานประดิษฐ์

ลำดับ	รายการ	ปริมาณ		ราคาต่อหน่วย (บาท)	ราคาทุน (บาท)	ค่าแรง/หน่วย	รวมค่าแรง	รวมราคากลาง	หมายเหตุ
		จำนวน	หน่วยนับ						
1	ตู้ควบคุมสัญญาณไฟจราจร พร้อมฐาน คสล. ขนาด 50 x 70 x 50 ซม.	1	ชุด	163,000.00	163,000.00	5,000.00	5,000.00	168,000.00	
2	โคมไฟเขียวเหลืองแดง ชนิดหลอด LED ชนิด 4 ดวงโคม Ø300 มม.	4	ชุด	50,000.00	200,000.00	1,000.00	4,000.00	204,000.00	
3	โคมไฟเขียวเหลืองแดง ชนิดหลอด LED ชนิด 3 ดวงโคม Ø300 มม.	3	ชุด	37,000.00	111,000.00	1,000.00	3,000.00	114,000.00	
4	เครื่องนับเวลาถอยหลังสัญญาณไฟจราจร ขนาด 75 x 45 ซม.	4	ชุด	53,500.00	214,000.00	1,000.00	4,000.00	218,000.00	
5	สายเคเบิลชนิด NYY แบบ 4 แกน (ขนาด 1.5 ตร.มม./แกน)	580	เมตร	60.00	34,800.00	15.00	8,700.00	43,500.00	
6	เสาสัญญาณไฟจราจร Ø4 นิ้ว สูง 3.5 เมตร พร้อมฐาน	1	ต้น	8,000.00	8,000.00	500.00	500.00	8,500.00	
7	ท่อร้อยสายไฟแบบ RSC ขนาด Ø 50 มม. พร้อมชุดเจาะ และจัดช่องผิวจราจร	257	เมตร	365.00	93,805.00	55.00	14,135.00	107,940.00	
8	ท่อร้อยสายไฟแบบ HDPE ขนาด Ø 50 มม. พร้อมชุดเจาะ และคืนสภาพ	8	เมตร	100.00	800.00	30.00	240.00	1,040.00	
9	อุปกรณ์ระบบติดตั้งตัดตอน (วงจรย่อย) พร้อมชุดป้องกันไฟดูด	1	รายการ	4,000.00	4,000.00	1,000.00	1,000.00	5,000.00	
10	บ่อพักสายเคเบิล ขนาดไม่น้อยกว่า 40 x 40 ซม.	3	บ่อ	2,100.00	6,300.00	350.00	1,050.00	7,350.00	
11	บ่อพักสายเคเบิล ขนาด 70 x 70 ซม.	1	บ่อ	4,000.00	4,000.00	500.00	500.00	4,500.00	
12	ระบบสายดิน	5	งาน	750.00	3,750.00	300.00	1,500.00	5,250.00	
13	ป้าย "สัญญาณจราจร" ต-53 ขนาด 60 x 60 ซม. พร้อมเสาคอนกรีต	4	ชุด	3,990.00	15,960.00	-	-	15,960.00	
14	งานรื้อถอนระบบสัญญาณไฟจราจรเดิม	1	งาน	-	-	20,000.00	20,000.00	20,000.00	
รวมค่าวัสดุ + ค่าแรง									
ค่าดำเนินการ 15%								923,040.00	
คิดเป็นเงิน								138,456.00	
ภาษี 7%								1,061,496.00	
รวมราคากลาง								74,304.72	
คิดเพียง								1,135,800.72	
								1,135,000.00	

ลงชื่อ.....
 (นายสรสรเสริญ โสมนรินทร์)
 หัวหน้าฝ่ายเครื่องจักรกล

ลงชื่อ.....
 (นายอภิรัฐ งานประดิษฐ์)
 นายช่างไฟฟ้าชำนาญงาน

ลงชื่อ.....
 (นายวรทัศน์ สารสินธ์)
 นายช่างไฟฟ้าปฏิบัติงาน