รายละเอียดแนบท้ายประกาศเทศบาลตำบลคึกคัก

เรื่อง ประมูลราคาจ้างโครงการติดตั้งระบบไฟจราจร สัญญาณไฟกระพริบ และป้ายแจ้งเตือนตำบลคึกคัก

ลงวันที่ ๑๔ ตุลาคม ๒๕๕๗

.....

<u>คุณลักษณะเฉพาะ โครงการติดตั้งสัญญาณไฟจราจร บริเวณแยกหาดบางเนียง ตำบลคึกคัก</u>

<u>รายการประกอบแบบตู้ควบคุมสัญญาณไฟจราจร (TRAFFIC CONTROLLER)</u>

๑. ตู้ควบคุมสัญญาณไฟจราจร เป็นระบบ VA ทั้งหมด และควบคุมด้วยระบบ Micro Processor ขนาดไม่น้อยกว่า ๘ Bits โดยมีระบบ Central Processor Unit (CPU) เป็นตัวควบคุมสั่งงานของเครื่องควบคุม

๒. สามารถทำงานได้ในระบบต่างๆดังนี้

–Automatic Fixed Time Control Mode

–Manual Control Mode

–Flashing Mode

๓. ตู้ควบคุมสัญญาณไฟจราจร สามารถทำงานได้ไม่น้อยกว่า ๔ Phase ๔ Stages

๔. สามารถบันทึกข้อมูล แก้ไข เปลี่ยนแปลง ตั้งเวลาใหม่ ตรวจสอบข้อมูลต่างๆในหน่วยความจำทั้งในหน่วยความจำชั่วคราว(Ram)หรือความจำถาวร (Rom,Prom) หรือ Eprom ก็ตามด้วยระบบ Key Board

๕. มีจอภาพ LCD แสดงสถานการณ์ ทำงานของเครื่องสัญญาณไฟจราจร

๖. สามารถตั้งเวลาการทำงานของเครื่องควบคุมสัญญาณไฟจราจรได้อย่างน้อย ๗ Plans / วัน

๗. มีแผงควบคุมการทำงานของเจ้าหน้าที่ตำรวจ(Police Panel)ใช้ได้เมื่อมีความจำเป็น

๘. สามารถตั้งให้ทางเอกเป็นไฟเหลืองกระพริบ(Amber Flasher) และทางโท เป็น แดงกระพริบ (Red Flasher)

๙. ระบบ Manual Mode สามารถใช้ระบบมือกดข้ามจังหวะได้ Sequenc phase ตามความต้องการ

๑๐. ในระบบไฟเขียวกระพริบเตือนสามารถตั้งเวลาให้ไฟเขียวกระพริบได้ ๕ วินาที โดยกระพริบ ๑ ครั้ง /๑ วินาที เมื่อมีความต้องการและไฟเหลืองต้องกำหนดใช้ ๓ วินาทีตามมาตรฐานสากลหรือไม่ใช้ก็ได้

๑๑. ในส่วน Output Circuit จะมีระบบ Fuse ตัดตอนของดวงโคมแต่ละชุดดวงโคม

๑๒. มีหลอด LED บอกจังหวะการทำงานของเครื่อง Indicator Lanps ทุกๆ จังหวะ

๑๓. มีระบบป้องกันไฟเขียวติดพร้อมกันทั้งหมด (Green Conflict Monitor)

๑๔. ในระบบReal Time Clockและหน่วยความจำมี Batteryมี Back up อยู่ตลอดเวลา

๑๕. ในภาคจ่ายไฟออก Power Output จากตู้ควบคุมไปยังดวงโคมต้องใช้ระบบ Switching

๑๖. มีระบบป้องกันฟ้าผ่า Lighting Protection ได้อย่างเหมาะสม

๑๗. ตู้ควบคุมสัญญาณไฟจราจร สามารถทำงานในรูปแบบ Early Cut Off หรือ Late Start ได้ตามความต้องการของผู้ใช้

๑๘. ตู้ควบคุมสัญญาณไฟจราจร สามารถทำงานได้ในแรงเคลื่อนไฟฟ้าระหว่าง ๒๒๐ – ๒๓๕ Volt ๕๐ Hz + ๕ %

๑๙. ต้องมีชุดอุปกรณ์ควบคุมแรงดันไฟฟ้า ป้องกันไฟฟ้าตก-ไฟฟ้าเกิน(Stabitizer) ไม่น้อยกว่า๑KVA Output voltag ๒๒๐V.+/-๑% Input voltag ๒๒๐V. + ๑๕% - ๒๐%

๒๐. มีชุดจำลองสัญญาณไฟจราจรทางแยกแสดงผลด้วย LED's เพื่อให้ง่ายต่อการตรวจสอบจังหวะสัญญาณไฟจราจร

๒๑. เปลือกตู้ควบคุมต้องทำด้วยโลหะที่มีความหน้าไม่น้อยกว่า ๒ มม. พ่นด้วยสีฝุ่น และอบแห้ง

๒๒. เปลือกตู้ควบคุมต้องมีระบบระบายความร้อนภายในตัวของมันเอง โดยให้มีอากาศหมุนเวียนและมีแผ่นกรองกันฝุ่นและแมลง

๒๓. ฐานของตู้ควบคุม จะต้องยกให้สูงกว่าระดับทางเท้าอย่างน้อย ๓๐ ซม. เพื่อป้องกันน้ำท่วม และช่วยให้ขอบด้านล่างของตู้ควบคุมไม่ผุ

๒๔. จะต้องมีทะเบียนเครื่องหมายการค้า (Trade Mark) สำหรับสินค้า สัญญาณไฟจราจรถูกต้องตามกฎหมายโดย ผู้เสนอราคาต้องแสดงเอกสารการจดทะเบียนเครื่องหมายการค้าจากกรมทรัพย์สินทางปัญญาและจะต้องแสดงเอกสารในวันยื่นซอง

<u>การเดินสายไฟฟ้า</u>

๑. สายไฟฟ้าที่ใช้จะต้องเป็นชนิด NYY ทั้งหมด

๒. สายไฟฟ้าที่เดินจากหัวไฟสัญญาณมายังตู้ควบคุมทุกเส้น จะต้องเป็นสายไฟที่ยาวต่อเนื่องเป็นเส้นเดียวกัน โดยไม่มีการต่อสายไฟระหว่างทางใดๆทั้งสิ้น ยกเว้นในช่องประตูสำหรับสายเข้า

๓. สายไฟฟ้าที่เดินจากหัวไฟสัญญาณมายังตู้ควบคุมทุกเส้น จะต้องแยกเป็นอิสระไม่พ่วงต่อกันโดยในสายไฟฟ้าแต่ละเส้น ซึ่งมีสายไฟฟ้าย่อยหลายเส้นรวมกันอยู่ในเปลือกฉนวนจะต้องมีขนาดสายไฟฟ้าย่อยไม่น้อยกว่า ๑.๕ มม. และมีจำนวนสายไฟฟ้าเส้นย่อยมากกว่าจำนวนดวงโคมของหัวไฟสัญญาณชุดนั้นอย่างน้อย ๒ เส้น เพื่อเป็นสายไฟสำรอง

๔. การเดินสายไฟฟ้าช่วงข้ามถนน จะต้องเดินสายไฟฟ้าในท่อเหล็กปลอดสนิม ขนาดไม่น้อยกว่า ๒.๕๕ นิ้ว จะต้องใช้วิธีดันท่อลอดข้ามถนน หรือตัดถนนวางท่อเหล็กปลอดสนิม โดยความลึกจากหลังท่อถึงผิวถนนต้องไม่น้อยกว่า ๓๐ ซ.ม.

๕. การเดินสายไฟฟ้าสายเมนจากตู้ควบคุมไปยัง Meter Safety Switch ให้ใช้สาย NYY ขนาดไม่น้อยกว่า ๒.๒๕ Sq.mm. จะต้อ เดินสายไฟฟ้าในท่อเหล็กปลอดสนิม ขนาดไม่น้อยกว่า ๑.๕ นิ้ว

๖. การเดินสายไฟฟ้าไปตางข้างถนนหรือบนทางเท้า จำต้องร้อยสายไปในท่อเหล็กปลอดสนิม หรือท่อ HDPE PN.๖ ขนาดไม่น้อยกว่า ๑.๕ นิ้ว ฝังอยู่ใต้ดินมีระดับความลึกไม่น้อยกว่า ๓๐ ซม. หรือตามความเหมาะสมของสถานที่นั้น

๗. เสาไฟสัญญาณจราจรและตู้ควบคุมสัญญาณไฟจราจร จะต้องต่อระบบสายลงดิน Ground Rod ด้วยทุกจุด เพื่อความปลอดภัย

<u>ข้อกำหนดงานตีเส้นทำเครื่องหมายจราจรและป้ายจราจร</u>

๑. การยื่นข้อเสนอทางด้านคุณภาพวัสดุ ผู้เสนอราคาต้องแนบสำเนาใบอนุญาต มาตรฐานอุตสาหกรรมวัสดุเทอร์โมพลาสติก มอก.๕๔๒–๒๕๔๙ และ EN ๑๔๓๖:๒๐๐๗ (สีขาวและสีเหลือง) และใบ Certificate รับรองผลการทดสอบวิเคราะห์ตามมาตรฐาน มอก. ทุกหัวข้อจากสำนักวิเคราะห์ กรมทางหลวง หรือสถาบันที่เชื่อถือได้ และสำเนาใบรับรองระบบบริหารคุณภาพ ISO ๙๐๐๑:๒๐๐๘ เพื่อประโยชน์ของทางราชการในการรับประกันอายุการใช้งานของงานเครื่องหมายจราจรบนพื้นถนน โดยให้มีใบรับรองคุณภาพจาก บริษัทผู้ผลิต ว่าสีจะมีคุณภาพคงทนไม่น้อยกว่า ๒ ปี

๒. ผู้เสนอราคา ต้องแนบแคตาล็อกของวัสดุฉบับจริงพร้อมประทับตราและรับรองจาก บริษัทผู้ผลิตและตัวอย่างสีเทอร์โมพลาสติก สีขาว, สีเหลือง ที่โรยลูกแก้ว สะท้อนแสงรีดบนแผ่นเหล็กหรืออลูมิเนียม กว้าง ๑๐x๑๕ ซม. อย่างละ ๑ แผ่น

๓. ลูกแก้วที่ใช้โรยบริเวณเส้น ขอบทาง เส้นปะ เส้นแบ่งจราจร หัวลูกศรพื้นถนน และบริเวณอื่นๆ ให้ใช้มาตรฐาน มอก.๕๔๓– ๒๕๕๐ แบบที่ ๒ โดยแสดงใบอนุญาต มอก.๕๔๓–๒๕๕๐ และISO ๙๐๐๑:๒๐๐๘ มาแสดงในวันซองประกวดราคา

๔. ป้ายเตือนสัญญาณไฟจราจร ขนาด ๗๕x๗๕ ซม. ทำจากอลูมิเนียมหนาไม่น้อยกว่า ๒ มม. ติดสติ๊กเกอร์สะท้อนแสง ติดตั้งในทุกทิศทางที่เข้าสู่ทางแยกตามระยะความเหมาะสม

๕. เสาสัญญาณไฟจราจรให้ติดหมายเลขใช้เป็นสติกเกอร์สะท้อนแสงสีเหลือง ความสูงของตัวเลขไม่น้อยกว่า ๗ ซม. โดยติดหมายเลขตามเสาต้นละ ๒ ด้าน

<u>รายการประกอบแบบการดำเนินการทั่วไป</u>

๑. ก่อนลงมือก่อสร้างปรับปรุง ผู้รับจ้างจะต้องตรวจสอบรายละเอียดจากรูปแบบรายการให้ถี่ถ้วนเสียก่อน หากมีข้อสงสัยให้สอบถามผู้ควบคุมงานเพื่อจะได้พิจารณาแก้ไขต่อไป

๒. การเตรียมงาน สิ่งของที่ปรากฏในแบบ อันเป็นส่วนประกอบการก่อสร้าง ผู้รับจ้างต้องจัดหามารวมในงานนี้ทั้งสิ้น ผู้รับจ้างต้องจัดหาช่างฝีมือและแรงงานพร้อมเครื่องมือเครื่องจักรที่มีคุณภาพ เพื่อก่อสร้างให้เป็นไปตามรูปแบบและรายการ ให้เสร็จเรียบร้อยได้มาตรฐานตามกำหนดในแบบตามสัญญาทุกประการ

๓. แนวและระดับ ผู้ควบคุมงานจะกำหนดให้ในขณะก่อสร้าง ตามสภาพพื้นที่อำนวย ความกว้าง-ยาว อาจมีส่วนคลาดเคลื่อนในขณะก่อสร้างการตรวจวัดปริมาณงานก่อสร้างให้ถือพื้นที่กำหนดไว้ในสัญญาจ้างเป็นสำคัญ

๔. ผู้รับจ้างเป็นผู้รับผิดชอบต่อความเสียหายใดๆ อันเกิดแก่อาคารที่อยู่ใกล้เคียง หรือบุคคลภายนอกเนื่องจากการกระทำในงานนี้

๕. ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาเครื่องหมายจราจร ป้ายเตือน เครื่องป้องกันอุบัติเหตุและสัญญาณไฟเพื่ออำนวยความสะดวกแก่ผู้สัญจรไปมา ไว้ในบริเวณที่ก่อสร้างจนกว่างานจะเสร็จ การปิดกั้นถนนในระหว่างการก่อสร้าง จะต้องทำการปิดประกาศ แจ้งเตือนล่วงหน้า และกำหนดปิด-เปิด ให้ชัดเจน

๖. ผู้รับจ้างจะต้องปฏิบัติงานรื้อถอน สัญญาณไฟจราจรของเดิม ในกรณีที่มีการก่อสร้างของใหม่ทดแทน และจะต้องส่งมอบวัสดุอุปกรณ์คืนให้แก่ราชการเป็นลายลักษณ์อักษร

๗. ตำแหน่งเสาไฟสัญญาณและตู้ควบคุมสัญญาณไฟจราจร อาจปรับเปลี่ยนได้ตามความเหมาะสมและตามสภาพพื้นที่ แต่จะต้องได้รับความเห็นชอบจากช่างผู้ควบคุมงาน หรือคณะกรรมการตรวจการจ้าง

๘. ให้ติดตั้งป้ายเตือนสัญญาณไฟจราจรข้างหน้า ขนาด ๗๕ x ๗๕ ซม. ในทุกทิศทางที่เข้าสู่ทางแยกตามระยะความเหมาะสม

๙. ให้ผู้รับจ้างตีเส้นจราจรสีเทอร์โมพลาสติก

๑๐. ผู้เสนอราคาต้องส่งเอกสารแนบในการเสนอราคาและให้แสดงเอกสารในวันยื่นซองดังนี้

๑๐.๑ หนังสือรับรองผู้ประกอบวิชาชีพวิศวกรรมควบคุมประจำโครงการ ประเภทภาคีวิศวกร สาขาวิศวกรรมไฟฟ้า

๑๐.๒ สำเนาใบอนุญาตของผู้ประกอบวิชาชีพวิศวกรรมควบคุมประจำโครงการ ประเภทภาคีวิศวกร สาขาวิศวกรรมไฟฟ้า

๑๐.๓ หนังสือรับรองของช่างประจำโครงการ วุฒิ ปวส. สาขา ไฟฟ้า หรือ อิเล็กทรอนิค

๑๑. ก่อนที่จะส่งมอบงานให้ผู้รับจ้างเก็บทำความสะอาดบริเวณที่ดำเนินการก่อสร้างให้เรียบร้อย

<u>ข้อกำหนดของโคมสัญญาณไฟจราจรชนิดหลอด LED</u>

๑. เป็นโคมสัญญาณไฟจราจร ขนาด ๓๐๐ มม.

๒. กรณี หลอด LED ที่ติดตั้งภายในดวงโคมสัญญาณไฟจราจรหลอดใด หลอดหนึ่งดับ หลอด LED หลอดอื่นๆ ยังคงต้องใช้งานได้ตามปกติ ซึ่งจะไม่ทำให้ผู้ขับขี่ยานพาหนะ เข้าใจผิดและสับสน

๓. ดวงโคมสัญญาณไฟจราจร ชนิดเต็มดวง สีแดง – เหลือง– เขียว จะต้องมีจำนวน หลอด LED ไม่น้อยกว่า ๒๐๔ หลอด/ ดวงโคม

๔. ดวงโคมสัญญาณไฟจราจร ชนิดลูกศร แดงลูกศร – เขียวลูกศร จะต้องมีจำนวนหลอด LED ไม่น้อยกว่า ๑๓๒ หลอด / ดวงโคม

๕. โคมไฟสัญญาณจราจร (Body) กระบังกันแสงสะท้อน (Visor) สีดำ ยืดหยุ่นได้ จะต้องผลิตจากสารโพลีคาร์บอเนต หรือ อะคิริก โดยผู้เสนอราคาจะต้องแสดงเอกสารผ่าน การทดสอบจากกรมวิทยาศาสตร์ หรือ สถาบันที่เชื่อถือได้ และนำเอกสารมาแสดงใน วันยื่นซอง

๖. ดวงโคมสัญญาณไฟจราจร สามารถป้องกันน้ำ ฝุ่น ไอน้ำ และสิ่งอื่นๆ ที่จะเข้าไปภายในชุด ดวงโคมสัญญาณไฟจราจรได้ตามมาตรฐาน IEC ไม่น้อยกว่าระดับ IP ๕๕ โดยผู้เสนอราคาจะต้องแสดงเอกสารผ่านการทดสอบจากสถาบันการไฟฟ้าและอิเลคทรอนิคส์ หรือ สถาบันที่เชื่อถือได้ และต้องนำเอกสารมาแสดงในวันยื่นซอง

๗. ดวงโคมสัญญาณไฟจราจร ต้องเป็นชนิดที่สามารถติดตั้ง เข้ากับโคมสัญญาณไฟจราจร (Body) ขนาด ๓๐๐ มม. ได้เป็นอย่างดี

๘. ดวงโคมสัญญาณไฟจราจร ต้องมีเลนส์ (Lens) สีใสปิดด้านหน้า สามารถถอด และ ประกอบเข้าดวงโคมสัญญาณไฟจราจรได้จะต้องผลิตจากสารโพลีคาร์บอเนต โดยผู้เสนอราคาจะต้องแสดงเอกสารการผ่านการทดสอบจากกรมวิทยาศาสตร์ หรือ สถาบันที่เชื่อถือได้ และนำเอกสารมาแสดงในวันยื่นซอง

๙. ค่าความเข้มการส่องสว่างของโคมสัญญาณไฟจราจรขนาด ๓๐๐ มม จะเป็นไปตามมาตรฐาน ITE โดยผู้เสนอราคาจะต้องแสดงเอกสารการผ่านการทดสอบสถาบันการไฟฟ้าและอิเลคทรอนิคส์ หรือ สถาบันที่เชื่อถือได้ และนำเอกสารมาแสดงในวันยื่นซอง

๑๐. โคมสัญญาณไฟจราจร จะต้องมี Backing Board ทุกชุด เพื่อให้เห็นเด่นชัด

๑๑. Backing Board ทำจากอลูมิเนียม มีความหนาไม่น้อยกว่า ๓ มม. ทาสีดำ และติดสติ๊กเกอร์สะท้อนแสงสีขาวของขอบ Backing Board

๑๒. การติดตั้งโคมสัญญาณไฟจราจร

-แนวตั้ง (Vertical) สีแดง อยู่บนสุด

-แนวนอน (Herizontal) สีแดงอยู่ทางด้านขวา สีเหลืออยู่ตรงกลาง สีเขียวอยู่ทางด้านซ้ายของผู้ขับขี่

๑๓. ความสูงของโคมสัญญาณไฟจราจรที่ติดตั้ง

-ติดตั้งกับแขนหรือคานของเสาสูง ส่วนล่างสุดของ Backing Board จะต้องสูงจากผิวจราจรไม่น้อยกว่า ๕.๕๐ เมตร

-ติดตั้งกับเสาธรรมดา หรือเสาของเสาสูง ส่วนล่างสุดของ Backing Board จะต้องสูงจากพื้นไหล่ทาง หรือ ทางคนเดินอย่างน้อย ๒.๕๐ เมตร

๑๔. จะต้องมีทะเบียนเครื่องหมายการค้า (Trade Mark) ถูกต้องตามกฎหมายโดยผู้เสนอราคาต้องแสดงเอกสารการจดทะเบียนเครื่องหมายการค้า จากกรมทรัพย์สินทางปัญญา และจะต้องแสดงเอกสารในวันยื่นซอง

ข้อกำหนด ของ LED (Light Emitting Diode)

๑. ต้องเป็นหลอด LED ที่ผลิตโดยผู้ผลิตที่ได้รับมาตรฐาน ISO ๙๐๐๑ :๒๐๐๐ โดยผู้เสนอราคาจะต้องแสดงเอกสารประกอบ

๒. เป็นหลอดLED แบบกลมใส ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง ๕ มม. ชนิดความเข้มส่องสว่างสูง (ULTRA BRIGHT) ต้องมีค่าความสว่างไม่น้อยกว่า ๕๐๐๐ mcd

๓. เป็นกลอด LED ที่มีมุมมอง VIEW ANGLE แต่ละสีไม่น้อยกว่า ๓๐ องศา

๔. หลอด LED ที่ให้แสงสีแดง ต้องผลิตจากสาร IS Alln Gap Red

๕. หลอด LED ที่ให้แสงสีเหลือง ต้องผลิตจากสาร IS Alln GaP Amber

๖. หลอด LED ที่ให้แสงสีเขียว ต้องผลิตจากสาร Ingan Bluish Green

๗. อุณหภูมิการทำงาน (Operating Temperature) ของหลอด LED ณ อุณหภูมิ ๒๕ องศา อยู่ระหว่าง – ๔๐ c ถึง + ๗๐ c

๘. ความยาวคลื่นแสงที่อุณหภูมิ ๒๕ องศาเซลเซียส ณ กระแสไฟฟ้าปกติ หลอด LED แต่ละสีต้องอยู่ในช่วงความยาวคลื่นแสง ดังนี้

-หลอด LED สีแดง ที่ ๖๒๕ – ๖๕๐ นาโนเมตร

-หลอด LED สีเหลือง ที่ ๕๘๕ – ๕๙๕ นาโนเมตร

- หลอด LED สีเขียว ที่ ๕๐๐ – ๕๐๙ นาโนเมตร

๙. หลอด LED มีอายุการใช้งานเฉลี่ยไม่น้อยกว่า ๑๐๐,๐๐๐ ชั่วโมง โดยมีหนังสือรับรอง จากบริษัทผู้ผลิตหลอด LED

๑๐. วัสดุที่ห่อหุ้มตัวกำเนิดแสงของหลอด LED จะต้องเป็นวัสดุที่ทำจาก EPOXY โดยผู้เสนอราคาจะต้องแสดงเอกสารผ่านการทดสอบจากกรมวิทยาศาสตร์บริการ หรือสถาบันที่เชื่อถือได้และนำเอกสารมาแสดงในวันยื่นซอง

<u>คุณลักษณะเฉพาะ ติดตั้งไฟกระพริบเตือนพลังงานแสงอาทิตย์ แยกคึกคัก</u>

<u>รายละเอียดและคุณลักษณะเฉพาะของไฟกระพริบ</u>

<u>คุณลักษณะทั่วไป</u>

๑. ใช้เตือนบริเวณทางแยกหรือจุดเสี่ยงกับอุบัติเหตุ

๒. ใช้หลอด LED ชนิดกลม

๓. ใช้พลังงานแสงอาทิตย์

๔. ใช้แบตเตอรี่ชนิดแห้งในการเก็บพลังงาน

๕. สามารถกระพริบได้ตลอดเวลา ๒๔ ชั่วโมง

๖. ทางเอกใช้ไฟกระพริบเหลือง ทางโทใช้ไฟกระพริบแดง

<u>คุณลักษณะทางเทคนิค</u>

๑. <u>โคมสัญญาณไฟกระพริบเตือนพลังงานแสงอาทิตย์ มีคุณสมบัติเทียบเท่าดังนี้</u>

๑.๑ มีจำนวนหลอดไม่น้อยกว่า ๑๘๐ หลอด/โคม และมีความเข้มส่องสว่าง (Luminous Intersity) โดยรวมไม่ต่ำกว่า ๗๔๐,๐๐๐ mcd

๑.๒ เมื่อมีหลอด LED หลอดใดหลอดหนึ่งดับ หลอดอื่นๆ ต้องสามารถทำงานได้ตามปกติ

๑.๓ การกระพริบของหลอด LED ต้องเป็นจังหวะเดียวกันทุกหลอด และมีอัตรากระพริบได้ ๕๐ ครั้ง/นาที(+/– ไม่เกิน ๑๐%)

๑.๔ เลนส์ (Lens) จะต้องโปร่งใส ผลิตจากสารโพลีคาร์บอเนต(Polycarbonate) หรืออะคีลิค (Acrylic) ทนทานไม่แตกหักง่าย

๑.๕ โคมสัญญาณไฟและกระบังแสงสะท้อน จะต้องเป็นสีดำผลิตจากสารโพลีคาร์บอเนต

๑.๖ ดวงโคมสัญญาณไฟกระพริบพลังงานแสงอาทิตย์จะต้องผ่านการรับรอง ตามมาตรฐาน IEC ไม่น้อยกว่าระดับ IP ๕๕

๑.๗ ดวงโคมสัญญาณไฟกระพริบพลังงานแสงอาทิตย์ ต้องเป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้รับการรับรองการจดทะเบียนเครื่องหมายการค้าจากกรมทรัพย์สินทางปัญญา

๒. <u>หลอด LED (Light Emitting Diode) มีคุณสมบัติเทียบเท่าดังนี้</u>

๒.๑ หลอด LED ต้องเป็นชนิดความเข้มส่องสว่างสูง (Ultra Bright) ต้องมีค่าความ สว่างไม่น้อยกว่า ๕,๐๐๐ mcd มีความยาวคลื่นไม่น้อยกว่า ๔๙๕–๖๓๕ nm มีมุมมองไม่น้อยกว่า ๓๐ องศาออกแบบสำหรับงานไฟจราจรโดยเฉพาะ

๒.๒ เป็นหลอดชนิดกลม ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางไม่น้อยกว่า ๕ มม.

๒.๓ หลอด LED ต้องเปล่งแสงสีตามต้องการโดยตรง เมื่อกระพริบไฟสีแดงต้องเป็นหลอด LED สีแดง และเมื่อกระพริบสีเหลือง ต้องเป็นหลอด LED สีเหลือง

๒.๔ หลอด LED ที่ใช้ต้องเป็นชนิด AlIn Gap (Aluminium Indium Gallium Phosphide) มีอุณหภูมิการทำงานของหลอด LED ต้องอยู่ระหว่าง -๔๐ถึง+๘๐ องศาเซลเซียส

๒.๕ วัสดุที่ห้อหุ้มตัวกำเนิดของหลอด LED ต้องเป็นวัสดุที่ทำจาก Optical Grade Epoxy หรือ Epoxy Rasin ชนิดใส (Water Clear)

๒.๖ อายุใช้งานของหลอด LED ต้องไม่น้อยกว่า ๑๐๐,๐๐๐ ชั่วโมง

๒.๗ บริษัทผู้ผลิตหลอด LED ต้องผ่านการรับรองการจัดการคุณภาพ ตามมาตรฐาน ISO ๙๐๐๑:๒๐๐๐

๓. <u>แบตเตอรี่เก็บพลังงาน (Battery) มีคุณสมบัติเทียบเท่าดังนี้</u>

๓.๑ แบตเตอรี่เป็นแบบแห้ง (Sealed LeadCalcium Battery) ขนาด ๑๒ V๑๒Ah

๓.๒ แบตเตอรี่ต้องผ่านการรับรองตามมาตรฐาน มอก. ๗๑๘-๒๕๓๐ หรือเทียบเท่า

๔. <u>แผงพลังงานแสงอาทิตย์ (Solar Cell) มีคุณสมบัติเทียบเท่าดังนี้</u>

๔.๑ แผงพลังงานแสงอาทิตย์แบบ Poly Crystalline Module ขนาด ๑๐ W

๔.๒ แผงพลังงานแสงอาทิตย์ ต้องผ่านการรับรองตามมาตรฐาน CE หรือเทียบเท่า

๕. <u>ป้ายเตือน มีคุณสมบัติเทียบเท่าดังนี้</u>

๕.๑ ป้ายเตือนทางแยก ต้องทำจากอลูมิเนียม มีขนาด ๐.๖๐x๐.๖๐ m ต้องได้มาตรฐานกรมทางหลวง

๕.๒ ป้ายเตือนหยุด ต้องทำจากอลูมิเนียม มีขนาด ๐.๖๐x๑.๒๐ m ต้องได้มาตรฐานกรมทางหลวง

<u>หมายเหตุ</u>

๑. ผู้เสนอราคาต้องส่งตัวอย่าง ๑ ชุด พร้อมทำการทดสอบให้แก่คณะกรรมการพิจารณาในวันเสนอราคา

๒. ผู้เสนอราคาต้องจัดส่งเอกสารเพิ่มเติมให้แก่คณะกรรมการพิจารณาในวันเสนอราคา ดังนี้

๒.๑ ผู้เสนอราคาต้องแสดงเอกสารแต่งตั้งเป็นตัวแทนจำหน่ายจากบริษัทผู้ผลิต /ผู้นำเข้า หรือ บริษัทสาขาตัวแทนในประเทศไทยของหลอด LED แบตเตอรี่ แผงพลังงานแสงอาทิตย์ (Solar Cell)

๒.๒ หนังสือรับรองก ารจดทะเบียนผลิตภัณฑ์ เครื่องหมายการค้าจากกรมทรัพย์สินทางปัญญา สำหรับสินค้า สัญญาณไฟจราจร

๒.๓ เอกสารผ่านการทดสอบ จากสถาบันการทดสอบในประเทศหรือต่างประเทศที่เชื่อถือได้ ของหลอด LED เลนส์ โคมสัญญาณไฟและกระบังสะท้อนแสง

๓. การส่งมอบงานจ้าง แบ่งงวดงานเป็น ๑ งวด ระยะเวลาการก่อสร้าง ๑๒๐ วัน