

ขอบเขตงาน TOR (Terms of Reference) และเอกสารประกวดราคา
งานปรับปรุงถนนลาดยางแอสฟัลท์ (Asphalt) ศูนย์การศึกษาจังหวัดสมุทรสงคราม

๑. ความเป็นมา

ด้วยทางมหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา มีความประสงค์จะประกวดราคาจ้างปรับปรุงถนนลาดยางแอสฟัลท์ (Asphalt) ศูนย์การศึกษาจังหวัดสมุทรสงคราม พร้อมเลนจักรยานและไฟส่องสว่างพลังงานแสงอาทิตย์ เพื่อรองรับการสัญจรภายในมหาวิทยาลัย เนื่องด้วยถนนเดิมเป็นถนนที่ยังไม่มีการลาดยางและมีความลำบากในการสัญจรตลอดจนอนาคตทางมหาวิทยาลัยจะมีสิ่งปลูกสร้างเพื่อประกอบการเรียนการสอน ถนนเส้นดังกล่าวจะเป็นถนนหลักสำหรับเข้ามาเพื่อไปยังอาคารประกอบการเรียนการสอน ดังนั้นทางมหาวิทยาลัยจึงมีความจำเป็นที่จะสร้างทางสัญจรทางจักรยานรถจักรยานยนต์ และรถยนต์ ตลอดจนทางเดินโดยรอบมหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา ศูนย์การศึกษาจังหวัดสมุทรสงคราม เพื่อเป็นเส้นทางสัญจรในการเข้ามาใช้บริการภายในมหาวิทยาลัย และเป็นเส้นทางเดินศึกษาธรรมชาติ ภายในพื้นที่มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา ศูนย์การศึกษาจังหวัดสมุทรสงคราม และเพื่อเป็นเส้นทางในการเชื่อมต่อในการเข้าอาคารเรียนและศูนย์การออกกำลังกายสำหรับบุคลากรภายในมหาวิทยาลัยและภายนอกมหาวิทยาลัย ดังนั้นเพื่อให้เกิดความสะดวกในการเข้ามาใช้พื้นที่ของมหาวิทยาลัย จึงจำเป็นต้องการจ้างปรับปรุงถนนลาดยางแอสฟัลท์ (Asphalt) ศูนย์การศึกษาจังหวัดสมุทรสงคราม พร้อมเลนจักรยานและไฟส่องสว่างพลังงานแสงอาทิตย์ เพื่ออำนวยความสะดวกให้แก่บุคลากรต่างๆที่เข้ามาใช้บริการ จึงเห็นควรปรับปรุงถนนลาดยางแอสฟัลท์ (Asphalt) ศูนย์การศึกษาจังหวัดสมุทรสงคราม พร้อมเลนจักรยานและไฟส่องสว่างพลังงานแสงอาทิตย์ภายในมหาวิทยาลัยดังกล่าว เพื่อใช้ในกิจการของทางมหาวิทยาลัยต่อไป

๒. วัตถุประสงค์

- ๒.๑ เพื่อพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานและอำนวยความสะดวกของพื้นที่มหาวิทยาลัย
- ๒.๒ เพื่อเป็นเส้นทางสัญจรหลักในการดำเนินกิจกรรมของบุคลากรภายในมหาวิทยาลัย
- ๒.๓ เพื่อรองรับการเข้ามาท่องเที่ยวเชิงธรรมชาติของประชาชนในอนาคต
- ๒.๔ เพื่ออำนวยความสะดวกในการสัญจรภายในมหาวิทยาลัย

๓. คุณสมบัติของผู้เสนอราคา

๓.๑ ผู้ประสงค์จะเสนอราคาต้องเป็นนิติบุคคลผู้มีอาชีพรับจ้างงานประเภทเดียวกันกับงานที่ประกวดราคาด้วยวิธีการทางอิเล็กทรอนิกส์ในครั้งนี้

๓.๒ ผู้ประสงค์จะเสนอราคาต้องไม่เป็นผู้ที่ถูกระงับชื่อไว้ในบัญชีรายชื่อผู้ทำงานของทางราชการและได้แจ้งเวียนชื่อแล้ว หรือไม่เป็นผู้ที่ได้รับผลของการสั่งให้นิติบุคคลหรือบุคคลอื่น ๆ เป็นผู้ทำงานตามระเบียบของทางราชการ

อททณ ฐกธิธ

๓.๓ ผู้ประสงค์จะเสนอราคาต้องไม่เป็นผู้ได้รับเอกสิทธิ์หรือความคุ้มกัน ซึ่งอาจปฏิเสธไม่ยอมขึ้นศาลไทยเว้นแต่รัฐบาลของผู้ประสงค์จะเสนอราคาได้มีคำสั่งให้สละสิทธิ์และความคุ้มกันเช่นนั้น

๓.๔ ผู้ประสงค์จะเสนอราคาต้องไม่เป็นผู้มีผลประโยชน์ร่วมกันกับผู้ประสงค์จะเสนอราคารายอื่น และต้องไม่เป็นผู้มีผลประโยชน์ร่วมกันระหว่างผู้ประสงค์จะเสนอราคากับผู้ให้บริการตลาดกลางอิเล็กทรอนิกส์ ณ วันประกาศประกวดราคาด้วยวิธีการทางอิเล็กทรอนิกส์ หรือไม่เป็นผู้กระทำการอันเป็นการขัดขวางการแข่งขันราคาอย่างเป็นธรรมในการประกวด ราคาด้วยวิธีการทางอิเล็กทรอนิกส์ในครั้งนี้

๓.๕ ผู้ประสงค์จะเสนอราคาต้องมีหนังสือรับรองผลงานหรือคู่มือบัญชีสัญญาที่ดำเนินงานแล้วเสร็จสมบูรณ์ในงานประเภทเกี่ยวข้องกับการจัดซื้อจัดจ้างในครั้งนี้ และเป็นผลงานในสัญญาเดียวกันที่มีอายุไม่เกิน ๕ ปี นับตั้งแต่วันที่งานนั้นแล้วเสร็จจนถึงวันยื่นซองประกวดราคาด้วยวิธีการทางอิเล็กทรอนิกส์โดยมีวงเงินไม่น้อยกว่า ๓,๐๐๐,๐๐๐- บาท (-สามล้านบาทถ้วน-) เป็นผลงานที่ดีเป็นที่ยอมรับในมาตรฐานทั่วไป และปฏิบัติตามเงื่อนไขแห่งสัญญานั้นทุกประการ โดยแนบเป็นเอกสารคู่มือบัญชีสัญญา หรือหนังสือรับรองผลงานหรือเป็นใบตรวจรับพัสดุมาแสดง อย่างน้อย ๑ คู่มือบัญชีสัญญา และเป็นผลงานที่เป็นคู่สัญญาโดยตรงกับส่วนราชการหน่วยงานตามกฎหมายว่าด้วยระเบียบบริหารราชการส่วนท้องถิ่น หน่วยงานอื่นซึ่งมีกฎหมายบัญญัติให้มีฐานะเป็นราชการบริหารส่วนท้องถิ่น รัฐวิสาหกิจ หรือหน่วยงานเอกชนที่มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา เชื่อถือได้

๔. แบบรูปรายการ หรือคุณลักษณะเฉพาะ (ระบุส่วนที่เป็นสาระสำคัญ)

๔.๑ สถานที่ก่อสร้าง

งานปรับปรุงถนนลาดยางแอสฟัลท์ (Asphalt) ศูนย์การศึกษาจังหวัดสมุทรสงคราม และเป็นเส้นทางสัญจรสำหรับนิสิตนักศึกษาพร้อมทั้งบุคลากรภายในมหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา ศูนย์การศึกษาจังหวัดสมุทรสงคราม

๔.๒ สภาพพื้นที่บริเวณก่อสร้างงานปรับปรุงถนนลาดยางแอสฟัลท์(Asphalt)ศูนย์การศึกษาจังหวัดสมุทรสงคราม

สภาพดินเป็นดินร่วนผสมน้ำที่มีสภาพเหลว มีน้ำขัง พื้นผิวขรุขระตลอดแนว ตามแนวถนนโดยรอบเป็นดินเหลวพร้อมทั้งคันกันดินต้องปรับแต่งเพื่อเป็นแหล่งสัญจรทางรถจักรยาน ทางรถจักรยานยนต์และรถยนต์พร้อมทั้งเป็นทางศึกษาทางธรรมชาติภายในอนาคตและเข้ามาดำเนินกิจกรรมเพื่อประกอบการเรียนการสอนของนักศึกษา

๔.๓ รายการสำคัญที่ผู้รับจ้างต้องจัดทำ

ให้ผู้รับจ้างทำการงานปรับปรุงถนนลาดยางแอสฟัลท์ (Asphalt) ศูนย์การศึกษาจังหวัดสมุทรสงครามเพื่อเป็นเส้นทางสัญจรสำหรับทางรถจักรยาน จักรยานยนต์และรถยนต์ พร้อมทั้งเป็นเส้นทางเดินศึกษาธรรมชาติภายในมหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา ศูนย์การศึกษาจังหวัดสมุทรสงคราม ให้ได้ขนาดรูปร่างและระดับตามรูปแบบรายการที่กำหนดโดยประกอบด้วยงาน ดังต่อไปนี้

  อรรถณ ฤทธิวิ

๔.๔ ลักษณะทั่วไปของงานถนนลาดยาง

๔.๔.๑ ทำการลาดยางทางสำหรับรถยนต์ รถจักรยานยนต์ สำหรับรถจักรยาน พร้อมติดตั้งเสาไฟฟ้าส่องสว่างโซล่าเซลล์พลังงานแสงอาทิตย์ และป้ายเตือนต่างๆตามรูปแบบรายการที่กำหนด

๔.๕ งานปรับปรุงถนนลาดยางแอสฟัลท์ (Asphalt) ศูนย์การศึกษาจังหวัดสมุทรสงคราม

๔.๕.๑ งานเส้นทางถนนลาดยาง ผิวทางกว้าง ๘.๐๐ ม. รวมทางจักรยานถนนเส้นหลัก ความยาวรวม ๑,๓๔๐ ม. ถนนเส้นหลัก และถนนซอยย่อยกว้าง ๓ ม. รายละเอียดตามรูปแบบรายการที่กำหนด

๔.๖ ในกรณีที่ผู้ว่าจ้างทำการใดๆ ให้เกิดการเสียหายต่อถนน, อาคารและสิ่งปลูกสร้างอื่นๆ ผู้รับจ้างจะต้องรับผิดชอบหรือดำเนินการซ่อมแซมให้มีสภาพดั้งเดิม จนเป็นที่เรียบร้อยโดยให้คณะกรรมการตรวจการจ้างเป็นผู้พิจารณาตรวจสอบ

๔.๗ ในกรณีที่มิวัชพืชและสิ่งไม่พึงประสงค์จากการก่อสร้าง ให้ผู้รับจ้างดำเนินการขนย้ายออกจากบริเวณ หรือทำลายตามที่คณะกรรมการตรวจการจ้างเป็นผู้กำหนดให้

๔.๘ ในการติดตั้งแผ่นป้ายแสดงรายละเอียดงานก่อสร้างชั่วคราว ผู้รับจ้างจะต้องจัดทำแผ่นป้ายแสดงรายละเอียดเกี่ยวกับงานก่อสร้าง ติดตั้ง ณ บริเวณสถานที่ก่อสร้างตามตำแหน่งที่คณะกรรมการตรวจการจ้างกำหนด โดยมีรายละเอียดในประกาศตามแบบแห่งป้ายแสดงรายละเอียดเกี่ยวกับงานก่อสร้างของทางมหาวิทยาลัย

๕. การดำเนินงาน

๕.๑ ภายใน ๗ วัน นับถัดจากวันที่ลงนามในสัญญา ผู้รับจ้างต้องเสนอแผนงาน แผนปฏิบัติงาน แผนการใช้เครื่องจักร - เครื่องมือ พร้อมทั้งแนบหนังสือรับรองของวิศวกรผู้ประกอบวิชาชีพวิศวกรรมควบคุม ซึ่งต้องรับรองสำเนาถูกต้องด้วย โดยแสดงถึงขั้นตอนของการทำงานและกำหนดเวลาที่ต้องใช้ในการทำงานหลักต่าง ๆ ให้แล้วเสร็จ พร้อมทั้งรายชื่อนายช่างหรือวิศวกรผู้ควบคุมงาน แล้วแต่กรณี ให้คณะกรรมการตรวจการจ้างของผู้ว่าจ้างเห็นชอบก่อนดำเนินการคณะกรรมการตรวจการจ้างจะดำเนินการติดตามเร่งรัดงาน ให้เป็นไปตามแผนปฏิบัติงานที่ได้กำหนดไว้ ทั้งนี้เพื่อให้การก่อสร้าง เป็นไปด้วยความเรียบร้อยและแล้วเสร็จภายในกำหนดระยะเวลาที่ระบุในสัญญา

๕.๒ ผู้รับจ้างจะต้องตรวจสอบแบบและรายการรายละเอียดโดยถี่ถ้วน หากปรากฏว่าแบบและรายละเอียดดังกล่าวมีการขัดแย้ง คลาดเคลื่อนหรือผิดพลาด ผู้รับจ้างต้องรายงานให้คณะกรรมการตรวจการจ้างทราบทันที และคณะกรรมการตรวจการจ้างหรือผู้ว่าจ้างจะเป็นผู้พิจารณาและวินิจฉัย คำวินิจฉัยของคณะกรรมการตรวจการจ้างหรือผู้ว่าจ้างนั้น ผู้รับจ้างต้องปฏิบัติตามโดยเคร่งครัดและถือเป็นอันยุติ

๕.๓ การควบคุมงานเพื่อการก่อสร้างตามสัญญานี้ ผู้ควบคุมงานของผู้รับจ้าง ต้องอยู่ประจำ ณ ที่ทำการก่อสร้างเพื่อควบคุมงานตามสัญญา ถ้าผู้ควบคุมงานมีเหตุจำเป็นไม่สามารถอยู่ควบคุมงานได้ ผู้รับจ้างจะต้องแต่งตั้งผู้ควบคุมงานแทนเป็นลายลักษณ์อักษร ผู้ปฏิบัติงานแทนต้องมีคุณสมบัติไม่ต่ำกว่าคุณสมบัติของผู้ควบคุมตามสัญญานี้ ถ้าผู้ควบคุมงานหรือผู้ปฏิบัติงานแทนไม่อยู่ควบคุมงาน โดยมีเหตุผลอันควรผู้ว่าจ้างหรือ

อรุณ ฤทธิชัย

คณะกรรมการตรวจการจ้างมีสิทธิสั่งหยุดงานทั้งหมดหรือบางส่วนได้ทันที ผู้รับจ้างต้องรับผิดชอบต่อความเสียหายใด ๆ อันเนื่องจากการนี้ทั้งสิ้น

๖. การส่งรายงาน

ผู้รับจ้างต้องส่งรายงานแสดงความก้าวหน้าของงาน ให้คณะกรรมการตรวจการจ้างทราบตามแบบฟอร์มที่ผู้ว่าจ้างหรือผู้ควบคุมงานหรือกรรมการตรวจการจ้างหรือทางผู้รับจ้างจะเป็นผู้กำหนดให้ตามมติของกรรมการเห็นชอบ หากปรากฏว่าการทำงานล่าช้ากว่าแผนงานที่เสนอไว้ ผู้รับจ้างต้องชี้แจงถึงสาเหตุที่ล่าช้าทั้งต้องพิจารณาเปลี่ยนแปลงแผนเร่งรัดการทำงานให้แล้วเสร็จตามแผนที่กำหนดไว้เดิม

๗. การส่งมอบงาน

ผู้รับจ้างประสงค์ที่จะส่งมอบงานช่วงหนึ่งช่วงใด ผู้รับจ้างต้องจัดทำใบส่งมอบงานที่แล้วเสร็จพร้อมทั้งแสดงรายละเอียดปริมาณงาน และราคาที่จะส่งมอบตามแบบฟอร์มที่ผู้ว่าจ้างจะเป็นผู้กำหนดหรือทางผู้รับจ้างนำเสนอต่อคณะกรรมการตรวจการจ้างของผู้ว่าจ้าง เพื่อให้คณะกรรมการตรวจการจ้างตรวจสอบ

๘. การตรวจรับงาน

๘.๑ การตรวจรับงานเพื่อการจ่ายเงิน

ภายหลังที่ได้รับใบส่งมอบงานจากผู้รับจ้างแล้ว คณะกรรมการตรวจการจ้างจะตรวจสอบใบส่งมอบงานกับงานในถนน ถ้าปรากฏว่างานที่ส่งมอบนั้น เสร็จเรียบร้อยถูกต้องตามรายละเอียด แบบและมีปริมาณงานตามที่กำหนดในใบส่งมอบแล้ว คณะกรรมการตรวจการจ้างจะทำการตรวจรับงานนับจากวันที่คณะกรรมการตรวจการจ้างได้รับใบส่งมอบงานจากผู้รับจ้าง

การตรวจรับงานเช่นนี้มิได้ทำให้ผู้รับจ้างหมดความรับผิดชอบใน ความชำรุดเสียหายของสิ่งก่อสร้างที่ผู้รับจ้างได้ดำเนินการก่อสร้างมาแล้ว การส่งมอบงานที่จะถือว่าแล้วเสร็จถูกต้องครบถ้วนตามสัญญาที่ต่อเมื่อ ผู้ว่าจ้างได้รับมอบงานจนครบถ้วนถูกต้องทุกรายการจากผู้รับจ้าง และสามารถใช้งานได้สมตามเจตนารมณ์ของผู้ว่าจ้างทุกประการแล้ว

๘.๒ การตรวจรับงานตามสัญญา

เมื่อผู้ว่าจ้างได้จัดทำงานทั้งหมดครบถ้วนตามสัญญา และจัดส่ง ใบส่งมอบงานดังกล่าวให้แก่คณะกรรมการตรวจการจ้างเพื่อการตรวจรับ ผู้ว่าจ้างหรือคณะกรรมการตรวจการจ้างจะตรวจสอบงานในสนาม ถ้าปรากฏว่างานที่ส่งมอบนั้นเสร็จเรียบร้อยครบถ้วนถูกต้องตามรายการรายละเอียดและแบบที่กำหนดในสัญญาและสามารถใช้งานได้ตามเจตนารมณ์ของผู้ว่าจ้างทุกประการแล้ว ผู้ว่าจ้างหรือคณะกรรมการตรวจการจ้างจะทำการตรวจรับงานให้ นับจากวันที่ได้รับใบส่งมอบงานจากผู้รับจ้างและให้ถือว่าวันที่ใบส่งมอบงานดังกล่าวเป็นวันส่งมอบงาน

แต่ถ้างานที่ส่งมอบนั้นมิได้เป็นไปตามที่กล่าวในวรรคแรก คณะกรรมการตรวจการจ้างมีสิทธิไม่ตรวจรับงาน และสั่งการให้ผู้รับจ้างทำการซ่อมแซมแก้ไขเพิ่มเติมตามที่กล่าวมาข้างต้น ให้ถือว่ายังไม่มี การส่งมอบงานหลังจากที่ได้รับการซ่อมแซมแก้ไขเพิ่มเติมเป็นที่เรียบร้อยแล้ว ผู้รับจ้างต้องแจ้งให้คณะกรรมการตรวจการจ้างทราบ เพื่อให้คณะกรรมการตรวจการจ้างออกไปตรวจสอบใหม่ ถ้าผลการตรวจสอบปรากฏว่าผู้

อทกรณ วุทธิไชย

รับจ้างได้ทำการซ่อมแซมแก้ไขเพิ่มเติมให้ถูกต้องครบถ้วนตามแบบและรายละเอียดแล้ว คณะกรรมการตรวจการจ้างจะทำการตรวจรับงานให้ในเวลาประมาณ ๓ วัน นับจากวันที่คณะกรรมการตรวจการจ้าง ได้รับแจ้งจากผู้รับจ้างและให้ถือว่าวันที่รับดังกล่าวเป็นวันส่งมอบงาน.

๘.๓ รายการของงานที่จะทำการตรวจรับ

งานปรับปรุงถนนลาดยางแอสฟัลท์ (Asphalt) ศูนย์การศึกษาจังหวัดสมุทรสงครามและเส้นทางสัญจรทางรถจักรยาน จักรยานยนต์และรถยนต์เส้นทางพร้อมทั้งเป็นเส้นทางเดินศึกษาธรรมชาติภายในมหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา ศูนย์การศึกษาจังหวัดสมุทรสงคราม จะทำการตรวจรับงานเป็นหน่วยตามที่ระบุไว้ในใบแจ้งปริมาณงานและราคา และทำการตรวจรับงานตามผลงานที่ทำได้จริงตามลักษณะงานที่กำหนดไว้ในข้อ ๗ อันคำนวณตามวิธีการของผู้ว่าจ้าง

๙. กำหนดระยะเวลาส่งมอบงาน

งานปรับปรุงถนนลาดยางแอสฟัลท์ (Asphalt) ศูนย์การศึกษาจังหวัดสมุทรสงคราม ผู้รับจ้างต้องจัดทำใ้เรียบร้อยถูกต้องตามสัญญา และส่งมอบงานให้แก่ผู้ว่าจ้าง ได้ภายใน ๑๘๐ วัน นับถัดจากวันที่ ผู้รับจ้างได้รับหนังสือให้เริ่มทำงานเป็นต้นไป

๑๐. การจ่ายเงิน

เมื่อมีการส่งมอบงานและตรวจรับงานในครั้งใด ผู้ว่าจ้างจะจ่ายค่าจ้างโดยแบ่งเป็น...๔...งวด ดังนี้

งวดงานที่ ๑ เป็นจำนวนเงิน ๒๐ % ของราคาที่จะประกวดราคาได้ เมื่อผู้รับจ้างได้ดำเนินการ

- งานขุดดินปรับพื้นที่แล้วเสร็จทั้งหมด
- งานวางแนวทำระดับแล้วเสร็จทั้งหมด
- งานขุดดินและปรับพื้นที่บดอัดดินเดิมแล้วเสร็จทั้งหมด
- งานป้ายโครงการชั่วคราวแล้วเสร็จทั้งหมด

แล้วเสร็จภายในระยะเวลา ๔๕ วัน นับจากวันลงนามในสัญญา

งวดงานที่ ๒ เป็นจำนวนเงิน ๒๐ % ของราคาที่จะประกวดราคาได้ เมื่อผู้รับจ้างได้ดำเนินการ

- งานหินคลุกบดอัดแน่นตามแบบมาตรฐานกำหนดแล้วเสร็จไม่น้อยกว่าร้อยละ ๗๐
- งานหินคลุกไหล่ทางแล้วไม่น้อยกว่าร้อยละ ๗๐
- งานบดอัดแล้วเสร็จไม่น้อยกว่าร้อยละ ๗๐

แล้วเสร็จภายในระยะเวลา ๔๕ วัน

อรพรรณ วุทธิโชค

งวดงานที่ ๓ เป็นจำนวนเงิน ๒๐ % ของราคาที่ประกวดราคาได้ เมื่อผู้รับจ้าง
ได้ดำเนินการ

- งานหินคลุกบดอัดแน่นตามแบบมาตรฐานกำหนดแล้วเสร็จทั้งหมด
- งานหินคลุกไหล่ทางแล้วเสร็จทั้งหมด
- งานทดสอบบดอัดแล้วเสร็จทั้งหมด
- งาน Asphalt ตามแบบมาตรฐานกำหนดแล้วเสร็จทั้งหมดไม่น้อยกว่าร้อยละ ๖๐
แล้วเสร็จภายในระยะเวลา ๔๕ วัน

งวดงานที่ ๔ เป็นจำนวนเงิน ๔๐ % ของราคาที่ประกวดราคาได้ เมื่อผู้รับจ้าง
ได้ดำเนินการ

- งานผิวทางและไหล่ทาง Asphalt ตามแบบมาตรฐานกำหนดแล้วเสร็จ
ทั้งหมด
- งานไพรท์โค้ต แล้วเสร็จทั้งหมด
- งานตีเส้นจราจรสะท้อนแสงแล้วเสร็จทั้งหมด
- งานติดตั้งแผงกันชนและป้ายบริเวณทางโค้งแล้วเสร็จทั้งหมด
- งานสัญลักษณ์ทางจักรยานพร้อมลูกศรบอกทิศทางที่พื้นทางแล้วเสร็จทั้งหมด
- งานสีผิวพื้นทางจักรยาน Thermoplastic แล้วเสร็จทั้งหมด
- งานย้ายเสาไฟพร้อมอุปกรณ์แล้วเสร็จทั้งหมด
- งานเสาไฟส่องสว่าง (โซล่าเซลล์) อุปกรณ์ครบชุด สูง ๖ เมตรแล้วเสร็จทั้งหมด
- งานตู้ควบคุมระบบไฟฟ้าชนิดกันน้ำพร้อมแบตเตอรี่
- งานติดตั้งลูกแก้วติดถนนสะท้อนแสง ๓๖๐ องศาแล้วเสร็จทั้งหมด
- งานติดตั้งกล้องวงจรปิด CCTV แล้วเสร็จทั้งหมด
- งานอื่นๆทั้งหมดแล้วเสร็จทั้งหมดตามสัญญาจ้าง
แล้วเสร็จภายในระยะเวลา ๔๕ วัน

รวมระยะเวลาแล้วเสร็จทั้งสิ้น ๑๘๐ วัน

๑๑. **หลักเกณฑ์การจัดหาช่างฝีมือและวิศวกร**

การควบคุมงานเพื่อการก่อสร้างตามสัญญานี้ ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาช่างฝีมือและวิศวกรตาม
เกณฑ์ต่อไปนี้ผู้เสนอราคาต้องมีความพร้อมทางด้านบุคลากรโดยมีบุคลากรที่สามารถปฏิบัติงานประจำ
ณ สถานที่ก่อสร้างโครงการนี้ โดยจำนวนและคุณสมบัติไม่น้อยกว่าดังนี้

- วิศวกรไฟฟ้าอย่างน้อยระดับภาคีพร้อมใบประกอบวิชาชีพ อย่างน้อย ๑ คน
- วิศวกรโยธาอย่างน้อยระดับภาคีพร้อมใบประกอบวิชาชีพ อย่างน้อย ๑ คน

อรพรรณ วุทธิวิธ

- เจ้าหน้าที่ความปลอดภัยอย่างน้อย ระดับหัวหน้างาน อย่างน้อย ๑ คน

โดยแสดงหลักฐานประกอบการพิจารณาในวันยื่นซองเอกสารประกวดราคา ดังนี้

๑. หนังสือรับรองมีข้อความแสดงความยินยอมพร้อมลงลายมือชื่อของบุคลากรทุกระดับรับผิดชอบ และควบคุมโครงการก่อสร้างนี้ อย่างต่อเนื่องจนแล้วเสร็จ
๒. สำเนาใบอนุญาตเป็นผู้ประกอบวิชาชีพ วิศวกรรมควบคุม/สถาปนิกควบคุม โดยสำเนาใบอนุญาตประกอบวิชาชีพต้องไม่หมดอายุ

๑๒. ระยะส่งมอบงาน ๑๘๐ วัน

๑๓. วงเงินในการจัดหา ๑๕,๐๐๐,๐๐๐ บาท (สิบห้าล้านบาทถ้วน)

(ลงชื่อ) 

() ประธาน

(ลงชื่อ) 

() กรรมการ

(ลงชื่อ) อรรถณ ฤทธิไชย

(แดงอรรถณ ฤทธิไชย) กรรมการ



อรรถณ ฤทธิไชย

รายการประกอบแบบ

๑. ผู้ประสงค์จะเสนอราคาจะต้องจัดเตรียมเอกสารหลักฐานแนบมา พร้อมการเสนอราคาให้แก่ มหาวิทยาลัยฯ พิจารณา มีดังต่อไปนี้

๑.๑ ผู้เสนอราคาจะต้องส่งแคตตาล็อกและหรือรูปแบบรายการคุณลักษณะเฉพาะของอุปกรณ์ให้แนบ ต้นฉบับหรือฉบับจริงหรือสำเนารูปถ่ายที่รับรองสำเนาถูกต้อง โดยผู้มีอำนาจทำนิติกรรมแทนนิติบุคคลและ ต้องจัดเตรียมทำเอกสารตารางเปรียบเทียบทางด้านเทคนิคเกี่ยวกับข้อกำหนด และรายละเอียดของ อุปกรณ์ที่นำเสนอกับข้อกำหนดและรายละเอียดของมหาวิทยาลัยกำหนด เป็นรายข้อทุกข้อ (Statement of Compliance) โดยใช้ตัวอย่างแบบฟอร์มการเปรียบเทียบตารางที่ ๑ ในการเปรียบเทียบรายการ ดังต่อไปนี้

๑.๒ ผู้เสนอราคาจะต้องระบุให้ชัดเจน สามารถตรวจสอบได้ง่ายไว้ในเอกสารเปรียบเทียบด้วยว่า สิ่งที่ต้องการอ้างอิงถึงนั้นอยู่ในส่วนใดตำแหน่งใดของเอกสารอื่นๆ ที่จัดทำเสนอมา สำหรับเอกสารที่อ้างอิงถึง ให้หมายเหตุหรือขีดเส้นใต้หรือระบายสีพร้อมเขียนหัวข้อกำกับ ไว้เพื่อให้สามารถตรวจสอบกับเอกสาร เปรียบเทียบได้ง่ายและตรงกันด้วย หากผู้เสนอราคาไม่ดำเนินการตามข้อนี้คณะกรรมการการประกวด ราคาขอสงวนสิทธิ์ในการไม่รับพิจารณาข้อเสนอของผู้ประสงค์เสนอราคา

ตารางที่ ๑ ข้อเปรียบเทียบทางด้านเทคนิค

อ้างอิงข้อ	คุณลักษณะ/ ข้อกำหนด	คุณลักษณะ/ ข้อกำหนด อุปกรณ์ ที่นำเสนอ	การเปรียบเทียบ	ราคารวม เป็นเงินทั้งสิ้น
ระบุหัวข้อ ให้ตรงกับ หัวข้อที่ระบุ รายละเอียด คุณลักษณะ	รายละเอียด คุณลักษณะ ของครุภัณฑ์ และข้อกำหนด	รายละเอียดคุณ ลักษณะเฉพาะของ อุปกรณ์ที่นำเสนอที่ ผู้ประกวดราคา เสนอ	ตรงตาม ข้อกำหนด/ดีกว่า หรือต่ำกว่า คุณลักษณะ/ ข้อกำหนด	ระบุ เอกสารอ้างอิง และหมายเลข หน้าของ เอกสารอ้างอิง

คุณลักษณะโดยทั่วไป

1. คุณสมบัติชุดไฟถนนโซลาร์เซลล์พลังงานแสงอาทิตย์

๑.รายละเอียดและคุณสมบัติชุดไฟถนนโซลาร์เซลล์พลังงานแสงอาทิตย์ขนาด ๓๐ วัตต์ สำหรับเสา
สูง ๖ เมตร

๑) โคมไฟถนน LED ขนาด ๓๐ วัตต์ มีรายละเอียดดังนี้

อรภกรณ วุทธิโช

- ๑.๑) โคมไฟถนน LED ที่เสนอ สามารถใช้กับแรงดันไฟฟ้ากระแสตรง DC ได้
- ๑.๒) โคมไฟถนน LED ที่เสนอ มีขนาดกำลังไฟรวมอยู่ในช่วง ๓๐ วัตต์ โดยมีความคลาดเคลื่อนได้ไม่เกิน $\pm 10\%$
- ๑.๓) โคมไฟถนน LED ที่เสนอ มีค่าฟลักซ์การส่องสว่าง (Luminous Flux) ไม่น้อยกว่า ๕,๑๐๐ ลูเมน
- ๑.๔) โคมไฟถนน LED มีประสิทธิภาพการส่องสว่าง (Efficacy) ของโคมไฟ LED ไม่น้อยกว่า ๑๗๐ ลูเมนต่อวัตต์
- ๑.๕) โคมไฟถนน LED มีค่าอุณหภูมิแสงสี (color temperature, CCT) ที่อยู่ในช่วง ๖,๕๐๐K โดยมีความคลาดเคลื่อนได้ไม่เกิน $\pm 500K$
- ๑.๖) โคมไฟถนน LED มีค่าความถูกต้องของสี (Color Rendering Index, CRI) ไม่น้อยกว่า ๗๐
- ๑.๗) โคมไฟถนน LED มีมุมกระจายแสงกว้างไม่น้อยกว่า ๑๔๐ องศา
- ๑.๘) โคมไฟถนน LED ที่เสนอ ต้องมีผลการทดสอบผ่านตามข้อกำหนดที่ระบุในข้อ ๑.๑) ถึง ๑.๗) โดยผู้เสนอจะต้องแนบเอกสารผลทดสอบตามมาตรฐาน IES-LM-๗๙ จากห้องปฏิบัติการทดสอบที่ได้มาตรฐานเลขที่ มอก. ๑๗๐๒๕-๒๕๔๘ (ISO/IEC ๑๗๐๒๕:๒๐๐๕) โดยการทดสอบมาตรฐานนี้จะต้องได้รับรองพร้อมแนบเอกสารประกอบการพิจารณาในครั้งนี้
- ๑.๙) โคมไฟถนน LED ที่เสนอ จะต้องใช้ชิปหลอด LED ที่มีคุณภาพสูง โดยผลิตจากผู้ผลิตที่น่าเชื่อถือ ได้แก่ CREE, OSRAM, SAMSUNG, NICHIA ดีกว่าหรือเทียบเท่า พร้อมแนบเอกสารรับรองมาตรฐาน ISO ๑๔๐๐๑ ของโรงงานที่ผลิตชิปหลอด LED ที่มีการนำมาใช้กับโคมไฟ LED ที่ได้นำเสนอมาในครั้งนี้
- ๑.๑๐) ชิปหลอด LED ที่ใช้กับดวงโคมไฟถนน LED ที่เสนอ ให้ความสามารถที่ระดับการส่องสว่างได้ไม่น้อยกว่า ๗๐% (L๗๐) ที่อายุการใช้งานไม่น้อยกว่า ๕๐,๐๐๐ ชั่วโมง ตามมาตรฐาน IES LM-๘๐ & TM-๒๑ จากผู้ผลิตเม็ดชิปหลอด LED
- ๑.๑๑) โคมไฟถนน LED ผลิตจากวัสดุอลูมิเนียม มีการระบายความร้อนของตัวโคมเป็นแบบ Passive Cooling
- ๑.๑๒) โคมไฟถนน LED จะต้องเหมาะสมสำหรับติดตั้งกับเสาไฟหรือกิ่งเสาไฟทั่วไปที่มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางปลายกิ่งเสาประมาณ ๖๐ มิลลิเมตร
- ๑.๑๓) โคมไฟถนน LED สามารถทนการกัดกร่อน มีความแข็งแรง และสามารถติดตั้งเข้ากับปลายเสาไฟถนนได้เหมาะสม มั่นคง ไม่หลุดหลวมง่าย
- ๑.๑๔) โรงงานผลิตตัวบอดี้ของโคมไฟต้องได้รับรองมาตรฐาน ISO ๙๐๐๑:๒๐๑๕ และ ISO ๑๔๐๐๑:๒๐๑๕ หรือเทียบเท่า พร้อมแนบเอกสารรับรอง เพื่อรับรองคุณภาพในกระบวนการการผลิตของโรงงาน
- ๑.๑๕) โคมไฟถนน LED ที่เสนอ สามารถรองรับใช้ร่วมกับโซลาร์ชาร์จเจอร์คอนโทรลเลอร์ โดยสามารถปรับหรี่ เพิ่ม-ลด ระดับความสว่างได้

อรุณ วกอิช

๑.๑๖) โคมไฟถนน LED ที่เสนอ ผ่านการทดสอบมาตรฐานการป้องกันน้ำและฝุ่น ที่ระดับไม่น้อยกว่า IP๖๖ พร้อมแนบเอกสารรับรองจาก ห้องปฏิบัติการทดสอบที่ได้มาตรฐานเลขที่ มอก. ๑๗๐๒๕-๒๕๔๘ (ISO/IEC ๑๗๐๒๕:๒๐๐๕) เทียบเท่าหรือดีกว่า

๑.๑๗) โคมไฟ LED ที่เสนอจะต้องมีหนังสือรับประกันคุณภาพผลิตภัณฑ์ไม่น้อยกว่า ๒ ปี จากเจ้าของผลิตภัณฑ์เพื่อประโยชน์ในการให้บริการหลังการขายและบริการแนบประกอบการพิจารณาในครั้งนี้

๒). แผงเซลล์แสงอาทิตย์ มีขนาดกำลังไฟฟ้าไม่น้อยกว่า ๑๓๐ วัตต์ (Wp) มีรายละเอียดดังนี้

๒.๑) แผงเซลล์แสงอาทิตย์ ชนิด Crystalline silicon มีพิกัดกำลังไฟฟ้า Output สูงสุดไม่น้อยกว่า ๑๓๐ Wp เมื่อทดสอบที่สภาวะ STC(Standard Test Condition; TCPmpp) ที่ (Irradiance Condition) ๑,๐๐๐ w/m^๒ อุณหภูมิโดยรอบ ๒๕°C และที่ค่า Air mass ๑.๕ เป็นยี่ห้อ รุ่นที่ได้รับการรับรองมาตรฐาน มอก. ๑๘๔๓-๒๕๕๓ และมอก. ๒๕๘๐ เล่ม ๒-๒๕๕๕ โดยมีเอกสารการได้รับการรับรองมาตรฐานประกอบการพิจารณาในครั้งนี้

๒.๒) กรอบของแผงเซลล์แสงอาทิตย์จะต้องเป็น Anodized Aluminum Alloy หรือเป็นวัสดุที่ดีกว่าสามารถป้องกันการเกิดสนิมและมีความแข็งแรง โดยมีความสูงของเฟรมไม่น้อยกว่า ๓๐ มิลลิเมตร และแผงเซลล์แสงอาทิตย์ต้องที่ได้รับการรับรองมาตรฐาน IEC ๖๑๗๓๐

๒.๓) ด้านหน้าของแผงเซลล์แสงอาทิตย์ต้องปิดทับด้วยกระจกนิรภัย แบบ High transmission low iron tempered glass มีความแข็งแรงทนทานต่อการกระแทกและมีประสิทธิภาพในการส่งผ่านแสง

๒.๔) ผิวหน้ากระจกด้านในของแผงเซลล์แสงอาทิตย์ (Solar Cell) ต้องได้รับการเคลือบสารป้องกันการสะท้อนกลับของแสงและเพื่อให้แสงกระจายกลับไปยังเซลล์แสงอาทิตย์เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการผลิตไฟฟ้า

๒.๕) ด้านหลังของแผงเซลล์แสงอาทิตย์ (Solar Cell) ต้องเป็นแผ่นโพลีเมอร์ โดยนำกระจก, EVA, วงจรเซลล์ EVA และแผ่นโพลีเมอร์มาเคลือบให้เป็นแผ่นเดียวกัน เพื่อป้องกันความชื้นและให้แผงมีอายุการใช้งานยาวนาน

๒.๖) แผงเซลล์แสงอาทิตย์ (Solar Cell) มีประสิทธิภาพในการทำงาน (Cell efficiency) ต้องไม่น้อยกว่า ๑๔%

๒.๗) แผงเซลล์แสงอาทิตย์ มีค่าแรงดันไฟฟ้าที่กำลังสูงสุด Power Maximum Voltage (Vmp) ไม่น้อยกว่า ๑๗.๐ v

๒.๘) แผงเซลล์แสงอาทิตย์ มีค่ากระแสไฟฟ้าที่กำลังสูงสุด Power Maximum Current (Imp) ไม่น้อยกว่า ๗.๐ A

๒.๙) แผงเซลล์แสงอาทิตย์ มีค่าแรงดันไฟฟ้าวงจรเปิด Open Circuit Voltage (Voc) ที่รองรับ ไม่น้อยกว่า ๒๑.๐ V

๒.๑๐) แผงเซลล์แสงอาทิตย์ มีค่ากระแสไฟฟ้าลัดวงจร Short Circuit Current (Isc) ที่รองรับ ไม่น้อยกว่า ๗.๐ A

อรกนก อุกธิธ

๒.๑๑) กล่องต่อสายไฟหลังแผงเซลล์แสงอาทิตย์ (Solar Cell) ทำจากวัสดุที่มีอายุการใช้งานยาวนาน ทนทานต่อทุกสภาพแวดล้อม แยกการต่อเป็นบวก-ลบ เพื่อความปลอดภัยและ PV Connector Cable เป็นชนิด MC4

๒.๑๒) ด้านหลังของแผงเซลล์แสงอาทิตย์ติดตั้งกล่องรวมสายไฟ (Junction Box) โดยสามารถใช้งานได้ในทุกสภาพอากาศ มีระดับการป้องกันไม่น้อยกว่า IP๖๗

๒.๑๓) แผงเซลล์แสงอาทิตย์ทุกแผงต้องมี Integrated bypasses Diode อยู่ภายในกล่องต่อสายไฟ (Junction Box) ที่ด้านหลังของแผงเซลล์แสงอาทิตย์ โดยมีระดับมาตรฐานการป้องกันน้ำและฝุ่นได้ไม่น้อยกว่าระดับ IP๖๗ มีความยาวของสายเชื่อมต่อไม่น้อยกว่า ๑,๐๐๐ มิลลิเมตร

๒.๑๔) แผงเซลล์แสงอาทิตย์ต้องผลิตจากโรงงานที่ได้รับมาตรฐาน ISO ๙๐๐๑:๒๐๑๕ ,ISO ๑๔๐๐๑:๒๐๑๕, OHSAS ๑๘๐๐๑:๒๐๐๗ ในกิจการขอข่วยที่ได้รับการรับรองจากสำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมหรือตามสถาบันรับรองมาตรฐาน ISO แนบเอกสารประกอบการพิจารณาในครั้งนี้

๒.๑๕) แผงเซลล์แสงอาทิตย์ต้องได้รับประกัน (Product warranty) ไม่น้อยกว่า ๒ ปี และได้รับการรับประกันการผลิตกำลังไฟฟ้า (Linear Performance warranty) ได้ไม่น้อยกว่า ๘๐% ภายใน ๒ ปี พร้อมแนบเอกสารรับรองจากผู้ผลิต

๒.๑๖) ผู้ยื่นข้อเสนอต้องได้รับการรับรองว่าอุปกรณ์ที่เสนอในโครงการเป็นของใหม่ ยังอยู่ในสายการผลิตและพร้อมให้การสนับสนุนทางด้านเทคนิคโดยมีหนังสือรับรองจากบริษัทเจ้าของผลิตภัณฑ์หรือบริษัทเจ้าของผลิตภัณฑ์ที่มีสาขาในประเทศไทยหรือบริษัทผู้นำเข้าที่ถูกต้องตามกฎหมายโดยต้องยื่นเสนอมาพร้อมเอกสารข้อเสนอการประกวดราคาในครั้งนี้เพื่อประโยชน์การให้บริการหลังการขาย และบริการ

๓) ชุดควบคุมโซลาร์ชาร์จเจอร์ (Solar Charger Controller) และ ชุดอุปกรณ์สื่อสารคอนเซนเทรเตอร์ (Concentrator)

มีรายละเอียดดังนี้

๓.๑) ชุดควบคุมโซลาร์ชาร์จเจอร์ ต้องมีระบบการทำงานเป็นแบบ MPPT เพื่อใช้ในการชาร์จพลังงานให้กับแบตเตอรี่ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

๓.๒) ชุดควบคุมโซลาร์ชาร์จเจอร์ สามารถใช้งานกับระบบของแบตเตอรี่ที่มีขนาดแรงดันไฟ ๑๒ โวลต์ (V) หรือ ระบบแบตเตอรี่ ๒๔ โวลต์ (V) โดยมีการเลือกใช้โดยอัตโนมัติ

๓.๓) ชุดควบคุมโซลาร์ชาร์จเจอร์ สามารถรองรับการทำงานร่วมกับแบตเตอรี่ประเภท Deep Cycle Gel และ แบตเตอรี่ลิเธียมไอออนฟอสเฟต (LiFePO4) เพื่อรองรับการใช้งานแบตเตอรี่ได้หลายประเภท

๓.๔) ชุดควบคุมโซลาร์ชาร์จเจอร์ สามารถรองรับกระแสไฟฟ้าสูงสุดสำหรับการประจุไฟฟ้าได้ไม่น้อยกว่า ๑๕ แอมแปร์ (A)

๓.๕) ชุดควบคุมโซลาร์ชาร์จเจอร์ สามารถรองรับการทำงาน/การจัดการบริหาร ผ่านระบบอินเทอร์เน็ต หรือ IoT (Internet of Things) มาจัดการ เพื่อความทันสมัยต่อยุคอินเทอร์เน็ต

อรามณ วุทธิวิ

๓.๖) ชุดควบคุมโซลาร์ชาร์จเจอร์ สามารถรองรับการควบคุมและดูสถานะในการทำงานของระบบโคมไฟถนนโซลาร์เซลล์ในแต่ละต้นได้ ด้วยโปรแกรมควบคุม (Software) บนคอมพิวเตอร์ได้ โดยผ่านระบบอินเทอร์เน็ต

๓.๗) ชุดควบคุมโซลาร์ชาร์จเจอร์ สามารถรองรับการทำงานร่วมกับชุดอุปกรณ์สื่อสารคอนเซนเทรเตอร์ (Concentrator) ผ่านระบบ IOT และ GPRS เพื่อทำการควบคุมชุดเสาไฟถนนแต่ละต้นได้โดยผ่านระบบอินเทอร์เน็ต

๓.๘) ชุดอุปกรณ์สื่อสารคอนเซนเทรเตอร์ (Concentrator) ต้องมีแหล่งจ่ายพลังงานจากแบตเตอรี่ประเภทลิเทียมไอออนฟอสเฟต (LiFePO4) และสามารถทำงานได้ตลอดระยะเวลาการรับประกัน

๓.๙) ชุดอุปกรณ์สื่อสารคอนเซนเทรเตอร์ (Concentrator) สามารถติดตั้งภายนอกตู้ได้ เพื่อทำการรับ-ส่งสัญญาณจากไฟถนนระบบโซลาร์เซลล์แต่ละต้นได้ พร้อมทั้งสามารถแสดงตำแหน่งอุปกรณ์สื่อสารนี้บนแผนที่ได้ โดยผ่านระบบ GPS

๓.๑๐) ต้องมีการติดตั้งชุดอุปกรณ์สื่อสารคอนเซนเทรเตอร์ (Concentrator) ที่สามารถควบคุมบริหารจัดการ ชุดไฟถนนระบบโซลาร์เซลล์ได้ทั้งหมดตามจำนวนที่ใช้ในโครงการนี้

๓.๑๑) ชุดอุปกรณ์สื่อสารคอนเซนเทรเตอร์ (Concentrator) นี้สามารถรองรับ SIM Card GSM ในโหมด 2G / 3G และ 4G ตามเครือข่ายต่างๆที่รองรับในประเทศไทย

๓.๑๒) ชุดควบคุมโซลาร์ชาร์จเจอร์ สามารถรองรับกำลังไฟฟ้าสูงสุดจากแผงโซลาร์เซลล์ได้ไม่น้อยกว่าที่ขนาด ๑๗๐ วัตต์ สำหรับระบบแบตเตอรี่ ๑๒ โวลต์ (V) หรือที่ขนาด ๓๔๐ วัตต์ สำหรับระบบ ๒๔ โวลต์ (V)

๓.๑๓) ชุดควบคุมโซลาร์ชาร์จเจอร์ สามารถควบคุมการเปิด-ปิด การทำงานของโคมไฟ LED ได้อัตโนมัติ โดยจากการตรวจจับแรงดันไฟฟ้าของแผงโซลาร์เซลล์แสงอาทิตย์ โดยไม่ต้องใช้อุปกรณ์อื่นติดตั้งเสริมเช่น ชุดเซนเซอร์แสง (Light Sensor) เป็นต้น

๓.๑๔) ชุดควบคุมโซลาร์ชาร์จเจอร์ สามารถปรับความช้า-เร็วในการสั่งเปิด-ปิดโคมไฟ LED ได้จากการตรวจจับแรงดันไฟฟ้าของแผงโซลาร์เซลล์แสงอาทิตย์

๓.๑๕) ชุดควบคุมโซลาร์ชาร์จเจอร์ มีเซนเซอร์เพื่อตรวจจับอุณหภูมิภายนอกหรืออุณหภูมิภายในตู้เก็บอุปกรณ์

๓.๑๖) ชุดควบคุมโซลาร์ชาร์จเจอร์ มีหลอดไฟ LED สำหรับแสดงสถานะการทำงานหรือการเชื่อมต่อกับ ระบบแผงโซลาร์เซลล์, ระบบแบตเตอรี่ และ ระบบโหลด (Load หรือชุดโคมไฟ LED)

๓.๑๗) ชุดควบคุมโซลาร์ชาร์จเจอร์ มีระบบป้องกันการต่อสายไฟผิดขั้ว รวมทั้งระบบป้องกันการชาร์จพลังงานและการใช้พลังงานเกินระบบ (Over Charge และ Over Discharge)

๓.๑๘) ชุดควบคุมโซลาร์ชาร์จเจอร์ สามารถรองรับการจ่ายพลังงานให้กับโคมไฟ LED ที่เสนอได้ โดยผ่านชุดวงจร LED Driver ที่อยู่ในชุดควบคุมประจุไฟฟ้า โซลาร์ชาร์จเจอร์คอนโทรลเลอร์

๓.๑๙) ชุดควบคุมโซลาร์ชาร์จเจอร์ สามารถตั้งค่าควบคุมปรับหรือเพิ่ม-ลดความสว่างให้กับโคมไฟ LED เป็นช่วงเวลาได้ ๓-๕ ช่วง เพื่อควบคุมการใช้พลังงานในระบบให้สามารถใช้งานได้เพียงพอและเหมาะสมกับระบบ อีกทั้งช่วยยืดอายุการใช้งานแบตเตอรี่ให้มีอายุการใช้งานได้ยาวนาน

อภินันท์ วุทธิวิธ

๓.๒๐) ชุดควบคุมโซลาร์ชาร์จเจอร์ สามารถควบคุมการทำงาน และอ่านค่าสถานะต่างๆของระบบโซลาร์เซลล์ได้ เช่น ค่าสถานะแรงดันไฟแบตเตอรี่สูงสุด-ต่ำสุดในแต่ละวันเพื่อดูสถานะของแบตเตอรี่ เป็นต้น โดยสามารถควบคุมอ่านค่าและสั่งงานได้ด้วยรีโมทคอนโทรล

๓.๒๑) ชุดควบคุมโซลาร์ชาร์จเจอร์ ต้องได้รับเครื่องหมายการรับรองของผลิตภัณฑ์ ตามมาตรฐาน CE ในส่วนของการเข้ากันของทางด้านแม่เหล็กไฟฟ้า EMC Directive ดังนี้ EN ๕๕๐๑๕:๒๐๑๓ + A๑:๒๐๑๕ / EN ๖๑๕๔๗:๒๐๐๙ / EN ๖๑๐๐๐-๔-๒:๒๐๐๙ และ EN ๖๑๐๐๐-๔-๓:๒๐๐๖ + A๒:๒๐๑๐ เทียบเท่าหรือดีกว่าพร้อมแนบเอกสารรับรองเพื่อประกอบการพิจารณาในครั้งนี้

๓.๒๒) ชุดควบคุมโซลาร์ชาร์จเจอร์ ต้องได้รับเครื่องหมายการรับรองของผลิตภัณฑ์ ตามมาตรฐาน CE ในส่วนของการทดสอบแรงดันไฟฟ้า LVD Directive ดังนี้ EN ๖๑๓๔๗:๒๐๑๕ / EN ๖๑๓๔๗-๒-๑๑:๒๐๐๑ เทียบเท่าหรือดีกว่า พร้อมแนบเอกสารรับรองเพื่อประกอบการพิจารณา

๓.๒๓) ชุดควบคุมโซลาร์ชาร์จเจอร์ ต้องได้รับเครื่องหมายการรับรองของผลิตภัณฑ์ ตามมาตรฐาน RoHS ในส่วนของการทดสอบตามมาตรฐาน IEC ๖๒๓๒๑-๒:๒๐๑๓ / IEC ๖๒๓๒๑-๓-๑:๒๐๑๓ / IEC ๖๒๓๒๑-๖:๒๐๑๕ / IEC ๖๒๓๒๑-๘:๒๐๑๗ เทียบเท่าหรือดีกว่า พร้อมแนบเอกสารรับรองประกอบการพิจารณา

๓.๒๔) ชุดควบคุมโซลาร์ชาร์จเจอร์ มีระดับมาตรฐานการป้องกันน้ำและฝุ่นที่มีขนาดไม่น้อยกว่า IP๖๘ ตามมาตรฐาน EN ๖๐๕๒๙:๑๙๙๑ +A๑:๒๐๐๐ +A๒:๒๐๑๓ เทียบเท่าหรือดีกว่า

๓.๒๕) ชุดควบคุมโซลาร์ชาร์จเจอร์ ผลิตจากโรงงานที่ได้รับรองมาตรฐาน ISO๙๐๐๑:๒๐๑๕ พร้อมแนบเอกสารรับรองเพื่อประกอบการพิจารณาในครั้งนี้

๓.๒๖) ชุดควบคุมโซลาร์ชาร์จเจอร์ โซลาร์ชาร์จเจอร์ที่เสนอจะต้องมีหนังสือรับประกันคุณภาพผลิตภัณฑ์ไม่น้อยกว่า ๒ ปี จากเจ้าของผลิตภัณฑ์เพื่อประโยชน์ในการให้บริการหลังการขายและบริการแนบประกอบการพิจารณาในครั้งนี้

๓.๒๗) ผู้ยื่นข้อเสนอต้องได้รับการรับรองว่าอุปกรณ์ที่เสนอในโครงการเป็นของใหม่ ยังอยู่ในสายการผลิตและพร้อมให้การสนับสนุนทางด้านเทคนิคโดยมีหนังสือรับรองจาก บริษัทเจ้าของผลิตภัณฑ์หรือบริษัทเจ้าของผลิตภัณฑ์ที่มีสาขาในประเทศไทยหรือบริษัทผู้นำเข้าที่ถูกต้องตามกฎหมายโดยต้องยื่นเสนอมาพร้อมเอกสารข้อเสนอการประกวดราคาในครั้งนี้เพื่อประโยชน์ การให้บริการหลังการขายและบริการ

๔. ตู้ใส่แบตเตอรี่และอุปกรณ์ มีรายละเอียดดังนี้

๔.๑) ตัวตู้ เป็นกล่องเหล็กพ่นสีขึ้นรูปเพื่อใช้บรรจุแบตเตอรี่และอุปกรณ์ พร้อมพ่นสีในแบบ Powder Coat ที่สามารถกันสนิมได้ และสามารถติดตั้งใช้งานภายนอกอาคาร พร้อมทั้งสามารถกันน้ำกันฝนได้ดี

๔.๒) ตัวตู้ มีใช้เหล็กหนาไม่น้อยกว่า ๑.๒ มิลลิเมตร

๔.๓) ตัวตู้ มีระบบการเชื่อมด้วยระบบ CO2 เพื่อทำให้มีความแข็งแรงทนทาน

อรภาภณ วุทธิวิธ

๔.๔) ตัวตู้ มีรูสำหรับระบายอากาศด้วยระบบแบบ Passive Cooling ทำให้สามารถช่วยลดอุณหภูมิภายในตู้ แล้วส่งผลให้ช่วยยืดอายุการใช้งานของแบตเตอรี่ได้ยาวนานยิ่งขึ้น พร้อมทั้งภายในมีตะแกรงสำหรับป้องกันแมลงเข้า

๔.๕) ตัวตู้ มีรูสำหรับร้อยระบบสายไฟเข้าไปยังตัวเสาโดยทำให้ไม่เห็นตัวสายไฟที่ร้อยเข้าเสา

๔.๖) ตัวตู้ มีระบบล็อกตู้อย่างน้อย ๑ ชั้นเพื่อป้องกันการสูญหายของอุปกรณ์ภายในตู้

๔.๗) ตัวตู้ มีขาจับสำหรับติดตั้งเข้าตัวเสาไฟถนนได้แน่นหนา มั่นคง ไม่หลุดหลวมง่าย

๔.๘) ตัวตู้ ต้องถูกออกแบบให้สามารถรองรับน้ำหนักของขนาดแบตเตอรี่และอุปกรณ์ที่ใช้

๔.๙) ตัวตู้ที่เสนอ ต้องมีการรับประกันโครงสร้างของตู้ไม่น้อยกว่า ๒ ปี

๕). เสาไฟถนนระบบพลังงานแสงอาทิตย์ มีรายละเอียดดังนี้

๕.๑) ตัวเสา ถูกออกแบบมาสำหรับเพื่อใช้งานในระบบไฟถนนพลังงานเซลล์แสงอาทิตย์ โดยมีสูงโดยรวมไม่น้อยกว่า ๖ เมตร

๕.๒) ตัวเสา มีการใช้วัสดุที่ทำจากท่อเหล็กที่ขนาดท่อเหล็กมาตรฐานที่ใช้ไม่น้อยกว่า ๓ นิ้ว และมีขนาดความหนาไม่น้อยกว่า ๒.๘ มิลลิเมตร

๕.๓) ฐานตัวเสาหรือแผ่นเพลทเสา มีขนาดไม่น้อยกว่า ๓๐ ซม. * ๓๐ ซม. หนาไม่น้อยกว่า ๒ ซม. พร้อมทั้งมีรูนอตยึด J-Bolt ขนาดไม่น้อยกว่า ๒๕ มม. และมีระยะห่างรูนอต J-Bolt ขนาดไม่น้อยกว่า ๒๐ ซม. * ๒๐ ซม. เพื่อยึดติดกับฐานรากเสาไฟถนน

๕.๔) ตัวเสา มีกึ่งโคมไฟถนนยื่นยาวออกไปจากตัว ๑.๒ เมตร ทำมุม ๑๕ องศาเทียบกับระนาบพื้น พร้อมทั้งตัวกึ่งโคมไฟถนนมีขนาดปลายสำหรับสวมโคมไฟ LED ที่ขนาด ๖๐ มิลลิเมตร

๕.๕) มีชุดแขนรับแผงโซลาร์เซลล์ที่สามารถรองรับตามขนาดแผงโซลาร์เซลล์ที่ใช้ โดยชุดแขนรับแผงโซลาร์เซลล์สามารถปรับหมุนได้ ๓๖๐ องศา หรือหมุนรอบตัวเสาได้ อีกทั้งทำมุม ๑๕ องศา ±๓ องศา เพื่อให้แผงโซลาร์เซลล์สามารถรองรับแสงอาทิตย์เพื่อผลิตพลังงานไฟฟ้าได้ดี

๕.๖) ชุดเสาไฟถนนระบบพลังงานแสงอาทิตย์ที่เสนอ มีการใช้เชื่อมเหล็กด้วยระบบ CO๒ เพื่อให้โครงสร้างการเชื่อมต่อของชุดเสาไฟนี้ มีความแข็งแรง ทนทานต่อการใช้งานกับสภาพอากาศในเมืองไทยได้ดี

๕.๗) ชุดเสาไฟถนนระบบพลังงานแสงอาทิตย์ที่เสนอ มีการชุบเคลือบสังกะสีกัลวาไนซ์แบบจุ่มร้อน (Hot Dip Galvanize) จากโรงงานที่ได้รับรองมาตรฐานของโรงงานที่ระดับ รง.๔ โดยมีความหนาของพื้นผิวเคลือบตามระบบมาตรฐาน ASTM A123 เพื่อป้องกันการเกิดสนิมและทนต่อสภาพอากาศในเมืองไทยได้ดี

๕.๘) ชุดเสาไฟถนนระบบพลังงานแสงอาทิตย์ที่เสนอ ต้องมีการรับประกันโครงสร้างของเสาที่เสนอจะต้องมีหนังสือรับประกันคุณภาพผลิตภัณฑ์ไม่น้อยกว่า ๒ ปี จากเจ้าของผลิตภัณฑ์เพื่อประโยชน์ในการให้บริการหลังการขายและบริการแนบประกอบการพิจารณาในครั้งนี้

๖). ชุดสายไฟสำหรับระบบไฟถนนโซลาร์เซลล์ มีรายละเอียดดังนี้

อรุณ วกุติโช

๖.๑) ชุดสายไฟสำหรับแผงโซลาร์เซลล์ เป็นชุดสายไฟฟ้ากระแสตรง DC สำหรับงานโซลาร์เซลล์ โดยเฉพาะ ซึ่งมีสายไฟเป็นชนิด PV1-F ที่มีขนาดไม่น้อยกว่า ๔.๐ Sq.mm. พร้อมทั้งมีขั้วต่อสายไฟแบบ MC4 สำหรับภายนอกตู้ และข้อต่อชนิด XT๖๐ สำหรับภายในตู้

๖.๒) ชุดสายไฟสำหรับโคมไฟถนนแอลอีดี เป็นชุดสายไฟฟ้ากระแสตรง DC สำหรับงานโซลาร์เซลล์ โดยเฉพาะ ซึ่งมีสายไฟเป็นชนิด PV๑-F ที่มีขนาดไม่น้อยกว่า ๔.๐ Sq.mm. พร้อมทั้งมีขั้วต่อสายไฟแบบ MC๔ สำหรับภายนอกตู้ และข้อต่อชนิด XT๖๐ สำหรับภายในตู้

๖.๓) ชุดสายไฟสำหรับแบตเตอรี่ เป็นชุดสายไฟฟ้ากระแสตรง DC สำหรับงานโซลาร์เซลล์ โดยเฉพาะ ซึ่งมีสายไฟเป็นชนิด PV๑-F ที่มีขนาดไม่น้อยกว่า ๔.๐ Sq.mm. พร้อมทั้งมีขั้วต่อสายไฟสำหรับสวมขั้วแบตเตอรี่ และข้อต่อชนิด XT๙๐ สำหรับภายในตู้

๖.๔) ขั้วต่อสายไฟ (PV Connector Cable) ชนิด MC4 ที่ใช้ มีระดับมาตรฐานการป้องกันน้ำและฝุ่น ที่ระดับ IP๖๗ และผ่านการรับรองตามมาตรฐาน TUV พร้อมแนบเอกสารรับรอง

๖.๕) สายไฟ DC สำหรับงานโซลาร์เซลล์ ชนิด PV๑-F ที่ใช้ ผ่านการรับรองตามมาตรฐาน TUV พร้อมแนบเอกสารรับรอง

๖.๖) ชุดสายไฟสำหรับระบบไฟถนนโซลาร์เซลล์ที่เสนอ ต้องมีการรับประกันไม่น้อยกว่า ๒ ปี

๗). แบตเตอรี่ มีรายละเอียดดังนี้

๗.๑) แบตเตอรี่มีการใช้เป็นชนิดแบบลิเทียมไอออนฟอสเฟต (LiFePO๔) ซึ่งช่วยให้ไม่ต้องมีการบำรุงดูแลรักษาอยู่เป็นประจำ (Free Maintenance)

๗.๒) ชุดแบตเตอรี่มีขนาดแรงดันไฟที่ใช้กับระบบไฟถนนโซลาร์เซลล์ซึ่งไม่น้อยกว่า ๑๒ โวลต์ และมีขนาดความจุกระแสไฟฟ้าไม่น้อยกว่า ๑๐๐ แอมป์-ชั่วโมง (Ah)

๗.๓) ระบบแบตเตอรี่สามารถสำรองไฟได้ไม่น้อยกว่า ๓ คืน หรือไม่น้อยกว่า ๓๖ ชั่วโมงโดยเปิดต่อเนื่อง เพื่อรองรับกรณีที่ไม่มีแสงอาทิตย์สำหรับการชาร์จพลังงานเข้ามา และทำให้รอบการใช้งานแบตเตอรี่ยาวนานขึ้น

๗.๔) มีการออกแบบระบบการใช้พลังงานและการชาร์จพลังงานเพียงพอ และเหมาะสมต่อขนาดของระบบแบตเตอรี่ที่ใช้ เพื่อให้ชุดระบบแบตเตอรี่มีอายุการใช้งานที่ยาวนาน

๗.๕) แบตเตอรี่ LiFePO4 มีรอบอายุการใช้งานไม่น้อยกว่า ๓,๐๐๐ รอบ จากการคำนวณระบบการใช้พลังงานจากแบตเตอรี่ที่ DOD ๒๕%

๗.๖) ชุดแบตเตอรี่ LiFePO4 มีการติดตั้งชุดจัดการระบบของแบตเตอรี่ (Battery Management System: BMS) สำหรับแบตเตอรี่ ๑๒V LiFePO4 ๔S ที่มีขนาดไม่น้อยกว่า ๓๐ แอมป์ เพื่อใช้ในการบริหารและจัดการในเรื่องของ การใช้พลังงานและการชาร์จพลังงานของแบตเตอรี่แต่ละเซลล์

๗.๗) ตัวชุดควบคุม BMS มีวงจรปรับความสมดุล (Balancer Circuit) ของแบตเตอรี่แต่ละเซลล์ เพื่อให้แบตเตอรี่แต่ละเซลล์มีระดับแรงดันไฟฟ้าเท่าๆกัน ทุกๆในเซลล์แบตเตอรี่ และยังช่วยยืดอายุการใช้งานแบตเตอรี่ให้ยาวนาน

อรกณ วุทธิวิ

๗.๘) ตัวชุดควบคุม BMS มีระบบป้องกันการชาร์จพลังงานเกิน และการใช้พลังงานเกิน (Over Charge และ Over Discharge) เพื่อยืดอายุการใช้งานแบตเตอรี่ให้ยาวนาน

๗.๙) สามารถดูสถานะจากตัวชุดควบคุม BMS ในเรื่องของการใช้พลังงานและการชาร์จพลังงาน ผ่าน Application

๗.๑๐) สามารถอ่าน-เขียนพารามิเตอร์สำหรับการควบคุมการทำงาน เพื่อทำการปรับปรุง ปรับแต่งค่าการใช้งาน ได้อย่างเหมาะสมกับระบบโคมโพลนอน โดยสามารถอ่าน-เขียนพารามิเตอร์นี้ได้จาก ตัวชุดควบคุม BMS ผ่านทาง Application

๗.๑๑) ตัวชุดควบคุม BMS มีระบบป้องกัน เพื่อยืดอายุแบตเตอรี่ให้ยาวนาน

๗.๑๒) ตัวชุดควบคุม BMS ผ่านการทดสอบตามมาตรฐาน EN๖๑๐๐๐-๓-๒:๒๐๑๔, EN ๖๑๐๐๐-๓-๓:๒๐๑๓, EN๖๑๐๐๐-๖-๑:๒๐๐๗ และ EN๖๑๐๐๐-๖-๓:๒๐๐๗/A๑:๒๐๑๑/AC:๒๐๑๒

๗.๑๓) ตัวชุดควบคุม BMS มีระบบป้องกันแบตเตอรี่ กรณีต่อระบบผิดขั้ว

๗.๑๔) ชุดระบบแบตเตอรี่ที่เสนอ จะต้องมียี่ห้อรับประกันคุณภาพผลิตภัณฑ์ไม่น้อยกว่า ๒ ปี จากเจ้าของผลิตภัณฑ์เพื่อประโยชน์ในการให้บริการหลังการขายและบริการแนบประกอบพิจารณาใน ครั้งนี้

คุณสมบัติของระบบ มีรายละเอียดดังนี้

๑) ชุดโพลนอนระบบพลังงานแสงอาทิตย์ถูกออกแบบมาให้สามารถรองรับการใช้งานได้ไม่น้อยกว่า ๓ วัน กรณีไม่มีแสงแดดหรือฝนตกติดต่อกันหลายวัน

๒) สามารถให้ความสว่างได้ดวงโคมได้ไม่น้อยกว่า ๒๐ ลักซ์ โดยมีการติดตั้งที่ระดับความสูงไม่น้อยกว่า ๖ เมตร

๓) ชุดโพลนอน LED ระบบพลังงานแสงอาทิตย์ สามารถปรับเพิ่ม-ลดความสว่างของแสงไฟหรือการใช้จ่ายพลังงานของโคมไฟ LED ได้อย่างน้อย ๔ ช่วงเวลา เพื่อออกแบบการใช้งานให้เพียงพอต่อระบบ เช่น

- ช่วงที่ ๑: ชุดโคมโพลนอน LED ต้องทำงานเต็มประสิทธิภาพแสงสว่าง ๑๐๐% ตั้งแต่ช่วงแสงแดดหมด เป็นระยะเวลา ๓ ชั่วโมงติดต่อกัน เนื่องด้วยเป็นช่วงที่ถนนมีการสัญจรกันมาก

- ช่วงที่ ๒: กำหนดให้ชุดโคมโพลนอน LED มีการปรับลดการใช้พลังงานของโคมไฟ LED ให้เหลือ ๕๐% ของความสว่างทั้งหมด เป็นระยะเวลาติดต่อกัน ๒ ชั่วโมง เพื่อประหยัดพลังงานของตัวแบตเตอรี่ ในช่วงที่ถนนมีการสัญจรน้อยลง

- ช่วงที่ ๓: กำหนดให้ชุดโคมโพลนอน LED มีการปรับลดการใช้พลังงานของโคมไฟ LED ให้เหลือ ๓๐% ของความสว่างทั้งหมด เป็นระยะเวลาติดต่อกัน ๖ ชั่วโมง เพื่อประหยัดพลังงานของตัวแบตเตอรี่ ในช่วงที่ถนนมีการสัญจรน้อย

- ช่วงที่ ๔: หรือช่วงก่อนจะมีแสงสว่างจากดวงอาทิตย์: กำหนดให้ชุดโคมโพลนอน LED ทำงานเต็มประสิทธิภาพแสงสว่าง ๑๐๐% เป็นระยะเวลา ๑ ชั่วโมงก่อนเริ่มมีแสงสว่าง

๔) ชุดโคมโพลนอนมีการเปิดใช้งานแสงสว่างตลอดทั้งคืน ตั้งแต่แสงแดดหมดจนถึงแสงแดดออกตอนเช้า

๕) หลังการติดตั้ง ทางผู้รับจ้าง ต้องทำการวัดค่าความสว่างของแสงไฟใต้ดวงโคมไฟ ที่ติดตั้งระดับความสูงไม่น้อยกว่า ๖ เมตร แล้วสามารถให้ได้ค่าความสว่างที่ไม่น้อยกว่า ๒๐ ลักซ์ โดยใช้เครื่องวัดแสง (Lux

อภินันท์ วุทธิโธ

Meter) ที่ผ่านห้องปฏิบัติการสอบเทียบ (Calibrate) ตามมาตรฐาน ISO/IEC ๑๗๐๒๕:๒๐๐๕ พร้อมแนบเอกสารผลทดสอบเทียบ (Calibrate) ของเครื่องวัดแสง (Lux Meter) ที่ใช้

๖) หลังการติดตั้ง ทางผู้รับจ้างต้องทำการทดสอบประสิทธิภาพการทำงานของระบบโคมไฟถนนโซลาร์เซลล์และระบบแบตเตอรี่ ให้สามารถทำงานได้ต่อเนื่อง ๓๖ ชม. โดยทำการสุ่มทดสอบ โดยในการทดสอบให้ทำการถอดระบบสายไฟของแผงโซลาร์เซลล์ออกจากระบบ เพื่อทำการจำลองสภาพเหมือนจริงจากกรณีฝนตกติดต่อกันหรือไม่มีการชาร์จพลังงานจากเซลล์แสงอาทิตย์

๗) ผู้ยื่นข้อเสนอจะต้องนำส่งตัวอย่างของพัสดุที่เสนอ จำนวน 1 ชุด มีรายการต่อไปนี้ แผงเซลล์แสงอาทิตย์ แบตเตอรี่ อุปกรณ์คอนโทรลเลอร์ โคมไฟ และระบบสายไฟ เพื่อใช้ในการตรวจทดลองหรือประกอบการพิจารณาภายใน 3 วัน หลังจากยื่นเสนอราคา

๒ ชุดระบบกล้องวงจรปิด

๑). ชุดระบบกล้องวงจรปิดและอุปกรณ์ประกอบต่างๆ

๑) กล้อง กล้องโทรทัศน์วงจรปิดชนิดเครือข่าย แบบมุมมองคงที่สำหรับติดตั้งภายนอกอาคาร

คุณลักษณะโดยทั่วไป

๑.) มีความละเอียดของภาพสูงสุดไม่น้อยกว่า ๑,๙๒๐ x ๑,๐๘๐ pixel หรือไม่น้อยกว่า ๒,๐๗๓,๖๐๐ pixel

๒.) มี frame rateไม่น้อยกว่า ๒๕ ภาพต่อวินาที (frame per second)

๓) ใช้เทคโนโลยี IR-Cut filter หรือ Infrared Cut-off Removable (ICR) สำหรับการบันทึกภาพได้ทั้ง กลางวันและกลางคืนโดยอัตโนมัติ

๔) มีความไวแสงน้อยสุด ไม่มากกว่า ๐.๑๒ LUX สำหรับการแสดงภาพสี (Color) และไม่มากกว่า ๐.๐๕ LUX สำหรับการแสดงภาพขาวดำ (Black/White)

๕) มีขนาดตัวรับภาพ (Image Sensor) ไม่น้อยกว่า ๑/๓

๖) มีผลต่างค่าความยาวโฟกัสต่ำสุดกับค่าความยาวโฟกัสสูงสุดไม่น้อยกว่า ๔.๕ มิลลิเมตร

๗) สามารถตรวจจับความเคลื่อนไหวอัตโนมัติ (Motion Detection) ได้

๘) สามารถแสดงรายละเอียดของภาพที่มีความแตกต่างของแสงมาก (Wide Dynamic Range หรือ Super Dynamic Range) ได้

๙) สามารถส่งสัญญาณภาพ (Streaming) ไปแสดงได้อย่างน้อย ๒ แหล่ง

๑๐) ได้รับมาตรฐาน Onvif (Open Network Video Interface Forum)

๑๑) สามารถส่งสัญญาณภาพได้ตามมาตรฐาน H.๒๖๔ เป็นอย่างน้อย

๑๒) สามารถใช้งานตามมาตรฐาน IPv๔ และ IPv๖ ได้

๑๓) มีช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่าย (Network Interface) แบบ ๑๐/๑๐๐ Base-T หรือดีกว่า และสามารถทำงานได้ตามมาตรฐาน IEEE ๘๐๒.๓af หรือ IEEE ๘๐๒.๓at (Power over Ethernet) ในช่องเดียวกันได้

อรุณ วุทธิโช

๑๔) ตัวกล้องได้มาตรฐาน IP๖๖ หรือติดตั้งอุปกรณ์เพิ่มเติมสำหรับหุ้มกล้อง (Housing) ที่ได้มาตรฐาน IP๖๖หรือดีกว่า

๑๕) สามารถทำงานได้ที่อุณหภูมิ -๑๐ °C ถึง ๕๐ °C เป็นอย่างน้อย

๑๖) สามารถใช้งานกับมาตรฐาน HTTP, HTTPS, “NTP หรือ SNTP”, SNMP , RTSP , IEEE๘๐๒.๑X ได้เป็นอย่างน้อย

๑๗) มีช่องสำหรับบันทึกข้อมูลลงหน่วยความจำแบบ SD Card หรือ MicroSD Card หรือ Mini SD Card

๑๘) ต้องมี Software Development Kit (SDK) หรือ Application Programming Interface (API) ในรูปแบบแผ่น CD หรือ DVD ที่มีลิขสิทธิ์ถูกต้อง หรือสามารถ Download จากเว็บไซต์ผู้ผลิต

๑๙) ได้รับมาตรฐานด้านความปลอดภัยต่อผู้ใช้งาน

๒๐) ผู้ผลิตต้องได้รับมาตรฐานด้านระบบการจัดการสิ่งแวดล้อม

๒๑) ผู้ผลิตต้องได้รับมาตรฐานด้านการบริหารจัดการหรือบริหารงานที่มีคุณภาพ

๒๒) ผู้ยื่นข้อเสนอต้องได้รับการรับรองว่าอุปกรณ์ที่เสนอในโครงการเป็นของใหม่ ยังอยู่ในสายการผลิตและพร้อมให้การสนับสนุนทางด้านเทคนิคโดยมีหนังสือรับรองจาก บริษัทเจ้าของผลิตภัณฑ์หรือบริษัทเจ้าของผลิตภัณฑ์ที่มีสาขาในประเทศไทยหรือ บริษัทผู้นำเข้าที่ถูกต้องตามกฎหมายโดยต้องยื่นเสนอมาพร้อมเอกสารข้อเสนอการประกวดราคาในครั้งนี้เพื่อประโยชน์ ใ้บริการหลังการขายและบริการ

๒) - อุปกรณ์บันทึกภาพผ่านเครือข่าย (Network Video Recorder) แบบ 16 ช่อง.

คุณลักษณะโดยทั่วไป

๑) เป็นอุปกรณ์ที่ผลิตมาเพื่อบันทึกภาพจากกล้องวงจรปิดโดยเฉพาะ

๒) สามารถบันทึกและบีบอัดภาพได้ตามมาตรฐาน H.265 หรือดีกว่า

๓) ได้รับมาตรฐาน Onvif (Open Network Video Interface Forum)

๔) มีช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่าย (Network Interface) แบบ ๑๐/๑๐๐/๑๐๐๐ Base-T หรือดีกว่า จำนวนไม่น้อยกว่า ๑ ช่อง

๕) สามารถบันทึกภาพและส่งภาพเพื่อแสดงผลที่ความละเอียดของภาพสูงสุดไม่น้อยกว่า ๘ Megapixels

๖) สามารถใช้งานกับมาตรฐาน HTTP, SMTP, “NTP หรือ SNTP”, SNMP , RTSP ได้เป็น อย่างน้อย

๗) มีหน่วยจัดเก็บข้อมูลสำหรับกล้องวงจรปิดโดยเฉพาะ (Surveillance Hard Disk) ชนิด SATA ขนาดความจุรวมไม่น้อยกว่า ๑๖ TB

๘) มีช่องเชื่อมต่อ (Interface) แบบ USB จำนวนไม่น้อยกว่า ๒ ช่อง

อรกาน วุทธิโช

๙) สามารถใช้งานตามมาตรฐาน IPv๔ และ IPv๖ ได้

๑๐) ต้องมี Software Development Kit (SDK) หรือ Application Programming Interface (API) ในรูปแบบแผ่น CD หรือ DVD ที่มีลิขสิทธิ์ถูกต้อง หรือสามารถ Download จากเว็บไซต์ผู้ผลิต

๑๑) สามารถแสดงภาพที่บันทึกจากกล้องโทรทัศน์วงจรปิดผ่านระบบเครือข่ายได้

๑๒) ผู้ผลิตต้องได้รับมาตรฐานด้านการบริหารจัดการหรือบริหารงานที่มีคุณภาพ

๑๓) ผู้ยื่นข้อเสนอต้องได้รับการรับรองว่าอุปกรณ์ที่เสนอในโครงการเป็นของใหม่ ยังอยู่ในสายการผลิตและพร้อมให้การสนับสนุนทางด้านเทคนิคโดยมีหนังสือรับรองจาก บริษัทเจ้าของผลิตภัณฑ์หรือบริษัทเจ้าของผลิตภัณฑ์ที่มีสาขาในประเทศไทยหรือ บริษัทผู้นำเข้าที่ถูกต้องตามกฎหมายโดยต้องยื่นเสนอมาพร้อมเอกสารข้อเสนอการประกวดราคาในครั้งนี้เพื่อประโยชน์ ใ้บริการหลังการขายและบริการ

๓). อุปกรณ์กระจายสัญญาณเครือข่าย (L๒ PoE Switch) ขนาด ๒๔ พอร์ต

คุณลักษณะโดยทั่วไป

๑) มีพอร์ตแบบ ๑๐/๑๐๐/๑๐๐๐ BASE-T จำนวน ๒๔ พอร์ต และมีพอร์ตแบบ SFP ๑๐๐/๑๐๐๐ Mbps จำนวน ๒ พอร์ต

๒) รองรับการจ่ายไฟ PoE ตามมาตรฐาน IEEE ๘๐๒.๓af PoE และ IEEE ๘๐๒.๓at PoE Plus ได้ไม่น้อยกว่า ๑๗๐ Watts

๓) รองรับการตั้งเวลาในการจ่ายไฟได้ (Scheduled PoE)

๔) มี Switching Capability ไม่น้อยกว่า ๕๒ Gbps และมี Forwarding rate ไม่น้อยกว่า ๓๙ Mpps

๕) สามารถรองรับ MAC Address ไม่น้อยกว่า ๘K

๖) สามารถรองรับการใช้งาน IPv๖ ได้

๗) สามารถรองรับมาตรฐานด้านการประหยัดพลังงาน IEEE ๘๐๒.๓az EEE (Energy Efficient Ethernet) ได้เป็นอย่างน้อย

๘) สามารถรองรับการทำ VLAN ได้อย่างน้อยดังนี้

- a. IEEE 802.1Q VLAN tagging
- b. Port-Based VLAN
- c. Guest VLAN
- d. Voice VLAN

๙) สามารถรองรับระบบความปลอดภัยได้อย่างน้อยดังนี้

- a. IEEE ๘๐๒.๑x, Port security
- b. Layer ๒ MAC filtering, Static MAC forwarding
- c. CPU defense engine, DoS prevention
- d. Loop Protection, Storm Control

อรกมล อุกธิ์

- ๑๐) สามารถรองรับการทำ Multicast แบบ IGMP snooping v๑/v๒/v๓ ได้
- ๑๑) สามารถรองรับการบริหารจัดการอุปกรณ์ผ่านทาง Web-based management ได้
- ๑๒) มี Software สำหรับการบริหารจัดการที่มีคุณสมบัติอย่างน้อยดังนี้
- สามารถ Discovery อุปกรณ์ Switch, AP และ Gateway ได้เป็นอย่างน้อย
 - รองรับการปรับค่า IP Address อุปกรณ์ได้
 - รองรับการสั่ง Factory Default อุปกรณ์ได้
 - รองรับการสั่ง Reboot อุปกรณ์ได้
 - รองรับการเปลี่ยน Password อุปกรณ์ได้
- ๑๓) รองรับการสำรองข้อมูลแบบ Dual configuration files และ Dual images ได้
- ๑๔) สามารถรองรับการทำงานที่อุณหภูมิ ๐ - ๕๐ องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์ ๑๐ - ๙๕ % (non-condensing)

๑๕) ผู้ยื่นข้อเสนอต้องได้รับการรับรองว่าอุปกรณ์ที่เสนอในโครงการเป็นของใหม่ ยังอยู่ในสายการผลิตและพร้อมให้การสนับสนุนทางด้านเทคนิค โดยมีหนังสือรับรองจากบริษัทเจ้าของผลิตภัณฑ์หรือบริษัทเจ้าของผลิตภัณฑ์ที่มีสาขาในประเทศไทย หรือบริษัทผู้นำเข้าที่ถูกต้องตามกฎหมายโดยต้องยื่นเสนอมาพร้อมเอกสารข้อเสนอการประกวดราคาในครั้งนี้เพื่อประโยชน์ การให้บริการหลังการขายและบริการ

**๔. อุปกรณ์กระจายสัญญาณแบบ PoE (PoE L๒ Switch) ขนาดไม่น้อยกว่า ๘ ช่อง
คุณลักษณะโดยทั่วไป**

- มีลักษณะการทำงานไม่น้อยกว่า Layer ๒ ของ OSI Model
- มี Switching Capacity ไม่น้อยกว่า ๑๖ Gbps
- รองรับ Mac Address ได้ไม่น้อยกว่า ๘,๐๐๐ Mac Address
- มีช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่าย (Network Interface) แบบ ๑๐/๑๐๐/๑๐๐๐ Base-T หรือดีกว่า และสามารถทำงานได้ตามมาตรฐาน IEEE ๘๐๒.๓af หรือ IEEE ๘๐๒.๓at (Power over Ethernet) ในช่องเดียวกันได้ จำนวนไม่น้อยกว่า ๘ ช่อง
- สามารถบริหารจัดการอุปกรณ์ผ่านโปรแกรม Web Browser ได้
- มีสัญญาณไฟแสดงสถานะของการทำงานช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่ายทุกช่อง

**๕. โทรทัศน์แอล อีดี(LED TV) ขนาดไม่น้อยกว่า ๔๐ นิ้ว
คุณลักษณะโดยทั่วไป**

- ระดับความละเอียด เป็นความละเอียดของจอภาพ (Resolution) ๑๙๒๐ x ๑๐๘๐ พิกเซล
- ขนาดที่กำหนดเป็นขนาดจอภาพขั้นต่ำ ๔๐ นิ้ว
- แสดงภาพด้วยหลอดภาพ แบบ LED Backlight
- ช่องต่อ HDMI ไม่น้อยกว่า ๑ ช่อง




อรภกรณ วุทธิชัย

๕) ช่องต่อ USB ไม่น้อยกว่า ๑ ช่อง

๖) มีตัวรับสัญญาณ Digital ในตัว

๖. เครื่องสำรองไฟฟ้า ขนาด 1 kVA

คุณลักษณะโดยทั่วไป

๑) มีกำลังไฟฟ้าด้านนอกไม่น้อยกว่า ๑ kVA (๖๐๐ Watts)

๒) สามารถสำรองไฟฟ้าได้ไม่น้อยกว่า ๑๕ นาที

๗. อุปกรณ์แปลงสัญญาณสายโครงข่ายใยแก้วนำแสง

คุณลักษณะโดยทั่วไป

๑) เป็นอุปกรณ์ที่แปลงสัญญาณจากสาย UTP เป็นสัญญาณที่สามารถใช้กับสาย Fiber Optic ชนิด Singlemode ได้

๒) เป็นอุปกรณ์ที่รองรับมาตรฐาน IEEE ๘๐๒.๓ และ IEEE ๘๐๒.๓๒

๓) มีพอร์ตสำหรับเชื่อมต่อสายสัญญาณ UTP ที่มีคุณสมบัติเป็น ๑๐/๑๐๐ Base TX ที่ใช้กับหัวต่อ RJ๔๕ จำนวน ๑ พอร์ต เป็น Nway Auto-negotiation

๔) มีพอร์ตสำหรับเชื่อมต่อสายสัญญาณ Fiber optic ที่มีคุณสมบัติเป็น ๑๐๐ Base FX ที่ใช้กับหัวต่อ SC จำนวน ๑ พอร์ต เพื่อเชื่อมต่อกับสายสัญญาณ Fiber Optic ชนิด Singlemode ได้ระยะทาง ๓๐ Km

๕) มีไฟ LED แสดงสถานะการทำงาน PWR,๑๐๐,TX LNK/ACT, FX LNK/ACT

๖) มี AC Power Adapter ๒๒๐VAC/๑๒ VDC, ๑ A มาพร้อมกับตัวเครื่อง

๗) สามารถใช้งานที่อุณหภูมิ ๐°C ถึง ๕๐°C และความชื้นสัมพัทธ์ที่ ๑๐% ถึง ๘๐%

๘) สามารถเก็บรักษาที่อุณหภูมิ -๒๐°C ถึง ๗๐°C และความชื้นสัมพัทธ์ที่ ๕% ถึง ๙๐%

๙) ผ่านตรงตามมาตรฐานความปลอดภัยและการแพร่กระจายสนามแม่เหล็ก FCC part ๑๕ of Class A & CE

๑๐) มีการรับประกันผลิตภัณฑ์อย่างน้อย ๒ ปี

๑๑) เป็นผลิตภัณฑ์ที่มีเครื่องหมายการค้าเดียวกันกับสายสัญญาณ

๑๒) ผู้ยื่นข้อเสนอต้องได้รับการรับรองว่าอุปกรณ์ที่เสนอในโครงการเป็นของใหม่ ยังอยู่ในสายการผลิตและพร้อมให้การสนับสนุนทางด้านเทคนิคโดย มีหนังสือรับรองจากบริษัทเจ้าของผลิตภัณฑ์หรือบริษัทเจ้าของผลิตภัณฑ์ที่มีสาขาในประเทศไทย ที่ได้รับการรับรอง ISO๙๐๐๑:๒๐๑๕ หรือบริษัทผู้นำเข้าที่ถูกต้องตามกฎหมายโดยต้องยื่นเสนอมาพร้อมเอกสารข้อเสนอการประกวดราคาในครั้งนี้เพื่อประโยชน์ การให้บริการหลังการขายและบริการ

๘. กล่องตู้เก็บอุปกรณ์ระบบไฟเบอร์ออฟติกและระบบ cctv ภายนอกอาคาร

คุณลักษณะโดยทั่วไป

๑) เป็นกล่องตู้ที่อุปกรณ์ CCTVและกระจายสายใยแก้วนำแสง

อรุณภา

วุฒิโชค

- ๒) ตัวตู้ทำด้วยเหล็ก Electro galvanize ความหนา ๑ mm. ไม่เกิดสนิมและมีน้ำหนักเบา
- ๓) สีของตู้เป็นสีเทา-เทาเข้ม ฟันสีและอบสีด้วยระบบ Electro-static Power Coating
- ๔) ฝาด้านหน้ามีกุญแจแบบ Push Handle Lock ฝังเรียบเสมอกับตู้เพื่อเพิ่มความปลอดภัยมากยิ่งขึ้น
- ๕) ด้านข้างทั้งสองด้าน เจาะครีบบระบายอากาศ และสามารถป้องกันน้ำเข้าในตู้ได้
- ๖) ด้านหลังมีเหล็ก SUPPORT สองชั้นหนา ๒ mm. สำหรับใช้ยึดตู้กับเสา
- ๗) หลังคาสามารถติดตั้งพัดลมระบายอากาศ ขนาด ๔" ได้หนึ่งตัว สามารถระบายความร้อนภายในตู้ได้ดี
- ๘) ฝาดูและหลังคาตู้มี Shield ยางรอบตู้เพื่อป้องกันน้ำไม่ให้เข้าภายในตู้
- ๙) ฐานตู้เจาะรู ๓ รู ขนาด ๓/๔ นิ้ว และ ๑ นิ้ว สำหรับเอาสายเข้าในตู้
- ๑๐) ภายในตู้มี Cable Wire Guide สำหรับยึดสายไฟให้เรียบร้อย
- ๑๑) ภายในตู้มีแผ่นรอง (Plate) หนา ๑.๕ mm. สามารถถอดได้ สำหรับใช้ยึดอุปกรณ์ที่จะติดตั้งภายในตู้ได้
- ๑๒) มีสายกราวด์ เชื่อมต่อระหว่างตัวตู้กับฝ้าตู้
- ๑๓) เป็นผลิตภัณฑ์ที่มีเครื่องหมายการค้าเดียวกันกับสายใยแก้วนำแสงเพื่อการเข้ากันของอุปกรณ์และประสิทธิภาพการทำงาน

๙). ตู้เก็บอุปกรณ์ขนาด ๑๙ นิ้ว

คุณลักษณะโดยทั่วไป

- ๑) ใส่อุปกรณ์ข่ายสายคอมพิวเตอร์และโทรคมนาคม (๑๙" RACK CABINET) โดย สามารถยึดอุปกรณ์มาตรฐาน ๑๙ นิ้วได้
- ๒) มีขนาดความสูง ๑๕ U มีความกว้างด้านหน้า ๖๐๐ mm. ขนาดความลึก ๖๐๐mm.
- ๓) ตู้ออกแบบเป็นระบบ MODULAR KNOCK DOWN เพื่อสะดวกในการประกอบและการเปลี่ยนแปลง เพิ่มเติมอุปกรณ์ และการขนส่งมีคู่มือ VCD แสดงการประกอบทุกขั้นตอน
- ๔) แบบ ๓ ครีบ เพื่อป้องกันฝุ่น
- ๕) ประตูหลังเป็นประตูเหล็ก มีช่องระบายอากาศด้านล่าง เจาะรูพร้อมแผ่นกรองฝุ่น ที่สามารถถอดทำความสะอาดได้ ด้านในประตูหลังมีโครงเหล็กกว้าง ๗๐ mm.
- ๖) สามารถสลับปรับเปลี่ยนการเปิดจากซ้ายไปขวา หรือเปิดจากขวาไปซ้ายได้ พร้อมกุญแจล็อก แบบ Master Key แบบ Cam Lock ฝังเสมอกับหน้าตู้
- ๗) ฝาด้านข้างมีกุญแจล็อก พร้อมกลอนสลักสปริง
- ๘) ฐานตู้มีขนาดเท่ากับตัวตู้ มีบานสไลด์ (Shutter)
- ๙) มีสายต่อ Grounding สีเขียวแถบเหลืองขนาด ๒.๕ mm.
- ๑๐) มีสกรีนติดที่เสาตู้ด้านหน้าบอกขนาดความสูงตามจำนวน U ของตู้เพื่อให้สะดวกในการติดตั้งอุปกรณ์

๑๐). สายใยแก้วนำแสง Singlemode ขนาด ๑๒ แกน ชนิดติดตั้งภายนอกอาคารแบบ ARSS




อรรถณ วุทธิวิ

คุณลักษณะโดยทั่วไป

- ด) เป็นสายใยแก้วนำแสงชนิด Singlemode ซึ่งมีคุณสมบัติเป็นไปตามมาตรฐาน ISO/IEC ๑๑๘๐๑: ๒๐๑๑ (Ed.๒.๒), ANSI/TIA-๕๖๘-C.๓, Telcordia (Bellcore) GR-๒๐-CORE, ANSI/ICEA ๖๔๐, IEC ๖๐๗๙๓, IEC ๖๐๗๙๔-๑-๒, ITU-T G.๖๕๒D เป็นอย่างน้อย
- ๒) ได้รับมาตรฐาน TIS ๒๑๖๖-๒๕๔๘ โดยต้องแนบสำเนาใบอนุญาตประกอบการพิจารณา
- ๓) สายใยแก้วนำแสงที่นำเสนอจะต้องผ่านการทดสอบตามมาตรฐาน OES-๐๐๔-๐๕๔-๐๑ โดยจะต้องมีใบรับรองหรือ Test report มาประกอบการพิจารณา
- ๔) เป็นสายใยแก้วนำแสงติดตั้งสามารถติดตั้งแขวนกับเสาไฟฟ้าและร้อยท่อฝังดิน โดยมีโครงสร้างที่สามารถป้องกันสัตว์กัดแทะได้
- ๕.) มีคุณสมบัติ Geometrical Performance ดังนี้
 - ๕.๑) มีค่า Max.และTyp. Attenuation ที่ความยาวคลื่น ๑๓๑๐ nm ไม่เกิน ๐.๓๕ และ ๐.๓๓ dB/km
 - ๕.๒) มีค่า Max.และTyp. Attenuation ที่ความยาวคลื่น ๑๓๘๓ nm ไม่เกิน ๐.๓๕ และ ๐.๓๑ dB/km
 - ๕.๓) มีค่า Max.และTyp. Attenuation ที่ความยาวคลื่น ๑๕๕๐ nm ไม่เกิน ๐.๒๑ และ ๐.๑๙ dB/km
 - ๕.๔) มีค่า Max.และTyp. Attenuation ที่ความยาวคลื่น ๑๖๒๕ nm ไม่เกิน ๐.๒๓ และ ๐.๒๐ dB/km
 - ๕.๕) มีค่า Cladding Non-circularity ไม่เกิน ๐.๗ %
 - ๕.๖) มีค่า Core/Cladding Concentricity error ไม่เกิน ๐.๕ μm
 - ๕.๗) มีค่า Coating/Cladding Concentricity error ไม่เกิน ๑๒ μm
 - ๕.๘) มีค่า Coating Diameter, Primary ไม่เกิน $๒๔๒ \pm ๕ \mu\text{m}$
 - ๕.๙) มีค่า Coating Diameter, Secondary ไม่เกิน $๒๕๐ \pm ๕ \mu\text{m}$
 - ๕.๑๐) มีค่า Proof Test Stress เท่ากับ ๑๐๐ Kpsi
 - ๕.๑๑) มีค่า Group Refractive index ที่ความยาวคลื่น ๑๓๑๐ nm เท่ากับ ๑.๔๖๗๖
 - ๕.๑๒) มีค่า Group Refractive index ที่ความยาวคลื่น ๑๕๕๐ nm เท่ากับ ๑.๔๖๘๒
- ๖) มีโครงสร้างเป็นแบบ Multi-tube โดย Loose Tube ทำจากวัสดุ PBT และภายใน Loose tube มี Thixotropic Jelly Compound เพื่อป้องกันความชื้น
- ๗) มี Central Strength Member ทำจากวัสดุ FRP และมี Ripcord เพื่อช่วยในการลอกสายไม่น้อยกว่า ๒ เส้น
- ๘) มี Additional Strength Member ทำจาก Water blocking E-Glass yarn เพื่อเพิ่มการรับแรงดึงและป้องกันความชื้น
- ๙) โครงสร้างมีชั้นป้องกันการกดทับและสัตว์กัดแทะทำจากวัสดุ Corrugated chrome steel tape coated with polymer ความหนาไม่น้อยกว่า ๐.๒๕ mm.



อรุณ ฤทธิชัย

๑๐) เปลือกนอกของสายเป็นสีดำผลิตจาก HDPE ความหนาไม่น้อยกว่า ๑.๖ mm. เพื่อป้องกันรังสี UV และทนต่อสภาพแวดล้อม พร้อมแนบสำเนาผลทดสอบ Carbon Black จากหน่วยงานราชการมาประกอบการพิจารณา

๑๑) มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางสายเท่ากับ ๑๐.๓±๑ mm และมีน้ำหนักเท่ากับ ๙๐±๑๐ kg/km. สำหรับสายขนาด ๖-๒๔ core, มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางสายเท่ากับ ๑๐.๗±๑ mm และมีน้ำหนักเท่ากับ ๑๐๐±๑๐ kg/km. สำหรับสายขนาด ๓๖-๖๐ core

๑๒) สามารถทนอุณหภูมิขณะใช้งาน, ขณะติดตั้งตั้งแต่ -๔๐°C ถึง ๗๐°C และขณะเก็บรักษา ตั้งแต่ -๔๐°C ถึง ๗๕°C

๑๓) มีระยะแขวนเสา ๔๐-๘๐ เมตรและรองรับความเร็วลมได้สูงสุด ๑๒๖ km/hr.

๑๔) สามารถรับแรงดึงขณะติดตั้งได้ไม่น้อยกว่า ๑๘๐๐ N, และขณะใช้งานไม่น้อยกว่า ๙๐๐ N

๑๕) สามารถทนแรงกดทับสูงสุดได้ ๓๔๐๐ N/๑๐cm

๑๖) สายใยแก้วนำแสงต้องได้รับการทดสอบตามมาตรฐานดังนี้

๑๖.๑) Tensile loading Test TIA/EIA-๔๕๕-๓๓A and IEC ๖๐๗๙๔-๑-๒-E

๑๖.๒) Compression Test TIA/EIA-๔๕๕-๔๑A and IEC ๖๐๗๙๔-๑-๒-E๓

๑๖.๓) Repeated Bending Test TIA/EIA-๔๕๕-๑๐๔A and IEC ๖๐๗๙๔-๑-๒-E๖

๑๖.๔) Impact Test TIA/EIA-๔๕๕-๒๕B and IEC ๖๐๗๙๔-๑-๒-E๔

๑๖.๕) Cable Bending Test IEC ๖๐๗๙๔-๑-๒-E๑๑B

๑๖.๖) Cable Twist or Torsion Test TIA/EIA-๔๕๕-๘๕A and IEC ๖๗๐๙๔-๑-๒-E๗

๑๖.๗) Temperature Cycling Test TIA/EIA-๔๕๕-๓A and IEC ๖๐๗๙๔-๑-๒-F๑

๑๖.๘) Water Penetration Test TIA/EIA-๔๕๕-๘๒B and IEC ๖๐๗๙๔-๑-๒-F๕

๑๗) เป็นผลิตภัณฑ์ที่มีเครื่องหมายการค้าเดียวกันกับกล่องเก็บสายใยแก้วนำแสง(Fiber Optic Distribution Unit), สายเชื่อมต่อใยแก้วนำแสงแบบ Pigtail และสายเชื่อมต่อสายใยแก้วนำแสง(Fiber Optic Patch Cord)

๑๘) ผู้ยื่นข้อเสนอต้องได้รับการรับรองว่าอุปกรณ์ที่เสนอในโครงการเป็นของใหม่ ยังอยู่ในสายการผลิตและพร้อมให้การสนับสนุนทางด้านเทคนิค โดยมีหนังสือรับรองจากบริษัทเจ้าของผลิตภัณฑ์หรือบริษัทเจ้าของผลิตภัณฑ์ที่มีสาขาในประเทศไทย หรือบริษัทผู้นำเข้าที่ถูกต้องตามกฎหมายโดยต้องยื่นเสนอมาพร้อมเอกสารข้อเสนอการประกวดราคาในครั้งนี้เพื่อประโยชน์ การให้บริการหลังการขายและบริการ

๑๑).สายนำสัญญาณภายนอกอาคาร (UTP CABLE)

คุณลักษณะโดยทั่วไป

๑) เป็นสายทองแดงแบบตีเกลียว UTP Category ๖ ซึ่งมีคุณสมบัติเป็นไปตามมาตรฐาน ANSI/TIA-๕๖๘-C.๒, ISO/IEC ๑๑๘๐๑:๒๐๐๒, EN-๕๐๑๗๓-๑, EN ๕๐๒๘๘-๖-๑, ICEA S-๑๐๒-๗๐๐ Category 6 เป็นอย่างน้อย

อรกมล ทุทธิวิ

- ๒) สามารถติดตั้งได้ทั้งภายนอกอาคารและแขวนเสาไฟฟ้าได้
- ๓) สามารถรองรับการใช้งาน 10GBASE-T(๕๕m), ๑๐๐๐ BASE-T, ๑๐๐ BASE-TX, ๖๒๒ Mbps, ๑.๒Gbps ATM, ๔/๑๖ Mbps Token Ring, POE, ISDN, VoIP, Analog & Digital Voice, Digital & Analog Video เป็นอย่างน้อย
- ๔) มีค่า Impedance เท่ากับ 100 ± 15 Ohms, ๑MHz ถึง ๖๐๐ MHz
- ๕) มีตัวนำเป็นทองแดง (Solid Bare Copper) ขนาด ๒๓ AWG
- ๖) มีฉนวนหุ้มทองแดง ทำจาก HDPE
- ๗) มี Filler slot ทำจากวัสดุ FRPE เป็น Cross Filler แยกทุกคู่สายเพื่อป้องกันการรบกวนระหว่างคู่สาย
- ๘) เปลือกชั้นในผลิตจาก FR PVC สีดำ มีคุณสมบัติป้องกันการลามไฟ
- ๙) ภายในมี Ripcord เพื่อช่วยให้ง่ายในการลอกสาย
- ๑๐) เปลือกนอกของสายเป็นสีดำทำจากวัสดุ PE ชนิด CMX ตามมาตรฐาน UL ๔๔๔ เพื่อป้องกันรังสี UV
- ๑๑) มีสลิงช่วยในการแขวนเสาและรับแรงดึงทำจาก Galvanize Steel Wire
- ๑๒) สามารถทำงานได้ที่อุณหภูมิระหว่าง -๔๐ ถึง +๗๕ องศาเซลเซียส
- ๑๓) ผู้ยื่นข้อเสนอต้องได้รับการรับรองว่าอุปกรณ์ที่เสนอในโครงการเป็นของใหม่ ยังอยู่ในสายการผลิตและพร้อมให้การสนับสนุนทางด้านเทคนิค โดยมีหนังสือรับรองจากบริษัทเจ้าของผลิตภัณฑ์หรือบริษัทเจ้าของผลิตภัณฑ์ที่มีสาขาในประเทศไทยหรือ บริษัทผู้นำเข้าที่ถูกต้องตามกฎหมายโดยต้องยื่นเสนอมาพร้อมเอกสารข้อเสนอการประกวดราคาในครั้งนี้เพื่อประโยชน์ ใ้ให้บริการหลังการขายและบริการ

อภรณ์ กุณิธา