

รายละเอียดคุณสมบัติเฉพาะ

1. ข้อกำหนดคุณสมบัติทางเทคนิคของอุปกรณ์

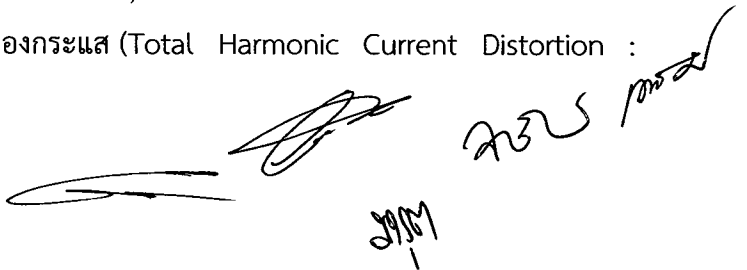
ผู้รับจ้างต้องจัดหาและติดตั้งอุปกรณ์โคมไฟฟ้าและหลอดไฟฟ้า LED ประสิทธิภาพสูง ตามกำหนดในข้อกำหนดฉบับนี้อย่างครบถ้วน โดยมีคุณสมบัติของผลิตภัณฑ์ไม่น้อยกว่าดังนี้

1.1 หลอดไฟฟ้า LED BULB ขนาดไม่เกิน 5 วัตต์ จำนวน 2,275 ชุด มีคุณลักษณะอุปกรณ์ดังนี้

- 1.1.1 ชุดหลอดไฟฟ้า LED ใช้กำลังไฟรวมไม่เกิน 5 วัตต์ ค่าฟลักซ์การส่องสว่างไม่น้อยกว่า 500 ลูเมน
- 1.1.2 เม็ด LED ต้องเป็นผลิตภัณฑ์จากบริษัทผู้ผลิตที่มีคุณภาพสูงและนิยมใช้อย่างแพร่หลายในปัจจุบัน พร้อมหนังสือรับรองจากผู้ผลิต พร้อมรายงานผลการทดสอบมาตรฐาน LM80 ที่ความส่องสว่าง 70% (L70) ที่อายุ 50,000 ชั่วโมง (คำนวณอายุตามมาตรฐาน TM-21)
- 1.1.3 มีใบรับรองผลทดสอบตาม LM79
- 1.1.4 สามารถรองรับแรงดันไฟฟ้าที่ 85-265 โวลต์ , ความถี่ 50 เฮิร์ตซ์
- 1.1.5 ค่าตัวประกอบกำลังไฟฟ้า (Power Factor) ไม่น้อยกว่า 0.7
- 1.1.6 มีอายุการใช้งานไม่น้อยกว่า 36,000 ชั่วโมง
- 1.1.7 ค่าความถูกต้องของสี (CRI) ไม่น้อยกว่า 80
- 1.1.8 อุณหภูมิสี 6,500K ($\pm 500K$)
- 1.1.9 มีมุมกระจายแสงของหลอด (Beam Angle) ไม่น้อยกว่า 180°
- 1.1.10 ขั้วหลอดเป็นชนิด E27
- 1.1.11 ฝาครอบเป็นสีขาวขุ่น (Milky) ไม่นอนุญาตให้ใช้แบบใส ทำมาจากวัสดุชนิดโพลีคาร์บอเนต (Polycarbonate) ไม่นำไฟฟ้า เกรด UL94,V0
- 1.1.12 ชุดขับหลอด LED (LED Driver Board) ติดตั้งอยู่ในหลอด
- 1.1.13 มีใบรับรองมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม บริภัณฑ์ส่องสว่างและบริภัณฑ์ที่คล้ายกัน ชีตจำกัดสัญญาฉบับรบกวนวิทย์ มอก.1955/2551

1.2 หลอดไฟฟ้า LED BULB ขนาดไม่เกิน 9 วัตต์ จำนวน 118 ชุด มีคุณลักษณะอุปกรณ์ดังนี้

- 1.2.1 ชุดหลอด LED ใช้กำลังไฟรวมไม่เกิน 9 วัตต์ ค่าฟลักซ์การส่องสว่างไม่น้อยกว่า 900 ลูเมน
- 1.2.2 เม็ด LED ต้องเป็นผลิตภัณฑ์จากบริษัทผู้ผลิตที่มีคุณภาพสูงและนิยมใช้อย่างแพร่หลายในปัจจุบัน พร้อมหนังสือรับรองจากผู้ผลิต พร้อมรายงานผลการทดสอบมาตรฐาน LM80 ที่ความส่องสว่าง 70% (L70) ที่อายุ 50,000 ชั่วโมง (คำนวณอายุตามมาตรฐาน TM-21)
- 1.2.3 มีใบรับรองผลทดสอบตาม LM79
- 1.2.4 สามารถรองรับแรงดันไฟฟ้าที่ 85-265 โวลต์ , ความถี่ 50 เฮิร์ตซ์
- 1.2.5 ค่าความเพี้ยนฮาร์โมนิกทั้งหมดของกระแส (Total Harmonic Current Distortion : THDi) ไม่เกิน 15%



- 1.2.6 ค่าตัวประกอบกำลังไฟฟ้า (Power Factor) ไม่น้อยกว่า 0.9
- 1.2.7 มีอายุการใช้งานไม่น้อยกว่า 36,000 ชั่วโมง
- 1.2.8 ค่าความถูกต้องของสี (CRI) ไม่น้อยกว่า 80
- 1.2.9 อุณหภูมิสี 6,500K ($\pm 500K$)
- 1.2.10 มุมกระจายแสงของหลอด (Beam Angle) ไม่น้อยกว่า 180°
- 1.2.11 ขั้วหลอดเป็นชนิด E27
- 1.2.12 ฝาครอบเป็นสีขาวขุ่น (Milky) ไม่อนุญาตให้ใช้แบบใส ทำมาจากวัสดุชนิดโพลีคาร์บอเนต (Polycarbonate) ไม่นำไฟฟ้าเกรด UL94,V0
- 1.2.13 ชุดขับหลอด LED (LED Driver Board) ติดตั้งอยู่ภายในหลอด
- 1.2.14 มีใบรับรองมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม บริษัทที่ส่องสว่างและบริษัทที่คล้ายกัน
ขีดจำกัดสัญญาณรบกวนวิทยุ มอก.1955/2551

1.3 หลอดไฟฟ้า LED BULB ขนาดไม่เกิน 20 วัตต์ จำนวน 8 ชุด มีคุณลักษณะอุปกรณ์ดังนี้

- 1.3.1 ชุดหลอดไฟฟ้า LED ใช้กำลังไฟฟ้ารวมไม่เกิน 20 วัตต์ ค่าฟลักซ์การส่องสว่างไม่น้อยกว่า 1800 ลูเมน
- 1.3.2 เม็ด LED ต้องเป็นผลิตภัณฑ์จากบริษัทผู้ผลิตที่มีคุณภาพสูงและนิยมใช้อย่างแพร่หลายในปัจจุบัน พร้อมหนังสือรับรองจากผู้ผลิต พร้อมรายงานผลการทดสอบมาตรฐาน LM80 ที่ความส่องสว่าง 70% (L70) ที่อายุ 50,000 ชั่วโมง (คำนวณอายุตามมาตรฐาน TM-21)
- 1.3.3 มีใบรับรองผลทดสอบตาม LM79
- 1.3.4 ประสิทธิภาพการส่องสว่างไม่น้อยกว่า 90 ลูเมน/วัตต์
- 1.3.5 สามารถรองรับแรงดันไฟฟ้าที่ 85-265 โวลต์, ความถี่ 50 เฮิรตซ์
- 1.3.6 ค่าความเพี้ยนฮาร์มอนิกทั้งหมดของกระแส (Total Harmonic Current Distortion : THDi) ไม่เกิน 15%
- 1.3.7 ค่าตัวประกอบกำลังไฟฟ้า (Power Factor) ไม่น้อยกว่า 0.90
- 1.3.8 มีอายุการใช้งานไม่น้อยกว่า 36,000 ชั่วโมง
- 1.3.9 ค่าความถูกต้องของสี (CRI) ไม่น้อยกว่า 80
- 1.3.10 อุณหภูมิสี 6,500K ($\pm 500K$)
- 1.3.11 มุมกระจายแสงของหลอด (Beam Angle) ไม่น้อยกว่า 180°
- 1.3.12 ขั้วหลอดเป็นชนิด E27
- 1.3.13 ฝาครอบเป็นสีขาวขุ่น (Milky) ไม่อนุญาตให้ใช้แบบใส ทำมาจากวัสดุชนิดโพลีคาร์บอเนต (Polycarbonate) ไม่นำไฟฟ้าเกรด UL94,V0
- 1.3.14 ชุดขับหลอด LED (LED Driver Board) ติดตั้งอยู่ภายในหลอด

1.3.15 ชุดหลอดไฟ LED TUBE ต้องผ่านมาตรฐานการทดสอบ EMC โดยอ้างอิงตามมาตรฐาน IEC/EN 55015, IEC/EN 61000-3-2 , IEC/EN 61000-3-3 และ IEC/EN 61547 หรือเทียบเท่า

1.4 หลอดไฟฟ้า LED DOWNLIGHT 8 นิ้ว ขนาดไม่เกิน 30 วัตต์ จำนวน 332 ชุด มีคุณลักษณะอุปกรณ์ดังนี้

1.4.1 ชุดหลอดไฟฟ้า LED ใช้กำลังไฟฟ้ารวมไม่เกิน 15 วัตต์ ค่าฟลักซ์การส่องสว่างไม่น้อยกว่า 1,500 ลูเมน

1.4.2 เม็ด LED ต้องเป็นผลิตภัณฑ์จากบริษัทผู้ผลิตที่มีคุณภาพสูงและนิยมใช้อย่างแพร่หลายในปัจจุบันพร้อมหนังสือรับรองจากผู้ผลิต พร้อมรายงานผลการทดสอบมาตรฐาน LM80 ที่ความส่องสว่าง 70% (L70) ที่อายุ 50,000 ชั่วโมง (คำนวณอายุตามมาตรฐาน TM-21)

1.4.3 มีใบรับรองผลทดสอบตาม LM79 จากสถาบันที่เชื่อถือได้ภายในประเทศ

1.4.4 ประสิทธิภาพการส่องสว่างไม่น้อยกว่า 100 ลูเมน/วัตต์

1.4.5 สามารถรองรับแรงดันไฟฟ้าที่ 85-265 โวลต์ , ความถี่ 50 เฮิร์ตซ์

1.4.6 ค่าความเพี้ยนฮาร์มอนิกทั้งหมดของกระแส (Total Harmonic Current Distortion : THDi) ไม่เกิน 15%

1.4.7 ค่าตัวประกอบกำลังไฟฟ้า (Power Factor) ไม่น้อยกว่า 0.95

1.4.8 มีอายุการใช้งานไม่น้อยกว่า 36,000 ชั่วโมง

1.4.9 ค่าความถูกต้องของสี (CRI) ไม่น้อยกว่า 80

1.4.10 อุณหภูมิสี 6,000K (±300K)

1.4.11 ฝาครอบเป็นสีขาวขุ่น (Milky) ไม่อนุญาตให้ใช้แบบใส ทำมาจากวัสดุชนิดโพลีคาร์บอเนต (Polycarbonate) ไม่นำไฟฟ้าเกรด UL94,V0

1.4.12 ชุดขับหลอด LED (LED Driver Board) ติดตั้งอยู่ในโคม หรือ นอกโคม

1.4.13 มีใบรับรองมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม บริภัณฑ์ส่องสว่างและบริภัณฑ์ที่คล้ายกัน ชีตจำกัดสัญญาฉบับรบกวนวิทย์ มอก.1955/2551

1.5 หลอดไฟฟ้า LED SPOT LIGHT MR16 ขนาดไม่เกิน 5 วัตต์ จำนวน 111 ชุด มีคุณลักษณะอุปกรณ์ดังนี้

1.5.1 หลอดไฟ LED SPOT LIGHT MR16 ใช้กำลังไฟฟ้ารวมไม่เกิน 5 วัตต์ ค่าฟลักซ์การส่องสว่างไม่น้อยกว่า 400 ลูเมน

1.5.2 เม็ด LED ต้องเป็นผลิตภัณฑ์จากบริษัทผู้ผลิตที่มีคุณภาพสูงและนิยมใช้อย่างแพร่หลายในปัจจุบัน พร้อมหนังสือรับรองจากผู้ผลิต พร้อมรายงานผลการทดสอบมาตรฐาน LM80 ที่ความส่องสว่าง 70% (L70) ที่อายุ 50,000 ชั่วโมง (คำนวณอายุตามมาตรฐาน TM-21)

1.5.3 สามารถรองรับแรงดันไฟฟ้ากระแสตรงที่ 12 โวลต์ หรือ กระแสสลับที่ 220 โวลต์ $\pm 10\%$, ความถี่ 50 เฮิร์ตซ์ และสามารถปรับลดกระแส (Dimmable) ที่ 0-10 โวลต์

1.5.4 ค่าความถูกต้องของสี (CRI) ไม่น้อยกว่า 95

1.5.5 มีอายุการใช้งานไม่น้อยกว่า 30,000 ชั่วโมง

1.5.6 อุณหภูมิสี 3,000K ($\pm 300K$)

1.5.7 ขั้วหลอดเป็นชนิด GU5.3

1.5.8 ชุดขับหลอด LED (LED Driver Board) ติดตั้งอยู่ภายในหลอด

1.6 หลอดไฟฟ้า LED TUBE ขนาดไม่เกิน 9 วัตต์ จำนวน 1,927 ชุด มีคุณลักษณะอุปกรณ์ดังนี้

1.6.1 ชุดหลอดไฟฟ้า LED ใช้กำลังไฟฟ้ารวมไม่เกิน 9 วัตต์ ค่าฟลักซ์การส่องสว่างไม่น้อยกว่า 1,100 ลูเมน

1.6.2 เม็ด LED ต้องเป็นผลิตภัณฑ์จากบริษัทผู้ผลิตที่มีคุณภาพสูงและนิยมใช้อย่างแพร่หลายในปัจจุบัน พร้อมหนังสือรับรองจากผู้ผลิต พร้อมรายงานผลการทดสอบมาตรฐาน LM80 ที่ความส่องสว่าง 70% (L70) ที่อายุ 50,000 ชั่วโมง (คำนวณอายุตามมาตรฐาน TM-21)

1.6.3 มีใบรับรองผลทดสอบตาม LM79 จากหน่วยงานราชการ หรือห้องปฏิบัติการ ที่เป็นที่ยอมรับภายในประเทศ

1.6.4 ประสิทธิภาพการส่องสว่างไม่น้อยกว่า 125 ลูเมน/วัตต์

1.6.5 สามารถรองรับแรงดันไฟฟ้าที่ 85-265 โวลต์ , ความถี่ 50 เฮิร์ตซ์

1.6.6 มุมกระจายแสงของหลอด (Beam Angle) ไม่น้อยกว่า 180°

1.6.7 ค่าตัวประกอบกำลังไฟฟ้า (Power Factor) ไม่น้อยกว่า 0.95

1.6.8 ค่าความเพี้ยนฮาร์โมนิกทั้งหมดของกระแส (Total Harmonic Current Distortion : THDi) ไม่เกิน 5%

1.6.9 ค่าความถูกต้องของสี (CRI) ไม่น้อยกว่า 80, R9>1

1.6.10 มีอายุการใช้งานไม่น้อยกว่า 40,000 ชั่วโมง

1.6.11 อุณหภูมิสี 6,500K ($\pm 200K$)

1.6.12 ขั้วหลอดเป็นชนิด G13

1.6.13 ตัวหลอดมีสีขาวขุ่น (Milky) และมองไม่เห็นเม็ด LED ภายใน ภายนอกหลอดทำจากวัสดุชนิดโพลีคาร์บอเนต (Polycarbonate) ไม่นำไฟฟ้าเกรด UL94V0 และต้องมีแผ่นอลูมิเนียมระบายความร้อนในตัวหลอด

1.6.14 ชุดขับหลอด LED (LED Driver Board) ติดตั้งอยู่ภายในหลอด

1.6.15 หลอด LED มีค่าความคงทน (Endurance) การเปิด – ปิด มากกว่า 15,000 ครั้ง

1.6.16 ต้องผ่านมาตรฐาน IEC 62776

1.6.17 ชุดหลอดไฟ LED TUBE ต้องผ่านมาตรฐานการทดสอบ EMC โดยอ้างอิงตามมาตรฐาน IEC/EN 55015, IEC/EN 61000-3-2 , IEC/EN 61000-3-3 และ IEC/EN 61547 หรือเทียบเท่า

1.6.18 ชุดหลอดไฟต้องเป็นไปตามมาตรฐาน RoHS (Restriction of Hazardous Substances)

1.6.19 มีใบรับรองมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม บริษัทที่ส่องสว่างและบริษัทที่คล้ายกัน
ชี้แจงจำกัดสัญญาณรบกวนวิทยุ มอก.1955/2551

1.7 หลอดไฟฟ้า LED TUBE ขนาดไม่เกิน 18 วัตต์ จำนวน 19,157 ชุด มีคุณลักษณะอุปกรณ์ดังนี้

1.7.1 หลอดไฟฟ้า LED ใช้กำลังไฟรวมไม่เกิน 18 วัตต์ ค่าฟลักซ์การส่องสว่างรวมไม่น้อยกว่า 2,300 ลูเมน

1.7.2 เม็ด LED ต้องเป็นผลิตภัณฑ์จากบริษัทผู้ผลิตที่มีคุณภาพสูงและนิยมใช้อย่างแพร่หลายในปัจจุบัน พร้อมหนังสือรับรองจากผู้ผลิต พร้อมรายงานผลการทดสอบมาตรฐาน LM80 ที่ความส่องสว่าง 70% (L70) ที่อายุ 50,000 ชั่วโมง (คำนวณอายุตามมาตรฐาน TM-21)

1.7.3 มีใบรับรองผลทดสอบตาม LM79 มีใบรับรองผลทดสอบตาม LM79 จากหน่วยงานราชการหรือห้องปฏิบัติการ ที่เป็นที่ยอมรับภายในประเทศ

1.7.4 ประสิทธิภาพการส่องสว่างไม่น้อยกว่า 132 ลูเมน/วัตต์

1.7.5 สามารถรองรับแรงดันไฟฟ้าที่ 85 - 265 โวลต์, ความถี่ 50 เฮิร์ตซ์

1.7.6 มุมกระจายแสงของหลอด (Beam Angle) ไม่น้อยกว่า 175°

1.7.7 ค่าตัวประกอบกำลังไฟฟ้า (Power Factor) ไม่น้อยกว่า 0.95

1.7.8 ค่าความเพี้ยนฮาร์มอนิกทั้งหมดของกระแส (Total Harmonic Current Distortion : THDi) ไม่เกิน 5%

1.7.9 หลอดไฟ LED มีวงจรหรืออุปกรณ์ป้องกันไฟแรงดันกระชาก (Surge Protection) ได้ไม่น้อยกว่า 2 กิโลโวลต์ (Line to Neutral) ติดตั้งมาพร้อมกับตัวโคม พร้อมแนบเอกสารรับรองจากห้องปฏิบัติการ

1.7.10 ค่าความถูกต้องของสี (CRI) ไม่น้อยกว่า 85, R9>15

1.7.11 มีอายุการใช้งานไม่น้อยกว่า 40,000 ชั่วโมง

1.7.12 อุณหภูมิสี 5,700K (±300K)

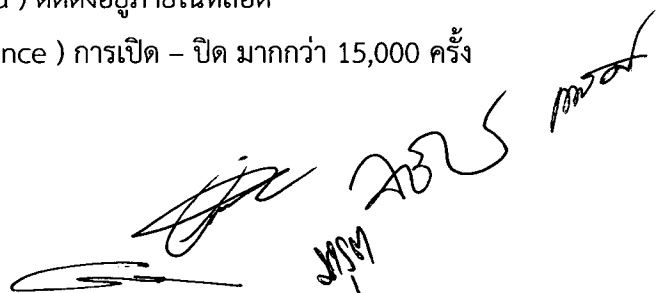
1.7.13 ขั้วหลอดเป็นชนิด G13

1.7.14 ตัวหลอดมีสีขาวขุ่น (Milky) และมองไม่เห็นเม็ด LED ภายใน ภายนอกหลอดทำจากวัสดุชนิดโพลีคาร์บอเนต (Polycarbonate) ไม่นำไฟฟ้าเกรด UL94V0 และต้องมีแผ่นอลูมิเนียมระบายความร้อนในตัวหลอด

1.7.15 ชุดขับหลอด LED (LED Driver Board) ติดตั้งอยู่ภายในหลอด

1.7.16 หลอด LED มีค่าความคงทน (Endurance) การเปิด - ปิด มากกว่า 15,000 ครั้ง

1.7.17 ต้องผ่านมาตรฐาน IEC 62776

 มรท

1.7.18 ชุดหลอดไฟ LED TUBE ต้องผ่านมาตรฐานการทดสอบ EMC โดยอ้างอิงตามมาตรฐาน IEC/EN 55015, IEC/EN 61000-3-2 , IEC/EN 61000-3-3 และ IEC/EN 61547 หรือเทียบเท่า

1.7.19 ชุดหลอดไฟต้องเป็นไปตามมาตรฐาน RoHS (Restriction of Hazardous Substances)

1.7.20 มีใบรับรองมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม บริษัทที่ส่องสว่างและบริษัทที่คล้ายกัน
ขีดจำกัดสัญญาณรบกวนวิทยุ มอก.1955/2551

1.7.21 ได้รับฉลากประหยัดไฟเบอร์ 5 จากการไฟฟ้าฝ่ายผลิต

1.8 โคมไฮเบย์ LED ขนาดไม่เกิน 400 วัตต์ จำนวน 68 ชุด มีคุณลักษณะอุปกรณ์ดังนี้

1.8.1 ชุดโคมไฟถนน LED ใช้กำลังไฟรวมไม่เกิน 400 วัตต์ ค่าฟลักซ์การส่องสว่างไม่น้อยกว่า 52,000 ลูเมน

1.8.2 เม็ด LED ต้องเป็นผลิตภัณฑ์จากบริษัทผู้ผลิตที่มีคุณภาพสูงและนิยมใช้อย่างแพร่หลายในปัจจุบัน พร้อมหนังสือรับรองจากผู้ผลิต พร้อมรายงานผลการทดสอบมาตรฐาน LM80 ที่ความส่องสว่าง 70% (L70) ที่อายุ 50,000 ชั่วโมง (คำนวณอายุตามมาตรฐาน TM-21)

1.8.3 มีใบรับรองผลทดสอบตาม LM79

1.8.4 ประสิทธิภาพการส่องสว่างไม่น้อยกว่า 130 ลูเมน/วัตต์

1.8.5 สามารถรองรับแรงดันไฟฟ้าที่ 90-305 โวลต์ , ความถี่ 50 เฮิร์ตซ์

1.8.6 มุมกระจายแสงของหลอด (Beam Angle) ไม่น้อยกว่า 110°

1.8.7 ค่าตัวประกอบกำลังไฟฟ้า (Power Factor) ไม่น้อยกว่า 0.95

1.8.8 ค่าความเพี้ยนฮาร์มอนิกทั้งหมดของกระแส (Total Harmonic Current Distortion : THDi) ไม่เกิน 15%

1.8.9 ชุดตัวขับกระแส (LED Driver) มีวงจรหรืออุปกรณ์ป้องกันไฟแรงดันกระชาก (Surge Protection) ได้ไม่น้อยกว่า 10 กิโลโวลต์ (Line to Neutral) ติดตั้งมาพร้อมกับตัวโคม พร้อมแนบเอกสารรับรองจากห้องปฏิบัติการ

1.8.10 ค่าความถูกต้องของสี (CRI) ไม่น้อยกว่า 70

1.8.11 มีอายุการใช้งานไม่น้อยกว่า 50,000 ชั่วโมง

1.8.12 อุณหภูมิสี 5,500K ($\pm 300K$)

1.8.13 โคมไฟ LED ผลิตจากวัสดุชนิด Die-cast Aluminum หรือ Extrude Aluminum หรือ Stainless Steel

1.8.14 ตัวโคมต้องมีความทนต่อความกัดกร่อน ตามมาตรฐาน ASTM B117 โดยทดสอบที่ 480 ชั่วโมง พร้อมเอกสารรับรอง จากห้องปฏิบัติการภายในประเทศที่ได้รับการรับรอง มอก 17025 หรือ IEC/ISO 17025

1.8.15 ฝาครอบชุด LED ทำมาจากโพลีคาร์บอเนต (Polycarbonate) หรือ กระดาษนิรภัย (Tempered Glass) ทนทานต่อการแตกหัก

- 1.8.16 มีระดับป้องกันฝุ่นป้องกันน้ำ ไม่ต่ำกว่า IP 65
- 1.8.17 โคมไฟ LED ต้องผ่านการทดสอบ Corrosion Test ตามมาตรฐาน IEC60598-1 ข้อ 4.18 พร้อมแนบเอกสารรับรองจากห้องปฏิบัติการ
- 1.8.18 โคมไฟ LED ต้องผ่านการทดสอบ Vibration Test ตามมาตรฐาน IEC60598-1 ข้อ 4.2 พร้อมแนบเอกสารรับรองจากห้องปฏิบัติการ
- 1.8.19 โคมไฟ LED ต้องผ่านการทดสอบ External Impacts Test ระดับ IK08 ตามมาตรฐาน IEC62262 พร้อมแนบเอกสารรับรองจากห้องปฏิบัติการ
- 1.8.20 การระบายความร้อนของตัวคอมเป็นแบบ Passive Cooling ไม่ใช้การระบายความร้อนเสริมอื่นใด เช่น การใช้พัดลมระบายความร้อนแบบ Active Cooling
- 1.8.21 ชุดขับหลอด LED (LED Driver Board) ติดตั้งอยู่ภายในคอม หรือ นอกคอม มีระดับป้องกันน้ำป้องกันฝุ่นไม่ต่ำกว่า IP 65
- 1.8.22 มีใบรับรองมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม บริษัทที่ส่องสว่างและบริษัทที่คล้ายกัน ชิดจำกัดสัญญาฉบับรบกวนวิทย์ มอก.1955/2551
- 1.8.23 IEC 60598-1 Luminaires – Part 1 : General Requirements and Tests
- 1.8.24 IEC 60598-2-3 Luminaires – Part 2-3 : Particular Requirements – Luminaires for Road and Street Lighting
- 1.8.25 IEC61347-1 : general and safety requirements
- 1.8.26 IEC61347-2-3 particular requirements for DC or AC supplied electronic control gear for LED modules
- 1.8.27 IEC 62384: DC or AC supplied electronic control gear for LED modules.
- 1.8.28 IEC 62031 Edition 1 Publication 2008 : LED modules for general lighting, safety specification

1.9 โคมไฮเบย์ LED ขนาดไม่เกิน 400 วัตต์ จำนวน 87 ชุด มีคุณลักษณะอุปกรณ์ดังนี้

- 1.9.1 ชุดโคมไฟถนน LED ใช้กำลังไฟรวมไม่เกิน 400 วัตต์ ค่าฟลักซ์การส่องสว่างไม่น้อยกว่า 52,000 ลูเมน
- 1.9.2 เม็ด LED ต้องเป็นผลิตภัณฑ์จากบริษัทผู้ผลิตที่มีคุณภาพสูงและนิยมใช้อย่างแพร่หลายในปัจจุบัน พร้อมหนังสือรับรองจากผู้ผลิต พร้อมรายงานผลการทดสอบมาตรฐาน LM80 ที่ความส่องสว่าง 70% (L70) ที่อายุ 50,000 ชั่วโมง (คำนวณอายุตามมาตรฐาน TM-21)
- 1.9.3 มีใบรับรองผลทดสอบตาม LM79
- 1.9.4 ประสิทธิภาพการส่องสว่างไม่น้อยกว่า 130 ลูเมน/วัตต์
- 1.9.5 สามารถรองรับแรงดันไฟฟ้าที่ 90-305 โวลต์ , ความถี่ 50 เฮิร์ตซ์
- 1.9.6 มีมุมกระจายแสงของหลอด (Beam Angle) ไม่น้อยกว่า 146°

1.9.7 ค่าตัวประกอบกำลังไฟฟ้า (Power Factor) ไม่น้อยกว่า 0.95

1.9.8 ค่าความเพี้ยนฮาร์โมนิกทั้งหมดของกระแส (Total Harmonic Current Distortion : THDi) ไม่เกิน 10%

1.9.9 ชุดตัวขับกระแส (LED Driver) มีวงจรหรืออุปกรณ์ป้องกันไฟแรงดันกระชาก (Surge Protection) ได้ไม่น้อยกว่า 10 กิโลโวลต์ (Line to Neutral) ติดตั้งมาพร้อมกับตัวโคม พร้อมแนบเอกสารรับรองจากห้องปฏิบัติการ

1.9.10 ค่าความถูกต้องของสี (CRI) ไม่น้อยกว่า 70

1.9.11 มีอายุการใช้งานไม่น้อยกว่า 50,000 ชั่วโมง

1.9.12 อุณหภูมิสี 5,500K ($\pm 300K$)

1.9.13 โคมไฟ LED ผลิตจากวัสดุชนิด Die-cast Aluminum หรือ Extrude Aluminum หรือ Stainless Steel

1.9.14 ตัวโคมต้องมีความทนต่อความกัดกร่อน ตามมาตรฐาน ASTM B117 โดยทดสอบที่ 480 ชั่วโมง พร้อมเอกสารรับรอง จากห้องปฏิบัติการภายในประเทศที่ได้รับการรับรอง มอก 17025 หรือ IEC/ISO 17025

1.9.15 ฝาครอบชุด LED ทำมาจากโพลีคาร์บอเนต (Polycarbonate) หรือ กระดาษนิรภัย (Tempered Glass) ทนทานต่อการแตกหัก

1.9.16 มีระดับป้องกันฝุ่นป้องกันน้ำ ไม่ต่ำกว่า IP 67

1.9.17 โคมไฟ LED ต้องผ่านการทดสอบ Corrosion Test ตามมาตรฐาน IEC60598-1 ข้อ 4.18 พร้อมแนบเอกสารรับรองจากห้องปฏิบัติการ

1.9.18 โคมไฟ LED ต้องผ่านการทดสอบ Vibration Test ตามมาตรฐาน IEC60598-1 ข้อ 4.2 พร้อมแนบเอกสารรับรองจากห้องปฏิบัติการ

1.9.19 โคมไฟ LED ต้องผ่านการทดสอบ External Impacts Test ระดับ IK08 ตามมาตรฐาน IEC62262 พร้อมแนบเอกสารรับรองจากห้องปฏิบัติการ

1.9.20 การระบายความร้อนของตัวโคมเป็นแบบ Passive Cooling ไม่ใช้การระบายความร้อนเสริมอื่นใด เช่น การใช้พัดลมระบายความร้อนแบบ Active Cooling

1.9.21 ชุดขับหลอด LED (LED Driver Board) ติดตั้งอยู่ภายในโคม หรือ นอกโคม มีระดับป้องกันน้ำป้องกันฝุ่นไม่ต่ำกว่า IP 65

1.9.22 LED Module มีระดับป้องกันน้ำ ป้องกันฝุ่นไม่ต่ำกว่า IP68

1.9.23 มีใบรับรองมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม บริภัณฑ์ส่องสว่างและบริภัณฑ์ที่คล้ายกัน ชีตจำกัดสัญญาฉบับรบกวนวิทย์ มอก.1955/2551

1.9.24 IEC 60598-1 Luminaires – Part 1 : General Requirements and Tests

1.9.25 IEC 60598-2-3 Luminaires – Part 2-3 : Particular Requirements – Luminaires for Road and Street Lighting

- 1.9.26 IEC61347-1 : general and safety requirements
- 1.9.27 IEC61347-2-3 particular requirements for DC or AC supplied electronic control gear for LED modules
- 1.9.28 IEC 62384: DC or AC supplied electronic control gear for LED modules.
- 1.9.29 IEC 62031 Edition 1 Publication 2008 : LED modules for general lighting, safety specification

1.10 โคมไฟส่องถนน LED ขนาดไม่เกิน 120 วัตต์ จำนวน 275 ชุด มีคุณลักษณะอุปกรณ์ดังนี้

- 1.10.1 ชุดโคมไฟถนน LED ใช้กำลังไฟฟ้ารวมไม่เกิน 120 วัตต์ $\pm 5\%$ ค่าฟลักซ์การส่องสว่างไม่น้อยกว่า 18,000 ลูเมน
- 1.10.2 เม็ด LED ต้องเป็นผลิตภัณฑ์จากบริษัทผู้ผลิตที่มีคุณภาพสูงและนิยมใช้อย่างแพร่หลายในปัจจุบัน พร้อมหนังสือรับรองจากผู้ผลิต พร้อมรายงานผลการทดสอบมาตรฐาน LM80 ที่ความส่องสว่าง 70% (L70) ที่อายุ 50,000 ชั่วโมง (คำนวณอายุตามมาตรฐาน TM-21)
- 1.10.3 มีใบรับรองผลทดสอบตาม LM79 จากหน่วยงานภายใต้การกำกับของรัฐ หรือหน่วยงานราชการ ภายในประเทศ
- 1.10.4 ประสิทธิภาพการส่องสว่างไม่น้อยกว่า 150 ลูเมน/วัตต์
- 1.10.5 สามารถรองรับแรงดันไฟฟ้าที่ 90-305 โวลต์ , ความถี่ 50 เฮิร์ตซ์
- 1.10.6 มุมกระจายแสงของหลอด (Beam Angle) ไม่น้อยกว่า 150°
- 1.10.7 ค่าตัวประกอบกำลังไฟฟ้า (Power Factor) ไม่น้อยกว่า 0.95
- 1.10.8 ค่าความเพี้ยนฮาร์มอนิกทั้งหมดของกระแส (Total Harmonic Current Distortion : THDi) ไม่เกิน 10%
- 1.10.9 โคมไฟ LED มีวงจรหรืออุปกรณ์ป้องกันไฟแรงดันกระชาก (Surge Protection) ได้ไม่น้อยกว่า 6 กิโลโวลต์ (Line to Neutral) ติดตั้งมาพร้อมกับตัวโคม พร้อมแนบเอกสารรับรองจากห้องปฏิบัติการภายใต้การกำกับของรัฐ หรือหน่วยงานราชการ ภายในประเทศ
- 1.10.10 ค่าความถูกต้องของสี (CRI) ไม่น้อยกว่า 75
- 1.10.11 มีอายุการใช้งานไม่น้อยกว่า 50,000 ชั่วโมง
- 1.10.12 อุณหภูมิสี 3,000K ($\pm 500K$)
- 1.10.13 โคมไฟ LED ผลิตจากวัสดุชนิด Die-cast Aluminum หรือ Extrude Aluminum หรือ Stainless Steel
- 1.10.14 ฝาครอบชุด LED ทำมาจากโพลีคาร์บอเนต (Polycarbonate) หรือ กระดาษนิรภัย (Tempered Glass) ทนทานต่อการแตกหัก
- 1.10.15 มีระดับป้องกันฝุ่นป้องกันน้ำ ไม่ต่ำกว่า IP 65

1.10.16 การระบายความร้อนของตัวโคมเป็นแบบ Passive Cooling ไม่ใช้การระบายความร้อนเสริมอื่นใด เช่น การใช้พัดลมระบายความร้อนแบบ Active Cooling

1.10.17 ชุดขับหลอด LED (LED Driver Board) ติดตั้งอยู่ภายในโคม หรือ นอกโคม มีระดับป้องกันน้ำป้องกันฝุ่นไม่ต่ำกว่า IP 67

1.10.18 LED Module มีระดับป้องกันน้ำ ป้องกันฝุ่นไม่ต่ำกว่า IP68

1.10.19 IEC 60598-1 Luminaires – Part 1 : General Requirements and Tests

1.10.20 IEC 60598-2-3 Luminaires – Part 2-3 : Particular Requirements – Luminaires for Road and Street Lighting

1.10.21 IEC61347-2-3 particular requirements for DC or AC supplied electronic control gear for LED modules

1.10.22 มีใบรับรองมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม บริษัทส่องสว่างและบริษัทที่คล้ายกัน ชิดจำกัดสัญญาฉบับรบกวนวิทย์ มอก.1955/2551

1.10.23 ค่าความสว่างเฉลี่ยไม่น้อยกว่า 21.5 lux และมีค่าความสม่ำเสมอของแสง (Uo) 0.40 ที่ความสูง 9 เมตร ระยะระหว่างเสา 40 เมตร ถนนกว้าง 7 เมตรและมีค่า Maintenance factor ที่ 0.8

2. มาตรฐานของหลอดไฟฟ้า LED ต้องเป็นไปตามมาตรฐาน มีรายละเอียด ดังนี้

2.1 ได้รับการรับรองมาตรฐานผลิตภัณฑ์ มอก.1955-2551 บริษัทส่องสว่าง และบริษัทที่คล้ายกัน : ชิดจำกัดสัญญาฉบับรบกวนวิทย์ ฉบับล่าสุด

2.2 มีผลการทดสอบคุณสมบัติทางแสง และทางไฟฟ้า จากห้องปฏิบัติการที่ได้รับมาตรฐาน มอก. 17025 (ISO/IEC 17025) หรือเทียบเท่า

2.3 หลอด LED ที่เสนอต้องเป็นผลิตจากโรงงานผลิตที่ตั้งอยู่ในประเทศไทยและต้องมีเครื่องจักรที่ผลิตที่สามารถถ่วงเม็ด LED ลงบน PCB ที่ใช้ผลิตหลอด ตามขนาดความยาวของ หลอด LED T8 (1200mm.) ตลอดตามขนาดความยาวโดยไม่มีการต่อ PCB ทั้งนี้ต้องสามารถให้เข้าตรวจเยี่ยมชมการผลิต ณ โรงงานที่ผลิตหลอด LED ตามการประกวดราคานี้ ซึ่งถือเป็นสาระสำคัญของการประกวดราคา เพื่อการยืนยันและรับประกันการผลิตหลอด LED ที่ผลิตในประเทศไทย

2.4 LED CHIP ต้องเป็นผลิตภัณฑ์จากผู้ผลิตที่มีคุณภาพสูง พร้อมแนบหนังสือรับรองจากผู้ผลิต

2.5 ต้องมีหนังสือรับรองผลการทดสอบ มาตรฐาน IES LM-79 : Approved Method for the Electrical and Photometric Measurements of Solid State Light Product

2.6 ต้องมีหนังสือรับรองผลการทดสอบ มาตรฐาน IES LM-80 : Approved Method for Measuring Lumen Maintenance of LED Light Sources

2.7 ต้องมีหนังสือรับรองผลการทดสอบ มาตรฐาน IES LM-21 : Projection Long Term Lumen Maintenance of LED Light Sources

2.8 โรงงานผู้ผลิตต้องได้รับการรับรองมาตรฐานโรงงานในระบบบริหารจัดการคุณภาพงาน





มอก. ISO 9001-2015 จากสำนักงานมาตรฐานอุตสาหกรรม หรือหน่วยงานที่กระทรวงอุตสาหกรรม ให้การรับรอง ระบบงาน ขอบข่าย ออกแบบและผลิต วิจัยพัฒนาเม็ดชิปและโคมไฟ LED

2.9 โรงงานผู้ผลิตต้องได้รับการรับรองมาตรฐานโรงงานในระบบบริหารจัดการคุณภาพงาน ISO 14001-2015 จากสำนักงานมาตรฐานอุตสาหกรรม หรือหน่วยงานที่กระทรวงอุตสาหกรรม ให้การรับรอง ระบบงาน ขอบข่าย ออกแบบและผลิต วิจัยพัฒนาเม็ดชิปและโคมไฟ LED

Handwritten signatures and initials in black ink, located at the bottom right of the page. There are three distinct marks: a large signature, the initials 'มก' (Mok), and another signature.

มอก. ISO 9001-2015 จากสำนักงานมาตรฐานอุตสาหกรรม หรือหน่วยงานที่กระทรวงอุตสาหกรรม ให้การรับรอง ระบบงาน ขอบข่าย ออกแบบและผลิต วิจัยพัฒนาเม็ดเงินและโคมไฟ LED

2.9 โรงงานผู้ผลิตต้องได้รับการรับรองมาตรฐานโรงงานในระบบบริหารจัดการคุณภาพงาน ISO 14001-2015 จากสำนักงานมาตรฐานอุตสาหกรรม หรือหน่วยงานที่กระทรวงอุตสาหกรรม ให้การรับรอง ระบบงาน ขอบข่าย ออกแบบและผลิต วิจัยพัฒนาเม็ดเงินและโคมไฟ LED

3. การจัดพื้นที่ศูนย์สาธิตฯ

จัดพื้นที่ศูนย์สาธิตฯ ที่ห้องปฏิบัติการวิศวกรรมส่องสว่าง ห้อง 1886 ชั้น 8 อาคารเฉลิมพระเกียรติ 7 รอบ โดยต้องทำการออกแบบพื้นที่จัดวางอุปกรณ์ต่างๆ อันประกอบไปด้วยโคมไฟฟ้าและหลอดไฟฟ้า LED ประสิทธิภาพสูง ในข้อ 1.1-1.10 ติดตั้งเปรียบเทียบกับโคมไฟฟ้าและหลอดไฟฟ้าประสิทธิภาพต่ำใช้พลังงานสูง โดยให้ทำการติดตั้งเปรียบเทียบแบบ 1:1 รวม 10 ชุด ติดตั้งอุปกรณ์วัดผลทางไฟฟ้าและค่าความส่องสว่าง แล้วแสดงผลผ่านชุด Monitoring ขนาดหน้าจอ LED ไม่น้อยกว่า 42 นิ้ว จำนวน 1 ชุด เพื่อแสดงผลของชุดสาธิตทั้ง 10 ชุด โดยต้องสามารถแสดงผลเปรียบเทียบแรงดันไฟฟ้า กระแสไฟฟ้า กำลังไฟฟ้า ตัวประกอบ กำลังไฟฟ้า ฮาร์โมนิก รูปคลื่นสัญญาณทางไฟฟ้า ค่าความส่องสว่าง ในการติดตั้งโคมไฟฟ้าและหลอดไฟฟ้า LED ประสิทธิภาพสูง ต้องจัดทำโครงสร้างรองรับตัวโคมทั้ง 10 ชุด และจัดทำฐานที่ตั้งสำหรับวางอุปกรณ์วัดผลและชุด Monitoring สำหรับสาธิตภายในห้องอย่างเหมาะสม ติดตั้งผ้า màn แบบทึบเพื่อจัดแสงในขณะสาธิตและระบบปรับอากาศประหยัดไฟ เบอร์ 5 ขนาด 28,000 บีทียู จำนวน 2 เครื่อง พร้อมโต๊ะและเก้าอี้ที่มีความแข็งแรงรองรับผู้เข้ารับการสาธิตได้ 30 คน พร้อมทั้งปรับปรุงประตูและหน้าต่างห้องให้มีความแข็งแรง อุปกรณ์ต่างๆ ภายในห้องศูนย์สาธิตฯ ให้ผู้รับจ้างจัดทำแบบรูปรายการ แล้วนำเสนอคณะกรรมการของมหาวิทยาลัยฯ เพื่อพิจารณาก่อนจัดซื้อและติดตั้ง และให้จัดทำป้ายหน้าห้องด้วยป้ายอคริลิคแสดงข้อความ “ศูนย์สาธิตการเพิ่มประสิทธิภาพการใช้พลังงานในระบบแสงสว่าง มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์”

4. ส่งเอกสารแสดงยี่ห้อ รุ่น และรายละเอียดของวัสดุ/อุปกรณ์ให้ คณะกรรมการพิจารณาอนุมัติก่อนการติดตั้ง ตามรายการในข้อ 1.1-1.10

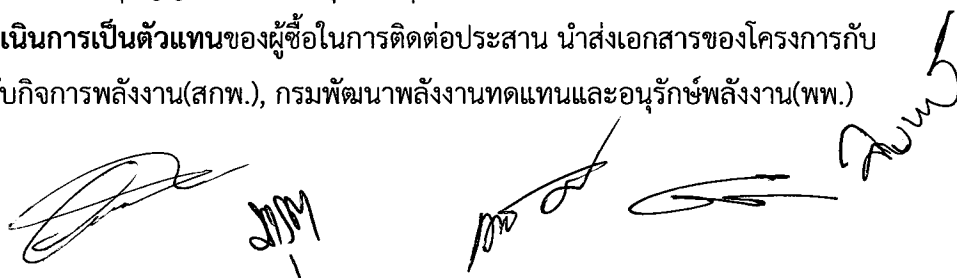
5. ผู้เสนอราคา ต้องมีการสำรวจพื้นที่การติดตั้งโดยละเอียดกับทางมหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์

6. ฝึกอบรม คณาจารย์ในสาขาที่มีความเกี่ยวข้องและเจ้าหน้าที่ที่รับผิดชอบดูแลการจัดการพลังงานของมหาวิทยาลัยฯ และ รวมถึงผู้ที่เกี่ยวข้องกับการบำรุงรักษาอุปกรณ์และจัดทำคู่มือพร้อมเอกสารรายละเอียดอุปกรณ์ จำนวน 3 ชุด ให้กับทางกองการพัสดุจำนวน 1 ชุด งานอนุรักษ์พลังงานจำนวน 1 ชุด และสาขาเทคโนโลยีวิศวกรรมไฟฟ้าจำนวน 1 ชุด

7. การจัดทำรายงานประกอบการดำเนินงาน ผู้รับจ้างต้องดำเนินการจัดทำรายงานความก้าวหน้า และรายงานผลการดำเนินการฉบับสมบูรณ์ ตามข้อกำหนดของ พพ. และจัดส่งตามเวลาที่ พพ. กำหนด

8. หนังสือรับประกัน ต้องระบุสัญญาจ้าง, ยี่ห้อ, รุ่นของอุปกรณ์ พร้อม Serial Number

9. ผู้ขายจะต้องดำเนินการเป็นตัวแทนของผู้ซื้อในการติดต่อประสาน นำส่งเอกสารของโครงการกับสำนักงานคณะกรรมการกำกับกิจการพลังงาน(สกก.), กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน(พพ.)



และการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค(กฟภ.) ในการติดต่อประสานนี้เป็นเพียงผู้ติดต่อแทนผู้ซื้อเท่านั้นไม่มีผลเป็นเหตุให้ผู้ขายขอขยายสัญญาได้

10. การติดตั้งงานระบบไฟฟ้าให้เป็นไปตามมาตรฐานของวิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทยฯ (วสท.) ฉบับล่าสุดและมาตรฐานของการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค



11. สถานที่ติดตั้ง

ลำดับ	ระบบ/เทคโนโลยีที่ได้รับการสนับสนุน	พื้นที่/อาคารที่ติดตั้ง	จำนวน	หน่วย
1	LED Tube (60 cm.) ขนาดไม่เกิน 9 วัตต์	อาคารสนามกีฬา	8	หลอด
		อาคารบรรณราชนครินทร์	12	หลอด
		อาคารโรงพิมพ์	9	หลอด
		อาคารเทคโนโลยีการเกษตร	100	หลอด
		อาคารโรงอาหาร	15	หลอด
		อาคาร 18	100	หลอด
		อาคารพลศึกษา	19	หลอด
		อาคาร 6	6	หลอด
		อาคาร 7	5	หลอด
		อาคารศูนย์วัฒนธรรม	1	หลอด
		อาคารเทคโนโลยีอุตสาหกรรมก่อสร้าง	48	หลอด
		อาคารออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม	4	หลอด
		อาคารโรงเรียนสาธิต (ปทุมวัน)	3	หลอด
		อาคารเซรามิก	3	หลอด
		อาคารองค์การนักศึกษาคณะวิทยาศาสตร์	3	หลอด
		อาคารครุศาสตร์	19	หลอด
		เวทีกลางแจ้ง	3	หลอด
		อาคาร 5	43	หลอด
		อาคารที่พักอาจารย์และบุคลากร	211	หลอด
		บ้านพักอาจารย์และบ้านพักพนักงาน	300	หลอด
		แฟลตพักอาจารย์และบุคลากร อินทนิล 1	225	หลอด
		แฟลตพักอาจารย์และบุคลากร อินทนิล 2	225	หลอด
		แฟลตพักอาจารย์และบุคลากร อินทนิล 3	225	หลอด
		โรงเรียนสาธิต อาคารปทุมวัน	60	หลอด
		แฟลตที่พักอาจารย์	162	หลอด
		พนมพิมาน 1	104	หลอด
		พนมพิมาน 2	14	หลอด

ลำดับ	ระบบ/เทคโนโลยีที่ ได้รับการสนับสนุน	พื้นที่/อาคารที่ติดตั้ง	จำนวน	หน่วย
2	LED Tube (120 cm.) ขนาดไม่เกิน 18 วัตต์	อาคารสนามกีฬา	101	หลอด
		อาคารบรรณราชนครินทร์	1158	หลอด
		อาคาร 14	962	หลอด
		อาคารศูนย์คอมพิวเตอร์และอินเทอร์เน็ต	300	หลอด
		อาคารนวัตปัญญา	578	หลอด
		อาคาร 1	817	หลอด
		อาคารอุตสาหกรรมช่างโลหะ	99	หลอด
		อาคารโรงพิมพ์	24	หลอด
		อาคารเทคโนโลยีการเกษตร	1606	หลอด
		อาคารโรงอาหาร	328	หลอด
		อาคารกองอาคารสถานที่และบริการ	127	หลอด
		อาคารครุศาสตร์ (อำนวยการ)	42	หลอด
		อาคาร 2	235	หลอด
		อาคารสิ่งทอ	267	หลอด
		อาคาร 18	1505	หลอด
		อาคารทรัพยากรสารสนเทศและสิทธิประโยชน์	26	หลอด
		อาคารกองทุนให้กู้ยืมเพื่อการศึกษา	18	หลอด
		อาคารพลศึกษา	230	หลอด
		อาคาร 13	593	หลอด
		อาคาร 12	989	หลอด
		อาคาร 15	2522	หลอด
		อาคาร 10	685	หลอด
		อาคาร 6	584	หลอด
		อาคาร 7	328	หลอด
		อาคารอุตสาหกรรมศิลป์	96	หลอด
		อาคารศูนย์วัฒนธรรม	265	หลอด
		อาคารเทคโนโลยีอุตสาหกรรมก่อสร้าง	220	หลอด
		อาคารออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม	39	หลอด
		อาคารชั่วคราวคณะวิทยาศาสตร์	46	หลอด
		อาคารโรงเรียนสาธิต (ปฐมวัย)	142	หลอด

ลำดับ	ระบบ/เทคโนโลยีที่ ได้รับการสนับสนุน	พื้นที่/อาคารที่ติดตั้ง	จำนวน	หน่วย
3	LED Tube (120 cm.) ขนาดไม่เกิน 18 วัตต์	อาคารเซรามิก	89	หลอด
		อาคารองค์การนักศึกษาคณะวิทยาศาสตร์	12	หลอด
		อาคารครุศาสตร์	997	หลอด
		เวทีกกลางแจ้ง	4	หลอด
		อาคาร 5	559	หลอด
		อาคารที่พักอาจารย์และบุคลากร	212	หลอด
		บ้านพักอาจารย์และบ้านพักพนักงาน	447	หลอด
		หอประชุมวิชาอุตสาหกรรม	154	หลอด
		แฟลตพักอาจารย์และบุคลากร อินทนิล 1	294	หลอด
		แฟลตพักอาจารย์และบุคลากร อินทนิล 2	294	หลอด
		แฟลตพักอาจารย์และบุคลากร อินทนิล 3	294	หลอด
		โรงเรียนสาธิต อาคารปฐมวัย	320	หลอด
		แฟลตที่พักอาจารย์	90	หลอด
		พนมพิมาน 1	373	หลอด
		พนมพิมาน 2	86	หลอด
4	LED A60 E27 Bulb ไม่เกิน 5 วัตต์	อาคารนวัตปัญญา	512	หลอด
		อาคารเทคโนโลยีการเกษตร	88	หลอด
		อาคารโรงอาหาร	8	หลอด
		อาคารครุศาสตร์ (อำนวยการ)	82	หลอด
		อาคาร 2	4	หลอด
		อาคาร 18	233	หลอด
		อาคารทรัพยากรและสิทธิประโยชน์	22	หลอด
		อาคารพลศึกษา	15	หลอด
		อาคาร 15	467	หลอด
		อาคารครุศาสตร์	153	หลอด
		อาคารที่พักอาจารย์และบุคลากร	8	หลอด
		แฟลตพักอาจารย์และบุคลากร อินทนิล 1	16	หลอด
		แฟลตพักอาจารย์และบุคลากร อินทนิล 2	16	หลอด
		แฟลตพักอาจารย์และบุคลากร อินทนิล 3	16	หลอด

ลำดับ	ระบบ/เทคโนโลยีที่ ได้รับการสนับสนุน	พื้นที่/อาคารที่ติดตั้ง	จำนวน	หน่วย
5	LED A60 E27 Bulb ไม่เกิน 5 วัตต์	แฟลตที่พักอาจารย์	224	หลอด
		พนมพิมาน 1	197	หลอด
		พนมพิมาน 2	214	หลอด
6	LED A60 E27 Bulb ไม่เกิน 9 วัตต์	อาคารศูนย์คอมพิวเตอร์และอินเทอร์เน็ต	18	หลอด
		อาคารเทคโนโลยีการเกษตร	50	หลอด
		อาคารพลศึกษา	27	หลอด
		อาคาร 12	16	หลอด
		อาคาร 10	4	หลอด
		อาคารเซรามิก	3	หลอด
7	LED A60 E27 Bulb ไม่เกิน 20 วัตต์	แฟลตที่พักอาจารย์	8	หลอด
8	LED MR16(Dimmable) ไม่เกิน 5 วัตต์	อาคารกองอาคารสถานที่และบริการ	15	หลอด
		หอประชุมวิชาอุตสาหกรรม	57	หลอด
		พนมพิมาน 1	39	หลอด
9	LED Downlight ไม่เกิน 30 วัตต์	หอประชุมวิชาอุตสาหกรรม	332	หลอด
10	LED High Bay ไม่เกิน 400 วัตต์	อาคารสนามกีฬา	44	หลอด
		อาคารกองอาคารสถานที่และบริการ	15	หลอด
		อาคารพลศึกษา	23	หลอด
		หอประชุมวิชาอุตสาหกรรม	4	หลอด
11	LED High Bay ไม่เกิน 400 วัตต์	อาคารสนามกีฬา	48	หลอด
		เวทีกลางแจ้ง	19	หลอด
12	LED Street Light ไม่เกิน 120 วัตต์	ไฟถนนรอบมหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์	275	หลอด

Handwritten signatures and initials are present at the bottom of the page, including a large signature on the left, a signature on the right, and several initials in the center and bottom right.

12. งานและงบการเงิน

งวด ที่	ร้อยละการจ่ายเงิน เปอร์เซ็นต์ (%)	เงื่อนไขการจ่ายเงิน	ระยะเวลาภายใน (นับแต่วันลงนามในสัญญา)
1	30	1. ทำการสำรวจและจัดทำแผนการดำเนินการเสนอให้ผู้ว่า จ้างพิจารณาให้ความเห็นชอบโดยระบุกิจกรรม พื้นที่ห้อง อาคารพร้อมระบุวันเวลาที่จะดำเนินงานในแต่ละกิจกรรม 2. ดำเนินการตรวจวัดค่าความสว่างก่อนดำเนินการปรับปรุง 3. ผลการติดตั้งหลอดไฟ LED Tube (60 cm.) ไม่เกิน 9 วัตต์ จำนวน 1,927 หลอด แล้วเสร็จ 4. ผลการติดตั้งหลอดไฟ LED Tube (120 cm.) ไม่เกิน 18 วัตต์ จำนวน 7,816 หลอด แล้วเสร็จ 5. ผลการติดตั้งหลอดไฟ LED A60 E27 Bulb ไม่เกิน 5 วัตต์ จำนวน 2,275 หลอด แล้วเสร็จ 6. ผลการติดตั้งหลอดไฟ LED A60 E27 Bulb ไม่เกิน 9 วัตต์ จำนวน 118 หลอด แล้วเสร็จ 7. ผลการติดตั้งหลอดไฟ LED A60 E27 Bulb ไม่เกิน 20 วัตต์ จำนวน 8 หลอด แล้วเสร็จ 8. ผลการติดตั้งหลอดไฟ LED MR16 (Dimmable) ไม่เกิน 5 วัตต์ จำนวน 111 หลอด แล้วเสร็จ 9. ผลการติดตั้งหลอดไฟ LED Downlight ไม่เกิน 30 วัตต์ จำนวน 332 หลอด แล้วเสร็จ	60
2	40	1. ผลการติดตั้งหลอดไฟ LED Tube (120 cm.) ไม่เกิน 18 วัตต์ ที่เหลือแล้วเสร็จ 2. ผลการติดตั้งหลอดไฟ LED High Bay ไม่เกิน 400 วัตต์ จำนวน 67 หลอด แล้วเสร็จ	120
3	30	1. ผลการติดตั้งหลอดไฟ LED High Bay ไม่เกิน 400 วัตต์ จำนวน 86 หลอด แล้วเสร็จ 2. ผลการติดตั้งหลอดไฟ LED Street Light ไม่เกิน 120 วัตต์ จำนวน 275 หลอด แล้วเสร็จ 3. ทำการติดตั้งแล้วเสร็จ 100% 4. สรุปปัญหาอุปสรรค และการแก้ไข 5. รายละเอียดผลการติดตั้งที่แล้วเสร็จ 6. ดำเนินการตรวจวัดค่าความสว่างหลังดำเนินการปรับปรุง 7. สรุปผลดำเนินการตามที่แล้วเสร็จ	180



