

**รายละเอียดคุณลักษณะหลอดประหยัดพลังงาน LED TUBE พร้อมติดตั้ง**  
**โครงการเพิ่มประสิทธิภาพพลังงานในหน่วยงานภาครัฐ**  
**โรงเรียนสีกัน (วัฒนานครอุบลรัตน์)**

**1. ขอบเขตของงาน**

การจ้างเหมา เป็นค่าวัสดุ ค่าติดตั้ง ค่าขนส่ง ค่าดำเนินการและอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการปรับเปลี่ยนหลอดไฟ LED ตามรายละเอียดที่ระบุไว้ในแบบรูปเอกสารหรือข้อกำหนด เพื่อให้สามารถใช้งานได้สมบูรณ์ โดยมีรายละเอียดและขอบเขตงานดังนี้

1.1 การจัดซื้อหลอดประหยัดพลังงาน LED จำนวน 3 รายการ ได้แก่

1. หลอดไฟ LED TUBE (60 cm.) ใช้กำลังไฟฟ้าไม่เกิน 9 วัตต์ จำนวน 151 หลอด
2. หลอดไฟ LED TUBE (120 cm.) ใช้กำลังไฟฟ้าไม่เกิน 18 วัตต์ จำนวน 1,203 หลอด
3. หลอดไฟ LED HIGHBAY ใช้กำลังไฟฟ้าไม่เกิน 120 วัตต์ จำนวน 8 หลอด

1.2 จัดหาหลอดไฟ โคมไฟ LED และอุปกรณ์ประกอบที่จำเป็นที่เป็นของใหม่ 100% ไม่เคยใช้มาก่อน  
หลอดไฟ โคมไฟ รวมถึงบัลลาสต์และสตาร์ทเตอร์ เดิมออก (หากมี)

1.3 ติดตั้งหลอดไฟ โคมไฟ LED และอุปกรณ์ประกอบที่จำเป็น พร้อมเดินสายไฟวงจรไฟฟ้าของหลอดไฟ เป็นไปตามหลักวิศวกรรมและทดสอบการใช้งาน

1.4 ในการดำเนินงานหากพบว่ามีอุปกรณ์ประกอบ เช่น ขั้วหลอดไฟมีสภาพชำรุด ผู้ขายจะต้องดำเนินการแก้ไข หรือเปลี่ยนให้สามารถใช้งานได้อย่างปกติและปลอดภัย

1.5 ผู้ขายจะต้องจัดทำรายงานวัสดุอุปกรณ์ที่ได้ทำการรื้อถอนทุกรายการ จัดส่งเป็นเอกสารให้ผู้จ้างเป็นลายลักษณ์อักษร

**2. คุณสมบัติผู้เสนอราคา**

ผู้เสนอราคาต้องเป็นนิติบุคคลผู้มีอาชีพขายพัสดุที่ประกาศ หรือประกวดราคา

2.1 ผู้เสนอราคาต้องไม่เป็นผู้ที่ถูกระบุชื่อไว้ในบัญชีรายชื่อผู้ทำงานของทางราชการและได้แจ้งเวียนชื่อแล้ว หรือไม่เป็นผู้ที่ได้รับผลการสั่งให้นิติบุคคลอื่นเป็นผู้ทำงานตามระเบียบของทางราชการ

2.2 ผู้เสนอราคาต้องไม่เป็นผู้มีผลประโยชน์ร่วมกันกับผู้เสนอราคารายอื่น ณ วันประกาศจัดซื้อจัดหา หรือประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ หรือไม่เป็นผู้กระทำการอันเป็นการขัดขวางการแข่งขันราคาอย่างเป็นธรรม

2.3 ผู้เสนอราคาต้องไม่เป็นผู้ได้รับเอกสิทธิ์หรือความคุ้มกัน ซึ่งอาจปฏิเสธไม่ยอมขึ้นศาลไทย เว้นแต่รัฐบาลของผู้เสนอราคาได้มีคำสั่งให้สละสิทธิ์และความคุ้มกันเช่นนั้น

2.4 ผู้เสนอราคาต้องไม่เป็นผู้ที่ถูกประเมินสิทธิผู้เสนอราคาในสถานะที่ห้ามเข้าเสนอราคาและห้ามทำสัญญาตามที่ กวพ.กำหนด

2.5 ผู้เสนอราคาต้องไม่อยู่ในฐานะเป็นผู้ไม่แสดงบัญชีรายรับรายจ่าย หรือแสดงบัญชีรายรับรายจ่ายไม่ถูกต้องครบถ้วนในสาระสำคัญ

2.6 ผู้เสนอราคาต้องผ่านการคัดเลือกผู้มีคุณสมบัติเบื้องต้นในการซื้อของหน่วยงาน

2.7 ผู้เสนอราคาต้องเป็นนิติบุคคล และมีผลงานจำหน่ายหลอดไฟ โคมไฟ LED โดยเป็นงานจัดซื้อจัดจ้างในวงเงินไม่น้อยกว่า 1,000,000 บาท (หนึ่งล้านบาทถ้วน) และเป็นผลงานที่เป็นคู่สัญญาโดยตรงกับส่วนราชการหน่วยงานตามกฎหมายว่าด้วยระเบียบบริหารราชการส่วนท้องถิ่น รัฐวิสาหกิจ โดยจะต้องแนบสำเนาหนังสือรับรองผลงาน หรือสำเนาคู่สัญญาจ้างงาน หรือสำเนาใบสั่งซื้อ

2.8 นิติบุคคลที่จะเข้าเป็นคู่สัญญากับหน่วยงานภาครัฐ กรณีดำเนินการจัดซื้อจัดจ้าง ด้วยระบบอิเล็กทรอนิกส์ (e-Government Procurement : e-GP) ต้องลงทะเบียนในระบบอิเล็กทรอนิกส์ ของกรมบัญชีกลาง ที่เว็บไซต์ ศูนย์ข้อมูลจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐ

2.9 คู่สัญญาต้องรับและจ่ายเงินผ่านบัญชีธนาคาร เว้นแต่การจ่ายเงินแต่ละครั้งซึ่งมีมูลค่าไม่เกินสามหมื่นบาท คู่สัญญาอาจจ่ายเป็นเงินสดก็ได้

2.10 ผู้เสนอราคาต้องเป็นเจ้าของผลิตภัณฑ์ หรือเป็นผู้ที่ได้รับการแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่ายอย่างเป็นทางการในการจำหน่ายและบริการหลังการขายอุปกรณ์หลอดไฟ โคมไฟ LED รุ่นที่เสนอราคาจากเจ้าของผลิตภัณฑ์

### 3. การรับประกัน

ผู้ขายต้องรับประกันความชำรุดบกพร่อง 3 ปี โดยมีหนังสือรับรองจากบริษัทผู้ผลิต หรือตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทย ซึ่งในระยะเวลาประกันความชำรุดบกพร่อง หากหลอดไฟดับหรือเมื่อดับ LED ดับเกิน 1% ต้องเปลี่ยนหลอดไฟใหม่ โดยไม่คิดค่าใช้จ่ายใด ๆ และมีหลอดสำรองไว้ให้ดังนี้

3.1 หลอดไฟ LED TUBE (60 cm.) ใช้กำลังไฟฟ้าไม่เกิน 9 วัตต์ จำนวน 151 หลอด

3.2 หลอดไฟ LED TUBE (120 cm.) ใช้กำลังไฟฟ้าไม่เกิน 18 วัตต์ จำนวน 1,203 หลอด

3.3 หลอดไฟ LED HIGHBAY ใช้กำลังไฟฟ้าไม่เกิน 120 วัตต์ จำนวน 8 หลอด

สำหรับการซ่อมแซมความชำรุดบกพร่องของวัสดุอุปกรณ์ที่ติดตั้ง ผู้ขายจะต้องดำเนินการภายใน 7 วัน นับจากวันที่ได้รับแจ้ง กรณีหลอดเสียผู้จ้างจะดำเนินการเปลี่ยนแปลงเองโดยใช้หลอดไฟที่สำรองไว้ และส่งคืนหลอดที่เสีย โดยจำนวนหลอดไฟที่สำรองไว้ผู้ขายจะต้องจัดหาทดแทนให้มีจำนวนสำรองเท่าเดิม

### 4. การเบิกจ่ายค่าจ้าง

ผู้ว่าจ้างจะเบิกจ่ายเงิน 1 งวด ให้แก่ผู้รับจ้าง เมื่อผู้รับจ้างดำเนินการติดตั้งและทดสอบระบบ พร้อมทั้งผู้ว่าจ้างได้ตรวจรับการส่งมอบงานจากผู้รับจ้างเป็นที่เรียบร้อยแล้ว และผู้ว่าจ้างได้ส่งรายงานความก้าวหน้าฉบับสมบูรณ์ให้ กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน กระทรวงพลังงาน

### 5. ระยะเวลาในการดำเนินงาน

ส่งมอบงานไม่เกิน 120 วัน นับถัดจากวันลงนามในสัญญา

## 6. วงเงินในการจัดหา

ได้จากเงินงบประมาณโครงการสนับสนุนหลอดไฟ โคมไฟ LED ในหน่วยงานภาครัฐ กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน กระทรวงพลังงาน วงเงิน 756,570 บาท (เจ็ดแสนห้าหมื่นหกพันห้าร้อยเจ็ดสิบบาทถ้วน)

## 7. ราคากลาง

ราคากลางของงานประกวดราคาจัดซื้อจัดจ้างอิเล็กทรอนิกส์เป็นวงเงินงบประมาณ 756,570 บาท (เจ็ดแสนห้าหมื่นหกพันห้าร้อยเจ็ดสิบบาทถ้วน)

## 8. รายละเอียดคุณลักษณะหลอดประหยัดพลังงาน LED พร้อมติดตั้ง

- 8.1 หลอดไฟ LED TUBE (60 cm.)ใช้กำลังไฟฟ้าไม่เกิน 9 วัตต์ มีคุณสมบัติดังนี้
  - 8.1.1 หลอดไฟ LED TUBE ใช้กำลังไฟฟ้ารวมไม่เกิน 9 วัตต์โดยดูจากผลการทดสอบ LM79
  - 8.1.2 สามารถรองรับแรงดันไฟฟ้าที่ 230 โวลต์  $\pm$  10 โวลต์ ความถี่ 50 เฮิรตซ์
  - 8.1.3 ค่าฟลักการส่องสว่าง (Luminous Flux) ไม่น้อยกว่า 950 ลูเมน และค่าประสิทธิภาพการส่องสว่างของหลอด (Efficacy) ไม่น้อยกว่า 115 lm/W โดยดูจากผลการทดสอบ LM79
  - 8.1.4 มุมกระจายแสงของหลอด (Beam Angle) ไม่น้อยกว่า 150 องศา โดยดูจากผลการทดสอบ LM79
  - 8.1.5 ค่า Power Factor ไม่น้อยกว่า 0.90 โดยดูจากผลการทดสอบ LM79
  - 8.1.6 มีค่า Total Harmonics Current Distortion (THDi) สูงสุดไม่เกิน 15% โดยดูจากผลการทดสอบ LM79
  - 8.1.7 ความถูกต้องของสี (Color Rendering Index : CRI) ไม่น้อยกว่า 80 และ R9>0 โดยดูจากผลการทดสอบ LM79
  - 8.1.8 หลอดไฟแอลอีดีมีค่าอุณหภูมิสี (Correlated Color Temperature : CCT) Nominal CCT ที่ 6500K ( $\pm$ 500K) โดยดูจากผลการทดสอบ LM79
  - 8.1.9 ขั้วหลอดเป็นชนิด G13
  - 8.1.10 ความยาวของหลอด 600 มม.
  - 8.1.11 ชุดขับหลอดกระแสไฟฟ้า (LED driver board) ติดตั้งอยู่ภายในหลอด โดยมีอุปกรณ์ป้องกันไฟแรงดันเกินชั่วขณะ (Surge Protection) ไม่น้อยกว่า 1,000 โวลต์
  - 8.1.12 ชุดหลอดไฟ LED TUBE สามารถทำงานได้ที่อุณหภูมิแวดล้อม (Ambient Temperature) อยู่ระหว่าง 0 องศาเซลเซียส ถึง 45 องศาเซลเซียส หรือดีกว่า
  - 8.1.13 เม็ด LED (LED Chip) มีอายุการใช้งานไม่น้อยกว่า 50,000 ชั่วโมง ซึ่งยังคงค่าฟลักการส่องสว่าง (Luminous Flux) อยู่ไม่น้อยกว่าร้อยละ 70 พร้อมแนบเอกสารรับรองผลการทดสอบค่าความส่องสว่างตามมาตรฐาน IES LM-80 (Approved Method : measuring lumen

maintenance of light sources) และคำนวณอายุตามมาตรฐาน IES TM-21 (Projecting long term lumen maintenance of LED light sources)

8.1.14 หลอดไฟ LED TUBE ได้รับการรับรองมาตรฐานบริษัทส่องสว่างและบริษัทที่คล้ายกัน :  
ขีดจำกัดสัญญาณรบกวนวิทยุ 1955 (มอก.1955-2551)

8.1.15 ชุดหลอด LED ต้องสามารถติดตั้งเข้ากับโคมไฟ Fluorescent เดิม ซึ่งใช้บัลลาสต์แกนเหล็กได้โดยไม่ต้องมีการแก้ไขวงจรไฟฟ้าภายในโคม การใช้อุปกรณ์เสริมเพื่อต่อแทนสตาร์ทเตอร์ถือว่ายอมรับได้

8.1.16 มีฝาครอบมีสีขาวขุ่น ทำจากวัสดุชนิด โพลีคาร์บอเนตโดย ซึ่งเป็นมิตรต่อสายตา ต้องได้ใบรับรองตามมาตรฐานสากล IEC/EN 62471:2008 Photo biological Safety of Lamp Systems (Eye Safety) และแสดงผลทดสอบ IEC/EN 62471 Clause ๖.๑.๑ ประเภทกลุ่มความเสี่ยง (Risk Group) ระดับ 1 หรือต่ำกว่า (N/A)

8.1.17 ต้องผ่านมาตรฐานการทดสอบ IEC/EN 62560 Self ballasted LED Lamps และแสดงผลทดสอบ IEC/EN 62560 Clause ๑๐ : Temperature of G13 Cap ไม่มากกว่า 120K

8.1.18 ต้องผ่านมาตรฐานการทดสอบ EMC โดยอ้างอิงตามมาตรฐาน IEC/EN55015:2006, IEC/EN61000-3-2: 2006, IEC/EN61000-3-3:2008 และ IEC/EN61547:2009 หรือเทียบเท่า

8.1.19 หลอดไฟ LED TUBE ต้องผ่านการทดสอบทางแสงและทางไฟฟ้าตามมาตรฐาน IES LM-79 ด้วยเครื่องมือมาตรฐานของระบบการวัด จากสถาบันที่มีประสิทธิภาพเชื่อถือได้ในประเทศ

8.1.20 ชุดหลอดไฟ LED TUBE ต้องเป็นไปตามมาตรฐาน RoHS (Restriction of Hazardous Substances)

8.1.21 ผลิตภัณฑ์ผลิตจากโรงงานที่ผ่านมาตรฐานระบบบริหารงานคุณภาพ ISO 9001:2008

8.1.22 ผลิตภัณฑ์มีใบรายงานผลการทดสอบ ที่ผ่านการทดสอบจากสถาบันหรือ ห้องทดสอบ หรือห้องปฏิบัติการที่เชื่อถือได้ในประเทศไทย ที่ได้รับการรับรองความสามารถตามมาตรฐานเลขที่ มอก.17025 หรือ ISO/IEC 17025 เป็นมาตรฐานเกี่ยวกับข้อกำหนดว่าด้วยความสามารถของห้องปฏิบัติการทดสอบที่ผ่านการรับรองความสามารถตามมาตรฐานสากล ใบรายงานผลการทดสอบแสดงคุณสมบัติ ข้อ (1.1) – (1.8)

8.1.23 หลอดไฟ LED TUBE จะต้องมีการแสดงชื่อผู้ผลิตหรือโรงงานที่ผลิต หรือเครื่องหมายการค้าที่จดทะเบียนให้เห็นอย่างชัดเจนและถาวร

8.1.24 หลอดไฟ LED TUBE จะต้องบรรจุในกล่องหรือสิ่งหุ้ม ที่ป้องกันรอยขีดข่วนของตัวหลอด และการแสดงข้อมูลของหลอดนั้น

8.2 หลอดไฟ LED TUBE (120 cm.) ใช้กำลังไฟฟ้าไม่เกิน 18 วัตต์ มีคุณสมบัติดังนี้

8.2.1 หลอดไฟ LED TUBE ใช้กำลังไฟฟ้ารวมไม่เกิน 18 วัตต์โดยดูจากผลการทดสอบ LM79

8.2.2 สามารถรองรับแรงดันไฟฟ้าที่ 230 โวลต์  $\pm$  10 โวลต์ ความถี่ 50 เฮิร์ตซ์

8.2.3 ค่าฟลักการส่องสว่าง (Luminous Flux) ไม่น้อยกว่า 2100 ลูเมน และค่าประสิทธิภาพการส่องสว่างของหลอด (Efficacy) ไม่น้อยกว่า 115 lm/W โดยดูจากผลการทดสอบ LM79

- 8.2.4 มุมกระจายแสงของหลอด (Beam Angle) ไม่น้อยกว่า 150 องศา โดยดูจากผลการทดสอบ LM79
- 8.2.5 ค่า Power Factor ไม่น้อยกว่า 0.90 โดยดูจากผลการทดสอบ LM79
- 8.2.6 มีค่า Total Harmonics Current Distortion (THDi) สูงสุดไม่เกิน 15% โดยดูจากผลการทดสอบ LM79
- 8.2.7 ความถูกต้องของสี (Color Rendering Index : CRI) ไม่น้อยกว่า 80 และ R9>0 โดยดูจากผลการทดสอบ LM79
- 8.2.8 หลอดไฟแอลอีดีมีค่าอุณหภูมิสี (Correlated Color Temperature : CCT) Nominal CCT ที่ 6500K ( $\pm 500$ K) โดยดูจากผลการทดสอบ LM79
- 8.2.9 ขั้วหลอดเป็นชนิด G13
- 8.2.10 ความยาวของหลอด 1200 มม.
- 8.2.11 ชุดขับหลอดกระแสไฟฟ้า (LED driver board) ติดตั้งอยู่ภายในหลอด โดยมีอุปกรณ์ป้องกันไฟแรงดันเกินชั่วขณะ (Surge Protection) ไม่น้อยกว่า 1,000 โวลต์
- 8.2.12 ชุดหลอดไฟ LED TUBE สามารถทำงานได้ที่อุณหภูมิแวดล้อม (Ambient Temperature) อยู่ระหว่าง 0 องศาเซลเซียส ถึง 45 องศาเซลเซียส หรือดีกว่า
- 8.2.13 เม็ด LED (LED Chip) มีอายุการใช้งานไม่น้อยกว่า 50,000 ชั่วโมง ซึ่งยังคงค่าฟลักการส่องสว่าง (Luminous Flux) อยู่ไม่น้อยกว่าร้อยละ 70 พร้อมแนบเอกสารรับรองผลการทดสอบค่าความส่องสว่างตามมาตรฐาน IES LM-80 (Approved Method : measuring lumen maintenance of light sources) และคำนวณอายุตามมาตรฐาน IES TM-21 (Projecting long term lumen maintenance of LED light sources)
- 8.2.14 หลอดไฟ LED TUBE ได้รับการรับรองมาตรฐานบริษัทส่องสว่างและบริษัทที่คล้ายกัน : ชิดจำกัดสัญญาฉบับรบกวนวิทย์ 1955 (มอก.1955-2551)
- 8.2.15 ชุดหลอด LED ต้องสามารถติดตั้งเข้ากับโคมไฟ Fluorescent เดิม ซึ่งใช้บัลลาสต์แกนเหล็กได้โดยไม่ต้องมีการแก้ไขวงจรไฟฟ้าภายในโคม การใช้อุปกรณ์เสริมเพื่อต่อแทนสตาร์ทเตอร์ถือว่ายอมรับได้
- 8.2.16 มีฝาครอบมีสีขาวขุ่น ทำจากวัสดุชนิด โพลีคาร์บอเนตโดย ซึ่งเป็นมิตรต่อสายตา ต้องได้ใบรับรองตามมาตรฐานสากล IEC/EN 62471:2008 Photo biological Safety of Lamp Systems (Eye Safety) และแสดงผลทดสอบ IEC/EN 62471 Clause ๖.๑.๑ ประเภทกลุ่มความเสี่ยง (Risk Group) ระดับ 1 หรือต่ำกว่า (N/A)
- 8.2.17 ต้องผ่านมาตรฐานการทดสอบ IEC/EN 62560 Self ballasted LED Lamps และแสดงผลทดสอบ IEC/EN 62560 Clause ๑๐ : Temperature of G13 Cap ไม่มากกว่า 120K
- 8.2.18 ต้องผ่านมาตรฐานการทดสอบ EMC โดยอ้างอิงตามมาตรฐาน IEC/EN55015:2006, IEC/EN61000-3-2: 2006, IEC/EN61000-3-3:2008 และ IEC/EN61547:2009 หรือเทียบเท่า
- 8.2.19 หลอดไฟ LED TUBE ต้องผ่านการทดสอบทางแสงและทางไฟฟ้าตามมาตรฐาน IES

LM-79 ด้วยเครื่องมือมาตรฐานของระบบการวัด จากสถาบันที่มีประสิทธิภาพเชื่อถือได้ในประเทศ

8.2.20 ชุดหลอดไฟ LED TUBE ต้องเป็นไปตามมาตรฐาน RoHS (Restriction of Hazardous Substances)

8.2.21 ผลิตภัณฑ์ผลิตจากโรงงานที่ผ่านมาตรฐานระบบบริหารงานคุณภาพ ISO 9001:2008

8.2.22 ผลิตภัณฑ์มีใบรายงานผลการทดสอบ ที่ผ่านการทดสอบจากสถาบันหรือ ห้องทดสอบ หรือห้องปฏิบัติการที่เชื่อถือได้ในประเทศไทย ที่ได้รับการรับรองความสามารถตามมาตรฐานเลขที่ มอก.17025 หรือ ISO/IEC 17025 เป็นมาตรฐานเกี่ยวกับข้อกำหนดว่าด้วยความสามารถของ ห้องปฏิบัติการทดสอบที่ผ่านการรับรองความสามารถตามมาตรฐานสากล ใบรายงานผลการ ทดสอบแสดงคุณสมบัติ ข้อ (2.1) – (2.8)

8.2.23 หลอดไฟ LED TUBE จะต้องมีการแสดงชื่อผู้ผลิตหรือโรงงานที่ผลิต หรือเครื่องหมายการค้าที่จด ทะเบียนให้เห็นอย่างชัดเจนและถาวร

8.2.24 หลอดไฟ LED TUBE จะต้องบรรจุในกล่องหรือสิ่งหุ้ม ที่ป้องกันรอยขีดข่วนของตัวหลอด และการ แสดงข้อมูลของหลอดนั้น

8.2.25 ค่า Power Factor ไม่น้อยกว่า 0.95 โดยดูจากผลการทดสอบ LM79

8.2.26 มีค่า Total Harmonics Current Distortion (THDi) สูงสุดไม่เกิน 15% โดยดูจากผลการทดสอบ LM79

8.2.27 ความถูกต้องของสี (Color Rendering Index : CRI) ไม่น้อยกว่า 70 โดยดูจากผลการทดสอบ LM79

8.2.28 หลอดไฟแอลอีดีมีค่าอุณหภูมิสี (Correlated Color Temperature : CCT) Nominal CCT ที่ 3000-6500K ( $\pm 500K$ )

8.2.29 ชุดหลอดไฟ LED TUBE สามารถทำงานได้ที่ อุณหภูมิแวดล้อม (Ambient Temperature) อยู่ ระหว่าง -35 องศาเซลเซียส ถึง 45 องศาเซลเซียส หรือดีกว่า

8.2.30 ชุดโคมไฟ LED ได้รับการรับรองมาตรฐานบริภัณฑ์ส่องสว่างและบริภัณฑ์ที่คล้ายกัน : ชิดจำกัด สัญญารบกวทวิทญ 1955 (มอก.1955-2551)

8.2.31 ชุดโคมไฟ LED ต้องเป็นไปตามมาตรฐาน RoHS (Restriction of Hazardous Substances)

8.2.32 ผลิตภัณฑ์ผลิตจากโรงงานที่ผ่านมาตรฐานระบบบริหารงานคุณภาพ ISO 9001:2008

8.2.33 ผลิตภัณฑ์มีใบรายงานผลการทดสอบ ที่ผ่านการทดสอบจากสถาบันหรือ ห้องทดสอบ หรือ ห้องปฏิบัติการที่เชื่อถือได้ในประเทศไทย ที่ได้รับการรับรองความสามารถตามมาตรฐานเลขที่ มอก.17025 หรือ ISO/IEC 17025 เป็นมาตรฐานเกี่ยวกับข้อกำหนดว่าด้วยความสามารถของห้องปฏิบัติการทดสอบที่ผ่านการรับรอง ความสามารถตามมาตรฐานสากล ใบรายงานผลการทดสอบแสดงคุณสมบัติ ข้อ (3.1) – (3.7)

8.2.34 ตัวขับกระแส (Driver) หรือ ตัวจ่ายไฟ (Power supply) ที่ใช้กับโคมไฟ ต้องมีคุณสมบัติได้รับการ รับรองตามมาตรฐานที่กำหนดดังนี้

- EN 61347-2-13 Lamp control gear – Part 2-13 Particular requirements for DC or AC supplied electronic control gear for LED modules หรือเทียบเท่า
- EN 62384 DC or AC supplied electronic control gear for LED modules - Performance Requirements หรือเทียบเท่า

8.2.35 เม็ด LED (LED package) หรือชุด LED (LED module) ที่ใช้กับโคมไฟ มีคุณสมบัติใบรับรองมาตรฐาน ดังนี้ IES LM-80-08 (LM80 Test Report) Approved method for measuring lumen maintenance of LED Light sources ค่าความสว่างตามมาตรฐาน และ IES TM-21-11 Projecting long term lumen maintenance of LED Light sources

8.2.36 โคมไฟ LED ได้รับการทดสอบหรือรับรองมาตรฐานคุณสมบัติดังนี้

- IEC/EN 60598-1 testing specifies general หรือเทียบเท่า
- IEC/EN 60598-2-5 หรือ IEC/EN 60598-2-6 particular requirement หรือเทียบเท่า
- IEC/EN 61547:2009 Equipment for general lighting purposes – EMC immunity requirements หรือเทียบเท่า
- ต้องผ่านมาตรฐานการทดสอบ EMC โดยอ้างอิงตามมาตรฐาน IEC/EN55015:2006, IEC/EN61000-3-2: 2006, IEC/EN61000-3-3:2008 และ IEC/EN61547:2009 หรือเทียบเท่า

8.2.37 ตัวโคมทำจาก Die Cast Aluminum กระจก Tempered Glass

8.2.38 ขายึดทำจากเหล็กชุบกัลวาไนซ์หรือดีกว่า เคลือบทับด้วยสีฝุ่น (Polyester Powder Coated) อุปกรณ์นี้้อตและสกรู ทำจาก Stainless Steel

8.2.39 โคมไฟ มีระดับป้องกัน IP 65

8.3 หลอดไฟ LED Highbay ใช้กำลังไฟฟ้าไม่เกิน 120 วัตต์ มีคุณสมบัติดังนี้

8.3.1 กำลังไฟฟ้ารวมของโคมไม่เกิน 120 วัตต์  $\pm 5\%$  โดยดูจากผลการทดสอบ LM79

8.3.2 สามารถรองรับแรงดันไฟฟ้าที่ 230 โวลต์  $\pm 10$  โวลต์ ความถี่ 50 เฮิร์ตซ์ โดยดูจากผลการทดสอบ LM79

8.3.3 ค่าฟลักการส่องสว่าง (Luminous Flux) ไม่น้อยกว่า 110 lm/W และค่าประสิทธิภาพการส่องสว่างของหลอด (Efficacy) ไม่น้อยกว่า 14000 lm โดยดูจากผลการทดสอบ LM79

8.3.4 มุมกระจายแสงของหลอด (Beam Angle) ระหว่าง 60-80 องศา โดยดูจากผลการทดสอบ LM79

8.3.5 ค่า Power Factor ไม่น้อยกว่า 0.95 โดยดูจากผลการทดสอบ LM79

8.3.6 มีค่า Total Harmonics Current Distortion (THDi) สูงสุดไม่เกิน 15% โดยดูจากผลการทดสอบ LM79

8.3.7 ความถูกต้องของสี (Color Rendering Index : CRI) ไม่น้อยกว่า 70 โดยดูจากผลการทดสอบ LM79

8.3.8 หลอดไฟแอลอีดีมีค่าอุณหภูมิสี (Correlated Color Temperature : CCT) Nominal CCT ที่ 3000-6500K ( $\pm 500$ K)

8.3.9 ชุดหลอดไฟ LED TUBE สามารถทำงานได้ที่อุณหภูมิแวดล้อม (Ambient Temperature) อยู่ระหว่าง -35 องศาเซลเซียส ถึง 45 องศาเซลเซียส หรือดีกว่า

8.3.10 ชุดโคมไฟ LED ได้รับการรับรองมาตรฐานบริษัทส่องสว่างและบริษัทที่คล้ายกัน : ชีตจำกัด สัญญาฉบับกรกฎาคม 1955 (มอก.1955-2551)

8.3.11 ชุดโคมไฟ LED ต้องเป็นไปตามมาตรฐาน RoHS (Restriction of Hazardous Substances)

8.3.12 ผลิตภัณฑ์ผลิตจากโรงงานที่ผ่านมาตรฐานระบบบริหารงานคุณภาพ ISO 9001:2008

8.3.13 ผลิตภัณฑ์มีใบรายงานผลการทดสอบ ที่ผ่านการทดสอบจากสถาบันหรือ ห้องทดสอบ หรือ ห้องปฏิบัติการที่เชื่อถือได้ในประเทศไทย ที่ได้รับการรับรองความสามารถตามมาตรฐานเลขที่ มอก.17025 หรือ ISO/IEC 17025 เป็นมาตรฐานเกี่ยวกับข้อกำหนดว่าด้วยความสามารถของห้องปฏิบัติการทดสอบที่ผ่านการรับรองความสามารถตามมาตรฐานสากล ใบรายงานผลการทดสอบแสดงคุณสมบัติ ข้อ (5.1) – (5.7)

8.3.14 ตัวขับกระแส (Driver) หรือ ตัวจ่ายไฟ (Power supply) ที่ใช้กับโคมไฟ ต้องมีคุณสมบัติได้รับการรับรองตามมาตรฐานที่กำหนดดังนี้

- EN 61347-2-13 Lamp control gear – Part 2-13 Particular requirements for DC or AC supplied electronic control gear for LED modules หรือเทียบเท่า
- EN 62384 DC or AC supplied electronic control gear for LED modules - Performance Requirements หรือเทียบเท่า

8.3.15 เม็ด LED (LED package) หรือชุด LED (LED module) ที่ใช้กับโคมไฟ มีคุณสมบัติได้รับการรับรองมาตรฐาน ดังนี้ IES LM-80-08 (LM80 Test Report) Approved method for measuring lumen maintenance of LED Light sources ค่าความสว่างตามมาตรฐาน และ IES TM-21-11 Projecting long term lumen maintenance of LED Light sources

8.3.16 โคมไฟ LED ได้รับการทดสอบหรือรับรองมาตรฐานคุณสมบัติดังนี้

- IEC/EN 60598-1 testing specifies general หรือเทียบเท่า
- IEC/EN 60598-2-1:1989 particular requirement หรือเทียบเท่า
- IEC/EN 61547:2009 Equipment for general lighting purposes – EMC immunity requirements หรือเทียบเท่า
- ต้องผ่านมาตรฐานการทดสอบ EMC โดยอ้างอิงตามมาตรฐาน IEC/EN55015:2006, IEC/EN61000-3-2: 2006, IEC/EN61000-3-3:2008 และ IEC/EN61547:2009 หรือเทียบเท่า
- IEC/EN 62493: 2010 human exposure to electromagnetic field

8.3.17 ตัวโคมทำจาก Die Cast Aluminum

8.3.18 ขาตั้งทำจากอลูมิเนียม สำหรับติดตั้งบนเพดาน

8.3.19 โคมไฟ มีระดับป้องกัน IP 65

8.3.20 โคมไฟ LED จะต้องมีการแสดงชื่อผู้ผลิตหรือโรงงานที่ผลิต หรือเครื่องหมายการค้าที่จดทะเบียนให้ได้อย่างชัดเจนและถาวร

8.3.21 โคมไฟ LED จะต้องบรรจุในกล่องหรือสิ่งหุ้ม ที่ป้องกันรอยขีดข่วนของตัวหลอด และการแสดงข้อมูลของหลอดนั้น



## 9. พื้นที่/อาคารที่ติดตั้ง

ลำดับ	ระบบ/เทคโนโลยีที่ได้รับ การสนับสนุน	พื้นที่/อาคารที่ติดตั้ง	จำนวน	หน่วย
1.	LED Tube Light ขนาดไม่เกิน 9 วัตต์	อาคารเรียน 1	67	หลอด
		อาคารเรียน 2	72	หลอด
		อาคารเรียน 4	2	หลอด
		ร้านค้า	10	หลอด
2.	LED Tube Light ขนาดไม่เกิน 18 วัตต์	อาคารเรียน 1	322	หลอด
		อาคารเรียน 2	340	หลอด
		อาคารเรียน 3	188	หลอด
		อาคารเรียน 4	112	หลอด
		อาคารเรียน 5	24	หลอด
		อาคารเรียน 6	30	หลอด
		หอประชุม	147	หลอด
		บ้านพักนักการภารโรง	30	หลอด
		ร้านค้า	10	หลอด
3.	LED High Bay ขนาดไม่เกิน 120 วัตต์	อาคารเรียน 2	5	หลอด
		อาคารเรียน 3	3	หลอด
จำนวนรวมทั้งสิ้น			1,362	หลอด

## 10. สถานที่ติดต่อเพื่อขอทราบข้อมูลเพิ่มเติม

โรงเรียนโรงเรียนสีกัน (วัฒนานันทอุปถัมภ์)

567 ถนนสรองประภา แขวงดอนเมือง เขตดอนเมือง กรุงเทพมหานคร 10210

เบอร์โทร 02-9283840, 02-5661456, 02-5662329

เบอร์แฟกซ์ 02-9283840