

รหัส : 07010025

ชื่อสามัญของผลงานนวัตกรรมไทย :	โคมไฟถนนแอลอีดี แบบเซลล์แสงอาทิตย์ประกอบในชุดเดียวกัน ใช้พลังงานผสมร่วมกันระหว่างไฟฟ้ากระแสสลับ และไฟฟ้ากระแสตรง (Hybrid Street Light)
ชื่อทางการค้าของผลงานนวัตกรรมไทย :	โคมไฟถนนแอลอีดี แบบเซลล์แสงอาทิตย์ประกอบในชุดเดียวกัน ใช้พลังงานผสมร่วมกันระหว่างไฟฟ้ากระแสสลับ และไฟฟ้ากระแสตรง (Hybrid Street Light)
หน่วยงานที่พัฒนา :	บริษัท เลคิเซ่ ไลท์ติ้ง จำกัด ร่วมวิจัยกับบริษัท ธรรมศักดิ์ จำกัด ซึ่งบริษัท ธรรมศักดิ์ จำกัด ได้จ้างมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี วิจัย โดยได้รับการสนับสนุนงบประมาณการพัฒนาเทคโนโลยีและนวัตกรรม (ITAP) จากสำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ
บริษัทผู้รับการถ่ายทอด :	บริษัท เลคิเซ่ ไลท์ติ้ง จำกัด
ผู้จำหน่าย :	บริษัท เลคิเซ่ ไลท์ติ้ง จำกัด
ผู้แทนจำหน่าย :	1. บริษัท ธรรมศักดิ์ จำกัด 2. บริษัท โซดิแอนด์ คอร์ปอเรชั่น จำกัด
หน่วยงาน บริษัท หรือผู้ขึ้นบัญชีนวัตกรรมไทย :	บริษัท เลคิเซ่ ไลท์ติ้ง จำกัด
ช่วงเวลาที่ยื่นทะเบียน :	ธันวาคม 2563 - พฤษภาคม 2570 (6 ปี 5 เดือน)
คุณสมบัตินวัตกรรม :	

ผลิตภัณฑ์โคมไฟถนนแบบ Hybrid เป็นโคมไฟถนนที่ถูกวิจัยและพัฒนาขึ้นเพื่อปรับปรุงคุณภาพใน 2 ประเด็นหลัก คือ

1) เพื่อลดการใช้พลังงานไฟฟ้าลงไม่น้อยกว่า 70% เมื่อเทียบกับโคมไฟถนนแบบเดิมที่ใช้หลอดไฟชนิด High Pressure Sodium Lamp : HPS โดยมีสาระสำคัญ คือ การลดการใช้พลังงานในช่วง On - Peak โดยใช้พลังงานจากแบตเตอรี่ลิเทียม ที่มีการชาร์จประจุเก็บไว้ในช่วงกลางคืน ทำให้มี Backup Time ในช่วง On - Peak ได้ประมาณ 1 ชั่วโมง 30 นาที หลังจากนั้นจึงจะตัดเข้าสู่โหมดการทำงานแบบปกติที่มีการใช้แหล่งไฟฟ้าประธานอย่างต่อเนื่อง

2) เพิ่มฟังก์ชันระบบความปลอดภัยด้วยระบบ Emergency Backup ซึ่งจะจ่ายกำลังไฟฟ้า 50% อัตโนมัติเป็นเวลาประมาณ 60 นาที อย่างทันทีหลังจากที่แหล่งจ่ายไฟฟ้าประธานล้มเหลว (ไฟดับ) ในขณะที่ความสว่างจากธรรมชาติไม่เพียงพอ เพื่อให้ผู้สัญจรไปมา ยังคงสามารถมองเห็นทัศนวิสัยได้อย่างต่อเนื่อง

ซึ่งโคมไฟถนนแบบ Hybrid สามารถนำไปติดตั้งใหม่ หรือติดตั้งทดแทนโคมไฟส่องสว่างแบบเดิม เพียงแค่เชื่อมต่อเข้ากับสายไฟจากแหล่งจ่ายไฟฟ้าประธานของเสาไฟเดิมได้โดยไม่ต้องมีการตัดแปลง

คุณลักษณะเฉพาะ

1. โคมไฟถนน ใช้วัสดุโครงสร้างหลักเป็นอลูมิเนียม ประกอบด้วย ชุดโคมไฟแอลอีดี กล่องควบคุม แบตเตอรี่ และแผงเซลล์แสงอาทิตย์ ที่ได้รับการประกอบอยู่ในชุดเดียวกัน

2. โคมไฟถนนมีขนาดประมาณ 795 x 320 x 145 มิลลิเมตร มีน้ำหนักรวมประมาณ 10 กิโลกรัม โดยมีความคลาดเคลื่อนมากกว่าหรือน้อยกว่าอยู่ 10%

3. โคมไฟถนน ใช้เซลล์แสงอาทิตย์ (Solar Cell) แปลงพลังงานแสงเป็นพลังงานไฟฟ้าเก็บไว้ในแบตเตอรี่ ลิเทียม ซึ่งมี Backup Time ได้ประมาณ 1 ชั่วโมง 30 นาที แรกหลังจากปิดการใช้งานในทุก ๆ วัน ในโหลดพลังงานสูงสุด 60W จากแบตเตอรี่ไฟฟ้ากระแสตรง และต่อจากนั้นจะทำงานที่ประมาณ 70W ด้วยพลังงานจากแหล่งจ่ายไฟฟ้าประจํา กระแสสลับ

4. โคมไฟถนนนี้สามารถที่จะทำงานได้ในโหมดฉุกเฉิน กรณีที่เกิดเหตุไฟดับได้เช่นกัน โดยที่จะสามารถเปิดไฟฉุกเฉินได้ที่กำลังไฟฟ้าประมาณ 50% จากแบตเตอรี่เป็นเวลาประมาณ 60 นาที

5. การวัดทางไฟฟ้า อ้างอิงตามมาตรฐานวิธีทดสอบ IES LM-79-08 จากหน่วยงานวิเคราะห์ทดสอบที่เชื่อถือได้

5.1 เมื่อใช้พลังงานไฟฟ้ากระแสสลับจากแหล่งไฟประจํา 220V/230V (AC)

5.1.1 ใช้กำลังไฟฟ้ารวม (Lamp Factor) ประมาณ 70 วัตต์ (Watt)  $\pm 10\%$

5.1.2 มีค่าฟลักซ์การส่องสว่าง (Luminous Flux) ประมาณ 10,110 ลูเมน (Lumen)  $\pm 10\%$

5.1.3 มีประสิทธิภาพการส่องสว่าง โดยประมาณ 137.53 ลูเมน/วัตต์ (Lumen/Watt)  $\pm 10\%$

5.1.4 มีค่าตัวประกอบกำลังเริ่มต้น (Power Factor) ไม่น้อยกว่า 0.9

5.2 เมื่อใช้พลังงานไฟฟ้ากระแสตรงจากแบตเตอรี่ขนาด 12.8V (DC)

5.2.1 ใช้กำลังไฟฟ้ารวม (Lamp Factor) ประมาณ 60 วัตต์ (Watt)  $\pm 10\%$

5.2.2 มีค่าฟลักซ์การส่องสว่าง (Luminous Flux) ประมาณ 9,992 ลูเมน (Lumen)  $\pm 10\%$

5.2.3 มีประสิทธิภาพการส่องสว่างโดยประมาณ 166.67 ลูเมน/วัตต์ (Lumen/Watt)  $\pm 10\%$

6. การวัดค่าสี

6.1 มีค่าดัชนีการทำให้เกิดสีทั่วไปเริ่มต้น (Color Rendering Index : CRI) ค่าดัชนีความถูกต้องของสี  $\geq 70$

6.2 มีค่าอุณหภูมิสีมีสมมูล (Correlated Color Temperature : CCT) 4,000K ตามมาตรฐาน ANSI C78.377 (3985K $\pm$ 275K)

7. มีการระบายความร้อนของตัวโคมเป็นแบบ Passive Cooling โดยไม่มีการระบายความร้อนแบบ Active Cooling ใด ๆ

8. อุปกรณ์ประกอบโคมไฟถนน AC/DC , Power Supply , LED Driver และ LED Module มีระบบการป้องกันฝุ่นและน้ำที่ระดับ IP65 อ้างอิงตามวิธีทดสอบมาตรฐาน IEC60529

9. มีการป้องกันระดับแรงกระแทก ระดับ IK08 อ้างอิงวิธีทดสอบมาตรฐาน IEC62262

10. โคมไฟถนน ได้รับใบอนุญาตทำผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมที่มีพระราชกฤษฎีกากำหนดให้ต้องเป็นไปตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มาตรฐานเลขที่ มอก. 1955 - 2551

11. แอลอีดีได้รับการวิเคราะห์ทดสอบด้านความปลอดภัยทางแสง (Blue Light Hazard) อ้างอิงวิธีทดสอบมาตรฐาน IEC62471

12. เซลล์แสงอาทิตย์ ที่นำมาประกอบเป็นชุดเดียวกันกับโคมไฟถนน เป็นชนิด ผลึกซิลิคอน ให้กำลังสูงสุด 30 วัตต์ (Watt)  $\pm 10\%$

13. แบตเตอรี่ ที่นำมาประกอบเป็นชุดเดียวกันกับโคมไฟถนน เป็นชนิด เซลล์ลิเทียมไอออน (Li-on) ขนาด 12.8V 18Ah เซลล์ของแบตเตอรี่ ได้รับการทดสอบด้านความปลอดภัยอ้างอิงมาตรฐาน IEC62133

14. มีความส่องสว่างเฉลี่ยในแนวราบ (Average Illuminance) ไม่น้อยกว่า 15 lux และค่าความสม่ำเสมอ ความสว่าง (Uniformity of Illuminance) ของแสงรวม  $E_{min}/E_{av} \geq 0.4$  และตามแนวยาวของถนน  $E_{min}/E_{max} \geq 0.2$  ที่กำลังไฟฟ้าสูงสุด (อ้างอิงวิธีการทดสอบตามรายงานที่การติดตั้งระยะห่างระหว่างโคมไม่เกิน 40 เมตร ความสูงประมาณ 9 เมตร (วัดจากพื้นราบ-กึ่งกลางโคมไฟ) ทำมุมประมาณ 15 องศากับแนวราบ) สอดคล้องตามเกณฑ์มาตรฐานของกรมทางหลวง สำหรับถนนประเภท 1) ทางหลวงพิเศษ - พื้นที่ชนเมือง 2) ทางหลวงพิเศษ - พื้นที่นอกเมือง 3) ทางแยก - พื้นที่

นอกเมือง 4) ทางหลวงสายหลัก – พื้นที่ชานเมือง 5) ทางหลวงสายหลัก – พื้นที่นอกเมือง 6) ทางหลวงสายรอง – พื้นที่  
ในเมือง 7) ทางหลวงสายรอง – พื้นที่ชานเมือง 8) ทางหลวงสายรอง – พื้นที่นอกเมือง 9) ถนนท้องถิ่น – พื้นที่ในเมือง  
10) ถนนท้องถิ่น – พื้นที่ชานเมือง 11) ถนนท้องถิ่น – พื้นที่นอกเมือง

#### หมายเหตุ :

1. ใช้อ้างอิงโหมตธรรมดา และโหมตฉุกฉินของแบตเตอรี อ้างอิงการทดสอบการคายประจุ (เมื่อแบตเตอรีได้รับการอัดประจุเต็ม) สามารถคายประจุ (Discharge) ด้วย load 100% สลับกับ load 50% ได้ประมาณ 3 ชั่วโมง และ 2 ชั่วโมง 30 นาที รวมกันตามลำดับ ซึ่งจะเห็นได้ว่าในโหมตการคายประจุด้วย load 100% สามารถใช้งานได้มากกว่า 1 ชั่วโมง 30 นาที และยังเหลือพลังงานไฟฟ้าจากแบตเตอรีสำรองไว้เงื่อนไขการทดสอบการอัดประจุ (เสมือนสภาวะที่มีแสงปกติ) ควบคุมแรงดันไฟประมาณ 24V ต่อเนื่อง ใช้เวลาอัดประจุ 90% ประมาณ 9 ชั่วโมง
2. ข้อกำหนดในการติดตั้งผลิตภัณฑ์ และเงื่อนไขการรับประกันผลิตภัณฑ์

##### 2.1 ข้อกำหนดในการติดตั้งผลิตภัณฑ์

หลังจากได้จุดติดตั้งทั้งหมดจากผู้ซื้อเรียบร้อยแล้ว ผู้จำหน่ายจะทำการสำรวจร่วมกับผู้ซื้อและจัดทำหนังสือยืนยันจุดติดตั้งพร้อมพิกัดจุดติดตั้งและรายละเอียดการปรับปรุงพื้นที่จุดติดตั้งทั้งหมดส่งให้ผู้ซื้อ ให้ผู้มีอำนาจรับรองพิกัดดังกล่าว เพื่อมีข้อสรุปในการติดตั้งที่ตรงกันและไม่ให้เกิดความผิดพลาดในการติดตั้งผิดจุด

##### ● ก่อนติดตั้ง (สำรวจจุดติดตั้ง)

1. ต้องไม่มีสิ่งบดบังแผงเซลล์แสงอาทิตย์ เช่น ต้นไม้ อาคารสูง เป็นต้น เพื่อไม่ให้เกิดเงาของสิ่งนั้นตกกระทบบนแผงเซลล์แสงอาทิตย์ ซึ่งส่งผลทำให้โคมไฟทำงานไม่เต็มประสิทธิภาพ
2. กิ่งโคมไฟถนนเดิมต้องอยู่ในสภาพที่พร้อมใช้งาน ในเรื่องการรับน้ำหนักและขนาดของกิ่งที่จะเชื่อมต่อกับโคมไฟถนนแอลอีดี แบบเซลล์แสงอาทิตย์ประกอบในชุดเดียวกัน ใช้พลังงานผสมร่วมกันระหว่างไฟฟ้ากระแสสลับ และไฟฟ้ากระแสตรง (Hybrid Street Light) ต้องมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางรอบนอกประมาณ 60 มิลลิเมตร
3. ตู้ควบคุมไฟต้องอยู่ในสภาพที่พร้อมใช้งาน ตัวตู้ต้องไม่มีรอยแตก รอยร้าว หรือรอยร้าว อุปกรณ์ตัดต่อไฟฟ้าและอุปกรณ์ควบคุมภายในตู้ควบคุมไฟต้องสมบูรณ์ เพื่อความปลอดภัยในการใช้งาน
4. ตรวจสอบระบบสายส่งตามจุดติดตั้งที่ผู้ซื้อกำหนด เช่น ความสมบูรณ์ของสายไฟ ลูกถ้วย และระบบกราวด์ เป็นต้น

**หมายเหตุก่อนติดตั้ง :** จากการสำรวจ หากพบว่าพื้นที่จุดติดตั้งจำเป็นต้องมีการปรับปรุงแก้ไขตามเงื่อนไขที่กล่าวมาข้างต้นทั้งหมดนี้ ผู้จำหน่ายจะส่งรายละเอียดที่ต้องปรับปรุงให้แก่ผู้ซื้อ เพื่อให้ผู้ซื้อปรับปรุงแก้ไข แต่หากผู้ซื้อไม่ดำเนินการปรับปรุงแก้ไขหรือยืนยันที่จะติดตั้งในจุดดังกล่าว ทั้งนี้ผู้จำหน่ายจะดำเนินการติดตั้งและทำหนังสือเพื่อยืนยันว่าจุดติดตั้งไม่เป็นไปตามข้อกำหนดผลิตภัณฑ์ และไม่ขอรับประกันผลิตภัณฑ์ในจุดดังกล่าว

##### ● ระหว่างการติดตั้ง

1. เมื่อผู้จำหน่ายดำเนินการส่งอุปกรณ์และวัสดุของโครงการถึงหน้างานตามจุดหรือสายทางติดตั้งนั้นแล้ว มีการเปลี่ยนแปลงจุดติดตั้งจากผู้ซื้อไม่ว่ากรณีใดก็ตาม ซึ่งทำให้ผู้จำหน่ายต้องทำการเคลื่อนย้ายอุปกรณ์ และวัสดุ ค่าใช้จ่ายในการขนย้าย ผู้ซื้อต้องรับผิดชอบ
2. ผู้ซื้อเป็นผู้รับผิดชอบในการจัดการต้นไม้หรือวัตถุอื่นที่บดบังการรับแสงอาทิตย์ของแผงเซลล์แสงอาทิตย์
3. กรณีติดตั้งเสร็จแล้วแต่ยังไม่ส่งงวดงานนั้น ผู้ซื้อที่มีคำสั่งให้ย้ายไปจุดใหม่ไม่ว่าด้วยเหตุผลใดก็ตาม ผู้รับจ้างมีความยินดีในการดำเนินการให้ โดยจำนวนที่รับได้ร้อยละหนึ่งของจำนวนยอดรวมทั้งโครงการ นอกเหนือจากจำนวนร้อยละหนึ่งนี้ค่าใช้จ่ายจะเป็นความรับผิดชอบของผู้ซื้อ

4. ขณะผู้รับจ้างดำเนินการติดตั้ง หากผู้รับจ้างพบว่าจุดเชื่อมต่อของสายไฟจากสายส่งมายังโคมไฟถนน มีการชำรุด ผู้รับจ้างจะทำหนังสือแจ้งแก่ผู้ว่าจ้าง และผู้ว่าจ้างจะต้องเป็นผู้รับผิดชอบค่าใช้จ่าย ส่วนดังกล่าว

● หลังส่งมอบการติดตั้ง

1. หลังจากติดตั้งแล้วเสร็จและดำเนินการส่งมอบงานเรียบร้อยแล้ว หากผู้ซื้อมีความประสงค์ที่จะย้าย โคมไฟไปยังจุดติดตั้งใหม่ ซึ่งค่าใช้จ่ายในการย้าย ผู้จำหน่ายจะไม่ขอรับผิดชอบค่าใช้จ่ายดังกล่าวนี้ ผู้ซื้อต้องเป็นผู้รับผิดชอบแต่เพียงผู้เดียว

2. หลังจากติดตั้งแล้วเสร็จและดำเนินการส่งมอบงานเรียบร้อยแล้ว หากเกิดเหตุหรืออุบัติเหตุทำให้ ผลิตภัณฑ์ชำรุดเสียหาย เช่น รถชน กิ่งไม้หล่นทับ หรือภัยพิบัติ เป็นต้น ผู้จำหน่ายไม่ขอรับผิดชอบต่อ เหตุที่เกิดขึ้น โดย ผู้ซื้อต้องเป็นผู้รับผิดชอบค่าใช้จ่ายต่อความเสียหายแต่เพียงผู้เดียว

3. หลังจากส่งมอบงานแล้ว กรณีมีอุบัติเหตุจากท้องถนน การดำเนินการกับคู่กรณีถือเป็น ความรับผิดชอบของผู้ซื้อ โดยผู้จำหน่ายจะดำเนินการติดตั้งผลิตภัณฑ์หลังได้รับการสั่งซื้อผลิตภัณฑ์ ใหม่จากผู้ซื้อเท่านั้น

4. หลังจากส่งมอบงานแล้ว เมื่อเวลาผ่านไปเกิดเงาจากต้นไม้มาบดบังแสงหรือรบกวนการทำงาน โคมไฟ ทำให้โคมไฟทำงานไม่เต็มประสิทธิภาพ ผู้จำหน่ายจะไม่รับผิดชอบในการตัดแต่งต้นไม้ดังกล่าวนี้

2.2 ข้อแนะนำการติดตั้งผลิตภัณฑ์

● พื้นที่ติดตั้งต้องสามารถนำรถเข้าได้ ซึ่งรถดังกล่าว เช่น รถกระบะเข้า รถยนต์ เป็นต้น

● ต้องคำนึงถึงพื้นที่ที่เพียงพอต่อการซ่อมบำรุงรักษาโคมไฟ โดยพื้นที่บริเวณรอบจุดติดตั้งต้องไม่มีสิ่งกีดขวาง เช่น ต้นไม้ อาคาร รั้วกัน ป้ายทางจราจร ป้ายโฆษณา เป็นต้น

2.3 เงื่อนไขการรับประกันผลิตภัณฑ์

● การชำรุดของผลิตภัณฑ์ที่เกิดจากตัวอุปกรณ์ โดยที่ไม่มีสิ่งอื่นมาทำให้ชำรุดเสียหาย ถือว่าอยู่ในเงื่อนไข การรับประกันผลิตภัณฑ์

● การชำรุดของผลิตภัณฑ์ที่เกิดจากเหตุการใช้งานผลิตภัณฑ์ที่ผิดปกติ โดยที่มีสิ่งอื่นสิ่งใดมาทำให้ชำรุดเสียหาย เช่น ภัยพิบัติทางธรรมชาติ อุบัติเหตุจากท้องถนน หรือร่มเงาต้นไม้ เป็นต้น ถือว่าไม่อยู่ในเงื่อนไข การรับประกันผลิตภัณฑ์

● ผลิตภัณฑ์มีระยะเวลาการรับประกันที่ 1 ปี โดยรวมค่าใช้จ่ายในการเปลี่ยนและติดตั้งผลิตภัณฑ์ (ตรงตาม ข้อตกลงทั้งหมด)

หมายเหตุเงื่อนไขการรับประกันผลิตภัณฑ์ :

1. ก่อนการสรุปว่าโคมไฟไม่ทำงานหรือทำงานไม่เต็มประสิทธิภาพ ขอให้ผู้ซื้อสำรวจและ ตรวจสอบพื้นที่รอบ ๆ จุดติดตั้ง ว่ามีสิ่งกีดขวางที่ทำให้เกิดเงาไปบดบังแผงเซลล์แสงอาทิตย์บนโคมไฟหรือไม่ กรณีเกิด เงาจากต้นไม้ ไปบดบังแผงเซลล์แสงอาทิตย์ แนะนำให้ดำเนินการตัดแต่งต้นไม้ดังกล่าวไม่ให้รบกวนการทำงานโคมไฟ หรือ ตรวจสอบระบบสายส่งว่ามีการชำรุดหรือไม่ กรณีเกิดการชำรุด แนะนำให้ทางผู้ซื้อแจ้งหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง เข้ามาดำเนินการ

2. ช่องทางการติดต่อสามารถติดต่อได้ทาง ฝ่ายบริการหลังการขายของผู้จำหน่าย ได้แก่ บริษัท ธรรมศักดิ์ จำกัด และ บริษัท โซติแอกซ์ คอร์ปอเรชั่น จำกัด

3. เอกสารประกอบการแจ้งฝ่ายซ่อมบำรุง มีดังนี้

- หนังสือการแจ้งออกโดยผู้ซื้อ
- ระบุจุดติดตั้ง เช่น เลขครุภัณฑ์ ลำดับจุดติดตั้งที่ ซึ่งผู้ซื้อเป็นผู้กำหนดตั้งแต่ต้น
- ภาพถ่ายจุดติดตั้งที่มีปัญหา (ภาพถ่ายกลางวันและกลางคืน)
- แจ้งชื่อและเบอร์ติดต่อผู้รับผิดชอบของผู้ซื้อ ซึ่งผู้จำหน่ายจะรับแจ้งจากผู้ซื้อเมื่อเอกสารประกอบดังกล่าวครบถ้วนและสมบูรณ์

หมายเหตุ : ประกาศขึ้นบัญชีนวัตกรรมไทย ฉบับเพิ่มเติม ธันวาคม 2563 (มีผู้แทนจำหน่าย จำนวน 2 ราย)

- แก้ไขรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะของผลงาน ในบัญชีนวัตกรรมไทย ฉบับเพิ่มเติม ตุลาคม 2564

+++++

