**โครงการติดตั้งโซล่าเซลล์เพื่อลดค่าใช้จ่ายด้านพลังงานไฟฟ้า**

**หน่วยงานราชการ จังหวัดนนทบุรี**

**๑. หลักการและเหตุผล**

หลายปีที่ผ่านมาค่าใช้จ่ายเกี่ยวกับสาธารณูปโภคของหน่วยงานราชการต่าง ๆ ในจังหวัดนนทบุรีมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง เนื่องด้วยประเทศไทยอยู่ในเขตร้อน และมีสภาวะอากาศแปรปวน ฤดูร้อนที่ยาวนานและอุณหภูมิที่สูงขึ้น ทำให้แต่ละหน่วยงานมีการเปิดเครื่องปรับอากาศเพื่อระบายความร้อนเพื่อให้บริการประชาชนที่เข้ามาใช้บริการภายในหน่วยงาน ประกอบกับสภาวะอากาศในเมืองที่เกิดปัญหาฝุ่นละอองขนาดเล็กที่เรียกว่า PM ๒.๕ ที่มาจากปัญหาจราจรที่ติดขัด และการพัฒนาเมืองโดยการก่อสร้างอาคารที่พักอาศัยเป็นจำนวนมาก ทำให้จังหวัดนนทบุรีเป็นแหล่งมลพิษทางเสียงและทางอากาศที่ติดระดับโลก หลายหน่วยงาน โดยเฉพาะโรงเรียนที่มีเด็กเล็กมาเรียนหนังสือจำเป็นต้องติดตั้งอุปกรณ์ป้องกันฝุ่น PM ๒.๕ ด้วยการสร้างห้องเรียนไร้ฝุ่น ติดเครื่องปรับอากาศ มีการพ่นน้ำเป็นสเปรย์เพื่อจับฝุ่น PM ๒.๕ ที่ลอยในอากาศไม่ให้เข้ามาสร้างปัญหาสุขภาพให้กับนักเรียนหรือประชาชนที่เข้ามาใช้บริการของหน่วยงานได้ ซึ่งอุปกรณ์ที่ใช้ในการป้องกันฝุ่น PM ๒.๕ แต่ละชิ้นจะใช้ไฟฟ้าเป็นพลังงานหลักในการทำงาน ส่งผลให้หน่วยงานหรือโรงเรียนมีภาระค่าไฟฟ้าเพิ่มขึ้น และกลายเป็นปัญหาใหญ่ที่ต้องหาทางลดค่าใช้จ่ายในส่วนนี้ลงให้ได้

พลังงานสะอาด (Clean Energy) คือ พลังงานที่ไม่ส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม หรือก่อให้เกิดมลภาวะอย่างน้อยที่สุด นับตั้งแต่การผลิต การติดตั้ง การนำไปใช้งาน ไปจนถึงการจัดการของเสีย การดูแลบำรุงรักษาง่าย มีค่าใช้จ่ายน้อยที่สุด และราคาถูกกว่าพลังงานที่ผลิตจากฟอสซิล ทำให้ประเทศต่าง ๆ ทั่วโลกมีนโยบายลดการใช้ไฟฟ้าจากน้ำมันหรือถ่านหิน ทำให้มีโรงไฟฟ้าพลังงานสะอาดเกิดมากขึ้น ทั้งโรงไฟฟ้าพลังงานความร้อน (Thermal Power Plant) ที่เป็นชีวภาพ (Biological) หรือชีวมวล (Biomass) โรงไฟฟ้าพลังงานน้ำ (Hydro Power Plant) โรงไฟฟ้าพลังงานลม (Wind Power Plant) และโรงไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์ (Solar Power Plant)

โซล่าเซลล์ (Solar Cells) เป็นอุปกรณ์อีเล็กทรอนิกส์ประเภทสารกึ่งตัวนำ (Semi-Conductor) สามารถผลิตกระแสไฟฟ้าได้จากแสงอาทิตย์ที่พบเจอเป็นประจำทุกวัน และจากปัญหาโลกร้อนที่ทั่วโลกกำลังเผชิญอยู่ ทำให้โซล่าเซลล์เป็นหลักไมล์สำคัญที่ทำให้ลดการใช้พลังงานสกปรกที่ปล่อยธาตุไฮโดรคาร์บอน (Hydro Carbon) ที่ก่อมลพิษและเป็นสาเหตุของโลกร้อน การนำโซล่าเซลล์มาใช้งานจึงเป็นการลดปริมาณการใช้ไฟฟ้าจากซากฟอสซิลโดยตรง สามารถลดปริมาณมลพิษ เพิ่มอากาศดีให้กับโลกใบนี้ และที่สำคัญคือ ค่าใช้จ่ายด้านไฟฟ้าลดลงอย่างมีนัยสำคัญ

โซล่าเซลล์จะผลิตกระแสไฟฟ้าเฉพาะเวลากลางวันที่มีแสงแดดเท่านั้น จึงเหมาะสมกับระบบราชการหรือโรงเรียนเป็นอย่างยิ่ง เพราะเวลาการทำงานหรือการเรียนการสอนจะอยู่ในช่วงเวลากลางวันเป็นหลัก การใช้ไฟฟ้าจากโซล่าเซลล์นอกจากจะช่วยลดค่าไฟฟ้าให้กับหน่วยงานที่เข้าร่วมโครงการติดตั้งโซล่าเซลล์เพื่อการอนุรักษ์พลังงานและลดค่าใช้จ่ายทางไฟฟ้าแล้ว ยังเป็นการลดปัญหาการเกิด PM ๒.๕ ลดลงด้วย สอดคล้องกับแนวคิดในปัจจุบันที่มุ่งเน้นการพัฒนาสิ่งแวดล้อมยั่งยืนตามการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ เพื่อการบริหารจัดการคุณภาพสิ่งแวดล้อมได้รับการพัฒนาและเพิ่มประสิทธิภาพให้เท่าทันอย่างต่อเนื่อง

ประเทศไทยอยู่บริเวณเส้นศูนย์สูตร (Equatorial Coordinate) เส้นที่ลากผ่านศูนย์กลางวงกลมในแนวทิศตะวันตก-ตะวันออก และตั้งฉากกับแกนหมุนของโลก เป็นเส้นสมมุติที่เป็นเส้นวงกลมใหญ่แบ่งโลกออกเป็นสองซีกเท่า ๆ กัน ผู้ที่อยู่บนเส้นศูนย์สูตร มีระยะเวลาของกลางวันกับกลางคืนยาวนานเกือบเท่ากันตลอดทั้งปี และเห็นดวงอาทิตย์ผ่านจุดเหนือศีรษะในเวลาเที่ยงของวันวิษุวัต (Equinox) หรือ จุดราตรีเสมอภาค หมายถึงช่วงที่ดวงอาทิตย์อยู่ในตำแหน่งตรงได้ฉากกับเส้นศูนย์สูตรของโลกพอดี ซึ่งจะเกิดขึ้นปีละ ๒ ครั้ง หรือในหนึ่งรอบที่โลกโคจรรอบดวงอาทิตย์ ความเอียงของแกนโลกจะเลื่อนมาอยู่ในระนาบที่ได้ฉากกับตำแหน่งดวงอาทิตย์ ซึ่งวันนั้นกลางวันจะเท่ากับกลางคืน การออกแบบระบบการติดตั้งโซล่าเซลล์เพื่อให้ได้ประโยชน์สูงสุดจึงต้องพิจารณาหาจุดรับแสงอาทิตย์ในเวลากลางวันได้อย่างเต็มที่ ไม่มีอาคารอื่นมาบดบังแสงอาทิตย์

การติดตั้งระบบโซล่าเซลล์ที่มีต้นทุนการผลิตต่ำที่สุดคือ ระบบไฟฟ้าแบบผสมไฟ หรือออนกริด (On - Grid) ที่จะมีการผลิตกระแสไฟฟ้าเฉพาะเวลาที่ดวงอาทิตย์ขึ้นไปจนถึงเวลาที่ดวงอาทิตย์ตกลับขอบฟ้า หรือผลิตกระแสไฟฟ้าได้เฉพาะเวลาที่มีแสงอาทิตย์เท่านั้น แต่ช่วงเวลาเช้าถึงเย็นแสงอาทิตย์จะไม่ได้อยู่ในตำแหน่งที่ทำมุมที่เหมาะสมกับพื้นผิวของโซล่าเซลล์โดยจะผลิตกระแสไฟฟ้าได้สูงสุดในเวลาที่มีแสงอาทิตย์เข้มข้น (สว่างมาก) ทำให้เวลาช่วงเช้าและช่วงเย็นของแต่ละวันกระแสไฟฟ้าที่ผลิตได้จะน้อยกว่าช่วงเวลากลางวัน (๑๑.๐๐ - ๑๓.๐๐ น.) ผู้ให้บริการฯ ส่วนใหญ่จึงใช้เวลา ๔ - ๕ ชั่วโมงต่อวันมาคำนวณปริมาณการผลิตกระแสไฟฟ้าที่ได้ในแต่ละวัน ในฤดูที่แสงอาทิตย์อ่อน เช่น ฤดูฝน ฤดูหนาว กระแสไฟฟ้าที่ผลิตได้จะน้อยกว่าฤดูร้อน แต่เนื่องจากประเทศไทยมีฤดูร้อนที่ยาวนานกว่าฤดูอื่น ทำให้มีช่วงเวลาการผลิตกระแสไฟฟ้าได้สูงสุดมาก ในวันที่ท้องฟ้ามีเมฆมากจะผลิตกระแสไฟฟ้าได้น้อย แต่ด้วยระบบออนกริดเป็นการผสมไฟฟ้า เมื่อโซล่าเซลล์ผลิตกระแสไฟฟ้าน้อยกว่าที่มีการใช้งาน ระบบอินเวอร์เตอร์จะทำการดึงกระแสไฟฟ้าจากการไฟฟ้าฝ่ายจำหน่ายมาชดเชยส่วนที่ขาดหายไป ทำให้สามารถใช้ไฟฟ้าได้อย่างต่อเนื่องไม่มีติดขัดหรือหยุดชะงักแต่อย่างใด และโซล่าเซลล์ไม่สามารถผลิตกระแสไฟฟ้าในเวลากลางคืนได้ หากต้องการใช้ไฟฟ้าจากโซล่าเซลล์ในเวลากลางคืนจะต้องติดตั้งแบบออฟกริด (Off - Grid) หรือระบบไฮบริดจ์ (Hy Bridge) ซึ่งเป็นระบบที่ต้องมีแบตเตอรี่เข้ามาสำรองไฟฟ้า แต่แบตเตอรี่ยังมีราคาสูงอยู่ทำให้ราคาต้นทุนการผลิตไฟฟ้าสูงตามไปด้วย ดังนั้นทางเลือกที่ดีที่สุดคือ ติดตั้งแบบออนกริด

ระบบผสมไฟฟ้าของโซล่าเซลล์ต้องทำงานร่วมกับไฟฟ้าของการไฟฟ้าฝ่ายจำหน่ายเท่านั้น ถ้าไม่มีไฟฟ้าจากการไฟฟ้าฝ่ายจำหน่าย ระบบจะหยุดทำงานทันที ทั้งนี้เป็นไปตามเงื่อนไขความปลอดภัยที่การไฟฟ้าฝ่ายจำหน่ายกำหนด เพราะหากว่าเกิดไฟฟ้าดับแล้วไฟฟ้าจากโซล่าเซลล์ยังสามารถผลิตกระแสไฟฟ้าให้ใช้งานได้ กระแสไฟฟ้านั้นอาจทำอันตรายให้กับเจ้าหน้าที่ของการไฟฟ้าที่กำลังซ่อมบำรุงอุปกรณ์ไฟฟ้าได้ ดังนั้นเมื่อไฟฟ้าจากการไฟฟ้าฝ่ายจำหน่ายดับ ไฟฟ้าจากโซล่าเซลลืก็จะดับตามไปด้วย แม้ว่าในเวลานั้นจะมีแสงอาทิตย์เข้มข้นและโซล่าเซลล์ยังมีความสามารถที่จะผลิตกระแสไฟฟ้าได้ก็ตาม ระบบอินเวอร์เตอร์จะปกป้องอันตรายให้กับผู้ปฎิบัติงานด้วยการไม่จ่ายไฟฟ้าให้กับระบบไฟฟ้าของการไฟฟ้า

เวลาหนึ่งวันมี ๒๔ ชั่วโมง เวลาทำการของราชการจะอยู่ที่ ๘.๓๐ - ๑๖.๓๐ น. หรือวันละ ๘ ชั่วโมง หากพิจารณาการผลิตกระแสไฟฟ้าจากโซล่าเซลล์คิดวันละ ๔ ชั่วโมง หมายความว่าในแต่ละวันจะมีการใช้ไฟฟ้าจากการไฟฟ้าฝ่ายจำหน่ายเพียงวันละ ๔ ชั่วโมง เมื่อคิดเป็นสัดส่วนการใช้ไฟฟ้าจากการไฟฟ้าฝ่ายจำหน่ายกับไฟฟ้าจากโซล่าเซลล์ จะเท่ากับ ๕๐.๐๐:๕๐.๐๐ หมายความว่าไฟฟ้าจากโซล่าเซลล์สามารถช่วยลดปริมาณการใช้ไฟฟ้าให้กับหน่วยงานราชการถึงร้อยละ ๕๐.๐๐ แต่ในวันที่ท้องฟ้าแจ่มใส แสงแดดเข้มข้น การผลิตกระแสไฟฟ้ายาวนานถึงวันละ ๕ - ๖ ชั่วโมง เช่นในฤดูร้อน ไฟฟ้าจากโซล่าเซลล์สามารถช่วยลดปริมาณการใช้ไฟฟ้าให้กับหน่วยงานราชการได้ถึงร้อยละ ๗๕.๐๐ หรือมากกว่า

เมื่อมีการใช้ไฟฟ้าจากโซล่าเซลล์เพิ่มมากขึ้น จะส่งผลให้ลดปริมาณการใช้ไฟฟ้าจากการไฟฟ้าฝ่ายจำหน่ายลง ค่าไฟฟ้าผันแปรและภาษีมูลค่าเพิ่มก็จะลดลง ค่าใช้จ่ายด้านไฟฟ้าก็จะลดลงอย่างเป็นรูปธรรม

โครงการนี้เป็นโครงการใหม่ที่สอดคล้องกับยุทธศาสตร์ชาติ พ.ศ. ๒๕๖๑ – ๒๕๘๐ ยุทธศาสตร์ที่ ๕ ด้านการสร้างการเติบโตบนคุณภาพชีวิตที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม น้อมนำศาสตร์ของพระราชาสู่การพัฒนาที่ยั่งยืน คือ “มีความพอประมาณ มีเหตุผล มีภูมิคุ้มกัน” มีการนำเป้าหมายของการพัฒนาที่ยั่งยืนทั้ง ๑๗ เป้าหมายมาเป็นกรอบแนวคิดที่จะผลักดันดำเนินการเพื่อนำไปสู่การบรรลุเป้าหมายการพัฒนาที่ยั่งยืนในทุกมิติ ด้านสังคม เศรษฐกิจ สิ่งแวดล้อม ธรรมาภิบาล และความเป็นหุ้นส่วนความร่วมมือระหว่างกันทั้งภายในและภายนอกประเทศอย่างบูรณาการ เพื่อให้ประเทศไทยเป็นประเทศพัฒนาแล้วที่มีคุณภาพชีวิตและสิ่งแวดล้อมที่ดีที่สุดในอาเซียนภายในปี พ.ศ. ๒๕๘๐ สอดคล้องกับคำแถลงนโยบายของรัฐบาลแถลงต่อรัฐสภา เมื่อวันอังคารที่ ๓ กันยายน ๒๕๖๗ ระบุความท้าทายในสภาวะการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศของโลก (Climate Change) ส่งผลกระทบต่อภาคเกษตรกรรม - การท่องเที่ยว และมีนโยบายเร่งด่วน คือ ลดราคาค่าพลังงานและสาธารณูปโภค

**๒. วัตถุประสงค์**

๒.๑ เพื่อติดตั้งอุปกรณ์ผลิตไฟฟ้าจากโซล่าเซลล์ให้กับหน่วยงานที่เข้าร่วมโครงการ

๒.๒ เพื่อให้หน่วยงานที่เข้าร่วมโครงการลดค่าใช้จ่ายด้านไฟฟ้าลงอย่างน้อยร้อยละ ๒๐

๒.๓ เพื่อให้หน่วยงานที่เข้าร่วมโครงการมีการใช้ไฟฟ้าจากโซล่าเซลล์อย่างน้อยร้อยละ ๕๐

๒.๔ เพื่อให้หน่วยงานที่เข้าร่วมโครงการเป็นศูนย์เรียนรู้พลังงานสะอาด

**๓. เป้าหมาย**

๓.๑ มีการติดตั้งอุปกรณ์ผลิตไฟฟ้าจากโซล่าเซลล์ให้กับหน่วยงานที่เข้าร่วมโครงการ ภายในปีงบประมาณ พ.ศ. ๒๕๖๘

๓.๒ หน่วยงานที่เข้าร่วมโครงการสามารถลดค่าใช้จ่ายด้านไฟฟ้าอย่างน้อยร้อยละ ๒๐ ภายในปีงบประมาณ พ.ศ. ๒๕๖๘

๓.๓ หน่วยงานที่เข้าร่วมโครงการมีการใช้ไฟฟ้าจากโซล่าเซลล์อย่างน้อยร้อยละ ๕๐ ภายในปีงบประมาณ พ.ศ. ๒๕๖๘

**๔. ตัวชี้วัดความสำเร็จ**

๔.๑ หน่วยงานที่เข้าร่วมโครงการมีอุปกรณ์ผลิตไฟฟ้าจากโซล่าเซลล์ติดตั้งแล้วเสร็จ ภายในปีงบประมาณ พ.ศ. ๒๕๖๘

๔.๒ หน่วยงานที่เข้าร่วมโครงการสามารถลดค่าใช้จ่ายด้านการใช้ไฟฟ้าลงร้อยละ ๒๐ ภายในปีงบประมาณ พ.ศ. ๒๕๖๘

๔.๓ หน่วยงานที่เข้าร่วมโครงการมีการใช้ไฟฟ้าจากการไฟฟ้าฝ่ายจำหน่ายลดลงอย่างน้อยร้อยละ ๓๐ ภายในปีงบประมาณ พ.ศ. ๒๕๖๘

๔.๔ หน่วยงานที่เข้าร่วมโครงการเป็นส่วนหนึ่งของการลดภาวะเรือนกระจกและลดโลกร้อน ภายในปีงบประมาณ พ.ศ. ๒๕๖๘

**๕. การดำเนินการ**

๕.๑ สำรวจพื้นที่ติดตั้งโซล่าเซลล์

๕.๒ ออกแบบพื้นที่การติดตั้งโซล่าเซลล์

๕.๓ ขออนุญาตติดตั้งโซล่าเซลล์และขนานไฟฟ้ากับการไฟฟ้าฝ่ายจำหน่าย

๕.๔ ทำประกันภัย ประกันอุบัติเหตุ ประกันเพลิง ให้หน่วยงานที่ร่วมโครงการเป็นผู้รับผลประโยชน์

๕.๕ ติดตั้งโซล่าเซลล์

๕.๖ ทดสอบระบบและอุปกรณ์ต่าง ๆ ก่อนส่งมอบงานให้กับหน่วยงานที่ร่วมโครงการ

๕.๗ ส่งมอบงานให้กับหน่วยงานที่ร่วมโครงการ

๕.๘ อบรมให้ความรู้เกี่ยวกับการใช้งานอุปกรณ์ต่าง ๆ

๕.๙ ประเมินผลโครงการ

**๖. ระยะเวลาดำเนินการ**

ภายในปีงบประมาณ พ.ศ. ๒๕๖๘

**๗. ค่าใช้จ่ายในการดำเนินการ**

๗.๑ หน่วยงานราชการที่เข้าร่วมโครงการไม่เสียค่าใช้จ่ายในการติดตั้งโซล่าเซลล์แม้แต่บาทเดียว

๗.๒ บริษัท อภิมุข ณ การไฟฟ้า จำกัด และบริษัทพันธมิตร เป็นผู้รับผิดชอบค่าใช้จ่ายให้ทั้งหมด

**๘. ระยะเวลาของสัญญา**

ระยะเวลาของสัญญาที่สั้นจะทำให้ผู้ให้บริการต้องคิดค่าไฟฟ้าต่อหน่วยสูง แต่ถ้าระยะเวลาของสัญญาที่ยาวนานค่าไฟฟ้าต่อหน่วยก็จะถูกลง

ระยะเวลาสัญญา ๒๐ - ๓๐ ปี เป็นเวลาที่เหมาะสม โดยตลอดระยะเวลาของสัญญาบริษัทมีหน้าที่ต้องบำรุงรักษาอุปกรณ์ต่าง ๆ ให้สามารถทำงานได้อย่างเต็มประสิทธิภาพ อุปกรณ์ใดที่เสียหายหรือชำรุด จะมีการเปลี่ยนเป็นของใหม่โดยไม่มีการคิดค่าใช้จ่ายใด ๆ กับหน่วยงาน

เมื่อสิ้นสุดสัญญาอุปกรณ์โซล่าเซลล์ทั้งหมดจะตกเป็นของหน่วยงานราชการที่สามารถผลิตกระแสไฟฟ้าได้ต่อไป อย่างไรก็ตาม หน่วยงานจะมีภาระในการขอเงินงบประมาณการดูแลรักษาระบบโซล่าเซลล์ให้สามารถทำงานได้ต่อไป ต้องมีบุคลากรที่มีความรู้ด้านไฟฟ้า ต้องทำความสะอาดแผงโซล่าเซลล์เป็นประจำ ต้องบำรุงรักษาอุปกรณ์การผลิตกระแสไฟฟ้าเป็นประจำเพื่อให้อุปกรณ์ต่าง ๆ ทำงานได้เป็นปกติและเพื่อความปลอดภัยในการใช้งาน ซึ่งสิ่งเหล่านี้จะเป็นค่าใช้จ่ายที่สูงมากและต้องดำเนินการเป็นประจำอย่างต่อเนื่อง

**๙. ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ**

๙.๑ หน่วยงานที่เข้าร่วมโครงการมีอุปกรณ์ผลิตไฟฟ้าจากโซล่าเซลล์ที่เป็นพลังงานสะอาด

๙.๒ หน่วยงานที่เข้าร่วมโครงการมีค่าใช้จ่ายด้านไฟฟ้าลดลงอย่างน้อยร้อยละ ๒๐ ต่อเดือน

๙.๓ หน่วยงานที่เข้าร่วมโครงการเป็นผู้นำด้านการใช้พลังงานสะอาด

๙.๔ หน่วยงานที่เข้าร่วมโครงการเป็นศูนย์เรียนรู้ด้านพลังงานทดแทนและการอนุรักษ์พลังงาน

๙.๕ หน่วยงานที่เข้าร่วมโครงการเป็นส่วนหนึ่งของการช่วยลดโลกร้อน

**๑๐. สถานที่ดำเนินการ**

หน่วยงานราชการในจังหวัดนนทบุรี

**๑๑. การประเมินผลโครงการ**

๑๑.๑ รายงานผลการใช้ไฟฟ้าในแต่ละเดือน

๑๑.๒ รายงานการศึกษาผลกระทบของโครงการ

๑๑.๓ แบบสอบถามความคิดเห็นของผู้เข้าร่วมโครงการ

**๑๒. ผู้รับผิดชอบโครงการ**

๑๒.๑ ผู้บริหารหน่วยงานที่เข้าร่วมโครงการ

๑๒.๒ บริษัท อภิมุข ณ การไฟฟ้า จำกัด และบริษัทพันธมิตร