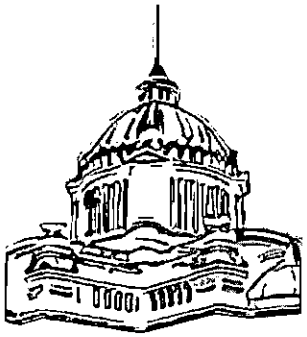

Academic Focus
กันยายน 2561

สารบัญ

บทนำ	1
แผงโซลาร์เซลล์ (Solar Cell)	2
ปัญหาของแผงโซลาร์เซลล์ที่หมดอายุหรือเสื่อมสภาพ	3
รูปแบบในการบริหารจัดการแผงโซลาร์เซลล์ในต่างประเทศและประเทศไทย	3
แผนแม่บทการจัดการซากผลิตภัณฑ์อิเล็กทรอนิกส์ : เซลล์แสงอาทิตย์ (Solar Cells)	9
บทสรุปและข้อเสนอแนะจากผู้ศึกษา	11
บรรณานุกรม	13

เอกสารวิชาการอิเล็กทรอนิกส์

สำนักวิชาการ
สำนักงานเลขาธิการสภาผู้แทนราษฎร
http://www.parliament.go.th/library

แผงโซลาร์เซลล์ : ขยะพิษที่ไม่ควรมองข้าม

บทนำ

ประเทศไทยมีการคาดการณ์ว่าความต้องการใช้ไฟฟ้าของประเทศใน พ.ศ. 2573 จะเพิ่มขึ้นเป็น 70,000 เมกะวัตต์ จากปัจจุบันอยู่ที่ 27,000 เมกะวัตต์ ขณะที่ความสามารถผลิตไฟฟ้ามีเพียง 33,000 เมกะวัตต์เท่านั้น ดังนั้น รัฐบาลจึงมีการกำหนดนโยบายเรื่องพลังงานทดแทนขึ้น โดยเฉพาะ “พลังงานแสงอาทิตย์” ทั้งนี้ รัฐบาลต้องการให้ภาคครัวเรือน ชุมชน และภาคอุตสาหกรรม ผลิตไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์ใช้เอง กระทรวงพลังงานจึงมีนโยบายส่งเสริมการผลิตไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์ โดยมีการปรับแผนการผลิตไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์ในแผนพัฒนาพลังงานทดแทนและพลังงานทางเลือกในระยะ 10 ปี (พ.ศ. 2555-2564) จาก 2,000 เมกะวัตต์ หรือ 2,628 ล้านหน่วย เป็น 3,000 เมกะวัตต์ หรือ 3,942 ล้านหน่วย ซึ่งมีสำนักงานนโยบายและแผนพลังงาน (สนพ.) และกรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน (พพ.) เป็นหน่วยงานหลักในการรับผิดชอบดูแลเพื่อให้เป็นไปตามเป้าหมาย จึงได้สนับสนุนการติดตั้งระบบไฟฟ้าแสงอาทิตย์บนหลังคา หรือ Solar PV Rooftop เพื่อทดแทนการผลิตพลังงานไฟฟ้าในช่วงที่มีความต้องการไฟฟ้าสูงสุด (Peaking Plant) ในปัจจุบัน (กระทรวงพลังงาน, 2556, น. 13)

ทั้งนี้ ความต้องการใช้พลังงานไฟฟ้าภายในประเทศเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง แต่รัฐไม่สามารถสร้างโรงไฟฟ้าเพิ่มขึ้นได้ เนื่องจากมีการต่อต้านจากชุมชนในพื้นที่ เช่น โรงไฟฟ้าถ่านหิน โรงไฟฟ้าขยะ ดังนั้น รัฐบาลจึงส่งเสริมให้มีโครงการผลิตไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์บนหลังคา โดยจัดทำ “โครงการโซลาร์รูฟท็อปเสรี”

โดยมุ่งเน้นให้ประชาชนผลิตไฟฟ้าใช้เองเป็นหลัก และนำส่วนเกินจำหน่ายเข้าระบบไฟฟ้าของรัฐ เพื่อลดรายจ่ายค่าไฟฟ้าภาคครัวเรือนได้ส่วนหนึ่ง และช่วยลดความต้องการไฟฟ้าสูงสุดในช่วงเวลากลางวัน โครงการดังกล่าวเป็นการส่งเสริมการใช้พลังงานทดแทนในการผลิตไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์ตามแผนพัฒนาพลังงานทดแทนและพลังงานทางเลือก พ.ศ. 2558-2579 (Alternative Energy Development Plan: AEDP 2015) โดยตั้งเป้าหมายเฉพาะในการผลิตไฟฟ้าจากโซลาร์เซลล์สูงถึง 6,000 เมกะวัตต์ ในขณะที่ศักยภาพในการผลิตมีสูงกว่าเป้าหมายที่ตั้งไว้ ทั้งนี้ ข้อมูลจากกรมโรงงานอุตสาหกรรม พบว่า ใน พ.ศ. 2559 มีการติดตั้งแผงโซลาร์เซลล์ของภาคเอกชนแบบลานกว้างเพื่อขายไฟฟ้าเข้าระบบมีประมาณ 2,000 เมกะวัตต์ และส่งเสริมให้ภาคเอกชนสร้างโรงไฟฟ้าโซลาร์เซลล์ โดยมีการสนับสนุนด้านภาษีและการให้สิทธิประโยชน์ต่าง ๆ เพื่อสร้างแรงจูงใจ พร้อมทั้งสนับสนุนทางด้านการเงิน ทำให้มีภาคเอกชนให้ความสนใจลงทุนจำนวนมากและเกินเป้าหมายที่ตั้งไว้ และประชาชนมีความสนใจติดตั้งบนหลังคาบ้านเพิ่มขึ้น เนื่องจากราคาแผงโซลาร์เซลล์ที่ปรับลดลง รวมถึงนโยบายของ พลเอก ประยุทธ์ จันทร์โอชา นายกรัฐมนตรี มีนโยบายส่งเสริมให้ทุกภาคส่วนราชการติดตั้งแผงโซลาร์เซลล์เพื่อลดภาระค่าไฟฟ้า จากนโยบายดังกล่าวมีการคาดการณ์ว่าปริมาณซากแผงโซลาร์เซลล์ที่สะสมตั้งแต่ พ.ศ. 2545-2559 ประมาณ 388,347 ตัน หรือคิดเป็น 12.9 ล้านแผง และปริมาณซากสะสมถึง พ.ศ. 2563 อยู่ที่ประมาณ 551,684 ตัน หรือ 18.38 ล้านแผง ที่ต้องกำจัดในอนาคต ("ขยะพิษ" อนาคตโซลาร์เซลล์, 2559)

แผงโซลาร์เซลล์ (Solar Cell)

"แผงโซลาร์เซลล์ (Solar Cell)" หรือ "เซลล์แสงอาทิตย์" เป็นสิ่งประดิษฐ์ทางอิเล็กทรอนิกส์ที่สร้างจากสารกึ่งตัวนำสามารถเปลี่ยนพลังงานแสงอาทิตย์เป็นพลังงานไฟฟ้า โดยกระแสไฟฟ้าที่ผลิตได้จากโซลาร์เซลล์จะเป็นไฟฟ้ากระแสตรงสามารถนำมาใช้ประโยชน์ได้ทันที (โซล่าเซลล์ คืออะไร, ม.ป.ป.) พลังงานแสงอาทิตย์จัดว่าเป็นแหล่งพลังงานทดแทนชนิดหนึ่งที่สะอาดและหลายประเทศกำลังให้ความสนใจเป็นอย่างมาก เนื่องจากเป็นพลังงานที่มีปริมาณมหาศาล ไม่มีวันหมด และมีศักยภาพมากในการนำมาเปลี่ยนเป็นพลังงาน ในขณะที่พลังงานจากฟอสซิลมีราคาแพงและมีปริมาณลดลง ดังนั้น พลังงานแสงอาทิตย์จึงเป็นพลังงานทดแทนที่จะเสริมสร้างความมั่นคงด้านพลังงานให้แก่ประเทศได้

นายสมชัย รัตนธรรมพันธ์ อาจารย์ภาควิชาวิศวกรรมไฟฟ้า จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ได้กล่าวว่า แผงโซลาร์เซลล์เป็นที่รู้จักและถูกนำมาใช้มากขึ้นในปัจจุบัน เพราะสามารถลดการใช้พลังงานและการประหยัดต้นทุนในการผลิตไฟฟ้า แผงโซลาร์เซลล์มีทั้งส่วนที่ไม่เป็นอันตรายและส่วนที่เป็นโลหะหนักที่จะส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมและสุขภาพ แผงดังกล่าวมีอายุการใช้งานประมาณ 25 ปี ปัจจุบันปัญหาขยะแผงโซลาร์เซลล์เป็นปัญหาเช่นเดียวกับขยะอิเล็กทรอนิกส์อื่น ๆ หากกำจัดโดยการเผาจะสูญเสียพลังงานและงบประมาณ รวมถึงยังสร้างสารคาร์บอนไดออกไซด์และสารไดออกซิน หากนำไปฝังกลบจะเกิดการแพร่กระจายของสารโลหะหนัก เช่น ตะกั่วและแคดเมียม ซึ่งจะปนเปื้อนในพื้นดินและแหล่งน้ำตามธรรมชาติจนอาจเกิดวิกฤตสูญเสียแหล่งอาหารและน้ำในอนาคต ทั้งนี้ แผงโซลาร์เซลล์มีแร่ต่าง ๆ ที่สามารถสกัดนำมารีไซเคิลสร้างมูลค่าได้ เช่น ซิลิคอนและเงิน แต่การลงทุนรีไซเคิลอาจไม่คุ้มทุนเพราะปริมาณขยะแผงโซลาร์เซลล์ยังไม่มากพอ

ปัญหาของแผงโซลาร์เซลล์ที่หมดอายุหรือเสื่อมสภาพ

แผงโซลาร์เซลล์ที่หมดอายุจะก่อให้เกิดปัญหาสิ่งแวดล้อม และก่อให้เกิดก๊าซเรือนกระจก เนื่องจากมีสารคาร์บอนไดออกไซด์และสารไดออกซินที่เกิดจากการเผาที่ไม่ถูกต้อง การแพร่กระจายของสารโลหะหนัก เช่น ตะกั่วและแคดเมียม หากกำจัดโดยการฝังกลบ สารพิษจะแพร่กระจายลงสู่พื้นดินและแหล่งน้ำตามธรรมชาติ อาจส่งผลกระทบต่อแหล่งน้ำและอาหารในอนาคต จากการศึกษาของประเทศในยุโรปและประเทศญี่ปุ่น พบว่า ประเทศต่าง ๆ ให้ความสำคัญกับการกำจัดของเสียเหล่านี้และมีการออกกฎหมายควบคุมดูแลอย่างชัดเจน เพื่อลดการปนเปื้อนในสิ่งแวดล้อม โดยเฉพาะการเพิ่มคุณภาพและการสกัดโลหะหายากในของเสียเพื่อป้อนกลับสู่โรงงานอุตสาหกรรม สำหรับขยะแผงโซลาร์เซลล์ในประเทศไทย เกิดตั้งแต่ช่วงการติดตั้งระหว่างการใช้งานทั้งในครัวเรือนและโรงไฟฟ้า เมื่อแผงหมดอายุการใช้งานจะมีการนำไปยังจุดรวบรวมเฉพาะเพื่อคัดแยก รีไซเคิล และทำลายต่อไป อย่างไรก็ตามการจัดการขยะอิเล็กทรอนิกส์เหล่านี้ในประเทศไทย ส่วนใหญ่ยังเป็นการกำจัดแบบง่าย ๆ ไม่ซับซ้อน มีต้นทุนต่ำ โดยใช้การคัดแยกขยะแล้วนำไปย่อยเป็นชิ้นเล็ก ๆ ก่อนนำเข้ากระบวนการปรับเสถียรเพื่อทิ้งในหลุมฝังกลบตามกฎหมาย แต่การจัดการเพื่อนำกลับมาใช้ใหม่จะมีกระบวนการที่ซับซ้อนขึ้นเพื่อให้ได้วัสดุที่มีคุณภาพเพื่อนำมารีไซเคิลได้ แต่ต้องใช้เงินลงทุน บุคลากร และเทคโนโลยีมากขึ้น (การจัดการขยะแผงเซลล์แสงอาทิตย์, ม.ป.ป.)

รูปแบบในการบริหารจัดการแผงโซลาร์เซลล์ในต่างประเทศและประเทศไทย

1. การบริหารจัดการแผงโซลาร์เซลล์ในสหพันธ์สาธารณรัฐเยอรมัน

สหพันธ์สาธารณรัฐเยอรมันเริ่มมีการติดตั้งแผงโซลาร์เซลล์ ครั้งแรกในช่วง พ.ศ. 2525 โดยติดตั้งใช้งานในรถยนต์ ต่อมาใน พ.ศ. 2533 ได้มีการติดตั้งบนหลังคา ซึ่งมีเป้าหมาย คือ เพิ่มกำลังการผลิตไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์ให้ได้ 300 เมกะวัตต์ ภายในระยะเวลา 6 ปี ทั้งนี้ แผงโซลาร์เซลล์ที่มีการติดตั้งและใช้งานมีทั้งที่เป็นแบบผลึกและแบบฟิล์มบาง โดยแบบผลึกจะมีอายุการใช้งานเฉลี่ยอยู่ที่ 20 ปี และแบบฟิล์มบางจะมีอายุการใช้งานที่สั้นกว่า

1.1 แนวทางการจัดการแผงโซลาร์เซลล์

แนวทางการจัดการแผงโซลาร์เซลล์ที่เป็นของเสียในสหพันธ์สาธารณรัฐเยอรมันได้ดำเนินการตามระเบียบเศษเหลือทิ้งของผลิตภัณฑ์ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ (Waste Electrical and Electronic Equipment: WEEE) และได้มีการปรับปรุงกรอบของกฎหมายให้ครอบคลุมไปถึงของเสียจากแผงพลังงานแสงอาทิตย์ เรียกว่า “The recast WEEE directive (Directive 2012/19/EU)” และมีผลบังคับใช้ตั้งแต่ 14 กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2557 สาระของ WEEE ระบุให้ผู้ผลิตมีหน้าที่รับผิดชอบโดยตรงในการจัดการของเสียจากแผงเซลล์แสงอาทิตย์ โดยต้องจัดให้มีระบบการเรียกคืนและการรีไซเคิล พร้อมทั้งครอบคลุมถึงการบริหารจัดการการรายงาน และการเงินที่เกี่ยวข้องในแต่ละประเทศสมาชิก ทั้งนี้ นิยามของผู้ผลิตในกฎหมายฉบับนี้รวมไปถึงโรงงาน ผู้จัดจำหน่าย ผู้นำเข้า และผู้ขายในระบบออนไลน์ ผลทางรูปธรรมของกฎหมายฉบับนี้ก่อให้เกิดความชัดเจน คือ การก่อตั้งองค์กรที่ทำหน้าที่เรียกคืนแผงโซลาร์เซลล์ จัดวางโครงสร้างพื้นฐานที่ใช้ในดำเนินการกิจกรรมรีไซเคิล กระบวนการรายงานผล การให้หลักประกันทางการเงิน และกลไกการบริหารจัดการ

นอกจากนี้มีการเชื่อมโยงกับโครงการรวบรวมและจัดการขยะอุตสาหกรรมที่มีการดำเนินการอยู่แล้ว โดยให้มีการบูรณาการกับระบบโครงสร้างพื้นฐานเพื่อการเก็บรวบรวมและจัดการของชุมชน

1.2 ภาคส่วนที่เกี่ยวข้องกับห่วงโซ่การจัดการแผงโซลาร์เซลล์

1.2.1 บทบาทของภาครัฐในการบริหารจัดการแผงโซลาร์เซลล์ ซึ่งในกฎหมาย ElektroG (Act Governing the Sale, Return and Environmentally Sound Disposal of Electrical and Electronic Equipment) ซึ่งเป็นกฎหมายที่นำเอาระเบียบ WEEE และ RoHS มาบัญญัติเป็นกฎหมายภายในประเทศ และระบุว่า กระทรวงสิ่งแวดล้อม (Federal Ministry of Environment หรือ BMU) มอบหมายและให้อำนาจในการบริหารจัดการขยะอุปกรณ์ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์แก่สำนักทะเบียนผู้ก่อขยะอิเล็กทรอนิกส์ (Stiftung Elektro-Alt Geraete Register; Stiftung EAR) ซึ่งเป็นหน่วยงานที่ทำหน้าที่รับขึ้นทะเบียนและออกเลขทะเบียนให้กับผู้ผลิต โดยผู้ผลิตจะเป็นผู้รับผิดชอบอุปกรณ์ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์หลังหมดอายุใช้งาน รวมถึงโรงงานที่ทำการผลิต ผู้นำเข้า ผู้จัดจำหน่ายอุปกรณ์ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ ทั้งนี้ ผู้ผลิตจะมีหน้าที่ในการเรียกคืน รวบรวม และนำอุปกรณ์ที่หมดอายุจากครัวเรือนไปดำเนินการถอดแยก รีไซเคิล หรือส่งต่อไปยังโรงงานที่ทำหน้าที่ดังกล่าว โดยผู้ผลิตจะเป็นผู้ออกค่าใช้จ่ายในการดำเนินการต่าง ๆ ทั้งหมด และมีการจัดตั้งจุดรวบรวม โดยมีหน่วยงานเป็นผู้กำหนดวิธีในการเรียกคืนและรวบรวมในแต่ละพื้นที่ นอกจากนี้มีการขี้แจงกฎระเบียบในการรีไซเคิลหรือการนำกลับมาใช้ใหม่ และให้ระบุข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับ WEEE เช่น ลักษณะสัญลักษณ์บนฉลากสินค้า

1.2.2 บทบาทของภาคเอกชนในการบริหารจัดการแผงโซลาร์เซลล์ที่หมดความคุ้มค่าในการผลิตไฟฟ้า โดยเริ่มจากผู้ผลิตอุปกรณ์ต้องยื่นขอจดทะเบียนกับสำนักทะเบียนผู้ก่อขยะอิเล็กทรอนิกส์ จากนั้นจัดตั้งจุดรวบรวมของเสียจากอุปกรณ์ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์เพื่อนำไปถอดแยกชิ้นส่วนรีไซเคิล และนำส่วนที่ไม่สามารถรีไซเคิลได้ไปกำจัด พร้อมทั้งจัดทำรายงานประจำปีเกี่ยวกับปริมาณอุปกรณ์ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ที่ผลิต จำหน่าย และปริมาณของเสียจากอุปกรณ์ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ที่เกิดขึ้น การรีไซเคิลและกำจัดส่งให้กับสำนักทะเบียนผู้ก่อขยะอิเล็กทรอนิกส์ โดยในส่วนของการรีไซเคิลและการกำจัดขยะอุปกรณ์มีกฎหมาย ElektroG ซึ่งระบุหลักเกณฑ์ในเรื่องความสามารถในการถอดแยกส่วนประกอบ และการรีไซเคิลแผงโซลาร์เซลล์จะต้องมีอัตราการนำกลับมาใช้ใหม่ได้อย่างน้อยร้อยละ 80 (โดยน้ำหนักรวม) และใน พ.ศ. 2550 กลุ่มผู้ผลิตแผงในสหภาพยุโรปได้ร่วมกันก่อตั้งองค์กรชื่อ PV Cycle เพื่อบริหารจัดการแผงโซลาร์เซลล์ที่หมดความคุ้มค่าในการผลิตไฟฟ้า โดยทำหน้าที่ประสานการจัดเก็บรวบรวม การขนส่งและการทำรีไซเคิลในพื้นที่ต่าง ๆ ทั่วทวีปยุโรป

2. การบริหารจัดการการแผงโซลาร์เซลล์ในประเทศญี่ปุ่น

ประเทศญี่ปุ่นถูกจัดอยู่ในกลุ่มประเทศที่มีการใช้งานเทคโนโลยีพลังงานแสงอาทิตย์มากเป็นอันดับต้น ๆ ของโลก ทั้งนี้ การใช้เทคโนโลยีพลังงานแสงอาทิตย์เพื่อการผลิตไฟฟ้าในประเทศญี่ปุ่นมีอัตราที่เพิ่มสูงใน พ.ศ. 2533 และมีการติดตั้งเพิ่มขึ้นใน พ.ศ. 2538 เพื่อใช้เป็นแหล่งพลังงานชั่วคราว จากเหตุการณ์แผ่นดินไหวครั้งใหญ่ในเมืองโกเบ และอุบัติเหตุในโรงไฟฟ้าพลังงานนิวเคลียร์มอนจู จากสภาพทางภูมิศาสตร์เป็นเกาะและการนำเข้าทรัพยากรอย่างต่อเนื่อง ทำให้ประเทศญี่ปุ่นต้องคำนึงถึงเรื่องมลพิษอย่างจริงจัง

2.1 แนวทางการจัดการแผงโซลาร์เซลล์

แนวทางการบริหารจัดการแผงโซลาร์เซลล์ในประเทศญี่ปุ่นยังไม่มีกฎหมายที่มีผลบังคับในเรื่องการบริหารจัดการแผงโซลาร์เซลล์ที่หมดความคุ้มค่าโดยเฉพาะ มีเพียงกฎหมายที่ใช้ในการจัดการขยะอิเล็กทรอนิกส์ จำนวน 2 ฉบับ ที่ส่งเสริมให้ภาคอุตสาหกรรมลดการเกิดขยะอุปกรณ์ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ด้วยกระบวนการรีไซเคิล และการนำกลับมาใช้ใหม่ คือ The Law for Promotion of Effective Utilization of Resources (LPUR) และ The Law for Recycling of Specified Home Appliance (LRHA) นอกจากนี้ภาคอุตสาหกรรมของญี่ปุ่นโดยเฉพาะกลุ่มผู้ผลิตแผงโซลาร์เซลล์ ได้มีกระบวนการเก็บรวบรวมแผงที่หมดความคุ้มค่า โดยคิดค่าบริการจำนวน 8 ยูโรต่อเซลล์แสงอาทิตย์ 1 แผง ตั้งแต่เดือนมกราคม พ.ศ. 2557 และมีมาตรการเพื่อการสนับสนุนนโยบายการรีไซเคิลของรัฐบาล โดยมีวัตถุประสงค์หลักเพื่อการถอดแยก ขนส่ง และแปรรูปของเสียอุปกรณ์การผลิตไฟฟ้า โดยการปฏิบัติอย่างเป็นรูปธรรมตามนโยบายได้เริ่มภายในปลายเดือนมีนาคม พ.ศ. 2559 ทั้งนี้เพื่อป้องกันปัญหาที่จะมีขยะแผงโซลาร์เซลล์ในหลุมฝังกลบเป็นจำนวนถึง 800,000 ตัน ภายใน พ.ศ. 2583 โดยมาตรการดังกล่าวจะส่งเสริมให้เกิดการแยกวัสดุมีค่า เช่น เงิน ทองแดง และแร่ธาตุหายากชนิดต่าง ๆ ออกจากแผงหมดอายุ เพื่อเป็นการสงวนแหล่งทรัพยากรของประเทศ เนื่องจากประเทศญี่ปุ่นต้องนำเข้าแร่ธาตุจากต่างประเทศจำนวนมาก รัฐบาลญี่ปุ่นได้มีการเตรียมความพร้อมในการเก็บรวบรวมแผงและการรีไซเคิล โดยการสนับสนุนการวิจัยร่วม เช่น NEDO Asahi Glass PVTECH บริษัท ชาร์ป และ Showa Shell ได้ร่วมกันศึกษาเทคโนโลยีการรีไซเคิลกระจกแผงมาตั้งแต่ พ.ศ. 2544

2.2 ภาคส่วนที่เกี่ยวข้องกับห่วงโซ่การจัดการแผงโซลาร์เซลล์

2.2.1 บทบาทของภาครัฐ กระทรวงเศรษฐกิจ การค้า และอุตสาหกรรม (Ministry of Economy, Trade and Industry; METI) เป็นหน่วยงานที่ทำหน้าที่ตรากฎหมาย และวางนโยบายด้านอุตสาหกรรม การค้า ความมั่นคงด้านพลังงาน การควบคุมการส่งออก รวมไปถึงการบริหารจัดการทรัพยากรต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง ในบทบาทที่เกี่ยวข้องกับห่วงโซ่การจัดการ และได้ตรากฎหมาย 2 ฉบับ ขึ้น เพื่อใช้ในการบริหารจัดการขยะอิเล็กทรอนิกส์ ที่มุ่งส่งเสริมให้ภาคอุตสาหกรรมช่วยลดการเกิดขยะอุปกรณ์ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ ด้วยกระบวนการรีไซเคิล และการนำกลับมาใช้ใหม่ คือ The Law for Promotion of Effective Utilization of Resources (LPUR) และ The Law for Recycling of Specified Home Appliance (LRHA) ในประทศญี่ปุ่น ผู้ทิ้งมีหน้าที่ต้องรับผิดชอบค่าใช้จ่ายในการจัดการขยะ โดยของเสียเหล่านี้จะถูกทิ้งตามจุดที่มีการจำหน่ายหรือจุดเก็บที่ได้ตกลงกันไว้ประมาณ 80,000 จุดทั่วประเทศ และมีการส่งของเสียไปศูนย์รวบรวม จำนวน 380 แห่งทั่วประเทศ ซึ่งศูนย์เหล่านี้จะถูกบริหารจัดการโดย 2 กลุ่มผู้ผลิตอุปกรณ์ไฟฟ้ารายใหญ่ โดยกลุ่มที่ 1 ประกอบด้วย บริษัท อีเลคโทรลักซ์ จีอี มัตสึชิตะ และโตชิบ้า กลุ่มที่ 2 ประกอบด้วย บริษัทเดวู โซนี่ ฮิตาชิ และชาร์ป เพื่อนำไปรีไซเคิลหรือนำกลับมาใช้ใหม่ โดยศูนย์รวบรวมเหล่านี้จะมีความรับผิดชอบในการรวบรวมและขนส่งไปยังไปยังสถานที่ที่สามารถทำการรีไซเคิลได้ตามกฎหมายประมาณ 41 แห่ง

2.2.2 บทบาทของภาคเอกชน ประเทศญี่ปุ่นแบ่งองค์กรที่เกี่ยวข้องกับวงจรชีวิตของแผงโซลาร์เซลล์ ดังนี้

1) ผู้ผลิต (Module Manufacturer)

2) ตัวแทนจำหน่าย (Retailer)

3) ผู้รับเหมาติดตั้ง

4) ผู้ผลิตไฟฟ้า

5) ผู้ประกอบการรีไซเคิล

ทั้งนี้ เจ้าของขยะเป็นผู้จ่ายค่าจัดการของเสียให้กับตัวแทนจำหน่าย ณ จุดจำหน่ายหรือจุดเก็บทั่วประเทศ ในกรณีที่ตัวแทนจำหน่ายไม่สามารถจัดการได้ AEHA-Association of Electric Home Appliance จะเข้าไปดูแลการเก็บรวบรวมแทน

3. การบริหารจัดการแผงโซลาร์เซลล์ในประเทศไทย

ประเทศไทยมีการใช้พลังงานแสงอาทิตย์เพื่อผลิตพลังงานไฟฟ้ามาไม่น้อยกว่า 20 ปี ในช่วงเริ่มต้นเป็นการผลิตแบบไม่เชื่อมกับระบบส่งไฟฟ้าโดยปกติ ซึ่งมีการใช้พลังงานแสงอาทิตย์ในครัวเรือน โรงเรียน กิจการป่าไม้ อุทยาน หรือพื้นที่ห่างไกลที่ไม่สามารถรับการจ่ายไฟฟ้าจากระบบส่งโดยปกติ ใน พ.ศ. 2551 มีการประกาศใช้แผนพัฒนาพลังงานทดแทน 15 ปี (พ.ศ. 2550-2565) และต่อมา พ.ศ. 2554 มีการประกาศใช้แผนพัฒนาพลังงานทดแทนและพลังงานทางเลือก 10 ปี (พ.ศ. 2554-2564) ซึ่งได้ปรับปรุงเป้าหมายของการใช้พลังงานทดแทนจากเดิมร้อยละ 20 เป็นร้อยละ 25 ผลที่ได้จากการประกาศใช้แผนพัฒนาพลังงานทดแทน 15 ปี และมาตรการรับซื้อไฟฟ้าส่วนเพิ่ม ทำให้รูปแบบการใช้งานระบบผลิตไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์ในประเทศไทยเปลี่ยนแปลงไป โดยเพิ่มจำนวนขึ้นอย่างรวดเร็วโรงไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์ที่มีการเชื่อมต่อกับระบบสายส่ง ซึ่งมีปริมาณการติดตั้งแผงโซลาร์เซลล์ในการผลิตไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์ใน พ.ศ. 2554 มีจำนวน 242 เมกะวัตต์ และ พ.ศ. 2555 มีจำนวน 387 เมกะวัตต์ และเมื่อสิ้นสุดเดือนธันวาคม พ.ศ. 2556 มีกำลังการผลิตไฟฟ้าสะสมรวมเท่ากับ 1,600 เมกะวัตต์ (กรมอนุรักษ์พลังงานและพัฒนาพลังงานทดแทน, 2556)

นอกจากนี้มีมติคณะกรรมการนโยบายพลังงานแห่งชาติ (กพช.) เมื่อวันที่ 22 ตุลาคม พ.ศ. 2557 ได้กำหนดปริมาณรับซื้อเพิ่มจากโครงการโซลาร์ฟาร์มอีก 800 เมกะวัตต์ สำหรับโครงการผลิตไฟฟ้าจากเซลล์แสงอาทิตย์บนหลังคาอาคาร (Solar PV Rooftop)

3.1 แนวทางการจัดการแผงโซลาร์เซลล์

ปัจจุบันกรมโรงงานอุตสาหกรรม ได้จัดทำ **"แผนแม่บทการจัดการซากผลิตภัณฑ์อิเล็กทรอนิกส์ : เซลล์แสงอาทิตย์ (Solar Cells)"** เพื่อกำหนดแนวทางจัดการซากแผงโซลาร์เซลล์ที่หมดอายุ โดยมุ่งหวังให้ลดปริมาณการเกิดซากเซลล์แสงอาทิตย์หรือโซลาร์เซลล์ โดยบูรณาการหน่วยงานที่เกี่ยวข้องในการบริหารจัดการซากเซลล์แสงอาทิตย์ภายในประเทศอย่างมีประสิทธิภาพ เนื่องจากปัจจุบันยังใช้วิธีทำลายแบบฝังกลบเป็นวิธีที่ดีที่สุด ถึงแม้ว่าการนำแผงโซลาร์เซลล์มารีไซเคิลจะเป็นวิธีที่ดีกว่าแต่ยังไม่คุ้มค่ากับการลงทุนในปัจจุบัน

3.2 ภาคส่วนที่เกี่ยวข้องกับห่วงโซ่การจัดการแผงโซลาร์เซลล์

3.2.1 บทบาทของภาครัฐ สามารถจำแนกได้เป็น 3 กลุ่ม ดังนี้

1. <u>กลุ่มที่เกี่ยวกับการออกใบอนุญาต</u> ได้แก่ สำนักงานคณะกรรมการกำกับกิจการพลังงาน (กกพ.) ตามพระราชบัญญัติการประกอบกิจการพลังงาน พ.ศ. 2550 เป็นผู้ออกใบอนุญาตประกอบกิจการพลังงาน สำหรับกิจการที่มีกำลังการผลิตมากกว่า 1 เมกะวัตต์ ทั้งนี้ ผู้รับใบอนุญาตต้องปฏิบัติตามมาตรการป้องกัน แก้ไข และติดตามตรวจสอบผลกระทบสิ่งแวดล้อมตามประมวลหลักการปฏิบัติ (Code of Practice: CoP) โดยเฉพาะด้านการออกแบบติดตั้งระบบพลังงานแสงอาทิตย์ ซึ่งระบุถึงการควบคุมมาตรฐานผลิตภัณฑ์ เพื่อไม่ให้ตัวแผงและอุปกรณ์ประกอบต่าง ๆ กลายเป็นของเสียได้ง่าย เสนอมาตรการในการกำจัดแผงโซลาร์เซลล์ที่ชำรุดหรือหมดสภาพการใช้งาน ระหว่างการดำเนินการและการรื้อถอน รวมถึงการส่งเสริมให้เลือกวิธีการนำกลับมาใช้ใหม่ ในกรณีของผู้ประกอบการจะได้รับการยกเว้นการขอรับใบอนุญาตประกอบกิจการผลิตไฟฟ้าเนื่องจากกำลังการผลิตต่ำกว่า 1 เมกะวัตต์ แต่ต้องปฏิบัติตามหลักการปฏิบัติ (Code of Practice: CoP) เช่นกัน กรมโรงงานอุตสาหกรรมได้ออกกฎกระทรวงอุตสาหกรรม ฉบับที่ 24 พ.ศ. 2558 โรงงานลำดับที่ 88 คือ โรงงานผลิตไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์ที่มีขนาดใหญ่กว่า 1 เมกะวัตต์ จัดว่าเป็นโรงงานประเภทที่ 3 ที่ต้องขอใบอนุญาตประกอบกิจการโรงงานเพื่อผลิตไฟฟ้าด้วย โดยแนวทางการปฏิบัติให้เป็นไปตาม (Code of Practice: CoP) สำหรับทุกกำลังการผลิต

2. <u>กลุ่มที่เกี่ยวกับการจัดการแผงหมดสภาพใช้งาน</u>

สำนักงานคณะกรรมการกำกับกิจการพลังงาน ในประมวลหลักการปฏิบัติ (Code of Practice: CoP) ได้มีการระบุกรรมวิธีดำเนินการจัดการแผงเซลล์แสงอาทิตย์และอุปกรณ์อื่น ๆ ที่ชำรุดหรือหมดอายุการใช้งาน โดยจำแนกออกเป็น 2 ลักษณะ คือ

1) กรณีส่งออกไปจัดการนอกประเทศ ต้องปฏิบัติให้เป็นไปตามกฎหมายว่าด้วยวัตถุอันตรายและข้อกำหนดระหว่างประเทศ โดยให้แจ้งสำนักงานคณะกรรมการกำกับกิจการพลังงานทราบผลภายใน 30 วันหลังมีการจัดส่งออกไปนอกประเทศ

2) กรณีการจัดการภายในประเทศต้องดำเนินการฝังกลบในหลุมฝังกลบของเสียอันตรายหรือเผาทำลายด้วยเตาเผาเฉพาะของเสียอันตรายหรือจัดการโดยวิธีอื่น ๆ โดยให้เป็นไปตามกฎหมายว่าด้วยโรงงาน

นอกจากนั้นให้มีการคัดแยกของเสียที่สามารถนำกลับมาใช้ได้ เช่น เศษเหล็ก ลวด เศษโลหะต่าง ๆ ให้นำกลับมาใช้ใหม่หรือจำหน่ายให้แก่ผู้รับซื้อ ส่วนของเสียที่เหลือจากการคัดแยกให้ทำการเก็บรวมและประสานให้หน่วยงานท้องถิ่นนำไปกำจัดต่อไป กรมโรงงานอุตสาหกรรมจะมีความเกี่ยวข้องใน 2 ลักษณะ คือ กำกับผู้ก่อกำเนิดของเสียและกำกับการดำเนินการของผู้รับจัดการของเสีย โดยในส่วนงานกำกับผู้ก่อกำเนิดของเสีย กรมโรงงานอุตสาหกรรมจัดทำประกาศกระทรวงอุตสาหกรรมเพื่อเสนอให้แผงเซลล์แสงอาทิตย์ (Solar Module) เป็นวัตถุอันตรายชนิดที่ 2 ในบัญชี 5.4 กลุ่มสารอื่น ๆ สำหรับการผลิตและการนำเข้าจะได้รับการยกเว้นไม่ต้องขอขึ้นทะเบียน แต่กำหนดให้ผู้ผลิต ผู้นำเข้า หรือผู้มีไว้ในครอบครองแจ้งรายละเอียดเกี่ยวกับการติดตั้งและแผนการจัดการแผงเซลล์แสงอาทิตย์ที่เสื่อมสภาพหรือหมดอายุการใช้งาน

ตามแบบ วอ/อก 5.3 เพื่อให้กรมโรงงานอุตสาหกรรมทราบข้อมูลตั้งแต่ต้นทางจนถึงปลายทาง และใช้ประโยชน์จากข้อมูลในการกำกับดูแลให้เกิดความปลอดภัย รวมถึงเป็นฐานข้อมูลเพื่อนำไปพัฒนาและเพิ่มศักยภาพในการผลิตกระแสไฟฟ้าของประเทศต่อไป ทั้งนี้มีวัตถุประสงค์หลักในการจัดทำประกาศ คือ อุปกรณ์การผลิตไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์ที่ติดตั้งทั้งในลักษณะฟาร์มและแบบบนหลังคา (Solar Rooftop) เป็นอุปกรณ์ที่ติดตั้งแล้ว อาจมีการเสื่อมสภาพหรือหมดอายุการใช้งาน จำเป็นต้องมีการบำรุงรักษา ตลอดจนการกำจัดทำลายอย่างถูกต้องเหมาะสม เพราะในการผลิตแผงโซลาร์เซลล์มีสารเคมีอันตรายที่เคลือบบนแผง รวมทั้งมีการใช้โลหะที่อาจทำให้เกิดผลกระทบต่อสุขภาพและสิ่งแวดล้อม จึงควรมีการกำกับดูแลให้มีการจัดการที่ถูกต้อง และกำกับการดำเนินการของผู้รับจัดการของเสีย กรมโรงงานอุตสาหกรรมจำแนกประเภทผู้ประกอบการที่เกี่ยวข้องออกเป็น 3 ประเภท คือ ประเภทที่ 101, 105 และ 106 โดยประเภทที่ 101 จะครอบคลุมถึงเตาเผา ประเภทที่ 105 จะครอบคลุมถึงโรงงานประกอบกิจการเกี่ยวกับการคัดแยกหรือฝังกลบสิ่งปฏิกูลหรือวัสดุที่ไม่ใช้แล้วที่เป็นอันตรายและไม่เป็นอันตราย และประเภทที่ 106 จะครอบคลุมถึงโรงงานประกอบกิจการเกี่ยวกับนำผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมที่ไม่ใช้แล้วหรือของเสียจากโรงงานมาผลิตเป็นวัตถุดิบหรือผลิตภัณฑ์ใหม่ โดยผ่านกรรมวิธีการผลิตทางอุตสาหกรรม (คณะกรรมการกำกับกิจการพลังงาน, 2556)

3. <u>กลุ่มที่เกี่ยวกับการใช้ประโยชน์วัสดุ</u>

กรมอุตสาหกรรมพื้นฐานและการเหมืองแร่ มีหน้าที่ดูแล ควบคุม และส่งเสริมอุตสาหกรรมขั้นพื้นฐานของประเทศคู่ขนานไปกับกรมโรงงานอุตสาหกรรมเพื่อให้เกิดประโยชน์สูงสุดต่อประเทศ โดยเฉพาะการกำกับโรงงานประเภทที่ 59 คือ โรงงานประกอบกิจการเกี่ยวกับการถลุง หลอม หล่อ รีด ดึง หรือผลิตเหล็ก หรือเหล็กกล้าในขั้นต้น และประเภทที่ 60 คือ โรงงานประกอบกิจการเกี่ยวกับถลุง ผสม ทำให้บริสุทธิ์ หลอม หล่อ รีด ดึง หรือผลิตโลหะในขั้นต้น ซึ่งมิใช่เหล็กหรือเหล็กกล้า (พระราชบัญญัติโรงงาน พ.ศ. 2535, คำสั่งกระทรวงอุตสาหกรรมที่ 341/2554) ดังนั้น กิจกรรมที่เกี่ยวข้องและต่อเนื่องมาจากโรงงานประเภทที่ 105 และ 106 ได้รับการดูแลจากกรมอุตสาหกรรมพื้นฐานและการเหมืองแร่ ทั้งนี้ โรงงานต่าง ๆ ในกำกับของกรมอุตสาหกรรมพื้นฐานและการเหมืองแร่ จะทำหน้าที่ผลิตวัตถุดิบที่จำเป็นให้กับโรงงานประเภทอื่น ๆ ต่อไป ตัวอย่างเช่น โรงงานทำซิลิกอนให้มีความบริสุทธิ์มากขึ้นเพื่อไปทำเซมิคอนดักเตอร์หรือเวเฟอร์ต่อไป

3.2.2 ภาคเอกชน สามารถจำแนกได้เป็น 5 กลุ่ม คือ

3.2.2.1 <u>ผู้จำหน่ายอุปกรณ์</u> หมายถึง ผู้ผลิต ผู้นำเข้า ผู้แทนจำหน่าย ผู้ประกอบที่ทำหน้าที่จำหน่ายอุปกรณ์ระบบไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์ให้กับผู้รับเหมาหรือเจ้าของ ทั้งนี้ อุปกรณ์ดังกล่าวได้แก่ ตัวแผง และระบบประกอบต่าง ๆ ทั้งหมดที่เกี่ยวข้อง (Balance of System)

3.2.2.2 <u>ผู้รับเหมา</u> หมายถึง ผู้รับจ้างติดตั้ง โดยมีหน้าที่นำองค์ประกอบของระบบต่าง ๆ เข้ามารวมกันเพื่อให้สามารถผลิตไฟฟ้าได้

3.2.2.3 <u>เจ้าของ</u> หมายถึง ผู้ที่มีสิทธิครอบครองระบบผลิตไฟฟ้าและเป็นผู้ทำสัญญาซื้อขายไฟกับการไฟฟ้านครหลวง ภูมิภาคหรือฝ่ายผลิต

3.2.2.4 ธุรกิจจัดการของเสีย หมายถึง โรงงานที่จดทะเบียนเป็นโรงงานประเภทที่ 101, 105 และ 106 มีหน้าที่รับจัดการของเสียที่เกิดจากกิจกรรมการผลิตไฟฟ้าพลังแสงอาทิตย์ โดยโรงงานประเภทที่ 101 รวมถึงเตาเผา โรงงานประเภทที่ 105 หมายถึง โรงงานประกอบกิจการเกี่ยวกับการคัดแยกหรือฝังกลบสิ่งปฏิกูล หรือวัสดุที่ไม่ใช้แล้วทั้งที่เป็นอันตรายและไม่เป็นอันตราย โรงงานประเภทที่ 106 จะครอบคลุมถึงโรงงานประกอบกิจการเกี่ยวกับนำผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมที่ไม่ใช้แล้ว หรือของเสียจากโรงงานมาผลิตเป็นวัตถุดิบหรือผลิตภัณฑ์ใหม่โดยผ่านกรรมวิธีการผลิตทางอุตสาหกรรม

3.2.2.5 ธุรกิจโลหะและวัสดุ หมายถึง โรงงานที่จะนำวัตถุดิบที่ถูกคัดแยกหรือผ่านกระบวนการขั้นต้นจากธุรกิจจัดการของเสียเข้ามาทำให้ดีขึ้น โดยกระบวนการถลุง ผสม ทำให้บริสุทธิ์ หลอม หล่อ รีด ดึง หรือผลิตโลหะเพื่อเข้าสู่กระบวนการขึ้นรูปผลิตภัณฑ์โดยปกติได้ (พิชญ รัชฎาวงศ์ และคณะ, 2559, น. 27-37)

แผนแม่บทการจัดการซากผลิตภัณฑ์อิเล็กทรอนิกส์ : เซลล์แสงอาทิตย์ (Solar Cells)

กระทรวงอุตสาหกรรมได้จัดทำ "แผนแม่บทการจัดการกากอุตสาหกรรม พ.ศ. 2558-2562" ซึ่งเป็นแผนหลักของประเทศไทย และมีการจัดทำ "แผนแม่บทการจัดการซากผลิตภัณฑ์อิเล็กทรอนิกส์ : เซลล์แสงอาทิตย์ (Solar Cells)" เป็นแผนรอง เพื่อเตรียมรองรับแผงโซลาร์เซลล์ที่จะหมดอายุการใช้งาน ซึ่งแผนแม่บทการจัดการซากผลิตภัณฑ์อิเล็กทรอนิกส์ : เซลล์แสงอาทิตย์ (Solar Cells) ได้กำหนดยุทธศาสตร์และกลยุทธ์ต่าง ๆ ดังนี้ (เอกบุตร อุตมพงศ์, ม.ป.ป.)

1. ยุทธศาสตร์ด้านการบริหารจัดการการรีไซเคิลซากเซลล์แสงอาทิตย์

1.1 สร้างเครือข่ายหน่วยงานที่มีส่วนร่วมในโครงการบริหารจัดการรีไซเคิลเซลล์แสงอาทิตย์

1.2 บูรณาการหน่วยงานเพื่อกำหนดนโยบาย ระเบียบ ข้อบังคับ มาตรการทางกฎหมาย

1.3 จัดตั้งศูนย์รวบรวมซากของเสียเซลล์แสงอาทิตย์ในพื้นที่เป้าหมาย

1.4 สร้างฐานข้อมูลชนิดและปริมาณซากเซลล์แสงอาทิตย์ กำหนดอัตราค่าบริการมูลค่าของเสียและผลิตภัณฑ์

1.5 ส่งเสริมการบ่มเพาะธุรกิจทางด้านเทคโนโลยีสิ่งแวดล้อม

1.6 ติดตามการดำเนินงาน ประเมินผลการบริหารจัดการการรีไซเคิลซากเซลล์แสดงอาทิตย์

2. ยุทธศาสตร์ด้านการพัฒนาเทคโนโลยีรีไซเคิลซากเซลล์แสงอาทิตย์

2.1 พัฒนาความร่วมมือระหว่างภาคเอกชน สถาบันการศึกษาหรือศูนย์วิจัยภาครัฐ เพื่อร่วมทุนพัฒนาเทคโนโลยีรีไซเคิลภายในประเทศ

2.2 จัดผังโรงงานต้นแบบการรีไซเคิลซากเซลล์แสงอาทิตย์และถ่ายทอดองค์ความรู้ในแต่ละพื้นที่เป้าหมาย

2.3 พัฒนาบุคลากรที่มีความรู้ด้านการบริหารจัดการและทางด้านเทคโนโลยีรีไซเคิลซากเซลล์แสงอาทิตย์

2.4 เพิ่มประสิทธิภาพด้านการรวบรวมและรีไซเคิลซากเซลล์แสงอาทิตย์

3. ยุทธศาสตร์ด้านการบริหารจัดการมลพิษและสิ่งแวดล้อม

3.1 พัฒนามาตรฐานการปฏิบัติงาน ระเบียบ ข้อบังคับทางกฎหมายในการกำกับดูแลควบคุมมลพิษที่ส่งผลกระทบต่อสังคมและสิ่งแวดล้อมที่อาจเกิดขึ้นในศูนย์รวบรวม ขยะอิเล็กทรอนิกส์และซากเซลล์แสงอาทิตย์ในชุมชน

3.2 พัฒนามาตรฐานการปฏิบัติงาน ระเบียบ ข้อบังคับทางกฎหมายในการกำกับดูแลมลพิษที่ส่งผลกระทบต่อบุคลากรภาคอุตสาหกรรมและการปนเปื้อนสิ่งแวดล้อมที่อาจเกิดขึ้นในโรงงาน

3.3 กำหนดมาตรการด้านสิ่งแวดล้อม พัฒนาระบบ การตรวจสอบ การดำเนินการ ด้านสิ่งแวดล้อมและยกระดับให้ใกล้เคียงกับมาตรฐานสากล

4. ยุทธศาสตร์ด้านการจัดการสังคม ชุมชน และอุตสาหกรรม

4.1 ให้ความรู้และสร้างความเข้าใจอันดีระหว่างชุมชนและหน่วยงาน องค์กรในพื้นที่เพื่อจัดตั้งศูนย์รวบรวมของเสียอิเล็กทรอนิกส์และซากเซลล์แสงอาทิตย์

4.2 ให้ความรู้และสร้างความเข้าใจอันดีในการดำเนินงานร่วมกัน โดยใช้หลัก 3R ระหว่างชุมชนและอุตสาหกรรมเชิงนิเวศในกลุ่มพื้นที่เป้าหมาย

4.3 ส่งเสริมนโยบาย Take Back Program โดยผู้ก่อกำเนิดของเสียเป็นผู้รับผิดชอบในการรวบรวม เพื่อกำจัดและรีไซเคิลของเสีย (Extended Produce Responsibility)

ปัจจุบันโรงงานรีไซเคิลมาดำเนินการขอใบอนุญาตเปิดโรงงานจำนวนมากแต่ยังไม่สามารถเปิดดำเนินการได้ เนื่องจากปริมาณแผงโซลาร์เซลล์ในปัจจุบันยังมีจำนวนไม่มาก และมีค่าใช้จ่ายในการสร้างโรงงานรีไซเคิลครบวงจรสูงเพราะต้องใช้เทคโนโลยีที่ทันสมัย ทำให้ผู้ประกอบการยังลังเลเพราะไม่คุ้มทุนในการดำเนินการ และการจัดการแผงโซลาร์เซลล์ปัจจุบันเป็นเพียงนำไปฝังกลบในหลุมฝังกลบขยะอันตรายเท่านั้น ซึ่งหลุมฝังกลบแผงโซลาร์เซลล์มีจำนวน 3 แห่ง ได้แก่ หลุมฝังกลบจังหวัดราชบุรี เป็นของรัฐบาลที่ให้ภาคเอกชนเช่าดำเนินการ หลุมฝังกลบจังหวัดสระบุรีและจังหวัดสระแก้วเป็นของภาคเอกชน ซึ่งแผงโซลาร์เซลล์สามารถนำมารีไซเคิลเป็นวัสดุที่สามารถนำกลับมาใช้ใหม่ได้ทั้งหมด แต่ปัจจุบันยังไม่มีโรงงานรีไซเคิลครบวงจรในประเทศไทยที่จัดการซากแผงโซลาร์เซลล์อย่างแท้จริง ทำให้รัฐสูญเสียโอกาสทางเศรษฐกิจที่จะนำวัสดุที่มีค่ากลับมาใช้หมุนเวียน ทั้งนี้ เป้าหมายของแผนแม่บทการจัดการซากผลิตภัณฑ์อิเล็กทรอนิกส์ : เซลล์แสงอาทิตย์ ต้องจัดการเซลแสงอาทิตย์ได้อย่างมีประสิทธิภาพและครบวงจร โดยร้อยละ 80 ของซากเซลล์แสงอาทิตย์จะถูกนำกลับมาใช้ประโยชน์ใหม่ด้วยเทคโนโลยีรีไซเคิลที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม และบริหารจัดการ รวบรวม คัดแยกและรีไซเคิลตามมาตรฐานสิ่งแวดล้อมสากล (ซากแผงโซลาร์เซลล์ ระเบิดเวลาสิ่งแวดล้อม, 2560, น. 4)

บทสรุปและข้อเสนอแนะจากผู้ศึกษา

จากความคาดการณ์ความต้องการใช้ไฟฟ้าของประเทศไทยใน พ.ศ. 2573 จะเพิ่มขึ้นเป็น 70,000 เมกะวัตต์ จากปัจจุบันอยู่ที่ 27,000 เมกะวัตต์ ขณะที่ความสามารถผลิตไฟฟ้ามีเพียง 33,000 เมกะวัตต์ เท่านั้น รัฐบาลจึงได้กำหนดนโยบายเรื่องการใช้พลังงานทดแทน โดยเลือกพลังงานแสงอาทิตย์มาผลิตไฟฟ้า เนื่องจากเป็นพลังงานสะอาดที่เกิดจากธรรมชาติและใช้แล้วไม่มีวันหมด แต่การนำพลังงานแสงอาทิตย์มาใช้ต้องมีการสร้างสิ่งประดิษฐ์ขึ้นมาเพื่อเปลี่ยนพลังงานแสงอาทิตย์ให้เป็นพลังงานไฟฟ้า คือ “แผงโซลาร์เซลล์” ซึ่งรัฐบาลมีนโยบายส่งเสริมให้ทุกภาคส่วนให้ติดตั้งแผงโซลาร์เซลล์เพื่อลดภาระค่าไฟฟ้า และยังมีนโยบายส่งเสริมการผลิตไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์ (โซลาร์เซลล์) จำนวน 6,000 เมกะวัตต์ ใน พ.ศ. 2579 ทำให้มีการประเมินว่าปริมาณซากแผงโซลาร์เซลล์ สะสมตั้งแต่ พ.ศ. 2545-2559 มีจำนวน 388,347 ตัน และคาดว่าปริมาณซากสะสมถึง พ.ศ. 2563 จะอยู่ที่ 551,684 ตัน หรือ 18.38 ล้านแผง ที่ต้องกำจัด หากแผงโซลาร์เซลล์หมดอายุการใช้งานจำนวนมากและมีการกำจัดอย่างไม่ถูกต้อง จะเกิดเป็นขยะพิษที่เราไม่ควรมองข้าม เพราะสารพิษที่อยู่ในซากแผงโซลาร์เซลล์ก่อให้เกิดปัญหาต่อสิ่งแวดล้อมและสุขภาพของประชาชน รวมถึงก่อให้เกิดก๊าซเรือนกระจกที่เป็นปัญหาโลกร้อน เนื่องจากมีสารคาร์บอนไดออกไซด์และสารไดออกซินที่เกิดจากการเผาที่ไม่ถูกต้อง และการแพร่กระจายของสารโลหะหนัก เช่น ตะกั่วและแคดเมียม หากกำจัดโดยการฝังกลบ สารพิษจะลงสู่พื้นดินและแหล่งน้ำตามธรรมชาติอาจส่งผลกระทบต่อแหล่งน้ำและอาหารในอนาคต และปัญหาที่พบคือ ปัจจุบันมีโรงงานรีไซเคิลมาขอใบอนุญาตเปิดโรงงานจำนวนมากแต่ยังไม่สามารถเปิดดำเนินการได้ เนื่องจากปัจจุบันปริมาณแผงโซลาร์เซลล์ยังมีจำนวนไม่มาก และมีค่าใช้จ่ายสูงในการสร้างโรงงานรีไซเคิลครบวงจรเพราะต้องใช้เทคโนโลยีที่ทันสมัย ทำให้ผู้ประกอบการยังลังเลเพราะไม่คุ้มทุนในการดำเนินการ และการจัดการแผงโซลาล์เซลล์ปัจจุบันเป็นเพียงนำไปฝังกลบในหลุมฝังกลบขยะอันตรายเท่านั้น ทำให้รัฐสูญเสียโอกาสทางเศรษฐกิจที่จะนำวัสดุที่มีค่ากลับมาใช้ใหม่

ดังนั้น รัฐและหน่วยงานที่เกี่ยวข้องควรร่วมกันดำเนินการในการบริหารจัดการซากแผงโซลาร์เซลล์ตั้งแต่ก่อนที่แผงโซลาร์เซลล์จะหมดอายุในอนาคต โดยหาทางป้องกัน แก้ปัญหาอย่างครอบคลุม และมีประสิทธิภาพ ดังนี้

1. กรมโรงงานอุตสาหกรรมควรประชาสัมพันธ์และเผยแพร่ความรู้เรื่องแผนแม่บทการจัดการกากอุตสาหกรรม พ.ศ. 2558-2562 และแผนแม่บทการจัดการซากผลิตภัณฑ์อิเล็กทรอนิกส์ : เซลล์แสงอาทิตย์ (Solar Cells) ให้ประชาชนและผู้ประกอบการทราบ เพราะแผนแม่บทดังกล่าวจะเป็นกลไกในการขับเคลื่อนการดำเนินการและแก้ปัญหาในเรื่องซากแผงโซลาร์เซลล์ที่จะหมดอายุในอนาคต

2. การสร้างความรู้ความเข้าใจให้กับภาคประชาชนและภาคเอกชนที่ติดตั้งแผงโซลาร์เซลล์ และเมื่อหมดอายุการใช้งานแล้วจะดำเนินการหรือวิธีกำจัดอย่างไรให้ถูกต้อง

3. จัดตั้งหน่วยงานที่รับผิดชอบในการสร้างระบบบริหารจัดการซากแผงโซลาร์เซลล์จากภาคอุตสาหกรรมและครัวเรือนอย่างชัดเจน และหน่วยงานที่เกี่ยวข้องควรบูรณาการการทำงานแบบครบวงจร ตั้งแต่การจัดเก็บข้อมูลเป็นฐานข้อมูลตั้งแต่ต้นทางจนถึงปลายทางของการผลิตและนำแผงโซลาร์เซลล์ไปใช้งาน เพื่อเป็นข้อมูลให้กับรัฐบาลในการวางนโยบายหรือมาตรการควบคุมต่อไป

4. สร้างความเชื่อมั่นให้กับผู้ประกอบการโรงงานรีไซเคิลว่าจะมีซากแผงโซลาร์เซลล์เข้าโรงงานอย่างต่อเนื่อง เช่น จัดตั้งหน่วยงานที่รับผิดชอบในการรวบรวมและการคัดแยกซากแผงโซลาร์เซลล์เพื่อนำส่งโรงงานรีไซเคิลโดยตรง

5. ดำเนินการสร้างโรงงานรีไซเคิลในแต่ละพื้นที่ให้เพียงพอกับปริมาณของซากแผงโซลาร์เซลล์ที่จะหมดอายุในอนาคต โดยใช้เทคโนโลยีรีไซเคิลที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมและเป็นมาตรฐานสากล รวมถึงการใช้ฐานข้อมูลในการติดตามและบริหารจัดการของเสีย พร้อมทั้งใช้ประโยชน์จากข้อมูลในการกำกับดูแลให้เกิดความปลอดภัย และนำไปสู่การพัฒนาและเพิ่มศักยภาพแผงโซลาร์เซลล์ในการผลิตกระแสไฟฟ้าของประเทศต่อไป

จัดทำโดย
นางสาวณิชชา บูรณสิงห์
กลุ่มงานบริการวิชาการ 3 สำนักวิชาการ
โทร.0 2244 2070
โทรสาร 0 2244 2058
Email : sapagroup3@gmail.com

บรรณานุกรม

กระทรวงพลังงาน. (กรกฎาคม-กันยายน 2556). โซลาร์เซลล์บนหลังคาบ้านความหวังใหม่พลังงานทดแทนไทย. **วารสารนโยบายพลังงาน,** (ฉบับที่ 101), น. 13.

"ขยะพิษ" อนาคตโซลาร์เซลล์. (2559). สืบค้น 30 พฤษภาคม 2561 จาก http://www.thaipost.net/home/?q=node/35932

ซากแผงโซลาร์เซลล์ ระเบิดเวลาสิ่งแวดล้อม. (26 พฤศจิกายน 2560). **ไทยโพสต์,** น. 4.

โซล่าเซลล์ คืออะไร. (ม.ป.ป.). สืบค้น 28 พฤษภาคม 2561 จาก http://www.aecexport.com/solar-cell/what-is-solar-cell/

พิชญ รัชฎาวงศ์ และคณะ. (2559). **โครงการ "การจัดการแผงเซลล์แสงอาทิตย์ที่หมดความคุ้มค่าในการผลิตไฟฟ้า (Management of expired solar PV panels)".** สืบค้น 30 พฤษภาคม 2561 จาก http://beyond.library.tu.ac.th/cdm/ref/collection/trf_or_th/id/32903

ปัญหาขยะจากซากแผงโซลาร์เซลล์. (10 กุมภาพันธ์ 2561). **ฐานเศรษฐกิจ,** น. 26.

สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย (สกว.). (ม.ป.ป.). **การจัดการขยะแผงเซลล์แสงอาทิตย์.** สืบค้น 30 พฤษภาคม 2561 จาก https://www.trf.or.th/component/attachments/download/4036

เอกบุตร อุตมพงศ์. (ม.ป.ป.). **แผนแม่บทการจัดการซากผลิตภัณฑ์อิเล็กทรอนิกส์ : เซลล์แสงอาทิตย์ (Solar Cells) และการจัตการซากเซลล์แสงอาทิตย์อย่างเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม.** สืบค้น 5 มีนาคม 2561 จาก http://www.tei.or.th/tbcsd/event/171122-tbcsd-1.pdf