

การจัดการพลังงาน :

อนุรักษ์พลังงาน

รองศาสตราจารย์สุชาติ นวกวงษ์

คณะสิ่งแวดล้อมและทรัพยากรศาสตร์

มหาวิทยาลัยมหิดล

1. พลังงานและความหมายของพลังงาน

พลังงานโดยทั่วไปจะหมายถึงพลังงานที่ได้มาจากแหล่งพลังงานหลัก เช่นพลังงานจากถ่านหิน พลังงานจากน้ำมัน ปิโตรเลียมหรือพลังงานจากก๊าซธรรมชาติ โดยการแปลงพลังงานที่ได้จากพลังงานหลักเหล่านี้ให้เป็นพลังงานไฟฟ้า และนำเอาพลังงานไฟฟ้าที่ได้ไปใช้ในกิจการต่างๆ อีกต่อหนึ่ง

ปริมาณพลังงานสำรอง

แต่เดิมเราเชื่อว่าพลังงานหลักที่ได้จากสารประกอบไฮโดรคาร์บอนมีจำนวนมากและยังมีให้ใช้ได้อย่างไม่จำกัด แต่ความเชื่อเหล่านั้นปัจจุบันได้รับการพิสูจน์แล้วว่าไม่เป็นความจริง พลังงานจากถ่านหิน น้ำมันและก๊าซธรรมชาติ กำลังลดน้อยลงและจะหมดไปในเวลาอีกไม่นานนัก เมื่อศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับปริมาณของเชื้อเพลิงฟอสซิลที่ยังเหลืออยู่ใต้พื้นผิวของโลก โดยจะอาศัยข้อมูลเกี่ยวกับปริมาณสำรองที่พิสูจน์แล้ว (proved reserves) และปริมาณการผลิตรายปีจากแหล่งสถิติสองแหล่ง คือ Energy Information Administration (EIA) Department of Energy ของประเทศสหรัฐอเมริกา และบริษัทน้ำมัน British Petroleum (BP) แห่งประเทศอังกฤษได้ข้อมูลเบื้องต้นดังนี้



น้ำมันปิโตรเลียม ณ ต้นปี 2007 ปริมาณสำรองที่พิสูจน์แล้ว น้ำมันโลกมีทั้งหมด 1,208 พันล้านบาร์เรล เหลือให้ใช้ในอัตราการผลิตปัจจุบันได้อีกประมาณ 40 ปี (อัตราส่วนระหว่างปริมาณสำรองที่พิสูจน์แล้วกับปริมาณการผลิตในปี 2006 หรือ reserves-production ratio หรือ R-P ratio เท่ากับ 40:5)

ก๊าซธรรมชาติ ณ ต้นปี 2007 ปริมาณสำรองที่พิสูจน์แล้วของก๊าซธรรมชาติโลกมีทั้งหมด 181 ล้านล้านลูกบาศก์เมตร เหลือให้ใช้ในอัตราการผลิตปัจจุบันได้อีกประมาณ 63 ปี (หรือ reserves-production ratio หรือ r-p ratio เท่ากับ 63:3) การประเมินในปี 2000 ชี้ให้เห็นว่ายังมีปริมาณสำรองของก๊าซธรรมชาติที่มีโอกาสค้นพบเพิ่มเติมได้อีก 117 ล้านล้านลูกบาศก์เมตร หรืออีกประมาณ 65% ของปริมาณสำรองที่พิสูจน์แล้วในปัจจุบัน หากสามารถค้นพบก๊าซธรรมชาติจำนวนนี้ได้จริงและมีความคุ้มค่าในการพัฒนา ก็จะทำให้โลกเหลือก๊าซธรรมชาติไว้ใช้ได้เพิ่มขึ้นอีกประมาณ 40 ปี เป็นกว่า 100 ปี

ถ่านหิน ณ ต้นปี 2007 ปริมาณสำรองที่พิสูจน์แล้วของถ่านหินในโลกมีทั้งหมด 909 พันล้านตัน เหลือให้ใช้ในอัตราการผลิตปัจจุบันได้อีกประมาณ 147 ปีการสำรวจข้อมูลเกี่ยวกับปริมาณสำรองที่พิสูจน์แล้วของเชื้อเพลิงฟอสซิล 3 ชนิดข้างต้นให้ข้อสรุป 2 ประการ ดังนี้

1) โลกยังมีน้ำมัน ก๊าซธรรมชาติ และถ่านหินเหลืออยู่ให้ใช้ได้อีกอย่างน้อย 50 ปี

2) ถ่านหินเป็นเชื้อเพลิงที่เหลืออยู่มากที่สุด และใช้ได้อีกนานเกินกว่า 100 ปี

จากข้อมูลที่แสดงให้เห็นเหล่านี้ปริมาณของพลังหลักก็มีแนวโน้มที่จะลดจำนวนลงและต้องใช้จ่ายเงินลงทุนมากขึ้นเพื่อจัดหา

2. พลังงานทดแทน

พลังงานทดแทน โดยทั่วไปหมายถึงพลังงานที่มีอยู่ทั่วไปตามธรรมชาติและสามารถมีทดแทนได้อย่างไม่จำกัด เมื่อเทียบกับพลังงานหลักในปัจจุบัน เช่น น้ำมันหรือถ่านหินซึ่งมีเฉพาะที่ พลังงานทดแทนเป็นแหล่งพลังงานที่ใช้แล้วสามารถหมุนเวียนมาใช้ได้อีก ตัวอย่าง พลังงานทดแทนที่สำคัญเช่นแสงอาทิตย์ ลม คลื่นทะเล กระแสน้ำ ความร้อนจากใต้ผิวโลก พลังงานจากกระบวนการชีวภาพเช่นบ่อก๊าซชีวภาพ พลังงานจากขยะเป็นต้น

พลังงานทดแทนประเภทพลังงานจากธรรมชาติ เป็นพลังงานที่สะอาด ไม่มีผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม และเป็นแหล่งพลังงานที่มีอยู่ในท้องถิ่น เช่น พลังงานลม แสงอาทิตย์ ชีวมวล และอื่นๆ เพื่อให้มีการผลิต และการใช้ประโยชน์อย่างแพร่หลาย มีประสิทธิภาพ และมีความเหมาะสมทั้งทางด้านเทคนิค เศรษฐกิจ และสังคม จึงควรมีการศึกษา ค้นคว้า และพัฒนาพลังงานทดแทนดังกล่าว รวมทั้งการพัฒนาเครื่องมือ เครื่องใช้ และอุปกรณ์เพื่อการใช้งานให้มี

ประสิทธิภาพ การพัฒนาพลังงานทดแทน เป็นส่วนหนึ่งของแผนงานพัฒนาพลังงานทดแทน ซึ่งมีโครงการที่เกี่ยวข้องโดยตรงคือ โครงการศึกษาวิจัยด้านพลังงาน (กรมพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน)

2.1 ประเภทของพลังงานทดแทน

ในปัจจุบันเรื่องพลังงานเป็นปัญหาใหญ่ของโลก และนับวันจะมีผลกระทบรุนแรงต่อมวลมนุษยชาติมากขึ้นทุกที การไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทยเป็นอีกหนึ่งหน่วยงานที่ให้ความสำคัญในการร่วมหาหนทางแก้ไข ทำการศึกษา ค้นคว้า สำรวจ ทดลอง ติดตามเทคโนโลยีอย่างจริงจังและต่อเนื่องมาโดยตลอด เพื่อเตรียมพร้อมสำหรับการนำพลังงานทดแทนและเทคโนโลยีใหม่ๆ ในด้านพลังงานทดแทนเข้ามาใช้ในประเทศไทยต่อไป โดยคำนึงถึงทรัพยากรและสิ่งแวดล้อมในความหมายของการไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทยจะจำแนกประเภทของพลังงานทดแทนได้ดังนี้ (การไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย สืบค้นจาก website 23 สิงหาคม 2555)

2.1.1 พลังงานแสงอาทิตย์

ดวงอาทิตย์ให้พลังงานจำนวนมหาศาลแก่โลกของเรา พลังงานจากดวงอาทิตย์จัดเป็นพลังงานหมุนเวียนที่สำคัญที่สุดเป็นพลังงานสะอาดไม่ทำปฏิกิริยาใดๆ อันจะทำให้สิ่งแวดล้อมเป็นพิษ เซลล์แสงอาทิตย์จึงเป็นสิ่งประดิษฐ์ทางอิเล็กทรอนิกส์ชนิดหนึ่ง ที่ถูกนำมาใช้ผลิตไฟฟ้า เนื่องจากสามารถเปลี่ยนเซลล์แสงอาทิตย์ให้เป็นพลังงานไฟฟ้าได้โดยตรง ส่วนใหญ่เซลล์แสงอาทิตย์ทำมาจากสารกึ่งตัวนำพวกซิลิคอน มีประสิทธิภาพในการเปลี่ยนพลังงานแสงอาทิตย์ให้เป็นพลังงานไฟฟ้าได้สูงถึง 22 เปอร์เซ็นต์

ในส่วนของประเทศไทยซึ่งตั้งอยู่บริเวณใกล้เส้นศูนย์สูตร จึงได้รับพลังงานจากแสงอาทิตย์ในเกณฑ์สูง พลังงานโดยเฉลี่ยซึ่งรับได้ทั่วประเทศประมาณ 4 ถึง 4.5 กิโลวัตต์ชั่วโมงต่อตารางเมตรต่อวัน ประกอบด้วยพลังงานจากรังสีตรง (Direct Radiation) ประมาณ 50 เปอร์เซ็นต์ ส่วนที่เหลือเป็นพลังงานรังสีกระจาย (Diffused Radiation) ซึ่งเกิดจากละอองน้ำในบรรยากาศ(เมฆ) ซึ่งมีปริมาณสูงกว่าบริเวณที่ห่างจากเส้นศูนย์สูตรออกไปทั้งแนวเหนือ - ใต้

2.1.2 พลังงานลม

เป็นพลังงานธรรมชาติที่เกิดจากความแตกต่างของอุณหภูมิ 2 ที่ ซึ่งสะอาดและบริสุทธิ์ใช้แล้วไม่มีวันหมดสิ้นไปจากโลก ได้รับความสนใจนำมาพัฒนาให้เกิดประโยชน์อย่างกว้างขวาง ในขณะเดียวกัน กังหันลมก็เป็นอุปกรณ์ชนิดหนึ่งที่สามารถนำพลังงานลมมาใช้ให้เป็นประโยชน์ได้ โดยเฉพาะในการผลิตกระแสไฟฟ้า และในการสูบน้ำ ซึ่งได้ใช้งานกันมาแล้วอย่างแพร่หลายพลังงานลมเกิดจากพลังงานจากดวงอาทิตย์ตกกระทบโลกทำให้อากาศร้อน และลอยตัวสูงขึ้น อากาศจากบริเวณอื่นซึ่งเย็นและหนาแน่นมากกว่า จึงเข้ามาแทนที่ การเคลื่อนที่ของอากาศเหล่านี้เป็นสาเหตุให้เกิดลม และมีอิทธิพลต่อสภาพลมฟ้าอากาศในบางพื้นที่ของประเทศไทย โดยเฉพาะอย่างยิ่งแนวฝั่งทะเลอันดามันและด้านทะเลจีน(อ่าวไทย) มีพลังงานลมที่อาจนำมาใช้ประโยชน์ในลักษณะพลังงานกล (กังหัน

สูบน้ำกังหันผลิตไฟฟ้า) ศักยภาพของพลังงานลมที่สามารถนำมาใช้ประโยชน์ได้สำหรับประเทศไทย มีความเร็ว อยู่ระหว่าง 3 - 5 เมตรต่อวินาที และความเข้มพลังงานลมที่ประเมินไว้ได้อยู่ระหว่าง 20 - 50 วัตต์ต่อตารางเมตร

2.1.3 พลังงานความร้อนใต้พิภพ

ลักษณะพลังงานใต้พิภพเป็นน้ำร้อนที่มีอุณหภูมิสูงอยู่ใต้ดินสามารถนำมาผลิตกระแสไฟฟ้าได้ น้ำร้อนที่ถูกนำไปใช้ในการผลิตไฟฟ้าแล้วนั้น เมื่ออุณหภูมิจะลดลงบ้าง แต่ก็ยังสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในการอบแห้ง และใช้ในห้องเย็นสำหรับเก็บรักษาพืชผลทางการเกษตรได้ นอกจากนี้ น้ำที่เหลือใช้แล้วยังสามารถนำไปใช้ในกิจการเพื่อกายภาพบำบัด และการท่องเที่ยวได้อีก

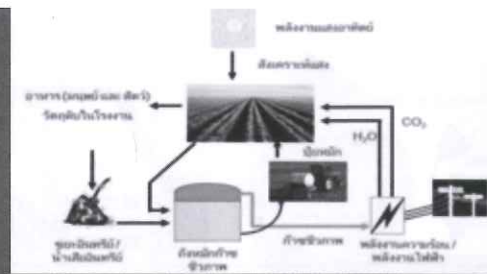
2.1.4 พลังงานชีวมวล

เชื้อเพลิงที่มาจากชีวะ หรือสิ่งมีชีวิตเช่น ไม้ฟืน แกลบ กากอ้อย เศษไม้ เศษหญ้า เศษเหลือทิ้งจากการเกษตร เหล่านี้ใช้เผาให้ความร้อนได้ และความร้อนนี้แหละที่เอาไปปั่นไฟ นอกจากนี้ยังรวมถึงมูลสัตว์และของเสียจากโรงงานแปรรูปทางการเกษตร เช่น เปลือกสับปรดจากโรงงานสับปรดกระป๋อง หรือน้ำเสียจากโรงงานแปรงมัน ที่เอามาหมักและผลิตเป็นก๊าซชีวภาพ โดยเหตุที่ประเทศไทยทำการเกษตรอย่างกว้างขวาง วัสดุเหลือใช้จากการเกษตร เช่น แกลบ ชี้อ้อย ชานอ้อย กากมะพร้าว ซึ่งมีอยู่จำนวนมาก (เทียบได้น้ำมันดิบปีละไม่น้อยกว่า 6,500 ล้านลิตร) ก็ควรจะใช้เป็นเชื้อเพลิงผลิตไฟฟ้าในเชิงพาณิชย์ได้

ในกรณีของโรงเลื่อย โรงสี โรงน้ำตาลขนาดใหญ่ อาจจะยินยอมให้จ่ายพลังงานไฟฟ้าให้กับระบบไฟฟ้าของการไฟฟ้าต่างๆ ในลักษณะของการผลิตร่วม (Co-generation) ซึ่งมีใช้อยู่แล้วหลายแห่ง โดยวิธีดังกล่าวแล้วจะช่วยให้สามารถใช้ประโยชน์จากแหล่งพลังงานในประเทศสำหรับส่วนรวมได้มากยิ่งขึ้นทั้งนี้อาจจะรวมถึงการใช้ไม้ฟืนจากโครงการปลูกไม้โตเร็วในพื้นที่นับล้านไร่ ในกรณีที่รัฐบาลจำเป็นต้องลดปริมาณการปลูกมันสำปะหลังอ้อย เพื่อแก้ปัญหาหาระยะยาวทางด้านการตลาดของพืชทั้งสองชนิด อนึ่ง สำหรับผลิตผลจากชีวมวลในลักษณะอื่นที่ยังใช้เป็นเชื้อเพลิงได้ เช่น แอลกอฮอล์ จากมันสำปะหลัง ก๊าซจากฟืน (Gasifier) ก๊าซจากการหมักเศษวัสดุเหลือจากการเกษตร (Bio Gas) หากมีความคุ้มค่าในเชิงพาณิชย์ก็อาจนำมาใช้เป็นเชื้อเพลิงสำหรับผลิตไฟฟ้าได้เช่นกัน

2.1.4.1 ขยายความพลังงานชีวมวล

1) พลังงานจากของเหลือการเกษตร เช่น กากอ้อย ตัวอย่างผู้ใช้ของเหลือการเกษตรประเภทนี้คือโรงงานกลุ่มมิตรผล



2) พลังงานจากปุ๋ยหมักชีวภาพ ประเภทขี้หมูเมื่อหมักขี้หมูจะได้แก๊ส นำแก๊สไปผลิตกระแสไฟฟ้า

3) ชี้นไม้สับ (woodchip)

จากการศึกษาทราบว่า โรงไฟฟ้าขนาดเล็กไม่เกิน 10 เมกะวัตต์ ต้องการใช้ชี้นไม้สับประมาณ 300 ตัน/ วัน และไม้ดิบ 1 ตัน สามารถแปลงเป็นชี้นไม้สับได้ประมาณ 1,300 กิโลกรัม / สามารถหาได้จาก ไม้ยางพารา หรือไม้ยูคาลิปตัส โตเต็มไม้ ซึ่งจะมีขนาดความโตและความยาวที่เหมาะสม

4) หญ้าเนเปีย (Nepia)

เนเปียเป็นพืชตระกูลหญ้าปลูกบนพื้นที่ดอน ดินค่อนข้างมีการระบายน้ำดี โดยปกติเมื่อปลูกจะให้ผลผลิตน้ำหนักสดประมาณ 10-12 ตัน/ ไร่ ทุกๆ 80-90 วัน (ใน 1 ปี พื้นที่ 1 ไร่จะปลูกหญ้าเนเปียได้ประมาณ 4 crops) ก็จะให้ผลผลิตหญ้าเนเปียสดประมาณ 40-50 ตัน /ไร่/ปี

2.1.5 พลังงานน้ำ

พื้นผิวโลกถึง 70 เปอร์เซ็นต์ ปกคลุมด้วยน้ำ ซึ่งมีความสำคัญยิ่งต่อสิ่งมีชีวิตทั้งหลาย น้ำเหล่านี้มีการเปลี่ยนแปลงและหมุนเวียนอยู่ตลอดเวลา ระหว่างผิวโลกและบรรยากาศอย่างต่อเนื่อง ซึ่งเรียกว่า วัฏจักรของน้ำ น้ำที่กำลังเคลื่อนที่มีพลังงานสะสมอยู่มาก และมนุษย์รู้จักนำพลังงานนี้มาใช้หลายร้อยปีแล้ว เช่น ใช้หมุนกังหันน้ำ ปัจจุบันมีการนำพลังงานน้ำไปหมุนกังหันของเครื่องกำเนิดไฟฟ้าในโรงไฟฟ้าพลังน้ำเพื่อผลิตไฟฟ้า

2.1.6 พลังงานจากขยะ

พลังงานจากขยะจากบ้านเรือนและกิจการต่างๆ เป็นแหล่งพลังงานที่มีศักยภาพสูง ขยะเหล่านี้ส่วนใหญ่เป็นมวลชีวภาพ เช่น กระดาษ เศษอาหาร และไม้ ซึ่งสามารถใช้เป็นเชื้อเพลิงในโรงไฟฟ้าที่ถูกออกแบบให้ใช้ขยะเป็นเชื้อเพลิงได้ ที่เมืองบัลโม ประเทศสวีเดน ไฟฟ้าที่ใช้ประมาณ 20 เปอร์เซ็นต์ มาจากการเผาขยะ โรงไฟฟ้าที่ใช้ขยะเป็นเชื้อเพลิง จะนำขยะมาเผาบนตะแกรง ความร้อนที่เกิดขึ้นใช้ต้มน้ำในหม้อน้ำจนกลายเป็นไอน้ำเดือด ซึ่งจะไปหมุนกังหันของเครื่องกำเนิดไฟฟ้า (เหมือนกับโรงไฟฟ้าอื่นๆ)

สรุป

ในสภาวะของโลกปัจจุบัน พลังงานมีความจำเป็นต่อการผลิตมาก พลังงานหลักที่เป็นพลังงานจากฟอสซิล กำลังจะหมดไป ดังนั้นประเทศไทยควรจะต้องชวนหาพลังงานชนิดอื่นมาทดแทนพลังงานไว้ พลังงานทดแทนจากชีวมวล เป็นตัวเลือกหนึ่งที่สามารถทดแทนได้