



# energy Plus

ฉบับที่ 3 ประจำเดือน กรกฎาคม - กันยายน 2547  
ISSN 1686-3003

Vol. 3 July - September 2004

+ การทำเมืองให้น่าอยู่  
ประชาชนต้องมีส่วนร่วม  
เราเปลี่ยนเมืองไม่ได้  
ต้องเปลี่ยนทัศน

+ เยี่ยมมหาวิทยาลัยชินวัตร  
ต้นแบบอาคารประหยัดพลังงาน

+ Hubbert's Peak คืออะไร



กระทรวงพลังงาน  
Ministry of Energy

17 ถนนพระรามที่ 1 เขตปทุมวัน กรุงเทพฯ 10330  
โทร. 0-2223-3344 [www.energy.go.th](http://www.energy.go.th)



**2** Cover Story  
เปิดสู่

แนวธุรกิจ สืบค้นแหล่งเมืองยั่งยืน



**4** At Site  
เยี่ยม

อาคารประหยัดพลังงาน  
ที่มหาวิทยาลัยชินวัตร



**8** Bulletin  
สรุปข่าว

**10** Wish & Work  
สัมมนา

คุณสมคุณ สิทธิพงศ์  
รศ.ดร. อัมรินทร์ ฐิติธรรมสาร



รองอธิการบดีโรงเรียน  
ผู้สำเร็จการศึกษาที่ช่วยด้านพลังงาน  
และสิ่งแวดล้อม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี

**16** Energy Update  
อัพเดทกรีนพลังงาน

พลังงานเพื่อมหานครสีเขียว



**22** In the past  
สู่ฟาสต์โฟ

บ้านเดี่ยวธรรมดา กับ กระบวนการพลังงาน



**24** Innovation & Technology  
นวัตกรรมเทคโนโลยี

ระบบการเลือกพลังงานไฟฟ้า บ้านเรือน และน้ำดื่มและของสด

**28** Bookazine  
หนังสือหน้าบ้าน

Out of Gas  
ท่ามกลางน้ำมันขุ่น

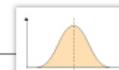


**29** E Tips  
เกร็ดน่ารู้

มีผู้จำหน่ายไฟฟ้ากี่บ้าน

**30** From the Ministry  
ที่ พ.ว.

มีผู้ถือ Hubbert's Peak ที่ไหนนะ



**สถิติ**  
ขณะนี้ปัญหาเรื่องราคาน้ำมันกำลังส่งผลกระทบต่อหลาย ๆ ฝ่าย ซึ่งทางรัฐบาลก็กำลังเร่งหาหนทางออกต่าง ๆ เพื่อช่วยเหลือ แต่มาตรการใดๆ ก็ไร้ความหมาย หากทุกอย่างไม่มีความสำคัญ ไม่ใช่ความร่วมมือและช่วยกันประหยัดน้ำมัน  
น้ำมันเป็นเรื่องของทุกคนในชาติ ถึงเวลาแล้วที่ทุกฝ่ายต้องร่วมมือ ร่วมใจ ปรับเปลี่ยนพฤติกรรมบางอย่าง อาจจะไม่สะดวกสบายในบางเรื่อง แต่อย่างน้อยเราก็ยังภูมิใจที่เป็นส่วนหนึ่งในการร่วมประหยัดน้ำมัน  
คงต้องยอมรับความจริงกันแล้วว่า เราคงไม่สามารถกลับไปใช้น้ำมันราคาถูกได้อีกแล้ว เพราะฉะนั้นเราจะต้องใช้น้ำมันให้คุ้มค่าและรู้ค่า รวมทั้งสร้างจิตสำนึกในเรื่องของการประหยัดน้ำมันให้มากที่สุด

บรรณาธิการ

• Energy Plus Journal เป็นวารสารรายไตรมาสที่ขึ้นชื่อเกี่ยวกับพลังงานและสิ่งแวดล้อม  
ดูค่า และผู้ที่เกี่ยวข้องในแวดวงพลังงาน ด้านงานวิจัย วิชาการและความคิดเห็น ความรู้  
สอดแทรกเทคโนโลยีใหม่ๆ สู่ในสังคมไทย เป็นที่เลื่อมใสและยอมรับ • เจ้าของ สำนักงาน  
ผลิตพลังงาน กระทรวงพลังงาน • สนับสนุน จัดทำโดยบริษัท Capital P Co., Ltd.  
• พจนานุกรม บทความ บทความพิเศษพิเศษ ฯลฯ ในวารสารนี้เป็นของผู้เขียนและผู้จัดทำ  
ไม่จำเป็นต้องขอความเห็นหรือแจ้งมติของคณะไป และกรุณาแจ้ง "Energy Plus"  
ในการตีพิมพ์ที่จบบทความใดๆ ในวารสารนี้ • หากมีข้อคิดเห็นหรือข้อเสนอแนะ ติดต่อที่  
คุณงามประเสริฐที่สำนักงานคณะกรรมการกำกับและส่งเสริมการประกอบธุรกิจพลังงาน  
17 วิเศษวานิชศิริวัฒนา ถนนสุขุมวิท 1 แขวงคลองตัน เขตคลองเตย กรุงเทพฯ 10330  
โทรศัพท์ 0-2233-3344 www.energy.go.th



# แวนคูเวอร์ ต้นแบบแห่งเมืองยั่งยืน



เมืองแวนคูเวอร์ ตั้งอยู่ในมลรัฐบริติชโคลัมเบียทางทิศตะวันตกของประเทศแคนาดา เป็นเมืองที่มีขนาดใหญ่เป็นอันดับสองของประเทศ โดยมีระบบการบริหารจัดการแบบมหานคร มีนายกเทศมนตรี (Mayor) เป็นผู้บริหารสูงสุด วิลเลียม บ็อง ผู้บริหารเมืองได้กำหนดไว้อย่างชัดเจนโดยเน้นการมีส่วนร่วมกับประชาชน ซึ่งส่งผลให้เมืองแวนคูเวอร์เป็นเมืองที่มีความน่าอยู่ระดับต้นของโลก วิลเลียม บ็อง เป็นจริงเมื่อแวนคูเวอร์ ได้รับรางวัลเมืองที่น่าอยู่อันดับหนึ่งของโลกในปี 2546 และปัจจัยที่นำไปสู่ความสำเร็จที่สำคัญที่สุดคือ กระบวนการวางแผนระยะยาวสำหรับเมืองยั่งยืน หรือ Sustainable City ที่นำส่งไปยังกว่า 100 เมือง หน่วยงานการพัฒนาเมืองยั่งยืนของแวนคูเวอร์นั้น เชี่ยวชาญงานเชิงประเด็นสำคัญหลักที่ผลักดันทำให้ผู้บริหารเมืองหันมาให้ความสำคัญ และพัฒนาแผนระยะยาวสู่การเป็นเมืองยั่งยืนอย่างจริงจัง ซึ่งแผนดังกล่าวของแวนคูเวอร์ ได้รับรางวัลชนะเลิศการประกวดออกแบบระบบเมืองยั่งยืน (Sustainable Urban System Design Competition) ที่จัดขึ้นโดย International Gas Union (IGU) ในการจัดงาน World Gas Conference 2002 ที่ประเทศญี่ปุ่นอีกด้วย



## แวนคูเวอร์เมืองสมัยใหม่ : พลวัตเพื่อความยั่งยืน

แวนคูเวอร์เป็นเมืองที่มีความทันสมัย มีสภาพภูมิประเทศเป็นเอกลักษณ์ และภูมิอากาศเฉพาะตัวเอง มีพื้นที่ที่เป็นเกษตรกรรมและพื้นที่ที่มีธรรมชาติสวยงามหลายล้อม ด้วยเมืองแวนคูเวอร์ได้รับการพัฒนาให้เป็นสถานที่น่าตื่นตาตื่นใจสำหรับนักท่องเที่ยวและชาวเมือง แวนคูเวอร์ของเสมอ เช่น การเตรียมเมืองให้พร้อมเพื่อรับเป็นเจ้าภาพโอลิมปิกฤดูหนาวในปี 2010 ลักษณะการจัดถิ่นฐานจำนวนประชากร และระบบเศรษฐกิจมีความสัมพันธ์เป็นอย่างมากกับการค้าขายกับทวีปเอเชียโดยเฉพาะประเทศจีน ฮองกง และญี่ปุ่น ซึ่งจะเห็นได้

จากจำนวนประชากรชาวแคนาดาเชื้อสายจีนและผู้อพยพจากเอเชียที่เพิ่มขึ้นเรื่อยๆ ในขณะที่การเจริญเติบโตของประชากรชาวแคนาดาผิวขาวของคนที่หรือลดลงเสียด้วยซ้ำ อีกทั้งระบบเศรษฐกิจยังต้องพึ่งพาการส่งออกและการค้ากับต่างประเทศสูงมาก อย่างไรก็ตามด้วยสภาพที่ตั้งที่สวยงามทำให้เมืองแวนคูเวอร์เป็นเมืองที่มีความสวยงามน่าอยู่ ที่โดดเด่นมากแห่งหนึ่งของโลก

ถึงแม้ว่าสภาพเมืองแวนคูเวอร์จะสวยงาม แต่เมืองแวนคูเวอร์ก็กำลังจะต้องเผชิญกับความท้าทายที่นำสนใจเป็นอย่างมาก เนื่องจากรัฐพื้นที่ไม่เพียงพอที่จะตอบสนองความต้องการของประชากรได้

ทรัพยากรธรรมชาติในปริมาณมหาศาลถูกป้อนเพื่อความอยู่รอดของชาวเมืองโดยมีทรัพยากรพลังงาน เป็นทรัพยากรอันดับแรกที่เมืองแวนคูเวอร์ต้องจัดหา อีกทั้งแนวโน้มการใช้พลังงานที่สูงขึ้นมากเมื่อเปรียบเทียบกับภูมิภาคอื่นในแคนาดา ด้วยเหตุนี้เองสภาเทศบาลเมืองแวนคูเวอร์ หรือ Greater Vancouver Regional District (GVRD) ที่ประกอบด้วยเมืองบริวารต่างๆ จึงได้กำหนดยุทธศาสตร์การพัฒนาอย่างยั่งยืนหรือ Sustainable Region Initiative (SRI) เพื่อเป็นแผนแม่บทและเสริมทิศทางการพัฒนาเมืองในปี 100 ปี ในอนาคตจะต้องมีแผนเป็นโครงการ CHES PLUS หรือ CHES planning for long-term urban sustainable ที่ใช้ในการรณรงค์สร้างความตื่นตัวแก่ชาวเมืองแวนคูเวอร์

แผนการพัฒนาเมืองยั่งยืนนี้เป็นแผนที่มีการระบุระยะเวลาไว้ถึง 100 ปี ซึ่งมีการกำหนดเป้าหมายที่จะใช้พลังงานหมุนเวียนรูปแบบต่างๆ ทดแทนพลังงานจากเชื้อเพลิงธรรมชาติ เช่น น้ำมัน ก๊าซธรรมชาติและถ่านหิน ให้ได้สัดส่วนถึงร้อยละ 95 ในปี ค.ศ. 2100 (เพิ่มจาก

ร้อยละ 25 ในปัจจุบัน) รวมทั้งมีการบริหารจัดการคุณภาพการจัดจำหน่ายพลังงานให้เหมาะสมกับการใช้เพื่อประสิทธิภาพสูงสุดและมีการใช้โครงสร้างพื้นฐานและแหล่งทรัพยากรธรรมชาติอย่างเต็มศักยภาพ ซึ่งจะทำให้ลดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมและภาวะการเปลี่ยนแปลงสภาพอากาศ (Climate Change) ทั้งหมดนี้จะกระทำ โดยผ่านกระบวนการวางแผนอย่างมีส่วนร่วม (Cooperative long-term energy planning) จากชุมชนและเมืองบริวารต่างๆ อย่างทั่วถึง

บทสรุปของแผนนี้จะทำให้เมืองแวนคูเวอร์เป็นเมืองที่ใช้พลังงานที่มีประสิทธิภาพสูงมาก โดยคาดว่าจะสามารถทำให้ปริมาณการใช้พลังงานทั้งหมดของเมืองมีปริมาณคงที่เพิ่มขึ้น จากปัจจุบัน ในขณะที่จำนวนประชากรและผลิตภัณฑ์มวลรวมของเมืองจะเพิ่มขึ้นถึง 2-3 เท่า ในระยะเวลา 100 ปีข้างหน้า และในขณะที่เดียวกัน เมืองแวนคูเวอร์ ก็จะต้องรักษาตำแหน่งเมืองที่น่าอยู่ที่สุดของโลกต่อไป

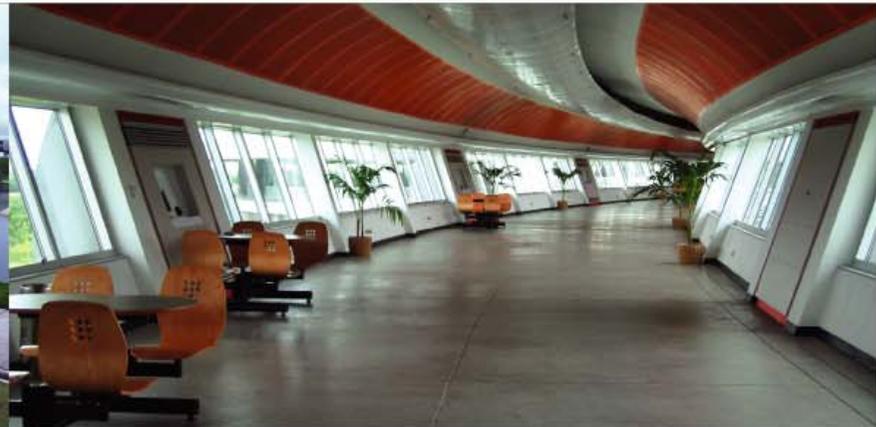
## บทเรียนจากแวนคูเวอร์

บทเรียนที่น่าสนใจสำหรับแผนการพัฒนาเมืองแวนคูเวอร์อย่างยั่งยืน โดยใช้พลังงานเป็นกลไกสำคัญในการผลักดันการพัฒนาเมืองให้เกิดการใช้พลังงานอย่างมีประสิทธิภาพนั้น จะเกิดขึ้นได้ก็ต่อเมื่อผู้บริหารเมืองมีวิสัยทัศน์ที่ชัดเจน พัฒนาการมีส่วนร่วมของประชาชน เชื่อมโยงยุทธศาสตร์จากเมืองบริวารรอบๆ ให้เกิดความกลมกลืนและเสริมความต่อเนื่องซึ่งกันและกันอย่างยั่งยืน

ค้นคว้าข้อมูลเพิ่มเติมได้ที่ <http://www.citiesplus.ca/>

## Statement ของสภาเทศบาลเมืองแวนคูเวอร์ ที่สรุปไว้ได้ความมาก ว่า...

A key goal for the cities<sup>PLUS</sup> project is that by 2050, fossil fuel use has been largely eliminated in Greater Vancouver. Electricity is the prime energy source for transportation with expansion of fixed rail and trolley bus system and the production of hydrogen as the energy carrier to power fuel cells. Biofuels are common and energy use is integrated. Distributed Combined Heat and Power (CHP) is used for industrial, commercial, and residential applications and space heating is largely derived from industry. Although the population has more than doubled, energy use remains almost constant due to aggressive demand reduction. Using a lifecycle approach, emissions have dropped to about 62% of current levels a factor 10 improvement over the present day.



เมื่อราว 3 ปีก่อน การเปิดตัวของมหาวิทยาลัยชินวัตร สร้างกระแสความสนใจแก่ใครหลายคนในหลายแง่มุม ตั้งแต่ที่มาที่ไปของการก่อตั้ง จากวิสัยทัศน์ของนักบริหารชั้นนำระดับประเทศ สาขาวิชาที่เปิดสอน ซึ่งค่อนข้างจะมีลักษณะน่าสนใจ ตลอดจนองค์ความรู้ใหม่อย่างไม่มีใครเหมือน หรือการประกาศตัวว่าจะเป็น “มหาวิทยาลัยเพื่อการวิจัย” เพื่อมุ่งสร้างนักวิชาการชั้นนำระดับโลก



หนึ่งในประเด็นอันโดดเด่นของมหาวิทยาลัยชินวัตร ที่ปรากฏต่อสาธารณชนอย่างเป็นรูปธรรมก็คือ รูปแบบสถาปัตยกรรมของอาคารที่เป็นเอกลักษณ์ ภายใต้แนวคิด “อาคารประหยัดพลังงาน” ซึ่งนับเป็นนวัตกรรมด้านสถาปัตยกรรมอาคารขนาดใหญ่แห่งแรกของไทย จากแนวคิดและการออกแบบของ ศ.ดร.สุนทร บุญญาธิการ อาจารย์ประจำภาควิชาสถาปัตยกรรม คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ผู้ซึ่งได้รับการยอมรับตั้งแต่ระดับชาติไปจนถึงระดับนานาชาติ ในฐานะนักวิชาการสถาปัตยกรรมศาสตร์ ที่มีบทบาทชี้นำสังคม โดยเฉพาะในด้านสถาปัตยกรรมเพื่อการประหยัดพลังงาน จนได้รับยกย่องให้เป็นนักวิจัยดีเด่นแห่งชาติ ประจำปี 2543

แนวคิดหลักในการออกแบบอาคารของมหาวิทยาลัยแห่งนี้ก็คือ ต้องเหมาะสมกับสภาพภูมิอากาศบนร้อนชื้นเป็นต้นแบบ สำหรับชุมชนในภาคที่มีค่า

ใช้จ่าย ในการบำรุงรักษา ใช้พลังงานน้อย และมีความปลอดภัย

กองบรรณาธิการ Energy Plus ได้มีโอกาสไปเยี่ยมชมมหาวิทยาลัยชินวัตร เพื่อสัมผัสและพูดคุยกับผู้ที่ใช้ชีวิตส่วนใหญ่อยู่ในอาคารแห่งนี้ เพื่อให้ทราบถึงทัศนคติและความรู้สึกของพวกเขา ต่อความพึงพอใจในการใช้สอย “อาคารประหยัดพลังงาน” จะว่าไปแล้ว ความต้องการหลักๆ ด้านพลังงานสำหรับอาคารใหญ่ๆ ขนาดนี้มีอยู่เพียง 2 ส่วน คือระบบทำความเย็นเพื่อปรับอากาศและระบบแสงสว่างภายในอาคาร ซึ่งถ้าลดความต้องการใช้พลังงาน สำหรับทั้ง 2 ส่วนนี้ได้ คือ เปิดแอร์ให้น้อย ปิดไฟให้มาก ก็เท่ากับช่วยประหยัดพลังงานไปได้เยอะ จึงน่าจะดูข้อสงสัยในเบื้องต้นว่า อาคารประหยัดพลังงานนั้น จะสะดวกสบาย สำหรับผู้ใช้งานหรือ?

ดร. อธิชาติ ประดิษฐภานนท์ แห่งภาควิชาสิ่งแวดล้อมสรรค์ สร้างมหาวิทยาลัยชินวัตร กรุณาให้คำตอบแทนของผู้ใช้อาคารช่วยไขข้อสงสัยแก่พวกเราในประเด็นข้างต้นว่าจริงๆ แล้ว แนวคิดในการออกแบบอาคารหลังนี้ เริ่มจากความต้องการ ที่จะทำให้อาคารใช้งานได้

อย่างเหมาะสม มีความสบายสูงสุด และประหยัดพลังงานด้วย ซึ่งแตกต่างจากแนวคิดการออกแบบอาคารในสมัยก่อน ที่มักจะไม่ได้นำสิ่งทั้ง 2 ประเด็นหลัก คือ “ความสบายสูงสุด” และ “การประหยัดพลังงานสูงสุด” ควบคู่กันไป เช่น ถ้าต้องการลดค่าใช้จ่ายจากการใช้เครื่องปรับอากาศ อันเป็นค่าใช้จ่ายที่มากที่สุด ก็จะใช้วิธีปิดอาคารไม่ให้อากาศภายนอกเข้ามาภายในอาคาร เพื่อป้องกันความร้อนหรือความเย็นจากภายนอก แต่วิธีดังกล่าวกลับสร้างปัญหาต่อผู้ใช้อาคารในระยะยาวคือ เกิดปัญหาทางด้านสุขภาพเพราะ

ส่วนอาคารมหาวิทยาลัยชินวัตร แห่งนี้ แนวคิดของผู้ออกแบบเริ่มต้นพูดถึง Comfort หรือการสร้างความ “ความสบาย” เป็นอันดับแรก โดยกำหนดสภาวะความสบายไว้ที่ครอบคลุมทุกด้าน ตั้งแต่ อุณหภูมิ แสง เสียง ความปลอดภัย และ ประโยชน์ใช้สอยที่เหมาะสมกับสภาพกิจกรรมที่เกิดขึ้นจริงๆ จากนั้นจึงนำเอาวิธีการประหยัดพลังงานเข้ามาเสริมในภายหลัง เมื่อเรามีอาคารที่ใช้ประโยชน์ได้สะดวกสบายสูงสุดแล้ว จะทำให้ประหยัดพลังงานสูงสุดด้วยได้อย่างไร ดังนั้น ในการออกแบบอาคาร เพื่อประหยัด

พลังงาน จึงต้องคำนึงประโยชน์จากสภาพธรรมชาติ เข้ามาเขียนการออกแบบอาคารให้ได้กลาวนำเสนอให้มากที่สุดเสียก่อน ส่วนโคที่ใช้ระบบของธรรมชาติเข้ามาเชื่อมโยงได้ หรือไม่เพียงพอจึงนำเครื่องกลต่างๆ เข้ามาช่วยเสริม เช่นที่ อาคารมหาวิทยาลัยชินวัตรนี้ เน้นการใช้แสงสว่างจากธรรมชาติเกือบจะทั้ง 100% ส่วนไหนที่แสงธรรมชาติเข้าไปได้ จึงค่อยเปิดแสงสว่างจากไฟฟ้าตามความต้องการใช้งานจริงๆ ก็ประหยัดพลังงานไฟฟ้าไปได้

คำว่า “ประหยัดพลังงาน” ที่พูดถึงกันอยู่มี ก็ยังมีความหมายที่ลึกลงไปอีกว่า หมายถึง “การใช้พลังงานอย่างมีประสิทธิภาพ” ซึ่งจะเกิดขึ้นได้จากความละเอียดรอบคอบของสถาปนิกผู้ออกแบบ เช่นการใช้แสงสว่างธรรมชาติ เพื่อประหยัดพลังงานจากการเปิดไฟนั้น มีตัวอย่างของห้างสรรพสินค้าหลายแห่งที่มี skylight เปิดให้แสงธรรมชาติเข้ามา แต่เป็นแสงที่ส่องเข้ามาตรงๆ ในอาคารทำให้เกิดความร้อนสะสมมาก ทำให้ต้องใช้เครื่องปรับอากาศมากขึ้น กลายเป็นว่าได้ประโยชน์เรื่องแสง แต่ไปสูญเสียพลังงานด้านอื่นเพิ่มขึ้น ในขณะที่อาคารมหาวิทยาลัยชินวัตร หลักเพื่อการเว้นแสงแดดเข้ามา



ในอาคารโดยตรง แต่มีวิธีออกแบบให้แสงจากภายนอกกระทบพื้นผิวของวัสดุบางอย่างแล้วจึงสะท้อน เข้ามาในอาคารได้แสงที่มีคุณภาพไม่สว่างจ้ามาจากจนระคายเคืองตา แต่ทำให้เกิดความสว่างภายในบริเวณอาคารใช้ประโยชน์ได้จริงและนำความร้อนเข้ามาน้อย

การใช้ข้อได้เปรียบจากสภาพแวดล้อมโดยรอบอาคาร ก็มีส่วนสำคัญในการช่วยประหยัดพลังงาน โดยมหาวิทยาลัยอิมเม็ค พยายามสร้างพื้นที่สีเขียวและปลูกต้นไม้เอาไว้ค่อนข้างมาก และลดพื้นที่ที่ใช้วัสดุที่มีมวลสารมาก เช่น กระจกหรืออลูมิเนียม ซึ่งเมื่อโดนแดดจะความร้อน ทำให้สภาพแวดล้อมโดยรอบอาคารเกิดความร้อนมากกว่าปกติ ในขณะที่ต้นไม้ไม่ให้ความชุ่มชื้น ทำให้เกิดความชื้นส่วนหนึ่ง ส่วนนี้มันจะระเหยก็ดึงเอาความชื้นออกไป ทำให้โดยรอบอาคารมีอุณหภูมิที่ไม่สูงมากความร้อนจากภายนอกอาคารที่จะผ่านเข้าสู่ภายในก็น้อยลง

อย่างไรก็ตาม การสร้างอาคารประหยัดพลังงานให้สมบูรณ์แบบที่ย่อมต้องมีการใช้วัสดุที่มีคุณสมบัติบางอย่างในการก่อสร้าง เช่นผนังอาคารที่ใช้วัสดุโครงสร้างเบาที่มีความเป็นฉนวนสูง ป้องกันทั้งความร้อนและความชื้นได้ดี เนื่องมาจากสภาพอากาศในบ้านเราเป็นแบบร้อนชื้น คือมีทั้งความร้อนและความชื้นสูงตลอดทั้งปี ซึ่งความชื้นนี้เป็นปัญหาใหญ่ของระบบปรับอากาศที่ใครหลายคนมองข้าม เพราะแทนที่เครื่องปรับอากาศจะดึงความร้อนออกจากห้องให้เย็นลงเพียงอย่างเดียว ก็กลับต้องทำงานหนักเพื่อลดความชื้นของอากาศ การออกแบบอาคารที่ดี จึงต้องป้องกันทั้งความร้อนและความชื้น จากการใช้ระบบปรับอากาศเข้ามาในอาคาร แต่ในขณะเดียวกัน ก็ต้องมีการนำอากาศภายนอกเข้ามาในอาคารด้วย มีทั้งคุณภาพของอากาศภายในอาคารที่จะไม่ดีขึ้น มีอากาศบริสุทธิ์ไม่เพียงพอ นำมาซึ่งความเจ็บป่วยของผู้คนในอาคาร จึงต้องมีระบบปรับสภาพอากาศจากภายนอกให้มีความชื้น

และอุณหภูมิที่ลดลง ช่วยลดภาระของเครื่องปรับอากาศ ลดการใช้พลังงานลงได้อีก ส่วนกระจกที่ใช้กับอาคารก็เป็นกระจกสองชั้น มีคุณสมบัติช่วยลดความร้อน จากรังสีอัลตราไวโอเล็ตและรังสีอินฟราเรด ปล่อยเฉพาะแสงที่ปลอดภัยให้ผ่านเข้ามาในอาคาร

แน่นอนว่า การใช้วัสดุพิเศษเหล่านี้ย่อมส่งผลต่อต้นทุนการก่อสร้างอาคารให้สูงขึ้น แต่การออกแบบระบบและเลือกสรรวัสดุต่างๆ อย่างสอดคล้องกัน กลับส่งผลต่อความประหยัดได้ในภาพรวมได้ อย่างชนิดที่เห็นเป็นรูปธรรม ตัวอย่างที่เห็นได้ชัดก็คือ การใช้กระจกสองชั้นที่มีพิเศษทำให้ต้นทุนค่าใช้จ่ายในส่วนนี้สูงขึ้นไปถึง 50 ล้านบาท แต่ในขณะที่วัน การออกแบบอาคารทั้งหมดช่วยลดภาระการปรับอากาศทำให้ลดความจำเป็นที่จะต้องซื้อเครื่องปรับอากาศลงไปได้ถึงราว 75 ล้านบาท

สำหรับการควบคุมระบบต่างๆ ภายในอาคารนั้น แม้ว่าเทคโนโลยีในปัจจุบัน จะสามารถใช้ระบบคอมพิวเตอร์ควบคุมได้อย่างอัตโนมัติสมบูรณ์แบบเดียวกับมหาวิทยาลัยอิมเม็ค แต่นั่นการบริหารจัดการอาคารโดยเจ้าหน้าที่ เพื่อให้มีความยืดหยุ่นสอดคล้องกับแต่ละกิจกรรมในแต่ละพื้นที่และแต่ละช่วงเวลา เช่น ระบบปรับอากาศ จึงสามารถตรวจสอบและควบคุมการทำงานให้เหมาะสมกับความจำเป็นได้จากส่วนกลาง เมื่อพื้นที่ไหนมีกิจกรรมที่ให้ความต้องการอากาศอื่นที่อื่น เช่น มีกิจกรรมจะมีผู้มาชมเป็นจำนวนมาก ก็สามารถปรับอากาศเพิ่มเติมเฉพาะจุด เพื่อให้บริเวณนั้นเกิดความเย็นสบายตามที่ต้องการ โดยแนวคิดสำคัญข้อหนึ่งในการบริหารจัดการอาคารก็คือ มีการแบ่งพื้นที่กิจกรรมเป็นหลายส่วน ซึ่งแต่ละส่วนหรือแต่ละกิจกรรมไม่จำเป็นต้องมีความสบายหรือความสะอาดเท่ากัน เช่นห้องทำงาน ห้องเรียน หรือห้องสมุดเป็นที่ที่ต้องใช้สมาธิสูง ก็สร้างความสบายให้เต็มที่ ส่วนที่เป็นทางเดิน หรือกิจกรรมสังสรรค์ทางซึ่งไม่ต้องการสมาธิสูง ก็มีการลดการควบคุมปัจจัยต่างๆ เช่นอุณหภูมิ หรือแสงสว่าง ในส่วนที่เป็นห้องอาหาร ก็ไม่ได้ปรับอากาศเลย แต่ใช้เพียงการระบายอากาศปกติ ให้มีลมพัดตลอดเวลา คือแบ่งพื้นที่อาคาร ตามการใช้ประโยชน์แล้วจึงจะเหมาะสมกับการใช้สอยนั่นเอง

อีกหนึ่งประเด็นสำคัญที่ ดร. อธิชาติ ได้เน้นย้ำก็คือ จะทำอาคารให้ประหยัดพลังงาน ต้องทำให้อิทธิพลของมวลสารต่างๆ มีความสัมพันธ์กับการใช้สอย หลอมรวม เพื่อเปิดโอกาสให้ผู้ใช้อาคารมีส่วนร่วมประหยัดพลังงาน ซึ่งบางทีจะได้ประโยชน์มากกว่าการใช้ระบบควบคุมอัตโนมัติโดยอัตโนมัติแบบเสียด้วยซ้ำ เช่น ในห้องเรียน ซึ่งออกแบบให้ใช้ประโยชน์จากแสงธรรมชาติอยู่ค่อนข้างมาก แต่ขณะใช้งานจริงบางครั้งแสงธรรมชาติก็อาจจะไม่พอ ต้องเปิดไฟเพิ่มแต่จะเปิดมากน้อยขนาดไหนแล้ว? ถ้าเราติดตั้งระบบ sensor ตรวจดูระดับความสว่าง แล้วสั่งการโดยอัตโนมัติว่ามีความสว่างอยู่แล้วไม่ต้องเปิดไฟเพิ่มอีกก็ชัด มันก็ทำได้ แต่จริงๆ แล้ว เราไม่ต้องใช้ sensor อัตโนมัติก็ได้ เพียงแค่ผู้ใช้ต้องเรียนรู้วิธีการมันมีกับเขาที่จะเปิดไฟเพิ่มเอง จึงตัดสินใจว่าการประหยัดพลังงานเป็นเรื่องที่ทุกคนต้องมีส่วนร่วม ไม่ใช่แค่ผู้บริหารหรือเจ้าของอาคารเท่านั้น ส่วนด้านนี้แหละที่เป็นโอกาสให้ผู้ใช้อาคาร เลือกเปิดไฟให้เกิดความสว่าง



แต่ถึงที่สุดแล้ว ไม่ว่าอาคารจะมีปัจจัยส่วนการประหยัดพลังงานอยู่มากขนาดไหนก็ตาม แต่ถ้าผู้ใช้อาคารไม่มีความสำนึกในการใช้อาคาร เช่นเปิดแอร์ทิ้งไว้ตลอด 24 ชั่วโมง อาคารเหล่านี้ก็คงจะไม่สามารถประหยัดพลังงานได้ตามจุดมุ่งหมาย ที่สำคัญในการใช้อาคารจึงอยู่ที่การปลูกจิตสำนึกของผู้ใช้อาคารให้เข้าใจและให้ความร่วมมือ โดยเฉพาะในกลุ่มนักศึกษา ซึ่งมีการเข้าออกห้องเรียนมหาวิทยาลัยจึงต้องมีการรณรงค์สร้างความเข้าใจและความร่วมมืออย่างสม่ำเสมอ

อีกหนึ่งประเด็นสำคัญที่ ดร. อธิชาติ ได้เน้นย้ำก็คือ จะทำอาคารให้ประหยัดพลังงาน ต้องทำให้อิทธิพลของมวลสารต่างๆ มีความสัมพันธ์กับการใช้สอย หลอมรวม เพื่อเปิดโอกาสให้ผู้ใช้อาคารมีส่วนร่วมประหยัดพลังงาน ซึ่งบางทีจะได้ประโยชน์มากกว่าการใช้ระบบควบคุมอัตโนมัติโดยอัตโนมัติแบบเสียด้วยซ้ำ เช่น ในห้องเรียน ซึ่งออกแบบให้ใช้ประโยชน์จากแสงธรรมชาติอยู่ค่อนข้างมาก แต่ขณะใช้งานจริงบางครั้งแสงธรรมชาติก็อาจจะไม่พอ ต้องเปิดไฟเพิ่มแต่จะเปิดมากน้อยขนาดไหนแล้ว? ถ้าเราติดตั้งระบบ sensor ตรวจดูระดับความสว่าง แล้วสั่งการโดยอัตโนมัติว่ามีความสว่างอยู่แล้วไม่ต้องเปิดไฟเพิ่มอีกก็ชัด มันก็ทำได้ แต่จริงๆ แล้ว เราไม่ต้องใช้ sensor อัตโนมัติก็ได้ เพียงแค่ผู้ใช้ต้องเรียนรู้วิธีการมันมีกับเขาที่จะเปิดไฟเพิ่มเอง จึงตัดสินใจว่าการประหยัดพลังงานเป็นเรื่องที่ทุกคนต้องมีส่วนร่วม ไม่ใช่แค่ผู้บริหารหรือเจ้าของอาคารเท่านั้น ส่วนด้านนี้แหละที่เป็นโอกาสให้ผู้ใช้อาคาร เลือกเปิดไฟให้เกิดความสว่าง

แต่ถึงที่สุดแล้ว ไม่ว่าอาคารจะมีปัจจัยส่วนการประหยัดพลังงานอยู่มากขนาดไหนก็ตาม แต่ถ้าผู้ใช้อาคารไม่มีความสำนึกในการใช้อาคาร เช่นเปิดแอร์ทิ้งไว้ตลอด 24 ชั่วโมง อาคารเหล่านี้ก็คงจะไม่สามารถประหยัดพลังงานได้ตามจุดมุ่งหมาย ที่สำคัญในการใช้อาคารจึงอยู่ที่การปลูกจิตสำนึกของผู้ใช้อาคารให้เข้าใจและให้ความร่วมมือ โดยเฉพาะในกลุ่มนักศึกษา ซึ่งมีการเข้าออกห้องเรียนมหาวิทยาลัยจึงต้องมีการรณรงค์สร้างความเข้าใจและความร่วมมืออย่างสม่ำเสมอ

เหมาะสมกับการใช้สอยได้ เพราะในบางชั้นเรียนที่มีลมเบาได้ตกลง ผู้เรียนอาจไม่ต้องกางเสื้อหนาวก็ได้เปิดไฟเพื่อเฉพาะแถวในสุด แต่ในบางชั้นเรียนที่มีลมเบาต้องกางเสื้อหนาว ก็อาจจะเปิดขึ้นมาเป็นสองแถว เมื่อเป็นชั้นเรียนช่วงกลางวัน จึงต้องเปิดไฟเพื่อเปิดโอกาสให้ผู้ที่ใช้อาคารมีโอกาเลือกมากขึ้น โดยไม่ต้องใช้ระบบอัตโนมัติให้ราคาแพงโดยใช่เหตุ

ได้เห็นได้ว่าผู้ได้ดูได้ฟังทั้งหมดก็พอสรุปคร่าวๆได้ว่า จะทำอาคารให้ประหยัดพลังงานนั้น ปัจจัยสำคัญอยู่ที่ความสอดคล้องของตัวกับระหว่างแนวคิดและความละเอียดรอบคอบของผู้ออกแบบอาคาร กับจิตสำนึกและความร่วมมือของผู้ใช้อาคาร โดยมีการบริหารจัดการอาคารที่ดีเป็นเงื่อนไขรองหนึ่ง เพื่อให้ให้อาคารนั้นๆ สามารถประหยัดพลังงานได้อย่างแท้จริง ซึ่งสำหรับกรณีของมหาวิทยาลัยอิมเม็คนี้ ดร. อธิชาติ เล่าว่า จากการศึกษาเก็บสถิติมาโดยตลอดพบว่า มหาวิทยาลัยอิมเม็คค่าใช้จ่ายด้านพลังงานต่ำมากเมื่อเทียบกับอาคารขนาดใกล้เคียงกัน ช่วยลดต้นทุนการดำเนินงานได้อย่างเป็นรูปธรรม ไม่นับผลดีด้านสิ่งแวดล้อมซึ่งยากที่จะประเมินเป็นตัวเลขมูลค่าได้

เพียงแต่ว่า การออกแบบอาคารและการใช้เทคโนโลยีต่างๆ เพื่อการสร้างสถาปัตยกรรมประหยัดพลังงานในลักษณะเช่นนี้ ยังเป็นสิ่งที่ยังคงมีการตื่นตัวกันไม่มากนัก ได้แต่หวังว่าในอนาคตอีกไม่กี่ปีข้างหน้า จะเกิดสิ่งใหม่ๆ ขึ้น จะไม่เพียงแต่ผู้ดูแล แต่ยังถูกออกแบบให้เหมาะสมกับสภาพภูมิอากาศที่มีประโยชน์ใช้สอยที่ดี มีประสิทธิภาพทางพลังงานและดีต่อสิ่งแวดล้อม สร้างเมืองใหญ่ของเราให้เป็นเมืองที่ปล่อยได้อย่างยั่งยืนสืบไป

## กระทรวงพลังงาน เปิดให้ใช้ที่จอดรถ Park & Ride

กระทรวงพลังงานเร่งสร้างที่จอดรถ (Park & Ride) โดยร่วมกับกรมทหารช่าง ปรับพื้นที่ลานจอดรถที่สถานีหมอชิต นับเป็นเจ้าประชาชนได้ประโยชน์ ช่วยประหยัดน้ำมันประหยัดเวลา

จากการประชุมเพื่อแก้ปัญหาน้ำมันแพงและมาตรการประหยัดพลังงาน ที่มี พ.ต.ท. ทักษิณ ชินวัตร เป็นประธาน นายแพทย์พรหมินทร์ เลิศสุริย์เดช รัฐมนตรีว่าการกระทรวงพลังงาน เปิดเผยมว่า กระทรวงฯ ได้ใช้เงินจากกองทุนเพื่อส่งเสริมการอนุรักษ์พลังงาน จัดทำ Park & Ride ที่บริเวณลานจอดรถสถานีรถไฟท่าหมอชิต ขยายพื้นที่จอดรถ 17 ไร่ เพื่อรองรับการจอดรถได้ถึงขนาด 1,500 คัน โดยคาดว่าจะแล้วเสร็จภายใน 6 สัปดาห์

ทั้งนี้เพื่อเป็นการจูงใจให้ประชาชนมีส่วนร่วม โดยในระยะแรกจะอำนวยความสะดวกแก่บริการจอดรถสำหรับผู้โดยสารรถไฟฟ้ามหานครและรถไฟฟ้ามหานครที่จอดรถแห่งนี้จะมีระบบไฟฟ้าแสงสว่าง ระบบรักษาความปลอดภัย เพื่อให้บริการแก่ผู้ที่นำรถยนต์มาจอดอีกด้วย



## ปตท. กฟผ. ร่วมลงนามซื้อ-ขายก๊าซธรรมชาติ



บริษัท ปตท. จำกัด มหาชน (ปตท.) และกฟผ. ไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย ร่วมลงนามซื้อขายก๊าซธรรมชาติ เพื่อใช้เป็นเชื้อเพลิงในการผลิตไฟฟ้าของ 4 โรงไฟฟ้าใหม่ นายแพทย์พรหมินทร์ เลิศสุริย์เดช รัฐมนตรีว่าการกระทรวงพลังงาน เป็นประธานในพิธีลงนามซื้อขายก๊าซธรรมชาติ ระหว่าง ปตท. และ กฟผ. เพื่อใช้เป็นเชื้อเพลิงหลักในโรงไฟฟ้าพลังงานความร้อนร่วม สงขลา พระนครใต้ พระนครเหนือ และมาบตาพุด ในช่วงปี 2550-2553 อายุสัญญา 25 ปี

ปริมาณการซื้อขายประมาณ 600 ล้าน ลูกบาศก์ฟุตต่อวัน โดย ปตท. จะจัดหาแหล่งใหม่ในอ่าวไทย คือ เจดีเอ แหล่งอาทิตย์ และยูนิแมค อย่างไรก็ตาม จากที่มีการซื้อขายธรรมชาติในอ่าวไทยเพิ่มขึ้น ส่งผลให้ราคาซื้อขายก๊าซธรรมชาติไทยรวมลดลง ซึ่งจะเป็นผลดีต่อค่าไฟฟ้าในอนาคต

## เลี้ยงนา แก๊สโซลีนอล - แสงอาทิตย์ มาใช้แทนน้ำมัน



ร.อ. สุชาติ เชาววิวิธชัย ในฐานะประธานคณะกรรมการนโยบายพลังงานแห่งชาติ (กพช.) เปิดแถลงการณ์ที่ได้รับมอบหมาย ให้เป็นประธานพิจารณาผลกระทบพลังงานทดแทนน้ำมันว่า เป็นที่ทราบกันดีว่าอีกประมาณ 50 ปี น้ำมันจะหมด และต่อไปจะมีราคาสูงขึ้น จึงจำเป็นต้องหาแหล่งพลังงานทดแทน โดยในขั้นแรกคือ แก๊สโซลีนอลที่ผลิตจากอ้อย ซึ่งไทยมีกาปลูกอ้อยมาก นอกจากนี้ยังมีพลังงานแสงอาทิตย์ที่หลายประเทศใช้อยู่ ทั้งนี้คงต้องมีการวางแผนร่วมมือกันหลายฝ่ายเช่น กระทรวงพลังงาน กระทรวงอุตสาหกรรม การไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย และบริษัท ปตท. จำกัด มหาชน นอกจากนี้คงต้องให้ความรู้ทางด้านวิทยาศาสตร์ เช่นอาจารย์มหาวิทยาลัยต่างๆ มาช่วยด้วย

“พลังงานทดแทนที่เห็นในวันนี้ คือ พลังงานจากอ้อย หรือ แก๊สโซลีนอล ในลาตินอเมริกา โดยเฉพาะประเทศบราซิลใช้กันมาก ในขณะนี้ไม่มีร้อยเปอร์เซ็นต์ แต่ก็สามารถลดค่าใช้จ่ายในการนำเข้าน้ำมันได้พอสมควร” ร.อ. สุชาติ กล่าว

## กระทรวงพลังงานหนุนใช้ NGV แทนก๊าซหุงต้ม

กระทรวงพลังงานเตรียมผลักดันภาคครัวเรือนใช้ก๊าซธรรมชาติ (NGV) แทนก๊าซหุงต้ม (LPG) หลังจากประสบผลสำเร็จเป็นอย่างดีในการทดลองใช้กับรถแท็กซี่ โดยกระทรวงพลังงานจะสนับสนุนให้มีการใช้ก๊าซธรรมชาติในระดับครัวเรือนมากขึ้น และอาจนำมาใช้แทนก๊าซหุงต้มในที่สุด โดยประโยชน์ที่จะได้รับก็คือราคาก๊าซ NGV ต่ำกว่าก๊าซ LPG

ทั้งนี้มีความเป็นไปได้สูงที่จะนำก๊าซ NGV มาใช้ในครัวเรือน เนื่องจากขณะนี้ บริษัท ปตท. จำกัด มหาชน กำลังดำเนินการวางท่อส่งก๊าซธรรมชาติโพรพอนาмай์โรงไฟฟ้าพระนครใต้ เมื่อโครงการนี้ดำเนินการเสร็จสิ้น จะมีการต่อยอดโดยจะมีโครงการวางท่อส่งแก๊สธรรมชาติกรุงเทพ (Bangkok Ring) ในขั้นต้นเป็นการส่งก๊าซให้กับกลุ่มนิคมอุตสาหกรรม ที่ต้องการเปลี่ยนจากการใช้เชื้อเพลิงจากน้ำมันตามเป็นก๊าซธรรมชาติซึ่งมีราคาถูกกว่า



หลังจากมีการวางท่อต่างๆ แล้วเสร็จ การผลักดันไปสู่ภาคครัวเรือนคงจะเกิดขึ้นได้ไม่ยาก ทั้งนี้คงจะต้องมีการพัฒนาระบบการวางท่อไปสู่ครัวเรือน การจัดเก็บที่ปลอดภัย เมื่อมีความต้องการมากขึ้น ก็สามารถทดแทนก๊าซ LPG ได้ในที่สุด

**Wish & Work**  
สัมภาษณ์

การสร้างเมืองใหญ่ให้น่าอยู่อย่างยั่งยืน คงไม่สามารถทำได้เพียงด้วยการสร้างอาคารสวยๆ สร้างถนนหนทางใหม่ๆ หรือสร้างสวนสาธารณะเพิ่มเติมทุกมุมเมือง เพราะการจะทำให้ “เมือง” มีความ “น่าอยู่” อย่าง “ยั่งยืน” นั้น จะต้องอาศัยองค์ประกอบที่ดีในหลายมิติ ทั้งในแง่การวางแผน การบริหารจัดการ การมีจิตสำนึก และการลงมือปฏิบัติ ตั้งแต่ระดับรัฐลงไปจนถึงประชาชน เพื่อสร้างคุณภาพชีวิตและสิ่งแวดล้อมที่ดี ให้แก่ประชาชนผู้ซึ่งประกอบกันขึ้นเป็นเมืองนั้นๆ

Energy Plus ได้รับเกียรติจากบุคคล 2 ท่าน ท่านหนึ่งเป็นผู้บริหารในหน่วยงานด้านพลังงานระดับชาติ อีกท่านเป็นนักวิชาการด้านพลังงานและสิ่งแวดล้อมที่เกี่ยวข้องใกล้ชิดกับการศึกษาวิจัยเพื่อกำหนดแนวทางการพัฒนาเมืองอย่างยั่งยืน ทั้ง 2 ท่านจะมาช่วยกันเล่าถึงแนวคิดและทิศทางในมิติของการใช้และจัดการพลังงาน เพื่อการสร้าง “เมืองน่าอยู่” ร่วมกัน โดยทราเวลทุกคน



สัมภาษณ์ : ศ สิทธีพงษ์ 2547

“เราจะเปลี่ยนเมืองไม่ได้ ต้องเปลี่ยนทัศน

**คุณณอคุณ สิทธิพงษ์**  
รองปลัดกระทรวงพลังงาน



สัมภาษณ์ : ศศ กฤษฎาภรณ์ 2547

“จะทำเมืองให้น่าอยู่ ประชาชนมีส่วนอย่างมาก

**รศ.ดร.บันทิต พุ่งธรรมสาร**  
ผู้อำนวยการ บัณฑิตวิทยาลัยร่วมด้านพลังงานและสิ่งแวดล้อม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี

**ถาม** แนวคิดที่ก้าวไกลสุดเกี่ยวกับมากในปัจจุบัน คือการพัฒนาเมืองอย่างยั่งยืน มิติด้านพลังงานจะสัมพันธ์อย่างไรต่อการพัฒนาเมืองใหญ่ เช่น กรุงเทพฯ ให้อยู่เย็น และกระทรวงพลังงานวางแผนทางการดำเนินงานเอาไว้อย่างไร

การพัฒนาเมืองที่ยั่งยืน หรือ sustainable city นั้น พงษ์สัมพันธ์กับคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ ได้มีโครงการในรูปของงานวิจัยเพื่อนำไปสู่แผนพัฒนาเมือง หรือ good good ของการพัฒนาเมืองให้อยู่ยั่งยืน ซึ่งวิจัยจบลงทั้งงานและสิ่งแวดล้อมนั้นเป็นของคู่กัน จะแยกออกจากกันไม่ได้

กรุงเทพฯ เป็นเมืองที่เก่าแก่ และการขยายตัวของกรุงเทพฯ ในอดีต ก็เป็นไปตามธรรมชาติ ไม่มีการวางแผนเมือง ซึ่งความจริงในมหานครใหญ่ๆ นั้น ต้องมีการวางแผนสากลตามโมเดลที่ฐานได้คิดทั้งหมด การที่จะมองเรื่องเมืองใหญ่ๆ นั้นต้องมองในหลายมิติ พลังงานก็เป็นมิติหนึ่ง ซึ่งจริงๆ แล้วมันก็มีปัญหาที่เกี่ยวข้อง ทั้งในเรื่องของขยะ การจราจร มลภาวะทางเสียง ซึ่งต้องจัดการแก้ปัญหาแบบบูรณาการให้มากขึ้น ไม่ใช่ต่างคนต่างทำ ซึ่งตอนไม่มีตึ้น ตอนนี้จะทำอะไร แต่ต้องทำขึ้นมาทำงานร่วมกัน

การใช้พลังงานในประเทศนั้น มีการใช้มากภาคการคมนาคมขนส่งมากที่สุด รองลงมาคือภาคอุตสาหกรรม ปัญหาที่เราเจอในกรุงเทพฯ คือปัญหาการจราจรที่คับคั่ง ทางรัฐบาลโดยกระทรวงพลังงาน พยายามเข้ามาช่วยปรับเปลี่ยนระบบการขนส่ง จากระบบล้อมาเป็นระบบราง เช่น รถไฟฟ้าได้คิดที่เปิดตัวให้บริการเร็วกว่าที่คำนวณไว้เดิม แต่ก็ยังไม่ครบถ้วนและเครือข่ายทั่วกรุงเทพฯ ทั้งหมดนี้ ล่าช้ากับคนกรุงเทพฯ ที่อยู่อาศัยเมืองบนถนนและเดินทางเข้ามาทำงานในเมืองนั้น

**ถาม** ความเป็นมาและแนวคิดพื้นฐาน โดยรวมเกี่ยวกับเรื่องมหานครที่ยั่งยืน มีพัฒนาการมาอย่างไร ทั้งจากต่างประเทศและในประเทศไทย

การพัฒนาที่ยั่งยืน เป็นแนวคิดที่เริ่มมีการเผยแพร่เมื่อปลายทศวรรษที่ 80 โดยสหประชาชาติมีการพูดถึงการพัฒนาที่ยั่งยืน และมีรายงานฉบับที่ซึ่งได้มีงานคำว่า “การพัฒนาที่ยั่งยืน” ว่าหมายถึง “การพัฒนาที่ตอบสนองความต้องการของคนยุคปัจจุบัน โดยที่ไม่ทำให้คนรุ่นหลังเสียโอกาสหรือหมดศักยภาพที่จะพัฒนา” พูดง่ายๆ ก็คือเราไม่พัฒนาโดยเอาทรัพยากรของคนรุ่นหลังมาใช้ด้วยนะ

แนวคิดนี้ เมื่อจะนำไปสู่การปฏิบัติก็ไม่ใช่เรื่องง่าย ต้องมีการบูรณาการทางสังคม ข้ามเส้นไปพร้อมๆ กัน ซึ่งองค์กรต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนา เช่น สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ (สภาพัฒน์) หรือองค์กรปกครองท้องถิ่น เช่น กรุงเทพมหานคร ต้องนำแนวคิดนี้เข้าไปอยู่ในกระบวนการตัดสินใจ จะทำอะไรทุกอย่าง ก็ต้องคิดถึงการพัฒนาที่ยั่งยืน ควรจะต้องกำหนดเป็นเป้าหมายที่สำคัญ คือ การพัฒนาที่ยั่งยืนคือมีตัวชี้วัด ที่บ่งชี้ว่าเราทำดีไปในเส้นทางที่ยั่งยืนหรือไม่ยั่งยืน ซึ่งได้มีการพัฒนาตัวชี้วัดที่ขึ้น

ความยั่งยืนต้องเกี่ยวข้องกับสามมิติ คือมิติทางเศรษฐกิจ สังคม และสิ่งแวดล้อม ในแต่ละมิติก็มีตัวชี้วัด เช่น ทางสังคม ประชากรต้องไม่เพิ่มขึ้นกว่าอัตราที่ทำไว้ ถ้าเพิ่มไปเรื่อยๆ มันไม่มีทางที่จะยั่งยืน เพราะขาดความสามารถที่ในการรองรับจำนวนประชากร ในภาพรวมของประเทศ ขณะนี้สภาพัฒน์ กำลังจัดทำตัวชี้วัดการพัฒนาที่ยั่งยืน ซึ่งก็ต้องใช้เวลา ออกตัวอย่างที่ได้หวัง เขาต้องใช้เวลาถึง 4-5 ปี และใช้คนจากหลายวงการ และจากตัวชี้วัดเหล่านี้ ก็จะมีหน่วยงานที่ไปทำเรื่องกลยุทธ์ส่งเสริมให้ตัวชี้วัดเหล่านี้พัฒนาไปในแนวทางที่ยั่งยืน

สำหรับเรื่องเมือง โดยพัฒนาเมืองใหญ่ๆ ก็มีแนวคิดเชื่อมโยงในระดับสากล ตั้งแต่สหประชาชาติตั้งไป มีองค์กรต่างๆ เกิดขึ้น มีการรวมตัวเป็นองค์กรที่มีสมาชิกประกอบด้วยเมือง 400 กว่าเมืองรวมทั้งกรุงเทพฯตามนคร เพื่อพยายามจะถ่ายทอดแนวคิดแนวทางการปฏิบัติซึ่งกันและกัน

ถ้าเรามีระบบส่งมวลชนที่ดีก็จะช่วยให้ กระทรวงพลังงานได้ส่งกำลังไฟที่มีประสิทธิภาพและระบบขนส่งมวลชนแบบระบบรางให้เร็วขึ้น ใช้งบประมาณไม่ใช่น้อย คือประมาณสิบล้านล้านบาท เป็นส่วนขยายจากรถไฟฟ้าและรถไฟฟ้าใต้ดิน

อีกส่วนหนึ่งที่เราต้องมองคือการมีระบบขนส่งแบบผสมผสาน (mixed mode) หรือการเชื่อมโยงระบบขนส่งต่างๆ เข้าด้วยกัน เพราะบ้านเราไม่ได้มองการผสมผสาน การขนส่งในหลายรูปแบบ ถ้าเราสามารถซื้อตัวในเดียว แล้วใช้ได้กับทั้งรถเมล์รถไฟฟ้า ฯลฯ โดยต้องวางระบบให้ดี คิดว่าจะช่วยแก้ปัญหาได้

รัฐบาลมีนโยบายที่ชัดเจนอย่าง คือปัจจุบันนี้เราจะเห็นว่า ตอนเช้าผู้ปกครองต้องมาส่งลูกหลานที่โรงเรียน ก็มีผู้ปกครองคิด ความจริงแล้วในบางประเทศเขามีระบบ car pool ซึ่งในบางเช้าอีกไม่นานเกินรอ ก็คงต้องเริ่มกัน

และรัฐบาลยังมีนโยบายจะสร้างศูนย์ราชการ ให้หน่วยงานราชการไปรวมอยู่ที่นั่น ถ้าเรามีระบบโครงสร้างพื้นฐาน เช่น ถนนและระบบขนส่งมวลชนที่ดี การติดต่อกิจการก็จะสะดวกขึ้น ข้าราชการเองก็ไม่ต้องเดินทางมาก มันก็ช่วยแก้ปัญหาได้ส่วนหนึ่งแล้ว เพราะข้าราชการจะทำงานก็ต้องมาติดการติดต่อกัน การประชุมคนไทยเวลาประชุมกันก็ตั้งแต่นั้นมา เขาก็ไม่กินประชุม video conference ก็ต้องยอมรับ

นอกจากนั้น เวลาเรามองเมืองใหญ่ที่มีตึกสูงหรือตึกกระจุกตัวกันเยอะๆ ซึ่งใช้พลังงานในอาคารมากกว่าจังหวัดเล็กๆ บางจังหวัด เราจะมีการบริหารจัดการการใช้พลังงานในอาคารเหล่านี้ให้มีประสิทธิภาพอย่างไร การใช้พลังงานส่วนใหญ่ที่เป็นไฟฟ้า ถ้าเรามีการบูรณาการ เช่นอาคารไหน ที่มีห้องปรับอากาศขนาดใหญ่ เราสามารถใช้ระบบที่เรียกว่า District Cooling and Power โดยใช้เทคโนโลยีที่เรียกว่า combine cycle ขนาดเล็ก ๆ ที่ให้ ทั้งไฟฟ้าและความเย็นสำหรับอาคาร ซึ่งเทคโนโลยีนี้ก็ได้นำมาปรับใช้กับบ้านเรือนสูงระฟ้า และศูนย์การค้าขนาดใหญ่ที่รัฐเลือก ถ้าเราสามารถที่จะเข้าไปทำแบบนี้ ก็ถือได้ว่าเป็นการใช้พลังงานอย่างมีประสิทธิภาพ



อย่างไรก็ตามการพัฒนาเมืองให้ไม่ล้นหนาทึบซึ่งยังต้องอาศัยองค์ความรู้ และเทคโนโลยี สำหรับในประเทศไทย ได้มีความริเริ่มที่จะให้มีการส่งเสริมพัฒนาองค์ความรู้ และเทคโนโลยี ที่เกี่ยวข้องกับงานคณะกรรมาธิการวิสามัญ หรือ วช. โดยผ่านกรมการบริหารสภาพแวดล้อม สาธารณสุข กระทรวงมหาดไทย ซึ่งเป็นผู้มีความรู้เห็น ที่จะให้การสนับสนุนงานวิจัยเป็นแบบบูรณาการ คือสนธิภัยก่อนการสนับสนุนงานวิจัยนั้น อยู่ที่ผู้วิจัยว่าอยากจะทำเรื่องอะไร ก็ส่งโครงการเข้ามา ผ่านกระบวนการพิจารณาแล้วก็มีอนุมัติ ซึ่งมันจะไม่นำไปสู่การแก้ปัญหาใหญ่ๆ เพราะต่างคนต่างศึกษา จึงเกิดการสนับสนุนการวิจัยที่เป็นแบบบูรณาการ โดยให้ทุนวิจัยแบบบูรณาการในด้านต่างๆ ต่อมาท่านก็มีแนวคิดที่ว่า เมืองใหญ่อย่างกรุงเทพมหานครนั้น มีปัญหาอย่างมาก มีแนวโน้มเมืองเก่าถ้าเราไม่ดำเนินการอะไรที่เป็นเชิงรุกและหรือบูรณาการ ทุนงานวิจัยด้าน ที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาเมือง กรุงเทพฯ ก็อาจจะต้องเผชิญปัญหาหนักไปอีก 10 - 20 ปี ข้างหน้า ในที่สุดก็น่าจะถึงแนวคิดที่ว่าสิ่งที่น่าจะศึกษาในช่วงนี้คือเรื่องการพัฒนาเมืองที่ยั่งยืนและน่าอยู่



เมื่อพูดถึงเมืองใหญ่อย่างกรุงเทพมหานคร ที่ช่วยช่วยเป็น Mega City และมีคนศึกษาเรื่องปัญหาของ Mega City และการพัฒนาเมืองที่ยั่งยืนในมากมาย แต่ละวงการก็ศึกษา ล้วนคาดการณ์ว่าประชากรจะเพิ่มขึ้นอย่างมากใน 10-20 ปีข้างหน้า ปัญหาเรื่องสิ่งแวดล้อม ก็จะเป็นอย่างที่เราเห็นอยู่แล้ว ทั้งมลพิษทางอากาศ ทางน้ำและขยะ แต่ละเมืองมีลำดับความสำคัญ ของปัญหาไม่เท่ากัน อย่างสิงคโปร์เป็นเมืองเล็ก ปัญหาขยะมาเป็นอันดับหนึ่ง ส่วนอากาศนั้นสะอาด แต่สำหรับกรุงเทพฯ ที่มีการศึกษาสถานภาพสิ่งแวดล้อม ปรากฏว่าปัญหาหมอกพิษทางอากาศมาเป็นอันดับหนึ่ง รองลงมาคือขยะ

ในอีกมิติหนึ่งก็คือ เรื่องพลังงาน หลังงานเป็นเรื่องใหญ่ เพราะเราพึ่งพาน้ำมัน สำหรับการขนส่งและน้ำมันมีโตรเดียวที่มีราคาสูงขึ้นมาเรื่อยๆ ซึ่งก็เป็นไปบนทิศทางแนวโน้ม คือโอกาส ที่ราคาน้ำมันจะลดลงนั้นเป็นไปได้ยาก หรือถ้าจะลดก็ลดเป็นช่วงๆไป เชื่อได้ว่าเมื่อถึงวันที่



การค้นพบแหล่งน้ำมันใหม่ๆ มีโอกาสว่าอัตราการใช้น้ำมันก็จะเพิ่มขึ้น สำหรับกรุงเทพฯ นั้น นอกจากภาคขนส่งที่มีเรื่องของการใช้พลังงานในอาคาร ซึ่งแหล่งพัฒนาในอสังหาริมทรัพย์ของกรุงเทพฯ นั้น จะเน้นเรื่องสิ่งแวดล้อมโดยไม่ได้ละเลยในเรื่องพลังงานมากนัก

โครงการวิจัยที่กำลังศึกษาอยู่นี้ เป็นโครงการพัฒนา Road map หรือแผนที่นำทาง เพื่อการพัฒนาเทคโนโลยีที่ยั่งยืนด้านพลังงานและสิ่งแวดล้อม ซึ่งมีหลายองค์ประกอบ รวมทั้งยังมีเมืองและสิ่งแวดล้อมสรรค์สร้าง ซึ่งก็เป็นศัพท์ใหม่ ที่ราชบัณฑิตยสถานได้บัญญัติขึ้น มาจากคำภาษาอังกฤษว่า "Built Environment" คือบรรดาอาคารหรือสิ่งก่อสร้างต่างๆ นั้น จะมีปัญหาที่ภายใน ภาคอบอก เมื่อพูดถึงปัญหาต่างๆ เช่น คุณภาพอากาศนั้น ที่ผ่านมาระบาดในอาคารภาคภายนอกอาคาร แต่ที่ไม่วางรอนั้นคือคุณภาพอากาศภายในอาคาร คนเรานั้นใช้เวลาส่วนมากอยู่ภายในอาคาร และเมื่อมีความเป็นอยู่ที่ทันสมัย มีอาคารที่เชื่อมกัน เราก็คิดถึงคุณภาพชีวิต แต่อาคารภายในอาคารเป็นเรื่องเกี่ยวข้องกับสุขภาพ

เรื่องการใช้พลังงานในอาคารความจริง ก็ได้มีการพูดถึงกันมานานแล้ว ในพระราชบัญญัติ เพื่อส่งเสริมการอนุรักษ์พลังงาน ก็มีเรื่องการจัดการสำหรับอาคารประหยัดพลังงานในอาคาร คือ ภาคอาคารและภาคอุตสาหกรรม ในภาคอาคารก็มีมาตรการกำหนดไว้ เช่น อาคารที่มีการใช้พลังงาน 1 เมกะวัตต์ขึ้นไปจะต้องมีผู้จัดการพลังงาน มีการรายงานสถานภาพการใช้พลังงาน ต้องมีการจ้างที่ปรึกษา ต้องจัดทำโครงการประหยัดพลังงานขึ้นมา จะต้องมีการตรวจสอบการใช้พลังงานในปัจจุบันและวางแผนว่า จะต้องประหยัดเท่าไรและทำอย่างไร ซึ่งส่วนใหญ่จะอยู่แค่การศึกษาตัวชี้วัดศักยภาพที่จะประหยัดได้เท่าไร แต่พอปฏิบัติจริงไม่ค่อยได้ทำอย่างจริงจัง เว้นแต่ผู้ประกอบการที่เขาเห็นประโยชน์และทำให้เขาอาคารพาณิชย์และอาคารหลายแห่ง ที่มีมาตรการที่ชัดเจน เช่นการเปิดปิดไฟ การใช้แสงสว่างภายนอกอาคารช่วยการประหยัดไฟ หรือการตั้งระดับอุณหภูมิในการปรับอากาศให้เหมาะสม และเมื่อถึงขั้นระดับหนึ่งมันก็จะเกี่ยวข้องกับการใช้อุปกรณ์ที่ซับซ้อนขึ้น เช่นเครื่องเปิดปิดอุปกรณ์ไฟอัตโนมัติ ระบบควบคุมความต้องการไฟฟ้า (Demand Controller) การผลิตไฟฟ้าร่วมกับการทำตามอื่น มันจะเกี่ยวข้องกับเทคโนโลยีและกระบวนการใช้เทคโนโลยีที่ทันสมัย ต้องใช้ความรู้และการวิจัยพัฒนา

อีกด้านหนึ่งคืออาคาร อาคารรุ่นเก่ามักออกแบบโดยไม่ได้คำนึงถึงการประหยัดพลังงาน เช่นปล่อยให้แสงเข้ามาจนเกินไป ไม่ได้คำนึงถึงความเหมาะสมของแสงอาคารเท่าที่ควร สมัยใหม่ก็มีเรื่องการออกแบบทางสถาปัตย์กรรมเข้ามาเกี่ยวข้อง สถาปนิกก็มีความเข้าใจเรื่องการประหยัดพลังงานมากขึ้น มีการพัฒนามาตรฐานการใช้พลังงานประเภทต่างๆ ในอาคาร เป็นแนวทางการออกแบบกรอาคารและการใช้พลังงานในอาคาร ซึ่งได้มีการประกาศใช้ไปแล้วแต่การดำเนินการให้เป็นไปตามประกาศยังไม่บรรลุเป้าหมายเท่าที่ควร เพราะยังไม่มีการใช้พลังงาน

อีกส่วนหนึ่งก็คือ ในอาคารใหญ่ๆ นั้น ถ้าเรามีการบริหารจัดการ peak load หรือช่วงเวลาที่ต้องการการใช้ไฟฟ้สูงสุดให้ดี โดยนำไฟฟ้ในช่วง off peak หรือช่วงเวลาที่ต้องการการใช้ไฟฟ้ต่ำมาสะสมความเย็นสำหรับใช้ในอาคาร ก็จะสามารถช่วยได้เพราะในยามเช้าจะ peak ช่วงประมาณเก้าโมงเช้า การลดภาระการใช้ไฟฟ้ในช่วงยามเย็นได้ เราก็ไม่ต้องสร้างโรงไฟฟ้ใหม่และลดปัญหาด้านสิ่งแวดล้อมได้ นั่นคือเราต้องมองเรื่องเทคโนโลยีมากกว่าที่เป็นอยู่ในปัจจุบัน

สำหรับบทบาทของกระทรวงพลังงานนั้น กระทรวงฯ ทำหน้าที่เป็นตัวกลาง คอยประสานให้แต่ละหน่วยงาน เช่น การไฟฟ้านครหลวง การไฟฟ้ส่วนภูมิภาค หรือ ปตท. มาทำงานร่วมกัน ในการดำเนินโครงการ นี้คือบทบาทของเรอย่างที่สอง คือกระทรวงฯ ก็คือทำหน้าที่วิเคราะห้ความเป็นไปได้ต่างๆ ว่ามีอะไรบ้างและให้การสนับสนุน เช่น ตัวอย่างจากโครงการ peak cut ๘๐๐ กระทรวงก็ทำงบประมาณไปสนับสนุน ถนน ไฟฟ้าที่จอดรถและทำโครงการเพื่อให้ประชาชนรู้ว่ามีที่จอดรถ คือบทบาทของกระทรวงเป็น supportive role หรือการสนับสนุนมากกว่า รวมทั้งการรณรงค์ กอปรกับจิตสำนึกต่างๆ

ความจริงแล้ว ยังมีเมืองในต่างประเทศ เช่น เซี่ยงไฮ้ หรือนครราชสีมา ซึ่งมีปัญหาคล้ายคลึงกันในกรุงเทพฯ เพราะการเจริญเติบโตไม่ได้ดีที่กรุงเทพฯ เพียงเดียว เราต้องเข้าใจว่า ในบางเมืองจนเขาไม่ได้แล้ว แต่ในพื้นที่ทุรกันดารและจะเกิดขึ้นในช่วงเวลาส่วนนี้ ก็ต้องมีองค์กรที่จะเข้ามาช่วยบริหารจัดการเกี่ยวกับระบบ เช่น การจัด car pooling หรือรถโรงเรียน



โดยการส่งออกไปให้สถานีกลางเป็นระบบจุดรับส่งกลาง แล้วมีรถหมุนเวียนรับส่งก็จะช่วยแก้ปัญหาได้และเป็นผลดีต่อประเทศ

อีกสิ่งหนึ่งก็คือ เราต้องพยายามสร้างวิถีของคนไทยขึ้นมา ต้องพยายามสอนคนของเราให้เข้ามามีส่วนร่วมแก้ปัญหา คือต้องทำหลายๆ อย่างไปพร้อมๆ กัน

เราต้องสร้างคนโดยเริ่มตั้งแต่เด็ก พฤติกรรมที่ดีเริ่มตั้งแต่ที่บ้าน เราต้องสอนเด็กในเรื่อง การประหยัดพลังงานเพราะสังคมที่เล็กสุด คือสังคมครอบครัว กระทรวงฯ พยายามให้เยาวชนไทยมีบทบาทมากขึ้น มีความเข้าใจมากขึ้นในเรื่องการประหยัดพลังงาน การอนุรักษ์พลังงาน

เราจะเปลี่ยนเมืองไม่ได้ต้องเปลี่ยนทัศนคติ เช่น วิถีในการขับรถ เป็นเรื่องคุณภาพของคน จากการขับจี้ตบเบรคทุกลมหายใจ เป็นเมืองอย่างที่จะเปลี่ยนเมืองให้เป็นอย่างที่ต้องการได้ยาก

คนเราทุกคนรักความสะอาดสวยงาม แต่ที่ทุกคนกลัวความสกปรกของแต่คนลงไปในหลุมก็จะช่วยไม่ได้ซึ่งต้องสร้างกันตั้งแต่เด็ก กระทรวงฯ พยายามเน้นการสร้างจิตสำนึกให้กับคน โดยคณะกรรมการระดับกันเด็กและเยาวชน

ขอให้พวกคุณเหล่านี้เป็น new generation เป็นคนไทยรุ่นใหม่ ที่จะหนักกว่าทำงาน เป็นสิ่งที่ไม่ใช่แค่จบแล้ว ถ้าเราใช้โดยไม่มีการเรียนรู้ต่อยุ่ไป พลังงานก็จะหมดไปอย่างแน่นอน

อีกด้านคือเรื่องการให้พลังงานแก่คน เช่น หลังงานแสดงอาทิษฐ์ ซึ่งตอนนี้ยังไม่ได้มีเพราะราคาแพง แต่ก็มีความพยายามที่จะใช้เซลล์แสงอาทิตย์ติดตั้งเข้าไปในส่วนของระบบอาคาร เรียกว่า building integrated เช่นเราจะใช้เป็นตัวหลังคา หรือเป็นแผงระกอบ โดดเดี่ยวออกมาแบบนี้ ที่นี้ภาครัฐต้องให้การสนับสนุนในช่วงแรกเพื่อให้มีตลาดรองรับที่ใหญ่พอ

ในบางรายกรณี เรื่องประหยัดพลังงานมีการรณรงค์กันลงเดิน แต่การปฏิบัติยังไม่ทั่วถึง ต้องขึ้นชมความพยายามในการรณรงค์ แต่ต้องมีมาตรการให้คนเขาและประชาชนให้ความร่วมมือมากกว่านี้ เช่นมาตรการที่เข้มงวดด้านอาคาร การทำให้สถาปนิกมีบทบาทมากกว่านี้ ด้านการใช้พลังงานเขตแดนนั้นอาจจะใช้พลังงานในรูปแบบที่สะอาดขึ้น อย่างก๊าซธรรมชาติ เช่น โรงแรม โรงพยาบาล และอาคารพาณิชย์ น่าจะมีการคิดให้ทำด้วยเครื่องใช้หรืออิทธิภัณฑ์ แล้วอาคารท้องถิ่นในเอเชียไม่มีพลังงานในระบบที่ความเย็น จะช่วยทำให้แบ่งประสิทธิผลการใช้พลังงานและด้านสิ่งแวดล้อม

สำหรับต่างประเทศ มีหลายเมืองที่เป็นเมืองตัวอย่าง แต่เป็นตัวอย่างในหลายๆ มุมมองในหลายๆ ด้าน ทั้งเรื่องการประหยัดคือเมืองเวสต์วอร์คที่มีเรื่องความสะอาด ความเขียว มีระบบการที่เรียกว่าการพัฒนาเมืองที่นำเอาพลังงานและยั่งยืนอย่างชัดเจน ไม่เฉพาะหน่วยงานรัฐที่รับผิดชอบเท่านั้น แต่ว่าเขาสามารถรวมเอาชุมชนและภาคธุรกิจเข้ามามีส่วนร่วมได้ หรือเมืองมิลเลนเนียมของออสเตรเลีย เมืองซีแอตเติล เมืองอีกหลายเมืองในสวีเดนและสิงคโปร์ บางเมืองประกาศไว้ว่าจะจะเป็นเมืองที่ไม่มีมลพิษ ( Zero Emission) หมอมีการประกาศดีมีโครงการและมาตรการของอะและเกิดขึ้น สำหรับเมืองอื่นๆ ที่เป็นตัวอย่างในหลายด้านก็ไม่น่าเชื่อ มีการใช้มาตรการด้านการขนส่ง เช่น แคนรอนด์ ซึ่งน่าสนใจว่าเป็นการรณรงค์การวางลูกและใช้รถจักรยานในการพัฒนาระบบ หรืออย่างโคเปนเฮเกนที่มีรถจักรยานที่คนใช้กันมาก

ความเป็นไปไม่ได้ของการผลิตที่เมืองเหล่านี้เป็นบ้านเรา ขึ้นอยู่กับความพร้อมทั้งทางการเมืองของผู้บริหารเมืองจะสนับสนุนทางการเมืองหรือไม่ แต่ถ้าไม่มีก็คิดค้นทำไม่สำเร็จคนส่วนใหญ่จะมีส่วนร่วมด้วย ทุก ๆ แห่งที่ประสบความสำเร็จล้วนมีประชาชนคอยหนุนการกระทำเป็นส่วนร่วม ประเทศในเอเชียหรือละตินอเมริกาที่เป็นตัวอย่างที่ดีในเรื่องเมืองและการจราจรที่วางอย่างชัด ไม่เป็นไปแบบมั่ว มีความพยายามที่ดีแต่เรื่องก็มากมาย การจัดการรักษาความปลอดภัย ส่วนชุมชนและประชาชนเองก็มีส่วนมาก ซึ่งเป็นความภาคภูมิใจ

เมืองใหญ่อย่างกรุงเทพฯ ก็มีโอกาสทำอย่างนี้ได้ แต่ต้องทำงานหนักในหลายส่วน เช่น การคมนาคมซึ่งเป็นเรื่องใหญ่และจะชะงักอยู่ในสภาพวิกฤต รวมถึงทำให้เสียเวลา เสียเงินจำนวนมาก เกิดมลพิษทางอากาศและเสียงรบกวน การจราจรจึงควรเป็นวาระสำคัญอันดับต้นๆ การใช้เชื้อเพลิงทดแทน เช่น ก๊าซธรรมชาติ และก๊าซชีวภาพ (เอทานอล และไบโอดีเซล) เป็นโอกาสที่ดีเพราะเมืองมีฐานทางด้านเกษตรกรรม แต่ก็มีประเด็นเรื่องการใช้ประโยชน์จากที่ดินเพาะปลูกพืชเพื่อการเกษตร อาหาร กับเพื่อเชื้อเพลิง ซึ่งต้องดูให้รอบคอบ เพราะเมื่อมีนโยบายส่งเสริม ต้องไม่ส่งผลกระทบต่อคนอื่น ๆ ภายนอกด้วยไม่ได้

ในการศึกษาวิจัยของเรา มีนักศึกษาคณะวิศวกรรมศาสตร์และสิ่งแวดล้อมทำหน้าที่เป็นเครือข่ายการศึกษาทางด้านพลังงานและสิ่งแวดล้อม ร่วมกับมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ สถาบันนครินทร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ และสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณสิรินธร แห่งมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ มีการศึกษาทางด้านพลังงานทั้งในอาคาร ในภาคอุตสาหกรรม มีการศึกษาเรื่องการใช้ LPS ที่มีประสิทธิภาพ พัฒนาเทคโนโลยีประหยัดพลังงานที่ใช้ในครัวเรือนและอาคารพาณิชย์ หรือในท้องไร่ท้องนา ซึ่งจะประหยัดพลังงานได้ร้อยละ 20-30 นอกจากนี้ยังศึกษาเรื่องของการพัฒนาเทคโนโลยีเชื้อเพลิงชีวภาพที่ผลิตได้ในประเทศไทย และเทคโนโลยีการแปลงขยะให้เป็นไบโอดีเซล และเป็นเชื้อเพลิง RDF (Refuse Derived Fuel) โดยนำขยะมาคัดแยก เอาความชื้นออกและอัดเป็นแท่ง จะมีกลิ่นน้อยลง หมดกลิ่นคาวคาวขึ้น ซึ่งเหมาะกับการนำไปใช้ในเตาเผาปูนซีเมนต์ แต่ต้องทำให้มีคุณสมบัติที่แน่นอน คงเส้นคงวา เราศึกษาผลกระทบที่สิ่งแวดล้อมของโครงการ Life Cycle Assessment ของระบบการผลิตพลังงานและการผลิตต่างๆ กล่าวคือ ดูตั้งแต่เริ่มเป็นวัตถุดิบ จนผลิตออกมาเป็นผลิตภัณฑ์ตลอดจนถึงปลายทาง

ในระยะยาวสำหรับกรุงเทพฯ อาจต้องใช้ไฮโดรเจนกับเซลล์เชื้อเพลิง (Fuel Cell) เพราะจะไม่ก่อให้เกิดมลพิษขณะใช้งาน เรามีงานวิจัยทางด้านการผลิตไฮโดรเจนจากก๊าซธรรมชาติ ไฮโดรเจนนั้นผลิตได้จากหลายทาง มาจากชีวมวลก็ได้ แต่ถ้าจะใช้พลังงานปริมาณมาก ๆ ก็ต้องนำมาจากก๊าซธรรมชาติ ในระดับโลก 40-50 ปีข้างหน้าอาจนำมาจากแหล่งผลิตที่ได้โดยการแยกน้ำ แต่ในระยะสั้นถึงกลางยังคงต้องมาจากเชื้อเพลิงฟอสซิล

เราอยากพัฒนาเทคโนโลยีเซลล์เชื้อเพลิง แต่ก็เป็นสิ่งที่ต้องลงทุนด้วยกำลังทรัพย์ที่มี คงพัฒนาได้ไม่นานนัก เป็นเป้าหมายเบื้องต้น คือเพื่อใช้เซลล์เชื้อเพลิงผลิตไฟฟ้าสำหรับในย่านหรือในอาคาร สำหรับการใช้ในรถยนต์เป็นเรื่องของอนาคตอีกไกล เพราะราคาค่อนข้างแพงและจะยากกว่าไฮโดรเจนที่ปลอดภัย ต้องมีโครงสร้างที่ฐานรถรับ ทั้งสถานีบริการและระบบรักษาความปลอดภัย เซลล์เชื้อเพลิงที่จะใช้งานจริงได้ก่อน คือพวกที่มีขนาดเล็ก เช่น ใช้กับโทรศัพท์มือถือ คอมพิวเตอร์ Notebook และการผลิตไฟฟ้าแบบ stand alone คือเป็นพวกผลิตที่ง่ายในบ้าน อาคาร โรงงาน หรือในพื้นที่ห่างไกล

กล่าวโดยสรุปการพัฒนาเมืองในแนวทางที่ยั่งยืนต้องอาศัยการลดการใช้ทรัพยากร โดยเฉพาะพลังงาน ต้องใช้พลังงานอย่างมีประสิทธิภาพ และรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อม ซึ่งนอกจากจะต้องมีการนำในระบิตบิหาร การมีส่วนร่วมของภาคประชาชนและภาคธุรกิจ ระบบการจัดกาและบริหารที่องค์การมีถึงความยั่งยืน ยังต้องอาศัยองค์ความรู้และนวัตกรรมเทคโนโลยี ซึ่งการจำทำ Road map ที่ได้ปรับเปลี่ยนมาสนับสนุนการที่จะสร้าง และทำโครงการวิจัยและพัฒนาที่สำคัญที่มีการส่งเสริมและสนับสนุนในลักษณะบูรณาการ

# พลังงาน เพื่อมหานครที่ยั่งยืน



ปัจจุบัน โครงสร้างทางด้านเศรษฐกิจในประเทศต่างๆ ทั่วโลก เปลี่ยนแปลงไปจากเดิมที่เคยอยู่บนพื้นฐานของอุตสาหกรรมเกษตร มาเป็นอุตสาหกรรมการผลิต และต่อเนื่องมาเป็นอุตสาหกรรมบริการ สภาพดังกล่าวก่อให้เกิดการขยายตัวของชุมชนเมือง (urbanization) มีจำนวนอาคารต่างๆ รวมถึงบ้านพักอาศัยเพิ่มสูงขึ้น ผลจากการขยายตัวนี้ ก่อให้เกิดการใช้พลังงานสูงขึ้น การขยายตัวของชุมชนเมืองของประเทศต่างๆ เกิดขึ้นในอัตราที่แตกต่างกัน และมีความสัมพันธ์โดยตรงกับการใช้พลังงาน จากข้อมูลในรายงานของ Asian Development Bank ชี้ให้เห็นว่าการใช้พลังงานต่อประชากรของประเทศต่างๆ ในภูมิภาคเอเชียเพิ่มตามการขยายตัวของชุมชนเมือง ทั้งนี้เป็นผลโดยตรงจากความต้องการอุปกรณ์ต่างๆ อาทิ เครื่องปรับอากาศ และอุปกรณ์ไฟฟ้าอื่นๆ เพื่อประกอบกิจกรรมต่างๆ และอำนวยความสะดวกสบายให้กับผู้อยู่อาศัยในอาคาร พลังงานที่สิ้นเปลืองนั้นส่วนใหญ่ได้มาจากเชื้อเพลิงฟอสซิล ที่นับวันจะมีปริมาณลดลงและราคาแพง ดังนั้น เพื่อความยั่งยืนด้านพลังงานในชุมชนเมืองจึงมีความจำเป็นอย่างยิ่ง ที่ทุกฝ่ายจะต้องตระหนักถึงการใชพลังงานอย่างมีประสิทธิภาพ



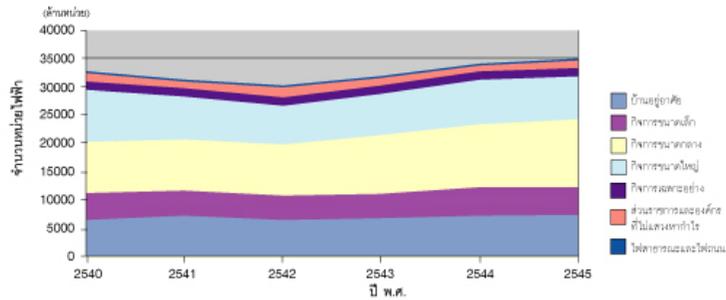
## สภาพการใช้พลังงานใน กรุงเทพมหานครและปริมณฑล

พลังงานไฟฟ้า และเชื้อเพลิงฟอสซิลในรูปต่างๆ เป็นแหล่งพลังงานหลักที่มีใช้ในกรุงเทพมหานคร ด้านพลังงานไฟฟ้านั้น หน่วยงานการไฟฟ้านครหลวงทำหน้าที่ดูแลรับผิดชอบในการให้บริการกับผู้ใช้ไฟฟ้าซึ่งแบ่งออกเป็น 7 ประเภท ได้แก่

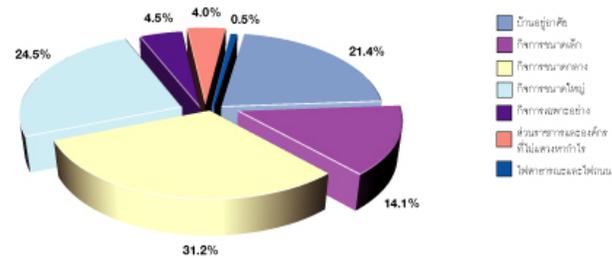
1. บ้านอยู่อาศัย
2. อีการขนาดเล็ก
3. อีการขนาดกลาง
4. อีการขนาดใหญ่
5. อีการเฉพาะอย่าง
6. ส่วนราชการและองค์กรที่ไม่แสวงหากำไร
7. โฟลวาร์ตและโฟลตแอม

จากรายงานของกรไฟฟ้านครหลวง ประจำปี 2545 ปริมาณการใช้พลังงานไฟฟ้าของผู้ใช้ไฟฟ้า ระหว่างปี พ.ศ. 2540 - 2545 แสดงดังรูปที่ 1 จะเห็นได้ว่าระหว่างปี พ.ศ. 2540 - 2542 การใช้พลังงานไฟฟ้า มีแนวโน้มลดลง ทั้งนี้เป็นผลมาจาก

วิกฤติเศรษฐกิจของประเทศไทยในปี พ.ศ. 2540 อย่างไรก็ตามหลังจากเศรษฐกิจเริ่มฟื้นตัวหลังปี พ.ศ. 2542 การใช้พลังงานไฟฟ้าเริ่มมีแนวโน้มเพิ่มขึ้น ตามการขยายตัวของเศรษฐกิจ ดังนั้นจากการที่รัฐบาลมีนโยบายเพิ่มการขยายตัวของเศรษฐกิจอย่างต่อเนื่อง การใช้พลังงานไฟฟ้าในกรุงเทพมหานคร ซึ่งเป็นศูนย์กลางเศรษฐกิจของชาติ ก็จะเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่องเช่นกัน ดังนั้น เพื่อความยั่งยืนด้านพลังงานในกรุงเทพมหานคร การเพิ่มประสิทธิภาพพลังงานในภาคต่างๆ ของกรุงเทพมหานคร จึงเป็นเรื่องจำเป็นและต้องให้ความสำคัญ จากรูปที่ 2 ซึ่งแสดงการแจกแจงสัดส่วนการใช้พลังงานไฟฟ้าตามประเภทผู้ใช้ไฟฟ้า จะเห็นได้ว่าประเภทผู้ใช้ไฟฟ้าที่เป็นอีการขนาดเล็ก กลาง และใหญ่รวมกัน มีสัดส่วนสูงถึงประมาณร้อยละ 70 และประเภทบ้านอยู่อาศัย ซึ่งมีสัดส่วนประมาณร้อยละ 21 นั้น ควรได้รับการพิจารณาเป็นเบื้องต้น เพื่อหาแนวทางการเพิ่มประสิทธิภาพพลังงาน



รูปที่ 1 ปริมาณการใช้ไฟฟ้าในกรุงเทพมหานคร ระหว่างปี พ.ศ. 2540 - 2545



รูปที่ 2 สัดส่วนการใช้พลังงานไฟฟ้าของผู้อยู่ใช้ไฟฟ้าประเภทต่าง ๆ ในกรุงเทพมหานคร

ตารางที่ 1 การจำหน่ายไฟฟ้าแยกตามประเภทผู้ใช้

	เขตนครหลวง (กิกะวัตต์-ชั่วโมง)	เขตภูมิภาค (กิกะวัตต์-ชั่วโมง)	สัดส่วนการใช้ไฟฟ้าของกรุงเทพฯ เทียบกับภาคเดียวกันทั้งประเทศ (%)
อุตสาหกรรม	13,804	30,923	30.86
ธุรกิจ	12,186	11,507	51.43
บ้านและที่อยู่อาศัย	7,526	14,518	34.14



ในตารางที่ 1 แสดงการใช้พลังงานไฟฟ้าของกรุงเทพมหานคร โดยจำแนกเป็นภาคอุตสาหกรรม ภาคธุรกิจ และภาคบ้านพักและที่อยู่อาศัย จะพบว่า มีสัดส่วนสูงถึงร้อยละ 31, 51 และ 34 ของการใช้พลังงานไฟฟ้าทั้งหมด

สำหรับพลังงานจากเชื้อเพลิงฟอสซิลนั้น จำแนกออกเป็นรูปแบบต่างๆ ตามความเหมาะสมในการใช้งาน เช่น น้ำมันเบนซินชนิดต่างๆ น้ำมันดีเซล น้ำมันเตา น้ำมันก๊าด และก๊าซปิโตรเลียมเหลว เป็นต้น จากข้อมูลของกรมธุรกิจเชื้อเพลิงในปี พ.ศ. 2545 กรุงเทพมหานคร มีสถิติการใช้น้ำมันเชื้อเพลิง คิดเป็นประมาณร้อยละ 35 ของทั้งประเทศซึ่งเป็นสัดส่วนที่จัดอยู่ในเกณฑ์ที่สูงมาก ซึ่งได้ย้ำภาพของการที่กรุงเทพมหานครเป็นศูนย์กลางเศรษฐกิจของชาติ การใช้เชื้อเพลิงดังกล่าวมีสัดส่วนของน้ำมันดีเซล

ร้อยละ 30 น้ำมันเพื่อการบินร้อยละ 27 น้ำมันเตาร้อยละ 21 น้ำมันเบนซินร้อยละ 21 LPG และน้ำมันก๊าด และอื่นๆ ประมาณร้อยละ 1 จะเห็นได้ว่าเชื้อเพลิงฟอสซิลส่วนใหญ่ถูกนำไปใช้ในด้านการคมนาคมขนส่งและด้านการผลิต

แนวทางพื้นฐานเพื่อความยั่งยืนของการใช้พลังงานในอาคาร

สภาพการใช้พลังงานของกรุงเทพมหานครตั้งแต่แสดงข้างต้นนั้น คล้ายคลึงกับมหานครใหญ่ๆ ของโลก ปริมาณการใช้ที่เพิ่มสูงขึ้นเป็นเรื่องที่หลีกเลี่ยงได้ยาก เนื่องจากการเติบโตของเมืองและการอพยพของประชาชนเข้าสู่แหล่งงานในศูนย์กลางเศรษฐกิจ นักวิชาการทั่วโลกต่างเฝ้าระวังการเพิ่มสูงขึ้นของการใช้พลังงาน และ

พยายามหาแนวทางพัฒนาเทคโนโลยีต่างๆ เพื่อให้การใช้พลังงานเป็นไปอย่างยั่งยืน อันเป็นผลต่อเนื่องให้มหานครเองนั้นมีความยั่งยืน แนวทางต่างๆ เพื่อความยั่งยืนด้านพลังงานนั้น อาจสรุปโดยสังเขปได้ดังต่อไปนี้

- การวางแผนผังเมืองที่ดี  
ผังเมืองที่ออกแบบได้ดีนั้นจะก่อให้เกิดประสิทธิภาพพลังงานด้านการขนส่งอย่างเห็นได้ชัดจน นอกจากนั้นการกำหนดผังเมืองให้มีการเพิ่มพื้นที่สีเขียว จะส่งผลดีโดยตรงต่อสภาพแวดล้อมภายในเมือง ลดอุณหภูมิแวดล้อม ลดมลภาวะทางอากาศ และปริมาณก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ อันเป็นผลดีต่อการลดภาวะการแปรปรวนอากาศ ในอาคารสถานที่ต่างๆ และเอื้อต่อการออกแบบอาคารโดยวิธีพาสซีฟ (Passive design)



**• การมีระบบขนส่งสาธารณะที่มีประสิทธิภาพ**

การลดการใช้รถยนต์ส่วนบุคคลนอกจากจะช่วยลดปริมาณการใช้น้ำมันแล้ว ยังส่งผลต่อการลดปริมาณก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ที่เกิดจากการเผาไหม้

**• การเพิ่มประสิทธิภาพพลังงาน**

ระบบอุปกรณ์ต่างๆ จำเป็นต้องอาศัยพลังงานเพื่อทำงานได้ตามวัตถุประสงค์ การเลือกใช้อุปกรณ์ที่มีประสิทธิภาพสูงจึงเป็นพื้นฐานสำคัญต่อการอนุรักษ์พลังงาน

**• การใช้พลังงานหมุนเวียน**

การเลือกใช้พลังงานหมุนเวียนที่เหมาะสมทั้งทางด้านเทคโนโลยี และด้านเศรษฐศาสตร์ จะก่อให้เกิดความยั่งยืนอย่างแท้จริง ด้านพลังงานสามารถลดการพึ่งพาการใช้เชื้อเพลิงฟอสซิลที่มีอยู่อย่างจำกัดและเริ่มมีราคาแพง สามารถสร้างเสถียรภาพด้านพลังงานให้กับมหานคร

และประเทศนั้นๆ นอกจากนี้ จะช่วยลดการปลดปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ที่เกิดจากการผลิตพลังงานด้วยการใช้เชื้อเพลิงฟอสซิล

**• การมีกฎหมายควบคุมประสิทธิภาพพลังงาน**

กฎหมายควบคุมประสิทธิภาพพลังงานเป็นกลไกของรัฐ ที่จะบังคับหรือส่งเสริมให้มีการใช้อุปกรณ์ที่มีประสิทธิภาพ

**• การเสริมสร้างจิตสำนึกด้านการอนุรักษ์พลังงาน**

แม้ว่าระบบทุกอย่างจะถูกออกแบบมาอย่างดี แต่หากประชาชนจิตสำนึกด้านการใช้ทรัพยากรอย่างคุ้มค่าแล้ว จะหาความยั่งยืนของทรัพยากรเหล่านั้นได้อย่างยากยิ่ง ดังนั้นการปลูกจิตสำนึกด้านการอนุรักษ์ทรัพยากร จึงเป็นเรื่องที่ขาดไม่ได้เลย

**ผลงานด้านประสิทธิภาพพลังงานและพลังงานหมุนเวียนของประเทศไทย**

ปัจจุบัน ปัญหาด้านพลังงานได้รับความสนใจจากหลายฝ่าย ประสิทธิภาพพลังงานถูกจัดเป็นแผนงานระดับชาติ ที่มีหน่วยงานของรัฐได้แก่ สำนักงานนโยบายและแผนพลังงานและกรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน สังกัดกระทรวงพลังงาน เป็นหน่วยงานที่มีบทบาทโดยตรงด้านพลังงาน นอกจากนี้ยังมีหน่วยงานอื่น อาทิ การไฟฟ้าฝ่ายผลิต ตลอดจนองค์กรสาธารณะประโยชน์ เช่น มูลนิธิพลังงานเพื่อสิ่งแวดล้อม สถาบันสิ่งแวดล้อมไทยและอื่นๆ ที่ให้ความสนใจในการศึกษาและรณรงค์ด้านการใช้พลังงานอย่างมีประสิทธิภาพ

ในด้านประสิทธิภาพพลังงานนั้น ประเทศไทยมีกฎกระทรวงกำหนดอาคาร

ควบคุม ตามความในพระราชบัญญัติส่งเสริมการอนุรักษ์พลังงานในปี พ.ศ. 2535 ซึ่งได้ตั้งข้อกำหนดต่างๆ ที่เกี่ยวกับการใช้พลังงานในอาคาร ได้แก่

- (1) ข้อกำหนดด้านสมรรถนะเชิงอุณหภาพของกรอบอาคาร (Thermal performance of building envelope) ที่คำนวณจากค่า OTV (Overall Thermal Transfer Value)
- (2) ข้อกำหนดด้านกำลังไฟฟ้าส่องสว่าง
- (3) ข้อกำหนดด้านประสิทธิภาพของระบบปรับอากาศในอาคาร

ซึ่งรายละเอียดเกี่ยวกับข้อกำหนดทั้งสาม สามารถศึกษาได้จากเอกสารกฎกระทรวง ที่ออกตามความในพระราชบัญญัติส่งเสริมการอนุรักษ์พลังงานในปี พ.ศ. 2535

ในด้านกำลังเสริมการใช้พลังงานหมุนเวียนนั้น ปัจจุบันได้รับความสนใจมากขึ้นเนื่องด้วยวิกฤตการณ์ราคาน้ำมัน

จึงจะเห็นได้จากการที่รัฐบาลได้มีนโยบายเพื่อผลักดันและส่งเสริมการพัฒนาพลังงานทดแทนของประเทศไทย โดยมีเป้าหมายที่ชัดเจนคือ ในปี พ.ศ. 2564 หรือในอีก 8 ปีข้างหน้าต้องมีการใช้พลังงานทดแทน (New & Renewable Energy) เป็นสัดส่วนร้อยละ 8 ของพลังงานที่ใช้ในประเทศทั้งหมดจากที่ในปัจจุบันมีการใช้พลังงานทดแทนอยู่ในสัดส่วนเพียงร้อยละ 0.5 เท่านั้น

รัฐบาลออกข้อกำหนดไปยังผู้ผลิตไฟฟ้าจากเชื้อเพลิงถ่านหิน หรือผู้ร่วมลงทุนผลิตไฟฟ้า โดยกำหนดว่าในปี พ.ศ. 2554 หรือในอีก 8 ปีข้างหน้าต้องมีการผลิตกระแสไฟฟ้าจากแหล่งพลังงานทดแทนเป็นสัดส่วนร้อยละ 4 ของไฟฟ้าที่ผลิตได้ทั้งหมด ซึ่งจำนวนเป็นการผลิตกระแสไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์ ให้เพิ่มขึ้นจากปัจจุบันอีก 200 MW, พลังงานลมเพิ่มขึ้นจากปัจจุบันอีก 100 MW, ในส่วนของเทคโนโลยีนิวเคลียร์นิวเคลียร์ฟิวชั่นในการผลิตไฟฟ้าเพิ่มขึ้นจาก

ปัจจุบัน 100 MW ซึ่งจำนวนย่อยเป็นการผลิตไฟฟ้าจากวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตร 80 MW และจากขยะ 20 MW

นอกจากนี้รัฐบาลจะให้การสนับสนุน และส่งเสริมผู้ลงทุนด้านพลังงานทดแทนโดยตั้งแต่ปี 2547 ในปี พ.ศ. 2554 จะมีการผลิตไฟฟ้าจากแหล่งพลังงานทดแทนโดยมาตรการจูงใจ อีก 1,400 MW นอกเหนือจากไฟฟ้าที่ผลิตโดยโรงไฟฟ้าในภาคบังคับซึ่งกล่าวในเบื้องต้น จำนวนเป็นการผลิตกระแสไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์ 50 MW, จากพลังงานน้ำ 350 MW, จาก SPP 300 MW, และจากนวัตชีวภาพ 740 MW โดยมีที่มาของแหล่งพลังงานจากวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตร 720 MW น้ำเสีย 12 MW และมูลสัตว์ 8 MW นอกจากนี้ยังตั้งเป้าว่าจะมีการผลิตความเย็นจากแหล่งพลังงานทดแทนอีก 3,910 KTOE และใช้เป็นเชื้อเพลิงทดแทน (Bio Fuel) จากแหล่งพลังงานทดแทนอีก 1,570 KTOE ซึ่งจำนวนย่อยเป็นการผลิตเอทานอล 3 ล้านลิตรต่อวัน และ Bio Diesel 2.4 ล้านลิตรต่อวัน

จะเห็นได้ว่า ณ ปัจจุบัน ประเทศไทย ได้ตระหนักถึงความสำคัญด้านการใช้พลังงานอย่างมีประสิทธิภาพ และการใช้พลังงานหมุนเวียน ซึ่งแนวนโยบายดังกล่าว แม้ว่าจะอยู่ในวงกว้างที่ครอบคลุมทั้งประเทศ แต่หากนับแนวคิดในการกำหนดนโยบายนั้นมาใช้ ก็น่าที่จะส่งผลดีต่อความยั่งยืนด้านพลังงานของกรุงเทพมหานคร



## บ้านพิบูลธรรม กับ กระทรวงพลังงาน

**บ้านพิบูลธรรม** สร้างในสมัยพระบาทสมเด็จพระจุลจอมเกล้าเจ้าอยู่หัว รัชกาลที่ 5 ออกแบบโดยสถาปนิกชาวสวีเดน อาคารเป็นสถาปัตยกรรมตะวันตก เช่นเดียวกับพระที่นั่งอนันตสมาคม ทำเนียบรัฐบาล และบ้านพิษณุโลก

ในสมัยสงครามโลกครั้งที่ 2 (พ.ศ. 2484) บ้านพิบูลธรรมถูกระเบิดได้รับความเสียหายมาก เจ้าของบ้านจึงเสนอขายให้รัฐบาล รัฐบาลจอมพล ป. พิบูลสงคราม ในสมัยนั้นอนุมัติให้ซื้อไว้เพื่อใช้เป็นเรือนรับรองแขกบ้านแขกเมือง สำหรับแขกที่เคยมาพัก ได้แก่ ประธานาธิบดี ริชาร์ด นิกสัน ประเทศสหรัฐอเมริกา เต๋จี่งเจ๋อสุวรมณู ประเทศสาธารณรัฐประชาชนลาว เป็นต้น

และต่อมาในปี พ.ศ. 2502 บ้านพิบูลธรรม ได้รับการอนุมัติให้ใช้เป็นที่ทำการของกรมพลังงานแห่งชาติ และในปี พ.ศ. 2545 เมื่อมีการสถาปนากระทรวงพลังงานขึ้น บ้านแห่งนี้ก็ให้ใช้เป็นที่ตั้งของกระทรวงพลังงาน และเป็นที่ทำการของรัฐมนตรีว่าการกระทรวงพลังงานจนถึงปัจจุบันนี้



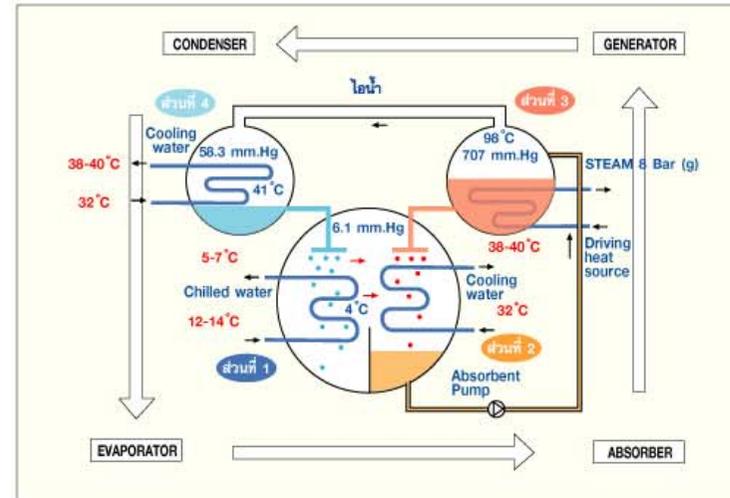
# ระบบการผลิตพลังงานไฟฟ้า น้ำร้อน และน้ำเย็นแบบผสมผสาน (District Cooling + Heating System and Power Plant)

หลายท่านคงคุ้นเคยกับระบบการผลิตพลังงานร่วม (Co-generation) ที่สามารถผลิตพลังงานไฟฟ้าและพลังงานความร้อนออกมาบ้างแล้ว ซึ่งระบบนี้จัดเป็นระบบผลิตพลังงานที่มีประสิทธิภาพมาก โดยพลังงานความร้อนที่เหลือจากการผลิตไฟฟ้านั้นสามารถนำมาแปรรูปเป็นไอน้ำได้ โดยทั่วไปแล้ว Co-generation เป็นที่นิยมอย่างมากในโรงงานอุตสาหกรรมที่มีการใช้ทั้งไฟฟ้าและความร้อนเป็นต้นทุนในการผลิต ในปัจจุบันระบบนี้ได้มีการพัฒนาให้สามารถผลิตน้ำเย็น (Chilled water) เพื่อนำไปใช้ในระบบปรับอากาศภายในอาคาร และประสิทธิภาพในการให้พลังงานยังสูงขึ้นอีกด้วย เพราะเราสามารถลดปริมาณการใช้ไฟฟ้าที่จะต้องนำไปใช้ในเครื่องปรับอากาศแบบธรรมดาได้อีกด้วย

ระบบนี้เรียกว่าระบบการผลิตพลังงานไฟฟ้า น้ำร้อน และน้ำเย็นแบบผสมผสาน (District Cooling + Heating System and Power Plant (DCH-PP)) ซึ่งคิดค้นและพัฒนาขึ้น ในประเทศสหรัฐอเมริกาเป็นประเทศแรก แต่นิยมกันมากในประเทศญี่ปุ่นและเกาหลีใต้ ส่วนประเทศไทยก็มีไม่น้อยหน้าครับ โดยจะมีการนำระบบนี้มาใช้ที่ท่าอากาศยานสุวรรณภูมิ ซึ่งจะเปิดให้บริการในเร็ว ๆ นี้

ระบบ DCH-PP ใช้ก๊าซธรรมชาติเป็นเชื้อเพลิงหลัก หรืออาจใช้พลังงานหมุนเวียนอื่นเช่น เศษไม้ แกลบ ชานอ้อย เป็นเชื้อเพลิงเสริมได้อีกด้วย โดยเบื้องต้นก๊าซธรรมชาติจะถูกนำมาใช้ในการกำเนิดไฟฟ้า ความร้อนที่เหลือ (Waste Heat) จะถูกนำกลับมาใช้ในการผลิตไอน้ำ ผ่านเครื่อง Heat Recovery Steam-Generation ไอน้ำส่วนหนึ่งผ่านเข้าเครื่องทำน้ำเย็น (Steam Absorption Chiller) โดยจะใช้หลักการแลกเปลี่ยนพลังงานความร้อน (Heat Exchanger) เช่นเดียวกับการทำน้ำเย็นในตู้เย็น (จะสังเกตได้ว่าข้างหลังตู้เย็นจะร้อนแต่ข้างในตู้เย็นจะเย็น) โดยสามารถผลิตน้ำเย็นที่อุณหภูมิประมาณ 4-5 °C ซึ่งน้ำเย็นเหล่านี้สามารถนำไปใช้ในการปรับอากาศภายในอาคารได้

Steam Absorption Chiller มีความสำคัญมากต่อระบบ DCH-PP และมี 4 องค์ประกอบ ในการปฏิบัติงาน



แผนผังลำดับการทำงานใน Steam Absorption Chiller

### องค์ประกอบส่วนที่ 1

การระเหย (Evaporation) สารทำความเย็น (Refrigerant-ความดัน 6 mmHg, จุดเดือด 4 °C) จะทำหน้าที่ดูดความร้อนจากน้ำเย็นที่ไหลกลับ (Chilled Water Return-อุณหภูมิประมาณ 12-14 °C) จากอาคารต่างๆ มาใช้เป็นการแลกเปลี่ยนเพื่อเปลี่ยนสภาพสารทำความเย็นจากสถานะน้ำให้กลายเป็นไอของข้างตู้ ส่วนที่ 2 (Absorption) ส่วนน้ำเย็น (Chilled Water) ที่ผ่านกระบวนการถ่ายเทความร้อนให้สารทำความเย็นจะลดอุณหภูมิเหลือประมาณ 5-7 °C แล้วถูกส่งกลับไป เพื่อทำหน้าที่รับความร้อนจากอาคารต่างๆ ต่อไป

### องค์ประกอบส่วนที่ 2

การดูดซึม (Absorption) สารดูดซึมเข้มข้น (SBO) จะถูกฉีดเข้าไปทำหน้าที่ดูดซับไอสารทำความเย็น เพื่อรักษาสภาพความดันภายใน Evaporator ให้ได้ 6 mmHg ซึ่งจะทำให้ระบบภายในส่วนที่ 1 สามารถเกิดขึ้นได้อย่างต่อเนื่อง กระบวนการดังกล่าวข้างต้น จะทำให้สารดูดซึมเข้มข้นเปลี่ยนสภาพเป็นสารดูดซึมเจือจาง และจะถูกส่งข้างตู้ส่วนที่ 3 (Generator) โดย Absorbent Pump

องค์ประกอบส่วนที่ 3

เจนเนอเรเตอร์ (Generator) สารดูดซึมเชื้อเพลิงที่ถูกส่งเข้าไปใน Generator จะถูกความร้อนที่เหลือจากกระบวนการผลิตกระแสไฟฟ้า หรือความร้อนที่ทิ้งจากโรงงานอุตสาหกรรม ทำให้แยกตัวจากสารทำความเย็น และเปลี่ยนสภาพจากสารดูดซึมเชื้อเพลิงกลับเป็นสารดูดซึมเข้มข้นอีกครั้งหนึ่ง ก่อนถูกส่งกลับไปทำหน้าที่ดูดซับไอสารทำความเย็นในส่วนที่ 2 (Absorption) ต่อไป

องค์ประกอบส่วนที่ 4

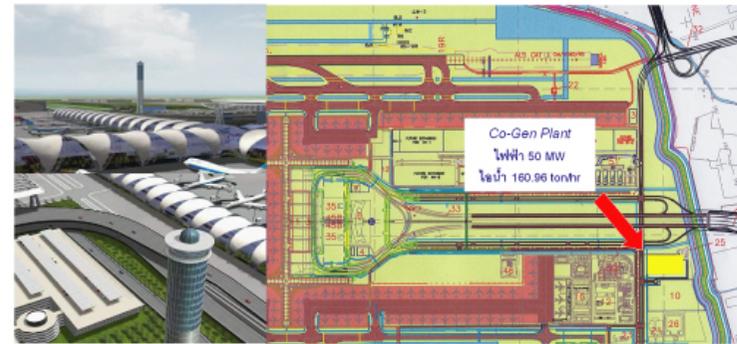
การควบแน่น (Condensing) ไอสารทำความเย็นที่ถูกแยกออกจากสารดูดซึม จะถูกทำให้เย็นโดยน้ำจาก Cooling tower ทำให้เกิดการควบแน่นเป็นของเหลว แล้วไหลกลับไปยังส่วนที่ 1 (Evaporator) เพื่อทำหน้าที่ดูดความร้อนจากน้ำเย็นที่ไหลกลับมา (Chilled Water Return) จากอาคารต่างๆ เพื่อไว้วงจรดำเนินการต่อเนื่องต่อไป



การใช้ Steam Absorption Chiller ทำให้ประสิทธิภาพของระบบ DCH-PP นี้ สูงถึงร้อยละ 80 ซึ่งมีกลูเลียงพลังงานน้อยมากและมีรูปแบบพลังงานสิ้นสุดท้ายถึง 3 รูปแบบคือ ไฟฟ้า น้ำร้อนและน้ำเย็นที่สามารถนำไปใช้ให้เกิดประโยชน์ได้ ในต่างประเทศก็ได้มีการประยุกต์ใช้ระบบ DCH-PP เช่น

- ท่าอากาศยานสากลกัวลาลัมเปอร์ แห่งใหม่ ประเทศมาเลเซีย
- ท่าอากาศยานสากลโตเกียวแห่งใหม่ ประเทศญี่ปุ่น
- ท่าอากาศยานสากลเจเอฟเค ประเทศสหรัฐอเมริกา
- ท่าอากาศยานสากลเดนเวอร์ ประเทศสหรัฐอเมริกา
- ท่าอากาศยานสากล King Khalid ประเทศซาอุดีอาระเบีย
- ท่าอากาศยานสากลฮีโร ประเทศอังกฤษ
- อาคารแปดเปโตรนาส ประเทศมาเลเซีย
- อาคารสำนักงานและสนามกีฬาบางพื้นที่ในกรุงโตเกียว ประเทศญี่ปุ่น

สำหรับท่าอากาศยานสุวรรณภูมินี้ทางการบินไทย จำกัด (มหาชน) และการไฟฟ้านครหลวง ได้ร่วมลงทุนในโครงการดังกล่าว โดยเบื้องต้นจะมีกำลังการผลิตไฟฟ้าถึง 50 MW เป็นทั้งแบบกังหันก๊าซ (Gas Turbine) ที่ย้ายมาจากโรงไฟฟ้าถ่านหินจำนวน 2 เครื่อง กะละ 22 MW และกังหันไอน้ำ (Steam Turbine) ขนาด 13.6 MW 1 เครื่อง สามารถผลิตไอน้ำได้ถึง 42.5 ตัน/ชั่วโมง และนำไอน้ำดังกล่าวไปผลิตน้ำเย็นจำนวน 25,000 Refrigerant Ton



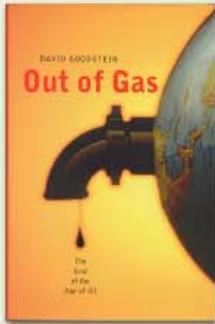
โครงสร้างแผนผังของ DCH-PP ที่สนามบินสุวรรณภูมิ

ซึ่งการนำระบบ DCH-PP มาใช้ในระบบปรับอากาศภายในอาคารของสนามบินสุวรรณภูมินี้จะสามารถให้ความเย็น โดยมีศักยภาพในการให้บริการผู้โดยสารประมาณ 40 ล้านคนต่อปี แต่หากจำนวนผู้โดยสารเพิ่มขึ้นเป็น 50 ล้านคนต่อปี ในอนาคตคงต้องมีการขยายกำลังการผลิตเพิ่มเติมต่อไป โดยทั้งหมดนี้จะใช้ก๊าซธรรมชาติเพียงแค่ 25 ล้านลูกบาศก์ฟุตต่อวัน เท่านั้นเองครับ

ระบบบริษัทร่วมทุนของ กฟผ. ปตท. และ กฟน. ในโครงการนี้ยังได้มีการวางแผนที่จะต่อขยายผลการใช้ระบบ DCH-PP ที่สามารถนำมาใช้ในการพัฒนาเมืองใหม่สุวรรณภูมิอีกด้วย โดยคาดว่าหากมีบูรณาการฯ สนามบินเกิดขึ้น ก็สามารถที่จะต่อท่อส่งน้ำร้อน น้ำเย็น และไฟฟ้า เพื่อให้บริการได้อย่างทั่วถึง คงอีกไม่นานเราคงได้สัมผัสกับระบบนี้ที่สนามบินสุวรรณภูมิกันทุกคน

Energy Plus ขอแนะนำหนังสืออ่านอีกเล่มเลย เล่มแรกเป็นหนังสือที่เขียนถึงการขาดแคลนน้ำมันเชื้อเพลิงที่กำลังจะเกิดขึ้นในอนาคตอันใกล้ รวมไปถึงวิธีรับมือกับปัญหา และการใช้พลังงานทดแทนชนิดอื่นๆ

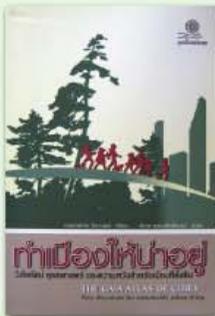
ส่วนเล่มที่ 2 เป็นหนังสือที่เขียนถึงปรัชญาและแนวคิดในการบริหารจัดการเมืองให้น่าอยู่ แนวคิดนี้เริ่มก่อตัวเป็นกระแสในหลายประเทศ ทั้งยังผลักดันให้มีการพัฒนาเมืองอย่างยั่งยืน โดยครอบคลุมตั้งแต่ เรื่องการใช้พลังงานอย่างมีประสิทธิภาพ การอนุรักษ์พลังงาน ระบบการขนส่ง ลดการใช้ขยะ ส่งเสริมการใช้พลังงานทดแทน การสร้างสมดุลระหว่างที่ทำงานและที่พักอาศัย ซึ่งล้วนว่าน่าสนใจไม่น้อย



## Out of Gas

เขียนโดย David Goodstein โดยกล่าวถึงการขาดแคลนของเชื้อเพลิงน้ำมันที่จะเกิดขึ้นในอนาคตอันใกล้ โดยได้นำทฤษฎีและผลการวิเคราะห์ของ Hubbert มานำเสนอ ซึ่งมีความว่า Hubbert's peak จะเกิดขึ้นหลังจากครึ่งหนึ่งของปริมาณน้ำมันที่มีอยู่บนโลกได้ถูกใช้หมดไป การขาดแคลนน้ำมันจะทำให้เกิดวิกฤตการณ์ทางด้านต่างๆ บนโลก ผู้เขียนได้เสนอผลกระทบประมาณสถานการณ์เชิงเปรียบเทียบ ที่อาจจะเกิดขึ้นหลังการแก้ไขปัญหาน้ำมันขาดแคลนทั้งด้านดีที่สดใสและด้านแย่ที่สุด อีกทั้งยังได้กล่าวถึงพลังงานทดแทนชนิดอื่นๆ อาทิ ลม และแสงอาทิตย์ หนึ่งในจำนวนหัวข้อที่ได้รับการกล่าวถึงอย่างละเอียด และต่อเนื่องก็คือผลกระทบที่เกิดขึ้นจากก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (greenhouse effect) ใจความสำคัญของหนังสือเล่มนี้ได้แสดงให้เห็นความสามารถของมนุษย์ในการแก้ไขปัญหาดังกล่าว มนุษยชาติสามารถเดินทางไปเหยียบนอกโลกได้แล้ว การแก้ปัญหาขาดแคลนน้ำมันไม่จำเป็นว่ายากกว่าการส่งคนขึ้นไปบนดวงจันทร์

หาซื้อได้ที่ศูนย์บู๊ค ราคา 1,250 บาท



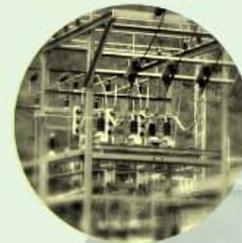
## ทำเมืองให้น่าอยู่

เป็นหนังสือที่แปลมาจากหนังสือ New Directions for Sustainable Urban Living เขียนโดย นายฮอร์เบิร์ต กราเด็ค (Mr. Herbert Grader) ได้รับการแปลเป็นภาษาไทย โดยคุณพิภพ อุบลอิทธิพงศ์ เนื้อหาเป็นการเสาะหาวิถีชีวิตและหลักการการบริหารเมืองหรือมหานครที่จะต้องใช้ปรัชญาในการมองภาพรวม การบริหารจัดการในแต่ละเรื่องเป็นแบบเส้นตรง (linear) หรือค้ำคนต่างทำไม่ผสมผสาน เกือบถูกกันและกัน เช่น เรื่องพลังงานไปทางหนึ่ง เรื่องคมนาคมไปอีกทางหนึ่ง ซึ่งการจัดการเมืองแบบไม่เชื่อมโยงกันแบบนี้มักจะไม่มีชัยอัน แนวคิดใหม่นี้พูดถึงแนวคิดการพัฒนาเมืองแบบสหกรณ์ที่เกื้อกูลกัน เสนอเมืองเข้ากับธรรมชาติ ลดความแออัดในเมืองและกระจายโอกาสสู่ชนบท โดยมิได้สนใจเพียงแต่การพัฒนาโครงการใหญ่ๆ ในเมืองเพียงอย่างเดียวเท่านั้น

หาซื้อได้ตามร้านหนังสือทั่วไป ราคา 180 บาท

## มารู้จัก หน่วยไฟฟ้า กันดีกว่า

ไฟฟ้ามีส่วนสำคัญในชีวิตประจำวันของเราเป็นอย่างมาก ในแต่ละวันตั้งแต่เช้าจรดเย็นเราต้องเกี่ยวข้องกับการใช้เครื่องใช้ไฟฟ้าหลายต่อหลายชนิดด้วยกัน ในฉบับนี้เรามารู้จัก หน่วยไฟฟ้าและวิธีคิดคำนวณค่าไฟฟ้ากันดีกว่า



**พลังไฟฟ้า** (หรือกำลังไฟฟ้า) หมายถึง ความเร็วเปลี่ยนแปลงไฟฟ้าที่เครื่องใช้ไฟฟ้าต้องการใช้ในการทำงาน มีหน่วยเป็น กิโลวัตต์ เมกะวัตต์  
**พลังงานไฟฟ้า** หมายถึง ความเปลี่ยนแปลงไฟฟ้าที่เครื่องใช้ไฟฟ้าต้องการใช้คิดตามจำนวนระยะเวลาในการใช้งาน มีหน่วยเป็นกิโลวัตต์ชั่วโมง หรือ ยูนิท

### หน่วยไฟฟ้า

1 กิโลวัตต์	เท่ากับ	1,000 วัตต์
1 เมกะวัตต์	เท่ากับ	1,000 กิโลวัตต์
	เท่ากับ	1,000,000 วัตต์
1 กิโลวัตต์ชั่วโมง	เท่ากับ	1 ยูนิท หรือ 1 หน่วย
	เท่ากับ	หลอดไฟ 100 วัตต์ เป็นนาน 10 ชม
	เท่ากับ	ตู้ปรับอากาศ 1,000 วัตต์ ใช้งานได้ 1 ชั่วโมง

**จำนวนหน่วยไฟฟ้าที่ใช้** เท่ากับ  $\frac{\text{จำนวนวัตต์} \times \text{จำนวนชั่วโมงในการใช้งาน}}{1,000 \text{ วัตต์}}$

**ค่าไฟฟ้า** เท่ากับ จำนวนหน่วยไฟฟ้าที่ใช้  $\times$  ค่าไฟฟ้าต่อหน่วย

### ตัวอย่าง การคำนวณค่าไฟฟ้า

จำนวนหน่วยไฟฟ้าที่ใช้ เท่ากับ  $\frac{\text{จำนวนวัตต์} \times \text{จำนวนชั่วโมงในการใช้งาน}}{1,000 \text{ วัตต์}}$

เท่ากับ  $\frac{120 \times 15}{1,000}$

เท่ากับ 1.80 หน่วยต่อวัน

ใช้งาน 30 วัน เท่ากับ  $1.80 \times 30$

จำนวนหน่วยไฟฟ้าทั้งสิ้น 54 หน่วย

ถ้าค่าไฟฟ้าหน่วยละ 2.50 บาท

ค่าไฟฟ้าต่อเดือน  $54 \times 2.50 = 135$  บาท

(ค่าที่คิดเป็นค่าไฟฟ้าฐาน ไม่รวมค่าบริการรายเดือน ค่า P1 และภาษีมูลค่าเพิ่ม)

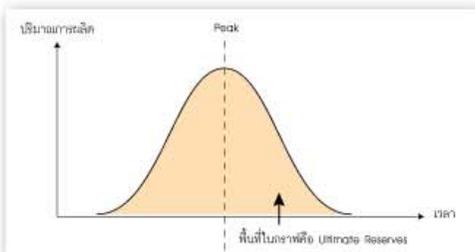
ที่มา: คู่มือประชาชนวัดค่า ค่าบริการรายเดือนในค่า  
การไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย

# มารู้จัก Hubbert's Peak กันเถอะ

ในภาวะน้ำมันแพง ความสนใจที่จะศึกษากลไกตลาดน้ำมันมีเพิ่มมากขึ้น เพราะน้ำมันถือว่าเป็นสินค้าที่มีการค้าขายกันมากที่สุดในโลก และเป็นสินค้าที่มีกลไกตลาดที่มีประสิทธิภาพสูงสุด คือมีผู้ซื้อและผู้ขายมากมาย มีทั้งตลาดหลักที่ซื้อขายน้ำมันจริงๆ และตลาดรองที่ซื้อขายล่วงหน้า รวมไปถึงการซื้อขายความเสี่ยงต่างๆ จากการทำธุรกรรมเกี่ยวกับน้ำมัน

พวกเราเคยสงสัยหรือครับว่า ทำไมการให้สัมภาระของประธานาธิบดี หรือรายงานการส่งน้ำมันออกของซาอุดีอาระเบีย จึงมีอิทธิพลต่อราคาน้ำมันในตลาดโลกมากขนาดนั้น ขอเกริ่นประเด็นนี้ทิ้งไว้ให้คิดใจก่อน แล้วจะเฉลยตอนท้าย คราวนี้ขออนุญาตเล่าให้ฟังถึงอิทธิพลต่างๆ ที่มีผลกระทบต่อราคาน้ำมันโลก ซึ่งเกี่ยวข้องกับทฤษฎีของ นายฮับเบิร์ต หรือที่รู้จักกันในนาม Hubbert's Peak ในช่วงปี 1950 Dr.M. King Hubbert ได้บัญญัติกฎของทรัพยากรสิ้นเปลือง เช่น น้ำมันไว้ว่า

- การผลิตเริ่มจากศูนย์
- การผลิตเพิ่มขึ้นจนถึงจุดสูงสุด (peak) และที่ไม่สามารถเพิ่มจากจำนวนนี้ได้
- หลังจากผ่านจุดสูงสุดแล้ว การผลิตจะเริ่มลดลงจนทรัพยากรหมด



น้ำมันก็เป็นทรัพยากรสิ้นเปลือง ซึ่งมีจำนวนจำกัด สามารถใช้กฎของ Dr. Hubbert มาวิเคราะห์ความสำคัญต่อการวิเคราะห์ถึงจุดสูงสุดในการผลิตที่มีชื่อเรียกว่า Hubbert's Peak โดยมีสมมติฐานว่าจุด peak นี้จะค่อนข้างใกล้เคียงกับครึ่งหนึ่งของปริมาณน้ำมันที่มีอยู่ทั้งหมดในโลก (Ultimate Reserves) ดังนั้นถ้ารู้จำนวน Ultimate Reserves เราก็จะสามารถหา Hubbert's Peak ได้



อย่างไรก็ตามไม่มีใครทราบจำนวน Ultimate Reserves ของน้ำมันที่แท้จริงหรอกครับ สิ่งที่ทำได้ก็คือคาดการณ์ และประมาณการโดยใช้ข้อมูลที่ได้ อาทิ

1. ยอดการผลิตที่ผ่านมา (Cumulative Production)
2. จำนวน Reserves ที่แต่ละประเทศประกาศ
3. ศักยภาพของทรัพยากรที่คาดว่าจะหาได้ (Undiscovered Resource) โดยประมาณจาก trend จากข้อมูลในอดีต

$$\text{Ultimate Reserves} = \text{Cumulative Production} + \text{Reserves} + \text{Undiscovered Resource}$$

ค่าของ Cumulative Production เป็นค่าที่สามารถหาได้ไม่ยากนักจากการผลิตที่ผ่านมาของแต่ละประเทศทั่วโลกค่าของ Reserves ที่แน่นอนอาจจะดูเหมือนไม่ยากแต่มีประเด็นที่ว่าเศรษฐกิจเพิ่มเติม แต่ต้องจะขออภัยกลับมานะครับ ส่วนค่าของ Undiscovered Reserves นั้นก็คงจะต้องใช้ข้อมูลเก่าที่มีเพื่อที่จะประมาณได้อย่างมีเหตุผล

ลงขนาดค่า Reserves ของประเทศต่างๆ ในช่วงระยะจากปี 1980-1990 ะดับ

Selected Reported Reserves (Gb) with Suspect Increases							
Year	UAE	Iran	Iraq	Kuwait	Saudi Arabia	Venezuela	Spurious Amount
1980	29.40	58.00	31.00	65.40	163.35	17.87	0
1981	30.40	57.50	30.00	65.90	165.00	17.95	0
1982	31.87	57.00	29.70	64.48	164.60	20.30	0
1983	31.95	55.31	41.00?	64.23	162.40	21.50	11.3
1984	31.84	51.00	43.00	63.90	166.00	24.85	0
1985	31.94	48.50	44.50	90.00?	169.00	25.85	26.1
1986	32.40	47.88	44.11	89.77	168.80	25.59	0
1987	32.35	48.80	47.10	91.92	166.57	25.00	0
1988	96.21?	92.85?	100.00?	91.92	166.98	56.30?	192.11
1989	96.21	92.85	100.00	91.92	169.97	58.08	0
1990	96.00	93.00	100.00	95.00	258.00??	59.00	88.3
1993*	98.10	92.90	100.00	96.50	261.40	64.40	0
2002*	97.80	130.70?	115.00	96.50	262.80	77.20	37.8
2003*	97.80	130.70	115.00	96.50	262.70	78.00	0

\* Based on BP Statistical Review of World Energy (proved reserves)



จะเห็นได้ว่าจำนวน Reserves ในหลายประเทศไม่ได้ลดลงเลย แต่ค่อนข้างจะ stable ซึ่งนั่นก็หมายถึงอัตราการผลิตและอัตราการค้นพบแหล่งน้ำมันใหม่เท่ากัน ก็เป็นเรื่องแปลกนะครับ เพราะในประเทศเหล่านี้ได้มีการเพิ่มและลดอัตราการผลิตเป็นบางเวลา แต่ที่แปลกกว่านั้นก็คือ ในบางปีหลายๆ ประเทศได้แจ้งจำนวน Reserves มากขึ้นกว่าเดิมมาก ก็น่าสงสัยที่รัฐ หลายๆ ประเทศก็สำรวจพบแหล่งน้ำมันใหม่หรือใหม่ๆ กันเป็นจำนวนมากทีเดียว

ควรมีสื่อมาตรฐานค่าประกาศของ OPEC เกี่ยวกับ Quota ในการขายน้ำมันในโลก OPEC ประกาศว่าจำนวนน้ำมันที่แต่ละประเทศจะขายได้ขึ้นอยู่กับจำนวน Reserves ของประเทศนั้นๆ ถ้ามี Reserves มากก็จะมีสิทธิ์ขายน้ำมันได้มาก ดังนั้น การประกาศ Reserves ของกลุ่มโอเปค เล็กกลายเป็นประเด็นการเมือง การค้าและโลกทางธุรกิจ เช่นกัน

เมื่อเห็นตัวเลขในตารางเริ่มมีเหตุผลชัดเจนขึ้นเมื่อครั้ง หลังจาก OPEC แถลงเรื่อง Quota ในการขายน้ำมัน ยอดจำนวน Reserves ที่แจ้งก็เอะอะขึ้น

แต่ก็ยังไม่ได้หมายความว่า เป็นจำนวนจริงนะครับ มันอาจจะมากกว่าหรือน้อยกว่าจำนวนจริงก็ได้แล้วแต่สภาวะเศรษฐกิจ ราคา น้ำมัน และพัฒนาการของเทคโนโลยี ณ ขณะนั้น

ส่วนจำนวน Reserves ที่แจ้งไว้ทำไมในอดีตก่อนที่จะมีมติเรื่อง Quota ก็สันนิษฐานได้ว่า คงเพราะอยากจะทำให้เกิดความเชื่อที่ว่าน้ำมันมีจำนวนน้อย และมีจำนวนจำกัด ทำให้น้ำมันดูมีค่ามากขึ้นและมีราคาสูงขึ้น นั่นเอง

ความสำคัญของ Hubbers Peck คือการที่ครั้งหนึ่งของทรัพยากรน้ำมันทั้งหมดที่เคยมีอยู่บนโลกได้ถูกใช้ไปในการดำเนินชีวิตของมนุษย์จากอดีตจนถึงปัจจุบัน และปริมาณทรัพยากรน้ำมันที่เหลืออยู่อีกครึ่งหนึ่งน่าจะหมดค่ามากขึ้นต่อการดำรงชีวิตต่อไปในอนาคตซึ่งหากการผลิตมีจำนวนลดลง ในขณะที่ความต้องการมีเพิ่มมากขึ้น ทำให้ราคาน้ำมันพุ่งสูงขึ้น และอาจถึงขั้นเกิดสภาวะขาดแคลนน้ำมันได้ ซึ่งจะก่อให้เกิดเป็นวิกฤตการณ์ตามมาได้ ซึ่งประเด็นนี้แหละ เป็นจุดที่ทำให้มีนักฉายอนาคต (scenario) ฉายโอกาสเป็นราคาน้ำมันได้ เช่นในปัจจุบัน เป็นต้น เป็นที่ น่าสังเกตุว่า

speculator จะใช้กลไกการเก็งกำไรในตลาดซื้อขายล่วงหน้าประกอบการปล่อยข่าวคนละสิ่งต่างๆ ที่พูดถึง Demand-Supply นำมันของโลกว่า ปัจจุบันราคาจะอยู่ในช่วงเวลาที่กระเียบเข้าใกล้ Hubbers Peck มากขึ้น ทุกวันทำให้สภาวะราคาน้ำมันผันผวนอย่างมาก แต่ถึงถามว่าเราเข้าใกล้ Hubbers Peck จริงหรือไม่ คงต้องใช้ปัญญาของพวกเราวิเคราะห์กันนะครับ

การขาดแคลนน้ำมันจะทำให้เกิดแรงผลักดันในการค้นหาทรัพยากรทดแทนจากด้านอื่นๆ ไม่ว่าจะเป็นด้านหินก๊าซธรรมชาติ พลังงานลมและพลังงานแสงอาทิตย์ แต่ที่สำคัญคือคงต้องมีการปรับปรุงโครงสร้างพื้นฐานในด้านต่างๆ ให้เหมาะสมสำหรับการเปลี่ยนแปลง

ความสามารถที่สำคัญของมนุษย์คือการแก้ไขปัญหาต่างๆ ได้ สมองของมนุษย์มีความสามารถในการคิดโต้งต่อของวิเคราะห์กับสถานการณ์ที่เกิดขึ้นและที่ผ่านเข้ามาในชีวิต การขาดแคลนน้ำมันก็เป็นปัญหา เช่นเดียวกัน แต่อาจจะเป็นปัญหาใหญ่และต้องมีความซับซ้อน ซึ่งไม่สามารถอาศัยคนๆ เดียวในการแก้ปัญหา

ในปัจจุบันมนุษย์สามารถออกไปบอลโลกและไม่เหยียบพื้นผิวดวงจันทร์ได้แล้ว โดยได้ผ่านขั้นตอนการแก้ปัญหาต่างๆ มากมาย ในอนาคตการขาดแคลนน้ำมันก็คงเป็นอีกหนึ่งปัญหาที่ไม่ได้ยากไปกว่าปัญหาที่เคยเผชิญมา ซึ่งก็คงจะไม่เกินความสามารถของมนุษย์เรา. หรือครับ



## ค่านิยมกร.ร.ท.ร.ท. (Double C-T)

- มุ่งประชาชนเป็นส่วนกลาง (Citizen-Centered)

- ทำงานเป็นทีม (Team work and Result Oriented)

- ทุกอย่างทำได้ (Can-do Attitude)

- กล้าคิดนอกกรอบ (Think out of the Box)

ขอขอบคุณ  
บริษัท ปตท. จำกัด (มหาชน)