เศรษฐศาสตร์พลังงานนิวเคลียร์

บทสรุปผู้บริหาร

GREENPEACE

www.greenpeace.or.th

โรงไฟฟ้านิวเคลียร์
ในสหราชอาณาจักร

บทสรุปผู้บริหาร

ในช่วงสองทศวรรษที่ผ่านมา คำสั่งซื้อเครื่องปฏิกรณ์นิวเคลียร์ใหม่ลดลงอย่างมากทั่วโลก เหตุผลประการหนึ่งคือเศรษฐกิจที่ตกต่ำซึ่งเป็นเหตุให้คนละทิ้งพลังงานนิวเคลียร์ อุตสาหกรรมพลังงานนิวเคลียร์ของพลเรือนดำเนินงานมากว่า 50 ปี ในช่วงเวลาอันยาวนานเช่นนี้ ตามธรรมดาแล้วน่าจะก่อให้เกิดการพัฒนาด้านเทคโนโลยีและการเรียนรู้ใหม่ ๆ ซึ่งส่งผลให้ประสิทธิภาพทางเศรษฐกิจดีขึ้น อย่างไรก็ตาม อุตสาหกรรมนิวเคลียร์กลับไม่ได้ดำเนินไปตามแบบแผนดังกล่าว

ต้นทุนการก่อสร้างสูงขึ้น

หลายประเทศพบว่าต้นทุนการก่อสร้างโครงการพลังงานนิวเคลียร์สูงกว่างบประมาณที่ตั้งไว้มาก ในสหรัฐอเมริกา จากการประเมิน 75 เครื่องปฏิกรณ์ทั่วประเทศชี้ให้เห็นว่าในขณะที่งบประมาณที่ตั้งไว้มีรวมกันที่ 45,000 ล้านเหรียญสหรัฐ แต่ต้นทุนการก่อสร้างที่แท้จริงกลับเป็น 145,000 ล้านเหรียญ ในอินเดีย ประเทศซึ่งยังคงมีการก่อสร้างโครงการพลังงานนิวเคลียร์อยู่ในปัจจุบัน แต่ต้นทุนเฉลี่ยที่แท้จริงของการก่อสร้างเครื่องปฏิกรณ์ 10 เครื่องล่าสุดอยู่สูงกว่างบประมาณที่ตั้งไว้อย่างน้อย 300%

เวลาก่อสร้างสูงขึ้น

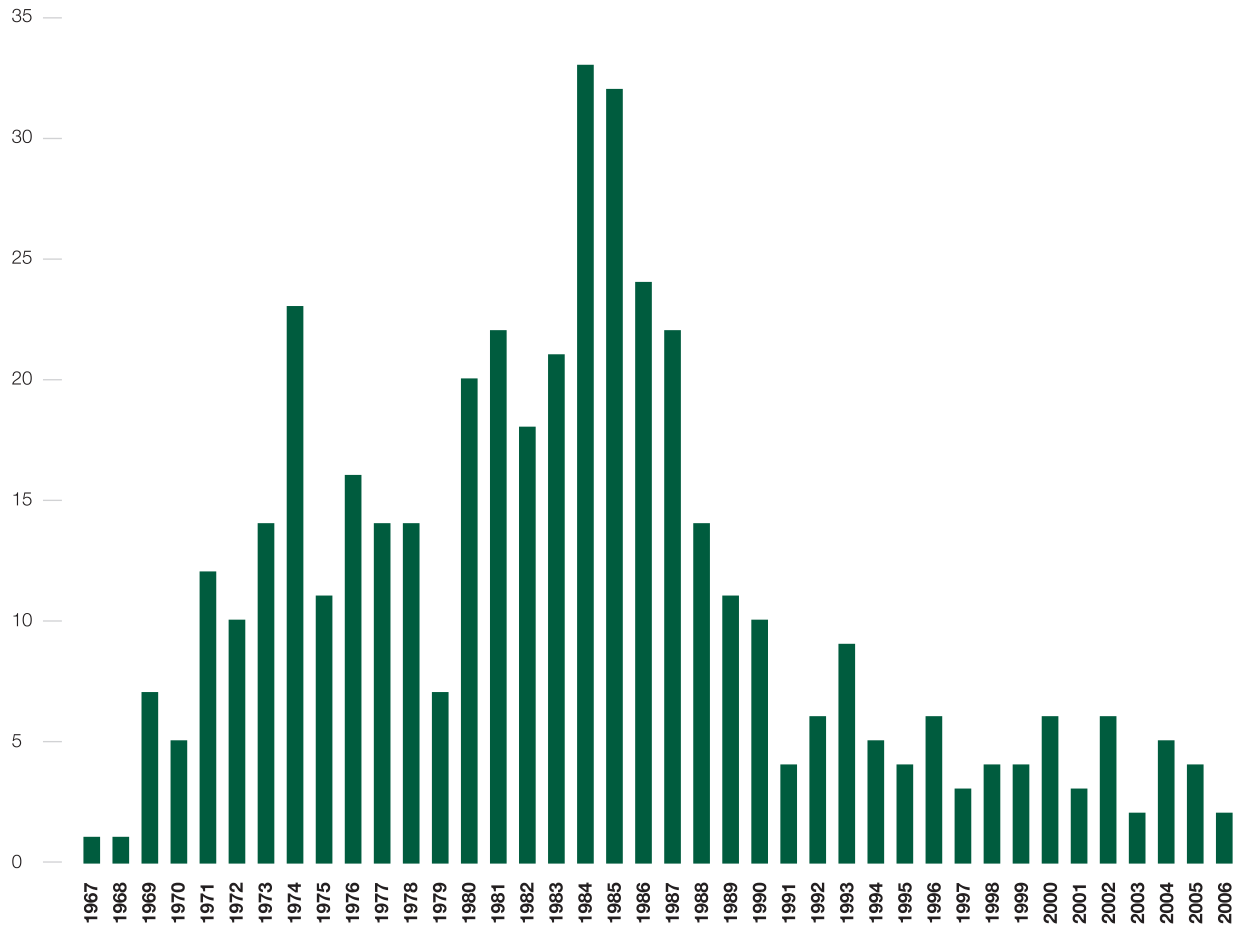
ระยะเวลาก่อสร้างโรงไฟฟ้านิวเคลียร์โดยเฉลี่ยเพิ่มขึ้นจาก 66 เดือนเมื่อกลางทศวรรษ 1970 เป็น 116 เดือน (เกือบ 10 ปี) ในระหว่างปี 2538 ถึง 2543 ระยะเวลาก่อสร้างที่ยาวนานขึ้นเป็นสัญญาณที่ชี้ถึงปัญหาอันเนื่องมาจากการออกแบบเครื่องปฏิกรณ์ที่มีความซับซ้อนมากยิ่งขึ้นและยากต่อการจัดการ

อุปสงค์การก่อสร้างลดลง

ในปัจจุบันเครื่องปฏิกรณ์เพียง 22 แห่งที่อยู่ระหว่างการก่อสร้างในโลกส่วนใหญ่ (17 เครื่อง) ก่อสร้างในเอเชียและ 16 จาก 22 เครื่องสร้างตามเทคโนโลยีของจีน อินเดียและรัสเซีย เทคโนโลยีเหล่านี้ไม่มีโอกาสจะส่งออกไปยังประเทศอุตสาหกรรม (OECD) แน่นอน

การก่อสร้างเครื่องปฏิกรณ์ 5 เครื่องเริ่มต้นขึ้นเมื่อกว่า 20 ปีที่แล้ว และโอกาสที่จะสร้างให้เสร็จตามกำหนดการยังมีความไม่แน่นอน อีก 14 เครื่องเริ่มการก่อสร้างแล้ว แต่มีคำสั่งให้ชะลอการก่อสร้างออกไปในปัจจุบัน โดยมี 10 เครื่องอยู่ในยุโรปตอนกลางและตะวันออก การก่อสร้างโครงการนิวเคลียร์ที่น้อยลงอย่างมากทำให้แนวโน้มการพยากรณ์ต้นทุนมีความไม่แน่นอน

แผนภาพ 1 การติดตั้งโรงไฟฟ้านิวเคลียร์เข้าสู่ระบบ จำแนกตามปีที่เข้าสู่ระบบ



Source: PRIS
*: IAEA Power Reactor Information System Data-base, February 2007 http://www.iaea.org/programmes/a2/.

"โรงไฟฟ้านิวเคลียร์ส่วนใหญ่นั้นสร้างมานานแล้วคือสร้างมาไม่น้อยกว่า 20 ปี และแนวโน้มการสร้างโรงไฟฟ้านิวเคลียร์ก็ลดลงมาตลอดตั้งแต่ช่วงค.ศ. 1984 (พ.ศ. 2527) เป็นต้นมา โดยช่วงหลังจากปี ค.ศ. 2000 เป็นต้นมา แต่ละปีมีโรงไฟฟ้านิวเคลียร์ทั่วโลกเข้าสู่ระบบเพียงปีละประมาณ 5 โรงเท่านั้นเอง"

โรงงานแปรรูปเชื้อเพลิงใช้แล้ว Sellafield เมือง Cumbria ประเทศอังกฤษ และเด็กๆ จากหมู่บ้าน Seascale ที่อยู่ใกล้ แสดงให้เห็นว่าโรงไฟฟ้าอยู่ใกล้กับชุมชนมาก

เทคโนโลยีที่ยังไม่ได้รับการทดสอบ

อุตสาหกรรมนิวเคลียร์กำลังส่งเสริมเครื่องปฏิกรณ์ยุคใหม่ (ยุค III และ III+) ด้วยความหวังว่าจะมีคำสั่งซื้อมากมายในอนาคตอันใกล้

เครื่องปฏิกรณ์ยุค III

เครื่องปฏิกรณ์ยุค III เพียงแห่งเดียวที่เดินเครื่องอยู่ได้แก่ เครื่องปฏิกรณ์ขั้นสูงแบบน้ำเดือด (Advanced Boiling Water Reactor: ABWR) ซึ่งพัฒนาขึ้นในญี่ปุ่น จนถึงสิ้นปี 2549 มีเครื่องปฏิกรณ์แบบดังกล่าวที่ใช้งานอยู่ 4 เครื่อง และอีก 2 เครื่องกำลังก่อสร้างในไต้หวัน ต้นทุนการก่อสร้างทั้งหมดของเครื่องปฏิกรณ์ 2 เครื่องแรกสูงกว่าที่ประมาณการณ์ไว้มาก ในเวลาต่อมายังเกิดปัญหาขึ้นโดยเฉพาะการปริแตกในบริเวณใบพัดของกังหันของโรงไฟฟ้าทั้งสองแห่ง การซ่อมแซมชั่วคราวอาจทำให้สามารถใช้งานโรงไฟฟ้าได้ภายในปี 2550 โดยต้องเดินเครื่อง 10-15% ต่ำกว่าความสามารถที่ออกแบบไว้ จนกว่าจะมีการผลิตกังหันใหม่ขึ้นมา

เครื่องปฏิกรณ์ยุค III+

ในปัจจุบันยังไม่มีการก่อสร้างเครื่องปฏิกรณ์ยุค III+ จนแล้วเสร็จมีอยู่เครื่องเดียวที่อยู่ระหว่างการก่อสร้าง และเป็นเทคโนโลยีการออกแบบที่ได้รับการโฆษณาอย่างกว้างขวางได้แก่ เครื่องปฏิกรณ์นิวเคลียร์แบบน้ำอัดความดันยุคใหม่ (Pressurised Water Reactor: PWR) และโดยเฉพาะเครื่องปฏิกรณ์นิวเคลียร์น้ำอัดความดันแบบยุโรป (EPR) ของบริษัท Areva และเครื่องปฏิกรณ์รุ่น AP1000 ของบริษัท Westinghouse

เครื่องปฏิกรณ์แบบ EPR เป็นโรงไฟฟ้านิวเคลียร์ในยุค III+ เพียงแห่งเดียวที่อยู่ระหว่างที่โรงไฟฟ้า Olkiluoto ในประเทศฟินแลนด์ ดังกรณีศึกษาด้านล่าง

เครื่องปฏิกรณ์รุ่น AP1000 ได้รับการพัฒนาต่อยอดจากรุ่น AP600 (ยุค III) คุณสมบัติของรุ่น AP600 ได้แก่

1. เพิ่มระดับความปลอดภัยแบบที่ไม่ต้องใช้มนุษย์เข้าไปเกี่ยวข้องในกรณีเกิดอุบัติเหตุ (Passive Safety) และ

2. การประหยัดจากขนาด (economy of scale) (จากการสร้างเครื่องปฏิกรณ์ขนาดใหญ่ขึ้นแทนที่จะเน้นที่การสร้างจำนวนมากขึ้น) เป็นข้อมูลที่คาดการณ์เกินความจริง

เครื่องปฏิกรณ์แบบ AP600 ผ่านกระบวนการตรวจสอบความปลอดภัยของสหรัฐฯ และได้รับใบอนุญาตความปลอดภัยเมื่อปี 2542 แต่ในขณะนั้นการออกแบบเครื่องปฏิกรณ์รุ่นดังกล่าวดูจะไม่สอดคล้องกับหลักเศรษฐศาสตร์ และไม่มีการนำเครื่องปฏิกรณ์รุ่นนี้ออกขาย มีการเพิ่มกำลังการผลิตขึ้นเป็นประมาณ 1,150 เมกะวัตต์ด้วยความหวังว่าถ้าการประหยัดจากขนาดเพิ่มขึ้นจะทำให้การออกแบบเครื่องปฏิกรณ์รุ่นนี้สามารถแข่งขันได้โดยเพิ่มกำลังผลิตขึ้น 80% ในขณะที่ต้นทุนจะเพิ่มขึ้นเพียง 20%

เครื่องปฏิกรณ์รุ่น AP1000 มีการนำเสนอขายเพียงครั้งเดียว กล่าวคือการประมูลเครื่องปฏิกรณ์ยุค III+ ในจีนเมื่อปี 2547 และบริษัทก็ได้รับสัญญาเมื่อเดือนธันวาคม 2549

การออกแบบอย่างอื่นที่กำลังพัฒนาขึ้นมาประกอบด้วยเครื่องปฏิกรณ์ความดันน้ำขั้นสูงแบบ CANDU (Advanced CANDU Reactor: ACR-1000) และเครื่องปฏิกรณ์แบบระบายความร้อนด้วยก๊าซอุณหภูมิสูง (High Temperature Gas Reactors: HTGRs) เครื่องปฏิกรณ์แบบหลังซึ่งได้รับการพัฒนามากที่สุดเป็นการออกแบบของประเทศอัฟริกาใต้ได้แก่ เครื่องปฏิกรณ์แบบ Pebble Bed Modular Reactor (PBMR) ข้อมูลของโครงการดังกล่าวได้รับการเผยแพร่เป็นครั้งแรกเมื่อปี 2541 โดยคาดหวังว่าจะมีคำสั่งซื้อในเชิงพาณิชย์เป็นครั้งแรกในปี 2546 อย่างไรก็ตาม ปัญหาจากการออกแบบที่มากกว่าที่คาดการณ์ไว้ การถอนตัวของผู้สนับสนุนทุนและความไม่มั่นใจของผู้ร่วมโครงการส่งผลให้โครงการล่าช้าไปอย่างมาก และคำสั่งซื้อเชิงพาณิชย์เป็นครั้งแรกไม่อาจเกิดขึ้นได้อย่างน้อยจนกว่าปี 2557

เครื่องปฏิกรณ์แบบใช้พลูโตเนียมเป็นเชื้อเพลิงยุค IV ยังคงอยู่ในระดับการออกแบบเท่านั้น แม้จะมีผู้เสนอการออกแบบหลายอย่าง แต่ปัญหาทางเทคนิคทำให้เครื่องปฏิกรณ์ในลักษณะนี้ไม่น่าจะมีการนำมาใช้งานอย่างน้อยก็อีกสองทศวรรษ ในขณะเดียวกันยังไม่มีการพิสูจน์ว่าการแปรสภาพเชื้อเพลิงจะมีความคุ้มทุน

ไม่เป็นที่ต้องการของตลาด

เศรษฐศาสตร์พลังงานนิวเคลียร์มักถูกตั้งคำถาม การที่ผู้บริโภคหรือรัฐบาลมักจะต้องเป็นผู้แบกรับความเสี่ยงจากการลงทุนของโรงไฟฟ้านิวเคลียร์ ทำให้หน่วยงานผู้สร้างไม่ต้องแบกรับความเสี่ยง และสามารถกู้ยืมเงินโดยมีความเสี่ยงน้อยลงทั้งในแง่การเป็นผู้ลงทุนและผู้กู้ยืม

อย่างไรก็ตาม หลังจากปฏิรูปตลาดไฟฟ้าให้มีการแข่งขันมากขึ้นในหลายประเทศ ความเสี่ยงจากต้นทุนจริงที่สูงกว่าประมาณการณ์ได้ถูกผลักไปยังเจ้าของโครงการโรงไฟฟ้า ซึ่งต้องรับผิดชอบต่อองค์กรการเงินที่ให้ทุนอย่างเช่น ธนาคาร ผู้ถือหุ้นและหน่วยงานจัดอันดับความน่าเชื่อถือทางการเงิน หน่วยงานเหล่านี้มองว่าการลงทุนในโรงไฟฟ้าประเภทใดก็ตามมีความเสี่ยง และมีการเพิ่มอัตราดอกเบี้ยจนทำให้พลังงานนิวเคลียร์แข่งขันได้น้อยลง เหตุผลเบื้องหลังการเปลี่ยนไปสู่ระบบตลาดไฟฟ้าที่แข่งขันก็เนื่องมาจากเจ้าของโครงการโรงไฟฟ้ามีข้อมูลมากกว่า และสามารถควบคุมโดยตรงในการบริหารจัดการ จึงย่อมจะมีหนทางและมีแรงจูงใจที่จะควบคุมต้นทุนให้ต่ำ ผู้ก่อสร้างโรงไฟฟ้าที่ไม่ใช่นิวเคลียร์พร้อมจะรับความเสี่ยงเหล่านี้ เช่นเดียวกับผู้ให้บริการเพื่อการประหยัดไฟฟ้าในเวลาต่อมา เนื่องจากผู้บริโภคไม่ต้องการแบกรับความเสี่ยงทางเศรษฐกิจจากการก่อสร้างโรงไฟฟ้าใหม่อีกต่อไป พลังงานนิวเคลียร์ซึ่งนอกจากจะมีราคาสูงจนแข่งขันไม่ได้แล้วยังมีความพึ่งพาได้ต่ำและมักเสี่ยงที่จะมีค่าใช้จ่ายเกินงบประมาณ ด้วยเหตุดังกล่าว โรงไฟฟ้านิวเคลียร์จึงไม่มีอนาคตในประเทศที่ปฏิรูประบบรับซื้อไฟฟ้าให้แข่งขันมากขึ้น

โรงไฟฟ้านิวเคลียร์ในสาธารณรัฐเชก
ก่อสร้างแล้วเสร็จช้ากว่ากำหนด 10 ปี
และงบประมาณบานปลาย 5 เท่า

การพยากรณ์ที่ไม่น่าเชื่อถือ

ในช่วงไม่กี่ปีที่ผ่านมามีการศึกษาหลายครั้งถึงเศรษฐศาสตร์พลังงานนิวเคลียร์ ค่าของปัจจัยหลักที่นำมาใช้คำนวณต้นทุนพลังงานนิวเคลียร์แตกต่างไปอย่างมากในแต่ละกรณีศึกษา ยกตัวอย่างเช่น ต้นทุนการก่อสร้างมีการคาดการณ์ไว้ตั้งแต่ระดับ 725-3,600 ยูโร/กิโลวัตต์ ในขณะที่ระยะเวลาก่อสร้างที่คาดการณ์ไว้แตกต่างไปตั้งแต่ 60-120 เดือน ราคาค่าไฟฟ้าที่ผลิตได้ก็แตกต่างกันมาก ตั้งแต่ระดับราคา 18-76 ยูโร/เมกะวัตต์ชั่วโมง

ต้นทุนการผลิตและต้นทุนคงที่

รายงานการศึกษาล่าสุดโดยรัฐบาลอังกฤษคำนวณต้นทุนการผลิตไฟฟ้านิวเคลียร์อยู่ที่ 57 ยูโร/เมกะวัตต์ชั่วโมง โดยใช้สมมติฐานที่ค่อนข้างสมเหตุผล กล่าวคือระยะเวลาก่อสร้าง 72 เดือนและค่าตัวประกอบการใช้ไฟฟ้า 80-85% อย่างไรก็ตาม การที่รัฐบาลอังกฤษประกาศว่าจะไม่มีการให้เงินอุดหนุน หมายถึงว่าอัตราค่าดอกเบี้ยของเงินลงทุนที่ใช้ในการคำนวณน่าจะต่ำถึง 10% ซึ่งดูไม่สมเหตุผล ที่ดูน่าจะเป็นไปได้มากกว่า (ดอกเบี้ย 15% หรือมากกว่านั้น) จะทำให้ราคาค่าไฟฟ้าอยู่ที่ประมาณ 80 ยูโร/เมกะวัตต์ชั่วโมง

ราคาน้ำมัน

ระยะเวลาก่อสร้างและการเดินเครื่องที่ยาวนานของเครื่องปฏิกรณ์ต้องนำมาพิจารณาประกอบกับผลกระทบที่สำคัญในอนาคตอันไกล ปัจจัยสำคัญอย่างหนึ่งคือราคาน้ำมัน ราคาของน้ำมัน ก๊าซและถ่านหินมีความสัมพันธ์ต่อกันอย่างมาก ราคาน้ำมันจึงมีอิทธิพลต่อราคาไฟฟ้า นับแต่ปี 2542 ราคาน้ำมันสูงขึ้นสี่เท่า ซึ่งเป็นเหตุให้ราคาก๊าซและถ่านหินในบางภูมิภาคเพิ่มขึ้นอย่างมาก และเป็นเหตุให้พลังงานนิวเคลียร์ดูจะมีความคุ้มค่าทางเศรษฐกิจมากขึ้น

โรงไฟฟ้าใกล้กับเมือง Reykjavik ผลิตไฟฟ้าจากความร้อนใต้พิภพ หินจากภูเขาไฟอยู่ด้านหลังโรงไฟฟ้า ซึ่งตั้งอยู่ทางตะวันตกเฉียงเหนือของประเทศไอซ์แลนด์

อย่างไรก็ตาม ราคาน้ำมันโลกมักมีความผันผวนดังจะเห็นได้จากวิกฤตการณ์ราคาน้ำมันเมื่อปี 2518 และ 2523 เมื่อราคาน้ำมันเพิ่มสูงขึ้นจนถึงแปดเท่า อย่างไรก็ตามในช่วงครึ่งปีแรกของปี 2529 ราคาน้ำมันตกลงอยู่ในระดับปี 2517 ราคาน้ำมันที่เพิ่มสูงในระหว่างปี 2548/49 เป็นผลมาจากความต้องการน้ำมันที่เพิ่มขึ้นเนื่องจากการเติบโตทางเศรษฐกิจอย่างรวดเร็วในเอเชีย หลายคนพยากรณ์ว่าราคาน้ำมันจะทรงตัวอยู่ในระดับประมาณ 60 เหรียญต่อบาร์เรลในช่วงทศวรรษที่จะมาถึง

ราคาน้ำมันอาจส่งผลกระทบอย่างมากต่ออัตราเงินเฟ้อและทำให้อัตราดอกเบี้ยสูงขึ้นดังที่เกิดขึ้นในช่วงวิกฤตราคาน้ำมันเมื่อทศวรรษ 1970 ซึ่งเป็นเหตุให้ความต้องการพลังงานลดลง และส่งผลกระทบต่อความคุ้มค่าทางเศรษฐกิจของพลังงานนิวเคลียร์ อันเนื่องมาจากต้นทุนการก่อสร้างที่มากมายของโรงไฟฟ้านิวเคลียร์

ราคาของคาร์บอน

ในระยะกลางถึงระยะยาว ราคาของคาร์บอนอาจส่งผลกระทบอย่างมากต่อเศรษฐศาสตร์พลังงานนิวเคลียร์ การนำระบบแลกเปลี่ยนการปล่อยคาร์บอนแห่งยุโรป (European Emissions Trading Scheme) มาใช้นับเป็นการคำนวณราคาคาร์บอนระหว่างประเทศเป็นครั้งแรก อย่างไรก็ตาม ระบบแลกเปลี่ยนดังกล่าวผูกพันกับพิธีสารเกียวโตซึ่งจะมีการเจรจาทบทวนในช่วงหลังปี 2556 ดังนั้นราคาของคาร์บอนในอนาคตจึงมีความไม่แน่นอนอย่างยิ่งแม้แต่ในระยะสั้นก็ตาม ไม่ต้องพูดถึงอีก 60 ปีจากนี้

เนื่องจากการคำนวณราคาคาร์บอนยังเป็นเรื่องใหม่ในตลาดพลังงาน การประเมินผลกระทบที่จะมีต่อความคุ้มทุนของเครื่องปฏิกรณ์หลายแบบจึงทำได้ยาก ความผันผวนของราคาคาร์บอนในตลาดยุโรปนับแต่ก่อตั้งระบบแลกเปลี่ยนเมื่อปี 2548 ทำให้บางครั้งราคาคาร์บอนสูงขึ้นไปถึง 30 ยูโร/ตัน และลดลงมาเหลือเพียง 2 ยูโร/ตัน เมื่อต้นปี 2550 เราจำเป็นต้องมีการประกันราคาคาร์บอนในระยะยาวและยังต้องดูแลให้ราคาอยู่สูงกว่าราคาในตลาดทั่วไป งานศึกษาเมื่อเร็วๆ นี้โดยสถาบัน MIT (Massachusetts Institute of Technology) คำนวณว่า “ถ้ากำหนดภาษีคาร์บอนไว้ที่อัตรา 50 เหรียญ/ตันคาร์บอน ต้นทุนพลังงานนิวเคลียร์จะไม่คุ้มค่าเลยตามสมมติฐานขั้นต้น” งานศึกษาชิ้นนี้ยังประเมินว่าจุดคุ้มทุนของพลังงานนิวเคลียร์ในข้อสมมติฐานเบื้องต้นจะอยู่ที่เมื่อราคาคาร์บอนสูงกว่า 100 เหรียญ/ตันคาร์บอน (71 ยูโร/ตันคาร์บอน)

ยุคเฟื่องฟูของนิวเคลียร์จริงหรือ?

คำว่า “ยุคเฟื่องฟูของนิวเคลียร์” อยู่บนสมมติฐานที่ว่าโรงไฟฟ้าใหม่จะมีต้นทุนต่ำกว่าโรงไฟฟ้าทางเลือกอย่างอื่น ทั้งในแง่เวลาและต้นทุน และจะสามารถเดินเครื่องได้อย่างสม่ำเสมอ และต้นทุนที่จะเกิดจากความรับผิดชอบในระยะยาวอย่างเช่นการกำจัดของเสียและการปลดระวางโรงไฟฟ้านิวเคลียร์จะทรงตัว อย่างไรก็ตาม การจินตนาการไม่น่าเชื่อถือเท่าความจริง จนกว่าพลังงานนิวเคลียร์จะมีเงื่อนไขสอดคล้องกับความยั่งยืนแล้ว ความเสี่ยงที่เพิ่มขึ้นจากการลงทุนในพลังงานนิวเคลียร์ก็จะยังมีมากต่อไป

ต้องการเงินอุดหนุน

เป็นเวลา 29 ปีมาแล้วที่มีการสั่งซื้อโรงไฟฟ้านิวเคลียร์ครั้งสุดท้ายในสหรัฐฯ และเป็นเวลา 34 ปีมาแล้วที่มีการสร้างโรงไฟฟ้าได้สำเร็จจริงตามคำสั่งซื้อ หน่วยงานผู้สร้างต้องประสบกับการขาดทุนมากมายในช่วงทศวรรษ 1980 เนื่องจากหน่วยงานที่ดูแลเรื่องต้นทุนไม่ต้องการผลักภาระมหาศาลจากโครงการนิวเคลียร์ให้กับผู้บริโภคอีกต่อไป ทำให้หน่วยงานพลังงานต้องแบกรับต้นทุนเพิ่มขึ้น การนำระบบตลาดพลังงานมาใช้ยังทำให้เจ้าของโครงการไม่เพียงต้องรับผิดชอบอย่างเต็มที่ต่อความเสี่ยงเนื่องจากต้นทุนที่สูงกว่าประมาณการณ์แล้ว ยังต้องรับผิดชอบต่อความพึงพาได้ของโรงไฟฟ้า บทบัญญัติด้านนิวเคลียร์ในพระราชบัญญัตินโยบายพลังงานของสหรัฐฯ ปี 2548 (EPACT 2005) เป็นความพยายามที่จะเปลี่ยนแปลงทิศทางดังกล่าวและให้การคุ้มครองนักลงทุนจากความเสี่ยงทางเศรษฐกิจขนาดใหญ่

บทบัญญัติที่สำคัญในพระราชบัญญัติดังกล่าวให้การคุ้มครองหน่วยงานพลังงานนิวเคลียร์มีดังนี้โรงไฟฟ้านิวเคลียร์ใหม่บางแห่งสามารถขอรับการลดหย่อนภาษีการผลิตในอัตรา 18เหรียญ/เมกะวัตต์ชั่วโมง และอาจมากถึง 125 เหรียญ/1000 เมกะวัตต์ (หรือประมาณ 80% ของรายได้ที่โรงไฟฟ้าได้รับจากการเดินเครื่อง 100%) งบประมาณกว่า 80% ที่เป็นต้นทุนของโครงการจะต้องเป็นเงินกู้ยืมที่ได้รับจากรัฐบาลกลางจะต้องมี การประกันภัยความเสี่ยงมากถึง 500 ล้านเหรียญสำหรับเครื่องปฏิกรณ์สองเครื่องแรกและ 250 ล้านเหรียญสำหรับเครื่องปฏิกรณ์ เครื่องที่ 3-6 เงินประกันจะได้จากกรณีที่เกิดความล่าช้าซึ่งไม่ได้เป็น ความผิดของผู้รับสัมปทาน แต่เกิดจากความล่าช้าของขั้นตอนการออกใบอนุญาต

เงินอุดหนุนเหล่านี้อาจมีมูลค่ามากถึง 2-20 เหรียญ/เมกะวัตต์ชั่วโมง หากปราศจากเงินอุดหนุนเหล่านี้ บริษัทจากสหรัฐฯ ไม่น่าจะคิดถึงการลงทุนในโรงไฟฟ้านิวเคลียร์แห่งใหม่เลย

การค้ำประกันเงินหรือสัญญาของรัฐบาลจะทำให้โครงการพลังงานนิวเคลียร์ไม่ตกอยู่ใต้อิทธิพลของระบบตลาด เช่นเดียวกับในอดีต ผู้บริโภคและผู้เสียภาษีจะเป็นผู้แบกรับต้นทุนต่อไปในกรณีที่จะมีการให้เงินอุดหนุนโรงไฟฟ้านิวเคลียร์ จะต้องมีหลักฐานอย่างหนักแน่นและชัดเจนว่าการกระทำเช่นนี้มีความคุ้มทุนและคุ้มค่าเมื่อพิจารณาจากเงินที่มาจากผู้เสียภาษีและผู้ใช้ไฟฟ้า

กรณีศึกษาร่วมสมัย โรงไฟฟ้า Olkiluoto ฟินแลนด์

โครงการก่อสร้างโรงไฟฟ้า Olkiluoto ในฟินแลนด์กลายเป็นตัวอย่างโดยทันทีสำหรับการคำนวณด้านเศรษฐศาสตร์ที่ผิดพลาดของโรงไฟฟ้านิวเคลียร์โดยชี้ให้เห็นปัญหาสำคัญของความล่าช้าในการก่อสร้าง ต้นทุนเกินจริงและเงินอุดหนุนอย่างซ่อนเร้น

รัฐบาลได้ให้ใบอนุญาตเพื่อการก่อสร้างโรงไฟฟ้า Olkiluoto เมื่อเดือนกุมภาพันธ์ 2548 และการก่อสร้างเริ่มขึ้นในฤดูร้อนนั้น เนื่องจากเป็นเครื่องปฏิกรณ์เครื่องแรกที่สร้างขึ้นในยุคตลาดพลังงานไฟฟ้าเสรีโครงการนี้จึงเป็นเสมือนการสาธิตให้เห็นความเป็นไปได้ของการสั่งซื้อพลังงานนิวเคลียร์ในยุคตลาดไฟฟ้าเสรี และสาธิตให้เห็นแนวทางการออกแบบใหม่ที่ดีขึ้นเพื่อลดความเสี่ยงกับผู้ซื้อ บริษัท Areva เสนอที่จะสร้างโรงไฟฟ้าภายใต้สัญญาแบบครบวงจร (Turnkey) ซึ่งหมายถึงการกำหนดราคาที่หน่วยงานพลังงาน (TVO) จะต้องจ่าย ก่อนการก่อสร้างเริ่มขึ้นไม่ว่าต้นทุนที่แท้จริงจะเป็นอย่างไรก็ตามในสัญญาระบุให้มีการปรับผู้รับเหมาหากการก่อสร้างล่าช้า และกำหนดระยะเวลาก่อสร้างไว้ 48 เดือนนับจากเริ่มเทปูนจนถึงการเดินเครื่องช่วงแรก (first criticality)

การเงิน

ที่ผ่านมายังไม่มีการเปิดเผยรายละเอียดด้านการเงิน แต่สมาพันธ์พลังงานหมุนเวียนแห่งยุโรป (European Renewable Energies Federation: EREF) และ Greenpeace ฝรั่งเศสได้ยื่นข้อร้องเรียนต่อคณะกรรมาธิการยุโรปในเดือนธันวาคม 2547 ว่าเงื่อนไขการเงินเหล่านี้ละเมิดมาตรการให้ความช่วยเหลือของรัฐในยุโรป ตามข้อมูลของ EREF ธนาคาร Bayerische Landesbank (ซึ่งถือหุ้นใหญ่โดยรัฐบาลแห่งแคว้นบาวาเรีย เยอรมนี)เป็นผู้นำกลุ่มผู้ให้เงินกู้จำนวน 1.95 พันล้านยูโร หรือประมาณ 60% ของต้นทุนทั้งหมดโดยคิดอัตราดอกเบี้ย 2.6% นอกจากนี้ยังมีหน่วยงานให้สินเชื่อเพื่อการส่งออก (Export credit agencies) สองแห่งที่เกี่ยวข้องได้แก่ Coface ของฝรั่งเศสซึ่งให้เงินกู้เพื่อการส่งออก 610 ล้านยูโร สำหรับวัตถุดิบของบริษัท Areva และหน่วยงานส่งเสริมการส่งออกของสวีเดนที่ให้เงินกู้อีก 110 ล้านยูโร

ในเดือนตุลาคม 2549 คณะกรรมาธิการยุโรปประกาศจะสอบสวนการทำหน้าที่ของ Coface โดยปรกติแล้วหน่วยงานให้เงินกู้เพื่อการส่งออกจะทำงานกับประเทศกำลังพัฒนาที่มีความเสี่ยงด้านการเงินและการเมืองแต่ฟินแลนด์ไม่ใช่ประเทศในกลุ่มนี้อย่างแน่นอนและโดยปรกติแล้วจะไม่มีการปล่อยสินเชื่อให้กับกิจการที่อยู่ในกลุ่มตลาดเดียวกัน

สวนสนุกที่เมือง Pripyat ที่ถูกทิ้งร้างหลังจากเหตุการณ์เชอร์โนบิล รัฐบาลต้องแบกรับภาระค่าเสียหายทางเศรษฐกิจและสิ่งแวดล้อมจากอุตสาหกรรมนิวเคลียร์

ไม่ว่าการสอบสวนของคณะกรรมาธิการจะมีผลเป็นอย่างไร การเตรียมการเพื่อก่อสร้างโรงไฟฟ้า Olkiluoto อยู่บนพื้นฐานการรับความช่วยเหลือมหาศาลจากรัฐ และคงไม่ใช่กรณีที่จะเกิดขึ้นทั่วไปกับโรงไฟฟ้าอื่น ๆ อัตราดอกเบี้ยก็อยู่ต่ำกว่าโครงการที่มีความเสี่ยงการลงทุนในลักษณะเดียวกัน

ปัญหาการก่อสร้าง

ในเดือนสิงหาคม 2548 มีการเทปูนเป็นครั้งแรกทันใดนั้นเองปัญหาต่าง ๆ ก็เกิดขึ้น ในเดือนกันยายน 2548 ปัญหาความแข็งแรงและความพรุนของเนื้อปูนทำให้งานก่อสร้างล่าช้า ในเดือนกุมภาพันธ์ 2549 งานล่าช้ากว่ากำหนดอย่างน้อย 6 เดือนส่วนหนึ่งเนื่องมาจากปัญหาของปูน และอีกส่วนหนึ่งเป็นปัญหามาจากการรับรองคุณสมบัติของท่อความดันและความล่าช้าในการออกแบบด้านวิศวกรรมโดยละเอียด

ในเดือนกรกฎาคม 2549 บริษัท TVO ยอมรับว่าโครงการล่าช้าประมาณหนึ่งปีและหน่วยงานผู้ควบคุมแห่งฟินแลนด์คือ STUK ตีพิมพ์รายงานซึ่งระบุถึงปัญหาการควบคุมคุณภาพ ในเดือนกันยายน 2549 ผลกระทบจากปัญหาการก่อสร้างโรงไฟฟ้า Areva เริ่มปรากฏ ในช่วงหกเดือนแรกของปี 2549 โครงการโรงไฟฟ้า Areva เป็นปัจจัยที่ทำให้รายได้จากการดำเนินงานด้านพลังงานนิวเคลียร์ลดลง 300 ล้านยูโร เนื่องจากมีค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นทั้งในอดีตและค่าใช้จ่ายที่จะเกิดขึ้นในอนาคตของการก่อสร้างเพิ่มเติม มีการเปิดเผยตัวเลขค่าปรับของความล่าช้าในการก่อสร้างต่อสาธารณะ โดยคิดเป็นอัตรา 0.2% ต่อมูลค่าสัญญาในแต่ละสัปดาห์ที่มีความล่าช้า (จนถึง 1 พฤษภาคม 2552) เป็นเวลา 26 สัปดาห์ และคิดเป็นอัตรา 0.1% ต่อสัปดาห์หลังจากนั้น ในสัญญาระบุเพดานของค่าปรับไว้ที่ 10% คือประมาณ 300 ล้านยูโร ในเดือนธันวาคม 2549 หลังการก่อสร้าง 16 เดือน Areva ประกาศว่าการก่อสร้างเครื่องปฏิกรณ์ล่าช้าออกไปกว่า 18 เดือน ซึ่งหมายถึงว่าทางบริษัทมีแนวโน้มต้องจ่ายค่าปรับเต็มจำนวน ในปัจจุบันมีความเป็นไปได้ว่าต้นทุนของโครงการจะสูงกว่างบประมาณที่ตั้งไว้อย่างน้อย 700 ล้านยูโร

ผลกระทบ

ขอบเขตและความร้ายแรงของปัญหาที่โรงไฟฟ้า Olkiluoto ยังทำให้ผู้ที่เคลือบแคลงใจประหลาดใจ เป็นที่น่าสงสัยว่าจะมีการเยียวยาปัญหานี้อย่างไร การล่าช้าจะดำเนินต่อไปอย่างไร และจะทำให้ต้นทุนสูงขึ้นอีกเพียงใด (และ Areva หรือ TVO จะเป็นผู้รับผิดชอบต้นทุนดังกล่าว) อย่างไรก็ตาม เราได้บทเรียนจำนวนมากมูลค่าไฟฟ้าตามสัญญาที่ 2,000 ยูโร/เมกะวัตต์ชั่วโมง ซึ่งดูเหมือนไม่มีทางเป็นไปได้เนื่องจากลักษณะสัญญาที่บริษัทผู้ก่อสร้างรับผิดชอบแบบครบวงจร (turnkey) และดูเหมือนว่าจะเป็นตัวเลขประมาณการณ์ที่ต่ำกว่าความจริงอย่างมาก ต้นทุนที่แท้จริงน่าจะไม่น้อยกว่าต้นทุนที่ EdF ประมาณไว้ที่ 2,000 ยูโร/เมกะวัตต์ชั่วโมง ซึ่งก็ยังอาจเป็นตัวเลขที่ต่ำกว่าความจริงอยู่ดีสัญญาแบบครบวงจรควรเป็นเงื่อนไขสำหรับผู้แข่งขันในตลาดไฟฟ้าเสรี ในอีกด้านหนึ่งหน่วยงานผู้กำกับดูแลอาจจำกัดเพดานการผลักภาระต้นทุนการก่อสร้างโรงไฟฟ้านิวเคลียร์ในราคาค่าไฟฟ้าการที่ผู้ก่อสร้างยอมรับความเสี่ยงจากต้นทุนที่สูงเกินจริงในกรณีของโรงไฟฟ้า Olkiluoto นั้นเป็นสิ่งที่ถูกตั้งคำถามอย่างหนักการก่อสร้างโรงไฟฟ้านิวเคลียร์จนสำเร็จจำเป็นต้องอาศัยทักษะอย่างมากการขาดประสบการณ์ร่วมสมัยในการก่อสร้างโรงไฟฟ้านิวเคลียร์อาจทำให้การดำเนินงานประสบกับความยุ่งยากมากขึ้นหน่วยงานกำกับดูแลด้านความปลอดภัยและเศรษฐกิจต้องเผชิญกับปัญหาท้าทายที่สำคัญ หน่วยงานกำกับดูแลความปลอดภัยของฟินแลนด์ไม่มีประสบการณ์ดูแลการก่อสร้างเครื่องปฏิกรณ์ใหม่เลยในช่วงกว่า 30 ปีที่ผ่านมาและไม่มีประสบการณ์ที่จะจัดการกับโครงการที่มาจากการออกแบบ “เป็นครั้งแรกในประวัติศาสตร์”

ทางเลือก

แทนที่จะเลือกพลังงานนิวเคลียร์ที่มีปัญหาในอดีตและอนาคตในด้านเศรษฐกิจเรายังมีแหล่งพลังงานและมาตรการอย่างอื่นที่มีความสามารถด้านการเงินแน่นอนกว่า

มีความตระหนักมากขึ้นถึงการที่เราจะต้องหลีกเลี่ยงการใช้เชื้อเพลิงฟอสซิลเป็นหลักทั้งเพื่อบรรยากาศโลกและเหตุผลด้านความมั่นคงของพลังงานประสิทธิภาพการใช้พลังงานและแหล่งพลังงานหมุนเวียนสามารถตอบสนองความต้องการนี้ได้

ประสิทธิภาพการใช้พลังงาน

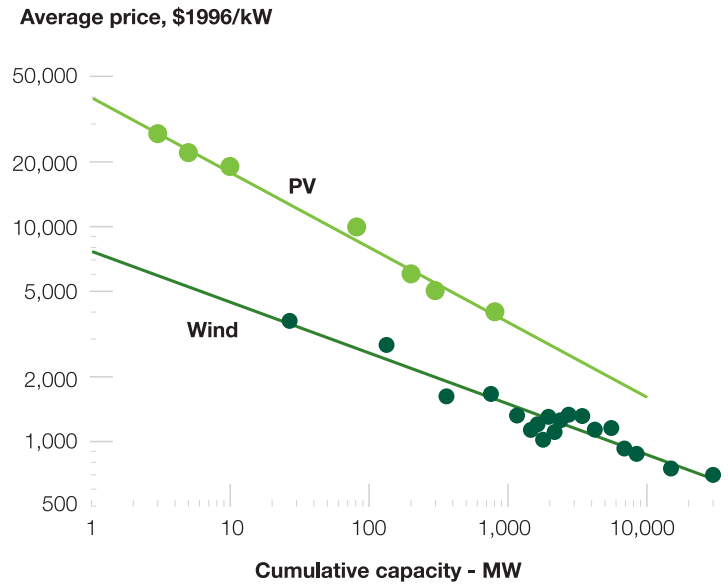
ประสิทธิภาพการใช้พลังงานจะต้องเป็นหลักการสำคัญที่กำหนดนโยบายพลังงานในอนาคตประสิทธิภาพ

การใช้พลังงานมีศักยภาพอย่างมาก จากการคำนวณของกระทรวงเศรษฐกิจแห่งฝรั่งเศส การเปลี่ยนแปลงการผลิต การส่งกระแสไฟฟ้าและการใช้พลังงาน (รวมทั้งการขนส่ง) จะช่วยลดการบริโภคพลังงานของโลกได้ครึ่งหนึ่ง เมื่อเทียบกับสภาพที่ดำเนินไปตามปรกติ ทำให้สามารถประหยัดพลังงานในปริมาณเท่ากับน้ำมัน 9,000 ล้านตัน (Mtoe) ต่อปี จนถึงปี 2593 ในปี 2548 ปริมาณการผลิตพลังงานนิวเคลียร์ทั่วโลกอยู่ที่ 627 Mtoe

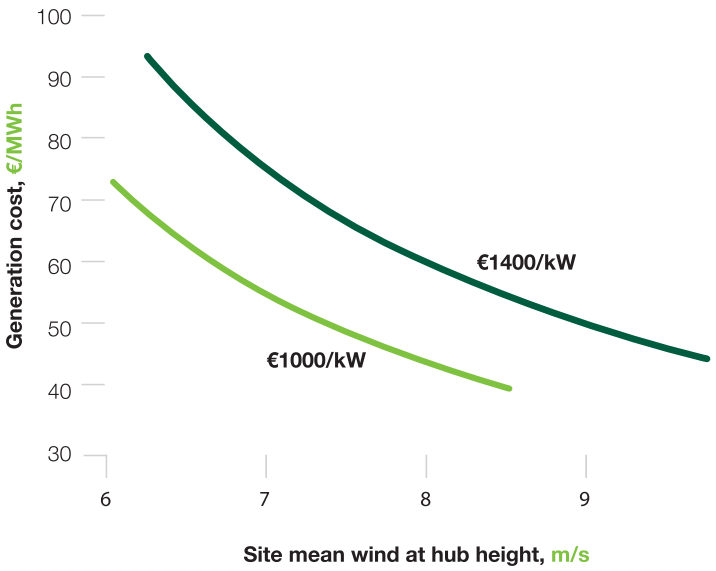
คณะกรรมาธิการยุโรปเสนอแผนปฏิบัติการเพื่อประสิทธิภาพการใช้พลังงานในเดือนตุลาคม 2549 ซึ่งเรียกร้องให้มีการประหยัดพลังงานเพิ่มขึ้น 20% ทั่วทั้งสหภาพยุโรป ถ้ามีการดำเนินการได้ผลอย่างเต็มที่ จะส่งผลให้สามารถลดการบริโภคพลังงานในสหภาพยุโรปจาก 1,890 Mtoe เหลือเพียง 1,500 Mtoe ภายในปี 2563

สถานที่ก่อสร้างโรงไฟฟ้านิวเคลียร์แบบใหม่ (European Pressurized Water Reactor - EPR ที่ฟลามันวิลล์ ประเทศฝรั่งเศส การก่อสร้างโรงไฟฟ้าแบบเดียวกันในฟินแลนด์ประสบปัญหางบบายปลายแล้ว 700 ล้านเหรียญยูโร

แผนภาพ 2 ข้อมูลต้นทุนของกังหันลมและเซลแสงอาทิตย์



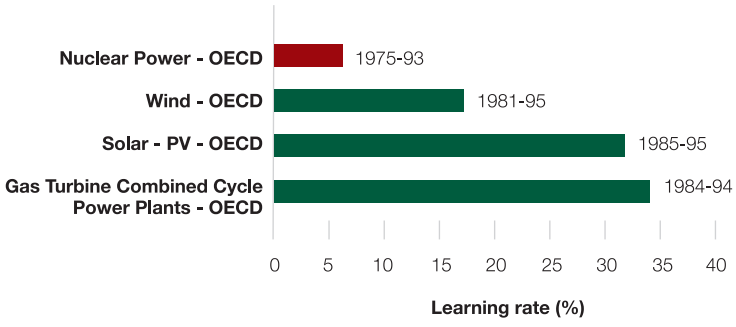
แผนภาพ 3 ต้นทุนการผลิตไฟฟ้าโดยประมาณสำหรับกังหันลมบนฝั่ง



Note: The units used for price do not influence the estimate of the learning rate. Date for the early wind years comes from total shipments from America, * for the central years from data compiled by the Danish Wind Turbine Manufacturers Association (http://windpower.org/), and the last point (at 30,000 MW) comes from a wind turbine catalogue. ** PV data comes from Shell and the World Energy Council.
*: Jaras, T 'Wind turbine markets, shipments and applications' Wind Data Center, Virginia, 1987 and 1988. **:Ernuerbare Energien, 'Wind turbine market 2005' , SunMedia, Hanover, 2005.

และเปรียบเทียบกับ 1,750 Mtoe ในปี 2547 ซึ่งจะส่งผลให้ค่าใช้จ่ายด้านพลังงานในยุโรปลดลง 1แสนล้านยูโรต่อปี (เมื่อเทียบกับสภาพการใช้งานแบบปรกติ) มาตรการเพิ่มประสิทธิภาพการใช้พลังงานสามารถทำได้โดยแทบไม่มีค่าใช้จ่าย แต่บางมาตรการก็ต้องใช้เงินลงทุนมหาศาล ในประเทศเยอรมนีซึ่งมีระบบเศรษฐกิจซึ่งมีการใช้พลังงานอย่างมีประสิทธิภาพสูงอยู่แล้วแต่มีนักวิเคราะห์เสนอว่าเยอรมนีสามารถลดการบริโภคพลังงานลง 27% ได้ภายในปี 2558 โดยใช้มาตรการ 69 อย่างทั้งในภาคอุตสาหกรรม พาณิชย์และครัวเรือน ซึ่งจะคิดเป็นต้นทุนเฉลี่ย 69 ยูโร/เมกะวัตต์ชั่วโมง ซึ่งจะถือเป็นโครงการประหยัดพลังงานครั้งใหญ่ที่สุดครั้งหนึ่งในทศวรรษ ค่าใช้จ่ายการประหยัดพลังงานน่าจะอยู่ในระดับต่ำกว่าต้นทุนของไฟฟ้าจากพลังงานนิวเคลียร์

แผนภาพ 4 อัตราการเรียนรู้ของเทคโนโลยีแบบต่างๆ



Source: McDonald, A. and Schrattenholzer, L. 'Learning rates for energy technologies' Energy Policy 29, 2001, pp. 255-261

แหล่งพลังงานหมุนเวียน

พลังงานหมุนเวียนมีบทบาทมากขึ้นอย่างรวดเร็วโดยมูลค่าการลงทุนต่อปีเพิ่มขึ้นจากประมาณ 7,000 ล้านเหรียญในปี 2538 เป็น 38 พันล้านเหรียญในปี 2548 ในระหว่างปี 2548 ปริมาณกำลังผลิตติดตั้งของพลังงานหมุนเวียนที่ไม่ได้มาจากเขื่อนขนาดใหญ่เพิ่มขึ้น 22 กิกะวัตต์ เทียบกับการเพิ่มขึ้นของพลังงานนิวเคลียร์ที่ 3.3 กิกะวัตต์ ซึ่งส่วนใหญ่เป็นกำลังผลิตที่เพิ่มขึ้นจากการขยายการผลิตเครื่องปฏิกรณ์ที่มีอยู่เดิมมากกว่าการก่อสร้างเครื่องปฏิกรณ์ใหม่

คาดการณ์ว่าไฟฟ้าพลังน้ำและลมจะมีสัดส่วนต่อการผลิตไฟฟ้ามากที่สุดภายในปี 2563 โดยคิดเป็นประมาณ 2,000 เทอร์ราวัตต์/ปี สำหรับแหล่งพลังงานแต่ละแหล่ง คาดการณ์ว่าเทคโนโลยีทั้งสองจะสามารถผลิตไฟฟ้าได้ที่ต้นทุนประมาณ 40-50 ยูโร/เมกะวัตต์ชั่วโมง ซึ่งสามารถแข่งขันได้กับพลังงานนิวเคลียร์ ก๊าซและถ่านหิน ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับราคาคาร์บอนที่เป็นอยู่ อนาคตของไฟฟ้าพลังงานความร้อนจากแสงอาทิตย์คลื่นและน้ำขึ้นน้ำลงมีความแน่นอนน้อยกว่าแต่ต้นทุนการผลิตก็อาจสามารถแข่งขันได้กับไฟฟ้าที่มาจากเชื้อเพลิงฟอสซิล

การรณรงค์ด้านพลังงานของกรีนพีซ
มุ่งมั่นเพื่อยุติภาวะโลกร้อนที่เกิดจาก
การเผาไหม้ถ่านหิน น้ำมันและก๊าซธรรมชาติ
กรีนพีซต้องการบรรลุเป้าหมาย
อนาคตพลังงานหมุนเวียนที่สะอาด
ซึ่งยกระดับคุณภาพชีวิตของทุกคน
จากการจัดหาไฟฟ้า/แสงสว่าง
การคมนาคมขนส่ง และการใช้ประโยชน์จาก
ความร้อน ที่มีความเป็นธรรมทางสังคม
และเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม

กรีนพีซสนับสนุนนวัตกรรมทางเทคนิค
และวิทยาศาสตร์ซึ่งนำไปสู่การเร่งรัดพัฒนา
และใช้พลังงานหมุนเวียน เชื้อเพลิงที่สะอาด
และประสิทธิภาพด้านพลังงาน

กรีนพีซติดตาม/ตรวจสอบและเปิดโปง
การใช้อำนาจของบรรษัทและรัฐบาล
ที่เป็นอุปสรรคขัดขวางต่อการปฏิบัติการ
ของชุมชนนานาชาติในการยุติภาวะโลกร้อน
และที่ผลักดันให้มีการพึ่งพา
แหล่งพลังงานสกปรกและอันตราย
รวมถึงพลังงานนิวเคลียร์

Greenpeaceûs clean energy campaign is committed to halting climate change caused by burning oil, coal and gas. We champion a clean energy future in which the quality of life of all peoples is improved through the environmentally responsible and socially just provision of heating, light and transport.

We promote scientific and technical innovations that advance the goals of renewable energy, clean fuel, and energy efficiency.

We investigate and expose the corporate powers and governments that stand in the way of international action to halt global warming and who drive continued dependence on dirty, dangerous soueces of energy, including nuclear power.

กรีนพีซเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ 138/1 ชั้น 2 อาคารทอง ถ.สุทธิสาร แขวงสามเสนใน
เขตพญาไท กรุงเทพฯ 10400 โทร. 02.357.1921 แฟกซ์ 02.357.1929

GREENPEACE

www.greenpeace.or.th