โครงการโรงไฟฟ้านิวเคลียร์ของประเทศไทย

Asst. Prof. Dr. Doonyapong Wongsawaeng

2111201

ความรู้ทั่วไปทางด้านรังสีและพลังงานนิวเคลียร์

Nuclear Technology Department
Chulalongkorn University

โครงการโรงไฟฟ้าพลังงานนิวเคลียร์ในประเทศไทย

2509 กฟผ. เสนอโครงการโรงไฟฟ้าพลังงานนิวเคลียร์ต่อรัฐบาล

2510 รัฐบาลจัดตั้งคณะอนุกรรมการนิวเคลียร์ พิจารณาโครงการฯ เริ่มการศึกษาความเหมาะสมของโครงการฯ และเลือกสถานที่ตั้ง

2513 IAEA เห็นชอบสถานที่เตรียมการก่อสร้างโรงไฟฟ้านิวเคลียร์ที่บริเวณอ่าวไผ่ ชลบุรี

2515 รัฐบาลเห็นชอบโครงการฯ กำหนดใช้ปฏิกรณ์แบบ BWR ขนาด **600** MWe

2517 จองเชื้อเพลิงยูเรเนียมจาก Energy Research and Development Administration (ERDA) USA

2519 เสนอขออนุมัติเพื่อเปิดประมูลโรงไฟฟ้านิวเคลียร์

2521 รัฐบาลเลื่อนโครงการโดยไม่มีกำหนด (ค้นพบก๊าซธรรมชาติในอ่าวไทย)

2525-2534 กฟผ. สำรวจและศึกษาหาสถานที่ตั้งโรงไฟฟ้านิวเคลียร์ และได้สถานที่ตั้งที่เหมาะสม **5** แห่ง

2536-2537 กรรมาธิการพลังงาน สภาผู้แทนฯ ศึกษาการนำพลังงานนิวเคลียร์มาผลิตไฟฟ้าในประเทศไทย

โครงการโรงไฟฟ้าพลังงานนิวเคลียร์ในประเทศไทย

2535-2538 กฟผ. ร่วมกับบริษัท **NEWJEC** ประเทศญี่ปุ่น ศึกษาสถานที่ตั้งอย่างละเอียด ศึกษาด้านสิ่งแวดล้อมเบื้องต้นและจัดลำดับสถานที่ตั้งที่เหมาะสม

2540-2541 ครม. แต่งตั้ง คณะกรรมการศึกษาความเป็นไปได้ของการก่อสร้างโรงไฟฟ้านิวเคลียร์ในประเทศไทย เพื่อศึกษาความเหมาะสมทางเศรษฐศาสตร์และโครงสร้างพื้นฐาน

2550 คณะรัฐมนตรีได้มีมติเห็นชอบแผนพัฒนากำลังผลิตไฟฟ้าของประเทศไทย พ.ศ. 2550-2564 (PDP 2007 - แผนยุทธศาสตร์ด้านความมั่นคงพลังงานของประเทศในระยะยาว) ตามมติคณะกรรมการนโยบายพลังงานแห่งชาติ (กพช.) โดยมีสาระสำคัญของแผน PDP 2007 คือ การกำหนดทางเลือกให้มีการผลิตไฟฟ้าจากพลังงานนิวเคลียร์ในประเทศ ปริมาณ 2,000 เมกะวัตต์ ในปี พ.ศ. 2563 และอีก 2,000 เมกะวัตต์ในปี พ.ศ. 2564

2552 คณะรัฐมนตรี ได้มีมติเห็นชอบ แผนพัฒนากำลังผลิตไฟฟ้าของประเทศไทย พ.ศ.2551-2564 (PDP 2007 ฉบับปรับปรุงครั้งที่ 2) ตามมติ กพช. โดยได้มีการปรับลดกำลังผลิตไฟฟ้าจากโครงการโรงไฟฟ้านิวเคลียร์ ในปี พ.ศ. 2563 และปี 2564 เหลือปีละ 1,000 เมกะวัตต์

โครงการโรงไฟฟ้าพลังงานนิวเคลียร์ในประเทศไทย

2553 **คณะรัฐมนตรี ได้มีมติเห็นชอบ แผนพัฒนากำลังผลิตไฟฟ้าของประเทศไทย พ.ศ. 2553-2573 (PDP 2010) เมื่อเดือนมีนาคม 2553**

สาระสำคัญหลักๆ ของแผน PDP 2010 คือให้ความสำคัญกับความมั่นคงของระบบไฟฟ้าให้มีการกระจายแหล่งเชื้อเพลิงในการผลิตไฟฟ้า เป็นการพัฒนาพลังงานสะอาดหรือ Green PDP ด้วยการเพิ่มปริมาณการผลิตไฟฟ้าจากพลังงานหมุนเวียนตามแผนพลังงานทดแทน 15 ปี และคำนึงถึงการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก รวมทั้งการเพิ่มประสิทธิภาพการใช้พลังงานโดยการจัดการด้านการใช้ไฟฟ้า (Demand Side Management -- DSM) และการส่งเสริมการผลิตไฟฟ้าอย่างมีประสิทธิภาพด้วยระบบผลิตไฟฟ้าและความร้อนร่วม (Cogeneration)

1. <u>โรงไฟฟ้านิวเคลียร์ จำนวน 5 โรง</u> กำลังผลิตรวม 5,000 เมกะวัตต์ (สร้าง 2 โรงแรกในปี 2563 และ 2564)
2. โรงไฟฟ้าพลังความร้อนร่วม (Co-Generation) จำนวน 20 โรง กำลังผลิตติดตั้ง 15,870 เมกะวัตต์
3. โรงไฟฟ้าถ่านหิน จำนวน 13 โรง กำลังผลิตติดตั้ง 10,000 เมกะวัตต์ (เทคโนโลยีที่นำมาใช้ จะเน้นที่รองรับเฉพาะถ่านหินสะอาด ซึ่งคาดว่าจะนำเข้าจากต่างประเทศทั้งหมด)
4. โรงไฟฟ้าขนาดเล็ก หรือ SPP ประเภทพลังความร้อนร่วม (Co-Generation) กำลังผลิตติดตั้ง 6,844 เมกะวัตต์
5. โรงไฟฟ้าพลังงานหมุนเวียนขนาดเล็กมาก (VSPP) ที่เป็นของเอกชนและการไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย รวม 5,242 เมกะวัตต์
6. รับซื้อไฟฟ้าจากต่างประเทศกำลังผลิต 11,669 เมกะวัตต์

โครงการโรงไฟฟ้าพลังงานนิวเคลียร์ในประเทศไทย

2554 กพช. ประกาศเลื่อนการพิจารณาโรงไฟฟ้านิวเคลียร์ออกไป **3** ปี

กพช.เลื่อนตั้งโรงไฟฟ้านิวเคลียร์ออกไปอีก 3 ปี ตรึงราคาขายปลีก NGV –LPG ถึงกันยาฯ54

วันที่ 27 เมษายน พ.ศ. 2554 เวลา 18:27:55 น. Share

ที่ประชุมคณะกรรมการนโยบายพลังงานแห่งชาติ (กพช.) เลื่อนแผนก่อสร้างโรงไฟฟ้าพลังงานนิวเคลียร์ออกไปอีก 3 ปีเพื่อเตรียมความพร้อม ขณะเดียวกันขยายระยะเวลาตรึงราคาขายปลีก NGV และ LPG สำหรับภาคครัวเรือน-ขนส่งออกไปจนถึงเดือนกันยายน 2554 และเตรียมทยอยปรับขึ้นราคา LPG สำหรับภาคอุตสาหกรรม พร้อมกับเห็นชอบกรอบแผนอนุรักษ์พลังงาน 20 ปี (พ.ศ.2554 – 2573)

นายแพทย์วรรณรัตน์ ชาญนุกูล รัฐมนตรีว่าการกระทรวงพลังงาน เปิดเผยภายหลังการประชุมคณะกรรมการนโยบายพลังงานแห่งชาติ (กพช.) ที่มีนายอภิสิทธิ์ เวชชาชีวะ นายกรัฐมนตรีเป็นประธานเมื่อวันที่ 27 เมษายน 2554 ว่า ที่ประชุมได้เห็นชอบการปรับเลื่อนกำหนดโครงการโรงไฟฟ้านิวเคลียร์ในแผนพัฒนากำลังผลิตไฟฟ้าของประเทศไทย พ.ศ.2553-2573 (PDP 2010) ออกไป 3 ปี จากเดิมแผนโครงการโรงไฟฟ้านิวเคลียร์โรงแรกจะเข้าระบบได้ในปี 2563 เลื่อนเป็นปี 2566 ทั้งนี้สืบเนื่องจากสำนักพัฒนาโครงการโรงไฟฟ้าพลังงานนิวเคลียร์ (สพน.) อยู่ระหว่างการดำเนินการปรับปรุงตามผลการประเมินล่าสุดของทบวงการพลังงานปรมาณูระหว่างประเทศ (IAEA) ประกอบกับเกิดเหตุการณ์ระเบิดของโรงไฟฟ้านิวเคลียร์ที่ประเทศญี่ปุ่นส่งผลกระทบต่อความเชื่อมั่นและการยอมรับโครงการโรงไฟฟ้านิวเคลียร์ของคนไทย รวมทั้งท่าทีของรัฐบาลในหลายประเทศก็ต้องการทบทวนโครงการโรงไฟฟ้านิวเคลียร์ด้วย

การปรับเลื่อนกำหนดการเข้าระบบของโรงไฟฟ้าพลังงานนิวเคลียร์โรงแรกออกไปนี้จะทำให้มีโครงการโรงไฟฟ้าพลังงานนิวเคลียร์บรรจุอยู่ในแผน PDP 2010 รวม 4 โรง จากเดิม 5 โรง เพราะการเลื่อนโรงไฟฟ้าฯ โรงแรกออกไป 3 ปี ทำให้โครงการโรงไฟฟ้าพลังงานนิวเคลียร์โรงที่ 5 อยู่นอกกรอบของแผน PDP 2010

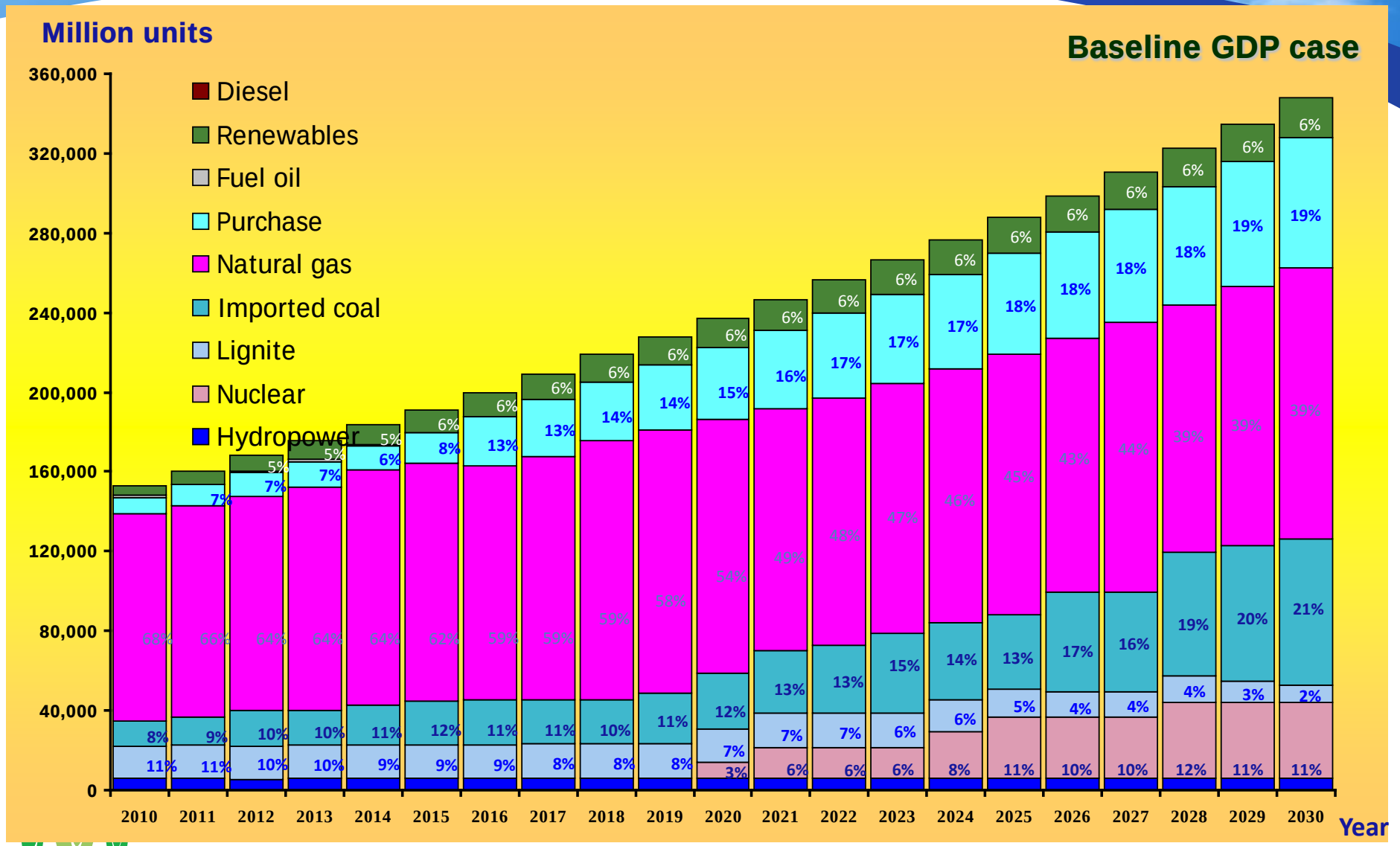
ในการนี้ที่ประชุมฯ ได้มอบหมายให้ สพน. รับไปดำเนินการศึกษาวิเคราะห์เพื่อปรับปรุงการเตรียมความพร้อม และสร้างความรู้ความเข้าใจให้ประชาชนอย่างต่อเนื่องต่อไป

http://www.matichon.co.th/news_detail.php?newsid=1303903604&grpid=03&catid=05

Overall Schedule

Phase 0.1	2007	Preliminary Preparation (Prepare for Detailed Study)
Phase 1	2008-2010	Pre-project Activities
Phase 2	2011-2013	Program Implementation
Phase 3	2014-2019	NPP Construction
Phase 4	2020-2021	Start NPP Operation (1st 2 units)

Thailand Power Development Plan 2010



7

PDP 2010, revised with NPP postponed by 3 years

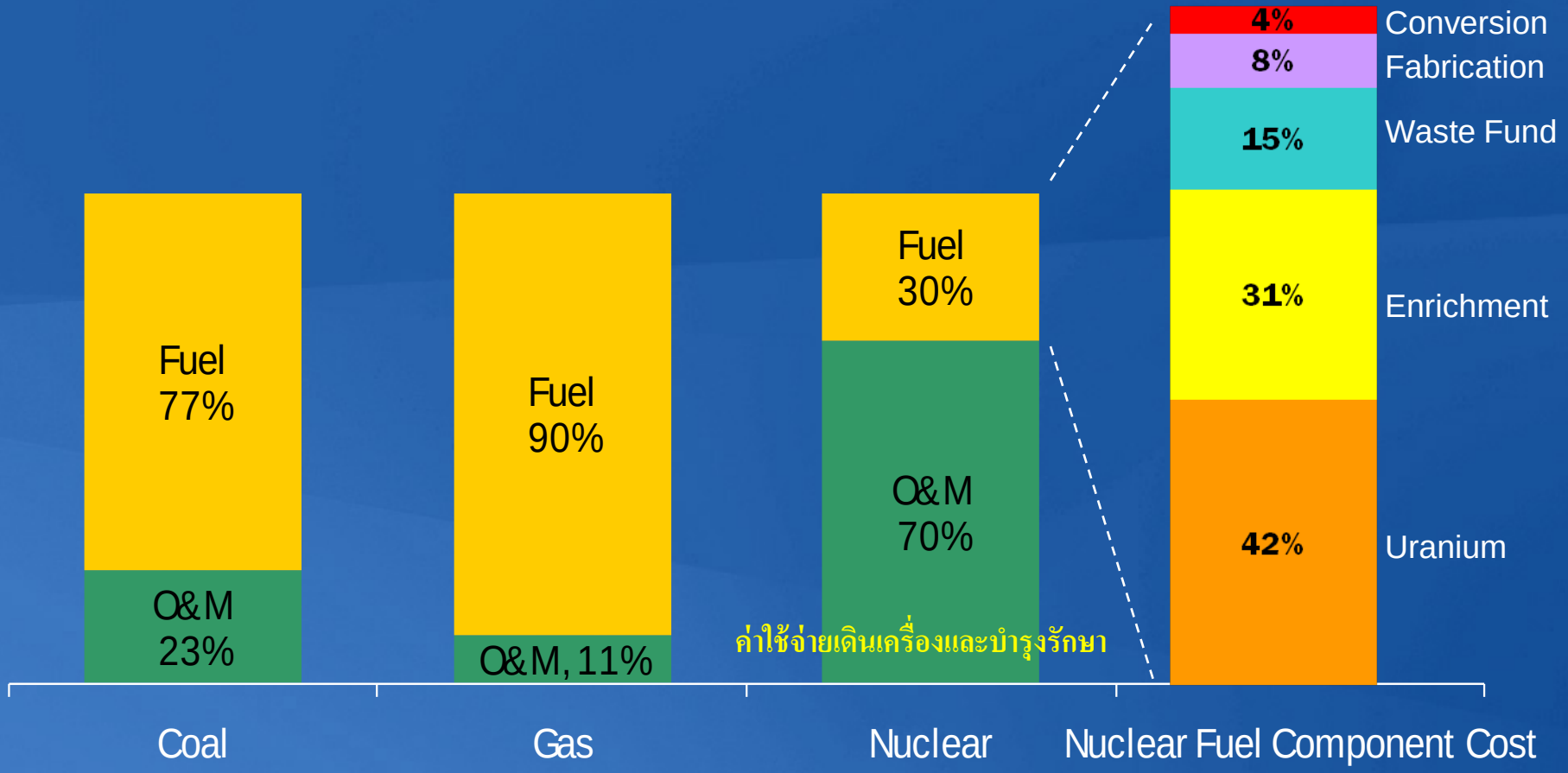
ความจำเป็นของการใช้พลังงานนิวเคลียร์ในประเทศไทย

1. **เพิ่มความมั่นคงทางด้านพลังงาน**

ประเทศไทยใช้ก๊าซธรรมชาติเป็นเชื้อเพลิงผลิตไฟฟ้าในสัดส่วนที่สูงมากประมาณ 70% (1 ใน 3 นำเข้าจากประเทศพม่า – เหตุการณ์ท่อส่งก๊าซจากพม่ามีปัญหา ทำให้กำลังการผลิตไฟฟ้าไม่เพียงพอ กฟผ. ต้องปล่อยน้ำออกจากเขื่อนศรีนครินทร์ ท่วมบางบ้านเรือนของประชาชนในจังหวัดกาญจนบุรีที่อยู่อาศัยใต้พื้นที่เขื่อน) เพื่อเพิ่มความมั่นคงด้านพลังงานไฟฟ้าของประเทศและลดการพึ่งพาก๊าซธรรมชาติ รัฐบาลมีนโยบายกระจายแหล่งเชื้อเพลิงสำหรับโรงไฟฟ้าใหม่สำหรับโรงไฟฟ้าแบบฐาน ซึ่งเป็นโรงไฟฟ้าขนาดใหญ่ ต้นทุนการผลิตต่ำและคงที่ และสามารถเดินเครื่องตลอดเวลาเพื่อตอบสนองความต้องการไฟฟ้าพื้นฐาน พลังงานทางเลือกที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมและไม่ปล่อยก๊าซเรือนกระจก ซึ่งได้รับการพิจารณาในปัจจุบัน คือ พลังงานนิวเคลียร์

Fuel as a Percentage of Electric Power Production Costs

2010

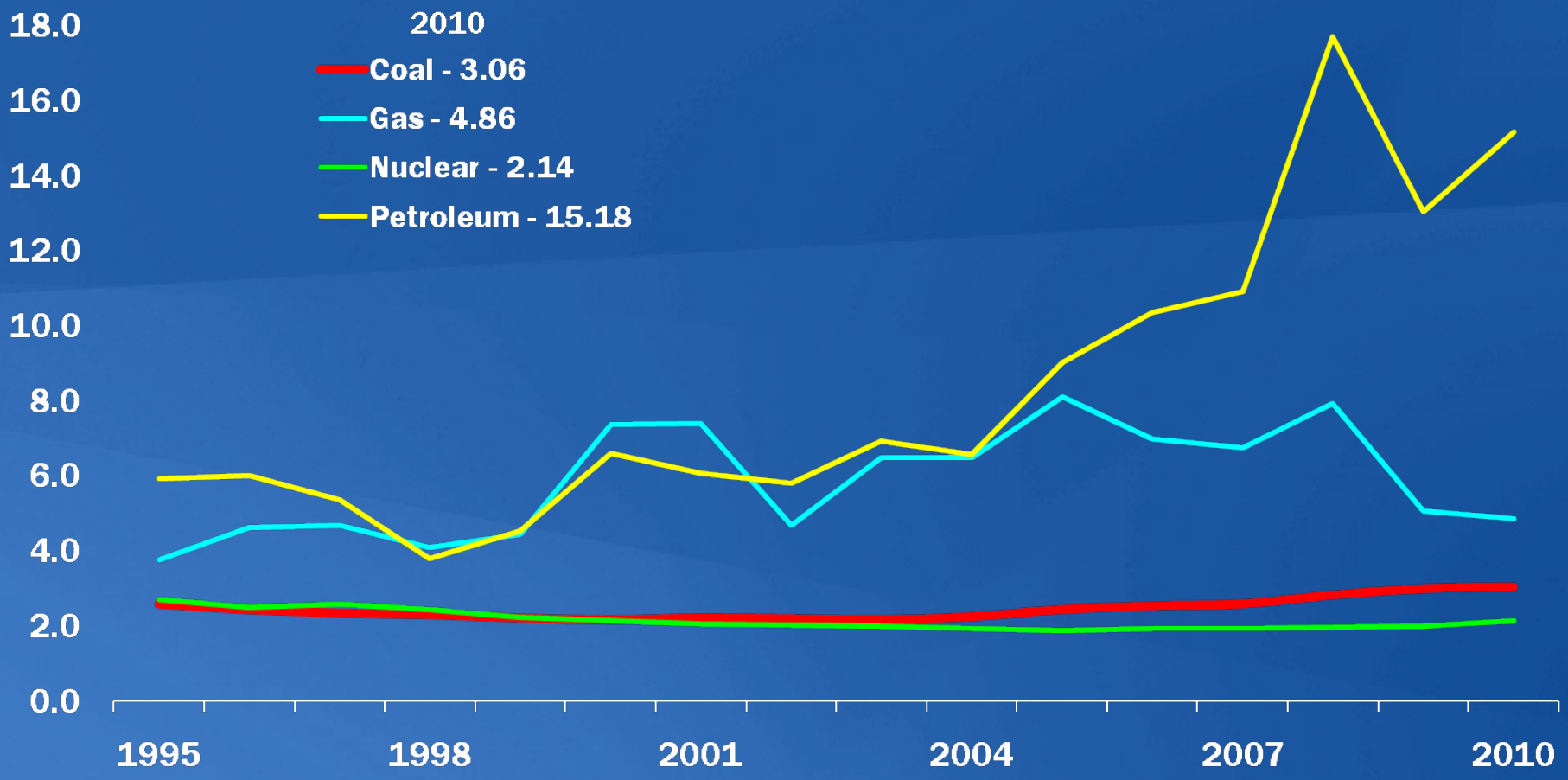


Source: Ventyx Velocity Suite; Energy Resources International, Inc.
Updated: 5/11

หากราคาเชื้อเพลิงสูงขึ้น โรงไฟฟ้าพลังงานนิวเคลียร์จะได้รับผลกระทบด้านราคาเชื้อเพลิงน้อยกว่าโรงไฟฟ้าถ่านหินและก๊าซธรรมชาติมาก

U.S. Electricity Production Costs

1995-2010, *In 2010 cents per kilowatt-hour*



Production Costs = Operations and Maintenance Costs + Fuel Costs. Production costs do not include indirect costs and are based on FERC Form 1 filings submitted by regulated utilities. Production costs are modeled for utilities that are not regulated.

Source: Ventyx Velocity Suite
Updated: 5/11

ความจำเป็นของการใช้พลังงานนิวเคลียร์ในประเทศไทย

2. **ลดแรงกดดันจากภาวะโลกร้อน และ Climate Change**

ภาวะโลกร้อน ส่งผลต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพอากาศอย่างชัดเจนและรุนแรง เกิดแรงกดดันในโลกให้ลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกอย่างรวดเร็ว

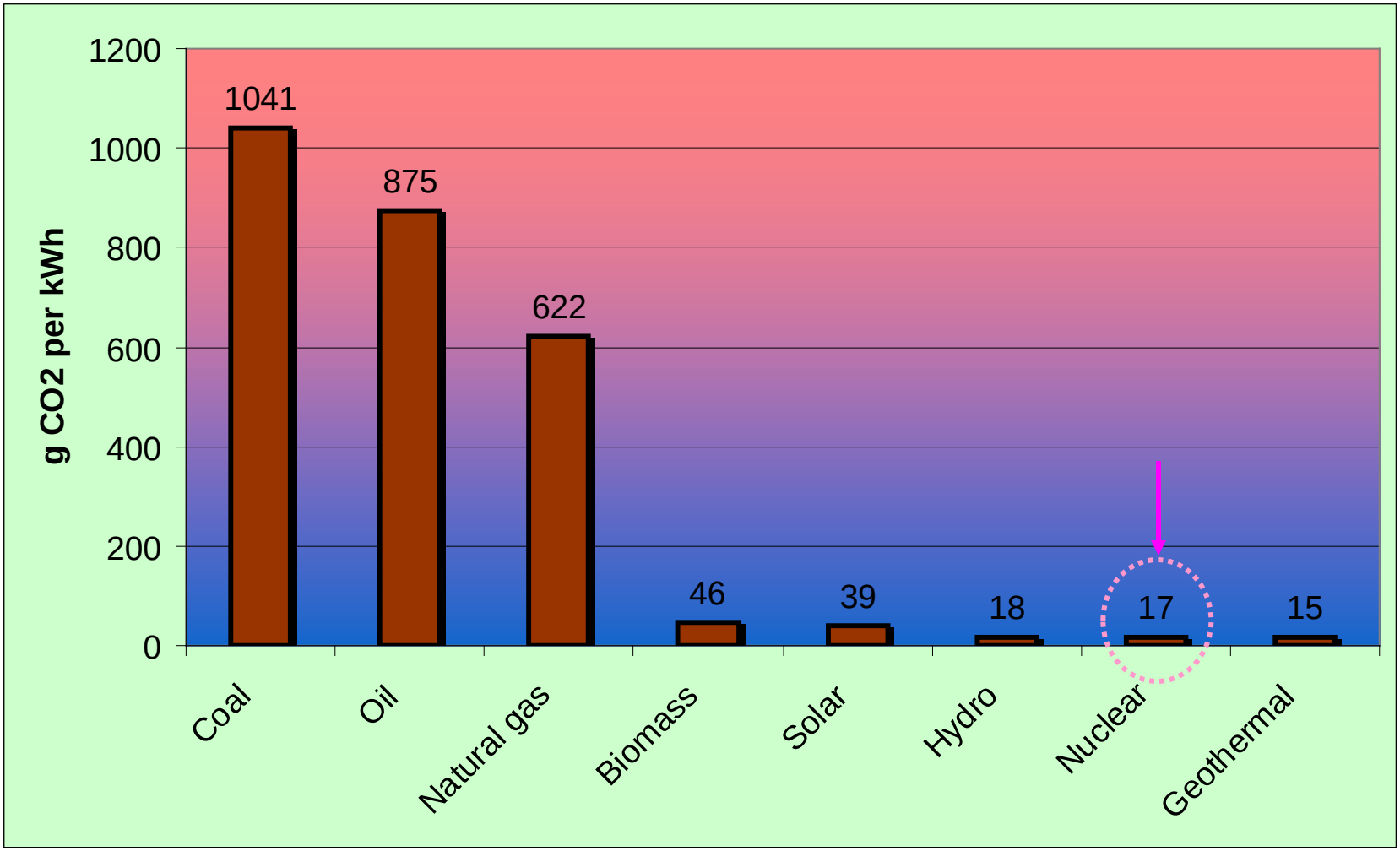
3. **รักษาราคาพลังงานให้มีเสถียรภาพและสามารถแข่งขันได้ในระยะยาว**

ราคาปิโตรเลียม ก๊าซธรรมชาติ สูงขึ้น 3-4 เท่าในระยะ 5 – 6 ปีที่ผ่านมา และผันผวนมาก หากไม่มีทางเลือกแหล่งพลังงานที่ราคาค่อนข้างเสถียร และไม่ปล่อยก๊าซเรือนกระจกในระยะ 20-30 ปี ราคาพลังงานน่าจะผันผวนและสูงขึ้นมาก

4. **สงวนก๊าซในอ่าวไทยไว้ใช้สำหรับประโยชน์อื่นที่มีคุณค่าสูงกว่า**

เช่นการขนส่งและคมนาคม, อุตสาหกรรมปิโตรเคมี เป็นต้น ซึ่งก๊าซธรรมชาติในอ่าวไทยเหลือพอใช้ได้อีกประมาณ 30 ปีเท่านั้น

ปริมาณก๊าซ CO_2 ในการผลิตไฟฟ้าทั้งระบบ



การปล่อยก๊าซ CO_2 จากโรงไฟฟ้านิวเคลียร์ หลักๆ มาจากการก่อสร้าง (การขนส่ง, การผลิตชิ้นส่วนต่างๆ) การผลิตเชื้อเพลิงและการทดสอบเดินเครื่องกำเนิดไฟฟ้าดีเซลฉุกเฉิน

สถานที่ก่อสร้างโรงไฟฟ้านิวเคลียร์

- หนึ่งในกระบวนการสำคัญในการจัดตั้งโรงไฟฟ้าพลังงานนิวเคลียร์ คือการเลือกสถานที่ตั้ง เพราะสถานที่ตั้ง จะมีผลกระทบโดยตรงต่อความปลอดภัยของโรงไฟฟ้า ความปลอดภัยต่อผู้คน รวมถึงส่งผลต่อสิ่งแวดล้อมรอบโรงไฟฟ้าไม่ว่าจะเป็นทางตรงหรือทางอ้อม
- ในด้านต้นทุนการก่อสร้างโรงไฟฟ้า ลักษณะเฉพาะของสถานที่ตั้งแต่ละแห่งจะส่งผลต่อต้นทุนการก่อสร้างต่างๆ กัน ปัจจัยเฉพาะของสถานที่ตั้งที่นำมาประกอบในการออกแบบการก่อสร้างเพิ่มเติมเช่น ความแรงของแผ่นดินไหว ความลึกของฐานราก ระยะทางที่ต้องวางท่อน้ำระบายความร้อน การสร้างที่เก็บกักน้ำ หรือการสร้างหอระบายความร้อนเป็นต้น ล้วนส่งผลให้ต้นทุนการก่อสร้างโรงไฟฟ้าในแต่ละสถานที่ในแต่ละประเทศแตกต่างกัน
- นอกจากนี้ การก่อสร้างสายส่งไฟฟ้า ราคาที่ดิน และสิ่งปลูกสร้างเพื่ออำนวยความสะดวกสำหรับโครงการ เช่น ท่าเรือ ต้องนำมาพิจารณาร่วมด้วย

สถานที่ก่อสร้างโรงไฟฟ้านิวเคลียร์

- นอกจากนี้สถานที่ตั้งโรงไฟฟ้าส่งผลโดยตรงต่อการยอมรับของประชาชนโดยรอบ
- ดังนั้นการเลือกสถานที่ตั้งโรงไฟฟ้าพลังงานนิวเคลียร์ ต้องมีการพิจารณาอย่างละเอียดในทุกๆ ด้านเพื่อให้เกิดประโยชน์สูงสุดและมีโอกาสที่จะเกิดอันตรายน้อยที่สุด ในการคัดเลือกสถานที่ตั้งที่เหมาะสม จะพิจารณาปัจจัยด้านความปลอดภัย มนุษย์และสิ่งแวดล้อม เศรษฐศาสตร์และด้านวิศวกรรมตามลำดับ (เหตุผลที่จัดลำดับด้านวิศวกรรมเป็นอันดับสุดท้ายเพราะโรงไฟฟ้าพลังงานนิวเคลียร์ได้รับการออกแบบเป็นมาตรฐาน และสามารถปรับการออกแบบทางวิศวกรรมตามที่ต้องการให้สามารถใช้งานได้ทุกพื้นที่ในโลก)
- ซึ่งในแต่ละด้านมีรายละเอียดที่ต้องพิจารณามากมาย ทำให้ในกระบวนการเลือกสถานที่ตั้งโรงไฟฟ้าฯ ต้องประกอบด้วยผู้เชี่ยวชาญจากหลายสาขา

ระยะที่ 1 กำหนดพื้นที่ที่เหมาะสม

พิจารณาเกี่ยวกับ

พื้นที่ที่ต้องตัดออก

- พื้นที่ที่ได้รับการสงวนไว้
- แหล่งชุมชน
- สนามบินและท่าเรือ
- ภูเขาไฟ
- รอยแยกของเปลือกโลกที่ยังสามารถเคลื่อนที่ได้
- สึนามิ

ระยะที่ 1 กำหนดพื้นที่ที่เหมาะสม (ต่อ)

พิจารณาเกี่ยวกับ

พื้นที่ที่ต้องหลีกเลี่ยง

- ลักษณะภูมิประเทศ
- แหล่งน้ำ
- เส้นทางคมนาคม
- แหล่งท่องเที่ยว
- รอยแยกขนาดใหญ่ของเปลือกโลกแต่ไม่สามารถเคลื่อนที่ได้

ระยะที่ 1 กำหนดพื้นที่ที่เหมาะสม (ต่อ)

Candidate Area

Volcano Exclusion

Airports and Harbors Exclusion

Demography Exclusion

National Park Exclusion

Capable Fault Exclusion

Major Fault Exclusion

Tourist Area Exclusion

Tsunami Exclusion

Transportation Avoidance

Hydrology Avoidance

Topography Avoidance

Study Area

พื้นที่ก่อสร้างโรงไฟฟ้าขนาด 1,000 เมกกะวัตต์

ประเภท	พื้นที่ที่ต้องการ (ตารางกิโลเมตร)	(ไร่)
นิวเคลียร์ ถ่านหิน น้ำมัน ก๊าซธรรมชาติ	**1 - 4**	**625 - 2,500**
พลังแสงอาทิตย์	20 - 50	12,500 - 31,250
พลังลม	50 - 150	31,250 - 93,750
ชีวมวล	4,000 - 6,000	2,500,000 - 3,750,000

Source: Sustainable Development & Nuclear Power, IAEA

การออกแบบการป้องกันเรื่องแผ่นดินไหว

เครื่องปฏิกรณ์จะถูกดับโดยอัตโนมัติเมื่อได้รับสัญญาณแผ่นดินไหวเกินกว่าค่าความปลอดภัยที่ตั้งไว้

Shutdown

Occurrence of the earthquake

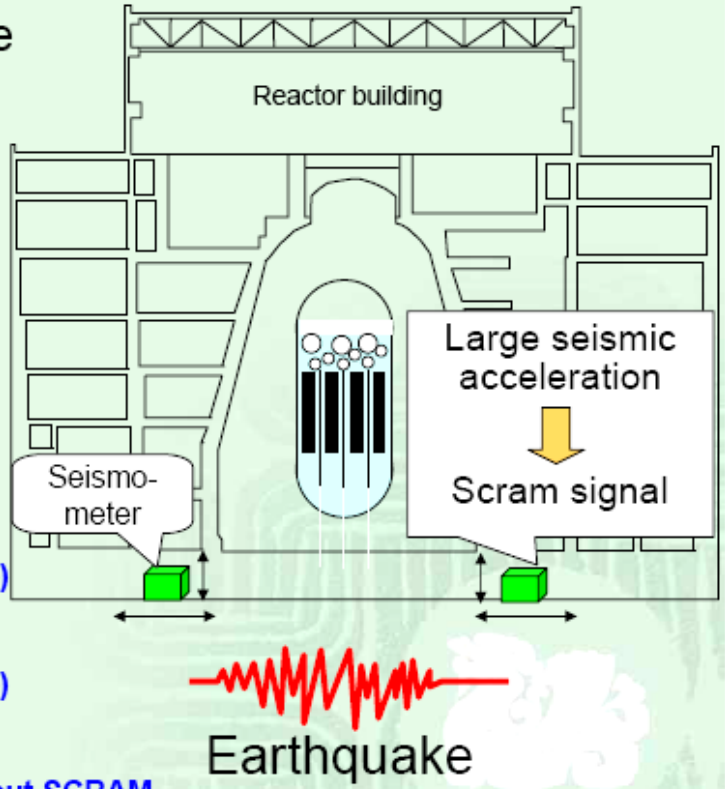
↓

Large seismic acceleration

↓

Automatic scram of the reactor

- Full insertion of all control rods



[SCRAM speed]

- **Unit 2**

  0.905~0.955s at 75% < 1.62s (design value)

- **Unit 7**

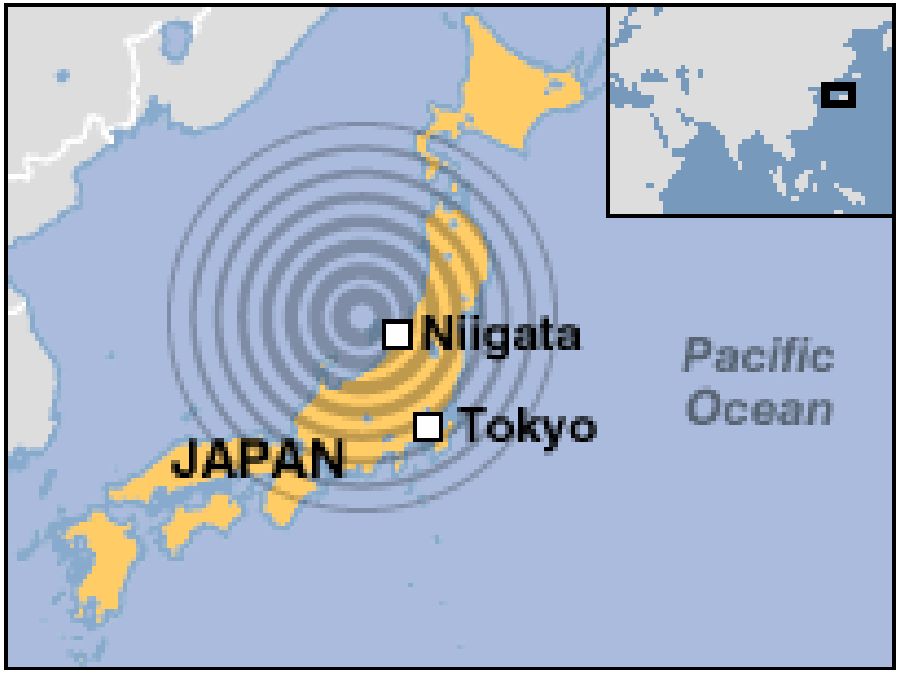
  0.714~0.807s at 60% < 1.44s (design value)

- **Unit 3, 4**

SCRAM timing recorder was not available but SCRAM was confirmed by All CR full insertion signal.

เหตุการณ์แผ่นดินไหวในประเทศญี่ปุ่น (16 ก.ค. 2007)

- เหตุการณ์แผ่นดินไหวครั้งร้ายแรงในประเทศญี่ปุ่น ที่ส่งผลโดยตรงต่อโรงไฟฟ้านิวเคลียร์ครั้งนี้ เกิดขึ้นเมื่อวันที่ 16 กรกฎาคม 2007 (ซึ่งเป็นวันหยุดแห่งชาติ) เวลา 10:13 น.
- วัดแรงสั่นสะเทือนสูงสุดได้ 6.8 Richter และระยะห่างระหว่าง Epicenter กับโรงไฟฟ้านิวเคลียร์ประมาณ 16 กิโลเมตร
- เกิดใกล้กับเมือง Niigata ซึ่งอยู่ทางตอนกลางของประเทศญี่ปุ่นทางด้านตะวันตก



เหตุการณ์แผ่นดินไหวในประเทศญี่ปุ่น (16 ก.ค. 2007)

- โรงไฟฟ้านิวเคลียร์ที่ได้รับผลกระทบคือ Kashiwazaki-Kariwa Nuclear Power Station ซึ่งในสถานที่ตั้งนี้ มีโรงไฟฟ้าทั้งหมด 7 โรง มีกำลังการผลิตรวม 8,212 MWe
- โรงที่ 1-5 เป็นโรงไฟฟ้าแบบ BWR และโรงที่ 6-7 เป็นแบบ ABWR
- ระหว่างที่เกิดแผ่นดินไหวนั้น โรงที่ 3, 4 และ 7 ได้เดินเครื่องอยู่ ส่วนโรงที่ 1, 5 และ 6 อยู่ระหว่างการหยุดเครื่องเพื่อเปลี่ยนถ่ายเชื้อเพลิง ส่วนโรงที่ 2 อยู่ระหว่างการเริ่มเดินเครื่องในสภาวะ Subcritical
- เหตุการณ์แผ่นดินไหวครั้งนี้ส่งผลหลักๆ ต่อโรงไฟฟ้าดังนี้

Kashiwazaki-Kariwa Nuclear Power Plant,
Japan

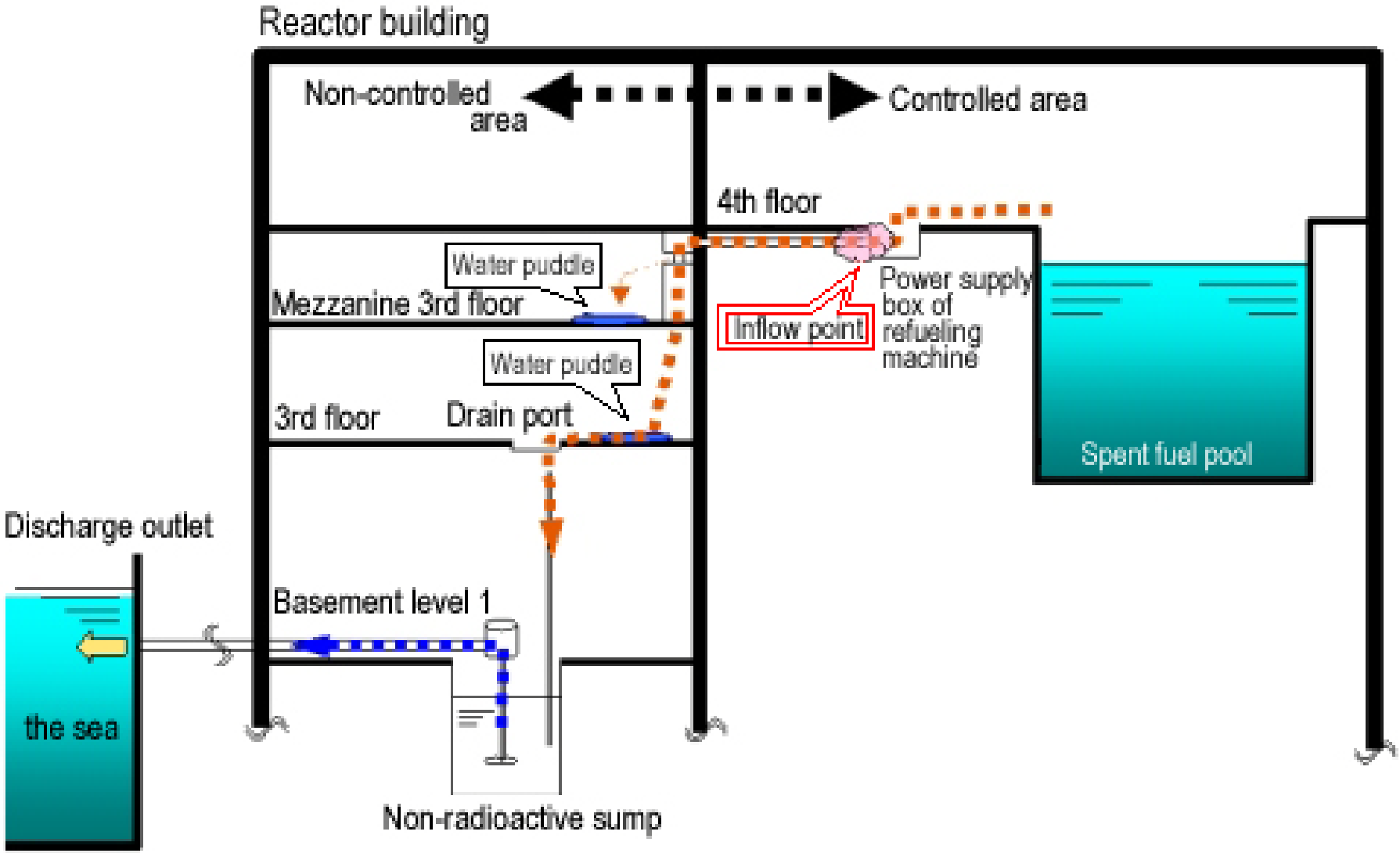
เหตุการณ์แผ่นดินไหวในประเทศญี่ปุ่น (16 ก.ค. 2007)

- เกิดไฟไหม้ที่หม้อแปลงไฟฟ้าของโรงที่ 3 โดยหม้อแปลงนี้ทำหน้าที่แปลงไฟฟ้าจากเครื่องกำเนิดไฟฟ้าที่ต่อกับกังหันไอน้ำ เพื่อจ่ายไฟให้กับโรงไฟฟ้านิวเคลียร์เพื่อใช้ในการดำเนินงาน
- ไฟไหม้นี้ไม่ก่อให้เกิดการรั่วไหลของสารกัมมันตรังสีจากโรงไฟฟ้า และกำแพงทนไฟสามารถป้องกันไม่ให้ไฟลุกลามไปสู่อาคารกังหันซึ่งตั้งอยู่ติดกัน

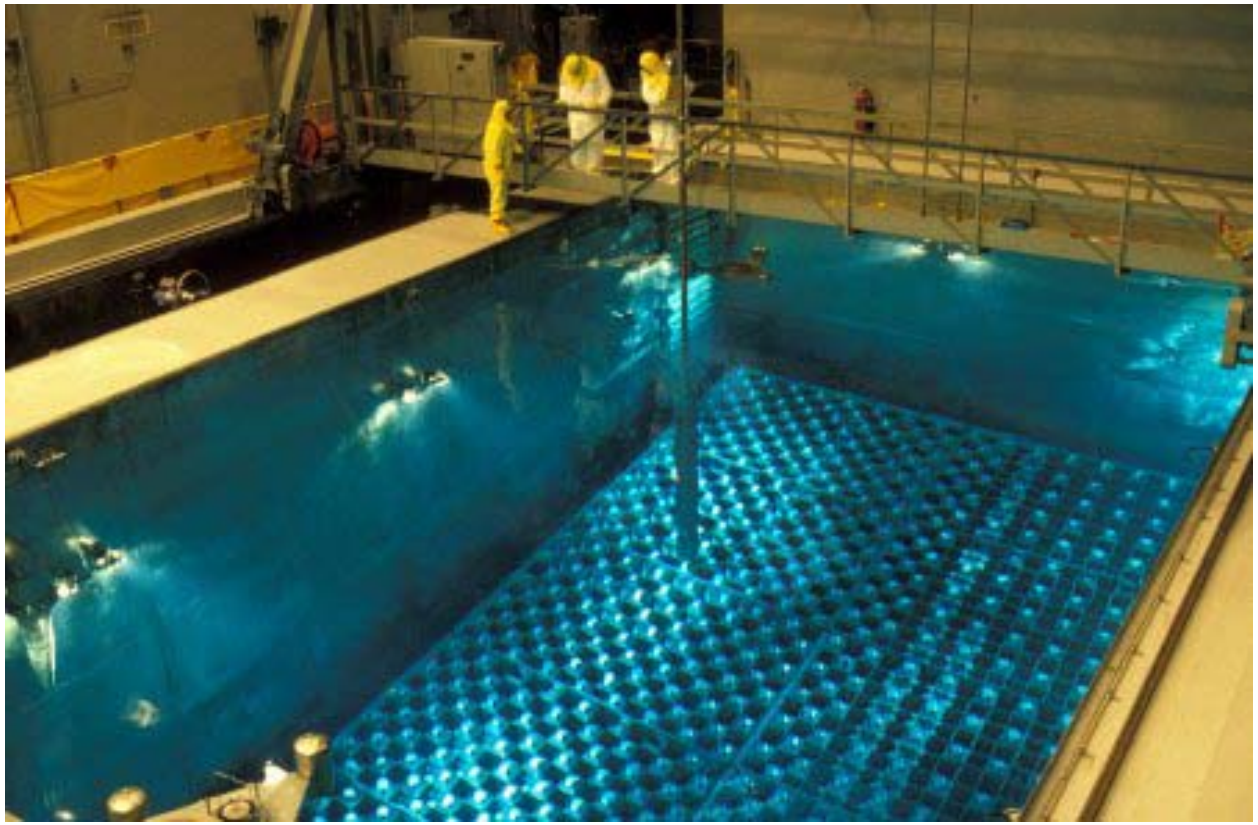
เหตุการณ์แผ่นดินไหวในประเทศญี่ปุ่น (16 ก.ค. 2007)

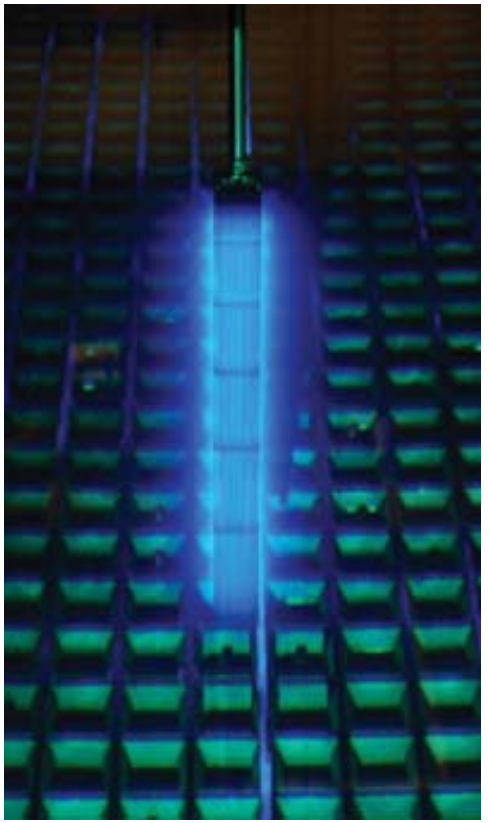
- น้ำจากบ่อเก็บเชื้อเพลิงใช้แล้วของโรงที่ 6 รั่วออกไปยังพื้นที่ที่ไม่ควบคุม (Uncontrolled area)
- โดยน้ำกระเฉาะออกจากบ่อเนื่องจากแรงเหวี่ยงของแผ่นดินไหว และน้ำที่กระเฉาะออกมา ไหลผ่านรูที่มีสายไฟเดิน ซึ่งทำให้น้ำออกจาก Controlled area ไปยัง Uncontrolled area ได้
- และจาก Uncontrolled area นี้ ทำให้น้ำที่มีสารกัมมันตรังสีปนเปื้อนอยู่เล็กน้อยถูกดูดออกสู่ทะเลในที่สุด
- น้ำที่รั่วออกสู่ทะเลมีปริมาตรประมาณ 1.2 ลูกบาศก์เมตรและมีโดส 2×10^{-9} mSv ซึ่งน้อยกว่าโดสที่มนุษย์ได้รับจากธรรมชาติมากๆ (2-3 mSv ต่อปี)

เหตุการณ์แผ่นดินไหวในประเทศญี่ปุ่น (16 ก.ค. 2007)



Spent fuel storage in spent fuel pool





This pool, approximately the size of a tennis court, has enough space to safely store all the spent fuel Callaway (Callaway County, Missouri) will produce in 40 years of operation.

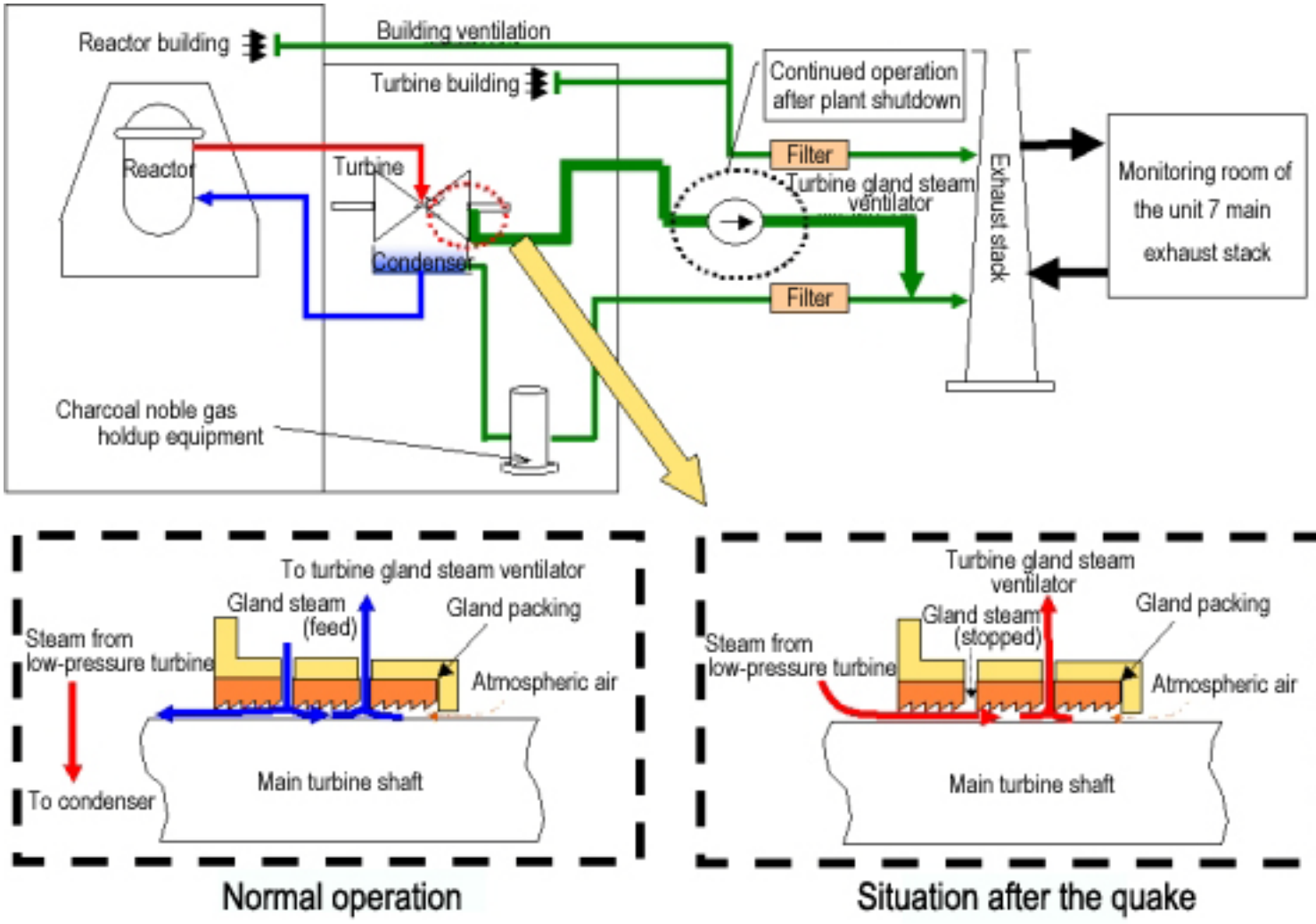
- In USA, all spent fuel assemblies are stored at the reactor sites (wet or dry storage at reactor or away).
- In Europe some spent fuel is stored at reactor sites, similarly awaiting disposal. However, much of the European spent fuel is sent for reprocessing at either Sellafield in UK or La Hague in France. Recovered U and Pu is then returned to the owners (the Pu via a MOX fuel fabrication plant) and the separated wastes (3% of the spent fuel) are vitrified and either stored or returned.

เหตุการณ์แผ่นดินไหวในประเทศญี่ปุ่น (16 ก.ค. 2007)

- มีการรั่วไหลของสารกัมมันตรังสีออกสู่บรรยากาศจากโรงที่ 7 ซึ่งหยุดเดินเครื่องทันทีที่เกิดแผ่นดินไหว
- โดยสารกัมมันตรังสีไอโอดีนและฝุ่นผงกัมมันตรังสีได้ออกมากับ Turbine gland steam ventilator และออกไปสู่ภายนอกโรงไฟฟ้าผ่านทางปล่องระบายอากาศ
- การที่สารกัมมันตรังสีสามารถออกมากับ Turbine gland steam ventilator ได้นั้น เพราะ Gland steam feed ได้ถูกหยุดลงหลังโรงไฟฟ้าหยุดเดินเครื่อง แต่ Turbine gland steam ventilator ยังคงทำงานดูดไอน้ำออกอยู่ ทำให้ไอน้ำและสารกัมมันตรังสีที่ปนเปื้อนอยู่กับไอน้ำที่หลงเหลืออยู่ในกังหันถูกดูดออกมาสู่ภายนอก

เหตุการณ์แผ่นดินไหวในประเทศญี่ปุ่น (16 ก.ค. 2007)

- โดสที่ออกมามีค่า $2x10^{-7}$ mSv ซึ่งน้อยกว่าโดสที่มนุษย์ได้รับจากธรรมชาติมากๆ



เหตุการณ์แผ่นดินไหวในประเทศญี่ปุ่น (16 ก.ค. 2007)

- จากที่ได้กล่าวมาทั้งหมดนี้ จะเห็นได้ว่าโดสจากสารกัมมันตรังสีที่รั่วไหลออกมาสู่สิ่งแวดล้อม มีปริมาณน้อยมากอย่างไม่มีนัยสำคัญเมื่อเทียบกับปริมาณรังสีที่มนุษย์ได้รับจากสิ่งแวดล้อม
- นอกจากนี้ **แม้ว่าโรงไฟฟ้าจะถูกออกแบบให้สามารถรองรับแผ่นดินไหวที่ความแรง 6.7 Richter แต่การที่ทุกโรงสามารถทนต่อแผ่นดินไหวขนาด 6.8 Richter ได้อย่างดีเยี่ยม แสดงให้เห็นระดับความปลอดภัยที่สูงมากของโรงไฟฟ้านิวเคลียร์ แม้ในสถานการณ์ที่รุนแรงกว่าที่ได้ออกแบบไว้**

ประเทศที่จะมีโรงไฟฟ้านิวเคลียร์โรงแรก

	อยู่ระหว่างก่อสร้าง	ได้รับการอนุมัติ	อยู่ในแผน
Bangladesh	-	-	2
Belarus	-	2	2
Egypt	-	1	1
Indonesia	-	2 โรง (2562)	4
Iran	1	2	1
Italy	-	-	10
Israel	-	-	1
Kazakhstan	-	2	2
Korea DPR	-	1	-
Poland	-	-	5
Thailand	-	-	2 โรง (2563) - เลื่อน
Turkey	-	2	1
UAE	-	3	11
Vietnam	-	2 โรง (2563)	8

Q/A

- Q: รังสีจากโรงไฟฟ้านิวเคลียร์ในภาวะเดินเครื่องปกติ จะมีผลต่อชุมชนรวมทั้งพืชไร่และผลิตผลการเกษตรที่อยู่บริเวณรอบโรงไฟฟ้าหรือไม่ ?

- A: ในการเดินเครื่องปกติของโรงไฟฟ้านิวเคลียร์ จะไม่มีการปล่อยรังสีออกสู่สิ่งแวดล้อมเกินมาตรฐานปกติที่ควบคุมโดย IAEA จึงไม่เป็นอันตรายหรือมีผลกระทบต่อชุมชนและสิ่งแวดล้อมรวมถึงพืชไร่และผลิตผลทางการเกษตรรอบโรงไฟฟ้านิวเคลียร์ ซึ่งบริเวณพื้นที่รอบๆ โรงไฟฟ้านิวเคลียร์ในหลายประเทศ ก็ยังมีการทำการประมงและเกษตรกรรมตามปกติ และวิถีชีวิตของผู้คนก็ดำเนินไปโดยปกติ

Q/A

- Q: อยู่ใกล้โรงไฟฟ้านิวเคลียร์ จะตายผ่อนส่งจากรังสีหรือไม่ ?

- A: ไม่แน่นอน และในทางกลับกันผู้คนจะมีชีวิตความเป็นอยู่และสุขอาณามัยที่ดีขึ้นด้วยซ้ำ โดยประชาชนที่อยู่อาศัยภายในรัศมี 5 กิโลเมตรจากโรงไฟฟ้า จะได้รับประโยชน์จากกองทุนพัฒนาชุมชนในพื้นที่รอบโรงไฟฟ้า ซึ่งโรงไฟฟ้าจะต้องจ่ายเงินเข้ากองทุนแตกต่างกันตามชนิดของเชื้อเพลิงที่ใช้ เช่น ก๊าซธรรมชาติ 1.0 สตางค์ต่อหน่วย น้ำมันเตา น้ำมันดีเซล 1.5 สตางค์ต่อหน่วย ถ่านหินลิกไนต์ 2.0 สตางค์ต่อหน่วย
- สำหรับโรงไฟฟ้านิวเคลียร์ขนาด 1,000 เมกกะวัตต์ จะจ่ายที่ 5 สตางค์ต่อหน่วย ซึ่งจะมีเงินเข้ากองทุนประมาณ 400-500 ล้านบาทต่อปี

Q/A

- และระหว่างการก่อสร้าง จะจ่ายให้ปีละ 50 ล้านบาท
- นอกจากนี้ในระหว่างการก่อสร้างและเมื่อเดินเครื่องโรงไฟฟ้า จะมีการสร้างงานจำนวนมาก รวมทั้งมีคนเดินทางเข้าไปทำงานในพื้นที่เป็นจำนวนมาก (เกิดหลายพันงานระหว่างการก่อสร้างประมาณ 5 ปี และใช้บุคลากรประมาณ 1,100 คนตลอดอายุการทำงาน 60 ปีของโรงไฟฟ้า) ทำให้ธุรกิจในชุมชน เช่น ที่พักอาศัย ตลาด ศูนย์การค้า มีความต้องการเพิ่มมากขึ้น
- มีการสร้างสาธารณูปโภครองรับโครงการ เช่น ถนน ทางรถไฟ ท่าเรือ ระบบไฟฟ้า-ประปา-โทรศัพท์ รวมถึงสิ่งอำนวยความสะดวกต่างๆ เช่น โรงเรียน โรงพยาบาล ซึ่งชุมชนโดยรวมจะได้รับประโยชน์อย่างเต็มที่ ทำให้มีชีวิตความเป็นอยู่และสุขอาณามัยที่ดีขึ้น เป็นประโยชน์แก่ประชาชนโดยรอบโดยตรง

โรงไฟฟ้านิวเคลียร์ทำให้ค่าไฟฟ้าถูกลงหรือไม่

- ในการเลือกประเภทเชื้อเพลิงของโรงไฟฟ้าใหม่ จะพิจารณาข้อจำกัดด้านเทคนิคก่อน เช่น ขนาดกำลังการผลิต ความสามารถในการเดินเครื่อง จากนั้นจะพิจารณาต้นทุนการผลิต ซึ่งทั้งหมดจะต้องมีการยอมรับของประชาชนและสอดคล้องกับนโยบายพลังงานของประเทศ
- โรงไฟฟ้าพลังงานนิวเคลียร์มีค่าก่อสร้างอยู่ในระดับสูงเมื่อเทียบกับโรงไฟฟ้าประเภทอื่น เนื่องจากต้องมีมาตรฐานและการจัดการด้านความปลอดภัยที่ดีเยี่ยมและมีมาตรฐานในการควบคุมของเสียในกระบวนการผลิตไฟฟ้ามากกว่า ต้องใช้วัสดุพิเศษประเภทต่างๆและใช้เทคโนโลยีความปลอดภัยที่ทันสมัยและซับซ้อน รวมถึงระบบสำรองต่างๆมากมาย แต่มีค่าเชื้อเพลิงและค่าใช้จ่ายในการเดินเครื่องและบำรุงรักษาต่ำกว่า

โรงไฟฟ้านิวเคลียร์ทำให้ค่าไฟฟ้าถูกลงหรือไม่

- เมื่อพิจารณาต้นทุนการผลิตเฉลี่ยตลอดอายุของโรงไฟฟ้าพลังงานนิวเคลียร์ ต้นทุนการผลิตไฟฟ้าต่อหน่วย จะถูกกว่าโรงไฟฟ้าประเภทอื่น
- แต่เนื่องจากมีสัดส่วนการใช้พลังงานนิวเคลียร์เพียง 3% ในปี 2563 และ 5% ในปี 2564 ตามที่ กพช. กำหนดไว้ (ตามแผน PDP 2007) จึงอาจจะไม่ทำให้ค่าไฟฟ้าถูกลง แต่อาจจะกล่าวได้ว่าโรงไฟฟ้าพลังงานนิวเคลียร์ไม่ทำให้ค่าไฟฟ้าแพงขึ้น

ใช้เงินก่อสร้างเท่าไร และใช้เวลาก่อสร้างนานเท่าใด

- โรงไฟฟ้าพลังงานนิวเคลียร์ได้รับการออกแบบเป็นมาตรฐานสามารถใช้งานได้ทุกพื้นที่ในโลก โดยโรงไฟฟ้าพลังงานนิวเคลียร์รุ่นใหม่ใช้เวลาก่อสร้างประมาณ 3-4 ปี (เริ่มนับตั้งแต่การเทคอนกรีตครั้งแรกจนถึงการบรรจุเชื้อเพลิง)
- ค่าก่อสร้างโรงไฟฟ้าพลังงานนิวเคลียร์รุ่นใหม่ขนาด 1,000 เมกกะวัตต์ อยู่ระหว่าง 1,200 – 3,000 ล้านเหรียญสหรัฐ สิ่งที่แตกต่างกัน คือ โครงสร้างพื้นฐานของแต่ละประเทศและลักษณะเฉพาะของสถานที่ตั้งโรงไฟฟ้าแต่ละแห่ง เช่น ค่าแรงงาน การนำเข้า การขนส่ง และราคาวัสดุอุปกรณ์
- คร่าวๆ คือโรงขนาด 1,000 MW จะมีค่าก่อสร้างประมาณ 80,000 – 100,000 ล้านบาท แพงกว่าโรงไฟฟ้าถ่านหินประมาณ 2 เท่า

จะมีการกำกับดูแลความปลอดภัยโรงไฟฟ้านิวเคลียร์อย่างไร

- เจ้าหน้าที่เดินเครื่องปฏิกรณ์นิวเคลียร์ต้องเข้าหลักสูตรการอบรมเฉพาะทางโดยยึดถือความปลอดภัยเป็นมาตรการสูงสุด
- เมื่อสอบผ่านได้รับการอนุญาตให้เดินเครื่องปฏิกรณ์ฯ แล้วยังต้องได้รับการควบคุมการปฏิบัติงานจากเจ้าหน้าที่เดินเครื่องปฏิกรณ์อาวุโสอีกต่อหนึ่ง
- ที่ผ่านมา 49 ปี การเดินเครื่องปฏิกรณ์วิจัยโดยคนไทยได้ดำเนินมาโดยปราศจากเหตุการณ์ใดๆ ที่ก่อให้เกิดรังสีรั่วไหลหรืออุบัติเหตุนิวเคลียร์แต่อย่างใด
- นอกจากนี้ การดำเนินการทุกอย่างจะต้องเป็นไปตามมาตรฐานด้านความปลอดภัยของทบวงการพลังงานปรมาณูระหว่างประเทศ (International Atomic Energy Agency, IAEA) ซึ่ง IAEA จะเข้ามาตรวจสอบโรงไฟฟ้าก่อนการเดินเรื่อง ตรวจสอบการเคลื่อนย้ายเชื้อเพลิงเข้าออกจากแกนปฏิกรณ์ ติดตั้งกล้องวงจรปิดเพื่อติดตามการทำงาน และสุ่มตรวจโดยไม่แจ้งล่วงหน้าปีละ 2-3 ครั้ง