



สถานการณ์และภาพอนาคตพลังงานโลก

สถาบันวิจัยพลังงาน จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

20 กันยายน 2560

ปัจจัยต่อพลังงานโลก

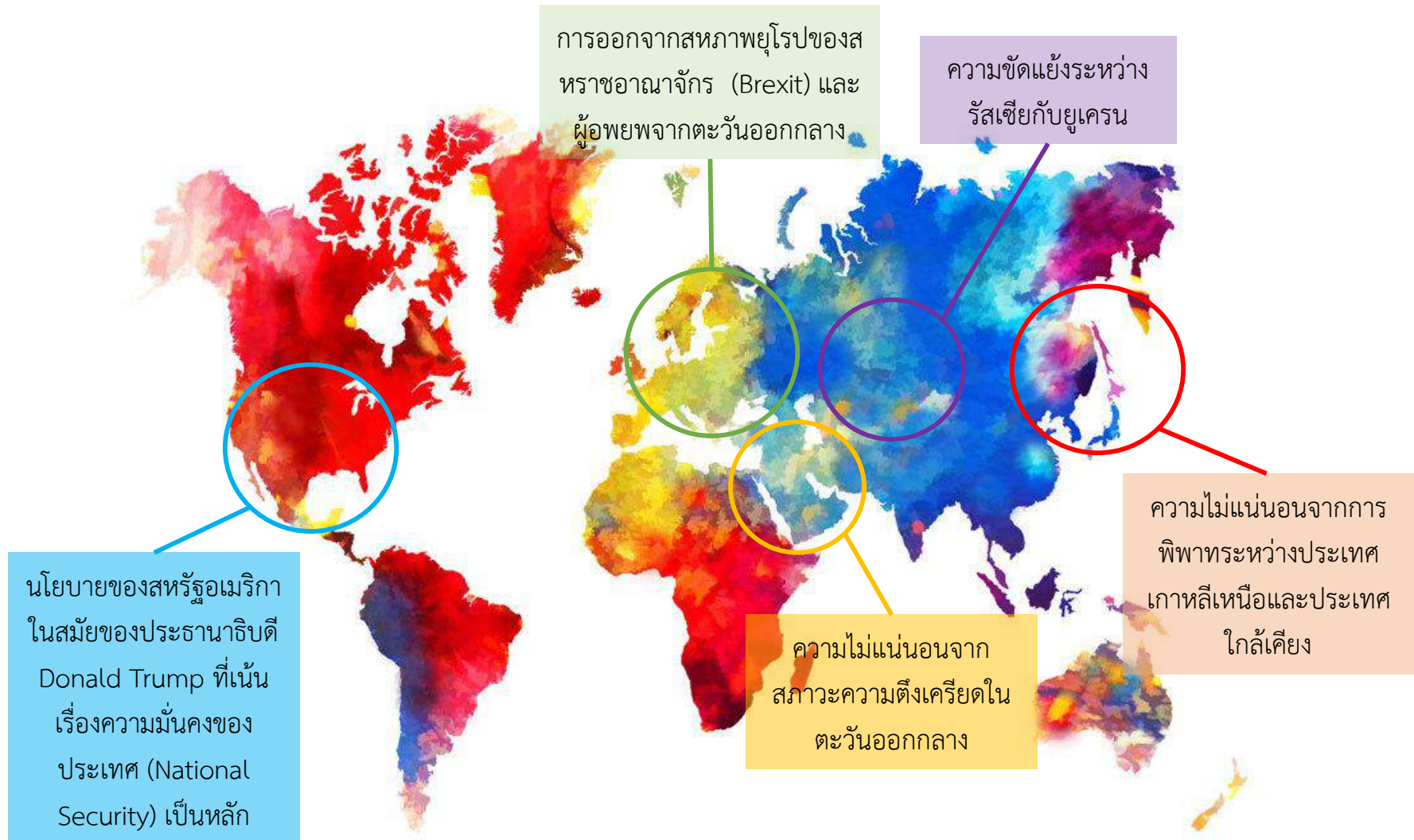
เศรษฐกิจ (Economic)

เศรษฐกิจโลกมีอัตราการเติบโตในระดับปานกลางภายใต้ความไม่แน่นอนด้านนโยบายและความผันผวนของตลาดการเงิน

- เศรษฐกิจโลกเริ่มปรับตัวดีขึ้นนับตั้งแต่วิกฤตเศรษฐกิจปี 2008 โดยในช่วงปี 2012-2016 มีอัตราการเติบโตประมาณร้อยละ 2-3 ต่อปี และคาดว่าในช่วงปี 2017-2019 จะมีอัตราเติบโตประมาณร้อยละ 3 ต่อปี
- การเติบโตทางเศรษฐกิจของประเทศที่พัฒนาแล้วยังคงอยู่ในระดับต่ำ ประมาณร้อยละ 2 ต่อปี
- เศรษฐกิจในประเทศกำลังพัฒนา (Emerging Economies) คาดว่าจะเติบโตในระดับสูงประมาณร้อยละ 4-5 ต่อปี และจะช่วยพยุงเศรษฐกิจของโลกให้เติบโตต่อไปได้อีกในอนาคต
- เศรษฐกิจจีนเติบโตในระดับร้อยละ 6-10 ต่อปี โดยการสร้างความเข้มแข็งให้กับอุตสาหกรรมในประเทศและดูแลปัญหานี้ครัวเรือนอย่างใกล้ชิด



สังคมและการเมือง (Social and Politics)



การพัฒนาที่ยั่งยืนของสหประชาชาติ

(UN Sustainable Development Goals: SDGs)



ความตกลงปารีส (Paris Agreement)



- ที่ประชุม COP 21 ณ กรุงปารีส สาธารณรัฐฝรั่งเศส ได้รับรอง**ความตกลงปารีส (Paris Agreement)** เมื่อวันที่ 12 ธันวาคม 2558 โดยเป็นตราสารกฎหมายที่รับรองภายใต้กรอบอนุสัญญา UNFCCC ฉบับล่าสุด ต่อจากพิธีสารเกียวโตและข้อแก้ไขโดฮา เพื่อกำหนดกฎกติการะหว่างประเทศที่มีความมุ่งมั่นมากยิ่งขึ้นสำหรับการมีส่วนร่วมของภาคีในการแก้ไขปัญหาการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ โดยมุ่งเสริมสร้างการตอบสนองต่อภัยคุกคามจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศระดับโลก ในบริบทของการพัฒนาที่ยั่งยืนและความพยายามในการขจัดความยากจน
- ความตกลงปารีสมีผลบังคับใช้แล้ว เมื่อวันที่ 4 พฤศจิกายน 2559 ครอบคลุม 30 วันหลังจากจำนวนประเทศที่ให้สัตยาบันเข้าร่วมเป็นภาคีครบ 55 ประเทศและครอบคลุมปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกคิดเป็นร้อยละ 55 ของปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกของโลก

วัตถุประสงค์ของความตกลงปารีส

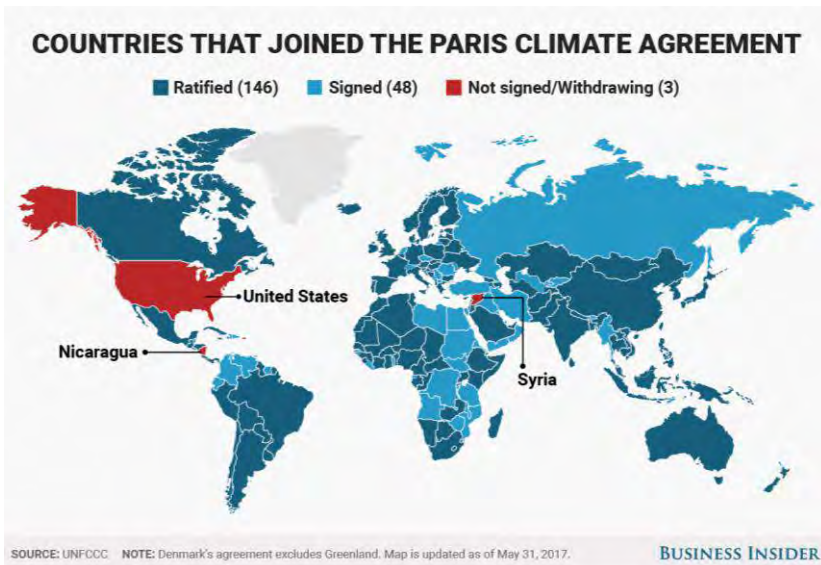
- 1) ควบคุมการเพิ่มขึ้นของอุณหภูมิเฉลี่ยของโลกให้ต่ำกว่า 2 องศาเซลเซียสเมื่อเปรียบเทียบกับยุคก่อนการเปลี่ยนแปลงอุตสาหกรรม และมุ่งพยายามควบคุมให้ไม่เกิน 1.5 องศาเซลเซียส
- 2) เพิ่มขีดความสามารถในการปรับตัวต่อผลกระทบทางลบจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศโดยไม่กระทบต่อการผลิตอาหาร
- 3) มีการสนับสนุนเงินทุนที่สอดคล้องกับการดำเนินการเพื่อนำไปสู่การพัฒนาที่มีการปล่อยก๊าซเรือนกระจกในระดับต่ำ และเกิดการปรับตัวต่อผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ

การถอนตัวจากข้อตกลงของสหรัฐ

เมื่อเดือนมิถุนายน 2017 นายโดนัลด์ ทรัมป์ ประธานาธิบดีสหรัฐอเมริกา ประกาศว่าสหรัฐฯ จะถอนตัวจากความตกลงปารีสซึ่งเป็นกรอบอนุสัญญาสหประชาชาติว่าด้วยการรับมือกับความเปลี่ยนแปลงของสภาพภูมิอากาศ โดยเขาให้เหตุผลว่าเป็นเพราะภาระทางเศรษฐกิจที่จะเกิดขึ้นจากการต้องปฏิบัติตามความตกลงดังกล่าว

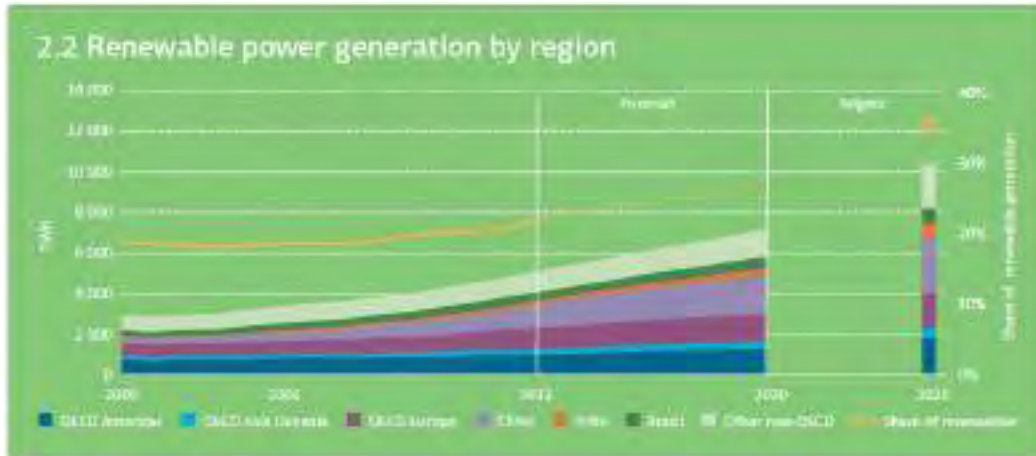
ผลกระทบจากการถอนตัวของ สหรัฐฯ

- ทำให้การบรรลุเป้าหมายการลด GHG ทำได้ยากลำบากยิ่งขึ้น เนื่องจากสหรัฐฯ เป็นผู้ปล่อยก๊าซเรือนกระจกอันดับ 2 ของโลกรองจากประเทศจีน คิดเป็นร้อยละ 15 ของโลก และยังเป็นแหล่งเงินทุนและเทคโนโลยีที่สำคัญต่อประเทศกำลังพัฒนาในความพยายามแก้ปัญหาอุณหภูมิโลกที่เพิ่มสูงขึ้น
- เป็นโอกาสสำคัญของประเทศจีนจะมีบทบาทเป็นผู้นำในการพัฒนาและผลักดันเทคโนโลยีการลดก๊าซเรือนกระจกเพื่อให้สามารถบรรลุเป้าหมายการลดก๊าซเรือนกระจกได้
- จะเห็นความร่วมมือระหว่างสหภาพยุโรปและประเทศจีนในการลดก๊าซเรือนกระจกมากขึ้น และยังมีความเป็นไปได้ว่า แคนาดาและเม็กซิโก อาจก้าวขึ้นมาเป็นตัวแทนสำคัญจากทวีปอเมริกา ในความพยายามระดับสากลเพื่อยับยั้งอุณหภูมิโลกที่กำลังร้อนด้วย
- แม้ว่าสหรัฐฯ จะถอนตัว แต่ GHG ที่ปล่อยจะยังคงลดลง คาดการณ์ว่าปริมาณ GHG ที่สหรัฐฯ ปล่อย จะลดลงอย่างต่อเนื่องตามแผนการผลิตพลังงานที่ถูกกำหนดไว้ในสมัยของอดีตประธานาธิบดีบารัค โอบามา และยังมีหลายรัฐในสหรัฐฯ ที่ยังคงยึดมั่นตามแผนดังกล่าว โดยเฉพาะรัฐที่มีขนาดใหญ่เช่นแคลิฟอร์เนีย และนิวยอร์ก

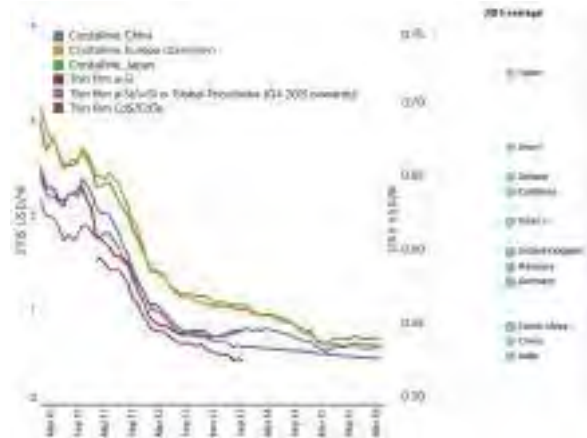


เทคโนโลยี (Technology)

Power Generation Sector

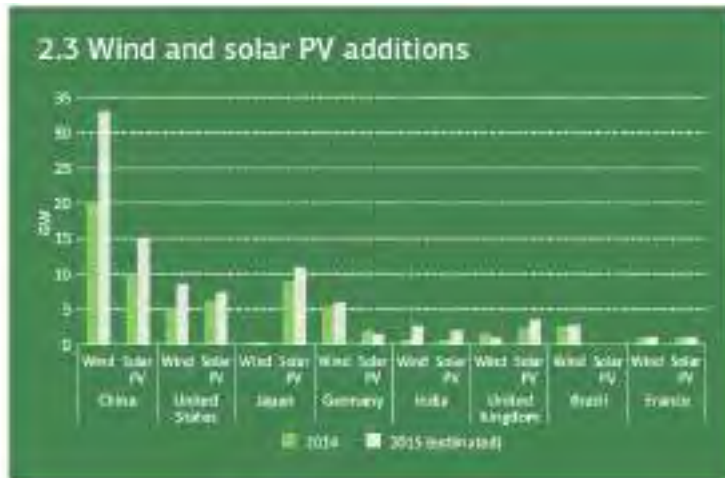


Global PV crystalline and thin film module price trend 2010-2016



Source: IRENA

Global PV crystalline module price trend 2017



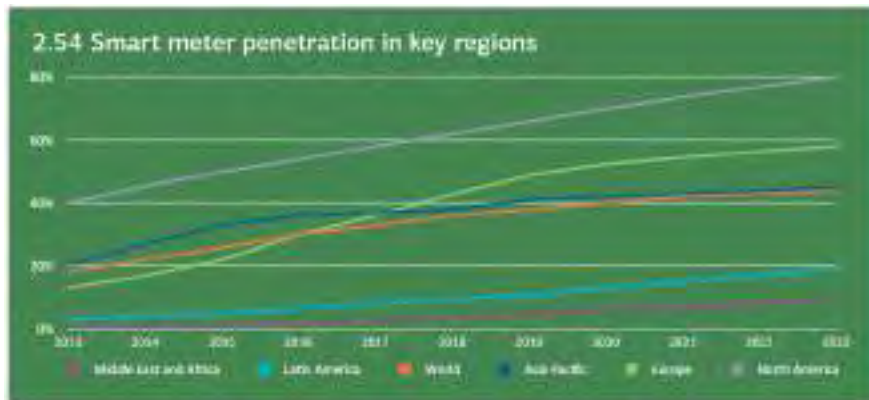
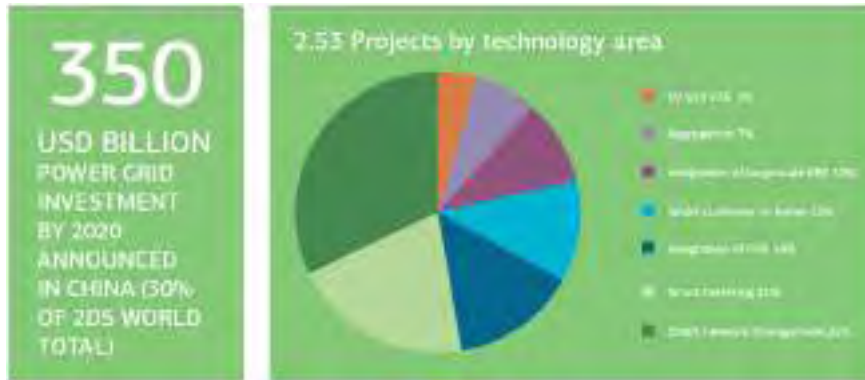
Source: IEA (2016), Energy Technology Perspectives 2016



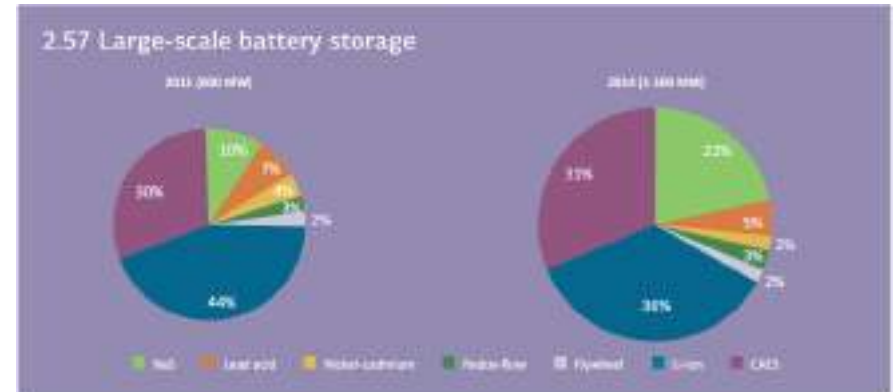
Source: www.pvXchange.com

เทคโนโลยี (Technology) - ต่อ

Smart Grid

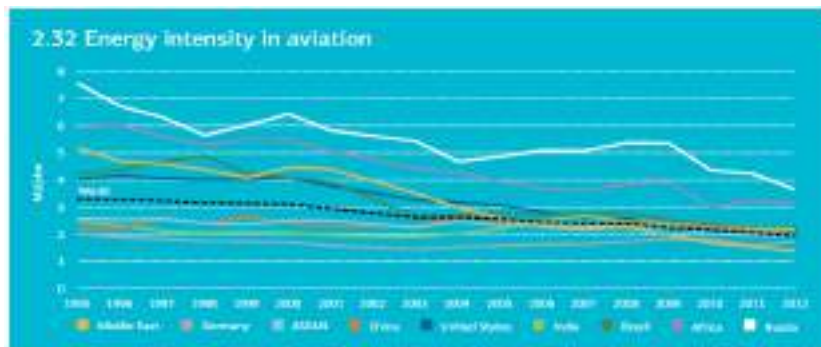
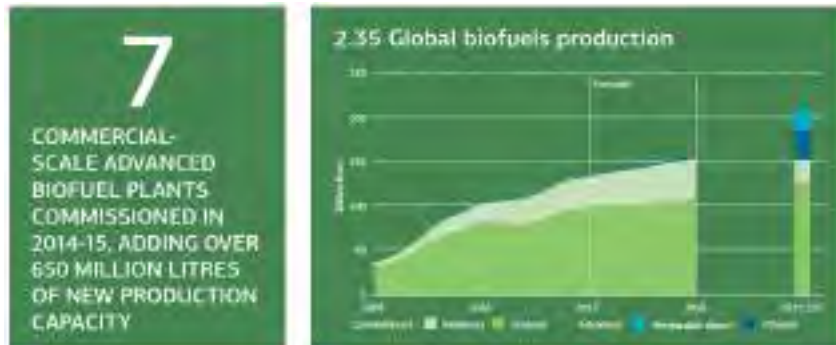


Energy Storage

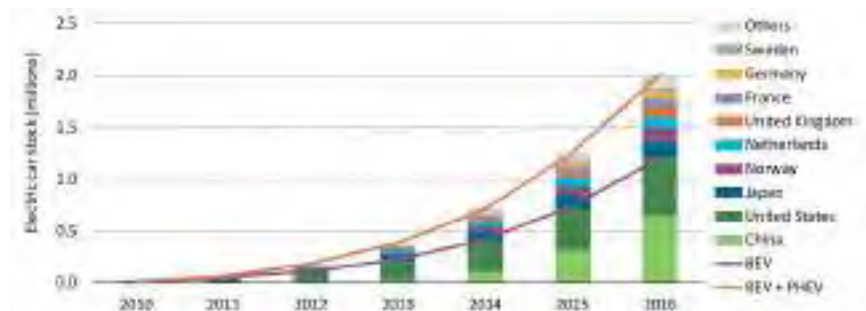


เทคโนโลยี (Technology) - ต่อ

Transport Sector



Source: IEA (2016), Energy Technology Perspectives 2016



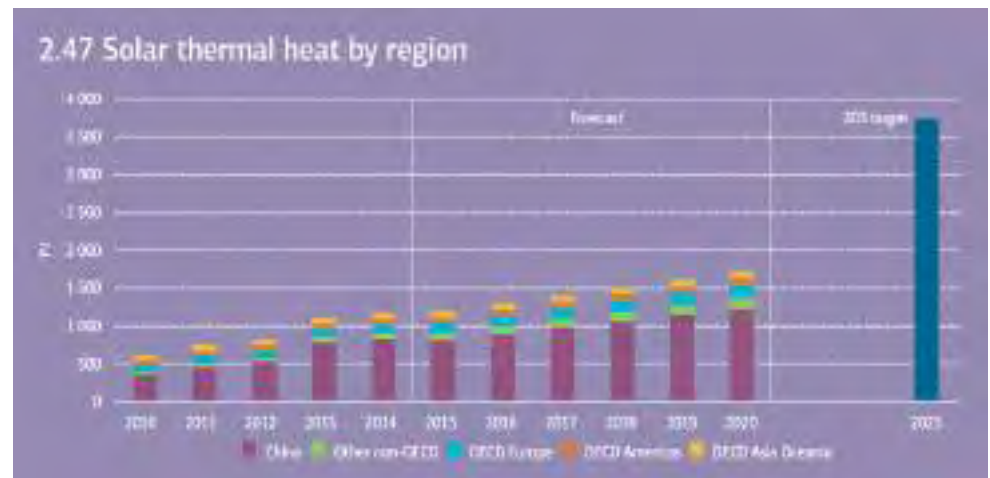
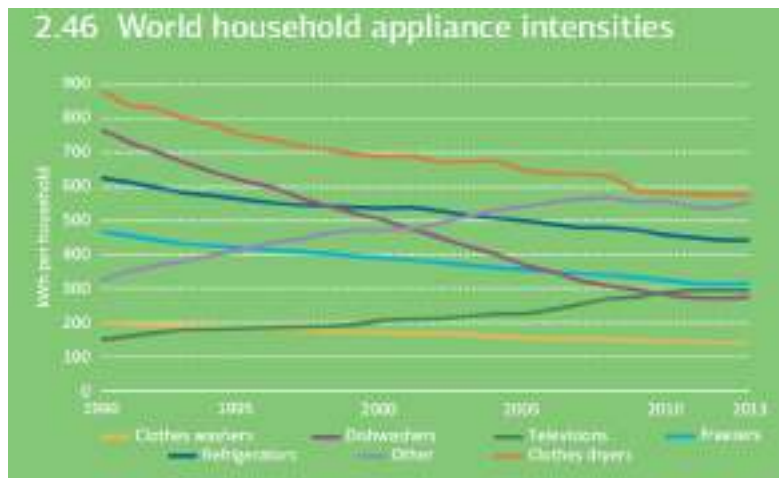
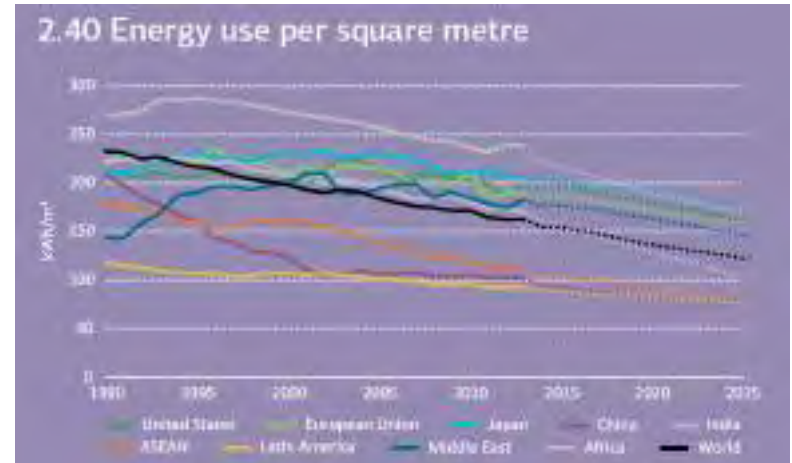
Notes: The electric car stock shown here is primarily estimated on the basis of cumulative sales since 2005. Where available, stock numbers from official national statistics have been used, provided good concordance with sales evolution.

Sources: IEA analysis based on EV country statistics, complemented by IAFB (2017a), S&P Global (2016), MarkLines (2017), ACEA (2017a, 2017b), and S&A (2017).

Source: IEA (2017), EV Outlook 2017

เทคโนโลยี (Technology) - ต่อ

Building Sector

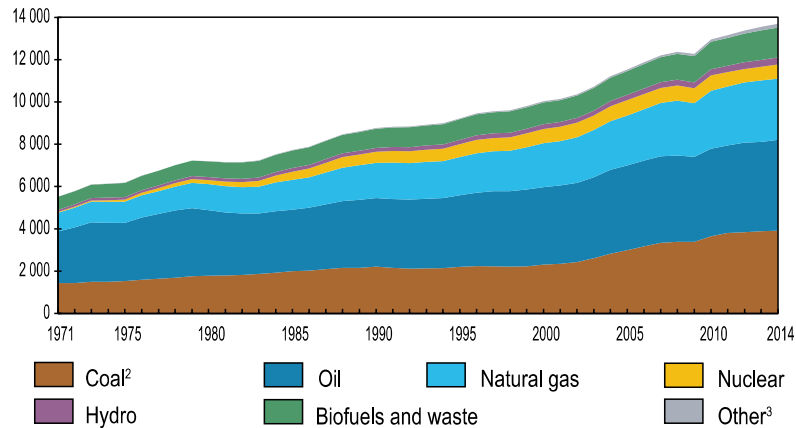


Source: IEA (2016), Energy Technology Perspectives 2016

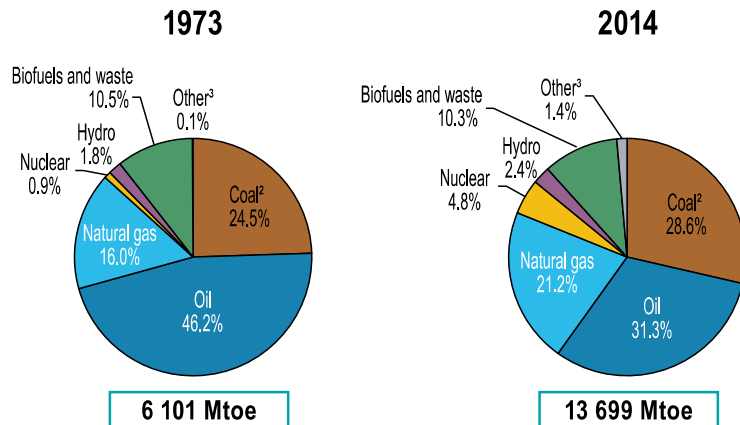
สถานการณ์พลังงานโลก

Total primary energy supply by fuel

World¹ total primary energy supply (TPES) from 1971 to 2014 by fuel (Mtoe)

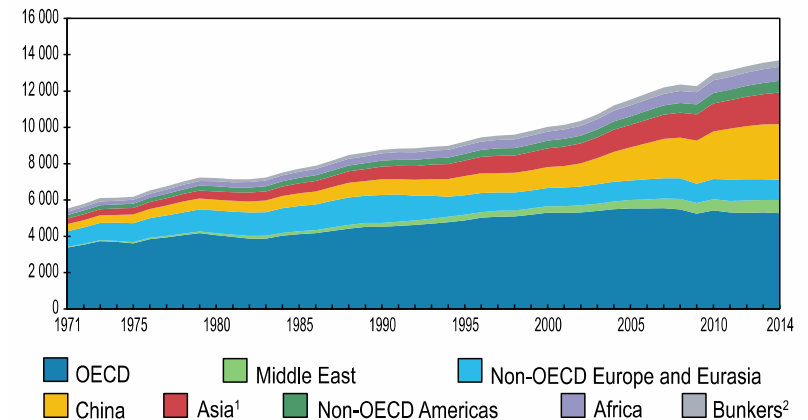


1973 and 2014 fuel shares of TPES

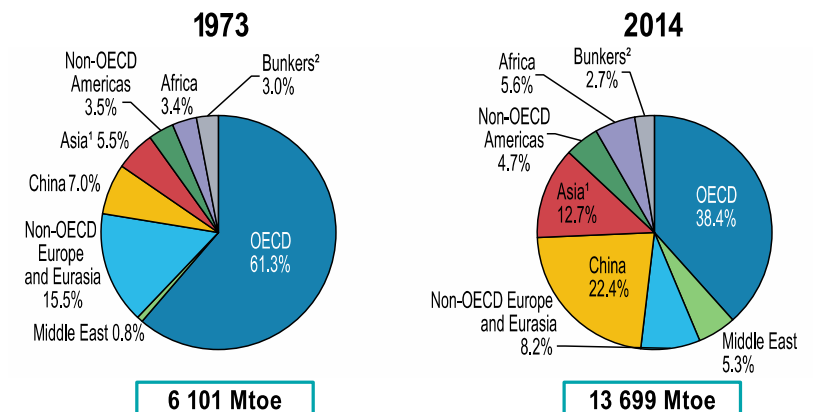


1. World includes international aviation and international marine bunkers.
2. In these graphs, peat and oil shale are aggregated with coal.
3. Includes geothermal, solar, wind, heat, etc.

World total primary energy supply from 1971 to 2014 by region (Mtoe)



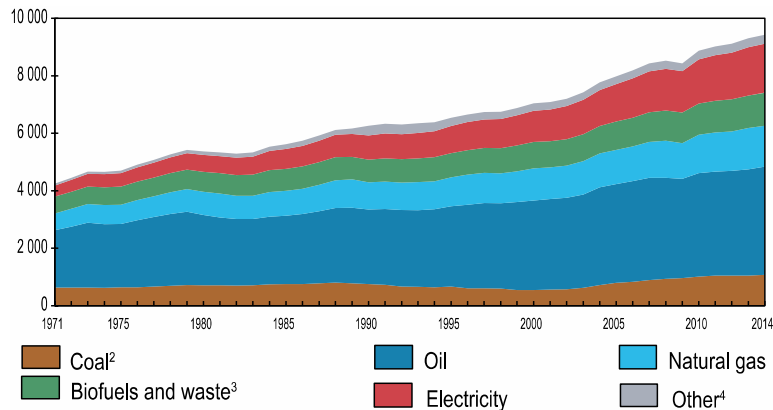
1973 and 2014 regional shares of TPES



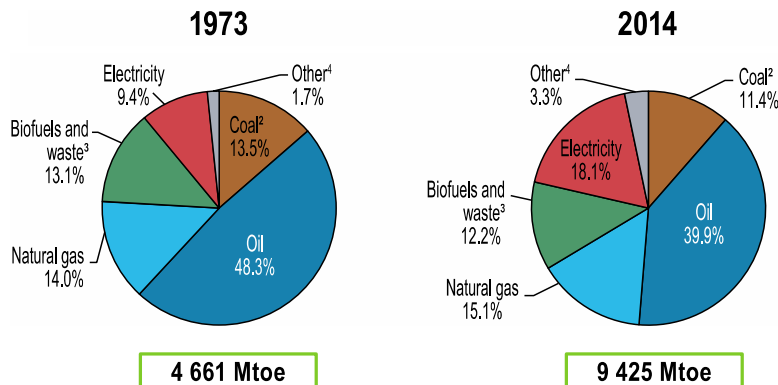
1. Asia excludes China and OECD countries of Asia.
2. Includes international aviation and international marine bunkers.

Total final energy consumption by fuel

World¹ total final consumption from 1971 to 2014
by fuel (Mtoe)



1973 and 2014 fuel shares of
total final consumption



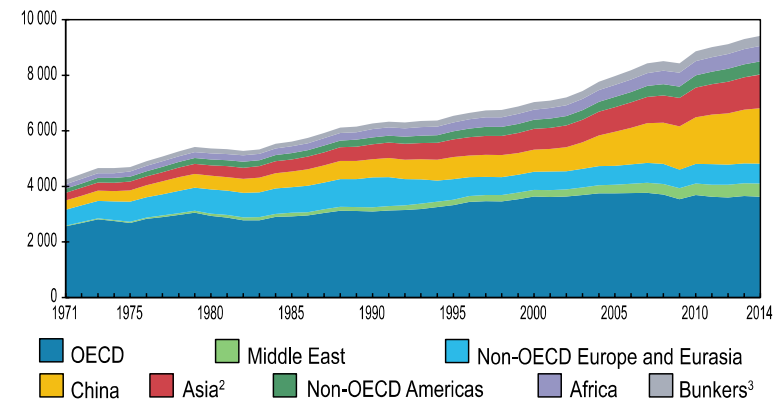
1. World includes international aviation and international marine bunkers.

2. In these graphs, peat and oil shale are aggregated with coal.

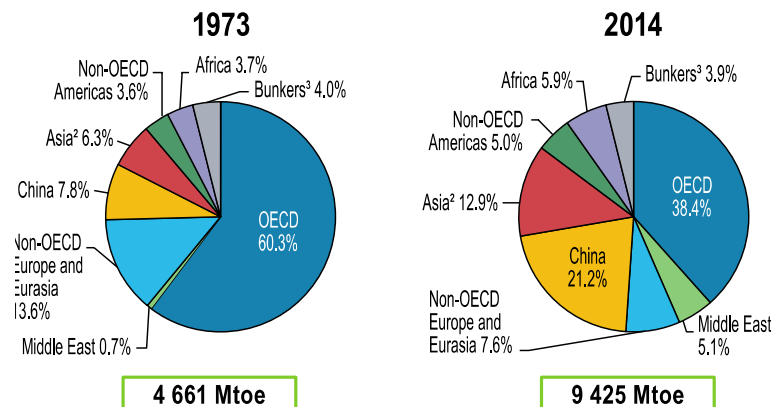
3. Data for biofuels and waste final consumption have been estimated for a number of countries.

4. Includes geothermal, solar, wind, heat, etc.

World total final consumption¹ from 1971 to 2014
by region (Mtoe)



1973 and 2014 regional shares of
total final consumption¹



1. Data for biofuels and waste final consumption have been estimated for a number of countries.

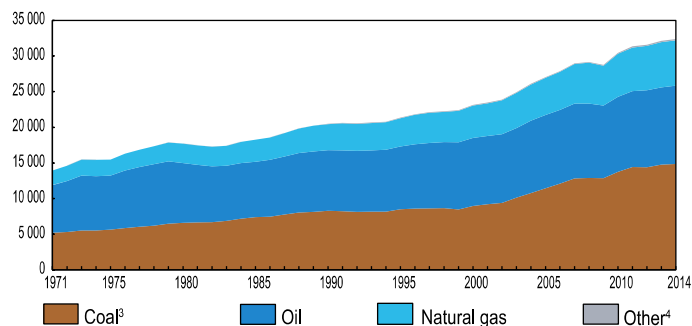
2. Asia excludes China and OECD countries of Asia.

3. Includes international aviation and international marine bunkers.

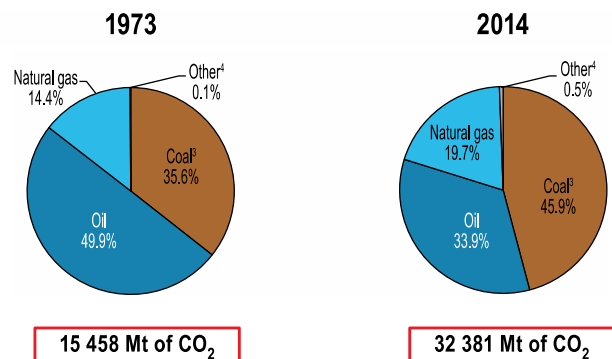
CO₂ emissions

CO₂ Emissions by fuel

World¹ CO₂ emissions from fuel combustion²
from 1971 to 2014 by fuel (Mt of CO₂)



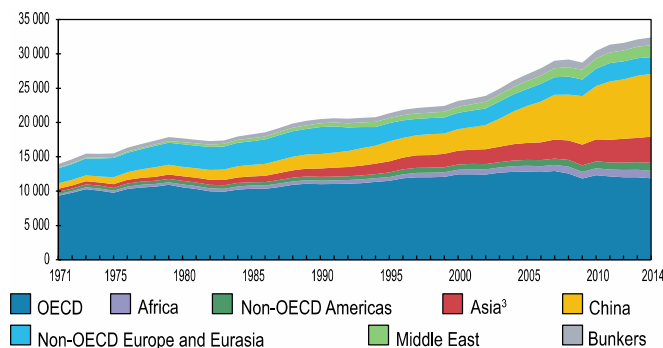
1973 and 2014 fuel shares of CO₂ emissions
from fuel combustion²



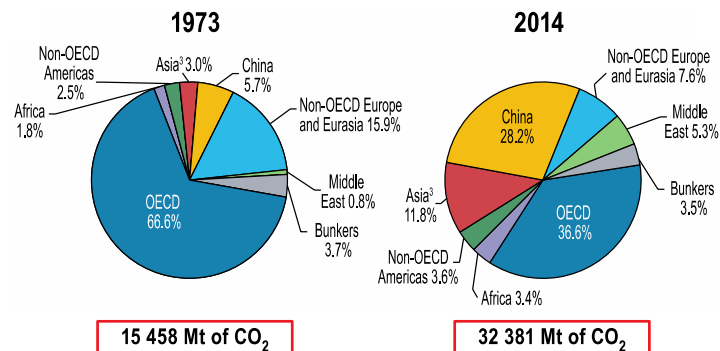
1. World includes international aviation and international marine bunkers.
2. CO₂ emissions from fuel combustion are based on the IEA energy balances and on the 2006 IPCC Guidelines, excluding emissions from non-energy.
3. In these graphs, peat and oil shale are aggregated with coal.
4. Includes industrial waste and non-renewable municipal waste.

CO₂ Emissions by region

World¹ CO₂ emissions from fuel combustion²
from 1971 to 2014 by region (Mt of CO₂)



1973 and 2014 regional shares of
CO₂ emissions from fuel combustion²

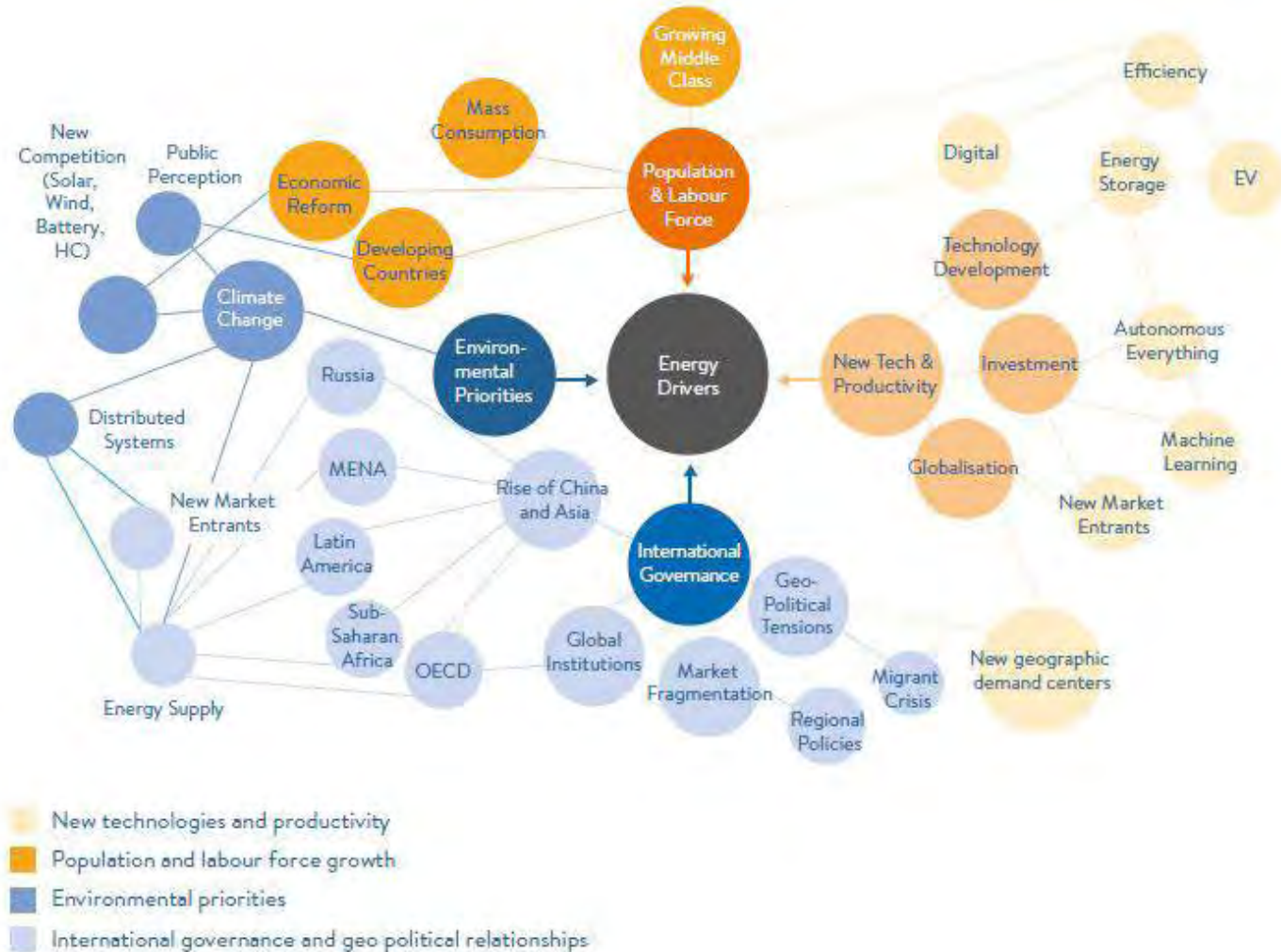


1. World includes international aviation and marine bunkers, which are shown together as Bunkers.
2. CO₂ emissions from fuel combustion are based on the IEA energy balances and on the 2006 IPCC Guidelines, excluding emissions from non-energy.
3. Asia excludes China and OECD countries of Asia.

ภาพอนาคตพลังงานโลก

World Energy Scenarios 2016

Factors that Shape the World Energy



World Energy Scenarios 2016 (cont.)

Pre-determined elements



Population /
Workforce



New Technologies



Planetary Boundaries



Shifts in power

Factors that shaped world energy 1970 to 2015

- Global population grew 2x (1.7%)
- ICT revolution
- Productivity growth rate of 1.7% p.a.
- Four planetary boundaries already crossed
- 1,900+ GtCO₂ consumed
- Rapid growth of non-OECD countries
- Growing role for global institutions e.g. UNFCCC, IMF, WTO and G20

Pre-determined elements 2015 to 2060

- Global population will grow by 40% (0.7%)
- Pervasive digitalisation
- combinational impacts and productivity paradox
- Water stress in high risk regions
- 1,000 GtCO₂ to 2,100 to avoid 2°C
- 2030: India is most populous country
- 2035-45: China is the world's largest economy

World Energy Scenarios 2016 (cont.)

Critical uncertainties



Productivity and economic growth



Climate challenge



International governance



Tools for action

Modern Jazz

- Open economies
- Digital boost

- Consumer driven technology adoption
- Technology support

- Complex globalisation
- Shifting hubs
- Growing global connections

- Free markets
- Enabling policies
- New business models

Unfinished Symphony

- Intelligent growth
- Circular economies

- Local support
- Global mandates
- Unified action

- Strong global cooperation
- Regional integration

- Climate focused policy
- Global policy convergence

Hard Rock

- Domestic growth and expertise
- Local content emphasis

- Lower GDP growth
- Energy security drives renewables

- Fragmented political and economic systems
- Power balancing alliances

- Security focused policy action

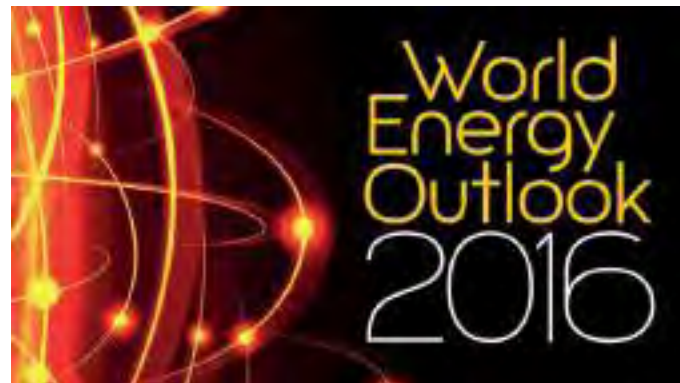
IEA World Energy Outlook 2016

Energy Scenarios

- **Current Policies Scenario** ภาพอนาคตจากปัจจุบันที่มีเฉพาะนโยบายและมาตรการทางพลังงานที่ได้ดำเนินการไปแล้วจนถึงกลางปี ค.ศ. 2016
- **New Policies Scenario** รวมเอานโยบายและมาตรการทางพลังงานต่าง ๆ ที่ได้มีการนำเสนอ ทั้งที่ดำเนินการแล้วและได้ประกาศออกมาแล้วว่าจะดำเนินการในอนาคต ซึ่งรวมไปถึงนโยบายและมาตรการต่าง ๆ ที่ออกมาภายหลังการทำความตกลงปารีส
- **Decarbonisation Scenario (450 Scenario)** ภาพอนาคตที่มุ่งไปสู่เป้าหมายที่จะจำกัดการเพิ่มขึ้นของอุณหภูมิของโลกไม่ให้เกิน 2°C ภายในปี ค.ศ. 2100 โดยโฟกัสไปที่การลดการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์จากพลังงานเป็นหลัก

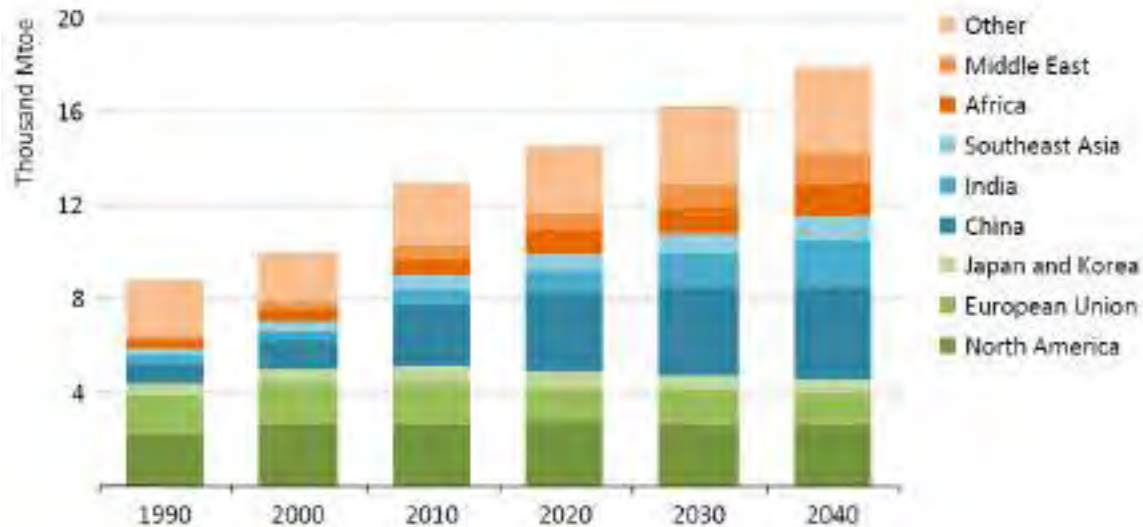
Developing the scenarios

- The World Energy Model (WEM)
- Inputs to the modelling
 - Socio-economic
 - Energy policies
 - Economic outlook
 - Demographic trends
 - International prices and technology costs
 - Fuel prices: Oil Natural Gas and Coal
 - Technology innovation and costs



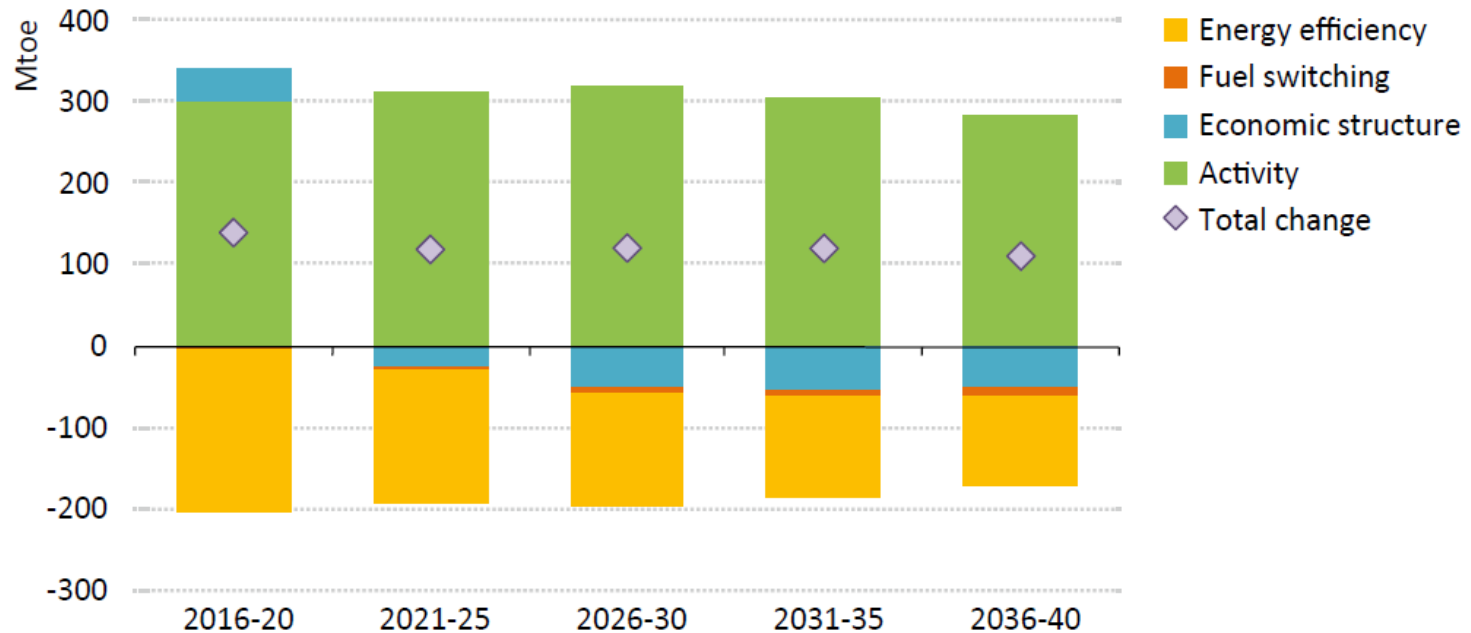
IEA World Energy Outlook 2016 (cont.)

Energy demand by region in the New Policies Scenario



IEA World Energy Outlook 2016 (cont.)

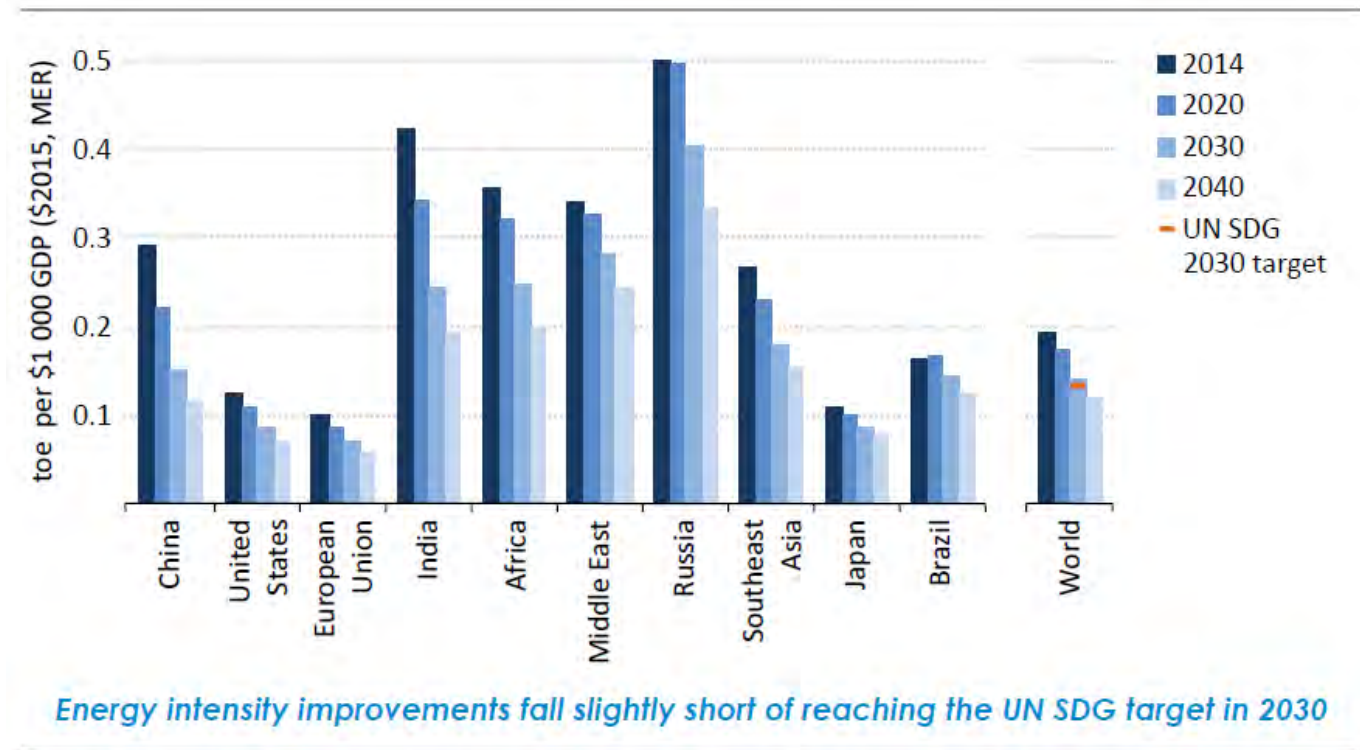
Average annual change in global final energy consumption by driver in the New Policies Scenario



Energy demand increase is slowed by energy efficiency gains and economic restructuring

IEA World Energy Outlook 2016 (cont.)

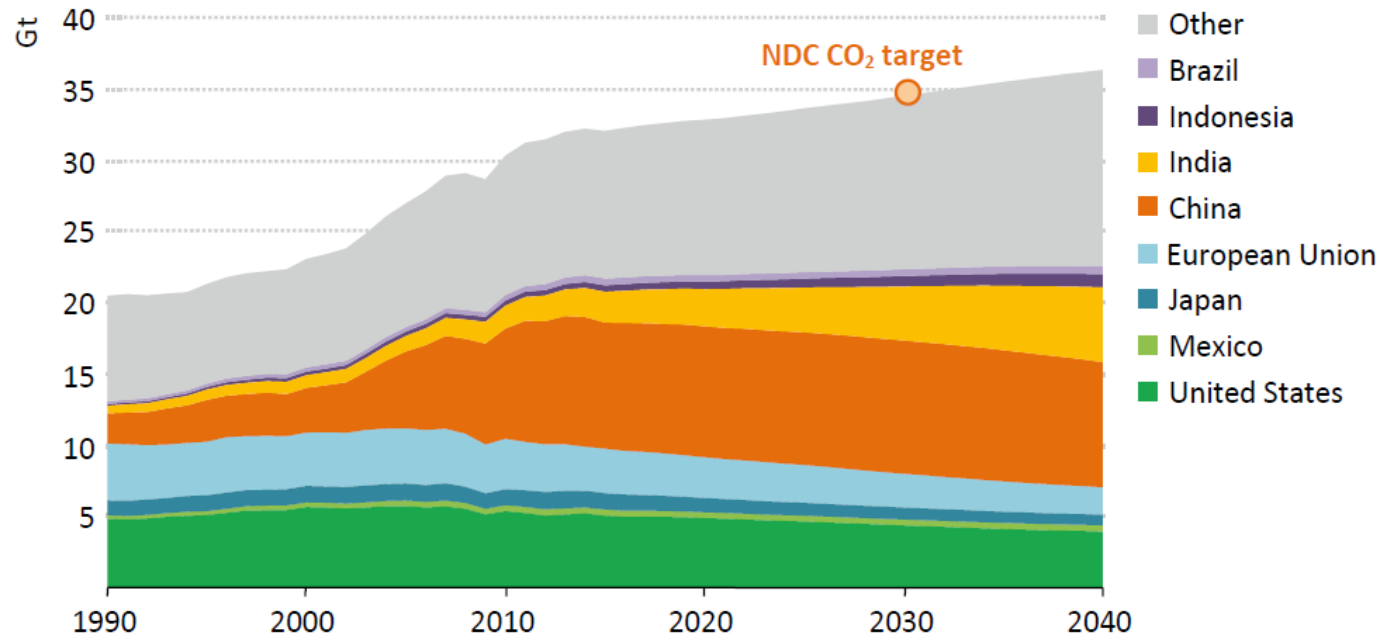
Energy intensity in selected countries/regions in the New Policies Scenario



Note: MER = market exchange rate.

IEA World Energy Outlook 2016 (cont.)

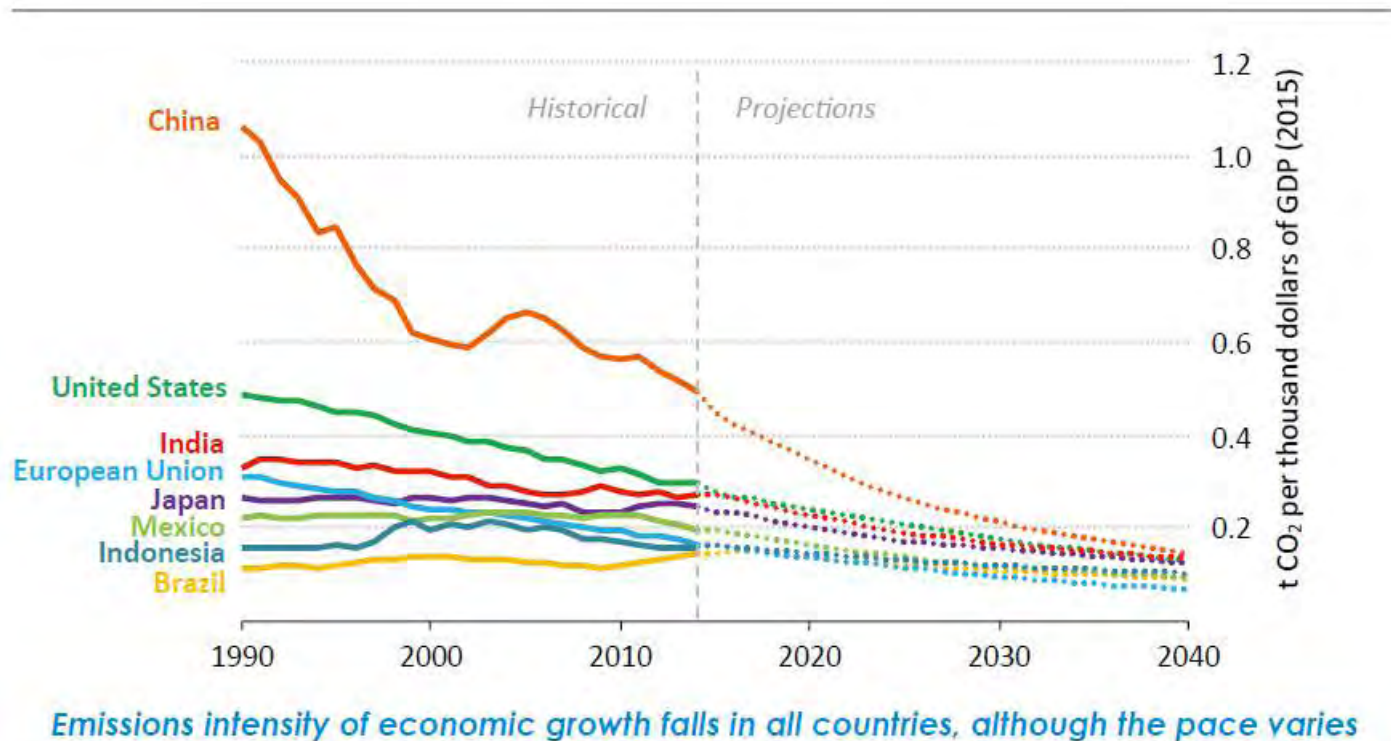
Energy-related CO₂ emissions by region in the New Policies Scenario



Energy-related CO₂ emissions growth resumes, but slowly, in the New Policies Scenario

IEA World Energy Outlook 2016 (cont.)

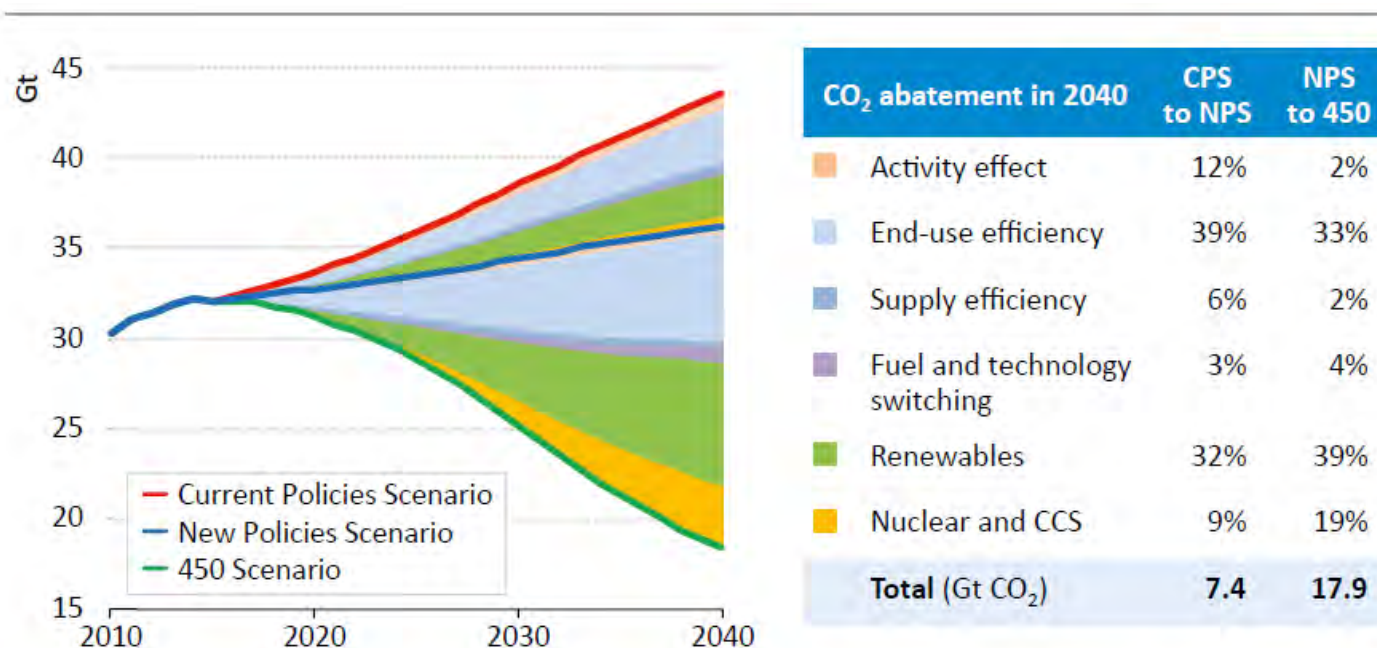
Emissions intensity of economic growth in the New Policies Scenario



Note: t CO₂ = tonnes of carbon dioxide.

IEA World Energy Outlook 2016 (cont.)

World energy-related CO₂ emissions abatement by scenario



Energy efficiency is a key abatement measure in the New Policies and the 450 Scenario

Notes: CPS = Current Policies Scenario; NPS = New Policies Scenario; CCS = carbon capture and storage.



Download document at <http://www.eri.chula.ac.th>