



United Nations  
Educational, Scientific and  
Cultural Organization



Japan  
Funds-in-Trust



# **The ODA UNESCO Project for Promotion of Energy Science Education for Sustainable Development in Asia (Lao PDR)**

# **Theme 2**

**ສະຖານະການພະລັງງານໃນປັດຈຸບັນ ແລະ ຄວາມຕ້ອງການ  
ປ່ຽນແປງໄປສູ່ລະບົບຍືນຍົງ**

**Current energy situation and needs to  
transform toward sustainable system.**

**Lecturer: Ms. Khamporn Moonphumy  
Department of physics, Faculty of Natural Science,  
National University of Laos.**

# **Contents**

- I. ສະຖານະພະລັງງານໃນປັດຈຸບັນ, ຊັບພະຍາກອນ ແລະ  
ສະຖານະການພະລັງງານໃນອານາຄິດ.  
**(Current energy status, resources and future energy scenarios)**
- II. ຕົ້ນທຶນທາງສັງຄົມ ແລະ ສິ່ງແວດລ້ອມ.  
**(Social and Environmental cost)**
- III. ປະເດັນການປ່ຽນແປງ ຈະລີຍະທຳ ແລະ ພິດຕິກຳ.  
**(Ethics and behavioral change issues)**

- I. ສະຖານະພະລັງງານປັດຈຸບັນ, ຊັບພະຍາກອນ  
ແລະ ສະຖານະການພະລັງງານໃນອານາຄົດ.  
**(Current energy status, resources  
and future energy scenarios).**

# 1. ແນະໜຳ

ນິຍາມ: ພະລັງງານເປັນຄຸນສິມບັດພື້ນຖານຂອງລະບົບທາງຝີຊີກ  
ແລະ ອ້າງອີງ ເຖິງສັກກາຍຢະພາບຂອງມັນຊຶ່ງມັນຮັກສາ  
ລະບົບຂອງວັດສະດຸເໜີອຸນກັນ ຫຼື ເອີ່ນວ່າໂຄງສ້າງ.

ພະລັງງານ: ແມ່ນຊັບພະຍາກອນທີ່ມາຈາກ 2 ແຫ່ງຫຼັກງາງຄື:  
ພະລັງງານແສງຕາເວັນ ແລະ ພະລັງງານຄວາມຮ້ອນໃຕ້ພິພົບ

- **ພະລັງງານແສງຕາເວັນ:**

ພະລັງງານແສງຕາເວັນ, ພະລັງງານຊີວະ(ຊີວະມວນ), ພະລັງງານເຄື່ອນໄຫວຂອງ  
ຊັ້ນບັນຍາກາດ ແລະ ອຸຕຸນິຍິມ (ລິມ, ຄືນ, ກະແສນໍ້າທະເລ, ນຳເັ້ນນຳເັ້ລົງ  
ແລະ ແມ່ນໜຳ).

- **ພະລັງງານຄວາມຮ້ອນໃຕ້ພິພົບ:**

ພະລັງງານຄວາມຮ້ອນຈາກພູເຂົາໄຟ, ນຳພູຮ້ອນ ແລະ ພະລັງງານກຳມັນຕະລັງສີ  
(Uranium, Thorium, Polonium,...)

## ➤ Units of Energy:

- $1 \text{ electron-volt} = 1.6022 \times 10^{-19} \text{ J}$ ;  $1\text{J} = 1\text{kg} (\text{m/s})^2 = 1 \text{ kg}\cdot\text{m}^2/\text{s}^2$ .
- $1 \text{ BTU} = 1054 \text{ J}$ ,  $\text{kWh} = 3.6 \times 10^6 \text{ J}$ ;  $1 \text{ cal} = 4,186 \text{ J}$ ,  $1 \text{ kcal} = 4186 \text{ J}$
- Exajoule (EJ):  $1 \text{ EJ} = 10^{18} \text{ J}$ ;
- Quadrillion Btu(quad):  $1 \text{ quad} = 10^{15} \text{ Btu} = 1.055 \text{ EJ}$
- Terawatt-year (Twyr):  $1 \text{ Twyr} = 8.76 \times 10^{12} \text{ kWh} = 31.54 \text{ EJ} = 29.89 \text{ quad}$ .
- $1\text{Mw} = \text{million } (10^6) \text{ watts}$ ;  $1\text{Gw} = \text{billion } (10^9) \text{ watts}$  ;  
 $1\text{ Tw} = \text{trillion } (10^{12}) \text{ watts}$ ;  $1\text{Pw} = \text{quadrillion } (10^{15}) \text{ watts}$ .
- **the volume conversion formulas:**  
oil barrel to US gallon (bbl to gal):  $\text{gal} = \text{bbl} \times 42$   
US gallon to oil barrel (gal to bbl):  $\text{bbl} = \text{gal} / 42$   
 $1 \text{ US gallon} = 3.785411784 \text{ liters}$ ;  $1 \text{ UK (Imperial) gallon} = 4.54609188 \text{ liters}$ .

## ➤ Energy use:

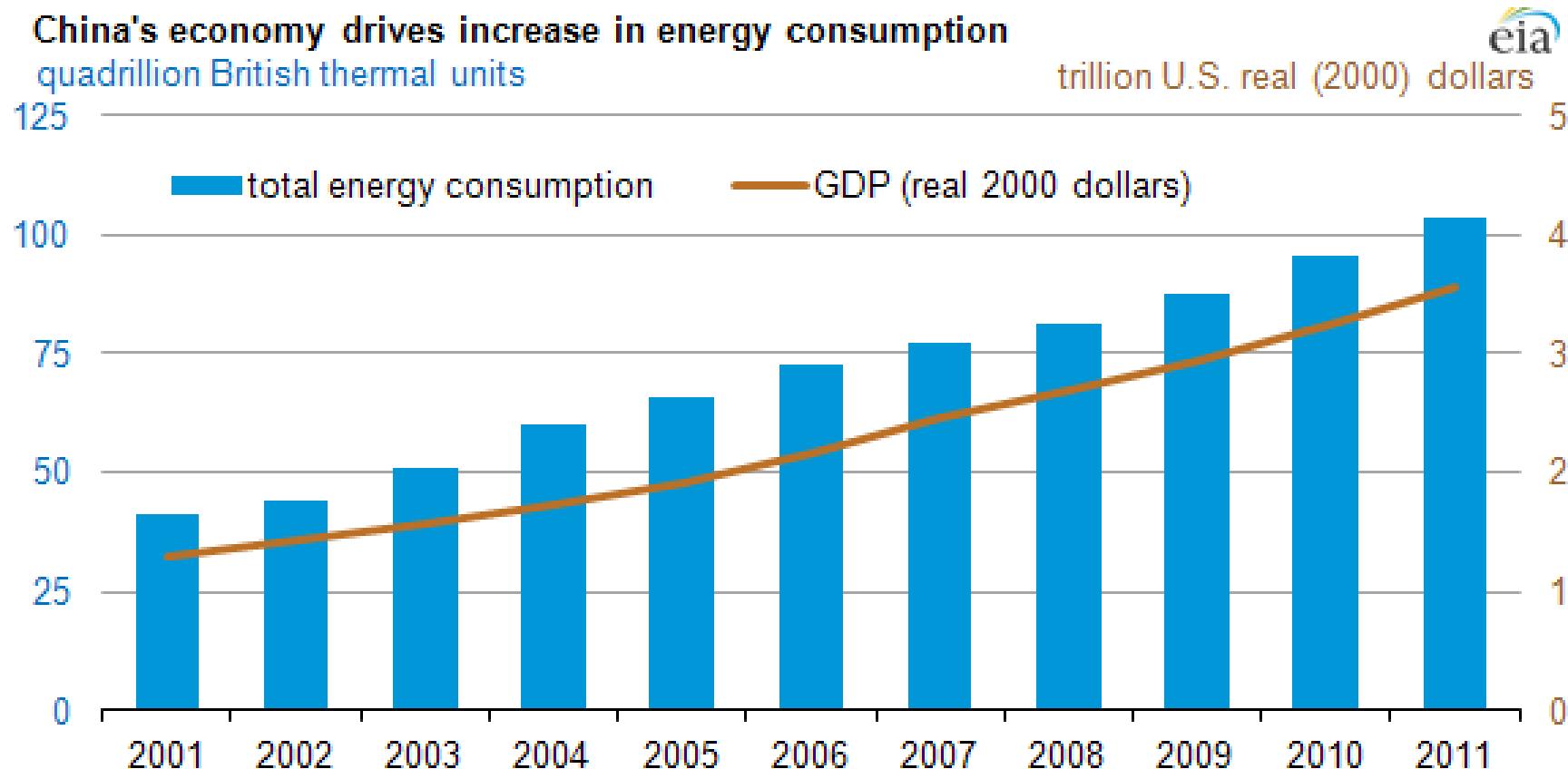
- ការងារធម្មតាសេដ្ឋកែវ និង ការបិះឱ្យឲ្យរៀងរាល់.
- សំបុត្រិយាងារុណីមុនិក និង ការបិះឱ្យឲ្យរៀងរាល់.
- 250 បិះឱ្យមានមាន ឲ្យរៀងរាល់ដើម្បីរៀបចំស៊ីល.
- សំបាត់ប្រជុំបុរាណ : មិនមែនឲ្យឲ្យរៀងរាល់, ឬវាទែកទៅនា.

# Example: Energy consumption and GDP (china)

SEPTEMBER 21, 2012

Economic growth continues to drive China's growing need for energy

Source: [World Bank](#), [BP Statistical Review of World Energy](#).  
<http://www.eia.gov/todayinenergy/detail.cfm?id=8070>



Gross domestic product, or GDP, is one of the ways for measuring the size of economy.

## Example: Energy consumption (china)

Source: [World Bank](#), [BP Statistical Review of World Energy](#).

<http://www.eia.gov/todayinenergy/detail.cfm?id=8070>

### Electricity

- ຈິນມີການຕິດຕັ້ງກໍາລັງການຜະລິດຫຼາຍທີ່ສຸດໃນໄລກໃນປີ 2011 ຢູ່ທີ່ 1,073 GW, ສູງກ່ວາສະຫະລັດອາເມລິກາ ຫັ້ນອຍໜຶ່ງ.
- ປະມານ 80 % ຂອງການຜະລິດໄຟຟ້າຂອງຈິນມາຈາກແຫ່ງຄວາມຮັບອືນໃຊ້ຖ່ານທຶນເປັນຫຼັກໃນປີ 2011.
- ທັງກໍາລັງການຜະລິດໄຟຟ້າຂອງຈິນ ແລະ ເພີ່ມເປັນສອງເທົ່າການຜະລິດໄຟຟ້າຂອງມັນລະຫວ່າງປີ 2005 ແລະ 2011.

### Coal

- ປະເທດຈິນເປັນຜູ້ຜະລິດ ແລະ ຜູ້ບໍລິໂພກຖ່ານທຶນຮາຍໃຫຍ່ ໃນໄລກໃນປີ 2011 ແລະ ກວມເອົາເກືອບເຄິ່ງໜຶ່ງຂອງ ການໃຊ້ ຖ່ານທຶນທີ່ວໄລກ.
- ຈິນກາຍເປັນຜູ້ນຳເຂົ້າຖ່ານທຶນສູງສຸດໃນປີ 2009 ເປັນຄັ້ງແລກໃນຮອບ 20 ປີ.
- ປະເທດຈິນມີປະລິມານສໍາລອງຖ່ານທຶນຮາຍໃຫຍ່ເປັນທີສາມໃນໄລກ.

### Oil

- ປະເທດຈິນເປັນຜູ້ບໍລິໂພກນຳເັ້ມນ ແລະ ຂອງແຫ່ວ ເປັນທີ່ສອງທີ່ໃຫຍ່ທີ່ສຸດໃນໄລກໃນປີ 2011, ເຊັ່ນກັນເປັນທີ່ ສອງໃນການນຳເຂົ້ານຳເັ້ມນ, ສະຫະລັດອາເມລິກາເປັນທີ່ໜຶ່ງໃນການນຳເຂົ້ານຳເັ້ມນ.
- ການບໍລິໂພກນຳເັ້ມນຂອງຈິນຈະເພີ່ມຫຼາຍຂຶ້ນຢ່າງຕຳເນື້ອງ; U.S. Energy Information Administration (EIA) ອີງຕາມບໍລິຫານຂໍ້ມູນພະລັງງານຂອງສະຫະລັດອາເມລິກາຄາດການວ່າ ຄວາມຕ້ອງການນຳເັ້ມນຂອງຈິນຈະ ກວມເຖິງ 64% ຂອງນຳເັ້ມນໄລກໃນຊ່ວງປີ 2011-2013.

# Example: Energy consumption (china)

Source: [World Bank](#), [BP Statistical Review of World Energy](#).  
<http://www.eia.gov/todayinenergy/detail.cfm?id=8070>

## Natural gas

- ຈີນເປັນຮາຍໃຫຍ່ທີ່ສື່ຜູ້ບໍລິພາກທີ່ວິໄລກຂອງກ້າສທຳມະຊາດໃນປີ 2011.
- ການໃຊ້ງານ ແລະ ການຜະລິດກ້າສທຳມະຊາດໃນປະເທດຈີນເພີ່ມຂຶ້ນຢ່າງໄວວາ; ການຜະລິດກ້າສທຳມະຊາດຫຼາຍກ່ວາສາມເທົ່າໃນຊ່ວງທີ່ດສະວັດທີ່ຜ່ານມາ.
- ການບໍລິພາກກ້າສທຳມະຊາດໃນປີ 2011 ຍັບໃກ້ 50% ສຸງກ່ວາໃນປີ 2009.

## Nuclear

- ພະລັງງານນິວແງຍສ້າງຂຶ້ນພຽງ 2% ຂອງການຜະລິດໄຟຟ້າທັງໝົດໃນປີ 2010. ເມື່ອກາງປີ 2012, ຈີນມີ 15 ເຄື່ອງຕີປະຕິກອນທີ່ມີກໍາລັງການຜະລິດລວມເກືອບເຖິງ 13 GW, ແລະ 26 ເຄື່ອງຕີປະຕິກອນໃໝ່ພາຍໃຕ້ການກໍ່ສ້າງທີ່ມີກໍາລັງການຜະລິດປະມານ 29 GW.

## Renewables

- ໃນຂະນະທີ່ພະລັງງານໝູນວຽນຖືກສ້າງຂຶ້ນເລັກນ້ອຍເມື່ອທຽບກັບການຜະລິດໄຟຟ້າທັງໝົດຂອງປະເທດ, ຈີນເປັນຜູ້ຜະລິດຊັ້ນນໍາຂອງໂລກໃນດ້ານໄຟຟ້າພະລັງງານນໍາເັ້ນປີ 2010, ແລະ ເປັນຜູ້ຜະລິດລາຍໃໝ່ຍ້ອນດັບສອງທາງດ້ານກະແສໄຟຟ້າຈາກພະລັງງານລົມ.



# Energy resource Definations

[http://www.ehow.com/about\\_5098677\\_definition-energy-resources.html](http://www.ehow.com/about_5098677_definition-energy-resources.html)

## ຊັບພະຍາກອນພະລັງງານ

### ນິຍາມ:

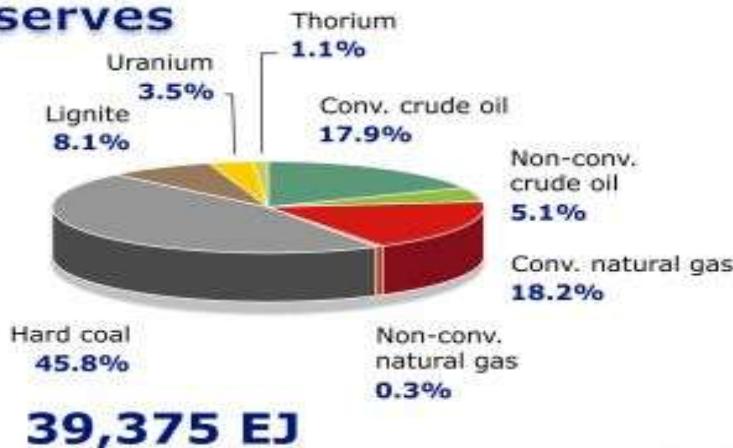
ແມ່ນສິງທີ່ສາມາດນຳມາໃຊ້ເປັນແຫຼ່ງຂອງພະລັງງານ, ແຫຼ່ງຊັບພະຍາກອນພະລັງງານທີ່ສໍາຄັນແມ່ນ ນໍາໃໝ່ມັນ, ກົາສທຳມະຊາດ ແລະ ຖ້ານທຶນ. ການເຊົ່າເຖິງຊັບພະຍາກອນພະລັງງານມີຄວາມສໍາຄັນຕໍ່ການພັດທະນາເສດຖະກິດ ແລະ ຄວາມຈະເລີນຮຸ່ງເຮືອງ. ຊັບພະຍາກອນພະລັງງານໃນໄລກຖືກຄຸມຄາມໂດຍການເຕີບໂຕຂອງປະຊາກອນ ແລະ ການຈະເລີນເຕີບໂຕທາງເສດຖະກິດຢ່າງໄວວາໃນປະເທດຂະໜາດໃຫຍ່ ເຊັ່ນ ຈິນ. ໃນເວລາດຽວກັນນີ້, ຈິນມີຄວາມສໍາຄັນທີ່ໄລກຈະຕ້ອງພັດທະນາຊັບພະຍາກອນພະລັງງານໃໝ່ທີ່ບໍ່ກໍ່ໃຫ້ເກີດພາວະໄລກຮ້ອນ ແລະ ບໍ່ມີບັນຫາສິ່ງແວດລ້ອມອື່ນໆ.

# ➤ Energy resources (cont)

**Reserves, Resources and Availability of Energy Resources 2011.**

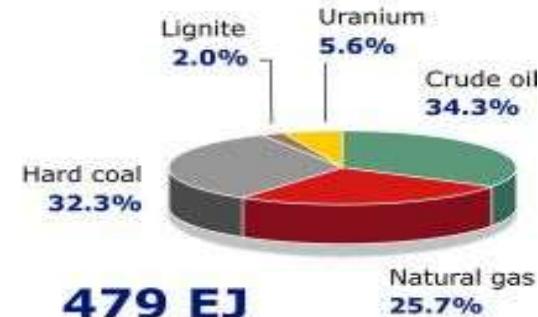
[http://www.bgr.bund.de/EN/Themen/Energie/Produkte/annual\\_report\\_2011-summary\\_en.html](http://www.bgr.bund.de/EN/Themen/Energie/Produkte/annual_report_2011-summary_en.html)

## Reserves



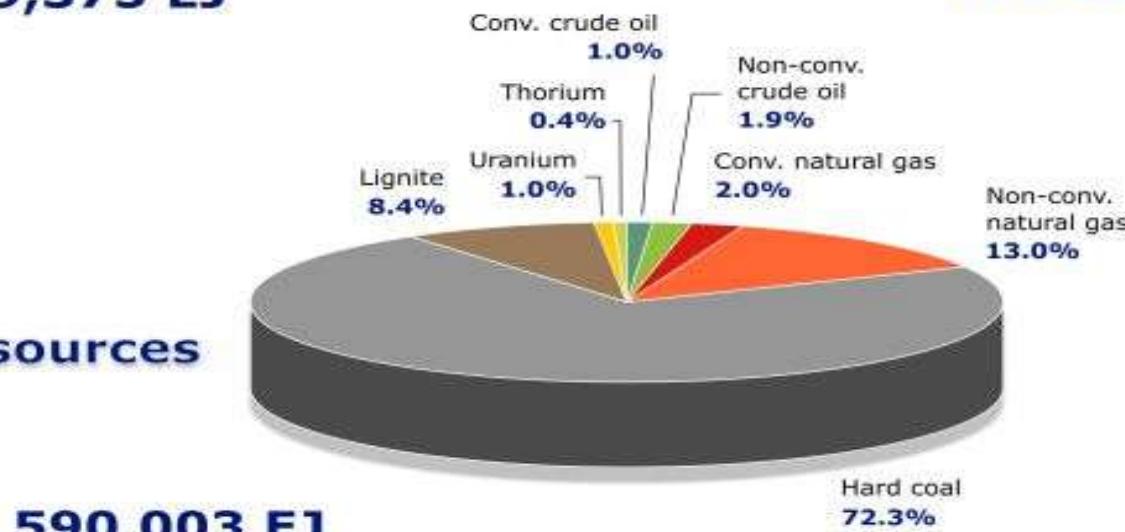
**39,375 EJ**

## Production 2010



**479 EJ**

## Resources



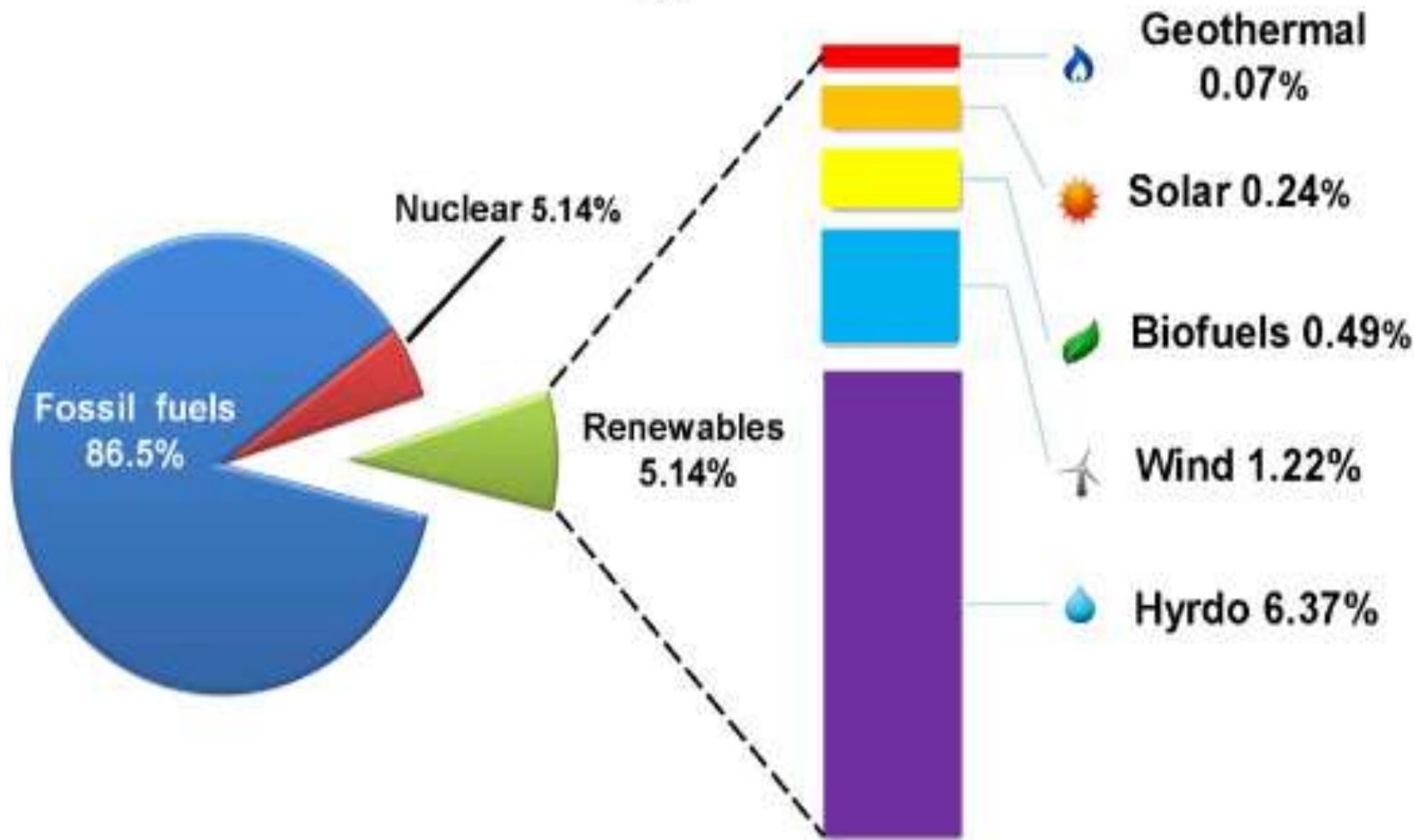
**590,003 EJ**

# ➤ World Energy production

journal homepage: [www.elsevier.com/locate/nanoenergy](http://www.elsevier.com/locate/nanoenergy)

Nano Energy (2012) 1, page 259–272

## World Energy Production Oct. 2011



# 1.1 Energy consumption of the world.

# **Energy source Definitions**

<http://www.businessdictionary.com/definition/energy-source.html>.

## ນິຍາມ ແຫ່ງພະລັງງານ:

ວັດຖຸເຊັ່ນວ່າ coal, gas, oil, and wood ຜູ້ບໍລິໂພກນຳໄປເປັນພະລັງງານ.

## ນິຍາມ ຖ່ານທຶນ:

ແຮ່ທາດທີ່ຖືກຫັບຖືມມີສານທີ່ຕິດໄຟໄດ້ງ່າຍ, ຊຶ່ງຖືວ່າເປັນເຊື້ອເພິ່ງພອສຊີລ, ຖ່ານຫົນຖືກສ້າງມາຈາກພິດທີ່ໄດ້ຮັບພອສຊີລຜ່ານອ້ອກຊີເດັ່ນ, ຜົນທີ່ໄດ້ຮັບຄື ເປັນສານສີດຳແຮງ, ແກ້ສະຕາບອນໄດ້ອ້ອກຊາຍອອກເມື່ອຖືກເຜົາ. ໃນປັດຈຸບັນນີ້ທ່ານຫົນຖືກໃຊ້ກັນຢ່າງແຜ່ຫຼາຍໃນການຜະລິດໄຟຟ້າ ແລະ ຄວາມຮ້ອນ. ເນື້ອງຈາກວ້າສທິປັນອັນຕະລາຍຈະອອກສູ່ສະພາບແວ້ວ້ອມ.

ນຶຍາມ ນໍາມັນ:

ສານຂອງແຫຼວໄກໂດຕາບອນມີປະໂຫຍດ ແລະ ເກີດຂຶ້ນຈາກຊັບພະຍາກອນ  
ທຳມະຊາດ ຫຼື ການສະຫຼາຍຕົວຂອງໄຂມັນ.

ນໍ້າມັນເກີດຂຶນມາໃນຫຼາຍຮູບແບບປະກອບໄປດ້ວຍຫຼາຍສິ່ງຫຼາຍຢ່າງ ເຊັ່ນ ນໍ້າມັນດີບ ແລະ ນໍ້າມັນພືດ, ຊຶ່ງມີໜ້າທີ່ຈຸດປະສົງແຕກຕ່າງກັນຫາຍ.

ិនកំណត់ខ្លួនជាមុនបំផុត និងមានសារពីវត្ថុរបស់ខ្លួន។

# ➤ Consumption of energy sources

<http://gregor.us/coal/my-quick-preview-of-the-2011-bp-statistical-review/>

Global Energy Use by Source 2010

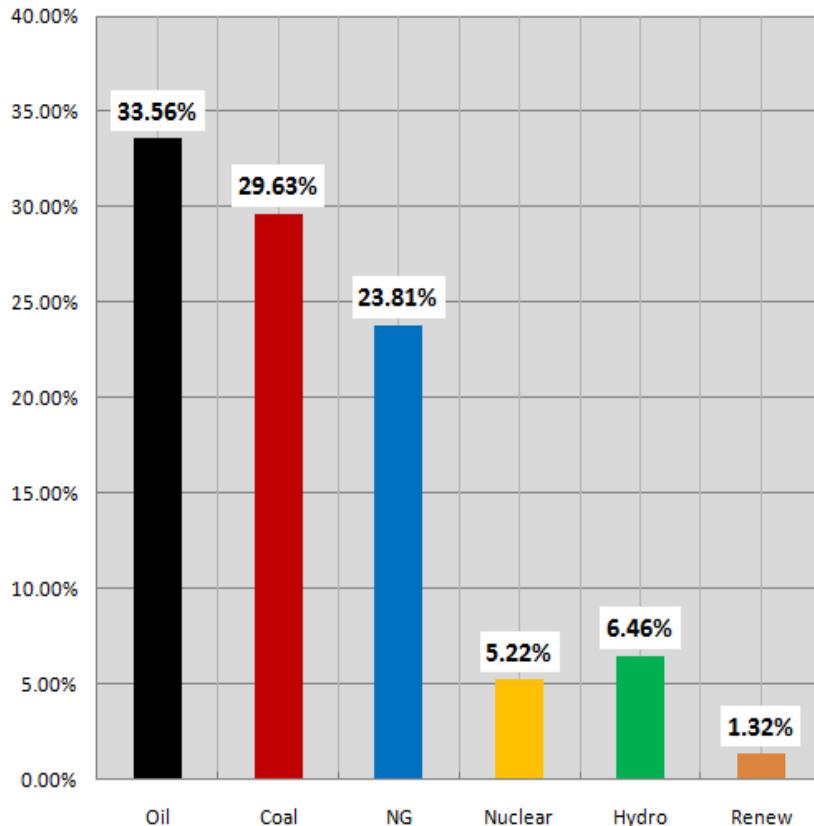


chart: [www.gregor.us](http://www.gregor.us) | data: bp statistical review

Global Energy Use by Source 2011

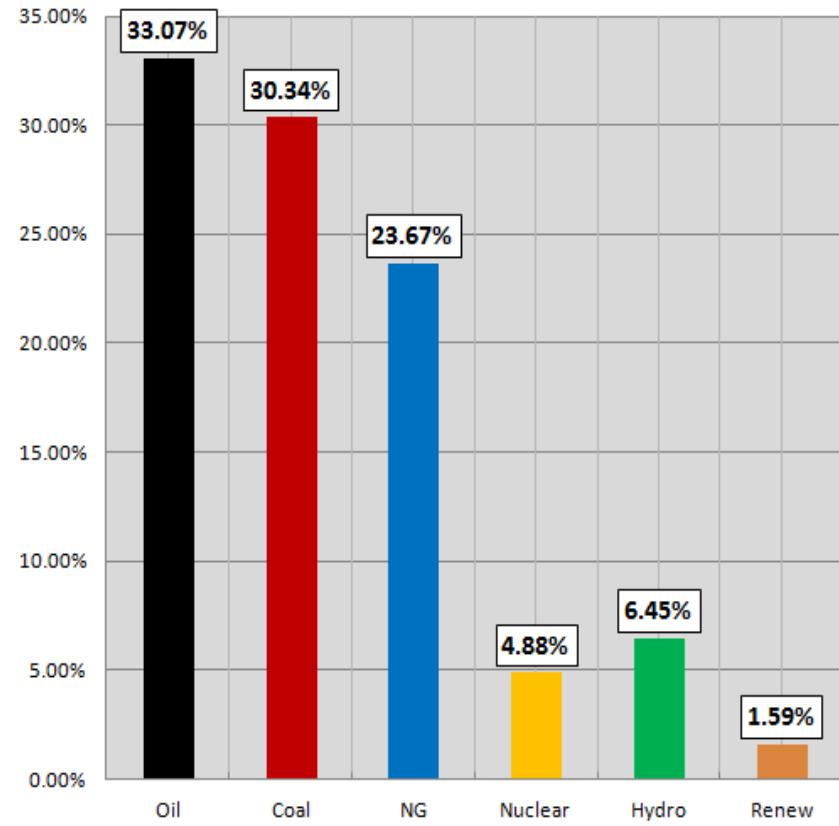
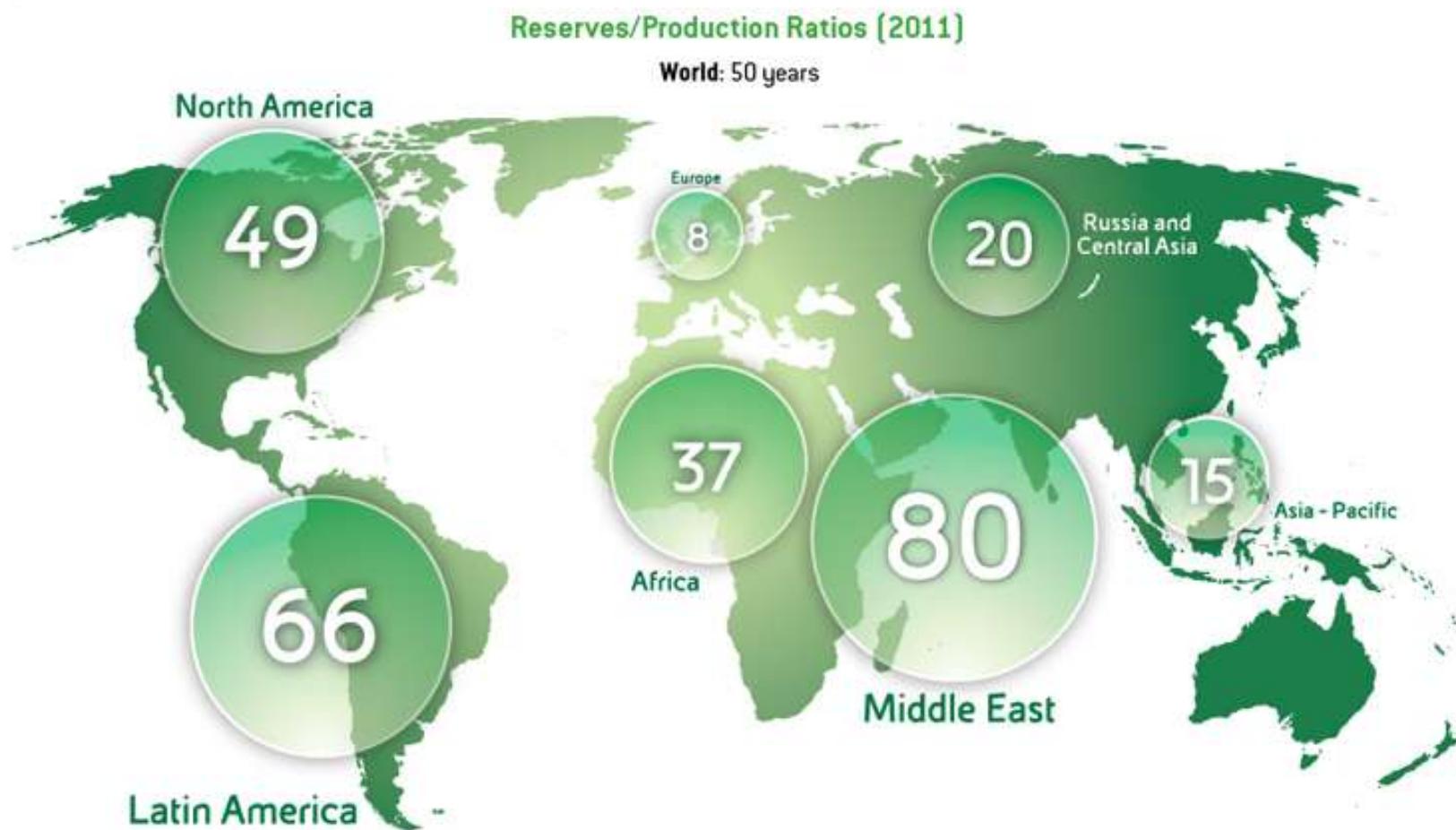


chart: [www.gregor.us](http://www.gregor.us) | data: bp statistical review

# 1.2 Type and source energy now situation

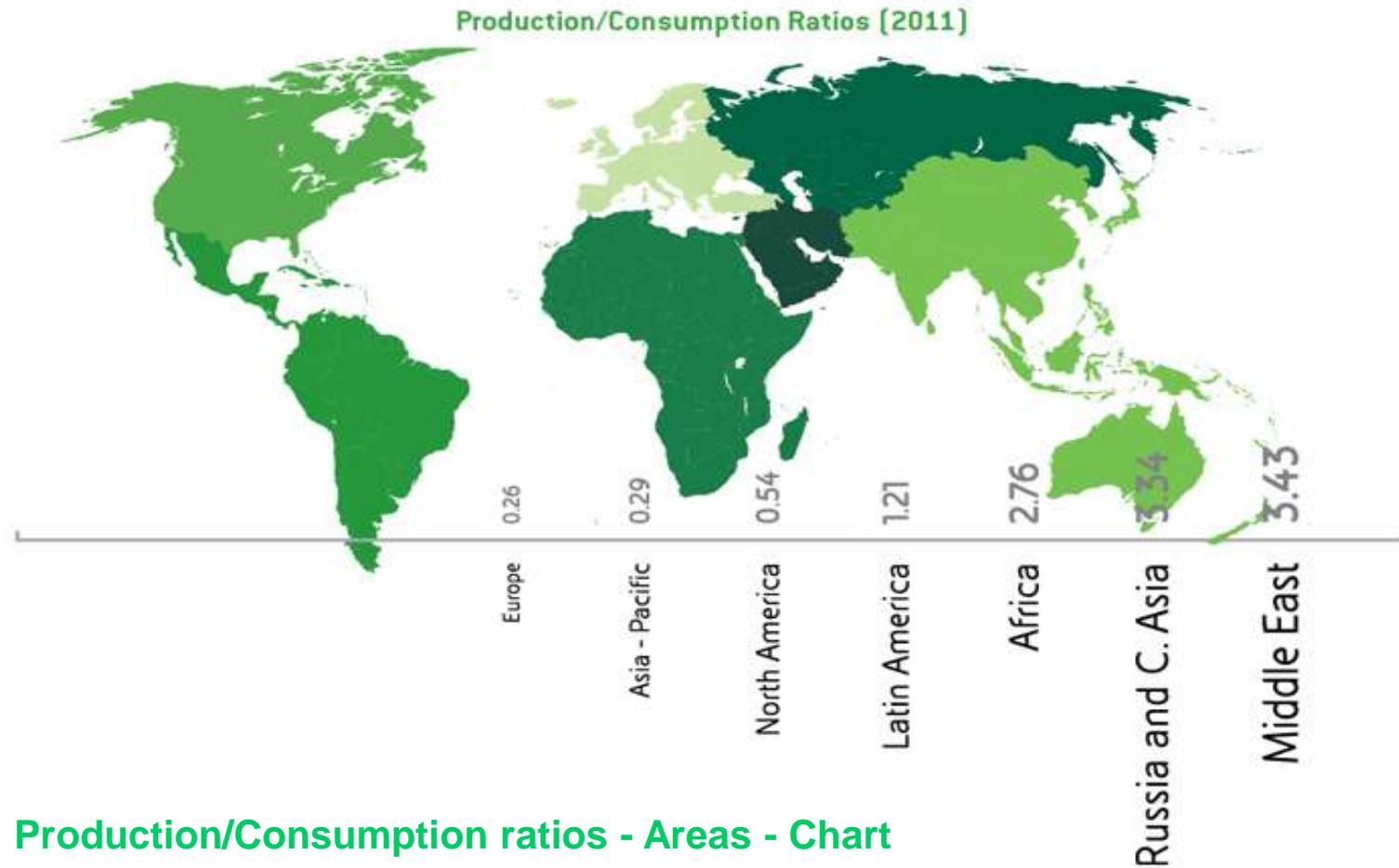
## ➤ World oil - reserves/production Ratio

<http://www.eni.com/world-oil-gas-review-2012/oil/Oil--Areas-Chart+4-2.shtml>



# ➤ World Oil- Production/Consumption ratios

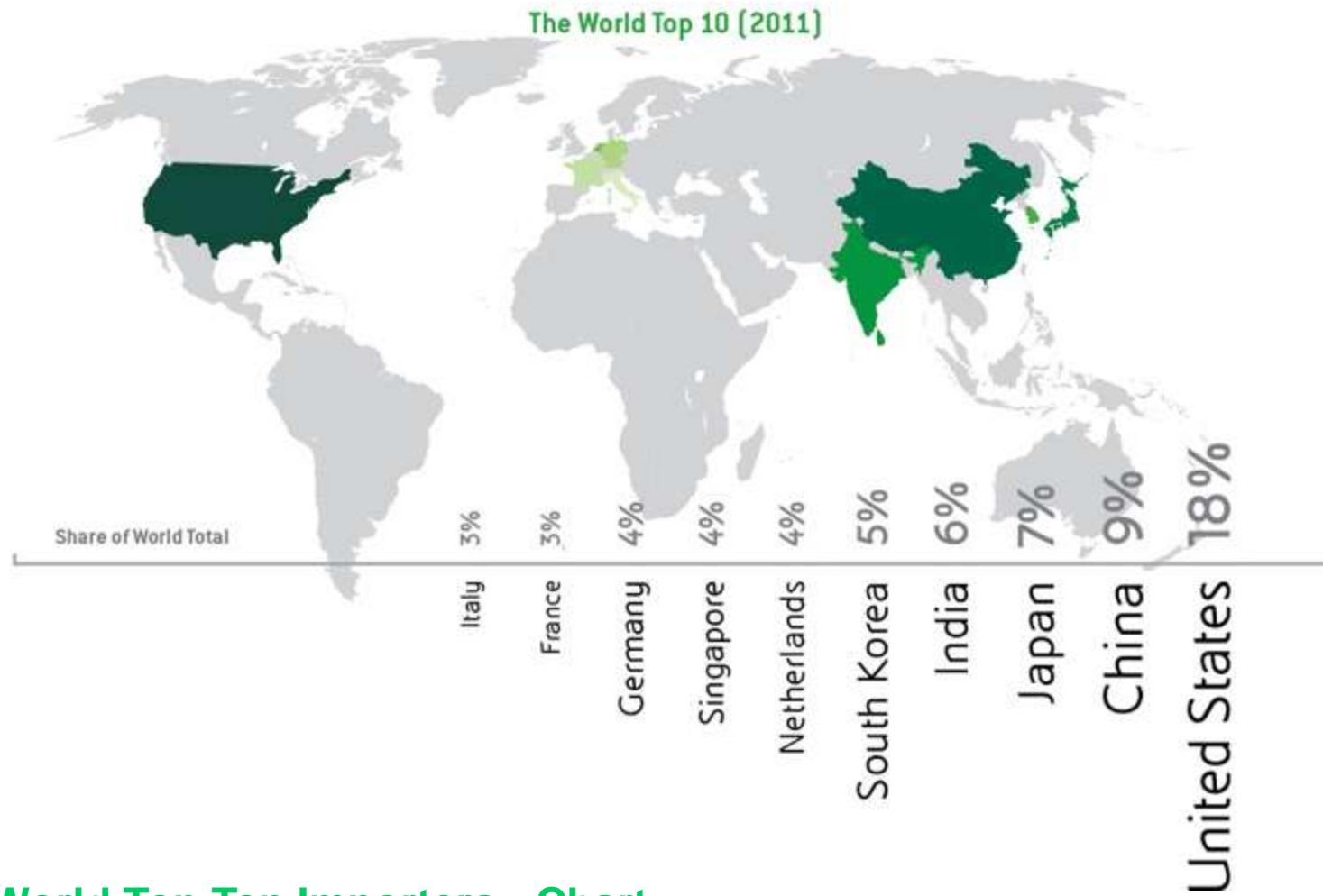
<http://www.eni.com/world-oil-gas-review-2012/oil/Oil--Areas-Chart+7-2.shtml>





# World oil trade-Importers

<http://www.eni.com/world-oil-gas-review-2012/oil/Oil--The-World-Top-Ten-Importers-Chart+9-2.shtml>

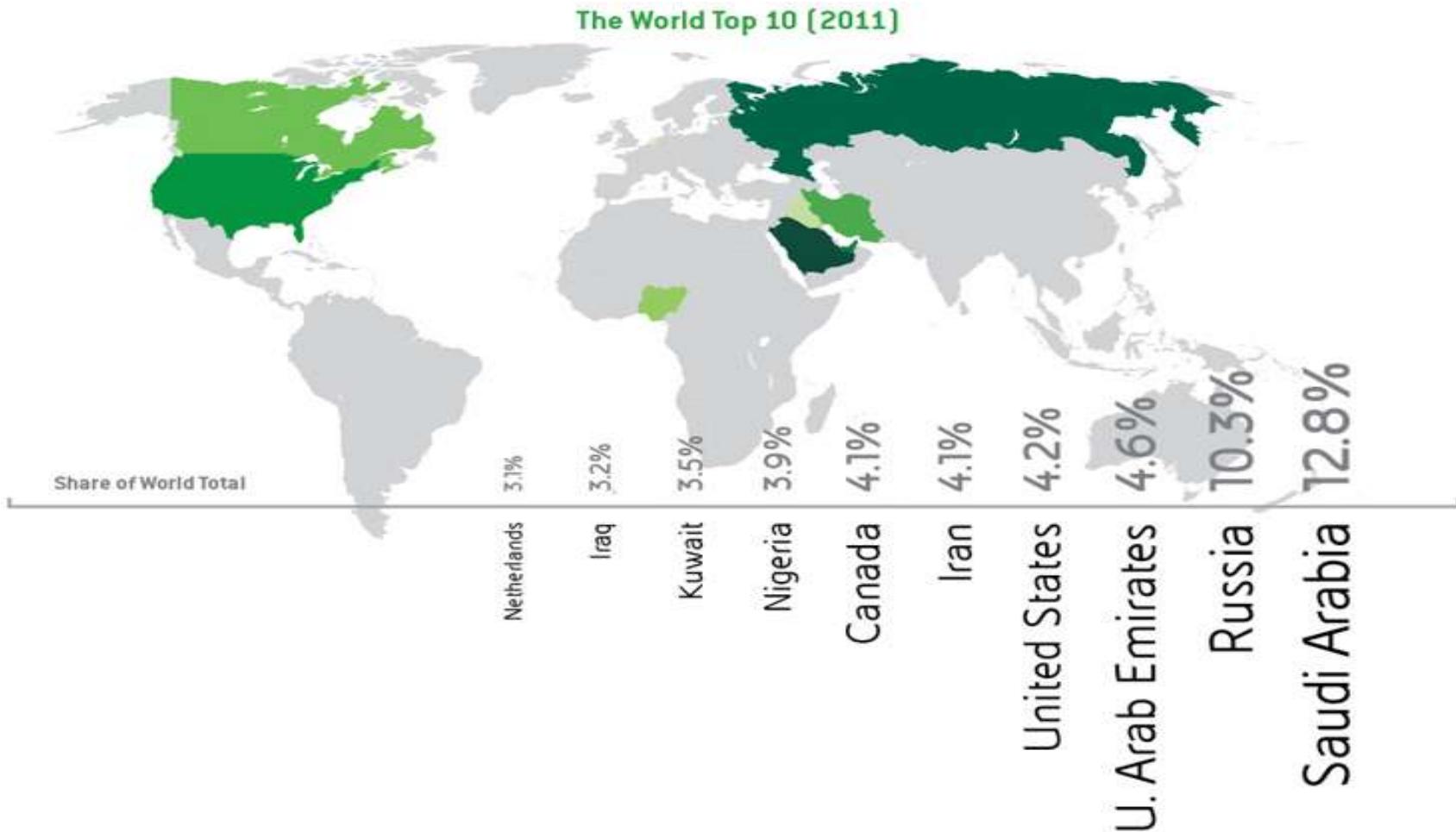


The World Top Ten Importers - Chart



# World oil trade-Exporters

<http://www.eni.com/world-oil-gas-review-2012/oil/Oil--The-World-Top-Ten-Exporters-Chart+8-2.shtml>



## ➤ What is natural gas

<http://www.natgas.info/html/whatisnaturalgas.html>

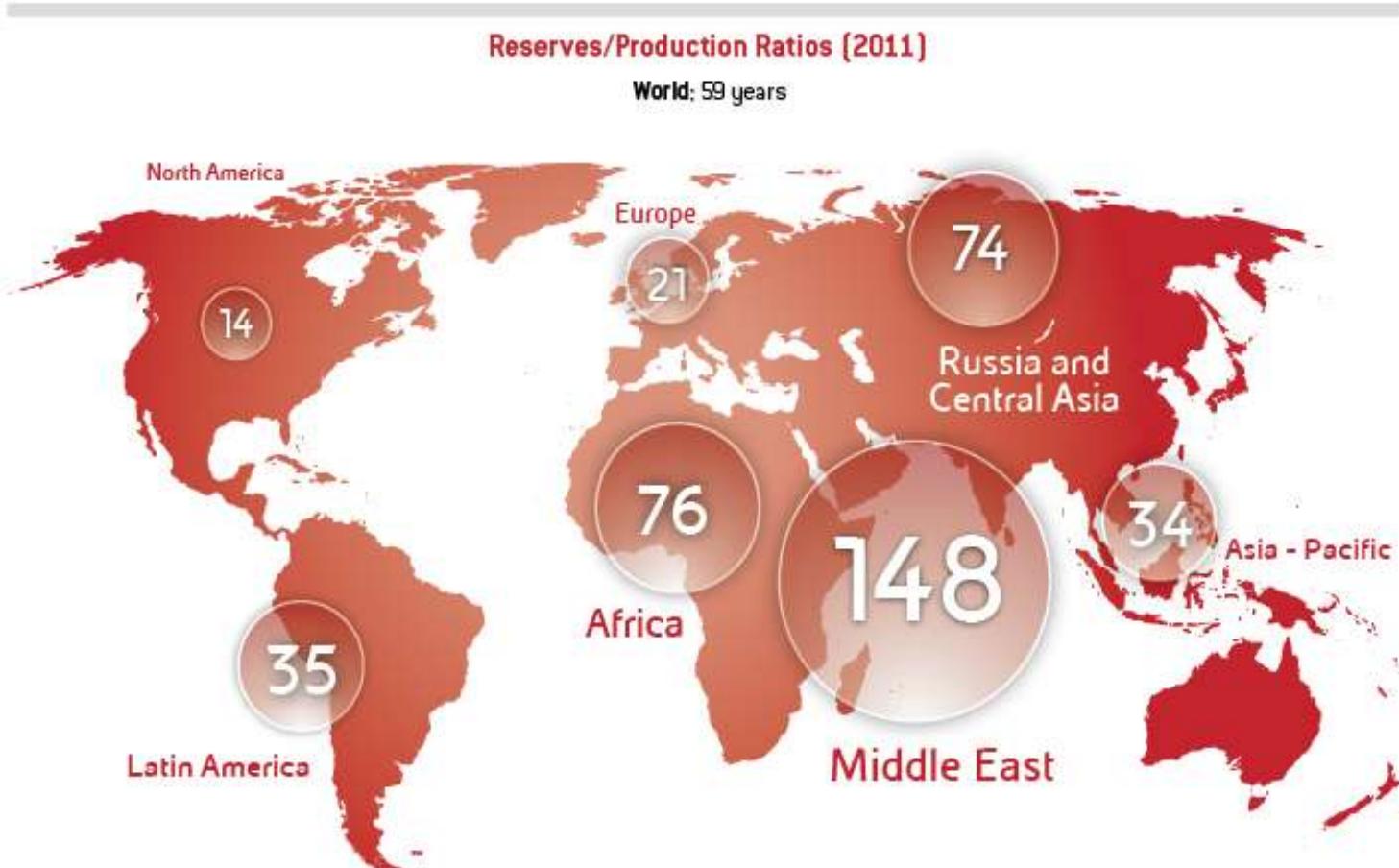
ແກ້ສທຳມະຊາດ, ນໍາເນັ້ນດີບ ແລະ ຖ່ານຫິນ ເປັນທີ່ຮູ້ຈັກກັນ  
ເປັນສານ **ໄຮໂດູຄາບອນ** ເອີ້ນອີກຢ່າງໜຶ່ງວ່າ  
**ສານປະກອບປີໂຕລຽມໄຮໂດູຄາບອນ**, ຫຼື ເອີ້ນວ່າສານທີ່ສ້າງຂຶ້ນ  
ມາຈາກ **ອົງປະກອບໄຮໂດູເຈນ ແລະ ດາບອນ**, ບວກກັບສົ່ງ  
ສຶກກະປົກໜ້າກໜ້າຍທີ່ແຕກຕ່າງກັນເຫັນໄດ້ຢ່າງຊັດເຈນ, ສານ  
ປະກອບໄຮໂດູຄາບອນແຕ່ລະທີ່ມີຄວາມສອດຄ່ອງຂອງຫັ້ງສອງ  
ອົງປະກອບຫຼັກລວມຢູ່ໃນເງື່ອນໄຂທີ່ວໄປຂອງແກ້ສທຳມະຊາດ  
ແລະ ນໍາເນັ້ນດີບ.

ແກ້ສມືເຫັນເປັນສ່ວນປະກອບຫຼັກຂອງແກ້ສທຳມະຊາດໂດຍ  
ປົກກະຕິປະມານ 70% -90% ຂອງບໍລິມາດທັງໝົດທີ່ເກີດ.

# ➤ World natural gas–Reserves/Production Ratio

## Natural Gas Reserves/Production Ratios - Areas - Chart

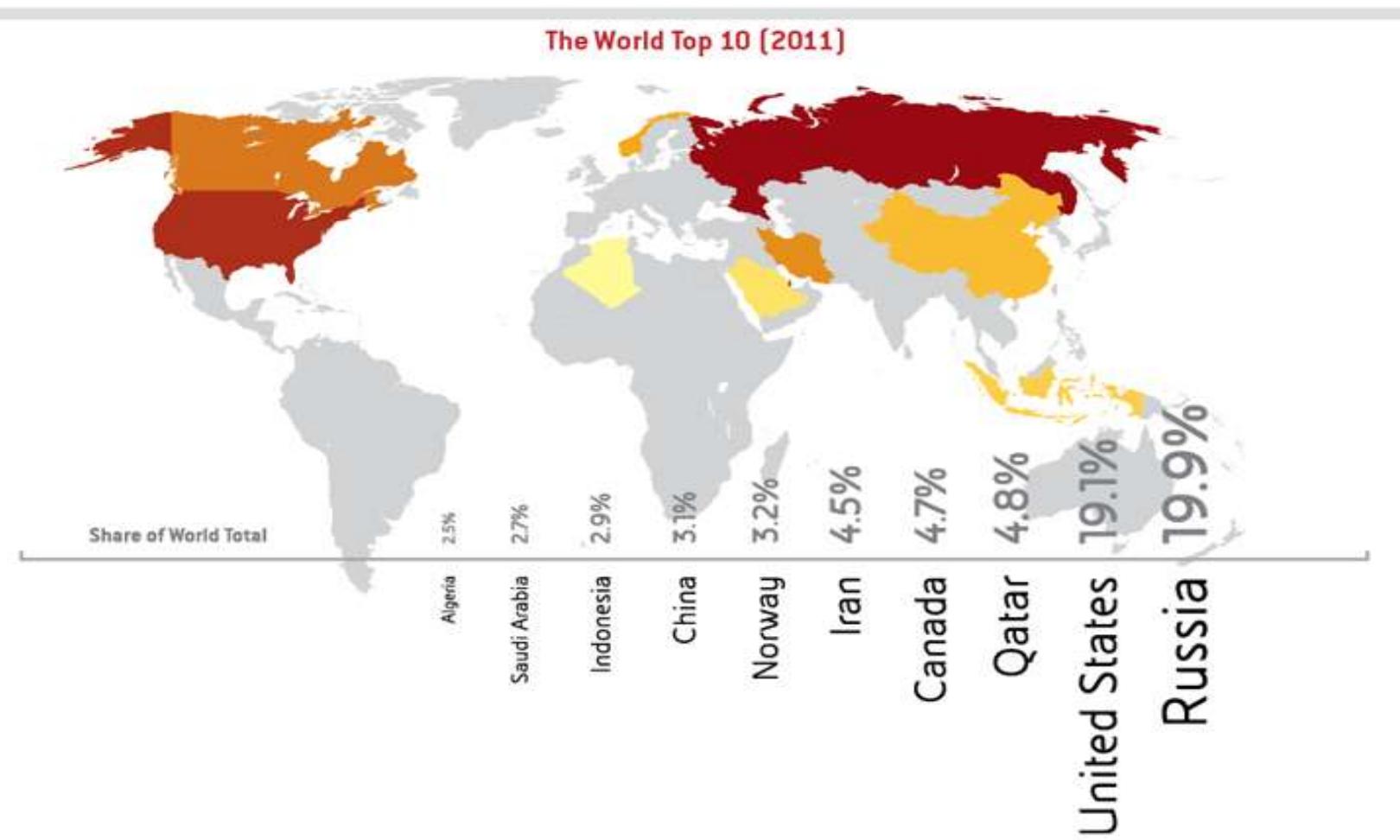
<http://www.eni.com/world-oil-gas-review-2012/gas/Gas--Areas-Chart+4-2.shtml>



# ➤ World natural gas production

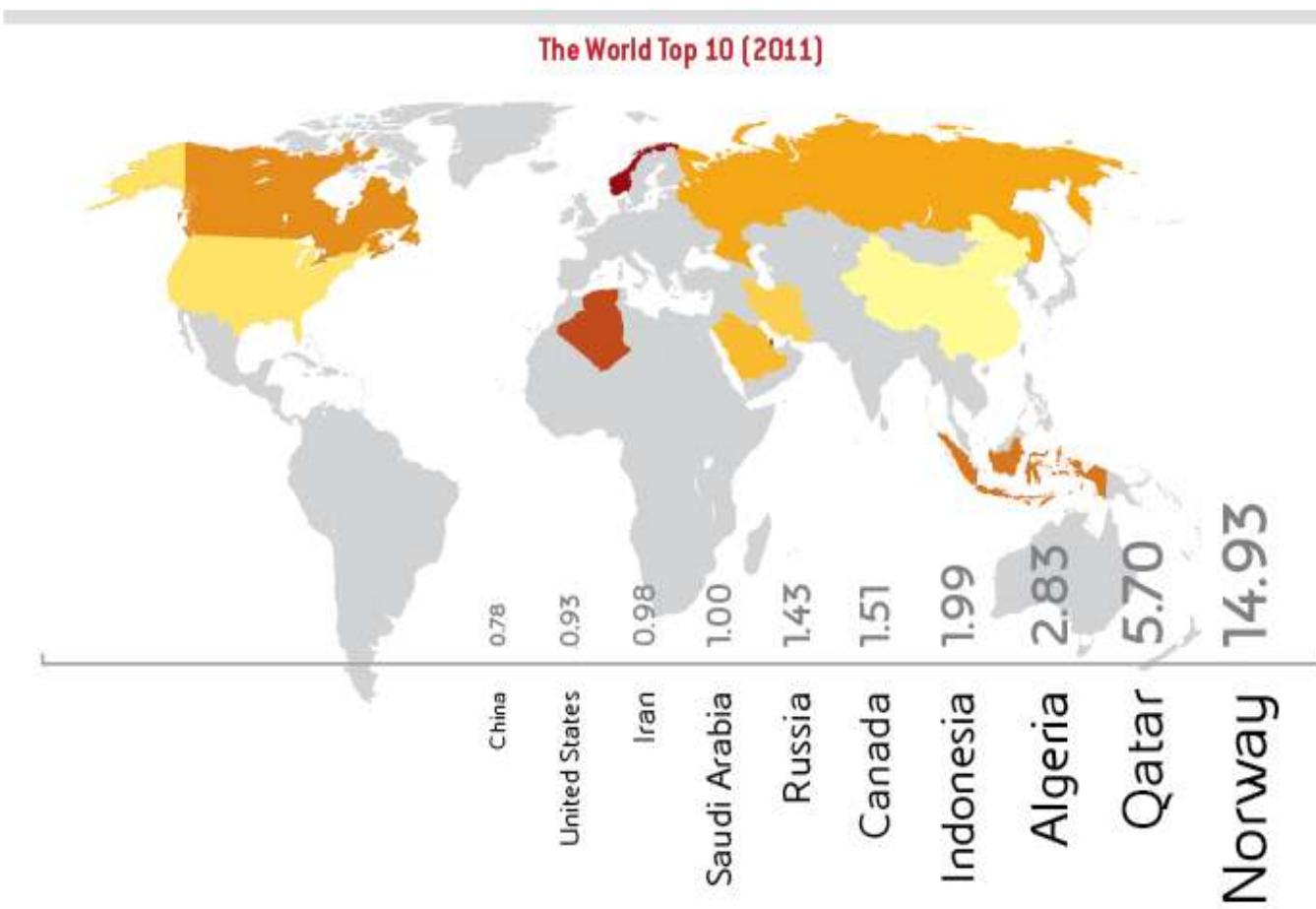
## Natural Gas Production - The World Top Ten Producers - Charts

<http://www.eni.com/world-oil-gas-review-2012/gas/Gas--The-World-Top-Ten-Producers-Chart+2-4.shtml>



## ➤ Natural Gas - Production/Consumption ratios

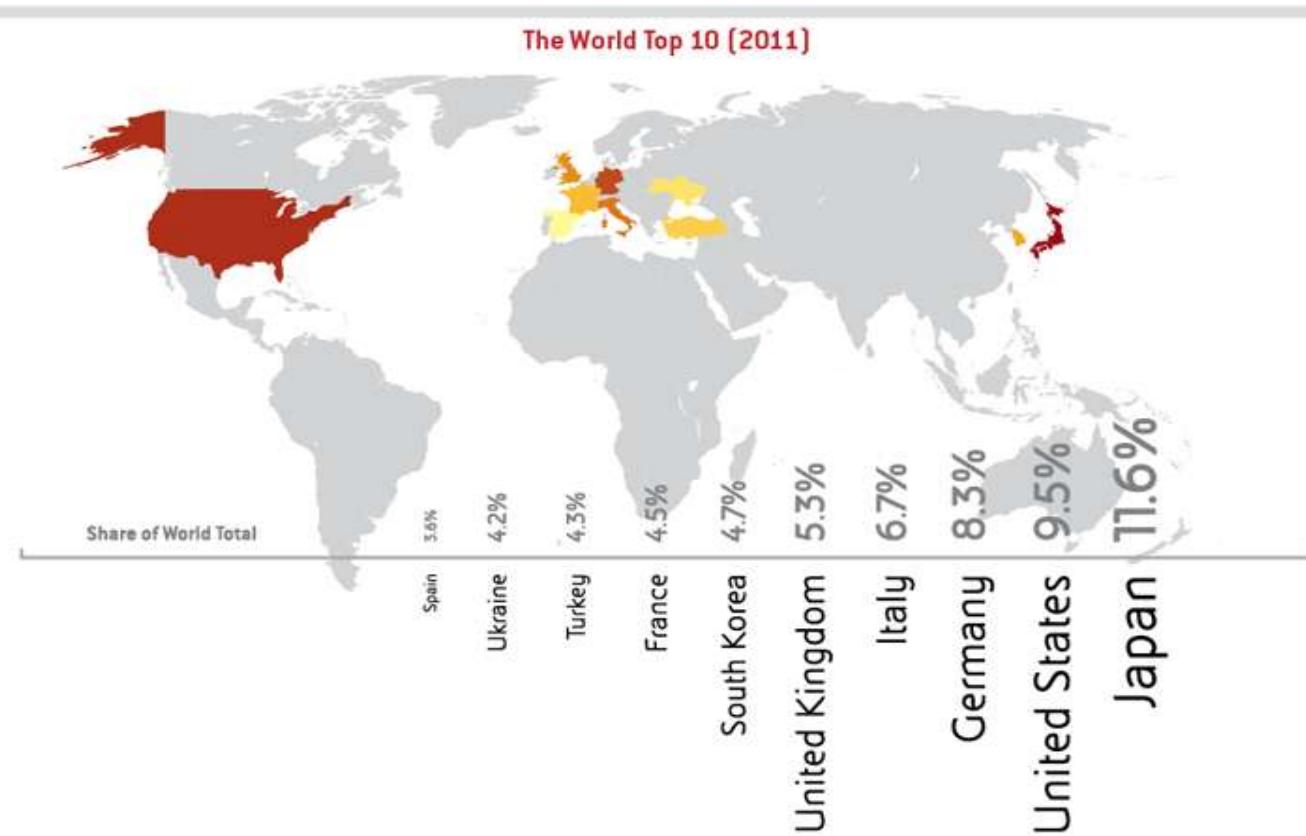
<http://www.eni.com/world-oil-gas-review-2012/gas/Gas--The-World-Top-Ten-Producers-ranked-by-Production-Consumption-Chart+7-4.shtml>



# ➤ World Natural gas trade-Importers

## The World Top Ten Importers - Chart

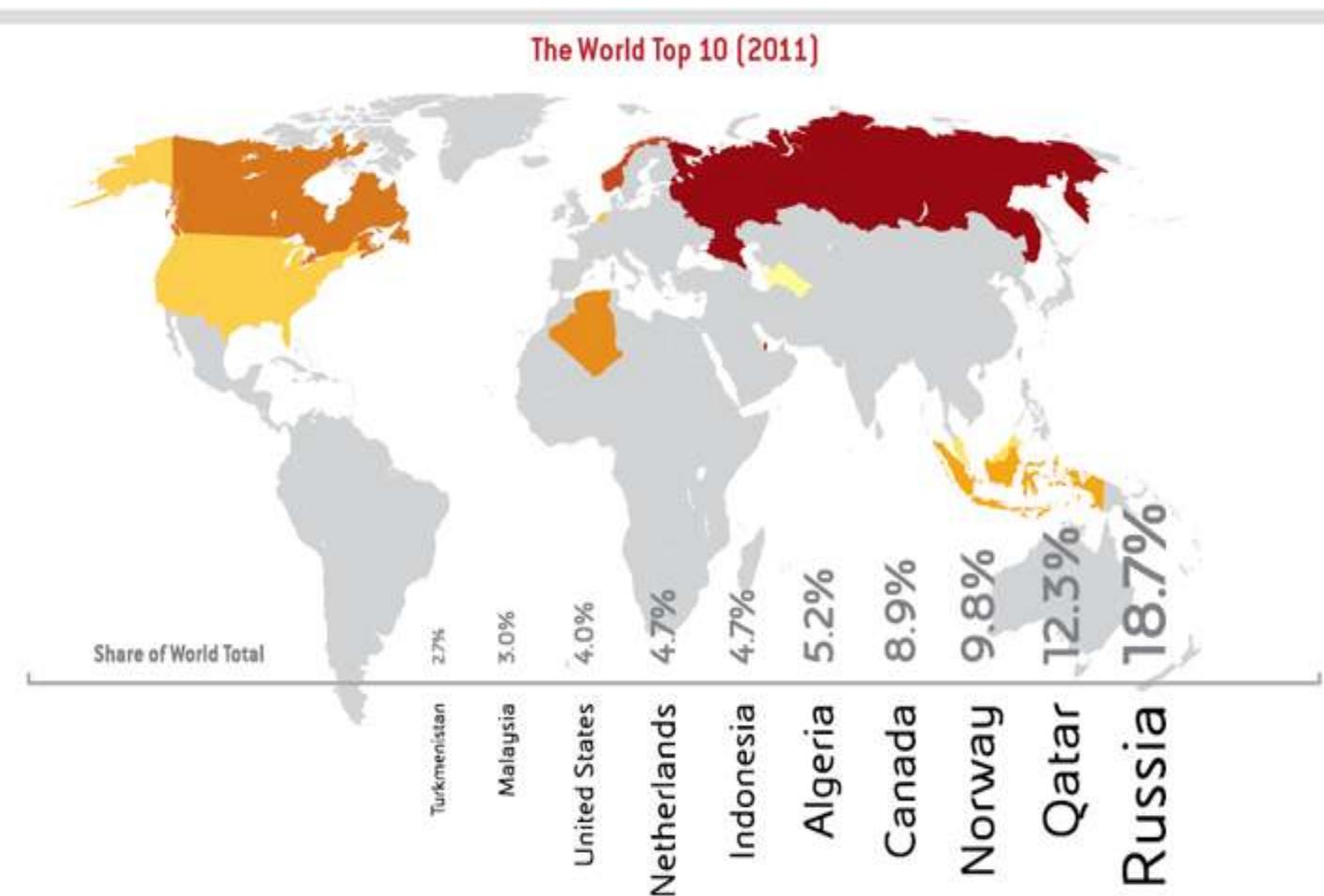
<http://www.eni.com/world-oil-gas-review-2012/gas/Gas--The-World-Top-Ten-Importers-Chart+9-2.shtml>



# ➤ World Natural gas trade-Exporters

## The World Top Ten Exporters - Chart

<http://www.eni.com/world-oil-gas-review-2012/gas/Gas--The-World-Top-Ten-Exporters-Chart+8-2.shtml>



# ➤ World coal – reserves

Source: 2010 Survey of Energy Resources

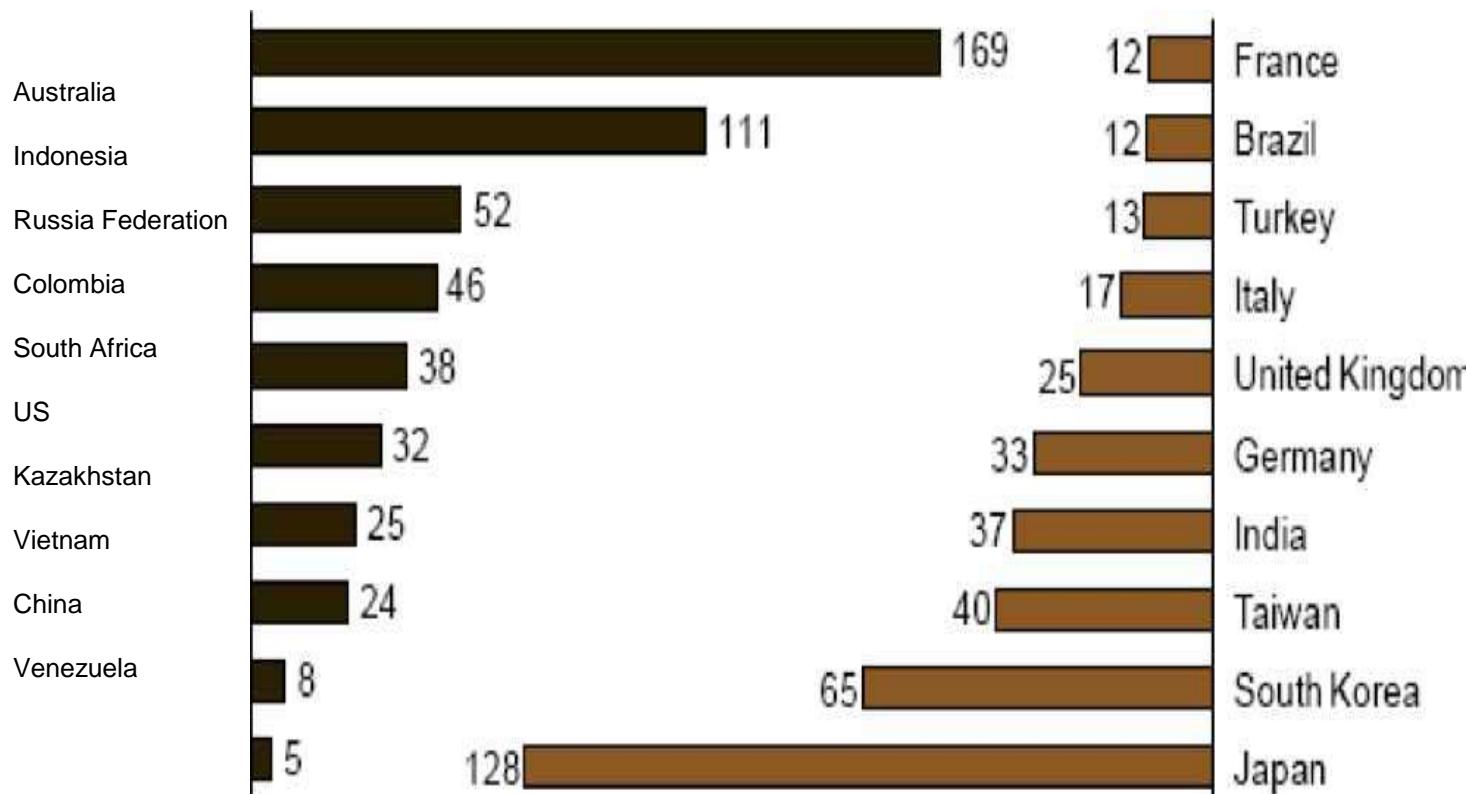
<http://bizjournalonline.com/?p=1741>



## ➤ World Coal - imports-exports

10 อันดับ: ខែងដូស្សកំរាប់អាមេរិក នៃឆ្នាំ 2003 និង ផ្តល់ជាអាមេរិក នៃឆ្នាំ 2008  
យុទ្ធសាស្ត្រ (million tones)

2003 net volumes of biggest coal exporters



2008 nettrade volumes of biggestcoal importers

# ➤ World coal consumption for power generation

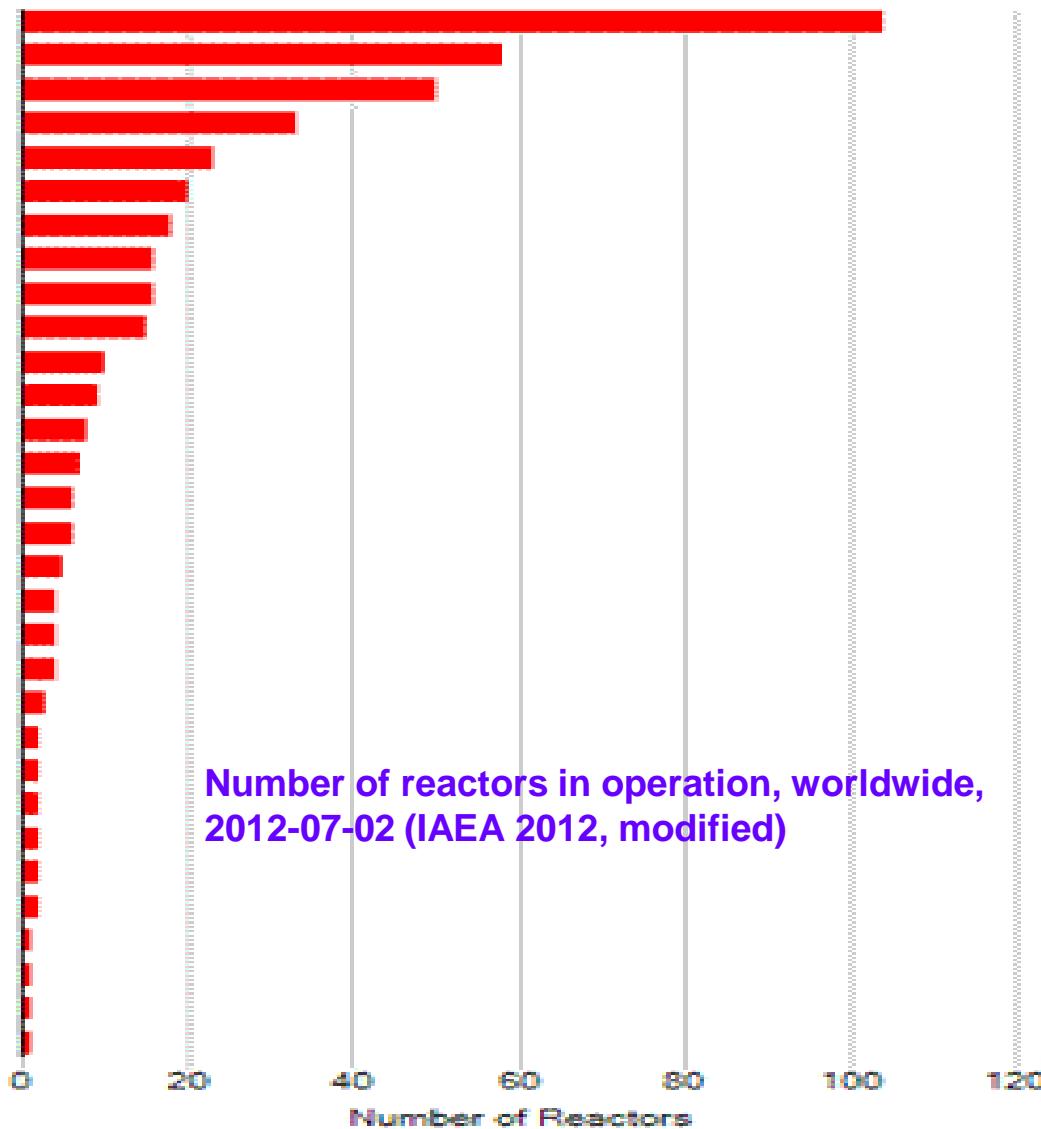
Coal used in electricity generation, 2008	
Country	%
South Africa	94
Poland	93
China	81
Australia	76
Israel	71
Kazakhstan	70
Lidia	68
Czech Republic	62
Morocco	57
Greece	55
USA	49
Germany	49



# World nuclear power plant

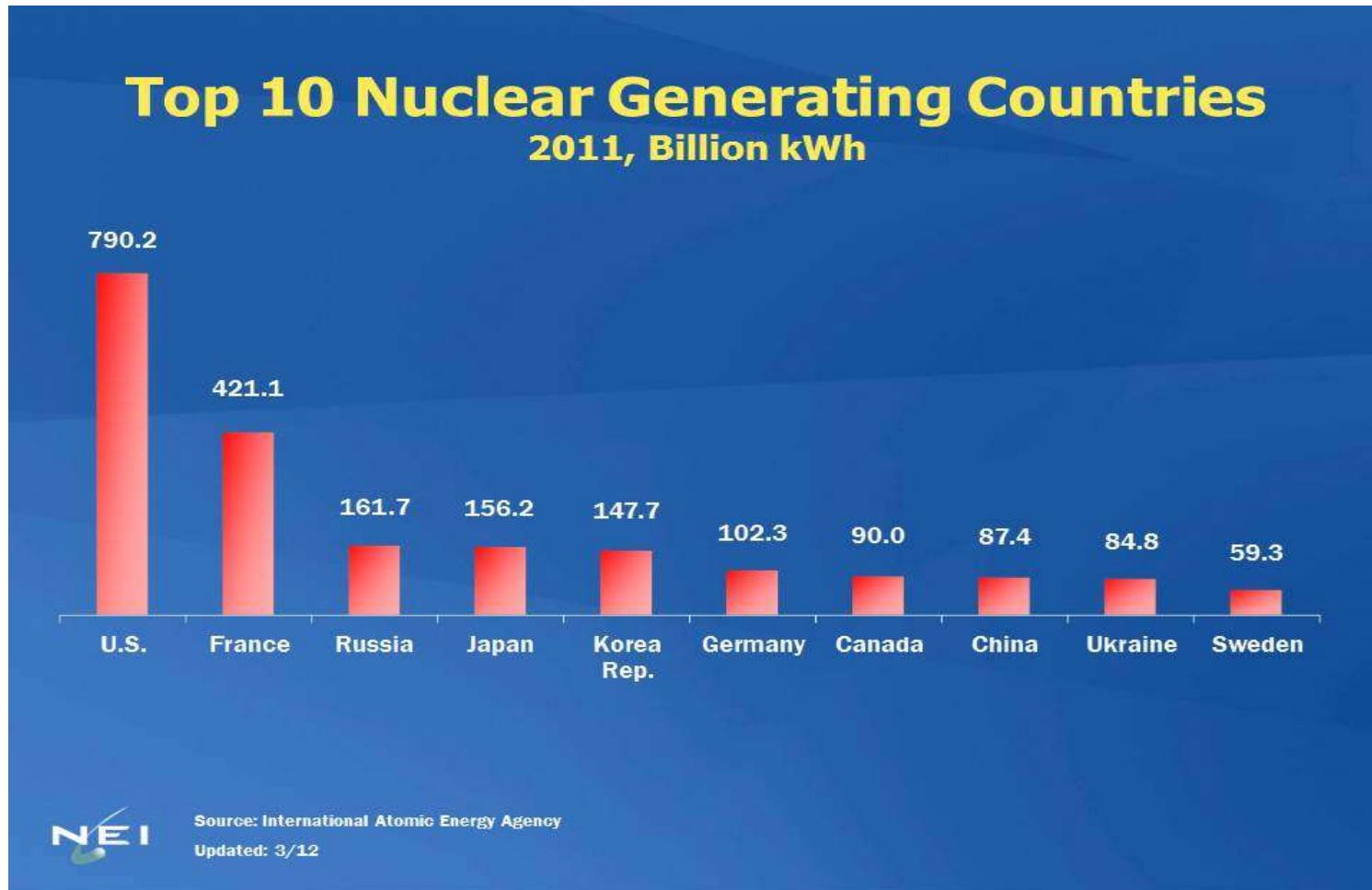
<http://www.euronuclear.org/info/encyclopedia/n/nuclear-power-plant-world-wide.htm>

UNITED STATES OF AMERICA  
FRANCE  
JAPAN  
RUSSIA  
KOREA, REPUBLIC OF  
INDIA  
CANADA  
CHINA  
UNITED KINGDOM  
UKRAINE  
SWEDEN  
GERMANY  
SPAIN  
BELGIUM  
CHINA, TAIWAN  
CZECH REPUBLIC  
SWITZERLAND  
FINLAND  
HUNGARY  
SLOVAKIA  
PAKISTAN  
ARGENTINA  
BRAZIL  
BULGARIA  
MEXICO  
ROMANIA  
SOUTH AFRICA  
ARMENIA  
IRAN, ISLAMIC REPUBLIC OF  
NETHERLANDS  
SLOVENIA



# ➤ World- Nuclear Generation

<https://www.e-education.psu.edu/eme444/node/265>



# ► Hydropower

<http://www.circleofblue.org/waternews/2010/world/africa/drought-climate-change-jeopardize-and-complicate-hydropower-policies-around-the-world/>

## Countries with Hydropower as the Largest Share of National Electricity Generation

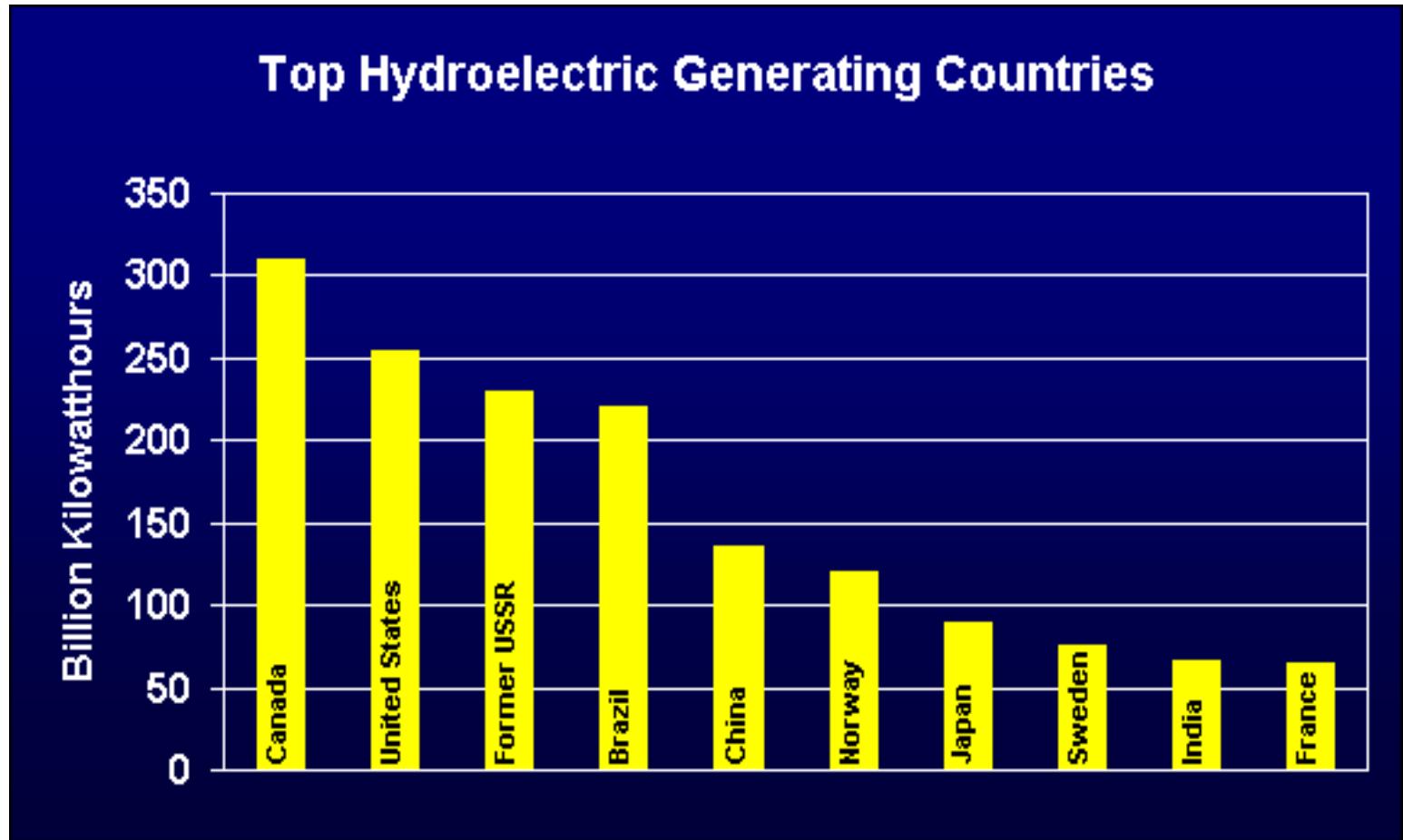
### Country % of Total Generation

Bhutan	100
DR Congo	100
Lesotho	100
Mozambique	100
Paraguay	100
Uganda	100
Ethiopia	99
Nepal	99
Norway	99
Zambia	99
Burundi	98
Albania	98
Tajikistan	98
Laos	97
Malawi	97
Namibia	97
Rwanda	97

Source: Energy Information Administration, 2006

# ► World hydropower electrics

[http://new.wvic.com/index.php?option=com\\_content&task=view&id=7&Itemid=44](http://new.wvic.com/index.php?option=com_content&task=view&id=7&Itemid=44)



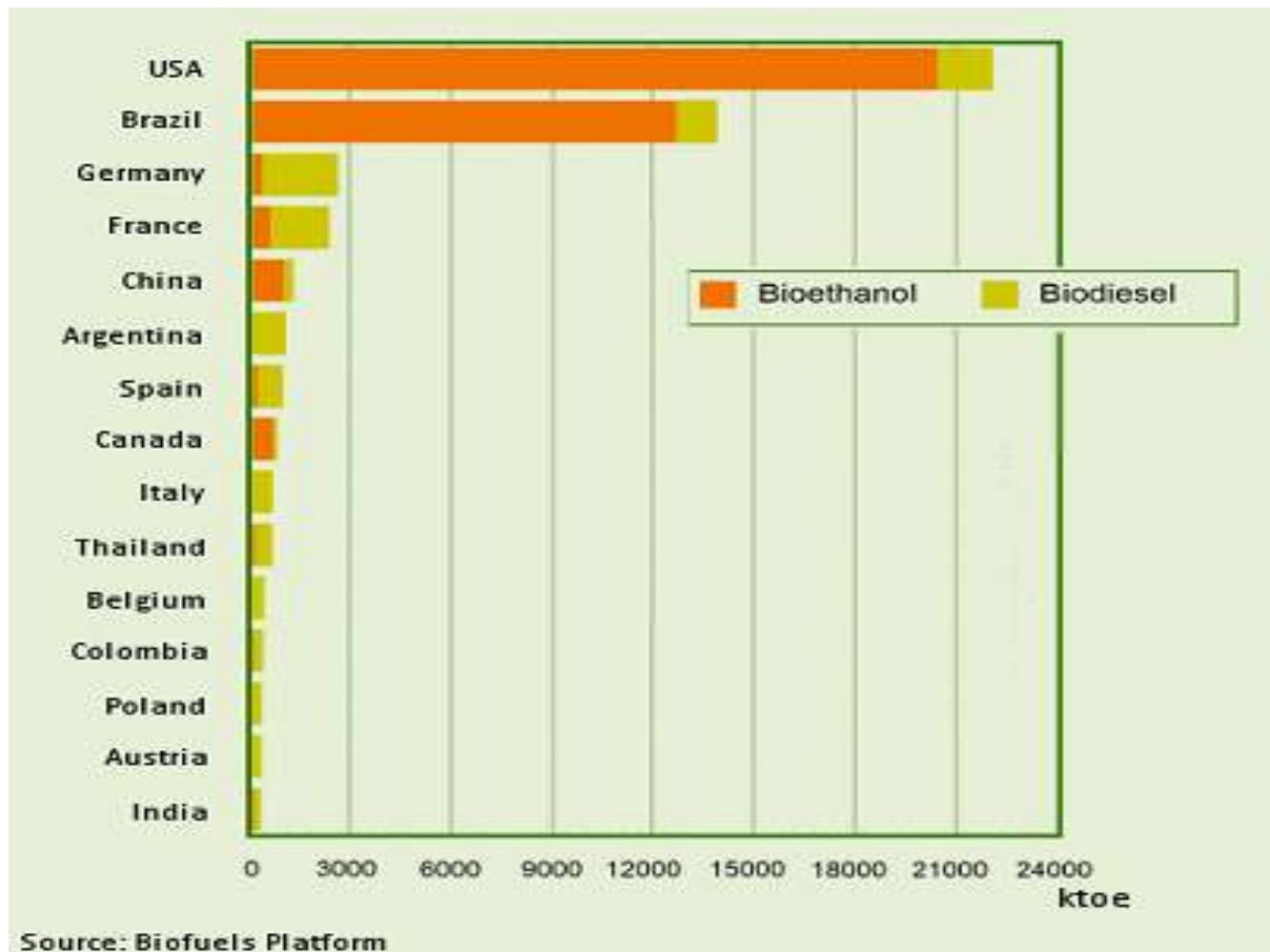
The United States is the second largest producer of hydropower in the world. Canada is number one.



# World bio fuels

Top 15 Countries by Bio fuel Production, 2009 . in kiloton of oil equivalent (ktoe)

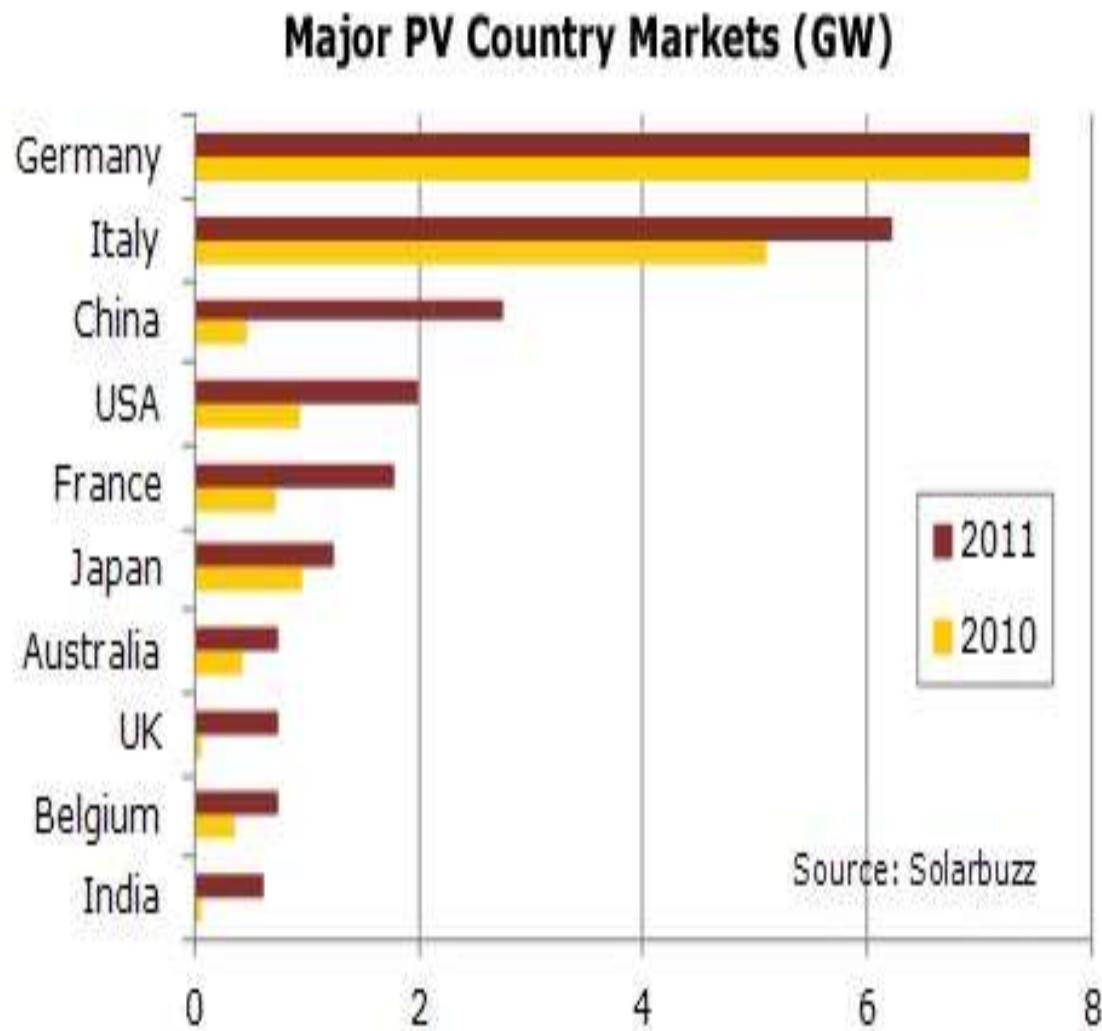
[http://www.chemistryviews.org/details/ezine/1439487/Renewable\\_Energies\\_Wind\\_Solar\\_Biomass.html](http://www.chemistryviews.org/details/ezine/1439487/Renewable_Energies_Wind_Solar_Biomass.html)



# SOLAR PHOTOVOLTAICS

<http://cleantechica.com/2012/03/19/worldwide-solar-pv-market-grew-in-2011/>

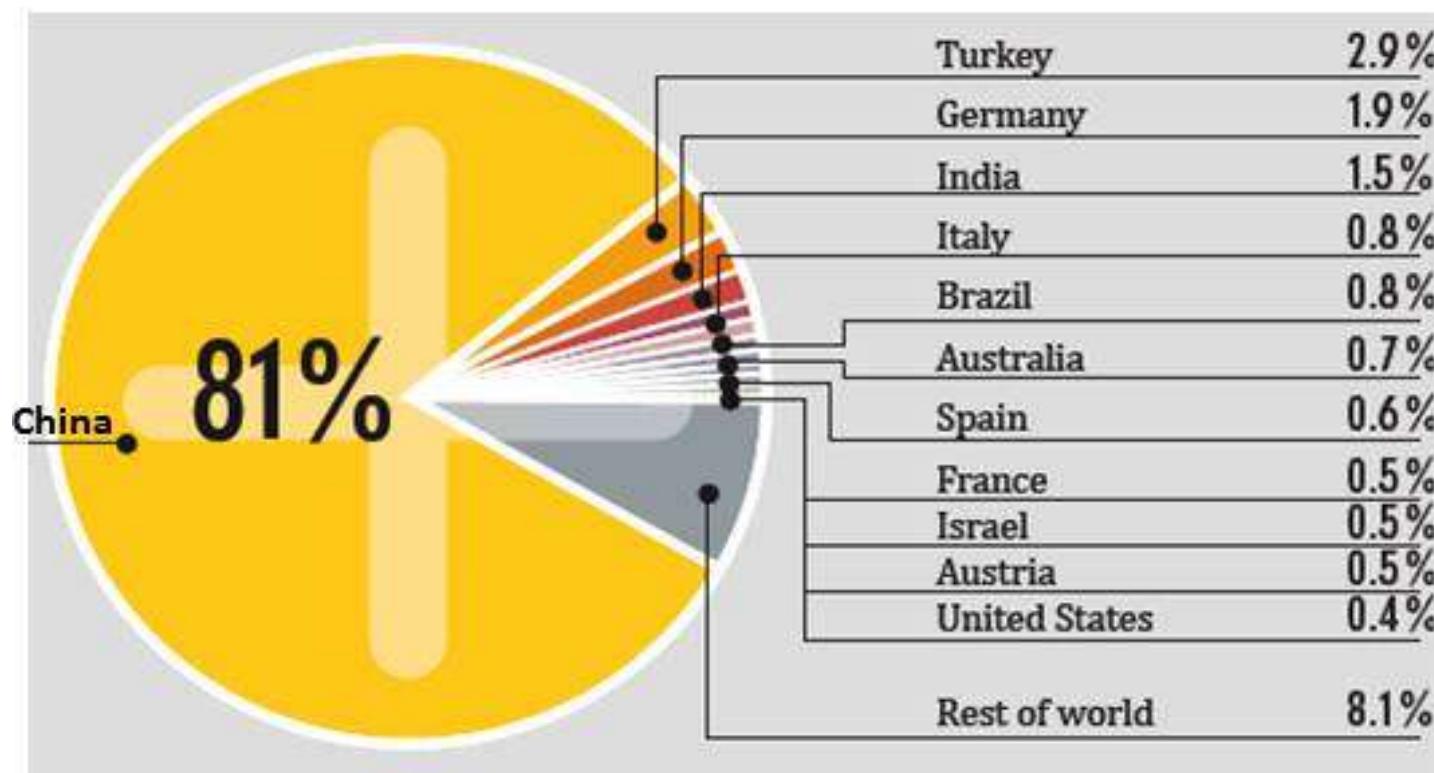
- ในท้ายปี 2009, ยับไก่ 23,000 MW มีภารណิตตั้ง PV ทั่วโลก.
- Germany ได้ติดตั้ง PV เต็ง 3,800 MW ในปี 2009, ผู้นำ หางานแผะลิด PV แม่น Germany มีกำลังเต็ง 9,800 MW.
- PV 10,700 MW ถูกแผะลิด ทั่วโลกในปี 2009 - เพิ่มขึ้น 51% จากปี 2008.
- จีน ได้แผะลิด PV 3,800 MW ในปี 2009.



# ► SOLAR WATER HEATERS

<http://www.eai.in/club/users/aathmika/blogs/551>

SOLAR HEATING ADDED CAPACITY, TOP 12 COUNTRIES, 2010

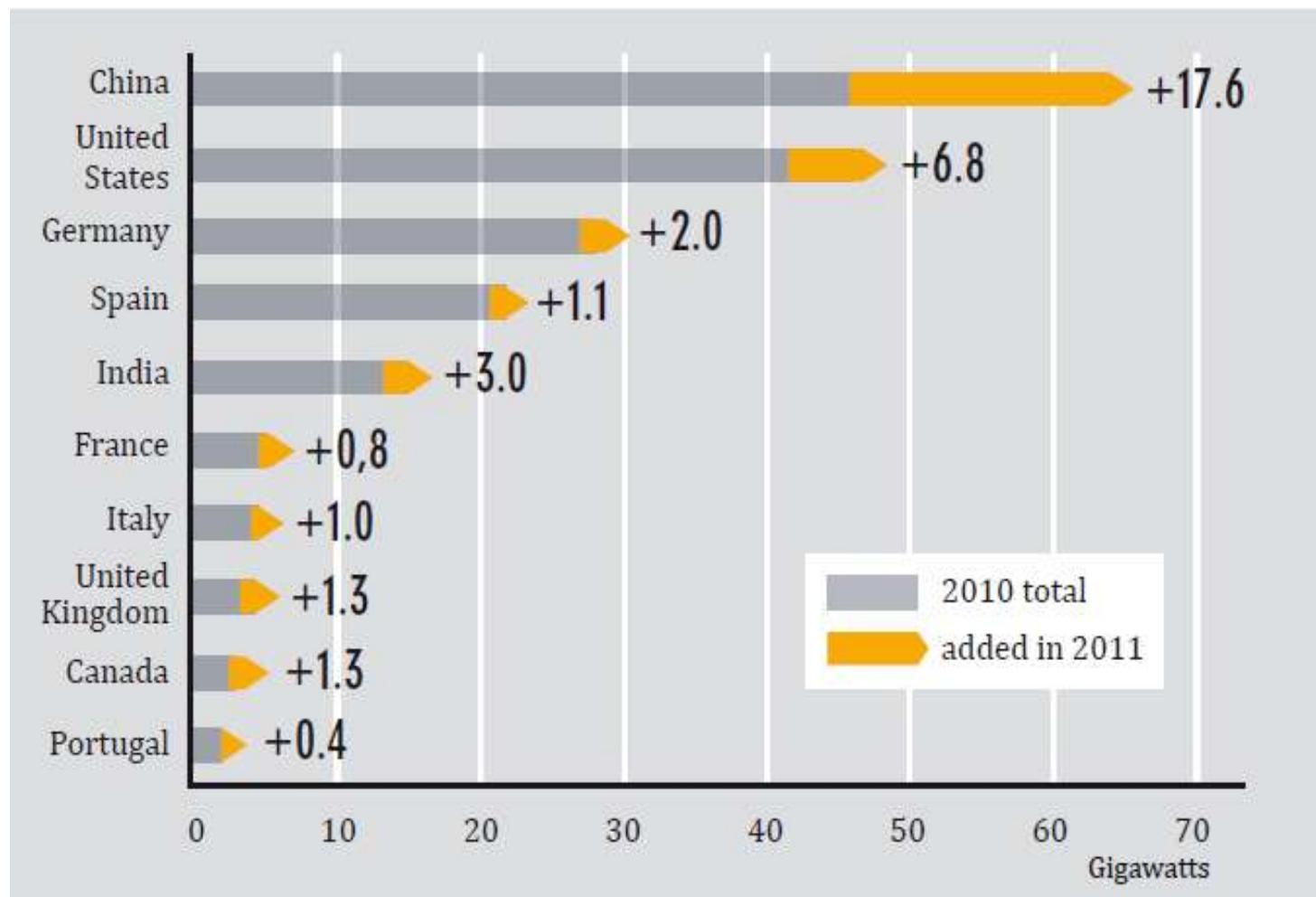


(from the REN21 2012 report)

## ➤ WIND POWER – TOP 10 IN 2012

<http://www.cleanenergyworldnews.com/wind-energy-2/>

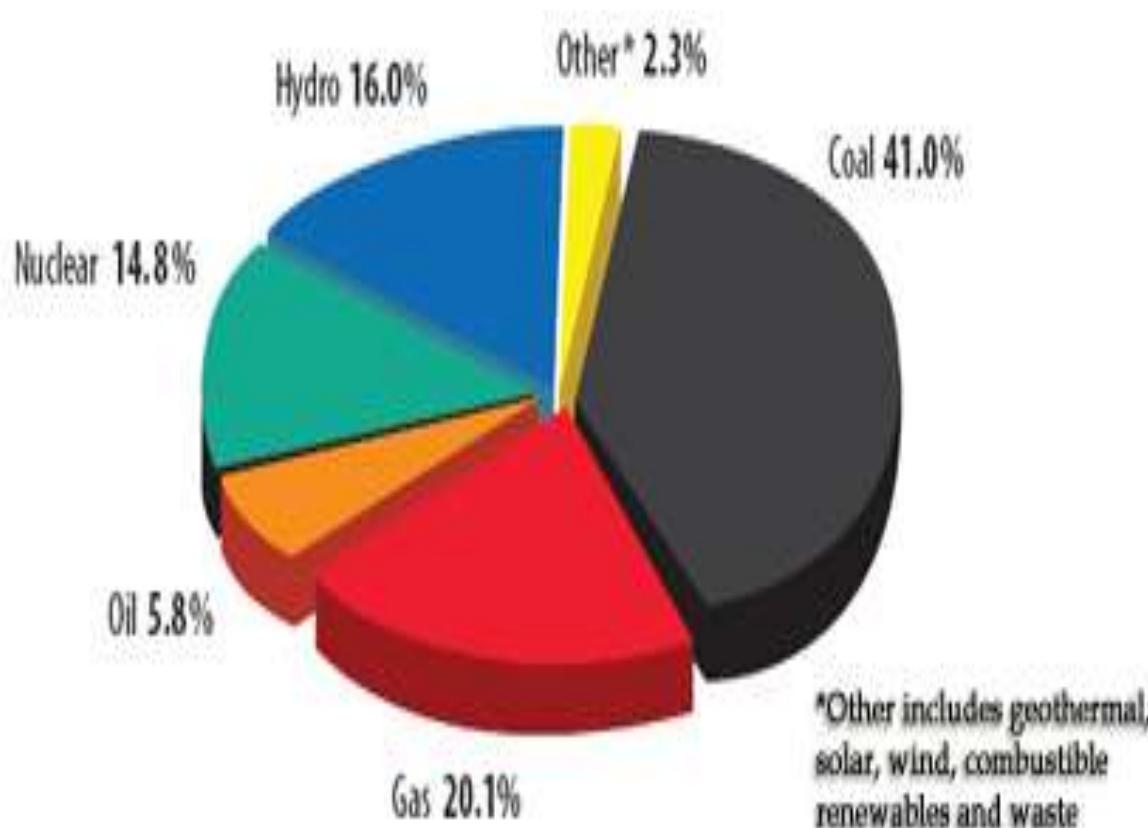
Worldwide Wind Power Capacity at the Beginning of 2012



# ➤ Global Electricity Generation

[http://www.cna.ca/how\\_works/electricity\\_generation/](http://www.cna.ca/how_works/electricity_generation/)

ຄວາມຕ້ອງການໄຟຟ້າທີ່ລາວຈະເພີ່ມຂຶ້ນຕໍ່ເນື່ອງປ່າງໄວວາ, ໂດຍສະເພາະຢູ່ໃນປະເທດທີ່ກໍາລັງພັດທະນາ  
ເຊັ່ນ: China, India and Brazil ໄປພ້ອມກັບເສດຖະກິດກໍາລັງຂະຫຍາຍຕົວປ່າງໄວວາ.



Source: OECD/IEA Key World Energy Statistics (2008)

## 1.3 FUTURE ENERGY SCENARIOS

- IEO 2010 Reference case, IEA Reference Scenario – 2008.
- IEA New Policies Scenario – 2010, IEA 450 Scenario – 2010.
- WEC Energy Policy Scenario for 2050.

IEO: International Energy Outlook, ແນວໂນມີໃນອານາຄິດພະລັງງານສາກົນ.

IEA: International Energy Agency, ສໍານັກງານພະລັງງານສາກົນ.

WEC: World Energy Council, ສະພາພະລັງງານໄລກ.

EIA: U.S. Energy Information Administration, ການບໍລິຫານຂໍ້ມູນ  
ພະລັງງານຂອງສະຫະລັດ.

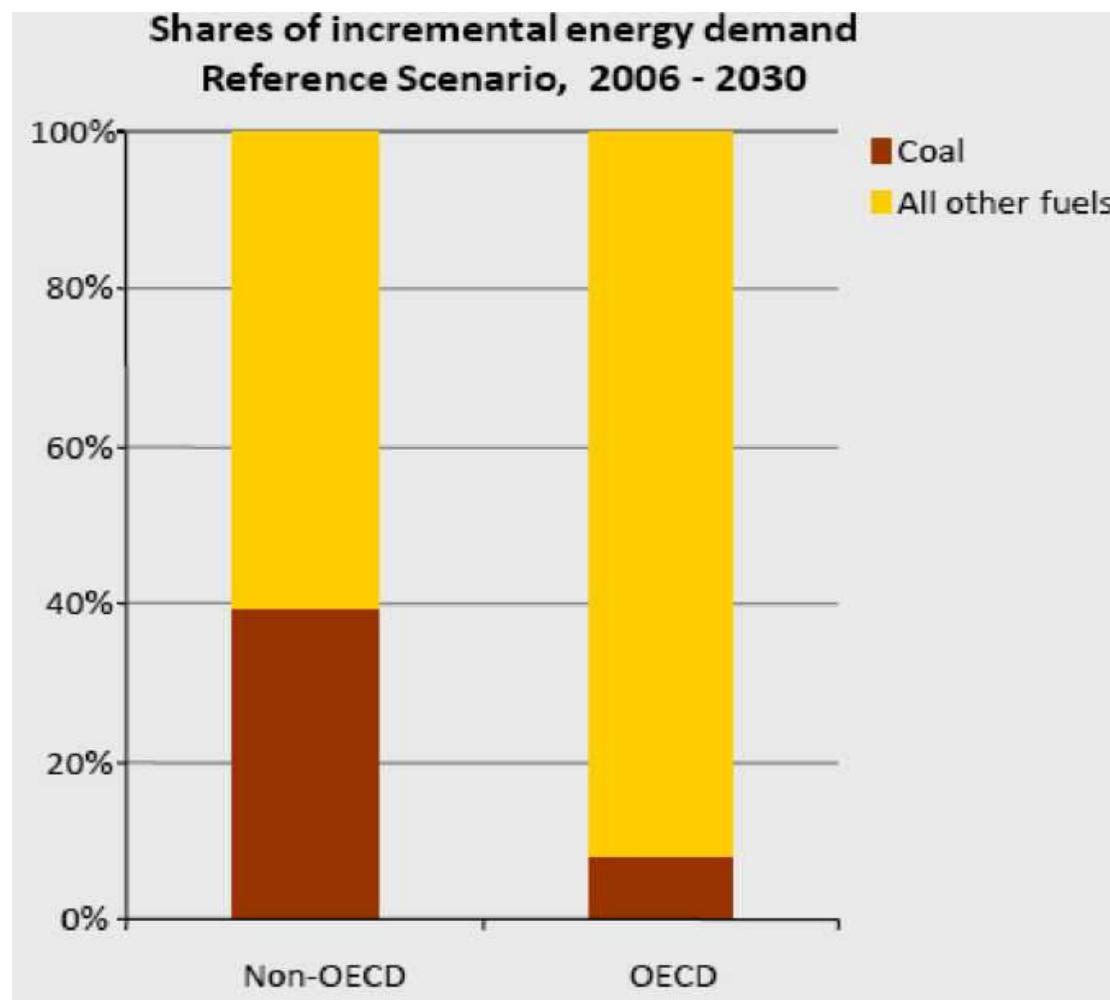
OECD: Organization for Economic Co-operation and Development,  
ອີງການເພື່ອຄວາມຮ່ວມມືທາງເສດຖະກິດ ແລະ ການພັດທະນາ.

Rest of world:

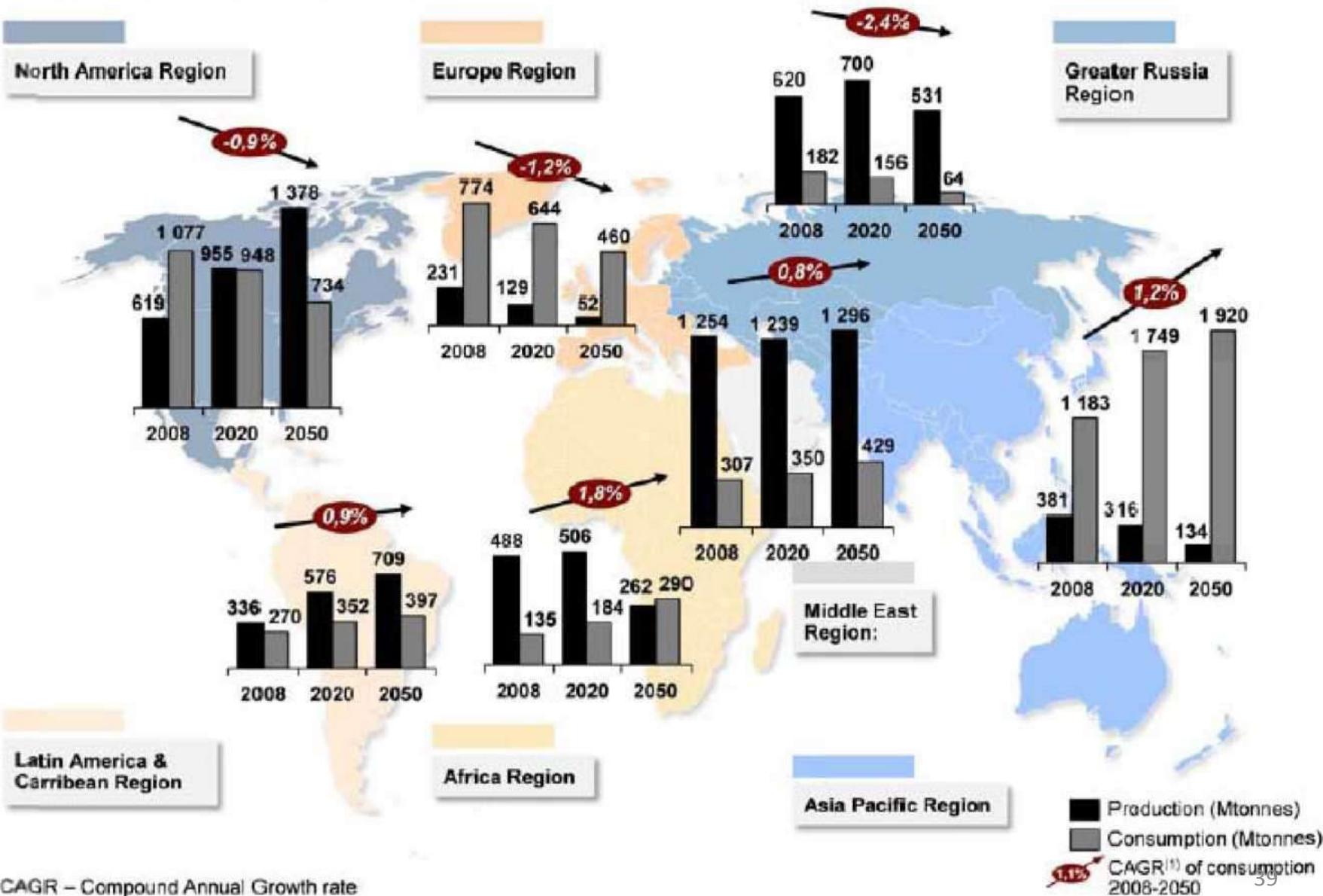
# ► IEO 2010 REFERENCE CASE-COAL DEMAND BY REGION 2006-2030

## OECD's 30 member countries:

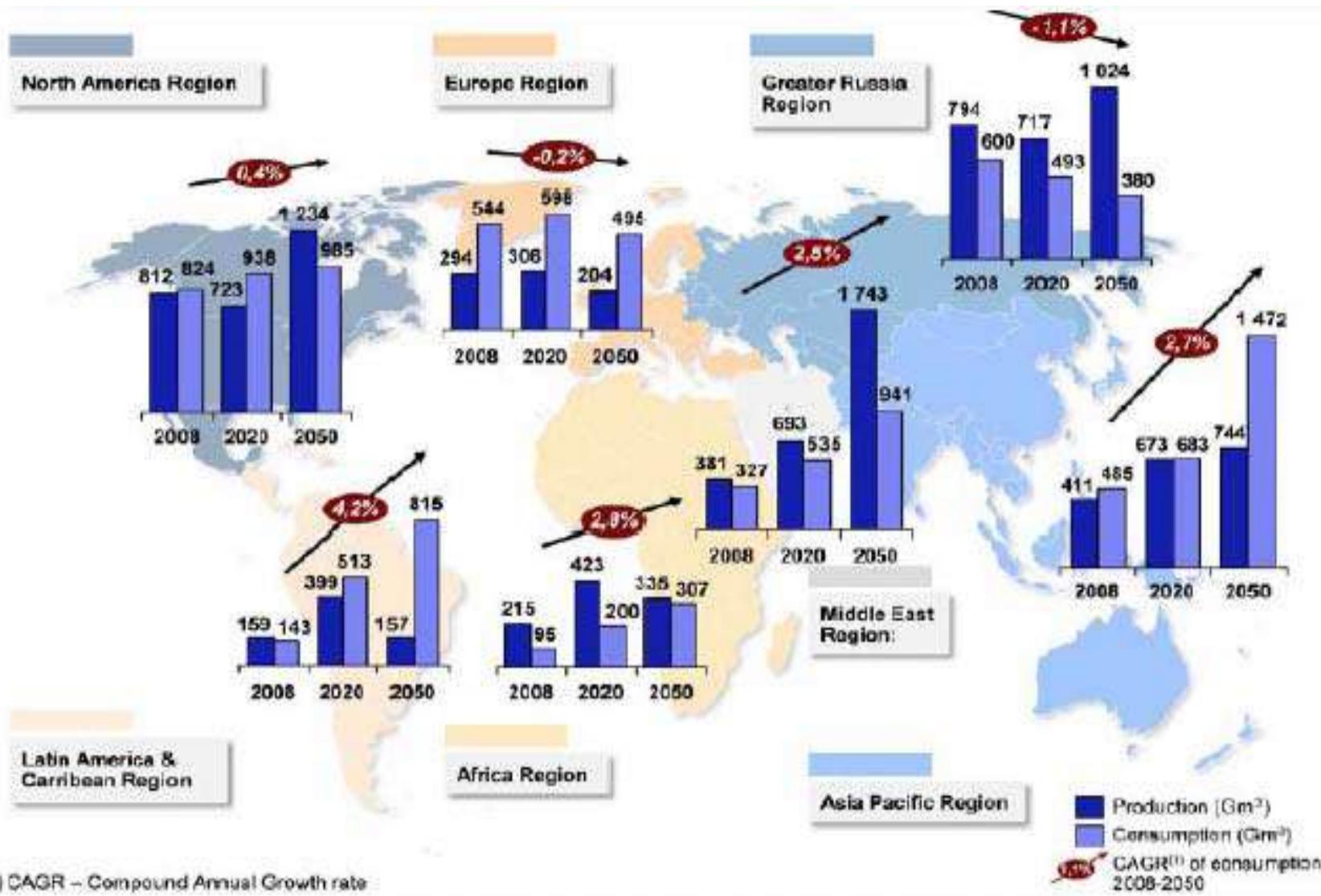
Australia, Austria, Belgium, Canada, Czech Republic, Denmark, Finland, France, Germany, Greece, Hungary, Iceland, Ireland, Italy, Japan, Korea, Luxembourg, Mexico, the Netherlands, New Zealand, Norway, Poland, Portugal, Russia, Spain, Sweden, Switzerland, Turkey, United Kingdom, United States.



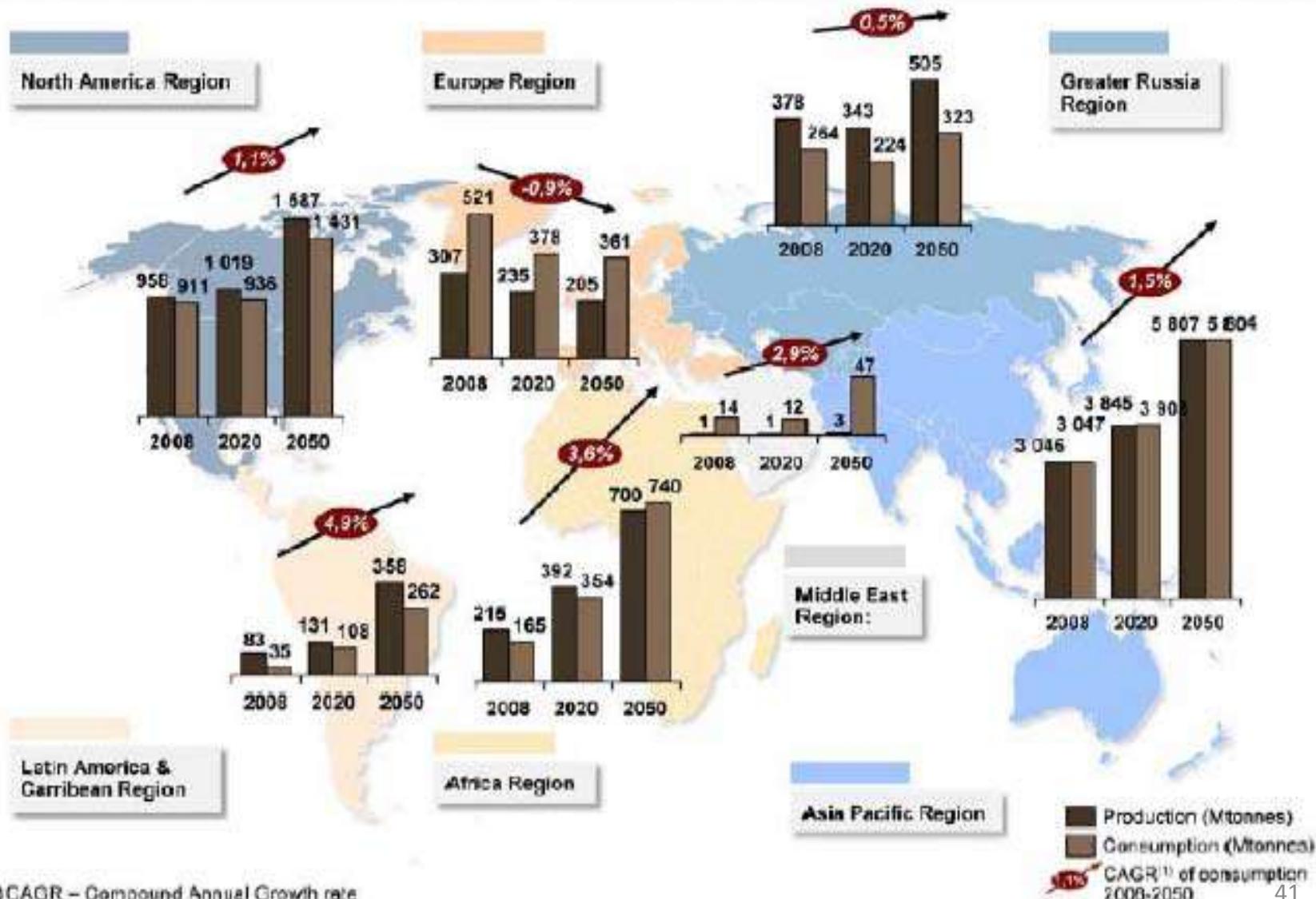
➤ WEC POLICY SCENARIO (2050) - OIL DEMAND BY REGION:  
CAGR-Compound Annual Growth rate.      Source: WEC, 2010c



➤ WEC POLICY SCENARIO (2050) - NATURAL GAS DEMAND BY REGION:  
CAGR-Compound Annual Growth rate.      Source: WEC, 2010c



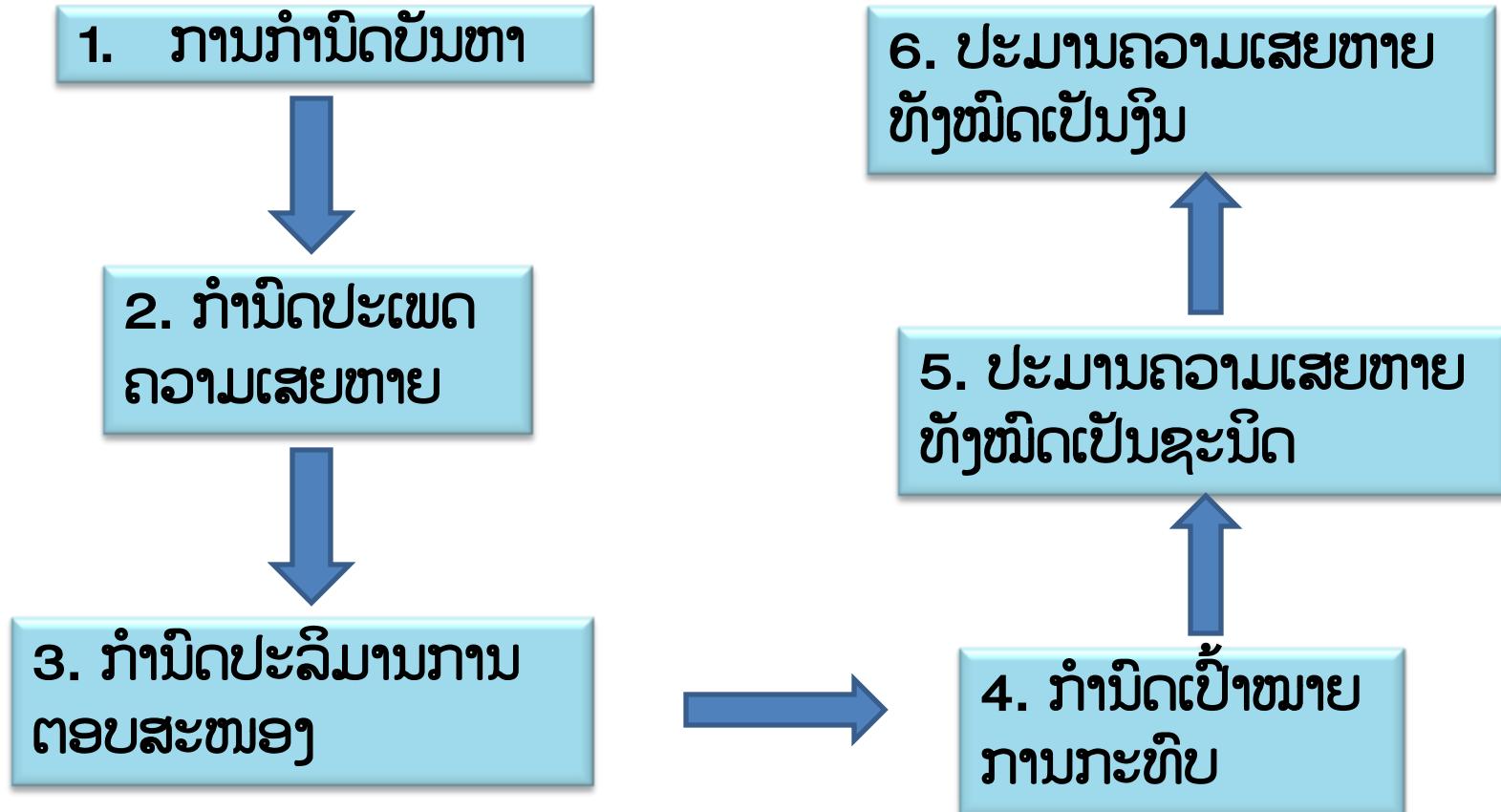
➤ WEC POLICY SCENARIO (2050) – COAL DEMAND BY REGION:  
CAGR-Compound Annual Growth rate.      Source: WEC, 2010c



## **II. Environmental cost and social cost.**

## 2. Social and Environmental cost.

- Environmental cost evaluation process



## 2.1 Environmental cost

- เป็นค่าใช้จ่ายโดยภาระผู้ป้องกัน-ลูกผู้อนุมัติและพิเศษ เวเดล้อม ហີ ค่าใช้จ่าย ทางอ้อมในการใช้ชับพะຍາກອນທຳມະຊາດ ហີ ເຮັດໃຫ້ລະບົບນີເວດເສຍຫາຍ.
  - ในบางກໍລະນີ, ຄ່າຮັກສາສິງແວດລ້ອມສາມາດນຳກັບມາຜ່ານຂະບວນການໃຊ້ໂຄລ, ນຳກັບມາໃຊ້ອີກ(ເຊັ່ນ: ນຳເຫັນທີໃຊ້ແລ້ວ,...) ບັງຄັບຕ້ອງຈ່າຍຄ່າຮັກສາທາງການແພດ, ຄ່າໃຊ້ຈ່າຍດ້ານຮັກສາສຸກຂະພາບ, ຄ່າອື່ນໆ.
  - ຄ່າໃຊ້ຈ່າຍດ້ານສິງແວດລ້ອມທີ່ກ່ຽວຂ້ອງກັບການເສື່ອມໄສມ ហີ ສັກກາຍປະພາບຂອງ ສັບຊີນທາງທຳມະຊາດເນື້ອງຈາກກິດຈະກຳທາງເສດຖະກິດ.
  - ຄ່າໃຊ້ຈ່າຍດ້ານກ່າວວສາມາດເບິ່ງໄດ້ຈາກສອງມຸມທີ່ແຕກຕ່າງກັນກ່າວຄືເປັນຄ່າໃຊ້ຈ່າຍ (ກ) ຄ່າໃຊ້ຈ່າຍ ທີ່ກ່ຽວຂ້ອງກັບໜ່ວຍງານທາງເສດຖະກິດ ຫີ້ ອາດຈະກໍ່ໃຫ້ເກີດການ ເສື່ອມສະພາບຂອງສິງແວດລ້ອມເນື້ອງຈາກກິດຈະກຳຂອງໜ່ວຍງານນີ້, ຫີ້ເປັນ (ຂ) ຄ່າໃຊ້ຈ່າຍ ໂດຍໜ່ວຍງານເສດຖະກິດທີ່ອິດສະຫຼະຈາກພວກເຂົາທີ່ໄດ້ກໍ່ໃຫ້ເກີດ ຜົນກະທົບຕໍ່ສິງແວດລ້ອມ.

## 2.2 ការវិធានព័ត៌មាន-ធិនបែងប្រើប្រាស់ (Cost - benefit analysis)

### • ការវិធានព័ត៌មាន-ធិនបែងប្រើប្រាស់ដល់បំណូយ:

គ្រោងស្តាយរាយការនភ័យស្នើសៀវភៅ, ទំនាក់ទំនងជាប្រព័ន្ធដែលបានបង្កើតឡើង.

Community— Macroscale: កិច្ចកម្មាយ, នគរូបាយ, កិច្ចកម្មប្រុប, ប្រព័ន្ធនឹមិញ្ញាបត្រ.

Mediumscale: សម្រាប់សម្រាប់ការងារពេញ និង ការបំនុះការងារ.

Microscale: ចំណាំការងារពេញ និង ការបំនុះការងារ

### • ការវិធានព័ត៌មាន-ធិនបែងប្រើប្រាស់ដល់បារាយ:

ការលើងពីរឿង, ការចាកចាយការងារពេញ, និង ការបំនុះការងារចាកចាយ

Community— Macroscale: កិច្ចកម្មាយ, នគរូបាយ, កិច្ចកម្មប្រុប, ប្រព័ន្ធនឹមិញ្ញាបត្រ.

Mediumscale: សម្រាប់សម្រាប់ការងារពេញ និង ការបំនុះការងារ.

Microscale: ចំណាំការងារពេញ និង ការបំនុះការងារ

### • ការវិធានព័ត៌មាន-ធិនបែងប្រើប្រាស់ដល់បាយ:

កិច្ចកម្មប្រុប និង នគរូបាយ, តាមរយៈបានចាកចាយដើម្បី និង ការងារពេញ

Community— Macroscale: កិច្ចកម្មាយ, នគរូបាយ, កិច្ចកម្មប្រុប, ប្រព័ន្ធនឹមិញ្ញាបត្រ.

Mediumscale: សម្រាប់សម្រាប់ការងារពេញ និង ការបំនុះការងារ.

Microscale: ចំណាំការងារពេញ និង ការបំនុះការងារ

## 2.3 Cost and benefit analysis of Environmental for Development.

- Environmental and social cost and energy
  - ការការបែងចិត្តការងារសំខាន់សំខាន់

ឧបនិធិជួយ ភាគី (Kind of impact)	ការការ (Criteria)	ប៉ែងចិត្ត (Goals)
ការយោប៊ា តុនទាន	1. ចំណេះគុណភាពធមូលិក. 2. % តុនក្នុងអំពី	ការត្រួតពិនិត្យ ឱ្យមានការសម្រេច ក្រុមហ៊ុយសំខាន់
ជួយភាគីបាន វិដបាននៅទាំង នៃសំខាន់	1. ជួយភាគីបានវិដបាននៅទាំងនេះ 2. ស្ថិតិយោប៊ាសាហេរិបាននៅទាំងនេះ 3. ជួយភាគីបានពេញលេញនៅទាំងនេះ. 4. ទាក់ទងមិនមែនត្រូវបានបង្កើតឡើង. 5. ផ្តល់ជួយភាគីបាននៅទាំងនេះ, តាមតម្លៃរាយ.	ទិន្នន័យ ពេលវេលា

## ➤ ແນກການປະເມີນຕົ້ນທຶນທາງສັງຄົມ (ຕໍ່)

Kind of impact	Criteria	Goals
ຜົນກະທິບ ຕໍ່ວຽກງານ	ສູນເສຍດິນກະສິກຳ	ຊືດເຊີຍຢ່າງຖືກຕ້ອງ
	ຫຼຸດການແຍະລິດ	ຊືດເຊີຍຢ່າງຖືກຕ້ອງ
	ໂອກາດວຽກງານ	ສ້າງງານ ແລະ ສະໜັບສະໜູນ ວິສະຫະກິດຂະໜາດນ້ອຍ
	ຈໍາກັດເນື້ອທີ່ສໍາລັບການຕັ້ງ ຖຶນຖານໃໝ່ ແລະ ການເພາະປຸກ	ຫາເນື້ອທີ່ສໍາລັບການຕັ້ງຖຶນຖານ ໃໝ່

## ➤ ເກນການປະເມີນຕົ້ນທຶນທາງສັງຄົມ (ຕໍ່)

Kind of impact	Criteria	Goals
ການສູນເສຍຂອງພິດ ແລະ ສັດ ຈຳນວນຫຼວງຫຼາຍ	ພື້ນທີ່ຂະໜາດໃຫຍ່ໄດ້ຮັບຜົນກະທົບ ທີ່ພັກຊ່ວຄາວໄດ້ຮັບອິດທິພິນ	ຕ້ອງມີແຜນການໄໂຍກຍ້າຍ ພິດ ແລະ ສັດ ຕ້ອງປະຕິບັດຕາມກົດລະບຽບຂອງທີ່ພັກຊ່ວຄາວ
	ແມ່ນໍາຮັບຜົນກະທົບ ຜົນກະທົບຄວາມເຢັນ-ລະບົບ ນິເວດນໍ້າ	ຫາວິທີຫຼຸດຜ່ອນ ຫາວິທີຫຼຸດຜ່ອນ
	ຜົນກະທົບນິກອົບພະຍົບ	ເບິ່ງການອອກແບບສາຍໄຟຟ້າ, ກັງຫັນລົມໃຫ້ ຖືກຕ້ອງ
ການຫຼຸດລົງຂອງຊັບພະ ຍາກອນທຳມະຊາດ	ທຳລາຍປ່າໄມ້ ການຈັບປາ ເພີ່ມການກັດຊາຍດິນ ອິດທິພິນພຸມປະເທດ	ຕ້ອງມີການປຸກທິດແກນ ຫາສະຖານທີ່ໃໝ່ທິດແກນໃຫ້

## 2.4 Difficulties in determining social-environmental cost

**ຄວາມຫຍຸ້ງຍາກໃນການກຳນົດຕົ້ນທຶນທາງສັງຄົມ ແລະ ສິ່ງແວດລ້ອມ:**

- ການກຳນົດຕົ້ນທຶນທາງສັງຄົມ ແລະ ສິ່ງແວດລ້ອມບໍ່ເໜີອນກັບລາຄາໃນທ້ອງຕະຫຼາດ.
- ບາງຕົ້ນທຶນທາງສັງຄົມສິ່ງແວດລ້ອມທີ່ເກີດຈາກຊຸມຊົນ ແລະ ບໍ່ໄດ້ນຳມາພິຈາລະນາ.
- ບາງຕົ້ນທຶນເປັນເລື່ອງຍຸ້ງຍາກທີ່ຈະນຳມາປະເມີນ.
- ມີຫຼາຍປັດໃຈທີ່ກຳນົດລະຫວ່າງຂັ້ນຕອນການປະເມີນ.
- ສຶກສາເຖິງຜົນກະທຶນທຶນທຶນສູງຂະພາບຄວນຈະດຳເນີນການເພື່ອອອກນະໂຍບາຍທີ່ເໜີມາະສົມສໍາລັບພາກພະລັງງານ ແລະ ພາກອື່ນງາເຊັ່ນກັນ.

# **III. Ethics and behavioral change issues.**

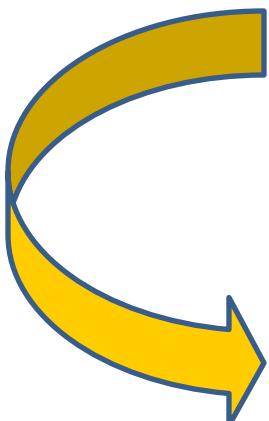
# ประเด็นການປ່ຽນແປງຈະລິປະຫາ ແລະ ພິດຕິກາ

## ຍ້ອນຫຍັງຈຶ່ງປ່ຽນແປງພິດຕິກາ ?

ຍ້ອນບໍ່ຢາກໃຫ້ເກີດ:

- ມີນລະພິດທາງສະພາບແວດລ້ອມ.
- ການສູນເສຍຊັບພະຍາກອນທຳມະຊາດ.
- ພຸມອາກາດທີ່ວໄລກມີການປ່ຽນແປງ ແລະ ຜົນກະທິບຂອງ
- ເປັນຕົ້ນ.

ເພື່ອຫຍັງ ?



ເພື່ອການພັດທະນາທີ່ຢືນຢັງ.

### **3. Social and Environmental cost in energy project**

**ການຜະລິດພະລັງງານ ແລະ ສະຖານະພາບການນຳໃຊ້:**

- ຕ້ອງປຸກຈິດສໍານິກໃນການຜະລິດ ແລະ ການນຳໃຊ້.
- ການຜະລິດຈະກໍ່ໃຫ້ເກີດການເຊື່ອມໂຊມຂອງຊັບພະຍາກອນທຳມະຊາດ.
- ການນຳໃຊ້ປະສິດທິຜົນຂອງອຸປະກອນ ແລະ ພະລັງງານ.
- ການວາງແຜນທີ່ບໍ່ເຫັນໄສມ.
- ຄວາມເຂັ້ມແຂງຂຶ້ນກັບພະລັງງານທີ່ບໍ່ແມ່ນພະລັງງານທິດແກນ.
- ແຕ່ຍັງບໍ່ທັນເອົາໃຈໃສ່ຫຼາຍປານໄດ່ກ່ຽວກັບພະລັງງານທິດແກນ.

**ເປັນຫຍັງຈຶ່ງຕ້ອງມີການປ່ຽນແປງພິດຕິກຳໃນພາກພະລັງງານ ?**

- ເພື່ອປັບປຸງປະສິດທິພາບການຜະລິດໄດ້ການຫຼຸດຜ່ອນຂຶ້ເຫຍື່ອ ແລະ ປັບປຸງປະສິດທິພາບ.
- ເພື່ອການປັບປຸງຜົນປະໂຫຍດທາງເສດຖະກິດ.
- ເພື່ອຫາວິທີຫຼຸດຜ່ອນຂຶ້ເຫຍື່ອ ແກນ ການບໍາບັດຂຶ້ເຫຍື່ອ.
- ເພື່ອຊອກຫາມາດຕະຖານທາງສິ່ງແວດລ້ອມ.
- ເພື່ອຮັກສາສຸຂະພາບ ແລະ ສະພາບການດຳລົງຊີວິດ.
- ເພື່ອປັບປຸງມາດຕະຖານການດຳລົງຊີວິດ.

## Example: Laos energy sector

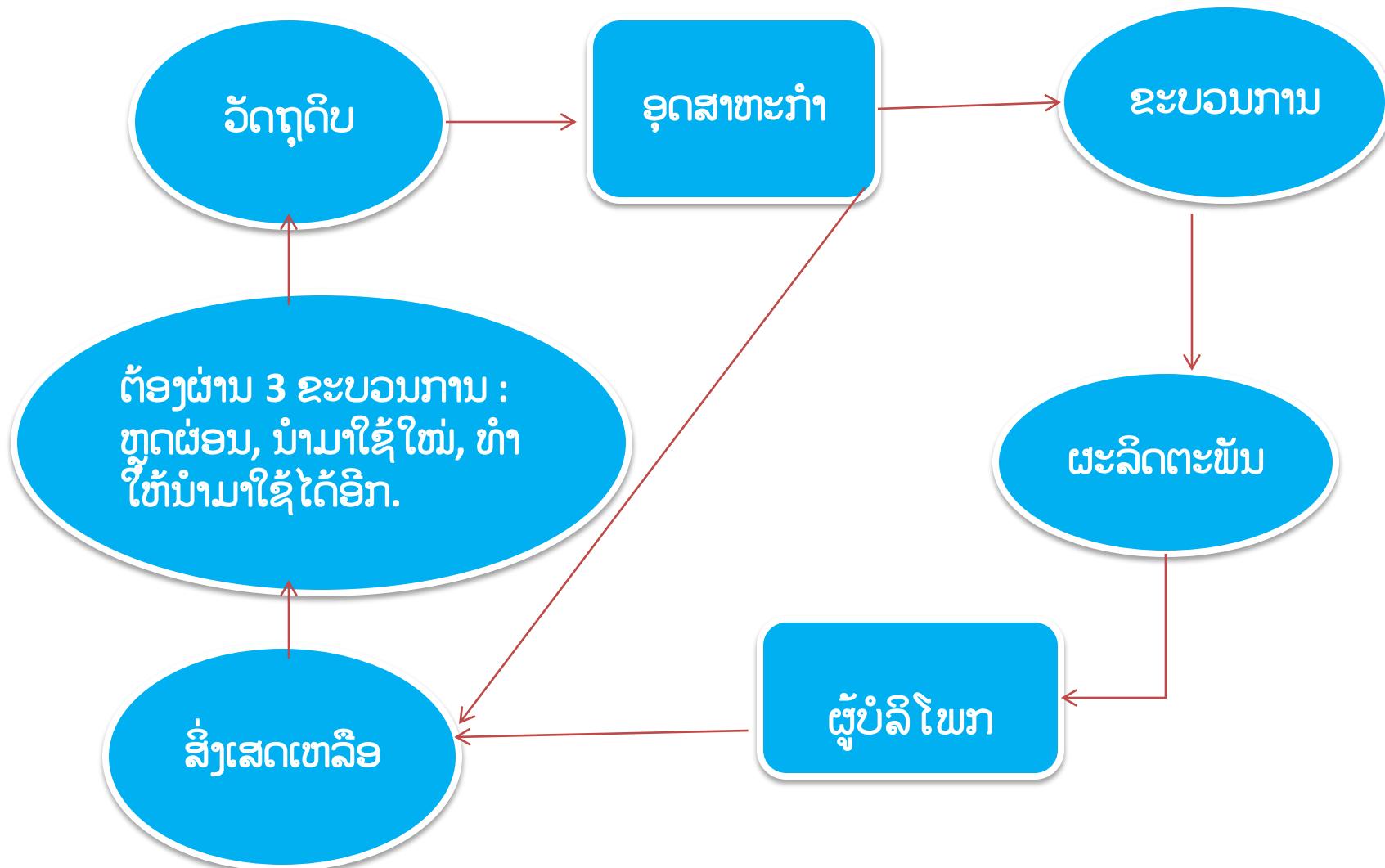
- มีความยากลำบากขึ้นในการอุดหนาแห้งมี.
- ความต้องการไฟฟ้าเพิ่มขึ้นจะส่งผ่านให้อุณหภูมของลาวเพิ่มขึ้น.
- ฐานผู้คนงานปัจจัยมีน้ำหนักพิเศษ, แต่ต้องใช้เต็กโนโลหิต และ ถ้าใช้จ่ายในการลิงหินสูง.
- ระบบสายสั้นไฟฟ้าแม่น้ำท้ายเกินไป.
- เพิ่มความต้องการของแห้งมะลังงานให้มี.

## Green economy/green productivity

- กิจจะกำกับดูแล, ภาระเจรจาต่อรองการบัญชีฯ, และ ภาระบัญชีฯ.
- กิจจะกำชั้งเห็นน้ำปับปุ่มดูแลงานของธุรกิจ แต่ จะมีบันทึกให้กับสิ่งแวดล้อม.
- ภาระลิงหินมีสิชาน / ผู้ผลิตสิชาน: ภาระจัดการขี้เทยื้อ, เต็กโนโลหิตสิชาน, หรือโคล, และ อื่นๆ

### 3.1 Specific Issues .

Green economic model:



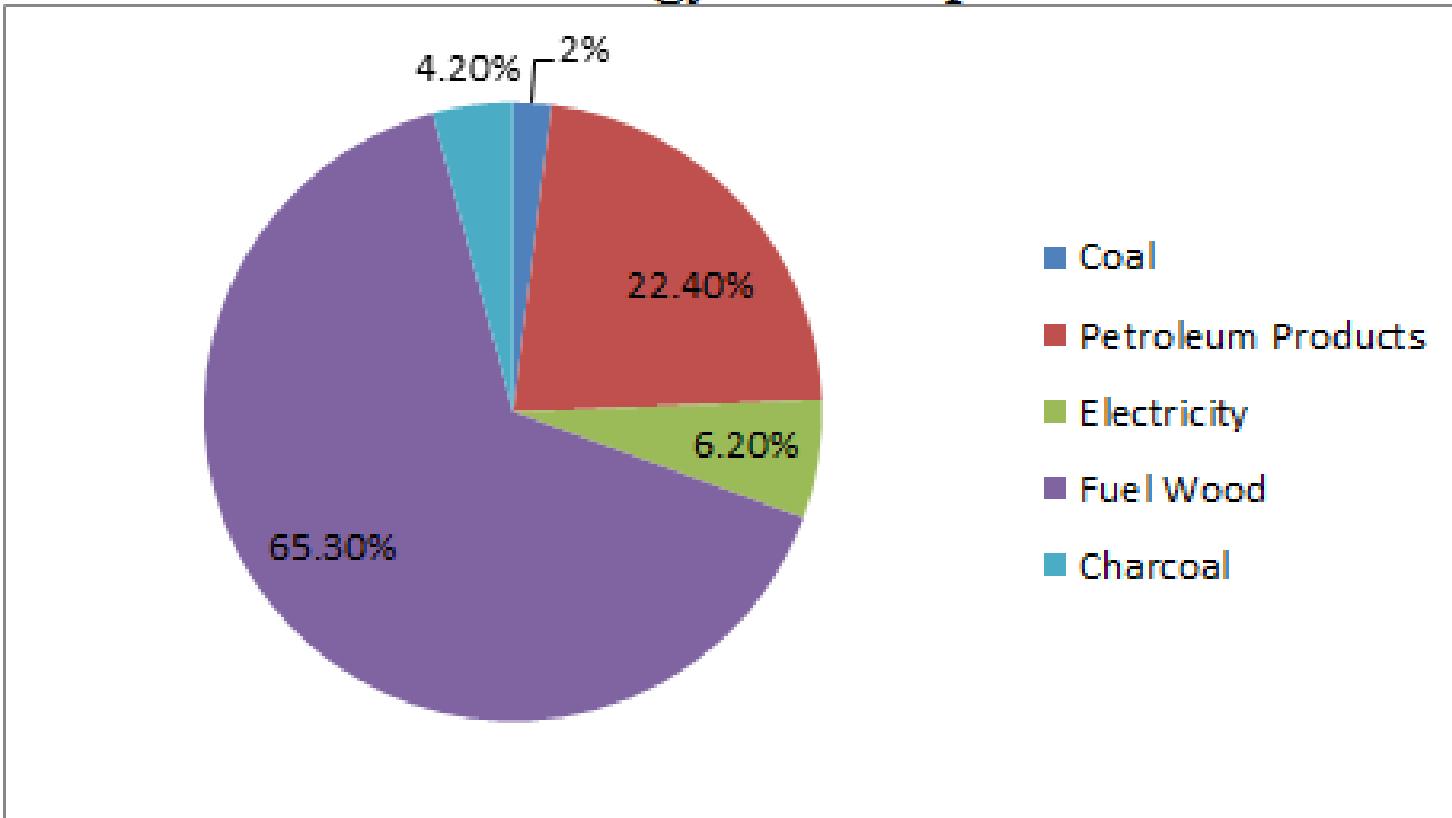
➤ Behavioral change: using energy- saving products  
saving light bulb (*reduce 80% energy*)





## 3.2 Case study in Laos

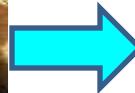
Laos Final Energy Consumption 2006



Source: Laos Ministry of Energy and Mines & ADB Bank

# ➤ Laos - Charcoal

Wood, Burning wood become Charcoal, Charcoal Bag,  
Charcoal stove, Fishes on the charcoal stove.





## Laos – Coal

<http://www.thailandfriends.com/showthread.php/45653-Hongsa-Lao-Thailand-invested-lignite-Coal-Plant-and-Mine>

ທີ່ຫິງສາ,

ລາວ ແລະ ໄທ ລົງທຶນໂຮງໄຟຟ້າຖ່ານທຶນເລັກໄນຕໍ່ ແລະ ໜ້ຳອງແຮ່.

- Banpu ຍັງຄົງມີການຮ່ວມທຶນກັບ Ratchaburi \$3.7 ຕື້ໃນໂຄງການທີ່ສາໄຟຟ້າຖ່ານທຶນເລັກໄນຕໍ່ໃນ ສປປລາວ.
- ໂຮງໄຟຟ້າ 1,800 Mw, Banpu and Ratchaburi ຖື້ຫຸ້ນຜູ້ລະ 40% ແລະ ລັດຖະບານລາວຖື້ນ 20%, ມີກຳນົດທີ່ຈະດຳເນີນໂຄງການໃນປີ 2015.

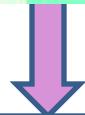
# ➤ Laos - Jatropha – Biodiesel

## Process chain of the study

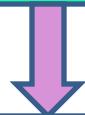
[http://www.lao-ire.org/data/documents/data\\_research/general/LIRE-Using Jatropha Curcas for Generating Energy.pdf](http://www.lao-ire.org/data/documents/data_research/general/LIRE-Using%20Jatropha%20Curcas%20for%20Generating%20Energy.pdf)



Jatropha Seeds from  
Laos, India and  
Vietnam



Seed crushing  
(ບັດ)



Cold-and Hot pressing  
(ຫົມບັດ)



Refining and  
Transesterification  
(ກຳນົມ)



Laos / Vietnam / India / CS

Laos / Vietnam / India / CS



The energetic use of Jatropha - A study of properties during processing

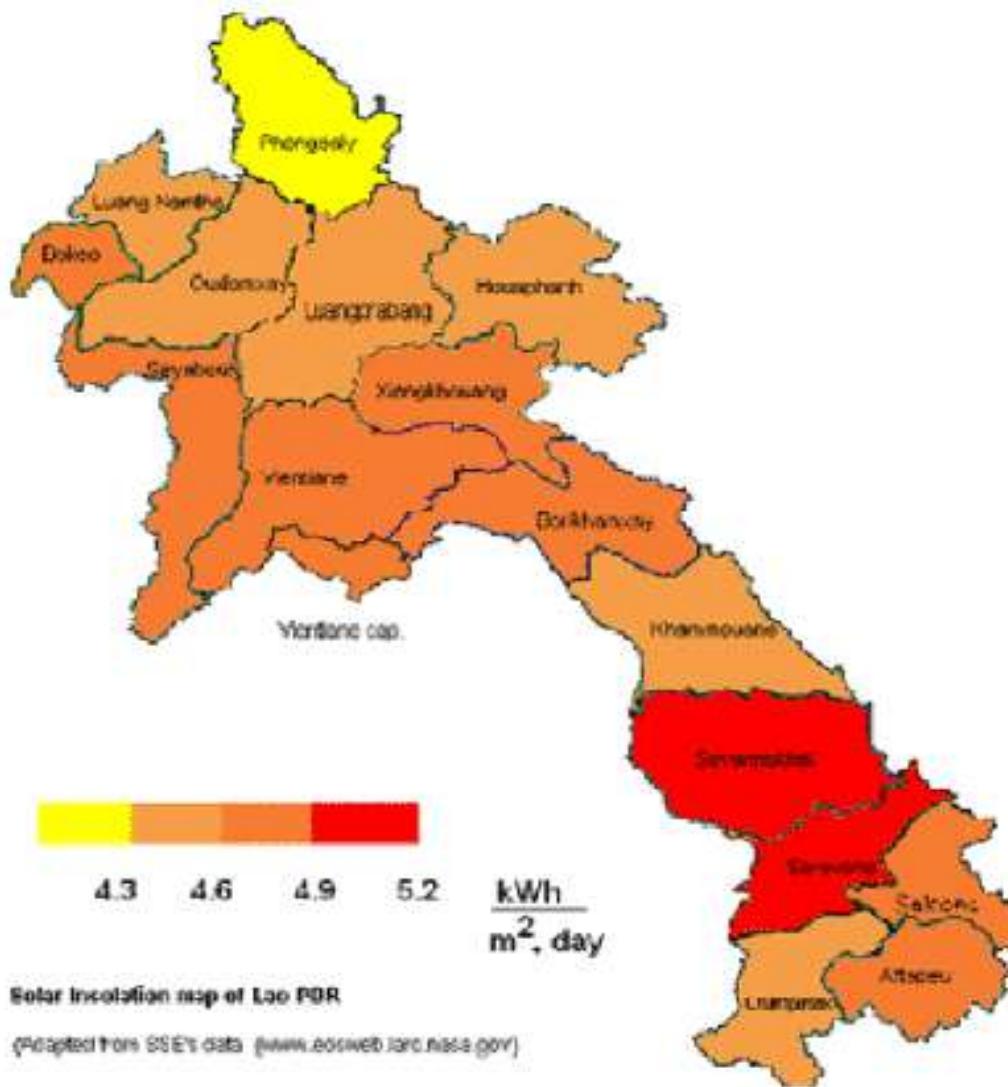
18.10.2010  
23



Chemical analysis and  
Comparison to DIN standard

## ➤ Laos - solar intensity

[Source: Adapted from SSE data ([www.eosweb.larc.nasa.gov](http://www.eosweb.larc.nasa.gov))]



## ➤ Case Study at National University of Laos: Solar Energy

- **Greenhouse solar dryer**

Crop capacity: 80-100 Kg

Temperature: 40-70 °C

Time: 9:00-17:00

Takes time: 3-4 days



- **Solar tunnel dryer**

Crop capacity: 20-50 Kg

Temperature: 40-70 °C

Time: 9:00-17:00

Takes time: 3-4 days



## ■ Solar oven

Material: Steel box, Mirror, Glass,  
Spray,

Temperature: 50-100 °C

## ■ Solar cooker

Material: Aluminium foil, dish

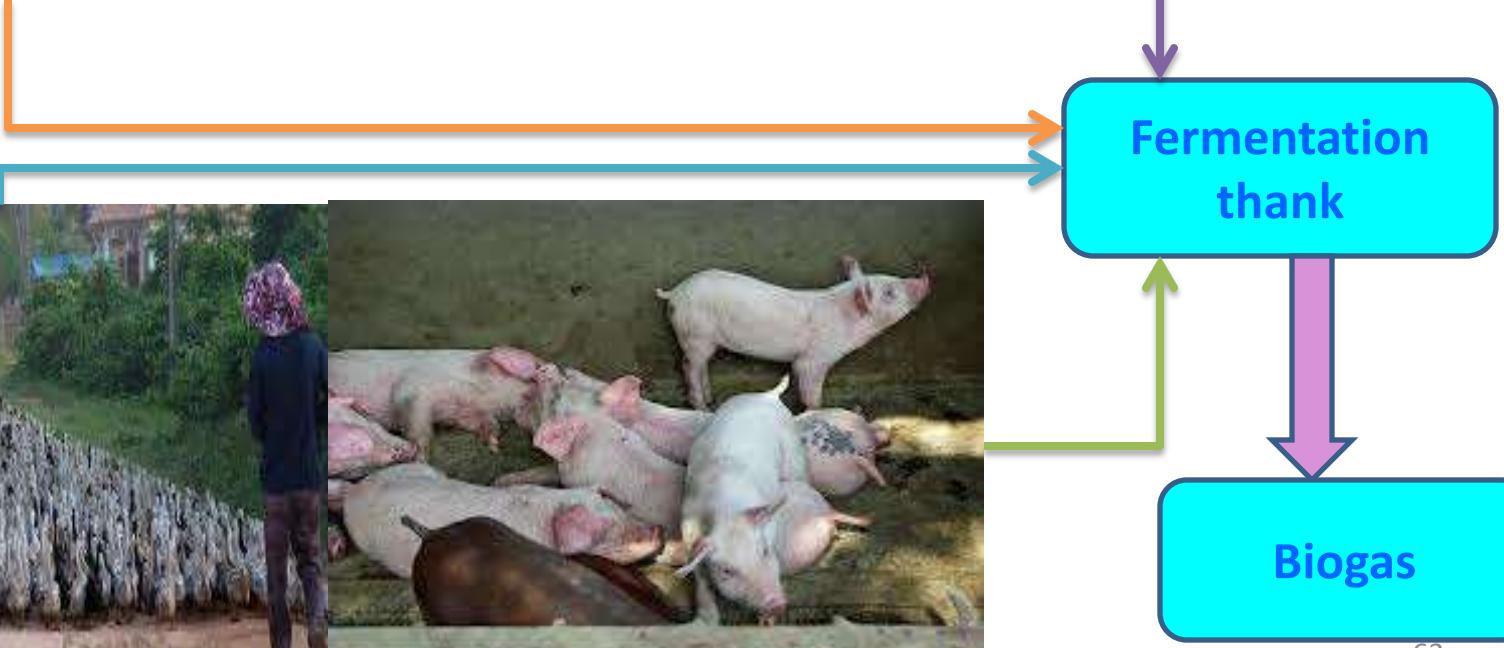
Focal Volume: 70 cm

Temperature: 60-120 °C



# ➤ Laos - Biogas

Dung: Cows, ducks, chickens and pigs – biogas.





## Laos- Existing Dam: 10

Project (Province)	Installed Capacity (MW)	Project Sponsors (Country)	Purpose
Houay Ho (Champasak & Attapeu)	150	Suez Energy (Bengium) 60%, EdL(Laos)20%,HHTC(Thailand)20%	Export to Thailand
Num Leuk (Vientiane)	60	EdL(Laos)	Domestic/ Export to Thailand
Num Lik 1-2 (Vientiane)	100	China International water and Electric Corporation (china)90%,EdL 10%	Domestic
Num Mang 3 (Vientiane)	40	EdL (Laos)	Domestic/ Export to Thailand
Num Mong (Luang prabang)	70	Japanese funding, EdL(Laos)	Domestic
Num Ngum1 (Vientiane)	155	EdL (Laos)	Domestic/ Export to Thailand

<b>Num Theun 2 (Khammouane &amp; Bolikhamxay)</b>	<b>1070</b>	<b>Nam Theun 2 Power company (NTPC), Comprising: Electricite Du France-ED F (France) 40%; Electricity Generating Company-EGCO(Thailand) 35%; Lao Holding State Enterprise-LHSE(Laos) 25%</b>	<b>Domestic/ Export to Thailand</b>
Theun-Hinboun (Bolikhamxay)	210	Theun-Hinboun Power Company(NHPC) Comprising: EdL(Laos) 60%; Nordic Group [Owned by Statkraft] (Norway) 20%; & MDX[GMS Power](Thailand) 20%	Domestic/ Export to Thailand
Xeset 1 (Salavanh)	45	Edl (Laos)	Domestic/ Export to Thailand
Xeset 2 (Salavanh)	76	Edl (Laos)	Domestic/ Export to Thailand

## ➤ Laos- nuclear power plant.

### ປະເທດລາວ,

ມີເຂົ້ອນ ແລະ ສາມາດສ້າງເຂົ້ອນໄຟຟ້າພະລັງງານນຳເອົາເພີ່ມໄດ້ຫຼາຍແຫ່ງ,  
ມີພະລັງງານໄຟຟ້າໃຊ້ພາຍໃນປະເທດຍຽງພໍ ແລະ ມີລາຍຮັບຈາກການສົ່ງ  
ອອກພະລັງງານໄຟຟ້າໃຫ້ແກ່ປະເທດເພື່ອນບ້ານ ເຊັ່ນ ໄທ, ສະນັ້ນບໍ່ຈໍາ  
ເປັນຕ້ອງສ້າງໂຮງໄຟຟ້ານິວຄະເລຍອີກ.

# ສະຫຼຸບ Conclusion

## ສະຖານະພະລັງງານໃນປັດຈຸບັນ, ຊັບພະຍາກອນ ແລະ ສະຖານະການພະລັງງານໃນອານາຄິດ:

ຊັບພະຍາກອນພະລັງງານແມ່ນສິ່ງທີ່ສາມາດນຳມາໃຊ້ເປັນແຫຼ່ງພະລັງງານ, ແຫຼ່ງພະລັງງານຫຼັກທີ່ໄດ້ມາຈາກເຊື້ອເຢີ່ງຝອສຊີລ ເຊັ່ນ: ນຳເັ້ມນີ້, ຖ່ານຫຶນ, ແກ້ສທຳມະຊາດ ມີຄວາມສູ່ຄັນຕໍ່ການພັດທະນາເສດຖະກິດຂອງໂລກ.

ແຕ່ໃນປັດຈຸບັນນີ້ຊັບພະຍາກອນທຳມະຊາດກຳລັງຈະໜີດໄປ, ຄວນຫັນມາໃຊ້ພະລັງງານທິດແກນ ເຊັ່ນ: ໂຊລາ, ເຊື້ອເຢີ່ງໃບໂອ, ພະລັງງານລົມ ເພະມັນເປັນມິດຕໍ່ສິ່ງແວດລ້ອມ.

ໃນອານາຄິດປະເທດທີ່ກຳລັງພັດທະນາຈະໃຊ້ເຊື້ອເຢີ່ງຖ່ານຫຶນຫຼາຍກວ່າເຊື້ອເຢີ່ງອື່ນ, ແຕ່ປະເທດທີ່ພັດທະນາແລ້ວຈະໃຊ້ເຊື້ອເຢີ່ງອື່ນຫຼາຍກວ່າເຊື້ອເຢີ່ງຖ່ານຫຶນ.

ໃນປະເທດລາວ: ພະລັງງານຫຼັກແມ່ນພະລັງງານໄຟຟ້າຈາກນຳໆ, ປະຊາກອນສ່ວນ  
ໜາຍໃຊ້ເຊື້ອເພິ່ງຫຼັກສໍາລັບຫຸ້ງຕົ້ມອາຫານ ເຊັ່ນ ເຊື້ອເພິ່ງໄມ້, ຖ່ານໄມ້, ຖ່ານຫີ່ນ,  
ໄຟຟ້າ.

ຈາກນີ້ໄປປະເທດລາວຄວນຫັນມາໃຊ້ ແລະ ພັດທະນາຫາງດ້ານພະລັງງານທິດ  
ແກນແບບຢືນຢັງ.

## ຜົນກະທິບຕໍ່ສັງຄົມ ແລະ ສິ່ງແວດລ້ອມໃນພາກພະລັງງານ:

ຄ່າທີ່ຄວນຈະຕ້ອງຈ່າຍເຊັ່ນ:

ຄ່າຫຼັດຜ່ອນມິນລະພິດຕໍ່ສິ່ງແວດລ້ອມ,

ຄ່າທີ່ຮັດໃຫ້ລະບົບນິເວດເສຍຫາຍ,

ຄ່າຮັກສາຫາງການແພດດ້ານສຸກຂະພາບ,

ຄ່າເຊື້ອມໂຊມຂອງທຳມະຊາດທີ່ເກີດຂຶ້ນຈາກໜ່ວຍງານຫາງເສດຖະກິດ,

ຄ່າການຕັ້ງຖິ່ນຖານໃໝ່ໃຫ້ແກ່ປະຊາກອນ,

ຄ່າຈັດສັນບ່ອນທຳການຜະລິດໃຫ້ແກ່ປະຊາກອນ,

ຄ່າອື່ນໜໍທີ່ເຫັນວ່າເໜີນຈະສືມ.

## ການປ່ຽນພິດຕີກໍາໃນການຊົມໃຊ້ພະລັງງານໄປສູ່ອານາຄິດ:

ເພື່ອບໍ່ຢາກ ໃຫ້ເກີດມິນລະພິດຕໍ່ສິ່ງແວດລ້ອມ,  
ເພື່ອບໍ່ຢາກ ສູນເສຍຊັບພະຍາກອນທຳມະຊາດ,  
ເພື່ອບໍ່ຢາກ ໃຫ້ພຸມອາກາດທີ່ວໂລກມີການປ່ຽນແປງ ແລະ ເກີດຜົນກະທົບ,  
ໃຫ້ໜັນມາໃຊ້ ຫິດສະດີ **3 R: Reduce, Reuse and Recycle.**



**Thank you for  
Your kind attention**