

29. března 2011, Chytrá energie pro jižní Čechy



**Můžeme se obejít  
bez jaderné  
energetiky?**

**Máme na vybranou?**

**Ing. Edvard Sequens**

**Calla - Sdružení pro záchranu  
prostředí**

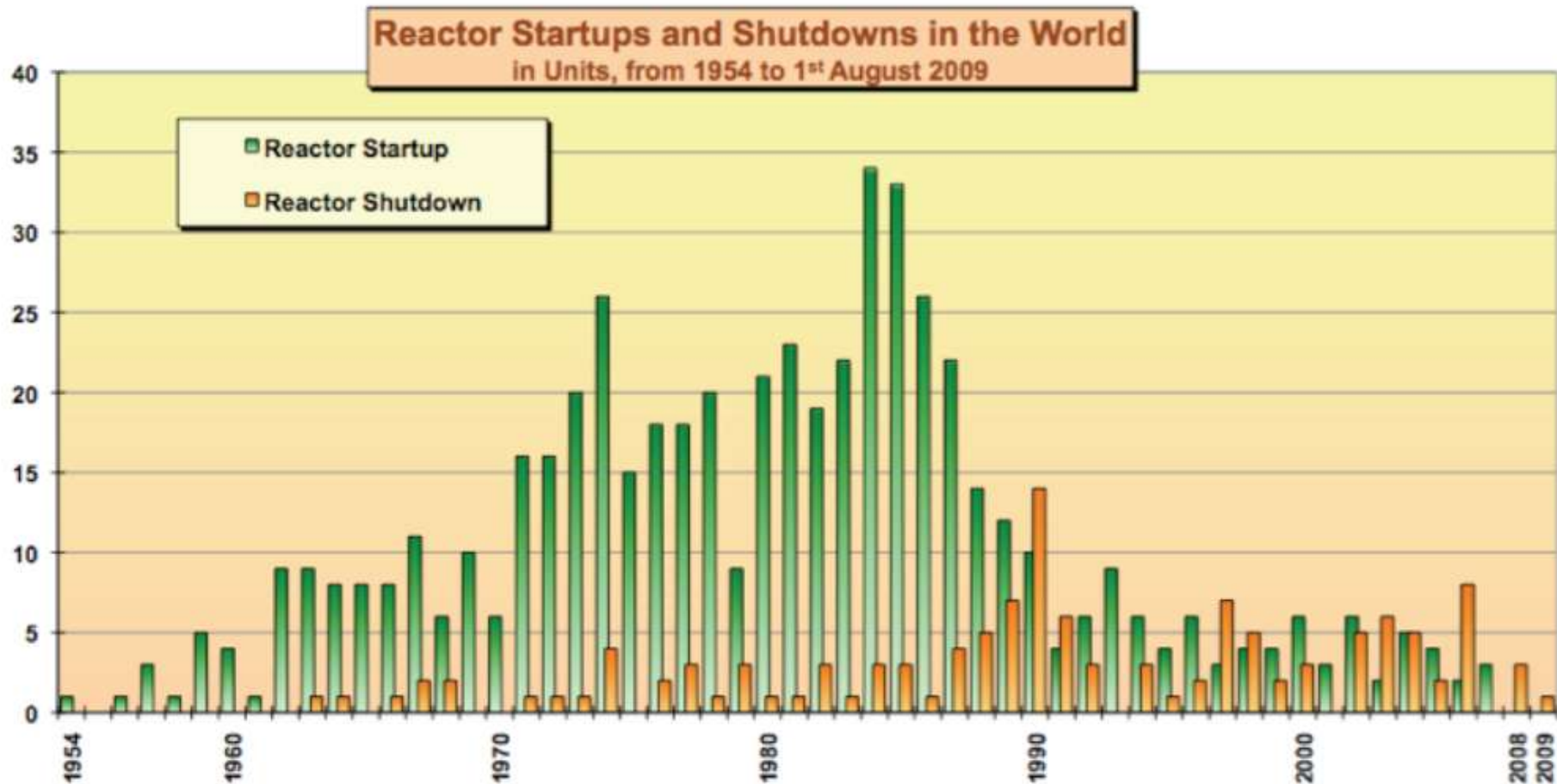


# Obsah

- ☀ **Realita jaderné energetiky ve světě**
- ☀ **Limity jaderné energetiky**
- ☀ **Obnovitelné zdroje energie v ČR**



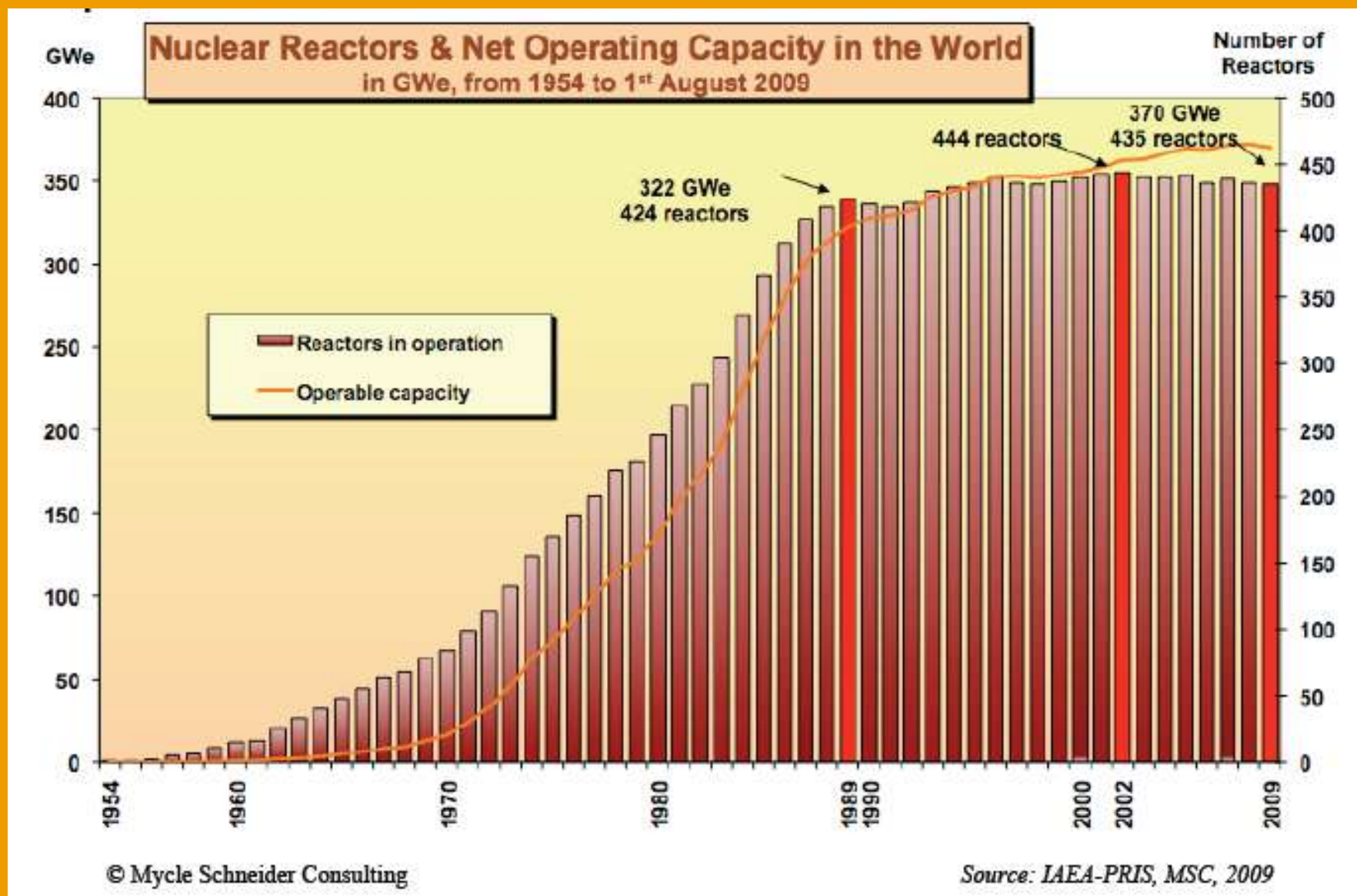
# Realita jaderné energetiky ve světě



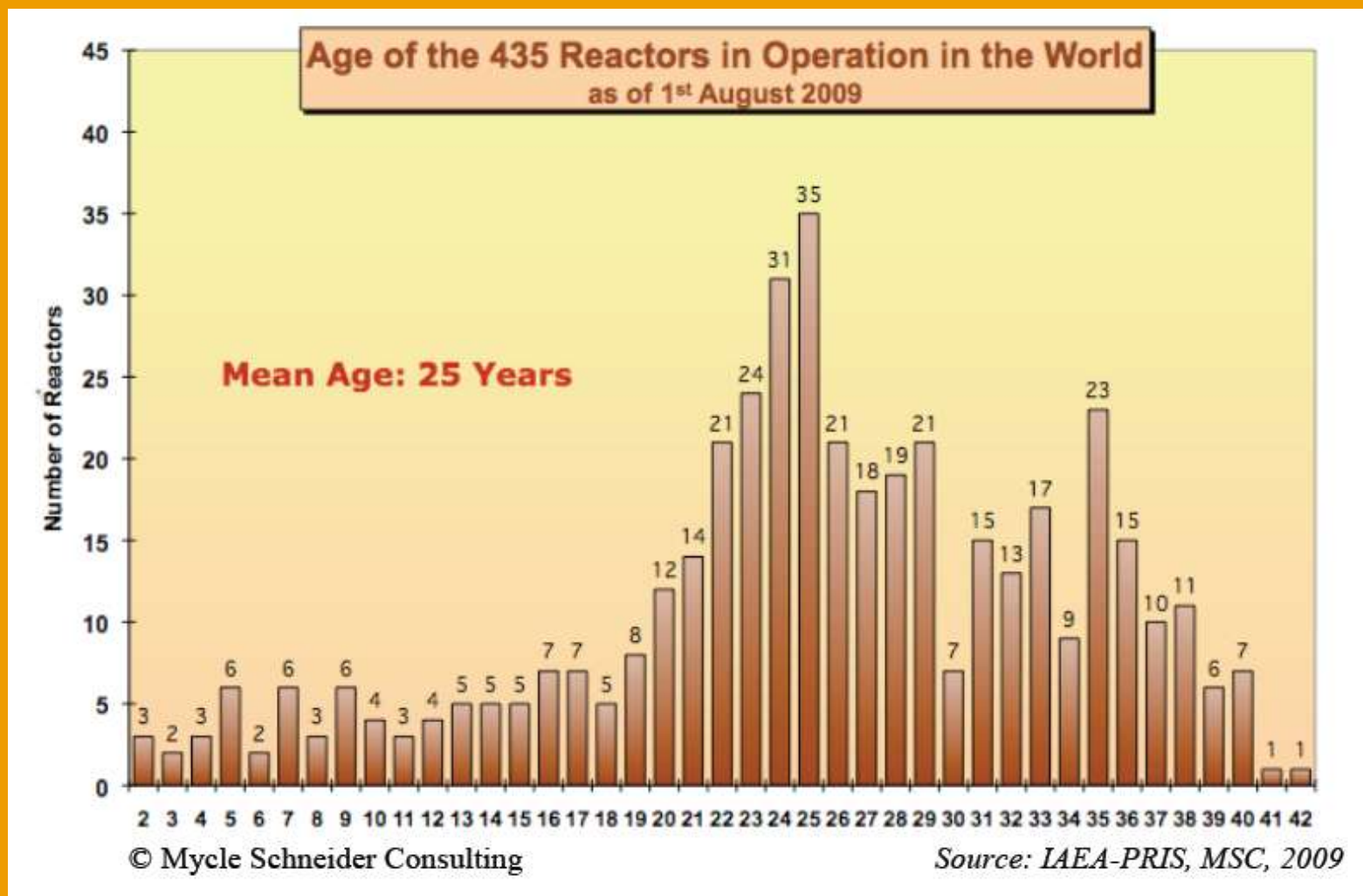
© Mycle Schneider Consulting

Source: IAEA-PRIS<sup>9</sup>, MSC, 2009

# Realita jaderné energetiky ve světě

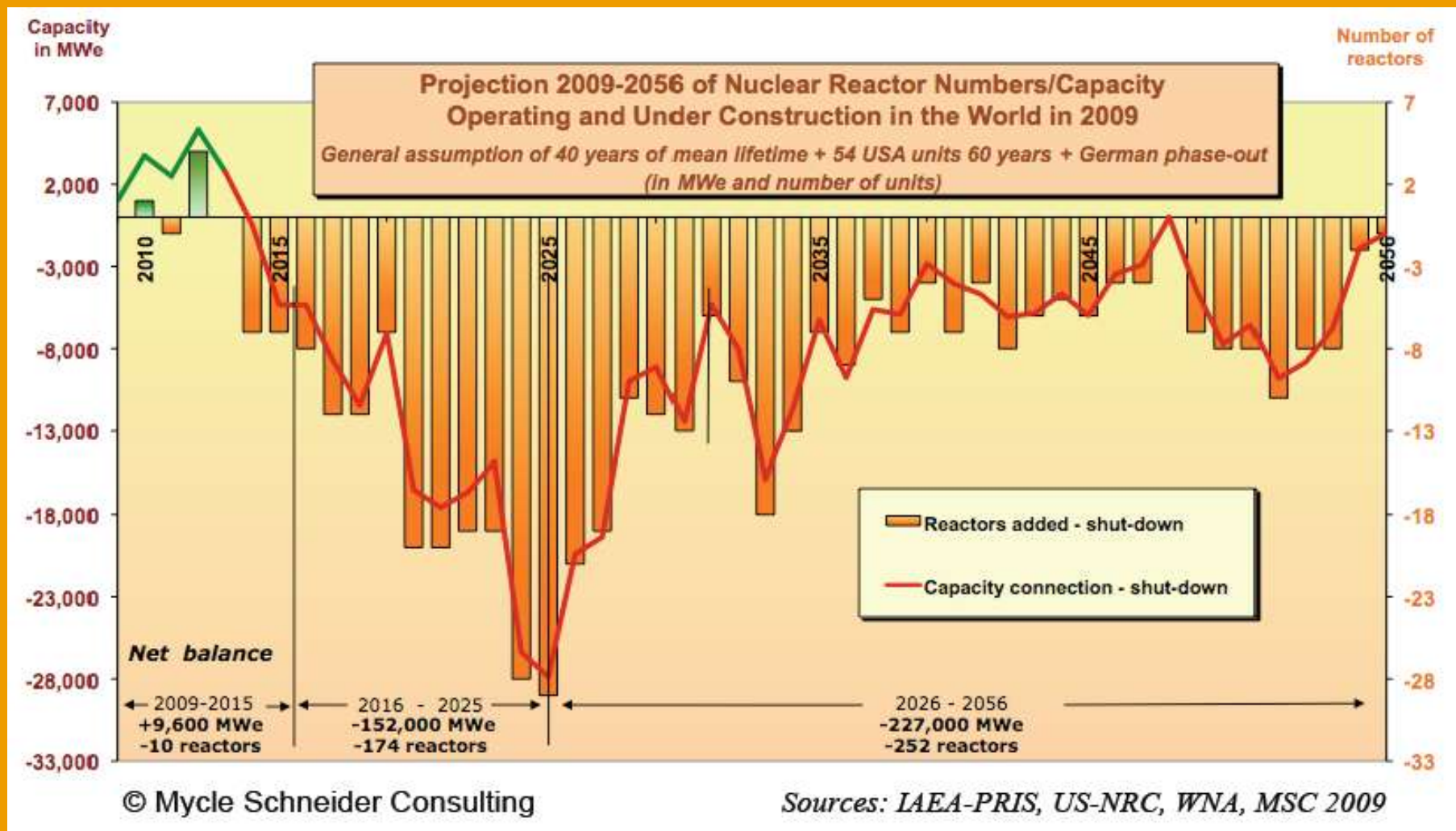


## Realita jaderné energetiky ve světě

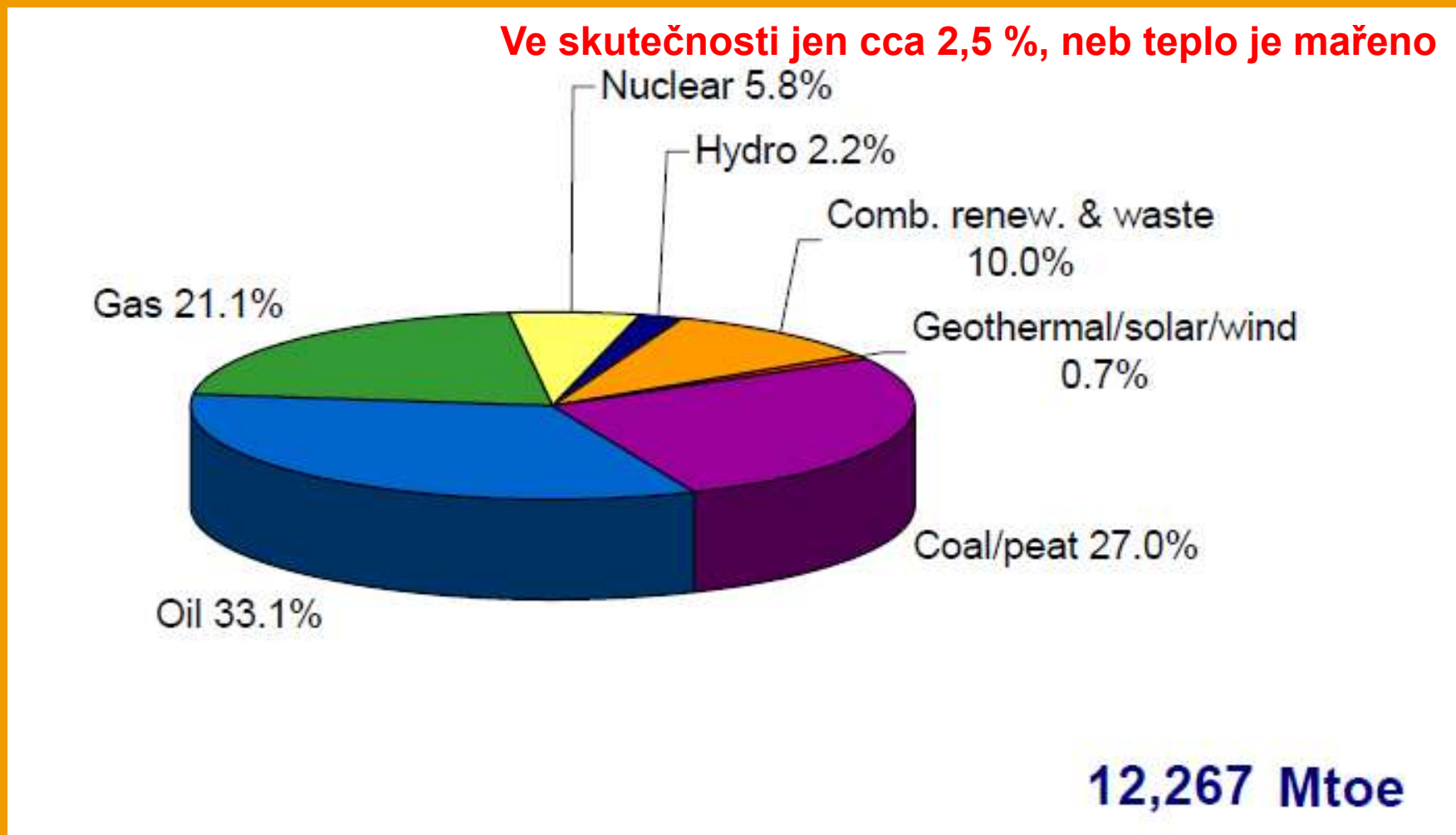


**Průměrný věk dosud odstavených 123 reaktorů byl 22 let.**

# Realita jaderné energetiky ve světě



## Podíl jaderné energetiky na dodávce energie ve světě v r. 2008

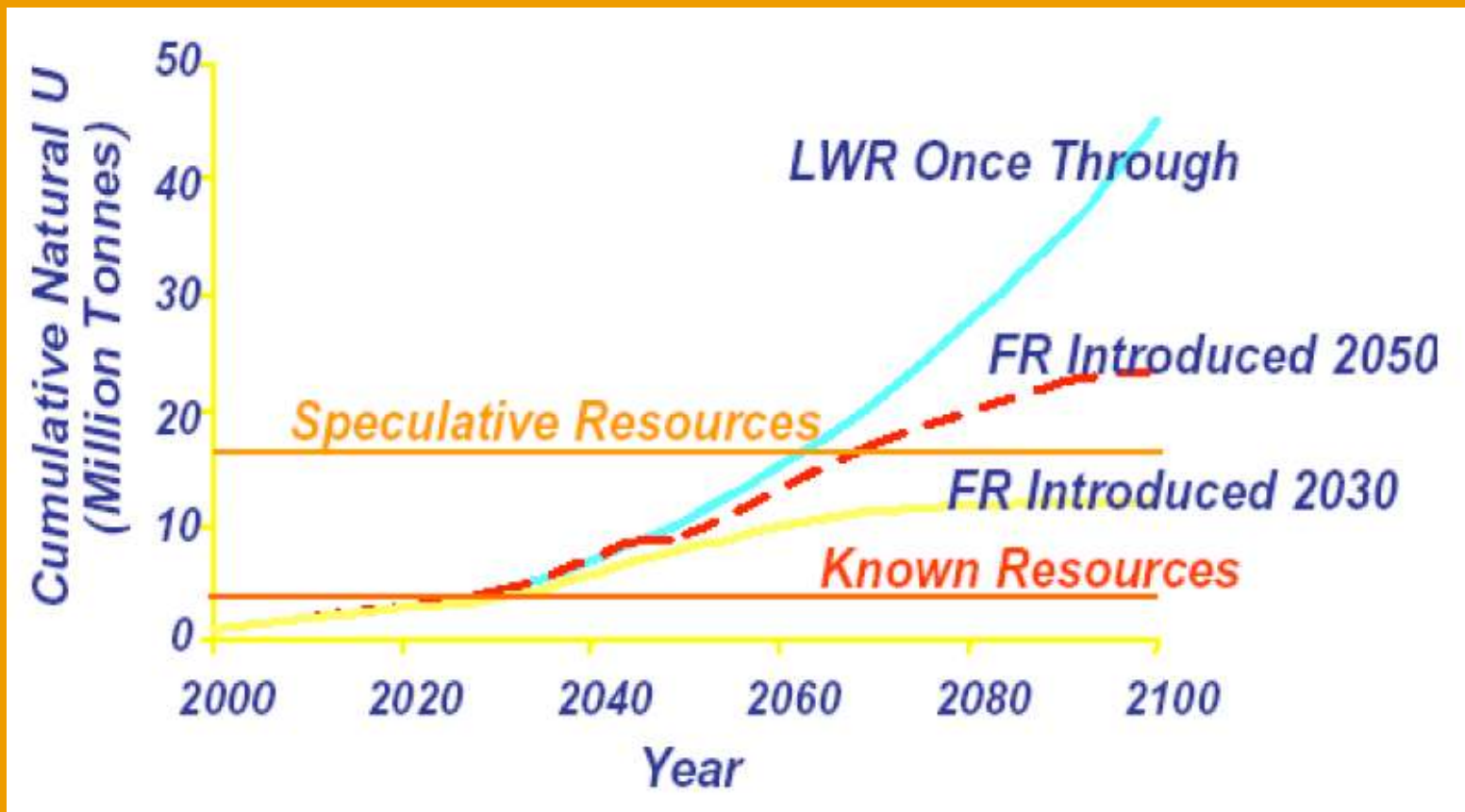


Zdroj: IEA, 2010

## Těžba uranu

Jaderné elektrárny spotřebovávají přírodní uran 55 tis. tun ročně.

V rychlých reaktorech: na 1000 MW výkonu 1,66 tuny přírodního uranu ročně.



Zdroj: IAEA



## Těžba uranu

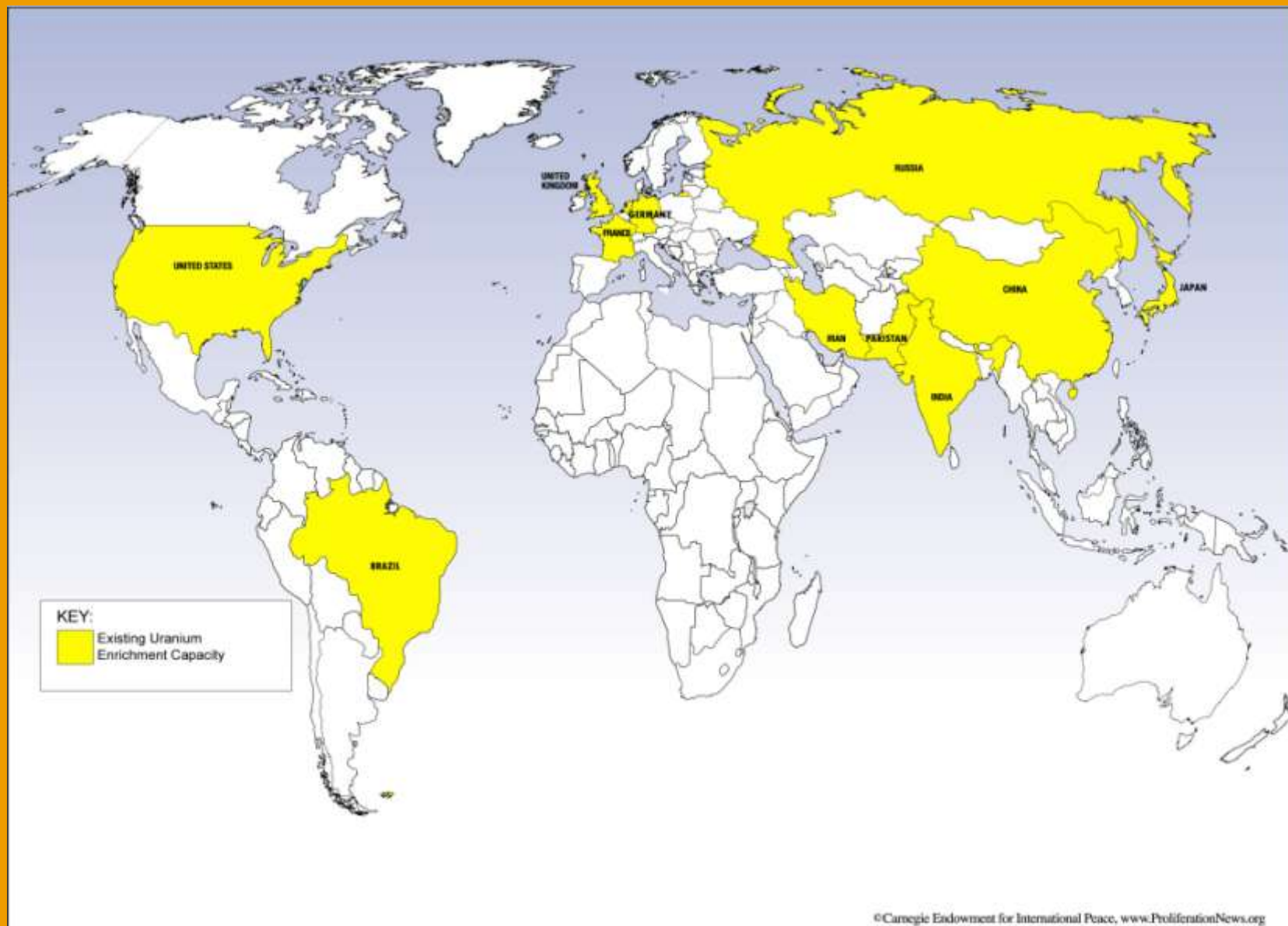
**Těžba a zpracování uranu je spojeno se znečištěním životního prostředí: haldy, odkaliště, radon, prach, devastace krajiny, průsaky, ...**



**V ČR náklady na odstranění škod po těžbě a zpracování uranu přes 60 mld. Kč (2002-2085),**

**Jen odkališť přes 550 ha.**

# Obohacování uranu

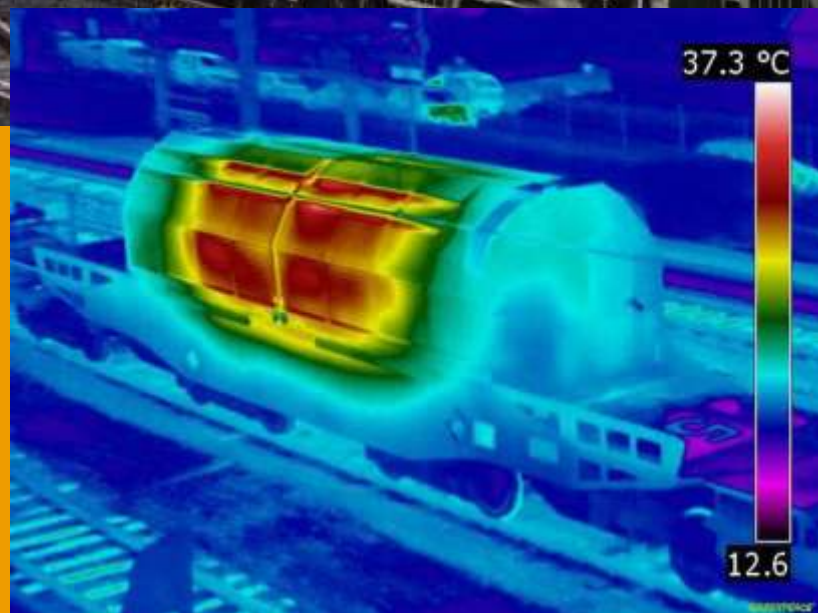


# Jaderná energetika produkuje nebezpečné odpady

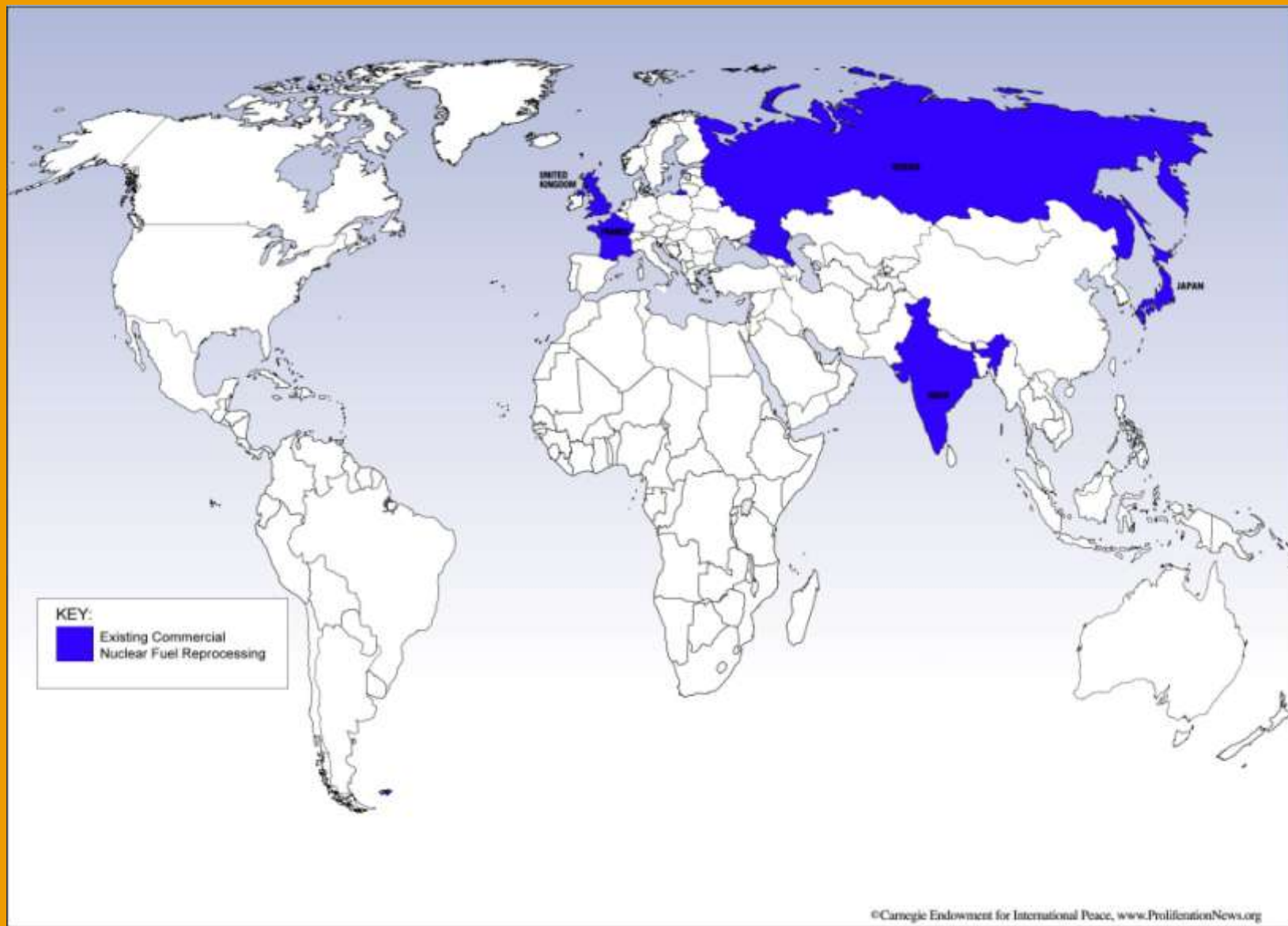


Jaderné elektrárny i v uzavřeném palivovém cyklu produkují vysoceradioaktivní odpad s dlouhým poločasem.

Neznáme dlouhodobé řešení.



# Přepřacování vyhořelého jaderného paliva



Zdroj: NPEC



## Jaderná energetika a znečištění během provozu



**S provozem JE souvisí další emise, např.:**

- **Emise radioizotopů do ovzduší i vody.**
- **Dominantní tritium vypouštěné do vodotečí.**

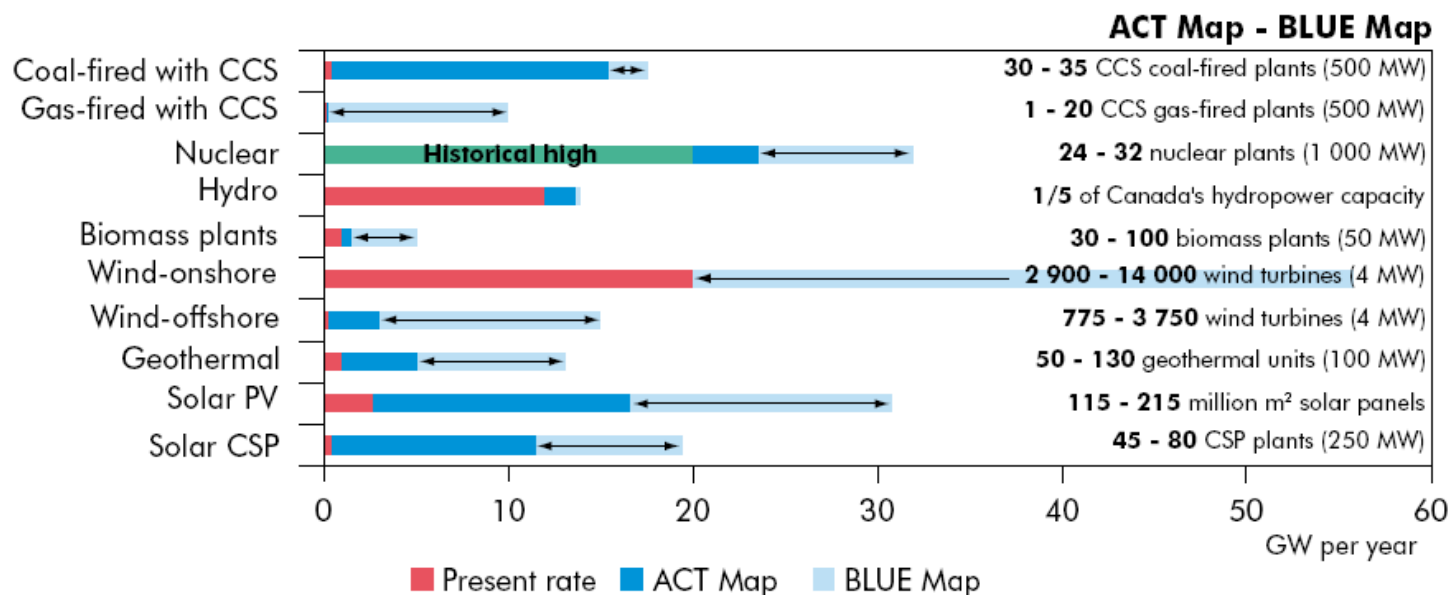
**Jaderné elektrárny nejsou ani čistým zdrojem energie.**

# Jaderná energetika není ani řešením problému změny klimatu

Mezinárodní energetická agentura (IEA) – technologie pro snížení emisí do roku 2050 o 50 %:

- 36 % snížení emisí zajistí lepší energetická efektivnost ekonomiky
- 21 % snížení emisí dodají obnovitelné zdroje energie
- 6 % snížení emisí může zajistit jaderná energetika
- zbylých 37 %: CCS, přechod na relativně čistější paliva nebo větší účinnost při výrobě elektřiny z fosilních paliv

**Figure ES.3** ▶ Additional investment in the electricity sector in the ACT Map and BLUE Map scenarios (compared to the Baseline, 2005-2050)



*Zdroj: Energy Technology Perspectives: Scenarios and Strategies to 2050, International Energy Agency, Paris, 2008*

## Jaderná energetika přináší riziko



**Jaderné materiály zase přitahují zájem teroristů.**

**Důsledkem je posilování bezpečnostní kontroly na úkor lidské svobody.**

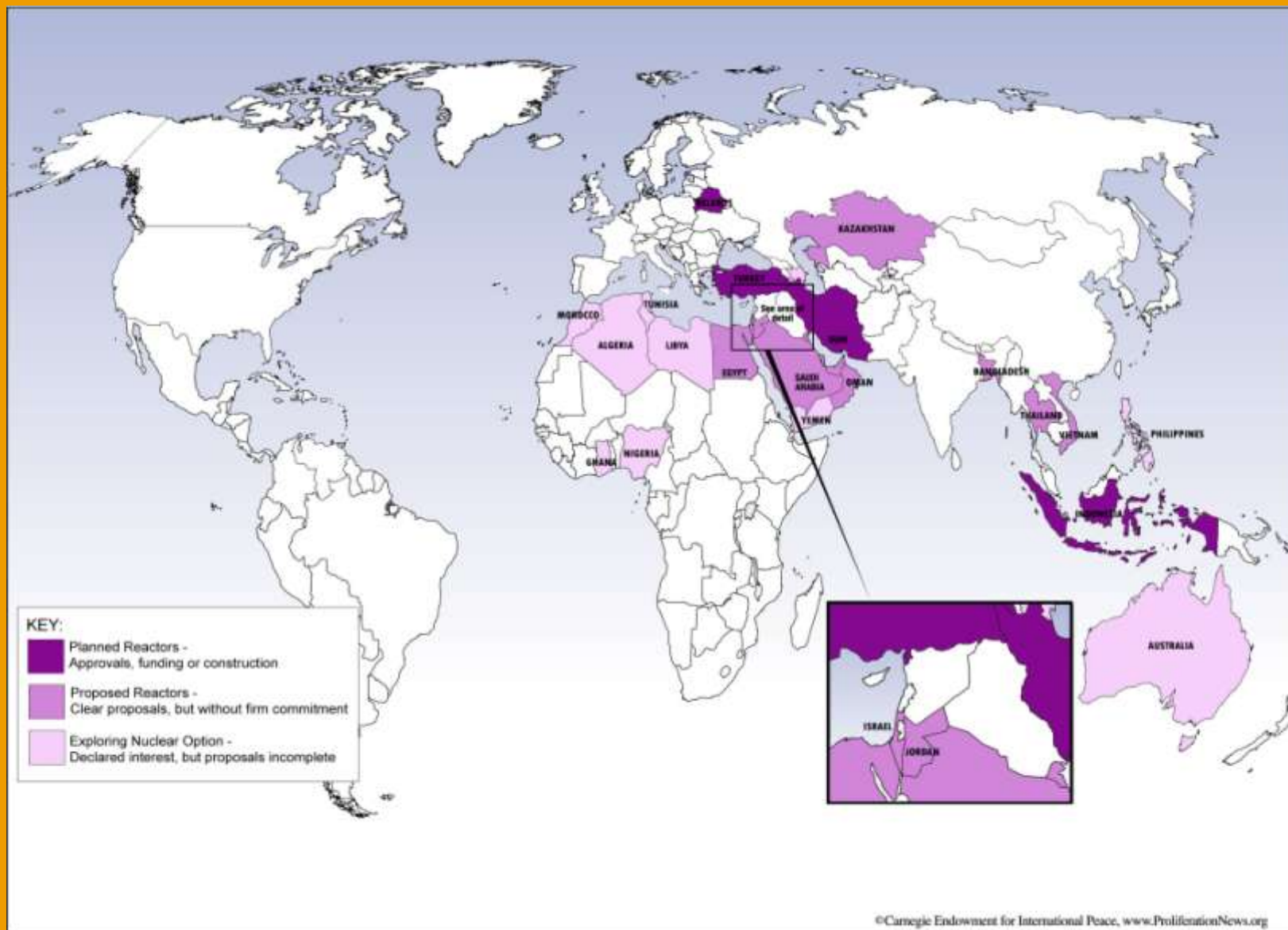
**Je taková cena přijatelná?**

**Jaderné elektrárny přináší riziko jaderné nehody s vážnými dopady pro okolí.**

**Provozovatel má ale jen omezenou odpovědnost zaplatit škody.**



# Nové státy, které usilují o jadernou energetiku





## Jaderná energetika a veřejná podpora

- Jaderná energetika si svůj díl veřejné podpory vybrala.
- Přesto bez ní nedokáže přežít – investiční pobídky, garance za úvěry, dotace, omezená odpovědnost za jadernou škodu, policejní a vojenská ochrana, havarijní připravenost, ...
- V USA 1947-2000: 145 mld USD podpory, podpory v rámci EURATOM v řádu miliard EUR.

Table 4 Nuclear vs. renewable industry development, USA

15 year industry development period	Gross electricity production (bn KWh)	Effective subsidy (USD/KWh)	Total subsidy over 15 year period (billion USD)	1999 generation (bn KWh)
Nuclear (1947–1961)	2.6	15.3	39.4	727.9
Wind (1975–1989)	1.9	0.46	0.9	3.5

Source: Goldberg (2000).

## Jsou i jiné cesty

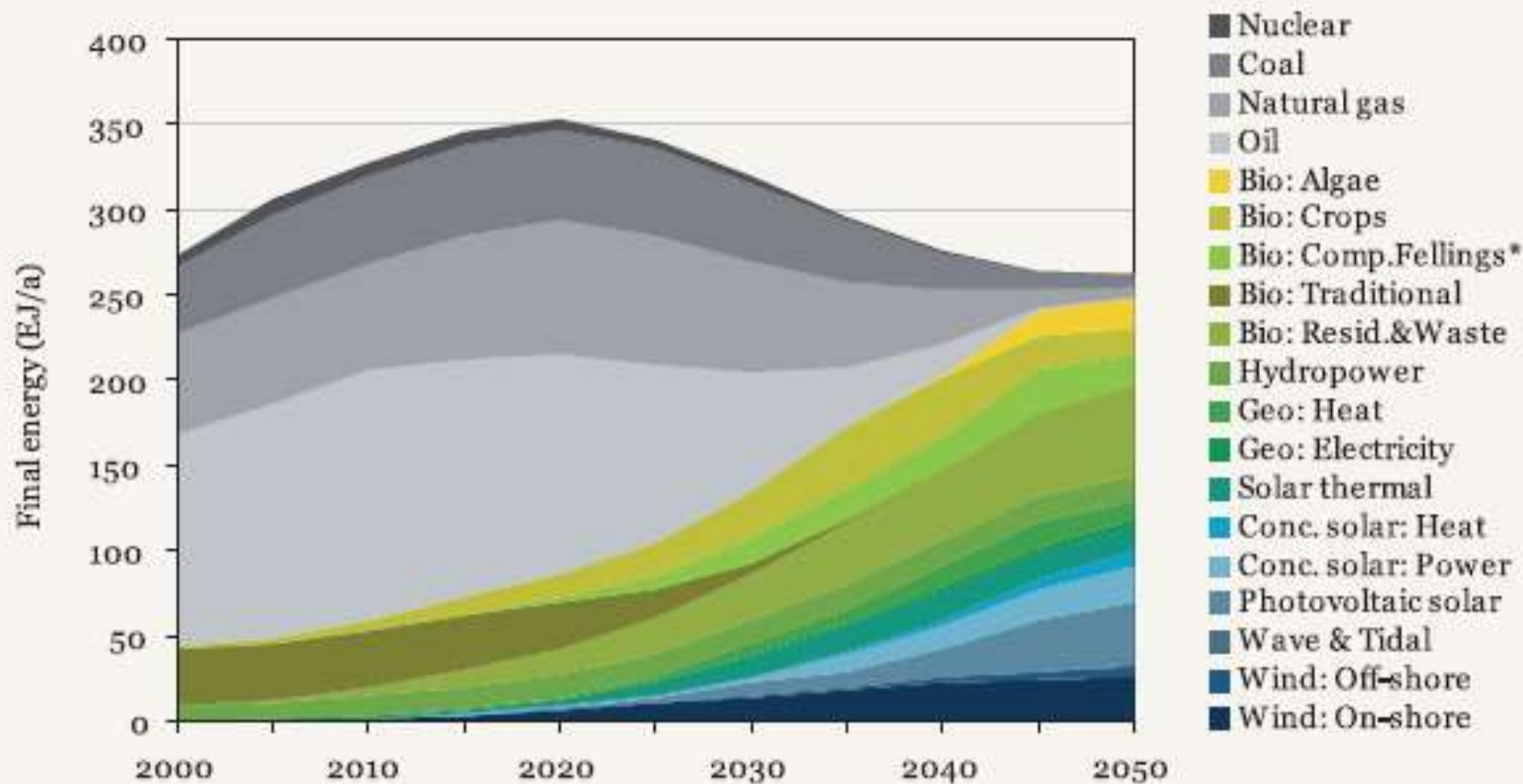
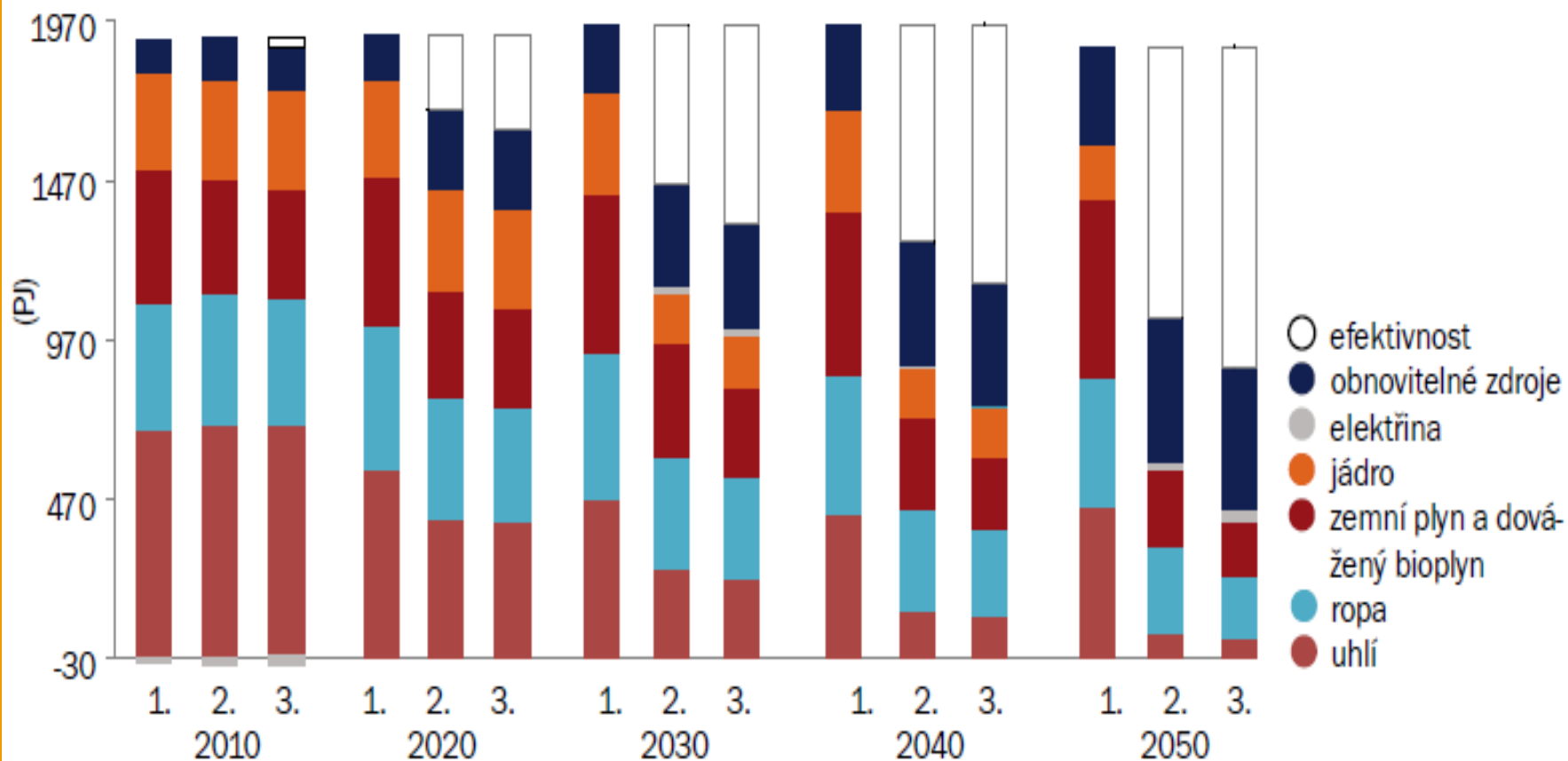


Figure 4: World Energy Supply by Source.  
The Ecofys Energy Scenario, December 2010

Zdroj: Ecofys

# I v České republice

**Graf: Porovnání spotřeby primárních zdrojů energie ve třech scénářích české energetiky**



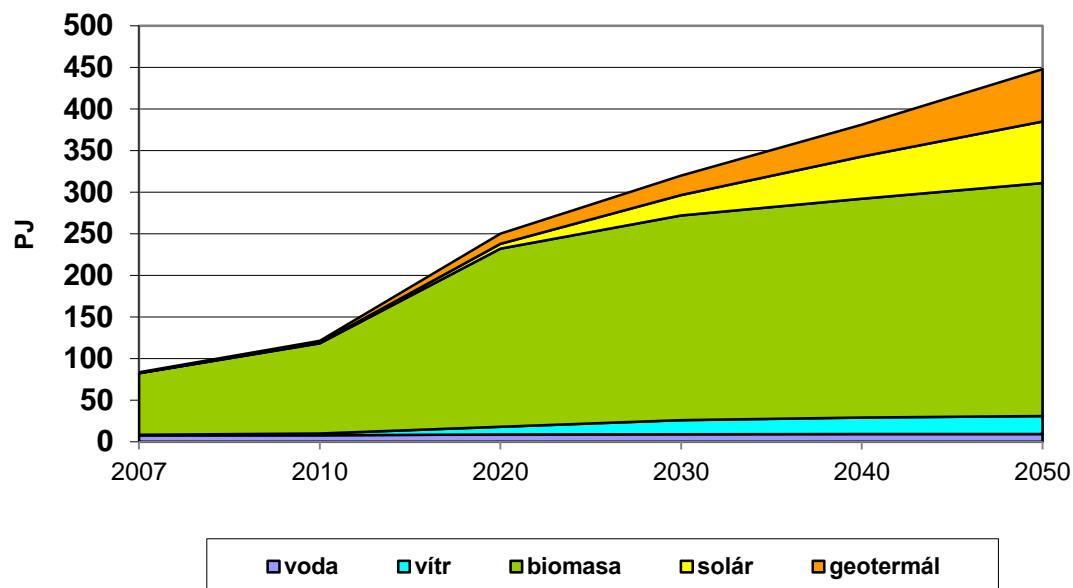
**Chytrá energie**

Zdroj: [www.chytraenergie.info](http://www.chytraenergie.info)

# Chytrá energie: potenciál obn. zdrojů energie



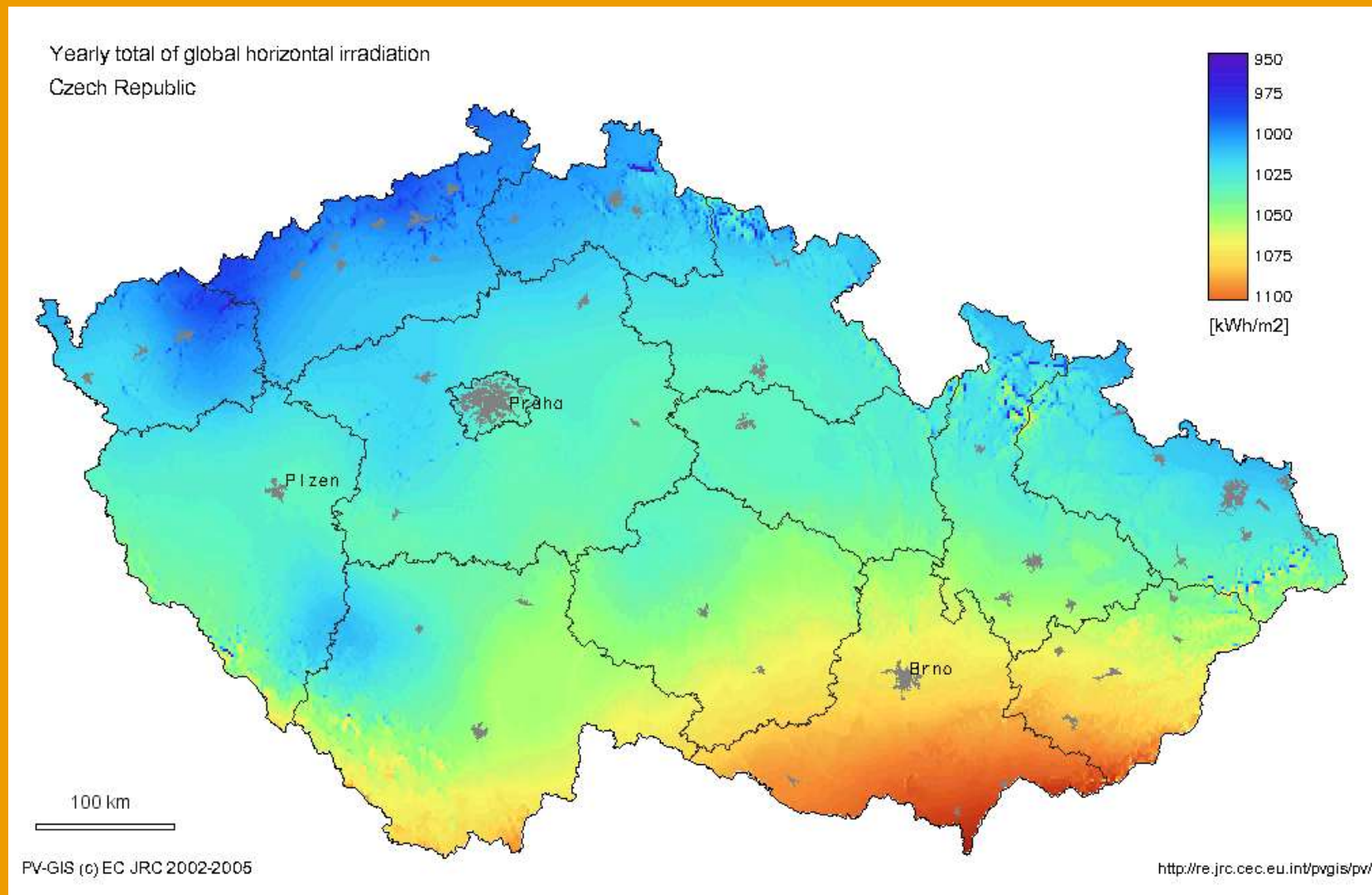
Primární energie z obnovitelných zdrojů  
dlouhodobý výhled k r. 2050



Dlouhodobý výhled primární energie z obnovitelných zdrojů [PJ]						
	2007	2010	2020	2030	2040	2050
Voda	7,6	7,7	8,7	8,9	9,2	9,2
Vítr	0,7	2,2	9,2	17,0	19,8	21,6
Biomasa	74	108	214	246	263	280
Solární	0,2	0,8	5,8	24,5	50,7	74,0
Geotermální	1,0	2,2	12,2	23,4	38,3	63
<b>Celkem</b>	<b>83</b>	<b>121</b>	<b>250</b>	<b>320</b>	<b>381</b>	<b>448</b>

Zdroj: [www.chytraenergie.info](http://www.chytraenergie.info)

# Sluneční energie v ČR – globální sluneční záření



Zdroj: Joint Research Centre

# Fotovoltaika



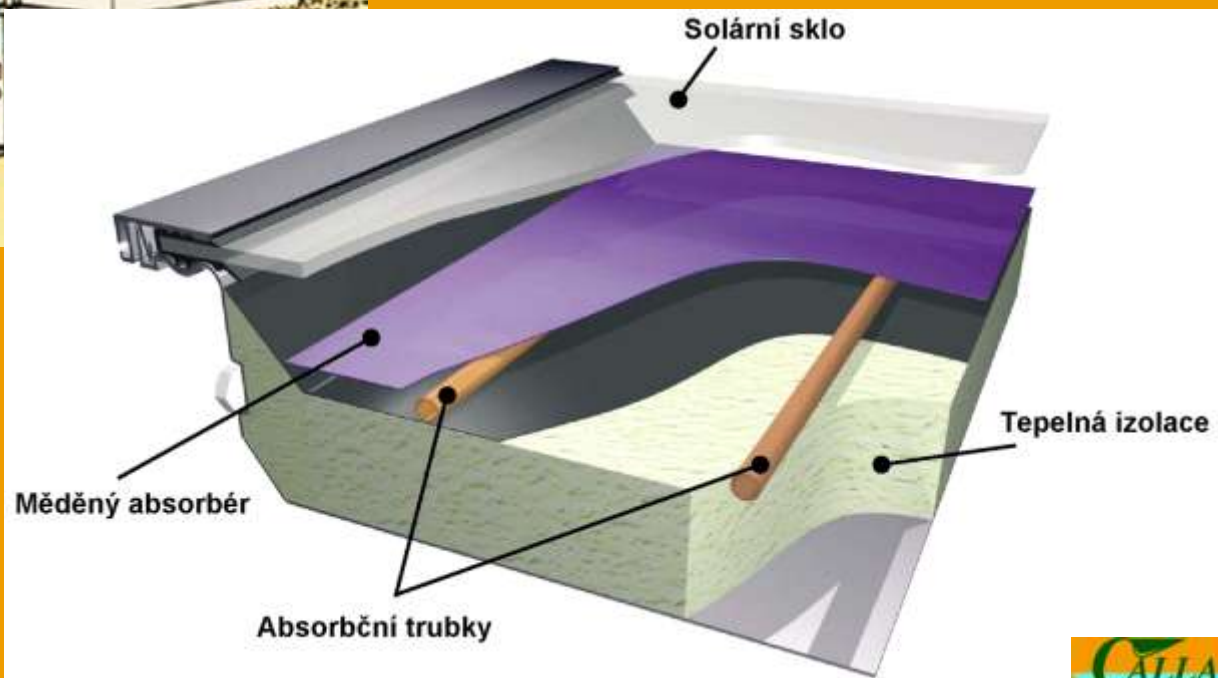
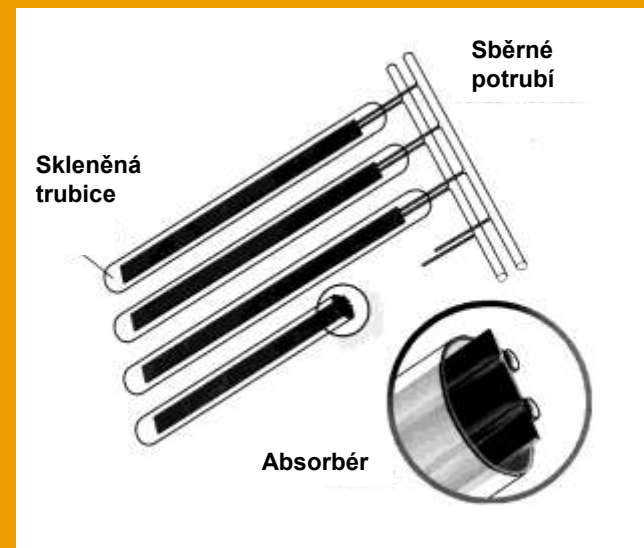
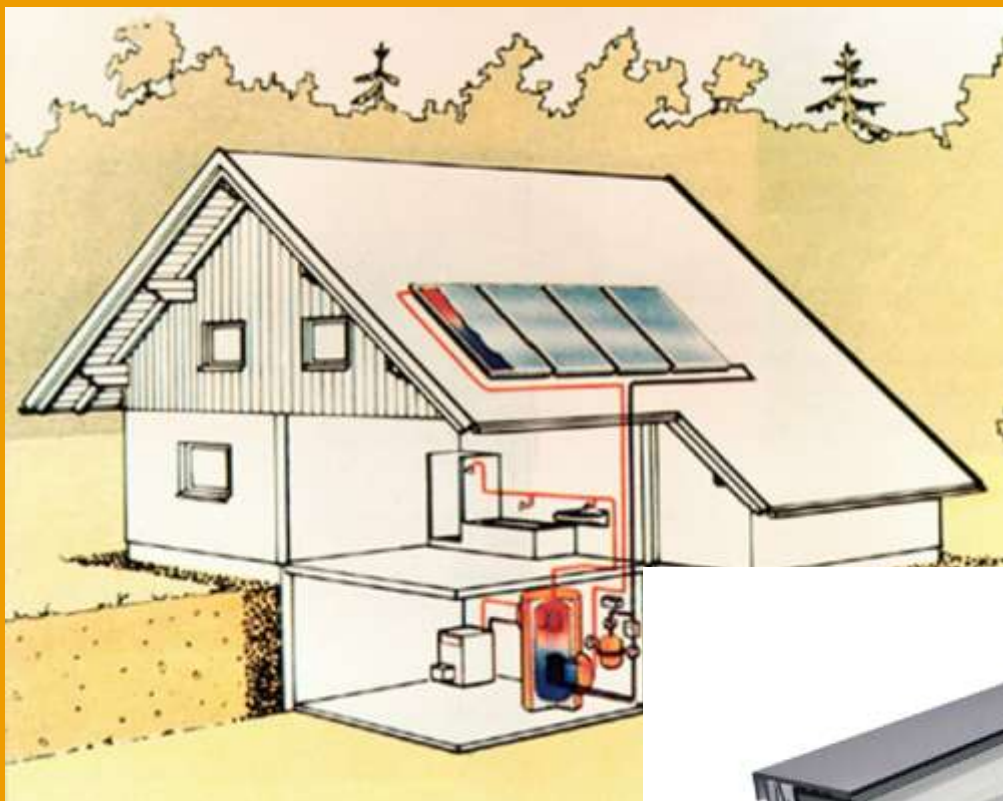
## Potenciál výroby elektřiny v ČR ze Slunce

### fotovoltaika výhled výroby k r. 2050

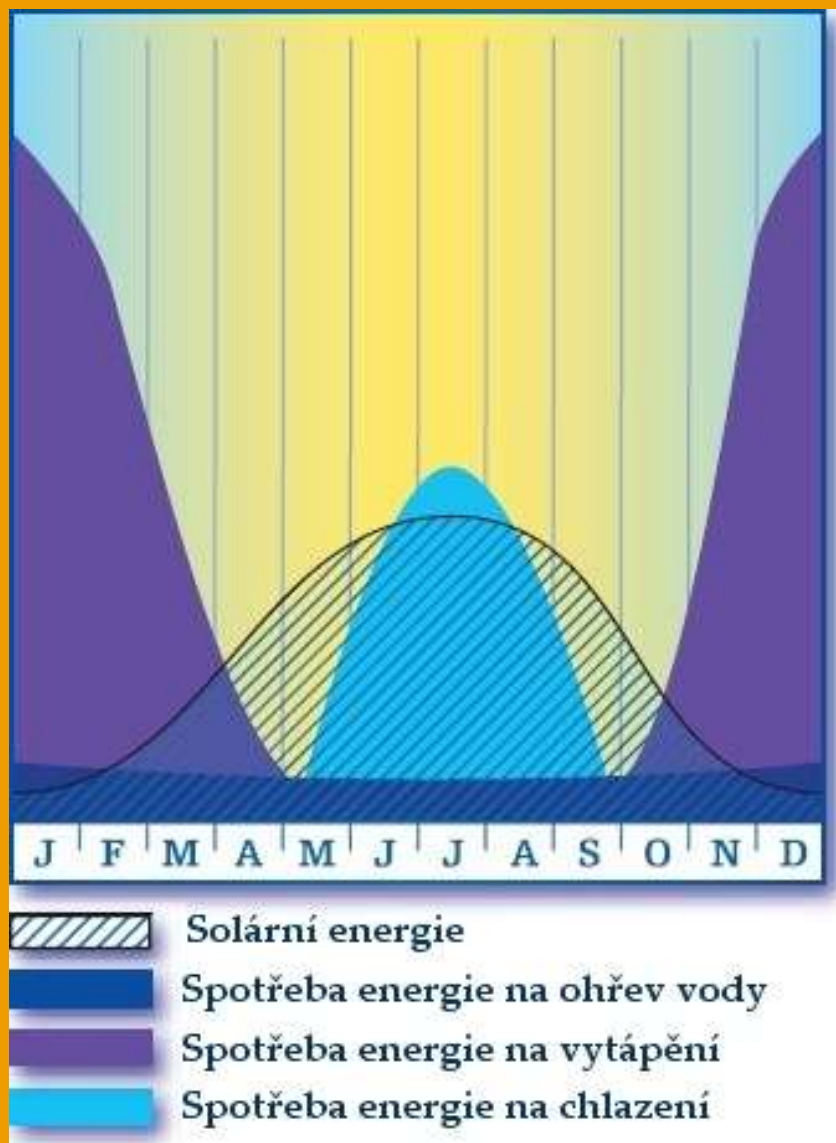
období	současnost	2010	2020	2030	2040	2050
TWh	0,01	0,15	0,98	5,67	12,34	18,24

*Zdroj: Nezávislá energetická komise*

# Solární systémy na ohřev



# Roční pokrytí spotřeby tepla ze solárního systému v rodinném domě



## Potenciál využití tepla v ČR ze Slunce

### teplo z termosolárních panelů výhled k r. 2050

období	současnost	2010	2020	2030	2040	2050
PJ	0,15	0,28	2,25	4,12	6,25	8,3

*Zdroj: Nezávislá energetická komise*



# Energie z biomasy



# Energie z biomasy – potenciál energeticky využitelné lesní biomasy



Dendromasa použitelná pro energetické účely	celkem (tis.m <sup>3</sup> )
palivové dřevo	1 225
zbytky po těžbě v lese	1 768
dřevní odpad ze zpracování dřeva a dřevařské výroby	3 195
probírky	4 420
prořezávky	88
<b>Dendromasa pro energetiku celkem v tis.m<sup>3</sup>/rok</b>	<b>10 695</b>

Zdroj: ÚHÚL 2007, ČSÚ

energeticky využitelná dendromasa	m <sup>3</sup>	10 695 000
	t	5 375 521
	<b>PJ</b>	<b>84,1</b>



**Zdroj: Nezávislá energetická komise**

## Energie z biomasy – potenciál v zemědělství



Orná půda pro energetické účely (cca 1 mil. ha)	132
Sláma z potravinové produkce	38
Trvalé travní porosty	20
Ostatní plochy	3
<b>Celkem ze zemědělské půdy (na poli)</b>	<b>194 PJ</b>

*Zdroj: Nezávislá energetická komise*

# Energie z biomasy – využití bioplynu



## *Celkový energetický potenciál biomasy*

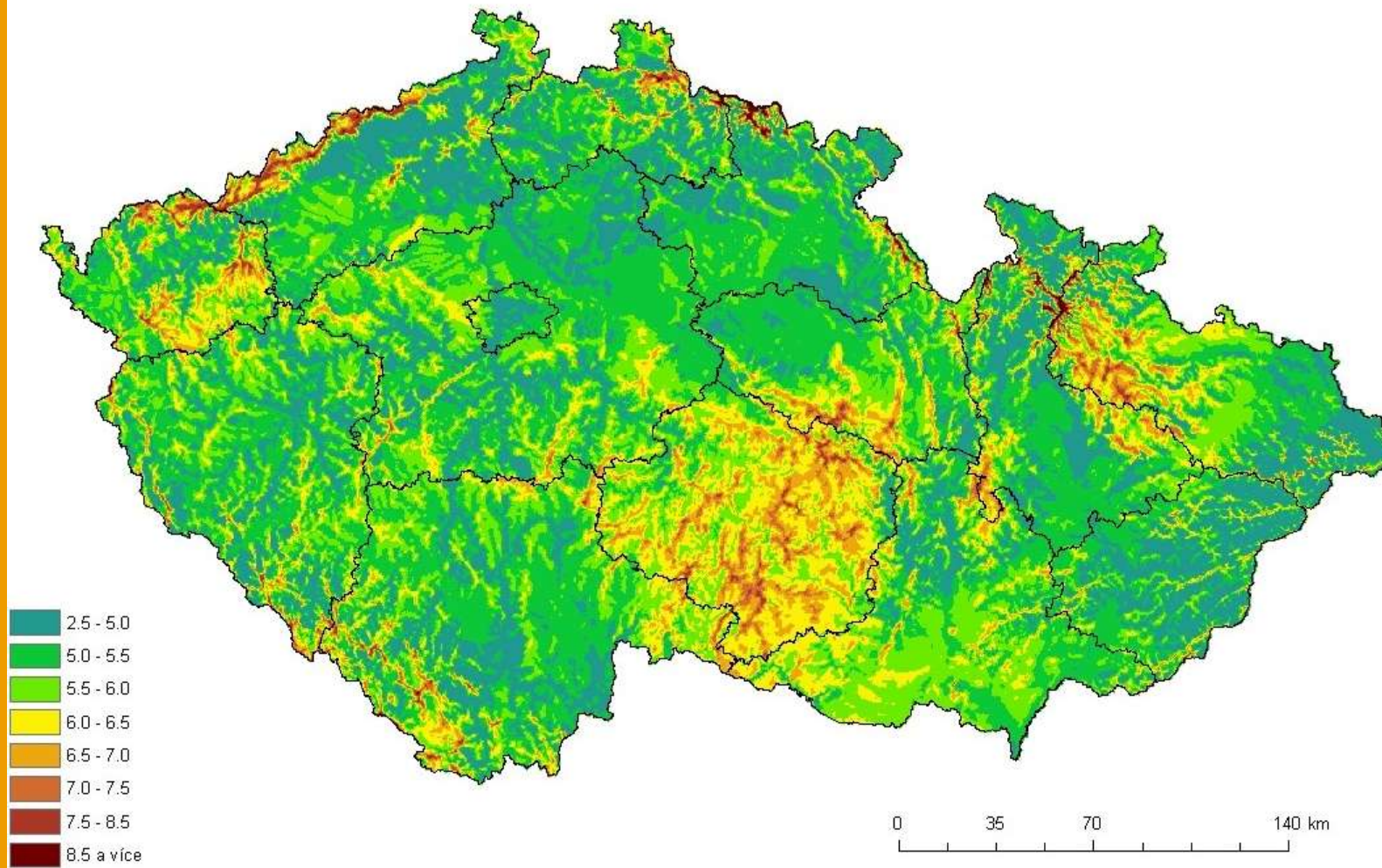
biomasa						
období	současnost	2010	2020	2030	2040	2050
PJ	74	108	214	246	263	280

*Zdroj: Asociace pro využití obnovitelných zdrojů energie*



# Větrná energie

Výsledné pole průměrné rychlosti větru v m/s ve výšce 100 m



Zdroj: Ústav fyziky atmosféry AV ČR

# Větrná energie

## Potenciál výroby elektřiny z větru v ČR

### výroba větrných elektráren výhled k r. 2050

období	současnost	2010	2020	2030	2040	2050
TWh	0,2	0,60	2,55	4,71	5,5	6

*Zdroj: Nezávislá energetická komise*



# Vodní energie



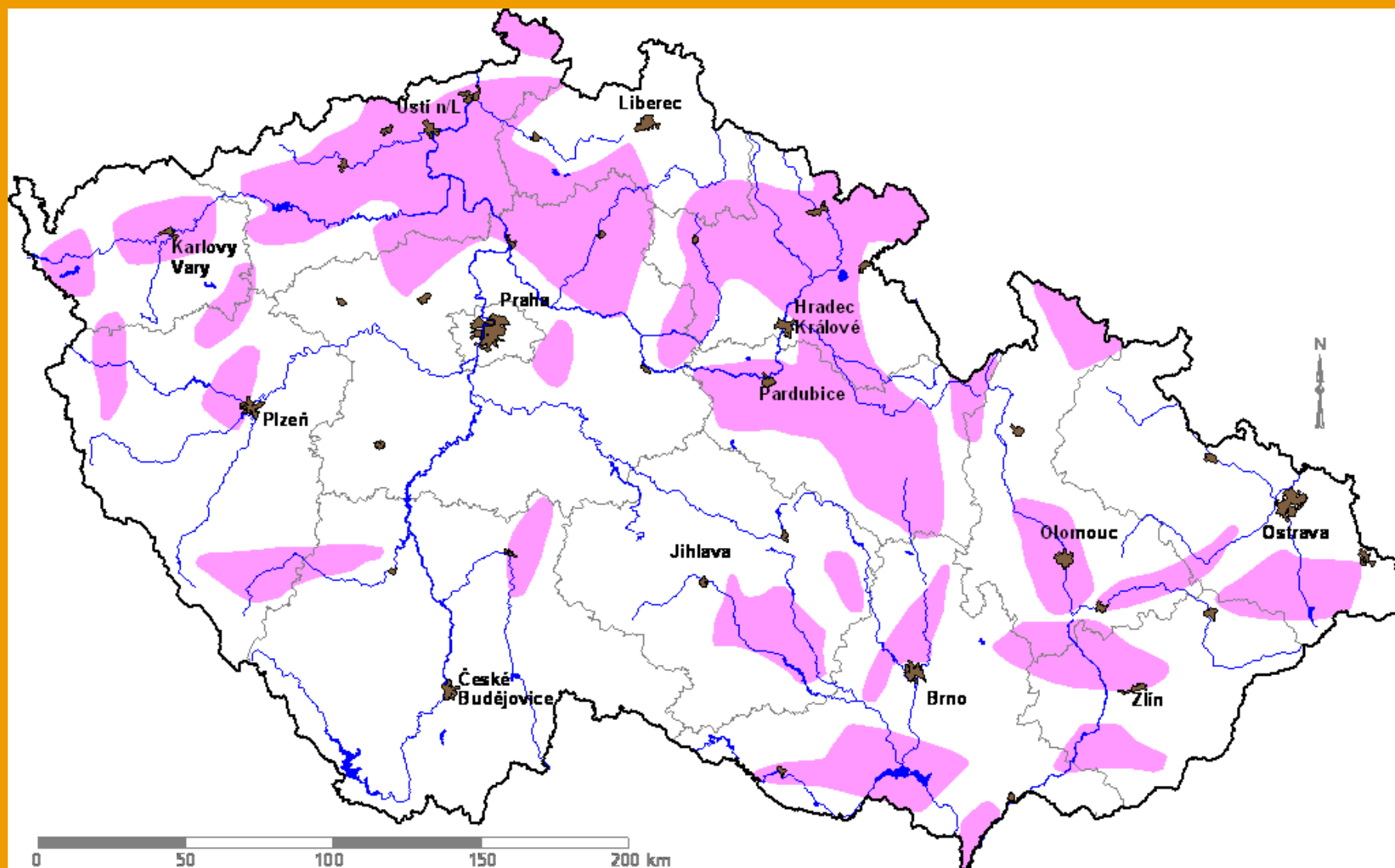
## Potenciál vodní energie v ČR

### Výroba ve vodních elektrárnách do r. 2050 bez PVE

období	současnost	2010	2020	2030	2040	2050
TWh	2,11	2,14	2,43	2,48	2,56	2,56

*Zdroj: Nezávislá energetická komise*

# Geotermální energie – možnosti v České republice

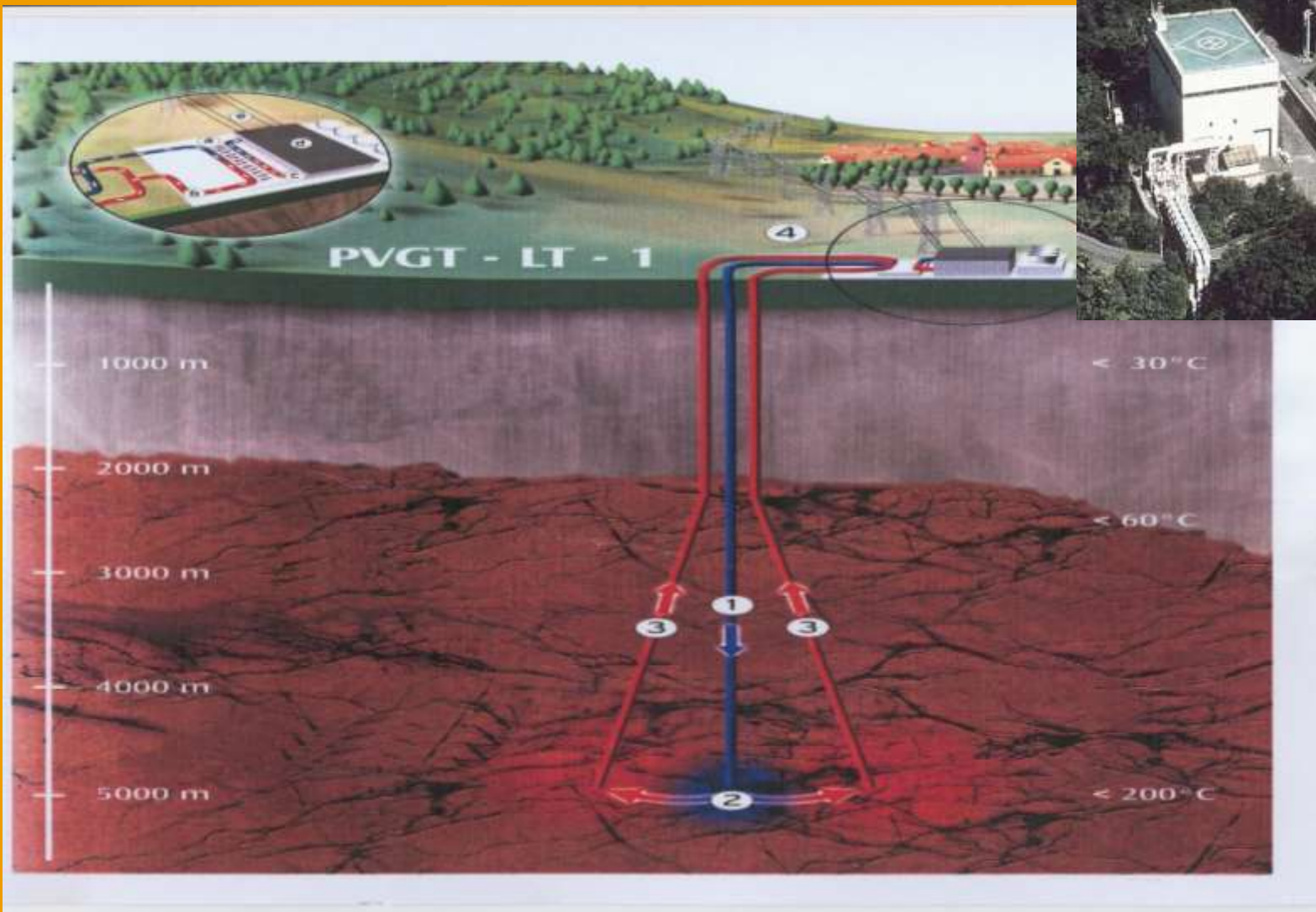




# Geotermální energie – hlubinné vrty

## elektrina z geotermálu výhled do r. 2050

období	současnost	2010	2020	2030	2040	2050
TWh	0	0	0,48	9,1	14	24



**Zdroj:**  
 Nezávislá  
 energetická  
 komise

# Geotermální energie – tepelná čerpadla

## Potenciál výroby tepla z geotermální energie v ČR

### teplo z geotermálu

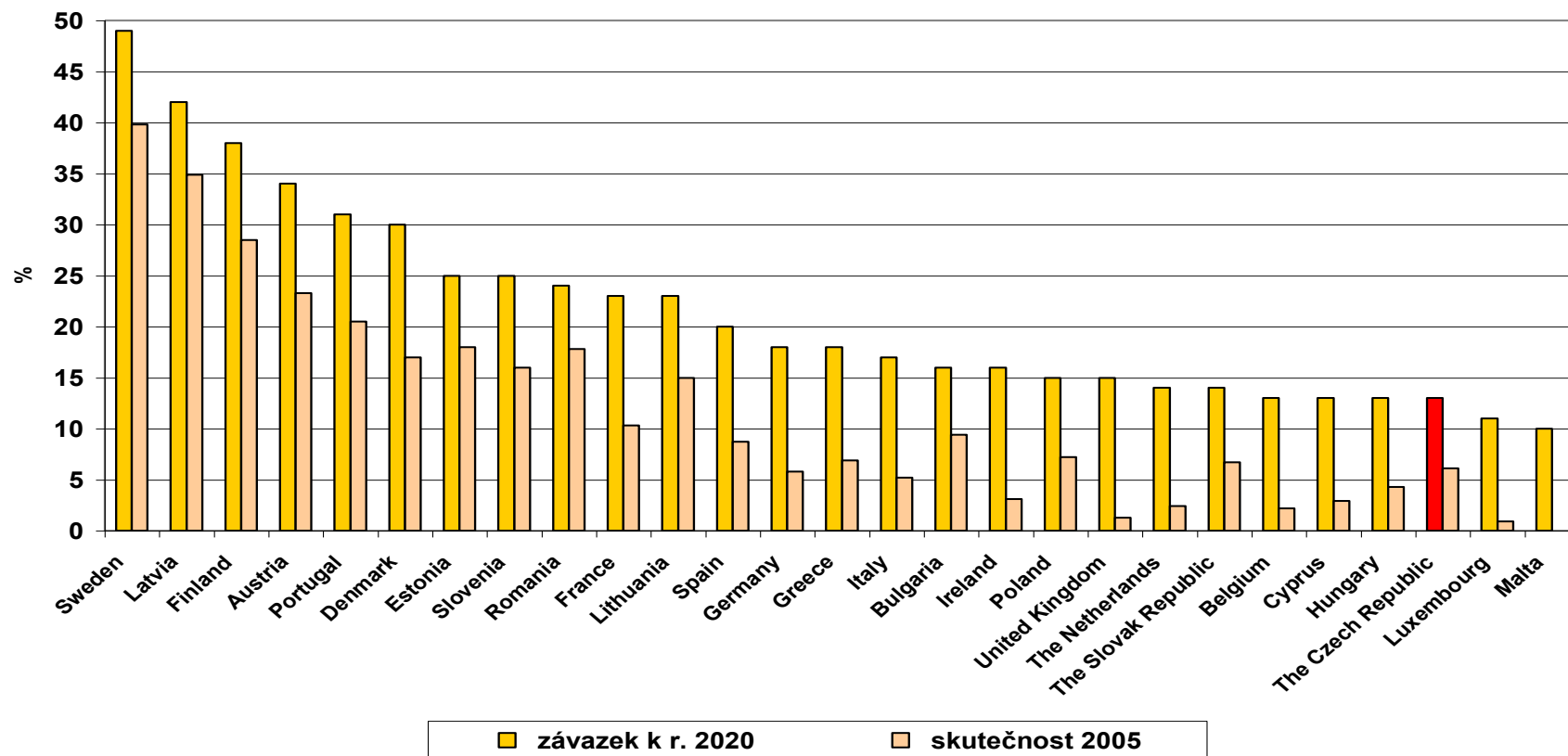
období	současnost	2010	2020	2030	2040	2050
PJ	0,96	2,20	10,5	17,7	23,4	26,9

*Zdroj: Nezávislá energetická komise*



# Politika Evropské unie na poli obnovitelné energie

## Směrnice EU o podílu OZE

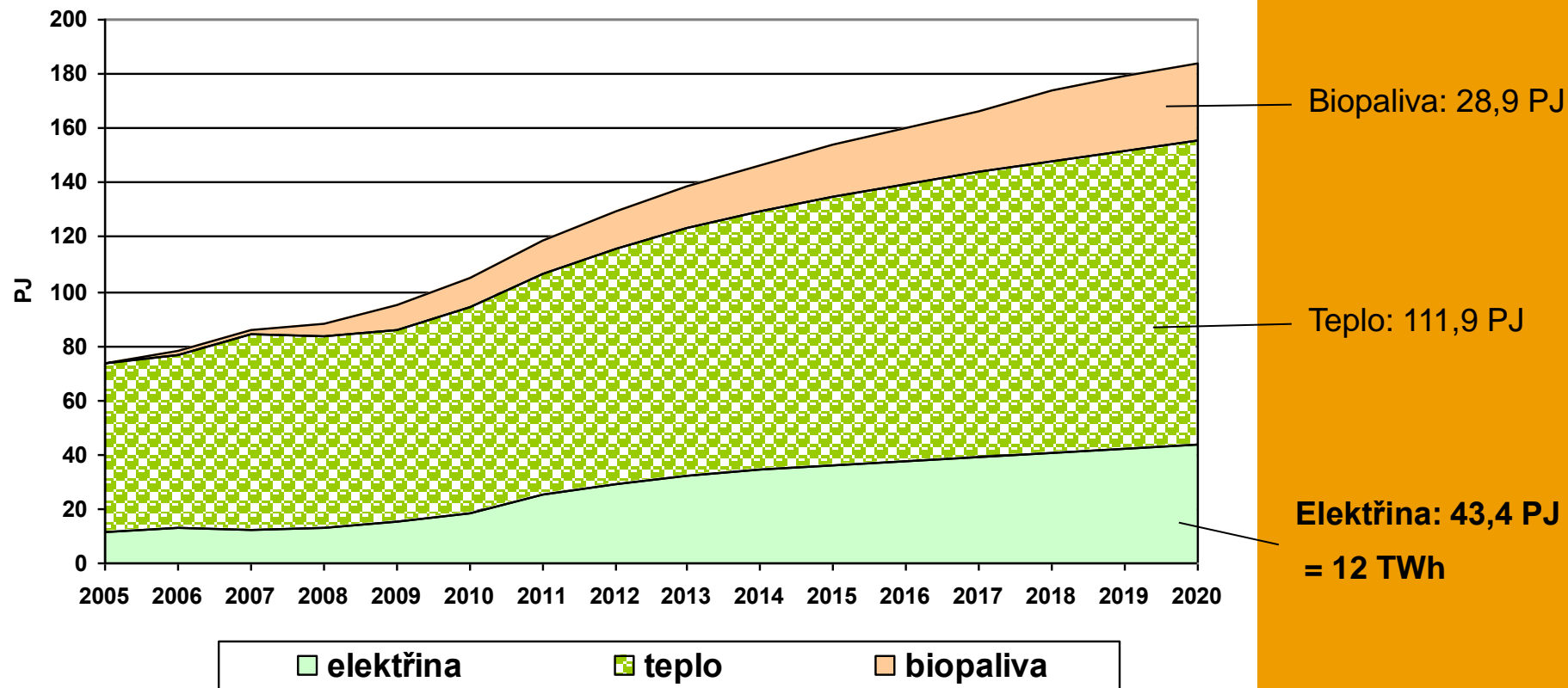


Zdroj: Evropská komise

**Cíl pro ČR v roce 2020: 13 % energie z OZE na konečné spotřebě**

# Možnosti splnění závazku dle Národního akčního plánu pro OZE

Obnovitelné zdroje energie v ČR do r. 2020  
dle návrhu Národního akčního plánu pro OZE

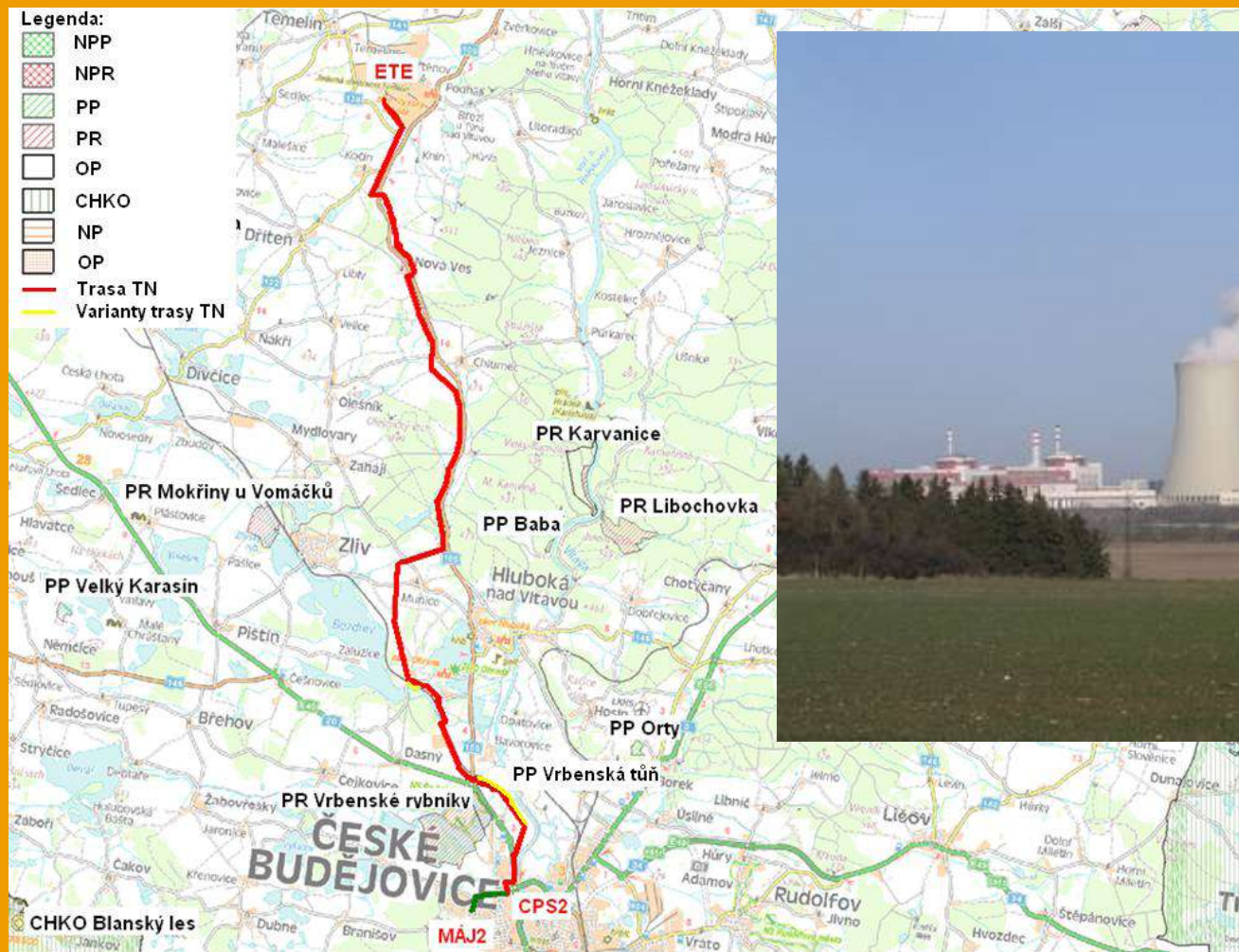


Očekávaná konečná spotřeba energie v roce 2020: 1355 PJ

Zdroj: Ministerstvo průmyslu a obchodu

**Celkem OZE: 184 PJ = 13,5 %**

# Tepelný napaječ z Temelína?



**Možná dodávka tepla z JETE až 1 000 000 GJ**

**Spotřeba tepla v CZT Českých Budějovicích 2 972 000 GJ**

**Děkuji za Vaši pozornost !**



**Calla – Sdružení pro záchranu prostředí  
Fráni Šrámka 35, 370 04 České Budějovice  
Tel.: 387 310 166, E-mail: [edvard.sequens@calla.cz](mailto:edvard.sequens@calla.cz), <http://www.calla.cz>**