



# **Obnovitelné zdroje energie**

**Ing. Edvard Sequens**

**Calla - Sdružení pro záchranu  
prostředí**



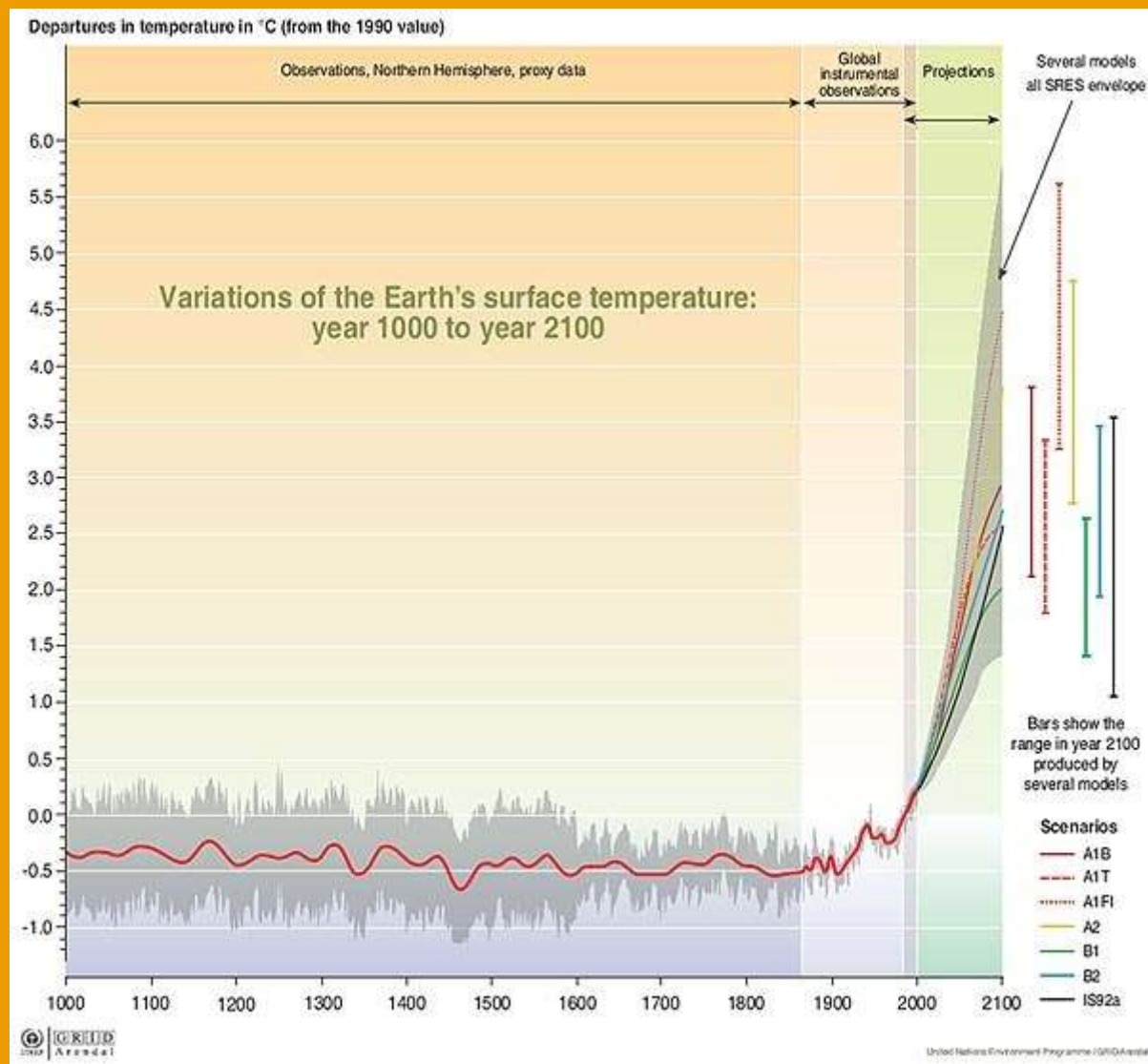
# Obsah přednášky

- ☀ **Proč využívat obnovitelné zdroje**
- ☀ **Co jsou to obnovitelné zdroje energie**
- ☀ **Možnosti v ČR**
- ☀ **Politické cíle a realita**
- ☀ **Ekonomika**



# Globální klimatická změna hrozí

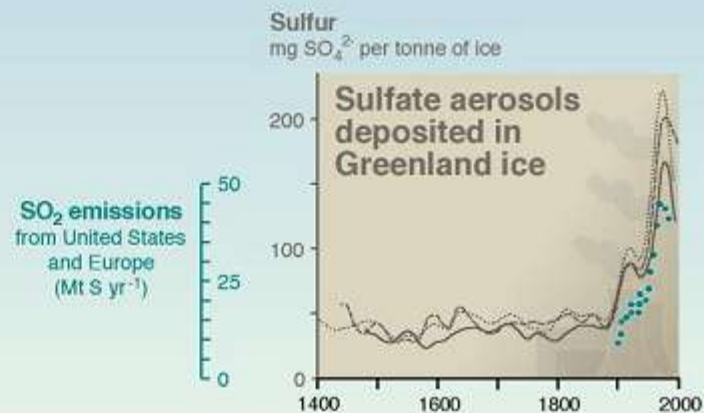
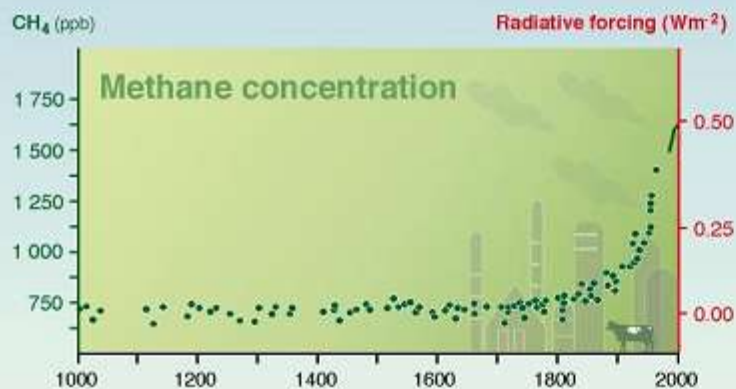
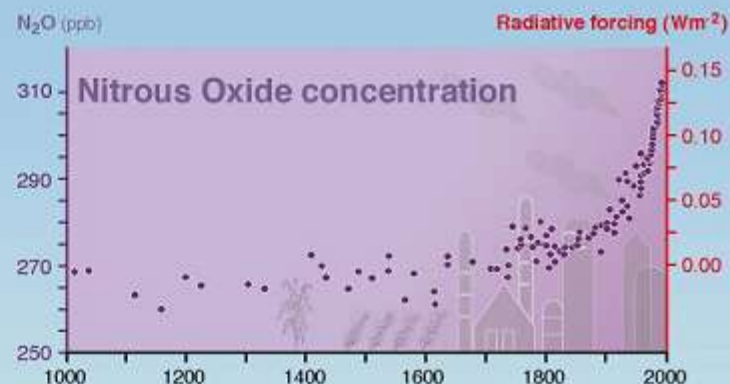
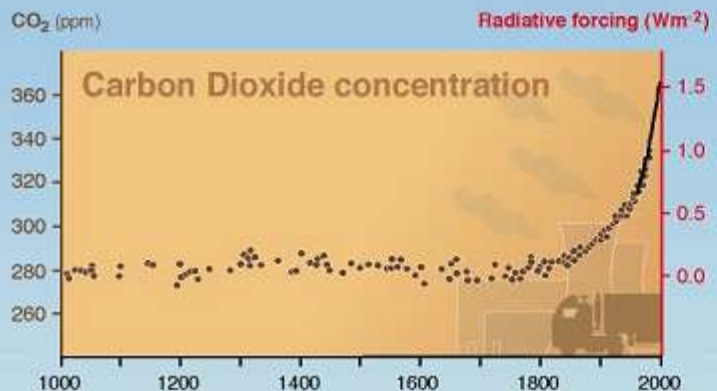
- Země se ohřívá a to nejrychleji od doby ledové.
- Prognózy: další růst teploty o 1,8 až 4 C do konce století.



Zdroj: UNEP, GRID

# Globální klimatická změna hrozí

## Indicators of the human influence on the atmosphere during the Industrial era



Zdroj: UNEP, WMO

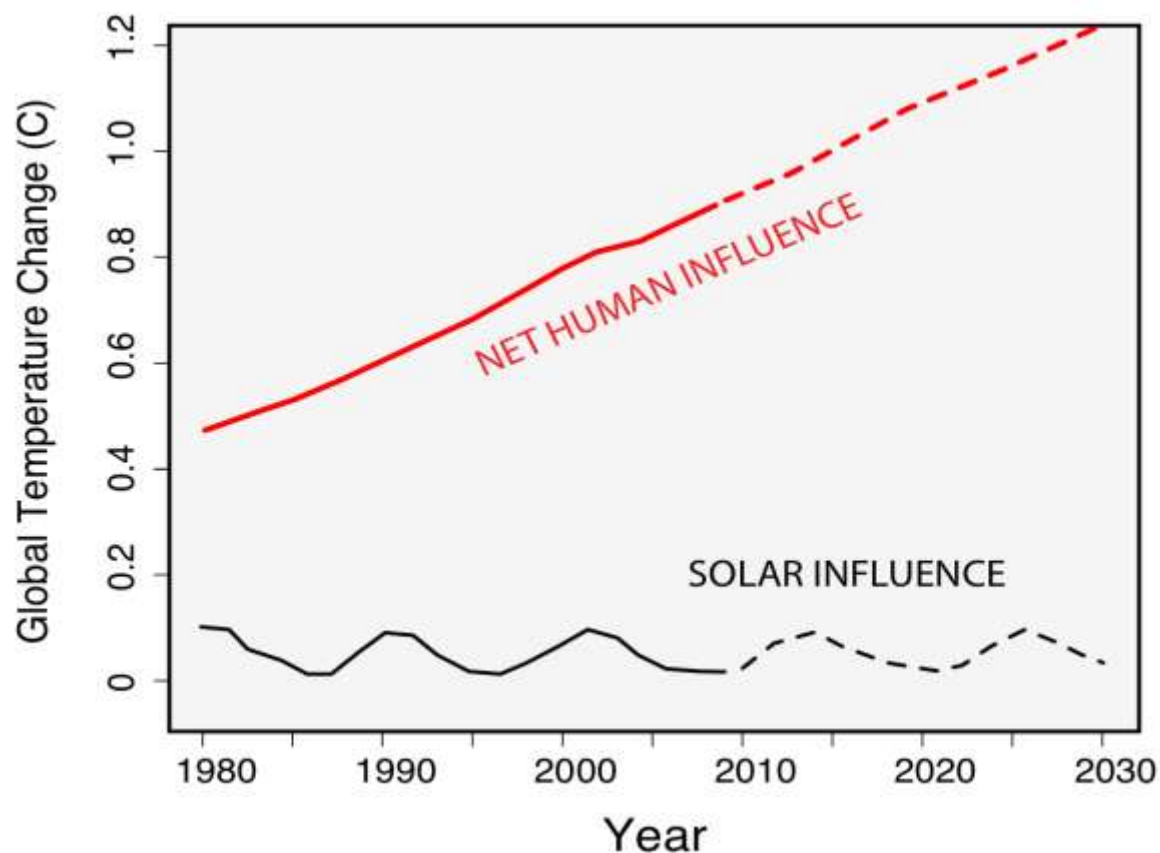
## Času je málo a voda stoupá

- ☀ **Důsledky globální klimatické změny: extrémní sucha, prudké srážky, větrné smrště, vzestup hladiny oceánů, rozpad ekosystémů ...**
- ☀ **Průměrné roční škody zaviněné počasím v poslední dekádě 20. století: 40 mld USD**



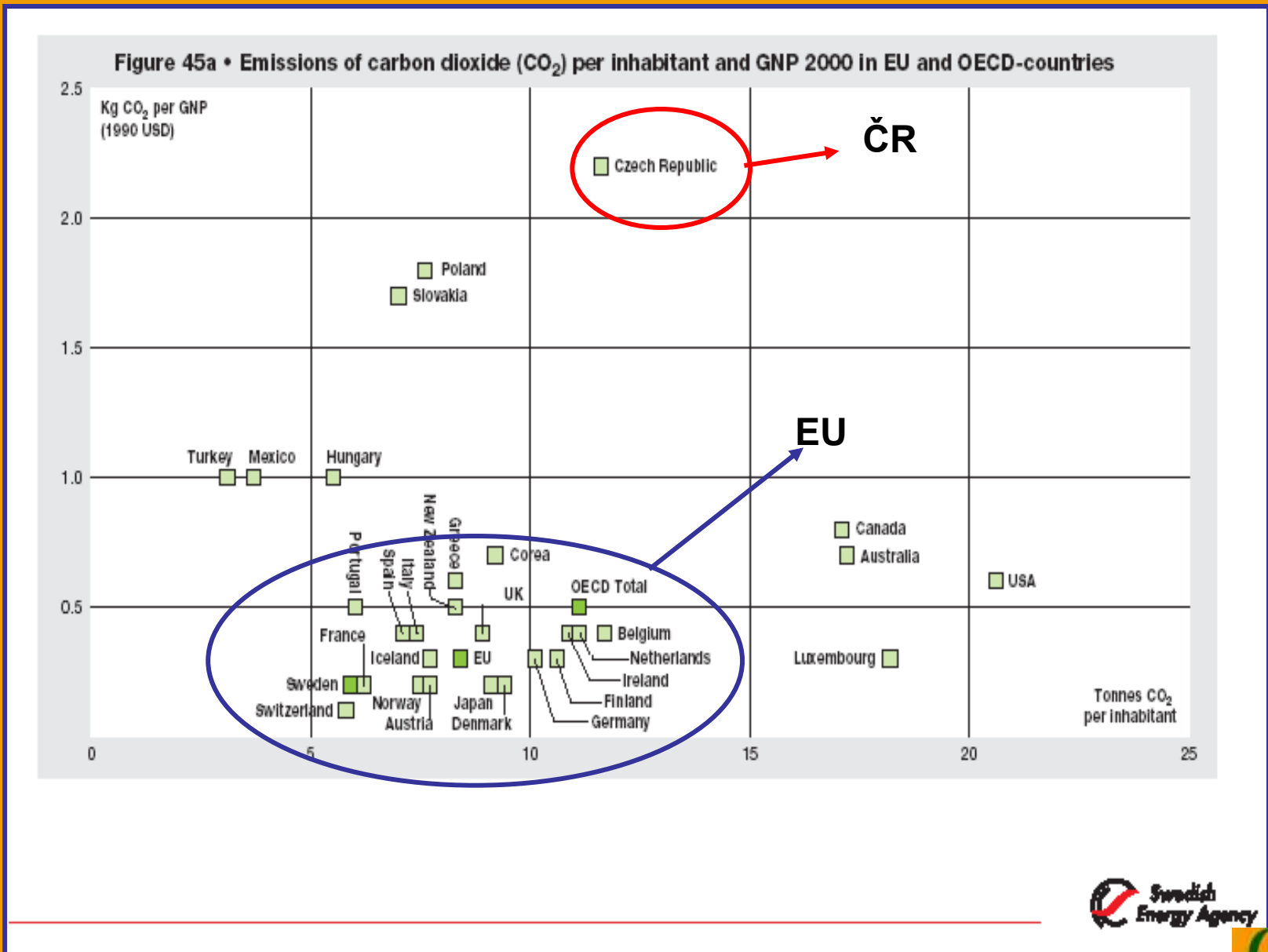
## Vliv člověka na změnu klimatu

- ☀ Největší příspěvek  $\text{CO}_2$  do atmosféry:
- spalování fosilních paliv pro energetické účely a v chemickém průmyslu
- doprava
- zemědělství



Zdroj: Kodaňská diagnóza

# Měrné emise CO<sub>2</sub> na obyvatele a HDP za rok – srovnání ČR s EU



## Nejen skleníkové plyny



### Topení uhlím:

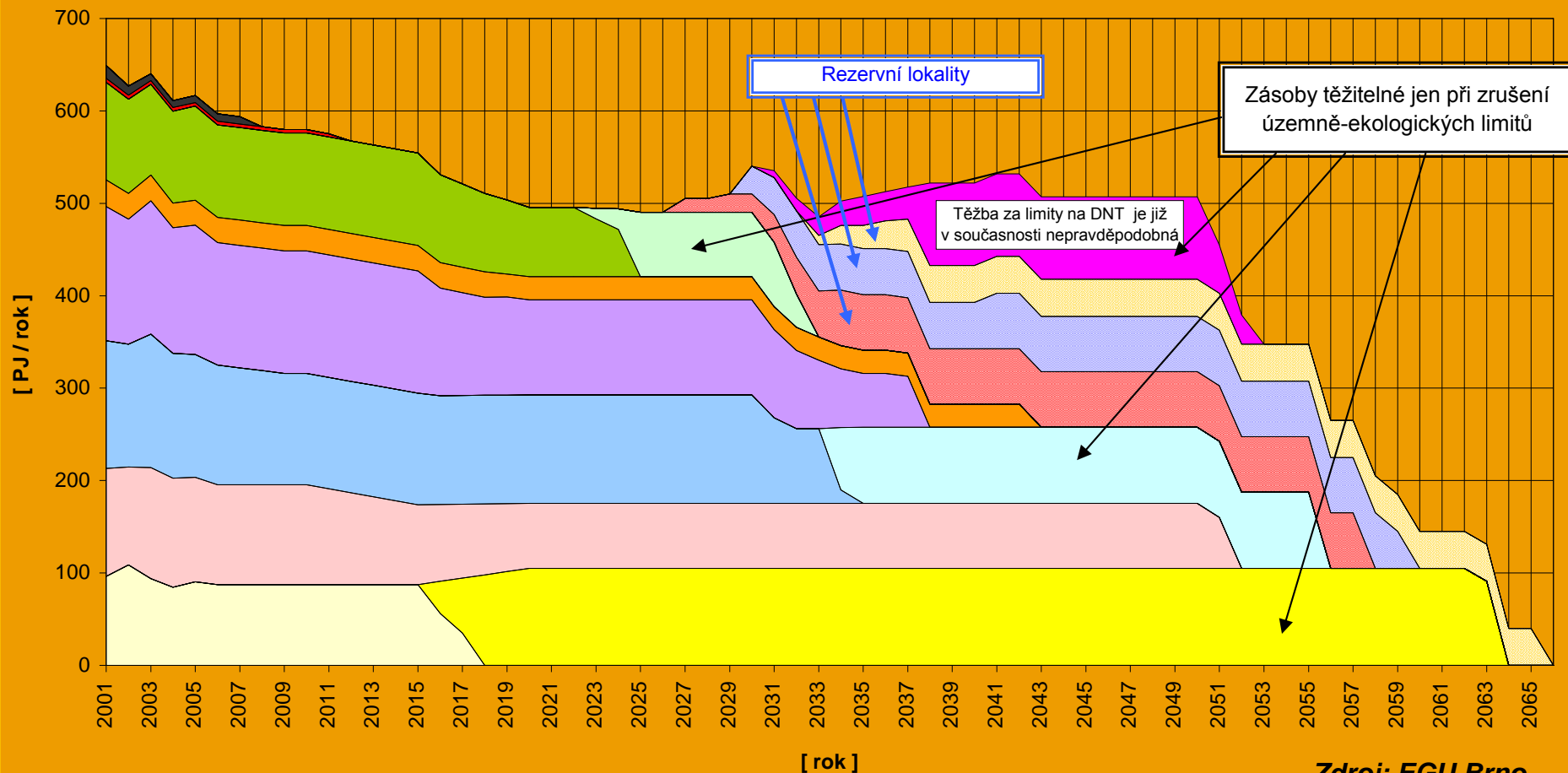
oxid uhličitý,  
jedovaté plyny,  
prach, devastace  
krajiny  
severozápadních  
Čech.



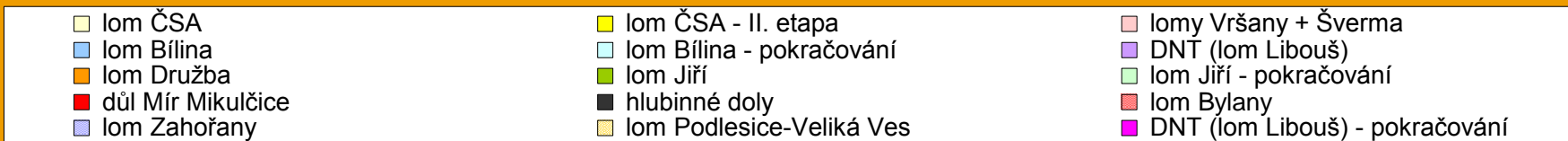


# Zásoby hnědého uhlí dochází

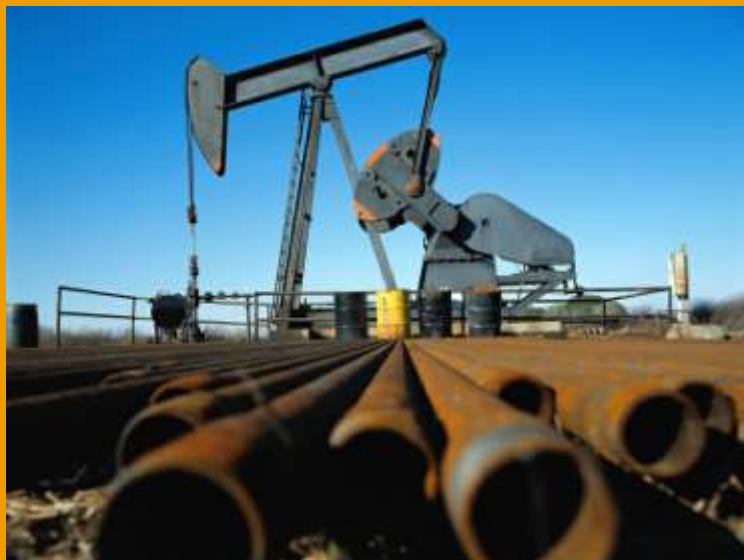
## VÝVOJ MOŽNÉ TĚŽBY HNĚDÉHO UHLÍ PODLE ROZVOJOVÉ VARIANTY SE ZAHRNUTÍM REZERVNÍCH LOKALIT - podle energetického obsahu



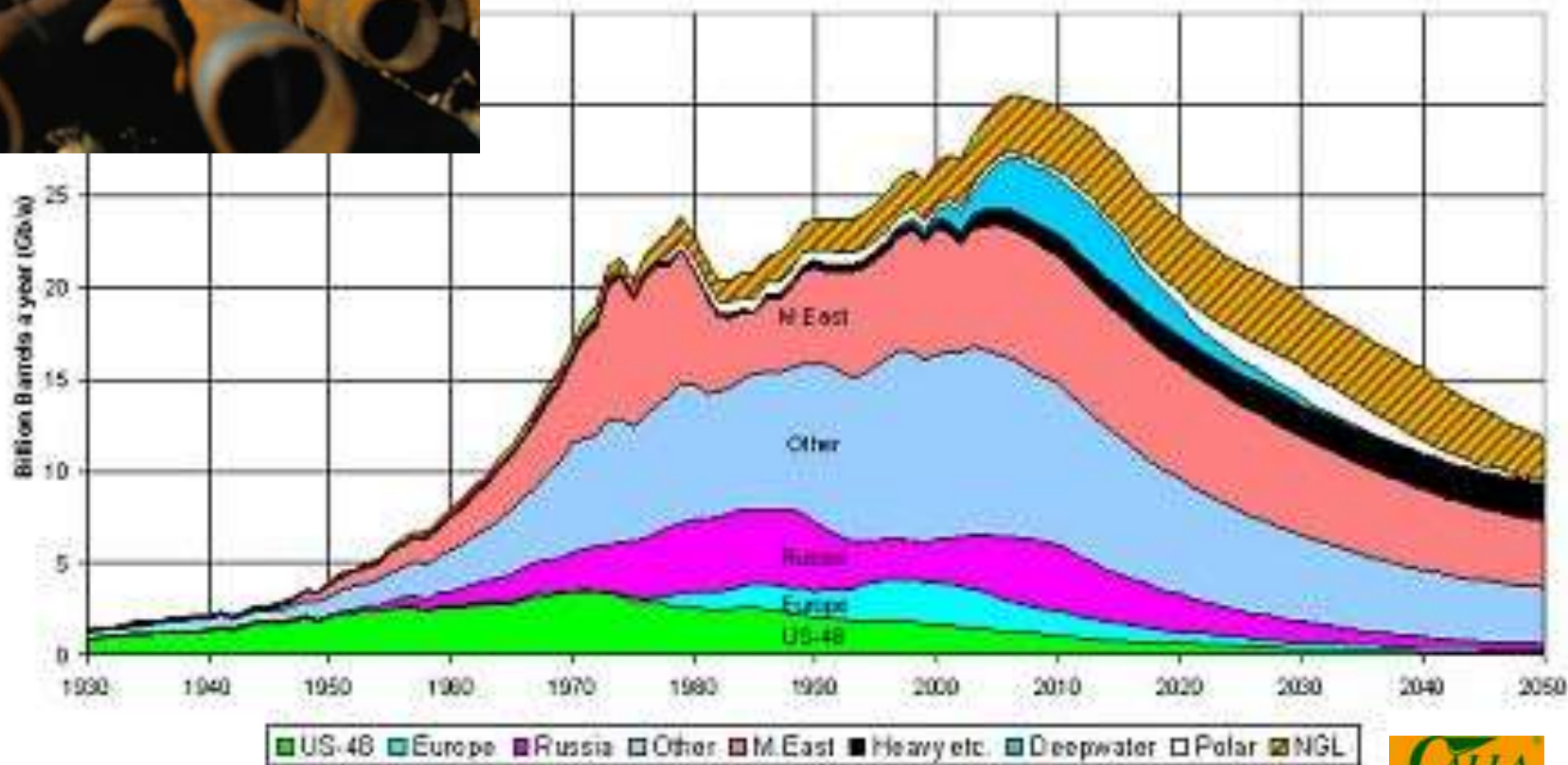
Zdroj: EGU Brno



# Ropný zlom – konec blahobytné společnosti



OIL AND GAS LIQUIDS  
2004 Scenario



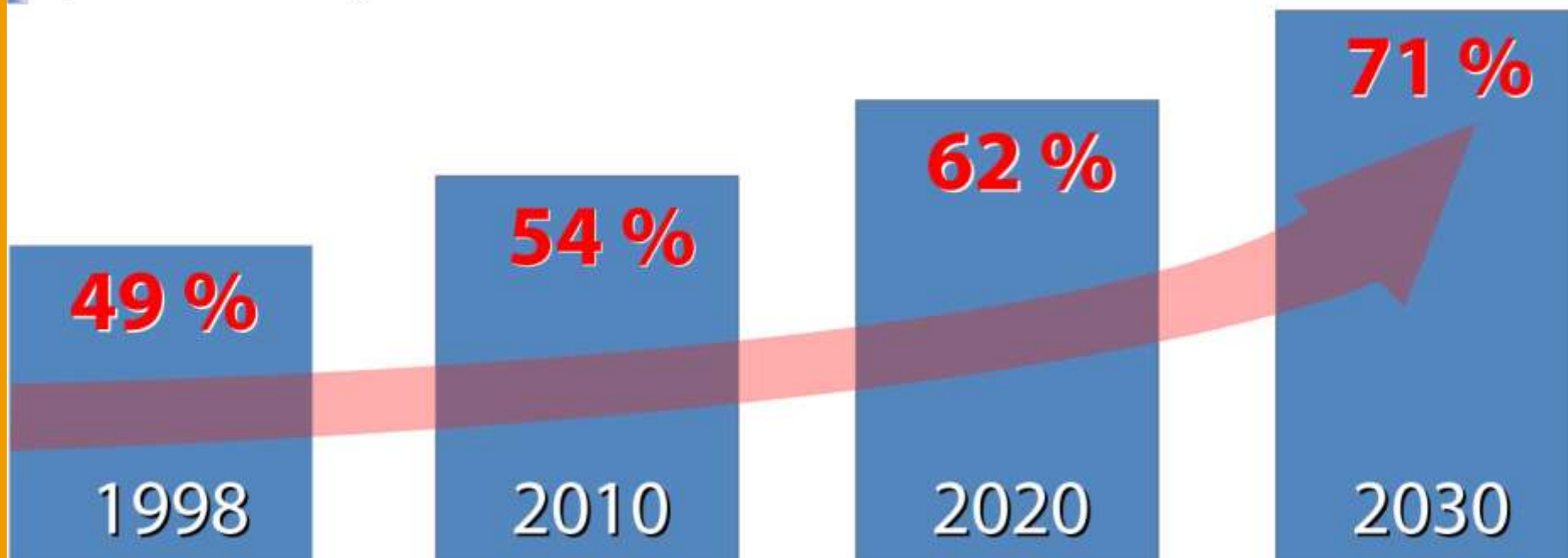
## Síla Slunce

- ☀ Sluneční záření dopadající každý rok na Zemi přináší 10 000 krát více energie, než lidstvo spotřebuje
- ☀ Minimální záruční doba sluneční energie = 1 miliarda let



## Obnovitelné zdroje a závislost dodávek energie

Při zachování současné struktury zásobování energií:  
Vzrůst závislosti Evropské unie na dovozu surovin  
pro zásobení energií.



Zdroj: Evropská komise

## Obnovitelné zdroje a příspěvek k zaměstnanosti

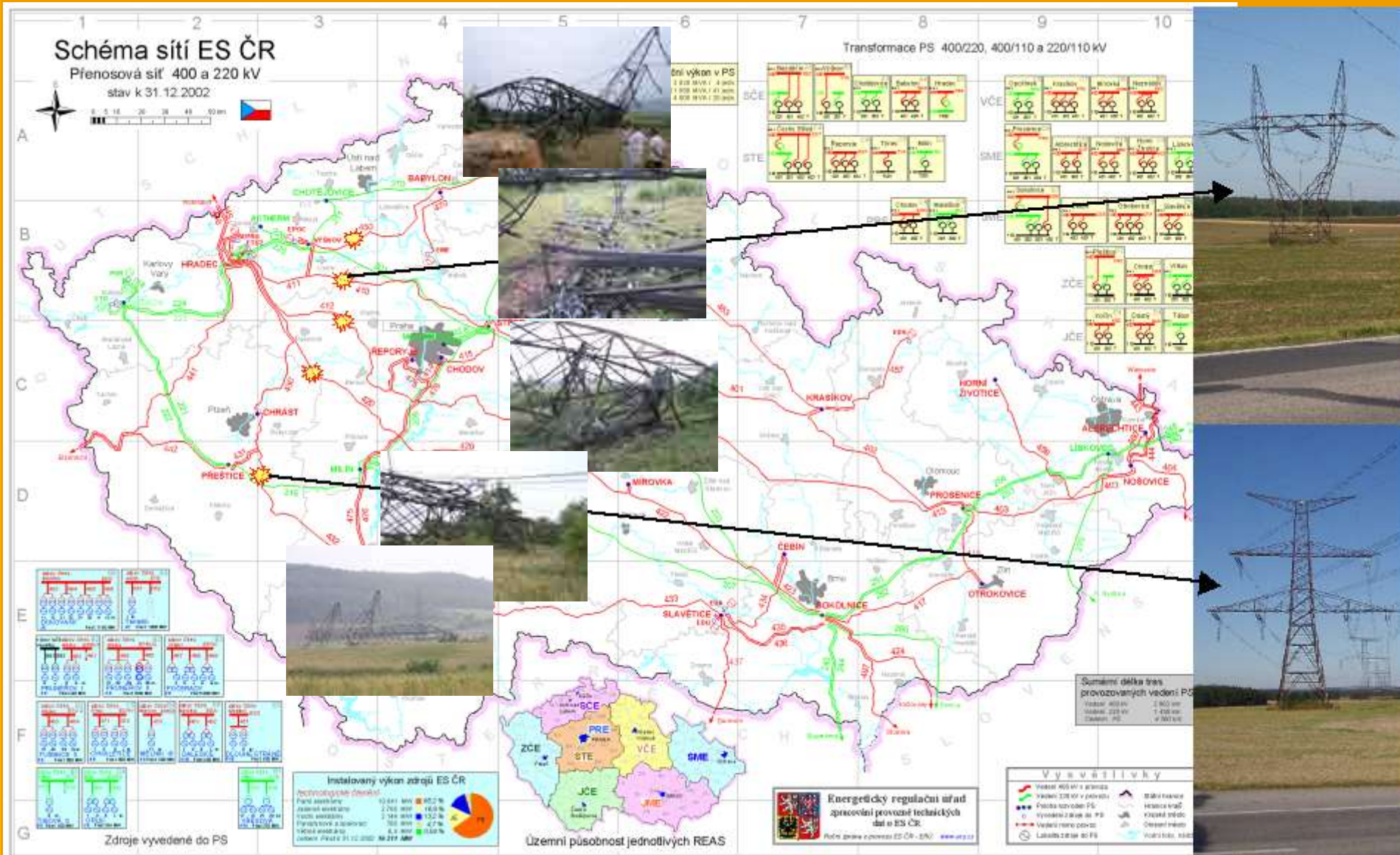
	<b>výroba, inženýring, výstavba a montáž</b>	<b>obsluha, údržba a opravy</b>	<b>produkce paliva</b>
	člověkoroků	pracovní místa/rok	pracovní místa/rok
Větrné elektrárny	41 537	1 038	0
Malé vodní elektrárny (< 10 MW)	14 840	185	0
Velké vodní elektrárny	0	0	0
Elektrárny spalující biomasu	56 180	1 410	1 504
Elektrárny využívající geotermální energii	372	55	0
Fotovoltaické elektrárny	3 749	86	0
<b>Celkem</b>	<b>116 679</b>	<b>2 774</b>	<b>1 504</b>

Zdroj: CityPlan

- ☀ **příspěvek k zaměstnanosti**  
– dává práci v místě, pomoc lokální ekonomice



# Obnovitelné zdroje a bezpečnost dodávky energie



Zdroj: CityPlan



## Máme šanci?

- **Řešení s nejlepším efektem:**
- **Razantní snížení spotřeby energie**
- **Náhrada nyní dominantního čerpání neobnovitelných zdrojů energie zdroji čistými – obnovitelnými**



# Obnovitelné zdroje energie

Sluneční záření

Vítr

Biomasa

Vodní toky

Energie mořských vln

Teplo z malých hloubek povrchu

Země a vody



**Sluneční energie**

Geotermální energie  
(teplo z hlubin Země)



**Teplo Země**

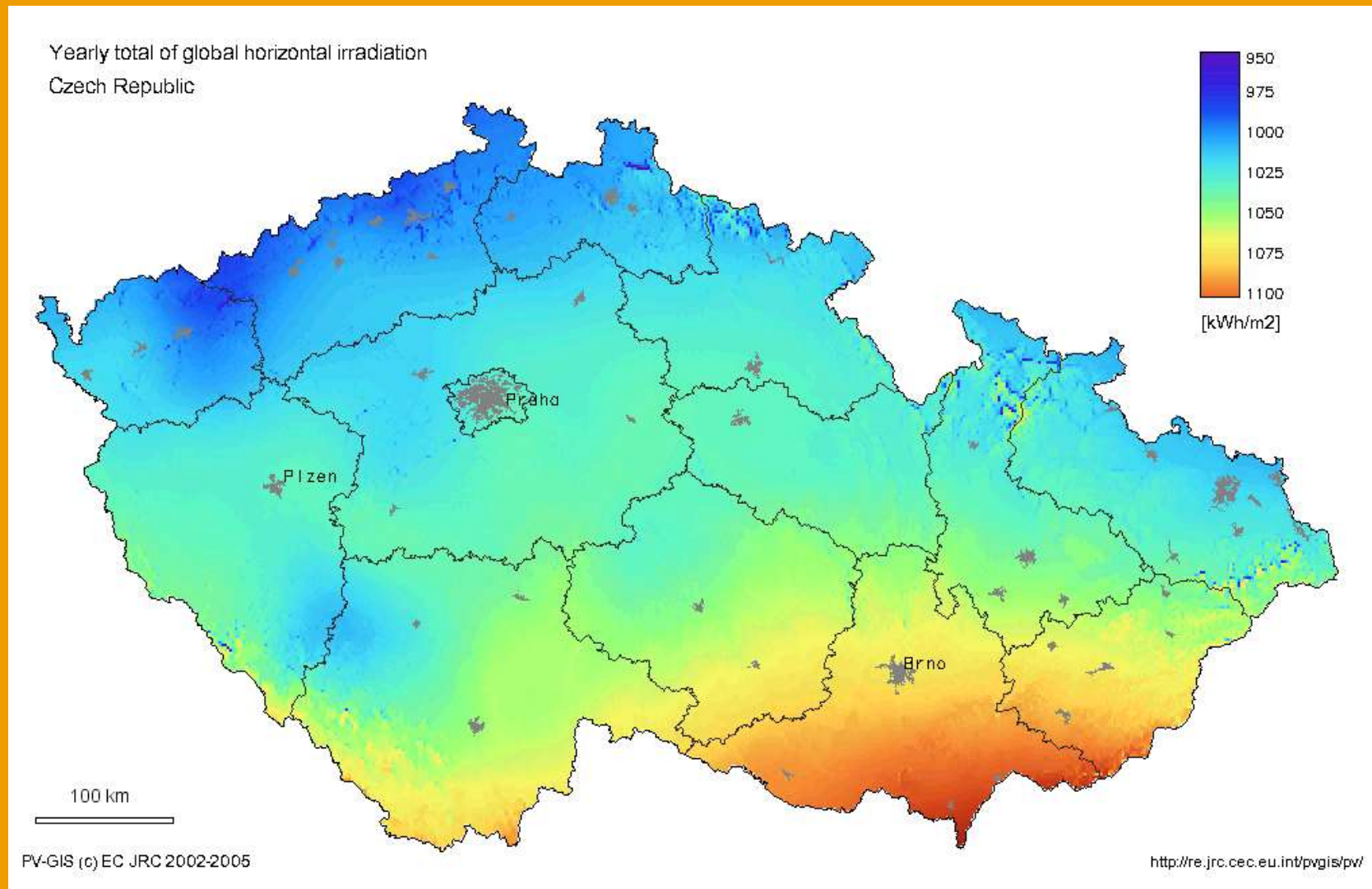
Energie přílivu a odlivu



Energie rotace Země spojená s přitažlivostí Měsíce a Slunce

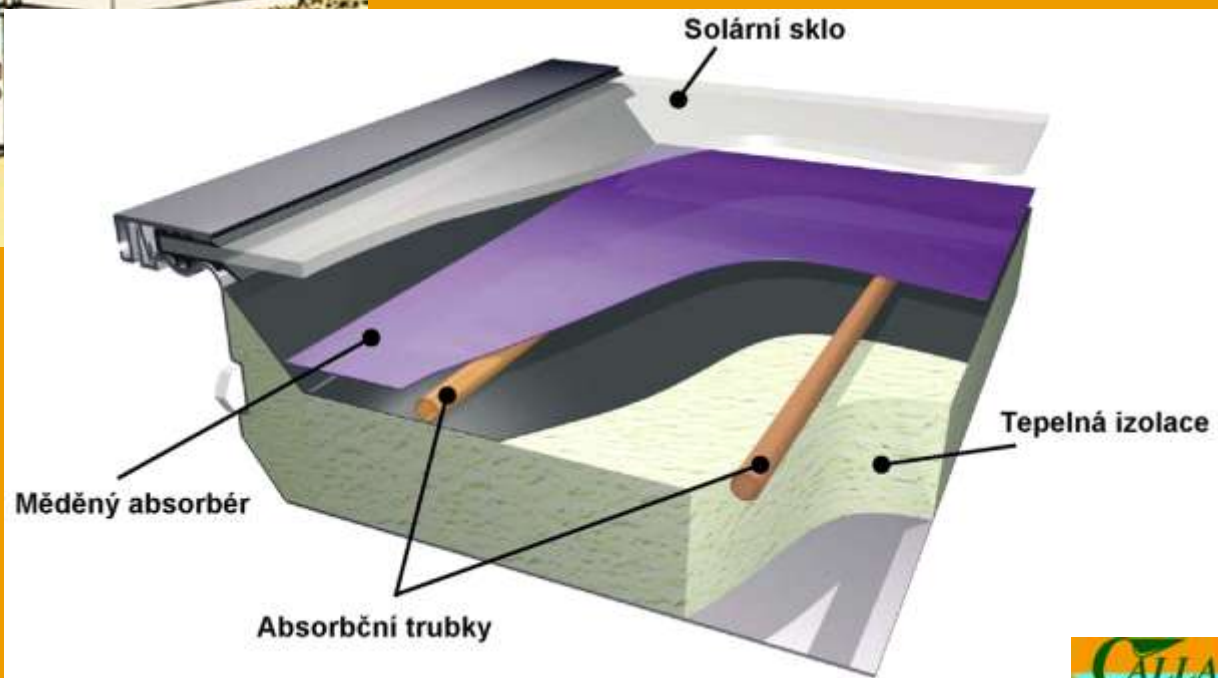
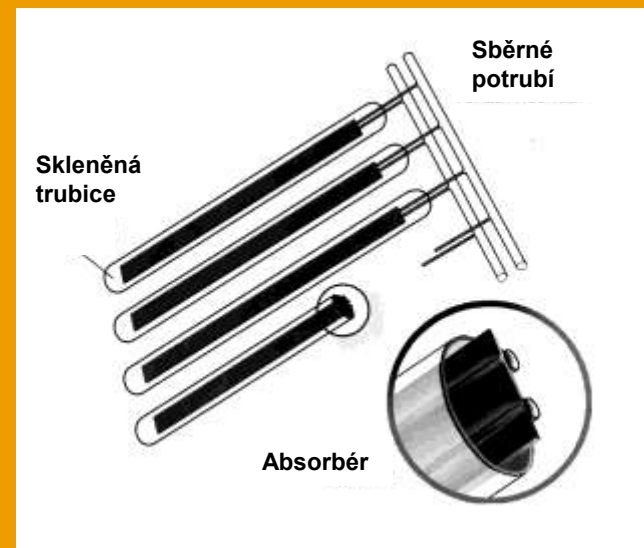
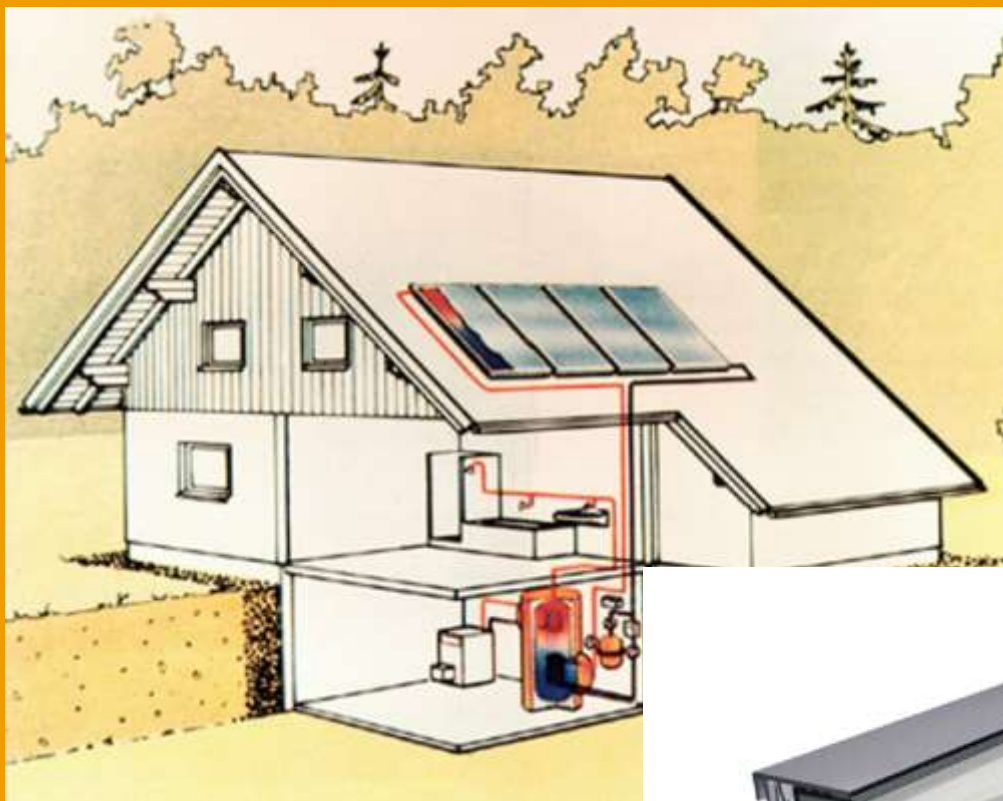


# Sluneční energie v ČR – globální sluneční záření

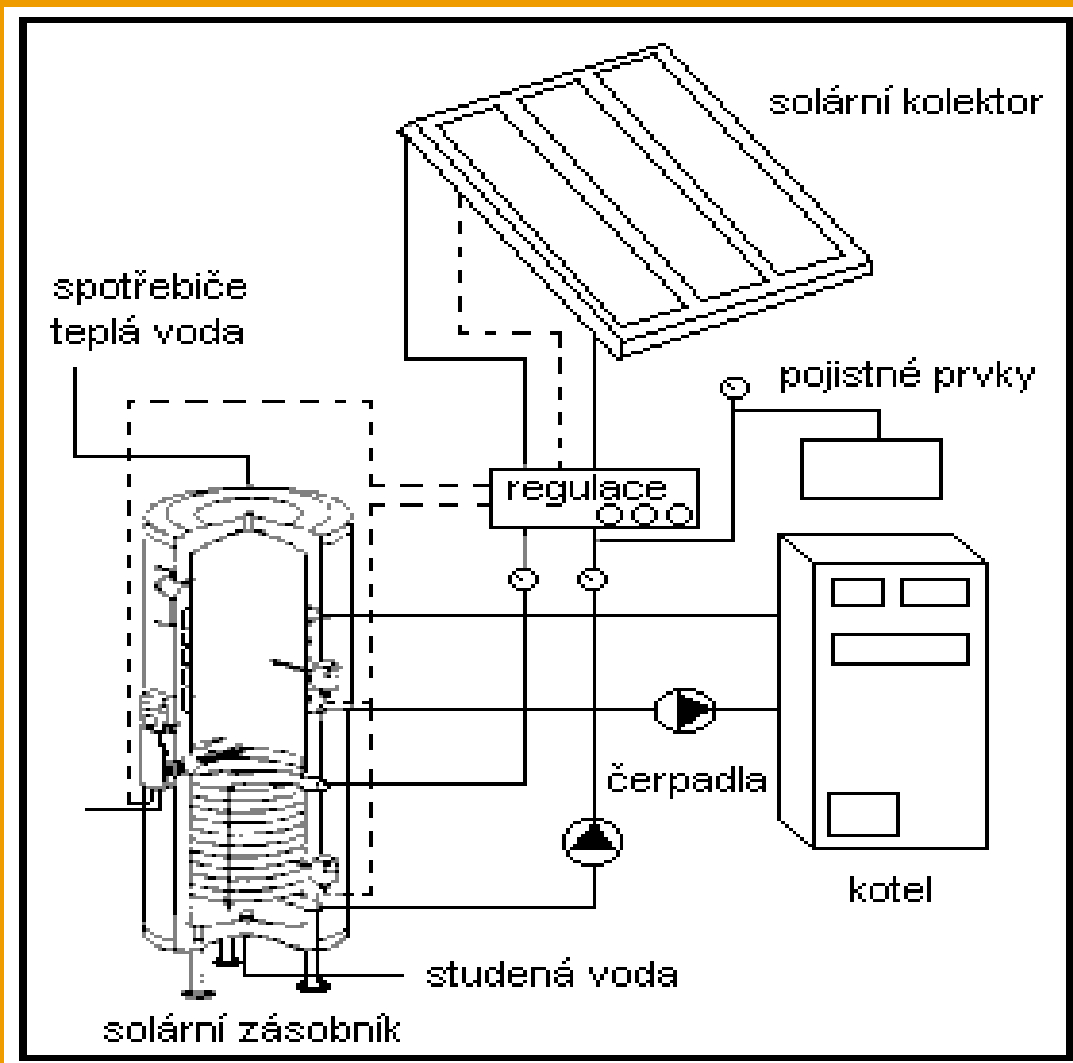


Zdroj: Joint Research Centre

# Solární systémy na ohřev



## Solární systémy na ohřev



**Kolektor** - zachycuje dopadající záření a mění jej v teplo

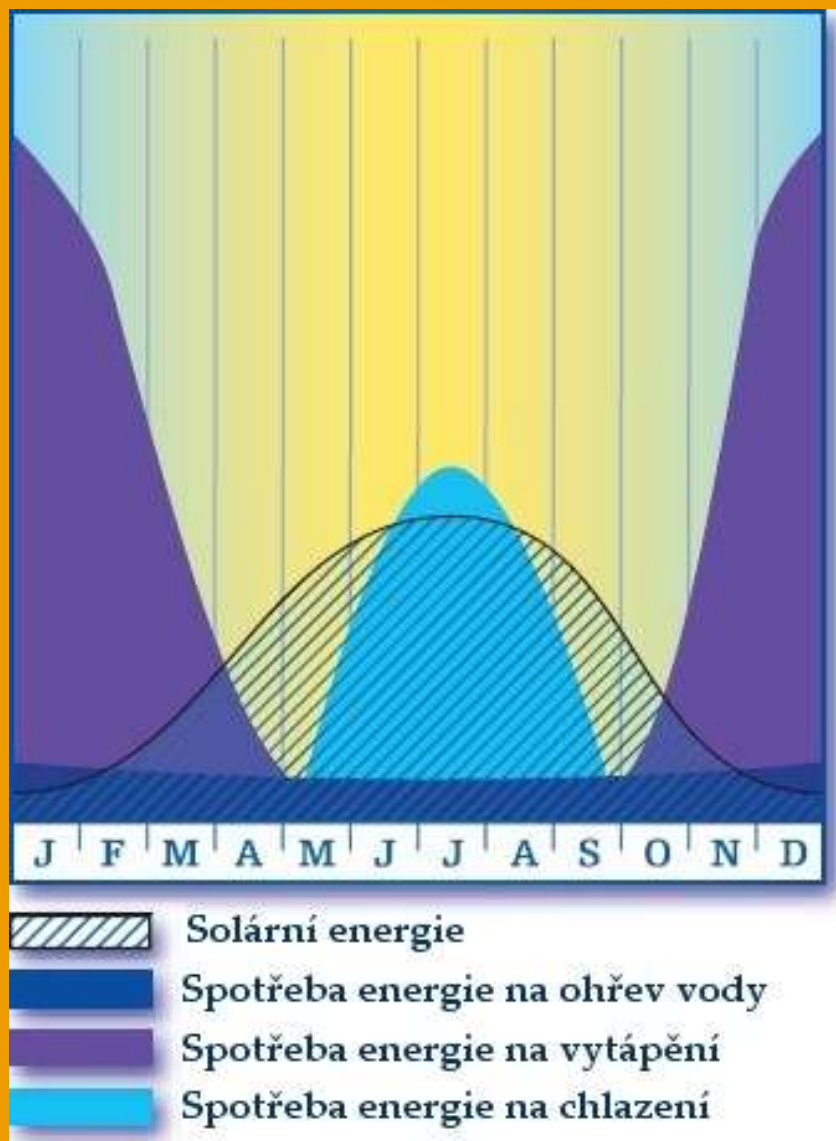
**Zásobník** - uchovává teplo pro dobu kdy slunce nesvítí

**Zařízení pro přenos tepla** - zajišťuje transport tepla z kolektoru do zásobníku

**Regulační zařízení** - zajišťuje, že teplo je přenášeno jen když je teplota v zásobníku nižší než v kolektoru

**Pomocný zdroj** - zajišťuje ohřev vody v delším období bez slunečního svitu

# 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

## Ohřev vody a přitápění v rodinném domě



# Ohřev vody v bytových domech



# 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*

# Solárně termická výroba elektřiny





# 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



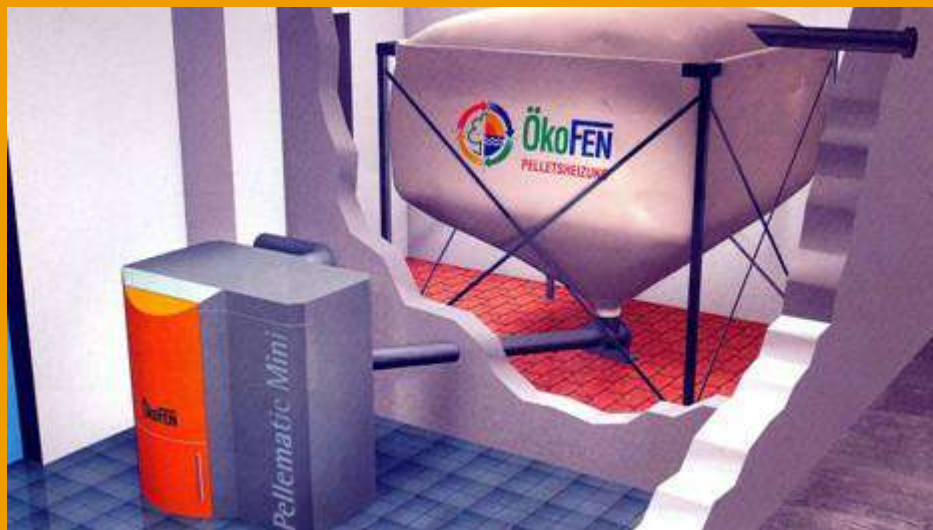
Orná půda pro energetické účely (cca 1 mil. ha)	132
Sláma z potravinové produkce	38
Trvalé travní porosty	20
Ostatní plochy	3
<b>Celkem ze zemědělské půdy (na poli)</b>	<b>194 PJ</b>

*Zdroj: Nezávislá energetická komise*

## Energie z biomasy – kotle pro domácnosti



# Energie z biomasy – peletové kotle pro domácnosti



## Energie z biomasy – velké kotle



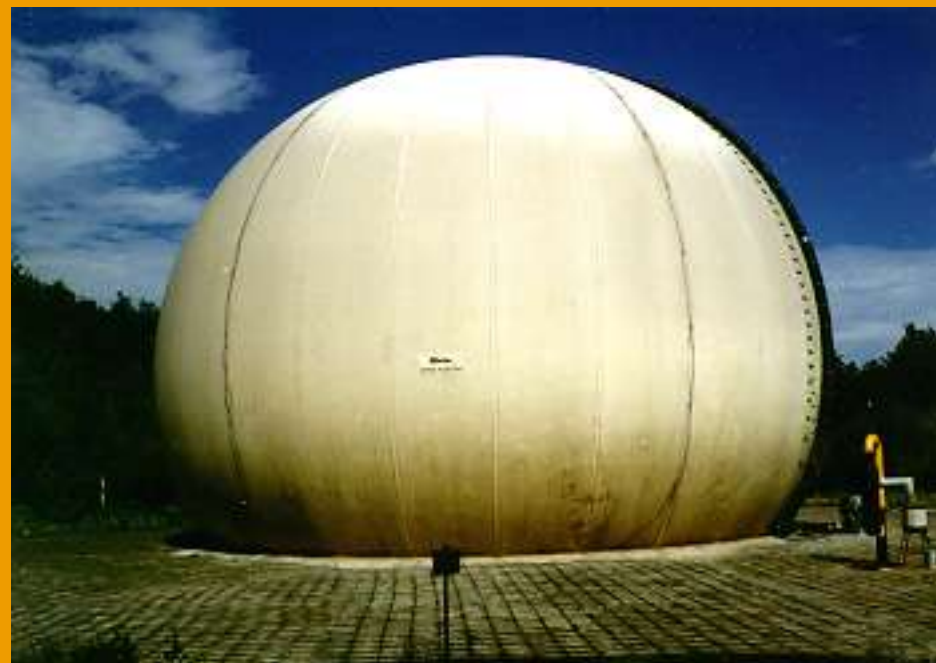
# Energie z biomasy – využití bioplynu



## *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*



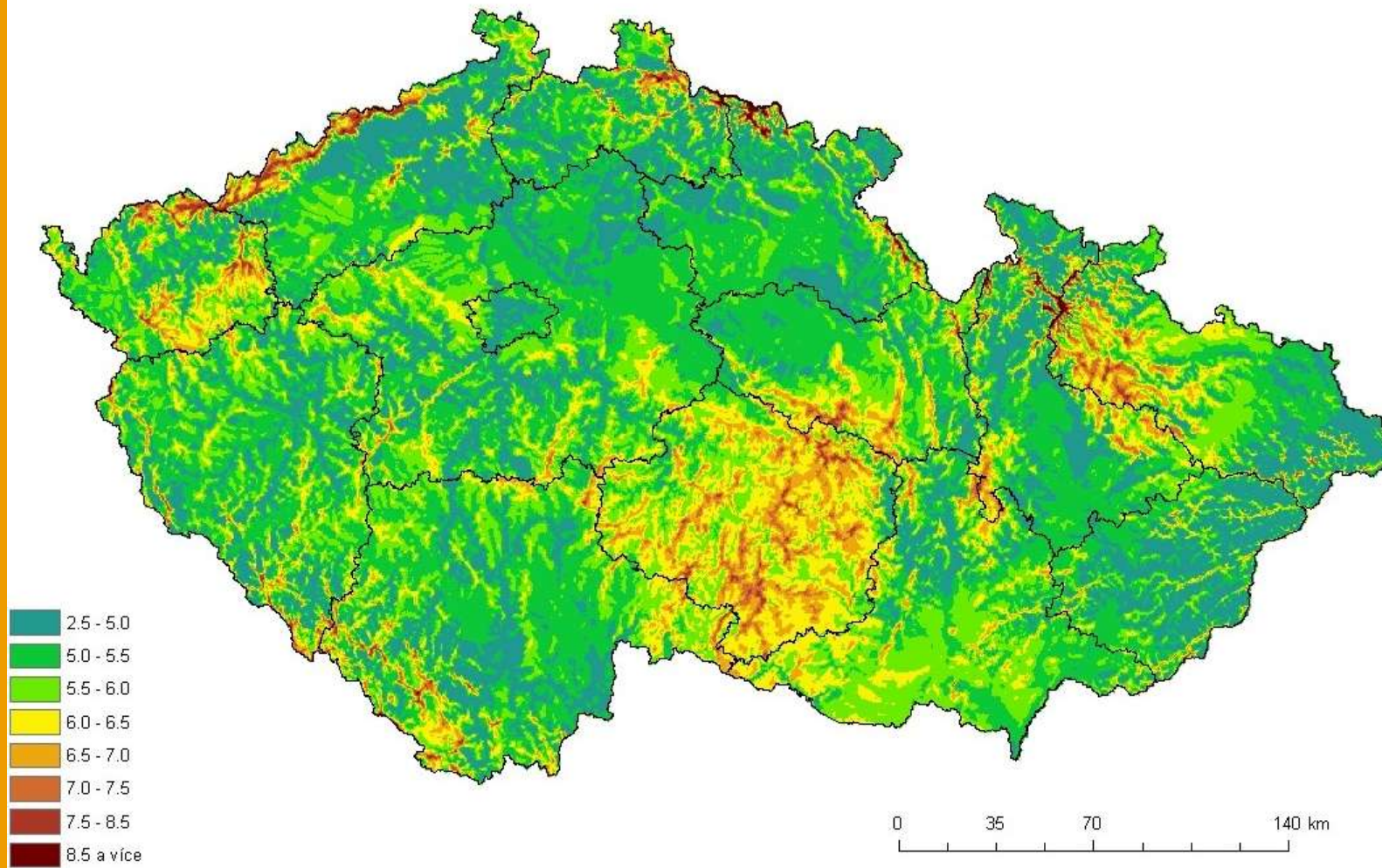
# Kogenerace





# 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



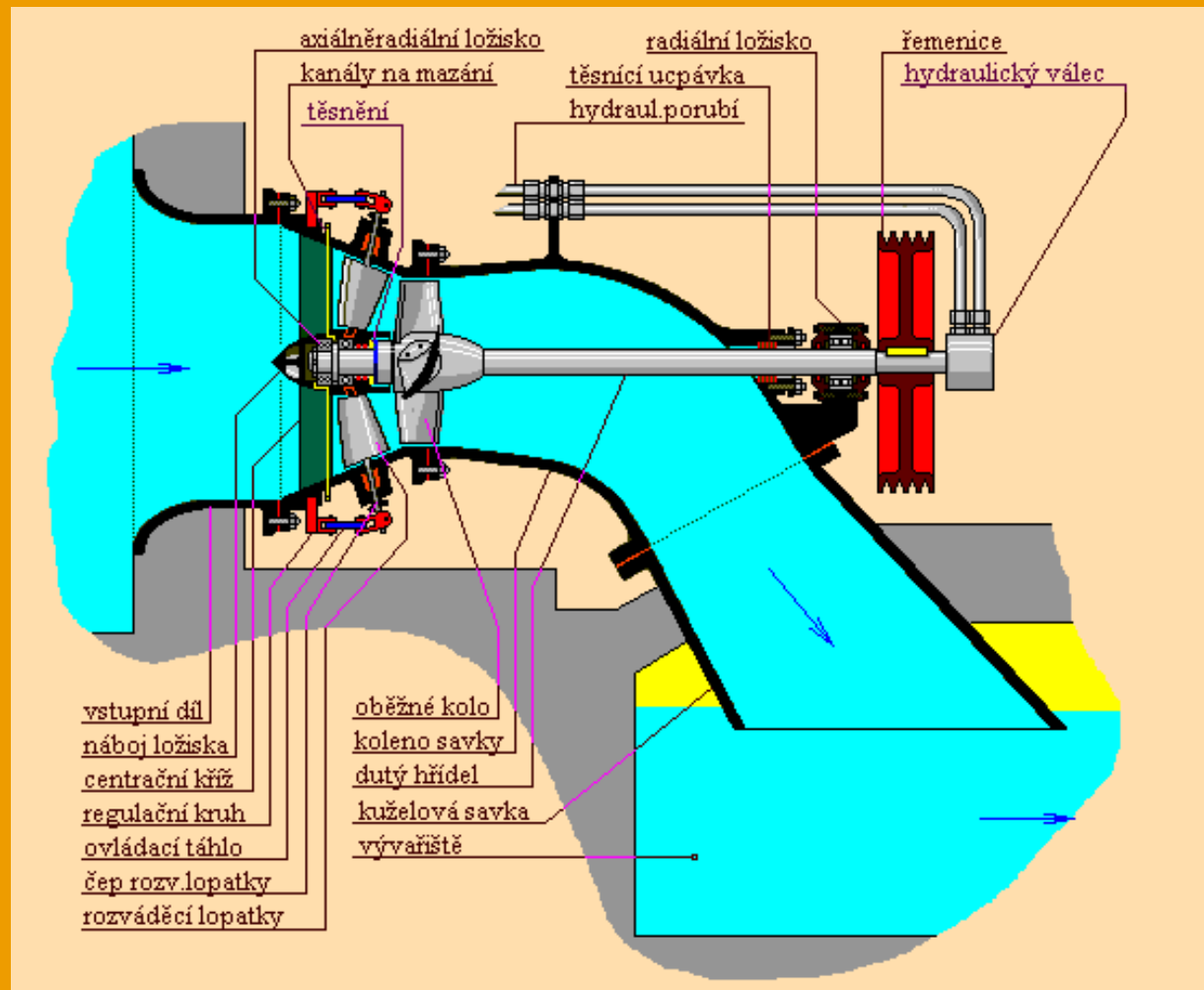
## Potenciál vodní energie v ČR

### 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

# Vodní turbíny

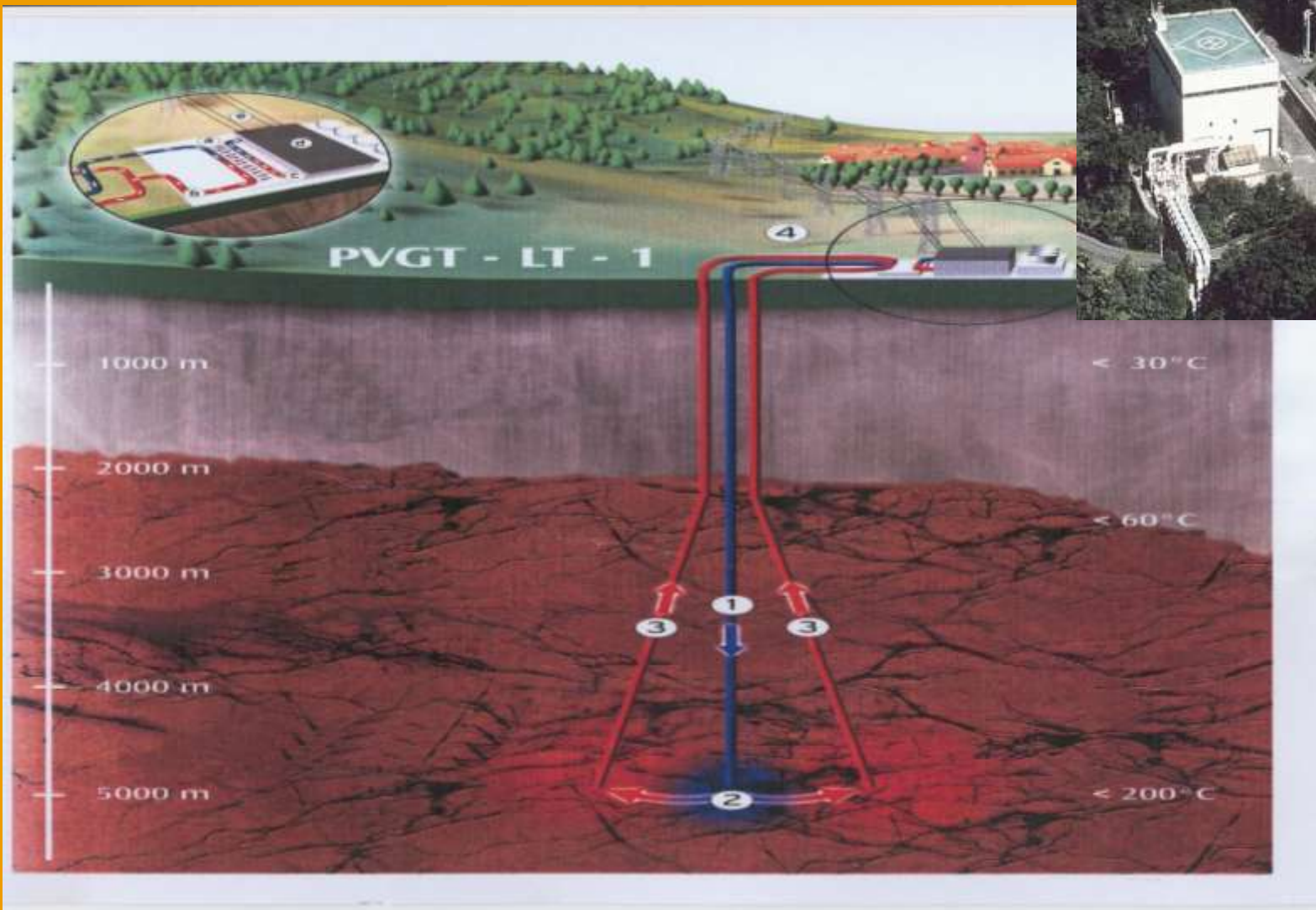


Kaplanova turbína

# Geotermální energie – hlubinné vrty

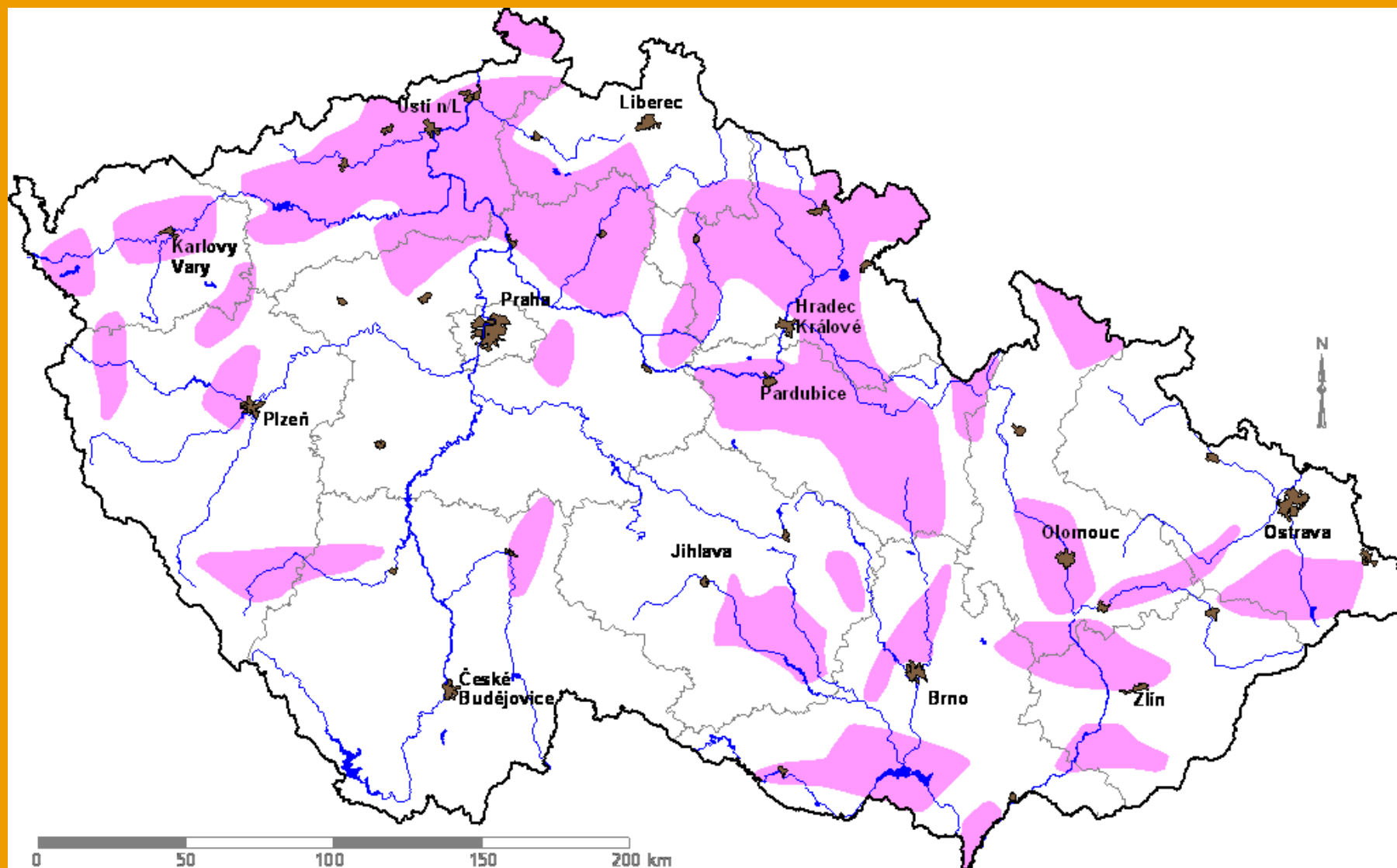
## elektrina z geotermálu výhled do r. 2050

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



Zdroj:  
Nezávislá  
energetická  
komise

# Geotermální energie – možnosti v České republice



# Geotermální energie – tepelná čerpadla

## Potenciál výroby tepla z geotermální energie v ČR

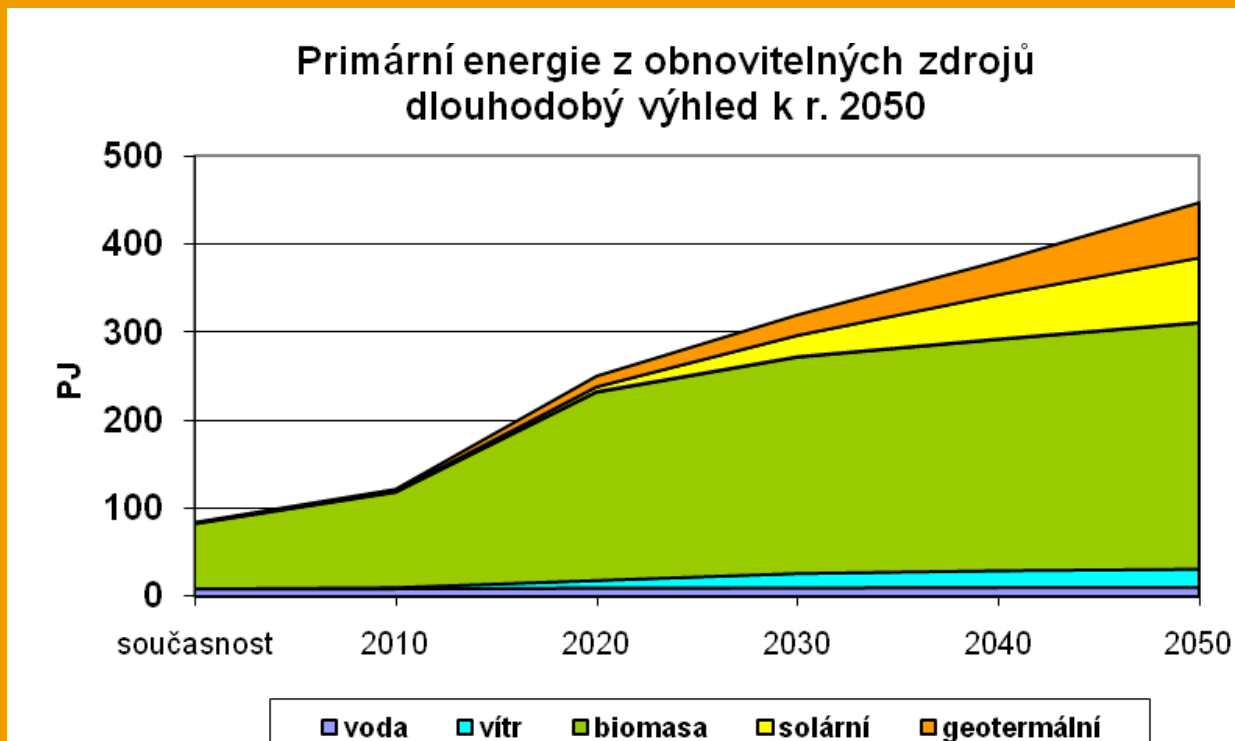
### teplo z geotermálu

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

Zdroj: Nezávislá energetická komise



# Potenciál obnovitelných zdrojů v ČR do roku 2050

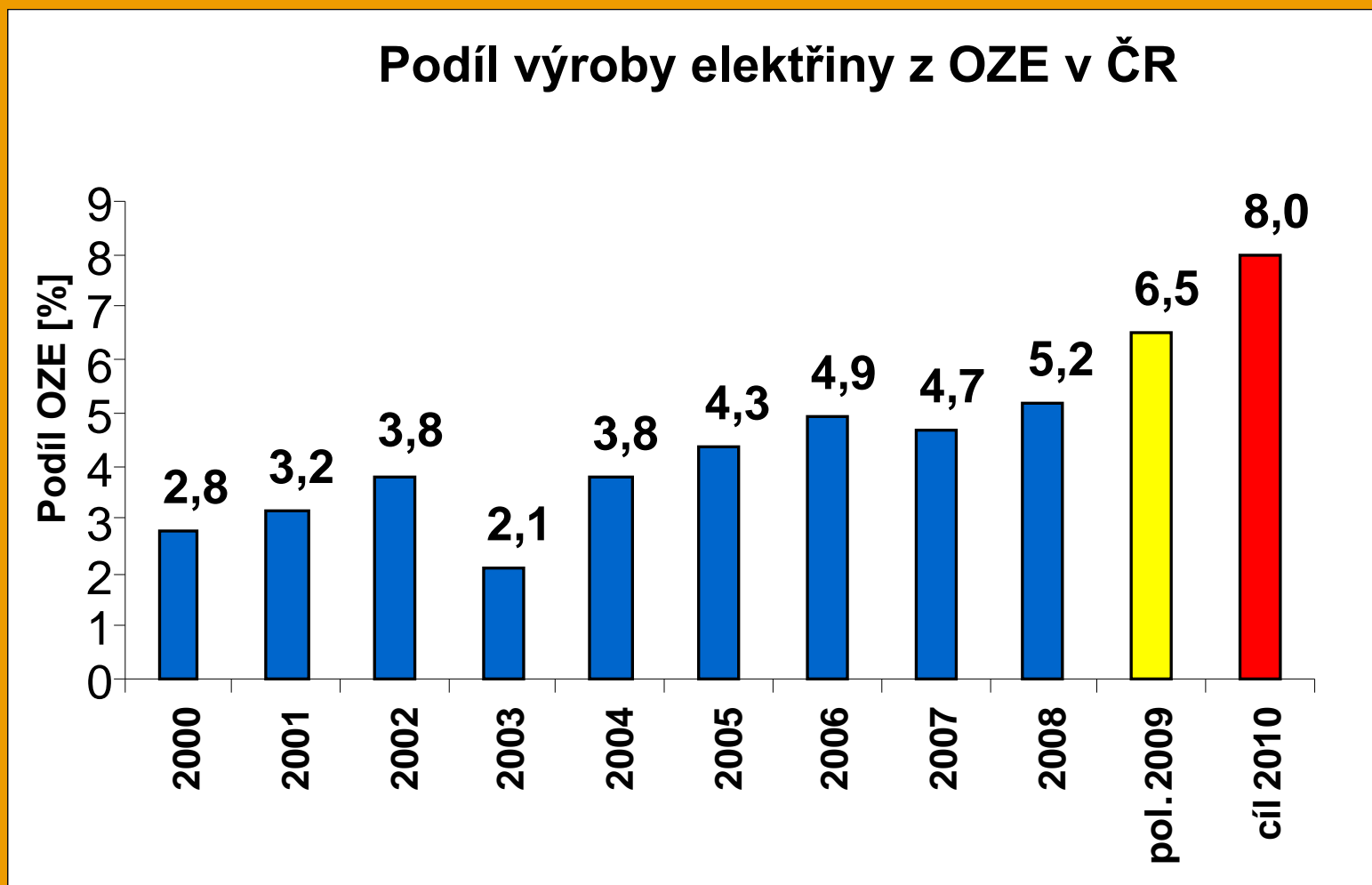


Dlouhodobý výhled primární energie z obnovitelných zdrojů [PJ]						
	současnost	2010	2020	2030	2040	2050
Voda	7,6	7,7	8,7	8,9	9,2	9,2
Vítr	0,7	2,2	9,2	17,0	19,8	21,6
Biomasa	74	108	214	246	263	280
Solární	0,2	0,8	5,8	24,5	50,7	74,0
Geotermální	1,0	2,2	12,2	23,4	38,3	63
<b>Celkem</b>	<b>83</b>	<b>121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

Zdroj: Nezávislá energetická komise



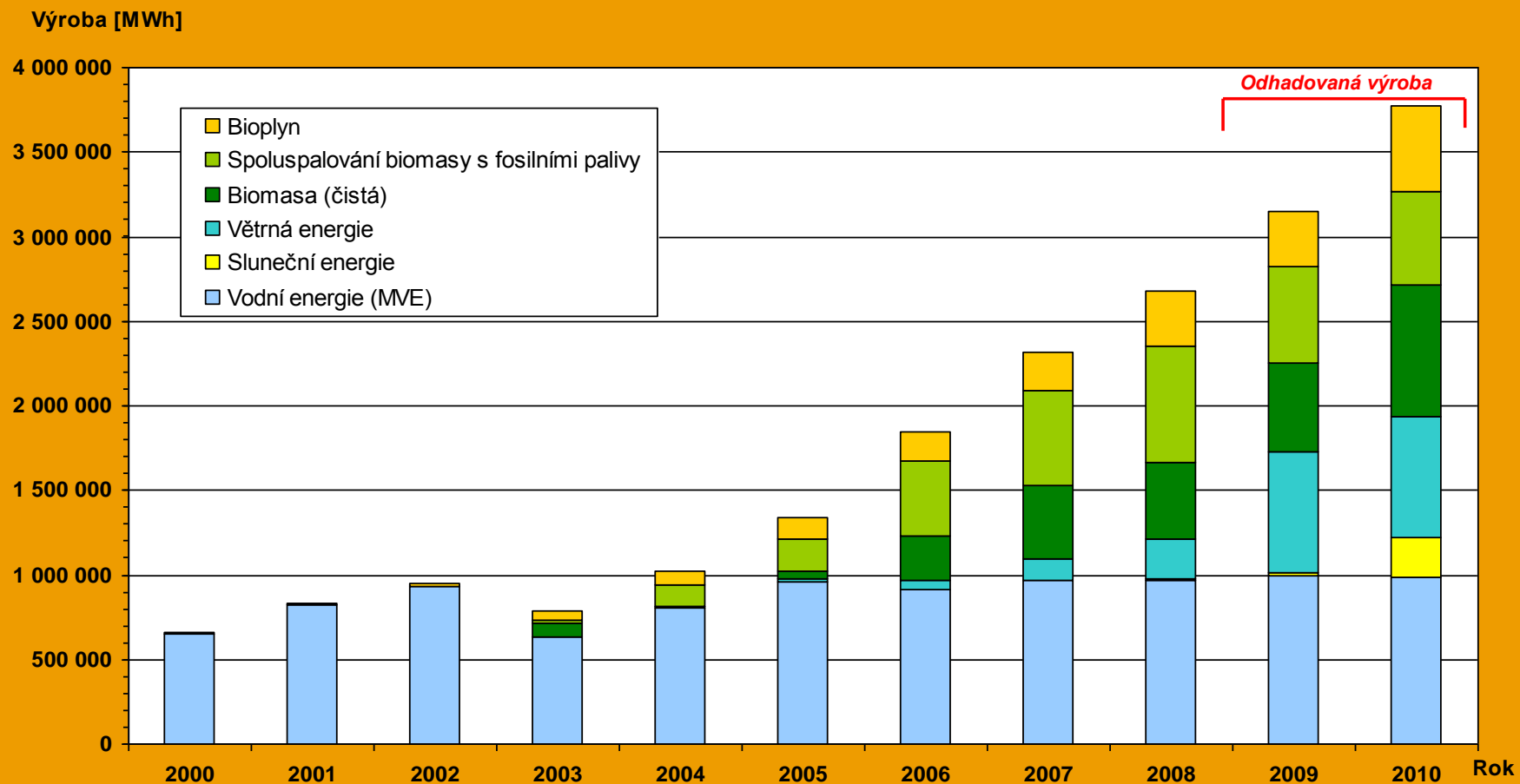
## Dosavadní plnění závazků ze strany ČR



Zdroj: Energetický regulační úřad

# Dosavadní výroba elektřiny z OZE

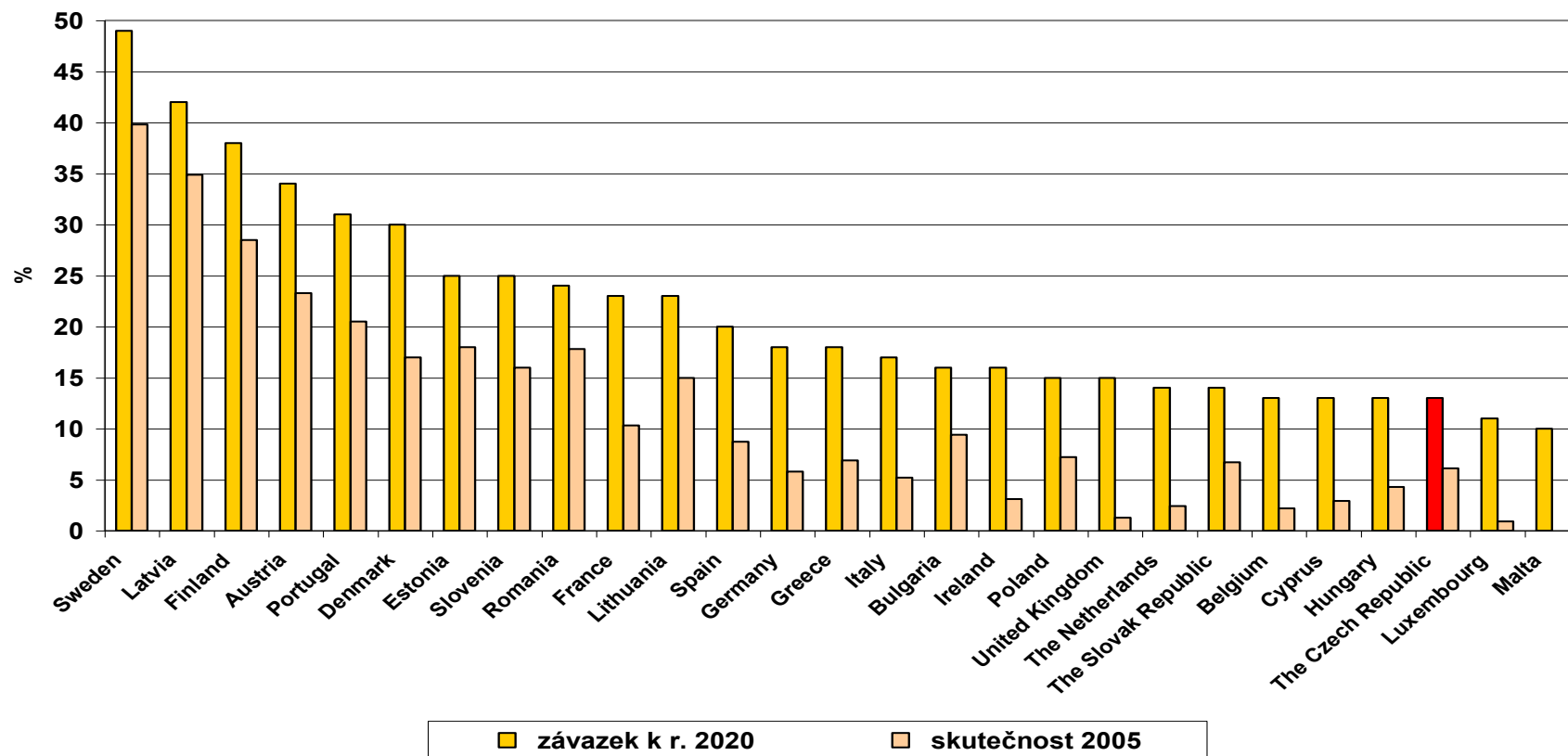
Obr. Vývoj výroby elektřiny z obnovitelných zdrojů energie (OZE) v ČR



Zdroj: Energetický regulační úřad

# Politika Evropské unie na poli obnovitelné energie

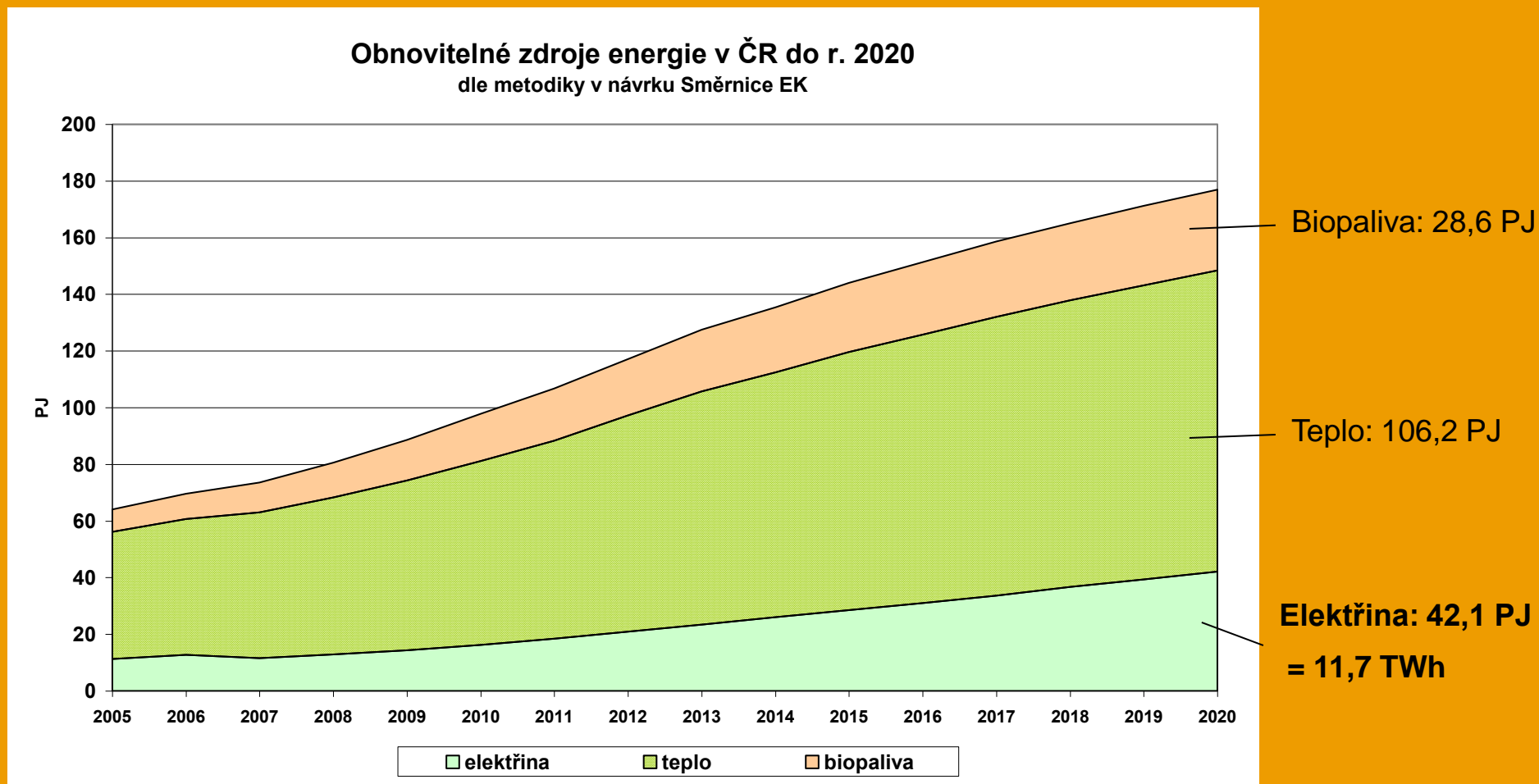
## Návrh Směrnice EU o podílu OZE



Zdroj: Evropská komise

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

# Možnosti naplnění závazku do roku 2020



**Konečná spotřeba energie dle NEK v roce 2020: 1272,4 PJ**

**Celkem OZE: 176,9 PJ = 13,9 %**

# Zákon č. 180/2005 Sb. o podpoře výroby elektřiny z OZE

- Podpora je stanovena ERÚ odlišně s ohledem na druh obnovitelného zdroje a velikost instalovaného výkonu, u biomasy dle parametrů uvedených v prováděcím předpise
- 15 let garance
- ERÚ stanoví výkupní ceny a zelené bonusy tak, aby byly vytvořeny podmínky pro naplnění indikativního cíle v roce 2010
- Možnost výběru podpory – minimální výkupní ceny nebo zelené bonusy

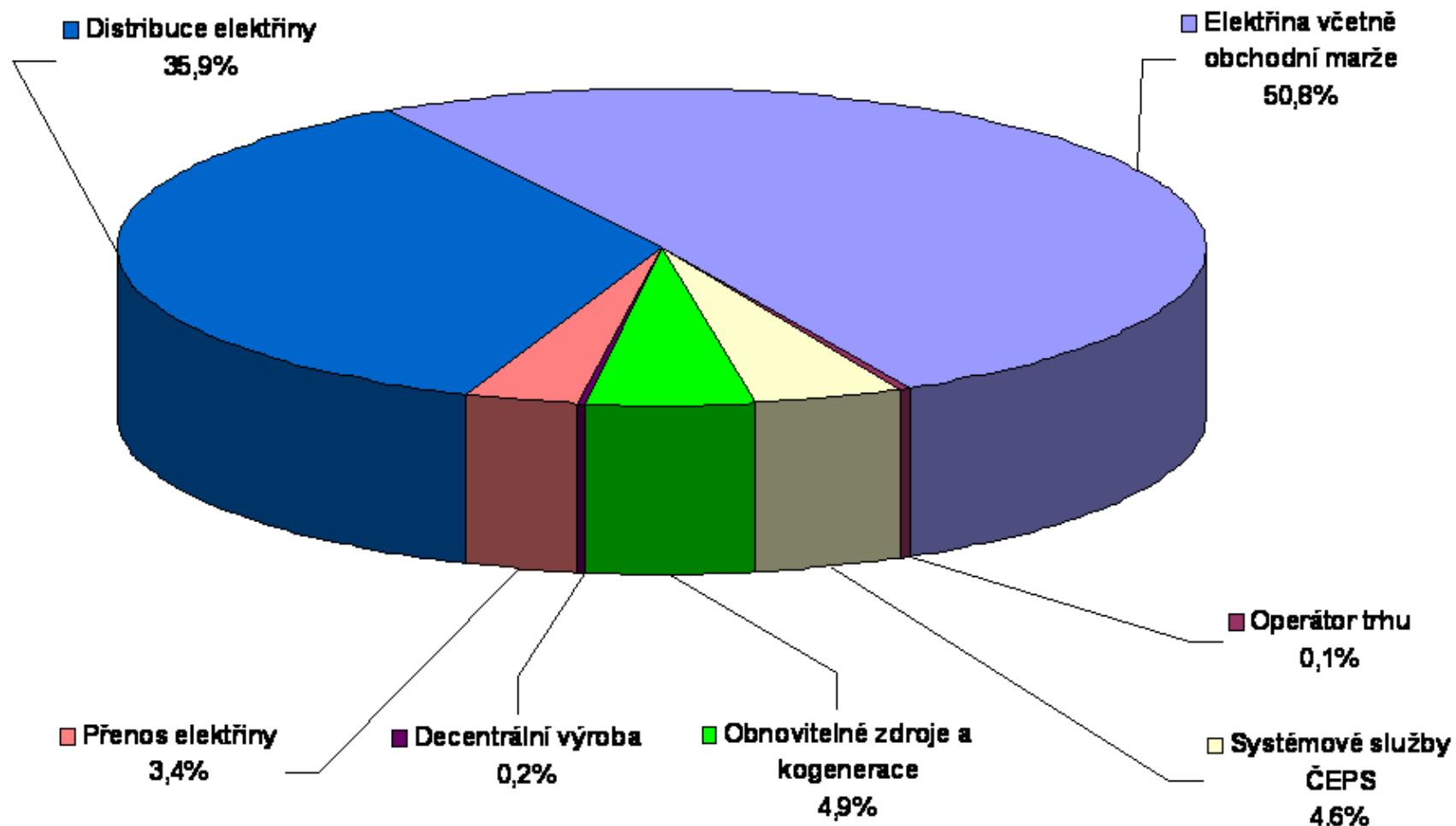
## **Výkupní ceny**

- Kupujícím je provozovatel přenosové nebo distribuční soustavy
- U nových výroben se výkupní ceny mohou snížit o max. 5 %
- Pro stávající výroby je zaručeno zvyšování výkupních cen v budoucnosti
- Větší jistota

## **Zelené bonusy**

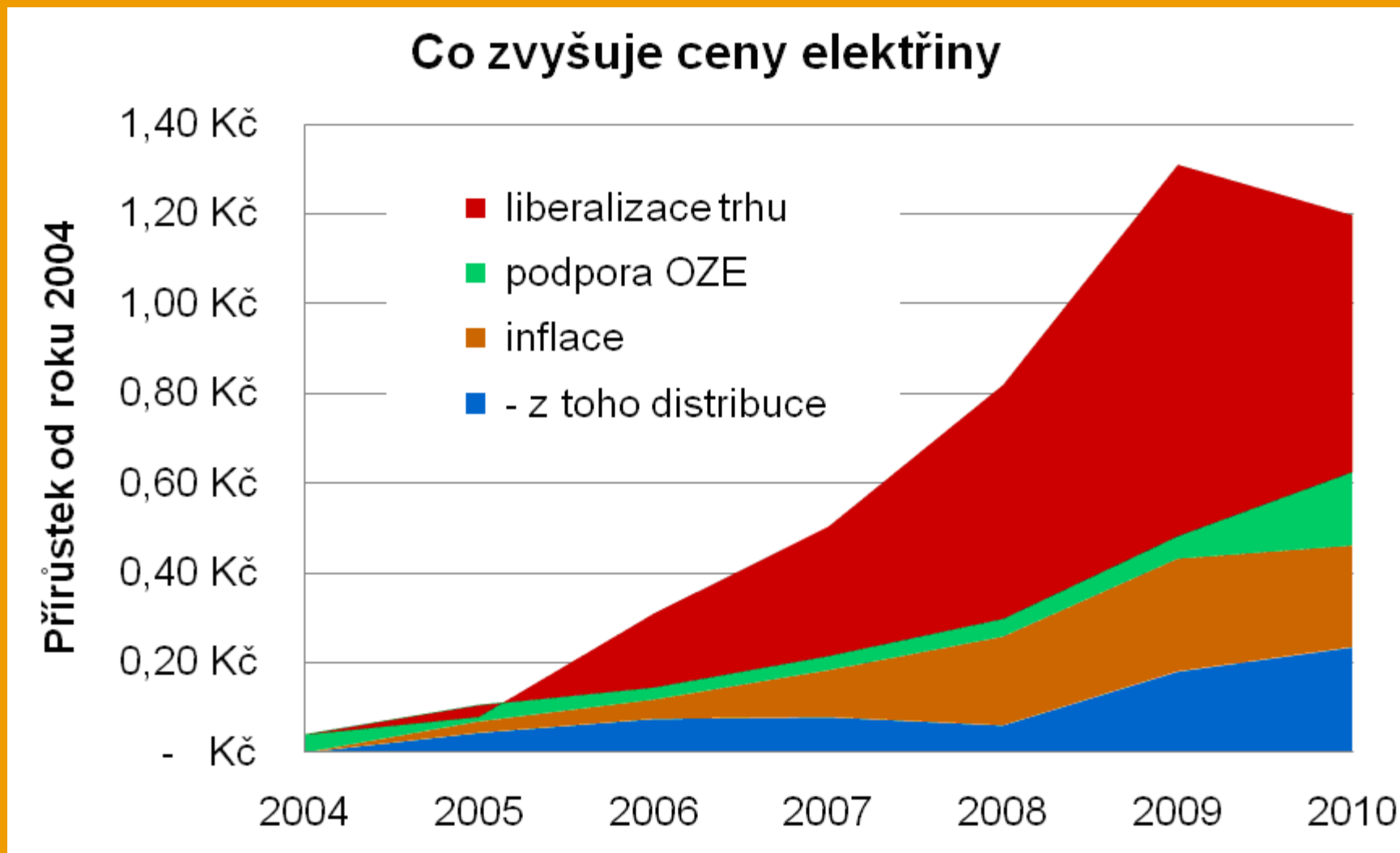
- Kupujícím je obchodník s elektřinou nebo oprávněný zákazník
- Provozovatel přenosové nebo distribuční soustavy hradí cenu zeleného bonusu
- Možné uplatnit i pro vlastní spotřebu
- Vyšší výnos
- Větší riziko

## Cena obnovitelných zdrojů na ceně elektřiny pro domácnosti - 2010



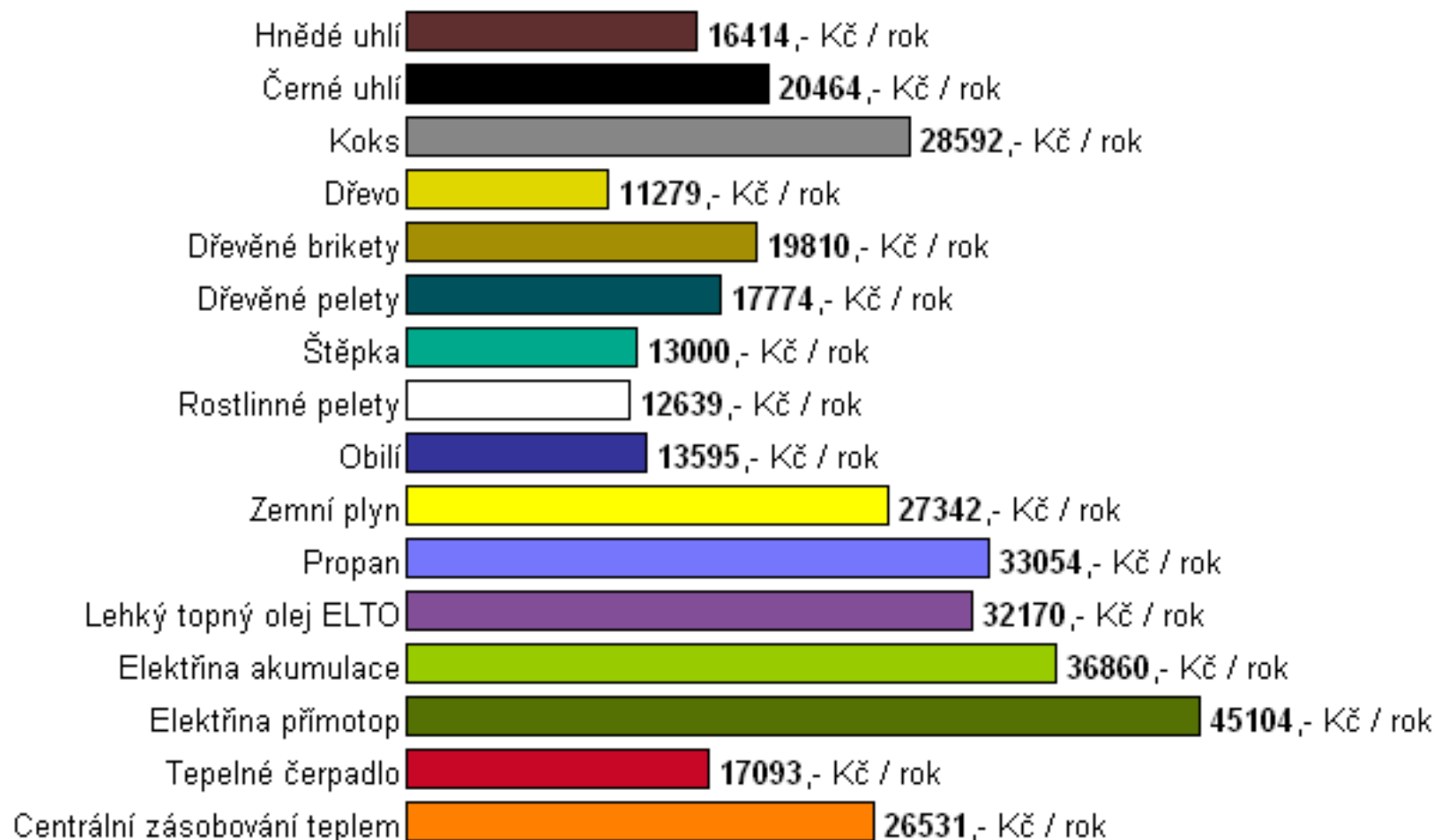
Zdroj: Energetický regulační úřad

## Co zvýšilo cenu elektřiny 2004 - 2010



Zdroj: Czech RE Agency

## Srovnání nákladů na vytápění



Graf: Porovnání nákladů na vytápění podle druhu paliva v domácnosti s průměrnou roční energetickou spotřebou 45 GJ na území, kde elektřinu dodává firma ČEZ a a zemní plyn RWE.

Zdroj: TZB-info, březen 2010



Zdroje dalších informací na internetu

<http://www.zdrojeenergie.cz>

<http://www.tzb-info.cz>

<http://www.biom.cz>

<http://www.solarniliga.cz>

<http://www.ekowatt.cz>

<http://mve.energetika.cz>

<http://www.zmenaklimatu.cz>



# Děkuji za Vaši pozornost !



**Calla – Sdružení pro záchranu prostředí**  
**P.O.BOX 23, 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>**