

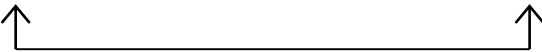
# Ochrana krajiny



## Energetika a životní prostředí

- Energie-fyzikální zákonitosti
- Přírodní suroviny+další zdroje
- Zdroje energie versus člověk + ŽP  
(popis, vlivy, +/-)
- Čím tedy topit/svítit? (dnes/zítř)

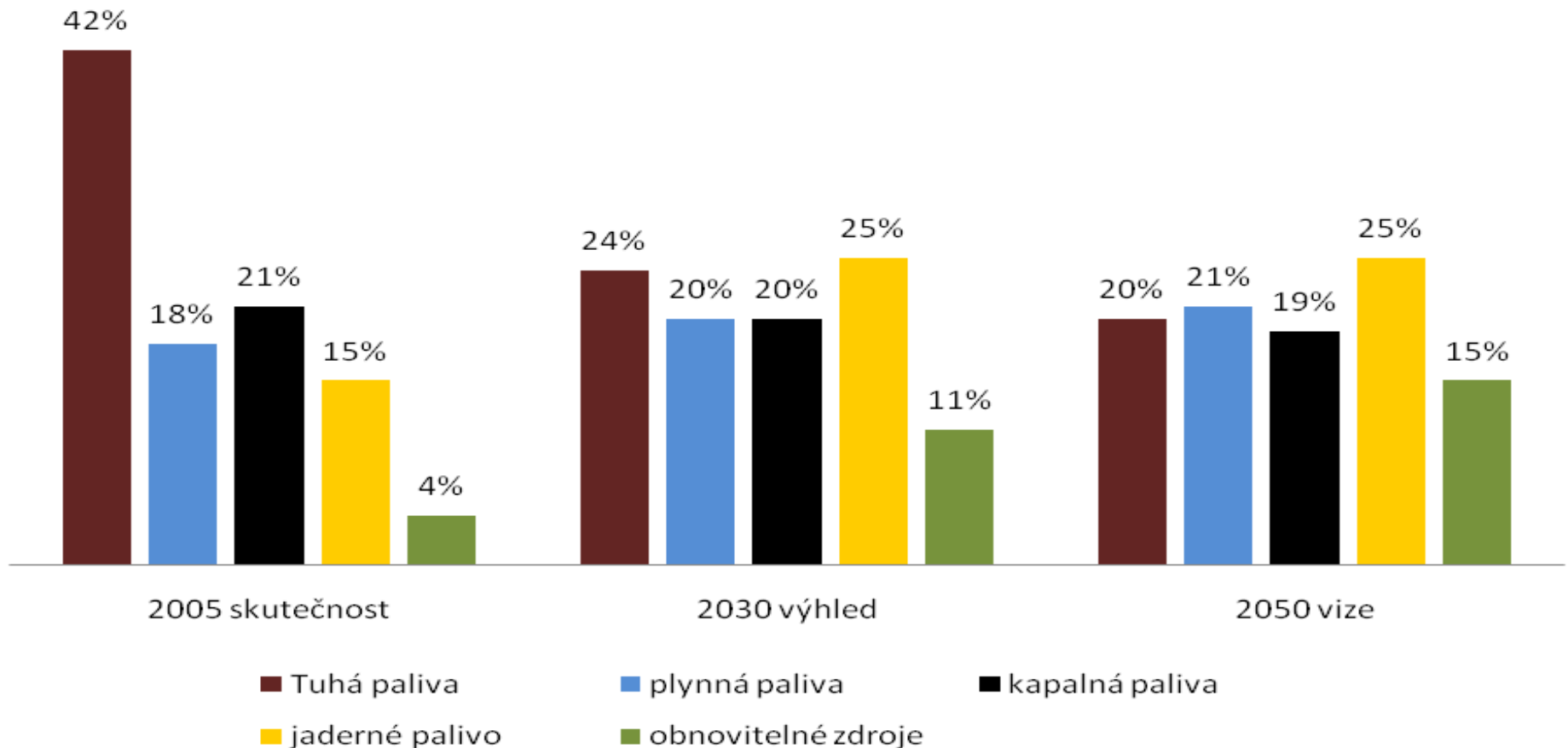
# Energie

- ...nevzniká ani nezaniká, lze ji pouze přeměňovat:  
teplo ↔ hmota ↔ práce (*1. TD zákon*)  

- pro Zemi je zůstává hlavním zdrojem energie **Slunce**,  
základ života (*autotrofní organizmy*)

Spotřebováváme E nashromážděnou za milióny let  
„zakonzervovanou“ v podobě fosilních paliv

# Autotrofní organizmy to mají jednoduché, ale co my???

energii s minimem negativních efektů chceme využívat všichni  
→ kde ji vzít?



# Rozdělení zdrojů energie

- fosilní paliva (uhlí, ropa, zemní plyn)

- **jaderná energie**

- vodní energie
- energie větru
- solární energie
- geotermální energie
- energie biomasy
- 

**OZE = obnovitelné zdroje energie**

„Obnovitelnými zdroji se rozumí obnovitelné nefosilní přírodní zdroje energie



• fosilní paliva

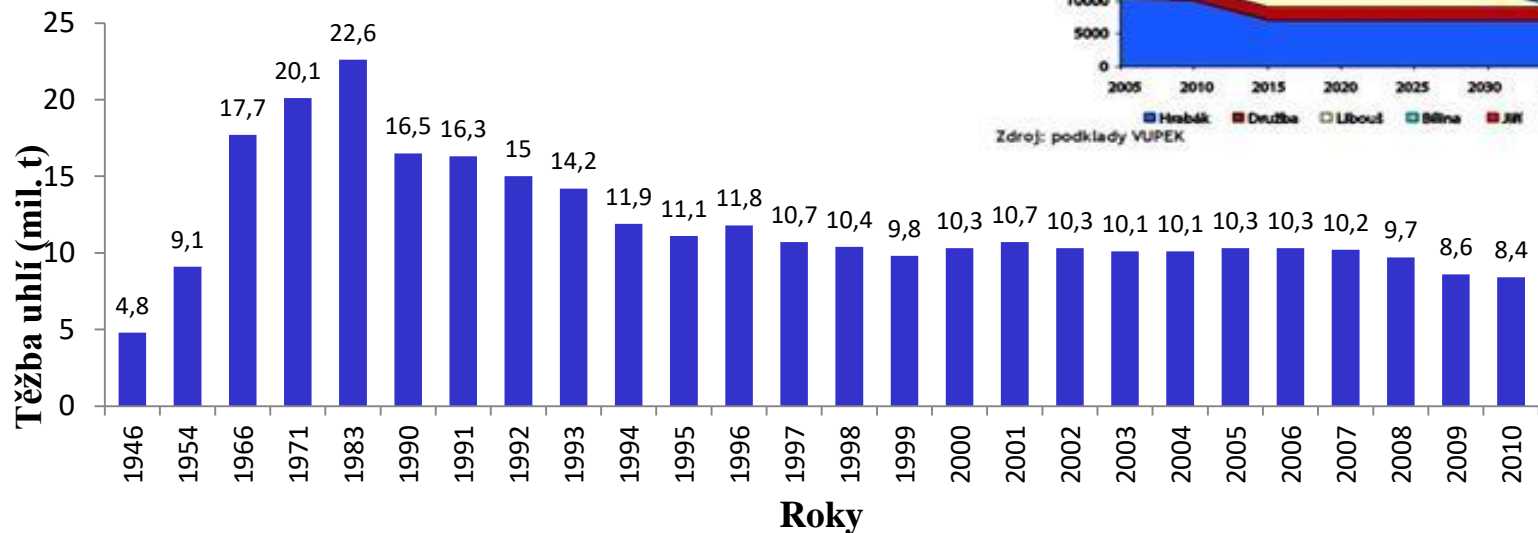
Zdroje v ČR

- uhlí                      černé → 10 let  
                                 hnědé → 25 let
- ropa                      nemáme význ. zásoby
- zemní plyn              nevyužíváme
- rašelina                 nevyužíváme

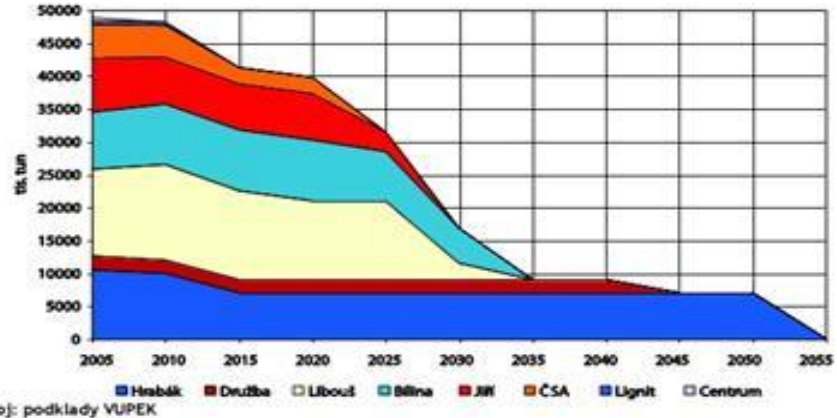
„KLASICKÉ“ zdroje energie

→ **VYČERPATELNÉ !!!**  
 Palivo spalováno v klasických parních = tepelných el.

Útlum těžby (Sokolovsko)



Obr. 2.12 - Životnost zásob hnědého uhlí a lignitu dle dolů

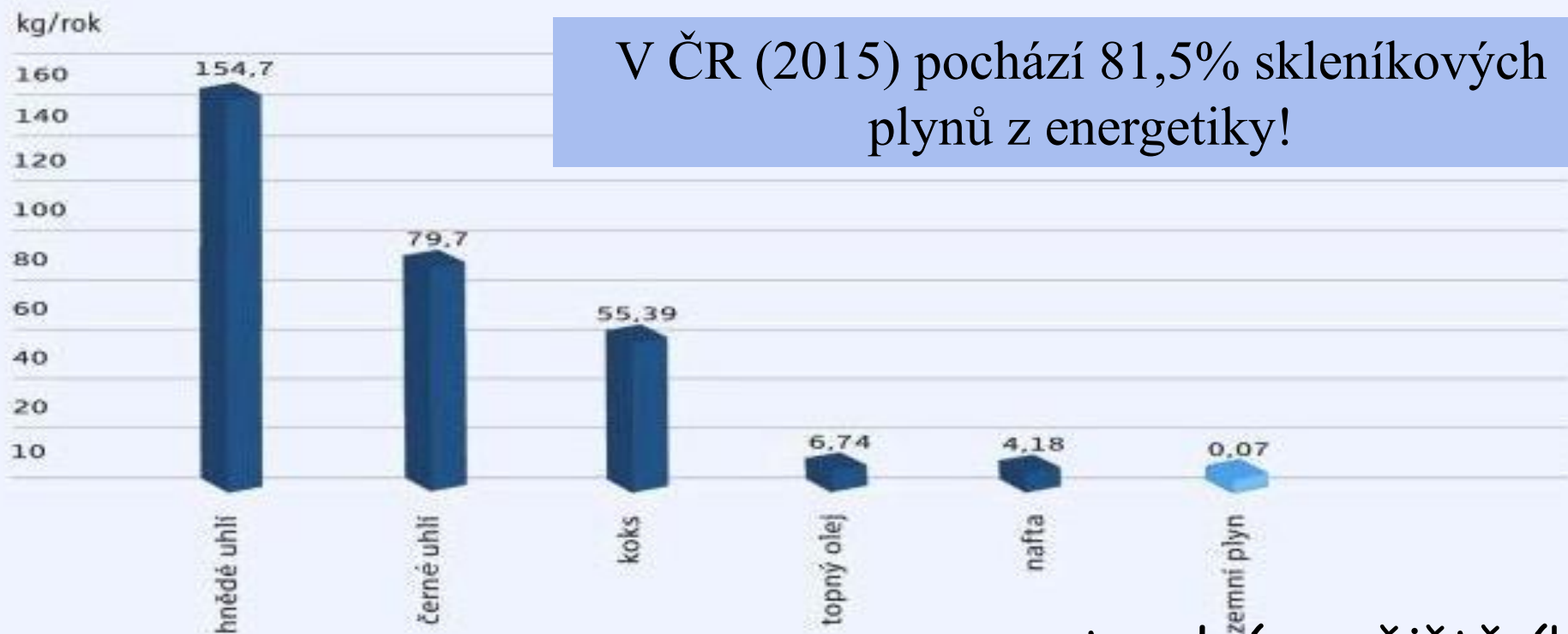


Zdroj: podklady VUPEK

# Emise SO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, CO<sub>2</sub>, popílku

Palivo	Výhřevnost	Obsah popele	C	O	H	N	S
	MJ/kg	%	%	%	%	%	%
Dřevo	15,3	0,5	43,0	37,0	5,0	0,1	-
Dřevní uhlí	30,1	0,7	71,0	11,0	3,0	0,1	-
Hnědé uhlí	12,6	10,30	58,0	18,0	5,0	1,4	2,7

Množství tuhých emisí při vytápění rodinného domu (kg/rok)



V ČR (2015) pochází 81,5% skleníkových plynů z energetiky!

+ tepelné znečištění!

# FOSILNÍ PALIVA

+

- ✓ dostupné zásoby paliva
- ✓ možné využití odpadního tepla
- ✓ „velké“ zdroje energie

- ✓ znečištění atmosféry  
(Viz přednáška *Atmosféra*)
- ✓ nízká účinnost spalování
- ✓ omezené zdroje paliv

Přes negativa:

jsou tepelné elektrárny celosvětově hlavním zdrojem E !!!

*International Energy Agency* předvídá 65 % vzrůst spotřeby uhlí pro roky 2005 až 2030.

Spotřeba uhlí vzroste v Číně do roku 2030 o 120 %, v Indii o 80 %

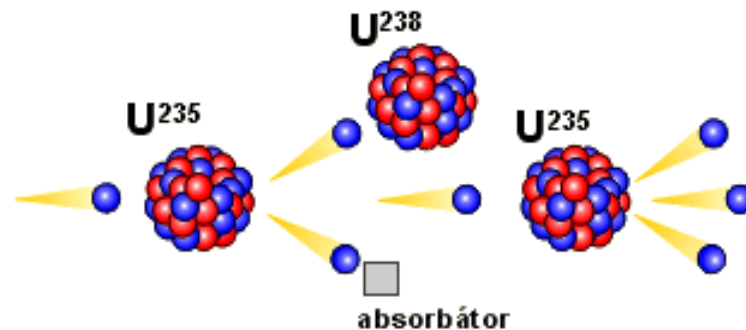
→ V roce 2030 bude spotřeba Číny a Indie  $\approx$  59 % světové spotřeby





# JADERNÁ ENERGIE

Princip - řízená řetězová reakce (přeměna  $U^{235}$ ) za uvolnění energie z obohaceného paliva.



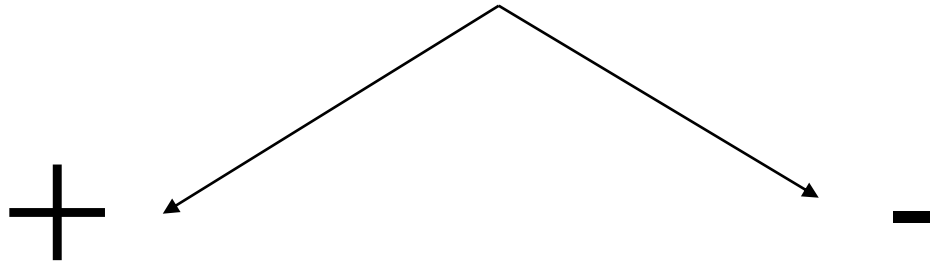
**Jaderné palivo** – obohatit izotopem  $^{235}U$  na 3,1÷4,4%

(přirozený podíl izotopu 235 v rudě je 0,71%)

V ČR v současnosti až 35,9% spotřeby JETe + JEDu

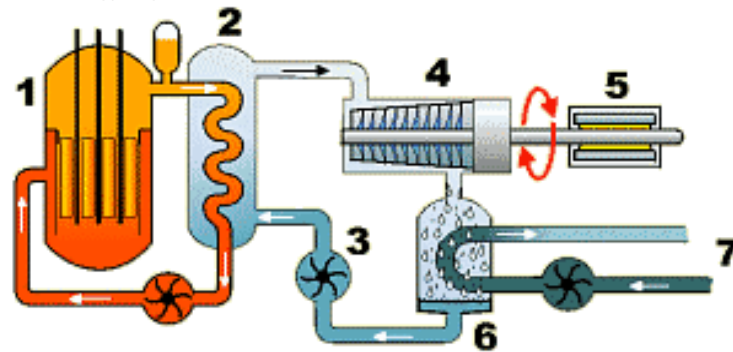
Opačný princip → **termonukleární fúze** (ve fázi vývoje)

# JADERNÉ ELEKTRÁRNY



- ✓ značné zásoby paliva
- ✓ nejsou emise do atmosféry (včetně CO<sub>2</sub>)
- ✓ „velké“ zdroje energie
- ✓ bezpečnost elektrárny
- ✓ radioaktivní odpady
- ✓ veřejné mínění

ad **bezpečnost** – uzavřené primární a sekundární okruhy  
a okruh chladicí

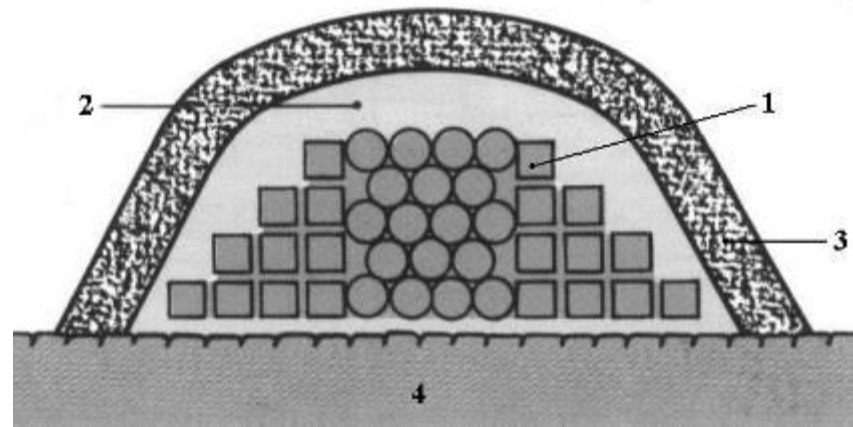


ad **odpady** - široká škála (od „tvrdých“ RAO až po inertní mat + chladicí voda...)

- problém s recyklací (hybridní reaktory ve vývoji)
- izolovat od prostředí (multibariérový princip)

ad **veřejnost** - otevřeně informovat

- rozumně uvažovat (☠ v důsledku emisí)
- kompenzovat



# Obnovitelné zdroje energie

- ✓ Obnovitelné, nevyčerpatelné zdroje...
- ✓ Svět cca 20 % → Evropa 22 % → ČR 12 %!!!
- ✓ Jsou leckdy „živelné“ = energie živlů, jsou tedy časově nestálé!

*„Energetický audit ve Španělsku ukázal, že v době od půlnoci do sedmé hodiny ranní dodaly solární panely ve sledovaných měsících do energetické sítě celkem 4500 megawatthodin elektrické energie“*

Nebezpečí?

Problém dotací...

☞ nestálost výkonu = kolísání příkonu do sítě → může vyústit v BLACKOUT! (nutné posilování evropské rozvodní sítě)

# OZE podíl na výrobě energie

- ✓ Dnes v ČR OZE ročně cca 11 % do roku 2040 by to mělo být 18 % = úspora 30mil t CO<sub>2</sub>, přesto, obnovitelné ≠ automaticky ekologické

Norsko >100% → vývoz!

pořadí	země	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
1	Norsko	97,3	96,8	100,2	98,5	99,6	104,7	97,8	105,5	104,4	105,5
2	Rakousko	61,9	62,4	62,4	64,6	65,2	67,8	65,7	66,0	66,5	68,1
3	Švédsko	51,2	50,9	51,8	53,2	53,6	58,3	56,0	59,9	60,0	61,8
4	Portugalsko	27,5	27,7	29,3	32,3	34,1	37,6	40,7	45,9	57,6	49,2
5	Lotyšsko	46,0	43,0	40,4	38,6	38,7	41,9	42,1	44,7	44,9	48,8
6	Dánsko	23,8	24,7	24,0	25,0	25,9	28,3	32,7	35,9	38,7	43,1
7	Chorvatsko	32,5	32,8	32,2	30,9	30,8	32,6	34,2	34,2	35,5	38,7
8	Rumunsko	28,4	28,8	28,1	28,1	28,1	30,9	30,4	31,1	33,6	37,5
9	Španělsko	19,0	19,1	20,0	21,7	23,7	27,8	29,8	31,6	33,5	36,4
10	Slovinsko	29,3	28,7	28,2	27,7	30,0	33,8	32,1	30,8	31,4	32,8
Evropská unie		14,3	14,8	15,3	16,1	17,0	19,0	19,6	21,7	23,5	25,4

Podíly OZE na hrubé spotřebě elektřiny 2013

Zdroj Eurostat

- ✓ 2020 v Německu OZE 51 %, (2014 = 27,4 %)

tj. nejvíc ze zdrojů, dále...

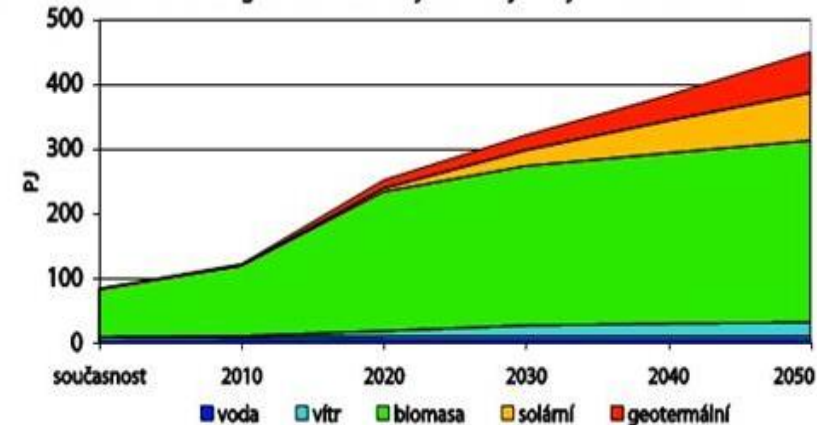
hnědé uhlí 16,8 %

černé uhlí 7,5 %

jaderná 12,5 %

→ 2021 opět nárůst uhlí...

Obr. 11.7 - Primární energie z obnovitelných zdrojů - výhled do r. 2050



Zdroj: Asociace pro využití obnovitelných zdrojů energie [4, 5]

# VODA jako zdroj energie

- pevninská voda-elektrárny



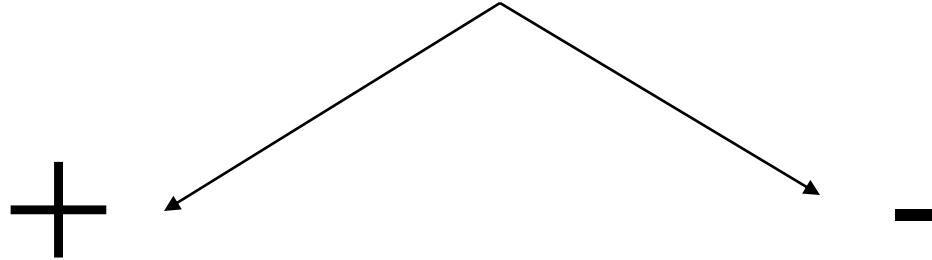
- mořská voda

- průtočné
- akumulční
- přečerpávací (*nepatří mezi OZE*)

- přílivové
- příbojové
- proudové



# VODNÍ ELEKTRÁRNY



- ✓ obnovitelný, nevyčerpatelný zdroj
- ✓ bez přenosu energie médiiem
- ✓ nejsou emise do atmosféry
- ✓ špičkový zdroj energie
- ✓ nádrže mají více funkcí
- ✓ nároky na plochu (nejméně u průtočných)
- ✓ ovlivnění toku kolísáním hladiny (ekosystém+eroze)
- ✓ závislost na počasí
- ✓ dlouhá návratnost investice
- ✓ omezený počet vhodných profilů

☞ Emise skleníkových plynů z rostlin v zátopě + mikroklíma...

# VÍTR jako zdroj energie

- již v historii pro pohon mlýnů (již 1277 v zahradě Strahovského kláštera)
- větrné elektrárny

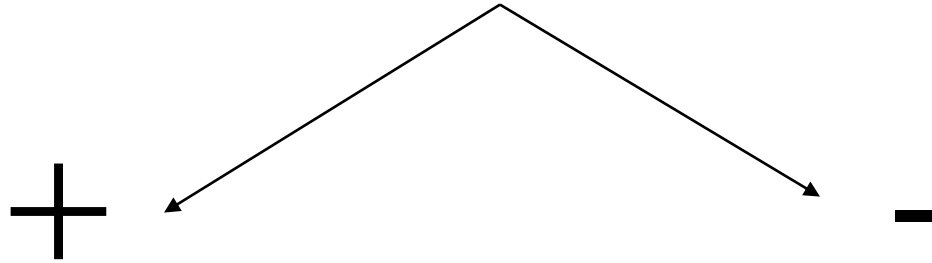
dnes hledání vhodných lokalit + technik

1. VE v ČR Krušné h. (Dlouhá Louka u Oseka)  
(7 let provoz → 1146MWh ø 164 MWh/rok)  
...další lokality – Jeseníky, Krušné h., ...





# VĚTRNÉ ELEKTRÁRNY



- ✓ obnovitelný, nevyčerpatelný zdroj
- ✓ nejsou odpady
- ✓ snadná instalace a odstranění + malé nároky na plochu
- ✓ hluk+vibrace
- ✓ estetický zásah do často přírodní krajiny
- ✓ časová nestálost zdroje energie
- ✓ omezený počet vhodných profilů
- ✓ nízká koncentrace energie = velké množství turbín (náklady)

## Rozšíření

Německo (2020)

→ 39 GW  $\approx$  27 % E spotřeby

ČR (2020)

→ 340 MW  $\approx$  1,6 % E spotřeby



větrná farma na moři  
→ zdroj 27 % energie pro Dánsko!

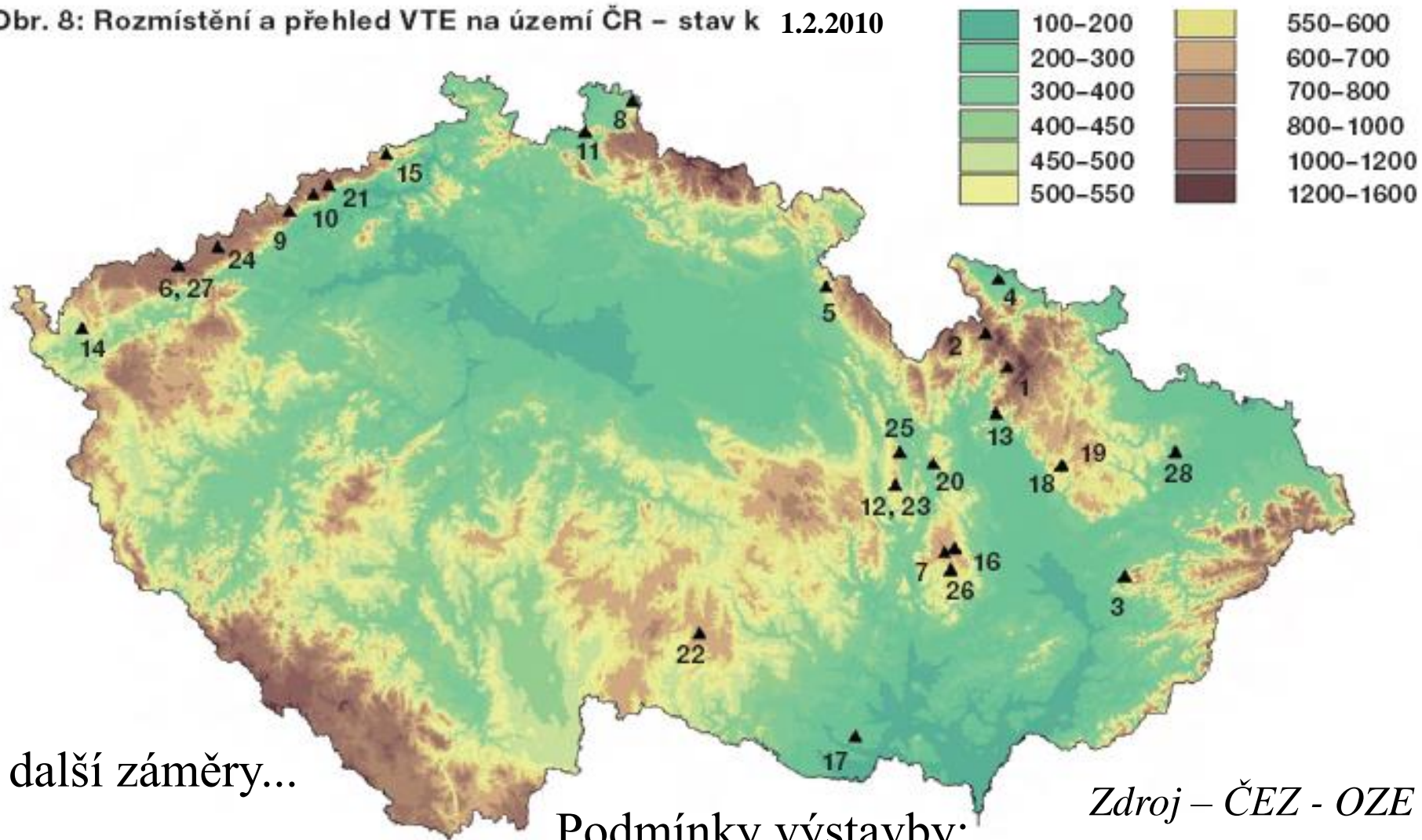
Rozvoj v Německu =  
problém pro českou rozvodnou síť

větrná elektrárna (+ solární článek)  
→ samota v centru Islandu

„Ostrovní systém“



Obr. 8: Rozmístění a přehled VTE na území ČR – stav k 1.2.2010



+ další záměry...

Zdroj – ČEZ - OZE

### Počet větrných elektráren

2008	69
2020	215
Potenciál	800

### Podmínky výstavby:

dostatečný a pravidelný vítr

kapacita okolní sítě

bezletová zóna

dostatečná vzdálenost od zástavby

# Doporučené odkazy

Diskusní pořad o energetice Focus Václava Moravce 6.10.2015  
(U konce s energií)

<http://www.ceskatelevize.cz/ivysilani/11054978064-fokus-vaclava-moravce/>