

# EKOLOGIE



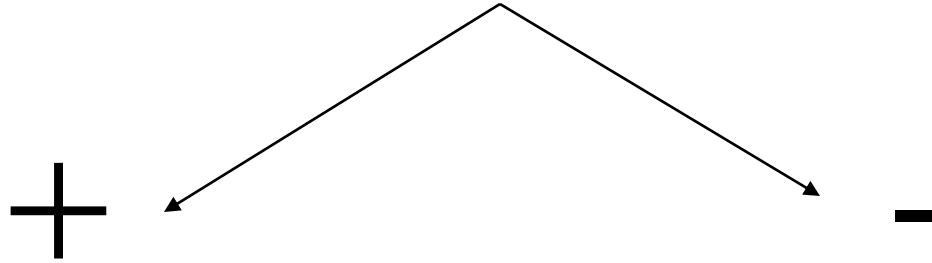
## Energie dokončení + těžba surovin

- ...další OZE, úspory energie
- Těžba - technologie
- Vlivy těžby - na krajinu
  - na atmosféru
  - na hydrosféru
- Důsledky těžby... (fotodokumentace)





# SOLÁRNÍ ZAŘÍZENÍ



- ✓ „nevyčerpatelný“ zdroj energie
- ✓ jednoduchost - nízké provozní náklady
- ✓ nejsou emise do atmosféry
- ✓ elektřina+teplo
- ✓ nezávislost na blízkosti zdroje

- ✓ proměnlivý výkon během roku
- ✓ zatím nízká účinnost
- ✓ energeticky náročná výroba *Si* článků
- ✓ u kolektoru potřeba zásobníku na teplo

Od skromných začátků až k 300 MW z fotovoltaického parku u Bordeaux (11/2015) → 2,5 km<sup>2</sup>, energie pro 300 tisíc lidí

# Sluneční elektrárny vznikají i u nás... (kam se podíváš)

- ✓ Vojkovice (Brněnsko) 12/2008 – 7500 panelů = 0,6MW
- ✓ Bušanovice (Prachaticko) – 5300 = teor. 0,693MW  
ročně 628 MWh na ploše 13 500m<sup>2</sup>.
- ✓ v přípravě: Dvůr Králové nad Labem – 3,8MW (400MKč)





V horách je energie z fotovoltaických článků často jedinou alternativou...



Solární lampy



Zrcadla usměrňují paprsky



Solární kolektory pro využití tepla

# Solární zařízení mají i svá „omezení“

- ✓ když slunce „zajde za mrak“
- ✓ když v zimě foto.panely zapadají sněhem
- ✓ ...nebo za zhoršené viditelnosti

→ dojde k („prudkému“) poklesu množství **E** v síti = snížení napětí  
...hrozí **blackout**. Nebezpečí roste s množstvím připojených zdrojů.

Množství solární E v síti ČR roste  
→ 2010 cca 600MWp (teor. hodn.),  
očekává se 3x!

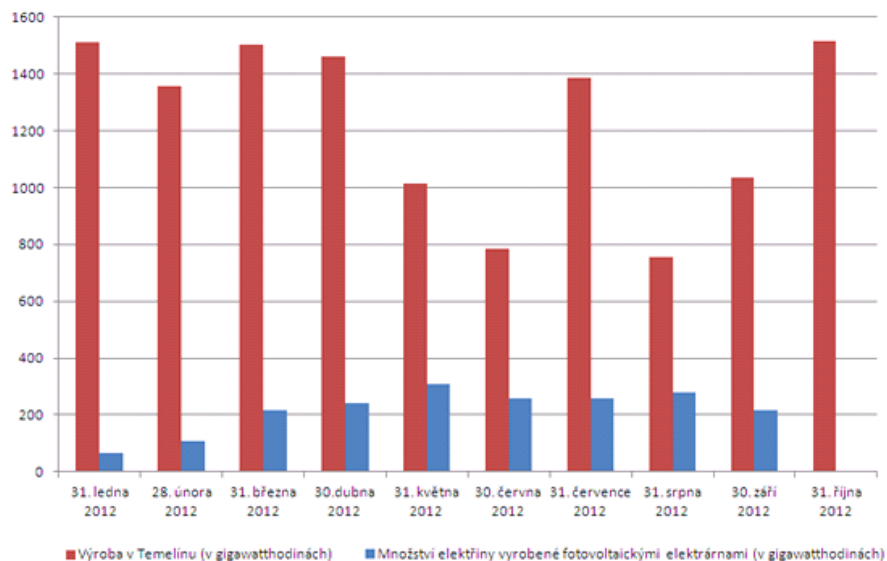
## Počet solárních elektráren

2008	249
2009	1214
2010	6730

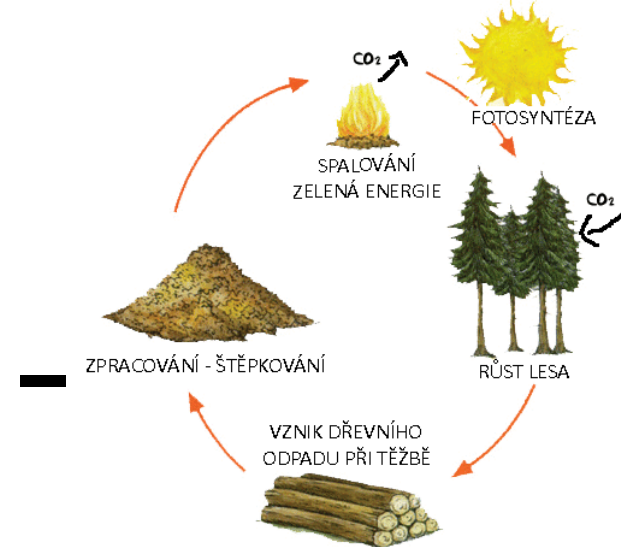


# Jaká je realita?

- ✓ (maximální) instalovaný výkon výrazně narostl
- ✓ reálná produkce je podstatně nižší (doba využití max výkonu je 11%)
- ✓ vysoké výkupní ceny energií z OZE zdražují cenu elektřiny = poškozují tržní prostředí



# BIOMASA



- ✓ obnovitelný zdroj energie
- ✓ dobrá akceptovatelnost veřejností
- ✓ nízké emise ( $\text{CO}_2$  v rovnováze)
- ✓ péče o krajinu při útlumu zeměd.
- ✓ využití odpadních mat.
- ✓ nízká plošná výtěžnost (2-6kW stálý výkon z hektaru)
- ✓ relativně vysoká míra lidské práce (zaměstnanost)
- ✓ nižší komfort u domácích kotlů

➤ *V současnosti zabezpečuje 15% energetických potřeb lidstva (zejm. rozvojové země)*

➤ *perspektivní plodiny – vrba, topol, šťovík, ...  
ale i odpady – štěpka, sláma... (umíme i pšenici! ☹)*

➤ *E Hodonín – fluidní kotel, až 25% paliva biomasa*



# Zdroje biomasy

- ✓ odpadní sláma a stébelniny
- ✓ dřevní štěpka a kůra
- ✓ odpady ze zpracování dřeva
- ✓ spalitelný komunální odpad
- ✓ energetické plodiny  
(cenový tlak na potraviny ☹)

## Potenciál biopaliv v ČR

**Biopaliva:** *pevná* (pelety) 8MJ/kg - 18MJ/kg

*kapalná* (bionafta) 38MJ/kg

*plynná* (bioplyn) 26MJ/m<sup>3</sup>



palivo	zdroj	množství (t/rok)
Dřevo	40 % těžby lesní a zpracovatelský odpad	2 600 000
Sláma obilovin	25 % ploch – 4 t/ha	1 600 000
Sláma řepky	100 % - 3 t/ha	900 000
Traviny	20 % ploch – 2 t/ha	800 000
<b>CELKEM</b>		<b>5 900 000</b>
Spalitelný domovní odpad "dřevní šrot", papír, obaly	venkov ČR	6 000 000
Energetické rostliny (po roce 2005)	400 000 ha – 10 t/ha	4 000 000
<b>Fytopaliva po roce 2005</b>	<b>přibližně celkem</b>	<b>10 000 000</b>

# Porovnání některých ukazatelů pro posouzení vlivu elektráren

Roční Emise exhalací vypouštěných u elektráren /1 000 MW<sub>E</sub> [t]

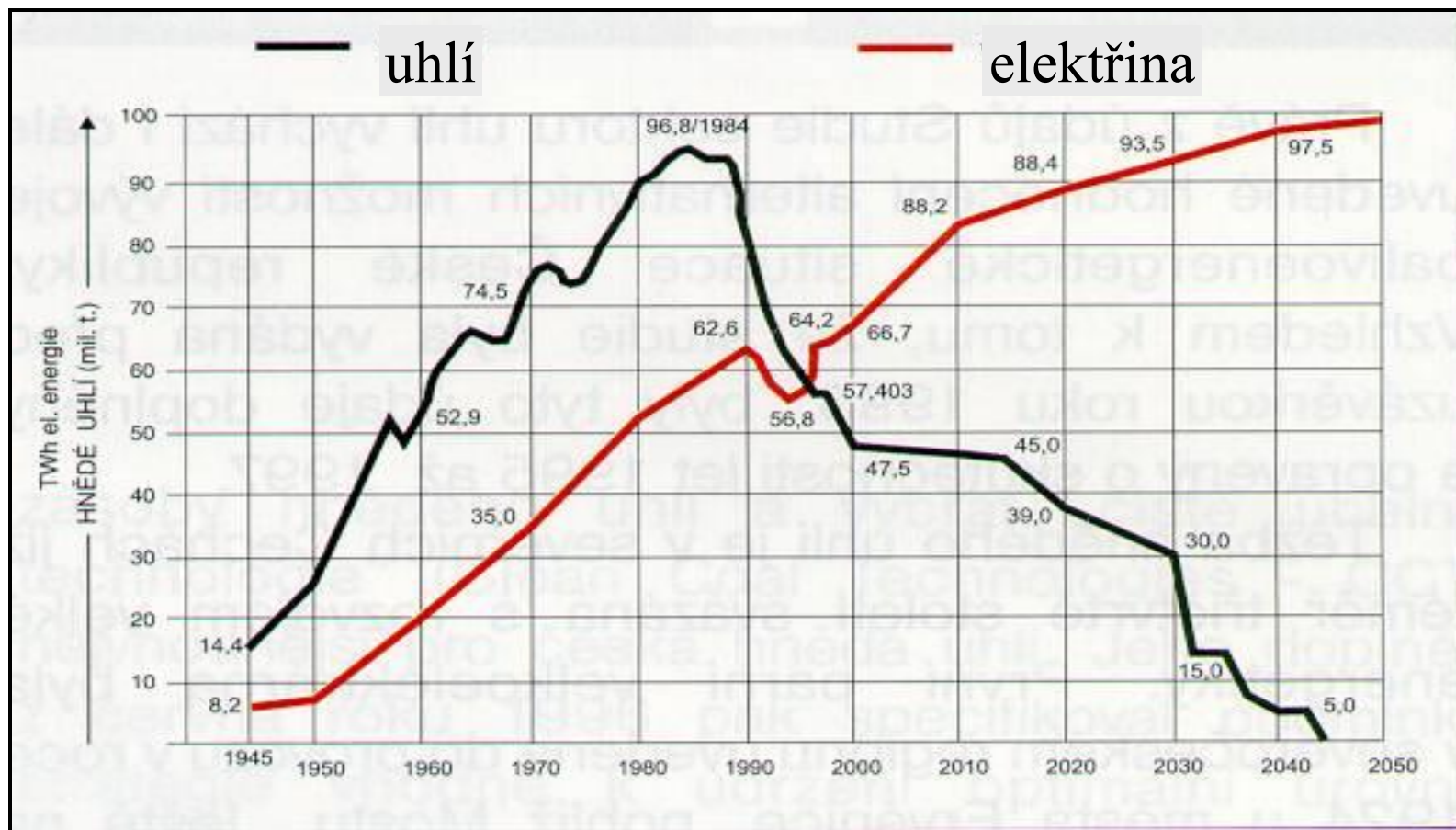
Elektrárna	CO <sub>2</sub>	SO <sub>2</sub>	NO <sub>x</sub>
uhelná	1600	70	25
plynová	920	0	15
olejová	1300	32	14
spalující dřevo	1320	1	7
jaderná *	50	3	1

\* uvolněno během výstavby

Výkon OZE z 1m<sup>2</sup>  
[W.m<sup>-2</sup>]

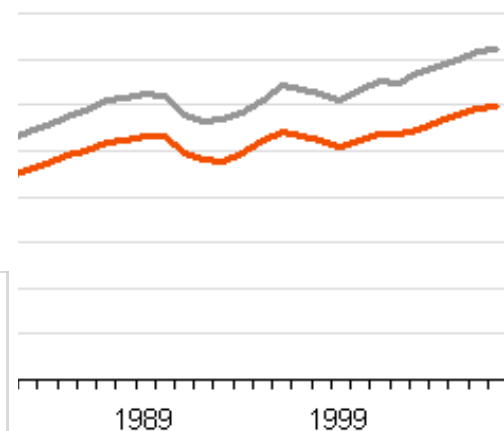
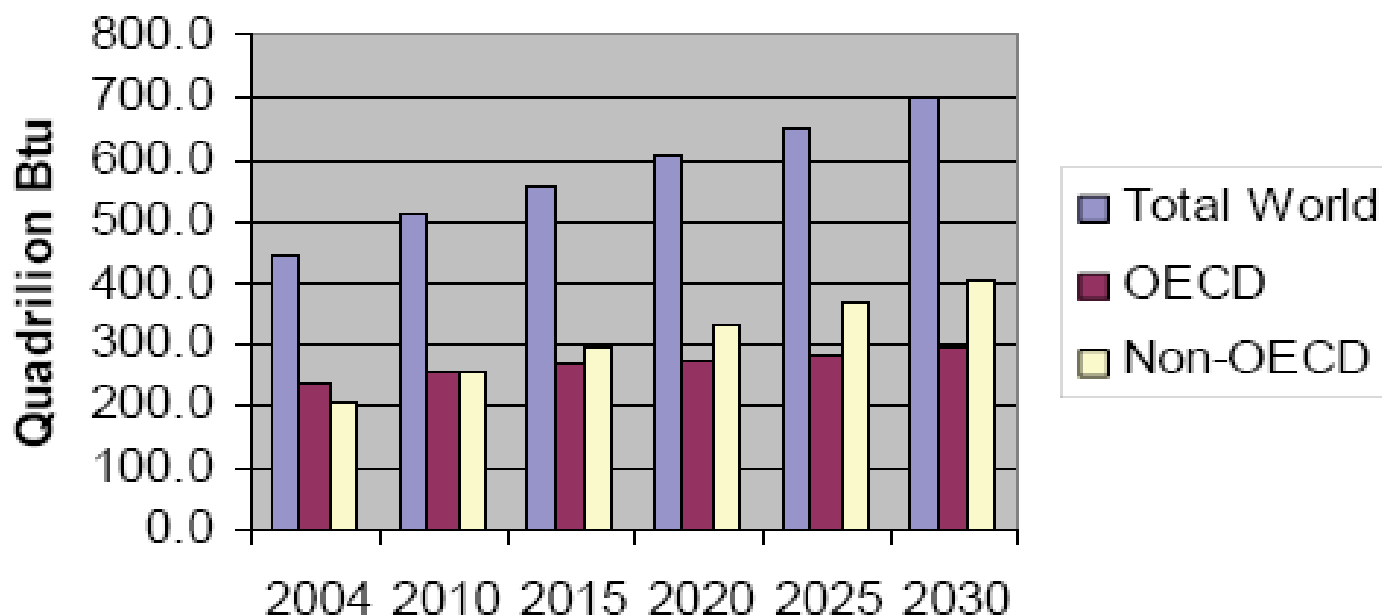
Vodní energie - přehrady	0,1
Biopaliva	1,2
Větrná energie	1,2
Fotovoltaické články	6-7

# Dlouhodobý trend v těžbě hnědého uhlí a celková produkce elektrické energie v ČR



# Spotřeba elektřiny v ČR za posledních 90 let a předpokládaný trend ve spotřebě do roku 2007

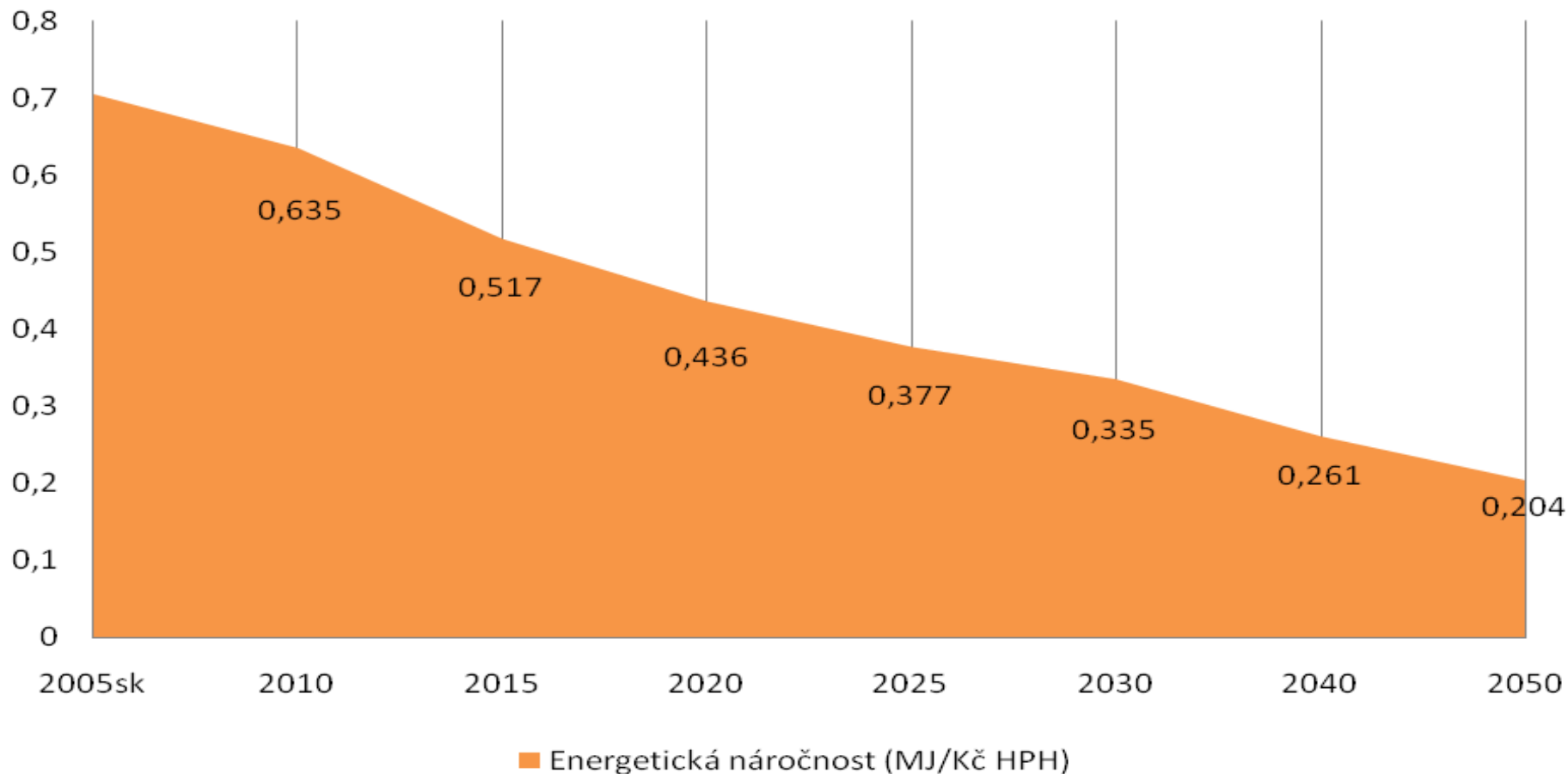
## World Marketed Energy Consumption, 2004 - 2030



**...ROSTE!!! ☹ → měli bychom šetřit...**

**≠ nepoužívat elektrospotřebiče!**

# Účinnost elektrospotřebičů pro domácnosti (vyjádřeno spotřebou elektřiny za rok) [kWh/rok]



**...ROSTE!!! 😊**

# Šetřit již při nákupu spotřebiče

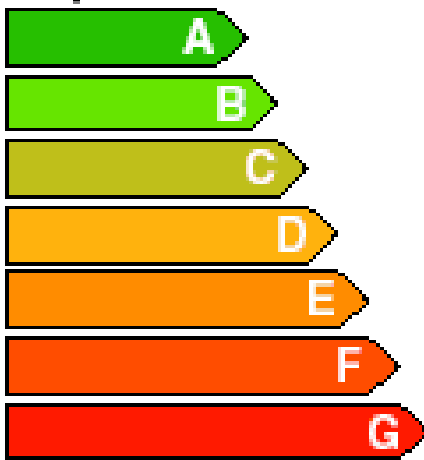
...zejména dlouho/často běžící spotřebiče

- automatické pračky prádla,
- chladničky, mrazničky a jejich komb.,
- pečící trouby,
- myčky nádobí,
- světelné zdroje,
- elektrické ohřívače vody

## *Energetické štítky*

**A až G** = energetická třída → **A** nejvíce a **G** nejméně úsporné  
(již zavedeny třídy A+ a A++...)

**Velký potenciál mají budovy**  
nízkoenergetické budovy

Energie		Pračka
Výrobce		Dodavatel nebo obchodní značka
Model		Identifikační značka modelu
<b>Úsporné</b> 		<b>B</b>
<b>Méně úsporné</b> Spotřeba energie (kWh/prací cyklus) <small>Na základě výrobků normovaného typu při nastavení programu best na 60°C</small> <small>Skutečná spotřeba energie závisí na způsobu používání a umístění spotřebiče</small>		<b>X.YZ</b>
Účinnost praní <small>A: lepší      G: horší</small>		<b>ABCDEFG</b>
Účinnost odstředování <small>A: lepší      G: horší</small> <small>Časový interval při odstředování 1min</small>		<b>ABCDEFG</b> <b>XYZ</b>
Náplň pračky (bavlna) kg		<b>Y.Z</b>
Spotřeba vody l		<b>YX</b>
Hluk Praní		<b>XY</b>
(dB(A) na 1 pW) Odstředování		<b>XYZ</b>
<small>Další údaje jsou v návodu k použití</small>		

# Energetická strategie státu ?

Nezávislá **E**konomická **R**ada **V**lády (Pačesova komise)

- ✓ Výkupní ceny elektřiny z obnovitelných zdrojů ovlivnily trh
- ✓ Energetická nezávislost (možné zastavení dodávek plynu, ropy???)
- ✓ Potřebujeme pestrou škálu zdrojů energie
- ✓ Využívejme zdroje, jež máme k dispozici
- ✓ Útlum těžby uhlí by znamenal i problém se zaměstnaností
- ✓ Nutný je rovněž rozvoj sítí



Dle energetické koncepce ČR - v r.2030 → 15,75% energie z obnovitelných zdrojů, z toho biomasa 80%!

# Politické rozhodnutí EU

→ zákaz klasických žárovek

Dle studie **Philips** (výrobce zářivek) přechod na zářivky ročně ušetří výkon 500 elektráren  $\approx$  23MT emisí CO<sub>2</sub>



## „Loučení s žárovkou“

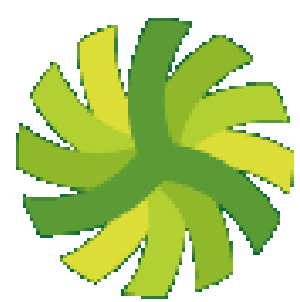
- 1. září 2009** všechny matné žárovky  
čiré žárovky od 80 W výše
- 1. září 2010** žárovky nad 65 W
- 1. září 2011** žárovky nad 45 W
- 1. září 2012** ostatní žárovky

## Každý zákaz lze obejít:

ČTK - 19.10.2010 a <http://heatball.de/>

Německý podnikatel prodává klasické žárovky pod označením „Tepelné koule“  
Chce tak upozornit na nesmyslnost unijních příkazů a jiné možnosti ochrany ŽP (z každého prodaného kusu 0,30 € na záchranu pralesů)





**zelená  
energie**

## Projekt **Zelená energie (ČEZ)**

- ✓ Nákupní cena elektřiny +10hal (cca +200-300Kč/rok)
- ✓ Garance vyrobení energie z obnovitelných zdrojů (provozovaných ČEZ) (2006 – 40GWh)
- ✓ Objednáním je el.společnost nucena k podpoře OZE
- ✓ Obdobnou nabídku jako ČEZ má např. i PRE...
- ✓ Získané prostředky slouží k podpoře OZE – foto



<http://www.zelenaenergie.cz/>

<http://www.pre.cz/preko>

# Závěr:

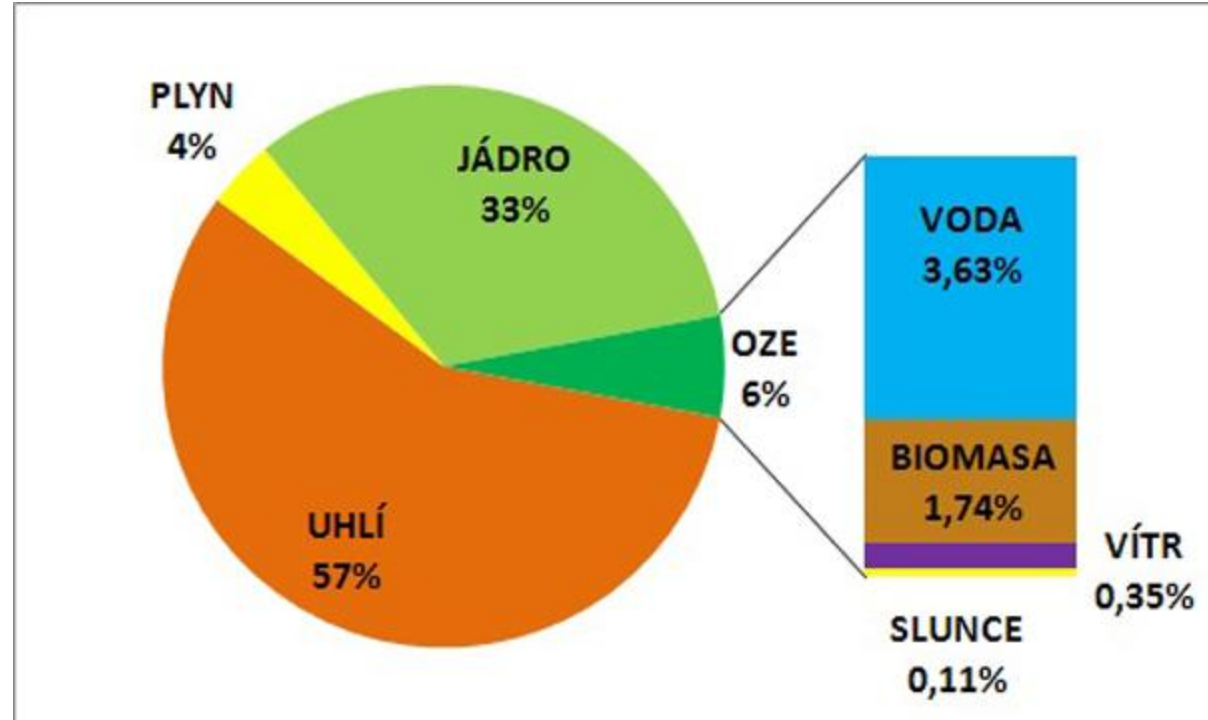
- Energii potřebujeme...
- Snižovat E náročnost → šetřit energií...
- V rámci možností využívat obnovitelné a alternativní zdroje E vhodné pro daný region...
- Nahrazovat zastaralé zdroje E i spotřebiče efektivnějšími, k ŽP přívětivějšími... (žárovka→zářivka→LED)
- Decentralizovat zdroje energie
- U využívaných zdrojů energie minimalizovat jejich negativní vlivy na ŽP...

# Elektrárny na fosilní paliva tvoří základ naší energetiky!

V roce 2011...

Všechny OZE dosáhly úrovně množství energie vyrobené z černého uhlí (7%) a dále narůstají!

Přesto platí (a dlouho platit bude), že jsme na fosilních palivech závislí!



# Za závislost na fosilních palivech platíme „daň“...

Negativa?

- ✓ znečišťování atmosféry
- ✓ nízká účinnost spalování
- ✓ poškozování krajiny těžbou (limity)
- ✓ omezené zdroje paliv (zejm. kapalných) = závislost na dovozu?

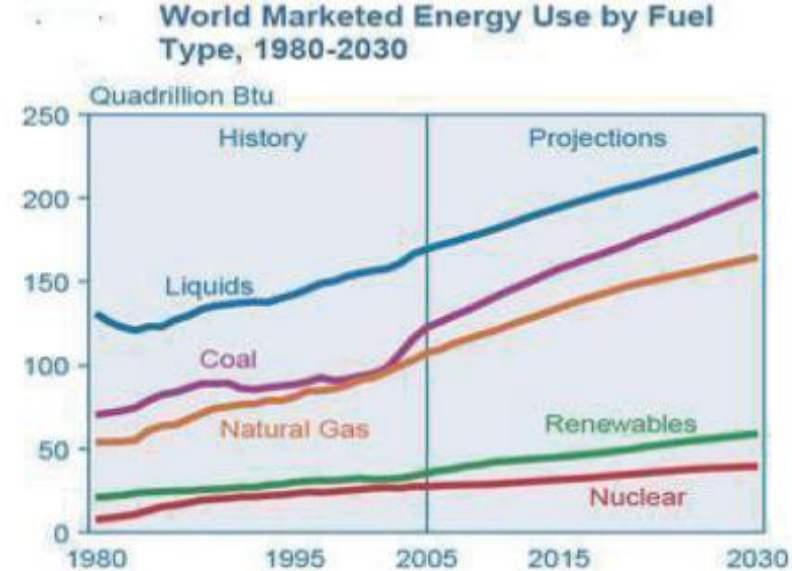
Trend spalování fosilních paliv je celosvětový

Až na výjimky (Fr) jsou tepelné elektrárny 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

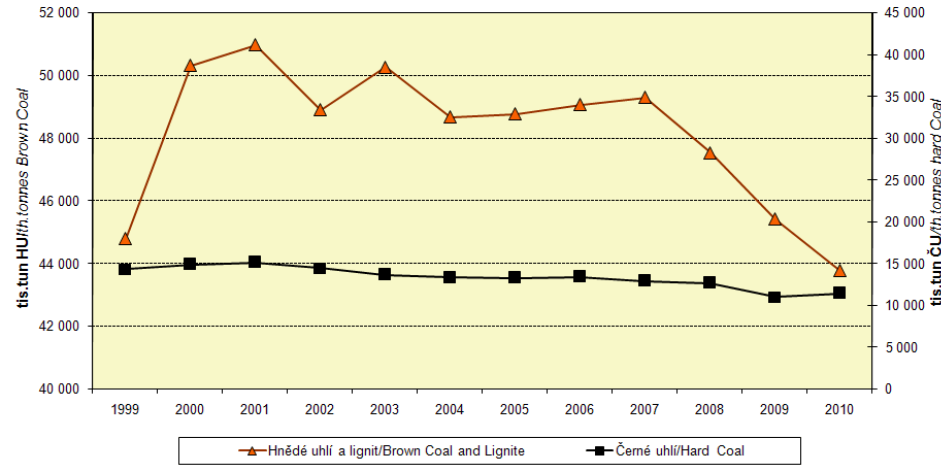


# Dlouhodobý trend v těžbě hnědého uhlí a celková produkce elektrické energie v ČR

Vývoj těžby uhlí  
v letech 1999 - 2010

Trend of Coal Extraction between 1999 and 2010

Graf č. 3  
Chart 3

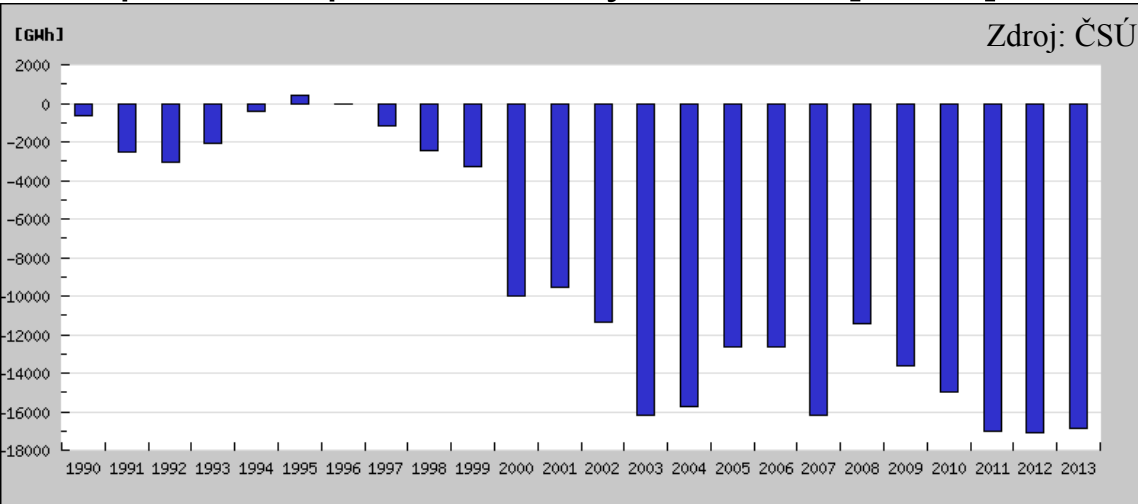


Co dál?

Snadno dostupné zásoby uhlí u nás dojdou, ale vytěžme, co je!  
(jeden ze závěrů NEK – Pačes)

Ekologické limity byly 2015 prolomeny!

## Export a import elektřiny – saldo [GWh]



# Těžba (surovin ze zemské kůry) není jen uhlí...

- Stavební suroviny – kamenivo, vápenec, dekorační kámen
- Sklo, porcelán, keramika – písky, jíly kaolín
- Kovové a nekovové rudy (Fe, Au, U,...)
- Sůl, grafit
- Další energetické suroviny – ropa, plyn (dříve rašelina)



# Ad Poškození krajiny těžbou!

- Je historická záležitost...
- Co je možné v „pustině“ (bylo možné dříve), je dnes nepřijatelné.
- Příroda si s intenzivním zásahem poradí, trvá to staletí!
- Přirozené procesy lze urychlit
- Záleží velmi na způsobu těžby...



## ➤ Povrchová těžba

Těžba sedimentárních nerostných ložisek - velké objemy - **výsypky**

Těžba omezena efektivní hloubkou dobývání

(technologie+ekonomika těžby) *skrývkový poměr* (1:0,89 ale i 1:16!)





## ➤ Hlubinná těžba

Těžba žilných rudných ložisek z hloubky (Ostrava, Kladno)

Hlušina z těžby ukládána přímo v dole nebo na povrchu - **odvaly** (haldy)

**Poklesy půdy na poddolovaných územích**

**„pinky“ se často plní srážkovou vodou  
vadí ale v zástavbě!**



## ➤ Chemická těžba + úprava rud

Loužení = uran ve Stráži pod Ralskem (1966-1996)

Běžný způsob těžby kovů na celém světě

roztok  $\text{H}_2\text{SO}_4$  a  $\text{HNO}_3$  vyluhuje rudu z horniny, amalgamace Hg...  
vtlačování → rozpouštění rudy → čerpání → chemická separace

Zušlechťování = mletí a drcení, plavení-sedimentace, vyluhování

Čerpací vrty



Rudné odkaliště

## ➤ Těžba zemního plynu hydraulickým štěpením (Frakování)

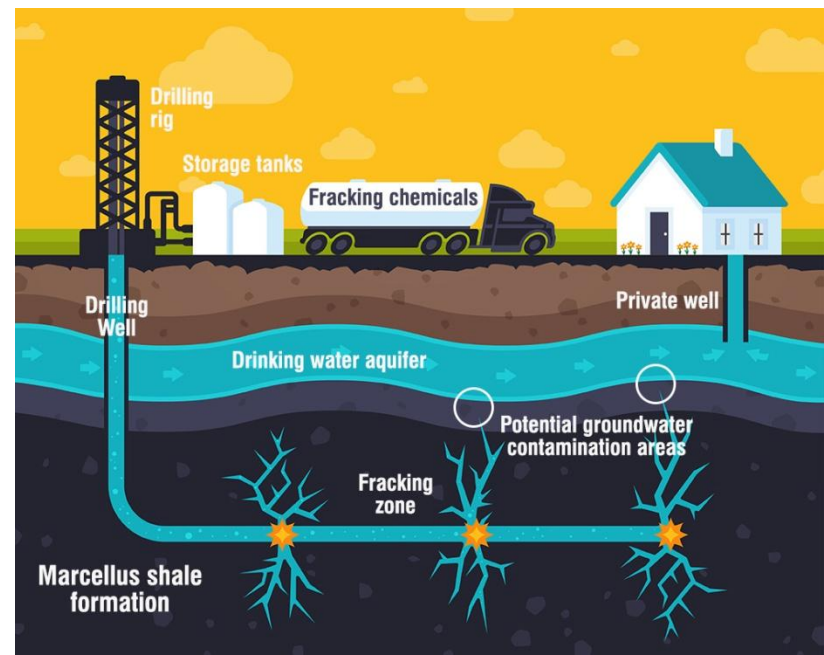
Těžba z břidlic (když jiné zásoby nejsou) – Německo za WW2  
USA zajišťují soběstačnost (ropa + plyn)

roztok vody a chemikálií je injektován pod velkým tlakem  
→rozruší horniny→směs vody a plynu na povrch→separace

Někteří vědci a ekologové poukazují na nedorěšené důsledky

Proto některé země zákaz (Francie, ČR)

Jiné metodu využívají – USA, VB,  
Maďarsko



# Vlivy těžby na prostředí

- ✓ člověk mění reliéf krajiny
- ✓ dochází k přesunu jalových hmot na výsypky a odvaly
- ✓ toky jsou přesouvány, změna HPV
- ✓ po těžbě zbytkové jámy či poddolovaná území
- ✓ úpravny rud a uhlí znečišťují prostředí

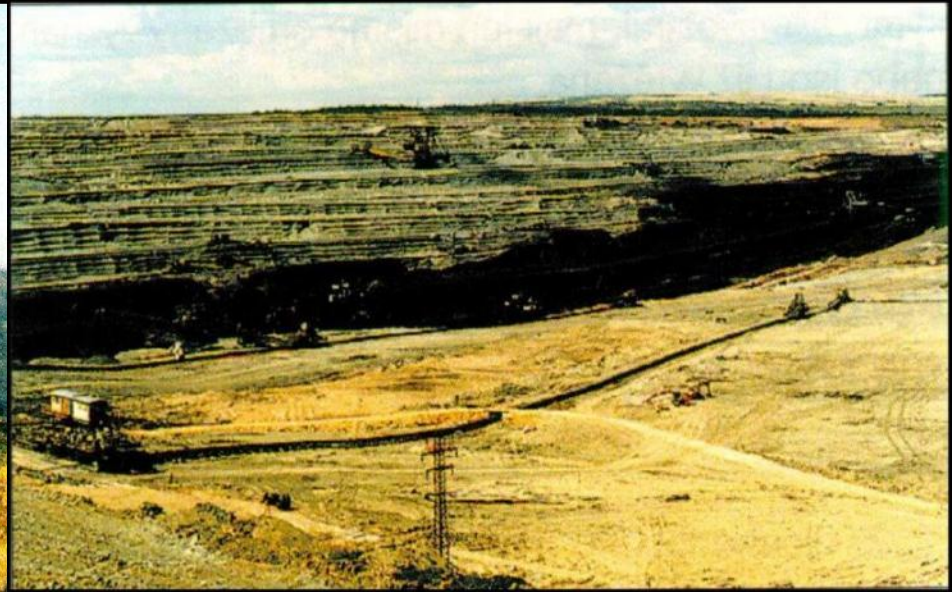
Při těžbě dochází k neg. ovlivnění : ...

Všech **abiotických** i **biotických** složek prostředí...

→ krajina, atmosféra, pedosféra, hydrosféra

→ fyto- i zoo- složka biosféry, sociosféra

✓ krajina → změny reliéfu ...*lomy Ležáky, Medard, ČSA a Družba*



Při hlubinné těžbě v malých hloubkách  
→ sedání poddolovaných území - propadliny (poklesové kotliny)

✓ **krajina** → přesídlování,  
kulturní památky

*Stará část Mostu a  
velkolom Ležáky*



*Kostel v  
Libkovicích*



✓ **atmosféra** → *změny mikroklimatu:*

teplotní a vlhkostní extrémny  
(svahy x prohlubně)

+ chybějící vegetace, vyzařování tepla

= *ekologicky nestabilní plochy*

*emise* – prašnost (při odstřelech) + hoření výsypek

✓ **hluk-vibrace** → třídiče, drtiče, trhací práce,  
pneumatické nástroje  
(vibrace z odstřelů 100km daleko!)

✓ **pedosféra** → rozrušení půdního profilu, na povrchu vrstva  
ochuzená o organickou složku  
→ nebezpečí povrchové eroze  
→ zábor území (výsypky vnitřní x vnější)  
→ nepřevracet půdní profil!

- ✓ **hydrosféra** → lom = *drenážní báze území* - změny HPV  
(dno lomu ČSA je -50m n.m)!
- v okolí lomu – *přeložky vodních toků*
- výsypky – *chybí hydrologický režim*
- zbytkové jámy – *akumulace vod*
- čerpání z dolů – *nalepšení průtoků* v tocích

**KVALITA důlních vod ☹** → nízké pH, vysoká tvrdost, obsah iontů kovů, nízký obsah org. látek, zákal...

Odpady z úpravy rud - sedimentační nádrže

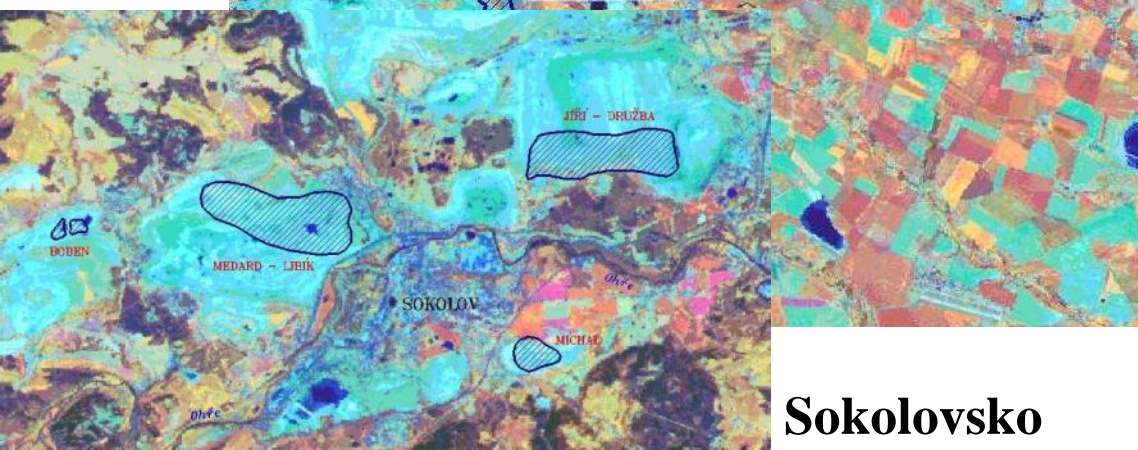
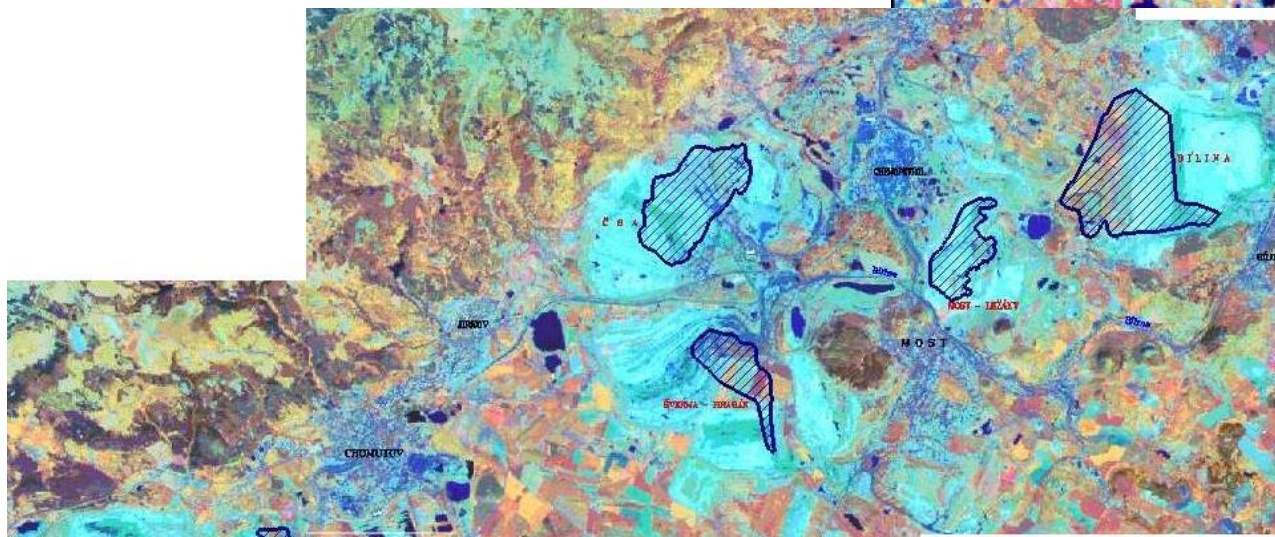
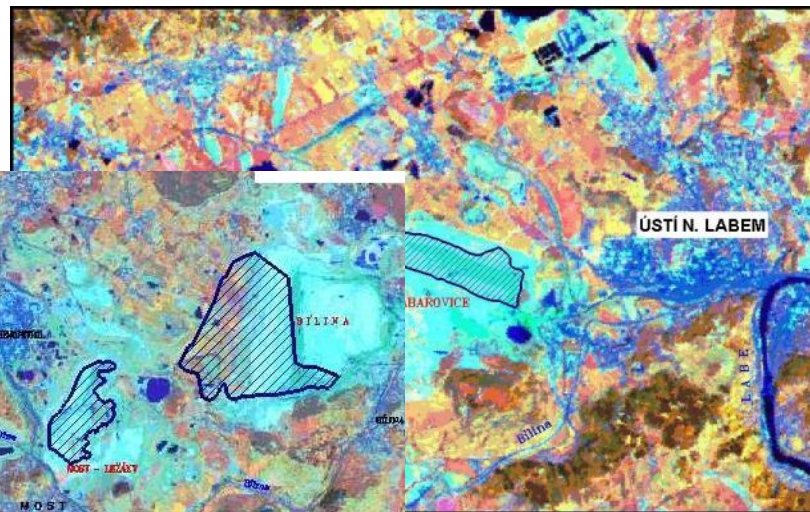
Odpadní vody zpravidla biotoxické → nutné chem. čištění



# Zbytkové jámy po těžbě...(hydrická rekultivace)

Satelitní snímky se zákresem jezer ve zbytkových jamách

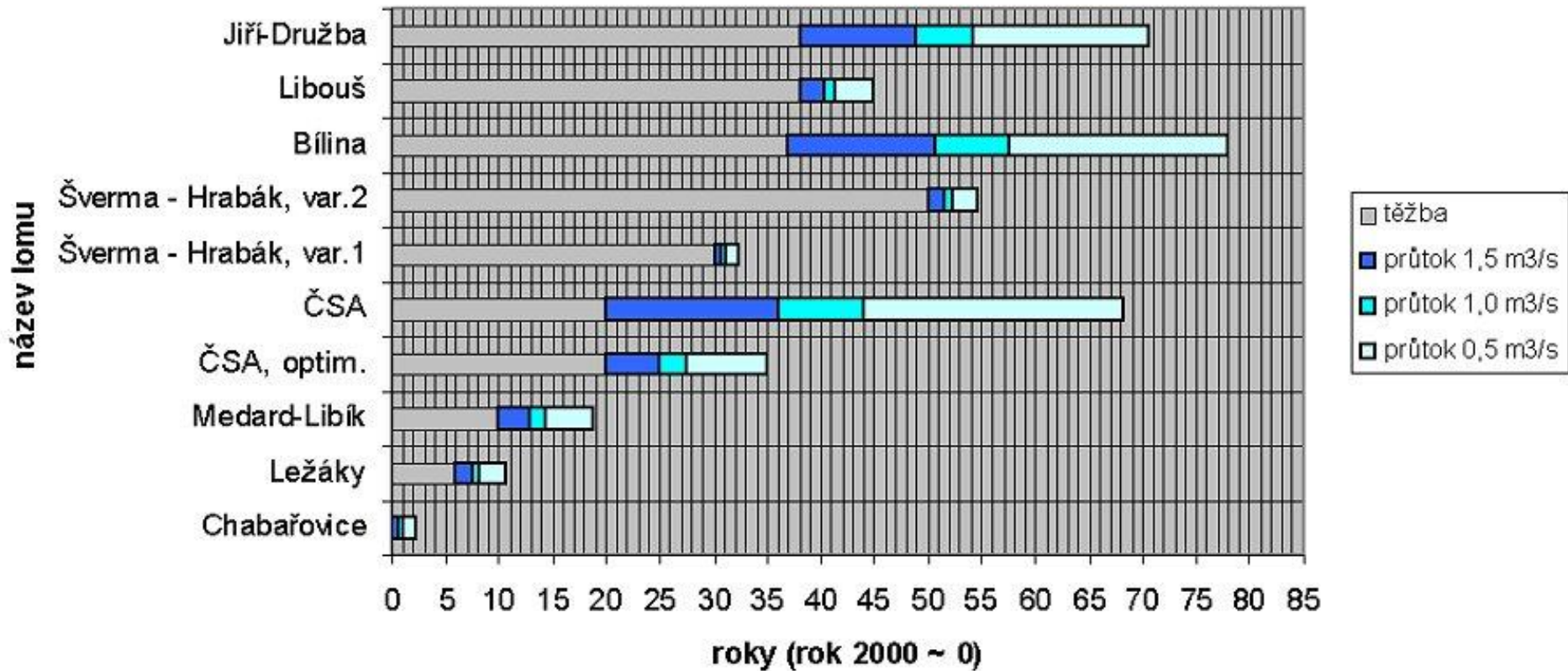
**Chabařovicko**



**Mostecko - Chomutovsko**

**Sokolovsko**

## Orientační časová analýza zatápění lomů



**Rekultivovaná  
jáma lomu Barbora**

## Z čeho napouštět?

Velký tok (Ohře) Medard – nutnost budovat přivaděče (Most)

Malý tok (Bílina) – omezené odběry, nutnost zachování  $Q_{ZŮST.}$

Drobné potoky + spodní voda – dlouhodobost



Nápuštní objekt z Ohře do Medardu – Exkurze 2012

# Medard-Libík... (Sokolovsko 2005)



hydrická rekultivace zbytkové jámy - fotomontáž

Hluboké nádrže (>50m) chemoklina – stratifikační vrstva oddělující hluboké vrstvy s příp. znečištěním od promíchávaných vrstev. Proto řasy+sinice, ale i chem. výluhy z podloží SNAD! Nehrozí.

# Bílina – Ervěnický koridor

Zatrubnění řeky Bíliny – převedení toku mimo původní koryto uloženo na výsypce mezi lomy ČSA a Šverma



# Závěr:

- Těžba**
- bez primárních zdrojů se neobejdeme
  - hlubinná těžba – náročnější **x** menší vlivy
  - povrchová těžba – velké objemy, významné vlivy
  - úprava surovin, výsypky+odvaly, lomové jámy+pinky

**Vlivy = změny**

- ✓ hydrosféry !
- ✓ reliéfu
- ✓ pedosféry
- ✓ atmosféry

→ po ukončení těžby obnova území ... **rekultivace !!!**

## **Doporučené odkazy**

<http://krajina.kr-stredocesky.cz/article.asp?id=44>

<http://www.diamo.cz/tuu/tuu/index.htm>