

# Primární zdroje energie a jejich budoucí dostupnost dle WEC

---

Ing. Pavel Liedermann, EGÚ Brno, a. s.



**World Energy Council**

CONSEIL MONDIAL DE L'ENERGIE  
Energy Committee of the Czech Republic

ENERGETICKÝ KOMITÉT ČR

## World Energy Resources – 2013 Survey

---

- Publikace „**World Energy Resources 2013**“

srovnává aktuální situaci s přehledem zpracovaným v roce 1993 v publikaci „**Energy for Tomorrow's World**“.

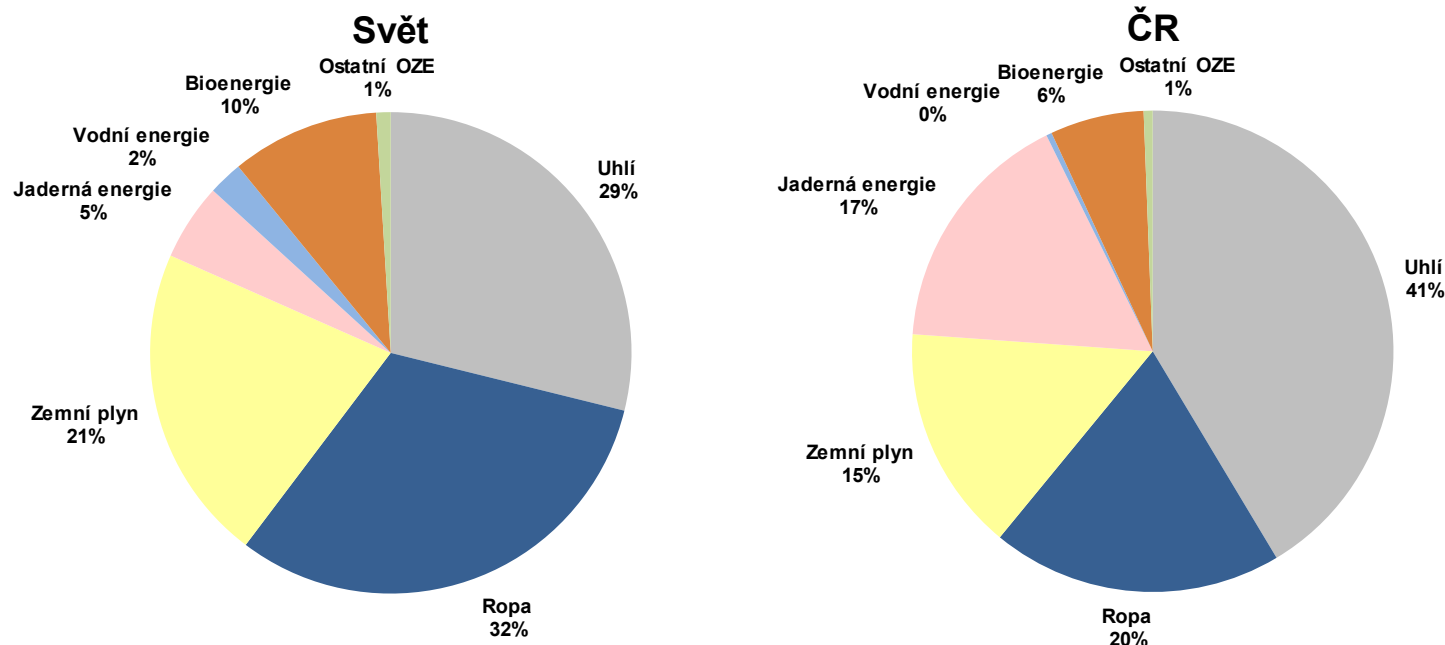
- V období 1993 až 2011 se světová populace zvýšila z 5,5 na 7 miliard obyvatel, tj. o 27 %, světový HDP se zvýšil z 25 na 70 tis. miliard USD, tj. o 180 %, světová spotřeba primárních energetických zdrojů o 48 % a dosáhla 547 EJ.

Světová výroba elektřiny vzrostla z 12,6 tis. TWh na 22,1 tis TWh, tj. o 76 %. Emise CO<sub>2</sub> vzrostly z 21 na 31 miliard t, tj. o 44 %.



World Energy Council  
CONSEIL MONDIAL DE L'ENERGIE  
Energy Committee of the Czech Republic  
ENERGETICKÝ KOMITÉT ČR

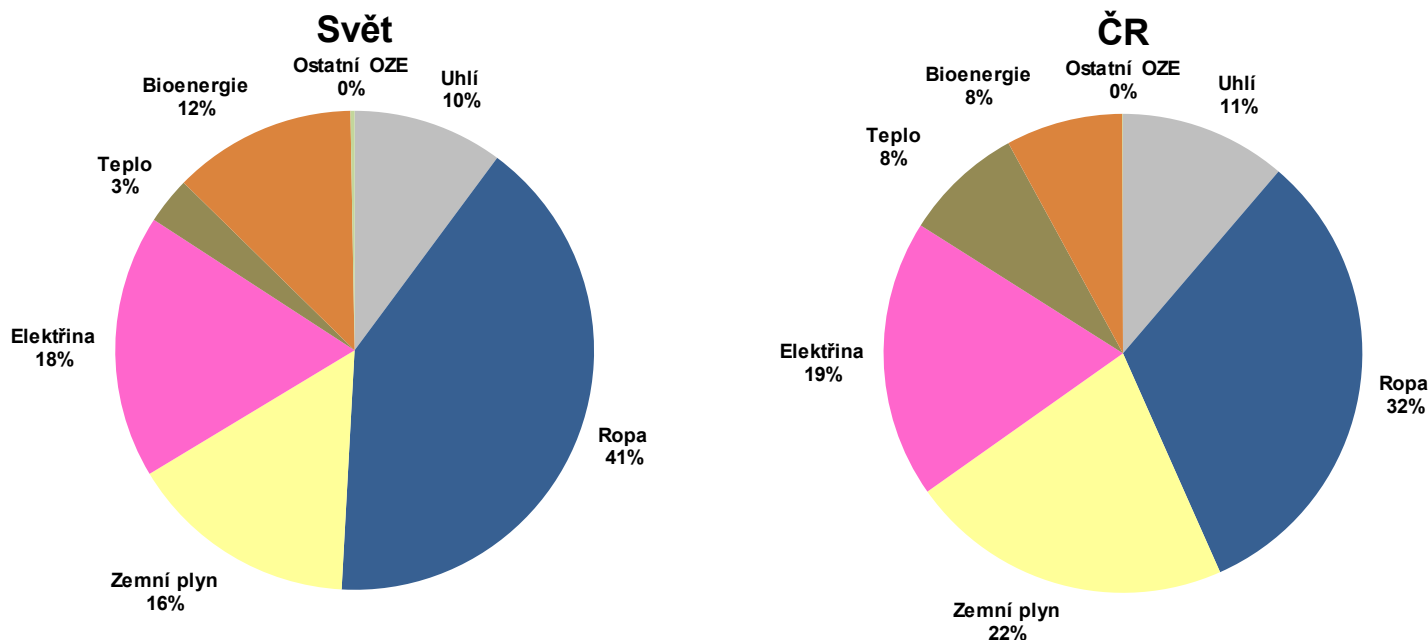
## Primární energetické zdroje



- Světové primární energetické zdroje v roce 2011 dosáhly hodnoty 13 070 Mtoe, tj. 547 EJ. Primární energetické zdroje tvoří z velké části fosilní paliva (82 %). Struktura primárních energetických zdrojů v ČR je výrazně odlišná oproti světovému průměru.

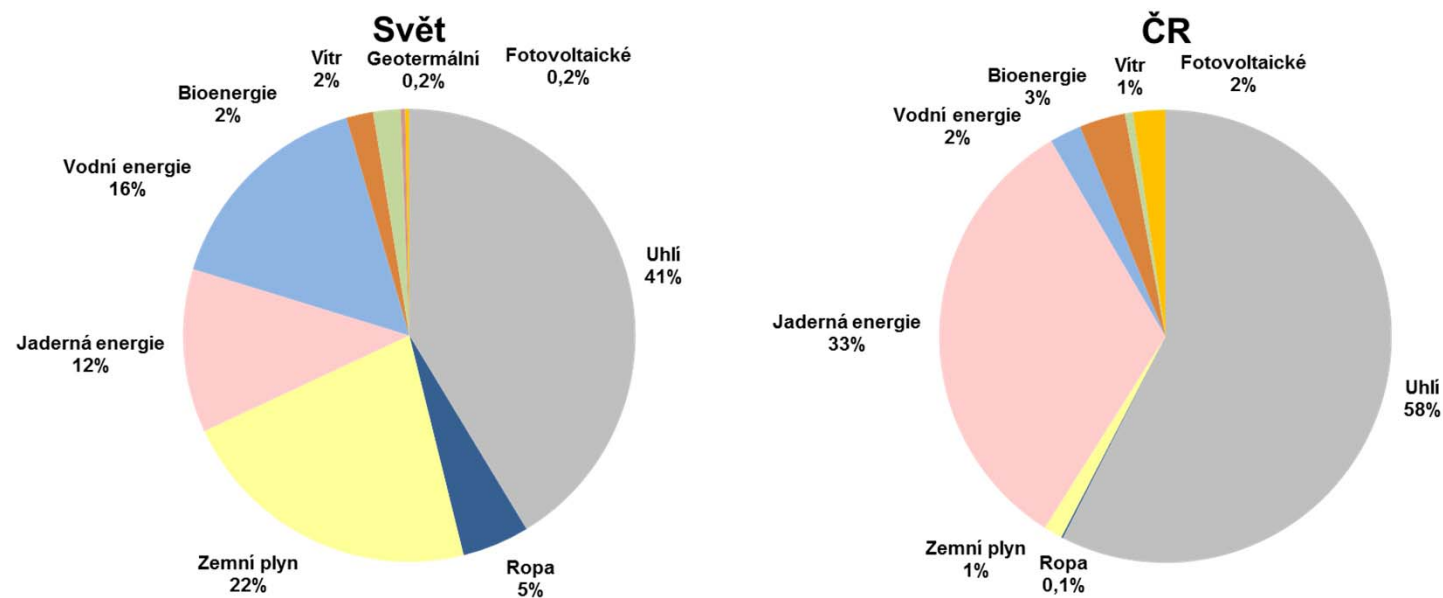


# Konečná spotřeba energie



- Světová konečná spotřeba energie v roce 2011 dosáhla hodnoty 8 876 Mtoe, tj. 372 EJ. Průměrná účinnost energetických transformací včetně přenosu a distribuce energie je 68 %, tj. ztráty tvoří 32 %. V ČR je hodnota této účinnosti výrazně nižší – kolem 58 %, zejména díky vysokému podílu výroby elektřiny z uhlí. Hlavní formou spotřebovávané energie je ropa a zemní plyn, a to jak ve světovém měřítku, tak v ČR.

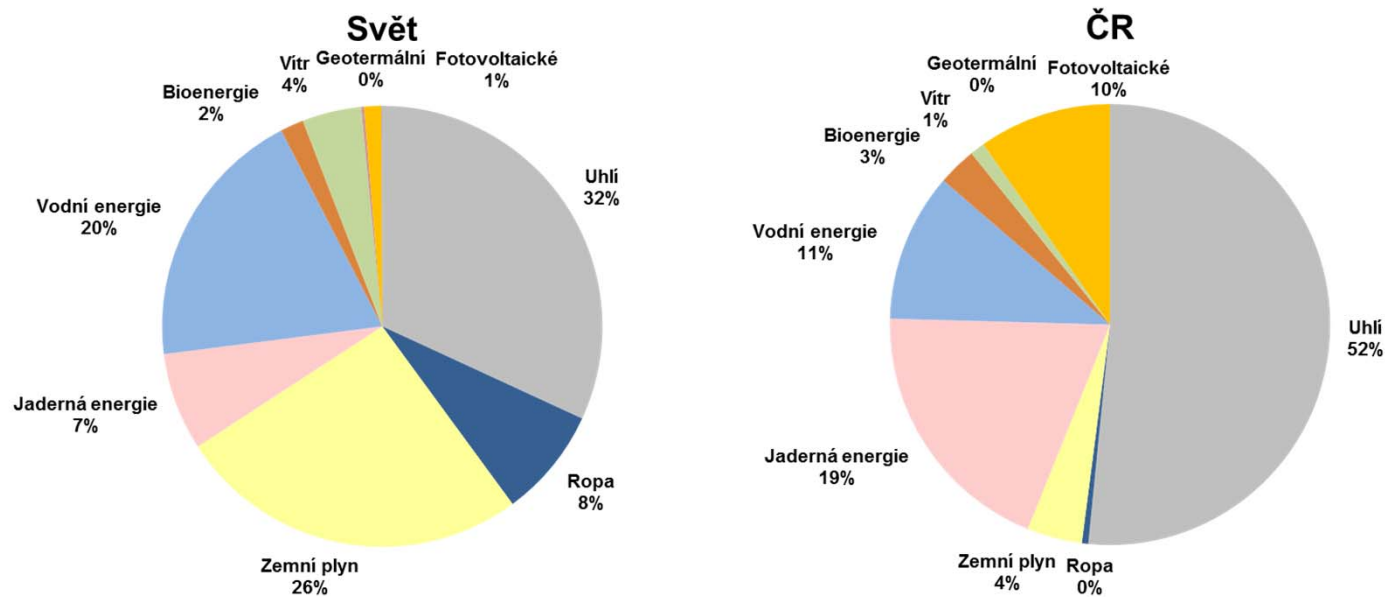
## Výroba elektřiny



- Světová výroba elektřiny přesahuje 22 tis. TWh, přičemž 68 % je zajišťováno fosilními zdroji. Struktura výroby elektřiny v ČR je výrazně odlišná od světového průměru a z fosilních paliv se vyrábí jen 59 % elektřiny.



# Instalovaný výkon



- Celosvětově instalovaný výkon elektráren dosahuje 5,5 TW a jeho struktura je patrná z obrázku.

## Uhlí

---

- Současné **světové zásoby uhlí** jsou odhadovány na **892 miliard tun**, takže při těžbě kolem 7,5 miliard. tun vychází teoretická **životnost na více než 100 roků**.
- Navzdory svým nepříznivým vlivům na životní prostředí a klima zůstává **uhlí základním zdrojem energie** pro mnoho zemí světa. Zásoby uhlí jsou značné, naleziště uhlí se nacházejí ve více než 75 zemích světa a cena uhlí je stále relativně nízká. Největší zásoby uhlí (nad 100 miliard tun) mají USA, Rusko a Čína.
- Těžba uhlí se celosvětově v letech 1993 až 2011 zvýšila ze 4,5 miliard tun na 7,5 miliard tun, tj. o 67 %. Navzdory snižování spotřeby uhlí ve vyspělých zemích lze očekávat, že **celosvětově spotřeba uhlí dále poroste**. Čína již dnes těží ročně přes 3 miliardy tun (67krát více než ČR) a spotřebovává více uhlí než zbytek světa.



## Ropa

---

- Současné odhady světových zásob ropy jsou o 60 % vyšší než před 20 lety, zatímco těžba vzrostla jen o 25 %. Teoretická **životnost je asi 60 let**. Zásoby nekonvenční ropy (ropné břidlice a písky, extra těžká ropa a další) jsou odhadovány až na čtyřnásobek současných konvenčních zásob.
- **Hlavní využití ropy** se posunulo do **dopravy a chemického průmyslu**. Pro výrobu elektřiny a tepla se využívají ropné produkty jen v omezené míře vzhledem k relativně vysoké ceně.
- Ropa je zdrojem kvalitních paliv, snadno se transportuje a je přední světovou obchodní komoditou. Její nevýhodou je, že značná část **pochází z politicky nestabilních regionů** a obchod je dominantně ovládán zeměmi OPEC a silnými národními společnostmi. Některé země také omezují nebo přímo vylučují přístup nadnárodních společností ke svým zásobám.





## Zemní plyn

---

- Zemní plyn je nejčistší z fosilních paliv. Je v rostoucí míře využíván v neúčinnější současné technologii výroby elektřiny – **CCGT**, která dosahuje účinnosti energetické přeměny významně nad 50 %. Průzkum a otevření ložisek a následná přeprava zemního plynu vyžadují významné investice stejně jako následná distribuce ke spotřebitelům.
- Světové zásoby zemního plynu dosahují v současnosti 210 bilionů m<sup>3</sup> a jejich odhad se za posledních 20 let zvýšil o 50 %, přičemž rostoucí význam má nekonvenční zejména břidličný plyn. Teoretická **životnost konvenčních zásob je 60 roků**. Největšími zásobami nad 20 bilionů m<sup>3</sup> disponuje Rusko, Írán, Katar a Turkmenistán.
- Rostoucí význam **nekonvenčních zásob** může významně ovlivnit i situaci na trhu se zemním plynem v Evropě.



# Jaderná a vodní energie

---

## Jaderná energie

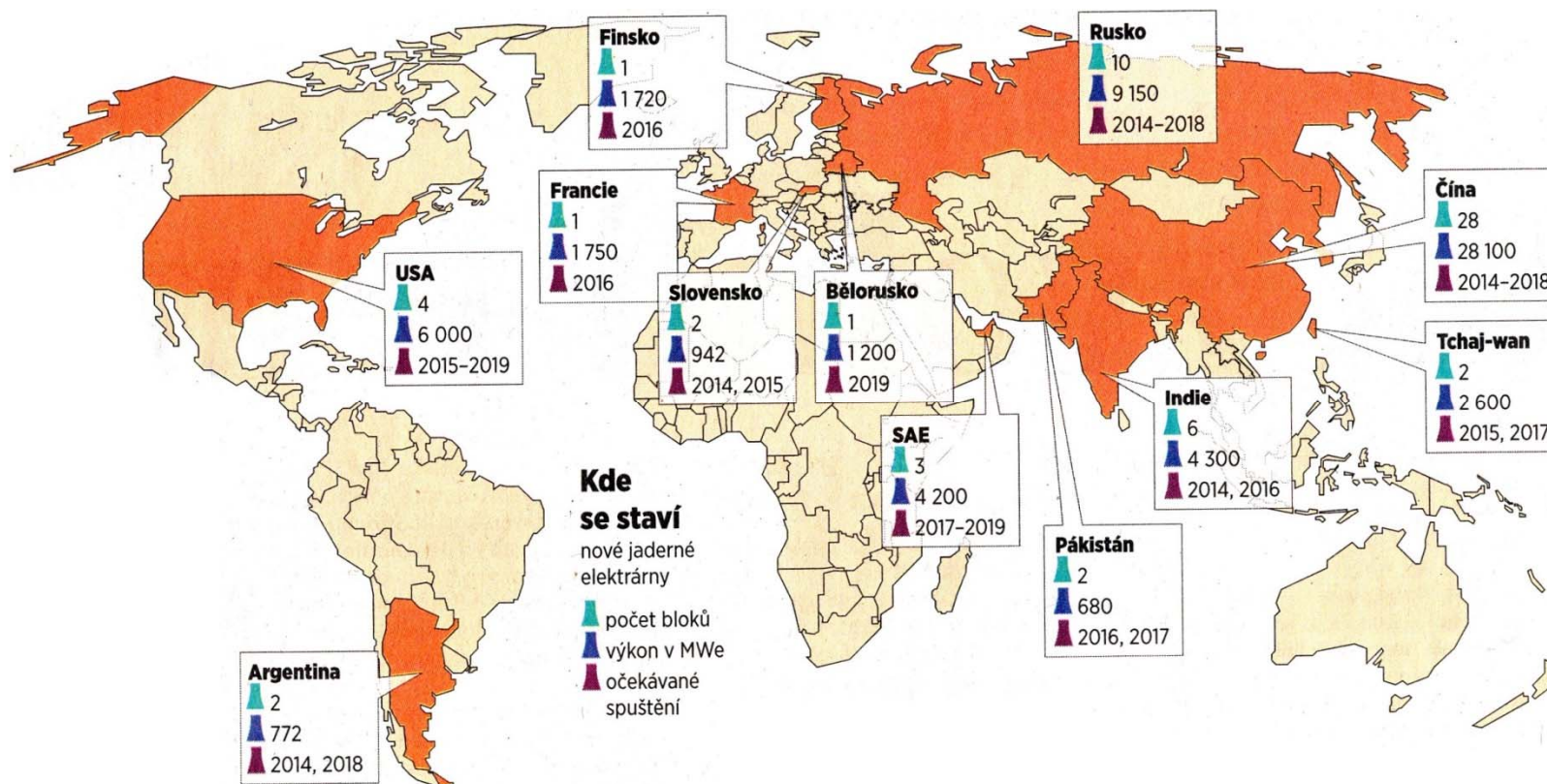
- Celková výroba elektřiny v jaderných elektrárnách dosahuje 2 300 TWh, přičemž více než polovinu produkují USA, Francie, Japonsko a Rusko. Podíl jaderné elektřiny na celkové světové výrobě elektřiny se v současnosti pohybuje kolem 12 %. Instalovaný výkon jaderných elektráren se pohybuje nad 364 GW.
- V uplynulých 20 letech se instalovaný výkon jaderných elektráren zvýšil jen o cca 7 % a výroba o cca 14 %. Po havárii v japonské jaderné elektrárně Fukušima některé země své jaderné elektrárny omezují, ale jiné země (Indie, Čína) plánují jejich výrazný rozvoj. Celkem je ve světě evidováno 62 projektů nových JE.

## Vodní energie

- Vodní energie se podílí 16 % na roční světové produkci elektřiny, ale hydroenergetický potenciál je rozložen nerovnoměrně. Nejvíce vodní elektřiny produkují Čína, Brazílie, USA, Kanada a Rusko. Roční světová produkce elektřiny z vody se pohybuje kolem 2 800 TWh a instalovaný výkon dosahuje 946 GW.

# Jaderná a vodní energie

## Jaderná energie – nově budované zdroje



Převzato: MF Dnes, 14. 4. 2014



World Energy Council  
CONSEIL MONDIAL DE L'ENERGIE  
Energy Committee of the Czech Republic  
ENERGETICKÝ KOMITÉT ČR

## Vítr a fotovoltaika

---

### Vítr

- Světový potenciál větrné energie je ohromný, ale ne všude jsou vhodné podmínky pro jeho využití. Od roku 1990 se instalovaný výkon větrných elektráren zdvojnásoboval každých 3,5 roku a v roce 2011 dosáhl 238 GW při roční výrobě elektřiny 378 TWh. Nejvíce větrných elektráren mají Čína, USA, Německo, Španělsko a Indie. Podíl větrných elektráren na světové výrobě elektřiny je 2 %.

### Fotovoltaika

- Užití solární energie se ve světovém měřítku rychle zvyšuje, zvláště po masívním poklesu cen solárních panelů. Instalovaný výkon fotovoltaických elektráren ve světě v roce 2011 dosáhl 69 GW při roční výrobě elektřiny 53 TWh. Nejvíce těchto elektráren má nainstalováno Německo, Itálie, USA, Japonsko a Španělsko. Podíl fotovoltaických elektráren na světové výrobě elektřiny je dosud pod 1 %.



## Bioenergie a odpady, energetická účinnost

---

### Bioenergie a odpady

- Světová produkce bioenergie vzrostla mezi 1990 a 2010 z 38 EJ na 52 EJ, tj. o 37 %, ale její podíl na primárních energetických zdrojích se dlouhodobě udržuje na hodnotě kolem 10 %. Velký význam má bioenergie zejména v rozvojových zemích. V průmyslových zemích roste zejména využívání spalitelných odpadů, neboť využívání pěstované biomasy se může dostávat do konfliktu s produkcí potravin a surovin pro průmysl.

### Energetická účinnost

- Zlepšování energetické účinnosti je často řazeno mezi „energetické zdroje“, neboť snižuje poptávku po energii, a tudíž potřebu jiných energetických zdrojů. Zlepšování energetické účinnosti musí zahrnovat celý řetězec „produkce – přeprava a distribuce – spotřeba“. Ambiciózní cíle ve sféře energetické účinnosti vyžadují, aby se věnovala pozornost všem aspektům problematiky nejen čistě technickým, ale i finanční náročnosti, přijatelnosti z hlediska kvality života, environmentálním dopadům apod.



World Energy Council  
CONSEIL MONDIAL DE L'ENERGIE  
Energy Committee of the Czech Republic  
ENERGETICKÝ KOMITÉT ČR

## Závěry studie „World Energy Resources – 2013 Survey“ (1/2)

---

- Světová **spotřeba primárních energetických zdrojů** rostla rychleji, než předpokládaly i vysoké scénáře před 20 lety, zejména díky vysokému růstu poptávky po energii v rozvíjejících se ekonomikách.
- Odhadované **zásoby** světových energetických zdrojů **se významně zvýšily**. Tzv. „peak oil“, tj. dosažení maxima produkce ropy, se celosvětově nepotvrdilo. Vyrůstá význam nekonvenčních zdrojů. Ropa je stále hlavní složkou světové konečné spotřeby energie.
- **Fosilní paliva** nadále zůstávají rozhodující složkou energetické bilance a celosvětové emise CO<sub>2</sub> i nadále rostou.
- **Zemní plyn** se stal velmi významnou složkou energetické bilance a je pravděpodobné jeho rostoucí využívání i v netradičních sektorech.
- Budoucnost světové **jaderné energetiky** je značně nejistá. Některé země ji odmítají, jiné naopak její rozvoj podporují.



## Závěry studie „World Energy Resources – 2013 Survey“ (2/2)

---

- **Rozvoj OZE** byl mírnější, než se očekávalo před 20 lety, a dosud tvoří jen malou část světové energetické bilance.
- Podpora opatření na **zvyšování energetické účinnosti** je obecně akceptována a pomáhá k plnění cílů energetického trilema.
- Poptávka po energii bude i nadále růst a i když se zásoby mohou zdát dostatečné pro dlouhé období, rozvoj může být omezován dalšími faktory, např. nedostatkem kapitálu. Ochrana životního prostředí a klimatu je stále velkým problémem energetiky. Spotřebitelé na celém světě musí být **připraveni platit vyšší cenu za energii**.
- **Energie má globální charakter** a rozhodovací subjekty energetiky i politiky musí tento fakt respektovat a opírat se v rozhodovacím procesu o spolehlivá data a metody zahrnující celý životní cyklus energetických technologií.



---

**Děkuji za pozornost...**