

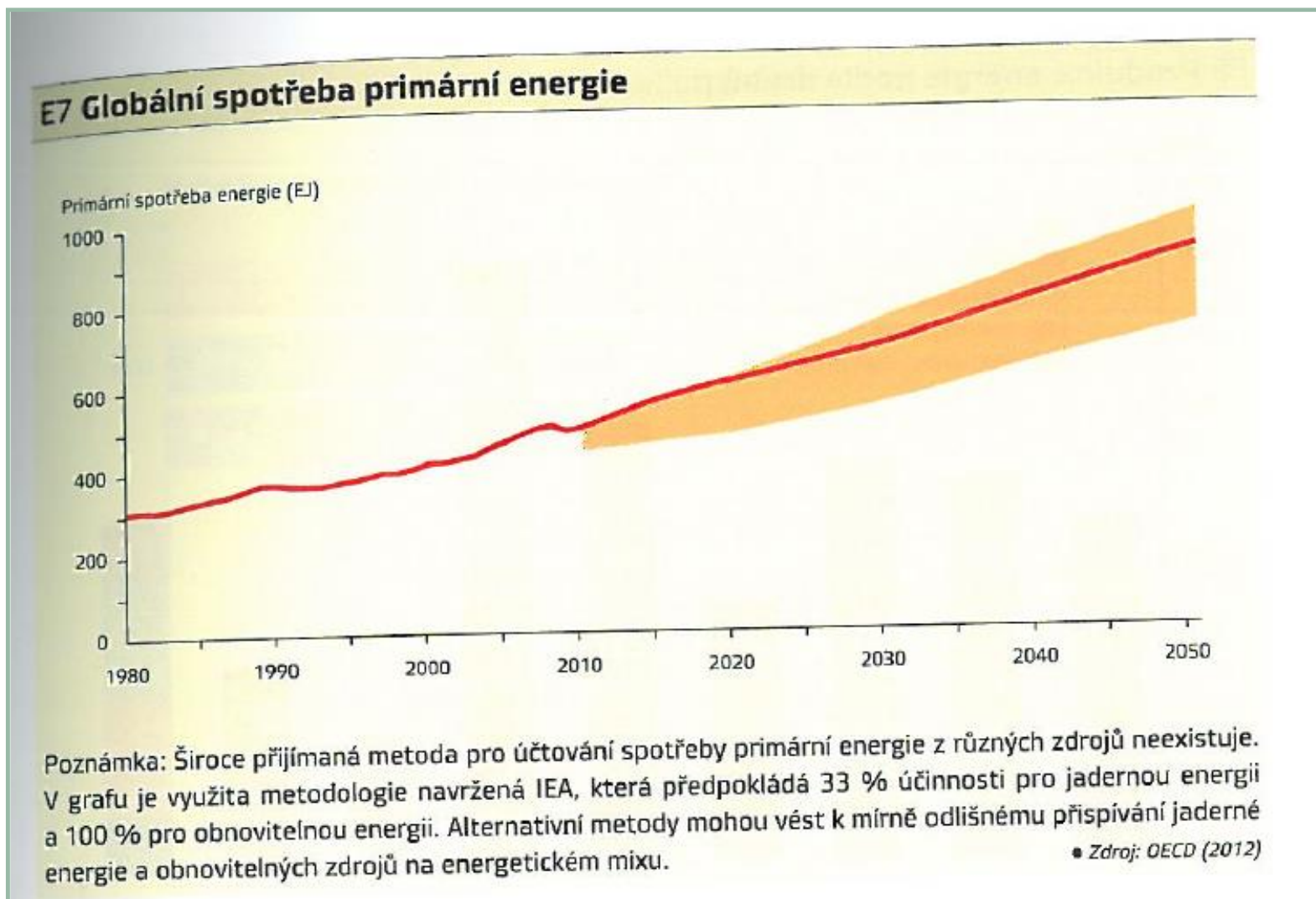


Centrum pro otázky
životního prostředí
Univerzita Karlova v Praze

Energie ve společnosti – indikátory

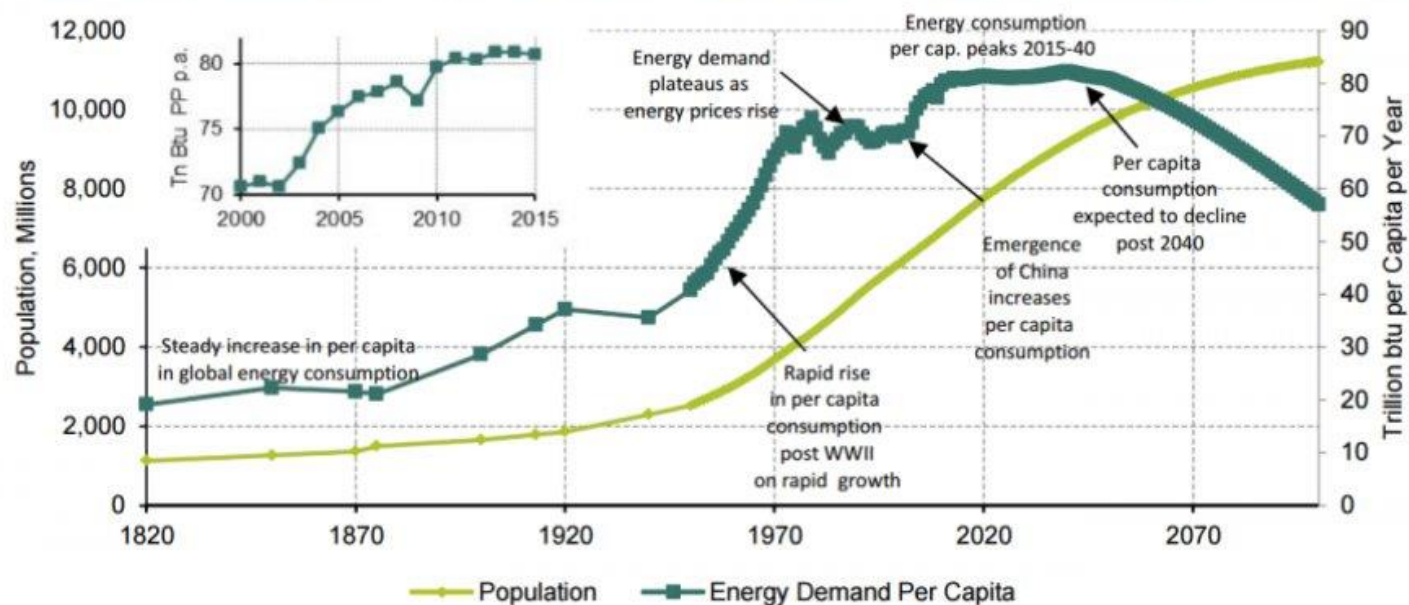
doc. PaedDr. Tomáš Hák, Ph.D.

Kdy přijde „oil peak“ ?



Světová spotřeba energie dosáhla vrcholu (zatím jen na osobu)

EXHIBIT 10: Global Energy Consumption Per Capita Has Peaked. We Expect To See Per Capita Energy Consumption Decline Post 2040



Source: BP statistical review, IEA, World Bank, IMF estimates (2016 and beyond) and Bernstein analysis, Smil (1994), Maddison (2007), Bernstein Estimates

Lidstvo dnes průměrně spotřebuje ročně přes 80 bilionů BTU (britská tepelná jednotka), což je 84,4 biliardy jouľů, energie. Toto číslo se už nezvýší, na současné úrovni se bude držet dalších asi 25 let a teprve poté začne klesat.

https://www.euro.cz/light/svetova-spotreba-energie-dosahla-vrcholu-zatim-jen-na-osobu-1302409#utm_medium=selfpromo&utm_source=euro&utm_campaign=copylink

Kolik stojí energie

Kolik stojí kWh tepla z uhlí	0,85 Kč/kWh
Kolik stojí kWh tepla ze dřeva	1,17 Kč/kWh
Kolik stojí kWh tepla z pelet	1,27 Kč/kWh
Kolik stojí kWh zemního plynu	1,46 Kč/kWh
Kolik stojí kWh tepla z teplárny	2,25 Kč/kWh
Kolik stojí kWh elektřiny	4,83 Kč/kWh
Kolik stojí kWh z benzínové elektrocentrály	15 Kč/kWh
Kolik stojí kWh lidské práce	?

<https://www.cenyenergie.cz/kolik-stoji-kwh/#/promo-ele>

Lidská práce (viz energ otrok: výkon 150 W (1 kWh = 1000 Wh za 6,6 hod. cena 1 hodiny práce v minimální mzdě = 97 Kč. **1 kWh tak vychází na 640 Kč.**

Cenový strop na elektřinu – r. 2023

Cenový strop na elektřinu – 1.1.23: 6 050 Kč za MWh (včetně DPH).

Cena elektřiny se skládá z několika složek:

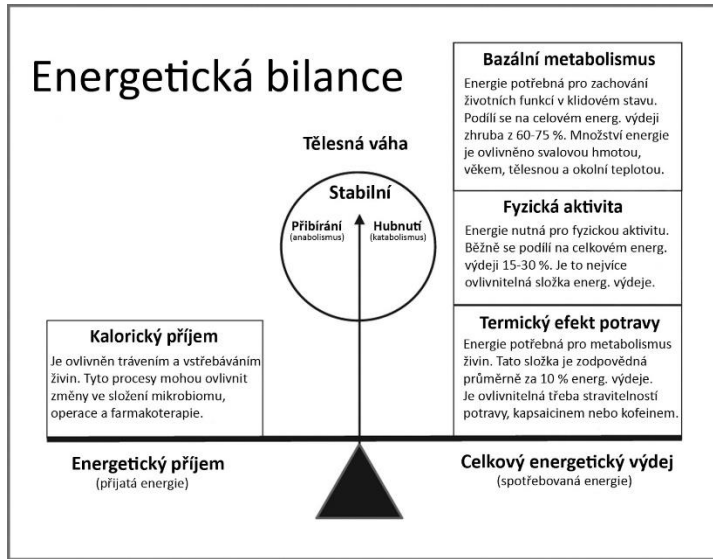
- silová elektřina
- DPH
- distribuční poplatky
- daň ze elektřiny
- poplatek za systémové služby
- rezervovaný příkon
- poplatek operátorovi trhu
- stálý plat (130 Kč za odběrné místo)
- POZE

Energetická bilance

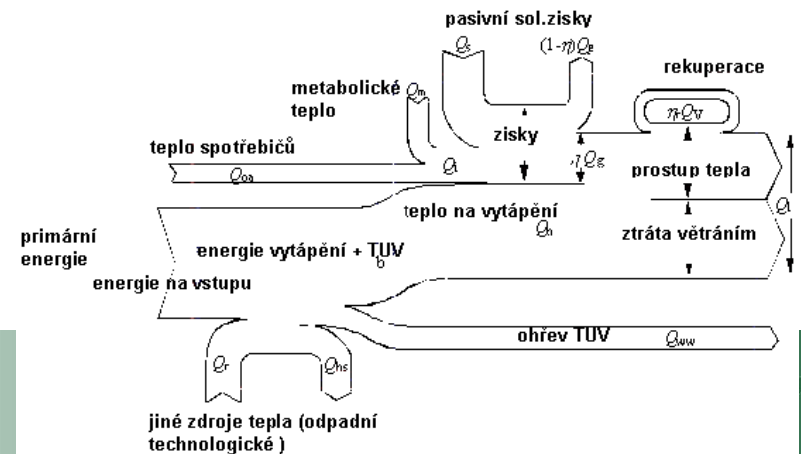
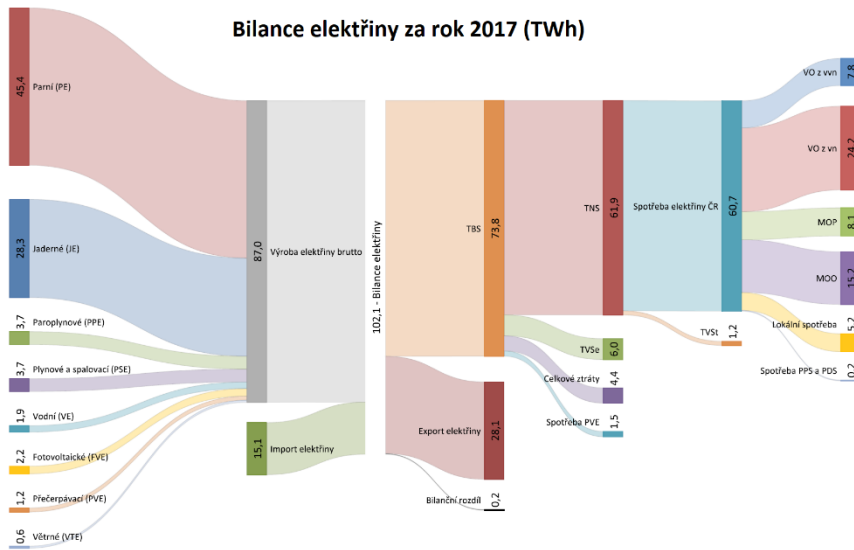
Souhrnná energetická bilance České republiky

Oddělení analýz a datové podpory koncepcí

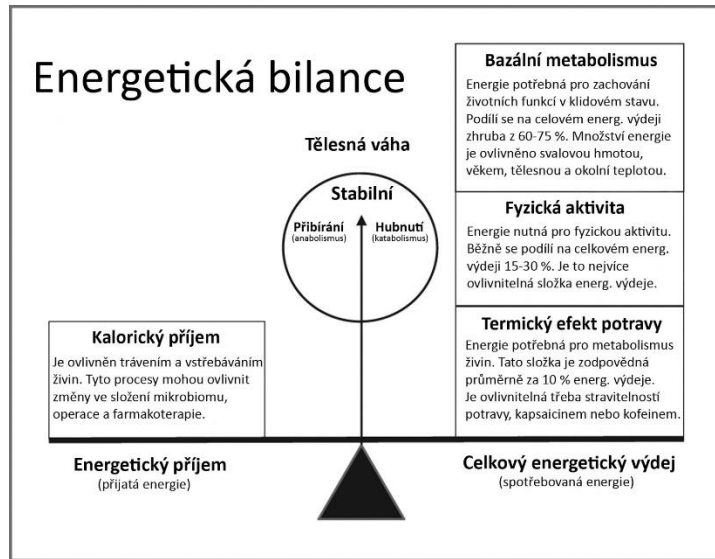
únor 2019



Bilance elektřiny za rok 2017 (TWh)



Energetická bilance



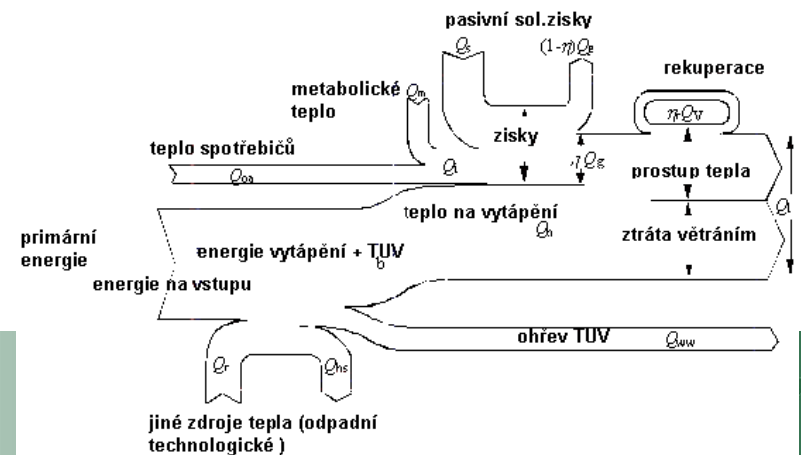
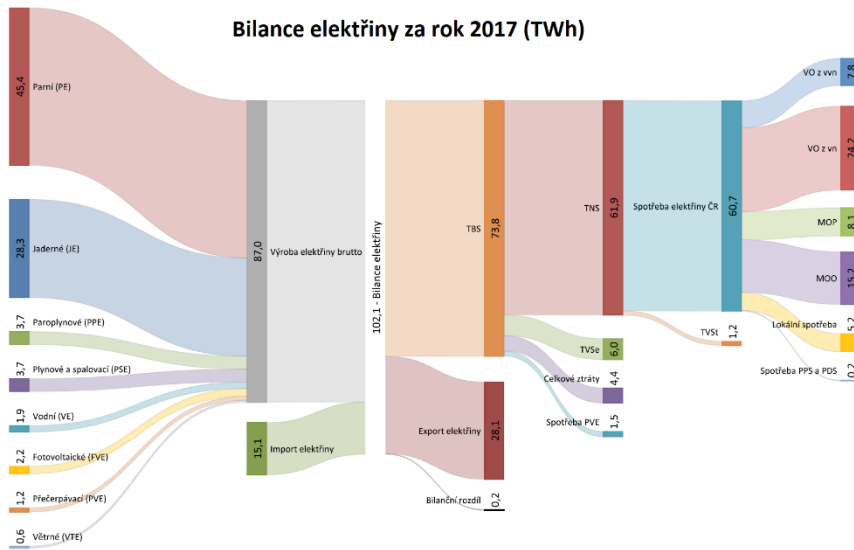
Souhrnná energetická bilance České republiky

$$W_{\text{dod}} = W_{\text{sp}} + W_{\text{ztr}}$$

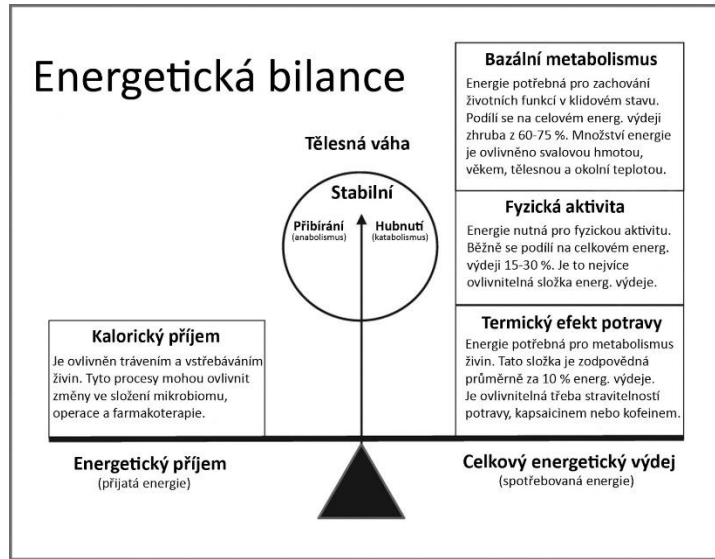
Oddělení analýz a datové podpory koncepcí

únor 2019

Bilance elektřiny za rok 2017 (TWh)



Energetická bilance



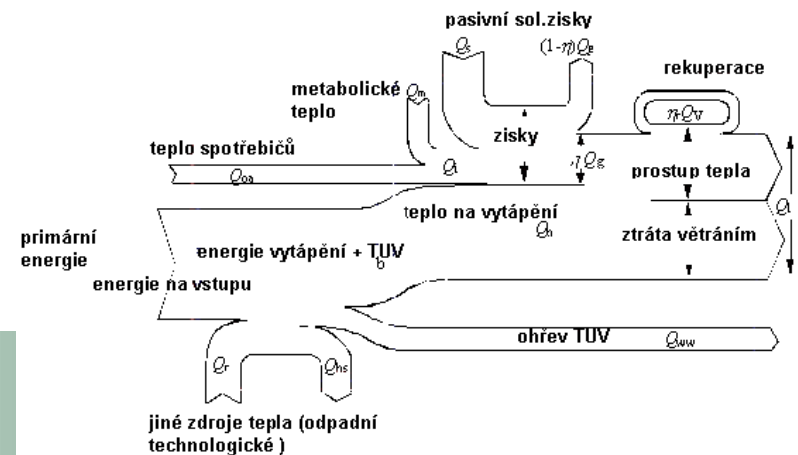
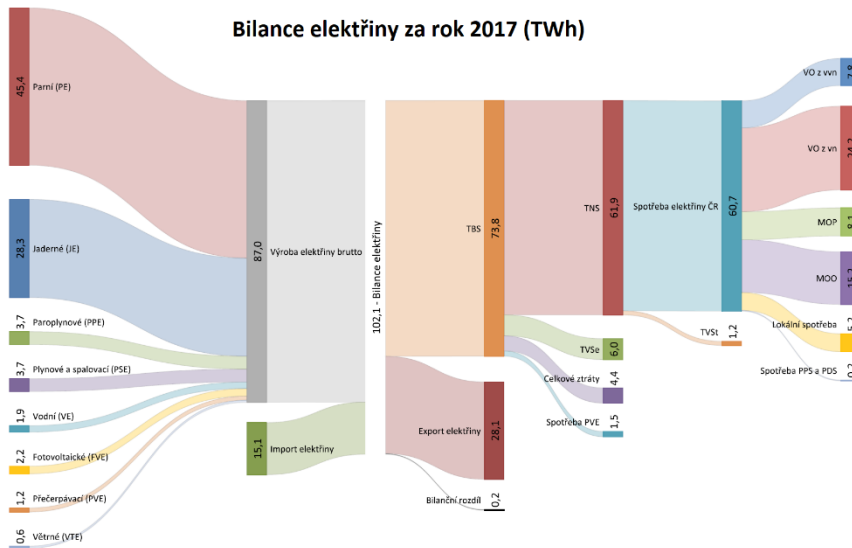
Souhrnná energetická bilance České republiky

Existuje i EFA (Energy Flow Analysis), ale formálně se nepoužívá

Oddělení analýz a datové podpory koncepcí

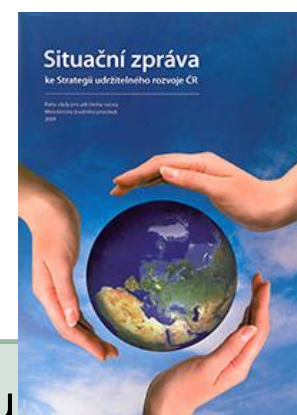
únor 2019

Bilance elektřiny za rok 2017 (TWh)



Energetické ukazatele – národní úroveň

(zdroj: Situační zpráva k SUR ČR, 2016)



Spotřeba PEZ (primárních energetických zdrojů)

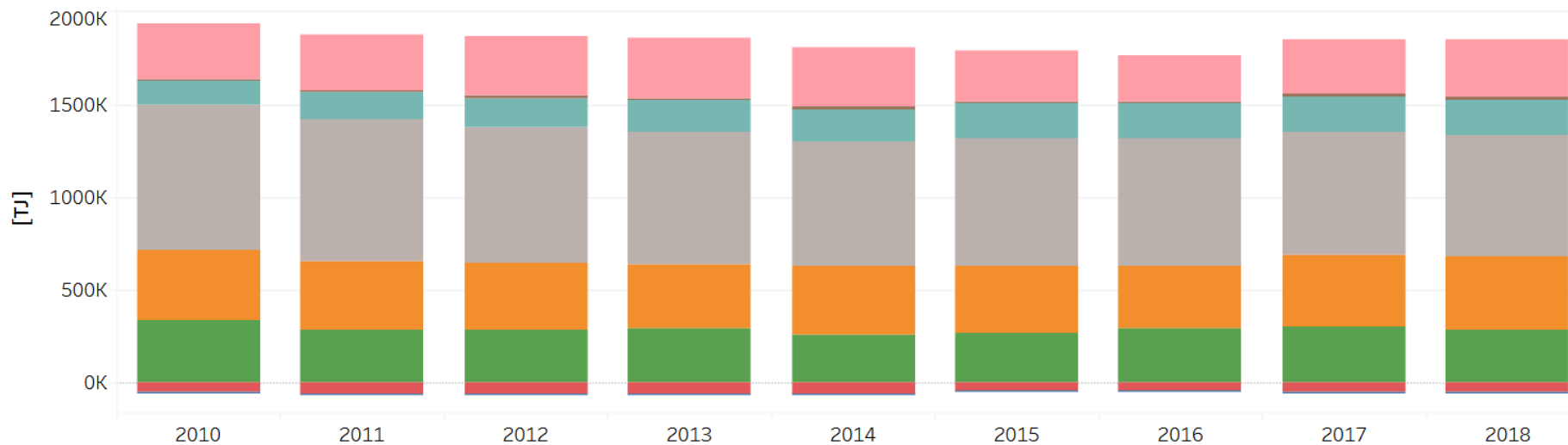
- Ukazuje celkový vstup energie, který je třeba k zabezpečení chodu společnosti (množství energie - v palivu - přímo využité v ČR k výrobě elektřiny nebo tepla)
 - Velikost PEZ nám dává zprostředkovanou informaci o zátěži, kterou společnost vyvíjí na geobiosféru při získávání této energie, a zároveň velikost PEZ obsahuje informaci o potenciálu působit změny v ŽP
 - Absolutní růst (celková velikost) tohoto indikátoru je spojován s ekonomickým rozvojem a s růstem spotřeby.
-
- Indikátor je sestaven jako domácí těžba všech energetických surovin plus jejich dovozy a minus jejich vývozy.
 - PEZ jsou děleny na plynné (zemní plyn), kapalně (ropa a její deriváty) a tuhé (zejména uhlí, dále rašelina, biomasa); a primární elektřinu (energie z vodních, větrných a solárních elektráren) a primární teplo (energie vyrobená jadernými reaktory, z tepelných čerpadel a solárního vytápění).

Spotřeba PEZ – ČR, 2010-17

Legenda

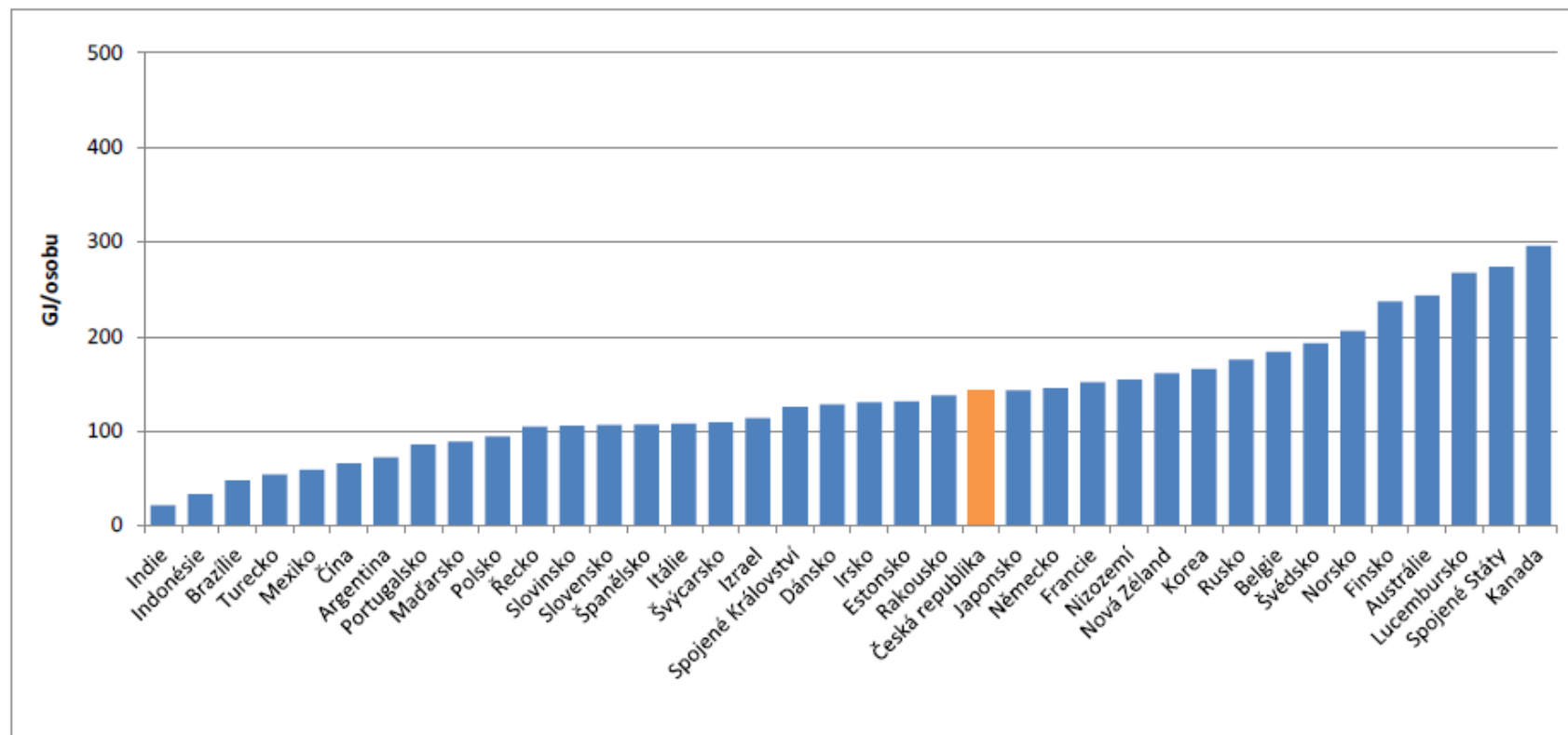
- Jaderné teplo
- Elektřina
- Ropa a ropné produkty
- Odpady neobnovitelné
- OZE a biopaliva
- zemní plyn
- Vyrobené teplo
- Pevná fosilní paliva

Vývoj spotřeby primárních energetických zdrojů (PEZ) v ČR



Spotřeba PEZ – mezinárodní porovnání

Graf II.F.2: Spotřeba primárních energetických zdrojů, mezinárodní srovnání, 2013



Zdroj: OECD (2015) Taxing Energy Use

Mezinárodní srovnání PEZ je provedeno na osobu v dané zemi. Tím se normalizuje různá velikost populací v jednotlivých zemích. K mezinárodnímu hodnocení je nutno vzít v potaz klimatické podmínky v dané zemi, zejména pak délku topné sezony. V případě mezinárodního srovnání se Česká republika nachází zhruba na úrovni EU a průměru OECD. Výrazně vyšší je spotřeba ve srovnání s ostatními zeměmi visegrádské čtyřky.

Spotřeba PEZ – mezinárodní porovnání

Per capita primary energy consumption by source, 2022

Primary energy is measured in kilowatt-hours per person, using the substitution method.

Our World
in Data

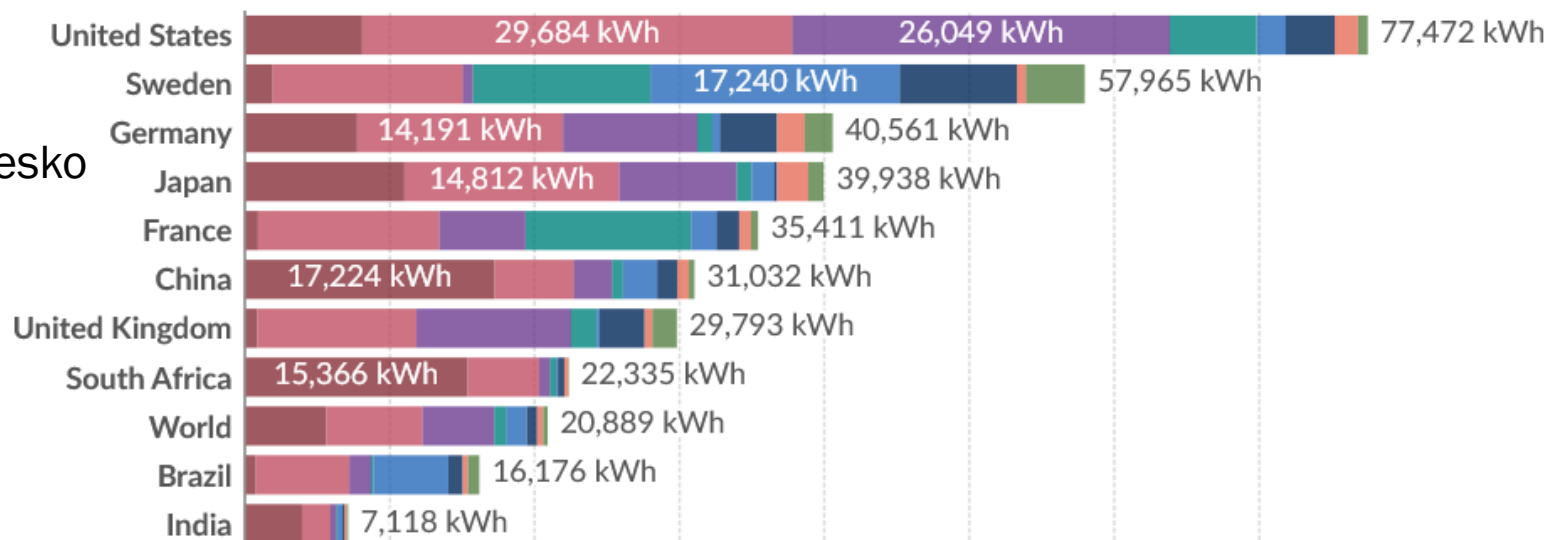
Table Chart

Edit countries and regions

Settings

Coal Oil Gas Nuclear Hydropower Wind Solar Other renewables

Česko



Mezinárodní srovnání PEZ je provedeno na osobu v dané zemi. Tím se normalizuje různá velikost populací v jednotlivých zemích. K mezinárodnímu hodnocení je nutno vzít v potaz klimatické podmínky v dané zemi, zejména pak délku topné sezony. V případě mezinárodního srovnání se Česká republika nachází zhruba na úrovni EU a průměru OECD. Výrazně vyšší je spotřeba ve srovnání s ostatními zeměmi visegrádské čtyřky.

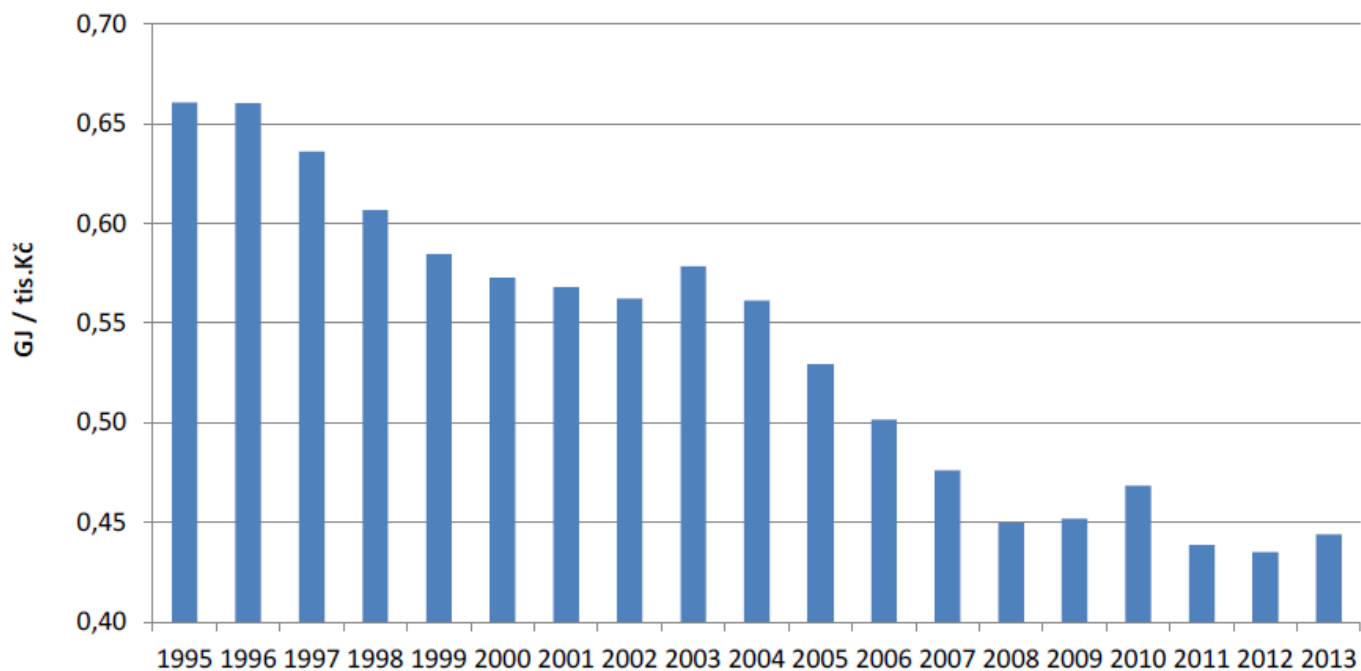
Energetická náročnost hospodářství

- ukazuje, s jakou efektivitou je socioekonomický systém schopen transformovat primární energetické zdroje na ekonomický výkon
- vyjádřena podílem spotřeby primárních energetických zdrojů (PEZ) a hrubého domácího produktu.

Primární energetické zdroje zahrnují domácí vytěžená paliva, vodní a větrnou elektřinu, primární teplo z jaderného paliva a saldo dovozu a vývozu; a jsou vyjádřené v gigajoulech

Energetická náročnost HDP

Graf II.E.1: Energetická náročnost HDP, ČR, 1995–2013

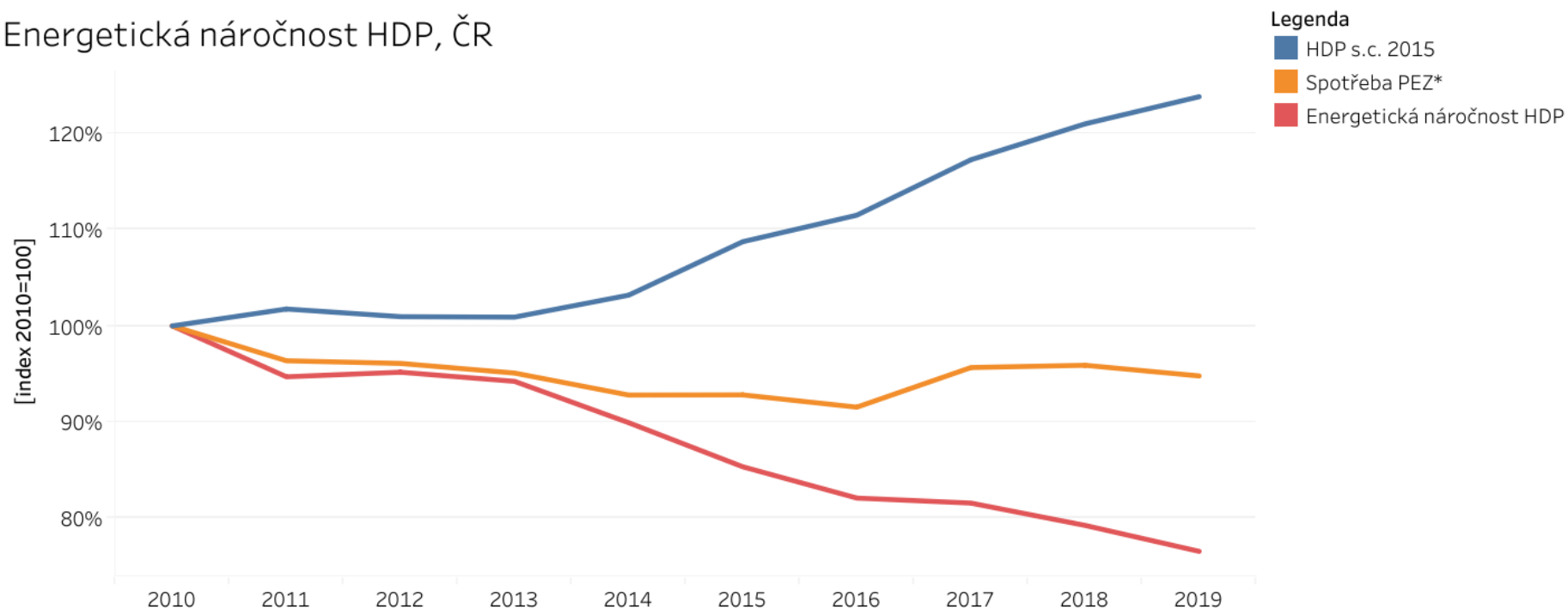


Zdroj: Český statistický úřad

Za sledované období poklesla energetická náročnost HDP z původních 0,66 GJ/tis. Kč v r. 1995 na konečných 0,44 GJ/tis. Kč v r. 2013, což je pokles o 33 % (do r. 2019 dokonce 42 %). Průměrný pokles energetické náročnosti za období 1995–2013 je cca 1,8 procentního bodu ročně. Dlouhodobým trendem tohoto indikátoru je setrvalý pokles, nicméně rychlost tohoto poklesu se v posledních letech snižuje.

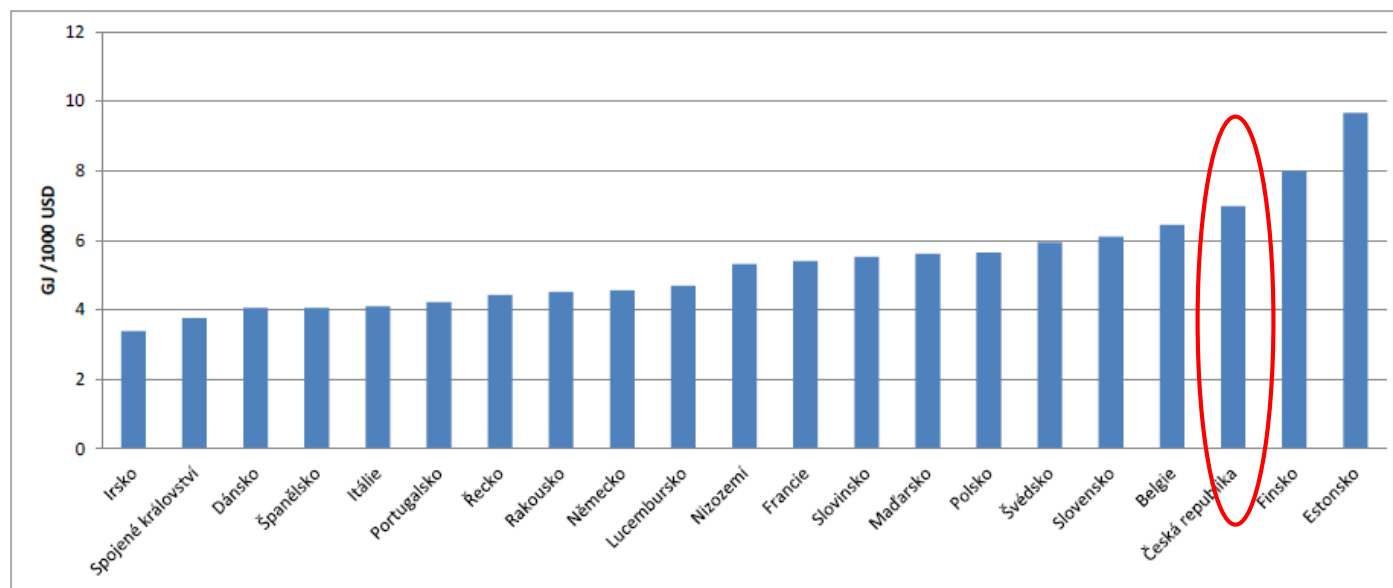
Energetická náročnost HDP

Energetická náročnost HDP, ČR



Energetická náročnost HDP

Graf II.E.2: Energetická náročnost HDP, mezinárodní srovnání, 2013

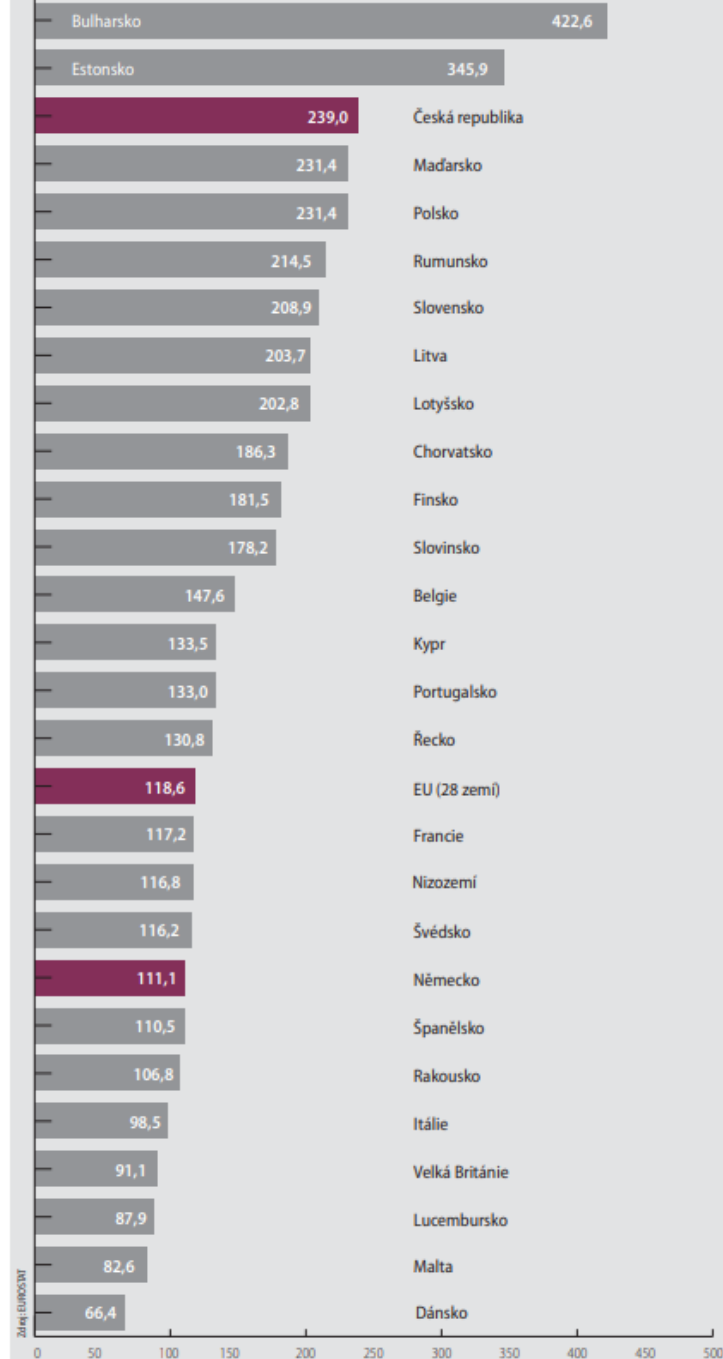


Zdroj: OECD (2015), (data z 28. srpna 2015)

V mezinárodním srovnání mezi zeměmi EU zaujímá Česká republika jedno z nejhorších míst. Energetická náročnost HDP ČR je cca o polovinu vyšší, než je průměr v EU

EVROPSKÉ SROVNÁNÍ ENERGETICKÉ NÁROČNOSTI EKONOMIKY ZA ROK 2018

<https://www.businessinfo.cz/clanky/zdroje-pro-prumysl-ceskou-energetiku-ceka-rychly-prechod-k-ekologii/>



Poznámka: Energetická náročnost je poměr celkové spotřeby primárních zdrojů energie k celkovému vyrobenému objemu zboží a služeb v dané ekonomice.

Energie z obnovitelných zdrojů

Obnovitelné zdroje energie (OZE) jsou definovány zákonem 165/2012 Sb. Jako „*obnovitelné nefosilní přírodní zdroje energie, jimiž jsou energie větru, energie slunečního záření, geotermální energie, energie vody, energie půdy, energie vzduchu, energie biomasy, energie skládkového plynu, energie kalového plynu a energie bioplynu*“.

Jaderná energie není považována za obnovitelný zdroj, i když se také jedná o nefosilní přírodní zdroj.

Podíl energie z OZE

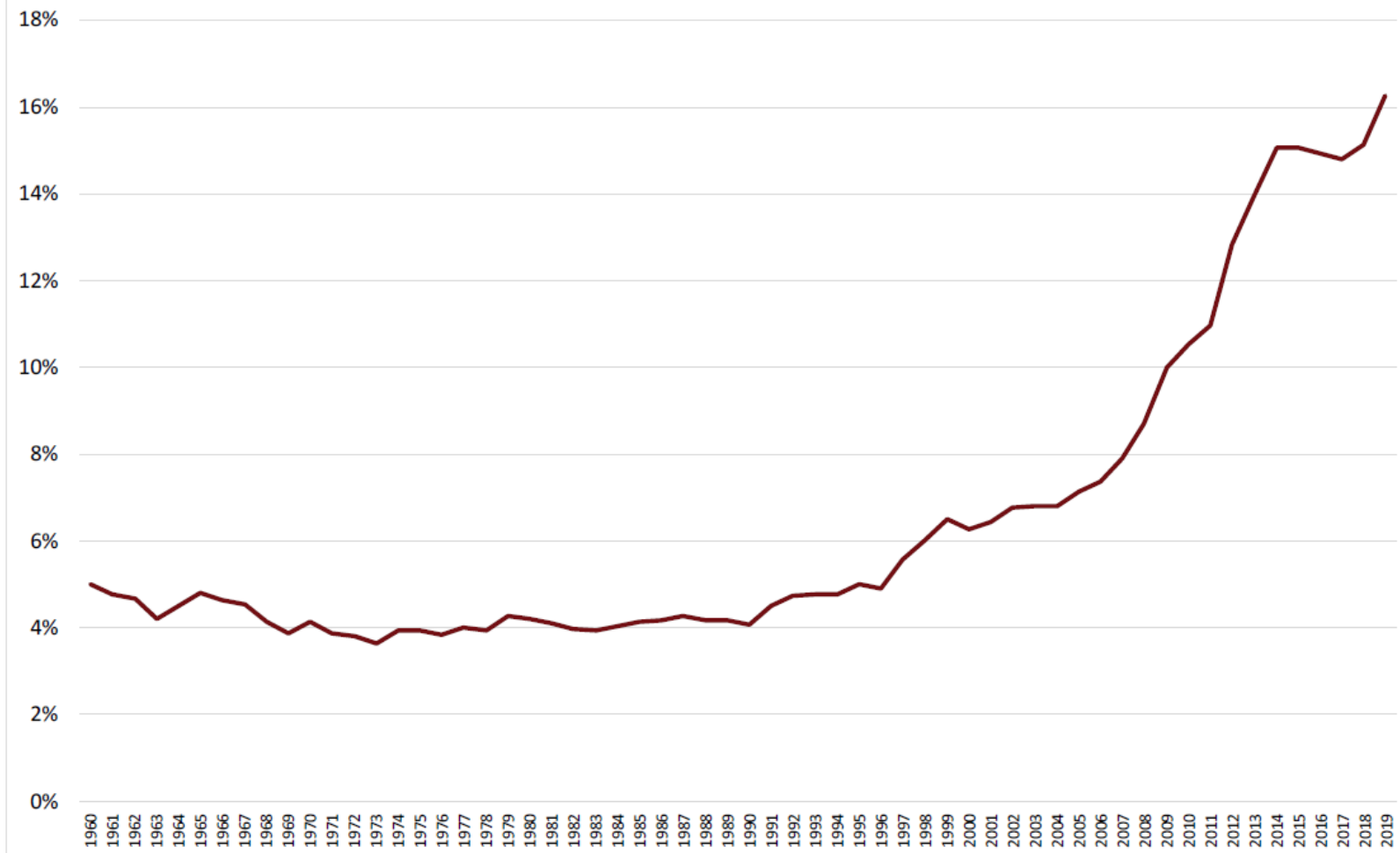
Indikátor je konstruován jako procento obnovitelných zdrojů na primárních energetických zdrojích (PEZ)

EU měla cíl do r. 2020 dosáhnout cíle 20 % (nesplněno těsně); do r. 2030 EP navrhuje 45 %

ČR navrhuje cíl energie z OZE do r. 2030 ve výši 20,8 %

Podíl OZE na celkové spotřebě elektřiny (rozdíl, nezaměňovat - EU v r. 2020 37 %)

Vývoj podílu OZE na konečné spotřebě v letech 1960-2019



- největší roli hraje biomasa
- Podíl hrubé konečné spotřeby energie z OZE na celkové hrubé konečné spotřebě energií v ČR činil v 2019 - 16,2 %. Na spotřebě elektřiny se OZE podílely 14 %,
- dlouhodobý cíl Aktualizované státní energetické koncepce do roku 2030 je dosáhnout 17–22 % OZE na primárních energetických zdrojích

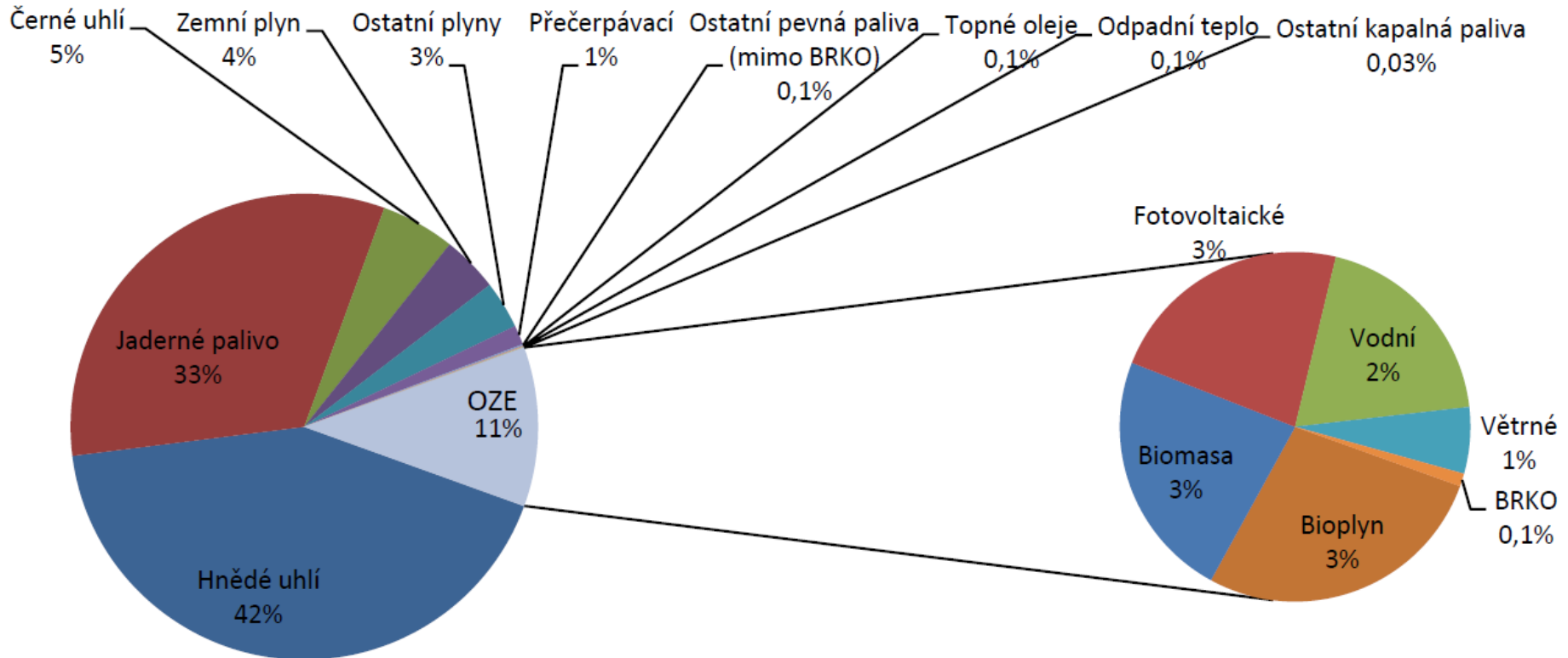
Share of energy from renewable sources in the EU Member States

(2018, in % of gross final energy consumption)



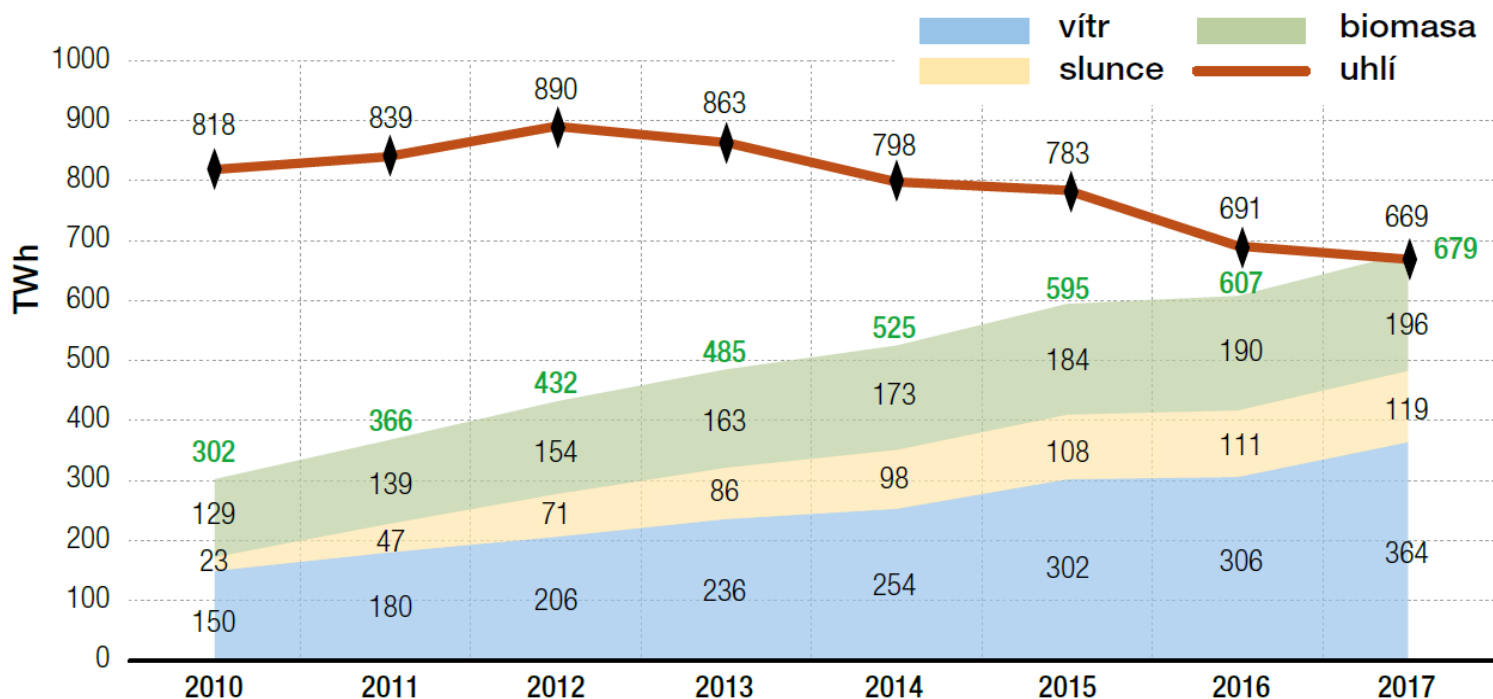
Podíl zdrojů na výrobě elektřiny - ČR

Podíl paliv a technologií na výrobě elektřiny brutto - 2017



podíl OZE na výrobě elektřiny – 14 % (r. 2019)

EU: OZE před uhlím (poprvé – 2017)



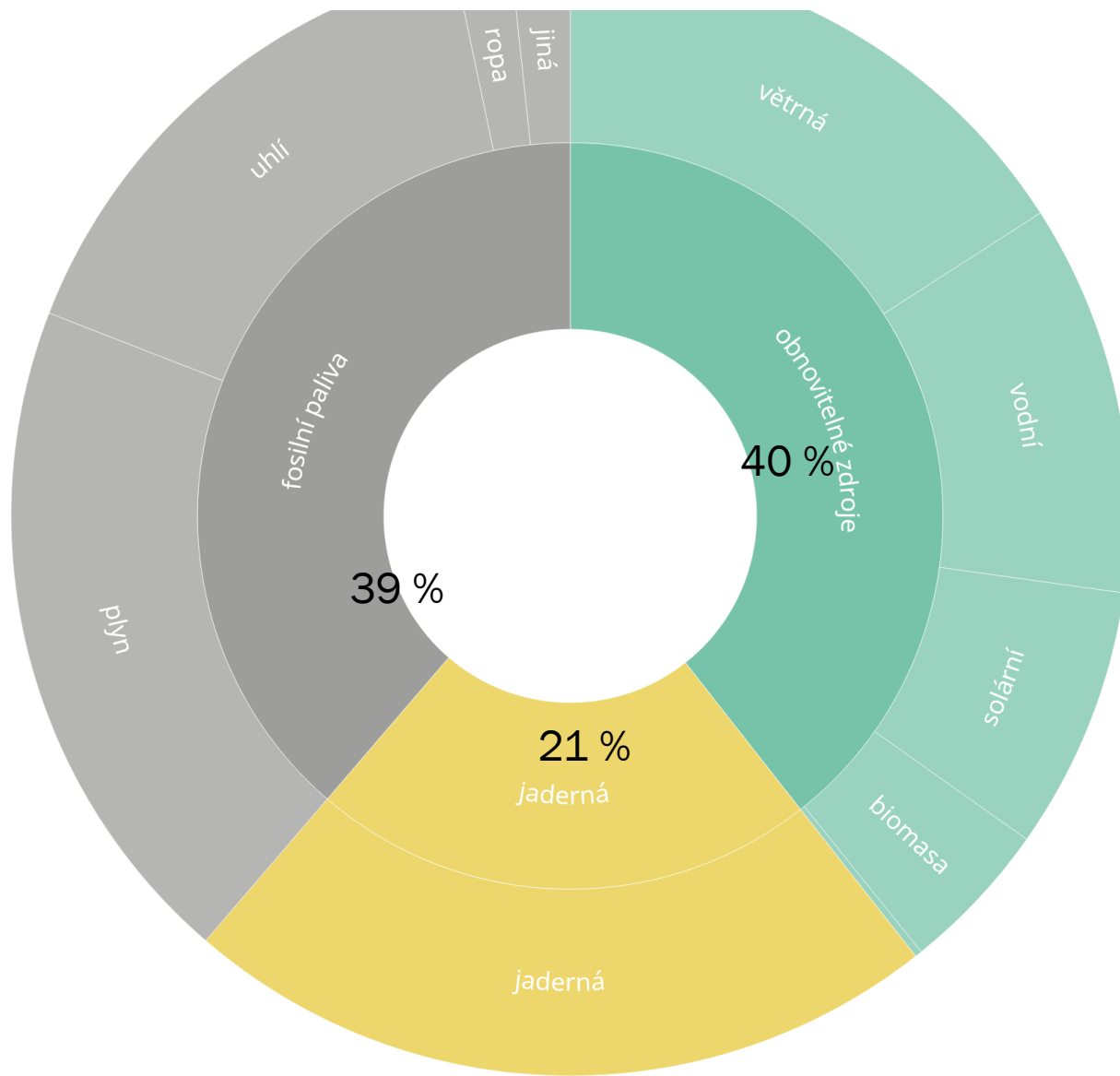
VÝVOJ
podílu uhlí
a obnovitel-
ných zdrojů
energie (bez
vodních
elektráren)
na výrobě
elektrické
energie
v EU.

Upraveno podle Agora Energiewende and Sandbag: The European Power Sector in 2017.

OZE (bez vody) zajistily více el. energie než uhlí. Ještě v roce 2010 přitom uhlí zajistilo 818 TWh a OZE jen 302 TWh.

Jaderné elektrárny se na výrobě elektřiny v EU podílely z 26 %, OZE z 21 % (vítr 11 %, biomasa 6 %, slunce 4 %), uhlí pouze z 21 %. Další 20 % dodaly elektrárny plynové, 9 % vodní a 4 % další fosilní zdroje.

EU: OZE před uhlím (čistá výroba elektřiny v EU podle druhu paliva - 2022)



Energetická politika

Energetická politika stanovuje nejen žádoucí skladbu zdrojů, ale reguluje i samotnou výrobu a distribuci energie, zásobování palivem, obchodování s energií, kontroluje i využití a spotřebu energie a další.

Energetická politika zároveň ovlivňuje i jiné oblasti státní správy - sociální politiku (ceny energií a paliv), politiky životního prostředí a dopravy (znečištění) nebo stavebnictví a průmysl (úspory energie, odpady).

Na energetickou politiku daného státu mají vliv místní přírodní podmínky, dostupnost surovin a zdrojů. Zároveň se zde silně projevují i zájmové skupiny, mezinárodní vztahy a závazky.

Právě mezinárodní vztahy jsou důvodem, proč energetická politika často překračuje hranice jedné země. Znečištění (i potenciální), obchodní vazby nebo bezpečnost dodávek a strategické zásobování vytváří tlak na politické rozhodování v dotčených zemích. Hlavní nadnárodní rámec pro českou energetiku tvoří politika Evropská unie.

Energetická politika

Energetickou politiku České republiky definují zejména tyto dokumenty a zákony:

Energetický zákon - [zákon č. 458/2000 Sb.](#), o podmínkách podnikání a o výkonu státní správy v energetických odvětvích a o změně některých zákonů

Zákon o hospodaření energií - [zákon č. 406/2000 Sb.](#)

Zákon o podporovaných zdrojích energie - [zákon č. 165/2012 Sb.](#) o podporovaných zdrojích energie a o změně některých zákonů

Energetická koncepce - [hlavní dokument](#), který by měl definovat základní směřování české energetiky. Česká energetická koncepce však dlouhodobě nestíhá reflektovat energetickou transformaci a stupňující se nároky Evropské unie.

Pár závěrů a námětů k přemýšlení

- Energie Slunce a autotrofní organismy mají zásadní význam pro život na Zemi
- Zásoby fosilních paliv jsou konečné
- Problém je vyčerpatelnost zdrojů a environmentální dopady užití
- Dostupnost energie na Zemi je velmi nerovnoměrná (přes 5 mld. lidí má se zajištěním problémy !)
- Rozvoj civilizace je založen na přebytku energie (význam EROI !)
- Plný přechod na OZE je zatím v nedohlednu a bude stejně epochální jako přechod od živé síly a spalování biomasy k uhlí, motorům a elektřině)



Nedala by se spalovat blbost, pane řediteli ? Byl by to nevyčerpatelný zdroj energie...