

A long-exposure photograph of a road at night, showing light trails from cars and streetlights. The word 'KOYAADISQATSI' is overlaid in the center.

KOYAADISQATSI



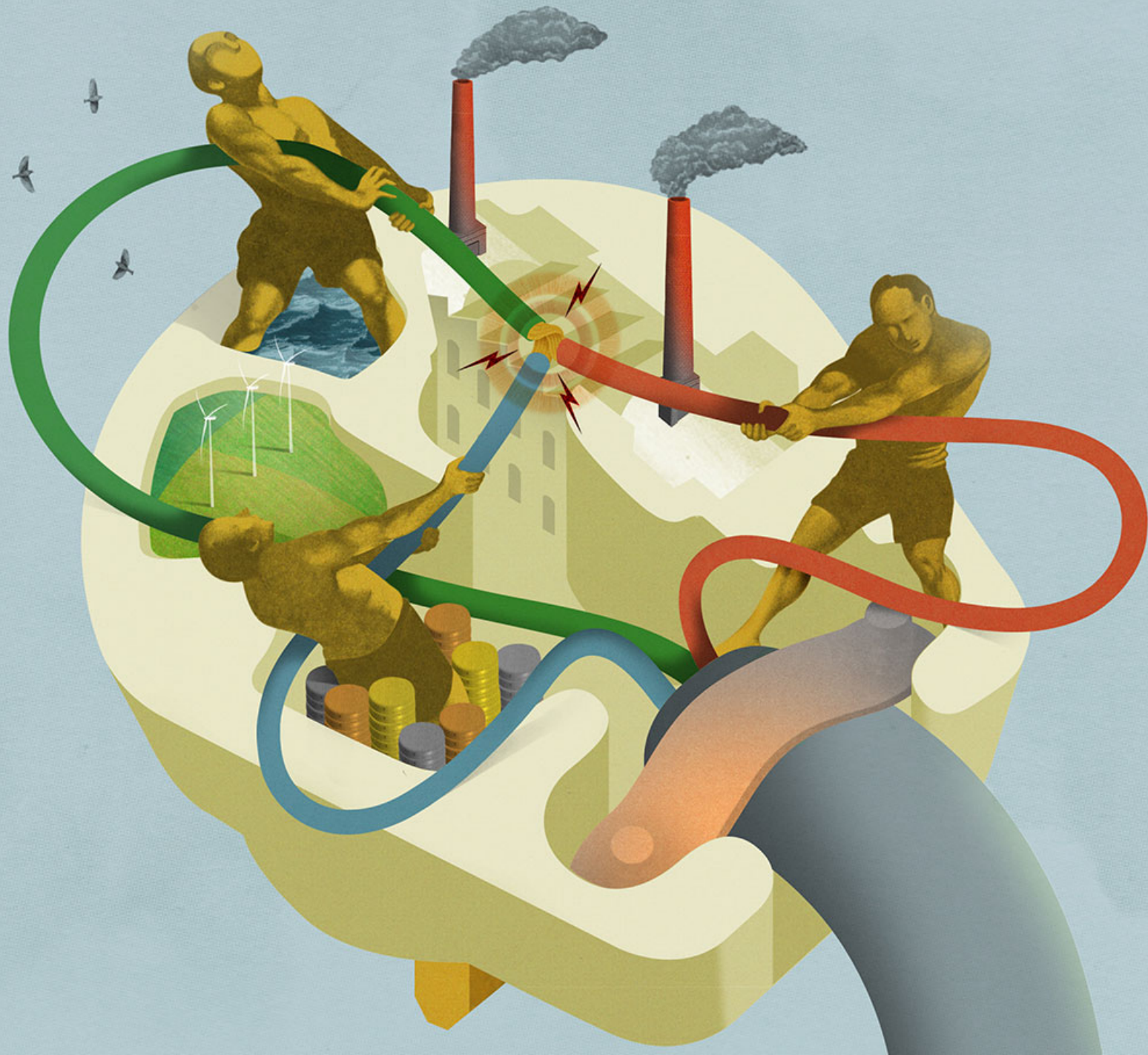
NATIONAL GEOGRAPHIC
PRESENTS



Energetické trilema



Levné x čisté x spolehlivé



Energetické trilema

Existuje win-win strategie ?

- podpora  = ?

- podpora  = ?

- podpora  = ?



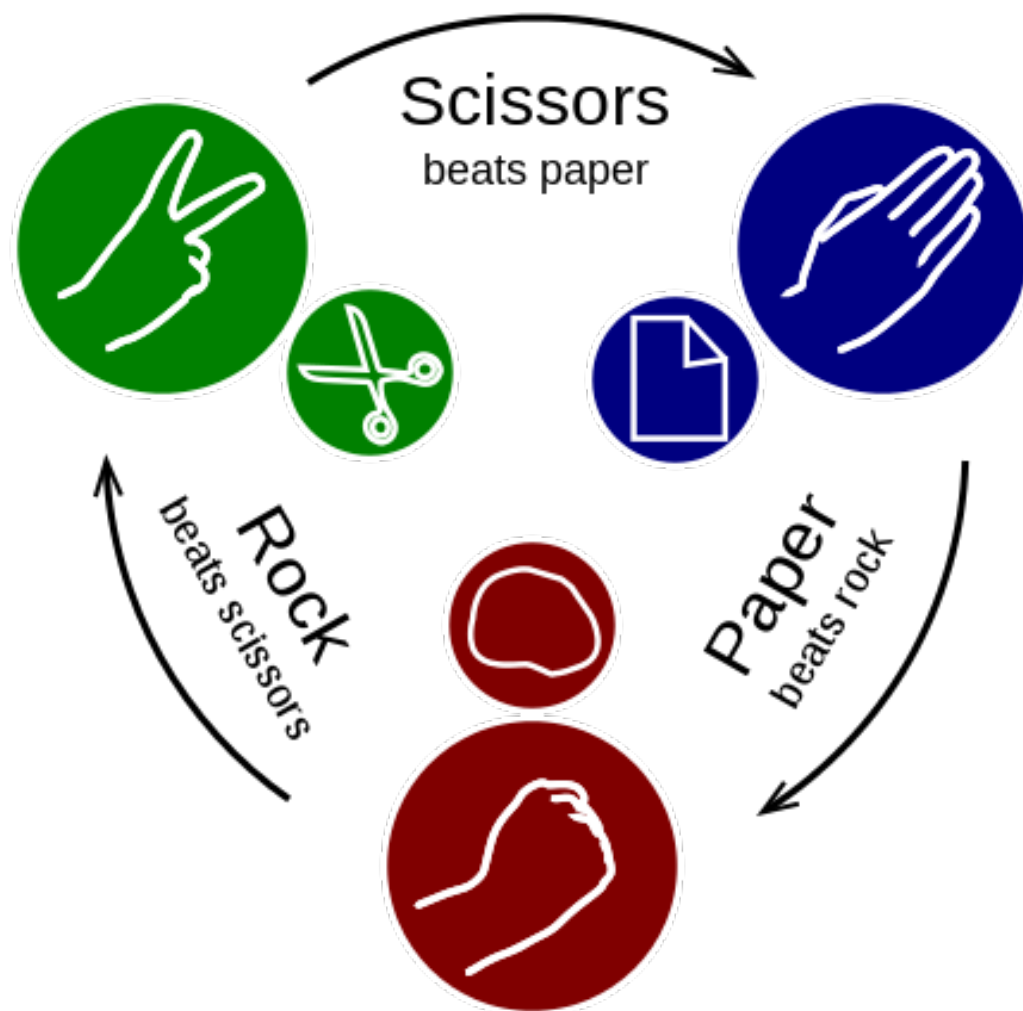
Energetické trilema

Existuje win-win strategie ?

- podpora  = ?

- podpora  = ?

- podpora  = ?



Souvislosti využívání energie

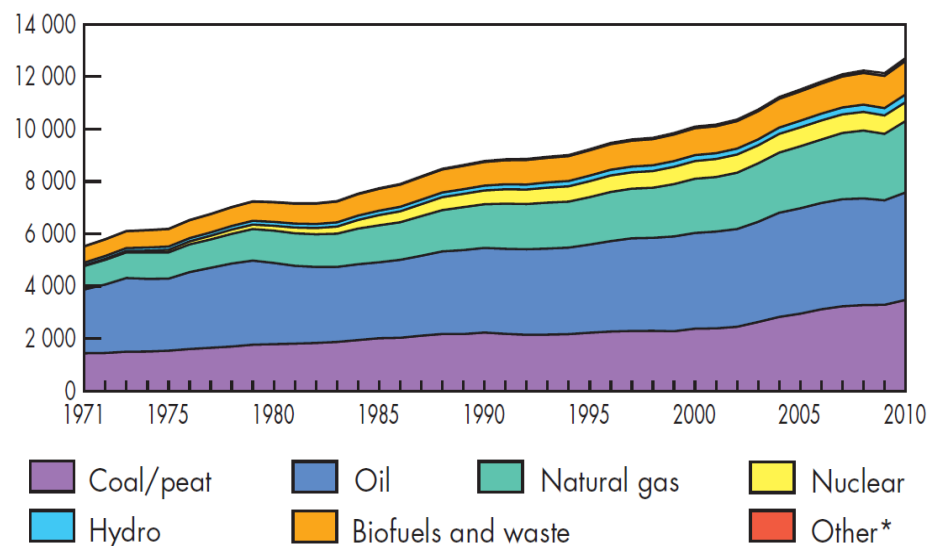


- **neobnovitelné zdroje E** - fosilní paliva - uhlí, zemní plyn, ropa, uran
 - využívání neobnovitelných zdrojů E → **důsledky pro ŽP**
- **obnovitelné zdroje E** - různorodé zdroje, **méně spolehlivá dodávka E**
 - šetrným využíváním se dostupné množství nesnižuje, většinou menší dopady na ŽP



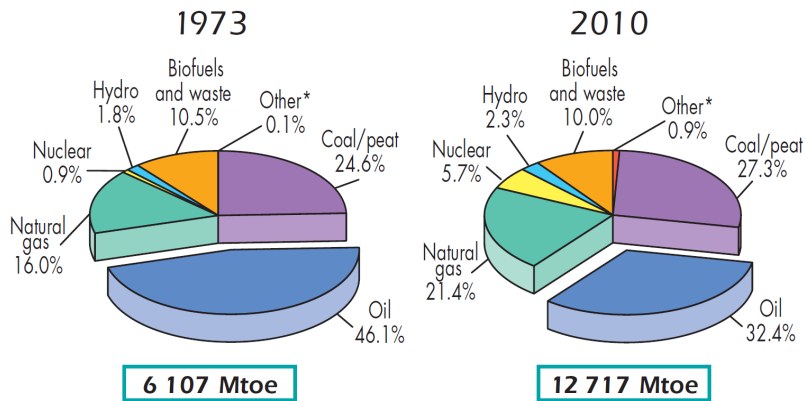
Ve 20. století dramaticky vzrostla **E poptávka**:

- 1925 - 1485 mil. tun uhlí (ekv.)
- 1970 - 6821 mil. tun uhlí (ekv.)
- 2000 - 15 000 mil. tun uhlí (ekv.)
- ~ **3,2% nárůst spotřeby E ročně**



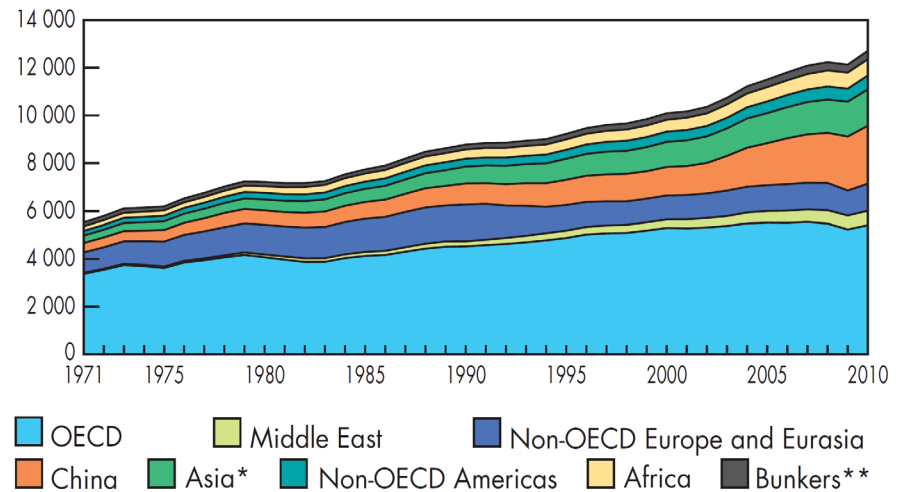
Celková světová výroba energie 1971-2010 dle zdroje.

* zahrnuje geotermální, solární, větrnou E, atd.



Podíl zdrojů na celkové světové výrobě energie 1973 a 2010.

* geotermální, solární, větrná E atd.



Celková světová výroba energie 1971-2010 dle regionu.

* bez Číny

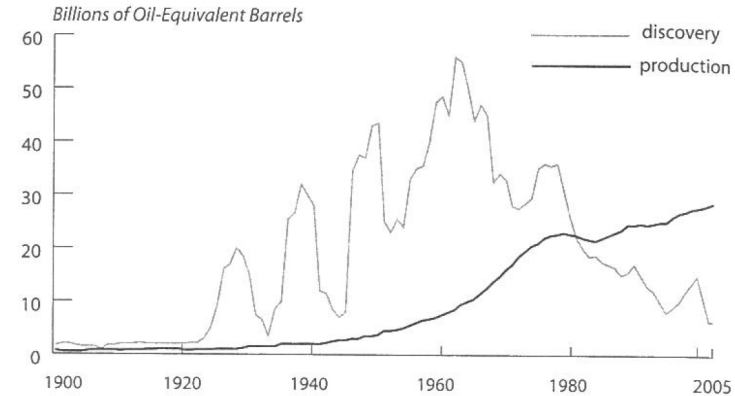
** mezinárodní letecká a lodní doprava

Závislost na zdrojích E, ropná krize

- fosilní paliva → 85 % světové spotřeby E
- dle odhadu dostupných světových zásob fos. paliv dojde k jejich vyčerpání do 1/2 21. století

Ropná krize

- v 70. letech OPEC prudce zvyšuje ceny ropy
- př. cena za barel ropy z Abu Dhabi - **2,54\$** (1972) x **36,56\$** (1981)
- razantní zvyšování cen a omezení dodávek v důsledku podpory Záp. zemí Izraeli v Arabsko-Izraelském konfliktu
- **důsledek** - fronty u benzínových stanic, vzrůst paniky mezi investory, obchodní recese a nekontrolovatelná inflace
- USA těžce postihnuty, → v roce 1977 70 % importu ropy ze zemí OPEC

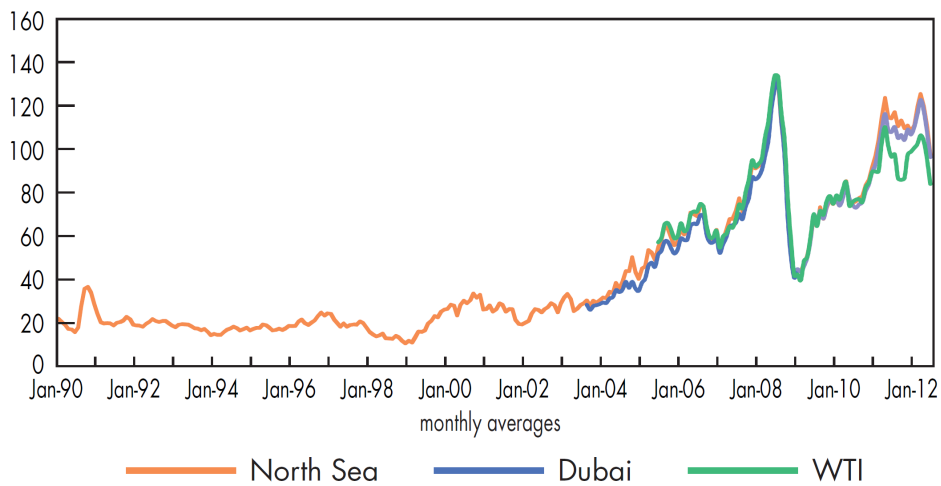


Poučení z ropné krize ?

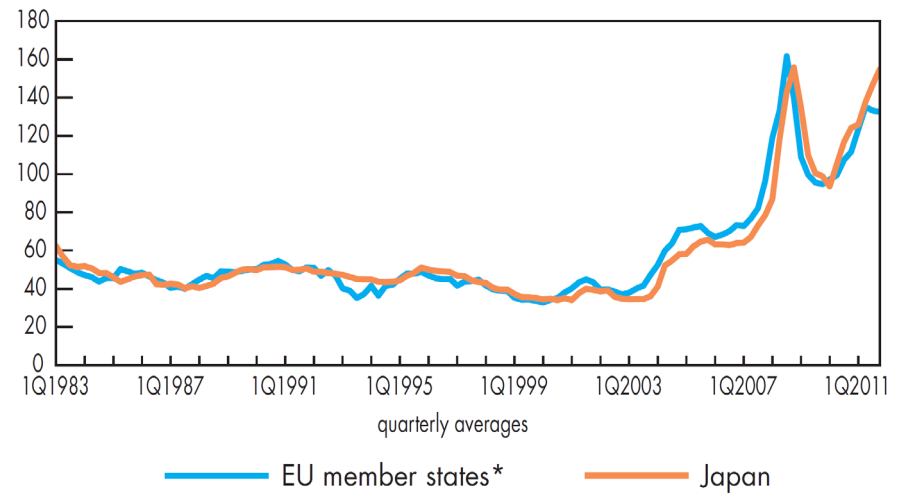
- jak předejít další ropné krizi v USA? – př. **zvýšit těžbu velkých zásob ropy** na Aljašce v oblasti zálivu Prudhoe
 - ekosystémy tohoto území však velmi zranitelné
 - jejich největším ohrožením → poruchy a sabotáže Trans-Aljašského ropovodu vedoucího ropu do nezamrzajícího přístavu Valdez



- **neobnovitelné zdroje - skutečné řešení E krize?**

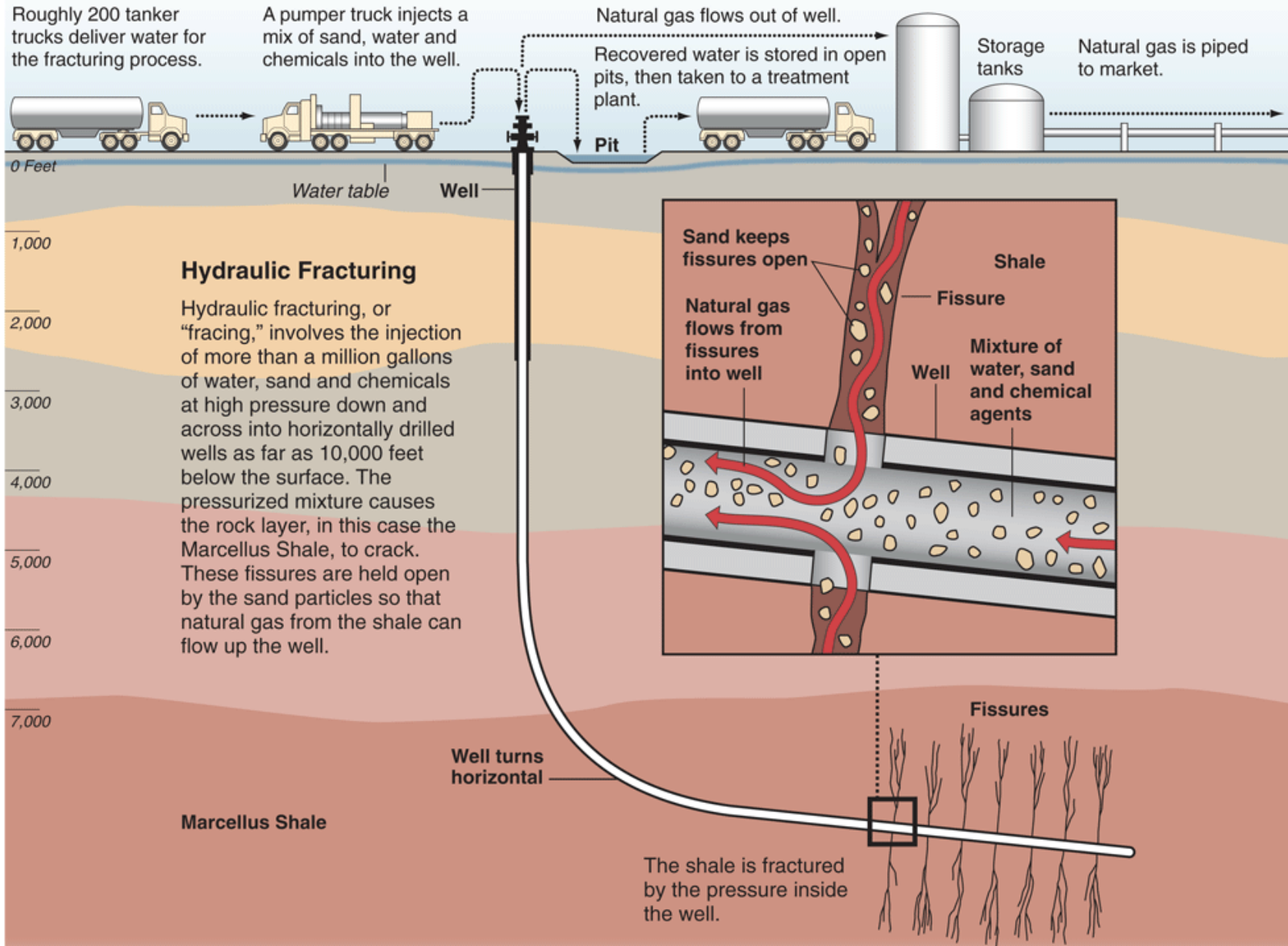


Vývoj ceny surové ropy na světových trzích (US\$/barel).



Vývoj ceny uhlí na světových trzích (US\$/barel).

Fracking – těžba břidličného plynu



Fracking – těžba břidličného plynu (CH₄)

Domů > Regiony

Na Náchodsku se břidlicový plyn těžit nebude, MŽP zastavilo řízení

7. 2. 2014 15:34, autor: ČT24

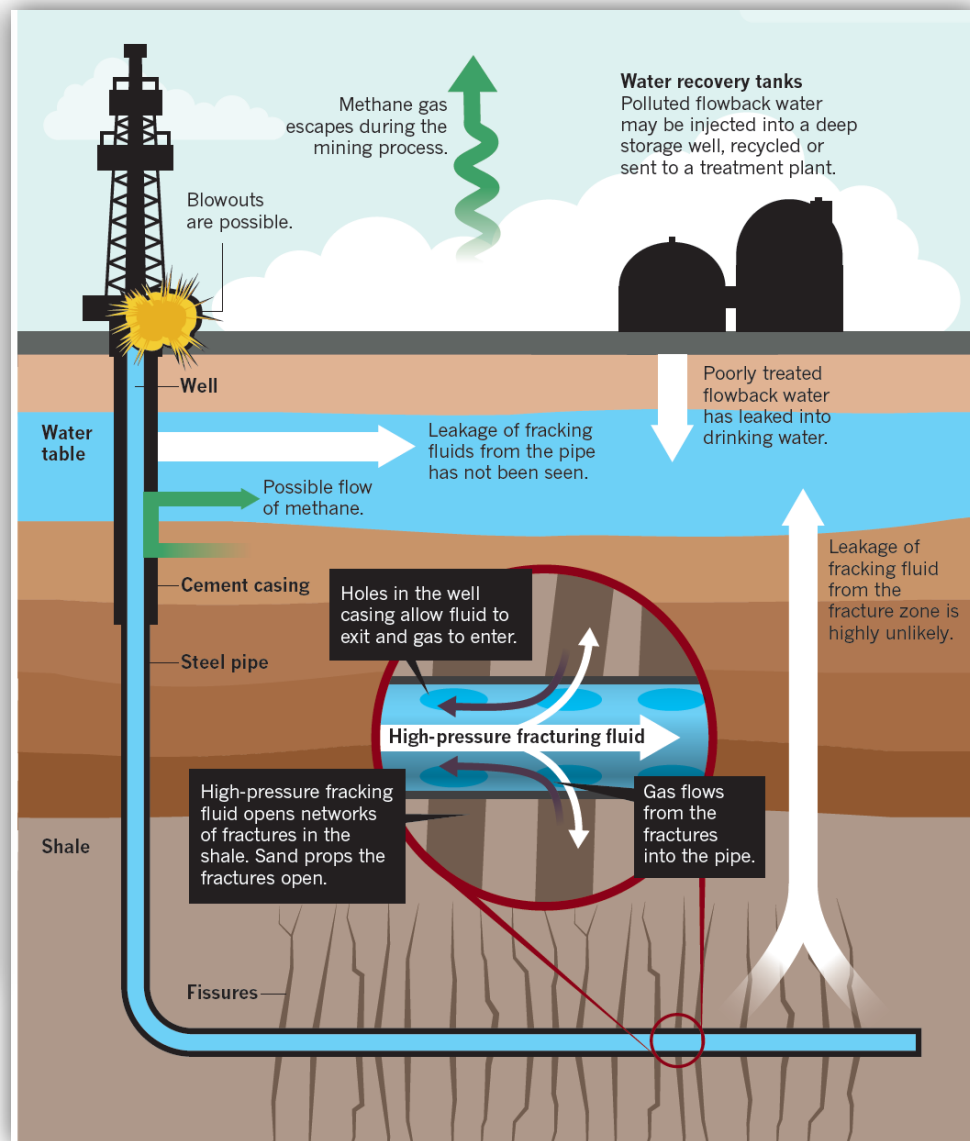
Velikost textu:

[Doporučit](#) 102 [Tweet](#) 1

Náchod – Cesta k těžbě břidlicového plynu na severovýchodě Čech se zavírá. Těžaři měli zájem o těžbu na Trutnovsku a Náchodsku a požádali ministerstvo životního prostředí o povolení průzkumu. Ministerstvo nyní zastavilo řízení o stanovení průzkumného území.



Těžební společnosti Bargas Energia Czech požádala nejprve o povolení k průzkumu na rozsáhlém území na pomezí Náchodska a Trutnovska, později průzkumné území zmenšila, aby

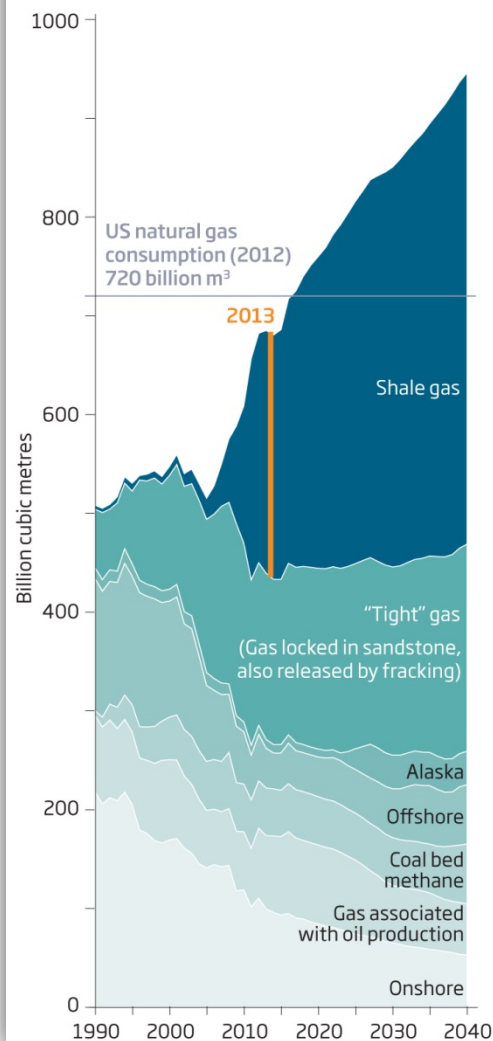


Fracking – snížení produkce CO₂?

Where there's a well...

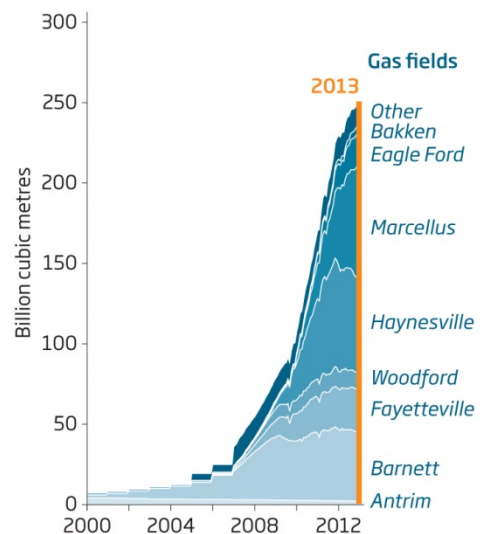
Shale gas production from fields across the US has skyrocketed in recent years...

US NATURAL GAS PRODUCTION

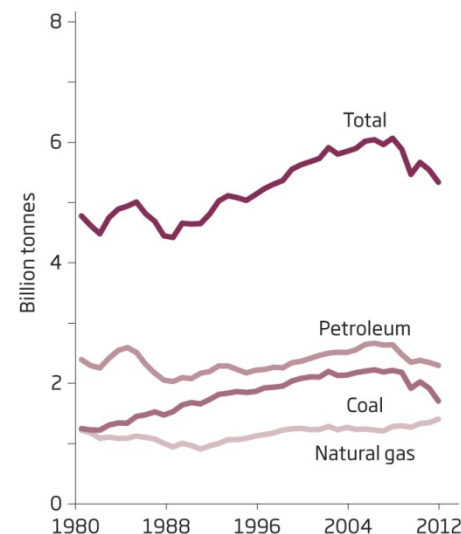


...and, as it has replaced coal burning for electricity generation, has already helped reduce CO₂ emissions

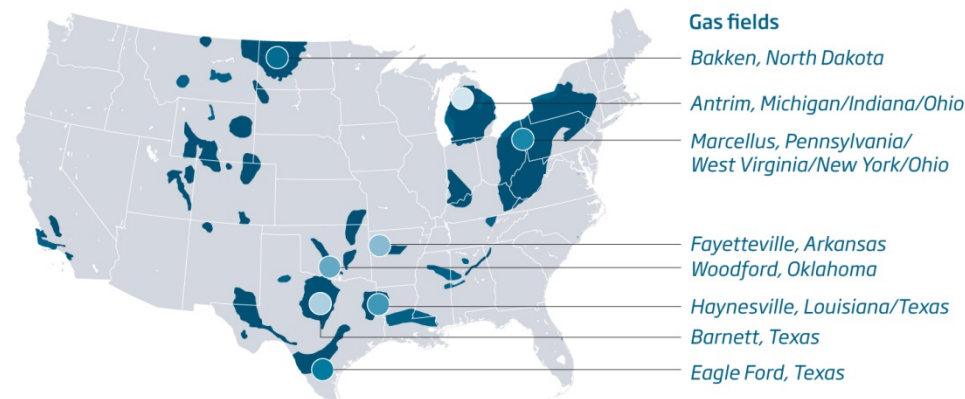
US SHALE GAS PRODUCTION



ANNUAL US CO₂ EMISSIONS



MAJOR AREAS OF SHALE GAS PRODUCTION

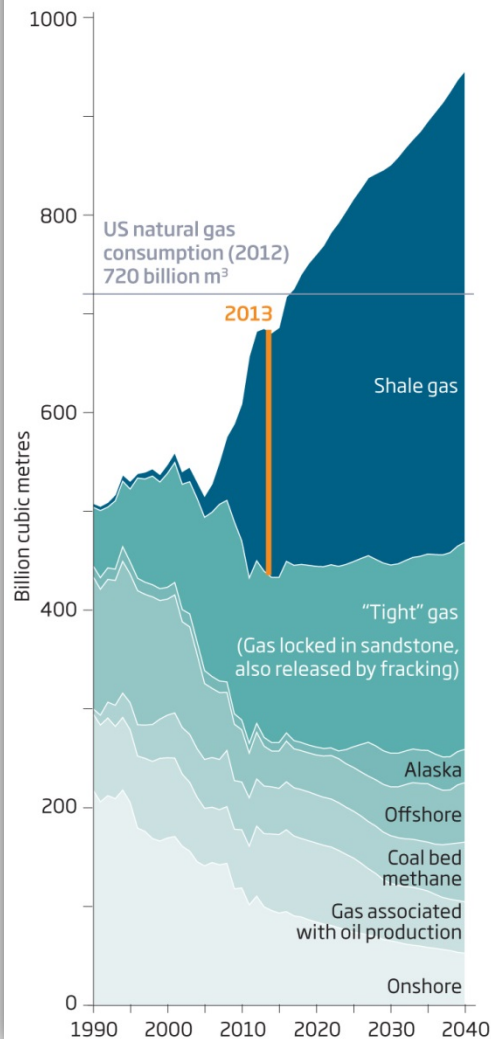


Fracking – snížení produkce CO₂ ? - ano, ale...

Where there's a well...

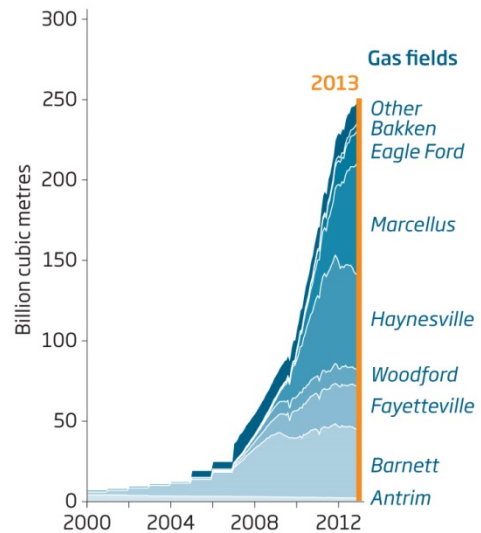
Shale gas production from fields across the US has skyrocketed in recent years...

US NATURAL GAS PRODUCTION

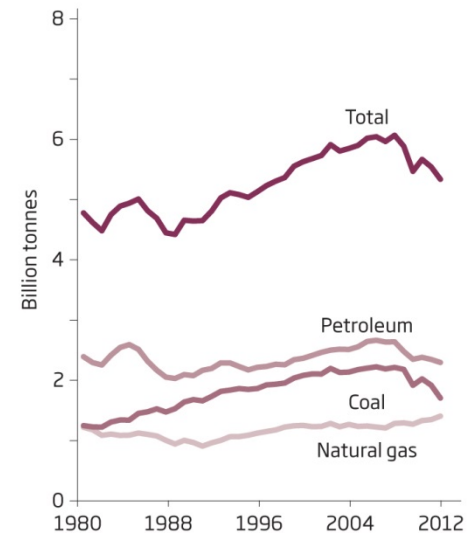


...and, as it has replaced coal burning for electricity generation, has already helped reduce CO₂ emissions

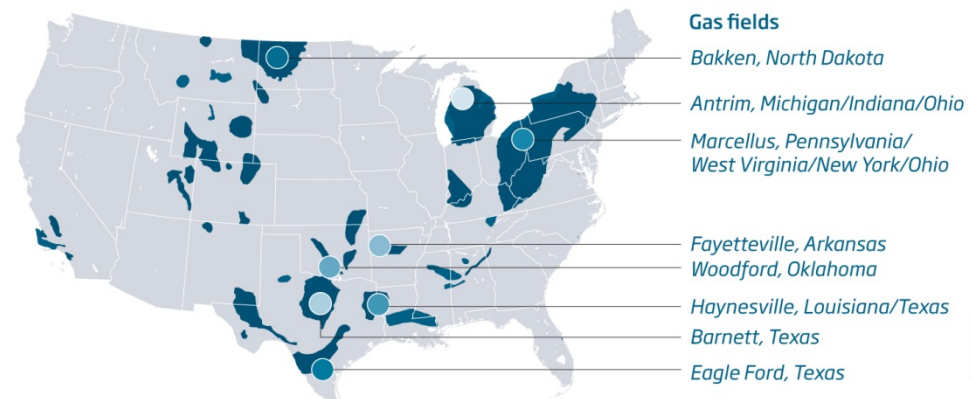
US SHALE GAS PRODUCTION



ANNUAL US CO₂ EMISSIONS

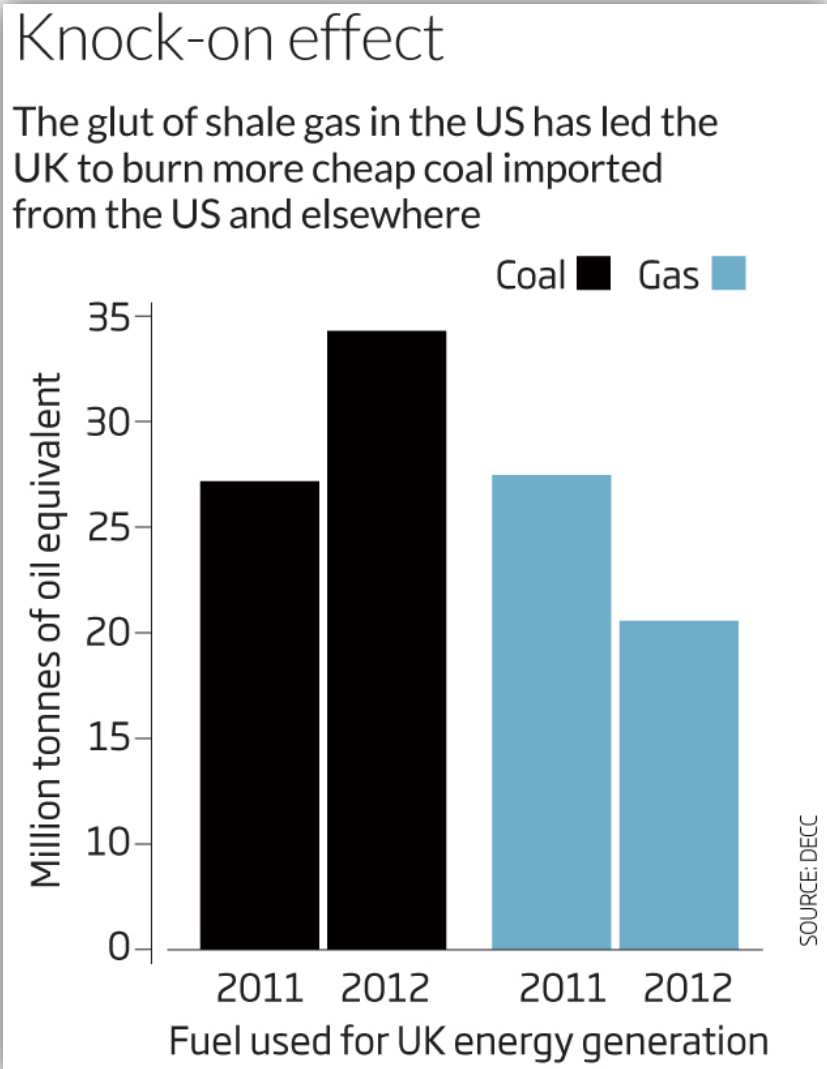


MAJOR AREAS OF SHALE GAS PRODUCTION



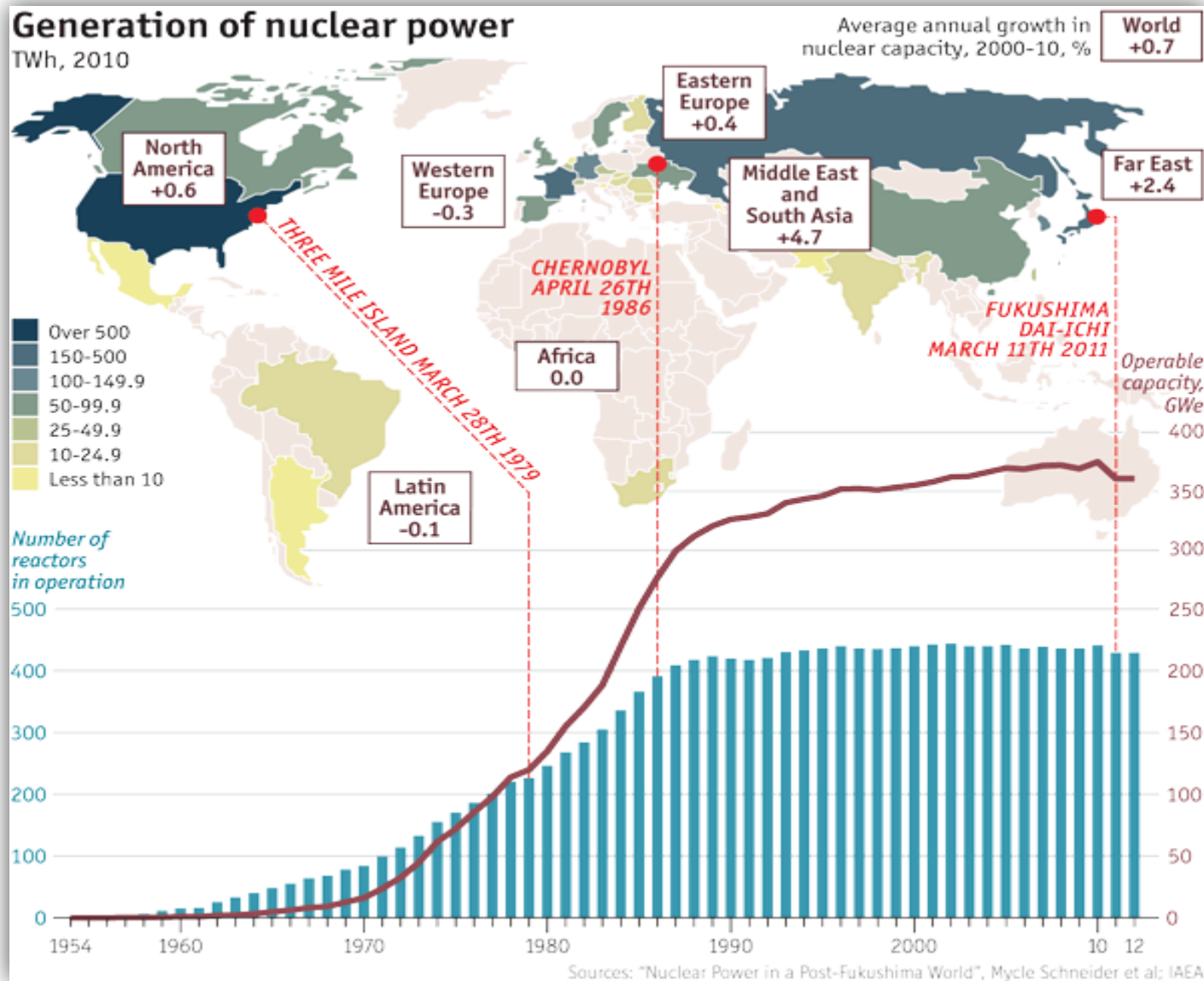
Fracking – snížení produkce CO₂ ? - ano, ale...

... ale ne v zemích, kde se dováží výrazně zlevněné US uhlí



Jaderná energie – řešení?

- spolehlivý, ale drahý a kontroverzní zdroj



Jaderná energie

Bin in, sink it, bury it – we still don't know what to do with our radioactive waste. Is Finland offering an answer with the world's first deep repository?

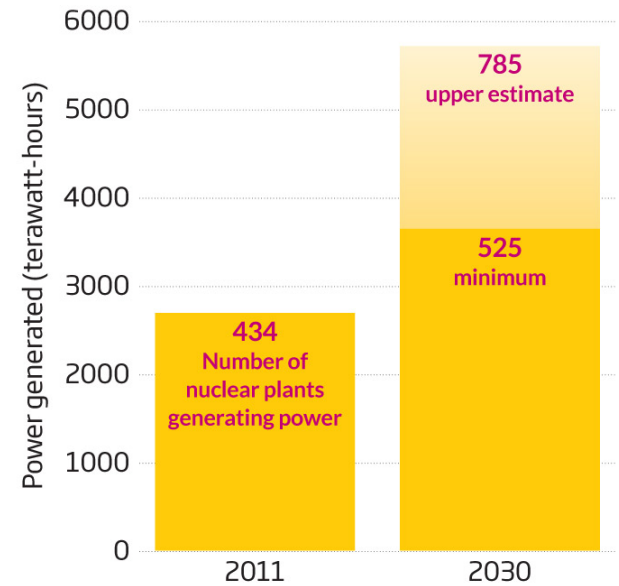
Nuclear waster stored at the Asse II salt cavern is threatened by water leaking into the mine (Image: Helmholtz Zentrum Muenchen/Dapd)



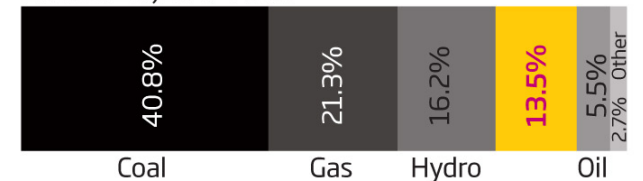
„time bomb“

Fission surge

Nuclear energy produces about one-seventh of the world's electricity, but with new fission reactors due online in China, India and Russia, total capacity could double by 2030



Global energy generation
2008: 20,260 TWh



- od 1988 prosakuje voda, kontaminace, nutno odčerpávat a vodu skladovat
- přeskladnit 10^5 radioakt. sudů, či nechat osudu (kontam. spodních vod...)?

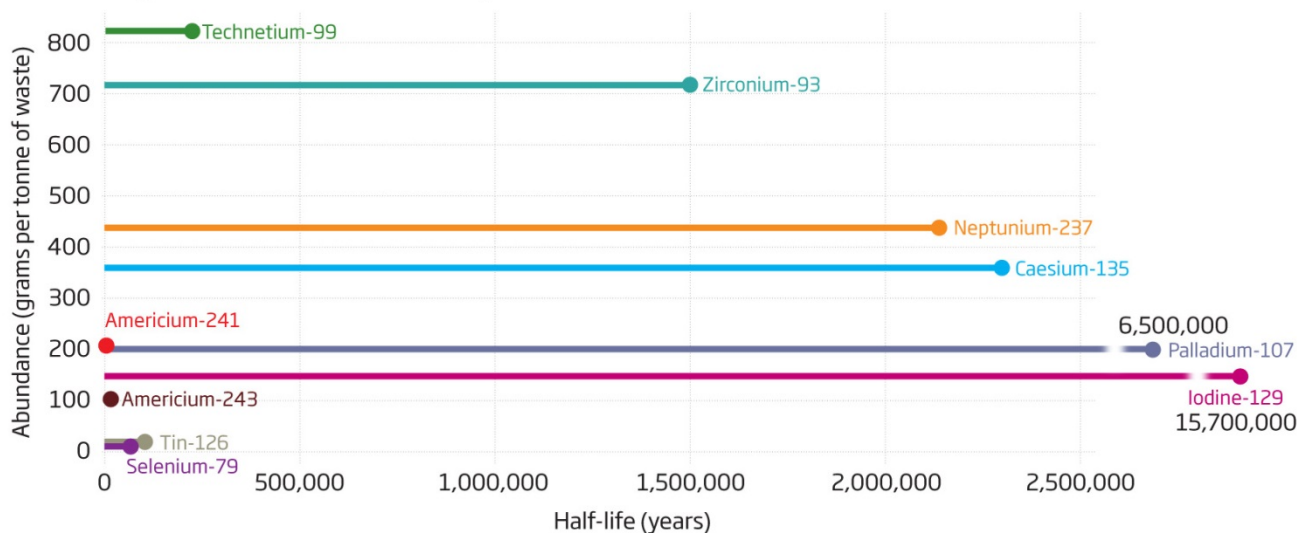
Jaderná energie

- *Yuca mountains repository* – do r. 2010 utraceno za projekt 11 mld. US\$
- nečekaně silný odpor místních obyvatel vedl k opuštění této lokality
 - proč?
 - Nevada nemá žádnou atom.el., a přesto zde skladovat?
 - Lidé postaveni před hotovou věc

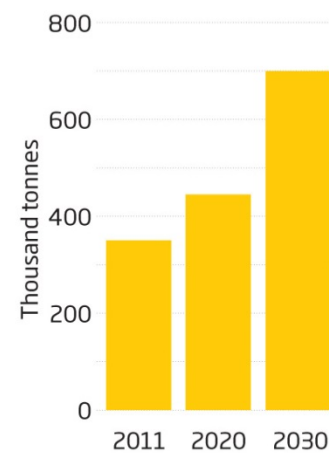
Going underground

Storage facilities are full-to-bursting with long-lived nuclear waste. Is underground burial the safest way to deal with this dangerous legacy?

Main long-lived radionuclides in spent fuel



Global spent fuel



SOURCE: SPENT FUEL DISSOLUTION AND REPROCESSING PROCESSES, ELSEVIER, 2012

- otázka v čem skladovat 100 000 let? - teplo, vlhko, korozivní prostředí...

Obnovitelné zdroje energie (OZE) – řešení E trilematu ?

- udržitelný rozvoj → **OZE** dlouhodobě asi jediným východiskem
- jako po celou existenci lidstva, kromě posledních asi 300 let



Příčiny nízkého využívání OZE

- snadná **dostupnost neobnovitelných zdrojů E** v posledních 300 letech = odstavení OZE na vedlejší kolej
- světová spotřeba energie narostla 170x, počet obyvatel "pouze" 10x
- využívání neobnovitelných zdrojů E přizpůsobena **infrastruktura**, do jejich podpory směřovalo 90 % veřejných prostředků a prostředků na VaV v energetice
- **energetická hustota** OZE mnohem nižší, než u "klasických" zdrojů
→ vyžadují jiné nakládání a změnu smýšlení o E





Dotace v energetice

podpora ne/obnovitelných zdrojů a úspor energie z veřejných zdrojů v letech 1994 – 1998:

- dotace na podporu neobnovitelných zdrojů 113 miliard Kč
- podporu jaderných zdrojů 20 miliard Kč
- podpora úspor+obnovitelných zdrojů energie 3,7 miliardy Kč

Přímé dotace - náklady na útlum těžby a odstraňování následků, dotace cen tepla a přechodu od uhlí k jiným fosilním palivům (podpora plynofikace obcím) a náklady institucí.

Nepřímé dotace - bezplatná armádní a policejní ochrana jaderných elektráren + převzetí části odpovědnosti za škody v případě jaderné havárie, (provozovatel zařízení ručí za škody pouze do omezené výše)

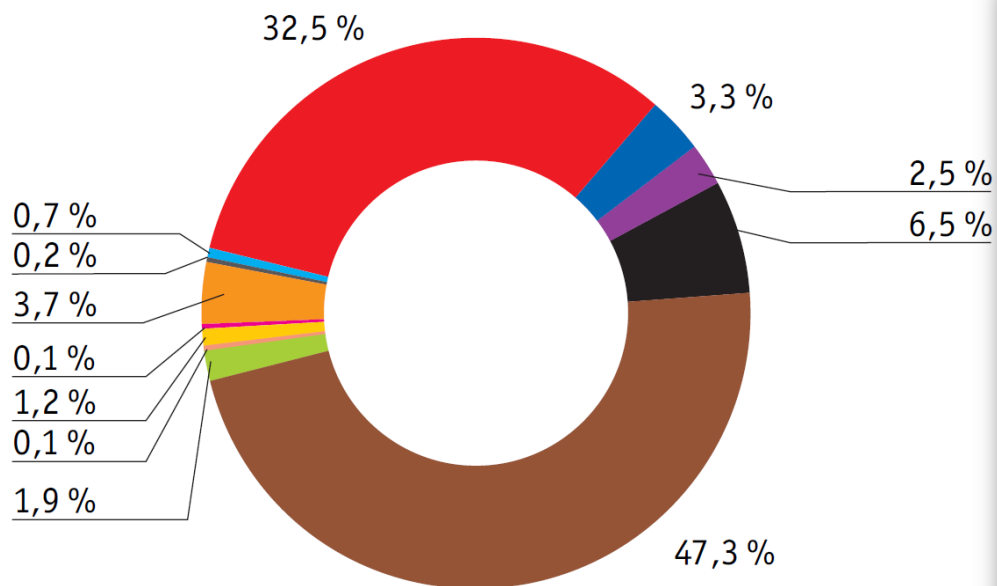
Dotace v energetice

Energy and the Taxpayer

Federal subsidies for electric power by source, fiscal 2010

	Total (in millions of \$)	Dollars per megawatt hour
Oil and Gas	\$654	\$0.64
Hydropower	215	0.82
Coal	1,189	0.64
Nuclear	2,499	3.14
Solar	968	775.64
Wind	4,986	56.29

Sources: U.S. Department of Energy and Institute for Energy Research, 2011



Dotace v energetice

[E15](#) > [ZPRÁVY](#) > [BYZNYS](#) > [PRŮMYSL A ENERGETIKA](#) > FOSILNÍ PALIVA DOSTÁVAJÍ PŘES PŮL...

Fosilní paliva dostávají přes půl bilionu dolarů na dotacích

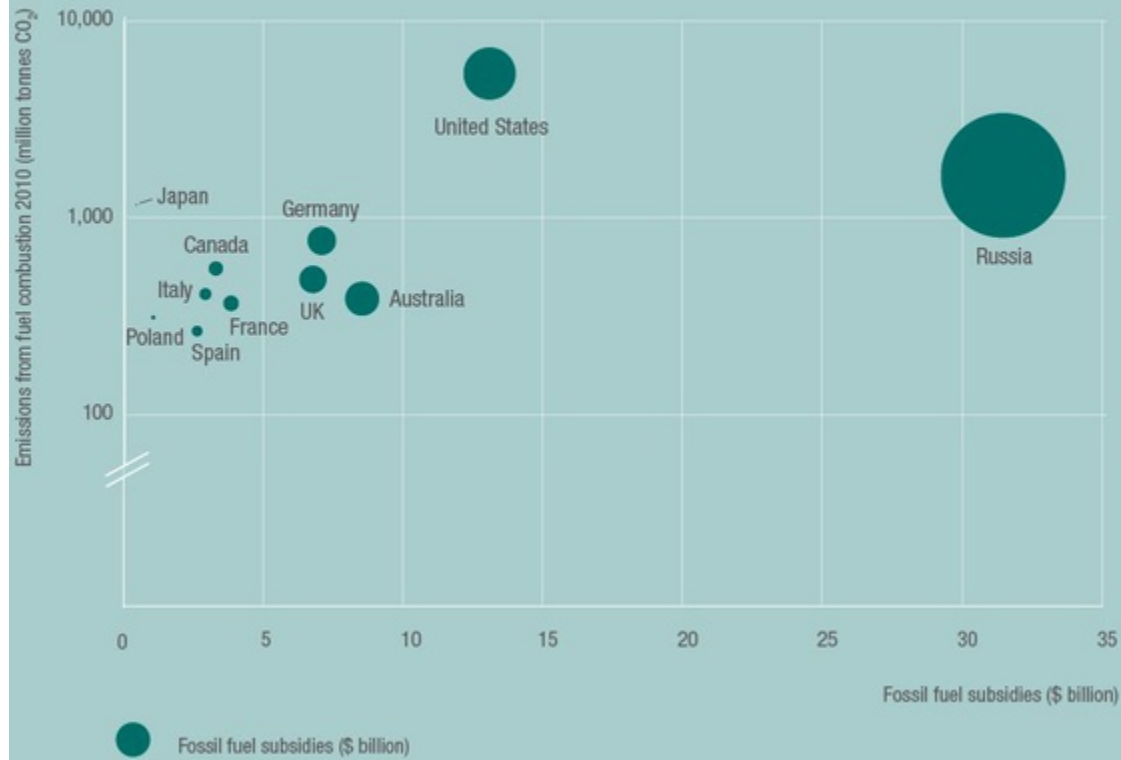
Výroba paliv z neobnovitelných fosilních zdrojů pobírá každoroční dotace ve výši 550 miliard amerických dolarů. Naproti tomu „čistá“ energetika z obnovitelných zdrojů získává na dotacích jen 120 miliard, uvedl Mezinárodní energetický úřad (International Energy Agency, IEA).



Dotace v energetice

Figure 1: Fossil fuel subsidies and emissions in the E11

SOURCES: OECD (2012), GSI (2012), IEA (2012B), IEA (2012C)



Dotace v energetice

Figure 1: Fossil fuel subsidies and emissions in the E11

SOURCES: OECD (2012), GSI (2012), IEA (2012B), IEA (2012C)

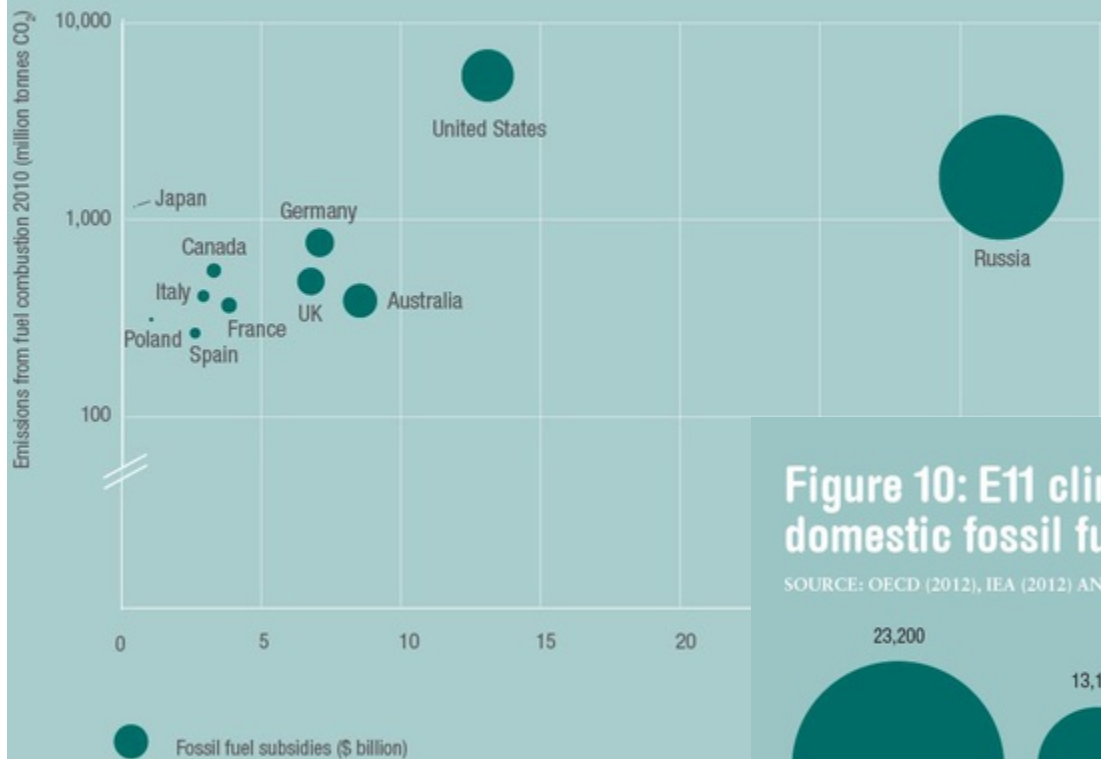
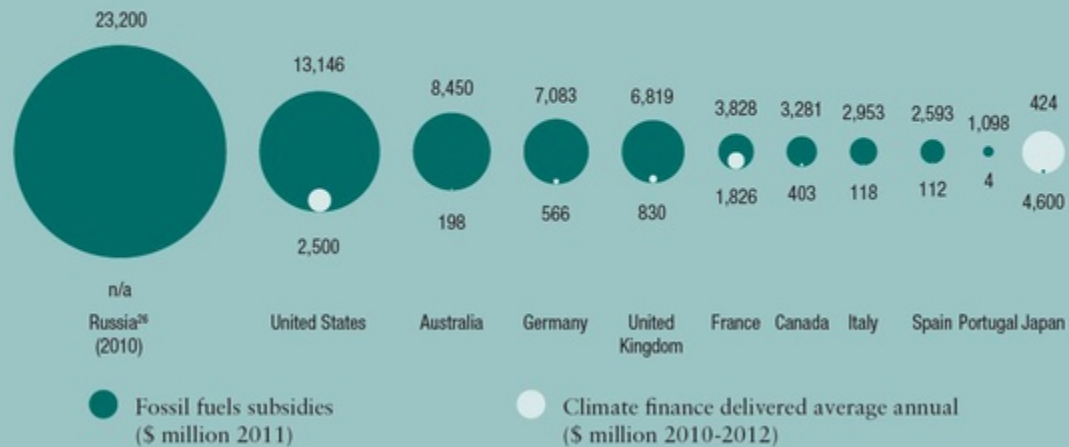


Figure 10: E11 climate finance provided, as compared with domestic fossil fuel subsidies²⁵

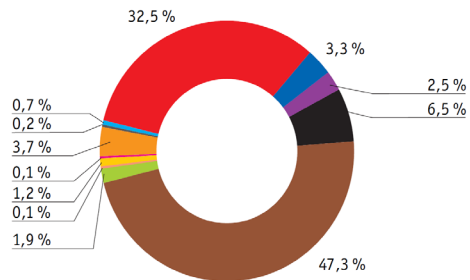
SOURCE: OECD (2012), IEA (2012) AND GSI (2012)



OZE v ČR

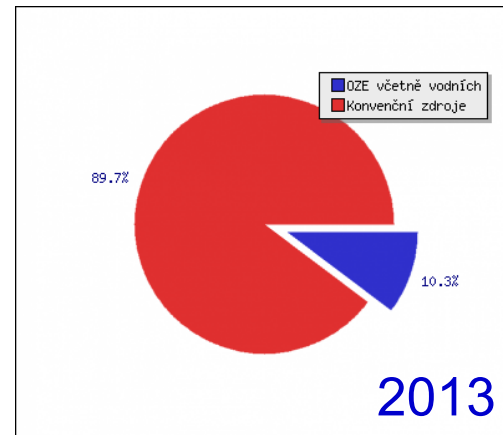
- podíl OZE na hrubé výrobě elektřiny v ČR byla **10,3 %** (2011)

- podíl OZE na výrobě tepelné E byl **8 %** (2011)



Zdroj: ERÚ

2011

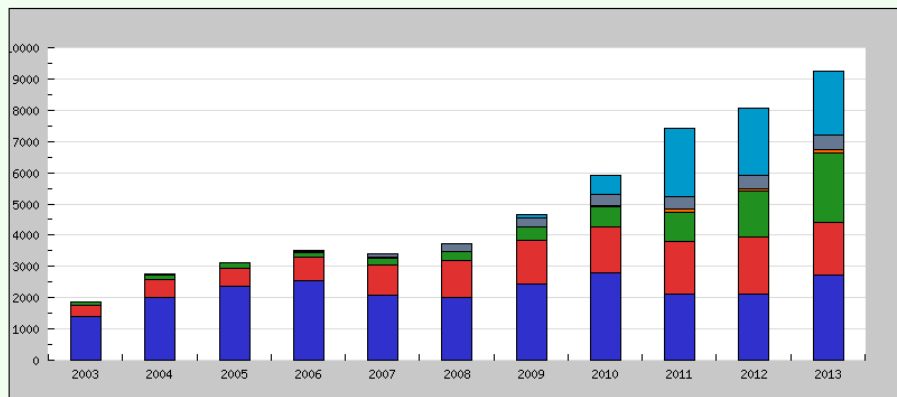


2013

- Černé uhlí
- Hnědé uhlí
- Biomasa
- Oleje
- Zemní plyn
- Skládkový plyn
- Ostatní plyny
- Nespecifikované palivo
- Jaderné elektrárny
- Vodní elektrárny
- Solární elektrárny

Graf 1: Výroba elektřiny z obnovitelných zdrojů energie a z odpadů, ČR [GWh]

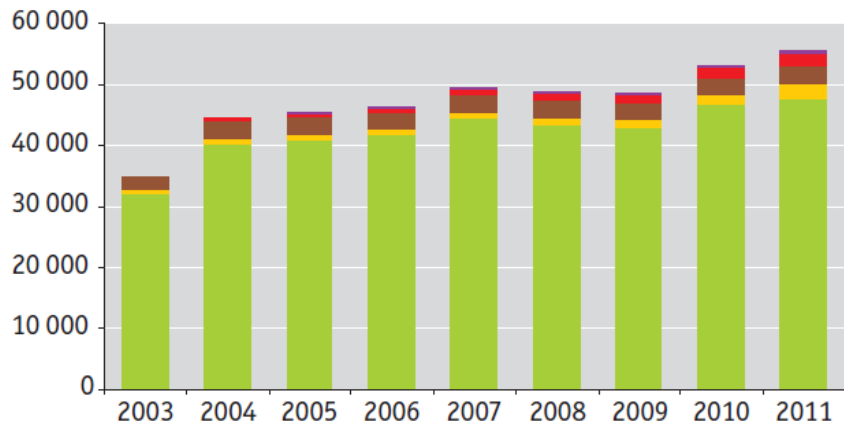
Zdroj: MPO



- Legenda:
- Vodní elektrárny
 - Biomasa
 - Bioplyn
 - Tuhé komunální odpady (BRKO)
 - Větrné elektrárny
 - Fotovoltaické články
 - Kapalná biopaliva

Odkaz na data: [Výroba elektřiny z obnovitelných zdrojů energie a z odpadů, ČR \[GWh\]](#)

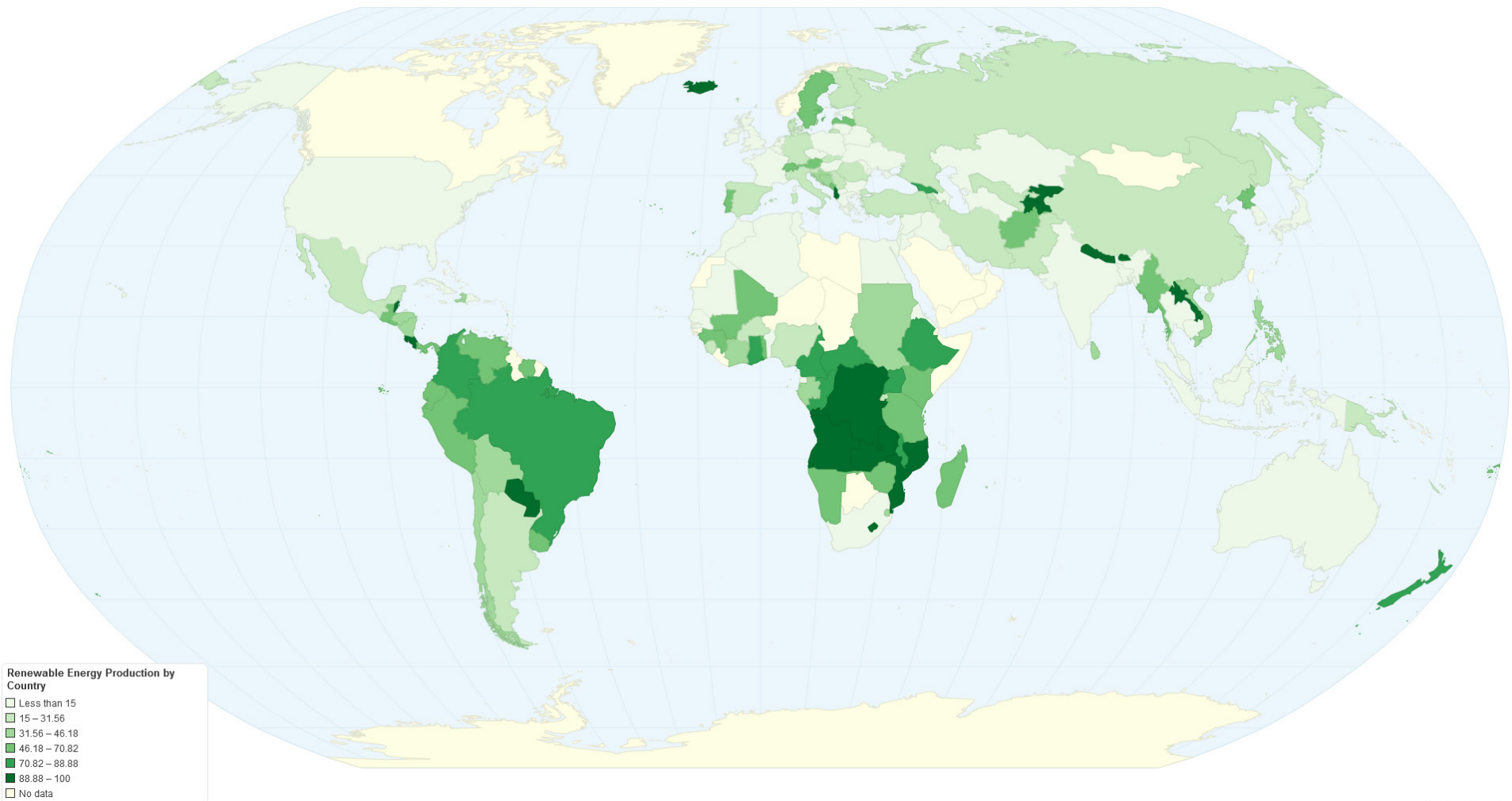
TJ



- Solární termální kolektory
- Tepelná čerpadla
- Odpady
- Bioplyn
- Biomasa

Zdroj: MPO

Podíl obnovitelné energie ve světě



Efekty využívání OZE

Využívání OZE by mělo být v synergii s úsporami E, resp. s energetickou efektivností → více vyniknou **výhody využívání OZE:**

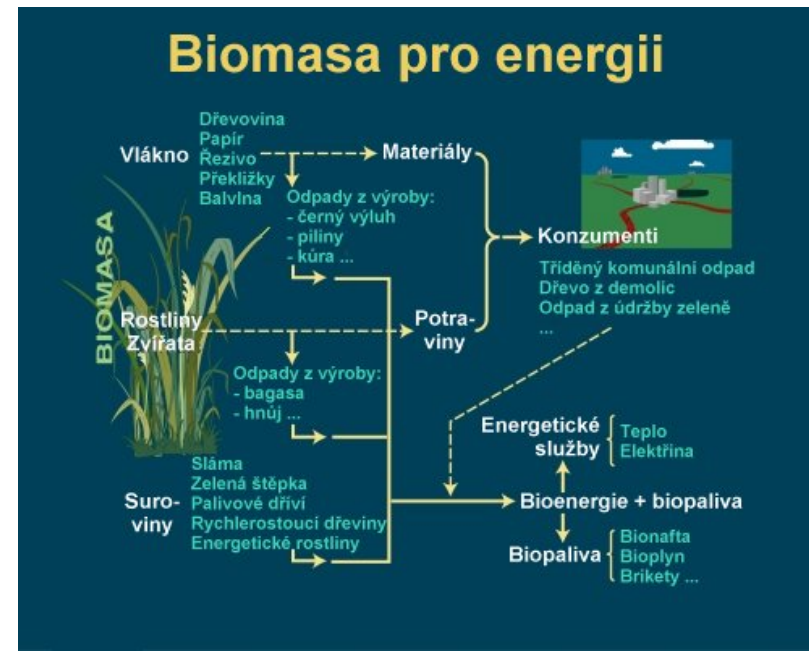
Vytěsněné emise

- druh a výše vytěsněných emisí (TL, SO₂, CO, NO_x, C_xH_y) se odvíjí od druhu OZE
- zásadní příspěvek k ochraně klimatu odstraněním emisí skleníkových plynů řádově v 10 mil. t CO₂_{ekv.} ročně (2010)



Palivové náklady

- vytěsněné palivové náklady, které nemusí být vynaloženy díky využití potenciálu OZE lze odhadovat v řádu 2 mld. Kč ročně (r. 2010)
- palivové náklady vynaložené na biomasu přispívají k místnímu rozvoji (x zemní plyn)



Efekty využívání OZE II

Zaměstnanost

- zaměstnanost diverzifikovaně v mnoha oborech a kvalifikačních stupních
- přímo vytvořená místa v horizontu roku 2010 v řádu 10^4 + stabilizovaná a nepřímo vytvářená místa v navaz. oborech (služby)



Bezpečnost zásobování

- OZE = diverzifikované, lokální zdroje přispívají k bezpečnosti i nezávislosti zásobování E
- bezpečnost + částečná E nezávislost dnes má zvyšující se význam (polit. nestabilita, teroristé, živelné pohromy ...)



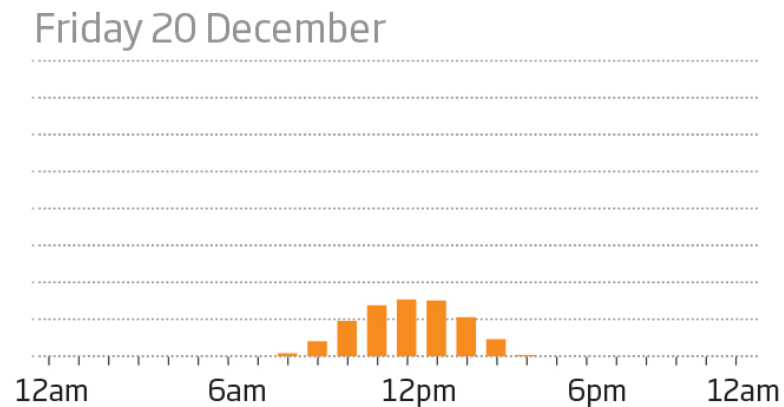
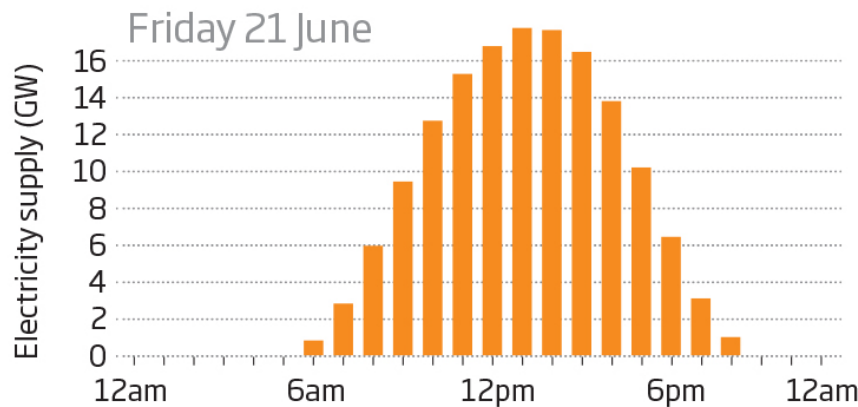
Efekty využívání OZE III

- nespolehlivý zdroj

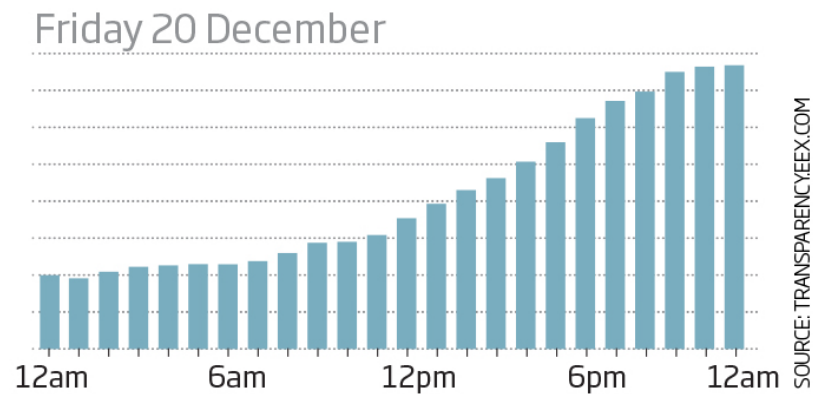
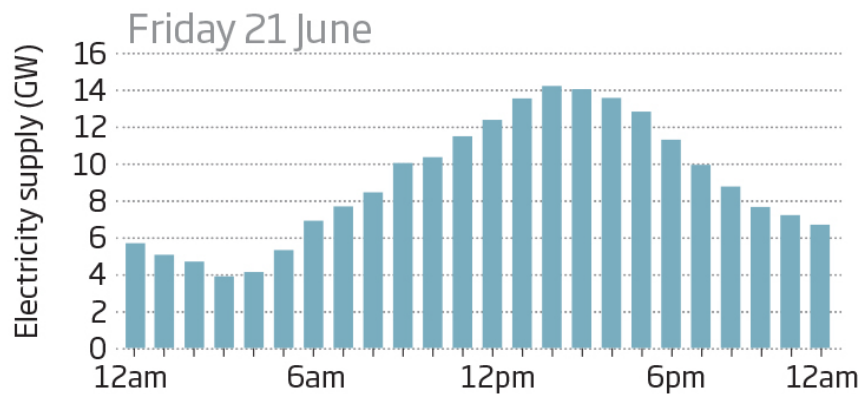


Solar and wind power are both highly variable sources of energy, as 2013 data from Germany shows

Weaker sunlight and shorter daylight hours suppress winter **solar** production...



...while the **wind** blows unpredictably from hour to hour and day to day

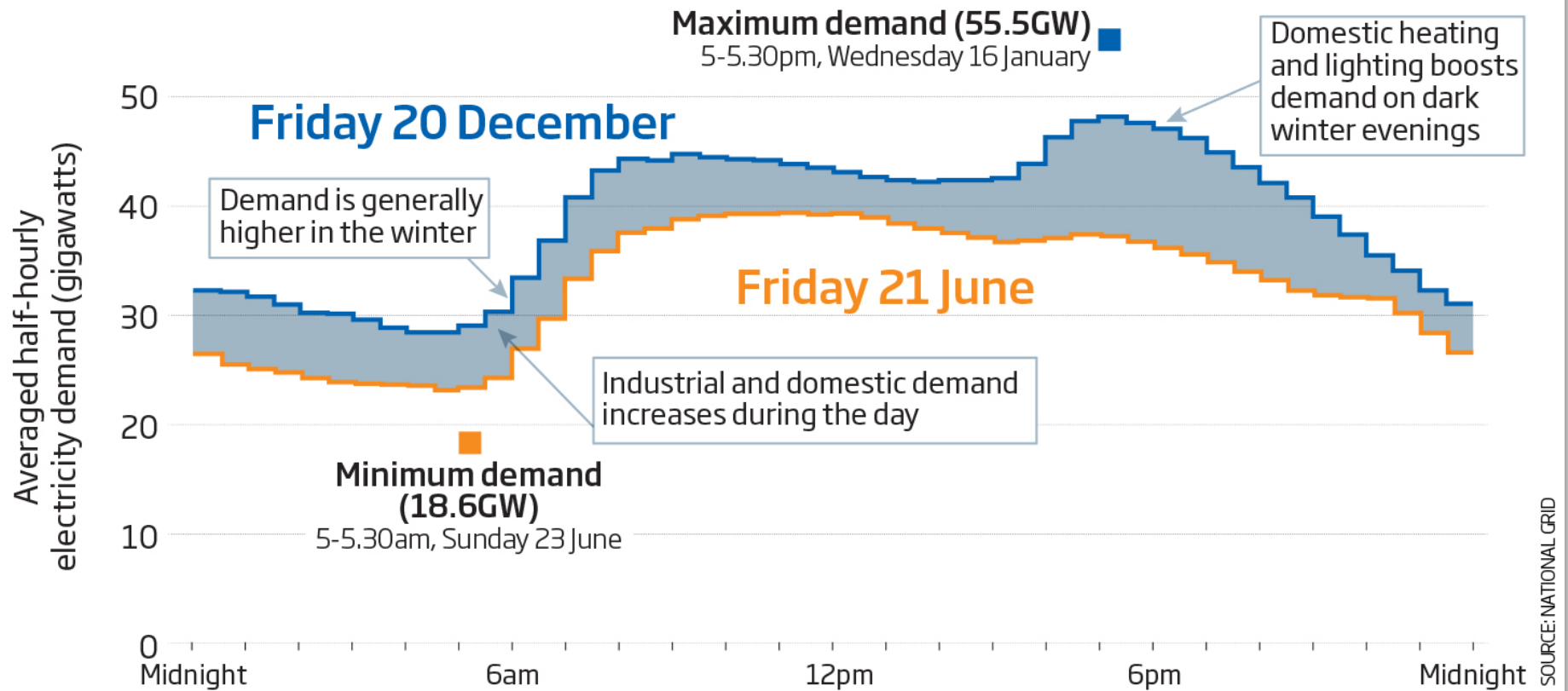


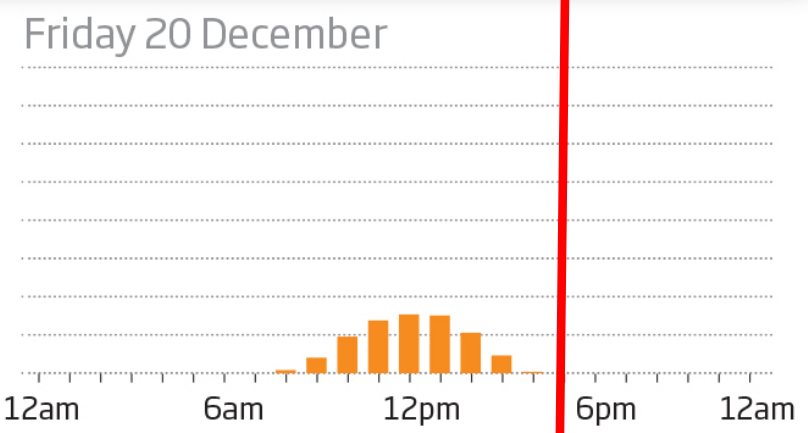
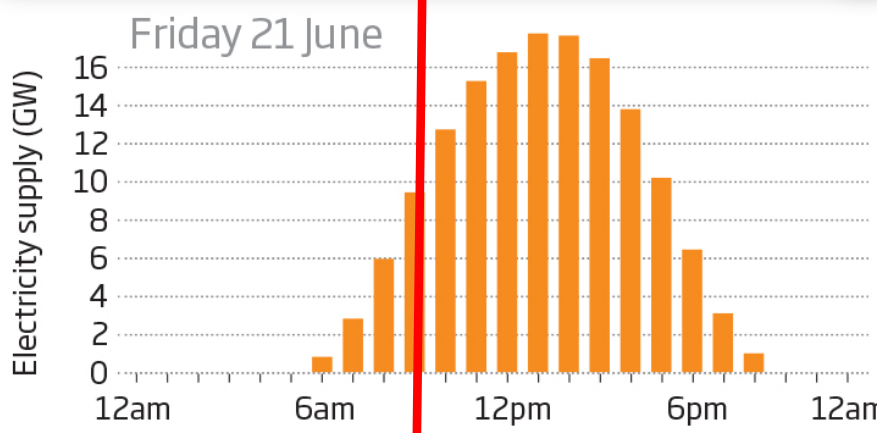
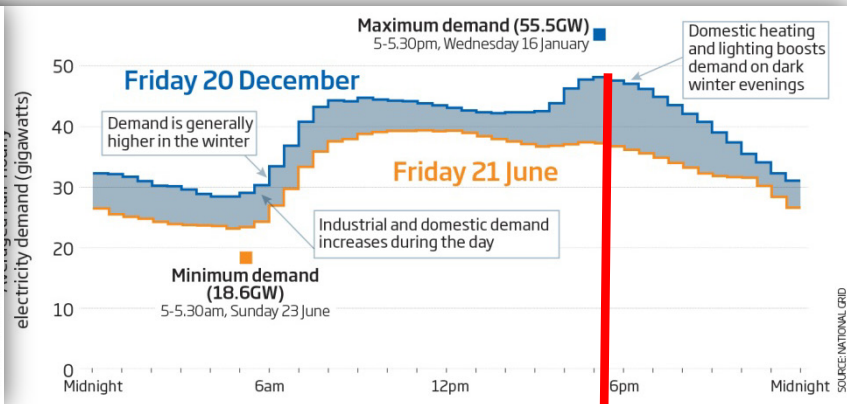
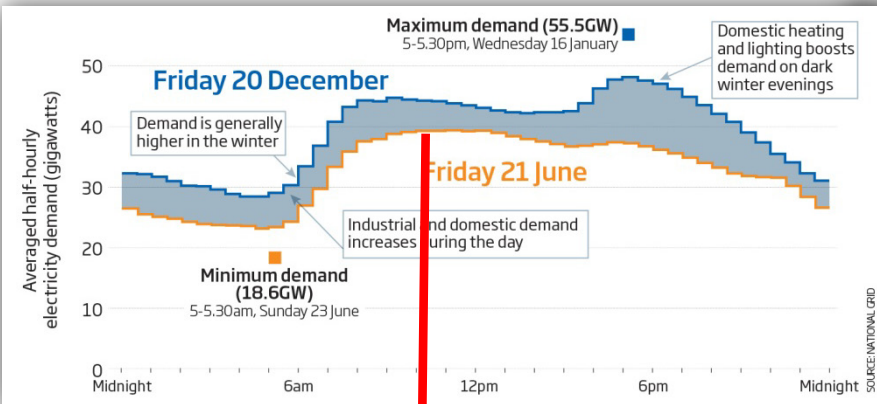
SOURCE: TRANSPARENCYEEEX.COM

Jsou OZE k dispozici, když E potřebujeme?

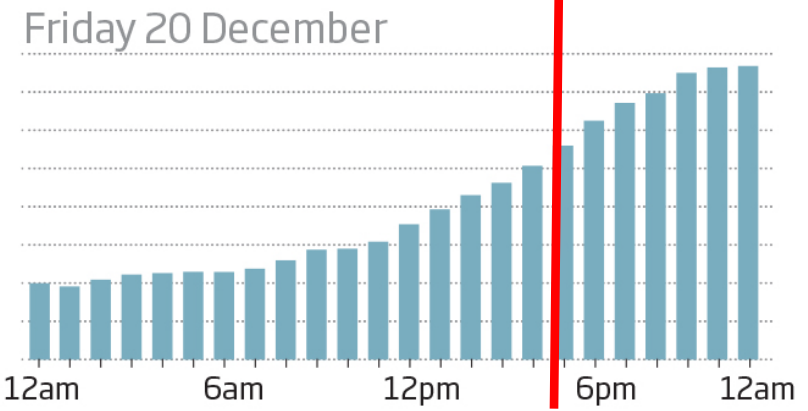
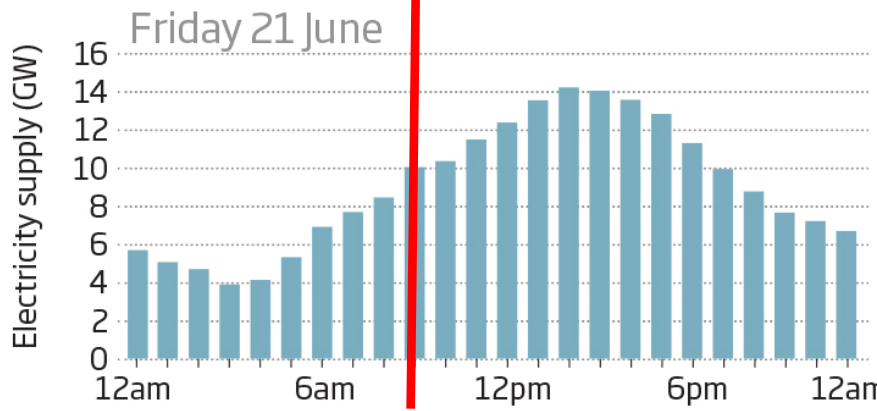
Power ups and downs

As in many countries, UK electricity demand varies throughout the day and across seasons (2013 figures)





...while the **wind** blows unpredictably from hour to hour and day to day

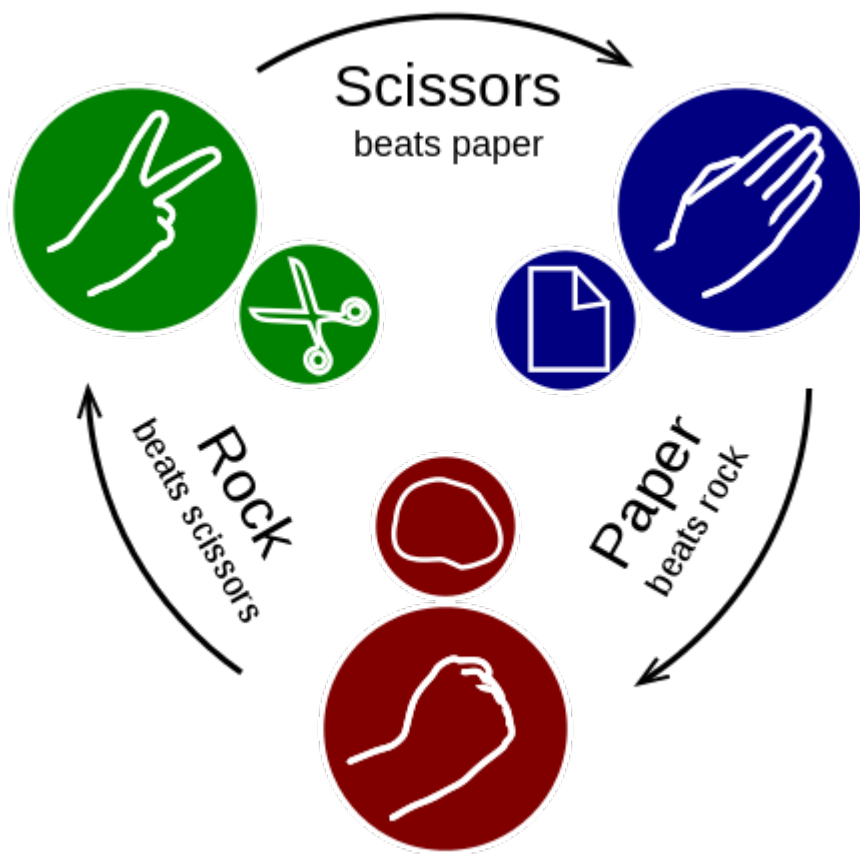


SOURCE: NATIONAL GRID

SOURCE: TRANSPARENCYEX.COM

Energetické trilema

Existuje win-win strategie ?

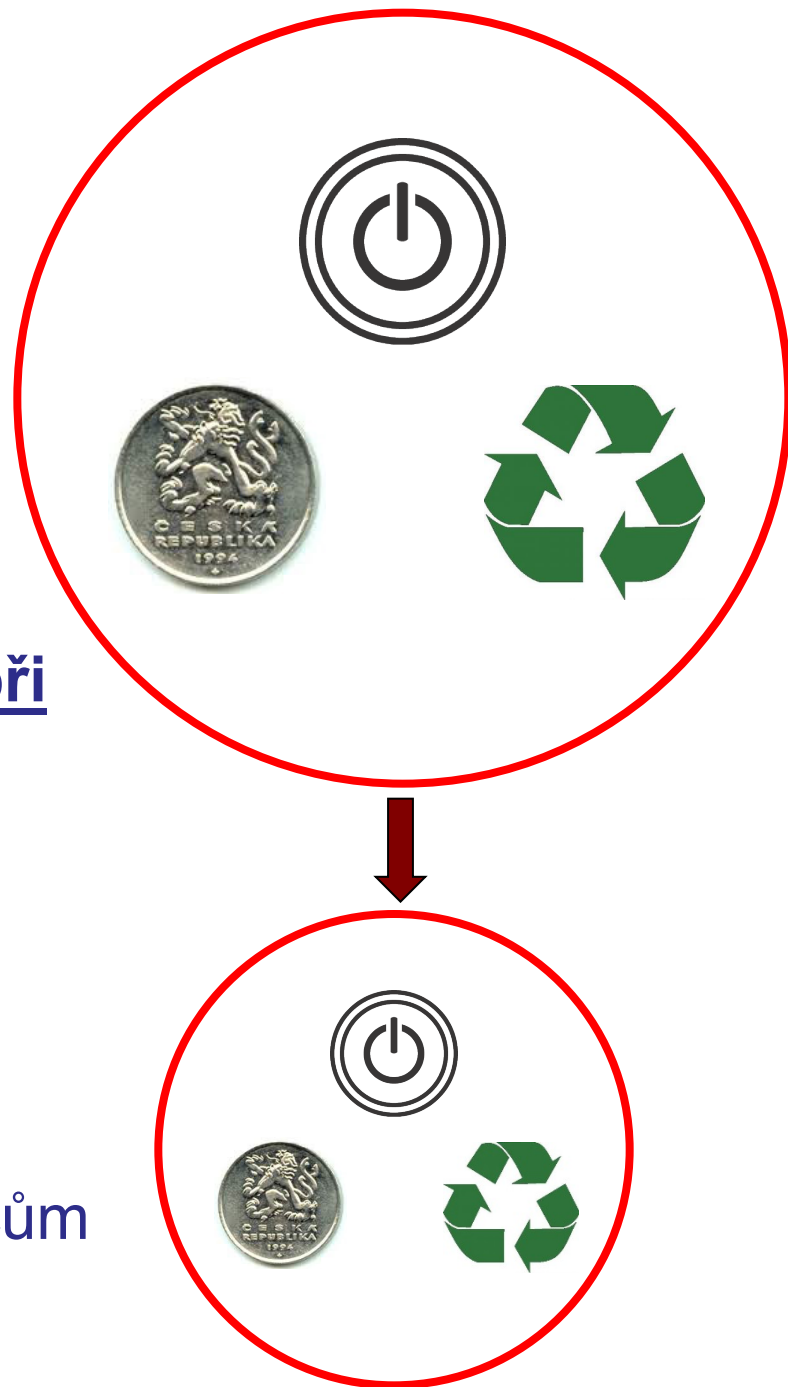


Energetické trilema

Existuje win-win strategie ?

Ekonomicky efektivní **úspora E** při zachování spolehlivosti dodávek

- produkce CO₂ klesne, špičky spotřeby také poklesnou a ještě ušetříme
- **není to příliš „sexy“** řešení, výrobcům by se snížily zisky, ale jde to!



Úspory energie

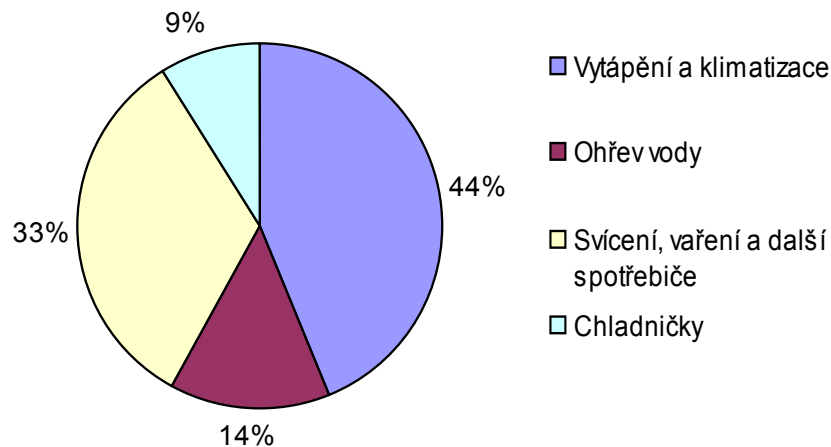
- řešení vzrůstající závislosti na E z fosilních paliv je **uvědomělost spotřeby**, jak v průmyslu, tak i doma
- snížení spotřeby energie představuje jeden z účinných kroků, jak dosáhnout udržitelného vývoje dle **Agendy 21** (1992)

Překážky uvědomělé spotřeby v domácnostech

- mylné představy, např. že ŽP je poškozováno jen těžkým průmyslem, podnikáním a spalováním fosilních paliv
- výroba E pro spotřebu v průměrném domě (vytápění, svícení atd.) ale vyprodukuje více CO₂ než automobil za stejnou dobu jízdy

Spotřeba v domácnostech

- v UK a USA ¼ veškeré emise CO₂ spojena s E spotřebovanou v domácnostech
- domácnosti představují jeden z nejvýznamnějších sektorů pro úspory E





Jak motivovat k ekonom. efekt. úsporám

- **dotace výrobcům E na OZE?** – ne, nevede k celkové úspoře spotřeby E, jen k drahému nahrazování jednoho zdroje jiným a spíše motivaci vyrábět více E
- **dotace spotřebitelům na úsporná opatření?** – lepší, nutno ale dobře nastavit podmínky (lidé by třeba zateplovali i tak)
 - Zelená úsporám
- **dotace výrobcům, pokud jejich odběratelé sníží spotřebu**
 - motivuje výrobce snižovat spotřebu u zákazníků např. podporou úsporných spotřebičů, zateplováním, atd., ušetří zákazník (nižší spotřeba E) i výrobce (zůstane zisk)
 - v Californii tzv. Utility revenue decoupling

„Kalifornie je o 40 % energeticky efektivnější než zbytek USA. Pokud by byly USA tak energeticky efektivní, jako je Kalifornie, bylo by možno v USA odstavit 75 % všech uhelných elektráren.“

*A. Schwarzenegger,
2013*





Jak motivovat k ekonom. efekt. úsporám II

- smlouva mezi dodavateli a domácnostmi o zachování výše plateb po zavedení úsporného opatření
- dodavatel zateplí na své náklady rodinný dům klienta, tomu klesne spotřeba E , ale po určitou dobu platí stále stejné platby jako před zateplením (návratnost investice dodavateli) nebo se o uspořené peníze rozdělí
- motivovat k snížení spotřeby ve špičkách (zima 16-20h)
- např. VT a NT v ČR
- např. soutěž velkých podniků o možnost snížit spotřebu ve špičkách za co nejnižší náklady (které podniku nahradí stát)
 - testuje se v UK, sníží potřebu záložních zdrojů na tato kritická období roku (kdy ty zdroje musí existovat stále)

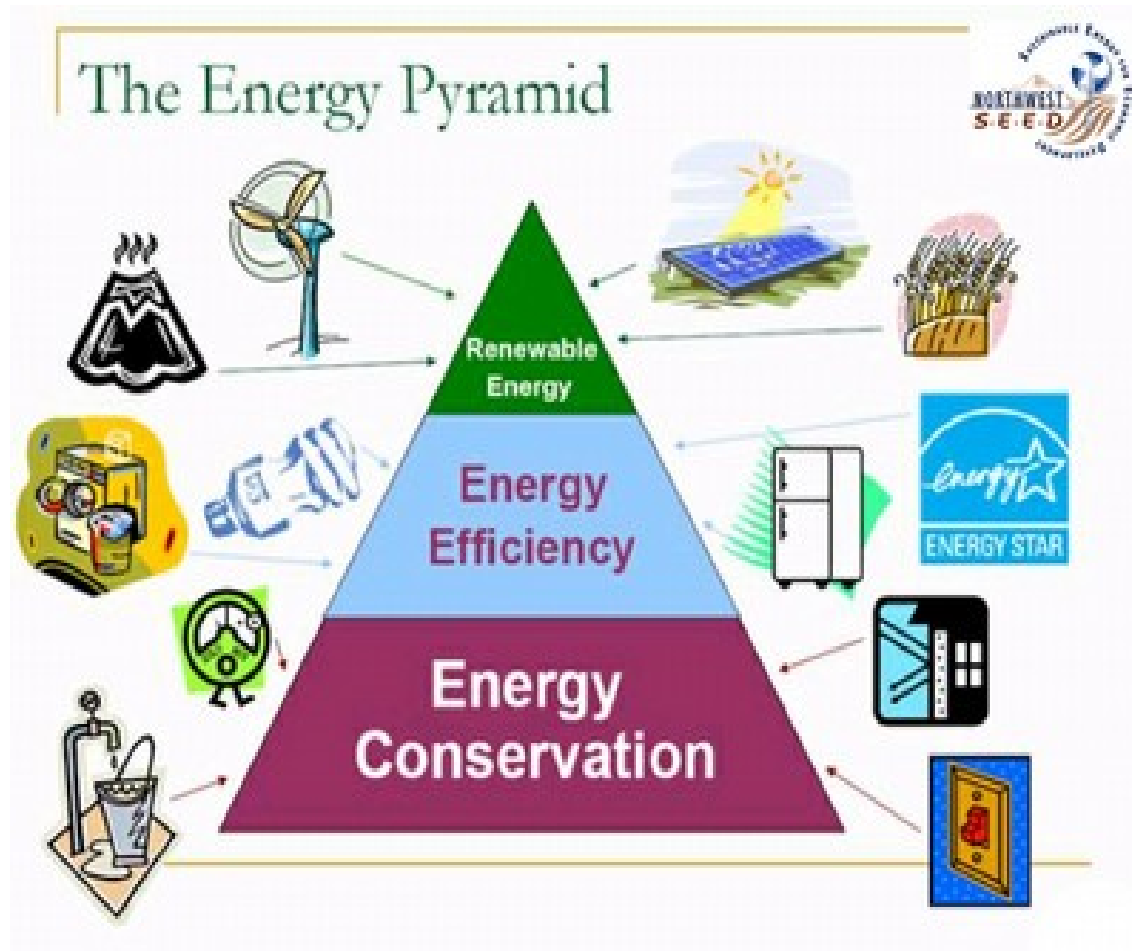
Úspora energie

- od 70. do 80.let díky úsporným opatřením vzrostla účinnost využívání E o 32 %, hlavně **zateplením** domů a používání dutých cihel

- úsporné **žárovky**, **izolace** rozvodu teplé vody a topení, včasné **vypínání** elektrospotřebičů (TV, PC...), úsporné **chladničky** ...

- tyto změny ušetří >10 % E

- změny **návyků**, př. místo sušičky sušit prádlo venku omezit používání výtahu, a dalších dopr. prostředků atd.



Jevonsův paradox = zelené plýtvání

Novinky.cz

Umožňuje | Zprávy

Hledej

[Hlavní stránka](#) » [Věda a školy](#) Podrubriky: [Vzdělávání](#)

Úsporné žárovky spotřebu elektriny nesníží, dokazuje studie

Ani ty nejúspornější žárovky spotřebu energie v delším období zřejmě nesníží, ale mohou ji naopak zvýšit. Zjišťuje to podle britského časopisu The Economist studie amerických vědců, která předpovídá dopady budoucího zavádění dosud nejpokročilejší osvětlovací technologie.



neděle 19. září 2010, 15:35

▲ Úsporná žárovka
FOTO: [Profimedia.cz](#)

Závěry studie jsou potvrzením takzvaného Jevonsova paradoxu, který vysvětluje, proč inovace, které přinesou úspory energie, vedou nakonec k nárůstu její spotřeby.

Vývoj technologie SSL (solid-state lighting) založené na

REKLAMA



**Nápoj Bubble Tea plný chuti
(700 ml) S 50% slevou**

[Koupit s 50% slevou](#) [Slevomat.cz](#)

REKLAMA

	měna	nákup	prodej	
	EUR	27,74	27,78	▲
	USD	21,18	21,22	▲

[EURO platby do zahraničí ZDARMA! Více »](#)

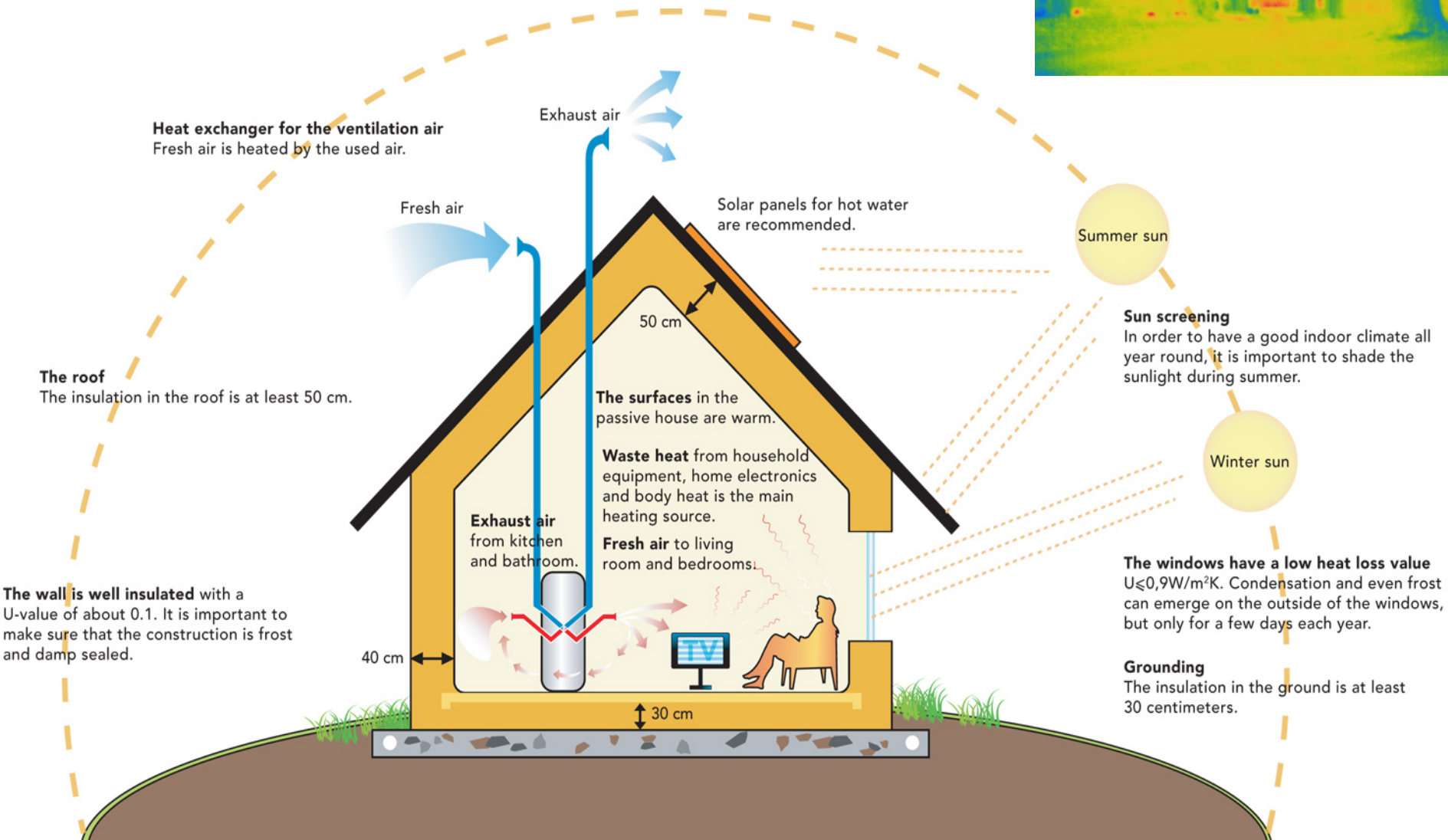
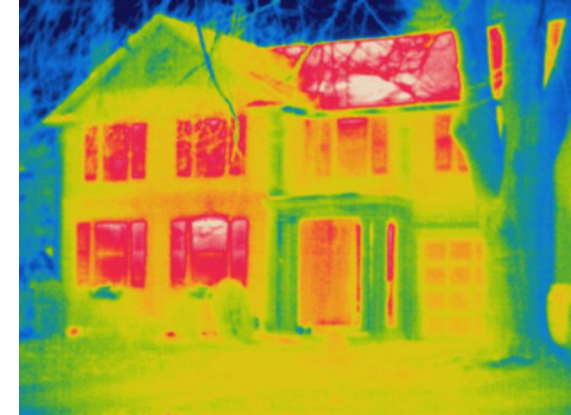
▼ Komerční sdělení

[Nové módní kousky na skladě.](#)

ZOOT.
MILÁNI A MODA SINCE 1974

Energeticky úsporné domy

- nízkoenergetické, pasivní a aktivní domy



Energeticky úsporné domy

domy běžné ve 70.-80. letech	současná novostavba	nízkoenergetický dům	pasivní dům	nulový dům, dům s přebytkem tepla
------------------------------	---------------------	----------------------	-------------	-----------------------------------

charakteristika

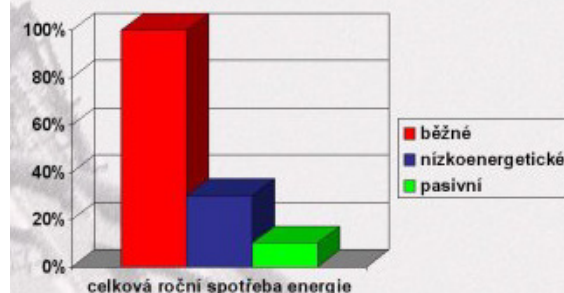
zastaralá otopná soustava, zdroj tepla je velkým zdrojem emisí; větrá se pouhým otevřením oken, nezateplené, špatně izolující konstrukce, přetápí se	klasické vytápění pomocí plynového kotle o vysokém výkonu, větrání otevřením okna, konstrukce na úrovni požadavků normy	otopná soustava o nižším výkonu, využití obnovitelných zdrojů, dobře zateplené konstrukce, řízené větrání	pouze teplovzdušné vytápění s rekuperací tepla, vynikající parametry tepelné izolace, velmi těsné konstrukce	parametry min. na úrovni pasivního domu, velká plocha fotovoltaických panelů
--	---	---	--	--

potřeba tepla na vytápění [kWh/(m²a)]

většinou nad 200	80 - 140	méně než 50	méně než 15	méně než 5
------------------	----------	-------------	-------------	------------



▪ nízká spotřeba energie



hodnota investic by neměla být by neměla být navýšena o více než 15%



Tepelná čerpadla

