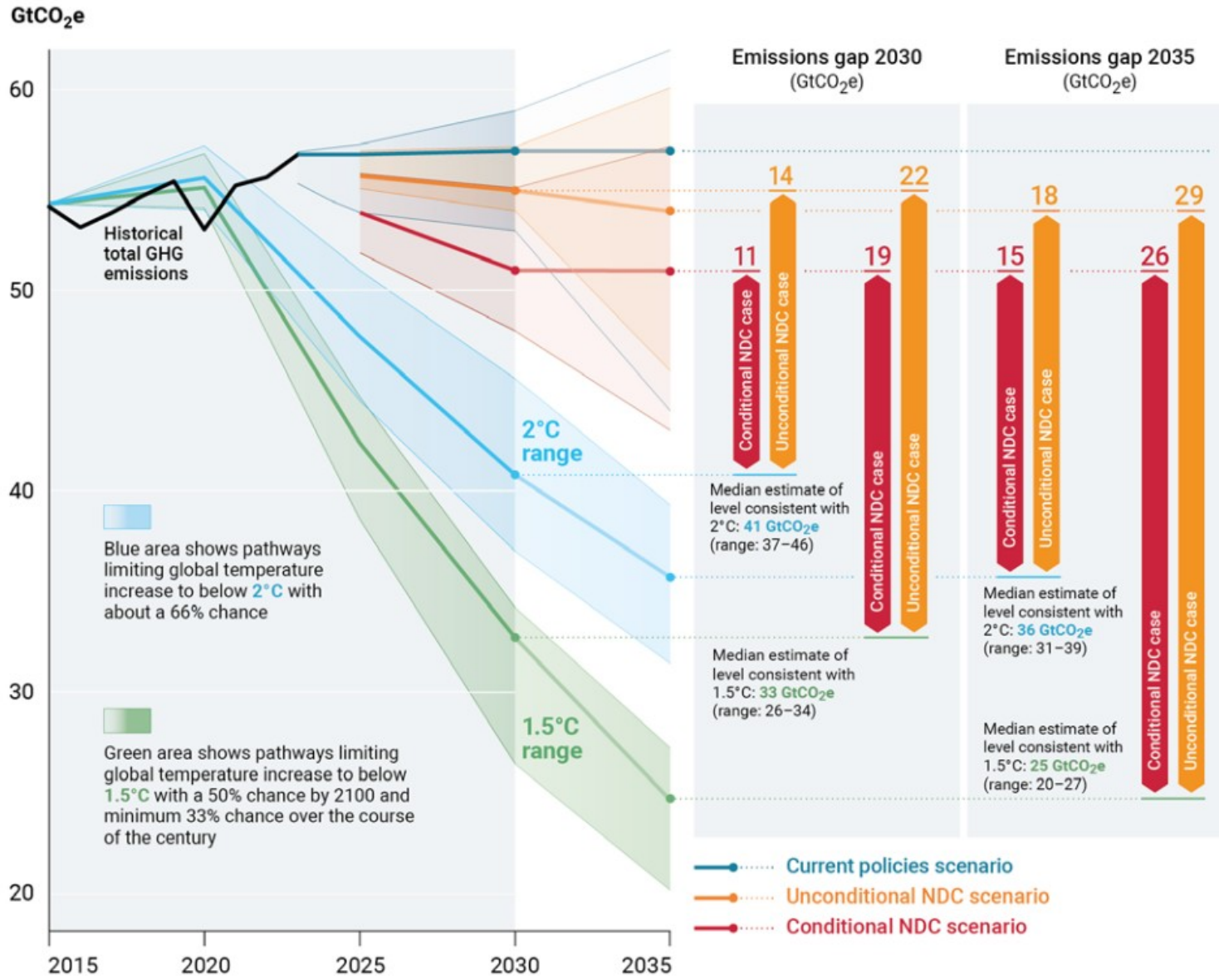


Jan Hollan

Migitace

srpen 2025

Figure ES.3 Global GHG emissions under different scenarios and the emissions gap in 2030 and 2035



Dobrá zpráva:

Klesne-li rychle globální bilance emisí
skleníkových plynů k nule,
oteplování se zastaví!
(díky tomu, že koncentrace v ovzduší
budou klesat)

- A tak zmizí hybatel klimatické změny. Ona sama ale ne...
ledové příkrovy budou tát, hladina oceánu stoupat,
permafrost tát, vegetace se bude měnit ještě staletí...

Stále ale platí, že budoucí oteplení Země

závisí téměř výhradně jen na tom

kolik fosilních paliv ještě vytěžíme
(a vzápětí samozřejmě spálíme...)

Co je to mitigace

Cizí slovo, které sice obecně znamená „zmírnění“ nebo „zmírňování“,

ale

budeme je používat v češtině jako odborný termín
pro aktivity, jejichž účelem je snížit emise skleníkových
plynů oproti „business as usual“
a které toho opravdu docílí

Dekarbonizace

Mitigace se musí týkat i metanu, oxidu dusného, ba i halogenovaných uhlovodíků.

Klíčová je ale mitigace emisí CO₂, už se o ní běžně mluví jako o dekarbonizaci.

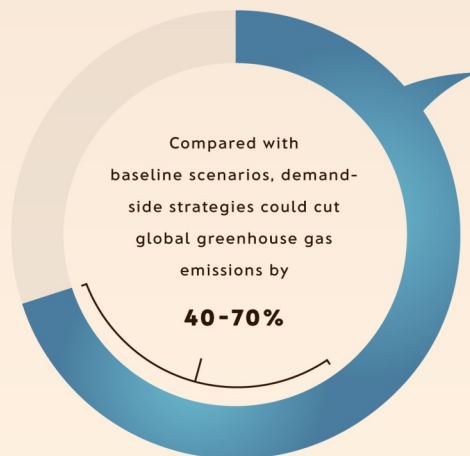
Ta nakonec bude vyžadovat technologické řešení – vše na elektřinu z větru a slunce místo z fosilních paliv.

Ale rychlejší a nezbytné je snížení spotřeby.

DEMAND-SIDE MANAGEMENT

FOOD FOR THOUGHT

1. Eat more plants
2. Don't waste food
3. Log in to Zoom (fly less)
4. Walk + cycle more
5. Shift to an electric vehicle
6. Insulate your home
7. Buy less crap



DEMAND-SIDE STRATEGIES HAVE
"STRONG BENEFITS FOR HUMAN WELLBEING"



DEMAND-SIDE MANAGEMENT

Efforts to reduce demand would "significantly reduce" the challenge of mitigation overall. Behavioural and cultural changes represent a "substantial overlooked strategy".

GREATEST POTENTIAL?



CHANGES IN FOOD DEMAND

Could avoid 8 billion tonnes of CO₂e per year by 2050



LAND TRANSPORT

Could avoid 6.5 billion tonnes of CO₂e per year by 2050

Co dělat a co nedělat u nás

- Vrátit se k rozumným teplotám v zimních interiérech (jaké to jsou?)
- Nestavět hůře než v pasivním standardu
- Neopravovat domy méně kvalitně
- Klást překážky růstu automobilové dopravy, podporovat její alternativy (jaké?)
- Nelétat (proč?)
- Jíst o moc méně masa a mléčných potravin (proč?)
- A taky např. nesvítit silněji, než je vskutku nutné (kolik světla potřebujeme? kdy?)
- Podílet se na rychlém budování nefosilních zdrojů energie

Co dělat a co nedělat u nás

- **Vrátit se k rozumným teplotám v zimních interiérech**
(jaké to jsou?)

Vrátit se... Jaké bývaly?

Jak se interiérové teploty měnily během dne a během roku?

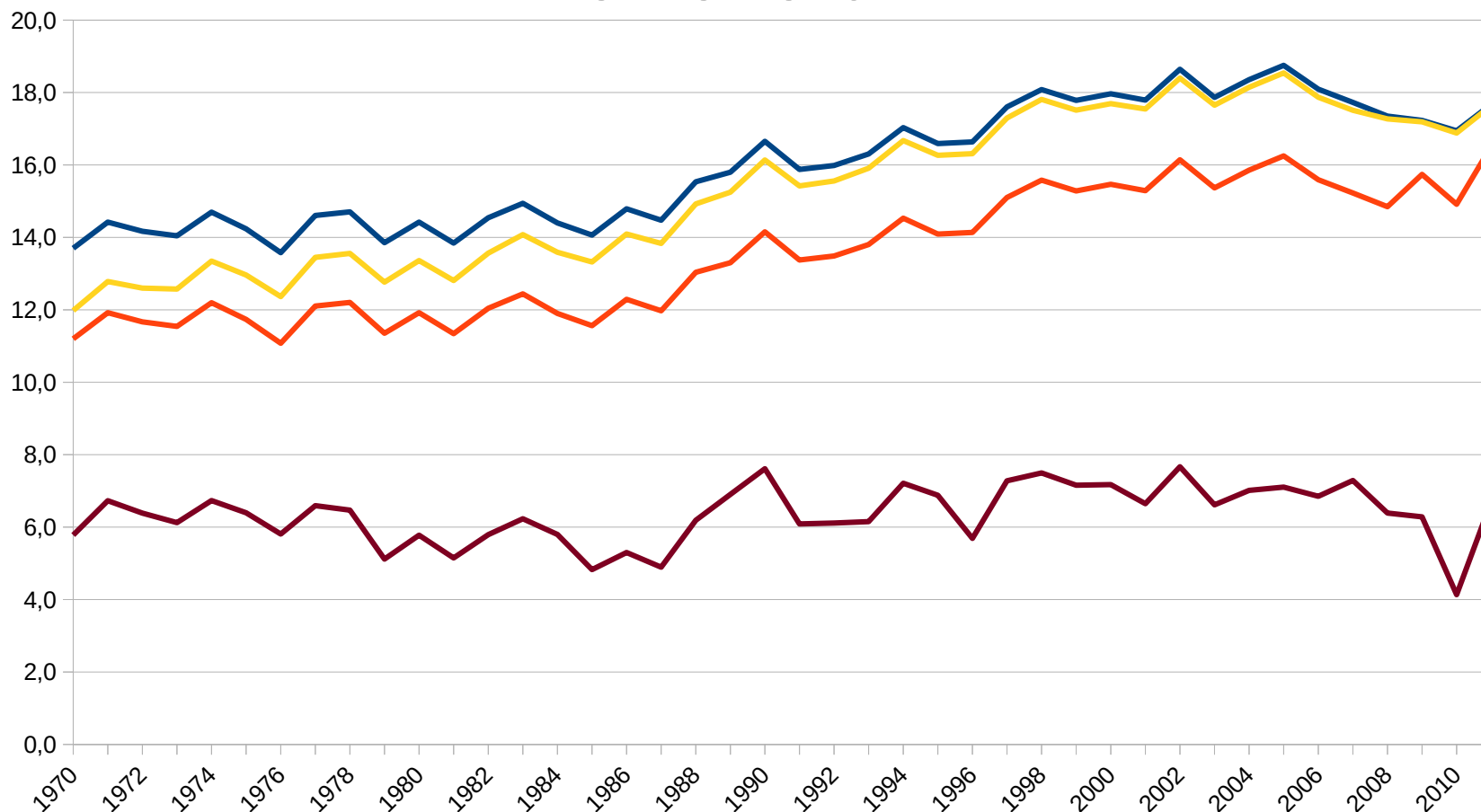
Vzpomínáte si sami? Vyprávěli vám předkové? Četli jste o tom? Nebo na to přijdete sami?

(viz k tomu

http://amper.ped.muni.cz/pasiv/standardy/kTeplotam_zimnich_interieru.pdf

a odkazy odtud)

Vývoj teplot zimních britských interiérů a exteriérů



Celsiovy teploty v Británii venku a v domácnostech v zimě. Dole venku, výše tam, kde nemají ústřední topení, ještě výše průměr pro všechny domácnosti, nahoře pro ty s ústředním topením, které v novém tisíciletí měli už téměř všichni.

Zdroj: xlsx z webu assets.publishing.service.gov.uk

Pobyt v (kdysi běžném) chladu zvyšuje množství Brown Adipose Tissue aneb *hnědého tuku* a tím i schopnost zahřívat se, když je to vhodné

- Nejenže je pak život v zimě pohodlnější (chlad často vůbec není pociťován nepříjemně)
 - viz práci *Human whole body cold adaptation* ([Temperature, 2016-02-22](#)),
- může to být i **cesta, jak čelit nadváze a obezitě**; podrobně viz [K teplotám interiérů](#)

Co dělat a co nedělat u nás

- Vrátit se k rozumným teplotám v zimních interiérech (jaké to jsou?)
- **Nestavět hůře než v pasivním standardu**
- **Neopravovat domy méně kvalitně**

Co se myslí tím „pasivní“? Má to obdoby v minulosti?
Neznamená to diskomfort?

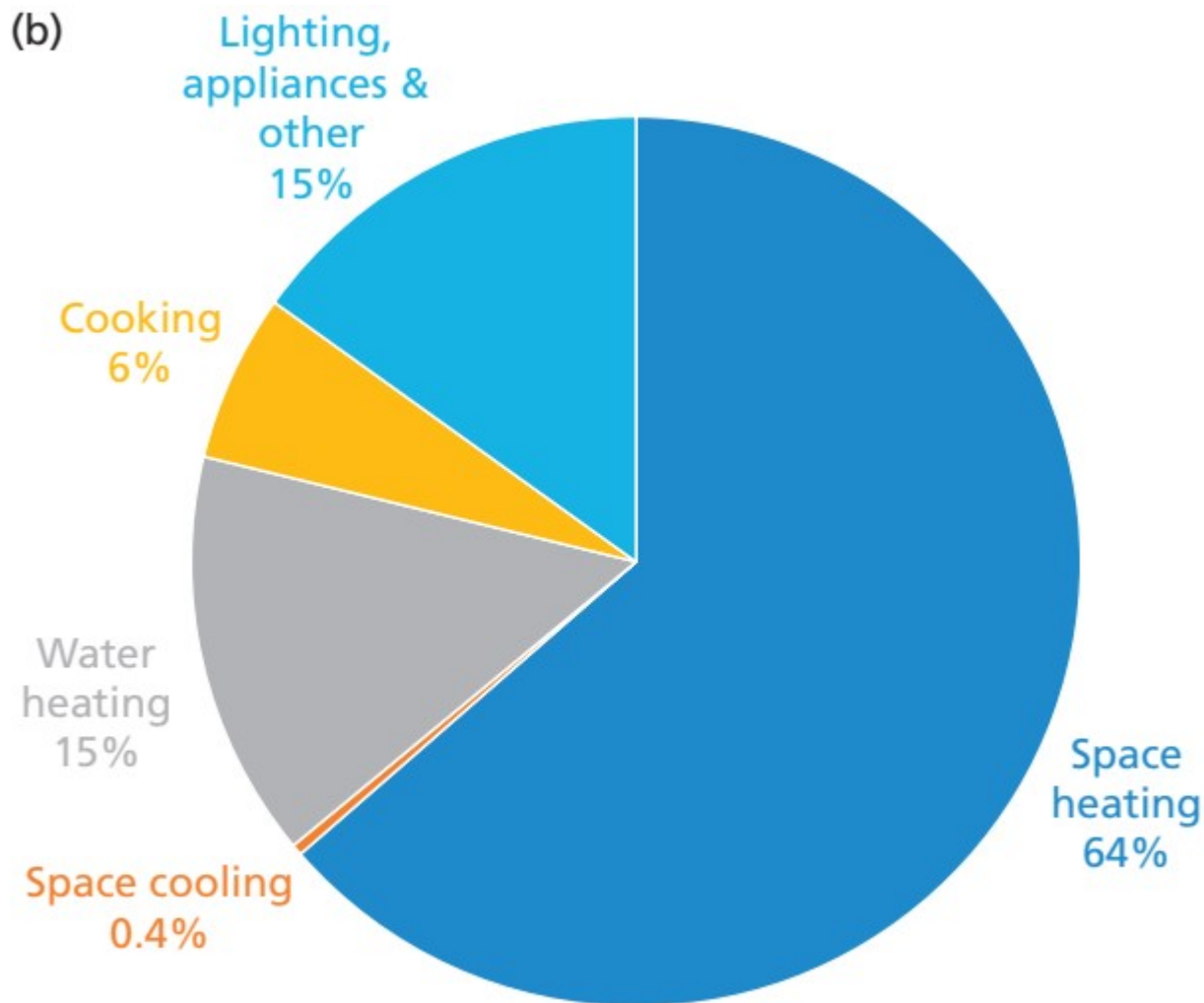
(více k tomu např.

<http://amper.ped.muni.cz/pasiv/regenerace/>

a

http://amper.ped.muni.cz/pasiv/standardy/spravne_staveni.pdf)

Vrtule, PV v zemědělské krajině, ale hlavně:
minimalizovat vytápění



To znamená: regenerovat dosavadní budovy na pasivní standard

- A taky přitom užívat co možná přírodní materiály, v nichž je uložen uhlík z fotosyntézy...
- Nové budovy stavět též z nich
- Docílit tím komfortní a levné bydlení i pro velice chudé lidi
- Vytvořit ohromnou spoustu pěkných pracovních míst
- Ale nejen je zvelebit: zvládnout, aby se budovy využívaly dobře – nebyly velké prostory užívané málo lidmi, a naopak se lidé netísnil v prostorech malých. Viz o potřebě Sustainable Buildings Regulation, od minuty 17 v rozhovoru s Terezou Kostkovou v <http://amper.ped.muni.cz/gw/nahravky.html#2021>

Jan Hollan a kol.

STARÝ DŮM LEPŠÍ NEŽ NOVÝ

Průvodce ekologickou opravou rodinného domu



veronica
EKOLOGICKÝ INSTITUT

Co dělat a co nedělat u nás

- Vrátit se k rozumným teplotám v zimních interiérech (jaké to jsou?)
- Nestavět hůře než v pasivním standardu
- Neopravovat domy méně kvalitně
- **Klást překážky růstu automobilové dopravy, podporovat její alternativy (jaké?)**
- **Nelétat (Proč? Viz <https://amper.ped.muni.cz/gw/prednasky/oLetani.pdf>)**

Hojné užívání osobního automobilu je mnohdy jen zvyk. Ve městech většinou zlozvyk. Vlastnit auto a jezdit s ním, ba i jen pro zábavu, je špatná móda. (Proč?)

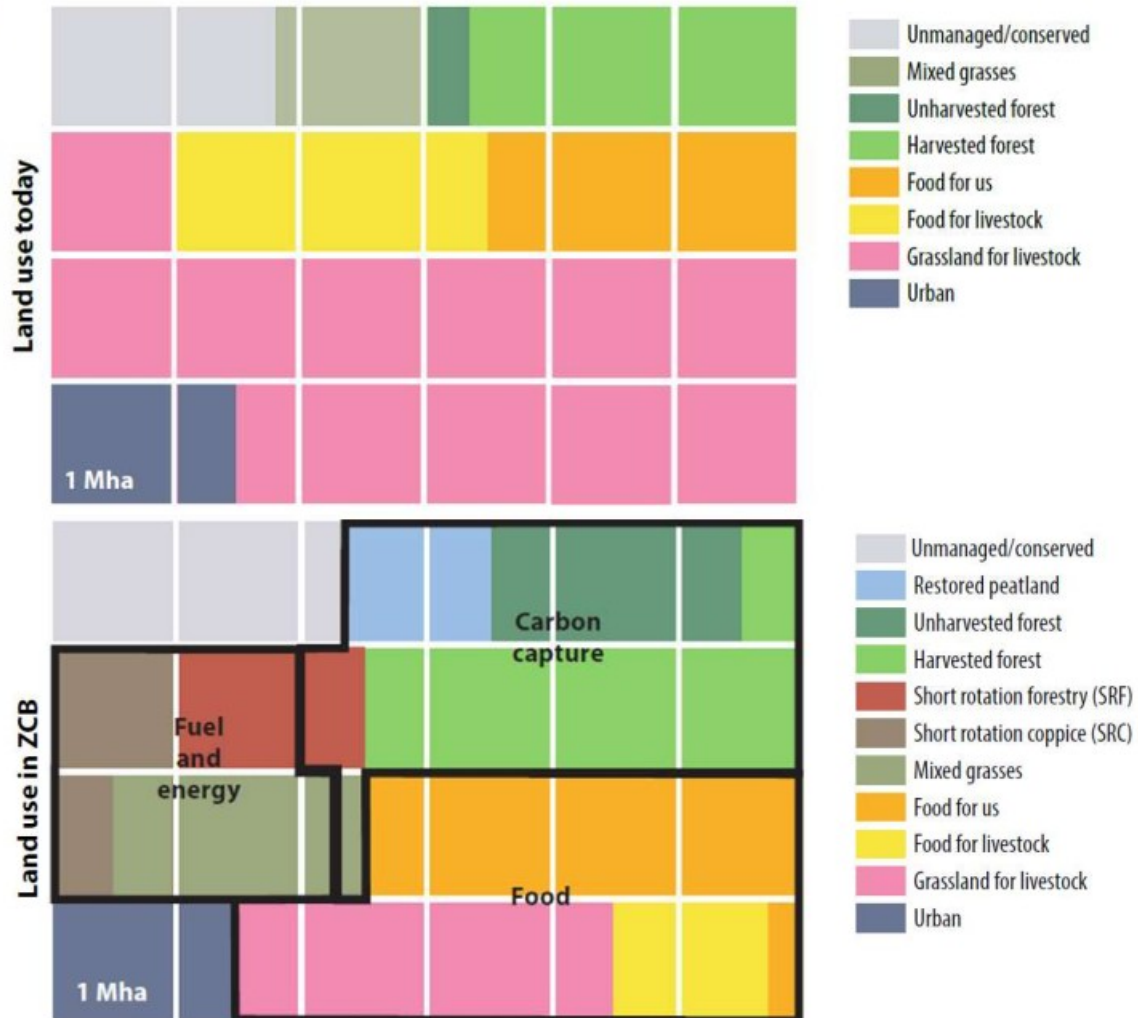
V letadlech připadá na osobu a kilometr zhruba stejně paliva... ale vliv na oteplování je asi trojnásobný a ураžené vzdálenosti bývají mnohem větší.

Co dělat a co nedělat u nás

- Vrátit se k rozumným teplotám v zimních interiérech (jaké to jsou?)
- Nestavět hůře než v pasivním standardu
- Neopravovat domy méně kvalitně
- Klást překážky růstu automobilové dopravy, podporovat její alternativy (jaké?)
- Nelétat (proč?)
- **Jíst o moc méně masa a mléčných potravin (proč?)**
<https://amper.ped.muni.cz/gw/zcb/>

A ovšem taky skoro žádné vypěstované, natož už servírované potraviny nezhazovat...

ZERO CARBON BRITAIN



Co dělat a co nedělat u nás

- Vrátit se k rozumným teplotám v zimních interiérech (jaké to jsou?)
- Nestavět hůře než v pasivním standardu
- Neopravovat domy méně kvalitně
- Klást překážky růstu automobilové dopravy, podporovat její alternativy (jaké?)
- Nelétat (proč?)
- Jíst o moc méně masa a mléčných potravin (proč?)
- A taky např. nesvítit silněji, než je vskutku nutné (kolik světla potřebujeme? kdy?)
- **Podílet se na rychlém budování nefosilních zdrojů energie**
 - investovat peníze a hodně úsilí. I na překonání odporu jiných.

Jakákoliv spotřeba, je-li opřená o fosilní paliva a není-li nezbytná, je nemravná...

Agrovoltaika, „vodovoltaika“

- Populární je sice už fotovoltaika na střechách, ale ta je drahá a její instalace pomalá, náročná na řemeslníky
- Nejlevnější „za kWh“, nejrychlejší jsou rozlehlé instalace na zemi
- I ty mohou a mají zachovat využití vegetace na daném pozemku, nejsnáze pastvou menšího dobytka a drůbeže
- - jenže dosud to je limitováno „vynětím ze zemědělského půdního fondu“ a překlasifikováním na průmyslovou plochu, což je problém územních plánů atd.
- Agrovoltaika vyžaduje plné zemědělské/pastevní využití, zpravidla se umisťuje s většími rozestupy
- Může být i dosti hustě, pohyblivě: Agrovoltaico©
- Plovoucí PV systémy lze otáčet, jsou jedinou šancí pro další úspěšný chov ryb u nás

A taky agrovoltaika – všude...

Ta umožní účinnou ochranu před mrazy nad rámem zakrytím i *celého* pole/sadu/vinice – *pokud* její konstrukce začlení i srolované plachty pro ruční nebo i automatické roztažení.

Vznikne tím rozlehlý stan, opřený tyčkami a upevněný lany pevně ukotvenými na okrajích pole. Podpůrná konstrukce se zaplatí spolehlivými výnosy z elektřiny.

(viz i https://amper.ped.muni.cz/gw/clanky/Adaptace_JMlisty.html)



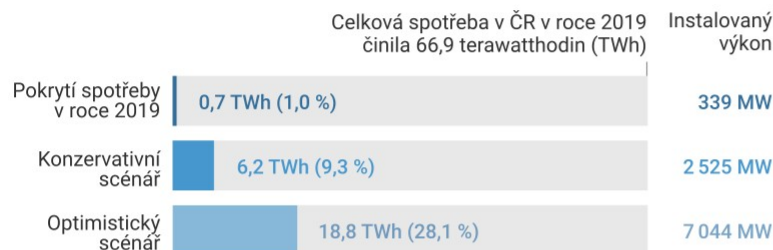
PV nestačí, vítr ano

- Fouká totiž i v noci, a více v zimě než v létě
- A právě v zimě bude potřeba elektřiny nejvíce, na vytápění i sebelepších budov

POTENCIÁL VĚTRNÉ ENERGIE V ČR

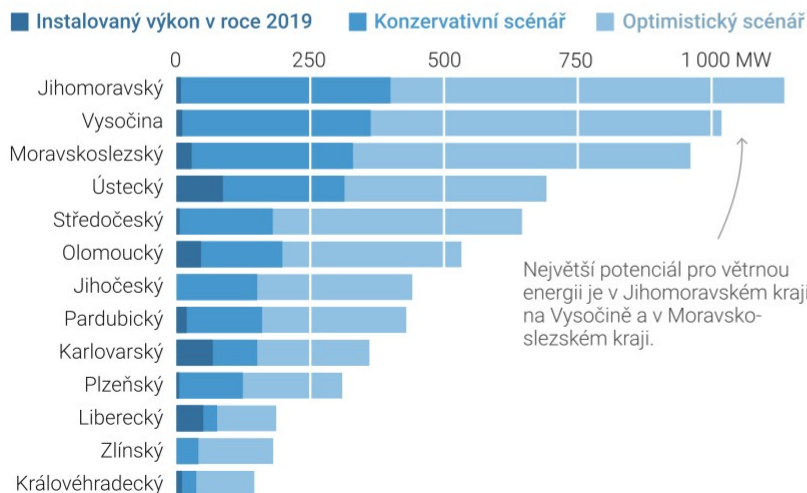
Podle studie Akademie věd mohou v Česku **větrné elektrárny pokrýt až 28 % spotřeby elektřiny.**

JAKOU ČÁST SPOTŘEBY ELEKTŘINY MŮŽE VÍTR POKRÝT?



Tyto scénáře berou v potaz krajinný ráz, postoj obyvatel a místní omezení.

KDE JE PRO VĚTRNÉ ELEKTRÁRNY POTENCIÁL?



ZÁKLADNÍ POJMY

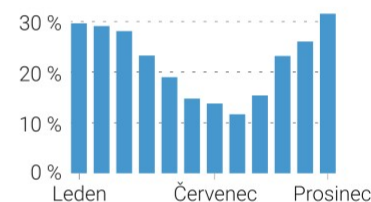
Instalovaný výkon označuje maximální elektrický výkon elektrárny, ke kterému je technicky způsobilá. Udává se ve wattech (W).

Výroba (a tedy pokrytí **spotřeby**) označuje, kolik elektrárna za daných vnějších podmínek reálně vyprodukuje. Udává se ve watthodinách (Wh).

Poměr mezi skutečnou výrobou elektřiny a elektřinou, která by byla vyrobena při nepřetržitém využití instalovaného výkonu, vyjadřuje tzv. **koeficient využití**.

Ten u větru průměrně dosahuje cca 20 %, ale jeho hodnota se během roku mění.

Průměrný koeficient využití větrných elektráren v letech 2015–2020



JAK SI PŘEDSTAVIT VĚTRNOU ELEKTRÁRNU?

Rotor (průměr 110–160 m)



Stožár (výška 90–140 m)

Typický rozestup mezi stožáry je 5 rotorů. Většina instalací v Česku má 1 až 2 stožáry.

- Větrné elektrárny se nestaví
- ✗ blízko obytných sídel
 - ✗ v chráněných oblastech
 - ✗ ve vojenských prostorech
 - ✗ poblíž letišť a železničních tratí

Předpokládaný **výkon** se pohybuje v rozmezí 3–5 MW.
Roční **výroba** dosahuje 6–9 GWh.

HVDC vedení

High voltage, direct current

má menší ztráty, protože nic nevyzařuje, na rozdíl od vedení střídavého proudu

- A taky umožňuje využití celého průřezu vodičů, střídavý využívá jen jejich povrch, takže odpor vodičů je pak vyšší a ohmické ztráty (jejich zahřívání, kterým bývá velikost proudu omezená, není-li mráz a vítr) větší
- Lze tak konat elektrickou práci s malými ztrátami na vzdálenosti tisíců kilometrů
- Zvláště snadné je vedení podmořské (chlazení...), nejdražší je vedení podzemní, bohužel leckdy vyžadované
 - To pak velmi zpožďuje jejich výstavbu

Ukládání uhlíku

Dekarbonizace energetiky je rozhodující. Někdy se ale mluví o tom, že se CO₂ ze spalin bude zachytávat a ukládat:

CCS

A že tedy fosilní zdroje mohou pokračovat... jde o greenwashing, velkoškálové CCS je asi nedosažitelné

- Nějaké možná časem nastane jako BECCS – skutečně odebírající uhlík z ovzduší, když se tak budou někde zpracovávat spaliny z biomasy
- Realistické je jen konvertovat biomasu na biouhel a tím zlepšovat půdy – až 1 Gt uhlíku ročně? Asi ne.

Odkazy:

<https://www.zotero.org/jenikholan/library>

<https://www.veronica.cz/vzdelavejte-se-o-klimaticke-krizi>

<https://amper.ped.muni.cz/gw/>

https://amper.ped.muni.cz/gw/Ochrana_klimatu/

<https://www.klimatickazmena.cz/>