

Zastavit oteplování může nakonec jen vítr

Jan Hollan, prosinec 2024 (pro [Ekologickou poradnu Veronica](#))

Oteplování skončí, až přestaneme užívat fosilní zdroje. Místo nich budou sloužit zdroje věčné: někde hlavně slunce, v Evropské unii v chladné polovině roku hlavně vítr, oboje bude v oblastech s hojnou vegetací doplněno pružným využíváním biomasy. Výstavba větrných turbín má ale v Evropě velké zpoždění, podobně jako výstavba mohutných přenosových sítí. Na vině je ve velké míře nepochopení, že jejich rychlé budování je podmínkou toho, aby demokracie a civilizace vůbec přežily nynější století. V dalším textu přibližujeme stav poznání a uvádíme výběr publikací, které jej popisují (mnohé další jsou v autorově [kolekci WindTurbines](#)).

Klimatická změna je způsobena pouze tím, že Země nevrací do vesmíru tolik tepla, jako ze Slunce pohltí. Přebytkový tepelný rozpočet, Global Heating, vztažený na metr čtvereční zemského povrchu, už **významně přesáhl laťku 1,0 W**. To se nápadně projevilo rekordními teplotami v letech 2023 až 2024 (viz <https://pulse.climate.copernicus.eu/>), které šokovaly i nejpřednější světové kapacity v oboru Climate Science. Původním a rozhodujícím hybatelem růstu *globálního ohřívání* je přitom nárůst koncentrací nekondenzujících skleníkových plynů vinou antropogenních emisí. Jen doplňujícím popudem je postupné odsíření emisí ze spalování, v posledních letech zejména z námořní dopravy – emise síry činily planetu méně tmavou. Velkou roli hraje pak mohutná, zesilující zpětná vazba, známá odedávna: s oteplením přibývá vodní páry, skleníkového plynu, který při ochlazení vzduchu kondenzuje. A na nynějším velkém oteplení se mohla podílet i další zesilující zpětná vazba, kdy s teplotou ubývá nízké oblačnosti ¹.

Konec fosilních paliv = konec oteplování

Globální oteplování lze zastavit, klesnou-li emise z fosilních paliv (a z užívání krajiny, tam jde o emise metanu a oxidu dusného) na malý zlomek těch nynějších. Mluví se ve zkratce o net-zero, o stavu, kdy zbylé emise budou kompenzovány nově vytvořenými „[propady](#)“. Takové dodatečné propady nemohou být velké, ale na úrovni třicetiny dnešních emisí jsou určitě dosažitelné, snad i na úrovni celé desetiny. Globální *ohřívání* sice nulové nebude, ale projeví se jen dalším pomalým růstem teplot hloubek moří, teploty pevnin budou naopak lehounce klesat.

K takovému stavu směřují jak cíle Pařížské dohody, tak i deklarace většiny států, jak hodlají své emise snižovat. Víme, že globální oteplení přesahující 2 K by bylo pro civilizaci i přírodu opravdu devastující. Málokdo ale asi věří, že se tu hranici podaří nepřekročit. Emise totiž rostou, místo aby již nyní a trvale prudce klesaly, jak je k zastavení oteplování pod touto hranicí nezbytné ².

Jak je možno trvalého a rychlého poklesu emisí dosáhnout? Klíčové je výrazné snižování spotřeby těch lidí, kteří jsou bohatí – na ty totiž připadá většina emisí, ač je jich (včetně nás) globálně menšina. Spotřeba má a může klesnout změnou zvyklostí, ale i technickými opatřeními, především

1 Helge F. Goessling, Thomas Rackow, a Thomas Jung, „Recent global temperature surge intensified by record-low planetary albedo“, *Science* 0, č. 0 (5. prosinec 2024): eadq7280, <https://doi.org/10.1126/science.adq7280> .

2 U. N. Environment, *Emissions Gap Report 2024* (UNEP - UN Environment Programme, 2024), <https://www.unep.org/resources/emissions-gap-report-2024> .

radikálním zlepšením budov – i ty dosavadní by měly pokud možno dosáhnout tzv. pasivního standardu. Zvelebení budov se musí týkat i lidí chudých, těm pomůže i sociálně^{3 4 5}.

Na myslí přitom máme mít, že každá tuna fosilního paliva, které spálíme vinou prodlení, je už neodčinitelná – budoucí teplota Země závisí totiž téměř jen na úhrnu emisí CO₂, které vypustíme. Odebírání oxidu uhličitého zpět z ovzduší, které někdy snad nad zbylými emisemi převáží, nebude nikdy rychlé. Co nyní spálíme za rok, stěží uložíme do země zpět za desítky let.

Věčné zdroje místo dočasných

A druhá cesta, asi zřejmá všem, je náhrada fosilních zdrojů těmi *trvalými* (říkáme obnovitelnými, dříve i poněkud nelogicky „alternativními“), což je ve významné míře jen slunce a vítr, jen někde k tomu přistupuje energetické využití biomasy. Elektřina ze slunce už je oblíbená i v Česku, ale nekoresponduje s tím, že nejvíce dodávek energie potřebujeme v zimě, kvůli vytápění, což bude platit i poté, když budovy budou mnohem lepší než dnes.

Vítr u nás i v celé Evropě naštěstí fouká v zimě vydatněji než v létě. Jen je nezbytné mít takových evropských elektráren tolik, aby v průměru stačily zásobovat elektřinou celý kontinent. Na elektřinu přitom musí „běžet“ úplně všechno, až na drobný příspěvek (sezónního) tepelného využití biomasy tam, kde se z ní budou zásobovat tepelné sítě při současné výrobě elektřiny. V Česku se sice stále počítá i s budoucími jadernými reaktory, ale ty nemohou poskytnout více než řekneme pětinu celkové potřeby energie⁶.

V Evropě i v jejím okolí jsou oblasti, kde fouká výrazně lépe než u nás, ale jsou daleko. Elektřinu odtud přivést lze vysokonapětovými stejnosměrnými vedeními, ale to není levné a výstavba takové sítě je pomalá a už dnes velice opožděná. Nezbývá než mít hojnost velikých větrných elektráren i regionálně, přímo v Česku. Takovou hojnost, že občas poskytnou i přebytek, který naopak bude možné dodávat tam, kde zrovna dost nefouká.

Žádný jiný realistický scénář, jak se fosilních paliv zbavit, nikdo ještě nevymyslel. Pro udržení alespoň nějaké základní části nynějšího blahobytu, kdy naše spotřeba bude řekneme poloviční než dnes, je jiný hlavní zinný zdroj než vítr nepředstavitelný. A i ve zbytku roku bude v noci elektřina z větru levnější než ta z baterií nabitých solárně přes den.

Klíčové jsou velké turbíny; zdraví nevadí

Dobrá zpráva je, že technologie velkých větrných elektráren je už velmi dobře rozvinutá. Jistě se ještělepší, takže místo [dnes již dostupných turbín s výkonem 6 až 7 MW](#) budou snad i ve vnitrozemí užívány turbíny s 10 MW, ale k vyšším výkonům (a tím i účinnostem – výše nad povrchem je vítr lepší) vývoj asi již nepůjde. Není tedy na co čekat, stavět je nutné už nyní. Míst, kde konflikty s ochranou přírody nejsou velké, je naštěstí dostatek⁷. Samozřejmě, že budou vidět – stanou se běžnou součástí naší krajiny. Součástí nezneklidňující, protože ty obrovské se otáčejí

3 (Cambridge Econometrics) a (European Climate Foundation), „Renovating and Electrifying Buildings Strengthens Europe’s Economy and Energy Security“ (European Climate Foundation, 14. březen 2022), <https://europeanclimate.org/resources/renovating-and-and-electrifying-buildings-strengthens-europes-economy-and-energy-security/> .

4 (Budovy21), „EU Buildings Climate Tracker: Česko zaostává v renovacích budov. Zrychlit ale musí celá EU, jinak uhlíkové neutrality v roce 2050 nedosáhne.“, *Budovy21* (blog), 23. listopad 2023, <https://www.budovy21.cz/eu-buildings-climate-tracker-cesko-zaostava-v-renovacich-budov-zrychlit-ale-musi-cela-eu-jinak-uhlikove-neutrality-v-roce-2050-nedosahne/> .

5 (EASAC), „With 25% of Europe’s Greenhouse Emissions Coming from Buildings, Scientists Suggest Fundamental Policy Changes“, 2. červen 2021, <https://easac.eu/media-room/press-releases/details/with-25-of-europes-greenhouse-emissions-coming-from-buildings-scientists-suggest-fundamental-policy-changes/> .

6 Jan Krčál, Matěj Kolouch Grabovský, a Ondráš Příbyla, *Cesty k čisté a levné elektřině v roce 2050* (Fakta o klimatu, 2024), <https://faktaoklimatu.cz/studie/2024-cesty-k-ciste-a-levne-elektrine-2050> .

zvolna, i když konce jejich listů se pohybují ve vysoko ve vzduchu velikou rychlostí. Jejich přítomnost jistě změní „krajinný ráz“, což je ovšem kategorie dynamická⁸ (jak si snad každý všiml po rozpadu mnoha smrkových lesů-plantáží...).

Místa mohou turbíny zabrat jen malinko, svým stožárem – věží, přechodně i širokými cestami k jejich výstavbě (ty se pak mají změnit na úzké)⁹. Dokonce i plocha, kterou kvůli nutným rozestupům turbíny uберou dalším možným turbínám (ale ne fotovoltaice) nepřesáhne např. v Rakousku 3 % jeho území¹⁰. Současně se musí budovat i nové elektrické sítě, už dnes jsou nedostačující a brzdí rozvoj obnovitelných zdrojů^{11 12} – i taková vedení, včetně nových stejnosměrných¹³, budou vidět, ale též mnoho půdy nezaberou (na rozdíl od jiných záborů, [jak ukazuje schéma](#) pro Německo).

V Česku se i dnes mluví o možných dopadech větrných elektráren na lidské zdraví. Věda ale zjistila, že elektrárny zdraví škodí jen tehdy, pokud zlobí lidi, kteří je vidí¹⁴. Kdo je vůči „vrtulím“ indifferentní, na toho zdravotní vliv nemají¹⁵. V tichých oblastech bez silniční dopravy lidé nanejvýš uvádějí, že je trochu ruší zvukem¹⁶. Dotazování obyvatel u stovek elektráren v Německu zjistilo, že zdraví nijak nezhoršují¹⁷. Problémem pro zdraví nejsou tedy turbíny, ale jen dezinformace a sociální sítě matoucí obyvatele, pro něž turbíny nejsou ještě běžné. Zato v Rakousku, zejména pokud na větrných turbínách, které mají v dohledu, mají místní lidé finanční podíl, tak z nich [mívají naopak radost](#). Když se v pěkném větru otáčejí, jsou pyšní na to, že mají svou elektřinu, která přitéká, aniž by prohlubovala klimatickou krizi. Nemusejí se tehdy stydět. I většina českých

7 David Hanslian, *Aktualizace potenciálu větrné energie v České republice z perspektivy roku 2020* (Ústav fyziky atmosféry AV ČR, 2020), https://www.ufa.cas.cz/DATA/vetrna-energie/Potencial_vetrne_energie_2020.pdf.

8 Hana Müllerová, „Ochrana klimatu proti ochraně přírody? Hmotněprávní východiska pro řešení kolizí na příkladu větrných elektráren“, *České právo životního prostředí* 2021, č. 2 (60) (srpen 2021): 14–35, https://www.cspzp.com/dokumenty/casopis/cislo_60.pdf.

9 Annika Schmitz, „Flächenbedarf von Windkraftanlagen geringer als gedacht“, *energcity*, 13. srpen 2024, <https://www.energcity.de/magazin/unsere-welt/flaechenbedarf-windkraftanlage>.

10 Hans Winkelmeier a Florian Pfannhofer, „Österreichs Windpotential bei unterschiedlichem Ausmaß der Flächennutzung“ (Friedburg/Austria: <https://energiwerkstatt.org/>, 14. listopad 2023), <https://www.ews-consulting.com/unternehmen/news/detail/es-braucht-die-windenergie-um-klimaziele-zu-erreichen>.

11 Elisabeth Cremona a Christ Rosslowe, „Putting the Mission in Transmission: Grids for Europe’s Energy Transition“, *Ember* (blog), 13. březen 2024, <https://ember-energy.org/latest-insights/putting-the-mission-in-transmission-grids-for-europes-energy-transition>.

12 Szymon Kardaś, „Gridlock: Why Europe’s Electricity Infrastructure Is Holding Back the Green Transition“, *ECFR*, 26. říjen 2023, <https://ecfr.eu/article/gridlock-why-europes-electricity-infrastructure-is-holding-back-the-green-transition/>.

13 Peter Fairley, „HVDC Networks Come to Europe“, *IEEE Spectrum*, 28. prosinec 2023, <https://spectrum.ieee.org/multiterminal-hvdc-networks>.

14 Leon Sander, Christopher Jung, a Dirk Schindler, „Global Review on Environmental Impacts of Onshore Wind Energy in the Field of Tension between Human Societies and Natural Systems“, *Energies* 17, č. 13 (24. červen 2024): 33, <https://doi.org/10.3390/en17133098>.

15 Zdeňka Vandasová, „Účinky hluku z větrných elektráren na zdraví“, *Hygiena* 68, č. 4 (1. říjen 2023): 117–21, <https://doi.org/10.21101/hygiena.a1844>.

16 Jenni Radun et al., „Health effects of wind turbine noise and road traffic noise on people living near wind turbines“, *Renewable and Sustainable Energy Reviews* 157 (1. duben 2022): 112040, <https://doi.org/10.1016/j.rser.2021.112040>.

17 Christian Krekel, Johannes Rode, a Alexander Roth, „Do Wind Turbines Have Adverse Health Impacts?“, Working Paper (IZA Discussion Papers, 2023), <https://www.econstor.eu/handle/10419/282632>.

obyvatel ale už za předpokladu místního finančního přínosu stavbu místních turbín podporuje, obecně je pro rozvoj větrné energetiky dvoutřetinová podpora^{18 19}.

Vlivy na ptactvo mohou a musí mít větrné elektrárny jen malé

Větrné elektrárny jsou také překážkami pro ptáky a mohou vést i k jejich úmrtím, to platí i pro netopýry. Až na výjimečné, z tohoto hlediska nevhodné lokality, je ale jejich dopad relativně malý. Je k tomu už hojnost literatury i pokynů, jak postupovat²⁰. I ty nejnovější publikace (viz rozsáhlou kolekci WindTurbines v zotero.org/jenikholan/library) ale říkají, že další výzkum je velice potřebný. Monitoring před výstavbou i během provozu turbín může a má užívat i ty nejmodernější metody, totiž radary a kamery včetně infrakamer. Nejen u nějakých pilotních projektů, ale u všech. Mimo jiné proto, aby se turbína dle potřeby zabrzдила. Nebo v případě přítomnosti netopýrů, kteří preferují chvíle se slabým větrem, se tehdy vůbec nerozběhla – roční produkci elektřiny to valně nezhorší²¹, tím spíše, že je tak potřeba postupovat jen v části roku²².

Užití nejpokročilejších metod sledování ptactva například prokázalo, že sledované druhy se turbínám účinně vyhýbají – jedna taková studie se týkala turbín na pevnině²³, další pak na moři²⁴. Na ony (velmi důkladné, ovšem i nákladné) studie se odvolává výborný článek v MF Dnes²⁵.

Precedens, který by měl být okamžitě uplatněn i v Česku, je povinnost platná pro nové turbíny od začátku roku 2024 v Německu – musí být vybaveny radarovým systémem, který zapne jejich světla varující letadla, jen když se k nim nějaké letadlo velmi blíží. Ona protivná blikající světla, zcela měnící noční krajinu, pak svítí jen malý zlomek času za rok²⁶.

Monitoring vlivu turbín má samozřejmě zahrnovat i sledování počtu skutečně usmrčených živočichů; k tomu se používají speciálně vycvičení psi, kteří mrtvolky v blízkosti turbín najdou. Ke zjištění, jak jsou v tom účinní, se užívají kadávry sesbírané jinde a uměle rozhozené u dané turbíny z dronů²⁷. Výsledky z praxe ukazují, že turbíny sice mnoho ptáků a netopýrů nezabíjejí, ovšem

18 Kristýna Čermáková a Ondřej Novák, „Větrné elektrárny mají Češi raději než jádro. Vrtule za obcí lidem nevadí, pokud z ní mohou profitovat“, *Obnovitelně* (blog), 24. listopad 2024, <https://www.obnovitelne.cz/clanek/3525/vetrne-elektrarny-maji-cesi-radeji-nez-jadro-vrtule-za-obci-lidem-nevadi-pokud-z-ni-mohou-profitovat>.

19 Iva Zvěřinová, Silvia Petty, a Milan Ščasný, „Která opatření na ochranu životního prostředí by se podle Čechů měla přijmout?“ (Životní prostředí – prostředí pro život, Praha: CENIA, 2024), 43, https://www.cenia.cz/wp-content/uploads/2024/11/ZPPZ_2024_Zverinova_Prijatelnost_opatreni.pdf.

20 Directorate-General for Environment (European Commission), *Pokyny k rozvoji větrné energetiky a k právním předpisům EU na ochranu přírody*, Oznámení Komise C(2020) 7730 final (Brusel: Publications Office of the European Union, 2020), <https://op.europa.eu/s/zOGW>.

21 Bat Conservation Trust, „Wind Farms and Wind Turbines - Threats to Bats“, Bat Conservation Trust, 28. říjen 2024, <https://www.bats.org.uk/about-bats/threats-to-bats/wind-farms-and-wind-turbines>.

22 John D. Lloyd et al., „Seasonal Patterns of Bird and Bat Collision Fatalities at Wind Turbines“, *PLOS ONE* 18, č. 5 (5 2023): e0284778, <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0284778>.

23 Jan Drachmann, Simon R. Waagner, a Henrik Haaning Nielsen, „Pink-Footed Goose and Common Crane Exhibit High Levels of Collision Avoidance at a Danish Onshore Wind Farm“, *Dansk Ornitologisk Forenings Tidsskrift* 115, č. 3 (2021): 253–71. <https://tinyurl.com/DrachmannBirds2021>

24 Rune Skjold Tjørnløv et al., „Resolving Key Uncertainties of Seabird Flight and Avoidance Behaviours at Offshore Wind Farms | Policy Commons“, 20. leden 2023, https://policycommons.net/artifacts/3453766/aowfl_aberdeen_seabird_study_final_report_20_february_2023/4254081/.

25 Dáša Hyklová, „Vídeň žene vítr vpřed, Česko uvízlo v „bezvětrí““, *MF Dnes*, 1. říjen 2024, <https://www.csve.cz/viden-zene-vitr-vpred-cesko-uvizlo-v-bezvetri/>.

26 Deutsche Windtechnik AG, „Aircraft Detection Lighting System (ADLS) for Your Windturbines“, 2024, <https://www.deutsche-windtechnik.com/us/services/onshore-services/aircraft-detection-lighting-system-adls/>.

27 Andreas Ravache et al., „Monitoring carcass persistence in windfarms: Recommendations for estimating mortality“, *Biological Conservation* 292 (1. duben 2024): 110509, <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2024.110509>.

sledování toho je potřeba i k tomu, aby se ověřoval vliv opatření, která mají úmrtnost minimalizovat²⁸.

To skutečně zlé pro přírodu je klimatický rozvrat

Živočichové včetně ptáků jsou naopak nejen ohroženi dalším oteplováním a klimatickým rozvratem, ale už dnes, při oteplení do 1,5 K, významně ve svých lokalitách ovlivňování nebývalým chodem počasí^{29 30}. Ptáci jsou na tom přitom díky své mobilitě asi méně zle než ostatní příroda³¹. Nadcházející ještě větší oteplení, které klima promění do stavu, jaký nepanoval milióny let, bude pro populace i druhy velmi významné a povede v některých případech i k jejich zániku (to se ovšem týká i lidského osídlení na řadě míst³²). Ono bohužel nastane, ale můžeme a musíme je co nejvíce omezit, když mu už nelze zabránit. Větrné turbíny jsou naprosto nezbytné pro záchranu přírody v podobě, která se od té dnešní či někdejší méně narušené nebude katastrofálně lišit. Jen se musí masově rozšířit včas. Všude tam, kde vadí přírodě jen málo, rozhodně méně než další užívání fosilních paliv³³.

(Reference na mnohé, dávno známé skutečnosti ohledně klimatického rozvratu jsem do textu nevkládal, již tak je v něm odkazů hojnost. Další jsou k dispozici zde:

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

28 Low de Vries a et al., „Carcass search and management plan protocol for operational phase monitoring” (volantenvironmental.com, září 2024), <https://tinyurl.com/deVriesWind> .

29 „Climate Change and Birds”, in *Wikipedia*, 9. říjen 2024, https://en.wikipedia.org/wiki/Climate_change_and_birds .

30 Rebecca Heisman, „How Does Climate Change Impact Birds?”, American Bird Conservancy, 20. červenec 2022, <https://abcbirds.org/blog/climate-change-impact/> .

31 Alaina Pfenning-Butterworth et al., „Interconnecting global threats: climate change, biodiversity loss, and infectious diseases”, *The Lancet Planetary Health* 8, č. 4 (1. duben 2024): e270–83, [https://doi.org/10.1016/S2542-5196\(24\)00021-4](https://doi.org/10.1016/S2542-5196(24)00021-4) .

32 Marina Romanello et al., „The 2024 Report of the Lancet Countdown on Health and Climate Change: Facing Record-Breaking Threats from Delayed Action”, *The Lancet* 404, č. 10465 (9. listopad 2024): 1847–96, [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(24\)01822-1](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(24)01822-1) .

33 Lina Meng et al., „Blaming the wind? The impact of wind turbine on bird biodiversity”, *Journal of Development Economics* 172 (1. leden 2025): 103402, <https://doi.org/10.1016/j.jdeveco.2024.103402> .