

Infobáze: baterie záložních reakcí na časté pověry

Postup:

- témata byla schválena MŽP v prosinci 2025 ke zpracování
- v rámci prosince vypracovány reakce na témata dle zadání (zadávací dokumentace, komunikační strategie - relevantní části viz níže)
- texty zpracovány se zpracováním zpětné vazby od oslovených expertů (viz dále)
- předkládaná verze je bez jazykové korektury a nejde o finální znění pro web / publikaci. To bude zpracováno po zapracování zpětných vazeb ze strany MŽP v navazující fázi projektu

Rámec zadání:

A) Zadávací dokumentace (citace ze zadání)

- 3.1 Předmětem veřejné zakázky je realizace komplexní komunikační kampaně zaměřené na podporu výstavby obnovitelných zdrojů energie (dále jen „**OZE**“) a na informování veřejnosti v souladu s existující komunikační strategií. Zakázka tematicky navazuje na projekt „Komunikační kampaň k zelené modernizaci“ a bude realizována v rámci memoranda o spolupráci mezi Ministerstvem životního prostředí ČR (MŽP), Ministerstvem průmyslu a obchodu ČR (MPO) a Ministerstvem pro místní rozvoj ČR (MMR). Kampaň bude klíčovým nástrojem pro dosažení cílů stanovených v rámci Zelené dohody pro Evropu a bude podporovat důvěru veřejnosti v přechod na bezemisní energetiku. Součástí kampaně bude jak odborné, tak široce veřejné působení.
- 3.2 Veřejná zakázka je rozdělena do tří dílčích plnění; jednotlivá dílčí plnění jsou vymezena takto:
- 3.2.1 **Fact-checking** – dodavatel zajistí odborné zajištění a redakční zpracování faktických informací o obnovitelných zdrojích energie. Toto dílčí plnění zahrnuje:
- zapojení expertů na danou problematiku (např. technologie, legislativa, dopady na životní prostředí),
 - redakční zpracování výstupů pro různé cílové skupiny (např. veřejnost, samosprávy, odborná média),
 - řízení odborného týmu a koordinaci obsahu s ostatními složkami kampaně,
 - ověřování dat a spolupráci s interními i externími odborníky Zadavatele.
- Zajištěný obsah bude sloužit jako podklad pro mediální výstupy, scénáře kampaní, informační letáky, články, příspěvky na sociální sítě a další.

B) Komunikační strategie (citace ze zadání)

2.1. Cíle a kroky k dosažení

Prvotní je pro nás to, co bychom u komerčního klienta označili jako Marketingové nebo Obchodní cíle:

- Naplnění cílů Green deal stanovených pro ČR, který mimo jiné počítá s 22 % podílem energie z obnovitelných zdrojů do roku 2030 na celkovém energetickém mixu ČR.
- Podpora rozvoje OZE na celém území ČR
- Naplnění myšlenky Akceleračních zón (AZ) a rozvoj OZE
- Přijetí a ocenění myšlenky Akceleračních zón OZE veřejností (v regionech i obecně) a následně ocenění přínosu MŽP k udržitelnosti a energetické soběstačnosti ČR

Od nich se pak odvíjejí komunikační cíle.

Cíle komunikace, popis a cesty k jejich dosažení

- Demytizace OZE – rozptýlení obav a dezinformací
 - Kvalitní a poctivou argumentací na všechny segmenty cs (zejména místní komunity v regionech a poučené úředníky) zmírníme jejich obavy a rozptýlíme / vyvrátíme dezinformace
- Kvalitní a dostatečná informovanost politiků a úředníků
 - Je zcela nezbytné, aby lidé, kteří jsou ve společnosti důvěryhodní a zároveň mohou kampani pomoci, byli dostatečně informováni.
 - V nadpisu máme politiky a úředníky, protože nám to vyšlo ve výzkumu (starostové obcí jako nejdůvěryhodnější osoby) a úředníci se podílejí na realizaci a
- Získání politiků a úředníků jako spojence v kampani
 - Tedy jejich posun ve struktuře cílové skupiny Optimističtí podporovatelé – Opatrní příznivci – Nejstí – Zárženliví – Programoví odpůrci – Lhostejní směrem k podporovatelům
 - Obecně bychom mohli říct, že si hledáme neformální spolupracovníky pro komunikaci a podporu projektu AZ, motivujeme je podporovat AZ a vybavujeme je potřebnými informacemi.
 - Na tyto cs máme specifické nástroje komunikace a vyhradíme jim samostatnou fázi komunikace
- Získání pozitivního obrazu OZE ve společnosti
 - Cílenou komunikací přetavíme obecnou podporu rozvoji OZE v podporu konkrétních aktivit MŽP v projektu OZE
- Zmírnění negativního vnímání OZE v okolí a Omezení negativních reakcí aktivistických skupin
 - Prostřednictvím emotivního pozitivního vztahu k OZE obecně a racionálního balíku Informační báze

- Růst počtu postavených, nebo rozpracovaných OZE
 - To je ten hlavní a tvrdý cíl, na jehož splnění má vliv i řada faktorů mimo komunikaci
- Finančně pomoci v plnění cílů Green deal a jako vedlejší cíl zlepšení obrazu Green deal, EU a MŽP ve společnosti

Kroky k dosažení cílů

- **Mediální komunikace**, zejména v online mediích, prezentující výhody OZE, zaměřená na širokou **populaci celé ČR**
- Vyvrácení dezinformací a mýtů spojených s OZE celostátní komunikací a spoluprací s politiky a odborníky, podpořenou infobází
- Získání podpory pro podporu OZE i AZ OZE ze strany regionálních politiků a úředníků
- Nastavení a rozvoj spolupráce se všemi zainteresovanými prostřednictvím kvalitní a dostatečné komunikace
- Eliminace negativních postojů a NIMBY reakce jinak souhlasících lidí, pomocí lokální komunikace, lokálních akcí a spolupráce

2. **Vyvážit dezinformace:**

- Identifikovat časté mýty a dezinformace (např. „OZE jsou neefektivní“ nebo „OZE zdražují energie“).
- Poskytnout snadno pochopitelné, podložené a přístupné argumenty, které tyto mýty vyvracejí.
- Zapojit odborníky a věrohodné zdroje do komunikace pro zvýšení důvěryhodnosti.

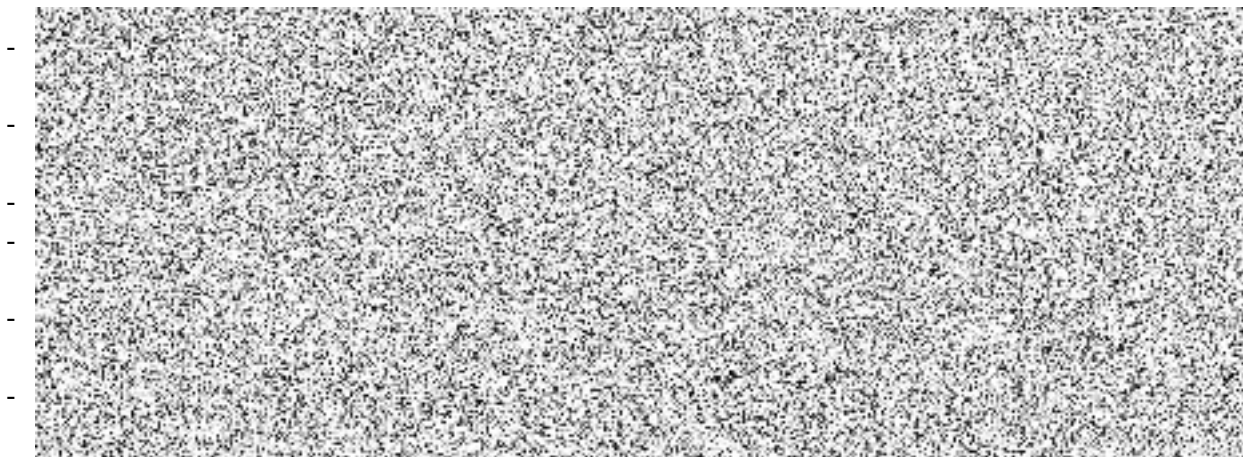
3. **Zdůraznit komplexní řešení:**

- Ukázat, že OZE nejsou samostatným, izolovaným řešením, ale že jsou klíčovou součástí moderní, udržitelné a energeticky bezpečné budoucnosti.
- Prezentovat přínosy OZE jako dlouhodobé výhody pro ekonomiku, životní prostředí i kvalitu života.

Základní text:



Zpětné vazby, doplnění, komentáře (dle relevantních částí):



Seznam bariér:

1) Větrné elektrárny a hluk	5
2) Infrazvuk, Vibro-akustické onemocnění a větrné elektrárny: co říká věda	6
3) Větrné elektrárny a elektromagnetické záření	6
4) Shadow flicker u větrných elektráren	7
5) Větrné elektrárny a emisní stopa	8
6) Fluorid sírový u větrných elektráren	9
7) Lopatky větrné turbíny a mikročástice	10
8) Bezpečnost větrných elektráren: nehody, námraza a led	11
9) Fotovoltaika a větrníky: recyklace materiálů	12
10) Větrné elektrárny a lokální vliv na podnebí	13
11) Solární elektrárny: vliv na půdu a okolní teplotu	15
12) Větrné elektrárny a vliv na ceny nemovitostí	16
13) Elektřina, větrné elektrárny a stabilita sítě	18
14) Větrné elektrárny: vliv na zvěř a hospodářská zvířata	19
15) Větrné elektrárny a vliv na hmyz	20
16) Větrné elektrárny mezi krajinou a komunitou	20
17) Větrné a solární elektrárny v průběhu roku	22
18) Ptáci, netopýři a větrné elektrárny	23
19) Odlesky solárních panelů	24
20) Solární a větrné elektrárny: cena	26

1) Větrné elektrárny a hluk

Často se objevuje tvrzení, že větrné elektrárny jsou příliš hlučné a produkují nadměrný akustický projev, který zhoršuje kvalitu života lidí v jejich okolí. Česká republika má s hlukem velký problém. Ovšem nikoliv kvůli větrným elektrárnám, ale vinou dopravy: podle vládní zprávy o životním prostředí za rok 2024 je [hlukové zátěži ze silniční dopravy nad 55 dB](#) vystavena zhruba pětina obyvatel Česka, tedy 2 miliony lidí.

Větrné elektrárny jsou samozřejmě zdrojem akustického projevu také. Současné velké moderní větrné turbíny jako například [Vestas V162](#) dosahují v těsné blízkosti maximálního akustického výkonu kolem 105 dB. Ovšem stovky metrů od gondoly se hluková stopa zásadně proměňuje. Zásadním faktorem je zde dostatečná odstupová vzdálenost. Slyšitelný zvuk totiž s rostoucí vzdáleností výrazně slábne.

Na zvuk větrné elektrárny se můžeme podívat ze dvou základních hledisek:

- a) zda dodržuje platné hygienické limity,
- b) zda a jak je pro lidi žijící v sousedství slyšitelný.

a) Jasně dodržení hygienických limitů

Podle platné české legislativy nesmí tzv. hladina akustického tlaku z větrné elektrárny, podle zákona o ochraně veřejného zdraví, překročit [ve venkovním prostoru staveb](#) (tedy zjednodušeně řečeno 2 metry před fasádou staveb určených pro bydlení) [40 decibelů v noční a 50 decibelů v denní době](#).

Jak se nám tedy bude šířit hluk z výše zmíněné jedné velké větrné turbíny s hladinou akustického výkonu 105 dB?

Pokud budeme uvažovat jednu větrnou elektrárnu: v typickém prostředí (výška stožáru 169 metrů, tvrdý povrch půdy bez překážek) je hygienický limit 40 dB(A) pro noční dobu dodržen ve vzdálenosti 685 metrů. Na vzdálenost 800 metrů bude hladina zvuku dosahovat 38,8 dB(A) a na 1000 metrů již jen 36,9 dB(A).

V praxi je však možné hluk větrných elektráren regulovat tím, že se sníží rychlost otáčení lopatek. Typicky je prováděno částečné omezení výkonu v noci. Elektrárny tak lze umístit u bližších vzdáleností od obydlí, aniž by nadměrně obtěžovaly obyvatele.

Přestože šíření zvuku se může v závislosti na místních podmínkách lišit (a vždy je proto třeba jej prověřit podrobnou hlukovou studií), můžeme s vysokou mírou jistoty konstatovat, že ve vzdálenosti 800 až 1 000 metrů splňuje hluk i z těch největších větrných elektráren platný hygienický limit s dostatečnou rezervou a není tak pro lidské zdraví zásadním problémem.

Pokud by se snad rozdíl 3 či 5 decibelů zdál nepatrný, je třeba zde připomenout, že decibel je logaritmická jednotka. Hladina intenzity zvuku [se snížením o 3 decibely](#) tak klesne dvojnásobně, o 5 decibelů trojnásobně, o 10 decibelů desetinásobně, o 20 decibelů stonásobně atd.

b) Co skutečně slyší lidé

Větrné elektrárny pohání vítr. S rostoucí rychlostí větru sice roste i zvukový projev chodu elektrárny, ovšem ještě rychleji roste hluk, který vítr působí ve vašem bezprostředním okolí. Jde zejména o šumění stromů, keřů a trávy. V podmínkách běžné venkovské krajiny dosahuje tento hluk pozadí způsobený interakcí větru a vegetace hodnot 35 až 50 dB(A). V praxi to znamená, že ve vzdálenosti kolem 600 metrů je zvuk větrné elektrárny slyšitelný pouze při cíleném soustředění. Ve vzdálenosti okolo 800 metrů se již zpravidla zcela ztrácí v hluku pozadí a lidské ucho jej běžně nerozliší.

Shrnutí: moderní větrné elektrárny při běžných odstupových vzdálenostech splňují hygienické limity a jejich zvuk se ve venkovském prostředí obvykle ztrácí v hluku pozadí. Tvzení o nadměrném hluku proto neodpovídají realitě ani měřením.

2) Infrazvuk, vibroakustické onemocnění a větrné elektrárny: co říká věda

V české legislativě neexistuje hygienický limit pro infrazvuk pro vnitřní nebo venkovní prostor staveb určených pro bydlení. Podobně je na tom většina evropských zemí.

Polští vědci nicméně na základě podrobné rešerše [navrhli stanovení takového limitu](#) na 90 dB(G) pro den a 85 dB(G) pro noc. Infrazvuk [naměřený ve vzdálenosti nejen 700, ale dokonce i 150 metrů od větrné elektrárny, se nacházel pod touto hranicí.](#)

Současné vědecké důkazy nepodporují, že by nízkofrekvenční hluk z větrných elektráren způsoboval tzv. vibroakustické onemocnění. Teorie vibro-akustického onemocnění předpokládá, že dlouhodobá expozice nízkofrekvenčnímu hluku by mohla vést k mikrostrukturálním změnám v tkáních a různým zdravotním potížím. Tento koncept existuje v odborné literatuře hlavně jako hypotéza, nikoli jako prokázané onemocnění za běžných environmentálních podmínek. V [přehledové studii o zdravotních účincích hluku](#) z větrných elektráren autoři konstatují, že dostupné vědecké důkazy neukazují vliv nízkofrekvenčního hluku a infrazvuku z větrných elektráren a pravděpodobně neovlivňují zdraví lidí žijících v jejich okolí.

Další přehled literatury připravený pro švýcarský federální úřad ukazuje, že i když nízkofrekvenční složka může mít jiné vlastnosti než běžný zvuk, [neexistuje žádná indikace](#), že by měla jiné biologické účinky při úrovních typických pro větrné elektrárny.

Shrnutí: Infrazvuk je přirozenou součástí našeho prostředí i našeho vlastního těla. U větrných elektráren je jeho úroveň srovnatelná s běžným pozadím a leží bezpečně pod prahem slyšitelnosti či zdravotního rizika. Současná věda ani měření proto nepotvrzují obavy z jakýchkoli negativních dopadů.

3) Větrné elektrárny a elektromagnetické záření

Větrné elektrárny zdraví lidí elektromagnetickým zářením skutečně neohrožují a je to také vědecky prokázáno. Odborníci se zabývali měřením elektromagnetického záření z větrných elektráren a [výsledky ukazují](#), že tato zařízení nejsou z hlediska vytváření elektromagnetického pole ničím specifická. Úrovně magnetického pole v blízkosti větrných turbín jsou ve skutečnosti nižší než úrovně produkované mnoha běžnými domácími elektrickými spotřebiči a jsou hluboko pod všemi stávajícími regulacemi na ochranu lidského zdraví. V USA byla zpracována [velká přehledová studie vlivů větrných elektráren na lidské zdraví](#) a účinky elektromagnetického záření nebyly zaznamenány.

4) Shadow flicker u větrných elektráren

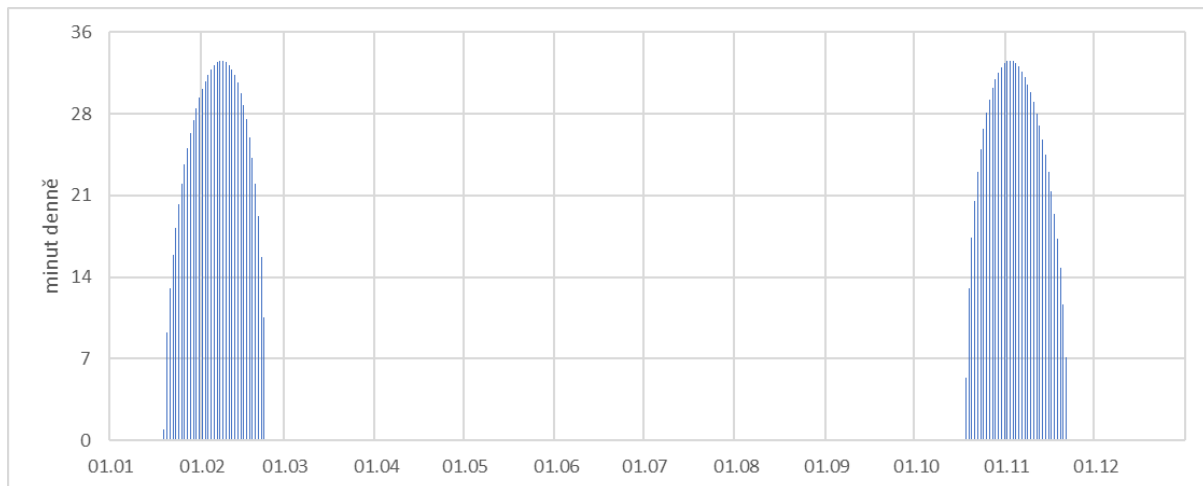
Větrné elektrárny mohou za určitých podmínek způsobovat tzv. stroboskopický (shadow flicker) efekt. Jde o přerušovaný světelný jev, který vzniká tehdy, když se mezi nízkou stojícím Sluncem a pozorovatelem pohybují rotující lopatky turbíny a jejich stín periodicky dopadá do interiéru, typicky přes okna. Stroboskopický jev neboli shadow flicker (mihotání stínů) z větrných turbín je lokálně omezený jev bez prokazatelných zdravotních rizik. Díky moderním technologiím je jeho výskyt plně pod kontrolou

Stín může působit rušivě, objevují se také obavy, že stroboskopický efekt může být potenciálně nebezpečný kvůli riziku spuštění epileptického záchvatu u osob, které trpí epilepsií (podobně jako třeba kmitání stínů při jízdě kolem stromořadí). Reálně je ale riziko minimální, větrná elektrárna nedokáže vytvořit střídání světla a stínu o tak vysoké frekvenci, aby mohla u někoho epileptický záchvat vyvolat.

Protože se Slunce po obloze pohybuje a v průběhu roku výrazně mění svou výšku, je tento jev časově velmi omezený – v souhrnu se může projevit maximálně po desítky minut denně a nižší desítky hodin za celý rok. Skutečná doba výskytu je navíc výrazně kratší, protože “stínový efekt” limituje oblačnost v průběhu roku, ale také fakt, že se větrná elektrárna natáčí, aby mohla využít maximum větru - různé otočení gondoly pak ovlivňuje promítnutí stínu. Pohybující se stín limitují také odstávky elektrárny v době bezvětří.

Z důvodu dráhy Slunce se shadow flicker vůbec nevyskytuje u objektů ležících přímo na sever nebo na jih od větrné elektrárny. Efekt je omezen pouze na určité směry a vzdálenosti.

Obrázek: maximální teoretická délka shadow flicker efektu v místě vzdáleném 1 000 metrů jihovýchodně od větrné elektrárny v průběhu roku (bez zohlednění oblačnosti nebo natáčení gondoly):



Zdravotní nezávadnost a odborné poznatky

Moderní třílisté větrné turbíny se otáčejí pomalu a vytvářejí frekvence stínových záblesků obvykle mezi 0,3 a 1,0 Hz, tedy hluboko pod rozmezím, které by mohlo představovat zdravotní riziko. I u rychlejších zařízení zůstávají tyto frekvence bezpečně pod hranicí 2 Hz.

Větrné turbíny se třemi lopatkami by například musely rotovat rychlostí 60 otáček za minutu, aby vyvolaly záchvat. Moderní turbíny však obvykle pracují při maximálních rychlostech mezi [15 a 17 otáčkami za minutu](#), což je hluboko pod prahovou hodnotou 60 otáček za minutu.

Psychologické a zdravotnické studie dospěly k závěru, že shadow flicker nepředstavuje významné ohrožení zdraví, i když může být při dlouhodobém výskytu vnímán jako obtěžující faktor. Veškeré potenciální negativní dopady lze navíc účinně eliminovat vhodným umístěním turbín nebo použitím automatických vypínacích systémů, které v přesně vymezených časech provoz elektrárny dočasně zastaví.

Zdravotní dopady shadow flicker efektu větrných elektráren vyvrátila například [studie](#) zpracovaná pro britskou vládu

Shadow flicker efekt je krátkodobý, předvídatelný a zdravotně nevýznamný jev. U moderních větrných elektráren se vyskytuje jen za velmi specifických podmínek a jeho případné obtěžování lze spolehlivě řešit technickými a provozními opatřeními. Obavy z vážných zdravotních dopadů proto nejsou podloženy vědeckými poznatky.

5) Větrné elektrárny a emisní stopa

Větrné elektrárny při svém provozu neznečišťují ovzduší a neprodukují žádné emise skleníkových plynů ani nebezpečný odpad. Často se proto objevuje otázka, jaké jsou jejich ekologické dopady v širším pohledu – tedy při výrobě, výstavbě, provozu a likvidaci – a zda se jejich provoz vůbec vyplatí z energetického hlediska.

Jeden větrník se energeticky vrátí za 10 měsíců

Začněme energetickou bilancí, protože ta je nejlépe měřitelná. Jako ilustrativní příklad uvažujme typickou moderní větrnou elektrárnu s průměrem rotoru 162 metrů, výškou stožáru 149 metrů a instalovaným výkonem 6,2 MW. Při nepřetržitém provozu po celý rok by teoreticky vyrobila 54 312 MWh elektrické energie. V reálných podmínkách České republiky však dosahuje koeficient ročního využití (kapacitní faktor) přibližně 0,25. To znamená, že roční výroba činí zhruba 14 000 MWh elektřiny.

Technická životnost takové elektrárny je nejméně 20 let. Za tuto dobu vyrobí přinejmenším 280 000 MWh elektrické energie. Podle oficiálních analýz životního cyklu (LCA) výrobce činí celková spotřeba primární energie potřebná na výrobu, výstavbu, provoz a likvidaci této elektrárny přibližně [11 982 MWh](#).

Jinými slovy: energie vložená do celé životnosti větrné elektrárny se v českých podmínkách vrátí zhruba za 10 měsíců provozu. Za dobu své existence pak tato elektrárna vyrobí přibližně 23krát více energie, než kolik bylo potřeba na její vznik a provoz. To odpovídá velmi vysoké hodnotě ukazatele EROI (Energy Return on Investment), která řadí větrné elektrárny mezi energeticky nejefektivnější zdroje elektřiny.

Vedle energetické bilance se často zmiňuje také materiálová náročnost. [Pro výstavbu uvedených referenčních větrných elektráren je zapotřebí přibližně](#) 2 433 tun betonu, 815 tun oceli, 45 tun skla, 39 tun plastů, 15 tun lehkých slitin, 7 tun mědi, 1,3 tuny maziv, zhruba 500 kg permanentních magnetů a malé množství provozních látek, jako je fluorid sírový.

Tyto materiály jsou však použity jednorázově na desítky let provozu a významná část z nich je po ukončení životnosti elektrárny recyklovatelná nebo znovu využitelná. Ve srovnání s konvenčními zdroji energie, které vyžadují průběžnou těžbu a spalování paliv po celou dobu provozu, zůstává celková emisní i materiálová stopa větrných elektráren výrazně nižší.

Kritika větrných elektráren také často směřuje na množství betonu v základech a budování cest. Výpočty ale ukazují, že například 6 MW turbína vykompenzuje uhlíkovou stopu použitého betonu už za 2 měsíce provozu. Po zbytek své životnosti pak funguje s čistou bilancí a ušetří stovky tisíc tun emisí.

Větrné elektrárny mají nízkou emisní i energetickou stopu v celém svém životním cyklu. Energie vložená do jejich výroby a výstavby se vrátí během několika měsíců provozu a v průběhu životnosti vyrobí násobně více energie, než kolik spotřebují. Z hlediska emisí, materiálové náročnosti i ukazatele EROI tak patří mezi nejefektivnější zdroje výroby elektřiny.

6) Fluorid sírový u větrných elektráren

Fluorid sírový (SF₆) je z hlediska změny klimatu [mimořádně účinný skleníkový plyn](#). Jeden kilogram fluorid sírový má stejný potenciál globálního oteplování (GWP) jako přibližně 24,3 tuny oxidu uhličitého. Tento fakt bývá někdy zmiňován v souvislosti s výrobou elektřiny, ve skutečnosti se však netýká konkrétních zdrojů energie, ale především přenosové a distribuční elektroenergetické sítě.

Hlavní využití fluoridu sírového není při samotné výrobě elektřiny – ať už z obnovitelných, fosilních nebo jaderných zdrojů – ale v rozvodnách a transformátorech vysokého napětí. Zde slouží jako velmi účinný izolační plyn, zejména pro prevenci vzniku obloukových výbojů. Jeho použití má technické opodstatnění, avšak z dlouhodobého hlediska není z pohledu ochrany klimatu udržitelné. I proto je fluorid sírový postupně nahrazován alternativami, například [technologemi využívajícími syntetický vzduch \(směs dusíku a kyslíku\)](#) nebo jinými plynnými směsmi, na jejichž [vývoji se podíleli i čeští vědci](#).

Ve větrných elektrárnách se fluorid sírový používá pouze v malém množství, a to zejména ve vysokonapěťových rozvaděčích. Typická moderní větrná elektrárna o výkonu 6,2 MW obsahuje přibližně 13 kg fluoridu sírového. I v krajním a velmi nepravděpodobném případě, že by celé toto množství uniklo do ovzduší, odpovídal by jeho klimatický účinek emisím zhruba 316 tun oxidu uhličitého.

Pro srovnání: tato jediná větrná elektrárna během 20 let provozu sníží emise CO₂ přibližně o 294 000 tun, pokud nahradí výrobu elektřiny z uhlí. Potenciální klimatický dopad fluoridu sírového použitý v jejím zařízení je tedy ve srovnání s přínosem výroby bezemisní elektřiny zcela zanedbatelný.

Je pravda, že připojování nových zdrojů elektřiny – nejen větrných – vyžaduje výstavbu nových vedení a rozvaděčů. Právě v této oblasti však dnes existují technologie, které umožňují instalaci nových zařízení bez použití fluoridu sírového, tím se jeho využití v elektroenergetice postupně dále omezuje.

Fluorid sírový je problémem přenosové a distribuční sítě, nikoli větrných elektráren jako primárního zdroje energie. Větrné elektrárny ho používají pouze v malém množství a jejich přínos ke snížení emisí skleníkových plynů je řádově vyšší než jakýkoli potenciální dopad spojený s tímto plynem. Navíc již existují technologie, které umožňují nové rozvodny budovat bez použití fluoridu sírového.

7) Lopatky větrné turbíny a mikročástice

Při diskusích o vlivu větrných elektráren na životní prostředí se objevují obavy ze znečištění způsobeného abrazí lopatek turbín, zejména v souvislosti s mikroplasty a látkami, jako jsou PFAS nebo BPA. Data ze zahraničních studií však ukazují, že tento příspěvek je velmi malý, zejména ve srovnání s jinými zdroji znečištění v energetice i mimo ni.

Pro srovnání: uhelné elektrárny produkují při přepočtu na jednotku vyrobené elektřiny zásadně více mikroskopických částic než elektrárny větrné. Například česká uhelná elektrárna Počerady při výrobě přibližně 3 500 GWh elektřiny ročně vyprodukuje podle [Integrovaného registru znečišťování](#) zhruba 153 735 gramů mikročástic, což odpovídá přibližně 43 000 gramů na 1 GWh. Oproti tomu větrná elektrárna uvolní vlivem abraze lopatek zhruba 3 gramy materiálu na 1 GWh vyrobené elektřiny – tedy zhruba 14 000 krát méně.

[Studie provedená v Dánsku](#), kde je instalováno velké množství pozemních větrných elektráren, zjistila, že u šestimegawattové turbíny dochází k uvolnění přibližně 8 až 50 gramů materiálu ročně. V přepočtu na celou dánskou flotilu větrných elektráren vědci odhadli množství plastu z eroze lopatek na zhruba 1,6 tuny ročně. To je přibližně o jeden řád méně než množství mikroplastů pocházejících z obuvi a dopravního značení a o tři řády méně než emise z pneumatik.

Na rozdíl od fosilních zdrojů větrné elektrárny během provozu neprodukují plynné znečišťující látky, těžké kovy ani popílek. Nepotřebují palivo ani velké množství vody a jejich celková zátěž pro ovzduší, půdu, vodní zdroje a obyvatelstvo je proto výrazně nižší než u uhelných či jiných fosilních elektráren.

K abrazi lopatek větrných elektráren skutečně dochází, stejně jako u všech staveb a objektů vystavených povětrnostním vlivům. Vědecké studie však zdůrazňují, že při použití moderních ochranných vrstev, pravidelné údržbě a vhodné volbě materiálů je tento jev dlouhodobě zvládnutelný a jeho environmentální dopad zůstává velmi nízký.

Příspěvek větrných elektráren ke znečištění přírody mikročásticemi je ve srovnání s fosilními zdroji i běžnými každodenními aktivitami zanedbatelný. Zdravotní rizika spojená s abrazí lopatek nebyla prokázána a moderní technická řešení umožňují tento jev dále minimalizovat. Z hlediska ochrany životního prostředí tak větrné elektrárny patří k nejšetrnějším způsobům výroby elektřiny.

8) Bezpečnost větrných elektráren: nehody, námraza a led

Přesto se v souvislosti s větrnými elektrárnami objevují obavy z ulomení lopatek, požárů nebo pádu ledu z rotoru. Ulomení lopatky je však velmi nepravděpodobná událost. Historicky je [zdokumentován pouze jediný případ úmrtí](#) v důsledku pádu lopatky, a to při pracovní nehodě během instalace elektrárny v Austrálii. Nejednalo se tedy o ohrožení veřejnosti. Naprostá většina zaznamenaných incidentů se obešla bez zranění osob, jak tomu bylo například při známém případě v [Gloucesteru v americkém státě Massachusetts](#).

[Riziko pádu ledu z lopatek](#) existuje pouze za specifických meteorologických podmínek. Pro veřejnost je však velmi nízké, protože větrné elektrárny stojí mimo obce a minimální povolené odstupy zajišťují prakticky nulové riziko pro obyvatele domů. Nízké je i riziko pro osoby pohybující se v širším okolí elektrárny. Zvýšená opatrnost je nutná pouze ve velmi blízkém okolí turbíny (řádově desítky metrů), zejména při údržbě a inspekčních pracích.

[Moderní větrné turbíny jsou navíc vybaveny senzory detekujícími námrazu](#). Jakmile je námraza zaznamenána, elektrárna se automaticky zastaví. V chladnějších oblastech jsou lopatky často opatřeny vyhříváním, které námrazu aktivně odstraňuje. Tato opatření jsou v zájmu bezpečnosti i samotného provozovatele, protože námraza narušuje vyvážení lopatek a snižuje účinnost provozu.

Větrné elektrárny patří mezi bezpečná technická zařízení s velmi nízkým rizikem pro veřejnost. Závažné nehody jsou mimořádně vzácné, riziko pádu ledu je prostorově omezené a moderní technologie umožňují včasnou detekci problémů i automatické odstavení. Obavy

z ohrožení obyvatel proto nejsou podloženy reálnými daty ani dlouhodobou provozní zkušeností.

9) Fotovoltaika a větrníky: recyklace materiálů

Solární elektrárny

Fotovoltaické moduly nejsou po skončení životnosti ponechány bez kontroly. Evropská legislativa ([směrnice WEEE](#)) zakazuje jejich skládkování a ukládá výrobcům povinnost zajistit zpětný odběr a zpracování prostřednictvím kolektivních systémů. Minimální cíle materiálového využití dosahují přibližně 85 % hmotnosti panelu a platí v EU již více než deset let.

V Česku tak v případě recyklace fotovoltaických modulů (solárních panelů) nese veškerou odpovědnost výrobce v rámci kolektivního systému pro odběr vyřazených solárních panelů. V současnosti se recyklační poplatek ve výši 8,5 Kč/kg odvádí při prodeji z ceny každého fotovoltaického modulu, tuto povinnost stanovuje český zákon č. 185/2001 Sb., o odpadech. Navíc evropská směrnice, která stanovuje minimální 85% míru recyklace PV modulů, platí už od roku 2012 a členské státy měly povinnost ji implementovat do konce roku 2014. Při recyklaci se z dosloužilých modulů získává pro další materiálové využití nejen hliník, ale také křemík, stříbro a další vzácné kovy.

Běžný [křemíkový](#) modul je tvořen převážně:

- sklem (cca 70–75 % hmotnosti),
- hliníkovým rámem (cca 8–10 %),
- menším podílem křemíku, mědi, stříbra a plastů (dle typu PV modulu a data výroby).

Sklo a hliník jsou velmi dobře a opakovaně recyklovatelné. Recyklace hliníku je navíc energeticky výrazně úspornější než výroba nového – [spotřeba energie může být až o 95 % nižší](#).

Oddělení zapouzdřovacích fólií a jemná separace křemíku a kovů je technologicky náročnější, ale v základním provedení průmyslově zvládnutá. Ve světě jsou postupně spuštěny i recyklační linky s inovativními postupy zaměřenými na zpětné získávání skla a separaci dalších materiálů z PV modulů v co možná nejčistší formě. Ve srovnání s běžnou elektronikou jsou fotovoltaické moduly materiálově jednodušší a mají vyšší podíl hmotnostně využitelných složek. Celosvětový tlak na udržitelnost navíc postupně vede i k odstraňování bariér pro lepší recyklovatelnost novějších typů PV modulů.

Větrné elektrárny

Větrné elektrárny se skládají z několika [hlavních částí](#) s rozdílnými možnostmi následného využití:

- základy a věž (beton, ocel): cca 70–80 % hmotnosti,
- strojovna a kabeláž (ocel, měď, hliník, elektronika): jednotky procent, ale vysoce hodnotné suroviny,

- lopatky rotoru (kompozity): cca 10–15 % hmotnosti.

Kovy a beton mají zavedené recyklační postupy a jsou běžně materiálově využívány. Beton lze zpracovat jako stavební recyklát, ocelové armování se odděluje a vrací do hutního průmyslu.

Lopatky rotoru představují specifickou výzvu, protože jsou vyrobeny z kompozitních materiálů. V praxi se dnes používají tři hlavní přístupy:

- mechanická recyklace (drcení, využití jako plnivo do betonu či asfaltu),
- chemická recyklace (rozklad pryskyřic a opětovné využití vláken),
- energetické využití (např. v cementárnách).

[Studie](#) životního cyklu ukazují, že zejména mechanická [recyklace](#) lopatek může mít nižší uhlíkovou stopu než spalování, a zároveň šetří primární suroviny. Jedním ze způsobů, jak využít některé staré větrné lopatky, je také atraktivní mobiliář.

Odhady expertů z [Cambridgeské univerzity](#) počítají s tím, že do roku 2050 vznikne globálně přibližně 43 milionů tun odpadu z větrných lopatek. Pro srovnání: samotná výroba elektřiny z uhlí má do poloviny století vyprodukovat řádově [tisíckrát větší množství odpadu ve formě popílku](#), který je navíc toxický.

Také ve srovnání s [běžným stavebním a demoličním odpadem](#) představuje odpad z větrných elektráren malý zlomek celkových toků materiálů.

Větrné a solární elektrárny nepředstavují po skončení provozu dlouhodobou ekologickou zátěž. Fotovoltaické panely podléhají povinné recyklaci a většina jejich hmotnosti se vrací do oběhu. Větrné elektrárny jsou z drtivé většiny recyklovatelné již dnes a u lopatek – jediné skutečně specifické komponenty – existují průmyslově použitelné postupy, které se dále rozvíjejí i díky evropské regulaci a tlaku trhu.

Při správně nastavených pravidlech může být projekt po ukončení provozu demontován a území navráceno původnímu využití, nebo může pokračovat v modernizované podobě s novou generací technologií.

10) Větrné elektrárny a lokální vliv na podnebí

Otázka, zda vysoké rotující konstrukce mohou ovlivnit proudění vzduchu, oblačnost nebo srážky, je legitimní. Větrné turbíny skutečně mechanicky promíchávají vzduch a spotřebovávají velmi malou část energie proudění vzduchu, ale z podstaty svého fungování nepřidávají do atmosféry žádnou další energii, tedy ani žádné nové teplo. Jejich působení se zásadně liší od procesů, které skutečně mění klima – tedy spalování fosilních paliv a emisí skleníkových plynů.

Globální analýzy založené na měřeních i klimatických modelech [neprokázaly významné změny rychlosti větru ve výškách 10 m ani 100 m v oblastech s větrnými elektrárnami](#), ani

změny v jejich dlouhodobém rozložení. Souhrnné studie ukazují, že i zdvojnásobení počtu větrných turbín v Evropě by mělo [zanedbatelný vliv na teplotu a srážky](#) v porovnání s přirozenou variabilitou klimatu a s dopady globální změny klimatu způsobené emisemi oxidu uhličitého.

Vědecká literatura zároveň potvrzuje, že jakákoli změna krajiny – les, pole, město, vodní plocha i technická stavba – ovlivňuje mikroklima. V případě větrných elektráren se jedná především o:

- mírné snížení rychlosti větru za turbínami,
- zvýšení turbulentního promíchávání vzduchu,
- velmi malé změny teploty při povrchu, zejména v noci, co souvisí právě se zmíněnou zvýšenou lokální turbulencí, která pak vede k narušení nočních přízemních inverzí teploty vzduchu.

[Tyto efekty jsou lokální, prostorově omezené a dočasné.](#) Studie založené na satelitních datech, terénních měřeních i numerických simulacích ukazují, že změny teploty nebo vlhkosti jsou „pravděpodobně nepostřehnutelné pro místní vlastníky pozemků.“ Autor Daniel Kaffine například zjišťuje, že instalace větrných turbín díky vertikálnímu mísení vzduchu a turbulencím zvyšuje produkci kukuřice, sóji a sena. Konkrétně navýšení kapacity o 100 megawattů koreluje s nárůstem výnosů kukuřice o přibližně 1 %, což v případě USA představuje lokální ekonomický benefit přesahující 5,45 dolarů na megawatthodinu.

Pouze v případě velkých clusterů větrných parků v mořských oblastech jsou efekty mírně vyšší - tedy vliv na pole větru je možné detekovat jednotky až desítky kilometrů, i když samozřejmě s rostoucí vzdáleností od parku vliv rychle klesá.

Často citovaná práce [Miller & Keith \(2018\)](#) modelovala extrémní a nereálný scénář, v němž by celé USA vyráběly elektřinu výhradně z větru. I v tomto hypotetickém případě vyšlo zvýšení průměrné teploty při povrchu o 0,24 °C, tedy méně, než kolísá teplota mezi jednotlivými dny. Autoři zároveň zdůrazňují, že tento scénář není aplikovatelný na Evropu ani na skutečné plánované projekty.

[Studie](#), které zkoumaly vliv velkých větrných farem v Číně, zaznamenaly přesuny znečištění ovzduší mezi regiony, nikoli jeho vznik. Samotné znečištění pocházelo z fosilních zdrojů a celkové koncentrace by byly vyšší, pokud by elektřina nebyla částečně vyráběna z větru. Takto rozsáhlé farmy však v českých podmínkách nelze stavět, a proto jsou tyto efekty pro ČR nerelevantní.

Ztráta vody nehrozí

Vertikální rozsah procesů vývoje srážek je značně větší než oblast, kterou ovlivňují větrné elektrárny. Ačkoliv sice za větrnými elektrárnami může vlivem promíchávání dojít ke kondenzaci vodní páry a vzniku nízké oblačnosti, ve srovnání s obrovskými toky vodní páry v atmosféře se však jedná o nepodstatný vliv. Maximálně lze mluvit o lokálním (jednotky až desítky km od elektráren) malém efektu, zpravidla do 1, maximálně 2 procent - a to jen v případě větších skupin elektráren či parků. Vliv přírodních vlivů jako jsou orografie, charakter krajiny (les, vodní plocha) či přítomnost města jsou minimálně o řád větší. Řádově vyšším

využití energie větru oproti současnosti může do budoucna zvýšit dopady, stále jsou z globálního hlediska nepřiliš podstatné a hlavně poměrně hluboko pod dopady pokračujícího zvyšování koncentrací skleníkových plynů v atmosféře.

Při povolování větrné elektrárny probíhá posouzení vlivu na životní prostředí (tzv. proces EIA), jeho součástí je také posouzení vlivu na podzemní vody.

Riziko ztráty podzemní vody [zkoumal výzkumný projekt](#) v krasovém masivu Matese v jižní Itálii. Výsledky potvrdily, že výstavba větrných elektráren nemá negativní dopad na kvalitu podzemních vod. Ačkoliv jsou turbíny situovány v blízkosti oblastí doplňování, které jsou skrze závrtky přímo napojeny na krasové prameny, monitoring neprokázal žádné chemické ani mikrobiologické znečištění. Trasovací zkoušky odhalily, že podzemní voda v tomto prostředí proudí velmi rychle a dosahuje pramenů již za 15 až 28 hodin po infiltraci. Zvýšená zakalení, z níž místní komunity vinily stavbu, byla identifikována jako přirozený historický jev související s intenzivními dešti, nikoliv s činností větrné farmy. Celkově mají větrné elektrárny na krasové prostředí jen marginální vliv ve srovnání s konvenčními elektrárnami.

Větrné elektrárny mohou mírně ovlivnit mikroklima v bezprostředním okolí, ale nemění regionální počasí, srážky ani vodní režim krajiny. Tyto vlivy jsou menší než účinky běžných krajinných prvků a zcela nesrovnatelné s dopady spalování uhlí, ropy a plynu, které skutečně mění klima v globálním měřítku.

11) Solární elektrárny: vliv na půdu a okolní teplotu

Chladicí efekt

Terénní měření a satelitní analýzy ukazují, že solární panely nad půdou mají pro své okolí zcela jiný efekt, než "ohřívání" krajiny. [Globální studie analyzující 116 solárních farem](#) zjistila, že fotovoltaické instalace mají chladicí účinek pro povrch půdy:

- snížení průměrné denní teploty povrchu o 0,4–0,5 °C,
- slabší, ale stále měřitelný chladicí efekt 0,2–0,25 °C v noci

Panely stíní povrch, snižují přímé sluneční záření dopadající na půdu a mění energetickou bilanci povrchu. Část sluneční energie se navíc přemění na elektrickou energii místo na teplo. Nejde tedy o přidávání tepla do atmosféry, ale o jeho redistribuci – podobně jako u stromů nebo travních porostů. Korektní je nicméně ovšem zmínit, že míra dopadu fotovoltaických panelů závisí i na lokálních klimatických podmínkách daného místa, zejména v případě nočního efektu.

Další [vědecká studie](#) ukázala, že fotovoltaické panely významně zvyšují celkovou produktivitu nadzemní části a druhovou rozmanitost rostlin v travních porostech, protože [snižují rychlost větru](#) a snižují výpar a stres ze sucha.

Zachování půdy

Fotovoltaika neznamena zabetonování či zafaltování půdy. Panely jsou instalovány na konstrukcích, které umožňují zachování půdy. Studie ukazují, že panely mohou snižovat [vodní erozi](#), protože tlumí dopad dešťových kapek či [omezovat výpar z půdy](#). Tyto efekty vytvářejí stabilnější mikroklima pro půdní organismy a mohou chránit půdu před degradací, zejména na větrných a suchých stanovištích.

Pestrá vegetace, útočiště pro živočichy

K trvalému omezení růstu vegetace dochází pouze u systémů, které omezí přístup světla na hladinu cca 10 % v porovnání s původním osvětlením (v závislosti na typu vegetace). Tato hranice vychází z podmínek pro průběh fotosyntézy, tzv. [světelný kompenzační bod](#), který udává hranici, kdy rostlina fotosyntézou vyprodukuje jen tolik energie, kolik spotřebuje na dýchání.

Další [výzkumy](#) ukazují, že fotovoltaické panely mohou zvyšovat celkovou produktivitu a druhovou rozmanitost travních porostů, protože vytvářejí mikrostanoviště s různými světelnými podmínkami. Podle Studie zejména poukazuje na několikanásobně vyšší výskyt opylujícího hmyzu.

[Slovenští vědci zkoumali druhovou rozmanitost u solárních elektráren](#) a zjistili, že solární parky podporují vyšší bohatost a rozmanitost druhů ptáků i bezobratlých živočichů. V rámci výzkumu odhalili, že pod solárními panely byl daleko rušnější život a fotovoltaika přitahovala více druhů ptactva. Například těch, které se často pohybují na zemi a sbírají z ní potravu.

V systémech, kde je fotovoltaika kombinována s pastvou ovcí nebo jinými formami hospodaření, byly zaznamenány [pozitivní efekty na strukturu půdy](#), biodiverzitu opylovačů i dlouhodobou stabilitu porostů.

U větších solárních parků může vzniknout bariéra v podobě oplocení. Pokud však investor postupuje podle zásad dobré praxe, lze takové zásahy do přírody omezit na minimum. V roce 2024 vydal [Český svaz ochránců přírody](#) s podporou některých investorů solárních parků metodiku s názvem Podpora biodiverzity v areálech fotovoltaických elektráren. Manuál ukazuje, že technické areály lze proměnit v "živé plochy" pomocí zakládání druhově bohatých luk, řízené pastvy ovcí nebo vytváření úkrytů pro zvířata.

Solární elektrárny nemění regionální klima, nezpůsobují oteplování půdy a při vhodném návrhu mohou půdu chránit před erozí i suchem. Negativní dopady jsou spojeny především s nevhodnou přípravou stavby, nikoli se samotným provozem fotovoltaiky. Oproti nevratné zástavbě představují flexibilní a vratné využití území.

12) Větrné elektrárny a vliv na ceny nemovitostí

Empirická data z českého prostředí jednoznačně ukazují, že přítomnost větrných elektráren nemá statisticky významný vliv na tržní ceny nemovitostí v jejich okolí. [Rozsáhlá vypracovaná Vysokou školou báňskou ve spolupráci s Akademií věd analýza skutečně realizovaných kupních cen v období let 2014–2024 potvrzuje](#), že vývoj realitního trhu v

dotčených obcích kopíruje obecné regionální a celorepublikové trendy, nikoli blízkost obnovitelných zdrojů energie, včetně solárních nebo větrných elektráren.

Přesto se v souvislosti s rozvojem větrné energetiky často objevují obavy, že větrné elektrárny ceny nemovitostí buď snižují, nebo naopak uměle zvyšují. Tvrdá data však takové závěry nepotvrzují.

Studie zaznamenala, že v obcích s větrnými elektrárnami byly průměrné ceny nemovitostí zhruba o 5 % vyšší než ve srovnatelných obcích bez nich. Statistické testy však prokázaly, že tento rozdíl nevykazuje žádnou příčinnou souvislost s provozem větrných elektráren. Jinými slovy: vyšší či nižší ceny nejsou důsledkem přítomnosti turbín, ale odrážejí jiné charakteristiky daných lokalit.

Pro objektivní posouzení vědci porovnávali šest dvojic obcí s obdobnými parametry, kde jedna obec měla větrné elektrárny a druhá nikoli. Z analýzy vyplynulo, že:

- Průměrná cena v obcích s větrnými elektrárnami činila 20 870 Kč/m² zastavěné plochy, zatímco v kontrolních obcích bez nich 19 879 Kč/m². Rozdíl necelého tisíce korun na metr čtvereční se pohybuje v rámci statistické chyby.
- Dynamika růstu cen byla v obcích s elektrárnami 6,13 % a v obcích bez nich 6,96 %, tedy prakticky totožná.
- Nejvyšší ceny byly zaznamenány v obcích v okolí Prahy (např. Pchery s větrnými elektrárnami), zatímco nejnižší v periferních regionech bez elektráren. To potvrzuje, že cenu nemovitostí určuje především poloha, dostupnost a socioekonomický potenciál regionu.

Zásadní je také zdroj dat: analýza vycházela ze skutečně realizovaných prodejů evidovaných v Katastru nemovitostí ČR, nikoli z nabídkových cen nebo odhadů. Zahrnovala přitom široké spektrum lokalit – od rozvojových oblastí v okolí Kladna až po strukturálně postižené regiony na Sokolovsku. Výsledky jsou navíc v souladu s mezinárodními studii z USA, Velké Británie či Kanady, které rovněž neprokázaly významný negativní vliv větrné energetiky na ceny nemovitostí. Podle [studie německého institutu RWI](#) z roku 2025 způsobuje sousedství VTE ve vzdálenosti do 3 km snížení ceny nemovitosti o 2 procenta. Tento vliv je podle závěrů studie srovnatelný nebo menší, než způsobuje sousedství plynových nebo uhelných elektráren, letišť a železničních tratí. Významné dopady na cenu nemovitostí nebyly nalezeny ani v [Nizozemsku](#). Studie z roku 2021 odhalila průměrný pokles ceny do 1,4 %. Obdobný dopad našla také [rozsáhlá studie analyzující před 300 milionů transakcí s nemovitostmi v USA](#): u větrných parků do 20 turbín (pro srovnání: v Česku jsou nejčastější parky s jednotkami větrných elektráren) se efekt na cenu domů pohybuje okolo 1 % nebo žádný. Studie také odhalila, že dobou provozu větrné farmy klesá.

Naopak výstavba větrné elektrárny může přinést vyšší atraktivitu pro život: díky těmto dodatečným financím mohou obce nabídnout svým obyvatelům lepší podmínky, což v konečném důsledku může zvýšit zájem o danou lokalitu. Díky lepším školám a infrastruktuře může v některých případech dojít k mírnému zvýšení hodnoty nemovitostí v dané lokalitě.

Obce pak mohou profitovat z pronájmu pozemků a komunitních investic, což zvyšuje jejich socioekonomický potenciál a atraktivitu pro život.

Větrné elektrárny nejsou hybatelem cen nemovitostí. Česká data z desetiletého období ukazují, že ceny domů a rekreačních objektů jsou ovlivňovány především ekonomickou situací, atraktivitou regionu, dostupností práce a dopravy či úrokovými sazbami hypoték. Obavy z umělého zdražování nebo znehodnocování nemovitostí v okolí větrných elektráren nejsou podloženy fakty.

13) Elektřina, větrné elektrárny a stabilita sítě

Česká energetika projde postupnou proměnou spojenou s útlumem uhelných elektráren a jejich náhradou prostřednictvím nových paroplynových zdrojů, obnovitelných zdrojů a v budoucnu dalších jaderných reaktorů. Aby se předešlo výpadkům, je nutné provést tzv. dozdrojování – tedy výstavbu nových říditelných zdrojů (cca 1 600–1 900 MW do roku 2035) a posílit síť i akumulaci. [ČEPS v analýze zdrojové přiměřenosti](#) počítá s výstavbou 1 400 až 1 500 megawattů větrných elektráren, 10 700 až 12 500 megawattů fotovoltaik a 2 200 megawattů systémů pro akumulaci energie.

Česká elektrizační soustava je na postupný a plánovaný rozvoj větrných a solárních elektráren připravena. Provoz sítě se řídí jasnými technickými pravidly a bezpečnostními mechanismy, které zajišťují stabilitu i při proměnlivé výrobě elektřiny.

Co skutečně způsobilo blackout v Česku

Evropská síť provozovatelů přenosových soustav elektřiny [ENTSO-E](#) zveřejnila 19. prosince 2025 detailní a nezávislou zprávu o příčinách blackoutu v Česku. Zásadní zjištění auditu potvrdilo, že nešlo o selhání obnovitelných zdrojů jako takových, ale o extrémně nepravděpodobnou souhru několika událostí.

Prvotní příčinou byl pád vodiče 400kV vedení, způsobený chybnou opravou z předchozího roku. Tato událost vyvolala v soustavě náhlé výkyvy, na které musely reagovat velké uhelné zdroje (Ledvice, Počerady) i obnovitelné zdroje, jejichž část se následně odpojila. Zatímco s každou komplikací zvlášť by si síť poradila, jejich současný výskyt v jeden moment již překročil technické meze stability.

Zpráva ENTSO-E tak potvrzuje, že příčinou nebyl vysoký podíl větrných nebo solárních elektráren, ale technická porucha a následné kaskádové selhání několika zdrojů.

Kontext rozvoje obnovitelných zdrojů

Větrné a solární elektrárny jsou závislé na počasí, proto jejich širší využití vyžaduje rozvoj sítí, akumulace elektřiny a flexibility na straně výroby i spotřeby. [V Evropské unii vyrobily větrné elektrárny v roce 2024 přibližně 17 % elektřiny, solární zdroje dalších 11 %.](#)

V České republice je jejich podíl zatím výrazně nižší – větrné elektrárny kolem 1 %, solární přibližně 5 %. Technické možnosti sítě dnes nejsou hlavní brzdou jejich rozvoje. [Podle](#)

[studie společnosti EGÚ bylo ke konci roku 2024 schváleno připojení projektů o výkonu 23 000 MW](#), zatímco reálně připojeno je necelých 4 800 MW.

Provozovatelé sítí s vysokým podílem solárních a větrných elektráren (například Dánsko, Německo, Kalifornie nebo Texas) pracují na řešení [problému nedostatku točivé rezervy](#), která zajišťuje setrvačnost elektrizační soustavy. Při podílu solárních a větrných elektráren na úrovni České republiky uvedený problém nenastává. České síti pomůže také aktuální rozmach výstavby bateriových systémů, které umožní efektivně ukládat elektřinu z obnovitelných zdrojů v době jejich nadvýroby.

Větrné elektrárny neohrožují spolehlivost elektrizační soustavy. Při správném řízení jsou její přirozenou a bezpečnou součástí. Mechanismy řízení výkonu, spolu s moderními technologiemi a dohledem dispečinku, zajišťují stabilitu sítě i při rostoucím podílu obnovitelných zdrojů.

Elektrická síť je neustále řízena dispečinkem a větrné turbíny se v případě potřeby automaticky a bezpečně omezí, aniž by to mělo dopad na domácnosti nebo běžný provoz.

14) Větrné elektrárny: vliv na zvěř a hospodářská zvířata

Existují i pozitivní dopady větrných turbín na zvířata, kdy [přístupové cesty a vegetace kolem samotných turbín vytvářejí nová útočiště pro drobné savce](#). což může dle [vědecké studie](#) mírně zvýšit bohatost druhů.

Větší savci (srnčí, zajíc) vlivem větrných turbín mohou upravit své trasy o stovky metrů od turbín, na drobné hlodavce se většinou adaptují a mohou využívat okolní vegetaci. Úmrtí v důsledku kolizí nejsou zaznamenána. Nebyly prokázány výrazné dlouhodobé úbytky populací zvířat přímo kvůli turbínám. [Studie](#) z USA potvrzují, že největší dopad má samotná výstavba, nikoli dlouhodobý provoz. Po dokončení stavebních prací se zvěř obvykle vrací.

O vlivu větrných elektráren na produktivitu hospodářských zvířat neexistují přesvědčivé důkazy. Například francouzská Agentura pro bezpečnost potravin, životního prostředí a zdraví při práci [posuzovala stížnost dvou farem](#) ve vzdálenosti 700 a 1500 metrů od větrných elektráren a došla k závěru, že snížení produkce mléka a změny v chování krav s největší pravděpodobností s větrnými elektrárnami nesouvisí.

[Studie Švédské agentury pro ochranu životního prostředí](#) uvádí, že na základě výpočtů, že hladina hluku přímo pod větrnou turbínou se pohybuje mezi 50 a 60 decibelů, tedy pod limitem pro stáje a pod úrovněmi, u kterých byly popsány účinky na domácí zvířata. Autoři studie dodávají, že hluk větrných turbín může být také maskován jinými zvuky v prostředí, jako je doprava nebo vítr ve vegetaci a z toho vyvozují, že lze předpokládat, že dopad hluku větrných turbín na pohodu a zdraví zvířat je omezený a zvířata se dokáží adaptovat. Stejně tak neexistují důkazy o vlivu stroboskopického efektu (rychlé střídání světla a stínu) na pohodu hospodářských zvířat. Neexistuje ani důkaz, že by větrné turbíny měly vliv na délku březosti zvířat.

Při rozumném plánování mohou větrné elektrárny fungovat jako součást využívané krajiny, nikoli jako bariéra pro život volně žijících zvířat.

15) Větrné elektrárny a vliv na hmyz

Úbytek hmyzu je závažný globální problém a je legitimní zkoumat, zda k němu mohou přispívat i nové lidské činnosti, včetně výstavby větrných elektráren. Vliv větrných turbín na hmyz je však zatím málo prozkoumaný a dostupné studie naznačují, že pokud k nějakému efektu dochází, má lokální a omezený charakter.

V posledních letech se [objevují první studie, které tématem vlivu větrných elektráren na hmyz zabývají](#). Mikroklima vytvořené uvnitř a v okolí větrných elektráren může přitahovat nebo odrazovat druhy hmyzu.

Děje se tak zejména kvůli mírnému tepelnému vyzařování nebo změně proudění vzduchu. Tento efekt je však srovnatelný s jinými stavbami a technickými objekty, jako jsou budovy, silnice nebo průmyslové provozy, a je omezen na malé území v okolí samotné stavby. Na plášť věže v prvních několika metrech sedají motýli nebo mouchy, protože se tam ohřívají. Naprosto totéž se bude dít na jakémkoliv povrchu na slunci: když tam bude ležet kámen, stát stěna domu, poroste osluněný kmen stromu. Nejedná se tedy o žádný vliv větrné elektrárny na hmyz. Jde o využívání osluněné plochy hmyzem.

Například [studie](#) z roku 2018 provedla výzkum lokalit s větrnými elektrárnami v západním Polsku. Experti provedli detailní srovnání vlivu větrných elektráren a intenzivního zemědělství na populace hmyzu, přičemž dochází k závěru, že v homogenní zemědělské krajině mohou větrné elektrárny fungovat jako útočiště pro biodiverzitu, která v běžných polích chybí. Větrné elektrárny dosahují podobných hodnot druhové bohatosti a diverzity jako polopřirozené travní porosty (pastviny), které jsou pro hmyz typickým prostředím.

Případný vliv větrných elektráren zůstává čistě lokální a je zanedbatelný ve srovnání s dopady intenzivního zemědělství či klimatických změn. Právě proti nim však větrná energetika pomáhá bojovat – bezemisní výrobou elektřiny zpomaluje oteplování, které dnes patří k největším hrozbám pro hmyz i stabilitu celých ekosystémů.

16) Větrné elektrárny mezi krajinou a komunitou

Vizuální působení a krajinný ráz

Moderní větrné elektrárny dosahují od paty elektrárny po list rotoru v horní úvrati výšky přibližně 200–250 metrů. Obsahují pohyblivou část (listy rotoru), která jejich vnímanou viditelnost zvyšuje. Právě proto je jejich umístování podrobováno detailnímu hodnocení krajinného rázu a pohledových vztahů.

[Výzkumy i praxe](#) ukazují, že nevhodně zvolené umístění může vést k negativnímu vnímání projektu, zatímco citlivý návrh – mimo hlavní výhledové osy, chráněná území a významné památkové krajiny – umožňuje, aby se větrné elektrárny staly čitelnou, ale přijatelnou součástí krajiny.

Z tohoto důvodu se v evropské praxi běžně uplatňují zásady:

- neumísťovat větrné elektrárny do národních parků, jádrových částí CHKO a maloplošných chráněných území,
- hodnotit pohledové expozice z obcí a významných památek,
- povolovat elektrárny jako časově omezené stavby (typicky 20–25 let),
- přizpůsobovat barevné a prostorové řešení konkrétní lokalitě.

Prostorový zábor a využití krajiny

Už dnes využíváme značnou část české krajiny k výrobě energie – často ale velmi neefektivně. Typickým příkladem jsou řepková pole pro výrobu bionafty. Podle [analýzy think tanku Fakta o klimatu](#) zabírá řepka pěstovaná na energii asi 1,5 % území České republiky (zhruba třetinu všech řepkových polí). Přitom z ní získáme energii, která pokryje pouhých 4 % spotřeby energie v dopravě.

Pokud bychom stejně velkou plochu využili pro větrné a solární elektrárny, vyrobili bychom přibližně 15× více energie, což odpovídá téměř třem čtvrtinám současné spotřeby elektřiny v Česku.

Velkou výhodou větrných a solárních elektráren je, že nezabírají krajinu „napořád“. Půdu kolem větrných turbín lze dál využívat jako pole, pastviny nebo louky a při dobrém návrhu může výstavba dokonce podpořit biodiverzitu. Větrné a solární zdroje se navíc dobře doplňují – vítr vyrábí více energie v zimě, slunce v létě.

Památky, cestovní ruch a vnímání krajiny

Otázka vlivu větrných elektráren na cestovní ruch byla opakovaně zkoumána. Empirické [studie](#) ukazují, že neexistuje jednoznačný negativní dopad na turistickou návštěvnost. Vliv závisí především na typu destinace, charakteru krajiny a způsobu propagace projektu.

Zároveň sociálně-vědní [výzkumy](#) ukazují, že vnímání turbín se v čase mění. V mnoha regionech Dánska, Německa či Rakouska jsou dnes větrné elektrárny chápány jako znak moderní, soběstačné obce – zejména pokud mají obyvatelé [přímý ekonomický nebo komunitní užitek](#).

Větrné a solární elektrárny krajinu nemění plošně ani nevratně, ale představují viditelný zásah, který je třeba brát vážně. Jejich dopad na krajinný ráz, památky a cestovní ruch závisí především na kvalitě plánování, citlivém umístění a zapojení místní komunity. Při správném návrhu zabírají minimum půdy, neomezují zemědělství ani rekreaci a mohou přinášet prostředky, které pomáhají udržet místní identitu, kulturní dědictví i kvalitu veřejného prostoru.

17) Větrné a solární elektrárny v průběhu roku

Je pravda, že výroba elektřiny z obnovitelných zdrojů závisí na počasí. Fotovoltaické elektrárny vyrábějí nejvíce na jaře a v letních měsících, zatímco větrné elektrárny mají vyšší výrobu v zimě. Obava vzniká tehdy, když se tyto zdroje posuzují odděleně, nikoli jako součást jednoho energetického mixu.

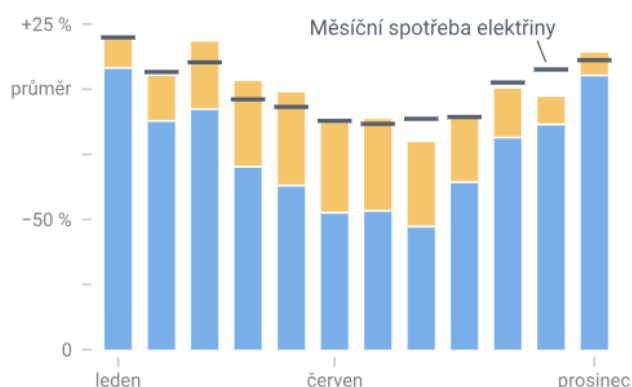
V podmínkách střední Evropy je přitom sezónní rozdělení výroby velmi výrazné. Podle expertních [analýz](#) dosahuje výroba větrných elektráren v zimním období přibližně 110–150 % průměrné roční výroby, zatímco v létě klesá zhruba na 60–80 %. Důvodem je častější a silnější proudění vzduchu v chladné části roku, kdy zároveň roste spotřeba elektřiny na vytápění, osvětlení a průmysl.

Fotovoltaické elektrárny mají opačný profil. Jejich výroba vrcholí v létě, ale ani v zimě není nulová. Mezinárodní energetická agentura ([IEA](#)) uvádí, že v zimních měsících dosahuje výroba solárních elektráren v mírném pásu přibližně 30–35 % letního maxima. Při jasném zimním počasí mohou panely fungovat velmi efektivně – nízké teploty totiž zvyšují jejich účinnost a odraz slunečního záření od sněhu může výrobu dále podpořit.

Klíčové je, že období nízké výroby ze slunce se většinou kryje s obdobím vysoké výroby z větru. Tuto komplementaritu detailně popisují i české analýzy organizace [Fakta o klimatu](#), které ukazují, že při realistickém využití domácího potenciálu by společná výroba větrných a solárních elektráren velmi dobře kopírovala průběh české spotřeby elektřiny během roku.

Kombinovaná výroba ze slunce a větru při správném poměru dobře kopíruje spotřebu

Poměr roční výroby 1 : 3.



Podobné závěry potvrzují i mezinárodní instituce. [IRENA](#) uvádí, že sezónní proměnlivost obnovitelných zdrojů není technickým limitem, ale běžným parametrem, se kterým moderní energetické soustavy pracují prostřednictvím kombinace zdrojů, akumulace a flexibility.

Analýzy institutu [Ember](#) navíc ukazují, že evropské státy s vysokým podílem větru a solární energie nevykazují nižší spolehlivost dodávek než země závislé na fosilních zdrojích.

Větrné a solární elektrárny nemají společný sezónní výpadek. Naopak, jejich výroba se přirozeně doplňuje: vítr vyrábí více v zimě, slunce v létě. Právě tato kombinace významně

sníží kolísání výroby v průběhu roku. Pokud je doplněna o akumulaci energie, chytré řízení spotřeby a propojení evropských sítí, vzniká stabilní a spolehlivý energetický systém.

Sezónnost tedy není slabinou obnovitelných zdrojů, ale jejich systémovou výhodou, pokud jsou správně kombinovány a integrovány do elektrizační soustavy.

18) Ptáci, netopýři a větrné elektrárny

Ptáky a netopýry zabíjí zejména fosilní a jaderné elektrárny. [Britská studie](#) zkoumala počet usmrčených ptáků na jednotku vyrobené elektřiny. U fosilních elektráren je to 5,2 zabitých ptáků na GWh, zatímco u větrných jen 0,3–0,4, tedy 15x méně. Je to kvůli tomu, že ptáci jsou ohrožováni povrchovou těžbou a ní souvisejícími stavbami a zásahy do krajiny, zabíjením jedovatými látkami, které se uvolňují do prostředí, ale dochází k přímému střetu ptáků s infrastrukturou. Elektřinu prostě vyrábět potřebujeme, ale čím méně ptáků u toho zahyne, tím lépe.

Rozsáhlá práce Erika Katoviche publikovaná v Environmental Science & Technology hodnotila vliv různé energetické infrastruktury (větrné parky, ropné vrty, těžba břidlicového plynu) na ptačí populaci v USA. Analýza dat z let 2020–2022, kdy kapacita větrné energie dosahovala 122 GW, neprokázala rozeznatelný negativní vliv větrných elektráren na celkové populaci ptáků, a to ani u velkých dravců, u nichž se dříve předpokládala nejvyšší citlivost. (Katovich, 2022)

V absolutních číslech navíc dominují jiné lidské vlivy. V [USA zahyne ročně přibližně 600 milionů ptáků nárazem do skleněných budov](#), stovky milionů při střetech s automobily a [miliardy kvůli kočkám](#). Domácí i toulavé kočky jsou dlouhodobě považovány za jeden z hlavních faktorů úbytku ptactva.

Samostatným příběhem je dopad změny klimatu způsobené spalováním fosilních paliv. [Data z dlouhodobého sledování ptáků v Evropě ukazují, že jejich počet výrazně klesá](#). Od roku 1990 ubylo zhruba 15 % běžných druhů ptáků a u ptáků žijících v zemědělské krajině dokonce téměř polovina. Ke zhoršení situace přispívá i změna klimatu – ptáci mění dobu tahu, hnízdění i oblasti, kde se vyskytují, a řada druhů se těmto rychlým změnám nedokáže dostatečně přizpůsobit.

[Speciální studie zkoumala různé příčiny úmrtí luňáka červeného v Německu](#). Hlavní příčinou úmrtí v této zemi je sežráním jinými zvířaty, které představuje přibližně 41 % úmrtí. Železniční doprava následuje s výrazným odstupem na druhém místě (více než 11 % označených ptáků). Přibližně deset procent ptáků zahynulo kvůli silniční dopravě. Tyto tři faktory dohromady odpovídají za téměř 63 % všech úmrtí. Větrná energie se umístila na pátém místě z deseti zkoumaných faktorů a představuje pouze 8,3 % a nepředstavuje tak existenční hrozbu.

Obecně pak platí, že u ochranu dravců lze riziko střetu s větrnou elektrárnou minimalizovat, pokud se elektrárny zastaví na pár dnů po žních či senoseči.

Netopýři a prevence

Jednoduchá technická opatření dokážou netopýry účinně chránit, aniž by to mělo citelný dopad na energetiku. [Výzkumy](#) však ukazují, že dočasné omezení provozu (tzv. curtailment) při nízkých rychlostech větru může snížit úmrtnost o desítky procent, aniž by výrazně ovlivnilo výrobu elektřiny.

Klíčové je správné umístění větrných elektráren, které se musí vyhýbat klíčovým migračním koridorům a důležitým stanovištím ptáků, netopýrů a dalších živočichů. To je předmětem posuzování každého projektu. Rizika existují, ale jsou menší než u fosilních zdrojů a mnoha běžných lidských aktivit a lze je účinně snižovat. Při správném plánování mohou větrné parky vyrábět elektřinu s nízkým dopadem na ptactvo a netopýry a zároveň pomáhat omezit spalování fosilních paliv, které představuje dlouhodobě největší hrozbu pro biodiverzitu.

19) Odlesky solárních panelů

Obava, že si ptáci pletou solární panely s vodní hladinou, vychází z tzv. „lake effect hypothesis“, která byla v minulosti diskutována zejména v souvislosti s rozsáhlými solárními instalacemi v pouštních oblastech. [Studie](#) provedené v pouštních, travnatých i zemědělských oblastech ukázaly, že výskyt i úmrtnost ptáků souvisí hlavně s tím, zda se v krajině přirozeně vyskytují vodní ptáci a zdroje vody. Solární elektrárny samy o sobě nevykazují vyšší riziko kolizí nebo úhynu, pokud nejsou umístěny v bezprostřední blízkosti významných mokřadů.

Odborná ornitologická organizace Audubon Society upozorňuje, že [klasické fotovoltaické elektrárny mohou být při vhodném návrhu dokonce příležitostí ke zlepšení podmínek](#) pro ptáky, například pokud jsou doplněny o pestrou vegetaci, květnaté louky či méně intenzivně udržované plochy. Audubon zároveň zdůrazňuje, že změna klimatu představuje pro ptáky mnohem větší dlouhodobé riziko než jednotlivé projekty obnovitelné energie, a proto je rozvoj bezemisních zdrojů klíčovou součástí jejich ochrany.

Je však důležité rozlišovat mezi fotovoltaickými elektrárnami a koncentrátorovými solárními elektrárnami (CSP). CSP využívají soustavu zrcadel, která soustřeďují sluneční záření do jednoho bodu, kde vznikají velmi vysoké teploty. Tyto systémy mohou v určitých podmínkách ohrožovat ptáky, zejména proto, že přitahují hmyz a následně hmyzožravé druhy. Tento typ elektráren se však v České republice nevyužívá ani neplánuje, protože vyžaduje více slunečných dnů, než kolik jich české podmínky nabízí.

Odlesky fotovoltaických elektráren

Fotovoltaické panely odlesky vytvářejí, ale v omezené míře. Typicky odrážejí pouze 2–5 % dopadajícího světla. [Pro srovnání:](#)

- skleněné fasády budov: cca 8–15 %,
- vodní hladina: 20–30 %,
- sníh: 80–90 %.

Moderní fotovoltaické moduly jsou konstruovány tak, aby světlo maximálně pohlcovaly, nikoli odrážely, protože právě pohlcení světla zvyšuje jejich účinnost. Odlesky jsou proto obvykle slabé, krátkodobé a předvídatelné a lze je zohlednit už ve fázi návrhu a posuzování projektu.

Fotovoltaické elektrárny nejsou pro ptáky významným rizikem kvůli záměně panelů za vodní plochu. Dostupné studie ukazují, že rozhodující roli hraje charakter krajiny, nikoli samotná přítomnost panelů. Při vhodném umístění a doplnění vegetací mohou solární elektrárny do krajiny zapadat bez negativních dopadů na ptactvo a zároveň přispívat ke zmírňování změny klimatu, která je pro ptačí populace zásadní hrozbou.

20) Solární a větrné elektrárny: cena

Proti samozřejmé ekonomické výhodě větrných a solárních elektráren, která spočívá v eliminaci nákladů na palivo, řadu let působily poměrně vysoké investiční náklady na zařízení zdroje. Cena technologií ovšem v posledních patnácti letech výrazně poklesla, což vede k pokračujícímu zájmu investorů o obě technologie.

Pro porovnání ekonomické výhodnosti různých technologií pro výrobu elektřiny lze využít charakteristiku LCOE (Levelized Costs of Electricity) shrnující všechny náklady spojené s výstavbou a provozem elektrárny (náklady na investici do výstavby, na palivo, obsluhu, údržbu i likvidaci) vztažené na počet megawatthodin, které zdroj vyrobí za dobu své životnosti. Z pohledu LCOE vycházejí [solární a větrné elektrárny v posledních letech významně výhodněji než ostatní technologie](#).

Lze oprávněně namítnout, že solární a větrné elektrárny nemohou fungovat samostatně a akumulace nebo zálohování flexibilními zdroji také není zadarmo. Porovnání celkových systémových nákladů různých zdrojů elektřiny vyžaduje podrobnější ekonomické modelování. Z výsledků modelu think-tanku [Fakta o klimatu](#) publikovaných v roce 2024 vyplývá, že z pohledu České republiky je pro zajištění co nejnižší ceny elektřiny nejdůležitějším krokem právě výstavba větrných elektráren, které by vhodně doplnily solární elektrárny.