

Lze skloubit větrné elektrárny s ochranou ptáků a netopýrů?

Jitka Uhlíková

Rozvoj větrné energetiky je považován za jeden z klíčových nástrojů snižování emisí skleníkových plynů a zmírňování klimatické změny. Současně však vyvolává otázky týkající se možných dopadů na biodiverzitu. Vedle ztráty stanovišť, fragmentace prostředí či rušení

živočichů představuje významný problém přímá mortalita ptáků a netopýrů. Větrné elektrárny se tak stávají příkladem tzv. green-green dilemma, kdy opatření přispívající k ochraně klimatu mohou současně představovat riziko pro některé složky biologické rozmanitosti.



Obr. 1: Orel skalní. Studie ze Skotska ukázala, že orlí skalní po uvedení větrných elektráren do provozu omezili využívání některých částí území v okolí turbín (Fielding et al. 2021). Foto Dušan Boucný



Obr. 2: Netopýr rezavý. Francouzská studie ukázala, že téměř třetina jedinců uhynulých na větrných elektrárnách pocházela ze vzdálených populací severovýchodní Evropy (Merlet et al. 2025).

Foto Antonín Reiter

Od ztráty biotopů po kolize

Větrné elektrárny představují v krajině výrazný technický prvek. Vedle samotných turbín vznikají přístupové komunikace, manipulační plochy a další související infrastruktura. Mezi hlavní vlivy na volně žijící živočichy patří ztráta nebo zhoršení kvality biotopů, fragmentace prostředí, přímá mortalita ptáků a netopýrů, rušení živočichů a změny v jejich pohybu a využívání krajiny. Význam těchto dopadů se výrazně liší podle lokality, druhového složení i parametrů konkrétní elektrárny.

Nejviditelnější problém: kolize s lopatkami

Mezi nejzávažnější dopady provozu větrných elektráren patří přímá mortalita ptáků a netopýrů. U ptáků dochází k úhyňům především v důsledku kolizí s rotujícími listy rotorů. Nejohroženější jsou tak druhy využívající letové výšky překrývající se s prostorem rotoru, zejména plachťáci ptáci, např. orli, luňáci, motáci, čápi nebo jeřábi.

Evropské studie uvádějí mortalitu ptáků na větrných elektrárnách v širokém rozmezí v závislosti na lokalitě, druhovém složení i metodice monitoringu. Odhady se pohybují od méně než jednoho až po 21 ptáků na jednu turbínu ročně, přičemž nejvyšší publikovaná hodnota pochází z Belgie. Při přepočtu na instalovaný výkon odpovídají publikované odhady přibližně 0,4–13 ptákům na MW za rok.

Z hlediska ochrany přírody je mj. problematické to, že mezi postiženými druhy bývají dlouhověcí dravci s nízkou reprodukční schopností, jejichž populace mohou negativně ovlivnit i ztráty jednotlivých dospělých jedinců. Například u luňáka červeného bylo v Německu odhadnuto, že kolize s větrnými elektrárnami každoročně usmrtí přibližně 3 % hnízdící populace. U káně lesní byla pro severní Německo odhadnuta roční mortalita 7800–8500 jedinců, což odpovídá přibližně 7 % místní hnízdící populace. U orla mořského jsou kromě přímých kolizí významné také nepřímé dopady spočívající v rušení, které může vést ke snížení reprodukční úspěšnosti, nebo dokonce k opuštění hnízdních lokalit.

Zatímco úhyny ptáků bývají snadněji pozorovatelné a doložitelné, mortalita netopýrů zůstává často skryta pod rouškou tmy. Z hlediska ochrany přírody však představuje stejně závažný problém ovlivňující populace citlivých druhů. K jejich úhynu nedochází pouze při přímé kolizi s listem rotoru. Další příčinou úhynu těchto savců je barotrauma, tedy poškození vnitřních tkání způsobené náhlými změnami tlaku vzduchu v blízkosti rotujících lopatek.

Větrnými elektrárnami nejsou ohroženy všechny druhy netopýrů stejnou měrou. Nejvyšší riziko představují pro druhy lovců ve volném prostoru a pro dálkově migrující netopýry, kteří se běžně pohybují ve výškách odpovídajících zóně rotujících listů turbín. V Evropě byla mortalita na větrných elektrárnách prokázána nejméně u 20 druhů netopýrů a dalších 21 druhů je považováno za potenciálně zranitelné.

Nejčastějšími oběťmi jsou druhy rodů *Pipistrellus* a *Nyctalus*. Druhy rodu *Pipistrellus* představují ve většině evropských studií více než polovinu všech nalezených obětí, a ve Španělsku dokonce přibližně 70 %. Mezi nejvíce postižené patří netopýr hvízdavý (*Pipistrellus pipistrellus*) a migrující netopýr parkový (*Pipistrellus nathusii*). Významně zasažen je také netopýr rezavý (*Nyctalus noctula*), který v některých databázích tvoří až 28 % všech nalezených uhynulých netopýrů.

Izotopové analýzy netopýrů rezavých (*Nyctalus noctula*) usmrcených ve Francii prokázaly, že 28 % jedinců pocházelo ze vzdálených populací severovýchodní Evropy. Mezi migrujícími jedinci přitom výrazně převažovaly samice (82 %). Mortalita na větrných elektrárnách tak může nepříznivě ovlivňovat populace, které se nacházejí stovky až tisíce kilometrů od místa kolize. Pravidelně jsou mezi oběťmi zaznamenáváni také netopýr večerní (*Eptesicus serotinus*), netopýr severní (*Eptesicus nilssonii*) a netopýr pestrý (*Vespertilio murinus*).

Riziko mortality netopýrů na větrných elektrárnách je závislé na ročním období.

Z ČEHO ČLÁNEK VYCHÁZÍ

Agentura ochrany přírody a krajiny ČR v roce 2026 zveřejnila studii *Mitigační opatření pro snížení mortality ptáků a netopýrů na větrných a solárních elektrárnách* (Amador López et al. 2026). Cílem studie bylo zhodnotit současné vědecké poznatky o účinnosti opatření používaných ke snižování mortality ptáků a netopýrů na větrných a fotovoltaických elektrárnách. Studie vychází z odborné literatury, vědeckých článků, mezinárodních metodik a případových studií, zejména z evropských zemí s podmínkami srovnatelnými s Českou republikou. Informace o účinnosti jednotlivých opatření z prostředí České republiky nejsou ve studii zastoupeny, protože v současnosti nejsou k dispozici publikované české studie, které by jejich účinnost systematicky hodnotily.

Tento článek představuje vybrané závěry studie vztahující se k mortalitě ptáků a netopýrů na větrných elektrárnách a možností jejího snižování.

Plné znění studie je dostupné v bibliografii AOPK ČR:
<https://bibliografie.nature.cz/soubor/W4orltL2G75h5Uln>



Obr. 3: Větrné elektrárny jsou příkladem tzv. green-green dilemma, kdy opatření na ochranu klimatu mohou současně představovat riziko pro biologickou rozmanitost. Zdroj ChatGPT (OpenAI)



Obr. 4: Vlk obecný. VTE mají vliv i na savce. U vlčích smeček v Portugalsku byl po výstavbě větrných elektráren zaznamenán pokles reprodukce a přesuny rozmnožovacích lokalit. Průměrný posun činil 2,8 km od VTE, v některých případech však přesáhl 6 km. (Ferrão da Costa *et al.* 2018). Foto Jitka Uhlíková

V zimních měsících (listopad–březen) jsou kolize vzácné, protože netopýři hibernují. K nárůstu aktivity dochází na jaře během přesunů samic do letních úkrytů, avšak mortalita zůstává relativně nízká. Nejvyšší počty úhynů jsou zaznamenávány od poloviny července do poloviny srpna, kdy se rozpadají reprodukční kolonie a do populace přibývají mladí jedinci. Zvýšené riziko přetrvává také v období podzimní migrace od srpna do října, kdy řada druhů podniká přesuny na zimoviště. Mortalita je soustředěna především do nočních hodin, zejména do první poloviny noci, a pak krátce nad ránem, kdy je aktivita netopýrů nejvyšší.

„Stokrát nic umořilo vola“

Vliv větrných elektráren nelze posuzovat izolovaně. U ptáků se k němu přidávají například kolize s dopravou a elektrickými vedeními, nelegální pronásledování, otravy rodenticidy nebo ztráta stanovišť. Netopýři čelí úbytku úkrytů, poklesu nabídky hmyzí potravy, světelnému znečištění, fragmentaci krajiny či klimatické změně. Součet

těchto vlivů může u některých druhů představovat významný populační problém.

Nejlepší mitigací je správná lokalita

Zkušenosti z Evropy i Severní Ameriky ukazují, že nejúčinnějším opatřením není technické řešení instalované po výstavbě, ale správný výběr lokality ještě před zahájením projektu. Riziko kolizí se totiž může mezi jednotlivými lokalitami lišit o několik řádů. Zatímco některé oblasti představují významné migrační koridory nebo hnízdní území citlivých druhů, jiné mohou být z hlediska biodiverzity relativně méně konfliktní.

Základním principem ochrany přírody je tzv. mitigační hierarchie. Ta vychází z předpokladu, že negativním dopadům je třeba se v první řadě vyhnout. Pokud to není možné, měly by být dopady co nejvíce omezeny prostřednictvím tzv. mitigačních opatření. Teprve v případě, že ani po jejich uplatnění nelze významné negativní vlivy vyloučit, přichází na řadu kompenzační opatření.

U větrných elektráren to znamená především neumisťovat zařízení do migračních koridorů, do blízkosti významných hnízdišť, kolonií nebo lokalit s vysokou aktivitou netopýrů.

Fungují technická opatření?

Pokud se výstavbě v určité lokalitě nelze vyhnout, přicházejí na řadu mitigační opatření. Stanovení jejich obecně platné účinnosti je však často komplikované. U řady opatření chybí dostatečně spolehlivá data z dlouhodobých studií a dostupné výsledky bývají výrazně ovlivněny konkrétní lokalitou, druhovým složením i dalšími místními podmínkami. Možnost zobecnění získaných poznatků je proto omezená.

Za nejúčinnější opatření pro ochranu netopýrů je dnes považováno omezení provozu turbín během ročních období a meteorologických podmínek s vysokou aktivitou netopýrů. Turbíny se například spouštějí až při vyšších rychlostech větru, kdy netopýři létají méně často. Efektivně nastavené omezení provozu snižuje míru mortality o 60 až 85 %. Ekonomické ztráty se odhadují



Obr. 5: Červenka obecná v přítomnosti hluku z větrných elektráren neobhájí svoje území (Zwart *et al.* 2016).
Foto Martin Pelánek

na 0,5 až 3 % roční výroby energie. Turbíny jsou odstavovány pouze tehdy, když kombinace teploty, rychlosti větru a dalších faktorů naznačuje vysoké riziko aktivity netopýrů. V posledních letech se také rozvíjejí inteligentní systémy využívající aktuální meteorologická data a automatické algoritmy.

Hlavní provozní opatření pro ochranu ptáků v současnosti představuje dočasné zastavení turbín při zvýšeném riziku kolize. K identifikaci rizikových situací jsou využívány nebo vyvíjeny různé detekční technologie, například kamerové systémy využívající umělou inteligenci, které dokážou rozpoznat blížící se ptáky a iniciovat odstavení turbíny. Výsledky některých studií ukazují snížení mortality velkých dravců o 50 až 85 %. Technologie však funguje především

u větších druhů, a nelze ji tak považovat za univerzální řešení pro všechny ptáky.

Vedle systémů založených na detekci ptáků a dočasném zastavování turbín jsou testována také další opatření zaměřená na snížení rizika kolizí. Jedním z nich je zviditelnění rotorů. Dosud však byly publikovány pouze tři studie, které nepřinesly zcela shodné výsledky. Nejznámější z nich, realizovaná v norském Smøla, ukázala, že natření jednoho listu rotoru černou barvou vedlo ke snížení mortality ptáků přibližně o 70 %. Přestože bývá toto opatření často prezentováno jako jednoduché a účinné řešení, současné poznatky zatím neumožňují jednoznačně posoudit jeho účinnost v různých podmínkách. Existuje sice věcný předpoklad, že zvýšení kontrastu rotorů může zlepšit jejich

viditelnost pro ptáky, stále však chybí dostatek dat k určení optimálního provedení opatření i druhů, u nichž lze očekávat skutečný přínos.

Víme, co škodí. Často ale nevíme, co pomáhá

Podobně jako v řadě jiných oblastí ochrany přírody se i u větrných elektráren objevují opatření, jejichž účinnost nebyla přesvědčivě prokázána. Příkladem jsou některé akustické, vizuální nebo elektromagnetické odpuzovače, jejichž přínos dostupné studie často nepotvrzují nebo dokládají jen omezeně.

Problematika větrných elektráren není výjimkou. V ochraně přírody často víme poměrně hodně o existenci problému, ale podstatně méně o tom, která opatření jej dokážou účinně řešit. Řada řešení je zaváděna na základě dílčích zkušeností, omezeného množství dat nebo tvrzení výrobců, jimiž bývá účinnost vědomě prezentována s větší mírou jistoty, než jakou umožňují dostupné důkazy. V některých případech se tak ve veřejném prostoru opakovaně objevují tvrzení o funkčnosti opatření, která nebyla nezávisle ověřena nebo nejsou podložena kvalitními daty. Současně však platí, že pro řadu opatření dosud chybí dostatek spolehlivých dat z dlouhodobých studií. Systematické ověřování jejich účinnosti je metodicky, časově i finančně náročné a v praxi mu často není věnována odpovídající pozornost. Současný systém hodnocení vědy více oceňuje produkci odborných impaktovaných publikací než dlouhodobé ověřování účinnosti konkrétních opatření v terénu. Dalším problémem je, že dostupné vědecké poznatky nejsou vždy zohledňovány při navrhování a realizaci opatření. V praxi se tak někdy opakovaně instalují řešení, jejichž účinnost byla zpochybněna výsledky výzkumu. Přenos poznatků mezi vědou a ochranou přírody totiž bývá nedostatečný nebo neprobíhá, poněvadž oba světy fungují do značné míry odděleně. Přitom právě spolehlivé informace o tom, která opatření fungují, za jakých podmínek a s jakým efektem, patří k tomu nejdůležitějšímu, co ochrana přírody potřebuje. Nestačí vědět, co biodiverzitu ohrožuje. Stejně důležité je vědět, jak ji účinně chránit. ■

Seznam literatury najdete
na www.casopis.ochranaprirody.cz