

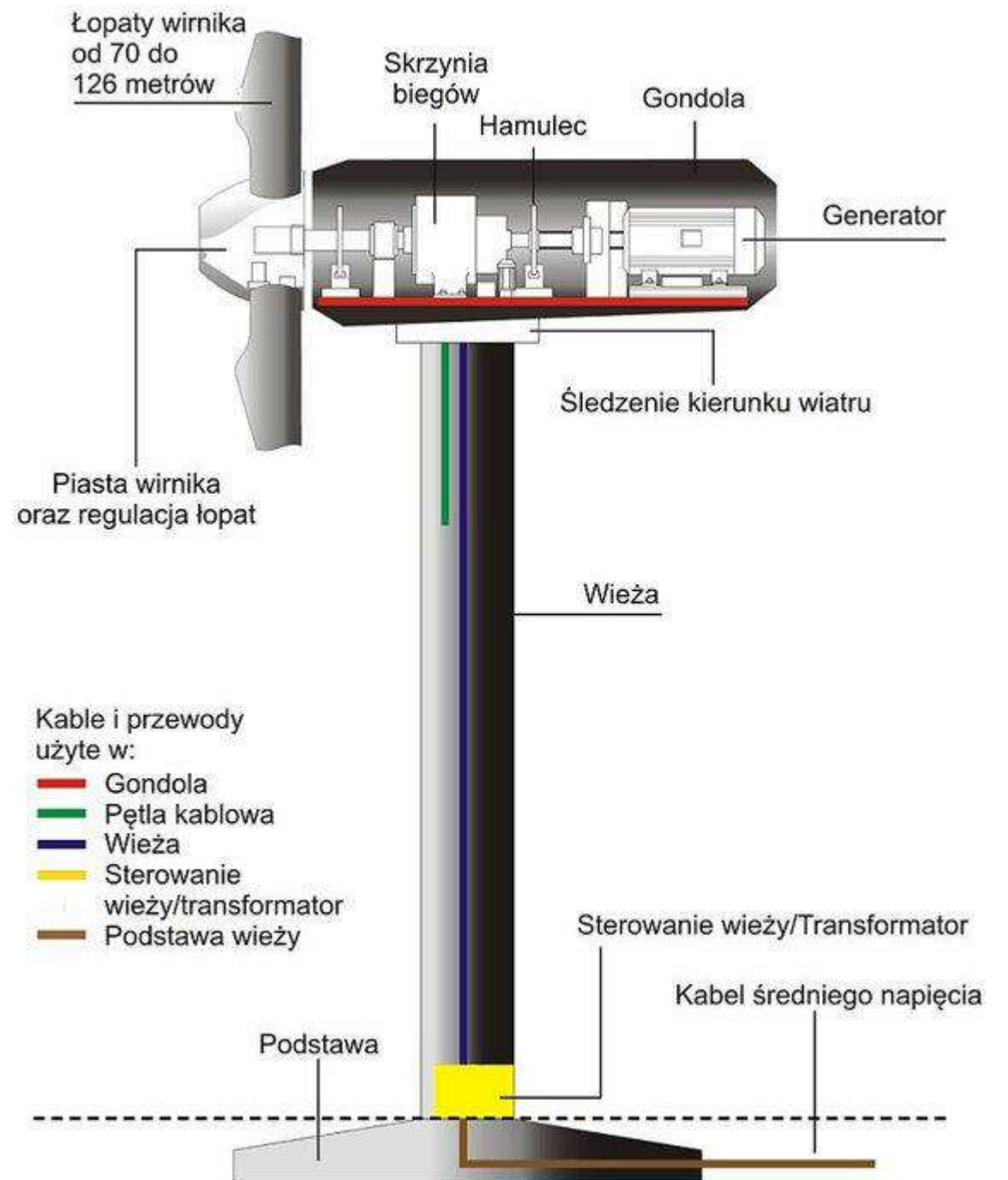
“Wpływ wiatraków w ekosystemach rolnych na funkcjonowanie zwierząt”



dr Krzysztof Kosiński

Dyrektor Wydziału Środowiska i Rolnictwa Podkarpackiego Urzędu Wojewódzkiego

Proces pracy elektrowni wiatrowej opiera się na dwóch etapach przekształcania energii.



Wykorzystanie siły wiatru jest jednym z wiodących kierunków polityki energetycznej wielu państw w ramach nadrzędnego celu, jakim jest znaczący wzrost udziału odnawialnych źródeł energii w bilansie paliwowo-energetycznym.

Wiatr jest uważany za ekologicznie czyste i bezpieczne źródło energii, zwłaszcza w porównaniu ze źródłami konwencjonalnymi. Jednak oprócz zalet znane są oddziaływania negatywne elektrowni wiatrowych, dotyczące przede wszystkim zwierząt wykorzystujących przestrzeń powietrzną.



Farmy wiatrowe najsilniej oddziałują na ptaki i nietoperze, czyli grupy kręgowców operujące w strefie wysokościowej pracy turbin. Ptaki – zwłaszcza gatunki drapieżne oraz migrujące – są szczególnie podatne na śmiertelność kolizyjną oraz wyparcie siedliskowe. U nietoperzy, oprócz kolizji, istotnym mechanizmem jest barotrauma, wynikająca z gwałtownych zmian ciśnienia wytwarzanych przez łopaty wirnika.

Wpływ na owady jest słabiej poznany, lecz udokumentowano zwiększoną śmiertelnością kolizyjną gatunków latających na dużych wysokościach oraz zjawisko atrakcji do struktur turbin (m.in. ciepło, bodźce wizualne). Może to pośrednio intensyfikować ryzyko dla nietoperzy, które reagują na koncentracje owadów.

W przypadku ssaków lądowych oddziaływanie jest zazwyczaj ograniczone i dotyczy głównie krótkotrwałych reakcji stresowych w fazie budowy oraz lokalnych zmian behawioralnych (np. unikania bezpośredniej strefy turbiny). Badania wskazują jednak na szybkie habituowanie większości gatunków, co zmniejsza długoterminowy wpływ.

Przy farmach morskich oddziaływania dotyczą także ssaków morskich, zwłaszcza w kontekście hałasu impulsowego w trakcie instalacji fundamentów.

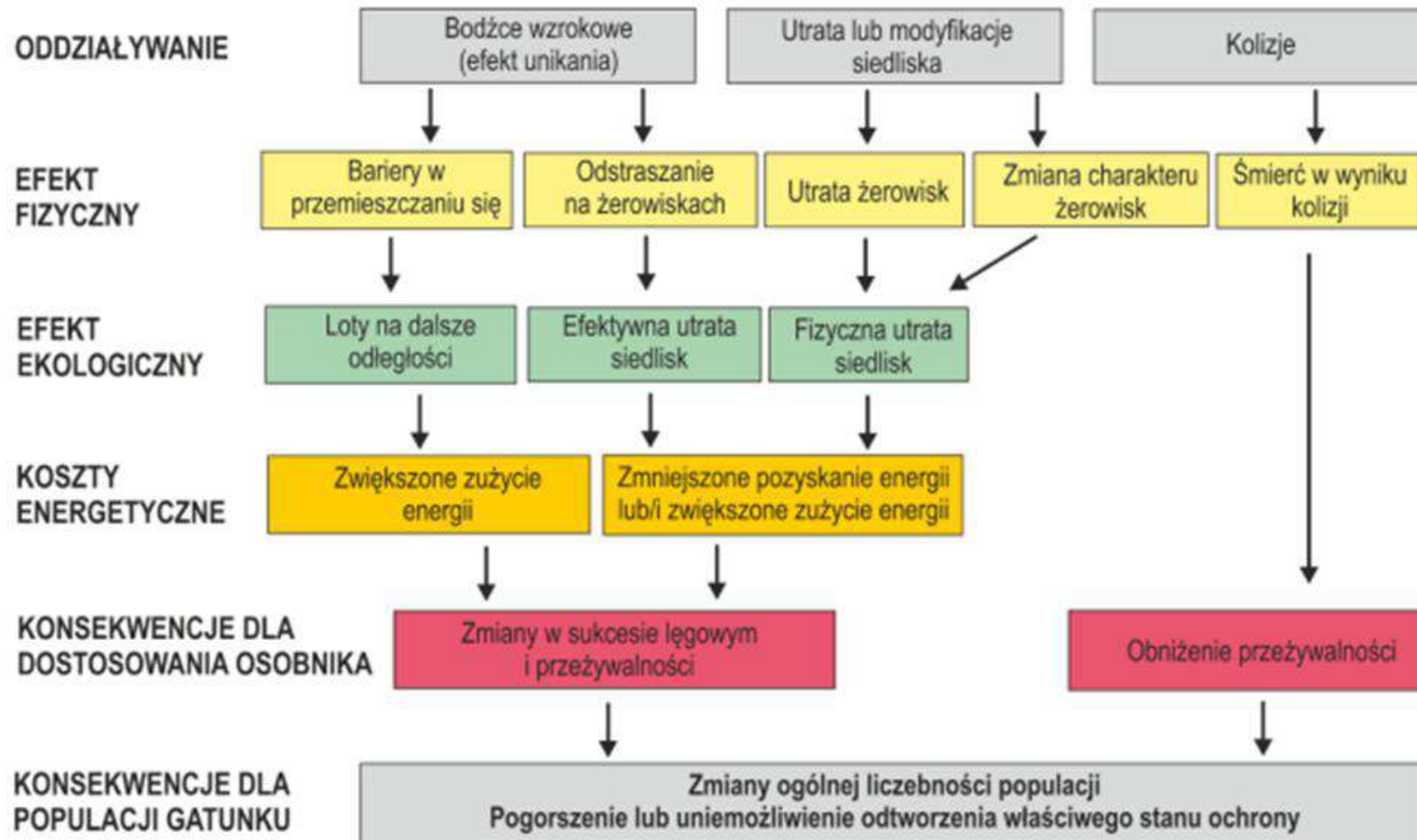
Wpływ na ptaki

W przypadku ptaków opracowania przeglądowe są zgodne co do istnienia **negatywnego** wpływu farm wiatrowych (*Langston & Pullan 2003, Percival 2003, Hötter et al. 2006, Drewitt & Langston 2006, Stewart et al. 2007*), jednak zarówno rodzaje, jak i skala tych oddziaływań bywają różne, trudne do oszacowania, a często pozostają nieznane.



Fot. 1. Mieszaniec sokoła wędrownego *Falco peregrinus* i białozora *F. rusticolus* znaleziony pod turbiną farmy wiatrowej nad Zatoką Pucką (Zieliński et al. 2008 msc) (fot. A. Kośmicki) – A hybrid between the Peregrine Falcon and Gyrfalcon found under a turbine of a wind farm at the Bay of Puck (Zieliński et al. 2008 msc)

Farmy wiatrowe mogą oddziaływać na ptaki na różne sposoby, zmieniając ich zachowania, ograniczając wykorzystanie przestrzeni, czy – w najgorszym przypadku – powodując śmierć w wyniku kolizji z elementami konstrukcji turbiny wiatrowej.



Rycina. 1. Schemat szlaków oddziaływań elektrowni wiatrowych na ptaki [za Chylarecki i in., 2011; zmienione].

Podstawowe rodzaje negatywnych oddziaływań farm wiatrowych na ptaki obejmują:

- śmiertelność w wyniku kolizji,
- zmiany wzorców wykorzystania terenu,
- efekt bariery,
- bezpośrednią utratę siedlisk,
- fragmentację i przekształcenia siedlisk.

Liczba ptaków zabijanych przez turbiny wiatrowe zależy od takich zmiennych jak :

- skład gatunkowy i zagęszczenie ptaków,
- zachowania poszczególnych gatunków,
- atrakcyjność żerowiskowa terenu i jego cechy topograficzne, przestrzenne
- rozmieszczenie turbin, ich parametry,
- lokalna specyfika warunków pogodowych.

Oddziaływania na etapie budowy:

- bezpośrednia utrata siedlisk,
- płoszenie ptaków.

Oddziaływania na etapie eksploatacji:

- śmiertelność w wyniku kolizji,
- zmiany wzorców wykorzystania terenu,
- efekt bariery.

Bezpośrednia utrata siedlisk



Prace związane z budową farmy wiatrowej „Rawicz”



Firma Anabud postawiła wybudowała m.in. „pod klucz” cztery Farmy wiatrowe o łącznych mocach od 6 do 16 MW



Płoszenie ptaków



Śmiertelność w wyniku kolizji



Zmiany wzorców wykorzystania terenu



Efekt bariery



Wpływ na nietoperze

Elektrownie wiatrowe mogą stanowić istotne zagrożenie dla nietoperzy, zarówno w skali lokalnej, jak i regionalnej czy ponadregionalnej.

Tab. 1. Potencjalny negatywny wpływ elektrowni wiatrowych na nietoperze na różnych etapach inwestycji i w różnych okresach fenologicznych [wg RODRIGUES i in., 2009, uzupełnione].

W okresie budowy				
Wpływ	Ciąża i karmienie młodych (VI-VII)	Migracja – wiosenna (IV-V) i jesienna (VIII-X)	Rojenie jesienne (VIII-X)*	Hibernacja (XI-III)
Utrata miejsc żerowania i tras przelotu na żerowiska podczas budowy dróg dojazdowych i wiatraków (wycinanie drzew, zasypywanie zbiorników wodnych)	Mały lub umiarkowany (wyjątkowo wysoki), w zależności od gatunku lub stanowiska	Prawdopodobnie niewielki	Mały lub umiarkowany (wyjątkowo wysoki), w zależności od stanowiska	Niewielki lub brak
Utrata kryjówek podczas budowy dróg dojazdowych i wiatraków (wycinanie drzew, wyburzanie budynków, zasypywanie wejść do obiektów podziemnych)	Prawdopodobnie wysoki lub bardzo wysoki, w zależności od gatunku i stanowiska	Lokalnie wysoki lub bardzo wysoki (np. utrata stanowisk godowych)	Prawdopodobnie nie wysoki lub bardzo wysoki	Prawdopodobnie wysoki lub bardzo wysoki
W okresie eksploatacji				
Emisja dźwięków o różnej częstotliwości (płoszenie)	Prawdopodobnie ograniczony lub brak	Prawdopodobnie ograniczony lub brak	Prawdopodobnie nie ograniczony lub brak	Prawdopodobnie brak
Utrata miejsc żerowania z powodu opuszczenia terenu przez nietoperze	Umiarkowany (wyjątkowo wysoki)	Prawdopodobnie niewielki wiosną, umiarkowany lub (wyjątkowo) wysoki jesienią	Nie dotyczy	Niewielki lub brak
Utrata lub zmiana tras przelotu (korytarzy migracyjnych)	Umiarkowany	Niewielki	Niewielki lub umiarkowany	Niewielki lub brak
Śmiertelność w wyniku kolizji z pracującym rotorem lub urazu ciśnieniowego (barotraumy)	Niewielki, umiarkowany lub wysoki, w zależności od gatunku (tab. 2)	Najczęściej wysoki lub bardzo wysoki	Umiarkowany w odniesieniu do tras przelotu na miejsca rojenia	Niewielki lub brak

*głównie nocki *Myotis* spp., gacki *Plecotus* spp. i mopek *Barbastella barbastellus*

Elektrownie wiatrowe są w niektórych miejscach przyczyną masowej śmiertelności nietoperzy, m.in. na skutek kolizji z wirnikami turbin i ten typ oddziaływania należy uznać za najważniejszy w przypadku interakcji między energetyką wiatrową a nietoperzami.



Wśród nietoperzy ginących na farmach europejskich strefy umiarkowanej dominuje borowiec wielki, około 33,21% wszystkich osobników. Drugie miejsce pod względem liczby ofiar zajmuje karlik większy (23,25%), trzecie zaś karlik malutki (22,69%). Łącznie karliki (wliczając w to karlika drobnego) stanowiły aż 51,48% osobników znajdowanych na farmach wiatrowych europejskiej strefy umiarkowanej.

Również w Polsce jedyne publicznie dostępne stwierdzenia zabitych nietoperzy pod turbinami wiatrowymi dotyczą 8 gatunków: mroczka posrebrzanego, mroczka pozłocistego, mroczka późnego, borowca wielkiego, borowiaczka, karlika malutkiego, karlika drobnego, i – najliczniejszego wśród nich – karlika większego.



Wpływ na zwierzęta morskie

Farmy wiatrowe oddziałują na zwierzęta morskie głównie poprzez hałas i zmiany siedliska. W fazie budowy generowany hałas impulsowy może płoszyć i zaburzać zachowanie ssaków morskich oraz ryb, czasem wpływając na ich narząd słuchu. Podczas eksploatacji wpływ akustyczny jest znacznie mniejszy, a konstrukcje turbin często tworzą sztuczne rafy, przyciągające bezkręgowce i ryby oraz zwiększające lokalną bioróżnorodność. Najbardziej wrażliwe są gatunki o wysokiej czułości słuchowej, takie jak morświny, delfiny i niektóre ryby pelagiczne.



Podsumowanie

Farmy wiatrowe wywierają mierzalny wpływ na faunę, szczególnie na ptaki, nietoperze oraz w przypadku instalacji na morzu na ssaki morskie i ryby, głównie poprzez kolizje, hałas oraz modyfikację siedlisk. Oddziaływania te są dobrze udokumentowane, jednak współczesne badania jednoznacznie wskazują, że ich skala może być znacząco zredukowana dzięki zastosowaniu odpowiednich strategii.



Grupa zwierząt	Główne zagrożenia	Działania minimalizujące
Ptaki	- Kolizje z łopatami - Wyparcie siedlisk - Fragmentacja tras migracyjnych	- Lokalizacja poza korytarzami migracyjnymi i ważnymi siedliskami - Modelowanie tras przelotów (GIS) - Radary i kamery do wykrywania ptaków i czasowego zatrzymywania turbin - Bufory ochronne i ograniczenie liczby turbin w newralgicznych rejonach - Odblaskowe i kontrastowe elementy masztów
Nietoperze	- Kolizje - Barotrauma - Unikanie turbin	- Podwyższenie prędkości startu turbin w nocy i w sezonie migracyjnym - Sezonowe wyłączanie turbin - Akustyczne odstraszacze - Monitoring populacji i dostosowanie strategii operacyjnej
Ssaki lądowe	- Płoszenie - Zmiana tras przemieszczania - Stres akustyczny	- Minimalizacja hałasu i drgań podczas budowy - Zachowanie korytarzy ekologicznych - Stopniowe wprowadzanie infrastruktury (habituacja) - Ograniczenie transportu ciężkiego w newralgicznych obszarach
Ssaki morskie i ryby	- Hałas impulsowy podczas budowy - Zmiana siedlisk - Zaburzenie hydrodynamiki	- Wybór lokalizacji z dala od krytycznych siedlisk - Tłumiki hałasu przy wbijaniu pali (bubble curtains) - Ograniczenie prac wrażliwych sezonowo - Projektowanie fundamentów sprzyjających sztucznym rafom - Monitoring akustyczny i biologiczny
Bezkęgowce morskie	- Zmiana siedlisk przydennych - Zaburzenie transportu osadów	- Projektowanie fundamentów sprzyjających kolonizacji - Monitorowanie bentosu - Minimalizacja zmian hydrodynamicznych w fazie eksploatacji
Owady	- Kolizje - Przyciąganie do turbin (ciepło, refleksy)	- Ograniczenie atrakcyjnych bodźców wizualnych i ciepłych - Planowanie lokalizacji z mniejszą aktywnością gatunków wrażliwych - Monitoring lokalnych populacji i ocena ryzyka dla nietoperzy



Jak wskazuje Polskie Stowarzyszenie Energetyki Wiatrowej (PSEW), energia z wiatru to dziś najtańsze i najpewniejsze źródło energii elektrycznej, kluczowe dla bezpieczeństwa i niezależności Polski. W monografii wydanej przez Zachodniopomorski Uniwersytet Technologiczny (ZUT) w Szczecinie wskazano, że energia z wiatru może być produkowana przy pełnym poszanowaniu przyrody i zasad ochrony środowiska. Publikacja dowodzi, że możliwe jest połączenie efektywnego funkcjonowania farm wiatrowych z troską o naturę. Autorzy opracowania pt. „Środowiskowe aspekty rozwoju energetyki wiatrowej. Kodeks Dobrych Praktyk” zebrali praktyczne wskazówki na temat tego, jak minimalizować potencjalne oddziaływania turbin wiatrowych na florę i faunę.



Zachodniopomorski
Uniwersytet Technologiczny
w Szczecinie



Szczecin 2025

Źródła:

- Wuczyński, Andrzej. (2009). Wpływ farm wiatrowych na ptaki. Rodzaje oddziaływań, ich znaczenie dla populacji ptasich i praktyka badań w Polsce. Notatki Ornitologiczne. 50. 206-227.
- Monitoring ptaków na lądowych farmach wiatrowych poradnik metodyczny Przemysław Wylegała, Jacek Antczak, Jakub Glapan, Dariusz Górecki, Sebastian Guentzel, Krzysztof Kajzer, Tomasz Kniola, Aleksandra Szurlej-Kielańska
- Wytyczne dotyczące oceny oddziaływania elektrowni wiatrowych na nietoperze PROJEKT - WERSJA Z XI 2013 Andrzej Kepel, Mateusz Ciechanowski, Radosław Jaros
- Wytyczne dotyczące wpływu lądowych farm wiatrowych na ptaki Przemysław Wylegała (red.), Aleksandra Szurlej-Kielańska, Sebastian Guentzel, Krzysztof Kajzer, Jacek Antczak, Tomasz Kniola, Dariusz Górecki, Jakub Glapan,
- <https://www.gov.pl/web/klimat/czy-wiatraki-szkodza-przyrodzie>
- Źródło zdjęć – grafika google