

# Monitoring ptaków na lądowych farmach wiatrowych poradnik metodyczny

Przemysław Wylegała, Jacek Antczak, Jakub Glapan,  
Dariusz Górecki, Sebastian Guentzel, Krzysztof Kajzer,  
Tomasz Kniota, Aleksandra Szurlej-Kielańska



Warszawa, sierpień 2024

**Monitoring ptaków**  
**na lądowych farmach wiatrowych**  
poradnik metodyczny

**Monitoring ptaków na lądowych farmach wiatrowych.  
Poradnik metodyczny.**

**Opracowanie i redakcja:**

Przemysław Wylegała, Jacek Antczak, Jakub Glapan, Dariusz Górecki,  
Sebastian Guentzel, Krzysztof Kajzer, Tomasz Kniola, Aleksandra Szurlej-Kiełńska

**Konsultacje:**

dr Marcin Bocheński, Paweł Grochowski, Łukasz Ławicki, Damian Ostrowski, Piotr Zieliński

**Sposób cytowania:**

Wylegała P., Antczak J., Glapan J., Górecki D., Guentzel S.,  
Kajzer K., Kniola T., Szurlej-Kiełńska A. 2024. Monitoring ptaków  
na lądowych farmach wiatrowych. Poradnik metodyczny. OTOP, Warszawa 2024



Ogólnopolskie  
Towarzystwo Ochrony Ptaków  
BirdLife Polska

**Projekt okładki:**

Lucyna Pilacka

**Opracowanie graficzne i skład:**

drukujz *sense*m.pl

ISBN 978-83-89830-42-5

## Rekomendowane przez:



**dr hab. Zbigniew Kasprzykowski, prof. UwS**  
**dr hab. Dominik Marchowski, prof. MIIZ PAN**  
**dr hab. Marcin Polak, prof. UMCS**  
**dr hab. Patryk Rowiński, prof. SGGW**  
**prof. dr hab. Tadeusz Stawarczyk, Muzeum Przyrodnicze UWR**  
**dr hab. Dariusz Wysocki, prof. US**





## Informacje o autorach

### PRZEMYSŁAW WYLEGAŁA .....



Absolwent Wydziału Hodowli i Biologii Zwierząt Akademii Rolniczej w Poznaniu. Autor ponad 70 recenzowanych publikacji z zakresu biologii, ekologii i ochrony ptaków. Członek Rady Programowej czasopisma *Ornis Polonica*. Współautor 5 książek. Uczestnik badań i autor ponad 70 ekspertyz dla lądowych farm wiatrowych w Polsce. W latach 2017–2024 jako ornitolog uczestniczył w kilkudziesięciu monitoringach ornitologicznych dla planowanych farm wiatrowych w Niemczech. Pełnił lub pełni funkcje społeczne w licznych organizacjach i instytucjach zajmujących się ochroną przyrody w Polsce: m.in. jako członek zarządu Polskiego Towarzystwa Ochrony Przyrody Salamandra, Ogólnopolskiego Towarzystwa Ochrony Ptaków, członek Rady Programowej Zespołu Parków Krajobrazowych Województwa Wielkopolskiego, członek Regionalnej Rady Ochrony Przyrody i Komisji ds. Ocen Oddziaływania na Środowisko przy RDOŚ w Poznaniu. Współautor Shadow List sieci Natura 2000 w Polsce. Współzałożyciel Kartoteki Rzadkich Ptaków działającej przy Muzeum i Instytucie Zoologii PAN. Uczestnik programów: Monitoring Noclegowisk Gęsi (koordynator krajowy), Monitoring Gęsi Zbożowej (koordynator krajowy), Monitoring Noclegowisk Żurawi (koordynator regionalny), Monitoring Czapli (koordynator regionalny), Monitoring Pospolitych Ptaków Lęgowych, Monitoring Rybitw Bagiennych, Monitoring Wodniczki, realizowanych przez Główny Inspektorat Ochrony Środowiska w ramach Monitoringu Ptaków Polski. Współpracownik Stacji Ornitologicznej Muzeum i Instytutu Zoologii Państwowej Akademii Nauk posiadający uprawnienia do obrączkowania wszystkich gatunków ptaków występujących w Polsce.

### JACEK ANT CZAK .....



Doktor nauk biologicznych o specjalności ornitologia (przewód doktorski w Instytucie Ekologii Polskiej Akademii Nauk). Absolwent Uniwersytetu Pomorskiego (dawniej Wyższa Szkoła Pedagogiczna). Wieloletni pracownik naukowo-dydaktyczny Uniwersytetu Pomorskiego. Autor lub współautor ponad 60 recenzowanych publikacji w polskich i międzynarodowych czasopiśmie naukowych oraz rozdziałów w monografiach. Uczestnik badań i autor ponad 120 ekspertyz na potrzeby OOS dla projektowanych i funkcjonujących lądowych farm wiatrowych. Uczestnik badań i autor opracowań dla 4 projektów morskich farm wiatrowych. Członek zespołu konsultantów *Wytycznych w zakresie oddziaływania farm wiatrowych na ptaki* z 2008 r. oraz *Projektu Wytycznych w zakresie oddziaływania farm wiatrowych na ptaki* z 2011 roku.



Prowadzący szkolenie w zakresie problematyki monitoringu porealizacyjnego na farmach wiatrowych (warsztaty PSEW dla pracowników administracji publicznej, Gorzów Wielkopolski, luty 2015) oraz szkolenie w zakresie problematyki waloryzacji ptaków dla potrzeb ocen oddziaływania inwestycji na ptaki (warsztaty GDOŚ dla pracowników administracji publicznej, Gdańsk, listopad 2015).

Ponad 30-letnie doświadczenie w badaniach i monitoringu ptaków.

Uczestnik programów: Monitoring Zimujących Ptaków Wodnych (koordynator regionalny), Monitoring Pospolitych Ptaków Lęgowych, Monitoring Gatunków Rzadkich (łabędź krzykliwy, mewa czarnogłowa), Monitoring Rybitw Bagiennych, realizowanych przez Główny Inspektorat Ochrony Środowiska w ramach Monitoringu Ptaków Polski.

Współpracownik Stacji Ornitologicznej Muzeum i Instytutu Zoologii Państwowej Akademii Nauk posiadający uprawnienia do obrączkowania wszystkich gatunków ptaków występujących w Polsce.

## JAKUB GLAPAN .....

Doktor nauk biologicznych o specjalności ornitologia. Absolwent Wydziału Biologii Uniwersytetu im. Adama Mickiewicza w Poznaniu.

Autor i współautor recenzowanych publikacji naukowych oraz rozdziałów 4 monografii lub książek.

Uczestnik badań i autor lub współautor ponad 20 ekspertyz na potrzeby OOŚ dla projektowanych i funkcjonujących lądowych farmach wiatrowych w Polsce. W latach 2016–2023 jako ornitolog uczestniczył w ponad 30 monitoringach ornitologicznych dla planowanych farm wiatrowych w Niemczech (Brandenburgia, Meklemburgia – Pomorze Przednie).

Pełnił funkcję koordynatora regionalnego w projekcie „Realizacja Krajowego Planu Ochrony Kulika Wielkiego w Wielkopolsce”.

Od lat współpracuje z organizacjami przyrodniczymi, takimi jak Polskie Towarzystwo Ochrony Przyrody Salamandra, Klub Przyrodników oraz grupami eksperckimi, np. Aquatic Warbler Conservation Team.



## DARIUSZ GÓRECKI .....

Doktor nauk biologicznych o specjalności ornitologia i ekologia. Absolwent Akademii Techniczno-Rolniczej w Bydgoszczy, Uniwersytetu Warmińsko-Mazurskiego w Olsztynie oraz Uniwersytetu Warszawskiego. Wieloletni pracownik naukowo-dydaktyczny Uniwersytetu Warmińsko-Mazurskiego.

Autor lub współautor recenzowanych publikacji naukowych i popularno-naukowych. Autor lub współautor ponad 20 wystąpień naukowych na polskich i międzynarodowych konferencjach. Współautor poradników: *Ochrona ptaków przed kolizjami z turbinami wiatrowymi. Wyzwania, potrzeby możliwości* oraz *Ochrona ptaków przed kolizjami ze szklanymi budynkami*.

Uczestnik badań i autor ponad 50 ekspertyz na potrzeby OOŚ dla projektowanych i funkcjonujących lądowych farm wiatrowych w Polsce i Europie. Audytor opracowań na potrzeby OOŚ. Konsultant w zakresie minimalizacji ryzyka kolizji ptaków z turbinami na farmach wiatrowych w Polsce i Europie. Wykonawca testów walidacyjnych systemów detekcyjno-reakcyjnych na farmach wiatrowych w Polsce i Europie.

Współorganizator Konferencji Wiatrowej – Energetyka Wiatrowa i Ptaki.





Ponad 30-letnie doświadczenie w badaniach i monitoringu ptaków. Wieloletni aktywny członek Grupy Badawczej Ptaków Wodnych KULING. Wiceprezes Stowarzyszenia Wspierania Inwestycji Przyjaznych PTACom.

Uczestnik programu Monitoring Zimujących Ptaków Wodnych realizowanego przez Główny Inspektorat Ochrony Środowiska, programu Monitoring bocianów oraz programu Poznanie i ochrona bociana białego w Polsce realizowanego przez Małopolskie Towarzystwo Ornitologiczne, programu Atlas Ptaków Lęgowych Warmii i Mazur realizowanego na potrzeby Ogólnopolskiego Towarzystwa Ochrony Ptaków, wieloletni uczestnik programu Akcja Karmnik w roli prowadzącego punkt obrączkowania ptaków w Olsztynie.

Współpracownik Stacji Ornitologicznej Muzeum i Instytutu Zoologii Państwowej Akademii Nauk posiadający uprawnienia do obrączkowania wszystkich gatunków ptaków występujących w Polsce.

Pomysłodawca i wykonawca licznych akcji edukacyjnych skierowanych do dzieci i dorosłych.

## SEBASTIAN GUENTZEL .....



Absolwent biologii na Wydziale Nauk Przyrodniczych Uniwersytetu Szczecińskiego. Absolwent studiów doktoranckich na Wydziale Biotechnologii Zachodniopomorskiego Uniwersytetu Przyrodniczego.

Autor licznych wystąpień oraz publikacji naukowych w recenzowanych czasopiśmie (w tym dotyczących metodyki liczenia ptaków).

Uczestnik badań i autor ponad 130 ekspertyz ornitologicznych na potrzeby OOS dla projektów lądowych farm wiatrowych w Polsce. Autor metodyk oraz wykonawca i autor ekspertyz z ponad 70 monitoringów porealizacyjnych dla farm wiatrowych w Polsce.

Ponad 30-letnie doświadczenie w badaniach i monitoringu ptaków. Koordynator inwentaryzacji ornitologicznych dla ponad 40 obszarów specjalnej ochrony ptaków realizowanych na zlecenie Regionalnych oraz Generalnej Dyrekcji Ochrony Środowiska. Wykonawca oraz współautor kilkunastu projektów planów ochrony, planów zadań ochronnych dla obszarów Natura 2000 oraz waloryzacji przyrodniczych gmin.

Wieloletni członek Zachodniopomorskiego Towarzystwa Przyrodniczego.

Współautor Shadow List sieci Natura 2000 w Polsce.

Wieloletni uczestnik programów: Monitoring Pospolitych Ptaków Lęgowych, Monitoringu Flagowych Gatunków Ptaków, Monitoring Zimujących Ptaków Wodnych, Monitoring Żołą, Monitoring Zimujących Ptaków Wodnych i Wód Przejściowych, Monitoring Noclegowisk Gęsi, Monitoring Gęsi Zbożowej, Monitoring Noclegowisk Żurawi, realizowanych przez Główny Inspektorat Ochrony Środowiska. Koordynator regionalnych programów monitoringu ptaków wodno-błotnych.

Współpracownik Stacji Ornitologicznej Muzeum i Instytutu Zoologii Państwowej Akademii Nauk posiadający uprawnienia do obrączkowania wszystkich gatunków ptaków występujących w Polsce.

## KRZYSZTOF KAJZER .....



Absolwent Wydziału Leśnego Szkoły Głównej Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie.

Uczestnik badań i autor ponad 100 ekspertyz ornitologicznych na potrzeby OOS dla projektów lądowych farm wiatrowych w Polsce (monitoringi przedinwestycyjne, monitoringi poinwestycyjne, screeningi).





Współautor projektu *Wytycznych dotyczących oceny oddziaływania elektrowni wiatrowych na ptaki* z 2011 r., utworzonego na zlecenie Generalnej Dyrekcji Ochrony Środowiska.

Ponad 30-letnie doświadczenie w pracach monitoringowych i inwentaryzacyjnych, zarówno w projektach ochrony ptaków, jak również na potrzeby ekspertyz i opracowań ornitologicznych dotyczących wpływu różnorodnych inwestycji na ptaki.

Stały współpracownik Ogólnopolskiego Towarzystwa Ochrony Ptaków, Muzeum i Instytutu Zoologii PAN oraz Instytutu Badawczego Leśnictwa. Wieloletni prezes i członek zarządu Stołecznego Towarzystwa Ochrony Ptaków.

Wieloletni uczestnik programów: Monitoring Pospolitych Ptaków Lęgowych, Monitoring Pospolitych Ptaków Miast, Monitoring Zimujących Ptaków Wodnych, Monitoring Łabędzia Krzykliwego i Monitoring Noclegowisk Żurawi. Wykonawca i Koordynator Monitoringu Rzadkich Dzieciołów w Puszczy Białowieskiej.

Współpracownik Stacji Ornitologicznej Muzeum i Instytutu Zoologii Państwowej Akademii Nauk posiadający uprawnienia do obrączkowania wszystkich gatunków ptaków występujących w Polsce.

Edukator przyrodniczy z długoletnim stażem.

## TOMASZ KNIOLA .....



Doktor nauk rolniczych w specjalności ekologia krajobrazu rolniczego (Instytut Środowiska Rolniczego i Leśnego Polskiej Akademii Nauk w Poznaniu / Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu). Absolwent Uniwersytetu im. Adama Mickiewicza w Poznaniu, Uniwersytetu im. Leibniza w Hanowerze oraz Politechniki Poznańskiej.

Autor i współautor kilkunastu artykułów z zakresu ornitologii oraz ochrony przyrody, w tym dot. sposobów minimalizacji kolizji ptaków z powierzchniami przezroczystymi oraz ograniczenia śmiertelności ptaków w wyniku kolizji lub porażenia na liniach elektroenergetycznych.

Uczestnik badań i autor kilkunastu ekspertyz ornitologicznych na potrzeby OOS dla projektów lądowych farm wiatrowych w Polsce. Od 2016 do 2024 roku uczestniczył w kilkudziesięciu monitoringach ornitologicznych dla planowanych farm wiatrowych w Niemczech.

Ponadto wykonawca licznych ekspertyz, inwentaryzacji i nadzorów przyrodniczych dla inwestycji z zakresu fotowoltaiki, infrastruktury drogowej, kolejowej i elektroenergetycznej oraz ekspertyz rolno-środowiskowo-klimatycznych.

Członek Klubu Przyrodników, współzałożyciel i przewodniczący Koła Poznańskiego tej organizacji, członek Zarządu Klubu Przyrodników dwóch kadencji, wiceprzewodniczący Komisji Dialogu Obywatelskiego przy Wydziale Klimatu i Ochrony Środowiska UM Poznania, współzałożyciel i członek Koalicji ZaZieleń Poznań, członek Pracowni na Rzecz Wszystkich Istot i Ogólnopolskiego Towarzystwa Ochrony Ptaków.

Współautor standardów ochrony ptaków i nietoperzy w budynkach w Poznaniu, autor rekomendacji dotyczących ochrony przyrody w mieście. Zaangażowany w ochronę przyrody poprzez udział w grupach roboczych dotyczących projektów i wytycznych z zakresu ochrony przyrody, interwencje i wszczynanie postępowań administracyjnych w przypadku niszczenia siedlisk gatunków chronionych, konsultacje dotyczące gospodarki leśnej, wnioskowanie o powołanie form ochrony przyrody, edukację przyrodniczą. Wieloletni uczestnik programów: Monitoring Zimujących Ptaków Wodnych, Monitoring Pospolitych Ptaków Lęgowych oraz Monitoring Pospolitych Ptaków Miast, realizowanych przez Główny Inspektorat Ochrony Środowiska.



## ALEKSANDRA SZURLEJ-KIELAŃSKA .....



Absolwent Biologii Stosowanej Akademii Rolniczej we Wrocławiu oraz Uniwersytetu Gdańskiego.

Autor lub współautor kilkunastu recenzowanych publikacji naukowych i popularno-naukowych. Autor lub współautor ponad 30 wystąpień na polskich i międzynarodowych konferencjach naukowych i branżowych. Autor lub współautor artykułów w monografiach i książkach poświęconych ochronie przyrody i ochronie ptaków. Współautor poradników: *Ochrona ptaków przed kolizjami z turbinami wiatrowymi. Wyzwania, potrzeby możliwości oraz Ochrona ptaków przed kolizjami ze szklanymi budynkami oraz Zielony Potencjał Inwestycji.*

Uczestnik badań i autor ponad 60 ekspertyz na potrzeby OOS dla projektowanych i funkcjonujących lądowych farm wiatrowych w Polsce i Europie. Audytor opracowań na potrzeby OOS. Konsultant w zakresie minimalizacji ryzyka kolizji ptaków z turbinami na farmach wiatrowych w Polsce i Europie. Wykonawca testów walidacyjnych systemów detekcyjno-reakcyjnych na licznych farmach wiatrowych w Europie.

Pomysłodawca i współorganizator Konferencji Wiatrowych – Energetyka Wiatrowa i Ptaki.

Wieloletni aktywny członek Grupy Badawczej Ptaków Wodnych KULING oraz Śląskiego Towarzystwa Ornitologicznego. Prezes Stowarzyszenia Wspierania Inwestycji Przyjaznych PTAcem.

Uczestnik programu Monitoringu Zimujących Ptaków Wodnych realizowanego przez Główny Inspektorat Ochrony Środowiska.

Członek Stałej Komisji Legislacyjnej działającej przy Polskim Stowarzyszeniu Budownictwa Ekologicznego, ekspert programu Climate Leadership, w zakresie bioróżnorodności oraz zagadnień ESG. Zaangażowana w propagowanie współpracy międzysektorowej na rzecz ochrony bioróżnorodności. Organizator licznych szkoleń i webinarów poświęconych ochronie ptaków i wykorzystaniu innowacyjnych rozwiązań na potrzeby bioróżnorodności.





# Spis treści

<b>1. Wstęp</b> .....	<b>15</b>
<b>2. Najważniejsze zmiany w stosunku do poprzednich wytycznych</b> .....	<b>19</b>
2.1. Zmiany w zakresie monitoringu przedrealizacyjnego .....	19
2.2. Zmiany w zakresie monitoringu porealizacyjnego .....	20
<b>3. Wstępna ocena ryzyka</b> .....	<b>23</b>
3.1. Prace kameralne .....	23
3.2. Kontrola terenowa .....	24
3.3. Opracowanie wyników .....	25
<b>4. Monitoring przedrealizacyjny</b> .....	<b>27</b>
4.1. Zakres i metody prac terenowych .....	27
4.2. Liczenia na punktach obserwacyjnych .....	28
4.3. Cenzus wybranych lęgowych gatunków ptaków .....	30
4.4. Wyszukiwanie zgrupowań żerowiskowych i zbiorowych noclegowisk ptaków .....	32
4.5. Kartowanie siedlisk .....	34
4.6. Szacowanie śmiertelności .....	35
<b>5. Monitoring porealizacyjny</b> .....	<b>39</b>
5.1. Zakres i metody prac terenowych .....	39
5.2. Monitoring śmiertelności .....	39
<b>6. Ocena znaczenia obszaru farmy dla ptaków</b> .....	<b>43</b>
<b>7. Przegląd literatury</b> .....	<b>47</b>
7.1. Literatura opisująca miejsca występowania kluczowych gatunków ptaków na obszarze całego kraju lub regionów ornitologicznych .....	47
7.2. Literatura opisująca wpływ farm wiatrowych na ptaki oraz skuteczność działań mitygujących .....	48
<b>ZAŁĄCZNIKI</b> .....	<b>53</b>





Oddajemy w Państwa ręce długo oczekiwany dokument, przedstawiający poradnik metodyczny dotyczący badań na potrzeby ocen oddziaływania lądowych farm wiatrowych na ptaki. W naszym przekonaniu ich zastosowanie pozwoli na skuteczniejszą ochronę gatunków najbardziej narażonych na negatywne oddziaływanie elektrowni wiatrowych. Poradnik ma za zadanie nie tylko ułatwić dokonanie oceny znaczenia danej lokalizacji dla ptaków, ale także wprowadza pewne wartości graniczne niezbędne dla ochrony kluczowych gatunków. Ma on również ułatwić pracę urzędnikom wydającym decyzje środowiskowe, poprzez ujednoczenie raportów z monitoringów ornitologicznych.

Ogólnopolskie Towarzystwo Ochrony Ptaków widzi konieczność rozwoju odnawialnych, niskoemisyjnych źródeł energii, w tym wykorzystujących energię wiatru. Zdecydowanego działania w tym kierunku wymaga postępujący kryzys klimatyczny, będący niepodważalnym zagrożeniem dla całej przyrody i funkcjonowania ludzkości. Szybki rozwój OZE nie może się jednak odbywać kosztem komponentów przyrody i tym samym wzmacniać kryzysu bioróżnorodności gdyż oba kryzysy są powiązane. Redukcja emisji powinna zachodzić zarówno w sektorze OZE jak i sektorze “zmian użytkowania terenu” (LULUCF), w którym obszary bioróżnorodne, takie jak bagna i torfowiska cechują się wysokim potencjałem magazynowania węgla. Wrażliwe gatunki ptaków wskazują nam te tereny, a ich ochrona powinna być uwzględniana w planowaniu lokalizacji farm wiatrowych.

Dlatego tak ważne jest by tego typu inwestycje lokalizowane były w bezpiecznych dla przyrody miejscach. Jeśli jest to potrzebne, należy także wdrażać odpowiednie działania minimalizujące negatywny wpływ turbin wiatrowych na ptaki. Stosując te zasady można pogodzić rozwój energetyki odnawialnej z ochroną bioróżnorodności. Niniejszy poradnik rekomendujemy do stosowania w procedurze OOŚ oraz procedurze planowania i realizacji inwestycji wiatrowych w Polsce.

dr Jarosław Krogulec

Dyrektor ds. ochrony przyrody, OTOP BirdLife Polska

# Definicje

**Aktywność ptaków drapieżnych** – liczba stwierdzeń ptaków z tej grupy w przeliczeniu na godzinę obserwacji, wyznaczana na podstawie danych z punktów obserwacyjnych.

**Gatunki objęte cenzusem** – gatunki ptaków, dla których zbierane są informacje o stanowiskach lęgowych w odległości do 500 m lub do 2000 m od lokalizacji planowanych/istniejących turbin.

**Gatunki kluczowe** – gatunki ptaków najbardziej narażone na negatywne oddziaływanie farm wiatrowych w tym gatunki, dla których wprowadzono minimalną dopuszczalną odległość turbin od gniazd lub zbiorowych noclegowisk.

**Gatunki strefowe** – gatunki ptaków wymagające ustalenia stref ochrony ostoi, miejsc rozrodu lub regularnego przebywania zgodnie z rozporządzeniem Ministra Środowiska z dnia 16 grudnia 2016 r. w sprawie ochrony gatunkowej zwierząt.

**Obszar farmy** – obszar do 500 m wokół turbin wiatrowych.

**Obszary analiz** – obszar w odległości do 500 lub 2000 m wokół turbin wiatrowych.

**Ptaki drapieżne** – wszystkie gatunki ptaków szponiastych oraz sokołowych.

**Strefa 1** – obszar wokół gniazd gatunków kluczowych, w których ze względu na znaczące ryzyko kolizji gatunku kluczowego z turbiną oraz obniżenia jakości miejsca lęgowego przez turbiny wiatrowe nie powinno się lokalizować turbin wiatrowych.

**Strefa 2** – obszar wokół Strefy 1, w której istnieje znaczące ryzyko kolizji gatunku kluczowego z turbiną, i w związku z tym należy albo w przekonujący sposób wykazać, że nie będzie dochodziło do kolizji, albo zastosuje się skuteczne środki minimalizujące kolizje.

**System DR** – system detekcyjno-reakcyjny montowany na turbinach w celu krótkotrwałych wyłączeń lub spowolnienia pracy rotora.



# 1. Wstęp

W wielu krajach istnieje praktyka tworzenia wytycznych dotyczących ocen oddziaływania farm wiatrowych na ptaki. Zazwyczaj nie są one umocowane prawnie i mają charakter zbioru dobrych praktyk, jednak funkcjonują powszechnie w procesie planowania farm wiatrowych. Przykładem są wytyczne stosowane choćby w Hiszpanii (Atienza et al. 2011), Niemczech (Jaehne 2020), w Szkocji (Scottish Natural Heritage 2017) i RPA (Jenkins et al. 2014). W Polsce pierwsze wytyczne zostały przygotowane w 2008 roku (Chylarecki & Pasławska 2008). Były one pierwszą próbą standaryzacji metod oceny lokalizacji pod kątem negatywnego oddziaływania farm wiatrowych na awifaunę. Wytyczne te były rekomendowane między innymi przez Polskie Stowarzyszenie Energetyki Wiatrowej (PSEW) oraz Ogólnopolskie Towarzystwo Ochrony Ptaków (OTOP). Kolejne wytyczne zostały przygotowane w 2011 r. na zamówienie Generalnej Dyrekcji Ochrony Środowiska (Chylarecki et al. 2011). Do teraz mają one charakter dokumentu będącego na etapie projektu, ale są stosowane przez ornitologów prowadzących badania terenowe, a także przez urzędników wydających decyzje środowiskowe.

Niniejszy dokument powstał jako efekt zapotrzebowania zarówno ze strony przyrodników, urzędników, a także inwestorów oczekujących uproszczenia dość skomplikowanych poprzednich wersji wytycznych, a jednocześnie maksymalnego zmniejszenia możliwości indywidualnej interpretacji zebranych danych i skuteczniejszej ochrony kluczowych gatunków ptaków. Zakłada on także konieczność uwzględnienia w procesie planowania i funkcjonowania farmy wiatrowej działań minimalizujących (jeśli to konieczne). Najważniejsze zmiany, jakie wprowadza niniejszy dokument w stosunku do wytycznych z 2011 roku, zostały przedstawione w rozdziale 2.

Rozwój odnawialnych, niskoemisyjnych źródeł energii, w tym wykorzystanie energii wiatru w dobie szybko postępujących negatywnych dla przyrody i ludzkości zmian klimatycznych jest koniecznością, ale musi uwzględniać potrzeby ochrony przyrody, w tym ptaków. Głównymi rodzajami negatywnych oddziaływań farm wiatrowych na ptaki są śmiertelne kolizje z turbinami wiatrowymi, zmiany wzorców wykorzystania terenu, efekt bariery (na trasie przelotów pomiędzy noclegowiskiem a żerowiskiem, pomiędzy gniazdem a żerowiskiem, na trasie migracji), bezpośrednia utrata siedlisk, fragmentacja i przekształcenie siedlisk (Chylarecki i in. 2011), obniżenie sukcesu lęgowego i opuszczanie dotychczas zajętych gniazd (Langgemach i Dürr 2023). Jedną z najbardziej zagrożonych negatywnym oddziaływaniem farm wiatrowych grup ptaków są ptaki drapieżne. Z tego powodu w niniejszym poradniku metodycznym poświęcono im szczególną uwagę.





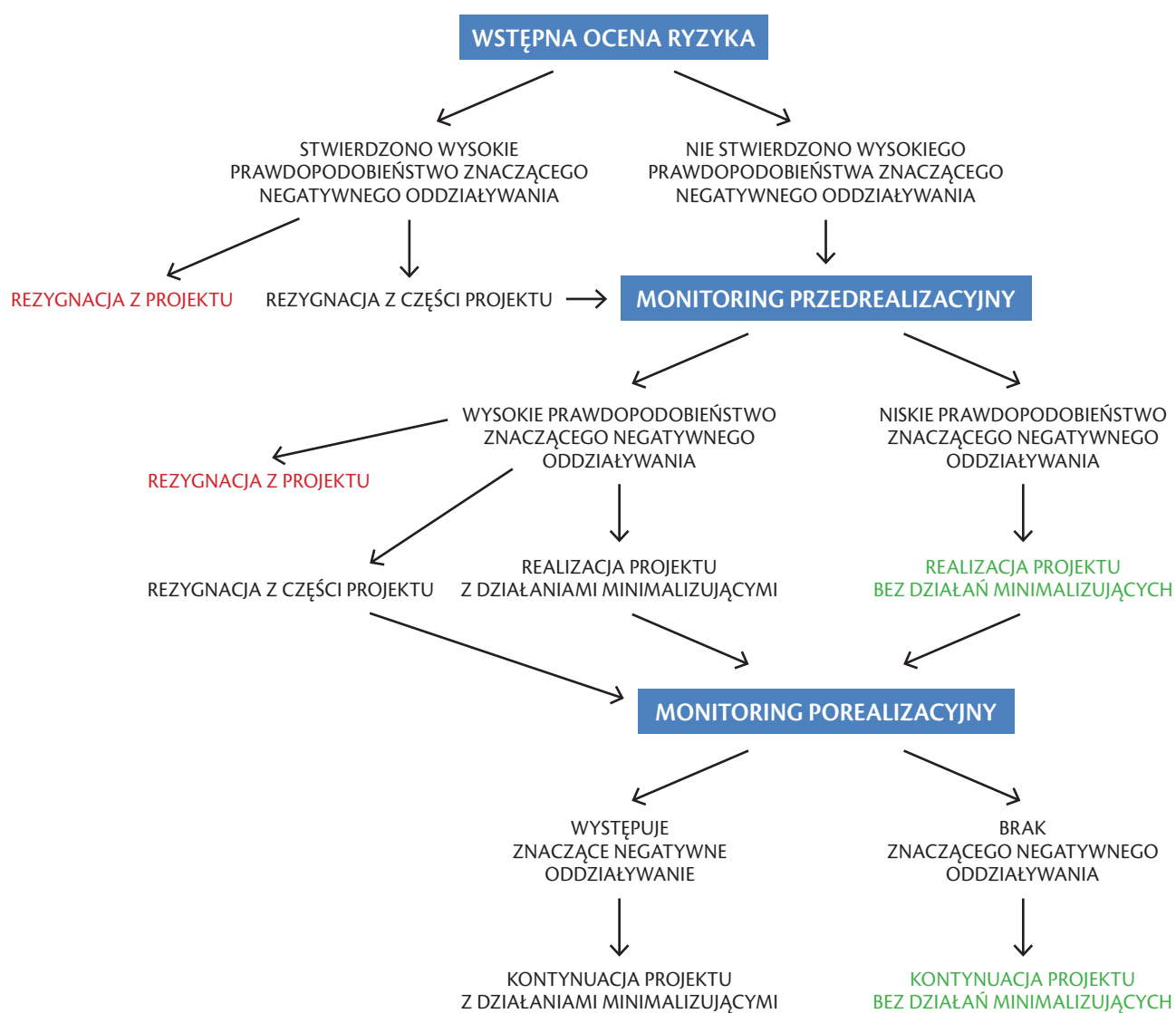
Spośród 17 lęgowych w Polsce gatunków ptaków z tej grupy tylko jeden należy do ptaków średnio licznych (myszołów z populacją liczącą około 50 tys. par). Pozostałe należą do ptaków nielicznych (krogulec, błotniak stawowy, jastrząb, pustułka, błotniak łąkowy), bardzo nielicznych (kobuz, orlik krzykliwy, kania ruda, bielik, kania czarna, trzmielojad) lub skrajnie nielicznych (sokół wędrowny, orzeł przedni, rybołów, orlik grubodzioby, gadożer, błotniak zbożowy). Sześć gatunków ptaków drapieżnych znalazło się na *Czerwonej liście ptaków Polski*, w tym cztery zagrożone lub krytycznie zagrożone wyginięciem (Wilk et al. 2020). Z punktu widzenia funkcjonowania farm wiatrowych na szczególną uwagę zasługuje orlik krzykliwy, bielik oraz kania ruda, w przypadku których w Polsce gniazduje istotna część światowej populacji. Polska ponosi więc dużą odpowiedzialność za utrzymanie tych gatunków we właściwym stanie ochrony.

Ważne jest, aby każdy obszar, na którym planowana jest budowa farmy wiatrowej został rzetelnie oceniony pod kątem jego znaczenia dla ptaków, w tym dla gatunków potencjalnie najbardziej narażonych na negatywne oddziaływanie tego typu inwestycji, ale także, aby jeśli to konieczne, zaplanowano odpowiednie działania minimalizujące. Określenie zasad wdrożenia działań minimalizujących już na etapie planowania inwestycji na bazie przeprowadzonego monitoringu przedinwestycyjnego oraz na etapie monitoringu poinwestycyjnego zapewnia dołożenie wszelkich starań w celu eliminowania ryzyka kolizji dla ptaków, co wydaje się kluczowe w obliczu planowanego dynamicznego rozwoju lądowej energetyki wiatrowej. Znajduje to zastosowanie również w kontekście docelowych obszarów OZE (wyznaczanych zgodnie z Dyrektywą RED III). Zarówno publikowane dane, jak i praktyka innych państw rozwijających energetykę wiatrową w Europie, wskazują na zasadność uwzględnienia i wdrażania działań minimalizujących w celu ochrony ptaków, zarówno w odniesieniu do populacji lęgowych, jak i migrujących. Pomimo dotychczasowych wysiłków wkładanych w ochronę ptaków przed śmiertelnością spowodowaną czynnikami antropogenicznymi na szlaku afrykańsko-eurazjatyckim śmiertelność ta nie zmniejszyła się w ciągu ostatnich 15 lat (Serratos et al. 2024). Wyniki najnowszych badań sugerują, że w celu zaradzenia zagrożeniom konieczne są intensywniejsze działania ochronne jakie muszą być wdrażane w Europie. Przyszły rozwój energetyki wiatrowej i związanej z nią infrastruktury jest wskazywany przez autorów ww. publikacji jako reprezentatywny przykład sytuacji, w której należy stosować środki zarówno w zakresie planowania, eksploatacji, jak i łagodzenia skutków, aby zwiększyć tym samym ochronę ptaków. W Niemczech (umocowane legislacyjnie) oraz w Hiszpanii i Francji (nieumocowane legislacyjnie) na szeroką już skalę praktykowane są działania minimalizujące ryzyko kolizji ptaków na farmach wiatrowych w postaci: długookresowych wyłączeń turbin w okresach szczytu aktywności ptaków, wyłączeń na żądanie z wykorzystaniem obserwatorów terenowych lub systemów detekcyjno-reakcyjnych (Ferrer 2022, Garcia-Ros 2023). Praktykowane jest także wstrzymywanie pracy turbin w wyniku odnotowanej śmiertelności ptaków na funkcjonujących farmach wiatrowych. Niektóre z tych działań znalazły już zastosowanie na farmach wiatrowych w Polsce, jasno wskazując, że problem śmiertelności ptaków w wyniku kolizji, w skali wymuszającej podjęcie pilnych działań jest notowany, a z uwagi na rozwój energetyki wiatrowej będzie się nasilał.



Praktyką jest także, jak pokazują doświadczenia niemieckie, wyznaczanie w odniesieniu do konkretnych gatunków ptaków stref, w obrębie których nie można lokalizować turbin wiatrowych. Obostrzenia takie funkcjonowały w Niemczech do 2022 roku pomimo dynamicznego rozwoju energetyki wiatrowej (LAG VSG 2015) oraz funkcjonują nadal w ograniczonej formie jako przepisy znowelizowanej ustawy o ochronie przyrody w zakresie energetyki wiatrowej.

Wskazane jest by procedura oceny znaczenia danej lokalizacji dla ptaków realizowana była z wykorzystaniem pełnej ścieżki, poczynając od wstępnej oceny ryzyka, a kończąc na monitoringu porealizacyjnym (Rycina 1).



**Ryc. 1.** Schemat oceny lokalizacji planowanej farmy pod kątem wpływu na ptaki





## 2. Najważniejsze zmiany w stosunku do poprzednich wytycznych

Poniżej przedstawiono najważniejsze zmiany metodyczne w stosunku do poprzednich wersji wytycznych (Chylarecki & Paślawska 2008, Chylarecki et al. 2011).

Zalecenia dotyczące metodyk prowadzenia monitoringu przedrealizacyjnego i porealizacyjnego przedstawione w niniejszym opracowaniu nie dotyczą projektów farm wiatrowych, dla których monitoringi zostały wykonane lub rozpoczęte przed opublikowaniem niniejszego poradnika metodycznego.

### 2.1. Zmiany w zakresie monitoringu przedrealizacyjnego

- Rezygnacja z niektórych modułów badawczych – badań w ramach schematu MPPL (Monitoring Pospolitych Ptaków Lęgowych) oraz liczeń ptaków na transektach.
- Zmiany w liście gatunków objętych cenzusem.
- Wprowadzenie nowego modułu – mapowanie siedlisk.
- Rezygnacja z oceny liczebności niektórych gatunków ptaków podczas liczenia na punktach.
- Doprecyzowanie zasad wyznaczania punktów obserwacyjnych oraz minimalnego czasu obserwacji na punktach.
- Konieczność dokładniejszej oceny wykorzystania przestrzeni powietrznej przez ptaki drapieżne (notowanie obserwacji w dwóch buforach odległości od turbin).
- Możliwość porównywania uzyskanych wskaźników aktywności ptaków drapieżnych do wartości referencyjnych (opracowanych na podstawie danych uzyskanych z badań opartych o liczenia na punktach obserwacyjnych w różnych częściach Polski).
- Wprowadzenie minimalnych rekomendowanych odległości lokalizacji turbin od gniazd oraz zbiorowych noclegowisk kluczowych gatunków ptaków.
- Wprowadzenie konieczności minimalizacji oddziaływania turbin w pewnej odległości od gniazd gatunków kluczowych.
- Wprowadzenie schematu raportu przedrealizacyjnego.



## 2.2. Zmiany w zakresie monitoringu porealizacyjnego

- Rezygnacja z testów znikania ofiar oraz testów skuteczności wyszukiwania ofiar.
- Możliwość wydłużenia okresu prowadzenia monitoringu poza okres 5 lat od uruchomienia farmy do całego okresu funkcjonowania farmy wiatrowej.
- Wprowadzenie rekomendacji w zakresie możliwości/ konieczności wdrażania działań minimalizujących w przypadku odnotowania śmiertelności gatunków kluczowych w trakcie eksploatacji farmy.
- Wprowadzenie schematu raportu porealizacyjnego.

Szczegółowego wyjaśnienia wymaga rezygnacja z wykonywania eksperymentów dotyczących tempa znikania ofiar.

Postanowiono zrezygnować z tego modułu z uwagi na trudności w zdobyciu odpowiedniego materiału oraz zezwoleń na posiadanie, przewożenie oraz wykładanie materiału w środowisku naturalnym. Zgodnie z wytycznymi (Chylarecki et al 2011): „Eksperymenty wymagają dysponowania stosunkowo dużymi zasobami ciał martwych ptaków (na jedną sesję 20–40 ciał w zależności od wielkości farmy). Preferowane są tu ciała ptaków z gatunków wolnożyjących (pozyskiwanych i gromadzonych oportunistycznie przy innych okazjach – np. jako przyłów w sieciach rybackich, ofiary kolizji z budynkami, itd.), choć przy ich braku można wyklądać ciała ptaków pozyskiwanych z hodowli – np. gołębi domowych, przepiórek japońskich, czy bażantów. Biało upierzone kury lub gołębie – z uwagi na wyższą wykrywalność – powinny być ostatnią opcją”. Wytyczne z 2011 r. podają dwa różne źródła pozyskania martwych ptaków do eksperymentu:

- **Ptaki wolnożyjące.** Do niedawna w strefie wybrzeża można było pozyskać dużą liczbę martwych ptaków utopionych w sieciach rybackich. Ptaki takie wyrzucane były na brzeg, w związku z czym były one stosunkowo łatwo dostępne. Jednak od pewnego czasu rybacy wypłutują je od razu po wyciągnięciu sieci z wody, jeszcze na morzu, daleko od brzegu, dodatkowo rozpruwając tusze tak, by po wrzuceniu ich z powrotem do wody od razu tonęły. Powodów takich działań jest kilka (obostrzenia, przepisy dot. typów stawianych sieci, kontrole przyłowu np. morswina, obawa przed ograniczeniami połowów w związku ze zbyt dużym przyłowem chronionych gatunków ptaków, ptasia grypa itd.), a ich efektem jest niemal całkowity brak dostępności materiału w postaci martwych, dziko żyjących ptaków. Inne źródła, jak np. cytowane w wytycznych ofiary kolizji z budynkami lub pojazdami nigdy nie były osiągalne w stopniu wystarczającym do przeprowadzenia miarodajnych badań. Zatem jedynym sposobem na zdobycie odpowiedniej liczby ciał ptaków dziko żyjących przy obecnych uwarunkowaniach musiałoby być ich uśmiercanie wyłącznie na potrzeby eksperymentów, co (pomijając już kwestie etyczne) wymagałoby uzyskania pozwoleń od organów ochrony przyrody (najprawdopodobniej niemożliwych do uzyskania). Takie zezwolenie potrzebne byłoby także na samo przetrzymywanie i wykorzystywanie martwych zwierząt chronionych, a ich przechowywanie oraz transport wymagałyby specjalistycznego wyposażenia i dostosowanego do tych celów środków transportu.



- **Ptaki hodowlane.** Ten materiał jest dużo łatwiej dostępny, jednak z wieloletniego doświadczenia, zarówno własnego, jak i wielu innych ekspertów wykonujących omawiane doświadczenia wynika, że zwierzęta hodowlane całkowicie zaburzają obraz rzeczywistego tempa zanikania, zwłaszcza te tuczone paszami przemysłowymi (jedynie dostępne w dużych ilościach). Potwierdzają to także wyniki badań naukowych. Z doświadczeń przeprowadzonych Stanach Zjednoczonych wynika, że tempo znikania ofiar należących do gatunków hodowlanych (kury, przepiórki) było 2–5-krotnie szybsze niż w przypadku gatunków dzikich o podobnych rozmiarach (DeVault et al. 2017). Pozostawiony ślad zapachowy (zarówno zapach paszy, jak również zapach człowieka, jego otoczenia, transportu itd.) przywabia padlinożerne ssaki, prowadząc do zaburzeń w wynikach i wnioskach. Dodatkowo dochodzi do zmian zachowań zwierząt drapieżnych przez zwiększenie podaży padliny w stosunku do stanu wyjściowego. Pojawienie się dodatkowego źródła pokarmu może modyfikować zgrupowania zwierząt wykorzystujących padlinę, co ma wpływ na szybsze tempo znikania ofiar. Ponadto wykładanie takich ofiar w pobliżu turbiny może przyczynić się do kolejnych kolizji ptaków szponiastych ze względu na większą ich aktywność w pobliżu pracującego rotora. Ptaki widząc padlinę w pobliżu turbiny chcą z niej skorzystać i same mogą paść ofiarą zderzenia z pracującym rotorem. Należy także brać pod uwagę to, że z padliny chętnie korzystają gatunki o podwyższonej kolizyjności (np. bielik, kania ruda, myszołów, kruk).

Dodatkowo sprawę komplikują kwestie epidemiologiczno-sanitarne. W polskim porządku prawnym wykładanie padliny może być w niektórych przypadkach niezgodne z prawem.

#### **Eksperymenty dotyczące tempa znikania ofiar w oparciu ptaki znajdujące podczas monitoringu porealizacyjnego.**

Do badania tempa znikania ofiar można także wykorzystywać ptaki znalezione pod turbinami w trakcie monitoringu porealizacyjnego. Są to jednak prace bardzo czasochłonne (codzienne kontrole przez pierwszych 5 dni od momentu znalezienia ofiary, a następnie co 2–3 dni do czasu zniknięcia ciała), a więc drogie i jednocześnie nie dające satysfakcjonujących danych w przypadku gatunków kluczowych (ptaki o dużych rozmiarach ciała w tym ptaki drapieżne). Z doświadczeń zebranych podczas monitoringu porealizacyjnych wynika, że szczątki dużych ofiar (pióra lub całe skrzydła i inne fragmenty ciała), w tym ptaków drapieżnych, pozostają w terenie przez długi czas (nawet przez kilka miesięcy) i są stwierdzane przy kilku kolejnych standardowych kontrolach (czyli 3–4 razy w miesiącu). Ponadto niewielka zazwyczaj próba martwych ptaków powoduje, że uzyskane wyniki są niemiernodajne.





### 3. Wstępna ocena ryzyka

Elektrownie wiatrowe należą do grupy przedsięwzięć, których wpływ na środowisko przyrodnicze może być znaczący. Oddziaływanie tego typu inwestycji zależy przede wszystkim od lokalizacji i występujących na danym terenie gatunków zwierząt, w szczególności ptaków. Ponieważ nie można wykluczyć znacząco negatywnego wpływu farm wiatrowych na awifaunę, należy zachować ostrożność w wyborze ich lokalizacji. Dlatego przed rozpoczęciem czasochłonnych badań w ramach rocznego monitoringu przedrealizacyjnego zaleca się dokonanie wstępnego rozpoznania obszaru pod kątem możliwości lokalizacji na tym terenie elektrowni wiatrowych i zasadności przeprowadzenia rocznego monitoringu przedinwestycyjnego. Weryfikacja ta ma pomóc inwestorowi w podjęciu decyzji o kontynuacji lub zaprzestaniu prac związanych z przygotowaniem inwestycji lub jej części, poprzez wskazanie ewentualnego negatywnego wpływu na środowisko. Proces dążący do wstępnej kwalifikacji obszaru podzielić można na trzy zasadnicze moduły: 1) prace kameralne, 2) ornitologiczna kontrola terenowa, 3) opracowanie wyników (Rycina 1).

#### 3.1. Prace kameralne

Przed rozpoczęciem analizy dostępnych materiałów warto ustalić zakres rozpoznania uwarunkowań lokalizacyjno-prawnych, które dotychczas przeprowadzone zostało przez inwestora. Zakładając, że wskazany obszar jest już przeanalizowany pod względem zgodności z dokumentami planistycznymi, można przystąpić do przeglądu materiałów zawierających informacje środowiskowe.

Znaczną część materiałów pozyskać można jedynie poprzez wysłanie do odpowiednich podmiotów wniosków o udostępnienie informacji publicznej lub informacji o środowisku. Z uwagi na wymagany czas oczekiwania na odpowiedź z niektórych instytucji publicznych do czynności tej przystąpić należy jak najwcześniej. Na podstawie poprawnie sformułowanych wniosków możemy uzyskać między innymi:

- informacje o lokalizacji gniazd gatunków ptaków objętych ochroną strefową,
- plany ochrony rezerwatów przyrody, parków narodowych i parków krajobrazowych,
- plany zadań ochronnych obszarów i plany ochrony Natura 2000,
- sprawozdania z inwentaryzacji ptaków w obszarach Natura 2000,
- wyniki inwentaryzacji w ramach monitoringów regionalnych oraz ogólnokrajowych,
- ekspertyzy ornitologiczne, np. na potrzeby programów rolno-środowiskowo-klimatycznych,
- waloryzacje przyrodnicze gmin,





- waloryzacje przyrodnicze województw,
- raporty o oddziaływaniu przedsięwzięć na środowisko (w tym na potrzeby planowanych farm wiatrowych, farm fotowoltaicznych, przedsięwzięć liniowych z zakresu budowy dróg, linii kolejowych, linii energetycznych lub innych przedsięwzięć w pobliżu),
- raporty z monitoringu ornitologicznych (w tym na potrzeby planowanych farm wiatrowych i fotowoltaicznych),
- opracowania ekofizjograficzne,
- prognozy oddziaływania na środowisko,
- karty informacyjne przedsięwzięć (w tym na potrzeby planowanych farm wiatrowych i farm fotowoltaicznych).

Przed rozpoczęciem kontroli terenowej wykonawca wstępnej oceny ryzyka powinien otrzymać od inwestora lokalizację planowanych turbin lub przynajmniej lokalizacje działek geodezyjnych, na których planowane jest posadowienie turbin.

Pierwszym etapem jest wstępne zaplanowanie prac terenowych przy pomocy ortofotomap oraz dostępnych siedliskowych map interaktywnych, na podstawie których wyznaczone zostaną wstępnie trasy przejścia, punkty obserwacyjne oraz wytypowane cenne siedliska przyrodnicze. Należy również zapoznać się z dostępną literaturą związaną z obszarem objętym wstępną oceną ryzyka, przeprowadzić wywiad z lokalnie działającymi ornitologami oraz zapoznać się ze wszystkimi ogólnodostępnymi informacjami w celu zweryfikowania ich podczas kontroli terenowej. Na tym etapie przydatne będą platformy i strony internetowe takie jak:

- Geoportal,
- Geoserwis GDOŚ,
- Bank Danych o Lasach,
- Ebird,
- Ornitho,
- regionalne kartoteki faunistyczne.

### **3.2. Kontrola terenowa**

Dla inwestora planującego budowę farmy wiatrowej podstawową korzyścią wynikającą ze wstępnej oceny ryzyka jest otrzymanie przydatnej informacji w krótkim czasie przy niewielkim nakładzie finansowym. Prace terenowe w związku z powyższym powinny zostać ograniczone do niezbędnego minimum. W przypadku niewielkich i mało urozmaiconych siedliskowo obszarów wystarczająca może się okazać nawet jednodniowa kontrola, natomiast na terenach rozległych i różnorodnych siedliskowo niezbędna będzie kilkudniowa wizyta. Oczywiście jedno-, czy nawet kilkudniowa kontrola obejmująca krótki okres czasu na terenie planowanej inwestycji nie może być podstawą do formułowania kategoriycznych wniosków, jednakże ornitolog z dużym doświadczeniem terenowym w sposób najbardziej kompetentny może wstępnie określić potencjalny wpływ projektowanej farmy wiatrowej na ptaki w analizowanej lokalizacji.



Czynnikiem decydującym o wartości zebranych podczas kontroli terenowej danych jest termin jej wykonania. Najważniejszymi okresami w kontekście oddziaływania elektrowni wiatrowych na ptaki są: sezon lęgowy oraz okresy migracji wiosennej i jesiennej, w zależności od lokalizacji oraz specyfiki siedlisk. Najczęściej jednak wykonawca wstępnej oceny ryzyka nie ma możliwości dostosowania terminu prac do specyfiki lokalizacji, gdyż jest on wymuszony momentem poprzedzającym proces inwestycyjny. W takiej sytuacji prace terenowe należy możliwie obszernie uzupełnić dostępną literaturą oraz informacjami pozyskanymi z wymienionych wcześniej źródeł. Rodzaje obserwacji należy dostosować do okresu fenologicznego, w czasie którego prowadzona jest kontrola oraz do specyfiki terenu. Do najważniejszych metod i rodzajów obserwacji należą:

- kontrole w najcenniejszych siedliskach (zbiorniki wodne, mokradła, łąki, starodrzewia) w odległości do 2 km od planowanej lokalizacji turbin,
- obserwacje prowadzone z wyniesionych nad otoczeniem punktów obserwacyjnych (lub innych o możliwie najlepszej widoczności, np. nie otoczonych lasami, w oddaleniu od krawędzi lasu lub budowli). Ten moduł jest szczególnie istotny w przypadku, gdy ocena wykonywana jest w okresie lęgowym, ponieważ pozwala na wykrycie rewirów lęgowych kluczowych gatunków ptaków,
- ogólny opis siedlisk występujących na terenie planowanej inwestycji w kontekście ich znaczenia dla ptaków (do 2 km od planowanej lokalizacji turbin),
- poszukiwanie zgrupowań, koncentracji oraz noclegowisk ptaków (do 2 km od planowanej lokalizacji turbin).

### 3.3. Opracowanie wyników

Opracowanie wstępnej oceny ryzyka powinno zostać sporządzone na podstawie zebranych informacji oraz wyników uzyskanych podczas kontroli terenowej. Analiza powinna być syntetyczna, zawarta w punktach i obejmować następujące elementy:

1. Cel opracowania.
2. Opis planowanego przedsięwzięcia.
3. Metody.
4. Analiza zebranych informacji, w tym:
  - opis siedlisk występujących w granicach planowanej inwestycji oraz ich analiza pod kątem potencjalnego znaczenia dla ptaków,
  - położenie terenu względem obszarów chronionych,
  - położenie terenu względem pozostałych obszarów cennych przyrodniczo,
  - położenie terenu względem stanowisk gatunków ptaków objętych ochroną strefową,
  - opis lokalnej awifauny na podstawie kontroli terenowej,
  - opis lokalnej awifauny na podstawie zdobytych informacji.
5. Ocena lokalizacji i jej kwalifikacja.
6. Zalecenia odnośnie lokalizacji poszczególnych turbin (pozostawienie, odstąpienie od planowanej lokalizacji, przesunięcie).



7. Wskazania w zakresie metodyki monitoringu przedinwestycyjnego.
8. Literatura, materiały i źródła.
9. Dokumentacja fotograficzna obszaru.

Analiza zebranych informacji poza częścią tekstową powinna zawierać również zestawienia tabelaryczne oraz mapy. Najważniejszym elementem dokumentu jest podsumowanie zebranej wiedzy oraz przeprowadzona na jej podstawie analiza. Nacisk w tym miejscu powinien być kładziony na gatunki określone w niniejszym poradniku jako kluczowe, ale również na bliskość cennych siedlisk oraz możliwość występowania przedmiotów ochrony sąsiadujących z terenem planowanej inwestycji obszarów Natura 2000. W ramach analiz należy ocenić czy dla poszczególnych planowanych turbin zalecane jest odstąpienie od planowanej lokalizacji lub przesunięcie w inne miejsce. Ostateczna decyzja w zakresie odstąpienia od planowanej lokalizacji lub korekta lokalizacji na potrzeby monitoringu przedinwestycyjnego należy do inwestora.

Dokument opracowany na powyższych zasadach powinien wskazać przyszłemu inwestorowi stopień ryzyka jaki niesie za sobą lokalizacja turbin wiatrowych w analizowanym miejscu. Należy jednak mieć na uwadze, że informacje zebrane w ten sposób nie pozwolą jednoznacznie ocenić lokalizacji jako bezpiecznej dla ptaków (brak ryzyka wystąpienia znaczącego negatywnego oddziaływania na ptaki). Z góry zatem należy przyjąć, że każda inwestycja tego typu niesie za sobą ryzyko znaczącego negatywnego oddziaływania. Każdy obszar przeznaczony pod planowaną inwestycję wiatrową należy oceniać indywidualnie, klasyfikując go na podstawie wykonanych prac, do jednej z trzech grup ryzyka:

- 1. Niskie prawdopodobieństwo znaczącego negatywnego oddziaływania na ptaki** – na podstawie zebranych materiałów nie zidentyfikowano ponadprzeciętnych walorów środowiskowych, na które lokalizacja farmy wiatrowej lub poszczególnych turbin może znacząco negatywnie oddziaływać – sugestia kontynuacji prac nad projektem, przeprowadzenie badań przedrealizacyjnych.
- 2. Średnie prawdopodobieństwo znaczącego negatywnego oddziaływania na ptaki** – na podstawie zebranych materiałów zidentyfikowano ponadprzeciętne walory środowiskowe, na które lokalizacja farmy wiatrowej lub poszczególnych turbin może znacząco negatywnie oddziaływać – jeżeli inwestor zdecyduje się na kontynuowanie prac nad projektem należy przeprowadzić badania przedrealizacyjne.
- 3. Wysokie prawdopodobieństwo znaczącego negatywnego oddziaływania na ptaki** – na podstawie zebranych materiałów zidentyfikowano wyjątkowo cenne walory środowiskowe, na które lokalizacja farmy wiatrowej lub poszczególnych turbin z dużym prawdopodobieństwem będzie znacząco negatywnie oddziaływać – sugestia rezygnacji z kontynuowania prac nad projektem lub jego częścią i nie przystępowania do monitoringu przedinwestycyjnego.

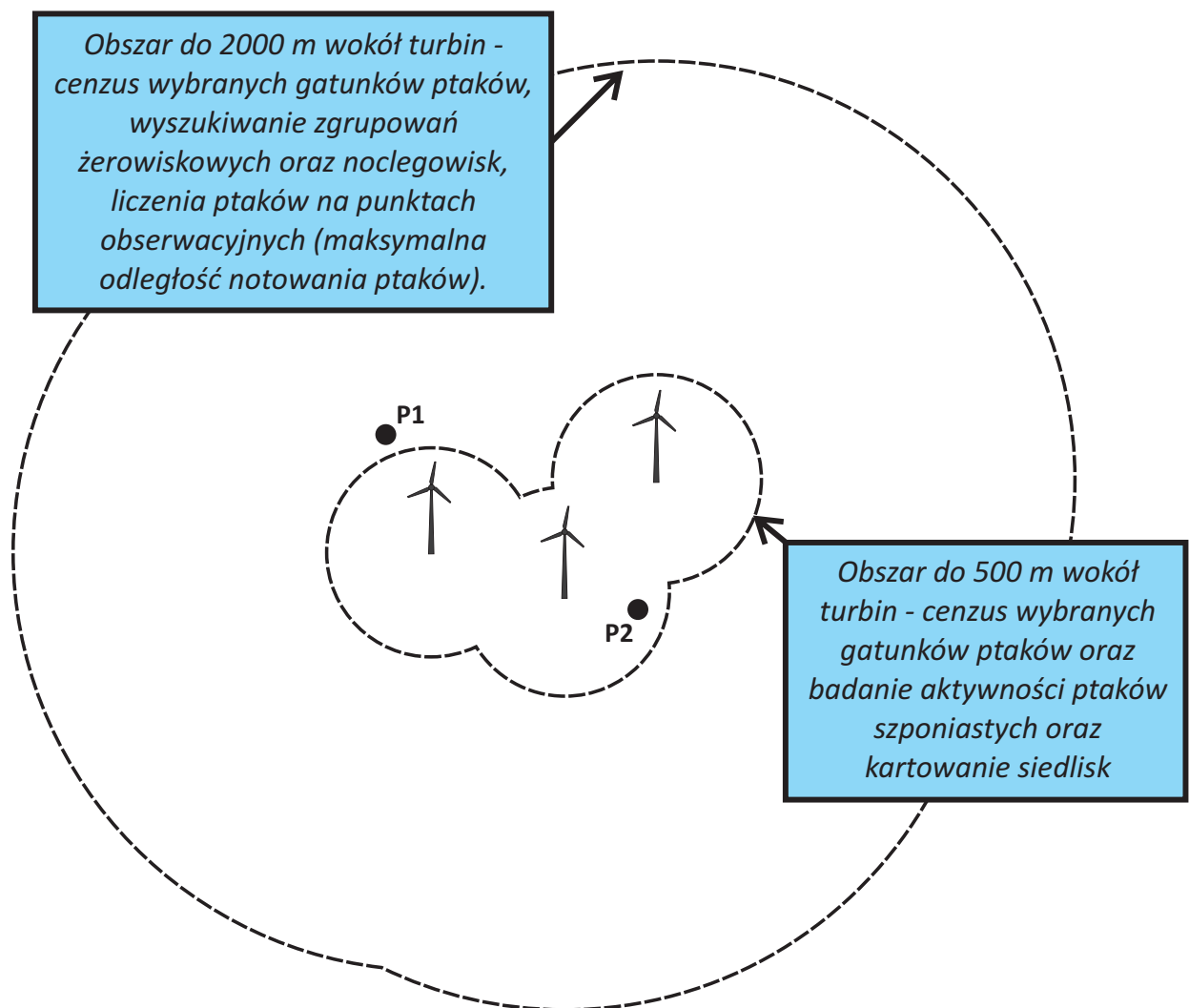


## 4. Monitoring przedrealizacyjny

### 4.1. Zakres i metody prac terenowych

W ramach całorocznych obserwacji terenowych, należy zastosować 4 moduły badawcze:

- 1) Liczenia na punktach obserwacyjnych (w buforze 2000 m od turbin).
- 2) Cenzus wybranych gatunków lęgowych (w buforach 500 m oraz 2000 m od turbin).
- 3) Wyszukiwanie zgrupowań żerowiskowych oraz noclegowisk (w buforze do 2000 m od turbin).
- 4) Kartowanie siedlisk (w buforze do 500 m od turbin).



**Ryc. 2.** Schemat buforów oraz przypisanych do nich modułów badawczych. P1, P2 – punkty obserwacyjne.



## 4.2. Liczenia na punktach obserwacyjnych

**Cel.** Uzyskanie ilościowych i jakościowych informacji (skład gatunkowy, liczebność, pułapy przelotu) o wykorzystaniu przestrzeni powietrznej obszaru planowanej farmy wiatrowej przez ptaki w cyklu rocznym.

**Założenia.** Liczeniem objęte są wybrane gatunki ptaków widzianych lub słyszanych podczas kontroli na punktach obserwacyjnych w odległości do 2000 m od turbin. Ptaki notowane są w 3 pułapach wysokości – poniżej pracy rotora, w zakresie pracy rotora oraz powyżej pracy rotora. Ze względu na różnice w wysokości turbin wiatrowych oraz możliwe zmiany stosowanego typu (i w związku z tym ich wysokości) turbin na etapie realizacji inwestycji, zaleca się przyjąć dość szeroki pułap pracy rotora – w zakresie od 50 do 300 m nad poziomem gruntu. Jeśli dany osobnik obserwowany będzie w kilku strefach wysokości przypisujemy go do każdej z nich.

**Gatunki objęte liczeniami.** W ramach tego modułu zbierane są informacje o dużych i średniej wielkości ptakach najbardziej narażonych na negatywne oddziaływanie farm wiatrowych należących do następujących grup taksonomicznych:

- blaszkodziobe *Anseriformes*,
- perkozy *Podicipediformes*,
- żurawiowe *Gruiformes*,
- siewkowe *Charadriiformes*.
- nury *Gaviiformes*,
- bocianowe *Ciconiiformes*,
- czaplowe *Ardeiformes*
- głuptakowe *Suliformes*,
- szponiaste *Accipitriformes*,
- sokołowe *Falconiformes*.

W przypadku pozostałych grup systematycznych sporządzana powinna być pełna lista gatunków stwierdzonych podczas danego okresu fenologicznego (w tym celu w trakcie każdej kontroli należy sporządzić spis napotkanych gatunków na badanym obszarze – także podczas badań w ramach innych modułów badawczych).

**Sposób wyznaczania punktów.** Punkty obserwacyjne (ich liczba i rozmieszczenie) muszą zostać tak wyznaczone w terenie, by obserwator obejmował zasięgiem wzroku wszystkie planowane turbiny wraz z buforem 500 m wokół nich, a żadna z planowanych turbin nie znajdowała się dalej niż 1000 m od przynajmniej jednego punktu obserwacyjnego. W praktyce punkt obserwacyjny najczęściej będzie musiał znajdować się bliżej turbin by spełniony był warunek dobrej widoczności bufora 500 m wokół nich. Liczba punktów obserwacyjnych wynika ze spełnienia powyższych warunków. Jeśli wymaga tego sytuacja w terenie (np. występują przeszkody terenowe ograniczające widoczność np. zadrzewienia pasowe, lasy etc.) punkty obserwacyjne mogą znajdować się stosunkowo blisko siebie np. w odległości 500 m lub jeszcze mniejszej.

**Liczba kontroli.** Łączna liczba kontroli w tym schemacie powinna być stała i wynosić 42 w ciągu roku, przy czym liczba kontroli w danym miesiącu zależy od eksperckiej oceny potencjalnego znaczenia obszaru planowanej farmy dla ptaków w poszczególnych sezonach fenologicznych





lub wniosków zawartych we wstępnej ocenie ryzyka. Minimalnie należy wykonać 2 kontrole w miesiącu (w praktyce najczęściej będą to 3–4 kontrole, w odstępach około 7–10 dniowych). Kontrole będą podsumowywane kwartalnie dla każdej pory roku obejmującej następujące miesiące: zima (grudzień-luty), wiosna (marzec-maj), lato (czerwiec-sierpień), jesień (wrzesień-listopad). Kontrole z punktów obserwacyjnych należy prowadzić rotacyjnie, każdorazowo zaczynając liczenia z innego punktu. W przypadku, gdy w czasie wykonywanej kontroli lub kilka dni wcześniej prowadzone były żniwa, sianokosy lub inne prace polowe (np. orka), co zazwyczaj skutkuje wzmożoną aktywnością ptaków drapieżnych – należy to odnotować.

**Czas kontroli na punktach oraz godziny obserwacji.** Czas kontroli na punktach uzależniony jest głównie od liczby punktów obserwacyjnych. Minimalny czas spędzony na obserwacjach z punktów obserwacyjnych podczas jednej jednodniowej kontroli przez jednego obserwatora wynosi 4 godziny. Czas spędzony na pojedynczym punkcie obserwacyjnym wynosi 1–2 godziny. Przy dużych farmach, na których z liczby wyznaczonych punktów wynika, że łączny czas kontroli przekracza możliwości wykonania ich w ciągu jednego dnia, liczenia muszą być wykonywane przez dwóch obserwatorów jednocześnie lub wykonywane przez jednego obserwatora optymalnie w ciągu dwóch kolejnych dni (uzależnione jest to od warunków pogodowych). W okresie wiosennym oraz letnim obserwator tak powinien zaplanować czas kontroli, by co najmniej połowa czasu spędzonego na punktach miała miejsce po godz. 9:00, czyli w okresie największej aktywności ptaków drapieżnych. Przyjmując rotacyjny system kontroli punktów, każdy z nich będzie wówczas kontrolowany w czasie optymalnym dla liczenia tej grupy ptaków.

**Aktywność ptaków drapieżnych.** Dla ptaków drapieżnych każde stwierdzenie przypisywane będzie osobno do bufora 500 m wokół turbin (z podaniem oznaczenia turbiny, w pobliżu której pojawił się ptak) oraz do całego obszaru analiz (0–2000 m). Należy pamiętać, że podczas liczeń ptaków na punktach obserwacyjnych celem jest ocena wskaźnika aktywności ptaków w obrębie planowanej farmy (a więc częstotliwości ekspozycji na turbinę i potencjalnej kolizji), a nie określenie ich bezwzględnej liczebności. Ten sam osobnik pojawiający się w obrębie analizowanych buforów kilkakrotnie podczas tego samego dnia zapisywany jest więc w bazie kilkakrotnie. Jeśli trasa przelotu ptaka przecina bufor 500 m i następnie ptak go opuszcza przypisujemy go do obu stref odległości (czyli w bazie danych notujemy go zarówno przy buforze 0–500m jak i 0–2000 m). Jeśli trasa przelotu ptaka przecina bufor 500 m kilku turbin to przypisujemy go do tej strefy przy kilku turbinach.

Tak zebrane dane pozwolą na sformułowanie wskaźnika aktywności danego gatunku w całym analizowanym obszarze (do 2000 m od turbin) oraz w bezpośrednim sąsiedztwie poszczególnych turbin (do 500 m od turbin). Wskaźnik aktywności dla całej farmy wyliczony będzie poprzez podzielenie łącznej liczby stwierdzonych osobników wszystkich gatunków ptaków drapieżnych (lub osobno dla poszczególnych gatunków) przez łączny czas spędzony na punktach obserwacyjnych (w ciągu całego roku lub np. okresu fenologicznego). Analogicznie wskaźnik aktywności w bezpośrednim sąsiedztwie turbin będzie ilorazem liczby obserwacji (liczby osobników) oraz łącznego czasu (liczby godzin) spędzonego na obserwacji obszaru wokół danej turbiny. Należy pamiętać, że pełen bufor 500 m wokół turbiny może być widoczny nie tylko z jednego punktu obserwacyjnego lecz np. z dwóch punktów (co zwiększa liczbę godzin obserwacji).



Ponieważ do tej pory większość wykonawców monitoringów ornitologicznych notowała ptaki bez podziału na dwie strefy odległości od turbin, opracowane na potrzeby niniejszego poradnika wartości referencyjne wskaźników obejmują na razie jedynie aktywność ptaków drapieżnych w obrębie całej farmy. W przyszłości możliwe będzie przygotowanie precyzyjnych danych referencyjnych dla poziomu aktywności ptaków drapieżnych w bezpośredniej bliskości turbin (bufor 0–500 m), ale wymaga to zebrania odpowiedniej liczby danych za zastosowaniem powyższej metody.

Aktywność ptaków drapieżnych stwierdzoną w obrębie całego obszaru analiz należy ocenić, porównując ją z danymi referencyjnymi (patrz Załącznik 3).

**Przebieg pracy w terenie.** Obserwator podczas kontroli na punktach obserwacyjnych powinien posługiwać się lornetką i lunetą. Należy pamiętać, że obserwacje na punktach obserwacyjnych bez regularnego (co kilka minut) przeglądania terenu bez użycia sprzętu optycznego znacznie obniżają liczbę obserwowanych ptaków co tym samym może prowadzić do zaniżenia wskaźnika aktywności kluczowej grupy ptaków, w tym ptaków drapieżnych, co może z kolei prowadzić do błędnego wnioskowania o znaczeniu badanego obszaru dla ptaków. Dla ułatwienia lokalizowania w przestrzeni obserwowanych ptaków zalecane jest notowanie ich tras przelotu na wydruku ortofotomapy (najlepiej na formacie A3) z naniesionymi buforami 500 i 2000 m lub przy pomocy aplikacji wykorzystujących systemy geoinformacyjne (GIS) np. darmowy QGIS lub w arkuszu kalkulacyjnym w urządzeniu mobilnym.

### 4.3. Cenzus wybranych lęgowych gatunków ptaków

**Cel.** Poznanie składu gatunkowego oraz oszacowanie liczebności lęgowych gatunków ptaków o niekorzystnym statusie ochronnym (gatunki kluczowe) w obszarze planowanej farmy wiatrowej i w jej otoczeniu.

**Założenia.** Ptaki należy inwentaryzować w 2 buforach o różnych rozmiarach – 500 m i 2000 m (Tab. 1). Cenzusem należy objąć gatunki ptaków należących do następujących grup:

- szponiaste i sokołowe,
- siewkowe,
- gatunki znajdujące się w Załączniku I Dyrektywy Ptasiej,
- gatunki z Czerwonej listy ptaków Polski (Wilk et al. 2020),
- gatunki o statusie nielicznym, bardzo nielicznym lub skrajnie nielicznym w Polsce (Chodkiewicz et al. 2015) i jednocześnie o podwyższonej kolizyjności na podstawie danych z Europy (Dürr 2023)<sup>1</sup>,
- gatunki kolonijne (poza brzegówką).

<sup>1</sup> Za ptaki o podwyższonej kolizyjności przyjęto, te które znajdowały się w grupie 75% gatunków najczęściej ulegających kolizjom z turbinami (*Vogelverluste an Windenergieanlagen / bird fatalities at windturbines in Europe, Dokumentation aus der zentralen Datenbank der Staatlichen Vogelschutzwarte im Landesamt für Umwelt Brandenburg*, stan na 09.08.2023 <https://lfu.brandenburg.de/lfu/de/aufgaben/natur/artenschutz/vogelschutzwarte/arbeitschwerpunkt-entwicklung-und-umsetzung-von-schutzstrategien/auswirkungen-von-windenergieanlagen-auf-voegel-und-fledermaeuse/>



Z grupy objętej obowiązkowym cenzusem wyłączono niektóre gatunki typowo leśne (mucholówka mała, mucholówka białoszaja, dzięcioły, lelek, włośchatka, sóweczka, głuszc, samotnik) oraz wysokogórskie (pomurnik, siwerniak).

W przypadku ptaków drapieżnych należących do gatunków kluczowych, ze względu na możliwość zmian lokalizacji gniazda np. po stracie lęgu na wczesnym etapie, należy kontrolować gniazda przynajmniej dwukrotnie w trakcie sezonu lęgowego, przy czym druga kontrola powinna zostać wykonana w drugiej połowie maja. Wyszukiwanie gniazd powinno odbywać się w okresie, w którym drzewa są w stanie bezlistnym. W przypadku znanych gniazd objętych ochroną strefową, do przeprowadzenia ich kontroli należy uzyskać stosowne pozwolenia lub uzyskać informację o ich zasiedleniu od osób kontrolujących strefę w danym sezonie

Dane o stanowiskach lęgowych gatunków objętych cenzusem powinny zostać przygotowane jako pliki wektorowe w formacie *shp* lub *gpkg*. Ten sposób przygotowania danych kartograficznych wynika z Rozporządzenia Ministra Klimatu i Środowiska z dnia 17 marca 2022 r. w sprawie formatu dokumentu zawierającego wyniki inwentaryzacji przyrodniczej oraz formatu raportu o oddziaływaniu przedsięwzięcia na środowisko. W tabeli atrybutów powinny znaleźć się co najmniej następujące dane – identyfikator SDGIS (zgodnie ze standardami danych GIS w ochronie przyrody<sup>2</sup>) nazwa polska oraz łacińska, liczebność, data obserwacji oraz kategoria lęgowości. Należy stosować kryteria lęgowości szczegółowo opisane w „Kryteria lęgowości ptaków – materiały pomocnicze” (Wilk et al. 2016).

**Tab. 1.** Lista gatunków ptaków oraz bufory, w których będą inwentaryzowane ich stanowiska lęgowe. Gatunki posegregowane alfabetycznie w obrębie danego bufora.

NAZWA POLSKA	NAZWA ŁACIŃSKA	BUFOR (m)
Bączek	<i>Ixobrychus minutus</i>	500
Derkacz	<i>Crex crex</i>	500
Dzierlatka	<i>Galerida cristata</i>	500
Gąsiorek	<i>Lanius collurio</i>	500
Jarzębatka	<i>Sylvia nisoria</i>	500
Kropiatka	<i>Porzana porzana</i>	500
Kuropatwa	<i>Perdix perdix</i>	500
Lerka	<i>Lullula arborea</i>	500
Ortolan	<i>Emberiza hortulana</i>	500
Podróżniczek	<i>Luscinia svecica</i>	500
Pokląskwa	<i>Saxicola rubetra</i>	500
Przepiórka	<i>Coturnix coturnix</i>	500
Pójdźka	<i>Athene noctua</i>	500
Siewkowe	<i>Charadriiformes</i>	500
Słowik szary	<i>Luscinia luscinia</i>	500
Świergotek polny	<i>Anthus campestris</i>	500
Turkawka	<i>Streptopelia turtur</i>	500
Wodniczka	<i>Acrocephalus paludicola</i>	500
Zimorodek	<i>Alcedo atthis</i>	500
Zielonka	<i>Zapornia parva</i>	500

<sup>2</sup> [gis.biotope.pl](http://gis.biotope.pl)





Żoła	<i>Merops apiaster</i>	500
Żuraw	<i>Grus grus</i>	500
Bąk	<i>Botaurus stellaris</i>	2000
Bocian biały	<i>Ciconia ciconia</i>	2000
Bocian czarny	<i>Ciconia nigra</i>	2000
Cietrzew	<i>Tetrao tetrix</i>	2000
Cyranka	<i>Spatula querquedula</i>	2000
Czapla biała	<i>Ardea alba</i>	2000
Czapla siwa	<i>Ardea cinerea</i>	2000
Czernica	<i>Aythya fuligula</i>	2000
Gawron	<i>Corvus frugilegus</i>	2000
Głowienka	<i>Aythya ferina</i>	2000
Hełmiatka	<i>Netta rufina</i>	2000
Kormoran	<i>Phalacrocorax carbo</i>	2000
Kraska	<i>Coracias garrulus</i>	2000
Łabędź krzykliwy	<i>Cygnus cygnus</i>	2000
Łabędź niemy	<i>Cygnus olor</i>	2000
Ohar	<i>Tadorna tadorna</i>	2000
Perkoz rdzawoszyi	<i>Podiceps grisegena</i>	2000
Płaskonos	<i>Spatula clypeata</i>	2000
Podgorzałka	<i>Aythya nyroca</i>	2000
Puchacz	<i>Bubo bubo</i>	2000
Rożeniec	<i>Anas acuta</i>	2000
Sokołowe	<i>Falconiformes</i>	2000
Szponiaste	<i>Accipitriformes</i>	2000
Ślepowron	<i>Nycticorax nycticorax</i>	2000
Uszatka błotna	<i>Asio flammeus</i>	2000

#### 4.4. Wyszukiwanie zgrupowań żerowiskowych i zbiorowych noclegowisk ptaków

**Cel.** Wykrycie miejsc koncentracji ptaków, głównie niełęgowych w obrębie farmy wiatrowej.

**Założenia.** Ptaki liczone w buforze do 2000 m od planowanych turbin. Liczenia wykonywane w ciągu całego roku. Liczba kontroli jest taka sama jak liczba kontroli na punktach obserwacyjnych (liczenia mogą być wykonywane tego samego dnia, częściowo podczas przemieszczania się pomiędzy punktami). Zaproponowano minimalną liczbę osobników, dla których zbierane są dane w tym module (natomiast można zbierać dane dla mniejszej liczby osobników). Należy obowiązkowo notować mniejsze zgrupowania niż przedstawione w tab. 2 jeśli są one fragmentem większej koncentracji żerowiskowej – np. kilka stad łabędzi krzykliwych o liczebności poniżej 50 os. oddalonych od siebie o kilkaset metrów, ale o łącznej liczebności przekraczającej 50 os. Podobnie jak w przypadku stanowisk łęgowych kluczowych gatunków zaproponowano także minimalną odległość turbin od zbiorowych noclegowisk oraz koncentracji żerowiskowych wybranych gatunków



(oraz minimalną liczbę osobników na noclegowisku, przy którym stosowana jest ta zasada), przy której należy zastosować działania mitygujące (patrz rozdział 5).

Jeśli z analizy siedlisk, istniejących danych (publikowanych lub niepublikowanych) oraz danych zebranych podczas liczeń na punktach obserwacyjnych (kierunkowe, regularne przeloty ptaków) wynika, że w buforze do 2000 m od turbin znajdują się zbiorniki wodne lub mokradła mogące stanowić miejsca zbiorowego nocowania gęsi, łabędzi lub żurawi, należy wykonać ich kontrole mające na celu policzenie nocujących ptaków oraz ustalenie kierunków wylotu z noclegowiska. Dla żurawia należy wykonać minimum 3 kontrole (w pierwszej i trzeciej dekadzie września oraz w pierwszej dekadzie października). W przypadku łabędzi oraz gęsi należy wykonać min. 5 kontroli (w drugiej dekadzie listopada, w drugiej dekadzie grudnia, w drugiej dekadzie stycznia, w trzeciej dekadzie lutego oraz w pierwszej dekadzie marca). Kontrolę należy wykonać w godzinach porannych podczas wylotu z noclegowiska rozpoczynając ją około godziny przed wschodem słońca. Można ją wykonać w tym samym dniu, w którym wykonuje się obserwacje z punktów obserwacyjnych. Jeśli kontrola miejsca potencjalnego nocowania nie wykaże obecności ptaków, a jakość siedliska na podstawie wiedzy eksperckiej okaże się nieodpowiednia dla ptaków, można zrezygnować z kolejnych kontroli.

Podobnie jak w przypadku cenzusu dane kartograficzne powinny zostać przygotowane jako pliki wektorowe *shp* lub *gpkg*. W tabeli atrybutów powinny znaleźć się co najmniej następujące dane – nazwa polska oraz łacińska, data obserwacji oraz liczebność.

**Przebieg pracy w terenie.** Obserwator podczas kontroli powinien przemieszczać się po powierzchni pieszo lub pojazdem np. samochodem i przeglądać tereny otwarte w poszukiwaniu koncentracji żerowiskowych ptaków. Wielkopowierzchniowe pola uprawne należy przeglądać przy użyciu lunety, ponieważ podczas obserwacji bez użycia sprzętu optycznego lub z wykorzystaniem lornetki łatwo przeoczyć stada mniejszych gatunków (np. siewek złotych, czajek lub ptaków wróblowych).

**Tab. 2.** Progi liczebności dla gatunków, dla których zbierane są dane w ramach modułu „wyszukiwanie zgrupowań żerowiskowych”.

NAZWA POLSKA	NAZWA ŁACIŃSKA	MIN. LICZBA OS.
Bocian czarny	<i>Ciconia nigra</i>	5
Łabędź czarnodzioby	<i>Cygnus columbianus</i>	5
Bocian biały	<i>Ciconia ciconia</i>	20
Łabędź krzykliwy	<i>Cygnus cygnus</i>	50
Łabędź niemy	<i>Cygnus olor</i>	50
Krukowate	<i>Corvidae</i>	100
Siewka złota	<i>Pluvialis apricaria</i>	100
Żuraw	<i>Grus grus</i>	100
Czajka	<i>Vanellus vanellus</i>	200
Mewy	<i>Larinae</i>	200
Gołębiowe	<i>Columbiformes</i>	300
Gęsi	<i>Anserinae</i>	500
Wróblowe	<i>Passeriformes</i>	500



## 4.5. Kartowanie siedlisk

**Cel.** Ocena jakości siedlisk ptaków w obszarze planowanej farmy.

**Założenia.** Należy wykonać jednorazowe (w okresie maj–czerwiec) kartowanie siedlisk ptaków w krajobrazie rolniczym w buforze do 500 m od turbin (głównie rodzajów upraw). Kartowanie siedlisk w połączeniu z danymi z liczeń ptaków pozwala ocenić potencjał siedliskowy badanego obszaru, powiązać obecność stwierdzanych na liczeniach ptaków z siedliskami żerowymi oraz wyznaczyć obszary kluczowe dla ptaków. Jest to także element niezbędny przy analizie zmian liczebności ptaków w monitoringu porealizacyjnym.

**Przebieg pracy w terenie.** Dane najlepiej notować na wydruku ortofotomapy terenu (najlepiej na formacie A3) lub np. w tablecie lub smartfonie na ortofotomapach w wersji elektronicznej (np. jpg, pdf) lub w oprogramowaniu GIS (np. darmowy QField/QGis). Dla ułatwienia pracy można posługiwać się kodami lub numerami przypisanymi do poszczególnych upraw (tab. 5). Prace związane z kartowaniem siedlisk można wykonywać przy okazji kontroli nastawionej na wykrywanie koncentracji żerowiskowych ptaków lub podczas innych badań. W praktyce przy średniej wielkości farmie wykonanie kartowania siedlisk udaje się wykonać podczas 1–3 wizyt w terenie.

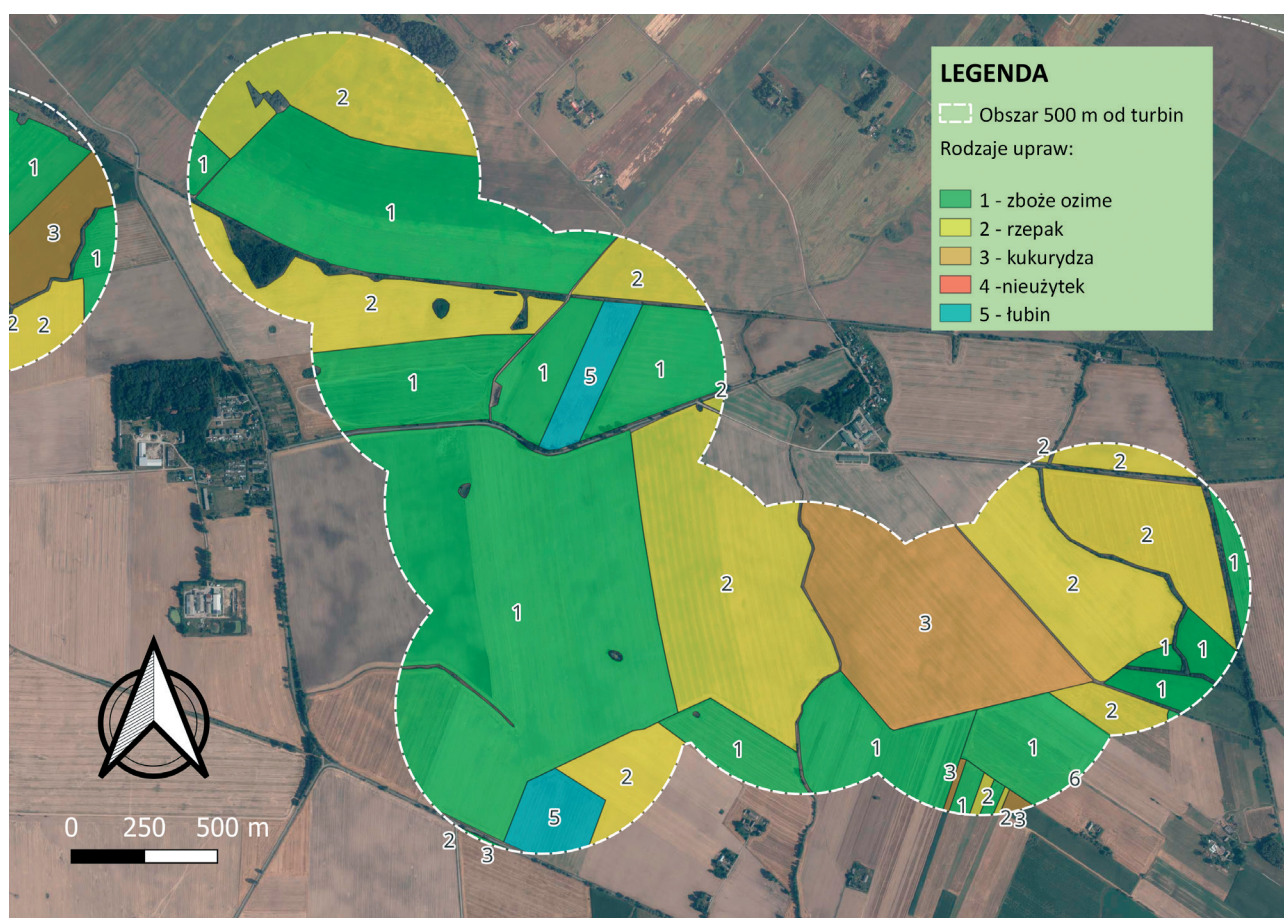
**Tab. 3.** Lista podstawowych rodzajów upraw i siedlisk\*.

NR	KOD	RODZAJ UPRAWY / SIEDLISKA
1	Bu	Burak cukrowy
2	Gh	Groch
3	GF	Gryka, facelia, gorczyca
4	Ku	Kukurydza
5	Ls	Lasy, zadrzewienia i zakrzewienia
6	UZ	Lucerna, koniczyna, trwałe użytki zielone
7	ŁP	Łąki i pastwiska (wieloletnie)
8	Łu	Łubin
9	Ni	Nie użytki (łąka/ pastwisko nieuprawiane przez min. 1 sezon wegetacyjny)
10	Pla	Plantacja roślin energetycznych np. wierzy
11	Or	Pole zaorane
12	Po	Poplon/ międzyplon
13	Pr	Proso
14	Wa	Rośliny warzywne (cebula, kapusta, ogórki, pomidory, marchew, szparagi itp.)
15	Rz	Rzepak ozimy
16	Sad	Sad owocowy
17	Sk	Słonecznik

\* W przypadku drobnopowierzchniowej mozaiki upraw zwłaszcza w Polsce południowo-wschodniej możliwe jest zastąpienie kartowania poszczególnych wąskich pasków/ drobnych powierzchni upraw przez kategorię zbiorczą „Drobnopowierzchniowa mozaika upraw”, kod „MU”.



18	Ur	Teren zurbanizowany: miejscowości, zabudowania, przemysł, usługi, hale, fermy, a także ich pozostałości, parkingi, drogi itp.
19	Mo	Tereny podmokłe, mokradła
20	Ty	Tytoń
21	Ug	Ugór, odlóg (ziemia rolna nieuprawiana przez min. 1 sezon wegetacyjny)
22	Wo	Woda
23	Zb (Zbo, Zbj)	Zboża (w razie możliwości dookreślić: zboża ozime, zboża jare)
24	Zi	Ziemniaki
25	Krz	Uprawy krzewów owocowych np. malin, porzeczek, agrestu
26	WN	Winogrona
27	Chm	Chmiel



Ryc. 3. Przykładowa mapa siedliskowa planowanej farmy wiatrowej.

#### 4.6. Szacowanie śmiertelności

W projekcie wytycznych z 2011 roku (Chylarecki et al. 2011) opisano zagadnienia dotyczące prognozowania liczby kolizji ptaków z turbinami wiatrowymi. Przedstawiono trzy zasadnicze możliwości prognozowania. Pierwsza, najprostsza, to szacowanie śmiertelności bez użycia informacji o intensywności przelotu. Ta metoda zakładała wyliczanie oczekiwanej liczby ofiar (wszystkich





gatunków łącznie) dla planowanej farmy na podstawie mnożenia wartości średniej kolizyjności pojedynczej turbiny wiatrowej (rozkład natężenia kolizji ptaków z turbinami na podstawie danych z ponad 100 farm z Europy i Ameryki Północnej) z liczbą turbin w granicach planowanej farmy. Kolejne dwie metody bazowały na wolumenie przelotu ptaków (oszacowanie całkowitej liczby ptaków przelatujących przez obszar farmy w ciągu roku). W przypadku prostszej metody proponowano przemnożenie wartości wolumenu przelotu przez wskaźnik oznaczający frakcję ptaków kolidujących – wartości w zakresie od 0,01% do 0,38% pochodzące z danych referencyjnych. Trzecia opcja zakładała wykorzystanie modeli mechanicznych (SNH 2000, Band 2007). W tej metodzie wylicza się prognozowaną liczbę ptaków, które będą kolidowały z turbinami wiatrowymi na podstawie tzw. kaskady prawdopodobieństw warunkowych. Jak już wówczas zauważono, model jest bardzo wrażliwy na dane wejściowe (Chylarecki et al. 2011 za Chamberlain et al. 2006), szczególnie te dotyczące wyliczania współczynnika unikania (eng. *avoidance rate*). Dostępne wówczas dane literaturowe wskazywały, że frakcja ptaków, które są ekspozowane na ryzyko kolizji z rotorem jest trzykrotnie większa, niż przyjmowana w modelu Banda. Autorzy wytycznych sugerowali ostrożne podejście do oszacowań uzyskiwanych tymi metodami (Chylarecki et al. 2011).

Dane o wolumenie i pułapie przelotu uzyskane poprzez liczenie ptaków z punktów obserwacyjnych nie uwzględniają jednak w sposób precyzyjny szerokiej gamy zmiennych behawioralnych, tj. dynamiki lotów, zmienności behawioralnej pomiędzy gatunkami, czy w obrębie sezonu (Balmori-de la Puente and Balmori 2022). Wyliczanie wolumenu przelotu jest także niemożliwe ze względu na bardzo duże różnice w natężeniu migracji ptaków w krótkich wycinkach czasu (np. w następujących po sobie dniach), co ma np. związek z aktualną pogodą. Wyliczanie wolumenu przelotu na podstawie 2–4 kontroli w miesiącu prowadzi do błędnych, dalekich od rzeczywistości wyliczeń, a co za tym idzie do uzyskiwania mało prawdopodobnych szacunków śmiertelności.

Współczesne metody, wykorzystujące zaawansowane technologie GPS, systemy radarów, czy kamer, dostarczają znacznie bardziej precyzyjnych danych (Hötker et al. 2017, Murgatroyd et al. 2021, Masden et al. 2021). Pozwalają one na precyzyjniejszą ocenę wpływu farm wiatrowych na ptaki, a także na zaawansowane modelowanie ryzyka, uwzględniające takie czynniki, jak np. prędkość lotu ptaków. Pozwalają one także na skuteczne wdrożenie działań mitygacyjnych, takich jak systemy detekcji zdolne do ostrzegania nadlatujących ptaków oraz wstrzymywania pracy turbin w momencie zbliżania się do nich ptaków, co może znacząco zmniejszyć ryzyko kolizji. Z przyczyn praktycznych niemożliwe jest jednak ich powszechne zastosowanie przy każdej planowanej inwestycji lądowej.

Pomimo niedoskonałości tradycyjnych metod trzeba mieć na uwadze, że oszacowanie przewidywanego poziomu śmiertelności to element opracowania niezbędny ze względu na procedury OOS. Ponadto śmiertelność ptaków na turbinach wiatrowych stanowi jedno z najważniejszych negatywnych oddziaływań farm wiatrowych i jako takie może stwarzać znaczące zagrożenie dla właściwego stanu ochrony lokalnych populacji ptaków. Stwarza to ryzyko naruszenia przepisów ustawy z dnia 13 kwietnia 2007 o zapobieganiu szkodom w środowisku i ich naprawie (Chylarecki et al. 2011).

W niniejszym dokumencie proponujemy zastosować ścieżkę pierwszą z wytycznych z roku 2011 opartą o szacowanie śmiertelności na podstawie wartości referencyjnych z farm europejskich oraz danych z terenu Polski (Załącznik 3).



Poziomy śmiertelności z Polski i pozostałych farm europejskich znacząco się różnią, co może wynikać z wielu przyczyn, np. składu gatunkowego, doboru powierzchni (istnieją znaczne różnice w poziomie kolizyjności na różnych farmach), specyfiki kraju oraz wysokości turbin. Dane z Polski są nowsze od zaprezentowanych danych z Europy. W ciągu ostatnich kilkudziesięciu lat wysokość stosowanych turbin generalnie się zwiększyła, a poziom kolizyjności jest zazwyczaj niższy w przypadku wysokich turbinach (np. Larsen & Clausen 2002, Therkildsen et al. 2021). Dane referencyjne z Polski są jednak z pewnością zaniżone, ponieważ są to dane „surowe” nie uwzględniające wskaźnika wykrywalności ofiar oraz stopnia zbadania powierzchni wokół turbin. Wykrywalność małych ofiar może być niewielka ze względu na duże prawdopodobieństwo ich przeoczenia oraz stosunkowo szybkie tempo znikania. Z doświadczeń zebranych podczas monitoringów porealizacyjnych w Polsce wynika, że szczątki dużych ofiar, w tym ptaków drapieżnych, pozostają w terenie przez długi czas (nawet przez kilka miesięcy) i są stwierdzane przy kilku kolejnych kontrolach. Niewykryte ofiary dużej wielkości, zalegające w wysokiej roślinności (np. kukurydzy, rzepaku lub zbożu) często są wykrywane po żniwach.

Do szacowania śmiertelności należy wykorzystać wzór (za Chylarecki et al. 2011):

$$K(n\%) = q(n\%) * \text{liczba turbin}$$

gdzie:

$K(n\%)$  –  $n$ -ty percentyl rozkładu szacowanej śmiertelności dla całej farmy

$q(n\%)$  –  $n$ -ty percentyl empirycznie stwierdzonej śmiertelności dla pojedynczej siłowni

Uzyskana w ten sposób liczba kolizji jest z pewnością zaniżona ponieważ danymi wyjściowymi są informacje o stwierdzonej, a nie rzeczywistej liczbie ofiar. Badania pokazują że wykrywalność ofiar z uwzględnieniem tempa znikania waha się w szerokim zakresie od 7–100%, (najczęściej 25–85%) (za Chylarecki et al. 2011). Niektórzy autorzy zwracają uwagę, że nawet wprowadzenie korekt liczby ofiar ze względu na tempo ich znikania na skutek działania padlinożerców, szacowanie poziomu kolizyjności nadal pozostaje mało precyzyjne i często ma szeroki zakres niepewności (np. Smallwood & Thelander 2008). Dodatkowo w zależności od stopnia pokrycia i wysokości roślinności kontrolowane jest przeciętnie (średnia ważona) 71% (51–83%) powierzchni przeznaczonej do poszukiwań ofiar (dane własne z 12 farm wiatrowych z terenu Polski obejmujących 131 turbin i 276 miesięcy badań).

Proponujemy przyjąć wskaźniki korygujące uwzględniające wykrywalności i dostępności terenu wyliczone wg wzoru:

$$LOS = LOW / (W * D)$$

gdzie:

LOS – skorygowana liczba ofiar

LOW – liczba wykrytych ofiar

W – procent wykrywalności

D – procent dostępność terenu



W zależności od przyjętego poziomu wykrywalności i dostępności terenu można przyjąć trzy warianty:

1. Wariant optymistyczny ( $W = 0,7$ ,  $D = 0,8$ ). Współczynnik korygujący – 1,8
2. Wariant umiarkowany ( $W = 0,5$ ,  $D = 0,7$ ). Współczynnik korygujący – 2,9
3. Wariant pesymistyczny ( $W = 0,3$ ,  $D = 0,6$ ). Współczynnik korygujący – 5,6

Współczynnik ten nie uwzględnia niektórych zmiennych, np. zmiennej liczby kolizji w poszczególnych sezonach fenologicznych, nakładającej się na sezonowe różnice w dostępności terenu. Mimo niedoskonałości takiej metody korygowania liczby kolizji uzyskane wyniki są zapewne znacznie bliżej rzeczywistej niż dane „surowe”. Współczynniki te należy zastosować do korygowania liczby kolizji dla wszystkich ptaków traktowanych łącznie. Dla ptaków dużych, w tym drapieżnych wykrywalności ofiar są prawdopodobnie bliskie rzeczywistego poziomu śmiertelności. W przypadku monitoringu porealizacyjnego, do obliczeń należy wykorzystać faktyczne, a nie przewidywane wartości dotyczące dostępności terenu. Dane te należy zbierać podczas każdej z kontroli (patrz rozdział 5.1).



## 5. Monitoring porealizacyjny

### 5.1. Zakres i metody prac terenowych

Monitoring porealizacyjny powinien być powieleniem monitoringu przedrealizacyjnego uzupełnionym o monitoring śmiertelności.

**Start i czas trwania monitoringu porealizacyjnego.** Monitoring porealizacyjny powinien rozpocząć się bezzwłocznie po wybudowaniu farmy wiatrowej (po rozpoczęciu eksploatacji). Monitoring realizowany jest zasadniczo przez 3 lata w ciągu pierwszych 5 lat eksploatacji farmy. Powinien on być jednak kontynuowany w kolejnych latach, jeśli wynika to z danych zebranych w ciągu pierwszych trzech lat badań. Liczba oraz częstotliwość kolejnych rocznych monitoringów uzależniona jest od wniosków zawartych w ostatnim z raportów, przy czym kolejny rok badań porealizacyjnych nie powinien być rozpoczęty później niż po pięciu latach od momentu ukończenia 3-letniego cyklu monitoringowego realizowanego w okresie pierwszych pięciu lat funkcjonowania inwestycji.

Monitoring realizowany w ciągu pierwszych trzech lat może być prowadzony według jednego z poniższych schematów:

- w 1., 2. i 3. roku funkcjonowania farmy,
- w 1., 2. i 4. roku funkcjonowania farmy,
- w 1., 2. i 5. roku funkcjonowania farmy,
- w 1., 3. i 5. roku funkcjonowania farmy.

### 5.2. Monitoring śmiertelności

**Cele.** Głównym celem monitoringu śmiertelności jest określenie wpływu kolizji na populację dziko występujących gatunków ptaków oraz uzyskanie danych, które posłużą do wdrożenia działań minimalizujących skutki kolizji mających miejsce w trakcie eksploatacji inwestycji.

**Częstotliwość kontroli.** Kontrole przy wszystkich turbinach powinny być prowadzone w odstępach co 7–15 dni (łącznie 42 kontrole w roku rozmieszczone w czasie podobnie jak liczenia na punktach obserwacyjnych).

**Obszar poszukiwań.** Do wyznaczenia obszaru poszukiwań ofiar kolizji należy zastosować wzór pozwalający obliczyć średnicę obszaru, w którym zazwyczaj znajduje się 99% ofiar (Everaert 2008):

$$\text{Promień obszaru poszukiwań} = 1,0976 * \text{wysokość siłowni} - 21,707$$





przy czym promień i wysokość wyrażone są w metrach, a wysokość siłowni rozumiana jest jako wysokość masztu powiększonej o długość łopaty wirnika. Po zastosowaniu tego wzoru promień poszukiwań będzie w przybliżeniu wynosił wysokość turbiny w stanie najwyższego położenia śmigła.

**Liczba kontrolowanych turbin.** Aby zmaksymalizować prawdopodobieństwo wykrycia ofiar kolizji, w szczególności gatunków kluczowych, rekomendowane jest poszukiwanie ofiar przy wszystkich turbinach wiatrowych. Jeżeli nie jest to wykonalne podczas jednej kontroli terenowej, dopuszczalne jest zastosowanie systemu rotacyjnego (kontrola połowy turbin podczas jednej kontroli). Wówczas łączna liczba kontroli każdej z turbin wyniesie 21/rok.

**Przebieg pracy w terenie.** Obserwator porusza się po transektach oddalonych od siebie o ok. 4–10 m. Możliwe są dwie wersje przebiegu transektów – równoległe do siebie, proste transekty równomiernie pokrywające obszar poszukiwań lub transekty kołowe w formie spirali zaczynającej się od masztu turbiny. W tym drugim przypadku znacznie trudniej jest utrzymać zaplanowaną trasę. Dla ułatwienia pracy obserwator może przemieszczać się z odbiornikiem GPS rysującym trasę przejścia. Ułatwieniem może być wgranie do urządzenia mobilnego (odbiornik GPS, tablet, smartfon) buforu odpowiadającego okręgowi lub kwadratowi poszukiwań oraz zapis ścieżki przejścia w trakcie przemieszczania się. Jeśli stan gruntu (grząska ziemia) uniemożliwia poruszanie się po terenie lub wysokość roślinności (np. uprawa rzepaku lub kukurydzy) skutecznie uniemożliwia wykrycie ofiar, obszar poszukiwania ograniczać się może tylko do fragmentów z niższą roślinnością i utwardzonym podłożem (drogi, place wokół masztu). Można także wynegocjować z inwestorem/ właścicielem gruntu by corocznie w trakcie badań zaorał ale nie siał rośliny uprawnej w promieniu odpowiadającym obszarowi poszukiwań ofiar.

**Zakres zbieranych danych.** Podczas każdej kontroli obowiązkowo należy zbierać następujące dane:

- numery skontrolowanych turbin,
- określenie udziału procentowego skontrolowanej powierzchni pod każdą z turbin (pozwoli na oszacowanie całkowitej liczby ofiar).

W przypadku stwierdzenia martwego ptaka należy odnotować następujące dane:

- gatunek (jeśli nie da się określić przynależności gatunkowej należy podać przynajmniej nazwę rodzaju, rodziny lub rzędu),
- wiek i płeć (jeśli da się określić),
- współrzędne geograficzne miejsca znalezienia ofiary kolizji,
- numer turbiny,
- odległość od turbiny,
- dokumentacja fotograficzna ofiary kolizji (w miarę możliwości wykonać zdjęcie obejmujące także widok na maszt turbiny),
- dodatkowe informacje (np. stan rozkładu ciała ofiary, informacje, że ptaka zanotowano także na poprzedniej kontroli).



### **Ofiary śmiertelne znalezione poza obszarami poszukiwań**

Szacowanie śmiertelności odbywa się z pominięciem danych o ofiarach śmiertelnych wykrytych w jakimkolwiek momencie poza obszarami poszukiwań.

Dane na ten temat powinny jednak znaleźć się w raporcie z monitoringu śmiertelności jako informacje dodatkowe.

### **Wykorzystanie psów do wyszukiwania ofiar**

Psy są coraz częściej wykorzystywane na farmach wiatrowych do wykrywania martwych ptaków i nietoperzy, co ma duże znaczenie dla oceny wpływu tych instalacji na lokalną faunę. Badania pokazują, że psy są znacznie skuteczniejsze od ludzi w wykrywaniu ofiar, co ma istotne znaczenie dla dokładnego oszacowania poziomu kolizji z turbinami wiatrowymi. W jednym z badań psy znalazły 73% martwych nietoperzy, podczas gdy ludzie jedynie 20% (Mathews, 2013). Podobne wyniki uzyskano w przypadku ptaków, gdzie psy były skuteczniejsze niezależnie od gęstości roślinności (Paula, 2011). Główną przewagą psów jest ich zdolność do wykrywania ofiar przy pomocy węchu, co pozwala im znaleźć je nawet w gęstej roślinności, gdzie ludzki wzrok zawodzi (Domínguez del Valle, Cervantes Peralta, & Jaquero Arjona, 2020). Psy przewyższają ludzi również pod względem efektywności czasowej. Na farmach wiatrowych były w stanie przeszukać dany obszar w mniej niż 25% czasu potrzebnego ludziom (Mathews, 2013). W jednym z eksperymentów psy potrzebowały średnio 40 minut na przeszukanie obszaru, podczas gdy ludzie poświęcali na to zadanie 2 godziny i 46 minut. Dzięki temu psy mogą dokładniej i szybciej przeszukiwać rozległe tereny, co jest szczególnie ważne na dużych farmach wiatrowych. Warto również dodać, że psy wykrywają większość ofiar bez względu na jej rozmiary, dla ludzi natomiast małe zwłoki są znacznie trudniejsze do znalezienia (Domínguez del Valle, Cervantes Peralta, & Jaquero Arjona, 2020).

Największą zaletą psów jest ich wysoka skuteczność i efektywność czasowa. Mogą szybko i precyzyjnie przeszukiwać duże obszary, co pozwala na bardziej wiarygodne oszacowanie liczby ofiar kolizji z turbinami wiatrowymi. Dodatkowo, psy są mniej podatne na zmęczenie niż ludzie, a ich zdolność do wykrywania zapachów sprawia, że są bardziej skuteczne w trudnych warunkach terenowych (Paula, 2011). Jednak wykorzystywanie psów wiąże się z pewnymi ograniczeniami. Wysokie koszty zakupu i szkolenia psów oraz konieczność zapewnienia im odpowiednich warunków pracy mogą stanowić barierę dla ich powszechnego stosowania (Mathews, 2013). Efektywność psów może również zależeć od warunków pogodowych oraz doświadczenia przewodnika (Paula, 2011). Psy mogą mieć trudności w wykrywaniu ofiar w bardzo gęstej roślinności, gdzie zapach jest słabo rozprzestrzeniany (Mathews, 2013).

Psy wykorzystywane do wykrywania martwych ptaków i nietoperzy na farmach wiatrowych muszą spełniać określone standardy, które zapewniają ich efektywność i niezawodność. Certyfikacja, choć nie zawsze wymagana, może dodatkowo potwierdzać kompetencje psa i jego przewodnika, co jest szczególnie istotne w projektach o dużym znaczeniu naukowym i ekologicznym. Zwykle wybiera się psy z silnym instynktem poszukiwawczym i dużym zapalem do pracy, które potrafią skoncentrować się na zadaniu przez dłuższy czas (Mathews, 2013; Paula, 2011).



W zacytowanych wyżej publikacjach szkolenie psów wykorzystywanych do wykrywania padliny ptaków i nietoperzy na farmach wiatrowych było kluczowym elementem skuteczności tych badań. W badaniu Mathews i in. (2013) użyto dwóch 18-miesięcznych labradorów retrieverów, które były specjalnie wybrane na podstawie ich wysokiej motywacji do poszukiwań i zabawy. Psy te były szkolone przez 8-12 tygodni przez doświadczonego trenera z brytyjskiej policji, a następnie trenowano również nowych opiekunów, aby zapewnić skuteczną współpracę z psami w terenie. Podobnie, w badaniu Paula i in. (2011) wykorzystano dwuletniego owczarka niemieckiego, który był szkolony przez Specjalną Grupę Operacyjną portugalskiej policji (PSP). Szkolenie obejmowało techniki stosowane do treningu psów do wykrywania narkotyków, materiałów wybuchowych, oraz do ratownictwa, a pies był uczony rozpoznawania zapachu różnych gatunków ptaków i nietoperzy. W badaniu Domínguez del Valle i in. (2020) psy były szkolone przez około 3 miesiące z użyciem pozytywnego wzmocnienia, gdzie nagrodą za wykrycie padliny była zabawa lub jedzenie. Wszystkie trzy badania podkreślają znaczenie odpowiedniego doboru psów oraz intensywnego, specyficznego szkolenia, które pozwalało na osiągnięcie wysokiej skuteczności w wykrywaniu padliny nawet w trudnych warunkach terenowych.



## 6. Ocena znaczenia obszaru farmy dla ptaków

Podczas końcowej oceny znaczenia badanego obszaru dla ptaków należy ocenić następujące parametry:

- 1. Wykorzystanie przestrzeni powietrznej przez ptaki.** Należy ocenić znaczenie badanego obszaru, w szczególności dla ptaków drapieżnych oraz wodnych o dużych rozmiarach ciała i tworzących koncentracje żerowiskowe, w tym ocenić wpływ inwestycji na korytarze migracyjne. Uzyskane wyniki dla ptaków drapieżnych należy porównać z wartościami referencyjnymi. Wskaźniki aktywności ptaków drapieżnych przedstawione w załączniku 3. są materiałem pomocniczym w ocenie znaczenia danej lokalizacji dla ptaków pozwalającym zmniejszyć dowolność interpretacji zebranego materiału.
- 2. Znaczenie obszaru farmy dla ptaków lęgowych.** Należy przeanalizować uzyskane wyniki w kontekście znaczenia obszaru badań dla każdego z gatunków objętych cenzusem w skali lokalnej oraz w skali krajowej.
- 3. Znaczenie obszaru farmy dla ptaków migrujących.** Należy przeanalizować uzyskane wyniki w kontekście znaczenia obszaru badań dla tej grupy ptaków (a w szczególności dla gatunków notowanych w ramach modułu „Wyszukiwanie dużych koncentracji żerowiskowych i zbiorowych noclegowisk”) w skali lokalnej oraz w skali krajowej.
- 4. Wpływ na awifaunę terenów chronionych i cennych przyrodniczo.** Należy przeanalizować uzyskane wyniki w kontekście znaczenia planowanej inwestycji dla utrzymania właściwego stanu ochrony obszarów objętych ochroną prawną (zwłaszcza OSOP Natura 2000, IBA oraz innych obszarów, dla których przedmiotami ochrony są ptaki) oraz innych cennych dla ptaków obszarów (np. ostoi ptaków o randze regionalnej).

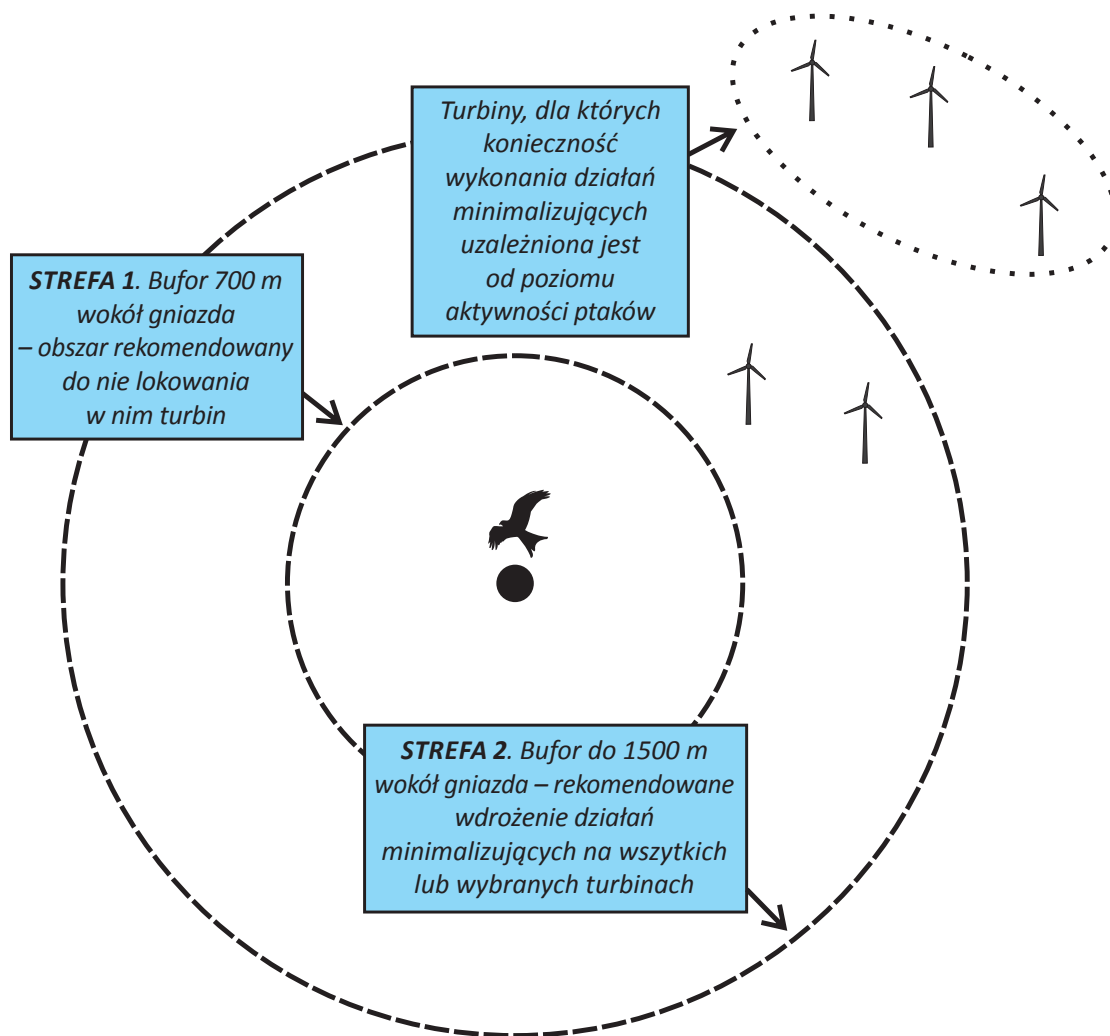
Ze względu na wysokie prawdopodobieństwo znaczącego negatywnego oddziaływania na populacje kluczowych gatunków ptaków rekomenduje się nie lokowanie turbin w określonych odległości od gniazd a także na trasach dolotowych na linii gniazdo-żerowisko lub noclegowisko-żerowisko (strefa 1, ryc. 3., tab. 4, 5). Ponadto należy zaplanować działania minimalizujące adekwatne do przewidywanych zagrożeń i dostosowane do konkretnych gatunków na turbinach położonych w zakresach odległości od gniazd przedstawionych w tabeli 4 (strefa 2). Lista potencjalnych działań minimalizujących znajduje się w załączniku 6. Skutecznym rozwiązaniem może okazać się montaż systemu DR na turbinach (pod warunkiem aktywnego trybu krótkotrwałego wyłączania turbin, a nie tylko odstraszenia). Nie ma obowiązku planowania działań minimalizujących dla turbin zlokalizowanych w strefie 2 jeśli wykonawca raportu z badań w wyczerpujący i przekonujący sposób uzasadni brak konieczności ich realizacji w konkretnych lokalizacjach. Ewentualne zastosowanie



działań minimalizujących dla turbin poza strefą 2 uzależnione będzie od wyników zebranych podczas monitoringu, w tym np. poziomu aktywności kluczowych gatunków ptaków oraz analizy siedlisk. Przykładowy tok postępowania przedstawiono na ryc. 3 na przykładzie gniazda kani rudej.

W przypadku gniazd gatunków strefowych objętych strefą ochronną wynikającą z rozporządzenia oraz innych gniazd ze znaną historią zasiedlenia, wskazane w tab. 2 odległości dotyczą także gniazd niezasiedlonych do 2 lat wstecz w stosunku do roku, w którym prowadzony jest monitoring przedrealizacyjny.

Przedstawione w tabeli 4 ograniczenia lokalizacji turbin dotyczą gatunków najbardziej wrażliwych i o najwyższym statusie ochronnym. Analizując dane zebrane podczas rocznego monitoringu przedrealizacyjnego należy uwzględnić informacje także o innych, liczniejszych gatunkach, w przypadku których konieczne może okazać się zaplanowanie działań minimalizujących. Przykładowo mogą to być stwierdzone kolonie lęgowe pustułki, subkolonie błotniaka łąkowego, wysokie zagęszczenie krajobrazowe populacji lęgowej ptaków drapieżnych lub innych gatunków objętych badaniami. Działania minimalizujące muszą być dopasowane do wymogów danego gatunku (np. okresowe wyłączenie turbin w trakcie toków dla błotniaków).



**Ryc. 4.** Schemat postępowania przy planowaniu rozmieszczenia turbin i montażu systemów DR na przykładzie gniazda kani rudej.



**Tab. 4.** Minimalna rekomendowana odległość turbin od gniazd (lub granic wyznaczonych stref w przypadku braku wiedzy co do lokalizacji gniazda) – strefa 1 oraz zakres odległości od gniazd, w której konieczne jest zastosowanie działań minimalizujących – strefa 2.

NAZWA POLSKA	NAZWA ŁACIŃSKA	STREFA 1 (m)	STREFA 2 (m)
Bielik	<i>Haliaeetus albicilla</i>	1000	2000*
Kania ruda	<i>Milvus milvus</i>	700	700–1500
Kania czarna	<i>Milvus migrans</i>	700	700–1500
Rybołów	<i>Pandion haliaeetus</i>	700	700–1500*
Bocian czarny	<i>Ciconia nigra</i>	700	700–1500
Bocian biały	<i>Ciconia ciconia</i>	1000**	
Puchacz	<i>Bubo bubo</i>	1000	
Sokół wędrowny	<i>Falco peregrinus</i>	700	700–1500
Orlik krzykliwy	<i>Clanga pomarina</i>	1500	1500–3000*
Orlik grubodzioby	<i>Clanga clanga</i>	6000	
Orzeł przedni	<i>Aquila chrysaetos</i>	6000	
Gadożer	<i>Circaetus gallicus</i>	6000	
Orzełek	<i>Hieraaetus pennatus</i>	6000	
Czapla siwa	<i>Ardea cinerea</i>	700	
Czapla biała	<i>Ardea alba</i>	700	
Mewy	<i>Larinae</i>	700	
Rybitwy	<i>Sterninae</i>	700	
Gawron	<i>Corvus frugilegus</i>	700	

\* zaleca się nie lokalizowanie turbin także na trasach regularnych przelotów między gniazdem, a żerowiskiem

\*\* w przypadku bociana białego rekomendacje do rezygnacji z określonej turbiny wiatrowej dotyczy sytuacji, w której w odległości do 1000 m od niej znajdują się co najmniej 4 czynne gniazda.

W przypadku stanowisk gatunków kolonijnych dotyczy to kolonii o wielkości – mewy: > 50 par (śmieszka), >10 par (pozostałe gatunki), rybitwy: >5 par (rybitwa białoczelna), >10 par (pozostałe gatunki), czapla siwa: >10 par, czapla biała > 5 par, gawron: >20 par. W przypadku kolonii ptaków odległość od turbin mierzy się od skrajnego gniazda położonego w kolonii do najbliższej turbiny.

**Tab. 5.** Minimalna rekomendowana odległość turbin od zbiorowych noclegowisk wybranych gatunków.

NAZWA POLSKA	NAZWA ŁACIŃSKA	ODLEGŁOŚĆ (m)	MINIMALNA LICZBA OSOBNIKÓW
Gęsi	<i>Anserinae</i>	700/1500**	5000
Łabędzie*	<i>Cygnus sp.</i>	700/1500**	300
Żuraw	<i>Grus grus</i>	700/1500**	300
Mewy	<i>Larinae</i>	700	1000
Bocian biały	<i>Ciconia ciconia</i>	700	50

\* w przypadku łabędzia czarnodziobego minimalna liczebność wynosi 50 os.

\*\* wyższa wartość dotyczy noclegowisk w przypadku których liczba ptaków spełnia kryteria BirdLife International do wyznaczania obszarów IBA (*Important Bird Area*): C3 (> 12 000 gęsi białoczelnej, > 6 000 gęsi tundrowej, > 3500 żurawi, 1000 łabędzi krzykliwych, > 150 łabędzi czarnodziobych), C4 (łączna liczebność ptaków wodnych > 20 000 os.).



W przypadku monitoringu porealizacyjnego rekomenduje się wdrożenie działań minimalizujących w postaci montażu systemu detekcyjno-reakcyjnego z krótkotrwałymi wyłączeniami pracy turbin w przypadku przekroczenia wartości średniego poziomu (średniej arytmetycznej) kolizyjności (liczba ofiar/turbinę/rok) ptaków drapieżnych na podstawie danych z Polski (załącznik 3).





## 7. Przegląd literatury

### 7.1. Literatura opisująca miejsca występowania kluczowych gatunków ptaków na obszarze całego kraju lub regionów ornitologicznych

Antczak J., Sikora A., Kajzer Z., Zieliński P. 2015. Rozmieszczenie i liczebność lęgowych mew i rybitw Laridae na Pomorzu. Ptaki Pomorza 5: 5–31.

Batycki A., Wylegała P. 2015. Zmiany liczebności i rozmieszczenia kolonii czapli siwej *Ardea cinerea* w Wielkopolsce w latach 2010 i 2015. Ptaki Wielkopolski 4: 28–35.

Jerzak L., Szurlej-Kielańska A., Beuch S., Frankiewicz J., Kołodziejczyk P., Matacz L. 2017. Rozmieszczenie i liczebność kolonii lęgowych gawrona *Corvus frugilegus* na Śląsku w latach 2013–2014. Ptaki Śląska 24: 75–88.

Ławicki Ł., Staszewski A., Czeraszewicz R. 2010. Wędrownica i zimowanie gęsi zbożowej *Anser fabalis* i gęsi białoczelnej *Anser albifrons* na Pomorzu Zachodnim w latach 1991–2008. Ornis Pol. 51: 93–106.

Ławicki Ł., Wylegała P., Wuczyński A., Smyk B., Lenkiewicz W., Polakowski M., Kruszyk K., Rubacha S., Janiszewski T. 2011. Rozmieszczenie, charakterystyka i status ochronny noclegowisk gęsi w Polsce. Ornis Polonica 12, 53:23–38.

Ławicki Ł., Wójcik C., Ziółkowski M. 2015. Populacja lęgowa gawrona *Corvus frugilegus* na Pomorzu w latach 2011–2012. Ptaki Pomorza 5: 33–48.

Meissner W., Sikora A.D., Antczak J., Guentzel S., Wylegała P. 2016. Liczebność i rozmieszczenie czajek *Vanellus vanellus* i siewek złotych *Pluvialis apricaria* jesienią 2014 roku w Polsce. Ornis Polonica 2016, 57: 248–263.

Meissner W., Cząstkiewicz D., Antczak J., Guentzel S. 2021. Liczebność i rozmieszczenie czajek *Vanellus vanellus* i siewek złotych *Pluvialis apricaria* jesienią 2020 roku w Polsce. Ornis Polonica 2021, 62: 293–309.

Sikora A., Ławicki Ł., Wylegała P., Lenkiewicz W. 2015. Liczebność i rozmieszczenie żurawi *Grus grus* na jesiennych noclegowiskach w Polsce w latach 2009–2013. Ornis Polonica 2015, 56: 1–25.

Wilk T. 2016. Kryteria lęgowości ptaków – materiały pomocnicze. Wersja 3 – 16.02.2016. Ogólnopolskie Towarzystwo Ochrony Ptaków, Marki.

Wuczyński A., Smyk B. 2010. Liczebność i rozmieszczenie gęsi na Dolnym Śląsku w okresie migracyjnym i zimowym 2009/2010. Ornis Pol. 51: 204–219.



Wylegała P., Krąkowski B. 2010. Liczebność i rozmieszczenie gęsi w czasie wędrówki i zimowania w Wielkopolsce w latach 2000–2009. *Ornis Pol.* 51: 107–116.

Wylegała P., Radziszewski M., Iciek T., Mielczarek S., Krąkowski B., Szajda M., Cierplikowski D., Kaczorowski S., Kiszka A., Plata W., Kaczmarek S., Nowak B., Przysański M., Ilków M., Wyrwał J., Bagiński W., Takacs V., Rosiński T., Pietrzak T. 2014. Liczebność i rozmieszczenie lęgowej populacji śmieszki *Chroicocephalus ridibundus* oraz zausznika *Podiceps nigricollis* w Wielkopolsce w roku 2013. *Ptaki Wielkopolski* 3: 101–111.

Wylegała P., Krąkowski B. 2015. Gęgawa *Anser anser* w Wielkopolsce – stan aktualny i zmiany liczebności. *Ptaki Wielkopolski* 4: 17–27.

Wylegała P., Kujawa D., Batycki A., Krąkowski B., Białek M. 2013. Populacja lęgowa gawrona *Corvus frugilegus* w północnej Wielkopolsce – stan aktualny i zmiany liczebności. *Ptaki Wielkopolski* 2: 101–110.

Wylegała P., Sikora A., Janiszewski T., Lenkiewicz W., Grygoruk G. 2019. Występowanie, stan ochrony i propozycja monitoringu łabędzia czarnodziobego *Cygnus columbianus bewickii* w Polsce. *Ornis Polonica* 2019, 60: 245–268.

Wylegała P., Antczak M., Szymański P., Blank M., Kaczorowski S., Krąkowski B., Sieracki P., Cierplikowski D., Kaczmarek S., Bagiński W., Mielczarek S., Wyrwał J. 2014. Występowanie czapli białej *Ardea alba*, czapli siwej *Ardea cinerea* i bielika *Haliaeetus albicilla* w okresie jesiennym w Wielkopolsce. *Ptaki Wielkopolski* 3: 62–68.

Zbyryt A., Zbyryt M., Siwak P., Kasprzykowski Z. 2013. Rozmieszczenie i liczebność gawrona *Corvus frugilegus* w województwie podlaskim w 2012 roku. *Ornis Polonica* 54: 25–39.

Zbyryt A. 2016. Rozmieszczenie i liczebność kolonii czapli siwej *Ardea cinerea* w województwie podlaskim. *Ornis Polonica* 57: 107–116.

Zbyryt A., Menderski S. 2017. Gniazdowanie czapli siwej *Ardea cinerea* w województwie warmińsko-mazurskim – rozmieszczenie i liczebność kolonii lęgowych. *Ornis Polonica* 58: 178–186.

Zbyryt A., Cząstkiewicz D., Menderski S., Szymkiewicz M. 2018. Populacja lęgowa gawrona *Corvus frugilegus* na Warmii i Mazurach. *Ornis Polonica*, 59: 171–182.

## **7.2. Literatura opisująca wpływ farm wiatrowych na ptaki oraz skuteczność działań mitygujących**

Ammen U., Böhm N., Mammen K., Uhl R., Arbeiter S., Nagl D., Resetaritz A., Lüttmann J. 2023. Prüfung der Wirksamkeit von Vermeidungsmaßnahmen zur Reduzierung des Tötungsrisikos von Milanen bei Windkraftanlagen. *BfN-Schriften* 669.

Atienza J.C., I. Martín Fierro, O. Infante, J. Valls y J. Domínguez. 2011. Directrices para la evaluación del impacto de los parques eólicos en aves y murciélagos (versión 3.0). SEO/BirdLife, Madrid.



Bellebaum J., Korner-Nievergelt F., Dürr U., Mammen U. 2013. Wind turbine fatalities approach a level of concern in a raptor population, *Journal for Nature Conservation*, Volume 21, Issue 6, Pages 394–400, ISSN 1617–1381, <https://doi.org/10.1016/j.jnc.2013.06.001>

Chylarecki P., Kajzer K., Polakowski M., Wysocki D., Tryjanowski P., Wuczyński A. 2011. Wytyczne dotyczące oceny oddziaływania elektrowni wiatrowych na ptaki. Generalna Dyrekcja Ochrony Środowiska, Warszawa. 2011.

Dahl E., Bevanger K., Nygård T., Røskaft E., Stokke B. 2012. Reduced breeding success in white-tailed eagles at Smøla windfarm, western Norway, is caused by mortality and displacement, *Biological Conservation*, Volume 145, Issue 1, 2012, Pages 79–85.

DeVault, T.L., T.W. Seamans, K.E. Linnell, D.W. Sparks, and J.C. Beasley. 2017. Scavenger removal of bird carcasses at simulated wind turbines: Does carcass type matter? *Ecosphere* 8(11):e01994. [10.1002/ecs2.1994](https://doi.org/10.1002/ecs2.1994)

Dirksen S. 2017. Review of methods and techniques for field validation of collision rates and avoidance amongst birds and bats at offshore wind turbines. Technical report. 47 S. Online-Dokument (ostatni dostęp: 10.12.2019).

Domínguez del Valle, J., Cervantes Peralta, F., & Jaquero Arjona, M.I. (2020). Factors affecting carcass detection at wind farms using dogs and human searchers. *Journal of Applied Ecology*, 57(10), 1926–1935.

Duerr A.E., Parsons A.E., Nagy L.R., Kuehn M.J., Bloom P.H. 2023. Effectiveness of an artificial intelligence-based system to curtail wind turbines to reduce eagle collisions. *PLoS ONE* 18(1): e0278754. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0278754>

Everaert. 2008. Effects of wind turbines on fauna in Flanders: Study results, discussions and recommendations. *INBO.R.* 2008, 44: 1–174.

Ferrer M., Alloing A., Baumbush R., Morandini V. 2022. Significant decline of griffon vulture collision mortality in wind farms during 13-year of a selective turbine stopping protocol *Global Ecology and Conservation* 38 e02203.

Garcia-Rosa P., Olav J., Tande G. 2023. Mitigation measures for preventing collision of birds with wind turbines. *J. Phys.: Conf. Ser.* 2626 012072.

Gesetz über Naturschutz und Landschaftspflege (Bundesnaturschutzgesetz – BNatSchG). Vollzitat: Bundesnaturschutzgesetz vom 29. Juli 2009 (BGBl. I S. 2542), das zuletzt durch Artikel 3 des Gesetzes vom 8. Dezember 2022 (BGBl. I S. 2240) geändert worden ist (ostatni dostęp: 23.09.2023).

Górecki D., Szurlej-Kielańska A., Pilacka L. 2022. Ochrona ptaków przed kolizjami z turbinami wiatrowymi. Wyzwania, potrzeby, możliwości. Stowarzyszenie PTacom.

Gradolewski D., Dziak D., Martynow M., Kaniecki D., Szurlej-Kielanska A., Jaworski A., Kulesza W.J. 2021. Comprehensive Bird Preservation at Wind Farms. *Sensors*, 21, 267. <https://doi.org/10.3390/s21010267>



Harvey H.T. & Associates. 2018. AWWI Technical Report: Evaluating a Commercial-Ready Technology for Raptor Detection and Deterrence at a Wind Energy Facility in California. American Wind Wildlife Institute, Washington, DC.

Hernández-Pliego J., de Lucas M., Muñoz A.R., Ferrer M. 2015. Effects of wind farms on Montagu's harrier (*Circus pygargus*) in southern Spain, *Biological Conservation*, Volume 191, Pages 452–458, ISSN 0006-3207, <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2015.07.040>.

Heuck C., Herrmann C., Levers C., Leitão P.L., Krone O., Brandl R., Albrecht J. Wind turbines in high quality habitat cause disproportionate increases in collision mortality of the white-tailed eagle. *Biological Conservation*, Volume 236, 2019. Pages 44-51. ISSN 0006-3207. <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2019.05.018>

Huso M., D. Dalthorp, and F. Korner-Nievergelt. 2017. Statistical Principles of Post-Construction Fatality Monitoring Design. Pp. 84–102. In: M. Perrow, ed. *Wildlife and Wind Farms, Conflicts and Solutions*. Vol. 2, Onshore: Monitoring and Mitigation. Pelagic Publishing, Exeter, United Kingdom.

Jaehne S., Heß S., Stahmer J. 2020. Fachliche Empfehlungen für avifaunistische Erfassung und Bewertung bei Windenergieanlagen Genehmigungsverfahren – Brutvögel. LAG VSW.

Jenkins A.R., van Rooyen C.S., Smallie J.J., Harrison J.A., Diamond M., Smit-Robinson H.A., and Ralston S. 2014. Best Practice Guidelines for assessing and monitoring the impact of wind energy facilities on birds in southern Africa.

KNE 2018, Aktualisierung in Vorb.: Synopse der technischen Ansätze zur Vermeidung von potenziellen Auswirkungen auf Vögel und Fledermäuse durch die Windenergienutzung. 27 S. Online-Dokument (ostatni dostęp: 10.12.2019).

KNE 2019: KNE-Fachkonferenz Vogelschutz an Windenergieanlagen – Detektionssysteme als Chance für ein naturverträglichen Windenergieausbau? Dokumentation zur KNE-Fachkonferenz am 15. und 16. Mai 2019 in Kassel. 58 S. Online-Dokument (ostatni dostęp: 10.12.2019).

Krone O. and Treu G. 2018. Movement patterns of white-tailed sea eagles near wind turbines. *Jour. Wild. Mgmt.*, 82: 1367–1375. <https://doi.org/10.1002/jwmg.21488>

Langgemach T., Dürr T. 2023. Informationen über Einflüsse der Windenergienutzung auf Vögel. – Stand 09. August 2023. Dostęp: <https://lfu.brandenburg.de/sixcms/media.php/9/Dokumentation-Voegel-Windkraft.pdf>

Larsen J.K., Clausen P. 2002. Potential wind park impacts on whooper swans in winter: The risk of collision. *Waterbirds*. 25:327–330.

Linder A.C., Lyhne H., Laubek B., Bruhn D., Pertoldi C. 2022. Quantifying Raptors' Flight Behavior to Assess Collision Risk and Avoidance Behavior to Wind Turbines. *Symmetry*, 14, 2245. <https://doi.org/10.3390/sym14112245>

Mathews F., Swindells M., Goodhead R., August T.A., Hardman P., Linton D.M., & Hosken D.J. (2013). Effectiveness of search dogs compared with human observers in locating bat carcasses at wind-turbine sites: A blinded randomized trial. *Wildlife Society Bulletin*, 37(1), 34–40.



- Maurer WG. 2018. Dancer in the Wind Farm: Automated Eagle Monitoring and Deterrence.
- May R., Reitan O., Bevanger K., Lorentsen S., Nygård T. 2015. Mitigating wind-turbine induced avian mortality: Sensory, aerodynamic and cognitive constraints and options. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, Volume 42. <https://doi.org/10.1016/j.rser.2014.10.002> Uzyskiwanie praw i treści.
- McClure C.J.W., Rolek B.W., Dunn L., McCabe J.D., Martinson L., Katzner T. Eagle fatalities are reduced by automated curtailment of wind turbines. *J Appl Ecol.* 2021; 58: 446–452. <https://doi.org/10.1111/1365-2664.13831>
- McClure, Christopher & Rolek, Brian & Dunn, Leah & McCabe, Jennifer & Martinson, Luke & Katzner, Todd. 2022. Confirmation that eagle fatalities can be reduced by automated curtailment of wind turbines. *Ecological Solutions and Evidence*. 3. e12173. 10.1002/2688-8319.12173.
- Paula J., Leal M.C., Silva M.J., Mascarenhas R., & Costa H. (2011). Dogs as a tool to improve bird-strike mortality estimates at wind farms. *Journal for Nature Conservation*, 19(3), 202–208.
- Pescador M., Ramírez J., Peris S. 2019. Effectiveness of a mitigation measure for the lesser kestrel (*Falco naumanni*) in wind farms in Spain. *Journal of Environmental Management*, Volume 231, Pages 919-925. <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2018.10.094>
- Schaub T., Klaassen R.H.G., Bouten W., Schlaich A.E. and Koks B.J. 2020. Collision risk of Montagu's Harriers *Circus pygargus* with wind turbines derived from high-resolution GPS tracking. *Ibis*, 162: 520–534. <https://doi.org/10.1111/ibi.12788>
- Schuster E., Bruns E. 2018. Technische Ansätze zur bedarfsgerechten Betriebsregulierung. Eine Chance für den naturverträglichen Ausbau der Windenergie? In: *Naturschutz und Landschaftsplanung* 50 (7): S. 226–232. Online-Dokument (ostatni dostęp: 10.12.2019).
- Singh K., Baker E., Lackner M. 2015. Curtailing wind turbine operations to reduce avian mortality. *Renewable Energy*, Volume 78, 2015, Pages 351–356. <https://doi.org/10.1016/j.renene.2014.12.064> Get rights and content
- Skov H., Heinänen S., Norman T., Ward R.M., Méndez Roldán S., Ellis I. 2018. ORJIP Bird Collision and Avoidance Study. Final report – April 2018.
- Scottish Natural Heritage. 2017. Recommended bird survey methods to inform impact assessment of onshore wind farms.
- Smallwood Shawn K., Thelander C. 2008. Bird Mortality in the Altamont Pass Wind Resource Area, California. *Wildlife Management*, 72. <https://doi.org/10.2193/2007-032>
- Snoek R.C. 2016. Technischoverzicht radar systemen offshore windparken. Rijkswaterstaat Zee en Delta. 49 S. Online-Dokument (ostatni dostęp: 10.12.2019).
- Therkildsen O., Balsby T., Kjeldsen J., Nielsen R., Bladt J., Fox, A. 2021. Changes in flight paths of large-bodied birds after construction of large terrestrial wind turbines. *Journal of Environmental Management*, 290. <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2021.112647>.



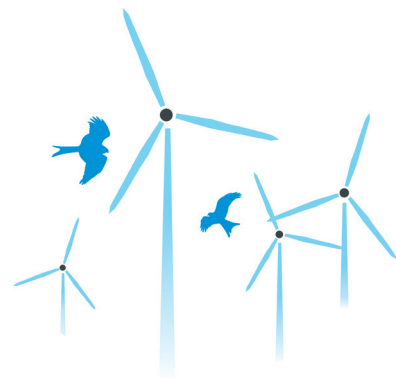
TLUG – Thüringer Landesanstalt für Umwelt und Geologie 2017: Avifaunistischer Fachbeitrag zur Genehmigung von Windenergieanlagen (WEA) in Thüringen. 61 S. Online-Dokument (ostatni dostęp: 10.12.2019).

Whitfield D., Urquhart B. 2015. Deriving an Avoidance Rate for Swans Suitable for Onshore Wind Farm Collision Risk Modelling.

Whitfield D.P., Madders M. 2006. A review of the impacts of wind farms on Hen harriers *circus cyaneus* and an estimation of collision avoidance rates.

Whitfield D.P., Madders M. 2006. Deriving collision avoidance rates for Red kites *Milvus milvus*.





## ZAŁĄCZNIKI

1. Szablon raportu z monitoringu przedrealizacyjnego
2. Szablon raportu z monitoringu porealizacyjnego
3. Wskaźniki aktywności ptaków drapieżnych (dane referencyjne)
4. Dane nt. śmiertelności ptaków na farmach wiatrowych w Polsce
5. Wzory kart z monitoringu śmiertelności i karty kolizji
6. Przegląd działań minimalizujących wraz z listą kontrolną podsumowującą wybór działań lub odstępianie od minimalizacji w strefie 2
7. Lista gatunków ptaków występujących w Polsce oraz ich status ochronny









ISBN 978-83-89830-42-5



9 788389 830425