
RAPORT

**o ocenie oddziaływania na środowisko przedsięwzięcia polegającego
na budowie trzech elektrowni wiatrowych o mocy do 3,0 MW każda
w gminie Zagrodno, obręb Jadwisin**

Autorzy: dr Zdzisław Cichocki



mgr Jan Lontkowski

dr Joanna Furmankiewicz



Inwestor:

WALBET A.D.K. WALKOWIAK

WROCŁAW, 2014 r.

SPIS TREŚCI

1. WSTĘP. PODSTAWA PRAWNA	2
2. METODA OPRACOWANIA	3
3. CHARAKTERYSTYKA PRZEDSIĘWZIĘCIA	4
3.1. Cechy inwestycji – charakterystyka ogólna	4
3.2. Identyfikacja potencjalnych kategorii oddziaływania na środowisko wynikających z konstrukcji, procesu budowy oraz obsługi i eksploatacji przedsięwzięcia	8
3.3. Rozwiązania mające na celu ograniczenie negatywnego oddziaływania na środowisko	152
4. CHARAKTER I STAN ŚRODOWISKA NA OBSZARZE PRZEWIDYWANEGO ZNACZĄCEGO ODDZIAŁYWANIA	13
4.1. Abiotyczne elementy środowiska	13
4.2. Biotyczne elementy środowiska	18
4.3. Obszary i gatunki chronione	86
4.4. Stan dotychczasowego zagospodarowania	88
5. WARIANTY REALIZACJI PRZEDSIĘWZIĘCIA. OCENA WPŁYWU PRZEDSIĘWZIĘCIA NA ŚRODOWISKO (wg wskazanego wariantu)	918
5.1. Etap budowy	892
5.1.1. Powietrze i klimat akustyczny	892
5.1.2. Środowisko gruntowo-wodne i wodne	892
5.1.3. Gleby	892
5.1.4. Siedliska przyrodnicze i roślinność	930
5.1.5. Zwierzęta	93
5.1.6. Ludzie	93
5.1.7. Dotychczasowe zagospodarowanie terenów (dobra materialne)	94
5.1.8. Dobra kultury	94
5.2. Etap funkcjonowania (eksploatacji) obiektu	94
5.2.1. Powietrze atmosferyczne i klimat lokalny (warunki anemometryczne i solarne)	95
5.2.2. Pole elektromagnetyczne	95
5.2.3. Klimat akustyczny	95
5.2.4. Środowisko gruntowo-wodne i wodne	100
5.2.5. Szata roślinna i siedliska przyrodnicze	102
5.2.6. Zwierzęta	102
5.2.7. Krajobraz	117
5.2.8. Populacja ludzka	117
5.2.9. Obszary Natura 2000	119
5.2.10. Sposoby dotychczasowego zagospodarowania i dobra materialne oraz bezpieczeństwo publiczne	119
5.2.11. Dobra kultury	121
5.2.12. Zasoby naturalne	121
5.3. Etap zakończenia eksploatacji	124
6. ODDZIAŁYWANIE TRANSGRANICZNE	121
7. ZGODNOŚĆ Z USTALENIAMI OBOWIĄZUJĄCYCH MIEJSCOWYCH PLANÓW ZAGOSPODAROWANIA PRZESTRZENNEGO	122
8. DZIAŁANIA MAJĄCE NA CELU ZAPOBIEGANIE, ZMNIEJSZANIE LUB KOMPENSOWANIE SZKODLIWYCH ODDZIAŁYWAŃ NA ŚRODOWISKO	1242
9. PRZEWIDYWANE KONFLIKTY SPOŁECZNE	126
10. POTRZEBA USTANOWIENIA OBSZARU ORGANICZNEGO UŻYTKOWANIA	127

11. PROPOZYCJA MONITORINGU ODDZIAŁYWANIA PLANOWANEGO PRZEDSIĘWZIĘCIA	127
12. TRUDNOŚCI PRZY SPORZĄDZANIU RAPORTU	128
WYKORZYSTANE MATERIAŁY	125
STRESZCZENIE	131

1. WSTĘP. PODSTAWA PRAWNA

Raport o ocenie oddziaływania na środowisko przedsięwzięcia polegającego na budowie trzech wolnostojących elektrowni wiatrowych o mocy do 3,0 MW każda (określanych dalej w skrócie EW) wraz z drogami dojazdowymi, placami manewrowymi i infrastrukturą elektroenergetyczną został sporządzony dla firmy „WALBET” A.D.K. Walkowiak, Sp. Jawna.

Podstawę prawną przedstawianego raportu stanowi art. 66 Ustawy z dnia 3 października 2008 r. o udostępnianiu informacji o środowisku i jego ochronie, udziale społeczeństwa w ochronie środowiska oraz o ocenach oddziaływania na środowisko (Dz. U. Nr 199, poz. 1227 z późn. zmianami). Uwzględniono ponadto zakres raportu określony przez:

- Państwowy Powiatowy Inspektorat Sanitarny – postanowienie z dn. 25 kwietnia 2014 r. nr ZNS -751- 1-2/14
- Regionalną Dyрекcję Ochrony Środowiska we Wrocławiu – postanowienie z dnia 14 lipca 2010 r. nr RDOŚ-02-WOOS-6613-3/528/10/po. oraz postanowienie z dnia 16 maja 2014 r. nr WOOS.4240.213.2014.AMK.1.

2. METODA OPRACOWANIA

Dla dokonania oceny oddziaływania na środowisko planowanego przedsięwzięcia (jak we Wstępie) oraz określenia skutków tego oddziaływania w środowisku dokonano kolejno:

- analizy charakteru planowanego przedsięwzięcia (wg informacji podanych przez przyszłego inwestora), tj. rozwiązań technicznych i technologicznych (na etapie budowy i eksploatacji), w celu identyfikacji najistotniejszych czynników i kategorii oddziaływań na środowisko, wynikających z tych rozwiązań;
- analizy charakteru i stanu poszczególnych elementów środowiska przyrodniczego, struktury przyrodniczej, krajobrazu oraz stanu dotychczasowego zagospodarowania (tj. elementów środowiska antropogenicznego) w rejonie lokalizacji planowanego zespołu EW w celu identyfikacji najważniejszych receptorów potencjalnego oddziaływania planowanego przedsięwzięcia, wraz z określeniem ich walorów (wartości) oraz wrażliwości na to oddziaływanie; uwzględniono też najbliższe położone obszary chronionej przyrody, w szczególności obszary NATURA 2000 oraz tereny osadnicze; przy analizie wykorzystano wykonane przez specjalistów roczne monitoringi awi- i chiropterofauny oraz prognozę propagacji hałasu.

Ocena oddziaływania przedsięwzięcia na środowisko – poszczególne jego elementy (w tym środowiska antropogenicznego) – polegała na „konfrontacji” zidentyfikowanych receptorów, tj. cech środowiska (jego stanu, walorów i wrażliwości) ze zidentyfikowanymi kategoriami oddziaływania, na poszczególnych etapach: budowy, eksploatacji i likwidacji EW wraz z obiektami towarzyszącymi. Szczegółowe metody analiz i ocen wskazano przy omawianiu określonych kategorii oddziaływań na poszczególne receptory, w szczególności na ptaki, nietoperze oraz klimat akustyczny.

Powyżej przedstawiony tok postępowania zdecydował o konstrukcji niniejszego opracowania – Raportu (kolejności rozdziałów). Uwzględniono przy tym zakres oceny określony w przytoczonym we Wstępie przepisie Ustawy, w stopniu i ze szczegółowością wynikającymi ze specyfiki przedsięwzięcia, miejscowych uwarunkowań przyrodniczych oraz szczegółowości przedstawionej przez inwestora informacji dotyczących charakteru przedsięwzięcia.

3. CHARAKTERYSTYKA PRZEDSIĘWZIĘCIA

3.1. Cechy inwestycji – charakterystyka ogólna

Planowane przedsięwzięcie polega na wybudowaniu zespołu trzech wolnostojących elektrowni wiatrowych na rozłogach wsi Jadwisin (obwód Jadwisin) w gminie Zagrodno. Szczegółowa lokalizacja poszczególnych obiektów – określonych dalej kolejnymi numerami 1-3 – dotyczy działek geodezyjnych nr 86 (EW1), 240 (EW2), 235 (EW3) obrębu Jadwisin (ryc. 1). Odległości pomiędzy miejscami lokalizacji szczegółowej poszczególnych obiektów wynosić będą: EW1/EW2 – ok. 500 m, EW1/EW3 – ok. 430 m, EW3/EW2 – 370 m. Najbliżej zabudowy wsi Jadwisin położona będzie EW3 – w odległości ok. 625 m.

Przewidywane są elektrownie wiatrowe (bez określenia ich typu) wyposażone w turbiny o mocy do 3,0 MW każda. Łączna moc zespołu wynosić ma do 9 MW, a roczna produkcja energii – 20253 MWh. Turbiny posadowione będą na rurowych lub rurowo-żelbetowych wieżach. Wieże – o wysokości piasty wirnika do 140 m – usytuowane będą na betonowych fundamentach. Wirnik składać się będzie z trzech łopat wykonanych z tworzyw węglowych i włókna szklanego, o średnicy do 120 m. Maksymalna wysokość konstrukcji, tj. wieży z wirnikiem przy najwyższym położeniu łopaty śmigła, wynosić będzie ok. 200 m nad

poziomem gruntu, a strefa rażenia śmigła zawierać się będzie na pułapie wysokościowym ok. 40-200 m (powierzchnia obrotu śmigła – tzw. obszar rozciągnięcia – 11304 m²).

Niezbędna infrastruktura towarzysząca planowanemu zespołowi EW składać się będzie z dróg serwisowych o szerokości 5 m prowadzonych po istniejących drogach polnych, placów manewrowych o powierzchni 2500 m² oraz linii elektroenergetycznych średniego napięcia – 20 kV – kablowych lub napowietrznych. Linie elektroenergetyczne na przeważającej długości przebiegać będą wzdłuż dróg serwisowych i gminnych. Planowany zespół trzech elektrowni wiatrowych podłączony będzie systemem linii średniego napięcia 20 kV ze stacją transformatorowo-rozdzielczą – GPZ-110/20 kV w Iwinach. Przebieg tych linii (wraz z drogami serwisowymi) przedstawiono na załączonych rysunkach.

Poszczególne elektrownie wiatrowe połączone zostaną ze sobą podziemnymi liniami kablowymi. Linia łącząca EW1 z EW3 przebiega głównie przez tereny rolne (grunty orne) i jedynie na krótkim odcinku (w miejscu załamania) przecina enklawę leśną. Szczegółowy przebieg na tym odcinku wytyczony jednak został wzdłuż istniejących dróg i duktów leśnych. Nie będzie więc potrzeby dokonywania cięć w drzewostanie i podszyciu leśnym. Odcinek kabla podziemnego – od ww. enklawy leśnej do EW3 – wyznaczono wzdłuż drogi polnej. Z kolei odcinek kabla łączący EW3 z EW2 przebiegać będzie prostolinijnie przez tereny rolne (głównie pola orne). Trasy planowanego przebiegu linii kablowych nie przecinają cieków powierzchniowych (ryc. 1a).

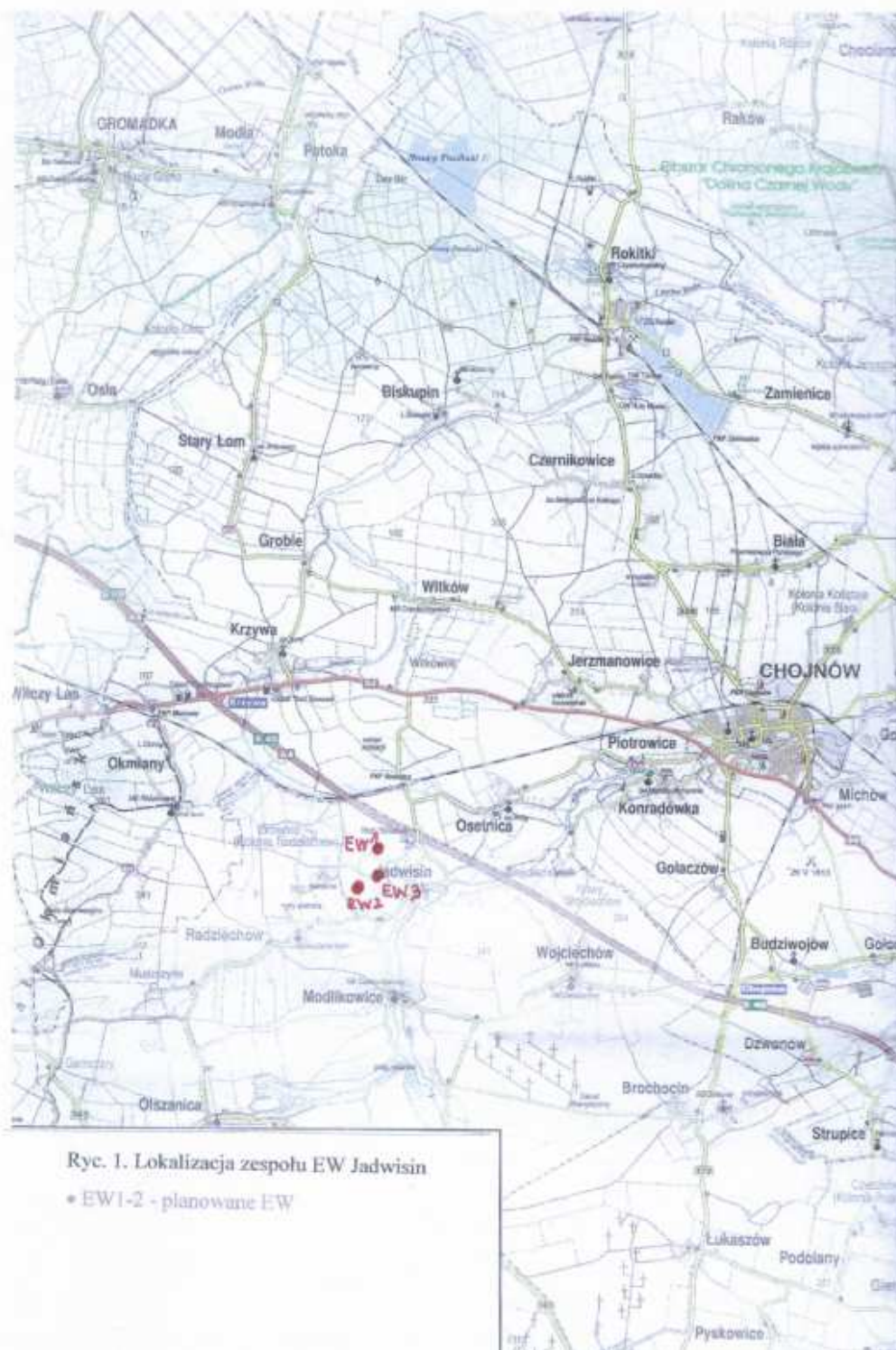
Kabel układany będzie w wykopie w formie rowu o głębokości do 1,0 m, szerokości do ok. 0.8 m i łącznej długości – do 1300 m. Przewiduje się zdjęcie warstwy humusowej i osobne jej składowanie. Pozostały materiał z podłoża składowany będzie w formie odkładu po jednej stronie rowu, a następnie wykorzystany do zasypania rowu z ułożonym kablem, z odpowiednim jego zagęszczeniem (do uzyskania struktury zbliżonej do pierwotnej). Następnie zdjęty materiał humusowy wykorzystany zostanie do rekultywacji terenu w kierunku przywrócenia rolniczego użytkowania gruntu.

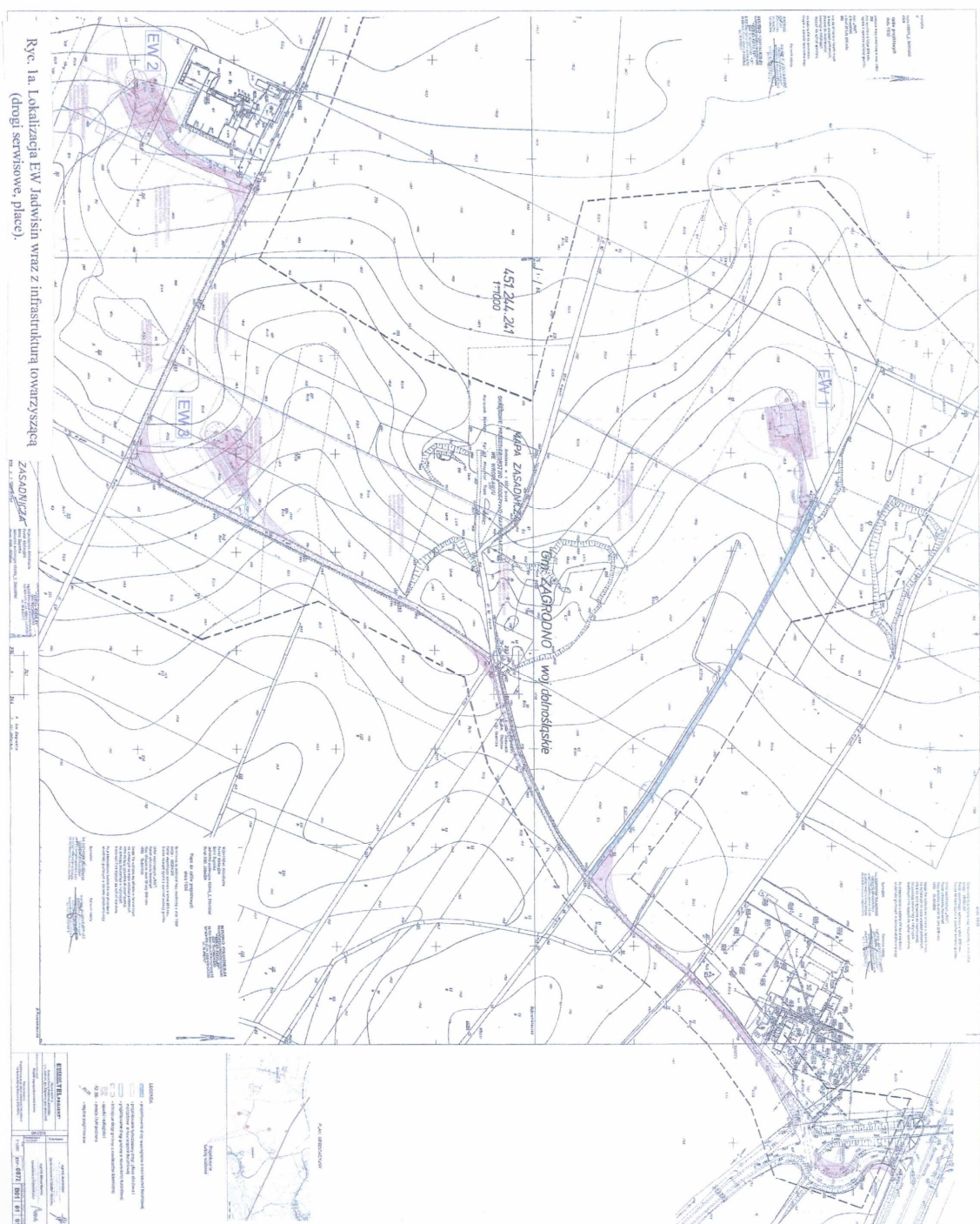
Z miejsca lokalizacji EW2 – w kierunku zachodnim wprowadzona będzie zbiorcza linia elektroenergetyczna – napowietrzna. Wytyczona jest ona jako linia łamana, przebiegająca przez tereny rolnicze (głównie grunty orne) i omijająca wszelkie enklawy leśne (ryc. 1b). W rejonie wsi Garnczary omawiana linia przyjmuje przebieg równoleżnikowy i na odcinku układu osadniczego wsi Iwiny – wzdłuż drogi nr 363 – doprowadzona będzie do stacji 110/20 kV w Iwinach; warunki podłączenia do tej stacji określone zostały w piśmie Tauron Dystrybucja S.A., oddział w Legnicy Nr 164/DO-2/RM/2011/4650 z dnia 23.04.2012 r. Od punktu, gdzie linia dochodzi do wspomnianej drogi, Inwestor zaproponował alternatywny

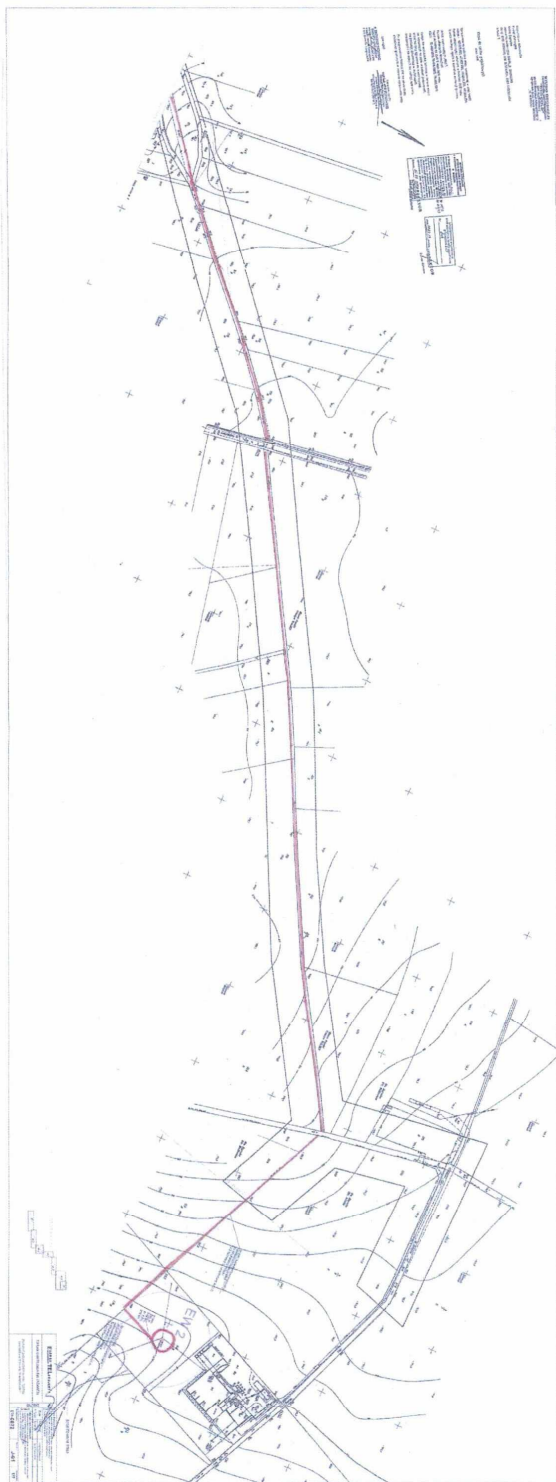
przebieg podłączenia do stacji transformatorowej. Prowadzi ono na południe od wsi Iwiny. Pod względem ekologicznym ten „południowy” przebieg jest mniej korzystny, przecina bowiem kompleks leśny (ryc. 1a).

Łączna powierzchnia terenu, wykorzystywana podczas prowadzenia inwestycji (prac budowlanych), wynosić będzie ok. 3.5 ha obecnych użytków rolnych (na gruntach ornych). Po zakończeniu tych prac większa część tego zdegradowanego areału będzie zrekultywowana i przywrócona do poprzedniego rolniczego użytkowania. Trwałe zainwestowanie techniczne obejmie tylko niewielką część terenu – pod fundamenty konstrukcji wież (łącznie ok. 1200 m²; po ok. 400 m² na każdą EW), place manewrowe i drogi serwisowe, co stanowić będzie łącznie 5700 m² powierzchni, tj. 5,9% sumarycznej powierzchni trzech nieruchomości, na których zlokalizowane będą instalacje EW.

Produkcja energii elektrycznej odbywać się będzie przy prędkościach wiatru 3,5 do 25 ms⁻¹ i powyżej tej ostatniej – maksymalnej prędkości – następować będzie automatyczne wyłączenie pracy elektrowni. Nominalną moc przewidywane EW osiągać będą przy prędkości wiatru 12,5 ms⁻¹. Elektrownie wiatrowe pracować będą bezobsługowo, sterowane przez komputer kontrolujący i monitorujący. Posiadać będą urządzenia odgromowe oraz oznakowanie ostrzegające statki powietrzne.







Ryc. 1b. Przyłącze zespołu E.W. Jadwisin z krajową siecią elektroenergetyczną.

3.2. Identyfikacja potencjalnych kategorii oddziaływania na środowisko wynikających z konstrukcji, technologii, procesu budowy oraz obsługi i eksploatacji przedsięwzięcia

- **Zużycie wody.** Przedsięwzięcie nie wymaga zaopatrzenia w wodę, zarówno w trakcie budowy, jak i funkcjonowania obiektu. Gotowa mieszanka betonowa do wykonania fundamentu, w ilości ok. 1300 m³, dowożona będzie z zewnątrz – z najbliższej wytwórni, bez jej wytwarzania (z użyciem wody) na miejscu. [Brak receptora w rejonie lokalizacji przedsięwzięcia].
- **Zużycie energii.** Przewiduje się – w okresie eksploatacji – pobór energii elektrycznej jedynie podczas niekorzystnych warunków wietrznych. Pobór ten ma się odbywać z sieci elektroenergetycznych średniego napięcia; jednostkowe zapotrzebowanie na energię elektryczną określa się na 10 kW/MW. Nie będzie zapotrzebowania na energię
- ciepłą oraz na gaz – ani w czasie budowy, ani w okresie eksploatacji. [Brak receptora w rejonie lokalizacji przedsięwzięcia].
- **Materiały i surowce niezbędne do budowy** obiektów EW, dróg dojazdowych i placów manewrowych (stal zbrojeniowa, beton, żwir, pospółka, piasek na podkład oraz gruz betonowy lub tłuczeń skalny) dostarczane będą z zewnątrz, możliwie z najbliższych położonych źródeł, w tym z pobliskiej żwirowni. Łącznie przewiduje się zużycie ok. 7 000 m³ kruszywa oraz 5 000 m³ piasku lub pospółki. [Brak receptora w rejonie lokalizacji przedsięwzięcia].
- **Ścieki sanitarne** nie będą wytwarzane. **Ścieki deszczowe** spływać będą w niewielkiej ilości z powierzchni betonowej fundamentu EW oraz utwardzonego placu manewrowego i nawierzchni dróg serwisowych do gruntu, w bezpośrednim sąsiedztwie tych utwardzonych powierzchni, infiltrując do gruntu. [Główny receptor – środowisko gruntowo-wodne].
- **Odpady komunalne** nie będą wytwarzane.
- **Odpady w postaci mas ziemnych.** Ilość mas ziemnych wybieranych pod fundamenty oszacować można na 1300 m³. Humus – zdjęty przed dokonywaniem wykopów – wykorzystany zostanie do rekultywacji terenu. Grunt z fundamentu będzie wywieziony z terenu budowy we wskazane miejsce składowania, po uzyskaniu

stosownych zezwoleń. [Główny receptor – gleby; oddziaływanie jednorazowe – odwracalne].

- **Odpady budowlane.** Budowa elektrowni wiatrowej wymaga wykonania fundamentu betonowego oraz utwardzonych dróg serwisowych i placów manewrowych. W trakcie ich budowy mogą powstać odpady budowlane takie jak: gruz betonowy, odpady drewna, odpady i złom stalowy w niewielkich ilościach. Wszystkie te odpady nie należą do grupy odpadów niebezpiecznych i nadają się do odzysku oraz powtórnego wykorzystania, zatem można przekazać je osobom fizycznym lub jednostkom organizacyjnym do wykorzystania na ich własne potrzeby. [Brak receptora w rejonie lokalizacji przedsięwzięcia].

Takie odpady (w niewielkiej ilości) będą też wytwarzane po zakończeniu eksploatacji obiektu (nastąpi to po ok. 20-25 latach), w przypadku demontażu konstrukcji i fundamentu instalacji. [Brak receptora w rejonie lokalizacji przedsięwzięcia].

- **Odpady pozostałe.** W elektrowni wiatrowej, w związku z eksploatacją mechanizmów części obrotowej, wytwarzane mogą być w niewielkich ilościach następujące odpady:
 - mineralne oleje hydrauliczne zawierające związki chlorowcoorganiczne – kod odpadu 13 01 09*,
 - mineralne oleje hydrauliczne niezawierające związków chlorowcoorganicznych – kod odpadu 13 01 10*,
 - mineralne oleje silnikowe, przekładniowe i smarowe niezawierające związków chlorowcoorganicznych – kod odpadu 13 02 05*,
 - inne oleje silnikowe, przekładniowe i smarowe – kod odpadu 13 02 08*,
 - mineralne oleje i ciecze stosowane jako elektrolizatory, zawierające związki chlorowcoorganiczne inne niż wymienione w 13 03 01 – kod odpadu 13 03 06*,
 - mineralne oleje i ciecze stosowane jako elektrolizatory oraz nośniki ciepła niezawierające związków chlorowcoorganicznych – kod odpadu 13 03 07*,
 - inne oleje i ciecze stosowane jako elektrolizatory oraz nośniki ciepła – kod odpadu 13 03 10*.

Wszystkie wyżej wymienione rodzaje odpadów – olejów i cieczy elektroizolacyjnych – należą do grupy odpadów niebezpiecznych. Większy wyciek olejów i płynów przekładniowych może zdarzyć się jedynie awaryjnie, np. podczas ich wymiany eksploatacyjnej. Dlatego też odpady te (zużyte oleje i płyny

przekładniowe) odbierane będą przez wyspecjalizowaną i uprawnioną firmę. Drobne wycieki tego typu substancji mogą występować także podczas prac budowlanych (np. z maszyn i pojazdów). Ze względu na niewielką potencjalną ilość takich zanieczyszczeń oraz strukturę litologiczną gruntu, zasięg ich rozprzestrzenienia się w środowisku gruntowym będzie znikomy, niezagrażający sąsiadującym siedliskom. [Główny receptor – środowisko gruntowo-wodne i gleby; nieznaczące oddziaływanie permanentne].

Podczas eksploatacji elektrowni wiatrowej wytwarzane mogą być również następujące rodzaje odpadów:

- sorbenty, materiały filtracyjne (w tym filtry olejowe nieujęte w innych grupach), tkaniny do wycierania (np. szmaty, ścierki) i ubrania ochronne zanieczyszczone substancjami niebezpiecznymi (np. PCB) – kod odpadu 15 02 02*,
- płyny hamulcowe – kod odpadu 16 01 13*,
- zużyte urządzenia zawierające niebezpieczne elementy inne niż wymienione w 16 02 09 do 16 02 12 (jak świetlówki i inne urządzenia zawierające rtęć oraz inne metale ciężkie) – kod odpadu 16 02 13*.

W okresie eksploatacji elementy metalowe konstrukcji wieży wiatraka mogą ulegać korozji, w związku z czym będą musiały być sukcesywnie wymieniane. Powstawać będzie wtedy odpad z grupy 17 04 – odpady i złomy metali oraz stopów metali, zaliczany do odpadów innych niż niebezpieczne oraz odpad zaliczany do odpadów niebezpiecznych – materiały konstrukcyjne zawierające azbest – kod odpadu 17 06 05*. [Brak receptora oddziaływania w rejonie lokalizacji przedsięwzięcia].

- **Emisja hałasu.** Moc akustyczna elektrowni wiatrowych zależy od ich typu i mocy znamionowej oraz od prędkości wiatru. Przykładowo przy prędkościach wiatru $3,0 \text{ ms}^{-1}$ (ok. $4,3 \text{ ms}^{-1}$ na wysokości piasty wirnika), poziom mocy akustycznej określa się na ok. 95,0 dB(A). Przy prędkości $4,0 \text{ ms}^{-1}$ (ok. $5,7 \text{ ms}^{-1}$ na wysokości piasty) moc ta wynosi 97,7 dB(A), przy prędkości 5 ms^{-1} (ok. $7,2 \text{ ms}^{-1}$ na wysokości piasty) – 102,5 dB(A), przy prędkości 6 ms^{-1} ($8,6 \text{ ms}^{-1}$ na wysokości piasty) – 105,7 dB(A). Przy prędkości 7 ms^{-1} (ok. 10 ms^{-1} na wysokości piasty) i wyższych moc akustyczna turbiny osiąga poziom 106,5 dB(A) [wg „General Specification V112 – 3,0 MW IEC IIA”. TO5, Item no.: 0004-7933 VO2]. Moc akustyczna stanowi podstawę do określenia propagacji hałasu przy uwzględnieniu redukcji poziomu dźwięku w wyniku oporu powietrza, tarcia podłoża, występowania barier oraz innych współczynników, co

omówione zostało szczegółowo w części Raportu dotyczącej oceny oddziaływania EW na klimat akustyczny (rozdz. 5.2.3.).

Turbiny wiatrowe elektrowni stanowią istotne źródło hałasu. Hałas pochodzący z turbin wiatrowych dzieli się na dwa rodzaje: hałas pochodzenia mechanicznego, wytwarzany przez wzajemne oddziaływanie elementów mechanicznych turbiny wiatrowej oraz hałas pochodzenia aerodynamicznego wytwarzany przez przepływ powietrza przez łopaty wirnika. Źródła hałasu mechanicznego stanowią: skrzynia biegów, generator, siłownik mechanizmu przestawiania łopat, mechanizm kierunkowania elektrowni, wentylatory obiegu chłodzenia, wyposażenie dodatkowe, np. układy hydrauliczne. Emitowany dźwięk mechaniczny związany jest z rotacją elementów mechanicznych i elektrycznych, zatem wytwarzany hałas może wykazywać charakter tonalny, tj. może występować częstotliwość dominująca wraz z częstotliwościami dodatkowymi. Ponadto źródłem hałasu mogą stać się: rotor, wieża oraz piasta jako wtórne źródła hałasu, uaktywnione w wyniku przenoszonych drgań mechanicznych. Emisja hałasu może odbywać się pośrednio lub bezpośrednio. Elementy zlokalizowane na zewnątrz turbiny, np. otwór wentylacyjny dla układów chłodzenia, będą emitować hałas bezpośrednio, natomiast elementy takie jak skrzynia biegów, czy generator będą emitować hałas pośrednio poprzez obudowę całej turbiny. W takiej sytuacji źródłem hałasu będzie całość układu mechanicznego, zamkniętego w obudowie. Szerokopasmowy hałas aerodynamiczny stanowi zwykle najistotniejszą składową hałasu emitowanego z turbiny. Hałas jest wytwarzany przez przepływ strumienia powietrza przez łopaty wirnika, a jego poziom zwykle zwiększa się wraz z prędkością obrotową wirnika.

Równoważny poziom mocy akustycznej każdego z takich źródeł hałasu, który jest wielkością wyjściową do obliczeń równoważnego poziomu A hałasu w środowisku, określa się ze wzoru:

$$L_{Neq} = 10 * \log \left(\frac{1}{T} \sum N_i * \tau_i * 10^{0.1 L_{ni}} \right)$$

N_i - liczba operacji *i*-tego rodzaju w ciągu 8 godzin dnia lub 1 godziny w nocy,

τ_i - średni czas trwania operacji *i*-tego rodzaju [s]

T - czas odniesienia, dla pory dziennej *T* = 28 800s, dla nocy *T* = 3 600s.

L_{ni} - poziom mocy akustycznej *i*-tego źródła hałasu, ze wzoru 1.

Podczas obliczeń hałasu emitowanego przez projektowane elektrownie wiatrowe rozpatrzono kilka wariantów wysokości wież, od 60 m do 150 m, przy maksymalnej mocy akustycznej turbiny 106,2 dB. Graniczne parametry mocy akustycznych różnych typów turbin dostępnych na rynku, których instalacje się rozważa, mieszczą się w zakresie od 103,3 dB do 106,5 dB przy uwzględnieniu pracy turbiny dla prędkości wiatru 10 – 12 m/s.

Wartości podane powyżej potwierdziły wykonywane przez Laboratorium Pomiarów Akustycznych Zakładu Ochrony Środowiska DECYBEL w Jeleniej Górze pomiary na istniejących turbinach wiatrowych (województwo dolnośląskie i wielkopolskie). Pomiary te miały za zadanie dookreślić, jak wpływa wysokość lokalizacji turbiny na wartość równoważnego poziomu hałasu w wytypowanych odległościach oraz wyznaczenie wartości mocy akustycznej turbiny wiatrowej *in situ*. Pomiary potwierdziły, że najwyższe poziomy hałasu występowały przy usytuowaniu turbiny na wysokości 60 m (zmierzono turbiny na wysokościach: 60, 80 oraz 100 m ppt) a ich moc akustyczna wahała się od 103,0 do 106,2 dB

Analizując charakterystyki widmowe różnych turbin określono częstotliwość dominującą widma hałasu pochodzącego z turbiny. Częstotliwością dominującą w przypadku turbin jest częstotliwość - 500Hz. Na potrzeby niniejszego opracowania wybrano maksymalną rzeczywistą wartość mocy akustycznej turbiny, tj. turbinę, której poziom mocy akustycznej wynosi 106,2 dB i usytuowano ją na najbardziej niekorzystnej wysokości, równej 60 m ponad poziomem terenu. Każda inna turbina rozpatrywana w ramach projektowanej inwestycji będzie miała mniejszą moc akustyczną i w konsekwencji zasięg emitowanego hałasu każdej innej turbiny będzie mniejszy.

Na etapie budowy elektrowni wiatrowych źródłem hałasu będą środki transportu oraz maszyny i sprzęt budowlany – koparki, dźwigi, spychacze, ładowarki, walce. Ich moc akustyczna wynosić może od 90 do 108 dB(A), w zależności od typu i wielkości urządzenia. Moc akustyczna samochodu ciężarowego w trakcie jazdy wynosi ok. 85-100 dB(A), a betonowozu – 108 dB(A). [Receptor – człowiek; tereny mieszkaniowe i usługowe, dla których ustanowiono dopuszczalne poziomy hałasu].

- **Emisja infradźwięków.** W przypadku zrealizowania EW o konstrukcji nowoczesnego typu, odpornych na drgania, emisja wibracji generujących

infradźwięki będzie ograniczona. [Potencjalny receptor – człowiek; mieszkańcy sąsiadujących wsi].

Poza wyżej omówionymi, do najistotniejszych kategorii oddziaływania na środowisko elektrowni wiatrowych (podczas ich funkcjonowania) zaliczyć należy:

- zagrożenie dla ptaków i nietoperzy ewentualną kolizją z wirującym śmigłem;
- zagrożenia (dla ludzi) efektem stroboskopowym i migotaniem cienia;
- wpływ na lokalny krajobraz (wysokość i kolorystyka obiektów);
- rażenie odłamkami lodu [receptor – dobra materialne; człowiek; bezpieczeństwo publiczne];
- emisja pola elektromagnetycznego [potencjalny receptor – człowiek; mieszkańcy sąsiadujących wsi].

Pozostałe kategorie oddziaływań EW, takie jak emisje zanieczyszczeń do powietrza, wody, wpływ skutkujący zmianami w rzeźbie terenu, strukturze litologicznej podłoża, środowisku glebowym i w szacie roślinnej oraz w warunkach siedliskowych, w miejscu lokalizacji przedsięwzięcia i w jego rejonie – **nie wystąpią lub będą nieznaczące**, ze względu na brak lub niewielką skalę tych oddziaływań. Wytworzona przez planowane obiekty energia elektryczna przez wykorzystanie siły wiatru pozwoli natomiast na zaoszczędzenie określonej ilości energetycznych surowców nieodnawialnych. Wiąże się z tym także (jako efekt ekologiczny) ograniczenie emisji zanieczyszczeń powietrza, w tym gazów cieplarnianych przyczyniających się do ocieplenia klimatu globalnego. Szacuje się, że funkcjonowanie trzech planowanych EW przyczyni się do ograniczenia emisji CO₂ o ok. 15000 ton rocznie, która wytworzona byłaby przy tej samej wielkości produkcji energii przez elektrownie bazujące na węglu.

3.3. Rozwiązania mające na celu ograniczenie negatywnego oddziaływania na środowisko

Podstawowe znaczenie dla ograniczenia negatywnego oddziaływania planowanego zespołu EW na środowisko ma zmniejszenie liczby obiektów – z pierwotnie zakładanych 4 do 3, przy czym odstąpiono od realizacji EW najmniej korzystnie usytuowanej względem wrażliwych elementów struktury przyrodniczej, stanowiących m.in. siedlisko dla ptaków i nietoperzy (większy zespół zadrzewień). Ponadto, w miarę możliwości, w szczegółowej lokalizacji poszczególnych instalacji starano się unikać sąsiedztwa enklaw leśnych oraz

liniowych elementów struktury przyrodniczej i krajobrazu (ciągów zadrzewień i zakrzewień), które stanowić mogą drogi przemieszczania się zwierząt, zwłaszcza nietoperzy.

Dla zmniejszenia oddziaływania dominant wież EW na krajobraz przewiduje się pomalowanie konstrukcji na kolor szary, bardziej wtapiający się w otoczenie. Przyczyni się to też do wyeliminowania refleksów świetlnych. Zalecenia dotyczące sposobów ograniczenia zagrożeń wynikających z budowy i funkcjonowania planowanego zespołu EW zawarto w rozdz. 8.

4. CHARAKTER I STAN ŚRODOWISKA NA OBSZARZE PRZEWIDYWANEGO ZNACZĄCEGO ODDZIAŁYWANIA

4.1. Abiotyczne elementy środowiska

Pod względem fizyczno-geograficznym obszar planowanej lokalizacji EW należy do Równiny Chojnowskiej (mezoregion 317.78 – wg J. Kondrackiego, 2002 r.), stanowiącej część Nizin Śląsko-Łużyckich. Jest to zdenudowana wysoczyzna morenowa, w wielu miejscach pokryta utworami lessowymi. Znaczną powierzchnię zajmują też odsłonięte starsze osady – np. piaski i żwiry fluwiogłacjalne, a lokalnie nawet podłoże trzeciorzędne.

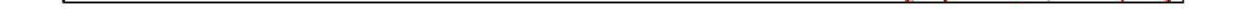
Na omawianym obszarze **rzeźba terenu** ma charakter lekko pagórkowaty. Większe zróżnicowanie rzeźby zaznacza się na zboczu doliny Skory dzięki licznym rozcięciom erozyjnym w formie bocznych dolinek denudacyjnych odwadnianych niewielkimi ciekami, spływającymi do Skory. Od zbocza tej doliny rozciągającej się na wschód od rozpatrywanego obszaru, w kierunku generalnie zachodnim, teren lekko wznosi się osiągając maksymalną wysokość przekraczającą 200 m n.p.m. na wierzchołku niewielkiego kopulastego wzniesienia położonego w południowo-zachodniej części obszaru oraz (druga kulminacja) – w północno-zachodniej części obszaru.

W zachodniej części obszaru lokalizacji planowanych EW przebiega łagodnie zaznaczający się w rzeźbie połogi grzbiet z kulminacjami – oprócz ww. – przekraczającymi 190 m n.p.m. Grzbiet ten tworzy lokalny wododział. Oddziela on niewielki północno-zachodni fragment obszaru (na południe od linii kolejowej), który wchodzi w zasięg rozległego

obniżenia położonego na rzędnych poniżej 186 m n.p.m. Najniżej położone tereny, schodzące do rzędnych poniżej 175 m n.p.m., znajdują się jednak w dnach denudacyjnych dolinek przy wschodniej granicy obszaru. Maksymalna deniwelacja dla całego obszaru lokalizacji planowanych EW wynosi zatem 25 m. Spadki terenu są niewielkie, nieprzekraczające 2%. Tylko w części wschodniej, w obrębie erozyjnie porozcinanej krawędzi doliny Skory, zaznaczają się stoki o większym nachyleniu. Tu też występuje zwiększone zagrożenie erozyjne i możliwe są niewielkie lokalne osuwiska. W szczegółowej lokalizacji projektowanych trzech EW pominięto jednak tę strefę przykrawędziową.

Pod względem **tektonicznym** rozważany obszar planu wraz z całą Równiną Chojnowską należy do bloku przedsudeckiego wyznaczonego sudeckim uskokiem brzeżnym od strony południowo-zachodniej oraz uskokiem Chojnów–Legnica od strony północnej. Starsze podłoże budują tu paleozoiczne skały osadowe, częściowo zmetamorfizowane – łupki ilaste, mułowce piaszczyste, kwarcyty i litydy pochodzące z kambru lub dewonu. Zalegający na tym paleozoicznym podłożu trzeciorzęd reprezentowany jest głównie przez górniooceńskie iły z wkładkami burowęglowymi oraz z udziałem mułków lub żwirów (seria poznańska – poziom iłów płomienistych i zielonych). Utwory te, w wyniku procesów denudacyjnych, odsłoniły się na powierzchni wydłużonym płatem rozciągającym się na przestrzeni ok. 850 m na południe od autostrady. Płat ten obejmuje górną strefę skarpy doliny Skory, tuż powyżej rozcięć dolinkami denudacyjnymi. Największą jednak część powierzchniowych warstw litologicznych na rozpatrywanym obszarze budują osady wodnolodowcowe. Są to piaski i żwiry górne związane ze stadiem Odry zlodowacenia środkowopolskiego. We wschodniej części obszaru, w strefie zbocza doliny, te wodnolodowcowe utwory w okresie zlodowacenia bałtyckiego (w końcu plejstocenu) pokryte zostały utworami pylastymi (lessami). Rozcinające tę lessową pokrywę (i częściowo także piaszczysto-żwirowe utwory fluwioglacjalne) dolinki denudacyjne wypełniają holocenne namuły. W południowo-wschodniej części obszaru wyżej wyniesione wzgórza (w tym najwyższe) budują piaski i żwiry kemowe, a niewysokie wzgórze w północno-wschodniej części obszaru (w rejonie Kolonii Radziechów) – piaski i żwiry wodnolodowcowe.

Struktura litologiczna wierzchnich warstw podłoża na większości obszaru lokalizacji planowanych EW jest – poza enklawą wychodni iłów trzeciorzędnych oraz strefą pokryw lessowych na zboczach doliny – korzystna dla posadowienia budowli. Ze względu na wysoką wodoprzepuszczalność warstw piaszczysto-żwirowych, **środowisko gruntowo-wodne** jest tu wrażliwe na infiltrację i przemieszczanie się zanieczyszczeń (w tym w kierunku rzeki Skory) z powierzchni gruntu. Zagrożony zanieczyszczeniem (np. pochodzącym z rolniczej przestrzeni



infiltrację i podziemny przepływ w słabo przepuszczalnym gruncie, jak i drobnymi ciekami odwadniającymi boczne doliny Skory. Na wody rzeki (na całej jej długości) – oprócz rolniczej przestrzeni produkcyjnej – oddziałują także inne źródła emisji, w szczególności oczyszczalnie ścieków – komunalne i zakładowe. We wszystkich trzech punktach pomiarowych (w tym na odcinku ujściowym) wody rzeki Skory wykazują III klasę czystości i nie spełniają odpowiednich warunków dla życia ryb łososiowatych. Występują też procesy eutrofizacji wód.

Klimat regionalny obszaru planowanego przedsięwzięcia kształtowany jest dominującym wpływem oceanicznym przy modyfikującym oddziaływaniu gór przejawiającym się występowaniem wiatrów fenowych. Wpływy oceaniczne decydują w szczególności o złagodzeniu warunków termicznych – zmniejszeniu amplitudy w średnich temperaturach najcieplejszego (lipiec – ok. 18,0° C) i najzimniejszego (styczeń – pow. -1,0° C) miesiąca, przy średniorocznej temperaturze wynoszącej ok. 8,5° C (okres obserwacyjny 1971-2000). Skrajne temperatury mogą wynosić od ponad 37,0° C do -30,0° C (okres 1971-2000). Według regionalizacji klimatologicznej Dolnego Śląska A. Wosia i A. Schucka, obszar należy do Regionu Dolnośląskiego Zachodniego, charakteryzującego się najczęstszym występowaniem pogody umiarkowanie ciepłej (132 dni) i pogody bardzo ciepłej (38 dni). Pogoda przymrozkowa występuje średnio podczas 78 dni w roku, a mroźna – 30 dni. Przeważa pogoda pochmurna bez opadów, których roczna suma nie przekracza tu 550 mm, przy poniżej 160 dniach z opadem [Opracowanie ekofizjograficzne ..., 2005]. Klimatyczny bilans wodny w ciągu całego roku jest dodatni, wynoszący pow. 80 mm; w półroczu letnim zaznacza się niewielki bilans ujemny wynoszący do -20 mm. Pokrywa śnieżna trwa przeciętnie ponad 50 dni; jej średnia grubość nie przekracza 15 cm, a maksymalna dochodzi do 50 cm.

Usłonecznienie rzeczywiste w rejonie obszaru planu waha się w przedziale 1400-1450 h, a promieniowanie słoneczne wynosi niewiele ponad 3600 MJm⁻²; na półrocze letnie przypada ok. 1050 h usłonecznienia (pow. 2800 MJm⁻²). Potwierdza to wspomnianą wcześniej przewagę pogody pochmurnej w omawianym rejonie, co ogranicza znaczenie oddziaływania stroboskopowego elektrowni wiatrowych.

Stosunki anemometryczne kształtowane są dominującymi wiatrami zachodnimi, zwłaszcza wiejącymi z kierunku W i NW (po ponad 18%). Wysoką frekwencją odznaczają się również wiatry z kierunku S i SW. Z tymi ostatnimi kierunkami wiążą się wiatry fenowe i kompleks pogody fenowej. Średnioroczna prędkość wiatru przekracza nieco 3,0 ms⁻¹ przy niewielkiej frekwencji (w przeciągu roku) cisz – 3,5% obserwacji. Półrocze zimowe, zwłaszcza sama zima, odznacza się zwiększoną wietrznością (np. 4,1 ms⁻¹ w Legnicy w styczniu). Energię użyteczną wiatru na wysokości wiatromierza (tj. ok. 10 m n.p.t.) dla Regionu

Dolnośląskiego Zachodniego określa się na 500-600 kWh m²rok⁻¹, ale na wysokości 30 m n.p.t. przekracza wartość 1000 kWh m²rok⁻¹, czyli kryterium opłacalności budowy elektrowni wiatrowych. Generatory elektrowni wiatrowych w większości sytuowane są znacznie wyżej.

Rejon obszaru lokalizacji elektrowni wiatrowych nie należy do szczególnie zagrożonych pod względem **jakości powietrza atmosferycznego**. Prowadzone pasywne pomiary stężenia dwutlenku siarki oraz dwutlenku azotu wykazują wartości znacznie niższe od wymaganych norm, także w półroczu zimowym, gdzie znaczny udział w zanieczyszczeniu powietrza mają lokalne systemy ogrzewania oparte na wysokoemisyjnym paliwie stałym.

Klimat akustyczny w północnej części obszaru objętego projektem planu kształtowany jest oddziaływaniem autostrady. Można przyjąć, że w strefie do 150 m od tej arterii komunikacyjnej mogą być niedotrzymane standardy akustyczne dla zabudowy mieszkaniowej i obiektów o innych wrażliwych na hałas funkcjach. Dla pozostałych terenów (poza ww. strefą autostrady) brak jest stałych źródeł znacząco oddziałujących na jakość klimatu akustycznego. Nowym źródłem staną się planowane trzy EW (po ich zrealizowaniu).

4.2. Biotyczne elementy środowiska

4.2.1. Gleby, roślinność i struktura przyrodnicza obszaru.

Na obszarze lokalizacji planowanych EW dominują **gleby** brunatne właściwe (*Eutric cambisols*) wykształcone na w przewadze pylastym podłożu o różnej miąższości (największej w części wschodniej obszaru), zalegającym na wodno-lodowcowych utworach piaszczysto-zwirowych. Na większości obszaru występują urodzajne gleby kompleksu pszennego dobrego, klasy III. Bardziej na północ zalegają gleby niższych klas bonitacyjnych, w tym V kompleksu żytniego słabego; szczegółowa lokalizacja: EW1 – na glebach klasy IVa, EW2 – klasy IVa oraz EW3 – na klasie IVb.

Roślinność pierwotną tworzyły tu głównie grądy środkowoeuropejskie (*Galio silvatici-Carpinetum*) odmiany śląsko-wielkopolskiej, serii żyznej (na urodzajnych glebach – większość obszaru) lub ubogiej (na glebach słabszych). Te bogate gatunkowo zbiorowiska grądowe zostały w wyniku wielowiekowej działalności rolniczej silnie przekształcone – zastąpione agrocenozami (głównie jednorocznymi uprawami polowymi) o daleko uboższej strukturze przyrodniczej. W granicach rozpatrywanego obszaru zachowały się – pośród pól ornych – jedynie cztery niewielkie powierzchniowo enklawy leśne – największa w północno-zachodniej części obszaru, na południe od linii kolejowej, oraz druga, znacznie mniejsza – w środkowej

części obszaru. W niewielkiej odległości, na północny-wschód od tej enklawy leśnej, znajduje się niewielki płat siedliska łąkowego.

Mało zróżnicowana rzeźba terenu w powiązaniu z dominacją upraw polowych decyduje o niewielkiej wartości przyrodniczej i walorach krajobrazowych rozpatrywanego obszaru. Niewiele jest tu też zespołów zadrzewień i zakrzewień śródpolnych oraz miedz. Jedynie wymienione poprzednio enklawy leśne nieco wzbogacają strukturę przyrodniczą i krajobraz obszaru. Bogatszą strukturą przyrodniczą wyróżnia się tu natomiast sąsiadująca z analizowanym obszarem dolina Skory, pełniąca także funkcję lokalnego korytarza ekologicznego. Tam też koncentruje się większość stanowisk ptaków i nietoperzy, a także terenów (ekosystemów) osadniczych, które również rozwinęły się w dolinie (Jadwisin). Te ostatnie biotyczne elementy środowiska (latające zwierzęta) należą do najbardziej wrażliwych receptorów oddziaływania elektrowni wiatrowych, stąd też omówiono je szczegółowo w odrębnych podrozdziałach.

4.2.2. Nietoperze

W lutym 2011 r. przeprowadzono inwentaryzację potencjalnych zimowisk nietoperzy w 9 miejscowościach, położonych do około 3 km od planowanej inwestycji: Jadwisin, Radziechów, Modlikowice, Wojciechów, Okmiany, Groble, Piotrowice, Osetnica, Konradówka. Kontrolowano piwnice i inne dostępne potencjalne podziemne schronienia.

W czerwcu, lipcu i sierpniu 2011 r. prowadzono natomiast inwentaryzację letnich stanowisk, kontrolując budynki w miejscowościach położonych do 3 km od terenu inwestycji. Łącznie sprawdzono około 20 budynków: prywatne domy, kościoły i pałace, w następujących miejscowościach: Jadwisin, Modlikowice, Okmiany, Osetnica, Radziechów.

W latach 2011-2013 prowadzono monitoring aktywności nietoperzy na terenie planowanej inwestycji, w okresie od połowy marca do połowy listopada. Ponadto w latach 2012-13 przeprowadzono dodatkowe badania aktywności nietoperzy połączone z eksperymentem polegającym na zmianie lokalizacji sztucznego oświetlenia, przyciągającego owady stanowiące żer dla tych zwierząt.

Monitoring i analiza aktywności nietoperzy w rejonie planowanego przedsięwzięcia w 2011 r.

Obserwacje nocnej aktywności nietoperzy i wykorzystania przez nie terenu prowadzono od 23 marca do 3 listopada (łącznie 25 kontroli, Tabela 2). Badania wykonywano tylko podczas nocy bezdeszczowych (lub wyjątkowo z niewielką mżawką), bez silnego wiatru i z temperaturą powyżej 0°C, gdyż aktywność nietoperzy podczas deszczu, w niskiej

temperaturze (poniżej 0°C) i przy silnym wietrze jest znacznie niższa. Siłę wiatru określano subiektywnie (brak wiatru, wiatr słaby lub średni).

Tabela 2. Daty obserwacji i warunki pogodowe (o zachodzie słońca) zanotowane podczas kontroli obszaru planowanej elektrowni wiatrowej koło Jadwisina w 2011 r.

Data kontroli	Rodzaj kontroli	Temperatura	Zachmurzenie (w skali 0-10)	Opad	Wiatr
23.03	wieczorna	5°C	0	brak	brak
29.03	wieczorna	7°C	0	brak	brak
04.04	wieczorna	7°C	5	brak	brak
12.04	wieczorna	8°C	3	brak	średni
19.04	wieczorna	13°C	0	brak	brak
27.04	wieczorna	16°C	10	brak	słaby
10.05	całonocna	21°C	0	brak	brak
28.05	całonocna	18°C	5	brak	brak
13.06	całonocna	20°C	10	brak	brak
24.06	całonocna	12°C	3	brak	słaby
14.07	całonocna	20°C	9	opad w I połowie nocy, nie wykonano wieczornego transektu	średni
26.07	całonocna	15°C	10	brak	brak
10.08	wieczorna	13°C	1	brak	słaby
15.08	wieczorna	18°C	3	brak	słaby
22.08	całonocna	23°C	2	brak	brak
30.08	wieczorna	10°C	0	brak	słaby
03.09	całonocna	15°C	0	brak	brak
09.09	wieczorna	17°C	10	brak	słaby
22.09	całonocna	17°C	4	brak	brak
27.09	całonocna	16°C	10	niewielka mżawka	słaby
05.10	wieczorna	17°C	10	brak	średni
12.10	wieczorna	9°C	1	brak	średni
19.10	wieczorna	5°C	10	brak	słaby
28.10	wieczorna	10°C	10	brak	brak
03.11	wieczorna	10°C	1	brak	brak

Na badanym terenie wyznaczono transekt, przebiegający możliwie blisko (do maksymalnie 100 m) lokalizacji każdej z turbin wiatrowych oraz obejmujący zróżnicowane siedliska (pola, zadrzewienia śródpolne, płąt lasu na pñn. od betoniarni) (Ryc. 4). Przebieg transektu uległ nieznacznej modyfikacji w czerwcu 2011 r., ze względu na konieczność odsunięcia turbiny nr 3 od zadrzewień. Turbinę tę przesunięto na nową lokalizację. Transekt został więc nieznacznie zmieniony, tak aby objął nową lokalizację turbiny nr 3 (Ryc. 4; patrz opis w następnym akapicie). Nową trasę transektu przemierzano od 24 czerwca 2011 r. do końca sezonu (do 3 listopada).

Na transekcie wyznaczono 3 punkty nasłuchowe, zlokalizowane na skraju zadrzewień (N1 i N3) i w miejscu lokalizacji turbiny nr 3 (N2) (Ryc. 4). W związku ze zmianą

umieszczenia turbiny nr 3, punkt nasłuchowy nr 2 przeniesiono ze skraju zadrzewień na pole uprawne, w miejsce nowej lokalizacji elektrowni nr 3 (Ryc. 4). Nasłuch w nowym miejscu wykonywano od 24 czerwca do końca sezonu. Podczas całonocnych obserwacji wykonano dodatkowe śródnocne nasłuchy w punktach N4 i N5 (24.06.2011r.) (Ryc. 4).

W celu bardziej precyzyjnej analizy danych i oceny wpływu poszczególnych turbin na populację nietoperzy, transekt podzielono na 5 funkcjonalnych odcinków: **J1** – przebiegający pomiędzy polami, **J2** – przebiegający przez pola pomiędzy turbiną wiatrową nr 3 a fragmentem lasu, **J3** – obejmujący niewielki fragment lasu oraz skraj lasu i pola, **J4** – przebiegający przez pola, koło betoniarni, obejmujący lokalizacje turbin nr 1 i nr 2, **J5** – przebiegający przez pola do zadrzewień śródpolnych (Ryc.4).

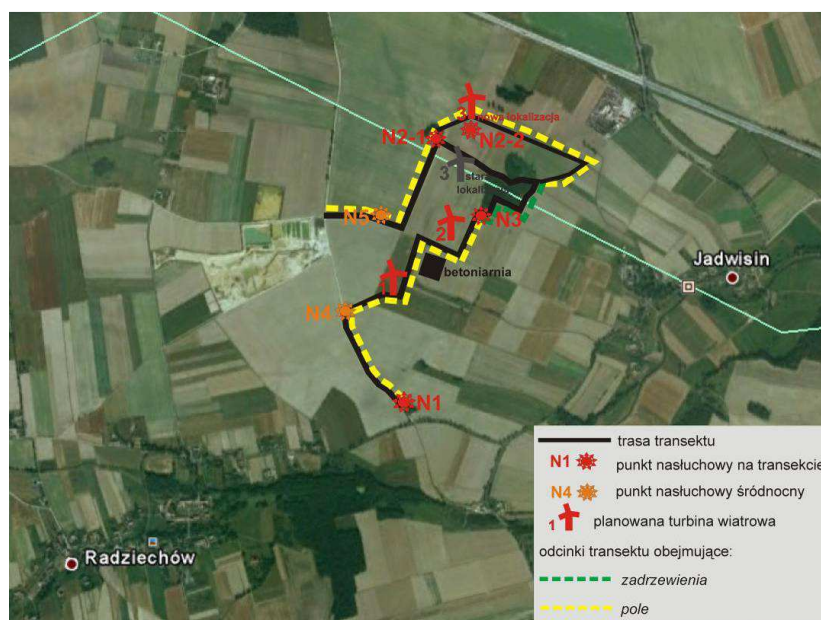
Ze względu na zmianę lokalizacji turbiny nr 3, w okresie od 23 marca do 12 czerwca przemierzany był odcinek transektu J2–1, a od 24 czerwca do 3 listopada odcinek J2–2 (Ryc. 4). Obie wersje odcinka J2 były podobnej długości i przebiegały przez to samo siedlisko. Odcinek J2–1 był tylko nieznacznie przesunięty (o około 80–100 m) względem odcinka J2–2. Możliwa była więc kontynuacja badań na zmienionej trasie, bez konieczności powtórzenia obserwacji sprzed modyfikacji trasy transektu. W analizie danych te dwa odcinki traktowano jako jeden odcinek J2.

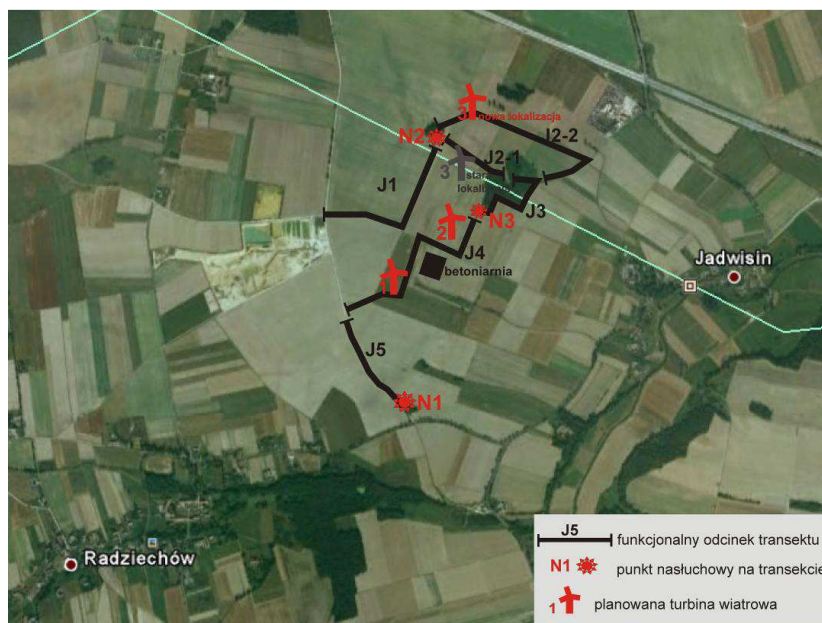
Aktywność nietoperzy rejestrowano podczas wieczornych i porannych przejść transektu oraz w punktach nasłuchowych. Wieczorne przejście transektu rozpoczynało się od 30 do 45 minut po zachodzie słońca i zajmowało około 1,5 godziny. Drugie przejście transektu (poranne) rozpoczynało się w drugiej części nocy i kończyło około pół godziny przed wschodem słońca. Czas przejścia poszczególnych odcinków funkcjonalnych transektu wynosił: J1 – 10 min., J2 – 5 min., J3 – 5 min, J4 – 20 min., J5 – 10 min. Obserwacja aktywności nietoperzy w punktach nasłuchowych trwała 15 minut. W przerwie, pomiędzy dwoma przejściami transektów prowadzono ciągłe nasłuchy w punktach N4 i N5 (Ryc. 4). We wrześniu jednokrotnie (21.09) na obszarze inwestycji obserwowano aktywność nietoperzy 2 godziny przed zachodem słońca, w celu stwierdzenia dziennych przelotów borowca wielkiego.

Podczas przejść transektów i w punktach nasłuchowych rejestrowano w sposób ciągły głosową (pulsy echolokacyjne) aktywność nietoperzy za pomocą szerokopasmowego detektora Pettersson D230 (Pettersson Elektronik AB, Uppsala, Szwecja) i zaznaczano na mapie miejsce, w którym przeleciał nietoperz. Pulsy echolokacyjne nietoperzy zapisywane były na karcie SD w rejestratorze MP3/WAV ZOOM H2 podłączonym do detektora i analizowane później na

komputerze za pomocą programu CoolEdit Pro. Nagraną wokalizację nietoperzy oznaczano do gatunku. Jeśli nie było możliwe określenie gatunku, rozpoznawano rodzaj (nocek nieoznaczony) lub pozostawiano sekwencję nieoznaczoną (nietoperz nieoznaczony). Za jednostkę aktywności uznawano nieprzerwaną sekwencję pulsów echolokacyjnych, o długości od jednego impulsu do 5 sekund. Liczba jednostek aktywności odpowiadała liczbie przelotów.

Stosowana metodyka była zgodna z „Tymczasowymi wytycznymi dotyczącymi oceny oddziaływania elektrowni wiatrowych na nietoperze” (wersja II; OTON 2009 oraz jej aktualizacja z 2011 r., Kepel i in. 2009, Kepel i in. 2011), opracowanymi na podstawie Aneksu 1 do Rezolucji nr 5.6 Porozumienia o Ochronie Populacji Europejskich Nietoperzy EUROBATS p.t. *Wind Turbines and Bats: Guidelines for the planning process and impact assessments* (Rodrigues i in. 2008) z uwzględnieniem krajowych uwarunkowań.





Ryc. 4. Przebieg transektu z punktami nasłuchowymi na obszarze planowanej farmy wiatrowej koło Jadwisina (górna mapa) wraz z podziałem na funkcjonalne odcinki (J1, J2, J3, J4, J5, dolna mapa). Ze względu na zmianę lokalizacji turbiny nr 3, w okresie od 23 marca do 12 czerwca przemierzany był odcinek transektu J2-1, od 24 czerwca do 3 listopada a odcinek J2-2.

Monitoring i analiza aktywności nietoperzy w rejonie planowanego przedsięwzięcia w latach 2012–2013

Badania prowadzono od połowy marca do początku listopada 2012 i 2013 r. Miały one na celu stwierdzenie zmniejszenia aktywności nietoperzy na terenie inwestycji (betoniarni, położonej w pobliżu turbiny nr 1) wynikające z przyciągnięcia ich do innego sztucznego źródła światła. Eksperyment polegał na wyłączeniu halogenowego oświetlenia silosów betoniarni (przy których w 2011 r. zanotowano wysoką aktywność nietoperzy) i zamontowaniu podobnego oświetlenia poza terenem inwestycji. W 2011 r. przy silosach betoniarni obserwowano wysoką aktywność nietoperzy, powodowaną ich zerowaniem na owadach przyciąganych przez oświetlenie zamontowane na silosach. Założono, że wyłączenie tego oświetlenia i jego przeniesienie poza teren inwestycji znacznie zredukuje aktywność zwierząt na terenie inwestycji, umożliwiając prace turbin wiatrowych w trybie nieprzerwanym okresowymi wyłączeniami.

W tym celu w odległości 900 m od betoniarni zbudowano 18-metrową wieżę, na szczycie której zamontowano 3 lampy halogenowe, każda o mocy 250 W (Ryc. 5-7). Światło zapalało się automatycznie codziennie o godz. 20 i pozostawało włączone aż do 6 rano. Wieża usytuowana była na polu w sąsiedztwie betonowego placu, na którym magazynowano złom. Plac graniczył z parkingiem restauracji. Światło lamp skierowano na południowy zachód, w stronę pola i zadrzewień. Oświetlenie betoniarni zostało wyłączone.

W latach 2012–2013 obserwacje prowadzono przy nieoświetlonej betoniarni (zlokalizowanej w pobliżu turbiny nr 1) i przy sztucznym świetle na wieży. W 2013 r. badania rozszerzono o pomiary aktywności zwierząt w dwóch dodatkowych punktach, ustawionych w miejscu lokalizacji turbin wiatrowych nr 2 i 3 (Ryc. 5, 7-8).

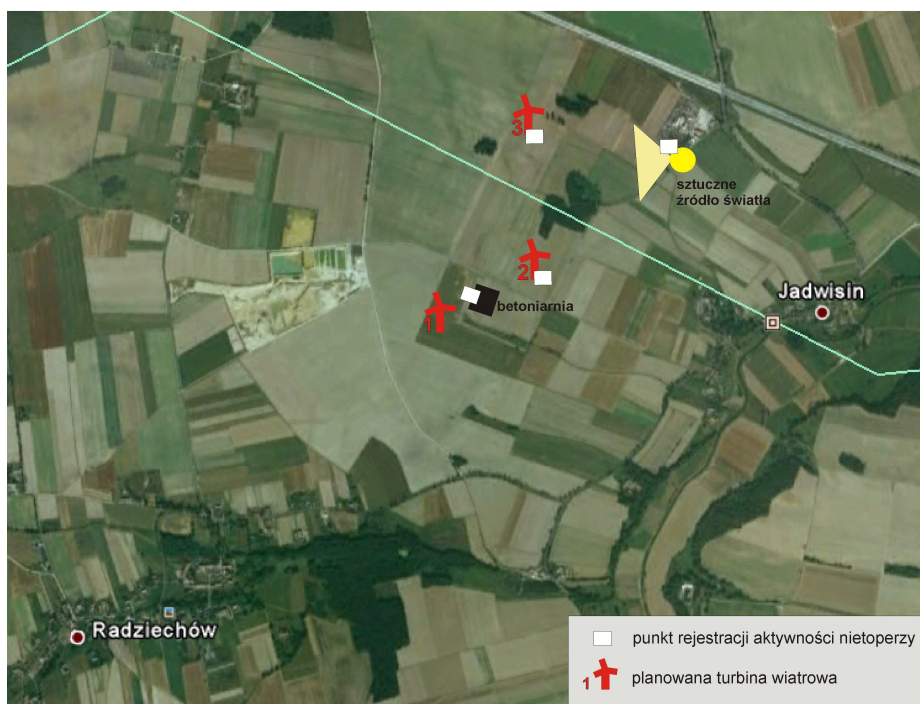
Aktywność nietoperzy rejestrowano w sposób ciągły, przy użyciu detektorów Anabat SD2. Na wieży i na silosach betoniarni detektory umieszczono na wysokości 8 m (Ryc. 7), a na polach na wysokości około 4 m (Ryc. 8). Mikrofon detektora umieszczonego na wieży skierowany był na północ w stronę pola, natomiast mikrofon detektora umieszczonego na silosach skierowany był na zachód w stronę wybrukowanego placu betoniarni. Mikrofony detektorów na polach skierowane były na południe. Wszystkie detektory były skierowane do góry pod kątem 45° do ziemi i podłączone do prądu lub do akumulatorów 12V, co miało umożliwić długotrwały i ciągły zapis dźwięków wydawanych przez nietoperze. Detektory nagrywały 15 sekundowe pliki z informacją o czasie i dacie emisji danego głosu przez nietoperza. Dane zapisywały się na karcie CF. Karty czytywano podczas cotygodniowych kontroli. Aby uchronić detektory przed deszczem i wilgocią umieszczono je w plastikowych skrzynkach z otworami na mikrofon, do których dodatkowo włożone były woreczki chłoneące wilgoć (Ryc. 9).

Ze względu na okresowe problemy z zasilaniem detektorów, pojawiły się przerwy w nagraniach, trwające od 1 do kilkunastu dni. Pomimo tych przerw, liczba nocy z zarejestrowaną aktywnością była wysoka i umożliwiła porównanie aktywności pomiędzy poszczególnymi punktami oraz charakterystykę sezonowych zmian aktywności nietoperzy. Analizy sezonowych zmian aktywności nie wykonano dla najmniej licznych gatunków.

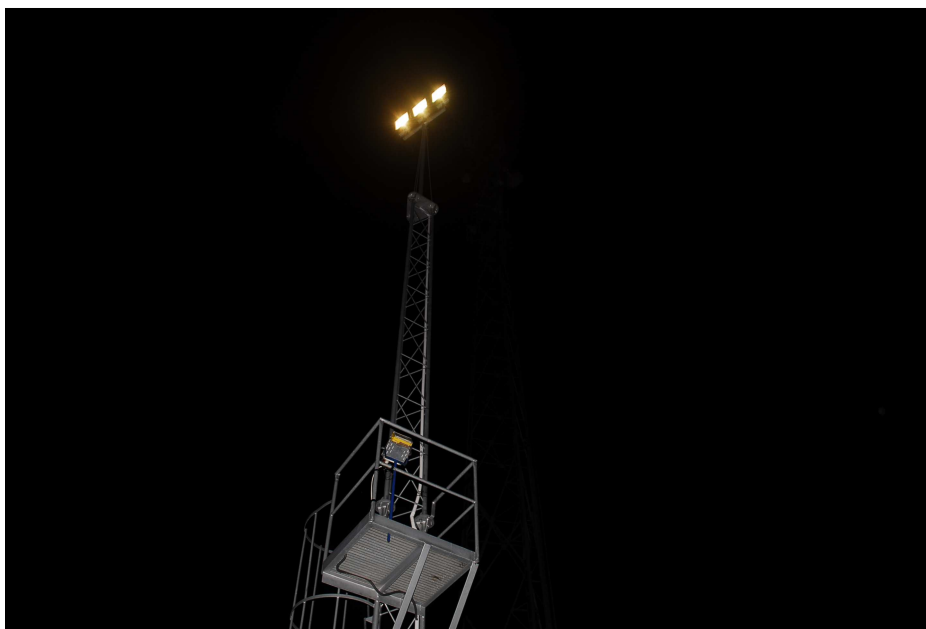
Wyniki uzyskane w latach 2012-2013 porównano z danymi zebranymi w 2011 r. Porównanie wykonano poprzez zestawienie średnich sezonowych i rocznych indeksów aktywności (n jednostek aktywności / godzina / rok). Pozwoliło to ocenić aktywność nietoperzy przed i po wyłączeniu halogenowego oświetlenia na terenie inwestycji.

Nagrania analizowano w programie AnalookW (Chris Corben, Titley Electronics, Australia). Za jednostkę aktywności uznawano nieprzerwaną sekwencję pulsów echolokacyjnych, o długości od jednego impulsu do 5 sekund. Liczba jednostek aktywności odpowiadała liczbie przelotów. Nagraną wokalizację nietoperzy na podstawie specyficznych gatunkowo częstotliwości i struktury pulsów echolokacyjnych oznaczano do gatunku. Jeśli nie było możliwe określenie gatunku, rozpoznawano rodzaj (nocek nieoznaczony) lub zapisywano

tylko obecność zwierzęcia (nietoperz nieoznaczony). Miarą aktywności nietoperzy w danym punkcie była suma lub średnia wszystkich nagranych tam jednostek aktywności.



Ryc. 5. Planowana lokalizacja turbin wiatrowych na farmie koło Jadwisina z zaznaczonymi punktami rejestracji aktywności nietoperzy w 2012 r. (punkty przy betoniarni i przy świetle) i 2013 r. (wszystkie punkty).



Ryc. 6. Zainstalowana wieża ze światłem halogenowym (fot. J. Furmankiewicz).



Ryc. 7. Punkty rejestracyjne z detektorami na silosach betoniarni i na wieży ze światłem (fot. J. Furmankiewicz).



Ryc. 8. Punkty rejestracyjne na polach, w miejscach lokalizacji turbin nr 2 i 3 (fot. J. Furmankiewicz).



Ryc. 9. Skrzynka z woreczkami chłonicymi wilgoć oraz detektor w skrzynce (fot. J. Furmankiewicz).

Ocena aktywności nietoperzy

Ocenę lokalizacji turbiny dokonano w oparciu o wzór rozmieszczenia aktywności nietoperzy na obszarze inwestycji oraz średnie roczne, sezonowe i dobowe indeksy aktywności nietoperzy obliczone dla całej farmy i poszczególnych lokalizacji turbin wiatrowych oraz dla najliczniejszych gatunków. W analizie danych z 2011 r. wykorzystano tylko nagrania z transektu wieczornego, ze względu na możliwość porównania ze sobą poszczególnych kontroli oraz znacznie niższą aktywność podczas porannego transektu. W analizie danych z lat 2012 i 2013 użyto danych z pierwszych 4 godzin nocy, co odpowiada godzinom, w których nagrywano nietoperze podczas wieczornego transektu w 2011 r. Taka analiza danych umożliwia porównanie wyników z lat 2011 i 2012-2013.

Indeksy aktywności nietoperzy dla gatunków lub grupy gatunków obliczono według następującego wzoru:

$$I_x = L_x * 60 / T$$

gdzie:

I_x – indeks aktywności dla gatunku lub grupy gatunków „x”;

L_x – liczba jednostek aktywności nietoperzy z gatunku „x” stwierdzonych w czasie pojedynczego ciągłego nagrania na tym odcinku transektu lub w punkcie nasłuchowym;

T – czas danego nagrania (lub wszystkich branych pod uwagę nagrań) podany w minutach, oznaczający czas przejścia poszczególnych odcinków funkcjonalnych transektu.

W ocenie aktywności nietoperzy na obszarze inwestycji wykorzystano trzystopniową skalę aktywności zaproponowaną w „Wytycznych dotyczących oceny oddziaływania elektrowni wiatrowych na nietoperze” (Kepel i in. 2011). Skala ta zawiera graniczne wartości indeksów aktywności dla poszczególnych gatunków lub grup gatunków (Tabela 3), przy których stosuje się odpowiednie działania zapobiegające lub minimalizujące.

Tabela 3. Graniczne wartości indeksów aktywności dla kategorii aktywności nietoperzy z poszczególnych grup gatunków (Kepel i in. 2011).

Granica przedziału	A	B	C
Borowiec <i>Nyctalus</i> spp.	2,5	4,3	8,6
Mroczek <i>Eptesicus</i> spp.	2,5	4,0	8,0
Karlik <i>Pipistrellus</i> spp.	2,5	4,1	8,0
Wszystkie gatunki	3,0	6,0	12,0

Konieczność i rodzaj działań zapobiegawczych lub minimalizujących wpływ turbiny wiatrowej na nietoperze określano następująco (Kepel i in. 2011):

- **indeks aktywności 0 – A** – aktywność niska, brak konieczności działań zapobiegawczych i minimalizujących zagrożenie
- **indeks aktywności w przedziale wartości między A i B** – aktywność umiarkowana, brak konieczności działań zapobiegawczych i łagodzących gdy wynik pojawia się sporadycznie, jeśli aktywność utrzymuje się na tym poziomie przez większą liczbę kontroli, to konieczność zastosowania działań zapobiegawczych, tj. wyłączenia turbin na całą noc lub jej część w danym okresie czasu, z wyjątkiem nocy o silnych opadach deszczu lub prędkości wiatru stabilnie większej niż 6 m/s (na wysokości turbiny) (powyżej takiej wartości prędkości wiatru aktywność nietoperzy znacznie maleje (Behr i in. 2007, Grunwald i Schäffer 2007, Kočvara i in. 2007, Horn i in. 2008).
- **indeks aktywności w przedziale wartości między B i C oraz > C** – aktywność wysoka i bardzo wysoka, konieczność zastosowania działań zapobiegawczych, tj. wyłączenia turbin na całą noc lub jej część w danym okresie czasu, z wyjątkiem nocy o silnych opadach deszczu lub prędkości wiatru stabilnie większej niż 6 m/s (na wysokości turbiny).

Zimowe i letnie stanowiska nietoperzy wokół terenu inwestycji

Zimujące nietoperze stwierdzono tylko w podziemiach pomieszczeń gospodarczych domu nr 44 w Osetnicy. Były to dwa osobniki gacka szarego *Plecotus austriacus*.

Na badanym obszarze stwierdzono 11 kolonii rozrodczych, w tym 3 kolonie karlika malutkiego, 1 kolonię gacka szarego i 7 kolonii nietoperzy z rodzaju gacek (nieznaczonych do gatunku) (Tabela 4). Nie udało się zlokalizować kolonii rozrodczych borowca wielkiego, który zasiedla dziuple drzew. Ze względu na wysoką jego aktywność na obszarze inwestycji, gatunek ten może zajmować kryjówki w lasach i zadrzewieniach otaczających inwestycję.

Dodatkowo, podczas nocnych transektów (w maju) na terenie najbliższych miejscowości stwierdzono borowca wielkiego (Radziechów, Jadwisin, Okmiany), mroczka późnego (Okmiany), karlika malutkiego (Okmiany) i nocka rudego (Radziechów).

Tabela 4. Letnie stanowiska nietoperzy w rejonie planowanej farmy wiatrowej koło Jadwisina.

Miejscowość	Stanowisko	Rodzaj stanowiska	Gatunek	Liczebność
Osetnica	strych kościoła parafii rzymskokatolickiej	kolonia rozrodcza	gacek nieoznaczony <i>Plecotus species</i>	kilka
Osetnica	strych pałacu	kolonia rozrodcza	gacek nieoznaczony <i>Plecotus species</i>	kilka
Okmiany	dawny pałac – strych	zgrupowanie letnie	gacek nieoznaczony <i>Plecotus species</i>	pojedyncze
Okmiany	dawny pałac – jedno z dolnych pomieszczeń	jesienne zgrupowania godowe	nocek duży <i>Myotis myotis</i>	pojedyncze
Okmiany	szczeliny pod gzymsem w dawnym pałacu	kolonia rozrodcza	karlik malutki <i>Pipistrellus pipistrellus</i>	około 15
Okmiany	strychy zabudowań gospodarczych naprzeciw dawnego pałacu	stanowisko letnie pojedynczych osobników	nocek duży <i>Myotis myotis</i>	kilka
Okmiany	strychy zabudowań gospodarczych naprzeciw dawnego pałacu	kolonia rozrodcza	karlik malutki <i>Pipistrellus pipistrellus</i>	kilka-kilkanaście
Okmiany	strychy zabudowań gospodarczych naprzeciw dawnego pałacu	kolonia rozrodcza	gacek nieoznaczony <i>Plecotus species</i>	kilka
Okmiany	strych kościoła	kolonia rozrodcza	gacek nieoznaczony <i>Plecotus species</i>	kilka-kilkanaście
Okmiany	strych kościoła	stanowisko letnie	nocek duży <i>Myotis myotis</i>	pojedyncze
Okmiany	strych pałacu na płn. końcu wioski, Okmiany 14b	kolonia rozrodcza	gacek nieoznaczony <i>Plecotus species</i>	kilka
Okmiany	szczeliny w drewnianym stropie zabudowań gospodarczych przy pałacu w Okmianach 14b	stanowisko letnie pojedynczych osobników lub kolonia rozrodcza	karlik malutki <i>Pipistrellus pipistrellus</i>	kilka
Radziechów	strych kościoła	kolonia rozrodcza	gacek nieoznaczony <i>Plecotus species</i>	kilka
Jadwisin	zabudowania	stanowisko letnie lub kolonia rozrodcza	karlik malutki <i>Pipistrellus pipistrellus</i>	kilka
Modlikowice	strych kościoła	kolonia rozrodcza	gacek szary <i>Plecotus austriacus</i>	około 20
Modlikowice	wieża kościelna	kolonia rozrodcza	karlik malutki <i>Pipistrellus pipistrellus</i>	kilka-kilkanaście
Modlikowice	strych domu nr 54	stanowisko letnie	gacek nieoznaczony <i>Plecotus species</i>	pojedyncze
Modlikowice	strych domu nr 50	kolonia rozrodcza	gacek nieoznaczony <i>Plecotus species</i>	kilka

Skład gatunkowy nietoperzy na obszarze planowanego przedsięwzięcia.

Podczas badań odnotowano co najmniej 11 gatunków:

borowca wielkiego *Nyctalus noctula*

mroczka późnego *Eptesicus serotinus*

mroczka pozłocistego *Eptesicus nilssonii*

karlika większego *Pipistrellus nathusii*

karlika malutkiego *Pipistrellus pipistrellus*

karlika drobnego *Pipistrellus pygmaeus*

nocka dużego *Myotis myotis*

nocka rudego *Myotis daubentonii*

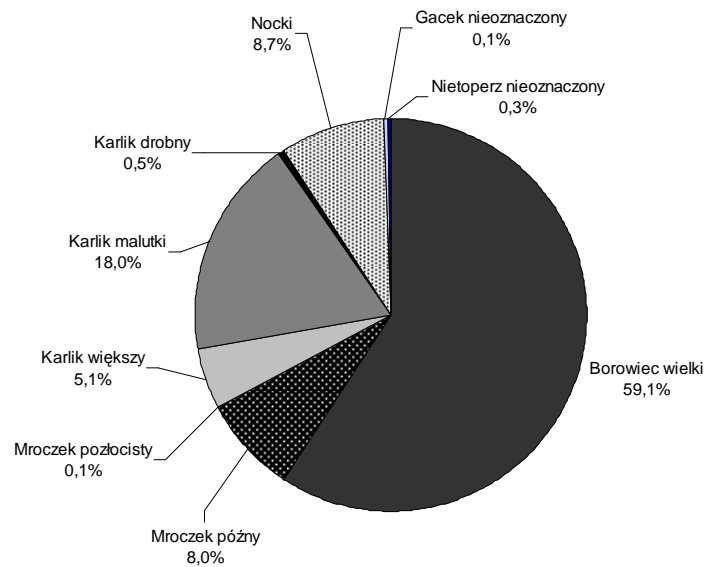
nocek wąsatek / nocek Brandta *Myotis mystacinus* / *Myotis brandtii*

mopka *Barbastella barbastellus*

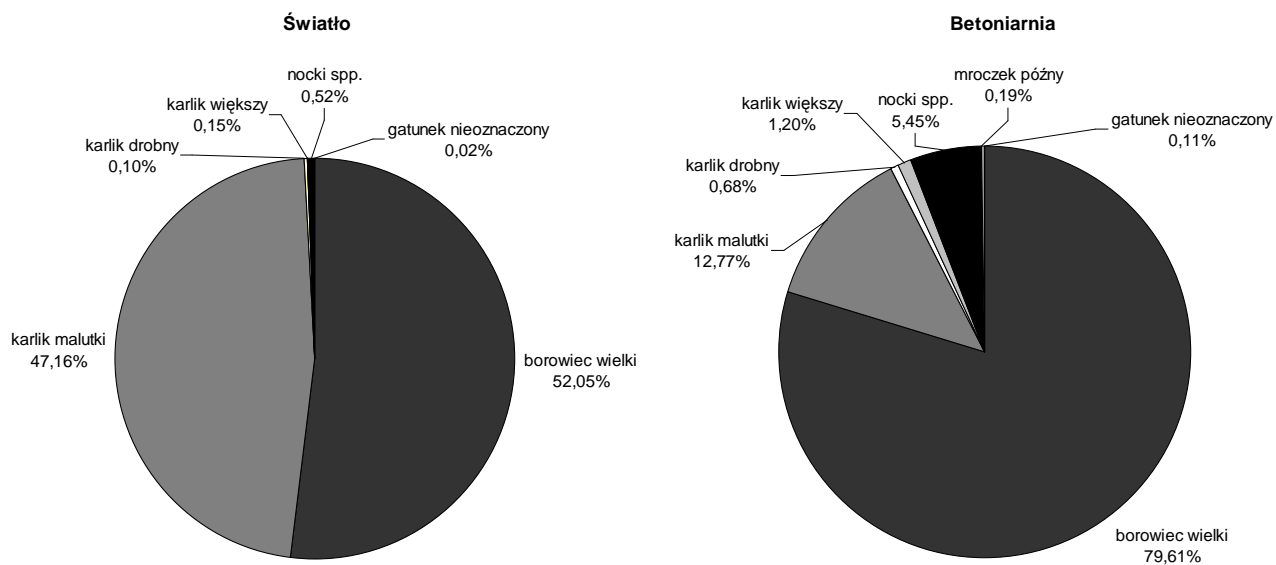
gacka nieoznaczonego *Plecotus species*

Podczas kontroli na transektach w 2011 r. zarejestrowano łącznie 871 przelotów nietoperzy (jednostek aktywności). Gatunkiem dominującym był borowiec wielki (60% wszystkich stwierdzeń). Średnio liczne były karlik malutki (ok. 18%), mroczek późny (ok. 6%) i karlik większy (ok. 6%) (Ryc. 10, Tabela 5).

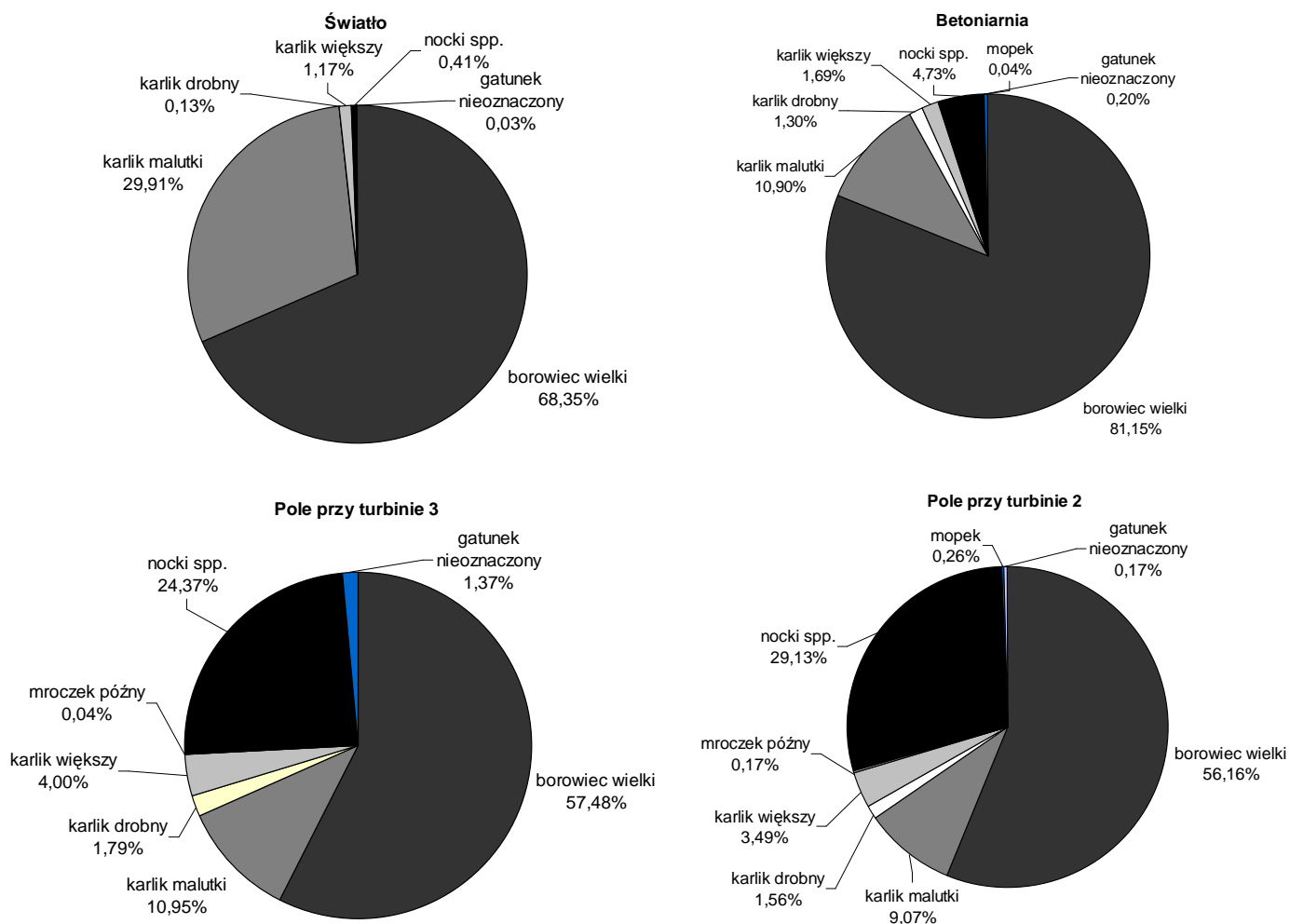
W 2012 r. zarejestrowano łącznie 26 664 głosy nietoperzy w dwóch punktach rejestracji aktywności (21 699 przy świetle i 4 965 przy betoniarni), a w roku 2013 łącznie 12 869 wszystkich rodzajów głosów, w tym 7 312 przy świetle, 2 125 przy betoniarni, 1 798 przy turbinie nr 2 i 1 634 przy turbinie nr 3. Gatunkiem dominującym we wszystkich punktach i w obu sezonach był borowiec wielki, współdominowały karlik malutki i nocki (Ryc. 11 i 12).



Ryc. 10. Procentowy udział gatunków nietoperzy stwierdzonych na obszarze planowanej farmy wiatrowej koło Jadwisina w okresie od 23 marca do 3 listopada 2011r.



Ryc. 11. Skład gatunkowy nietoperzy w 2 punktach obserwacji w 2012 r.



Ryc. 12. Skład gatunkowy nietoperzy w 4 punktach obserwacji w 2013 r. Przy betoniarni nie odnotowano mroczka późnego, a przy świetle gatunek ten stanowił 0,001% wszystkich stwierdzeń i z tego względu nie pokazano go na wykresie.

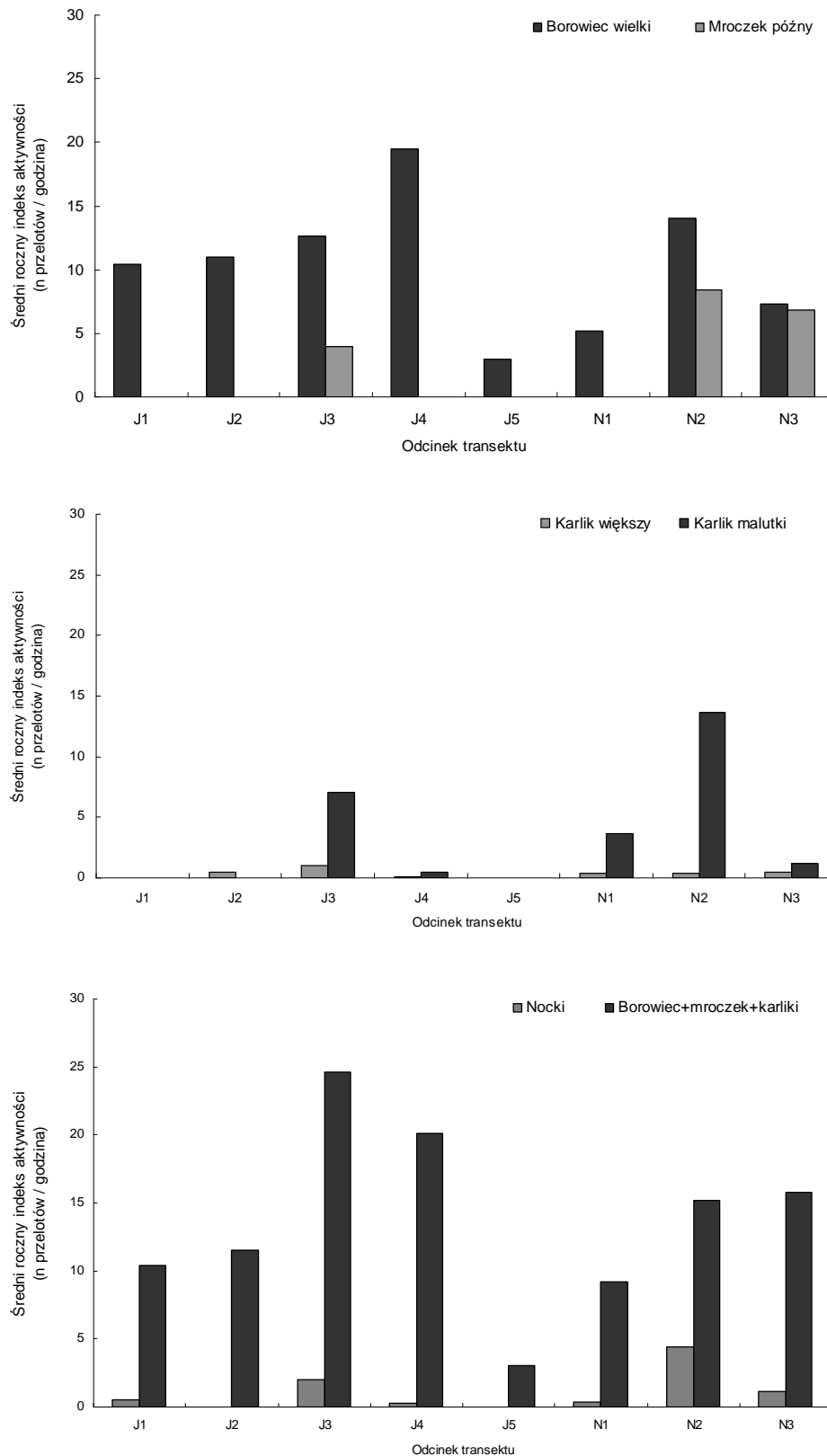
Przestrzenny rozkład aktywności nietoperzy na obszarze planowanego przedsięwzięcia w 2011 r.

Wysoką aktywność nietoperzy (głównie związaną z żerowaniem) zanotowano w punktach nasłuchowych N2 i N3 oraz na odcinku transektu J3, zlokalizowanych przy zadrzewieniach śródpolnych i na skraju lasu (Ryc. 13). Miejsca takie były wykorzystywane przez nietoperze jako żerowiska, zwłaszcza w okresie rójek owadów. Gatunkiem dominującym w tych miejscach był borowiec wielki, a mniej liczne były mroczek późny, karlik malutki, karlik większy oraz nocki (Ryc. 13). Ze względu na wysoką aktywność nietoperzy w punkcie nasłuchowym nr 2, zasugerowano odsunięcie turbiny nr 3 od skraju lasu (Ryc. 4). W miejscu nowej lokalizacji elektrowni nr 3 aktywność borowca wielkiego była wysoka (średni roczny indeks aktywności 11), a aktywność karlików niska (średni roczny indeks aktywności 0,5) (Ryc. 13, dodatkowo Tabela 5).

Najwyższą aktywność borowca wielkiego zarejestrowano przy halogenowym oświetleniu betoniarni (średni roczny indeks aktywności 19,5), która była zlokalizowana na odcinku J4 transektu, pomiędzy turbinami nr 1 i 2 (Ryc. 4 i 13). W miejscu tym borowce wielkie przez większą część sezonu intensywnie polowały na gromadzące się przy lampach owady.

Tabela 5. Skład gatunkowy oraz liczba przelotów poszczególnych gatunków nietoperzy zarejestrowana na poszczególnych odcinkach funkcjonalnych i w punktach nasłuchowych podczas wieczornych i porannych transektów oraz śródnocnych nasłuchów na obszarze planowanej farmy wiatrowej koło Jadwisina w sezonie 2011r.

Odcinek transektu / punkt nasłuchowy	Borowiec wielki	Mroczek późny	Mroczek pożłocisty	Karlik większy	Karlik malutki	Karlik drobny	Nocek rudy	Nocek duży	Nocek nieoznaczony	Gacek nieoznaczony	Nietoperz nieoznaczony	Wszystkie gatunki
Transekt wieczorny												
J1	42	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	44
J2	22	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	23
J3	25	8	0	2	14	0	0	0	4	0	0	53
J4	156	0	0	1	4	0	0	0	2	0	0	163
J5	12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	12
N1	31	0	0	2	22	1	0	0	2	0	0	58
N2-1	15	21	0	1	31	0	0	0	1	1	0	69
N2-2	20	0	0	0	3	0	0	2	10	0	0	36
N3	44	41	0	3	7	2	0	0	7	0	0	104
Nasłuch śródnocny	108	0	0	33	31	1	1	4	20	0	0	197
Transekt poranny												
J1	4	0	0	0	2	0	0	0	2	0	0	8
J2	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3
J3	1	0	0	1	11	0	0	0	1	0	2	16
J4	22	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	24
J5	4	0	0	0	2	0	0	0	1	0	0	7
N1	2	0	0	0	6	0	0	0	1	0	0	9
N2-1	0	0	0	0	1	0	0	0	12	0	0	13
N2-2	4	0	0	0	19	0	0	0	1	0	1	25
N3	1	0	1	0	2	0	0	0	3	0	0	7
Razem	515	70	1	44	157	4	1	6	69	1	3	871



Ryc. 13. Aktywność najliczniejszych gatunków nietoperzy zarejestrowana na poszczególnych odcinkach funkcjonalnych (J1-J5) i w punktach nasłuchowych (N1-N3, N2-1 i N2-2 to punkty odpowiednio przed zmianą i po zmianie trasy transektu, patrz metodyka badań) na obszarze planowanej farmy wiatrowej koło Jadwisina w całym sezonie 2011.

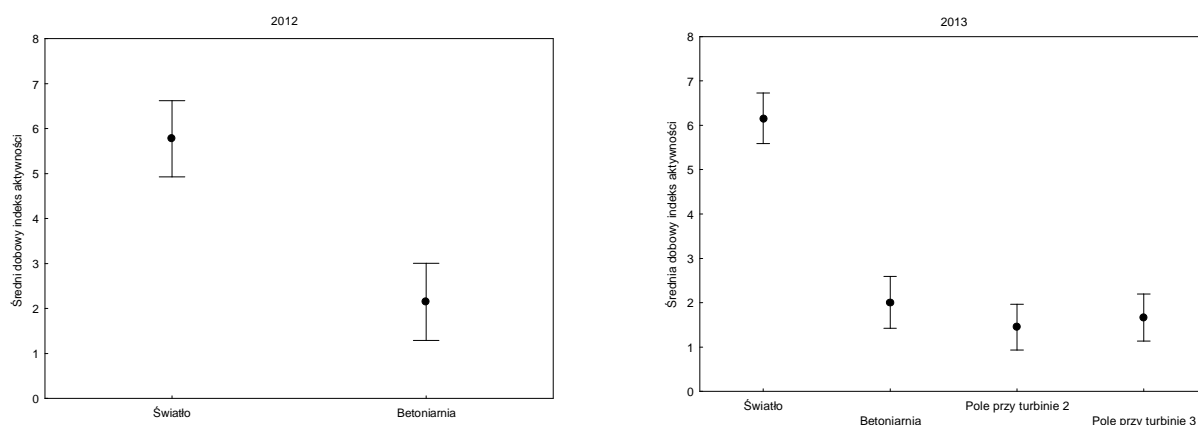
Przestrzenny rozkład aktywności nietoperzy na obszarze planowanego przedsięwzięcia stwierdzony w latach 2012-2013

Aktywność borowca wielkiego przy świetle była około 3 razy wyższa niż przy silosach i na polach, w miejscach lokalizacji turbin nr 1, 2 i 3 (test One-way ANOVA, $p < 0,001$). Różnice w aktywności tego gatunku pomiędzy betoniarnią (w pobliżu turbiny nr 1) a miejscami przy turbinach nr 2 i 3 nie były istotne statystycznie (test Tukeya, NS) (Ryc. 14).

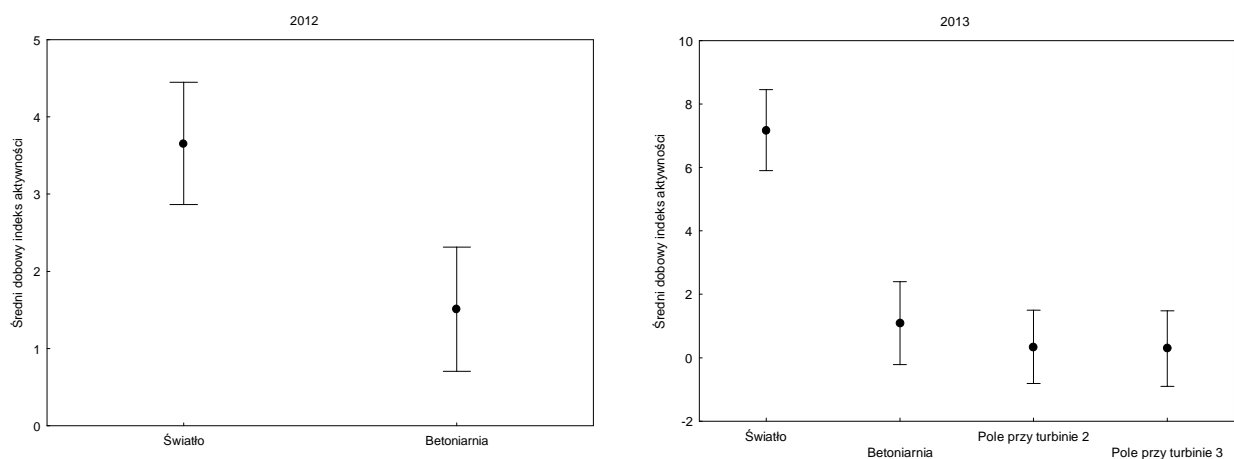
Aktywność karlika malutkiego przy świetle była istotnie od 3 do 4 razy wyższa niż przy betoniarni i na polach (test One-way ANOVA, $p < 0,001$). Różnice w aktywności tego gatunku pomiędzy betoniarnią a miejscami przy turbinach nr 2 i 3 nie były istotne statystycznie (test Tukeya, NS) (Ryc. 15).

Nie wykazano różnicy w aktywności karlika większego pomiędzy światłem a betoniarnią w 2012 r (test One-way ANOVA, NS), prawdopodobnie ze względu na niską jego liczebność na terenie inwestycji. W 2013 r. aktywność tego gatunku była istotnie statystycznie wyższa przy świetle niż przy betoniarni i na polach (test One-way ANOVA, $p < 0,001$) (Ryc. 15a).

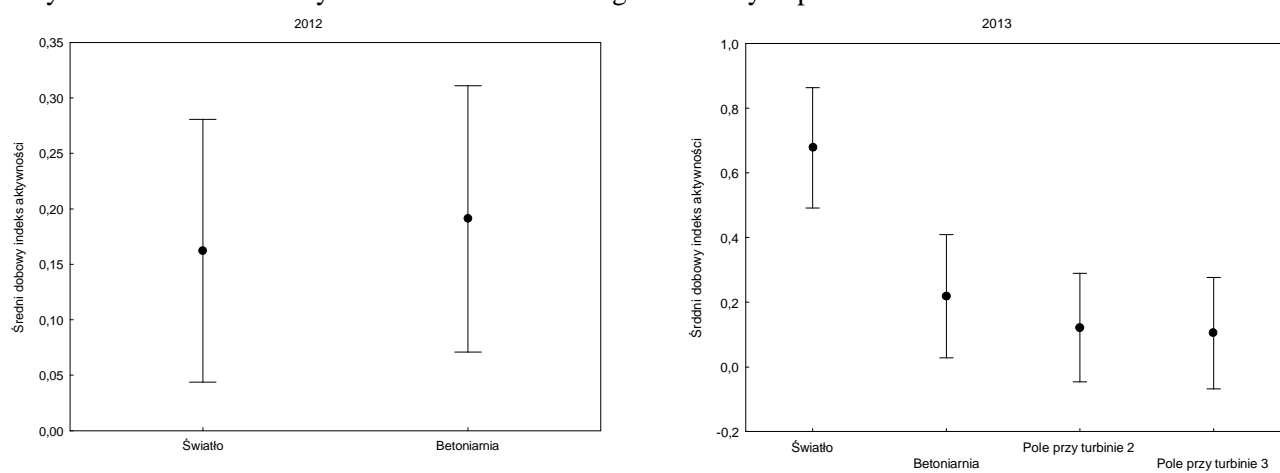
Aktywnośćnocków była wyższa na polach i przy betoniarni niż przy świetle (Ryc. 15b), co wynikało prawdopodobnie ze zwyczajów gatunków należących do tego rodzaju, tj. żerowania w ciemnych, nieoświetlonych miejscach.



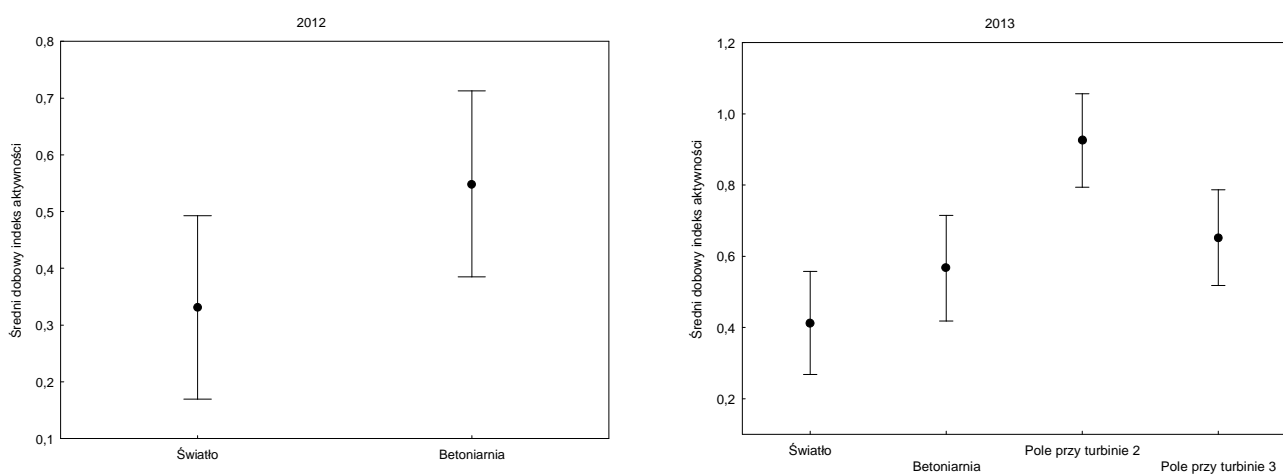
Ryc. 14. Porównanie aktywności borowca wielkiego w badanych punktach w latach 2012 i 2013.



Ryc. 15. Porównanie aktywności karlika malutkiego w badanych punktach w latach 2012 i 2013.



Ryc. 15a. Porównanie aktywności karlika większego w badanych punktach w latach 2012 i 2013.



Ryc. 15b. Porównanie aktywności ncocków spp. w badanych punktach w latach 2012 i 2013.

Sezonowe zmiany aktywności nietoperzy na obszarze planowanego przedsięwzięcia w 2011 r.

Najwyższą aktywność najliczniejszych gatunków obserwowano na przełomie kwietnia i maja (Ryc. 16 i 17), gdy pojawiły się rójki chrząszczy (głównie chrabąszczy majowych), na które na skraju lasu i śródpolnych zadrzewień intensywnie polowały przede wszystkim borowce wielkie i mroczki późne.

U borowca wielkiego wysoka aktywność (indeks aktywności powyżej 8,0) utrzymywała się przez większą część sezonu, ze wzrostem na przełomie kwietnia i maja (przelot na żerowiska i intensywne żerowanie na skrajach zadrzewień), pod koniec lipca oraz na przełomie sierpnia i września (Ryc. 16, 18-19). Te dwa ostatnie szczyty aktywności mogły wynikać z późnoletnich i jesiennych migracji tego gatunku przez teren inwestycji lub/i intensywnego żerowania osobników z lokalnej populacji przy światłach betoniarni na odcinku J4 (Ryc. 13). Najwięcej żerujących borowców wielkich rejestrowano przy halogenowym oświetleniu betoniarni.

Mroczka późnego obserwowano głównie na przełomie kwietnia i maja (dobowe indeksy aktywności 5,7 – 27,8). Pojedyncze przeloty notowane były także pod koniec lipca i w połowie sierpnia (dobowe indeksy aktywności 0,6 – 1,9) (Ryc. 16). Wszystkie sekwencje echolokacyjne tego gatunku zostały zarejestrowane na skrajach zadrzewień na odcinku transektu J3 oraz w punktach nasłuchowych N2 i N3.

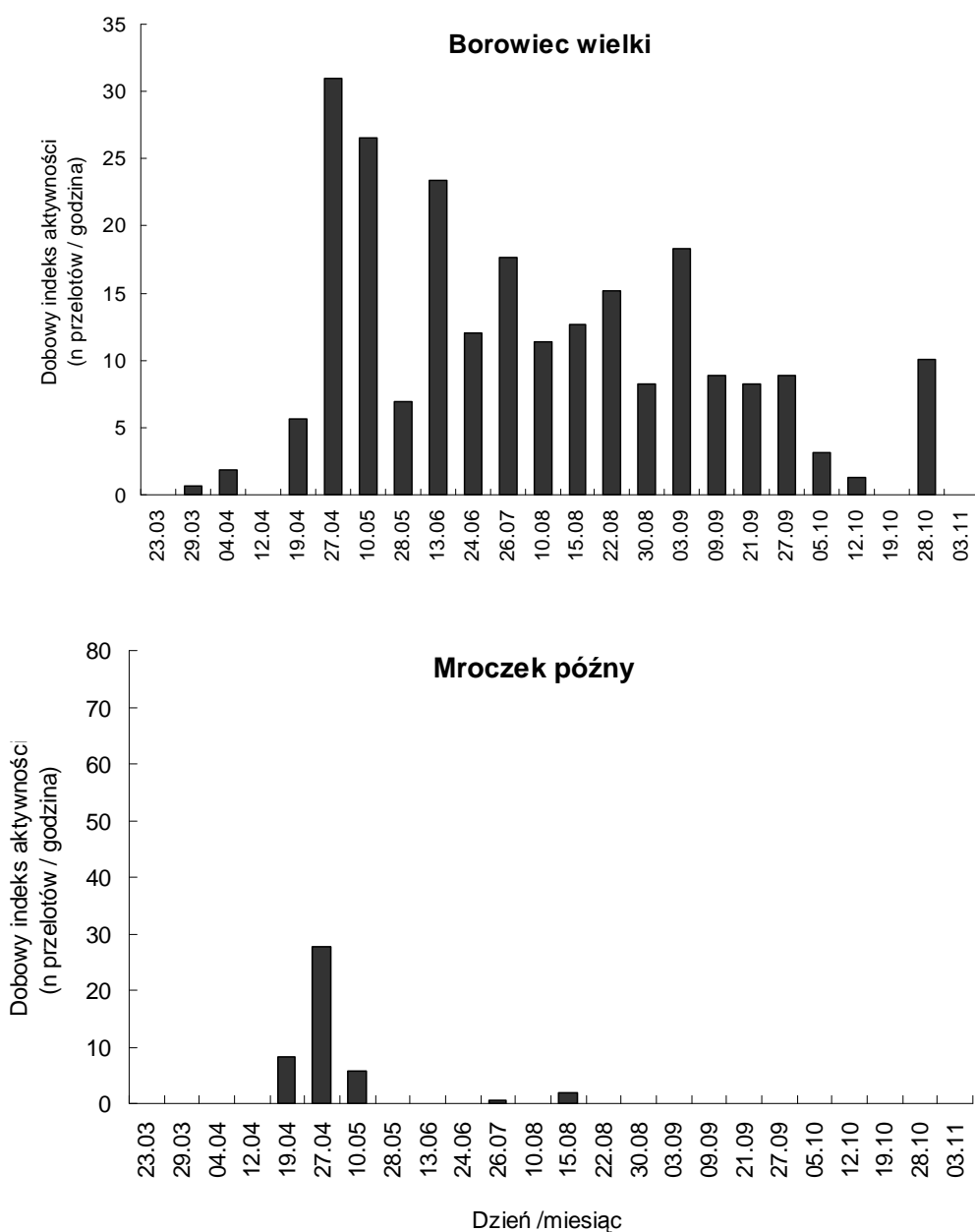
Karlik większy obserwowany był na terenie inwestycji nielicznie i nieregularnie, na przełomie kwietnia i maja (dobowe indeksy aktywności dla całej farmy 0,6 – 1,9), w połowie sierpnia (dobowy indeks aktywności 1,3) oraz na przełomie września i października (dobowy indeks aktywności 0,6) (Ryc. 17 i 20), głównie przy skrajach zadrzewień (Ryc. 20). Ze względu na jego niską liczebność oraz brak okresów zwiększonej aktywności, trudno powiedzieć czy teren inwestycji wykorzystywany jest przez osobniki migrujące czy pochodzące z lokalnej populacji.

Karlik malutki rejestrowany był na obszarze farmy regularnie do pierwszej dekady września z trzema szczytami aktywności: pod koniec marca (indeks aktywności dla całej farmy 7,6), pod koniec kwietnia (indeks aktywności 12,6) i pod koniec czerwca (indeks aktywności 15,2) (Ryc. 17). Pierwszy szczyt mógł być związany z wiosenną migracją tego gatunku przez obszar inwestycji lub polowaniem na obrzeżach zadrzewień. Drugi i trzeci szczyt wynikał prawdopodobnie z intensywnego żerowania lokalnych populacji tego gatunku, z kolonii rozrodczych z okolicznych miejscowości (por. Tabela 4). W pozostałej części sezonu indeks

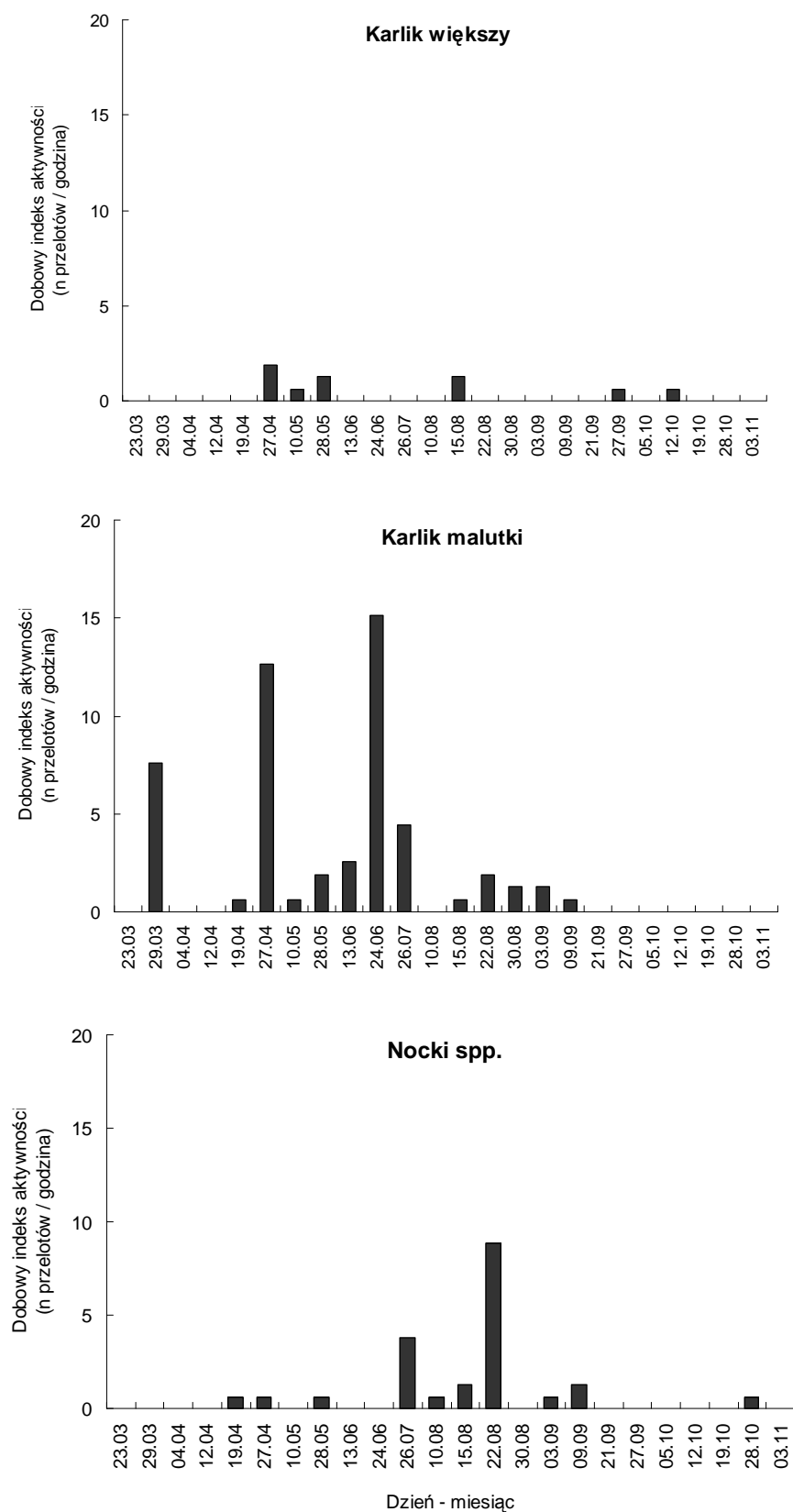
aktywności dla całej farmy był stosunkowo niski i za wyjątkiem końca czerwca (4,4) nie przekraczał wartości 2,5 (Ryc. 17). Gatunek ten obserwowany był głównie na skrajach zadrzewień (Ryc. 13).

Nocki najliczniej notowane były od końca lipca do drugiej połowy sierpnia (Ryc. 17), głównie na skraju lasu i zadrzewień śródpolnych (Ryc. 21).

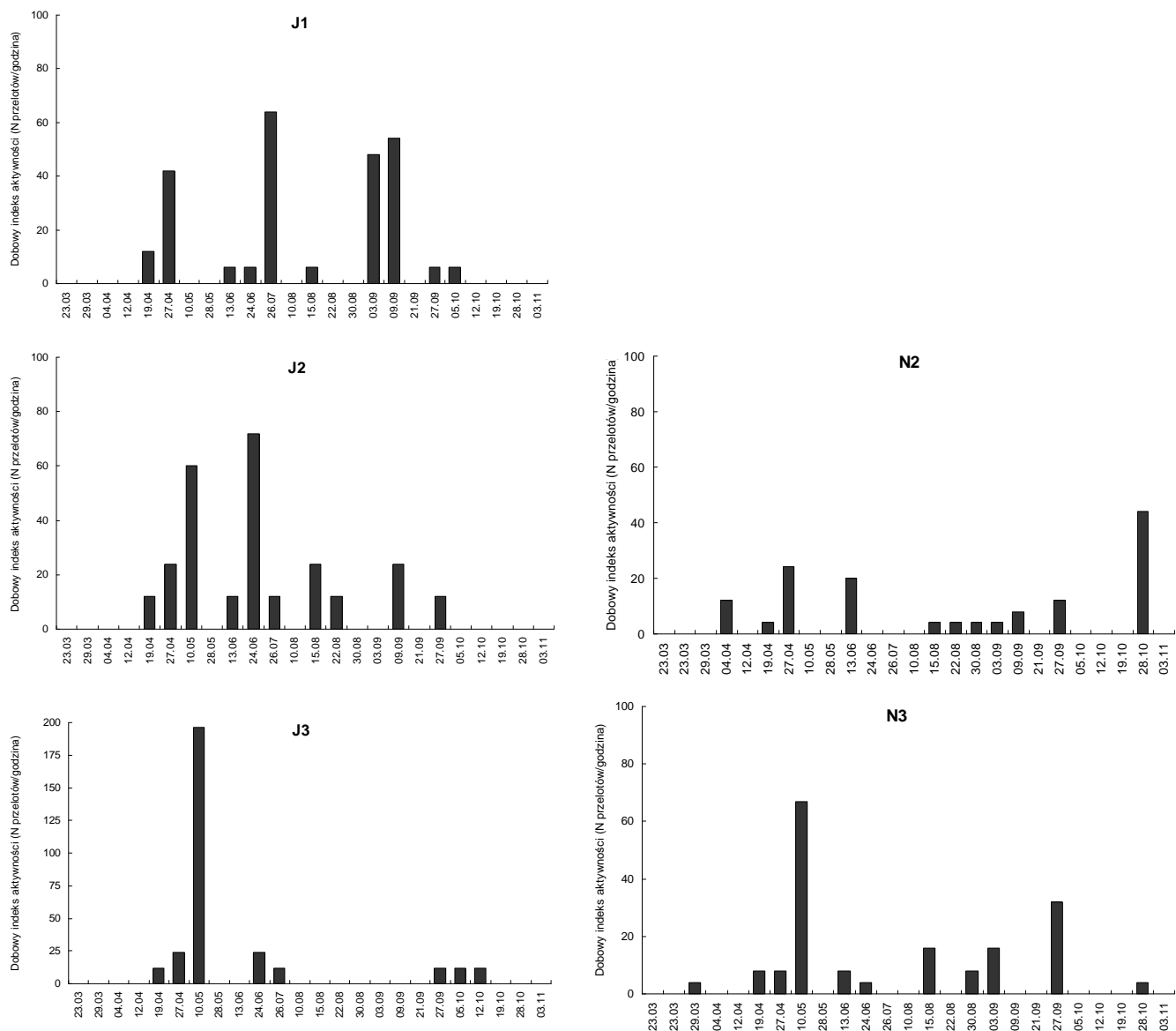
W trakcie dziennych obserwacji, stwierdzono tylko 11 przelotów borowca wielkiego przez teren planowanej farmy wiatrowej podczas zachodu słońca 21 września.



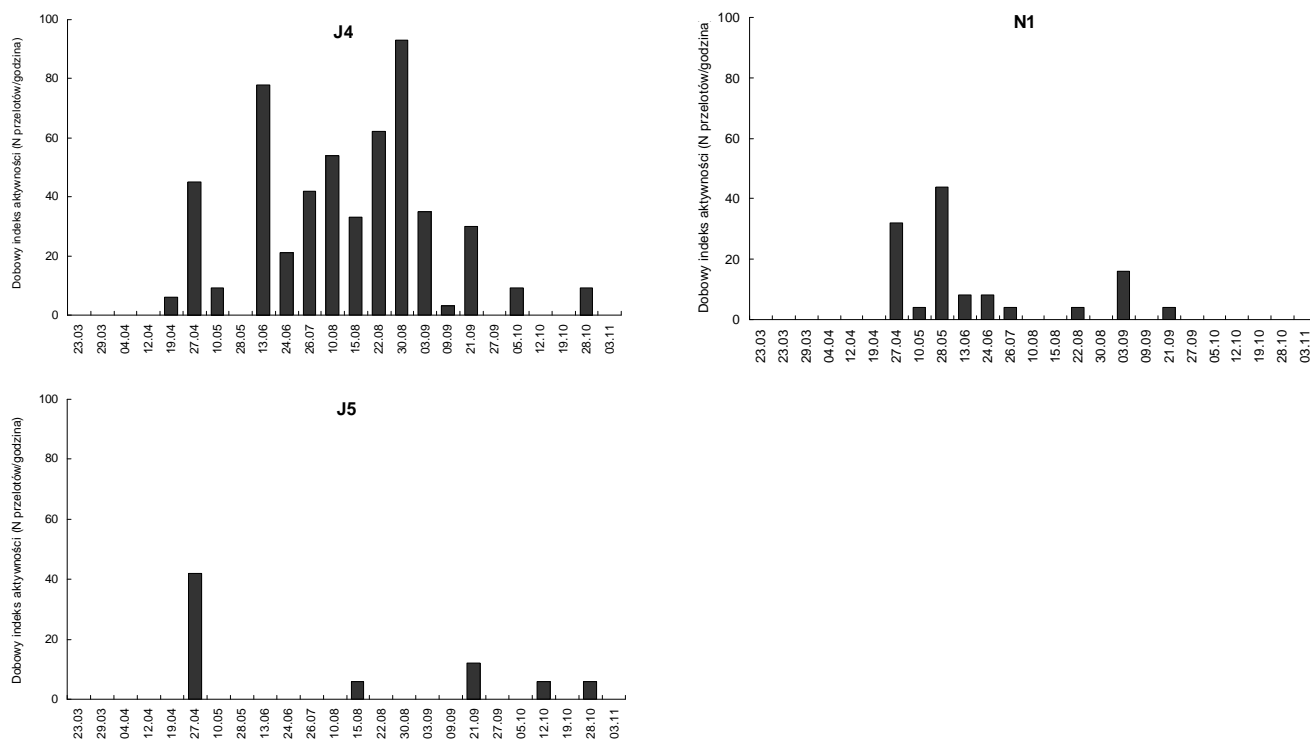
Ryc. 16. Sezonowe zmiany aktywności borowca wielkiego i mrocza późnego na trasie całego transektu na obszarze planowanej farmy wiatrowej koło Jadwisina w sezonie 2011.



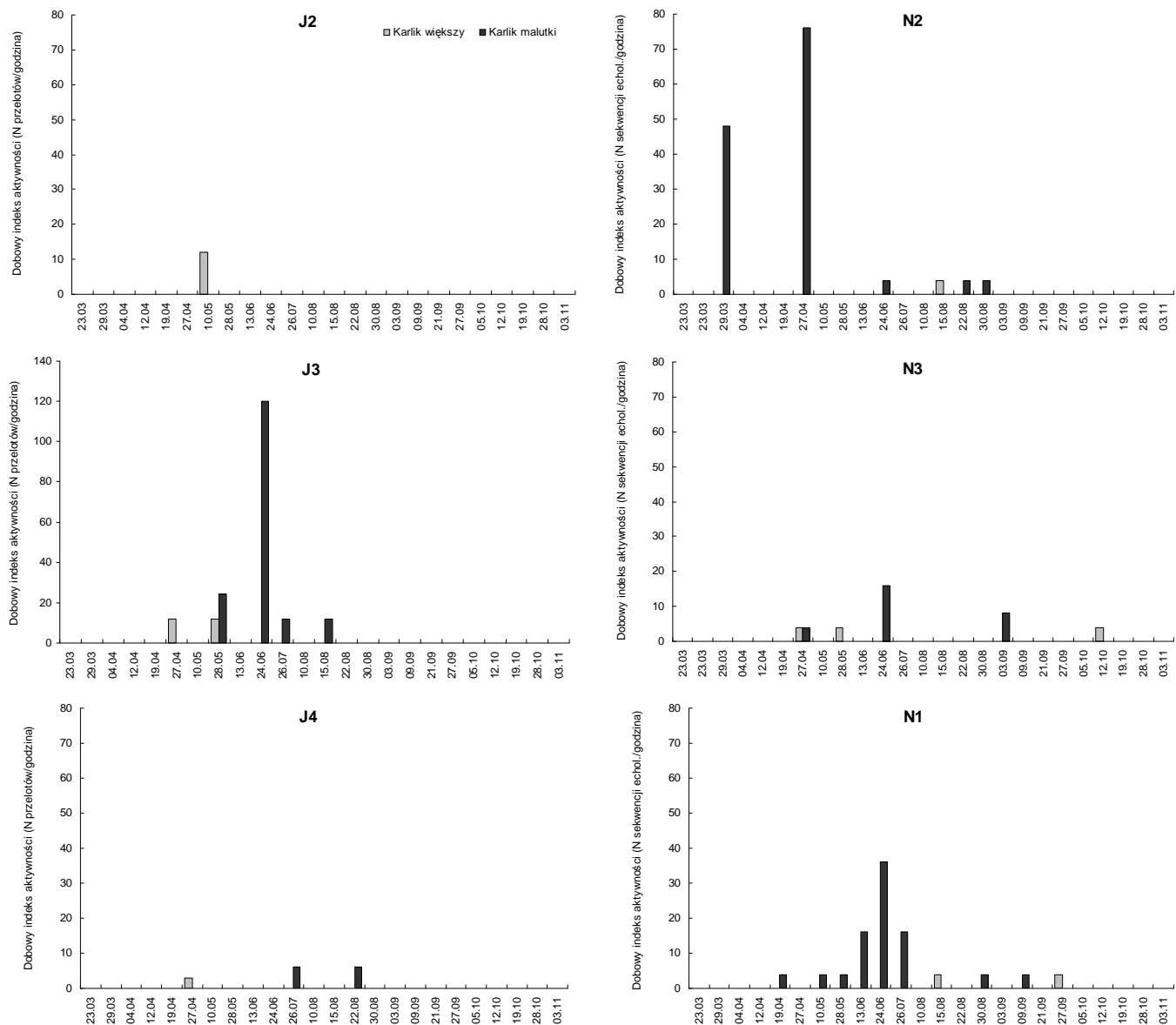
Ryc. 17. Sezonowe zmiany aktywności karlików i nocków spp. na trasie całego transektu na obszarze planowanej farmy wiatrowej koło Jadwisina w sezonie 2011.



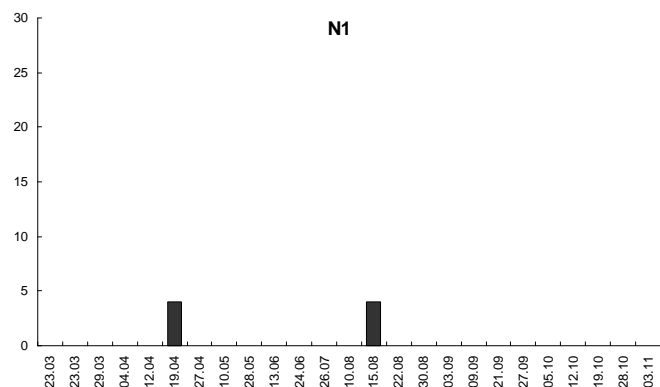
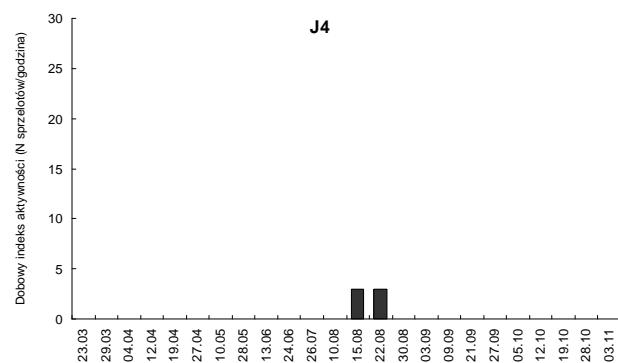
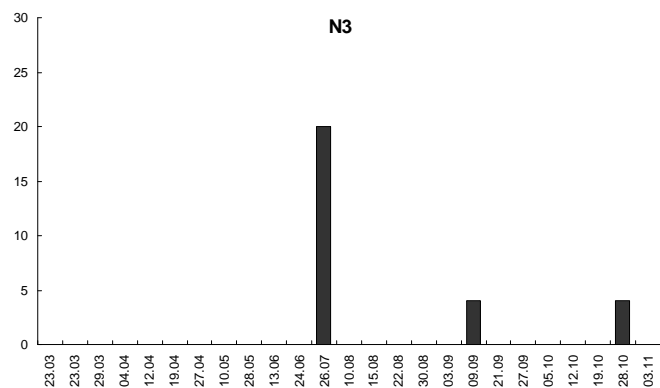
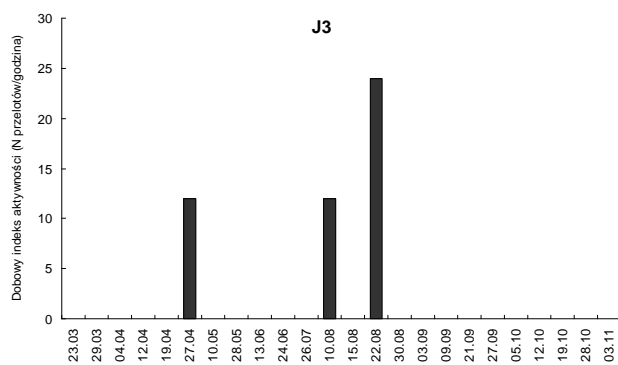
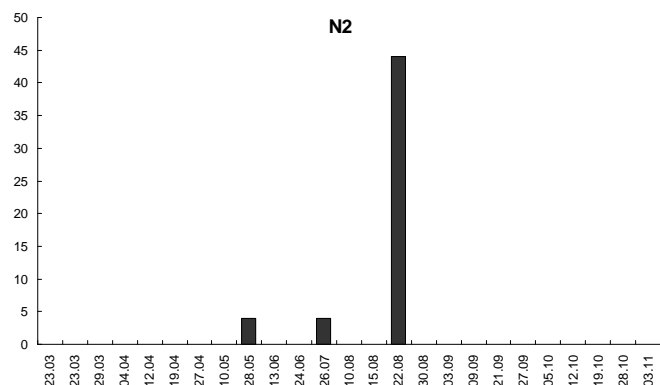
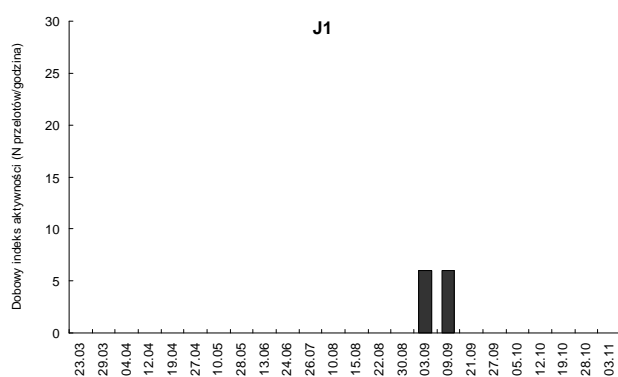
Ryc. 18. Sezonowe zmiany aktywności borowca wielkiego na funkcjonalnych odcinkach transektu (wieczornego) J1, J2, J3 i w punktach nasłuchowych (wieczornych) N2, N3, obejmujących rejon turbiny nr 3 (por. Ryc. 1) na obszarze planowanej farmy wiatrowej koło Jadwisina w sezonie 2011.. Na osiach X pokazane są daty kontroli.



Ryc. 19. Sezonowe zmiany aktywności borowca wielkiego na funkcjonalnych odcinkach transektu (wieczornego) J4, J5 i w punkcie nasłuchowym N1 (wieczornym) obejmujących rejon turbin nr 1 i 2 (por. Ryc. 1) na obszarze planowanej farmy wiatrowej koło Jadwisina w sezonie 2011. Na osiach X pokazane są daty kontroli.



Ryc. 20. Sezonowe zmiany aktywności karlika większego i karlika malutkiego na funkcjonalnych odcinkach transektu (wieczornego i w punktach nasłuchowych (wieczornych) na obszarze planowanej farmy wiatrowej koło Jadwisina w sezonie 2011. Na nie pokazanych na rycinie odcinkach nie stwierdzono aktywności karlików. Na osiach X pokazane są daty kontroli.



Ryc. 21. Sezonowe zmiany aktywności nocy na funkcjonalnych odcinkach transektu (wieczornego) i w punktach nasłuchowych (wieczornych) na obszarze planowanej farmy wiatrowej koło Jadwisina w sezonie 2011. Na osiach X pokazane są daty kontroli.

Sezonowe zmiany aktywności nietoperzy na obszarze planowanego przedsięwzięcia w latach 2011-2012

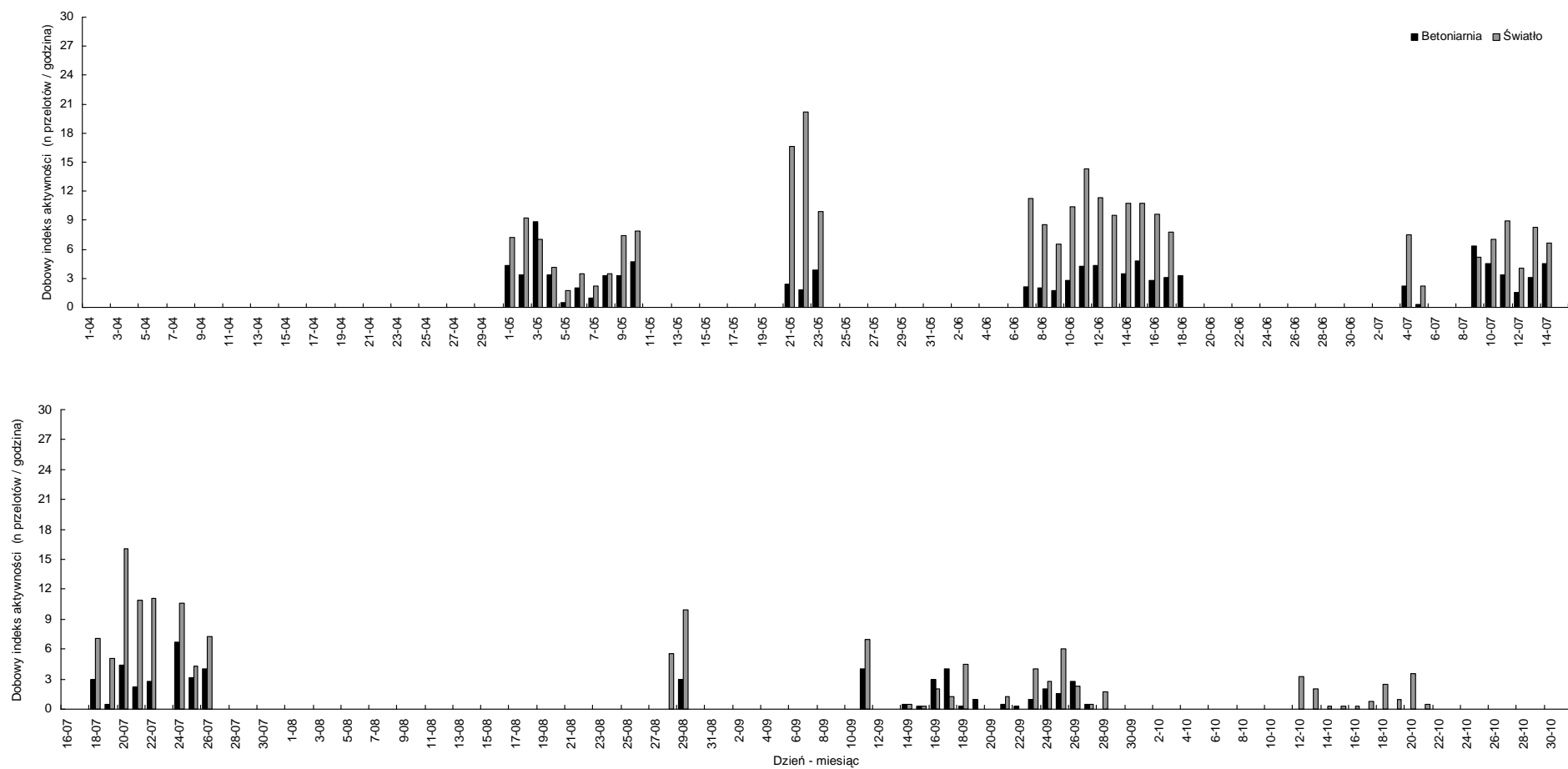
Aktywność nietoperzy zmieniała się sezonowo. Borowiec wielki notowany był regularnie od połowy kwietnia do drugiej połowy października. Głosy borowców zarejestrowano także podczas dwóch dni w I dekadzie listopada. Przy betoniarni i przy świetle, najwyższą aktywność borowca wielkiego obserwowano od połowy lipca do końca sierpnia. Na polach, najwięcej pulsów echolokacyjnych tego gatunku odnotowano w połowie maja i w połowie września (Ryc. 22, 23 i 30). Taki wzór aktywności świadczy prawdopodobnie o aktywności zerowej nietoperzy przy silosach betoniarni i przy świetle latem i przelotach migracyjnych w okresie wiosenno-jesiennym.

Indeksy aktywności borowca wielkiego, wyrażone jako średnia liczba przelotów na godzinę były niskie na polach (w większości przypadków nie przekraczały wartości 2). Przy betoniarni indeksy aktywności także były niskie, nie przekraczały z reguły wartości 2—3. Aktywność nietoperzy przy świetle przez większą część sezonu była 2-3-krotnie wyższa niż przy betoniarni i na polach (Ryc. 22, 23 i 30).

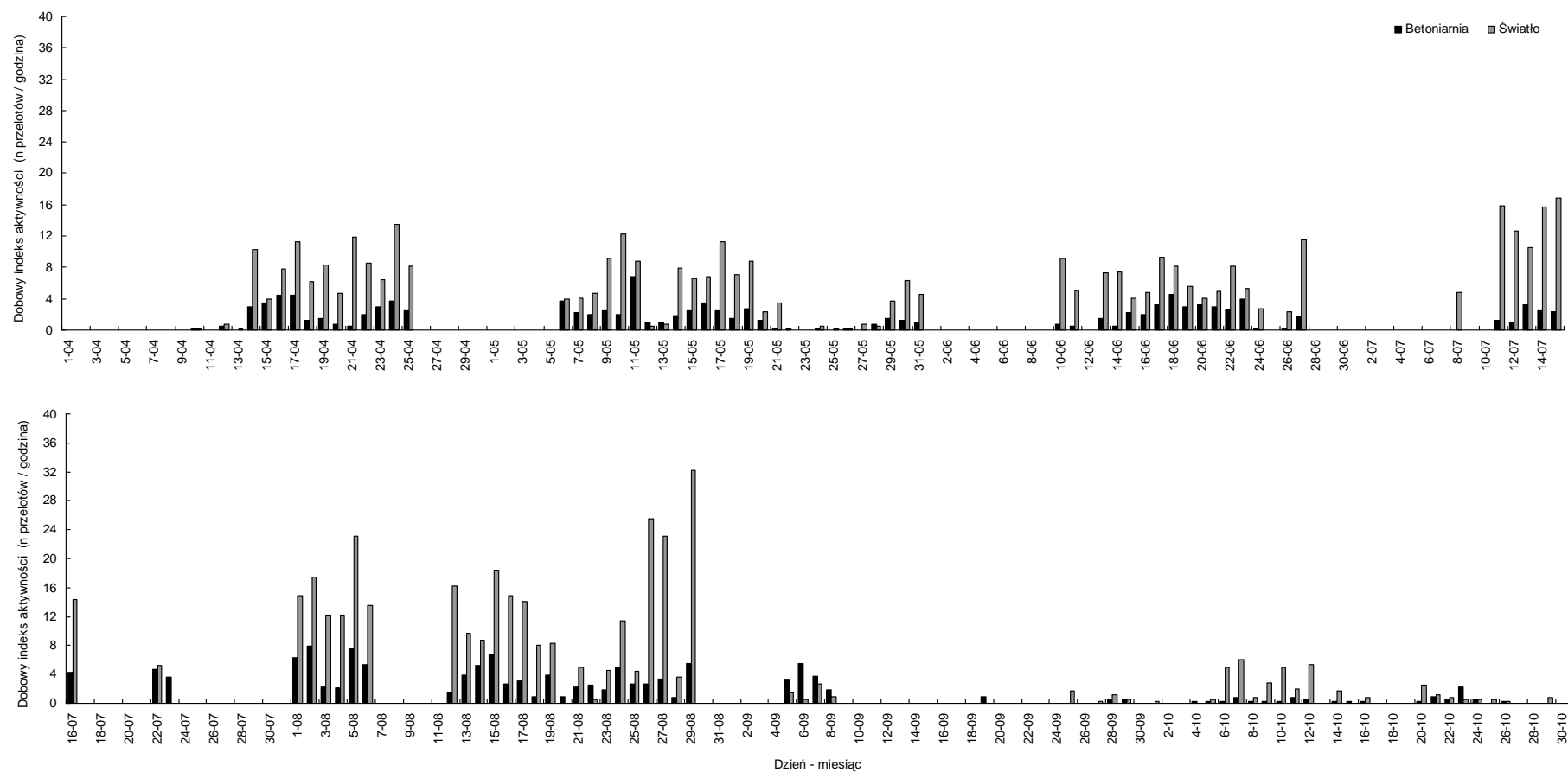
Karlika malutkiego notowano od połowy kwietnia do połowy października, przy czym najliczniej od połowy czerwca do początku września oraz na początku października (Ryc. 26-27 i 33). Najwyższe indeksy aktywności odnotowano przy świetle, gdzie rejestrowano średnio około 10-krotnie wyższą aktywność. Indeksy aktywności tego gatunku nie przekraczały wartości 2 przy betoniarni i 1 na polach (Ryc. 24, 25 i 31).

Karlik większy rejestrowany był regularnie we wszystkich miesiącach, za wyjątkiem lipca i części sierpnia. Wiosenny szczyt aktywności tego gatunku może świadczyć o nielicznych przelotach migracyjnych na badanym terenie. W miejscu lokalizacji turbin (tj. betoniarnia, pola) jego liczebności były jednak niskie (indeksy aktywności do 0,5-1). Indeksy aktywności przy świetle były okresowo (czerwiec, październik) wysokie (Ryc. 26, 27 i 32).

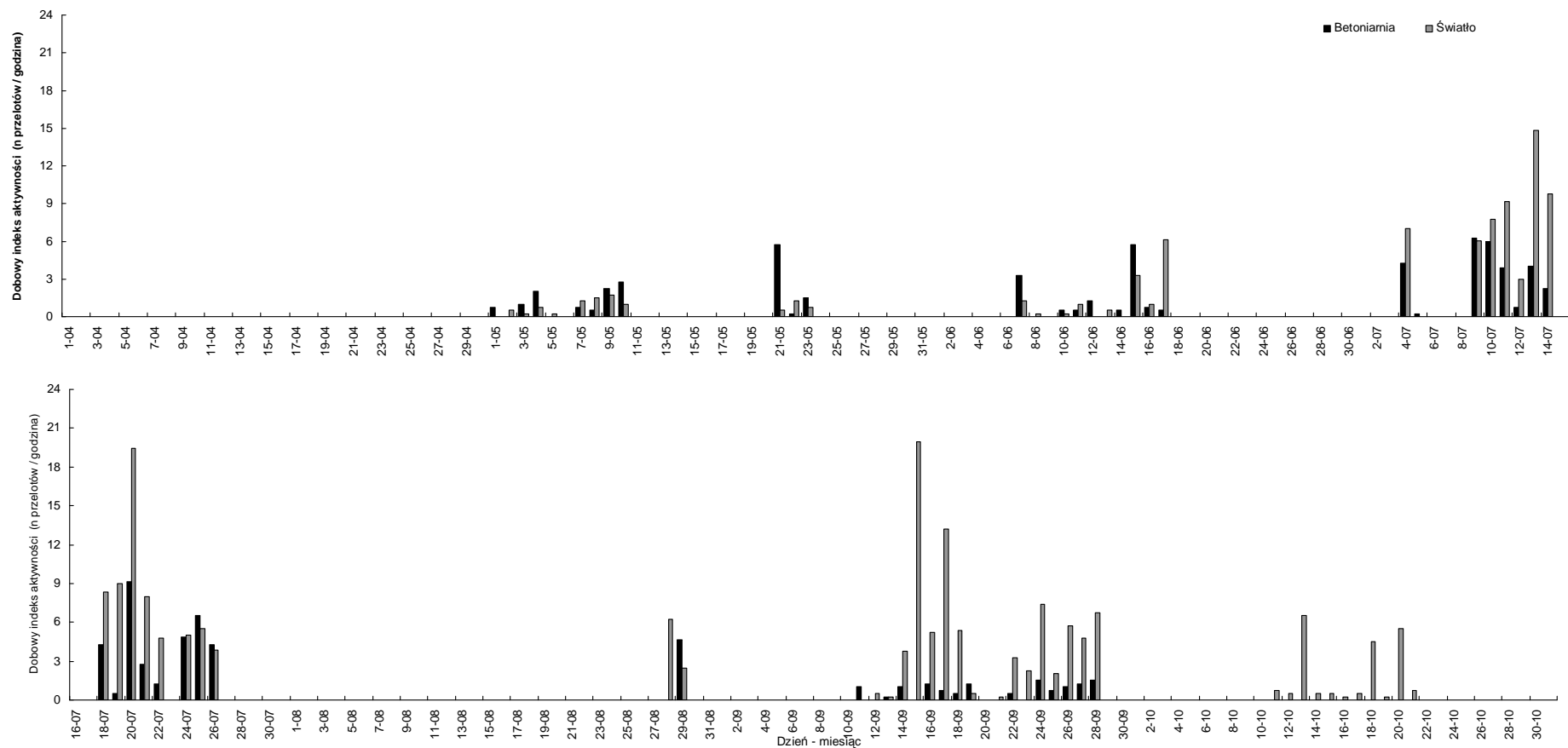
Nocki rejestrowano od kwietnia do października, ale ich aktywność nocków była niska przez cały sezon (Ryc. 28, 29 i 33).



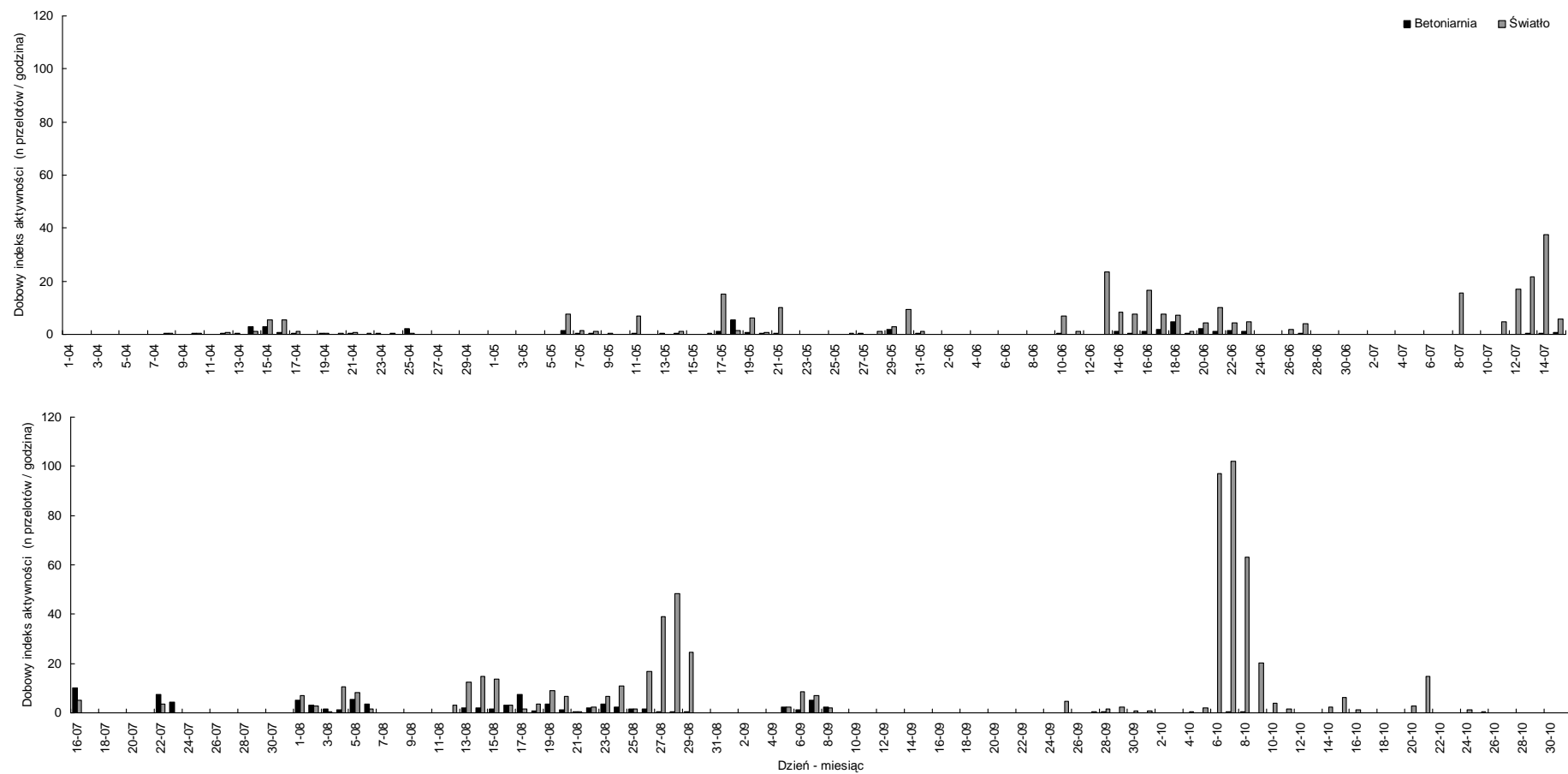
Ryc. 22. Aktywność borowca wielkiego przy betoniarni i przy świetle w 2012 r.



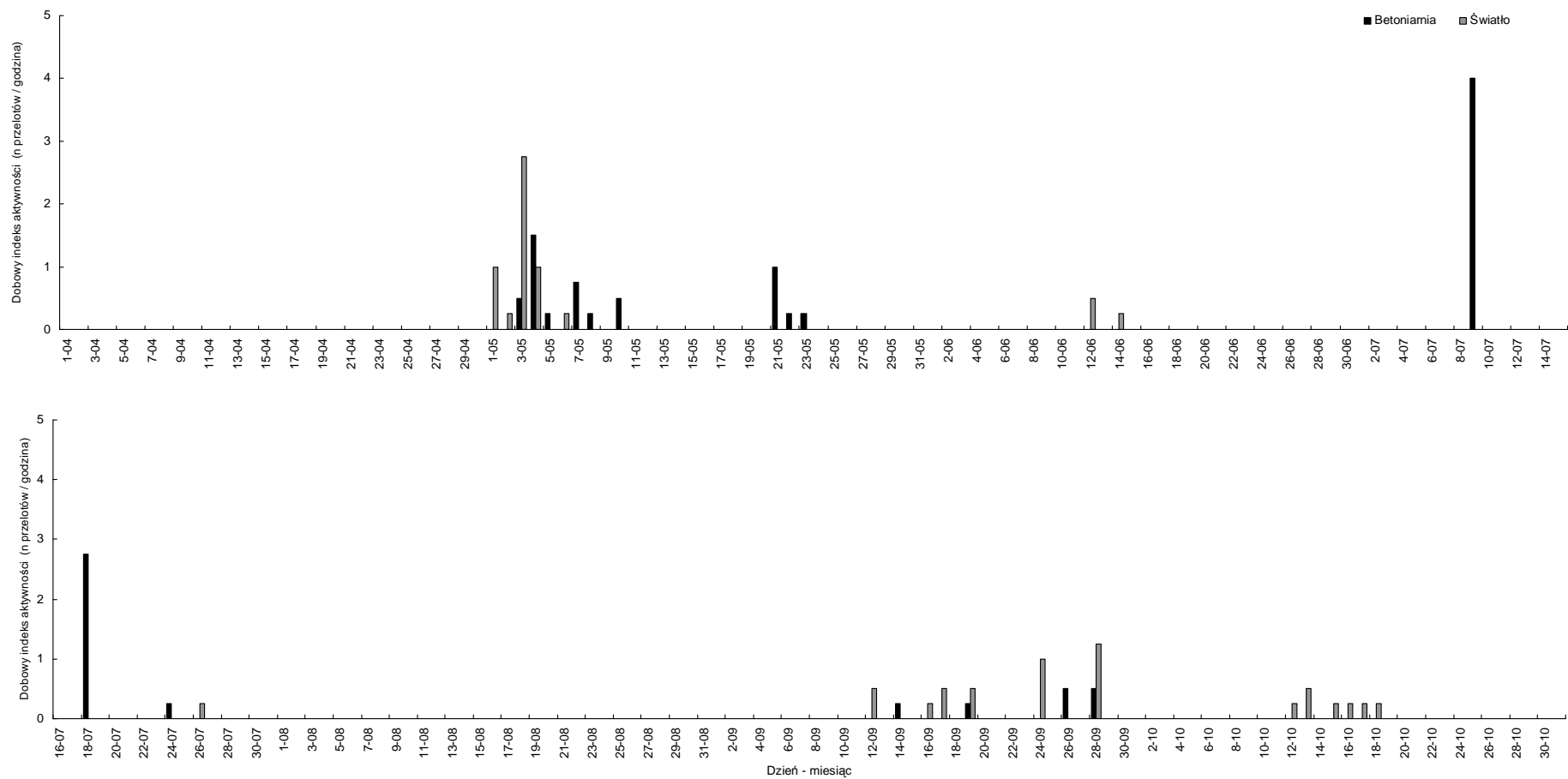
Ryc. 23. Aktywność borowca wielkiego przy betoniarni i świetle w 2013 r.



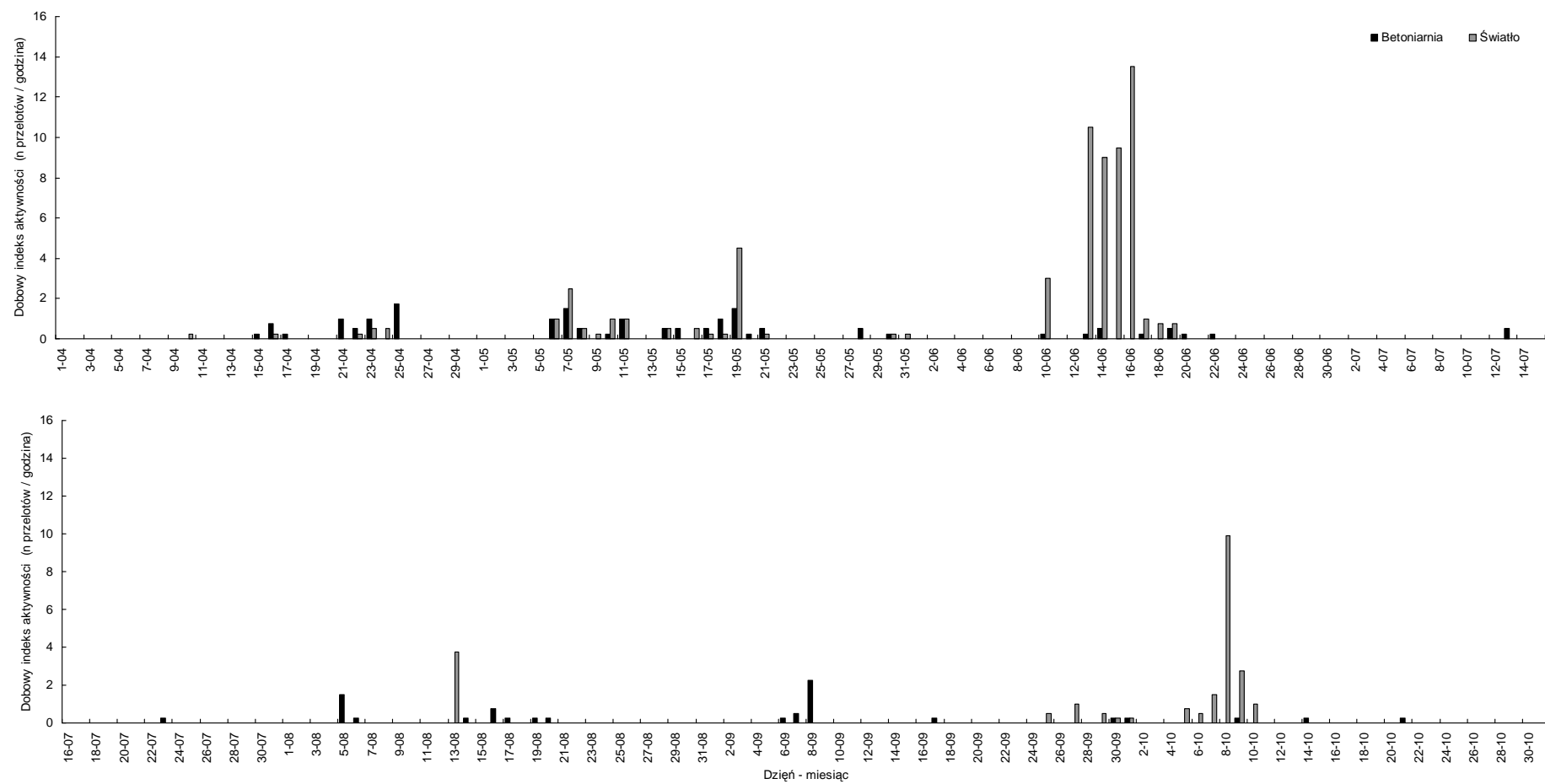
Ryc. 24. Aktywność karlika malutkiego przy betoniarni i przy świetle w 2012 r.



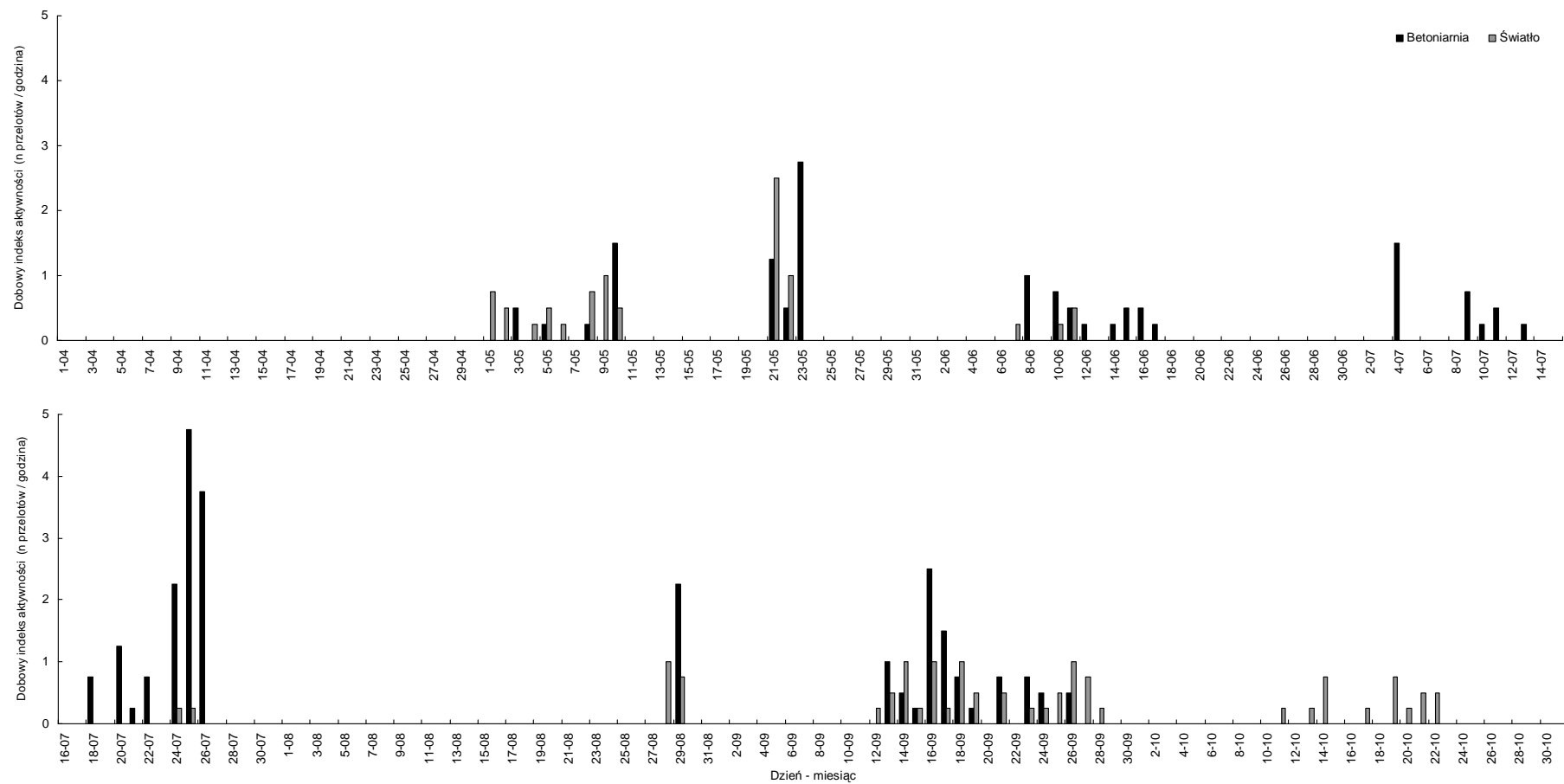
Ryc. 25. Aktywność karlika malutkiego przy betoniarni i przy świetle w 2013 r.



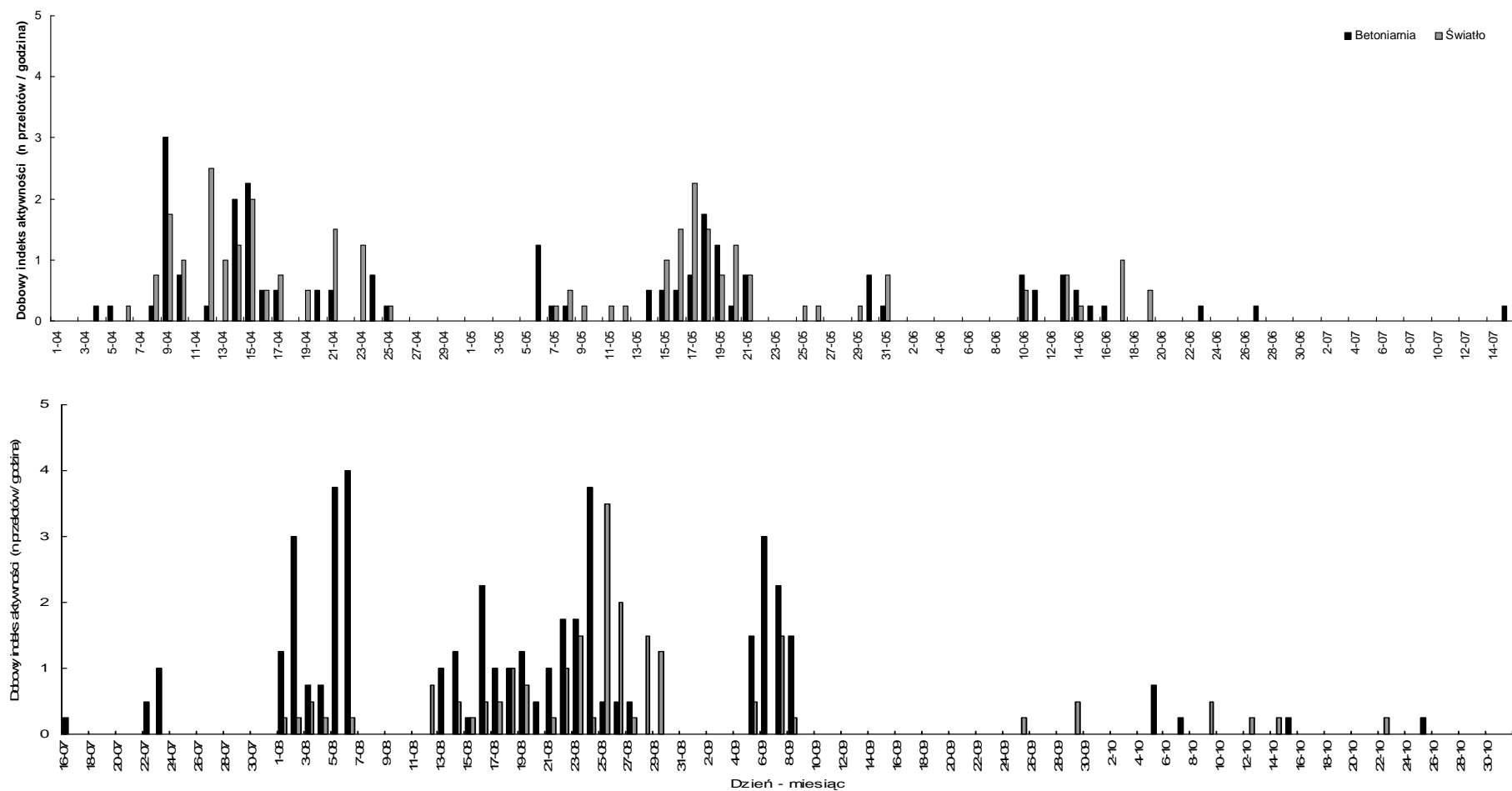
Ryc. 26. Aktywność karlika większego przy betoniarni i przy świetle w 2012 r.



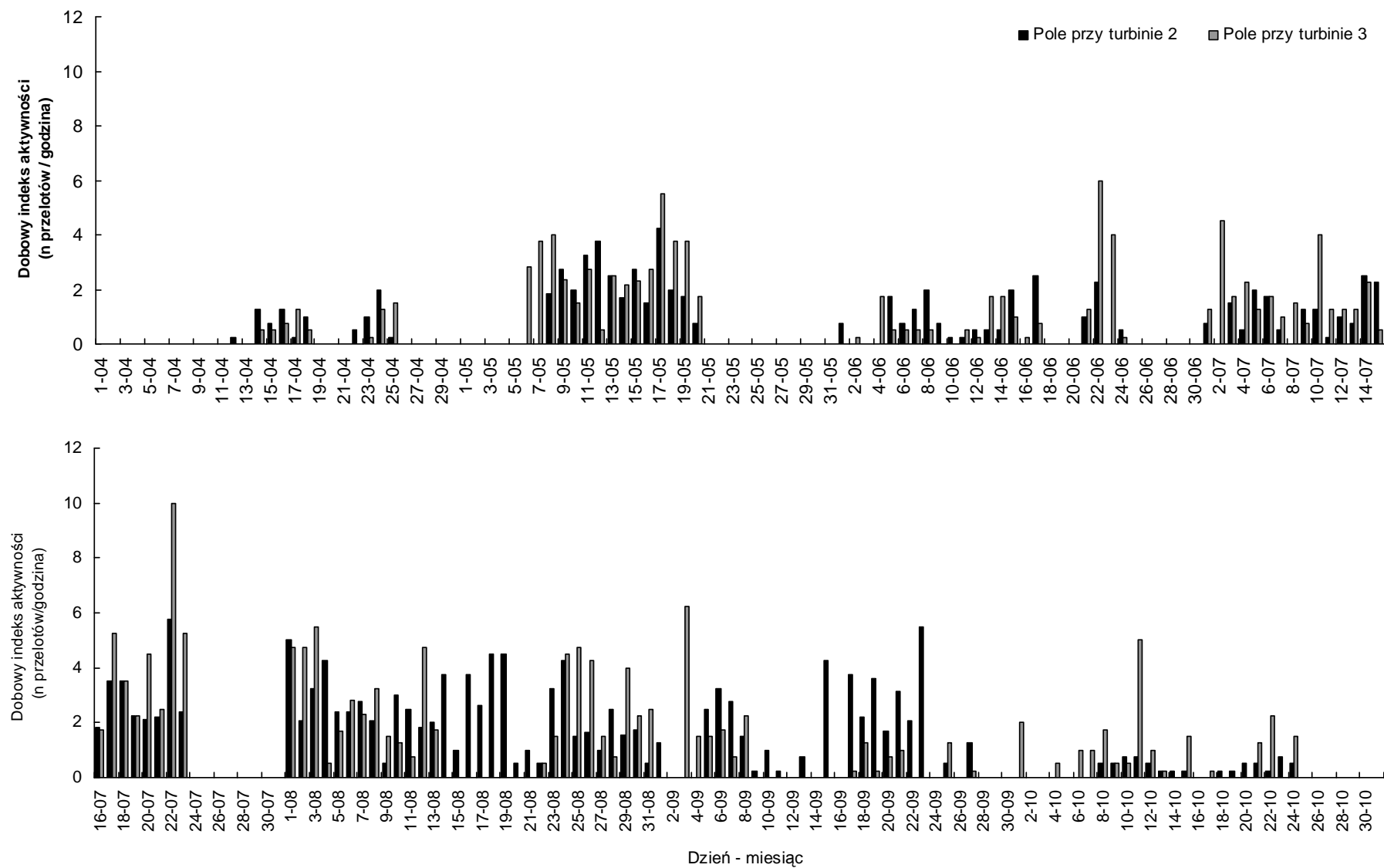
Ryc. 27. Aktywność karlika większego przy betoniarni i przy świetle w 2013 r.



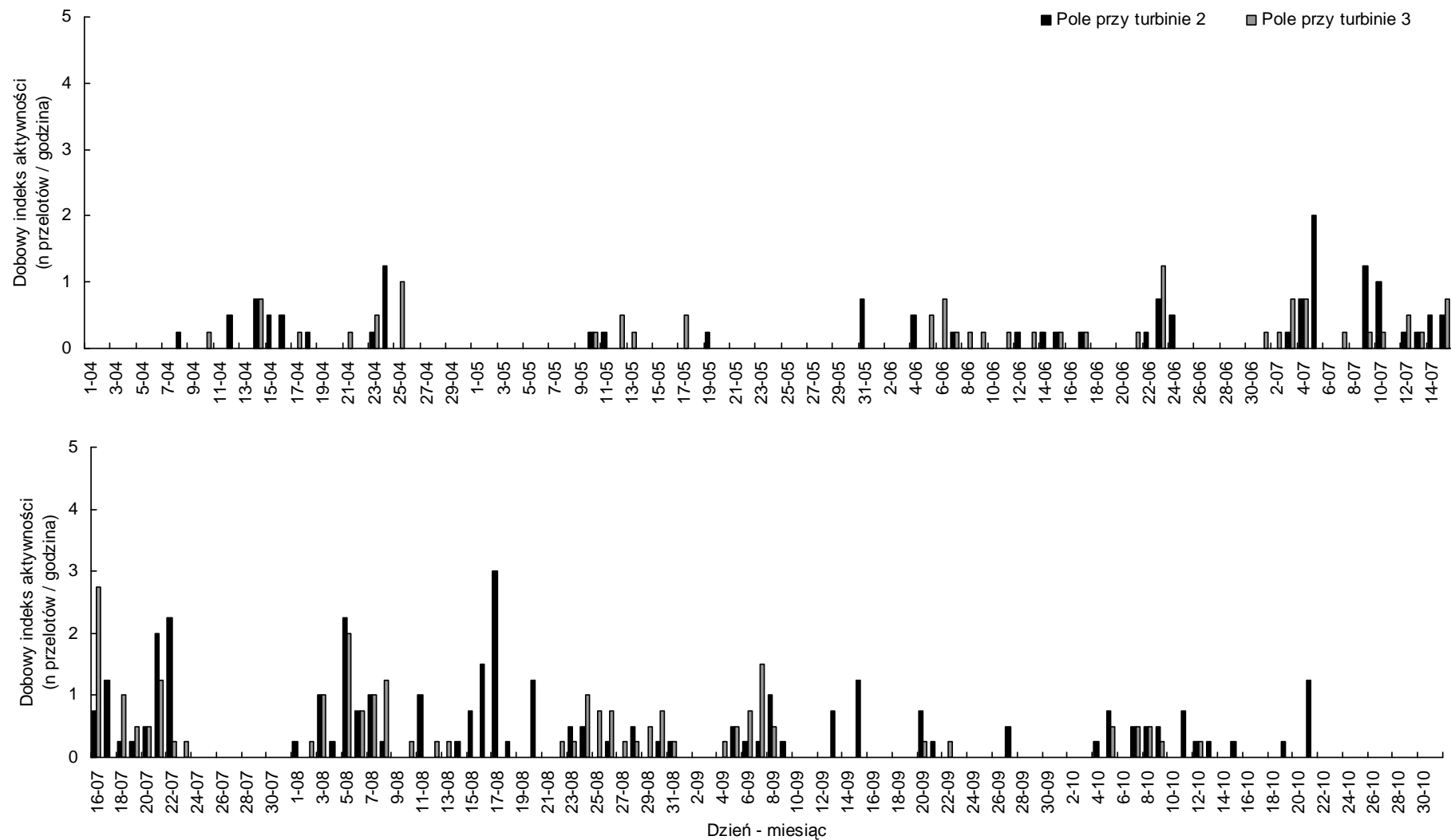
Ryc. 28. Aktywność nocków spp. przy betoniarni i przy świetle w 2012 r.



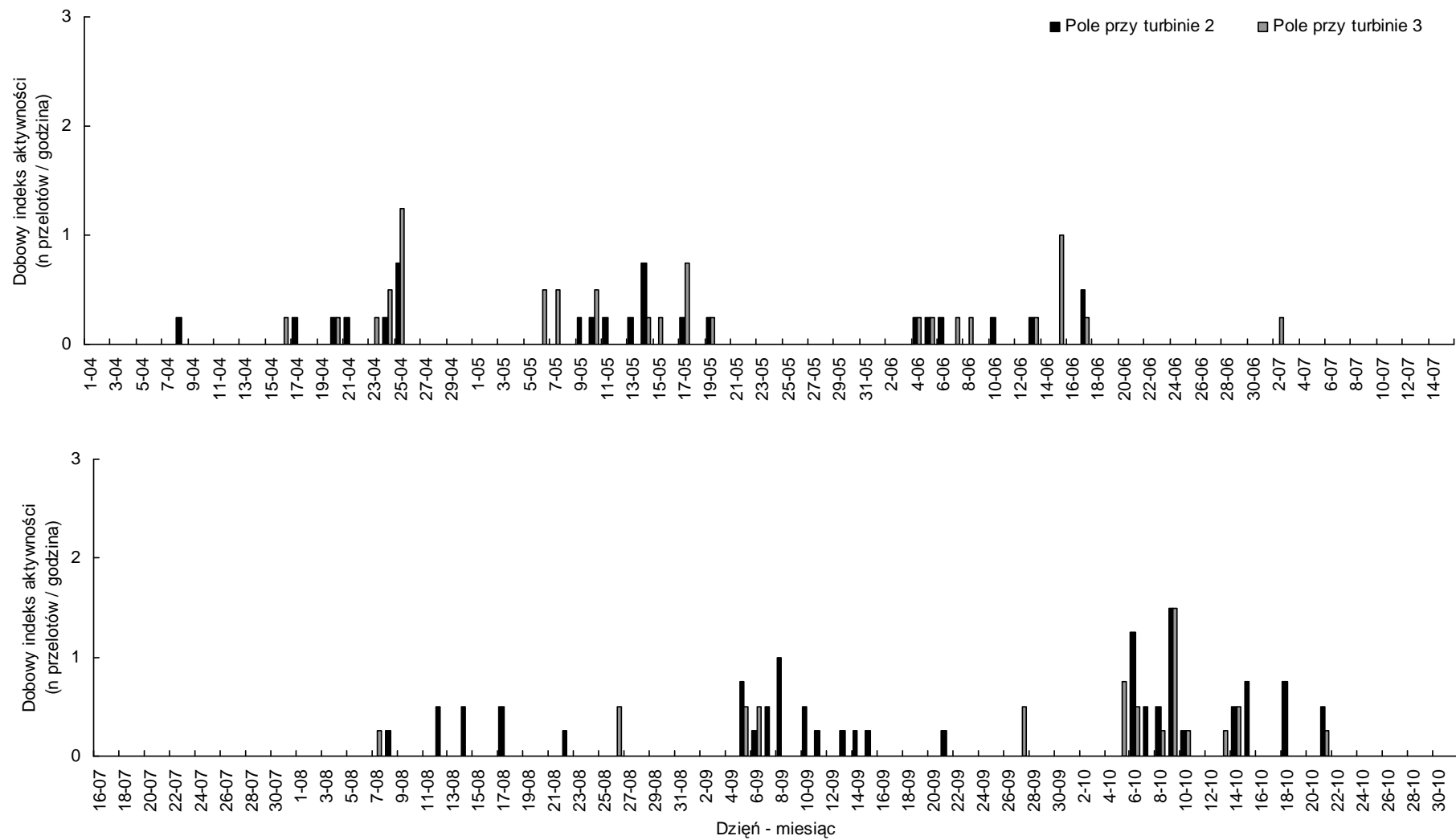
Ryc. 29. Aktywność nocków spp. przy betoniarni i przy świetle w 2013 r.



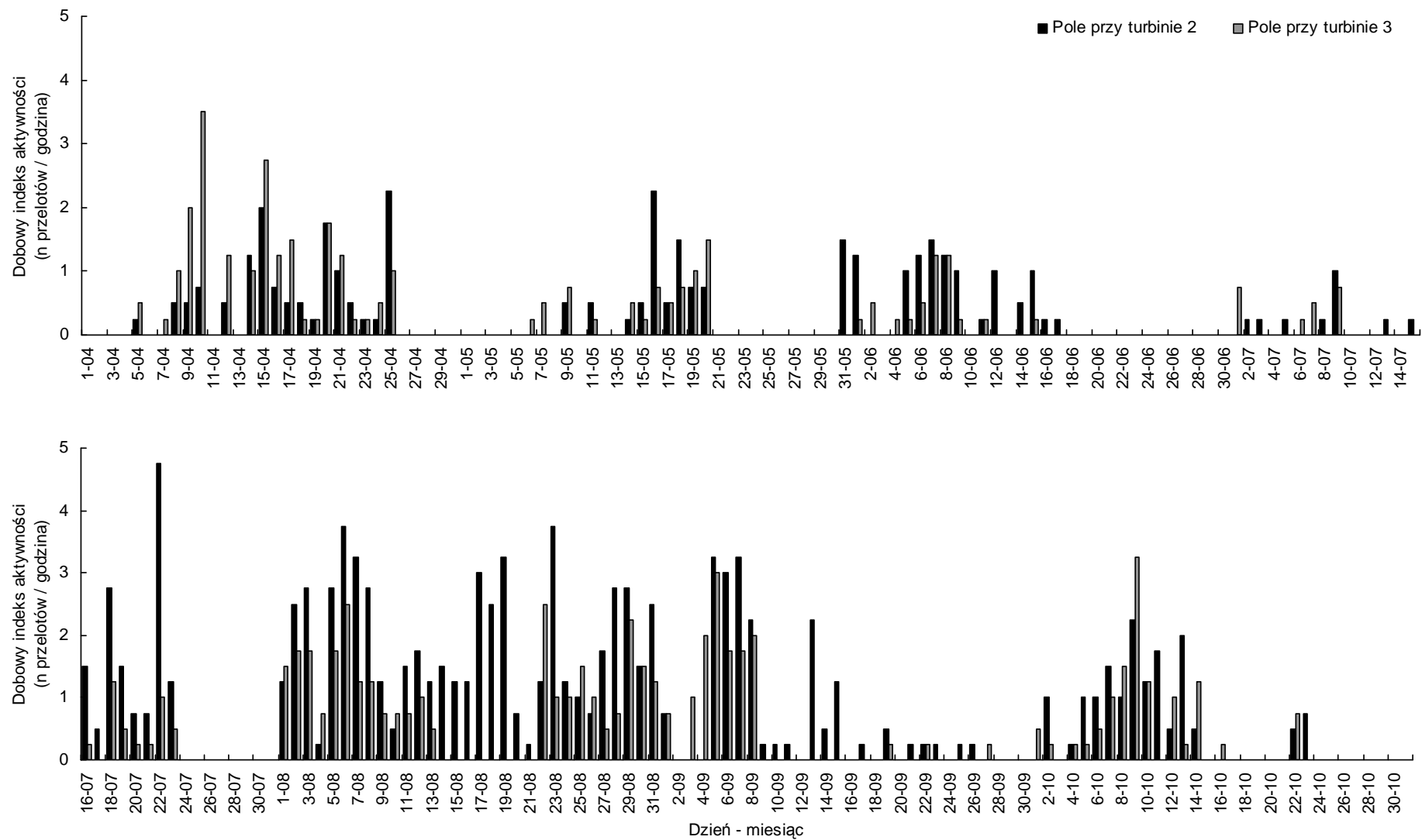
Ryc. 30. Aktywność borowca wielkiego na polu, w miejscu lokalizacji turbin nr 2 i 3 w 2013 r.



Ryc. 31. Aktywność karlika malutkiego na polu, w miejscu lokalizacji turbin nr 2 i 3 w 2013 r.



Ryc. 32. Aktywność karlika większego na polu, w miejscu lokalizacji turbin nr 2 i 3 w 2013 r.



Ryc. 33. Aktywność nocyków spp. na polu, w miejscu lokalizacji turbin nr 2 i 3 w 2013 r.

Porównanie aktywności podczas eksperymentu i monitoringu przedinwestycyjnego

Aktywność nietoperzy rejestrowaną w punktach przy betoniarni i na polach w latach 2012-2013 porównano z odpowiadającymi im odcinkami transektów, na których nagrywano głosy nietoperzy podczas monitoringu przedinwestycyjnego w 2011 r. Odcinek transektu J4 w przybliżeniu obejmował lokalizację turbin nr 1 i 2 (Ryc. 4). Aktywność z tego odcinka zestawiono więc z danymi z punktów na betoniarni (w pobliżu turbiny nr 1) i na polu, w miejscu lokalizacji turbiny nr 2. Odcinek transektu J2 przebiegał w pobliżu lokalizacji turbiny nr 3 (Ryc. 4), więc wyniki z tego odcinka porównano z danymi z punktu na polu, umiejscowionego w lokalizacji turbiny nr 3.

Średnie roczne indeksy aktywności na odcinkach transektu J2 i J4 były wysokie w 2011 r. (Ryc. 13). Po wyłączeniu halogenowego oświetlenia betoniarni w latach 2012-2013, wartości indeksów dla borowca wielkiego zmniejszyły się od około 6 do 11 razy w punktach nasłuchowych odpowiadających w/w odcinkom transektu i lokalizacjom turbin (Tabela 6). Wartości indeksów przy sztucznym oświetleniu były o około 3-4 razy wyższe niż przy betoniarni i przy turbinie nr 2 (Tabela 6), co sugeruje, że nietoperze zmieniły miejsce żerowania, z nieoświetlonej w latach 2012-2013 betoniarni na wieżę z lampami halogenowymi.

Podobne zjawisko zaobserwowano dla indeksów aktywności liczonych dla każdego okresu fenologicznego osobno. Aktywność poszczególnych gatunków w latach 2012-2013 osiągała niskie wartości w miejscu lokalizacji turbin 1-3 i była istotnie niższa od aktywności obserwowanej w 2011 r. (Tabela 7).

Tabela 6. Średnie roczne indeksy aktywności uzyskane podczas badań przedinwestycyjnych (2011 r.) i w trakcie badań w latach 2012-2013 na terenie planowanej farmy wiatrowej w Jadwisinie.

badani w latach 2012-2013 na terenie planowanej raminy wiatrowej w Jadowie.							
	Borowiec wielki	Karlik malutki	Karlik drobny	Karlik większy	Borowiec + karliki*	Nocki	
Punkt / odcinek transektu, na którym	Światło w 2012 r.	5,78	3,66	0,04	0,16	9,26	0,33
	Światło w 2013 r.	6,16	7,18	0,08	0,68	14,09	0,41
	Betoniarnia w 2012 r. (w pobliżu turbiny nr 1)	2,15	1,51	0,07	0,19	3,92	0,55
	Betoniarnia w 2013 r. (w pobliżu turbiny nr 1)	2,01	1,09	0,19	0,22	3,50	0,57
	Pole w miejscu turbiny nr 2 w 2013 r.	1,45	0,34	0,06	0,12	1,97	0,93
	Razem turbiny 1 i 2 w 2013 r.	1,69	0,67	0,11	0,16	2,64	0,77

Odcinek transektu J4 w 2011 r. (obejmuje turbiny nr 1 i 2)	19,5	0,50	0,00	0,1	20,1	0,30
Pole w miejscu turbiny nr 3 w 2013 r.	1,67	0,29	0,05	0,10	2,11	0,65
Odcinek transektu J2 w 2011 r. (obejmuje turbinę nr 3)	11,0	0,00	0,00	0,5	11,5	0,00

*W 2011 r. grupa ta obejmuje także mroczki, których bardzo niską aktywność obserwowano w latach 2012-2013.

Tabela 7. Średnie indeksy aktywności dla okresów fenologicznych uzyskane podczas badań przedinwestycyjnych (2011 r.) i w trakcie badań w latach 2012-2013 na terenie planowanej farmy wiatrowej.

	Borowiec wielki	Karlik malutki	Karlik drobny	Karlik większy	Borowiec i karliki*	Nocki
Światło w 2012 r.						
wiosna 1.04-31.05	7,74	0,40	0,75	0,10	58,56	0,62
lato 1.06-31.07	8,77	0,03	5,02	0,05	130,94	0,10
jesień I 1.08-15.09	3,31	0,07	4,74	0,00	49,29	0,54
jesień II 16.09-31.10	1,69	0,22	3,21	0,02	16,66	0,41
jesień III 1-15.11	-	-	-	-	-	-
Światło w 2013 r.						
wiosna 1.04-31.05	5,18	1,99	0,02	0,35	7,54	0,65
lato 1.06-31.07	8,19	8,92	0,04	1,92	19,06	0,13
jesień I 1.08-15.09	10,99	9,60	0,24	0,13	20,97	0,70
jesień II 16.09-31.10	1,58	12,66	0,07	0,73	15,03	0,08
jesień III 1-15.11	0,95	0,00	0,00	0,00	0,95	0,00
Betoniarnia w 2012 r. (w pobliżu turbiny nr 1)						
wiosna 1.04-31.05	2,95	0,40	1,35	0,02	4,72	0,54
lato 1.06-31.07	3,05	0,25	2,05	0,13	5,48	0,75
jesień I 1.08-15.09	1,10	0,04	0,98	0,04	2,15	0,57
jesień II 16.09-31.10	0,70	0,05	0,43	0,03	1,21	0,31
jesień III 1-15.11	-	-	-	-	-	-
Betoniarnia w 2013 r. (w pobliżu turbiny nr 1)						
wiosna 1.04-31.05	1,72	0,59	0,02	0,35	2,68	0,49
lato 1.06-31.07	2,35	1,63	0,02	0,13	4,12	0,23
jesień I 1.08-15.09	3,36	1,63	0,77	0,24	5,90	1,48
jesień II 16.09-31.10	0,44	0,04	0,01	0,06	0,55	0,06
jesień III 1-15.11	0,75	0	0	0	0,75	0
Pole w miejscu turbiny nr 2 w 2013 r.						
wiosna 1.04-31.05	1,23	0,18	0,00	0,13	1,54	0,71
lato 1.06-31.07	1,33	0,45	0,01	0,04	1,84	0,62
jesień I 1.08-15.09	2,08	0,45	0,18	0,14	2,85	1,77
jesień II 16.09-31.10	1,14	0,24	0,01	0,21	1,60	0,54
jesień III 1-15.11	0,25	0	0	0	0,25	0
Razem turbiny 1 i 2 w 2013 r.						
wiosna 1.04-31.05	1,51	0,41	0,01	0,26	2,19	0,58
lato 1.06-31.07	1,70	0,87	0,01	0,07	2,65	0,48
jesień I 1.08-15.09	2,54	0,92	0,46	0,16	4,08	1,78

jesień II 16.09-31.10	1,42	0,64	0,08	0,17	2,31	0,57
jesień III 1-15.11	0,50	0,00	0,00	0,00	0,50	0,31
Odcinek transektu J4 w 2011 r. (obejmuje turbiny nr 1 i 2)						
wiosna 1.04-31.05	10,00	0,00	0,00	0,50	10,50	0,00
lato 1.06-31.07	47,00	2,00	0,00	0,00	49,00	0,00
jesień I 1.08-15.09	36,33	1,00	0,00	0,00	37,33	1,00
jesień II 16.09-31.10	8,00	0,00	0,00	0,00	8,00	0,00
jesień III 1-15.11	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Tabela 7a. Średnie indeksy aktywności dla okresów fenologicznych uzyskane podczas badań przedinwestycyjnych (2011 r.) i w trakcie badań w latach 2012-2013 na terenie planowanej farmy wiatrowej.

	Borowiec wielki	Karlik malutki	Karlik drobny	Karlik większy	Borowiec i karliki*	Nocki
Pole w miejscu turbiny nr 3 w 2013 r.						
wiosna 1.04-31.05	1,33	0,13	0,00	0,16	1,62	0,76
lato 1.06-31.07	1,89	0,41	0,02	0,06	2,38	0,23
jesień I 1.08-15.09	2,57	0,52	0,18	0,06	3,33	1,39
jesień II 16.09-31.10	0,90	0,09	0,02	0,17	1,18	0,46
jesień III 1-15.11	0,42	0,00	0,00	0,00	0,42	0,42
Odcinek transektu J2 w 2011 r. (obejmuje turbinę nr 3)						
wiosna 1.04-31.05	16,00	0,00	0,00	2,00	18,00	0,00
lato 1.06-31.07	32,00	0,00	0,00	0,00	32,00	0,00
jesień I 1.08-15.09	10,00	0,00	0,00	0,00	10,00	0,00
jesień II 16.09-31.10	2,00	0,00	0,00	0,00	0,20	0,00
jesień III 1-15.11	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

*W 2011 r. grupa ta obejmuje także mroczyki, których bardzo niską aktywność obserwowano w latach 2012-2013.

Podsumowanie analiz wykorzystania przestrzeni powietrznej przez nietoperze i oceny znaczenia obszaru planowanego przedsięwzięcia dla nietoperzy

Obszar inwestycji wykorzystywany jest głównie przez borowca wielkiego i karlika malutkiego oraz w mniejszym stopniu przez karlika większego inocki. W 2011 r. mało licznie notowany był mroczek późny, który w latach 2012-2013 odnotowywany był sporadycznie. Gatunki te wykorzystują teren inwestycji jako żerowisko, a niektóre z nich prawdopodobnie także jako szlak migracyjny. Znaczenie obszaru dla nietoperzy w tych dwóch aspektach ocenia się jako umiarkowane, przy czym prawdopodobnie jest to obszar częściej wykorzystywany jako żerowisko niż trasa migracji. Nie zarejestrowano wyraźnych szczytów w wiosennej i jesiennej aktywności gatunków występujących na terenie inwestycji i uznanych za gatunki migrujące, tj. borowca wielkiego i karlika większego. Można więc przypuszczać, że przez badany obszar nie przebiega istotny korytarz migracyjny nietoperzy, dla którego elektrownie wiatrowe mogłyby stwarzać poważne zagrożenie.

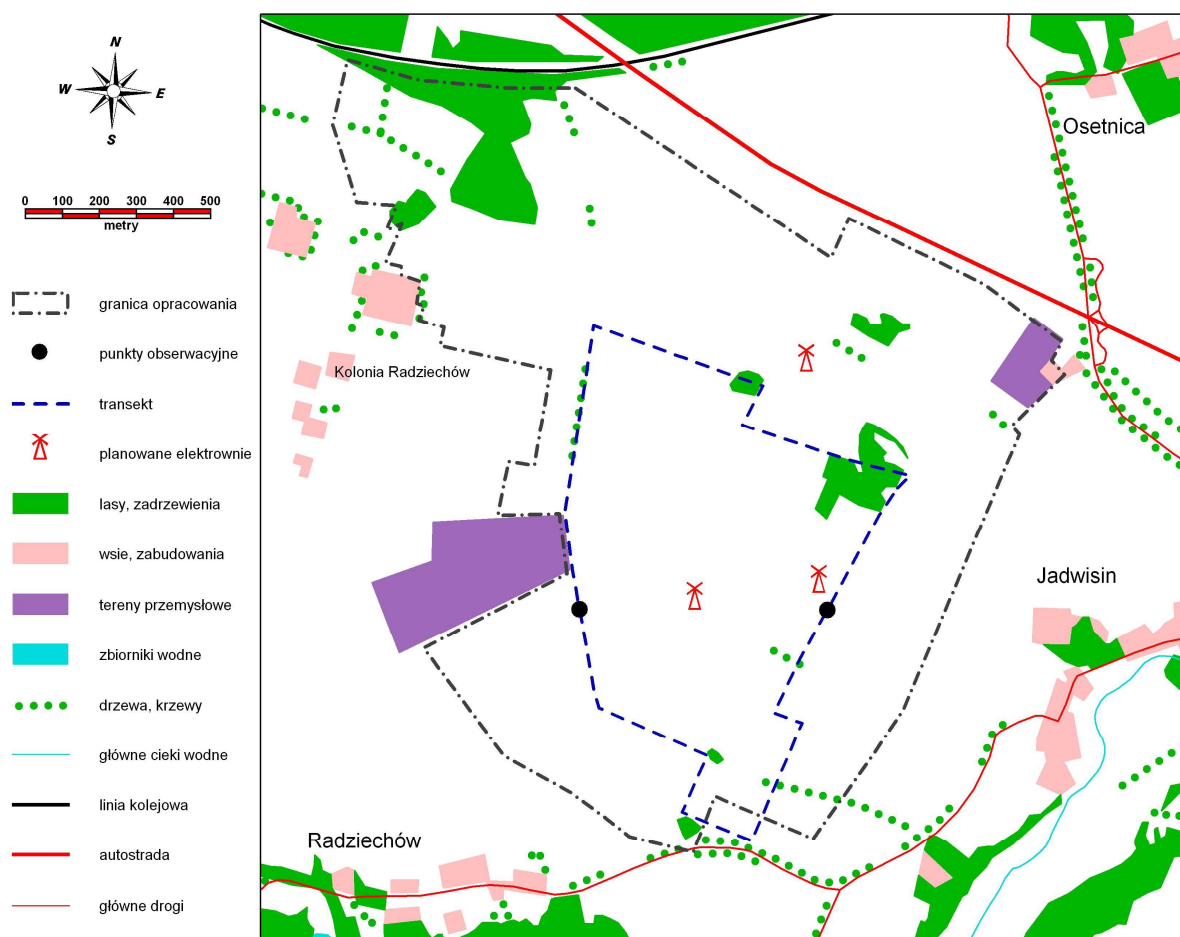
Badany teren charakteryzuje się krajobrazem rolniczym z niewielkimi obszarowo zadrzewieniami śródpolnymi. W jego centralnej części zlokalizowana jest betoniarnia. Nietoperze wykorzystują skraje zadrzewień jako żerowiska i w tych miejscach koncentruje się ich aktywność, zwłaszcza podczas rójek owadów na przełomie kwietnia i maja. Gatunkami intensywnie żerującymi w strefie ekotonowej są borowiec wielki, karliki i nocki. Karliki malutkie pochodzą prawdopodobnie z kolonii rozrodczych zlokalizowanych w najbliższych miejscowościach: Jadwisinie, Okmianach i Modlikowicach, w których odnaleziono schronienia łącznie około 50-60 osobników. Nie udało się zlokalizować w najbliższej okolicy kryjówek mrocza późnego, karlika większego i borowca wielkiego. Aktywność mroczków i karlika większego była niska, przypuszcza się więc, że gatunki te nie tworzą kolonii rozrodczych w najbliższym otoczeniu inwestycji. Borowce wielkie zajmują prawdopodobnie dziuple drzew w okolicznych lasach (prawdopodobnie w promieniu do 10-20 km), których nie udało się zlokalizować podczas prowadzonego monitoringu.

Intensywne żerowanie obserwuje się także przy sztucznym źródle światła (halogeny), w 2011 r. umieszczonym na silosach betoniarni, a w latach 2012-2013 na wieży, w odległości od około 500 do 900 m od poszczególnych turbin. Wyłączenie światła na betoniarni w latach 2012-2013 spowodowało istotny spadek aktywności nietoperzy w tym miejscu.

Stosunkowo niska aktywność nietoperzy na polach, w miejscu lokalizacji turbin wiatrowych związana jest głównie z ich dobowymi przelotami na żerowiska przy zadrzewieniach i świetle oraz prawdopodobnie także z sezonowymi migracjami borowca wielkiego (wiosną i jesienią) i karlika większego (wiosną). Wydaje się jednak, że aktywność migracyjna jest stosunkowo niska na tym terenie, ale trudno jest ocenić znaczenie obszaru jako szlaku migracyjnego nietoperzy, ze względu na brak danych porównawczych z innych rejonów województwa i kraju.

4.2.3. Ptaki

4.2.3.1. Metody badań



Ryc. 34. Obszar planowanej farmy wiatrowej z powierzchniami badawczymi oraz lokalizacjami poszczególnych turbin.

W ramach inwentaryzacji ornitologicznej zastosowano ścieżkę podstawową obejmującą wszystkie okresy fenologiczne zgodnie z Wytycznymi w zakresie oceny oddziaływania elektrowni wiatrowych na ptaki (PSEW 2008).

Kontrole terenowe odbyły się w następujących terminach: 9, 19, 30.11., 14, 27.12.2010., 27.01., 15, 28.02., 8, 16, 29.03., 12, 20, 29.04., 14, 27.05., 9, 18.06., 10.07., 6, 16, 22.08., 3, 11, 16, 22, 30.09., 9, 18, 29.10.2011. Całoroczny cykl badań oraz przyjęte cele opracowania spowodowały zastosowanie zróżnicowanych metod prac terenowych. W niniejszym rozdziale opisano założenia metodyczne przyjęte w prowadzonych badaniach. Przy wyborze metod kierowano się zaleceniami wskazanymi w krajowych dokumentach (PSEW 2008, Tryjanowski i Wuczyński 2009). Prace terenowe i analizy zgromadzonych materiałów prowadzono według standardów stosowanych w biologicznych pracach naukowych (Sutherland 2006). W zastosowanej metodyce wyróżnić można cztery moduły obserwacyjne, służące do zbadania różnych aspektów występowania ptaków na omawianym obszarze. Moduły te omówiono poniżej.

1. Badania liczebności i składu gatunkowego

- a. Liczenia w tym zadaniu mają dostarczyć informacji o składzie gatunkowym awifauny występującej na badanej powierzchni i sposobie wykorzystania terenu przez ptaki, liczebności poszczególnych gatunków oraz zmienności obu tych parametrów w różnych okresach fenologicznych.
- b. Powierzchnia próbna: transekt poprowadzony wokół planowanej lokalizacji turbin.
- c. Notowano i liczono wszystkie ptaki widziane i słyszane, zgodnie ze standardową metodyką (Buckland i inni 2001).

2. Badania natężenia wykorzystania przestrzeni powietrznej przez ptaki

- a. To zadanie polegało na oszacowaniu natężenia występowania i przelotów (lokalnych i długodystansowych) ptaków w przestrzeni powietrznej, ze szczególnym uwzględnieniem gatunków o wysokiej kolizyjności (ptaki szponiaste, inne duże ptaki) oraz poznanie zmienności tych parametrów w cyklu rocznym.
- b. Wyznaczono dwa punkty obserwacyjne: punkt „A” i „B” umiejscowione w centralnej części terenu planowanych lokalizacji EW. Punkty te usytuowane

w odległości około 300 metrów od siebie; umożliwiają obserwacje (przy użyciu sprzętu optycznego) całej przestrzeni powietrznej nad badanym terenem.

- c. Liczono wszystkie ptaki widziane i słyszane z określeniem wysokości i kierunku przelotu. Obserwowanym ptakom przypisywano kierunek lotu według ośmiokierunkowej róży wiatrów (N, NE, E, SE, S, SW, W, NW) oraz trzy pułapy wysokości – niska (0-50 m, w tym ptaki przebywające na ziemi), kolizyjna (50-150 m) oraz wysoka (powyżej 150 m).

3. Cenzus lęgowych wybranych gatunków ptaków

- a. Cenzus ten służy oszacowaniu liczebności i rozmieszczenia lęgowych gatunków rzadkich i gatunków o dużych rozmiarach ciała (w szczególności: ptaki szponiaste, bociany, gatunki z Załącznika I Dyrektywy Ptasiej UE).
- b. Powierzchnia próbna: obszar lokalizacji EW wraz z buforem 2 km od planowanych elektrowni.
- c. Kontrole: całodzienna kontrola całości obszaru w sezonie lęgowym oraz obserwacje dodatkowe w innych dniach badań.

4. Liczenia w protokole MPPL

- a. Liczenie tą metodą ma za zadanie oszacowanie i analizę składu awifauny lęgowej badanego obszaru na tle wyników z całej Polski.
- b. Powierzchnie próbne: powierzchnia o kształcie kwadratu o długości boku 1 km położona w środkowej części terenu badań.
- c. Policzone zostały wszystkie ptaki widziane i słyszane, dwukrotnie w trakcie sezonu lęgowego, w maju i czerwcu, w trakcie przemarszu dwoma równoległymi transektami o długości 1 km każdy. Dokładne dane o metodyce liczeń w ramach protokołu MPPL zawiera instrukcja prac terenowych dostępna na stronie internetowej projektu <http://monitoringptakow.gios.gov.pl>.

4.2.3.1. Charakterystyka stanu awifauny

Informacje ogólne o stanie awifauny

Na terenie planowanego zespołu EW podczas całorocznych badań zaobserwowano łącznie 90 gatunków ptaków. Najliczniej reprezentowanymi gatunkami w skali całego roku były: szpak *S. vulgaris*, gęsi *Anser* sp., skowronek *A. arvensis* oraz zięba *Fringilla coelebs*. Są to pospolite ptaki krajobrazu rolniczego bądź licznie przelatujące, jak gęsi (Tomiałojć i Stawarczyk 2003).

Na badanym terenie stwierdzono obecność 14 gatunków o wysokim prioryecie ochrony, umieszczonych w Załączniku I Dyrektywy Ptasiej UE. Były nimi: gąsiorek *L. collurio*, siewka złota *P. apricaria*, batalion *Ph. pugnax*, błotniak stawowy *C. aeruginosus*, błotniak zbożowy *C. cyaneus*, błotniak łąkowy *C. pygargus*, kania ruda *M. milvus*, bielik *H. albicilla*, żuraw *G. grus*, bocian biały *C. ciconia* oraz czapla biała *E. alba*. Nie występowały one jednak w większej liczebności. W przypadku wielu z wymienionych gatunków były to pojedyncze notowania w ciągu całego roku.

Tab. 8. Wykaz gatunków stwierdzonych i ich łączna liczebność na powierzchni planowanej farmy wiatrowej w cyklu rocznym. Uwzględniono wyniki uzyskane z liczeń na punktach obserwacyjnych oraz transektów. Kolor niebieski – zimowanie, żółty – okres koczowania i migracji, zielony – okres lęgowy, pomarańczowy – osiadłość gatunku. * - oznaczono gatunki lęgowe.

		Miesiące											
		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
1.	Gęś zbożowa/białoczelna		120							405	130	430	
2.	Gęś gęgawa									39			
3.	*Kuropatwa				2					4			6
4.	*Bażant								1	1			
5.	Czapla biała										9		
6.	Czapla siwa				2		1	1	1	2			
7.	Bocian czarny									1			
8.	*Bocian biały				2	2							
9.	Trzmielojad					1							
10.	Kania ruda			1									
11.	Bielik		1							2			
12.	Błotniak stawowy				2	1	1	1	2	8			
13.	Błotniak zbożowy									2	2		
14.	Błotniak łąkowy				1			1					
15.	Jastrząb								1	1			
16.	Krogulec			1	1								
17.	*Myszołów	3	2	3	2	1			7	30	3	7	1
18.	Orlik									1			
19.	Pustułka								1	3	1		
20.	Kobuz									2			
21.	Żuraw			2	1				3	1		2	
22.	Sieweczka rzeczna					1							
23.	Siewka złota									33	75		
24.	Czajka			11						12			

25.	Biegus zmienny								2			
26.	Batalion									2		
27.	Śmieszka				2			3	110			
28.	Mewa białogłowa								22	2		
29.	Siniak								8			
30.	*Grzywacz			5	17	5	9	5	3	82	21	
31.	*Kukułka						1					
32.	Jerzyk					30	1	3	170	2		
33.	Dudek				1							
34.	*Dzięcioł duży				1		1	1			1	
35.	Lerka									1		
36.	*Skowronek		75	180	64	25	38	34	29	140	148	
37.	Dymówka				3	8	13	9	36	52		
38.	Oknówka					6	17			9		
39.	Świergotek drzewny									5		
40.	Świergotek łąkowy			35	1					510	59	
41.	Świergotek rdzawogardły									1		
42.	*Pliszka żółta				7	6	9	14	33	46		
43.	Pliszka siwa			1				2	4	12	5	
44.	Pokrzywnica									1	2	
45.	Rudzik				2							
46.	*Słownik rdzawy				4	7	3					
47.	*Pokląska						3					
48.	Kląskawka			2					5	2		
49.	*Kos				1	1	5	2			3	
50.	Kwiczot									1	3	
51.	*Śpiewak			2	4		1	1				
52.	*Łozówka					4	2					
53.	*Zaganiacz						2					
54.	Pieczę				1							
55.	*Cierniówka				2	1	1					
56.	*Gajówka				1		1					
57.	*Kapturka				7	3	4	4	1			
58.	*Pierwiosnek				4	4		1	1	4		
59.	*Piecuszek				2	1			1			
60.	Mysikrólik										1	
61.	Muchołówka szara									1		
62.	Czarnogłówka										1	
63.	*Bogatka				1		7	1	4	4	3	5

64.	*Modraszka						5	1	1	7	11		
65.	*Kowalik				1				1	2		1	
66.	*Pełzacz ogrodowy				1							1	
67.	*Wilga					1	1	3					
68.	*Gąsiorek							3	4	3			
69.	Srokosz	1			1					4	1		1
70.	Sójka				3					25	1		
71.	Sroka								1			1	2
72.	Kawka										45		
73.	Gawron										330		
74.	Wrona siwa				1								
75.	Kruk	3	3	3	1					2	5	4	1
76.	*Szpak			71	12	45	20	49	192	3740	1350		
77.	*Zięba			3	4	3	6	4	4	270	150	1	
78.	Jer										5		
79.	Kulczyk									1			
80.	*Dzwoniec			6	2	1	2	3	5	16	2	2	
81.	*Szczygieł				8	3	6	2	20		30	5	
82.	Czyż										60	3	
83.	*Makolągwa			1	2			2	12	52	43	35	12
84.	Rzepołuch											2	
85.	Gil		4										
86.	*Grubodziób				5		2	10	3				
87.	*Trznadel			2	4	2	5	2	8	13	4	1	
88.	*Ortolan				3	5	2	5	1				
89.	Potrzos			1									
90.	*Potrzeszcz		1	3	4	3	1	2	4	27	10	26	

Okres lęgowy

Okres lęgowy rozpoczyna się dla niektórych gatunków ptaków już w marcu. Dotyczy to jednak tylko nielicznych gatunków ptaków, które nie odlatują na zimę, lub tych, które przylatują najwcześniej. Dla celu tego opracowania przyjęto za ramy czasowe sezonu lęgowego okres od początku maja do końca lipca, czyli okres w którym większość ptaków odbywa swoje lęgi oraz wyprowadza młode.

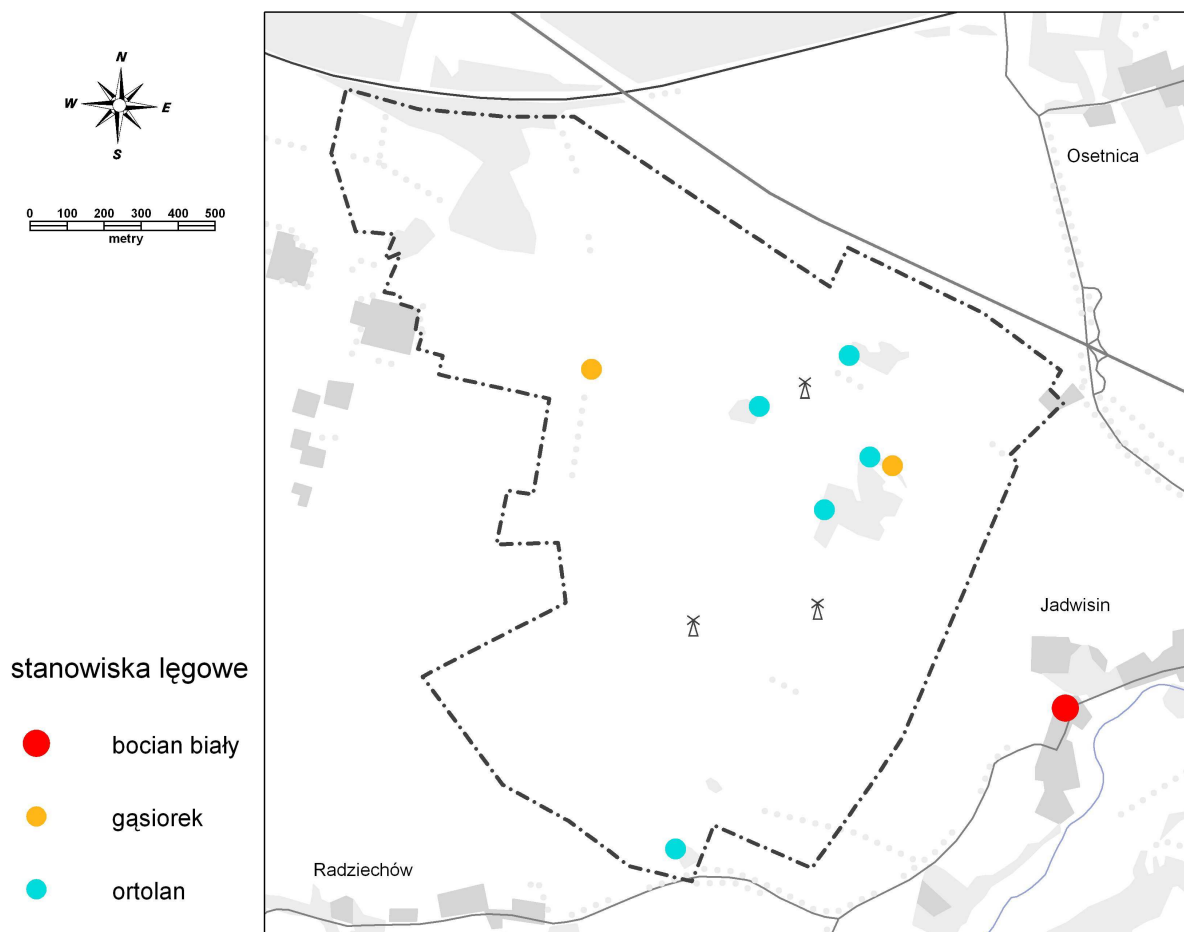
Ugrupowanie ptaków omawianego obszaru nie należy do bogatych. Łącznie stwierdzono gniazdowanie 35 gatunków ptaków. Trzy najliczniejsze gatunki stanowiły 46% wszystkich osobników spotkanych w okresie lęgowym i 36% wszystkich par lęgowych.

Najliczniejszym gatunkiem lęgowym jest skowronek, i to zarówno pod względem liczby obserwowanych ptaków, jak i szacowanej liczby par lęgowych, co nie dziwi, jako że omawiany teren stanowią głównie pola uprawne. Drugim gatunkiem był szpak, który jednak był znacznie częściej obserwowany niż wynika to z szacowanej liczby par lęgowych (p. tab. 2.), co również nie dziwi, jako że szpak żeruje na terenach otwartych, a gnieździ się w zadrzewieniach, w tym również w alejach przydrożnych. Należy tu zaznaczyć, iż trasa transektu wiodła drogą, co wypacza wynik, ponieważ umożliwia w znacznie większym stopniu wykryć gatunki gniazdujące na drzewach, których udział jest mniejszy niż gatunków ściśle związanych z polami. Najliczniejsze gatunki lęgowe na badanym terenie to pospolite ptaki krajobrazu rolniczego. Wyjątkiem jest tu ortolan, którego (włącznie ze strefą buforową), stwierdzono 5 stanowisk. Poszczególne gatunki, ich liczebność oraz szacowana liczba par lęgowych przedstawiono w tabeli 2.

Tab. 9. Skład gatunkowy, łączna liczebność i szacunkowa liczba par lęgowych w okresie lęgowym. Dane z transektu (N=385 osobników). Kolorem zielonym wyróżniono gatunki z Załącznika I Dyrektywy Ptasiej UE.

lp.	GATUNEK	LICZBA OSOBNIKÓW	LICZBA PAR LĘGOWYCH
1	Skowronek <i>A. arvensis</i>	98	25
2	Szpak <i>S. vulgaris</i>	50	10
3	Pliszka żółta <i>M. flava</i>	30	10
4	Ortolan <i>E. hortulana</i>	18	5
5	Zięba <i>F. coelebs</i>	16	6
6	Kapturka <i>S. atricapilla</i>	15	7
7	Słownik rdzawy <i>L. megarhynchos</i>	14	7
8	Grubodziób <i>C. coccythraustes</i>	14	3
9	Szczygieł <i>C. carduelis</i>	13	3
10	Bogatka <i>P. major</i>	11	4
11	Trznadel <i>E. citrinella</i>	11	3
12	Kos <i>T. merula</i>	10	4
13	Pierwiosnek <i>Ph. collybita</i>	9	4
14	Łozówka <i>A. palustris</i>	8	4
15	Wilga <i>O. oriolus</i>	7	1
16	Modraszka <i>C. caeruleus</i>	7	2
17	Dzwoniec <i>C. chlois</i>	6	2
18	Potrzeuszcz <i>E. calandra</i>	6	3
19	Grzywacz <i>C. palumbus</i>	5	2
20	Pokląska <i>S. rubetra</i>	4	1
21	Bocian biały <i>C. ciconia</i>	4	1
22	Gąsiorek <i>L. collurio</i>	3	2
23	Śpiewak <i>T. philomelos</i>	2	1
24	Cierniówka <i>S. communis</i>	2	2
25	Gajówka <i>S. borin</i>	2	1
26	Dzięcioł duży <i>D. major</i>	2	1
27	Makolągwa <i>C. cannabina</i>	2	1
28	Zaganiacz <i>H. icterina</i>	2	1
29	Kuropatwa <i>P. perdix</i>	2	1
30	Pelzacz ogrodowy <i>C. brachydactyla</i>	1	1

31	Piecuszek <i>Ph. trochilus</i>	1	1
32	Kowalik <i>S. europaea</i>	1	1
33	Kukułka <i>C. canorus</i>	1	1
34	Bażant <i>Ph. colchicus</i>	1	1
35	Przepiórka <i>C. coturnix</i>	1	1
	RAZEM	385	123



Ryc. 35. Rozmieszczenie stanowisk lęgowych na powierzchni wyznaczonej przez bufor 2 km od planowanych elektrowni.

Stanowiska lęgowe wybranych gatunków ptaków

Podczas badań szukano stanowisk lęgowych wybranych gatunków ptaków. Do gatunków tych zaliczono gatunki rzadkie, gatunki kolonijne, gatunki z Załącznika I Dyrektywy Ptasiej oraz wszystkie gatunki ptaków szponiastych. Na badanej powierzchni stwierdzono 7 stanowisk lęgowych należących do dwóch gatunków. Oba gatunki – gąsiorek *L. collurio* i ortolan *E. hortulana* – wymienione są w Załączniku I Dyrektywy Ptasiej. Rozmieszczenie wykrytych stanowisk jest przedstawione na ryc. 35. Ponadto we wsi Jadwisin wykryto stanowisko lęgowe bociana białego *C. ciconia*, z gniazdem. Stanowisko to jednak

znajduje się poza omawianym obszarem, a ptaki na terenie lokalizacji planowanych EW pojawiły się jeden raz.

Monitoring Pospolitych Ptaków Lęgowych (MPPL)

W celu porównania badanego obszaru do innych obszarów Polski wykonano liczenia w protokole Monitoringu Pospolitych Ptaków Lęgowych, które przeprowadzono na powierzchni 1 km².

Na powierzchni próbnej wykazano łącznie 39 gatunków. To więcej niż wynosi wartość oczekiwana dla przeciętnej powierzchni położonej w krajobrazie rolniczym na terenie Polski. W latach 2005-06 wartość ta wynosiła 34-35 gatunków na powierzchnię (Chylarecki i Jawińska 2007). Należy jednak podkreślić, iż 10 gatunków to ptaki związane ściśle z drzewostanami, a nie z krajobrazem rolniczym. Zostały one wykryte, ponieważ trasa transektu przebiegała wzdłuż brzegu największego zadrzewienia na omawianym terenie.

Z racji na charakter siedlisk najliczniejszym gatunkiem na wszystkich powierzchniach był skowronek *A. arvensis*. Jako umowne kryterium pospolitości przyjęto fakt stwierdzenia jakiegoś gatunku na więcej niż 10% powierzchni próbnych w całej Polsce (Chylarecki i Jawińska 2007). Na powierzchni stwierdzono także obecność przepiórki *C. coturnix*, gatunku który w świetle raportu MPPL należy do kwalifikującego się jako zagrożone wg kryteriów IUCN z uwagi na szybkie tempo spadku krajowych wskaźników liczebności. Natomiast z listy gatunków ptaków kwalifikujących się jako narażone na wyginięcie wg kryteriów IUCN stwierdzono: pliszkę żółtą *M. flava* oraz trznadla *E. citrinella*. Kilka obserwacji błotniaka stawowego *C. aeruginosus* (łącznie z kontrolami poza protokołem MPPL) nie potwierdziło jednak jego gniazdowania na omawianym terenie

W porównaniu do innych terenów otwartych w Polsce rozpatrywany obszar reprezentuje raczej niskie bogactwo gatunkowe. Badany kwadrat stanowiły przede wszystkim monokultury upraw rolnych, natomiast o większej liczbie gatunków decydują siedliska takie jak zadrzewienia, kępy krzewów, łąki lub nieużytki, co w przypadku omawianej farmy Jadwisin częściowo miało miejsce (zadrzewienie śródpolne na trasie transektu).

Skład gatunkowy i liczebność

Podczas okresu lęgowego zaobserwowano z obydwu punktów łącznie 242 osobniki należące do 19 gatunków, które wykorzystywały przestrzeń powietrzną nad obszarem planowanej lokalizacji EW. Najliczniejszymi gatunkami były szpak *S. vulgaris*, skowronek *A. arvensis* oraz jerzyk *A. apus*, które razem stanowiły 66% obserwowanych ptaków. Ponad 5%

udziału miała również pliszka żółta *M. flava*, dymówka *H. rustica* oraz grzywacz *C. palumbus* (Tab. 3.).

Nateżenie wykorzystania przestrzeni powietrznej

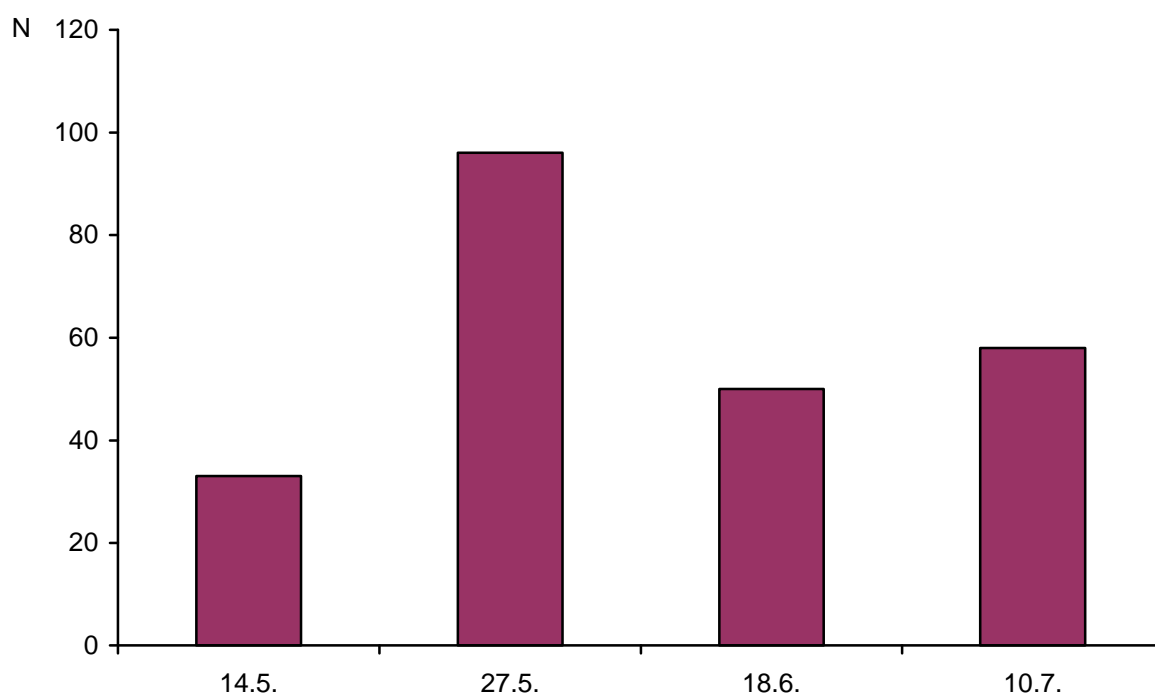
Nateżenie wykorzystania przestrzeni powietrznej, czyli liczba ptaków obserwowanych na danym obszarze w jednostce czasu (1 godzina), stanowi informację o jakości ornitologicznej danego terenu. Wskazuje ona w jakich okresach nasila się potencjalne ryzyko kolizji ptaków z turbinami elektrowni wiatrowych. Średnia wartość wykorzystania przestrzeni powietrznej dla okresu lęgowego na badanym obszarze wynosiła 34,6 osobnika na godzinę.

Tab. 10. Skład gatunkowy i liczebność ptaków wykorzystujących przestrzeń powietrzną oraz odsetek osobników przebywających na pułapie kolizyjnym w okresie lęgowym. Dane z obu punktów obserwacyjnych (N=242 osobników). Kolorem zielonym wyróżniono gatunki z Załącznika I Dyrektywy Ptasiej UE.

lp.	GATUNEK	ŁĄCZNA LICZEBNOŚĆ	ŁĄCZNA LICZBA OBSERWACJI	UDZIAŁ %	ODSETEK OSOBNIKÓW W NA PUŁAPIE KOLIZYJNYM
1	szpak <i>S. vulgaris</i>	80	16	33,6	-
2	skowronek <i>A. arvensis</i>	46	30	19,3	37,0
3	jerzyk <i>A. apus</i>	34	4	14,3	-
4	pliszka żółta <i>M. flava</i>	23	18	9,7	-
5	dymówka <i>H. rustica</i>	19	11	8,0	10,5
6	grzywacz <i>C. palumbus</i>	14	10	5,9	-
7	oknówka <i>D. urbicum</i>	6	3	2,5	100,0
8	blotniak stawowy <i>C. aeruginosus</i>	4	4	1,7	-
9	szczygieł <i>C. carduelis</i>	3	2	1,3	-
10	bocian biały <i>C. ciconia</i>	2	1	0,8	-
11	myszołów <i>B. buteo</i>	2	2	0,8	50,0
12	makolągwa <i>C. cannabina</i>	2	1	0,8	-
13	czapla siwa <i>A. cinerea</i>	2	2	0,8	100,0
14	śmieszka <i>L. ridibundus</i>	2	1	0,8	-
15	potrzeszcz <i>E. calandra</i>	1	1	0,4	-
16	trznadel <i>E. citrinella</i>	1	1	0,4	-
17	trzmiołojad <i>P. apivorus</i>	1	1	0,4	100,0
18	kos <i>T. merula</i>	1	1	0,4	-
19	blotniak łąkowy <i>C. pygargus</i>	1	1	0,4	-
	RAZEM	242	110	100,0	12,0

Zróznicowanie czasowe występowania ptaków

Liczebność ptaków w okresie lęgowym była niska i nie przekraczała wartości 60 osobników. Kontrola w dniu 27. maja wykazała niemal 100 ptaków w wyniku pojawiania się stadka młodych szpaków z pierwszego lęgu. Wszystkie jednak wyniki (Ryc. 4) wskazują niską liczebność.



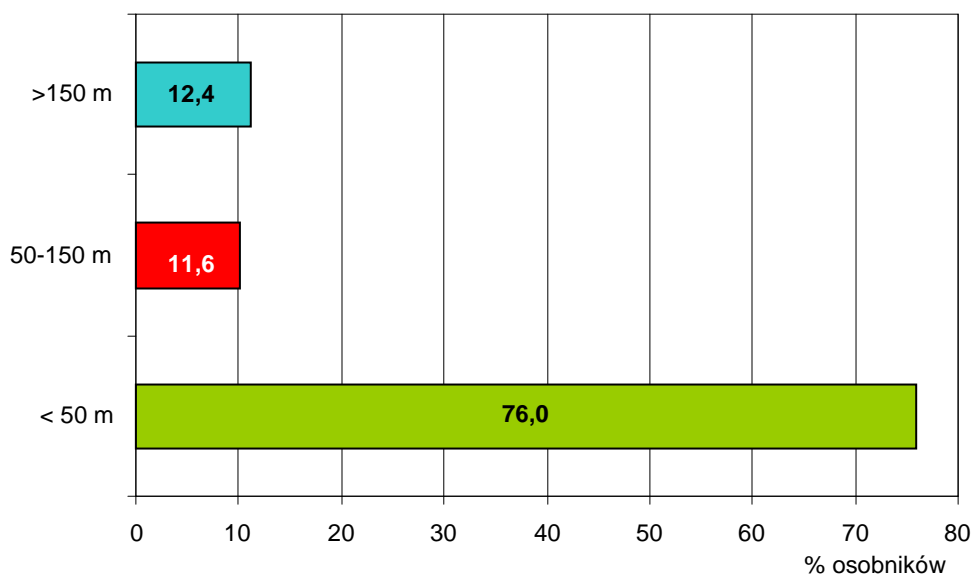
Ryc. 35. Czasowy rozkład intensywności wykorzystania przez ptaki przestrzeni powietrznej w okresie lęgowym. Dane z obu punktów obserwacyjnych (N=242 osobniki).

Wysokość i kierunek przelotu

Zebrane dane poddano analizie pod względem wysokości, na jakiej obserwowano ptaki nad powierzchnią planowanej lokalizacji EW. Wyróżniono trzy klasy wysokości: do 50 m nad powierzchnią ziemi (łącznie z ptakami siedzącymi), czyli do wysokości, na jakiej sięgają końce łopat turbin w najniższym położeniu. Druga klasa to 50 – 150 m, czyli wysokość kolizyjna, na jakiej lecące ptaki znajdują się w świetle wirnika wiatraków. Klasa trzecia to ponad 150 m nad ziemią, a więc wysokość, na której ptaki przelatują ponad turbinami. Dane zostały przedstawione dla obu punktów łącznie.

W badanym okresie większość ptaków (76%) przebywała na wysokości do 50 metrów (w tym ptaki siedzące). Na pułapie kolizyjnym przebywało zaledwie niecałe 12% ptaków. Wśród nich były śpiewające skowronki, które podczas lotu tokowego wznoszą się na znaczną wysokość. Natomiast blisko 12% ptaków zaobserwowano na pułapie wysokim, ponad 150 metrów nad ziemią, które stanowiło jedno stado jerzyków, liczące 30 osobników (Rys. 5.).

W okresie lęgowym praktycznie nie obserwowano kierunkowych przelotów ptaków na większe odległości. Obserwowane przeloty dotyczyły ptaków przemieszczających się w rewirach lęgowych oraz ptaków latających na żerowiska lub z pokarmem do gniazda.



Ryc. 37. Wysokość przelotu ptaków w okresie lęgowym, Dane z obu punktów obserwacyjnych (N=242 osobników). Kolorem czerwonym zaznaczono pułap kolizyjny.

Okres migracji jesiennej

Migracja jesienna jest bardzo rozciągnięta w czasie. W miesiącach letnich migracja jest jeszcze niewielka, lecz niektóre gatunki ptaków tworzą duże koncentracje, które przemieszczają się po okolicy w poszukiwaniu żerowisk. Okres ten nazywany jest okresem koczowania i dyspersji polęgowej. Mowa oczywiście o ptakach widocznych z ziemi i dostrzegalnych przez obserwatora. Należy bowiem w tym miejscu powiedzieć, że w sierpniu i na początku września przelatuje nad Polską większość ptaków owadożernych, których migracja ma miejsce nocą, w związku z czym są praktycznie niezauważalne. A jest to liczebność liczona w setkach tysięcy! Zasadnicza migracja przypada na późne lato i wczesną jesień. Późną jesienią migracja słabnie, a najpóźniejsze migranty obserwowane mogą być jeszcze pod koniec listopada, a nawet na początku grudnia. W niniejszym opracowaniu przyjęto ramy czasowe okresu migracji jesiennej od początku sierpnia do pierwszej połowy grudnia. Podstawowym źródłem danych na temat jesiennej wędrówki ptaków są obserwacje z punktów obserwacyjnych. Ze względu na szczyt migracji większości gatunków zwiększono częstotliwość kontroli we wrześniu i październiku.

Obserwacje dokonane z transektu w okresie jesiennym stanowią źródło danych dotyczących składu gatunkowego i liczebności awifauny badanego obszaru. Ponieważ był to okres migracji ptaków, skład gatunkowy i liczebność podlegały częstym zmianom.

Ugrupowanie ptaków na badanym obszarze było średnio bogate w gatunki. Łącznie stwierdzono 43 gatunki. Najliczniejszym gatunkiem był gawron *C. frugilegus*, którego udział w ugrupowaniu ptaków wyniósł ponad 25%. Należy jednak zwrócić uwagę, iż gawron stwierdzony był tylko jeden raz; było to stado liczące 300 osobników. Podobnie było ze śmieszką *L. ridibundus*, której tylko jedno stadko liczące 110 ptaków obserwowano na omawianej powierzchni. Inne liczniejsze gatunki, jak skowronek *A. arvensis* czy zięba *F. coelebs*, naliczono po ok. 100 osobników, ale obserwowano je regularniej, bo po ok. 20 razy. Liczebność w okresie jesiennym była prawie pięciokrotnie większa od tej notowanej w okresie lęgowym. Wyniki przedstawiono w tabeli 11.

Tab. 11. Skład gatunkowy, liczebność i udział procentowy w okresie migracji jesiennej. Dane z transektu (N=1173 osobników). Kolorem zielonym wyróżniono gatunki z Załącznika I Dyrektywy Ptasiej.

	GATUNEK	LICZBA OSOBNIKÓW	LICZBA STWIERDZE Ń	UDZIAŁ %
1	gawron <i>C. frugilegus</i>	300	1	25,6
2	szpak <i>S. vulgaris</i>	138	6	11,8
3	śmieszka <i>L. ridibundus</i>	110	1	9,4
4	skowronek <i>A. arvensis</i>	100	19	8,5
5	zięba <i>F. coelebs</i>	97	20	8,3
6	czyż <i>C. spinus</i>	58	2	4,9
7	makolągwa <i>C. cannabina</i>	50	5	4,3
8	kawka <i>C. monedula</i>	45	1	3,8
9	świergotek łąkowy <i>A. pratensis</i>	37	10	3,2
10	potrzeszcz <i>E. calandra</i>	31	5	2,6
11	pliszka żółta <i>M. flava</i>	30	8	2,6
12	grzywacz <i>C. palumbus</i>	26	4	2,2
13	mewa białogłowa <i>L. cachinnans</i>	22	1	1,9
14	szczygieł <i>C. carduelis</i>	20	2	1,7
15	trznadel <i>E. citrinella</i>	13	9	1,1
16	myszołów <i>B. buteo</i>	12	10	1,0
17	modraszka <i>P. caeruleus</i>	12	7	1,0
18	bogatka <i>P. major</i>	9	8	0,8
19	czapla biała <i>E. alba</i>	9	1	0,8
20	gąsiorek <i>L. collurio</i>	7	6	0,6
21	dzwoniec <i>C. chloris</i>	4	1	0,3
22	srokosz <i>L. excubitor</i>	4	4	0,3
23	jer <i>F. montifringilla</i>	4	2	0,3
24	pierwiosnek <i>Ph. collybita</i>	4	4	0,3
25	kuropatwa <i>P. perdix</i>	4	1	0,3
26	dymówka <i>H. rustica</i>	3	1	0,3
27	pokrzywnica <i>P. modularis</i>	3	3	0,3
28	grubodziób <i>C. coccathraustes</i>	3	3	0,3
29	czapla siwa <i>A. cinerea</i>	2	1	0,2
30	kląskawka <i>S. rubicola</i>	2	1	0,2
31	kowalik <i>S. europaea</i>	2	2	0,2
32	kruk <i>C. corax</i>	1	1	0,1
33	pliszka siwa <i>M. alba</i>	1	1	0,1
34	sroka <i>P. pica</i>	1	1	0,1
35	kwiczoł <i>T. pilaris</i>	1	1	0,1

36	sójka <i>G. glandarius</i>	1	1	0,1
37	piecuszek <i>Ph. trochilus</i>	1	1	0,1
38	kapturka <i>S. atricapilla</i>	1	1	0,1
39	dzięcioł duży <i>D. major</i>	1	1	0,1
40	kulczyk <i>S. serinus</i>	1	1	0,1
41	kos <i>T. merula</i>	1	1	0,1
42	mucholówka szara <i>M. striata</i>	1	1	0,1
43	bażant <i>Ph. colchicus</i>	1	1	0,1
	RAZEM	1173	159	100,0

Wykorzystanie przestrzeni powietrznej przez ptaki

Skład gatunkowy i liczebność

W okresie migracji jesiennej nad obszarem planowanej farmy zaobserwowano 8414 osobników należących do 60 gatunków. Najliczniejszym był szpak *S. vulgaris*, który stanowił 65% obserwowanych osobników. Ponad 10% udziału miała ponadto jedynie gęś zbożowa *A. fabalis*. Na uwagę zasługuje bardzo niska liczebność zięby i skowronka, najliczniej przelatujących dziennych migrantów nad naszym krajem. Łączne liczebności dla tych gatunków dla całego okresu migracji jesiennej stwierdzone w ramach badań nierzadko można było spotkać w pojedynczych stadach. Gatunki te oczywiście przeleciały, jak każdego roku, jednak ich przelot musiał mieć miejsce na dużej wysokości, ponad 500 m nad powierzchnią ziemi, a więc poza zasięgiem naszego wzroku. Jest to rezultat dobrych warunków pogodowych w okresie szczytu przelotu, czyli bez silnego wiatru wiejącego z południowego-zachodu, który – jeśli wieje – ‘przyciska’ ptaki blisko powierzchni ziemi, dzięki czemu jesteśmy w stanie je zauważyć.

Średnia liczba ptaków stwierdzona w okresie migracji jesiennej, w ciągu 1 godziny wynosi 442 osobniki. Skład gatunkowy i liczebność ptaków wykorzystujących przestrzeń powietrzną przedstawiono w tabeli 12.

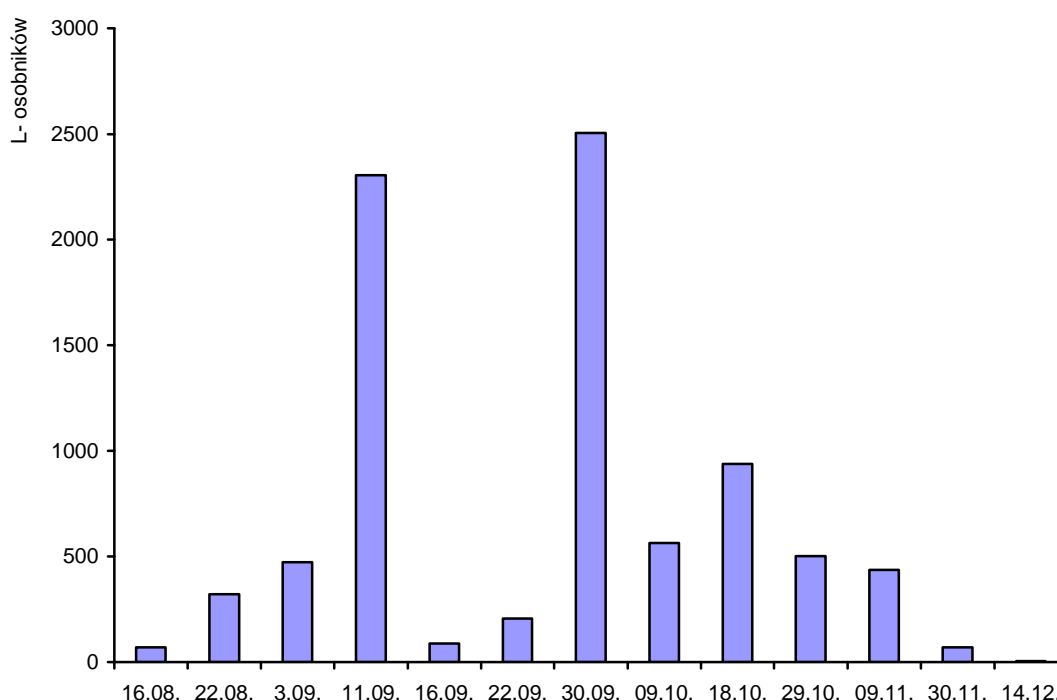
Tab. 12. Skład gatunkowy i liczebność ptaków wykorzystujących przestrzeń powietrzną, oraz odsetek osobników przebywających na pułapie kolizyjnym w okresie migracji jesiennej. Dane z obu punktów obserwacyjnych (N=8414 osobników). Kolorem zielonym wyróżniono gatunki z Załącznika I Dyrektywy Ptasiej UE

	GATUNEK	LICZBA OSOBNIKÓW	LICZBA STWIERDZEŃ	UDZIAŁ %	% PTAKÓW NA WYSOKOŚCI KOLIZYJNEJ
1	szpak <i>S. vulgaris</i>	5475	44	65,1	7,5
2	gęś zbożowa <i>A. fabalis</i>	909	9	10,8	67,9
3	świergotek łąkowy <i>A. pratensis</i>	426	67	5,1	29,1
4	zięba <i>F. coelebs</i>	336	43	4,0	6,3
5	skowronek <i>A. arvensis</i>	218	38	2,6	1,4
6	jerzyk <i>A. apus</i>	173	4	2,1	6,4
7	siewka złota <i>P. apricaria</i>	108	2	1,3	69,4
8	dymówka <i>H. rustica</i>	95	10	1,1	-

9	makolągwa <i>C. cannabina</i>	92	9	1,1	-
10	grzywacz <i>C. palumbus</i>	80	8	1,0	5,0
11	gęź białoczelna <i>A. albifrons</i>	53	3	0,6	100,0
12	pliszka żółta <i>M. flava</i>	49	12	0,6	32,7
13	gęgawa <i>A. anser</i>	39	2	0,5	51,3
14	potrzeszcz <i>E. calandra</i>	36	11	0,5	-
15	myszołów <i>B. buteo</i>	36	30	0,5	16,7
16	szczygieł <i>C. carduelis</i>	35	4	0,5	-
17	gawron <i>C. frugilegus</i>	31	2	0,4	9,7
18	sójka <i>G. glandarius</i>	25	11	0,3	-
19	dzwoniec <i>C. chloris</i>	21	10	0,2	-
20	pliszka siwa <i>M. alba</i>	21	12	0,2	-
21	trznadel <i>E. citrinella</i>	17	14	0,2	-
22	czajka <i>V. vanellus</i>	12	1	0,1	-
23	kruk <i>C. corax</i>	11	7	0,1	-
24	blotniak stawowy <i>C. aeruginosus</i>	11	8	0,1	18,2
25	oknówka <i>D. urbicum</i>	9	1	0,1	100,0
26	siniak <i>C. oenas</i>	8	3	0,1	-
27	modraszka <i>P. caeruleus</i>	7	5	0,1	-
28	bogatka <i>P. major</i>	7	2	0,1	-
29	czyż <i>C. spinus</i>	6	2	0,1	-
30	żuraw <i>G. grus</i>	6	3	0,1	-
31	pokląska <i>S. rubetra</i>	5	1	0,1	-
32	świergotek drzewny <i>A. trivialis</i>	5	4	0,1	-
33	pustułka <i>F. tinnunculus</i>	5	4	0,1	-
34	blotniak zbożowy <i>C. cyaneus</i>	4	2	0,0	-
35	śmieszka <i>L. ridibundus</i>	3	1	0,0	100,0
36	sroka <i>P. pica</i>	3	2	0,0	-
37	kwiczoł <i>T. pilaris</i>	3	1	0,0	-
38	mewa białogłowa <i>L. cachinnans</i>	2	1	0,0	100,0
39	srokosz <i>L. excubitor</i>	2	2	0,0	-
40	kowalik <i>S. europaea</i>	2	2	0,0	-
41	kos <i>T. merula</i>	2	2	0,0	-
42	jastrząb <i>A. gentilis</i>	2	2	0,0	50,0
43	kobuz <i>F. subbuteo</i>	2	2	0,0	-
44	batalion <i>Ph. pugnax</i>	2	1	0,0	100,0
45	rzepołuch <i>C. flavirostris</i>	2	2	0,0	50,0
46	mysikrólik <i>R. regulus</i>	2	1	0,0	-
47	biegus zmienny <i>C. alpina</i>	2	1	0,0	100,0
48	bielik <i>H. albicilla</i>	2	2	0,0	-
49	jer <i>F. montifringilla</i>	1	1	0,0	-
50	pierwiosnek <i>Ph. collybita</i>	1	1	0,0	-
51	czapla siwa <i>A. cinerea</i>	1	1	0,0	100,0
52	dzięcioł duży <i>D. major</i>	1	1	0,0	-
53	bażant <i>Ph. colchicus</i>	1	1	0,0	-
54	ortolan <i>E. hortulana</i>	1	1	0,0	-
55	czarnogłówka <i>P. montanus</i>	1	1	0,0	-
56	pełzacz <i>Certhia sp.</i>	1	1	0,0	-
57	świergotek rdzawogardły <i>A. cer</i>	1	1	0,0	-
58	lerka <i>L. arborea</i>	1	1	0,0	-
59	orlik <i>Aquila sp.</i>	1	1	0,0	-
60	bocian czarny <i>C. nigra</i>	1	1	0,0	100,0
	RAZEM	8414	420	100,0	16,5

Zróźnicowanie czasowe występowania ptaków

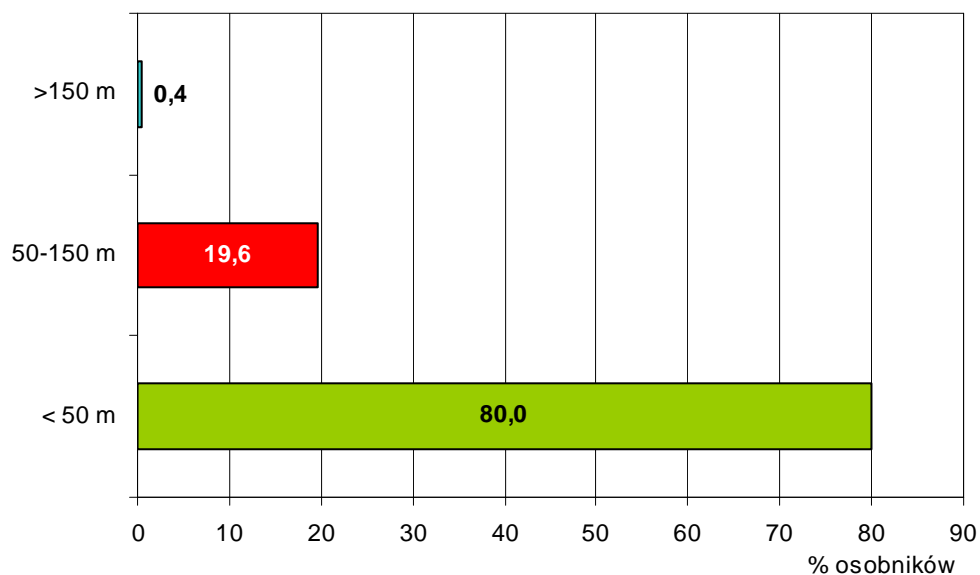
Liczebność ptaków w okresie migracji jesiennej nie była stała, lecz zmieniała się podczas kolejnych kontroli (Ryc.37). W okresie letnim – do połowy września liczebność podlegała stopniowemu wzrostowi. We wspomnianym okresie liczebność ptaków migrujących w ciągu dnia była jeszcze stosunkowo niska. Od połowy września zaczęła wyraźnie wzrastać liczebność ptaków migrujących, głównie szpaka, który tworzył główną masę pojawiając się na omawianym terenie w bardzo licznych stadach. Po tym okresie intensywność przelotu zaczęła spadać (Ryc. 38). W końcu listopada przelot praktycznie skończył się.



Ryc. 38. Czasowy rozkład intensywności migracji jesiennej. Dane z obu punktów obserwacyjnych (N=8414 osobników).

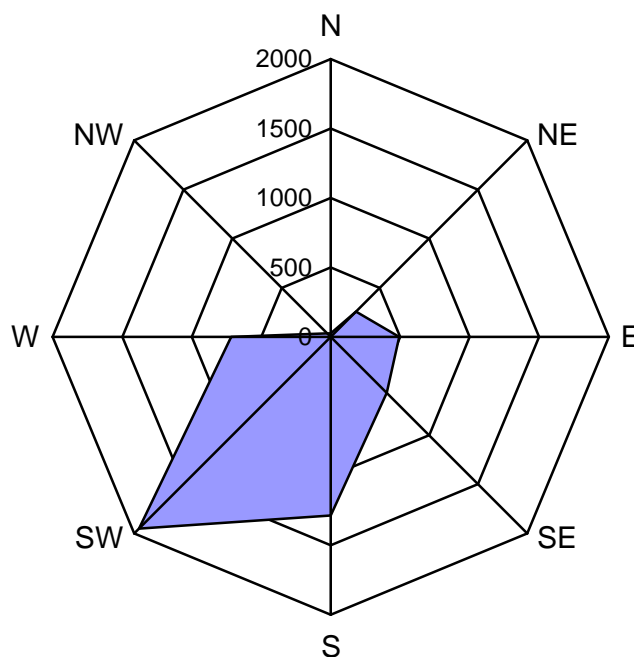
Wysokość i kierunki przelotu

Podobnie jak w pozostałych okresach badań wyróżniono trzy klasy wysokości względem turbin elektrowni: do 50 m nad powierzchnią ziemi, pomiędzy 50 – 150 m, czyli wysokość kolizyjna oraz ponad 150 m nad ziemią. W okresie migracji jesiennej zasadnicza większość obserwowanych ptaków (82%) przebywała na wysokości do 50 m. nad ziemią (w tym ptaki przebywające na ziemi). Na pułapie kolizyjnym zaobserwowano tylko 16,5% ptaków. Na pułapie wysokim ponad 150 m nad ziemią obserwowano nieco powyżej 1% przelatujących osobników (Ryc. 39).



Ryc. 39. Wysokość przelotu ptaków w okresie migracji jesiennej, dane z obu punktów obserwacyjnych (N=9547 osobników). Kolorem czerwonym zaznaczono pułap kolizyjny.

Migracja jesienna ptaków w Europie Środkowej odbywa się głównie w kierunkach południowo-zachodnim i południowym. Wyniki zebrane na badanym terenie odpowiadały tej regule. Dominował południowo-zachodni kierunek przelotu (36,6%), a w nieznacznie mniejszym stopniu także południowy (24,1%). Łączny udział tych dwóch kierunków wynosił prawie 60,7%. Pozostałe kierunki były reprezentowane w mniejszym stopniu i dotyczyły głównie stad ptaków, jak gęsi (przelatujące głównie na zachód – zimowiska z Niemczech) czy ptaków udających się na żerowiska, jak szpaki. (Ryc. 40).



Rys. 40. Kierunki przelotu ptaków na badanym terenie w okresie migracji jesiennej, dane z obu punktów obserwacyjnych (N=5328 osobników).

Okres zimowy

Grudzień i styczeń to dwa miesiące zimowe, kiedy o widzianych ptakach mówimy, że są zimujące. Część z nich to gatunki pozostające przez cały rok w tej samej okolicy; to tak zwane gatunki osiadłe. Należą do nich na przykład dzięcioły, sikory, kowaliki, kuraki i inne. Inne pojawiają się u nas z północy, i obszar Polski jest dla nich zimowiskiem, jak na przykład dla gęsi czy myszołowa włochatego *Buteo lagopus*. Luty, w zależności od warunków pogodowych, jest nadal zimą, bądź początkiem migracji wiosennej. Liczenia zimowe ptaków na omawianym terenie trwały od drugiej połowy grudnia do końca lutego.

W okresie zimowym w naszych szerokościach geograficznych charakterystyczna jest mała liczba gatunków ptaków, spowodowana migracją większości gatunków lęgowych w kraju na zimowiska. Zimowe ugrupowanie ptaków badanego obszaru było ubogie w gatunki. Łącznie stwierdzono zaledwie 6 gatunków ptaków. Również liczebność była wyjątkowo niska, bo wynosiła jedynie 32 ptaki stwierdzone w całym okresie zimowym. Wyniki te wskazują na małą atrakcyjność omawianego obszaru zimą.

Tab. 13. Skład gatunkowy, liczebność i zagęszczenie w okresie zimowym. Dane z transektu (N=690 osobników).

lp.	GATUNEK	LICZBA OSOBNIKÓW	LICZBA SPOTKAŃ	UDZIAŁ %
1	makolągwa <i>C. cannabina</i>	12	1	37,5
2	kuropatwa <i>P. perdix</i>	6	1	18,8
3	myszołów <i>B. buteo</i>	5	2	15,6
4	kruk <i>C. corax</i>	4	2	12,5
5	gil <i>P. pyrrhula</i>	4	1	12,5
6	srokosz <i>L. excubitor</i>	1	1	3,1
	RAZEM	32	8	100,0

Wykorzystanie przestrzeni powietrznej przez ptaki

Wszystkie stwierdzone ptaki widziane były siedzące lub przelatujące tuż nad ziemią, zatem omawianie różnych aspektów wykorzystania przestrzeni powietrznej w przypadku 32 ptaków, w tym 12 makolągów w jednym stadku nie ma większego sensu.

Okres migracji wiosennej

Migracja wiosenna rozpoczyna się pod koniec lutego lub na początku marca wraz z przylotem pierwszych skowronków *A. arvensis*, najwcześniej przylatującego gatunku. Za koniec przelotu przyjęto koniec drugiej dekady kwietnia. Po tym terminie nie obserwowano już na badanym terenie ptaków migrujących, mimo że niektóre najpóźniej przylatujące gatunki nadal mogą migrować. Podstawowym źródłem danych na temat wiosennej wędrówki ptaków były obserwacje z punktów obserwacyjnych.

Obserwacje dokonane z transektu w okresie wiosennym stanowią źródło danych dotyczących składu gatunkowego i liczebności awifauny badanego obszaru. Ugrupowanie ptaków na badanym obszarze było raczej ubogie w gatunki. Łącznie stwierdzono tylko 27 gatunków ptaków. Najliczniejszym gatunkiem był skowronek *A. arvensis* z blisko 42% udziałem. Pozostałe gatunki były znacznie mniej liczne, z udziałem mniejszym niż 5%.

Tab. 14. Skład gatunkowy, łączna liczebność i liczba spotkań w okresie migracji wiosennej. Dane z transektu (N=105 osobników). Kolorem zielonym wyróżniono gatunki z Załącznika I Dyrektywy Ptasiej UE.

lp.	GATUNEK	LICZBA OSOBNIKÓW	LICZBA SPOTKAŃ	UDZIAŁ %
1	skowronek <i>A. arvensis</i>	44	4	41,9
2	trznadel <i>E. citrinella</i>	5	5	4,8
3	zięba <i>F. coelebs</i>	5	5	4,8
4	drozd śpiewak <i>T. philomelos</i>	5	4	4,8
5	kapturka <i>S. atricapilla</i>	5	4	4,8
6	potrzeszcz <i>E. calandra</i>	4	4	3,8
7	szpak <i>S. vulgaris</i>	3	1	2,9
8	dzwonec <i>C. chloris</i>	3	3	2,9
9	myszołów <i>B. buteo</i>	3	3	2,9
10	szczygieł <i>C. carduelis</i>	3	3	2,9

11	 błotniak stawowy <i>C. aeruginosus</i>	2	2	1,9
12	grubodziób <i>C. coccythraustes</i>	2	1	1,9
13	 kania ruda <i>M. milvus</i>	2	2	1,9
14	pierwiosnek <i>Ph. collybita</i>	2	2	1,9
15	piecuszek <i>Ph. trochilus</i>	2	2	1,9
16	kląskawka <i>S. torquata</i>	2	2	1,9
17	rudzik <i>E. rubecula</i>	2	2	1,9
18	kuropatwa <i>P. perdix</i>	2	1	1,9
19	czajka <i>V. vanellus</i>	1	1	1,0
20	grzywacz <i>C. palumbus</i>	1	1	1,0
21	kos <i>T. merula</i>	1	1	1,0
22	świergotek łąkowy <i>A. pratensis</i>	1	1	1,0
23	kowalik <i>S. europaea</i>	1	1	1,0
24	sójka <i>G. glandarius</i>	1	1	1,0
25	modraszka <i>P. caeruleus</i>	1	1	1,0
26	dzięcioł duży <i>D. major</i>	1	1	1,0
27	słownik rdzawy <i>L. megarhynchos</i>	1	1	1,0
	RAZEM	105	59	100,0

Skład gatunkowy i liczebność

W okresie migracji wiosennej zaobserwowano 525 osobników należących do 28 gatunków. Najliczniejszy był skowronek *A. arvensis* oraz szpak *S. vulgaris*. Ponad 10% migrantów stanowiła również gęś zbożowa *A. fabalis*. Uzyskany wynik jest dość niski, zarówno pod względem bogactwa gatunkowego, jak i liczebności.

Tab. 15. Skład gatunkowy i liczebność ptaków wykorzystujących przestrzeń powietrzną oraz odsetek osobników przebywających na pułapie kolizyjnym w okresie migracji wiosennej. Dane z obu punktów obserwacyjnych (N=525 osobników). Kolorem zielonym wyróżniono gatunki z Załącznika I Dyrektywy Ptasiej UE

	GATUNEK	LICZBA OSOBNIKÓW	LICZBA STWIERDZEŃ	UDZIAŁ %	% PTAKÓW NA WYSOKOŚCI KOLIZYJNEJ
1	skowronek <i>A. arvensis</i>	193	9	36,8	46,6
2	szpak <i>S. vulgaris</i>	89	5	17,0	20,2
3	gęś zbożowa <i>A. fabalis</i>	70	1	13,3	100,0
4	gęś białoczelna <i>A. albifrons</i>	50	1	9,5	100,0
5	świergotek łąkowy <i>A. pratensis</i>	35	1	6,7	-
6	grzywacz <i>C. palumbus</i>	24	6	4,6	20,8
7	czajka <i>V. vanellus</i>	10	1	1,9	100,0
8	kruk <i>C. corax</i>	7	4	1,3	85,7
9	myszołów <i>B. buteo</i>	5	5	1,0	40,0
10	dzwoniec <i>C. chloris</i>	5	1	1,0	-
11	potrzeszcz <i>E. calandra</i>	4	4	0,8	-
12	zięba <i>F. coelebs</i>	3	1	0,6	-
13	makolągwa <i>C. cannabina</i>	3	2	0,6	-
14	pliszka żółta <i>M. flava</i>	3	3	0,6	-
15	pliszka siwa <i>M. alba</i>	3	2	0,6	-
16	 żuraw <i>G. grus</i>	3	2	0,6	-
17	sójka <i>G. glandarius</i>	2	1	0,4	-
18	 błotniak stawowy <i>C. aeruginosus</i>	2	2	0,4	50,0

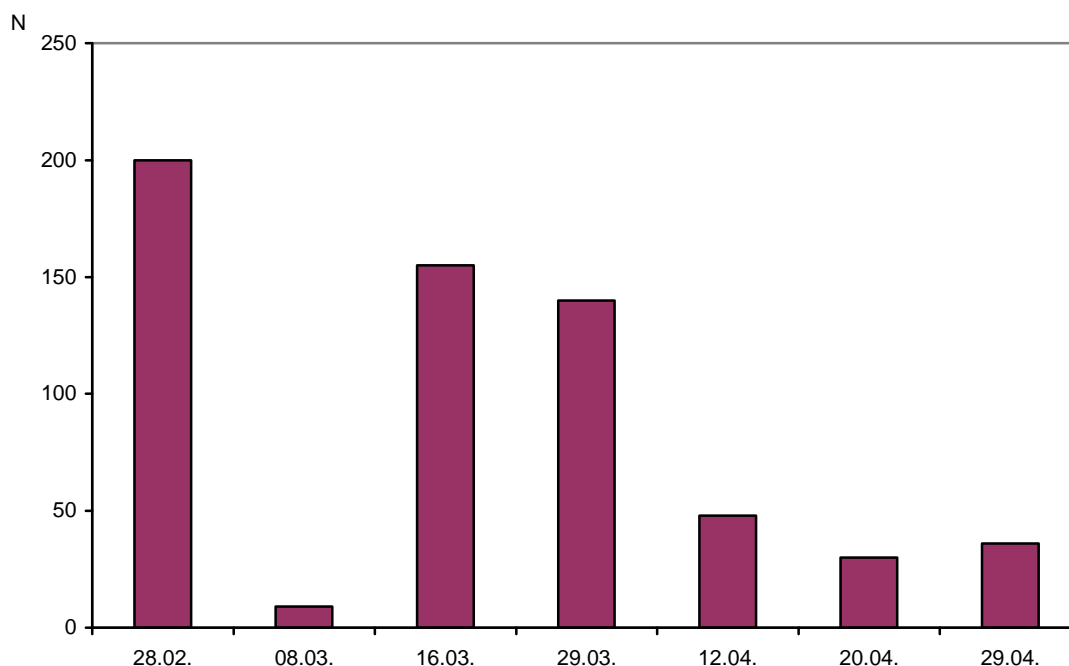
19	śmieszka <i>L. ridibundus</i>	2	1	0,4	100,0
20	czapla siwa <i>A. cinerea</i>	2	2	0,4	100,0
21	krogulec <i>A. nisus</i>	2	2	0,4	50,0
22	bocian biały <i>C. ciconia</i>	2	1	0,4	-
23	wrona siwa <i>C. cornix</i>	1	1	0,2	-
24	srokosz <i>L. excubitor</i>	1	1	0,2	-
25	dymówka <i>H. rustica</i>	1	1	0,2	-
26	śpiewak <i>T. philomelos</i>	1	1	0,2	-
27	bielik <i>H. albicilla</i>	1	1	0,2	100,0
28	potrzos <i>E. schoeniclus</i>	1	1	0,2	-
	RAZEM	525	63	100,0	33,5

Natężenie wykorzystania przestrzeni powietrznej oraz intensywność przelotu

Liczba ptaków obserwowanych na danym obszarze w jednostce czasu (1 godzina), stanowi informację o składzie i natężeniu migracji. Wskazuje ona w jakich okresach nasila się potencjalne ryzyko kolizji ptaków z turbinami elektrowni wiatrowych. W badanym okresie odnotowano na obydwu punktach łącznie 525 osobników. Średnia liczba ptaków dla okresu wiosennego na obszarze lokalizacji planowanej EW wynosiła 65 osobników na godzinę. Wartość ta jest 6,5 razy mniejsza od wartości dla okresu jesiennego, która wynosiła 420 osobników na godzinę.

Zróznicowanie czasowe występowania ptaków

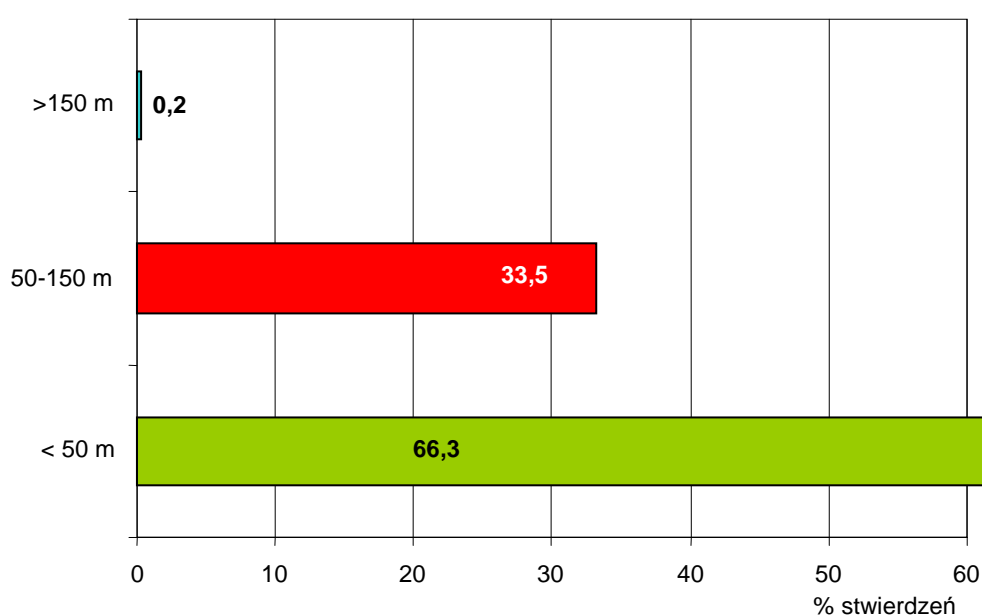
Liczebność ptaków w okresie migracji wiosennej nie była stała, lecz zmieniała się podczas kolejnych kontroli. Przelot wiosenny rozpoczął się w końcu lutego. Wysoki słupek na poniższym wykresie (Rys. 12) odnosi się do stada gęsi, które ‘zaburzyło’ obraz dla całego okresu migracji wiosennej.



Ryc. 41. Czasowy rozkład intensywności wykorzystania przez ptaki przestrzeni powietrznej w okresie migracji wiosennej. Dane z obu punktów obserwacyjnych (N=525 osobników).

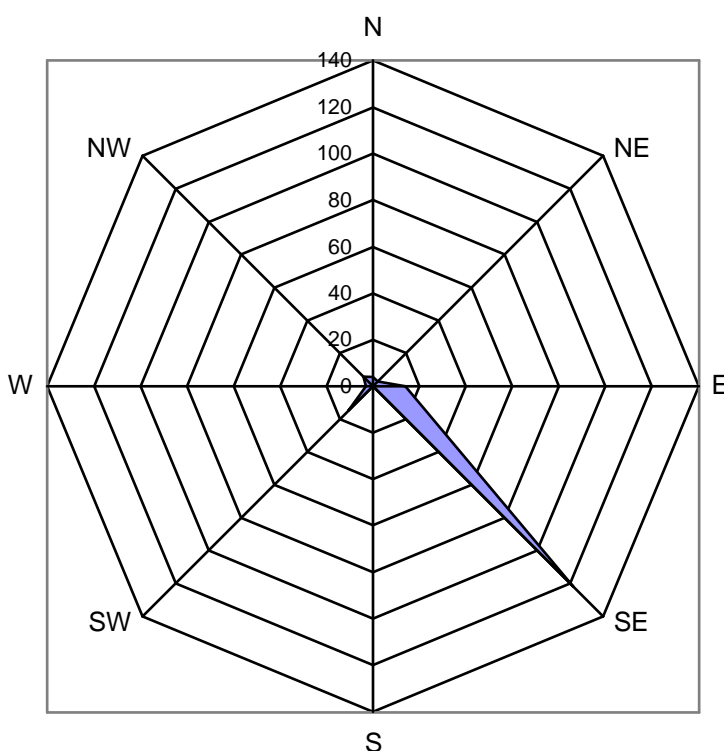
Wysokość i kierunki przelotu

Spśród ptaków stwierdzonych w locie, 33,5% przelatywało na wysokości kolizyjnej (50-150 m n.p.m.), co w wartościach bezwzględnych wynosi 176 osobników, a więc bardzo niewiele. Na wysokości do 50 m. nad ziemią (w tym ptaki przebywające na ziemi) zaobserwowano ponad 66% osobników. Na pułapie wysokim, ponad 150 m nad ziemią, zaobserwowano mniej niż 1% ptaków (Ryc. 42).



Ryc. 42. Wysokość przelotu ptaków w okresie migracji wiosennej, dane z obu punktów obserwacyjnych (N=1959 osobniki). Kolorem czerwonym zaznaczono pułap kolizyjny.

Na obszarze Polski migracja wiosenna odbywa się głównie w kierunku północno-wschodnim. W trakcie obserwacji terenowych ten kierunek przelotu odnotowano zaledwie dla 157 osobników. Większość bowiem ptaków albo przesiadywała na ziemi, albo krążyła nad terenem, nie kierując się w żadną konkretną stronę. Silna tendencja uwidoczniła na Ryc. 43 do przelotu ptaków w kierunku południowo-wschodnim jest wynikiem odnotowania 120 gęsi przelatujących w tym kierunku. Ptaki te widziano 28. lutego, a więc w okresie przed zasadniczą wędrówką gęsi na północ; był to przelot na żerowiska.



Ryc. 43. Kierunki przelotu ptaków na badanym terenie w okresie migracji wiosennej, dane z obu punktów obserwacyjnych (N=157 osobników).

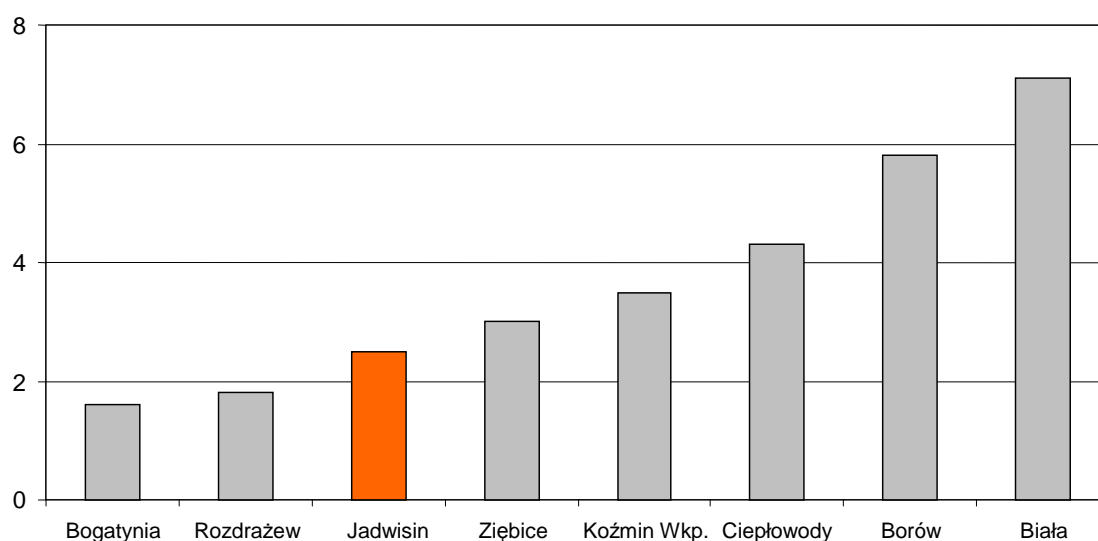
Ptaki szponiaste

Ptaki szponiaste stanowią grupę najwyższego ryzyka kolizji z elektrowniami wiatrowymi (Chylarecki 2011). Dotyczy to całorocznego cyklu, czyli zarówno ptaków miejscowych, lęgowych na danym obszarze lub w bezpośrednim sąsiedztwie, jak i ptaków przelatujących w trakcie migracji wiosennej i jesiennej oraz ptaków, które pozostają lub

przylatują na zimę. Ptaki drapieżne często wykorzystują prądy wznoszące, dzięki którym krążą nad terenem nawet przez długi czas. Jest to istotny aspekt z punktu widzenia projektowanej inwestycji, ponieważ ptaki krążące przez dłuższy czas, często po kilka osobników równocześnie, mogą wchodzić w kolizję z turbinami elektrowni wiatrowej.

Podczas całorocznych badań stwierdzono łącznie tylko 93 osobniki należące do 11 gatunków ptaków szponiastych wykorzystujących przestrzeń powietrzną nad obszarem lokalizacji planowanych EW. Najliczniej notowany był myszołów - 63 osobniki. Jest to najliczniejszy gatunek drapieżnika – zarówno lęgowy, jak i przelotny. Stosunkowo często był obserwowany także błotniak stawowy – 19 osobników (Tab. 9.). Intensywność wykorzystania przestrzeni powietrznej przez ptaki drapieżne w skali całego roku wynosiła 2,3 osobnika na godzinę. W porównaniu do powierzchni referencyjnych położonych w różnych rejonach południowo-zachodniej Polski, intensywność wykorzystania przestrzeni powietrznej przez ptaki drapieżne na obszarze lokalizacji planowanych EW była niska (Ryc. 44).

Średnia l. os. / godzinę



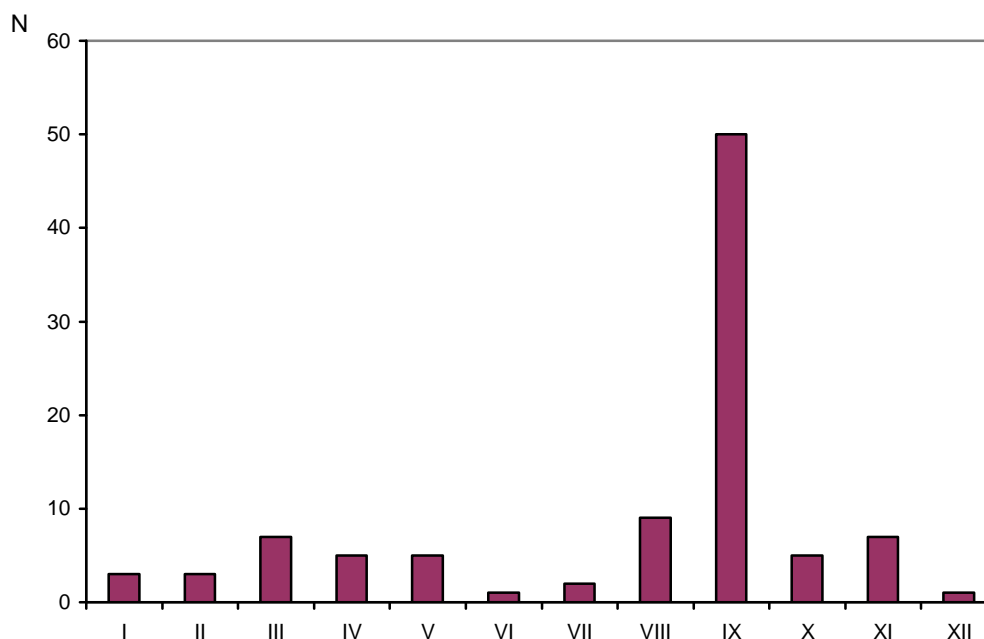
Ryc. 44. Porównanie średniej rocznej intensywności wykorzystania przestrzeni powietrznej przez ptaki szponiaste na obszarze planowanej farmy wiatrowej Jadwisin (słupek pomarańczowy) oraz na powierzchniach referencyjnych w południowo-zachodniej części Polski (słupki szare): Bogatynia, pow. zgorzelecki; Rozdrażew, powiat krotoszyński; Ziębice, powiat ząbkowicki; Koźmin Wielkopolski, pow. krotoszyński; Ciepłowody, powiat ząbkowicki; Borów, powiat strzebiński; Biała, powiat prudnicki.

Liczebność ptaków szponiastych w ciągu roku utrzymywała się mniej więcej na stałym poziomie 5-7 osobników na jedną kontrolę, nie przekraczając 10 (Ryc. 45). Najwyższą liczbę

odnotowano we wrześniu, kiedy to stwierdzono 50 ptaków, głównie myszołowa (30 os.) oraz błotniaka stawowego. Tu warto zaznaczyć, że 30 myszołowów nierzadko można obserwować w jednym stadzie, zatem taka liczba stwierdzona w ciągu całego miesiąca nie jest duża. Wyniki uzyskane wskazują na małą atrakcyjność omawianego terenu dla ptaków szponiastych. Spośród 11 gatunków, aż 7 stwierdzono zaledwie 1-2 razy w ciągu roku.

Tab. 16. Skład gatunkowy i liczebność ptaków szponiastych stwierdzonych z obu punktów obserwacyjnych w ciągu roku (N=93 osobników). Kolorem zielonym wyróżniono gatunki z Załącznika I Dyrektywy Ptasiej UE.

lp.	GATUNEK	LICZBA OSOBNIKÓW
1	myszołów <i>B. buteo</i>	63
2	błotniak stawowy <i>C. aeruginosus</i>	19
3	pustułka <i>F. tinnunculus</i>	5
4	bielik <i>H. albicilla</i>	3
5	kania ruda <i>M. milvus</i>	2
6	krogulec <i>A. nisus</i>	2
7	jastrząb <i>A. gentilis</i>	2
8	kobuz <i>F. subbuteo</i>	2
9	błotniak łąkowy <i>C. pygargus</i>	2
10	trzmiełojad <i>P. apivorus</i>	1
11	orlik <i>Aquila sp.</i>	1
	RAZEM	93



Ryc. 45. Liczba stwierdzonych ptaków szponiastych (wszystkie gatunki łącznie) w cyklu rocznym. Dane z obu punktów obserwacyjnych (N=93 osobników).

Duże koncentracje ptaków i gatunki kolonijne

Obecność dużych koncentracji ptaków na terenie farmy wiatrowej może zwiększać ryzyko ich kolizji z turbinami. Jednak na obszarze planowanej farmy wiatrowej stwierdzono tylko dwa stada szpaków liczące 450 i 700 w ciągu całego roku badań. Poza tym odnotowano kilka stad po 300 ptaków, w tym jedno stado gawronów. Obserwowane stada szpaków i gawronów dotyczyły ptaków lokalnych, żerujących na okolicznych polach. Wymienione gatunki często występują w stadach liczących kilka tysięcy osobników, w szczególności szpak tworzy stada liczące nawet kilkadziesiąt tysięcy osobników.

Miejsca występowania stad szpaków są związane głównie z aktualnymi pracami polowymi. Najczęściej ptaki gromadzą się na ścierniskach po żniwach lub podczas orki.

Na obszarze planowanej farmy wiatrowej i w jej sąsiedztwie nie stwierdzono obecności gatunków kolonijnych.

4.3. Obszary i gatunki chronione

Na południe od obszaru lokalizacji planowanych EW znajduje się rezerwat „Wilcza Góra” położony w odległości ponad 16 km od najbliższej EW (na południe od miasta Złotoryja). W odległości ponad 18 km w kierunku południowo-wschodnim rozciąga się natomiast Park Krajobrazowy Chełmy (wraz z otuliną). Z parkiem tym generalnie pokrywa się siedliskowy obszar naturalny – Obszar NATURA 2000 „Góry i Pogórze Kaczawskie” PLH 020007, obejmujący swoim zasięgiem także wymieniony na początku rezerwat. Ptasią ostoję reprezentuje natomiast Obszar NATURA 2000 „Bory Dolnośląskie” PLB 020005, którego granice przebiegają w odległości ok. 9,0 km na północ od najbardziej w tym kierunku wysuniętej lokalizacji EW. Jest to najbliższy położony obszar chronionej przyrody od miejsc lokalizacji przedsięwzięcia.

Z pozostałych najbliższych obszarów naturalnych wymienić można Obszar NATURA 2000 „Ostrzyca Proboszczowska” PLH 020042 oraz Obszar NATURA 2000 „Dolina Bobru” PLH 020054. Położone są one ponad 18 km od omawianego obszaru. Niższej rangi formy ochrony przyrody reprezentuje obszar chronionego krajobrazu – OCHK „Grodziec”.

Odnośnie ochrony gatunkowej, najważniejsze są nietoperze – jako najwrażliwszy biotyczny receptor negatywnego oddziaływania EW. Wszystkie 25 gatunków nietoperzy występujących w Polsce, a zatem i gatunki występujące na terenie lokalizacji planowanych EW, podlega ochronie ścisłej na podstawie Rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 12

października 2011 r. w sprawie ochrony gatunkowej zwierząt (Dz. U. 2011 nr 237, poz. 1419), będącego wypełnieniem zapisu zawartego w art. 49 i 52 ustawy z dnia 16 kwietnia 2004 r. o ochronie przyrody (Dziennik Ustaw z 2009 r. Nr 151, poz. 1220 z późniejszymi zmianami). Kilka gatunków: podkowiec mały *Rhinolophus hipposideros*, podkowiec duży *Rhinolophus ferrumequinum*, nocek Bechsteina *Myotis bechsteinii*, nocek łydkowłosy, mroczek posrebrzany, mroczek pozłocisty i borowiaczek wpisane są do Polskiej Czerwonej Księgi Zwierząt, jako gatunki zagrożone wyginięciem lub bliskie zagrożenia (Głowaciński 2001). Dodatkowo, wszystkie wymienione powyżej gatunki, a także mopek *Barbastella barbastellus* wpisane zostały na Czerwoną listę zwierząt ginących i zagrożonych w Polsce (Głowaciński 2002).

Na szczecblu międzynarodowym wszystkie gatunki nietoperzy są chronione na podstawie: (1) Aneksu II i III Konwencji Berneńskiej (*the Bern Convention on the Conservation of European Wildlife and Natural Habitats, Bern, 1979, Appendix II and III*), (2) Aneksu II Konwencji o Ochronie Wędrownych Gatunków Dzikich Zwierząt (Konwencji Bońskiej) (*the Bonn Convention on the Conservation of Migratory Species of Wild Animals, Bonn, 1979, Appendix II*), (3) Porozumienia o Ochronie Populacji Europejskich Nietoperzy (*Agreement on the Conservation of Populations of European Bats, EUROBATS*), będącego porozumieniem zawartym na bazie zapisów Konwencji Bońskiej, oraz (4) Dyrektywy Rady 92/43/EWG z dnia 21 maja 1992 roku w Sprawie Ochrony Siedlisk Naturalnych oraz Dzikiej Fauny i Flory (*the EC Directive on the Conservation of Natural Habitats and of Wild Fauna and Flora (92/43/EEC)*), zwanej Dyrektywą Siedliskową. Wszystkie wymienione akty prawne obowiązują także w Polsce.

Dyrektywa Siedliskowa Unii Europejskiej, w załączniku II, wymienia gatunki objęte szczególną ochroną. Spośród nietoperzy są to: podkowiec duży, podkowiec mały, nocek duży, nocek Bechsteina, nocek orzęsiony, nocek łydkowłosy i mopek. W ramach sieci Natura 2000, wprowadzającego w życie założenia tej Dyrektywy, dla gatunków tych wymagane jest tworzenie tzw. Specjalnych Obszarów Ochrony Siedlisk (SOOS). W załączniku IV Dyrektywy Siedliskowej wymienione są pozostałe gatunki nietoperzy, objęte ochroną, ale nie wymagające tworzenia SOOS.

W 1996 r. Polska stała się Państwem – Stroną Porozumienia o Ochronie Populacji Europejskich Nietoperzy (EUROBATS, Dziennik Ustaw z 1999 r. Nr 96, Poz. 1112). Najważniejszymi zobowiązaniami wynikającymi z przystąpienia do tego porozumienia są: (1) wskazanie stanowisk, w tym schronień, ważnych dla utrzymania stanu zachowania

i ochrony nietoperzy (2) ochrona tych miejsc przed zniszczeniem i zakłócaniem w nich spokoju, (3) identyfikacja i ochrona przed zniszczeniem żerowisk ważnych dla nietoperzy oraz przeciwdziałanie zakłócaniu spokoju na tych obszarach (*Artykuł III, § 2 Porozumienia*), (4) popularyzacja programu ochrony nietoperzy i zwrócenie uwagi opinii publicznej na wagę problemu ochrony tych zwierząt (*Artykuł III, § 4 Porozumienia*) oraz (5) promocja programów badawczych związanych z ochroną i kontrolą populacji tych ssaków, oraz konsultacja i koordynacja tych programów na szczeblu międzynarodowym (*Artykuł III, § 7, Porozumienia*).

4.4. Stan dotychczasowego zagospodarowania

Na obszarze przewidywanej lokalizacji planowanych EW dominują obecnie grunty orne z jednorocznymi uprawami (głównie zbożowymi) przy znikomym udziale łąk w strukturze rolniczej przestrzeni produkcyjnej. Przestrzeń ta – w granicach obszaru planu miejscowego, w którym dopuszczono lokalizację elektrowni wiatrowych – obejmuje ok. 92,5% areалу. Na enklawy leśne przypada ok. 4,8% obszaru, a na drogi – niespełna 2%¹. W pobliżu autostrady, w północno-wschodnim narożniku obszaru tego planu funkcjonuje obiekt bazy noclegowej, a w jego południowo-środkowej części (na jednostce terenowej oznaczonej na rysunku planu symbolem 3 E,U,P) – węzeł betoniarski. Ten produkcyjny obiekt bazuje na kruszywie dostarczonym z pobliskiej kopalni usytuowanej tuż przy granicy obszaru planu – jej północno-wschodniego odcinka.

5. WARIANTY REALIZACJI PRZEDSIĘWZIĘCIA. OCENA WPŁYWU PRZEDSIĘWZIĘCIA NA ŚRODOWISKO (wg wskazanego wariantu)

Jak powiedziano w rozdz. 3.3, rozważone były dwa warianty realizacji przedsięwzięcia różniące się liczbą obiektów EW – 4 (wariant preferowany przez Inwestora) oraz 3 obiekty. Wybór drugiego wariantu (o mniejszej liczbie EW) został dokonany już na etapie sporządzania miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego terenów przeznaczonych na lokalizację elektrowni wiatrowych wraz z infrastrukturą towarzyszącą w rejonie miejscowości Radziechów i Jadwisin w gminie Zagrodno. Plan ten został przyjęty Uchwałą Nr VIII.47.2011 Rady Gminy Zagrodno z dnia 29 czerwca 2011 r. Do wyboru wariantu z mniejszą liczbą EW oraz do szczegółowej lokalizacji poszczególnych obiektów EW (w ramach jednostki terenowej

¹ Według Prognozy oddziaływania na środowisko dla miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego, który został przyjęty Uchwałą Nr VIII, 47.2011 Rady Gminy Zagrodno z dn. 29.06.2011 (patrz rozdz. 6).

wskazanej w planie miejscowym) wykorzystano wyniki analiz przyrodniczych obszaru, a w szczególności zachowania ornito- i chiropterofauny (miejsca gniazdowania, żerowania i przelotów), eliminując miejsca najbardziej kolizyjne z tego punktu widzenia oraz uwzględniając odpowiednie odległości od zabudowy wsi.

5.1. Etap budowy

5.1.1. Powietrze i klimat akustyczny

Podczas prac budowlanych, z którymi wiąże się wykonywanie wykopów, czasowe składowanie mas ziemnych oraz transport samochodowy i praca maszyn budowlanych, występować może (zwłaszcza przy sprzyjających warunkach pogodowych) okresowe pylenie oraz emisja spalin. Z uwagi na brak wrażliwych receptorów w zasięgu ewentualnego oddziaływania prac budowlanych problem emisji zanieczyszczeń powietrza można pominąć.

Prace budowlane, w tym ruch pojazdów i praca maszyn budowlanych, emitować będą także hałas. Nie powinien on powodować przekroczenia dopuszczalnych norm na terenach osadniczych ze względu na ich oddalenie. Jedynie sporadycznie (i krótkotrwale) mieszkańcy miejscowości, przez które transportowane będą wielkie konstrukcje EW oraz materiały budowlane, narażeni mogą być na uciążliwości hałasowe. Na terenach w bezpośrednim sąsiedztwie planowanej lokalizacji obiektów EW natomiast hałas nie jest normowany, zatem brak jest receptora tej kategorii oddziaływania.

5.1.2. Środowisko gruntowo-wodne i wodne

W wyniku dokonywania wykopów pod fundamenty planowanych EW nastąpi miejscowe naruszenie stosunków gruntowo-wodnych w powierzchniowej warstwie, które – po zainstalowaniu betonowego fundamentu – ustabilizują się. Zasięg tego zaburzenia będzie znikomy i nie wpłynie na warunki siedliskowe w najbliższym sąsiedztwie. Również zmiana warunków infiltracji – ze względu na rozmiary utwardzonych powierzchni – nie będzie miała większego znaczenia (np. dla zasilania zasobów wód podziemnych). To samo dotyczy skutków wynikających z budowy utwardzonych dróg serwisowych, placu manewrowego oraz przeprowadzenia podziemnego kabla.

5.1.3. Gleby

Zniszczenie (*in situ*) warstwy glebowej dotyczyć będzie gruntów uprawnych i jedynie niewielkiego ich areалу. Dla części gruntów będzie to oddziaływanie o trwałych skutkach (możliwe jednak do odwrócenia w przypadku likwidacji instalacji i rekultywacji terenu w

kierunku rolnym). Inwestor odpowiednio zabezpieczy warstwę humusową – dokona jej zdjęcia przed rozpoczęciem wykopów, a następnie wykorzysta do rekultywacji pozostałej części terenów, zniszczonych podczas prac budowlanych.

5.1.4. Siedliska przyrodnicze i roślinność

Miejsce lokalizacji inwestycji stanowią grunty z uprawami (agrocenozy). Prace budowlane nie będą zatem miały wpływu na naturalną szatę roślinną. Również zasięg zmian siedliskowych spowodowanych naruszeniem stosunków gruntowo-wodnych (rozdz. 5.1.2) nie będzie stanowić zagrożenia dla siedlisk przyrodniczych i roślinności w sąsiedztwie inwestycji.

Oddziaływanie na siedliska przyrodnicze systemu połączeń elektroenergetycznych planowanego zespołu elektrowni wiatrowych ze stacją w Iwinach, zarówno podziemnych (kablowych), jak i napowietrznych, będzie mało znaczące. Linie elektroenergetyczne, prowadzone możliwie najkrótszymi odcinkami, nie będą przecinać ekosystemów przyrodniczych, w tym leśnych, z wyjątkiem wspomnianego wcześniej krótkiego odcinka linii kablowej łączącej EW1 z EW3 (siedlisko niechronione).

5.1.5. Zwierzęta

Zakłada się, że Inwestor prowadzić będzie prace budowlane z należytą starannością, aby nie naruszyć ewentualnych stanowisk zwierząt (potencjalnie takie stanowiska wśród użytków rolnych występować mogą). Jednak – w trakcie wizji w terenie – nie stwierdzono symptomów występowania stanowisk fauny w miejscach przewidywanych prac budowlanych (gniazd, nor lub t.p.). Obserwowano natomiast obecność niektórych gatunków ptaków i nietoperzy przebywających na polach lub przelatujących nad nimi. Omawiane prace budowlane nie będą miały jednak znaczącego oddziaływania na te zwierzęta. Oddziaływanie dotyczyć może ewentualnie fauny glebowej w miejscach prowadzonych prac ziemnych.

5.1.6. Ludzie

Związane z pracami budowlanymi uciążliwości – hałas, pylenie, spaliny – nie powinny osiągnąć najbliższych zabudowań o funkcji mieszkaniowej lub usług chronionych (np. szkół, przedszkoli) ze względu na ich dystans od źródła potencjalnych uciążliwości, tj. od terenów budowy. Jedynie podczas przewozu elementów konstrukcji i materiałów na place budowy przez układy osadnicze, wystąpić mogą krótkotrwałe uciążliwości komunikacyjne (hałas i spaliny) dla mieszkańców posesji usytuowanych bezpośrednio wzdłuż tras przewozowych.

5.1.7. Dotychczasowe zagospodarowanie terenów (dobra materialne)

W miejscach lokalizacji EW i obiektów towarzyszących (drogi, kable ziemne, place manewrowe) grunty obecnie użytkowane są rolniczo – jako pola orne. Niewielki areał tych gruntów zostanie więc wyłączony z produkcji rolniczej – na trwałe (pod fundamenty EW, drogi i place manewrowe) lub czasowo (pod place budowy i kabel ziemny). Grunt po zakończeniu prac budowlanych i po zainstalowaniu kabla będzie rekultywowany (m.in. z użyciem wcześniej zdjętej warstwy humusowej) i przywrócony do rolniczego użytkowania. Rekultywacją powinny być objęte też grunty po zakończeniu eksploatacji obiektu i demontażu konstrukcji oraz fundamentu (na etapie likwidacji obiektu), o ile nie zostanie on odtworzony (budowa nowej EW w miejscu poprzedniego obiektu).

5.1.8. Dobra kultury

W miejscach szczegółowej lokalizacji poszczególnych planowanych EW nie zidentyfikowano stanowisk archeologicznych. Nie można jednak wykluczyć możliwości występowania zabytków archeologicznych – dotychczas niezidentyfikowanych – w miejscu robót ziemnych. W razie natrafienia – podczas prac ziemnych (a takie będą wykonywane w czasie budowy EW) – na obiekty archeologiczne, prace zostaną przerwane, obiekty zabezpieczone i zgłoszone do właściwego organu, zgodnie z obowiązującymi przepisami.

5.2. Etap funkcjonowania (eksploatacji) obiektu

Elektrownie wiatrowe są przedsięwzięciem o charakterze proekologicznym jako inwestycje wykorzystujące energię odnawialną i nie wytwarzające emisji zanieczyszczeń powietrza. Mają więc globalne znaczenie ekologiczne i są też elementem realizacji unijnych priorytetów SPO „Infrastruktura i środowisko (Priorytet X, działanie 10.2.). Jak każda inwestycja techniczna mają natomiast określony wpływ na środowisko lokalne; zgodnie z Rozporządzeniem Rady Ministrów z dnia 24 września 2002 r. w sprawie określenia rodzajów przedsięwzięć mogących znacząco oddziaływać na środowisko oraz szczegółowych kryteriów związanych z kwalifikowaniem przedsięwzięć do sporządzenia raportu o oddziaływaniu na środowisko (Dz.U. Nr 179, poz. 1490), elektrownie wiatrowe uznaje się za przedsięwzięcia mogące znacząco oddziaływać na środowisko, dla których może być wymagane sporządzenie raportu oddziaływania przedsięwzięcia na środowisko.

Poniżej, w kolejnych podrozdziałach, dokonano oceny wpływu funkcjonowania planowanych trzech EW na poszczególne elementy środowiska (receptory), uwzględniając kategorie oddziaływania generowane przez te obiekty, opisane w rozdz. 3.

5.2.1. Powietrze atmosferyczne i klimat lokalny (warunki anemometryczne i solarne)

Oceniany obiekt nie emituje zanieczyszczeń powietrza i – jak na początku stwierdzono – jest przedsięwzięciem proekologicznym, chroniącym powietrze atmosferyczne przed zanieczyszczeniem (zastępując częściowo elektrownie ciepłowne).

W strefie obrotu śmigieł nastąpi pewne osłabienie wiatru (transformacja energii kinetycznej wiatru na energię mechaniczną urządzeń prądotwórczych) – bez istotnego jednak znaczenia (ze względu na skalę zjawiska) dla warunków siedliskowych w sąsiedztwie. Tak samo bez znaczenia dla warunków siedliskowych będzie miało zmieniające się (dobowo i sezonowo) zacienienie sąsiadujących terenów rolniczych przez konstrukcję EW.

5.2.2. Pole elektromagnetyczne

Dopuszczalne normy dotyczące pola elektromagnetycznego, zwanego również elektromagnetycznym promieniowaniem niejonizującym (EPN) określa Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 30 października 2003 r. w sprawie dopuszczalnych poziomów pól elektromagnetycznych w środowisku oraz sposobów sprawdzania ich dopuszczalnych poziomów (Dz. U. Nr 192, poz. 1883). Światowa Organizacja Zdrowia (WHO) określa jako bezpieczne dla ludzi, w przypadku nieograniczonego czasu narażenia, wartości natężenia 5 kV/m pola elektrycznego o częstotliwości 50 Hz. Zarówno elektrownie wiatrowe, jak i zainstalowane pod ziemią kable przesyłowe energii elektrycznej nie wytwarzają pola elektromagnetycznego o natężeniu mającym wpływ na organizm ludzki. Technologia wykonywania takich urządzeń zakłada stosowanie osłon uniemożliwiających emisję energii elektromagnetycznej do środowiska. Ponadto brak będzie receptorów tego rodzaju emisji (tj. ludzi) w sąsiedztwie tych potencjalnych źródeł (znaczne oddalenie terenów osadniczych od miejsc lokalizacji planowanych EW).

5.2.3. Klimat akustyczny

Wymagane standardy klimatu akustycznego określa rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 14 czerwca 2007 roku w sprawie dopuszczalnych poziomów hałasu [Dz. U. 2007, nr 120]. Standardy te przedstawia poniższa tabela.

Tabela 1. Dopuszczalne poziomy hałasu w środowisku powodowanego przez źródła inne niż linie elektroenergetyczne oraz porty lotnicze, zgodnie z tabelą 1 załącznika do nowego rozporządzenia Ministra Środowiska.

Klasa akustyczna	Przeznaczenie terenu	Dopuszczalny poziom hałasu wyrażony równoważnym poziomem A hałasu w dB			
		Drogi lub linie kolejowe		Pozostałe obiekty i działalność będąca źródłem hałasu	
		$L_{Aeq(D)}$ Przedział czasu odniesienia równy 16 h dla dnia *	$L_{Aeq(N)}$ Przedział czasu odniesienia równy 8 h dla nocy ²	$L_{Aeq(D)}$ Przedział czasu odniesienia równy 8h dla dnia ³	$L_{Aeq(N)}$ Przedział czasu odniesienia równy 1h dla nocy ⁴
1	2	3	4	5	6
1	A. Strefa ochrony „A” uzdrowiska. B. Tereny szpitali poza miastem.	50	45	45	40
2	A. Tereny zabudowy mieszkaniowej jednorodzinnej B. Tereny zabudowy związane z e stałym lub czasowy pobytem dzieci i młodzieży.* C. Tereny domów opieki społecznej. D. Tereny szpitali w miastach.	55	50	50	45
3	A. Tereny zabudowy wielorodzinnej i zamieszkania zbiorowego B. Tereny zabudowy zagrodowej C. Tereny rekreacyjno-wypoczynkowe poza miastem. D. Tereny mieszkaniowo-usługowe.	60	50	55	45
4	A. Tereny w strefie śródmiejskiej miast powyżej 100 tys. mieszkańców.	65	55	55	45

* Jeżeli tereny związane ze stałym lub wielogodzinnym przebywaniem dzieci i młodzieży nie są wykorzystywane w porze nocnej, nie obowiązuje dla nich wartość dopuszczalnego poziomu hałasu w porze nocnej.

Na terenach niewyszczególnionych w tabeli dopuszczalny poziom hałasu określa się przyjmując wartości dopuszczalne dla rodzaju terenu o zbliżonym przeznaczeniu. Podstawą do klasyfikacji terenu są zapisy w planach zagospodarowania przestrzennego, przy czym tereny jednorodzinnej zabudowy mieszkaniowej kwalifikuje się do drugiej klasy standardu akustycznego, jeżeli plan nie dopuszcza lokalizacji w ich obrębie żadnych usług poza podstawowymi. W przeciwnym razie, tereny te zalicza się do trzeciej klasy standardu akustycznego.

² Dla 8 godzin w porze nocnej, to jest od godziny 22 do 6

³ Dla 8 kolejnych, najbardziej niekorzystnych godzin w porze dziennej, to jest między godzinami 6 i 22

⁴ Dla najniekorzystniejszej godziny nocy, to jest w okresie między 22 i 6

Strefy izolacyjne (tereny zielone, leśne oraz obszary pól i łąk, tereny komunikacyjne, tereny przemysłowe), jako tereny nie wymienione w załączniku do Rozporządzenia Ministra Środowiska, nie podlegają ochronie akustycznej.

Najbliższe tereny podlegające ochronie akustycznej znajdują się w odległości około 650 m od najbliższej usytuowanego obiektu projektowanej EW. Są to tereny zabudowy zagrodowej w miejscowości Jadwisin. W oparciu o ww. Rozporządzenie powyższym terenom można przyporządkować następujące wartości dopuszczalnego, równoważnego poziomu hałasu dla pory dziennej i nocnej.

- **Równoważny poziom A hałasu dla pory dziennej 55 dB**
- **Równoważny poziom A hałasu dla pory nocnej 45 dB**

Tereny te zakwalifikować można do klasy standardu akustycznego 3B – jako tereny zabudowy zagrodowej.

Przeprowadzona w ramach opracowania niniejszego Raportu, przy zastosowaniu programu „LEQ PROFESSIONAL”, komputerowa symulacja rozprzestrzeniania się hałasu w środowisku wykazała, że wartość L_{Aeq} 55dB równoważnego poziomu hałasu emitowanego z terenu lokalizacji projektowanych elektrowni wiatrowych, może być przekroczona w odległości do około 120 m od każdej z turbin. W odległości tej brak jest terenów podlegających ochronie akustycznej.

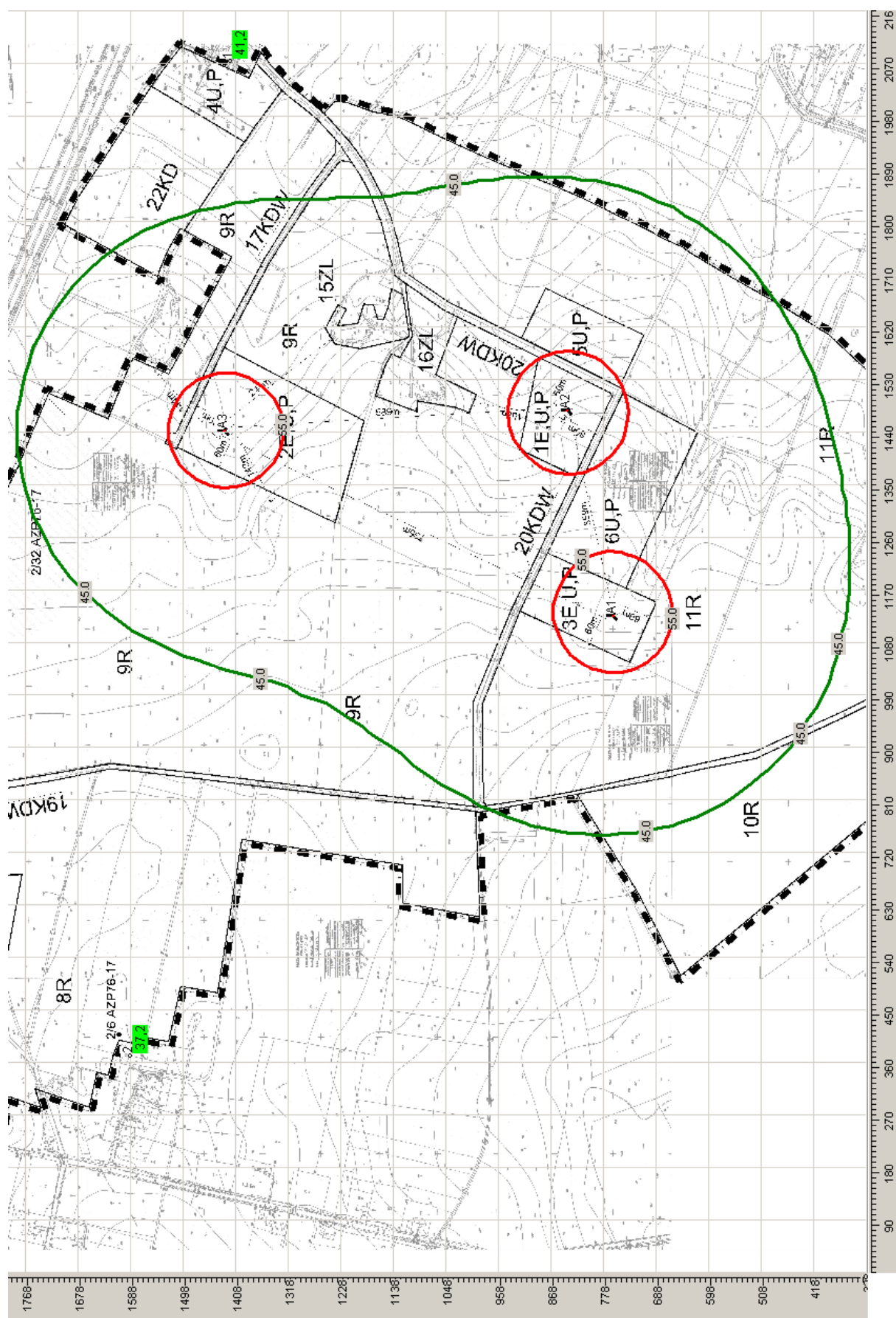
Analogiczne obliczenia przeprowadzono w odniesieniu do wartości równoważnego poziomu hałasu równej 45 dB, która jest wartością dopuszczalną dla pory nocnej, dla terenów zaliczonych do 2 i 3 klasy akustycznej (tab. 1; patrz rozdz. 3.2). W wyniku przeprowadzonych obliczeń prognostycznych wyznaczono zasięg akustycznego oddziaływania projektowanego przedsięwzięcia na poziomie 45 dB. Izofona o tej wartości przechodzi jedynie przez tereny rolne, zasięgiem swym nie obejmując terenów zabudowy zagrodowej znajdującej się na wschód oraz zachód od przedmiotowych instalacji.

Oprócz obliczeń w siatce wykonano również obliczenia w dwóch punktach zlokalizowanych na wysokości istniejącej, najbliższej zlokalizowanej względem miejsc lokalizacji projektowanych EW zabudowy zagrodowej. Wyniki obliczeń prognostycznych dla pory dziennej i nocnej ilustruje tabela poniżej.

Nr punktu	Wartość równoważnego poziomu hałasu $L_{Aeq(T)}$ w dB.
P1 - Zabudowa zagrodowa miejscowości Jadwisin zlokalizowana na wschód od przedmiotowej instalacji	41,2
P2 – Zabudowa zagrodowa miejscowości Grzędna zlokalizowana na zachód od przedmiotowej instalacji	37,2

Podsumowując przeprowadzoną w ramach przedmiotowego raportu o OOŚ analizę akustyczną dla projektowanego w okolicach miejscowości Radziechów i Jadwisin zespołu trzech elektrowni wiatrowych należy stwierdzić, że przy założeniu pracy elektrowni w warunkach, w których poziom hałasu od turbin jest najwyższy a wartość poziomu mocy akustycznej wynosi 106,2 dB (MAKSYMALNA) przedmiotowe przedsięwzięcie nie będzie powodowało przekroczeń obowiązujących dopuszczalnych poziomów hałasu dla pory dziennej i nocnej na najbliższych terenach osadniczych.

W przypadku wiatru o prędkości większej niż 12 m/s znaczenie emisji hałasu z turbin wiatrowych praktycznie staje się dla odbiorcy zlokalizowanego na powierzchni terenu nierozpoznawalne ponieważ składową dominującą wówczas w sumarycznym poziomie hałasu jest składowa związana ze zjawiskami generowania energii akustycznej poprzez czynniki związane z ruchem powietrza i przepływem strugi powietrza w obszarze, w którym znajdują się elementy zakłócające przepływ (budynki, drzewa).

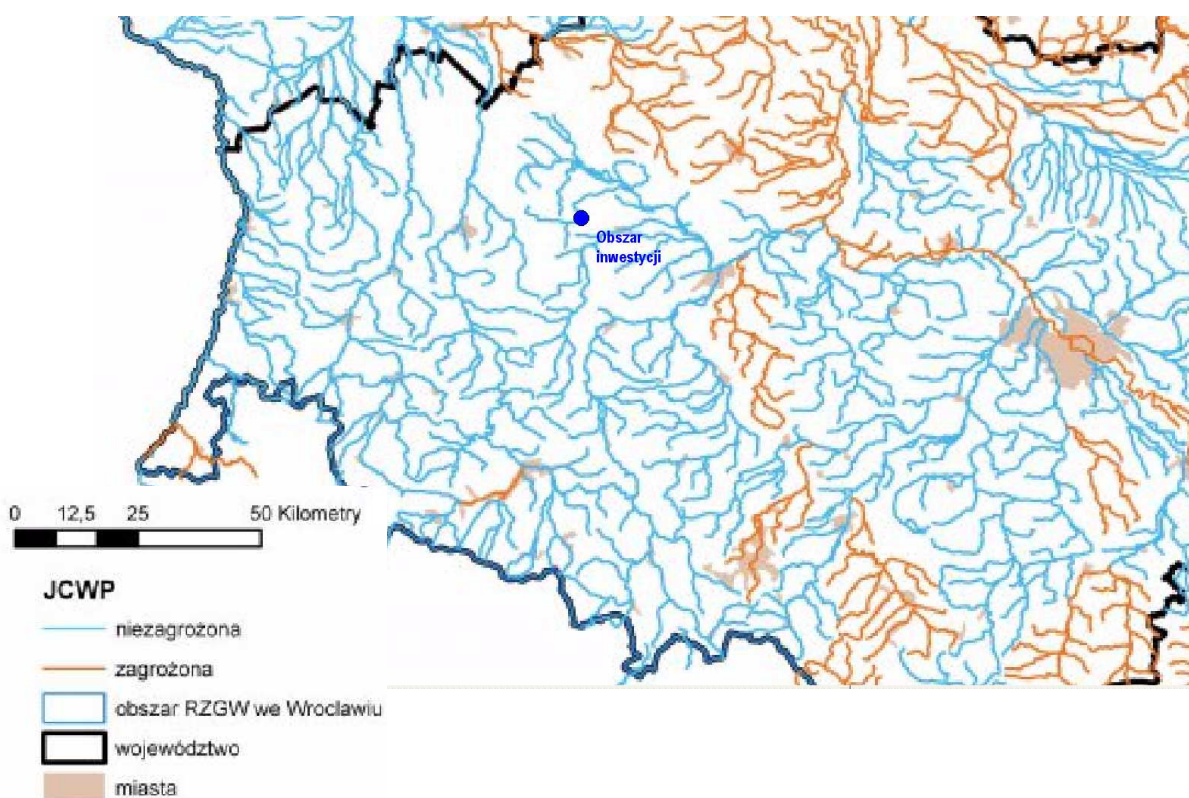


Ryc. 46. Prognozowany rozkład izofon wokół planowanych EW.

5.2.4. Środowisko gruntowo-wodne i wodne

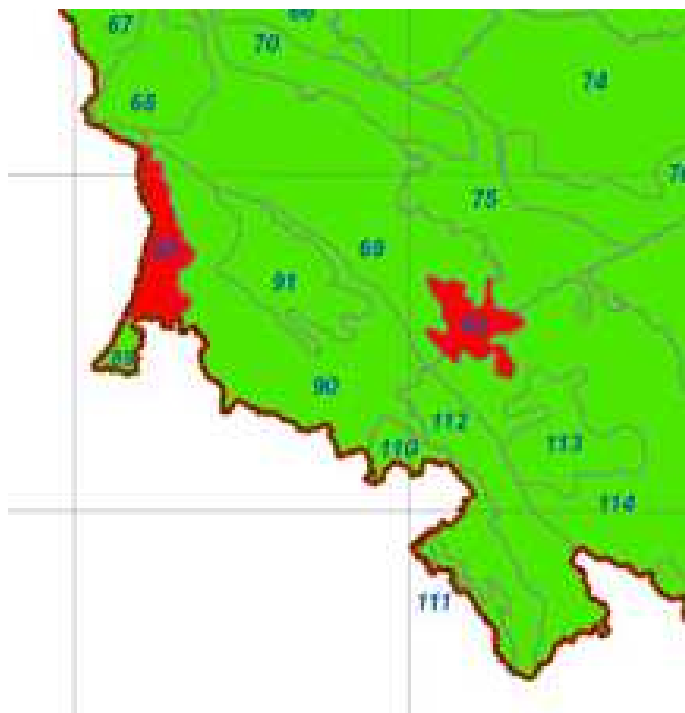
Po wybudowaniu obiektów EW, dróg wewnętrznych, placów manewrowych oraz zainstalowaniu kabli podziemnych, struktura litologiczna i hydrogeologiczna zostanie ustabilizowana. Zmniejszenie (na długi okres) powierzchni infiltracyjnej, ze względu na znikome rozmiary zwartej powierzchni utwardzonego terenu, nie wpłynie na warunki siedliskowe oraz funkcjonowanie układów przyrodniczych. Woda deszczowa i z roztopów spływająca z niewielkich powierzchni utwardzonych (szczelnych) infiltrować będzie bezpośrednio do gruntu lub spływać (grawitacyjnie) na niewielkim dystansie po jego powierzchni. Ewentualne zanieczyszczenie tych infiltrujących wód może zdarzyć się jedynie awaryjnie, w przypadku większego wycieku z misy olejowej. Zmywanie substancji ropopochodnych z utwardzonej nawierzchni dróg i placów manewrowych może występować jedynie sporadycznie (w związku z okresowym dojazdem pojazdów do obiektów w celu obsługi technicznej) – pomijalne znaczenie dla środowiska.

Na rysunku poniżej (ryc. 47) przedstawiono ocenę ryzyka osiągnięcia celów środowiskowych części wód powierzchniowych na obszarze działania RZGW we Wrocławiu. Jednolite części wód powierzchniowych PLRW6000201386699 - Skora od Kraśnika do Czarnej Wody i PLRW6000171386529 - Czarna Woda od źródła do Karkoszki nie będą zagrożone.



Ryc. 47. Ocena ryzyka osiągnięcia celów środowiskowych części wód na obszarze działania RZGW we Wrocławiu

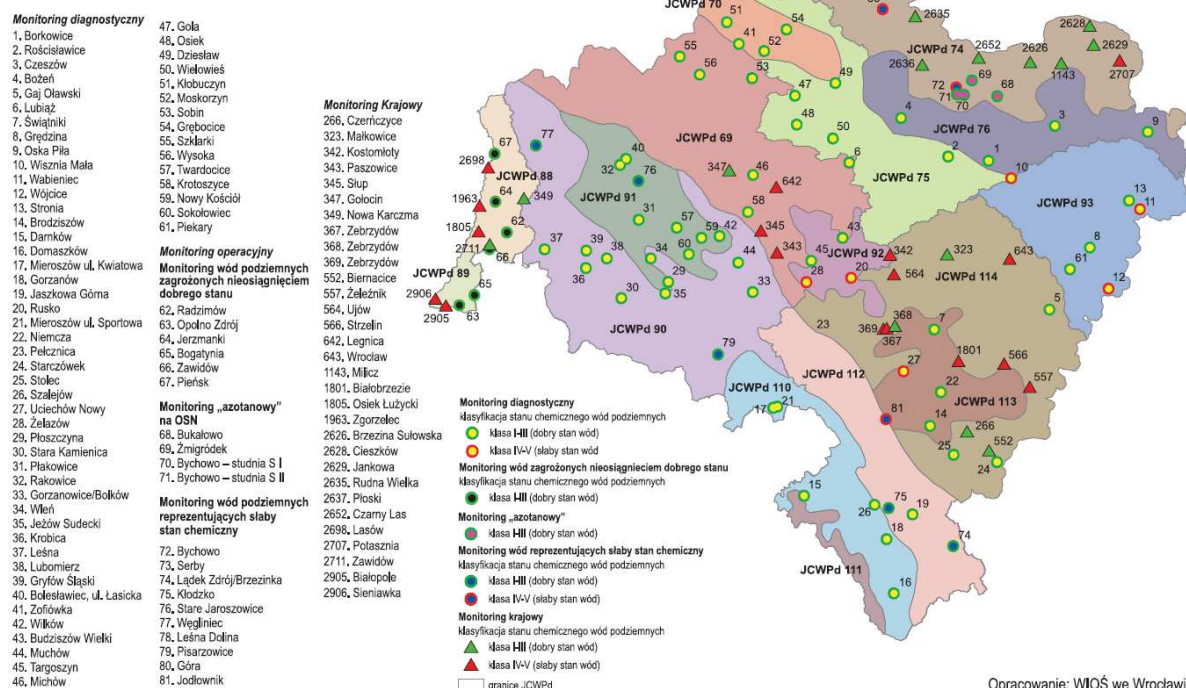
Na podstawie danych Państwowego Instytut Geologicznego stan wód podziemnych w JCWPd nr 69 pod względem ilościowym jest dobry (stan na rok 2011). Również stan chemiczny jednostki należy uznać za dobry zidentyfikowane presje należy traktować jako lokalne. Zgodnie z oceną ryzyka jednolita część wód podziemnych jest niezagrożona.



Ryc. 48. Ogólna ocena stanu JCWPd według danych z 2011 r.

Objaśnienie: kolor zielony – stan dobry, kolor czerwony – stan słaby

Rysunek 2.1. Klasyfikacja stanu chemicznego zwykłych wód podziemnych w woj. dolnośląskim w 2011 r. na tle granic jednolitych części wód z uwzględnieniem punktów monitoringu krajowego



Ryc. 49. Klasyfikacja stanu chemicznego zwykłych wód podziemnych w województwie dolnośląskim w 2011 roku.

Ponieważ inwestycja nie będzie oddziaływać bezpośrednio na wody powierzchniowe i podziemne, więc nie będzie miała wpływu na nieosiągnięcie celów środowiskowych zawartych w planie gospodarowania wodami na obszarze dorzecza Odry (MP nr 40 poz. 451 z 2011 roku).

5.2.5. Szata roślinna i siedliska przyrodnicze

Brak wpływu na roślinność ze względu na niewystępowanie naturalnych zbiorowisk w miejscach szczegółowej lokalizacji EW z jednej strony, a z drugiej strony niewielki wpływ pracy EW na warunki siedliskowe (ewentualne oddziaływanie hałasu na rośliny nie jest rozpoznane). Lokalizacja planowanych EW oddalona jest od cenniejszych zbiorowisk roślinnych (potencjalnych terenów chronionych), co – pośrednio – także zmniejsza ryzyko oddziaływania na faunę.

5.2.6. Zwierzęta

5.2.6.1. Nietoperze

Elektrownie wiatrowe mogą stanowić zarówno bezpośrednie jak i pośrednie zagrożenie dla populacji nietoperzy (Kunz i in. 2007b). Utrata kryjówek, miejsc żerowania oraz korytarzy migracyjnych i dobowych tras przelotu (Bach i Rahmel 2004) poprzez przekształcenie i zajęcie terenu pod elektrownie wiatrowe może znacznie wpływać na kondycję i liczebność populacji

tych zwierząt. Farmy wiatrowe mogą działać odstrasżająco na niektóre gatunki, co prowadzi do opuszczenia żerowisk lub konieczności zmiany trasy przelotu (Bach i Rahmel 2004). Odstrasżanie oraz efekt bariery na szlakach migracyjnych są słabo poznane, nie należy jednak wykluczyć ich znacznego negatywnego działania na określone gatunki nietoperzy. Problemem może być także brak zmiany wykorzystania terenu farmy wiatrowej lub przyciąganie przez turbiny wiatrowe obserwowane lub sugerowane u niektórych gatunków (Bach 2001, Horn i in. 2008). Obserwacje zachowań karlika malutkiego *Pipistrellus pipistrellus* w Niemczech pokazały, że nietoperze nie zrezygnowały z używania tras przelotu przebiegających przez obszar zajęty przez farmę wiatrową, a nawet zwiększyły swoją aktywność na tym terenie (Bach 2001). Reakcja na obecność farmy wiatrowej może więc być różna w zależności od gatunku i wyjaśnienie podstaw odmiennych zachowań (a zwłaszcza przyczyn przyciągania nietoperzy przez turbiny wiatrowe) wymaga jeszcze badań.

Spośród europejskich gatunków najbardziej narażone na oddziaływanie EW są: borowiec wielki *Nyctalus noctula* (Ryc. 46), borowiaczek *Nyctalus leisleri*, mroczek późny *Eptesicus serotinus*, mroczek posrebrzany *Vespertilio murinus*, karlik większy *Pipistrellus nathusii*, karlik malutki *Pipistrellus pipistrellus* (Ryc. 47), karlik drobny *Pipistrellus pygmaeus*, mroczek pożłocisty *Eptesicus nilssonii*. W mniejszym stopniu narażone są: nocek duży *Myotis myotis*, nocek łydkowłosy *Myotis dasycneme*, nocek rudy *Myotis daubentonii*, nocek Brandta *Myotis brandtii*, gacek brunatny *Plecotus auritus*, gacek szary *Plecotus austriacus* (Dietz 2003, Dürr 2007, Seiche i in. 2007, Rydell i in. 2010). Najwyższa śmiertelność notowana jest wśród gatunków otwartych przestrzeni i wykonujących sezonowe długodystansowe migracje, na odległości ponad 1000 km. Wśród ofiar kolizji zdarzają się jednak także gatunki osiadłe lub migrujące na krótsze dystanse, jak np. nocek duży, mroczek późny czy gacek szary (Behr i von Helversen 2005 w: Rodrigues i in. 2008, Dürr 2007).

W Europie śmiertelność nietoperzy na farmach wiatrowych jest określana jako znacząca. W Niemczech śmiertelność ta wynosiła do 41,1 osobnika/turbinę/rok, tj. do 22,8 osobnika/MW/rok, w Austrii do 2,6 osobnika/MW/rok, w Szwajcarii do 16,0 osobnika/MW/rok, w Anglii 1,2 osobnika/turbinę/rok, w Hiszpanii 10,1 osobnika/turbinę/rok (Rodrigues i in. 2008, Rydell i in. 2010). Różnice w śmiertelności pomiędzy poszczególnymi rejonami związane są z lokalnym lub globalnym zróżnicowaniem wykorzystania terenu przez nietoperze, wielkością lokalnych lub migrujących populacji oraz z błędami metodycznymi w wyszukiwaniu martwych zwierząt. Błędy te wynikają z trudności w odnajdywaniu ciał nietoperzy w różnych siedliskach (np. na obszarach trawiastych łatwiej znaleźć martwe

zwierzęta niż na terenach rolniczych i zalesionych wzgórzach), różnych metod wyszukiwania i zróżnicowanej szybkości działania padlinożerców (Kunz i in. 2007a, 2007b; Baerwald i Barclay 2009; Rydell i in. 2010). Najwyższej śmiertelności należy jednak spodziewać się na szlakach migracyjnych nietoperzy, gdyż większość kolizji notowana jest późnym latem i wczesną jesienią, czyli w okresie sezonowych migracji nietoperzy stref umiarkowanych. Do kolizji może dochodzić także podczas wiosennych migracji oraz w okresie letnim.

Wypadki śmiertelne są głównie konsekwencją uderzenia i zabicia przez obracającą się łopatę rotora (Horn i in. 2008) lub szoku ciśnieniowego spowodowanego zbyt gwałtowną dekompresją zwierząt przelatujących w pobliżu skrzydła (Baerwald i in. 2008). W przeciwieństwie do ptaków, niektóre gatunki nietoperzy są przyciągane przez turbiny wiatrowe (prawdopodobnie także z dużych odległości) i eksplorują ich otoczenie (Cryan i Brown 2007, Cryan 2008, Horn i in. 2008), co zwiększa ryzyko śmiertelnych kolizji.

Niezależnie od przedstawionej powyżej podatności nietoperzy na negatywne oddziaływanie elektrowni wiatrowych przypisanie szczególnie silnej wrażliwości tym ssakom na te oddziaływania wynika z ich znaczenia dla przyrody i tym samym ich wysokiego statusu ochronnego.



Ryc. 46. Borowiec wielki, gatunek z najwyższej grupy ryzyka śmiertelności na farmach wiatrowych, dominujący na obszarze planowanej farmy wiatrowej koło Jadwisina (Fot. J. Furmankiewicz).



Ryc. 47. Karlik malutki, gatunek z wysokiej grupy ryzyka śmiertelnych kolizji na farmach wiatrowych, liczny na obszarze planowanej farmy wiatrowej koło Jadwisina (Fot. J. Furmankiewicz).

Oceny wpływu zespołu trzech elektrowni wiatrowych w rejonie Jadwisina na populacje nietoperzy dokonano dla każdego gatunku lub grupy gatunków osobno, ze względu na różnice w ekologii, wzorze wykorzystania obszaru inwestycji oraz zróżnicowane ryzyko kolizji z turbinami wiatrowymi (Tabela 17).

Gatunki nietoperzy stwierdzone na terenie inwestycji zaliczane są do kilku grup, w różnym stopniu narażonych na śmiertelne kolizje z elektrowniami wiatrowymi:

- **gatunki o bardzo wysokim stopniu narażenia na śmiertelność:** borowiec wielki i karlik większy. Nietoperze z tej grupy cechują się szybkim i mało zwrotnym lotem (osiągającym niekiedy znaczne wysokości) oraz częstym wykorzystywaniem otwartych przestrzeni jako żerowisk lub podejmowaniem długodystansowych wędrówek (często powyżej 1000 km);
- **gatunki o wysokim stopniu narażenia na śmiertelność:** karlik malutki i karlik drobny. Gatunki te są osiadłe w zachodniej Europie, w pozostałej części kontynentu mogą migrować. Karliki charakteryzują się dość zwrotnym, ale niezbyt szybkim lotem, polują na mniejszej wysokości i w mniejszej odległości od przeszkód niż karlik większy;
- **gatunki o umiarkowanym stopniu narażenia na śmiertelność:** mroczek późny i mroczek pozłocisty. Są to gatunki osiadłe w niemal całej Europie (w tym w Polsce), cechują się dość zwrotnym, ale niezbyt szybkim lotem. Polują najczęściej w odległości kilku–kilkunastu metrów od powierzchni ziemi i przeszkód pionowych (drzew), czasami wykorzystują jako żerowiska siedliska otwarte, np. łąki i pastwiska;
- **gatunki o niskim i bardzo niskim stopniu narażenia na śmiertelność:** nocek duży, nocek rudy, nocek wąsatek, nocek Brandta, mopek. Nietoperze te polują na niewielkiej wysokości (do kilku metrów) nad ziemią lub powierzchnią wody (ewentualnie nad koronami drzew), charakteryzują się wolnym, ale bardzo zwrotnym lotem, odbywają niekiedy średniodystansowe (do 300-400 km) wędrówki;
- **gatunki o bardzo niskim stopniu narażenia na śmiertelność:** gacek brunatny i gacek szary. Są to niemal wyłącznie osiadłe gatunki, a ich sezonowe migracje nie przekraczają kilkudziesięciu kilometrów. Cechują się wolnym i bardzo zwrotnym lotem. Polują najczęściej w lasach, zadrzewieniach lub na ich skrajach, na wysokości do kilku metrów nad ziemią lub w koronach drzew, unikając wylatywania na otwartą przestrzeń.

Tabela 17. Wybrane aspekty zachowań i ekologii nietoperzy stwierdzonych na obszarze inwestycji, ważne ze względu na negatywny wpływ elektrowni wiatrowych na populacje nietoperzy (na podstawie Schober i Grimmberger 1998, Schanowicz i Ciechanowski 2005, Rodrigues i in. 2008).

Gatunek	Środowisko żerowania	Migracje	Lot na dużych wysokościach > 40m	Lot na małych wysokościach	Max odległość wykrywania echolokacji (m)*	Prawdopodobieństwo zakłóceń echolokacji przez ultradźwięki turbin	Przyciąganie przez oświetlenie turbin	Ryzyko utraty żerowisk	Znane kolizje śmiertelne	Ryzyko kolizji w skali od 1 (najniższe) do 5 (najwyższe)
Borowiec wielki <i>Nyctalus noctula</i>	środowiska otwarte, nad lasami, łąkami i polami	długodystansowe	x	-	100-150	x	x	x	x	5
Mroczek późny <i>Eptesicus serotinus</i>	środowiska otwarte, skraje lasów, parki, nad łąkami i wokół ulicznym lamp	osiadły	x	-	50	x	x	x	x	3
Mroczek pozłocisty <i>Eptesicus nilssonii</i>	środowiska otwarte, luki drzewostanów, wokół ulicznych lamp	osiadły	x	-	50	x	x	-	x	3
Karlik malutki <i>Pipistrellus pipistrellus</i>	środowiska otwarte i półotwarte, obrzeża lasów, korony drzew	długodystansowe + populacje osiadłe	x	x	30	?	x	-	x	4
Karlik drobny <i>Pipistrellus pygmaeus</i>	środowiska otwarte i półotwarte, obrzeża lasów, korony drzew	długodystansowe	x	x	30	?	x	-	x	4
Karlik większy <i>Pipistrellus nathusii</i>	środowiska otwarte i półotwarte, lasy, korony drzew, nad polami i wodami	długodystansowe	x	x	30-40	?	x	-	x	5

* Zależy od typu detektora (wbudowanego mikrofonu) użytego w badaniach, z tego względu podano zakres stwierdzony dla dwóch typów detektorów powszechnie używanych przez europejskich badaczy: Pettersson D980 i D240 (wg M. Barataud i L. Bach za Rodrigues i in. 2008)

Tabela 17a. Wybrane aspekty zachowań i ekologii nietoperzy stwierdzonych na obszarze inwestycji, ważne ze względu na negatywny wpływ elektrowni wiatrowych na populację nietoperzy (na podstawie Schober i Grimmberger 1998, Schanowicz i Ciechanowski 2005, Rodrigues i in. 2008).

Gatunek	Środowisko żerowania	Migracje	Lot na dużych wysokościach > 40m	Lot na małych wysokościach	Max odległość wykrywania echolokacji (m)*	Prawdopodobieństwo zakłóceń echolokacji przez ultradźwięki turbin	Przyciąganie przez oświetlenie turbin	Ryzyko utraty żerowisk	Znane kolizje śmiertelne	Ryzyko kolizji w skali od 1 (najniższe) do 5 (najwyższe)
Nocek duży <i>Myotis myotis</i>	środowiska otwarte i półotwarte, lasy i łąki	krótkodystansowe	x	x	20-30	-	-	-	x	2
Nocek rudy <i>Myotis daubentonii</i>	środowiska otwarte i półotwarte, nad wodami	krótkodystansowe	x	x	20-30	-	-	-	x	2
Nocek wąsatek <i>Myotis mystacinus</i>	środowiska półotwarte i zamknięte, zakrzewienia, między drzewami, nad wodami	krótkodystansowe	-	x	15-20	-	-	-	-	2
Nocek Brandta <i>Myotis brandtii</i>	środowiska półotwarte i zamknięte, między drzewami, nad wodami	krótkodystansowe	x	x	20	-	-	-	x	2
Mopek <i>Barbastella barbastellus</i>	środowiska zamknięte, obrzeża lasów, ogrody	krótkodystansowe	-	x	20-30	-	-	-	-	1
Gacek brunatny <i>Plecotus auritus</i>	środowiska zamknięte, lasy, między drzewami	osiadły	x	x	30	-	-	-	x	1
Gacek szary <i>Plecotus austriacus</i>	środowiska otwarte i zamknięte (wśród drzew)	osiadły	-	x	10-30	-	-	-	-	1

* Zależy od typu detektora (wbudowanego mikrofonu) użytego w badaniach, z tego względu podano zakres stwierdzony dla dwóch typów detektorów powszechnie używanych przez europejskich badaczy: Pettersson D980 i D240 (wg M. Barataud i L. Bach za Rodrigues i in. 2008).

Borowiec wielki *Nyctalus noctula*

Status ochronny IUCN: LC – gatunek najmniejszej troski (IUCN 2009).

Gatunek chroniony według: Dyrektywy 92/43/EWG (Załącznik IV) w sprawie ochrony siedlisk naturalnych dzikiej fauny i flory, Konwencji Bońskiej (Załącznik II) o ochronie wędrownych gatunków dzikich zwierząt, Konwencji Berneńskiej (Załącznik II) o ochronie dzikiej flory i fauny oraz ich siedlisk, Ustawy o ochronie przyrody z dnia 16 kwietnia 2004 r. (art. 49 i 52).

Gatunek ten związany jest z lasami, dolinami rzecznyymi, dużymi parkami, ogrodami i miastami, gdzie tworzy liczne kolonie rozrodcze. Hibernuje w dziuplach drzew i szczelinach skalnych, a na południu Europy także w jaskiniach. Latem zamieszkuje przede wszystkim dziuple drzew, strychy budynków oraz skrzynki dla ptaków i nietoperzy. Żerowiskami borowców są doliny rzeczne, łąki i pastwiska, obszary nad dużymi zbiornikami wodnymi, luki drzewostanów oraz miejsca przy latarniach ulicznych. Nietoperze te żerują w odległości do ponad 20 km od kryjówki. Odbывают długodystansowe sezonowe wędrówki. Niekiedy wędrują także w ciągu dnia w dużych grupach (Sachanowicz i Ciechanowski 2005).

Borowiec wielki na terenie inwestycji był najliczniej stwierdzanym gatunkiem. Borowce wielkie intensywnie żerowały przy skrajach zadrzewień, a także przy halogenowym oświetleniu betoniarni w 2011 r. Aktywność borowca na terenie inwestycji została istotnie zredukowana (do niskich i umiarkowanych wartości) poprzez wyłączenie halogenowego oświetlenia betoniarni i włączeniu go w odległości 900 m od inwestycji. Przy nowym, sztucznym źródle światła aktywność borowca wielkiego w latach 2012-2013 była wysoka (patrz Tabela 6 i 7).

Należy przypuszczać, że kolonie rozrodcze tego gatunku zlokalizowane są w dziuplach drzew okolicznych lasów. Obserwowany wzór aktywności świadczy prawdopodobnie o aktywności żerowej nietoperzy z lokalnych populacji przy silosach betoniarni i przy świetle latem i przelotach migracyjnych w okresie wiosenno-jesiennym.

W planowanym kształcie farma wiatrowa w Jadwisinie nie powinna istotnie wpływać na populację borowca wielkiego. Nie ma więc potrzeby wykonania działań minimalizujących. Jednak ze względu na to, że borowce wielkie żerują na skrajach zadrzewień na obszarze inwestycji i w jej pobliżu, mogą być przyciągane przez turbiny wiatrowe. Należy więc przeprowadzić monitoring poinwestycyjny, którego wyniki zweryfikują przewidywany wpływ inwestycji na populację tego gatunku nietoperzy.

Karlik większy *Pipistrellus nathusii*

Status ochronny IUCN: LC – gatunek najmniejszej troski (IUCN 2009).

Gatunek chroniony według: Dyrektywy 92/43/EWG (Załącznik IV) w sprawie ochrony siedlisk naturalnych dzikiej fauny i flory, Konwencji Bońskiej (Załącznik II) o ochronie wędrownych gatunków dzikich zwierząt, Konwencji Berneńskiej (Załącznik II) o ochronie dzikiej flory i fauny oraz ich siedlisk, Ustawy o ochronie przyrody z dnia 16 kwietnia 2004 r. (art. 49 i 52).

Karlik większy zamieszkuje tereny o dobrze rozwiniętej sieci zbiorników wodnych, często w pobliżu osiedli ludzkich i lasów. Żeruje głównie nad wodami i przyległymi terenami podmokłymi, w lukach drzewostanu, na skrajach lasów i drogach leśnych. Samice tworzą kolonie rozrodcze w skrzynkach oraz w budynkach. Samce żyją samotnie i w okresie godowym tworzą terytoria godowe na trasach jesiennej migracji samic (Sachanowicz i Ciechanowski 2005). Karliki większe odbywają długodystansowe migracje, najczęściej wzdłuż wybrzeży morskich i dolin rzecznych. Najdłuższy stwierdzony przelot wynosi 2100 km (Strelkov 1969).

Karlik większy stanowił od około 1,7% do 5% wszystkich stwierdzeń nietoperzy na obszarze planowanej inwestycji i był obserwowany w niskiej liczebności, mniej lub bardziej regularnie przez cały sezon. Ze względu na niską liczebność, **nie przewiduje się istotnego wpływu planowanej inwestycji na ten gatunek**. Nie ma więc potrzeby wykonania działań minimalizujących.

Karlik malutki *Pipistrellus pipistrellus*

Status ochronny IUCN: LC – gatunek najmniejszej troski (IUCN 2009).

Gatunek chroniony według: Dyrektywy 92/43/EWG (Załącznik IV) w sprawie ochrony siedlisk naturalnych dzikiej fauny i flory, Konwencji Bońskiej (Załącznik II) o ochronie wędrownych gatunków dzikich zwierząt, Konwencji Berneńskiej (Załącznik III) o ochronie dzikiej flory i fauny oraz ich siedlisk, Ustawy o ochronie przyrody z dnia 16 kwietnia 2004 r. (art. 49).

Jest to jeden z najmniejszych nietoperzy w Polsce. Występuje na obszarach leśnych i blisko człowieka. Żeruje na terenach półotwartych, nad rzekami, jeziorami, terenami podmokłymi, także w parkach, nad łąkami i na obrzeżach lasów oraz przy zabudowaniach wiejskich. Kryjówki kolonii rozrodczych mieszczą się na strychach, w dziuplach, budkach dla ptaków, szczelinach w budynkach. Zimowe schronienia to szczeliny budynków, dziuple i jaskinie (Sachanowicz i Ciechanowski 2005). Karlik malutki należy do gatunku osiadłego,

przemieszcza się zazwyczaj na odległości do 10 – 20 (do 50) km. Populacje w północnej i wschodniej Europie są wędrowne i pokonują odległości do 1150 km (Sachanowicz i Ciechanowski 2005).

Karlik malutki był umiarkowanie liczny i stanowił od około 11 do 18% populacji nietoperzy na terenie planowanej farmy wiatrowej. W miejscowościach położonych wokół inwestycji odnaleziono małoliczne kolonie tego gatunku. Prawdopodobnie osobniki z tych kolonii żerują na skrajach zadrzewień i lasów położonych na obszarze inwestycji. W miejscu lokalizacji turbin odnotowano niskie indeksy aktywności karlika malutkiego i obserwowano go nieregularnie. **Nie przewiduje się istotnego wpływu planowanej inwestycji na ten gatunek.** Nie ma więc potrzeby wykonania działań minimalizujących. Jednak ze względu na to, że karliki malutkie żerują na skrajach zadrzewień na obszarze inwestycji i mogą być przyciągane przez turbiny wiatrowe, należy przeprowadzić monitoring poinwestycyjny, którego wyniki zweryfikują przewidywany wpływ przedsięwzięcia na populację karlika malutkiego.

Karlik drobny *Pipistrellus pygmaeus*

Status ochronny IUCN: LC – gatunek najmniejszej troski (IUCN 2009).

Gatunek chroniony według: Dyrektywy 92/43/EWG (Załącznik IV) w sprawie ochrony siedlisk naturalnych dzikiej fauny i flory, Konwencji Bońskiej (Załącznik II) o ochronie wędrownych gatunków dzikich zwierząt, Konwencji Berneńskiej (Załącznik III) o ochronie dzikiej flory i fauny oraz ich siedlisk, Ustawy o ochronie przyrody z dnia 16 kwietnia 2004 r. (art. 49 i 52).

Karlik drobny jest najmniejszym z polskich nietoperzy. Został on stosunkowo niedawno wyodrębniony jako osobny gatunek. Opisywany był wcześniej jako jeden z dwóch tzw. echotypów karlika malutkiego. Te dwa echotypy zostały po raz pierwszy wyróżnione na Wyspach Brytyjskich na początku lat 90. na podstawie różnic we frekwencji emitowanych ultradźwięków. Za odrębne gatunki uznano je kilka lat później na podstawie badań genetycznych, uzupełnionych następnie przez badania morfologiczne. Z tego względu rzeczywisty status tego gatunku nie jest jeszcze dobrze rozpoznany, zarówno w Europie, jak i w Polsce. Gatunek ten występuje na terenach podmokłych, najczęściej w dolinach rzek. Kolonie letnie mają swoje schronienia w dziuplach, budkach dla ptaków, szczelinach budynków. Karlik drobny uznawany jest za gatunek podejmujący długie sezonowe wędrówki.

Karlik drobny obserwowany był na terenie planowanej farmy wiatrowej sporadycznie i w niewielkiej liczebności (od 0,5 do 1,8% wszystkich stwierdzeń). **Nie przewiduje się więc istotnego wpływu inwestycji na ten gatunek**, w związku z czym nie zaleca się działań minimalizujących.

Mroczek późny *Eptesicus serotinus*

Status ochronny IUCN: LC – gatunek najmniejszej troski (IUCN 2009).

Gatunek chroniony według: Dyrektywy 92/43/EWG (załącznik IV) w sprawie ochrony siedlisk naturalnych dzikiej fauny i flory, Konwencji Bońskiej (załącznik II) o ochronie wędrownych gatunków dzikich zwierząt, Konwencji Berneńskiej (załącznik II) o ochronie dzikiej flory i fauny oraz ich siedlisk, Ustawy o ochronie przyrody z dnia 16 kwietnia 2004 r. (art. 49 i 52).

Kryjówkami kolonii rozrodczych są przeważnie duże strychy kościołów i domów mieszkalnych w centrach miast, wsiach i śródleśnych zabudowaniach. Żerowiska zlokalizowane są w odległości od 2 do 6 km od kryjówki, w różnorodnych przeważnie otwartych środowiskach (parki, polany, skraje lasów, łąki, pastwiska). Często żerowiskiem mroczka późnego są okolice ulicznych lamp, gdzie poluje na zwabione światłem owady. Hibernuje w nadziemnych częściach budynków pojedynczo lub po kilka w jednej kryjówce oraz sporadycznie w podziemnych kryjówkach. Mroczek późny jest gatunkiem osiadłym. Zimowiska są zlokalizowane najczęściej w odległości do 5 km od stanowisk letnich, często zimuje w tych samych budynkach, które zasiedla latem. Najdłuższa wędrówka tego gatunku to 330 km (Sachanowicz i Ciechanowski 2005).

Mroczek późny stanowił maksymalnie 8% populacji wszystkich nietoperzy rejestrowanych na terenie inwestycji. Obserwowany był głównie pod koniec kwietnia i na początku maja na skrajach zadrzewień, głównie w 2011 r.. W miejscach planowanych turbin wiatrowych nie stwierdzono obecności tego gatunku. **Nie przewiduje się więc istotnego wpływu planowanej inwestycji na mroczka późnego.** Nie ma więc potrzeby wykonania działań minimalizujących.

Mroczek poźlocisty *Eptesicus nilssonii* (Schreber, 1774)

Status ochronny IUCN: LC – gatunek najmniejszej troski (IUCN 2009).

Status ochronny według Polskiej czerwonej księgi zwierząt: NT – gatunek niższego ryzyka, bliski zagrożenia (Głowaciński 2001). Status ochronny według Czerwonej listy zwierząt ginących i zagrożonych w Polsce: NT (Głowaciński 2002).

Gatunek chroniony według: Dyrektywy 92/43/EWG (Załącznik IV) w sprawie ochrony siedlisk naturalnych dzikiej fauny i flory, Konwencji Bońskiej (Załącznik II) o ochronie wędrownych gatunków dzikich zwierząt, Konwencji Berneńskiej (Załącznik II) o ochronie dzikiej flory i fauny oraz ich siedlisk, Ustawy o ochronie przyrody z dnia 16 kwietnia 2004 r. (art. 49 i 52).

Jest to gatunek związany z terenami leśnymi i górkami. Żeruje głównie w lukach drzewostanu, na skrajach lasów i w zwartych lasach iglastych, nad wodami, na terenach rolniczych i w wioskach. Podczas żerowania karmiące samice polują jedynie około 600 – 800 m od kryjówki. Samice mroczka pozłocistego tworzą kolonie rozrodcze liczące od 10 do 100 osobników, samce natomiast w tym okresie przebywają samotnie. Kryjóvkami letnimi są przeważnie strzechy i szczeliny skalne. Jest to gatunek osiadły. Najdłuższe znane przeloty to 115 km i 250 km (Sachanowicz i Ciechanowski 2005).

Mroczek pozłocisty obserwowany był na terenie planowanej farmy wiatrowej jednokrotnie, na skraju lasu. **Nie przewiduje się więc istotnego wpływu planowanej inwestycji na ten gatunek**, w związku z czym nie zaleca się działań minimalizujących.

Nocek *Myotis* spp.

Nocki są stosunkowo mało zagrożone kolizjami z turbinami. Oddziaływanie elektrowni wiatrowych na te gatunki może być pośrednie poprzez zajęcie leśnych bądź nadwodnych żerowisk, jeśli turbiny wiatrowe planowane są w takich miejscach. Farma wiatrowa koło Jadwisina zlokalizowana jest na otwartej przestrzeni na polu, gdzie obserwowano tylko nieliczne przeloty nocków. Nietoperze te najczęściej rejestrowano na skrajach zadrzewień śródpolnych i lasu. **Omawiany zespół trzech elektrowni wiatrowych nie powinien więc negatywnie oddziaływać na populacje stwierdzonych tutaj nocków.** Poniżej przedstawiono charakterystykę stwierdzonych gatunków nocków.

Nocek duży *Myotis myotis*

Status ochronny IUCN: LC – gatunek najmniejszej troski (IUCN 2009).

Gatunek chroniony według: Dyrektywy 92/43/EWG (załącznik II i IV) w sprawie ochrony siedlisk naturalnych dzikiej fauny i flory, Konwencji Bońskiej (załącznik II) o ochronie wędrownych gatunków dzikich zwierząt, Konwencji Berneńskiej (załącznik II) o ochronie dzikiej flory i fauny oraz ich siedlisk, Ustawy o ochronie przyrody z dnia 16 kwietnia 2004 r. (art. 49 i 52).

Jest to jeden z trzech największych polskich gatunków nietoperzy. Występuje na terenach skalistych, zalesionych, z reguły na nizinach i wyżynach. Nocki duże latają z reguły nisko przy obrzeżach lasów, parków i sadów, gdzie polują głównie na ćmy i chrząszcze z rodziny biegaczowatych. Ich żerowiska oddalone są od kryjówek od 1,5 do 25 km. Nocek duży zaliczany jest do nietoperzy, które odbywają krótkodystansowe wędrówki od 50 do 200 km (najdłuższy stwierdzony przelot wynosi 390 km) (Sachanowicz i Ciechanowski 2005).

Nocek rudy *Myotis daubentonii*

Status ochronny IUCN: LC – gatunek najmniejszej troski (IUCN 2009).

Gatunek chroniony według: Dyrektywy 92/43/EWG (Załącznik IV) w sprawie ochrony siedlisk naturalnych dzikiej fauny i flory, Konwencji Bońskiej (Załącznik II) o ochronie wędrownych gatunków dzikich zwierząt, Konwencji Berneńskiej (Załącznik II) o ochronie dzikiej flory i fauny oraz ich siedlisk, Ustawy o ochronie przyrody z dnia 16 kwietnia 2004 r. (art. 49 i 52).

Nocek rudy związany jest ze środowiskiem wodnym. Preferuje tereny z różnego typu wodami powierzchniowymi – doliny rzeczne, jeziora, kompleksy stawów rybnych, gdzie poluje na drobne owady, zbierając je z powierzchni wody. Miejsca żerowania są zwykle oddalone około 900 – 1200 m od kolonii, maksymalnie do 10 km od kryjówki. Typowe dla tego gatunku schronienia letnie to dziuple drzew i szczeliny mostów (Sachanowicz i Ciechanowski 2005). Nocek rudy hibernuje w starych kopalniach, jaskiniach, fortyfikacjach. Może odbywać krótkodystansowe migracje (Sachanowicz i Ciechanowski 2005).

Nocek wąsatek *Myotis mystacinus*

Status ochronny IUCN: LC – gatunek najmniejszej troski (IUCN 2009).

Gatunek chroniony według: Dyrektywy 92/43/EWG (Załącznik IV) w sprawie ochrony siedlisk naturalnych dzikiej fauny i flory, Konwencji Bońskiej (Załącznik II) o ochronie wędrownych gatunków dzikich zwierząt, Konwencji Berneńskiej (Załącznik II) o ochronie dzikiej flory i fauny oraz ich siedlisk, Ustawy o ochronie przyrody z dnia 16 kwietnia 2004 r.

Jest to jeden z najmniejszych krajowych gatunków, tworzący z nockiem Brandta trudną do odróżnienia parę gatunków. Z tego względu gatunki te często nie są rozróżniane i podawane bywają jako para. Nocek wąsatek spotykany jest w lasach, parkach, przy zbiornikach wodnych, a także w pobliżu osiedli ludzkich. Żeruje wewnątrz lasów, w lukach drzewostanów, nad drogami i polanami oraz przy skrajach lasów i w alejach drzew, często nad małymi, śródleśnymi oczkami wodnymi i rzekami oraz w ich pobliżu (Sachanowicz i

Ciechanowski 2005). Jest to gatunek przeważnie osiadły, ale może odbywać krótkodystansowe migracje między kryjówkami letnimi i zimowymi. Najdłuższy przelot nocka wąsatka podczas zmiany kryjówki letniej na zimową wynosił 240 km (Sachanowicz i Ciechanowski 2005).

Nocek Brandta *Myotis brandtii*

Status ochronny IUCN: LC – gatunek najmniejszej troski (IUCN 2009).

Gatunek chroniony według: Dyrektywy 92/43/EWG (Załącznik IV) w sprawie ochrony siedlisk naturalnych dzikiej fauny i flory, Konwencji Bońskiej (Załącznik II) o ochronie wędrownych gatunków dzikich zwierząt, Konwencji Berneńskiej (Załącznik II) o ochronie dzikiej flory i fauny oraz ich siedlisk, Ustawy o ochronie przyrody z dnia 16 kwietnia 2004 r.

Gatunek ten po raz pierwszy został opisany 1958 roku, ale jako odrębny gatunek dopiero w 1970 roku. Wcześniej był opisywany jako podgatunek nocka wąsatka (Sachanowicz i Ciechanowski 2005). W porównaniu z nockiem wąsatkiem, częściej jest spotykany na obszarach leśnych i w pobliżu zbiorników wodnych. Jego kryjówkami letnimi są zarówno dziuple jak i budynki, oraz skrzynki lęgowe, w których współtworzy kolonie z karlikiem malutkim lub karlikiem większym. Nocek Brandta żeruje przeważnie wewnątrz lasów, nad drogami, alejami, a także nad wodami. Jest przystosowany do chwytania owadów w locie, w pobliżu roślinności, w zamkniętej i na otwartej przestrzeni (Sachanowicz i Ciechanowski 2005). Jest gatunkiem osiadłym, ale część osobników może odbywać krótkodystansowe przeloty między zimowiskami i stanowiskami letnimi. Najdłuższe znane przeloty to 230 i 780 km (Sachanowicz i Ciechanowski 2005).

Mopek *Barbastella barbastellus*

Status ochronny IUCN: NT – gatunek niższego ryzyka, bliski zagrożenia (IUCN 2009).

Status ochronny według Czerwonej listy zwierząt ginących i zagrożonych w Polsce: DD – gatunek o nieokreślonym zagrożeniu (Głowaciński 2002).

Gatunek chroniony według: Dyrektywy 92/43/EWG (Załącznik II i IV) w sprawie ochrony siedlisk naturalnych dzikiej fauny i flory, Konwencji Bońskiej (Załącznik II) o ochronie wędrownych gatunków dzikich zwierząt, Konwencji Berneńskiej (Załącznik II) o ochronie dzikiej flory i fauny oraz ich siedlisk, Ustawy o ochronie przyrody z dnia 16 kwietnia 2004 r.

Mopek należy do gatunków eurytopowych, występuje w okolicach lesistych na nizinach oraz terenach podgórskich. W górach spotykany jest rzadko i lokalnie (Sachanowicz i Ciechanowski 2005). Kolonie rozrodcze mopka znajdują się w dziuplach drzew, w budkach

dla ptaków i szczelinach budynków. Żeruje latając najczęściej blisko roślinności, wśród drzew lub tuż nad ich koronami, na obrzeżach lasów, w parkach, ogrodach oraz w pobliżu domów, często pokonując odległości do 30 km między kryjówkami i żerowiskami (Sachanowicz i Ciechanowski, 2005). Zimowiska są miejscami intensywnego rojenia w okresie późnego lata i jesieni. Jest to gatunek osiadły, a jego sezonowe wędrówki odbywają się najczęściej na odległość kilkunastu kilometrów. Jednak niektóre osobniki pokonują trasy do 290 km (najdłuższy przelot) (Sachanowicz i Ciechanowski, 2005).

Mopek należy do niskiej grupy ryzyka kolizji z elektrowniami wiatrowymi. Na terenie inwestycji stwierdzany był sporadycznie w 2013 r. (pojedyncze przeloty na polu przy turbinie nr 2). **Planowana inwestycja nie powinna więc negatywnie oddziaływać na populację tego gatunku.**

Gacek *Plecotus* spp.

Na terenie ocenianej inwestycji gacek obserwowany był jednokrotnie, na skraju zadrzewień. Wykrycie tych nietoperzy za pomocą detektora ultrasonicznego jest trudne, ze względu na ich cichą echolokację. Dodatkowo rozróżnienie echolokacji obu występujących w Polsce gatunków (gacka brunatnego i gacka szarego) jest trudne. Należy więc przypuszczać, że gacki z kolonii rozrodczych zlokalizowanych w okolicznych miejscowościach żerują regularnie w zadrzewieniach położonych na obszarze planowanej farmy wiatrowej.

Gacki, podobnie jak nocki, są także mało zagrożone kolizjami z turbinami. Oddziaływanie elektrowni wiatrowych na te gatunki może być pośrednie poprzez zajęcie leśnych żerowisk, jeśli turbiny wiatrowe planowane są w takich miejscach. Farma wiatrowa koło Jadwisina zlokalizowana jest na otwartej przestrzeni na polu. **Nie przewiduje się więc istotnego wpływu planowanej inwestycji na te gatunki**, w związku z czym nie zaleca się działań minimalizujących. Poniżej przedstawiono charakterystykę dwóch gatunków gacków potencjalnie występujących na obszarze inwestycji.

Gacek brunatny *Plecotus auritus*

Status ochronny IUCN: LC – gatunek najmniejszej troski (IUCN 2009).

Gatunek chroniony według: Dyrektywy 92/43/EWG (Załącznik IV) w sprawie ochrony siedlisk naturalnych dzikiej fauny i flory, Konwencji Bońskiej (Załącznik II) o ochronie wędrownych gatunków dzikich zwierząt, Konwencji Berneńskiej (Załącznik II) o ochronie

dzikiej flory i fauny oraz ich siedlisk, Ustawy o ochronie przyrody z dnia 16 kwietnia 2004 r. (art. 49 i 52).

Gacek brunatny występuje zarówno w lasach jak i na terenach skalistych, unika większych miast. Swoje kolonie rozrodcze tworzy najczęściej w dziuplach drzew, skrzynkach ptasich oraz na dużych strychach i wieżach kościołów i budynków mieszkalnych. Żeruje w lasach i na ich obrzeżach, w parkach i na różnych terenach zadrzewionych, wewnątrz budynków gospodarskich i na strychach, unikając otwartych przestrzeni. Żerowiska oddalone są od 0,5 do około 3 km od kryjówek (Sachanowicz i Ciechanowski 2005). Od sierpnia do listopada i wiosną obserwuje się u niego intensywne rojenie przy zimowiskach. Wędrowki między schronieniami letnimi i zimowymi nie przekraczają kilku kilometrów. Najdłuższe znane przeloty to 66 i 88 km (Sachanowicz i Ciechanowski 2005).

Gacek szary *Plecotus austriacus*

Status ochronny IUCN: LC – gatunek najmniejszej troski (IUCN 2009).

Gatunek chroniony według: Dyrektywy 92/43/EWG (Załącznik IV) w sprawie ochrony siedlisk naturalnych dzikiej fauny i flory Konwencji Bońskiej (Załącznik II) o ochronie wędrownych gatunków dzikich zwierząt, Konwencji Berneńskiej (Załącznik II) o ochronie dzikiej flory i fauny oraz ich siedlisk, Ustawy o ochronie przyrody z dnia 16 kwietnia 2004 r. (art. 49 i 52).

Gacek szary jest gatunkiem synantropijnym, związanym z nizinnymi otwartymi terenami rolniczymi. Poluje na otwartych przestrzeniach (np. w lukach drzewostanów, nad łąkami). Jego letnie schronienia znajdują się na strychach budynków, gdzie tworzy niewielkie kolonie. Gacek szary prowadzi osiadły tryb życia. Wędrowki między schronieniami letnimi i zimowymi nie przekraczają przeważnie 20 km. Najdłuższy przemierzony dystans to 62 km (Sachanowicz i Ciechanowski 2005).

Podsumowanie oceny

Analiza danych wykazała koncentrację aktywności nietoperzy na żerowiskach, tj. przy śródpolnych zadrzewieniach i halogenowym oświetleniu umiejscowionym na betoniarni i na wieży – poza terenem planowanej inwestycji. Lokalizacja turbin przewidziana jest na polach, w bezpiecznej dla nietoperzy odległości od zadrzewień. Betoniarnia położona jest pomiędzy turbinami 1 i 2 i wysoka aktywność w tym miejscu mogłaby powodować negatywne oddziaływanie tych elektrowni na żerujące nietoperze. Aktywność tę udało się jednak istotnie

zmniejszyć, do niskich i sporadycznie umiarkowanych wartości, poprzez wyłączenie oświetlenia betoniarni i włączenie go poza terenem inwestycji. Spowodowało to utratę znaczenia betoniarni jako żerowiska, na rzecz nowego źródła światła.

Indeksy aktywności nietoperzy na polu, w miejscu lokalizacji turbin nr 2 i 3 były niskie. Średnie roczne indeksy aktywności borowca wielkiego przy silosach betoniarni osiągnęły wartości od niskich do umiarkowanych. Dodatkowo, aktywność tego gatunku przy betoniarni była porównywalna do aktywności przy turbinach nr 2 i 3, które planowane są w małej (do 100m) odległości od silosów betoniarni. Można więc przypuszczać, że w miejscu planowanej lokalizacji turbiny 1, aktywność tego gatunku, będzie porównywalna z aktywnością przy turbinach 2 i 3.

Na podstawie uzyskanych wyników ocenia się, że farma wiatrowa w Jadwisinie, w planowanym kształcie, tj. 3 turbiny wiatrowe i wyłączone halogenowe oświetlenie betoniarni, nie będzie istotnie negatywnie oddziaływać na nietoperze i może pracować bez okresowych wyłączeń. Niskie oddziaływanie przedsięwzięcia na nietoperze wynikać też będzie z faktu, że farma składa się tylko z 3 turbin, a aktywność i skład gatunkowy nietoperzy na jej terenie (po wyłączeniu halogenowego oświetlenia) są podobne do aktywności obserwowanej na obszarze sąsiednich inwestycji (farmy Modlikowice i Łukaszów), których lokalizację oceniono jako bezpieczną dla nietoperzy.

Oddziaływanie skumulowane

W bliskim sąsiedztwie planowanej farmy, w odległości około 3 km, istnieje już farma wiatrowa koło Zagrodna, obejmująca dwa zespoły EW: Modlikoweice i Łukaszów (łącznie 29 elektrowni o mocy 2 MW każda). Raporty o ocenie oddziaływania tych farm na nietoperze wykazały podobny skład gatunkowy jak na terenie farmy Jadwisin, i we wnioskach stwierdzono, że obie farmy są bezpieczne dla nietoperzy, zalecając ich monitoring poinwestycyjny określający konieczność zastosowania okresowych wyłączeń. Nie są znane jeszcze wyniki monitoringu poinwestycyjnego dla tych farm.

Na terenie sąsiednich gmin Chojów, Złotoryja i Gromadka planowane lub ukończone są kolejne inwestycje (według informacji ze strony RDOŚ we Wrocławiu) o zakończonych postępowaniach – około 9 farm wiatrowych o łącznej mocy 175 MW. Dodatkowo, farma w Jadwisinie położona jest przy autostradzie A4, na której może dochodzić do kolizji nietoperzy z pojazdami, na odcinkach przebiegających przez las. Istnieje duże ryzyko skumulowanego oddziaływania wszystkich w/w farm wiatrowych i autostrady na populacje lokalnych i migrujących nietoperzy. Jednak wielkość i rozmieszczenie populacji letnich,

szalki migracyjne oraz zachowania nietoperzy w regionie nie są poznane z dokładnością wystarczającą na ocenę wpływu skumulowanego.

Na podstawie przedstawionych powyżej faktów trudno jest więc obecnie określić skalę oddziaływania skumulowanego. Można jedynie przypuszczać, że ze względu na niską i umiarkowaną aktywność poszczególnych gatunków w tym rejonie, wpływ skumulowany może być niewielki. Jednakże wiarygodna ocena będzie możliwa po wykonaniu monitoringów poinwestycyjnych dla wszystkich farm w rejonie (zwłaszcza dla tych oddalonych o 3 km od farmy Jadwisin) oraz po wykonaniu oceny śmiertelności nietoperzy przy autostradzie A4, na odcinku w w/w gminach.

5.2.6.2. Ptaki

Biorąc pod uwagę niewielkie rozmiary przedsięwzięcia (3 obiekty EW) z jednej strony oraz stan i wrażliwość (w tym status ochronny) awifauny w rejonie terenu jego lokalizacji, stwierdzić można także nieznaczące oddziaływanie planowanego przedsięwzięcia na ten komponent środowiska przyrodniczego. To nieznaczące oddziaływanie wynika w szczególności z niżej wymienionych cech miejscowej ornitofauny.

- Migracja wiosenna bardzo słabo zaznaczona; brak masowych przelotów;
- Bogactwo awifauny we wszystkich okresach fenologicznych jest niewysokie.
- Spośród 11 stwierdzonych gatunków z Załącznika I Dyrektywy Ptasiej UE tylko dwa były lęgowe (gąsiorek i ortolan) oraz tylko jeden występował nieco częściej, choć bardzo nielicznie - błotniak stawowy;
- Wykorzystanie przestrzeni powietrznej przez ptaki podwyższone jedynie w okresie migracji jesiennej, ale brak masowych przelotów; w pozostałych okresach niskie.
- Pomimo wykrycia aż 11 gatunków ptaków szponiastych, które są narażone bardziej na kolizje z łopatami turbin, jednak siedem z nich stwierdzono tylko po 1-2 razy w ciągu roku;
- Inne ptaki o dużych rozmiarach ciała (bociany, żuraw, czaple), które są również narażone na kolizje z łopatami turbin występują sporadycznie;
- Niezbyt duże i krótkookresowe koncentracje ptaków, nie przekraczające 700 osobników;
- Brak lęgowych gatunków kolonijnych;
- Minimalne oddziaływanie skumulowane na ptaki;

-
- Brak wpływu na obszary Natura 2000, których przedmiotem ochrony są ptaki (najbliższy PLB 020005 „Bory Tucholskie”).

Zmiana tras przelotu ptaków spowodowana obecnością farmy wiatrowej zwana jest efektem bariery (Wuczyński 2009). W przypadku ptaków migrujących najsilniejszy efekt bariery stwarzają elektrownie ułożone liniowo wzdłuż równoleżnika, a przede wszystkim wzdłuż linii północny zachód – południowy wschód, czyli prostopadle do głównego kierunku migracji. Układ przestrzenny trzech planowanych elektrowni jest zbliżony do południka, nieco odchylony w kierunku północnego zachodu. Mała liczba elektrowni oraz ich układ nie powinien więc powodować znacznego efektu bariery.

Zwielokrotniony efekt bariery spowodowany istnieniem wielu farm napotykanym na trasie migracji może powodować oddziaływania skumulowane. Jest ono silniejsze jeśli farmy usytuowane są blisko siebie. Skala takiego oddziaływania jest mniejsza na rozległych terenach otwartych, takich jak m.in. obszar planowanej lokalizacji EW, zaś większa w miejscach korytarzy migracyjnych.

Oddziaływanie skumulowane

Ptaki w większości migrowały nad analizowanym obszarem szerokim frontem. Na podstawie obserwacji własnych można stwierdzić, iż również na innych terenach sąsiednich migracja przebiega podobnie, gdyż charakteryzują się one podobnym typem krajobrazu – płaski lub falisty krajobraz rolniczy i niewielkie enklawy leśne. Nie występują więc w okolicy planowanego przedsięwzięcia „wąskie gardła” migracyjne, charakterystyczne dla obszarów podgórskich (np. przełęcze) lub nadmorskich (np. mierzeje).

Najbliższa znana farma wiatrowa (wybudowana, ale nieczynna) zlokalizowana jest na 3 km na wschód od planowanego zespołu EW Jadwisin. Farma ta jest dość duża, licząca 29 elektrowni. Oceniany zespół EW Jadwisin składa się jednak zaledwie z trzech elektrowni, z czego dwie stoją ‘jedna za drugą’, tj. na linii północny-wschód – południowy-zachód, a więc linii standardowej dla większości migrujących ptaków. Całość zespołu jest szerokości ok. 500 m, jest więc bardzo mały, a biorąc po uwagę, że dwa obiekty leżą na jednej linii, to całość jest niewielka. Zatem ‘bariera’ utworzona przez farmę sąsiednią zostanie powiększona *de facto* o dwa punkty.

Badania nad efektem bariery i oddziaływaniem skumulowanym na ptaki były przeprowadzane nad istniejącą dużą farmą wiatrową Nysted w Danii. Wyniki tych badań wskazują, że nadkładana przez ptaki trasa w celu ominięcia farmy wynosi zaledwie 0,3‰

całkowitej długości trasy migracyjnej. Taka odległość jest śladowa, więc dodatkowy wysiłek energetyczny ptaków będzie praktycznie niezauważalny. Dopiero konieczność ominięcia przez ptaki około 100 podobnych obiektów, dałaby zauważalny wysiłek energetyczny ptaków, mierzony utratą masy ich ciała, choć nadal byłaby to wartość niewielka (Petersen i inni 2006, Masden i inni 2009). Tak nieistotna długość nakładania trasy przez migrujące ptaki na Farmie Nysted, która jest obiektem bardzo dużym, liczącym 72 elektrownie ułożone regularnie na planie prostokąta (8 linii elektrowni po 9 sztuk), pozwala przypuszczać, że w przypadku bardzo małego obiektu, jakim jest oceniane tu przedsięwzięcie złożone tylko z 3 elektrowni, oddziaływanie to będzie śladowe i nie powinno znacząco wpływać na awifaunę badanego obszaru. Należy też podkreślić, że duńska farma zlokalizowana jest na otwartym morzu, nad którym ptaki wędrują nisko, co w warunkach lądowych obserwuje się raczej wyjątkowo.

Każda nowa farma wiatrowa stanowi niepowtarzalny komponent środowiska i trudno znaleźć jeden schemat reakcji awifauny na pojawienie się siłowni wiatrowych w konkretnej okolicy. Należy zaznaczyć, że dokładne określenie oddziaływania skumulowanego będzie możliwe dopiero po powstaniu planowanych farm wiatrowych (Tryjanowski i Wuczyński 2009).

5.2.7. Krajobraz

Lokalizacja elektrowni wiatrowych na rozpatrywanym obszarze, ze względu na znaczną wysokość tych obiektów, wprowadzi do lokalnego krajobrazu nowy akcent wizualny. Będzie to specyficzna dominanta w krajobrazie, ale nie konkurująca z innymi dominantami – naturalnymi lub antropogenicznymi. Ponadto niewielka liczba obiektów EW nie spowoduje nazbyt agresywnej zmiany w dotychczasowym charakterze środowiska wizualnego. Bliskie sąsiedztwo tak wielkiego obiektu technicznego może jednak negatywnie wpływać na psychikę niektórych (zwłaszcza negatywnie ustosunkowanych do elektrowni wiatrowych) ludzi. Obiekty te będą bowiem wyraźnie postrzegane z miejscowości Jadwisin oraz z dróg, z punktów (np. budynków) nieosłoniętych istniejącymi barierami wizualnymi (wyniosłościami, innymi budynkami lub zadrzewieniami). Przesądza o tym niewielka odległość oraz położenie EW na wyniesieniu ponad miejscem percepcji wizualnej.

5.2.8. Populacja ludzka (człowiek jako jednostka biologiczna)

Miejsca stałego lub długotrwałego pobytu ludzi znajdować się będą poza zasięgiem ponadnormatywnego hałasu (patrz rozdz. 5.2.3). Odległość tych miejsc od planowanych EW

nie wyklucza natomiast ewentualnej uciążliwości dla ludzi wynikającej z refleksów świetlnych wywołanych obrotem śmigła oraz z migotaniem cienia. Obracające się łopaty wirnika turbiny wiatrowej rzucają na otaczające ją tereny ruchomy cień, powodując tzw. efekt migotania nazywany niekiedy niesłusznie efektem stroboskopowym. Z efektem migotania cienia mamy do czynienia głównie w krótkich okresach dnia, w godzinach porannych i wieczornych, gdy nisko położone na niebie Słońce świeci zza turbiny, a cienie rzucane przez łopaty wirnika są mocno wydłużone. Jest on szczególnie zauważalny (tj. przez dłuższy czas) w okresie zimowym, kiedy to kąt padania promieni słonecznych jest najmniejszy (EDR, 2009).

Elektronie wiatrowe, tak jak każdy inny obiekt, przy określonych warunkach pogodowych będą rzucać cień na otaczające tereny. Efekt ten jest naturalny i akceptowalny w przypadku, gdy turbiny nie pracują, natomiast w trakcie obracania się wirnika turbiny dochodzi do okresowego ruchomego zaciemnienia zwanego efektem migotania cienia.

Wielkość oddziaływania w zakresie migotania cienia jest zmienna w ciągu roku. W okresie wiosennym oraz jesiennym największy zasięg migotania cienia będzie w kierunkach wschodnich oraz zachodnich, gdyż tylko podczas wschodu i zachodu Słońce znajduje się nisko na widnokręgu, co sprzyja rzucaniu długich cieni. W porze letniej zasięg ten przesuwają się w kierunku południowo-wschodnim oraz południowo-zachodnim. Pora zimowa, którą cechują krótkie dni i nisko położone Słońce nad horyzontem podczas całego dnia, powoduje efekt migotania cienia w kierunku północnym od turbin wiatrowych.

Na ocenianym terenie zjawisko migotania cienia, generowane przez planowane EW, będzie odczuwalne w części miejscowości Jadwisin – tylko w słoneczne dni, w godzinach późnopopołudniowych i wieczornych, głównie w sezonie wiosennym i jesiennym, w mniejszym stopniu latem. Dotyczy to miejsc (budynków) nieosłoniętych żadną „barierą” rzucającą cień, np. pasa zadrzewień lub innych budynków usytuowanych ze strony cienia rzucanego przez EW.

Według British Epilepsy Association (Brytyjskiego Stowarzyszenia Epilepsji) nie ma żadnych dowodów na to, że zjawisko migotania cieni, którego źródłem jest farma wiatrowa, może wywoływać ataki epilepsji. Maksymalne częstotliwości migotania wywołanego przez współczesne turbiny wiatrowe nie przekraczają bowiem 1 Hz, czyli znajdują się dużo poniżej progowej wartości 2,5 Hz (od której możemy mówić już o zjawisku stroboskopowym) i nie powinny być odbierane jako szkodliwe.

Należy zaznaczyć, że na terenie Polski nie obowiązują żadne normy prawne i regulacje, mówiące o dopuszczalnym i akceptowalnym czasie występowania efektu migotania cienia.

Brak jest również jakichkolwiek wytycznych, które jasno określałyby standardy wykonywanych opracowań w zakresie oddziaływania migotania cienia generowanego przez turbiny wiatrowe.

W przypadku ocenianej inwestycji maksymalna prędkość obracającego się wirnika wynosi około 16 obr./min., co daje częstotliwość około 0,835 Hz. W związku z tym nie ma możliwości wystąpienia efektu stroboskopowego, dla którego przyjmuje się minimalną częstotliwość 2,5 Hz.

Planowana instalacja nie będzie emitowała ponadnormatywnego pola elektromagnetycznego (patrz rozdz. 5.2.2.), ani stwarzała innych rodzajów emisji szkodliwych dla człowieka. Tak więc można przyjąć, że oceniane przedsięwzięcie nie będzie istotnie oddziaływać na zdrowie ludzi (mieszkańców pobliskich miejscowości), w tym najbliższej wsi Jadwisin. Zagrożenie ludzi przez zjawisko rzucania lodem omówiono dalej, w rozdz. 5.2.10.

5.2.9. Obszary Natura 2000

Planowane przedsięwzięcie znajduje się poza obszarami NATURA 2000. W miejscu jego lokalizacji nie przebiegają także żadne korytarze ekologiczne łączące obszary naturalne (a także inne obszary chronionej przyrody). Celem i przedmiotem ochrony najbliższego obszaru NATURA 2000 są ptaki, ale planowany zespół EW nie będzie na nie znacząco oddziaływać. To stwierdzenie jest tym bardziej zasadne wobec braku powiązań ekologicznych tego chronionego obszaru z rejonem lokalizacji planowanych EW. Dodatkowo – jak już wcześniej powiedziano (rozdz. 3.2) – oba obszary rozdziela silna bariera ekologiczna, jaką jest korytarz autostrady A4.

5.2.10. Sposoby dotychczasowego zagospodarowania i dobra materialne oraz bezpieczeństwo publiczne.

Planowany zespół EW oraz towarzyszące drogi i place manewrowe przyczynią się do krótkotrwałego lub trwałego wyłączenia z użytkowania rolniczego gruntów zajętych pod te obiekty techniczne. Dotyczy to jednak znikomego arealu przestrzeni rolniczej. Nie dojdzie też do istotnej fragmentacji tej przestrzeni; uprawa gruntów w bezpośrednim sąsiedztwie EW może nadal być prowadzona. Jak wcześniej powiedziano, funkcjonowanie EW nie spowoduje w sąsiedztwie zmian siedliskowych, które miałyby wpływ np. na obniżenie produktywności gruntów rolnych (obniżenie plonów).

W bliskim sąsiedztwie nie znajdują się budynki lub urządzenia infrastrukturalne, które mogłyby być zagrożone, np. w przypadku katastrofy budowlanej – przewrócenia się wieży (promień rażenia – równy wysokości tego obiektu), oderwania się brył lodu ze śmigła lub oderwania się ich fragmentów.

Zagrożenie wynikające z rzucania lodem jest w przypadku rozpatrywanego przedsięwzięcia niewielkie, już choćby ze względu na uwarunkowania klimatyczne (patrz rozdz. 4.1), które charakteryzuje krótki okres z temperaturami ujemnymi. Tylko wówczas występować mogą zjawiska lodowe – oblodzenie instalacji, zarówno ich części stałych, jak i ruchomych. Zdarzyć się więc może oderwanie kawałków lodu od obracającego się śmigła. Zasięg tego typu rażenia zależy od prędkości wiatru, wysokości piasty wirnika, jego promienia i geometrii łopat. Zasięg rażenia można określić na podstawie wzoru:

$$d = v(D/Z+H)/15 \text{ [H.Seifert et al. 2003]}, \text{ gdzie:}$$

d - zasięg rozrzutu lodu

v - prędkość wiatru na wysokości piasty wirnika ($\text{m}\cdot\text{s}^{-1}$)

D - średnica wirnika

H - wysokość piasty.

Stosując powyższy wzór otrzymamy następujące rozmiary ewentualnej strefy rażenia odłamkami lodu (w metrach od miejsca lokalizacji pojedynczej instalacji EW):

przy prędkości startowej $3,5 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$

$$3,5 (60+140)/15 = \mathbf{47 \text{ m}},$$

przy prędkości nominalnej $13,5 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$

$$13,0 (60 + 40)/15 = \mathbf{174 \text{ m}},$$

przy prędkości maksymalnej $25 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$, przy której następuje automatyczne zatrzymanie pracy wirnika

$$25(60+140)/15 = \mathbf{334 \text{ m}}.$$

Według zaleceń WECO (*Wind Energy in Cold Climate*), w przypadku, gdy nie przewiduje się żadnych środków ostrożności, zasięg rozrzutu lodu można wyznaczać stosując jeszcze bardziej uproszczony wzór:

$d = (D+H)\cdot 1,5$, który zastosowany w rozpatrywanym przypadku określa zasięg strefy zagrożonej o rozmiarach **390 m**, a więc większy, bardziej „pesymistyczny”. Stosując zasadę przezorności wartość tę można tu przyjąć dla oceny ryzyka. W tak określonych strefach (od każdej pojedynczej EW) nie znajdują się żadne obiekty, w których mogą przebywać ludzie (budynki, drogi). Zjawisko rzucania lodem ogranicza się do niektórych dni pory zimowej, a

więc okresu, w którym nie są prowadzone prace polowe. Prawdopodobieństwo narażenia ludzi na uderzenie odłamkiem lodu ze śmigła EW jest tu zatem znikome.

5.2.11. Dobra kultury

Funkcjonowanie EW (w odróżnieniu od etapu jego budowy) nie ma żadnego wpływu na dobra kultury materialnej, tu – na stanowiska archeologiczne, zarówno zidentyfikowane (które nie występują), jak i potencjalne (dotychczas nieujawnione).

5.2.12. Zasoby naturalne

Poza siłą wiatru, funkcjonowanie EW nie wymaga zużycia żadnych zasobów przyrody (wody, surowców mineralnych, surowców roślinnych itp.). Lokalizacja planowanej EW nie jest też konfliktowa w stosunku do rozpoznanych złóż surowców mineralnych (takie tu nie występują).

5.3. Etap zakończenia eksploatacji

Po zakończeniu eksploatacji obiektów EW nastąpić może ich odtworzenie (konstrukcja nowych i nowocześniejszych elektrowni), wykorzystując m.in. fundamenty oraz towarzyszącą infrastrukturę (drogi, place, kable). Możliwa jest też całkowita likwidacja obiektów – ich demontaż oraz wywiezienie złomu i gruzu poza teren lokalizacji. W takim przypadku grunt (po rekultywacji) przywrócony może być do użytkowania rolniczego. W odniesieniu do fundamentu, wymagane będzie jego rozbicie i wybranie gruzu do głębokości minimum 1 m, a następnie zasypanie wyrobiska rodzimym gruntem oraz odtworzenie warstwy glebowej (humusowej).

6. ODDZIAŁYWANIE TRANSGRANICZNE

Ta kategoria oddziaływania nie będzie miała miejsca ze względu na znaczne oddalenie lokalizacji przedsięwzięcia od granic państwowych (najmniejsza odległość ok. 46,2 km od granicy z Republiką Federalną Niemiec i podobnie od granicy z Republiką Czeską) przy jednocześnie lokalnym zasięgu negatywnego oddziaływania planowanego przedsięwzięcia.

7. ZGODNOŚĆ Z USTALENIAMI OBOWIĄZUJĄCYCH MIEJSCOWYCH PLANÓW ZAGOSPODAROWANIA PRZESTRZENNEGO

Dla obszaru lokalizacji planowanych trzech elektrowni wiatrowych obowiązują ustalenia miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego terenu przeznaczonego na lokalizację elektrowni wiatrowych z infrastrukturą towarzyszącą w rejonie miejscowości Radziechów i Jadwisin – Uchwała Nr VIII, 47.2011 Rady Gminy Zagrodno z dnia 29 czerwca 2011 r. W dokumencie tym wskazano trzy jednostki terenowe o symbolu 1-3 E,U,P, gdzie wskazano możliwość realizacji elektrowni wiatrowych, obok innych potencjalnie uciążliwych aktywności gospodarczych (usługi, działalność produkcyjna). Zgodnie z ustaleniami obowiązującego planu Inwestor wskazał szczegółową lokalizację tylko po jednej elektrowni wiatrowej na każdym z tych terenów (§8, ust. 1 pkt 3 lit. a Uchwały), dotrzymując także pozostałe określone w planie parametry (moc, wysokość).

8. DZIAŁANIA MAJĄCE NA CELU ZAPOBIEGANIE, ZMNIEJSZANIE LUB KOMPENSOWANIE SZKODLIWYCH ODDZIAŁYWAŃ NA ŚRODOWISKO

Realizacja i eksploatacja ocenianych obiektów nie będzie miała znaczącego negatywnego oddziaływania na cenne siedliska lub obiekty przyrodnicze w miejscu ich lokalizacji i w sąsiedztwie. Nie ma zatem potrzeby wskazywania kompensacji przyrodniczej.

Z uwagi na potencjalne ryzyko negatywnego oddziaływania inwestycji na populację nietoperzy, w szczególności borowca wielkiego i karlika malutkiego, należy zastosować przedstawione poniżej działania minimalizujące zagrożenie.

1. Na turbinach wiatrowych zamontować światło o minimalnej wymaganej przepisami mocy z maksymalnym ograniczeniem liczby błysków na minutę. Oświetlenie powinno być jak najmniej widoczne z ziemi i przycmione. Należy unikać oświetlenia instalacji EW światłem białym i migającym (stroboskopowym) (Zeller et al., 2009). Zastrzeżenia te nie dotyczą oświetlenia wynikającego z przepisów bezpieczeństwa ruchu powietrznego (Dz. U. z 2003 r. Nr 130, poz. 1193). Wymagania te związane są z prawdopodobnym wpływem rodzaju oświetlenia na kolizje nietoperzy z turbinami. Niektóre rodzaje światła przyciągają owady, co z kolei może powodować wzrost aktywności żerujących nietoperzy w pobliżu turbin (Dürr, 2007).

-
2. Do oznakowania masztów turbin nie użyć farb, które odbijają światło ultrafioletowe oraz farb w barwach pastelowych. Światło ultrafioletowe i pastelowe barwy wabią owady, na które polują nietoperze, co dodatkowo zwiększa ryzyko pojawienia się nietoperzy w okolicy turbiny wiatrowej.
 3. Jeśli pojawią się na rynku odstraszacze nietoperzy (nad którymi trwają obecnie prace), a przy turbinie wiatrowej stwierdzana będzie ich wysoka śmiertelność, to wówczas należy zainstalować system odstraszania tych zwierząt.
 4. Wykonać trzyletni monitoring poinwestycyjny oceniający śmiertelność i aktywność nietoperzy na farmie wiatrowej (patrz rozdz. 10).

W celu ograniczenia wpływu przyszłej farmy wiatrowej na awifaunę, należy podjąć odpowiednie działania ograniczające negatywne oddziaływanie na ten element środowiska przyrodniczego. Wszelkie ewentualne zniszczenia lub uszkodzenia drzew lub krzewów spowodowane pracami przy budowie elektrowni i infrastruktury towarzyszącej należy skompensować nasadzeniami po zakończeniu robót, tak aby przywrócić stan pierwotny, jeśli chodzi o powierzchnię.

Roboty związane z budową infrastruktury (drogi dojazdowe, stacje elektroenergetyczne GPZ, instalacja linii przesyłowych i innych), które wiązałyby się z uszkodzeniami w drzewostanie i zakrzewieniach nie należy przeprowadzać w trakcie sezonu lęgowego czyli od połowy marca do połowy lipca, a bezwzględnie nie można ich prowadzić od 1 kwietnia do 30 czerwca.

Ze względu na niezbyt dużą liczebność migrujących ptaków podczas obu okresów migracyjnych, a także ze względu na brak masowej migracji, jak również ze względu na bardzo niewielkie korzystanie z przestrzeni powietrznej przez ptaki drapieżne, nie znaleziono dotychczas argumentów wskazujących na konieczność czasowego wyłączania turbin. Jeśli jednak w trakcie monitoringu poinwestycyjnego zostanie stwierdzone znaczące negatywne oddziaływanie pracujących elektrowni wiatrowych na ptaki, należy liczyć się z taką możliwością w przyszłości.

9. PRZEWIDYWANE KONFLIKTY SPOŁECZNE

Konflikty takie trudno jest do końca przewidzieć. Wobec braku znaczącego oddziaływania planowanej EW na ludzi (mieszkańców), takie konflikty byłyby – obiektywnie

– nieuzasadnione. Jednak, jak pokazuje dotychczasowe doświadczenie, nierzadko mieszkańcy rejonów lokalizacji EW zgłaszają protesty, których główną przyczyną są obawy przed utratą walorów krajobrazowych, skutkujące m.in. zmniejszeniem wartości nieruchomości. W przypadku rozpatrywanego przedsięwzięcia lokalna społeczność została zaznajomiona z problemem realizacji elektrowni wiatrowych w ramach procedury sporządzania miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego dla terenów przyszłych elektrowni wiatrowych. Plan ten był poddany konsultacji społecznej (m.in. podczas wyłożenia jego projektu do publicznego wglądu). Wówczas też zgłaszane były różne obawy mieszkańców gminy i poddane publicznej dyskusji.

10. POTRZEBA USTANOWIENIA OBSZARU ORGANICZNEGO UŻYTKOWANIA

Ustawowo elektrownie wiatrowe nie należą do przedsięwzięć, dla których można ustanowić obszar ograniczonego użytkowania. Niezależnie od przytoczonego przepisu ustawowego, utworzenie takiego obszaru w odniesieniu do rozpatrywanego przedsięwzięcia byłoby bezzasadne z uwagi na brak konfliktu z zagospodarowaniem w jego bezpośrednim sąsiedztwie (użytkowanie rolnicze może być nadal utrzymane, bez istotnych ograniczeń).

11. PROPOZYCJA MONITORINGU ODDZIAŁYWANIA PLANOWANEGO PRZEDSIĘWZIĘCIA

W celu oceny wpływu działającej farmy wiatrowej na nietoperze oraz zasadności zaproponowanych działań minimalizujących należy przeprowadzić trzyletni monitoring poinwestycyjny, obejmujący:

- empiryczną weryfikację wyników obserwacji przedrealizacyjnych,
- bieżące regulowanie pracy elektrowni wiatrowych, polegające na ewentualnych okresowych wyłączeniach pracy tych obiektów, w zależności od faktycznego zagrożenia dla populacji nietoperzy.

Wytyczne dla monitoringu poinwestycyjnego nietoperzy w skali europejskiej zostały opracowane przez EUROBATS (Rodrigues i in. 2008) i stosowane są również w Polsce. Monitoring ten musi trwać minimalnie trzy lata i powinien obejmować:

- rejestrację aktywności nietoperzy przeprowadzoną w taki sam sposób jak podczas monitoringu przedinwestycyjnego, umożliwiającą porównanie wyników,

– monitoring śmiertelności nietoperzy, jeśli to możliwe, przy każdej turbinie wiatrowej, w maksymalnie 5-cio dniowych odstępach, polegający na poszukiwaniu martwych nietoperzy nad ranem, lub lepiej w trakcie całonocnych obserwacji (gdyż martwe zwierzęta mogą być usuwane przez drapieżniki, np. lisy, co zaniżałoby liczbę kolizji).

Monitoring należy prowadzić w trakcie każdej fazy aktywności nietoperzy w cyklu rocznym, tj. podczas wiosennych (marzec-maj) i jesiennych (połowa lipca – listopad) migracji i podczas rozrodu (czerwiec-połowa lipca, przebywanie nietoperzy w koloniach rozrodczych). Należy równocześnie prowadzić pomiary topoklimatyczne (temperatura powietrza, opad, zachmurzenie, prędkość wiatru), które pozwolą określić czynniki wpływające na aktywność nietoperzy. Jeśli monitoring powykonawczy wykaże śmiertelne kolizje nietoperzy z turbinami, należy wykonać odpowiednie działania minimalizujące, określone przez specjalistę chiropterologa.

Po uruchomieniu elektrowni zaleca się ponadto przeprowadzić trzyletni monitoring poinwestycyjny dla awifauny – w ciągu pierwszych pięciu lat od uruchomienia farmy wiatrowej, zgodny z Wytocznymi w zakresie oceny oddziaływania elektrowni wiatrowych na ptaki (PSEW 2008). Dla zapewnienia porównywalności danych z obydwu monitoringów, należy zastosować w monitoringu poinwestycyjnym te same powierzchnie badawcze (punkty, transekty, kwadrat MPPL oraz powierzchnie cenzusu stanowisk lęgowych).

12. TRUDNOŚCI PRZY SPORZĄDZANIU RAPORTU

Nie napotkano na szczególne trudności przy sporządzaniu Raportu.

WYKORZYSTANE MATERIAŁY

- *Atlas podziału hydrograficznego Polski*, IMGW. 2005.
- *Atlas Śląska Dolnego i Opolskiego*. Uniwersytet Wrocławski. PAN – o. Wrocław 1997.
- Cichocki Z., *Prognoza oddziaływania na środowisko do projektu miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego terenu przeznaczonego na lokalizację elektrowni wiatrowych z infrastrukturą towarzyszącą w miejscowości Radziechów i Jadwisin*, Wrocław 2010.

-
- Kleczkowski A. (red.), *Mapa obszarów głównych zbiorników wód podziemnych (GZWP) w Polsce, wymagających szczególnej ochrony wraz z objaśnieniami*, IhiGI AGH, Kraków 1990.
 - Kleczkowski A. (red.), *Ochrona wód podziemnych*, Wyd. Geol. Warszawa 1984.
 - Kondracki J., *Geografia regionalna Polski*, PWN, Warszawa 2002.
 - Liro A. (red.), *Koncepcja krajowej sieci ekologicznej ECONET-Polska*, IUCN, 1995.
 - *Mapa Hydrogeologiczna Polski w skali 1: 50 000*.
 - Matuszkiewicz J. M., *Krajobrazy roślinne i regiony geobotaniczne Polski*, Prace geograficzne 158, Instytut Geografii i Przestrzennego Zagospodarowania PAN, Warszawa 1993.
 - Natura 2000 – materiały internetowe, www.mos.gov.pl, www.lkp.org.pl.
 - *Ocena ryzyka środowiskowego przy realizacji inwestycji w energetyce wiatrowej. Przewodnik dla inwestorów*. Polska Izba Gospodarcza Energii Odnawialnej.
 - Opracowanie ekofizjograficzne dla województwa dolnośląskiego.
 - Paczyński B., Sadurski A., *Hydrogeologia regionalna Polski*. Tom I Wody słodkie, PIG Warszawa 2007.
 - Pawlaczyk P., Kapel A., Jaros R., Dzieciotowski R., Wylegała P., Szubert A., Sidło P., *Propozycja optymalnej sieci obszarów Natura 2000 w Polsce – „shadow list”*, Warszawa 2004.
 - *Przeglądowa Mapa Geomorfologiczna Polski 1: 500 000*, IG i PZ PAN, Warszawa 1980.
 - Rąkowski G. i in., *Parki krajobrazowe w Polsce*, IOŚ, Warszawa, 2002.
 - Richling A., Solon J., *Ekologia krajobrazu*, PWN, 1994.
 - Shadow list – aktualizacja 2008- materiały internetowe, www.lkp.org.pl.
 - Studium przetworzonych uwarunkowań rozwoju energetyki wiatrowej w województwie dolnośląskim (projekt) WBU. Wrocław 2009.
 - Studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego Gminy Zagrodno, przyjęte Uchwałą Nr XI/56/99 Rady Gminy w Zagrodnie z dnia 29 grudnia 1999r., zmienione Uchwałą Rady Gminy Zagrodno Nr XI/55/07 z dnia 30 października 2007r., zmienione Uchwałą Nr XIII/72/07 Rady Gminy Zagrodno z dnia 28 grudnia 2007r. oraz Uchwałą Nr XX/ 108/2008 Rady Gminy Zagrodno z dnia 30 września 2008 roku,
 - Stupnicka E., *Geologia regionalna Polski*, Wyd. Geol. Warszawa, 1989.

-
- *Szczegółowa Mapa Geologiczna Polski w skali 1: 50 000*, ark. Chojnów, PIG 1995.
 - Walczak M., *Analiza krajobrazowa w planach ochrony parków krajobrazowych w Ochrona Środowiska i Zasobów Naturalnych*, Nr 30, IOŚ, 2007.

Wykorzystano ponadto – dla szacowania potencjalnego wpływu elektrowni wiatrowych na środowisko – różne raporty z oddziaływaniem na środowisko tego typu obiektów.

LITERATURA DOTYCZĄCA CHIROPTEROFAUNY

- Arnett E. B., Brown W. K., Erickson W. P., Fiedler J. K., Hamilton B. L., Henry T. H., Jain A., Johnson G. D., Kerns J., Koford R. R., Nicholson C. P., O'Connell T. J., Piorkowski M. D., Tankersley Jr. R. D. 2008. Patterns of bat fatalities at wind energy facilities in North America. *Journal of Wildlife Management*, 72 (1): 61-78.
- Bach L. 2001. Fledermäuse und Windenergienutzung – reale Probleme oder Einbildung? *Vogelk. Ber. Niedersachs.* 33: 119-124.
- Bach L., Rahmel U. 2004. Summary of wind turbine impacts on bats – assessment of a conflict. *Bremmer Beiträge für Naturkunde and Naturschutz*, 7: 245-252.
- Baerwald E. F., D'Amour G. H., Klug B. J., Barclay R. M. R. 2008. Barotrauma is a significant cause of bat fatalities at wind turbines. *Current Biology* 18 (16): R695-R696.
- Baerwald E. F., Barclay R. M. R. 2009. Geographic variation in activity and fatality of migratory bats at wind energy facilities. *Journal of Mammalogy*, 90 (6):1341–1349.
- Behr von O., Eder D., Marckmann U., Mette-Christ H., Reisinger N., Runkel V., Helversen von O. 2007. Akustisches Monitoring im Rotorbereich von Windenergieanlagen und methodische Probleme beim Nachweis von Fledermaus – Schlagopfern – Ergebnisse aus Untersuchungen im mittleren und südlichen Schwarzwald. *Nyctalus (N.F)*, 12 (2-3): 115-127.
- Cryan P. M. 2008. Mating behavior as possible cause of bat fatalities at wind turbines. *Journal of Wildlife Management*, 72: 845-849.
- Cryan P. M., Brown A. C. 2007. Migration of bats past a remote island offers clues towards the problem of bat fatalities at wind turbines. *Biological Conservation*, 139: 1-11.
- Cryan P. M., Barclay R. M. R. 2009. Causes of bat fatalities at wind turbines: hypotheses and predictions. *Journal of Mammalogy*, 90 (6): 1330-1340.

-
- Dietz M. 2003. Fledermausschlag an Windkraftanlagen – ein Konstruierter Konflikt oder eine tatsächliche Gefährdung? Vortragsmanuskript zur Tagung der Sächsischen Akademie für Natur und Umwelt am 17. und 18. Dezember 2003 in Dresden.
- Dürr von T. 2007. Die bundesweite Kartei zur Dokumentation von Fledermausverlusten an Windenergieanlagen – ein Rückblick auf 5 Jahre Datenerfassung. *Nyctalus (N.F.)*, 12 (2-3): 108-114.
- Dyrektywa 92/43/EWG. W: Biodiversity Polska - System Wymiany Informacji o Bioróżnorodności w Polsce. [<http://biodiv.mos.gov.pl/biodiv/app/>]
- Głowaciński Z. (red.). 2001. Polska czerwona księga zwierząt. Kręgowce. Państwowe Wydawnictwo Rolnicze i Leśne. Warszawa.
- Głowaciński Z. (red.). 2002. Czerwona lista zwierząt ginących i zagrożonych w Polsce. Instytut Ochrony Przyrody PAN, Kraków.
- Grunwald T., Schäffer F. 2007. Aktivität von Fledermäusen im Rotorbereich von Windenergieanlagen an bestehenden WEA in Südwestdeutschland. *Nyctalus (N.F.)*, 12 (2-3): 182-198.
- Horn J. W., Arnett E. B., Kunz T. H. 2008. Behavioural responses of bats to operating wind turbines. *Journal of Wildlife Management*, 72 (1): 123-132.
- IUCN 2009. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2009.1. <www.iucnredlist.org>.
- Kepel A., Ciechanowski M., Jaros R. 2009. Tymczasowe wytyczne dotyczące oceny oddziaływania elektrowni wiatrowych na nietoperze (wersja II, grudzień 2009)
- Kepel A., Ciechanowski M., Jaros R. 2011. Wytyczne dotyczące oceny oddziaływania elektrowni wiatrowych na nietoperze (projekt).
- Kočvara R., Chytil J., Mikulica O. 2007. Závěrečná zpráva z monitoringu mortality obratlovců v období 28.2.2006-26.2.2007 ve větrném parku Břežany. *Zprávy MOS*, 65-67: 46-61.
- Konwencja Berneńska. W: Biodiversity Polska - System Wymiany Informacji o Bioróżnorodności w Polsce. [<http://biodiv.mos.gov.pl/appl>]
- Konwencja Bońska. W: Biodiversity Polska - System Wymiany Informacji o Bioróżnorodności w Polsce. [<http://biodiv.mos.gov.pl/biodiv/app/>]
- Krajewski J., Krajewska-Dolińska B., Duś M., Jankowski W., Wuczyński A. 2009. Raport oddziaływania na środowisko projektowanego przedsięwzięcia „Farmy Wiatrowej Łukaszów”. PRO-EKO dr Jerzy Krajewski, Wrocław.

-
- Krajewski J., Krajewska-Dolińska B., Duś M., Jankowski W., Wuczyński A. 2009. Raport oddziaływania na środowisko projektowanego przedsięwzięcia „Farmy Wiatrowej Modlikowice”. PRO-EKO dr Jerzy Krajewski, Wrocław.
- Kunz T. H., Arnett E. B., Cooper B. M., Erickson W. P., Larkin R. P., Mabee T., Morrison M., L., Strickland M., D., Szewczak J. M. 2007a. Assessing impacts of wind-energy development on nocturnally active birds and bats: a guidance document. *Journal of Wildlife Management*, 71 (8): 2449–2486.
- Kunz T. H., Arnett E. B., Erickson W. P., Hoar A. R., Johnson G. D., Larkin R. P., Strickland M. D., Treser R. W., Tuttle M. D. 2007b. Ecological impacts of wind energy development on bats: questions, research needs, and hypotheses. *Frontiers in Ecology and Environment*, 5 (6): 315-324.
- Łupicki D. 2007. Inwentaryzacja chiropterologiczne. Nadleśnictwo Złotoryja, str. 1-57.
- Rodrigues L., Bach L., Dubourg-Savage M. J., Goodwin J., Harbusch C. 2008. Guidelines for consideration of bats in wind farm projects. EUROBATS Publications Series No. 3 (English version). UNEP/EUROBATS Secretariat, Bonn, Germany.
- Rydell J., Bach L., Dubourg-Savage M.-J., Green M., Rodrigues L., Hendenström A. 2010. Bat mortality at wind farms in northwestern Europe. *Acta Chiropterologica*, 12: 261-274.
- Sachanowicz K., Ciechanowski M. 2005. Nietoperze Polski. MULTICO Oficyna Wydawnicza, Warszawa.
- Schober W., Grimmberger E. 1998. Die Fledermäuse Europas. Kennen, Bestimmen, Schützen. Franckh-Kosmos Verlags-GmbH&Co. Stuttgart.
- Seiche von K., Endl P., Lein M. 2007. Fledermäuse und Windeenergieanlagen in Sachsen – Ergebnisse einer landesweiten Studie 2006. *Nyctalus (N.F.)*, 12 (2-3): 170-181.
- Wuczyński A., Szkudlarek R., Grzesiak W., Martini K., Martini M. 2008. Ocena wpływu projektowanych Elektrowni Wiatrowych Modlikowice i Łukaszów (powiat złotoryjski) na ptaki i nietoperze w cyklu rocznym. UNIROL w Dzierżoniowie.
- Zeller U., Starik N., Bengsch S. 2009. Wind-turbine related bat mortality – a case study in Brandenburg (Germany). 1st International Symposium on Bat Migration. Berlin, 16-18 January 2009, str. 81.

LITERATURA DOTYCZĄCA AWIFAUNY

- Buckland S.T., Anderson D.R., Burnham K.P., Laake J.L., Borchers D.L. & Thomas L. 2001. *Introduction to Distance Sampling*. Oxford University Press, Oxford.
- Chylarecki P. 2011. Monitoring ptaków na terenach planowanych farm wiatrowych: metody badań przedrealizacyjnych i porealizacyjnych. Meritum Comp, Warszawa.
- Chylarecki P., Jawińska D. 2007. Monitoring Pospolitych Ptaków Lęgowych. Raport z lat 2005-2006. OTOP, Warszawa.
- Masden, E. A., Haydon, D. T., Fox, A. D., Furness, R. W., Bullman, R., Desholm, M. 2009. Barriers to movement: impacts of wind farms on migrating birds. – ICES Journal of Marine Science, 66: 746–753.
- Petersen I. K., Christensen T. K., Kahlert J., Desholm M., Fox A. D. 2006. Ronde, Denmark: National Environmental Research Institute Report;. Final results of bird studies at the offshore wind farms at Nysted and Horns Rev, Denmark;161.
- PSEW 2008. Wytyczne w zakresie oceny oddziaływania elektrowni wiatrowych na ptaki. Szczecin.
- Sutherland W. J. 2006. Ecological Census Techniques. A Handbook. Cambridge Univ. Press.
- Tomiałojć L., Stawarczyk T. 2003. Awifauna Polski. Rozmieszczenie, liczebność i zmiany. PTPP „pro Natura”, Wrocław.
- Tryjanowski P., Wuczyński A. 2009. Ocena oddziaływania farm wiatrowych na ptaki. Część II. Czysta Energia 3/2009: 20-22.

STRESZCZENIE

1. PODSTAWA PRAWNA

Podstawę prawną przedstawianego raportu stanowi: art. 66 Ustawy z dnia 3 października 2008 r. o udostępnianiu informacji o środowisku i jego ochronie, udziale społeczeństwa w ochronie środowiska oraz o ocenach oddziaływania na środowisko (Dz. U. Nr 199, poz. 1227). Uwzględniono ponadto zakres raportu określony przez:

- Państwowy Powiatowy Inspektorat Sanitarny – postanowienie z dn. 25 kwietnia 2014 r. nr ZNS- 751 - 1-2/14
- Regionalną Dyрекcję Ochrony Środowiska we Wrocławiu – postanowienie z dnia 14 lipca 2010 r. nr RDOŚ-02-WOOS-6613-3/528/10/po. oraz postanowienie z dnia 16 maja 2014 r. nr WOOS.4240.213.2014.AMK.1.

2. METODA OPRACOWANIA

Ocena oddziaływania przedsięwzięcia na środowisko – poszczególne jego elementy (w tym środowiska zantropogenizowanego) – polegała na „konfrontacji” zidentyfikowanych receptorów, tj. cech środowiska (jego stanu, walorów i wrażliwości) ze zidentyfikowanymi kategoriami oddziaływania, na poszczególnych etapach: realizacji, eksploatacji i likwidacji EW wraz z obiektami towarzyszącymi. Szczegółowe metody analiz i ocen wskazano przy omawianiu określonych kategorii oddziaływań na poszczególne receptory, w szczególności na ptaki, nietoperze oraz klimat akustyczny.

3. CHARAKTERYSTYKA PRZEDSIĘWZIĘCIA

3.1. Cechy inwestycji – charakterystyka ogólna

Planowane przedsięwzięcie polega na wybudowaniu zespołu trzech wolnostojących elektrowni wiatrowych na rozłogach wsi Jadwisin (obręb Jadwisin) w gminie Zagrodno.

Przewidywane są elektrownie wiatrowe (bez określenia ich typu) wyposażone w turbiny o mocy 3,0 MW każda. Łączna moc zespołu wynosić ma do 9 MW, a roczna produkcja energii – 20253 MWh. Turbiny posadowione będą na rurowych lub rurowo-żelbetowych wieżach. Wieże – o wysokości piasty wirnika do 140 m – usytuowane będą na betonowych fundamentach. Wirnik składać się będzie z trzech łopat wykonanych z tworzyw węglowych i włókna szklanego, o średnicy 120 m. Maksymalna wysokość konstrukcji, tj.

wieży z wirnikiem przy najwyższym położeniu łopaty śmigła, wynosić będzie ok. 200 m nad poziomem gruntu, a strefa rażenia śmigła zawierać się będzie na pułapie wysokościowym ok. 40-200 m (powierzchnia obrotu śmigieł – tzw. obszar rozciągnięcia – 11304 m²).

Niezbędna infrastruktura towarzysząca planowanemu zespołowi EW składać się będzie z dróg serwisowych o szerokości 5 m prowadzonych wzdłuż istniejących dróg polnych, placów manewrowych o powierzchni 2500 m² oraz linii elektroenergetycznych średniego napięcia – 20 kV – kablowych lub napowietrznych. Linie elektroenergetyczne (kablowe i napowietrzne) przebiegać będą wzdłuż dróg serwisowych i gminnych – do GPZ w Iwinach.

Trwałe zainwestowanie techniczne obejmie tylko niewielką część terenu – pod fundamenty konstrukcji wież – łącznie ok. 1200 m² (po ok. 400 m² na każdą EW), place manewrowe i drogi serwisowe, co stanowić będzie 5700 m² powierzchni, tj. 5,9% sumarycznej powierzchni trzech nieruchomości.

Produkcja energii elektrycznej odbywać się będzie przy prędkościach wiatru 3,0 do 25 ms⁻¹ i powyżej tej ostatniej – maksymalnej prędkości, następować będzie automatyczne wyłączenie pracy elektrowni. Nominalną moc przewidywana elektrownia osiągać będzie przy prędkości wiatru 12,5 ms⁻¹.

3.2. Identyfikacja potencjalnych kategorii oddziaływania na środowisko wynikających z konstrukcji, technologii, procesu budowy oraz obsługi i eksploatacji przedsięwzięcia

- **Zużycie wody.** Przedsięwzięcie nie wymaga zaopatrzenia w wodę, zarówno w trakcie budowy, jak i funkcjonowania obiektu.
- **Zużycie energii.** Przewiduje się pobór energii elektrycznej jedynie w okresie niekorzystnych warunków wietrznych.
- **Materiały i surowce niezbędne do budowy** obiektów EW, dróg dojazdowych i placów manewrowych (stal zbrojeniowa, beton, żwir, pospółka, piasek na podkład oraz gruz betonowy lub tłuczeń skalny) dostarczane będą z zewnątrz, możliwie z najbliższych położonych źródeł.
- **Ścieki sanitarne** nie będą wytwarzane. **Ścieki deszczowe** spływać będą w niewielkiej ilości z powierzchni betonowej fundamentu EW oraz utwardzonego placu

manewrowego i nawierzchni dróg serwisowych do gruntu w bezpośrednim sąsiedztwie tych utwardzonych powierzchni.

- **Odpady komunalne** nie będą wytwarzane.
- **Odpady w postaci mas ziemnych.** Ilość mas ziemnych wybieranych pod fundamenty oszacować można na 1300 m³. Humus – zdjęty przed dokonywaniem wykopów – wykorzystany zostanie do rekultywacji terenu. Grunt z fundamentu będzie wywieziony z terenu budowy we wskazane miejsce składowania po uzyskaniu stosownych zezwoleń.
- **Odpady budowlane.** Budowa elektrowni wiatrowej wymaga wykonania fundamentu betonowego oraz utwardzonych dróg serwisowych i placów manewrowych. W trakcie ich budowy mogą powstać odpady budowlane takie jak: gruz betonowy, odpady drewna, odpady i złom stalowy w niewielkich ilościach.

Odpady pozostałe. W elektrowni wiatrowej, w związku z eksploatacją mechanizmów części obrotowej, wytwarzane mogą być niewielkie ilości odpadów typu oleje hydrauliczne, mineralne oleje silnikowe, inne oleje silnikowe, sorbenty, materiały filtracyjne, tkaniny do wycierania, płyny hamulcowe, zużyte urządzenia zawierające niebezpieczne elementy.

- **Emisja hałasu.** Moc akustyczna elektrowni wiatrowych zależy od ich typu i mocy znamionowej oraz od prędkości wiatru. Moc ta stanowi podstawę do określenia propagacji hałasu przy uwzględnieniu redukcji poziomu dźwięku w wyniku oporu powietrza, tarcia podłoża, występowania barier oraz innych współczynników.

Na etapie budowy elektrowni wiatrowych źródłem hałasu będą środki transportu oraz maszyny i sprzęt budowlany – koparki, dźwigi, spychacze, ładowarki, walce.

- **Emisja infradźwięków.** W przypadku zrealizowania planowanych EW o konstrukcji nowoczesnego typu, odpornych na drgania, emisja wibracji generujących infradźwięki będzie ograniczona.

Poza wyżej omówionymi, do najistotniejszych kategorii oddziaływania na środowisko elektrowni wiatrowych (podczas ich funkcjonowania) zaliczyć należy:

- zagrożenie dla ptaków i nietoperzy ewentualną kolizją z wirującym śmigłem;
- zagrożenia (dla ludzi) efektem stroboskopowym i migotaniem cienia;
- wpływ na lokalny krajobraz (wysokość i kolorystyka);
- rzucanie odłamkami lodu.

Pozostałe kategorie oddziaływań EW, takie jak emisje zanieczyszczeń do powietrza, wody, wpływ skutkujący zmianami w rzeźbie terenu, strukturze litologicznej podłoża, środowisku glebowym i w szacie roślinnej oraz w warunkach siedliskowych, w miejscu lokalizacji przedsięwzięcia lub jego rejonie – **nie wystąpią** lub **będą nieznaczące**, głównie ze względu na brak lub niewielką skalę tych oddziaływań. Wytworzona przez planowane obiekty energia elektryczna przez wykorzystanie siły wiatru pozwoli natomiast na zaoszczędzenie określonej ilości energetycznych surowców nieodnawialnych. Wiąże się z tym także (jako efekt ekologiczny) ograniczenie emisji zanieczyszczeń powietrza, w tym gazów cieplarnianych przyczyniających się do ocieplenia klimatu globalnego.

3.3. Rozwiązania mające na celu ograniczenie negatywnego oddziaływania na środowisko

Podstawowe znaczenie dla ograniczenia negatywnego oddziaływania planowanego zespołu EW na środowisko ma zmniejszenie liczby obiektów – z pierwotnie zakładanych 4 do 3, przy czym odstępiono od realizacji EW najmniej korzystnie usytuowanej względem elementów struktury przyrodniczej, stanowiących siedlisko dla ptaków i nietoperzy (większy zespół zadrzewień). Szczegółowe zalecenia dotyczące postępowania w trakcie budowy i eksploatacji EW, mające na celu ograniczenie największych zagrożeń, przedstawiono w rozdz. 8.

4. CHARAKTER I STAN ŚRODOWISKA NA OBSZARZE PRZEWIDYWANEGO ZNACZĄCEGO ODDZIAŁYWANIA

4.1. Abiotyczne elementy środowiska

Pod względem fizyczno-geograficznym obszar planowanej lokalizacji EW należy do Równiny Chojnowskiej (mezoregion 317.78 – wg J. Kondrackiego, 2002 r.), stanowiącej część Nizin Śląsko-Łużyckich. Jest to zdenudowana wysoczyzna morenowa w wielu miejscach pokryta utworami lessowymi. Znaczną powierzchnię zajmują też odsłonięte starsze osady – np. piaski i żwiry fluwioglacjalne, a lokalnie nawet podłoże trzeciorzędne. Rzeźba terenu ma charakter lekko pagórkowaty

Struktura litologiczna wierzchnich warstw podłoża na większości obszaru lokalizacji planowanych EW jest – poza enklawą wychodni ilów trzeciorzędnych oraz strefą pokryw

lessowych na zboczach doliny – korzystna dla posadowienia budowli. Ze względu na wysoką wodoprzepuszczalność warstw piaszczysto-żwirowych, środowisko gruntowo-wodne jest tu wrażliwe na infiltrację i przemieszczanie się zanieczyszczeń (w tym w kierunku rzeki Skory) z powierzchni gruntu.

Pod względem hydrograficznym obszar lokalizacji planowanych EW należy w większości do zlewni rzeki Skory, lewego dopływu Czarnej Wody. W części wschodniej obszaru, po zboczu doliny Skory, spływa wzdłuż dolinek denudacyjnych kilka niewielkich cieków lub rowów melioracyjnych. Ze względu na znaczne (ponad 10 m) wyniesienie rozpatrywanego obszaru ponad dno doliny rzeki Skory (i jej terasy zalewowej), zagrożenie powodziowe nie występuje.

Klimat regionalny obszaru planowanego przedsięwzięcia kształtowany jest dominującym wpływem oceanicznym przy modyfikującym oddziaływaniu gór przejawiającym się występowaniem wiatrów fenowych. Stosunki anemometryczne kształtowane są dominującymi wiatrami zachodnimi, zwłaszcza wiejącymi z kierunku W i NW (po ponad 18%). Wysoką frekwencją odznaczają się również wiatry z kierunku S i SW. Z tymi ostatnimi kierunkami wiążą się wiatry fenowe i kompleks pogody fenowej. Średnioroczna prędkość wiatru przekracza nieco $3,0 \text{ ms}^{-1}$ przy niewielkiej frekwencji (w przeciągu roku) cisz – 3,5% obserwacji. Półrocze zimowe, zwłaszcza sama zima, odznacza się zwiększoną wietrznością (np. $4,1 \text{ ms}^{-1}$). Energię użyteczną wiatru na wysokości wiatromierza (tj. ok. 10 m n.p.t.) dla Regionu Dolnośląskiego Zachodniego określa się na $500\text{-}600 \text{ kWh m}^2\text{rok}^{-1}$, ale na wysokości 30 m n.p.t. przekracza wartość $1000 \text{ kWh m}^2\text{rok}^{-1}$, czyli kryterium opłacalności budowy elektrowni wiatrowych. Generatory elektrowni wiatrowych w większości sytuowane są znacznie wyżej. Klimat rejonu lokalizacji planowanych EW charakteryzują łagodne zimy (niewielka liczba dni mroźnych) oraz przewaga dni pochmurnych.

4.2. Biotyczne elementy środowiska

Na obszarze lokalizacji planowanych EW dominują gleby brunatne właściwe (*Eutric cambisols*) wykształcone na w przewodze pylastym podłożu o różnej miąższości (największej w części wschodniej obszaru), zalegającym na wodno-lodowcowych utworach piaszczysto-żwirowych. Na większości obszaru występują urodzajne gleby kompleksu pszennego

dobrego, klasy III; szczegółowa lokalizacja: EW1 – na glebach klasy IVa, EW2 – klasy IV oraz EW3 – na klasie IVb.

Roślinność pierwotną tworzyły tu głównie grądy środkowoeuropejskie. Te bogate gatunkowo zbiorowiska grądowe zostały w wyniku wielowiekowej działalności rolniczej silnie przekształcone – zastąpione agrocenozami (głównie jednorocznymi uprawami polowymi) o daleko uboższej strukturze przyrodniczej. W granicach rozpatrywanego obszaru zachowały się – pośród pól ornych – jedynie cztery niewielkie powierzchniowo enklawy leśne.

Wykorzystanie przestrzeni powietrznej przez ptaki jest w rejonie lokalizacji trzech elektrowni wiatrowych relatywnie niskie. Podwyższone jest jedynie w okresie migracji jesiennych, ale i wówczas nie obserwowano masowych przelotów. Spośród stwierdzonych 14 gatunków z Załącznika I Dyrektywy Ptasiej UE tylko dwa zarejestrowano jako lęgowe (gąsiorek i ortolan), a tylko jeden gatunek – błotniak stawowy – występuje częściej, ale bardzo nielicznie.

Spośród 9 gatunków nietoperzy – najbardziej wrażliwego receptowa przyrodniczego na oddziaływanie EW – stwierdzonych na obszarze lokalizacji planowanego przedsięwzięcia, najwyższą frekwencją wyróżnia się borowiec wielki, gatunek należący do szczególnie wrażliwych na oddziaływanie tego typu obiektów. Jego wysoka liczebność związana jest jednak z nocnym oświetleniem halogenowym pobliskiej betoniarni.

Obecność na rozpatrywanym terenie osobników nietoperzy pozostałych stwierdzonych gatunków jest znacznie mniejsza i trzymają się one głównie zadrzewień śródpolnych lub krawędzi leśnych, gdzie znajdują się ich żerowiska.

4.3. Obszary chronione

Na południe od obszaru lokalizacji planowanych EW znajduje się rezerwat „Wilcza Góra” położony w odległości ponad 16 km od najbliższej EW (na południe od miasta Złotoryja). W odległości ponad 18 km w kierunku południowo-wschodnim rozciąga się natomiast Park Krajobrazowy Chełmy (wraz z otuliną). Z parkiem tym generalnie pokrywa się siedliskowy obszar naturalny – Obszar NATURA 2000 „Góry i Pogórze Kaczawskie” PLH 020007, obejmujący swoim zasięgiem także wymieniony na początku rezerwat. Ptasią ostoję reprezentuje natomiast Obszar NATURA 2000 „Bory Dolnośląskie” PLB 020005,

którego granice przebiegają w odległości ok. 9,0 km na północ od najbliższej w tym kierunku wysuniętej lokalizacji EW.

5. WARIANTY REALIZACJI PRZEDSIĘWZIĘCIA. OCENA WPŁYWU PRZEDSIĘWZIĘCIA NA ŚRODOWISKO (wg wskazanego wariantu)

Rozważone były dwa warianty realizacji przedsięwzięcia różniące się liczbą obiektów EW – 4 (wariant preferowany przez Inwestora) oraz 3 obiekty. Wybór drugiego wariantu (o mniejszej liczbie EW) został dokonany już na etapie sporządzania miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego.

5.1. Etap budowy

5.1.1. Powietrze i klimat akustyczny

Podczas prac budowlanych, z którymi wiąże się wykonywanie wykopów, czasowe składowanie mas ziemnych oraz transport samochodowy i praca maszyn budowlanych, występować może (zwłaszcza przy sprzyjających warunkach pogodowych) okresowe pylenie oraz emisja spalin. Z uwagi na brak wrażliwych receptorów w zasięgu ewentualnego oddziaływania prac budowlanych problem emisji zanieczyszczeń powietrza można pominąć.

Prace budowlane, w tym ruch pojazdów i praca maszyn budowlanych, emitować będą także hałas. Nie powinien on powodować przekroczenia dopuszczalnych norm na terenach osadniczych ze względu na ich oddalenie. Jedynie sporadycznie (i krótkotrwale) mieszkańcy miejscowości, przez które transportowane będą wielkie konstrukcje EW oraz materiały budowlane, narażeni mogą być na uciążliwości hałasowe.

5.1.2. Środowisko gruntowo-wodne i wodne

W wyniku dokonywania wykopów pod fundamenty planowanych EW nastąpi miejscowe naruszenie stosunków gruntowo-wodnych w powierzchniowej warstwie, które – po zainstalowaniu betonowego fundamentu – ustabilizują się. Zasięg tego zaburzenia będzie znikomy i nie wpłynie na warunki siedliskowe w najbliższym sąsiedztwie.

5.1.3. Gleby

Zniszczenie (*in situ*) warstwy glebowej dotyczyć będzie gruntów uprawnych, i jedynie niewielkiego ich areалу.

5.1.4. Siedliska przyrodnicze i roślinność

Miejsce lokalizacji inwestycji stanowią grunty z uprawami (agrocenozy). Prace budowlane nie będą zatem miały wpływu na naturalną szatę roślinną oraz siedliska przyrodnicze.

5.1.5. Zwierzęta

Nie stwierdzono symptomów występowania stanowisk fauny w miejscach przewidywanych prac budowlanych (gniazd, nor lub t.p.). Obserwowano natomiast obecność niektórych gatunków ptaków oraz nietoperzy przebywających na polach lub przelatujących nad nimi. Omawiane prace budowlane nie będą miały jednak znaczącego oddziaływania na te zwierzęta.

5.1.6. Ludzie

Związane z pracami budowlanymi uciążliwości – hałas, pylenie, spaliny – nie powinny osiągnąć najbliższych zabudowań o funkcji mieszkaniowej lub usług chronionych (np. szkół, przedszkoli) ze względu na ich dystans od źródła potencjalnych uciążliwości, tj. od terenów budowy.

5.1.7. Dotychczasowe zagospodarowanie terenów (dobra materialne)

W miejscach lokalizacji EW i obiektów towarzyszących (drogi, kable podziemne, place manewrowe) grunty obecnie użytkowane są rolniczo – jako pola orne. Niewielki areał tych gruntów zostanie więc wyłączony z produkcji rolniczej – na trwałe (pod fundamenty EW, drogi i place manewrowe) lub czasowo (pod place budowy i kabel podziemny).

5.1.8. Dobra kultury

W miejscach szczegółowej lokalizacji poszczególnych planowanych EW nie zidentyfikowano stanowisk archeologicznych.

5.2. Etap funkcjonowania (eksploatacji) obiektu

Elektrownie wiatrowe są przedsięwzięciem o charakterze proekologicznym jako inwestycje wykorzystujące energię odnawialną i nie wytwarzające emisji zanieczyszczeń powietrza. Jak każda inwestycja techniczna mają natomiast określony wpływ na środowisko

lokalne; zgodnie z Rozporządzeniem Rady Ministrów z dnia 24 września 2002 r. w sprawie określenia rodzajów przedsięwzięć mogących znacząco oddziaływać na środowisko oraz szczegółowych kryteriów związanych z kwalifikowaniem przedsięwzięć do sporządzenia raportu o oddziaływaniu na środowisko (Dz.U. Nr 179, poz. 1490), elektrownie wiatrowe uznaje się za przedsięwzięcia mogące znacząco oddziaływać na środowisko, dla których może być wymagane sporządzenie raportu oddziaływania przedsięwzięcia na środowisko.

5.2.1. Powietrze atmosferyczne i klimat lokalny (warunki anemometryczne i solarne)

Oceniany obiekt nie emituje zanieczyszczeń powietrza i – jak na początku stwierdzono – jest przedsięwzięciem proekologicznym, chroniącym powietrze atmosferyczne przed zanieczyszczeniem (zastępując częściowo elektrownie ciepłne).

5.2.2. Pole elektromagnetyczne

Zarówno elektrownie wiatrowe, jak i zainstalowane pod ziemią kable przesyłowe energii elektrycznej nie wytwarzają pola elektromagnetycznego o natężeniu mającym wpływ na organizm ludzki, zwłaszcza że brak będzie receptorów tego rodzaju emisji (tj. ludzi) w sąsiedztwie tych potencjalnych źródeł (znaczące oddalenie terenów osadniczych od miejsc lokalizacji planowanych EW).

5.2.3. Klimat akustyczny

W bezpośrednim sąsiedztwie lokalizacji planowanych EW nie znajdują się tereny, dla których poziom hałasu jest normowany. Najbliżej położony teren z normowanym poziomem dźwięku – tereny osadnicze najbliższej wsi Jadwisin – znajdują się w odległości ponad 600 m (od EW3).

Propagację hałasu emitowanego przez planowane EW określono za pomocą komputerowej symulacji, z uwzględnieniem mocy akustycznej generatora oraz lokalnych uwarunkowań topograficznych. Zgodnie z przedstawionym modelem przestrzennego rozkładu izofon (zał. 3), normatywna izofona o wartości 45 dB nie przekroczy dystansu 500 m i w zasięgu tak określonej izofony (a ściślej – strefy zagrożenia ponadnormatywnym hałasem) nie znajdzie się zabudowa mieszkaniowa ani żaden inny obiekt lub zagospodarowanie terenu, dla których poziom hałasu jest normowany. Izofoną o bardziej rygorystycznej normie, tj. 40 dB także nie będzie objęty żaden teren chroniony akustycznie.

5.2.4. Środowisko gruntowo-wodne i wodne

Po wybudowaniu obiektów EW, dróg wewnętrznych, placów manewrowych oraz zainstalowaniu kabli podziemnych, struktura litologiczna i hydrogeologiczna zostanie ustabilizowana. Zmniejszenie (na długi okres) powierzchni infiltracyjnej, ze względu na znikome rozmiary zwartej powierzchni utwardzonego terenu, nie wpłynie na warunki siedliskowe oraz funkcjonowanie układów przyrodniczych.

5.2.5. Szata roślinna

Brak wpływu na ten komponent środowiska ze względu na niewystępowanie naturalnych zbiorowisk w miejscach szczegółowej lokalizacji EW oraz przeprowadzanych podziemnych i naziemnych elementów infrastruktury towarzyszącej (drogi serwisowe oraz linie elektroenergetyczne).

5.2.6. Zwierzęta

Oddziaływanie planowanej EW dotyczyć może niektórych gatunków fauny latającej – ptaków i – w szczególności – nietoperzy. Wpływ EW na awi- i chiropterofaunę wyraża się w:

- uśmierceniu lub poranieniu osobników,
- zmianie zachowań polegającej m.in. na przemieszczeniu ich siedlisk i miejsc żerowania oraz przelotów.

Na podstawie uzyskanych wyników ocenia się, że farma wiatrowa w Jadwisinie, w planowanym kształcie, tj. 3 turbiny wiatrowe i wyłączone halogenowe oświetlenie betoniarni, nie będzie istotnie negatywnie oddziaływać na nietoperze i może pracować bez okresowych wyłączeń. Niskie oddziaływanie przedsięwzięcia na nietoperze wynikać też będzie z faktu, że farma składa się tylko z 3 turbin, a aktywność i skład gatunkowy nietoperzy na jej terenie (po wyłączeniu halogenowego oświetlenia) są podobne do aktywności obserwowanej na obszarze sąsiednich inwestycji (farmy Modlikowice i Łukaszów), których lokalizację oceniono jako bezpieczną dla nietoperzy.

Biorąc pod uwagę niewielkie rozmiary przedsięwzięcia (3 obiekty EW) z jednej strony oraz stan i wrażliwość (w tym status ochronny) awifauny w rejonie terenu jego lokalizacji, stwierdzić można także nieznaczące oddziaływanie planowanego przedsięwzięcia na ten komponent środowiska przyrodniczego. To nieznaczące oddziaływanie wynika w szczególności z niżej wymienionych cech miejscowej ornitofauny.

- Migracja wiosenna bardzo słabo zaznaczona; brak masowych przelotów;

- Bogactwo awifauny we wszystkich okresach fenologicznych jest niewysokie.
- Spośród 11 stwierdzonych gatunków z Załącznika I Dyrektywy Ptasiej UE tylko dwa były lęgowe (gąsiorek i ortolan) oraz tylko jeden występował nieco częściej, choć bardzo nielicznie - błotniak stawowy;
- Wykorzystanie przestrzeni powietrznej przez ptaki podwyższone jedynie w okresie migracji jesiennej, ale brak masowych przelotów; w pozostałych okresach niskie.
- Pomimo wykrycia aż 11 gatunków ptaków szponiastych, które są narażone bardziej na kolizje z łopatomy turbin, jednak siedem z nich stwierdzono tylko po 1-2 razy w ciągu roku;
- Inne ptaki o dużych rozmiarach ciała (bociany, żuraw, czaple), które są również narażone na kolizje z łopatomy turbin występują sporadycznie;
- Niezbyt duże i krótkookresowe koncentracje ptaków, nie przekraczające 700 osobników;
- Brak lęgowych gatunków kolonijnych;
- Minimalne oddziaływanie skumulowane na ptaki;
- Brak wpływu na obszary Natura 2000, których przedmiotem ochrony są ptaki (najbliższy PLB 020005 „Bory Tucholskie”).

5.2.7. Krajobraz

Lokalizacja elektrowni wiatrowych na rozpatrywanym obszarze, ze względu na znaczną wysokość i kolorystykę tych obiektów, wprowadzi do lokalnego krajobrazu nowy akcent wizualny. Będzie to specyficzna dominanta w krajobrazie, ale nie konkurująca z innymi dominantami – naturalnymi lub antropogenicznymi. Ponadto niewielka liczba obiektów EW nie spowoduje nazbyt agresywnej zmiany w dotychczasowym charakterze środowiska wizualnego.

5.2.8. Populacja ludzka

Miejsca stałego lub długotrwałego pobytu ludzi znajdować się będą poza zasięgiem ponadnormatywnego hałasu. Również odległość tych miejsc od planowanych EW, a także uwarunkowania pogodowe (przewaga dni pochmurnych), ogranicza ewentualną uciążliwość dla ludzi wynikającą z refleksów świetlnych wywołanych obrotem śmigła oraz z migotaniem cienia.

5.2.9. Obszary Natura 2000

Planowane przedsięwzięcie znajduje się poza obszarami NATURA 2000. W miejscu jego lokalizacji nie przebiegają także żadne korytarze ekologiczne łączące obszary naturalne (a także inne obszary chronionej przyrody). Celem i przedmiotem ochrony najbliższego obszaru NATURA 2000 są ptaki, ale planowany zespół EW nie będzie na nie znacząco oddziaływać.

5.2.10. Sposoby dotychczasowego zagospodarowania i dobra materialne oraz bezpieczeństwo publiczne

Planowana EW, drogi i place manewrowe przyczynią się do krótkotrwałego lub trwałego wyłączenia z użytkowania rolniczego gruntów zajętych pod te obiekty techniczne. Dotyczy to jednak znikomego arealu przestrzeni rolniczej. Nie dojdzie też do istotnej fragmentacji tej przestrzeni; uprawa gruntów w bezpośrednim sąsiedztwie EW może nadal być prowadzona. Nie będzie znaczącego zagrożenia w zakresie rzucania bryłami lodu obrywanymi z wirujących śmigieł EW, ze względu na niewielki zasięg tego typu rażenia oraz małą liczbę dni mroźnych w skali roku.

5.2.11. Dobra kultury

Funkcjonowanie EW (w odróżnieniu od etapu jego budowy) nie ma żadnego wpływu na dobra kultury materialnej, tu – na stanowiska archeologiczne, zarówno zidentyfikowane (które nie występują), jak i potencjalne (dotychczas nieujawnione).

5.3. Etap zakończenia eksploatacji

Po zakończeniu eksploatacji obiektów EW, nastąpić może ich odtworzenie (konstrukcja nowych i nowocześniejszych elektrowni), wykorzystując m.in. fundamenty oraz towarzyszącą infrastrukturę (drogi, place, kable). Możliwa jest też całkowita likwidacja obiektów – ich demontaż oraz wywiezienie złomu i gruzu poza teren lokalizacji. W takim przypadku grunt (po rekultywacji) przywrócony może być do użytkowania rolniczego. W odniesieniu do fundamentu, wymagane będzie jego rozbicie i wybranie gruzu do głębokości minimum 1 m, a następnie zasypanie wyrobiska rodzimym gruntem oraz odtworzenie warstwy glebowej (humusowej).

6. ODDZIAŁYWANIE TRANSGRANICZNE

Brak tej kategorii oddziaływania wynika z niewielkiego (lokalnego) wpływu EW na środowisko oraz znacznego oddalenia planowanego przedsięwzięcia od granic państwowych (minimum 46,2 km).

7. ZGODNOŚĆ Z USTALENIAMI OBOWIĄZUJĄCYCH MIEJSCOWYCH PLANÓW ZAGOSPODAROWANIA PRZESTRZENNEGO

Zgodnie z ustaleniami obowiązującego planu Inwestor wskazał szczegółową lokalizację tylko po jednej elektrowni wiatrowej na każdym z terenów (§8, ust. 1 pkt 3 lit. a Uchwały), dotrzymując także pozostałe określone w planie parametry (moc, wysokość).

8. DZIAŁANIA MAJĄCE NA CELU ZAPOBIEGANIE, ZMNIEJSZANIE LUB KOMPENSOWANIE SZKODLIWYCH ODDZIAŁYWAŃ NA ŚRODOWISKO

Realizacja i eksploatacja ocenianych obiektów nie będzie miała znaczącego negatywnego oddziaływania na cenne siedliska lub obiekty przyrodnicze w miejscu ich lokalizacji i w sąsiedztwie. Nie ma zatem potrzeby wskazywania kompensacji przyrodniczej. Ograniczenie zagrożenia dla ptaków i nietoperzy polegać będzie na okresowych wyłączeniach pracy generatorów, stosownie do zachowań tych zwierząt stwierdzonych w ramach monitoringów porealizacyjnych (patrz dalej rozdz. 10).

9. PRZEWIDYWANE KONFLIKTY SPOŁECZNE

Konflikty takie trudno jest do końca przewidzieć. Wobec braku negatywnego oddziaływania planowanej EW na ludzi (mieszkańców), takie konflikty byłyby – obiektywnie – nieuzasadnione. Jednak, jak pokazuje dotychczasowe doświadczenie, nierzadko mieszkańcy rejonów lokalizacji EW zgłaszają protesty, których główną przyczyną są obawy przed utratą walorów krajobrazowych, skutkujące m.in. zmniejszeniem wartości nieruchomości. W przypadku rozpatrywanego przedsięwzięcia lokalna społeczność została zaznajomiona z problemem realizacji elektrowni wiatrowych w ramach procedury sporządzania miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego dla terenów przyszłych elektrowni wiatrowych. Plan

ten był poddany konsultacji społecznej (m.in. podczas wyłożenia jego projektu do publicznego wglądu). Wówczas też zgłaszane były różne obawy mieszkańców gminy oraz poddane dyskusji.

10. POTRZEBA USTANOWIENIA OBSZARU ORGANICZNEGO UŻYTKOWANIA

Ustawowo elektrownie wiatrowe nie należą do przedsięwzięć, dla których można utworzyć obszar ograniczonego użytkowania.

11. PROPOZYCJA MONITORINGU ODDZIAŁYWANIA PLANOWANEGO PRZEDSIĘWZIĘCIA

W celu oceny wpływu działającej farmy wiatrowej na nietoperze oraz zasadności zaproponowanych działań minimalizujących należy przeprowadzić monitoring poinwestycyjny, obejmujący:

- 1) empiryczną weryfikację wyników monitoringów przedrealizacyjnych oraz określenie faktycznej śmiertelności (liczby padłych osobników) nietoperzy w wyniku kolizji z pracującymi generatorami elektrowni wiatrowych,
- 2) określenie konieczności sterowania pracą poszczególnych obiektów elektrowni wiatrowych – ewentualne okresowe wyłączanie tej pracy w zależności od zaobserwowanych zachowań populacji nietoperzy.

Mniejsze zagrożenie dotyczy ptaków, tym niemniej w zaproponowano także przeprowadzenie monitoringu porealizacyjnego. Cele tego monitoringu byłyby takie same, jak w przypadku monitoringu nietoperzy, chociaż nie wydaje się on w rozpatrywanym przypadku konieczny.

12. TRUDNOŚCI PRZY SPORZĄDZANIU RAPORTU

Nie napotkano na szczególne trudności przy sporządzaniu Raportu.