

1. WSTĘP I CEL OPRACOWANIA

W dobie wyeksponowania zmian klimatycznych i dyskusji nad sposobami minimalizowania ich negatywnych skutków, pozyskiwanie energii ze źródeł odnawialnych stało się ważnym elementem polityki Unii Europejskiej. Energetyka wiatrowa stała się przez to popularna i obserwuje się dynamiczny rozwój tej branży.

Energetyka wiatrowa ze względu na brak emisji (poza akustyczną) jest określana jako przyjazna dla środowiska. Obiekty energetyki wiatrowej mogą jednak negatywnie oddziaływać na niektóre elementy przyrody, do których należy zaliczyć: krajobraz, środowisko akustyczne, ptaki oraz nietoperze.

Celem niniejszego opracowania jest ocena, na podstawie rocznych badań monitoringowych, planowanej lokalizacji elektrowni wiatrowych w gminie Choszczno pod kątem wpływu na chiropterofaunę, ornitofaunę, ssaki drapieżne oraz kopytne. Zawiera także określenie relacji między planowanymi lokalizacjami elektrowni a sąsiednimi obszarami chronionymi (w tym obszarami Natura 2000).

Badania były prowadzone, a wyniki przeanalizowane w celu określenia, czy ewentualne funkcjonowanie farmy w planowanym kształcie będzie stanowiło barierę ekologiczną dla nietoperzy i ptaków wędrownych, oraz ewentualnego nakreślenia alternatywnych wariantów realizacji przedsięwzięcia, które pozwoliłyby uniknąć jakichkolwiek negatywnych wpływów na integralność sąsiadujących obszarów Natura 2000.

Dodatkowym zadaniem w ramach badań wyznaczonego obszaru i jego otoczenia było dokonanie rozpoznania rozmieszczenia miejsc cennych ekologicznie, takich jak najbliższe obszary NATURA 2000, a w obrębie inwestycji np. alei, pasm lasów czy cieków wodnych, które mogą być lokalnymi korytarzami migracyjnymi.

Umiejscowienie planowanej inwestycji na tle obszarów chronionych przedstawione zostało na mapie stanowiącej załącznik nr 4.

Planowana lokalizacja obejmuje kilka osobnych powierzchni. Pierwsza z nich, nazwana umownie powierzchnią „Bonin”, znajduje się na północny zachód od Choszczna, przy drodze nr 160 z Choszczna do Piasecznika. Przez środek tej powierzchni przebiega droga prowadząca do Radaczewa. Większą część tej powierzchni stanowią pola uprawne, poprzecinane liniami krzewów oraz szpalerowymi zadrzewieniami. W niektórych szpalerach uwagę zwracają stare dziuplaste drzewa. Na powierzchni znajduje się także kilka niewielkich zadrzewień oraz skupisk drzew, a także około 10-hektarowy las, którego drzewostan tworzy głównie sosna. Dwie kolejne powierzchnie położone są przy drodze nr 151 z Choszczna do Recza, nazwano je umownie, na potrzeby niniejszego opracowania, powierzchniami „Choszczno N” (na północ od drogi nr 151) oraz „Choszczno S” (na południe od drogi nr 151). Na obu tych powierzchniach występują rozległe pola uprawne. Przez powierzchnię „Choszczno N” przebiega polna droga porośnięta szpalerem drzew prowadząca do Stradzewa. W obrębie tej powierzchni znajduje się również Jezioro Witoszyńskie - zbiornik o powierzchni około 3 ha z wąskim pasem szuwarów oraz szpalerem topól na jednym z brzegów - a także kilka mniejszych, częściowo zarośniętych śródpolnych „oczek wodnych”. Na powierzchni „Choszczno S” elementami urozmaicającymi krajobraz są dwa małe zadrzewienia, zarastający zbiornik wodny oraz droga pomiędzy wsiami Roztocze i Radlice, której miejscami towarzyszy szpaler drzew. Przez południową część powierzchni przepływa rzeczka Stobnica oraz kilka innych małych cieków. Kolejna powierzchnia, nazwana roboczo „Witoszyn” leży na południe od drogi nr 151 i obejmuje swoim zasięgiem zabudowania wsi Witoszyn wraz z terenami położonymi na wschód i południowy wschód od tej miejscowości. Centralną, największą część tej powierzchni stanowi teren otwarty, użytkowany rolniczo, z

licznymi niskimi pagórkami. Znajduje się tu również kilka niewielkich zbiorników wodnych oraz droga z aleją drzew biegnąca wzdłuż południowo-zachodniej granicy powierzchni, a także kilka dróg polnych, wzdłuż których rosną gdzieś krzewy i drzewa. Zwrócono uwagę na najbliższe otoczenie terenu planowanej farmy. Wszystkie powierzchnie graniczą z dużymi obszarami leśnymi, w większości chronionymi przez obszar Natura 2000 „Dolina Iny koło Recza”.

2. METODYKA BADAŃ

2.1. Flora i roślinność

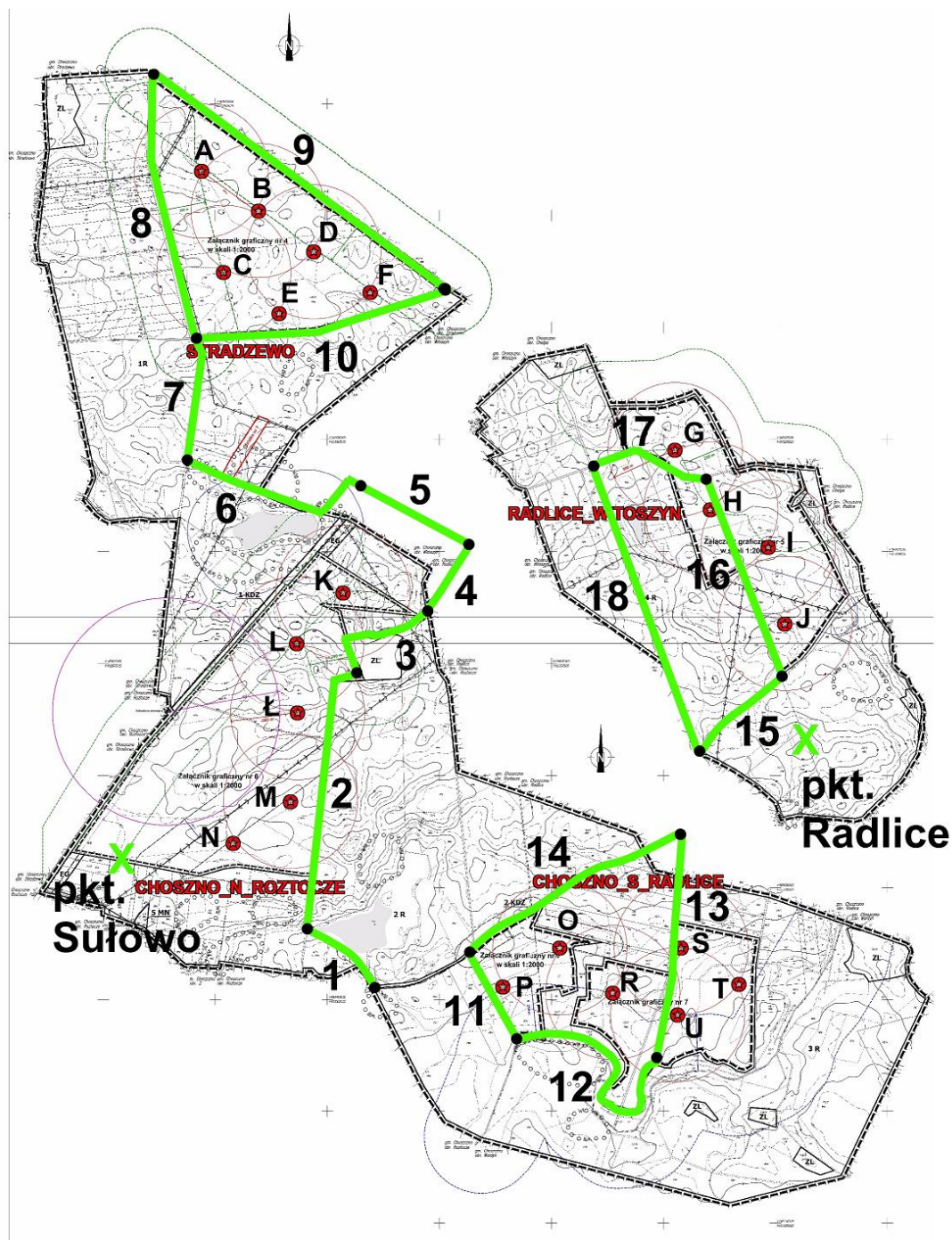
Prace terenowe służące rozpoznaniu stanu flory i roślinności przeprowadzone zostały w sezonie wegetacyjnym 2011 r. Podczas tych prac rozpoznano i opisano szatę roślinną, ze szczególnym uwzględnieniem analizy zbiorowisk i warunków siedliskowych pod kątem występowania elementów identyfikujących siedliska przyrodnicze. Identyfikowano występujące w obszarze opracowania gatunki roślin, w szczególności taksony objęte ochroną gatunkową. Nazewnictwo roślin przyjęto w oparciu o pracę Mirka i in. (2002). Waloryzacja gatunków roślin dokonana została w oparciu o rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 9 lipca 2004 r. w sprawie gatunków dziko występujących roślin objętych ochroną (Dz. U. Nr 168, poz. 1764). Dokonano weryfikacji rozmieszczenia, zróżnicowania i zasobów gatunków chronionych roślin i siedlisk przyrodniczych w obszarze opracowania. W tym celu, na podstawie dostępnych materiałów („Atlasu rozmieszczenia chronionych i zagrożonych gatunków roślin naczyniowych w województwie zachodniopomorskim” Biuro Konserwacji Przyrody, 2009; inwentaryzacji powszechnych dokonywanych w Lasach Państwowych w latach 2007-2008; na podstawie waloryzacji przyrodniczej gminy Choszczno), wytypowane zostały obszary zróżnicowane florystycznie. Przy identyfikacji zespołów roślinnych posługiwano się przewodnikiem do oznaczania zbiorowisk roślinnych Polski (Matuszkiewicz 2005). Podstawą dla identyfikacji siedlisk przyrodniczych był poradnik unijny („Interpretation Manual ...” z lipca 2007), a w przypadku zgodności z nim także poradniki pod red. Herbicha (2004).

2.2. Nietoperze

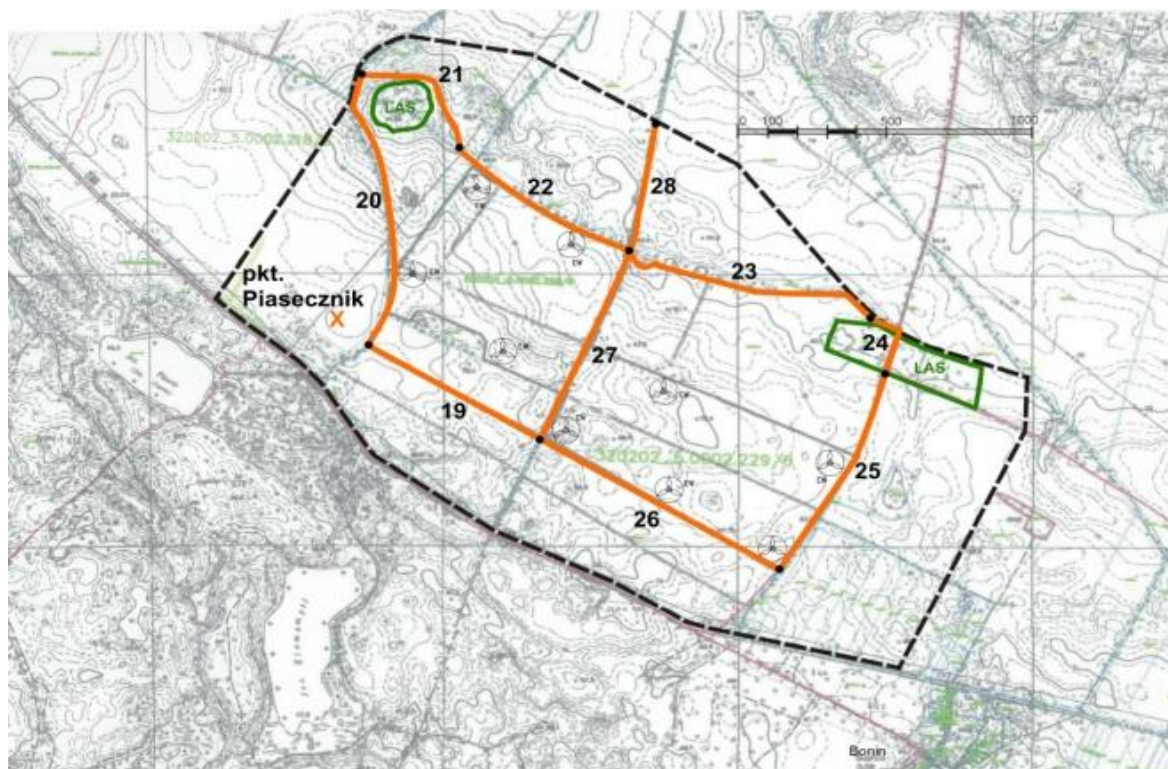
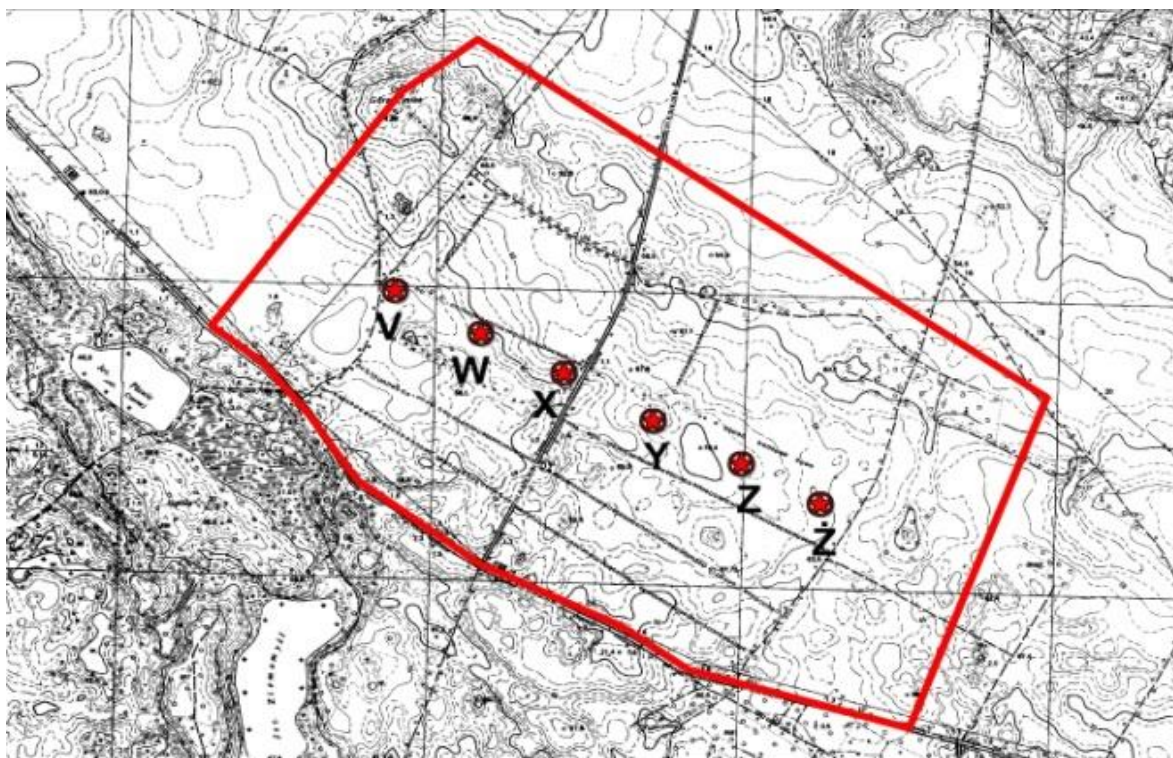
Przed przystąpieniem do badań dokonano przeglądu dostępnych danych publikowanych i niepublikowanych na temat nietoperzy, analizy siedlisk pod kątem przydatności dla nietoperzy, ssaków kopytnych i drapieżnych oraz przeglądu leżących w pobliżu obszarów chronionych, ze szczególnym uwzględnieniem obszarów Natura 2000.

Metodyka badań została oparta na *Tymczasowych wytycznych dotyczących oceny oddziaływania elektrowni wiatrowych na nietoperze (na rok 2009)*, powstałych na podstawie publikacji Rodriguez et al. (2008), przedstawiającej założenia Rezolucji 5.6 Konwencji EUROBATS, której stroną jest Polska. Poniżej zaprezentowano skrócony opis metodyki, jej bardziej szczegółowe elementy zawarte są w wyżej wymienionych publikacjach. Główną metodą stosowaną w badaniach był nasłuch detektorowy, połączony z rejestracją wydawanych przez nietoperze ultradźwięków oraz ich późniejszą analizą komputerową. Do nasłuchów wykorzystywano detektory ultrasoniczne Pettersson D-230. Urządzenia te posiadają tzw. system frequency-division, umożliwiający szerokopasmowy zakres detekcji, dzięki któremu można w tym samym czasie rejestrować nietoperze z różnych gatunków, z jakością pozwalającą na analizę komputerową nagranych dźwięków. Analizę

zarejestrowanych dźwięków przeprowadzono za pomocą programów akustycznych lub bioakustycznych pozwalających oznaczyć nietoperze do gatunków, grup gatunków lub rodzajów (oznaczenie do gatunków, nawet po komputerowej analizie sonogramów nie zawsze jest możliwe). Dźwięki były nagrywane na rejestratory cyfrowe Zoom H-2 i zapisywane w formacie WAVE.



Na mapach zaznaczone zostały punkty i transekty na których prowadzono nasłuchy. Numeracja poszczególnych transektów zawarta została na ryc. 1 i 3.



Ryc. 2 i 3. Lokalizacja planowanej farmy wiatrowej w rejonie wsi Bonin - planowane rozmieszczenie turbin (po korektach) i przyjęte w raporcie oznaczenia turbin. Numeracja, przebieg transektów i rozmieszczenie punktów nasłuchowych. Turbiny – czerwone okręgi, transekty - pomarańczowe linie, punkty nasłuchowe - pomarańczowe X w badaniach nietoperzy

Badania terenowe poprzedzone zostały rekonesansem, polegającym na wstępnym rozpoznaniu potencjalnego wpływu planowanej inwestycji na badane walory przyrodnicze. Właściwe badania wykonano od marca do listopada 2011 roku, a badania zimowe (poszukiwanie kryjówek zimowych) prowadzono w styczniu i lutym 2012 roku. Teren kontrolowany był z częstotliwością 2-4 wizyt w miesiącu. Harmonogram wykonanych badań detektorowych przedstawia tabela 1. Łącznie wykonano 26 kontroli detektorowych.

Tab. 1. Harmonogram wykonanych kontroli wraz z podstawowymi warunkami pogodowymi

L.p.	Data kontroli	Typ kontroli	Temperatura	Siła wiatru	Zachmurzenie	Uwagi
1	18.03.2011	4-godzinna	0-2°C	słaby	0	-
2	27.03.2011	4-godzinna	0-2°C	słaby	0	-
3	02.04.2011	4-godzinna	9-13°C	słaby do średniego	0	-
4	09.04.2011	4-godzinna	5-9°C	bezwietrznie do średniego	0	-
5	16.04.2011	4-godzinna	9-10°C	bezwietrznie	małe	-
6	28.04.2011	4-godzinna	17-18°C	słaby do silnego	małe	-
7	07.05.2011	całonocna	6-14°C	0 do średniego	0	-
8	26.05.2011	całonocna	19-20°C	0 do silnego	0 do całkowitego	-
9	17.06.2011	całonocna	14-16°C	0 do słabego	małe do średniego	-
10	30.06.2011	całonocna	12-15°C	silny	Całkowite	-
11	14.07.2011	całonocna	17-13°C	0 do słabego	0 do małego	-
12	01.08.2011	całonocna	17-16°C	0	0	Zaległa kontrola lipcowa, trudne warunki pogodowe w II połowie lipca uniemożliwiły wykonanie kontroli.
13	03.08.2011	całonocna	19-15°C	0 do słabego	0	-
14	13.08.2011	powierzchnia na ptn. od Choszczna całonocna	18-11°C	słaby	0 do dużego	Rozłożona kontrola na dwa kolejne dni, 13.08 – kontrola całonocna pow. na ptn. od Choszczna 14.08 kontrola 4-godzinna pow. Bonin (w II cz. nocy deszcz uniemożliwił przeprowadzenie porannej kontroli) – następnym razem – 26.08. przeprowadzono kontrolę 4-godzinną na pow. na ptn. od Choszczna i całonocną na pow. Bonin.
	14.08.2011	powierzchnia Bonin 4-godzinna	18-23°C	słaby do silnego	duże do całkowitego	
15	26.08.2011	powierzchnia na ptn. od Choszczna 4-godzinna Powierzchnia Bonin całonocna	25-23°C	słaby do silnego	małe do dużego	
16	30.08.2011	4 godzinna	16-13°C	średni do silnego	małe do całkowitego	Miejscami przelotna mżawka
17	03.09.2011	4-godzinna	20-17°C	0	0 do słabego	-
18	13.09.2011	całonocna	19-14°C	0 do średniego	średni do	Kontrolę rozłożono na 2

	(powierzchnie na północ od Choszczna) 14.09.2011 (Bonin)		17-15°C	całkowite	silnego miejscami porywisty silny miejscami porywisty	noce
19	23.09.2011 (Bonin) 25.09.2011 (powierzchnie na północ od Choszczna)	całonocna	13-8°C 17-13°C	0 do małego 0	0 do słabego 0	Kontrolę rozłożono na 2 noce
20	30.09.2011	4-godzinna	20-14°C	0	0 do słabego	-
21	15.10.2011	4-godzinna	8-4°C	0	0	-
22	20.10.2011	4-godzinna	8-5°C	0	Słaby do średniego	Bez powierzchni Bonin
23	24.10.2011	4-godzinna	9-8°C	całkowite	Średni do silnego miejscami porywisty	Bez powierzchni Bonin
24	30.10.2011	4-godzinna	11-10°C	średnie do całkowitego	0 do słabego	Bez powierzchni Bonin + nasłuch 2 godziny przed zachodem
25	07.11.2011	2-godzinna	7-3°C	0	0 do słabego	Bez powierzchni Bonin + nasłuch 2 godziny przed zachodem
26	11.11.2011	2-godzinna	1-0,5°C	0	średni	Bez powierzchni Bonin + nasłuch 2 godziny przed zachodem

Na badanej powierzchni wyznaczono transekty oraz punkty nasłuchowe, wykonywano również dodatkowe nagrania w różnych częściach terenu badań. W momencie rozpoczęcia monitoringu zostały przekazane wykonawcy mapy z proponowanym układem turbin. Na etapie badań i uzgodnień z zamawiającym dokonywane były pewne zmiany rozmieszczenia turbin, na podstawie aktualnych wyników badań oraz w celu uwzględnienia wymagań wynikających z *Tymczasowych wytycznych dotyczących oceny oddziaływania elektrowni wiatrowych na nietoperze*, dotyczące np. oddalenia planowanych turbin od skraju lasu, szpalerów drzew czy zbiorników wodnych. Umieszczenie turbin zawierają ryc. 1 i 2. Monitoring był prowadzony na gruntach leżących na północny-wschód od Choszczna, na pięciu niżej wymienionych powierzchniach. Nazewnictwo poszczególnych grup turbin przyjęto według następującego schematu:

- powierzchnia Stradzewo (Ryc. 1) – obejmująca 6 planowanych turbin na południe od wsi Stradzewo i na północ do drogi Choszczno-Recz; turbiny oznaczone literami od A do F;
- powierzchnia Radlice_Witoszyn (Ryc. 1) – obejmująca 4 planowane turbiny pomiędzy miejscowościami Witoszyn (na północy) i Radlice (na południu) turbiny oznaczone literami od G do J;

- powierzchnia Choszczno_N_Roztocze (Ryc. 1) – obejmująca 5 planowanych turbin na północ od wsi Roztocze i na południowy-wschód od drogi z Choszczna do Recza; turbiny oznaczone literami od K do N;
- powierzchnia Choszczno_S_Radlice (Ryc. 1) – obejmująca 6 planowanych turbin na południe od drogi z Roztocza do Radlic; turbiny oznaczone literami od O do U;
- powierzchnia Bonin (Ryc. 2) – obejmująca 6 planowanych turbin do zlokalizowania na północny zachód od Choszczna pomiędzy miejscowościami Bonin i Radaczewo, turbiny oznaczono literami: V, W, X, Y, Z i Ż.

UWAGA: W trakcie uzgodnień nad planowanymi lokalizacjami inwestor odstąpił od monitoringu i zrezygnował z planów realizacji turbin na powierzchni Bonin, ostateczne wnioski odnośnie wskazań i zaleceń dotyczące planowanych turbin dotyczą zatem wyłącznie czterech pozostałych grup turbin: Stradzewo, Choszczno_N_Roztocze, Choszczno_S_Radlice i Radlice_Witoszyn - łącznie 21 sztuk (Ryc. 2).

Miejsca nasłuchów wytypowano tak, aby obejmowały wszystkie typy siedlisk na powierzchni i przebiegały w niewielkim oddaleniu (maksymalnie do 500 m) od każdej z planowanych turbin. Na badanych powierzchniach wyznaczono następujące transekty, na powierzchni Choszczno_N_Roztocze numery od 1 do 5, na powierzchni Stradzewo numery od 6 do 10, na powierzchni Choszczno_S_Radlice numery od 11 do 14 i na powierzchni Radlice_Witoszyn numery od 15 do 18 (ryc. 1). Ponadto nasłuchy prowadzono na dwóch punktach nasłuchowych: pkt. Sułowo na polu w okolicy Sułowa i pkt. Radlice na polu w okolicy wsi Radlice (ryc. 1). Na powierzchni Bonin transekty ponumerowano od 19 do 27 (ryc. 3). Przejścia na transektach wykonywane były pieszo, czas nagrań na poszczególnych odcinkach wynosił od 10 do 30 minut, czas nasłuchu na punkcie wynosił 15 minut. Podczas większości kontroli teren penetrowany był w porze największej aktywności nietoperzy (do 4 godzin po zachodzie słońca). Wykonywane były także kontrole całonocne, a podczas kontroli jesiennych przeprowadzono również dodatkowe nasłuchy rozpoczynające się dwie godziny przed zachodem słońca, w celu stwierdzenia ewentualnych migracji sezonowych borowców wielkich (*Nyctalus noctula*), które często odbywają się na długo przed zmrokiem (Tab. 1). Nasłuchy za każdym razem rozpoczynano z innego miejsca, tak aby wszystkie lokalizacje zostały w ciągu roku skontrolowane w różnych porach nocy. Wykonywano także nasłuchy na dodatkowych transektach oraz wyznaczono dodatkowe punkty nasłuchowe. Przeprowadzono ponadto nasłuchy porównawcze w okolicy planowanej farmy (w miejscach o spodziewanej najwyższej aktywności nietoperzy), w promieniu 1-2 km od granic planowanych lokalizacji turbin, np. we wsi Stradzewo, nad rzeką Stobnicą, we wsi Radlice, we wsi Witoszyn, we wsi Radaczewo, na odcinku od transektu 9 do Stradzewa. Podczas kontroli notowane były podstawowe warunki pogodowe (temperatura, zachmurzenie, siła wiatru, opady).

Opierając się na analizach wykonanych nagrań wyznaczone zostały indeksy aktywności (i.a.) wyrażone w liczbie jednostek aktywności¹ na godzinę (n/h), na podstawie których określano stopnie aktywności nietoperzy. Indeksy aktywności wyznaczano sumarycznie dla wszystkich przelotów oraz dla każdego gatunku, osobno dla każdego odcinka transektu i punktu nasłuchowego. Poza nasłuchami detektorowymi, na powierzchniach oraz w ich otoczeniu prowadzono poszukiwania letnich kryjówek nietoperzy,

¹ W dalszej części raportu, dla uproszczeń stylistycznych jednostki aktywności bywają określane także jako sygnały lub przeloty.

w wybranych budynkach oraz dziuplach drzew. W tym celu wykonywano dodatkowe nasłuchy detektorowe w miejscowościach, krótko przed świtem, pozwalające odnajdywać miejsca przebywania kolonii rozrodczych, na podstawie wzmożonej aktywności przy otworach wlotowych do kryjówek. Zimą poszukiwano miejsc hibernacji nietoperzy w miejscowościach sąsiadujących z planowaną farmą oraz w Choszczynie.

Przy interpretacji danych odniesiono się do skali stopni aktywności, zawartej w projekcie najnowszych krajowych wytycznych (Kepel et al. 2011). Skala ta przedstawia się następująco:

- $\leq 3,0$ n/h – aktywność niska
- 3,1 – 6,0 n/h – aktywność umiarkowana
- 6,1 – 12,0 n/h – aktywność wysoka
- $> 12,0$ – n/h – aktywność bardzo wysoka.

Wykaz akronimów nazw nietoperzy i innych skrótów używanych w raporcie:

- Mym – nocek duży *Myotis myotis*
- Myo sp. – nocek nieoznaczony *Myotis sp.*
- Eser – mroczek późny *Eptesicus serotinus*
- EVN – nietoperze z grupy: borowce i mroczki
Eptesicus/Vespertilio/Nyctalus
- Pip – karlik malutki *Pipistrellus pipistrellus*
- Pnat – karlik większy *Pipistrellus nathusii*
- Pyg – karlik drobny *Pipistrellus pygmaeus*
- Pip sp. – karlik nieoznaczony do gatunku *Pipistrellus sp.*
- Nnoc – borowiec wielki *Nyctalus noctula*
- Bbar – mopek *Barbastella barbastellus*
- Ind – nietoperz nieoznaczony *chiroptera indeterminata*
- n/h – liczba przelotów na godzinę
- i.a. – indeks aktywności
- pkt. – punkt nasłuchowy

Uwagi metodyczne do wykonanych kontroli

W okresie objętym raportem wykonano 26 kontroli detektorowych. Według Tymczasowych wytycznych dotyczących oceny oddziaływania elektrowni wiatrowych na nietoperze (na rok 2009) (Kepel 2009), rekomendowane jest wykonanie dwóch kontroli w lipcu i czterech kontroli w sierpniu. Ze względu na nieodpowiednie warunki atmosferyczne w drugiej połowie lipca (silne opady deszczu i relatywnie niska temperatura) zdecydowano się przesunąć drugą kontrolę lipcową na pierwszy dzień sierpnia. Uznano, iż kontrola w tych warunkach pogodowych nie byłaby reprezentatywna. Tego typu odstępstwa są dopuszczalne w cytowanych wyżej wytycznych (Kepel 2009). Ponadto podczas jednej kontroli sierpniowej rozdzielono badania na powierzchni Bonin i powierzchniach na północ od Choszczna (Stradzewo, Choszczno_N_Roztocze, Choszczno_S_Radlice i Radlice_Witoszyn) na dwa kolejne dni. Wykonano 13 sierpnia – kontrolę całonocną na powierzchniach na północ od Choszczna, a 14 sierpnia kontrolę 4-godzinną na powierzchni Bonin (w drugiej części nocy deszcz uniemożliwił przeprowadzenie porannej kontroli). W związku z tym, następnym

razem – 26 sierpnia przeprowadzono kontrolę 4-godzną na powierzchniach na północ od Choszczna i całonocną na powierzchni Bonin. Dwie kontrole wrześniowe zostały rozłożone na dwie noce (oddzielnie kontrolowano powierzchnię Bonin i powierzchnie na północ od Choszczna (Tab. 1).

2.3. Ptaki

Celem wykonanych prac terenowych było przedstawienie charakteru wykorzystania obszaru objętego planowaną inwestycją przez ptaki we wszystkich okresach fenologicznych. Na podstawie toku postępowania zaleconego dla powyższej inwestycji w screeningu (Wojtaszyn i Glapan 2011) dokonano monitoringu rocznego przedrealizacyjnego. Dane zawarte w niniejszym opracowaniu dotyczą ptaków wykorzystujących obszar planowanej inwestycji podczas migracji wiosennej oraz w trakcie sezonu lęgowego (marzec-czerwiec), ptaków okresu letniego (lipiec-sierpień; gatunki jeszcze lęgowe oraz będące w dyspersji polęgowej, migrujące), gatunków migracji jesiennej (wrzesień-listopad) oraz okresu zimowego (grudzień-luty). Monitoring przedrealizacyjny wykonano zgodnie z obowiązującymi obecnie wytycznymi: „Wytyczne w zakresie oceny oddziaływania elektrowni wiatrowych na ptaki” (Opracowanie i redakcja dr Przemysław Chylarecki, mgr Anna Paślawska, marzec 2008). Prace terenowe prowadzono w 4 zalecanych modułach:

- Moduł 1. Badania transektowe liczebności i składu gatunkowego (42 kontrole: marzec – 3, kwiecień – 4, maj – 4, czerwiec – 4, lipiec – 3, sierpień – 3, wrzesień – 4, październik – 4, listopad – 4, grudzień – 3, styczeń – 3, luty - 3)
- Moduł 2. Badania w protokole MPPL (2 kontrole, w maju i czerwcu)
- Moduł 3. Badania natężenia wykorzystania przestrzeni powietrznej przez ptaki (42 kontrole: marzec – 3, kwiecień – 4, maj – 4, czerwiec – 4, lipiec – 3, sierpień – 3, wrzesień – 4, październik – 4, listopad – 4, grudzień – 3, styczeń – 3, luty - 3)
- Moduł 4. Cenzus lęgowych gatunków rzadkich i średniolicznych (2 kontrole obszaru planowanej farmy wraz z 2 km strefą buforową)

Ponadto uzyskano informacje z Lasów Państwowych na temat ew. gniazdowania gatunków ptaków objętych ochroną strefową w promieniu 2 km od planowanej inwestycji. W okresie zimowym dokonano kontroli wszystkich obszarów zadrzewionych w celu lokalizacji gniazd kruka i ptaków drapieżnych.

Na podstawie przeprowadzonych badań uzyskano dane ilościowe o bogactwie gatunkowym, charakterystykach występowania gatunków w cyklu rocznym. Oszacowano śmiertelność ptaków z wykorzystaniem informacji o wolumenie przelotu oraz wykonano analizę bezpiecznego biologicznie poziomu pozyskania (potential biological removal, PBR). Jest to analiza pozwalająca oszacować dopuszczalny poziom dodatkowej śmiertelności w populacji, niepowodującej utraty jej zdolności do samodzielnego odtwarzania liczebności (utrzymania optymalnego poziomu liczebności) (Chylarecki et al. 2011). Zaproponowano ponadto minimalizację niekorzystnych oddziaływań.

Przebieg transektów, rozmieszczenie punktów obserwacyjnych oraz powierzchni MPPL dotyczących awifauny pokazano na mapie stanowiącej załącznik nr 1 do opracowania. Obszar regularnych obserwacji prowadzonych z transektów i punktów (z wyłączeniem

buforu) obejmował powierzchnię 15 km². Powierzchnia regularnych obserwacji dla obszarów pod Choszcznem wynosiła 11 km², natomiast dla obszaru pod Boninem 4 km². W analizach oba obszary traktuje się jako jedną farmę.

2.3.1. Metody prac terenowych w okresie migracji wiosennej wraz z okresem lęgowym (marzec-czerwiec 2011)

W badaniach oceniano skład gatunkowy zgrupowania oraz liczebności poszczególnych gatunków (lub zagęszczenia). Należy zaznaczyć, że wyniki dotyczą ptaków okresu migracji wiosennej i sezonu lęgowego, do których należy zaliczyć gatunki faktycznie gniazdujące w obszarze opracowania, gatunki, które nie przystępują tu do lęgów, a wykorzystujące niniejszy obszar jako bazę pokarmową, gatunki przelatujące nad obszarem oraz gatunki, które nie przystąpiły do lęgów, z uwagi na brak partnera do rozrodu.

Liczenia transektowe

Liczenia transektowe prowadzono na 4 trasach o łącznej długości ok. 7 km. Transekty dłuższe niż 2 km dzielono na odcinki 1 km. W sumie wykonano 15 kontroli każdego transektu (marzec – 3 kontrole, kwiecień – 4 kontrole, maj – 4 kontrole, czerwiec 4 kontrole) i 105 kontroli odcinków poszczególnych transektów. Kontrole prowadzono w godzinach porannych, tj. od świtu do godz. 9-10, czyli w okresie najwyższej aktywności ptaków. W trakcie każdej kontroli obserwator poruszał się wzdłuż wytyczonej linii i notował wszystkie osobniki gatunków ptaków widziane i słyszane. Zastosowano podział na 4 kategorie odległości od linii transektu (0-25 m, 25-100 m, >100 oraz ptaki w locie traktowane jako czwarte wydzielenie). Metodę liczeń transektowych określa się w literaturze fachowej jako distance sampling (Gregory et al. 2004, Gibbons & Gregory 2006, Thompson et al. 1998, Buckland et al. 2001).

Liczenia z punktów obserwacyjnych

Ptaki wykorzystujące przestrzeń powietrzną liczono z 4 punktów obserwacyjnych, zlokalizowanych w granicach planowanej inwestycji. Liczenie ptaków z każdego punktu trwało 1 godzinę. Kontrolę punktów przeprowadzono wg schematu: marzec – 3 kontrole, kwiecień – 4 kontrole, maj – 4 kontrole, czerwiec – 4 kontrole. W sumie dokonano 60 godzin obserwacji. Liczenia z punktów wykonywano tego samego dnia, co liczenia w transektach. Obserwacje zapisywano z uwzględnieniem odległości od obserwatora (0-25 m, 25-100 m, >100m) oraz z uwzględnieniem 3 kategorii pułapu przelotu (0-40 m, 40-120 m, >120 m). Ten rodzaj liczeń określany jest w literaturze fachowej jako distance sampling (Buckland et al. 2001).

Cenzus liczebności rzadkich i średniolicznych ptaków

Listę gatunków ptaków rzadkich i średniolicznych sporządzono w oparciu o dane zebrane w trakcie liczeń transektowych, punktowych oraz MPPL oraz na podstawie specjalnych, dwóch całodniowych kontroli (poza zasadniczym schematem liczeń) całości obszaru (obszar inwestycji wraz z 2 km strefą buforową). Za gatunki rzadkie lub średnioliczne należy uznać te, których zagęszczenia wielkoobszarowe są mniejsze niż 100 par/100 km² (Tomiałojć & Stawarczyk). W trakcie tych liczeń notowano obserwacje wskazujące na gniazdowanie pewne lub prawdopodobne (np. Bibby 2004). Ponadto cenzus obejmował

wszystkie gatunki o masie ciała większej niż 1500g, a więc gatunki o dużej masie ciała. Wynika to z faktu, że takie gatunki są rzadkie. Badaniami objęto 26 gatunków ptaków.

Liczenia w protokole MPPL

Liczenia prowadzono zgodnie z wytycznymi, które są stosowano w Monitoringu Pospolitych Ptaków Lęgowych (MPPL; Chylarecki i Jawińska 2007). W obrębie obszaru opracowania wyznaczono 2 powierzchnie próbne o wielkości 1 km² każda. W granicach tych powierzchni dokonano 2 liczeń: wczesnowiosennego w połowie maja i późnowiosennego w połowie czerwca. Więcej informacji na temat MPPL w Polsce znajduje się na stronie internetowej www.monitoringptakow.gios.gov.pl.

2.3.2. Metody prac terenowych w okresie letnim – dyspersji potęgowej (lipiec-sierpień 2011)

W badaniach oceniano skład gatunkowy zgrupowania oraz liczebności poszczególnych gatunków. Należy zaznaczyć, że wyniki dotyczą częściowo gatunków lęgowych, które w lipcu jeszcze prowadzą opiekę nad potomstwem oraz gatunków, dla których sezon lęgowy się już zakończył i wykorzystują miejsce planowanej inwestycji jako żerowisko, miejsce odpoczynku lub wykorzystują przestrzeń powietrzną podczas przemieszczania się między żerowiskami.

Liczenia transektowe

Liczenia transektowe prowadzono na 4 trasach o łącznej długości ok. 7 km. Transekty dłuższe niż 2 km dzielono na odcinki 1 km. Każdy transekt był kontrolowany wg schematu: lipiec – 3 kontrole, sierpień – 3 kontrole. W sumie wykonano 6 kontroli każdego transektu i 42 kontrole odcinków poszczególnych transektów. Kontrole prowadzono w godzinach porannych, tj. od świtu do godz. 9-10, czyli w okresie najwyższej aktywności ptaków. W trakcie każdej kontroli obserwator poruszał się wzdłuż wytyczonej linii i notował wszystkie osobniki gatunków ptaków widziane i słyszane. Zastosowano podział na 4 kategorie odległości od linii transektu (0-25 m, 25-100 m, >100 oraz ptaki w locie traktowane jako czwarte wydzielenie).

Liczenia z punktów obserwacyjnych

Ptaki wykorzystujące przestrzeń powietrzną liczono w trakcie 6 kontroli z 4 punktów obserwacyjnych, zlokalizowanych w granicach planowanej inwestycji. Liczenie ptaków z każdego punktu trwało 1 godzinę. Kontrolę punktów przeprowadzono wg schematu: lipiec – 3 kontrole, sierpień – 3 kontrole. W sumie dokonano 24 godziny obserwacji. Liczenia z punktów wykonywano tego samego dnia, co liczenia w transektach. Obserwacje zapisywano z uwzględnieniem odległości od obserwatora (0-25 m, 25-100 m, >100m) oraz z uwzględnieniem 3 kategorii pułapu przelotu (0-40 m, 40-120 m, >120 m).

2.3.3. Metody prac terenowych miesiącach wrzesień-listopad 2011

Po konsultacjach, na podstawie wyników badań we wrześniu 2011, inwestor odstąpił od realizacji inwestycji i kontynuowania monitoringu na powierzchni Bonin. Monitoring na tej powierzchni wykonywany był regularnie do końca września. Na pozostałych powierzchniach zamawiający zaproponował zmienione ustawienie i liczbę turbin. W dalszych

kontrolach (okres jesienny i zimowy) przedstawiono wyniki badań z 3 pozostałych powierzchni.

Liczenia transektowe

Liczenia transektowe prowadzono na 3 trasach o łącznej długości ok. 5 km. Transekty dłuższe niż 2 km dzielono na odcinki 1 km. Każdy transekt był kontrolowany wg schematu: wrzesień – 4 kontrole, październik – 4 kontrole, listopad – 4 kontrole. W sumie wykonano 12 kontroli każdego transektu i 60 kontroli odcinków poszczególnych transektów. Kontrole prowadzono w godzinach porannych, tj. od świtu do godz. 9-10, czyli w okresie najwyższej aktywności ptaków. W trakcie każdej kontroli obserwator poruszał się wzdłuż wytyczonej linii i notował wszystkie osobniki gatunków ptaków widziane i słyszane. Zastosowano podział na 4 kategorie odległości od linii transektu (0-25 m, 25-100 m, >100 oraz ptaki w locie traktowane jako czwarte wydzielenie).

Liczenia z punktów obserwacyjnych

Ptaki wykorzystujące przestrzeń powietrzną liczono w trakcie 12 kontroli z 3 punktów obserwacyjnych, zlokalizowanych w granicach planowanej inwestycji. Liczenie ptaków z każdego punktu trwało 1 godzinę. Kontrolę punktów przeprowadzono wg schematu: wrzesień – 4 kontrole, październik – 4 kontrole, listopad – 4 kontrole. W sumie dokonano 48 godzin obserwacji. Liczenia z punktów wykonywano tego samego dnia, co liczenia w transektach. Liczenia z punktów wykonywano tego samego dnia, co liczenia w transektach. Obserwacje zapisywano z uwzględnieniem odległości od obserwatora (0-25 m, 25-100 m, >100m) oraz z uwzględnieniem 3 kategorii pułapu przelotu (0-40 m, 40-120 m, >120 m).

2.3.4. Metody prac terenowych miesiącach grudzień 2011 oraz styczeń i luty 2012

Liczenia transektowe

Liczenia transektowe prowadzono na 3 trasach o łącznej długości ok. 5 km. Transekty dłuższe niż 2 km dzielono na odcinki 1 km. Każdy transekt był kontrolowany wg schematu: grudzień – 3 kontrole, styczeń – 3 kontrole, luty – 3 kontrole. W sumie wykonano 9 kontroli każdego transektu i 63 kontroli odcinków poszczególnych transektów. Kontrole prowadzono w godzinach porannych, tj. od świtu do godz. 9-10, czyli w okresie najwyższej aktywności ptaków. W trakcie każdej kontroli obserwator poruszał się wzdłuż wytyczonej linii i notował wszystkie osobniki gatunków ptaków widziane i słyszane. Zastosowano podział na 4 kategorie odległości od linii transektu (0-25 m, 25-100 m, >100 oraz ptaki w locie traktowane jako czwarte wydzielenie).

Liczenia z punktów obserwacyjnych

Ptaki wykorzystujące przestrzeń powietrzną liczono w trakcie 9 kontroli z 3 punktów obserwacyjnych, zlokalizowanych w granicach planowanej inwestycji. Liczenie ptaków z każdego punktu trwało 1 godzinę. Kontrolę punktów przeprowadzono wg schematu: grudzień – 3 kontrole, styczeń – 3 kontrole, luty – 3 kontrole. W sumie dokonano 36 godzin obserwacji. Liczenia z punktów wykonywano tego samego dnia, co liczenia w transektach. Liczenia z punktów wykonywano tego samego dnia, co liczenia w transektach. Obserwacje zapisywano z uwzględnieniem odległości od obserwatora (0-25 m, 25-100 m, >100m) oraz z uwzględnieniem 3 kategorii pułapu przelotu (0-40 m, 40-120 m, >120 m).

2.3.5. Metodyka wykonywania obliczeń

Obliczenia danych pochodzących z liczeń w module 1. Badania transektowe liczebności i składu gatunkowego.

Liczebności gatunków odnoszą się do km bieżącego transektu (nie dotyczy strefy buforowej). Przy standaryzowaniu bogactwa gatunkowego zastosowano procedury uśredniania krzywych akumulacji gatunków, zwane również krzywymi rarefakcji (Gotelli & Colwell 2011). Metoda ta pozwala na oszacowanie bogactwa gatunkowego, przy uwzględnieniu nakładów pracy, przeznaczonych na badania terenowe. Uzyskano krzywe akumulacji liczby gatunków. Jest to uśrednione oszacowanie liczby stwierdzonych gatunków wyrażone estymatorem *Mao Tau*. Krzywa osiągnąca wartości stabilizacji oznacza, że wykonana liczba kontroli jest wystarczająca. W analizie uwzględniono również liczbę gatunków niewykrytych, oczywiście bez informacji jakie są to gatunki (tzw. asymptotyczne bogactwo gatunkowe zgrupowania). Dodając tę liczbę do liczby gatunków faktycznie stwierdzonych, przy uwzględnieniu nakładów pracy w terenie, otrzymano informację o stopniu zbadania obszaru. Do oszacowania asymptotycznego bogactwa gatunkowego użyto nieparametryczne estymatory *Chao 1* i *Chao2* (Magurran 2004). Podobnie, jak w przypadku *Mao Tau* krzywa osiągnąca wartości stabilne oznacza, że zgrupowanie ptaków zostało zbadane w sposób wystarczający. Analizy wykonano w programie EstimateS Version 8.2.0.

Obliczenia danych pochodzących z liczeń w module 2. Badania w protokole MPPL.

Dane z powierzchni MPPL porównano z reprezentatywnym powierzchniami krajobrazu rolniczego województwa zachodniopomorskiego i wielkopolskiego. Dane referencyjne zostały oficjalnie udostępnione przez Ogólnopolskie Towarzystwo Ochrony Ptaków, które koordynuje program MPPL w Polsce. Na powierzchniach wyznaczono 2 kwadraty MPPL (patrz mapka 1.) i dla każdego z nich opisano trzy parametry zgrupowania, które porównywano z wynikami referencyjnymi. Wybrane parametry to: liczba gatunków stwierdzonych na powierzchni, ogólne zagęszczenie ptaków (liczba osobników/kwadrat), zagęszczenie skowronka *Alauada arvensis* (liczba osobników/kwadrat) – najliczniej występującego gatunku na wszystkich badanych powierzchniach (jego udział ogólny w próbie referencyjnej wynosił do 51% wszystkich notowanych osobników, średnia \pm SD = 16,3 \pm 12,56%). Jako materiał referencyjny posłużyły wyniki liczeń MPPL z 45 powierzchni otwartych w województwie zachodniopomorskim i wielkopolskim. Obliczeń statystycznych dokonano przy użyciu testu U Manna-Whitneya.

Obliczenia danych pochodzących z liczeń w module 3. Badania natężenia wykorzystania przestrzeni powietrznej przez ptaki.

Dane z liczeń w punktach posłużyły jako jeden z 2 predyktorów do oszacowania natężenia kolizji ptaków z siłowniami. Ponadto dane dostarczyły dodatkowych informacji na temat występowania i liczebności gatunków podatnych na zderzenia.

W oparciu o te dane dokonano szacowania śmiertelności z wykorzystaniem informacji o wolumenie przelotu w ciągu roku. Prognozę śmiertelności ptaków w wyniku kolizji z planowanymi turbinami wykonano według metod opisanych poniżej.

Tabela. 2. Parametry rozkładu empirycznego użytego w prognozie (Chylarecki et al. 2011)

Parametr rozkładu	Europa i Ameryka Północna (śmiertelność wyrażona w ofiary/turbina/rok)
Wielkość próby	109
Mediana (q50%)	2,31
q5%	0,00
q10%	0,03
q25%	0,90
q95%	27,92

Metoda opiera się na wykorzystaniu informacji o wolumenie przelotu ptaków przez badaną powierzchnię projektowanej farmy w ciągu całego roku. Z danych empirycznych wynika, iż frakcja ptaków kolidujących w stosunku do całkowitej ilości ptaków na wysokości rotora oraz całej turbiny wynosi od 0,01% do 0,38%. Prognozowania polega na przemnożeniu całkowitego wolumenu ptaków lecących na wysokości rotorów z wyżej wymienionymi współczynnikami. Należy zaznaczyć, iż wykorzystano korektę – całkowity wolumen ptaków na wysokości kolizyjnej przeliczono z całej farmy na objętość odpowiadającą rotorom i turbinom (Chylarecki et al. 2011).

Kolejnym etapem w ocenie oddziaływania farmy wiatrowej na ptaki jest prognozowanie znaczenia dodatkowej śmiertelności (Chylarecki et al. 2011). Modelem pozwalającym na taką ocenę jest analiza bezpiecznego biologicznie poziomu pozyskania (*potential biological removal*, PBR). Metoda ta „mówi” o bezpiecznym poziomie dodatkowej śmiertelności, na jakie narażone mogą być badane populacje. Metoda ta jest szeroko stosowana w rybołówstwie i wielorybnictwie a także ocenie dodatkowej śmiertelności na farmach wiatrowych (Watss 2010) oraz bezpiecznego pozyskania ptaków morskich (Runge i in. 2009). PBR wyrażony jest wzorem:

$$PBR = 0,5 * R_{max} * N_{min} * f$$

gdzie:

R_{max} – maksymalne potencjalne tempo wzrostu populacji

N_{min} – minimalna liczebność populacji

f – współczynnik z zakresu [0,1; 1], odzwierciedlający status populacji i jej priorytet ochronny.

Dla "zdrowych", niezagrażonych populacji $f=0,5$; dla populacji wymagających ochrony $f=0,2$; dla populacji zagrożonych $f=0,1$.

R_{max} oszacowano w oparciu o znany średni wiek pierwszego przystępowania do lęgów w populacji (a) oraz przeżywalność roczną dojrzałych osobników (s), z wykorzystaniem maksymalnego tempa wzrostu populacji (λ_{max}):

$$\lambda_{max} = \{(s * a - s + a + 1) + [(s - s * a - a - 1)2 - 4 * s * a2] - 1\} / 2 * a,$$

$$R_{max} = \lambda_{max} - 1$$

Użyte współczynniki zaczerpnięto z Cramp (1998) oraz Desholm (2009).

N_{min} – minimalna wielkość populacji dla regionu Pomorze Zachodnie dla 3 analizowanych gatunków szponiastych zaczerpnięto z danych Komitetu Ochrony Orłów (<http://www.koo.free.ngo.pl/>) w przeliczeniu na udział procentowy gminy Choszczno w stosunku do całego regionu.

Wszystkie obliczenia są zachowane na dyskach twardych liczących prognozę. Dane wejściowe oszacowania śmiertelności stanowi załącznik nr 2. W prognozie, na podstawie wolumenu przelotu, przyjęto dwa sposoby oszacowania (oparte na medianie i średniej). W tym przypadku mediana jest lepszą miarą położenia, gdyż nie jest wrażliwa na wartości skrajne. Jednocześnie, dla zwiększenia pesymistyczności prognozy podano również wartości uzyskane na podstawie średniej.

2.4. Kopytne (dzik, sarna, jeleń) i drapieżne

Wykonano całoroczne obserwacje ssaków drapieżnych i kopytnych. Wiosną prowadzonoienne obserwacje zgrupowań ssaków kopytnych (głównie saren) na polach oraz w sąsiedztwie lasów i szpalerów drzew. Przez cały sezon w porze nocnej prowadzono obserwacje ssaków kopytnych i drapieżnych w świetle reflektorów na transektach pieszych (por. ryc. 4 i 5) oraz z wolno poruszającego się samochodu na drogach polnych. W przypadku saren *Capreolus capreolus* najwięcej danych uzyskano w okresie wiosennym, gdy ssaki te skupiają się w duże zgrupowania (rudle), w okresie letnim zgrupowana te rozpraszają się. Liczenie zgrupowań pozwala w pewnym stopniu oszacować liczebność saren na danej powierzchni. Podczas całego sezonu notowano także pojedyncze osobniki i mniejsze zgrupowania saren. Poszukiwano i analizowano rozmieszczenie innych gatunków kopytnych. W przypadku dzików i jeleni bezpośrednie obserwacje były także uzupełniane poszukiwaniem tropów i odchodów oraz śladów żerowania - buchtowisk (w przypadku dzika).

W całym okresie badań oznaczano również inne gatunki bytujące na badanym terenie na podstawie tropów w miękkim podłożu oraz pozostawionych odchodów. Poszukiwano także nor ssaków drapieżnych (lis, borsuk, jenot) na całym terenie badań, uwzględniając zarówno obszary upraw jak i zadrzewienia i miedze, a także sąsiedztwo zabudowań. Śladów wydr (odchody, tropy, ślady żerowania) poszukiwano głównie pod mostami. Terminy prowadzenia obserwacji ssaków kopytnych i drapieżnych są tożsame z wymienionymi w tabeli 1.

Oznaczano gatunki stwierdzonych ssaków, analizowano ich rozmieszczenie i szacowano wielkości zgrupowań (głównie saren i dzików). Przyjęta metodyka nie pozwala dokładnie oszacować wielkości populacji zasiedlającej badany teren, między innymi ze względu na duże arealty osobnicze części gatunków, wykraczające poza teren objęty analizą. Biorąc pod uwagę obszar planowanej inwestycji badania pozwalają jednak szacunkowo określić liczebności stad kopytnych oraz scharakteryzować skład gatunkowy ssaków drapieżnych.

2.5. Herpetofauna

W badaniach faunistycznych uwzględniona została również herpetofauna. Inwentaryzację założono przeprowadzić w głównych biotopach obszaru. Na terenie opracowania i w bezpośrednim sąsiedztwie dokonane zostało rozpoznanie składu gatunkowego. W stosunku do płazów prowadzone były także obserwacje nocne połączone z nasłuchem ich głosów. Dla oceny występowania przedstawicieli herpetofauny zastosowana została kombinowana metodyka, oparta o kartograficzną metodę badań oraz metodę punktów badawczych. W ten sposób możliwym było ustalenie występowania gatunków bardzo rzadkich lub rzadkich, zarówno w obrębie obszaru opracowania, jak i w jego

niedalekim sąsiedztwie. Kontrole były przeprowadzane za każdym razem w innej kolejności miejsc, tak aby każdy z nich był skontrolowany o różnej porze.

3. DOTYCHCZASOWE DANE O BADANYCH GRUPACH ZWIERZĄT

Powierzchnia, na której planowana jest inwestycja, nie była dotąd inwentaryzowana pod kątem nietoperzy. W Atlasie rozmieszczenia ssaków w Polsce (Pucek, Raczyński 1983) podano stanowisko nocka rudego *Myotis daubentonii* w Choszcznie. Autorzy atlasu cytują informację na temat migracji osobnika zaobraczowanego na terenie Niemiec i stwierdzonego w Choszcznie (Kowalski et al. 1957). Brak jest innych publikowanych informacji opisujących ważne stanowiska letnie i zimowe nietoperzy w pobliżu planowanej farmy. Na temat występowania innych gatunków ssaków również jest niewiele publikowanych danych. W Atlasie rozmieszczenia ssaków w Polsce (Pucek, Raczyński 1983) znajdują się jedynie informacje na temat występowania w okolicach Choszczna: lisa i kuny leśnej. W waloryzacji przyrodniczej gminy również informacja na temat fauny obszaru przeznaczonego pod farmę, jest znikoma.

4. WYNIKI PRAC MONITORINGOWYCH I INWENTARYZACYJNYCH

4.1. Flora i roślinność

Roślinność omawianego terenu można podzielić na: roślinność pól uprawnych, roślinność nieużytków, roślinność śródpolnych zadrzewień i szpalerów, roślinność jezior i oczek wodnych. W trakcie prac terenowych nie zidentyfikowano na terenie opracowania siedlisk przyrodniczych z I Załącznika Dyrektywy Siedliskowej.

Roślinność pól uprawnych

Pole uprawne jest ekosystemem sztucznym, stworzonym przez człowieka. To on sadi rośliny, wykonuje zabiegi pielęgnacyjne, nawozi glebę, zbiera plony, stosuje środki chemiczne, tępi chwasty i szkodniki. Występuje tu mała różnorodność organizmów. Oprócz roślin uprawnych występują też chwasty, które konkurują o światło, wodę i sole mineralne. Walkę wygrywają rośliny uprawne tylko wtedy, gdy pomaga im człowiek.

W krajobrazie rolniczym charakterystyczne jest występowanie zbiorowisk pól uprawnych z szeregiem gatunków synantropijnych. Zbiorowiska pól uprawnych stanowią wyodrębnioną grupę ekosystemów, powstających spontanicznie w warunkach swoistej, ale skrajnej antropopresji. Są to skupienia roślin, które pojawiają się samorzutnie w uprawach roślin użytkowych jako chwasty – niepożądani konkurenci pokarmowi usilnie zwalczani przez rolnika.

W zależności od warunków siedliskowych, rodzaju agrocenoz oraz sposobu gospodarowania wykształca się roślinność segetalna, tj. zbiorowiska chwastów w uprawach polowych.

Zbiorowiska pól uprawnych należą do klasy *Stallarietæ mediae*, która dzieli się na dwa rzędy: *Centauretalia cyani* oraz *Polygono – Chenopodietalia*. Do pierwszego rzędu należą zbiorowiska segetalne towarzyszące uprawom zbóż, a do drugiego rzędu zbiorowiska chwastów upraw okopowych. Zarówno w zbożach, jak i okopowych obserwujemy wyraźne różnice w składzie flory chwastów rosnących na różnych rodzajach gleb. Na tym samym polu rozwijają się, zależnie od płodozmianu zespoły zbożowe i właściwe uprawom okopowym, przy czym obydwie zachowują swoją odrębność florystyczną. Istnieją więc pary zespołów

polnych, sprzężone ze sobą, przywiązane do określonych rodzajów gleb i zastępujące się wzajemnie. Odrębność florystyczna upraw okopowych i zbóż utrzymuje się głównie na skutek tego, że chwasty upraw zbóż eliminowane są z okopowych przez krótki i późno rozpoczynający się okres wegetacji, okopowe itp., natomiast kiełkujące późną wiosną gatunki dostosowane do uprawy okopowych nie rozwijają się w zbożach z powodu zbyt silnej konkurencji ze strony zbóż i chwastów, które w tym czasie osiągają znaczne rozmiary.

Struktura i skład tych zbiorowisk są wynikiem długotrwałej selekcji i przystosowania, stanem względnej równowagi dynamicznej między naturalną tendencją roślin do ekspansji i opanowania środowiska a działalnością produkcyjno-gospodarczą człowieka. Najczęściej spotykanymi gatunkami w uprawach całego omawianego terenu (wszystkie lokalizacje) notowane były: mak polny *Papaver rhoeas*, wyka wąskolistna *Vicia angustifolia*, wyka drobnokwiatowa *Vicia hirsuta*, tobołki polne *Thlaspi arvense*, sporek polny *Spergula arvensis*, gorczyca polna *Sinapis arvensis*, nawrot polny *Lithospermum arvense*, poziewnik pstry *Galeopsis speciosa*, żóltlica drobnokwiatowa *Galinsoga parviflora*, ostróżeczka polna *Consolida regalis*, tasznik pospolity *Capsella bursa pastoris*, stokłosa żytnia, s. kostrzewa *Bromus secalinus*, kąkol polny *Agrostemma githago*, perz psi *Agropyron caninus*



Fot. 1. Mak polny *Papaver rhoeas* i chaber bławatek *Centaurea cyanus* w uprawie zbożowej

Pomiędzy polami uprawnymi znajdują się miedze rozdzielające poszczególne uprawy. Na miedzach generalnie dominuje wydeptywane zbiorowisko z rodzaju *Plantaginetalia majoris* z babką zwyczajną *Plantago major*. Ponadto notowane tam były bylica pospolita *Artemisia vulgaris*, bylica piołun *Artemisia absinthium*, życica trwała a w miejscach bardziej żyznych koniczyna biała *Trifolium repens*.

Należy pamiętać iż wszystkie znajdujące się na omawianym terenie miedze odgrywające bardzo ważną rolę w procesie sukcesji roślinnej na polach, po zaprzestaniu ich uprawy.



Fot. 2. Ogólny widok na fragment lokalizacji Bonin

Roślinność nieużytków

Wszystkie omawiane lokalizacje nie są pozbawione miejsc, w których zaprzestano wszelkiej gospodarki użytkowej. Są to większe lub mniejsze obszary rozsiane na całym omawianym terenie pośród pól uprawnych oraz w sąsiedztwie śródpolnych zadrzewień.

Są to przede wszystkim zdegradowane użytki zielone, dawne zbiorowiska łąkowe kośno-pastwiskowe, zniszczone pod względem struktury roślinności oraz przesuszone, nie użytkowane od kilkunastu lat, czyli odłogowane. W wyniku zaprzestania użytkowania występujące tam zbiorowiska uległy degradacji i częściowej przemianie w synantropijne zbiorowiska zastępcze, z dominacją różnych gatunków roślin ruderalnych i porębowych. Są to między innymi: marchew zwyczajna *Daucus carota*, nawłóć późna *Solidago gigantea*, wrotycz pospolity *Tanacetum vulgare*, bylica pospolita *Artemisia vulgaris*, przymiotno kanadyjskie *Conyza canadensis*. Pozostające jeszcze gatunki łąkowe, które budowałyby strukturę runi gdyby siedlisko łąkowe było użytkowane kośnie, to: rajgras wyniosły *Arrhenatherum elatius*, kupkówka pospolita *Dactylis glomerata*, wyczyniec łąkowy *Alopecurus pratensis*, mietlica olbrzymia *Agrostis gigantea*, wierzbówka kiprzyca *Epilobium angustifolium*. Obecnie dużą powierzchnię zajmuje śmieciek darniowy *Deschampsia cespitosa*, kłosówka wełnista *Holcus lanatus*, duże płaty przymiotna kanadyjskiego i marchwi zwyczajnej. Duży udział mają także gatunki niekorzystnie wpływające na strukturę runa łąkowego, jak: ostrożeń polny *Cirsium arvense*, oset kędzierzawy *Carduus crispus*, perz psi *Agropyron caninus*, wiesiołek dwuletni *Oenothera biennis*, pokrzywa zwyczajna *Urtica dioica*, jastrzębiec baldaszkowy *Hieracium umbellatum*, kłobuczka pospolita *Torilis japonica*.

Roślinność śródpolnych zadrzewień i szpalerów

Najbardziej charakterystycznym składnikiem krajobrazu omawianego terenu są śródpolne zadrzewienia, występujące w postaci kęp lub pasów występujących na brzegach pól uprawnych, skarpach śródpolnych, poboczach dróg oraz miedzach.

Zadrzewienia śródpolne jak również aleje i szpalery mają dla krajobrazu szczególne znaczenie w przestrzeni bezleśnej, słabo zadrzewionej o nieprawidłowo rozmieszczonych lasach, a także w rejonach o glebach lekkich, o niedostatecznej ilości opadów atmosferycznych oraz ograniczonych zasobach wody gruntowej i glebowej. Zadrzewienia są niezbędnym elementem krajobrazu, stabilizującym warunki produkcji rolniczej gdyż:

- chronią pola przed szkodliwym działaniem wiatrów średnio 15-26%, maksymalnie 50-70%,
- przyczyniają się do magazynowania wody - ograniczają straty wody na skutek parowania gleby średnio o 25%, wpływają na łagodzenie wysychania gleby latem, a zimą jej przemarzania,
- podnoszą wilgotność powietrza w warstwie przygruntowej, czyli zwiększają kondensację pary wodnej w roślinach i na ich powierzchni oraz w glebie, także dzięki większej ilości opadów pozimowych,
- ograniczają erozję wietrzną,
- ograniczają erozję wodną czyli spływ powierzchniowy wody na korzyść podziemnego co jest szczególnie ważne w terenie pofałdowanym,
- powodują zmniejszanie dobowych wahań temperatury powietrza w tym częstotliwości występowania przymrozków wiosną, podwyższają temperaturę gleby do głębokości 20 cm średnio o 0,2°C,
- stanowią siedlisko życia wielu organizmów, w tym pożytecznych, pomagających zwalczać szkodniki upraw (różnorodność biologiczna).



Fot. 3. Widok na zadrzewienia śródpolne

W obrębie zadrzewień gleba nie jest przeorywana, jej struktura gruzelkowata nie jest naruszana. Trwała okrywa roślinna stanowi skuteczne zabezpieczenie przed erozyjnym działaniem intensywnych opadów i wiatrów, a obumarłe korzenie i opadłe szczątki wzbogacają glebę w materię organiczną. Gleba zadrzewień posiada bardzo dobrą nasiąkliwość, a spływ powierzchniowy jest silnie ograniczony.

Systemy korzeniowe drzew sięgają o wiele głębiej niż rośliny uprawne. W okresach niedoboru wilgoci drzewa korzystają z wody kapilarnej głębiej „podwieszanej” w profilu glebowym. Poprzez parowanie (transpirację) zadrzewienia wzbogacają powietrze w parę wodną łagodząc uciążliwość okresów posuchy.

Zadrzewienia śródpolne wraz ze swoim bogactwem przyrodniczym stanowią w monotonnym krajobrazie rolniczym swoiste wyspy środowiskowe. Występuje w nich przykładowo kilkanaście razy więcej gatunków ptaków niż na porównywalnych powierzchniach lasu. Stanowią siedliska i ostoje wielu gatunków roślin, grzybów i zwierząt. Wiele owadów związanych z zadrzewieniami to owady zapylające rośliny uprawne.

Pasy i kępy drzew są także miejscami, z których przenikają na pola ssaki owadożerne i drapieżne, takie jak nietoperze, ryjówki, łasice i jeże. Sieć zadrzewień pełni funkcję korytarzy ekologicznych, szlaków migracji zwierząt w cyklu sezonowym i dobowym. W niekorzystnych warunkach meteorologicznych zadrzewienia stanowią miejsce schronienia tzw. remizy dla zwierzyny łownej. Zadrzewienia dostarczają miejsc schronienia i gniazdowania ptaśnikom, ssakom i owadom pożytecznym. W miejscach takich liczniejsze są także mikroorganizmy glebowe, a wśród nich grzyby i nicienie - pasożyty stonki, która przepoczwarza się w i zimuje w glebie.

Zadrzewienia bogatsze w gatunki drzew i krzewów wpływają na bogatsze życie biologiczne innych organizmów i większą stabilność krajobrazu rolniczego. Usytuowane wzdłuż linii brzegowej zadrzewienia wychwytyują systemami korzeniowymi drzew i krzewów niewykorzystane substancje nawozowe ograniczając w ten sposób proces eutrofizacji. Wraz ze spływem wód gruntowych, następuje spływ rozpuszczonych w wodzie nawozów, niewykorzystanych przez rośliny uprawne. Powoduje to zarastanie zbiorników i wypływanie ich osadami. Proces ten jest niekorzystny dla ekosystemów wodnych i nazwany jest eutrofizacją.

Generalnie pasy zadrzewień na całym omawianym terenie (wszystkie lokalizacje) kształtowane są przez wiązy szypułkowy *Ulmus laevis*, robinia akacjowa *Robinia pseudoacacia*, klon zwyczajny *Acer platanoides*, klon jawor *Acer pseudoplatanus*, topola osika *Populus tremula*. W podroście zazwyczaj spotyka się m.in. bez czarny *Sambucus nigra* oraz głóg jednoszyjkowy *Crataegus monogyna*. Dominującą roślinnością zielną są różnogatunkowe trawy oraz takie gatunki dwuliścienne jak: jeżyna fałdowana *Rubus plicatus*, pokrzywa zwyczajna *Urtica dioica*, przytulia czepna *Galium aparine*, przytulia pospolita *Galium mollugo*, łopian pajęczynowaty *Arctium tomentosum*. Na skrajach zadrzewień śródpolnych następuje wymieszanie powyższych gatunków z gatunkami charakterystycznymi dla chwastów związanych z uprawami. Są to m.in.: maruna bezwonna *Multicaria indora*, mak polny *Papaver rhoeas*, chaber bławatek *Centaurea cyanus*, komosa biała *Chenopodium album*.

Najbardziej wartościowe różnogatunkowe aleje i szpalery drzew znajdują się na powierzchni Bonin

W północnowschodniej części powierzchni Bonin stronie znajduje się zadrzewienie z brzozą brodawkowatą, modrzewiem zwyczajnym, topolą osiką, a w niższym piętrze tzn. w podszybie z podrostem klonu zwyczajnego *Acer platanoides*, bzu czarnego *Sambucus nigra*

oraz wiązu szypułkowego *Ulmus laevis*. Zadrzewienie to charakteryzuje się dużym wpływem antropopresji związanej z sąsiadującą gospodarką rolną co przejawia się dość ekspansywnym rozwojem gatunków chwastów typowych dla upraw zbożowych (maruna bezwonna *Mulitcaria indora*, przytulia pospolita *Galium mollugo*). Ponadto nie brakuje tu również gatunku paproci charakterystycznej dla zbiorowisk leśnych jak nerecznica samcza *Dryopteris filix-mas*. Posuwając się dalej śródleśną dróżką zadrzewienie przechodzi w zadrzewienie brzozowe z różnogatunkowymi trawami w podszycie. Zadrzewienie to powstało na skutek zaniechania w tym miejscu gospodarki rolnej.

Droga prowadząca przez zadrzewienie porośnięta jest przez wydeptywane zbiorowisko z rodzaju *Plantaginetalia majoris* z babką zwyczajną *Plantago major*. Na odległość ok. 1,5 do 2m po obu stronach grogi w głąb zadrzewienia wykształciła się roślinność segetalno-ruderalna m.in. z maruną bezwonną *Mulitcaria indora*, wrotyczem pospolitym *Tanacetum vulgare* i nawłocią pospolitą *Solidago virgaurea*.

Nieopodal znajduje się również ok. 1 ha las sosnowy, którego drzewostan tworzony jest przez sosnę zwyczajną *Pinus sylvestris*. Roślinność runa to głównie różnogatunkowe trawy oraz rośliny dwuliścienne.



Fot. 4. Zadrzewienie z roślinnością segetalną



Fot. 5. Fragment lasu brzoźowego w lokalizacji Bonin

Roślinność jezior i oczek wodnych

W lokalizacji Choszczno oprócz typowych dla całego omawianego terenu upraw polowych oraz pasowych i kępowych zadrzewień śródpolnych znajduje się Jezioro Witoszyńskie. Sąsiedztwo jeziora to uprawy kukurydzy oraz zbóż. Samo jezioro ma powierzchnię ok. 3 ha i otoczone jest z jednej strony szpalerem topoli osiki *Populus tremula*, oraz zakrzyczeniami wierzby szarej *Salix cinerea*.

Brzegi jeziora porośnięte są wąskim pasem trzciny pospolitej *Phragmites australis* oraz różnogatunkowymi roślinami dwuliściennymi. Są to: przytulia czepna *Galium aparine*, bylica pospolita *Artemisia vulgaris*, jasnota purpurowa *Lamium purpureum*. W wodzie natomiast zanotowano rdest ziemnowodny *Polygonum amphibium*, żabiścieg pływający *Hydrocharis morsus-ranae* oraz spirodelę wielkokorzeniową *Spirodela polyrhiza*.

Lokalizacja Choszczno posiada również kilka mniejszych częściowo zarośniętych śródpolnych oczek wodnych których roślinność kształtowana jest przy udziale spływów z okolicznych pól. W większości są to oczka silnie przesuszone z okresowym wzrostem poziomu wody w okresach bardziej wilgotnych. Z reguły otoczone są wąskim pasem trzciny pospolitej *Phragmites communis*.



Fot. 6. Jezioro Witoszyńskie

Na powierzchni Witoszyn jadąc z Radlic do Witoszyna znajduje się oczko wodne, obecnie(2011r.) z minimalnym stanem wody stojącej co spowodowane może być długim okresem bezopadowym. W oczku tym zanotowano kwitnące kosańce żółte *Iris pseudacorus*. Poza tym znajduje się tu rzęsa drobna *Lemna minor*. Dookoła oczka pojawia się roślinność nitrofilna będąca wynikiem spływu biogenów z okolicznych pól. Jest to pokrzywa zwyczajna *Urtica dioica*, komosa biała *Henopodium album*. Z roślin drzewiastych jakie otaczają oczko występują tu klon zwyczajny *Acer platanooides* oraz bez czarny *Sambucus nigra*.



Fot. 7. Przesuszone oczko wodne z kosańcem żółtym *Iris pseudacorus*

Rzeka Wardynka

Najbardziej wyróżniającym się terenem (choć znajdującym się poza planowaną lokalizacją elektrowni wiatrowej) znajdującym się w bezpośrednim sąsiedztwie omawianego terenu jest rzeka Wardynka. Sama rzeka otoczona jest mocno zdegradowanymi zaroślami trzcinowymi z wysokim udziałem pokrzywy zwyczajnej *Urtica dioica*, przytuli czepnej *Galium aparine*, ostrożnia polnego *Cirsium arvense*, wyki drobnokwiatowej *Vicia hirsuta* oraz kielisznika zaroślowego *Calystegia sepium*.



Fot. 8. Widok na rzekę Wardynkę w sąsiedztwie obszaru Witoszyn

Nad brzegami rosną wierzby szare oraz białe *Salix cinerea*, *Salix alba*, bez czarna *Sambucus nigra* oraz olsza czarna *Alnus glutinosa*.

Rzeka Wardynka w waloryzacji przyrodniczej gminy Choszczno została zaproponowana do ochrony jako rezerwat przyrody „Dolina Wardynki”. Jest to kompleks olsów źródliskowych, łęgów, porzuconych łąk o dużych skłonnościach do unaturalniania się. Interesująca flora związana z siedliskami źródliskowymi: porzeczka czarna trędownik oskrzydłony, rzeżuch gorzka, olsza szara, kłosówka miękka. Odległość projektowanego rezerwatu oraz główny cel ochrony wykluczają negatywny wpływ planowanych elektrowni wiatrowych w rozpatrywanych lokalizacjach. Obszar znajduje się w bezpośrednim sąsiedztwie lokalizacji Witoszyn.

Przez lokalizację Choszczno_S_Radlice przepływa ponadto rzeka Stobnica. Jest to niewielka rzeka w dorzeczu Odry, lewostronny dopływ Iny. Wypływa z jeziora Stobno. Na omawianej powierzchni przepływa przez pola uprawne. Brzegi porośnięte są trzciną pospolitą *Phragmites Australis*, mozgą trzcinową *Phalaris arundinacea* lub w miejscach bardziej przesuszonych różnogatunkowymi trawami.

Flora omawianego terenu nie zalicza się do silnie zróżnicowanej. Spowodowane jest to głównie rolniczym użytkowaniem terenu. Występujące tu gatunki roślin to w większości gatunki synantropijne, takie które związane są antropogenicznym charakterem terenu. Zanotowane tu gatunki roślin należą do pospolitych, powszechnie występujących na tego

typu obszarach. Na ternie opracowania stwierdzono łącznie 97 gatunków roślin naczyniowych. Podczas prac inwentaryzacyjnych odnotowano stanowisko chronionego gatunków rośliny - kocanki piaskowe *Helichrysum arenarium*. Nie odnotowano gatunków umieszczonych w Załączniku II Dyrektywy Siedliskowej.

Spis flory naczyniowej

1. *Acer platanoides* – Klon zwyczajny
2. *Anchusa arvensis* – Farbownik polny
3. *Acer pseudoplatanus* – Klon jawor
4. *Achillea millefolium* – Krwawnik pospolity
5. *Aegopodium podagraria* – Podagrycznik pospolity
6. *Aesculus hippocastanum* – Kasztanowiec biały
7. *Agrostemma githago* – Kąkol polny
8. *Agropyron caninus* – Perz psi
9. *Agrostis gigantea* – Mietlica olbrzymia
10. *Alnus glutinosa* – Olsza czarna
11. *Alopecurus pratensis* – Wyczyniec łąkowy
12. *Anchusa arvensis* – Farbownik polny
13. *Anthriscus sylvestris* – Trybula leśna
14. *Arctium minus* – Łopian mniejszy
15. *Arctium tomentosum* – Łopian pajęczynowaty
16. *Artemisia absinthium* – Bylica piołun
17. *Artemisia vulgaris* – Bylica pospolita
18. *Arrhenatherum elatius* – Rajgras wyniosły
19. *Betula pendula* – Brzoza brodawkowata
20. *Bromus secalinus* – Stokłosa żytnia, s. kostrzewa
21. *Calystegia sepium* – Kielisznik zaroślowy
22. *Capsella bursa pastoris* – Tasznik pospolity
23. *Carduus crispus* – Oset kędzierzawy
24. *Carpinus betulus* – Grab pospolity
25. *Centaurea cyanus* – Chaber bławatek
26. *Chelidonium majus* – Glistnik jaskółcze ziele
27. *Chenopodium album* – Komosa biała
28. *Cirsium arvense* – Ostrożeń polny
29. *Consolida regalis* – Ostróżeczka polna
30. *Conyza canadensis* – Przymiotno kanadyjskie
31. *Crataegus monogyna* – Głóg jednoszyjkowy
32. *Dactylis glomerata* – Kupkówka pospolita
33. *Daucus carota* – Marchew zwyczajna
34. *Deschampsia caespitosa* – Śmiatek darniowy
35. *Dryopteris filix-mas* – Nerecznica samcza
36. *Epilobium angustifolium* – Werzbówka kiprzyca
37. *Equisetum arvense* – Skrzyp polny
38. *Erodium cicutarium* – Iglica pospolita
39. *Fraxinus excelsior* – Jesion wyniosły
40. *Galeopsis speciosa* – Poziwnik pstry
41. *Galinsoga parviflora* – Żółtlica drobnokwiatowa

42. *Galium aparine* – Przytulia czepna
43. *Galium mollugo* – Przytulia pospolita
44. *Hieracium umbellatum* – Jastrzębiec baldaszkowy
45. *Holcus lanatus* - Kłosówka wełnista
46. *Hydrocharis morsus-ranae* – Żabiściek pływający
47. *Hypericum perforatum* – Dziurawiec zwyczajny
48. *Impatiens parviflora* – Niecierpek drobnokwiatowy
49. *Iris pseudacorus* – Kosaciec żółty
50. *Lamium purpureum* – Jasnota purpurowa
51. *Linaria vulgaris* – Lnica pospolita
52. *Lithospermum arvense* – Nawrot polny
53. *Lolium perenne* – Życica trwała
54. *Melandrium album* – Bniec biały
55. *Misopates orontium* - Wyżlin polny
56. *Multicaria indora* – Maruna bezwonna
57. *Myosotis arvensis* – Niezapominajka polna
58. *Oenothera biennis* - Wiesiołek dwuletni
59. *Papaver argemone* – Mak piaskowy
60. *Papaver rhoeas* – Mak polny
61. *Phleum pratense* – Tymotka łąkowa
62. *Phragmites australis* – Trzcina pospolita
63. *Pinus sylvestris* – Sosna pospolita
64. *Plantago lanceolata* – Babka lancetowata
65. *Plantago major* – Babka zwyczajna
66. *Poa pratensis* – Wiechlina łąkowa
67. *Polygonum amphibium* – Rdest ziemnowodny
68. *Populus tremula* – Topola osika
69. *Prunus serotina* – Czeremcha amerykańska
70. *Ranunculus acris* – Jaskier ostry
71. *Raphanus raphanistrum* – Rzodkiew świrzepa
72. *Robinia pseudoacacia* – Robinia akacyjowa
73. *Rubus plicatus* – Jeżyna fałdowana
74. *Rumex acetosa* – Szczaw zwyczajny
75. *Salix alba* – Wierzba biała
76. *Salix cinerea* – Wierzba szara
77. *Sambucus nigra* – Bez czarny
78. *Sinapis arvensis* – Gorczyca polna
79. *Solidago gigantea* – Nawłóć późna
80. *Solidago virgaurea* – Nawłóć pospolita
81. *Sorbus aucuparia* – Jarząb pospolity
82. *Spergula arvensis* - Sporek polny
83. *Spirodela polyrhiza* – Spirpdel wielokorzeniowa
84. *Stellaria media* – Gwiazdnica pospolita
85. *Tanacetum vulgare* – Wrotycz pospolity
86. *Taraxacum officinale* – Mniszek pospolity
87. *Thlaspi arvense* – Tobołki polne
88. *Tilia cordata* – Lipa drobnolistna

89. *Tilia platyphyllos* – Lipa szerokolistna
90. *Torilis japonica* – Kłobuczka pospolita
91. *Trifolium repens* – Koniczyna biała
92. *Ulmus laevis* – Wiąz szypułkowy
93. *Urtica dioica* – Pokrzywa zwyczajna
94. *Vicia angustifolia* - Wyka wąskolistna
95. *Vicia hirsuta* – Wyka drobnokwiatowa
96. *Viola arvensis* – Fiołek polny

4.2. Nietoperze

4.2.1. Stwierdzone gatunki nietoperzy

Na badanym terenie stwierdzono obecność co najmniej dziesięciu gatunków nietoperzy (Tab. 3).

Tab. 3. Stwierdzone gatunki nietoperzy wraz ze statusem ochrony

L.p.	Nazwa polska	Nazwa łacińska	CLZGiZ	gat. rzadki lokalnie	Zał. II Dyr. Siedlisko wej	Ochrona gatunkowa	Zagrożenie kolizjami ²
1.	Nocek duży	<i>Myotis myotis</i>		x	x	x	1
2.	Mopek	<i>Barbastella barbastellus</i>	x		x	x	1
3.	Mroczek późny	<i>Eptesicus serotinus</i>				x	2
4.	Karlik malutki	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>				x	3
5.	Karlik drobny	<i>Pipistrellus pygmaeus</i>				x	3
6.	Karlik większy	<i>Pipistrellus nathusii</i>				x	3
7.	Borowiec wielki	<i>Nyctalus noctula</i>				x	3
8.	Gacek brunatny	<i>Plecotus auritus</i>				x	1
9.	Nocek rudy	<i>Myotis daubentonii</i>				x	1
10.	Nocek Natterera	<i>Myotis nattereri</i>				x	1

Objaśnienia do tabeli:

CLZGiZ – Czerwona Lista Zwierząt Ginących i Zagrożonych w Polsce

Stopnie zagrożenia kolizjami: 3 – wysoki lub bardzo wysoki; 2 – umiarkowany; 1 – niski lub bardzo niski

Ponadto w terenie stwierdzono przeloty nietoperzy, których przynależności gatunkowej lub rodzajowej nie udało się ustalić ze względu na brak wystarczających cech diagnostycznych lub zbyt słabe sygnały. Nietoperze te sklasyfikowano w następujących grupach:

- nocki – nietoperze z rodzaju nocek *Myotis sp.*, ale inne niż nocki duże;
- nietoperze nieoznaczone do rodzaju, ale zaliczone do grupy rodzajów *Eptesicus/Vespertilio/Nyctalus* czyli borowce lub mroczki;
- nietoperze nieoznaczone – *chiroptera indeterminata* (Indet.).

² Dotyczy zagrożenia kolizjami z turbinami wiatrowymi

Poniżej podano krótkie opisy oznaczonych gatunków (głównie na podst. Sachanowicz, Ciechanowski 2005 oraz Dietz et al. 2009) wraz z charakterystyką ich występowania na terenie badań.

Nocek duży *Myotis myotis*

Największy spośród regularnie spotykanych w Polsce nietoperzy. Występuje prawdopodobnie w całym kraju, choć w północnej i północno-wschodniej Polsce jest bardzo rzadki. Kolonie rozrodcze znajdują się najczęściej na obszernych strychach, zimuje w naturalnych i sztucznych podziemiach. Poluje głównie na naziemne chrząszcze, dlatego lata zazwyczaj nisko (do 10 m), a podczas żerowania tuż nad ziemią. W ciągu nocy oddala się nawet na 25 km od swojej kryjówki. Odbywa krótko- i średniodystansowe wędrówki między stanowiskami letnimi i zimowiskami, na odległości 50-250 km. Gatunek z Załącznika II Dyrektywy Siedliskowej. Zaliczany do gatunków o niższym stopniu narażenia na kolizje z turbinami wiatrowymi.

Powierzchnie na północ od Choszczna (Stradzewo, Choszczno_N_Roztocze, Choszczno_S_Radlice i Radlice_Witoszyn)

Na powierzchniach na północ od Choszczna gatunek wykazany tylko w okresie jesiennym, we wrześniu stwierdzono pojedyncze przeloty na transektach 9 i 14 i na transekcie 18 – 4 przeloty.

Powierzchnia Bonin

Na tej powierzchni obserwowany był również tylko jesienią. Dwa przeloty zarejestrowano na transekcie 28, a pojedyncze na transektach 20 i 23.

Pojawianie się nocków dużych może mieć związek z dyspersją młodych osobników, bądź też w sąsiedztwie terenu badań znajdują się żerowiska jesienne niewielkiej liczby osobników. Udział tego gatunku w ogólnej aktywności nietoperzy miał jednak znaczenie marginalne, a teren badań nie ma istotnego znaczenia dla tego gatunku.

Mopek *Barbastella barbastellus*

Uważany jest za gatunek raczej osiadły, odbywający niewielkie wędrówki z letnich do zimowych kryjówek. Występuje prawie w całej Polsce, głównie związany jest z lasami. Zimuje w naturalnych i sztucznych podziemiach, kolonie letnie zakłada w szczelinach drzew i budynków (najczęściej śródleśnych). Lata nisko i zazwyczaj w pobliżu roślinności. Gatunek z Załącznika II Dyrektywy Siedliskowej. Mopek uznawany jest za gatunek o małym stopniu narażenia na kolizje z turbinami elektrowni wiatrowych.

Gatunek występujący na powierzchni incydentalnie. Stwierdzono tylko 1 przelot, we wrześniu na transekcie nr 8 powierzchni Stradzewo. Udział tego gatunku w ogólnej aktywności nietoperzy miał znaczenie marginalne (poniżej 0,1% ogólnej liczby przelotów). Teren badań nie ma istotnego znaczenia dla tego gatunku, biorąc pod uwagę zarówno liczbę stwierdzeń jak i uwarunkowania siedliskowe.

Mroczek późny *Eptesicus serotinus*

Duży nietoperz, jeden z najczęściej spotykanych krajowych gatunków. Mroczek późny jest wybitnie synantropijny (związany z osiedlami ludzkimi, kryjówki tego gatunku znajdują się prawie wyłącznie w budynkach). Na łowy wylatuje dość wcześnie – tuż po zachodzie słońca.

Zazwyczaj w ciągu nocy nie odlatuje dalej niż 2-6 km od dziennych kryjówek. Zimą spotykany rzadko. Lata na średnich wysokościach (zazwyczaj do ok. 10 metrów nad ziemią). Gatunek osiadły. Zaliczany do gatunków narażonych na kolizje z turbinami wiatrowymi.

Powierzchnie na północ od Choszczna (Stradzewo, Choszczno_N_Roztocze, Choszczno_S_Radlice i Radlice_Witoszyn)

Gatunek średnio liczny na tych powierzchniach, wiosną stwierdzono 24 przeloty, latem od czerwca do sierpnia - 12, we wrześniu - 10 przelotów, a w październiku i listopadzie nie wykazano osobników tego gatunku. Stosunkowo regularne obserwacje mroczka późnego sugerują, że w miejscowościach otaczających teren badań znajduje się kolonia lub kolonie rozrodcze tego gatunku - zarejestrowane sygnały świadczą prawdopodobnie o występowaniu na terenie farmy tras dobowych migracji do żerowisk, bądź okresowych żerowisk.

Powierzchnia Bonin

Na powierzchni Bonin w okresie wiosennym zarejestrowano tylko jeden przelot tego gatunku, latem 15 przelotów, a jesienią nie wykazano żadnych sygnałów, które można jednoznacznie zaklasyfikować jako głosy przedstawicieli tego gatunku. Wykazane sygnały w okresie rozrodczym sugerują obecność kolonii rozrodczej w okolicy i istnienie trasy przelotów przez teren badań.

Karlik malutki *Pipistrellus pipistrellus*

Jeden z najmniejszych nietoperzy europejskich (obok bardzo podobnego karlika drobnego *Pipistrellus pygmaeus*). Podobnie jak karlik większy związany jest z wodami powierzchniowymi, częściej jednak spotyka się go na terenach silnie przekształconych przez człowieka (np. krajobraz rolniczy, wsie). Poluje zwykle w promieniu 2 km od dziennej kryjówki. Jego głównymi dziennymi kryjówkami są strychy, bądź różnego typu szczeliny i przestrzenie w budynkach. Od połowy lipca do przełomu września i października odbywa gody. Samce zajmują wówczas rewiry i wydają głosy socjalne wyłącznie w locie. Prawdopodobnie część populacji polskiej odbywa wędrówki sezonowe, odnotowano przeloty na ponad 1100 km. Gatunek zaliczany do najsilniej narażonych na kolizje z turbinami wiatrowymi.

Powierzchnie na północ od Choszczna (Stradzewo, Choszczno_N_Roztocze, Choszczno_S_Radlice i Radlice_Witoszyn)

Gatunek bardzo liczny na badanej powierzchni, większość zarejestrowanych przelotów dotyczy tego właśnie gatunku - zarejestrowano łącznie 1464 przeloty - ponad 40% wszystkich stwierdzonych przelotów. Osiągał na większości badanych odcinków wysokie indeksy aktywności. Występował licznie od kwietnia, aż do października, ze szczytem aktywności w okresie rozrodu i dyspersji młodych osobników (w okresie czerwiec-sierpień). Na terenie badań występują kolonie rozrodcze tego gatunku (np. w okolicy miejscowości Stradzewo – por. tab. 15). Wykazano także sygnały godowe karlików malutkich. Uzyskane dane świadczą, że przez teren badań przebiega bardzo ważna trasa przemieszczania się tego gatunku, teren ten stanowi też miejsce rozrodu, godów oraz żerowisk.

Powierzchnia Bonin

Podobnie sytuacja przedstawiała się na powierzchni Bonin, wysoką aktywność wykazano od wczesnej wiosny ze szczytem aktywności przypadającym na okres rozrodu i rozprzestrzeniania się młodych osobników. Osobniki tego gatunku były licznie rejestrowane

na większości badanych transektów. Na powierzchni zarejestrowano łącznie 832 sygnały tego gatunku (36% wszystkich stwierdzonych sygnałów). Aktywność karlików malutkich należy uznać za wybitnie wysoką. W sąsiedztwie obszaru badań z pewnością występują kryjówki kolonii rozrodczych, a na obszarze badań wykazano kryjówki godowe. Liczne na tej powierzchni szpalerowe zadrzewienia stanowią ważne trasy przemieszczania się, kryjówki oraz żerowiska.

Karlik większy *Pipistrellus nathusii*

Nietoperz małych rozmiarów. W Polsce dość pospolity, choć jego stanowiska są rozmieszczone nierównomiernie. Występuje głównie na terenach lesistych, z licznymi zbiornikami wodnymi. Jego dziennymi kryjówkami są dziuple, skrzynki dla ptaków i nietoperzy oraz strychy. Na żerowiska wylatuje najczęściej tuż po zachodzie słońca, poluje zazwyczaj na wys. do ok. 10 m w pobliżu roślinności, lecz przeloty tego gatunku mogą odbywać się na znacznie wyższych pułapach i nie stroni też od terenów otwartych. Wiosną i jesienią odbywa długodystansowe wędrówki, nawet ponad 2000 km. Gatunek zaliczany do najsilniej narażonych na kolizje z turbinami wiatrowymi.

Powierzchnie na północ od Choszczna (Stradzewo, Choszczno_N_Roztocze, Choszczno_S_Radlice i Radlice_Witoszyn)

Teren planowanej farmy jest bardzo intensywnie wykorzystywany również przez karlika większego, osobniki tego gatunku rejestrowano od kwietnia do września, w październiku zarejestrowano tylko jeden sygnał. W okresie występowania na powierzchni, na większości transektów wykazano wysokie indeksy aktywności. Łącznie wykazano 481 sygnałów należących do przedstawicieli tego gatunku. Najwyższe aktywności osiągał w okresie lata i wczesnej jesieni (brak obserwacji z późnej jesieni, świadczy o wyemigrowaniu osobników z terenu badań). Na okres późnego lata i wczesnej jesieni przypada wysoka aktywność wywołana nałożeniem się dyspersji oraz migracji karlików większych (tylko we wrześniu wykazano 159 przelotów). Udział tego karlika w ogólnej liczbie stwierdzonych nietoperzy wynosi ponad 13%. Również w przypadku tego gatunku rejestrowano zachowania godowe. Miejsce planowanej farmy, stanowi zatem zarówno miejsca godów, przemieszczania się do i z żerowisk, trasę migracji sezonowych jak również miejsce samych żerowisk. Wykazano kryjówkę rozrodczą w zadrzewieniu koło wsi Roztocze (por. tab. 15). Niewykluczone jest też istnienie innych kolonii rozrodczych na samej powierzchni badań lub w jej bezpośrednim otoczeniu.

Powierzchnia Bonin

Na powierzchni Bonin sytuacja w przypadku tego gatunku przedstawia się analogicznie, wykazano jeszcze wyższe indeksy aktywności niż na powierzchniach na północ od Choszczna. Łącznie zarejestrowano 378 sygnałów, Osobniki rejestrowano wzdłuż szpalerowych zadrzewień ale także w znacznym oddaleniu od nich, wśród pól. Karliki większe stanowiły ponad 16% wszystkich stwierdzonych nietoperzy na tej powierzchni. Wykazano też istnienie kryjówek godowych (por. tab. 15). Teren badań stanowi więc także istotne miejsce migracji i przemieszczania się karlików większych (zarówno z kryjówek dziennych na żerowiska jak i sezonowych – do i z zimowisk).

Karlik drobny *Pipistrellus pygmaeus*

Najmniejszy europejski nietoperz. Biologia podobna jak u karlika malutkiego, z tym, że karlik drobny rzadziej spotykany jest w pobliżu zabudowań. Gatunek zaliczany do najsilniej narażonych na kolizje z turbinami wiatrowymi.

Powierzchnie na północ od Choszczna (Stradzewo, Choszczno_N_Roztocze, Choszczno_S_Radlice i Radlice_Witoszyn)

Karlik drobny notowany był znacznie mniej licznie w porównaniu z pozostałymi gatunkami karlików (tylko 0,6% wszystkich stwierdzonych nietoperzy). Ponadto był stosunkowo krótko notowany na powierzchni, pierwsze pojedyncze osobniki pojawiły się w kwietniu, w okresie rozrodu zarejestrowano 20 przelotów, a ostatni pojedynczy sygnał zanotowano we wrześniu. Sygnały były rejestrowane licznie na transektach 5 do 9 (na powierzchni Stradzewo), gdzie występuje zapewne lokalna trasa migracyjna niewielkiej liczby osobników. Świadczy to o obecności w pobliżu terenu badań kolonii rozrodowej tego karlika. Kolonii w badanych miejscowościach jednak nie zlokalizowano.

Powierzchnia Bonin

Liczniej niż na powierzchniach na północ od Choszczna karliki drobne były rejestrowane na powierzchni Bonin, gdyż stwierdzono aż 84 sygnały przedstawicieli tego gatunku (co stanowiło 3,6% wszystkich stwierdzonych nietoperzy). W kwietniu zarejestrowano 1 sygnał, w maju 4, największa aktywność wykazana została w okresie rozrodu (od czerwca do sierpnia) - stwierdzono wówczas 66 przelotów, we wrześniu aktywność zmalała i stwierdzono 13 sygnałów. Najwyższe aktywności wykazano przy transekcie 27, a także 22 i 23. Taki rozkład aktywności może świadczyć o istnieniu na powierzchni kolonii rozrodowej karlika drobnego (np. w jednej z dziupli licznych starych drzew na tej powierzchni) lub w niewielkiej odległości od powierzchni. Bezpośredniej kryjówki nie udało się jednak zlokalizować. Z pewnością szpalerowe zadrzewienia na tej powierzchni stanowią również ważne trasy przemieszczania się i migracji tego gatunku, a przylegające do zadrzewień fragmenty pól mogą stanowić dogodne żerowiska.

Borowiec wielki *Nyctalus noctula*

Jest to jeden z największych, a zarazem najpospolitszych krajowych gatunków, związany przede wszystkim z lasami i innymi zadrzewieniami. Poluje głównie na terenach otwartych, w odległości do ok. 10 km od swoich dziennych kryjówek (najczęściej dziupli drzew). Na łowy wylatuje często długo przed zachodem słońca. Lata wysoko, często na pułapie 40-100, a niekiedy znacznie wyżej – nawet do 1200 m nad ziemią. Odbywa długodystansowe wędrówki między kryjówkami letnimi i zimowymi. Gatunek zaliczany do najsilniej narażonych na kolizje z wiatrakami.

Powierzchnie na północ od Choszczna (Stradzewo, Choszczno_N_Roztocze, Choszczno_S_Radlice i Radlice_Witoszyn)

Stwierdzany na terenie badań bardzo licznie – łącznie 1055 przelotów (co stanowi niemal 30% wszystkich przelotów). Uzyskane wyniki wskazują, że gatunek intensywnie wykorzystuje badany teren praktycznie w całym sezonie (z wyłączeniem marca i listopada). Na powierzchni stwierdzono istnienie kolonii rozrodowych tego gatunku, przy transektach nr 14 i 15 (porównaj tab. 15), a jesienna aktywność wiąże się prawdopodobnie z istnieniem ważnej trasy migracji tego gatunku.

Powierzchnia Bonin

Choć wykazano mniej przelotów niż na pozostałych powierzchniach, gatunek jest liczny i wykorzystuje teren tej powierzchni bardzo intensywnie (stwierdzono 511 przelotów w sezonie – około 22% wszystkich przelotów). Na większości badanych odcinków jego aktywności była wysoka.

Gacek brunatny *Plecotus auritus*

Niewielki nietoperz, wyróżniający się bardzo długimi uszami. Gacki brunatne można spotkać praktycznie we wszystkich środowiskach, od zabudowy miejskiej, po rozległe kompleksy leśne. Kryjówki dzienne gacków znajduje się w budynkach a także zasiedlają chętnie skrzynki dla ptaków i nietoperzy oraz dziuple). Jest gatunkiem osiadłym, nie wykazującym długodystansowych migracji. Często zimuje w przydomowych piwniczkach. Zaliczany do nietoperzy w małym stopniu narażonych na działanie turbin wiatrowych.

Gacków brunatnych nie stwierdzono podczas nasłuchów na stałych transektach i punktach. Dwa hibernujące osobniki stwierdzono zimą w ziemiance we wsi Roztocze (por. tab. 15).

Nocek rudy *Myotis daubentonii*

Gatunek odbywający średniodystansowe wędrówki z kryjówek letnich do zimowisk. Występuje w całej Polsce, silnie związany ze zbiornikami wodnymi (jeziora, rzeki, stawy), gdzie żeruje i najczęściej w pobliżu zakłada kolonie rozrodcze (przede wszystkim w dziuplach drzew). Zimuje w naturalnych i sztucznych podziemiach. Lata nisko i zazwyczaj w pobliżu wód. Uznawany za gatunek o małym stopniu narażenia na kolizje z turbinami elektrowni wiatrowych.

Nocka rudego stwierdzano podczas nasłuchów dodatkowych i obserwacji nad rzeką Stobnicą w sąsiedztwie powierzchni Choszczno_S_Radlice. Liczne osobniki żerowały wzdłuż rzeki. Jest wysoce prawdopodobne istnienie kolonii rozrodczych w tym rejonie, ze względu na licznie występujące stare i dziuplaste drzewa. Hibernujący nocek rudy został wykazany zimą w piwnicy pod budynkiem mieszkalnym w Radlicach.

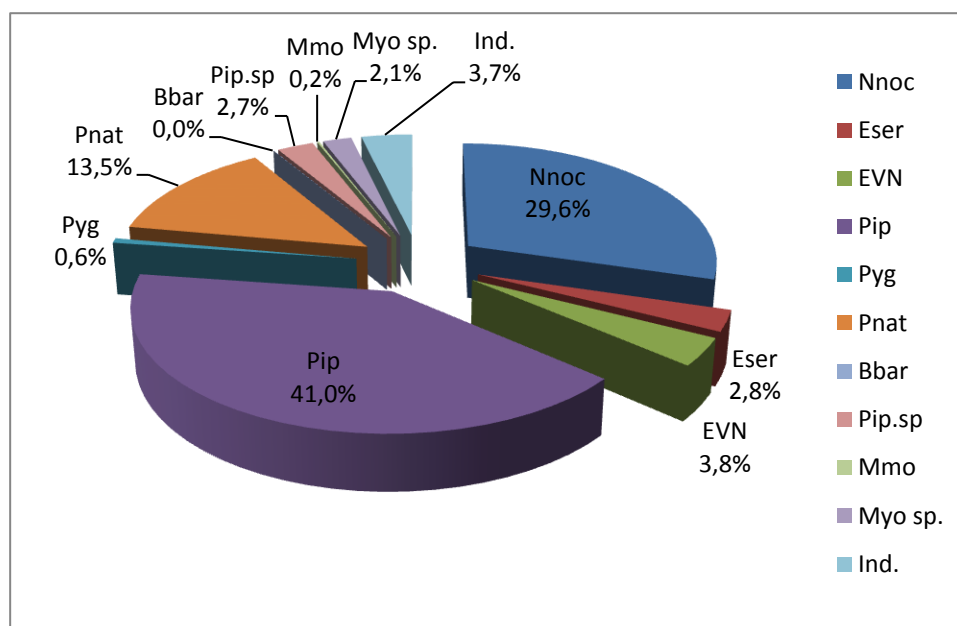
Nocek Natterera *Myotis nattereri*

Występuje w całej Polsce, latem częściej stwierdzany w lasach, gdzie kolonie rozrodcze znajdowane są w dziuplach i skrzynkach dla ptaków i nietoperzy, rzadziej w zabudowaniach. Zimą wykorzystuje różnego typu podziemia, głównie pochodzenia antropogenicznego (piwnice, bunkry, studnie itp.). Nie odbywa długodystansowych migracji ale znane są przypadki przelotów na odległości około 100 km. Lata i żeruje przeważnie w pobliżu roślinności, na niewielkiej wysokości. Gatunek w niewielkim stopniu narażony na kolizje z turbinami wiatrowymi.

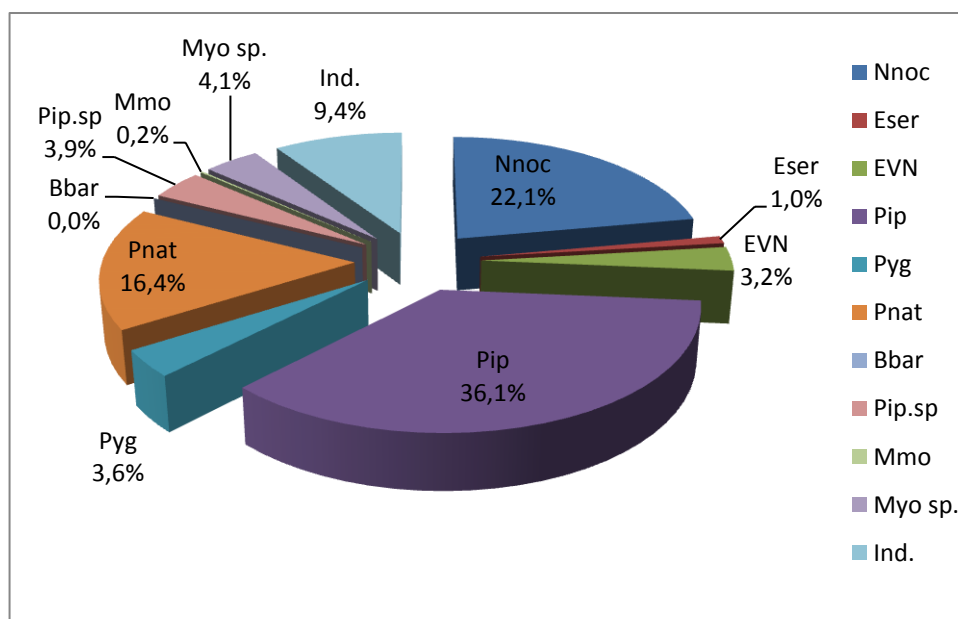
Nocka Natterera stwierdzono zimą w piwnicy pod budynkiem gospodarczym we wsi Witoszyn. Niewykluczone, że część zarejestrowanych sygnałów oznaczonych tylko do rodzaju nocek *Myotis sp.*, mogła pochodzić właśnie od nocka Natterera.

Znaczny udział w ogólnej liczbie stwierdzeń mają nietoperze nieoznaczone do gatunku, dlatego również wzięto je pod uwagę przy analizach. Poniżej opisano występowanie nietoperzy, których nie udało się oznaczyć do gatunku, z podziałem na rodzaje lub grupy rodzajów, tam gdzie takie zaklasyfikowanie było możliwe:

- **Nocki *Myotis sp.*** – odnotowano łącznie 75 przelotów na powierzchniach na północ od Choszczna i 94 przeloty na powierzchni Bonin, nietoperzy z grupy tzw. „małych” nocków (najprawdopodobniej rudego, Natterera, Brandta lub wąsatka). Udział nieoznaczonych nocków w ogólnej aktywności nietoperzy miał małe znaczenie (ok. 2,1% ogólnej liczby przelotów na powierzchniach przy Choszcznie i 4,1% na powierzchni Bonin).
- **Karliki *Pipistrellus sp.*** – odnotowano 95 przelotów (na powierzchniach przy Choszcznie) i 90 przelotów (na powierzchni Bonin), które oznaczono jako karliki, jednak nie udało się jednoznacznie zakwalifikować ich do któregoś z gatunków. Przeloty te podkreślają znaczenie obszaru dla tej grupy gatunków – większość z nich stwierdzono w tych samych miejscach, co karliki oznaczone do poziomu gatunku.
- **Borowce lub mroczki *Eptesicus/Vespertilio/Nyctalus*** – odnotowano przeloty nietoperzy należących do któregoś z tych rodzajów: 134 na powierzchniach na północ od Choszczna i 74 na powierzchni Bonin. Ponieważ wszystkie gatunki z tej grupy uważane są za narażone na kolizje z turbinami, ich stwierdzenia są brane pod uwagę przy dalszych analizach. Liczba tych stwierdzeń nie była relatywnie wysoka (3,8% wszystkich przelotów na powierzchniach przy Choszcznie i 3,2% na powierzchni Bonin).
- **nietoperze nieoznaczone (Indet.)** – w przypadku 132 przelotów (3,7%) przy Choszcznie i 217 przelotów (9,4%) w okolicach Bonina nie udało się jednoznacznie zaklasyfikować nietoperzy do gatunku ani do żadnej z powyższych grup gatunków. Na duży odsetek nietoperzy nieoznaczonych ma wpływ między innymi wysoka ogólna aktywność nietoperzy, w związku z czym wielokrotnie rejestrowano przeloty osobników kilku gatunków jednocześnie, co utrudniało pewne określenie gatunków. Ma na to wpływ także typ wykorzystywanych detektorów – Pettersson D-230, rejestrujących także bardzo ciche i odległe sygnały, zbyt słabe, aby je rozpoznać. Nietoperze nieoznaczone również są brane pod uwagę przy dalszych analizach, ze względu na ich stosunkowo dużą liczbę i fakt, że część z nich należy zapewne do występujących licznie na powierzchni gatunków „kolizyjnych”.



Ryc. 4. Procentowy udział stwierdzonych gatunków nietoperzy na powierzchniach na północ od Choszczna



Ryc. 5. Procentowy udział stwierdzonych gatunków nietoperzy na powierzchni Bonin

4.2.2. Wykorzystanie przestrzeni powietrznej przez nietoperze, ocena znaczenia powierzchni pod kątem chiropterofauny

Łącznie podczas badań na stałych transektach i punktach nasłuchowych odnotowano 3567 przelotów nietoperzy na powierzchniach na północ od Choszczna (Stradzewo, Choszczno_N_Roztocze, Choszczno_S_Radlice i Radlice_Witoszyn) oraz 2307 przelotów na powierzchni Bonin (badania na tej powierzchni były prowadzone tylko do końca września). Indeksy aktywności, przez większą część sezonu, na większości badanych odcinków należały do wysokich lub bardzo wysokich (por. tab. 5-14). Ogólną aktywność należy zatem określić jako bardzo wysoką. Zaobserwowano niewielką zmienność przestrzenną – praktycznie cała powierzchnia badań była intensywnie wykorzystywana przez nietoperze. Liczebność tych zwierząt determinowana jest głównie przez karliki i borowce (ponad 70% wszystkich stwierdzeń na powierzchni Bonin i ponad 80% na powierzchniach na północ od Choszczna). Poniżej omówiono aktywność nietoperzy w poszczególnych okresach fenologicznych.

Tab. 4. Liczba przelotów nietoperzy w poszczególnych okresach fenologicznych na powierzchniach na północ od Choszczna (Stradzewo, Choszczno_N_Roztocze, Choszczno_S_Radlice i Radlice_Witoszyn)

	Nnoc	Eser	EVN	Pip	Pyg	Pnat	Bbar	Pip.sp	Mmo	Myo sp.	Ind.	suma
Kwiecień	138	1	33	116	2	41	0	0	0	2	1	334
Maj	109	34	34	85	0	68	0	0	0	4	14	348
czerwiec-sierpień	554	41	41	1036	20	212	0	47	0	60	82	2093
Wrzesień	176	25	25	173	1	159	1	37	6	8	31	642
październik	63	0	1	53	0	1	0	11	0	1	4	134
Listopad	15	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	16
Suma	1055	101	134	1464	23	481	1	95	6	75	132	3567

Tab. 5. Liczba przelotów nietoperzy w poszczególnych okresach fenologicznych na powierzchni Bonin

	Nnoc	Eser	EVN	Pip	Pyg	Pnat	Bbar	Pip.sp	Mmo	Myo sp.	Ind.	suma
Kwiecień	105	1	0	40	1	35	0	0	0	0	3	185
Maj	55	7	38	72	4	41	0	0	0	1	4	222
czerwiec-sierpień	339	15	32	541	66	258	0	60	0	78	178	1567
Wrzesień	12	0	4	179	13	44	0	30	4	15	32	333
Suma	511	23	74	832	84	378	0	90	4	94	217	2307

Okres wiosennej migracji i tworzenia kolonii rozrodczych *marzec – maj*

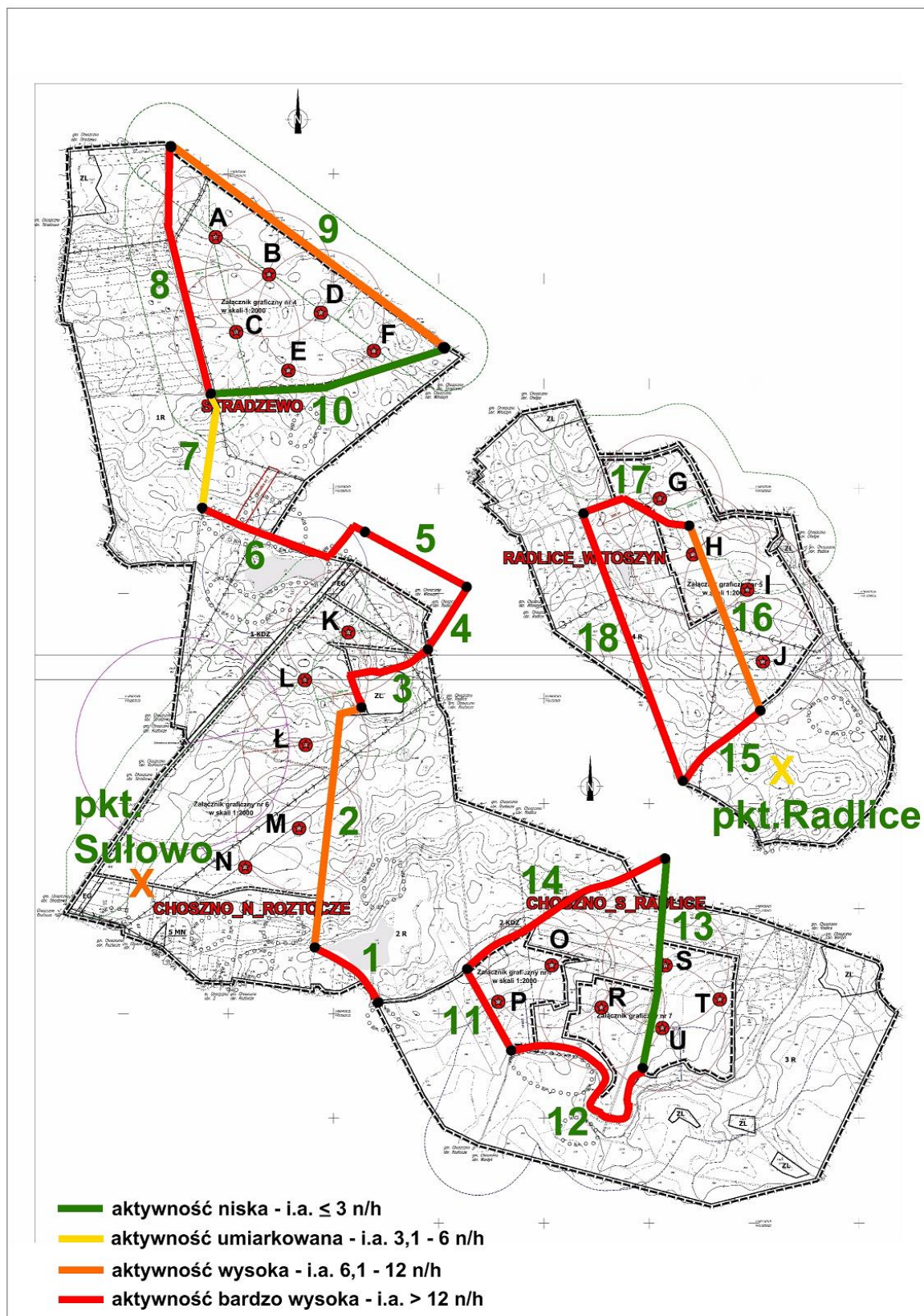
Na powierzchniach na północ od Choszczna (Stradzewo, Choszczno_N_Roztocze, Choszczno_S_Radlice i Radlice_Witoszyn) w marcu nie zarejestrowano przelotów nietoperzy. Na większości transektów wysoką i bardzo wysoką aktywność obserwowano już od kwietnia. W okresie migracji wiosennych dominowały karliki (głównie karliki malutkie i większe) oraz borowce. Niższe aktywności nietoperzy stwierdzono w tym okresie tylko przy transektach: 10 i 13 w kwietniu i 10, 11, 15 i 16 oraz przy punkcie Radlice w maju. Uzyskane wyniki wskazują, że przez powierzchnię badań przebiega trasa wiosennych migracji nietoperzy. Dotyczy to zwłaszcza karlików i borowców. Nietoperze te wykorzystują szczególnie liniowe elementy krajobrazu – szpalery drzew oraz okolice zadrzewień, lecz także zaobserwowano wysoką aktywność wśród pól. W związku z tym w analizowanym okresie niezbędne jest zastosowanie środków minimalizujących i zapobiegawczych.

Tab. 6. Średnie indeksy aktywności nietoperzy w kwietniu na poszczególnych transektach, na powierzchniach na północ od Choszczna (Stradzewo, Choszczno_N_Roztocze, Choszczno_S_Radlice i Radlice_Witoszyn)

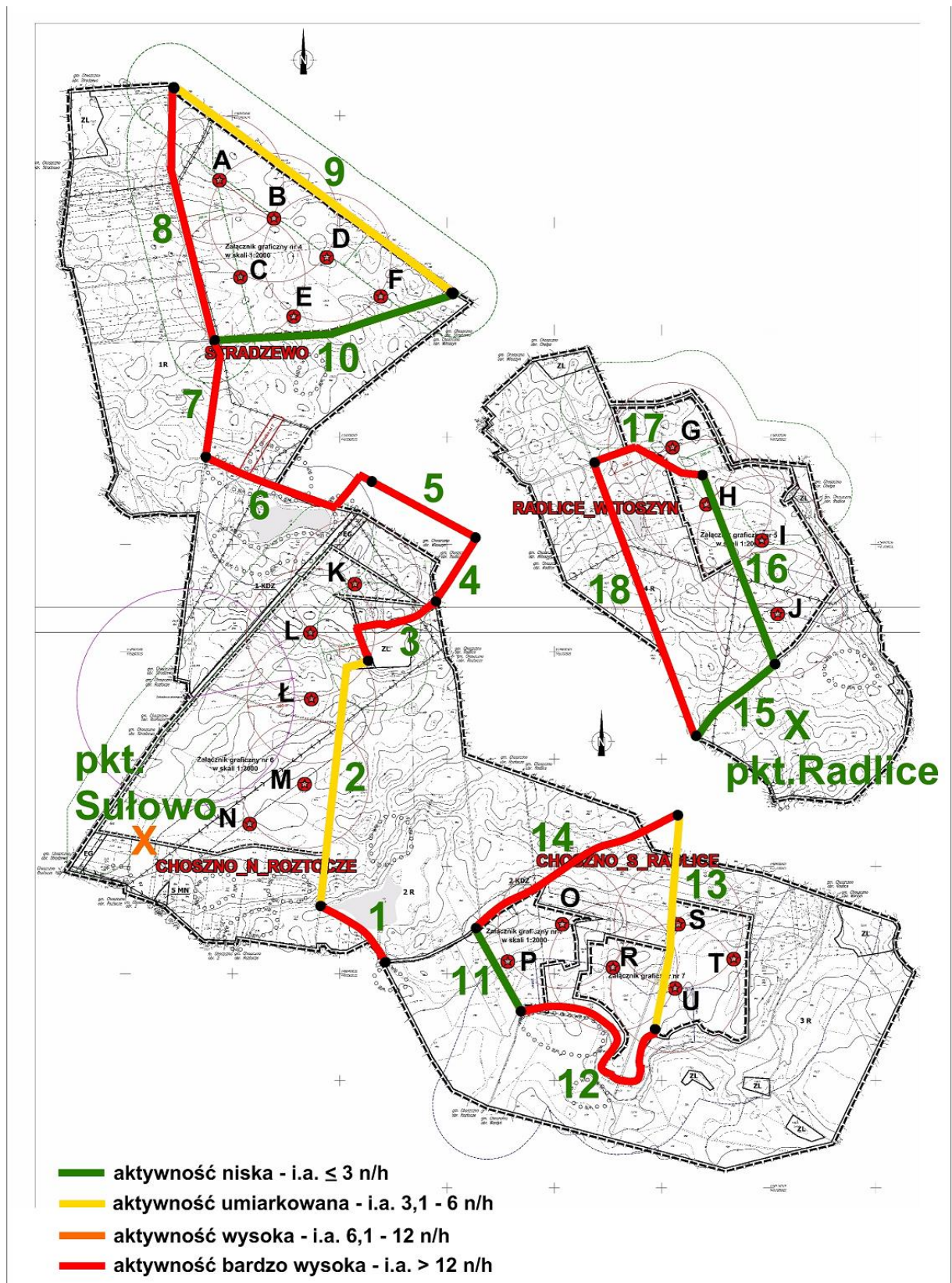
transekt/punkt	Nnoc	Eser	EVN	Pip	Pyg	Pnat	Pip.sp	Myo sp.	Ind.	suma
1	4,0	0,0	0,0	7,5	0,0	9,0	0,0	0,0	0,0	20,5
2	6,0	0,0	0,8	0,0	0,0	1,5	0,0	0,0	0,0	8,3
3	19,5	0,0	4,5	1,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	25,5
4	9,0	0,0	0,0	4,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	13,5
5	7,5	0,0	21,0	0,0	0,0	1,5	0,0	0,0	0,0	30,0
6	31,0	0,0	0,0	9,0	1,0	6,0	0,0	0,0	0,0	47,0
7	3,0	0,0	0,0	1,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	4,5
8	4,5	0,0	0,0	3,0	0,0	7,5	0,0	0,0	0,0	15,0
9	6,5	0,0	0,0	1,0	0,0	0,5	0,0	0,0	0,0	8,0
10	0,8	0,0	0,0	0,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,6
11	1,5	0,0	0,0	16,5	0,0	4,5	0,0	0,0	0,0	22,5
12	1,5	0,0	0,0	12,8	0,0	0,8	0,0	0,0	0,0	15,1
13	0,0	0,0	0,0	1,0	0,0	1,0	0,0	0,0	0,0	2,0
14	5,3	0,8	10,5	17,3	0,0	1,5	0,0	0,8	0,0	36,2
15	3,0	0,0	0,0	16,5	0,0	1,5	0,0	1,5	0,0	22,5
16	6,0	0,0	0,0	1,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	7,0
17	27,0	0,0	0,0	15,0	0,0	1,5	0,0	0,0	0,0	43,5
18	4,5	0,0	0,8	10,5	0,8	3,8	0,0	0,0	0,0	20,4
pkt. Sułowo	6,0	0,0	0,0	2,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	8,0
Pkt. Radlice	3,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,0	0,0	0,0	0,0	4,0
Średnia	7,5	0,0	1,9	6,1	0,1	2,1	0,0	0,1	0,0	17,8

Tab. 7. Średnie indeksy aktywności nietoperzy w maju na poszczególnych transektach na powierzchniach na północ od Choszczna (Stradzewo, Choszczno_N_Roztocze, Choszczno_S_Radlice i Radlice_Witoszyn)

transekt/punkt	Nnoc	Eser	EVN	Pip	Pyg	Pnat	Pip.sp	Myo sp.	Ind.	suma
1	7,3	6,0	2,0	80,0	0,0	2,0	0,0	2,0	0,0	99,3
2	1,0	0,0	0,0	1,0	0,0	3,0	0,0	0,0	1,0	6,0
3	18,0	0,0	0,0	0,0	0,0	4,0	0,0	0,0	10,0	32,0
4	10,0	0,0	2,0	0,0	0,0	6,0	0,0	0,0	0,0	18,0
5	2,0	0,0	36,0	0,0	0,0	8,0	0,0	0,0	0,0	46,0
6	32,0	0,0	1,3	10,7	0,0	13,3	0,0	0,0	2,7	60,0
7	2,0	0,0	0,0	4,0	0,0	8,0	0,0	0,0	0,0	14,0
8	5,0	0,0	0,0	1,0	0,0	19,0	0,0	0,0	1,0	26,0
9	1,3	0,0	0,0	0,7	0,0	1,3	0,0	0,0	2,0	5,3
10	2,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,0	0,0	0,0	0,0	3,0
11	2,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2,0
12	17,0	0,0	0,0	4,0	0,0	11,0	0,0	0,0	0,0	32,0
13	1,3	0,0	0,0	1,3	0,0	0,0	0,0	1,3	1,3	5,2
14	4,0	2,0	8,0	13,0	0,0	4,0	0,0	2,0	10,0	43,0
15	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
16	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
17	24,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	24,0
18	11,0	0,0	4,0	9,0	0,0	1,0	0,0	0,0	0,0	25,0
pkt. Sułowo	1,3	1,3	1,3	5,3	0,0	2,7	0,0	0,0	0,0	11,9
Pkt. Radlice	0,0	0,0	0,0	1,3	0,0	1,3	0,0	0,0	0,0	2,6
Średni i.a.	7,1	0,5	2,7	6,6	0,0	4,3	0,0	0,3	1,4	22,8



Ryc. 6. Aktywności nietoperzy na badanych transektach i punktach nasłuchowych w kwietniu, w odniesieniu do planowanych turbin (powierzchnie na północ od Choszczna)

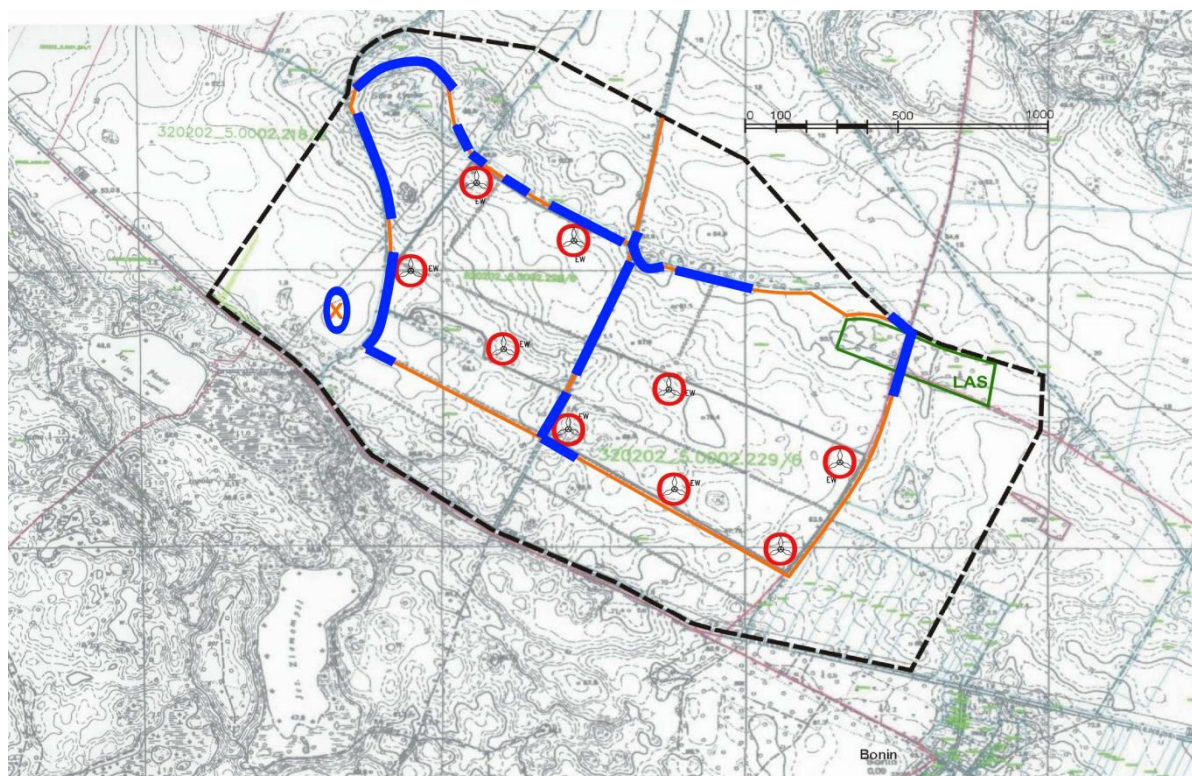


Ryc. 7. Aktywności nietoperzy na badanych transektach i punktach nasłuchowych w maju, w odniesieniu do planowanych turbin (powierzchnie na północ od Choszczna)

Na powierzchni Bonin wykazano wysokie aktywności na większości odcinków również już od kwietnia. Większość zarejestrowanych nietoperzy należy do gatunków wysoce zagrożonych kolizjami z turbinami wiatrowymi (borowce wielkie i karliki malutkie oraz karliki większe).

Tab. 8. Średnie indeksy aktywności nietoperzy w kwietniu na poszczególnych transektach na powierzchni Bonin

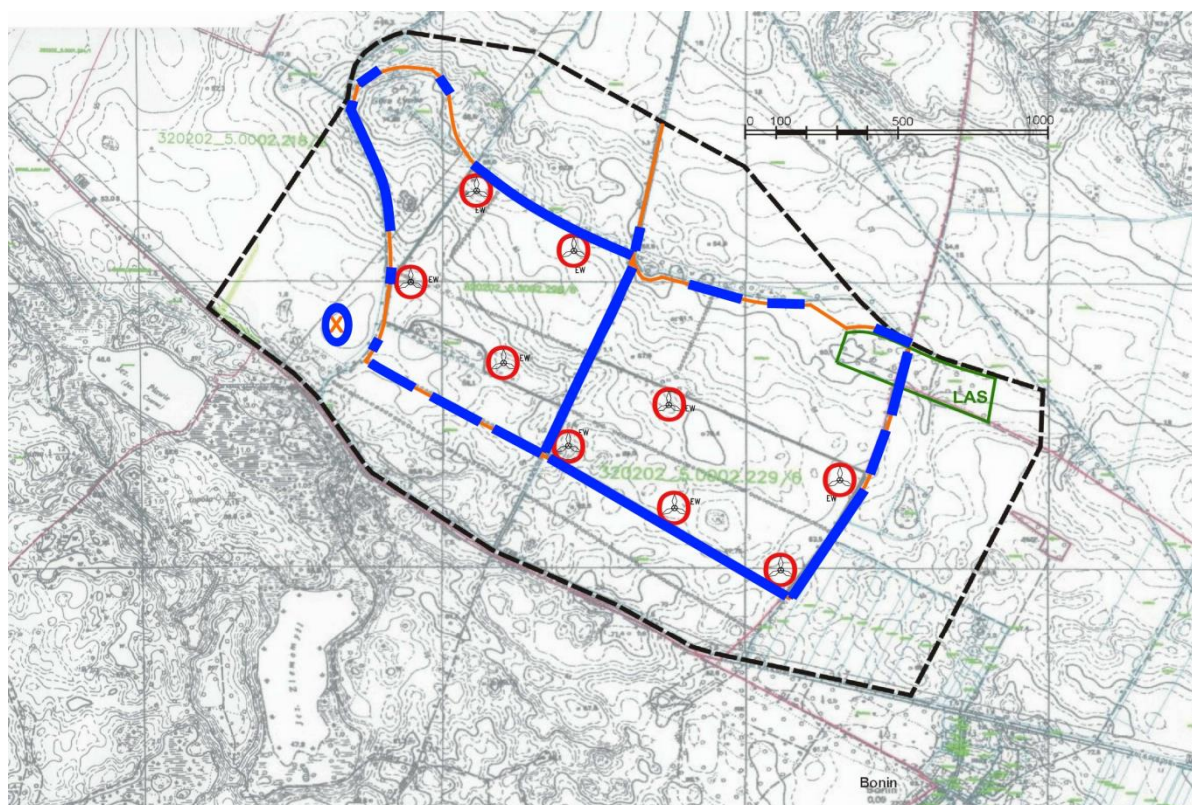
transekt/punkt	Nnoc	Eser	EVN	Pip	Pyg	Pnat	Pip.sp	Myo sp.	Ind.	suma
19	6,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2,0	0,0	0,0	0,0	8,0
20	33,0	0,0	0,0	2,3	0,8	0,8	0,0	0,0	0,0	36,9
21	24,0	0,0	0,0	24,0	0,0	7,5	0,0	0,0	0,0	55,5
22	2,0	0,0	0,0	12,0	0,0	3,0	0,0	0,0	0,0	17,0
23	9,0	0,0	0,0	3,0	0,0	1,0	0,0	0,0	1,0	14,0
24	15,0	1,5	0,0	3,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	19,5
25	1,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2,0	0,0	0,0	1,0	4,0
26	8,0	0,0	0,0	1,0	0,0	3,0	0,0	0,0	0,0	12,0
27	0,0	0,0	0,0	3,0	0,0	22,5	0,0	0,0	1,5	27,0
28	1,0	0,0	0,0	1,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2,0
pkt. Piasecznik	8,0	0,0	0,0	0,0	3,0	0,0	0,0	0,0	0,0	11,0
Średnia	9,7	0,1	0,0	4,5	3,0	3,8	0,0	0,0	0,3	21,5



Ryc. 8. Obszary o szczególnie wysokiej aktywności nietoperzy na części badanej powierzchni w okolicy miejscowości Bonin podczas kontroli kwietniowych (kolor niebieski). Przebieg transektów (kolor pomarańczowy). Pierwotnie planowany rozkład turbin.

Tab. 9. Średnie indeksy aktywności nietoperzy na poszczególnych transektach w maju na powierzchni Bonin

transekt/punkt	Nnoc	Eser	EVN	Pip	Pyg	Pnat	Pip.sp	Myo sp.	Ind.	suma
19	9,3	0,0	0,0	2,7	0,0	1,3	0,0	0,0	0,0	13,3
20	1,0	0,0	1,0	2,0	0,0	1,0	0,0	0,0	1,0	6,0
21	4,0	0,0	0,0	0,0	0,0	4,0	0,0	0,0	0,0	8,0
22	25,3	0,0	22,7	1,3	0,0	6,7	0,0	0,0	0,0	56,0
23	5,3	1,3	2,7	1,3	0,0	1,3	0,0	0,0	0,0	11,9
24	12,0	0,0	0,0	4,0	0,0	2,0	0,0	0,0	0,0	18,0
25	5,3	5,3	20,0	28,0	0,0	5,3	0,0	0,0	1,3	65,2
26	5,3	1,3	2,7	26,7	0,0	9,3	0,0	0,0	0,0	45,3
27	8,0	2,0	2,0	46,0	2,0	36,0	0,0	2,0	0,0	98,0
28	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,3	1,3
pkt. Piasecznik	5,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	5,3
Średnia	7,3	0,9	4,6	10,2	0,2	6,1	0,0	0,2	0,3	29,8



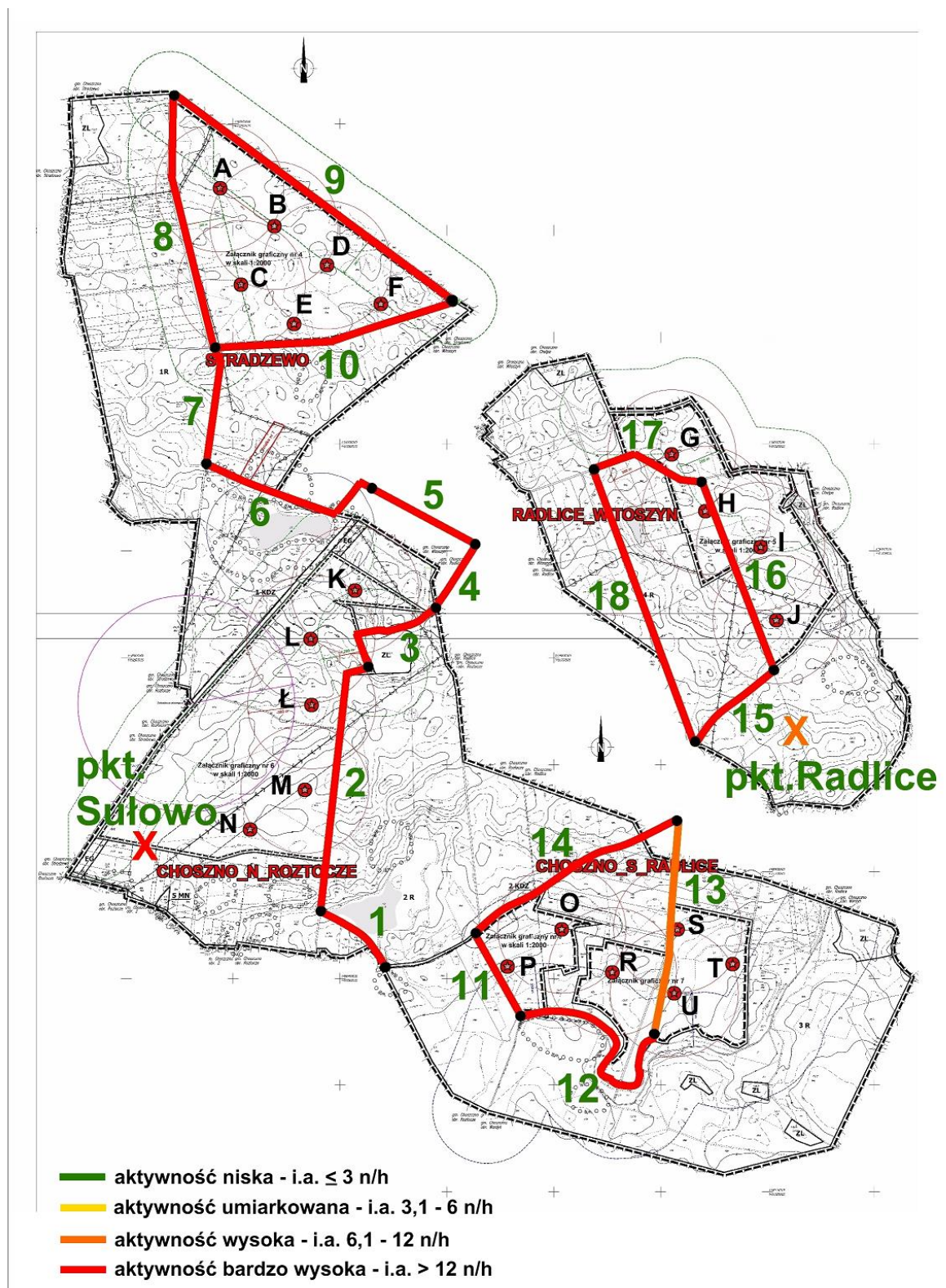
Ryc. 9.. Obszary o szczególnie wysokiej aktywności nietoperzy na części badanej powierzchni w okolicy miejscowości Bonin podczas kontroli majowych (kolor niebieski). Przebieg transektów (kolor pomarańczowy). Pierwotnie planowany rozkład turbin.

Okres rozrodu i rozpadu kolonii rozrodnych *czerwiec – sierpień*

Na powierzchniach na północ od Choszczna (Stradzewo, Choszczno_N_Roztocze, Choszczno_S_Radlice i Radlice_Witoszyn) w okresie rozrodu i rozpadu kolonii rozrodnych wykazano bardzo intensywne wykorzystywanie przestrzeni przez nietoperze, w szczególności przez gatunki uznawane za wysoce kolizyjne (karliki i borowce). Wykazano łącznie 2093 przeloty. Niemal na całym analizowanym terenie zarejestrowano bardzo liczne sygnały echolokacyjne nietoperzy - przeloty osobników rejestrowane były głównie wzdłuż szpalerów drzew, przy zadrzewieniach i zbiornikach wodnych, ale także bezpośrednio nad polami pozbawionymi szpalerów i zadrzewień, czy innych liniowych elementów krajobrazu. W tym okresie wykazano także kryjówki kolonii rozrodnych oraz godowe zgrupowania nietoperzy (por. tab. 15). Dane z okresu rozrodu i rozpadu kolonii rozrodnych jednoznacznie potwierdzają, iż teren planowanej farmy jest miejscem ważnym dla nietoperzy i świadczą o dużym ryzyku kolizji tych ssaków z planowanymi turbinami. Konieczne jest zaplanowanie środków minimalizujących.

Tab. 10. Średnie indeksy aktywności nietoperzy w okresie czerwiec – sierpień na poszczególnych transektach na powierzchniach na północ od Choszczna (Stradzewo, Choszczno_N_Roztocze, Choszczno_S_Radlice i Radlice_Witoszyn)

transekt/punkt	Nnoc	Eser	EVN	Pip	Pyg	Pnat	Pip.sp	Myo sp.	Ind.	suma
1	9,4	0,0	0,6	11,4	0,0	3,0	0,6	2,3	3,3	30,6
2	10,8	0,3	0,0	4,2	0,0	1,8	0,6	0,0	0,6	18,3
3	6,6	0,6	0,6	8,4	0,0	4,2	0,0	0,6	1,8	22,8
4	9,0	0,0	0,0	3,6	0,0	0,8	0,6	0,0	0,8	14,8
5	14,4	0,0	1,8	63,0	0,6	1,2	3,0	1,2	2,4	87,6
6	24,8	0,0	0,8	15,6	0,8	22,0	3,6	0,4	6,0	74,0
7	4,8	0,0	0,0	10,8	0,6	2,4	0,0	0,6	1,2	20,4
8	4,8	0,0	0,6	93,6	1,5	12,9	2,1	2,7	2,1	120,3
9	4,6	0,6	0,6	20,6	1,2	1,4	0,4	1,0	1,2	31,6
10	9,3	0,0	0,9	3,9	0,3	2,7	0,6	0,0	1,5	19,2
11	10,2	0,6	0,6	6,6	0,0	1,8	0,0	0,0	1,2	21,0
12	8,4	0,0	0,0	7,2	0,0	2,4	1,2	0,3	0,6	20,1
13	4,8	0,0	0,0	3,2	0,0	2,8	0,0	0,4	0,4	11,6
14	5,7	0,6	2,7	32,7	0,3	5,1	2,1	0,6	2,1	51,9
15	3,6	0,0	0,0	13,2	0,6	1,8	0,6	0,6	1,8	22,2
16	24,8	0,8	0,0	2,0	0,0	0,8	0,0	0,0	0,0	28,4
17	7,8	0,0	4,2	15,0	0,0	3,6	1,8	0,6	2,4	35,4
18	5,1	0,0	1,2	11,4	0,0	1,8	0,6	0,3	1,8	22,2
pkt. Sułowo	6,8	0,8	1,6	27,6	0,8	3,6	0,0	1,6	1,6	44,4
pkt. Radlice	4,8	0,0	0,4	4,4	0,0	0,8	0,0	0,8	0,8	12,0
Średnia	9,0	0,2	0,8	17,9	0,3	3,8	0,9	0,7	1,7	35,4



Ryc. 10. Aktywności nietoperzy na badanych transektach i punktach nasłuchowych w okresie czerwiec-sierpień, w odniesieniu do planowanych turbin (powierzchnie na północ od Choszczna)

Na powierzchni Bonin wykazano w tym okresie wybitnie wysokie aktywności nietoperzy – zarejestrowano 1567 przelotów. Większość zarejestrowanych sygnałów należała do gatunków wysoce kolizyjnych: karlików malutkich, karlików większych i borowców. Bardzo wysoka aktywność była obserwowana na wszystkich badanych

transektach i w punkcie nasłuchowym, najniższy średni indeks aktywności wyniósł powyżej 13 (czyli w zakresie aktywności bardzo wysokich), a maksymalne indeksy wyniosły nawet powyżej 100 sygnałów na godzinę nasłuchu! .

Tab. 11. Średnie indeksy aktywności nietoperzy w okresie czerwiec – sierpień na poszczególnych transektach na powierzchni Bonin

transekt/punkt	Nnoc	Eser	EVN	Pip	Pyg	Pnat	Pip.sp	Myo sp.	Ind.	suma
19	6,0	0,4	0,8	7,6	1,2	14,0	1,6	0,8	4,4	36,8
20	9,9	0,9	0,6	4,2	2,4	0,9	0,6	6,9	5,4	31,8
21	5,4	3,0	1,8	1,8	0,0	0,6	0,0	0,6	0,0	13,2
22	8,8	0,8	0,8	38,0	2,8	15,2	2,8	7,2	23,2	99,6
23	19,2	0,0	1,6	27,2	6,4	10,0	2,8	1,2	10,0	78,4
24	40,2	0,6	4,8	47,4	0,6	1,8	4,8	6,6	3,6	110,4
25	13,6	0,0	2,0	44,4	0,4	4,8	1,2	4,0	11,6	82,0
26	9,6	0,0	1,2	11,6	1,2	14,4	2,0	0,8	2,0	42,8
27	15,6	0,6	1,8	53,4	12,6	58,8	14,4	1,2	10,2	168,6
28	4,4	0,0	0,0	13,2	2,0	1,6	0,0	2,0	1,6	24,8
pkt. Piasecznik	20,0	0,4	0,0	0,4	0,4	1,2	0,0	0,4	2,0	24,8
Średnia	13,9	0,6	1,4	22,7	2,7	11,2	2,7	2,9	6,7	64,8

Okres rozpadu kolonii i migracji jesiennych *wrzesień-listopad*

Na powierzchniach na północ od Choszczna w okresie jesiennym obserwowano duże zróżnicowanie aktywności na poszczególnych odcinkach i w poszczególnych miesiącach. We wrześniu na wszystkich powierzchniach wykazano umiarkowane, wysokie i bardzo wysokie aktywności (od 5,0 do 51,5). W październiku niższe aktywności wykazano przy transektach: 2, 7, 10, 12, 17, 18 i przy punkcie nasłuchowym Radlice. W listopadzie natomiast już na większości planowanej farmy nie wykazano aktywności, poza odcinkami: 4, 5, 8, 9 i 14, jednak wysoką aktywność wykazano już tylko na odcinku 9. W okresie jesiennym zaplanowano więc zabiegi minimalizujące odnośnie części planowanych turbin.

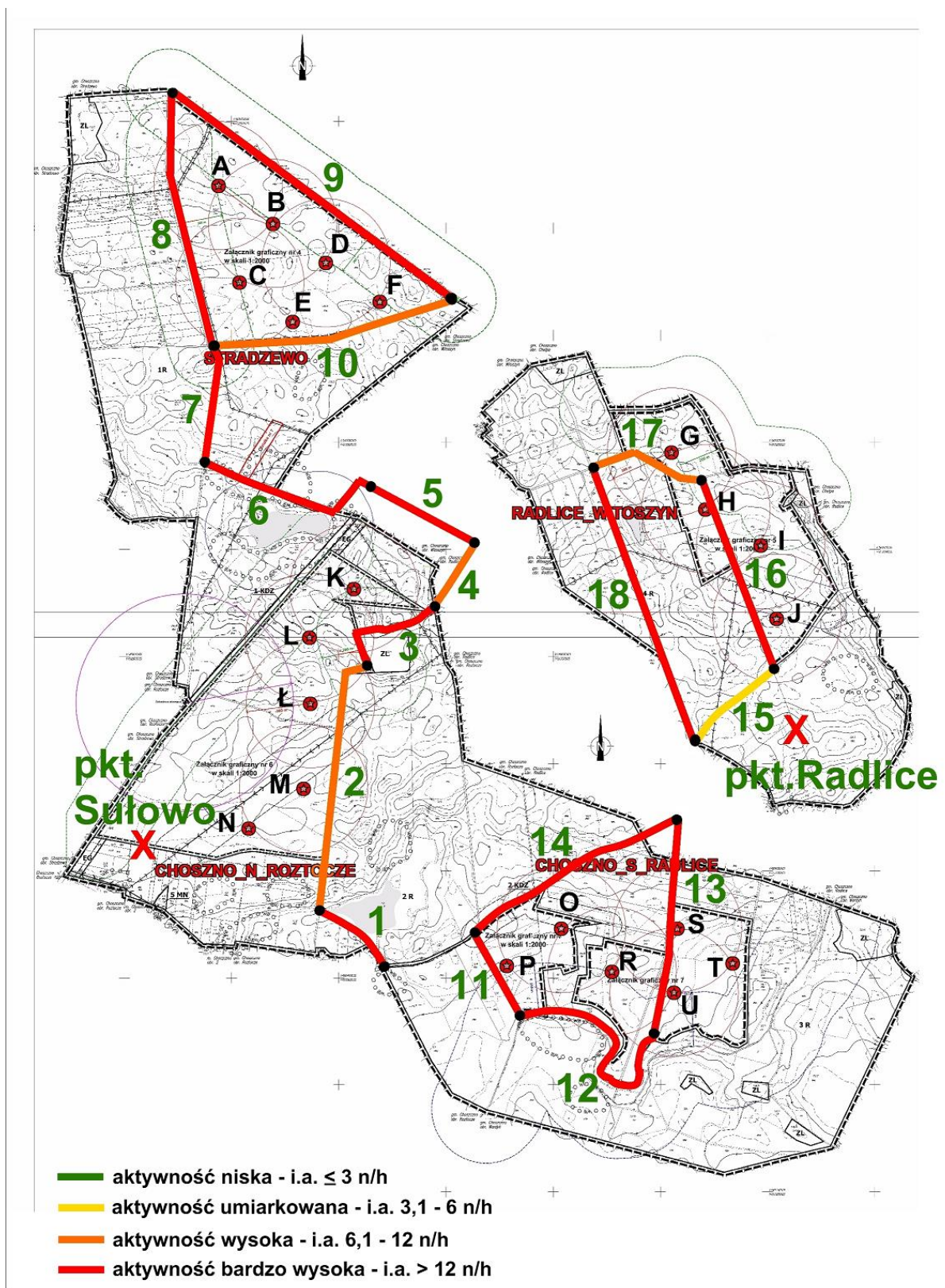
Tab. 12. Średnie indeksy aktywności nietoperzy we wrześniu na poszczególnych transektach na powierzchniach na północ od Choszczna (Stradzewo, Choszczno_N_Roztocze, Choszczno_S_Radlice i Radlice_Witoszyn)

transekt/punkt	Nnoc	Eser	EVN	Pip	Pyg	Pnat	Bbar	Pip.sp	Mmo	Myo sp.	Ind.	suma
1	10,7	1,3	1,0	9,0	0,0	2,0	0,0	1,3	0,0	0,0	2,5	27,7
2	4,5	0,0	0,0	1,0	0,0	2,0	0,0	0,0	0,0	0,5	0,0	8,0
3	11,0	1,0	0,0	2,0	0,0	1,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,0	16,0
4	5,0	1,0	0,0	0,0	0,0	2,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	8,0
5	1,0	0,0	2,0	9,0	0,0	1,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	13,0
6	5,3	1,3	8,0	9,3	0,0	20,0	0,0	4,0	0,0	1,3	2,0	51,3
7	5,0	0,0	0,0	12,0	0,0	8,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	25,0
8	2,5	0,0	1,0	24,5	0,0	5,0	0,5	3,0	0,0	1,0	2,0	39,5

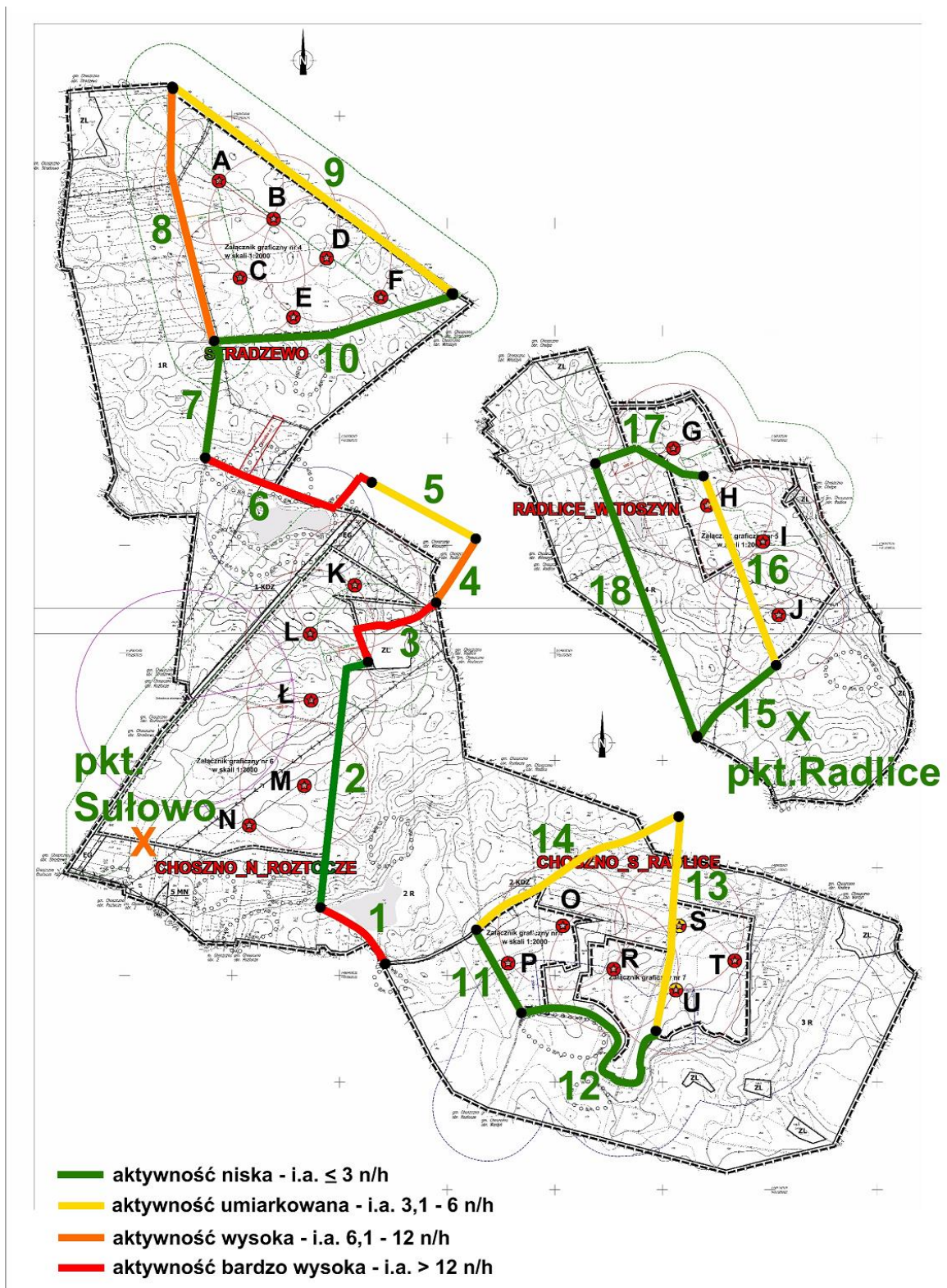
9	0,0	0,0	0,3	7,0	0,6	3,0	0,0	0,7	0,3	0,7	0,7	12,9
10	1,5	0,0	0,0	0,0	0,0	4,5	0,0	0,5	0,0	0,0	0,0	6,5
11	6,0	0,0	0,0	0,0	0,0	8,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	14,0
12	3,5	0,5	0,0	9,0	0,0	13,0	0,0	3,5	0,0	0,0	0,5	30,0
13	4,0	0,0	0,0	3,3	0,0	8,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,3	16,7
14	13,0	0,5	0,0	2,0	0,0	9,5	0,0	3,0	0,5	0,0	1,0	29,5
15	1,0	0,0	1,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3,0	5,0
16	30,0	1,2	2,0	0,7	0,0	0,7	0,0	0,0	0,0	0,7	0,7	35,9
17	5,0	0,0	0,0	1,0	0,0	2,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	8,0
18	9,0	0,0	0,0	6,0	0,0	2,0	0,0	1,0	2,0	0,0	1,5	22,0
pkt. Sułowo	3,3	0,7	2,0	4,0	0,0	5,3	0,0	2,7	0,0	0,7	1,3	20,0
Pkt. Radlice	0,7	0,0	0,0	5,3	0,0	2,0	0,0	1,3	0,0	1,1	3,3	13,8
Średnia	6,1	0,4	0,9	5,3	0,0	5,0	0,0	1,1	0,1	0,3	1,0	20,1

Tab. 13. Średnie indeksy aktywności nietoperzy w październiku na poszczególnych transektach na powierzchniach na północ od Choszczna (Stradzewo, Choszczno_N_Roztocze, Choszczno_S_Radlice i Radlice_Witoszyn)

transekt/punkt	Nnoc	Eser	EVN	Pip	Pyg	Pnat	Bbar	Pip.sp	Mmo	Myo sp.	Ind.	suma
1	12,0	0,0	0,0	1,5	0,0	1,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	15,0
2	2,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2,3
3	21,0	0,0	0,0	15,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	36,0
4	1,5	0,0	0,0	6,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	7,5
5	0,0	0,0	0,0	3,0	0,0	0,0	0,0	1,5	0,0	0,0	0,0	4,5
6	22,0	0,0	0,0	7,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	29,0
7	0,0	0,0	0,0	1,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,5
8	0,8	0,0	1,9	6,8	0,0	0,0	0,0	0,8	0,0	0,0	0,0	9,0
9	2,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2,5	0,5	0,0	0,5	6,0
10	0,0	0,0	0,0	0,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,8
11	0,0	0,0	0,0	1,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,5	3,0
12	0,8	0,0	0,0	0,8	0,0	0,0	0,0	0,8	0,0	0,0	0,0	2,3
13	2,0	0,0	0,0	1,0	0,0	0,0	0,0	1,0	0,0	0,0	0,0	4,0
14	1,5	0,0	0,0	1,5	0,0	0,0	0,0	0,8	0,0	0,0	0,0	3,8
15	1,5	0,0	0,0	1,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3,0
16	4,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,0	1,0	6,0
17	1,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,5
18	0,0	0,0	0,0	2,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2,3
pkt. Sułowo	2,0	0,0	0,0	4,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,0	7,0
pkt. Radlice	1,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,0	0,0	0,0	0,0	2,0
Średnia	3,8	0,0	0,1	2,7	0,0	0,1	0,0	0,4	0,0	0,1	0,2	7,3



Ryc. 11. Aktywności nietoperzy na badanych transektach i punktach nasłuchowych we wrześniu w odniesieniu do planowanych turbin (powierzchnie na północ od Choszczna)



Ryc. 12. Aktywności nietoperzy na badanych transektach i punktach nasłuchowych w październiku w odniesieniu do planowanych turbin (powierzchnie na północ od Choszczna)

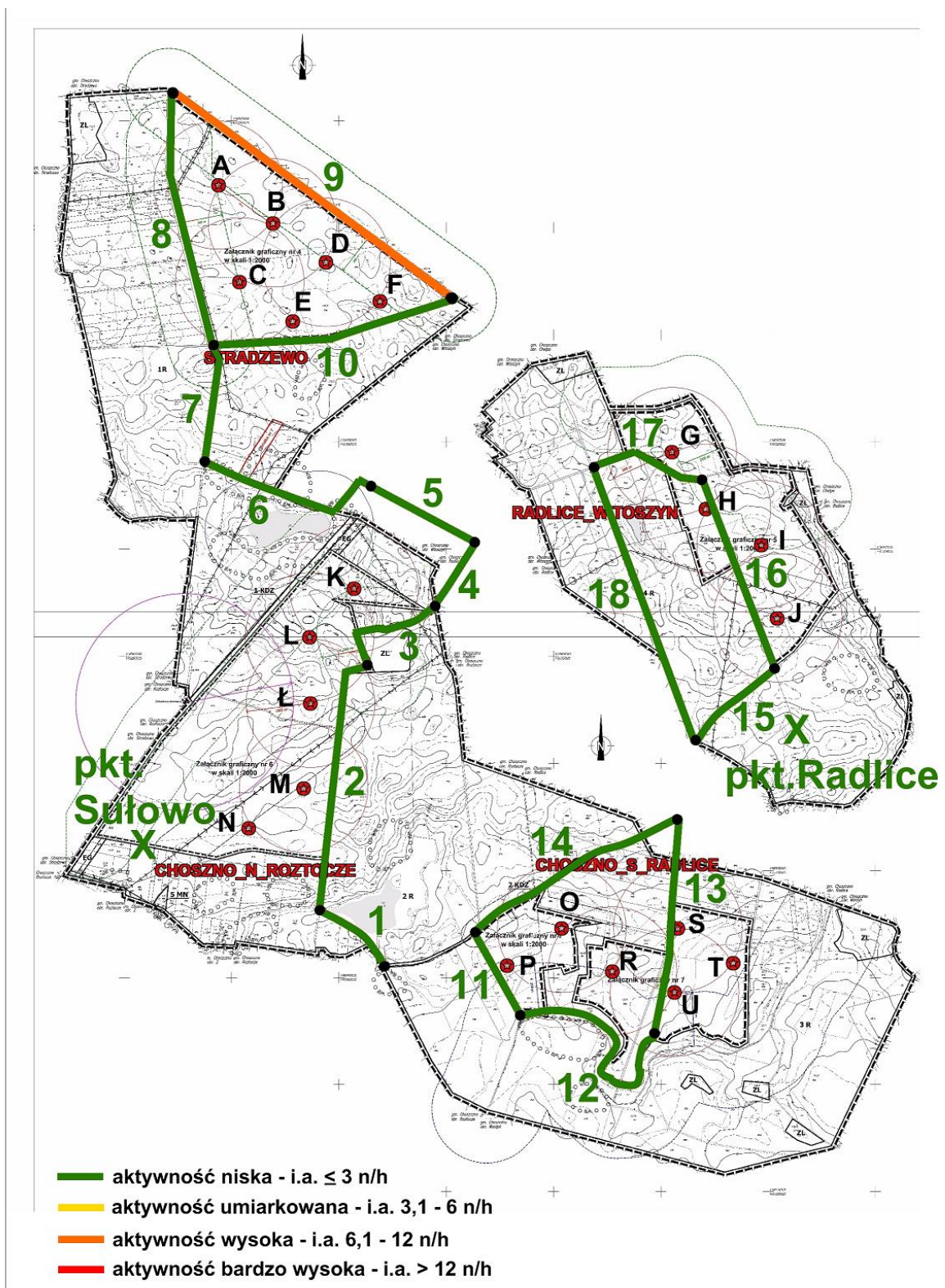
Tab. 14. Średnie indeksy aktywności nietoperzy w listopadzie na poszczególnych transektach na powierzchniach na północ od Choszczna (Stradzewo, Choszczno_N_Roztocze, Choszczno_S_Radlice i Radlice_Witoszyn)

transekt/punkt	Nnoc	Eser	EVN	Pip	Pyg	Pnat	Bbar	Pip sp.	Mmo	Myo sp.	Ind.	suma
1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
4	3,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3,0
5	0,0	0,0	0,0	3,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3,0
6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
8	1,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,5
9	12,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	12,0
10	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
11	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
12	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
13	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
14	1,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,5
15	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
16	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
17	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
18	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
pkt. Sułowo	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
pkt. Radlice	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Średnia	0,9	0,0	0,0	0,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,1

Na powierzchni Bonin we wrześniu nadal utrzymywały się wysokie aktywności nietoperzy. W trakcie uzgodnień nad planowanymi lokalizacjami inwestor odstąpił od monitoringu nietoperzy na powierzchni Bonin, dla której zdecydował o zastosowaniu działania minimalizującego w postaci wyłączeń turbin. W związku z czym regularne badania były wykonywane na tej powierzchni tylko do końca września. W październiku wykonano tylko jedną kontrolę.

Tab. 15. Średnie indeksy aktywności nietoperzy we wrześniu na poszczególnych transektach na powierzchni Bonin

transekt/punkt	Nnoc	Eser	EVN	Pip	Pyg	Pnat	Pip.sp	Mmyo	Myo sp.	Ind.	suma
19	0,7	0,0	0,0	1,0	4,0	1,3	0,7	0,0	0,0	0,0	7,7
20	1,5	0,0	0,0	8,0	0,0	5,5	2,5	0,5	0,5	2,0	20,5
21	1,0	0,0	2,0	7,0	0,0	9,0	2,0	0,0	0,0	2,0	23,0
22	0,0	0,0	0,0	3,3	1,3	0,7	0,7	0,0	0,0	6,0	12,0
23	5,3	0,0	0,0	7,3	0,0	2,0	0,7	0,7	2,7	0,7	19,4
24	3,0	0,0	1,0	47,0	6,0	7,0	4,0	0,0	2,0	3,0	73,0
25	0,0	0,0	0,0	20,7	0,7	0,7	4,0	0,0	0,7	0,7	27,5
26	0,0	0,0	0,0	13,3	0,0	0,7	1,3	0,0	0,7	0,7	16,7
27	0,0	0,0	0,0	2,0	2,0	2,0	3,0	0,0	1,0	2,0	12,0
28	0,7	0,0	0,0	20,0	0,0	3,3	3,3	1,3	3,3	3,3	35,2
pkt. Piasecznik	2,0	0,0	0,7	2,7	0,7	1,3	0,0	0,0	0,0	2,7	10,1
Średnia	1,3	0,0	0,3	12,0	1,3	3,0	2,0	0,2	1,0	2,1	23,4



Ryc. 13. Aktywności nietoperzy na badanych transektach i punktach nasłuchowych w listopadzie w odniesieniu do planowanych turbin (powierzchnie na północ od Choszczna)

Tab. 16. Sezonowo - przestrzenne zróżnicowanie aktywności nietoperzy na podstawie średnich indeksów aktywności na powierzchniach na północ od Choszczna

Transekt/punkt	Okresy fenologiczne						
	marzec	kwiecień	maj	czerwiec-sierpień	wrzesień	październik	listopad
1	0,0	20,5	99,3	30,6	27,7	15,0	0,0
2	0,0	8,3	6,0	18,3	8,0	2,3	0,0
3	0,0	25,5	32,0	22,8	16,0	36,0	0,0
4	0,0	13,5	18,0	14,8	8,0	7,5	3,0
5	0,0	30,0	46,0	87,6	13,0	4,5	3,0
6	0,0	47,0	60,0	74,0	51,3	29,0	0,0
7	0,0	4,5	14,0	20,4	25,0	1,5	0,0
8	0,0	15,0	26,0	120,3	39,5	9,0	1,5
9	0,0	8,0	5,3	31,6	12,9	6,0	12,0
10	0,0	1,6	3,0	19,2	6,5	0,8	0,0
11	0,0	22,5	2,0	21,0	14,0	3,0	0,0
12	0,0	15,1	32,0	20,1	30,0	2,3	0,0
13	0,0	2,0	5,2	11,6	16,7	4,0	0,0
14	0,0	36,2	43,0	51,9	29,5	3,8	1,5
15	0,0	22,5	0,0	22,2	5,0	3,0	0,0
16	0,0	7,0	0,0	28,4	35,9	6,0	0,0
17	0,0	43,5	24,0	35,4	8,0	1,5	0,0
18	0,0	20,4	25,0	22,2	22,0	2,3	0,0
19	0,0	8,0	13,3	36,8	7,7	-	-
20	0,0	36,9	6,0	31,8	20,5	-	-
21	0,0	55,5	8,0	13,2	23,0	-	-
22	0,0	17,0	56,0	99,6	12,0	-	-
23	0,0	14,0	11,9	78,4	19,4	-	-
24	0,0	19,5	18,0	110,4	73,0	-	-
25	0,0	4,0	65,2	82,0	27,5	-	-
26	0,0	12,0	45,3	42,8	16,7	-	-
27	0,0	27,0	98,0	168,6	12,0	-	-
28	0,0	2,0	1,3	24,8	35,2	-	-
Pkt. Sułowo	0,0	8,0	11,9	44,4	20,0	7,0	0,0
Pkt. Radlice	0,0	4,0	2,6	12,0	13,8	2,0	0,0
Pkt. Piasecznik	0,0	11,0	5,3	24,8	10,1	-	-

	- aktywność niska – i.a. ≤ 3 n/h
	- aktywność umiarkowana – i.a. 3,1 – 6 n/h
	- aktywność wysoka – i.a. 6,1 – 12 n/h
	- aktywność bardzo wysoka – i.a. > 12 n/h

4.2.3. Przeloty nietoperzy

Trasy przelotów, są w dużej mierze związane z liniowymi elementami krajobrazu występującymi na powierzchni (np. szpalery drzew) oraz ważnymi dla nietoperzy żerowiskami i miejscami kryjówek, jak np. lasy, zadrzewienia, cieki i zbiorniki wodne. Na powierzchni Bonin obserwowano również śródpolną aktywność nietoperzy, nie związaną ze strukturami krajobrazu. Obserwowano także pewne różnicowanie w wykorzystywaniu poszczególnych tras migracji w różnych okresach badań. Należy jednak stwierdzić, iż obecnie nie istnieją metody badawcze pozwalające jednoznacznie i precyzyjnie określić dokładne trasy migracji nietoperzy i próby ich naniesienia na mapę byłyby nadużyciem merytorycznym. Poza tym migracje **sezonowe**, szczególnie gatunków odbywających dalekie przeloty, jak: borowiec wielki, borowiaczek, mroczek posrebrzany czy karlik większy często odbywają się na dużej wysokości i nie są związane z istniejącymi elementami krajobrazu.

Dokładne wykazanie wysokości przelotów nietoperzy na badanych powierzchniach nie jest możliwe w oparciu o stosowaną metodykę badań. Określenie pułapów i różnicowania aktywności poszczególnych gatunków nietoperzy na różnych wysokościach jest możliwe przy zastosowaniu innych metod, np. stacjonarnych urządzeń nasłuchowych zlokalizowanych na różnych wysokościach (na specjalnych masztach bądź podwieszanych na balonach). Obowiązujące i opublikowane dokumenty krajowe w zakresie wykonywania prognoz wpływu elektrowni wiatrowych na nietoperze w Polsce nie wymagają przeprowadzenia badań na wysokości pracy śmigieł (Rodrigues i in. 2008) i w standardowych pracach nie wykonuje się takiej oceny. Na podstawie pułapów wysokości lotu nietoperzy i dostępnych danych literaturowych na temat śmiertelności poszczególnych gatunków przedstawiona została tabela zawierająca stopnie kolizyjności poszczególnych gatunków (Rozdz. 4.2.1. 6.1.1 Tab. 3). W poniższej tabeli przedstawiono charakter lotu nietoperzy.

Tab. 17. Charakter lotu nietoperzy (Sachanowicz K., Ciechanowski M., 2008)

L.p.	Gatunek	Wysokość żerowania	Uwagi
1.	Nocek duży <i>Myotis myotis</i>	do ok. 10 m	
2.	Mopek <i>Barbastella barbastellus</i>	Lata na wysokości 4-10m,	Lata nisko i zazwyczaj w pobliżu roślinności.
3.	Mroczek późny <i>Eptesicus serotinus</i>	do ok. 10 m	
4.	Karlik malutki <i>Pipistrellus pipistrellus</i>	Latają dość nisko (2-8m), wolno (4-5m/s), zwinnie.	Rzadko wypuszczając się na tereny otwarte. Żeruje głównie nad zbiornikami wodnymi, ciekami, w parkach, nad pastwiskami, w szpalerach drzew
5.	Karlik drobny <i>Pipistrellus pygmaeus</i>		
6.	Karlik większy <i>Pipistrellus nathusii</i>	do ok. 10 m	w pobliżu roślinności
7.	Borowiec wielki <i>Nyctalus noctula</i>	na pułapie 40-100 m	niekiedy znacznie wyżej – nawet do 1200 m nad ziemią
8.	Gacek brunatny <i>Plecotus auritus</i>	Lot dość niski do 10 m nad ziemią, prędkość do 4m/s, zwrotny, doskonale manewrują wśród gałęzi i liści.	Żeruje latając w pobliżu koron drzew i krzewów,
9.	Nocek rudy	Żerują zwykle w odległości od	Lata nisko i zazwyczaj w pobliżu wód. z prędkością 3-

	<i>Myotis daubentonii</i>	0,9 do 1,2 km od kryjówek	4m/s. Niekiedy znacznie wyżej do 40 m.
10	Nocek Natterera <i>Myotis nattereri</i>	do 10 m, przeważnie blisko przeszkód (02-2,5m).	Lata i żeruje przeważnie w pobliżu roślinności, na niewielkiej wysokości. Rzadko odlatuje dalej niż 5 m od roślinności. Dobrze przystosowany do polowania na ograniczonej powierzchni. Niekiedy znacznie wyżej do 40 m.

W przypadku powstania farmy i wykonywania monitoringu poinwestycyjnego, należy przewidzieć montaż urządzeń detekcyjnych na wieżach istniejących turbin i analizę aktywności nietoperzy w rejonie pracy śmigieł. Pozwoli to, razem z danymi z monitoringu śmiertelności, ocenić stosunkowo dokładnie aktywność na wysokości pracy śmigieł.

4.2.4. Kryjówki nietoperzy

Kryjówki nietoperzy zostały krótko scharakteryzowane przy opisach poszczególnych gatunków. Poniższa tabela przedstawia zestawienie odnalezionych kryjówek lub rejonów, gdzie się one znajdują. Wiele kolonii rozrodczych, szczególnie karlików malutkich i większych, z pewnością występuje na tym terenie, lecz są one wybitnie trudne do odnalezienia, gdyż gatunki te wykorzystują bardzo wąskie szczeliny w budynkach lub w drzewach. Na obszarze badań lub w jego sąsiedztwie nie stwierdzono miejsc, które mogłyby stanowić większe zimowiska nietoperzy, w kilku badanych piwnicach wykazano pojedyncze osobniki (tab. 18).

Tab. 18. Zestawienie odnalezionych kryjówek nietoperzy

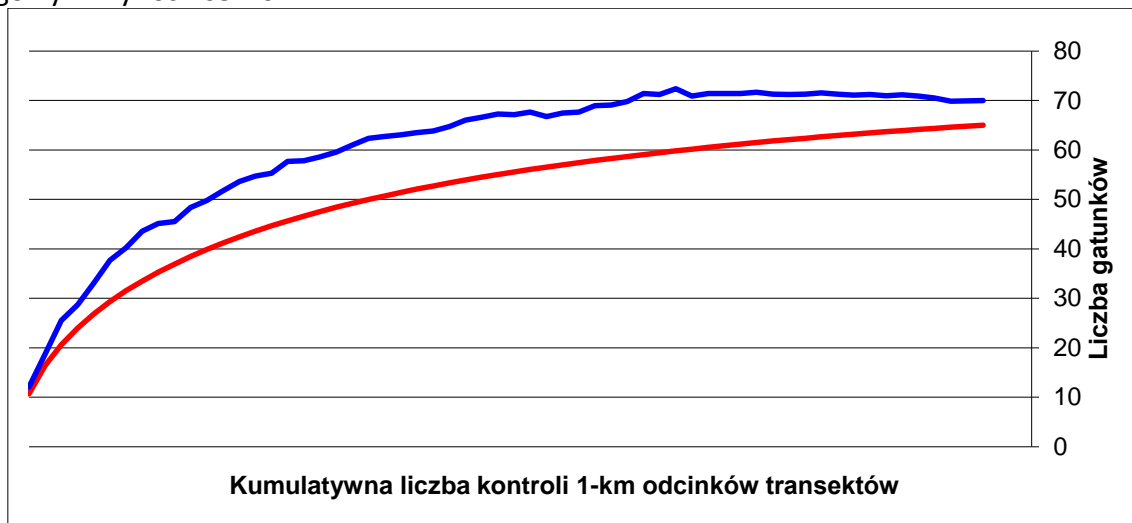
L.p.	Miejsce	Gatunek	Uwagi
Powierzchnie na północ od Choszczna			
1.	Zadrzewienia przy transekcji nr 15 – dziupla dębu	<i>Nyctalus noctula</i>	kolonia letnia
2.	Szpaler drzew przy transekcji nr 14 – prawdopodobnie dziupla w topoli	<i>Nyctalus noctula</i>	kolonia letnia
3.	Drzewa wzdłuż rzeki Stobnicy – na północ od Radlic	<i>Myotis daubentonii</i>	kolonia letnia
4.	Park, pałac i kościół we wsi Stradzewo	<i>Pipistrellus nathusii</i> <i>Pipistrellus pipistrellus</i>	kolonie letnie kryjówki godowe
5.	Szpaler przy transekcji nr 8	<i>Pipistrellus nathusii</i>	kryjówki godowe
6.	Witoszyn (piwnica pod budynkiem gospodarczym)	<i>Myotis nattereri</i>	zimowisko, 1 osobnik
7.	Radlice (piwnica pod budynkiem mieszkalnym)	<i>Myotis daubentonii</i>	zimowisko, 1 osobnik
8.	Roztocze (ziemianka)	<i>Plecotus auritus</i>	zimowisko, 2 osobniki
Powierzchnia Bonin			
9.	Przestrzeń w korze starej robinii akacjowej na transekcji nr 27	<i>Pipistrellus nathusii</i>	kryjówka godowa
10.	Dziupla przy transekcji nr 28	<i>Pipistrellus nathusii</i>	kryjówka godowa
11.	Szpaler przy transekcji nr 27	<i>Pipistrellus nathusii</i>	kryjówki godowe

4.3. Ptaki

4.3.1. Zgrupowanie ptaków wykorzystujących obszar planowanej inwestycji w okresie wiosennej migracji oraz w sezonie lęgowym.

Bogactwo gatunkowe

W trakcie 15 kontroli 4 transektów o łącznej długości 7 km stwierdzono 65 gatunków ptaków. Uśredniona krzywa akumulacji gatunków (Ryc. 14) osiąga wartości stabilne. Liczba gatunków ptaków wykorzystujących obszar inwestycji (nie dotyczy buforu) w okresie lęgowym wynosi 65-70.



Ryc. 14. Uśredniona krzywa akumulacji (estymator *Mao Tau*) liczby stwierdzonych gatunków ptaków wraz z rosnącą liczbą kontroli terenowych (czerwona linia). Krzywa wygenerowana w oparciu o randomizację sekwencji pobierania prób (dla 15 kontroli) w programie Estimates 8.2. Przedstawiono oszacowania łącznej oczekiwanej liczby gatunków w zgrupowaniu - Chao1 (niebieska linia)

W oparciu o kontrole MPPL oraz kontrole prowadzone w ramach cenzusu w obszarze inwestycji wraz z buforem 2 km, można stwierdzić, że w sezonie lęgowym 2011 wykryto 77 gatunków ptaków, z czego 65 gatunków wykryto w trakcie liczeń transektowych, a 12 kolejnych w trakcie innych liczeń. Należy zaznaczyć, że wpływ na ten wynik ma zasięg i charakter strefy buforowej. Tabela 19 zawiera pełną listę stwierdzonych gatunków ptaków.

Tabela 19. Lista gatunków ptaków wykazanych w granicach obszaru inwestycji oraz w strefie buforowej w sezonie 2011. Oznaczenia: Populacja – liczba par w przypadku lęgowych gatunków rzadkich i średniolicznych, NL – gatunki nielegowe, BDa1 – gatunki z Załącznika 1 Dyrektywy Ptasiej, PCK – gatunki umieszczone w Polskiej Czerwonej Księdze Zwierząt, SPEC, czyli Species of European Conservation Concern.

L.p.	gatunek	Populacja	BDa1	PCKZ	SPEC
1	perkozek	1			
2	kormoran	NL			
3	czapla siwa	NL			
4	bocian biały	4	▲		2
5	łabędź niemy	2			
6	gęgawa	1			
7	krzyżówka				
8	kania ruda	NL	▲	▲	2
9	bielik	NL	▲	▲	1
10	błotniak stawowy	2	▲		
11	jastrząb	NL			

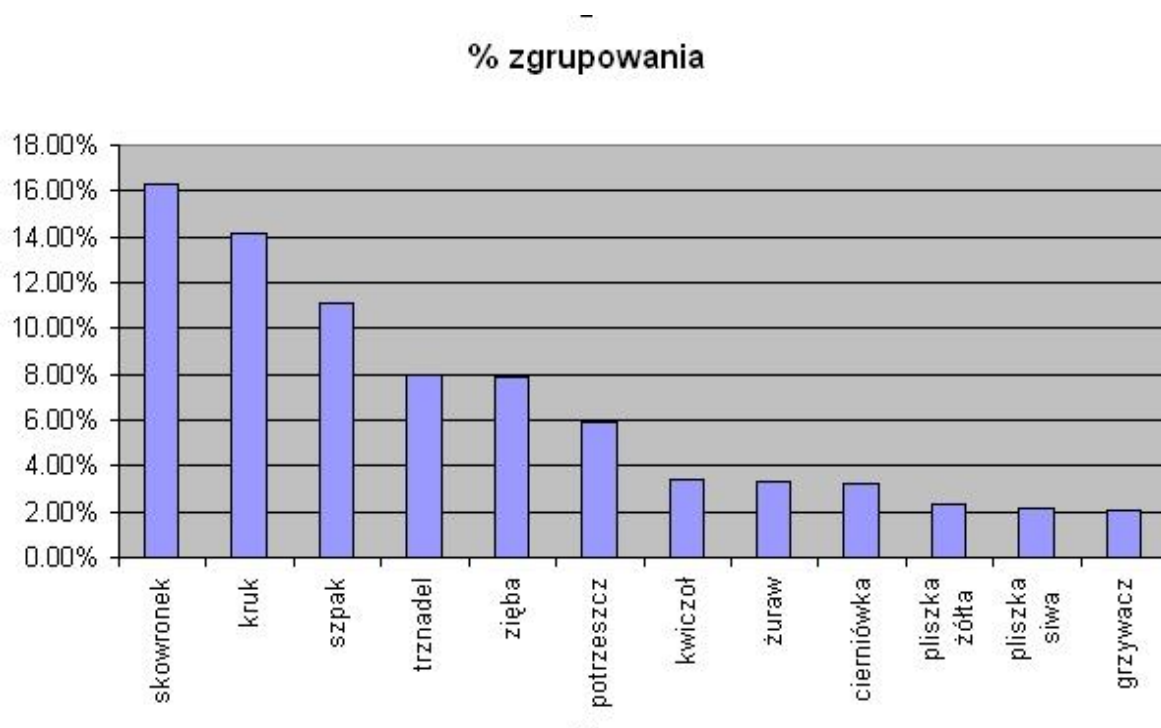
12	krogulec	1			
13	myszołów	4			
14	orlik krzykliwy	NL	▲	▲	3
15	pustułka	1			
16	przepiórka	2			
17	kokoszka wodna	1			
18	łyska	2			
19	żuraw	1	▲		2
20	czajka	5			
21	śmieszka	NL			
22	mewa srebrzysta	NL			
23	rybitwa rzeczna	1			
24	gołąb miejski	NL			
25	grzywacz				
26	sierpówka				
27	kukułka				
28	puszczyk				
29	jerzyk				
30	krętogłów				
31	dzięcioł czarny	2			
32	dzięcioł duży				
33	dzierlatka	1			3
34	lerka	2			2
35	skowronek				3
36	dymówka				3
37	świergotek drzewny				
38	świergotek łąkowy				
39	pliszka żółta				
40	pliszka siwa				
41	rudzik				
42	słownik szary				
43	kopciuszek				
44	pleszka				2
45	pokląska				
46	kos				
47	kwiczoł				
48	śpiewak				
49	rokitniczka				
50	trzciniak	1			
51	cierniówka				
52	kapturka				
53	piecuszek				
54	pierwiosnek				
55	mysikrólik				
56	raniuszek				
57	modraszka				
58	bogatka				
59	kowalik				
60	gąsiorek	7	▲		3
61	sójka				
62	sroka				
63	kawka				
64	gawron				
65	kruk	3			

66	szpak	3
67	wilga	8
68	mazurek	3
69	zięba	
70	dzwoniec	
71	szczygieł	
72	czyż	
73	makolągwa	
74	gil	
75	trznadel	
76	potrzos	
77	potrzyszcz	

Struktura i skład zgrupowania ptaków okresu lęgowego

W obrębie zgrupowania ptaków wykazanych w okresie lęgowym w oparciu o liczenia w transektach wykazano, że najliczniejszym stwierdzanym gatunkiem był skowronek (16,32%), nieco mniej liczny był kruk (14, 13%), dalej szpak (11,15%). Kolejne 38,24 % przypada na 9 gatunków, tj. trznadel (8,00%), zięba (7,89%), potrzyszcz 5, 87%), kwiczoł (3, 36%), żuraw (3, 31)%, cierniówka (3,25%), pliszka żółta (2,35%), pliszka siwa (2,13%), grzywacz (2,08%). Te gatunki można określić mianem subdominantów. W dalszej kolejności wyznaczyć można 7 gatunków, których udział kształtuje się w zakresie od 1-2% zgrupowania. Natomiast niecałe 12 % tworzą pozostałe gatunki, których udział w zgrupowaniu wynosi <1%. Zgrupowanie charakteryzuje się dominacją gatunków charakterystycznych dla krajobrazu rolniczego.

Ryc. 15 przedstawia strukturę zgrupowania ptaków okresu lęgowego obszaru opracowania na podstawie liczeń transektowych. Dane przedstawiono dla gatunków, których udział w zgrupowaniu wynosi minimum 2 %.



Ryc. 15. Udział procentowy zgrupowania ptaków okresu wiosennego dla 12 gatunków.

Występowanie ważniejszych gatunków

Oszacowania liczebności lokalnych populacji lęgowych wybranych gatunków rzadkich i średniolicznych przedstawia tabela nr 19. Wykazano 21 takich gatunków, są to perkozy, bocian biały, łabędź niemy, gęgawa, błotniak stawowy, krogulec, myszół, pustułka, przepiórka, kokoszka wodna, łyska, żuraw, czajka, rybitwa rzeczna, dzięcioł czarny, dzierlatka, lerka, trzciniak, gąsiorek, kruk, wilga. Rozmieszczenie i liczebność gatunków ptaków na badanych powierzchniach przedstawiono w załączniku nr 3. Powierzchnia „Bonin” (7 gatunków), Powierzchnia „Choszczno N” (10 gatunków), Powierzchnia „Choszczno S” (8 gatunków), Powierzchnia „Witoszyn” (5 gatunków). Część z tych gatunków gniazduje w obrębie strefy buforowej wyznaczonej dla każdego obszaru.

Waloryzacja ornitologiczna obszaru w sezonie lęgowym

Obszar objęty badaniami nie wyróżnia się pod względem ilości zamieszkujących go gatunków ptaków ani też ze względów ilości stanowisk tych gatunków. Nie ma tu gatunków odbiegających dużą liczebnością od innych. Nie stwierdzono w obrębie obszaru gniazdowania tzw. gatunków strefowych (dane uzyskane z Lasów Państwowych). Występują natomiast gatunki o niekorzystnym statusie ochronnym w skali Europy i Polski. W okresie lęgowym obszar wykorzystuje 13 gatunków uznanych za zagrożone w skali Europy przez BirdLife International (SPEC). W obszarze występuje 7 gatunków zamieszczonych w załączniku I Dyrektywy Ptasiej, przy czym 3 z nich to gatunki zalatujące (kania ruda, orlik krzykliwy, bielik). Oprócz tego te 3 wymienione gatunki znajdują się w Polskiej Czerwonej Księdze Kręgowców (Głowaciński 2001).

Na podstawie liczeń wykonanych w module MPPL, dokonano analizy (zasady obliczeń w pkt 2.3.5), której celem było poznanie składu gatunkowego i zagęszczeń poszczególnych gatunków ptaków wykorzystujących teren w okresie lęgowym. Zastosowanie standardu metodycznego stosowanego corocznie od 2000 roku na >400 powierzchniach reprezentatywnych dla obszaru całego kraju (program MPPL; Chylarecki et al. 2006) pozwala na proste i precyzyjne określenie walorów awifauny okresu lęgowego w relacji do danych referencyjnych reprezentatywnych dla sytuacji ogólnopolskiej. Materiał wyjściowy stanowiły wyniki dwukrotnych (maj-czerwiec) liczeń ptaków wykonane na powierzchniach próbnich: kwadratach 1 x 1 km, w obrębie których wytyczono po 2 transekty o długości 1 km każdy, oddalone od siebie o ok. 500 m. Liczono wszystkie ptaki widziane i słyszane, zgodnie z ustalonym standardem metodycznym MPPL (Chylarecki et al. 2006).

Na powierzchni wyznaczono 2 kwadraty MPPL i dla każdego z nich opisano trzy parametry zgrupowania, które porównywano z wynikami referencyjnymi. Wybrane parametry to: liczba gatunków stwierdzonych na powierzchni, ogólne zagęszczenie ptaków (liczba osobników / kwadrat), zagęszczenie skowronka *Alauada arvensis* (liczba osobników / kwadrat) – najliczniej występującego gatunku na wszystkich badanych powierzchniach (jego udział ogólny w próbie referencyjnej wynosił do 51% wszystkich notowanych osobników, średnia \pm SD = 16,3 \pm 12,56%). Jako materiał referencyjny posłużyły wyniki liczeń MPPL z 45 powierzchni otwartych w województwie zachodniopomorskim i wielkopolskim.

Na badanej powierzchni 1 i 2 stwierdzono odpowiednio 11 i 12 gatunków, a zagęszczenie łączne wynosiło odpowiednio 41 os./km² oraz 44 os./km². Dominującym gatunkiem na obu powierzchniach był skowronek, stanowił odpowiednio 24% całego

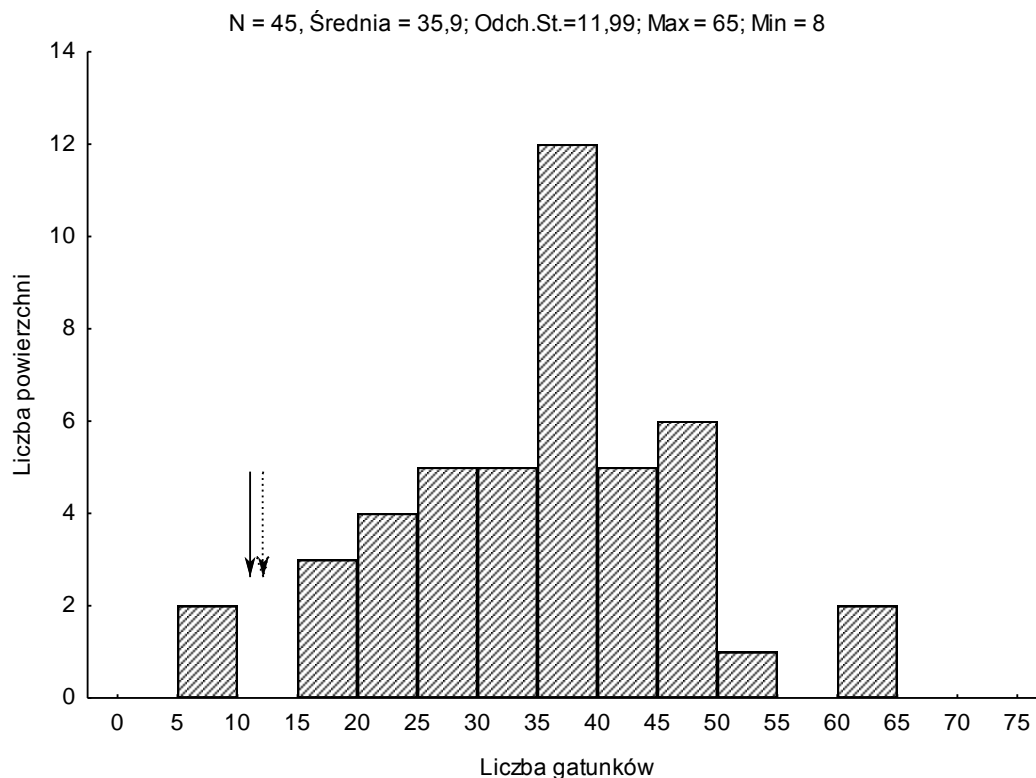
zgrupowania na powierzchni 1 i 27% na powierzchni 2, a jego maksymalne zagęszczenie wynosiło odpowiednio 10 os./km² i 12 os./km².

Tabela 20. Liczebności wszystkich stwierdzonych gatunków na powierzchni badawczej nr 1 w protokole MPPL

Lp.	Gatunek	max. zagęszczenie (os./km ²)
1	blotniak stawowy	1
2	bogatka	3
3	cierniówka	4
4	grzywacz	3
5	kapturka	2
6	pliszka żółta	3
7	pokląska	2
8	skowronek	10
9	potrzyszcz	4
10	trznadel	5
11	zięba	4
	Suma	41

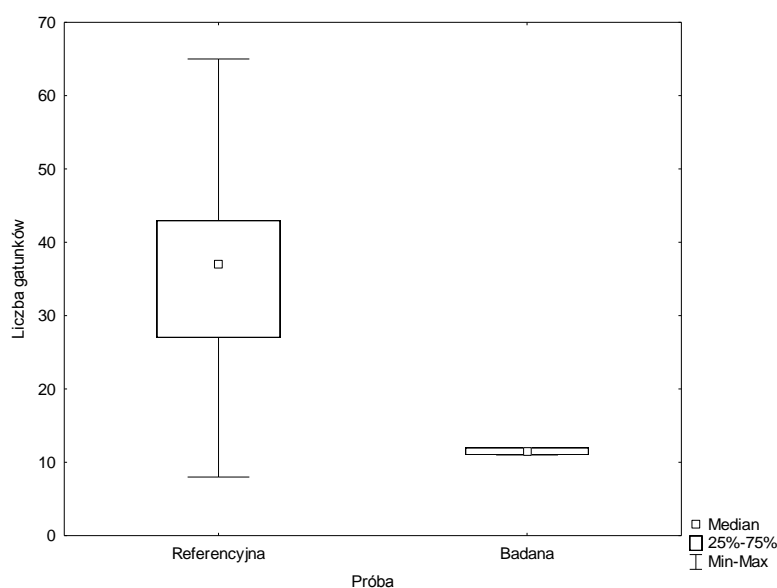
Tabela 21. Liczebności wszystkich stwierdzonych gatunków na powierzchni badawczej nr 2 w protokole MPPL

Lp.	Gatunek	max. zagęszczenie (os./km ²)
1	cierniówka	3
2	dzwoniec	1
3	kruk	4
4	kukułka	1
5	makolągwa	2
6	pliszka siwa	2
7	pliszka żółta	2
8	potrzyszcz	5
9	skowronek	12
10	szpak	4
11	trznadel	4
12	zięba	4
	Suma	44



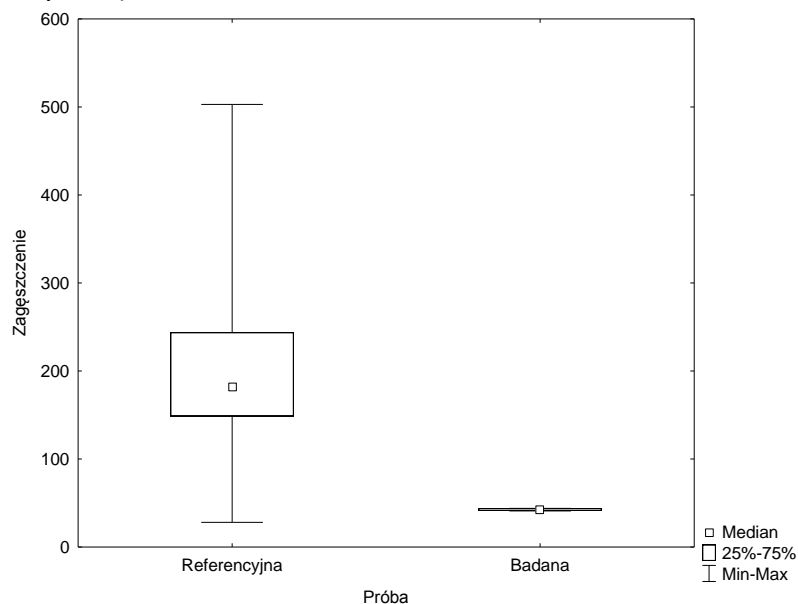
Ryc. 16. Rozkład liczebności gatunków na powierzchniach położonych w krajobrazie rolniczym woj. zachodniopomorskiego i wielkopolskiego. Strzałką ciągłą oznaczono na histogramie wynik uzyskany na badanej powierzchni nr 1, natomiast strzałką przerywaną zaznaczono wynik uzyskany na powierzchni nr 2.

Stwierdzona liczba gatunków była niższa od przeciętnej stwierdzanej na polach w województwie wielkopolskim oraz zachodniopomorskim; wykazano istotnie statystycznie różnicę w liczbie stwierdzonych gatunków w polach MPPL na terenie farmy, jak i na polach referencyjnych (ryc. 16 i 17; U-test, $Z = 2,136$, $P = 0,0328$).



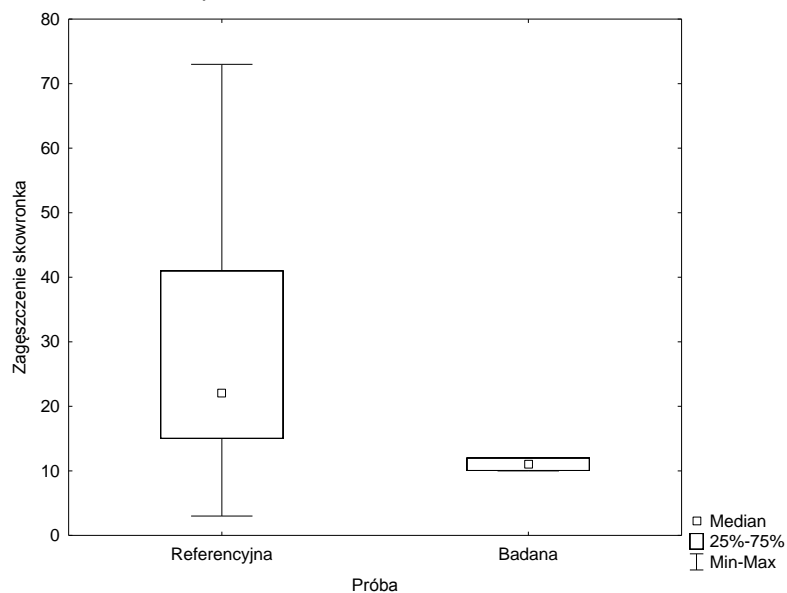
Ryc. 17. Porównanie łącznej liczby gatunków stwierdzonych na polach MPPL na terenie badanej farmy (próba badana) i na polach referencyjnych w woj. zachodniopomorskim i wielkopolskim

Na kwadratach położonych w obrębie projektowanej farmy liczba osobników wszystkich gatunków łącznie, była wyraźnie niższa od wartości wykazanych w zbiorze referencyjnym; różnica pomiędzy powierzchniami była statystycznie istotna (U-test, $Z = 2,240$, $P = 0,250$; Ryc. 18).



Ryc. 18. Porównanie łącznej liczby osobników stwierdzonych na polach MPPL na terenie badanej farmy (próba badana) i na polach referencyjnych w woj. woj. zachodniopomorskim i wielkopolskim

Badany obszar, na tle pól referencyjnych wyróżnia się niższym zagęszczeniem skowronka, co kwalifikuje ją do uboższych pod względem zagęszczeń tego gatunku w woj. zachodniopomorskim i wielkopolskim, jednakże różnica ta nie była statystycznie istotna (Ryc. 19; U-test, $Z = 1,398$; $P = 0,161$).



Ryc. 19. Porównanie zagęszczenia skowronka stwierdzonych na polach MPPL na terenie badanej farmy (próba badana) i na polach referencyjnych w woj. zachodniopomorskim i wielkopolskim

Podsumowując tę część, można wskazać, że dane uzyskane dzięki badaniom w protokole MPPL, pozwalają na stwierdzenie, że pod względem składu gatunkowego i

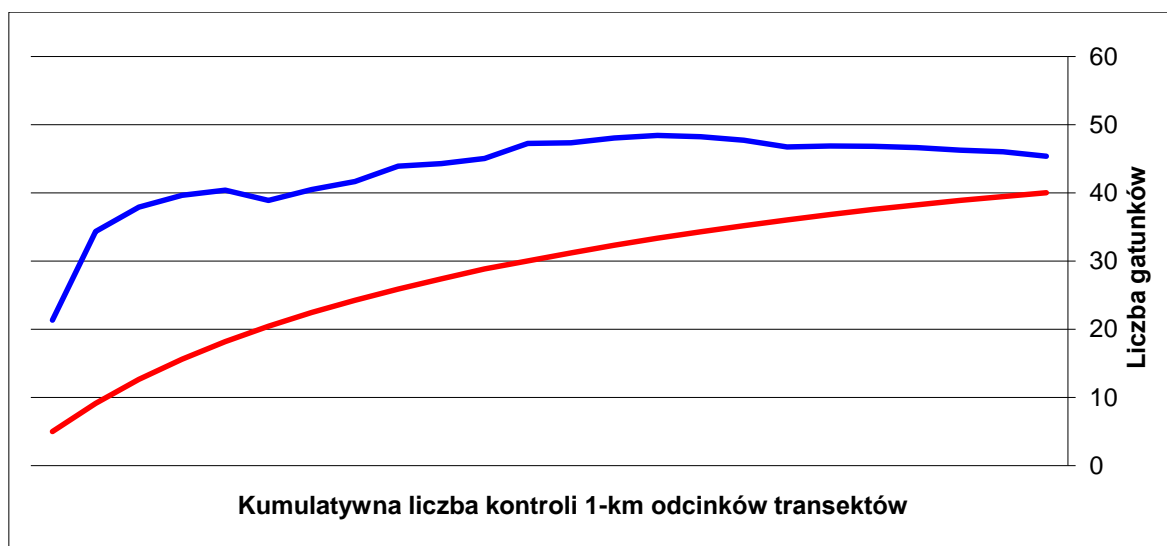
zagęszczeń ptaków oraz zagęszczeń skowronka badana powierzchnia jest uboższa w stosunku do innych położonych w krajobrazie rolniczym woj. zachodniopomorskiego i wielkopolskiego.

Jednakże zaleceniem tej części projektu jest by dokładnie na tych samych kwadratach (również w przypadku postawienia na którymś z nich turbiny) wykonać liczenia i dokonać porównań z sytuacją zastaną w okresie przedinwestycyjnym.

4.3.2. Zgrupowanie ptaków w okresie letnim – dyspersji polęgowej

Bogactwo gatunkowe

W trakcie 6 kontroli 4 transektów o łącznej długości 7 km stwierdzono 41 gatunki ptaków. Uśredniona krzywa akumulacji gatunków (Ryc. 20.) w końcowej fazie zaczyna osiągać wartości stabilne. Liczba gatunków ptaków wykorzystujących obszar inwestycji (nie dotyczy buforu) w okresie letnim to 40-45.

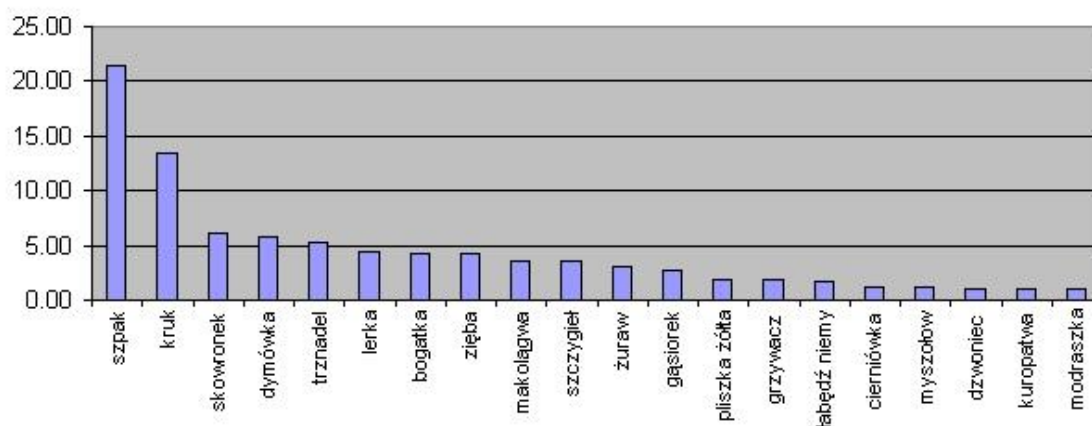


Ryc. 20. Uśredniona krzywa akumulacji liczby stwierdzonych gatunków ptaków wraz z rosnącą liczbą kontroli terenowych (czerwona linia). Krzywa wygenerowana w oparciu o randomizację sekwencji pobierania prób (dla 6 kontroli) w programie Estimates 8.2. Przedstawiono oszacowania łącznej oczekiwanej liczby gatunków w zgrupowaniu – Chao2 (niebieska linia)

Struktura i skład zgrupowania ptaków okresu letniego.

W obrębie zgrupowania ptaków wykazanych w okresie letnim w oparciu o liczenia w transektach wykazano, że najliczniejszym stwierdzanym gatunkiem był szpak (21,38%), nieco mniej liczny był kruk (13,45%). Kolejne 43,19% % przypada na 10 gatunków, tj. skowronek (6,13%), dymówka (5,83%), trznadel (5,23%), lerka (4,48%), bogatka (4,33%), zięba (4,33%), makolągwa (3,59%), szczygieł (3,59%), żuraw (2,99%), gąsior (2,69%). Gatunki te można określić mianem subdominantów. W dalszej kolejności wyznaczyć można 9 gatunków, których udział kształtuje się w zakresie od 1-2% zgrupowania. Natomiast niecałe 10,05 % tworzą pozostałe gatunki, których udział w zgrupowaniu wynosi <1%. Zgrupowanie charakteryzuje się dominacją gatunków charakterystycznych dla krajobrazu rolniczego.

% zgrupowania



Ryc. 21. Udział procentowy zgrupowania ptaków okresu letniego dla 20 gatunków

Tab. 22. Zgrupowanie ptaków sezonu letniego. Liczebność dla stwierdzonych 41 gatunków w poszczególnych kontrolach, zagęszczenie na 1 km transektu oraz dominacja wyrażona w procentach.

gatunek	Liczebność [os/7km]							razem	Zagęszcz (os/km)	Dominacja [%]
	Liczba	d7.1	d7.2	d7.3	d8.1	d8.2	d8.3			
szpak	143	18	7	5	9	15	89	143	3.40	21.38
kruk	90	16	12	27	10	17	8	90	2.14	13.45
skowronek	41	7	12	2	2	10	8	41	0.98	6.13
dymówka	39	15	8	0	9	7	0	39	0.93	5.83
trznadel	35	9	7	3	8	4	4	35	0.83	5.23
lerka	30	3	5	0	18	4	0	30	0.71	4.48
bogatka	29	4	3	5	2	10	5	29	0.69	4.33
zięba	29	6	6	1	0	5	11	29	0.69	4.33
makolągwa	24	2	0	0	1	1	20	24	0.57	3.59
szczygieł	24	4	12	0	5	2	1	24	0.57	3.59
żuraw	20	4	7	3	5	0	1	20	0.48	2.99
gąsiorek	18	5	4	5	0	2	2	18	0.43	2.69
pliszka żółta	13	3	0	2	1	1	6	13	0.31	1.94
grzywacz	12	6	3	0	2	0	1	12	0.29	1.79
łabędź niemy	11	2	4	0	2	3	0	11	0.26	1.64
cierniówka	8	3	0	3	2	0	0	8	0.19	1.20
myszołów	8	2	1	0	1	4	0	8	0.19	1.20
dzwonec	7	4	1	0	0	1	1	7	0.17	1.05
kuropatwa	7	2	2	0	0	3	0	7	0.17	1.05
modraszka	7	5	0	2	0	0	0	7	0.17	1.05
sójka	7	3	2	1	0	1	0	7	0.17	1.05

pliszka siwa	6	2	2	0	0	2	0	6	0.14	0.90
czapla siwa	5	2	2	0	1	0	0	5	0.12	0.75
piecuszek	5	4	0	0	0	1	0	5	0.12	0.75
potrzeszcz	5	3	0	1	0	1	0	5	0.12	0.75
świergotek łąkowy	5	0	0	0	0	1	4	5	0.12	0.75
kania ruda	4	0	4	0	0	0	0	4	0.10	0.60
kos	4	2	1	1	0	0	0	4	0.10	0.60
mazurek	4	1	2	0	1	0	0	4	0.10	0.60
muchołówka szara	4	0	0	0	0	3	1	4	0.10	0.60
pierwiosnek	4	2	0	0	0	1	1	4	0.10	0.60
białozytka	3	1	0	0	0	2	0	3	0.07	0.45
bielik	3	0	0	0	1	2	0	3	0.07	0.45
błotniak stawowy	3	1	1	0	1	0	0	3	0.07	0.45
pokląska	3	1	1	0	0	0	1	3	0.07	0.45
dzięcioł zielony	2	0	0	1	1	0	0	2	0.05	0.30
dzięciołek	2	0	0	0	1	0	1	2	0.05	0.30
przepiórka	2	0	0	0	1	1	0	2	0.05	0.30
jarzębatka	1	0	0	1	0	0	0	1	0.02	0.15
orlik krzykliwy	1	0	0	0	1		0	1	0.02	0.15
sikora uboga	1	0	0	0	1	0	0	1	0.02	0.15
Razem	669	142	109	63	86	104	165	669	15.93	100.00

Występowanie ważniejszych gatunków

Oszacowania liczebności gatunków wykorzystujących obszar w miesiącach lipiec-sierpień przedstawia tabela nr 22. Za najbardziej wrażliwe należy uznać udział gatunków ptaków drapieżnych, które należy uznać za potencjalnie kolizyjne, w szczególności zaś na gatunki objęte ochroną strefową w lasach, czyli: bielika (transekt nr 2 i 3), kanię rudą (transekt nr 2) i orlika krzykliwego (transekt nr 3). Należy jednocześnie podkreślić, że powyższe gatunki nie gniazdują na obszarze planowanej inwestycji jak również w strefie buforowej.

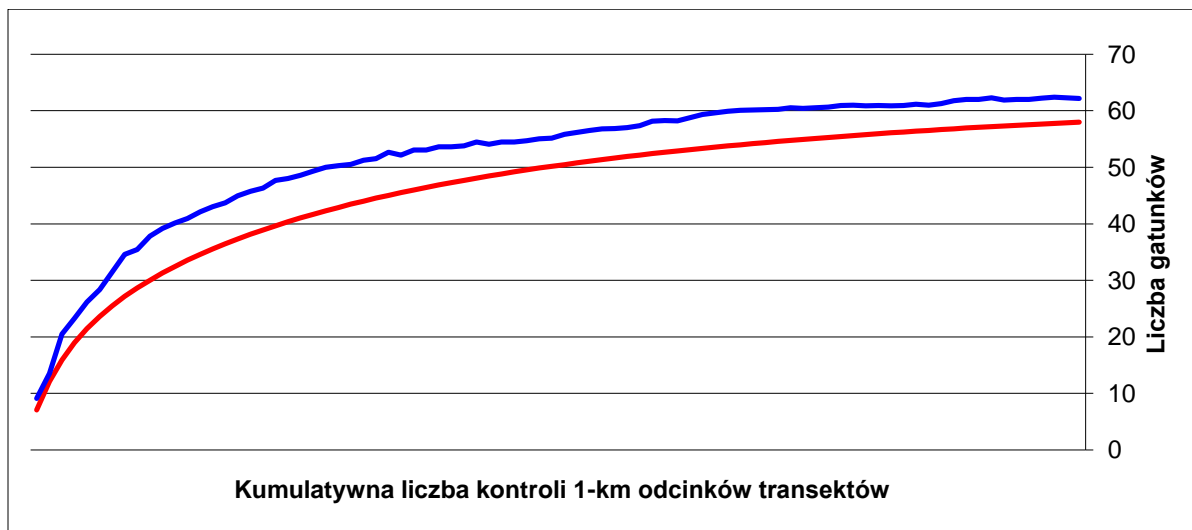
Podsumowanie

Obszar w okresie letnim wykorzystywał 40-45 gatunków ptaków, w większości charakterystycznych dla krajobrazu rolniczego. Trzon zgrupowania tworzyły szpak, kruk i skowronek, gatunki będące już po lęgach i korzystające z obszaru jako żerowiska. Stwierdzono występowanie 7 gatunków ptaków drapieżnych: myszołowa zwyczajnego, błotniaka stawowego, orlika krzykliwego, bielika, kanię rudą, krogulca oraz pustulkę. Przy czym dwa ostatnie gatunki obserwowane były podczas liczeń z punktów. Wśród tych gatunków do najcenniejszych pod względem statusu ochronnego i najbardziej wrażliwych na kolizje z wiatrakami należy wyróżnić – orlika krzykliwego, bielika oraz kanię rudą.

4.3.3. Zgrupowanie ptaków okresu migracji jesiennej

Bogactwo gatunkowe

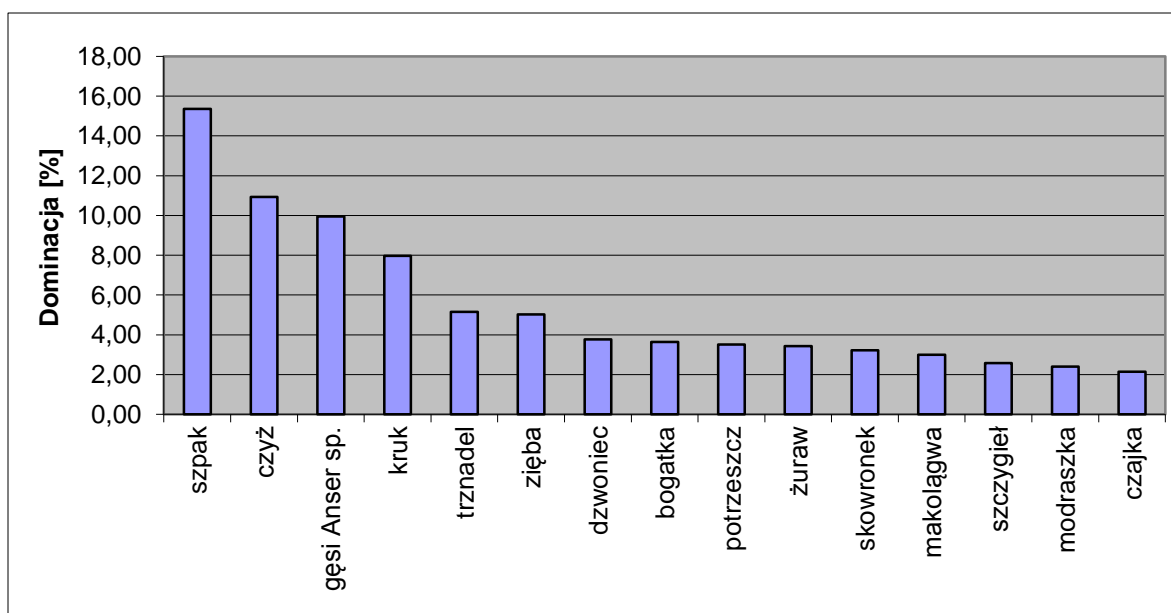
W trakcie 12 kontroli 4 transektów o łącznej długości 7 km stwierdzono 58 gatunków ptaków. Uśredniona krzywa akumulacji gatunków (Ryc. 22.) wskazuje na stabilizację wartości. Można zatem powiedzieć, że liczba gatunków ptaków wykorzystujących obszar inwestycji (nie dotyczy buforu) w okresie jesiennym wynosi 58-62.



Ryc. 22. Uśredniona krzywa akumulacji liczby stwierdzonych gatunków ptaków wraz z rosnącą liczbą kontroli terenowych (czerwona linia). Krzywa wygenerowana w oparciu o randomizację sekwencji pobierania prób (dla 12 kontroli) w programie Estimates 8.2. Przedstawiono oszacowania łącznej oczekiwanej liczby gatunków w zgrupowaniu – Chao1 (niebieska linia).

Struktura i skład zgrupowania ptaków okresu jesiennego

W obrębie zgrupowania ptaków wykazanych w okresie jesiennym w oparciu o liczenia w transektach wykazano (Ryc.23., Tab. 23.), że najbardziej liczny stwierdzanym gatunkiem był szpak (15,35%), nieco mniej liczny był czyż (10,93%), następnie gęsi z rodzaju Anser (9,95%), kruk (7,98%). Kolejne 37,86% przypada na 11 gatunków, tj. trznadel (5,15%), zięba (5,02%), dzwonec (3,77%), bogatka (3,64%), potrzyszcz (3,52%), żuraw (3,43%), skowronek (3,22%), makolągwa (3,00%), szczygieł (2,57%), modraszka (2,40%) oraz czajka (2,14%). Gatunki te można określić mianem subdominantów. W dalszej kolejności wyznaczyć można 7 gatunków, których udział kształtuje się w zakresie od 1-2% zgrupowania. Natomiast 8,38% tworzą pozostałe gatunki, których udział w zgrupowaniu wynosi <1%.



Ryc. 23. Udział procentowy zgrupowania ptaków okresu jesiennego dla 20 gatunków.

Zgrupowanie charakteryzuje się dominacją gatunków charakterystycznych dla krajobrazu rolniczego.

Tab. 23. Zgrupowanie ptaków sezonu jesiennego. Liczebność dla stwierdzonych 48 gatunków (tabela uwzględnia 46 pozycji, gdzie w wierszu „gęsi*” zsumowane są liczebności gęgawy oraz gęsi zbożowej lub gęsi z rodzaju Anser sp.) w poszczególnych kontrolach, zagęszczenie na 1 km transektu oraz dominacja wyrażona w procentach

Gatunek	Liczebność [os/5km]												Razem	Zagęszcz. [os/km]	Dominacja %
	d 9.1	d 9.2	d 9.3	d 9.4	d 10.1	d 10.2	d 10.3	d 10.4	d 11.1	d 11.2	d 11.3	d 11.4			
szpak	76	31	30	0	43	72	20	60	25	1	0	0	358	4.26	15.35
czyż	0	0	20	10	53	54	35	6	26	27	24	0	255	3.04	10.93
gęsi*	0	0	0	30	45	59	23	23	24	0	24	4	232	2.76	9.95
kruk	11	51	32	9	12	3	10	10	6	15	17	10	186	2.21	7.98
trznadel	3	1	2	11	15	4	14	15	11	16	22	6	120	1.43	5.15
zięba	2	6	26	4	27	3	14	9	12	4	9	1	117	1.39	5.02
dzwonec	0	8	7	1	6	9	6	8	8	7	23	5	88	1.05	3.77
bogatka	5	9	11	6	11	7	6	7	8	9	3	3	85	1.01	3.64
potrzyszcz	0	0	0	0	8	6	10	34	2	1	3	18	82	0.98	3.52
żuraw	3	3	1	30	1	0	40	0	2	0	0	0	80	0.95	3.43
skowronek	1	10	31	7	10	7	1	7	0	0	1	0	75	0.89	3.22
makolągwa	20	1	7	8	4	2	3	0	18	7	0	0	70	0.83	3.00
szczygieł	1	2	4	3	9	5	11	7	0	15	2	1	60	0.71	2.57
modraszka	0	0	7	6	9	6	11	3	5	5	2	2	56	0.67	2.40
czajka	8	0	0	0	18	0	18	6	0	0	0	0	50	0.60	2.14
mazurek	0	0	0	0	0	0	12	0	0	0	13	16	41	0.49	1.76
świergotek łąkowy	0	5	5	4	8	14	0	0	0	1	1	0	38	0.45	1.63
lerka	18	4	3	5	1	2	0	0	0	0	0	0	33	0.39	1.42
myszolów	1	3	1	2	4	1	5	0	4	2	5	5	33	0.39	1.42
sójka	0	3	1	1	2	3	2	2	3	7	3	0	27	0.32	1.16
kawka	0	0	0	0	3	0	1	0	2	18	2	0	26	0.31	1.11

kwiczoł	0	0	0	0	12	0	6	1	0	3	2	0	24	0.29	1.03
pliszka siwa	0	3	6	2	3	1	2	2	0	0	0	0	19	0.23	0.81
ranuszek	0	0	0	0	0	0	0	0	7	9	0	0	16	0.19	0.69
potrzos	0	0	0	0	0	3	1	12	0	0	0	0	16	0.19	0.69
dymówka	4	7	1	0	3	0	0	0	0	0	0	0	15	0.18	0.64
pliszka żółta	2	3	5	2	0	0	0	0	0	0	0	0	12	0.14	0.51
srokosz	0	0	0	0	6	0	0	1	0	0	0	2	9	0.11	0.39
czapla siwa	1	0	0	0	0	0	0	0	0	8	0	0	9	0.11	0.39
łabędź niemy	0	0	3	1	1	1	0	2	0	0	0	0	8	0.10	0.34
sroka	0	0	1	0	0	1	2	0	0	0	3	1	8	0.10	0.34
jemiołuska	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8	0	8	0.10	0.34
grubodziób	0	0	0	1	0	0	0	1	2	2	0	1	7	0.08	0.30
grzywacz	0	0	2	2	2	1	0	0	0	0	0	0	7	0.08	0.30
paszkot	0	0	0	0	4	2	1	0	0	0	0	0	7	0.08	0.30
krzyżówka	0	0	1	1	0	3	0	0	0	0	0	0	5	0.06	0.21
myszołów włochaty	0	0	0	0	1	1	1	1	0	1	0	0	5	0.06	0.21
rudzik	0	0	0	2	2	0	0	1	0	0	0	0	5	0.06	0.21
białorzytka	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0.05	0.17
gil	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	2	4	0.05	0.17
jer	0	0	0	0	1	1	2	0	0	0	0	0	4	0.05	0.17
muchotłówka szara	0	3	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0.05	0.17
dzięcioł duży	0	0	0	0	0	2	1	0	0	0	0	0	3	0.04	0.13
gawron	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	3	0.04	0.13
pierwiosnek	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0.04	0.13
gąsiorek	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0.02	0.09
wrona	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	2	0.02	0.09
dzięcioł zielony	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	2	0.02	0.09
dzięciołek	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0.02	0.09
kormoran	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0.01	0.04
kszyk	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0.01	0.04
pokląska	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0.01	0.04
piecuszek	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0.01	0.04
śpiewak	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0.01	0.04
kowalik	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0.01	0.04
pustułka	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0.01	0.04
SUMA	162	160	210	149	327	275	259	221	165	159	168	77	2332		100

Występowanie ważniejszych gatunków

W zgrupowaniu ptaków sezonu jesiennego, wyznaczonym na podstawie liczeń transektowych, jest 18 gatunków, które charakteryzują się ponadprzeciętnym ryzykiem kolizji. Jeden gatunek należy do grupy najwyższego ryzyka i jest to myszołów. Pięć gatunków należy do grupy wysokiego ryzyka, są to: pustułka, kruk, potrzos, skowronek, krzyżówka. W grupach o statusie 1 i 2, a więc o podwyższonym ryzyku znalazło się 11 gatunków, to są: szpak, gęsi z rodzaju *Anser*, trznadel, łabędź niemy, dymówka, grzywacz, gąsiorek, wrona, żuraw, czajka, rudzik. W wymienionej wyżej grupie gatunków są gatunki będące dominantami w zgrupowaniu ptaków sezonu jesiennego, są to: szpak, gęsi z rodzaju *Anser*

oraz kruk. Ponadto 4 gatunki należą do grupy subdominantów, czyli trznadel, potrzaszcz, skowronek, żuraw.

Należy zwrócić również uwagę na liczebności, jakie osiągały niektóre gatunki w zgrupowaniu podczas kolejnych kontroli. I tak notowano bardzo wysokie liczebności kruka, gatunku o wysokim ryzyku kolizji, kolejno 51 i 52 osobniki w 2 i 3 dekadzie września. Od czwartej dekady września do pierwszej dekady listopada obserwowano wyraźny przelot gęsi z rodzaju *Anser* (gatunki o wysokim ryzyku kolizji).

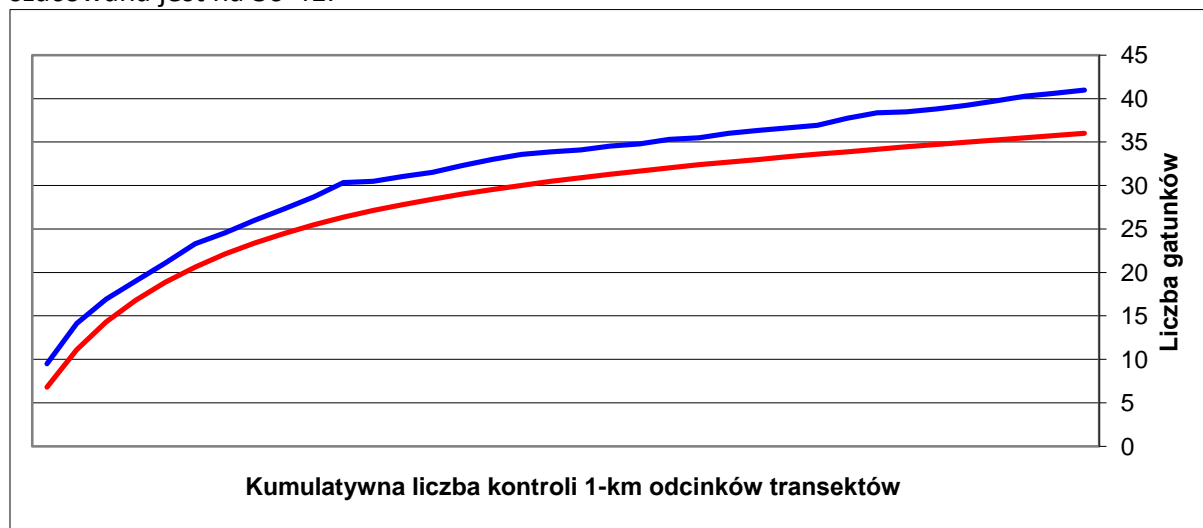
Podsumowanie

W okresie objętym badaniami wykazano stwierdzono 58-62 gatunków ptaków, w większości charakterystycznych dla krajobrazu rolniczego. Trzon zgrupowania tworzyły szpak, czyż, gęsi z rodzaju *Anser* oraz kruk – gatunki wykorzystujące przestrzeń powietrzną analizowanego obszaru w celach wędrówek, gatunki korzystające z analizowanego obszaru jako bazy żerowiskowej, miejsca odpoczynku. Na podstawie badań transektowych oraz dodatkowo na podstawie liczeń punktowych stwierdzono występowanie 8 gatunków ptaków drapieżnych: myszołowa, myszołowa włochatego (gatunek tylko zimujący, niełęgowy w Polsce), błotniaka zbożowego, orlika krzykliwego, bielika, jastrzębia, pustulki oraz krogulca. Wśród tych gatunków do najcenniejszych pod względem statusu ochronnego i najbardziej wrażliwych na kolizje z wiatrakami należy wyróżnić – myszołowy (wysokie ryzyko kolizji) orlika krzykliwego oraz bielika (status ochronny oraz wysokie ryzyko kolizji), przy czym oba gatunki obserwowano tylko jeden raz.

4.3.4. Zgrupowanie ptaków zimujących

Bogactwo gatunkowe

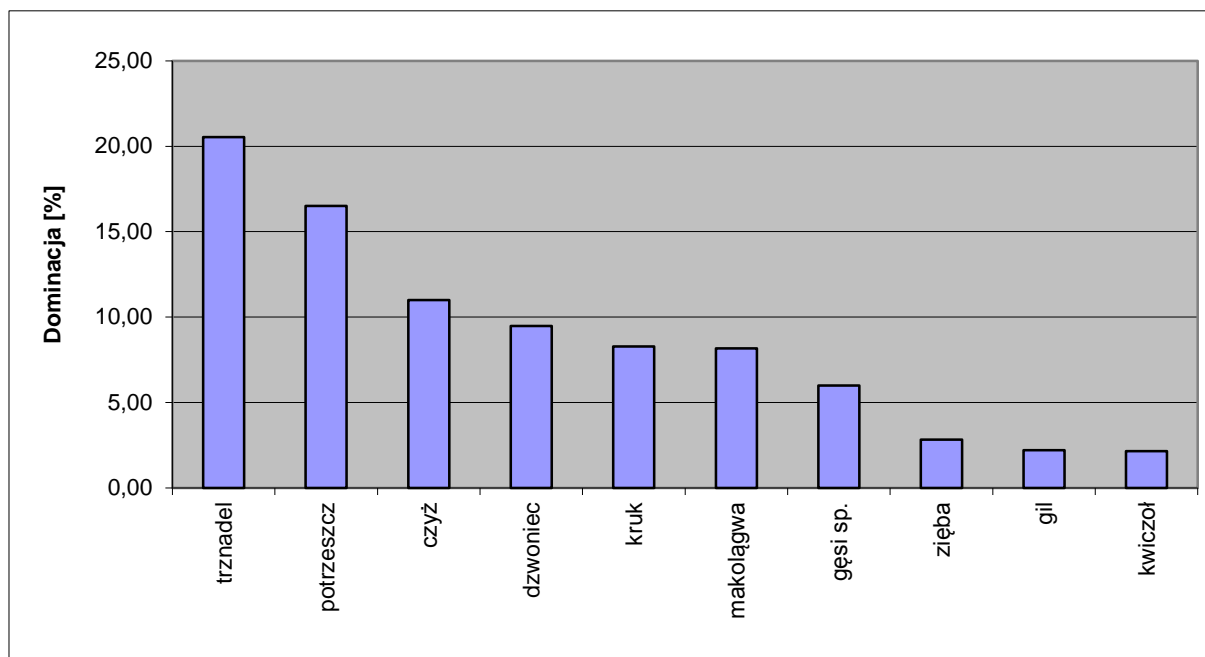
Wykonano 9 kontroli 4 transektów o łącznej długości 7 km. Uśredniona krzywa akumulacji gatunków (Ryc. 24.) zbliża się do poziomu wartości stabilnych. Liczba gatunków ptaków wykorzystujących obszar inwestycji (nie dotyczy buforu) w okresie zimowania szacowana jest na 36-41.



Ryc. 24. Uśredniona krzywa akumulacji liczby stwierdzonych gatunków ptaków wraz z rosnącą liczbą kontroli terenowych (czerwona linia). Krzywa wygenerowana w oparciu o randomizację sekwencji pobierania prób (dla 9 kontroli) w programie Estimates 8.2. Przedstawiono oszacowania łącznej oczekiwanej liczby gatunków w zgrupowaniu – Chao2 (niebieska linia)

Struktura i skład zgrupowania ptaków zimujących.

W obrębie zgrupowania ptaków zimujących gatunkami najliczniej obserwowanymi był trznadel (20.54%) oraz potrzuszcz (16,52%). Tworzyły one trzon zgrupowania ptaków zimujących. Często przebywały we wspólnych stadach. Kolejne 28.77% tworzyły kruk, dzwonec oraz czyż. Gęsi oraz makolągwa stanowiły po 8.17% i 6.01% % zgrupowania. Pozostałe 29 gatunków ptaków stanowiło poniżej 3% udziału w zgrupowaniu.



Ryc. 25. Udział procentowy zgrupowania ptaków zimujących dla 7 najliczniejszych reprezentantów, przy czym jako gęsi sp. rozumie się gatunki gęsi z rodzaju Anser

Tab. 24. Zgrupowanie ptaków zimujących. Liczebność dla stwierdzonych 31 gatunków w poszczególnych kontrolach, zagęszczenie na 1 km transektu oraz dominacja wyrażona w procentach. Pozycja gęsi sp. oznacza gęsi z rodzaju Anser nie rozpoznane co do gatunku

gatunek	Liczebność [os/7km]									Razem	Zagęszcz [os/km]	Dominacja %
	d12.1	d12.2	d12.3	d11.1	d1.2	d1.3	d2.1	d2.2	d2.3			
trznadel	71	56	42	43	1	59	4	26	40	342	5.43	20.54
potrzuszcz	23	0	87	14	6	72	24	21	28	275	4.37	16.52
czyż	20	68	6	0	0	23	0	45	21	183	2.90	10.99
dzwonec	94	20	7	0	0	1	15	7	14	158	2.51	9.49
kruk	7	12	15	15	44	8	9	9	19	138	2.19	8.29
makolągwa	31	2	16	0	0	48	0	21	18	136	2.16	8.17
gęsi sp.	0	0	0	0	0	0	0	30	70	100	1.59	6.01
zięba	8	2	13	0	0	0	2	14	8	47	0.75	2.82
gil	4	0	0	2	4	25	2	0	0	37	0.59	2.22
kwiczoł	0	0	18	0	14	2	1	1	0	36	0.57	2.16
myszotów	3	4	4	2	2	2	4	3	3	27	0.43	1.62
szczygieł	4	0	0	2	0	2	8	5	2	23	0.37	1.38
mazurek	7	6	0	0	0	0	0	9	0	22	0.35	1.32
skowronek	0	0	0	0	0	0	0	2	16	18	0.29	1.08
bogatka	1	2	3	0	0	1	1	3	2	13	0.21	0.78

łabędź niemy	0	0	0	0	4	0	0	3	6	13	0.21	0.78
myszolów włochoły	2	2	3	1	0	3	1	1	0	13	0.21	0.78
modraszka	1	4	0	1	0	0	0	2	2	10	0.16	0.60
sójka	3	2	0	0	3	0	1	0	0	9	0.14	0.54
żuraw	0	0	0	0	0	0	0	0	9	9	0.14	0.54
potrzos	3	1	0	0	2	1	0	0	1	8	0.13	0.48
sroka	0	1	4	0	1	2	0	0	0	8	0.13	0.48
drożdżik	0	0	0	6	0	0	0	0	0	6	0.10	0.36
srokosz	2	0	0	0	1	1	1	0	0	5	0.08	0.30
szpak	0	0	0	0	0	0	0	0	5	5	0.08	0.30
dzięcioł duży	1	1	0	0	0	0	0	1	1	4	0.06	0.24
jemiołuska	0	0	0	0	0	4	0	0	0	4	0.06	0.24
jer	0	0	0	0	0	0	3	0	0	3	0.05	0.18
kos	0	0	0	0	0	0	1	1	1	3	0.05	0.18
krzyżówka	0	0	0	0	0	0	0	2	1	3	0.05	0.18
czajka	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2	0.03	0.12
błotniak zbożowy	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0.02	0.06
czarnogłówka	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0.02	0.06
dzięcioł czarny	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0.02	0.06
grubodziób	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0.02	0.06
pasznot	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0.02	0.06
SUMA	285	185	219	86	82	254	77	206	271	1665		100.00

Występowanie ważniejszych gatunków

W okresie zimowym nie stwierdzono cennych i rzadkich gatunków poza błotniakiem zbożowym, nielicznie gniazdującym, przelotnym i zimującym gatunkiem błotniaka.

Podsumowanie

W okresie zimowym obszar planowanej inwestycji zajmował najmniej gatunków w porównaniu o pozostałych okresach fenologicznych. Obszar nie stanowi istotnego miejsca dla ptaków zimujących. Dopiero pod koniec zimy, w drugiej połowie lutego zaobserwowano większe ilości ptaków. Z cennych gatunków ptaków drapieżnych zaobserwowano jedynie błotniaka zbożowego.

4.4. Płazy, gady, owady

Na omawianym terenie notowano występowanie przedstawicieli płazów, gadów oraz owadów.

Płazy obserwowano głównie w okolicach jezior oraz śródpolnych oczek wodnych. Najczęściej notowano żaby zielone, których przedstawicielami były żaba trawna *Rana temporaria*, żaba jeziorowa *Rana lessonae*, oraz żaba moczarowa *Rana arvalis*.

Na terenach przesuszonych, szczególnie na silnie nasłonecznionych zboczach niewielkich wzniesień notowano pojedyncze osobniki jaszczurki zwinki *Lacerta agilis*.

W okolicach Wardynki zanotowano natomiast ślady obecności zaskrońca *Natrix natrix*. Wszystkie napotkane gatunki herpetofauny są gatunkami chronionymi.



Fot. 9. Ślady obecności zaskrońca w okolicach Wardynki

Na całym omawianym terenie odnotowano ponadto występowanie pospolitych i szeroko rozpowszechnionych gatunków owadów - świerszcz polny *Gryllus campestris*, nartniki *Gerris* sp., trzmieł no. *Bombus* sp., żuk gnojarsz *Geotrupes stercorarius*, pszczoła miodna *Apis mellifera* oraz motyli: czerwonończyk dukacik *Lycaena virgaureae*, bielinek kapustnik *Pieris brassicae*, latolistek cytrynek *Gonepteryx rhamni*, rusałka wierzbowiec *Nymphalis polychloros*, rusałka żałobnik *N. antiopa*, rusałka pawik *Inachis io*, rusałka kratkowiec *Araschnia levana*, przestrojnik trawnik *Aphantopus hyperantus* oraz ważek: świtezianka błyszcząca *Calopteryx splendens*.

4.5. Drapieżne i kopytne

Na badanych powierzchniach stwierdzono trzy gatunki należące do rzędu ssaków parzystokopytnych *Artiodactyla*: sarnę *Capreolus capreolus*, dziką *Sus strofa* i jelenia *Cervus elaphus*. Sarny obserwowane były na wszystkich badanych powierzchniach, w obrębie wszystkich transektów. Obserwowano pasące się osobniki i zgrupowania osobników wprost na polach oraz w zadrzewieniach i w sąsiedztwie szpalerów drzew. Liczebność osobników w stadach (rudlach) była największa w okresie wiosennym, wówczas też najłatwiej było obserwować osobniki tego gatunku, ze względu na niską roślinność. Na powierzchni Bonin w marcu obserwowano zgrupowania od 2 do 24 osobników (łącznie podczas 1 kontroli zaobserwowano 36 osobników) (27.03.2011). Na pozostałych badanych powierzchniach (traktowanych łącznie) obserwowano zgrupowania od 2 do 28 osobników, największe w sąsiedztwie zadrzewień na powierzchni Choszczno_N_Roztocze (27.03.2011). Obserwacje wiosenne świadczą, że liczebność saren na całym omawianym obszarze jest stosunkowo wysoka. Z okresu letniego uzyskano niewiele danych na temat saren - obserwacje w tym okresie są utrudnione ze względu na ukrywanie się tych zwierząt w wysokiej roślinności

upraw i sarny nie tworzą w tym okresie większych zgrupowań lecz utrzymują się w rozproszeniu. W tym okresie udało się potwierdzić pojedyncze osobniki lub niewielkie zgrupowania (2 – 3 osobniki) na wszystkich badanych transektach. Największe zgrupowanie w okresie jesiennym liczyło 5 osobników. Miejscem najliczniejszego występowania saren były zadrzewienia śródpolne na zachód od brukowej drogi do Radlic oraz cała powierzchnia Bonin. Cały obszar badan jest wykorzystywany intensywnie przez sarny z największym natężeniem na powierzchni Bonin oraz w sąsiedztwie zadrzewień na wszystkich badanych powierzchniach.

Na badanych powierzchniach obserwowano również dziki, maksymalne stwierdzone watahy na powierzchniach na północ od Choszczna liczyły 6 i 5 osobników (23 i 25.09.2011) przy drodze z Roztocza do Radlic. W wielu miejscach stwierdzono odchody, tropy oraz ślady żerowania (buchtowiska). Najwięcej obserwacji pochodzi z zadrzewień i szpalerów na powierzchni Bonin, głównie 1-2 osobniki, największa wataha w okolicy transektu 25 liczyła 5 osobników (23.09.2011). Obserwacje świadczą, że dzik jest na badanym terenie gatunkiem pospolitym i znajduje szczególnie dogodne warunki bytowania w mozaikowym krajobrazie na powierzchni Bonin.

Na powierzchniach na północ od Choszczna stwierdzono świeże tropy jelenia przy transekcie 3 (02.04.2011), jednego osobnika (samca) stwierdzono 26.05.2011 przy transekcie 9, oraz na punkcie Radlice (20.10.2011 wykazano jednego ryczącego samca). Więcej obserwacji jeleni pochodzi z powierzchni Bonin: przy transektach 20, 25 i 26 stwierdzono tropy przynajmniej kilku osobników (16.04.2011, 17.06.2011). Jednego osobnika obserwowano - 17.06.2011, dwa - 26.05.2011, a 14.07.2011 - 5 osobników (3 byki i 2 łanie).

Wśród drapieżnych stwierdzono: lisa *Vulpes vulpes*, jenota *Nyctereutes procyonoides* borsuka *Meles meles*, kuny (*Martes martes* i *Martes foina*) oraz wydrę (*Lutra lutra*).

Najczęściej stwierdzane były lisy - bezpośrednie obserwacje pojedynczych osobników miały miejsce w sąsiedztwie transektów 10, 13 (01.08.11) i na południe od transektu 17 (03.08.11), na punkcie Radlice (30.08.11), oraz przy odcinkach 1, 2 i 13 (20 i 24.10.2011), ponadto trzy osobniki stwierdzono w sąsiedztwie transektów: 8, 9 i 10, (23 i 25.09.2011) i 2 osobniki w sąsiedztwie odcinka 8 i 10 (30.09.11). Czynne nory tych drapieżników wykazano na polu, przy zadrzewieniu w sąsiedztwie transektu 3 oraz (dwie nory) przy odcinku 16. Ponadto martwe lisy wykazano na szosie na północ od Witoszyna (03.08.2011) i na polach przy wsi Radlice (18.03.2011). Podobnie na powierzchni Bonin, spośród drapieżników najczęściej obserwowane były lisy: w okolicach Radaczewa (07.05.2011, 17.06.11) oraz przy drodze asfaltowej na wschód od powierzchni (30.06.11, 30.08.11), ponadto w sąsiedztwie transektu 19 (03.09.11), 26 (23.09.11) i w sąsiedztwie odcinków 23, 24 i 25 (30.09.11). Norę lisa stwierdzono na polu w sąsiedztwie szpalerowych zadrzewień przy transekcie 26.

Borsuki stwierdzono dwukrotnie na powierzchniach na północ od Choszczna, przy transekcie 1 i 2 (13.09.11) oraz przy punkcie Radlice (23.09.11). Częściej obserwowane były na powierzchni Bonin: pojedyncze osobniki notowano przy drodze asfaltowej w pobliżu punktu Piasecznik (02.04.11 i 28.04.11), przy transekcie 27 (30.09.11) i 24 (30.09.11). Na wzniesieniu przy transekcie 21 stwierdzono system nor borsuka, a przy transekcie 19 „latriny” tego ssaka, co także sugeruje obecność nor w pobliżu.

Na obu powierzchniach rzadziej obserwowane były jenoty *Nyctereutes procyonoides*. Na powierzchni Bonin stwierdzono tego drapieżnika (26.08.2011) przy transekcie nr 22, ponadto martwe osobniki znaleziono na szosie pomiędzy Choszcznem a Piasecznikiem (w okolicy powierzchni Bonin) i nieopodal Witoszyna (03.09.2011).

Martwą kunę leśną *Martes martes* stwierdzono na wschód od powierzchni Bonin dnia 15.10.11, pozostałe stwierdzane osobniki mogły należeć do dwóch gatunków: kuny leśnej lub domowej *Martes foina* (precyzyjne oznaczenie gatunków w przypadku zwierząt poruszających się lub obserwowanych o zmroku jest praktycznie niemożliwe). Osobniki tych gatunków obserwowano na powierzchniach na północ od Choszczna w sąsiedztwie transektów: 5 (14.07.11), 3, 11 (03.08.11) i 9 (25.09.11), a na powierzchni Bonin w okolicy Radaczewa (17.06.11) oraz przy transektach 20 i 24 (03.08.11), 22 (23.09.11) i 20 (15.10.11). Odchody kun wykazano praktycznie na wszystkich badanych transektach.

Pod mostem w Choszcznie, nieopodal drogi z Choszczna do Rostocza oraz pod mostem koło Radaczewa obserwowano tropy wydry *Lutra lutra*.

Miejscami, w których stwierdzano największe zgrupowania badanych ssaków są pola poprzecinane szpalerowymi zadrzewieniami i niewielkimi lasami na całej powierzchni Bonin. Ponadto ważnymi miejscami przebywania i ukrycia ssaków kopytnych i drapieżnych są zadrzewienia na powierzchni na północ od Choszczna. Ważnymi miejscami dla tych ssaków są wszelkie zbiorniki wodne, stanowiące wodopoje. Wiele obserwacji kopytnych i drapieżnych pochodzi ze strefy ekotonowej lasów lub zadrzewień i pól w sąsiedztwie wsi Radlice.

5. ISTNIEJĄCE I PROPONOWANE OBSZARY CHRONIONE

Do obszarów, dla których sąsiedztwo obiektów energetyki wiatrowej może stwarzać ryzyko wystąpienia znaczących negatywnych oddziaływań na środowisko należy w pierwszym rzędzie zaliczyć wszelkie formy ochrony przyrody wymienione w ustawie z dnia 16 kwietnia 2004 r. o ochronie przyrody (Dz. U. nr 92, poz. 880 z późniejszymi zmianami).

Ponadto:

- obszary znajdujące się na trasach przelotów migracyjnych bądź będące miejscami stałego występowania gatunków wymienionych w załączniku I Dyrektywy EWG 79/409/EWG oraz gatunków wymienionych w Polskiej Czerwonej Księdze Zwierząt;
- obszary znajdujące się na trasach przelotów nietoperzy bądź położone w pobliżu miejsc ich licznego występowania.

Spośród wymienionych powyżej obszarów, w sąsiedztwie planowanej lokalizacji farm wiatrowych występują:

- obszary NATURA 2000;
- istniejące i proponowane obszary chronionego krajobrazu;
- proponowane rezerваты przyrody;
- istniejące i proponowane użytki ekologiczne;
- proponowane zespoły przyrodniczo – krajobrazowe.

Lokalizację inwestycji względem ww. obszarów pokazano na mapie stanowiącej załącznik nr 3.

5.1. Obszary Natura 2000

➤ „Dolina Iny koło Recza” PLH320004. Obszar sąsiaduje z planowaną lokalizacją inwestycji, od zachodu graniczy bezpośrednio z powierzchniami „Stradzewo” i „Radlice_Witoszyn”. Granica tego obszaru przebiega też na północ od powierzchni „Bonin” w odległości około 2-3 km. W Standardowym Formularzu Danych podana jest informacja na temat występowania na tym obszarze nocka dużego oraz wydry. Fragment obszaru Natura

2000 sąsiadujący z planowanymi lokalizacjami elektrowni obejmuje meandrujący odcinek rzek Stobnicy i Wardynki i utworzony został w szczególności dla ochrony dobrze zachowanych torfowisk i lasów - głównie buczyn i łęgów (Standardowy Formularz Danych Natura 2000 „Dolina Iny koło Recza”).

Ponad 5-6 km na wschód od powierzchni „Radlice_Witoszyn” znajduje się specjalny obszar ochrony ptaków Natura 2000 „Lasy Puszczy nad Drawą” PLB320016. W obrębie tego obszaru wykazano co najmniej 38 gatunków ptaków z Załącznika I Dyrektywy Ptasiej oraz 14 gatunków z Polskiej Czerwonej Księgi (PCK). Obszar ten uważa się za jedną z najważniejszych ostoi puchacza oraz kilku gatunków ptaków drapieżnych w Polsce. Ponadto jest to ważne zimowisko łabędzia krzykliwego (do 150 ptaków), a także jedno z najważniejszych w Polsce łęgów żurawia. W okresie lęgowym obszar zasiedla powyżej 2% populacji krajowej (C6) bielika (PCK) i puchacza (PCK), co najmniej 1% populacji krajowej (C3 i C6) następujących gatunków ptaków: błotniak stawowy, bocian czarny, kania czarna (PCK), kania ruda (PCK), orlik krzykliwy (PCK), lelek, muchołówka mała, rybitwa czarna, rybołów (PCK), trzmieljad i gągoł; w stosunkowo wysokich, zagęszczeniach (C7) występują: bąk (PCK), dzięcioł czarny, lerka, zimorodek i żuraw. Jesienią liczebność wędrujących żurawi przekracza 1% populacji szlaku wędrownikowego (C2), w wysokim zagęszczeniu zimą (C2) występuje łabędź krzykliwy (do 150 osobników).

W większej odległości od badanej lokalizacji (ponad 10 kilometrów) występują obszary:

➤ **„Jezioro Miedwie i okolice”** PLB 320005 (na zachód od obszaru objętego analizą). Jest to ostoja ptasia o randze europejskiej E 06. Występuje tu co najmniej 25 gatunków ptaków z Załącznika I Dyrektywy Ptasiej, 9 gatunków z Polskiej Czerwonej Księgi (PCK). W okresie lęgowym obszar zasiedla co najmniej 1% populacji krajowej (C3 i C6) następujących gatunków ptaków: bąk (PCK), błotniak zbożowy (PCK), błotniak łąkowy, gęgawa i wąsotka; w stosunkowo wysokim zagęszczeniu (C7) występują: rybitwa czarna, gąsiorek i wodniczka (PCK). W okresie wędrówek występuje co najmniej 1% populacji szlaku wędrownikowego (C2 i C3) następujących gatunków ptaków: gęsi zbożowej oraz białoczelnej; w stosunkowo wysokim zagęszczeniu występują: łabędź krzykliwy, łęczak, perkoz dwuczuby i siewka złota; na jesiennym zlotowisku żurawie występują w ilości do 5 000 osobników (C5). Zimą w wysokim zagęszczeniu (C3) występuje perkoz dwuczuby.

➤ **„Ostoją Ińska”** PLB 320008. Ostoja ptasia o randze europejskiej E 08. Występuje co najmniej 29 gatunków ptaków z Załącznika I Dyrektywy Rady 79/409/EWG, 7 gatunków z Polskiej Czerwonej Księgi (PCK). W ostoi gniazduje ponad 140 gatunków ptaków. Bardzo ważna ostoja bielika i kilku innych gatunków drapieżnych, kilku gatunków kaczek i żurawia (>1% populacji krajowej). W okresie lęgowym obszar zasiedla 10% populacji krajowej (C3) cyraneczki, gągoła i krakwy, co najmniej 1% populacji krajowej (C3 i C6) następujących gatunków ptaków: cyranka, gęgawa, nurogęś, perkoz rdzawoszyi, samotnik, bąk (PCK), bielik (PCK), błotniak stawowy, bocian czarny, kania czarna (PCK), kania ruda (PCK), orlik krzykliwy (PCK), puchacz (PCK), rybitwa czarna, rybitwa białowąsa (PCK), przepiórka, strumieniówka i zimorodek; w stosunkowo wysokim zagęszczeniu (C7) występują: bocian biały, derkacz, gąsiorek, lerka, muchołówka mała, trzmieljad, dzięcioł czarny, perkoz, zausznik, łabędź niemy, płaskonos i srokosz. W okresie wędrówek występuje co najmniej 1% populacji szlaku wędrownikowego (C2) następujących gatunków: bielik (30-35 osobników) i żuraw (1800-2000 osobników); w stosunkowo wysokim zagęszczeniu występują: łabędź krzykliwy (do 480 osobników), cyraneczka (1000 osobników), siewka złota (do 450 osobników), łęczak (do 800 osobników) i batalion (do 1200 osobników).

➤ **„Dolina Płoni i Jezioro Miedwie”** PLH 320006 (na zachód od obszaru objętego analizą). Na tym obszarze objęte ochroną są głównie lasy (buczyny i grądy) oraz jeziora wraz z turzycowiskami i młakami z towarzyszącą im roślinnością. Spośród ssaków wymieniono dwa gatunki nietoperzy: nocka rudego i karlika większego. Ponadto notowane były tam wydry i bobry (Standardowy Formularz Danych Natura 2000 „Dolina Płoni i Jezioro Miedwie” PLH 320006).

➤ **„Lasy Bierzwnickie”** PLH 320044 (na południe od obszaru objętego analizą).

➤ **„Jezioro Lubie i Dolina Drawy”** PLH320013 (na wschód od obszaru objętego analizą).

Spośród objętych analizą ssaków, jedynie na obszarze „Dolina Płoni i Jezioro Miedwie” PLH 320006 wymieniono dwa gatunki nietoperzy: nocka rudego i karlika większego, ponadto notowane były tam wydry (Standardowy Formularz Danych Natura 2000 „Dolina Płoni i Jezioro Miedwie” PLH 320006).

5.2. Pozostałe formy ochrony przyrody

W sąsiedztwie omawianego terenu (w większym lub mniejszym oddaleniu) znajdują się istniejące i proponowane formy ochrony przyrody. Ich cel ochrony oraz krótką charakterystykę przedstawiono poniżej.

Istniejące formy ochrony przyrody

Obszary chronionego krajobrazu

W sąsiedztwie terenu poddanego analizie występuje obszar chronionego krajobrazu „Choszczno-Drawno” oraz (w większym oddaleniu) obszar chronionego krajobrazu „Bierzwnik”.

„Choszczno-Drawno” – obiekt obejmuje południową część korytarza ekologicznego o roli krajowej, jakim jest dolina Iny, w jego skład wchodzi także lokalne korytarze - dolina Stobnicy oraz Wardynki. Do Iny dopływa szereg bezimiennych cieków o charakterze potoków górskich. Użytkowane łąki nadrzeczne tworzą doskonałe siedlisko dla gatunków, takich jak derkacz (koncentracje najwyższe w gminie Choszczno), bocian biały, bąk (na stawach w dolinie Iny). W granicach obiektu leżą położone na stoku dolin rzecznych lasy i zadrzewienia (będące ostoją takich gatunków jak orlik krzykliwy i bocian czarny) oraz stanowiące osłonę wąwozów i obszarów erozyjnych z wypływami źródeł. Cały obiekt odznacza się wysokimi walorami krajobrazowymi. Obszar znajduje się w bezpośrednim sąsiedztwie omawianego terenu.

„Bierzwnik” – obszar powołany dla ochrony wartości przyrodniczych i wypoczynkowo – rekreacyjnych. O walorach krajobrazowych terenu decydują głównie: jeziora, bogata rzeźba rynien glacialnych, śródleśne torfowiska i łąki. Tereny te stanowią ostoje w odniesieniu głównie do herpetofauny i zwierzyny łownej. Obszar chronionego krajobrazu Bierzwnik charakteryzuje się dużymi walorami krajobrazowymi, w jego skład wchodzi porośnięte lasami równiny sandrowe poprzecinane rozległymi rynnami glacialnymi z licznymi jeziorami. Obszar znajduje w odległości 3 km od omawianego terenu.

Użytek ekologiczny

„Gęsie Bagno” – powołany dla ochrony istniejącego ekosystemu i walorów przyrodniczych w postaci terenu wodno-błotnego porośniętego trzcinami. Jest to bagno, rozległe trzcinowisko porośnięte pojedynczą wierzbą, enklawy mszarne. Faunę reprezentują tu

m.in. ptaki: żuraw, krzyżówka, świerszczak oraz płazy: traszka grzebieniasta, traszka zwyczajna żaba trawna, zaskroniec. Ponadto stwierdzono tu chronione i rzadkie gatunki bezkręgowców: pijawka lekarska, biegacz gajowy, biegacz ogrodowy, *Graphoderus bilineatus*. Obszar znajduje się w odległości ok. 800 m od lokalizacji Bonin.

Proponowane formy ochrony przyrody

Obszary chronionego krajobrazu

„Sądów-Ziemomyśl” – obszar został zaproponowany do ochrony w celu zachowania wartościowego krajobrazowo i biologicznie obszaru obejmującego ekosystemy leśne, mszarne i bagienne z licznymi zbiornikami dystroficznymi i dwoma jeziorami oraz wysokimi walorami kulturowymi. Znajdują się tu stanowiska chronionych i zagrożonych wyginieciem gatunków fauny i flory. Obszar znajduje się przy lokalizacji Bonin.

Rezerwaty przyrody

„Mszar Bonin” – obszar został zaproponowany do ochrony w celu zachowania i ochrony żywego torfowiska, bogatej flory gatunków chronionych i rzadkich oraz cennych zbiorowisk roślinnych. Jest to rozległe torfowisko mszarne w pierwotnie bezodpływowym, śródleśnym, zagłębieniu. Środkowa część zdradza objawy lekkiego przesuszenia. Mszar dywanowy z torfowcem magellańskim, mszar z turzycą bagienną, stadia inicjalne boru bagiennego. Bogate populacje roślin chronionych, zagrożonych i rzadkich: modrzewnica zwyczajna, turzyca nitkowana, turzyca dzióbkowata, turzyca bagienna, rosiczka okrągłolistna, wełnianka wąskolistna, wełnianka pochwowata, kruszyna pospolita, przygiętka biała, bagnica torfowa, żurawina błotna. Mszaki: *Aulacomnium palustre*, *Pleurozium schreberi*, *Sphagnum recurvum*, *Sph. magellanicum*. Obszar znajduje się w odległości ok. 900 m od lokalizacji Bonin.

„Dolina Wardynki” – obszar został zaproponowany w celu ochrony naturalnego kompleksu leśnego i układu biotopów w dolinie małego cieku. Jest to kompleks olsów źródłiskowych, łęgów, porzuconych łąk o dużych skłonnościach do unaturalniania się. Interesująca flora związana z siedliskami źródłiskowymi: porzeczka czarna trędownik oskrzydłony, rzeżuch gorzka, olsza szara, kłosówka miękka. Odległość projektowanego rezerwatu oraz główny cel ochrony wykluczają negatywny wpływ planowanych elektrowni wiatrowych w rozpatrywanych lokalizacjach. Obszar znajduje się w bezpośrednim sąsiedztwie lokalizacji Radlice_Witoszyn.

Zespoły przyrodniczo-krajobrazowe

„Sławęcin” – obszar został zaproponowany w celu zachowania jeziora, przyległych torfowisk i bagiennych lasów z roślinnością wodną i torfowiskową. Jest to rozległy kompleks jezior, torfowisk, bagiennych i mezofilnych lasów w rynn timerodowcowej. Interesujący krajobraz polodowcowy. Liczne populacje roślin chronionych, zagrożonych i rzadkich: m.in. pięciornik błotny, okrzężnica bagienna, konwalia majowa, czermień błotna, turzyca najeżona, szparag lekarski, marzanka wonna, fiołek błotny, żankiel zwyczajny, grązel żółty, grzybień biały, kruszyna pospolita, porzeczka czarna, kruszyk szerokolistny, kalina koralowa, topola czarna, mszaki: *Sphagnum fimbriatum*, *Sphagnum squarrosum*. Obszar znajduje się w odległości ok. 900 m od lokalizacji badanej powierzchni.

„Dolina Stobnicy” - obszar został zaproponowany w celu zachowania kompleksu krajobrazowego z roślinnością wodną, bagiennych lasów, źródlisk i stanowiskami roślin. Jest to ujściowy odcinek doliny Stobnicy do doliny Iny, łęgi, porzucone łąki, lasy zboczowe, źródliska, wąwozy, pozostałości starego młyna. Bogata flora: roślin chronionych,

zagrożonych i rzadkich: m.in. świerząbek bulwiasty, fiołek błotny, turzyca tunikowa, zachyłka trójkątna, konwalia majowa, porzeczka czarna, kruszyna pospolita. Obszar znajduje się przy lokalizacji Radlice_Witoszyn.

Użytki ekologiczne

„Jezioro Pławie” – obszar został zaproponowany w celu zachowania i ochrony kompleksu mokradłowego z typową roślinnością. Jest to jezioro i torfowisko w dawnej zatoce jeziora. Kompleks mokradłowy z typową roślinnością. Populacje roślin chronionych, zagrożonych i rzadkich: m.in. grzybień biały, jaskier wielki. W sąsiedztwie pomnikowe okazy drzew. Obszar znajduje się w odległości ok. 100 m od lokalizacji Bonin.

Bez nazwy – śródlęg jezioro Ziemomyśl (Głębokie) ze zbiorowiskami szuwarowymi i bagiennymi. Występują tu zbiorowiska szuwarowe i bagienne z kieszeniami olesów silnie podtopionymi wodą. Występuje tu m.in. pływacz zwyczajny, olsza szara. Faunę reprezentują ptaki: (perkoz, dwuczuby, gągoł, łabędź niemy, czernica, świerszczak, brzęczka, strumieniówka, słonka, łyska, słowik szary) oraz płazy (traszka zwyczajna, ropucha szara, rzekotka drzewna, żaba jeziorkowa, żaba moczarowa) i gady (zaskroniec). Obszar znajduje się w odległości ok. 50 m od lokalizacji Bonin za drogą Choszczno-Piasecznik.

6. OCENA POTENCJALNEJ KONFLIKTOWOŚCI PLANOWANEJ FARMY

6.1. Nietoperze

Poniżej omówiono potencjalne zagrożenia wynikające z przeprowadzenia inwestycji, w różnych aspektach funkcjonowania populacji nietoperzy. Wyniki badań wskazują, że planowana farma związana jest z wysokim ryzykiem znaczącego negatywnego wpływu na nietoperze, dlatego konieczne są restrykcyjne działania minimalizujące. Jednak należy pamiętać, że nawet na fragmentach powierzchni i w okresach gdzie ich nie zaproponowano zjawiska śmiertelności nietoperzy nie da się wykluczyć. Badania wykazują, że nietoperze mogą modyfikować swoje trasy przelotów i zachowania po posadowieniu turbin wiatrowych (Horn et al. 2008). Czy zjawisko to wystąpi w tym przypadku, tego nie da się obecnie przewidzieć.

Dlatego poniższe oceny są jedynie prognozami, sformułowanymi na podstawie najlepszej obecnej wiedzy: wyników badań i doświadczenia autora. W celu ich weryfikacji należy wykonać monitoring poinwestycyjny.

6.1.1. Ocena ryzyka potencjalnego negatywnego wpływu na nietoperze

Uwaga! Poniższe oceny ryzyka wykonano dla badanych powierzchni, bez uwzględnienia działań minimalizujących. Zastosowanie tych działań pozwoli znacznie zmniejszyć zagrożenie.

Nocek duży *Myotis myotis*

Ze względu na bardzo nieliczne występowanie nie stwierdza się istotnego zagrożenia dla tego gatunku.

Nocek rudy *Myotis daubentonii*, nocek Natterera *M. nattereri* i inne potencjalnie występujące na badanym obszarze **nocki *Myotis sp.***

Większość gatunków nocków nie jest silnie narażona na kolizje z turbinami, poza tym nie notowano wysokiej aktywności nietoperzy należących do tego rodzaju, dlatego nie stwierdza się istotnego zagrożenia dla tej grupy gatunków.

Mroczek późny *Eptesicus serotinus*

Lokalna populacja może być zagrożona przez inwestycję. Dość wysoka aktywność na terenie planowanej farmy stwarza ryzyko znaczącego negatywnego wpływu. Dotyczy on zarówno potencjalnej śmiertelności nietoperzy, jak i utraty żerowisk, w wyniku posadowienia na nich turbin. Celowe są działania minimalizujące.

Karlik malutki *Pipistrellus pipistrellus*

Gatunek może być bardzo silnie zagrożony przez inwestycję, niemal cały obszar planowanej farmy (łącznie z obszarami otwartymi) był przez znaczną część sezonu silnie wykorzystywany przez karliki malutkie. Ponadto planowane lokalizacje części turbin znajdują się w bezpośrednim sąsiedztwie miejsc najintensywniej wykorzystywanych przez ten gatunek. Niezbędne są działania minimalizujące.

Karlik większy *Pipistrellus nathusii*

Gatunek może być bardzo silnie zagrożony przez inwestycję, ze względu na wysokie aktywności tego karlika na większości powierzchni przez znaczną część sezonu. Zagrożenie zwiększa fakt, że wysoka aktywność karlików większych notowana była także w okresie rozpadu kolonii i początku migracji jesiennych, kiedy są one szczególnie narażone na kolizje z turbinami (Trapp et al. 2002, Dürr, Bach 2004, Brinkmann et al. 2006, Cryan, Brown 2007). Niezbędne są działania minimalizujące.

Karlik drobny *Pipistrellus pygmaeus*

Ze względu na mniej liczne występowanie na powierzchni, w porównaniu z pozostałymi gatunkami karlików, zagrożenie dla tego gatunku jest mniejsze. Istnieje jednak ryzyko kolizji z turbinami. Celowe jest zaplanowanie działań minimalizujących.

Borowiec wielki *Nyctalus noctula*

Gatunek może być bardzo silnie zagrożony przez inwestycję, wysoka aktywność tego gatunku notowana była niemal przez cały sezon, od kwietnia do października na większości transektów, a nawet w listopadzie wykazano sporą aktywność na jednym z transektów. Zagrożenie zwiększa fakt, że duża liczba borowców wielkich notowana była w okresie rozpadu kolonii i migracji jesiennych, kiedy są one szczególnie narażone na kolizje z turbinami (Trapp et al. 2002, Dürr, Bach 2004, Brinkmann et al. 2006, Cryan, Brown 2007). Niezbędne są działania minimalizujące.

Gacek brunatny *Plecotus auritus*

Mimo odnalezienia zimowiska gacków brunatnych we wsi Roztocze nie przewiduje się istotnego zagrożenia dla tego gatunku (gatunek jest w niskim stopniu narażony na kolizje, brak stwierdzeń na stałych miejscach nasłuchowych).

Mopek *Barbastella barbastellus*

Ze względu na bardzo nieliczne występowanie i niski stopień narażenia na kolizje, nie stwierdza się istotnego zagrożenia dla tego gatunku.

Podsumowując: inwestycja może zagrozić przede wszystkim populacjom czterech gatunków nietoperzy: karlika większego, karlika malutkiego, karlika drobnego oraz borowca wielkiego, w mniejszym stopniu może być narażony także mroczek późny. Na podstawie rocznego monitoringu ocenia się, że potencjalne zagrożenie odnosi się do niemal całego okresu aktywności nietoperzy (kwiecień – październik), jest ono jednak różne, w różnych częściach planowanej farmy.

6.1.2. Ocena wpływu inwestycji na gatunki i stanowiska nietoperzy chronione w ramach sieci Natura 2000

Teren badań sąsiaduje z kilkoma obszarami Natura 2000. W zasięgu oddziaływania planowanej farmy nie ma jednak obszarów Natura 2000, na których przedmiotem ochrony są nietoperze. Na badanej powierzchni, w wyniku monitoringu wykazano dwa gatunki z Załącznika II Dyrektywy Siedliskowej: nocka dużego i mopka. Biorąc pod uwagę, iż były to nieliczne przeloty (udział obu gatunków wyniósł poniżej 0,1% wszystkich stwierdzonych nietoperzy) oraz mając na uwadze niewielki stopień zagrożenia tych gatunków wywołanych kolizjami z turbinami, przy zastosowaniu zaproponowanych zabiegów minimalizujących, należy stwierdzić, że inwestycja nie będzie miała znaczącego negatywnego wpływu na gatunki i stanowiska nietoperzy chronione w ramach sieci Natura 2000.

6.2. Ptaki

Prognoza rozmiarów kolizji ptaków z siłowniami. Analizy śmiertelności w oparciu o wolumen przelotu oraz analiza dodatkowej śmiertelności (bezpieczny biologicznie poziom pozyskania PBR)

W ciągu badań trwających rok zaobserwowano 9969 osobników z przynajmniej 73 gatunków wykorzystujących przestrzeń powietrzną nad planowaną farmą wiatrową. Tabela 25 przedstawia liczbę osobników i udział procentowy ptaków, które wykorzystywały przestrzeń powietrzną nad planowaną farmą wiatrową w trakcie roku. Najwyższe wartości dotyczące liczby osobników dotyczą miesięcy wiosennych – marzec do połowy kwietnia oraz miesięcy jesiennych – połowa września do połowy października. Informacja ta ma charakter bardziej obrazowy i nie może być wyznacznikiem szczytów przelotów tym obszarze w ogóle. (wymagało by to wieloletnich badań).

Tabela 25. Liczba osobników i udział procentowy ptaków, które wykorzystywały przestrzeń powietrzną nad planowaną farmą wiatrową w trakcie roku

Kontrola	L	0-50 m	50-150 m	>150 m
3.1	520	118	200	202
3.2	1200	146	392	662
3.3	65	60	5	0
4.1	9	9	0	0
4.2	325	282	43	0
4.3	88	81	7	0
4.4	66	50	10	6
5.1	60	56	4	0
5.2	18	11	5	2
5.3	80	59	21	0
5.4	22	15	1	6
6.1	88	66	16	6

6.2	70	55	12	3
6.3	78	61	14	3
6.4	168	157	8	3
7.1	194	123	64	7
7.2	293	280	11	2
7.3	215	138	45	32
8.1	183	169	9	5
8.2	255	202	53	0
8.3	121	115	5	1
9.1	162	121	40	1
9.2	536	489	30	17
9.3	323	260	63	0
9.4	315	222	48	45
10.1	364	247	50	67
10.2	283	144	134	5
10.3	204	137	62	5
10.4	193	183	8	2
11.1	116	107	7	2
11.2	193	183	8	2
11.3	107	99	6	2
11.4	128	127	1	0
12.1	128	81	47	0
12.2	243	215	25	3
12.3	187	160	27	0
1.1	191	51	56	84
1.2	184	167	17	0
1.3	224	224	0	0
2.1	235	235	0	0
2.2	110	66	44	0
2.3	202	202	0	0
SUMA	8746	5973	1598	1175

Gatunki ptaków wykorzystujące przestrzeń powietrzną nad planowaną farmą w ciągu roku prezentuje tabela 26. W zestawieniu uwzględniono rozpoznane gatunki gęsi oraz osobno pozycję dot. gęsi nierozpoznanych co do gatunku, a rodzaju. Dominantami, są, oprócz gatunków gęsi, kruk oraz szpak (powyżej 9 % obserwacji). Wysoki udział w zgrupowaniu kruka związany jest z dosyć dużą liczebnością tego gatunku na i w sąsiedztwie planowanej inwestycji w ciągu całego roku. Są to w większości osobniki niełęgowe, Najwięcej osobników tego gatunku obserwowano w okolicach składowiska odpadów na wschód od Stradzewa. Na mapie stanowiącej załącznik nr 3 wskazano miejsce koncentracji ptaków

(ptaki krukowate, mewy), dotyczy ono rejonu składowisk odpadów. Zaznaczono główne kierunki przelotów, które odbywały się na osi wschód-zachód. Nie wykazano w rejonie planowanej inwestycji zlotowisk, innych stałych miejsc żerowania ptaków.

Tabela 26. Gatunki ptaków wykorzystujące przestrzeń powietrzną nad planowaną farmą w ciągu roku

gatunek	L	W1	W2	W3	L%	W1%	W2%	W3%
szpak	996	13	0	0	9.99	0.19	0.00	0.00
kruk	992	9	4	0	9.95	0.13	0.22	0.00
Anser sp.	957	609	282	104	9.60	8.70	15.75	8.81
makolągwa	629	3	5	0	6.31	0.04	0.28	0.00
zięba	601	308	0	0	6.03	4.40	0.00	0.00
kwiczoł	562	11	0	0	5.64	0.16	0.00	0.00
czyż	474	345	74	0	4.75	4.93	4.13	0.00
żuraw	467	98	4	0	4.68	1.40	0.22	0.00
trznadel	447	58	13	0	4.48	0.83	0.73	0.00
dymówka	393	288	70	20	3.94	4.12	3.91	1.69
skowronek	340	57	12	7	3.41	0.81	0.67	0.59
kawka	318	13	0	0	3.19	0.19	0.00	0.00
potrzeszcz	261	34	0	0	2.62	0.49	0.00	0.00
czajka	237	724	38	0	2.38	10.35	2.12	0.00
szczygieł	237	88	0	0	2.38	1.26	0.00	0.00
gęś zbożowa	213	17	13	1	2.14	0.24	0.73	0.08
dzwoniec	200	86	33	0	2.01	1.23	1.84	0.00
gawron	192	46	0	0	1.93	0.66	0.00	0.00
gęś białoczelna	182	28	4	0	1.83	0.40	0.22	0.00
gil	112	45	7	0	1.12	0.64	0.39	0.00
myszolów	110	3	0	0	1.10	0.04	0.00	0.00
gołąb miejski	85	23	0	0	0.85	0.33	0.00	0.00
bogatka	84	522	222	177	0.84	7.46	12.40	15.00
krzyżówka	63	6	0	0	0.63	0.09	0.00	0.00
gęgawa	62	40	42	0	0.62	0.57	2.35	0.00
pliszka siwa	59	105	0	0	0.59	1.50	0.00	0.00
grzywacz	57	32	9	0	0.57	0.46	0.50	0.00
świergotek tåkowy	52	10	0	0	0.52	0.14	0.00	0.00
siewka złota	44	0	1	0	0.44	0.00	0.06	0.00
błotniak stawowy	34	734	59	0	0.34	10.49	3.30	0.00
larus sp	32	4	0	0	0.32	0.06	0.00	0.00
śmieszka	31	2	0	0	0.31	0.03	0.00	0.00
potrzos	31	44	80	0	0.31	0.63	4.47	0.00
pliszka żółta	30	1	0	0	0.30	0.01	0.00	0.00
jemiołuszka	29	27	6	4	0.29	0.39	0.34	0.34
sójka	29	100	0	0	0.29	1.43	0.00	0.00
modraszka	28	2	0	0	0.28	0.03	0.00	0.00
myszolów włochaty	28	14	1	0	0.28	0.20	0.06	0.00
łabędź niemy	25	3	1	0	0.25	0.04	0.06	0.00

lerka	25	1	7	0	0.25	0.01	0.39	0.00
czapla siwa	23	436	117	40	0.23	6.23	6.54	3.39
sroka	22	13	16	1	0.22	0.19	0.89	0.08
bocian biały	19	447	70	0	0.19	6.39	3.91	0.00
ranuszek	16	0	1	0	0.16	0.00	0.06	0.00
oknówka	15	6	41	0	0.15	0.09	2.29	0.00
grubodziób	10	38	6	0	0.10	0.54	0.34	0.00
mazurek	9	1	3	0	0.09	0.01	0.17	0.00
srokosz	9	0	1	0	0.09	0.00	0.06	0.00
błotniak zbożowy	8	531	0	0	0.08	7.59	0.00	0.00
kos	8	8	0	0	0.08	0.11	0.00	0.00
sierpówka	8	1	0	0	0.08	0.01	0.00	0.00
pustułka	7	11	0	0	0.07	0.16	0.00	0.00
bielik	6	0	310	536	0.06	0.00	17.32	45.42
kukułka	6	2	4	0	0.06	0.03	0.22	0.00
rudzik	6	16	0	0	0.06	0.23	0.00	0.00
czeczotka	5	0	58	155	0.05	0.00	3.24	13.14
dzięcioł czarny	5	168	67	115	0.05	2.40	3.74	9.75
krogulec	5	15	1	0	0.05	0.21	0.06	0.00
orlik krzykliwy	5	13	19	0	0.05	0.19	1.06	0.00
dzięcioł zielony	4	116	36	20	0.04	1.66	2.01	1.69
gąsiorek	4	7	42	0	0.04	0.10	2.35	0.00
jastrząb	4	18	2	0	0.04	0.26	0.11	0.00
kormoran	4	9	0	0	0.04	0.13	0.00	0.00
wrona siwa	3	29	2	0	0.03	0.41	0.11	0.00
jerzyk	2	16	0	0	0.02	0.23	0.00	0.00
kania ruda	2	15	0	0	0.02	0.21	0.00	0.00
śpiewak	1	1	0	0	0.01	0.01	0.00	0.00
czapla biała	1	340	2	0	0.01	4.86	0.11	0.00
dzięcioł duży	1	100	3	0	0.01	1.43	0.17	0.00
dzięciołek	1	78	0	0	0.01	1.11	0.00	0.00
kowalik	1	8	0	0	0.01	0.11	0.00	0.00
pierwiosnek	1	1	2	0	0.01	0.01	0.11	0.00
SUMA	9969	6997	1790	1180	100.00	100.00	100.00	100.00

Wyniki analizy oszacowania śmiertelności przedstawia Tab. 27. Uwzględniono wolumen przelotu ogółu ptaków i ptaków szponiastych, w scenariuszu optymistycznym i pesymistycznym.

Tabela 27. Uzyskana prognoza kolizyjności, wyliczona na podstawie informacji o intensywności użytkowania przestrzeni na powierzchni badawczej. Scenariusz pesymistyczny i optymistyczny odnosi się odpowiednio do frakcji 0,01% i 0,38%, które są empirycznie stwierdzonymi zakresami frakcji ptaków kolidujących z siłowniami. Oszacowanie wolumenu przelotu uzyskano na podstawie średniej oraz mediana – bez powierzchni Bonin.

Oszacowanie wolumenu	Kolizyjność na wysokości	Optym. os./ farmę/rok	Pesym. os./farmę/rok	Optym. os/turbinę/rok	Pesym. os./turbinę/rok	Optym. os/MW/rok	Pesym. os/MW/rok
mediana	rotora	0,06	2,18	<0,01	0,1	<0,01	0,07
	poniżej	0,01	0,48	<0,01	0,02	<0,01	0,02

	całej turbiny	0,07	2,67	<0,01	0,13	<0,01	0,08
	tylko szponiaste	<0,01	0,05	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
średnia	rotora	0,15	5,54	0,01	0,26	<0,01	0,18
	poniżej	0,01	0,52	<0,01	0,02	<0,01	0,02
	całej turbiny	0,16	6,06	0,01	0,29	0,01	0,19
	tylko szponiaste	<0,01	0,12	<0,01	0,01	<0,01	<0,01

Wyniki analizy dotyczącej szacowania wpływu dodatkowej śmiertelności na populację ptaków przedstawia Tab. 28.

Tabela. 28. Analiza bezpiecznego poziomu wykorzystania (PBR) populacji wybranych gatunków ptaków. Kolizyjność uzyskano mnożąc całkowitą kolizyjność w scenariuszu pesymistycznym dla farmy 6,06 os/farmę/rok przez udział procentowy wymienionych gatunków w całym zgrupowaniu zarejestrowanym podczas monitoringu przedrealizacyjnego – bez powierzchni Bonin.

Nazwa gatunku	s	alpha	f	N_min	PBR	Kolizyjność
bielik	0,92	5,5	0,5	1,775	0,0409	0,004
orlik krzykliwy	0,92	4	0,2	1,613	0,0185	0,003
kania ruda	0,82	2	0,2	3,227	0,0834	0,0014

Kolumna PBR oznacza ile osobników mogłoby być “wyciągniętych” z populacji (w przypadku farmy zabitych) tak, aby nastąpiło pełne, bezstratne jej odbudowanie. Celem oceny wpływu siłowni na wymienione w tabeli gatunki, uzyskane wyniki porównano z prognozowaną kolizyjnością.

Podsumowanie

Uzyskane **wyniki śmiertelności** metodą opartą na wolumenie przelotów **należy uznać za niskie**. Prognozowana śmiertelność dla scenariuszu pesymistycznego (opartego na średniej) wynosiła 0,29 os./turbinę/rok. Porównując tą wartość do rozkładu empirycznego z farm wiatrowych w Europie i Ameryce Północnej (Tab. 28), wynik ten znajduje się poniżej 25 percentyla, czyli wartości nie przekraczającej 25% obserwacji farm o realnie niskiej kolizyjności. Dla prognozy maksymalnie optymistycznej (0,01 os./turbinę/rok) wartość ta znajdował się poniżej 10% obserwacji.

Przedstawiona tabela 28. wskazuje, że dla orlika krzykliwego, bielika i kani rudej inwestycja nie stanowi zagrożenia gdyż, uzyskana kolizyjność nie przekracza dopuszczalnego biologicznego pozyskania.

Na podstawie zebranych wyników i ich analizy można ocenić kolizyjny wpływ planowanej inwestycji na ptaki jako nieznaczący.

Inne zagrożenia

W obszarze na północ od Witoszyna (okolice Jeziora Witoszyńskiego z terenami na północ), i na wschód od Stradzewa znajduje się składowisko odpadów, które w ciągu roku przyciąga gatunki padlinożerne (mewy, ptaki krukowate, ptaki drapieżne). Wskazują na to pojedyncze obserwacje osobników tych gatunków oraz osiągnięte przez nie duże liczebności w niektórych okresach (np. kruk). Obserwacje dotyczą miejsc wchodzących w bufor inwestycji. Biorąc pod uwagę bliskie sąsiedztwo planowanej farmy i potencjalne zagrożenie kolizyjnością koczujących stad najlepszym rozwiązaniem było by zamknięcie składowiska lub zabezpieczenie odpadów w taki sposób, aby miejsce to nie przyciągało ptaków. Decyzje co do ewentualnych wyłączeń należy podjąć na etapie monitoringu poinwestycyjnego.

6.3. Drapieżne i kopytne

Wpływ na ssaki drapieżne i kopytne mógłby mieć szczególne znaczenie na powierzchni Bonin, gdzie mozaikowy charakter środowiska powoduje koncentracje wielu gatunków ssaków. Biorąc pod uwagę właśnie warunki środowiskowe inwestor odstąpił od lokalizacji inwestycji na tym obszarze.

Na powierzchniach na północ od Choszczna wpływ inwestycji na te grupy ssaków będzie związany z emisją hałasu oraz zmianami w środowisku wywołanymi budową utwardzonych dróg dojazdowych do turbin. Planowane turbiny (na etapie konsultacji) zostały odsunięte na odległości 200 m od zadrzewień i szpalerów drzew, co zmniejszy wpływ hałasu i wyeliminuje zagrożenie zmianami w środowisku wywołanymi realizacją inwestycji (budową dróg dojazdowych do turbin) na terenach liczniejszego występowania tych ssaków.

6.4. Herpetofauna

Rozpatrywana inwestycja w zakresie budowy elektrowni wiatrowych nie będzie miała wpływu na te grupy zwierząt, ze względu na skalę przedsięwzięcia. Nie przewiduje się zasypywania zbiorników wodnych i cieków. Jedynie na etapie planowania układu dróg trzeba rozważyć wpływ na ten gatunek.

7. WPŁYW SKUMULOWANY

Wpływ skumulowany wiąże się z połączonym oddziaływaniem (w tym kontekście – na populację wybranych grup fauny) kilku, zwykle blisko siebie położonych inwestycji lub obiektów. W przypadku nietoperzy może dotyczyć zwiększenia zarówno śmiertelności na trasach przelotów sezonowych i dobowych, jak i zjawiska utraty kryjówek oraz żerowisk, a w przypadku innych ssaków płoszenia i niepokoienia wywołanych np. emisją hałasu czy budową utwardzonych dróg dojazdowych, co może wywoływać utratę lub ograniczenie większych terenów dotąd wykorzystywanych.

Na terenie gminy Choszczno w chwili obecnej nie ma innych istniejących elektrowni wiatrowych, natomiast według informacji uzyskanych w Urzędzie Gminy w Choszcznie, na terenie gminy planowane są inne – co najmniej dwie – farmy wiatrowe. Jedna lokalizacja dotyczy obszaru na południowy wschód od omawianej lokalizacji, czyli obrębów Wardyń, Raduń, Rzecko, Korytowo, a druga obszaru położonego na południe od omawianej lokalizacji: obrębów Nowe Żeńsko i Stary Klukom. Ponadto w sąsiedniej gminie Krzęcin, koło miejscowości Żeńsko istnieją już trzy turbiny. Biorąc pod uwagę plany kolejnych turbin oraz funkcjonowanie trzech turbin w sąsiedniej gminie wpływ na faunę nietoperzy może dodatkowo się nasilać. Należy się obawiać, że ułożenie kilku farm wiatrowych (a co za tym idzie znacznej liczby turbin) na terenach bardzo cennych dla nietoperzy doprowadzi do kumulacji ich połączonych negatywnego wpływu na poziomie niebezpiecznym dla zarówno lokalnych jak i migrujących populacji. W związku z czym zaplanowane działania minimalizujące wydają się adekwatne i stanowią minimalne możliwe zalecenia biorąc pod uwagę potencjalny wpływ na faunę.

8. DZIAŁANIA MINIMALIZUJĄCE I ŁAGODZĄCE

Możliwości kompensacji strat w populacjach ptaków spowodowanych przez budowę i eksploatację farm wiatrowej są ograniczone, bardzo trudne do zrealizowania (Chylarecki et al. 2011). Nie wykazano zagrożenia dla populacji gatunków potencjalnie najbardziej wrażliwych, zagrożonych (bielik, kania ruda, orlik krzykliwy). W związku z powyższym nie ma uzasadnienia wprowadzanie działań kompensujących.

Miejscem potencjalnie newralgicznym jest składowisko odpadów, znajdujące się na północ od obszaru planowanej inwestycji. Działania, które mogłyby zmniejszyć ew. ryzyko wystąpienia znaczących negatywnych oddziaływań, to okresowe wyłączenia turbin znajdujących się najbliżej składowiska lub ich odsunięcie, albo w rezygnacja z ich posadowienia. Decyzję w tym zakresie należy podjąć na etapie monitoringu prowadzonego po uruchomieniu inwestycji, ponieważ nie ma w chwili obecnej „twardych” dowodów na wystąpienie znaczącego negatywnego oddziaływania. Zaleca się jednak podjęcie działań minimalizujących poprzez zmniejszenie atrakcyjności terenów farmy jako żerowiska przez zmianę składu gatunkowego upraw. Wskazana jest eliminacja roślin szczególnie atrakcyjnych dla wybranych gatunków ptaków, jak kukurydza (gęsi, żurawie) oraz rzepak ozimy (łabędzie).

Podłączenia energetyczne należy wykonać pod ziemią, tak aby nie tworzyć nowych napowietrznych linii. W przypadku np. bociana białego *Ciconia ciconia* kolizje z liniami elektroenergetycznymi, słupami oraz transformatorami mają niemal 75% udział wszystkich udokumentowanych przypadków padnięcia bocianów, szczególnie w przypadku ptaków młodych. Drogi dojazdowe do poszczególnych turbin należy tak zaplanować, aby nie przecinać tras wędrówek płazów pomiędzy poszczególnymi oczkami wodnymi i ciekami. W przypadku braku możliwości nie przegradzania tras wędrówek między poszczególnymi oczkami wodnymi i ciekami, drogi dojazdowe należy zabezpieczyć, tak by nie dostawały się na nie płazy (zaplanować niewielkie przepusty oraz płotki naprowadzające).

Przedstawiony na stronach Ministerstwa Środowiska projekt najnowszych wytycznych (Kepel et al. 2011) zaleca stosowanie środków minimalizujących przy wysokiej aktywności nietoperzy, określanej jako (i.a. >6 n/h). W przypadku analizowanej powierzchni, w badanym okresie na większości transektów i punktów nasłuchowych indeks ten był zdecydowanie wyższy, a w okresie letnim na większości badanych stanowisk wielokrotnie przekraczał próg aktywności rekomendowany do zastosowania środków zapobiegawczych, jak również progi zalecane do takich działań na terenie Niemiec (Dür 2007). W związku z tym niezbędne jest zastosowanie działań minimalizujących przez większą część okresu aktywności nietoperzy, na obszarze całej planowanej farmy. Ponadto niezbędnym jest zastosowanie odstraszaczy ultradźwiękowych na każdej turbinie.

Należy również zastosować czasowe wyłączenia części planowanych turbin, w różnych okresach roku (szczegółowe zasady takich działań zostały opisane w rozdz. 8.3 i w tab. 16).

Zakres i skuteczność takich działań będzie zweryfikowany podczas monitoringu proinwestycyjnego. Po uruchomieniu inwestycji, w sytuacji wykazania mniejszej aktywności nietoperzy wnioski dotyczące działań minimalizujących będą mogły być weryfikowane, a działania modyfikowane.

W odniesieniu do ssaków drapieżnych i kopytnych nie zaleca się szczególnych działań minimalizujących, zastosowane ze względu na ochronę nietoperzy działania minimalizujące będą również ograniczały oddziaływanie (np. płoszenie) na te grupy ssaków.

8.1. Etap projektowania

Lokalizacja turbin

Na etapie konsultacji, już po pierwszych okresach badawczych, uzgodniono zmiany lokalizacji turbin polegające na odsunięciu części z nich od szpalerów drzew i zadrzewień. Turbiny te zostały oddalone, na etapie projektowania, przynajmniej na odległość 200 metrów od tych elementów krajobrazu. Na każdej turbinie należy zaprojektować odstraszcza ultradźwiękowy.

Oświetlenie turbin (dla całej powierzchni)

Wpływ na kolizję nietoperzy z wiatrakami może mieć także rodzaj zastosowanego oświetlenia turbin. Niektóre typy światła przyciągają owady, co z kolei może powodować wzrost aktywności nietoperzy w tych miejscach (Dürr 2007). Rodzaj zastosowanego oświetlenia turbin musi być zgodny z aktualnymi przepisami dotyczącymi bezpieczeństwa ruchu powietrznego. Dlatego poniższe zalecenia należy stosować w zakresie, na jaki pozwalają obowiązujące przepisy. Należy unikać oświetlania turbin światłem białym i migającym (Zeller et al. 2009). Zaleca się jednak zastosowanie światła o minimalnej wymaganej przepisami mocy oraz ograniczenie do minimum błysków na minutę. Oświetlenie powinno być jak najmniej widoczne z ziemi.

Zagospodarowanie terenu (dla całej powierzchni)

Nie należy zalesiać terenów, na których zostaną postawione turbiny wiatrowe oraz nie należy wprowadzać nowych ciągów zieleni wysokiej w ich pobliżu. Dystans oddzielający turbiny od najbliższych, ewentualnych nowych nasadzeń drzew powinien wynosić minimum 200 m. W pobliżu turbin nie należy również tworzyć zbiorników wodnych. Elementy te mogą przyciągać nietoperze, a co za tym idzie, zwiększyć ryzyko ich śmiertelności.

8.2. Etap budowy

Ponieważ na powierzchni znajdują się drzewa, w których mogą mieścić się potencjalne kryjówki nietoperzy, na etapie budowy należy unikać wycinki drzew (np. na potrzeby budowy dróg technicznych). Nie należy również usuwać zakrzewień, co mogłoby spowodować znaczne zubożenie siedlisk. Jeżeli potrzeby inwestycji wymagają usunięcia jakichkolwiek drzew lub krzewów, w ramach prac nad raportem oddziaływania na środowisko musi zostać wykonana odrębna ocena, w jakim stopniu spowoduje to utratę kryjówek lub żerowisk.

8.3 Etap eksploatacji

Ze względu na wysokie i bardzo wysokie indeksy aktywności na większości powierzchni wprowadza się zalecenia czasowych wyłączeń części lub wszystkich planowanych turbin. Poszczególne turbiny przyporządkowano do odpowiadającym im odcinków (transektów) i/lub punktów. Przyjęto, pod kątem terminów wyłączeń podział miesięczny, ponieważ w niektórych przypadkach, nawet w obrębie jednego okresu fenologicznego, poszczególne miesiące różniły się znacznie stopniem aktywności nietoperzy. Zakresy wyłączeń będą mogły być weryfikowane w zależności od wyników monitoringu poinwestycyjnego. W przypadku wykazania niskiej aktywności nietoperzy na etapie badań

porealizacyjnych istnieje możliwość skrócenia okresów wyłączeń. Propozycję przedstawiono w tabeli nr 29, poniżej.

Tab. 29. Zalecenia czasowych wyłączeń turbin w poszczególnych miesiącach (X – konieczność wyłączenia turbiny, O – brak konieczności wyłączenia turbiny). Skrót EW oznacza elektrownię wiatrową, oznaczenia literowe turbin jak na ryc. 1 i 3)

Symbol turbiny	kwiecień	maj	czerwiec	lipiec	sierpień	wrzesień	październik	listopad
EW A	X	X	X	X	X	X	X	X
EW B	X	O	X	X	X	X	O	X
EW C	X	X	X	X	X	X	X	O
EW D	X	O	X	X	X	X	O	X
EW E	O	O	X	X	X	X	O	O
EW F	X	O	X	X	X	X	O	X
EW G	X	X	X	X	X	X	O	O
EW H	X	X	X	X	X	X	O	O
EW I	X	O	X	X	X	X	O	O
EW J	X	O	X	X	X	X	O	O
EW K	X	X	X	X	X	X	X	O
EW L	X	X	X	X	X	X	X	O
EW Ł	X	O	X	X	X	X	O	O
EW M	X	O	X	X	X	X	O	O
EW N	X	O	X	X	X	X	O	O
EW O	X	X	X	X	X	X	O	O
EW P	X	O	X	X	X	X	O	O
EW R	O	O	X	X	X	X	O	O
EW S	O	O	X	X	X	X	O	O
EW T	O	O	X	X	X	X	O	O
EW U	O	O	X	X	X	X	O	O

Zasady wyłączania turbin (w przypadku stwierdzenia na etapie monitoringu porealizacyjnego)

- Turbiny należy wyłączać przy prędkości wiatru (na wysokości 10 metrów nad ziemią) mniejszej niż 7 m/s. Przy silniejszych wiatrach nie ma konieczności wyłączania turbin.
- Gdy występują ciągłe opady deszczu (trwające bez przerwy lub z bardzo krótkimi przerwami przez ponad 6 godzin o przeciętnym natężeniu większym niż 0,5 mm/h) nie ma konieczności wyłączania turbin.
- Turbiny należy wyłączać w porze nocnej. Godziny wyłączenia turbin są następujące:
 - okres 1 – 30 kwiecień – godziny 20.00 – 05.00
 - okres 1 – 31 maj – godziny 20.30 – 04.30
 - okres 1 czerwiec – 31 lipiec – godziny 21.30 – 4.00
 - okres 1 – 31 sierpień – godziny 20.30 – 5.00
 - okres 1 września – 30 listopada – godziny 19.00 – 5.30

W przypadku ewentualnego stwierdzenia ponadprzeciętnej śmiertelności poszczególnych gatunków nietoperzy na etapie eksploatacji w ramach monitoringu poinwestycyjnego należy zastosować rozwiązania dodatkowe ograniczające negatywny wpływ, w tym wyłączenia w szczycie aktywności dobowej i/lub rocznej gatunków.

9. MONITORING POREALIZACYJNY

Po uruchomieniu inwestycji należy przeprowadzić monitoring porealizacyjny. Powinien on być prowadzony przez minimum trzy sezony, w okresie pierwszych pięciu lat (w tym obowiązkowo w pierwszym roku) od momentu uruchomienia farmy.

Monitoring badań porealizacyjnych należy w dużej mierze oprzeć na układzie metodycznym przyjętym w monitoringu przedrealizacyjnym, dokonując obserwacji z tras, punktów, powierzchni MPPL wyznaczonych na etapie badań przedrealizacyjnych. Moduły, jakie należy zastosować w monitoringu porealizacyjnym, to:

- M1 – Liczenia z transektów (badania dynamiki zgrupowań ptaków w cyklu rocznym),
- M2 – Liczenia z punktów obserwacyjnych (badania natężenia wykorzystania przestrzeni powietrznej przez ptaki)
- M3 – Cenzus lęgowych gatunków kluczowych
- M4 – Badania rozpowszechnionych ptaków w standardzie MPPL,
- M5 – Identyfikacja zgrupowań i koncentracji
- M 6 – Monitoring ofiar kolizji.

W ramach chiropterologicznego monitoringu porealizacyjnego powinny obejmować dwa elementy:

- Badanie aktywności nietoperzy. Należy tu zastosować rejestrację automatyczną aktywności nietoperzy, prowadzoną zarówno na powierzchni ziemi oraz w strefie pracy śmigieł, z zastosowaniem detektorów umożliwiających długotrwałe nasłuchy stacjonarne (np. Anabat, Batcorder lub inne podobne systemy). Ich liczba nie może być mniejsza niż 1/3 turbin i powinny być rozmieszczone równomiernie na całej powierzchni farmy.
- Badanie śmiertelności nietoperzy. Poszukiwania martwych nietoperzy należy przeprowadzać w odstępach 5-dniowych, w okresie bez wyłączeń czasowych pracy turbin (przy pracujących turbinach) czyli w okresach 1 kwietnia – 31 maja i 1 października – 30 listopada. Badania śmiertelności wymagają dodatkowo kontroli skuteczności odnajdowania ofiar, przeprowadzonych w okresie pracy turbin (jedną wiosną i 1 jesienią) w danym miejscu i przez dany zespół oraz szybkości ich znikania z powierzchni (metody takich kontroli opisane są np. przez: Arnett et al. 2005, Brinkmann 2006). W przypadku jeśli zaszła istotna zmiana, mogąca mieć znaczenie dla skuteczności odnajdowania ofiar (np. zmiana sposobu zagospodarowania istotnej części badanej powierzchni lub zmiana zespołu prowadzącego badania), kontrolę tę należy powtórzyć.

Szczegółowe zalecenia dotyczące metodyki badań śmiertelności nietoperzy zostaną przedstawione w publikacji dotyczącej wykonywania ocen oddziaływania elektrowni wiatrowych na ptaki (Chylarecki et al. 2011), obecnie na stronach internetowych Generalnej Dyrekcji Ochrony Środowiska znajduje się projekt tego opracowania.

Jeśli monitoring porealizacyjny wykaże wysokie realne zagrożenie ponadprzeciętną śmiertelnością odnośnie dopuszczonych do eksploatacji turbin po jego zakończeniu lub w trakcie jego trwania niezbędne będzie wprowadzenie dodatkowych odpowiednich

ograniczeń w eksploatacji turbin np. w postaci wyłączeń okresowych. Jeśli natomiast monitoring porealizacyjny wykaze mniejszą aktywność nietoperzy na wysokości pracy śmigieł możliwe będzie zmiana zakresu lub zasad zastosowanych działań minimalizujących.

Ze względu na możliwe korekty w działaniach minimalizujących wskazane jest wykonanie raportu po każdym sezonie trwania monitoringu porealizacyjnego.

10. PODSUMOWANIE

- Monitoring przedrealizacyjny przeprowadzony, na powierzchni przeznaczonej pod planowaną inwestycję wraz z 2km strefą buforową, w okresie od początku marca 2011r. do końca lutego 2012 r. wykazał występowanie następujących najcenniejszych gatunków ptaków: bocian biały (4 pary), kania ruda (niełęgowa, zalatująca), bielik (niełégowy, zalatujący), orlik krzykliwy (niełégowy, zalatujący), żuraw (1 para), gąsiorek (7 par). Są to gatunki z Załącznika 1 Dyrektywy Ptasiej. Trzy z nich wymienione są w Polskiej Czerwonej Księdze Zwierząt, są to: kania ruda, bielik, orlik krzykliwy.
- Analiza dodatkowej śmiertelności (bezpieczny poziom pozyskania - PBR), wykazała że przedmiotowa inwestycja nie stanowi zagrożenia dla tych 3 najbardziej wrażliwych gatunków ze względu na to, iż prognozowana kolizyjność nie przekracza poziomu dopuszczalnego pozyskania.
- Badania prowadzone w standardzie MPPL wykazały, że analizowany obszar pod względem składu gatunkowego i zagęszczeń ptaków krajobrazu rolnego oraz zagęszczeń skowronka jest uboższy w stosunku do powierzchni reprezentatywnych położonych w otwartym krajobrazie województwa zachodniopomorskiego i wielkopolskiego.
- Analiza śmiertelności przeprowadzona w oparciu o wolumen przelotu (cały rok) wykazała, że prognozowana śmiertelność dla scenariusza pesymistycznego wyniosła 0.29 os./turbinę/rok, czyli wartość, która nie przekracza 25% obserwacji farm o realnie niskiej kolizyjności. Zatem kolizyjny wpływ planowanej farmy można uznać za nieznaczący.
- Na obszarze planowanej inwestycji nie wykazano miejsc koncentracji ptaków, poza sąsiadującym na północ składowiskiem odpadów. Decyzje co do ew. wyłączeń w tym miejscu należy podjąć na etapie monitoringu po uruchomieniu inwestycji.
- Na badanych powierzchniach wykazano zróżnicowane aktywności w poszczególnych miesiącach objętych badaniami. Najwyższe indeksy aktywności zanotowano w okresie lata i wczesnej jesieni. Wiosną i jesienią aktywność była różna na poszczególnych fragmentach planowanej farmy.
- Wszystkie zaplanowane turbiny wiatrowe stwarzają ryzyko wysokiej śmiertelności nietoperzy, dlatego konieczne jest podjęcie działań zapobiegawczych i minimalizujących zagrożenie, adekwatne do obserwowanej aktywności nietoperzy w różnych okresach. Dla niektórych turbin obejmują one cały lub prawie cały okres aktywności nietoperzy.
- Środki zapobiegające kolizjom nietoperzy z turbinami polegają na zastosowaniu czasowych wyłączeń pracy turbin (zgodnie z tabelą 29 i według zaleceń w rozdz. 8.3)
- Ponadto należy zastosować odstraszacze ultradźwiękowe.

- Przy zastosowaniu zalecanych zabiegów nie przewiduje się znaczącego negatywnego wpływu inwestycji na nietoperze i inne badane grupy zwierząt oraz na gatunki i stanowiska nietoperzy chronione w ramach sieci Natura 2000.
- Po uruchomieniu inwestycji należy przeprowadzić trzyletni monitoring porealizacyjny w ciągu pierwszych pięciu lat funkcjonowania farmy (obowiązkowo w pierwszym roku).
- Na podstawie wyników monitoringu poinwestycyjnego możliwe będą modyfikacje zaleceń minimalizujących.

ZAŁĄCZNIKI

- 1. Przebieg transektów, rozmieszczenie punktów obserwacyjnych oraz powierzchni MPPL dotyczących awifauny na terenie planowanej farmy wiatrowej.**
- 2. Dane wejściowe do obliczeń śmiertelności awifauny.**
- 3. Lokalizacja obszarów wykorzystywanych przez ptaki oraz stanowiska lęgowe.**
- 4. Lokalizacja inwestycji względem walorów przyrodniczych.**
- 5. Dokumentacja fotograficzna.**

LITERATURA

- Arnett E. B., Erickson W. P., Kerns J., Horn J.** 2005. Relationships between Bats and WindTurbines in Pennsylvania and West Wirginia: An Assesement of Fatality Search Protocols, Patterns of Fatality and Behavioural Interactions with Wind Turbines. A final report prepared for Bats and Wind Energy Cooperative. Bat Conservation International, Austin.
- 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).
- Bibby C.J.** 2004. Bird diversity survey methods. Pp. 1-15 In: Sutherland W.J., Newton I. & Green R.E. (eds). *Bird Ecology and Conservation: A Handbook of Techniques*. Oxford University Press, Oxford.
- BirdLife International** 2004. *Birds in Europe: population estimates, trends and conservation status*. BirdLife International, Cambridge, UK.
- Brinkmann R.** 2006. Survey of possible operational impacts on bats by wind facilities in southern Germany. Administrative district of Freiburg – Department 56 Conservation and Landscape Management. Gundelfingen.
- 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., Jawińska D. & Kuczyński L.** 2006. *Monitoring Pospolitych Ptaków Lęgowych – raport z lat 2003-2004*. OTOP, Warszawa.
- Chylarecki P., Kajzer K., Polakowski M., Wysocki D., Tryjanowski P., Wuczyński A.** 2011. Wytyczne dotyczące oceny oddziaływania elektrowni wiatrowych na ptaki. GDOŚ Warszawa. Projekt.
- Chylarecki P., Kajzer K., Polakowski M., Wysocki D., Tryjanowski P., Wuczyński A.** 2011. Wytyczne dotyczące oceny oddziaływania elektrowni wiatrowych na ptaki. PROJEKT. Generalna Dyrekcja Ochrony Środowiska. Warszawa.
- Cramp S.** 1998: *The Birds of Western Palaearctic on CD-ROM*. Oxford University Press.
- 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.
- Desholm M.** (2009). Avian sensitivity to mortality: Prioritising migratory bird species for assessment at proposed wind farms. *J Environ. Manage.* 90:2672
- Dietz C., von Helversen O., Nill D.** 2009. *Nietoperze Europy I Afryki północno-zachodniej*. Wydawnictwo MULTICO, Warszawa.
- Dürr T.** 2007. Möglichkeiten zur Reduzierung von Fledermausverlusten an Windenergieanlagen in Brandenburg, *Nyctalus(N.F.)*, Berlin 12 (2-3): 238-252.
- Dürr v. T., Bach L.** 2004. Fledermäuse als Schlagopfer von Windenergieanlagen – Stand der Erfahrungen mit Einblick in die bundesweite Fundkartei. *Bremer Beiträge für Naturkunde und Naturschutz*. 7: 253-263.

- Erickson W.** 2006. Pre-construction avian studies for wind projects: objectives, methods, metrics. Prezentacja, Audubon California & American Wind Energy Association Conference; Los Angeles, CA; 10-11 January 2006.
- Gibbons D.W. & Gregory R.D.** 2006. Birds. In: Ecological Census Techniques: A Handbook. (ed W.J. Sutherland); pp. 308-350. Cambridge University Press, Cambridge.
- Głowaciński Z.** (red.) 2001. Polska czerwona księga zwierząt - kręgowce. PWRiL, Warszawa.
- Głowaciński Z.** 2002. Czerwona lista zwierząt ginących i zagrożonych w Polsce. IOP PAN. Kraków
- Gotelli N.J. & Colwell R.K.** 2001. Quantifying biodiversity: procedures and pitfalls in the measurement and comparison of species richness. Ecology Letters 4: 379-391.
- Gotelli N.J. & Colwell R.K.** 2001. Quantifying biodiversity: procedures and pitfalls in the measurement and comparison of species richness. Ecology Letters 4: 379-391.
- Gregory R.D., Gibbons D.W. & Donald P.F.** 2004. Bird census and survey techniques. In: Bird Ecology and Conservation: A Handbook of Techniques. (eds W.J. Sutherland, I. Newton, and R.E. Green); pp. 17-55. Oxford University Press, Oxford
- Horn J. W, Arnett E. B, and Kunz T. H.** 2008. Behavioral responses of bats to operating wind turbines. J. Wildlife Manage 72: 123-132.
- http://www.gdos.gov.pl/files/OOS_zal/Projekty-publ/WWW_Wytyczne_dotyczace_oceny_oddziaływania_elektrowni_wiatrowych_na-ptaki1pdf.pdf
- http://www.salamandra.org.pl/DO_POBRANIA/PRAWO/Wiatraki-nietoperze_wytyczne-2009.pdf
- Kepel A.** (red.). 2009. Tymczasowe wytyczne dotyczące oceny oddziaływania elektrowni wiatrowych na nietoperze (na rok 2009). Dokument wydany przez Porozumienie dla Ochrony Nietoperzy.
- Kepel A., Ciechanowski M., Jaros R.** 2011. Wytyczne dotyczące oceny oddziaływania elektrowni wiatrowych na nietoperze. GDOŚ Warszawa. Projekt. http://www.gdos.gov.pl/files/OOS_zal/Projekty-publ/WWW_wytyczne_dotyczace_oceny-oddziaływania_elektrowni_wiatrowych_na_nietoperze.pdf
- Kowalski K., Krzanowski A., Wojtusiak R. J.** 1957. Sprawozdanie z akcji obrączkowania nietoperzy w Polsce w latach 1939-1953. Acta Theriologica 5: 110-158
- Pucek Z., Raczyński J.** 1983. Atlas rozmieszczenia ssaków Polski. PWN Warszawa.
- Rodrigues L., Bach L., Dubourg-Savage M.-J., Goodwin J., Harbusch C.** 2008, Guidelines for consideration of bats in wind farm projects. EUROBATs Publication Series No. 3 UNEP/EUROBATs Secretariat, Bonn.
- Runge M. C., Sauer J. R., Avery M. L., Blackwell B. F., Koneff M. D.** 2009. Assessing allowable take of migratory birds. *Journal of Wildlife Management* 73: 556-565.
- Sachanowicz K., Ciechanowski M.** 2005. Nietoperze Polski (Bats of Poland). MULTICO Oficyna Wydawnicza, Warszawa.

Sikora A., Rohde Z., Gromadzki M., Neubauer G. & Chylarecki P. (red.) w druku. Atlas rozmieszczenia ptaków lęgowych Polski 1985-2004. Bogucki Wydawnictwo Naukowe, Poznań.

Standardowy Formularz Danych obszaru Natura 2000 „Dolina Iny koło Recza” PLH320004. <http://natura2000.gdos.gov.pl/natura2000/dane/pdf/pl/PLH320004.pdf>

Standardowy Formularz Danych obszaru Natura 2000 „Jezioro Miedwie i okolice” PLB 320005 <http://natura2000.gdos.gov.pl/natura2000/dane/pdf/pl/PLB320005.pdf>

Standardowy Formularz Danych obszaru Natura 2000 „Lasy Bierzwnickie” PLH 320044. <http://natura2000.gdos.gov.pl/natura2000/dane/pdf/pl/PLH320044.pdf>

Standardowy Formularz Danych obszaru Natura 2000 „Lasy Puszczy nad Drawą” PLB320016. <http://natura2000.gdos.gov.pl/natura2000/dane/pdf/pl/PLB320016.pdf>

Standardowy Formularz Danych obszaru Natura 2000 „Ostoja Ińska” PLB 320008. <http://natura2000.gdos.gov.pl/natura2000/dane/pdf/pl/PLB320008.pdf>

Standardowy Formularz Danych obszaru Natura 2000 Dolina Płoni i Jezioro Miedwie PLH 320006. <http://natura2000.gdos.gov.pl/natura2000/dane/pdf/pl/PLH320006.pdf>

Standardowy Formularz Danych obszaru Natura 2000 Jezioro Lubie i Dolina Drawy PLH320013 <http://natura2000.gdos.gov.pl/natura2000/dane/pdf/pl/PLH320006.pdf>

Strategia Rozwoju Powiatu Choszczeńskiego na lata 2007 -2015. 2007. Załącznik nr 1 do uchwały VI/60/2007 Rady Powiatu w Choszcznie z dnia 14 września 2007

Stryjecki M. Mielniczuk K., Podgajniak T. 2007. Ocena ryzyka środowiskowego przy realizacji inwestycji w energetyce wiatrowej. Przewodnik dla inwestorów. PIGEO. Warszawa.

Thompson W.L., White G.C. & Gowan C. 1998. Monitoring Vertebrate Populations. Academic Press, San Diego, CA.

Tomiałoć L. & Stawarczyk T. 2003. Awifauna Polski: rozmieszczenie, liczebność i zmiany. PTPP pro Natura, Wrocław.

Trapp H., Fabian D., Förster F., Zinke O. 2002. Fledermausverluste in einem Windpark in der Oberlausitz. Naturschutzarbeit in Sachsen. 44, s. 53-56.

Watts B. D. 2010. Wind and waterbirds: Establishing sustainable mortality limits within the Atlantic Flyway. Center for Conservation Biology Technical Report Series, CCBTR-05-10. College of William and Mary/Virginia Commonwealth University Williamsburg, VA. 43 pp.

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.