

Prognoza oddziaływania projektowanej farmy elektrowni wiatrowych „Brojce” na ptaki (gm. Brojce, pow. gryficki, woj. zachodniopomorskie).

Opracowano na podstawie monitoringu przedrealizacyjnego rocznego.



Opracowanie: Jakub Glapan

Zleceniodawca:
Leszek Długokęcki
Zakład Inżynierii Środowiska AGREN
Komorowo 19A, 62-530 Kazimierz Biskupi

Piła, październik 2012

Spis treści

1. WIADOMOŚCI WSTĘPNE	4
2. OBSZAR OPRACOWANIA	5
3. METODY PRAC TERENOWYCH	7
3.1. Metody prac terenowych w okresie migracji wiosennej (21.02.2012-20.04.2012).....	7
3.1.1. Liczenia transektowe.....	7
3.1.2. Liczenia z punktów obserwacyjnych	8
3.2. Metody prac terenowych w okresie sezonu lęgowego(21.04.2012-20.06.2012)	8
3.2.1. Liczenia transektowe.....	8
3.2.2. Liczenia z punktów obserwacyjnych	9
3.2.3. Cenzus liczebności rzadkich i średniolicznych ptaków	9
3.2.4 Liczenia w protokole MPPL	9
3.3. Metody prac terenowych w okresie letnim – dyspersji potęgowej (21.06-31.08-2011)....	10
3.3.1. Liczenia transektowe.....	10
3.3.2. Liczenia z punktów obserwacyjnych	10
3.4. Metody prac terenowych w okresie migracji jesiennej (1.09.2011-20.11.2011).....	11
3.4.1. Liczenia transektowe.....	11
3.4.2. Liczenia z punktów obserwacyjnych	11
3.5. Metody prac terenowych w okresie zimowania ptaków (21.11-2011-20.02.2012).....	11
3.5.1. Liczenia transektowe.....	11
3.5.2. Liczenia z punktów obserwacyjnych	12
4. OBLICZENIA	12
4.1. Obliczenia danych pochodzących z liczeń w module 1. Badania transektowe liczebności i składu gatunkowego.....	12
4.2. Obliczenia danych pochodzących z liczeń w module 2. Badania w protokole MPPL.....	13
4.3. Obliczenia danych pochodzących z liczeń w module 3. Badania natężenia wykorzystania przestrzeni powietrznej przez ptaki	13
5. WYNIKI.....	15
5.1. Zgrupowanie ptaków wykorzystujących obszar planowanej inwestycji w okresie wiosennej migracji.....	15
5.1.1. Bogactwo gatunkowe	15
5.1.2. Struktura i skład zgrupowania ptaków okresu migracji wiosennej.....	16
5.1.3. Występowanie ważniejszych gatunków	16
5.2 Zgrupowanie ptaków wykorzystujących obszar planowanej inwestycji w trakcie sezonu lęgowego	18
5.2.1. Bogactwo gatunkowe	18
5.2.2. Struktura i skład zgrupowania ptaków okresu lęgowego.....	21
5.2.4. Waloryzacja ornitologiczna obszaru w sezonie lęgowym.	24
5.3. Zgrupowanie ptaków w okresie letnim – dyspersji potęgowej.....	31
5.3.1. Bogactwo gatunkowe	31
5.3.2. Struktura i skład zgrupowania ptaków okresu letniego-dyspersji połęgowej.....	32

5.3.3. Występowanie ważniejszych gatunków	34
5.3.4. Podsumowanie.	35
5.4. Zgrupowanie ptaków okresu migracji jesiennej.....	35
5.4.1 Bogactwo gatunkowe	35
5.4.2. Struktura i skład zgrupowania ptaków okresu jesienno- 35	
5.4.3. Występowanie ważniejszych gatunków	40
5.4.4. Podsumowanie	40
5.5. Zgrupowanie ptaków zimujących.....	40
5.5.1. Bogactwo gatunkowe	40
5.5.2. Struktura i skład zgrupowania ptaków zimujących.....	41
5.5.3. Występowanie ważniejszych gatunków	42
5.5.4 Podsumowanie	42
6. PROGNOZA ROZMIARÓW KOLIZJI PTAKÓW Z SIŁOWNIAMI. ANALIZY ŚMIERTELNOŚCI W OPARCIU O WOLUMEN PRZELOTU ORAZ ANALIZA DODATKOWEJ ŚMIERTELNOŚCI (BEZPIECZNY BIOLOGICZNIE POZIOM POZYSKANIA PBR).....	43
6.1 Podsumowanie	46
7. INNE ZAGROŻENIA.....	47
8. PODSUMOWANIE	47
9. MINIMALIZACJA I KOMPENSACJA NIEKORZYSTNYCH ODDZIAŁYWAŃ.....	48
10. OCENA ODDZIAŁYWAŃ SKUMULOWANYCH.	48
11. PROPOZYCJA BADAŃ POREALIZACYJNYCH.....	49
12. LITERATURA	49

1. WIADOMOŚCI WSTĘPNE

W Polsce wykazano do tej pory 450 gatunków ptaków (wg podziału przyjętego przez Komisję Faunistyczną Sekcji Ornitologicznej Polskiego Towarzystwa Zoologicznego), z czego 244 to gatunki uznawane za współcześnie lęgowe na obszarze kraju (wliczając w to również gatunki naturalizowane, takie jak mandarynka, kazarka, bernikla kanadyjska czy bażant). Wszystkie gatunki ptaków w Polsce objęte są ochroną gatunkową:

- 158 gatunków pod ochroną ścisłą;
- 65 gatunków pod ochroną ścisłą, wymaga ochrony czynnej;
- 8 gatunków objętych jest ochroną częściową;
- 2 gatunki objęte ochroną częściową, z wyjątkiem występujących na terenie stawów rybnych uznanych za obręby hodowlane;
- 11 to gatunki łowne niniejszego okresem ochronnym.

Wśród gatunków lęgowych 73 to gatunki wymienione w załączniku I Dyrektywy Ptasiej, co stanowi 30% spośród wszystkich gatunków ptaków uznawanych za współcześnie lęgowe w kraju.

Jak wynika z wielu badań naukowych, oddziaływanie farm wiatrowych na ptaki jest powszechne i odbywa się w sposób trwały, a natężenie negatywnych oddziaływań może zagrażać lokalnym populacjom (Chylarecki et al. 2008).

Oddziaływanie farm wiatrowych na populacje ptaków może odbywać się na wiele sposobów. Wyróżniamy następujące rodzaje negatywnych oddziaływań farm wiatrowych na ptaki (za Chylarecki et al. 2011):

- śmiertelność w wyniku kolizji,
- zmiana wzorców wykorzystania terenu,
- efekt bariery,
- bezpośrednia utrata siedlisk,
- fragmentacja i przekształcenia siedlisk.

Celem niniejszego opracowania jest prognoza oddziaływania planowanej farmy wiatrowej „Brojce” na populacje ptaków zasiedlających i wykorzystujących ten obszar we wszystkich okresach fenologicznych. Wykonano roczny monitoring przedrealizacyjny, badaniami objęto wszystkie okresy fenologiczne. Dane zawarte w niniejszym opracowaniu dotyczą ptaków wykorzystujących obszar planowanej inwestycji podczas migracji wiosennej (21.02-20.04) oraz w trakcie sezonu lęgowego (21.04-20.06), ptaków

okresu dyspersji polęgowej (21.06-31.08), gatunków migracji jesiennej (1.09-20.11) oraz gatunków wykorzystujących obszar w czasie okresu zimowego (21.11-20.02)

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

Monitoring prowadzono od 20 czerwca 2011r. do końca czerwca 2012 dla obszarów przedstawionych na mapie nr 1. Obszar regularnych obserwacji prowadzonych z transektów i punktów (z wyłączeniem buforu) obejmował powierzchnię ~40 km².

2. OBSZAR OPRACOWANIA

Badaniami objęto obszary, gdzie planowane jest posadowienie 21 siłowni wiatrowych (wg mapki nr 1).



Mapa nr 1. Obszar badań wraz ze strefą buforową, wybrane stanowiska gatunków ptaków, układ metodyczny (transekty, punkty, kwadraty MPPL)

3. METODY PRAC TERENOWYCH

Celem wykonanych prac terenowych było przedstawienie charakteru wykorzystania obszaru objętego planowaną inwestycją przez ptaki w ciągu całego roku. 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 Pasławska, marzec 2008). Prace terenowe prowadzono w 4 zalecanych modułach:

- Moduł 1. Badania transektowe liczebności i składu gatunkowego (39 kontrole: lipiec-3, sierpień-3, wrzesień-4, październik-4, listopad-3, grudzień-2 styczeń-2, luty-2, marzec-4, kwiecień-4, maj-4, czerwiec-4)
- Moduł 2. Badania w protokole MPPL (2 kontrole, w maju i czerwcu)
- Moduł 3. Badania natężenia wykorzystania przestrzeni powietrznej przez ptaki (39 kontrole: lipiec-3, sierpień-3, wrzesień-4, październik-4, listopad-3, grudzień-2 styczeń-2, luty-2, marzec-4, kwiecień-4, maj-4, czerwiec-4)
- 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.

3.1. Metody prac terenowych w okresie migracji wiosennej (21.02.2012-20.04.2012)

W badaniach oceniano skład gatunkowy zgrupowania oraz liczebności poszczególnych gatunków (lub zagęszczenia). Należy zaznaczyć, że wyniki dotyczą ptaków okresu migracji wiosennej, do których należy zaliczyć gatunki, które nie przystępują tu do lęgów, a wykorzystują niniejszy obszar jako bazę pokarmową, gatunki przelatujące nad obszarem oraz gatunki, które przystąpią do rozrodu.

3.1.1. Liczenia transektowe

Liczenia transektowe prowadzono na 7 trasach o łącznej długości ok. 9 km. Transekty dłuższe niż 2 km dzielono na odcinki 1 km. W sumie wykonano 8 kontrole każdego transektu (luty-1, marzec-4, kwiecień-3) i 72 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). Metodykę 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).

3.1.2. Liczenia z punktów obserwacyjnych

Ptaki wykorzystujące przestrzeń powietrzną liczone z 6 punktów obserwacyjnych, zlokalizowanych w granicach planowanej inwestycji. Liczenie ptaków z każdego punktu trwało 1 godzinę. Kontrolę punktów przeprowadzono wg schematu: luty-1, marzec-4, kwiecień-3. W sumie dokonano 48 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).

3.2. Metody prac terenowych w okresie sezonu lęgowego (21.04.2012-20.06.2012)

W badaniach oceniano skład gatunkowy zgrupowania oraz liczebności poszczególnych gatunków (lub zagęszczenia). Należy zaznaczyć, że wyniki dotyczą ptaków okresu rozrodczego, czyli głównie gatunków wykorzystujących niniejszy obszar jako miejsce odbywania lęgów, zdobywania pokarmu.

3.2.1. Liczenia transektowe

Liczenia transektowe prowadzono na 7 trasach o łącznej długości ok. 9 km. Transekty dłuższe niż 2 km dzielono na odcinki 1 km. W sumie wykonano 8 kontroli każdego transektu (kwiecień-1, maj-4, czerwiec 3) i 72 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). Metodykę 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).

3.2.2. Liczenia z punktów obserwacyjnych

Ptaki wykorzystujące przestrzeń powietrzną liczone z 6 punktów obserwacyjnych, zlokalizowanych w granicach planowanej inwestycji. Liczenie ptaków z każdego punktu trwało 1 godzinę. Kontrolę punktów przeprowadzono wg schematu kontroli: kwiecień-1, maj-4, czerwiec 3. W sumie dokonano 48 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).

3.2.3. 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.

3.2.4 Liczenia w protokole MPPL

Liczenia prowadzono zgodnie z wytycznymi, które są stosowane w Monitoringu Pospolitych Ptaków Lęgowych (MPPL; Chylarecki i Jawińska 2007). W obrębie obszaru opracowania wyznaczono 3 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.

3.3. Metody prac terenowych w okresie letnim – dyspersji potęgowej (21.06-31.08-2011).

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.

3.3.1. Liczenia transektowe

Liczenia transektowe prowadzono na 7 trasach o łącznej długości ok. 9 km. Transekty dłuższe niż 2 km dzielono na odcinki 1 km. Każdy transekt był kontrolowany wg schematu: czerwiec-1 kontrola, lipiec-3 kontrole, sierpień-3 kontrole. W sumie wykonano 7 kontroli każdego transektu i 63 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 m oraz ptaki w locie traktowane jako czwarte wydzielenie).

3.3.2. Liczenia z punktów obserwacyjnych

Ptaki wykorzystujące przestrzeń powietrzną liczone w trakcie 6 kontroli z 6 punktów obserwacyjnych, zlokalizowanych w granicach planowanej inwestycji. Liczenie ptaków z każdego punktu trwało 1 godzinę. Kontrolę punktów przeprowadzono wg schematu: czerwiec-1 kontrola, lipiec-3 kontrole, sierpień-3 kontrole. W sumie dokonano 36 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).

3.4. Metody prac terenowych w okresie migracji jesiennej (1.09.2011-20.11.2011).

3.4.1. Liczenia transektowe

Liczenia transektowe prowadzono na 7 trasach o łącznej długości ok. 9 km. Transekty dłuższe niż 2 km dzielono na odcinki 1 km. Każdy transekt był kontrolowany wg schematu: wrzesień-4 kontrole, październik-4 kontrole, listopad-2 kontrole. W sumie wykonano 10 kontroli każdego transektu i 90 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).

3.4.2. Liczenia z punktów obserwacyjnych

Ptaki wykorzystujące przestrzeń powietrzną liczono w trakcie 10 kontroli z 6 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-2 kontrole. W sumie dokonano 60 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).

3.5. Metody prac terenowych w okresie zimowania ptaków (21.11-2011-20.02.2012)

3.5.1. Liczenia transektowe

Liczenia transektowe prowadzono na 7 trasach o łącznej długości ok. 9 km. Transekty dłuższe niż 2 km dzielono na odcinki 1 km. Każdy transekt był kontrolowany wg schematu: listopad-1 kontrola, grudzień-2 kontrole, styczeń-2 kontrole, luty-1 kontrola. W sumie wykonano 9 kontroli każdego transektu i 81 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).

3.5.2. Liczenia z punktów obserwacyjnych

Ptaki wykorzystujące przestrzeń powietrzną liczone w trakcie 9 kontroli z 6 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 54 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).

4. OBLICZENIA

4.1. 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 osiągająca 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 nieparametryczny estymator *Chao 1* (Magurran 2004). Podobnie, jak w przypadku *Mao Tau* krzywa osiągająca wartości stabilne oznacza, że zgrupowanie ptaków zostało zbadane w sposób wystarczający. Analizy wykonano w programie EstimateS Version 8.2.0.

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

Dane z powierzchni MPPL porównano z reprezentatywnymi 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 3 kwadraty MPPL (patrz mapa 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 39,08% wszystkich notowanych osobników, średnia \pm SD = 26,06 \pm 16,48 osobników). Jako materiał referencyjny posłużyły wyniki liczeń MPPL z 50 powierzchni otwartych w województwie zachodniopomorski i pomorskim. Obliczeń statystycznych dokonano przy użyciu testu Kruskala-Wallisa.

4.3. 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 1. 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 odpowiadające 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, 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}):

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

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

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.

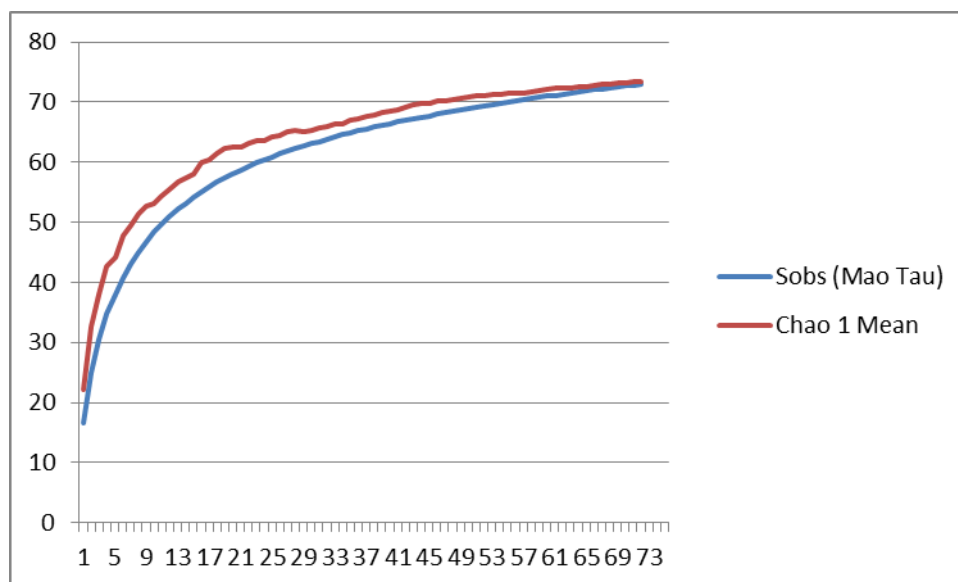
Wszystkie obliczenia są zachowane na dyskach twardych liczących prognozę. Dane wejściowe oszacowania załączono w oddzielnym pliku MS Excel (Załącznik 2). W prognozie, na podstawie wolumenu przelotu, przyjęto dwa sposoby oszacowania (oparte na medianie i średniej). W tym przypadku mediana jest lepszą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

5. WYNIKI

5.1. Zgrupowanie ptaków wykorzystujących obszar planowanej inwestycji w okresie wiosennej migracji.

5.1.1. Bogactwo gatunkowe

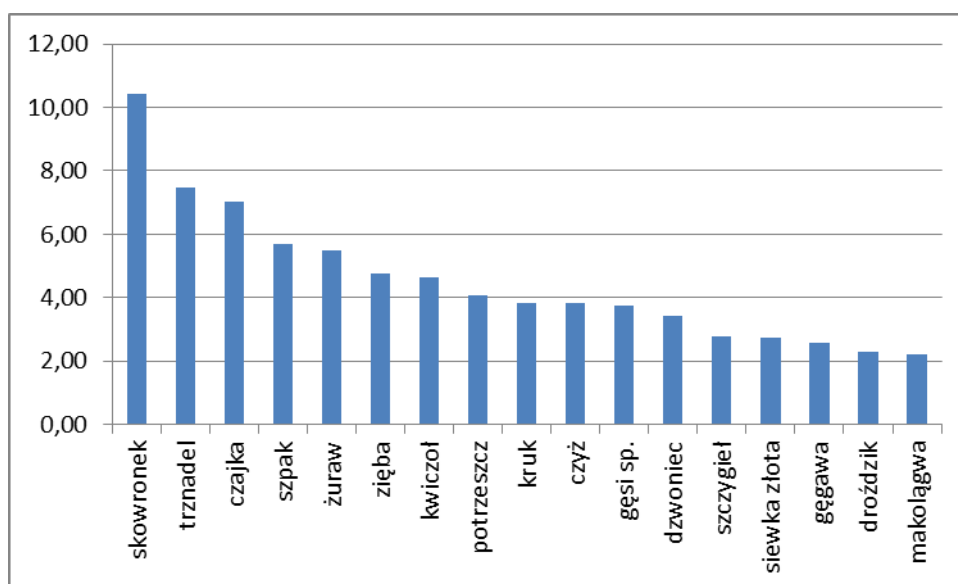
W trakcie 8 kontroli 7 transektów o łącznej długości 9 km stwierdzono 73 gatunki ptaków. Uśredniona krzywa akumulacji gatunków (Ryc.1) osiąga wartości stabilne. Liczba gatunków ptaków wykorzystujących obszar inwestycji (nie dotyczy buforu) w okresie migracji wiosennej wynosi 73.



Rycina 1. Uśredniona krzywa akumulacji (estymator *Mao Tau*) liczby stwierdzonych gatunków ptaków wraz z rosnącą liczbą kontroli terenowych (niebieska linia). Krzywa wygenerowana w oparciu o randomizację sekwencji pobierania prób (dla 72 prób) w programie Estimates 8.2. Przedstawiono oszacowania łącznej oczekiwanej liczby gatunków w zgrupowaniu – Chao1 (czerwona linia).

5.1.2. Struktura i skład zgrupowania ptaków okresu migracji wiosennej

W obrębie zgrupowania ptaków wykazanych w okresie migracji wiosennej w oparciu o liczenia w transektach wykazano, że najliczniejszym stwierdzanym gatunkiem był skowronek (10,40%), następnie trznadel (7,46%), czajka (7,00%), szpak (5,67%), żuraw (5,47%). Gatunki te można określić mianem dominantów. W dalszej kolejności można wyróżnić 11 gatunków, których udział mieści się w przedziale 2-5% i są to: zięba, kwiczoł, potrzyszcz, kruk, czyż, gęsi z rodzaju *Anser sp.*, dzwoniec, szczygieł, siewka złota, gęgawa, drożdżik, makolągwa. Są to typowe gatunki dla krajobrazu rolniczego w tym okresie fenologicznym. Rycina 2 przedstawia strukturę zgrupowania ptaków okresu migracji wiosennej obszaru opracowania na podstawie liczeń transektowych. Dane przedstawiono dla gatunków, których udział w zgrupowaniu wynosi minimum 2 %.



Ryc.2 . Udział procentowy zgrupowania ptaków okresu migracji wiosennej dla 16 gatunków.

5.1.3. Występowanie ważniejszych gatunków

Oszacowania zagęszczenia i dominacji gatunków ptaków pojawiających się w okresie wiosennej migracji przedstawia Tabela 2. Do najcenniejszych gatunków obserwowanych w okresie migracji wiosennej należą bocian biały, bielik oraz kania ruda. Poza tym stwierdzono następujące gatunki ptaków drapieżnych (szczególnie narażone na ryzyko kolizji) myszołów, myszołów włochaty, błotniak stawowy, błotniak zbożowy, kania rdzawa, krogulec, jastrząb, pustułka. Należy podkreślić, że wyżej wymienione gatunki nie były obserwowane licznie.

Tab.2. Zgrupowanie ptaków sezonu migracji wiosennej. Liczebność dla stwierdzonych minimum 73 gatunków (jako gęsi sp. uznaje się gatunki z oznaczone do rodzaju Anser) w poszczególnych kontrolach, zagęszczenie na 1 km transektu oraz dominacja wyrażona w procentach. Szarym kolorem podświetlono gatunki drapieżne (narażone szczególnie na ryzyko śmiertelności), czerwoną czcionką zaznaczono gatunki drapieżne chronione strefowo w Polsce.

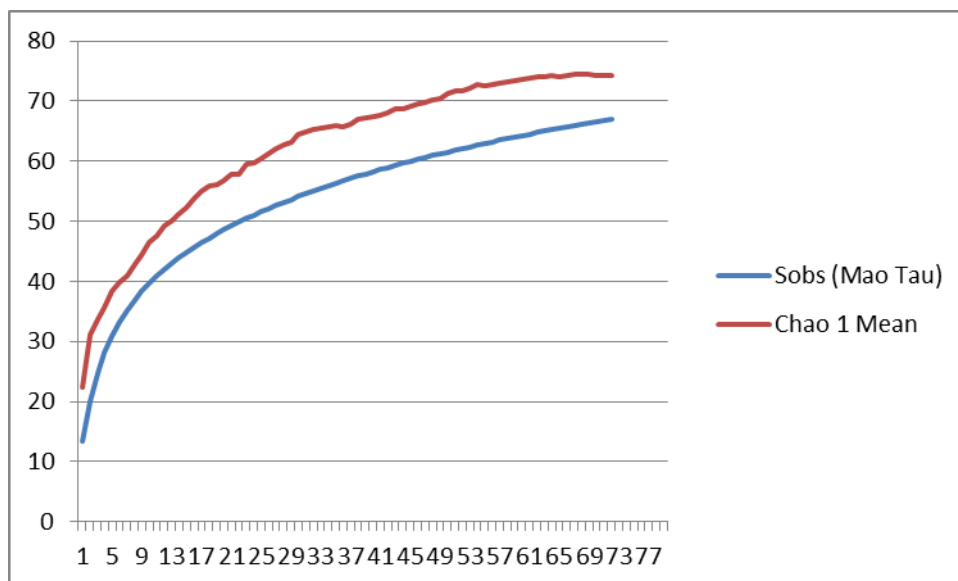
L.p.	Gatunek	Liczebność [os./9km transektu]								Razem	Zagęszczenie [os/km]	Dominacja [%]
		d2.2	d3.1	d3.2	d3.3	d3.4	d4.1	d4.2	d4.3			
1	skowronek	23	41	21	40	45	55	66	70	361	7,52	10,40
2	trznadel	80	23	21	31	23	29	30	22	259	5,40	7,46
3	czajka	0	92	41	100	0	6	0	4	243	5,06	7,00
4	szpak	6	3	12	108	19	12	17	20	197	4,10	5,67
5	żuraw	10	20	17	24	44	46	21	8	190	3,96	5,47
6	zięba	14	5	20	60	29	15	11	11	165	3,44	4,75
7	kwiczoł	0	32	20	42	14	19	20	14	161	3,35	4,64
8	potrzeszcz	32	24	9	25	18	9	9	15	141	2,94	4,06
9	kruk	12	23	20	22	21	13	9	13	133	2,77	3,83
10	czyż	22	30	34	22	0	23	0	1	132	2,75	3,80
11	gęsi sp.	32	0	15	83	0	0	0	0	130	2,71	3,74
12	dzwoniec	22	0	41	7	10	14	16	8	118	2,46	3,40
13	szczygieł	25	0	11	28	0	10	14	8	96	2,00	2,76
14	siewka złota	0	0	0	0	0	85	10	0	95	1,98	2,74
15	gęgawa	77	12	0	0	0	0	0	0	89	1,85	2,56
16	drożdżik	0	0	0	0	0	22	57	0	79	1,65	2,28
17	makolągwa	28	0	0	6	14	15	5	9	77	1,60	2,22
18	dymówka	0	0	0	0	17	19	19	13	68	1,42	1,96
19	grzywacz	0	9	6	4	11	12	10	7	59	1,23	1,70
20	gil	18	0	16	9	5	5	0	0	53	1,10	1,53
21	modraszka	4	6	5	6	7	6	4	8	46	0,96	1,32
22	bogatka	6	12	8	4	0	3	7	5	45	0,94	1,30
23	łabędź niemy	3	0	8	10	6	7	5	0	39	0,81	1,12
24	pliszka siwa	0	0	3	0	0	12	16	6	37	0,77	1,07
25	myszolów	0	4	3	4	4	5	4	4	28	0,58	0,81
26	krzyżówka	0	0	5	6	5	7	4	0	27	0,56	0,78
27	potrzos	0	3	0	10	3	2	5	2	25	0,52	0,72
28	piecuszek	0	0	0	2	5	6	6	5	24	0,50	0,69
29	dzięcioł duży	1	2	3	1	4	4	3	2	20	0,42	0,58
30	pierwiosnek	0	0	0	1	6	3	7	3	20	0,42	0,58
31	rudzik	0	0	0	4	2	5	0	8	19	0,40	0,55
32	czeczotka	18	0	0	0	0	0	0	0	18	0,38	0,52
33	śmieszka	7	0	6	4	0	0	0	0	17	0,35	0,49
34	sójka	3	0	3	2	4	4	0	0	16	0,33	0,46
35	gawron	0	0	0	0	6	3	6	0	15	0,31	0,43
36	kos	3	0	2	3	3	0	0	4	15	0,31	0,43
37	czapla siwa	0	0	1	1	4	3	3	2	14	0,29	0,40
38	pliszka żółta	0	0	0	0	0	0	7	7	14	0,29	0,40
39	pokląska	0	0	0	0	0	0	8	5	13	0,27	0,37
40	blotniak stawowy	0	0	3	0	0	3	2	4	12	0,25	0,35
41	bocian biały	0	0	0	0	0	1	5	4	10	0,21	0,29
42	świergotek łąkowy	0	0	0	0	0	3	3	4	10	0,21	0,29
43	lerka	0	0	0	0	0	4	4	1	9	0,19	0,26
44	gęś białoczelna	0	0	8	0	0	0	0	0	8	0,17	0,23
45	grubodziób	8	0	0	0	0	0	0	0	8	0,17	0,23

46	pełzacz sp.	0	0	0	0	4	4	0	0	8	0,17	0,23
47	czarnogłówka	0	0	2	0	4	1	0	0	7	0,15	0,20
48	srokosz	4	2	0	1	0	0	0	0	7	0,15	0,20
49	strzyżyk	0	0	3	4	0	0	0	0	7	0,15	0,20
50	wrona	7	0	0	0	0	0	0	0	7	0,15	0,20
51	kawka	0	0	0	3	0	3	0	0	6	0,13	0,17
52	mewa srebrzysta	0	0	2	0	4	0	0	0	6	0,13	0,17
53	piegża	0	0	0	0	0	0	5	1	6	0,13	0,17
54	śpiewak	0	1	0	2	0	0	1	2	6	0,13	0,17
55	bielik	1	0	2	1	0	0	1	0	5	0,10	0,14
56	gęś zbożowa	0	0	5	0	0	0	0	0	5	0,10	0,14
57	jer	5	0	0	0	0	0	0	0	5	0,10	0,14
58	mazurek	0	0	0	0	0	5	0	0	5	0,10	0,14
59	myszolów włochaty	2	1	1	0	1	0	0	0	5	0,10	0,14
60	krogulec	0	2	0	1	0	1	0	0	4	0,08	0,12
61	sierpówka	0	0	0	4	0	0	0	0	4	0,08	0,12
62	sroka	0	0	0	4	0	0	0	0	4	0,08	0,12
63	raniuszek	0	0	0	0	0	0	0	3	3	0,06	0,09
64	bażant	0	0	0	0	0	0	1	1	2	0,04	0,06
65	blotniak zbożowy	2	0	0	0	0	0	0	0	2	0,04	0,06
66	kania rdzawa	0	0	0	1	0	1	0	0	2	0,04	0,06
67	kormoran	0	0	0	2	0	0	0	0	2	0,04	0,06
68	mewa pospolita	0	0	2	0	0	0	0	0	2	0,04	0,06
69	paszkoł	0	0	0	0	2	0	0	0	2	0,04	0,06
70	pustułka	0	0	0	0	0	0	2	0	2	0,04	0,06
71	jastrząb	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0,02	0,03
72	kowalik	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0,02	0,03
73	pleszka	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0,02	0,03

5.2 Zgrupowanie ptaków wykorzystujących obszar planowanej inwestycji w trakcie sezonu lęgowego

5.2.1. Bogactwo gatunkowe

W trakcie 8 kontroli 7 transektów o łącznej długości 9 km stwierdzono 67 gatunków ptaków. Uśredniona krzywa akumulacji gatunków (Ryc.2) osiąga wartości stabilne. Liczba gatunków ptaków wykorzystujących obszar inwestycji (nie dotyczy buforu) w okresie migracji wiosennej można szacować na 67-74.



Rycina 3. Uśredniona krzywa akumulacji (estymator *Mao Tau*) liczby stwierdzonych gatunków ptaków wraz z rosnącą liczbą kontroli terenowych (niebieska linia). Krzywa wygenerowana w oparciu o randomizację sekwencji pobierania prób (dla 72 prób) w programie Estimates 8.2. Przedstawiono oszacowania łącznej oczekiwanej liczby gatunków w zgrupowaniu – Chao1 (czerwona 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 2012 wykryto 81 gatunków ptaków. Należy zaznaczyć, że wpływ na ten wynik ma zasięg i charakter strefy buforowej. Tabela 3 zawiera pełną listę stwierdzonych gatunków ptaków.

Tabela 3. 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 niełęgowe, BDa1 – gatunki z Załącznika 1 Dyrektywy Ptasiej, PCKZ – gatunki umieszczone w Polskiej Czerwonej Księdze Zwierząt, SPEC, czyli Species of European Conservation Concern.

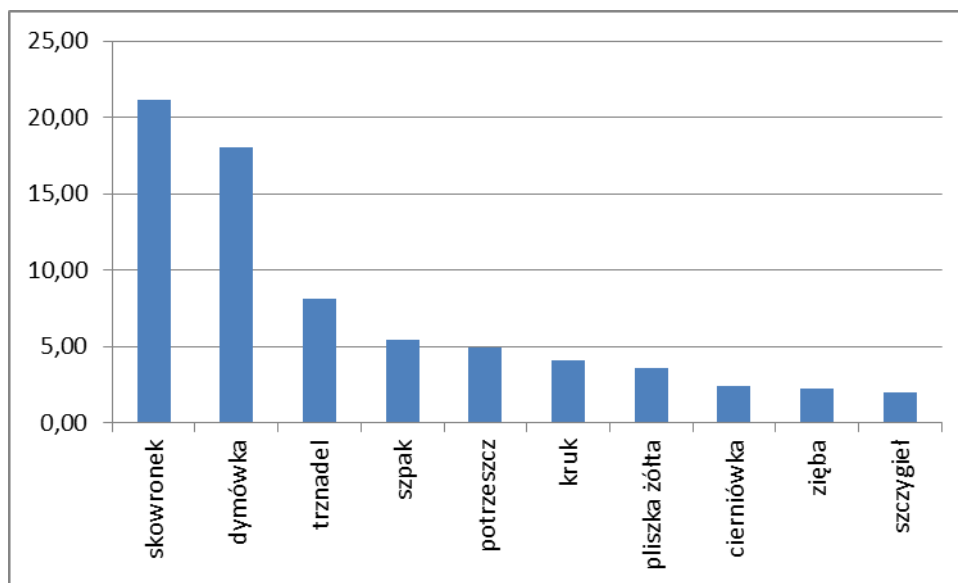
L.p.	gatunek	Populacja	BDa1	PCKZ	SPEC
1	białorzytka	NL			3
2	bielik	NL	▲	▲	1
3	błotniak łąkowy	NL	▲		
4	błotniak stawowy	L (2)	▲		
5	bocian biały	6	▲		2
6	bogatka	L			
7	cierniówka	L			
8	czajka	L (2 p)			2
9	czapla siwa	NL			
10	czarnogłówka	L			
11	derkacz	L (10-12)	▲		1
12	dymówka	L			3
13	dzięcioł czarny	P	▲		
14	dzięcioł duży	L			

15	dzwonec	L			
16	gawron	NL			
17	gąsiorek	5	▲		3
18	gęgawa	NL			
19	grubodziób	L			
20	grzywacz	L(7-8)			
21	jastrząb	NL			
22	kania rdzawa	NL	▲	▲	2
23	kapturka	L			
24	kawka	NL			
25	kopciuszek	L			
26	kormoran	NL			
27	kos	L			
28	kowalik	L			
29	krogulec	NL			
30	kruk	P			
31	krzyżówka	NL			
32	kukułka	L(3-4)			
33	kwiczoł	L			
34	lerka	NL	▲		2
35	łabędź niemy	NL			
36	łozówka	L			
37	makolągwa	L			2
38	mazurek	L			3
39	modraszka	L			
40	mysikrólik	L			
41	myszotów	L(1)			
42	orlik krzykliwy	NL	▲	▲	3
43	piecuszek	L			
44	piegża	L			
45	pierwiosnek	L			
46	pliszka	L			2
47	pliszka siwa	L			
48	pliszka żółta	L			
49	pokląska	L			
50	pokrzywnica	L			
51	potrzyszcz	L			2
52	potrzos	L			
53	przepiórka	6			3
54	pustułka	NL			3
55	rudzik	L			

56	sierpówka	L			
57	sikora uboga	L			3
58	skowronek	L			3
59	słownik rdzawy	L			
60	słownik szary	L			
61	sójka	P			
62	sroka	P			
63	srokosz	NL			3
64	strumieniówka	P			
65	strzyżyk	L			
66	szczygieł	L			
67	szpak	L			3
68	śmieszka	NL			
69	śpiewak	L			
70	świergotek drzewny	L			
71	świergotek łąkowy	L			
72	świstunka	L			2
73	trzcinniczek	L			
74	trznadel	L			
75	wilga	L (3-4)			
76	wrona	NL			
77	wróbek	L			3
78	zaganiacz	L			
79	zięba	L			
80	zniczek	L			
81	żuraw	L (1)	▲		2

5.2.2. 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 (21,16%), nieco mniej liczny była dymówka (18,03%). Te dwa gatunki były dominantami. W grupie subdominantów wyróżniono gatunki, których udział wynosił 4-8% zgrupowania, czyli: trznadel (8,16%), szpak (5,46%), potrzuszcz (4,93%), kruk (4,08%). Kolejne gatunki zajmują w zgrupowaniu mniej niż 4% udziału. Zgrupowanie charakteryzuje się dominacją gatunków charakterystycznych dla krajobrazu rolniczego. Rycina 4 przedstawia strukturę zgrupowania ptaków okresu lęgowego obszaru opracowania na podstawie liczeń transektowych. Dane przedstawiono dla gatunków, których udział w zgrupowaniu wynosi minimum 2 %.



Ryc. 4 . Udział procentowy zgrupowania ptaków okresu lęgowego dla 10 najliczniej notowanych gatunków.

Tab.4. Zgrupowanie ptaków sezonu lęgowego. Liczebność dla stwierdzonych minimum 67 gatunków (jako gęsi sp. uznaje się gatunki z oznaczone do rodzaju Anser) w poszczególnych kontrolach, zagęszczenie na 1 km transektu oraz dominacja wyrażona w procentach. Szarym kolorem podświetlono gatunki drapieżne (narażone szczególnie na ryzyko śmiertelności), czerwoną czonką zaznaczono gatunki drapieżne chronione strefowo w Polsce.

L.p.	Gatunek	Liczebność [os./9km transektu]								Razem	Zagęszczenie [os/km]	Dominacja [%]
		d4.4	d5.1	d5.2	d5.3	d5.4	d6.1	d6.2	d6.3			
1	skowronek	79	71	60	54	40	61	43	38	446	6,19	21,16
2	dymówka	9	48	60	83	35	49	46	50	380	5,28	18,03
3	trznadel	36	12	28	27	12	21	24	12	172	2,39	8,16
4	szpak	11	21	22	16	15	16	7	7	115	1,60	5,46
5	potrzyszcz	10	15	13	12	13	16	15	10	104	1,44	4,93
6	kruk	8	13	10	6	5	16	13	15	86	1,19	4,08
7	pliszka żółta	7	13	16	13	8	8	5	5	75	1,04	3,56
8	cierniówka	0	5	7	15	11	4	4	5	51	0,71	2,42
9	zięba	9	9	7	10	6	3	3	0	47	0,65	2,23
10	szczygieł	0	0	9	2	4	11	9	8	43	0,60	2,04
11	makolągwa	13	4	7	2	2	6	0	4	38	0,53	1,80
12	piecuszek	9	9	3	1	5	3	4	3	37	0,51	1,76
13	grzywacz	5	6	9	1	0	0	7	8	36	0,50	1,71
14	pliszka siwa	4	3	5	3	5	7	3	3	33	0,46	1,57
15	kapturka	2	4	5	7	6	3	2	3	32	0,44	1,52
16	bogatka	3	2	9	5	6	6	0	0	31	0,43	1,47
17	myszolów	4	0	4	3	5	4	3	2	25	0,35	1,19
18	blotniak stawowy	2	4	3	4	2	3	3	2	23	0,32	1,09
19	żuraw	4	3	1	3	4	3	2	3	23	0,32	1,09
20	bocian biały	4	2	6	1	1	3	4	1	22	0,31	1,04
21	gąsiorek	0	0	0	5	5	3	4	4	21	0,29	1,00
22	pierwiosnek	4	4	0	1	3	3	3	2	20	0,28	0,95
23	sierpówka	0	2	4	1	0	4	5	4	20	0,28	0,95
24	kos	3	0	4	2	4	1	1	3	18	0,25	0,85
25	przepiórka	0	0	0	4	4	3	3	4	18	0,25	0,85
26	dzwoniec	0	6	7	0	3	0	0	0	16	0,22	0,76

27	sroka	2	4	0	0	0	2	1	6	15	0,21	0,71
28	modraszka	5	4	5	0	0	0	0	0	14	0,19	0,66
29	świergotek łąkowy	8	6	0	0	0	0	0	0	14	0,19	0,66
30	pokląska	0	0	8	5	0	0	0	0	13	0,18	0,62
31	kwiczoł	0	0	5	0	5	0	0	0	10	0,14	0,47
32	czajka	5	2	0	2	0	0	0	0	9	0,13	0,43
33	kukułka	0	0	0	2	2	1	3	1	9	0,13	0,43
34	śmieszka	5	0	0	1	1	0	0	0	7	0,10	0,33
35	łabędź niemy	2	0	0	2	0	0	0	2	6	0,08	0,28
36	piegża	1	3	0	1	0	0	0	1	6	0,08	0,28
37	słownik szary	0	1	1	0	3	1	0	0	6	0,08	0,28
38	zaganiacz	0	0	0	2	2	1	0	1	6	0,08	0,28
39	dzięcioł duży	0	0	0	0	1	1	0	3	5	0,07	0,24
40	gawron	0	5	0	0	0	0	0	0	5	0,07	0,24
41	derkacz	0	0	0	1	0	0	3	0	4	0,06	0,19
42	sójka	1	0	0	1	2	0	0	0	4	0,06	0,19
43	czapla siwa	0	0	2	1	0	0	0	0	3	0,04	0,14
44	grubodziób	3	0	0	0	0	0	0	0	3	0,04	0,14
45	mazurek	0	0	0	0	3	0	0	0	3	0,04	0,14
46	świstunka	0	0	0	1	0	1	0	1	3	0,04	0,14
47	wilga	0	0	0	3	0	0	0	0	3	0,04	0,14
48	kania ruda	0	1	0	0	1	0	0	0	2	0,03	0,09
49	łozówka	0	1	1	0	0	0	0	0	2	0,03	0,09
50	mysikrólik	1	0	0	1	0	0	0	0	2	0,03	0,09
51	orlik krzykliwy	0	0	0	2	0	0	0	0	2	0,03	0,09
52	pokrzywnica	0	0	0	0	2	0	0	0	2	0,03	0,09
53	słownik rdzawy	0	0	0	1	1	0	0	0	2	0,03	0,09
54	srokosz	0	1	0	0	1	0	0	0	2	0,03	0,09
55	wróbel	0	2	0	0	0	0	0	0	2	0,03	0,09
56	białorzytka	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0,01	0,05
57	bielik	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0,01	0,05
58	blotniak łąkowy	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0,01	0,05
59	gęgawa	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0,01	0,05
60	jastrząb	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0,01	0,05
61	krzyżówka	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0,01	0,05
62	pustułka	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0,01	0,05
63	rudzik	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0,01	0,05
64	strumieniówka	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0,01	0,05
65	strzyżyk	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0,01	0,05
66	trzcinniczek	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0,01	0,05
67	zniczek	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0,01	0,05
SUMA		261	286	323	311	230	265	220	212	2108	29,28	100,00

5.2.3. Występowanie ważniejszych gatunków

Oszacowania liczebności lokalnych populacji lęgowych wybranych gatunków rzadkich i średniolicznych przedstawia tabela 3. Wykazano 12 cennych gatunków ze względu na ich

status ochronny. Są to: bielik (niełęgowy, zalatujący, status ochronny -Bda1, PCKZ, ochrona strefowa), błotniak łąkowy (niełęgowy, status ochronny - BDa1), błotniak stawowy (łęgowe 2 pary, status ochronny – Bda1), bocian biały (6 łęgowych par, status ochronny BDa1), derkacz (10-12 terytorialnych samców, status ochronny – Bda1), dzięcioł czarny (prawdopodobnie łęgowy, liczebność nie znana, status ochronny – Bda1), gąsiorek (5 par łęgowych, status ochronny – BDa1), kania rdzawa (niełęgowa, zalatująca, status ochronny – Bda1, PCKZ), lerka (niełęgowa, status ochronny – Bda1), orlik krzykliwy (niełęgowy, zalatujący, status ochronny – Bda1, PCKZ), żuraw (łęgowa 1 para, status ochronny–Bda1).

Rozmieszczenie i liczebność wybranych gatunków łęgowych przedstawia mapa 1.

5.2.4. 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 patrz punkt 5.2.3) W okresie lęgowym obszar wykorzystują gatunki uznane za zagrożone w skali Europy przez BirdLife International (SPEC), gatunki zamieszczone w załączniku I Dyrektywy Ptasiej oraz gatunki, które znajdują się w Polskiej Czerwonej Księdze Kręgowców (Głowaciński 2001). Dokładną charakterystykę przedstawia tabela 3.

Na podstawie liczeń wykonanych w module MPPL, dokonano analizy (zasady obliczeń w pkt 4.2), 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 próbnych: 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 3 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 39,08% wszystkich notowanych osobników, średnia \pm SD = 26,06 \pm 16,48%). Jako materiał referencyjny posłużyły wyniki liczeń MPPL z 50 powierzchni otwartych w województwie zachodniopomorski i pomorskim.

Na badanej powierzchni 1,2 i 3 stwierdzono odpowiednio 23, 29 i 24 gatunki ptaków, a zagęszczenie łączne wynosiło odpowiednio 89 os./km², 132 os./km² oraz 93 os./km². Dominującym gatunkiem na obu powierzchniach były skowronek i dymówka, które stanowiły odpowiednio 29,24% całego zgrupowania na powierzchni 1 i 36,15% na powierzchni 2 i 44,4% całego zgrupowania na powierzchni 3 (lokalizacja powierzchni znajduje się na mapie nr 1), a maksymalne zagęszczenie skowronka wynosiło odpowiednio 18 os./km², 21 os./km², i 39 os./km². Na powierzchni MPPL3 drugim, co do liczebności bogatka, nie wliczona tutaj do podsumowania.

Tabela 5 – Liczebności wszystkich stwierdzonych gatunków na powierzchni badawczej nr 1 w protokole MPPL.

L.p.	Gatunek	Liczba osobników
1	skowronek	18
2	dymówka	10
3	trznadel	10
4	pliszka żółta	8
5	mazurek	6
6	szczygieł	4
7	bogatka	3
8	pliszka siwa	3
9	potrzyszcz	3
10	szpak	3
11	dzwoniec	2
12	gąsiorek	2
13	kruk	2
14	modraszka	2
15	piegża	2
16	świergotek łąkowy	2
17	zięba	2

18	żuraw	2
19	cierniówka	1
20	kapturka	1
21	kukułka	1
22	myszolów	1
23	śpiewak	1

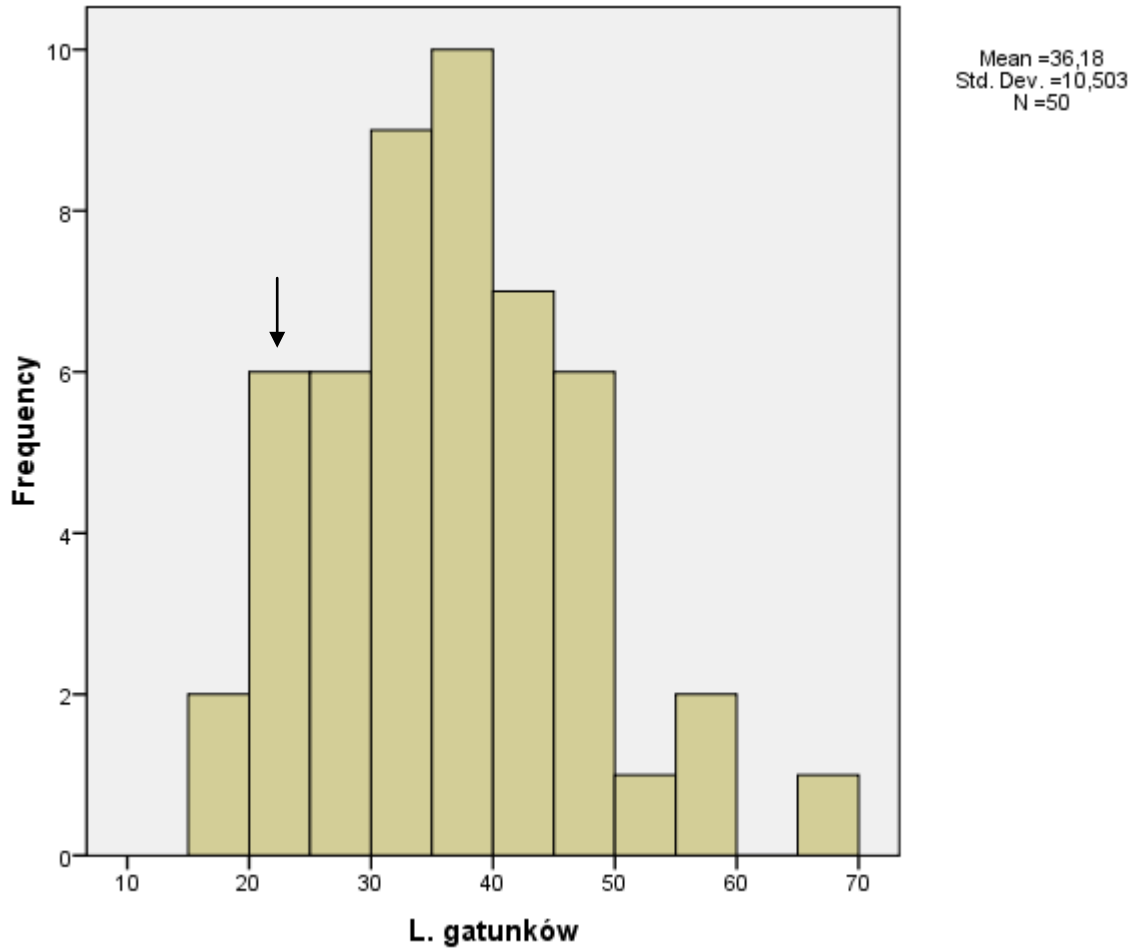
Tabela 6 – Liczebności wszystkich stwierdzonych gatunków na powierzchni badawczej nr 2 w protokole MPPL.

L.p.	Gatunek	Liczba osobników
1	skowronek	21
2	dymówka	20
3	szpak	12
4	trznadel	6
5	kwiczoł	5
6	potrzyszcz	5
7	bogatka	4
8	dzwoniec	4
9	makolągwa	4
10	pliszka żółta	4
11	sroka	4
12	szczygieł	4
13	szczygieł	4
14	świergotek łąkowy	4
15	grzywacz	3
16	kruk	3
17	pokląska	3
18	czarnogłówka	2
19	kapturka	2
20	kos	2
21	modraszka	2
22	myszolów	2
23	pliszka siwa	2
24	sójka	2
25	śpiewak	2
26	zięba	2
27	żuraw	2
28	blotniak stawowy	1
29	krogulec	1

Tabela 7– Liczebności wszystkich stwierdzonych gatunków na powierzchni badawczej nr 3 w protokole MPPL.

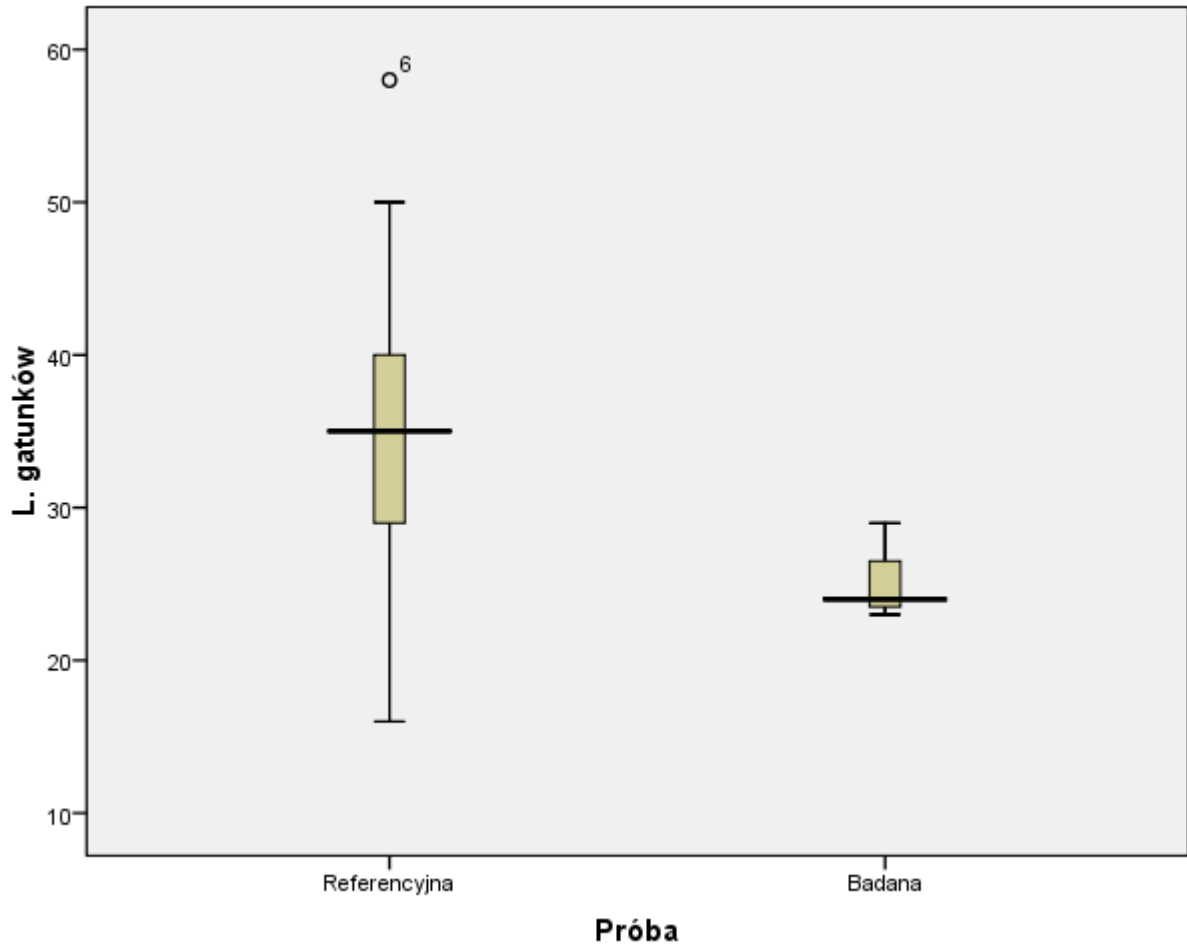
L.p.	Gatunek	Liczba osobników
1	skowronek	39

2	bogatka	7
3	potrzyszcz	7
4	pliszka żółta	6
5	dymówka	5
6	dzwoniec	4
7	kos	3
8	pokląska	3
9	cierniówka	2
10	sroka	2
11	żuraw	2
12	bocian biały	1
13	czarnogłówka	1
14	grzywacz	1
15	kukułka	1
16	kwiczoł	1
17	łozówka	1
18	mazurek	1
19	piecuszek	1
20	przepiórka	1
21	słowik szary	1
22	śmieszka	1
23	zaganiacz	1
24	zięba	1



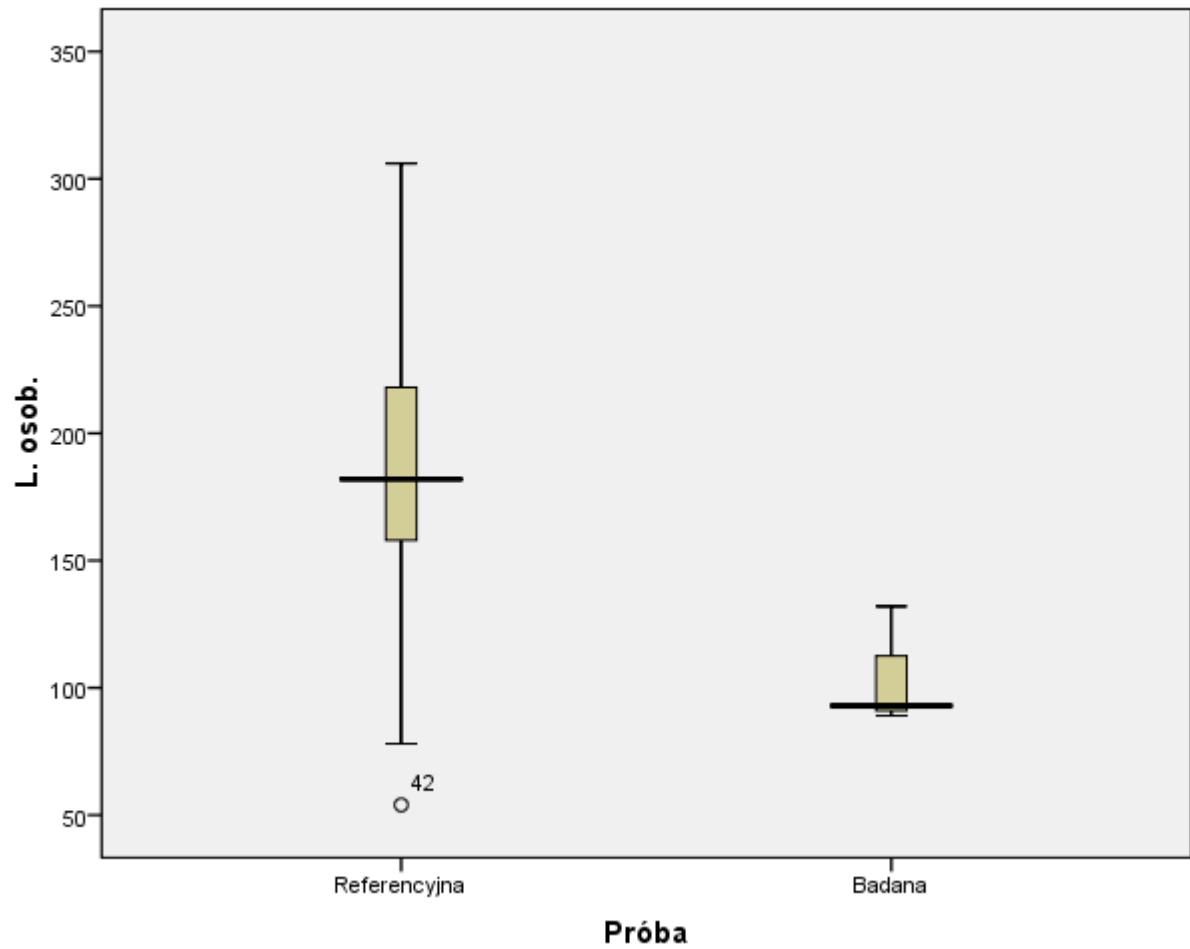
Ryc.5 Rozkład liczebności gatunków na powierzchniach położonych w krajobrazie rolniczym woj. zachodniopomorskiego i wielkopolskiego . Strzałką zaznaczono wyniki uzyskane na 3 powierzchniach próbnych.

Stwierdzona liczba gatunków była niższa od przeciętnej stwierdzanej na polach w województwie wielkopolskim oraz pomorskim; wykazano istotnie statystycznie różnicę w liczbie stwierdzonych gatunków w polach MPPL na terenie farmy, jak i na polach referencyjnych (ryc.5 i 2; Kruskal-Wallis test, $p=0,05$).



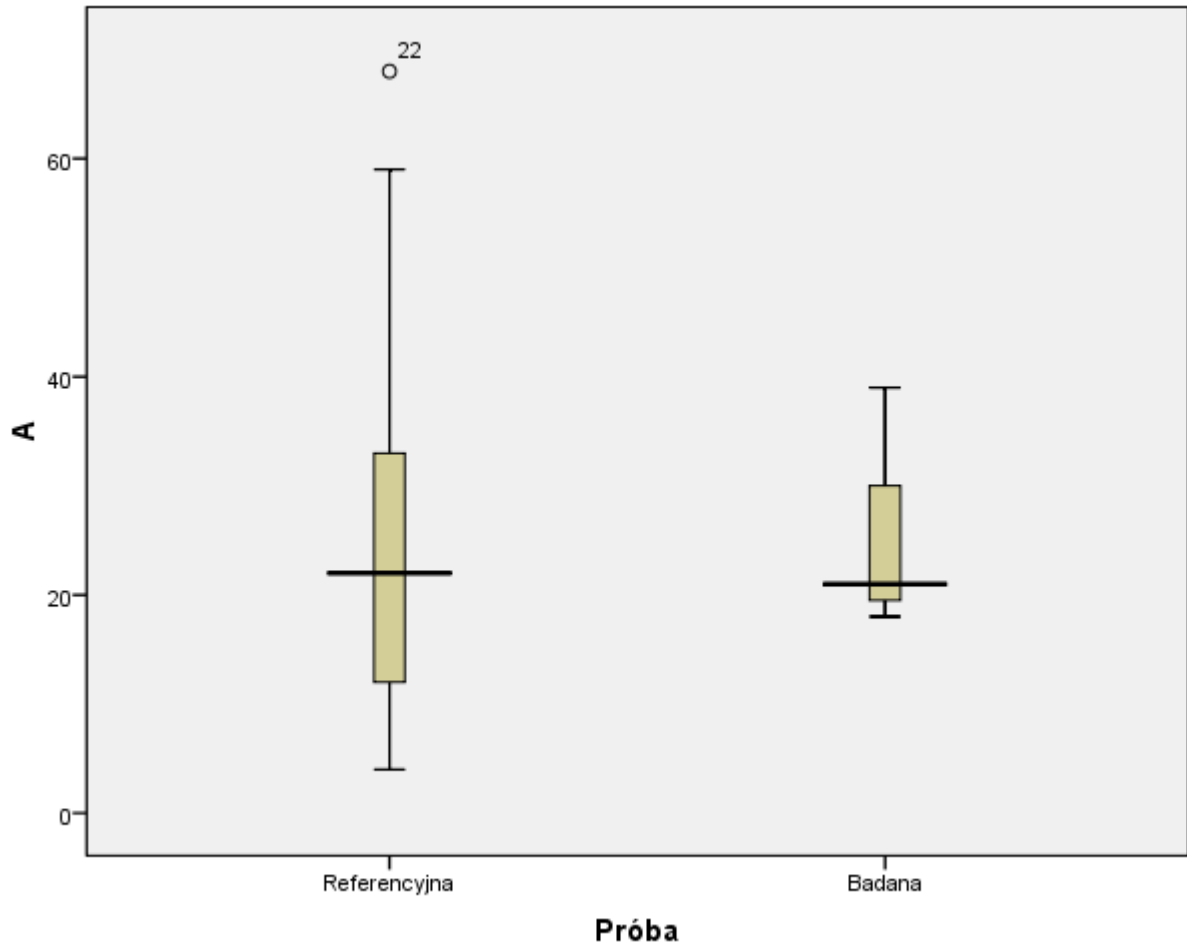
Ryc.5. Porównanie łącznej liczby gatunków stwierdzonych na polach MPPL na terenie badanej farmy (próba badana) i na polach referencyjnych w woj. zachodniopomorskim i pomorskim.

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 (Kruskal-Wallis test, $p=0,02$; Ryc. 6).



Ryc. 6. Porównanie łącznej liczby osobników stwierdzonych na polach MPPL na terenie badanej farmy (próba badana) i na polach referencyjnych w woj. woj. zachodniopomorskim i pomorskim.

Badany obszar, na tle pól referencyjnych wygląda bardzo podobnie, jeżeli chodzi o liczebności skowronka (Ryc. 7; Kruskal-Wallis test, $p=0,749$).



Ryc. 7. Porównanie zagęszczenia skowronka stwierdzonych na polach MPPL na terenie badanej farmy (próba badana) i na polach referencyjnych w woj. zachodniopomorskim i pomorskim.

Podsumowując tę część, można wskazać, że dane uzyskane dzięki badaniom w protokole MPPL, pozwalają na stwierdzenie, że pod względem składu gatunkowego i zagęszczeń ptaków badana powierzchnia jest uboższa w stosunku do innych położonych w krajobrazie rolniczym woj. zachodniopomorskiego i pomorskiego, natomiast liczebności skowronka odpowiadają średnim z próby referencyjnej.

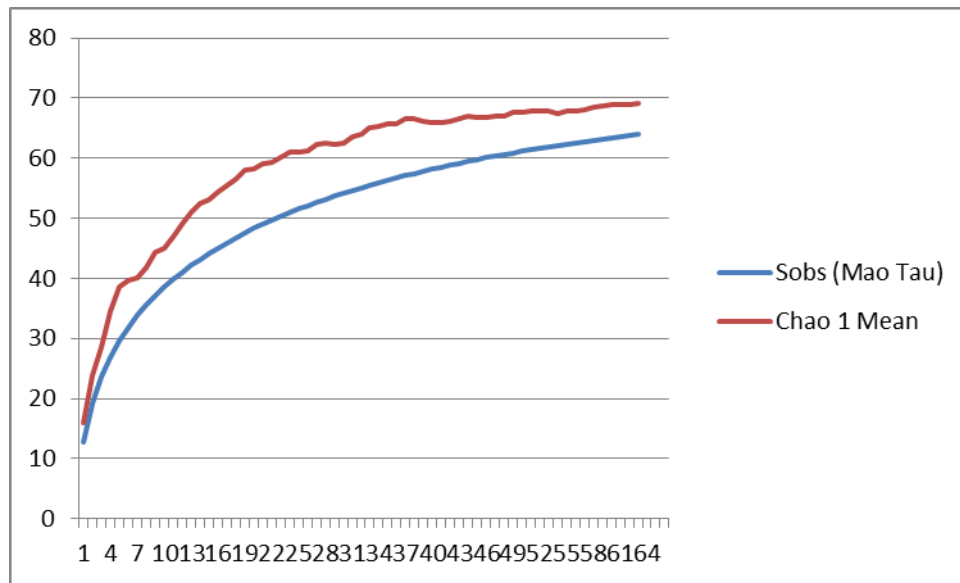
Jednakże zaleceniem tej części projektu jest by dokładnie na tych samych kwadratach (również w przypadku postawienia na którymś z nich turbiny) wykonać liczenia i dokonać porównań z sytuacją zstana w okresie przedinwestycyjnym.

5.3. Zgrupowanie ptaków w okresie letnim – dyspersji potęgowej

5.3.1. Bogactwo gatunkowe

W trakcie 7 kontroli 5 transektów o łącznej długości 9 km stwierdzono 64 gatunki ptaków. Uśredniona krzywa akumulacji gatunków (Ryc.8) zaczyna osiągać wartości stabilne. Liczba

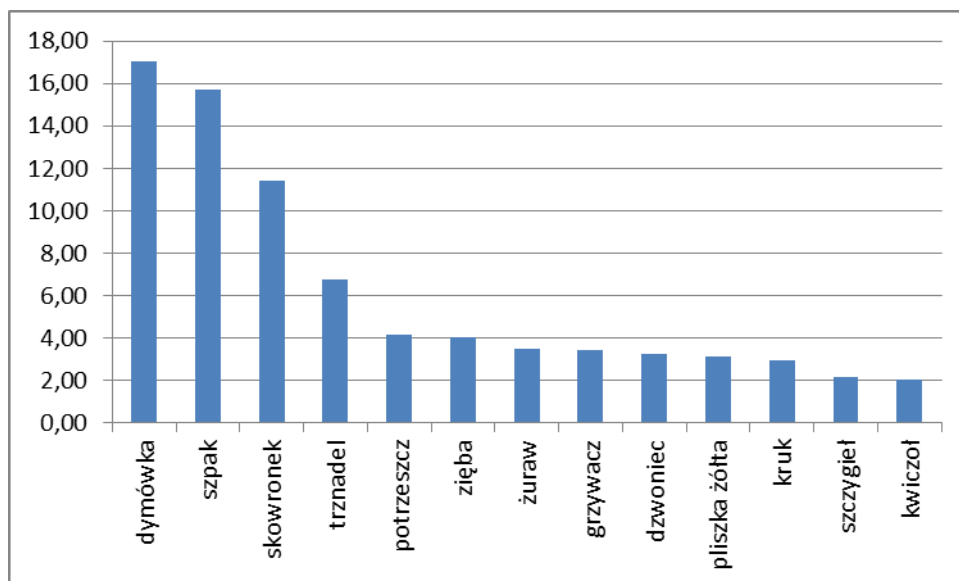
gatunków ptaków wykorzystujących obszar inwestycji (nie dotyczy buforu) w okresie letnim można szacować na 64-69.



Ryc.8. Uśredniona krzywa akumulacji (estymator *Mao Tau*) liczby stwierdzonych gatunków ptaków wraz z rosnącą liczbą kontroli terenowych (niebieska linia). Krzywa wygenerowana w oparciu o randomizację sekwencji pobierania prób (dla 63 prób) w programie Estimates 8.2. Przedstawiono oszacowania łącznej oczekiwanej liczby gatunków w zgrupowaniu – Chao1 (czerwona linia).

5.3.2. Struktura i skład zgrupowania ptaków okresu letniego-dyspersji polęgowej.

W obrębie zgrupowania ptaków wykazanych w okresie letnim w oparciu o liczenia w transektach wykazano, że najliczniejszym stwierdzonym gatunkiem była dymówka (17,01%) oraz szpak (15,72%), skowronek (11,40%), trznadel (6,78%). Do subdominantów zaliczono pozostałe gatunki, których udział w zgrupowaniu wynosi nie mniej niż 2%, są to: potrzyszcz, zięba, żuraw, grzywacz, dzwonec, pliszka żółta, kruk, szczygieł, kwiczoł. Pozostałe gatunki zajmują w zgrupowaniu mniej niż 1%. Zgrupowanie ptaków okresu dyspersji polęgowej przedstawia gatunki charakterystyczne dla krajobrazu rolniczego. Są to gatunki kończące łągi, lub będące już po łągach.



Ryc. 9. Udział procentowy zgrupowania ptaków okresu letniego dla 9 najliczniejszych gatunków.

Tab. 8. Zgrupowanie ptaków sezonu letniego. Liczebność dla stwierdzonych 64 gatunków w poszczególnych kontrolach, zagęszczenie na 1 km transektu oraz dominacja wyrażona w procentach. Szarym kolorem podświetlono gatunki drapieżne (narażone szczególnie na ryzyko śmiertelności), czerwoną czcionką zaznaczono gatunki drapieżne chronione strefowo w Polsce.

L.p.	Gatunek	Liczebność [os./9km transektu]						Razem	Zagęszczenie [os/km]	Dominacja [%]	
		d6.4	d7.1	d7.2	d7.3	d8.1	d8.2				d8.3
1	dymówka	45	43	75	50	42	56	83	394	6,25	17,01
2	szpak	65	52	88	57	12	0	90	364	5,78	15,72
3	skowronek	106	47	41	25	12	21	12	264	4,19	11,40
4	trznadel	26	34	27	30	8	21	11	157	2,49	6,78
5	potrzyszcz	24	15	16	10	2	9	20	96	1,52	4,15
6	zięba	4	8	5	11	10	28	28	94	1,49	4,06
7	żuraw	6	5	20	5	9	3	33	81	1,29	3,50
8	grzywacz	17	12	4	8	18	9	11	79	1,25	3,41
9	dzwoniec	0	9	8	13	1	21	23	75	1,19	3,24
10	pliszka żółta	10	7	5	7	27	9	8	73	1,16	3,15
11	kruk	23	10	8	9	2	9	8	69	1,10	2,98
12	szczygieł	19	0	0	4	11	16	0	50	0,79	2,16
13	kwiczoł	0	0	0	0	0	8	39	47	0,75	2,03
14	pokląska	9	0	7	6	2	5	8	37	0,59	1,60
15	bocian biały	4	4	9	6	2	7	2	34	0,54	1,47
16	makolągwa	6	7	6	7	3	0	5	34	0,54	1,47
17	cierniówka	5	4	2	2	4	7	4	28	0,44	1,21
18	bogatka	0	8	6	0	4	5	4	27	0,43	1,17
19	pliszka siwa	5	5	4	3	2	4	4	27	0,43	1,17
20	mazurek	0	0	0	0	3	19	4	26	0,41	1,12
21	sierpówka	5	3	7	4	0	0	6	25	0,40	1,08
22	gąsior	5	6	3	0	8	0	0	22	0,35	0,95
23	myszolów	3	3	3	2	3	3	4	21	0,33	0,91
24	łabędź niemy	0	1	4	2	0	0	7	14	0,22	0,60
25	świergotek łąkowy	0	0	0	0	10	4	0	14	0,22	0,60
26	gołąb miejski	9	0	0	0	4	0	0	13	0,21	0,56
27	kapturka	4	4	3	0	0	0	0	11	0,17	0,47

28	czapla siwa	2	2	0	2	0	2	2	10	0,16	0,43
29	modraszka	0	0	0	0	0	5	5	10	0,16	0,43
30	kos	0	2	3	0	1	0	3	9	0,14	0,39
31	oknówka	0	0	0	0	0	5	4	9	0,14	0,39
32	łotniak stawowy	3	1	1	1	0	0	2	8	0,13	0,35
33	przepiórka	2	0	0	0	2	2	1	7	0,11	0,30
34	czajka	0	2	0	4	0	0	0	6	0,10	0,26
35	krzyżówka	0	0	0	2	0	2	2	6	0,10	0,26
36	sroka	4	0	0	0	0	2	0	6	0,10	0,26
37	pierwiosnek	1	0	3	0	0	0	1	5	0,08	0,22
38	sójka	1	0	0	0	1	3	0	5	0,08	0,22
39	bażant	2	0	2	0	0	0	0	4	0,06	0,17
40	bielik	0	1	0	0	2	1	0	4	0,06	0,17
41	dzięcioł duży	2	0	1	0	0	1	0	4	0,06	0,17
42	gęgawa	0	0	0	0	0	0	4	4	0,06	0,17
43	piecuszek	4	0	0	0	0	0	0	4	0,06	0,17
44	dzięcioł czarny	0	0	0	0	0	1	2	3	0,05	0,13
45	jerzyk	0	0	0	0	0	3	0	3	0,05	0,13
46	krogulec	0	0	1	0	1	0	1	3	0,05	0,13
47	kukułka	3	0	0	0	0	0	0	3	0,05	0,13
48	orlik krzykliwy	0	0	1	0	2	0	0	3	0,05	0,13
49	potrzos	0	0	0	0	1	0	2	3	0,05	0,13
50	czarnogłówka	1	1	0	0	0	0	0	2	0,03	0,09
51	derkacz	2	0	0	0	0	0	0	2	0,03	0,09
52	grubodziób	0	0	0	0	0	2	0	2	0,03	0,09
53	pustułka	0	1	0	0	0	0	1	2	0,03	0,09
54	wilga	0	0	0	0	1	0	1	2	0,03	0,09
55	wrona	0	0	0	0	0	0	2	2	0,03	0,09
56	białorzytka	1	0	0	0	0	0	0	1	0,02	0,04
57	łotniak łąkowy	0	0	1	0	0	0	0	1	0,02	0,04
58	jastrząb	0	0	1	0	0	0	0	1	0,02	0,04
59	kania rdzawa	0	0	0	0	0	1	0	1	0,02	0,04
60	kobuz	0	0	0	0	0	0	1	1	0,02	0,04
61	mysikrólik	0	0	0	0	0	1	0	1	0,02	0,04
62	piegża	1	0	0	0	0	0	0	1	0,02	0,04
63	sikora uboga	0	0	0	1	0	0	0	1	0,02	0,04
64	śpiewak	0	0	0	0	0	1	0	1	0,02	0,04
SUMA		429	297	365	271	210	296	448	2316	36,76	100,00

5.3.3. Występowanie ważniejszych gatunków

Oszacowania liczebności gatunków wykorzystujących obszar w miesiącach letnich, okres dyspersji polęgowej przedstawia tabela 8. Za najbardziej wrażliwe należy uznać w szczególności gatunki objęte ochroną strefową w lasach, czyli: bielika, orlika krzykliwego i kanię rdzawą. Należy jednocześnie podkreślić, że powyższe gatunki nie gniazdują na obszarze planowanej inwestycji wraz ze strefą buforową.

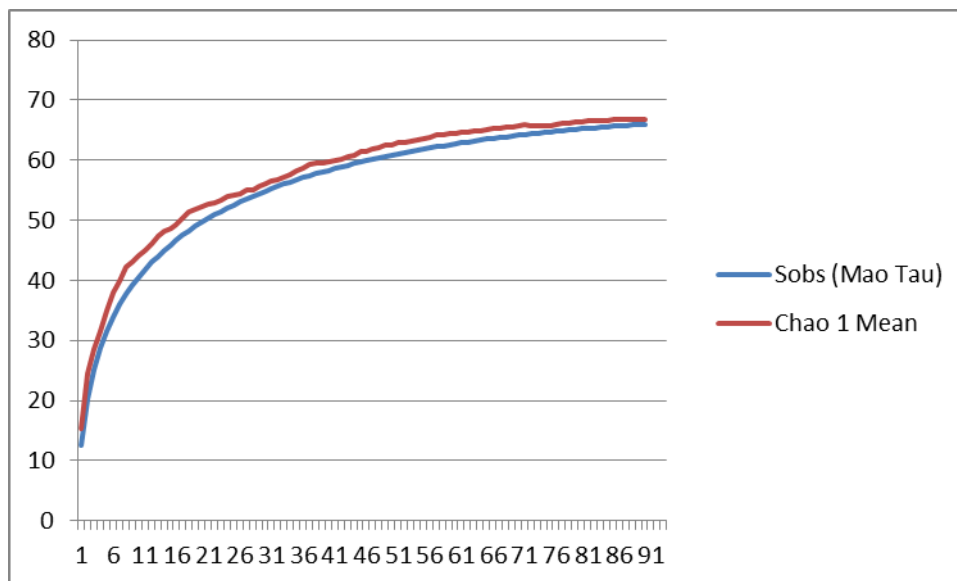
5.3.4. Podsumowanie.

Obszar w okresie letnim wykorzystywał 64-69 gatunków ptaków, w większości charakterystycznych dla krajobrazu rolniczego. Trzon zgrupowania tworzyły dymówka, szpak, skowronek, oraz gołąb miejski -gatunki będące już po lęgach i korzystające z obszaru jako żerowiska. Stwierdzono występowanie 10 gatunków ptaków drapieżnych: myszołowa, błotniaka stawowego, bielika, krogulca, orlika krzykliwego, pustułek, błotniaka łąkowego, jastrzębia, kanię rdzawą, kobuza. Wśród tych gatunków do najcenniejszych pod względem statusu ochronnego i najbardziej wrażliwych na kolizje z wiatrakami należy wyróżnić – bielika, orlika krzykliwego i kanię rdzawą.

5.4. Zgrupowanie ptaków okresu migracji jesiennej

5.4.1 Bogactwo gatunkowe

W trakcie 10 kontroli 7 transektów o łącznej długości 9 km stwierdzono 66 gatunków ptaków. Uśredniona krzywa akumulacji gatunków (Ryc.10) wskazuje na stabilizację wartości. Można oszacować liczbę gatunków ptaków wykorzystujących obszar inwestycji (nie dotyczy buforu) w okresie jesiennym na 66-67.

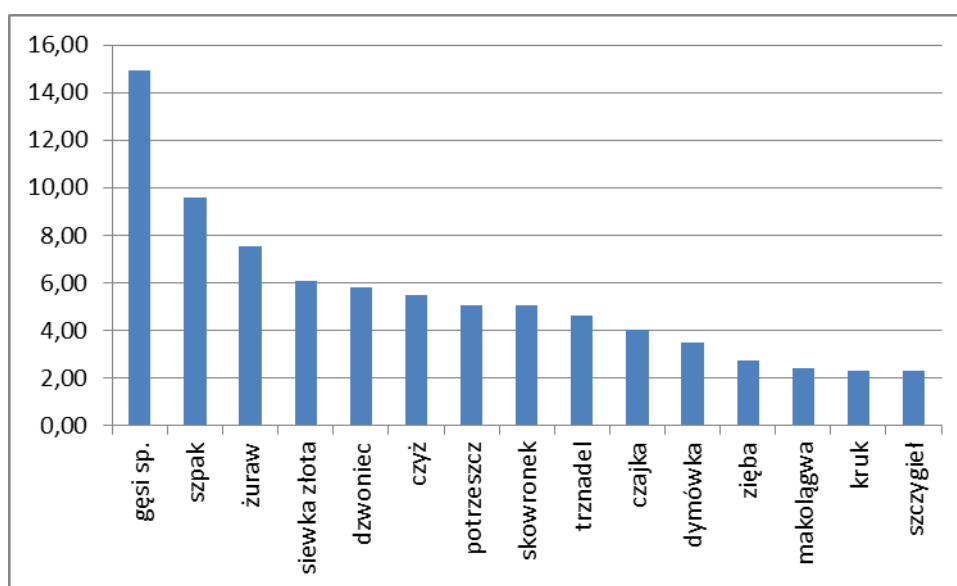


Rycina 10.. Uśredniona krzywa akumulacji liczby stwierdzonych gatunków ptaków wraz z rosnącą liczbą kontroli terenowych (niebieska linia). Krzywa wygenerowana w oparciu o randomizację sekwencji pobierania prób (dla 90 prób) w programie Estimates 8.2. Przedstawiono oszacowania łącznej oczekiwanej liczby gatunków w zgrupowaniu – Chao1 (czerwona linia).

5.4.2. Struktura i skład zgrupowania ptaków okresu jesiennego.

W obrębie zgrupowania ptaków wykazanych w okresie jesiennym w oparciu o liczenia w transektach wykazano (Tab.9), że najbardziej liczny stwierdzonym gatunkiem były gęsi z

rodzaju Anser sp.(14,92%), następnie szpak (9,60%), żuraw (7,55%), siewka złota (6,07%). . Te gatunki można uznać za dominantów. Następnie do subdominantów można zaliczyć gatunki osiągające udział 2-6 %, jak: dzwonec, czyż, potrzyszcz, skowronek, trznadel, czajka, dymówka, zięba, makolągwa, kruk, szczygieł. Pozostałe gatunki mają udział <2% w zgrupowaniu. Zgrupowanie charakteryzuje się dominacją gatunków charakterystycznych dla krajobrazu rolniczego o tej porze roku. Charakterystyczna jest tu dominacja gatunków migrujących w licznych stadach, jak gęsi, szpak, siewka złota, żurawie.



Ryc. 11 . Udział procentowy zgrupowania ptaków okresu jesiennego dla gatunków zajmujących >2% zgrupowania.

Tab. 9. Zgrupowanie ptaków sezonu jesiennego. Liczebność dla stwierdzonych 66 gatunków (w pozycji „gęsi sp.” zsumowane są liczebności gęgawy oraz gęsi zbożowej lub gęsi oznaczonych do rodzaju *Anser sp.*) w poszczególnych kontrolach, zagęszczenie na 1 km transektu oraz dominacja wyrażona w procentach. Szarym kolorem podświetlono gatunki drapieżne (narażone szczególnie na ryzyko śmiertelności), czerwoną czcionką zaznaczono gatunki drapieżne chronione strefowo w Polsce.

L.p.	Gatunek	Liczebność [os./9km transektu]										Razem	Zagęszczenie [os/km]	Dominacja [%]
		d9.1	d9.2	d9.3	d9.4	d10.1	d10.2	d10.3	d10.4	d11.1	d11.2			
1	gęsi sp.	0	0	0	178	280	177	0	0	166	54	855	9,50	14,92
2	szpak	70	70	75	26	16	104	137	27	13	12	550	6,11	9,60
3	żuraw	48	62	63	107	125	16	12	0	0	0	433	4,81	7,55
4	siewka złota	109	72	131	31	5	0	0	0	0	0	348	3,87	6,07
5	dzwoniec	8	18	22	31	12	23	71	17	72	58	332	3,69	5,79
6	czyż	0	0	43	38	35	68	48	47	22	13	314	3,49	5,48
7	potrzeszcz	3	16	22	16	50	29	4	102	32	17	291	3,23	5,08
8	skowronek	27	61	9	14	10	10	34	108	6	9	288	3,20	5,02
9	trznadel	24	16	15	24	16	11	71	37	12	40	266	2,96	4,64
10	czajka	57	89	48	29	9	0	0	0	0	0	232	2,58	4,05
11	dymówka	85	38	30	34	13	0	0	0	0	0	200	2,22	3,49
12	zięba	22	12	8	13	5	6	27	40	15	7	155	1,72	2,70
13	makolągwa	11	10	17	13	9	11	8	49	5	6	139	1,54	2,42
14	kruk	15	17	14	16	16	21	10	8	9	6	132	1,47	2,30
15	szczygieł	15	5	2	12	16	5	21	32	11	13	132	1,47	2,30
16	kwiczoł	0	0	0	0	0	0	94	6	0	9	109	1,21	1,90
17	łabędź niemy	10	12	12	15	12	15	0	0	11	11	98	1,09	1,71
18	jemioluska	0	0	0	0	0	0	0	0	49	44	93	1,03	1,62
19	mazurek	0	4	6	0	4	26	0	7	7	20	74	0,82	1,29
20	bogatka	11	8	7	14	3	7	3	3	9	4	69	0,77	1,20
21	lerka	11	14	6	11	0	0	0	0	0	0	42	0,47	0,73
22	myszolów	4	6	3	5	5	4	5	4	4	2	42	0,47	0,73
23	gil	0	0	0	0	3	0	0	0	20	12	35	0,39	0,61
24	grzywacz	8	8	12	2	5	0	0	0	0	0	35	0,39	0,61
25	modraszka	6	6	4	7	5	2	0	0	0	4	34	0,38	0,59
26	kos	8	7	9	2	0	0	1	2	0	1	30	0,33	0,52
27	pliszka siwa	9	8	7	6	0	0	0	0	0	0	30	0,33	0,52
28	pliszka żółta	16	5	3	4	0	0	0	0	0	0	28	0,31	0,49

29	sójka	3	1	0	3	0	4	7	3	5	2	28	0,31	0,49
30	świergotek łąkowy	4	5	4	0	0	3	4	2	0	2	24	0,27	0,42
31	gęś białoczelna	0	0	0	6	17	0	0	0	0	0	23	0,26	0,40
32	gęś zbożowa	0	0	0	14	6	0	0	0	0	0	20	0,22	0,35
33	krzyżówka	2	5	6	0	0	6	0	0	0	0	19	0,21	0,33
34	sierpówka	3	2	8	0	1	0	0	0	0	0	14	0,16	0,24
35	pierwiosnek	5	5	3	0	0	0	0	0	0	0	13	0,14	0,23
36	potrzos	7	0	0	0	0	0	6	0	0	0	13	0,14	0,23
37	czeczotka	0	0	0	0	0	0	0	0	0	12	12	0,13	0,21
38	jer	0	0	0	4	4	2	1	0	0	0	11	0,12	0,19
39	mewa srebrzysta	11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	11	0,12	0,19
40	myszolów włochaty	0	0	1	1	2	1	1	1	2	2	11	0,12	0,19
41	piecuszek	7	4	0	0	0	0	0	0	0	0	11	0,12	0,19
42	pokląska	8	3	0	0	0	0	0	0	0	0	11	0,12	0,19
43	sroka	1	2	0	1	0	4	0	2	1	0	11	0,12	0,19
44	krogulec	2	2	1	0	3	2	0	0	0	0	10	0,11	0,17
45	kszyk	0	0	0	0	0	0	0	9	0	0	9	0,10	0,16
46	paszkot	0	0	0	2	0	0	0	7	0	0	9	0,10	0,16
47	gawron	0	2	0	6	0	0	0	0	0	0	8	0,09	0,14
48	grubodziób	0	0	0	1	0	1	1	0	1	4	8	0,09	0,14
49	srokosz	0	0	2	0	0	1	1	0	2	2	8	0,09	0,14
50	mewa pospolita	4	2	0	0	0	0	0	0	0	0	6	0,07	0,10
51	wrona	0	1	0	0	0	0	5	0	0	0	6	0,07	0,10
52	wróbek	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6	0,07	0,10
53	dzięcioł duży	2	1	0	0	1	1	0	0	0	0	5	0,06	0,09
54	gąsior	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	0,06	0,09
55	krzyżodziób świerkowy	1	3	0	0	1	0	0	0	0	0	5	0,06	0,09
56	raniuszek	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	5	0,06	0,09
57	łotniak zbożowy	0	0	1	0	1	1	0	1	0	0	4	0,04	0,07
58	czapla siwa	1	0	0	0	3	0	0	0	0	0	4	0,04	0,07
59	śmieszka	0	2	0	0	2	0	0	0	0	0	4	0,04	0,07
60	bielik	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	3	0,03	0,05
61	dzięciołek	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	2	0,02	0,03

62	jastrząb	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	2	0,02	0,03
63	sikora uboga	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0,02	0,03
64	kopciuszek	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0,01	0,02
65	kormoran	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0,01	0,02
66	sikora uboga/czarnogłówka	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0,01	0,02
SUMA		652	604	595	688	697	561	573	514	475	373	5732	63,69	100,00

5.4.3. Występowanie ważniejszych gatunków

W zgrupowaniu ptaków sezonu jesiennego, wyznaczonym na podstawie liczeń transektowych, są gatunki charakteryzujące się ponadprzeciętnym ryzykiem kolizji, szczególnie dotyczy to gatunków drapieżnych. Jeden gatunek należy do grupy najwyższego ryzyka i jest to myszołów, poza tym obserwowano cennego, objętego ochroną strefową bielika. Od czwartej dekady września do obserwowano wyraźny przelot gęsi z rodzaju *Anser sp.* (gatunki o wysokim ryzyku kolizji).

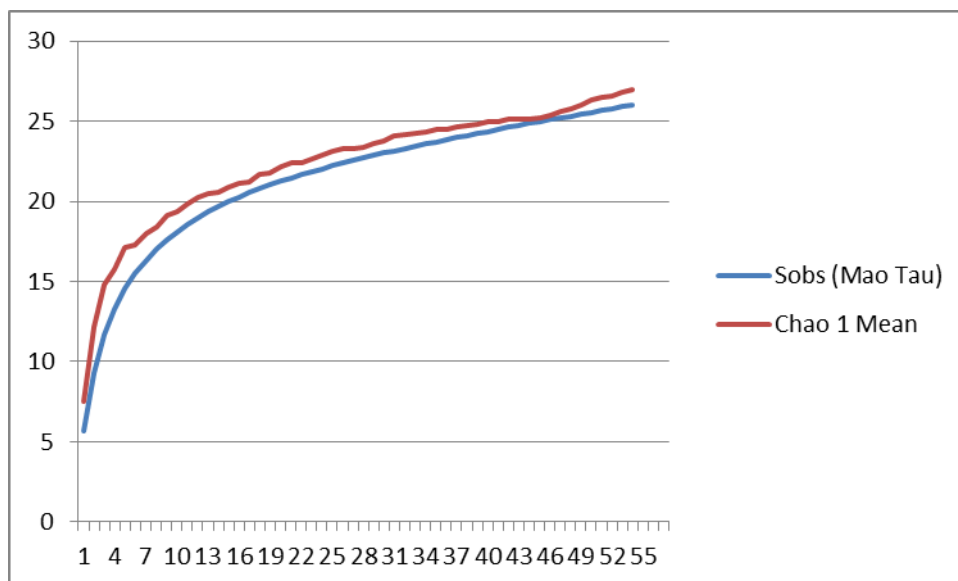
5.4.4. Podsumowanie

W okresie objętym badaniami wykazano stwierdzono 66-67 gatunków ptaków, w większości charakterystycznych dla krajobrazu rolniczego. Trzon zgrupowania tworzyły gęsi z rodzaju *Anser sp.*, szpak, żuraw i siewka złota. Stwierdzono występowanie 6 gatunków ptaków drapieżnych: myszołowa, myszołowa włochatego (gatunek tylko zimujący, nielegowy w Polsce), bielika (ochrona strefowa), krogulca, błotniaka zbożowego, jastrzębia. Wśród tych gatunków do najcenniejszych pod względem statusu ochronnego i najbardziej wrażliwych na kolizje z wiatrakami należy wyróżnić – myszołowy (wysokie ryzyko kolizji) oraz bielika (status ochronny oraz wysokie ryzyko kolizji).

5.5. Zgrupowanie ptaków zimujących

5.5.1. Bogactwo gatunkowe

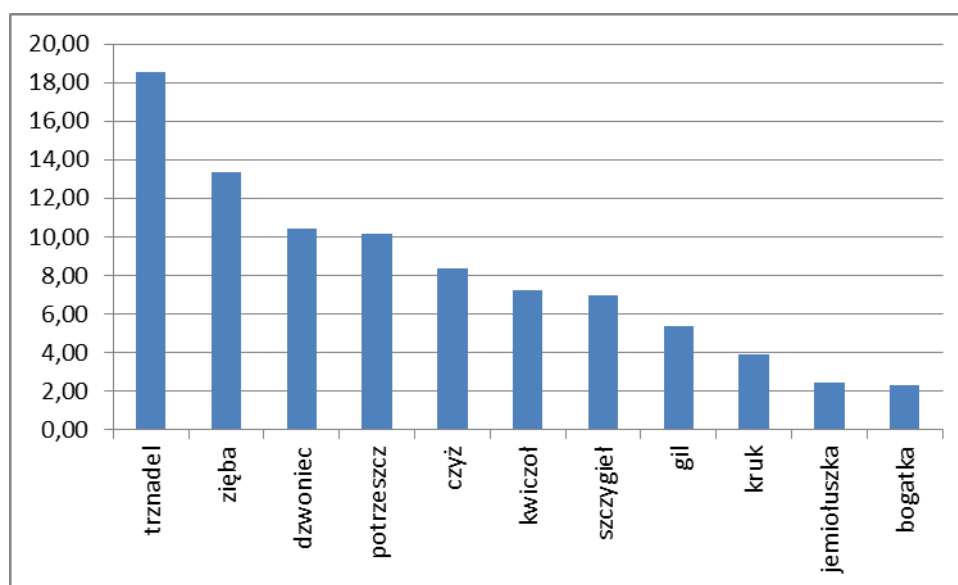
Wykonano 6 kontroli 7 transektów o łącznej długości 9 km. Uśredniona krzywa akumulacji gatunków (Ryc.12) zbliża się do poziomu wartości stabilnych. Liczba gatunków ptaków wykorzystujących obszar inwestycji (nie dotyczy buforu) w okresie zimowania szacowana jest na 26-27.



Rycina 12. Uśredniona krzywa akumulacji liczby stwierdzonych gatunków ptaków wraz z rosnącą liczbą kontroli terenowych (niebieska linia). Krzywa wygenerowana w oparciu o randomizację sekwencji pobierania prób (dla 54 kontroli) w programie Estimates 8.2. Przedstawiono oszacowania łącznej oczekiwanej liczby gatunków w zgrupowaniu – Chao 1 (czerwona linia).

5.5.2. Struktura i skład zgrupowania ptaków zimujących.

W obrębie zgrupowania ptaków zimujących gatunkami najliczniej obserwowanymi był trznadel (18,54%), zięba (13,37%), dzwonec (10,43%), potrzyszcz (10,16%). Tworzyły one trzon zgrupowania ptaków zimujących. Nieco mniej liczne były: czyż (8,38%), kwiczoł (7,22%), szczygieł (6,95%). Te gatunki zaliczono do subdominantów. Pozostałe gatunki zajmowały <5% zgrupowania.



Ryc.13 . Udział procentowy zgrupowania ptaków zimujących dla gatunków zajmujących w zgrupowaniu >2%.

Tab.10. Zgrupowanie ptaków zimujących. Liczebność dla stwierdzonych 26 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. Szarym kolorem podświetlono gatunki drapieżne (narażone szczególnie na ryzyko śmiertelności), czerwoną czcionką zaznaczono gatunki drapieżne chronione strefowo w Polsce.

L.p.	Gatunek	Liczebność [os./9km transektu]						Razem	Zagęszczenie [os/km]	Dominacja [%]
		d11.3	d12.1	d12.2	d1.1	d1.2	d2.1			
1	trznadel	59	42	6	31	29	41	208	3,85	18,54
2	zięba	33	31	12	12	39	23	150	2,78	13,37
3	dzwoniec	43	20	14	5	27	8	117	2,17	10,43
4	potrzeszcz	15	12	14	10	33	30	114	2,11	10,16
5	czyż	26	24	3	14	20	7	94	1,74	8,38
6	kwiczoł	0	0	81	0	0	0	81	1,50	7,22
7	szczygieł	14	11	4	19	18	12	78	1,44	6,95
8	gil	6	8	12	8	14	12	60	1,11	5,35
9	kruk	8	12	7	4	6	7	44	0,81	3,92
10	jemiołuszka	0	0	0	0	0	27	27	0,50	2,41
11	bogatka	3	2	4	12	2	3	26	0,48	2,32
12	szpak	11	0	0	0	0	7	18	0,33	1,60
13	myszołów	2	3	3	3	1	3	15	0,28	1,34
14	skowronek	9	0	0	0	0	4	13	0,24	1,16
15	myszołów włochaty	2	2	1	2	1	2	10	0,19	0,89
16	jer	0	4	1	2	0	2	9	0,17	0,80
17	modraszka	0	0	0	5	2	2	9	0,17	0,80
18	sójka	0	0	2	3	1	3	9	0,17	0,80
19	sroka	2	2	0	1	2	2	9	0,17	0,80
20	krzyżówka	0	8	0	0	0	0	8	0,15	0,71
21	gęgawa	0	0	0	7	0	0	7	0,13	0,62
22	gołąb miejski	0	0	0	6	0	0	6	0,11	0,53
23	bażant	0	0	0	5	0	0	5	0,09	0,45
24	srokosz	1	1	1	0	0	0	3	0,06	0,27
25	bielik	0	0	0	0	0	1	1	0,02	0,09
26	potrzos	0	0	0	1	0	0	1	0,02	0,09
SUMA		234	182	165	150	195	196	1122	20,78	100,00

5.5.3. Występowanie ważniejszych gatunków

W okresie zimowym nie stwierdzono cennych i rzadkich gatunków poza bielikiem.

5.5.4 Podsumowanie

W okresie zimowym obszar planowanej inwestycji zajmowało najmniej gatunków w porównaniu do pozostałych okresów fenologicznych. Obszar nie stanowi istotnego miejsca dla ptaków zimujących. Z cennych gatunków ptaków drapieżnych zaobserwowano jedynie bielika.

6. 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 9750 osobników z przynajmniej 64 gatunków wykorzystujących przestrzeń powietrzną nad planowaną farmą wiatrową. Tabela 11 przedstawia liczbę osobników i udział procentowy ptaków, które wykorzystywały przestrzeń powietrzną nad planowaną farmą wiatrową w trakcie roku. Okresy wyróżniające się liczbą osobników, zaznaczono kolorem szarym w tabeli. 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).

Tab.11. Liczba osobników ptaków notowanych w 3 przedziałach wysokościowych z podziałem na kontrole.

Kontrola	L	50 m	50-120 m	>120 m
d1.1	92	86	5	1
d1.2	83	76	7	0
d2.1	121	109	11	1
d2.2	291	179	60	52
d3.1	787	178	308	301
d3.2	511	225	202	84
d3.3	273	143	90	40
d3.4	208	173	35	0
d4.1	138	133	5	0
d4.2	151	142	9	0
d4.3	9	7	2	0
d4.4	183	175	10	0
d5.1	38	34	4	0
d5.2	31	17	13	1
d5.3	60	49	11	0
d5.4	45	36	8	1
d6.1	64	53	11	0
d6.2	46	39	7	0
d6.3	65	31	34	0
d6.4	109	60	48	1

d7.1	64	37	26	1
d7.2	110	73	36	1
d7.3	52	42	10	0
d8.1	84	76	8	0
d8.2	253	241	15	2
d8.3	72	67	1	4
d9.1	434	221	211	2
d9.2	559	201	316	42
d9.3	842	162	663	17
d9.4	455	214	95	146
d10.1	1403	586	314	503
d10.2	363	235	73	55
d10.3	849	305	235	309
d10.4	124	118	6	0
d11.1	305	147	116	42
d11.2	86	83	3	0
d11.3	140	117	23	0
d12.1	73	71	2	0
d12.2	177	162	6	0
SUMA	9750	5103	3039	1606

Gatunki ptaków wykorzystujące przestrzeń powietrzną nad planowaną farmą w ciągu roku prezentuje tabela 12. W zestawieniu uwzględniono rozpoznane gatunki gęsi oraz osobno pozycję dot. gęsi nierozpoznanych co do gatunku, a rodzaju. Dominantami są, szpak, żuraw, gęsi z rodzaju (powyżej 10% obserwacji).

Tab.12. Liczba gatunków ptaków notowanych w 3 przedziałach wysokościowych, z udziałem procentowym.

L.p.	gatunek	L	L%	50 m	50 m%	50-120m	50-120 m %	>120 m	>120 m %
1	szpak	1372	14,07	595	11,66	777	25,57	0	0,00
2	żuraw	1253	12,85	346	6,78	575	18,92	332	20,67
3	gęsi sp.	1220	12,51	0	0,00	176	5,79	1044	65,01
4	skowronek	732	7,51	642	12,58	92	3,03	0	0,00
5	czyż	576	5,91	325	6,37	251	8,26	0	0,00
6	trznadel	505	5,18	479	9,39	26	0,86	0	0,00
7	czajka	432	4,43	157	3,08	250	8,23	25	1,56
8	siewka złota	430	4,41	43	0,84	357	11,75	30	1,87
9	dymówka	357	3,66	329	6,45	28	0,92	0	0,00
10	zięba	351	3,60	339	6,64	12	0,39	0	0,00
11	szczygieł	299	3,07	276	5,41	23	0,76	0	0,00
12	dzwoniec	266	2,73	255	5,00	11	0,36	0	0,00
13	potrzeszcz	258	2,65	244	4,78	14	0,46	0	0,00
14	kruk	249	2,55	109	2,14	130	4,28	12	0,75
15	makolągwa	179	1,84	179	3,51	0	0,00	0	0,00
16	kwiczoł	123	1,26	111	2,18	2	0,07	0	0,00
17	grzywacz	122	1,25	79	1,55	43	1,41	0	0,00

18	myszolów	88	0,90	33	0,65	45	1,48	10	0,62
19	potrzos	71	0,73	64	1,25	7	0,23	0	0,00
20	gołąb miejski	69	0,71	58	1,14	11	0,36	0	0,00
21	gęś zbożowa	68	0,70	0	0,00	0	0,00	68	4,23
22	gil	52	0,53	13	0,25	39	1,28	0	0,00
23	świergotek łąkowy	44	0,45	39	0,76	5	0,16	0	0,00
24	śmieszka	42	0,43	6	0,12	32	1,05	4	0,25
25	jemiołuszka	36	0,37	36	0,71	0	0,00	0	0,00
26	bogatka	35	0,36	35	0,69	0	0,00	0	0,00
27	gęgawa	35	0,36	0	0,00	2	0,07	33	2,05
28	bocian biały	34	0,35	16	0,31	18	0,59	0	0,00
29	mazurek	34	0,35	34	0,67	0	0,00	0	0,00
30	pliszka siwa	32	0,33	31	0,61	1	0,03	0	0,00
31	czeczotka	30	0,31	30	0,59	0	0,00	0	0,00
32	łabędź niemy	28	0,29	2	0,04	26	0,86	0	0,00
33	gawron	26	0,27	1	0,02	8	0,26	17	1,06
34	sójka	23	0,24	23	0,45	0	0,00	0	0,00
35	pliszka żółta	22	0,23	22	0,43	0	0,00	0	0,00
36	krzyżówka	20	0,21	2	0,04	18	0,59	0	0,00
37	wrona siwa	20	0,21	15	0,29	5	0,16	0	0,00
38	myszolów włochaty	18	0,18	4	0,08	14	0,46	0	0,00
39	gęś białoczelna	16	0,16	0	0,00	0	0,00	16	1,00
40	blotniak stawowy	15	0,15	14	0,27	1	0,03	0	0,00
41	lerka	15	0,15	4	0,08	11	0,36	0	0,00
42	sroka	15	0,15	15	0,29	0	0,00	0	0,00
43	srokosz	14	0,14	14	0,27	0	0,00	0	0,00
44	bielik	13	0,13	3	0,06	6	0,20	6	0,37
45	modraszka	13	0,13	13	0,25	0	0,00	0	0,00
46	krogulec	10	0,10	7	0,14	3	0,10	0	0,00
47	kulik wielki	10	0,10	10	0,20	0	0,00	0	0,00
48	krwawodziób	9	0,09	9	0,18	0	0,00	0	0,00
49	sierpówka	9	0,09	7	0,14	2	0,07	0	0,00
50	drożdżik	8	0,08	0	0,00	8	0,26	0	0,00
51	orlik krzykliwy	8	0,08	2	0,04	3	0,10	5	0,31
52	czapla siwa	7	0,07	0	0,00	5	0,16	2	0,12
53	grubodziób	7	0,07	7	0,14	0	0,00	0	0,00
54	blotniak zbożowy	6	0,06	5	0,10	1	0,03	0	0,00
55	kos	5	0,05	5	0,10	0	0,00	0	0,00
56	kukułka	5	0,05	5	0,10	0	0,00	0	0,00
57	kania rdzawa	4	0,04	1	0,02	1	0,03	2	0,12
58	dzięcioł duży	2	0,02	2	0,04	0	0,00	0	0,00
59	paszkot	2	0,02	2	0,04	0	0,00	0	0,00
60	pokląska	2	0,02	2	0,04	0	0,00	0	0,00
61	gąsiorek	1	0,01	1	0,02	0	0,00	0	0,00
62	jastrząb	1	0,01	1	0,02	0	0,00	0	0,00
63	pustułka	1	0,01	1	0,02	0	0,00	0	0,00

64	siniak	1	0,01	1	0,02	0	0,00	0	0,00
SUMA		9750	100	5103	100,00	3039	100,00	1606	100,00

Wyniki analizy oszacowania śmiertelności przedstawia tab. 13 Uwzględniono wolumen przelotu ogółu ptaków i ptaków szponiastych, w scenariuszu optymistycznym i pesymistycznym.

Tabela 13. 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 mediany.

Oszacowanie wolumenu	Kolizyjność na wysokości	Optym. Pesym.		Optym. Pesym.		Optym. Pesym.	
		os./farmę/rok		os./turbinę/rok		os./MW/rok	
mediana	rotora	0,04	1,43	0,00	0,08	0,00	0,03
	poniżej	0,00	0,16	0,00	0,01	0,00	0,00
	całej turbiny tylko szponiaste	0,04	1,59	0,00	0,08	0,00	0,03
		0,09	3,42	0,00	0,18	0,00	0,06
średnia	rotora	0,59	22,58	0,03	1,19	0,01	0,40
	poniżej	0,02	0,95	0,00	0,05	0,00	0,02
	całej turbiny tylko szponiaste	0,59	23,53	0,03	1,24	0,01	0,41
		0,16	6,23	0,01	0,33	0,00	0,11

Wyniki analizy dotyczącej szacowania wpływu dodatkowej śmiertelności na populację ptaków przedstawia tab.14.

Tabela. 14. Analiza bezpiecznego poziomu wykorzystania (PBR) populacji wybranych gatunków ptaków. Kolizyjność uzyskano mnożąc całkowitą kolizyjność w scenariuszu pesymistycznym dla farmy 23,53 os/farmę/rok przez udział procentowy wymienionych gatunków w całym zgrupowaniu zarejestrowanym podczas monitoringu przedrealizacyjnego.

Nazwa gatunku	s	alpha	f	N_min	PBR	Kolizyjność
bielik	0,92	5,5	0,2	3	3,3	0,31
orlik krzykliwy	0,95	3	0,2	2	1,034	0,19
kania rdzawa	0,82	2	0,2	1	0,32	<0,01

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.

6.1 Podsumowanie

Uzyskane wyniki śmiertelności metodą opartą na wolumenie przelotów należy uznać za nie wysokie. Prognozowana śmiertelność dla scenariuszu pesymistycznego (opartego na

średniej) wynosiła 1,24 os./turbinę/rok. Porównując tą wartość do rozkładu empirycznego z farm wiatrowych w Europie i Ameryce Północnej (Tab.1), wynik ten znajduje się poniżej 50 percentyla, czyli wartości nieprzekraczającej 50% obserwacji farm o realnie niskiej kolizyjności. Dla prognozy maksymalnie optymistycznej (0,01 os./turbinę/rok) wartość ta znajdował się poniżej 10% obserwacji. Na podstawie zebranych wyników i ich analizy można ocenić kolizyjny wpływ planowanej inwestycji na ptaki jako nieznaczący.

Przedstawiona tabela 14 wskazuje, że dla lokalnych populacji orlika krzykliwego, bielika i kani rudej inwestycja nie stanowi zagrożenia gdyż, uzyskana kolizyjność nie przekracza dopuszczalnego biologicznego pozyskania.

7. INNE ZAGROŻENIA

W obszarze na południe od Modlimowa znajduje się obszar wilgotnych łąk, które w ciągu roku przyciąga gatunki ptaków drapieżnych (orlik krzykliwy, bielik), a w czasie migracji gatunki wędrowne (żurawie, łabędzie, czajki, siewki złote)), obserwowano tam również większe grupy żurawi (kilkadziesiąt osobników). Obserwacje dotyczą miejsc wchodzących w bufor inwestycji. Obszar ten oddalony jest od najbliższej planowanej turbiny o ponad 1,5 km. Decyzję co do ew. wyłączeń należy podjąć na etapie monitoringu poinwestycyjnego.

8. PODSUMOWANIE

Monitoring przedrealizacyjny przeprowadzony na powierzchni przeznaczonej pod planowaną inwestycję wraz z 2 km strefą buforową w okresie od 20 czerwca 2011. do końca czerwca 2012 r. wykazał występowanie następujących najcenniejszych gatunków ptaków: bielik (niełęgowy, zalatujący, status ochronny -BDa1, PCKZ, ochrona strefowa), błotniak łąkowy (prawdopodobnie łęgowa 1 para, status ochronny - BDa1), błotniak stawowy (prawdopodobnie łęgowa 1 para, status ochronny – Bda1), bocian biały (4 łęgowe pary, status ochronny BDa1), derkacz (7 terytorialnych samców, status ochronny – Bda1), dzięcioł czarny (prawdopodobnie łęgowy, liczebność nie znana, status ochronny – Bda1), gąsiorek (6 par łęgowych, status ochronny – BDa1), kania ruda (niełęgowa, zalatująca, status ochronny – Bda1, PCKZ), kulik wielki (niełęgowy, przelotny, status ochronny – BDa1, PCKZ), lerka (prawdopodobnie łęgowe 3-4 pary, status ochronny – Bda1), orlik krzykliwy (niełęgowy, zalatujący, status ochronny – Bda1, PCKZ), żuraw (prawdopodobnie łęgowa 1 para, status ochronny – Bda1). Rozmieszczenie i liczebność wybranych gatunków łęgowych przedstawia mapa 1.

Badania prowadzone w standardzie MPPL wykazały, że pod względem składu gatunkowego i zagęszczeń ptaków badana powierzchnia jest uboższa w stosunku do innych położonych w

krajobrazie rolniczym woj. zachodniopomorskiego i pomorskiego, natomiast liczebności skowronka odpowiadają średnim z próby referencyjnej. Analiza śmiertelności przeprowadzona w oparciu o wolumen przelotu (cały rok) wykazała, że prognozowana śmiertelność dla scenariusza pesymistycznego wyniosła 1,24 os./turbinę/rok, czyli wartość, która nie przekracza 50% 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 obszarem łąk na południe od Modlimowa. Decyzje co do ew. wyłączeń w tym miejscu należy podjąć na etapie monitoringu po uruchomieniu inwestycji.

9. MINIMALIZACJA I KOMPENSACJA NIEKORZYSTNYCH ODDZIAŁYWAŃ.

Możliwe działania zapobiegawcze w przypadku planowanej inwestycji nie są możliwe do precyzyjnego określenia na tym etapie. Miejscem potencjalnie newralgicznym jest obszar łąk wilgotnych, znajdujących się na południe od Modlimowa. Decyzję o ew. wyłączeniach w tym rejonie 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 (łąbędzie).

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.

10. OCENA ODDZIAŁYWAŃ SKUMULOWANYCH.

W sąsiedztwie planowanej inwestycji istnieje farma wiatrowa (na północ od planowanej inwestycji, okolice Karnice) Na tym etapie brak jest możliwości jakiegokolwiek oceny ilościowej dla dodatkowej śmiertelności. Ocena wyników monitoringów na etapie realizacji rozpatrywanych inwestycji może dać podstawę do tej oceny.

11. PROPOZYCJA BADAŃ POREALIZACYJNYCH.

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.

12. LITERATURA

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.

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. PROJEKT. Generalna Dyrekcja Ochrony Środowiska. Warszawa.

Chylarecki P., Paślawska A. (red.). 2008. Wytyczne w zakresie oceny oddziaływania elektrowni wiatrowych na ptaki. PSEW, Szczecin

Cramp S. 1998: *The Birds of Western Palearctic on CD-ROM*. Oxford University Press.

Desholm M. (2009). Avian sensitivity to mortality: Prioritising migratory bird species for assessment at proposed wind farms. *J Environ. Manage.* 90:2672

- 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.
- Głowaciński Z. (red.) 2001. Polska czerwona księga zwierząt - kręgowce. PWRiL, Warszawa.
- 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
- 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.
- Sikora A., Rohde Z., Gromadzki M., Neubauer G. & Chylarecki P. (red.) w druku. Atlas rozmieszczenia ptaków lęgowych Polski 1985-2004. Bogucki Wydawnictwo Naukowe, Poznań. Sutherland); pp. 308-350. Cambridge University Press, Cambridge.
- Thompson W.L., White G.C. & Gowan C. 1998. Monitoring Vertebrate Populations. Academic Press, San Diego, CA.
- Tomiałojć L. & Stawarczyk T. 2003. Awifauna Polski: rozmieszczenie, liczebność i zmiany. PTPP pro Natura, Wrocław.
- 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.

Załącznik I

Dokumentacja fotograficzna do monitoringu ornitologicznego na obszarze projektowanej farmy elektrowni wiatrowych „Brojce”.

Autror zdjęć: Jakub Glapan, rok 2012.



Fot.1. Widok na pola leżące w kierunku E od Lewic, gdzie przebiega transekt nr 3



Fot.2. Droga prowadzące do Siemidarżna (od zachodniej strony miejscowości)



Fot.3. Niewielki staw znajdujący się wśród pól na zachód od Siemidarżna



Fot.4. Widok z punktu obserwacyjnego P1 w kierunku SW. Fragment pow. MPPL1



Fot.5. Widok na pole uprawne sąsiadujące od wschodu z transektem nr 1.



Fot.6. Widok w kierunku S na transekt nr 1.



Fot.7. Las (Widne Bagno) znajdujący się między transektami nr 1 i 2, w którym gniazduje myszołów zwyczajny. Na zdjęciu drzewo z gniazdem



Fot.8. Widok spod Darżewa, z drogi Darżewo-Dargosław na pola w kierunku N-E.



Fot.9. Widok z drogi z Dargosławia do Uniestowa. Widok w kierunku NW na pola.



Fot.10. Widok na obszar mokradłowy, położony w kierunku NE od Dargosławia.



Fot.11. Pola uprawne na wschód od Dargosławia



Fot.12. Widok na pola uprawne znajdujące się w kierunku SE od Dargosławia. W tle wieża pomiarowa



Fot.13. Widok z pow. MPPL2 w kierunku E, gdzie przebiega transekt nr 5



Fot.14. Widok na śródpolne łożowisko z oczkiem wodnym, leżące na południe od Dargosławia



Fot.15. Widok na pola uprawne sąsiadujące z transektem nr 5



Fot.16. Osada Łatno



Fot.17. Widok na pola pod Strzykocinem



Fot.18. Obszar leżący w kierunku SW od miejscowości Szóstka



Fot.19. Pola znajdujące się w kierunku NW od miejscowości Karwin



Fot.20. Droga biegnąca od południa do miejscowości Brojce



Fot.21. Droga gruntowa biegnąca z Szóstki do Bielikowa



Fot.22. Obszar pod Bielikowem, gdzie zlokalizowany był punkt obserwacyjny nr 6



Fot.23. Widok z drogi Bielikowo-Mołstowo na pola w kierunku północnym.



Fot.24. Pola uprawne znajdujące się w kierunku NW od Bielikowa



Fot.24. Ciek wodny Mołstowa płynący na północ od Bielikowa

UZUPEŁNIENIA

dokonane w toku opiniowania Prognozy oddziaływania na środowisko dla projektu zmiany studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego dla wybranych terenów w gminie Brojce.

Uzupełnienia wynikają z opinii Regionalnego Dyrektora Ochrony Środowiska w Szczecinie z dnia 29.07.2013 roku nr WOOS-OSZP.410.105.2013.PN oraz uwag zgłaszanych w toku konsultacji.

1. Strefy ochrony ostoi, miejsc rozrodu lub regularnego przebywania utworzonych dla ptaków w granicach obszaru opracowania oraz w buforze 10 km od jego granic.

Na podstawie informacji przesłanych przez Lasy Państwowe ustalono, że w obrębie strefy buforowej o zasięgu 2 km nie występują strefy ochrony ptaków. W odległości powyżej 2 km od inwestycji takie strefy występują. W obszarze opracowania nie stwierdzono innego rodzaju wydzieleń chroniących ptaki (miejsca rozrodu, regularnego przebywania).

2. Lokalizacja miejsc koncentrujących przeloty lokalne ptaków, przesmyki pomiędzy kompleksami leśnymi, zbiornikami wodnymi, dolinami rzecznyymi, przełęczami.

Nie stwierdzono regularnych, wyróżniających się miejsc, które można by jednoznacznie określić jako koncentrujące przeloty lokalne ptaków. Z pewnością można wskazać, że potencjalnymi takimi miejscami są ciek wodny, z którymi sąsiadują Łąki Darzewskie oraz łąki zlokalizowane na południe od Darzewa. Miejsca to można określić jako potencjalnie koncentrujące przeloty lokalne ptaków.

3. Wpływ na szlaki migracyjne zwierząt, miejsca odpoczynku i żerowania w trakcie sezonowych wędrówek, a także na korytarze ekologiczne.

W punkcie 7 opracowania „Prognoza oddziaływania projektowanej farmy elektrowni wiatrowych „Brojce” na ptaki (gm. Brojce, pow. gryficki, woj. zachodniopomorskie). Opracowano na podstawie monitoringu przedrealizacyjnego rocznego wskazano, że *„na analizowanym obszarze nie stwierdzono występowania innych czynników zagrażających w sposób szczególny planowanej inwestycji. Nie stwierdzono zlotowisk, pierzowisk, zimowisk, kolonii lęgowych ptaków”*.

4. Informacje o występowaniu lęgowych i przelotnych w okresie migracji jesiennej gatunków ptaków

W punkcie 5.4 „Prognoza oddziaływania projektowanej farmy elektrowni wiatrowych „Brojce” na ptaki (gm. Brojce, pow. gryficki, woj. zachodniopomorskie) przedstawiono wyczerpujące dane, informacje na temat awifauny tego okresu fenologicznego. Ponadto dane pochodzące z tego okresu zostały uwzględnione przy analizie śmiertelności. Wskazano również na występowanie ważniejszych gatunków w tym okresie.

5. Sposób wyliczenia wartości w tabeli nr 6, 7, 8 „Prognozy oddziaływania na ptaki”.

W **tabeli nr 6** przedstawiono listę gatunków ptaków notowanych w 3 przedziałach wysokościowych z udziałem procentowym. Przedstawiona lista gatunków wraz z informacjami o liczbie (L-suma wszystkich osobników, 50m – obserwowane do wysokości 50 m; 50-120 m – obserwowane na pułapie 50-120 m; >120 m – obserwowane powyżej pułapu 120 m) oraz udziałem procentowym w poszczególnych kategoriach (L%, 50 m%, 50-120 m%, >120 m%). Dane zawarte w tabeli dotyczą tylko i wyłącznie liczeń wykonywanych z punktów. Na tej podstawie uzyskano dane ilościowe o natężeniu użytkowania przestrzeni powietrznej przez ptaki. Oszacowanie to dotyczy zarówno osobników przelatujących nad terenem w ramach długodystansowych migracji, jak i ptaków przemieszczających się lokalnie (bez możliwości precyzyjnego odróżnienia tych dwóch grup). Dane przeanalizowano w podziale na pułapy przelotu stwarzające większe (pułap rotora) i mniejsze (poniżej i powyżej rotora) ryzyko kolizji z siłowniami. Wytyczne jednoznacznie wskazują, że uzyskane oszacowania intensywności wykorzystania przestrzeni powietrznej nie uwzględniają zróżnicowanej wykrywalności ptaków, ale są wystarczająco dobre do uzyskania charakterystyk zgrupowania i ich dynamiki. Promień obserwacji w praktyce wynosi 1-1,5 km, a punkty nie powinny znajdować się bliżej niż 3 km od siebie.

W **tabeli nr 7** przedstawiono analizy oszacowania śmiertelności z wykorzystaniem informacji o wolumenie przelotu. Wolumen przelotu jest to całkowita liczba ptaków przelatujących w ciągu określonego czasu (np. roku) przez określony przekrój (wycinek) przestrzeni powietrznej (np. przekrój wyznaczony powierzchnią farmy). W prognozowaniu rozmiarów kolizji ptaków z siłowniami jest to najbardziej przystępna znana metoda. Oprócz niej wykorzystuje się szacowanie śmiertelności bez użycia informacji o intensywności przelotu oraz szacowanie śmiertelności w oparciu o modele mechaniczne (tzw. modele Banda), które są bardzo wrażliwe obliczane prawdopodobieństwo, które odzwierciedla proporcję ptaków, które dolatując do rotora zmieniają kierunek lotu, by uniknąć kolizji. Model mechaniczny traktowany jest z dużą rezerwą. Natomiast w wybranym modelu oszacowania śmiertelności z wykorzystaniem informacji o wolumenie przelotu frakcja ptaków kolidujących, wyrażana w relacji do całkowitej liczby ptaków przelatujących na pułapie turbiny lub na pułapie samego rotora była szacowana w kilku lokalizacjach i kształtowała się w zakresie 0,01% do 0,38%. Mnożąc oszacowanie całkowitej liczby ptaków przelatujących przez obszar farmy (tzw. wolumen przelotu) w ciągu roku przez podane wyżej oszacowanie frakcji ptaków kolidujących w trakcie przelotu na określonym pułapie – otrzymujemy liczbę ofiar w ciągu roku. Wolumen przelotu i frakcja ptaków kolidujących dotyczyły tych samych pułapów (całej siłowni lub samego rotora). Dane pochodzące z liczeń z punktów skorygowano z uwagi na to, że przekrój poprzeczny całej farmy nie jest równoważny z powierzchnią przekroju pokrytą obserwacjami z punktów. Zastosowano więc korektę matematyczną polegającą na przeliczeniu wartości oszacowanych dla przekroju farmy objętego obserwacjami na wartości dla przekroju zajętego przez słupy o wysokości i szerokości odpowiadające sumie poszczególnych siłowni. Dane wejściowe, które posłużyły do wyliczenia śmiertelności

znajdują się w załączniku (plik excel). Wyniki porównano z parametrami rozkładu empirycznego (Chylarecki i inni 2011).

W **tabeli nr 8** przedstawiono wyniki analizy bezpiecznego biologicznie poziomu pozyskania (PBR) populacji wybranych gatunków ptaków. Metoda ta „mówi” o bezpiecznym poziomie dodatkowej śmiertelności, na jakie narażone mogą być badane populacje. Metoda ta jest szeroko stosowana w rybołówstwie i wielorybnictwie, 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}):

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

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

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 załączono w oddzielnym pliku MS Excel (Załącznik 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.

6. Zestawienia gatunków lęgowych na terenie objętym zmianą Studium oraz w 2 km strefie buforowej z oznaczeniem na załączniku graficznym.

Informacje na dot. zestawienia gatunków lęgowych z uwzględnieniem strefy buforowej znajdują się w tabeli nr 3 w dokumencie „Prognoza oddziaływania projektowanej farmy elektrowni wiatrowych „Brojce” na ptaki (gm. Brojce, pow. gryficki, woj. zachodniopomorskie). Opracowano na podstawie monitoringu przedrealizacyjnego rocznego.” Charakterystyka struktury i składu zgrupowania ptaków okresu lęgowego są przedstawione w punkcie 5.2.1, 5.2.2, 5.2.3, 5.2.4 tej analizy. Stanowiska najcenniejszych gatunków ptaków zaznaczono na mapie nr 1.

7. Uzasadnienie do stwierdzeń opisującego tabelę nr 8. Prognozy o braku zagrożenia dla lokalnych populacji orlika krzykliwego, bielika i kani rudej.

Na podstawie analizy śmiertelności z wykorzystaniem informacji o wolumenie przelotu wyżej wymienionych gatunków (tabela nr 7. w prognozie) wykonano analizę PBR (tabela nr 8.). W przypadku każdego z 3 gatunków wartość współczynnika bezpiecznego biologicznie poziomu pozyskania jest wyższa od wyliczonej wartości kolizyjności. Oznacza to, że przy wyliczonym poziomie śmiertelności w oparciu o informacje o maksymalnym potencjalnym tempie wzrostu populacji, minimalnej (konserwatywnej) liczebności populacji oraz współczynnika z zakresu $[0,1; 1]$, odzwierciedlający status populacji i jej priorytet ochronny dodatkowe pozyskanie osobników z populacji wymienionych gatunków nie spowoduje utraty zdolności reprodukcji i utrzymania populacji lokalnej tych gatunków.

8. Analiza oddziaływania planowanej farmy wiatrowej na trwałość i liczebność oraz możliwość zachowania populacji ptaków drapieżnych.

W opracowaniu skorzystano z zalecanych (Chylarecki i inni 2011) narzędzi prognozowania znaczenia dodatkowej śmiertelności. Prognozy dokonuje się dla kilku najcenniejszych gatunków. W opracowaniu wykonano taką analizę (PBR) dla bielika, orlika krzykliwego i kani rdzawej. Dla błotniaka zbożowego i myszołowa włochatego analiza taka jest niemożliwa ze względu na fakt, że gatunki te nie gniazdują w Polsce (z wyjątkiem sporadycznego gniazdowania błotniaka zbożowego). W rejonie inwestycji gatunki te pojawiają się okresowo. Aby dokonać wyczerpującej analizy, należy oprzeć się na konkretnych danych ilościowych, co uczyniono w analizie PBR, gdzie obliczono kolizyjność w oparciu o wolumen przelotu i wykonano analizę PBR zawierającą dane demograficzne i dot. statusu ochronnego gatunku. Wyniki analiz przyniosły jednoznaczny wynik. Dla błotniaka stawowego nie wykonano takiej analizy, ponieważ gatunek ten nie jest tak cenny jak bielik, orlik krzykliwy i kania rdzawa. Ponadto na wysokości kolizyjnej obserwowany o wiele rzadziej, niż na wysokości poniżej pracy rotora. Błotniak łąkowy stwierdzony był 1 raz podczas liczeń transektowych i liczeń z punktu w drugiej dekadzie lipca, a więc w okresie przelotu. Nie ma informacji na temat jego występowania w sezonie lęgowym w okolicy, a więc przeprowadzanie analizy PBR jest nieuzasadnione.

