

STUDIO DORADZTWA ŚRODOWISKOWEGO DOROTA MICHALSKA

Raport z monitoringu ornitologicznego planowanych turbin wiatrowych w miejscowości Galewice, gmina Galewice, województwo łódzkie

Monitoring wykonany w latach 2012-2013

Spis treści

| | | |
|------|---|----|
| 1. | Wstęp..... | 4 |
| 2. | Ogólna charakterystyka obszaru planowanej inwestycji..... | 4 |
| 3. | Metodyka Badań..... | 5 |
| 3.1. | Badania transektowe..... | 7 |
| 3.2. | Obserwacje z punktów..... | 8 |
| 3.3. | Monitoring Pospolitych Ptaków Lęgowych (MPPL)..... | 9 |
| 3.4. | Cenzus gatunków nielicznych i średniolicznych | 9 |
| 3.5. | Liczenia nocne połączone z wabieniem sów, chruścieli i nastłuchami przepiórki... | 10 |
| 3.6. | Identyfikacja zgrupowań i koncentracji ptaków | 11 |
| 4. | Wyniki monitoringu ornitologicznego..... | 11 |
| 4.1. | Ogólna charakterystyka awifauny..... | 11 |
| 4.2. | Awifauna okresu lęgowego | 14 |
| 4.3. | Dyspersja potęgowa | 22 |
| 4.4. | Migracja jesienna | 27 |
| 4.5. | Zimowanie | 32 |
| 4.6. | Migracje wiosenne | 35 |
| 5. | Prognoza oddziaływania planowanej inwestycji na awifaunę..... | 42 |
| 5.1. | Utrata siedlisk lęgowych i żerowiskowych oraz efekt odstraszący..... | 42 |
| 5.2. | Prognoza śmiertelności..... | 44 |
| 5.3. | Efekt bariery..... | 47 |
| 5.4. | Efekt skumulowany..... | 48 |
| 6. | Proponowane działania minimalizujące wpływ inwestycji na awifaunę oraz kompensujące zaistniałe negatywne oddziaływania..... | 49 |
| 7. | Zalecenia dotyczące monitoringu porealizacyjnego..... | 50 |
| 8. | Literatura..... | 50 |

RAPORT
KOŃCOWY

1. Wstęp.

Celem niniejszego opracowania jest przedstawienie oceny oddziaływania planowanej inwestycji wiatrowej na awifaunę we wszystkich okresach feneologicznych. Ocenę tę przeprowadzono na podstawie danych zebranych w trakcie rocznego przedrealizacyjnego monitoringu ornitologicznego, prowadzonego na terenie przewidzianym pod budowę turbin wiatrowych oraz na obszarach z nimi sąsiadujących.

Niniejsze opracowanie syntetyzuje wiedzę o stanie lokalnej awifauny w okolicach miejscowości Galewice, gm. Galewice w województwie łódzkim.

Monitoring ornitologiczny przeprowadzony został w okresie od grudnia 2012 do listopada 2013 roku.

2. Ogólna charakterystyka obszaru planowanej inwestycji.

Planowana inwestycja zlokalizowana jest w okolicy miejscowości Galewice, gm. Galewice, w województwie łódzkim. Działki ewidencyjne o numerach 1272/2 i 1338, na których planowana jest budowa turbin wiatrowych znajdują się na obszarze rolniczym z kompleksem pól uprawnych.

Według podziału fizyczno-geograficznego Polski Jerzego Kondrackiego gmina Galewice znajduje się w obrębie Nizin Wielkopolsko-Śląskich, w makroregionie Nizina Południowowielkopolska (318.1-2), w mezoregionie Kotlina Grabowska (318.21).

Obszar planowanej inwestycji oraz jej sąsiedztwo charakteryzuje się przeważającą ilością terenów rolniczych z dużym udziałem pól uprawnych, poprzedzielanych miedzami i zadrzewieniami. Na południe od terenu inwestycyjnego znajdują się dość rozległe tereny leśne (dominuje drzewostan sosnowy). Projektowana inwestycja obejmuje obszar, na którym brak jest dużych zbiorników wodnych np. jezior. Występują niewielkie oczka wodne w pobliżu terenów zabudowanych oraz cieków wodnych w postaci rowów melioracyjnych o zmiennych poziomach wód.

Tabela 1. Obszary chronione znajdujące się w pobliżu planowanej inwestycji Galewice.

| Rodzaj obszaru chronionego | Nazwa obszaru | Odległość od planowanej inwestycji [km] |
|---------------------------------------|------------------------------------|---|
| Obszar mający znaczenie dla Wspólnoty | Torfowiska nad Prosną PLH100037 | 6,1 km |
| Obszary Chronionego Krajobrazu | Dolina Prosy | 3,4 km |
| Obszary Chronionego Krajobrazu | Brąszewicki | 7,6 km |
| Obszary Chronionego Krajobrazu | Dolina Rzeki Prozny | 7,7 km |
| Rezerwat przyrody | Długosz Królewski w Węglewicach | 7.0 km |
| Rezerwat przyrody | Ryś | 10.2 km |
| Zespoły przyrodniczo-krajobrazowe | Park zabytkowy Sokolniki | 5,0 km |

3. Metodyka badań.

Badania terenowe przeprowadzono w okresie od grudnia 2012 r. do listopada 2013.

Szczegółową metodykę badań opracowano w oparciu o wytyczne Polskiego Stowarzyszenia Energetyki Wiatrowej (PSEW) i Ogólnopolskiego Towarzystwa Ochrony Ptaków (OTOP) *Wytyczne w zakresie oceny oddziaływania elektrowni wiatrowych na ptaki* (Chylarecki P. et al. 2008) oraz o projekt wytycznych Generalnej Dyrekcji Ochrony Środowiska (GDOŚ) *Wytyczne dotyczące oceny oddziaływania elektrowni wiatrowej na ptaki* (Chylarecki P. et al. 2011) tak, by po zebraniu w terenie stosownego materiału możliwe było jego porównanie z wynikami badań w innych miejscach oraz kompleksowa analiza uzyskanych w terenie danych.

W badanym okresie przeprowadzono 30 kontroli terenowych, podczas których notowano wszystkie ptaki stwierdzone na terenie planowanej inwestycji oraz na terenach bezpośrednio do niej przyległych. Na terenach sąsiadujących (w buforze do 2 km) prowadzono badania ukierunkowane na wykrycie gatunków rzadkich i średniolicznych (Sikora et al. 2007).

W ramach prowadzonych badań uwzględniono wszystkie okresy fenologiczne: zimowanie, przeloty wiosenne, okres lęgowy, dyspersję połęgową, przeloty jesienne.

Badania prowadzono w sześciu modułach:

1. Badania transektowe liczebności i składu gatunkowego.
2. Badania natężenia wykorzystania przestrzeni powietrznej przez ptaki – liczenia z punktu obserwacyjnego.
3. Badania w protokole MPPL.
4. Cenzus lęgowych gatunków rzadkich i średniolicznych,
5. Liczenia nocne połączone z wabieniem sów, chruścieli i nasłuchami przepiórki.
6. Identyfikacja zgrupowań i koncentracji ptaków.

Czas, w jakim prowadzono kontrole przypadają zazwyczaj, pomiędzy godzinami: 5.00 a 13.00, przy czym każdą kontrolę w okresie migracji wiosennej i lęgowym rozpoczynano nie później niż o godzinie 8.00, a kończono nie później niż o godzinie 13.00 z wyłączeniem kontroli całodniowych i nocnej. Dodatkowo w okresie lęgowych prowadzono kontrolę w godzinach przypadających na największą aktywność ptaków drapieżnych tj. 12.00-15.00.

Badania terenowe prowadzono przez pełny rok kalendarzowy, a analizę wyników przeprowadzono z podziałem na 5 okresów fenologicznych:

- zimowanie: 15.12-28.02
- wędrówka wiosenna: 04.03 – 22.04,
- okres lęgowy: 28.04 – 22.06,
- dyspersja połęgowa: 15.067 – 21.08,
- wędrówka jesienna: 09.09 – 17.11,

Zestawienie dat poszczególnych kontroli wraz z informacją o zakresie prowadzonych w ramach monitoringu badań przedstawia poniższa tabela:

Tabela 2. Daty i zakres prac terenowych.

| Okres fenologiczny | Daty kontroli | Zakres prac terenowych |
|--------------------|---------------|---|
| Zimowanie | 15-12-2012 | badania transektowe, badania punktowe, identyfikacja zgrupowań i koncentracji ptaków |
| | 22-12-2012 | badania transektowe, badania punktowe |
| | 07-01-2013 | badania transektowe, badania punktowe |
| | 20-01-2013 | badania transektowe, badania punktowe, |
| | 02-02-2013 | badania transektowe, badania punktowe |
| | 12.02.2013 | badania transektowe, badania punktowe, identyfikacja zgrupowań i koncentracji ptaków |
| | 22-02-2013 | badania transektowe, badania punktowe |
| Wędrówka wiosenna | 04-03-2013 | badania transektowe, badania punktowe, identyfikacja zgrupowań i koncentracji ptaków |
| | 13-03-2013 | badania transektowe, badania punktowe |
| | 20-03-2013 | badania transektowe, badania punktowe, identyfikacja zgrupowań i koncentracji ptaków |
| | 28-03-2013 | badania transektowe, badania punktowe |
| | 05-04-2013 | badania transektowe, badania punktowe, identyfikacja zgrupowań i koncentracji ptaków |
| | 12-04-2013 | badania transektowe, badania punktowe, |
| | 22-04-2013 | badania transektowe, badania punktowe, |
| Okres lęgowy | 28-04-2013 | badania transektowe, badania punktowe, cenzus, badania transektowe, badania punktowe, nocna stymulacja sów |
| | 08-05-2013 | badania transektowe, badania punktowe, cenzus |
| | 20-05-2013 | badania transektowe, badania punktowe, MPPL, cenzus, nocne liczenia sów, derkacza i przepiórki |
| | 05-06-2013 | badania transektowe, badania punktowe |
| | 12-06-2013 | badania transektowe, badania punktowe, MPPL, cenzus, nocne |

| | | liczenia sów, derkacza i przepiórki |
|--------------------|------------|--|
| | 22-06-2013 | badania transektowe, badania punktowe |
| Dyspersja polęgowa | 15-07-2013 | badania transektowe, badania punktowe |
| | 03-08-2013 | badania transektowe, badania punktowe |
| | 21-08-2013 | badania transektowe, badania punktowe |
| Migracja jesienna | 9-09-2013 | badania transektowe, badania punktowe, identyfikacja zgrupowań i koncentracji ptaków |
| | 18-09-2013 | badania transektowe, badania punktowe |
| | 26-09-2013 | badania transektowe, badania punktowe, identyfikacja zgrupowań i koncentracji ptaków |
| | 03-10-2013 | badania transektowe, badania punktowe |
| | 14-10-2013 | badania transektowe, badania punktowe, identyfikacja zgrupowań i koncentracji ptaków |
| | 25-10-2013 | badania transektowe, badania punktowe |
| | 17-11-2013 | badania transektowe, badania punktowe |

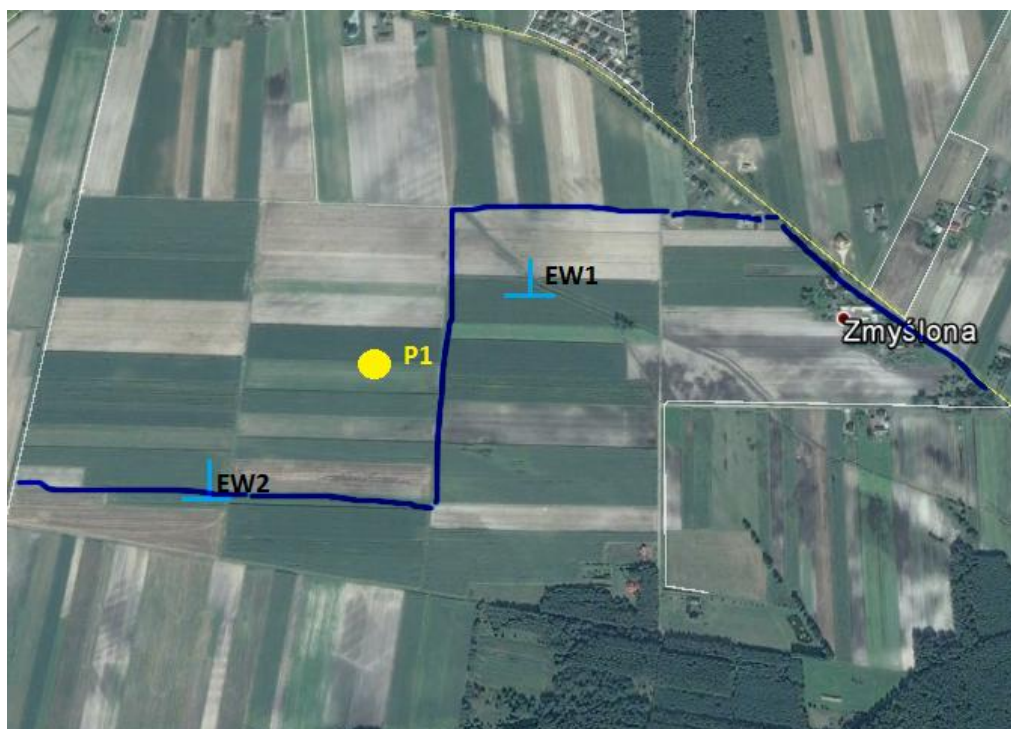
3.1. Badania transektowe.

W badaniach transektowych powierzchnię badawczą stanowią tak zwane transekty, które w miarę równomiernie pokrywają teren planowanej inwestycji wiatrowej. Dla potrzeb niniejszego monitoringu, z uwagi na małą skalę przedsięwzięcia, na obszarze planowanej inwestycji wiatrowej wyznaczono 1 transekt (Rys. 1) o łącznej długości 2 km, który obejmował zasięgiem obszar planowanej inwestycji. Jednorazowe przejście transektu trwało przeciętnie 60 minut. Podczas każdej kontroli obserwator notował wszystkie widziane i słyszane ptaki w 3 odległościach: 0-25 m, 25-100, powyżej 100 metrów, w zależności od ukształtowania terenu i typu siedliska, oraz zapisywał ich zachowanie. Obserwator notował również pułap wszystkich przelatujących ptaków z podziałem na trzy kategorie: pod zasięgiem łopat elektrowni wiatrowej (0-50), w zasięgu pracy łopat (50-100) oraz ponad zasięgiem łopat (powyżej 100).

Celem prowadzenia badań transektowych było uzyskanie podstawowych informacji o składzie gatunkowym awifauny wykorzystującej teren przewidziany pod planowaną inwestycję wiatrową oraz sposobie jego wykorzystania przez poszczególne gatunki ptaków, zagęszczeniu poszczególnych gatunków oraz zmienności obu tych parametrów w cyklu rocznym.

3.2. Obserwacje z punktów.

Podczas inwentaryzacji ornitologicznej przeprowadzono obserwacje stacjonarne z punktu obserwacyjnego. Położenie punktu znajdowało się bezpośrednio przy działce, na której planowana jest elektrownia wiatrowa. Widoczność z tego punktu obejmowała zasięgiem wszystkie ptaki przelatujące nad badanym obszarem. Przy dobrej widoczności nawet do 4 km od punktu obserwacyjnego.



Rysunek 1. Lokalizacja punktu obserwacyjnego i przebieg transektu

Rejestrowane były wszystkie ptaki widziane lub słyszane wokół punktu kontrolnego. Identyfikacja gatunków w niektórych przypadkach możliwa była jedynie przy pomocy lornetki. W wątpliwych przypadkach stosowano oznaczenie do rodzaju lub rodziny. Wszystkie informacje zapisywane w specjalnych formularzach dotyczyły:

- gatunku;
- liczebności - liczby obserwowanych osobników;
- stref wysokości – ustalono trzy strefy wysokości:
 - 1 – poniżej zakresu pracy rotora (0-50 m)
 - 2 – w zakresie pracy rotora (50-100 m)
 - 3 – powyżej zakresu pracy rotora (powyżej 100).

W przypadku zmiany wysokości lotu przez osobnika lub grupę osobników zapisywano zdarzenie jako oddzielny rekord w zestawieniu.

Charakter lotu – przeloty lokalne i dalekodystansowe. W przypadku lokalnych przemieszczeń na małej wysokości lub ptaków poruszających się po ziemi, nie notowano kierunkowości lotu.

Dalekodystansowe przeloty uznawane były w przypadku, gdy obserwowane ptaki przelatywały kierunkowo w obrębie punktu i znikły z pola widzenia.

Kierunkowość przelotu – do zapisu kierunku przelotu używano standardowych oznaczeń (N, S, W, E, NW, NE, SW, SE);

Badania stacjonarne pozwoliły oszacować natężenie przelotów ptaków, szczególnie w zakresie kolizyjnym, na wysokości pracy łopaty wirnika turbiny wiatrowej.

Obserwacjami nie objęto ptaków migrujących w porze nocnej, ze względu na trudności z uzyskaniem wiarygodnych danych.

Głównymi celami prowadzonych obserwacji w tym module było określenie natężenia wykorzystania przestrzeni powietrznej, oraz wysokości pułapu przelotu ptaków. Otrzymane dane pozwoliły oszacować prognozę negatywnego oddziaływania na ptaki w czasie i przestrzeni planowanej inwestycji.

3.3. Monitoring Pospolitych Ptaków Lęgowych (MPPL).

Badania prowadzono z zastosowaniem standardu metodycznego stosowanego na obszarze całego kraju (Chylarecki i in. 2006). Celem tych badań było poznanie składu gatunkowego i zagęszczenia poszczególnych gatunków ptaków wykorzystujących teren przewidziany pod planowaną inwestycję w okresie lęgowym.

Badania w przedmiotowym module zrealizowano dla 1 powierzchni. Powierzchnię stanowił kwadrat o boku długości 1 km, w obrębie, którego wytyczone były 2 równoległe transekty o długości 1 km każdy, oddalone od siebie ok. 0,5 km.

Przeprowadzono 2 kontrole w trakcie sezonu lęgowego:

- pierwsza 20 maja 2013 r.;
- druga 12 czerwca 2013 r.

Liczono wszystkie osobniki widziane i słyszane, zgodnie ze standardem metodycznym. Obserwacje notowano na specjalnie przystosowanych do tego formularzach. Informacje zapisywano jako skróty nazw (standardowe, używane w ramach MPPL). W przypadku osobników obserwowanych w locie uwzględniono kierunek oraz wysokość migracji.

3.4. Cenzus lęgowych gatunków kluczowych.

Celem tego badania było oszacowanie liczebności i rozmieszczenia gatunków rzadkich, średniolicznych gatunków o dużych rozmiarach ciała. W szczególności chodzi o gatunki:

- wskazane w Art. 4(1) DP i wymienione w załączniku 1 DP;
- wymienione w Polskiej Czerwonej Księdze Zwierząt (Głowaciński 2001);
- SPEC (Species of European Conservation Concern) w kategorii 1-3 (BirdLife International 2004);
- objęte strefową ochroną miejsc występowania; e.

- rozpowszechnieniu lęgowym <10% (ocenianym w siatce kwadratów 10x10 km; Sikora i in. 2007);
- liczebności krajowej populacji <1000 par lęgowych.

Stanowisko lęgowe to terytorium w ramach, którego, stwierdzono pewne, prawdopodobne lub możliwe gniazdowanie ptaków reprezentujących poszczególne gatunki. Według standardów obserwacji atlasowych (Sikora i in. 2007) za gniazdowanie możliwe uważa się: pojedynczego ptaka obserwowanego w siedlisku lęgowym, jednorazowa obserwacja śpiewającego lub odbywającego loty tokowe samca, obserwacja rodziny (jeden ptak lub para z młodymi), gniazdowanie prawdopodobne uważa się: parę ptaków w okresie i siedlisku lęgowym, zajęte terytorium lęgowe, kopulację lub toki, odwiedzanie miejsca nadającego się na gniazdo, niepokój sugerujący bliskość gniazda, budowa gniazda. Za gniazdowanie pewne uznawano: znalezione nowe gniazdo lub skorupy jaj, gniazdo wysiadywane, gniazdo z jajami, gniazdo z pisklętami odwodzenie od gniazda młodych, nietotne lub słabo lotne pisklęta, ptaki dorosłe z pokarmem lub odchodami piskląt.

Kontrole wykonywano po przeprowadzeniu liczeń na transektach i punkcie obserwacyjnym. Polegały one na objęździe/obejściu i penetracji terenu w celu wykrycia stanowisk kluczowych gatunków ptaków wymienionych powyżej. Badanie te prowadzono na obszarze przewidzianym pod planowaną inwestycję oraz w strefie buforowej 2 km.

3.5. Liczenia nocne połączone z wabieniem sów, chruścieli i nasłuchami przepiórki.

Cenzus sów wykonano na powierzchni wyznaczonej do cenzusu lęgowych gatunków kluczowych – bufor 2 km (Rys. 4).

Na powierzchni wyznaczono punkty stymulacji głosowej (wabień). Punkty nasłuchowe wyznaczano w taki sposób, żeby zlokalizowane były jak najbliżej wyższych elementów krajobrazu (drzew, słupów, budynków). Unikano lokalizacji punktów nasłuchowych w otwartym krajobrazie pól, bez zadrzewień i innych wyższych elementów krajobrazu.

Kontrola powierzchni rozpoczęła się godzinę po zachodzie słońca.

Przeprowadzono trzy kontrole (Tabela 2.).

Pierwsza i druga kontrola punktów polegała na odtworzeniu na nim sekwencji głosów 4 gatunków sów krajobrazu rolniczego: pójdzki *Athene noctua*, uszatki *Asio otus*, płomykówki *Tyto alba* oraz puszczyka *Strix aluco*. Na punkcie odtwarzana była sekwencja głosów: 1 min pójdzka, 1 min przerwy, 1 min uszatka, 1 min przerwy, 1 min płomykówka, 5 min przerwy, 1 min puszczyk, 3 minut nasłuchu.

Ostatnia kontrola ukierunkowana była na wykrycie żebrzących o pokarm młodych sów bez stosowania stymulacji głosowej (jedynie nasłuch).

Kontrole przeprowadzone były przy optymalnej dla aktywności sów pogodzie w bezwietrzne, pogodne, wyżowe noce.

Chruściele *Rallidae* to rodzina ptaków z rzędu żurawinowców *Gruiformes*, obejmuje gatunki zazwyczaj związane z wodą i terenami podmokłymi (szuwały, turzycowiska, podmokłe, ekstensywnie użytkowane łąki). Do rodziny chruścieli należą takie gatunki jak: derkacz *Crex crex*, kropiatka *Porzana porzana*, zielonka *Porzana parva*, wodnik *Rallus aquaticus*, łyska *Fulica atra*, kokoszka *Gallinula chloropus*.

Teren planowanej inwestycji to obszar rolniczy z niewielką ilością zadrzewień i zbiorników wodnych. Zbiorniki wodne to głównie przyzagrodowe stawy lub rowy melioracyjne. Brak terenów podmokłych czy wilgotnych łąk.

Cenzus chruścieli wykonano w buforze 2 km od planowanej elektrowni wiatrowej.

Na powierzchni wyznaczono punkty nasłuchowe. Punkty nasłuchowe wyznaczano w taki sposób, żeby zlokalizowane były w sąsiedztwie terenów potencjalnie atrakcyjnych dla ptaków np. zbiorników przyzagrodowych czy śródpolnych. Punkty nasłuchowe lokalizowano również w sąsiedztwie upraw zbóż i rzepaku, w których może gnieździć się derkacz (Chylarecki i in. 2009).

Kontrola powierzchni rozpoczęła się godzinę po zachodzie słońca.

Kontrola polegała na prowadzeniu nasłuchu w wyznaczonych punktach oraz dla wybranych gatunków stosowano symulację głosową. Na punkcie odtwarzana była sekwencja głosów gatunków. Każdy głos puszczano z głośnika ok. 1 min. Następnie prowadzono nasłuch przez ok. 3 min.

W sąsiedztwie pól zbóż i rzepaku prowadzono nasłuch w celu wykrycia derkacza. Nie stosowano stymulacji głosowej zgodnie z zaleceniami zawartymi w Chylarecki i in. 2009. W trakcie penetracji terenu notowano również odzywające się przepiórki.

Notowano także ptaki drapieżne i poszukiwano ich gniazd.

3.6. Identyfikacja zgrupowań i koncentracji ptaków.

W ramach tego modułu prowadzone były obserwacje zgrupowań, koncentracji ptaków w szczególności w okresie dyspersji polęgowej, migracji wiosennej oraz jesiennej, a także zimowania. Polegały one na objęździe/obejściu i penetracji terenu w celu wykrycia koncentracji (żerowisk, noclegowisk, miejsc dziennego odpoczynku) gatunków ptaków, w szczególności gęsi, żurawi, ptaków krukowatych, szponiastych, siewkowych. Badanie te prowadzono na obszarze przewidzianym pod planowaną inwestycję oraz w strefie buforowej 2 km .

4. Wyniki monitoringu ornitologicznego.

4.1. Ogólna charakterystyka awifauny.

Lista gatunków stwierdzonych podczas rocznego monitoringu ornitologicznego stworzona została na podstawie obserwacji z punktów stacjonarnych, liczenia ptaków na transekcie, badań MPPL, cenzusu lęgowych gatunków kluczowych, kontroli nocnych oraz identyfikacji zgrupowań i koncentracji ptaków.

Ogółem w obrębie całej badanej powierzchni, zanotowano 73 gatunki ptaków.

Na całej powierzchni stwierdzono 71 gatunków podlegających, ochronie ścisłej. Wykazano 6 gatunków łownych i 5 podlegających ochronie częściowej.

Według klasyfikacji BirdLife International 2004 w grupie SPEC-1, czyli gatunków zagrożonych w skali globalnej zanotowano jeden gatunek. Z grupy SPEC-2 stwierdzono 5 gatunków, a z grupy SPEC-3 – 10 gatunków.

Na całym obszarze inwentaryzacji zanotowano 5 gatunków ptaków wymienionych w Załączniku I Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady 2009/147/WE z dnia 30 listopada 2009 r. w sprawie ochrony dzikiego ptactwa.

Tabela 3. Lista gatunków wykazanych podczas monitoringu ornitologicznego w okresie całego roku.

Objaśnienia: L – okres lęgowy, DP – okres dyspersji polegowej, M – migracje, Z – zimowanie, OŚ – ochrona ścisła, OCZ – ochrona częściowa, Ł – gatunek łowny, Gatunki SPEC w kategorii 1–3 (BirdLife International 2004), gdzie: SPEC 1 – gatunki zagrożone w skali globalnej; SPEC 2 – gatunki zagrożone, których europejska populacja przekracza 50% populacji światowej i których stan zachowania uznano za niekorzystny; SPEC 3 – gatunki zagrożone, których europejska populacja nie przekracza 50% populacji światowej i których stan zachowania uznano za niekorzystny; DP – gatunek wymieniony w załączniku I Dyrektywy Ptasiej.

| Lp. | Nazwa łacińska | Nazwa Polska | Występowanie | Status ochrony w PL | Status ochrony i zagrożenia w UE |
|-----|----------------------------|------------------|--------------|---------------------|----------------------------------|
| 1. | Cygnus olor | łabędź niemy | W, | OŚ | |
| 2. | Anser fabalis | gęś zbożowa | J, | Ł | |
| 3. | Anser albifrons | gęś białoczelna | W, | Ł | |
| 4. | Anser anser | gęgawa | W,J, | Ł | |
| 5. | Anas platyrhynchos | krzyżówka | W,J,DP, | Ł | |
| 6. | Perdix perdix | kuropatwa | L, | Ł | SPEC3 |
| 7. | Coturnix coturnix | przepiórka | L, | OŚ | SPEC3 |
| 8. | Phasianus colchicus | bażant | Z,W,L | Ł | |
| 9. | Ardea cinerea | czapla siwa | J, | OCZ | |
| 10. | Ciconia ciconia | bocian biały | W,DP,L | OŚ | DP, SPEC 2 |
| 11. | Haliaeetus albicilla | bielik | W,J, | OŚ | DP, SPEC 1 |
| 12. | Accipiter gentilis | jastrząb | Z,W,J,DP,L | OŚ | |
| 13. | Accipiter nisus | krogulec | Z,W,J,DP,L | OŚ | |
| 14. | Buteo buteo | myszołów | Z,W,J,DP,L | OŚ | |
| 15. | Falco subbuteo | kobuz | J, | OŚ | |
| 16. | Falco tinnunculus | pustułka | J,L | OŚ | |
| 17. | Circus aeruginosus | błotniak stawowy | W, | | |
| 18. | Grus grus | żuraw | W,J, | OŚ | DP, SPEC 2 |
| 19. | Ardea cinerea | czapla siwa | J,DP | | |
| 20. | Pluvialis apricaria | siewka złota | J, | OŚ | |
| 21. | Vanellus vanellus | czajka | W,J, | OŚ | SPEC 2 |
| 22. | Chroicocephalus ridibundus | śmieszka | W,DP, | OŚ | |
| 23. | Columba oenas | siniak | W, | OŚ | |

| | | | | | |
|-----|--------------------------------|-----------------|----------|----|------------|
| 24. | <i>Columba palumbus</i> | grzywacz | W,J,DP,L | OŚ | |
| 25. | <i>Streptopelia decaocto</i> | sierpówka | W,J, | OŚ | |
| 26. | <i>Cuculus canorus</i> | kukułka | W,DP, | OŚ | |
| 27. | <i>Apus apus</i> | jerzyk | DP,L | OŚ | |
| 28. | <i>Upupa epops</i> | dudek | W, | OŚ | |
| 29. | <i>Sitta europaea</i> | kowalik | W, | | |
| 30. | <i>Dendrocopos major</i> | dzięcioł duży | W,J,DP,L | OŚ | |
| 31. | <i>Dendrocopos medius</i> | dzięcioł czarny | W,J,DP, | | |
| 32. | <i>Alauda arvensis</i> | skowronek | W,J,DP,L | OŚ | SPEC3 |
| 33. | <i>Hirundo rustica</i> | dymówka | W,J,DP,L | OŚ | SPEC3 |
| 34. | <i>Delichon urbicum</i> | oknówka | J,L | OŚ | SPEC3 |
| 35. | <i>Motacilla flava</i> | pliszka żółta | J,DP,L | OŚ | |
| 36. | <i>Motacilla alba</i> | pliszka siwa | DP,L | OŚ | |
| 37. | <i>Bombycilla garrulus</i> | jemiołuszka | Z, | OŚ | |
| 38. | <i>Phoenicurus ochruros</i> | kopciuszek | L, | OŚ | |
| 39. | <i>Phoenicurus phoenicurus</i> | pleszka | W, | OŚ | |
| 40. | <i>Turdus philomelos</i> | śpiewak | W, | OŚ | |
| 41. | <i>Luscinia luscinia</i> | słownik szary | L, | OŚ | |
| 42. | <i>Turdus merula</i> | kos | W,L | OŚ | |
| 43. | <i>Turdus pilaris</i> | kwiczoł | W,J,DP,L | OŚ | |
| 44. | <i>Sylvia communis</i> | cierniówka | L, | OŚ | |
| 45. | <i>Sylvia atricapilla</i> | kapturka | W,DP,L | OŚ | |
| 46. | <i>Phylloscopus collybita</i> | pierwiosnek | W, | OŚ | |
| 47. | <i>Phylloscopus trochilus</i> | piecuszek | W, | OŚ | |
| 48. | <i>Parus major</i> | bogatka | W,J,DP,L | OŚ | |
| 49. | <i>Cyanistes caeruleus</i> | modraszka | W,J, | OŚ | |
| 50. | <i>Sitta europaea</i> | kowalik | | OŚ | |
| 51. | <i>Lanius collurio</i> | gąsiorek | W,DP,L | OŚ | DP, SPEC 3 |
| 52. | <i>Lanius excubitor</i> | srokosz | W,J,DP, | OŚ | SPEC 3 |

| | | | | | |
|-----|-------------------------------|------------|-------------|-----|--------|
| 53. | Garrulus glandarius | sójka | J,DP | OŚ | |
| 54. | Pica pica | sroka | Z,W,J,DP,L | OCZ | |
| 55. | Corvus monedula | kawka | Z,W,DP,L | OŚ | |
| 56. | Corvus frugilegus | gawron | Z,W,J,DP,L | OCZ | |
| 57. | Corvus cornix | wrona siwa | Z,W,L | OCZ | |
| 58. | Corvus corax | kruk | W,J,DP,L | OCZ | |
| 59. | Sturnus vulgaris | szpak | W,J,DP,L | OŚ | SPEC 3 |
| 60. | Passer domesticus | wróbel | Z,W,J,DP,L | OŚ | SPEC 3 |
| 61. | Passer montanus | mazurek | Z,W,J,DP,L | OŚ | SPEC 3 |
| 62. | Fringilla coelebs | zięba | DP,J,L | OŚ | |
| 63. | Chloris chloris | dzwonec | W,J,DP,L | OŚ | |
| 64. | Carduelis carduelis | szczygieł | W,J,L | OŚ | |
| 65. | Carduelis spinus | czyż | W,J, | OŚ | |
| 66. | Carduelis cannabina | makolągwa | Z,W, J,DP,L | OŚ | SPEC 2 |
| 67. | Pyrrhula pyrrhula | gil | Z, | OŚ | |
| 68. | Coccothraustes coccothraustes | grubodziób | W, | OŚ | |
| 69. | Emberiza citrinella | trznadel | W,J,DP,L | OŚ | |
| 70. | Sylvia curruca | piegża | W, | OŚ | |
| 71. | Oriolus oriolus | wilga | DP, | OŚ | |
| 72. | Lullula arborea | lerka | L, | OŚ | DP |
| 73. | Emberiza calandra | potrzyszcz | Z,W,J,DP,L | OŚ | SPEC2 |

4.2. Awifauna okresu lęgowego (28.04 – 22.06).

4.2.1. Wyniki liczeń w ramach badań transektowych.

W trakcie badań na transekcje odnotowano występowanie 328 osobników ptaków z 31 gatunków podczas 6 kontroli w okresie lęgowym.

Największą liczebność na transekcji badawczej osiągnęły dwa gatunki: skowronek i szpak.

Mazurek i dymówka to gatunki, które osiągnęły również wysokie liczebności. Związane to było z sąsiedztwem zabudowań (gospodarstw rolnych), w obrębie których te gatunki gniazdowały.

Skład gatunkowy ptaków stwierdzonych w trakcie badań transektowych jest charakterystyczny dla rolniczego krajobrazu Polski.

Tabela 4. Skład i struktura awifauny stwierdzonej w trakcie badań transektowych podczas okresu lęgowego.

Objaśnienia: N – liczba osobników danego gatunku obserwowanych w trakcie wszystkich kontroli na powierzchni; D – dominacja (%) – proporcja liczby osobników danego gatunku w stosunku do łącznej liczby zaobserwowanych ptaków, Z – średnie zagęszczenie (os./km transektu/liczbę kontroli w okresie lęgowym).

| Lp. | Gatunek | N | D |
|-----|--|----|-------|
| 1. | <i>Sturnus vulgaris</i> szpak | 43 | 13,11 |
| 2. | <i>Corvus frugilegus</i> gawron | 26 | 7,93 |
| 3. | <i>Hirundo rustica</i> dymówka | 27 | 8,23 |
| 4. | <i>Emberiza calandra</i> potrzyszcz | 25 | 7,62 |
| 5. | <i>Alauda arvensis</i> skowronek | 55 | 16,77 |
| 6. | <i>Columba palumbus</i> grzywacz | 18 | 5,49 |
| 7. | <i>Ciconia ciconia</i> bocian biały | 4 | 1,22 |
| 8. | <i>Corvus corax</i> kruk | 2 | 0,61 |
| 9. | <i>Pica pica</i> sroka | 9 | 2,74 |
| 10. | <i>Accipiter gentilis</i> jastrząb | 1 | 0,30 |
| 11. | <i>Buteo buteo</i> myszołów | 2 | 0,61 |
| 12. | <i>Accipiter nisus</i> krogulec | 2 | 0,61 |
| 13. | <i>Corvus monedula</i> kawka | 5 | 1,52 |
| 14. | <i>Carduelis cannabina</i> makolągwa | 3 | 0,91 |
| 15. | <i>Carduelis carduelis</i> szczygieł | 8 | 2,44 |
| 16. | <i>Corvus corone</i> wrona | 4 | 1,22 |
| 17. | <i>Delichon urbicum</i> oknówka | 7 | 2,13 |
| 18. | <i>Motacilla flava</i> pliszka żółta | 5 | 1,52 |
| 19. | <i>Motacilla alba</i> plisza siwa | 3 | 0,91 |
| 20. | <i>Phasianus colchicus</i> bażant | 5 | 1,52 |
| 21. | <i>Apus apus</i> jerzyk | 2 | 0,61 |
| 22. | <i>Streptopelia decaocto</i> sierpówka | 4 | 1,22 |
| 23. | <i>Falco tinnunculus</i> pustułka | 1 | 0,30 |

| | | | | |
|-----|---------------------|----------|------------------|---------------|
| 24. | Turdus pilaris | kwiczoł | 3 | 0,91 |
| 25. | Sylvia atricapilla | kapturka | 4 | 1,22 |
| 26. | Parus major | bogatka | 6 | 1,83 |
| 27. | Chloris chloris | dzwonec | 5 | 1,52 |
| 28. | Emberiza citrinella | trznadel | 7 | 2,13 |
| 29. | Fringilla coelebs | zięba | 2 | 0,61 |
| 30. | Passer domesticus | wróbel | 10 | 3,05 |
| 31. | Passer montanus | mazurek | 30 | 9,15 |
| | | | SUMA: 328 | 100,00 |

4.2.2. Wyniki liczeń w ramach badań z punktu.

W trakcie badań na punkcie obserwacyjnym odnotowano występowanie 364 osobników z 31 gatunków podczas 6 godzin obserwacji na punkcie.

Natężenie przelotu wszystkich gatunków to 51,43 osobników na godzinę. W okresie lęgowym przelatujące ptaki nie wykazywały konkretnego kierunku przelotu. Najwięcej ptaków przelatowało na pierwszym, niekolizyjnym pułapie wysokości.

Tabela 5. Skład i struktura awifauny stwierdzonej w trakcie badań wykorzystania przestrzeni powietrznej (punkt obserwacyjny) podczas sezonu lęgowego.

Objaśnienia: N – liczba osobników danego gatunku obserwowanych w trakcie wszystkich kontroli na powierzchni; D - dominacja (%) – proporcja liczby osobników danego gatunku w stosunku do łącznej liczby zaobserwowanych ptaków, NP. – natężenie przelotu – N os./godz., liczba ptaków obserwowanych na określonym pułapie lotu: poniżej łopat=1, na wysokości łopat=2, powyżej łopat=3, S – ptaki siedzące.

| Lp. | Gatunek | 1 | 2 | 3 | S | N | D | NP. |
|-----|-------------------------------|----|---|----|----|----|-------|-------|
| 1. | Sturnus vulgaris szpak | 77 | | | 20 | 97 | 26,65 | 12,83 |
| 2. | Corvus frugilegus gawron | 37 | 1 | | 1 | 39 | 10,71 | 6,33 |
| 3. | Hirundo rustica dymówka | 43 | 5 | | | 48 | 13,19 | 8,00 |
| 4. | Emberiza calandra potrzyszcz | 13 | | | 8 | 21 | 5,77 | 2,17 |
| 5. | Alauda arvensis skowronek | | | 27 | | 27 | 7,42 | 4,50 |
| 6. | Columba palumbus grzywacz | 8 | 2 | | 2 | 12 | 3,30 | 1,67 |
| 7. | Ciconia ciconia bocian biały | 3 | 2 | 4 | | 9 | 2,47 | 1,50 |
| 8. | Corvus corax kruk | 2 | 3 | | | 5 | 1,37 | 0,83 |
| 9. | Pica pica sroka | 7 | 1 | | | 8 | 2,20 | 1,33 |
| 10. | Accipiter gentilis jastrząb | 1 | | 1 | | 2 | 0,55 | 0,33 |
| 11. | Buteo buteo myszołów | 1 | 1 | 2 | | 4 | 1,10 | 0,67 |
| 12. | Accipiter nisus krogulec | 1 | | 1 | | 2 | 0,55 | 0,33 |
| 13. | Corvus monedula kawka | 7 | | | | 7 | 1,92 | 1,17 |
| 14. | Carduelis cannabina makolągwa | 5 | | | 2 | 7 | 1,92 | 0,83 |
| 15. | Carduelis carduelis szczygieł | 13 | | | | 13 | 3,57 | 2,17 |
| 16. | Corvus corone wrona | 3 | | | 2 | 5 | 1,37 | 0,50 |
| 17. | Delichon urbicum oknówka | 7 | 4 | | | 11 | 3,02 | 1,83 |
| 18. | Motacilla flava pliszka żółta | 4 | | | | 4 | 1,10 | 0,67 |
| 19. | Motacilla alba plisza siwa | 3 | | | | 3 | 0,82 | 0,50 |
| 20. | Phasianus colchicus bażant | | | 1 | 2 | 3 | 0,82 | 0,17 |
| 21. | Apus apus jerzyk | | 2 | | | 2 | 0,55 | 0,33 |

| | | | | | | | | | |
|--------------|-----------------------|-----------|------------|-----------|-----------|-----------|------------|---------------|--------------|
| 22. | Streptopelia decaocto | sierpówka | 4 | 1 | 5 | 1,37 | 0,83 | | |
| 23. | Falco tinnunculus | pustułka | 1 | | 1 | 0,27 | 0,17 | | |
| 24. | Turdus pilaris | kwiczoł | 1 | | 1 | 0,27 | 0,17 | | |
| 25. | Sylvia atricapilla | kapturka | 1 | | 1 | 0,27 | 0,17 | | |
| 26. | Parus major | bogatka | 1 | | 1 | 0,27 | 0,17 | | |
| 27. | Chloris chloris | dzwoniec | 1 | 1 | 2 | 0,55 | 0,17 | | |
| 28. | Emberiza citrinella | trznadel | 1 | | 1 | 0,27 | 0,05 | | |
| 29. | Fringilla coelebs | zięba | | 2 | 2 | 0,55 | 0,09 | | |
| 30. | Passer domesticus | wróbel | 8 | | 8 | 2,20 | 0,37 | | |
| 31. | Passer montanus | mazurek | 13 | | 13 | 3,57 | 0,60 | | |
| Suma: | | | 266 | 23 | 37 | 38 | 364 | 100,00 | 51,43 |

4.2.3. Wyniki uzyskane w ramach badań w protokole MPPL.

Podczas wykonywania protokołu MPPL obserwowano w sumie 24 gatunków ptaków, przy czym zdecydowanie najliczniejszymi w trakcie obydwu kontroli były: wróbel, skowronek, potrzaszcz, szpak, mazurek.

Wśród 24 obserwowanych gatunków 3 (bocian biały, myszołów, krogulec) wykorzystywały badaną powierzchnię jedynie jako miejsce żerowania, nie gniazdowały w obrębie badanego kwadratu MPPL.

W poniższym zestawieniu przedstawiono trzy parametry zgrupowania: liczbę gatunków stwierdzonych na powierzchni, liczbę osobników danego gatunku obserwowanych w trakcie 1 i 2 kontroli (N1 i N2), suma maksymalnych wyników dla poszczególnych gatunków z obu liczeń (Σ) oraz % dominacji (D).

Wyniki prezentuje Tabela 7. Wyniki obserwacji ptaków w protokole MPPL.

Monitorowana powierzchnia posiada stosunkowo mało zróżnicowaną awifaunę lęgową. Związane jest to z rolniczym charakterem przedmiotowego obszaru, brakiem zbiorników wodnych, a także obszarów podmokłych i wilgotnych łąk.

Porównanie danych uzyskanych w protokole MPPL z danymi referencyjnymi.

Ogółem dla wszystkich krajowych kwadratów MPPL średnia liczba gatunków na terenach rolniczych wynosiła 33,1. W badanej lokalizacji średnia liczba gatunków z dwóch liczeń to 24,00.

Liczba osobników dla Polski to 176,5 natomiast dla monitorowanej powierzchni to: 69,5 os.

Ogółem, pod względem liczby gatunków i osobników badany obszar jest poniżej średniej dla kraju terenów rolniczych.

Tabela 6. Wyniki obserwacji ptaków w protokole MPPL.

Objaśnienia: N1 - liczba osobników danego gatunku obserwowanych w trakcie 1 kontroli; N2 – liczba osobników obserwowanych w trakcie 2 kontroli; Σ - suma maksymalnych wyników dla poszczególnych gatunków z obu liczeń, D - dominacja, proporcja liczby osobników danego gatunku w stosunku do łącznej liczby zaobserwowanych ptaków. Status lęgowości- szacowana liczba par lęgowych.

| Lp. | GATUNEK | | N1 | N2 | Σ | D |
|-----|-----------------------------|---------------|----|----|----------|-------|
| 1. | <i>Passer domesticus</i> | wróbel | 16 | 10 | 26 | 18,71 |
| 2. | <i>Alauda arvensis</i> | skowronek | 10 | 12 | 22 | 15,83 |
| 3. | <i>Ciconia ciconia</i> | bocian biały | 0 | 1 | 1 | 0,72 |
| 4. | <i>Passer montanus</i> | mazurek | 6 | 4 | 10 | 7,19 |
| 5. | <i>Emberiza calandra</i> | potrzyszcz | 6 | 7 | 13 | 9,35 |
| 6. | <i>Hirundo rustica</i> | dymówka | 5 | 3 | 8 | 5,76 |
| 7. | <i>Pica pica</i> | sroka | 2 | 2 | 4 | 2,88 |
| 8. | <i>Delichon urbicum</i> | oknówka | 3 | 3 | 6 | 4,32 |
| 9. | <i>Fringilla coelebs</i> | zięba | 3 | 1 | 4 | 2,88 |
| 10. | <i>Sturnus vulgaris</i> | szpak | 4 | 5 | 9 | 6,47 |
| 11. | <i>Chloris chloris</i> | dzwoniec | 1 | 1 | 2 | 1,44 |
| 12. | <i>Turdus merula</i> | kos | 1 | 0 | 1 | 0,72 |
| 13. | <i>Dendrocopos major</i> | dzięcioł duży | 1 | 0 | 1 | 0,72 |
| 14. | <i>Parus major</i> | bogatka | 2 | 2 | 4 | 2,88 |
| 15. | <i>Motacilla flava</i> | pliszka żółta | 3 | 2 | 5 | 3,60 |
| 16. | <i>Motacilla alba</i> | pliszka siwa | 1 | 0 | 1 | 0,72 |
| 17. | <i>Sylvia communis</i> | cierniówka | 2 | 2 | 4 | 2,88 |
| 18. | <i>Columba palumbus</i> | grzywacz | 3 | 2 | 5 | 3,60 |
| 19. | <i>Emberiza citrinella</i> | trznadel | 2 | 2 | 4 | 2,88 |
| 20. | <i>Phoenicurus ochruros</i> | kopciuszek | 1 | 1 | 2 | 1,44 |
| 21. | <i>Lanius collurio</i> | gąsiorek | 1 | 1 | 2 | 1,44 |
| 22. | <i>Luscinia luscinia</i> | słowik szary | 1 | 1 | 2 | 1,44 |
| 23. | <i>Buteo buteo</i> | myszolów | 1 | 1 | 2 | 1,44 |
| 24. | <i>Accipiter nisus</i> | krogulec | 1 | 0 | 1 | 0,72 |

| | | | | |
|-------|-------|-------|-------|--------|
| Suma: | <hr/> | <hr/> | <hr/> | <hr/> |
| | 76 | 63 | 139 | 100,00 |

4.2.4. Cenzus lęgowych gatunków kluczowych (w tym wyniki z liczeń nocnych połączonych z wabieniem sów, chruścieli i nasłuchami przepiórki).

Wyniki cenzusu oraz kontroli nocnych obrazuje zamieszczona poniżej oraz tabela przedstawiająca liczbę stwierdzonych par oraz zagęszczenie na 100 km².

Tabela 7. Wyniki cenzusu.

Kategorie gniazdowania: A- gniazdowanie możliwe, B- gniazdowanie prawdopodobne, C- gniazdowanie pewne.

| Lp. | Gatunek | | Liczba par | Kategorie gniazdowania |
|-----|--------------------|--------------|-----------------|------------------------|
| 1. | Emberiza calandra | potrzyszcz | 12 | C |
| 2. | Ciconia ciconia | bocian biały | 3 | C |
| 3. | Coturnix coturnix | przepiórka | 1 | A |
| 4. | Perdix perdix | kuropatwa | 2 | B |
| 5. | Buteo buteo | myszolów | 1 | B |
| 6. | Accipiter gentilis | jastrząb | 1 | B |
| 7. | Accipiter nisus | krogulec | 1 | B |
| 8. | Lanius collurio | gąsiorek | 1 | B |
| 9. | Lullula arborea | lerka | 1 | B |
| | | | Suma: 23 | |
| | | | pary | |

4.3. Dyspersja polęgowa (15.07-21.08).

W tym okresie na badanym terenie obserwowano zarówno „miejscowe” ptaki lęgowe, jak też stada typowo koczujące lub wcześniej migrujące. W trakcie prowadzonych badań na transekcie odnotowano łącznie 482 osobników ptaków z 33 gatunków. Trzon awifauny dyspersji polęgowej stanowiły następujące gatunki: szpak, skowronek i dymówka. Pełen obraz awifauny okresu dyspersji polęgowej przedstawiono w tabelach poniżej.

Większość obserwacji ww. gatunków dotyczyła pułapu poniżej pracy śmigła.

W trakcie obserwacji stwierdzono również gatunki o podwyższonym ryzyku kolizyjności tj. bociana białego czy myszolowa. Są to jednak pojedyncze obserwacje, a większość z nich dotyczyła pułapu poniżej zasięgu łopaty wirnika elektrowni wiatrowej.

4.3.1. Wyniki liczeń w ramach badań transektowych.

Tabela 8. Skład i struktura awifauny stwierdzonej w trakcie badań transektowych podczas dyspersji polęgowej.

Objaśnienia: N – liczba osobników danego gatunku obserwowanych w trakcie wszystkich kontroli na powierzchni; D – dominacja (%) – proporcja liczby osobników danego gatunku w stosunku do łącznej liczby zaobserwowanych ptaków.

| Lp. | Gatunek | | N | D |
|-------|-----------------------------------|-----------------|-----|--------|
| 1. | <i>Sturnus vulgaris</i> | szpak | 140 | 29,05 |
| 2. | <i>Hirundo rustica</i> | dymówka | 37 | 7,68 |
| 3. | <i>Delichon urbicum</i> | oknówka | 22 | 4,56 |
| 4. | <i>Corvus frugilegus</i> | gawron | 18 | 3,73 |
| 5. | <i>Columba palumbus</i> | grzywacz | 23 | 4,77 |
| 6. | <i>Streptopelia decaocto</i> | sierpówka | 8 | 1,66 |
| 7. | <i>Emberiza calandra</i> | potrzyszcz | 11 | 2,28 |
| 8. | <i>Alauda arvensis</i> | skowronek | 43 | 8,92 |
| 9. | <i>Passer domesticus</i> | wróbel | 24 | 4,98 |
| 10. | <i>Passer montanus</i> | mazurek | 31 | 6,43 |
| 11. | <i>Pica pica</i> | sroka | 8 | 1,66 |
| 12. | <i>Chroicocephalus ridibundus</i> | śmieszka | 2 | 0,41 |
| 13. | <i>Ciconia ciconia</i> | bocian biały | 3 | 0,62 |
| 14. | <i>Emberiza citrinella</i> | trznadel | 11 | 2,28 |
| 15. | <i>Lanius excubitor</i> | srokosz | 2 | 0,41 |
| 16. | <i>Lanius collurio</i> | gąsiorek | 8 | 1,66 |
| 17. | <i>Oriolus oriolus</i> | wilga | 1 | 0,21 |
| 18. | <i>Turdus pilaris</i> | kwiczoł | 9 | 1,87 |
| 19. | <i>Accipiter gentilis</i> | jastrząb | 1 | 0,21 |
| 20. | <i>Accipiter nisus</i> | krogulec | 1 | 0,21 |
| 21. | <i>Buteo buteo</i> | myszolów | 2 | 0,41 |
| 22. | <i>Cuculus canorus</i> | kukułka | 1 | 0,21 |
| 23. | <i>Dendrocopos major</i> | dzieciół duży | 1 | 0,21 |
| 24. | <i>Dryocopus martius</i> | dzieciół czarny | 2 | 0,41 |
| 25. | <i>Garrulus glandarius</i> | sójka | 5 | 1,04 |
| 26. | <i>Motacilla flava</i> | pliszka żółta | 13 | 2,70 |
| 27. | <i>Motacilla alba</i> | pliszka siwa | 9 | 1,87 |
| 28. | <i>Fringilla coelebs</i> | zięba | 11 | 2,28 |
| 29. | <i>Linaria cannabina</i> | makolagwa | 11 | 2,28 |
| 30. | <i>Apus apus</i> | jerzyk | 10 | 2,07 |
| 31. | <i>Parus major</i> | bogatka | 7 | 1,45 |
| 32. | <i>Chloris chloris</i> | dzwoniec | 5 | 1,04 |
| 33. | <i>Sylvia atricapilla</i> | kapturka | 2 | 0,41 |
| Suma: | | | 482 | 100,00 |

Tabela 9. Liczebność gatunków ptaków w poszczególnych kontrolach.

| Lp. | Gatunek | Daty kontroli transektu | | | Liczba osobników |
|-----|-----------------------------------|-------------------------|------------|------------|------------------|
| | | 15.07.2013 | 03.08.2013 | 21.08.2013 | |
| 1. | <i>Sturnus vulgaris</i> | | 100 | 40 | 140 |
| 2. | <i>Hirundo rustica</i> | 7 | 20 | 10 | 37 |
| 3. | <i>Delichon urbicum</i> | | 22 | | 22 |
| 4. | <i>Corvus frugilegus</i> | | | 18 | 18 |
| 5. | <i>Columba palumbus</i> | 6 | 15 | 2 | 23 |
| 6. | <i>Streptopelia decaocto</i> | 2 | 4 | 2 | 8 |
| 7. | <i>Emberiza calandra</i> | 6 | 5 | | 11 |
| 8. | <i>Alauda arvensis</i> | 25 | 18 | | 43 |
| 9. | <i>Passer domesticus</i> | 10 | 12 | 2 | 24 |
| 10. | <i>Passer montanus</i> | 16 | 8 | 7 | 31 |
| 11. | <i>Pica pica</i> | 2 | 4 | 2 | 8 |
| 12. | <i>Chroicocephalus ridibundus</i> | 2 | | | 2 |
| 13. | <i>Ciconia ciconia</i> | 1 | 2 | | 3 |
| 14. | <i>Emberiza citrinella</i> | 2 | 9 | | 11 |
| 15. | <i>Lanius excubitor</i> | 1 | 1 | | 2 |
| 16. | <i>Lanius collurio</i> | 2 | 3 | 3 | 8 |
| 17. | <i>Oriolus oriolus</i> | 1 | | | 1 |
| 18. | <i>Turdus pilaris</i> | 3 | 5 | 1 | 9 |
| 19. | <i>Accipiter gentilis</i> | | | 1 | 1 |
| 20. | <i>Accipiter nisus</i> | | 1 | | 1 |
| 21. | <i>Buteo buteo</i> | 1 | | 1 | 2 |
| 22. | <i>Cuculus canorus</i> | 1 | | | 1 |
| 23. | <i>Dendrocopos major</i> | | 1 | | 1 |
| 24. | <i>Dryocopus martius</i> | | 1 | 1 | 2 |
| 25. | <i>Garrulus glandarius</i> | 3 | 2 | | 5 |
| 26. | <i>Motacilla flava</i> | 4 | 7 | 2 | 13 |
| 27. | <i>Motacilla alba</i> | 3 | 4 | 2 | 9 |
| 28. | <i>Fringilla coelebs</i>) | 4 | 7 | | 11 |
| 29. | <i>Linaria cannabina</i> | | 2 | 9 | 11 |
| 30. | <i>Apus apus</i> | | 10 | | 10 |
| 31. | <i>Parus major</i> | 2 | 3 | 2 | 7 |
| 32. | <i>Chloris chloris</i> | | 1 | 4 | 5 |
| 33. | <i>Sylvia atricapilla</i> | 1 | 1 | | 2 |

Suma: 105 268 109 482

4.3.2. Wyniki liczeń w ramach badań z punktu.

W trakcie badań na punkcie obserwacyjnym odnotowano występowanie 500 osobników z 26 gatunków podczas 3 godzin obserwacji na punkcie.

Natężenie przelotu wszystkich gatunków to 154,67 osobników na godzinę. Najwięcej ptaków przelatywało na pierwszym (niekolizyjnym) pułapie.

Tabela 10. Skład i struktura awifauny stwierdzonej w trakcie badań wykorzystania przestrzeni powietrznej (punkt obserwacyjny) podczas dyspersji polęgowej.

Objaśnienia: N – liczba osobników danego gatunku obserwowanych w trakcie wszystkich kontroli na powierzchni; D - dominacja (%) – proporcja liczby osobników danego gatunku w stosunku do łącznej liczby zaobserwowanych ptaków, NP. – natężenie przelotu – N os./godz., liczba ptaków obserwowanych na określonym pułapie lotu: poniżej łopat=1, na wysokości łopat=2, powyżej łopat=3, S – ptaki siedzące.

| Lp. | Gatunek | 1 | 2 | 3 | S | N | D | NP. |
|-----|--|-----|----|---|----|-----|-------|-------|
| 1. | <i>Sturnus vulgaris</i> szpak | 150 | | | 25 | 175 | 35,00 | 50,00 |
| 2. | <i>Hirundo rustica</i> dymówka | 125 | 30 | | | 155 | 31,00 | 51,67 |
| 3. | <i>Anas platyrhynchos</i> krzyżówka | 1 | | | | 1 | 0,20 | 0,33 |
| 4. | <i>Carduelis cannabina</i> makolągwa | 35 | | | | 35 | 7,00 | 11,67 |
| 5. | <i>Alauda arvensis</i> skowronek | 27 | 2 | | | 29 | 5,80 | 9,67 |
| 6. | <i>Ardea cinerea</i> czapla siwa | 1 | | | | 1 | 0,20 | 0,33 |
| 7. | <i>Columba palumbus</i> grzywacz | 9 | 3 | | | 12 | 2,40 | 4,00 |
| 8. | <i>Emberiza calandra</i> potrzuszcz | 2 | | | 7 | 9 | 1,80 | 0,67 |
| 9. | <i>Corvus corax</i> kruk | 2 | | | | 2 | 0,40 | 0,67 |
| 10. | <i>Motacilla flava</i> pliszka żółta | 5 | | | | 5 | 1,00 | 1,67 |
| 11. | <i>Accipiter gentilis</i> jastrząb | 2 | | | 1 | 3 | 0,60 | 0,67 |
| 12. | <i>Accipiter nisus</i> krogulec | 1 | | 1 | | 2 | 0,40 | 0,67 |
| 13. | <i>Corvus monedula</i> kawka | 1 | | 2 | | 3 | 0,60 | 1,00 |
| 14. | <i>Buteo buteo</i> myszołów | 2 | | | 1 | 3 | 0,60 | 0,67 |
| 15. | <i>Pica pica</i> sroka | 3 | | | | 3 | 0,60 | 1,00 |
| 16. | <i>Ciconia ciconia</i> bocian biały | 1 | | | 1 | 2 | 0,40 | 0,33 |
| 17. | <i>Corvus frugilegus</i> gawron | 1 | 1 | | | 2 | 0,40 | 0,67 |
| 18. | <i>Lanius excubitor</i> srokosz | 1 | | | 1 | 2 | 0,40 | 0,33 |
| 19. | <i>Oriolus oriolus</i> wilga | | | 1 | | 1 | 0,20 | 0,33 |
| 20. | <i>Motacilla alba</i> pliszka siwa | 1 | | | | 1 | 0,20 | 0,33 |
| 21. | <i>Chroicocephalus ridibundus</i> śmieszka | 1 | | | | 1 | 0,20 | 0,33 |
| 22. | <i>Parus major</i> bogatka | 1 | | | | 1 | 0,20 | 0,33 |
| 23. | <i>Emberiza citrinella</i> trznadel | 3 | | | | 3 | 0,60 | 1,00 |
| 24. | <i>Passer domesticus</i> wróbel | 2 | | | | 2 | 0,40 | 0,67 |

| | | | | | | |
|--------------|------------------------|----------|------------|------------|------------|---------------|
| 25. | Passeriformes | wróblowe | 45 | 45 | 9,00 | 15,00 |
| 26. | Garrulus glandarius | sójka | 2 | 2 | 0,40 | 0,67 |
| Suma: | | | 424 | 36 | 4 | 36 |
| | | | | 500 | 100 | 154,67 |

4.4. Migracja jesienna (09.09-17.11).

Podczas migracji jesiennej w trakcie badań na transekcje łącznie odnotowano 1807 osobników z 36 gatunków. Trzon awifauny migracji jesiennej stanowiły następujące gatunki: szpak, skowronek, dymówka, zięba. Pełen obraz awifauny okresu migracji jesiennej przedstawiono w tabelach poniżej.

Większość osobników ww. gatunków przelatywała na pułapie poniżej pracy łopaty elektrowni wiatrowej.

4.4.1. Wyniki liczeń w ramach badań transektowych.

Tabela 11. Skład i struktura awifauny stwierdzonej w trakcie badań transektowych podczas migracji jesiennej.

Objaśnienia: *N* – liczba osobników danego gatunku obserwowanych w trakcie wszystkich kontroli na powierzchni; *D* – dominacja (%) – proporcja liczby osobników danego gatunku w stosunku do łącznej liczby zaobserwowanych ptaków.

| Lp. | Gatunek | N | D | |
|-----|----------------------------|-------------------|-----|-------|
| 1. | <i>Sturnus vulgaris</i> | szpak | 411 | 22,74 |
| 2. | <i>Emberiza calandra</i> | potrzyszcz | 48 | 2,66 |
| 3. | <i>Alauda arvensis</i> | skowronek | 299 | 16,55 |
| 4. | <i>Columba palumbus</i> | grzywacz | 51 | 2,82 |
| 5. | <i>Corvus frugilegus</i> | gawron | 48 | 2,66 |
| 6. | <i>Hirundo rustica</i> | dymówka | 134 | 7,42 |
| 7. | <i>Carduelis cannabina</i> | makolągwa | 27 | 1,49 |
| 8. | <i>Carduelis carduelis</i> | szczygieł | 42 | 2,32 |
| 9. | <i>Carduelis spinus</i> | czyż | 19 | 1,05 |
| 10. | <i>Anas platyrhynchos</i> | krzyżówka | 4 | 0,22 |
| 11. | <i>Passer montanus</i> | mazurek | 28 | 1,55 |
| 12. | <i>Garrulus glandarius</i> | sójka | 12 | 0,66 |
| 13. | <i>Passer domesticus</i> | wróbel | 65 | 3,60 |
| 14. | <i>Vanellus vanellus</i> | czajka | 16 | 0,89 |
| 15. | <i>Pica pica</i> | sroka | 12 | 0,66 |
| 16. | <i>Parus major</i> | bogatka | 6 | 0,33 |
| 17. | <i>Corvus corax</i> | kruk | 9 | 0,50 |
| 18. | <i>Anser fabalis</i> | gęś zbożowa | 60 | 3,32 |
| 19. | | gęsi nieoznaczone | 80 | 4,43 |
| 20. | <i>Buteo buteo</i> | myszołów | 9 | 0,50 |
| 21. | <i>Emberiza citrinella</i> | trznadel | 70 | 3,87 |
| 22. | <i>Accipiter nisus</i> | krogulec | 1 | 0,06 |
| 23. | <i>Accipiter gentilis</i> | jastrząb | 1 | 0,06 |
| 24. | <i>Falco subbuteo</i> | kobuz | 1 | 0,06 |
| 25. | <i>Cyanistes caeruleus</i> | modraszka | 14 | 0,77 |

| | | | | |
|--------------|-------------------------------|-----------------------|-------------|---------------|
| 26. | <i>Fringilla coelebs</i> | zięba | 120 | 6,64 |
| 27. | <i>Lanius excubitor</i> | srokosz | 1 | 0,06 |
| 28. | <i>Lanius collurio</i> | gąsiorek | 3 | 0,17 |
| 29. | <i>Phylloscopus trochilus</i> | piecuszek | 1 | 0,06 |
| 30. | <i>Chloris chloris</i> | dzwonec | 36 | 1,99 |
| 31. | <i>Turdus pilaris</i> | kwiczoł | 49 | 2,71 |
| 32. | <i>Motacilla flava</i> | pliszka żółta | 44 | 2,43 |
| 33. | | wróblowe nieoznaczone | 47 | 2,60 |
| 34. | <i>Turdus merula</i> | kos | 4 | 0,22 |
| 35. | <i>Grus grus</i> | żuraw | 10 | 0,55 |
| 36. | <i>Pluvialis apricaria</i> | siewka złota | 25 | 1,38 |
| Suma: | | | 1807 | 100,00 |

Tabela 12. Liczebność gatunków ptaków w poszczególnych kontrolach.

| Lp. | Gatunek | Daty kontroli transektu | | | | | | | Liczba osobników | |
|-----|----------------------------|-------------------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------------|------------|
| | | 09.09.2013 | 18.09.2013 | 26.09.2013 | 03.10.2013 | 14.10.2013 | 25.10.2013 | 17.11.2013 | | |
| 1. | <i>Sturnus vulgaris</i> | szpak | | | 41 | 220 | 150 | | | 411 |
| 2. | <i>Emberiza calandra</i> | potrzyszcz | | 23 | 8 | 11 | 5 | | 1 | 48 |
| 3. | <i>Alauda arvensis</i> | skowronek | | 20 | 38 | 49 | 125 | 67 | | 299 |
| 4. | <i>Columba palumbus</i> | grzywacz | 1 | 3 | | 45 | 2 | | | 51 |
| 5. | <i>Corvus frugilegus</i> | gawron | | | | | 1 | 17 | 30 | 48 |
| 6. | <i>Hirundo rustica</i> | dymówka | 44 | 90 | | | | | | 134 |
| 7. | <i>Carduelis cannabina</i> | makolągwa | | | 1 | | 11 | 8 | 7 | 27 |
| 8. | <i>Carduelis carduelis</i> | szczygieł | | | | | 3 | 22 | 17 | 42 |
| 9. | <i>Carduelis spinus</i> | czyż | | | | 10 | 9 | | | 19 |
| 10. | <i>Anas platyrhynchos</i> | krzyżówka | 2 | 2 | | | | | | 4 |
| 11. | <i>Passer montanus</i> | mazurek | | | | 7 | 6 | 15 | | 28 |
| 12. | <i>Garrulus glandarius</i> | sójka | | | | | 3 | 3 | 6 | 12 |
| 13. | <i>Passer domesticus</i> | wróbel | 20 | 10 | 30 | | | | 5 | 65 |
| 14. | <i>Vanellus vanellus</i> | czajka | | | 16 | | | | | 16 |
| 15. | <i>Pica pica</i> | sroka | | | 1 | | 4 | 2 | 5 | 12 |
| 16. | <i>Parus major</i> | bogatka | | 4 | | 2 | | | | 6 |
| 17. | <i>Corvus corax</i> | kruk | 2 | 2 | | 1 | 2 | 1 | 1 | 9 |
| 18. | <i>Anser fabalis</i> | gęś zbożowa | | | | 60 | | | | 60 |
| 19. | | gęsi nieoznaczone | | | 30 | 50 | | | | 80 |
| 20. | <i>Buteo buteo</i> | myszołów | 2 | 1 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 9 |
| 21. | <i>Emberiza citrinella</i> | trznadęł | | | | 30 | 40 | | | 70 |
| 22. | <i>Accipiter nisus</i> | krogulec | | | 1 | | | | | 1 |
| 23. | <i>Accipiter gentilis</i> | jastrząb | | | | 1 | | | | 1 |
| 24. | <i>Falco subbuteo</i> | kobuz | | | 1 | | | | | 1 |
| 25. | <i>Cyanistes caeruleus</i> | modraszka | | | 2 | | 1 | 1 | 10 | 14 |
| 26. | <i>Fringilla coelebs</i> | zięba | | | 27 | 70 | 23 | | | 120 |
| 27. | <i>Lanius excubitor</i> | srokosz | | | 1 | | | | | 1 |
| 28. | <i>Lanius collurio</i> | gąsiorek | 1 | 1 | 1 | | | | | 3 |

| | | | | | | | | | | |
|-------|-------------------------------|---------------|-----------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|-------------|
| 29. | <i>Phylloscopus trochilus</i> | piecuszek | 1 | | | | | | | 1 |
| 30. | <i>Chloris chloris</i> | dzwonec | | 17 | | 11 | | 8 | | 36 |
| 31. | <i>Turdus pilaris</i> | kwiczoł | 3 | 5 | 4 | 7 | 13 | 17 | | 49 |
| 32. | <i>Motacilla flava</i> | pliszka żółta | | 34 | | 10 | | | | 44 |
| | | wróblowe | | | | | | | | |
| 33. | | nieoznaczone | | | 47 | | | | | 47 |
| 34. | <i>Turdus merula</i> | kos | | | | 4 | | | | 4 |
| 35. | <i>Grus grus</i> | żuraw | | | 7 | 3 | | | | 10 |
| 36. | <i>Pluvialis apricaria</i> | siewka złota | | 25 | | | | | | 25 |
| <hr/> | | | | | | | | | | |
| | Suma: | | 73 | 159 | 281 | 615 | 421 | 150 | 108 | 1807 |

4.4.2. Wyniki liczeń w ramach badań z punktu.

W trakcie badań na punkcie obserwacyjnym odnotowano występowanie 1588 osobników z 32 gatunków podczas 7 godzin obserwacji na punkcie.

Natężenie przelotu wszystkich gatunków to 202,00 osobników na godzinę. Najwięcej ptaków przelatywało na pierwszym (niekolizyjnym) pułapie wysokości.

Tabela 13. Skład i struktura awifauny stwierdzonej w trakcie badań wykorzystania przestrzeni powietrznej (punkt obserwacyjny) podczas migracji jesiennej.

Objaśnienia: N – liczba osobników danego gatunku obserwowanych w trakcie wszystkich kontroli na powierzchni; D – dominacja (%) – proporcja liczby osobników danego gatunku w stosunku do łącznej liczby zaobserwowanych ptaków, NP. – natężenie przelotu – N os./godz., liczba ptaków obserwowanych na określonym pułapie lotu: poniżej łopat=1, na wysokości łopat=2, powyżej łopat=3, S – ptaki siedzące.

| Lp. | Gatunek | 1 | 2 | 3 | S | N | D | NP. |
|-----|---------------------------------|-----|----|----|----|-----|-------|-------|
| 1. | Sturnus vulgaris szpak | 385 | 20 | | | 405 | 25,50 | 57,86 |
| 2. | Columba palumbus grzywacz | 105 | 73 | 39 | | 217 | 13,66 | 31,00 |
| 3. | Emberiza calandra potrzyszcz | 98 | | | 31 | 129 | 8,12 | 14,00 |
| 4. | Turdus pilaris kwiczoł | 79 | 16 | 12 | | 107 | 6,74 | 15,29 |
| 5. | Corvus frugilegus gawron | 65 | 24 | 16 | | 105 | 6,61 | 15,00 |
| 6. | Alauda arvensis skowronek | 80 | 33 | | | 113 | 7,12 | 16,14 |
| 7. | Carduelis cannabina makolągwa | 41 | | | 46 | 87 | 5,48 | 5,86 |
| 8. | Hirundo rustica dymówka | 20 | | | 80 | 100 | 6,30 | 2,86 |
| 9. | Carduelis carduelis szczygieł | 19 | 11 | | | 30 | 1,89 | 4,29 |
| 10. | Fringilla coelebs zięba | 64 | 20 | | | 84 | 5,29 | 12,00 |
| 11. | Parus major bogatka | 3 | | | | 3 | 0,19 | 0,43 |
| 12. | Motacilla flava pliszka żółta | 15 | | | 8 | 23 | 1,45 | 2,14 |
| 13. | Anser anser gęgawa | | 1 | 26 | | 27 | 1,70 | 3,86 |
| 14. | Emberiza citrinella trznadel | 23 | 5 | | | 28 | 1,76 | 4,00 |
| 15. | Passeriformes wróblowe | 19 | | | | 19 | 1,20 | 2,71 |
| 16. | Passer montanus mazurek | | 10 | | | 10 | 0,63 | 1,43 |
| 17. | Garrulus glandarius sójka | 10 | | | | 10 | 0,63 | 1,43 |
| 18. | Streptopelia decaocto sierpówka | 11 | | | 3 | 14 | 0,88 | 1,57 |
| 19. | Corvus corax kruk | 2 | 4 | 1 | | 7 | 0,44 | 1,00 |
| 20. | Pica pica sroka | 2 | | | 3 | 5 | 0,31 | 0,29 |
| 21. | Vanellus vanellus czajka | | | 6 | | 6 | 0,38 | 0,86 |
| 22. | Passer domesticus wróbel | 7 | | | | 7 | 0,44 | 1,00 |
| 23. | Chloris chloris dzwoniec | 23 | 7 | | | 30 | 1,89 | 4,29 |

| | | | | | | | | | |
|--------------|----------------------|-----------------|-------------|------------|------------|------------|-------------|---------------|---------------|
| 24. | Falco tinnunculus | pustułka | 1 | 1 | 1 | 3 | 0,19 | 0,29 | |
| 25. | Lanius excubitor | srokosz | 1 | | 2 | 3 | 0,19 | 0,14 | |
| 26. | Ardea cinerea | czapla siwa | 1 | | | 1 | 0,06 | 0,14 | |
| 27. | Delichon urbicum | oknówka | 8 | | | 8 | 0,50 | 1,14 | |
| 28. | Buteo buteo | myszołów | 2 | | | 2 | 0,13 | 0,29 | |
| 29. | Haliaeetus albicilla | bielik | | | 1 | 1 | 0,06 | 0,14 | |
| 30. | Grus grus | żuraw | | | 1 | 1 | 0,06 | 0,14 | |
| 31. | Dendrocopos major | dzięcioł duży | 1 | | | 1 | 0,06 | 0,14 | |
| 32. | Dryocopus martius | dzięcioł czarny | 1 | | 1 | 2 | 0,13 | 0,29 | |
| suma: | | | 1086 | 225 | 103 | 174 | 1588 | 100,00 | 202,00 |

4.5. Zimowanie (15.12-22.02).

W okresie zimowym na badanym obszarze podczas liczenia ptaków zanotowano występowanie 13 gatunków ptaków.

Najczęściej obserwowane w tym okresie były kolejno: potrzyszcz, makolągwa, kwiczoł oraz gawron.

Najliczniej, pod względem liczby przelatujących osobników w tym okresie notowano gatunki: potrzyszcz, makolągwa, kwiczoł oraz gawron.

4.5.1. Wyniki liczeń w ramach badań transektowych.

Tabela 14. Skład i struktura awifauny stwierdzonej w trakcie badań transektowych podczas zimowania.

Objaśnienia: *N* – liczba osobników danego gatunku obserwowanych w trakcie wszystkich kontroli na powierzchni; *D* – dominacja (%) – proporcja liczby osobników danego gatunku w stosunku do łącznej liczby zaobserwowanych ptaków.

| Lp. | Gatunek | | N | D |
|-----|----------------------------|------------|------------|---------------|
| 1. | <i>Emberiza calandra</i> | potrzyszcz | 109 | 34,94 |
| 2. | <i>Carduelis cannabina</i> | makolągwa | 46 | 14,74 |
| 3. | <i>Turdus pilaris</i> | kwiczoł | 46 | 14,74 |
| 4. | <i>Passer domesticus</i> | wróbel | 17 | 5,45 |
| 5. | <i>Corvus frugilegus</i> | gawron | 45 | 14,42 |
| 6. | <i>Passer montanus</i> | mazurek | 18 | 5,77 |
| 7. | <i>Pica pica</i> | sroka | 7 | 2,24 |
| 8. | <i>Corvus monedula</i> | kawka | 6 | 1,92 |
| 9. | <i>Corvus corax</i> | kruk | 5 | 1,60 |
| 10. | <i>Phasianus colchicus</i> | bażant | 4 | 1,28 |
| 11. | <i>Buteo buteo</i> | myszolów | 4 | 1,28 |
| 12. | <i>Accipiter gentilis</i> | jastrząb | 3 | 0,96 |
| 13. | <i>Accipiter nisus</i> | krogulec | 2 | 0,64 |
| | Suma: | | 312 | 100,00 |

Tabela 15. Liczebność gatunków ptaków w poszczególnych kontrolach.

| Lp. | Gatunek | Daty kontroli transektu | | | | | | | Liczba osobników | |
|--------------|----------------------------|-------------------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------------|------------|
| | | 15.12.2012 | 22.12.2012 | 07.01.2013 | 20.01.2013 | 02.02.2013 | 12.02.2013 | 22.02.2013 | | |
| 1. | <i>Emberiza calandra</i> | potrzeszcz | 6 | | 50 | 23 | 17 | 5 | 8 | 109 |
| 2. | <i>Carduelis cannabina</i> | makolągwa | 5 | 2 | | 33 | 6 | | | 46 |
| 3. | <i>Turdus pilaris</i> | kwiczoł | | | 7 | 11 | 8 | | 20 | 46 |
| 4. | <i>Passer domesticus</i> | wróbel | | | | | 7 | 10 | | 17 |
| 5. | <i>Corvus frugilegus</i> | gawron | 15 | | | | | | 30 | 45 |
| 6. | <i>Passer montanus</i> | mazurek | 8 | | | | | 10 | | 18 |
| 7. | <i>Pica pica</i> | sroka | 3 | 1 | 1 | | | | 2 | 7 |
| 8. | <i>Corvus monedula</i> | kawka | | | 4 | | | 2 | | 6 |
| 9. | <i>Corvus corax</i> | kruk | | | 1 | 2 | | | 2 | 5 |
| 10. | <i>Phasianus colchicus</i> | bażant | 1 | | 1 | | | 1 | 1 | 4 |
| 11. | <i>Buteo buteo</i> | myszolów | 1 | | 1 | 1 | 1 | | | 4 |
| 12. | <i>Accipiter gentilis</i> | jastrząb | 1 | | | | 1 | | 1 | 3 |
| 13. | <i>Accipiter nisus</i> | krogulec | | | 1 | | | 1 | | 2 |
| Suma: | | | 40 | 3 | 66 | 70 | 40 | 29 | 64 | 312 |

4.5.2. Wyniki liczeń w ramach badań z punktu.

W trakcie badań na punkcie obserwacyjnym odnotowano występowanie 302 osobników z 13 gatunków podczas 7 godzin obserwacji na punkcie.

Natężenie przelotu wszystkich gatunków to 36,43 osobników na godzinę. Najwięcej ptaków przelatywało na pierwszym (niekolizyjnym) pułapie wysokości.

Tabela 16. Skład i struktura awifauny stwierdzonej w trakcie badań wykorzystania przestrzeni powietrznej (punkt obserwacyjny) podczas zimowania.

Objaśnienia: N – liczba osobników danego gatunku obserwowanych w trakcie wszystkich kontroli na powierzchni; D - dominacja (%) – proporcja liczby osobników danego gatunku w stosunku do łącznej liczby zaobserwowanych ptaków, NP. – natężenie przelotu – N os./godz., liczba ptaków obserwowanych na określonym pułapie lotu: poniżej łopat=1, na wysokości łopat=2, powyżej łopat=3, S – ptaki siedzące.

| Lp. | Gatunek | | 1 | 2 | 3 | S | N | D | NP. |
|-----|---------------------|-------------|------------|-----------|----------|-----------|------------|------------|--------------|
| 1. | Carduelis cannabina | makolągwa | 43 | | | 26 | 69 | 14,20 | 6,14 |
| 2. | Pyrrhula pyrrhula | gil | 3 | | | | 3 | 0,62 | 0,43 |
| 3. | Passeriformes | wróblowe | 60 | | | | 60 | 12,35 | 8,57 |
| 4. | Emberiza calandra | potrzyszcz | 11 | | | 21 | 32 | 6,58 | 1,57 |
| 5. | Bombycilla garrulus | jemiołuszka | 39 | | | | 39 | 8,02 | 5,57 |
| 6. | Corvus frugilegus | gawron | 33 | | | | 33 | 6,79 | 4,71 |
| 7. | Corvus monedula | kawka | 18 | | | | 18 | 3,70 | 2,57 |
| 8. | Corvus cornix | wrona siwa | 12 | | | | 12 | 2,47 | 1,71 |
| 9. | Passer montanus | mazurek | 4 | 10 | | | 14 | 2,88 | 2,00 |
| 10. | Turdus pilaris | kwiczoł | 9 | 4 | | | 13 | 2,67 | 1,86 |
| 11. | Pica pica | sroka | 3 | | | | 3 | 0,62 | 0,43 |
| 12. | Buteo buteo | myszolów | 2 | | 1 | | 3 | 0,62 | 0,43 |
| 13. | Corvus corax | kruk | 1 | 2 | | | 3 | 0,62 | 0,43 |
| | | | 238 | 16 | 1 | 47 | 302 | 100 | 36,43 |

4.6. Migracje wiosenne (04.03-22.04).

Trzon awifauny migracji wiosennej stanowiły 4 gatunki: szpak, gęsi (zarówno te nieoznaczone do gatunku, jak i oznaczone), skowronek oraz kwiczoł. Pełen obraz awifauny okresu migracji wiosennej przedstawiono w tabelach poniżej.

Większość osobników gatunków ptaków przelatywała na pułapie poniżej pracy łopat elektrowni wiatrowej. Jednak odsetek ptaków migrujących w pułapie kolizyjnym był duży w porównaniu z innymi okresami. Szczyt migracji przypadła na przełomie marca i kwietnia – opóźniona wiosna 2013 roku.

4.6.1. Wyniki liczeń w ramach badań transektowych

Tabela 17. Skład i struktura awifauny stwierdzonej w trakcie badań transektowych podczas migracji wiosennej.

Objaśnienia: *N* – liczba osobników danego gatunku obserwowanych w trakcie wszystkich kontroli na powierzchni; *D* – dominacja (%) – proporcja liczby osobników danego gatunku w stosunku do łącznej liczby zaobserwowanych ptaków.

| Lp. | Gatunek | | N | D |
|-----|-----------------------------------|-------------------|-----|-------|
| 1. | <i>Vanellus vanellus</i> | czajka | 89 | 9,74 |
| 2. | <i>Sturnus vulgaris</i> | szpak | 233 | 25,49 |
| 3. | <i>Anser sp.</i> | gęsi nieoznaczone | 260 | 28,45 |
| 4. | <i>Cygnus olor</i> | łabędź niemy | 2 | 0,22 |
| 5. | <i>Chroicocephalus ridibundus</i> | śmieszka | 20 | 2,19 |
| 6. | <i>Alauda arvensis</i> | skowronek | 120 | 13,13 |
| 7. | <i>Dendrocopos major</i> | dzięcioł duży | 3 | 0,33 |
| 8. | <i>Dryocopus martius</i> | dzięcioł czarny | 2 | 0,22 |
| 9. | <i>Columba palumbus</i> | grzywacz | 30 | 3,28 |
| 10. | <i>Columba oenas</i> | siniak | 8 | 0,88 |
| 11. | <i>Streptopelia decaocto</i> | sierpówka | 5 | 0,55 |
| 12. | <i>Carduelis carduelis</i> | szczygieł | 20 | 2,19 |
| 13. | <i>Emberiza calandra</i> | potrzyszcz | 13 | 1,42 |
| 14. | <i>Anser anser</i> | gęgawa | 15 | 1,64 |
| 15. | <i>Grus grus</i> | żuraw | 8 | 0,88 |
| 16. | <i>Carduelis cannabina</i> | makolągwa | 6 | 0,66 |
| 17. | <i>Anas platyrhynchos</i> | krzyżówka | 3 | 0,33 |
| 18. | <i>Corvus corax</i> | kruk | 4 | 0,44 |
| 19. | <i>Corvus frugilegus</i> | gawron | 7 | 0,77 |
| 20. | <i>Pica pica</i> | sroka | 12 | 1,31 |
| 21. | <i>Circus aeruginosus</i> | blotniak stawowy | 3 | 0,33 |
| 22. | <i>Lanius excubitor</i> | srokosz | 1 | 0,11 |
| 23. | <i>Lanius collurio</i> | gąsiorek | 2 | 0,22 |
| 24. | <i>Corvus cornix</i> | wrona siwa | 3 | 0,33 |
| 25. | <i>Passer montanus</i> | mazurek | 5 | 0,55 |
| 26. | <i>Emberiza citrinella</i> | trznadel | 8 | 0,88 |
| 27. | <i>Perdix perdix</i> | kuropatwa | 4 | 0,44 |
| 28. | <i>Ciconia ciconia</i> | bocian biały | 3 | 0,33 |
| 29. | <i>Accipiter nisus</i> | krogulec | 3 | 0,33 |
| 30. | <i>Phasianus colchicus</i> | bażant | 4 | 0,44 |
| 31. | <i>Haliaeetus albicilla</i> | bielik | 2 | 0,22 |
| 32. | <i>Buteo buteo</i> | myszolów | 5 | 0,55 |
| 33. | <i>Accipiter gentilis</i> | jastrząb | 1 | 0,11 |
| 34. | <i>Turdus merula</i> | kos | 3 | 0,33 |
| 35. | <i>Sylvia atricapilla</i> | kapturka | 1 | 0,11 |
| 36. | <i>Phylloscopus collybita</i> | pierwiosnek | 1 | 0,11 |
| 37. | <i>Corvus monedula</i> | kawka | 1 | 0,11 |

| | | | | |
|-----|----------------------------|--------------|------------|---------------|
| 38. | <i>Parus major</i> | bogatka | 3 | 0,33 |
| 39. | <i>Cyanistes caeruleus</i> | modraszka | 1 | 0,11 |
| | | Suma: | 914 | 100,00 |

Tabela 18. Liczebność gatunków ptaków w poszczególnych kontrolach.

| Lp. | Gatunek | Daty kontroli transektu | | | | | | | Liczba osobników | |
|-----|-----------------------------------|-------------------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------------|------------|
| | | 04.03.2013 | 13.03.2013 | 20.03.2013 | 28.03.2013 | 05.04.2013 | 12.04.2014 | 22.04.2013 | | |
| 1. | <i>Vanellus vanellus</i> | czajka | 14 | | | 20 | 15 | 20 | 20 | 89 |
| 2. | <i>Sturnus vulgaris</i> | szpak | | | | | 107 | 126 | | 233 |
| 3. | <i>Anser sp.</i> | gęsi nieoznaczone | | | | 140 | 100 | 20 | | 260 |
| 4. | <i>Cygnus olor</i> | łabędź niemy | | | | | | | 2 | 2 |
| 5. | <i>Chroicocephalus ridibundus</i> | śmieszka | | | | | 5 | 12 | 3 | 20 |
| 6. | <i>Alauda arvensis</i> | skowronek | | | | 77 | 21 | 22 | | 120 |
| 7. | <i>Dendrocopos major</i> | dzięcioł duży | | | | | | 2 | 1 | 3 |
| 8. | <i>Dryocopus martius</i> | dzięcioł czarny | | | | | | 1 | 1 | 2 |
| 9. | <i>Columba palumbus</i> | grzywacz | | | 14 | | 13 | 3 | | 30 |
| 10. | <i>Columba oenas</i> | siniak | | | 8 | | | | | 8 |
| 11. | <i>Streptopelia decaocto</i> | sierpówka | | | | 2 | 3 | | | 5 |
| 12. | <i>Carduelis carduelis</i> | szczygieł | | | 15 | | 5 | | | 20 |
| 13. | <i>Emberiza calandra</i> | potrzyszcz | 1 | 4 | 1 | 2 | 3 | 1 | 1 | 13 |
| 14. | <i>Anser anser</i> | gęgawa | | | | | 15 | | | 15 |
| 15. | <i>Grus grus</i> | żuraw | 2 | | | 4 | 2 | | | 8 |
| 16. | <i>Carduelis cannabina</i> | makolągwa | 4 | 2 | | | | | | 6 |
| 17. | <i>Anas platyrhynchos</i> | krzyżówka | | | | | | 3 | | 3 |
| 18. | <i>Corvus corax</i> | kruk | | | | 1 | 2 | 1 | | 4 |
| 19. | <i>Corvus frugilegus</i> | gawron | | 3 | 2 | 2 | | | | 7 |
| 20. | <i>Pica pica</i> | sroka | | 1 | 1 | | 6 | 1 | 3 | 12 |
| 21. | <i>Circus aeruginosus</i> | błotniak stawowy | | | | | 2 | 1 | | 3 |
| 22. | <i>Lanius excubitor</i> | srokosz | | | | | | | 1 | 1 |
| 23. | <i>Lanius collurio</i> | gąsiorek | | | | | 1 | 1 | | 2 |
| 24. | <i>Corvus cornix</i> | wrona siwa | 1 | 1 | | | 1 | | | 3 |

| | | | | | | | | | | | | |
|--------------|-------------------------------|--------------|-----------|-----------|-----------|------------|------------|------------|-----------|---|--|------------|
| 25. | <i>Passer montanus</i> | mazurek | | 3 | 2 | | | | | | | 5 |
| 26. | <i>Emberiza citrinella</i> | trznadel | | | | | | 4 | 3 | 1 | | 8 |
| 27. | <i>Perdix perdix</i> | kuropatwa | | | | 1 | 1 | 2 | | | | 4 |
| 28. | <i>Ciconia ciconia</i> | bocian biały | | | 1 | | 2 | | | | | 3 |
| 29. | <i>Accipiter nisus</i> | krogulec | 1 | | 1 | | 1 | | | | | 3 |
| 30. | <i>Phasianus colchicus</i> | bażant | 1 | 1 | | 1 | | | 1 | | | 4 |
| 31. | <i>Haliaeetus albicilla</i> | bielik | | | | | 1 | 1 | | | | 2 |
| 32. | <i>Buteo buteo</i> | myszolów | 1 | 1 | 1 | | 1 | 1 | | | | 5 |
| 33. | <i>Accipiter gentilis</i> | jastrząb | | | | | 1 | | | | | 1 |
| 34. | <i>Turdus merula</i> | kos | | | | 1 | 1 | 1 | | | | 3 |
| 35. | <i>Sylvia atricapilla</i> | kapturka | | | | | 1 | | | | | 1 |
| 36. | <i>Phylloscopus collybita</i> | pierwiosnek | | | | | 1 | | | | | 1 |
| 37. | <i>Corvus monedula</i> | kawka | 1 | | | | | | | | | 1 |
| 38. | <i>Parus major</i> | bogatka | | | 2 | | | 1 | | | | 3 |
| 39. | <i>Cyanistes caeruleus</i> | modraszka | | | | | | 1 | | | | 1 |
| Suma: | | | 26 | 18 | 46 | 252 | 316 | 223 | 33 | | | 914 |

4.6.2. Wyniki liczeń w ramach badań z punktu.

W trakcie badań na punkcie obserwacyjnym odnotowano występowanie 920 osobników z 41 gatunków podczas 7 godzin obserwacji na punkcie.

Natężenie przelotu wszystkich gatunków to 130,71 osobników na godzinę. Najwięcej ptaków przelatywało na pierwszym pułapie wysokości. Jednak odsetek ptaków migrujących w pułapie kolizyjnym był duży w porównaniu z innymi okresami.

Tabela 19. Skład i struktura awifauny stwierdzonej w trakcie badań wykorzystania przestrzeni powietrznej (punkt obserwacyjny) podczas migracji wiosennej.

Objaśnienia: N – liczba osobników danego gatunku obserwowanych w trakcie wszystkich kontroli na powierzchni; D - dominacja (%) – proporcja liczby osobników danego gatunku w stosunku do łącznej liczby zaobserwowanych ptaków, NP. – natężenie przelotu – N os./godz., liczba ptaków obserwowanych na określonym pułapie lotu: poniżej łopat=1, na wysokości łopat=2, powyżej łopat=3, S – ptaki siedzące.

| Lp. | Gatunek | | 1 | 2 | 3 | S | N | D | NP. |
|-----|-------------------------------|----------------------|----|----|----|----|-----|-------|-------|
| 1. | Vanellus vanellus | czajka | | 4 | 17 | 5 | 26 | 2,83 | 6,43 |
| 2. | Anser fabalis | gęś zbożowa | 0 | 55 | 70 | | 125 | 13,59 | 17,86 |
| 3. | Sturnus vulgaris | szpak | 94 | 80 | | 15 | 189 | 20,54 | 24,86 |
| 4. | Turdus pilaris | kwiczoł | 76 | 94 | | | 170 | 18,48 | 24,29 |
| 5. | Chroicocephalus ridibundus | śmieszka | 3 | 5 | 7 | 3 | 18 | 1,96 | 2,14 |
| 6. | Anser albifrons | gęś białoczelna | | | 60 | | 60 | 6,52 | 8,57 |
| 7. | Carduelis spinus | czyż | 43 | | | | 43 | 4,67 | 6,14 |
| 8. | Alauda arvensis | skowronek | 21 | 30 | 3 | | 54 | 5,87 | 7,71 |
| 9. | Grus grus | żuraw | | 5 | 16 | | 21 | 2,28 | 3,00 |
| 10. | Anser sp. | gęsi nieoznaczone | | | 28 | | 28 | 3,04 | 4,00 |
| 11. | Pica pica | sroka | 16 | 1 | | | 17 | 1,85 | 2,43 |
| 12. | Ciconia ciconia | bocian biały | 1 | | 7 | | 8 | 0,87 | 1,14 |
| 13. | Buteo buteo | myszołów | 2 | 3 | 5 | | 10 | 1,09 | 1,43 |
| 14. | Corvus frugilegus | gawron | | 4 | 7 | | 11 | 1,20 | 1,57 |
| 15. | Emberiza calandra | potrzyszcz | 2 | | | 7 | 9 | 0,98 | 0,43 |

| | | | | | | | | | |
|-----|-------------------------------|------------------|----|----|---|----|------|------|------|
| 16. | Circus aeruginosus | błotniak stawowy | 3 | 2 | 5 | 10 | 1,09 | 1,43 | |
| 17. | Parus major | bogatka | 10 | | | 10 | 1,09 | 1,43 | |
| 18. | Columba palumbus | grzywacz | 7 | 2 | | 9 | 0,98 | 1,29 | |
| 19. | Chloris chloris | dzwoniec | 11 | | | 11 | 1,20 | 1,57 | |
| 20. | Cyanistes caeruleus | modraszka | 9 | | | 9 | 0,98 | 1,29 | |
| 21. | Corvus corax | kruk | 3 | 3 | 2 | 8 | 0,87 | 1,14 | |
| 22. | Coccothraustes coccothraustes | grubodziób | 4 | | | 4 | 0,43 | 0,57 | |
| 23. | Lanius excubitor | srokosz | 1 | | | 1 | 0,11 | 0,14 | |
| | Lanius collurio | gąsiorek | 1 | | | 1 | 0,11 | 0,14 | |
| 24. | Corvus cornix | wrona siwa | 1 | | | 1 | 0,11 | 0,14 | |
| 25. | Carduelis cannabina | makolągwa | 2 | | | 2 | 0,22 | 0,29 | |
| 26. | Anser anser | gęgawa | | | 4 | 4 | 0,43 | 0,57 | |
| 27. | Anas platyrhynchos | krzyżówka | 1 | | | 1 | 0,11 | 0,14 | |
| 28. | Accipiter gentilis | jastrząb | | | 2 | 2 | 0,22 | 0,29 | |
| 29. | Accipiter nisus | krogulec | 1 | | | 1 | 0,11 | 0,14 | |
| 30. | Cuculus canorus | kukułka | 2 | | | 2 | 0,22 | 0,29 | |
| 31. | Upupa epops | dudek | 1 | | | 1 | 0,11 | 0,14 | |
| 32. | Hirundo rustica | dymówka | 2 | | | 2 | 0,22 | 0,29 | |
| 33. | Phoenicurus phoenicurus | pleszka | 1 | | | 1 | 0,11 | 0,14 | |
| 34. | Turdus philomelos | śpiewak | 1 | | | 1 | 0,11 | 0,14 | |
| 35. | Sylvia atricapilla | kapturka | 1 | | | 1 | 0,11 | 0,14 | |
| 36. | Phylloscopus collybita | pierwiosnek | | | | 1 | 1 | 0,11 | 0,14 |
| 37. | Phylloscopus trochilus | piecuszek | 1 | | | 1 | 0,11 | 0,14 | |
| 38. | Sitta europaea | kowalik | 4 | | | 4 | 0,43 | 0,57 | |
| 39. | Fringilla coelebs | zięba | 30 | 10 | | 40 | 4,35 | 5,71 | |
| 40. | Cygnus olor | łabędź niemy | | | 2 | 2 | 0,22 | 0,29 | |
| 41. | Sylvia curruca | piegża | 1 | | | 1 | 0,11 | 0,14 | |

| | | | | | | | |
|-------|-----|-----|-----|----|-----|--------|--------|
| Suma: | 356 | 298 | 235 | 31 | 920 | 100,00 | 130,71 |
|-------|-----|-----|-----|----|-----|--------|--------|

5. Prognoza oddziaływania planowanej inwestycji na awifaunę.

W celu wykonania prognozy oddziaływania planowanej inwestycji na awifaunę przede wszystkim analizowano jej potencjalny wpływ na gatunki istotne (wskaźnikowe, kluczowe, narażone na wyginięcie). Pod uwagę wzięto również ptaki, dla których istnieją dane potwierdzające ich podwyższoną kolizyjność. Dla wszystkich tych gatunków rozpatrywano możliwość wystąpienia efektu odstrasającego i możliwości utraty siedliska. Dla wszystkich gatunków, które w trakcie rocznego monitoringu wykorzystywały przestrzeń powietrzną na kolizyjnym pułapie wysokości szacowano prognozowaną kolizyjność z planowaną turbiną wiatrową. Podjęto również próbę określenia wpływu inwestycji na korytarze ekologiczne, szlaki migracyjne oraz występowanie tzw. efektu skumulowanego i efektu bariery.

5.1. Utrata siedlisk lęgowych i żerowiskowych oraz efekt odstrasający.

• Utrata siedlisk lęgowych i żerowiskowych oraz efekt odstrasający

Zmiana siedlisk w wyniku funkcjonowania elektrowni wiatrowych może powodować dwa rodzaje oddziaływania:

- efektywną oraz
- fizyczną utratę siedlisk dla ptaków (Langston i Pullan 2003).

Efektywna utrata siedlisk polega na zmniejszeniu liczebności i składu gatunkowego ptaków korzystających z obszaru w bezpośrednim sąsiedztwie farmy lub na ich całkowitym wycofaniu się z tego terenu wskutek efektu płoszącego. Natomiast utrata fizyczna oznacza zmiany siedliskowe uniemożliwiające ptakom dalsze korzystanie z danego obszaru.

Ptaki ulegają płoszeniu z miejsc dotychczas wykorzystywanych zarówno wskutek odstrasającego działania turbin, jak również w wyniku zwiększonej penetracji ludzkiej. Dla zdecydowanej większości gatunków ptaków pojawienie się w danym miejscu elektrowni wiatrowych zmniejsza jego atrakcyjność i dostępność, niezależnie od okresu fenologicznego czy typu środowiska. Nie tylko na etapie budowy, ale też w czasie eksploatacji obecność turbin i związany z tym hałas, wibracje, wizyty personelu obsługującego i pojazdów powodują zaburzenia w zachowaniach ptaków i prowadzą do efektywnej utraty dostępnych dotąd środowisk (Wuczyński 2009).

Natomiast fizyczna utrata siedlisk w wyniku wybudowania elektrowni wiatrowych nie jest zwykle uznawana jako istotny czynnik wpływający na awifaunę. Wyjątek mogą stanowić miejsca o szczególnym znaczeniu dla ochrony konkretnych gatunków lub grup gatunków (Langston i Pullan 2003).

Stopień odstraszenia ptaków w zależności od grupy taksonomicznej i okresu fenologicznego jest różny.

Dla przykładu drobne ptaki wróblowe są mniej podatne na wypłaszanie niż ptaki „duże”, zwłaszcza te związane z terenami otwartymi (Wuczyński 2009). W przypadku lęgowych ptaków wróblowych najczęściej nie notowano zmniejszenia liczebności wskutek obecności turbin wiatrowych. Obfite wyniki pochodzące z Wysp Brytyjskich lub Dolnej Saksonii, obejmujące monitoring przed- i porealizacyjny lub porównujące liczebności na terenie farm wiatrowych i na powierzchniach kontrolnych poza nimi, nie wykazały istotnego wpływu pojawienia się farm na występowanie kilkudziesięciu gatunków ptaków wróblowych, zwłaszcza najliczniejszych skowronka i świergotka łąkowego *Anthus pratensis* (Langston & Pullan 2003). Nie stwierdzono także reakcji ilościowej ptaków krajobrazu rolniczego na obecność turbin (Devereux et al. 2008).

Obszar przewidziany pod planowaną inwestycję wiatrową w przeważającej mierze był wykorzystywany przez pospolite i liczne gatunki ptaków. Zgodnie z danymi z przedrealizacyjnego monitoringu ornitologicznego pod względem liczebności jej trzon stanowią gatunki: szpak, potrzuszcz, skowronek, dymówka. Skład gatunkowy i frekwencja dominantów wskazują jednak na rolniczy charakter badanej powierzchni.

Z punktu widzenia tego oddziaływania najkorzystniejsze jest posadowienie turbin w kompleksie pól uprawnych oddalonych od mokradeł, wilgotnych łąk, kompleksów leśnych, zbiorników wodnych oraz z niewielką liczbą zadrzewień (Wuczyński 2009). Umieszczenie elektrowni wiatrowych w tego typu terenie skutkuje najmniejszym oddziaływaniem na populacje lęgowe gatunków rzadkich i cennych.

Samo posadowienie turbiny oraz położenie infrastruktury zaproponowane przez Inwestora nie będzie naruszać biotopów cennych z punktu widzenia awifauny oraz atrakcyjności dla ptaków. Teren planowanej inwestycji to obszar rolniczy, nie występują zbiorniki wodne, tereny podmokłych i wilgotnych łąk, a okoliczne zadrzewienia to przede wszystkim lasy sosnowe o niewielkiej bioróżnorodności. W związku z powyższym należy stwierdzić, że nie przewiduje się wystąpienia efektu odstraszenia (efektywna utrata siedlisk) w przypadku wspomnianych powyżej gatunków ptaków.

W przypadku gdy, takie oddziaływanie jednak wystąpi to zważywszy na strukturę siedliskową okolicznych terenów i dominację siedlisk rolniczych fakt ten nie powinien w żaden sposób wpłynąć na stabilność populacji ww. gatunków na analizowanym obszarze.

Badany obszar wykorzystywany był również przez gatunki ptaków szponiastych takich jak, myszołów, krogulec, jastrząb, kobuz, bielik czy błotniak stawowy (ten ostatni tylko w okresie migracji).

W przypadku ww. gatunków, z uwagi na niewielką liczbę stwierdzeń na obszarze planowanej inwestycji oraz niewielki jej zakres (1 turbina wiatrowa Inwestora oraz turbina wiatrowa na działce 1338), prawdopodobnie nie dojdzie do zmniejszenia areału żerowiskowego oraz odstraszenia od terenów żerowiskowych położonych w sąsiedztwie planowanej elektrowni.

W sąsiedztwie (ok. 1 i 2 km) od planowanej inwestycji stwierdzono gniazdowanie bociana białego. Wpływ turbin wiatrowych na miejscowe populacje bociana białego, w kontekście rezygnacji z wykorzystania żerowisk, jest słabo udokumentowany – jest on na pewno wyraźny w przypadku zmiany charakteru użytkowania gruntu, np. poprzez zalesienia (Sikora i in. 2008). Z danych z zachodniej Polski wynika, że bocian nie rezygnuje z żerowania na terenach, na których posadowiono

turbiny (Kościów 2007). Ponadto większość obserwacji w okresie lęgowym (a także podczas migracji) dotyczyła osobników przelatujących.

Zgodnie z danymi z monitoringu przedrealizacyjnego obszar planowanej inwestycji nie stanowi ważnego korytarza migracyjnego i za wyjątkiem szpaków nie stwierdzono tu dużych koncentracji ptaków w okresie przelotu. Intensywność migracji jesiennej i wiosennej była niewielka, dominowały przeloty ptaków poniżej lub powyżej zakresu łopat elektrowni wiatrowej. Większość z nich stanowiły gatunki migrujące szerokim frontem nad całym obszarem kraju. Większość stad gęsi *Anser sp.* przelatywały na wysokości powyżej zasięgu pracujących łopat elektrowni wiatrowych.

Nie stwierdzono w obrębie planowanej lokalizacji oraz w buforze 2 km koncentracji żerowiskowych gęsi oraz żurawi. Szpaki nie tworzyły licznych koncentracji żerowiskowych czy koczujących.

5.2. Prognoza śmiertelności

Właściwa ocena zagrożenia kolizji ptaków z turbinami wiatrowymi jest niezwykle trudna do oszacowania. Wynik takiej prognozy jest zależny od bardzo szerokiej gamy czynników trudnych do jednoznacznego określenia. Dwoma najważniejszymi czynnikami wpływającymi na liczbę kolizji ptaków z turbinami wiatrowymi są:

- natężenie wykorzystania przestrzeni powietrznej przez ptaki (w pułapie kolizyjnym) oraz
- występowanie i liczebność gatunków podatnych na kolizje.

Prognozy śmiertelności ptaków opierać się mogą o stwierdzony rozkład natężenia kolizji ptaków z elektrowniami wiatrowymi znajdującymi się w innych lokalizacjach.

Rozkład natężenia kolizji ptaków z turbinami wiatrowymi opierający się o dane empiryczne ze 109 farm w Europie i Ameryce Północnej daje możliwość wygenerowania wartości oczekiwanej liczby ofiar dla planowanej farmy, jako iloczyn liczby wiatraków w projekcie i średniej kolizyjności pojedynczej siłowni w próbie referencyjnej. Dla prognozy śmiertelności, jako miarę niepewności wyznacza się także górny i dolny limit 95% przedziału ufności, używając wartości 5 i 95 percentyla rozkładu referencyjnego, określającego wariant najbardziej optymistyczny i pesymistyczny. W ten sposób uzyskujemy liczbę ofiar/turbinę/rok. W analogiczny sposób można oszacować śmiertelność z użyciem wartości przeliczeniowej jako liczba ofiar/MW/rok.

- Szacowanie śmiertelności bez użycia informacji o intensywności przelotu (według liczby turbin):

Roczna śmiertelność w oparciu o dane z farm w Europie dot. parametru i rozkładu referencyjnego kolizyjności, wg. wzoru:

$$K(n\%) = q(n\%) \times \text{liczba siłowni}$$

$K(n\%)$ - roczna śmiertelność dla całej farmy

$q(n\%)$ - rozkład empirycznie stwierdzanej śmiertelności dla pojedynczej siłowni w próbie referencyjnej

Parametry referencyjnego rozkładu kolizji zaczerpnięto z projektu wytycznych Generalnej Dyrekcji Ochrony Środowiska dotyczących oceny oddziaływania elektrowni wiatrowych na ptaki (Chylarecki P. i in. 2011).

Liczba planowanych elektrowni wiatrowych: 2

K(5%) $0,02 \times 2 = 0,04$

K(95%) $40,32 \times 2 = 80,64$

Mediana: $3,56 \times 2 = 7,12$

Wnioski:

Z 5% pewnością liczba ptaków ginących rocznie nie będzie przekraczać 0,04 ofiary/rok, czyli 1 ofiara na 50 lat

Z 50% pewnością liczba ofiar nie przekroczy 7,12 osobników na rok

Z 95% prawdopodobieństwem liczba ptaków ginących w kolizjach na obszarze planowanej farmy wiatrowej będzie w przedziale 0,04-80,64 osobników

Z 95% pewnością liczba ofiar nie przekroczy 80,64 osobników rocznie.

- Szacowanie śmiertelności z wykorzystaniem informacji o wolumenie przelotu

Wiedza o wykorzystaniu przestrzeni powietrznej (wolumenie przelotu) pozwala na prognozowanie śmiertelności ptaków w wyniku kolizji z turbinami wiatrowymi. Liczba ofiar wyliczana jest w oparciu o ustalone empirycznie relacje pomiędzy zmierzonym w trakcie monitoringu wolumenem przelotu ptaków w pułapie kolizyjnym a frakcją ptaków kolidujących (oszacowaną na podstawie kilku innych lokalizacji).

Zgodnie z tą metodą przyjmuje się za współczynnik śmiertelności wartości od 0,01% do 0,38% (Chylarecki et al. 2011).

Mnożąc oszacowanie całkowitej liczby ptaków przelatujących przez obszar farmy (wolumen przelotu) w ciągu roku przez podane wyżej oszacowanie frakcji ptaków kolidujących w trakcie przelotu na pułapie kolizyjnym otrzymujemy liczbę ofiar w ciągu roku.

Ogólnie dla całego roku badań na pułapie kolizyjnym (w zasięgu pracy śmigieł) stwierdzono tylko 562 osobników, co stanowiło 17,7 % wszystkich odnotowanych w trakcie badań punktowych ptaków.

Suma liczby osobników przelatujących na pułapie II Liczba osobników poddanych kolizji przy współczynniku kolizyjności 0,01% dla jednej turbiny

Liczba osobników poddanych kolizji przy współczynniku kolizyjności 0,38% dla jednej turbiny.

| Suma liczby osobników przelatujących na pułapie II | Liczba osobników poddanych kolizji przy współczynniku kolizyjności 0,01% dla jednej turbiny | Liczba osobników poddanych kolizji przy współczynniku kolizyjności 0,38% dla jednej turbiny |
|--|---|---|
| 562 | 0,056 | 2,13 |

Prognozowana kolizyjność, obliczona na podstawie wolumenu przelotu, dla omawianej inwestycji zawiera się w przedziale od 0,056 do 2,13 os./jedną turbinę/rok.

Pomimo wielu badań prowadzonych na różnych farmach wiatrowych na całym świecie, nie udało się wypracować uniwersalnych modeli, które pozwalałyby w sposób jednoznaczny określić skalę takiego zagrożenia. Z pewnością planowana elektrownia wiatrowa będzie generowała pewną nieuniknioną liczbę ofiar, tak jak każda nowa inwestycja (linie napowietrzne, wieże transmisyjne, wieże pomiarowe i stacje bazowe, przęsła mostów wantowych, wysokie budynki, etc.).

Liczba ptaków ginących na farmach wiatrowych uzależniona jest od wielu czynników:

- lokalizacji farmy wiatrowej względem terenów o szczególnie częstym i liczным występowaniu ptaków,
- gatunku i jego skłonności do kolizji z elektrowniami,
- charakteru występowania ptaków na danym terenie - lęgowiska, żerowiska, miejsca wypoczynku, trasy migracyjnej sezonowej lub stałej,
- wielkości farmy wiatrowej - liczby elektrowni wiatrowych, odległości pomiędzy poszczególnymi turbinami, sposobu rozmieszczenia turbin w przestrzeni,
- rodzaju zastosowanych elektrowni wiatrowych - wysokości wieży, rodzaju wieży (tabularna, kratowana), średnicy rotora, szybkości i częstości obrotów,
- pogody, pory dnia, widoczności,
- sposobu oświetlenia farmy oraz jej otoczenia.

Wiarygodna ocena śmiertelności ptaków w interakcji z elektrownią wiatrową w warunkach Polski nie jest jednoznacznie określona. Do wyników prognoz pochodzących z innych krajów należy podchodzić z dużą ostrożnością, gdyż niektóre farmy wiatrowe zostały zlokalizowane w miejscach, gdzie nie powinno ich być, przez co często powodują one znaczące, negatywne skutki.

Faktyczną śmiertelność będzie można szacować na podstawie monitoringu porealizacyjnego. Należy przy tym zaznaczyć, że nawet dobrze przygotowane pod względem metodycznym i rzetelnie przeprowadzone badania terenowe w okresie po wybudowaniu elektrowni wiatrowej nie gwarantują bowiem pełnego poznania rzeczywistej śmiertelności. Istnieje szereg problemów związanych z wykrywalnością ofiar: kwestie bardzo szybkiego (i bez pozostawiania śladów) usuwania resztek przez padlinożerców, jak też problemy związane z wyszukiwaniem martwych ptaków w trudnym pod tym względem terenie (np. uprawy zbóż czy rzepaku).

Właściwa lokalizacja i rozmieszczenie elektrowni wiatrowych nie musi pociągać za sobą znaczących negatywnych skutków dla populacji ptaków. Zachowanie odpowiedniej odległości od terenów zalesionych, obszarów podmokłych i większych zbiorników wodnych, nie powinno niekorzystnie wpływać na populacje ptaków.

Należy wskazać, że według Hötkera et al. (2004) średnia liczba ginących osobników ptaków obliczone z danych pochodzących ze 100 farm wynosi 6,75 osobnika/turbinę/rok. Więc oszacowana śmiertelność dla przedmiotowej inwestycji zawierająca się w przedziale od 0,056 do 2,13 os./turbinę/rok jest wartością niższą od średniej podawanej przez Hötkera et al. (2004). W związku z powyższym przedmiotowa lokalizacja wydaje się bezpieczna, a prognozowana śmiertelność niska.

5.3. Efekt bariery

Obecność farmy wiatrowej może modyfikować trasy i sposób lotu ptaków. Dotyczy to zarówno migrantów, jak również ptaków odbywających lokalne przeloty pomiędzy gniazdem lub miejscem odpoczynku, a żerowiskami. Zjawisko to, zwane efektem bariery, jest rodzajem odstraszenia ptaków będących w locie. Ich reakcja może być zróżnicowana - od nieznacznej zmiany kierunku lotu, szybkości czy pułapu, aż do szerokiego omijania farmy i efektywnej utraty jej obszaru. Skutkiem tego oddziaływania jest zwiększenie wydatków energetycznych co, jak się przypuszcza, może prowadzić do pogorszenia kondycji zwierząt (Wuczyński 2009.).

Efekt bariery jest powszechnym zjawiskiem, któremu podlega większość przebadanych gatunków lub grup gatunków ptaków. Szczególnie silny jest w przypadku gęsi, żurawi, kań i wielu drobnych ptaków. Z kolei do mniej wrażliwych zaliczyć można kormorany, czaple siwe, różne gatunki kaczek, mew i rybitw, a także myszołowy, pustułki, szpaki i wrony *Corvus cornix* (Hötker et al. 2006).

Zarówno efekt bariery, jak i utraty siedlisk może u gatunków szponiastych prowadzić do wydłużenia tras przelotu z gniazd na łowiska o 20–30%, co powoduje podniesienie kosztów energetycznych ponoszonych przez dorosłe ptaki, skutkujących mniejszą udatnością lęgów (Daan i in. 1996, Scheller 2008).

Zaburzenia krótkodystansowych (lokalnych, w okresie lęgowym) przemieszczeń ptaków mogą dotyczyć szponiastych – problem ten może dotyczyć zwłaszcza myszołowa, krogulca, jastrzębia gatunków lęgowych poza obszarem planowanej inwestycji, wykorzystujących jednak jako łowiska także tereny w obrębie planowanej lokalizacji.

Należy jednak wskazać, że z uwagi na niewielką liczbę stwierdzeń na obszarze planowanej inwestycji myszołowa i innych szponiastych a także bociana białego oraz z faktu, że ww. gatunki nie rezygnują z polowań i żerowania na terenie, na którym posadowiono turbiny wiatrowe, nie przewiduje się wystąpienia efektu bariery dla przelotów lokalnych ww. gatunków ptaków. W przypadku ww. lęgowych gatunków kluczowych pracujące turbiny nie stoją na przeszkodzie pomiędzy stałymi trasami przelotu w cyklu dobowym np. lot między gniazdem a żerowiskiem.

W okresach migracji zaburzenia przemieszczania się nad rozpatrywaną lokalizacją mogą dotyczyć gęsi i żurawi, które wyraźnie unikają przelatywania w pobliżu turbin, wymuszających na nich zachowania unikające (Hötker 2006, Kościów 2007). Jednak w kontekście bardzo niewielkiego natężenia wędrówki tych gatunków nad tym terenem, oddziaływanie to nie powinno wystąpić.

Planowana inwestycja nie powinna stanowić istotnej bariery ekologicznej umożliwiając w miarę swobodne przemieszczanie ptaków podczas migracji, lotów tokowych i żerowiskowych.

Przedmiotowa inwestycja znajduje się poza obszarami dużych rzek, obszarów mokradłowych i zbiorników wodnych. W badanej lokalizacji planowanej inwestycji efekt bariery dla przelotów ptaków lokalnych, oraz migrantów dalekodystansowych nie powinien zaistnieć.

Efekt bariery może zaistnieć dla gatunków wykorzystujących analizowaną lokalizację jako miejsce lęgowe tj. skowronka czy potrzeszca. Zjawisko to nie powinno mieć jednak wpływu na lokalne populacje tych gatunków.

Efekt bariery nie powinien występować w stosunku do innych gatunków ptaków, stwierdzonych na powierzchni planowanej inwestycji.

5.4. Efekt skumulowany.

Prognozując wpływ planowanej inwestycji wiatrowej na ptaki, należy brać pod uwagę efekt skumulowanych potencjalnych interakcji sąsiadujących ze sobą obiektów, mogących w połączeniu znacznie zwiększać niebezpieczeństwo negatywnych oddziaływań na awifaunę lokalną oraz przelotną.

Na terenie gminy Galewice planowane są 2 elektrownie wiatrowe w obrębie Osowa.

Negatywne oddziaływanie zespołu różnych elektrowni wiatrowych może polegać na powstaniu bariery dla swobodnego przelotu i kolizji ptaków z pracującymi turbinami wiatrowymi. Szczególnie może mieć to znaczenie w przypadku zastosowania różnych rozmiarów turbin, przelotu ptaków podczas nocy i przy słabej widoczności. Rozmieszczenie poszczególnych parków wiatrowych w rejonie badanej lokalizacji, nie powinno powodować efektu skumulowanych oddziaływań w postaci bariery dla ptaków przelotnych. Ze względu na duże odległości między poszczególnymi inwestycjami turbin wiatrowych nie należy przewidywać, że funkcjonowanie wszystkich farm wiatrowych w pobliżu planowanej inwestycji będzie skutkowało oddziaływaniem skumulowanym przez zwielokrotnienie kolizji ptaków ze śmigłami elektrowni wiatrowych. Najistotniejszym efektem oddziaływania skumulowanego będzie efekt bariery, który jednak przy mało intensywnym wykorzystaniu przestrzeni powietrznej przez ptaki na terenie planowanej inwestycji będzie niewielki.

Oddziaływanie skumulowane może powstać w przypadku gatunków lęgowych powodując utratę lub fragmentację siedlisk (miejsc lęgowych oraz żerowisk). Jednakże z uwagi na fakt, iż w sąsiedztwie przedmiotowego przedsięwzięcia występują duże powierzchnie otwartego krajobrazu rolniczego, które stanowią dogodny obszar do żerowania i gniazdowania dla gatunków stwierdzonych na badanej powierzchni nie przewiduje się wystąpienia negatywnego oddziaływania wynikającego z efektu skumulowanego istniejących i planowanej inwestycji.

Negatywny wpływ skumulowany na ptaki, w momencie uruchomienia wszystkich planowanych parków i pojedynczych siłowni wiatrowych w połączeniu z pracującymi elektrowniami wiatrowymi może wystąpić, ale nie powinien być istotny. Rozmieszczenie planowanych i istniejących turbin wiatrowych pozwoli na swobodny przelot ptaków między nimi.

Stosując zasadę przezorności wyliczono łączne oddziaływanie planowanych elektrowni wiatrowych wraz z przedmiotową inwestycją na śmiertelność ptaków. Uwzględniając liczbę planowanych turbin w obrębie Galewice i Osowa- łącznie – 4 turbiny.

$K(5\%) 0,02 \times 4 = 0,08$

$K(95\%) 40,32 \times 4 = 161,28$

Mediana: $3,56 \times 4 = 14,24$

Wnioski:

Z 5% pewnością liczba ptaków ginących rocznie nie będzie przekraczać 0,08 ofiary/rok czyli ok. 1 ptak na ok. 3 lata

Z 95% prawdopodobieństwem liczba ptaków ginących w kolizjach na obszarze farmy będzie w przedziale 0,08-161,28 osobników

Z 95% pewnością liczba ofiar nie przekroczy 14,24 osobników rocznie.

Przedstawione powyżej wnioski są jedynie sumą potencjalnych oddziaływań istniejących i planowanych elektrowni wiatrowych z planowaną inwestycją, jednak prognozując negatywny wpływ na ptaki, wszystkie pracujące farmy (obecnie istniejące i planowana inwestycja) nie będą zwiększać łącznego stopnia zagrożenia w postaci kolizyjności, efektu bariery i utraty siedlisk. Wynik ten należy przyjmować z dużą dozą ostrożności, ze względu na brak szczegółowych danych dotyczących wykorzystania przestrzeni powietrznej w okolicach innych lokalizacji.

Reasumując, planowana inwestycja potencjalnie nie powinna mieć wpływu na powstawanie efektu skumulowanego negatywnego oddziaływania w postaci efektu bariery, utraty i fragmentacji siedlisk, oraz znaczącego wzrostu śmiertelności w wyniku kolizji.

6. Proponowane działania minimalizujące wpływ inwestycji na awifaunę oraz kompensujące zaistniałe negatywne oddziaływania.

Na etapie budowy należy unikać sytuacji mogących prowadzić do nadmiernej dewastacji terenu natomiast w czasie eksploatacji turbin należy podjąć następujące działania:

- zastosowanie generatorów wolnoobrotowych w celu zmniejszenia śmiertelności wywołanej kolizjami z łopatomy turbiny,
- pomalowanie masztów, gondoli oraz łopat siłowni na kolor jasnomatowy, co umożliwi wcześniejsze zauważenie tych przeszkód przez ptaki oraz zmniejszy odbicie promieni słonecznych (oślepienie ptaków),
- zastosowanie minimalnego oświetlenia wymaganego przez bezpieczeństwo ruchu lotniczego. Umożliwi to ograniczenie przywabiania ptaków w pobliżu turbin, szczególnie nocnych migrantów,
- wykorzystanie istniejących dróg jako tras dojazdowych do farmy w okresie jej budowy i eksploatacji,
- poprowadzenie linii elektroenergetycznych pod ziemią,
- ponadto w celu uniknięcia niepotrzebnego płoszenia ptaków i zmniejszenia ryzyka zniszczenia lęgów gatunków gniazdujących w najbliższym sąsiedztwie zaleca się prowadzenie wszelkich prac ziemnych i budowlano-montażowych przed lub po okresie lęgowym,
- stosowanie się do ewentualnych przyszłych zaleceń powstałych na podstawie wykonanie monitoringu porealizacyjnego.

W przypadku wykazania w czasie monitoringu powykonawczego znaczącej ilości przypadków kolizji i spowodowanej tym śmiertelności ptaków, należy ponownie przeanalizować wpływ i dokonać

ponownej oceny inwestycji na tą grupę zwierząt. W przypadku znaczącego negatywnego wpływu i wysokiego wskaźnika śmiertelności szczególnie dla ptaków kluczowych, drapieżnych i wodno – błotnych, należy doprowadzić do czasowego wyłączenia turbiny w okresach największej śmiertelności.

7. Zalecenia dotyczące monitoringu porealizacyjnego.

Celem badań porealizacyjnych jest weryfikacja prognoz odnośnie możliwego oddziaływania farmy na awifaunę, w szczególności:

- ocena zmiany wykorzystania terenu przez ptaki w porównaniu z okresem przedrealizacyjnym;
- oszacowanie śmiertelności ptaków w wyniku kolizji.

Metodyka monitoringu porealizacyjnego:

- długość trwania: 3 lata z uwzględnieniem wszystkich okresów fenologicznych,;
- monitoring porealizacyjny powinien być repliką badań przedrealizacyjnych (użycie tych samych lokalizacji punktów i transektów);
- dodatkowe badania śmiertelności w wyniku kolizji.

8. Literatura.

1. Anon. 2009. Birds of Prey and Wind Farms: Analysis of Problems and Possible Solutions. Documentation of an international workshop in Berlin, 21–22 October 2008, s. 77.
2. Chylarecki P., Jawińska D. 2007. Monitoring Pospolitych Ptaków Lęgowych – Raport z lat 2005-2006. Warszawa: OTOP.
3. Chylarecki P., Sikora A., Cenian Z. (red.) 2009. Monitoring ptaków lęgowych. Poradnik metodyczny dotyczący gatunków chronionych Dyrektywą Ptasia. GIOŚ, Warszawa.
4. Chylarecki P., Kajzer K., Polakowski M., Wysocki D., Tryjanowski P., Wuczyński A. 2011. Wytyczne dotyczące oceny oddziaływania elektrowni wiatrowej na ptaki. Generalna Dyrekcja Ochrony Środowiska, Warszawa.
5. Daan S., Deerenberg C., Dijkstra C. 1996. Increased daily work precipitates natural death in the kestrel. *Journal of Animal Ecology* 65: 539-544.
6. Devereux C.L., Denny M.J.H., Whittingham M.J. 2008. Minimal effects of wind turbines on the distribution of wintering farmland birds. *J. Applied Ecology* 45: 1689–1694.
7. Grajetzky B., Hoffman M., Nehls G. 2010: BMU-Projekt Greifvögel und Windkraft: Teilprojekt Wiesenweihe – Telemetrische Untersuchungen. NABU.
8. Hotker, H., Thomsen, K.-M. & H. Jeromin. 2006. Impacts on biodiversity of exploitation of renewable energy sources: the example of birds and bats - facts, gaps in knowledge, demands for further research, and ornithological guidelines for the development of renewable energy exploitation. Michael-Otto-Institut im NABU, Bergenhusen.
9. Kościów R. 2007. Analiza wpływu elektrowni wiatrowych na siewkę złotą *Pluvialis apricaria*. Szczecin.
10. Krone O., Gippert M., Grünkorn T., Treu G. 2010: Greifvögel und Windkraftanlagen: Problemanalyse und Lösungsvorschläge. Teilprojekt Seeadler. NABU.
11. Langston R.H.W., Pullan J.D. 2003. Wind farms and birds: an analysis of the effects of wind farms on birds and guidance on environmental assessment criteria and site selection issues.

Raport wykonany przez Birdlife International na zlecenie Konwencji Bernskiej. Council Europe Report T-PVS/ Inf.

12. Madders M. Whitfield D. P. 2006. Upland raptors and the assessment of wind farm impacts. IBS 148: S43-S56.
13. May, R., Hoel, P.L., Langston, R., Dahl, E.L., Bevanger, K., Reitan, O., Nygård, T., Pedersen, H.C., Røskoft, E. & Stokke, B.G. 2010. Collision risk in white-tailed eagles. Modelling collision risk using vantage point observations in Smøla wind-power plant. – NINA Rapport 639. Trondheim.
14. Scheller W. 2008. Standortwahl von Windenergieanlagen und Auswirkungen auf die Schreiadlerbrutplätze in Mecklenburg – Vorpommern. Naturschutzarb. Meckl. – Vorp. 50 (2): 12–22.
15. Whitfield, D.P. & Madders, M. 2005. A review of the impacts of wind farms on hen harriers *Circus cyaneus*. Natural Research Information Note 1. Natural Research Ltd, Banchory, UK.
16. Wuczyński A. 2009. Wpływ farm wiatrowych na ptaki. Rodzaje oddziaływań, ich znaczenie dla populacji ptasich i praktyka badań w Polsce. Notatki Ornitologiczne 2009, 50: 206–227.
17. Zieliński P., Bela G., Marchlewski A. 2007, 2008. Monitoring of birds – report from searching of the wind farm near of Gnieźdzewo (gmina Puck, pomorskie voivodeship). Gdansk.