

**RAPORT I OCENA
POTENCJALNEGO ODDZIAŁYWANIA
PROJEKTOWANEJ LOKALIZACJI
ELEKTROWNI WIATROWEJ „CZAPLINEK”
NA PTAKI I NIETOPERZE**

Robert Kościów
biolog środowiska lądowego
E-mail: rk_sad@wp.pl

Szczecin, lipiec 2011 r.

SPIS TREŚCI:

1.	Wstęp.....	3
2.	Zakres raportu.....	4
3.	Teren badań.....	4
4.	Metodyka monitoringu.....	6
4.1.	Metody badań ptaków.....	7
4.2.	Metody badań nietoperzy.....	8
5.	Wyniki monitoringu	12
5.1.	Ptaki.....	12
5.1.1.	Bioróżnorodność awifauny.....	12
5.1.2.	Dynamika zmian liczebności ptaków w skali roku.....	14
5.1.3.	Migracje i okres dyspersji polęgowej.....	14
5.1.4.	Okres lęgowy ptaków i analiza struktury ekologicznej.....	18
5.1.5.	Zimowanie ptaków.....	19
5.1.6.	Analiza rozmieszczenia ptaków.....	20
5.1.7.	Analiza użytkowania przestrzeni powietrznej badań przez ptaki.....	21
5.1.8.	Waloryzacja awifauny.....	22
5.2.	Nietoperze.....	23
5.2.1.	Wyniki analizy danych bibliograficznych.....	24
5.2.2.	Skład gatunkowy, liczebność i rozmieszczenie nietoperzy.....	25
5.2.3.	Fenologia obserwacji.....	26
5.2.4.	Struktura ekologiczna chiropterofauny	27
5.2.5.	Użytkowanie obszaru inwestycji przez nietoperze.....	27
5.2.6.	Gatunki nietoperzy, ważne dla krajów Unii Europejskiej, podlegające ustawie o ochronie przyrody, zagrożone wg. kryteriów IUCN.....	27
6.	Ocena wpływu na ptaki i nietoperze	28
7.	Oddziaływanie przedmiotowej inwestycji na zasoby obszarów Natura 2000.....	29
8.	Wnioski i zalecenia.....	32
9.	Literatura.....	35

1. Wstęp

Głównym celem oceny oddziaływania przedsięwzięcia na środowisko jest identyfikacja i ocena skutków, jakie w tym środowisku może wywołać określona działalność gospodarcza człowieka, na przykład działanie farmy wiatrowej. Ocena oddziaływania przedmiotowej inwestycji na elementy środowiska przyrodniczego opiera się na przeświadczeniu, iż działalność gospodarcza człowieka wywiera wpływ na funkcjonowanie i ukształtowanie środowiska naturalnego. Wskutek tego oddziaływania ekosystemy, populacje roślin i zwierząt ulegają ilościowym i jakościowym zmianom, dość często niekorzystnym dla funkcjonowania ich populacji. Jaki jest lub jaki może być ostatecznie kierunek tych zmian w rejonie projektowanej inwestycji pozwala ustalić monitoring wraz z oceną oddziaływania przedsięwzięcia na określony element biotyczny środowiska. Dotyczy to szczególnie tych inwestycji, które mogą potencjalnie negatywnie oddziaływać na ściśle określone bardzo wrażliwe elementy biotyczne środowiska (LENART, TYSZECKI [red.] 1998; TYSZECKI [red.] 1999). W związku z tym zasadniczym aspektem monitoringu i oceny oddziaływania inwestycji na środowisko jest ustalenie, czy projektowana lokalizacja przedsięwzięcia może znacząco negatywnie oddziaływać na środowisko naturalne. Do tych szczególnie wrażliwych elementów biotycznych, najbardziej narażonych na negatywne oddziaływanie tego typu inwestycji, jakimi są farmy wiatrowe, należą ptaki i nietoperze.

Ptaki *Aves* ze względu na zdolność do aktywnego lotu intensywnie eksplorują zasiedlane przez siebie siedliska. W związku z tym mają możliwość aktywnego przemieszczania się w przestrzeni powietrznej, a przez to są narażone na ryzyko kolizji z wysokimi konstrukcjami technicznymi jak elektrownie wiatrowe (de LUCAS *et al.* [red.] 2007). Poza tym jeżeli farma wiatrowa zlokalizowana jest w obrębie cennych siedlisk, to ptakom grozi ich utrata; ewentualnie siedliska te mogą ulec fragmentacji wskutek nieodpowiedniej lokalizacji farmy wiatrowej, która w tej sytuacji będzie tworzyć efekt bariery ekologicznej zaburzając funkcjonowanie populacji.

Podobnie jest w przypadku nietoperzy. Nietoperze *Chiroptera* są to ssaki, które podobnie jak ptaki, posiadają zdolność do aktywnego lotu. W związku z tym nietoperze mają możliwość także aktywnego przemieszczania się w obrębie zajmowanych przez siebie obszarów i ich siedlisk. Z tego więc względu zwierzęta te mogą wchodzić w kolizję z działającymi turbinami wiatrowymi (BRINKMANN *et al.* 2006; DÜRR 2002, 2007; HORN *et al.* 2008; RODRIGUES *et al.* 2008). Poza tym przelatując obok kręcących się śmigieł rotora turbiny elektrowni wiatrowej nietoperze mogą ulec barotraumie (BAERWALD *et al.* 2008). Z tego względu wszelkie projekty lokalizacji farm elektrowni wiatrowych wraz ze środowiskiem muszą zostać poddane monitoringowi i ocenie oddziaływania (KEPEL *et al.* 2009; RODRIGUES *et al.* 2008), zwłaszcza, że większość europejskich gatunków nietoperzy podlega międzynarodowym konwencjom i specjalnej ochronie prawnej w krajach członkowskich Unii Europejskiej.

Mając na uwadze powyższe, należy dodać, że przy tego typu przedsięwzięciach, jak budowa i działanie farmy wiatrowej, szczególnie istotne jest ustalenie znaczenia danego

obszaru dla ptaków i nietoperzy, ocena walorów w formie zarejestrowania aktualnego stanu zachowania awifauny i chiropterofauny występującej w granicach obszaru inwestycji i jego bezpośrednim sąsiedztwie. Docelowo wyjaśnienie (ocena), czy projektowana lokalizacja inwestycji (farma wiatrowa) nie wpłynie negatywnie na ptaki.

2. Zakres raportu

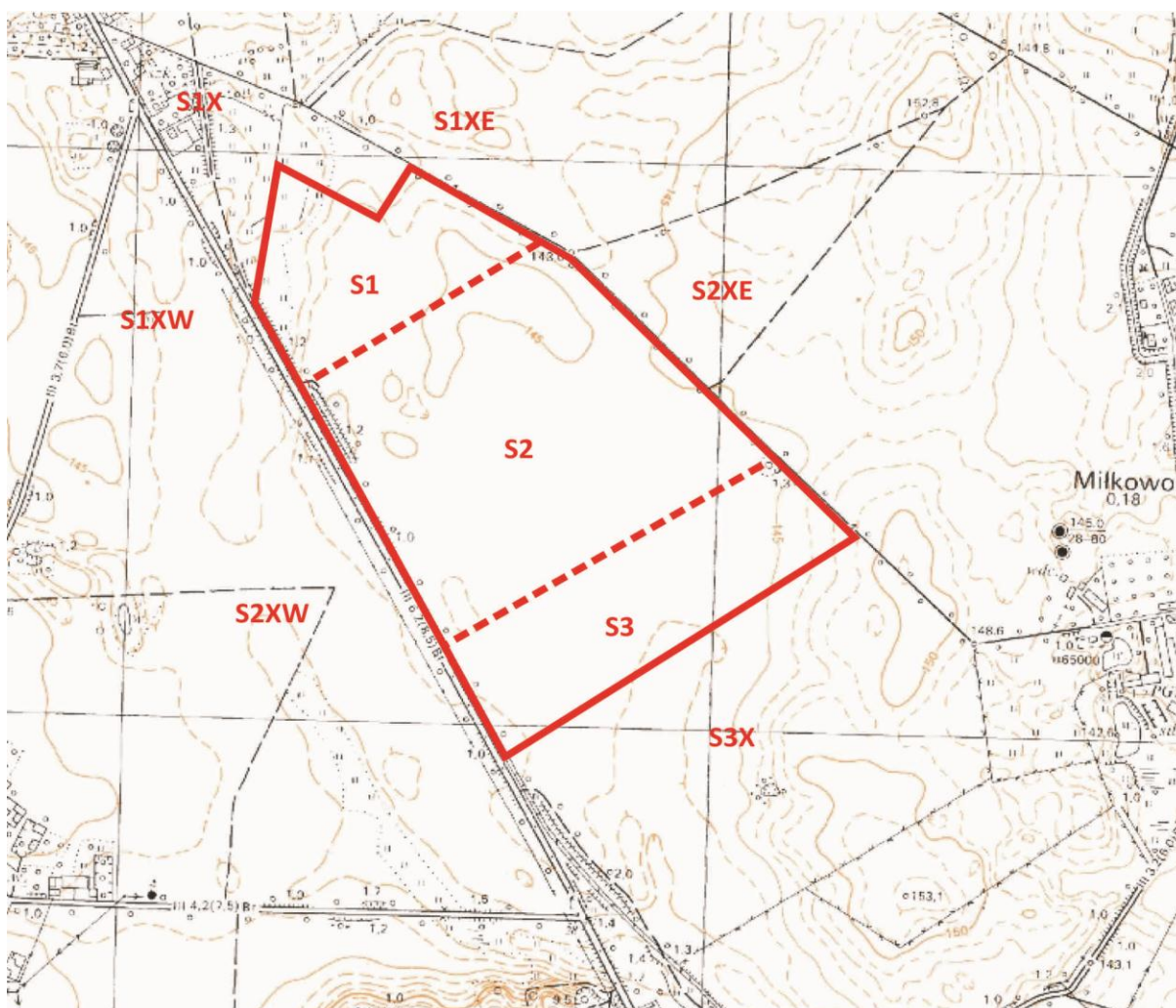
Prezentowany raport i ocena oddziaływania przedsięwzięcia na wybrane elementy biotyczne środowiska (ptaki i nietoperze) zostały wykonane na zlecenie firmy E.I.E. PROKONSULTING TERESA TRZECIAK z siedzibą w Szczecinie. Przedmiotem oceny jest projekt lokalizacji jednej elektrowni wiatrowej o mocy maksymalnej do 3 MW i wysokości do 200 metrów koło wsi Czaplinek (nr dz. 425/2, 437/3 obręb Broczyno), w gminie Czaplinek - powiat drawski, województwo zachodniopomorskie.

Raport zawiera wyniki pełnego przedrealizacyjnego monitoringu ptaków i nietoperzy, który przeprowadzono na terenie projektowanej inwestycji i obszarach położonych w sąsiedztwie projektowanej lokalizacji elektrowni wiatrowej w 2009 roku. Do opracowania wykorzystano także wyniki regularnych obserwacji ptaków, a także nietoperzy, które prowadzono wiosną i jesienią 2010 roku oraz wyniki badań, które wykonano w okresie lęgowym/rozrodczym w 2011 roku.

Raport stanowi ekspertyzę przyrodniczą stanowiącą opracowanie specjalistyczne. W oparciu o zebrane w terenie dane na temat składu gatunkowego i składu ilościowego ptaków i nietoperzy badanego terenu, a także informacji o rozmieszczeniu i użytkowaniu przez te zwierzęta danego obszaru, przedstawiono w raporcie, czy przedsięwzięcie, jakim jest działanie jednej elektrowni wiatrowej, będzie znacząco oddziaływać na ornitofaunę i chiropterofaunę obszaru farmy wiatrowej i okolic.

3. Teren badań

Monitoring ptaków i nietoperzy prowadzono na dwóch płatach pól uprawnych zajmujących dwie działki geodezyjne (nr dz. 425/2, 437/3 obręb Broczyno). Monitoringowi poddano łącznie 50 ha pól uprawnych. Cały ten obszar, na potrzeby monitoringu, podzielono na 3 sektory podstawowe oraz sektory pomocnicze (obszary położone poza granicami projektowanej lokalizacji elektrowni wiatrowej) (Ryc. 1.). Pola te są położone w widłach szosy numer 163 i drogi polnej, prowadzących na południe ze wsi Broczyno (kolejno) w kierunku wsi Machliny i Miłkowo. W obrębie tych pól zaprojektowano lokalizację jednej elektrowni wiatrowej, której ogólne parametry techniczne (moc i wysokość) przedstawiono wcześniej.



Ryc. 1. Podział lokalizacji obszaru w rejonie projektowanej farmy wiatrowej.

----- Sektory badawcze S1-S3, tereny położone poza obszarem farmy wiatrowej oznaczono dodając X

W ujęciu kartograficznym, którego standardem w badaniach teriologicznych (nauka o ssakach) jest siatka geograficzna UTM (Universal Transverse Mercator – siatka stosowana przez NATO, ale sprawdzona także w badaniach fizjograficznych), elektrownia wiatrowa znajduje się w kwadracie UTM: WV83.

Z kolei w ujęciu fizjograficznym (KONDRACKI 1998) projektowana lokalizacja farmy wiatrowej znajduje się w następującym układzie regionalnym:

- Megaregion/Prowincja: Niż Środkowoeuropejski,
- Podprowincja: Pobrzeże Południowobałtyckie,
- Makroregion: Pojezierze Południowopomorskie,
- Mezonegion: Równina Wałecka.

Obszar monitorowanych pól uprawnych stanowi fragment płaskiej powierzchni Równiny Wałeckiej, którą tworzą sandry – typ osadów fluwioglacjalnych stanowiących przedpole lodowca (w plejstocenie), a zbudowanych z piasków i żwirów. Wokół rejonu

przedmiotowej inwestycji obszar jest więc otwarty (stanowi rozległe pola uprawne), jest także jednolity przestrzennie, nieznacznie położony w obniżeniu, zaś monitorowane dwa płaty pól – nieznacznie na wyniesieniu terenu. Równinę Wałęcką tworzy poza tym wiele wytopiskowych (polodowcowych) jezior rynnowych. Jednak dominującym elementem całej Równiny Wałęckiej są rozległe lasy (KONDRACKI 1998).

W obrębie badanego obszaru nie stwierdzono występowania powierzchniowych form ochrony przyrody. Obszary takie występują za to w otoczeniu obszaru przedmiotowej inwestycji, jednak wszystkie te obiekty znajdują się w znacznych, kilkukilometrowych odległościach od projektowanej lokalizacji elektrowni wiatrowej:

1. „Ostoja Drawska” PLB 320019 Obszar Specjalnej Ochrony Ptaków (OSO) Obszaru Natura 2000 - przebieg granicy obszaru naturowego (wzdłuż szosy numer 177) znajduje się w odległości około 4,0 km na północ i 6,3 km na zachód od granic monitorowanego obszaru.
2. „Jeziora Czaplineckie” PLH 320039 Specjalny Obszar Ochrony Siedlisk (SOO) Obszaru Natura 2000 –znajduje się w odległości około 6 km na zachód od granicy monitorowanego obszaru.
3. Drawski Park Krajobrazowy – położony jest w odległości około 7 km na północ od granic monitorowanego obszaru.
4. Obszar Chronionego Krajobrazu (OChK) „Pojezierze Drawskie” - położony jest w odległości około 5 km na północny zachód od granic monitorowanego obszaru.
5. „Dolina Piławy” PLH 320025 Specjalny Obszar Ochrony Siedlisk Obszaru Natura 2000 (SOO) – znajduje się w odległości około 8,6 km na wschód od monitorowanego obszaru.
6. „Puszcza nad Gwdą” PLB 300012 Obszar Specjalnej Ochrony Ptaków Obszaru Natura 2000 (OSO) – ostoja położona jest w odległości nieco ponad 9,0 km na południowy wschód od granic monitorowanego obszaru.

4. Metodyka monitoringu

Według BUSSEGO (1999) monitoringiem nazywamy systematyczne i długookresowe badania, które umożliwiają śledzenie zmian stanu zachowania walorów biotycznych środowiska. Do oceny kierunków tych zmian są wykorzystywane bioindykatory, czyli organizmy wskaźnikowe. Należą do nich między innymi ptaki i nietoperze, gdyż są bardzo czułymi wskaźnikami środowiska. W trakcie monitoringu ocenie podlegają zmiany wartości parametrów populacji, takie jak liczebność, rozrodczość, zasięg, czy rozmieszczenie (CHYLARECKI *et al.* 2009).

Prace terenowe obejmowały więc systematyczne, metodyczne całoroczne obserwacje przeprowadzone w 2009 roku, jak też badania sezonowe, które objęły monitoring migracji (wiosna i jesień 2010) oraz monitoring okresu rozrodczego - wiosną 2011 roku. Badania terenowe standardowo obejmowały więc monitoring ptaków i nietoperzy. Dla jednej elektrowni wiatrowej przyjęto uproszczoną ścieżkę monitoringu, mianowicie 28

kontroli ptaków i 28 kontroli nietoperzy, co dopuszczają wytyczne zarówno dotyczące monitoringu ptaków, jak i nietoperzy.

4.1. Metody badań ptaków

W trakcie monitoringu ptaków podstawowym parametrem podlegającym analizie jest ocena zmian wartości liczebności i rozmieszczenia/rozpowszechnienia populacji (CHYLARECKI *et al.* 2009). Wzorowym tego przykładem jest Monitoring Pospolitych Ptaków Lęgowych (MPPL), który dostarcza zaktualizowanych ogólnopolskich danych referencyjnych i informacji na temat trendów zmian liczebności populacji ptaków w kraju (CHYLARECKI *et al.* 2003; CHYLARECKI *et al.* 2006; CHYLARECKI, JAWIŃSKA 2007).

Wyniki prezentowanego w niniejszym opracowaniu monitoringu ptaków obejmują wszystkie fenofazy życia ptaków, zbadano bowiem:

- **okres lęgowy** (akronim: **OL**);
- **okres dyspersji połęgowej** (akronim: **ODPL**);
- **okres wędrówek jesiennych** (akronim: **WJ**);
- **zimowanie** (akronim: **ZIM**);
- **okres wędrówek wiosennych** (akronim: **WW**).

Metodyka monitoringu ptaków zasadniczo opierała się na przeprowadzeniu badań, które obejmowały liczenia ptaków z punktów obserwacyjnych (okres pozalęgowy: migracje, okres dyspersji, zimowanie) i transektów (okres lęgowy). W celu przeprowadzenia monitoringu ptaków wyznaczono na badanej powierzchni 2 punkty obserwacyjne i 2 transekty (każdy transekt o długości 500 metrów). **Liczenia punktowe** wykonywano w ciągu dnia w godzinach porannych. Standardowa obserwacja z punktu trwała 1-2 godziny, przy czym całkowita długość obserwacji podczas jednej kontroli trwała łącznie 3-5 godzin. Rozmieszczenie i lokalizacja punktów obserwacyjnych były stałe, co pozwalało na szacowanie wysokości przelotu i określanie położenia obserwowanych ptaków w obrębie powierzchni. Obserwacje punktowe polegały na zliczaniu ptaków przebywających w obrębie przedmiotowej inwestycji lub poza nią, zliczaniu ptaków przelatujących (przeloty siedliskowe, migracje) nad badaną powierzchnią, zliczaniu ptaków lądujących i użytkujących obszar pól uprawnych w obrębie elektrowni wiatrowej, jak też poza obszarem projektowanej lokalizacji, w tym użytkujących przestrzeń powietrzną. **Liczenia z transektów** (tras przemarszu o stałym przebiegu i stałej długości) realizowano w okresie lęgowym. Liczenia z transektów przeprowadzano w czasie około 1 godziny od świtu. Na transektach wykonano ponadto 3 kontrole wieczorno-nocne w celu policzenia tych gatunków ptaków, które charakteryzują się wieczorną lub nocną aktywnością głosową (np. przepiórka, derkacz, sowy, niektóre drozdowate i pokrzewkowate). Liczenia wieczorno-nocne wykonano w trzech terminach: w drugiej połowie kwietnia, w pierwszej połowie maja oraz w pierwszej połowie czerwca.

Poza obserwacjami z punktów, liczeniami z transektów (badania dzienne i badania nocne), wykonano również inwentaryzację stanowisk lęgowych gatunków kluczowych, takich jak na przykład bociany (w lipcu), ptaki szponiaste itp.

Przeloty kierunkowe (siedliskowe) i migracje ptaków były rejestrowane w obrębie 3 kategorii wysokości pułapu przelotu/migracji. Wyróżniono następujące trzy zmienne jakościowe: pułap niski (oznaczony akronimem PN), mieszczący się w przedziale od 0 do 60 metrów nad ziemią. Następnie pułap średni (PŚ), który obejmuje przedział wysokości od 60 do 200 metrów nad ziemią, a więc strefę w przestrzeni powietrznej obejmującej wysokość pracy śmigieł elektrowni wiatrowej. Trzecia zmienna określała pułap wysoki (PW) i mieściła się w przedziale powyżej 200 metrów nad ziemią.

Wszystkie obserwacje ptaków prowadzono za pomocą lornetki o parametrach 10x40 charakteryzującej się wysoką jasnością soczewek obiektywu oraz za pomocą lunety o parametrach 20-60x88.

Zebrane dane o awifaunie badanego obszaru dadzą podstawy do przeprowadzenia oceny oddziaływania inwestycji na środowisko w oparciu o przeprowadzony monitoring. Pozwoli to na:






- ocenę walorów i stanu zachowania zespołu ptaków lęgowych na obszarze przeznaczonym pod inwestycję budowy jednej elektrowni wiatrowej;
- analizę ogólnej wartości obiektów przyrodniczych przylegających lub sąsiadujących z obszarem projektowanej elektrowni wiatrowej;
- identyfikację, klasyfikację i wyznaczenie przebiegu szlaków i tras wędrówek ptaków oraz przemieszczeń siedliskowych w przestrzeni powietrznej badanego obszaru, na obszarze, gdzie jest planowana budowa elektrowni wiatrowych, w odniesieniu do złożoności struktur przestrzennych krajobrazu (różnorodności siedlisk), która występuje w rejonie obszaru inwestycji;
- analizę dynamiki zmian liczebności i składu gatunkowego ptaków w ujęciu fenologicznym w trakcie sezonowych migracji, w obrębie potencjalnych szlaków i tras migracji oraz w obrębie lokalnych tras przelotów siedliskowych;
- ocenę zagrożeń i ocenę potencjalnego wpływu farmy wiatrowej na wędrowne, zimujące i lęgowe ptaki.

4.2. Metody badań nietoperzy

Monitoring nietoperzy przeprowadzono stosując ramowe zalecenia wytycznych dla prowadzenia monitoringów nietoperzy w obrębach projektowanych farm wiatrowych (KEPEL *et al.* 2009a, 2009b). Nasłuchy detektorowe nietoperzy przeprowadzono więc według standardów opisanych przez KOWALSKIEGO *et al.* (2000) oraz zgodnie z wytycznymi KEPELA *et al.* (2009). Nasłuchy detektorowe wykonywano z transektów (o stałym przebiegu), określanych jako Transekty Chiropterologiczne (TCH) oraz ze stałych punktów kontrolnych (obserwacje punktowe), określanych w monitoringu i dalej w raporcie, jako tak zwane Punkty Nasłuchu Detektorowego (PND). Wszelkie dodatkowe obserwacje, które wykonano poza stałymi punktami, rejestrowano jako tzw. punkty Dodatkowej Detekcji (DD). Punkty te były następnie kontrolowane, jeśli wykryto na nich nietoperze.

Na potrzeby monitoringu wyznaczono 2 transekty: TCH1 – TCH2 (Ryc. 2.). Transekty te podzielono na 500-metrowe odcinki stanowiące jednostkę kontrolną/jednostkę

9

	- transekty chiropterologiczne (TCH1; TCH2)
	- stałe punkty nasłuchu detektorowego (PND: P1-P2)
	- punkty dodatkowej detekcji (DD: D1-D3)
	- transekty ornitologiczne (TO1; TO2)
	- stały punkt obserwacyjny ptaków (K: K1-K2)

Poza transektami wyznaczono także 3 stałe Punkty Nasłuchu Detektorowego. Podobnie, jak w przypadku transektów, każdemu punktowi kontrolnemu nadano numerację w zakresie od P1 do P3. PND rozmieszczono równomiernie zarówno w obrębie obszaru inwestycji, jak też poza granicami farm wiatrowych. Rozmieszczenie punktów kontrolnych (PND) i przebieg transektów (TCH) wyznaczono i wytyczono tak, aby były reprezentatywne dla siedlisk występujących na obszarze badań (obszar inwestycji + tereny położone w otoczeniu granic farmy wiatrowej. Poza tym w obszarze badań funkcjonowało 4 punktów Dodatkowej Detekcji (DD), które oznaczono D1-D4.

Standard prac detektorowych nawiązywał do zaleceń chiropterologów (KOWALSKI *et al.* 2000; RACHWALD 2000; SACHANOWICZ, CIECHANOWSKI 2005; LESIŃSKI 2000; PETTERSSON 2001; STRUŻIK 2000; RODRIGUES *et al.* 2008). Do wykrywania i rozpoznawania nietoperzy, zgodnie ze wskazanymi powyżej standardami, zastosowano szerokopasmowe detektory ultrasoniczne: Pettersson D-240x (pomocniczo) i Pettersson D-1000x - detektor najnowszej generacji (MIKA *et al.* 2000). Do rozpoznawania nietoperzy zastosowano najnowszą wersję oprogramowania BatSound PRO 4.0. Do lokalizowania punktów kontrolnych i odmierzania odległości między nimi, a także do śledzenia przebiegu transektu i przypisywania do poszczególnych odcinków zaobserwowanych gatunków nietoperzy wykorzystano mapowy odbiornik nawigacji satelitarnej Garmin GPSmap 60CSx.

Nasłuchy detektorowe rozpoczynano tuż przed zachodem słońca. Na każdy punkt kontroli przeznaczano minimum 10 minut, zaś na każdy przemarsz 1 km transektu - około 20-30 minut, w zależności od trudności terenu. Całkowity maksymalny czas wszystkich realizowanych zadań podczas każdej nocnej kontroli wynosił do 3-4 godzin pracy w terenie.

W ciągu doby, zgodnie z zaleceniami wytycznych, nietoperze badano w okresie od późnych godzin wieczornych do świtu (kontrole wieczorno-nocno-poranne), kiedy - ze względu na umiejętność aktywnego lotu - nietoperze wylatują z dziennych kryjówek na łowiska (żerowanie) i do wodopojów oraz nad ranem, kiedy nietoperze roją się wokół otworów wlotowych do kryjówki. Nasłuchy detektorowe rozpoczynano przed zachodem słońca (kontrole wieczorno-nocne) lub w środku nocy, w zależności od przebiegu warunków pogodowych i, kontynuowano do świtu/wczesnego rana - kiedy można wizualnie policzyć żerujące jeszcze nietoperze (w zależności od gatunku) na żerowiskach i w pobliżu kryjówki dziennej. Zimą wykonano rozpoznanie hibernakulów nietoperzy (zimowisk).

W trakcie nocnych kontroli, oprócz rejestrowania ultradźwięków nietoperzy, poszukiwano także kryjówek, żerowisk, tras przelotów oraz wodopojów, a więc miejsc, w obrębie których częstość stwierdzeń pozwala na charakterystykę chiropterofauny, zarówno

jakościową (określenie liczby gatunków - składu gatunkowego), jak i ilościową (szacowana liczebność).

Należy dodać, że w raporcie zastosowano określenie „liczba nietoperzy/osobników” - ta wartość jest wyliczana na podstawie oszacowania. Oszacowania liczebności poszczególnych gatunków nietoperzy dokonano w oparciu o tak zwaną „częstość stwierdzeń” nietoperzy podczas badań prowadzonych w terenie oraz w oparciu o obserwacje wizualne latających nietoperzy. Nocą można jedynie ustalić częstość detekcji nietoperzy w danym miejscu za pomocą detektora. Na tej podstawie można dalej szacować wartość tzw. minimalnej liczby osobników nietoperzy w miejscu/stanowisku ich stwierdzenia bądź zalecany już szczegółowo w grudniowych wytycznych dla monitoringów nietoperzy na farmach wiatrowych indeks aktywności nietoperzy. Poza tym w niniejszym raporcie zastosowano określenie „miejsca stwierdzeń” lub wymiennie „stanowiska” nietoperzy. Oba określenia są równocenne i służą określeniu tych miejsc, na badanym obszarze, gdzie względnie regularnie wykrywano nietoperze. Określenie „stanowisko” nie jest równocenne z tym samym określeniem stosowanym w ornitologii lub botanice, gdzie za stanowisko uważa się miejsce rozrodu (gniazdo) lub występowanie osobnika jakiegoś gatunku rośliny.

Zebrane dane poddano analizie statystycznej. Do opisu struktury dominacji populacji nietoperzy został zastosowany tzw. współczynnik dominacji „D%” i współczynnik stałości występowania „C%” (TROJAN 1977) w celu opisu struktury ilościowej zespołu nietoperzy (wskaźnik wskazuje gatunek/gatunki, które pełnią w badanym zespole funkcje dominanta, współdominanta, gatunku towarzyszącego oraz gatunki przypadkowe/rzadkie) i opisu struktury przestrzennej ich występowania (stanowi określenie obecności danego gatunku w obrębie badanej biocenozy). Z kolei do oceny bioróżnorodności składu gatunkowego nietoperzy - współczynnik różnorodności gatunkowej H' Shannona-Wienera, zaś do oceny równomierności rozmieszczenia poszczególnych gatunków wskaźnik równomierności rozmieszczenia J' Shannona-Wienera (WEINER 2005). Poza wymienionymi powyżej wskaźnikami scharakteryzowano również tak zwany indeks aktywności nietoperzy. Indeks aktywności nietoperzy (ang. *index of bat activity*)¹ obrazuje aktywność nietoperzy jaką zaobserwowano na badanym obszarze podczas monitoringu. Wskaźnik² obliczany jest zgodnie z zaleceniami Kepela *et al.* (2009)³. Wartość indeksu aktywności nietoperzy ustala się podczas badań terenowych w oparciu o detekcję emitowanych przez nietoperze ultradźwięków, które zostały wykryte w obrębie wyznaczonych i kontrolowanych systematycznie (czyli monitorowanych) jednostek funkcjonalnych. Wartość indeksu, między innymi zmienia się w zależności od pory roku, a więc jego wartość zależy, na przykład, od aktywności nietoperzy w poszczególnych fenofazach ich biologicznej aktywności.

Celem rocznego przedrealizacyjnego monitoringu nietoperzy było zebranie danych, które pozwolą dokonać oceny oddziaływania projektowanej farmy wiatrowej na nietoperze,

¹ Indeks aktywności nietoperzy – symbol I_A (Kepel *et al.* 2009)

² Wskaźnik (indeks) wyraża względną wartość danej zmiennej odniesioną do pewnej wartości przyjętej za podstawę, np. do wartości zmiennej w okresie podstawowym (bazowym).

³ Kepel A. (red) *et al.* 2009. Tymczasowe wytyczne dotyczące oceny oddziaływania elektrowni wiatrowych na nietoperze (wersja II, grudzień 2009). Msc.

które stwierdzono w trakcie monitoringu w rejonie projektowanej lokalizacji farmy wiatrowej. Ocena opiera się o dane, które zebrano w toku rocznego monitoringu, a więc obejmuje roczny biologiczny cykl życia nietoperzy. Zakres pozyskanych danych obejmuje standardowe informacje na temat populacji nietoperzy występujących w rejonie badań:

- składu gatunkowego nietoperzy występujących na obszarze projektowanej farmy wiatrowej;
- względnej liczebności poszczególnych gatunków nietoperzy opartej na szacowaniu częstości stwierdzeń nietoperzy w danym miejscu;
- struktury ekologicznej chiropterofauny;
- rozmieszczenia poszczególnych gatunków w rejonie projektowanej farmy wiatrowej w tym w obrębie granic obszaru inwestycji;
- gatunków ważnych dla ochrony w krajach Unii Europejskiej ze względu na stopień zagrożenia wyginięciem;
- sposobu, w jaki nietoperze użytkują obszar w obrębie granic projektowanej farmy wiatrowej, a więc informacji na temat rozmieszczenia łowisk, wodopojów, wiosenno-letnich kryjówek, tras migracji oraz hibernakulów (czyli miejsc zimowania).

5. Wyniki monitoringu

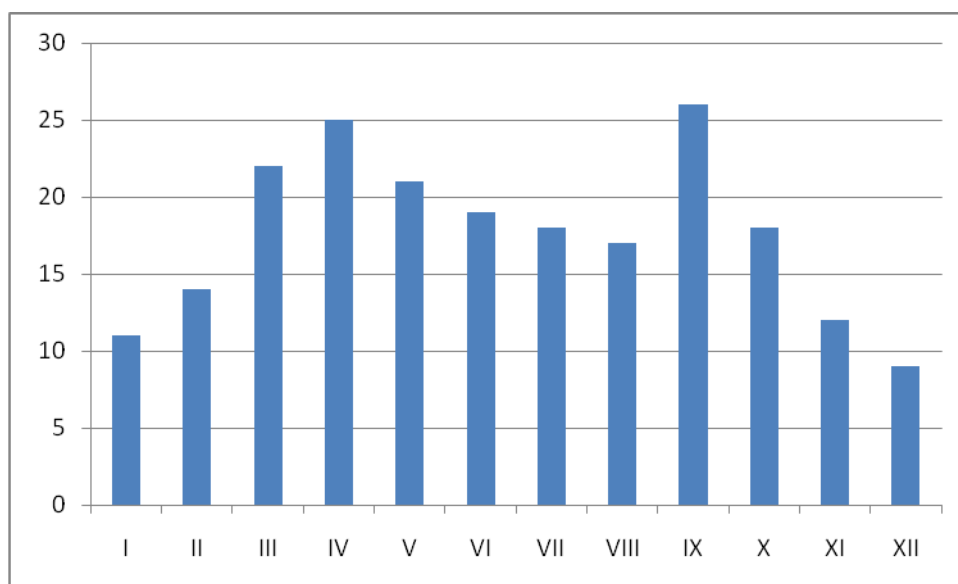
Na badanym obszarze wykonano łącznie 28 kontroli ptaków i 28 kontroli nietoperzy. Monitoring prowadzono regularnie w okresie od 1 I do 31 XII 2009 roku oraz wiosną, w okresie lęgowym w 2011 roku.

5.1. Ptaki

Na obszarze pól uprawnych, gdzie zaprojektowano lokalizację elektrowni wiatrowej, oraz w ich sąsiedztwie, w ciągu roku, zaobserwowano łącznie 4254 ptaków (Tab. 1, Załącznik). Łącznie zaobserwowano 53 gatunki ptaków.

5.1.1. Bioróżnorodność awifauny

Zróżnicowanie gatunkowe awifauny badanego obszaru zmieniało się w zależności od okresu fenologicznego. Najwięcej, bo po 27 gatunków ptaków, zanotowano wiosną i jesienią podczas okresu migracji ptaków. W skali roku są to dwa wyraźne wzrosty liczby gatunków, które przypadły na przełom marca i kwietnia oraz we wrześniu. Z kolei w okresie lęgowym zanotowano tylko 19-22 gatunki ptaków, a więc dla tego typu siedlisk jest to wynik plasujący się poniżej średniej krajowej, która wynosi 34-35 gat. /100 ha (protokół MPPL - CHYLARECKI *et al.* 2007) – otwarte i słabo urozmaicone przestrzennie pola uprawne nie stanowią atrakcyjnych siedlisk dla ptaków w okresie lęgowym. Z kolei najniższe bogactwo gatunkowe zanotowano zimą, kiedy obserwowano zaledwie 9-14 gatunków ptaków (Wykres. 1).



Wykres 1. Zróżnicowanie gatunkowe awifauny w rejonie projektowanej elektrowni wiatrowej w 2009 roku.

Gatunki bardzo liczne były reprezentowane tylko przez jeden gatunek, szpaka *Sturnus vulgaris*, co stanowiło 1,9% liczby wszystkich zaobserwowanych gatunków ptaków w rejonie prowadzonych badań. Gatunek ten pod względem ilościowym osiągnął 13,5% udziału w ugrupowaniu ptaków.

Gatunki liczne stanowiły znacznie liczniejszą frakcję awifauny badanego obszaru. Do tej grupy zaliczono 5-6 gatunków: gęś zbożową *Anser fabalis*, skowronka *Alauda arvensis*, grzywacza *Columba palumbus*, ziembę *Fringilla coelebs*, gęgawę *A. anser* i czajkę *V. vanellus*, która znajdowała się na granicy podziału. Grupa tych gatunków ptaków stanowiła 11,3% liczby wszystkich zaobserwowanych gatunków ptaków, zaś pod względem ilościowym gatunki te osiągnęły 42,3% udziału w ugrupowaniu awifauny badanego obszaru (Tab. 1, Załącznik).

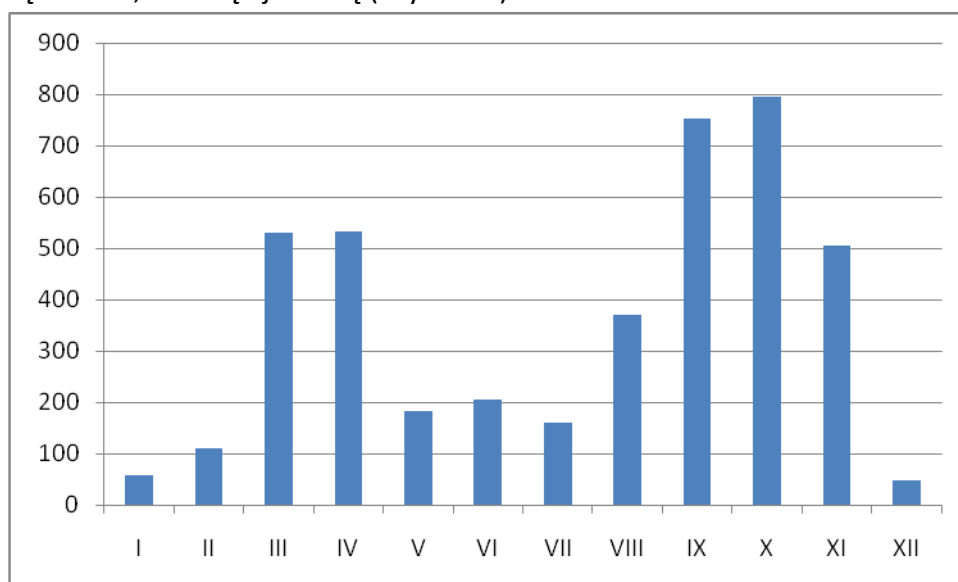
Trzecią grupą ptaków były gatunki średnio liczne (inaczej dość liczne) - liczebność każdego z tych gatunków nie przekraczała 200 osobników w ciągu roku - w trakcie monitoringu łącznie zanotowano 17 takich gatunków (1478 osobników, co stanowiło 34,7% udziału w strukturze ilościowej awifauny).

Za gatunki nieliczne uznano te gatunki ptaków, których udział w ugrupowaniu awifauny badanego obszaru i okolic mieścił się w przedziale od 1% do 0,5%. Łącznie zanotowano 9 gatunków (17% udziału spośród wszystkich gatunków), które spełniały te kryteria. Frakcja ta stanowiła pod względem ilościowym 6,02% ptaków (256 osobników).

Za gatunki rzadkie uznano te gatunki ptaków, których udział w ugrupowaniu awifauny badanego obszaru i okolic nie przekraczał 0,5%. Łącznie zaobserwowano 20 gatunków spełniających kryteria podziału (37,7% udziału spośród wszystkich gatunków). Natomiast pod względem ilościowym frakcja ta stanowiła 3,4% ptaków (146 osobników).

5.1.2. Dynamika zmian liczebności ptaków w skali roku

Dynamika zmian liczebności poszczególnych gatunków ptaków (Tab. 1, Załącznik) w ciągu roku była związana z przebiegiem warunków klimatycznych w poszczególnych fenofazach (migracje, okres lęgowy, zimowanie), podobnie jak w przypadku liczby obserwowanych gatunków ptaków. W okresie lęgowym zaobserwowano mniej ptaków, niż podczas wędrówek, wiosną i jesienią (Wykres 2).



Wykres 2. Dynamika zmian liczebności łącznej liczby ptaków w rejonie projektowanej elektrowni wiatrowej w 2009 roku.

Liczebność ptaków, zaobserwowanych na polach uprawnych, na których zaprojektowano lokalizację elektrowni wiatrowych oraz w ich bezpośrednim sąsiedztwie, stopniowo zaczęła wzrastać w okresie dyspersji polęgowej, kiedy ptaki dorosłe zaczynają wodzić młode - w tym okresie młode bociany wylatują z gniazd i żerują z rodzicami w najbliższej okolicy (wracają do niego wieczorem); szpaki w niewielkich grupach plądrują okoliczne sady żerując na wczesnych czereśniach; zaś młode czajki podejmują (jako pierwsze) migracje. W związku z tym wzrasta liczba obserwowanych ptaków w odniesieniu do okresu lęgowego. W prawdzie w obrębie badanych pól uprawnych obserwowano w tym okresie głównie nieco liczniejsze szpaki, to jednak w sąsiedztwie badanego obszaru nieregularnie zaczęto obserwować nieco więcej ptaków, niż zazwyczaj w okresie lęgowym (Wykres 2).

Terminy obserwacji maksymalnych liczebności ptaków (Wykres 2) korelują ze wzrostem obserwowanej liczby gatunków (Wykres 1). Widać jednak wyraźne wydłużenie okresu obserwacji wartości maksymalnych liczebności jesienią, w październiku, kiedy trwały jeszcze przeloty.

5.1.3. Migracje i okres dyspersji polęgowej ptaków

Migracje ptaków (wędrówki) obejmują dwie fenofazy: wędrówki wiosenne (głównie III i IV) i wędrówki jesienne (IX-XI). W tym okresie ptaki migrują pokonując długie dystanse między areałami lęgowymi a zimowiskami (z grubsza rzecz ujmując). W zasadzie okres ten

nie wymaga jakiejś szerszej teoretycznej charakterystyki – wędrowniki gęsi, czy żurawi „każdy widział”.

Z kolei okres dyspersji polęgowej ptaków wymaga krótkiego teoretycznego omówienia.

W okresie po zakończeniu lęgów u większości gatunków ptaków dochodzi do tzw. dyspersji polęgowej. W tym okresie, który przypada na lipiec i sierpień, ptaki rozpraszają się poza miejsca lęgowe w sposób nieukierunkowany. Młode osobniki po opuszczeniu gniazda mogą u niektórych gatunków (np. u dzierzb, czy u szponiastych) trzymać się jeszcze rodziców i przyuczać do zdobywania pokarmu. Młode osobniki poznają obszary wokół terenu lęgowego swoich rodziców, następnie opuszczają rodzinę. Mówimy, że obserwowany jest koczowniczy tryb życia ptasich rodzin - dorosłe wodzą podloty (osobniki juwenalne) po okolicy do czasu kiedy te w końcu się usamodzielnią, przede wszystkim nauczą się zdobywać samodzielnie pokarm.

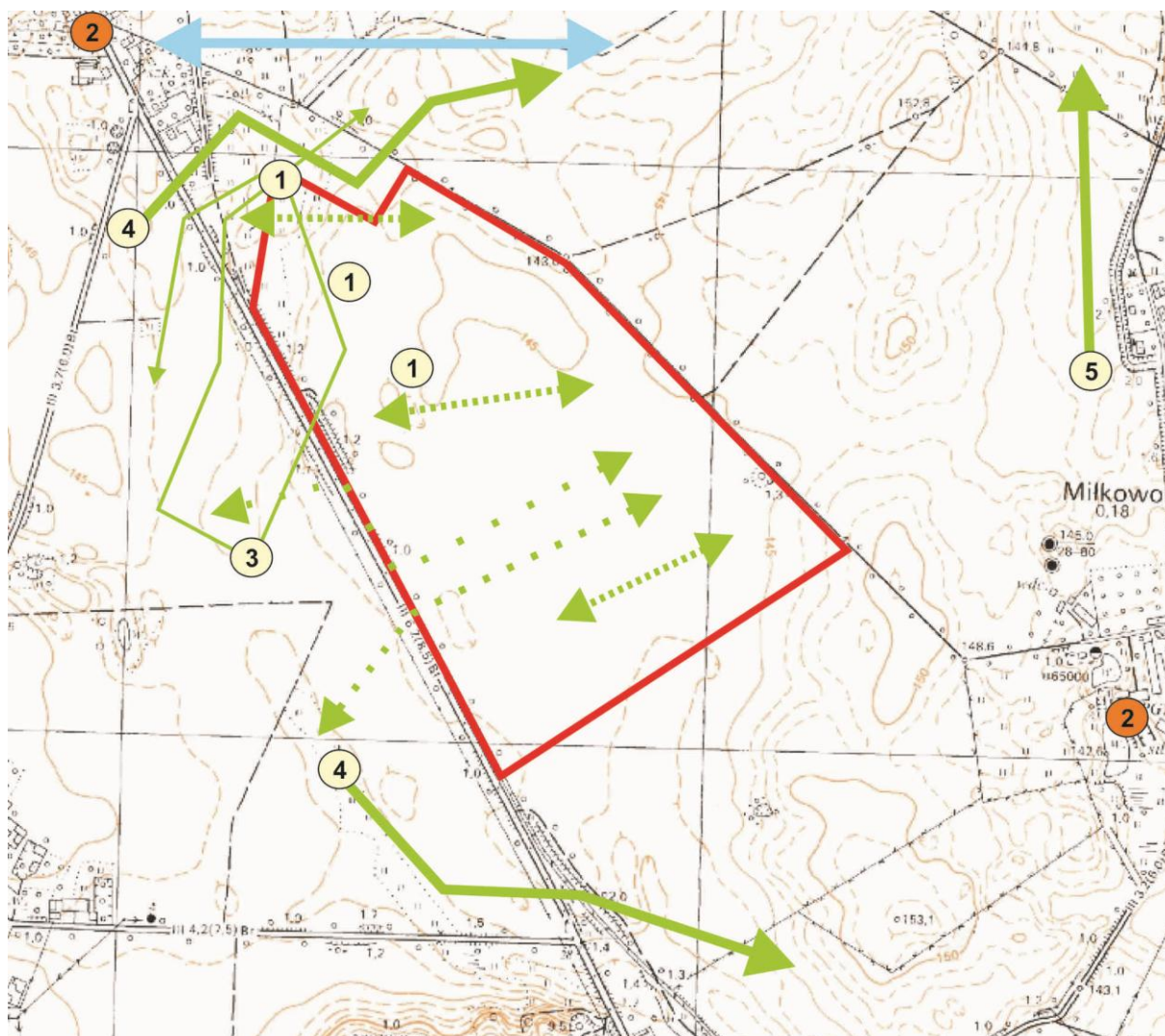
W okresie polęgowym osobniki lub rodziny poszczególnych populacji stopniowo łączą się w jednogatunkowe stada. Rozpoczynają w ten sposób koczowniczy tryb życia i przeloty na kilkukilometrowe dystanse w celu efektywniejszego poszukiwania zasobów pokarmu. Gromadząc się w niewielkie stada ptaki zapewniają sobie również bezpieczne nocowanie na noclegowiskach. W tym okresie koczowniczy tryb życia może mieć charakter nomadyczny, tzn. koczowanie jest ukierunkowane na intensywne eksploatowanie zasobów pokarmu na danym terenie, zaś przeloty pomiędzy żerowiskami ukierunkowane są na stopniowe przemieszczanie w kierunku obrzeży arealu lęgowego populacji.

Nomadyczne stada stopniowo zbliżają się do tras i szlaków migracji, następnie jesienią, a po zgromadzeniu przez poszczególne osobniki odpowiedniej ilości zapasów tłuszczu, przystąpienie do ukierunkowanej, szybkiej wędrowniki na zimowiska.

Koczowniczy tryb życia ptaków można obserwować już pod koniec maja, w czerwcu, a także późnym latem i wczesną jesienią, a także zimą. Na przykład młode czajki już w maju tworzą nomadyczne stada i dość wcześnie podejmują wędrowniki w kierunku zimowisk, w czerwcu. Czajki opuszczając lęgowiska, wędrują na południe lub zachód, a wędrowniki przedłużają się aż do późnej jesieni. Z kolei już pod koniec lipca gromadzą się bociany, które tworzą koczownicze grupy rodzinne, zaś na początku sierpnia formują się w większe zgrupowania, tworząc tzw. sejmiki bocianie. W tym okresie bociany koczują na okolicznych polach, gdzie poznają się i żerują. Z kolei pod koniec sierpnia podejmują wędrowniki grzywacze, można obserwować przemieszczenia żurawi oraz innych gatunków ptaków, które tworzą rodzinne grupy i gromadzą się w stada, żerują na polach, koczując w pobliżu pól uprawnych w danej okolicy, aż do wczesnej jesieni. Żurawie, które nie przystępują jeszcze do lęgów tworzą, wraz z innymi dorosłymi/dojrzałymi żurawiami (parami, które utraciły lęg), zgrupowania niełęgowe, gromadząc się na noclegowiskach (które stanowią różnorodnego typu obszary mokradłowe).

Jak przedstawiono powyżej faza dyspersji polęgowej ptaków jest dość złożoną fenofazą biologicznej aktywności ptaków. Także z wymienionych powyżej względów

prorowadzenie obserwacji w okresie dyspersji polęgowej jest uzasadnione. Umożliwia bowiem, w toku monitoringu, pełną ocenę sposobu użytkowania przez ptaki badanego obszaru.



Ryc. 3. Przebieg migracji i przelotów poszczególnych gatunków ptaków.

- ① - żuraw *G. grus* - obserwacje pojedynczych par
- ② - bocian biały *C. ciconia* - gniazda
- ③ - błotniak stawowy *Circus aeruginosus* - stanowisko lęgowe
- ↔ - trasa migracji gęsi *Anser* i żurawi *G. grus*
- ⋯ - przebieg migracji skowronków *Alauda arvensis*, świergotków łąkowych *Anthus pratensis*
- ⋯ - przebieg migracji zięb *Fringilla coelebs*
- ④ → - przebieg przelotu kani rudej *M. milvus*
- ⑤ → - przebieg przelotu orlika krzykliwego *Aquila pomarina*

Migracje ptaków, jak już wcześniej stwierdzono, charakteryzowały się obserwacją największej liczby gatunków i liczby osobników. W tym okresie zaobserwowano łącznie nieco ponad 70% wszystkich ptaków (2980 osobników), które obserwowano w rejonie monitoringu (Ryc. 3.).

Wędrowki wiosenne (WW) charakteryzowały się wysoką dynamiką, której przebieg zależał mocno od temperatury powietrza – nagłe spadki temperatur (przymrozki) wstrzymywały migrację gęgaw i skowronków. W tym okresie zaobserwowano 44 gatunków liczących łącznie 926 ptaków, co stanowiło 21,8% wszystkich osobników zaobserwowanych w rejonie przedmiotowej inwestycji (Tab. 2, Załącznik).

Najliczniejszym wiosennym migrantem był skowronek *Alauda arvensis*, który osiągnął najwyższy udział spośród wszystkich gatunków ptaków obserwowanych wiosną na przelotach 15,7% (Tab. 2.). W tym okresie dość licznie obserwowano także czajkę *V. vaellus*, ziębę *Fringilla coelebs* i szpaka *Sturnus vulgaris*. Poza tym obserwowano nieliczne przeloty gęsi z rodzaju *Anser* i żurawie *G. grus*. Wszystkie przeloty drobnych ptaków wróblowych odbywały się w tym okresie na niskim pułapie przelotu i wiązały się krótkim ich żerowaniem na badanych polach. Do tej klasy wysokości zaliczono również przeloty czajek (bez zatrzymywania się ptaków). W przypadku zaś gęsi i żurawi obserwowano typowe wysokopułapowe przeloty tranzytowe (kierunkowe), które przebiegały nad badanymi polami lub w pobliżu granic badanego obszaru.

Poza wymienionymi gatunkami, do grupy ptaków wyraźnie migrujących, należy również zaliczyć świergotka łąkowego *Anthus pratensis*, który podobnie, jak skowronki i zięby, zatrzymywał się na polach wzdłuż miedz na żerowanie.

Większość pozostałych gatunków była w tym okresie mniej lub bardziej związana z pobliskimi łąkami, ugorami, szpalerami drzew wzdłuż szos, niż badanymi polami.

Wędrowki jesienne (WJ) ptaków cechowały się większą rozciągłością czasową, przebiegały (do czasu załamania pogody) znacznie mniej dynamicznie i wiązały się z zatrzymywaniem większych stad w rejonie prowadzonego monitoringu. W tym okresie zaobserwowano łącznie 42 gatunki ptaków, które liczyły łącznie 2054 osobników – 48,3% wszystkich zaobserwowanych ptaków stwierdzonych podczas całorocznego monitoringu (Tab. 3, Załącznik).

W tym okresie najliczniejszym jesiennym migrantem była gęś zbożowa *Anser fabalis*, której wiosenny przelot był znacznie słabiej zaakcentowany, niż jesienią. Gatunek ten osiągnął 15,7% udziału wszystkich migrantów jesiennych. Za raz na drugim miejscu za gęsią zbożową uplasował się szpak *Sturnus vulgaris*, który osiągnął nieznacznie mniejszą frekwencję w ugrupowaniu jesiennych ptaków wędrownych (14,1%). To właśnie ten gatunek był najczęściej obserwowany jako zatrzymujący się i żerujący na monitorowanych polach uprawnych.

Wraz ze szpakami dość często migrowały także grzywacze *Columba palumbus*. Gatunek ten był na trzecim miejscu jeśli chodzi o liczebność jesiennych migrantów. Równie blisko uplasowała się gęgawa *A. anser*. Podobnie, jak wiosną, przez obszar badanych pól

uprawnych przelatywały drobne wróblowe – głównie skowronek *Alauda arvensis*, świergotek łąkowy *Anthus pratensis* (liczniejczy niż wiosną), kwiczoł *Turdus pilaris*, dymówki *Hirundo rustica*, zięby *Fringilla coelebs* i inne łuszczaki (jak trznadel *Emberiza citrinella*) oraz sójka *Garrulus glandarius*. W obręb pól uprawnych zalatywały z pobliskich zabudowań mazurki *Passer montanus* – jest gatunek osiadły, ale świeżo zaorane lub bronowane pola, resztki plonów, stanowiły atrakcyjne źródło pokarmu, które przyciągało na pola te ptaki.

Spośród zaobserwowanych ptaków za migrujące uznano 27 gatunków.

Okres dyspersji polegowej (ODPL) nie wyróżniał badanego obszaru, jakimiś unikalnymi koncentracjami ptaków lub obserwacjami - łączna liczba zaobserwowanych ptaków w tym okresie stanowiła 12,5% (531 osobników) wszystkich ptaków zanotowanych w ciągu roku). W tym okresie liczebność ptaków wyraźnie rosła wraz ze zbliżającym się końcem lata, a w zasadzie wraz z coraz powszechniejszym w okolicy sprzętem plonów (żniwa) oraz przeprowadzaną uprawą roli (orka, bronowanie).

Spośród zaobserwowanych w tym okresie ptaków obserwowano głównie zalatujące na pola szpaki *Sturnus vulgaris*, grzywacze *Columba palumbus* i zięby *Fringilla coelebs*. Pozostałe gatunki (Tab. 4, Załącznik) obserwowano znacznie mniej licznie, więc gatunki te nie odgrywały takiej roli jak wskazane powyżej taksony.

5.1.4. Okres lęgowy ptaków i analiza struktury ekologicznej

Jak stwierdzono wcześniej badany obszar pól uprawnych cechował się bardzo niskim zagęszczeniem liczby gatunków ptaków lęgowych na jednostkę powierzchni. Na badanym terenie stwierdzono bowiem zaledwie od 19 do 22 gatunków na powierzchni 30 ha (Tab. 5, Załącznik). Rejestrowano od 34 do 53 par/30 ha monitorowanych pól uprawnych. Średnie zagęszczenie par lęgowych wyniosło 43 par/30 ha dla tego obszaru.

Spośród stwierdzonych gatunków ptaków najwyższe zagęszczenie (liczbę par na jednostkę badanej powierzchni) i dominację (D%) osiągał skowronek *Alauda arvensis* (Tab. 5, Załącznik) - gatunek ten był więc dominatorem w ugrupowaniu ptaków badanego obszaru pól uprawnych.

W strukturze awifauny badanego obszaru można poza tym było wyróżnić gatunki współdominujące wraz ze skowronkiem. Były to trznadel *Emberiza citrinella* i pliszka żółta *Motacilla flava*.

Pozostałe gatunki ptaków (30 gatunków) osiągały znacznie mniejsze zagęszczenia (liczba par lęgowych mieściła się w zakresie od 1 do 2 par), co nie dziwi, gdyż badany obszar był słabo urozmaicony siedliskowo. Przestrzennie pola były ograniczone strukturami pasowymi krajobrazu (szpalery drzew i aleje), które z jednej strony wpływały ograniczająco na zagęszczenie ptaków polnych, a jednocześnie stanowiły proste siedlisko dla ptaków zadrzewień śródpolnych. Z tym jednak, że struktury te znajdowały się jedynie na początku i końcu transektów i mimo że znajdowały się poza obszarem inwestycji, to jednak miały wpływ na zagęszczenie ptaków polnych.

Poza gatunkami lęgowymi badana powierzchnia była wykorzystywana przez kilka innych gatunków ptaków, które gniazdowały w sąsiedztwie poza obszarem projektowanej inwestycji. Do najważniejszych z nich należy zaliczyć zalatywanie gąsiorka *Lanius collurio*, bociana białego *C. ciconia* i błotniaka stawowego *Circus aeroginosus* - w rejon łąki, która znajduje się poza obszarem inwestycji, ale tuż przy granicy przedmiotowej inwestycji. Wczesną wiosną w pobliżu pól uprawnych, na których zaprojektowano lokalizację farmy wiatrowej, zanotowano także przelot orlika krzykliwego *Aquila pomiarina* (w odległości 180 metrów od granic badanych pól) oraz żurawia *G. grus*, który wczesną wiosną był obserwowany w sektorze S2 badanego obszaru.

5.1.5. Zimowanie ptaków

Zimą liczebność ptaków na polach z reguły drastycznie spada. Jest to dość niesprzyjający okres dla ptaków, ze względu na dużą niedostępność pokarmu. Jednak w przypadku kiedy składowany jest na polach obornik, albo występują jakieś nie zamrożone zastoiska wody i śródpolne oczka wodne lub też rośliny z owocami (np. jarzębina, jemiola) przyciągające ptaki, wtedy należy spodziewać się możliwości występowania większych ilości ptaków.

W przypadku przedmiotowej inwestycji sprawdził się ostatecznie scenariusz niskiego bogactwa gatunkowego awifauny zimującej w rejonie badanego obszaru. Łącznie wykazano obecność 21 gatunków ptaków, które razem liczyły 218 osobników. Stanowiło to zaledwie 5,1% wszystkich ptaków, jakie stwierdzono na badanym obszarze w ciągu roku (Tab. 6., Załącznik).

Spośród stwierdzonych gatunków najliczniej zimował kwiczoł *Turdus pilaris*, który osiągnął, pod względem ilościowym, 26,1% wszystkich zaobserwowanych ptaków. Należy tu jednak od razu zaznaczyć, że gatunek ten był związany bardziej z pasem zadrzewień przy granicy badanych pól uprawnych, gdzie stado ptaków odpoczywało w koronach drzew, niż *stricte* z otwartą przestrzenią badanych pól. Podobnie było w przypadku 3 kolejnych gatunków ptaków, które uplasowały się (pod względem liczebności) zaraz za kwiczołem, mianowicie: czyż *Carduelis spinus*, trznadel *Emberiza citrinella* i dzwonek *Carduelis chloris*. Wszystkie te gatunki należą do ptaków pospolitych, rozpowszechnionych w całym kraju i są najczęściej obserwowane zimą w Polsce.

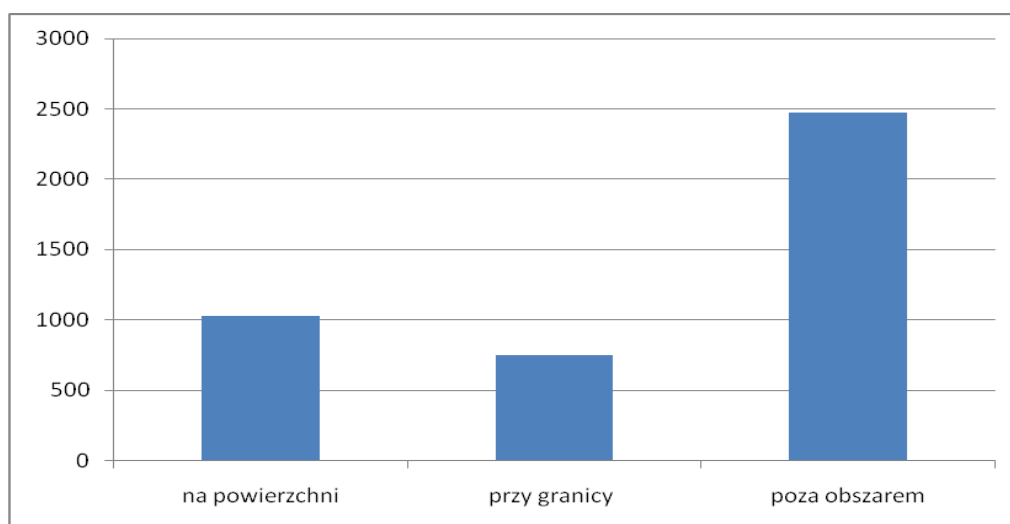
Poza scharakteryzowanymi gatunkami stwierdzonymi liczniej niż pozostałe, obserwowano gatunki, które z reguły nie tworzą większych stad, ale ze względu na rodzaj inwestycji wymagają omówienia, są to mianowicie ptaki szponiaste, zwane powszechnie jako ptaki drapieżne. Zimą zaobserwowano 3 gatunki szponiastych: myszołowa zwyczajnego *B. buteo*, myszołowa włochatego *Buteo lagopus* i jastrzębia *Accipiter gentilis*. Każdy z tych gatunków był, w zasadzie, obserwowany poza obszarem inwestycji, w pobliżu jej granic. Myszołowy z reguły były obserwowane jako czatujące na drzewach szpaleru drzew, zaś gołębiarz, jako polujący na kwiczoły, które odpoczywały w koronach drzew rosnących przy granicy farmy. Tak więc wszystkie przedstawione gatunki, które zimą z reguły dłużej

przebywają na wybranym terenie, były stwierdzone *de facto* po za granicami farmy wiatrowej.

5.1.6. Analiza rozmieszczenia

Badany obszar podzielono na sektory podstawowe, zawarte w obrębie granic projektowanej lokalizacji farmy wiatrowej oraz na sektory pomocnicze, położone na obszarach sąsiadujących z polami, na których zaprojektowano lokalizację elektrowni wiatrowej.

Mimo tak szczegółowego podziału badanego terenu na części, nie można było wskazać dominacji jakiegoś spośród sektorów podstawowych, gdyż przestrzenny rozkład zebranych danych pozwolił na wyróżnienie ptaków stwierdzonych w obrębie granic badanego obszaru, na granicy/przy granicy z polami lub poza (Wykres 7) – liczba ptaków stwierdzona bezpośrednio w granicach pól uprawnych (24,2%), gdzie zaplanowano posadowienie elektrowni wiatrowej, była prawie 2,5 razy niższa, niż liczebność ptaków zaobserwowana poza tym obszarem (58,2% ptaków). Ptaki stwierdzone w szpalerach drzew i alei, stanowiły 17,6% wszystkich zaobserwowanych ptaków (Tab. 7, Załącznik).



Wykres 3. Rozkład przestrzenny obserwacji ptaków w rejonie elektrowni wiatrowej „Czaplinek”

Wraz z rozmieszczeniem przestrzennym ptaków w rejonie przedmiotowej inwestycji związany jest sposób i intensywność użytkowania tego obszaru przez ptaki. Do tego niezmiernie istotnym aspektem jest analiza użytkowania przez ptaki przestrzeni powietrznej, co będzie przedmiotem analizy następnego podrozdziału.

Z analizy przestrzennego rozkładu liczebności ptaków (Wykres 3), stwierdzonego w obrębie projektowanej lokalizacji, wynika, że w obrębie pól uprawnych, na których zaprojektowano lokalizację elektrowni wiatrowej, zaobserwowano 1031 ptaków. Stanowi to 24,2% wszystkich ptaków stwierdzonych podczas monitoringu. Spośród tej grupy ptaków, liczebność ptaków wykorzystująca bezpośrednio pola uprawne do odpoczynku i żerowania, wyniosła 414 osobników (40,2% ptaków), pozostała część – stanowiła osobniki zaobserwowane podczas przelotu na powierzchni.

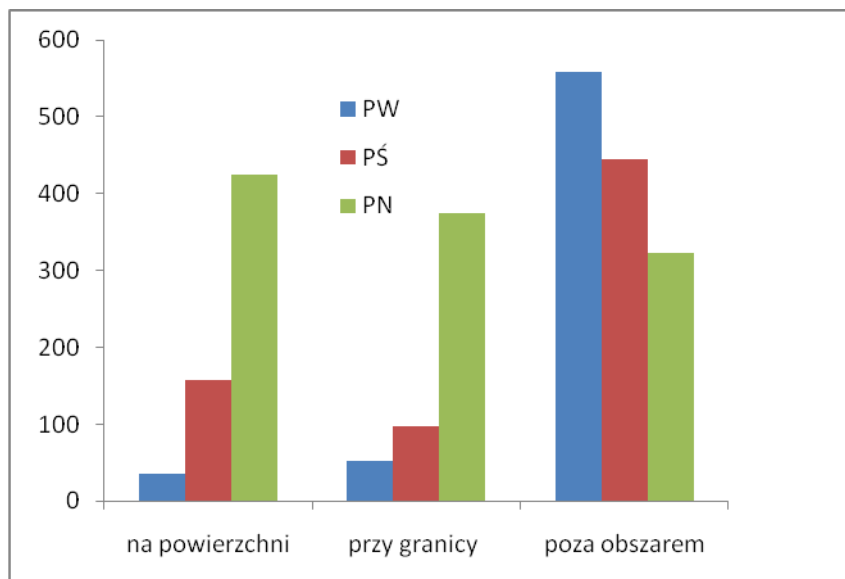
5.1.7. Analiza użytkowania przestrzeni powietrznej przez ptaki

Użytkowanie obszaru należy rozpatrywać pod względem użytkowania pól uprawnych na powierzchni, jak i pod kątem użytkowania przestrzeni powietrznej przez ptaki, w obrębie której projektowana jest lokalizacja przedsięwzięcia.

W trakcie monitoringu zaobserwowano nad polami w locie 617 ptaków, co stanowiło blisko 60% wszystkich ptaków, jakie odnotowano bezpośrednio w obrębie granic projektowanej lokalizacji elektrowni wiatrowej. Parametrem, który jest rozpatrywany podczas analizy użytkowania przestrzeni powietrznej jest pułap przelotu ptaków w przestrzeni powietrznej badanego obszaru nad obszarem położonym w obrębie terenu, na którym zaprojektowano lokalizację inwestycji.

Rozkład częstości stwierdzeń ptaków podczas przelotu w obrębie poszczególnych zakresów wysokości przelotu (dla przypomnienia wyróżniono: PW – pułap wysoki, PŚ – pułap średni, PN – pułap niski; przedziały wysokości podano w metodyce), pokazuje że przeloty ptaków odbywały się głównie na niskim pułapie. Aż 45,5% ptaków, które zaobserwowano w fazie lotu, przelatywało poniżej 60 metrów nad ziemią. Frakcja ptaków przelatująca na pułapach średnim i wysokim była podobna (kolejno, nieco ponad 26% i 28%).

Użytkowanie przestrzeni powietrznej przez ptaki w zależności od rozpatrywanej strefy badań (na powierzchni, przy granicy, poza obszarem) znacznie się różniła (Wykres 4). Zaobserwowano, że im dalej od granic projektowanej lokalizacji elektrowni wiatrowej, tym większy udział ptaków migrujących na pułapie średnim i wysokim.



Wykres 4. Rozkład przestrzenny obserwacji pułapu przelotu ptaków w rejonie elektrowni wiatrowej „Czaplinek” PW –pułap wysoki; PŚ – pułap średni; PN – pułap niski

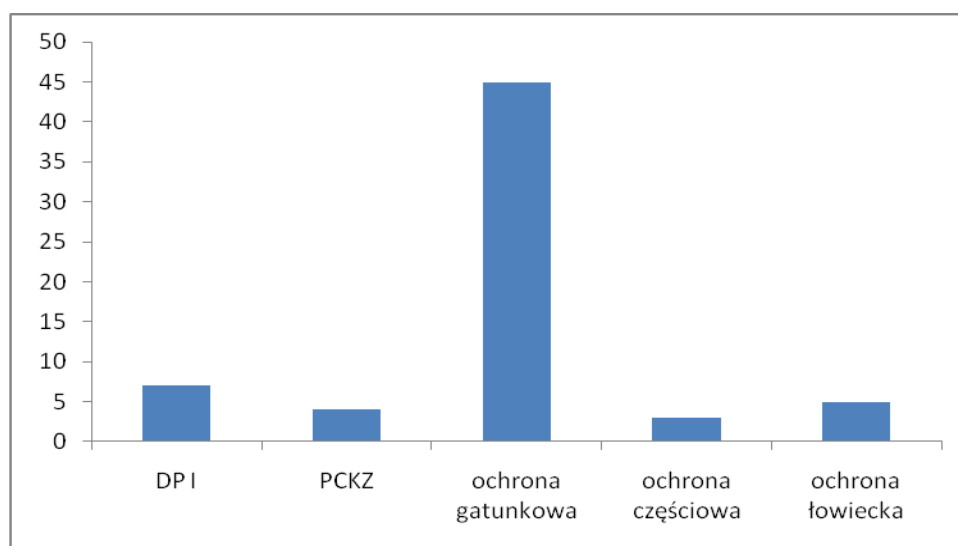
Przestrzeń powietrzna bezpośrednio nad polami uprawnymi, na których zaprojektowano lokalizację elektrowni wiatrowej była użytkowana przez ptaki głównie w obrębie pułapu niskiego (Wykres 4, powyżej). Aż 68,7% ptaków zaobserwowanych w locie nad monitorowanymi polami, leciało na niskim pułapie, a więc poniżej wysokości 60 metrów

nad ziemią. Ptaki lecące w strefie działania śmigieł elektrowni wiatrowej stanowiły 25,4% ptaków zaobserwowanych podczas lotu nad badaną powierzchnią. Pozostałe, to ptaki migrujące na wysokim pułapie (Wykres 4). Wśród ptaków zaobserwowanych w strefie działania śmigieł elektrowni wiatrowej dominowały głównie szpak *Sturnus vulgaris* i grzywacze *Columba palumbus*. Na pułapie średnim nie zaobserwowano podczas lotu szponiastych i innych gatunków kluczowych (cechujących się kolizyjnością).

5.1.8. Waloryzacja awifauny

Walory awifauny badanego obszaru można scharakteryzować na różne sposoby. Do jednych z nich należy inwentaryzacja gatunków rzadkich, w pewien sposób cennych, a także gatunków których status ochrony w kraju i w szerszej skali, jest rejestrowany. Z reguły są to gatunki ptaków podlegające ustawie o ochronie gatunkowej, przede wszystkim ważne dla krajów Unii Europejskiej (Dyrektywa Ptasia) i zagrożone wyginięciem wg kryteriów IUCN (PCKZ).

W rejonie badanego obszaru (Tab. 1, Załącznik) zaobserwowano łącznie 53 gatunki ptaków, spośród których 85% gatunków podlega ochronie gatunkowej (Wykres 5, poniżej) oraz innym formom ochrony, zaś ich szczególny status w skali kontynentu europejskiego określa DP I (Załącznik I do Dyrektywy Ptasiej Unii Europejskiej) oraz status zagrożenia populacji przez PCZK (Polska Czerwona Księga Zwierząt).



Wykres 5. Waloryzacja awifauny w rejonie projektowanej lokalizacji elektrowni wiatrowej „Czaplinek” (DP I – Załącznik I do Dyrektywy Ptasiej; PCKZ – gatunek z Polskiej Czerwonej Księgi Zwierząt)

Spośród gatunków podlegających ochronie gatunkowej 7 gatunków jest przedmiotem ochrony w krajach Unii Europejskiej. Są to: łabędź krzykliwy *C. cygnus*, bocian biały *C. ciconia*, kania ruda *M. milvus*, błotniak stawowy *Circus aeroginosus*, orlik krzykliwy *Aquila pomarina*, żuraw *G. grus* i gąsiorek *Lanius collurio*. Spośród tych gatunków, kania ruda *M. milvus*, orlik krzykliwy *Aquila pomarina* oraz nie wymieniany kulik wielki *Numenius arquata*, znajdują się

w Polskiej Czerwonej Księdze Zwierząt (PCKZ), a więc status zagrożenia ich populacji w skali kraju i w skali europejskiej, jest szczególnie monitorowany i obserwowany.

Spośród gatunków ptaków podlegających szczególnej trosce w krajach europejskich i w Polsce, na polach uprawnych, na których zaprojektowano lokalizację elektrowni wiatrowej, zaobserwowano jako żerujące pojedyncze: żurawie *G. grus* (łącznie 10 osobników), bociany białe *C. ciconia* (łącznie 5 osobników), kulika wielkiego *Numenius arquata* (przelot 1 osobnika na niskim pułapie), błotniaka stawowego *Circus aeruginosus* (zalatywanie 1 osobnika, zarejestrowano 3-4 przeloty na 8 stwierdzeń tego gatunku w rejonie prowadzonego monitoringu) oraz gąsiorka *Lanius collurio* (obserwacja 1 osobnika zalatującego w okresie lęgowym w rejon alei przebiegającej wzdłuż granicy badanego obszaru).

5.2. Nietoperze

Na terenie badanego obszaru wykonano łącznie 28 kontroli nocnych dla jednej projektowanej elektrowni wiatrowej, a więc zastosowano możliwie minimalną liczbę kontroli badanego obszaru – zastosowano ścieżkę uproszczoną.

Podczas przygotowywaniu rozkładu kontroli w ciągu roku (Tab. 8, poniżej) kładziono nacisk na kontrolę okolicznych wsi, struktur liniowych krajobrazu oraz pobliskiej łąki. Oczywiście pól uprawnych na których zaprojektowano lokalizację elektrowni wiatrowej.

Tab. 8. Rozkład liczby kontroli w poszczególnych miesiącach w 2009 roku

WNP – kontrola wieczorno-nocno-poranna;

D – kontrola dzienna; WN – wieczorno-nocna

miesiąc	wykonana liczba kontroli
I	1 D (zimowiska)
III	1 WN
IV	3 WN
V	2 WN + 2 WNP
VI	4 WNP
VII	4 WNP
VIII	1 WN + 2 WNP
IX	1 WN + 2 WNP
X	3 WN
XI	1 WN
XII	1 D (zimowiska)

5.2.1. Wyniki analizy danych bibliograficznych

Nietoperze Chiroptera to rząd ssaków Mammalia, liczący obecnie na świecie 1116 gatunków - odkrytych i opisanych do 2003 roku (WILSON & MITTERMEIER [eds.] 2009). Spośród tych gatunków nietoperzy tylko około 45 gatunków występuje w Europie (MITCHEL-JONES *et al.* 1999; HORAČEK *et al.* 2000; VAUGHAN *et al.* 2000; GRABIŃSKA, BOGDANOWICZ 2002; SACHANOWICZ, CIECHANOWSKI 2005; DON WILSON & REEDER 2005; DIETZ *et al.* 2009; WILSON & MITTERMEIER [eds.] 2009), przy czym, w środkowej części kontynentu, a więc także na obszarze Polski, występuje do około 23-25 gatunków (PUCEK, RACZYŃSKI [red.] 1983; SACHANOWICZ, CIECHANOWSKI 2005; LESIŃSKI 2006; HORAČEK *et al.* 2000; BOGDANOWICZ 2002; SACHANOWICZ 2010).

Analiza aktualnych zasięgów i rozmieszczenia poszczególnych gatunków nietoperzy w Polsce (PUCEK, RACZYŃSKI [red.] 1983; MITCHEL-JONES *et al.* 1999) wskazuje, że należy brać pod uwagę możliwość występowania około 11-13 gatunków nietoperzy w rejonie projektowanej lokalizacji farmy wiatrowej. Równocześnie nie można wykluczyć, że liczba gatunków nietoperzy jest znacznie wyższa niż się zakłada na podstawie danych atlasowych z lat 80. i 90. Ta ocena, która wskazuje na wysoką liczbę gatunków nietoperzy w badanym regionie Polski, wiąże się z występowaniem w rejonie Europy Środkowej gradientu bogactwa gatunkowego nietoperzy (SACHANOWICZ *et al.* 2006), to znaczy, że liczba gatunków nietoperzy rośnie w kierunku południowozachodnim, a więc w zachodniej części Polski - w rejonie projektowanej lokalizacji elektrowni wiatrowej - liczba gatunków nietoperzy może sięgać nawet do 17-18 gatunków, na co wskazują obserwacje nietoperzy wykonane po 1983 roku (SACHANOWICZ *et al.* 2006), a więc od czasu publikacji „Atlasu rozmieszczenia ssaków w Polsce”. Jednocześnie należy przy tym pamiętać, że lokalnie, liczba gatunków nietoperzy zależy w dużej mierze od warunków siedliskowych, które występują w danym rejonie badań i które jednocześnie wpływają na występowanie wyższego lub znacznie niższego bogactwa zespołu nietoperzy, niż się przewiduje, za sprawą występowania lub braku lepszych żerowisk i dogodnych kryjówek (zimowisk i miejsc do rozrodu) dla nietoperzy.

Rozpatrując dotychczasowe wyniki badań faunistycznych, a także aktualne dane atlasowe (PUCEK, RACZYŃSKI [red.] 1983; MITCHELL-JONES *et al.* 1999; DZIĘGIELEWSKA 2004), należy liczyć się z możliwością występowania około 12 gatunków nietoperzy (w rejonie projektowanej lokalizacji farmy wiatrowej):

- nocka Natterera *Myotis nattereri* (Kuhl, 1817),
- nocka dużego *M. myotis* (Borkhausen, 1797),
- nocka Bechsteina *Myotis Bechsteinii* (Kuhl, 1817),
- nocka rudego *Myotis daubentonii* (Kuhl, 1817),
- mroczka późnego *Eptesicus serotinus* (Schreber, 1774),
- karlika malutkiego *P. pipistrellus* (Schreber, 1774),
- karlika drobnego *Pipistrellus pygmeus* (Leach, 1825),
- karlika większego *Pipistrellus nathusii* (Keyserling & Blasius, 1839),
- borowca wielkiego *Nyctalus noctula* (Schreber, 1774),
- borowiaczka *Nyctalus leisleri* (Kuhl, 1817),

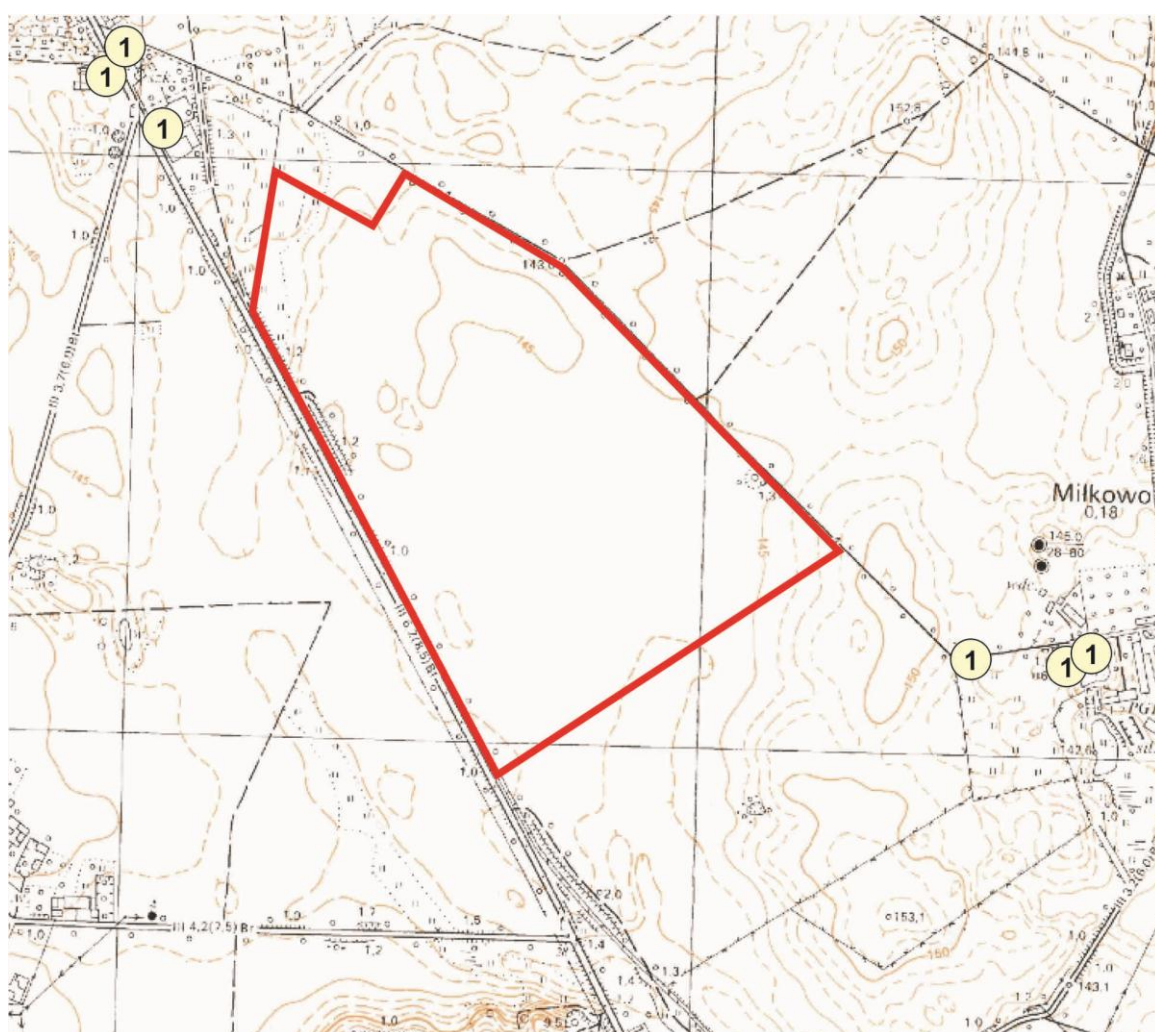
- gacka brunatnego *Plecotus auritus* (Linnaeus, 1758).

- mopka *Barbastella barbastellus* (Schreber, 1774).

Opracowana i zaprezentowana powyżej lista gatunków chiropterofauny jest porównywalna do wyników badań jakie uzyskano w innych regionach Pobrzeża Bałtyku i w pasie pojezierzy.

5.2.2. Skład gatunkowy, liczebność i rozmieszczenie nietoperzy

W trakcie monitoringu zaobserwowano tylko 1 gatunek nietoperza, karlika malutkiego *P. pipistrellus* (Ryc. 4.). Zarówno na polach uprawnych, na których zaprojektowano lokalizację elektrowni wiatrowej, jak też wzdłuż ciągów zadrzewień położonych przy granicy monitorowanych pól nie stwierdzono tego gatunku. Można zatem ocenić, iż w bezpośrednim sąsiedztwie przedmiotowej inwestycji nietoperzy nie stwierdzono.



Ryc. 4. Wyniki monitoringu nietoperzy występujących w rejonie projektowanej lokalizacji elektrowni wiatrowej.

① karlik malutki *P. pipistrellus* (Schreber, 1774)

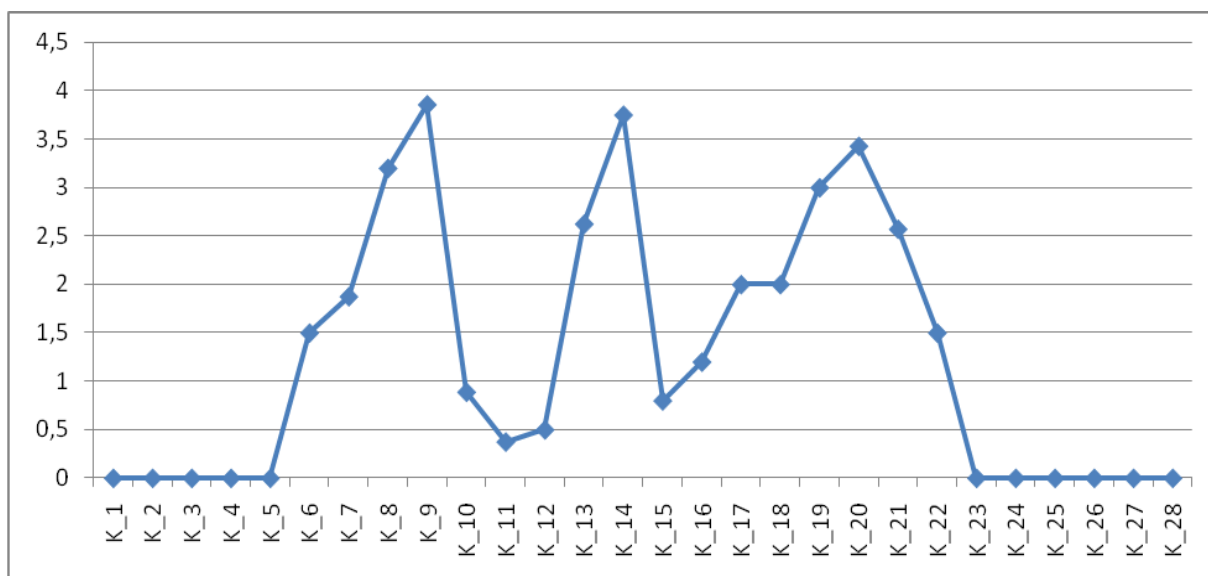
Karliki malutkie były obserwowane dopiero na obrzeżach Broczyna (w odległości 270-290 metrów od granic działki stanowiącej granicę obszaru inwestycji) i w rejonie Miłkowa (w odległości 375 metrów od granic działki stanowiącej granicę obszaru inwestycji), a więc poza obszarem przedmiotowej inwestycji.

Liczebność tego gatunku oszacowano na podstawie liczby stwierdzeń 84 ultradźwięków wskazujących na określoną aktywność nietoperzy w badanym rejonie. Na tej podstawie w rejonie Broczyna stwierdzano od 1 do 3 osobników tego gatunku, zaś w rejonie Miłkowa, liczebność karlików szacuje się na około 3-5 osobników tego gatunku.

Ogólna mediana wartości indeksu aktywności dla badanego obszaru wynosi $Me I_A = 0,84$ (Me – symbol mediany stosowany w statystyce; mediana to typ średniej). Według skali DÜRRA (2007) uzyskana wartość klasyfikuje badany obszar do terenów, na których aktywność nietoperzy jest niska. Należy jednak brać pod uwagę to, iż skala Dürra została przygotowana w oparciu o badania prowadzone w Meklemburgu, a więc może nie mieć zastosowania na terenie Polski, gdzie obserwuje się bardzo wysokie wartości indeksu aktywności, którego wartość może sięgać znacznie powyżej $I_A > 1,6$.

5.2.3. Fenologia obserwacji

W ciągu roku aktywność nietoperzy podlegała wahaniom. Było to spowodowane oczywiście warunkami pogodowymi charakteryzującymi dany okres fenologiczny – stąd okresowe spadki aktywności nietoperzy (Wykres 6). W związku z powyższym dynamika aktywności silnie korelowała ze zmianami temperatury powietrza i opadami deszczu wiosną i jesienią. Dlatego w skali roku odnotowywano kilka wahaní aktywności karlików, spośród których największe miało miejsce pod koniec maja i na początku lipca 2009 roku.



Wykres 6. Dynamika zmian (fenologia) indeksu aktywności karlika malutkiego *P. pipistrellus* w rejonie Broczyna i Miłkowa w 2009 roku.

Wartości maksymalne indeksu zaobserwowano w pierwszej dekadzie maja, pod koniec czerwca i w połowie września 2009 roku. We wskazanych okresach wartość indeksu

dochodziła lub nieznacznie przekraczała wartość $I_A = 3,5$, co – jak się ocenia – wiązało się z intensywnym żerowaniem nietoperzy podczas optymalnych warunków pogodowych przerywanych okresowo niesprzyjającymi okresami.

5.2.4. Struktura ekologiczna chiropterofauny

Jak stwierdzono wcześniej podczas monitoringu nie stwierdzono nietoperzy w obrębie badanych pól uprawnych. Aktywność nietoperzy stwierdzono dopiero w rejonie terenów synurbijnych, gdzie wykazano obecność tylko jednego gatunku nietoperza, karlika malutkiego *P. pipistrellus*. Jest to gatunek leśno-synantropijny, a więc siedliskowo związany z zadrzewieniami i zabudowaniami ludzkimi. W obrębie badanych pól występują ciągi zadrzewień, ale nie stwierdzono wzdłuż nich przelotów karlików.

5.2.5. Użytkowanie obszaru inwestycji przez nietoperze

Na badanym obszarze, w wyniku prowadzonego rocznego monitoringu, nie stwierdzono aby nietoperze użytkowały teren pól uprawnych w obrębie obszaru projektowanej inwestycji. Na obrzeżach Broczyna i Miłkowa, od strony projektowanej lokalizacji elektrowni wiatrowej, nie stwierdzono żerowisk, kryjówek dziennych, wodopojów i tras przelotu nietoperzy. Karliki zalatywały jedynie w rejon zadrzewień i zabudowań podczas opolowywania bardziej zadrzewionych obszarów terenów zabudowanych, nie przelatując wzdłuż szpalerów drzew przebiegających wzdłuż granic badanej powierzchni – z każdej strony boku badanej powierzchni usytuowano transekt lub punkt kontrolny, na których nie wykazywano nietoperzy.

5.2.6. Gatunki nietoperzy, ważne dla krajów Unii Europejskiej, podlegające ustawie o ochronie przyrody, zagrożone wg. kryteriów IUCN

Mimo odradzania się liczebności populacji nietoperzy to jednak nadał spośród 25 gatunków nietoperzy występujących bądź stwierdzonych dotąd w naszym kraju, 9 gatunków figuruje na „Czerwonej liście zwierząt ginących i zagrożonych w Polsce” (GŁOWACIŃSKI [red.] 2002). Także 9 gatunków uznano za narażone lub bliskie zagrożenia w skali globalnej. Dlatego wiele gatunków nietoperzy figuruje jednocześnie na czerwonej liście gatunków wymierających IUCN (Światowej Unii Ochrony Przyrody). Z tych względów rozpoznanie składu gatunkowego, liczebności poszczególnych gatunków i ich rozmieszczenia w rejonie projektowanej inwestycji staje się merytorycznie uzasadnione.

W przypadku każdego gatunku nietoperza można określić jego krajowy status: ogólnej liczebności populacji, rozpowszechnienia, zagrożenia. I tak w przypadku gatunków, które stwierdzono na terenie projektowanej inwestycji można stwierdzić, że karlik malutki *P. pipistrellus* - to gatunek podlegający w Polsce ochronie prawnej, jest dość liczny lokalnie i pospolity w całym kraju. Populacja w skali Europy jest niezagrożona, stąd nie jest kwalifikowany przez IUCN.

6. Ocena wpływu inwestycji na ptaki i nietoperze

Z przeprowadzonych dotychczas badań wynika (de LUCAS M. *et al.* [Ed.] 2007), że niewłaściwa lokalizacja farmy wiatrowej lub pojedynczej elektrowni wiatrowej może pogorszyć stan środowiska, w szczególności negatywnie oddziaływać na populacje ptaków, powodując:

- bezpośrednią śmiertelność ptaków, na skutek ich kolizji z wieżami, liniami napowietrznymi stanowiącymi infrastrukturę towarzyszącą farmy wiatrowej, a przede wszystkim wskutek kolizji ptaków z kręcącymi się śmigłami turbin wiatrowych;
- utratę siedlisk, na skutek odstraszenia z obszarów farmy wiatrowej i okolic;
- efekt bariery ekologicznej, która ma zaburzać funkcjonowanie ptasich populacji, zwłaszcza wpływać negatywnie na przebieg migracji i przemieszczeń siedliskowych oraz zaburzać funkcjonowanie ptasich populacji wskutek fragmentacji ich siedlisk.

Znaczenie i stopień podanych powyżej rodzajów oddziaływania na ptaki jest uzależniony od lokalnych uwarunkowań środowiskowych, głównie od warunków siedliskowych, tj. od udziału poszczególnych siedlisk w krajobrazie, ukształtowania terenu i roślinności (lasów) oraz od ich przestrzennego rozmieszczenia, a także od rozmieszczenia turbin w obrębie farmy, od ich typu/mocy. Tak więc intensywność oddziaływania któregoś z wymienionych powyżej rodzajów oddziaływania jest uzależniona wieloma czynnikami cechującymi lokalne uwarunkowania.

Wyniki badań potwierdzają, że prawidłowo zlokalizowana farma wiatrowa i dobrze rozmieszczone turbiny wiatrowe (w odniesieniu do ściany kompleksów leśnych, czy obszarów mokradłowych) nie są przyczyną wysokiej śmiertelności wśród wędrownych ptaków, jak się dotychczas twierdziło. Ostatnie badania wskazują nawet, że na skutek kolizji z siłowniami wiatrowymi ginie mniej niż 1% ptaków przelatujących w ich pobliżu, a więc znacznie mniej, niż w wyniku kolizji ptaków z samolotami (CZAJA 1968), pociągami (LOREK, STANKOWSKI 1991), samochodami (WOŁK 1978; SWENSSON 1998; GOŁAWSKI 2002), a także liniami wysokiego napięcia (KANIA 1997; FERNANDEZ GARCIA 1998), wieżowcami (REJT, MANIAKOWSKI 2000), czy też na skutek utonięcia w sieciach rybackich (MEISSNER, STASZEWSKI, ZIÓŁKOWSKI 2001; POKORSKI, KULWAS 2002).

Na badanym obszarze nie stwierdzono stałej obecności ptaków szponiastych podlegającej ochronie strefowej. Częstość stwierdzeń tej grupy ptaków wiązała się z wiosennymi przelotami kani rudej *M. milvus* i orlika krzykliwego *Aquila pomarina*, jedynie w pobliżu granic badanego obszaru. Poza tym na badanej powierzchni stwierdzono pojawy innych gatunków, będących na przykład przedmiotem ochrony w krajach Unii Europejskiej. Na polach uprawnych, na których zaprojektowano lokalizację elektrowni wiatrowej, zaobserwowano żerujące: żurawie *G. grus* (łącznie 10 osobników), bociany białe *C. ciconia* (łącznie 5 osobników), kulika wielkiego *Numenius arquata* (przelot 1 osobnika na niskim pułapie), błotniaka stawowego *Circus aeruginosus* (zalatywanie 1 osobnika, zarejestrowano 3-4 przeloty na 8 stwierdzeń tego gatunku w rejonie prowadzonego monitoringu) oraz gąsiorka *Lanius collurio* (obserwacja 1 osobnika zalotującego w okresie lęgowym w rejon alei przebiegającej wzdłuż granicy badanego obszaru).

Podczas prowadzonego monitoringu (ścieżka uproszczona – planowana budowa jednej elektrowni wiatrowej) stwierdzono łącznie 4254 ptaków, spośród których 1031 było obserwowanych na (lub nad) monitorowanych polach. Spośród tej grupy w locie zaobserwowano 617 ptaków, z których 157 przeleciało na pułapie w strefie działania śmigieł elektrowni wiatrowej. Dominującą grupą ptaków, która przeleciała w tej ilości nad polami, na których zaprojektowano lokalizację elektrowni wiatrowej, były szpaki *Sturnus vulgaris* i grzywacze *Columba palumbus*. Na pułapie średnim nie zaobserwowano w fazie lotu szponiastych i innych gatunków kluczowych (cechujących się kolizyjnością).

Na badanym obszarze nie stwierdzono występowania nietoperzy. Dopiero w rejonie Broczyna i Miłkowa stwierdzono występowanie tylko 1 pospolitego gatunku nietoperza, karlika malutkiego, który w Polsce występuje licznie na terenie całego kraju. Gatunek ten nie podlega jakimś szczególnym zagrożeniom w skali kontynentu europejskiego, a także w skali Polski. Stwierdzone wartości indeksu aktywności uznano za bardzo niskie w skali Dürra. Poza tym liczba zaobserwowanych gatunków nietoperzy znajduje się poniżej wartości przewidywanej oraz poniżej przeciętnej liczby gatunków nietoperzy, jaką dotychczas stwierdzono w północnej części Polski.

Rozmieszczenie zaobserwowanych nietoperzy, jak już wspomniano, było wyspowe i skupiało się głównie w rejonie terenów synurbijnych (wiejskich), gdzie nietoperze zalatywały na obrzeża wsi sąsiadujących z polami w pewnej odległości (ponad 200 metrów od granic działki, a więc znacznie większej bezpośredniej odległości od projektowanej lokalizacji elektrowni wiatrowej). Karlików nie stwierdzono wzdłuż zadrzewień pasowych przebiegających wzdłuż granic badanych pól uprawnych.

Reasumując powyższe ocenia się, że przedmiotowa inwestycja nie będzie stanowić bariery dla migrujących ptaków – 53,7% ptaków przeleciało, podczas migracji i przelotów siedliskowych, poza obszarem monitoringu. Na polach nie stwierdzono także przelotów nietoperzy. Ocenia się także, że użytkowanie badanego obszaru przez ptaki, a więc narażenie ich na utratę siedliska będzie w przypadku tej inwestycji ograniczone jedynie do bezpośredniego sąsiedztwa lokalizacji elektrowni wiatrowej – na monitorowanych polach uprawnych zaobserwowano żerowanie lub odpoczynek 414 ptaków, co stanowiło 9,7% wszystkich ptaków, jakie zaobserwowano podczas monitoringu. Na tej podstawie ocenia się, że badany teren ma niskie znaczenie dla awifauny jako żerowisko i miejsce odpoczynku.

Na podstawie zebranych danych ocenia się ponadto, że 3,7% ptaków (157 osobników) może być narażona na bezpośrednią kolizję z działającą elektrownią wiatrową. Należy jednak przyjąć, że większość przelatujących na średnim pułapie ptaków przez pola z elektrownią wiatrową, będzie unikać kolizji – w grupie ptaków zaobserwowanych na tym pułapie nie stwierdzono gatunków kolizyjnych, dominowały szpaki *Sturnus vulgaris* i grzywacze *Columba palumbus*.

7. Oddziaływanie przedmiotowej inwestycji na zasoby obszarów Natura 2000

Obszar, na którym prowadzono monitoring stanowi otwarte pola uprawne o powierzchni 50 ha, w obrębie granic działek geodezyjnych zaprojektowano lokalizację jednej

elektrowni wiatrowej. Pola są położone, jak już stwierdzono w rozdziale pt. „Teren badań”, pomiędzy 6 obszarami podlegającymi ochronie powierzchniowej:

- „Ostoja Drawska” PLB 320019 Obszar Specjalnej Ochrony Ptaków Obszaru Natura 2000 (OSO);
- „Jeziora Czaplineckie” PLH 320039 Specjalny Obszar Ochrony siedlisk (SOO) Obszaru Natura 2000;
- Drawski Park Krajobrazowy;
- Obszar Chronionego Krajobrazu (OChK) „Pojezierze Drawskie”;
- „Dolina Piławy” PLH 320025 Specjalny Obszar Ochrony Siedlisk Obszaru Natura 2000 (SOO);
- „Puszcza nad Gwdą” PLB 300012 Obszar Specjalnej Ochrony Ptaków Obszaru Natura 2000 (OSO).

Wszystkie te obiekty przyrodnicze (wymienione powyżej) to obszary położone w znacznej odległości od granic pól uprawnych. Minimalna odległość granic tych pól uprawnych od granic obszarów chronionych wynosi 4 km. Maksymalna odległość wynosi 9,0 km.

Lokalizacja elektrowni w związku z tak znaczącymi odległościami elektrowni od granic wymienionych powyżej obszarów chronionych nie pociągnie za sobą utraty/zniszczenia wartościowych siedlisk przyrodniczych w obrębie tych obszarów chronionych. Prace związane z budową jednej elektrowni wiatrowej będą prowadzone poza granicami tych obszarów, w znacznej odległości od nich. W związku z tym oddziaływanie związane z budową elektrowni wiatrowej będzie ograniczone przestrzennie do bezpośredniego sąsiedztwa prowadzonych prac budowlanych. Dlatego też nie prognozuje się zmiany warunków siedliskowych na terenach naturowych, w obrębie obszaru chronionego krajobrazu i w obrębie parku krajobrazowego.

Nie prognozuje się także fizycznego zniszczenia siedlisk cennych przyrodniczo na terenie obszarów siedliskowych (specjalnych obszarów ochrony siedlisk obszaru N2K). Projektowana lokalizacja elektrowni będą budowane na terenach gruntów rolnych, poza granicami obszarów chronionych.

Poza tym nie prognozuje się pośredniego oddziaływania elektrowni wiatrowej na sąsiednie siedliska cenne przyrodniczo – przede wszystkim zmianie nie ulegną stosunki gruntowo – wodne, które odgrywają kluczowe znaczenie w przypadku pojezierzy. Należy przypomnieć, że odległość minimalna elektrowni od granic najbliższego obszaru chronionego wynosi 4 km, więc wpływ prac ziemnych w trakcie budowy elektrowni nie będzie miał znaczenia na te obszary.

Nie prognozuje się także pośredniego oddziaływania na sąsiednie siedliska cenne przyrodniczo – z budową elektrowni wiatrowej nie wiąże się z wprowadzaniem do środowiska substancji, które mogłyby skazić tereny w granicach obszarów chronionych (przede wszystkim substancji stanowiących zagrożenie dla środowiska wodnego i gruntowo – wodnego).

Na etapie funkcjonowania elektrowni wiatrowej nie prognozuje się ani bezpośredniego, ani pośredniego oddziaływania elektrowni wiatrowej na sąsiednie siedliska cenne przyrodniczo. Minimalna odległość elektrowni wiatrowej od granic najbliższego obszaru chronionego jest znacząca, w związku z tym w sposób istotny będzie to minimalizować potencjalny negatywny wpływ na zasoby przyrodnicze obszarów chronionych. W przypadku gatunków zwierząt można ocenić, że realizacja projektu budowy jednej elektrowni wiatrowej nie wpłynie negatywnie na gatunki ptaków – nie ulegną zniszczeniu siedliska ważne dla tych zwierząt (związane z terenami podmokłymi).

Przedmiotowa elektrownia wiatrowa nie będzie stanowiła bariery ekologicznej dla fauny obszarów chronionych przede wszystkim z tego względu, że siłownia stanie poza granicami obszarów chronionych, zaś w jej bezpośrednim sąsiedztwie nie stwierdzono przelotów siedliskowych ptaków pomiędzy obszarami chronionych, lecz wędrówki migrantów dalekodystansowych. Poza tym nie stwierdzono związku pomiędzy polami uprawnymi a obszarami chronionymi – na przykład nie stwierdzono, aby ptaki szponiaste, podlegające ochronie strefowej, gniazdujące w obrębie obszarów naturalnych trwale wykorzystywały/użytkowały pola uprawne, na których zaprojektowano lokalizację elektrowni wiatrowych – takiego związku nie wykazano. Można zatem uznać, że elektrownia wiatrowa nie pozbawi ptaków jakichś ważnych siedlisk w obrębie monitorowanych pól uprawnych. Poza tym nie przerwie szlaków migracji, gdyż przeloty obserwowano zarówno nad monitorowanym obszarem, jak w jego sąsiedztwie.

Przeprowadzony roczny monitoring ptaków wykazał, że obszar, na którym zaprojektowano lokalizację przedmiotowej inwestycji nie był intensywnie wykorzystywany przez ptaki w żadnym okresie fenologicznym (wyniki monitoringu ptaków wraz z komentarzem przedstawiono w raporcie z rocznego monitoringu). Poza gatunkami lęgowymi badana powierzchnia była wykorzystywana sporadycznie przez kilka gatunków ptaków. Gatunki te gniazdowały w sąsiedztwie poza obszarem projektowanej inwestycji. Do najważniejszych z nich należy zaliczyć zalatywanie gąsiorka *Lanius collurio*, zalatywanie bociana białego *C. ciconia* i błotniaka stawowego *Circus aeruginosus*. Bocian biały i błotniak stawowy żerowały w rejonie łąki, która znajduje się poza obszarem inwestycji, ale tuż przy granicy z przedmiotową inwestycją. Jak już wcześniej stwierdzono wczesną wiosną w pobliżu pól uprawnych, na których zaprojektowano lokalizację farmy wiatrowej, zanotowano także przelot orlika krzykliwego *Aquila pomarina* (w odległości 180 metrów od granic badanych pól) oraz żurawia *G. grus*, który wczesną wiosną był obserwowany w sektorze S2 badanego obszaru (patrz Ryc. 1., str .5.).

Oceniając potencjalny wpływ realizacji projektu na obszary chronione występujące w odległości od 4 do 9,0 km od granic działek geodezyjnych monitorowanego obszaru, w kontekście oddziaływania na ptaki, należy stwierdzić, że rzadkie gatunki ptaków (w tym tzw. gatunki kluczowe) nie wykorzystywały intensywnie przestrzeni w rejonie projektowanej lokalizacji siłowni wiatrowej. W związku z powyższym ocenia się, że na obecnym etapie nie ma przeciwwskazań do przyjęcia projektowanej lokalizacji elektrowni wiatrowej, zwłaszcza

mając na uwadze potencjalnie negatywne oddziaływanie elektrowni na obszary chronione, w tym obszary Natura 2000.

8. Wnioski i zalecenia

1. Skład gatunkowy i liczebność awifauny wskazuje na niskie znaczenie badanego obszaru dla populacji ptaków kluczowych – na badanym obszarze nie stwierdzono unikalnych zagęszczeń pospolitych ptaków lęgowych lub stanowisk lęgowych rzadkich gatunków. Nie stwierdzono również występowania wyjątkowo licznych zgrupowań ptaków rzadkich podczas migracji.

2. Liczba gatunków nietoperzy (1 gatunek) oraz ich liczebność (od 4 do 8 osobników), którą stwierdzono na obrzeżach Broczyna i Miłkowa, wskazuje na bardzo niską bioróżnorodność chiropterofauny badanych pól uprawnych i jego bezpośredniego sąsiedztwa – liczba stwierdzonych gatunków jest niższa, niż wartość oczekiwana (od 8-13 do 17-18 gatunków).

3. W zespole nietoperzy występował gatunek leśno-synantropijny, pospolity w skali naszego kraju. Populacje tych gatunków są liczne lub nawet bardzo liczne, niezagrożone.

4. Na podstawie zebranych danych ocenia się, że projektowana lokalizacja przedmiotowej farmy wiatrowej nie naraża ptaków i nietoperzy na utratę siedlisk, nie stanowi także bariery ekologicznej, zaś prawdopodobieństwo kolizji ptaków z elektrowniami wiatrowymi jest bardzo niskie.

5. Zaleca się wykonanie monitoringu porealizacyjnego ptaków i nietoperzy w trybie 2-3 lat monitoringu od dnia uruchomienia farmy wiatrowej, według poniższego harmonogramu.

Plan poinwestycyjnego monitoringu nietoperzy

Na obszarze przedmiotowej inwestycji, na etapie porealizacyjnym, zaleca się wykonanie 45-48 kontroli nietoperzy w ciągu roku przez kolejne 2-3 lata działania farmy wiatrowej od momentu uruchomienia farmy wiatrowej.

Rozkład kontroli nocnych, czyli kontroli podstawowych obejmować powinien 25-28 kontroli (wieczorno-nocnych lub całonocnych: wieczorno-nocno-porannych) oraz 20 kontroli wczesno-porannych, ma obejmować następujący zakres 2-3-letniego monitoringu poinwestycyjnego, który przedstawia poniższa tabela.

Tab. 9. Zakres monitoringu poinwestycyjnego.

OKRES	LICZBA KONTROLI	SPECYFIKACJA KONTROLI	ZAKRES BADAŃ
15-31 III	1-2	kontrola wieczorno- nocna	opuszczanie zimowisk
1 IV – 15 V	4-5	kontrole wieczorno- nocne;	wiosenne migracje

		2 kontrole całonocne w maju	
	6	kontroli wczesno-porannych	kontrola śmiertelności
1 VI – 31 VII	6-8	kontrola nocna	rozmród, szczyt aktywności
	4	kontrole wczesno-poranne	kontrola śmiertelności
1 VIII – 15 IX	6	kontrole wieczorno- nocne; 2 kontrole całonocne	rozpad kolonii rozrodczych, początek jesiennych migracji
	4	kontrole wczesno-poranne	kontrola śmiertelności, po sprzęcie plonów
16 IX – 31 X	6	kontrole wieczorno- nocne; 2 kontrole całonocne we wrześniu	jesienne migracje
	6	kontrola wczesno-poranna	kontrola śmiertelności
1 – 15 XI	1	kontrola wieczorno- nocna	Ostatnie przeloty pomiędzy kryjówkami
1 XII – 31 I	1	kontrola wieczorno- nocna	Poszukiwanie zimowisk
Razem 36-39 kontroli			

Plan poinwestycyjnego monitoringu ptaków

Projekt przewiduje wykonanie 28 kontroli ptaków w terminach nawiązujących do wskazanych poniżej.

Tab. 10. Terminy kontroli monitoringu poinwestycyjnego.

FENOFAZA	NUMER KONTROLI	PRZYBLIŻONY TERMIN WYKONANIA KONTROLI
ZIM	1	14 XII
	2	15 I
	3	21 II
WW	4	2 III

	5	15 III
	6	5 IV
	7	15 IV
OL	8	22 IV
	9	29 IV
	10	7 V
	11	18 V
	12	26 V
	13	7 VI
	14	18 VI
	15	27 VI
ODPL	16	10 VII
	17	25 VII
	18	7 VIII
	19	20 VIII
WJ	20	5 IX
	21	15 IX
	22	27 IX
	23	5 X
	24	18 X
	25	28 X
	26	5 XI
	27	11 XI
	28	25 XI

Skróty:

OL - okres lęgowy

ODPL - okres dyspersji polęgowej

WJ - okres wędrówek jesiennych

ZIM - zimowanie

WW - okres wędrówek wiosennych

W okresie lęgowym przewiduje się wykonanie 3 nocnych kontroli: pod koniec kwietnia, do 15 maja oraz od 1 do 20 czerwca.

9. Literatura

1. Baerwald E. F., D'Amours G.H., Klug B. J. & Barclay R.M.R. 2008. Barotrauma is a significant cause of bat fatalities at wind turbines. *Current Biology* 18: 695-696.
2. Brinkmann R., Schauer-Weissahn H. & Bontadina F. 2006. Untersuchungen zu moeglichen betriebsbedingten Auswirkungen von Windkraftanlagen auf Fledermaeuse im Regierungspraesidium Freiburg. *Der Flattermann* 18: 12-14.
3. Busse P. 1990. Mały słownik zoologiczny- Ptaki. Wiedza Powszechna, Warszawa.
4. Chylarecki P., Jawińska D. & Kuczyński L. 2006. Monitoring pospolitych ptaków lęgowych. Raport z lat 2003-2004. OTOP, Warszawa.
5. Chylarecki P., Jawińska D. 2007. Monitoring pospolitych ptaków lęgowych. Raport z lat 2005-2006. OTOP, Warszawa.
6. Chylarecki P., Sikora A., Cenian Z. (red.) 2009. Monitoring ptaków lęgowych – poradnik metodyczny dotyczący gatunków chronionych Dyrektywą Ptasią. GIOŚ, Warszawa.
7. Chylarecki P., Zieliński P., Rohde Z. & Gromadzki M. 2003. Monitoring pospolitych ptaków lęgowych. Raport z lat 2001-2002. OTOP, Zakład Ornitologii PAN, Gdańsk.
8. CZAJA J. 1968. Ptaki w rejonie lotnisk i metody ich zwalczania. *Prz. Zool.* 12: 5 – 85.
9. Czerwona Księga Gatunków Zagrożonych. 2008. Międzynarodowa Unia Ochrony Przyrody i Jej Zasobów (IUCN).
10. De Lucas M., Janss G.F.E. & Ferrer M. (Ed.) 2007. *Birds and Wind Farms - Risk Assessment and Migration*. Quercus, Madrid.
11. DIETZ Ch., von HELVERSEN O., NILL D. 2009. Nietoperze Europy i Afryki północno-zachodniej. Multico Oficyna Wydawnicza, Warszawa.
12. DON WILSON E. & REEDER DA. M. 2005. *Mammal species of the World. A Taxonomic and Geographic Reference*. III Edition, The Johns Hopkins University Press, Baltimore.
13. Dürr v. T. 2002. Fledermaeuse als Opfer von Windenergieanlagen in Deutschland. *Nyctalus (N.F.)* 8: 115-118.
14. Dürr v. T. 2007. Die bundesweite Kartei zur Dokumentation von Fledermaeusverlusten an Windenergieanlagen – ein Rückblick auf 5 Jahre Datenerfassung. *Nyctalus (N.F.)* 12 (2/3): 108-114.

15. DZIĘGIELEWSKA M. 2004. Zimowe stanowiska karlika malutkiego *Pipistrellus pipistrellus* (Schreber, 1774) i karlika drobnego *Pipistrellus pygmaeus* (Leach, 1825) w północno-zachodniej Polsce. *Nietoperze* 5(1-2): 107-116.
16. FERNANDEZ GARCIA J. M. 1998. Relationship between mortality in electric power lines and avian abundance in a locality of Leon (NW of Spain). *Ardeola* 45: 63 – 67.
17. Głowaciński Z. (red.) 2002. Czerwona lista zwierząt ginących i zagrożonych w Polsce. Instytut Ochrony Przyrody PAN, Kraków.
18. Głowaciński Z., Nowacki J. (red) 2004. Polska Czerwona Księga Zwierząt. Instytut Ochrony Przyrody PAN w Krakowie, Akademia Rolnicza im. A. Cieszkowskiego w Poznaniu.
19. GOŁAWSKI A. 2002. Śmiertelność ptaków na drogach lokalnych w okolicach Siedlec. *Not. Ornit.* 43 (4): 270 - 274.
20. GRABIŃSKA B., BOGDANOWICZ W. 2002. Nietoperze Europy – ich rozmieszczenie i status ochronny. *Nietoperze* 3(2): 181-196.
21. HORAČEK I., HANÁK V. & GAISLER J. 2000. Bats of the Palearctic region: a taxonomic and biogeographic review. In: B.W. Wołoszyn (ed.): *Proceedings of the VIIIth EBRS* 1: 11-157. Vol. 1, *Approaches to Biogeography and Ecology of Bats*.
22. Horn J.W., Arnett E.B., Kuntz T.H. 2008. Behavioral Responses of Bats to Operating Wind Turbines. *J. WILDL. MANAG.* 72(1):123-132.
23. KANIA W. 1997. Zderzenia ptaków z przewodami i porażenia prądem w świetle wyników obrączkowania. *Biuletyn Obrączkarski* 14: 38.
24. Kepel A. (red.), Ciechanowski M., Furmankiewicz J., Górawska M., Hejduk J., Jaros R., Jaśkiewicz M., Kasprzyk K., Kowalski M., Przesmycka A., Stopczyński M., Urban R. 2009. Tymczasowe wytyczne dotyczące oceny oddziaływania elektrowni wiatrowych na nietoperze (na rok 2009). PDON, Poznań, 6 pp.
25. Kondracki J. 1998. *Geografia regionalna Polski*. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa.
26. Kowalski M., Rachwald A., Szkudlarek R. 2000. Metody prac detektorowych. *Nietoperze* 1(1): 93-96.
27. Lenart W., Tyszecki A. (red.) 1998. *Poradnik przeprowadzania ocen oddziaływania na środowisko*. Wyd. EKO-KONSULT, Gdańsk.

28. Lesiński G. 2000. Inne metody badań. W: Kowalski M., Lesiński G. (red.). *Poznajemy nietoperze. ABC wiedzy o nietoperzach, ich badaniu i ochronie*. Wyd. OTON, Warszawa.
29. LOREK G., STANKOWSKI A. 1991. Śmiertelność ptaków na torach kolejowych w Polsce. *Not Ornit.* 32 (3-4): 5 - 26.
30. MEISSNER W., STASZEWSKI A., ZIÓŁKOWSKI M. 2001. Śmiertelność ptaków wodnych na polskim wybrzeżu Bałtyku w sezonie 1998/1999. *Not ornit.* 42 (1): 56 – 62.
31. Mika D., Pettersson L., Mika A. 2000. Detektory ultrasoniczne. *Nietoperze* 1(1):39-46.
32. MITCHELL-JONES A.J., AMORI G., BOGDANOWICZ W., KRYSTUFEK B., REIJNDERS P.J.H., SPITZENBERGER F., STUBBE M., THISSEN J.B.M., VOHRALIK V., ZIMA J. 1999. *The Atlas of European Mammals*. T & AD Poyser Ltd, London.
33. Pettersson J. 2001. Ultrasound transformation techniques used in bat detectors. *Nietoperze* 2 (2): 179-184.
34. POKORSKI N., KULWAS A. 2002. Śmiertelność ptaków morskich w sieciach rybackich na wybrzeżu Pomorza Środkowego. *Not. Ornit.* 43 (4): 267 – 269.
35. PUCEK Z. , RACZYŃSKI J. [red.] 1983. *Atlas rozmieszczenia ssaków w Polsce*. PWN, Warszawa.
36. Rachwald A. 2000. Stosowanie detektorów ultradźwiękowych. W: Kowalski M., Lesiński G. (red.). *Poznajemy nietoperze. ABC wiedzy o nietoperzach, ich badaniu i ochronie*. Wyd. OTON, Warszawa.
37. REJT Ł., MANIAKOWSKI M. 2000. Skład gatunkowy ptaków rozbijających się w czasie wędrówek o Pałac Kultury i Nauki w Warszawie. *Nor. Ornit.* 41(4): 319-325.
38. Rodrigues L., Bach I., Dubourg-Savage M-J., Goodwin J. & Harbusch C. 2008. Guidelines for consideration of bats in wind farm projects. EUROBATS Publication Series No. 3 (English version). UNEP/EUROBATS Secretariat, Bonn, Germany, 51 pp.
39. Sachanowicz K. 2010. *Nietoperze Europy Centralnej I Bałkanów – przewodnik fotograficzny*. Nyctalus Wrocław.
40. Sachanowicz K., Ciechanowski M. & Piksa K. 2006. Distribution patterns, species richness and status of bats In Poland. *Vespertilio* 9-10: 151-173.
41. Sachanowicz K., Ciechanowski M. 2005. *Nietoperze Polski*. Oficyna Wydawnicza Multico, Warszawa.
42. Struzik J. 2000. Fizyczne podstawy echolokacji. *Nietoperze* 1(1): 7-28.

43. SWENSSON S. 1998. Bird kills on roads: is this mortality factor seriously underestimated? *Ornis Svec.* 8: 183 – 187.
44. Trojan P. 1975. *Ekologia ogólna*. Wydawnictwo PWN, Warszawa.
45. Tyszecki A. (red.). 1999. *Wytyczne do procedury i wykonywania ocen oddziaływania na środowisko*. Fundacja IUCN Poland. Warszawa: ss. 165.
46. VAUGHAN T.A., RYAN J.M., CZAPLEWSKI N.J. 2000. *Mammalogy*. IV ed., Saunders Collage Publishing, Philadelphia.
47. WEINER J. 2005. *Życie i ewolucja biosfery – podręcznik ekologii ogólnej*. Wydanie drugie poprawione i unowocześnione. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa.
48. WILSON D.E. & MITTERMEIER R.A. (eds.) 2009. *Handbook of the Mammals of the World*. Vol. 1. Carnivores. Lynx Edicions, Barcelona.
49. WOŁK K. 1978. Zabijanie zwierząt przez pojazdy samochodowe w rezerwacie krajobrazowym w Puszczy Białowieskiej. *Chr. Przyr.* 34: 20 - 29.