

# **RAPORT KOŃCOWY Z MONITORINGU ORNITOLOGICZNEGO**

**dotyczący oddziaływania farmy wiatrowej  
na środowisko życia ptaków**

**Powierzchnia SZCZAWINEK  
Gmina Szczawin Kościelny, woj. mazowieckie**

## **OPINIA WYNIKAJĄCA Z RAPORTU**

Podczas 33 kontroli wykonanych w latach 2011 i 2012 na powierzchni inwestycyjnej SZCZAWINEK odnotowano występowanie 68 gatunków ptaków w tym 17 gatunków kluczowych.

Liczba punktów obserwacyjnych	1
Liczba transektów	1

Po uwzględnieniu przez inwestora komentarzy i zaleceń wynikających z raportu można uznać na podstawie uzyskanych wyników, że inwestycja nie będzie miała znaczącego negatywnego wpływu na środowisko życia ptaków.

Ryzyko niekorzystnego oddziaływania farmy wiatrowej Szczawinek na populacje ptaków można określić jako niskie.

Ryzyko niekorzystnego oddziaływania farmy wiatrowej Szczawinek na awifaunę okolicznych obszarów chronionych, w tym w ramach programu Natura 2000 można ocenić jako niskie do średniego.

Łódź, 30.11.2012

dr Janusz Hejduk

## WSTĘP

Wzrost zapotrzebowania na energię elektryczną jest efektem istnienia wysoko rozwiniętej technicznie cywilizacji i przechodzeniem coraz większej liczby ludzi w saski globalnej na zachodni model życia. Koniec XX wieku wiąże się nieodparcie z wizją kryzysu energetycznego, która skłania naukowców do poszukiwania nowych, alternatywnych źródeł energii. Energia wiatru jest ostatnio postrzegana jako jedno z podstawowych źródeł energii odnawialnej. Farmy wiatrowe budowane są ostatnio w szybkim tempie w wielu krajach świata, funkcjonując jako efektywne źródła „czystej energii” (Barzyk 2008; Hoogwijk 2004). Niekorzystne oddziaływanie turbin wiatrowych na nieożywione składowe środowiska, jak powietrze, ziemię i wodę jest daleko mniejsze od konwencjonalnych elektrowni. Podobnie ocenia się, że śmiertelność spowodowana obecnością turbin i niekorzystny wpływ na życie zwierząt jest wielokrotnie niższy w porównaniu z tradycyjnymi elektrowniami i przesyłowymi liniami energetycznymi (Anderson 1974; Distefano 2007; Erickson i wsp. 2001; Erickson 2004; Janss 2000; Sovacool 2009). Jednak obserwacje istniejących już farm wiatrowych udowodniły, że mogą one mieć niekorzystny wpływ na zwierzęta latające, w tym przede wszystkim na ptaki i nietoperze (Arnett red. 2005; Johnson 2004, 2005; Johnson i wsp. 2003; Rabin i wsp. 2006). Niekorzystne oddziaływanie farm wiatrowych jest złożone i polega między innymi na:

- **płoszeniu zwierząt przez obecność turbin,**
- **ograniczaniu środowiska życia przez zabieranie terenów pod inwestycje,**
- **przede wszystkim na wypadkach zderzeń latających zwierząt z turbinami**

(Asmus 2005; Araujo i wsp. 2008; Bach i Rahmel 2004; Barclay i wsp. 2007; Brinkmann 2004, 2006; Everaert i Stienen 2006; Hottker i wsp. 2005; Kikuchi 2008; Winegrad 2004; Wuczyński 2009).

Przypadki kolizji ptaków i nietoperzy z turbinami wiatrowymi są, jak same turbiny, zjawiskiem relatywnie nowym, odnotowanym w Niemczech (Durr 2002; Hottker i wsp. 2005; Trapp i wsp. 2002) i w USA (Arnett red. 2005; Johnson 2005; Johnson i wsp. 2003).

Mało dotychczas wiadomo o przyczynach wypadków i czynnikach wpływających na ich częstość. Nie wiadomo, dlaczego ptaki podlatują w pobliże wirujących łopat i ulegają zgubnym kolizjom. Do możliwych przyczyn należy zaliczyć:

- nieostrożność,
- ciekawość,
- błędną ocenę odległości i prędkości, z jaką poruszają się końce łopat,

- zbyt późne zauważenie przeszkody, w warunkach ograniczonej widoczności (mgła, opady, ciemność).

W odróżnieniu od nietoperzy, ptaki giną również na skutek zderzenia z nie pracującymi turbinami oraz ze statycznymi elementami ich infrastruktury: masztami, wieżami, liniami energetycznymi (Janss 2000). Kolejnymi różnicami jest fakt, że ptaki nie są przywabiane przez turbiny i nie koncentrują się przy łopatach wirnika. Również rurkowe płuca ptaków nie są podatne na barotraumę - zniszczenie na skutek dużych wahań ciśnienia wokół łopat wirnika. Można zatem przyjąć, że ptaki giną na skutek bezpośrednich kolizji z wysokimi konstrukcjami turbin, natomiast przelatywanie w bliskiej odległości od pracujących łopat nie jest dla nich niebezpieczne w takim stopniu jak dla nietoperzy (Baerwald i wsp. 2008).

Wynika z tego, że ptaki ulegają kolizjom z turbinami wiatrowymi w sposób bardziej losowy, na skutek bezpośrednich zderzeń z elementami konstrukcyjnymi turbin. Ryzyko niekorzystnego oddziaływania turbin będzie głównie zależało od liczebności ptaków wykorzystujących przestrzeń powietrzną do wysokości wzniesionych łopat wirnika. Ustalono już, że do kolizji dochodzi częściej, jeśli turbiny ustawione są w pobliżu miejsc koncentracji ptaków lęgowych lub przelotnych (Osborn i wsp. 2000). Szczególnie niekorzystne jest sytuowanie turbin wiatrowych w miejscach mających charakter korytarzy przelotu np. wzdłuż wybrzeża, dolin rzek i górskich przełęczy (Bright i wsp. 2008). Najwięcej zderzeń ma miejsce późnym latem i jesienią, giną w nich zarówno osobniki dorosłe, jak przede wszystkim mniej doświadczone młode. Śmiertelność ptaków i nietoperzy osiąga bardzo zróżnicowane poziomy (Steward i wsp. 2007). Oceny z Europy i Stanów Zjednoczonych Ameryki z lat 1985-2005 wykazały od zera do ponad 30 ofiar na turbinę rocznie w zależności od lokalizacji i sezonu (Kuvlesky i wsp. 2007). W przypadku ptaków zaskakująca nie jest może skala zjawiska, na ogół dużo niższa niż w przypadku konwencjonalnych elektrowni (Sovacool 2009), co stosunkowo wybiórcze działanie turbin na wybrane grupy ptaków. Dane z Kaliforni obejmują ponad 40 gatunków ptaków – ofiar kolizji z turbinami (Asmus 2005, Thelander i Rugge 2000), z tego około 20% stanowią ptaki szponiaste (Thelander 2004). Smallwood i Thelander (2008) obliczyli, że tylko na jednej dużej farmie koło Los Angeles ginie rocznie 67 orłów przednich, czyli liczba porównywalna z całą populacją lęgową tego gatunku w Polsce (Tomiałojć i Stawarczyk 2003).

Szczególnie narażonymi grupami ptaków są:

- gatunki dużych ptaków krążących – ptaki szponiaste, bociany, żurawie, krukowate,
- gatunki o szybkim i mało manewrowym locie – blaszkodziobe,

- gatunki rzadkie i zagrożone o niewielkiej liczebności populacji,
- gatunki wędrowne, szczególnie migranci długodystansowi, zwłaszcza odbywające wędrówki nocą (Barrios i Rodrigues 2004; Fielding i wsp. 2006; Hoover i wsp. 2005; Kerlinger 1997; Kuntz i wsp. 2007; Larsen i Madsen 2000).

Biorąc pod uwagę małe liczebności lokalnych populacji niektórych gatunków z tych grup oraz ich niski sukces reprodukcyjny (1-2 młodych/rok/parę), zagrożenie ze strony wiatraków wydaje się być duże (Fielding i wsp. 2006).

W ostatnich latach obserwuje się zmniejszającą się liczbę kolizji ptaków z turbinami. Jest to prawdopodobnie efekt:

- stosowania coraz powszechniej turbin tzw. wolnoobrotowych, o niższej prędkości pracujących łopat,
- stopniowego przyzwyczajania się ptaków do zagrożenia, jakim są turbiny wiatrowe w skali lokalnej i ponadlokalnej. Najwyższe poziomy kolizji notuje się zazwyczaj tuż po wybudowaniu farmy wiatrowej, w kolejnych sezonach śmiertelność ptaków spowodowana obecnością wiatraków nieco spada.
- lepszej weryfikacji terenów przeznaczanych na inwestycje, na skutek wprowadzenia obowiązkowych monitoringów przedinwestycyjnych i zaostrzeniu rygorów środowiskowych związanych z lokalizacją farm wiatrowych (Gamboa i Munda 2007; Tryjanowski 2009, Tryjanowski i Wuczyński 2009).

W celu ograniczenia niekorzystnego oddziaływania turbin wiatrowych na awifaunę wprowadzono wymóg przedinwestycyjnego monitoringu populacji ptaków na obszarach projektowanych farm wiatrowych (Tryjanowski 2009, Tryjanowski i Wuczyński 2009). Celem niniejszej pracy jest właśnie ocena składu gatunkowego i tras przelotów ptaków na obszarze planowanej farmy wiatrowej Szczawinek.

Z badanego obszaru brak wcześniejszych opracowań awifaunistycznych.

## 2. TEREN BADAŃ

Objęty monitoringiem obszar planowanej farmy wiatrowej **Szczawinek** (Mapa 1.) ma charakter pól użytkowanych rolniczo, z praktycznie brakiem naturalnych i cennych dla ptaków siedlisk. Teren inwestycji jest jednorodny, bezleśny, od wschodu graniczy z niewielkimi zadrzewieniami śródpolnymi wokół zarastających małych zbiorników wodnych.

Planowana farma nie znajduje się wzdłuż żadnego systemu mogącego stanowić korytarz intensywnego przelotu ptaków i nietoperzy, takich jak doliny rzeczne lub krawędź większych kompleksów leśnych. (Mapa 1).

Analiza map obszaru inwestycji oraz wizja lokalna wykonana we wrześniu 2011 roku, pozwoliły na wystosowanie pierwszych wniosków dotyczących uwarunkowań terenowych. W trakcie tej wizyty dokonano oceny powierzchni i najbliższego otoczenia farmy. Objęty monitoringiem obszar planowanej farmy wiatrowej **Szczawinek** ma charakter rolniczy i znajduje się poza aktualnymi i planowanymi obszarami chronionymi, w tym objętymi programem Natura 2000. Obszar inwestycji obejmuje pola użytkowane rolniczo, bez potencjalnie cennych dla ptaków siedlisk takich jak lasy, wody. (Mapa 1).

### **3. METODY**

Podstawowy sposób zbierania danych o aktywności ptaków i sposobie wykorzystania przez nie przestrzeni powietrznej na terenie inwestycji obejmował obserwacje na punkcie i transekcie pieszym, usytuowanych w pobliżu miejsc planowanych turbin wiatrowych oraz w miejscach potencjalnie atrakcyjnych dla ptaków (Mapa 1.). Przedmiotem obserwacji były: skład gatunkowy i liczebność, a w odniesieniu do ptaków obserwowanych w locie również wysokość przelotu w podziale na 3 wysokości (do wysokości dolnego zakresu pracy śmigła, w strefie pracy śmigła, powyżej śmigła w stanie wzniesienia) i kierunek przelotu. Ze względu na wysokość planowanych turbin pułapy te określono: do 50m, od 50 do 100m i ponad 100m. Zakres badań obejmował:

#### **1. Badania punktowe liczebności i składu gatunkowego**

Cel: uzyskanie podstawowej informacji o składzie gatunkowym awifauny użytkującej powierzchnię i sposobie wykorzystania terenu przez ptaki, zagęszczeniach poszczególnych gatunków oraz zmienności tych czynników w cyklu rocznym. Liczone wszystkie ptaki widziane i słyszane, zgodnie ze standardową metodyką (Buckland i wsp. 2001; Ralph i wsp. 1995).

#### **2. Badania ptaków lęgowych MPPL (Monitoring Pospolitych Ptaków Lęgowych)**

Celem liczeń poznanie składu gatunkowego i liczebności poszczególnych gatunków ptaków wykorzystujących teren w okresie lęgowym. Zastosowanie standardu metodycznego stosowanego corocznie od 2000 roku na >400 powierzchniach reprezentatywnych dla obszaru całego kraju (program MPPL; Chylarecki i wsp. 2006) pozwala na proste i precyzyjne określenie walorów awifauny okresu. Powierzchnia próbna: kwadrat 1 x 1 km, w obrębie którego wytyczane są 2 równoległe transekty o długości 1 km każdy, oddalone od siebie o ok. 500 m. Prowadzone są 2 kontrole/kwadrat w trakcie sezonu lęgowego (kwiecień-czerwiec). Liczone wszystkie ptaki widziane i słyszane, zgodnie z ustalonym standardem metodycznym MPPL.

**3. Badania wykorzystania przestrzeni powietrznej przez ptaki** polegały na notowaniu kierunku przelotów oraz orientacyjnych wysokości, na których się one odbywały w przypisaniu do 3 pułapów: do 50m, od 50 do 100m i ponad 100m. Podczas obserwacji notowano warunki pogodowe. Uproszczony sposób zapisu warunków pogodowych przyjęto za metodyką MPPL-u. W kolejności cyfry oznaczają:

- Wiatr: 1-brak, 2-słaby, 3-silny.
- Zachmurzenie: 1-brak, 2-częściowe, 3-całkowite.
- Deszcz: 1-brak, 2-słaby, 3-intensywny.

### **3.1. Wybór punktów obserwacyjnych i transektów**

Na podstawie dostarczonych przez inwestora map terenu przyszłej inwestycji oraz wizji lokalnej w terenie, zaprojektowano transekt i 1 punkt obserwacyjny. Ich wybór miał na celu:

- reprezentatywne pokrycie obszaru inwestycji (obserwację całego terenu farmy wiatrowej),
- wybór miejsc prawdopodobnej koncentracji aktywności ptaków.

#### **Reprezentatywne pokrycie całego obszaru inwestycji.**

W przypadku inwestycji składającej się tylko z jednej turbiny wystarczyło wyznaczenie jednego punktu obserwacyjnego, w pobliżu proponowanej, wstępnej lokalizacji turbiny wiatrowej. Transekt pieszy wyznaczono we wszystkich typach środowisk występujących na terenie farmy wiatrowej.

#### **Wybór miejsc prawdopodobnej koncentracji aktywności ptaków.**

Miejsca obserwacji (transekt) wyznaczano również w pobliżu potencjalnie atrakcyjnych miejsc żerowania i odpoczynku (np. zadrzewienia, łąki), w celu ustalenia maksymalnych intensywności przelotów ptaków dla każdego terenu, miejsc koncentracji ptaków oraz określenia ich tras przelotów.

### **3.2. Monitoring powierzchni**

Kontrole powierzchni zaprojektowano zgodnie z wytycznymi (Chylarecki, Pasławska 2008) w ramach ścieżki podstawowej monitoringu, obejmującej 30-40 kontroli. Wykonano 33 kontrole w cyklu rocznym, ponadto wykorzystywano obserwacje ptaków wykonane podczas 30 wieczornych i nocnych nasłuchów detektorowych, wykonywanych w ramach monitoringu chiropterologicznego. Do obserwacji użyto lornetek: Olympus 10x50, Nikon EX 10x50, Delta Optical 10x40. Wyniki podzielono na okresy fenologiczne:

- wędrówek jesiennych,

- końca wędrówek jesiennych i zimy,
- wędrówek wiosennych
- sezon lęgowy,
- okres polęgowy.

Daty, numery kontroli i godziny obserwacji zostały umieszczone w główkach tabel 1-4 raportu.

### **1. Okres wędrówki jesienniej (1 września – 15 listopada) (6 obserwacji 2010 i 2 2011)**

Obserwacje i rejestracja przelotu i przebywania/żerowania ptaków ze szczególnym uwzględnieniem gatunków wrażliwych – gęsi, żurawi, siewkowców.

Szczegółowe obserwacje z punktu i transektu w godzinach porannych – ok. 2 godz. od wschodu słońca (świtu) i uzupełniające obserwacje na terenach przyległych w godzinach późniejszych. Notowano zaobserwowane ptaki, ich liczebność i ich zachowanie (przelot – kierunek, wysokość, „aktywna wędrówka”; żerowanie; odpoczynek).

### **2. Okres zimowy (połowa listopada – początek marca) (8 obserwacji, 2010/2011).**

Obserwacje ptaków na terenie farmy w okresie od połowy listopada – do połowy marca, w odstępach dwutygodniowych. Obserwacje wzdłuż pieszej trasy obserwacyjnej i na punkcie.

### **3. Okres wędrówki wiosennej (połowa marca – koniec kwietnia) (7 obserwacji, 2011)**

Obserwacje w odstępach tygodniowych. Szczegółowe obserwacje z punktu i transektu na terenie lokalizacji w godzinach porannych – ok. 2 godz. od wschodu słońca (świtu) i uzupełniające obserwacje na terenach przyległych w godzinach późniejszych. Notowano wszystkie zaobserwowane ptaki, ich liczebność i szczegóły zachowania (przelot – kierunek, wysokość, „aktywna wędrówka”; żerowanie; odpoczynek).

### **4. Okres lęgowy (maj – czerwiec) (6 obserwacji, 2011)**

Oprócz standardowego sposobu kontroli, dwukrotnie (w maju i w czerwcu) dokonano oceny względnej liczebności lęgowych gatunków ptaków na 1 kwadracie 1x1 km (po transektach tak jak MPPL). Kwadrat i transekty MPPL usytuowano w pobliżu lokalizacji turbin. Łącznie w tym okresie wykonano 4 kontrole dzienne (z tego 2 MPPL) i 2 wieczorne (nocne). Dokonano również oceny występowania rzadszych gatunków ptaków w otoczeniu farmy.

### **5. Okres polęgowy (lipiec, sierpień) (4 obserwacje 2011).**

Obserwacja wszystkich gatunków. Notowano wszystkie widziane i słyszane gatunki ptaków oraz ich zachowanie. Kontrole raz na dwa tygodnie, obserwacje punktowe i przemarsze po transektach.

## 4. WYNIKI

Sposób wykorzystania przestrzeni powietrznej przez ptaki starano się przedstawić w formie syntetycznej. Krótkie charakterystyki pułapów przelotu znajduje się w tabelach 1a, 2a, 3a, 4a, na końcu każdej z nich.

Pułapy większości przelotów (60-70%) odnotowanych przypadków były niższe od wysokości kolizyjnej. W Tabelach 1b, 2b, 3b, 4b zestawiono tylko przypadki przelotów w II i III kategorii wysokości.

Wyniki liczeń wieczorno-nocnych zostały przedstawione w tabeli 4 raportu pod datami 09.06 i 27.06 2012.

### Sezon wędrówek jesiennych

W trakcie jesiennego monitoringu w okresie wrzesień-październik 2011 stwierdzono 45 gatunków ptaków, w tym gatunki kluczowe (pogrubione). W składzie gatunkowym przeważały ptaki o małych rozmiarach ciała, krajobrazu otwartego, i z gatunków związanych z obszarami leśnymi (Tabela 1). Co typowe dla tego okresu fenologicznego, nad powierzchnią przeważały przeloty w kierunku południowym i zachodnim. Pionowe rozmieszczenie zarejestrowanych przelotów wskazuje na dominację przelotów na niskich wysokościach (do 50 m) Były to: skowronek, czajka, myszół zwyczajny, czapla siwa, szpak i kruk (Tabela 1a).

Tabela 1. Wyniki monitoringu składu gatunkowego i liczebności ptaków na punkcie obserwacyjnym i transekcje badawczym (wyłuszczone gatunki kluczowe).

Nr kontroli	1	2	3	4	5	6	7	8
Data	01. 09.	08. 09.	16. 09.	26. 09.	04. 10	11. 10.	17. 10.	24. 10.
Warunki pogodowe	221	111	321	111	111	121	222	131
Godziny	8:40- 10:40	9:40- 11:40	7:30- 9:30	10:10- 12:10	8:00- 10:00	8:30- 10:30	9:00- 11:00	8:00- 10:00
<b>Gatunek</b>	<b>Liczba osobników</b>							
bażant		1		1				
bogatka	2	3	4		2	1	2	1
<b>czajka</b>	<b>25</b>							



<b>czapla siwa</b>			<b>1</b>				<b>1</b>	
czeczotka								21
czyż							24	
dzięciołek	1			1				
dzięcioł pstry duży	1	1				1		1
<b>dymówka</b>	<b>12</b>							
dzwoniec	7	4	4				2	
gawron		12						
<b>gąsiorek</b>	<b>1</b>	<b>1</b>						
gęsi białoczele/zbożowe				34				
grzywacz	27							
jastrząb			1		1			
jer							12	
kawka	10	15						
kos	1	2	1	2	2	1	1	2
krogulec			1	2				1
kruk	1	1	1	2			1	2
krzyżówka					12			
<b>kuropatwa</b>	<b>2</b>							
kwiczoł	17							
<b>mazurek</b>			<b>12</b>					
modraszka	1	2		1			3	
mysikrólik		15						
myszołów	2	2	1	1		1		1
pierwiosnek	3							
pliszka siwa	5	2		2				
<b>potrzeszcz</b>	<b>12</b>							
<b>pustulka</b>	<b>1</b>		<b>1</b>					
raniuszek	9		13					
rudzik	2			2				
sierpówka	5	4		2			5	2
<b>skowronek</b>	<b>7</b>	<b>64</b>	<b>12</b>	<b>2</b>				
sójka	3	1	4	2		1		1
sroka	1	2	1		1	1	2	1

<b>srokosz</b>					1			1
szczygieł	11	2			5		4	7
<b>szpak</b>	<b>100</b>	<b>29</b>	<b>14</b>					
śmieszka	12	5						
trznadel	4	7	3	2	3	2	4	5
<b>wróbel</b>	<b>7</b>		<b>5</b>		<b>10</b>			
zięba	12	35	28		10			

Tabela 1a. Sposób wykorzystania przestrzeni powietrznej farmy Szczawinek w sezonie jesiennym. N- przeloty w kierunku północnym, S-południowym, W-zachodnim, E-wschodnim.

Liczba przelotów	N	S	W	E
96	12	32	35	17
Pułap	0-50m	50-100m	>100m	
96	70	14 (gawrony, szpaki, myszołów, śmieszka)	12 (gawrony, kawki, kruki, myszołów)	

Tabela 1b. Przypadki przelotów ptaków w II i III kategorii wysokości na punkcie obserwacyjnym i transekcje badawczym w okresie jesiennych wędrówek (wytłuszczono gatunki kluczowe) Pogrubiono dane dotyczące zakresu wysokości kolizyjnej, kursywą zaznaczono przeloty na wysokości powyżej 100m.

Nr kontroli	1	2	3	4	5	6	7	8
Data	19. 09.	24. 09.	28. 09.	30. 09.	07. 10	16. 10.	24. 10.	29. 10.
Warunki pogodowe	232	111	111	121	111	121	211	211
Godziny	6:00- 7:00	6:00- 7:00	6:30- 7:00	8:00- 9:15	8:00- 9:30	8:00- 9:30	9:00- 10:00	9:00- 10:00
<b>Gatunek</b>	<b>Liczba osobników</b>							
<b>czajka</b>	<b>6</b>							
<b>czapla siwa</b>			<b>1</b>					
<b>dymówka</b>	<b>6</b>							
gawron		<b>6,</b> <b>6</b>						
grzywacz	<b>8</b>							

kawka		<b>10</b>						
kruk	<b>1</b>			<b>2</b>				<b>1</b>
myszolów	<b>1, 1</b>	<b>1</b>						
sójka	<b>2</b>							
<b>szpak</b>	<b>35</b>	<b>20</b>						
śmieszka	<b>6</b>							

### Okres zimowy

W trakcie zimowego monitoringu w okresie od listopada 2011 do marca 2012 stwierdzono 27 gatunków ptaków. W składzie gatunkowym przeważały ptaki pospolite o małych rozmiarach ciała, charakterystyczne dla krajobrazu otwartego. Liczba zarejestrowanych przelotów była stosunkowo niska i brak było wyraźnej kierunkowości przelotów (Tabela 3a). Większość z zarejestrowanych niskich przelotów dotyczy prawdopodobnie lokalnych przemieszczeń ptaków. Najwięcej z nich zanotowano wzdłuż krawędzi zadrzewień na wschód od lokalizacji turbiny.

Pionowe zróżnicowanie zarejestrowanych przelotów wskazuje na zdecydowaną przewagę przelotów na niskich wysokościach (do 50 m nad ziemią), przelotów na wysokościach kolizyjnych zanotowano jedynie 8 (Tabela 2a). Dotyczyły one większych gatunków ptaków: krukowatych i myszolów. Nie stwierdzono zimowych koncentracji ptaków blaszkodziobych ani wróblowych. Uwzględniając liczebność i charakter zarejestrowanych gatunków, liczbę zanotowanych przelotów oraz wielkość stad, w tym okresie roku skalę negatywnego oddziaływania farmy wiatrowej należy uznać za niską, o oddziaływaniu w skali lokalnej.

Tabela 2. Wyniki monitoringu składu gatunkowego i liczebności ptaków w okresie zimowym 2010/11 na punkcie obserwacyjnym i transekcje badawczym (wyłuszczone gatunki kluczowe).

Nr kontroli	9	10	11	12	13	14	15	16
Data	12. 11.	20. 11.	12. 12.	14. 01	26. 01.	09. 02.	19. 02.	07. 03.
Warunki pogodowe	221	322	121	221	131	231	221	222
Godziny	10:10- 12:10	8:30- 10:30	10:20- 12:20	10:40- 12:40	10:10- 11:10	8:00- 9:00	7:20- 8:20	7:20- 8:20
<b>Gatunek</b>	Liczba osobników							

bażant			1		1	2		
bogatka	4		1	2		3	2	
<b>czapla siwa</b>	<b>1</b>							
czyż	22							
dzięcioł pstry duży	1							
dzwoniec	10	6						
gawron								16
jastrząb	1		1		1			
kawka			12			4	3	
kos	1	1						1
kowalik		1					1	
krogulec	1					1		1
kruk		1	1		2		1	1
<b>kuropatwa</b>	<b>6</b>	<b>10</b>						
kwiczoł								5
<b>makolągwa</b>	<b>10</b>		<b>12</b>		<b>6</b>		<b>5</b>	
<b>mazurek</b>	<b>15</b>	<b>24</b>			<b>13</b>			
modraszka		1		2	1		1	2
myszołów	1	2		1		1		2
myszołów włochaty	1			1				
<b>pustulka</b>		<b>1</b>						<b>1</b>
sójka	2	1	2	1	1	2	4	5
sroka	2	1	1		1	2		1
<b>srokosz</b>		<b>1</b>			<b>1</b>		<b>1</b>	<b>1</b>
szczygieł	12						7	
trznadel	2	4	5	6		4	12	4
<b>wróbel</b>		<b>7</b>	<b>5</b>					<b>6</b>

Tabela 2a. Sposób wykorzystania przestrzeni powietrznej farmy Szczawinek w sezonie zimowym. N- przeloty w kierunku północnym, S-południowym, W-zachodnim, E-wschodnim.

Liczba przelotów	N	S	W	E
75	15	19	22	19
Pułap	0-50m	50-100m	>100m	
52	37	8 (gawrony, myszołów)	7 (gawrony,	

			kawki, myszołów)
--	--	--	------------------

Tabela 2b. Przypadki przelotów ptaków w II i III kategorii wysokości na punkcie obserwacyjnym i transekcie badawczym w okresie zimowym (wytluszczone gatunki kluczowe) Pogrubiono dane dotyczące zakresu wysokości kolizyjnej, kursywą zaznaczono przeloty na wysokości powyżej 100m.

Nr kontroli	9	10	11	12	13	14	15	16
Data	12. 11.	20. 11.	12. 12.	14. 01	26. 01.	09. 02.	19. 02.	07. 03.
Warunki pogodowe	221	322	121	221	131	231	221	222
Godziny	9:00- 10:00	9:30- 10:30	9:00- 10:15	9:30- 10:30	8:50- 10:00	9:00- 10:00	8:30- 9:30	8:40- 10:00
<b>Gatunek</b>	Liczba osobników							
<b>czapla siwa</b>	<i>1</i>							
gawron								<b>8, 6</b>
kawka			<b>6</b>			<b>4</b>		
kruk					<b>1</b>			
myszołów	<b>1</b>	<b>1, 1</b>		<i>1</i>				
<b>pustulka</b>								<b>1</b>

#### Sezon wędrówek wiosennych

Stwierdzono 51 gatunków ptaków, w tym kilkanaście gatunków z grupy gatunków kluczowych (Tabela 5). Nie zanotowano ich większych stad, mogących świadczyć o koncentracjach ptaków przelotnych. W okresie wędrówki wczesnowiosennej na terenie planowanej farmy wiatrowej Szczawinek odnotowano występowanie stosunkowo niewielkiej liczby gatunków (Tabela 3).

Grupę gatunków bardziej narażonych na potencjalne kolizje z turbinami wiatrowymi z powodu dużych rozmiarów ciała tworzyły: kaczki krzyżówki, gęsi (*Anser spp.*), myszołów zwyczajny, błotniak stawowy, bocian biały, żuraw oraz kruk. Zdecydowana większość przelotów tych gatunków odbywała się na wysokości niekolizyjnej, a ich liczebności nie były znaczące. Nie zaobserwowano gęsi żerujących lub przesiadujących na ziemi. Nie stwierdzono

wyraźnie zaznaczonego przelotu ptaków szponiastych. Nie stwierdzono również zatrzymywania się na terenie planowanej farmy wiatrowej gatunków specjalnej troski (gatunków z 1 Załącznika Dyrektywy Ptasiej Unii Europejskiej, gatunków znajdujących się na Czerwonej Liście Zwierząt Ginących i Zagrożonych w Polsce) oraz ptaków wodno-błotnych. Na terenie planowanej farmy wiatrowej nie stwierdzono wyróżniających się tras migracyjnych, wzdłuż których odbywałby się szczególnie intensywny przelot. Zdecydowana większość przelotów odbywała się poza strefą najwyższej kolizyjności, zawierającej się w przedziale wysokości 50-100 m (Tabela 3a). Awifauna okresu wczesnowiosennego terenu planowanej farmy wiatrowej Szczawinek jest stosunkowo mało urozmaicona i nie wyróżnia się składem gatunkowym i wielkościami populacji poszczególnych gatunków w skali lokalnej, regionalnej, ani ponadregionalnej. Przeloty związane z migracją w omawianym okresie roku charakteryzują się stosunkowo niską częstością i liczebnością.

Tabela 3. Wyniki monitoringu składu gatunkowego i liczebności ptaków w okresie wędrówek wiosennych 2011 na punkcie obserwacyjnym i transekcie badawczym (wytluszczone gatunki kluczowe). Wyniki kontroli MPPL 23.04. wytluszczone w kolumnie.

Nr kontroli	17	18	19	20	21	22	23
Data	17. 03.	25. 03.	30. 03.	07. 04.	13. 04	<b>20. 04.</b>	27. 04.
Warunki pogodowe	222	221	121	331	133	<b>111</b>	121
Godziny	10:10- 12:10	6:10- 8:10	9:50- 11:50	9:40- 11:40	9:05- 11:05	<b>8:40- 10:00</b>	7:50- 9:50
<b>Gatunek</b>	Liczba osobników						
bażant	1	2	1	1	1	<b>2</b>	2
<b>błotniak stawowy</b>				<b>1</b>		<b>1</b>	<b>1</b>
<b>bocian biały</b>				<b>6</b>		<b>1</b>	<b>1</b>
bogatka	5	16	7	14	3	<b>2</b>	1
<b>czajka</b>		<b>13</b>	<b>22</b>		<b>1</b>	<b>1</b>	
<b>czapla siwa</b>						<b>1</b>	
czarnogłówka						<b>2</b>	
czyż			14	12			
dzięcioł pstry duży				1		<b>1</b>	1
<b>dymówka</b>						<b>4</b>	<b>18</b>
dzwoniec	2	17		4	6	<b>2</b>	2
gawron		20		30			
gęś białoczelna/zbożowa		27	34				
gęgawa	2						

gil		12					
grzywacz				8	14	4	4
jastrząb		1				1	
kapturka					1	1	1
kawka	3	7				2	6
kos	1	2		2		2	3
krogulec			2		1	1	
kruk		1	1		1	1	1
krzyżówka			2				
kukułka							1
<b>kuropatwa</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>			<b>1</b>	
kwiczoł	12					4	2
łabędź niemy			2				
<b>makolągwa</b>			<b>16</b>	<b>5</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>2</b>
<b>mazurek</b>	<b>4</b>	<b>8</b>	<b>12</b>	<b>8</b>	<b>10</b>	<b>5</b>	4
modraszka	1	2		1		2	1
myszołów	3	1	2	3	1	2	1
piecuszek						1	1
pierwiosnek				1	1	1	1
pliszka siwa						2	2
<b>potrzyszcz</b>				<b>2</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>3</b>
<b>pustulka</b>		<b>1</b>					
rudzik					1	2	2
sierpówka		8		6	3	2	2
<b>skowronek</b>	<b>22</b>	<b>17</b>	<b>15</b>	<b>16</b>	<b>12</b>	<b>24</b>	<b>22</b>
sójka	1	2			2	2	1
sroka	1	1	1	2	1	2	1
<b>srokosz</b>			<b>1</b>			<b>1</b>	<b>1</b>
szczygieł					4	2	2
<b>szpak</b>	<b>20</b>	<b>15</b>	<b>25</b>			<b>2</b>	<b>2</b>
śmieszka						3	2
śpiewak				3		1	1
trznadel				4	2	2	1
<b>wróbel</b>				<b>6</b>	<b>4</b>	<b>15</b>	
zięba			12			2	4

żuraw		3			1		
-------	--	---	--	--	---	--	--

Tabela 3a. Sposób wykorzystania przestrzeni powietrznej farmy Szczawinek w sezonie wędrówek wczesnowiosennych. N- przeloty w kierunku północnym, S-południowym, W-zachodnim, E-wschodnim.

Liczba przelotów	N	S	W	E
102	27	20	21	34
Pułap	0-50m	50-100m	>100m	
102	80	11 (gawrony, myszołów, gęsi, bocian, skowronek)	13 (gawrony, kawki, śmieszka, skowronek,)	

Tabela 3b. Przypadki przelotów ptaków w II i III kategorii wysokości na punkcie obserwacyjnym i transekcje badawczym w okresie wędrówek wiosennych (wytłuszczono gatunki kluczowe) Pogrubiono dane dotyczące zakresu wysokości kolizyjnej, kursywą zaznaczono przeloty na wysokości powyżej 100m.

Nr kontroli	17	18	19	20	21	22	23
Data	17. 03.	25. 03.	30. 03.	07. 04.	13. 04.	<b>20. 04.</b>	27. 04.
Warunki pogodowe	222	221	121	331	133	<b>111</b>	121
Godziny	8:00- 10:00	8:15- 10:15	7:45- 9:45	7:30- 9:30	7:00- 9:00	<b>6:30- 8:30</b>	5:40- 7:40
<b>Gatunek</b>	Liczba osobników						
<b>bocian biały</b>				<b>2</b>		<b>1</b>	
<b>czajka</b>		<b>13</b>					
<b>dymówka</b>							<b>4, 2</b>
gawron		<b>8, 4</b>		<b>10</b>			
gęś białoczelna/zbożowa		<b>15</b>					
kawka		<b>5</b>					<b>6</b>
krogulec			<b>1</b>				
krak						<b>1</b>	
myszołów	<b>1,</b>		<b>1</b>			<b>1</b>	



	<b>1</b>						
sierpówka		<b>4</b>		<b>2</b>			
skowronek	<b>7, 2</b>	<b>9</b>	<b>5, 3</b>	<b>6</b>	<b>5, 2</b>	<b>13, 4</b>	<b>6, 4</b>
szpak	<b>20</b>						
śmieszka						<b>3</b>	

### Sezon lęgowy i okres polęgowy

W okresie tym na obszarze inwestycji na punkcie kontrolnym i na transekcie stwierdzono 51 gatunków ptaków. W pobliżu projektowanej farmy wiatrowej stwierdzono występowanie stosunkowo dużej liczby gatunków lęgowych. Pozostałą część obszaru objętego opracowaniem, w tym zasadniczy teren farmy, zasiedlało niewiele gatunków, wśród których zdecydowanie dominował skowronek. Nie stwierdzono kolonii rozrodczych mew, rybitw i krukowatych w otoczeniu farmy. Na omawianym obszarze odnotowano występowanie 17 gatunków kluczowych (Tabela 5).

Podsumowując można stwierdzić, że pomimo stwierdzenia gatunków kluczowych, awifauna lęgowa omawianego terenu nie wyróżnia się składem gatunkowym i wielkościami populacji w skali lokalnej, ani regionalnej. Poza tym stwierdzono niemal wyłącznie występowanie najpospolitszych gatunków krajobrazu otwartego. W omawianym okresie zdecydowana większość przelotów miała charakter lokalny i odbywała się poza pułapem najwyższej kolizyjności (50- 100 m, Tabela 4a).

Tabela 4. Wyniki monitoringu składu gatunkowego i liczebności ptaków sezonu lęgowego i polęgowego na punkcie obserwacyjnym i transektach badawczych (wyłuszczone gatunki kluczowe). Wyniki kontroli MPPL 28.05. wyłuszczone w kolumnie.

Nr kontroli	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33
Data	03. 05.	11. 05.	25. 05.	<b>31. 05.</b>	09. 06.	17. 06.	27. 06.	11. 07.	24. 07.	14. 08.
Warunki pogodowe	111	121	121	<b>231</b>	121	121	222	121	232	122
Godziny	8:10- 10:10	8:00- 10:00	7:40- 9:40	<b>6:30- 8:30</b>	20:00- 22:00	5:00- 7:00	20:00- 22:00	7:00- 9:00	8:10- 10:10	6:05- 8:05
<b>Gatunek</b>	Liczba osobników									
bażant	1	2	1	<b>1</b>	1	1				
<b>blotniak stawowy</b>	<b>1</b>			<b>1</b>				<b>1</b>		
<b>bocian biały</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>4</b>

bogatka	3	2	2	3	2	3	4	2		1
cierniówka		1	2	2	2	1	1			
<b>czapla siwa</b>				1					1	
dzięcioł pstry duży			1	1			1			
dzięciołek	1			1					1	
dzięcioł zielony	1			1						
dzwoniec	2	1	5	2	1	2	4	2		
<b>dymówka</b>	<b>5</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>12</b>	<b>6</b>	<b>12</b>	<b>32</b>	<b>27</b>	<b>12</b>	<b>21</b>
gawron	6		7							
<b>gąsiorek</b>			1	2		1	1	1	1	2
grzywacz	2	2	2	3	1	3	2	17	8	12
jerzyk	4	6								
kapturka	1	1	1	2	1	2	1	2		1
kawka		8		2		2				
kopciuszek	1	1	1	2	1	1				
kos	1	2	3	2	2	1	3	2	2	1
krętogłów	1	1								
krogulec	1		1				1			
kruk		1	1	1	2		1		1	
krzyżówka									6	2
kukułka		1	1	1	1	1	1	1	1	
kuropatwa		1	1	1						
kwiczoł		6	8	14	5	6	5	2		
<b>makolągwa</b>		1	1	2	1	4	1	8		
<b>mazurek</b>		12		18	15	6		19		
modraszka	1		1	1	1					
myszołów	2	1		1		1		1		
piecuszek	1	1	1	1	2	2				
piegża		1	1	2						
pliszka siwa	1	2		2	2	1	2	1		1
pliszka żółta			1	1	1	1	3	1	1	2
<b>potrzeszcz</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>6</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>8</b>	<b>3</b>	<b>5</b>
<b>pustułka</b>	<b>1</b>			1						
sierpówka	4	5	4	2	2	6	4		2	

<b>skowronek</b>	<b>12</b>	<b>10</b>	<b>17</b>	<b>20</b>	<b>8</b>	<b>12</b>	<b>17</b>	<b>15</b>	<b>10</b>	<b>17</b>
sójka	1	2	1	1		1	1		1	1
sroka	1	2	1	2	1	1	1	1	1	2
<b>srokosz</b>		<b>1</b>		<b>1</b>	<b>2</b>	<b>1</b>		<b>1</b>		
szczygieł	1	1		2			2	1	4	1
<b>szpak</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>4</b>	<b>6</b>	<b>4</b>	<b>10</b>	<b>12</b>	<b>35</b>	<b>20</b>
śmieszka	2	2				2			1	
śpiewak	2	1	1	2		2	1	2		1
trznadel	2	2	2	4	1	4	4	2	2	3
wilga			2	2	1	1	2	1	1	
<b>wróbel</b>		<b>6</b>		<b>12</b>				<b>25</b>	<b>14</b>	
zaganiacz				1	1	1	1	1	1	
zięba	3	4	7	6	3	6	5		7	3

Tabela 4a. Sposób wykorzystania przestrzeni powietrznej farmy Szczawinek w sezonie lęgowym i w okresie połęgowym.

Liczba przelotów	N	S	W	E
106	29	26	20	31
Pułap	0-50m	50-100m	>100m	
106	72	15 (gawrony, błotniak stawowy, mewy, myszołów, bocian, skowronek)	19 (myszołów, bocian, śmieszki, skowronek)	

Tabela 4b. Przypadki przelotów ptaków w II i III kategorii wysokości na punkcie obserwacyjnym i transekcie badawczym w sezonie lęgowym i okresie połęgowym (wyłuszczone gatunki kluczowe) Pogrubiono dane dotyczące zakresu wysokości kolizyjnej, kursywą zaznaczono przeloty na wysokości powyżej 100m.

Nr kontroli	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33
Data	03. 05.	11. 05.	25. 05.	<b>31. 05.</b>	09. 06.	17. 06.	27. 06.	11. 07.	24. 07.	14. 08.
Warunki pogodowe	111	121	121	<b>231</b>	121	121	222	121	232	122
Godziny	6:00- 8:00	8:00- 10:00	5:30- 7:30	<b>6:30- 8:30</b>	20:00- 22:00	7:05- 9:05	20:00- 22:00	9:10 11:10	6:00- 8:00	8:15- 10:15
<b>Gatunek</b>	Liczba osobników									
<b>błotniak stawowy</b>	<b>1</b>			<b>1</b>						

<b>bocian biały</b>					2	1, 1			1	2
<b>czapla siwa</b>				1						
<b>dymówka</b>				6			11, 4	15, 6	6,	7, 3
gawron			7							
jerzyk	4	6								
kawka		4								
kruk				1	1					
myszołów		1		1		1				
<b>pustulka</b>				1						
sierpówka	2		2			1				
<b>skowronek</b>	8	4	3, 2	10, 4	2	6	7	4	7	6, 4
<b>szpak</b>							5		15	
śmieszka	2	2								

## 5. KOMENTARZ

Łącznie w otoczeniu powierzchni Szczawinek stwierdzono występowanie 68 gatunków ptaków lęgowych i przelotnych. Odnotowana liczebność żadnego z gatunków nie jest istotna z punktu widzenia ich ochrony. Lokalna awifauna jest typowa dla terenów nizinnych o charakterze polnym (Tryjanowski i wsp. 2009). Stosunkowo mało jest gatunków leśnych. Gatunki stwierdzane w największych ilościach (w tym: szpak, skowronek i sierpówka) należą do ptaków występujących powszechnie w całej Polsce (Sikora i wsp. 2007; Tomiałojć i Stawarczyk 2003). W liście gatunków stwierdzonych zaznaczył się wpływ bliskości terenów podmokłych. W ramach rocznych obserwacji zanotowano 8 gatunków związanych z wodami i terenami podmokłymi. Nie zaobserwowano gęsi żerujących lub przesiadujących na ziemi. Nie stwierdzono również zatrzymywania się na terenie planowanej

farmy wiatrowej gatunków specjalnej troski - gatunków z 1 Załącznika Dyrektywy Ptasiej Unii Europejskiej, gatunków znajdujących się na Czerwonej Liście Zwierząt Ginących i Zagrożonych w Polsce i w Czerwonej Księdze Zwierząt Polski (Głowaciński 2001, Głowaciński 2002).

Na terenie planowanej farmy wiatrowej nie stwierdzono wyróżniających się tras migracyjnych, wzdłuż których odbywałby się szczególnie intensywny przelot. Nie stwierdzono wyraźnie zaznaczonego przelotu ptaków szponiastych. Nad terenem farmy przelatywało marginalnie mało ptaków. Zdecydowana większość przelotów odbywała się poza strefą najwyższej kolizyjności, zawierającej się w przedziale wysokości 50-100m. Nie stwierdzono koncentracji gatunków rzadkich, o ograniczonym zasięgu i rozmieszczeniu w skali Polski i Europy (Hagemeijer i Blair 1997; Tomiałojć i Stawarczyk 2003). Do ptaków kluczowych należy zaliczyć gatunki wymienione w Tabeli 5.

Tabela 5. Kluczowe gatunki ptaków (wg Chylarecki 2008) obserwowane na powierzchni planowanej inwestycji Szczawinek oraz kryterium ich klasyfikacji.

l. p.	Gatunek L-lęgowy (liczba par) P-przelotny	Kryteria klasyfikacji				
		Załącznik I DP	Polska Czerwona Księga Zwierząt <sup>1</sup>	Kategoria SPEC <sup>2</sup>	Populacja lęgowa <1000 par w Polsce <sup>3</sup>	Gatunki o rozp. lęgowym <10% <sup>3</sup>
1	Błotniak stawowy (P)	+				
2	Bocian biały (P)	+		SPEC 2		
3	Czajka (P)			SPEC 2		
4	Czapla siwa (P)					+
5	Czeczotka (P)		LC		+	+
6	Dymówka (L >10p)			SPEC 3		
7	Gąsiorek (L1p)	+		SPEC 3		
8	Kuropatwa (L1p)			SPEC 3		
9	Makolągwa (L2p)			SPEC 2		
10	Mazurek			SPEC 3		
11	Potrzeszcz (L2p)			SPEC 2		
12	Pustułka (P)			SPEC 3		
13	Skowronek (L>30p)			SPEC 3		
14	Srokosz (L1p)			SPEC3		
15	Szpak (L>4p)			SPEC 3		
16	Wróbel (L>20p)			SPEC 3		
17	Żuraw (P)	+		SPEC 2		

<sup>1</sup> „Polska Czerwona Księga Zwierząt” (za: Głowaciński 2001)

Użyte oznaczenia: VU – gatunek narażony (vulnerable)

<sup>2</sup>SPEC (Species of European Conservation Concern) – gatunki specjalnej troski na poziomie europejskim:  
SPEC 1 - gatunki zagrożone globalnie,

SPEC 2 – gatunki o niekorzystnym statusie ochronnym w Europie skoncentrowane w Europie,  
SPEC 3 – gatunki o niekorzystnym statusie ochronnym w Europie nieskoncentrowane w Europie.  
<sup>3</sup> za: Sikora 2007

Ze względu na duże rozmiary ciała, status ochronny i potencjalne zagrożenie kolizjami z turbinami, uznałem za stosowne ocenić skalę ryzyka w odniesieniu do wybranych gatunków:

- **Bocian biały** – w odległości do 2 km od lokalizacji turbin występują 3 pary lęgowe. Ptaki te rzadko pojawiały się w rejonie inwestycji prawdopodobnie ze względu na strukturę upraw. Lokalna populacja w szerszym otoczeniu farmy Szczawinek, na którą farma może mieć wpływ w sezonie lęgowym liczy 3 do 4 par. Potencjalny wpływ farmy na lęgową populację tego gatunku można oszacować na poziomie niskim.
- **Błotniak stawowy** – w odległości do 5 km od lokalizacji turbin występuje prawdopodobnie 1-2 pary lęgowe. Potencjalny wpływ farmy na lęgową populację tego gatunku można oszacować na poziomie niskim.
- **Gąsiorek** – w odległości do 1 km od lokalizacji turbiny występują 1-2 pary lęgowe. Potencjalny wpływ farmy na lęgową populację tego gatunku można oszacować na poziomie niskim.
- **Potrzeszcz** – w odległości do 1 km od lokalizacji turbiny występują 2 pary lęgowe. Potencjalny wpływ farmy na lęgową populację tego gatunku można oszacować na poziomie niskim.
- **Pustułka** - Pojedyncze pustułki pojawiają się w rejonie planowanej inwestycji, ale się na tym terenie nie gnieźdzą. Dolatują z oddalonych terytoriów (możliwe, że o kilkukilkaście km od inwestycji). Zostały zapisane jako przelotne/zalutujące, a nie osiadłe/lęgowe na terenie badań. Zagrożenia kolizją nie da się wykluczyć, ale jest ono bardzo niskie, ponieważ ptaki te pojawiają się tam rzadko. Pustułka jest ptakiem synantropijnym, a nawet synurbijnym, doskonale przystosowującym się do krajobrazu miejskiego i przemysłowego. Potencjalny wpływ farmy na lęgową populację tego gatunku można oszacować na poziomie niskim.
- **Srokosz** - w odległości do 1 km od lokalizacji turbiny występuje 1 para lęgowa. Potencjalny wpływ farmy na lęgową populację tego gatunku można oszacować na poziomie niskim.
- **Żuraw** – w odległości do 2 km od lokalizacji turbiny nie ma prawdopodobnie stanowisk lęgowych. Żerującego, pojedynczego ptaka widziano lub słyszano na łąkach na zachód od terenu inwestycji. Potencjalny wpływ farmy na lęgową populację tego gatunku można oszacować na poziomie niskim.

Statusy gatunków podano dla gatunków kluczowych (Tabela.5). Pozostałe, pospolite gatunki wymieniono w tabelach opisujących sezony obserwacji. Tabelę zbiorczą przedstawiono poniżej

Tabela 6. Zestawienie wszystkich obserwowanych gatunków z podaniem statusu występowania na badanej powierzchni Szczawinek. (L- gatunek lęgowy w promieniu do 2km od farmy, Z- gatunek zalatujący z sąsiedztwa, P- gatunek przelotny).

Gatunek	status
bażant	L
<b>blotniak stawowy</b>	<b>Z</b>
<b>bocian biały</b>	<b>L/Z</b>
bogatka	L
cierniówka	L
<b>czajka</b>	<b>Z</b>
<b>czapla siwa</b>	<b>Z</b>
czarnogłówka	Z
<b>czeczotka</b>	P
czyż	P
dzięcioł pstry duży	L
dzwoniec	L
<b>dymówka</b>	<b>L</b>
gawron	Z
<b>gąsiorek</b>	<b>L</b>
gęgawa	Z/P
gęś zbożowa/białoczelna	P
gil	P
grubodziób	Z
grzywacz	L
jastrząb	Z
jer	P
jerzyk	L
kapturka	L
kawka	L
kopciuszek	L
kos	L
kowalik	L/Z
krętogłów	P
krogulec	Z
kruk	L
krzyżówka	Z
kukułka	L
kuropatwa	L
kwiczoł	L
łabędź niemy	P
<b>makolągwa</b>	<b>L</b>
<b>mazurek</b>	<b>L</b>

modraszka	L
mysikrólik	P
myszolów	L/Z
myszolów włochaty	P
piecuszek	L
piegża	L
pierwiosnek	P
pliszka siwa	L
pliszka żółta	L
<b>potrzeszcz</b>	<b>L</b>
<b>pustulka</b>	<b>Z</b>
raniuszek	P
rudzik	Z
sierpówka	L
<b>skowronek</b>	<b>L</b>
sójka	L
sroka	L
srokosz	L
strzyżyk	P
szczygieł	L
<b>szpak</b>	<b>L</b>
śmieszka	Z
śpiewak	L
trznadel	L
wilga	L
<b>wróbel</b>	<b>L</b>
zaganiacz	L
zięba	L
<b>żuraw</b>	<b>Z</b>

## Oddziaływanie skumulowane

Dotychczas nie zrealizowano większych tego typu inwestycji w pobliżu farmy wiatrowej Szczawinek. Pojedyncze turbiny małej mocy, znajdujące się w odległości do 5 km zostały zlokalizowane w terenie mało lesistym i przez to mniej atrakcyjnym dla ptaków. Ocena łącznego oddziaływania obu tych farm na środowisko życia ptaków jest trudna, ale prawdopodobnie będzie ono niewielkie. W szerszej skali podano w zestawieniu listę takich inwestycji zgłoszonych do gminy Gostynin i okolicznych gmin w promieniu do 20km (Tabela 3). Nawet w przypadku zrealizowania wszystkich zgłoszonych, planowanych inwestycji, kumulacja efektu wywołana obecnością farmy Szczawinek będzie nieistotna. Wpływ na gatunki ptaków w przypadku pojedynczej turbiny będzie niewielki. Lokalizacja w otwartym polu jest łatwa do ominięcia górą lub bokiem. Ryzyko kolizji i efekt bariery w tym wypadku będą znikome, zwłaszcza, że nad tą powierzchnią zanotowano niską intensywność przelotów



ptaków. Odstraszanie może dotyczyć pierwszego okresu po wybudowaniu wiatraka, potem nastąpi przyzwyczajanie się ptaków do tego elementu krajobrazu. Przykłady z Kujaw, gdzie tego typu turbiny funkcjonują od kilku lat. Obecnie między wiatrakami już żerują bociany, a czajki gnieźdzą się w odległości do 200m od turbin (dane z powierzchni Kazimierowo koło Izbicy Kujawskiej). Koło Zbiornika Jeziorsko, pod postawionymi kiedyś w miejscu potencjalnie kolizyjnym, 6 turbinami małej mocy lądują i żerują stada gęsi, bez zauważonych kolizji (dane własne). Niekorzystne oddziaływanie turbin na gatunki z Czerwonej Księgi i SPEC 1-3 będzie niewielkie. Jedynie może w przypadku oknówki można je uznać za średnie (w skali lokalnej kolonii lęgowej). W szerszym otoczeniu farmy Adamów można spodziewać się lokalnych migracji i koczowań ptaków wzdłuż dolin Słudwi i Przysowy, a ponadregionalne szlaki wędrówek występują wzdłuż Bzury i Wisły.

Dobrze zdefiniowane korytarze i szlaki przelotów ptaków tworzą się w miejscach miejscach szczególnym ukształtowaniu terenu: przełęcz górskie, wybrzeża morskie, przesmyki, cieśniny, duże rzeki. Otwarty teren pól pod Szczawinkiem nie ma takich wyznaczników i szlaki migracyjne ptaków nie są ściśle sprecyzowane, stąd też nie zaznaczono ich na mapie. Nie zanotowano też miejsc odpoczynku i żerowisk stad ptaków wędrownych.

Tabela 7. Lista planowanych inwestycji na terenach gmin wokół farmy wiatrowej Szczawinek.

Gmina	Masztzy GSM	Turbiny wiatrowe
<b>Szczawin Kościelny</b>	<b>2</b> (Suserz 288/3, Szczawin Kościelny 149/6 i 149/6)	<b>5</b> (Adamów 14/2, Suserz 213/1 i 30, <b>Szczawinek 230/3</b> , Gołas 38)
Strzelce	<b>4</b> (Strzelce x 2, Siemianów, Muchnów)	<b>11</b> (Zaranna x 2 33/9, Holendry Strzeleckie 40, Wola Raciborowska 53/2 i 239/1-239/2, Janiszew 19/1 i 20, Długoręka 297, Klonowiec Stary127, Siemianów 25/2, Niedrzew Pierwszy 36/4, Muchnów 126/10.)
Gostynin	<b>5</b> (Lucień 109/2 i 217, Dąbrówka 53/3, Sierakówek 118/1, Leśniewice 131/1)	<b>10</b> (Sieraków 152 i 70/3, Marianów Sierakowski 225, Górki Drugie x 2 97/13, Wrząca 42/1, Kleniew 19 i 24/4, Białotarsk 162/1, Baby Dolne 3,
Łanięta	<b>3</b> (Budy Stare Witoldów 89/2, Łanięta 206/13 i 204/17)	<b>Do 16</b> turbin planowanych w obrębie Suchodębie
Łąck	<b>1</b> (Zaździerz 157/6)	<b>2</b> (Sereń Mały 107/1)

Kutno	0	1 (Głogowiec 54)
Oporów	3 (Oporów 251/3, Pobórz 177, Szczyt 20/2)	1 (Gajew) + 29 Planowanych w miejscowościach Podgajew, Wola Owsiana, Pobórz, Janów, Stanisławów, Jastrzębia, Szymanówka...)

## Oddziaływanie na obszary chronione i sieć Natura 2000

Najbliższym wielkoobszarowym terenem przyrodniczo cennym jest „**Dolina Przysowy i Słudwi**” PLB 1000003, oddalony o ponad 3,5km od planowanej turbiny wraz z rezerwatem **Jezioro Szczawińskie** (około 5km). Są to miejsca chroniące ważne ostoje ptaków. Dolina Słudwi i Przysowy jest jednym z ważnych w środkowej Polsce miejsc koncentracji ptaków wodno-błotnych w okresie wiosennych migracji. Zgrupowania gęsi białoczelnej dochodzą tu do 22 tys. osobników, siewki złotej do 11 tys. osobników, czajki do 7 tys. osobników. Łącznie może odpoczywać tam w czasie wędrówek do 80 tys. osobników. Ostoja ta stanowi ważne w skali globalnej a tym bardziej europejskiej miejsce koncentracji gęsi zbożowej i rycyka. Stwierdzono tam gniazdowanie 18-21 gatunków ptaków wymienionych w Załączniku I Dyrektywy Ptasiej. Na Jeziorze Szczawińskim potwierdzono obecność kolonii rybitwy czarnej i gniazdowanie bąka i bączka. Na terenie farmy Szczawinek nie zanotowano obecności ptaków wodno-błotnych oprócz nie wykraczającym poza normę przelotem gęsi i czajek.

**Prawdopodobne, niekorzystne oddziaływanie farmy Szczawinek na awifaunę obszaru Doliny Przysowy i Słudwi można określić jako niskie do średniego.**

Obszarem, znajdującym się w województwie kujawsko-pomorskim, w odległości około 20km, jest **Gostynińsko-Włocławski Park Krajobrazowy**. Obejmuje on obszary Natura 2000: „**Błota Rakutowskie**” PLB040001 oraz „**Błota Kłocińskie**” PLB040031.

Oprócz wymienionych w zasięgu oddziaływania jest Pradolina Warszawsko-Berlińska, chroniona w ramach programu NATURA 2000 jako Obszar Specjalnej Ochrony Ptaków PLB100001 oraz Obszar Mający Znaczenie Dla Wspólnoty PLH100006. Przedmiotem ochrony są tam głównie podmokłe siedliska terenu doliny rzecznej oraz awifauna. Lokalizacja farmy jest oddalona o około 20 km od granicy tego obszaru.

„**Pradolina Warszawsko-Berlińska**” PLB100001 i „**Pradolina Bzury – Neru**” PLH100006 (woj. łódzkie i wielkopolskie) – w odległości około 20km. Ten obszar chroniony

powstał ze względu na siedliska i ornitofaunę – Obszar Specjalnej Ochrony Ptaków (OSO) jest położonym w dolinach Bzury i Neru obszarem ekstensywnego rolnictwa, z mozaiką pól uprawnych, łąk, pastwisk, śródpolnych zadrzewień i niewielkich powierzchni leśnych. Jest to jedyne w Polsce środkowej miejsce z tak dobrze zachowanymi rozległymi torfowiskami niskimi. Charakteryzuje się bardzo dobrze rozwiniętą siecią hydrograficzną i wysokim poziomem wód gruntowych. Na takich torfowiskach, pokrywających znaczną część terenu, występują rzadkie w skali regionu i kraju gatunki roślin i zwierząt, zwłaszcza ptaków wodno-błotnych. Na glebach torfowych rozwijają się cenne zbiorowiska roślinności łąkowej. W Pradolini stwierdzono występowanie 249 gatunków ptaków, w tym 163 lęgowych. Obszar Pradoliny Warszawsko-Berlińskiej zawiera w swych granicach ostoje ptasie o randze europejskiej (Dolina Neru E 43) i krajowej (Dolina Bzury K 46, Stawy Psary K 47, Stawy Okręt i Rydwan K 48). Stwierdzono tu występowanie 28 gatunków ptaków z załącznika I do Dyrektywy Ptasiej oraz 7 gatunków z Polskiej Czerwonej Księgi Zwierząt. W okresie lęgowym obszar zasiedla co najmniej 1% populacji krajowej następujących gatunków ptaków: bąk, cyranka, błotniak stawowy, błotniak łąkowy, kropiatka, krwawodziób, płaskonos, podróżniczek, rybitwa białowąsa, rybitwa czarna, rybitwa białoskrzydła, rycyk i zausznik. Stosunkowo wysoką liczebność osiągają: bocian biały, derkacz, czajka i śmieszka. W okresie wędrówek występuje tu co najmniej 1% populacji szlaku wędrówkowego gęsi zbożowej. Stosunkowo duże koncentracje osiągają: gęś białoczelna, świstun i batalion.

**Szacunkowe niekorzystne oddziaływanie farmy Szczawinek na awifaunę obszarów Gostynińsko-Włocławskiego PK oraz Pradoliny Warszawsko-Berlińskiej można określić jako niskie.**

**Łącznie, ryzyko potencjalnego negatywnego oddziaływania farmy wiatrowej Szczawinek na obszary chronione w ramach programu/sieci Natura 2000 można oszacować jako niskie do średniego. Na terenie farmy Szczawinek nie stwierdzono liczniejszej obecności ani najcenniejszych gatunków lęgowych ani przelotnych. Teren farmy nie jest podmokły i nie ma na nim siedlisk atrakcyjnych dla większości ptaków związanych z mokradłami.**

### **Prognozy śmiertelności ptaków**

Na podstawie wyników monitoringów porealizacyjnych z 42 farm wiatrowych z Europy, Ameryki Północnej i Australii można ocenić szacunkowo skalę śmiertelności ptaków. Zróżnicowanie wyników było bardzo duże od 0 – 64 ofiar/turbinę/rok. Mediana wyniosła 1,8 ofiary/turbinę/rok. Średnia geometryczna z danych pochodzących z 82 farm

wiatrowych z Europy i USA wynosi 1,96 ofiary/turbinę/rok. Na podstawie tych danych można wstępnie ocenić ryzyko kolizyjności tego typu inwestycji na 2 kolizje z ptakami rocznie. Najbardziej prawdopodobnymi gatunkami będą ptaki występujące licznie i często wykorzystujące przestrzeń powietrzną w pobliżu turbiny np. skowronek, szpak, myszołów.

## **Działania ograniczające i minimalizujące ryzyko**

W odniesieniu do ptaków środki minimalizujące i zapobiegawcze, które można zastosować w przypadku farmy wiatrowej są ograniczone. Zaleca się:

- prowadzenie prac budowlanych i montażowych elektrowni wiatrowej z otaczającą infrastrukturą, poza okresem sezonu lęgowego – poza okresem marzec-lipiec,
- zastosowanie zgodne z przepisami oświetlenia i kolorystyki polepszającej widoczność obiektu dla ptaków,
- nie sadzenie w pobliżu elektrowni (do 200m) drzew, ani krzewów oraz nie prowadzenie upraw przywabiających ptaki (krzewy owocowe).

## **Analiza wariantów alternatywnych**

W przypadku niepodejmowania inwestycji lokalne środowisko pola ornego koło miejscowości Szczawinek pozostanie bez zmian, jednak wobec nadciągającego kryzysu energetycznego porównywalna ilość energii elektrycznej będzie musiała być wyprodukowana w innym miejscu, być może gorszym, albo gorszymi metodami, z wyższym poziomem ryzyka dla ludzi i przyrody np. dzięki kolejnej kopalni odkrywkowej węgla brunatnego lub elektrowni jądrowej.

Planowane są dwa warianty inwestycji:

- wariant zalecany do realizacji, polegający na budowie jednej, większej turbiny o mocy od 500kW do 1MW, wys. wieży do 62m i wys. zasięgu łopat do 112m oraz
- wariant alternatywny, polegający na budowie trzech, mniejszych turbin po 300kW i wysokości wież ok. 50m.

Wariant pierwszy – zalecany jest do realizacji jako potencjalnie słabiej oddziałujący na ptaki:

- zabierający mniej przestrzeni pod inwestycję,
- łatwiejszy do ominięcia przez przelatujące ptaki,
- wyższy wirnik stwarza mniejsze ryzyko kolizji z ptakami, przelatującymi zazwyczaj na wysokości do 50m,
- powierzchnia jednego większego wirnika jest mniejsza niż 3 mniejszych.

## Monitoring powykonawczy

Po wybudowaniu farmy wiatrowej Szczawinek, zaleca się wykonanie skróconego monitoringu poinwestycyjnego w pierwszym roku działania farmy, polegającego na ocenie aktywności ptaków na podstawie naziemnych obserwacji oraz poszukiwaniu ofiar kolizji w promieniu 50m od turbiny. Czynności te powinny być wykonane według harmonogramu zalecanego przez wytyczne aktualne na dzień otwarcia farmy. Są one co roku uzupełniane i do czasu wybudowania farmy wiatrowej mogą się jeszcze zmienić.

## Podsumowanie i wnioski

**Bliskość obszarów podmokłych oraz okoliczne osady ludzkie warunkują występowanie stosunkowo bogatej jak na inwestycję punktową (68 gatunków) awifauny lęgowej i przelotnej. Wyniki monitoringu nie potwierdziły faktu obecności okresowych koncentracji ptaków w pobliżu terenu inwestycji.**

- **Planowana farma wiatrowa Szczawinek prawdopodobnie nie będzie miała znaczącego, niekorzystnego wpływu na środowisko życia ptaków. Na podstawie uzyskanych wyników, poziom oddziaływania farmy na lokalne populacje ptaków został oceniony na poziomie niskim.**
- **Potencjalny, niekorzystny wpływ farmy wiatrowej Szczawinek na awifaunę okolicznych obszarów chronionych, w tym przez program Natura 2000 można ocenić jako niski do średniego.**

Składam serdeczne podziękowania osobom, które pomogły w realizacji monitoringu. Były to: mgr Andrzej Zieleniak, mgr Radosław Knop, mgr Marta Kacprzak, mgr Monika Wasilewska.

Łódź, 30.11.2012

dr Janusz Hejduk

## 6. LITERATURA

**Anderson W., L 1978.** Waterfowl collisions with power lines at a coal-fired power plant. Wildlife Society Bulletin 6(2), 77-83.

**Araujo M.B. Nogues-Bravo D., Reginster I., Rounsevell M., Whittaker R.J. 2008.**

Exposure of European biodiversity to changes in human-induced pressures. Environ. Sci. Policy 11: 38-45.

**Arnett E.B. red. 2005.** Relationships between bats and wind turbines in Pennsylvania and West Virginia: an assessment of bat fatality search protocols, patterns of fatality, and

behavioural interactions with wind turbines. A final report submitted to the Bats and Wind Energy Cooperative. Bat Conservation International. Austin, Texas, USA.

**Asmus P. 2005.** Wind and wings: the environmental impact of windpower. *Electric perspectives*. 30 (3), 68-80.

**Bach L., Rahmel U. 2004.** Überblick zu Auswirkungen von Windkraftanlagen auf Fledermäuse – eine Konfliktebschätzung. *Bremer Beiträge für Naturkunde und Naturschutz*, 7:245-252.

**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* Vol. 18, 16: 695-696.

**Barclay R.M.R., Baerwald E.F., Gruber J.C. 2007.** Variation in bat and bird fatalities at wind energy facilities: assessing the effects of rotor size and tower height. „*Can. J. Zool.*” 85/2007.

**Barrios L., Rodrigues A., 2004.** Behavioral and environmental correlates of soaring bird mortality at onshore wind turbines. *Journal of Applied Ecology* 41:72-81.

**Barzyk G. 2008:** Problemy i aktualne kierunki rozwoju energetyki wiatrowej w Polsce. „*Czysta Energia*”, 02.

**Bright J., Langston R., Bullman R., Evans R., Gardner S., Pearce-Higgins J. 2008.** Map of bird sensitivities to wind farms in Scotland: a tool to aid planning and conservation. *Biological Conservation* 141: 2342-2356.

**Brinkmann R. 2004.** Welchen Einfluss haben Windkraftanlagen auf jagende und wandernde Fledermäuse in Baden-Württemberg? – Tagungsdokumentation der Umweltakademie Baden-Württemberg, 15: 38-63.

**Brinkmann R. 2006.** Survey of possible operational impacts on bats by wind facilities in Southern Germany. Administrative district of Freiburg – Department 56 Conservation and Landscape Management. Gundelfingen, Germany.

**Buckland, S. T., d. R. Anderson, K. P. Burnham, J. L. Laake, D. L. Borchers, and I.**

**Thomas. 2001.** *Introduction to Distance Sampling*. Oxford University Press, Oxford

**Chylarecki P., Jawińska D. & Kuczyński L. 2006.** *Monitoring Pospolitych Ptaków Lęgowych – raport z lat 2003-2004*. OTOP, Warszawa.

**Chylarecki P., Pasławska A. 2008** Wytyczne w zakresie oceny oddziaływania elektrowni wiatrowych na ptaki (PSEW 2008).

**Desholm M., Kahlter J. 2005.** Avian collision risk at an offshore wind farm. *Biology Letters* 1: 296-298.

- Distefano M. 2007.** The truth about wind turbines and avian mortality. *Sustainable Development Law and Policy* 10-11.
- Durr T. 2002.** Fledermause als Opfer von Windkraftanlagen in Deutschland. *Nyctalus*, 8(2):115-118.
- Erickson W.P., Johnson G.D., Strickland M.D, Young D.P. 2001.** Avian collisions with wind turbines:a summary of existing studies and comparisons to other sources of avian collision mortality in the United States. Report to the National Wind Coordinating Commietee.
- Erickson W. 2004.** Bird fatality and risk at new generation wind projects. [w] Schwartz S. 2004. *Proceedings of the Wind Energy and Birds/Bats Workshop: Understanding and resolving Bird and Bat Impacts.* Washington 2004: 12-19.
- Everaert J., Stienen W. 2006.** Impact of wind turbines on birds in Zeebrugge (Belgium): significant effect on breeding tern colony due to collisions. *Biodiversity and Conservation*, 16 (12): 33-45-3359.
- Fielding A.W., Whitfield D., McLeod D. 2006.** Spatial association as an indicator of the potential for future interactions between wind energy development and Golden Eagles in Scotland. *Biological Conservation* 131:359-369.
- Gamboa G., Munda G. 2007.** The problem of windfarm location: a social multicriteria evaluation framework. *Energy policy* 35: 1564-1583.
- Głowaciński Z. (red.) 2002.** Czerwona lista zwierząt ginących i zagrożonych w Polsce. IOP PAN. Kraków.
- Głowaciński Z. (red.) 2001.** Polska czerwona księga zwierząt - kręgowce. Państwowe Wydawnictwo Rolnicze i Leśne, Warszawa 2001.
- Gromadzki M., Błaszowska B., Chylarecki P., Gromadzka J., Sikora A., Wieloch M., Wójcik B. 2002:** Sieć ostoi ptaków w Polsce. Wdrażanie Dyrektywy Unii Europejskiej o ochronie dzikich ptaków. OTOP, Gdańsk 2002,
- Hagemeijer W.J.M. & Blair M. (eds) 1997.** *The EBCC Atlas of European Breeding Birds: Their Distribution and Abundance.* T.& A.D. Poyser, London.
- Hoogwijk M. M. 2004.** On the global and regional potential of renewable energy sources. Ph.D. thesis Faculty of Science, Utrecht University.
- Hoover S.L., Morrison M.L. 2005.** Behavior of red-tailed hawks in a wind turbine development. *Journal of Wildlife Management* 69: 150-159.

- Hottker H., Thomsen K.M., Koster H. 2005.** Auswirkungen regenerativer Energiegewinnung auf die biologische Vielfalt am Beispiel der Vogel und Fledermause. BfN-Skripten 142, Bundesamt für Naturschutz (Hrsg.), Bonn – Bad Godesberg.
- Janss G.F.E. 2000.** Avian mortality from power lines: a morphologic approach of a species-specific mortality. *Biological Conservation* 95: 353-359.
- Johnson G. 2004.** A review of bat impacts at wind farms in the US. [w] Schwartz S. 2004. Proceedings of the Wind Energy and Birds/Bats Workshop: Understanding and resolving Bird and Bat Impacts. Washington 2004: 46-50.
- Johnson G.D., Erickson W.P., Strickland M.D., Shepherd M.F., Shepherd D.A., Sarapo S.A. 2003.** Mortality of Bats at Large-scale Wind Power Development at Buffalo Ridge, Minnesota. – *Am. Mid. Nat.*, 150:332-342.
- Johnson G.D. 2005.** A review of bat mortality at wind-energy developments in the United States. *Bat Research News* 46, 45-49.
- Kerlinger P. 1997.** A study of avian fatalities at the Green Mountain Power Corporation's Searsburg, Vermont, wind power facility.
- Kikuchi R. 2008.** Adverse impacts of wind power generation on collision behaviour of birds and anti-predator behavior of squirrels. *Journal for Nature Conservation* 16: 44-45.
- Kondracki J. 2002. *Geografia regionalna Polski*. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa
- Kuvlevsky W.P., Brennan L., Morrison M., Bodyson K. 2007.** Wind energy development and wildlife conservation: challenges and opportunities. *Journal of Wildlife Management* 71: 2487-2498.
- Kunz T.H., Arnett E., Cooper B., Erickson W. 2007.** Assessing impacts of wind energy development on nocturnally active birds and bats: a guidance document. *Journal of Wildlife Management* 71: 2449-2483.
- Larsen J.K., Madsen J. 2000.** Effects of wind turbines and other physical elements on field utilization by pink-footed geese (*Anser brachyrhynchus*): a landscape perspective. *Landscape Ecology* 15: 755-764.
- Osborn R.G., Higgins K., Usgaard R., Dieter C., Neiger R. 2000.** Bird mortality associated with wind turbines at the Buffalo Ridge Wind Resource Area, Minnesota. *American Midland Naturalist* 143:41-52.
- Rabin L.A., Coss R. G., Owings D. H. 2006** The effects of wind turbines on antipredator behavior in California ground squirrels (*Spermophilus beecheyi*). *Biol. Conservation* 131: 410-420.



- Ralph C.J., Sauer S.R., Droege S. 1995.** Monitoring bird populations by point counts. General technical report PSW 149. Forest Service. USDept of Agriculture.187.
- Rodrigues L., Bach L., Doubourg-Savage M., Goodwin J., Harbusch C. 2008.** Guidelines for consideration of bats in wind farm projects. EUROBATs, Publication Series No. 3 (English version). EUROBATs Secretariat, Bonn, Germany ss: 51.
- Sidło P.O., Błaszowska B., Chylarecki P. 2004.** Ostoje ptaków o randze europejskiej w Polsce. OTOP. Warszawa 2004.
- Sikora A., Rohde Z., Gromadzki M., Neubauer G., Chylarecki P. 2007.** Atlas rozmieszczenia ptaków lęgowych Polski 1985-2004. Bogucki. Wydawnictwo Naukowe. Poznań.
- Smallwood K.S., Thelander C.G. 2008.** Bird mortality in the Altamont Pass. Journal of Wildlife Management 72:215-223.
- Sovacool B.K. 2009.** Contextualizing avian mortality: A preliminary appraisal of bird and bat fatalities from wind, fossil-fuel, and nuclear electricity. Energy Policy 37:241-2248.
- Stewart G.B., Pullin A.S., Coles C.F. 2007.** Poor evidence-base for assessment of windfarm impacts on birds. „Environmental Conservation” 1-11/2007.
- Thelander C.G. 2004.** Bird fatalities In the Altamont Pass Wind Resource Area: a case study, part 1.25-28 W: Savitt Schwartz (Red.)Proceedings ofthe Wind Energy and Birds/Bats Workshop:Understanding and resolving Bird and Bat Impacts, 18-19 may 2004RESOLVE, Washington.
- Thelander C.G., Rugge L. 2000.** Avian risk behavior and fatalities at the Altamont Pass Wind Resource Area, March 1998-February 1999. NationalRenewable Energy Laboratory NREL/SR-500-27545, Golden, Colorado.
- Tomiałojć L., Stawarczyk T.: Awifauna Polski: rozmieszczenie, liczebność i zmiany. 2003.** PTPP pro Natura. Wrocław.
- Trapp H., Fabian D., Forster F., Zinke O. 2002.** Fledermausverluste in einem Windpark in der Oberlausitz. Naturschutzarbeit in Sachsen, 44: 53-56.
- Tryjanowski P. 2003** Ocena oddziaływania farm wiatrowych na ptaki. cz. I. Czysta Energia2.
- Tryjanowski P., Wuczyński A. 2009.** Ocena oddziaływania farm wiatrowych na ptaki. cz. II.i III Czysta Energia 3.
- Tryjanowski P., Kuźniak S., Kujawa K., Jerzak L. 2009.** Ekologia ptaków krajobrazu rolniczego. Bogucki Wyd. Nauk., Poznań.

**Winegrad G. 2004.** Wind turbines and birds. [w] Schwartz S. 2004. Proceedings of the Wind Energy and Birds/Bats Wrkshop: Understanding and resolving Bird and Bat Impacts. Washington 2004: 22-28.

**Wuczyński W. 2009.** Wpływ farm wiatrowych na ptaki. Rodzaje oddziaływań, ich znaczenie dla populacji ptasich i praktyka badań w Polsce [w:] Notatki ornitologiczne 50, ss. 206-227.