



ZLECENIODAWCA		ENERGA GREEN DEVELOPMENT SP. Z O. O. UL. ARKOŃSKA 6 80-387 GDAŃSK
WYKONAWCA		AGRO TRADE GRZEGORZ BUJAK UL. STASZICA 6/010 25-008 KIELCE

INWENTARYZACJA PRZYRODNICZA DLA INWESTYCJI

PN.

„BUDOWA ELEKTROWNI FOTOWOLTAICZNEJ PV MRĄGOWO 1 O MOCY DO 15 MW WRAZ Z NIEZBĘDNĄ INFRASTRUKTURĄ TOWARZYSZĄCĄ”

gmina	-	Mrągowo
powiat	-	mrągowski
województwo	-	warmińsko-mazurskie

LP.	ZESPÓŁ AUTORSKI			
	IMIĘ I NAZWISKO	UPRAWNIENIA/ZAKRES	DATA	PODPIS
1.	mgr inż. Izabela ŻREBIEC	Kierownik Projektu	12.2024	<i>Izabela Żrebiec</i>
2.	mgr inż. Krzysztof WOJTKOWSKI	Autor	12.2024	<i>K. Wojtkowski</i>
3.	lic. Julita OSTROWSKA	Autor	12.2024	<i>Julita Ostrowska</i>

GRUDZIEŃ 2024 R.

EGZEMPLARZ NR 01



GSM 666 297 608
FAX 41 242 19 15
E-MAIL: info@a-trade.pl
www.a-trade.pl

AGRO TRADE
ul. Staszica 6/010; 25 - 008 Kielce
NIP: 7681571031

Agro Trade 
www.a-trade.pl

SPIS TREŚCI

1. Metodyka przeprowadzonych inwentaryzacji.....	3
1.1. Metodyka inwentaryzacji botanicznej.....	3
1.2. Metodyka badań bezkręgowców	4
1.3. Metodyka badań herpetofauny	6
1.4. Metodyka badań chiropterofauny	7
1.5. Metodyka badań teriofauny (bez nietoperzy).....	8
1.6. Metodyka badań ornitofauny	9
2. Wyniki obserwacji.....	10
2.1. Inwentaryzacja botaniczna	10
2.2. Bezkręgowce.....	11
2.3. Płazy i Gady	12
2.4. Nietoperze	13
2.5. Ssaki (bez nietoperzy).....	13
2.6. Ptaki	15
3. Ocena oddziaływania inwestycji na etapie realizacji, eksploatacji i likwidacji na elementy środowiska przyrodniczego.	17
4. Ocena wpływu przedsięwzięcia na chronione gatunki fauny i flory na etapie realizacji i eksploatacji przedsięwzięcia.	18
5. Działania minimalizujące wpływ przedsięwzięcia na gatunki chronione fauny i flory	25
6. Literatura	26

1. Metodyka przeprowadzonych inwentaryzacji

Opisu elementów przyrodniczych dokonano na podstawie przeprowadzonych wizji terenowych w dniach: 26 kwietnia 2024 r., 15 maja 2024 r., 5, 22, 24 czerwca 2024 r., i 28 sierpnia 2024 r. Obserwacjami objęto teren planowanego przedsięwzięcia oraz minimalny bufor 100 m od granic działki inwestycyjnej. Stwierdzone gatunki oznaczono i zaprezentowano na załączniku graficznym. Podczas obserwacji przyrodniczych zidentyfikowane stanowiska gatunków mapowano za pomocą odbiornika GPS TRIBLE JUNO 3B oraz wykonano dokumentację fotograficzną.

1.1. Metodyka inwentaryzacji botanicznej

Podczas badań wykorzystano metodę marszrutową, podczas której notowano stwierdzone gatunki roślin oraz ewentualnie występujące siedliska przyrodnicze. Za obszar badań przyjęto obszar, na którym będzie realizacja planowanej inwestycji. Ze względu na charakter inwestycji (brak zagrożenia zmiany warunków wodnych, brak zagrożenia niszczenia lub ubożenia siedlisk) uznano tak wyznaczony obszar inwentaryzacji za wystarczający.

Do waloryzacji botanicznej terenu wykorzystano:

1) typy siedlisk przyrodniczych mających znaczenie dla Wspólnoty wymienione w rozporządzeniu Ministra Środowiska z dnia 13 kwietnia 2010 r. w sprawie siedlisk przyrodniczych oraz gatunków będących przedmiotem zainteresowania Wspólnoty, a także kryteriów wyboru obszarów kwalifikujących się do uznania lub wyznaczenia jako obszary Natura 2000 (Dz.U. z 2014 r. poz. 1713);

2) gatunki roślin naczyniowych, w tym gatunki objęte ochroną na podstawie rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 9 października 2014 r. w sprawie ochrony gatunkowej roślin (Dz. U. z 2014 r. 1409);

3) gatunki mszaków objęte ochroną na podstawie rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 9 października 2014 r. w sprawie ochrony gatunkowej roślin (Dz.U. z 2014 r. poz. 1409)

4) gatunki grzybów objętych ochroną na podstawie rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 9 października 2014 r. w sprawie ochrony gatunkowej grzybów (Dz. U. z 2014 r. poz. 1408);

5) gatunki roślin występujące w Polskiej Czerwonej Księdze Roślin (Kaźmierczakowa, Zarzycki, Mirek 2014);

6) gatunki roślin występujące na polskiej czerwonej liście paprotników i roślin kwiatowych (Kaźmierczakowa i in. 2016);

7) gatunki mchów występujące na polskiej czerwonej liście (Żarnowiec, Stebel, Ochyra 2004);

8) gatunki porostów występujące na polskiej czerwonej liście (Cieśliński, Czyżewska, Fabiszewska 2006);

9) gatunki wątrobowców występujące na polskiej czerwonej liście (Klama, Górski 2018).

Źródła nazewnictwa:

- 1) rośliny naczyniowe — Mirek i in. (2002);
- 2) mchy — Ochyra, Żarnowiec, Bendarek-Ochyra (2003);
- 3) porosty — Fałtynowicz, Kossowska (2016);
- 4) jednostki roślinności — Ratyńska, Brzeg, Wojterska (2010).

1.2. Metodyka badań bezkręgowców

Zgodnie z zasadą przezorności, która nakazuje wykluczenie jakichkolwiek negatywnych wpływów ponad wszelką wątpliwość, podczas prac terenowych zwracano szczególną uwagę na kryteria oceny wystąpienia szkody w środowisku w zakresie gatunków chronionych zgodnie z rozporządzeniem Ministra Środowiska z dnia 22 lipca 2019 r. w sprawie kryteriów oceny wystąpienia szkody w środowisku (Dz. U. 2019 r. poz. 1383) czy oddziaływania inwestycji mogą wpływać na gatunki objęte prawną ochroną gatunkową zgodnie z rozporządzeniem Ministra Środowiska z dnia 16 grudnia 2016 r. w sprawie ochrony gatunkowej zwierząt (Dz.U. z 2022 r., poz. 2380).

W ramach prac terenowych poszukiwane były stanowiska gatunków chronionych bezkręgowców, wymienionych w rozporządzeniu Ministra Środowiska z dnia 16 grudnia 2016 r. w sprawie ochrony gatunkowej zwierząt (Dz.U. 2022 poz. 2380) oraz gatunki bezkręgowców wymienionych w załącznikach II i IV Dyrektywy Rady 92/43/EWG z dnia 21 maja 1992 r. w sprawie ochrony siedlisk przyrodniczych oraz dzikiej fauny i flory. Inwentaryzacja obejmowała również gatunki rzadkie i zagrożone w skali kraju - „Polska czerwona księga zwierząt: Bezkręgowce” (Zbigniew Głowaciński, Janusz Nowacki), „Czerwona lista zwierząt ginących i zagrożonych w Polsce” (Zbigniew Głowaciński).

W celu jak najpełniejszego rozpoznania entomofauny przedmiotowego terenu, a szczególnie zidentyfikowania gatunków chronionych i rzadkich posłużono się typowymi technikami entomologicznymi, tj. metodą na upatrzonego, czerpakiem, siatką entomologiczną oraz ekshaustorem.

Na upatrzonego

Metoda polegająca na wyszukiwaniu owadów i śladów ich występowania (ekskreментy, kokolity, żerowiska, szczątki owadów) okiem nieuzbrojonym. Metoda ta nadaje się szczególnie dla

gatunków o większych rozmiarach, przebywających np. na kwiatostanach roślin nektarodajnych lub w dziuplach.

Siatka entomologiczna

Stosowana jest do odłowu owadów latających. W badaniach użyto siatkę okrągłą o średnicy 40 cm, rozciągniętą na ramie oraz na teleskopowym kiju długości 1,20 m. Za pomocą siatki entomologicznej odłowiono głównie przedstawicieli rzędu motyli Lepidoptera, muchówek Diptera, błonkówek Hymenoptera oraz chrząszczy Coleoptera.

Czerpak entomologiczny

Czerpak entomologiczny zastosowano w celu odłowu owadów z warstwy roślin zielnych. Czerpak wyglądem przypomina siatkę entomologiczną, wykonany jest nie z cienkiego materiału, lecz z grubego płótna. Mocniejsza konstrukcja czerpaka pozwala na przeczesywanie w jedną i w drugą stronę całego płata roślinności.

Ekshaustor

Ekshaustor to szklany bądź plastikowy cylinder (większa probówka) z dwoma zagiętymi rurkami. Do jednej z nich przyczepiony jest wężyk gumowy, którego koniec wkładany jest do ust i wciągamy powietrze. W cylindrze powstaje podciśnienie i jeżeli zbliżymy koniec drugiej rurki do małego owada, wówczas zostaje on wciągnięty do cylindra. Rurka, przez którą wciągamy powietrze na końcu jest zabezpieczona kawałkiem gęstej gazy, aby owady nie wpadły do ust.

Podczas kontroli terenowej, warunki pogodowe były korzystne dla aktywności owadów, co zapewniło prawidłową ocenę przedmiotowego terenu. Zwrócono uwagę na siedliska owadów oraz występowanie postaci dorosłych, które występowały na terenie objętym przedmiotową inwestycją. Za obszar badań, czyli obszar, na który realizacja planowanej inwestycji może mieć negatywny wpływ przyjęto teren oddziaływania bezpośredniego. Oddziaływanie inwestycji bezpośrednio mieści się w obszarze, na którym będzie ona realizowana. Zasięg przyjętego terenu inwentaryzacji jest wystarczający do oceny oddziaływania na dany komponent środowiska przyrodniczego z uwagi na fakt, że planowana inwestycja nie wiąże się z ingerencją w grunty przyległe, nie spowoduje osuszenia terenu sąsiedniego oraz nie jest związana z usunięciem zadrzewień.

Podczas każdej z kontroli podstawową metodą poszukiwania owadów chronionych była tzw. metoda „na upatrzonego”, polegającą na aktywnym poszukiwaniu owadów lub śladów ich obecności (mrowiska, żerowiska, otwory wylotowe, odchody, wylinki, szczątki ciał) w miejscach ich potencjalnego przebywania (dotyczyło to zarówno postaci dorosłych, jak i larw). Uwzględniając rodzaj środowiska przyrodniczego na badanym terenie oraz związaną z tym ilość potencjalnych gatunków owadów chronionych możliwych do stwierdzenia, metoda „na upatrzonego” wydaje się w

tym przypadku najlepsza, gdyż pozwala na skuteczne poszukiwanie i wykrycie całego spektrum gatunków chronionych potencjalnie występujących na badanym terenie.

Stosowano również nasłuchy w celu wykrycia odżywiających się prostoskrzydłych (świerszcze, pasikoniki itp.).

Owadów chronionych poszukiwano przede wszystkim w następujących miejscach:

- na kwitnących kwiatach, bylinach i krzewach (trzmiele, motyle, muchówki, chrząszcze) oraz na roślinach zielnych i liściach drzew (gąsienice motyli);
- pod korą pniaków i leżących na ziemi kłód, jak również drzew stojących; również na korze i miejscach jej pozbawionych (chrząszcze, mrówki);
- w dziuplach drzew (chrząszcze, muchówki);
- przy wyciekającym z drzew soku (chrząszcze, muchówki);
- pod leżącymi na ziemi kamieniami, kłodami i gałęziami (chrząszcze, mrówki);
- pod płatami mchów (chrząszcze);
- w ściółce, wśród roślinności zielnej i wśród opadłych liści u podstawy pni niektórych drzew (chrząszcze);
- na ścieżkach śródpolnych (można tam natrafić na owady gniazdujące w ziemi, wygrzewające się na słońcu, jak i rozdeptane przez ludzi) (błonkówki, muchówki, motyle, ważki, prostoskrzydłe, chrząszcze);
- na brzegach rowów, zarówno w miejscach odsłoniętych, z dobrą widocznością jak i w miejscach osłoniętych, zakrzaczonych (ważki, motyle, chruściki, chrząszcze);
- na owocnikach grzybów oraz wewnątrz nich (chrząszcze);

Jeżeli było to możliwe, owady oznaczano przyżyciowo w terenie. W przypadku, gdy nie było takiej możliwości lub oznaczenie takie obarczone było ryzykiem pomyłki (zwłaszcza w przypadku trzmieli), wykonywano dokumentację fotograficzną, na podstawie której w większości przypadków możliwe było późniejsze oznaczenie sfotografowanego owada w warunkach kameralnych.

1.3. Metodyka badań herpetofauny

Do badań wykorzystano następujące metody:

- 1) aktywne poszukiwanie płazów i gadów w typowych dla nich siedliskach;
- 2) obserwacje wzrokowe osobników dorosłych w porze godowej w potencjalnych miejscach rozrodu;
- 3) nasłuchiwanie głosów (w przypadku płazów bezogonowych) podczas dnia;
- 4) obserwacje wzrokowe osobników dorosłych w miejscach żerowania.

Za obszar badań, czyli obszar, na który realizacja planowanej inwestycji może mieć negatywny wpływ przyjęto teren oddziaływania bezpośredniego i pośredniego. W zakresie badania

szlaków migracyjnych na podstawie map, dokonano analizy potencjalnych miejsc występowania płazów oraz wyznaczono potencjalne kierunki migracji. Następnie podczas badań terenowych dokonano kontroli tych miejsc. Ponadto ewentualne szlaki migracyjne zależą od stwierdzonych gatunków płazów, bowiem niektóre gatunki wykorzystują siedliska rozrodu, również do żerowania i zimowania. Ponadto, inwestycja nie wpłynie negatywnie na szlaki migracyjne dla płazów, ponieważ będzie pozostawiona wolna przestrzeń pomiędzy ogrodzeniem a gruntem.

Oddziaływanie bezpośrednio inwestycji mieści się w obszarze, na którym będzie ona realizowana, natomiast oddziaływanie pośrednie mieści się w granicach 100 m od obszaru inwestycji. Podczas badań kontrolowano wszystkie ciekły wodne oraz zbiorniki wodne, zastoiska wody znajdujące się w zasięgu inwestycji. Przeprowadzane kontrole były wystraszające do określenia stopnia wykorzystania terenu przez płazy i uchwycenia tras migracji. Na terenie inwestycji znajdują się miejsca, w których płazy nie posiadają odpowiednich warunków do bytowania w ciągu całego roku z uwagi na zmiennych poziomów wód, spowodowany w ostatnich latach suszami.

1.4. Metodyka badań chiropterofauny

Przyjęta metodyka do badań nietoperzy była właściwa do stopnia ingerencji inwestycji w chiropterofaunę i możliwego potencjalnego negatywnego oddziaływania. Monitoring chiropterofauny obejmował weryfikację ewentualnych miejsc dziennego schronienia tych zwierząt na obszarze inwestycji. Ze względu na charakter i rodzaj inwestycji skupiono się na wyszukiwaniu ewentualnych kolizji z dziuplastymi drzewami, w których potencjalnie była duża szansa stwierdzenia występowania nietoperzy. W czasie inwentaryzacji poszukiwano wszelkich śladów obecności nietoperzy np. guano, miejsca używane do wlotów i wylotów czy głosy dochodzące z dziupli.

Ponadto metodą badawczą były nasłuchy z użyciem detektora chiropterologicznego, podczas których rejestrowano ultradźwięki wydawane przez nietoperze, a następnie nagrania analizowano za pomocą programów bioakustycznych. Nasłuchy prowadzono na punktach kontrolnych w celu wykrycia istotnych siedlisk dla tych ssaków pełniących funkcję regularnego żerowiska lub miejsca rozrodu oraz wyznaczenie ewentualnych tras migracji nietoperzy (bardzo trudno uchwytne). Punkty rozmieszczono dość równomiernie, zarówno w obrębie działki, na której realizowana będzie inwestycja oraz na terenie bezpośrednio sąsiadującym z obszarem planowanego przedsięwzięcia, szczególnie zwracając uwagę na siedliska często wykorzystywane i odpowiednie dla nietoperzy. Podczas nasłuchów wykorzystywano detektor LunaBat DFR-1 z systemem frequency-division i wbudowanym rejestratorem szerokopasmowym umożliwiającym rejestrację różnych gatunków nietoperze i późniejszą ich analizę komputerową. Mimo specjalistycznego sprzętu badawczego i odpowiednich warunków atmosferycznych podczas

nagrań może się zdarzyć, że pewien odsetek nagrań pozostaje niezidentyfikowany. W przedmiotowych badaniach starano się oznaczyć nietoperze co do gatunku, a w przypadku trudności diagnostycznych oznaczano do poziomu rodzaju (np. *Pipistrellus* sp., *Myotis* sp.) lub grupy rodzajów (*Eptesicus/Vespertilio/Nyctalus*) albo pozostawiano jako nagranie nietoperza nieoznaczonego Indet.

Czas nasłuchu na punkcie wynosił 10 minut, ale dla zwiększenia czytelności prezentowanych wyników, ilość poszczególnych nagrań pomnożono x6, aby uzyskać wartość szacunkowej intensywności przelotów na danego gatunku w ciągu 1 godziny (przelot/h). Wyniki dotyczące wszystkich odnotowanych w danym punkcie nietoperzy zsumowano i uzyskano miary intensywności przelotów – skala została opracowana przez dr Janusza Hejduka z Uniwersytetu Łódzkiego, gdzie intensywność przelotów pogrupowano w następujące kategorie: 0-19/h – bardzo niska; 20-39/h – niska; 40-59/h – średnia; 60-99/h – wysoka; > 100/h – bardzo wysoka.

Waloryzację każdego punktu nasłuchowego odpowiadającego danemu fragmentowi obszaru planowanej inwestycji, oceniono na podstawie skali różnorodności gatunkowej:

- ≤ 2 gatunki – niska różnorodność
- 3-4 gatunków – umiarkowana różnorodność
- 5-6 gatunków – wysoka różnorodność
- > 6 gatunków – bardzo wysoka różnorodność

1.5. Metodyka badań teriofauny (bez nietoperzy)

Badania teriofauny przeprowadzono w oparciu o następujące metody badawcze:

- piesze kontrole w obrębie obszaru przeznaczonego pod planowaną inwestycję i jej sąsiedztwo w celu poszukiwania tropów, odchodów, śladów żerowania, schronień oraz innych śladów obecności chronionych gatunków ssaków;
- bezpośrednie obserwacje zwierząt w terenie.

W trakcie badania ssaków skupiono się przede wszystkim na zidentyfikowaniu obszarów pełniących funkcję regularnego żerowiska lub miejsca rozrodu oraz wyznaczeniu istotnych szlaków migracyjnych (lokalnych korytarzy ekologicznych).

Metodyka zbierania danych była odmienna dla poszczególnych rzędów ssaków i przedstawiała się następująco:

- zajęczaki (*Lagomorpha*) – wyszukiwanie tropów, odchodów oraz kotlinek;
- gryzonie (*Rodentia*) – głównie analiza śladów żerowania oraz wyszukiwanie nor i żeremi;

- drapieżne (Carnivora) – wyszukiwanie tropów, odchodów, nor oraz śladów żerowania na podstawie analizy szczątków innych zwierząt, a także obserwacje bezpośrednie podczas kontroli;
- parzystokopytne (Artiodactyla) – głównie analiza tropów, odchodów, śladów żerowania, spałowania oraz legowisk, a także obserwacje bezpośrednie podczas kontroli.

Za obszar badań, czyli obszar, na który realizacja planowanej inwestycji może mieć negatywny wpływ przyjęto teren oddziaływania bezpośredniego i pośredniego.

Oddziaływanie inwestycji bezpośrednie mieści się w obszarze, na którym będzie ona realizowana, natomiast oddziaływanie pośrednie mieści się w granicach 100 m od obszaru inwestycji. Dzięki wykonaniu kontroli w okresie występowania śniegu, uchwycono przebieg ewentualnych tras migracji zwierząt w kierunkach pole-las oraz wzdłuż cieków. Ponadto ssaki pozostawiały tropy na ziemi w okresie rozmoknięcia ziemi, co umożliwiało określenie ich ścieżek przemieszczania i stopnia wykorzystania np. zbiorników jako wodopojów.

1.6. Metodyka badań ornitofauny

Inwentaryzacją objęto wszystkie gatunki ptaków występujące na terenie przedmiotowych działek, ze szczególnym uwzględnieniem gatunków mogących przystępować do łągów. W przypadku przedmiotowych badań, które polegają na inwentaryzacji awifauny w kontekście potencjalnego wpływu planowanej inwestycji, należy uwzględnić, że wyniki generowane podczas takich badań, z definicji są badaniami szacującymi liczebność i rozmieszczenie osobników jednego lub wielu gatunków na danym obszarze w określonym, stosunkowo krótkim przedziale czasu (Chylarecki i in. 2015). Inwentaryzacja i prezentowane na jej podstawie wyniki, w odróżnieniu od cenzusu, generuje dane szacunkowe, a nie dane pełne tj. zbliżone do absolutnych, które otrzymuje się na podstawie badań polegających na liczeniu wszystkich osobników (cenzus); np. w przypadku badań ptaków występujących w 20 ha płacie zadrzewień, by móc mówić o cenzusie, który pozwoliłby przedstawić dane zbliżone do absolutnych dla jednej grupy ekologicznej (gatunków posiadających podobne preferencje siedliskowe), należałoby przeprowadzić min. 10 kontroli danego fragmentu terenu leśnego i min. 8 kontroli terenu otwartego (Tomiałojć 1980). Na potrzeby oceny przedmiotowej inwestycji, nie ma konieczności i wymogu przeprowadzenia tak dokładnych badań (cenzusu), dlatego dla wszystkich zinwentaryzowanych gatunków przedstawiono wyniki na podstawie badań trenowych, wiedzy eksperckiej (uwzględniając preferencje siedliskowe gatunku i potencjalną pojemność odpowiedniego środowiska) oraz przeglądzie literatury dotyczącej analizowanych zagadnień, zarówno metodycznych, jak i ekologicznych (Bednorz i in. 2000; Chylarecki i in. 2015; Sikora i in. 2007; Tomiałojć, Stawarczyk 2003).

Za obszar badań, czyli obszar, na który realizacja planowanej inwestycji może mieć negatywny wpływ przyjęto teren oddziaływania bezpośredniego i pośredniego.

Oddziaływanie bezpośrednie inwestycji mieści się w obszarze, na którym będzie ona realizowana, natomiast oddziaływanie pośrednie mieści się w granicach 100 m od obszaru inwestycji.

W trakcie obserwacji notowano wszystkie ptaki znajdujące się w zasięgu wzroku i słuchu obserwatora. W trakcie kontroli obserwator przemieszczał się pieszo wzdłuż przyjętych transektów. Ponadto wykonano obserwacje ptaków z punktów stacjonarnych, które znajdowały się w miejscach zapewniających dobrą widoczność. Badania prowadzone były z wykorzystaniem sprzętu optycznego jak również nasłuchiowano głosów ptaków. Dodatkowo wykonano nocne kontrole podczas, których prowadzono stymulację głosową sów Strigiformes w wybranych siedliskach o potencjalnie zwiększonym znaczeniu dla tej grupy ptaków (lasy lub zabudowania) oraz nasłuchiowano spontanicznie odzywających się ptaków. Badania aktywności sów wykonano zgodnie z zaleceniami z Metody badań i ochrony sów (Mikusek 2005).

W trakcie prowadzonych badań używano lornetki i lunety do obserwacji ptaków, odbiornika GPS TRIBLE JUNO 3B do mapowania lokalizacji stwierdzonych gatunków.

Kontrole były przeprowadzane podczas sprzyjających warunków pogodowych, tj. brak opadów, silnych wiatrów itp.

W trakcie kontroli przeprowadzono również szczegółowe oględziny drzew znajdujących się w rejonie inwestycji w celu wykrycia ewentualnych miejsc gniazdowania ptaków.

Literatura, w oparciu, o którą przygotowano metodykę prac terenowych i interpretowano uzyskane wyniki obserwacji (kryteria lęgowości):

- Chylarecki P., Sikora A., Cenian Z. (red.) 2009. Monitoring ptaków lęgowych. Poradnik metodyczny dotyczący gatunków chronionych Dyrektywą Ptasią. GIOŚ, Warszawa,
- Sikora A., Rohde Z., Gromadzki M., Neubauer G., Chylarecki P. (red.). 2007. Atlas rozmieszczenia ptaków lęgowych Polski 1985–2004. Bogucki Wyd. Nauk., Poznań, Mikusek R., Stawarczyk T. 2014. Poradnik ornitologa. Wyd. FWIE. Kraków.

2. Wyniki obserwacji

2.1. Inwentaryzacja botaniczna

Na badanym terenie przeznaczonym pod planowaną inwestycję nie stwierdzono stanowisk gatunków wymienionych w Załączniku II Dyrektywy Siedliskowej, jak również stanowisk roślin zamieszczonych na ogólnopolskich czerwonych listach.

Ponadto brak jest stanowisk gatunków chronionych na mocy Konwencji o ochronie dzikiej europejskiej fauny i flory oraz ich siedlisk naturalnych (Konwencji Berneńskiej), a także nie stwierdzono występowania siedlisk przyrodniczych wymienionych w Załączniku I Dyrektywy Rady 92/43/EEC.

Przy północnej i zachodniej granicy działki inwestycyjnej stwierdzono występowanie rokitnika pospolitego *Hippophae rhamnoides*. W buforze 100 m i na jego granicy stwierdzono występowanie kocanki piaskowej *Helichrysum arenarium*, charakterystycznej dla klasy zbiorowisk muraw napiaskowych. Oba gatunki są objęte ochroną częściową (Dz. U. z 2014 r. poz. 1409).

Przy północnej granicy działki inwestycyjnej odnotowano występowanie fałdownika nastroszonego *Rhytidadelphus squarrosus*, a we wschodniej części buforu pierwiosnka *Primula sp.*

Ponadto w miejscu przeznaczonym pod planowane przedsięwzięcie oraz jego najbliższej okolicy stwierdzono, oprócz roślin uprawnych, występowanie pospolitych, szeroko rozpowszechnionych – gatunków segetalnych i ruderalnych, takich jak: mlecz polny *Sonchus arvensis*, żmijowiec zwyczajny *Echium vulgare*, chaber driakiewnik *Centaurea scabiosa*, wrotycz pospolity *Tanacetum vulgare*, powój polny *Convolvulus arvensis*, krwawnik pospolity *Achillea millefolium*, koniczyna łąkowa *Trifolium pratense*, stokrotka pospolita *Bellis perennis*, rumianek pospolity *Chamomilla recutita*, nawłóć kanadyjska *Solidago canadensis*, szczaw zwyczajny *Rumex acetosa*. Obszar inwestycji przeznaczony pod montaż paneli stanowi obszar użytkowany rolniczo pod uprawę zbóż.



Fot. Kocanki piaskowe znajdujące się w buforze inwestycji

2.2. Bezkręgowce

Wśród entomofauny stwierdzono osobniki oraz miejsce żerowania pospolitych przedstawicieli rodzaju Trzmieł *Bombus sp.* Gatunki zostały stwierdzone w miejscach, gdzie występowała kwitnąca roślinność, w szczególności na poboczach drogi oraz między.

Stwierdzeni przedstawiciele owadów są gatunkami objętymi ochroną na mocy rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 16 grudnia 2016 r. w sprawie ochrony gatunkowej zwierząt (Dz.U. z 2022 r., poz. 2380), które zostały wymienione w załączniku nr 2 zawierającym GATUNKI ZWIERZĄT OBJĘTYCH OCHRONĄ CZĘŚCIOWĄ.

2.3. Płazy i Gady

W trakcie inwentaryzacji stwierdzono występowanie 3 gatunków płazów: żabę trawną *Rana temporaria*, ropuchę szarą *Bufo bufo*, grzebiuszkę ziemną *Pelobates fuscus*. Wyżej wymienione gatunki płazów wykorzystywały odpowiednie siedliska położone w obrębie terenu inwestycyjnego jako siedliska lądowe (miejsca żerowania, migracji i zimowania).

W trakcie kontroli herpetofauny stwierdzono jaszczurkę zwinkę *Lacerta agilis*, występowała ona na dwóch stanowiskach, na terenach dobrze nasłonecznionych i fragmentarycznie piaszczystych. Odnotowano też występowanie padalca *Anguis fragilis*. W odniesieniu do gadów, określanie danych ilościowych jest utrudnione. Wynika to ze skrytego trybu życia, braku wyraźnego zaznaczonego terytorializmu, braku łatwych i szybkich metod określania ich liczebności. Zebrane informacje mają więc charakter jakościowy i pozwoliły potwierdzić obecność gatunków chronionych z tej grupy i ich siedlisk, nie pozwalając jednak wyciągać wniosków na temat liczebności lokalnych populacji.

Stwierdzeni przedstawiciele płazów i gada są gatunkami objętymi ochroną na mocy rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 16 grudnia 2016 r. w sprawie ochrony gatunkowej zwierząt (Dz.U. z 2022 r., poz. 2380), które zostały wymienione w załączniku nr 2 zawierającym GATUNKI ZWIERZĄT OBJĘTYCH OCHRONĄ CZĘŚCIOWĄ.

Proponowane działania minimalizujące:

- ograniczenie w czasie prowadzenia wykopów;
- wykonywanie wykopów w okresach suchych, tak by nie dopuścić do tworzenia w nich zastoisk;
- zabezpieczenie wykopów (np. szczelne przykrycie) w okresie nieprowadzenia prac (pora nocna, dni przestoju) w celu uniemożliwienia przedostania się do nich herpetofauny;
- codzienne lustrowanie wykopów przed rozpoczęciem prac, a następnie bezpośrednio przed ich zasypaniem w celu sprawdzenia, czy nie zostały w nich uwięzione płazy i gady; w przypadku takiego stwierdzenia bezzwłoczne ich wydobycie i przeniesienie poza teren prac do właściwego dla nich siedliska;
- w razie konieczności, zastosowanie zabezpieczenia w postaci płótków herpetologicznych, wykonanych np. z geotkaniny, folii polimerowej lub siatki o średnicy oczek poniżej 0,5 cm w celu uniemożliwienia przedostania się płazów na teren budowy;

- wykonanie ogrodzenia terenu inwestycji z siatki z wolną przestrzenią 15-20 cm od poziomu terenu do dolnej krawędzi ogrodzenia, bez podmurówki, dzięki czemu pod ogrodzeniem nie będą istniały żadne fizyczne przeszkody uniemożliwiające przemieszczanie się drobnych zwierząt, w szczególności płazów w trakcie wiosennych i jesiennych migracji;
- wykaszanie roślinności wzdłuż ogrodzenia terenu inwestycji celem utrzymania pod nim wolnej przestrzeni umożliwiającej swobodne przemieszczanie się herpetofauny;
- prowadzenie wykaszania mechanicznego terenu farmy w dni suche i słoneczne tj. wówczas, gdy panuje dobra widoczność;
- prowadzenie wykaszania roślinności na terenie farmy po 1 sierpnia rozpoczynając od centrum farmy w kierunku jej brzegów, celem zminimalizowania zagrożenia śmiertelności płazów i gadów;

2.4. Nietoperze

Przeprowadzona inwentaryzacja nie wykazała występowania na terenie planowanej inwestycji nietoperzy oraz miejsc ich dziennego schronienia. Podczas nasłuchów nie stwierdzono aktywność żadnego z przedstawicieli polskich gatunków nietoperzy.

2.5. Ssaki (bez nietoperzy)

W trakcie kontroli w zakresie teriofauny stwierdzono gatunki ssaków na terenie objętym planowaną inwestycją oraz w jej sąsiedztwie, takie jak: zając *Lepus europaeus*, sarna *Capreolus capreolus*. Ponadto odnotowano występowanie dzika *Sus scrofa* na podstawie tropów. Stwierdzono również obecność nory wykopanej przez lisa *Vulpes vulpes* oraz obecność bobra europejskiego *Castor fiber* na podstawie zgrzyzów.

Stwierdzone zwierzęta wykorzystują przedmiotowy teren jako miejsce żerowania w związku z występowaniem upraw rolniczych.



Fot. Lisia nora przy zachodniej granicy działki inwestycyjnej



Fot. Ślady dzika w południowej części terenu inwestycji



Fot. Zgryzy bobra w południowej części, w buforze inwestycji

2.6. Ptaki

W trakcie kontroli w zakresie ornitofauny stwierdzono następujące gatunki ptaków na badanym terenie:

Tabela. Stwierdzone gatunki ptaków.

Gatunek - nazwa polska	Gatunek - nazwa łacińska	Liczebność	Kategoria liczebności*	Status prawny
myszolów	<i>Buteo buteo</i>	1	średnio liczny	ochrona ścisła
dymówka	<i>Hirundo rustica</i>	1	liczny	ochrona ścisła
kapturka	<i>Sylvia atricapilla</i>	2	liczny	ochrona ścisła
śpiewak	<i>Turdus philomelos</i>	1	liczny	ochrona ścisła
ortolan	<i>Emberiza hortulana</i>	1	średnio liczny	ochrona ścisła
kwiczoł	<i>Turdus pilaris</i>	1	liczny	ochrona ścisła
kulczyk	<i>Serinus serinus</i>	1	średnio liczny	ochrona ścisła
żuraw	<i>Grus grus</i>	2	nieliczny	ochrona ścisła

pliszka żółta	<i>Motacilla flava</i>	1	średnio liczny	ochrona ścisłą
skowronek polny	<i>Alauda arvensis</i>	8	bardzo liczny	ochrona ścisła
trznadel	<i>Emberiza citrinella</i>	1	bardzo liczny	ochrona ścisła
piegża	<i>Sylvia curruca</i>	1	liczny	ochrona ścisła
szczygieł	<i>Carduelis carduelis</i>	1	liczny	ochrona ścisła
zięba	<i>Fringilla coelebs</i>	2	bardzo liczny	ochrona ścisła

*- Ocena liczebności populacji ptaków lęgowych w Polsce w latach 2008–2012. Chodkiewicz T., Kuczyński L., Sikora A., Chylarecki P., Neubauer G., Ławicki Ł., Stawarczyk T. 2015

Wyniki inwentaryzacji zaznaczono na mapie stanowiącej załącznik do niniejszego opracowania.



Fot. Przelot żurawi na terenie inwestycji



Fot. Widok na teren inwestycyjny



Fot. Teren inwestycji.

3. Ocena oddziaływania inwestycji na etapie realizacji, eksploatacji i likwidacji na elementy środowiska przyrodniczego.

Stwierdzone gatunki zwierząt na badanym obszarze należą do gatunków pospolitych i niezagrażonych we faunie Polski. Wobec powyższego nie przewiduje się znaczącego negatywnego oddziaływania planowanej inwestycji na etapie realizacji, eksploatacji i likwidacji na

faunę, w tym gatunków będących przedmiotem zainteresowania Wspólnoty, a także kryteriów wyboru obszarów kwalifikujących się do uznania lub wyznaczenia, jako obszary Natura 2000.

Na terenie planowanej inwestycji nie stwierdzono siedlisk przyrodniczych ani ich miejsca potencjalnego występowania oraz roślin objętych prawną ścisłą ochroną gatunkową. Wobec powyższego nie przewiduje się znaczącego negatywnego oddziaływania planowanej inwestycji na etapie realizacji, eksploatacji i likwidacji na florę, w tym siedliska przyrodnicze.

4. Ocena wpływu przedsięwzięcia na chronione gatunki fauny i flory na etapie realizacji i eksploatacji przedsięwzięcia.

Przeprowadzone oględziny oraz obserwacje terenowe pozwalają stwierdzić, że miejsce, w którym planowane jest przedsięwzięcie stanowi siedlisko skowronka polnego *Alauda arvensis*, który zasiedla tereny takie jak przeznaczone pod planowaną inwestycję. Jednakże, należy mieć na uwadze, że realizacja inwestycji nie spowoduje całkowitego zniszczenia siedliska dla skowronka, zostaną jeszcze miejsca dogodne do jego gniazdowania. między innymi w sąsiedztwie planowanej inwestycji, z uwagi na jej położenie w krajobrazie pól uprawnych.

Podstawową zdobyczą bielika są ryby i ptaki wodne, w proporcjach i składzie gatunkowym zależnym od lokalnych warunków. W przypadku ryb najczęściej są to gatunki najłatwiej dostępne, jeśli chodzi o ptaki drapieżniki chętnie polują np. na łyski oraz podloty innych ptaków wodnych. Bielik podejmuje zdobycz przeważnie z wody (ewentualnie ziemi) niemniej obserwowano również skuteczne ataki na lecące ptaki (np. gęsi). Ważnym składnikiem diety, zwłaszcza zimą jest padlina. Żywe ssaki chwytane są stosunkowo rzadko.

Bieliki, tak jak inne duże gatunki, bociany czy ptaki szponiaste, posługują się techniką lotu szybowego. Wznoszą się wysoko nad ziemię zataczając koła, co często można zaobserwować w godzinach południowych. Bardzo rzadko poruszają przy tym skrzydłami, nie marnując na tę czynność energii. W tej technice lotu za wznoszenie i swobodne szybowanie odpowiedzialne są tzw. ciepłe prądy wstępujące.

Zjawisko prądów wstępujących, zwanych również ciepłymi prądami wznoszącymi, powstaje na skutek ogrzewania się powietrza, które najszybciej podnosi swoją temperaturę w dolnych warstwach atmosfery od odbijanych od powierzchni ziemi promieni słonecznych. Ciepłe powietrze blisko powierzchni ziemi jest lżejsze od zimnego, które kumuluje się wyżej. Między tymi dwiema warstwami istnieje niewidzialna bariera, która dzięki zjawisku lepkości powietrza nie pozwala na swobodne mieszanie się mas zimnych z ciepłymi. Często zdarza się jednak, że ta niewidoczna bariera zostaje przerwana i ciepłe powietrze unosi się w górę, przechodząc swobodnie przez warstwy chłodne. W ten oto sposób powstaje komin termiczny, który jak trąba powietrzna zasysa ciepłe powietrze z otoczenia i wynosi je w górę. Komin jest niewidoczny dla ludzkiego oka, ale doskonale wyczuwają go ptaki, które mają wielką wprawę w wyszukiwaniu ciepłych prądów. Dlatego też duże gatunki ptaków, takie jak bielik, rozpoczynają swoje loty i szybowanie dopiero

kilka godzin po wschodzie słońca, gdy ziemia dostatecznie się nagrzeję i powstaną korzystne warunki do tworzenia się kominów termicznych.

Zagadnienie powstawania na obszarze istnienia farmy słonecznej wyspy ciepła czyli zjawiska podobnego do powstawania wysp ciepła na terenach zurbanizowanych jest zagadnieniem stosunkowo nowym i mało opisanym w literaturze naukowej. Po szczegółowej analizie artykułów naukowych:

- The Photovoltaic Heat Island Effect: Larger solar power plants increase local temperatures oraz dodatkowo (1),
- Observational Study on the Impact of Large-Scale Photovoltaic Development in Deserts on Local Air Temperature and Humidity (2),
- The Observed Effects of Utility-Scale Photovoltaics on Near-Surface Air Temperature and Energy Balance (3),

należy stwierdzić, iż artykuł (1) nie udowadnia w sposób teoretyczny lub na podstawie dokonanych pomiarów powstawania prądów konwekcyjnych na obszarze instalacji PV. Jedynie we wstępie do artykułu autorzy wspominają o możliwości zwiększonego pochłaniania energii promieniowania przez grunt na terenie instalacji PV i jej oddawania w postaci promieniowania i zjawiska konwekcji. Należy podkreślić, że badania opisane w artykule (1) dotyczą obiektu PV zlokalizowanego na terenie pustynnym w Stanach Zjednoczonych, stan Arizona, miasto Tuscon na terenie kompleksu Parku Technologicznego Uniwersytetu Arizona, co samo w sobie nie pozwala przełożyć powyżej analizy na warunki występujące w Polsce. Kompleks Parku Technologicznego Uniwersytetu Arizona jest już terenem wysoce zurbanizowanym, a warunki klimatyczne występujące w obszarze pomiarów to: strefa pustynna, średnia roczna temperatura 20.6 °C, średnio roczne opady 301 mm. Ww. warunki klimatyczne nie mają przełożenia na warunki występujące w Polsce gdzie między innymi średnia roczna temperatura jest dwa razy niższa a średnie roczne opady są dwa razy wyższe.

Autorzy artykułu (1) w swoich konkluzjach faktycznie wskazują na występowanie nieznacznych dodatnich różnic temperatury między punktem pomiarowym na terenie instalacji PV a terenem niezurbanizowanym, jednakże przeprowadzone pomiary są mało szczegółowe i najprawdopodobniej obciążone błędem.

Wyniki pomiarów i dokonane analizy pomiarów temperatury wykonane przez autorów artykułu (2) wskazują na występowanie odmiennego zjawiska niż w artykule (1), tj. powstawania na terenie instalacji PV lokalnej wyspy zimna zwłaszcza w porze nocnej i sezonach jesienno-zimowych. Na podstawie przeprowadzonych pomiarów autorzy stwierdzają, iż zarejestrowane na terenie elektrowni fotowoltaicznej chwilowe i średnie temperatury były praktycznie takie same lub niższe niż poza terenem elektrowni.

Artykuły nr (1) i (2) nie poruszały szczegółowo kwestii rozkładu temperatury na różnych wysokościach, w tym ponad konstrukcje obiektów instalacji PV. Autorzy artykułu (3) wykonali

bardzo szczegółowe pomiary porównawcze temperatury powietrza na terenie instalacji PV z uwzględnieniem wysokości do 1,2 metra ponad konstrukcje paneli fotowoltaicznych. Analiza otrzymanych pomiarów w większej części pokrywa się z analizą wykonaną w artykule nr (1) tj. na terenie instalacji PV zaobserwowano niewielkie dzienne wzrosty temperatury o wartości maksymalnej $+1,3^{\circ}\text{C}$ na wysokości 1,5 m n.p.t., natomiast zaobserwowano jedynie minimalne nocne wzrosty temperatury $+0,3^{\circ}\text{C}$ na wysokości 0,4 m n.p.t. i zerowe na wysokości 1,5 m n.p.t.

Co najistotniejsze, wyniki pomiarów temperatury powietrza na terenie instalacji PV w zależności od wysokości wskazują na to, iż na wysokości ok. 1,2 metra powyżej konstrukcji paneli temperatura powietrza na terenie elektrowni PV praktycznie zrównuje się z temperaturą otoczenia. Również autorzy artykułu (2) w swoich konkluzjach stwierdzają występowanie zrównania temperatury powietrza na wysokości do kilku metrów powyżej konstrukcji PV.

Dokonując powyższej analizy dostępnej literatury naukowej należy stwierdzić, że na podstawie posiadanych danych na terenie planowanej elektrowni fotowoltaicznej, z uwagi na występujące warunki klimatyczne, najprawdopodobniej nie będzie występowało zjawisko lokalnej wyspy ciepła. Niemniej jednak gdyby na terenie instalacji występowały chwilowe dodatnie różnice temperatur powietrza względem otoczenia, wyrównanie się temperatury powietrza nad elektrownią PV nastąpi na bardzo małej wysokości nad powierzchnią gruntu i nie doprowadzi do powstawania prądów konwekcyjnych wykorzystywanych przez ptaki.

Realizacja inwestycji nie spowoduje znacząco negatywnego wpływu na gatunki fauny, ponieważ nie dojdzie, m.in. do całkowitego zniszczenia ich siedlisk, naruszenia szlaków migracyjnych oraz zubożenia bazy żerowej.

Ponadto w miejscu montażu paneli fotowoltaicznych, nie stwierdzono potencjalnych stanowisk oraz gatunków objętych ochroną na mocy rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 9 października 2014 r. w sprawie ochrony gatunkowej roślin (Dz. U. z 2014 r. poz. 1409) i objętych ochroną na podstawie rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 9 października 2014 r. w sprawie ochrony gatunkowej grzybów (Dz. U. z 2014 r. poz. 1408), a także wymienionych w Załączniku II Dyrektywy Siedliskowej, jak również stanowisk roślin zamieszczonych na ogólnopolskich czerwonych listach.

Na terenie planowanej inwestycji nie stwierdzono występowania siedlisk przyrodniczych wymienionych w Załączniku I Dyrektywy Rady 92/43/EEC oraz ich potencjalnych stanowisk.

Stwierdzone gatunki roślin na obszarze przeznaczonym pod planowane przedsięwzięcie należą do gatunków pospolitych we florze Polski. Wobec powyższego nie przewiduje się znaczącego negatywnego oddziaływania planowanej inwestycji na florę, w tym siedliska przyrodnicze.

Realizacja inwestycji nie wpłynie negatywnie na gatunki płazów, gadów oraz bezkręgowców, a wręcz wpływ użytkowania terenu w momencie wybudowania elektrowni, w porównaniu do jego użytkowania rolniczego, może okazać się bardziej korzystny dla

występujących tu zwierząt. Aktualne zabiegi agrotechniczne stosowane podczas uprawy oraz sam charakter szaty roślinnej wykluczają obecność wielu gatunków na tej powierzchni, a inne choć regularnie występują w krajobrazie rolniczym, z największą liczebnością zasiedlają obszary inne niż pola uprawne (nieużytki, miedze, pastwiska, itp.).

Teren planowanej instalacji będzie mógł być swobodnie penetrowany przez płazy, gady i małe ssaki, gdyż w trakcie wykonywania ogrodzenia zostanie zachowana przestrzeń pomiędzy powierzchnią gruntu a dolną krawędzią siatki ogrodzeniowej. Dodatkowo wokół planowanej instalacji pozostawiony zostanie grunt w dalszym ciągu użytkowany rolniczo oraz teren zadrzewiony, co umożliwi bezproblemowe omijanie terenu zajętego przez instalację fotowoltaiczną przez większe zwierzęta. W związku z powyższym powstanie planowanej instalacji nie przyczyni się do powstania bariery migracyjnej.

Planowana instalacja nie będzie również wpływała negatywnie na nietoperze. Zagrożeniem dla nietoperzy mogą być przezroczyste powierzchnie pionowe, z którymi ssaki te mogą się zderzać w czasie lotu. Zagrożenie to dotyczy w szczególności osobników młodych, uczących się latać, u których echolokacyjny system orientacji przestrzennej nie jest jeszcze w pełni wykształcony. Podobną sytuację obserwujemy w przypadku gładkich powierzchni poziomych, które mogą być mylone z lustrem wody. W okresie eksploatacji inwestycja nie będzie miała negatywnego wpływu na populację nietoperzy, ponieważ instalacja paneli pod kątem nachylenia do powierzchni gruntu wyklucza możliwość pomylenia przez te ssaki ogniw fotowoltaicznych z wodopojami i miejscami żerowania. Dodatkowo należy zauważyć, iż rzędy paneli fotowoltaicznych nie tworzą jednolitej powierzchni, ale są w sposób widoczny podzielone na poszczególne moduły oprawione w aluminiowe ramy i oddzielone od siebie kilkucentymetrową przerwą. Struktura taka jest doskonale widoczna za pomocą aparatu echolokacyjnego nietoperzy i nie ma żadnych podstaw do twierdzenia, że nietoperze mogą powierzchni paneli fotowoltaicznych nie zauważyć, jak to ma miejsce w przypadku np. szklanych przeziernych ekranów akustycznych.

Powierzchnia farmy fotowoltaicznej będzie otoczona ogrodzeniem, na jej terenie nie będzie prowadzona intensywna gospodarka rolna, a konserwacja powierzchni paneli będzie odbywała się przy użyciu wody. Wyłączenie całego terenu farmy fotowoltaicznej z intensywnej gospodarki rolnej, w tym w szczególności ze stosowania środków chwastobójczych (herbicydów) i owadobójczych (insektycydów) może spowodować zwiększenie różnorodności gatunkowej lokalnej flory oraz związanej z nią fauny owadów (entomofauny), która może stanowić bazę pokarmową nietoperzy. W celu umożliwienia dostępu światła do ogniw fotowoltaicznych w czasie eksploatacji farmy konieczne jest okresowe usuwanie roślinności z powierzchni znajdującej się pod panelami oraz w ich sąsiedztwie. Usuwanie roślinności może odbywać się przez wykaszanie. Usuwanie roślinności przez mechaniczne i ręczne wykaszanie nie będzie miało negatywnego wpływu na lokalne populacje nietoperzy. Nagrzewanie się powierzchni ogniw fotowoltaicznych oraz konstrukcji w dzień i wypromieniowywanie nagromadzonego ciepła tuż po zapadnięciu zmroku może

spowodować niewielkie podwyższenie temperatury powietrza i gromadzenie się owadów, stanowiących pokarm nietoperzy. Ponadto, elementy konstrukcyjne paneli fotowoltaicznych mogą być potencjalnymi schronieniami nocnymi (miejscami odpoczynku) nietoperzy. Potencjalny wpływ inwestycji na lokalne populacje ptaków może mieć dwojaki charakter:

- wpływ pośredni polegający na utracie naturalnych siedlisk, fragmentację siedlisk i/lub ich modyfikację,
- wpływ bezpośredni polegający na możliwości powstania alternatywnych miejsc żerowania lub gniazdowania.

W przypadku planowanej inwestycji nie ma możliwości pośredniego wpływu przewidywanych do wybudowania obiektów na utratę, fragmentację lub modyfikację siedlisk. Po wybudowaniu elektrowni i odpowiednim ukształtowaniu zieleni przewiduje się powstanie nowych, alternatywnych miejsc żerowania i gniazdowania dla szeregu gatunków zwierząt, w tym ptaków. Przewiduje się, że wzrośnie baza pokarmowa dla gatunków ptaków żywiących się bezkręgowcami oraz małymi kręgowcami, a także zwiększy się ilość siedlisk istotnych dla gniazdowania gatunków ptaków związanych ze strefami ekotonalnymi. W różnych dyskusjach podnoszony jest argument o możliwości powstawania na panelach fotowoltaicznych odbić i rozbłysków, które mogą oślepić ptaki doprowadzając do dezorientacji i trudności z omijaniem przeszkód. Twierdzenia takie nie mają potwierdzenia w faktach technicznych ani obserwacjach na istniejących instalacjach. Powierzchnia obecnie produkowanych modułów fotowoltaicznych wykonywana jest w technologii antyrefleksyjnej, co powoduje, iż jest ona półmatowa i wygląda jak fakturowana. Brak jest fizycznych możliwości powstawania jakiegokolwiek rozbłysków na takiej powierzchni. Jedynym opracowaniem literaturowym potwierdzającym możliwość zajścia takiego efektu jest praca McCrary i współpracowników, informująca o śmierci zwierząt kilku gatunków w USA w wyniku kolizji z ekranami paneli słonecznych. Jednak przyczyną zderzeń były nie same panele, lecz heliostaty – lustra stosowane do koncentracji energii słonecznej. Dodatkowo analizowany park fotowoltaiczny rozciągał się na powierzchni kilku kilometrów kwadratowych. Powyższa praca została wykonana w 1986 r. i od tego czasu nie powstało żadne inne opracowanie naukowe potwierdzające negatywny wpływ farm fotowoltaicznych na awifaunę. Należy tutaj wyraźnie rozgraniczyć technologię opartą na koncentracji promieniowania słonecznego za pomocą specjalnie ukształtowanych paneli lustrzanych od technologii fotowoltaicznej będącej podstawą działania opisywanej w niniejszym opracowaniu instalacji. W technologii wykorzystującej lustra promieniowanie z dużej powierzchni jest zbierane i odbijane w specjalnie wyznaczone miejsce, w którym zlokalizowane jest urządzenie do produkcji energii (elektrycznej lub ciepłej). Zadaniem paneli słonecznych w tej technologii nie jest produkcja prądu, ale odbicie i koncentracja jak największej części padającego na panel promieniowania słonecznego. Farmy słoneczne wybudowane w tej technologii mogą być źródłem rozbłysków i wystąpienia efektu olśnienia. W technologii fotowoltaicznej natomiast, panel słoneczny służący do zbierania promieniowania

słonecznego jest jednocześnie urządzeniem do produkcji energii, więc jego zadaniem jest zebranie i pochłonięcie promieniowania słonecznego a nie jego odbicie. Dodatkowo należy zauważyć, iż za powszechną praktykę w Europie centralnej i południowej traktuje się zabudowę farmami fotowoltaicznymi terenów wokół lotnisk, gdzie z przyczyn oczywistych nie mogą być lokalizowane żadne obiekty mogące powodować powstawanie rozbłysków świetlnych.

Znaczenie farm PV dla drapieżników potwierdzają także obserwacje dokonane w trakcie monitoringów poinwestycyjnych. Z racji niskiego obciążenia gleby środkami ochrony roślin i możliwością rozwoju roślinności spontanicznej farmy PV stanowią miejsce rozrodu, żerowania i zimowania ssaków owadożernych i gryzoni. Ze względu na wysoką dostępność eksponowanych miejsc czatowania, wykaszana powierzchnię trawiastą i wysokie zagęszczenia gryzoni (w porównaniu z poddawanymi intensywnym zabiegom agrotechnicznym sąsiadującymi gruntami ornymi) obszar PV stanowi regularnie wykorzystywane żerowisko dla ptaków drapieżnych, głównie myszołowa i pustułki.

Problem śmiertelności ptaków drapieżnych w powiązaniu z różnymi typami instalacji OZE, w tym bezpośrednich kolizji z panelami omawia m.in. J.F. Dwyer. Bezpośrednie kolizje wynikają z porażenia prądem elektrycznym na liniach energetycznych zbierających, zderzenia z lustrami i urazów termicznych w polu tzw. strumienia słonecznego. Problem ten jednak dotyczy tzw. pieców słonecznych i elektrowni słonecznych skupiających. Obecnie stosowane są wyłącznie proste panele i potencjalne urazy termiczne w przypadku standardowych farm nie występują. W przypadku ptaków drapieżnych istnieje możliwość kolizji z panelem PV, na zasadzie analogii z nieprzezroczystym ekranem akustycznym autostrady. Może to mieć miejsce w przypadku gatunków szybko ścigających zdobycz, głównie polujących na inne ptaki. W Polsce takie kolizje – zwane także urazem uderzeniowym – mogą dotyczyć gołębiarza i krogulca, choć nie znaleziono dotychczas potwierdzeń tego faktu ani w trakcie obserwacji terenowych, ani w literaturze przedmiotu. Zdecydowanie problem ten nie dotyczy gatunków o wolniejszym locie i innym sposobie polowania, zatem np. kań, myszołowów i orlików.

Odstraszanie w przypadku ptaków drapieżnych, w kontekście negatywnego oddziaływania PV, jest praktycznie pomijalne i nie wykazano, by obecność paneli słonecznych i infrastruktury towarzyszącej stanowiła poważną przeszkodę w wykorzystaniu przestrzeni powietrznej i miejsc żerowania przez tę grupę ptaków. Wskazywano jednak, że PV może wpływać odstraszająco na niektóre mniejsze gatunki, stanowiące pokarm drapieżników. Wyniki te jednak uzyskano na olbrzymich, zajmujących nawet po kilkadziesiąt km² inwestycjach. W przypadku instalacji zlokalizowanych w Europie Środkowej mamy do czynienia z przeciwnym zjawiskiem i wręcz celowym wykorzystywaniem PV przez ptaki drapieżne. Potwierdzeniem tego są nie tylko przywoływane wcześniej obserwacje terenowe, ale także fakt, że w niektórych miejscach – Indie i Europa Środkowa – to zanieczyszczenia odchodami ptaków (konstrukcje paneli są

wykorzystywane jako miejsca wypatrywania i trawienia zdobyczy) stanowią poważny problemem w efektywności działania zwierciadeł i modułów fotowoltaicznych (Andrzej Łuczak, Piotr Tryjanowski, 2022).



Fot. Wykorzystanie paneli jako czatownie dla myszołowa żerującego na terenie farmy



Fot. Farma fotowoltaiczna może stworzyć nowe, dogodne warunki siedliskowe dla różnych gatunków zwierząt m.in. ptaków (Źródło: <http://irishsolarenergy.org/wp-content/uploads/2019/11/Solar-parks-Opportunities-for-Biodiversity.pdf>)

Planowana inwestycja położona jest na terenach rolniczych, na których roślinność zdominowana jest przez uprawy rolne. Na omawianym obszarze pola uprawne powstały w sposób sztuczny, który ukierunkowany był na produkcję. Realizacja przedsięwzięcia nie będzie miała znaczącego negatywnego oddziaływania oraz nie wpłynie na zmianę na terenach sąsiadujących z działką, na której zostanie zlokalizowana farma fotowoltaiczna. Teren inwestycji w zdecydowanej większości powierzchni farmy będzie stanowić powierzchnie biologicznie czynną, na której nie będą stosowane nawozy sztuczne oraz herbicydy. Na terenie przeznaczonym pod inwestycję nie występują obszary podmokłe, a co za tym idzie ekosystemy hydrogeniczne. Planowane prace nie będą w żaden sposób wpływać na zmianę stosunków wodnych. Ponadto na badanym terenie nie jest planowane powstanie zabudowy mieszkalnej, która jest często przyczyną obniżenia bioróżnorodności. Inwestycja nie będzie miała wpływu na gatunki postrzegane jako konfliktowe oraz nie wpłynie na zwiększenie przenikania gatunków obcych. W wyniku budowy elektrowni fotowoltaicznej nie dojdzie do zniszczenia stanowisk gatunków cennych regionalnie, jak i w skali kraju, a także siedlisk przyrodniczych.

Wpływ usytuowania paneli fotowoltaicznych na gatunki bezkręgowców mogące występować w krajobrazie łąkowym może być różny dla różnych gatunków, w zależności od ich optimum środowiskowego. Z pewnością jednak nie będzie to wpływ znacząco negatywny ze względu na niską ingerencję w grunt i pokrywą terenu. Po zabudowaniu powierzchni panelami i związanym z tym zacienieniem części powierzchni oraz porośnięciu reszty powierzchni roślinnością można spodziewać się wzrostu atrakcyjności terenu dla płazów, między innymi dla żaby trawnej (*Rana temporaria*).

Mając na uwadze skalę, charakter inwestycji oraz brak siedlisk przyrodniczych na przedmiotowym terenie, jak również stwierdzone gatunki roślin i zwierząt, nie przewiduje się negatywnego wpływu na zachowanie bioróżnorodności gatunków oraz negatywnego wpływu na bogactwo i skład siedliska na badanym obszarze.

5. Działania minimalizujące wpływ przedsięwzięcia na gatunki chronione fauny i flory

Zalecane jest podjęcie działań ograniczających oddziaływanie przedmiotowego przedsięwzięcia na przyrodę:

- roboty budowlane będą prowadzone w taki sposób, aby umożliwić zwierzętom ucieczkę z terenu objętego inwestycją; w przypadku braku możliwości ucieczki zwierzęta zostaną przeniesione do odpowiednich siedlisk, poza rejon objęty inwestycją;
- podczas prowadzenia prac budowlanych wykopy zostaną zabezpieczone tak, aby nie stanowiły one pułapki dla zwierząt, ochroną przed wtargnięciem ssaków będzie siatka zabezpieczająca teren budowy o rozstawie oczek zmniejszającym się ku dołowi;

- na etapie budowy wykopy będą poddawane regularnej kontroli na obecność zwierząt, a w razie ich wykrycia zostaną przeniesione w bezpieczne miejsce zapewniające możliwość dalszej bezpiecznej wędrówki, celem wyeliminowania ryzyka ich zabijania;
- podjęte zostaną działania zmierzające do maksymalnego ograniczenia czasu otwarcia wykopów;
- w przypadku prowadzenia prac budowlanych w okresie lęgowym ptaków (od 1 marca do 31 sierpnia), przed ich rozpoczęciem zostaną dokonane oględziny terenu pod nadzorem przyrodniczym, mające na celu wykluczenie występowania gniazd ptaków na ziemi;
- pozostawienie wolnej przestrzeni pomiędzy ogrodzeniem a powierzchnią gruntu, w celu umożliwienia migracji małych zwierząt przez teren zamierzenia;
- po wykonaniu prac montażowych, pozostawienie obszaru do naturalnej sukcesji;
- niestosowanie środków ochrony roślin (herbicydy, pestycydy) oraz nawozów sztucznych na terenie przedmiotowej farmy;
- mycie paneli tylko z użyciem wody, bez dodatku detergentów i innych środków myjących;

6. Literatura

1. Chodkiewicz T., Kuczyński L., Sikora A., Chylarecki P., Neubauer G., Ławicki Ł., Stawarczyk T. 2015. Ocena liczebności populacji ptaków lęgowych w Polsce w latach 2008–2012. *Ornis Polonica* 56, 2015: 149–189
2. Chylarecki P., Chodkiewicz T., Neubauer G., Sikora A., Meissner W., Woźniak B., Wylegała P., Ławicki Ł., Marchowski D., Betleja J., Bzoma S., Cenian Z., Górski A., Korniluk M., Moczarska J., Ochocińska D., Rubacha S., Wieloch M., Zielińska M., Zieliński P., Kuczyński L. 2018. Trendy liczebności ptaków w Polsce. GIOŚ, Warszawa.
3. Evans K.L., Gaston K.J., Frantz A.C., Simeoni M., Sharp S.P., McGowan A., Dawson D.A., Walasz K., Partecke J., Burke T., Hatchwell B.J. 2009. Independent colonization of multiple urban centres by a formerly forest specialist bird species. *Proceedings of the Royal Society B* 276: 2403–2410.
4. Gopalakrishnan D., Venugopal B., Rajkumar A.: Textiles in Agriculture. „Asian Textile Journal” 16/2007. 4. McCrary M.D., McKernan R.L., Schreiber R.W., Wagner W.D., Sciarrotta T.C.: Avian Mortality at a Solar Energy Power Plant. „Journal of Field Ornithology” 57/1986.
5. Hötter, H., Thomsen K.M., Jeromin H.: Impacts on biodiversity of exploitation of renewable energy sources: the example of birds and bats - facts, gaps in knowledge, demands for further research, and ornithological guidelines for the development of renewable energy exploitation. Michael-Otto-Institut im NABU. Bergenhusen 2006.

6. Mizera T., 1999, Bielik monografie przyrodnicze, Wydawnictwo: Lubuskiego Klubu Przyrodników.
7. Partecke J., Gwinner E. 2007. Increased sedentariness in European blackbirds following urbanization: A consequence of local adaptation? *Ecology* 88: 882–890.
8. Pearce-Higgins J.W., Stephen L., Douse A., Langston R.H.W.: Greater impacts of wind farms on bird populations during construction than subsequent operation: results of a multisite and multi-species analysis. „*Journal of Applied Ecology*” 49/2012.
9. Peschel T.: Solar parks – Opportunities for Biodiversity. A report on biodiversity in and around ground-mounted photovoltaic plants. „*Renews Special Issue*” 12/2010.
10. Saether B.-E., Engen S., Grotan V., Fiedler W., Matthysen E., Visser M.E., Wright J., Moller A.P., Adriaensen F., van Balen J.H., Balmer D.E., Mainwaring M.C., McCleery R.H., Pampus M., Winkel W. 2007. The extended Moran effect and large-scale synchronous fluctuations in the size of great tit and blue tit populations. *Journal of Animal Ecology* 76: 315–325.
11. Sikora A., Rohde Z., Gromadzki M., Neubauer G., Chylarecki P.(red.). 2007. Atlas rozmieszczenia ptaków lęgowych Polski 1985–2004. Bogucki Wyd. Nauk., Poznań
12. Smallegange I.M., Van der Meer J., Fiedler W. 2011. Population dynamics of three songbird species in a nestbox population in central Europe show effects of density, climate and competitive interactions. *Ibis* 153: 806–817.
13. Sokołowski J. 1972. Ptaki Polski. Państwowe Zakłady Wydawnictw Szkolnych, Warszawa
14. Taczanowski W. 1882. Ptaki krajowe. Kraków.
15. Tomiałojć L., Stawarczyk T. 2003. Awifauna Polski. Rozmieszczenie, liczebność i zmiany. PTPP „proNatura”, Wrocław
16. Tryjanowski P, Łuczak A. 2013. Wpływ elektrowni słonecznych na środowisko przyrodnicze. *Czysta Energia* 1/2013.
17. Tryjanowski P., Kuźniak S., Kujawa K., Jerzak L.: *Ekologia ptaków krajobrazu rolniczego*. Bogucki Wydawnictwo Naukowe. Poznań 2009.
18. Tsoutsos T., Frantzeskaki N., Gekas V.: Environmental Impacts from the Solar Energy Technologies. „*Energy Policy*” 33/2005.
19. Wiktor A. 2004. Ślimaki lądowe Polski. Wydawnictwo Mantis, Olsztyn

