

KARTA INFORMACYJNA PRZEDSIĘWZIĘCIA

Sporządzona zgodnie z art. 62a ustawy z dnia 3 października 2008 r. o udostępnianiu informacji o środowisku i jego ochronie, udziale społeczeństwa w ochronie środowiska oraz o ocenach oddziaływania na środowisko (tj. Dz.U. z 2022 poz. 1029 ze zm.)

Budowa farmy fotowoltaicznej o łącznej mocy do 2 MW wraz z infrastrukturą towarzyszącą zlokalizowanej na działce nr 487 obręb Sławki, gmina Somonino



Opracowała:
Anna Bela

22.07.2023 r.

Spis treści

1.	Rodzaj, cechy, skala i usytuowanie przedsięwzięcia	3
1.1.	Położenie administracyjne	8
1.2.	Położenie geograficzne	8
2.	Powierzchnia zajmowanej nieruchomości, obiektu budowlanego oraz dotychczasowy sposób ich wykorzystywania i pokrycie nieruchomości szatą roślinną	8
2.1.	Flora	10
2.2.	Fauna	13
3.	Rodzaj technologii	22
3.1.	Obsługa komunikacyjna	26
3.2.	Obszar oddziaływania inwestycji	26
4.	Warianty przedsięwzięcia	27
5.	Przewidywana ilość wykorzystywanej wody, surowców, materiałów, paliw oraz energii	28
5.1.	Woda	28
5.2.	Surowce	28
5.3.	Zużycie energii	29
6.	Rozwiązania chroniące środowisko	29
7.	Rodzaj i przewidywana ilość wprowadzanych do środowiska substancji lub energii przy zastosowaniu rozwiązań chroniących środowisko	32
7.1.	Emisja ścieków	33
7.2.	Emisja gazów	34
7.3.	Emisja hałasu	34
7.4.	Emisja światła	35
7.5.	Prądy konwekcyjne	36
7.6.	Promieniowanie elektromagnetyczne	36
7.7.	Oddziaływanie na glebę	37
7.8.	Oddziaływanie na klimat i powietrze	37
7.9.	Oddziaływanie na krajobraz	38
7.10.	Oddziaływanie na florę i faunę	40
7.11.	Wnioski	43
8.	Oddziaływanie transgraniczne	44
9.	Obszary podlegające ochronie na podstawie ustawy o ochronie przyrody oraz korytarze ekologiczne	44
9.1.	Wpływ przedsięwzięcia na cele środowiskowe zawarte w planie gospodarowania wodami	49
9.2.	Obszar ograniczonego użytkowania w rozumieniu przepisów ustawy Prawo ochrony środowiska	52
10.	Wpływ planowanej drogi na bezpieczeństwo ruchu drogowego w przypadku drogi w transeuropejskiej sieci drogowej	52
11.	Oddziaływania skumulowane	54
12.	Ryzyko wystąpienia poważnej awarii lub katastrofy naturalnej i budowlanej	54
13.	Przewidywana ilość i rodzaj wytwarzanych odpadów oraz ich wpływ na środowisko	55
14.	Prace rozbiórkowe dotyczące przedsięwzięć mogących znacząco oddziaływać na środowisko	56
15.	Literatura	58

1. Rodzaj, cechy, skala i usytuowanie przedsięwzięcia

Przedsięwzięcie, którego dotyczy niniejsza dokumentacja stanowić będzie inwestycję o charakterze lokalnym. Dotyczy budowy instalacji ogniw (paneli) fotowoltaicznych wraz z infrastrukturą towarzyszącą. Farma słoneczna/fotowoltaiczna, przeznaczona będzie do bezemisyjnego wytwarzania energii elektrycznej z odnawialnego źródła energii, w tym wypadku słońca. Zamienia energię promieniowania słonecznego w drodze bezpośredniej konwersji na prąd elektryczny, który będzie przesyłany do sieci energetycznej.

W ramach inwestycji planuje się następujące działania:

- Utwardzenie zjazdu na działkę inwestycyjną z istniejącej, publicznej drogi dojazdowej. Obecny zjazd na działkę rolną nie jest utwardzony i służy maszynom rolniczym. Zostanie utwardzony, aby zapewnić wjazd pojazdom osobowym w każdych warunkach atmosferycznych i o każdej porze roku.
- Budowa alei serwisowych, wewnętrznych. Do obsługi serwisowej będą wykorzystywane samochody osobowe lub dostawcze. Aby zapewnić stałą pracę farmy fotowoltaicznej w okresie pełnego roku niezbędne będzie przygotowanie alei serwisowych po których będą poruszać się samochody. Pomiędzy kolejnymi sekcjami paneli będą nieutwardzone obszary, którymi będzie możliwy przejazd.
- Budowa placów montażowych i postojowych. Na potrzeby rozładunku materiałów podczas budowy zostanie przygotowany za wjazdem na działkę plac postojowy i montażowy. Tu znajdzie się miejsce na zaplecze socjalne dla pracowników, a po zakończeniu budowy miejsce do postoju pojazdów serwisowych.
- Budowa skręcanych ram podtrzymujących ogniwa fotowoltaiczne. Będzie to lekka konstrukcja przestrzenna z elementów stalowych i aluminiowych posadowiona bezpośrednio w gruncie, bez użycia fundamentowania betonowego (słupy stalowe wciśnięte kafarem w grunt) (**fot. 1**). Montaż ogniw fotowoltaicznych wraz z wymaganym oprzyrządowaniem zamontowanym pod panelami na stalowych konstrukcjach. Ten etap prac odbywa się przy pomocy elektronarzędzi (wkrętarki, wiertarki). Panele przenoszone są na stoły ręcznie i bezpośrednio montowane przy pomocy odpowiednich uchwytów i mocowań (**fot. 2**). Całkowita moc farmy fotowoltaicznej do 2 MW. Liczba inwerterów maksymalnie 20 sztuk. Minimalna moc paneli to 450 Wp. Ilość paneli fotowoltaicznych do 4 tys. sztuk/MW, czyli maksymalna ilość paneli fotowoltaicznych wyniesie 8 tys. sztuk (**fot. 3**).
- Montaż gotowych kontenerowych stacji. Kontenerowa stacja to prefabrykowany z kilku elementów niewielki budynek. Zostaje posadowiony na gruncie bez fundamentowania (**fot. 4**). Zazwyczaj złożony z trzech elementów, które zdejmowane są bezpośrednio z samochodu w docelowe miejsce. Najpierw betonowa podstawa, następnie ściany. Wówczas poprzez HDS do wnętrza transformator i na końcu dach. Do obsługi instalacji będą zamontowane maksymalnie 2 obiekty tego typu.



Fot. 1. Maszyna wciskająca konstrukcje stalowe w grunt. Zdjęcie www.projekt-solarteknik.pl.



Fot. 2. Stalowa konstrukcja gotowa do montażu paneli fotowoltaicznych. Zdjęcie www.projekt-solarteknik.pl.



Fot. 3. Instalacja zamontowana pod konstrukcją paneli na jednej z pracujących w Polsce farm fotowoltaicznych w Tymbarku. Zdjęcie www.solgen.pl



Fot. 4. Kontenerowa stacja rozdzielająca wraz z transformatorem. Zdjęcie www.belectric.com.

- Magazyn energii będzie zlokalizowany na placu. Będzie złożony z kontenerowych obiektów, w których będą znajdować się akumulatory, połączone w sekcje tworzące całość. Akumulatory będą posadowione we wnętrzu kontenera na specjalnych regałach. W każdym przypadku podobnie jak przy transformatorach będą one wyposażone w szczelne misy wraz z odpływami, aby nie doszło do jakiegokolwiek niekontrolowanego wycieku. W okresie nadwyżki energii będzie ona gromadzona w magazynie, w okresie zapotrzebowania przesyłana do sieci. Magazyny energii będą przypominać popularne kontenery morskie (**fot. 5**), jednak różnić je będzie wnętrze. Będą one dostarczone na farmę jako gotowe obiekty, które zostaną podłączone podziemnymi liniami kablowymi z farmą. Liczba obiektów do 10 sztuk.
- Budowa ażurowego ogrodzenia o wysokości do 2,20 m (**fot. 6**). Cała farma zostanie ogrodzona. Montaż ażurowego ogrodzenia bez podmurówki, aby pod ogrodzeniem (min. 20 cm) zwierzęta mogły swobodnie się przemieszczać. Na planowanej farmie fotowoltaicznej nie planuje się montażu stałego, całonocnego oświetlenia. Możliwe będzie punktowe oświetlenie, montowane na rogach farmy i przy bramie wjazdowej uruchamiane na czujnik ruchu. Będzie on zamontowany i ustawiony w taki sposób, aby reagował wyłącznie na człowieka. Teren będzie oświetlony na kilkanaście metrów od lampy i wyłączał się kilka minut po ustaniu ruchu. Farma będzie objęta nadzorem, monitoringiem firmy specjalizującej się ochroną mienia. Takie rozwiązanie minimalizuje potencjalne ryzyko wtargnięcia osób niepożądanych na teren farmy. W związku z tym oświetlenie będzie pełnić rolę prewencyjną i do jego włączenia będzie dochodzić sporadycznie.
- Uruchomienie elektrowni fotowoltaicznej. Uruchomienie farmy fotowoltaicznej polega na podłączeniu i zsynchronizowaniu wszystkich paneli fotowoltaicznych do sieci elektroenergetycznej. Jej uruchomienie odbywa się za zgodą regionalnej dyspozytorni mocy, która kontroluje jej pracę podobnie jak pracę wszystkich urządzeń podłączonych do systemu elektroenergetycznego. W przypadku zakłóceń wprowadzanych do sieci w postaci odmiennego napięcia czy częstotliwości wszystkie instalacje zostają odłączone od pracującej sieci. Farmy fotowoltaiczne nie stanowią tutaj wyjątku.

Zgodnie z obowiązującymi przepisami inwestycja zalicza się do przedsięwzięć mogących potencjalnie znacząco oddziaływać na środowisko (§3 ust. 1 pkt. 54 lit. a rozporządzenia Rady Ministrów z dnia 19 września 2019 r. w sprawie przedsięwzięć mogących znacząco oddziaływać na środowisko Dz. U. z 2019 r. poz. 1839), dla której może być wymagany obowiązek przeprowadzenia oceny oddziaływania na środowisko.

Zgodnie z art. 63 ust. 1 ustawy z dnia 3 października 2008 r. o udostępnianiu informacji o środowisku i jego ochronie, udziale społeczeństwa w ochronie środowiska oraz o ocenach oddziaływania na środowisko (tj. Dz.U. z 2022 poz. 1029 ze zm.) obowiązek przeprowadzenia oceny oddziaływania przedsięwzięcia na środowisko dla planowanego przedsięwzięcia stwierdza w drodze postanowienia Wójt Gminy Somonino jako organ właściwy do wydania decyzji o środowiskowych uwarunkowaniach.



Fot. 5. Kontenerowy magazyn energii, za www.siemens.com. U góry widać uchwyty przeładunkowe.



Fot. 6. Farma fotowoltaiczna za ażurowym ogrodzeniem. Montowana bez podmurówki, wraz z użytkowaniem zielonym wokół i pod ogrodzeniem.

Niniejsze opracowanie dotyczy analizy oddziaływania na środowisko projektowanego przedsięwzięcia, które polega na budowie farmy fotowoltaicznej składającej się z niezależnych modułów fotowoltaicznych wraz z instalacją elektryczną oraz niezbędną infrastrukturą energoelektroniczną regulującą i przetwarzającą wyprodukowaną energię elektryczną, siecią łączności światłowodowej i innymi urządzeniami. Przedkładane opracowanie sporządzone jest na etapie procedury uzyskania decyzji o środowiskowych uwarunkowaniach zgody na realizację przedsięwzięcia i ma na celu określenie rodzaju, zasięgu i natężenia szkodliwych oddziaływań projektowanego zamierzenia na otoczenie.

Dla przedmiotowego terenu nie obowiązuje miejscowy plan zagospodarowania przestrzennego.

1.1. Położenie administracyjne

Lokalizacja przedsięwzięcia: powiat kartuski, gmina Somonino, obręb Sławki, działka nr 487 (**ryc. 1**). Powierzchnia całej działki wynosi ok. 3,3 ha. Pod lokalizację farmy przewidziano około 2 hektary.

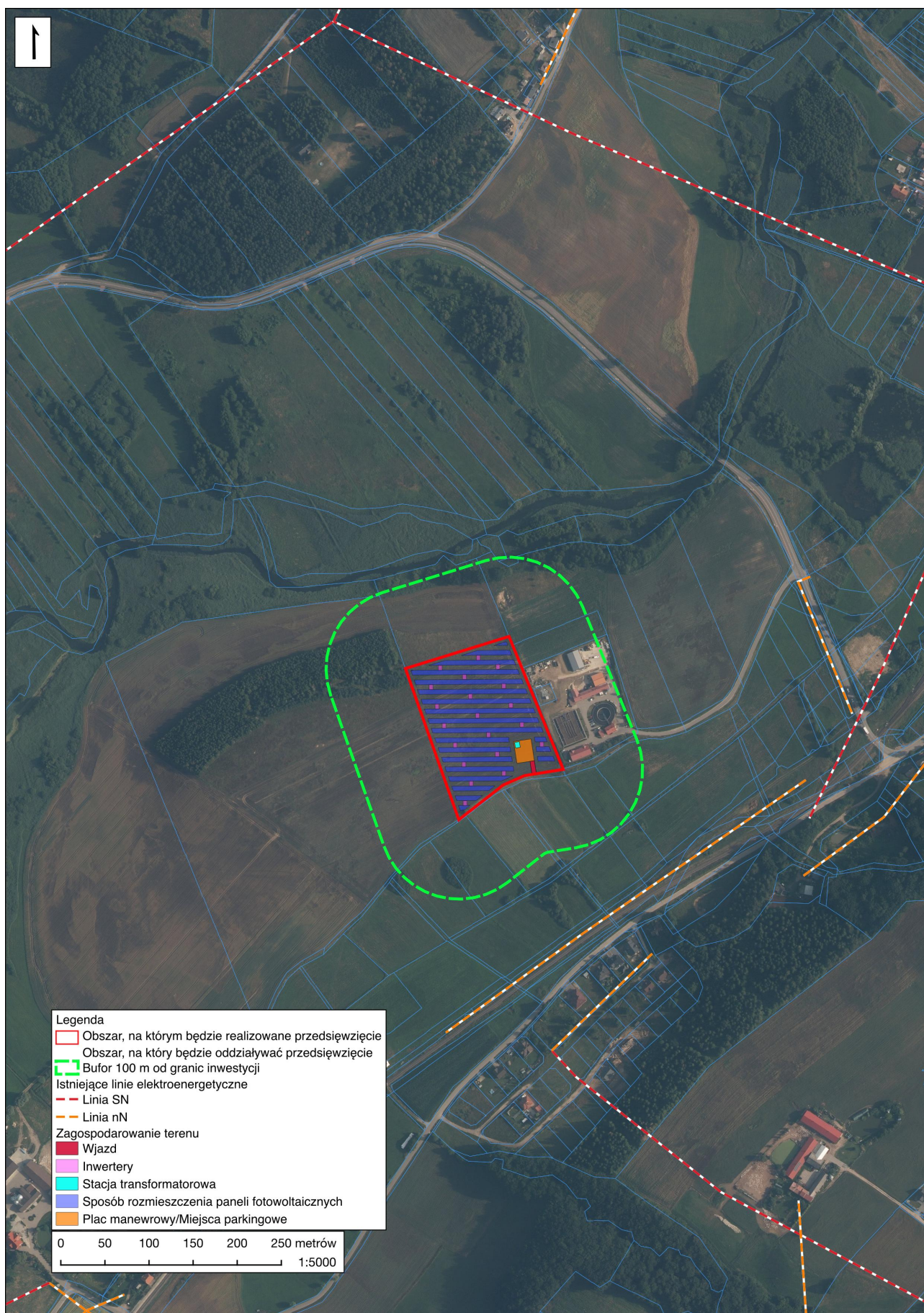
1.2. Położenie geograficzne

Obszar projektowanej farmy fotowoltaicznej, położony jest na terenie mezoregionu Pojezierze Kaszubskie, makroregionu Pojezierze Wschodnio-pomorskie, podprowincji Pojezierza Południowobałtyckie.

2. Powierzchnia zajmowanej nieruchomości, obiektu budowlanego oraz dotychczasowy sposób ich wykorzystywania i pokrycie nieruchomości szatą roślinną

Przedsięwzięcie planuje się zrealizować na terenie o powierzchni ok. 2 ha, gdzie przeważająca część będzie zajmowana pod lekką, przestrzenną konstrukcję, bez betonowego fundamentowania. Pomiędzy konstrukcjami pozostawiony będzie dostęp do instalacji – dojścia i dojazdy. Na terenie inwestycji zostanie przygotowany utwardzony, tymczasowy plac maksymalnie do 1000 m², gdzie będzie zaplecze budowy i miejsce postojowe dla pojazdów serwisowych. Pod konstrukcją fotowoltaiczną pozostanie nienaruszony grunt, który z biegiem kolejnych sezonów wegetacyjnych będzie porastany typową roślinnością jaka pojawia się na łąkach zbliżonych do naturalnych. Powierzchnia stacji kontenerowych, magazynów energii zajmie maksymalnie 300 m², pozostała część, poza wjazdem na działkę będzie terenem półprzepuszczalnym, biologicznie czynnym, nawet pod panelami będą tereny zielone. Pod panelami będzie także powierzchnia biologicznie czynna. Powierzchnia pod panelami nie zajmie więcej niż 60% działki.

Teren lokalizacji przedsięwzięcia jest użytkowany rolniczo, podobnie jak ma to miejsce na działkach sąsiednich (**fot. 7**). Prowadzona jest tutaj uprawa roślin jednorocznych – głównie zbóż. Teren jest piaszczysty, przesuszony. Podczas realizacji inwestycji nie dojdzie do wycinki drzew i krzewów.



Ryc. 1. Lokalizacja inwestycji.

W obszarze objętym wnioskiem brak zadrzewień. W sąsiedztwie są zadrzewienia, pola uprawne, łąki i pastwiska wzdłuż niżej położonych terenów przy rzece. Na terenie objętym wnioskiem nie ma chronionych gatunków roślin, w całości teren objęty farmą jest zagospodarowany i poddawany corocznej uprawie. Są wyłącznie rośliny aktualnie uprawiane i czasowo pojawiają się chwasty, zwalczane herbicydami. Roślinność zielna skupia się na obrzeżach pól, przy drogach i skrajach.

Usytuowanie przedmiotowego przedsięwzięcia względem:

- Obszarów wodno-błotnych oraz innych obszarów o płytkim zaleganiu wód podziemnych – działka inwestycyjna położona jest poza terenem charakteryzującym się płytkim zaleganiem wód podziemnych.
- Obszarów wybrzeży – minimalna odległość projektowanej farmy PV od brzegu Morza Bałtyckiego wynosi ponad 30 km.
- Obszarów leśnych – planowana inwestycja leży w sąsiedztwie niewielkiego zadrzewienia. Większe kompleksy leśne położone są w odległości ponad 500 m.
- Obszarów objętych ochroną – planowana inwestycja położona jest w granicach Obszaru Chronionego Krajobrazu Doliny Raduni oraz w otulinie Kaszubskiego Parku Krajobrazowego.
- Obszarów, na których standardy jakości środowiska zostały przekroczone – lokalizacja przedsięwzięcia planowana jest poza terenami, na których standardy jakości środowiska zostały przekroczone.
- Obszarów o krajobrazie mającym znaczenie historyczne, kulturowe lub archeologiczne – teren lokalizacji przedsięwzięcia położony jest poza obszarami wpisanymi do rejestru zabytków i poza obszarami stref ochrony konserwatorskiej. Na obszarze lokalizacji przedsięwzięcia nie występują stanowiska archeologiczne.
- Obszarów przylegających do jezior, rzek i innych zbiorników wodnych – na terenie lokalizacji przedsięwzięcia nie występują jeziora, stawy i oczka wodne, najbliższy ciek Radunia przepływa w odległości nieco ponad 100 metrów.
- Uzdrowisk i obszarów ochrony uzdrowiskowej – lokalizacja przedsięwzięcia planowana jest poza uzdrowiskami i obszarami ochrony uzdrowiskowej.

2.1. Flora

Obszar objęty wnioskiem pod projektowaną farmę fotowoltaiczną pod względem geobotanicznym znajduje się na terenie zajęтым głównie przez rolnictwo (**ryc. 2**). Jest to grunt orny, gdzie corocznie uprawia się zboża. Sąsiednie tereny to także pola uprawne, ale również łąki i pastwiska. W sąsiedztwie są zadrzewienia, wokół domów sady, tereny zadrzewione i niewielkie nieużytki wokół gospodarstw domowych. Pomiędzy poszczególnymi fragmentami pól nie ma wielu miedz czy zadrzewień. W bezpośrednim sąsiedztwie od zachodu są pola. Od północy jest pastwisko, następnie pole oraz rzeka. Od południa droga, a za nią pola. Od zachodu obszar objęty wnioskiem graniczy z polem. Od wschodu jest oczyszczalnia ścieków.

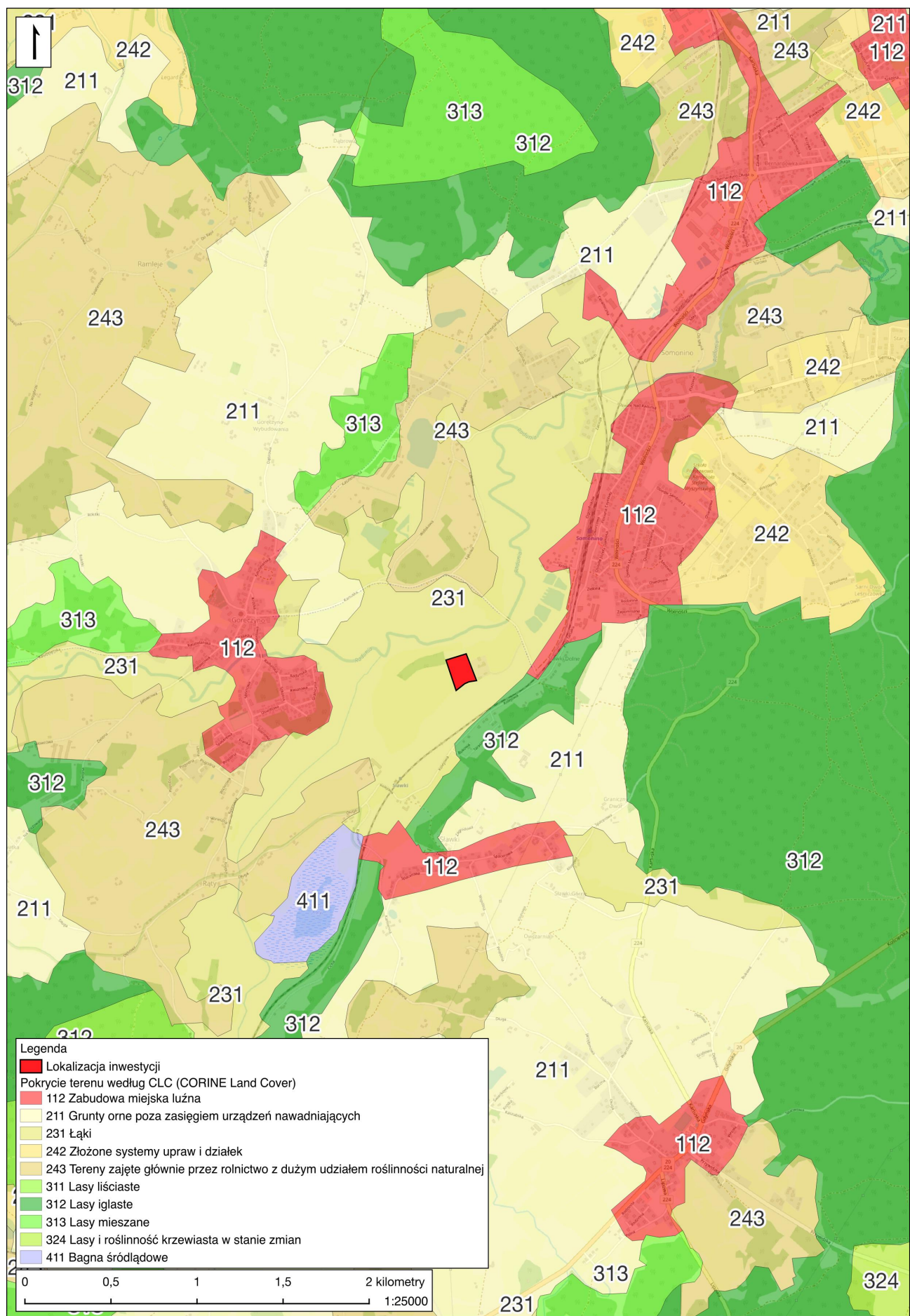
Pole cechuje jakościowe i ilościowe ubóstwo pospolitych chwastów segetalnych ze względu na stosowane środki chwastobójcze. Wśród roślinności segetalnej przeważają gatunki związane z uprawami zbożowymi z klasy *Stellarietea mediae* i rzędu *Centauretalia ciani*. Podczas monitoringu przeprowadzonego 03.04.2023 r., 11.05.2023 r., 08.06.2023 r., 18.06.2023 r. 10.07.2023 r., stwierdzono na obrzeżach działki owies głuchy *Avena fatua*, rumianek pospolity *Chamomila recutita*, miotłę zbożową *Apera spica-venti*, mak polny *Papaver rhoeas*, chaber bławatek *Centaurea cyanus*, krwawnik pospolity *Achillea millefolium* i mniszek lekarski *Taraxacum officinale*. Roślinność grupuje się głównie przy drogach, terenach zielonych sięgających do gospodarstw, w mniejszej ilościowości występuje w głębi upraw i tylko czasowo.

W buforze 100 m od działki stwierdzono szereg innych pospolitych roślin zielnych: pokrzywa zwyczajna *Utrica dioica*, łopian większy *Arctium lappa*, krwawnik pospolity *Achillea millefolium* i mniszek lekarski *Taraxacum officinale*, szczaw polny *Rumex acetosella*, jaskier rozłogowy *Rannunculus repens*, bylica polna *Artemisia campestris*, bylica pospolita *Artemisia vulgaris*, kapusta rzepak *Brassica napus var. napus*, tasznik pospolity *Capsella bursa-pastoris*, komosa biała *Chenopodium album*, ostrożeń lancetowaty *Cirsium vulgare*, powój polny *Convolvulus arvensis*, pieprzycza gruzowa *Lepidium rudemale*, tojeść rozesłana *Lysimachia nummularia*, niezapominajka polna *Myosotis arvensis*, przytulia czepna *Galium aparin*, maruna bezwonna *Matricaria perforata*, wrotycz zwyczajny *Tanacetum vulgare*, nostrzyk biały *Melilotus albus*, stokłosa żytnia *Bromus secalinus*. Inwestycja jednak nie naruszy terenów sąsiednich. Występujące poza częścią działki pola, pastwiska, łąki i zadrzewienia nie zostaną naruszone. Występujące tam rośliny nie będą narażone na oddziaływanie.

W okresie eksploatacji farmy na całym terenie powstanie użytek zielony, który będzie okresowo koszony. Na terenie farmy nie będzie nawożenia i nie będą używane środki ochrony roślin. Praca instalacji nie będzie miała negatywnego wpływu na rosnące wokół rośliny, częściowo poprzez zacienienie może mieć wręcz pozytywny wpływ.

Mniejsze parowanie i większa ilość wody w glebie, na tak suchym terenie będzie mieć duże znaczenie. Rośliny utworzą trwałe siedlisko zbliżone do naturalnego.

Istnieje szansa na stworzenie nowych i zachowanie istniejących powiązań ekologicznych w zaistniałym krajobrazie poprzez powstanie tzw. wysp środowiskowych (Symonides E. 2010) mających duże znaczenie w powstaniu bioróżnorodności i zachowaniu naturalnego charakteru stosunków wodnych oraz glebowych. Z biegiem lat pojawią się w sposób naturalny kolejne gatunki roślin, jak na innych farmach prowadzonych w ten sposób, a teren farmy będzie stabilny i trwały przez okres nawet 25 lat. To wszystko sprawia, że dla roślin planowana inwestycja będzie korzystna.



Ryc. 2. Wykaz siedlisk w granicach planowanej inwestycji i sąsiedztwie.

2.2. Fauna

Owady – teren omawianej inwestycji, to obecnie pole uprawne, gdzie sezonowo pojawia się uprawa roślin, głównie zbóż. Metody gospodarowania w krajobrazie rolniczym powodują powolną transformację środowiska przyrodniczego, co często prowadzi do jego nieodwracalnej degradacji. Szczególnie istotny wpływ na zmiany środowiska wiejskiego ma chemizacja, mechanizacja i zmiana struktury upraw oraz zmiany udziału poszczególnych komponentów w krajobrazie rolniczym zwłaszcza zanikanie fragmentów siedlisk nie wykorzystywanych gospodarczo. Wszystkie wymienione procesy wpływają bezpośrednio lub pośrednio na florę i faunę agroekosystemów. Obszar inwestycji obecnie jest intensywnie nawożony i opryskiwany. Bezspornym faktem jest, że podstawowym zagrożeniem bezpośrednim dla owadów agroekosystemów są insektycydy. Chociaż niektóre grupy owadów wykazują pewną odporność na stosowane preparaty dla większości gatunków stwierdzono negatywny wpływ pestycydów na populacje zamieszkujące pola, dotyczy to również nawozów mineralnych, które w mniejszym stopniu, ale też wpływają na przyrodę. Do zwalczania różnego rodzaju szkodliwych organizmów szerokie zastosowanie znalazły związki fosforoorganiczne. Zagrożenia związane z chemizacją pestycydową są oczywiste. Inne aspekty wiążą się z nawożeniem mineralnym. Zwiększone dawki NPK powodują zmiany w strukturze roślinności użytków łkowych. Gospodarka ta preferuje w rozwoju trawy, które wypierają ze zbiorowisk roślinność dwuliścienną, zmniejszając ogólne zróżnicowanie roślinności, a pośrednio oczywiście również zróżnicowanie żyjących tam zwierząt w tym owadów. W kategorii zagrożeń owadów w krajobrazie rolniczym należy zwrócić uwagę na jeszcze jedno, niebezpieczne zjawisko, a mianowicie wiosenne wypalanie traw. Pomijając sprawę zagrożenia pożarowego proceder ten nie mający uzasadnienia ani ekonomicznego, ani praktycznego stanowi duże zagrożenie dla fauny naziemnej zwłaszcza dla gatunków hibernujących w łodygach roślin, na powierzchni ziemi lub wcześniej rozpoczynających cykl rozwojowy (Banaszak, Cierzniak, 2000). Na terenie planowanej inwestycji znajdują się siedliska bardzo ubogie i nie stwarzają dogodnych siedlisk dla wielu gatunków owadów. Na terenie inwestycji nie ma siedlisk dla owadów podlegających ochronie prawnej. Tereny sąsiednie nie zostaną naruszone. Redukcja różnorodności gatunkowej roślin łąk i pastwisk powoduje zanik licznych gatunków rodzimej entomofauny (Dąbrowski 1977), a przede wszystkim trzmieli (Jelinowska 1978), motyli (Skalski 1976) i wielu innych, które w zróżnicowanych pod względem gatunkowym zbiorowiskach trawiasto-zielnych mają korzystne warunki rozwoju. Nie stwierdzono tu owadów podlegających ochronie prawnej. Stwierdzone gatunki to biedronka siedmiokropka *Coccinella septempunctata*, bielinek kapustnik *Pieris brassicae*, stonka ziemniaczana *Leptinotarsa decemlineata*, konik pospolity *Chorthippus biguttulus*, latolistek cytrynek *Gonepteryx rhamni*, pasikonik zielony *Tettigonia viridissima*, paśnik *Epirrhoe* sp., prosionek szorstki *Porcellio scaber*, rusałka kratkowiec *Araschnia levana*, rusałka pokrzywnik *Aglais urticae*, ślepak pospolity *Chrysops caecutiens*. Zagospodarowanie tego terenu na łąki, to bez wątpienia oddziaływanie pozytywne. Pojawi się w tym miejscu szereg gatunków roślin, w tym także kwitnących. Dla tej gromady zwierząt instalacja sama w sobie nie będzie stanowić przeszkody czy zagrożenia i nie spowoduje utraty siedlisk, a wręcz przeciwnie, dopiero stworzy dogodne siedliska na

części terenu. Na terenie farmy odpowiednie miejsce do życia znajdzie z pewnością bardzo dużo gatunków owadów. Obecnie teren ten stanowi dla nich przede wszystkim zagrożenie.

Płazy i gady – na terenie inwestycji nie ma oczek wodnych stanowiących dogodne miejsca dla płazów, nie ma okresowych, płytkich rozlewisk. W bezpośrednim sąsiedztwie także nie ma tego typu obiektów. Nie ma siedlisk dla płazów. Obszar objęty wnioskiem nie stanowi wartości dla płazów. W związku z tym podczas budowy nie należy spodziewać się ich obecności na terenie prowadzonych prac. W okresie eksploatacji ogrodzenie farmy nie będzie ograniczać w żaden sposób migracji tych zwierząt, a stałe zagospodarowanie, brak prac polowych na tym terenie wręcz zwiększy ich bezpieczeństwo podobnie jak zmiana siedliska z monokultury upraw na łąkę, zbliżoną charakterem do naturalnej. Pola uprawne są dla płazów niczym innym jak fragmentacją siedlisk. Podczas prac polowych są dla nich również śmiertelnym zagrożeniem. Giną poprzez mechaniczne uszkodzenie, ale także z braku wody i pożywienia. Zamiana tego pola na łąkę będzie bardzo korzystna. Odwróci fragmentację, powstanie lokalnie obszar dogodnych i bezpiecznych siedlisk. Płazy znajdą tu schronienie i pożywienie, a sama instalacja nie będzie dla nich przeszkodą oraz zagrożeniem. Podczas przeprowadzonego monitoringu przyrodniczego nie stwierdzono ich obecności tutaj. W sąsiedztwie inwestycji, w okolicy Raduni wykryto stanowisko żaby trawnej *Rana temporaria* (**ryc. 3**). Niska roślinność i brak ingerencji człowieka pozytywnie wpływa na te zwierzęta. Dodatkowo tereny ogrodzone stanowią bezpieczne siedliska, wolne od drapieżników naziemnych, będących głównym naturalnym wrogiem tych zwierząt. W przyszłości na terenie planowanej inwestycji można spodziewać się obecności jaszczurek, ale także innych gatunków z tej gromady. Duża liczba owadów na terenie inwestycji będzie dla nich atrakcyjna i znajdą one tutaj bezpiecznie miejsca do życia. W sąsiedztwie stwierdzono dwa stanowiska jaszczurki zwinki *Lacerta agilis*. Będą one mogły się przemieszczać na teren farmy, gdzie znajdą dla siebie dogodne warunki. Farma będzie dla nich bezpiecznym, ogrodzonym miejscem, bez obecności człowieka i większych drapieżników. Dodatkowo pod panelami znajdą one schronienie i mozaikę nasłonecznionych i zacienionych płatów roślinności. Bez wątpienia dla nich będzie to bardziej atrakcyjny obszar niż obecne pola poddawane corocznej uprawie.



Ryc. 3. Miejsca stwierdzeń płazów i gadów na terenie inwestycji i w sąsiedztwie.

Ptaki – w ramach monitoringu przeprowadzono kontrole w terenie mające na celu poznanie składu lęgowego terenu inwestycji i sąsiedztwa. Dane dotyczące występowania ptaków uwzględniały kalendarz aktywności gatunków występujących na danym terenie i warunki pogodowe. W związku z tym, iż planowana inwestycja może mieć potencjalnie negatywne znaczenie tylko na ptaki lęgowe przeprowadzone kontrole dotyczą okresu lęgowego ptaków (**tab. 1**). Obszar nie stanowi potencjalnego miejsca o dużym znaczeniu dla ptaków migrujących, zwłaszcza tworzących większe koncentracje takich jak gęsi czy żurawie. W pobliżu nie ma ich noclegowisk, zimowisk, a sam teren nie wyróżnia się w sposób szczególny na tle sąsiednich pól.

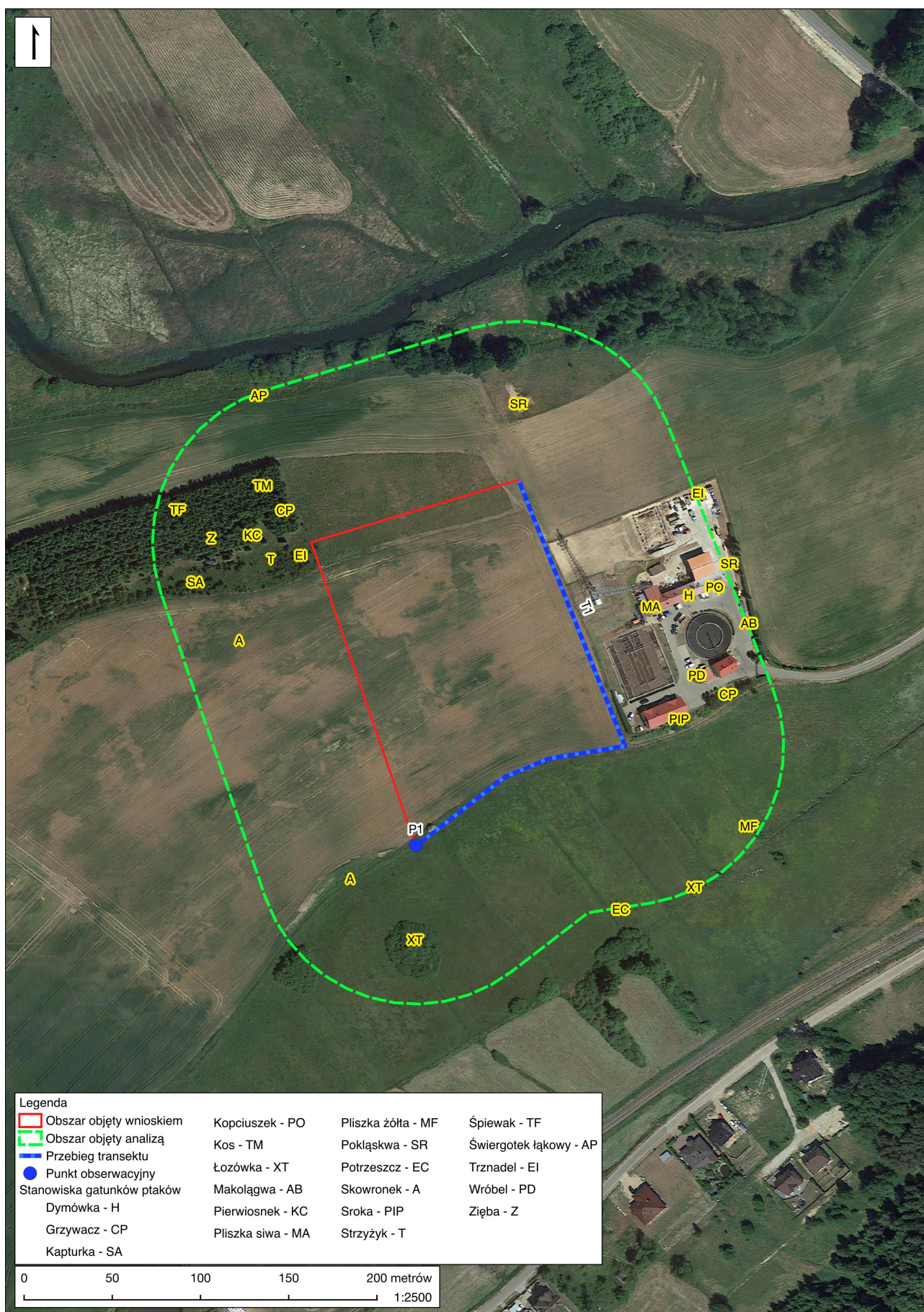
Tab. 1. Terminy prowadzonych kontroli terenowych.

Lp.	data kontroli	zachmurzenie	widoczność	opady	kierunek wiatru	siła wiatru	mgła
1	03.04.2023	40	3	0	W	2	0
2	14.04.2023	50	3	0	SW	2	0
3	11.05.2023	20	3	0	W	1	0
4	26.05.2023	50	3	0	SW	2	0
5	08.06.2023	20	3	0	W	1	0
6	18.06.2023	30	3	0	S	2	0
7	10.07.2023	50	3	0	SW	2	0

Zachmurzenie – 0-100%; Widoczność – 0-3, gdzie 0=zerowa, 1=słaba, 2=średnia, 3=dobra; Opady – 0-5, gdzie 0=brak, 1=słaby przelotny, 2=słaby stały, 3=silny przelotny, 4=silny stały, 5=oberwanie chmury; Siła wiatru – 0-10, gdzie 1=od 0 do 10 km/h, 2=od 11 do 20 km/h, itd.; Kierunek wiatru – N=północny, S=południowy, W=zachodni, E=wschodni, SW=południowo-zachodni, NE=północno-wschodni; Mgła – 0-3, gdzie 0=brak, 1=słaba, 2=średnia, 3=silna).

Ptaki były liczone:

- na transekcie: liczenia podczas przemarszu wzdłuż granicy planowanej inwestycji, przy drodze i wschodniej części działki.
Notowano ptaki związane z powierzchnią lub jej sąsiedztwem, aby ocenić jakie znaczenia może mieć obszar omawianej inwestycji na lokalną awifaunę. Nie notowano gatunków przelatujących nad terenem objętym wnioskiem, dalekodystansowych migrantów. Ptaków, które nie były związane z terenem objętym wnioskiem. Obserwacje prowadzono w godzinach porannych, ze względu na dużą aktywność ptaków lęgowych. Prace prowadzono przy użyciu lornetki o parametrach 10x42. Prace prowadzono w godzinach od 6.00-8.00.
- na punkcie obserwacyjnym: wyznaczono jeden punkt obserwacyjny na skraju inwestycji, przy drodze. Liczenia polegały na obserwacji i rejestracji wszystkich osobników przelatujących w polu widzenia, związanych z powierzchnią (również tych, które doleciały na powierzchnię i na niej usiadły). Nie notowano ptaków migrujących, przelatujących nad powierzchnią i sąsiedztwie. Inwestycja nie ma wpływu na dalekodystansowe migracje. Notowano także zachowanie ptaków, polowanie, żerowanie, odpoczynek itp. Prace prowadzono w godzinach 12.00-13.00.
- kontrola potencjalnych miejsc lęgowych kluczowych gatunków ptaków: w tym wypadku teren objęty wnioskiem i działki sąsiednie, jako bezpośrednie i o innym charakterze. Ptaki gniazdujące na terenie zadrzewień mogą potencjalnie korzystać z terenu objętego wnioskiem w buforze 100 m.



Ryc. 4. Wykaz lęgowych ptaków na terenie objętym wnioskiem.

Tab. 2. Wykaz wszystkich stwierdzonych gatunków ptaków wraz z ich liczebnością.

Lp.	nazwa polska	nazwa łacińska	Etap monitoringu		Status lęgowy
			PKT	TR	
1	bażant	<i>Phasianus colchicus</i>	4	5	PL
2	białorzytka	<i>Oeanthe oeanthe</i>	2	3	PL
3	blotniak stawowy	<i>Circus aeruginosus</i>	2	4	PL
4	bocian biały	<i>Ciconia ciconia</i>	5	4	PL
5	brzegówka	<i>Riparia riparia</i>	4	6	PL
6	cierniówka	<i>Sylvia communis</i>	1	4	PL
7	dymówka	<i>Hirundo rustica</i>	28	12	L
8	dzięcioł duży	<i>Dendrocopos major</i>	2	5	PL
9	dzwoniec	<i>Carduelis chloris</i>	5	14	PL
10	grubodziób	<i>Coccothraustes coccothraustes</i>	3	4	PL
11	grzywacz	<i>Columba palumbus</i>	12	22	L
12	jerzyk	<i>Apus apus</i>	14	6	P
13	kapturka	<i>Sylvia atricapilla</i>	2	9	L
14	kobuz	<i>Falco subbuteo</i>	1	1	PL
15	kopciuszek	<i>Phoenicurus phoenicurus</i>	2	4	L
16	kos	<i>Turdus merula</i>	2	4	L
17	krogulec	<i>Accipiter nisus</i>	1	2	PL
18	krzyżówka	<i>Anas platyrhynchos</i>	4	2	PL
19	kruk	<i>Corvus corax</i>	11	21	PL
20	kukułka	<i>Cuculus canorus</i>	1	1	PL
21	kulczyk	<i>Serinus serinus</i>	2	3	PL
22	kwiczoł	<i>Turdus pilaris</i>	3	2	PL
23	lerka	<i>Lululla arborea</i>	2	1	PL
24	łozówka	<i>Acrocephalus palustris</i>	0	5	L
25	makolągwa	<i>Carduelis cannabina</i>	12	14	L
26	mazurek	<i>Passer montanus</i>	8	20	PL
27	modraszka	<i>Cyanistes caeruleus</i>	0	2	PL
28	myszołów	<i>Buteo buteo</i>	5	2	PL
29	oknówka	<i>Delichon urbicum</i>	11	23	PL
30	piecuszek	<i>Phylloscopus trochilus</i>	0	4	PL
31	piegża	<i>Sylvia curruca</i>	1	4	PL
32	pierwiosnek	<i>Phylloscopus collybita</i>	3	3	L
33	pleszka	<i>Phoenicurus phoenicurus</i>	2	2	PL
34	pliszka żółta	<i>Motacilla flava</i>	6	9	L
35	pliszka siwa	<i>Motacilla alba</i>	12	10	L
37	pokląska	<i>Saxicola rubetra</i>	5	12	L
38	potrzeszcz	<i>Miliaria calandra</i>	8	9	L
39	potrzos	<i>Emberiza schoeniclus</i>	1	1	P
40	pustułka	<i>Falco tinnunculus</i>	2	3	PL
41	sierpówka	<i>Streptopelia decaocto</i>	2	5	PL
42	siniak	<i>Columba oenas</i>	2	9	PL
43	skowronek	<i>Alauda arvensis</i>	18	31	L
44	sójka	<i>Garrulus glandarius</i>	2	3	PL
45	sroka	<i>Pica pica</i>	7	12	L
47	strzyżyk	<i>Troglodytes troglodytes</i>	0	5	L
48	szczygieł	<i>Carduelis carduelis</i>	12	5	PL
49	szpak	<i>Sturnus vulgaris</i>	35	21	PL
50	śpiewak	<i>Turdus philomelos</i>	2	4	L
51	świergotek drzewny	<i>Anthus trivialis</i>	2	0	P
52	świergotek łąkowy	<i>Anthus pratensis</i>	4	8	L
53	trznadel	<i>Emberiza citrinella</i>	8	21	L
54	wrona siwa	<i>Corvus corone</i>	5	4	PL
55	wróbel	<i>Passer domesticus</i>	3	5	L
56	zięba	<i>Fringilla coelebs</i>	7	12	L

P-przelotny, PL-prawdopodobnie lęgowy, L-lęgowy

- Kontrole nocne – w dniu 25.05.2023 r. i 07.06.2023 r. przeprowadzono kontrole nocne nastawione na gatunki o nocnej aktywności głosowej. W godzinach 22.00-24.00 dokonano nasłuchu wzdłuż wyznaczonego transektu.

Zebrane w ten sposób dane umożliwiły poznanie lokalnej ornitofauny w kluczowym okresie – sezonie lęgowym. Ze względu na wielkość, położenie i zagospodarowanie działek nie mają dużego znaczenia dla ptaków w okresie migracji i zimowania (**tab. 2, ryc. 4**).

Panele fotowoltaiczne będą posiadać powłoki antyrefleksyjne. Nie będą odbijać światła słonecznego, nie będą oślepiać ptaków w trakcie lotu, nie będą przypominać tafli wody. Ustawione pod nachyleniem, nie będą odbijać otoczenia tworząc śmiertelne zagrożenie dla ptaków w wyniku kolizji jak ma to miejsce w przypadku szyb. Nie będą razić prądem. Oddziaływanie na ptaki w aspekcie kolizyjnym i wpływu na wędrówki jest jednoznaczne – nie będzie negatywnego oddziaływania. Obecnie stosowane instalacje są już bezpieczne dla ptaków.

Omawiany teren, to ok. 2 ha pól. W bezpośrednim sąsiedztwie są pola, pastwisko. W dalszym sąsiedztwie są zadrzewienia, także lasy, ale one nie będą wycięte, naruszone. Znajdujące się tam siedliska pozostaną w dotychczasowym charakterze. W ramach przeprowadzonego monitoringu stwierdzono, że omawiany obszar przewidziany bezpośrednio pod inwestycję jest potencjalnym siedliskiem lęgowym wyłącznie dla skowronka. Nie stwierdzono jego lęgów w obszarze inwestycji przy zastanym zagospodarowaniu. Przy tego typu zagospodarowaniu nie będzie miejscem lęgowym dla innych gatunków ptaków. W sąsiedztwie 100 metrów swoje lęgi wyprowadza dodatkowo kilka innych gatunków ptaków związanych z zadrzewieniami, terenami bardziej urozmaiconymi. Ptaki te częściowo korzystają z terenu objętego wnioskiem, ale w ograniczonym stopniu i tylko czasowo (podczas orki, bronowania itp.). Głównie żerują na obrzeżach pól i w bardziej urozmaiconym terenie sąsiednim. Na początku sezonu lęgowego niewielkie rośliny stanowiące monokultury upraw nie zapewniają bazy pokarmowej. Później szybko przyrastają i zasłaniają całą glebę. Dopiero po zbiorach, w krótkim okresie pola zapewniają bazę pokarmową, ale także dla określonych gatunków ptaków – nie dla wszystkich.

W przyszłości na terenie farmy nadal mogą być lęgowe skowronki, ale także kilka innych gatunków ptaków. Pojawia się tu także pokląskwy, pliszki żółte i siwe, świergotki łąkowe, łożówki i inne gatunki. Instalacje nie będą dla nich stanowić zagrożenia. Ptaki szybko przyzwyczajają się do ich istnienia, a sama konstrukcja może również stanowić miejsce na gniazdo. Łąka jaka powstanie, trwała przez cały rok od początku okresu lęgowego może stać się łowiskiem dla ptaków szponiastych, lęgowych w okolicy i nieco dalej takich jak pustułka czy myszołów. Farma zapewni bazę pokarmową nie tylko w najważniejszym okresie lęgowym, ale także podczas dyspersji polęgowej, wędrówek i trudnego zimowania. Dla wielu ptaków, zwłaszcza mniejszych gatunków np.: łuszcaków, świergotków, pliszek stanie się cennym źródłem pokarmu na trasie wędrówki, gdzie znajdą pożywienie. Działka nie stwarza potencjalnego siedliska dla ptaków tworzących duże koncentracje, więc dla nich zamiana tych użytków na farmę fotowoltaiczną pozostanie bez znaczenia.

Zamiana tego terenu na farmę fotowoltaiczną z trwałym użytkiem zielonym, zwiększy bioróżnorodność terenu objętego wnioskiem jak i terenów sąsiednich. Pojawi się tu szereg

roślin, a dalej owadów. Będzie to korzystne zjawisko, zwłaszcza dla drobnych gatunków, a takie dominują w składzie lokalnej awifauny lęgowej. Ptaki lęgowe w sąsiedztwie będą mogły żerować także na terenie przyszłej farmy.

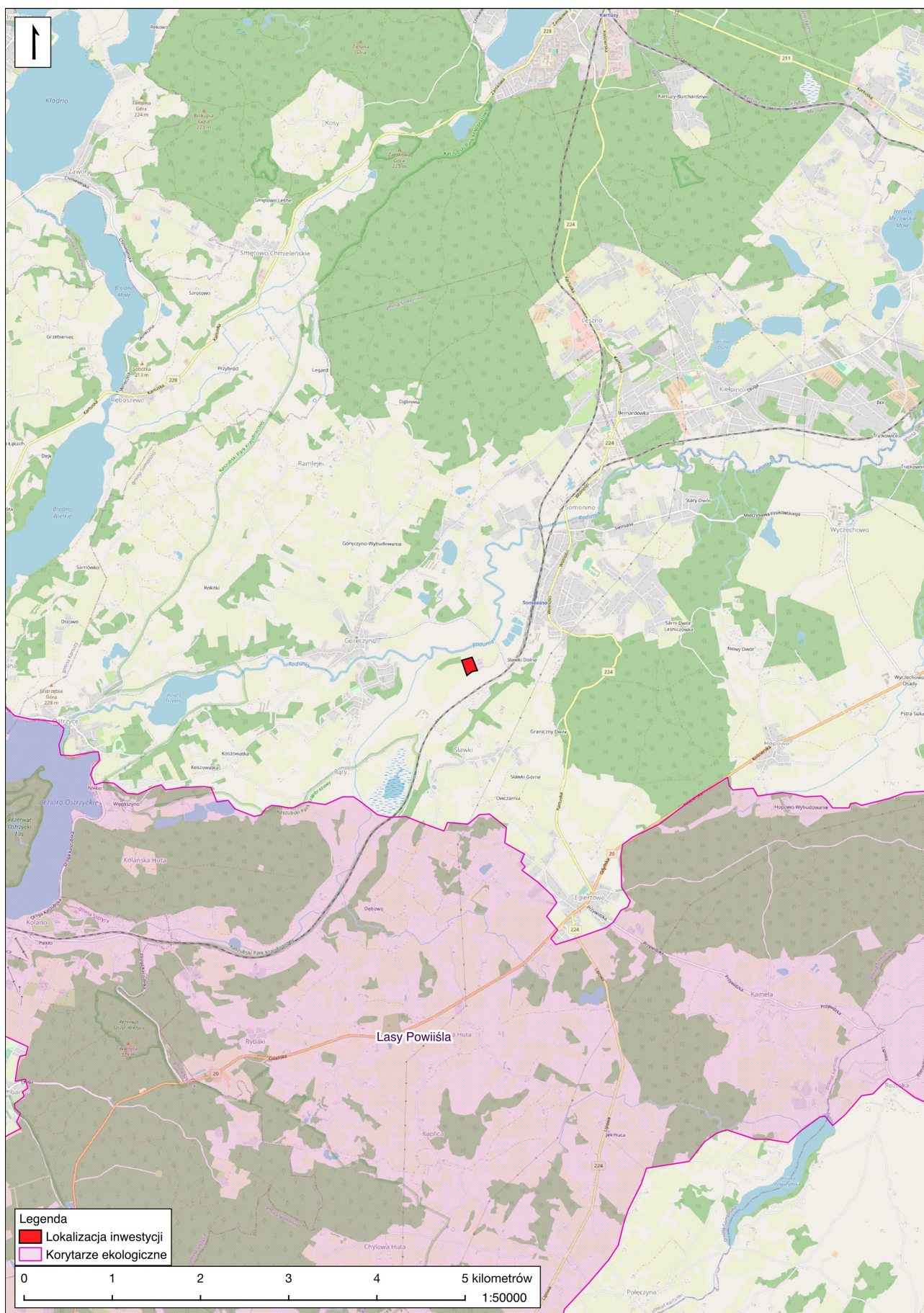
W związku z powyższym inwestycja z całą pewnością nie będzie negatywnie wpływać na ptaki. Może mieć tylko korzystny wpływ przy wprowadzeniu użytków zielonych wokół farmy. W planowanych do wprowadzenia użytkach zielonych wokół instalacji miejsca lęgowe pojawią się dla kolejnych gatunków. Z każdym kolejnym rokiem jej znaczenie będzie większe, bo w każdym sezonie wegetacyjnym roślinność będzie się umacniać i zwiększać różnorodność. Nie dojdzie do zniszczenia siedlisk lęgowych obecnie ptaków. Zostaną zachowane, utrwalone i rozbudowane dla kolejnych gatunków ptaków. Każde urozmaicenie, pozostawienie gruntów jako mniej eksploatowane powoduje, że zwiększa się bioróżnorodność. Farma fotowoltaiczna nie jest tu wyjątkiem. A zagospodarowana trwale przez cały sezon i przez wiele lat z pewnością będzie zapewni bazę pokarmową dla lęgowych ptaków nie tylko na jej terenie, ale także wokół.

Obszar omawianej inwestycji i tereny sąsiednie poprzez swoje zagospodarowanie, brak zróżnicowanych siedlisk, terenów związanych z wodą nie stanowią siedliska lęgowego dla rzadkich ptaków. Nie stwierdzono ptaków o nocnej aktywności głosowej. W zadrzewieniach gniazduje wiele drobnych ptaków wróblowych. Obecnie nie są one związane z terenem pól przeznaczonych pod inwestycję.

Ssaki – na terenie planowanej inwestycji nie ma siedlisk wykorzystywanych przez nietoperze zarówno w okresie zimowania jak i rozrodu (zabudowania, bunkry). Nie ma także liniowych elementów krajobrazu służących do przemieszczania, które byłyby zniszczone. Tereny otwarte są mało atrakcyjne dla tych ssaków. Zmiana zagospodarowania tych pól, zwiększenie bioróżnorodności, pojawienie się owadów może mieć korzystny wpływ na te ssaki. Będzie tu dla nich nowy rewir łowiecki, trwały przez cały okres ich aktywności

Działka nie jest położona w granicach korytarza ekologicznego (**ryc. 5**). Najbliższy z nich, Lasy Powiśla, położony jest ok. 2 km. Obszar inwestycji to niewielkie pole, nie ma w sąsiedztwie nic atrakcyjnego. Nie stwierdzono na terenie objętym wnioskiem tropów dużych ssaków świadczących o szlaku ich migracji, o regularnym wykorzystaniu tego terenu zarówno do lokalnych jak i ponadlokalnych przemieszczeń, wędrówek. Na działce stwierdzono pojedyncze tropy zająca, sarny, borsuka oraz lisa.

Realizacja inwestycji będzie prowadzona wyłącznie w dzień, a przemieszczenia ssaków odbywają się głównie w nocy, więc nie przewiduje się negatywnego oddziaływania na korytarze i same zwierzęta. Podczas eksploatacji inwestycja będzie ogrodzona w całości. Bez podmurówki więc małe ssaki będą mogły się przemieszczać również przez jej obszar i tam przebywać. Gatunki większe od zająca będą zmuszone ominąć farmę, ale wokół nie brakuje otwartych terenów. Inwestycja nie jest położona w takim miejscu, aby omijające ją zwierzęta zmuszone były poprzez ogrodzenie kierować się na drogi o dużym natężeniu ruchu czy linię kolejową. Nie zostaną narażone na kolizje. To wszystko sprawia, że inwestycja nie wpłynie negatywnie na ssaki i korytarze ekologiczne, także o charakterze lokalnym.



Ryc. 5. Lokalizacja inwestycji na tle najbliższych korytarzy ekologicznych.

Z danych literaturowych wynika jasno, że także monokultury upraw nie są korzystnym elementem dla ssaków korzystających z korytarzy migracyjnych. Kluczowe jest tu zachowanie jego ciągłości, a ta nie zostanie naruszona. Za ciągłość korytarza wędrówkowego zwierząt uznajemy teren, który pozwala na osłonięcie zwierzęcia, kamuflaż, na swobodne przemieszczanie się z jak najmniejszym ryzykiem wystawienia się na niebezpieczeństwo. Według autorów pracy „Korytarze ekologiczne w Małopolsce” (Korytarze... Kraków 2005) wyróżnia się pięć typów korytarzy w krajobrazie:

1. Główne systemy rzeczne oraz szerokie połacie naturalnych siedlisk między obszarami chronionymi (które stanowią węzły lub obszary węzłowe),
2. Roślinność nadrzeczna,
3. Żywopłaty, miedze i inne liniowe struktury w krajobrazie rolniczym,
4. Roślinność przydrożna,
5. Połączenia leśne.

Utrzymanie powiązań ekologicznych pomiędzy ekosystemami, czyli korytarzy ekologicznych, jest istotne, ponieważ jest jednym z warunków zachowania równowagi przyrodniczej oraz trwałości podstawowych procesów przyrodniczych, jednego z aspektów realizacji zrównoważonego rozwoju. Biorąc pod uwagę fakt, że działka jest niewielka, inwestycja nie jest związana z wycinką drzew i krzewów oraz zmianami na działkach sąsiednich, planowana farma fotowoltaiczna nie wpłynie negatywnie na ssaki. Będą się one mogły swobodnie przemieszczać wokół farmy we wszystkich kierunkach.

3. Rodzaj technologii

Wzrost konsumpcji energii, wyczerpywanie się zasobów surowców kopalnych oraz konieczność dotrzymania poziomów produkcji energii pochodzącej z odnawialnych źródeł, powoduje konieczność poszukiwania nowych, czystych sposobów produkcji energii elektrycznej. Fotowoltaika spełnia wszystkie kryteria, jakie stawia się obecnie odnawialnym źródłom energii:

- energia słoneczna jest powszechnie dostępna,
- ogniwa i moduły fotowoltaiczne są jednym z najbezpieczniejszych, z punktu widzenia ochrony środowiska urządzeniami do produkowania energii elektrycznej,
- eksploatacja systemów fotowoltaicznych nie wymaga dostarczania paliwa, nie generuje odpadów, nie powoduje emisji zanieczyszczeń i szkodliwych substancji, nie jest źródłem hałasu,
- systemy fotowoltaiczne zostawiają najmniejszy ślad węglowy w ogólnym bilansie pośród wszystkich technologii odnawialnych źródeł energii,
- budzą najmniej kontrowersji pośród lokalnych społeczności.

Krzem jest obecnie najczęściej używanym materiałem do produkcji urządzeń fotowoltaicznych. Pierwotnym źródłem krzemu jest dwutlenek krzemu (SiO_2), występujący w postaci skały kwarcytowej lub piasku kwarcowego. Krzem do zastosowań fotowoltaicznych jest materiałem pośrednim pomiędzy krzemem używanym do zastosowań elektronicznych, a krzemem metalurgicznym¹.

¹ Klugmann-Radziemska E., Ostrowski P., Lewandowski W.M., Ryms M. Aspekty ekologiczne i ekonomiczne recyklingu krzemowych ogniwi i modułów fotowoltaicznych. Nafta – Gaz Nr 6, 2010. Gdańsk, 2010 r.

Zestaw fotoogniw słonecznych, połączonych ze sobą i zamontowanych na ramie, nosi nazwę modułu fotowoltaicznego. Całość jest hermetycznie laminowana i oprawiona sztywną, lekką ramą, zazwyczaj aluminiową, zapewniającą wytrzymałość mechaniczną modułów i ułatwiającą ich montaż. Ich konstrukcja musi zapewniać dobrą odporność na warunki atmosferyczne przez cały okres eksploatacji, który wynosi min. 25 lat. Tego typu moduły fotowoltaiczne są z powodzeniem stosowane na całym świecie, zarówno na małą (pojedyncze urządzenia), jak i na dużą skalę (np. w elektrowniach słonecznych). Dodatkowo ogniwa fotowoltaiczne pokrywane powinny być powłoką antyrefleksyjną, w celu likwidacji tzw. efektu olśnienia.

Moc modułu zależy od ilości wbudowanych w niego fotoogniw oraz od powierzchni czynnej modułu. Ogniwa znajdują się pomiędzy dwiema foliami EVA zabezpieczającymi przed działaniem czynników zewnętrznych. Od strony zewnętrznej dodatkową warstwę ochronną stanowi tafla niskożelazowego, hartowanego szkła. Jego specjalna struktura poprawia przepuszczalność fotonów promieniowania słonecznego, minimalizując odbicie promieniowania słonecznego od szkła. Folia tylna ma za zadanie zwiększenie odporności modułu na warunki atmosferyczne i uszkodzenia mechaniczne. Moduł zabudowany jest w ramie aluminiowej. Projektowana farma fotowoltaiczna we składać się będzie z zespołów modułów fotowoltaicznych o mocy minimalnej 450 Wp montowanych horyzontalnie pod kątem ok. 20-45°, podzielonych na sekcje. Zastosowane panele będą współpracowały z inwerterami. Łączna moc projektowanych elektrowni może wynieść do 2 MW. Całość instalacji – zespoły modułów fotowoltaicznych i inne urządzenia niezbędne do pracy elektrowni słonecznej będzie umieszczona na lekkiej, przestrzennej konstrukcji z elementów stalowych i aluminiowych (o wysokości do ok. 4 m) posadowionej bezpośrednio w gruncie, bez użycia fundamentowania betonowego (słupy stalowe wciśnięte w grunt).

Elementy podstawowe konstrukcji będą wykonane ze stali cynkowanej ogniowo, szkieletowa konstrukcja, na której mocowane są panele wykonane z profili aluminiowych, natomiast do łączenia tych elementów wykorzystuje się śruby ze stali nierdzewnej.

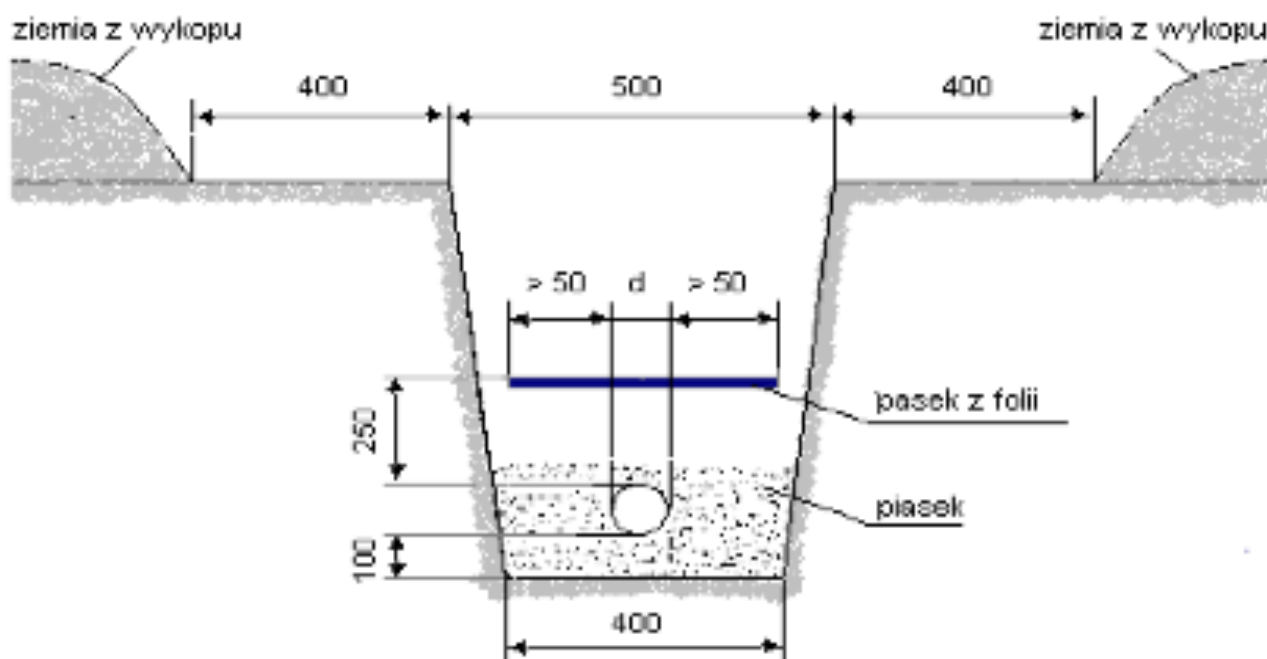
Przewiduje się montaż olejowych transformatorów zamkniętych w stacjach kontenerowych – transformatorowych posadowionych na prefabrykowanej podstawie, bez konieczności betonowania na miejscu. W celu uniknięcia przedostania się oleju lub cieczy izolacyjnej do środowiska wodno-gruntowego na wypadek awarii, pod transformatorami (wewnątrz kontenera, w którym mieści się transformator) znajduje się zawsze szczelna misa olejowa, będące w stanie zmagazynować 100 % oleju, wykonane z takich materiałów, aby ciecz izolacyjna lub olej nie przedostał się do środowiska gruntowo-wodnego. Powstały w wyniku ewentualnego wycieku olej zostanie przez podmiot zarządzający planowaną inwestycją przekazany jako olej podmiotowi gwarantującemu zgodne z prawem ich zagospodarowanie, np. w następujący sposób:

- oleje odpadowe powinny być w pierwszej kolejności poddawane odzyskowi poprzez regenerację, rozumianą jako każdy proces, w którym oleje bazowe mogą być produkowane przez rafinowanie olejów odpadowych, a w szczególności przez usunięcie zanieczyszczeń, produktów utleniania i dodatków zawartych w tych olejach,
- jeżeli regeneracja olejów odpadowych jest niemożliwa ze względu na stopień ich zanieczyszczenia, określony w odrębnych przepisach, oleje te powinny być poddane innym procesom odzysku,

- jeżeli regeneracja olejów odpadowych lub innych procesów odzysku są niemożliwe, dopuszcza się ich unieszkodliwianie.

Tego typu transformatory, stacje transformatorowe używane są powszechnie. Widuje się je często także w miastach, posadowione w różnych miejscach jako niewielkie budynki wkomponowane w otoczenie. Niewiele osób ma świadomość ich istnienia mimo bliskiego sąsiedztwa. Na potrzeby całej inwestycji potrzebna jest instalacja jednego transformatora lub dwóch. Liczba inwerterów do 20 szt.

Okablowanie – instalacja będzie się składać z linii kablowej służącej do przesyłu energii elektrycznej do sieci energetycznych zewnętrznych oraz wewnętrznych ciągów kablowych. Linia kablowa jest układana na głębokości minimum 0,5 m w gruncie. Nie wymaga stosowania ciężkiego sprzętu do wykonywania wykopów, a niewielkiej minikoparki. Część okablowania może być umieszczona w pustych elementach stalowej konstrukcji modułów fotowoltaicznych.



Ryc. 6. Rów kablowy - Kabel przykryty folią z tworzywa sztucznego (wymiary podane w mm).

Podziemna linia kablowe ułożone będą w przygotowanym wykopie, na warstwie piasku o grubości co najmniej 10 cm (**ryc. 6**). Do oznakowania kabli o napięciu powyżej 1 kV używa się folii czerwonej.

System chłodzenia urządzeń farmy fotowoltaicznej

Panele PV nie wymagają żadnego chłodzenia mechanicznego, w związku z czym nie będą wyposażane w wentylatory. Brak systemu chłodzenia to brak wytwarzania hałasu w czasie eksploatacji elektrowni fotowoltaicznej. Inwestor zakłada sprawność urządzenia na poziomie fabrycznym, bez zwiększania sprawności poprzez zastosowanie technologii z wymuszonym obiegiem powietrza. Chłodzenie paneli fotowoltaicznych odbywać się będzie w sposób naturalny, przez obieg powietrza atmosferycznego.

Transformatory nie wymagają chłodzenia. Nie przewiduje się montażu żadnych wentylatorów, dmuchaw do chłodzenia instalacji czy transformatora. W związku z powyższym nie będą one również generować hałasu uciążliwego dla otaczającego środowiska. Niewielkie inwertery nie przekroczą 80 dB w miejscu ich lokalizacji. Mają one w sobie niewielkie wentylatory. Wentylatory te są podobne do tych stosowanych w urządzeniach AGD, choćby lodówkach czy zamrażarkach znajdujących się niemalże w każdym gospodarstwie domowym. Nie generują one hałasu, który może przekraczać dopuszczalne normy. Inwertery będą rozproszone na terenie całej farmy, nie będą zlokalizowane razem. Dodatkowo należy pamiętać, iż farmy fotowoltaiczne nie pracują w nocy, gdzie normy hałasu są jeszcze bardziej restrykcyjne. Najbliższa zabudowa przeznaczona na stały pobyt ludzi o charakterze zagrodowym i jednorodzinny będzie położona w odległości ok. 75 metrów od najbliższego źródła emisji dźwięku.

Zagospodarowanie terenu

Na farmie nie przewiduje się trwałej zabudowy budynkami. Większość terenu zajmą konstrukcje pod panele fotowoltaiczne pozostałe to stacje kontenerowe, dojścia i dojazdy do projektowanego obiektu utwardzone lub półprzepuszczalne. Całość instalacji – zespoły modułów fotowoltaicznych i inne urządzenia niezbędne do pracy elektrowni słonecznej będzie umieszczona na lekkiej, przestrzennej konstrukcji z elementów stalowych i aluminiowych posadowiona bezpośrednio w gruncie, bez użycia fundamentowania betonowego.

Przewiduje się ogrodzenie obszaru inwestycji ogrodzeniem ażurowym o maksymalnej wysokości 2,20 m. W skład inwestycji i ogrodzenia wchodzi również monitoring wizyjny zapewniający całodobową obserwację (rejestrację) terenu zajętego przez panele PV (np. 4 kamery umieszczone w narożnikach ogrodzenia o dobrej rozdzielczości). Przewiduje się punktowe oświetlenie reagujące na ruch. Włączane i wyłączane automatycznie na ruch poprzez czujnik stawiony w taki sposób, aby nie reagował na zwierzęta, a obecność człowieka. Dzięki temu zminimalizuje się oddziaływanie na zwierzęta o nocnej aktywności. Monitoring ma zadanie prewencyjne. Światło będzie wyłączane automatycznie kilkadziesiąt sekund po ustaniu ruchu, skierowane w głąb farmy, aby nie oświetlać terenów sąsiednich.

Drogi:

- Brak nawierzchni utwardzonych poza projektowaną konstrukcją oraz kontenerami. Dojścia i dojazdy do projektowanego obiektu częściowo utwardzone i półprzepuszczalne. Na terenie pomiędzy panelami nie przewiduje się utwardzonych dróg.

Sieci infrastruktury technicznej:

- zaopatrzenie w energię elektryczną: z sieci energetycznej na warunkach określonych przez zarządcę sieci.
- zaopatrzenie w wodę: nie przewiduje się budowy przyłącza wody; czyszczenie paneli odbywać się będzie wodą wyłącznie z biodegradowalnymi środkami myjącymi, dowożone z zewnątrz.

- odprowadzenie ścieków sanitarnych: nie przewiduje się w okresie eksploatacji. W okresie budowy przenośne toalety typu TOI-TOI.
- odprowadzenie wód opadowych z powierzchni projektowanej instalacji oraz terenu działek – powierzchniowo do gruntu – wymagają zagospodarowania w granicach własności działek.
- ogrzewanie: nie przewiduje się.
- odprowadzenie odpadów stałych: ustala się zorganizowany wywóz odpadów zgodnie z zasadami obowiązującymi na obszarze gminy.
- nie przewiduje się zaopatrzenia w inne media.

3.1. Obsługa komunikacyjna

- Lokalizacja wjazdu i wyjazdu: Dojazd do działki inwestycyjnej jest możliwy z istniejącej publicznej drogi. Wjazd wymaga utwardzenia.
- Ilość miejsc parkingowo-postojowych na terenie objętym inwestycją:
- Za zjazdem na działkę inwestycyjną planowany jest utwardzony plac postojowy.
- Obszar ten będzie służyć także jako miejsce postojowe pojazdów.
- Ilość samochodów osobowych:
- Na etapie realizacji przewidywana ilość samochodów osobowych (pracownicy) wjeżdżających na teren inwestycji i wyjeżdżających z jego terenu w ciągu doby, szacuje się na ok. 4 sztuk.
- Na etapie eksploatacji inwestycji na teren farmy będą wjeżdżać pojazdy związane z serwisem. Serwis będzie obsługiwał farmę nie częściej jak raz w miesiącu. Tak więc częstotliwość przejazdów osobowych na tym etapie będzie niewielka.
- Ilość samochodów ciężarowych i innych pojazdów:
- Na etapie realizacji przewiduje się jednorazowy przyjazd i wyjazd pojazdu niskopodwoziowego z maszyną do wciskania ram, kilkanaście pojazdów ciężarowych z metalową konstrukcją pod panele fotowoltaiczne i kilkanaście pojazdów z instalacją samych paneli fotowoltaicznych. Dodatkowo na miejsce budowy dostarczone zostaną maksymalnie dwie stacje kontenerowe na kilku samochodach. Utwardzenie wjazdu i placu wiąże się z przejazdem około 10 wywrotek piasku i kruszywa. Na terenie inwestycji przy budowie powierzchni utwardzonych przewiduje się pracę koparki przez okres kilkunastu dni. Na etapie eksploatacji farmy słonecznej nie przewiduje się przejazdu samochodów ciężarowych i innych pojazdów o większej masie.
- Wszystkie komponenty wykorzystywane podczas realizacji przedsięwzięcia dostarczane będą na miejsce planowanej inwestycji jako elementy przygotowane do montażu, co pozwoli zminimalizować ilość przejazdów oraz czas pracy.

3.2. Obszar oddziaływania inwestycji

Za obszar oddziaływania etapu realizacji i likwidacji przedsięwzięcia przyjęto nieruchomości narażone na wystąpienie okresowych uciążliwości związanych z prowadzonymi robotami. Prace z tym związane można uznać za typowe dla wielu przedsięwzięć czynności budowlane, gdzie ich częstotliwość będzie zwiększona w okresie

przygotowania powierzchni utwardzonych oraz montażu konstrukcji. Ten okres obejmie około trzech tygodni. Kolejne kilka tygodni to montaż instalacji przy użyciu tylko elektronarzędzi i pracy ludzi – około 10 osób. W bezpośrednim sąsiedztwie nie znajdują się domy, a przejazdy pojazdów będą odbywać się z drogi publicznej. Natomiast pozostałe prace nie będą związane z nadmiernym hałasem. Wszystkie prace będą prowadzone w porze dziennej i dni robocze. Za obszar oddziaływania etapu eksploatacji inwestycji przyjęto teren objęty wnioskiem. Pracująca farma słoneczna nie będzie emitować żadnych dźwięków, hałasu, który mógłby stanowić uciążliwość dla ludzi. Nie ma możliwości powstania jakiegokolwiek pola elektromagnetycznego będącego zagrożeniem dla zdrowia ludzi. Pozostanie ono na tym samym poziomie jak dotychczas. Farma zostanie ogrodzona i będzie pod stałym nadzorem kamer i firmy świadczącej usługi w ochronie mienia. Dzięki temu nie dojdzie do wtargnięcia osób trzecich i niekontrolowanego oddziaływania instalacji elektrycznych na ludzi.

4. Warianty przedsięwzięcia

Wariant zerowy – niepodejmowanie przedsięwzięcia – stan środowiska naturalnego w rejonie omawianej inwestycji nie ulegnie zmianie. Zaniechanie budowy planowanej farmy fotowoltaicznej byłoby niezgodne z polityką ochrony atmosfery i przeciwdziałania zmianom klimatu w skali globalnej oraz polityką energetyczną Polski w tym z postulatem dywersyfikacji źródeł zaopatrzenia w energię w Polsce i wzrostu wykorzystania energii odnawialnej. Wariant niepodejmowania przedsięwzięcia również w aspekcie lokalnym miałby ujemne oddziaływanie dla poprawy infrastruktury, warunków materialnych i niematerialnych bytowania miejscowej ludności, w wyniku braku wpływu z podatku od nieruchomości zasilających budżet gminy. Realizacja inwestycji zwiększy bezpieczeństwo dostaw energii w charakterze lokalnym. W odniesieniu do środowiska przyrodniczego, pozostawiony zostanie grunt orny, będzie nadal mało atrakcyjny dla fauny i flory.

Wariant wybrany – proponowany przez wnioskodawcę, przewidziany do realizacji. Wariant ten został wybrany na podstawie monitoringu przyrodniczego, który pozwolił stwierdzić, iż obszar objęty wnioskiem nie jest atrakcyjny dla fauny i flory. Jej zagospodarowanie nie będzie miało negatywnego skutku dla lokalnych populacji roślin i zwierząt. Nie wpłynie negatywnie na obszary Natura 2000. Inwestycja nie wpłynie negatywnie na życie i zdrowie ludzi. Z przyrodniczego punktu widzenia będzie korzystna, poprawi stosunki wodne, odwróci zaistniałą fragmentację siedlisk, zwiększy bioróżnorodność. Ponadlokalnie wpłynie na niezależność energetyczną kraju i weźmie udział w transformacji energetycznej.

Wariant najkorzystniejszy dla środowiska – dla omawianej lokalizacji wariant ten jest jednocześnie wariantem wybranym. Montaż instalacji fotowoltaicznej na gruntach rolnych będzie miał pozytywny wpływ na przyrodę i środowisko. Inwestycja odwróci fragmentację siedlisk, zwiększy bioróżnorodność, przywróci naturalne procesy w glebie, zmniejszy parowanie wody. Weźmie udział w transformacji energetycznej, walce z ociepleniem klimatu.

Wariant alternatywny – w ramach możliwego wariantu alternatywnego nie analizowano zmiany lokalizacji inwestycji w inne miejsce. Inwestor nie dysponuje innym terenem rolnym, który spełnia wymagania jakie muszą być konieczne do realizacji takiej inwestycji. Jako wariant alternatywny rozpatrywano możliwość posadowienia konstrukcji stalowych w gruncie na stałych, żelbetowych fundamentach mocowanych pod powierzchnią ziemi. Głębokość fundamentowania wyniesie wówczas maksymalnie 1-1,5 m. Takie rozwiązanie nie wpłynie na oddziaływanie przedsięwzięcia w fazie eksploatacji, a wyłącznie w fazie budowy. Będzie ono związane z dostarczeniem dużej ilości betonu przez ciężkie pojazdy oraz dodatkowej stali zbrojeniowej. Budowa fundamentów natomiast zmniejszy ilość poprzecznych elementów – słupów nośnych. Wydłuży to czas budowy i będzie z pewnością bardziej inwazyjne w środowisko gruntowo-wodne. Będzie to rozwiązanie tańsze w realizacji, zmniejszy ilość kosztownych stelaży, na których będą montowane panele fotowoltaiczne. Jednak w fazie budowy w porównaniu do wariantów pozostałych o większym oddziaływaniu, w związku z tym nie wybrano tego wariantu do realizacji.

5. Przewidywana ilość wykorzystywanej wody, surowców, materiałów, paliw oraz energii

5.1. Woda

Woda – nie przewiduje się zapotrzebowania i poboru wody na cele procesu produkcji energii w czasie eksploatacji planowanej inwestycji. Woda do okresowego mycia paneli w ilości maksymalnie 5 m³ rocznie będzie dostarczana z zewnątrz. W okresie budowy nie będzie poboru wody do procesu technologicznego, montażu instalacji. Woda dla pracowników będzie butelkowana, dowożona z zewnątrz.

Ścieki sanitarne – nie przewiduje się potrzeby odprowadzania ścieków sanitarnych. Inwestycja zakłada mycie paneli podczas silnego zabrudzenia. Będą użyte środki czyszczące, biodegradowalne, niezanieczyszczające gleby, wody. Obecnie panele pokrywane są specjalnymi powłokami i nie brudzą się intensywnie. Jednak nie można wykluczyć konieczności umycia instalacji. Wody opadowe roztopowe będą ściekać po konstrukcji, panelach swobodnie w grunt. Będzie tu duża powierzchnia biologicznie czynna. Panele nie będą pokryte substancjami ochronnymi, które mogą się rozpuszczać podczas opadów i zanieczyszczają środowisko. Takie zjawisko nie wystąpi.

5.2. Surowce

Surowce i inne paliwa – nie przewiduje się zapotrzebowania na inne surowce i paliwa. Wykorzystywana będzie wyłącznie woda ze środkami biodegradowalnymi do mycia paneli. Podczas koszenia paliwo w ilości ok. 100 l/rok.

5.3. Zużycie energii

Energia elektryczna – zaopatrzenie w energię elektryczną dla planowanej inwestycji wynosi: do ok. 50 kW dla własnych potrzeb jednej elektrowni, energia elektryczna produkowana przez elektrownię będzie dostarczana do sieci energetycznej poprzez stacje transformatorowe nn/SN i podziemne linie kablowe.

6. Rozwiązania chroniące środowisko

Na etapie budowy przewiduje się wdrożenie następujących zasad mających na celu minimalizację negatywnego oddziaływania na środowisko:

- planowana inwestycja zlokalizowana będzie na fragmencie niezabudowanym, jednak wszystkie uciążliwe oddziaływanie na środowisko i zdrowie ludzi w trakcie realizacji robót oraz eksploatacji nie będzie wykraczało poza teren inwestycji. Prace będą prowadzone od godziny 6.00 do 22.00,
- lokalizacja placu budowy i jego zaplecza z uwzględnieniem zasady minimalizacji zajęcia terenu i przekształcenia jego powierzchni,
- oznakowanie miejsca prowadzenia robót budowlanych i ich zaplecza oraz zabezpieczenie przed osobami nieupoważnionymi,
- dojazd do budowy poza terenami mieszkaniowymi,
- roboty budowlane będą wykonywane w sposób ograniczający wszelkie uciążliwości do niezbędnego minimum,
- wykopy zostaną zabezpieczone przed możliwością dostawania się do nich zanieczyszczeń związanych z pracami budowlanymi, a także przed przedostaniem się do nich małych zwierząt (płazów, gadów i małych ssaków),
- roboty budowlane będą wykonywane w porze dziennej, ewentualne uciążliwości akustyczne podczas prowadzonych prac budowlanych, będą minimalizowane poprzez stosowanie urządzeń i maszyn spełniających polskie normy z wykluczeniem prowadzenia prac związanych ze znaczną emisją hałasu w porze nocnej,
- na etapie budowy będą zastosowane wyłącznie sprawne maszyny i urządzenia techniczne, spełniające aktualne wymagania odnośnie do zanieczyszczeń i hałasu oraz zużycia paliwa, potwierdzone właściwymi świadectwami. Niedopuszczalne jest stosowanie maszyn i urządzeń mogących spowodować wyciek substancji ropopochodnych do gruntu czy wód powierzchniowych, w przypadku ewentualnej awarii grunt zostanie zabezpieczony w miejscu wykonywania robót przed zanieczyszczeniami substancjami niebezpiecznymi pochodzącymi z uszkodzonych maszyn,
- zaplecze budowy zostanie wyposażone w sanitariaty, a ścieki socjalno-bytowe będą odprowadzane do szczelnych zbiorników i wywożone przez uprawnione podmioty,
- powstałe w trakcie realizacji przedsięwzięcia i prowadzenia prac odpady będą zagospodarowane zgodnie z przepisami ustawy o odpadach (Dz. U. z 2020 r., poz. 797 ze zm.). Obowiązuje zakaz pozostawiania jakichkolwiek odpadów w wykopach podczas realizacji inwestycji,

- na etapie budowy wdrożony będzie system segregacji odpadów „u źródła” z maksymalnym odzyskiem odpadów surowcowych i uwzględnieniem zasad postępowania z odpadami niebezpiecznymi,
- na obszarze prowadzenia prac budowlanych zostaną uwzględnione wymagania ochrony środowiska, w szczególności ochrony gleby, zieleni, naturalnego ukształtowania terenu i stosunków wodnych. Przekształcenie i wykorzystanie elementów przyrodniczych będzie odbywać się wyłącznie w takim zakresie, w jakim jest to konieczne w związku z realizacją inwestycji.

W trakcie prowadzonych robót związanych z budową elektrowni oraz niezbędnych instalacji i urządzeń mogą powstawać następujące odpady (przyjęto dla inwestycji polegającej na budowie farmy fotowoltaicznej o mocy zainstalowanej do 2 MW) (**tab. 3**).

Wymienione w tabeli rodzaje odpadów mogą powstawać podczas budowy planowanej inwestycji. Prace budowlane będą prowadzone w taki sposób, aby zminimalizować ilość wytwarzanych odpadów oraz ograniczać negatywne ich oddziaływanie na środowisko, zdrowie i życie ludzi. Wytworzone odpady będą w pierwszej kolejności poddane odzyskowi (ponownemu zagospodarowaniu), a gdy odzysk nie będzie możliwy – unieszkodliwianiu. Spośród odbiorców odpadów zostaną wybrani tacy, którzy prowadzą odzysk odpadów i mają stosowne zezwolenia w tym zakresie.

Odpady będą przechowywane w sąsiedztwie zaplecza budowy w szczelnych pojemnikach, zbiornikach. Nie będą narażone na działanie czynników atmosferycznych.

Tab. 3. Rodzaje i szacunkowe ilości odpadów [Mg] wytwarzanych na etapie budowy.

Lp.	Rodzaj odpadu	Kod odpadu	Szacowana masa wytworzonych odpadów [Mg]
ODPADY NIEBEZPIECZNE			
1	Opakowania zanieczyszczone substancjami niebezpiecznymi	15 01 10*	0,005
2	Kable zawierające ropę naftową, smołę i inne substancje niebezpieczne	17 04 10*	0,025
ODPADY INNE NIŻ NIEBEZPIECZNE			
1	Makulatura - opakowania	15 01 01	0,025
2	Pojemniki z tworzyw sztucznych opakowaniowe	15 01 02	0,015
3	Szkło	17 02 02	0,005
4	Tworzywa sztuczne	17 02 03	0,025
5	Żelazo i stal	17 04 05	0,05
6	Kable inne niż wymienione w 17 04 10	17 04 11	0,01
7	Odpady ulegające biodegradacji	20 02 01	0,05
8	Niesegregowane (zmieszane) odpady komunalne	20 03 01	0,05

Sposób i miejsce magazynowania odpadów na etapie realizacji inwestycji

Wszystkie możliwe odpady będą zbierane selektywnie w pojemnikach oraz kontenerach, bez dostępu osób postronnych. Będą przechowywane w szczelnych kontenerach i pojemnikach. Gleba w niewielkiej ilości będzie rozplantowana w nierównościach terenowych, zaś odpady komunalne gromadzone będą w kontenerze i wywożone przez firmę komunalną. Inwestor zobowiązuje się do sukcesywnego wywożenia odpadów poprzez ich przekazanie zewnętrznym, wyspecjalizowanym podmiotom, posiadającym odpowiednie zezwolenia, zgodnie z zasadą prewencji, w celu odzysku, a następnie

recyklingu i w razie konieczności składowania powstałych odpadów. W celu ograniczenia uciążliwości gospodarki odpadami w fazie budowy Inwestor wyznaczy miejsca na segregację i gromadzenie odpadów powstających podczas prac montażowych i wykopów oraz na odpady typu komunalnego.

Prawidłowa gospodarka odpadami, zgodnie z zasadami prewencji, polega na zapobieganiu powstawaniu lub minimalizacji ilości wytwarzanych odpadów. Dalszym etapem jest odzyskiwanie lub unieszkodliwianie odpadów, których powstaniu nie udało się zapobiec, a dopiero ostatecznym etapem w gospodarowaniu odpadami jest bezpieczne składowanie odpadów, których unieszkodliwianie było nieefektywne (niemożliwe) z przyczyn technologicznych.

Ze względu na nieznaczny wpływ instalacji na środowisko należy się spodziewać następujących efektów w fazie eksploatacji:

W wyniku zaciemnienia i cienia opadowego prognozuje się powstanie pod instalacją ruderalnej, kserofilnej i lubiącej cień warstwy wegetacyjnej składającej się z traw i ziół. Ze względu na to, że powierzchnie zasiane specjalną mieszanką materiału siewnego wykorzystywane są wyłącznie ekstensywnie (pielęgnacja odbywa się raz lub dwa razy w roku), można wyjść z założenia, że rozwój będzie przebiegał w sposób niezakłócony. Biorąc w szczególności pod uwagę częściowo niekompletną i otwartą, suchą darninę, rzadkim gatunkom zwierząt i roślin zostanie w ten sposób stworzona możliwość stałego osiedlenia się na tym obszarze (np. pszczoły samotnice, jaszczurki).

Minimalizacja negatywnego oddziaływania na środowisko

- ograniczenie zamknięcia powierzchni do minimum, przestrzeganie odpowiednich przepisów prawnych dotyczących ochrony gleby i wód w fazie budowy,
- przestrzeganie przepisów związanych z odprowadzeniem wód opadowych oraz roztopowych, tak aby całkowicie ograniczyć możliwość przedostawania się zanieczyszczeń do gruntu,
- utrzymywanie instalacji wewnętrznych urządzeń elektronicznych i elektroenergetycznych niezbędnych do pracy ogniw i całej elektrowni w dobrym stanie technicznym,
- prowadzenie systematycznych przeglądów i konserwacji urządzeń oraz instalacji (inwertery, transformatory, itp.),
- magazynowanie wytwarzanych odpadów z uwzględnieniem segregacji rodzajowej,
- zachowanie przenikalności działek (fragmentu objętego inwestycją lub całej nieruchomości) poprzez prześwit w ogrodzeniu. Realizacja ogrodzenia bez podmurówki. Ogrodzenie z dużymi oczkami minimum 20 cm od ziemi, aby umożliwić przejście drobnych zwierząt,
- ograniczenie ogrodzenia do minimum (ogrodzenie wyłącznie obszaru, na którym zlokalizowano instalację fotowoltaiczną oraz pozostałe urządzenia służące obsłudze instalacji),

- oświetlenie będzie zamontowane w taki sposób, aby czujnik ruchu włączał się na obecność człowieka nie na zwierzęta. Oświetlenie farmy skierowane do wnętrza nie na zewnątrz.
- koszenie terenów zielonych po 1 sierpnia, zawsze od wnętrza farmy do zewnątrz, aby umożliwić ucieczkę drobnym zwierzętom,
- montaż ogrodzenia i stacji kontenerowej w ciemnym kolorze w odcieniu zielonym, szarym, brązowym do czarnego.

Rozwiązania chroniące środowisko w odniesieniu do środowiska wodno-gruntowego na obszarze objętym wnioskiem i obszarze oddziaływania przedsięwzięcia

Powstające podczas funkcjonowania farmy wody opadowe spływające po powierzchni paneli fotowoltaicznych, a także pozostałych elementach instalacji nie spowoduje przedostawania się do wód gruntowych na terenie objętym wnioskiem lub działkach sąsiednich żadnych nieczystości ani nie spowoduje uszkodzenia żadnych urządzeń melioracyjnych. Wody opadowe zaliczane są do stosunkowo najczystszych, zawierają one głównie rozpuszczone gazy, takie jak tlen, dwutlenek węgla, azot. Najwięcej zanieczyszczeń znajduje się w wodach podczas początkowej fazy opadów. Wody opadowe przenikają przez glebę zasilając wody podziemne. Zawartość różnych substancji w wodach opadowych uzależniona jest od stopnia uprzemysłowienia regionu.

W postaci nierozpuszczonej w wodach opadowych znajdują się pyły, pyłki roślinne, mikroorganizmy.

7. Rodzaj i przewidywana ilość wprowadzanych do środowiska substancji lub energii przy zastosowaniu rozwiązań chroniących środowisko

Realizacja przedsięwzięcia spowoduje wykorzystanie materiałów ogólnobudowlanych, paliwa wykorzystywane będą do maszyn i pojazdów pracujących przy realizacji inwestycji. Jednak ze względu na rodzaj technologii oraz materiałów stosowanych do budowy elektrowni słonecznej, nie zachodzi potrzeba wykorzystywania ciężkiego sprzętu budowlanego. Transport materiałów do budowy elektrowni ograniczy się do dostarczenia modułów fotowoltaicznych, konstrukcji oraz podzespołów na teren inwestycji. Nie zachodzi również potrzeba wykorzystywania ciężkich koparek gąsienicowych, ładowarek, czy też zagęszczarek (do wykonania wykopów fundamentowych, do zagęszczania gruntów). Prace związane z budową kabli podziemnych zostaną wykonane minikoparką częściowo także ręcznie. Niezbędne prace ziemne, polegające na wciskaniu ram utrzymujących konstrukcję w gruncie, można również wykonać przy pomocy sprzętu lekkiego i nie ingerującego w wysokim stopniu w środowisko. Nie przewiduje się betonowania i fundamentowania konstrukcji, a co za tym idzie nie będzie przejazdu pojazdów z betonem.

W czasie eksploatacji planowanego przedsięwzięcia spodziewana emisja zanieczyszczeń to:

- emisja hałasu,
- emisja światła,
- prądy konwekcyjne,
- promieniowanie elektromagnetyczne,
- emisja ścieków w tym wód opadowo-roztopowych – oddziaływanie na wody gruntowe.

Ponadto planowana inwestycja spowoduje następujące rodzaje oddziaływań:

- oddziaływanie na glebę,
- oddziaływanie na powietrze i klimat,
- oddziaływanie na florę i faunę,
- powstawanie odpadów.

Nie należy spodziewać się emisji energii w postaci wibracji i promieniowania elektromagnetycznego oraz wytwarzania ścieków przemysłowych, substancji pyłowych i gazowych oraz emisji ścieków socjalnych.

Projektowana inwestycja może również powodować oddziaływanie na człowieka oraz jego otoczenie. Badając ten rodzaj oddziaływania należy przede wszystkim uwzględnić potrzebę zapewnienia zdrowych warunków mieszkaniowych. Do użytkowania objętego ochroną (w odniesieniu do planowanego projektu fotowoltaicznego i jego wpływu) zalicza się w szczególności obszary mieszkalne i mieszane cechujące się stosunkowo dużą wrażliwością na emisję, głównie hałas lub zwiększone natężenie ruchu pojazdów.

7.1. Emisja ścieków

Do tej pory teren wykorzystywany jest w sposób rolniczy. Ze względu na minimalny stopień zamknięcia powierzchni w wyniku realizacji inwestycji można wykluczyć negatywne oddziaływanie na wody gruntowe oraz zmniejszenie zdolności zatrzymywania wody opadowej w terenie. Woda powierzchniowa na terenie planowanej inwestycji może spływać po nachylonych konstrukcjach, ociekać między elementami modułów, a następnie całkowicie wsiąkać na dużej powierzchni w grunt. Przeważnie całorocznie zamknięta warstwa wegetacyjna zwiększa buforujące i zatrzymujące działanie górnych warstw gleby oraz zmniejsza tendencję spływu powierzchniowego i erozji, np. w przypadku silnych opadów, szczególnie w porównaniu do powierzchni uprawnych o słabej strukturze, które dodatkowo są czasowo pozbawione wegetacji. W przypadku odpowiedniej konserwacji i eksploatacji zgodnej z technicznymi standardami nie dojdzie do emisji szkodliwych substancji w fazie budowy i eksploatacji, które mogłyby się przedostać do wód gruntowych przez wsiąkanie lub w obszarze fundamentów (ram wciśniętych w ziemię), bądź w wyniku spływu powierzchniowego do wód płynących i wykopów. Wprowadzenie szkodliwych substancji w fazie budowy można zminimalizować za pomocą odpowiednich działań zabezpieczających i środków ostrożności.

W związku z powyższym można jednoznacznie stwierdzić, iż nie wystąpi niekorzystne oddziaływanie środowiskowe na wody gruntowe poprzez emisję wód opadowych.

7.2. Emisja gazów

Transport niezbędnych elementów elektrowni fotowoltaicznej przy wykorzystaniu samochodów ciężarowych oraz praca maszyn budowlanych i spalanie przez nie paliw, będą miały wpływ na jakość powietrza (emisja spalin i pyłów) na terenie lokalizacji elektrowni słonecznej oraz terenach sąsiadujących z trasami przejazdów. Oddziaływanie to jest jedynie okresowe, ograniczone czasem trwania prac budowlanych oraz punktowe.

Teren, na którym planowana jest inwestycja, nie jest objęty ochroną akustyczną. Przedmiotem emisji substancji do powietrza są najczęściej: pyły mineralne, produkty spalania paliw, ewentualne gazy i inne substancje chemiczne. Maszyna do wciskania konstrukcji modułów, samochody ciężarowe, spalają olej napędowy w silnikach wysokoprężnych i powodują emisję tlenków azotu, tlenków węgla i węglowodorów alifatycznych oraz aromatycznych do powietrza, a także emisję tlenków siarki (olej napędowy). W trakcie montażu instalacji będzie miała miejsce emisja niezorganizowana. Pojazdy ciężarowe spalają ok. 30 kg (30 l) paliwa/100 km. Wielkość emisji i skład spalin emitowanych przez pojazdy są funkcją wielu czynników. Największa emisja gazów występuje przy małej prędkości obrotowej silnika, w trakcie jego rozruchu, podczas jazdy z niewielką prędkością oraz hamowania. Przyjmując powyższe założenia, wielkość emisji spalin podczas prac na terenie planowanej inwestycji wyniesie około:

- praca 6 pojazdów ciężarowych podczas 1 doby,
- 6 pojazdów/d x 10 km x 300 g/1 km = 18 kg/d.

Przyjmuje się, że w okresie prac budowlanych będzie wykorzystywanych 6 pojazdów ciężarowych (w tym 5 pojazdów do transportu elementów farmy na jej teren i jeden pojazd budowlany na terenie farmy). Częstotliwość przejazdów będzie ograniczona jedynie do okresu transportu oraz trwania prac budowlanych. Przejazdy pojazdów ciężarowych będą miały charakter okresowy i krótkotrwały. Szczegółowe dane w zakresie sposobu i czasu realizacji przedsięwzięcia zostaną przedstawione po sporządzeniu projektu budowlanego. Utrzymywanie porządku oraz systematyczne czyszczenie terenu planowanej inwestycji spowoduje ograniczenie emisji wtórnej.

7.3. Emisja hałasu

W czasie trwania prac budowlanych nie wystąpią nawet krótkotrwałe przekroczenia norm dopuszczalnych poziomów dźwięku dla obszarów chronionych na terenie zabudowy mieszkalnej. Jest ona położona w wystarczającej odległości. Najbliższa zabudowa mieszkaniowa położona jest w niewielkiej odległości, ok. 200 metrów od najbliższego źródła dźwięku. Wszelkie prace budowlane będą prowadzone w porze dnia. Na etapie eksploatacji elektrowni słonecznej nie będzie emisji hałasu, która doprowadzi do przekroczenia jakichkolwiek norm. W przypadku, gdy najbliższa zabudowa mieszkaniowa położona jest już w odległości kilku metrów od obszaru planowanej inwestycji, można całkowicie wykluczyć wpływ hałasu generowanego przez transformatory, przetworniki (inwertery) czyli urządzenia niezbędne do funkcjonowania farmy. Ich dźwięk porównywalny jest z dźwiękiem pracującej lodówki czy zamrażarki. Nie ma możliwości przekroczenia dopuszczalnych norm w zakresie hałasu.

Inwertery będą rozproszone na terenie całej inwestycji, a więc ich oddziaływanie będzie również niewielkie. Nie ma zatem powodów przypuszczać, aby instalacja na etapie eksploatacji była źródłem ponadnormatywnej uciążliwości akustycznej dla środowiska. Instalacja nie będzie posiadać żadnych ruchomych elementów, wentylatorów do chłodzenia systemów fotowoltaicznych, nadmuchów, nawiewów mogących generować hałas. W sąsiedztwie nie ma planowanej innej zabudowy, która mogłaby oddziaływać w zakresie hałasu w skumulowany sposób.

Obowiązujące normy nie zostaną przekroczone. Dodatkowo należy pamiętać, iż ograniczenia w zakresie hałasu są znacznie bardziej restrykcyjne w nocy, czyli okresie, kiedy farmy słoneczne nie pracują.

7.4. Emisja światła

Jedyną prognozowaną emisją jest zwiększone odbicie światła słonecznego. Pomiar zwiększonego odbicia światła następuje bezpośrednio w terenie. Na podstawie wcześniejszych doświadczeń i badań spodziewany wzrost natężenia światła będzie wynosił od 5 do 8%, jednak tylko w bezpośrednim na terenie elektrowni.

Na podstawie topografii terenu i położenia sąsiadującej zabudowy względem rzędów modułów elektrowni można określić, ile wyniesie wzrost natężenia światła. Sam efekt oślepiający odgrywa tutaj podrzędną rolę, ponieważ ogniwa fotowoltaiczne pochłaniają światło, nie odbijając go. W szczególności na osi północ – południe można wykluczyć działanie oślepiające ze względu na prawa optyki (nachylenie modułów, przy położeniu słońca - najniższym około 20°, najwyższym około 68°). Zastosowane zostaną panele z powłokami antyrefleksyjnymi, które zwiększają konwersję promieniowania słonecznego i jednocześnie ograniczają „efekt olśnienia”.

Olśnienie jest to chwilowe oślepienie, które może być spowodowane odbiciem światła, np. od karoserii samochodu czy od powierzchni wody. Panele fotowoltaiczne pokryte są specjalną warstwą szkła o dużej wytrzymałości i jednocześnie mocno przezroczystego, zapobiegającego wpływowi warunków pogodowych, w szczególności gradu, zanieczyszczeń oraz zniszczeń mechanicznych, na strukturę krzemu. Aby zachodził efekt fotowoltaiczny w sposób efektywny, konieczne jest pokrycie warstwą antyrefleksyjną - warstwy nadającej odporność mechaniczną (przezroczyste szkło). Zastosowanie jedynie powierzchni o wysokim albedo (szkło) uniemożliwiłoby absorpcję promieni słonecznych, a w konsekwencji utrudniałoby zachodzenie efektu fotowoltaicznego w sposób efektywny. Bardzo niewiele jest w literaturze opisów wpływu efektu olśnienia, jaki mogłyby powodować panele fotowoltaiczne także na ptaki. Powierzchnia planowanej elektrowni słonecznej wynosić będzie do ok. 2 ha. Brak jest informacji o kolizji awifauny z panelami fotowoltaicznymi, które mogłyby być spowodowane pomyleniem ich np. z powierzchnią wody. Takie zjawiska nie były dotąd notowane. Instalacje fotowoltaiczne nie są zwartą konstrukcją. Rzędy modułów fotowoltaicznych są przedzielone alejami serwisowymi, pasami zieleni. Nie tworzą jednolitej powierzchni, zbliżonej optycznie do tafli wody. Z uwagi na bardzo niskie wykorzystanie terenu planowanej lokalizacji elektrowni słonecznej przez ptaki, ryzyko wystąpienia efektu olśnienia mogącego spowodować kolizję awifauny z planowaną elektrownią, jest bardzo małe. Panele fotowoltaiczne nie stanowią także

kolizyjnego zagrożenia dla ptaków porównywalnego z szybami w domach czy wysokich budynkach, biurowcach. Są one zamontowane nisko, nachylone i nie odbijają obrazu jak prostopadłe do kierunku przemieszczania ptaków szyby w oknach. W literaturze nie ma danych, aby instalacje tego typu stanowiły zagrożenie dla ptaków.

7.5. Prądy konwekcyjne

Konwekcja jest to przenoszenie ciepła przez prądy powietrza lub cieczy, wywołane różnicą temperatur. W konwekcji naturalnej ruch płynu następuje w wyniku grawitacji, gdyż gorąca część płynu rozszerza się i ma mniejszą gęstość, a zimniejsza część o większej gęstości opada poniżej cieplejszej. Jest jednym ze sposobów oddawania energii cieplnej przez organizmy żywe. Zjawisko to występuje, gdy powierzchnia organizmu jest cieplejsza od otaczającego je powietrza. Prąd konwekcyjny to ruch, który odpowiada za przenoszenie ciepła.

Powierzchnia projektowanej elektrowni fotowoltaicznej ok. 2 ha jest zbyt mała, aby przyczynić się do powstawania prądów konwekcyjnych, które mogłyby być wykorzystywane przez ptaki. Panele fotowoltaiczne umieszczane na metalowych stelażach nie tworzą zamkniętej powierzchni dla przepływającego powietrza, zachowany jest jego swobodny obieg. Powierzchnia planowanej elektrowni słonecznej nie wpłynie na zmianę prądów konwekcyjnych analizowanego obszaru. Ale jego potencjalne powstanie nie jest zjawiskiem negatywnym, może być także celowo wykorzystywane przez ptaki, w trakcie polowania czy przemieszczania.

7.6. Promieniowanie elektromagnetyczne

W związku z produkcją i przesyłem energii elektrycznej na etapie eksploatacji elektrowni słonecznej, będzie występowało promieniowanie elektromagnetyczne niejonizujące, które jest związane z przepływem prądu elektrycznego przez przewodnik. Dopuszczalne wartości parametrów fizycznych pól elektromagnetycznych zostały określone w rozporządzeniu Ministra Środowiska z dnia 30 października 2003 r. w sprawie *dopuszczalnych poziomów pól elektromagnetycznych w środowisku oraz sposobów sprawdzania dotrzymania tych poziomów* (Dz. U. Nr 192, poz. 1883). Dla terenów przeznaczonych pod zabudowę mieszkaniową, dopuszczalne poziomy pól elektromagnetycznych, dla zakresu częstotliwości jakie wytwarza generator elektrowni słonecznej, wynosi 1 kV/m dla pola elektrycznego oraz 60 A/m dla pola magnetycznego. Zasięg oddziaływania pola elektrycznego i magnetycznego zależy od napięcia, prądu płynącego w przewodzie, przekroju przewodów fazowych oraz wysokości zawieszenia przewodów nad powierzchnią ziemi.

Na potrzeby eksploatacji inwestycji wszystkie linie przesyłowe będą wykonane jako podziemne, co skutecznie eliminuje jakiegokolwiek negatywne promieniowania, nawet w najmniejszym stopniu. Projektowane instalacje nie spowodują przekroczenia dopuszczalnych parametrów pól elektrycznych i magnetycznych zdefiniowanych w Rozporządzeniu Ministra Klimatu z dnia 17 lutego 2020 r. w sprawie dopuszczalnych

poziomów pól elektromagnetycznych w środowisku oraz sposobów sprawdzania dotrzymania tych poziomów (Dz. U. 2020, poz. 258).

Zastosowane zostaną nowe urządzenia, posiadające certyfikaty, uzgodnione z operatorem sieci, na której będą pracować i będą pod całodobowym nadzorem. Jakiegokolwiek odchylenia od normy pracy takich urządzeń, nie tylko na tej farmie, ale wszędzie powodują natychmiastowe odstawienie ich od pracy. Inwestycja jest całkowicie bezpieczna dla ludzi. Inwestycja będzie pracować na urządzeniach i napięciach jakie obowiązują w napowietrznej sieci jaka przebiega przez każdą miejscowość i nie stanowi ona zagrożenia dla ludzi czy zwierząt w tym zakresie. Na słupach niskiego i średniego napięcia chętnie gniazda zakładają bociany, znoszą tam jaja, wychowują z sukcesem młode i każdego roku wracają w okolicę swoich gniazd. Jest to niepodważalny argument o braku szkodliwości linii energetycznych w zakresie oddziaływania pola elektromagnetycznego.

7.7. Oddziaływanie na glebę

Gleby na terenie inwestycji zaliczone są według bonitacji do gleb słabej klasy. Ze względu na niewielką ingerencję w grunt nie dojdzie do niekorzystnego oddziaływania środowiskowego inwestycji na glebę. Dzięki mało zagęszczonej konstrukcji nie opartej na fundamentach nie wystąpią zmiany gleby i jej struktury w wyniku punktowego wciskania stalowych ram. Edafon zregeneruje się bardzo szybko od zakończenia prac budowlanych. Instalacja i jej eksploatacja nie spowodują wprowadzenia szkodliwych substancji do gleby. Pod panelami pojawi się docelowa zieleń, w postaci łąki. Zaniechanie gospodarki rolnej na słabej i przesuszanej glebie, to ograniczenie oprysków, nawożenie. To bardzo pozytywne zjawisko, doprowadzi do przywrócenia naturalnych procesów zachodzących w glebie. Obecnie poprzez gospodarkę rolną są one zaburzone i nie są naturalne.

7.8. Oddziaływanie na klimat i powietrze

Obszar opracowania jest zlokalizowany poza warstwami powietrza istotnymi dla klimatu. Inwestycja nie ma negatywnego wpływu na mikroklimat przygruntowy ani wymianę atmosfery. Przeplot zacienionych i nasłonecznionych powierzchni na małym obszarze wynikający z inwestycji oraz suchych i wilgotnych terenów prowadzi jednak do zmian mikroklimatycznych o oddziaływaniu lokalnym, co przekłada się na większą różnorodność, a tym samym specyficzną kombinację gatunków na danym obszarze. Oznacza to, że można wykluczyć negatywne oddziaływanie inwestycji na klimat i powietrze zarówno w fazie budowy jak i eksploatacji.

Pracująca elektrownia słoneczna dostarcza do lokalnej sieci energię pochodzącą ze źródła odnawialnego, a więc zmniejsza w pewnym stopniu zapotrzebowanie na energię elektryczną pochodzącą z konwencjonalnej elektrowni. Wpływa ona bezpośrednio i w skali globalnej na zmniejszenie emisji dwutlenku węgla i innych zanieczyszczeń do atmosfery. Konwencjonalna elektrownia węglowa produkując 1 MWh energii, emituje do atmosfery przeciętnie 2,576 kg dwutlenku siarki (SO_2), 3,155 kg tlenków azotu (NO_x), 0,22 kg pyłów.

Emituje także duże ilości dwutlenku węgla (CO₂) odpowiedzialnego za ocieplanie się klimatu na Ziemi – około 833,58 kg.

Planowana produkcja energii elektrycznej w skali roku, dla tej lokalizacji szacowana jest na poziomie minimum 1500 MWh.

Zatem ograniczy to rocznie emisję następującej liczby substancji:

- Dwutlenek siarki – ok. 2,576 Mg,
- Tlenki azotu – ok. 3,155 Mg,
- Dwutlenek węgla – ok. 833,58 Mg,
- Pyły – ok. 0,22 Mg.

7.9. Oddziaływanie na krajobraz

Teren planowanej inwestycji położony jest w krajobrazie rolniczym. W sąsiedztwie znajduje się oczyszczalnia ścieków, dalej położona jest zabudowa zagrodowa i jednorodzinna w zwartej i rozproszonej zabudowie wsi. Farma fotowoltaiczna to stabilne, nieruchome i regularne konstrukcje, dodatkowo w ciemnym kolorze. Ich wysokość nie przekroczy 4 metrów. W sąsiedztwie nie ma punktów widokowych, z których może być postrzegana. Biorąc pod uwagę położenie inwestycji może być widoczna wyłącznie z drogi biegnącej w sąsiedztwie i z najbliższych zabudowań. Nie ma tu punktów widokowych, miejsc ekspozycji. Farmy fotowoltaiczne są elementem wyraźnie widocznym, ale nie dominującym w krajobrazie. Składowe elementy krajobrazu na terenie objętym wnioskiem i w sąsiedztwie o wartości pozytywnej (+) to:

- Zadrzewienia wokół inwestycji;
- Śródpolne lasy i zakrzaczenia;
- Lasy.

Wartości negatywne (-) w krajobrazie stanowią:

- Napowietrzne linie niskiego, średniego i wysokiego napięcia, rozpięte na słupach;
- Zabudowania zagrodowe, niejednolite w różnych kolorach i bryłach;
- Wieże telekomunikacyjne.

Do neutralnych (0) elementów zalicza się:

- Ambony myśliwskie.

Teren planowanej inwestycji położony jest w krajobrazie rolniczym, w Obszarze Chronionego Krajobrazu Dolina Raduni. Inwestycja nie wpłynie na jego cele ochrony. Nie narusza zakazów obowiązujących w obszarze. Częściowo jest zgodna z celem ochrony. Doprowadzi do utworzenia nowych siedlisk dla roślin i zwierząt. Podczas prac budowlanych nie będą wykorzystywane wysokie maszyny, wysokie konstrukcje. Inwestycja położona jest w sąsiedztwie istniejącej zabudowy oczyszczalni. Razem będą tworzyć zwarty obszar.



Fot. 8. Przykłady farm fotowoltaicznych zintegrowanych z krajobrazem (źródło: „Solar power plants in the nature”, Belectric Solarkraftwerke GmbH).

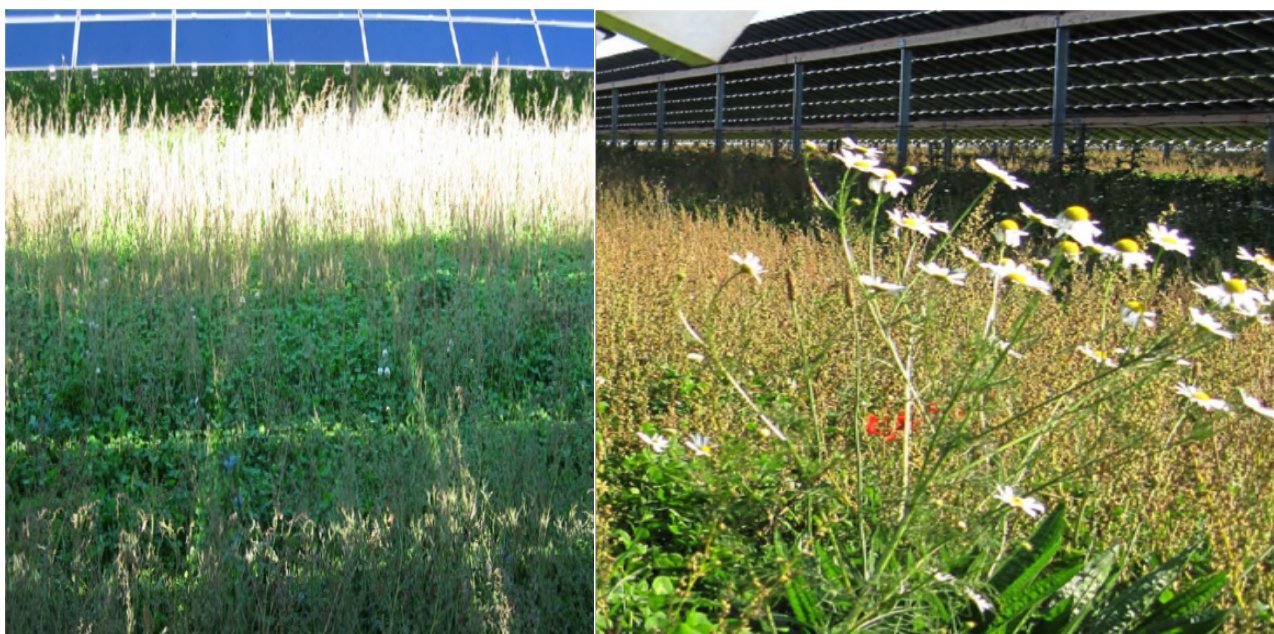


Fot. 9. Przykłady farm fotowoltaicznych zintegrowanych z krajobrazem (źródło: „Solar power plants in the nature”, Belectric Solarkraftwerke GmbH).

Prace będą prowadzone przy użyciu sprzętu, który nie będzie w sposób szczególny odbiegał od maszyn wykorzystywanych podczas prac polowych. Podczas budowy ludzie i maszyny będą postrzegane przede wszystkim z sąsiedniej drogi oraz zabudowań położonych najbliżej planowanej inwestycji. Na etapie eksploatacji farma będzie zasłonięta częściowo istniejącymi zadrzewieniami. Od wschodu zupełnie będzie zasłonięta zabudową, od południa częściowo zadrzewieniami. Od północy i zachodu nie ma zabudowań. Nie ma miejsc ekspozycji, skąd mogłaby być postrzegana. Nie zdominuje krajobrazu. To wszystko sprawia, że ingerencję w krajobraz należy ocenić jako nieznaczną. Powyżej fotografie instalacji fotowoltaicznych wkomponowanych w istniejący krajobraz (fot. 8-9).

7.10. Oddziaływanie na florę i faunę

Realizacja przedmiotowej inwestycji nie będzie powodować zniszczenia naturalnej szaty roślinnej, gdyż na terenie inwestycji prowadzona jest uprawa zbóż. Inwestycja nie wiąże się z wycinką drzew i krzewów. Szata roślinna w granicach nabierze naturalnego charakteru, tworząc bardziej atrakcyjne siedlisko niż obecna monokultura (fot. 10). Teren nie będzie intensywnie nawożony, opryskiwany, gleba nie będzie wzruszana i przesuszana. Powstanie farmy fotowoltaicznej w tym miejscu przywróci częściowo powstałą fragmentację siedlisk, jakimi są pola uprawne. Między panelami będzie łąka, charakterem zbliżona do naturalnej, gdzie w kolejnych latach pojawią się kolejne gatunki roślin, a także zwierząt. To wszystko doprowadzi do zwiększenia bioróżnorodności. Teren nie będzie koszony dwa, trzy razy do roku, a raz po zakończonym okresie lęgowym ptaków, dodatkowo ogrodzony, z ograniczoną liczbą drapieżników naziemnych. Będzie bardziej atrakcyjny niż obecne pola uprawne o niewielkiej bioróżnorodności. Nie są one miejscem stałego pobytu zwierząt, nie zapewniają bazy pokarmowej.



Fot. 10. Przykłady zróżnicowanej szaty roślinnej porastającej tereny farm fotowoltaicznych (źródło: „Solar power plants in the nature”, Belectric Solarkraftwerke GmbH).

W odniesieniu do fauny dojdzie do tymczasowego zakłócenia środowiska dotyczącego okresu budowy. W dłuższej perspektywie należy jednak oczekiwać poprawy ekologicznej oraz powstania nowych, atrakcyjnych siedlisk. Uwzględniając ustalone działania kompensacyjne, można założyć poprawę również w odniesieniu do zwierząt (**fot. 11-13**). Planowana inwestycja na etapie eksploatacji nie stwarza zagrożenia dla płazów, gadów, ssaków mogących występować na tym obszarze. Na podstawie badań przeprowadzonych na terenie istniejących i funkcjonujących od wielu lat inwestycji z zakresu elektrowni słonecznych (na terenie Niemiec i Francji) można stwierdzić, iż emisja światła z terenu instalacji fotowoltaicznej nie będzie miała negatywnego wpływu na awifaunę, nie będzie powodowała zaburzeń w przelotach ptaków czy nietoperzy oraz nie będzie negatywnie oddziaływała na miejsca lęgowe ptaków. Elektrownie słoneczne nie działają odstraszająco na migrację ptaków, odbywającą się często na dużych wysokościach, a także w nocy. Potencjalny wpływ inwestycji nie spowoduje negatywnego oddziaływania oraz zmniejszenia powierzchni żerowisk chiropterofauny. Biorąc w szczególności pod uwagę częściowo niekompletną i otwartą, suchą darninę, rzadkim gatunkom zwierząt i roślin zostanie w ten sposób stworzona możliwość stałego osiedlenia się na tym obszarze (np. pszczoły, trzmiele, jaszczurki). To, w jakim stopniu ryzyko wydzielania ciepła w okolicach modułów fotowoltaicznych będzie miało negatywny wpływ na faunę, pozostaje w obszarze spekulacji. Nie dostrzega się jednak konkretnej wrażliwości fauny w tym zakresie. Panele przewidziane do zastosowania na terenie farmy słonecznej będą wyposażone w powłoki antyrefleksowe, uniemożliwiające odbijanie światła. Budowa farm fotowoltaicznych jest nadal nowym w skali kraju rodzajem inwestycji. Jednakże bogate są doświadczenia i liczne opracowania dotyczące wpływu na środowisko farm fotowoltaicznych innych krajów europejskich.

Dla przykładu można tu przytoczyć poniższe opinie:

- Autorzy raportu „Formal Screening Opinion, Solar Photovoltaic Farm, Former Marchington Camp Stubby Lane Marchington Staffordshire” z grudnia 2010 roku, wykonanego dla farmy fotowoltaicznej o mocy 4 MW, stwierdzają, że: tereny farm fotowoltaicznych sprzyjają bioróżnorodności i konserwacji gatunków. Zauważono, że pod panelami ptaki zakładają gniazda. Farmy mogą być schronieniem dla różnych gatunków zwierząt.
- W raporcie „Solar parks – Opportunities for Biodiversity” z grudnia 2010 roku, dr Tim Peschel stwierdza, że: panele fotowoltaiczne nie mają wpływu na populację małych zwierząt. W zimie, w miejscach nieośnieżonych pod powierzchnią paneli, ptaki mają łatwiejszy dostęp do pożywienia.
- Występowały obawy, że ptaki wodne mogą mylić powierzchnię paneli z wodą i próbować na nich lądować. Prowadzone od 2006 roku badania pozwoliły jednak stwierdzić, że ptaki nie mylą powierzchni paneli z wodą. Zdaniem autora raportu - Tima Peschela, światło odbite od paneli może jednak przyciągać owady wodne, ponieważ przypomina odbicie światła od powierzchni wody i owady chcą tam składać jaja.



Fot. 11. Przykłady występowania różnorodnej fauny i flory na terenach farm fotowoltaicznych (m. in. gniazda ptaków pod panelami) (źródło: „Solar power plants in the nature”, Belectric Solarkraftwerke GmbH).



Fot. 12. Przykłady występowania różnorodnej fauny i flory na terenach farm fotowoltaicznych (m. in. gniazda ptaków pod panelami) (źródło: „Solar power plants in the nature”, Belectric Solarkraftwerke GmbH).



Fot. 13. Przykłady występowania małych zwierząt oraz użytkowania terenów farm fotowoltaicznych jako pastwisk dla zwierząt hodowlanych (źródło: „Solar power plants in the nature”, Belectric Solarkraftwerke GmbH).

7.11. Wnioski

Wpływ na nieliczne biocenozy, rośliny i zwierzęta będzie ograniczony do krótkiej fazy budowy. W dłuższej perspektywie należy raczej oczekiwać poprawy. Uwzględniając ustalone działania kompensacyjne, można nawet założyć poprawę w odniesieniu do roślin, zwierząt, biocenoz. Zarówno planowane działania polegające na sadzeniu roślin jak i planowane użytkowanie terenu ekstensywnych powierzchni zielonych na obszarze placu budowy stanowią odpowiednie działania kompensacyjne, które związane są przestrzennie i funkcjonalnie z ingerencją w przyrodę. Koszty związane z działaniami kompensacyjnymi i ponosi Inwestor i operator elektrowni. Elektrownia nie będzie powodować żadnych szkodliwych lub uciążliwych emisji, jak substancje chorobotwórcze, zapachowe, itp. Inwestycja doprowadzi do zwiększenia bioróżnorodności na terenie inwestycji i pośrednio na terenach sąsiednich. Nie jest to duża powierzchnia, ale lokalnie będzie mieć znaczący, pozytywny wpływ na owady, płazy i niektóre gatunki ptaków. Z pewnością będzie ona bardziej korzystna niż prowadzona gospodarka rolna, z opryskami i intensywnym nawożeniem całego terenu. Samo zaprzestanie nawożenia będzie już korzystne. Dodatkowo farma fotowoltaiczna odwróci zaistniałą fragmentację siedlisk.

8. Oddziaływanie transgraniczne

Zasięg oddziaływania emisji z omawianej inwestycji ogranicza się do działek inwestycyjnych. Ze względu na odległość od granic Polski (ponad 50 km w linii prostej) nie dojdzie do oddziaływania transgranicznego.

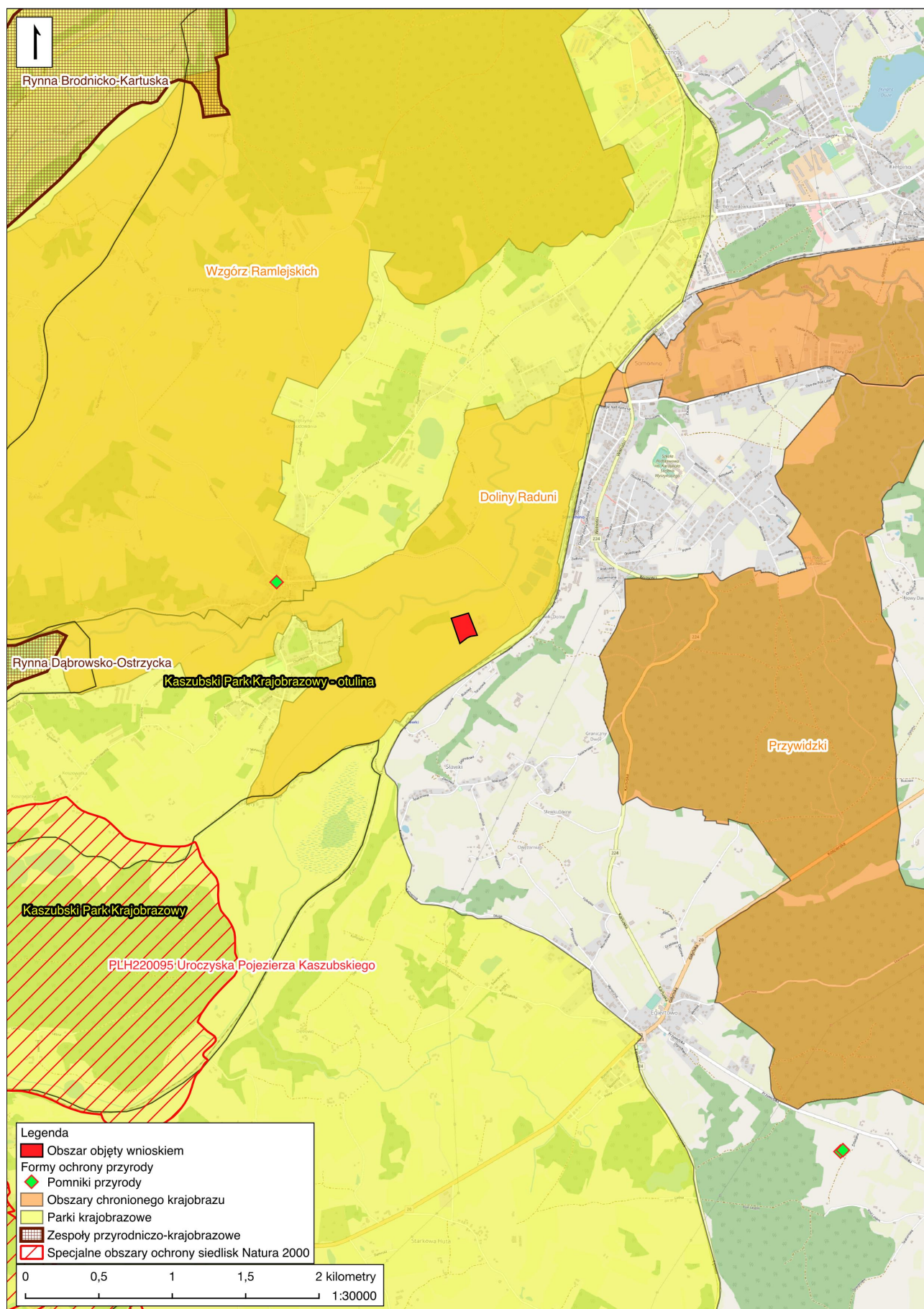
9. Obszary podlegające ochronie na podstawie ustawy o ochronie przyrody oraz korytarze ekologiczne

Przedmiotowa inwestycja położona jest w granicach Obszaru chronionego Krajobrazu Doliny Raduni oraz w otulinie Kaszubskiego Parku Krajobrazowego. Pozostałe najbliższe położone obszary chronione zestawiono w tabeli i na mapie (**tab. 4, ryc. 7**):

Tab. 4. Odległość inwestycji od najbliższych form ochrony przyrody.

Forma ochrony przyrody	Nazwa	Odległość od inwestycji [km]	Kierunek położenia formy ochrony przyrody względem inwestycji
Rezerваты przyrody	Ostrzycki Las	4,9	SW
	Szczyt Wieżyca na Pojezierzu Kaszubskim	5,3	SW
Parki krajobrazowe	Kaszubski - otulina	-	-
	Doliny Raduni	-	-
Obszary chronionego krajobrazu	Przywidzki	0,9	E
	Wzgórz Ramiejskich	0,9	W
Obszary Natura 2000	Przywidzki	0,9	E
	Hopowo PLH220010	3,5	E
	Lasy Mirachowskie PLB220008	12,8	NW
Zespoły przyrodniczo-krajobrazowe	Rynna Dąbrowsko-Ostrzycka	2,6	W
Użytki ekologiczne	Kosy	5,7	NW
	Bagna Przewóz	9,0	W
Pomniki przyrody	Kosy	5,7	NW
	PL.ZIPOP.1393.PP.2205052.533 (grupa drzew, przy kościele w Goręczynie)	1,2	NW
	PL.ZIPOP.1393.PP.2205052.534 (grupa drzew, cmentarz ewangelicki w Hopowie)	3,5	SE

Kierunki: N=północ, S=południe, E=wschód, W=zachód, NW=północny zachód, NE=północny wschód, SW=południowy zachód, SE=południowy wschód.



Ryc. 7. Lokalizacja inwestycji na tle granic najbliższych położonych form ochrony przyrody.

Obszar Chronionego Krajobrazu Doliny Raduni

Obszar Chronionego Krajobrazu Doliny Raduni obejmuje tereny chronione ze względu na wyróżniający się krajobraz doliny rzecznej, charakteryzujący się przyrodniczą i fizjonomiczną zmiennością, wartościowe ze względu na możliwość zaspokajania potrzeb związanych z turystyką i wypoczynkiem oraz pełnioną funkcją korytarza ekologicznego, łączącego krąg Jezior Raduńskich z doliną Wisły. Celem ochrony jest zachowanie w stanie niezmienionym naturalnych ekosystemów heterogenicznych dna doliny rzecznej oraz zachowanie ciągłości przestrzennej i ekologicznej korytarza ekologicznego Dolin Raduni i Motławy.

Na Obszarze wprowadza się następujące zakazy:

- 1) zabijania dziko występujących zwierząt, niszczenia ich nor, legowisk, innych schronień i miejsc rozrodu oraz tarlisk, złożonej ikry, z wyjątkiem amatorskiego połowu ryb oraz wykonywania czynności związanych z racjonalną gospodarką rolną, leśną, rybacką i łowiecką;
- 2) realizacji przedsięwzięć mogących znacząco oddziaływać na środowisko w rozumieniu przepisów ustawy z dnia 3 października 2008 r. o udostępnianiu informacji o środowisku i jego ochronie, udziale społeczeństwa w ochronie środowiska oraz o ocenach oddziaływania na środowisko;
- 3) likwidowania i niszczenia zadrzewień:
 - a) śródpolnych - o charakterze pasmowym i obszarowym w formie kęp, pełniących funkcje powiązań ekologicznych, krajobrazowe oraz przeciwoerozyjne,
 - b) przydrożnych, c) nadwodnych,- jeżeli nie wynikają one z potrzeby ochrony przeciwpowodziowej i zapewnienia bezpieczeństwa ruchu drogowego lub wodnego lub budowy, odbudowy, utrzymania, remontów lub naprawy urządzeń wodnych;
- 4) wydobywania do celów gospodarczych skał, w tym torfu, oraz skamieniałości, w tym kopalnych szczątków roślin i zwierząt, a także minerałów i bursztynu;
- 5) wykonywania prac ziemnych trwale zniekształcających rzeźbę terenu, z wyjątkiem prac związanych z zabezpieczeniem przeciwpowodziowym lub przeciwośuwiskowym lub utrzymaniem, budową, odbudową, naprawą lub remontem urządzeń wodnych;
- 6) dokonywania zmian stosunków wodnych, jeżeli służą innym celom niż ochrona przyrody lub zrównoważone wykorzystanie użytków rolnych i leśnych oraz racjonalna gospodarka wodna lub rybacka;
- 7) likwidowania naturalnych zbiorników wodnych, starorzeczy i obszarów wodno-błotnych;
- 8) budowania nowych obiektów budowlanych w pasie szerokości 100 m od rzek i zbiorników wodnych poza określonymi wyjątkami.

Z uwagi na rodzaj, charakter i lokalizację inwestycji, nie łamie ona zakazów obowiązujących w ww. obszarze chronionego krajobrazu, nie naruszy również w sposób pośredni jak i bezpośredni pozostałych obszarów chronionych, w tym także najbliższych użytków ekologicznych, specjalnych obszarów ochrony siedlisk obszarów Natura 2000 czy rezerwatów przyrody. Inwestycja będzie zrealizowana w odległości 100 metrów od Raduni i innych obiektów wodnych.

Obszar Natura 2000 Lasy Mirachowskie PLB220008

W obszarze gniazduje 15 gatunków lęgowych z Załącznika I Dyrektywy Ptasiej. Ponadto jest to miejsce występowania 2 gatunków wymienionych w „Polskiej czerwonej księdze zwierząt”. Jednak został on powołany szczególnie dla ochrony włośchatki, a także sóweczki, cyraneczki, żurawia, samotnika, siniaka, muchołówki małej oraz bielika.

Są to gatunki związane z drzewostanami, ciekami wodnymi, terenami podmokłymi, jeziorami, a także terenami, położonymi w bezpośrednim sąsiedztwie gniazd, które są miejscem żerowania.

Włośchatka i sóweczka gniazdują w dojrzałych drzewostanach, gdzie znajdują odpowiednie drzewa, dziuple, tereny do żerowania i polowania. Inwestycja położona jest w sąsiedztwie pól uprawnych i pastwisk. Miejsce planowanej inwestycji nie jest odpowiednim siedliskiem dla tych gatunków ptaków. Inwestycja nie będzie związana z wycinką dojrzałych drzewostanów, potencjalnych miejsc lęgowych włośchatki czy sóweczki, w żaden sposób nie naruszy siedlisk atrakcyjnych dla tych ptaków. Zatem nie będzie stanowić zagrożenia pośredniego ani bezpośredniego także na etapie budowy. Prace budowlane będą krótkotrwałe, prowadzone w dzień, więc dla sów będzie to bez jakiegokolwiek wpływu.

Cyraneczka jest ściśle związana ze zbiornikami wodnymi. Gniazduje w gęsto porośniętych stawach, jeziorach, bagnach czy rzekach o powolnym nurcie. Miejsce planowanej inwestycji nie jest położone w bliskim sąsiedztwie tego typu zbiorników wodnych, dlatego nie stanowi żadnego zagrożenia dla tego gatunku.

Samotnik jest gatunkiem preferującym tereny podmokłe. Miejscem gniazdowania samotników są olsy, łągi czy torfowiska w sąsiedztwie terenów leśnych. Jako miejsca żerowania wybiera rozległe tereny podmokłe lub brzegi zbiorników wodnych. Gatunek ten jest, więc ściśle związany z teren podmokłym. Miejsce planowanej inwestycji zlokalizowane wśród pól uprawnych, pastwisk i w bliskim sąsiedztwie zabudowań nie jest odpowiednim siedliskiem dla tego gatunku. Planowana inwestycja nie będzie zagrożeniem pośrednim ani bezpośrednim dla samotnika.

Żuraw gniazduje na terenach związanych z wodą, płytkimi zbiornikami śródleśnymi, szuwarem, terenem trudno dostępnym i podmokłym. Dorosłe ptaki wyprowadzają młode na tereny otwarte w celu żerowania, nocują w pobliżu gniazda na terenach bezpiecznych i niedostępnych dla drapieżników. Inwestycja nie będzie położona blisko wody, czyli

terenów atrakcyjnych dla tych ptaków. Obszar objęty wnioskiem położony jest zbyt daleko, aby stanowił ważne żerowisko dla ptaków tam lęgowych. Nie przemieszczają się one na tak duże odległości. Wodzą swoje młode blisko miejsca gniazdowania, które jest bezpieczne dla nich samych jak i potomstwa.

Muchołówka mała oraz siniak występują w dojrzałych lasach liściastych najczęściej buczynach z rozwiniętym podszytem. Bardzo ważnym elementem w miejscu gniazdowania muchołówek są stare drzewa dziuplaste, próchniejące, w których gniazdują oraz znajdują pożywienie. W pobliżu miejsca planowanej inwestycji nie ma dużych kompleksów leśnych, w których mogłyby gniazdować muchołówki oraz siniaki. Planowana inwestycja nie wpłynie w żaden sposób na te gatunki ptaków.

Bielik gniazduje na terenach przyległych do dużych zbiorników wodnych, jezior wzdłuż rzek czy na wybrzeżu. Jego głównym pokarmem są ryby, a także ptaki wodne lub padlina. Gniazduje w koronach wysokich, solidnych drzew. Przemieszcza się na swoje łowiska położone dalej, ale głównie związane z lustrem wody. Teren inwestycji nie jest położony w pobliżu lasów ani zbiornika wodnego. Nie jest, więc odpowiednim siedliskiem do gniazdowania jak i żerowania bielika.

Zagrożeniem dla Obszaru wskazanym jako ważnym i kluczowym jest:

- wyręb starych buczyn oraz zbyt rygorystyczne usuwanie świerków rosnących w pobliżu, bez uwzględnienia planowej czynnej ochrony polegającej na pozostawieniu części świerków (w tym młodników), jako istotnego elementu bioróżnorodności siedliskowej stanowiącej między innymi o występowaniu populacji włośchatki w tym regionie;
- planowany wyręb starodrzewu oraz usuwanie drzew dziuplastych i martwego drewna, stosowanie zrębów zupełnych, zagęszczanie sieci szlaków zrywkowych i dróg leśnych niekorzystnie wpływające na gągoła, włośchatkę, dzięcioła czarnego i siniaka;
- bezplanowa lokalizacja osiedli i rozpraszanie zabudowy;
- rozbudowa dróg kołowych;
- rozbudowa obiektów rekreacyjnych i nadmierne zagęszczenie ruchu turystycznego.

Planowana inwestycja położona jest poza Obszarem. Biorąc pod uwagę znane, wskazane zagrożenia dla powyższych obszarów chronionych, realizacja inwestycji nie wpłynie bezpośrednio i pośrednio na jego cele ochrony. Nie jest także zagrożeniem dla Obszaru.

Planowana inwestycja będzie oddziaływać lokalnie. Nie jest związana z wycinką drzew. Kluczowe dla obszaru Natura 2000 ptaki takie jak włośchatka, sóweczka, muchołówka mała czy siniak związane są z dojrzałymi, obszernymi drzewostanami, drzewami dziuplastymi. W obszarze planowanej inwestycji i okolicy nie ma większych kompleksów leśnych. Działka, na której będzie realizowane przedsięwzięcie nie wyróżniają się niczym szczególnym na tle sąsiednich terenów i nie jest atrakcyjnym miejscem dla ptaków.

9.1. Wpływ przedsięwzięcia na cele środowiskowe zawarte w planie gospodarowania wodami

Wody powierzchniowe

Teren planowanego przedsięwzięcia położony jest w Regionie Wodnym Dolnej Wisły. Inwestycja zlokalizowana jest w obrębie JCWP rzecznej Radunia od jez. Ostrzyckiego do Strzelenki kod RW20001148683 w zlewni Radunia od Strugi Rąty do dopł. spod Egiertowa (**ryc. 8**). Jednostki te ujęta są w „Planie gospodarowania wodami na obszarze dorzecza Wisły” przyjętym rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 4 listopada 2022 r. (Dz. U. 2023 poz. 300).

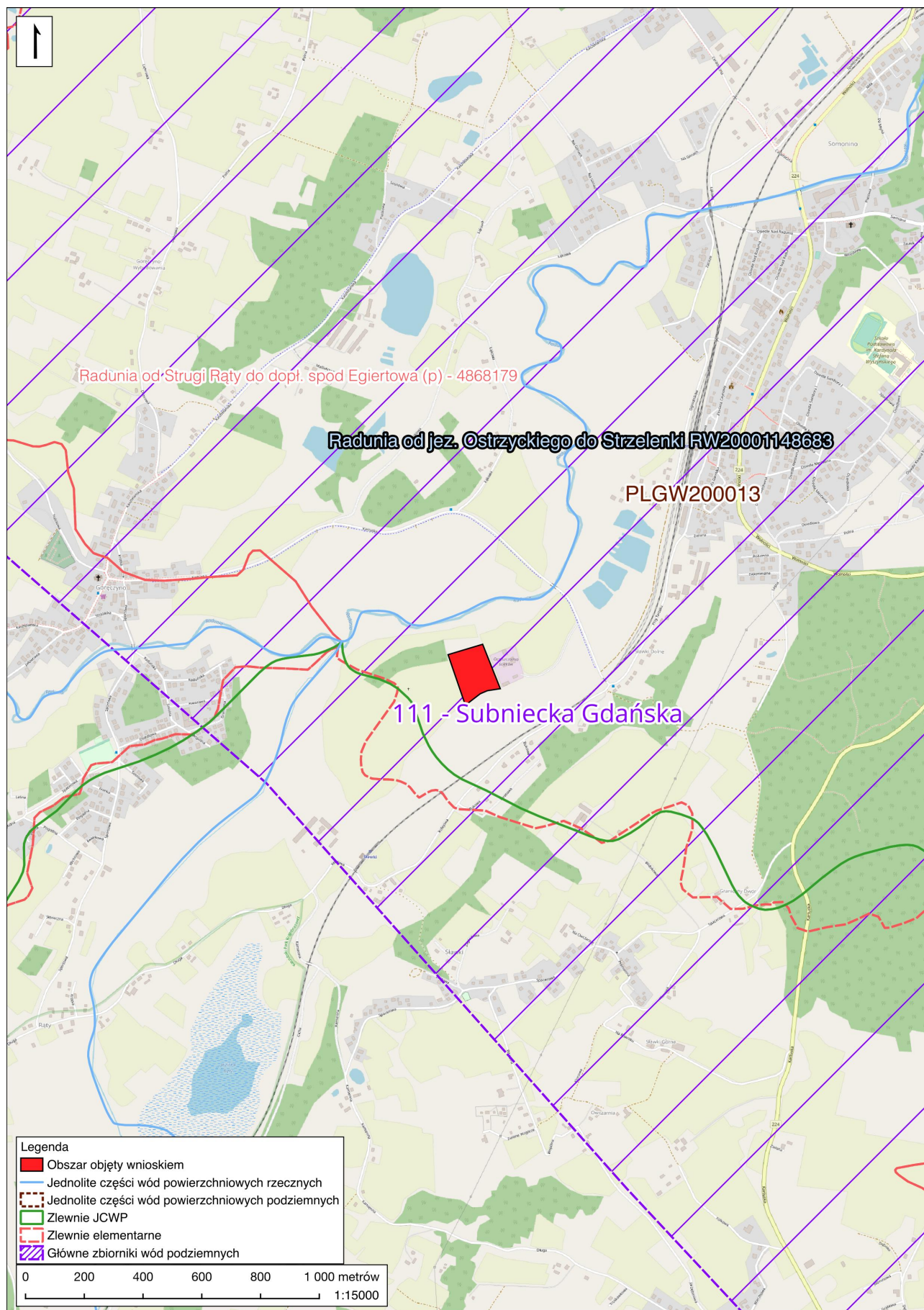
Status JCWP rzecznej Radunia od jez. Ostrzyckiego do Strzelenki określono jako naturalna część wód – NAT, typ określono jako RzN – rzeka nizinna, była monitorowana w okresie 2016-2021 i jest monitorowana na okres 2022-2027. Jej stan ogólny określono jako dobry stan wód (stan ekologiczny – dobry, stan chemiczny – dobry). Celem środowiskowym dla JCW będzie utrzymanie dobrego stanu ekologicznego poprzez zapewnienie drożności cieku dla migracji ichtiofauny o ile jest monitorowany wskaźnik diadromiczny, a także utrzymanie stanu chemicznego poniżej dobrego dla złagodzonych wskaźników [związki tributyllocyny(w)] oraz stanu dobrego dla pozostałych wskaźników. Ocena ryzyka nieosiągnięcia celu środowiskowego została określona jako zagrożona i w związku z tym określono dla niej odstępstwo do 2027 r. polegające na odroczeniu terminu osiągnięcia celów środowiskowych z uwagi, że nie są osiągnięte cele środowiskowe JCWP w zakresie wskaźników: związki tributyllocyny(w). Jest to spowodowane czynnikami wskazanymi w zestawie kolumn pn. „Wskazanie dominującego rodzaju presji determinujących stan wód”, które trwale uniemożliwiają osiągnięcie celów środowiskowych.

W „Planie...” przy ustalaniu celów środowiskowych dla jednolitych części wód powierzchniowych brano pod uwagę aktualny stan JCWP w związku z wymaganym zgodnie z Ramową Dyrektywę Wodną (RDW) warunkiem niepogarszania ich stanu oraz uwzględniano różnicę pomiędzy naturalnymi, a silnie zmienionymi oraz sztucznymi częściami wód. Zgodnie z tymi założeniami dla naturalnych części wód celem będzie osiągnięcie co najmniej dobrego stanu ekologicznego, dla silnie zmienionych i sztucznych części wód - co najmniej dobrego potencjału ekologicznego. Ponadto, w obydwu przypadkach, w celu osiągnięcia dobrego stanu/potencjału konieczne będzie dodatkowo utrzymanie co najmniej dobrego stanu chemicznego.

Główne zbiorniki wód podziemnych

Inwestycja jest zlokalizowana w granicach Głównego Zbiornika Wód Podziemnych nr 111 Subniecka Gdańska. Zgodnie z aktualną dokumentacją hydrogeologiczną (Kreczko i zespół, 1996) na całym obszarze GZWP nr 111 wody podziemne są niezagrożone, a czas przesiąkania pionowego przekracza 100 lat. Z tego też powodu nie wyznaczono obszaru ochronnego dla zbiornika

Należy również dodać, że zgodnie z art. 141 ustawy Prawo wodne dla ww. obszaru GZWP nie ustanowiono strefy ochronnej, w związku z powyższym należy zastosować rozwiązania technologiczne i organizacyjne gwarantujące zabezpieczenie przed zanieczyszczeniem warstwy wodonośnej.



Ryc. 8. Lokalizacja inwestycji na mapie podziału hydrograficznego Polski (wg danych z KZGW).

Wody podziemne

Teren planowanego przedsięwzięcia pod względem podziału na jednolite części wód podziemnych położony jest w jednostce JCWPd nr 13 - kod PLGW200013. Stan ilościowy i chemiczny obu jednostek oceniono jako dobry. Ocenę ryzyka nieosiągnięcia celu środowiskowego określono jako niezagrażoną.

W „Planie...” zgodnie z art. 4 RDW dla wód podziemnych ustalono następujące cele środowiskowe:

- zapobieganie dopływowi lub ograniczanie dopływu zanieczyszczeń do wód podziemnych;
- zapobieganie pogarszaniu się stanu wszystkich części wód podziemnych (z zastrzeżeniami wymienionymi w RDW);
- zapewnianie równowagi między poborem a zasilaniem wód podziemnych;
- wdrożenie działań niezbędnych do odwrócenia znaczącego i utrzymującego się rosnącego trendu stężenia każdego zanieczyszczenia powstałego wskutek działalności człowieka.

Oddziaływanie planowanego przedsięwzięcia

Cele środowiskowe:

- ochrona wód podziemnych i powierzchniowych poprzez zapobieganie pogorszeniu ich stanu,
- osiągnięcie dobrego stanu ekologicznego i chemicznego,
- racjonalizacja zużycia wody,
- poprawa jakości środowiska,
- uporządkowanie gospodarki ściekowej,
- zmniejszenie zanieczyszczeń obszarowych pochodzących z działalności hodowlanej poprzez ograniczenie ilości wprowadzonych do nich zanieczyszczeń,
- ograniczenie ilości odpadów wytwarzanych na terenie gospodarstwa,
- poprawa jakości i ochrony ziemi,
- stosowanie uproszczeń w uprawie i zmianowaniu roślin.

Dla osiągnięcia ww. celów środowiskowych i dobrego stanu środowiska zostaną podjęte następujące działania:

- ograniczenie do minimum zużycia wody – planowana inwestycja przewiduje okresowe czyszczenie instalacji fotowoltaicznych tylko przy użyciu wody i biodegradowalnych substancji czyszczących,
- regularne prowadzenie przeglądów instalacji elektrycznej,
- w związku z ograniczeniem gospodarki rolnej na terenie farmy fotowoltaicznej nie będą używane nawozy oraz opryski,
- na terenie farmy fotowoltaicznej nie będą gromadzone jakiegokolwiek odpady serwisowe.

Biorąc pod uwagę powyższe stwierdzono, że projektowane przedsięwzięcie nie będzie:

- powodować degradacji ekologicznej obszaru JCWP,
- negatywnie wpływać na pogorszenie parametrów wód w zakresie wszystkich elementów jakości wód powierzchniowych i podziemnych tj. biologicznych, hydromorfologicznych i fizykochemicznych,

- pogarszać stanu bądź potencjału ekologicznego danej jednolitej części wód,
- oddziaływać bezpośrednio na wody powierzchniowe i podziemne, a standardy jakości gleby lub ziemi będą dotrzymane.

Z zachowaniem ww. zaleceń nie przewiduje się negatywnego oddziaływania przedsięwzięcia na wody powierzchniowe oraz spowodowania nieosiągnięcia celów środowiskowych określonych w planie gospodarowania wodami na obszarze dorzecza.

Melioracje i zagrożenie powodziowe

Obszar inwestycji położony jest na terenie, gdzie nie występują wody powierzchniowe, okresowe mokradła i nie jest narażony na podtopienia. Na terenie inwestycji i bezpośrednim sąsiedztwie nie ma urządzeń melioracyjnych narażonych na oddziaływanie przedsięwzięcia zarówno w fazie budowy jak i eksploatacji. Z zachowaniem ww. zaleceń nie przewiduje się negatywnego oddziaływania przedsięwzięcia na wody powierzchniowe oraz spowodowania nieosiągnięcia celów środowiskowych określonych w planie gospodarowania wodami na obszarze dorzecza.

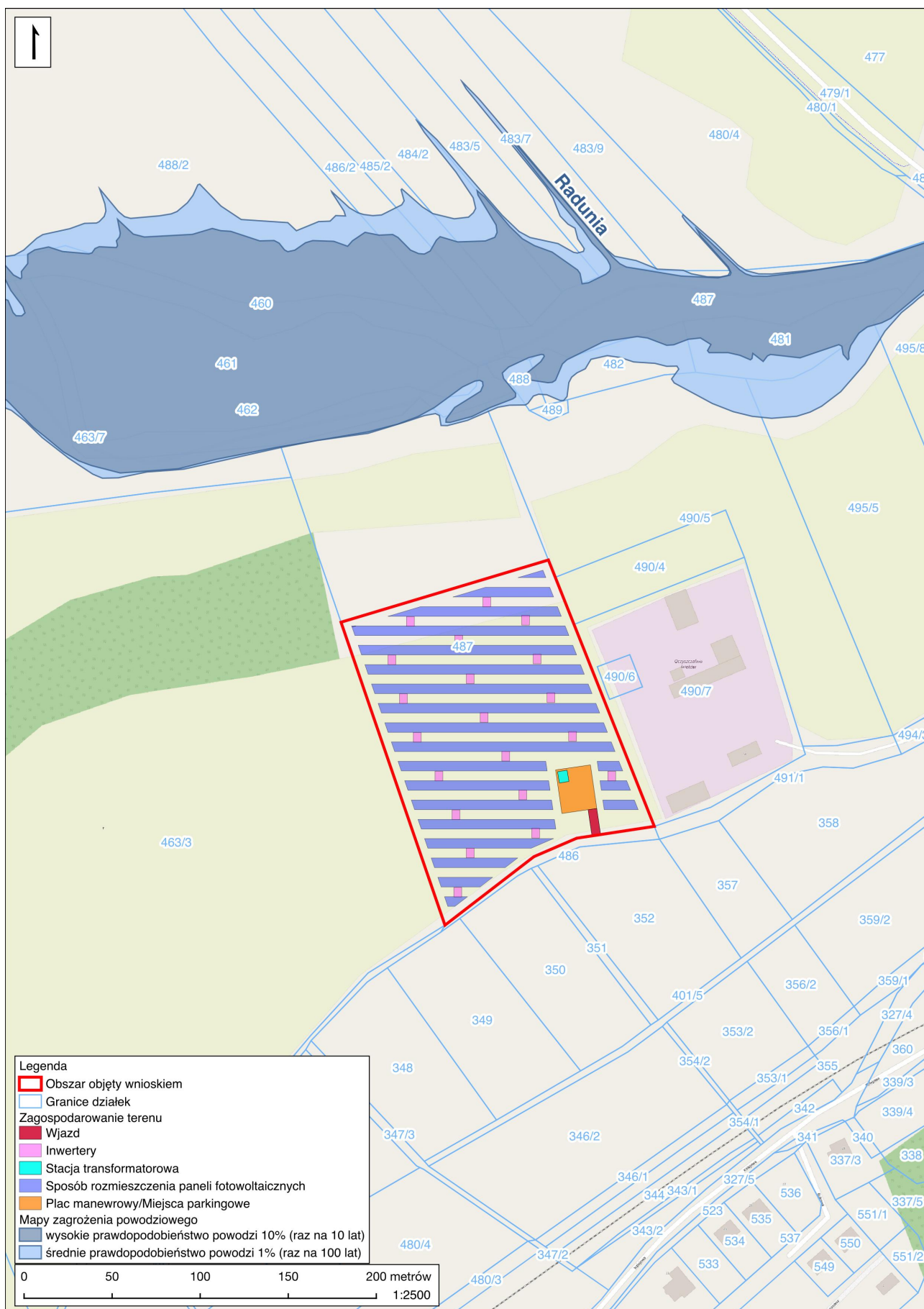
W związku z realizacją inwestycji nie ma konieczności budowy, przebudowy urządzeń melioracji wodnych. Zgodnie z obowiązującymi mapami zagrożenia powodziowego w obszarze inwestycji brak jest obszarów szczególnego zagrożenia powodzią (**ryc. 9**).

9.2. Obszar ograniczonego użytkowania w rozumieniu przepisów ustawy Prawo ochrony środowiska

Nie ma konieczności tworzyć obszaru ograniczonego użytkowania w rozumieniu przepisów ustawy Prawo ochrony środowiska, gdyż zakładane oddziaływanie emisyjne planowanej inwestycji nie będzie powodować naruszenia standardów jakości środowiska odnośnie do emisji hałasu, powietrza jak również środowiska gruntowo - wodnego poza jego granicami.

10. Wpływ planowanej drogi na bezpieczeństwo ruchu drogowego w przypadku drogi w transeuropejskiej sieci drogowej

Planowane przedsięwzięcie nie będzie miało wpływu na bezpieczeństwo ruchu drogowego w odniesieniu do transeuropejskiej sieci drogowej.



Ryc. 9. Lokalizacja inwestycji na tle obszarów szczególnego zagrożenia powodzią (wg danych z MZP opracowanych na zlecenie KZGW).

11. Oddziaływania skumulowane

Planowane przedsięwzięcie dotyczy ok. 2 ha pól uprawnych. Inwestycja nie doprowadzi do fragmentacji wielkoobszarowego terenu otwartych pól. Nie ma tu gęstej sieci dróg, linii kolejowych, energetycznych. Nie ma także obiektów przemysłowych. Nie ma tu obiektów generujących hałas, emisję spalin. Inwestycja realizowana na gruntach ornych, przyczyni się do zwiększenia bioróżnorodności. Na terenie gminy planowane są kolejne farmy fotowoltaiczne w różnych miejscach. Rozproszone będą tworzyć wartościowe wyspy dla roślin, drobnych gatunków zwierząt. W tym zakresie nie można mówić o negatywnym, skumulowanym oddziaływaniu. Zamiana części gruntów ornych na tereny z trwałym użytkowaniem zielonym będzie zjawiskiem korzystnym przyrodniczo. W zakresie emisji hałasu, spalin, innych szkodliwych substancji nie dojdzie do skumulowanego oddziaływania, bo farmy fotowoltaiczne nie są ich emitentem.

W związku z powyższym, można stwierdzić, iż omawiana inwestycja nie będzie w sposób skumulowany oddziaływać na środowisko i przyrodę. Inwestycje tego typu nie wpływają także negatywnie na życie i zdrowie ludzi. Nie generują ponadnormatywnego hałasu, nie emitują zanieczyszczeń.

12. Ryzyko wystąpienia poważnej awarii lub katastrofy naturalnej i budowlanej

Konstrukcje metalowe na których montuje się instalacje fotowoltaiczne są odporne na działania atmosferyczne, nawet gwałtowne wiatry czy opady, w tym także gradu. Panele fotowoltaiczne pokryte są specjalną warstwą szkła o dużej wytrzymałości i jednocześnie mocno przezroczystego, zapobiegającego wpływowi warunków pogodowych, w szczególności gradu, zanieczyszczeń oraz zniszczeń mechanicznych. Należy także pamiętać, że nawet uszkodzenie takiej instalacji (wywrócenie, zerwanie paneli, ich skruszenie) nie powoduje emisji niebezpiecznych substancji do środowiska wodnego czy gruntowego. Każda tego typu instalacja będzie obsługiwana przez transformator, jedyne urządzenie, w którym znajduje się olej. Transformatory umieszczone są zawsze w stacji transformatorowej, betonowym kontenerze o wadze kilkunastu ton. Jest to obiekt odporny na wszelkie działania atmosferyczne, zamknięty przed dostaniem się osób trzecich. Możliwość awarii transformatora jest niewielka, sporadyczna. Jednak, jeśli dojdzie do jego awarii i wycieku oleju to nie ma możliwości, aby przedostał się od poza stację, do wody czy gleby. Umieszczony jest on na szynach nad szczelną betonową misą, której objętość jest większa niż ilość oleju. Wówczas zostaje on z niej wypompowany i oddany do recyklingu. Ze względu na wagę transformatora (powyżej 2 ton) i braku miejsca w stacji, gdzie się znajduje nie ma możliwości jego naprawy na miejscu. Zawsze jest on zabierany do wyspecjalizowanego zakładu (kilka w Polsce) i tam poddawany naprawie, lub wymianie. Taka procedura wyklucza całkowicie możliwość przedostania się oleju do środowiska.

13. Przewidywana ilość i rodzaj wytwarzanych odpadów oraz ich wpływ na środowisko

Zgodnie z rozporządzeniem Ministra Klimatu z dnia 2 stycznia 2020 r. w sprawie katalogu odpadów (Dz. U. 2020 poz. 10) i ustawą z dnia 14 grudnia 2012 r. o odpadach (tj. Dz. U. 2020 poz. 797 ze zm.) na farmie fotowoltaicznej będą powstawać odpady serwisowe w postaci elementów usuniętych ze zużytych urządzeń oraz odpady opakowaniowe.

Pracujące farmy fotowoltaiczne nie posiadają ruchomych elementów, wymagających częstej konserwacji, smarowania czy wymiany ich zużytych elementów, przez co są mało awaryjne. Głównymi elementami podlegającymi okresowej wymianie będą podzespoły elektroniki i sterowania automatyki, w postaci bezpieczników i płyt sterujących w ilościach kilku sztuk rocznie (do 10 kg). Przewidywane ilości odpadów powstających na terenie projektowanej inwestycji na etapie jej eksploatacji (przyjęto dla inwestycji polegającej na budowie farmy fotowoltaicznej o łącznej mocy wytwórczej do 2 MW) (**tab. 5**).

Tab. 5. Rodzaje i szacunkowe ilości odpadów [Mg] wytwarzanych na etapie eksploatacji.

Lp.	Rodzaj odpadu	Kod odpadu	Szacowana masa wytworzonych odpadów [Mg]
ODPADY NIEBEZPIECZNE			
1.	Zużyte urządzenia inne niż wymienione w 16 02 09 do 16 02 12	16 02 13*	0,001
2.	Elementy usunięte ze zużytych urządzeń inne niż wym. w 16 02 15	16 02 16*	0,001
ODPADY INNE NIŻ NIEBEZPIECZNE			
1.	Makulatura - opakowania	15 01 01	0,001
2.	Pojemniki z tworzyw sztucznych opakowaniowe	15 01 02	0,001
3.	Szkło	17 02 02	0,001
4.	Żelazo i stal	17 04 05	0,001
5.	Niesegregowane (zmieszane) odpady komunalne	20 03 01	0,001

Odpady te wynikać będą z ewentualnych prac serwisowo – remontowych. Postępowanie z odpadami odbywać się będzie zgodnie z zapisami ustawy o odpadach oraz jako zorganizowany wywóz odpadów zgodnie z zasadami obowiązującymi na obszarze gminy. Na użytkownikach będzie spoczywał obowiązek prawidłowego gospodarowania powstającymi odpadami. Wszystkie odpady powstające na terenie inwestycji będą przekazywane do wykorzystania, recyklingu lub utylizacji na podstawie zawartych umów. Prawidłowa gospodarka odpadami związanymi z funkcjonowaniem nowej inwestycji nie wpłynie niekorzystnie na środowisko. Zużyte lub uszkodzone panele fotowoltaiczne zostaną poddane recyklingowi. Inwestor zobowiązuje się do przekazania ich specjalistycznym firmom, posiadającym stosowne pozwolenia w zakresie odbierania i odzysku odpadów.

Na etapie eksploatacji inwestycji nie powstają praktycznie żadne odpady. Nie ma tu urządzeń wymagających wymiany oleju, smarowania, łożysk czy innych ruchomych elementów ulegających okresowemu zużyciu i konserwacji czy wymianie.

W związku z powyższym można stwierdzić, iż rodzaj powstałych odpadów i ich niewielka ilość nie wpłyną negatywnie na środowisko.

14. Prace rozbiórkowe dotyczące przedsięwzięć mogących znacząco oddziaływać na środowisko

Okres eksploatacji elektrowni słonecznej wynosi ok. 25 lat. Nie jest przesądzone, co stanie się z elektrowniami (panele i pozostałe urządzenia instalacji) po upływie tego czasu. Inwestor zakłada, że po zakończeniu eksploatacji elektrowni nastąpi usunięcie konstrukcji, albo wyeksploatowane elektrownie zostaną zastąpione nowymi. Ramy paneli oraz metalowe konstrukcje montażowe podlegają pełnemu cyklowi recyklingu albo zostaną dalej eksploatowane.

Panele fotowoltaiczne wykorzystane podczas realizacji inwestycji objęte są certyfikatem PV Cycle – każdy zużyty lub uszkodzony panel podlegać będzie 100% procesowi odzysku (krzem, szkło, aluminium). Kable światłowodowe oraz pozostałe kable elektryczne podlegają także pełnemu recyklingowi (**tab. 6**). Jednak z uwagi na niewielką ingerencję przedmiotowej inwestycji w grunt oraz brak stałych fundamentów, przywrócenie terenu do pierwotnego użytkowania rolniczego nie będzie czasochłonne ani pracochłonne. Konstrukcje elektrowni będą musiały zostać poddane złomowaniu.

Tab. 6. Stopień odzysku materiałów w recyklingu modułów fotowoltaicznych.

Lp.	Materiał	Ilość [kg/m ²]	Udział masowy [%]	Stopień odzysku
1	Szkło	10	74,16	90
2	Aluminium	1,39	10,3	100
3	Ogniwa PV	0,47	3,48	90
4	EVA, Tedlar®	1,37	10,15	-
5	Kontakty elektryczne	0,1	0,75	95
6	Substancje spalające	0,16	1,16	-

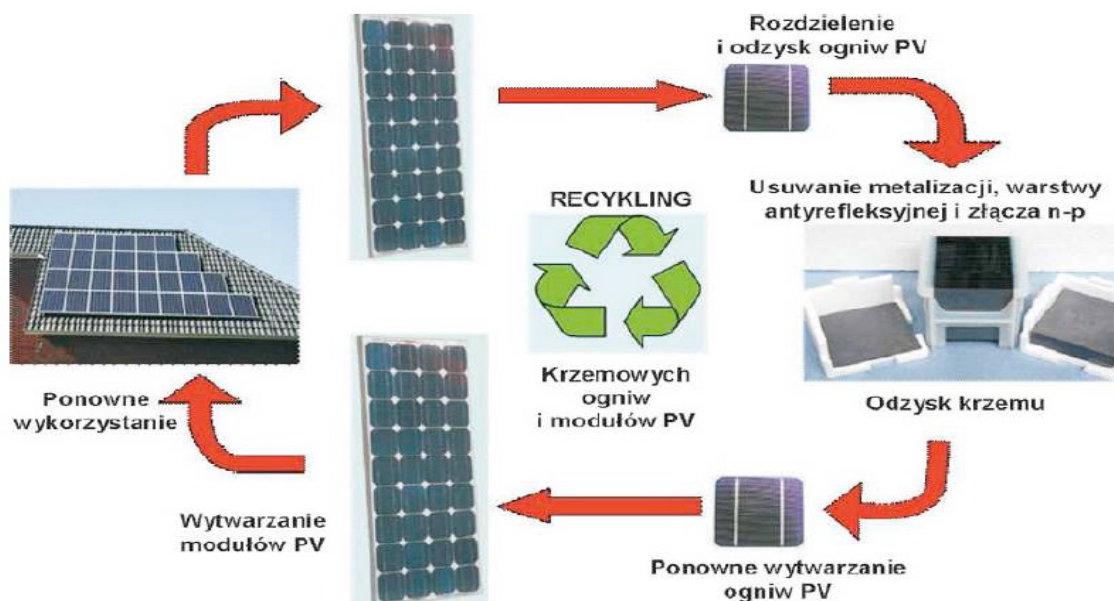
Badania aspektów środowiskowych i potencjalnych wpływów w okresie eksploatacji paneli fotowoltaicznych, od pozyskania surowców, aż do momentu, kiedy stanie się odpadem i zostanie poddany procesom odzysku: procesom recyklingu i unieszkodliwiania, mają już swoje ponad piętnastoletnie doświadczenie² (**ryc. 10**). Potrzeby energetyczne do produkcji modułów fotowoltaicznych i komponentów BOS16³ są analizowane w celu oceny energetycznej czasu zwrotu i emisji CO₂ dla wytworzenia końcowego produktu, czyli paneli fotowoltaicznych. Zakładając napromieniowanie 1700 kWh/m²/rok (warunki dla Hiszpanii), czas zwrotu energii wynosił 2,5 - 3 lat dla instalacji fotowoltaicznych montowanych na dachu i 3-4 lat dla wielomegawatowych systemów fotowoltaicznych, montowanych na konstrukcjach metalowych nietrwale związanych z gruntem⁴.

Wnioskując, dla terenów położonych w Polsce, czas zwrotu emisji CO₂ będzie wynosił analogicznie około od 3-3,5 roku dla małych instalacji na dachu i do 5 lat dla farm fotowoltaicznych montowanych w gruncie.

² Ultimate Project, mgr inż. Michał Romanowicz, 2012 r.;

³ BOS – *Balance of System* – elementy systemu fotowoltaicznego bez modułów;

⁴ Alsema E.A. Energy pay-back time and CO₂ emissions of PV systems. Progress of Photovoltaics: Research and Applications. Vol. 8, Issue:1, p. 17-25, 2000;



Ryc.10. Schemat recyklingu ogniw i modułów PV z krystalicznego krzemu⁵.

Uniknięcie emisji CO₂ dla systemów montowanych fotowoltaicznych obliczono jako 50-60 g/kWh się i ewentualnie 20-30 g/kWh w przyszłości. Prowadzi to do wniosku, że w dłuższej perspektywie sieć połączonych systemów PV może znacznie przyczynić się do zmniejszenia emisji CO₂.

Koszt wyprodukowania ogniwa krzemianowego o mocy 1 W związany jest przede wszystkim z:

- ceną bazowego materiału krzemowego,
- nakładami poniesionymi na etapie wytworzenia ogniw,
- procesami hermetyzacji i montażu modułów.

Z zestawienia wynika, iż największe oszczędności wiążą się z przeprowadzeniem recyklingu dla:

- połamanych płytek krzemowych oraz takich, na których wykonano wstępne procesy technologiczne,
- odpadów z tygla,
- przetwarzania wierzchołków i spodów walców wraz ze skrawkami bocznymi.

Najbardziej energochłonnym procesem jest proces przetapiania krzemu, który wymaga zastosowań odczynników chemicznych. Wprowadzenie recyklingu dla krzemowych modułów fotowoltaicznych przyczyni się do wtórnego zastosowania i obiegu materiałów. Wprowadzenie recyklingu zużytych ogniw fotowoltaicznych, poprzez odzysk materiału bazowego w postaci płytek krzemowych, powinno przyczynić się do obniżenia kosztów produkcji. Wysoki stopień recyklingu prowadzony poprzez realizację recyklingu szkła, metali oraz krzemu może korzystnie wpływać na energochłonność i materiałochłonność przy produkcji nowych modułów (**tab. 7**).

⁵ Klugmann-Radziemska E., Ostrowski P., Lewandowski W.M., Ryms M. Aspekty ekologiczne i ekonomiczne recyklingu krzemowych ogniw i modułów fotowoltaicznych. Nafta – Gaz Nr 6, Gdańsk, 2010;

Tab. 7. Skumulowane zapotrzebowanie energetyczne⁶ [CED]⁷ – zestawienie największych oszczędności energetycznych z zastosowania recyklingu PV.

Lp.	Rodzaj odpadu krzemowego	CED [MJ-Eq/t]	Wartość [%]	Oszczędności [%]
1	Odpad z tygla	7,957	1,92	98,08
2	Przetworzenie wierzchołków i den	28,676	6,91	93,09
3	Przetworzenie skrawków	29,489	7,11	92,89
4	Przetworzenie połamanych ogniw	73,527	17,52	82,28
5	Przetop krzemu	245,536	59,16	40,84
6	Krzem fotowoltaiczny	415,023	100,00	0

Każda inwestycja wiąże się z likwidacją i zakończeniem okresu eksploatacji. W związku z rozbiórką przedmiotowego obiektu, należy spodziewać się powstawania znacznych ilości typowych odpadów budowlanych, metali, tworzyw sztucznych oraz odpadów zużytej infrastruktury technicznej. Większość z nich zostanie poddana recyklingowi. Będą to w całości metalowe elementy konstrukcji, panele fotowoltaiczne czy linie kablowe (**tab. 8**).

Tab. 8. Ilość i rodzaj odpadów, które mogą powstawać podczas rozbiórki farmy fotowoltaicznej.

Lp.	Kod odpadów	Rodzaje odpadów	Szacowana ilość odpadów [Mg]
1	15 01 06	Zmieszane odpady opakowaniowe	0,015
2	15 01 10*	Odpady zawierające pozostałości substancji niebezpiecznych lub nimi zanieczyszczone	0,02
3	15 02 03*	Sorbenty, materiały filtracyjne, tkaniny do wycierania i ubrania ochronne inne niż wymienione w 15 02 02	0,025
4	16 02 14	Zużyte urządzenia elektryczne i elektroniczne	100
5	17 01 03	Odpady innych materiałów ceramicznych i elementów wyposażenia	1
6	17 01 07	Zmieszane odpady z betonu, gruzu ceglanego, materiałów ceramicznych i elementów innych niż wskazane w 17 01 06	15
7	17 02 02	Szkło	5
9	17 04 05	Żelazo i stal	60
9	17 05 04	Gleba i ziemia, w tym kamienie, inne niż wymienione w 17 05 03	2,5

15. Literatura

Informacje na temat badanego terenu uzyskano na podstawie wizyt w terenie, poniższych danych literaturowych, zasobów własnych, analizy dostępnych map, informacji od mieszkańców.

⁶ (ang. Restriction and Hazardous Substances), Dyrektywa Restriction of Hazardous Substances (2002/95/EC) z 27 stycznia 2003 r., wprowadzona w życie 1 lipca 2006 r.

⁷ CED – Cumulative Energy Diamond – Skumulowane zapotrzebowanie energetyczne.

Literatura:

- Chylarecki P., Jawińska D. 2007. Monitoring Pospolitych Ptaków Lęgowych – raport z lat 2005–2006. OTOP, Warszawa.
- Chylarecki P., Sikora A., Cenian Z. (red.) 2009. Monitoring ptaków lęgowych – poradnik metodyczny gatunków chronionych Dyrektywą Ptasia. GIOŚ, Warszawa.
- Gromadzki M. 2004. Ptaki. Poradniki ochrony siedlisk i gatunków Natura 2000 – podręcznik metodyczny. Ministerstwo Środowiska, Warszawa. Tom 7 (część I), ss. 13–22.
- Klugmann-Radziemska E., Ostrowski P., Lewandowski W.M., Ryms M. Aspekty ekologiczne i ekonomiczne recyklingu krzemowych ogniw i modułów fotowoltaicznych. Nafta – Gaz Nr 6, 2010. Gdańsk, 2010 r.
- Matuszkiewicz W. 2001. Przewodnik do oznaczania zbiorowisk roślinnych Polski. PWN, Warszawa, ss. 537.
- Pięta Maksym. 2020. Ocena wpływu budowy i funkcjonowania wielkopowierzchniowych farm fotowoltaicznych na awifaunę. Regionalna Dyrekcja Ochrony Środowiska w Bydgoszczy.
- Poradniki ochrony siedlisk i gatunków Natura 2000 – podręcznik metodyczny, Ministerstwo Środowiska 2004; Interpretation Manual of European Union Habitats, DG Environment 2007).
- Sidło P.O., Błaszowska B & Chylarecki P. (red.) 2004. Ostoje ptaków o randze europejskiej w Polsce. OTOP, Warszawa.
- Sikora A., Rohde Z., Gromadzki M., Neubauer G. & Chylarecki P. (red.), 2007. Atlas rozmieszczenia ptaków lęgowych Polski 1985–2004. Bogucki Wydawnictwo Naukowe, Poznań.
- Tomiałojć L & Stawarczyk T. 2003. Awifauna Polski: rozmieszczenie, liczebność i zmiany. PTPP „pro Natura”, Wrocław.
- Walasz K., Tworek S., Wiehle D. 2006. Ochrona ptaków i ich siedlisk w Polsce. MTO, IOP PAN: Kraków.
- Wilk T., Jujka M., Krogulec J., Chylarecki P. (red.) 2010. Ostoje ptaków o znaczeniu międzynarodowym w Polsce. OTOP, Marki.
- Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 13 kwietnia 2010 r. w sprawie typów 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. Nr 77, poz. 510, z późn. zm.).
- Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 6 października 2014 r. w sprawie ochrony gatunkowej zwierząt (Dz.U. 2014 poz. 1348).
- Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 9 października 2014 r. w sprawie ochrony gatunkowej grzybów (Dz.U. z 2014, Nr 0, poz. 1408).
- Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 9 października 2014 r. w sprawie ochrony gatunkowej roślin (Dz.U. z 2014, Nr 0, poz. 1409).
- The Bern Convention on the Conservation of European Wildlife and Natural Habitat, Bern, 1979, Appendix II.
- The Bonn Convention on the Conservation of Migratory Species of Wild Animals, Bonn, 1979, Appendix II.

- Ustawa o ochronie przyrody z dnia 16 kwietnia 2004 r. (Dz.U. z 2009 Nr 151 poz. 1220).
- Dyrektywa Rady 92/43/EEG z dnia 21 w sprawie ochrony siedlisk przyrodniczych oraz dzikiej fauny i flory.
- Montag H., Parker G., Clarkson T. 2016. The effects of solar farms on local biodiversity: a comparative study.
- Peschel T. 2010. Solar parks – Opportunities for Biodiversity. A report on biodiversity in and around ground-mounted photovoltaic plants. „Renews Special Issue” 12/2010.
- Tryjanowski P., Łuczak A. 2013. Wpływ elektrowni słonecznych na środowisko przyrodnicze. Czysta Energia – nr 1/2013.
- Visser, E. 2016. The impact of South Africa's largest photovoltaic solar energy facility on birds in the Northern Cape, South Africa. University of Cape Town.