

# **RAPORT O ODDZIAŁYWANIU PRZEDSIĘWZIĘCIA NA ŚRODOWISKO**

**Budowa farmy fotowoltaicznej PV Tuszyny II  
wraz z magazynami energii oraz niezbędną  
infrastrukturą towarzyszącą na działce nr ew. 24/18  
obręb Tuszyny, gmina Świekatowo, powiat świecki**



Opracowanie:

Dr inż. Krzysztof Napieraj – kierownik zespołu

Mgr Monika Stańczak

Dr Michał Leszczyński

Mgr Anna Makowska

Bydgoszcz, sierpień 2021 r

## Spis treści

1.	Opis planowanego przedsięwzięcia	5
1.1.	Charakterystyka całego przedsięwzięcia i warunki użytkowania terenu w fazie budowy i eksploatacji lub użytkowania, w tym w odniesieniu do obszarów szczególnego zagrożenia powodzią w rozumieniu art. 16 pkt 34 ustawy z dnia 20 lipca 2017 r. - Prawo wodne	5
1.1.1.	Warunki użytkowania terenu w fazie budowy	19
1.1.2.	Warunki użytkowania terenu w fazie eksploatacji	21
1.2.	Główne cechy charakterystyczne procesów produkcyjnych	22
1.3.	Przewidywane rodzaje i ilości emisji, w tym odpadów, wynikające z funkcjonowania planowanego przedsięwzięcia	23
1.3.1.	Emisja do powietrza	23
1.3.2.	Emisja hałasu	23
1.3.3.	Pole elektromagnetyczne	25
1.3.4.	Wpływ na środowisko gruntowo-wodne	27
1.3.5.	Wpływ na klimat	28
1.3.6.	Odpady	31
1.3.7.	Wpływ na krajobraz	36
1.4.	Informacje o różnorodności biologicznej, wykorzystywaniu zasobów naturalnych, w tym gleby, wody i powierzchni ziemi	36
1.5.	Informacje o zapotrzebowaniu na energię i jej zużyciu	37
1.6.	Informacje o pracach rozbiórkowych dotyczących przedsięwzięć mogących znacząco oddziaływać na środowisko	38
1.7.	Oceniłone w oparciu o wiedzę naukową ryzyko wystąpienia poważnych awarii lub katastrof naturalnych i budowlanych, przy uwzględnieniu używanych substancji i stosowanych technologii, w tym ryzyko związane ze zmianą klimatu	38
2.	Opis elementów przyrodniczych środowiska objętych zakresem przewidywanego oddziaływania planowanego przedsięwzięcia na środowisko	40
2.2.	Metody badań terenowych	44
2.3.	Roślinność	48
2.5.	Fauna	50
2.5.1.	Bezkęgowce	50
2.5.2.	Ichtiofauna	51
2.5.3.	Batrachofauna	51
2.5.4.	Herpetofauna	55
2.5.5.	Awifauna	56
2.5.5.	Teriofauna	68

2.6.	Działania minimalizujące	70
2.7.	Dokumentacja fotograficzna	72
3.	Opis istniejących w sąsiedztwie lub w bezpośrednim zasięgu oddziaływania planowanego przedsięwzięcia zabytków chronionych na podstawie przepisów o ochronie zabytków i opiece nad zabytkami	80
3.1.	Opis krajobrazu, w którym dane przedsięwzięcie ma być zlokalizowane	80
3.2.	Informacje na temat powiązań z innymi przedsięwzięciami, w szczególności kumulowania się oddziaływań przedsięwzięć realizowanych, zrealizowanych lub planowanych, dla których wydano decyzję o środowiskowych uwarunkowaniach, znajdujących się na terenie, na którym planuje się realizację przedsięwzięcia, oraz w obszarze oddziaływania przedsięwzięcia lub których oddziaływania mieszczą się w obszarze oddziaływania planowanego przedsięwzięcia - w zakresie, w jakim ich oddziaływania mogą prowadzić do skumulowania oddziaływań z planowanym przedsięwzięciem	83
3.3.	Zagrożenie powodzią	87
3.4.	Jednolite części wód	87
4.	Opis przewidywanych skutków dla środowiska w przypadku niepodejmowania przedsięwzięcia, uwzględniający dostępne informacje o środowisku oraz wiedzę naukową	91
5.	Opis wariantów uwzględniający szczególne cechy przedsięwzięcia lub jego oddziaływania	93
5.1.	Wariant proponowany przez wnioskodawcę oraz racjonalny wariant alternatywny	93
5.2.	Racjonalny wariant najkorzystniejszy dla środowiska wraz z uzasadnieniem wyboru	94
6.	Przewidywane oddziaływanie wybranego wariantu przedsięwzięcia na środowisko – wariantu najkorzystniejszego dla środowiska	98
6.1.	Etap budowy	98
6.1.1.	Odpady	98
6.1.2.	Klimat akustyczny	101
6.1.3.	Emisja do powietrza	101
6.1.4.	Wpływ na środowisko gruntowo-wodne	104
6.1.5.	Wpływ na środowisko przyrodnicze	104
6.2.	Etap eksploatacji	105
7.	Uzasadnienie proponowanego przez wnioskodawcę wariantu, z uwzględnieniem informacji, o których mowa w pkt 6 i 6a	116
8.	Opis metod prognozowania zastosowanych przez wnioskodawcę oraz opis przewidywanych znaczących oddziaływań planowanego przedsięwzięcia na środowisko, obejmujący bezpośrednie, pośrednie, wtórne, skumulowane, krótko-, średnio- i długoterminowe, stałe i chwilowe oddziaływania na środowisko	117
9.	Opis przewidywanych działań mających na celu unikanie, zapobieganie, ograniczanie lub kompensację przyrodniczą negatywnych oddziaływań na środowisko, w szczególności na formy ochrony przyrody, o których mowa w art. 6 ust. 1 ustawy z dnia 16 kwietnia 2004 r. O ochronie przyrody, w tym na cele i przedmiot ochrony obszaru Natura 2000, oraz	

ciągłość łączących je korytarzy ekologicznych, wraz z oceną ich skuteczności odpowiednio na etapach realizacji, eksploatacji i likwidacji przedsięwzięcia	118
10. Jeżeli planowane przedsięwzięcie jest związane z użyciem instalacji, porównanie proponowanej technologii z technologią spełniającą wymagania, o których mowa w art. 143 ustawy z dnia 27 kwietnia 2001 r. - Prawo ochrony środowiska	122
10.1. Odniesienie się do celów środowiskowych wynikających z dokumentów strategicznych istotnych z punktu widzenia realizacji przedsięwzięcia	123
11. Wskazanie, czy dla planowanego przedsięwzięcia jest konieczne ustanowienie obszaru ograniczonego użytkowania, o którym mowa w ustawie z dnia 27 kwietnia 2001 r. - Prawo ochrony środowiska, oraz określenie granic takiego obszaru, ograniczeń w zakresie przeznaczenia terenu, wymagań technicznych dotyczących obiektów budowlanych i sposobów korzystania z nich	125
12. Analiza możliwych konfliktów społecznych związanych z planowanym przedsięwzięciem	126
13. Przedstawienie propozycji monitoringu oddziaływania planowanego przedsięwzięcia na etapie jego budowy i eksploatacji lub użytkowania, w szczególności na formy ochrony przyrody, o których mowa w art. 6 ust. 1 ustawy z dnia 16 kwietnia 2004 r. O ochronie przyrody, w tym na cele i przedmiot ochrony obszaru Natura 2000, oraz ciągłość łączących je korytarzy ekologicznych, oraz informacje o dostępnych wynikach innego monitoringu, które mogą mieć znaczenie dla ustalenia obowiązków w tym zakresie	126
14. Wskazanie trudności wynikających z niedostatków techniki lub luk we współczesnej wiedzy, jakie napotkano, opracowując raport	127
15. Streszczenie w języku niespecjalistycznym informacji zawartych w raporcie, w odniesieniu do każdego elementu raportu	128
16. Oświadczenie autora, a w przypadku gdy wykonawcą raportu jest zespół autorów - kierującego tym zespołem, o spełnieniu wymagań, o których mowa w art. 74a ust. 2, stanowiące załącznik do raportu	134
17. Źródła informacji stanowiące podstawę do sporządzenia raportu.	135

## **1. Opis planowanego przedsięwzięcia**

Przedmiotowe przedsięwzięcie, w myśl Rozporządzenia Rady Ministrów z dnia 10 września 2019 r. w sprawie przedsięwzięć mogących znacząco oddziaływać na środowisko (Dz. U. z 2019 r., poz. 1839 t.j.), należy do grupy wymienionej w §3 ust. 1 pkt. 52 lit. b, gdyż planowana inwestycja zajmie powierzchnię większą niż 1 ha. Całkowita powierzchnia obszaru, jaką zajmować będzie instalacja wraz z niezbędną infrastrukturą wynosić będzie ok. 84 ha.

W związku z powyższym, planowaną farmę fotowoltaiczną należy zaliczyć do przedsięwzięć mogących potencjalnie znacząco oddziaływać na środowisko, dla których zgodnie z art. 71 ust. 2 pkt. 2 Ustawy o udostępnianiu informacji o środowisku i jego ochronie, udziale społeczeństwa w ochronie środowiska oraz o ocenach oddziaływania na środowisko (Dz. U. z 2021 r. poz. 247 t.j.) wymagane jest uzyskanie decyzji o środowiskowych uwarunkowaniach.

### ***1.1. Charakterystyka całego przedsięwzięcia i warunki użytkowania terenu w fazie budowy i eksploatacji lub użytkowania, w tym w odniesieniu do obszarów szczególnego zagrożenia powodzią w rozumieniu art. 16 pkt 34 ustawy z dnia 20 lipca 2017 r. - Prawo wodne***

Planowane przedsięwzięcie będzie polegało na budowie elektrowni fotowoltaicznej składającej się z niezależnych bloków o łącznej mocy do 84 MW. Farma fotowoltaiczna składać się będzie z następujących elementów:

- Panele fotowoltaiczne,
- Drogi wewnętrzne,
- Infrastruktura naziemna i podziemna,
- Linie kablowe energetyczno-światłowodowe,
- Przyłącza elektroenergetyczne,
- Transformatory,
- Konwertery,
- Modułowe magazyny energii,
- Inne niezbędne elementy infrastruktury związane z budową i eksploatacją - parku ogniw.

W ramach robót inwestycyjnych planuje się następujące działania:

- Budowę tymczasowych dróg wewnętrznych. Obiekty wymagane będą tylko na etapie realizacji inwestycji oraz podczas ewentualnej likwidacji.
- Budowa konstrukcji ramowej podtrzymującej ogniwa fotowoltaiczne.
- Budowę placów montażowych (etap realizacji i likwidacji) / postojowych (etap realizacji, eksploatacji, likwidacji).
- Instalacja niezbędnej infrastruktury energoelektronicznej regulującej i przetwarzającej wyprodukowaną energię elektryczną.
- Montaż ogniw fotowoltaicznych wraz z wymaganym oprzyrządowaniem.
- Budowę instalacji elektrycznej wraz z instalacją sterującą i monitorującą pracę elektrowni.
- Montaż gotowych modułowych magazynów energii.
- Uruchomienie elektrowni fotowoltaicznej.

W chwili obecnej Inwestor nie posiada jeszcze wydanych warunków przyłączenia do sieci Operatora elektroenergetycznego, nie został więc określony punkt przyłączenia farmy. Wnioskodawca planuje przyłączyć przedmiotową farmę fotowoltaiczną do napowietrznej linii średniego napięcia (SN) lokalnego Operatora energetycznego.

Z uwagi na fakt, iż to Operator władczo, jednoznacznie i ostatecznie wskazuje punkt przyłączenia do swojej sieci, w chwili obecnej brak jest możliwości wskazania, nawet orientacyjnego, przebiegu przyłącza. Inwestor dodatkowo zauważa, iż aby możliwe było wystąpienie o warunki przyłączenia dla przedmiotowej instalacji, musi ona posiadać decyzję o środowiskowych uwarunkowaniach.


Teren pod planowane przedsięwzięcie nie jest objęty obowiązującym miejscowym planem zagospodarowania przestrzennego.

Elektrownia fotowoltaiczna jest inwestycją w pełni ekologiczną. Jej praca nie wiąże się z powstawaniem emisji spalin do powietrza, odpadów, ścieków, hałasu ani wibracji. Oddziaływanie ogranicza się do terenu zajętego pod panele fotowoltaiczne.

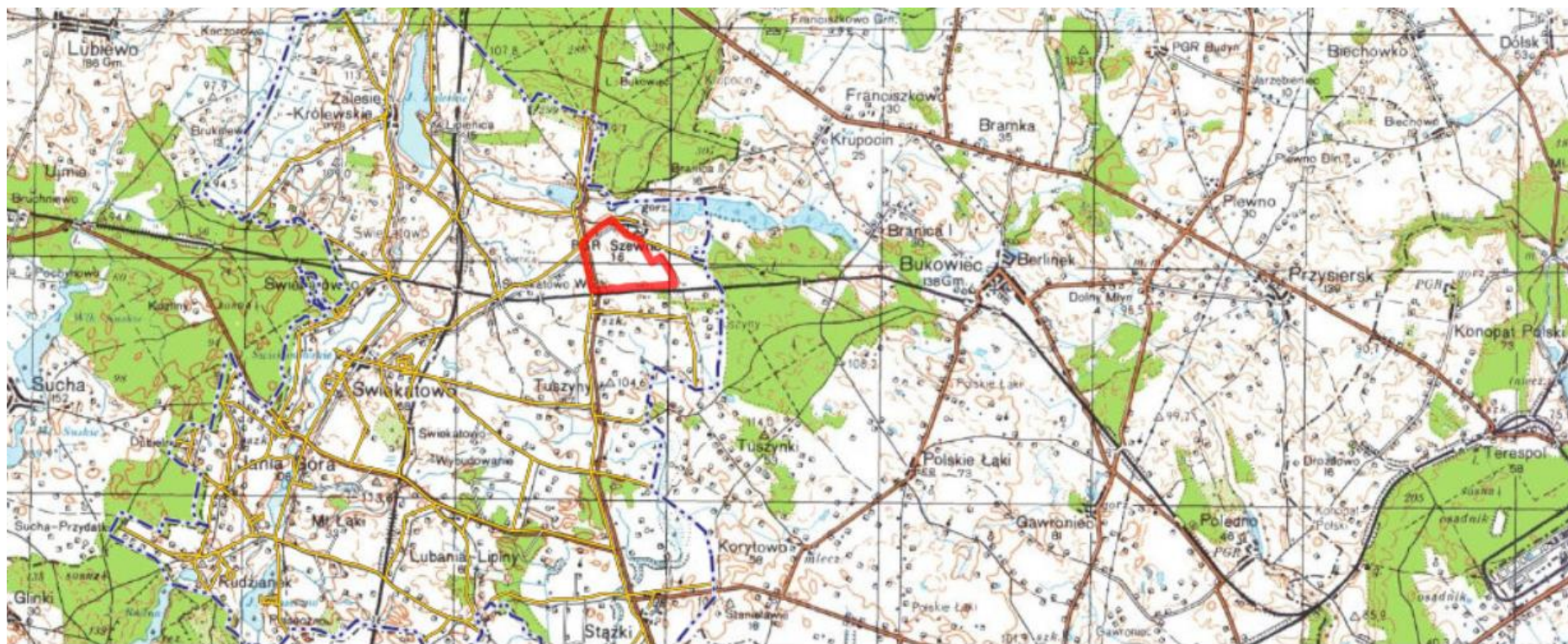
Planowane przedsięwzięcie zajmie do 84 ha powierzchni działki nr 24/18, obręb Tuszyny, gmina Świekatowo.


**Rysunek 1. Lokalizacja planowanej inwestycji**



 przedmiotowa działka 24/18 obręb Tuszyny na tle ortofotomapy

Rysunek 2. Lokalizacja planowanej inwestycji



 przedmiotowa działka 24/18 obręb Tuszyn na tle mapy topograficznej

Rysunek 3. Lokalizacja i zasięg planowanej inwestycji



 pogładowa lokalizacja inwestycji Tuszyny II na tle ortofotomapy

Po zakończeniu prac budowlano-montażowych teren wokół instalacji fotowoltaicznej będzie ogrodzony i przywrócony do stanu pierwotnego, ewentualne straty w szacie roślinnej w miarę możliwości zostaną odtworzone.

Ogrodzenie będzie ażurowe bez fundamentu o grubych oczkach. Pozostawiona będzie odległość między dolną krawędzią a gruntem umożliwiającą swobodną migrację płazów.

Wjazd na teren farmy będzie najkrótszym odcinkiem pomiędzy drogą publiczną, a stacją transformatorową. Dojazd do elektrowni fotowoltaicznej odbywać się będzie z drogą gruntową.

Place manewrowe i magazynowe oraz drogi wewnętrzne zostaną wykonane jako częściowo przepuszczalne z kruszywa łamanego. Lokalizacja elektrowni fotowoltaicznej nie spowoduje zmiany użytkowania przyległych gruntów oraz nie będzie negatywnie oddziaływać na warunki wodno-gruntowe. Ogniwa fotowoltaiczne zamontowane zostaną w sposób nieinwazyjny na skręcanym szkielecie stalowym bądź aluminiowym. Szkielet zostanie wsparty na pionowych profilach aluminiowych lub stalowych wbitych bezpośrednio w grunt rodzimy.

Obiekty transformatorów oraz techniczny zostaną złożone z prefabrykowanych elementów, bądź w ogóle prefabrykowane w całości, a na terenie farmy ustawione na prefabrykowanej lub wylewanej płycie fundamentowej.

Przewody elektryczne wewnątrz farmy zostaną ułożone w wiązkach i rurach osłonowych lub bezpośrednio w płytkim wykopie i przykryte gruntem rodzimym. Planowana farma będzie instalacją nieposiadającą stałej obsługi – będzie monitorowana i zarządzana zdalnie. Czynności obsługowe i serwisowe wymagające udziału człowieka będą wykonywane okresowo.

Przedmiotowa inwestycja jest na wstępnym etapie prac projektowych przed uzyskaniem decyzji o warunkach zabudowy i pozwolenia na budowę. W chwili obecnej nie został jeszcze wybrany producent i dostawca poszczególnych elementów farmy fotowoltaicznej.

Z uwagi na mnogość producentów wyposażenia farm fotowoltaicznych oraz dostępnych rozwiązań technicznych, wszystkie niżej opisane rozwiązania mają charakter ogólny i przykładowy. Parametry techniczne instalacji zostały opisane w sposób ogólny – przedstawiają założenia, którymi będą posługiwali się projektanci w określaniu rozwiązań docelowych.

Dopuszcza się możliwość nieznacznej zmiany prezentowanych rozwiązań technicznych, jednakże zmiany te nie będą miały charakteru zasadniczego i nie zdezaktualizują informacji i analiz prezentowanych w niniejszym opracowaniu. W opisie przedstawiono wariant maksymalny z punktu widzenia możliwego oddziaływania na środowisko – istnieje możliwość rezygnacji z niektórych elementów prezentowanego systemu i zastąpienia ich rozwiązaniami bardziej nowoczesnymi i modułowymi.

Obszar przeznaczony pod posadowienie zaplanowanej instalacji fotowoltaicznej jest terenem typowo rolniczym. Działka pokryta jest gruntami głównie RIVa, RIVb, RV klasy bonitacyjnej.

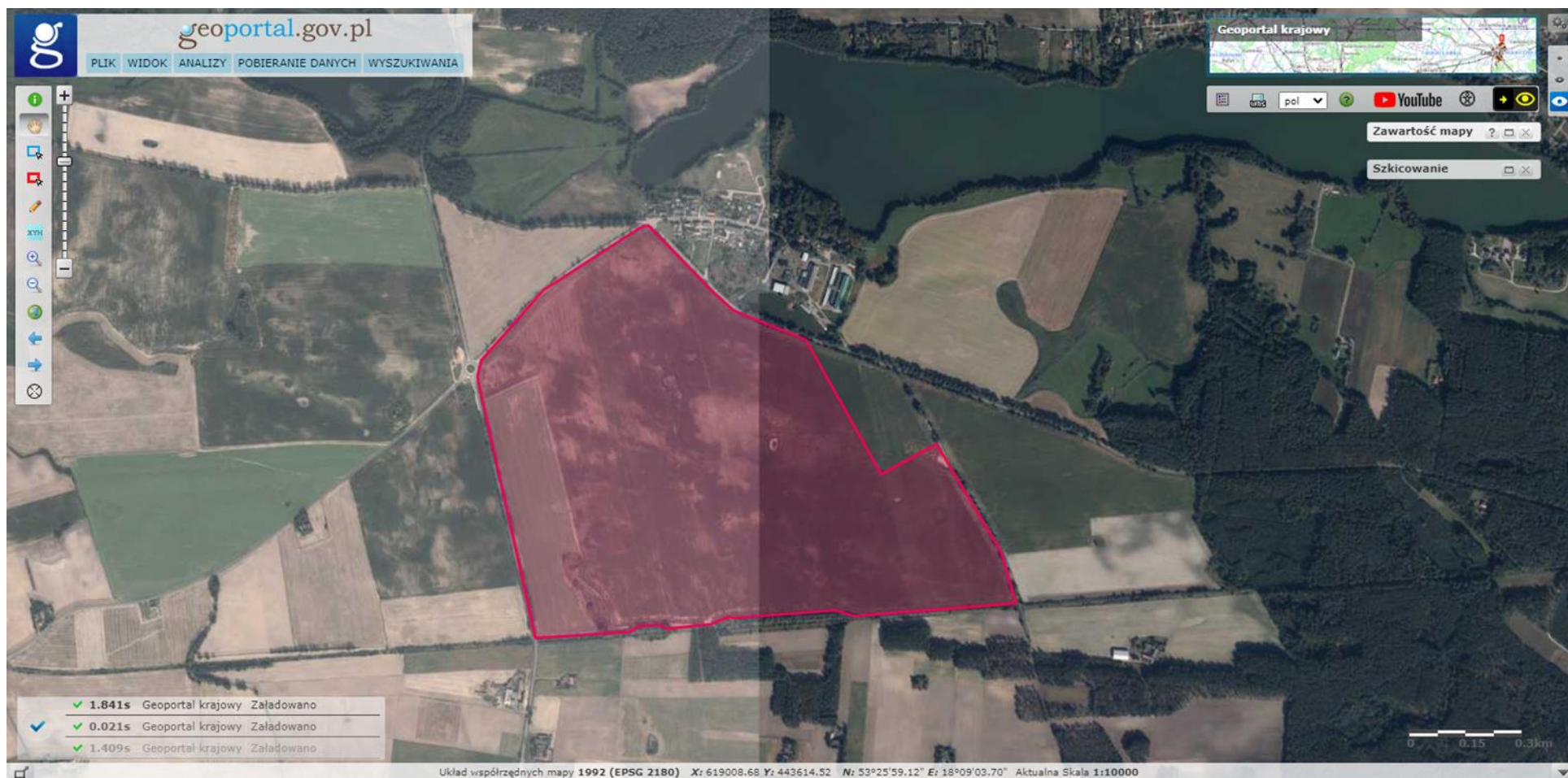
Wokół terenu przeznaczonego pod inwestycję znajdują się również grunty rolne.

Najbliższa zabudowa mieszkaniowa zlokalizowana jest ok. 50 m, w kierunku północnym od granicy działki, na której planowana jest inwestycja. Zabudowania mieszkaniowe od granicy działki oddziela droga gminna oraz tereny zadrzewień i zakrzewień.

W ramach planowanego zagospodarowania terenu inwestycji stacje transformatorowe zostaną zlokalizowane w odległości min. 100 m od najbliższej zabudowy.

Na poniższym rysunku przedstawiono lokalizację planowanej inwestycji względem najbliższych położonych zabudowań mieszkaniowych.

Rysunek 4. Lokalizacja planowanej inwestycji względem najbliższej zabudowy mieszkaniowej



Istniejące zadrzewienia i zakrzewienia pełnią funkcję izolacyjną (tzw. zielony ekran). Dodatkowo krzewy posiadają określoną wartość biocenotyczną, jako baza żerowa oraz miejsce potencjalnego schronienia (a nawet rozrodu), np. dla ptaków czy owadów.

Inwestor będzie prowadził działalność polegającą na produkcji energii elektrycznej pozyskiwanej w wyniku bezpośredniej konwersji energii promieniowania słonecznego na energię elektryczną. Jest to odnawialne, czyste źródło energii, którego istotnymi zaletami są:

- odnawialność energii słonecznej bez ponoszenia kosztów,
- niskie koszty eksploatacyjne pozyskiwania energii słonecznej.

Instalację fotowoltaiczną będą tworzyć następujące elementy:

- posadowienie konstrukcji wolnostojących wbijanych do ziemi na potrzeby montażu modułów fotowoltaicznych;
- moduły fotowoltaiczne około 110 000 – 250 000 szt. o mocy około 400 – 900 W każdy; moc całkowita instalacji do 84 MW;
- inwertery w ilości od 10 do 2000 sztuk;
- około 10 modułowych magazynów energii;
- stacje transformatorowe o wymiarach ok. 4m x 8m i wysokości ok. 2 m;
- wykonanie przyłącza elektroenergetycznego;
- wykonanie infrastruktury przyłączeniowej wewnętrznej – kablowe, linie nN oraz linie sterowniczo-sygnalizacyjne;
- ogrodzenie terenu inwestycji (ażurowe, niepełne).

Po raz pierwszy zjawisko wykorzystania energii słonecznej zaobserwował A.C. Becquerel w 1939 r. w obwodzie oświetlonych elektrod umieszczonych w elektrolicie, a obserwacji tego zjawiska na granicy dwóch ciał stałych dokonali 37 lat później W. Adams i R. Day. Zjawisko to jest zwane zjawiskiem fotoelektrycznym.

Bezpośrednim urządzeniem służącym do konwersji energii promieniowania słonecznego na energię elektryczną, jest ogniwo fotowoltaiczne (inaczej fotoogniwo lub ogniwo słoneczne).

Gdy promieniowanie słoneczne, pod wpływem fotonów o energii większej niż szerokość przerwy energetycznej półprzewodnika, uderza w ogniwo słoneczne, elektrony wybijane są luźno z atomów w materiale półprzewodnikowym.

Jeżeli przewody elektryczne są dołączone jednocześnie do pozytywnie (p) i negatywnie (n) naładowanych powierzchni, tworzących obwód elektryczny, elektrony przemieszczają się do obszaru *n*, a nośniki ładunku do obszaru *p*. Takie przemieszczenie ładunków elektrycznych powoduje pojawienie się różnicy potencjałów, czyli napięcia elektrycznego.

Najbardziej popularnym półprzewodnikiem wykorzystywanym w przemyśle jest krzem – pierwiastek, którego zawartość w zewnętrznych strefach Ziemi wynosi 26,95%, jest więc drugim po tlenie najliczniej występującym pierwiastkiem w przyrodzie. Z uwagi na dostępność jest on powszechnie wykorzystywany również w ogniwach fotowoltaicznych. Pierwotnym źródłem krzemu jest dwutlenek krzemu ( $\text{SiO}_2$ ), występujący w postaci skały kwarcytowej lub piasku kwarcowego. Krzem do zastosowań fotowoltaicznych jest materiałem pośrednim pomiędzy krzemem używanym do zastosowań elektronicznych, a krzemem metalurgicznym.

Najczęściej stosowany do tego celu jest krzem monokrystaliczny (sprawność ogniw na poziomie około 20%), polikrystaliczny (sprawność 13-16%) oraz amorficzny (sprawność 6-9%). Dostępne są również ogniwa bazujące na innych półprzewodnikach (tellurek kadmu, miedź, ind, selen) lub na technologii barwnikowej (sztuczny chlorofil) jednakże mają one marginalne zastosowanie.

W przedmiotowej instalacji zostaną zastosowane ogniwa oparte na krzemie krystalicznym – polikrystaliczne lub ewentualnie monokrystaliczne.

Pojedyncze ogniwa fotowoltaiczne wytwarzają moc na poziomie 1-10 W. Aby uzyskać odpowiednią moc użyteczną łączy się je w zespoły zwane modułami i zamyka we wspólnej obudowie zapewniającej odporność na warunki atmosferyczne. Górna część obudowy wykonana jest z tworzywa przezrocznego (szkła lub poliwęglanu), a jej zewnętrzna część wykonana jest w technologii antyrefleksyjnej (specjalna faktura powierzchni lub dodatkowa warstwa antyrefleksyjna) w celu eliminacji odbić z powierzchni modułu. Całość jest hermetycznie laminowana (np. za pomocą organicznej folii EVA) 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 zazwyczaj 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).

Najczęściej spotykane moduły dysponują mocą 300-900 W i napięciem stałym 16-60 V.

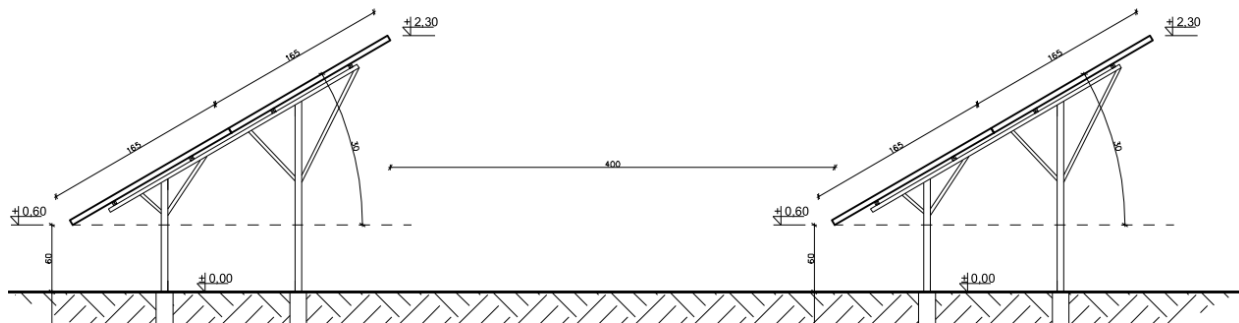
Moduł jest najmniejszą jednostką wytwórczą na farmie fotowoltaicznej. Jest on dostarczany przez producenta jako gotowe nierozbieralne urządzenie. W rozpatrywanym przypadku planuje się zastosować standaryzowane moduły fotowoltaiczne o wymiarach ok. 1,2-2,5 x 0,8-1,7 m (jest to wartość orientacyjna i zależna od producenta) oraz mocy jednostkowej w przedziale 400-900 W. Moduły następnie zestawia się w zespoły (panele).

Panele łączone są w zespoły tzw. stringi (stoły) składające się z kilkudziesięciu modułów ułożonych długą krawędzią równolegle do gruntu i wysokości 3 modułów (jednakże ten układ może się zmieniać). Rzędy paneli fotowoltaicznych będą ułożone wzdłuż linii wschód-zachód w zespołach o długości kilkudziesięciu metrów, w zależności od dostępnego miejsca.

Panele powinny zostać ułożone pod kątem 23 - 28 stopni do gruntu. Dolna krawędź na wysokości do 80 cm nad gruntem, górna na wysokości do 4 m. Poszczególne moduły zostaną przykręcone do konstrukcji wsporczej za pomocą uniwersalnych dostępnych w handlu uchwytów. Pomiędzy poszczególnymi modułami zostanie utrzymana wolna przestrzeń o szerokości ok. 1-5 cm, w celu kompensacji rozszerzalności termicznej samych paneli oraz konstrukcji nośnej.

Panele fotowoltaiczne mocowane są na stałej szkieletowej konstrukcji wykonanej ze stali ocynkowanej. Głównym elementem konstrukcji są wbijane kafarami na głębokość ok 1,5-2 m pojedyncze słupy (profile stalowe). Słupy rozmieszcza się w rzędzie w jednej linii w odległości ok. 1,5 m od siebie. Do słupów przykręcany jest stelaż zapewniający odpowiednią podstawę do montażu modułów fotowoltaicznych. Szkielet do montażu modułów może być wykonany z aluminium lub stali ocynkowanej. Moduły fotowoltaiczne są przykręcane bezpośrednio do szkieletu. Całość konstrukcji jest łączona za pomocą standardowych połączeń gwintowanych (śrub), natomiast do połączenia konstrukcji wsporczej z modułami fotowoltaicznymi używane są specjalne dedykowane dostępne w handlu uchwyty. Zazwyczaj poszczególne rzędy paneli fotowoltaicznych rozmieszczone są w odległości o ok. 3-8 m od siebie nawzajem. Dystans pomiędzy poszczególnymi rzędami paneli ma zapewnić brak przysłaniania cieniem pochodzącym od jednego rzędu, paneli z kolejnego, oraz zapewnić możliwość przejazdu ciągnika rolniczego, który będzie wykorzystywany na etapie eksploatacji.

**Rysunek 5. Schemat budowy konstrukcji stelaży paneli fotowoltaicznych**



Odległość projektowanych paneli fotowoltaicznych od planowanego ogrodzenia będzie wynosić około 3 m.

Panele fotowoltaiczne oddają ciepło przez konwekcję naturalną do przepływającego powietrza atmosferycznego. Będzie to jedyny i w pełni wystarczający system chłodzenia.

Nie przewiduje się montażu wentylatorów. Inwertery chłodzone będą w ten sam sposób. Planowany obiekt może zostać wyposażony w moduł automatycznego naprowadzania tzw. tracker (mechanizm zmieniający kąt nachylenia ogniw w celu zwiększenia wydajności paneli fotowoltaicznych). Energia elektryczna z paneli fotowoltaicznych w postaci prądu stałego przesyłana będzie przewodami zlokalizowanymi na konstrukcjach wsporczych paneli do inwerterów, których zadaniem jest przekształcenie prądu stałego na prąd zmienny.

Dalej energia elektryczna o napięciu 400 V przesyłana będzie trasami kablowymi z inwerterów do transformatora, którego zadaniem będzie podniesienie napięcia do wartości 15 kV, tak aby możliwa była współpraca z siecią dystrybucyjną. Projektowany transformator jest typowym nowoczesnym technologicznie rozwiązaniem konstrukcyjnym, powszechnie stosowanym w tego typu instalacjach, który umieszczony zostanie w kontenerze stalowym.

Zarówno oddziaływanie pola magnetycznego, pola elektrycznego jak i pola akustycznego jest znikome. Silne pole magnetyczne stanowiące istotę działania transformatora zawiera się w jego rdzeniu i jedynie w postaci szczątkowej wydostaje się na zewnątrz transformatora. Natomiast pole elektryczne jest całkowicie ekranowane przez metalową, uziemioną obudowę urządzenia. Zabezpieczenie środowiska gruntowo-wodnego przed wyciekami oleju realizowane będzie poprzez instalację szczelnej miski olejowej pod transformatorem. Misa olejowa wykonana będzie z materiałów olejoodpornych i wodoodpornych, a jej pojemność wynosić będzie minimum 110% zawartości oleju w transformatorze, zgodnie

z normą PN-E-05115 „Instalacje elektroenergetyczne prądu przemiennego o napięciu wyższym od 1 kV”.

Kontener transformatora jako abonencka stacja elektroenergetyczna składa się z komory obsługi, komory transformatora 0,4/15 kV, rozdzielnicy niskiego napięcia oraz rozdzielnicy średniego napięcia. Zostanie on wyposażony w układy pomiarowe ilości wytworzonej energii elektrycznej, instalację ogrzewania elektrycznego, instalację oświetleniową i urządzenia bezpieczeństwa (m.in. urządzenia ochrony przeciwpożarowej i przeciwporażeniowej - izolacje robocze, uziemienia ochronne, samoczynne wyłączniki). Obudowa kontenera stanowi zabezpieczenie dwojakiego rodzaju, tzn. eliminuje ona pole magnetyczne oraz stanowi izolację akustyczną. Stacja będzie obiektem dostępnym tylko dla pracowników obsługi serwisowej o odpowiednich kwalifikacjach i posiadających odpowiednie uprawnienia.

Farma fotowoltaiczna będzie wyposażona w modułowe magazyny energii.

Wiatr i fotowoltaika to najszybciej taniejące i rozpowszechniające się OZE. Ale w zależności od pogody wciąż jest problemem. Rozwiązanie wydaje się oczywiste – potrzebny jest magazyn energii elektrycznej, który nadmiar prądu gromadzi i oddaje go w miarę potrzeby.

Planowanych do posadowienia jest około 10 kontenerowych magazynów energii o mocy zainstalowanej do 1 MW każdy.

Pojemność magazynowania energii nie jest obecnie znana, ponieważ postęp technologiczny pozwala na podwajanie magazynowania energii w tempie wykładniczym. Pojemność magazynów energii będzie znana na etapie projektu budowlanego.

Termin „magazynowanie energii” odnosi się do zróżnicowanej grupy technologii działających w oparciu o odmienne zasady: mechaniczne (np. magazynowanie w elektrowni szczytowo-pompowej, wirujące zasobniki energii z kołem zamachowym, magazynowanie energii sprężonego powietrza), chemiczne (np. power-to-gas - wykorzystujące energię elektryczną do produkcji wodoru metodą elektrolizy, który następnie jest przetwarzany na metan), elektrochemiczne (np. akumulatory) i elektryczne (np. superkondensatory). Niektóre z nich (jak koła zamachowe lub superkondensatory) pozwalają na szybkie uwolnienie energii dla celów krótkoterminowego bilansowania mocy, podczas gdy inne zapewniają magazynowanie w dłuższych okresach czasu, w skali godzin, dni lub nawet pół roku, jak na przykład elektrownie szczytowo-pompowe lub magazynowanie wodoru.

Rodzaj magazynu energii będzie wybrany oraz dedykowany farmie fotowoltaicznej na etapie pozwolenia na budowę.

Przedmiotowa elektrownia fotowoltaiczna będzie współpracować z odbiorczą siecią elektroenergetyczną przekazując do niej całą wyprodukowaną energię. Energia elektryczna z transformatora będzie dostarczana do zewnętrznej sieci elektroenergetycznej za pośrednictwem wewnętrznej linii kablowej średniego napięcia 15 kV i zewnętrznego punktu przyłącza do linii SN odbiorcy. Należy podkreślić że ostateczny przebieg kabli będzie ustalony po uzyskaniu warunków przyłączenia od OSD (Operator Sieci Dystrybucyjnych).

Panele fotowoltaiczne działają bezobsługowo i nie wymagają konserwacji.

Czyszczenie paneli będzie odbywać się do kilku razy w roku (w zależności od potrzeb) i trwa około 3 dni. Panele czyści się na różne sposoby np. za pomocą szczotki na wysięgniku z użyciem wody zdemineralizowanej, która nie pozostawia smug. W przypadku bardzo silnych zabrudzeń stosowana będzie woda i środki biodegradowalne. Zużyta do mycia paneli woda trafiać będzie bezpośrednio do gruntu. Przewidziane sposoby czyszczenia paneli są całkowicie bezpieczne dla środowiska naturalnego, włączając w to środowisko gruntowo-wodne. Projektowane panele nie będą wyposażone w automatyczne systemy czyszczenia, w tym w elementy dozujące substancje służące do mycia – przewiduje się wyłącznie okresowe czyszczenie ręczne, o którym mowa powyżej.

Okresowe przeglądy techniczne (serwisowe) będą prowadzone z częstotliwością 1-2 razy w roku. Będą one polegały na oględzinach urządzeń (sprawdzeniu uszkodzeń mechanicznych) oraz kontroli ich parametrów za pomocą mierników elektrycznych i termowizyjnych. Generalnie parametry elektryczne są zdalnie sprawdzane na bieżąco, ponieważ elektrownia będzie posiadać system monitorowania pracy, który można sprawdzić posiadając dostęp do Internetu.

Na dzień sporządzenia raportu o oś teren miejsca posadowienia inwestycji jest płaski.

Do utrzymywania powierzchni ziemi pod i między panelami w stanie niepowodującym tzw. „przerastania” paneli roślinnością, nie planuje się stosowania jakichkolwiek środków chemicznych i biologicznych, w tym środków biobójczych (m.in. pestycydów i herbicydów).

Na obszarze inwestycji nie planuje się wykonania fundamentów, przez co profil gruntu pozostanie bez zmian. Ze względu na charakterystykę działalności, oceniane przedsięwzięcie w żaden sposób nie wpłynie na stan prawny i faktyczny przyległych nieruchomości, w tym na tereny rolnicze – ich właściciele będą mogli dalej użytkować je według własnego uznania.

Szacunkowe zapotrzebowanie na energię elektryczną dla potrzeb własnych elektrowni wyniesie ok. 50 kW. W okresie zimowym pomieszczenia (komory) kontenerowej stacji transformatorowej będą ogrzewane za pomocą elektrycznych urządzeń grzewczych.

Projektowana farma fotowoltaiczna będzie funkcjonować wyłącznie w porze dziennej. W porze nocnej będzie pracował wyłącznie transformator na potrzeby własne.

Planuje się około 25-letni okres eksploatacji instalacji.

Przedmiotowa elektrownia fotowoltaiczna będzie obiektem nie wymagającym stałej obsługi – praca instalacji i urządzeń farmy będzie nadzorowana zdalnie przez operatora zewnętrznego (niezbędny jest jedynie dostęp do sieci Internet). System monitorowania instalacji umożliwi zbieranie, archiwizowanie i przesyłanie danych dotyczących wielkości aktualnej produkcji energii elektrycznej, ilości energii przekazanej do sieci, parametrów pracy instalacji i urządzeń (m.in. temperatury modułów), parametrów meteorologicznych (temperatura otoczenia, prędkość i kierunek wiatru) oraz ewentualnych awariach elementów farmy (informowanie operatora o usterkach za pomocą modułu GSM).

### **1.1.1. Warunki użytkowania terenu w fazie budowy**

Konstrukcja pod panele fotowoltaiczne oparta będzie na stalowych słupach wbijanych w rodzimą ziemię na ok. 1-2,5 m. Słupy te są standardowymi profilami stalowymi stosowanymi np. w drogownictwie do budowy barierek energochłonnych. Wbijanie profili w grunt macierzysty prowadzone będzie za pomocą małego samojezdnego kafara. W szczególnych sytuacjach (w zależności od właściwości gruntu) dopuszcza się również dodatkowe kotwienie profili nośnych w gruncie. Pozostała część szkieletu, jak również montaż samych paneli będzie wykonywana (skręcana) ręcznie za pomocą standardowych narzędzi. Jedyne elementy farmy fotowoltaicznej wymagające fundamentowania są obiekty transformatorów i budynku technicznego. Dopuszczalne jest wykonanie fundamentu jako lanego lub prefabrykowanego, w postaci płyty betonowej.

Drogi na terenie farmy wykonane będą z kruszywa łamanego. W tym celu zachodzi konieczność korytowania na głębokość ok. 30 cm. Elektryczne instalacje wewnętrzne ułożone będą bezpośrednio w rodzimej ziemi lub w rurach osłonowych na głębokości ok. 50 cm.

Budowa farmy zacznie się od wybronowania terenu. Następnie następuje ustalenie lokalizacji poszczególnych elementów farmy w tym rozmieszczenie poszczególnych słupów konstrukcji

nośnej. Kolejnym etapem jest wbicie w rodzimy grunt wszystkich profili nośnych. Jednocześnie prowadzone będą prace nad budową ogrodzenia farmy. Następnie, na wbitych w grunt profilach nośnych, skręcana będzie konstrukcja szkieletowa służąca do mocowania paneli fotowoltaicznych oraz równocześnie budowane będą drogi technologiczne i plac magazynowy. Budowa dróg, placów manewrowych i magazynowych polega na usunięciu ok. 30 cm warstwy gruntu rodzimego (korytowanie), wypełnienie powstałego wykopu kruszywem łamanym, a następnie zagęszczenie ręczną zagęszczarką. Następnie zostaną otwarte wykopy pod płyty fundamentowe obiektów transformatorów oraz sterowni, a także w celu ułożenia wszystkich przewodów elektrycznych i energetycznych na terenie farmy (do 150 cm głębokości). Płyty fundamentowe są z reguły dostarczane jako prefabrykowane, choć dopuszcza się również ich wylanie na miejscu. Płyty zostaną ułożone (wylane) w wykopach na warstwie uprzednio zagęszczonego kruszywa (ok. 15 cm).

Kolejnym etapem będzie równoczesne montowanie modułów fotowoltaicznych na uprzednio przygotowanej konstrukcji szkieletowej, układanie przewodów w wykopach oraz ustawienie na płytach fundamentowych prefabrykowanych obiektów inwerterów, transformatorów oraz sterowni (choć w przypadku tego ostatniego obiektu dopuszcza się również jego wzniesienie na miejscu).

Wszystkie linie niskiego napięcia, stałoprądowe, które służą do połączeń elektrycznych między panelami będą umieszczone w korytkach lub rurkach podwieszonych pod zespołem paneli. Pozwala to skutecznie przyspieszyć montaż. Dodatkową zaletą takiego rozwiązania jest to, że nie trzeba umieszczać przewodów w ziemi co ogranicza znacznie wykonywanie wykopów liniowych.

W przypadku projektowanych paneli, generowana energia elektryczna jest wyprowadzana i kierowana linią kablową niskiego napięcia do wewnętrznego transformatora. Transformator zostanie umieszczony w kontenerowej stacji transformatorowej, a dostęp do urządzenia będzie możliwy jedynie dla służb konserwacyjnych i serwisowych. Linie łączące stację transformatorową z zespołami paneli umieszczonych w rzędach będą liniami kablowymi niskiego napięcia zakopanymi na głębokości do 1,5 m. Ze względu na warunki otoczenia – gleba, wilgoć, temperatura – linie te są w pełni izolowane.

Wszystkie elementy farmy zostaną dowieszone na miejsce przez standardowe samochody ciężarowe o masie dopuszczalnej zgodnej z nośnością dróg publicznych. Żaden z elementów farmy fotowoltaicznej nie będzie elementem ponadgabarytowym wymagającym specjalistycznego transportu.

Elementy lekkie (moduły fotowoltaiczne, elementy składowe szkieletów konstrukcji nośnej paneli, przewody itp.) zostaną wyładowane i przemieszczane na terenie farmy za pomocą widłowego wózka terenowego, lub ładowarki kołowej wyposażonej w widły, natomiast płyty fundamentowe oraz obiekty inwerterów, transformatorów oraz sterowni zostaną wyładowane i ustawione za pomocą urządzenia dźwigowego, w który będzie wyposażony samochód ciężarowy, który je przywiezie.

W trakcie budowy farmy fotowoltaicznej będą wykorzystywane następujące maszyny, urządzenia i narzędzia: niewielki katar samojezdny, ładowarka uniwersalna, koparka, zagęszczarka ręczna, narzędzia ręczne (klucze metryczne, śrubokręty, nożyce, wiertarki, wkrętarki itp.).

### **1.1.2. Warunki użytkowania terenu w fazie eksploatacji**

W ramach obsługi farmy fotowoltaicznej są wykonywane następujące stałe czynności okresowe:

– **Wykaszenie.** Trawa oraz inna roślinność zielna i łąkowa rośnie pod panelami i na wszystkich innych powierzchniach farmy (poza utwardzoną drogą i placem manewrowym). Wykaszenia terenu farmy należy dokonywać, w zależności od intensywności vegetacji, 1-2 razy w ciągu roku, przy wykorzystaniu dostawki do ciągnika rolniczego ze specjalnym wysięgnikiem umożliwiającym koszenie pod stelażem paneli. Alternatywnie możliwy jest wypas na terenie farmy zwierząt hodowlanych, głównie owiec, co jest szeroko praktykowane w innych krajach, np. w Niemczech. Dopuszcza się prowadzenie nieuciążliwej produkcji rolnej pod panelami.

– **Mycie powierzchni modułów.** Panele zainstalowane na farmie należy myć mechanicznie do kilku razy w roku. W tym celu wykorzystuje się specjalną przystawkę do ciągnika rolniczego w postaci szerokiej szczotki obrotowej wyposażonej w dysze dozujące wodę demineralizowaną. Możliwe jest też zastosowanie specjalnych urządzeń, które samodzielnie przesuwają się po powierzchni modułów jednocześnie je czyszcząc, również przy wykorzystaniu obrotowej szczotki i wody demineralizowanej. W procesie używa się jedynie wodę bez dodatku detergentów. Zużycie wody szacuje się na poziomie 4 m<sup>3</sup>/MW zainstalowanej mocy elektrycznej farmy. Zakurzenie czy inne łatwo usuwalne zabrudzenia nie obniżają w sposób istotny produktywności ogniw fotowoltaicznych. Panele są myte w celu usunięcia zanieczyszczeń stałych – zabrudzeń guana ptaków, osadów pozostałych

po odparowaniu wody deszczowej (różne rozpuszczalne sole) itp. W przypadku zaniechania mycia paneli zabrudzenia te będą się z czasem utrwały i kumulowały, co będzie sukcesywnie obniżało produktywność instalacji.

Oprócz wyżej wymienionych stałych, okresowo powtarzalnych czynności obsługowych, farma będzie monitorowana i zarządzana zdalnie. Obecność obsługi będzie wymagana jedynie w przypadku konieczności usunięcia awarii (np. uszkodzony moduł fotowoltaiczny, przepalony bezpiecznik itp.), przekonfigurowania i przeprogramowania sterowników lub wykonania czynności konserwacji i przeglądów okresowych aparatury elektroenergetycznej. Dodatkowo w okresach szczególnie śnieżnej zimy może dojść do konieczności mechanicznego oczyszczenia paneli fotowoltaicznych z zalegającego śniegu, jednakże zakłada się, iż będą to sytuacje nadzwyczajne. Instalacja zostanie zaprojektowana w sposób umożliwiający w normalnych warunkach zimowych samoistne zsuniecie się warstwy śniegu zalegającej na modułach fotowoltaicznych.

## ***1.2. Główne cechy charakterystyczne procesów produkcyjnych***

Technologia fotowoltaiczna jest przykładem całkowicie bezemisyjnej technologii OZE – w trakcie funkcjonowania nie wprowadza do środowiska żadnych zanieczyszczeń.

Działanie takich instalacji opiera się na przetwarzaniu światła słonecznego na energię elektryczną, czyli inaczej wytwarzaniu prądu elektrycznego z promieniowania słonecznego przy wykorzystaniu zjawiska fotowoltaicznego. Zjawisko fotoelektryczne jest w pełni odwracalne (nie powoduje zużycia żadnych materiałów czy elementów modułów fotowoltaicznych) i w związku z tym nie powoduje powstawania żadnych emisji, czy wytwarzania odpadów.

Średnie globalne nasłonecznienie w Polsce, dla powierzchni pochylonej pod optymalnym kątem, wynosi 1 161 kWh/m<sup>2</sup>. Średni przewidywany uzysk energii z jednego zainstalowanego MW mocy wynosi około 1 000 MWh. Wytworzona w panelach fotowoltaicznych energia elektryczna będzie wprowadzana bezpośrednio do infrastruktury przesyłowej lokalnego operatora elektro-energetycznego. Poza bezpośrednią konwersją promieniowania słonecznego na energię elektryczną, która będzie zachodziła w panelach fotowoltaicznych, na terenie farmy nie zachodzą żadne inne procesy produkcyjne.

### **1.3. Przewidywane rodzaje i ilości emisji, w tym odpadów, wynikające z funkcjonowania planowanego przedsięwzięcia**

#### **1.3.1. Emisja do powietrza**

W związku z eksploatacją instalacji fotowoltaicznej nie zachodzi emisja do powietrza z wyjątkiem niewielkiej ilości zanieczyszczeń związanych z ruchem pojazdów zapewniających właściwe utrzymanie farmy.

W związku z wymogami producenta, konieczne jest mycie paneli fotowoltaicznych, co najmniej kilka razy w roku, które będzie się wiązało z użytkowaniem maszyn rolniczych (ciągnika), na którym zainstalowane zostanie specjalne urządzenie myjące.

Podobnie w przypadku kolejnej powtarzalnej czynności związanej z utrzymaniem terenu farmy, czyli koszeniem. Może ono być realizowane za pomocą urządzeń mechanicznych (raz lub dwa razy do roku) lub za pomocą wypasu zwierząt (głównie owiec). Dodatkowo pewna niewielka ilość zanieczyszczeń będzie emitowana przez pojazdy serwisantów, jednakże będą to samochody osobowe lub małe dostawcze i będą wykorzystywane jedynie w celu dojazdu do terenu farmy.

Emisja substancji do powietrza na etapie eksploatacji farmy fotowoltaicznej ma charakter marginalny.

#### **1.3.2. Emisja hałasu**

Jedynymi obiektami zlokalizowanymi na terenie farmy fotowoltaicznej i mogącymi powodować emisję hałasu są obiekty inwertera i transformatora. Obydwa obiekty mogą zostać wyposażone w instalacje chłodzące, czyli wentylatory wymuszające obieg powietrza.

Źródłem hałasu na etapie eksploatacji będą :

- a) stacja transformatorowa

Transformatory stosowane w energetyce są źródłem hałasu niskoczęstotliwościowego.

Ma on charakter stacjonarny, o widmie z wyraźnie wyróżnionymi składnikami dla częstotliwości stanowiących wielokrotność podwójnej częstotliwości sieci elektroenergetycznej. Podstawowym źródłem hałasu są drgania rdzenia spowodowane zjawiskiem magnetostrykcji. Zakłada się, że maksymalny poziom hałasu generowany przez transformator będzie o mocy akustycznej do ok. 65 dB. W celu zminimalizowania poziomu

hałasu transformator będzie umieszczony w specjalnym kontenerze stalowo-betonowym (stosowanie podkładek pod transformatorem i wibroizolatorów dodatkowo ogranicza poziom hałasu), co spowoduje, że hałas ten będzie praktycznie niesłyszalny już obok budynku.

Hałas wytwarzany przez stacje trafo będzie punktowy, nie wychodzący poza teren działki.

#### b) inwertery

Inwertery posiadają niezależny system chłodzenia w postaci wentylatora (aczkolwiek są dostępne na rynku już także inwertery chłodzone naturalnie – bez wentylatorów co dodatkowo obniża ich awaryjność). Hałas generowany przez te urządzenia uzależniony jest od mocy poszczególnej jednostki. Hałas generowany przez system chłodzenia inwerterów jest punktowy i nie wychodzi poza obszar części działki, na której będzie realizowana inwestycja (jest niesłyszalny przez ucho ludzkie już z odległości 2 -3 metrów). W każdym dostępnym na rynku rozwiązaniu technicznym wentylatory znajdują się wewnątrz obudowy falownika co znacznie tłumi hałas powodowany przez ich pracę. Z powszechnie dostępnych kart katalogowych inwerterów dopuszczonych do sprzedaży na polskim rynku wynika, że poziom hałasu generowany przez te urządzenia mierzony przy samej obudowie wynosi od 35 do 75 dBA dla falowników o największej mocy. W odległości jednego metra od inwertera wartość ta spada już do 67 dB (licząc od maksymalnej wartości 75).

#### c) wentylatory

Wentylatory (jedyne źródła hałasu) stosowane w inwerterach i stacjach SN są to urządzenia powszechnie stosowane w elektronice - podobne znajdziemy w komputerach, serwerach i innej aparaturze wymagającej chłodzenia poprzez wymuszony obieg powietrza - są to urządzenia niewielkich gabarytów, proste w konstrukcji, a ich moc akustyczna nie jest wysoka.

Zarówno hałas emitowany przez inwertery jak i przez stację trafo można określić jako punktowy, nie będzie on zupełnie słyszalny już w odległości ok. 5 m (a w przypadku większości współczesnych inwerterów nawet z odległości 2 m). Stąd też nie będzie on słyszalny poza terenem działki.

Dla mieszkańców okolicy działki inwestycyjnej dźwięki generowane przez infrastrukturę farmy PV będą niezauważalne.

Wartości dopuszczalnych poziomów dźwięku (równoważnych, oznaczanych LAeq) w środowisku, zarówno dla pory dnia jak i pory nocy sprecyzowane są w tabelach -

załączniku rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 14 czerwca 2007 r. w sprawie dopuszczalnych poziomów hałasu w środowisku (tekst jednolity D. U. z 2014 r. poz. 112).

W analizie przyjęto następujący rygorystyczny zestaw poziomów dopuszczalnych dla terenów zabudowy mieszkaniowej zagrodowej:

dla pory dnia  $L_{Aeq D} = 55$  dB

dla pory nocy  $L_{Aeq N} = 45$  dB.

Przy czym należy podkreślić, że farma PV nie pracuje w nocy (po zmroku) zatem analiza dotyczy pory dziennej (inwertery w nocy przechodzą w stan czuwania - wentylatory nie pracują i nie chłodzą ich).

Podstawiając do wzoru najbardziej niekorzystną sytuację (tj. najmocniejsze wentylatory, pracujące z najwyższą prędkością i osiągające głośność 75 dBA) uzyskujemy wynik 25 dBA już w odległości 60 m (na poziomie tła - znacznie poniżej dopuszczalnych wartości).

To oczywiście sytuacja ekstremalna (99% czasu wentylatory nie pracują z pełną mocą) i nie uwzględniająca tłumienia jakie wprowadza pas zieleni porastający granice działki, roślinność porastająca działkę. Oczywiście przy niższej mocy inwerterów – a takie prawdopodobnie zostaną wybrane (moc 100-125 kW – moc akustyczna 30-40 dBA) wartość dla zabudowy – na 220 m – spadnie do ok 10 dBA.

### **1.3.3. Pole elektromagnetyczne**

Postęp technologiczny pociąga za sobą ciągły wzrost ilości źródeł emitujących pola i fale elektromagnetyczne. Dlatego jest to jeden z najistotniejszych czynników środowiska, które człowiek musi uwzględniać w swojej egzystencji. Zgodnie z definicją zawartą w art. 3 pkt 18 ustawy Prawo ochrony środowiska z dnia 27 kwietnia 2001 r. (Dz. U. z 2020 r. poz. 1219), przez pola elektromagnetyczne należy rozumieć pole elektryczne, magnetyczne oraz elektromagnetyczne o częstotliwości od 0 do 300 GHz.

Źródłami fal elektromagnetycznych są między innymi stacje telefonii komórkowej, nadajniki radiowe i telewizyjne oraz urządzenia radarowe. Wytwarzają one fale o wysokiej częstotliwości tj. od 30 do 300 GHz. W tym przedziale pole elektromagnetyczne rozprzestrzenia się w postaci mikrofal.

Dla niższych częstotliwości (50 Hz oznaczanych jako Extremely Low Frequency Ekstremalnie Niskie Częstotliwości – Elf) źródłami pól elektromagnetycznych są urządzenia elektryczne – począwszy od żarówki, poprzez sprzęty elektryczne codziennego użytku, na sieciach przesyłowych wysokiego napięcia kończąc.

Ponadto, promieniowanie elektromagnetyczne dzieli się na jonizujące oraz niejonizujące.

Na środowisko wpływ ma promieniowanie elektryczne niejonizujące o charakterze liniowym lub powierzchniowym. Promieniowanie tego typu występuje w zakresie częstotliwości od 1 Hz do 10-16 Hz.

Najwięcej z punktu widzenia ochrony środowiska kontrowersji budzą stacje oraz nadajniki telefonii komórkowej, linie i stacje elektroenergetyczne o napięciu znamionowym wynoszącym co najmniej 110 kV i większym – 220 kV i 400 kV.

Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 30 października 2003 r. w sprawie dopuszczalnych poziomów pól elektromagnetycznych w środowisku oraz sposobów sprawdzania dotrzymania tych poziomów (Dz. U. z 2003 r. poz. 1883) określa dopuszczalne poziomy pól elektromagnetycznych, zróżnicowane dla terenów przeznaczonych pod zabudowę mieszkaniową oraz miejsc dostępnych dla ludności. Dla zakresów częstotliwości pól elektromagnetycznych określono parametry fizyczne charakteryzujące oddziaływanie pól elektromagnetycznych na środowisko.

Dopuszczalny poziom częstotliwości pola elektromagnetycznego dla terenów przeznaczonych pod zabudowę mieszkaniową wynosi 50 Hz, przy dopuszczalnych poziomach składowej elektrycznej – 1 kV/m oraz składowej magnetycznej 60 A/m. Dla terenów dostępnych dla ludności, dla poziomu częstotliwości pola elektromagnetycznego w zakresie 0,5-50 Hz, dopuszczalny poziom składowej elektrycznej pola wynosi 10 kV/m.

Wartości te są podawane dla wysokości 2 m nad powierzchnią ziemi lub innymi powierzchniami, na których mogą przebywać ludzie. Tym samym natężenie pola elektrycznego o wartości  $E=1$  kV/m oraz pola magnetycznego o wartości  $H=60$  A/m stanowi granicę pomiędzy obszarem oddziaływania pola elektromagnetycznego, a obszarem zupełnie bezpiecznym dla zdrowia ludzi i zwierząt.

Poza tą granicą ludzie i zwierzęta mogą przebywać bez ograniczeń czasowych. W obszarze, gdzie natężenie pola elektrycznego nie przekracza wartości  $E=10$  kV i natężenie pola magnetycznego nie przekracza wartości  $H = 60$  A/m, ludzie mogą przebywać w ograniczonym czasie. Obecnie przepisy czasu tego nie precyzują.

Praca elektrowni fotowoltaicznej powodować będzie emisję niejonizującego promieniowania elektromagnetycznego. Źródłem promieniowania elektromagnetycznego niejonizującego będą układy wytwarzania, przesyłania i rozdziału energii elektrycznej, a także jej odbiorniki. Wszystkie urządzenia zasilane prądem elektrycznym wytwarzają w swoim otoczeniu pole elektromagnetyczne.

Instalacje elektryczne oraz urządzenia do przesyłania energii elektrycznej planowane do zastosowania w przedmiotowej elektrowni fotowoltaicznej będą wytwarzały w swoim otoczeniu pola elektromagnetyczne o częstotliwości 50 Hz.

Natężenie pól elektrycznego i magnetycznego, które powstają w sąsiedztwie tych urządzeń i instalacji elektrycznej, są pomijalnie małe. Na podstawie wyników współczesnych badań stwierdzono, że pola elektromagnetyczne wytwarzane przez sieć elektroenergetyczną średniego napięcia o częstotliwości 50 Hz nie wpływają niekorzystnie na organizmy żywe.

Należy zauważyć iż na terenie elektrowni fotowoltaicznej będą pracowały jedynie urządzenia przetwarzające prąd niskich napięć (do 0,4 kV). W transformatorze zajdzie przetworzenie napięcia z niskiego na średnie (15 kV) i będzie to jedyne urządzenie na terenie farmy (oprócz sterowni – miejsce przyłączenia), które będzie operowało na takim napięciu. Na terenie farmy wszystkie linie kablowe niskiego i średniego napięcia (oprócz przewodów NN prowadzonych po konstrukcji nośnej paneli) będą wykonane jako podziemne.

Reasumując, oddziaływanie w zakresie emisji pól elektromagnetycznych jest pomijalnie małe i nie będzie miało wpływu na okolicę i komfort życia ludzi oraz pracę urządzeń (np. RTV) znajdujących się w domach. Nie bez znaczenia pozostaje również fakt, iż cała infrastruktura farmy fotowoltaicznej będzie ogrodzona i niedostępna dla osób postronnych.

#### **1.3.4. Wpływ na środowisko gruntowo-wodne**

Na terenie planowanej instalacji, oprócz miejsc usytuowania inwerterów, obiektów transformatorów oraz budynku technicznego, nie będzie powierzchni uszczelnionych. Zarówno droga technologiczna jak również plac manewrowy zostaną wykonane jako utwardzone łamanym kruszywem, będą zatem nawierzchnią częściowo przepuszczalną. Woda deszczowa będzie również swobodnie ściekała z paneli fotowoltaicznych i wsiąkała w grunt. Należy tutaj wyraźnie zaznaczyć, iż rzędy paneli fotowoltaicznych nie stanowią jednolitej powierzchni, ale pomiędzy poszczególnymi modułami znajdują się kilkucentymetrowe przerwy, którymi może swobodnie spływać woda. Budowa farmy

fotowoltaicznej nie zaburzy więc w żaden sposób gospodarki wodnej na rozpatrywanym terenie i nie przyczyni się do przesuszania gruntu pod panelami. Wręcz przeciwnie, można spodziewać się, iż z uwagi na częściowe cieniowanie gruntu przez panele, będzie zachodziło wolniejsze parowanie wody z powierzchni bezpośrednio po opadach.

Eksploatacja farmy fotowoltaicznej nie jest związana z powstawaniem jakiegokolwiek zanieczyszczeń mogących mieć wpływ na środowisko gruntowo-wodne. W przypadku zastosowania na terenie farmy transformatorów olejowych, miejsce ich montażu zostanie wyposażone w szczelną tacę, uniemożliwiającą przedostanie się substancji ropopochodnych do gruntu nawet w razie awarii.

Proces mycia paneli fotowoltaicznych będzie realizowany tylko i wyłącznie przy użyciu czystej demineralizowanej wody.

Naprawy sprzętu i tankowanie pojazdów będą odbywały się poza terenem inwestycji. Realizacja farmy fotowoltaicznej nie wymaga użycia ciężkiego sprzętu typu koparki, spycharki. Jedyne pojazdy jakie będą znajdowały się na etapie realizacji to auta osobowe dowożące pracowników. Naprawy sprzętu będą prowadzone w serwisach

Mając na uwadze powyższe, w związku z realizacją farmy fotowoltaicznej, zmniejszeniu ulegnie negatywne oddziaływanie na środowisko gruntowo-wodne, gdyż zaprzestaniu ulegnie prowadzona na tym terenie obecnie intensywna gospodarka rolna. Z uwagi na słabe klasy gruntu wymagają one prowadzenia intensywnych działań agrarnych, w szczególności głębokiej orki oraz dużych dawek nawozowych. Taka kultura rolna powoduje przedostawanie się do środowiska dużych ilości związków biogenych, które w części tylko są asymilowane przez uprawiane rośliny, a w znaczącym udziale są wymywane przez wody opadowe, spływają do cieków wodnych a także przedostają się do wód podziemnych.

### **1.3.5.Wpływ na klimat**

Efektywność modułów fotowoltaicznych bezpośrednio zależy od ich temperatury. Optymalna temperatura pracy to ok. 25°C, jednakże w szczególnie słoneczne dni mogą się one rozgrzewać nawet do 55°C. Stąd też ogniwa fotowoltaiczne montuje się na ażurowym stelażu. Sposób ich montażu umożliwia dostęp powietrza od spodu, co z kolei pozwala na szybkie oddawanie ciepła do otoczenia. Dodatkowo, ogniwa mają bardzo małą masę w stosunku do powierzchni, więc nie akumulują ciepła, ale je natychmiast wypromieniowują. W związku z powyższym ogniwa fotowoltaiczne nie nagrzewają się do wysokich temperatur

i nie magazynują ciepła. Sposób zabudowy farmy fotowoltaicznej powoduje, iż powietrze krąży swobodnie po jej terenie, nie tworząc kominów powietrznych.

Prądy takie powstają w wieżach słonecznych, w których wykorzystuje się nagrzewające się powietrze w poziomo ułożonych kolektorach słonecznych, które przemieszczając się przez tunel – komin, służy do napędzania umieszczonych w nim turbin. Pierwsza budowana wieża słoneczna w Australii ma mieć moc 200 MW. O braku powstawania prądów konwekcyjnych świadczy również praktyka zabudowy farmami fotowoltaicznymi terenów w pobliżu działających lotnisk.

Wpływ farmy fotowoltaicznej na kształtowanie mikroklimatu jest nieporównywalnie mniejszy niż powierzchni pokrytej asfaltem, betonem czy zbiornika wodnego o podobnej powierzchni i absolutnie nie zauważalny.

Analizując wpływ przedsięwzięcia na klimat należy przeanalizować dodatkowo dwa kryteria:

- możliwość wpływu przedsięwzięcia na zmiany klimatu poprzez emisję gazów cieplarnianych (bezpośrednią i pośrednią) oraz zmiany sposobu zagospodarowania terenu, szczególnie w zakresie zmiany możliwości gromadzenia CO<sub>2</sub> przez glebę,
- dostosowanie przedsięwzięcia do zmieniającego się klimatu, w szczególności uodpornienia na gwałtowne zjawiska klimatyczne.

Planowane przedsięwzięcie zarówno na etapie realizacji, jak i eksploatacji, nie będzie źródłem istotnych ilości zanieczyszczeń do powietrza, w tym gazów cieplarnianych.

Na etapie eksploatacji dojdzie nawet do zmniejszenia emisji w stosunku do stanu obecnego, z uwagi na wyłączenie gruntu z produkcji rolnej i ograniczenie użytkowania maszyn rolniczych do kultywacji gruntu.

Z realizacją przedsięwzięcia nie będzie również zawiązana żadna emisja pośrednia, gdyż celem instalacji jest produkcja energii elektrycznej, a nie jej konsumpcja.

Reasumując można stwierdzić, iż na etapie eksploatacji instalacja przyczyni się do redukcji emisji gazów cieplarnianych.

Instalacja została zaprojektowana z uwzględnieniem możliwości wystąpienia ekstremalnych zjawisk klimatycznych towarzyszących zmianom klimatu takich jak:

- **Fale upałów.** Planowana instalacja zostanie wykonana z materiałów wykazujących wysoką odporność na wysokie temperatury takie jak: stal, aluminium, szkło, beton.

Żadne z użytych materiałów nie będą powodowały emisji lotnych związków organicznych (LZO) pod wpływem wysokich temperatur. Instalacje do chłodzenia urządzeń elektroenergetycznych zostały zaprojektowane z uwzględnieniem możliwości wystąpienia ekstremalnie wysokich temperatur.

– **Susze spowodowane długoterminowymi zmianami w strukturze opadów.** Eksploatacja planowanego przedsięwzięcia nie jest związana z jakimkolwiek zapotrzebowaniem na wodę, w związku z powyższym nie jest w żaden sposób wrażliwa na długie okresy suszy. Dodatkowo, częściowe zacienienie powierzchni gruntu przez panele fotowoltaiczne ogranicza powierzchniowe parowanie wody i sprzyja ochronie roślinności przed skutkami długotrwałej suszy.

– **Ekstremalne opady, zalewanie przez rzeki i gwałtowne powodzie.** Planowane przedsięwzięcie jest odporne na wystąpienie ulewnych deszczy. Brak całkowitego uszczelnienia powierzchni gruntu (jedynie drogi i plac manewrowy wykonane są w sposób częściowo ograniczający przepuszczalność gruntu) oraz pokrycie powierzchni terenu naturalną roślinnością, nie ogranicza możliwości absorpcji wody przez grunt oraz nie powoduje konieczności budowy zorganizowanego systemu odprowadzania wód opadowych. Budowa przedsięwzięcia nie będzie także powodowała zalewania terenów sąsiednich.

– **Burze i wiatry.** Planowane przedsięwzięcie jest zaprojektowane w sposób gwarantujący odporność na gwałtowne porywy wiatru towarzyszące burzom lub huraganom. Instalacja zlokalizowana jest poza strefą upadku wysokich obiektów (drzew, słupów itp.). Dodatkowo, lokalizacja planowanej instalacji zapewni możliwość dostawy energii elektrycznej w przypadku zerwania linii energetycznej (efekt niezależnej wyspy energetycznej).

– **Osuwiska.** Planowane przedsięwzięcie zlokalizowane jest poza obszarami, na których mogą wystąpić osuwiska.

– **Podnoszący się poziom mórz.** Planowane przedsięwzięcie zlokalizowane jest poza obszarem, na który wpływ może mieć podnoszący się poziom mórz.

– **Fale chłodu i śniegu.** Planowane przedsięwzięcie zaprojektowane jest z uwzględnieniem możliwości wystąpienia okresów bardzo niskich temperatur. Wystąpienie oblodzenia nie będzie miało wpływu na prace instalacji. Instalacja została

zaprojektowana z uwzględnieniem możliwości wystąpienia intensywnych opadów śniegu oraz gradu.

– **Szkody wywołane zamarzaniem/odmarzaniem.** Instalacja uwzględnia możliwość występowania częstego zamarzania i odmarzania. Nie planuje się wykorzystania materiałów nasiąkliwych oraz konstrukcji z występowaniem wąskich przestrzeni, w których zamarzająca woda mogłaby powodować rozsądzanie, a w efekcie erozję.

Podsumowując, instalacja została zaprojektowana z uwzględnieniem obecnych warunków klimatycznych oraz przewidywanych w nadchodzących latach zmian klimatu, a także możliwości wystąpienia skrajnych zjawisk klimatycznych.

### **1.3.6.Odpady**

Eksploatacja elektrowni fotowoltaicznej związana będzie z powstawaniem niewielkiej ilości odpadów, związanych z utrzymaniem farmy, a głównie usuwaniem usterek urządzeń elektronicznych i elektrycznych.

W związku z powyższym, głównymi odpadami powstającymi na terenie instalacji będą odpady z grupy 16 02, oraz z grupy 15 01 wg Rozporządzenia Ministra Klimatu z dnia 2 stycznia 2020 r. w sprawie katalogu odpadów (Dz. U. z 2020 r. poz. 10). Odpady z grupy 16 02, czyli odpady urządzeń elektrycznych i elektronicznych wytwarzane będą w ilości ok. 0,06 Mg rocznie, natomiast odpady z grupy 15 01, czyli odpady opakowaniowe, wytwarzane będą w ilości 0,3 Mg rocznie.

Odpady te niezwłocznie po wytworzeniu będą przekazywane do dalszego gospodarowania firmom posiadającym stosowne zezwolenia z zakresu gospodarki odpadami. Nie przewiduje się możliwości uprzedniego gromadzenia na terenie farmy wytworzonych odpadów.

**Tabela 1. Rodzaje i ilości odpadów na etapie eksploatacji.**

LP.	KOD ODPADU	RODZAJ ODPADU	SZACOWANA MASA WYTWORZONYCH ODPADÓW NA ETAPIE EKSPLOATACJI/ROK
1	17 04 10*	Kable zawierające ropę naftową, smołę i inne substancje niebezpieczne	360 kg
2	17 04 11	Kable inne niż wymienione w 17 04 10*	720 kg
3	15 02 03	Sorbenty, materiały filtracyjne, tkaniny do wycierania (np. szmaty, ścierki) i ubrania ochronne inne niż wymienione w 15 02 02	ok. 60 kg
4	15 02 02*	Sorbenty, materiały filtracyjne (w tym filtry olejowe, nieujęte w innych grupach), tkaniny do wycierania (np. szmaty ochronne zanieczyszczone substancjami PCB)	ok. 60 kg
5	15 01 03	Opakowania z drewna	ok. 300 kg
6	06 08 99	Inne nie wymienione odpady z produkcji, przygotowania, obrotu i stosowania krzemu oraz pochodnych krzemu	ok. 150 kg/rok począwszy od 10-ego roku eksploatacji
7	10 11 12	Szkło odpadowe inne niż wymienione w 10 11 11	ok. 150 kg/rok od 10-ego roku eksploatacji
8	16 01 19	Tworzywa sztuczne	ok. 2 kg/rok
9	16 02 14	Zużyte urządzenia inne niż wymienione w 16 02 09 do 16 02 13	ok. 60 kg/rok począwszy od 10 lat eksploatacji
10	17 02 02	Szkło	ok. 150 kg/rok począwszy od 10-ego roku eksploatacji
11	16 02 13*	Zużyte urządzenia zawierające niebezpieczne elementy (1) inne niż wymienione w 16 02 09 do 16 02 12	od 510 kg/rok począwszy od 10 lat eksploatacji

Funkcjonowanie farmy fotowoltaicznej nie wiąże się z przebywaniem na jej terenie ludzi. Nie będą tu zatem powstawały odpady komunalne. Wszystkie odpady powstające w trakcie prac serwisowych będą na bieżąco usuwane z terenu przedsięwzięcia (transportowane na składowiska odpadów, bądź do ponownego przetworzenia) przez podmioty posiadające stosowne uprawnienia, zgodnie z obowiązującymi przepisami. Odpady nie będą zbierane ani magazynowane na terenie inwestycji. Dotyczy to również odpadów niebezpiecznych. Firma serwisująca będzie odpowiedzialna za wszelkie odpady wytworzone podczas prowadzenia prac konserwacyjnych i przejmie odpowiedzialność za ww. odpady zgodnie z posiadanymi pozwoleniami. W szczególności firma serwisująca będzie odpowiedzialna

za odpowiednią segregację, a następnie przekazanie odpadów do transportu, magazynowania i zagospodarowania odbiorcom uprawnionym do ich odzysku lub unieszkodliwienia. W związku z powyższym ewentualne pojemniki/kontenery na odpady będą podstawiane przez firmę serwisującą na czas prowadzenia prac (konserwacyjnych, naprawczych), a bezpośrednio po wytworzeniu odpadów będą one przekazywane uprawnionym odbiorcom do dalszego zagospodarowania. W tabeli poniżej przedstawiono zalecenia dotyczące sposobu magazynowania i dalszego zagospodarowania wytwarzanych odpadów.

Wszystkie wytwarzane odpady będą przekazywane uprawnionym odbiorcom do odzysku lub unieszkodliwienia.

**Tabela 2. Zalecenia dotyczące sposobu magazynowania i dalszego zagospodarowania odpadów przewidzianych do wytwarzania**

Kod odpadu	Rodzaj odpadu	Sposób magazynowania	Sposób dalszego zagospodarowania
13 03 06*	Mineralne oleje i ciecze stosowane jako elektroizolatory oraz nośniki ciepła zawierające związki chlorowcoorganiczne inne niż wymienione w 13 03 01	Szczelne oznaczone pojemniki, wykonane z materiałów, co najmniej trudno zapalnych, odporne na działanie olejów odpadowych, odprowadzające ładunki elektryczności statycznej, wyposażone w szczelne zamknięcia, zabezpieczone przed stłuczeniem, ustawione w metalowym kontenerze wywozowym lub na palecie przykrytej plandeką	Przekazanie uprawnionemu odbiorcy do dalszego zagospodarowania w procesach odzysku lub unieszkodliwienia
13 03 07*	Mineralne oleje i ciecze stosowane jako elektroizolatory oraz nośniki ciepła niezawierające związków chlorowcoorganicznych		
13 03 08*	Syntetyczne oleje i ciecze stosowane, jako elektroizolatory oraz nośniki ciepła inne niż wymienione w 13 03 01		
15 02 02*	Sorbenty, materiały filtracyjne (w tym filtry olejowe nieujęte w innych grupach), tkaniny do wycierania (np. szmaty, ścierki) i ubrania ochronne zanieczyszczone substancjami niebezpiecznymi (np. PCB)	Szczelne, zamknięte, oznaczone pojemniki, odporne na działanie substancji zawartych w odpadach, ustawione w metalowym kontenerze wywozowym lub na palecie przykrytej plandeką	Przekazanie uprawnionemu odbiorcy do dalszego zagospodarowania w procesach odzysku lub unieszkodliwienia
16 02 13*	Zużyte urządzenia zawierające niebezpieczne elementy	Szczelne, zamknięte, oznaczone pojemniki, odporne na działanie substancji zawartych w odpadach,	Przekazanie uprawnionemu odbiorcy do dalszego

	inne niż wymienione w 16 02 09 do 16 02 12	w razie konieczności odpady zabezpieczone przed stłuczeniem (ogniwa), ustawione w metalowym kontenerze wywozowym lub na palecie przykrytej plandeką	zagospodarowania w procesach odzysku
16 02 15*	Niebezpieczne elementy lub części składowe usunięte ze zużytych urządzeń	Szczelne, zamknięte, oznaczone pojemniki, odporne na działanie substancji zawartych w odpadach, ustawione w metalowym kontenerze wywozowym lub na palecie przykrytej plandeką	
16 82 02	Odpady inne niż niebezpieczne, nieujęte w innych grupach	Szczelne, zamknięte, oznaczone pojemniki, odporne na działanie substancji zawartych w odpadach, ustawione w metalowym kontenerze wywozowym lub na palecie przykrytej plandeką	Przekazanie uprawnionemu odbiorcy do dalszego zagospodarowania w procesach odzysku
16 02 14	Zużyte urządzenia inne niż wymienione w 16 02 09 do 16 02 13	Szczelne, zamknięte, oznaczone pojemniki, odporne na działanie substancji zawartych w odpadach, ustawione w metalowym kontenerze wywozowym lub na palecie przykrytej plandeką	
16 02 16	Elementy usunięte z zużytych urządzeń inne niż wymienione w 16 02 15	Szczelne, zamknięte, oznaczone pojemniki, odporne na działanie substancji zawartych w odpadach, ustawione w metalowym kontenerze wywozowym lub na palecie przykrytej plandeką	
17 04 07	Odpady i złomy metaliczne oraz stopów metali	W zależności od gabarytów i możliwości organizacyjnych: metalowy kontener wywozowy lub uporządkowany stos	
17 04 11	Kable inne niż wymienione w 17 04 10	W zależności od gabarytów i możliwości organizacyjnych: metalowy kontener wywozowy lub uporządkowany stos	Przekazanie uprawnionemu odbiorcy (w tym osobom fizycznym) do dalszego zagospodarowania w procesach odzysku

Postępowanie z olejami odpadowymi będzie zgodne z przepisami szczegółowymi w tym zakresie, obecnie jest to rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 5 października 2015 r. w sprawie szczegółowego sposobu postępowania z olejami odpadowym (Dz. U. z 2015 r. poz. 1694). Oleje będą zbierane i przekazywane do dalszego zagospodarowania w szczelnych, oznaczonych pojemnikach (typu „Mauser” o pojemności 1 m<sup>3</sup> lub beczka stalowa o pojemności 0,2 m<sup>3</sup>), wykonanych z materiałów co najmniej trudno zapalnych, odpornych na działanie olejów odpadowych, odprowadzających ładunki elektryczności statycznej, wyposażonych w szczelne zamknięcia i zabezpieczonych przed stłuczeniem.

Odpady zabezpieczone są przed niekontrolowanym rozlaniem oraz przed niekorzystnym wpływem na środowisko. W przypadku ewentualnego wycieku, olej będzie zbierany za pomocą sorbentów, w które wyposażona będzie firma wykonująca prace serwisowe. Zużyte oleje odbierane będą z terenu przedsięwzięcia przez firmę serwisującą posiadającą wymagane uprawnienia w zakresie zbierania i transportu tego rodzaju odpadów niebezpiecznych, z przeznaczeniem do odzysku.

Zużyte lub uszkodzone panele fotowoltaiczne zostaną poddane recyklingowi. Inwestor zobowiązuje się do ich przekazania wyłącznie podmiotom, które spełniają wymogi formalnoprawne w zakresie odzysku lub unieszkodliwiania oraz zbierania i transportu odpadów.

Zużyty sprzęt elektryczny i elektroniczny będzie zagospodarowywany w zakładach demontażu zużytego sprzętu elektrycznego i elektronicznego, zgodnie z ustawą z dnia 11 września 2015 r. o zużytym sprzęcie elektrycznym i elektronicznym (Dz. U. z 2020 r. poz. 1839 ze zm.).

Odpady inne niż niebezpieczne będą zbierane i magazynowane selektywnie, a następnie przekazywane do powtórnego wykorzystania w postaci surowców wtórnych.

Odpady o kodzie: 17 04 07 mogą zostać przekazane osobom fizycznym lub jednostkom organizacyjnym, nie będącym przedsiębiorcami, do wykorzystania na ich własne potrzeby, zgodnie z rozporządzeniem Ministra Środowiska z dnia 10 listopada 2015 r. w sprawie listy rodzajów odpadów, które osoby fizyczne lub jednostki organizacyjne niebędące przedsiębiorcami mogą poddawać odzyskowi na potrzeby własne, oraz dopuszczalnych metod ich odzysku (Dz. U z 2016., poz. 93).

Z racji braku doświadczenia w Polsce w zakresie eksploatacji elektrowni fotowoltaicznych oraz skąpych materiałów źródłowych dotyczących wytwarzanych na ich terenie odpadów, trudno jest oszacować, czy w ogóle tego typu odpady będą powstawały, a tym bardziej trafnie określić ich tonaż. Zasada przezorności nakazuje uwzględnienie możliwości powstawania odpadów serwisowych, jednakże nie przewiduje się powstawania ich znaczących ilości.

### **1.3.7. Wpływ na krajobraz**

Obiekt farmy fotowoltaicznej jest niewysoki (do 4 m) i właściwie niewyróżniany z krajobrazu już w odległości ok. 300 m. Przyczynia się do tego fakt, iż panele fotowoltaiczne są ciemne i montowane na szarym (ocynkowanym) stelażu. Na terenie farmy nie ma obiektów dominujących, przykuwających wzrok wysokością lub jaskrawym kolorem. Wszystko to powoduje, iż farma widziana z poziomu gruntu stanowi jedną ciemną linię i stapia się krajobrazem.

Elektrownia fotowoltaiczna w odległości 100 m jest dobrze widoczna w terenie, a obserwator jest w stanie wydzielić poszczególne elementy konstrukcyjne obiektu. Widać ogrodzenie, budynki oraz panele.

W odległości 500 m farma fotowoltaiczna staje się jednolitą niebiesko-szarą powierzchnią tuż nad horyzontem. Obserwator nie jest w stanie rozróżnić elementów infrastruktury, ogrodzenie staje się niewidoczne. Obiekt taki zajmuje zdecydowanie mniej niż 1 płaszczyzny wertykalnej widnokręgu.

W dalszej odległości – 1 000 m – obserwator nie jest w stanie na pierwszy rzut oka odnaleźć farmy. Dopiero dokładnie studiowanie otoczenia pozwala zidentyfikować obiekt. Farma jest widoczna jako niezwykle cienka niebiesko-szara linia w linii horyzontu. Wydruk zdjęcia o ogniskowej zbliżonej do normalnej jest pozbawiony sensu, gdyż obiekt jest niewidoczny.

Na rozpatrywanym terenie brak jest dominujących punktów widokowych, z których farma fotowoltaiczna mogła by być widoczna z większej odległości.

Obszar lokalizacji inwestycji przysłonięty jest właściwie z każdego kierunku przez śródpolne zadrzewienia oraz zakrzaczenia. Niemniej jednak w celu dalszego zmniejszenia i tak już nie istotnej presji krajobrazowej postanowiono wszystkie obiekty kubaturowe na terenie farmy pomalować w kolorach szarości i szarej zieleni.

### ***1.4. Informacje o różnorodności biologicznej, wykorzystywaniu zasobów naturalnych, w tym gleby, wody i powierzchni ziemi***

Zgodnie z Konwencją o różnorodności biologicznej różnorodność biologiczna to zróżnicowanie wszystkich żywych organizmów występujących na Ziemi w ekosystemach lądowych, morskich i słodkowodnych oraz w zespołach ekologicznych, których są częścią. Dotyczy ona różnorodności w obrębie gatunku (różnorodność genetyczna), pomiędzy

gatunkami oraz różnorodności ekosystemów. Bioróżnorodność jest często stosowanym określeniem dla sumy gatunków lub ekosystemów analizowanych lub porównywanych obszarów.

Bioróżnorodność ma podstawowe znaczenie dla ewolucji oraz trwałości układów podtrzymujących życie w biosferze. Niekorzystne zmiany w bioróżnorodności wyrażają się poprzez:

- utratę siedlisk,
- wymieranie gatunków,
- zmniejszanie zróżnicowania genowego w populacjach.

Przedsięwzięcie nie wpłynie również istotnie negatywnie na bioróżnorodność, gdyż:

- nie przyczyni się do trwałej utraty siedlisk cennych i rzadkich gatunków, jak również nie wpłynie na możliwość swobodnego przemieszczania się gatunków,
- nie wpłynie na wymieranie gatunków,
- nie wpłynie na zmniejszanie zróżnicowania genowego w populacjach (nie spowoduje ograniczenia wielkości populacji zwierząt, roślin i grzybów, nie wpłynie na możliwość wymiany genów między osobnikami i populacjami).

### ***1.5. Informacje o zapotrzebowaniu na energię i jej zużyciu***

Planowane przedsięwzięcie jest instalacją zaliczaną do odnawialnych źródeł energii (OZE), której podstawową funkcją jest produkcja i wprowadzanie do sieci przesyłowej energii elektrycznej.

Wielkość produkcji energii elektrycznej w instalacji tego typu zależy od szeregu czynników, m.in. od jakości zastosowanych komponentów, rzeczywistych warunków atmosferycznych, w tym nasłonecznienia i jego rozkładu w ciągu roku.

Ponadto, farma fotowoltaiczna będzie zużywać pewną ilość energii elektrycznej na swoje wewnętrzne potrzeby, tj. do zasilenia urządzeń elektroenergetycznych oraz systemu monitoringu. Energia będzie pobierana z systemu energetycznego wówczas, gdy instalacja nie będzie wytwarzała energii – np. w nocy lub przy całkowitym zachmurzeniu.

## **1.6. Informacje o pracach rozbiórkowych dotyczących przedsięwzięć mogących znacząco oddziaływać na środowisko**

Realizacja planowanej inwestycji nie jest związana z koniecznością rozbiórki istniejącej infrastruktury.

## **1.7. Ocenione w oparciu o wiedzę naukową ryzyko wystąpienia poważnych awarii lub katastrof naturalnych i budowlanych, przy uwzględnieniu używanych substancji i stosowanych technologii, w tym ryzyko związane ze zmianą klimatu**

Zgodnie z definicją wskazaną w Ustawie Prawo ochrony środowiska (Dz. U. z 2020 r. poz. 1219 ze zm.) przez poważaną awarię rozumie się zdarzenie, w szczególności emisję, pożar lub eksplozję, powstałe w trakcie procesu przemysłowego, magazynowania lub transportu, w których występuje jedna lub więcej niebezpiecznych substancji, prowadzące do natychmiastowego powstania zagrożenia życia lub zdrowia ludzi lub środowiska lub powstania takiego zagrożenia z opóźnieniem.

Zakwalifikowanie zakładu do zakładów o dużym lub zwiększonym ryzyku wystąpienia awarii przemysłowej następuje w oparciu o Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 29 stycznia 2016 r. w sprawie rodzajów i ilości znajdujących się w zakładzie substancji niebezpiecznych, decydujących o zaliczeniu zakładu do zakładu o zwiększonym lub dużym ryzyku wystąpienia poważnej awarii przemysłowej (Dz. U. z 2016 r. poz. 138). Do zakładów o zwiększonym lub dużym ryzyku zalicza się zakład, w którym występują substancji niebezpiecznych w ilości równej lub większej niż określona w załączniku do rozporządzenia.

Normalna eksploatacja farmy fotowoltaicznej nie niesie za sobą zagrożenia wystąpienia poważnej awarii w rozumieniu ustawy Prawo ochrony środowiska. Rodzaj i ilość substancji niebezpiecznych znajdujących się na terenie farmy nie spowodują jej zakwalifikowania do zakładów o dużym lub zwiększonym ryzyku wystąpienia poważnej awarii przemysłowej.

Na obszarze lokalizacji przedsięwzięcie nie zachodzi zagrożenie wystąpienia katastrof naturalnych. Obszar nie jest położony w strefie zagrożenia powodziowego, w strefie zagrożonej możliwością wystąpienia osuwisk, ruchów skorupy ziemskiej, występowania porywistych wiatrów itp.

W pobliżu farmy występuje obszar leśny, z czym wiąże się potencjalne ryzyko pożaru. Jednak jedynym elementem na terenie farmy fotowoltaicznej, który może ulec spaleniu

będzie transformator. Będzie się on jednak znajdował w betonowym obiekcie budowlanym, co gwarantuje brak możliwości dalszego przeniesienia ognia. Dodatkowo, pozostałe elementy farmy fotowoltaicznej wykonane zostaną z materiałów całkowicie niepalnych (metale oraz szkło).

Farma fotowoltaiczna zostanie zaprojektowana z uwzględnieniem obserwowanych obecnie możliwości wystąpienia gwałtownych zjawisk atmosferycznych oraz przewidywanych w przyszłości zmian klimatu. Niemniej jednak, nawet w przypadku wystąpienia nieprzewidywalnej obecnie destrukcji struktury farmy fotowoltaicznej, jedyną substancją mogącą stanowić zagrożenie dla środowiska jest olej stosowany w przypadku zastosowania transformatora olejowego, dopuszcza się również zastosowanie transformatora bezolejowego. Przewidziano jednakże środki zabezpieczające – dno komory transformatora wykonane zostanie jako szczelne, mogące pomieścić całość ewentualnego oleju znajdującego się w transformatorze.

Procesowi budowy i funkcjonowaniu farmy fotowoltaicznej nie towarzyszy zagrożenie możliwości wystąpienia katastrofy budowlanej. Infrastruktura farmy jest dostarczana w większości w postaci prefabrykowanej i montowana za pomocą prostych narzędzi ręcznych. Charakter wykonywanych prac budowlanych nie niesie zagrożenia dla terenów sąsiednich, nawet w przypadku zaistnienia błędu ludzkiego, nieprawidłowego montażu urządzeń, bądź uszkodzenia elementów farmy.

Prace wykonywane są na poziomie gruntu, bez wykorzystania ciężkiego sprzętu i nie stwarzają zagrożenia nawet dla osób je wykonujących, przy zastosowaniu się do podstawowych zasad BHP.

Po wybudowaniu, farma fotowoltaiczna będzie obiektem prostym w konstrukcji i obsłudze. W przypadku uszkodzenia poszczególnych elementów farmy będą one podlegały łatwej i prostej wymianie. Wszelkie możliwe awarie mogą mieć jedynie charakter usterki technicznej, które nie stanowią zagrożenia dla trwałości elementów konstrukcyjnych farmy.

## **2. Opis elementów przyrodniczych środowiska objętych zakresem przewidywanego oddziaływania planowanego przedsięwzięcia na środowisko**

Zgodnie z danymi Geoserwisu Generalnej Dyrekcji Ochrony Środowiska, inwestycja położona jest w całości poza obszarami chronionymi w myśl ustawy o ochronie przyrody.

Na podstawie danych Geoserwisu przeanalizowano położenie inwestycji względem obszarów chronionych w promieniu 15 km, której wyniki przedstawiono poniżej.

### **Rezerwaty**

- Cisy Staropolskie Leona Wyczółkowskiego – 8,98 km

### **Parki krajobrazowe**

- Tucholski Park Krajobrazowy – 12,93 km do otuliny parku,
- Wdecki Park Krajobrazowy – 13,92 km do otuliny parku,
- Nadwiślański Park Krajobrazowy wchodzący w skład Zespołu Parków Krajobrazowych nad Dolną Wisłą wraz Chełmińskim Parkiem Krajobrazowym i Parkiem Krajobrazowym Góry Łosiowe – ok. 15 km do granicy parku,

### **Zespoły przyrodniczo-krajobrazowe**

- Dolina Rzeki Ryszki – 13,23 km,

### **Obszary chronionego krajobrazu**

- Śliwicki – 5,83 km,
- Świecki – 8,98 km,
- Zalewu Koronowskiego – 9 km,
- Nadwiślański – 12,1 km,

### **Obszary Natura 2000**

- - OSOP: Bory Tucholskie – 5,85 km

W okolicy powierzchni inwestycji znajdują się liczne użytki ekologiczne (najbliższy w odległości nieco powyżej 1 km) oraz pomniki przyrody (najbliższy w odległości ok. 1,5 km). Na uwagę zasługują pomniki znajdujące się w pobliskiej miejscowości Szewno,

gdzie znajduje się zespół pałacowo-parkowy z pomnikowymi dębami szypułkowymi, lipą drobnolistną, aleją grabów.

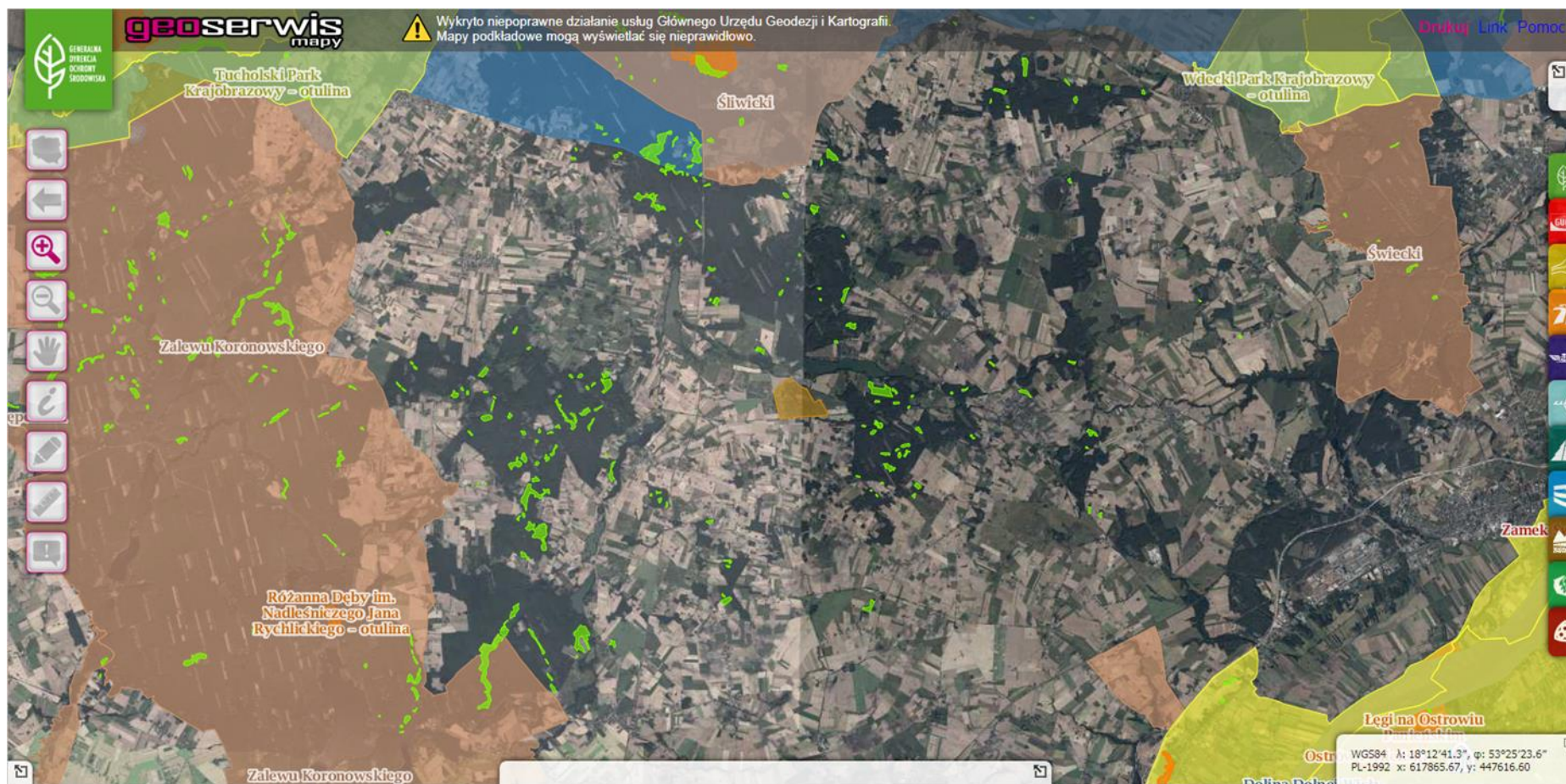
Inwestycja znajduje się poza obszarami chronionymi i nie będzie na nie wywierać wpływu. Również pomniki przyrody i użytki ekologiczne nie zostaną zniszczone i uszkodzone w wyniku realizacji inwestycji.

Planowana inwestycja znajduje się również poza granicami korytarzy ekologicznych wyznaczonego przez Instytut Biologii Ssaków Polskiej Akademii Nauk.

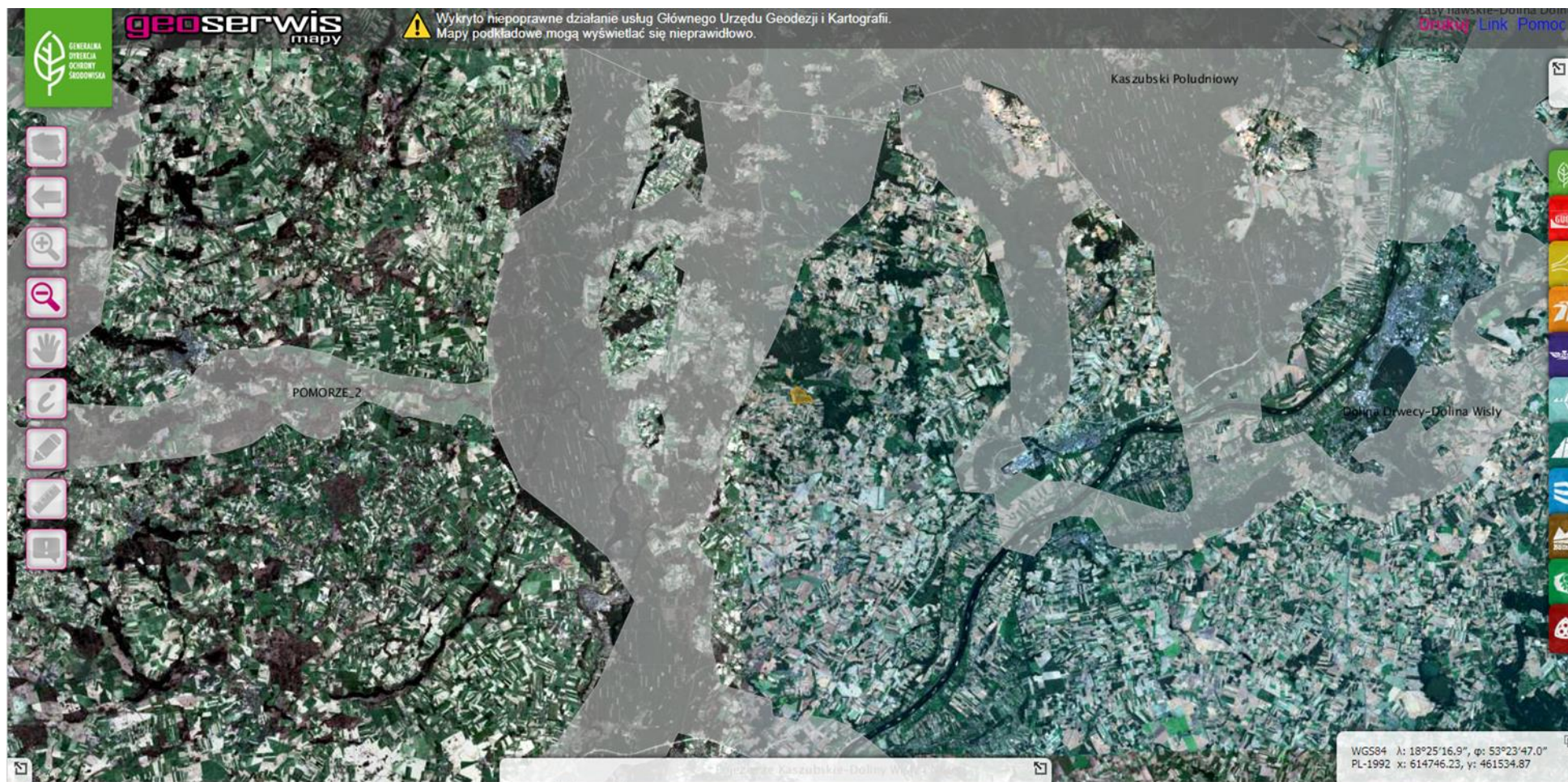
W toku badań terenowych nie stwierdzono lokalnych i ponadlokalnych szlaków migracji zwierząt, w tym płazów i ssaków oraz roślin i grzybów. Po przeprowadzonej analizie zgromadzonych materiałów należy stwierdzić, że realizacja inwestycji nie wpłynie negatywnie na korytarze ekologiczne.

Na poniższych rysunkach przedstawiono lokalizację planowanej inwestycji na tle obszarów chronionych oraz korytarzy ekologicznych.

Rysunek 6. Lokalizacja planowanej inwestycji na tle obszarów chronionych



Rysunek 7. Lokalizacja planowanej inwestycji na tle korytarzy ekologicznych



## **2.2. Metody badań terenowych**

Badania terenowe prowadzono w sposób uwzględniający biologię potencjalnie występujących gatunków zwierząt (które określono na podstawie analizy siedliskowej w oparciu o dostępne ortofotomapy, np. udostępnione przez Geoserwis GDOŚ). Prace prowadzono na terenie całej działki objętej inwestycją oraz , a także terenu przyległego wywierającego potencjalny wpływ na obszar inwestycji, w godzinach aktywności zwierząt.

Podobnie w przypadku roślin i grzybów - badaniami objęto cały obszar działki - w trakcie prac terenowych notowano stwierdzone gatunki roślin i identyfikowano typy występujących zbiorowisk, a wyniki posłużyły do uzyskania informacji w zakresie charakterystyki zachowania zbiorowisk roślinnych. Zwierzęta poszukiwane były metodą obserwacji bezpośrednich (w przypadku ptaków i ssaków - z wykorzystaniem lornetki) oraz poprzez poszukiwania tropów i śladów, poszukiwano także potencjalnych siedlisk (np. schronień płazów, gadów i bezkręgowców, gniazd ptaków, nor ssaków). Obserwacje prowadzono w dwóch okresach fenologicznych aktywności zwierząt: okres lęgów ptasich i rozrodu płazów (późna wiosna) i okres dyspersji porozrodczej (lato).

### **Obserwacje herpetofauny**

Z racji obecności w niewielkiej odległości od działki inwestycyjnej zbiorników wodnych istotnym elementem badań było badanie batrachofauny. Poszukiwano osobników dorosłych i larw. Prowadzono również nasłuchy odgłosów godowych i typowano potencjalne miejsca rozrodu, schronienia i zimowania. Dokonano również oceny pod kątem potencjalnych tras migracji płazów do miejsc rozrodu i zimowania.

Podczas badań herpetofauny poza bezpośrednimi obserwacjami prowadzono również poszukiwania potencjalnych miejsc wygrzewania się, schronienia i zimowania gadów, a także śladów ich obecności w postaci wylinek.

### **Obserwacje ornitofauny**

Badania ornitofauny poprzedzone zostały analizą danych literaturowych w kontekście potencjalnie występujących gatunków ptaków. Przeanalizowano m.in. wyniki Państwowego Monitoringu Środowiska prowadzonego przez Główny Inspektorat Ochrony Środowiska oraz dane zgromadzone w bazie danych ornitho.pl. Przeanalizowano również potencjalne

siedliska ptaków na terenie inwestycji oraz w jej okolicy. Następnie miała miejsce weryfikacja wytypowanych siedlisk w terenie. Wytypowano również gatunki, które potencjalnie występują w obserwowanych na powierzchni siedliskach.

Badania terenowe prowadzono na podstawie metodyki dostosowanej do uwarunkowań terenowych, w szczególności potencjału siedliskowego dla poszczególnych grup gatunków. Przeprowadzono 2 kontrole terenowe jedną w pełni sezonu lęgowego ptaków (12.06.2021 r.) a drugą w okresie letnim (01.08.2021 r.) – dyspersji polęgowej ptaków. Badania obejmowały więc okres lęgowy większości gatunków mogących potencjalnie gniazdować bezpośrednio na terenie inwestycji. Obserwacje prowadzono z wykorzystaniem transektu obserwacyjnego. Przeprowadzono także badania, mające na celu zweryfikowanie potencjału siedliskowego terenu inwestycji.

**Tabela 3. Terminy, godziny, warunki atmosferyczne i zakres kontroli w ramach inwentaryzacji ornitologicznej**

Lp.	Data	Godziny rozpoczęcia i zakończenia	Warunki atmosferyczne	Zakres badań
1.	12.06.2021	6.00- 9.00	temp. 15 °C bezwietrznie słonecznie, (dzień po opadach)	Transekt, ocena potencjału siedliskowego, cenzus gatunków kluczowych w terenie
2.	01.08.2021	6.00-9.00	temp. 20 °C wiatr słaby duże zachmurzenie, przelotne opady deszczu	Transekt, ocena potencjału siedliskowego, cenzus gatunków kluczowych w rejonie inwestycji

Kontrole rozszerzono również poza granice obszaru inwestycyjnego – badano okolice zbiorników wodnych znajdujących się w pobliżu (Jeziora Branickiego i Szewieńskiego).

**Rysunek 8. Lokalizacja transektu obserwacyjnego (ornitologicznego) (na podst. geoportal.gov.pl)**



W trakcie kontroli prowadzonych na transekcie odnotowywano zarówno osobniki rozpoznane na podstawie wyglądu, jak i głosu. Odnotowywano również zgrupowania ptaków oraz istotne szczegóły dotyczące obserwowanych gatunków.

W strefie oddziaływania oznaczano miejsca gniazdowania kluczowych gatunków ptaków. Szczególną uwagę zwrócono na zadrzewienia liniowe rosnące wzdłuż dróg oraz wzdłuż nieczynnego torowiska.

**Rysunek 9. Wykaz stosowanych kryteriów lęgowości/zachowań i odpowiadających im kategorii gniazdowania (wg. Wilk T. 2015. Kryteria lęgowości ptaków - materiały pomocnicze. Wersja 2 – 06.05.2015. Ogólnopolskie Towarzystwo Ochrony Ptaków, Marki)**

Zachowanie/kryterium lęgowości	Symbol	Kategoria
Obserwacja/stwierdzenie gatunku	ST	nielegowy
Ptaka młodociany	JUV	
Pojedyncze ptaki obserwowane w siedlisku lęgowym	O	Gniazdowanie możliwe (A)
Jednorazowa obserwacja śpiewającego lub odbywającego loty godowe samca w siedlisku lęgowym	S	
Para ptaków obserwowana w siedlisku lęgowym	PR	Gniazdowanie prawdopodobne (B)
Śpiewający lub odbywający loty godowe samiec stwierdzony co najmniej przez 2 dni w tym samym miejscu (zajęte terytorium) lub równoczesne stwierdzenie wielu samców w siedlisku lęgowym	TE	
Kopulacja lub toki w siedlisku lęgowym	KT	
Odwiedzanie miejsca nadającego się na gniazdo	OM	
Zachowanie lub głosy niepokoju sugerujące bliskość gniazda lub piskląt	NP	
Plama lęgowa (u ptaka trzymanego w ręku)	PL	
Budowa gniazda lub drążenie dziupli	BU	
Odwodzenie od gniazda lub młodych (udawanie rannego) albo atakowanie obserwatora	UDA	
Gniazdo używane w danym sezonie lub skorupy jaj z danego sezonu	GNS	
Gniazdo zajęte	ZAJ	
Gniazdo wysiadywane	WYS	Gniazdowanie pewne (C)
Ptaki z pokarmem dla młodych lub odchodami piskląt	POD	
Gniazdo z jajami	JAJ	
Gniazdo z pisklętami	PIS	
Młode zagniazdowniki nietotne lub słabo lotne albo podloty gniazdowników poza gniazdem	MŁO	

### Obserwacje teriofauny

Obserwowano aktywność ssaków (zwłaszcza kopytnych) na terenie analizowanej inwestycji. Badania chiropterologiczne prowadzone były z wykorzystaniem detektora Anabat SD2. Nagrania odbywały się na wyznaczonym transekcie i punkcie. Badanie miało na celu rozpoznanie składu gatunkowego miejscowej chiropterofauny i wykorzystania przez nią przestrzeni. Planowana inwestycja w niewielkim (być może nieistotnym) stopniu oddziałuje na nietoperze, sprawdzano jednak możliwość oddziaływania na ich siedlisko.

Nagrania prowadzono przez 1,5 h przemieszczając się po granicach powierzchni i 15 min na punkcie nasłuchowym.

**Rysunek 10. Lokalizacja transektu oraz punktu nasłuchowego w zakresie chiropterologicznym (na podst. geoportal.gov.pl).**



### **2.3. Roślinność**

Głównym składnikiem terenu opracowania są grunty orne, aktualnie z uprawą kukurydzy zwyczajnej *Zea mays*. Flora segetalna tej uprawy jest niezbyt bogata, gdyż odnotowano 13 gatunków. Są to: bniec biały *Melandrium album*, bylica pospolita *Artemisia vulgaris*, chwastnica jednostronna *Echinochloa crus-galli*, fiołek polny *Viola arvensis*, komosa biała *Chenopodium album*, mięta polna *Mentha arvensis*, ostrożeń polny *Cirsium arvense*, ostróżeczka polna *Consolida regalis*, powój polny *Convolvulus arvensis*, rdest ptasi *Polygonum aviculare*, rdestówka powojowata *Fallopia convolvulus*, skrzyp polny *Equisetum arvense* i szczaw kędzierzawy *Rumex crispus*.

Na analizowanym terenie stwierdzono obecność fragmentu terenu podmokłego z okresowo stagnującą wodą. Obszar ten opanowany jest przez trzcinę pospolitą *Phragmites australis* oraz rdest plamisty i kolankowy *Polygonum persicaria*, *P. lapathifolium* ssp. *lapathifolium* a także szczaw kędzierzawy *Rumex crispus*.

Na obrzeżach pola uprawnego obecne jest dość ubogie zbiorowisko roślinne, złożone z pospolitych i powszechnych gatunków, jak kupkówka pospolita, mniszek lekarski, przytulia czepna, pokrzywa zwyczajna, glistnik jaskółcze ziele, dymnica pospolita, gorycznik pospolity, gorczyca polna, koniczyna (biała, łąkowa), lucerna nerkowata, wyka ptasia, ślaz zaniedbany, jasnota. Nie stwierdzono występowania gatunków chronionych roślin i grzybów, w tym porostów.

Skraj działki porastają zadrzewienia i zakrzewienia złożone m.in. z robinii akacjowej, topoli, klonu zwyczajnego, jaworu oraz dzikiego bzu czarnego.

Istniejące zadrzewienia (drzewa i krzewy) rosnące na obrzeżach działki inwestycyjnej zostaną zachowane – nie będą one podlegały wycince, a dodatkowo zostanie zachowany bufor o szerokości min. 5 m do 10 m od drzew i krzewów.

Na poniższym rysunku zaznaczono na niebiesko fragment obszaru podmokłego z okresowo stagnującą wodą.

**Rysunek 11. Lokalizacja fragmentu obszaru podmokłego z okresowo stagnującą wodą.**



Południowa granica działki bezpośrednio przylega to terenu nieczynnej linii kolejowej, gdzie zaobserwowano występowanie roślinności ruderalnej i segetalnej.

Stwierdzono występowanie takich gatunków jak: przytulia czepna, pięciornik gęsi, groszek żółty, przetacznik ożankowy, świerzbica polna, wyka ptasia, komosa biała, rozchodnik ostry, mak polny.

## 2.5. Fauna

### 2.5.1. Bezkręgowce

Obszar inwestycji stanowi potencjalne siedlisko występowania trzmieli *Bombus* sp., dla których zadrzewienia stwarzają potencjalne schronienia (w tym miejsca zimowania i rozrodu) oraz żerowania (szczególnie w przypadku zadrzewień wierzbowych, których kwiaty w okresie wiosennym stanowią cenne źródło pokarmu owadów zapylających). Jednocześnie z uwagi na przewidywane zachowanie ww. zadrzewień i zajęcie w praktyce wyłącznie gruntów rolnych (których siedliskotwórcza rola dla gatunków chronionych bezkręgowców, w tym trzmieli jest znikoma i zależna od rodzaju uprawy), nie przewiduje się naruszenia rzeczywistych siedlisk trzmieli, jak również pogorszenia warunków siedliskowych dla tych owadów – będą one mogły wykorzystywać teren inwestycji na etapie funkcjonowania.

Na terenie objętym kontrolą nie stwierdzono występowania innych gatunków bezkręgowców objętych ochroną.

Biorąc pod uwagę charakter analizowanego terenu, a przede wszystkim skład gatunkowy roślin będących bazą pokarmową dla owadów, należy stwierdzić, że teren ten jest potencjalnym siedliskiem występowania kilku gatunków motyli dziennych. Występują tu gatunki takie jak: bielinek rukiewnik *Potnia edusa*, latolistek cytrynek *Gonepteryx rhamni*, strzępotek ruczajnik *Coenonympha pamphilus*, strzępotek glicerion *Coenonympha glycerion*, rusałka pawik *Aglais io*, przestojnik trawnik *Aphantopus hyperantus*, rusałka osetnik *Vanessa cardui*, modraszek ikar *Polyommatus icarus*, polowiec szachownica *Melanargia galathea*.

Są to gatunki niepodlegające ochronie.

Na analizowanym terenie można zaobserwować również kwietnicę różówkę *Protaetia cuprea*, oraz miecznika ciemnego *Conocephalus discolor*.

Biorąc pod uwagę rodzaj inwestycji i planowany sposób zagospodarowania terenu, należy stwierdzić, że obecna funkcja siedliska dla wszystkich potencjalnych gatunków bezkręgowców mogących występować na analizowanym terenie, na etapie funkcjonowania inwestycji nie ulegnie pogorszeniu.

Planowany sposób zmiany zagospodarowania terenu nie zmieni warunków siedliskowych dla bytowania fauny bezkręgowej. Pasy między rzędami paneli porośnięte będą roślinnością łąkową. Przede wszystkim nie będzie czynników bezpośrednio niszczących owady

i ich potencjalne siedliska, tj. mechaniczne zabiegi agrotechniczne czy opryski środkami ochrony roślin. Również pod panelami będą rozwijać się trawy i ziołorośla ceniolubne. Powstałe siedliska będą mogły być zasiedlane przez liczną i różnorodną grupę zwierząt bezkręgowych, zwłaszcza ślimaków i owadów, a wśród nich mogą się znaleźć gatunki chronione. Należy podkreślić, że planowana inwestycja nie doprowadzi do niszczenia potencjalnych siedlisk gatunków chronionych omawianej grupy zwierząt.

### **2.5.2. Ichtiofauna**

Ponieważ bezpośrednio na terenie planowanej inwestycji brak jest zbiorników wodnych brak jest również siedlisk ichtiofauny.

Zbiorniki wodne zlokalizowane w sąsiedztwie badanej powierzchni nie ulegną zniszczeniu, brak więc również negatywnego oddziaływania na ichtiofaunę.

### **2.5.3. Batrachofauna**

Na terenie inwestycji stwierdzono występowanie ropuchy zielonej *Bufo viridis* (1 martwy osobnik), ropuchy szarej *Bufo bufo* (1 martwy osobnik) oraz żaby trawnej *Rana temporaria*. Są to gatunki, które jako osobniki dorosłe bytują również z dala od zbiorników wodnych, więc pozbawione zbiorników wodnych tereny przeznaczone pod inwestycję są dla nich potencjalnie czasowym miejscem bytowania.

Zbiorniki wodne (jeziora i efemeryczne mokradła) znajdujące się w pobliżu działki inwestycyjnej są potencjalnie miejscem bytowania i rozrodu wielu gatunków płazów: grzebiuszki ziemnej *Pelobates fuscus*, i kumaka nizinnego *Bombina bombina*. Na pobliskiej powierzchni (działka 3/4) stwierdzono żabę wodną *Pelophylax esculenta*. Gatunki te potencjalnie mogą występować na działce inwestycyjnej oprócz faktycznie stwierdzonej tam ropuchy zielonej i żaby trawnej. Dotyczy to zwłaszcza ropuchy szarej i grzebiuszki ziemnej, które poza okresem godowym prowadzą lądowy tryb życia. Można tak wnioskować m.in. na podstawie danych dotyczących ekologii krajowych gatunków płazów zaczerpniętych z literatury.

Ze względu na brak zbiorników wodnych na obszarze planowanej inwestycji prawdopodobnie nie występują tam również zimowiska oraz znaczące trasy migracji płazów do miejsc rozrodu lub zimowania. Tym niemniej należy stwierdzić, że mokradło w południowo zachodniej

części inwestycji może być efemerycznym zbiornikiem wczesnowiosennym, a tym samym miejscem rozrodu płazów.

Wyniki uzyskane w toku badań terenowych uzupełniono również poprzez analizę ekologii krajowych gatunków płazów, dla których obecne na terenie inwestycji oraz w jej sąsiedztwie zbiorniki wodne stanowią potencjalne siedlisko rozrodu.

**Rysunek 12. Preferencje siedlisk rozrodczych krajowych gatunków płazów (Kurek i in. 2011. Poradnik ochrony płazów).**

	salamandra plamista	traszka grzebieniasta	traszka zwyczajna	traszka górska	traszka karpacka	kumak nizinny	kumak górski	grzebiuszka ziemna	ropucha szara	ropucha zielona	ropucha paskówka	rzekotka drzewna	żaba trawna	żaba moczarowa	żaba wodna	żaba jeziorkowa	żaba śmieszka	żaba dalmatyńska
<b>otoczenie zbiorników rozrodczych</b>																		
las	+	+	+	+	+				+									+
otwarty krajobraz z zadrzewieniami		+	+			+		+		+	+	+	+					+
torfowisko niskie, wilgotna łąka						+							+	+	+	+	+	
wyrobiska ziemne		+	+	+		+		+		+	+							
<b>struktura siedlisk przy zbiornikach rozrodczych</b>																		
bogata w roślinność		+	+	+	+	+		+	+			+	+	+	+	+	+	+
uboga w roślinność							+			+	+							
otwarte powierzchnie wody		+				+	+		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
odślonięty „goły” grunt							+	+		+	+							
<b>ekspozycja słoneczna w miejscach rozrodu</b>																		
naśłonecznie		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
zacienienie	+			+					+									
<b>głębokość wody w miejscach rozrodu</b>																		
< 30 cm			+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+				+
> 30 cm		+							+					+	+	+	+	

### Rysunek 13. Preferencje siedliskowe krajowych gatunków płazów (Kurek i in. 2011).

(• miejsca rozrodu ▲ miejsca aktywności letniej)

	salamandra plamista	traszka grzebleniasta	traszka zwyczajna	traszka górską	traszka karpacka	kumak nizinny	kumak górski	grzebiuszka ziemna	ropucha szara	ropucha zielona	ropucha paskówka	rzekotka drzewna	żaba trawna	żaba moczarowa	żaba wodna	żaba jeziorkowa	żaba śmieszka	żaba dalmatyńska
siedliska wodne																		
bardzo małe zbiorniki wodne (powierzchnia do 5 m <sup>2</sup> )			•	•	•	•	•			•	•							
małe zbiorniki wodne (powierzchnia do 500 m <sup>2</sup> )		•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•		•
stawy, brzegi jezior		•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
cieki	•																•	
siedliska lądowe																		
ugory, odłogi, nieużytki	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲				▲
wrzosowiska, suche murawy										▲	▲			▲				
łąki i pastwiska		▲	▲	▲	▲	▲		▲	▲			▲	▲	▲	▲	▲	▲	
obszary zalewowe, olsy	▲	▲	▲	▲	▲	▲		▲	▲			▲	▲	▲		▲		▲
lasy iglaste, liściaste i mieszane	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲				▲
wyrobiska piasku, żwiru, kamieniołomy		▲	▲	▲		▲		▲		▲	▲	▲						

Dane zaczerpnięte z literatury wskazują na fakt, że instalacje fotowoltaiczne mogą wywierać pozytywny wpływ na batrachofaunę danej okolicy. Z artykułu „Czy płazy mogą czerpać korzyści z powstających farm fotowoltaicznych?” Piotr Kazimirski (Poznań) Wszechświat, t. 120, nr 4–6/2019 wynika, że konstrukcja farm fotowoltaicznych niesie dla płazów szereg zagrożeń takich jak:

- utrata siedlisk naturalnych (co ze względu na małą mobilność płazów oraz ich dwuśrodowiskowy tryb życia szczególnie dotyka płazy),
- ograniczenie szlaków migracji,
- kopanie dołów i inne zagrożenia na placu budowy.

Z artykułu wynika jednak również, że odpowiednio zaprojektowane farmy fotowoltaiczne mogą być miejscem przyjaznym dla płazów. Istotne jest umożliwienie migracji zwierzętom poprzez tworzenie ogrodzeń ażurowych z przerwą między powierzchnią terenu a ogrodzeniem.

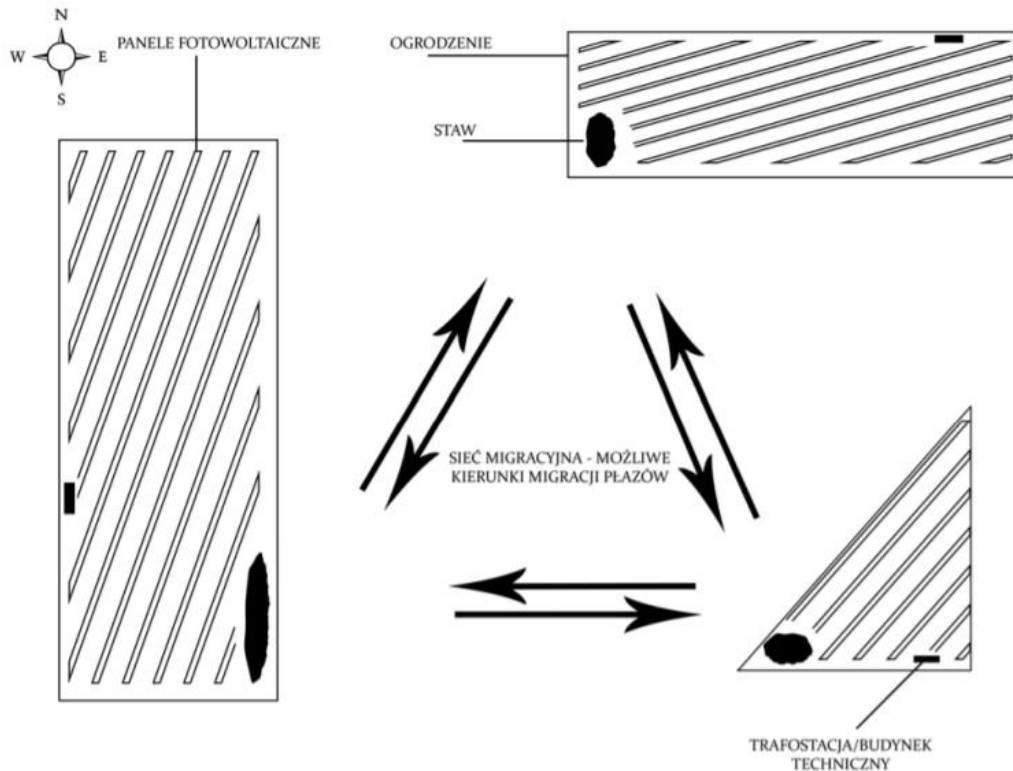
Dodatkowo na etapie eksploatacji inwestorzy często planują koszenie roślinności, które mogą ranić płazy podczas migracji lub etapów życia lądowego.

Potencjalne korzyści jakie mogą wynikać dla płazów z budowy farm fotowoltaicznych:

- Eliminacja skażenia terenu pestycydami, jaka występuje często na polach uprawnych. Na farmach fotowoltaicznych w Polsce panuje tendencja do obsiewania terenu farm fotowoltaicznych rodzimymi gatunkami roślin oraz niestosowania środków ochrony roślin, stąd automatycznie środowisko glebowe staje się lepszej jakości.
- Różnorodność siedlisk - zacienienie zapewniane przez panele fotowoltaiczne, obsianie rodzimymi gatunkami traw oraz naturalna sukcesja może tworzyć siedliska odpowiednie dla płazów. Płazy mogą schować się wśród zacienienia podczas nieodpowiedniej pogody i przeczekać susze. Różnorodność botaniczna zapewnić może również większą różnorodność bazy pokarmowej dostępnej dla osobników dorosłych oraz młodych
- Mała ingerencja ludzka na etapie eksploatacji inwestycji - podczas eksploatacji farmy fotowoltaicznej ingerencja ludzka ograniczona jest do minimum, zapewnia to spokój płazom oraz brak stresu.

Przy odpowiednim planowaniu farmy fotowoltaiczne wydają się być miejscem, które mogą wspomagać czynną ochronę płazów np. poprzez tworzenie nowych siedlisk rozrodczych oraz urozmaicanie bazy pokarmowej. Przy większych farmach słonecznych dobrym rozwiązaniem, nie zaburzającym też interesów inwestora może być tworzenie na ich terenie niewielkich zbiorników wodnych, dających płazom możliwości rozrodu.

**Rysunek 14. Przykładowy plan rozmieszczenia elementów konstrukcyjnych farmy słonecznej wraz ze zbiornikiem wodnym. Źródło: „Czy płazy mogą czerpać korzyści z powstających farm fotowoltaicznych?” Piotr Kazimirski (Poznań) Wszechświat, t. 120, nr 4–6/2019**



Możliwośći jakie mogą nieść za sobą farmy fotowoltaiczne dla płazów to przede wszystkim utworzenie swoistej sieci zapewniającej ciągłość siedlisk oraz lepszego przepływu genów na danym terenie.

#### 2.5.4. Herpetofauna

Na terenie powierzchni inwestycyjnej odnotowano obecność jaszczurki zwinki *Lacerta agilis*. Zwinka jako gatunek ciepłolubny chętnie zamieszkuje nasłonecznione lasy, polany, brzegi stawów i dróg leśnych, rumowiska. W trakcie kontroli poszukiwano miejsc, które mogą służyć jaszczurkom jako miejsca schronienia, wygrzewania się lub zimowania. Takim miejscem jest zdecydowanie nasyp dawnej linii kolejowej graniczącej z terenem planowanej inwestycji. Bezpośrednio na jej terenie występowanie gadów jest mało prawdopodobne.

## 2.5.5. Awifauna

### Dane literaturowe

W ramach analizy danych literaturowych dotyczących występowania ptaków w rejonie inwestycji wykorzystano w szczególności:

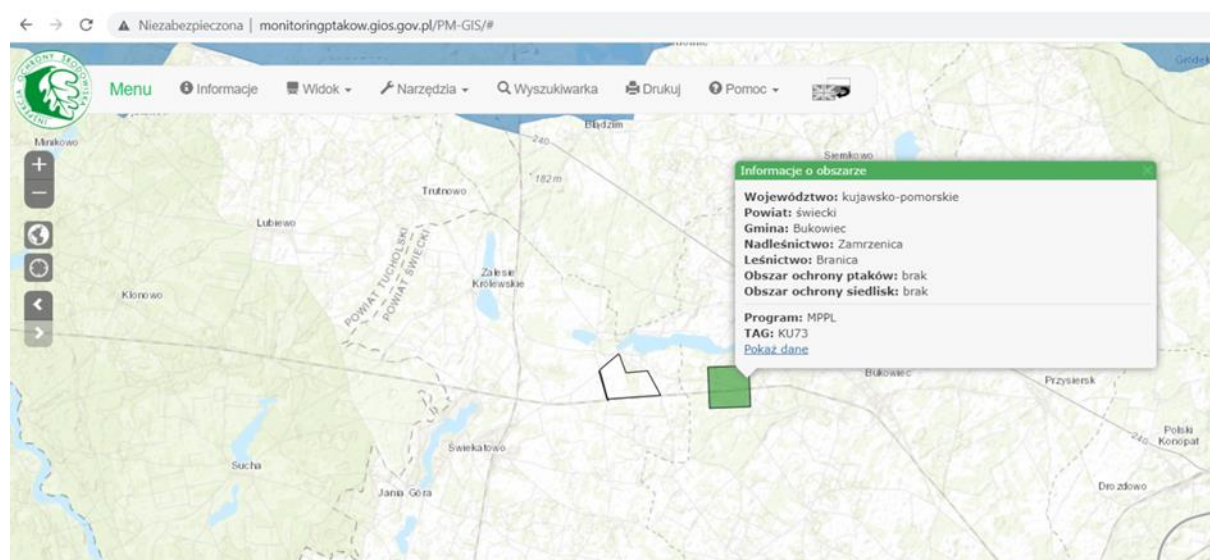
- wyniki Państwowego Monitoringu Środowiska prowadzonego przez Główny Inspektorat Ochrony Środowiska w zakresie Monitoringu Ptaków, programy jednostkowe: MPPL – Monitoring Pospolitych Ptaków Lęgowych, MZPW – Monitoring Zimujących Ptaków Wodnych.
- dane zgromadzone w bazie danych ornitho.pl (baza zawierająca dane, które mogą być wprowadzane przez każdego obserwatora, dane są weryfikowane przez specjalistów), w zakresie kwadratu D5H3 o boku 10 km.

**MPPL – Monitoring Pospolitych Ptaków Lęgowych** – w ramach programu prowadzone są obserwacje przez wolontariuszy na co najmniej 600 powierzchniach w formie kwadratu o boku 1 km, notowane są wszystkie stwierdzone gatunki ptaków.

Powierzchnią badawczą położoną najbliżej przedmiotowej inwestycji jest kwadrat o oznaczeniu KU73 zlokalizowany w odległości ok. 2,52 km. Obejmuje on w większości tereny rolnicze oraz w niewielkim stopniu zabudowania wiejskie, zadrzewienia i ciek. Obserwacje w obrębie tego kwadratu prowadzono w roku 2017.

### Rysunek 15. Lokalizacja kwadratu MPPL KU73

(na podst. [monitoringptakow.gios.gov.pl](http://monitoringptakow.gios.gov.pl))



**Tabela 4. Wyniki obserwacji w kwadracie MPPL KU73 w 2017 r.**

Nazwa	Nazwa łacińska	Liczba osobników	Program	Rok
bielik	<i>Haliaeetus albicilla</i>	1	MPPL	2017
bogatka	<i>Parus major</i>	5	MPPL	2017
czajka	<i>Vanellus vanellus</i>	1	MPPL	2017
czapla siwa	<i>Ardea cinerea</i>	2	MPPL	2017
czamogłówka	<i>Poecile montanus</i>	2	MPPL	2017
czubatka	<i>Lophophanes cristatus</i>	3	MPPL	2017
czyż	<i>Spinus spinus</i>	15	MPPL	2017
dymówka	<i>Hirundo rustica</i>	20	MPPL	2017
dzięcioł duży	<i>Dendrocopos major</i>	8	MPPL	2017
gajówka	<i>Sylvia borin</i>	2	MPPL	2017
grubodziób	<i>Coccothraustes coccothraustes</i>	1	MPPL	2017
grzywacz	<i>Columba palumbus</i>	1	MPPL	2017
gąsiorek	<i>Lanius collurio</i>	1	MPPL	2017
jerzyk	<i>Apus apus</i>	2	MPPL	2017
kania ruda	<i>Milvus milvus</i>	1	MPPL	2017
kapturka	<i>Sylvia atricapilla</i>	6	MPPL	2017
kopciuszek	<i>Phoenicurus ochruros</i>	1	MPPL	2017
kos	<i>Turdus merula</i>	2	MPPL	2017
kowalik	<i>Sitta europaea</i>	3	MPPL	2017
krogulec	<i>Accipiter nisus</i>	1	MPPL	2017
kruk	<i>Corvus corax</i>	2	MPPL	2017
kukufka	<i>Cuculus canorus</i>	1	MPPL	2017
lerka	<i>Lullula arborea</i>	4	MPPL	2017
mazurek	<i>Passer montanus</i>	1	MPPL	2017
modraszka	<i>Cyanistes caeruleus</i>	2	MPPL	2017
myszolów	<i>Buteo buteo</i>	1	MPPL	2017
nurogęs	<i>Mergus merganser</i>	2	MPPL	2017
paszkot	<i>Turdus viscivorus</i>	1	MPPL	2017
pelzacz leśny	<i>Certhia familiaris</i>	2	MPPL	2017
pelzacz ogrodowy	<i>Certhia brachydactyla</i>	2	MPPL	2017
piecuszek	<i>Phylloscopus trochilus</i>	13	MPPL	2017
pierwiosnek	<i>Phylloscopus collybita</i>	5	MPPL	2017
pieszka	<i>Phoenicurus phoenicurus</i>	3	MPPL	2017
pliszka siwa	<i>Motacilla alba</i>	1	MPPL	2017
rudzik	<i>Erithacus rubecula</i>	5	MPPL	2017
sikora uboga	<i>Poecile palustris</i>	1	MPPL	2017
skowronek	<i>Alauda arvensis</i>	3	MPPL	2017
sosnowka	<i>Periparus ater</i>	5	MPPL	2017
strzyżyk	<i>Troglodytes troglodytes</i>	3	MPPL	2017
szczygieł	<i>Carduelis carduelis</i>	2	MPPL	2017
szpak	<i>Sturnus vulgaris</i>	11	MPPL	2017
sójka	<i>Garrulus glandarius</i>	4	MPPL	2017
trznadel	<i>Emberiza citrinella</i>	5	MPPL	2017
wilga	<i>Oriolus oriolus</i>	3	MPPL	2017
wróbel	<i>Passer domesticus</i>	12	MPPL	2017
zięba	<i>Fringilla coelebs</i>	12	MPPL	2017
śpiewak	<i>Turdus philomelos</i>	4	MPPL	2017
świergotek polny	<i>Anthus campestris</i>	4	MPPL	2017
świstunka leśna	<i>Phylloscopus sibilatrix</i>	1	MPPL	2017
żuraw	<i>Grus grus</i>	1	MPPL	2017

Skład gatunkowy oraz liczba stwierdzonych gatunków nie wyróżnia się na tle innych terenów o podobnych warunkach siedliskowych na terenie kraju czy regionu. Stwierdzone gatunki odzwierciedlają skład typowych terenów rolniczych z niewielkim udziałem zabudowań, zadrzewień i cieków. Dominujące gatunki tj. dymówka, czyż, piecuszek, wróbel, zięba

związane są głównie z terenami rolniczymi i leśnymi zajmującymi większość kwadratu badawczego.

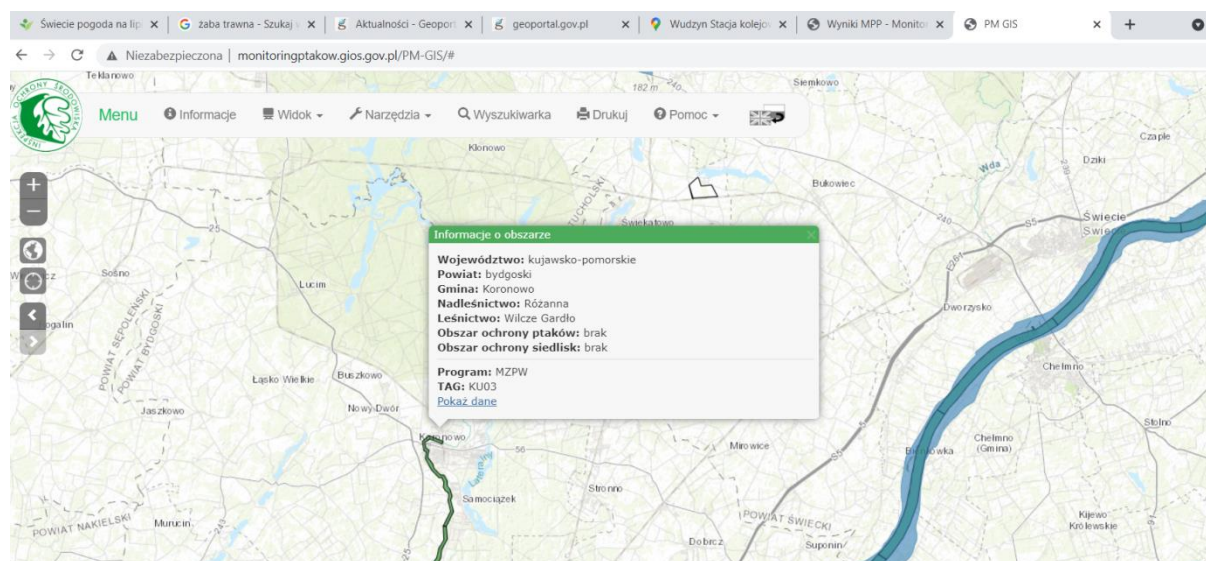
Skład gatunkowy kwadratu KU73 w znacznej mierze będzie odzwierciedlał skład gatunkowy tej części kraju. Różnorodność terenu przedmiotowej inwestycji z dużym prawdopodobieństwem będzie mniejsza ze względu na mniejszą różnorodność siedlisk oraz stosunkowo niewielką powierzchnię inwestycji i poszczególnych typów siedlisk. Na różnice w składzie gatunkowym będzie wpływała w szczególności większa ilość terenów rolniczych, a mniejsza ilość zadrzewień. Celem zweryfikowania danych literaturowych oraz powyższych założeń, zaplanowano przeprowadzenie badań terenowych w oparciu o metodykę MPPL (transekt).

**MZPW – Monitoring Zimujących Ptaków Wodnych** – w ramach programu prowadzone są obserwacje na co najmniej 361 powierzchniach obejmujących zimowiska ptaków w obrębie wód śródlądowych.

Powierznią badawczą położoną najbliżej przedmiotowej inwestycji jest powierzchnia o oznaczeniu KU03 – czyli dolina rzeki Brdy w jej środkowym biegu. Obserwacje są tam prowadzone od 2011 r. Tabela przedstawia dane zebrane w roku 2020.

## Rysunek 16. Lokalizacja powierzchni MZPW KU03

(na podst. [monitoringptakow.gios.gov.pl](http://monitoringptakow.gios.gov.pl))



**Tabela 5. Wyniki obserwacji w kwadracie MZPW KU03 w 2020 r.**

**PM GIS**

Nazwa	Nazwa łacińska	Liczba osobników	Program	Rok
czapla biała	Ardea alba, Egretta alba	1	MZPW	2020
czapla siwa	Ardea cinerea	7	MZPW	2020
czernica	Aythya fuligula, Nyroca fuligula	14	MZPW	2020
gągoł	Bucephala clangula	21	MZPW	2020
gęgawa	Anser anser	1	MZPW	2020
kokoszka	Gallinula chloropus	2	MZPW	2020
kormoran	Phalacrocorax carbo	2	MZPW	2020
krzyżówka	Anas platyrhynchos	360	MZPW	2020
perkozek	Tachybaptus ruficollis	12	MZPW	2020
zimirdek	Alcedo atthis	4	MZPW	2020
łabędź niemy	Cygnus olor	10	MZPW	2020

Obszar KU03 znajduje się w znacznej odległości, bo około 19 km od powierzchni inwestycji.

### **Potencjał siedliskowy**

Na podstawie badań terenowych i danych literaturowych oszacowano potencjał siedliskowy terenu przeznaczonego pod inwestycję. Teren ten użytkowany jest rolniczo, jest więc miejscem życia i gniazdowania gatunków typowych dla takiego krajobrazu. W dużym stopniu skład gatunkowy na takich terenach jest uzależniony od rodzaju uprawy w danym okresie. Takie siedliska są wykorzystywane przez ptaki gniazdujące na ziemi takie jak: skowronek, dzierlatka, pliszka żółta przepiórka, kuropatwa, czajka, bażant. Pola uprawne w okresie jesienno-zimowym są wykorzystywane często przez ptaki migrujące takie jak gęsi, żurawie, łabędzie, czajki. Powierzchnia przeznaczona pod inwestycję wydaje się być jednak mało sprzyjająca do tego ze względu na stosunkowo małą powierzchnię uprawy oraz charakter jej otoczenia, tj. bliskość zadrzewień i dróg. Na uwagę zasługuje jednak nieczynne torowisko na południowym skraju powierzchni. Jego obrzeża są gęsto porośnięte drzewami i krzewami, które stanowią potencjalne miejsca gniazdowania i kryjówki ptaków oraz mokradło w południowo – zachodniej części.

## Wyniki badań terenowych

Podczas przeprowadzonych obserwacji na terenie inwestycji oraz w bezpośrednim sąsiedztwie stwierdzono 21 gatunków ptaków, w tym 19 gatunków objęte ochroną ścisłą i 2 ochroną częściową.

W poniższej tabeli przedstawiono listę wszystkich zaobserwowanych podczas prowadzonych badań gatunków ptaków wraz z podaniem ich statusu ochrony na podstawie rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 16 grudnia 2016 r. w sprawie ochrony gatunkowej zwierząt (Dz. U. z 2016 r. poz. 2183 ze zm.) oraz liczebności i sposobu wykorzystywania terenu inwestycji.

**Tabela 6. Gatunki ptaków stwierdzone na terenie inwestycji.**

Lp.	Gatunek		Status ochrony	Wykorzystanie terenu / kategoria gniazdowania	Liczebność	
	Nazwa polska	Nazwa łacińska			12.06.	31.07.
					2021	2021
1	Myszołów	<i>Buteo buteo</i>	Ścisła	Gniazdowanie możliwe w sąsiedztwie inwestycji, żerowanie	2	1
2	Żuraw	<i>Grus grus</i>	Ścisła	Gniazdowanie możliwe w sąsiedztwie inwestycji, żerowanie na mokradle w południowo – zachodniej części	1	3
3	Zięba	<i>Fringilla coelebs</i>	Ścisła	Gniazdowanie pewne w zadrzewieniu na obszarze inwestycji, co najmniej 2 pary	4	2
4	Dymówka	<i>Hirundo rustica</i>	Ścisła	Gniazdowanie pewne w sąsiedztwie inwestycji (zabudowania Szewna), żerowanie	5	7
5	Oknówka	<i>Delichon urbicum</i>	Ścisła	Gniazdowanie możliwe w sąsiedztwie inwestycji, żerowanie	4	3
6	Kruk	<i>Corvus corax</i>	Częściowa	Gniazdowanie możliwe w sąsiedztwie inwestycji, żerowanie	1	
7	Czapla siwa	<i>Ardea cinerea</i>	Częściowa	Gniazdowanie możliwe w dalszym sąsiedztwie inwestycji (Czapliniec Koźliny), żerowanie		1
8	Potrzeszcz	<i>Emberiza calandra</i>	Ścisła	Gniazdowanie pewne w sąsiedztwie inwestycji, żerowanie	3	1
9	Cierniówka	<i>Curruca communis</i>	Ścisła	Gniazdowanie pewne w sąsiedztwie inwestycji (nieczynna linia kolejowa), żerowanie	1	1

10	Trznadel	<i>Emberiza citrinella</i>	Ścisła	Gniazdowanie pewne w sąsiedztwie inwestycji, żerowanie	2	1
11	Kos	<i>Turdus merula</i>	Ścisła	Gniazdowanie pewne w sąsiedztwie inwestycji, przelot	1	1
12	Szpak	<i>Sturnus vulgaris</i>	Ścisła	Gniazdowanie pewne w sąsiedztwie inwestycji, żerowanie	4	5
13	Pliszka siwa	<i>Motacilla alba</i>	Ścisła	Gniazdowanie możliwe w sąsiedztwie inwestycji, żerowanie	2	1
14	Dzięcioł zielony	<i>Picus viridis</i>	Ścisła	Gniazdowanie możliwe w sąsiedztwie inwestycji, żerowanie, jednak nie bezpośrednio nad terenem		1
15	Skowronek	<i>Alauda arvensis</i>	Ścisła	Gniazdowanie pewne na terenie inwestycji min. 2 pary	4	5
16	Gąsiorek	<i>Lanius collurio</i>	Ścisła	Gniazdowanie pewne w sąsiedztwie inwestycji (nieczynna linia kolejowa, żerowanie)	1	1
17	Pierwiosnek	<i>Phylloscopus trochilus</i>	Ścisła	Gniazdowanie pewne w sąsiedztwie inwestycji, żerowanie	1	
18	Śpiewak	<i>Turdus philomelos</i>	Ścisła	Gniazdowanie pewne w sąsiedztwie inwestycji, żerowanie		1
19	Piecuszek	<i>Phylloscopus trochilus</i>	Ścisła	Gniazdowanie pewne w sąsiedztwie inwestycji, żerowanie	1	
20	Rudzik	<i>Erithacus rubecula</i>	Ścisła	Gniazdowanie pewne w sąsiedztwie inwestycji, żerowanie	1	
21	Pliszka żółta	<i>Motacilla flava</i>	Ścisła	Gniazdowanie pewne w sąsiedztwie inwestycji, żerowanie	2	2

Bezpośrednio na powierzchni stwierdzono występowanie jedynie skowronka, trznadla, potrzyszczka, pliszki siwej i pliszki żółtej. Pozostałe gatunki zakwalifikowano jako mogące gniazdować w sąsiedztwie inwestycji oraz wykorzystujące działkę inwestycyjną jako miejsce przelotu lub żerowania. Szczególnym jednak przypadkiem jest żuraw, obserwowany na opisywanym wcześniej mokradle.

W trakcie budowy farmy fotowoltaicznej prawdopodobnie zostaną zniszczone siedliska skowronków. Istotny jest jednak fakt, że skowronek jest w naszym kraju ptakiem bardzo pospolitym i prawdopodobne zniszczenie stanowisk lęgowych ok. 2 par tego gatunku nie będzie miało wpływu na stan populacji. W ramach realizacji inwestycji nie będzie konieczna wycinka sąsiadujących zadrzewień, w związku z czym siedliska, w obrębie którego stwierdzono gniazdowanie ptaków nie zostaną zniszczone. Teren upraw nie jest typowym miejscem gniazdowania gatunków wymienionych w tabeli, jednak jest ono możliwe

w zadrzewieniach śródpolnych, przydrożnych, które znajdują się na badanej powierzchni (w tym zadrzewienie wzdłuż torów i zadrzewionej alei).

### Analiza oddziaływania

Na podstawie danych literaturowych rozpatrzono prawdopodobieństwo gniazdowania gatunków ptaków, które występują w siedliskach zbliżonych do tych jakie występują na powierzchni inwestycyjnej. Przeanalizowano również możliwy wpływ inwestycji na populacje wybranych gatunków.

**Tabela 7. Gatunki ptaków potencjalnie mogące gniazdować na terenie inwestycji**

Lp.	Gatunek		Status ochrony	Prawdopodobieństwo gniazdowania (niskie, średnie, wysokie)	Oddziaływanie inwestycji na populację	Potencjalna liczebność
	Nazwa polska	Nazwa łacińska				
1.	Skowronek	<i>Alauda arvensis</i>	Ścisła	Wysokie – gatunek często występujący na polach uprawnych. Unika człowieka. Na powierzchni inwestycji obserwowano skowronki oraz słyszano ich śpiew, gniazdowanie tego gatunku jest więc prawdopodobne.	Brak - gatunek liczny i szeroko rozpowszechniony na terenie kraju.	2 pary
2.	Pliszka siwa	<i>Motacilla alba</i>	Ścisła	Niskie – gatunek ten jest wysoce niewybredny jeśli chodzi o miejsce gniazdowania. Najczęściej gniazda zakłada w pobliżu ludzkich siedzib np. pod dachami, w pęknięciach muru, również w zadrzewieniach np. półotwartych dziuplach, pęknięciach pni drzew. Otwarte pola uprawne rzadko są miejscem gniazdowania tego gatunku	Brak - gatunek liczny i szeroko rozpowszechniony na terenie kraju.	1 para

3.	Potrzeszcz	<i>Emberiza calandra</i>	Ścisła	Średnie – preferuje rolnictwo wielkoobszarowe i intensywne z dużym udziałem obszarów pod zasiewami. Teren inwestycji nie stanowi dużego kompleksu rolniczego.	Brak - gatunek liczny i szeroko rozpowszechniony na terenie kraju.	2 pary
4.	Trznadel	<i>Emberiza citrinella</i>	Ścisła	Średnie – gniazduje najczęściej w płytkim zagłębieniu w ziemi w warstwie ziół, w miejscu dobrze nasłonecznionym, lecz osłoniętym zwisającymi gałązkami lub źdźbłami trawy. Odpowiadają mu również rozległe poręby z obfitą roślinnością i skarpy rowów, gdzie rosną kępy traw i niskie, cierniste krzewy. Tych dwóch ostatnich typów siedlisk brak na powierzchni inwestycyjnej.	Brak - gatunek liczny i szeroko rozpowszechniony na terenie kraju.	2 pary
5.	Pliszka żółta	<i>Motacilla flava</i>	Ścisła	Niskie – preferuje rozległe i intensywne użytkowane pola uprawne, w szczególności z dużym udziałem upraw ziemniaków i buraków cukrowych. Teren inwestycji nie stanowi dużego kompleksu rolniczego. W bezpośrednim sąsiedztwie inwestycji znajdują się zabudowania oraz zadrzewienia. Brak upraw ziemniaków i buraków w sąsiedztwie.	Brak - gatunek liczny i szeroko rozpowszechniony na terenie kraju.	1 para

Omówione powyżej gatunki są objęte ochroną ścisłą. Badana powierzchnia nie stwarza idealnych miejsc warunków do gniazdowania większości gatunków, poza skowronkiem i pliszka żółtą.

Podczas przeprowadzonych badań terenowych potwierdzono wyniki analiz danych potencjału siedliskowego określonego na podstawie danych literaturowych. Na terenie przeznaczonym pod budowę farmy fotowoltaicznej obserwowano śpiewające skowronki, które prawdopodobnie gniazdują na tym terenie. Obserwowano również potrzaszca, pliszkę siwą oraz trznadla, jednak ich prawdopodobieństwo gniazdowania na powierzchni inwestycji jest średnie lub niskie. Brak obserwacji dzierlatki oraz czajki i prawdopodobnie nie gniazdują one na terenie inwestycji. Realizacja przedsięwzięcia nie wpłynie więc znacząco negatywnie na gatunki ptaków rzeczywiście i potencjalnie gniazdujące na terenie inwestycji.

Przeprowadzenie inwestycji nie będzie prowadziło zresztą prawdopodobnie do wykluczenia możliwości gniazdowania przez ptaki. Teren może być nadal wykorzystywany przez wiele gatunków ptaków na powierzchni ziemi, pomiędzy rzędami paneli oraz pod panelami, a także na stelażach, na których montuje się panele. Uprawy rolnicze zostaną zastąpione przez siedliska bardziej przypominające łąki. Oznacza to zwiększenie różnorodności biologicznej i poszerzenie bazy żerowej. Możliwa jest zatem zmiana składu gatunkowego ornitofauny tego terenu.

Na terenie inwestycji brak jest potencjalnych siedlisk lęgowych i dogodnych żerowisk dla gatunków ptaków, dla których wyznacza się strefy ochrony ostoi, miejsc rozrodu i regularnego przebywania ptaków wyznaczone na podstawie art. 60 ust. 3 ustawy z dnia 16 kwietnia 2004 r. o ochronie przyrody (Dz. U, z 2020 r., poz. 55 ze zm.). W województwie kujawsko-pomorskim strefy ochronne wyznaczono dla bielika, kani rudej, kani czarnej, bociana czarnego, orlika krzykliwego i włośchatki. W rejonie inwestycji nie wyznaczono stref, o których mowa powyżej. Potencjalnie możliwe jest żerowanie np. kani rudej *Milvus milvus* w obrębie pól uprawnych, jednak gatunek ten preferuje użytki zielone.

Gatunki takie jak bielik *Haliaeetus albicilla*, rybołów *Pandion haliaetus*, kania czarna *Milvus migrans* żerują w zdecydowanej większości w obrębie zbiorników wodnych, bocian czarny *Ciconia nigra* żeruje na terenach podmokłych, włośchatka *Aegolius funereus* w lasach, a orlik krzykliwy *Aquila pomarina* preferuje użytki zielone.

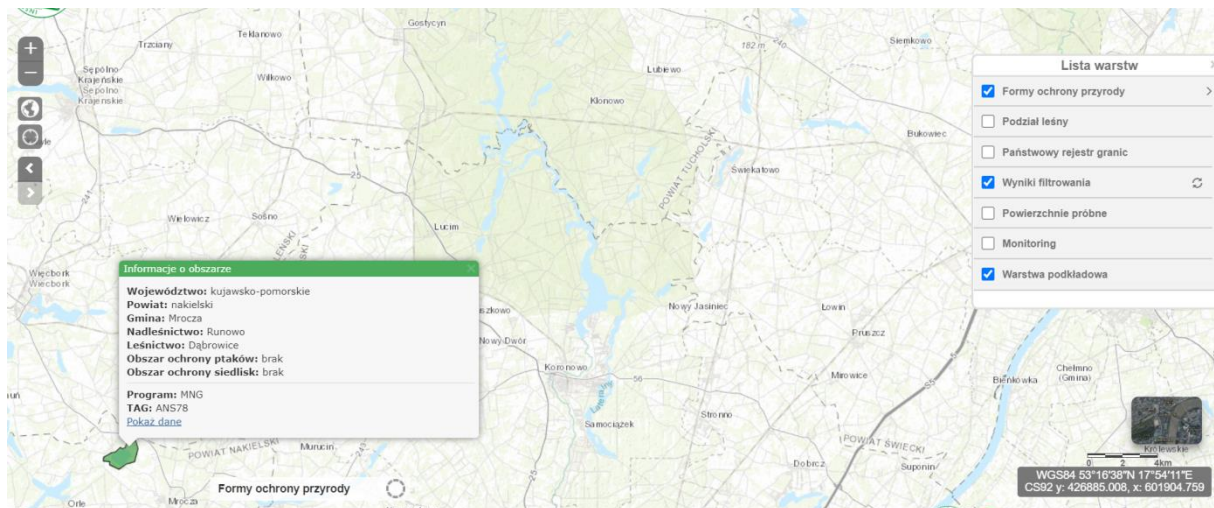
Podczas przeprowadzonych badań nie zaobserwowano gatunków ptaków, dla których wyznacza się strefy, brak więc potencjalnego negatywnego wpływu inwestycji na gatunki poddane ochronie strefowej.

Pola uprawne są częstym miejscem żerowania i odpoczynku dla zgrupowań ptaków zimujących i migrujących w szczególności gęsi *Anser* sp. łabędzi *Cygnus* sp. i żurawia *Grus grus*. Szczególnie chętnie wykorzystywane są rozległe, otwarte tereny.

Na terenie powierzchni inwestycyjnej takie zgrupowania nie były obserwowane w okresie dyspersji polęgowej. Nie stwierdzono też śladów obecności takich zgrupowań w postaci np. odchodów, tropów, piór. Wykorzystywanie obszaru zależy od rodzaju upraw (chętnie wykorzystywane są np. rżyska pozostałe po ścięciu kukurydzy) oraz od odległości od miejsc, gdzie ptaki odpoczywają (noclegowisk np. stawy, jeziora, tereny podmokłe). W bezpośrednim sąsiedztwie obszaru inwestycji brak potencjalnych noclegowisk. Najbliższe tereny, które potencjalnie mogą służyć zgrupowaniom ptaków wodnych to Jezioro Branickie, leżące w odległości niecałego kilometra od powierzchni inwestycji.

Na podstawie danych literaturowych również można stwierdzić brak noclegowisk gęsi w bezpośrednim rejonie planowanej inwestycji. Najbliższe wykazane noclegowisko wg. [monitoringptakow.gios.gov.pl](http://monitoringptakow.gios.gov.pl) to Jezioro Wieleckie znajdujące się w powiecie nakielskim (kod ANS78). Noclegowisko to znajduje się jednak w odległości ponad około 42 km od powierzchni inwestycji.

### Rysunek 17. Obszar ANS78 na mapie (na podst. [monitoringptakow.gios.gov.pl](http://monitoringptakow.gios.gov.pl))

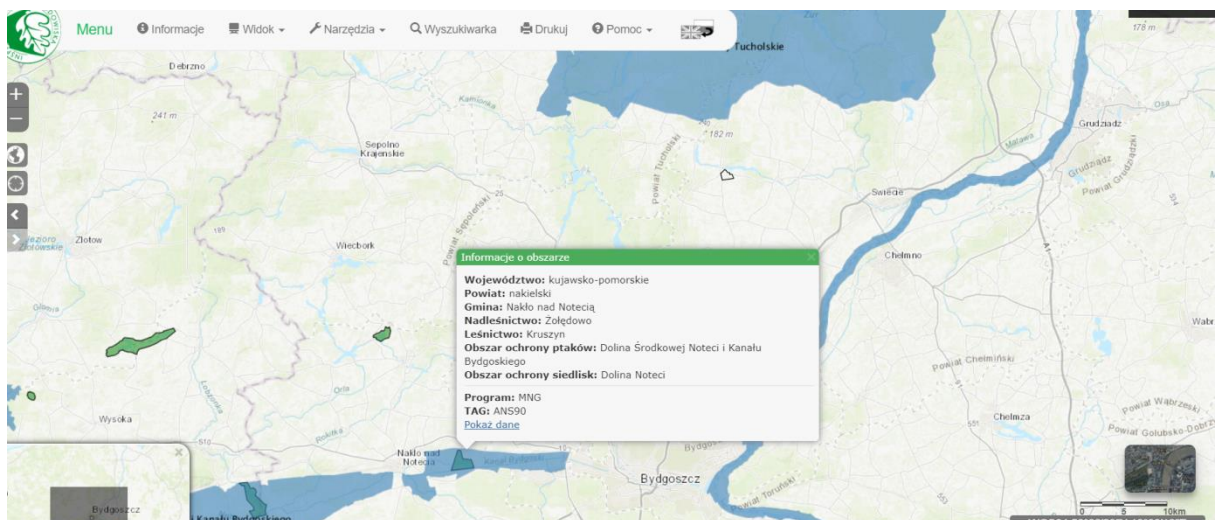


**Rysunek 18. Obszar ANS78 w otoczeniu powierzchni**  
**(na podst. monitoringptakow.gios.gov.pl)**



W podobnej odległości znajduje się noclegowisko w okolicach Nakła nad Notecią w Dolinie Środkowej Noteci i Kanalu Bydgoskiego (kod ANS90). Odległość od powierzchni inwestycji to ok. 43 km.

**Rysunek 19. Obszar ANS90 w otoczeniu powierzchni**  
**(na podst. monitoringptakow.gios.gov.pl)**

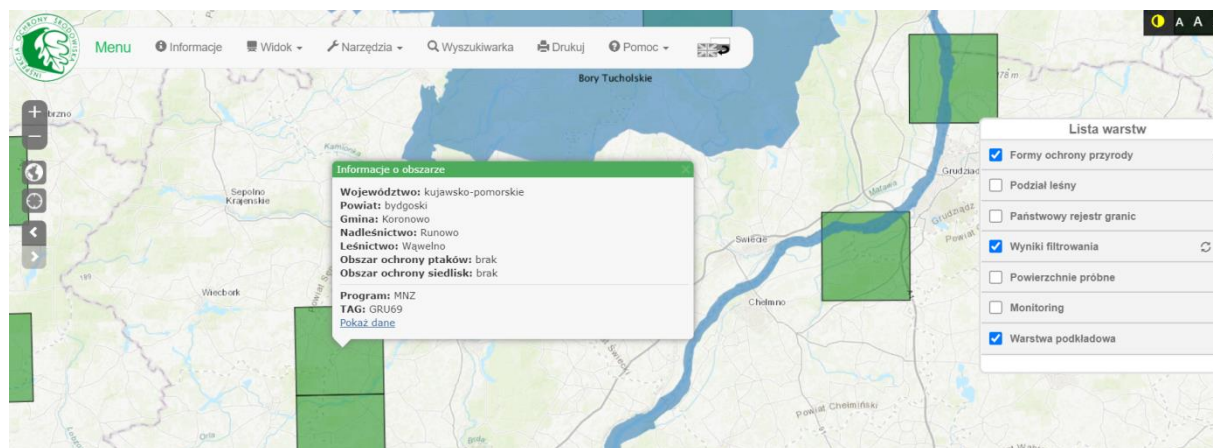


Jeśli chodzi o noclegowiska żurawia to również brak ich w bezpośrednim sąsiedztwie powierzchni inwestycji. Najbliżej według <http://monitoringptakow.gios.gov.pl/> znajduje się

obszar o kodzie GRU69 w odległości ok. 30 km gdzie w 2018 r. obserwowano około 1400 żurawi.

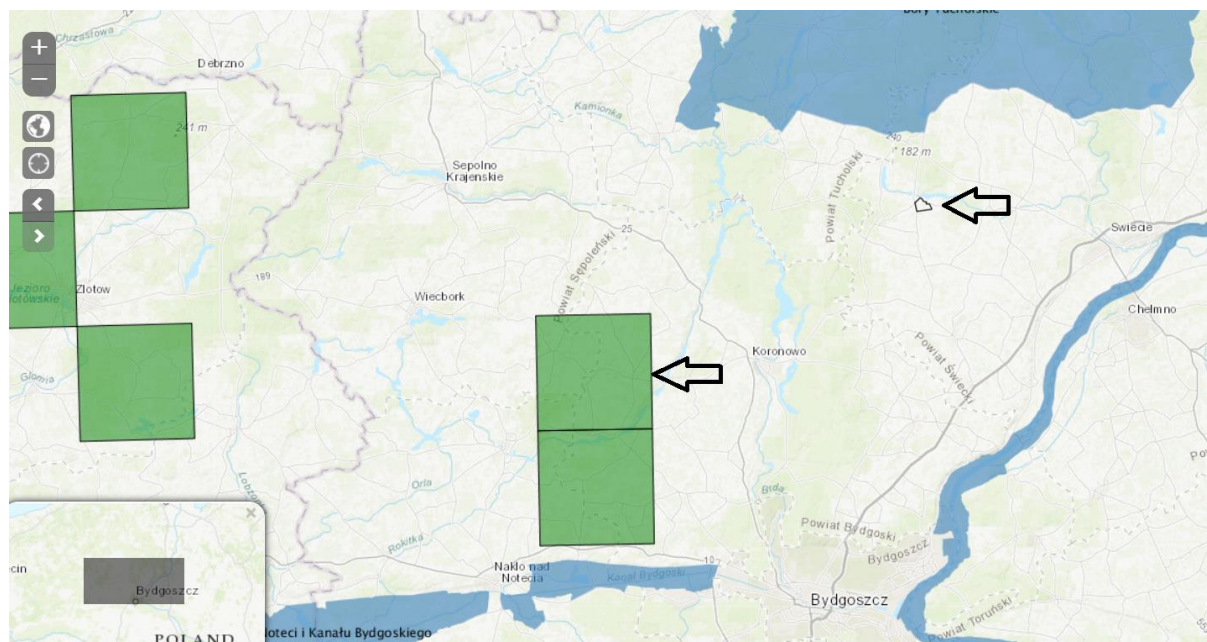
Zgodnie z powyższym, na podstawie przeprowadzonych analiz uwzględniających m.in. wyniki przeprowadzonych badań terenowych, dane literaturowe, uwarunkowania terenowe, biologię gatunków ptaków - stwierdzono, że realizacja inwestycji nie wpłynie znacząco negatywnie na żerowiska ptaków migrujących i zimujących.

**Rysunek 20. Obszar ANS78 na mapie (na podst. monitoringptakow.gios.gov.pl)**



**Rysunek 21. Obszar ANS90 w otoczeniu powierzchni**

(na podst. monitoringptakow.gios.gov.pl)



## **Wpływ paneli fotowoltaicznych na ptaki**

Według definicji, olśnienie to stan procesu widzenia, przy którym występuje odczucie niewygodny lub zmniejszenie zdolności rozpoznawania przedmiotów, lub jedno i drugie, w wyniku niewłaściwego rozkładu luminancji lub niewłaściwego zakresu luminancji albo nadmiernych kontrastów w przestrzeni lub w czasie. Istnieje możliwość, że ptaki będą przelatywać nad obszarem, na którym będzie zlokalizowana planowana instalacja fotowoltaiczna i mogą być narażone na to zjawisko. Aby zapobiec dezorientacji ptaków wskazane jest zastosowanie specjalnych warstw antyrefleksyjnych na panelach, które ograniczą odbicie promieni świetlnych i wspomniany efekt olśnienia. Pomoże to również ograniczyć efekt imitacji lustro tafli wody, a tym samym zapobiec potencjalnym kolizjom ptaków z elementami farmy wiatrowej. Dodatkowo pomiędzy rzędami paneli warto zastosować przerwy o szerokości od 3 do 10 m, co również pomoże ograniczyć pomyłki paneli z lustrem wody.

Zastosowanie nowoczesnych paneli fotowoltaicznych pokrytych warstwą antyrefleksyjną i odpowiednie ich ustawienie pozwoli ograniczyć wpływ efektu olśnienia i efektu imitacji lustro wody na ptaki. Dodatkowo wkopanie kabli w ziemię pozwoli wyeliminować problem kolizji ze znajdującymi się w powietrzu elementami.

Ze względu na brak hałasu wywołanego pracującą instalacją PV ptaki nie będą ani wabione ani odstraszone od miejsca inwestycji. Ze względu na bardzo niskie natężenie pola magnetycznego wytwarzanego przez instalacje ptaki wędrownie nie będą traciły orientacji przestrzennej.

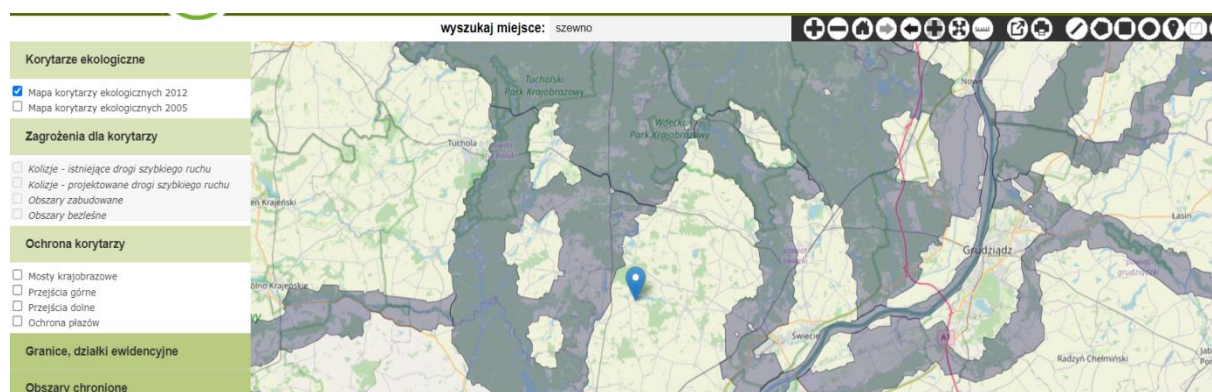
### **2.5.5. Teriofauna**

Teren inwestycji charakteryzuje się krajobrazem rolniczym, jednocześnie w pobliżu znajdują się kompleksy leśne. Takie środowisko sprzyja obecności sarny i dzika. Podczas kontroli prowadzonych w 2021 roku nie obserwowano tych gatunków. Nie potwierdzono również śladów ich obecności w postaci tropów, odchodów, śladów żerowania itp. Z racji charakteru siedlisk występujących w rejonie inwestycji oraz znacznej liczebności tych gatunków w naszym kraju ich występowanie w rejonie obszaru inwestycji jest wysoce prawdopodobne. Prawdopodobne jest również występowanie innych gatunków łownych takich jak zając czy lis, które mogą żerować i przemieszczać się po terenie inwestycji. Na terenie inwestycji, jak również w jej sąsiedztwie, stwierdzono obecność kretowisk, świadczących

o występowaniu kreta europejskiego. Kret jest gatunkiem popularnym i szeroko rozpowszechnionym w kraju. Jest objęty ochroną częściową, ale planowana inwestycja nie uniemożliwi temu gatunkowi korzystania z przeznaczonego pod nią terenu.

Inwestycja jest planowana na obszarze poza korytarzami ekologicznymi o znaczeniu krajowym.

**Rysunek 22. Lokalizacja inwestycji względem korytarzy ekologicznych o znaczeniu krajowym (<http://mapa.korytarze.pl/>).**



Warunki terenowe wskazują, że przez obszar nie przebiegają również korytarze o znaczeniu lokalnym. Poza tym panele słoneczne nie będą stanowiły znaczącej przeszkody w przemieszczaniu się zwierząt. Większe zwierzęta będą w stanie ominąć przeszkodę, a mniejsze przedostać się pod ogrodzeniem, dzięki pozostawieniu wolnej przestrzeni pomiędzy powierzchnią gruntu a ogrodzeniem. Inwestycja nie będzie więc stanowiła przeszkody w przemieszczaniu się zwierząt.

Stwierdzono występowanie jednego gatunku nietoperza – karlika malutkiego *Pipistrellus pipistrellus* – żerującego nad roślinnością na obrzeżach powierzchni. Z uwagi jednak na obecność dużych kompleksów leśnych w otoczeniu wysoce prawdopodobne jest występowanie borowca wielkiego *Nyctalus noctula*. Warto również zaznaczyć, że zabudowania techniczne i pałacowe w Szewnie mogą być (nie udało się tego potwierdzić) schronieniem/ lokalizacją letniej kolonii nietoperzy.

## **2.6. Działania minimalizujące**

Planowana inwestycja nie przyczyni się w znaczący sposób do zniszczenia i dewastacji siedlisk przyrodniczych. Nie stworzy również zagrożenia dla gatunków chronionych. Zachowane zostaną naturalne i półnaturalne siedliska. Nie planuje się również wycinki drzew i krzewów. Nie zostaną zniszczone również siedliska wrażliwe będące miejscem występowania gatunków zagrożonych wyginięciem.

Należy jednak prowadzić prace poza obszarem mokradła w południowo – zachodniej części powierzchni.

Obszar inwestycji nie wyróżnia się również szczególną atrakcyjnością dla fauny na tle innych rolniczych obszarów kraju. Istnienie siedlisk o zbliżonej wartości przyrodniczej na sąsiednich terenach również przemawiają za niewielkim wpływem inwestycji na środowisko.

Aby ograniczyć wpływ inwestycji na środowisko zaleca się szereg działań minimalizujących możliwych do wykonania zarówno na etapie budowy instalacji, jak i na etapie jej użytkowania:

### **Etap budowy (faza ta ma charakter krótkotrwały):**

- w fazie instalacji paneli fotowoltaicznych będą występowały zjawiska towarzyszące drobnym robotom ziemnym oraz montażowym, ewentualne zwierzęta, które znajdują się w rejonie prac budowlanych będą przenoszone poza zasięg robót,
- kontrola zagłębień terenu, którą będą efektem prac budowlanych i uwalnianie ewentualnych uwięzionych tam zwierząt,
- prowadzenie prac budowlanych poza szczytem okresu lęgowego ptaków (marzec – czerwiec),
- prowadzenie prac budowlanych poza okresem rozrodu płazów (marzec – czerwiec),
- pozostawienie wolnej przestrzeni pomiędzy gruntem a ogrodzeniem (15-20 cm), co pozwoli na swobodne przemieszczanie się małych zwierząt,
- pozostawienie wolnej przestrzeni pomiędzy rzędami paneli, aby ograniczyć efekt „imitacji lustra wody”,
- montaż paneli pokrytych powłoką antyrefleksyjną,

- obsianie terenu roślinnością atrakcyjną dla owadów zapylających, co zwiększy również bazę żerową dla płazów i ptaków, sianie rodzimych gatunków roślin oraz niestosowanie środków ochrony roślin,
- ograniczenie wpływu na krajobraz poprzez zastosowanie elementów konstrukcyjnych w neutralnych kolorach.

### **Faza eksploatacji**

- utrzymanie roślinności, w tym ewentualne wykaszanie roślin, prowadzone będzie w miarę możliwości poza okresem lęgowym ptaków, w przypadku konieczności wykaszania w okresie lęgowym ptaków, prace poprzedzić kontrolą specjalisty ornitologa, który potwierdzi brak aktywnych lęgów ptasich,
- wykaszanie prowadzone będzie od centrum farmy do jej brzegów, celem umożliwienia ucieczki zwierząt,
- mycie paneli wodą bez dodatku środków chemicznych,
- ograniczenie oświetlenia terenu do niezbędnego minimum w celu redukcji emisji dwutlenku węgla, pozwoli to również uniknąć wabienia owadów i nietoperzy do źródeł światła,

## 2.7. Dokumentacja fotograficzna

Fot. Powierzchnia pod inwestycję w czerwcu 2021 r.



Zdj. Tuszyny, okolica nieczynnej linii kolejowej na południowym skraju powierzchni



Zdj. Tuszyny, okolica nieczynnej linii kolejowej na południowym skraju powierzchni  
(połowiec szachownica *Melanargia galathea*)



Zdj. Tuszyny, okolica nieczynnej linii kolejowej na południowym skraju powierzchni



Zdj. Tuszyny, okolica nieczynnej linii kolejowej na południowym skraju powierzchni



Zdj. Tuszyny, siedlisko psammofilne, okolice nieczynnej linii kolejowej



Zdj. Aleja w Tuszynach



Zdj. Aleja w Tuszynach



Zdj. Roślinność nieczynnej linii kolejowej



Zdj. Linia kolejowa (modraszek ikar *Polyommatus icarus*)



Fot. Martwa ropucha zielona, znaleziona na drodze w okolicy Szewna.



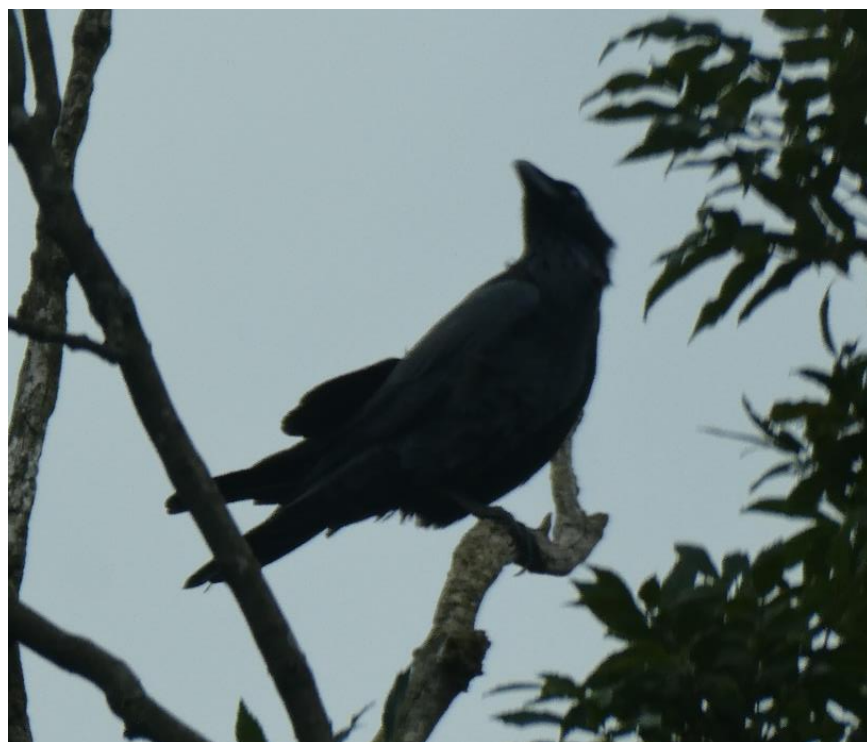
Fot. Nieczynna linia kolejowa – najcenniejsze siedlisko awifauny w otoczeniu inwestycji.



Fot Budynki w Szewnie mogące potencjalnie stanowić kryjówki nietoperzy



Fot. Kruk w alei graniczącej z powierzchnią.



Fot. Żurawie obserwowane na mokradle w południowo zachodniej części powierzchni. Na dalekim planie widoczny znak ronda na granicy powierzchni.



Fot. Jaskółki (obydwu gatunków) żerujące nad powierzchnią.



### **3. Opis istniejących w sąsiedztwie lub w bezpośrednim zasięgu oddziaływania planowanego przedsięwzięcia zabytków chronionych na podstawie przepisów o ochronie zabytków i opiece nad zabytkami**

W miejscu realizacji inwestycji, ani jej strefie oddziaływania nie znajdują się żadne zabytki prawem chronione.

Najbliżej położony obiekt zabytkowy to Zespół Pałacowy w miejscowości Szewno, zlokalizowany ok. 100 m od północnej granicy działki inwestycyjnej.

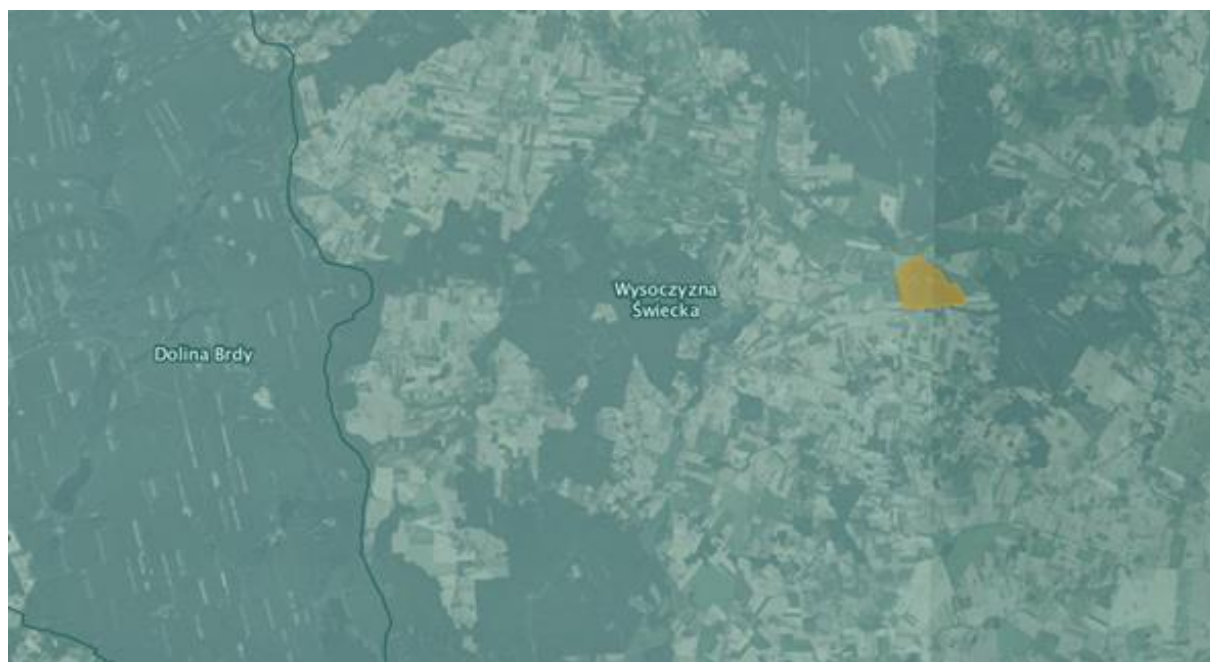
**Rysunek 23. Terenu inwestycji na tle lokalizacji obiektów zabytkowych**



#### ***3.1. Opis krajobrazu, w którym dane przedsięwzięcie ma być zlokalizowane***

Zgodnie z danymi Geoserwisu GDOŚ inwestycja położona jest na terenie Wysoczyzny Świeckiej.

## Rysunek 24. Lokalizacja inwestycji w obszarze Wysoczyzny Świeckiej



W regionalizacji fizyczno-geograficznej gmina Świekatowo znajduje się w obrębie mezoregionu Wysoczyzny Świeckiej wchodzącego w skład makroregionu Pojezierze Południowopomorskie.

Zasadnicza forma rzeźby terenu została ukształtowana podczas wycofywania się lądolodu skandynawskiego pod koniec plejstocenu (późny glacjał) 21 – 14,5 tys. lat temu. Istotne zmiany ukształtowały się również w całym okresie holocenu.

Dzięki tak dynamicznym (w sensie geologicznym) zmianom ukształtowanie terenu obszaru gminy jest zróżnicowane. Występują tu zarówno akumulacyjne jak i erozyjne formy. Są to utwory różnych typów genezy: glacialnej, fluwioglacjalnej czy nawet lokalnie fluwialnej i biogenicznej.

Obszar gminy ma charakter równiny płaskiej i falistej, lokalnie wyspowo występują tu niewielkie tereny powytopiskowe. Największy z nich obserwuje się na zachód od terenów wsi Zalesie Królewskie. Występują tu także dwie niewielkie doliny rzek: Kręgiel i Potok Młyński. Adaptują one dwa podłużne zagłębienia prawdopodobnie pochodzenia glacialnego lub subglacialnego. Dolina ciekru Kręgiel ma przebieg południkowy i jest zlokalizowana równoległe do przebiegu zachodniej granicy gminy, natomiast dolina Potoku Młyńskiego ma charakter równoleżnikowy i znajduje się w północnej części gminy. Może to wskazywać na różny okres powstania tych form.

Rozkład hipsometryczny gminy jest zróżnicowany, choć dominują na jej obszarze tereny o wysokości od 98 do 105 m n.p.m. Najniżej położony teren na obszarze gminy to lustro jeziora Piaseczno, które to leży na wysokości 98 m n.p.m. Natomiast najwyższym punktem na obszarze gminy jest wzniesienie znajdujące się ok. 200 m na zachód od drogi Zalesie Królewskie – stacja kolejowa Błądzim (ok. 200 m na południe od granicy gminy) o wysokości około 115 m n.p.m.

Na sieć hydrograficzną gminy składają się wody płynące i stojące. Obszar gminy Świekatowo jest odwadniany w większości poprzez 3 ciek: Kręgiel, Potok Młyński oraz Strugę Graniczną.

Rzeka Kręgiel odwadnia południowo-zachodnią część gminy, Struga Graniczna południowo-wschodnią, a zlewnia Potoku Młyńskiego obejmuje północną część gminy. Obniżenie w północno-zachodniej części gminy jest odwadniane poprzez Rów Trutnowski. Wody Potoku Młyńskiego są prowadzone do rzeki Wdy. Zasoby wodne pozostałych cieków stanowią elementy zlewni Brdy. Tym samym przez teren gminy przebiega dział wodny II rzędu. Część gminy leżąca w zlewni Brdy podlega pewnym ograniczeniom w zagospodarowaniu, związanym z faktem, że ta zlewnia jest chroniona jako strefa ochronna ujęcia wody dla miasta Bydgoszczy (na rzece Brdzie w Czyżkówku). Na obszarze gminy wg. Mapy Podziału Hydrograficznego Polski wyróżniono 8 zbiorników wodnych. Wszystkie one mają charakter jezior przepływowych. Najważniejsze jeziora gminy to Jezioro Świekatowskie, Jezioro Łąckie Duże i Małe, Rudzianek, Piaseczno, Zaleskie, Szewieńskie oraz nienazwany zbiornik zlokalizowany na północny zachód od stacji kolejowej w Świekatowie.

Gmina Świekatowo posiada ubogą szatę roślinną. Wynika to przede wszystkim z faktu, że obszar gminy ma wybitnie antropogeniczny charakter, na który składa się przede wszystkim rolnicze wykorzystanie przestrzeni. Nieliczne lasy znajdują się w okolicach miejscowości Lubania-Lipiny, Lipienica oraz Zalesie Królewskie. W granicach gminy znajdują się także niewielkie fragmenty kompleksów leśnych znajdujących się poza obszarem gminy. Taką sytuację obserwuje się wzdłuż północnej oraz częściowo zachodniej i wschodniej granicy gminy.

W ujęciu lokalnym krajobraz inwestycji jest dość monotony, podlegający widocznemu kształtowaniu na skutek działalności człowieka – jest to teren uprawy rolnej. W otoczeniu zlokalizowane są zadrzewienia oraz zbiorniki, które zostaną zachowane w niezmienionej

i nienaruszonej formie, zapewniając również ograniczenie dostrzegalności inwestycji w krajobrazie.

Przyjęte rozwiązania minimalizujące, w tym ograniczenie oświetlenia oraz zastosowanie obiektów o neutralnej kolorystyce, również wpływają na rzeczywiste wykluczenie istotnie negatywnego wpływu inwestycji na walory krajobrazowe.

***3.2. Informacje na temat powiązań z innymi przedsięwzięciami, w szczególności kumulowania się oddziaływań przedsięwzięć realizowanych, zrealizowanych lub planowanych, dla których wydano decyzję o środowiskowych uwarunkowaniach, znajdujących się na terenie, na którym planuje się realizację przedsięwzięcia, oraz w obszarze oddziaływania przedsięwzięcia lub których oddziaływania mieszczą się w obszarze oddziaływania planowanego przedsięwzięcia - w zakresie, w jakim ich oddziaływania mogą prowadzić do skumulowania oddziaływań z planowanym przedsięwzięciem***

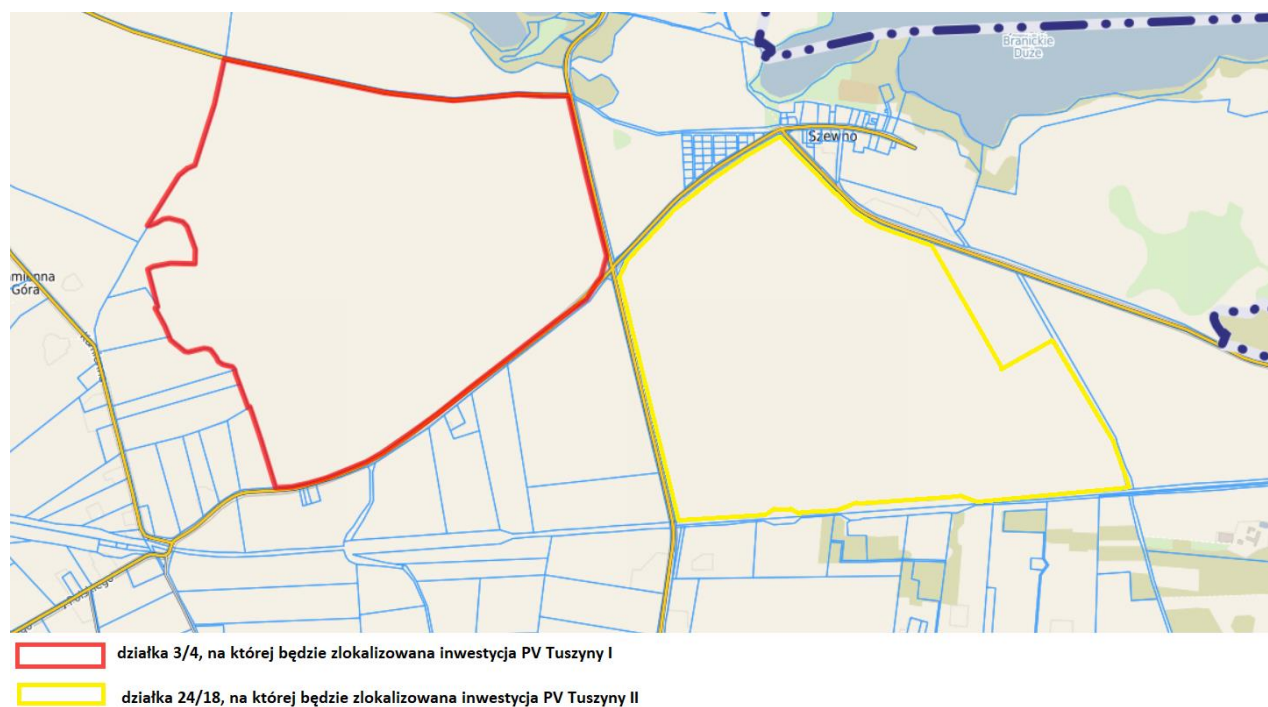
W bezpośrednim sąsiedztwie na zachód od analizowanego terenu farmy fotowoltaicznej Tuszyny II planuje się realizację farmy fotowoltaicznej Tuszyny I o mocy do 100 MW (na działce nr 3/4).

W związku z powyższym przeanalizowano możliwość wystąpienia oddziaływań skumulowanych wymienionych dwóch farm fotowoltaicznych.

Farmy fotowoltaiczne Tuszyny I i Tuszyny II będą to obiekty o zbliżonej charakterystyce, jednak całkowicie rozdzielone technologicznie. Ich rozdzielność technologiczna polega m.in. na tym, iż obiekty te posiadać będą oddzielny, działający niezależnie od siebie osprzęt elektroenergetyczny, stacje kontenerowe, trasy kablowe, przyłącza energetyczne do linii SN, miejsca postojowe, ogrodzenia, jak również zaplecza budowy, przy czym funkcjonowanie jednego obiektu nie będzie w żaden sposób powiązane i uzależnione od działania drugiej inwestycji. W związku z powyższym należy stwierdzić, iż powstaną obok siebie dwa oddzielne przedsięwzięcia, które nie będą wspólnie tworzyć zorganizowanej całości.

Na poniższej mapie przedstawiono lokalizację obu inwestycji.

**Rysunek 25. Widok na rozmieszczenie planowanych inwestycji**



### **Oddziaływanie skumulowane w zakresie emisji hałasu do środowiska**

Ze względu na rodzaj zastosowanej technologii oraz skalę przedsięwzięć oddziaływanie przedsięwzięcia będącego przedmiotem opracowania jak i przedsięwzięcia sąsiadującego zamknie się w granicach zajmowanych przez nie działek i nie będą towarzyszyć im przekroczenia m.in. dopuszczalnego poziomu hałasu czy promieniowania elektromagnetycznego. W związku z powyższym należy stwierdzić, że pomiędzy wymienionymi obiektami nie dojdzie do skumulowania oddziaływań.

Przewidywane poziomy hałasu na najbliższych terenach objętych ochroną akustyczną nie przekraczają wartości dopuszczalnych zarówno dla pory dnia jak również pory nocy.

**Funkcjonowanie przedmiotowych instalacji nie będzie oddziaływało ponadnormatywnie na tereny chronione akustycznie.**

### **Oddziaływanie skumulowane w zakresie emisji substancji do powietrza**

Nie przewiduje się wystąpienia oddziaływań skumulowanych z innymi przedsięwzięciami w zakresie emisji substancji do powietrza. Etap eksploatacji przedsięwzięcia, jakim jest

elektrownia fotowoltaiczna wiąże się z marginalną emisją będącą wynikiem okresowego ruchu jednego lub dwóch samochodów serwisowych.

### **Oddziaływanie skumulowane w zakresie emisji odpadów**

Nie przewiduje się wystąpienia oddziaływań skumulowanych z innymi przedsięwzięciami w zakresie emisji odpadów. Etap eksploatacji przedsięwzięcia farmy fotowoltaicznej wiąże się z wytwarzaniem odpadów związanych z funkcjonowaniem urządzeń instalacji.

Odpady te będą wytwarzane w trakcie naprawy uszkodzonych elementów wyposażenia elektrowni fotowoltaicznej lub podczas zaplanowanych, okresowych przeglądów serwisowych.

Jednak serwisowaniem i konserwacją paneli fotowoltaicznych będzie zajmować się firma zewnętrzna i to do niej będą należeć odpady, które powstaną podczas ewentualnych napraw. Odpady wytworzone w trakcie eksploatacji farmy fotowoltaicznej nie będą magazynowane na terenie inwestycji.

### **Oddziaływania skumulowane w zakresie gospodarki wodno-ściekowej**

Nie przewiduje się wystąpienia oddziaływań skumulowanych z innymi przedsięwzięciami w zakresie emisji ścieków i zużycia wody. Funkcjonowanie farmy fotowoltaicznej nie będzie wiązało się z bezpośrednim wykorzystaniem wody oraz powstawaniem ścieków. Instalacja będzie miała charakter bezobsługowy i wymagała będzie jedynie automatycznego monitoringu oraz okresowych kontroli prawidłowości działania urządzeń.

Woda zdemineralizowana, wykorzystywana do czyszczenia paneli będzie dowożona na każdą z farm fotowoltaicznych odrębnie, w miarę potrzeb (1-2 razy w roku). Wody opadowe i roztopowe nie będą ujmowane w system kanalizacyjny.

### **Oddziaływania skumulowane w zakresie środowiska przyrodniczego**

Inwestycje Tuszyny I i Tuszyny II zlokalizowane są na gruntach ornym, na którym w ostatnich latach prowadzona była intensywna gospodarka rolna.

Ponieważ zmiana zagospodarowania terenu i jej charakter oddziaływań na etapie budowy i eksploatacji będzie taki sam dla obu inwestycji to efekt skumulowania będzie polegał

na intensyfikacji zachodzących procesów. Przewiduje się, że realizacja przedsięwzięcia będącego przedmiotem niniejszego opracowania rozpocznie się w okresie wcześniejszym od terminu rozpoczęcia realizacji inwestycji sąsiadującej i będzie realizowane po okresie budowy przedmiotowego zamierzenia, oddziaływania etapów budowy nie będą się więc kumulować.

Na etapie eksploatacji podobnie jak w niniejszym przedsięwzięciu w aspekcie oddziaływania na przyrodnicze komponenty środowiska można prognozować, że budowa obu farm fotowoltaicznych polepszy stan środowiska przyrodniczego na analizowanym obszarze i przyczyni się do wzrostu bioróżnorodności terenu inwestycji i jego otoczenia. Podobnie jak w przypadku analizowanego przedsięwzięcia będzie to skutkiem przede wszystkim zaprzestania na powierzchni projektowanych inwestycji prowadzenia intensywnej uprawy roślin polowych i zakończeniu stosowania: mechanicznych zabiegów agrotechnicznych i środków ochrony roślin, a następnie rozwinięciu się na zagospodarowanych gruntach bardziej różnorodnej roślinności o charakterze łąkowym. Podobnie jak w przypadku analizowanej w niniejszym opracowaniu inwestycji gatunkami podlegającymi ochronie prawnej, a zasiedlającymi teren przedsięwzięcia sąsiadującego i potencjalnie mogącymi na nim przystępować do rozrodu są przedstawiciele ptaków.

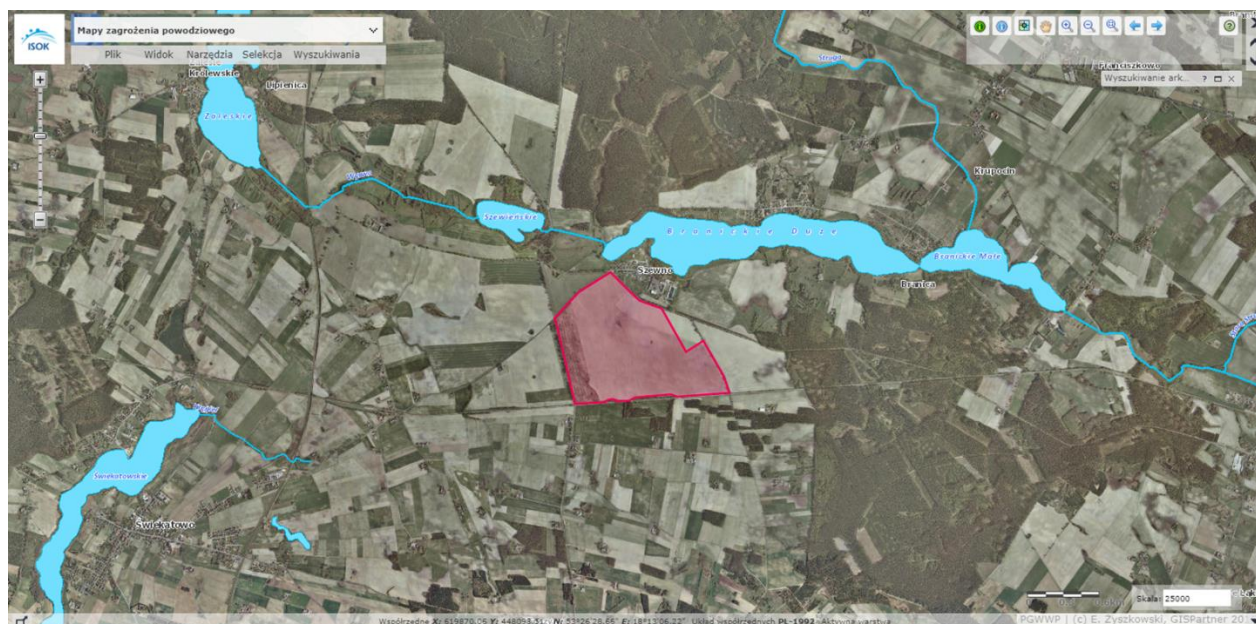
Kluczową częścią siedliska dla lokalnej populacji ptaków są tereny zadrzewione, sąsiadujące z inwestycjami, które w trakcie realizacji planowanych inwestycji nie będą naruszone. Również nie będą naruszane pasy roślinności ruderalnej porastające miedze, co więcej pas tego typu siedliska poszerzy się o roślinność rosnącą wzdłuż ogrodzenia przedmiotowych inwestycji, a murawa na powierzchni farm fotowoltaicznych będzie całosezonowo lepszym żerowiskiem dla ptactwa niż uprawy polowe. Nie przewiduje się więc utraty siedlisk ptasich lecz można wręcz prognozować zasiedlenie terenu przez większą liczbę gatunków związanych z obszarami muraw, zwłaszcza na terenie w sąsiedztwie ogrodzenia obu instalacji fotowoltaicznych.

Biorąc powyższe pod uwagę oraz fakt, że w bliskim otoczeniu inwestycji, znajdują się obszary podobnie użytkowanych gruntów ornych, które są i będą mogły być zasiedlane przez gatunki związane z polami uprawnymi, takie jak skowronek oraz tym, że jest to gatunek pospolity oraz liczny zarówno w skali lokalnej jak i krajowej (skowronek jest zaliczany do najliczniejszych gatunków w kraju) nie przewiduje się zagrożenia jego populacji w wyniku realizacji planowanych przedsięwzięć.

W pozostałym zakresie oddziaływania nie zmienia się, wpłyną one generalnie korzystnie na poziom bioróżnorodności i stan lokalnych ekosystemów.

### **3.3. Zagrożenie powodzią**

Przedmiotowy teren leży poza terenami zagrożonymi powodzią.



### **3.4. Jednolite części wód**

Jakość wód, przede wszystkim tych przeznaczonych do zaopatrzenia ludności w wodę do spożycia, ma istotny wpływ zarówno na zdrowie społeczeństwa, jak i na prawidłowe funkcjonowanie ekosystemów.

Pomimo odnotowanej w ostatnich latach znacznej poprawy jakości wód, która jest efektem ograniczenia produkcji w wielu branżach przemysłu, stan czystości powierzchniowych wód płynących oraz jezior jest wciąż niewystarczający. Osiągnięcie i utrzymanie dobrego stanu wód oraz racjonalne gospodarowanie zasobami wodnymi wymaga podjęcia i wdrożenia szeregu działań w zakresie: przemysłu, rolnictwa, gospodarki komunalnej, zagospodarowania przestrzennego, kształtowania stosunków wodnych i ochrony środowiska wodnego oraz działań organizacyjno-prawnych i edukacyjnych.

Ramowa Dyrektywa Wodna 2000/60/WE (RDW) zobowiązuje wszystkie państwa członkowskie do podjęcia działań na rzecz ochrony śródlądowych wód powierzchniowych,

wód przejściowych, wód przybrzeżnych oraz wód podziemnych. Jej celem jest osiągnięcie do 2015 r. (a w uzasadnionych przypadkach do 2021 lub 2027 r.) dobrego stanu wód i ekosystemów od nich zależnych. Zapisy dyrektywy nakazują opracowanie planów gospodarowania wodami na poszczególnych obszarach dorzeczy istniejących w danym państwie. Dokumenty te są podstawą do podejmowania decyzji mających wpływ na stan zasobów wodnych, a ponadto określają zasady gospodarowania wodami w trakcie 6-letniego cyklu planistycznego. Zawartość oraz układ planów wynika z art. 114 ustawy – Prawo wodne oraz załącznika VII RDW. Znajduje się w nich m.in. opis cech charakterystycznych dla danego dorzecza, podsumowanie identyfikacji znaczących oddziaływań antropogenicznych wraz z oceną ich wpływu na stan wód, cele środowiskowe dla części wód, podsumowanie wyników analizy ekonomicznej korzystania z wód, podsumowanie działań zawartych w programie wodno-środowiskowym kraju, informacje na temat monitoringu wód i obszarów chronionych, informacje o działaniach podjętych w celu informowania społeczeństwa i konsultacji publicznych.

Po zatwierdzeniu przez Radę Ministrów dokumenty te zgodnie z ustawą – Prawo wodne ogłaszane są w Dzienniku Urzędowym Rzeczypospolitej Polskiej „Monitor Polski”. Na obszarze Polski w ramach pierwszych charakterystyk dla obszarów dorzeczy wyznaczono: ponad 4,5 tys. jednolitych części wód rzecznych, około tysiąca części wód jeziornych, 11 jednolitych części wód przybrzeżnych, 9 jednolitych części wód przejściowych i 172 jednolitych części wód podziemnych.

Pełen zakres informacji zawarty jest w Planie gospodarowania wodami na obszarze dorzecza Wisły (Dz. U. z 2016 r., poz. 1911), natomiast informacje dotyczące działań służących osiągnięciu lub utrzymaniu dobrego stanu w poszczególnych JCW, zawarte są w aktualizacji Programu wodno-środowiskowego kraju. Zgodnie z informacjami zawartymi w Planie gospodarowania wodami na obszarze dorzecza Wisły cele środowiskowe dla wód powierzchniowych oraz obszarów chronionych, ustalonych na mocy art. 4 RDW oparte zostały głównie na wartościach granicznych poszczególnych wskaźników fizykochemicznych, biologicznych i hydromorfologicznych określających stan ekologiczny wód powierzchniowych oraz wskaźników chemicznych świadczących o stanie chemicznym wody, odpowiadających warunkom osiągnięcia przez te wody dobrego stanu, z uwzględnieniem kategorii wód, wg rozporządzenia w sprawie sposobu klasyfikacji stanu jednolitych części wód powierzchniowych.

Przy ustalaniu celów środowiskowych dla jednolitych części wód powierzchniowych brano pod uwagę aktualny stan JCWP w związku z wymaganym zgodnie z RDW warunkiem nie pogarszania ich stanu. Dla jednolitych części wód, będących obecnie w bardzo dobrym stanie/potencjale ekologicznym, celem środowiskowym będzie utrzymanie tego stanu/potencjału. Ponadto, ustalając cele uwzględniano także różnicę pomiędzy naturalnymi, a silnie zmienionymi oraz sztucznymi częściami wód.

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.

Wskaźniki stanu hydrologicznego i morfologicznego wód obecnie zostały wyznaczone w sposób ogólny (bez wartości liczbowych) jedynie dla I klasy jakości wód wg. rozporządzenia w sprawie sposobu klasyfikacji stanu jednolitych części wód powierzchniowych, zatem nie są one uwzględniane dla wskazania wartości odpowiadających pojęciu celu środowiskowego.

Przedmiotowa inwestycja zlokalizowana jest w obszarze dorzecza Wisły, zgodnie z rozporządzeniem Rady Ministrów z dnia 18 października 2016 r. w sprawie Planu gospodarowania wodami na obszarze dorzecza Wisły (Dz. U. z 2016 r., poz. 1911).

Zamierzenie znajduje się w obszarze dwóch jednolitych części wód podziemnych oznaczonych europejskim kodem PLGW200036 i PLGW200037, zaliczonych do regionu wodnego Dolnej Wisły. Stan ilościowy i chemiczny oby JCWPd oceniono jako dobry. Rozpatrywane jednolite części wód podziemnych nie są zagrożone ryzykiem nieosiągnięcia celów środowiskowych, tj. osiągnięcia co najmniej dobrego stanu ilościowego i chemicznego wód podziemnych.

RDW w art. 4 przewiduje dla wód podziemnych następujące główne cele środowiskowe:

- zapobieganie dopływowi lub ograniczenia dopływu zanieczyszczeń do wód podziemnych,
- zapobieganie pogarszaniu się stanu wszystkich części wód podziemnych (z zastrzeżeniami wymienionymi w RDW),
- zapewnienie równowagi pomiędzy poborem a zasilaniem wód podziemnych,

- wdrożenie działań niezbędnych dla odwrócenia znaczącego i utrzymującego się rosnącego trendu stężenia każdego zanieczyszczenia powstałego w skutek działalności człowieka

Dla spełnienia wymogu niepogarszania stanu części wód, dla części wód będących w co najmniej dobrym stanie chemicznym i ilościowym, celem środowiskowym będzie utrzymanie tego stanu.

Planowana inwestycja na żadnym etapie nie będzie ingerowała w jednolite części wód podziemnych. Po zastosowaniu warunków określonych w niniejszym opracowaniu, a dotyczących ograniczenia możliwości zanieczyszczenia powierzchni gruntu, wyeliminuje się również jakikolwiek pośrednie oddziaływanie na warstwy wodonosne znajdujące się w obszarze realizacji inwestycji.

**W związku z powyższym, należy jednoznacznie stwierdzić, iż realizacja inwestycji w żaden sposób nie przyczyni się do pogorszenia stanu jednolitych części wód podziemnych i w związku z tym nie przyczyni się do opóźnienia realizacji celów Dyrektywy Wodnej.**

Zamierzenie znajduje się w obszarze jednolitej części wód powierzchniowych oznaczonym europejskim kodem PLRW200017294949 – Wyrwa z jeziorami Zalewskim i Branickim Dużym, zaliczonym do regionu wodnego Dolnej Wisły. Ta JCWP posiada status silnie zmienionej części wód, której potencjał oceniono jako słaby. Rozpatrywana jednolita część wód powierzchniowych jest zagrożona ryzykiem nieosiągnięcia celów środowiskowych, tj. osiągnięcia co najmniej dobrego potencjału ekologicznego i co najmniej dobrego stanu chemicznego wód powierzchniowych.

Inwestycja zlokalizowana jest poza obszarami Głównych Zbiorników Wód Podziemnych.

Plany zarządzania ryzykiem powodziowym dla obszaru dorzecza Wisły są zawarte w rozporządzeniu Rady Ministrów z dnia 18 października 2016 r. W katalogu działań służących osiągnięcia celów zarządzania ryzykiem powodziowym, w tym służących ochronie ludzi i mienia przed powodzią z uwzględnieniem ich priorytetu nie ma zapisanych działań technicznych dla obszaru inwestycji. Wśród działań służących osiągnięcia celów zarządzania ryzykiem powodziowym wymieniono działania na rzecz ochrony i zwiększenia naturalnej retencji. Działaniem takim jest naturalne, wynikające z ukształtowania terenu, odprowadzenie wód opadowych i roztopowych do rowów przydrożnych odparowujących oraz pozostawienie istniejącego oczka wodnego.

Ponadto z uzyskanych informacji wynika, że przedmiotowa inwestycja zlokalizowana jest poza obszarem objętym zagrożeniem powodziowym.

Zastosowywane rozwiązania w zakresie gospodarowania wodami opadowymi i roztopowymi oraz rozwiązania w zakresie gospodarowania odpadami w pełni chronić będą wody powierzchniowe i podziemne przed zanieczyszczeniem, w tym będą pozytywnie oddziaływać na cele środowiskowe określone dla jednolitej części wód podziemnych (JCW), na której położone jest przedmiotowe przedsięwzięcie, tj. będą zapobiegać i ograniczać odprowadzanie do nich zanieczyszczeń oraz będą zapobiegać pogorszeniu ich stanu, a także będą pozytywnie oddziaływać na cele środowiskowe określone dla jednolitej części wód powierzchniowych (JCWP), na której położone jest przedmiotowe przedsięwzięcie, tj. będą chronić wody powierzchniowe przed azotanowymi zanieczyszczeniami punktowymi i obszarowymi.

Nie ma potrzeby zastosowania dodatkowych środków ochronnych ograniczających zagrożenia.

#### **4. Opis przewidywanych skutków dla środowiska w przypadku niepodjęcia przedsięwzięcia, uwzględniający dostępne informacje o środowisku oraz wiedzę naukową**

W sytuacji niepodjęcia przedsięwzięcia nie nastąpią zmiany w użytkowaniu terenu, teren będzie użytkowany jak dotychczas czyli pod uprawy rolnicze. Wariant ten wyklucza jednocześnie zapobiegnięcie emisji do atmosfery znaczących zanieczyszczeń, w szczególności gazów cieplarnianych, powstających w wyniku produkcji energii elektrycznej w konwencjonalnych źródłach z paliw nieodnawialnych.

Szacuje się, że w wyniku realizacji inwestycji, czyli budowy elektrowni fotowoltaicznej o mocy do 84 MW wyprodukowanych zostanie około 84 000 MWh energii elektrycznej. W przypadku nie zrealizowania przedmiotowego przedsięwzięcia powyższa energia elektryczna będzie musiała zostać wyprodukowana w źródłach konwencjonalnych.

Obowiązek implementacji Dyrektywy 2009/28/WE w sprawie promowania stosowania energii z odnawialnych źródeł energii z dnia 23 kwietnia 2009 r. niesie za sobą szereg zmian w obszarze energetyki odnawialnej.

Udział dla Polski w zakresie promowania stosowania energii z OZE kształtuje się poniżej wytyczonego średniego celu dla całej Unii Europejskiej, niemniej oznacza to dla Polski konieczność jego podwojenia w stosunku do 2005 roku.

Dyrektywa określa również ścieżkę dojścia do osiągnięcia wyznaczonego indywidualnego celu poprzez wytyczenie minimalnego orientacyjnego kursu udziału energii z OZE w finalnym zużyciu energii brutto w latach 2011-2018 ogółem.

Dla Polski udział ten wynosi:

- 9,5% w latach 2013-2014,
- 10,7% w latach 2015-2016,
- 12,3% w latach 2017-2018.

Polska docelowo ma osiągnąć udział energii odnawialnej w końcowym zużyciu brutto energii na poziomie 15% w 2020 roku.

Dyrektywa wskazuje również szereg korzyści związanych z rozwojem OZE, takich jak wykorzystanie lokalnych źródeł energii, zwiększenie bezpieczeństwa dostaw energii, zmniejszenie strat sieciowych.

Nie pozostaje także w wątpliwości, że Dyrektywa traktuje rozwój odnawialnych źródeł energii jako inwestycje służące ochronie środowiska oraz obniżeniu emisji zanieczyszczeń, w tym głównie gazów cieplarnianych do powietrza. Należy pamiętać również, iż Polska zobowiązana jest do redukcji emisji gazów cieplarnianych, a podjęcie budowy przedsięwzięcia jest dobrym krokiem w tym kierunku.

Fotowoltaika, z uwagi na potencjał związany z bezpośrednią konwersją promieniowania słonecznego na energię elektryczną, ma szansę stać się w przyszłości alternatywą dla energetyki konwencjonalnej. Generując energię elektryczną w sposób zdecentralizowany i rozproszony, odgrywa kluczową rolę w tworzeniu zrównoważonego systemu gospodarowania energią.

## **5. Opis wariantów uwzględniający szczególne cechy przedsięwzięcia lub jego oddziaływania**

Na etapie planowania przedmiotowego przedsięwzięcia rozpatrywano wiele możliwych rozwiązań, zarówno lokalizacyjnych jak również technicznych. Inwestycje związane z budową farm fotowoltaicznych pozwalają na zachowanie bardzo dużej elastyczności zarówno w zakresie kształtu całej instalacji, jak również rozmieszczenia w jej obrębie poszczególnych elementów.

Wybierając lokalizację farmy posłużono się następującymi kryteriami:

- dostępność infrastruktury energetycznej,
- brak spadków, bądź zbocze o niewielkich spadkach i ekspozycji południowej,
- tereny zdegradowane, przemysłowe bądź rolne o niskiej klasie bonitacyjnej,
- możliwość wydzielenia terenu farmy o regularnym kształcie,
- możliwość zlokalizowania transformatorów przynajmniej 50 m od budynków mieszkalnych,
- brak elementów powodujących zacienienie.

W niniejszym opracowaniu przedstawiono tylko kilka przykładów rozpatrywanych w ramach analizy wariantowej.

### ***5.1. Wariant proponowany przez wnioskodawcę oraz racjonalny wariant alternatywny***

Inwestor nie dysponuje inną wolną powierzchnią pod realizację instalacji fotowoltaicznej niż powierzchnia działki będącej terenem dla planowanej inwestycji.

Obecnie na analizowanym terenie nie ma żadnych obiektów gospodarczych.

Jako wariant alternatywny do rozpatrywanego, analizowano sposób posadowienia w gruncie konstrukcji, na której zamontowane będą panele fotowoltaiczne. W wariantcie alternatywnym zakłada się możliwość posadowienia konstrukcji pod panele fotowoltaiczne z wykorzystaniem wielkogabarytowego, monolitycznego fundamentu żelbetowego, wykonanego „na mokro” w miejscu wbudowania (głębokość fundamentu, zależna od wyników badań geologicznych wykonanych we wstępnej fazie realizacji przedsięwzięcia).

Gabaryt fundamentu spowoduje zmniejszenie powierzchni czynnej biologicznie, co może wpłynąć na zmniejszenie zdolności retencyjnych działek

Analizowane warianty (proponowany przez inwestora i realny wariant alternatywny) różnią się między sobą: sposobem posadowienia w gruncie konstrukcji, na której zamontowane będą panele fotowoltaiczne. Podstawowe różnice w proponowanych wariantach:

- wariant I (proponowany przez inwestora) – zakotwienie elementu stalowego pod planowane panele fotowoltaiczne odbędzie się za pomocą wbijania lub wciskania w powierzchnię ziemi lub z zastosowaniem miejscowo fundamentu betonowego,
- wariant II (realny wariant alternatywny) – związany jest z trwałym zakotwieniem elementu stalowego pod panele przy zastosowaniu wielkogabarytowego fundamentu żelbetowego o głębokości zależnej od badań geologicznych.

Ze względu na mniejszą ingerencję w środowisko glebowe, wybrano wskazany powyżej wariant I.

## ***5.2. Racjonalny wariant najkorzystniejszy dla środowiska wraz z uzasadnieniem wyboru***

Wariant wnioskodawcy jest wariantem uwzględniającym najbardziej korzystne rozwiązania dla środowiska, z jednoczesnym uwzględnieniem potrzeb Inwestora. Inwestycja przyczynia się do ograniczenia emisji do atmosfery znaczących zanieczyszczeń, powstających w wyniku produkcji energii elektrycznej z konwencjonalnych źródeł. Budowa farmy fotowoltaicznej nie wymaga zniszczenia i przekształcenia siedlisk naturalnych, wrażliwych i cennych przyrodniczo, będących miejscem występowania cennych przyrodniczo i chronionych gatunków roślin i zwierząt. Przyjęte rozwiązania technologiczne nie wpłyną na zanieczyszczenie wód powierzchniowych, podziemnych oraz gleby. Ponadto inwestycja z założenia nie wywołuje negatywnego oddziaływania na jakość powietrza atmosferycznego. Realizacja przedsięwzięcia nie wpłynie znacząco na mikroklimat otoczenia, nie zmieniając warunków termicznych panujących obecnie na obszarze pokopalnianego wyrobiska. Nie przewiduje się także negatywnego oddziaływania na klimat akustyczny.

W czasie eksploatacji farma fotowoltaiczna nie generuje odpadów i jest korzystniejszym rozwiązaniem w porównaniu do procesu produkcji energii elektrycznej metodami konwencjonalnymi, w aspekcie skutków procesu energetycznego. W fazie eksploatacji

inwestycja nie wiąże się z poborem wody, emisją zanieczyszczeń do powietrza, ani emisją hałasu. Oddziaływania te wystąpią w niewielkim stopniu podczas fazy realizacji inwestycji, nie wykraczając poza normy przyjęte dla inwestycji budowlanych w małej skali. Oddziaływanie w trakcie procesu budowy nie będzie wykraczać poza granice inwestycji, będących jednocześnie granicą własności Inwestora. Z uwagi na charakter otoczenia, etap budowy nie będzie uciążliwy dla społeczności lokalnej. Obszar znajdujący się bezpośrednio pod panelami fotowoltaicznymi będzie powierzchnią biologicznie czynną. Jediną formą użytkowania przewidzianą w trakcie etapu funkcjonowania będzie okresowe wykaszanie roślinności w stopniu koniecznym do zapewnienia prawidłowego funkcjonowania paneli fotowoltaicznych lub prowadzenie nieuciążliwej produkcji rolnej. Ponadto wszelkie prace konserwatorskie, w tym okresowe wykaszanie roślinności będzie odbywać się z uwzględnieniem uwarunkowań fenologicznych oraz wynikających z biologii występujących na tym obszarze gatunków, w oparciu o wytyczne nadzoru przyrodniczego.

Projektowana farma fotowoltaiczna, jako odnawialne źródło energii przyczyni się do realizacji założeń dywersyfikacji źródeł energii, racjonalizacji zużycia surowców i materiałów, a także pośrednio do ograniczenia emisji substancji zanieczyszczających, zgodnie z wytycznymi obowiązującej Polityki Energetycznej Polski do 2030 r. oraz Projektu Polityki Energetycznej Polski do 2050 r., przy jednoczesnym braku negatywnego wpływu na środowisko, w tym społeczności lokalnej.

W polskich warunkach klimatycznych optymalnie zlokalizowana usytuowana i wykonana instalacja fotowoltaiczna jest w stanie wyprodukować rocznie nieco ponad 1000 kWh z zainstalowanego 1 kW mocy (Szymański 2018). Wariant przyjęty do realizacji wiąże się z uruchomieniem elektrowni fotowoltaicznej o mocy docelowo nieprzekraczającej 84 MW, co w uproszczonym ujęciu umożliwi osiągnięcie potencjalnej produktywności na poziomie około 84 000 MWh/rok. Przyjmuje się założenie, że emisja CO<sub>2</sub> pochodzącego z produkcji energii metodą konwencjonalną, tzn. uzyskiwaną ze spalania węgla kamiennego, z uwzględnieniem wszelkich procesów logistycznych, w przeliczeniu na 1 kWh wynosi ca. 800 – 1000 g.

Funkcjonowanie farmy fotowoltaicznej wiąże się z ograniczeniem emisji CO<sub>2</sub> oraz innych substancji zanieczyszczających.

Z uwagi na lokalizację planowanej inwestycji w krajobrazie rolniczym a także stosunkowo niewielką wysokością konstrukcji, oddziaływanie na krajobraz nie wiąże się z pogorszeniem jego obecnej wartości. Zaplanowany sposób aranżacji przestrzeni zajmowanej przez panele

fotowoltaiczne, z zachowaniem lokalnych walorów przyrodniczych umożliwi realizację przedsięwzięcia zgodnie z założeniami zrównoważonego rozwoju. Ze względu na specyfikę instalacji fotowoltaicznych nie przewiduje się wystąpienia skumulowanego efektu negatywnych oddziaływań.

Na etapie realizacji i funkcjonowania przedsięwzięcia przyjęto szereg rozwiązań projektowych, technicznych i technologicznych chroniących środowisko. Wszelkie działania związane z procesem budowy prowadzone będą zgodnie z zasadami sztuki budowlanej, uwzględnieniem właściwej organizacji prac budowlanych oraz odrębnymi przepisami wynikającymi z ich realizacji.

Zaproponowaną przez Inwestora lokalizację oraz sposób realizacji planowanego przedsięwzięcia należy uznać za najkorzystniejsze dla środowiska, a zaproponowane rozwiązania projektowe nie przyczynią się do pogorszenia jego jakości. Planowana inwestycja podczas eksploatacji będzie miała korzystny wpływ na spadek poziomu emisji gazów cieplarnianych do powietrza.

Planowane przedsięwzięcie realizowane będzie z zachowaniem najważniejszych zasobów środowiska, jakimi są wody podziemne, gleba, powietrze ze szczególnym uwzględnieniem ochrony wartości przyrodniczych pobliskich obszarów wrażliwych przyrodniczo, zasobów naturalnych oraz ograniczenia uciążliwości dla terenów sąsiednich. Przewidywane do realizacji w projektowanym przedsięwzięciu rozwiązania techniczno – technologiczne reprezentują bardzo dobry poziom ogólnoświatowy, a ich zastosowanie jest uzasadnione z punktu widzenia ekonomii i ochrony środowiska.

Biorąc pod uwagę ilość odpadów powstających w procesie produkcji energii elektrycznej metodami konwencjonalnymi, w szerokiej skali przestrzenno – czasowej można ocenić, iż realizacja inwestycji, polegającej na budowie elektrowni fotowoltaicznej, jest rozwiązaniem sprzyjającym dla środowiska. Elektrownia wytwarzająca energię ze słońca jest przedsięwzięciem proekologicznym, produkującym energię z odnawialnego źródła energii, jakim jest energia słoneczna. Panele fotowoltaiczne nie powodują emisji hałasu, wibracji, a ich prac a nie wiąże się z wytwarzaniem odpadów oraz emisją zanieczyszczeń.

Zmiana sposobu zagospodarowania będzie miała charakter wyłącznie czasowy i będzie całkowicie odwracalna. Dodatkową zaletą instalacji jest likwidacja negatywnego wpływu rolnictwa na powierzchnię wykorzystywaną dotychczas do celów uprawnych ( nawozów oraz środków owadobójczych, grzybobójczych i in.). Przewiduje się, iż zmiana

dotychczasowego sposobu użytkowania terenu o niskich walorach przydatności rolniczej dla celów energetyki słonecznej przyczyni się do zwiększenia różnorodności fitocenotycznej roślin niskopiennych oraz traw. Utrzymanie roślinności przyczyni się do zachowania ochronnej funkcji przeciwdziałającej erozji wietrznej gleb, na którą narażone są rekultywowane w kierunku rolnym gleby.

Proponowany wariant jest również wariantem najbardziej korzystnym dla środowiska. Racjonalizacja zużycia energii, surowców i materiałów wraz ze wzrostem udziału wykorzystywanych zasobów odnawialnych jest zgodna z założeniami polityki energetycznej kraju oraz dążeniem do minimalizacji emisji gazów cieplarnianych oraz zanieczyszczeń powietrza. Zgodnie z zasadą zrównoważonego rozwoju, każda prowadzona działalność powinna być prowadzona w sposób nie powodujący degradacji naturalnych walorów przyrodniczych środowiska.

Lokalizacja inwestycji nie będzie stanowiła zagrożenia dla środowiska naturalnego oraz zdrowia publicznego okolicznych mieszkańców. Obszar, na którym planuje się realizację przedsięwzięcia, ze względu na silną antropopresję, charakteryzuje się niską różnorodnością przyrodniczą. Funkcjonowanie elektrowni fotowoltaicznej nie związane jest także ze zjawiskami niepożądanymi, jak nadmierna emisja hałasu, emisją wibracji, wytwarzaniem odpadów, nie zachodzi konieczność niwelacji terenu, niszczenia stanowisk roślin chronionych oraz usunięcia roślin wysokich z obszaru zajętego przez przedsięwzięcie oraz mogących ograniczać nasłonecznienie.

Pole uprawne niskich klas bonitacyjnych wykorzystywane przez rolnictwo zostanie zastąpione przez zbiorowiska łąkowe i murawy, przyczyniając się do zwiększenia różnorodności fitocenotycznej. Funkcjonowanie elektrowni słonecznej nie wpłynie na pogorszenie standardów jakości środowiska, bezpośrednio przyczyni się do ochrony powietrza.

## **6. Przewidywane oddziaływanie wybranego wariantu przedsięwzięcia na środowisko – wariantu najkorzystniejszego dla środowiska**

### **6.1. Etap budowy**

W trakcie prac budowlanych zostaną wykorzystane takie materiały jak: kruszywo, cement, beton, stal konstrukcyjna, profile aluminiowe, szereg elementów instalacyjnych (łączniki, kable, elementy montażowe paneli itp.) oraz urządzeń (panele fotowoltaiczne, aparatura elektro-energetyczna itp.).

Podczas robót zajdzie konieczność wykorzystania sprzętu budowlanego:

- samochodów ciężarowych – do transportu gotowych elementów prefabrykowanych, innych potrzebnych materiałów budowlanych oraz wywozu wytworzonych odpadów,
- koparek i ładowarek – do prac związanych z wykonywaniem robót ziemnych oraz przemieszczaniem materiałów budowlanych i urządzeń po terenie placu budowy,

Szacunkowe zapotrzebowanie na główne surowce i materiały wykorzystywane na etapie realizacji prac budowlanych przedstawia się następująco:

- beton (lub prefabrykowane płyty betonowe): 3 000 m<sup>3</sup>
- stal i inne metale: 300 Mg
- olej napędowy (maszyny budowlane, samochody dostawcze): 500 m<sup>3</sup>
- woda na cele socjalne i porządkowe: 550 m<sup>3</sup>/d,
- energia elektryczna: 1 300 kW/h

#### **6.1.1.Odpady**

Na etapie realizacji przedsięwzięcia będą wytwarzane odpady typowe dla prac budowlanych (odpady grupy 17), a także odpady opakowaniowe i ubrania ochronne (odpady grupy 15) oraz odpady komunalne (odpady grupy 20). Będą to głównie odpady powstające podczas prowadzenia prac przygotowawczych, budowlanych i montażowych m. in.: odpady betonu, odpadowa stal z montażu słupków (podpór), stołów i stelaży montażowych oraz ogrodzenia terenu farmy, drewno (usunięte drzewa), opakowania w które zapakowane były panele i elementy konstrukcji montażowych w trakcie transportu, uszkodzone palety drewniane

z dostawy paneli, ubrania ochronne i ścierki. Określenie ich ilości jest trudne, gdyż nie jest możliwe dokładne obliczenie strat materiałowych podczas prac budowlanych i montażowych.

Realizacja przedsięwzięcia będzie wymagała pewnych prac ziemnych o niewielkim zakresie i skali. Panele fotowoltaiczne nie będą posiadały fundamentów posadowionych w gruncie.

Teren przedsięwzięcia generalnie jest płaski i nie przewiduje się makroniwelacji terenu.

W celu ułożenia kabli energetycznych w gruncie mogą zostać wykonane wykopy liniowe, wąskoprzestrzenne.

W fazie realizacji przedsięwzięcia mogą powstać zatem odpady w postaci mas ziemnych, w wyniku m.in.:

- zdejmowania wierzchniej próchnicznej warstwy gleby w obrysie gruntowych dróg wewnętrznych, placu gruntowego pod kontenery oraz tras przebiegu okablowania podziemnego;
- wykonania wykopów fundamentowych pod bloczki fundamentowe słupków ogrodzenia terenu przedsięwzięcia oraz wykonania wykopów w celu posadowienia w gruncie kabli energetycznych.

Do czasu wykorzystania, wierzchnia warstwa gleby urodzajnej zostanie tymczasowo zmagazynowana w wydzielonym miejscu terenu Inwestora. Masy ziemne z głębszych warstw wykopu zostaną tymczasowo odłożone odrębnie, w taki sam sposób jak gleba. Masy ziemne zostaną w całości wykorzystane na terenie przedsięwzięcia np. do zasypania kabli energetycznych po ich ułożeniu w wykopach (na wierzchu zostanie rozplantowana odłożona wcześniej gleba).

Nie przewiduje się przekazywania nadmiaru mas ziemnych jednostkom zewnętrznym ze względu na niewielką objętość mas ziemnych i możliwość ich pełnego wykorzystania w miejscu ich powstania.

Rodzaje odpadów, które powstaną w fazie realizacji elektrowni fotowoltaicznej oraz ich przewidywaną szacunkową ilość zestawiono w poniższej tabeli.

**Tabela 8. Rodzaje odpadów wytwarzanych na etapie budowy**

LP.	KOD ODPADU	RODZAJ ODPADU	SZACOWANA MASA WYTWORZONYCH ODPADÓW [Mg]
1	17 04 05	Żelazo i stal	18
2	17 01 81	Odpady z remontów i przebudowy dróg	24
3	17 04 07	Mieszanki metali	4,5
4	17 04 10* odpad niebezpieczny	Kable zawierające ropę naftową, smołę i inne substancje niebezpieczne*	7,2
5	17 04 11	Kable inne niż wymienione w 17 04 10	18
6	17 05 04	Gleba i ziemia, w tym kamienie, inne niż wymienione w 17 05 03	28
7	15 02 02* odpad niebezpieczny	Sorbenty, materiały filtracyjne (w tym filtry olejowe, nieujęte w innych grupach), tkaniny do wycierania (np. szmaty ochronne zanieczyszczone substancjami PCB).	0,06
8	15 01 03	Opakowania z drewna	28
9	20 03 01	Niesegregowane (zmieszane) odpady komunalne	10,8

Podczas projektowania i budowy, Inwestor zwróci szczególną uwagę, na prowadzenie procesu, z zachowaniem przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy w taki sposób, aby generowana ilość odpadów była jak najmniejsza (przede wszystkim kabli, żelaza i stali), tym samym koszty pozyskania materiałów i utylizacji zostaną maksymalnie pomniejszone, a uzyskany efekt ekologiczny będzie możliwie najwyższy.

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.

Inwestor zobowiązuje się przekazać do dalszego zagospodarowania cały strumień wytworzonych odpadów, zewnętrznym wyspecjalizowanym podmiotom, posiadającym odpowiednie zezwolenia.

### **6.1.2.Klimat akustyczny**

Głównymi emitarami hałasu oraz wibracji na terenie inwestycyjnym i w jego okolicach podczas budowy farmy fotowoltaicznej, będą pracujące maszyny i urządzenia budowlane, a także samochody osobowe i ciężarowe. Rzeczywisty poziom hałasu może dochodzić do 90-105 dB (A). Emisja hałasu będzie miała charakter punktowy i krótkotrwały.

Zasięg przestrzenny hałasu będzie oddziaływać na odległość do 40 m. Ze względu na lokalizację przedsięwzięcia, prace prowadzone będą w znacznym oddaleniu od zabudowań i wyłącznie w porze dziennej.

W celu ograniczenia emisji hałasu zaleca się, aby profesjonalne ekipy budowlane podczas prac budowlanych posługiwały się nowoczesnym i sprawnym sprzętem o niskiej emisji hałasu.

Zjawisko wystąpienia hałasu i wibracji będzie miała charakter krótkotrwały i ograniczony, a wszelkie uciążliwości z tym związane będą miały charakter przemijający i ustąpią całkowicie po zakończeniu prac związanych z budową elementów farmy fotowoltaicznej.

### **6.1.3.Emisja do powietrza**

Emisja zanieczyszczeń może mieć miejsce podczas transportu materiałów oraz pracy sprzętu technicznego i maszyn.

Transport niezbędnych elementów elektrowni fotowoltaicznej przy wykorzystaniu samochodów ciężarowych oraz praca maszyn budowlanych i spalanie przez nie paliw, będzie miała wpływ na jakość powietrza (emisja spalin i pyłów) na terenie lokalizacji elektrowni fotowoltaicznej. Oddziaływanie to zostało określone jako okresowe, ograniczone czasem trwania prac budowlanych, punktowe oraz nieznaczące.

Maszyny takie jak wbijarka słupów metalowych, koparki, ładowarki oraz samochody ciężarowe, spalają olej napędowy w silnikach wysokoprężnych i powodują emisje tlenków azotu, tlenków węgla i węglowodorów alifatycznych oraz aromatycznych do powietrza, a także emisja tlenków siarki.

W trakcie montażu instalacji będzie miała miejsce emisja nieorganizowana. Wskaźniki głównych rodzajów zanieczyszczeń emitowanych z silników spalinowych przedstawione zostały w tabeli poniżej. Do obliczeń przyjęto średnie zużycie paliwa przez pojazdy ciężarowe i maszyny budowlane na poziomie 30 kg paliwa na każde przejechane 100 km.

**Tabela 9. Wskaźniki głównych rodzajów zanieczyszczeń emitowanych z silników spalinowych [g/kg zużytego paliwa]<sup>1</sup>.**

LP.	KATEGORIA SILNIKÓW TRANSPORTU	DWUTLENEK WĘGLA	TLENKI AZOTU	WĘGLOWODORY ALIFATYCZNE i POCHODNE	WĘGLOWODORY AROMATYCZNE i POCHODNE	PYŁY	DWUTLENEK SIARKI	OLÓW
1	Samochody osobowe z silnikami ZI z katalizatorami	16	4	1,5	0,6	0	2	0
2	Samochody osobowe z silnikami ZS	21	10	1,5	0,6	3,7	6	0
3	Samochody dostawcze z silnikami ZI	320	42	30	13	0	2	0,15
4	Samochody dostawcze z silnikami ZS	40	21	4	1,8	3,7	6	0
5	Samochody ciężarowe i autobusy z silnikami ZS o masie całkowitej 3,5-16 t	37	66	8,5	3,5	4,3	6	0
6	Samochody ciężarowe z silnikami ZS o masie całkowitej >16 t	23	76	13	6	4,3	6	0
7	Autobusy	20	50	5,5	2,5	4	6	0

<sup>1</sup> Dla określenia emisji zanieczyszczeń z pojazdów samochodowych wykorzystano wytyczne zawarte w pismach MOŚZNiL z dnia 1 lutego 1993r. znak: Pzmot/0631/8/93 oraz z dnia 1 października 1993r. znak: Pzmot/0631/152/93;

Przyjmując powyższe założenia, wielkość emisji spalin podczas prac na terenie planowanej inwestycji wyniesie odpowiednio:

- ✓ praca 5 pojazdów ciężarowych podczas 1 doby
  - 5 pojazdów/d x 10 km x 300 g/1 km = 15 kg/d

Utrzymywanie porządku oraz systematyczne czyszczenie terenu planowanej inwestycji spowoduje ograniczenie emisji wtórnej.

Wskaźniki emisji dla pojazdów ciężarowych zawiera poniższa tabela.

**Tabela 10. Wskaźniki emisji substancji do otoczenia dla pojazdów ciężarowych.**

LP.	SUBSTANCJA	WSKAŹNIK EMISJI dla POJAZDÓW CIĘŻAROWYCH [g/kg]	WSKAŹNIK EMISJI dla POJAZDÓW CIĘŻAROWYCH [kg/h]
1	Pył zawieszony	4,3	0,0602
2	Dwutlenek siarki	6	0,084
3	Tlenki azotu	66	0,924
4	Tlenek węgla	37	0,518
5	Węglowodory alifatyczne	8,5	0,119
6	Węglowodory aromatyczne	3,5	0,049

Wskazane powyżej wartości mają jedynie walor szacunkowy. 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.

Rzeczywista emisja będzie pochodną intensywności prac budowlanych i obciążenia maszyn. Z uwagi na fakt, iż większość prac montażowych będzie prowadzona ręcznie, maszyny budowlane i pojazdy będą głównie wykorzystywane do transportu oraz załadunku i rozładunku, więc nie będą mocno obciążone i raczej należy spodziewać się emisji zbliżonej, a nawet nieznacznie niższej niż zostało to przedstawione w powyższej tabeli.

Ze względu na charakter rozprzestrzeniania się zanieczyszczenia w powietrzu atmosferycznym emisję będącą pochodną spalania paliw w maszynach pracujących na otwartym terenie, można określić jako ulegającą szybkiemu rozproszeniu.

Emisja zanieczyszczeń do powietrza będzie miała charakter oddziaływania bezpośredniego, krótkoterminowego i chwilowego.

W wyniku zakończenia prac budowlanych, zaprzestaniu pracy maszyn oraz transportu, stan sanitarny powietrza osiągnie parametry jakości powietrza na poziomie tła, wróci do stanu przed realizacyjnego.

#### **6.1.4.Wpływ na środowisko gruntowo-wodne**

Na etapie budowy powstawać będą wyłącznie ścieki socjalne, związane z bytnością na terenie budowy pracowników. Ścieki te będą zbierane w szczelnych zbiornikach (najczęściej stanowiących wyposażenie przenośnych kabin sanitarnych typu TOI-TOI) a następnie usuwane przez wyspecjalizowaną firmę.

Z uwagi na fakt iż w związku z realizacją inwestycji znajdzie konieczność otwierania wykopów jedynie na głębokość do 1,5 m, które nie będą odwadniane, nie istnieje możliwość bezpośredniego zanieczyszczenia wód gruntowych.

Należy jednakże zwrócić uwagę na właściwą eksploatację sprzętu budowanego i podjęcie działań mających na celu ograniczenie możliwości powstania rozlewu substancji niebezpiecznych, w tym przede wszystkim ropopochodnych płynów eksploatacyjnych pojazdów i maszyn budowlanych.

#### **6.1.5.Wpływ na środowisko przyrodnicze**

Planowana inwestycja zlokalizowana jest w terenie, znacząco przekształconym przez człowieka.

W związku z realizacją prac budowlanych nie dojdzie do konieczności wycinki drzew i krzewów.

Na przedmiotowym terenie brak jest oczek wodnych będących.

Biorąc pod uwagę możliwość występowania ptaków mogących prowadzić na przedmiotowej powierzchni lęgi, aby całkowicie wyeliminować możliwość negatywnego oddziaływania na przedmiotowe organizmy, prace montażowe należy rozpocząć poza sezonem lęgowym trwającym od marca do sierpnia.

Choć niewątpliwie istnieje małe ryzyko zniszczenia w trakcie prac ziemnych pojedynczych gniazd trzmieli (sporadycznie mogą być budowane na polach uprawnych) jest to działanie jednorazowe, a zatem o marginalnym wpływie na populację na badanym terenie. Działania

zapobiegawcze przeciwdziałające niszczeniu gniazd są trudne do przeprowadzenia (gniazda są trudne do wykrycia, ukryte pod ziemią zwykle w norach opuszczonych przez gryzonie) i mało zasadne (gniazda są aktywne przez jeden rok, z końcem sezonu owady z wyjątkiem zimujących młodych królowych wymierają).

## **6.2. Etap eksploatacji**

### Określenie przewidywanego oddziaływania analizowanych wariantów na środowisko.

W **wariancie 1** nie przewiduje się istotnych negatywnych oddziaływań na florę i faunę.

Realizacja przedsięwzięcia dotyczy terenu niezurbanizowanego, stanowiącego grunty orne poza zasięgiem urządzeń nawadniających. Obecnie teren pod projektowaną instalację fotowoltaiczną nie jest zagospodarowany. Nie planuje się aby realizacja przedsięwzięcia wymagała wycinki drzew ani krzewów. Nie zachodzi konieczność zmiany klasyfikacji gruntów. W zasięgu oddziaływania planowanej inwestycji nie stwierdzono chronionych siedlisk z Załącznika I Dyrektywy Siedliskowej oraz występowania gatunków roślin objętych w Polsce ochroną ścisłą ani częściową, o których mowa w Rozporządzeniu Ministra Środowiska z dnia 9 października 2014 r. w sprawie ochrony gatunkowej roślin [Dz. U. z 2014 r., poz. 1409], nie zidentyfikowano również grzybów wymienionych w Rozporządzeniu Ministra Środowiska z dnia 9 października 2014 r. w sprawie ochrony gatunkowej grzybów [Dz. U. z 2014 r. poz. 1408] oraz siedlisk wymienionych w Rozporządzeniu Ministra Środowiska z dnia 30 października 2014 r. w sprawie siedlisk przyrodniczych oraz gatunków będących przedmiotem zainteresowania Wspólnoty, a także kryteriów wyboru obszarów kwalifikujących się do uznania lub wyznaczenia jako obszary Natura 2000 [Dz. U. z 2014 r., poz. 1713].

Generalnie, roślinność na terenie działek inwestycyjnych nie stanowi cennej wartości przyrodniczej. W obrębie działki inwestycyjnej materiały źródłowe nie wskazują na obecność gatunków będących pod ochroną ścisłą umieszczonych w Rozporządzeniu Ministra Środowiska z dnia 16 grudnia 2016 r. w sprawie ochrony gatunkowej zwierząt [Dz. U. z 2016 r., poz. 2183].

Realizacja inwestycji, na wszystkich etapach, nie wpłynie negatywnie na osiągnięcie celów środowiskowych dla określonych w granicach działki inwestycyjnej JCWP i JCWPd. Przedsięwzięcie, na żadnym z etapów, nie spowoduje zwiększenia poziomu zanieczyszczeń powietrza

Przy realizacji **wariantu 2** nie prognozuje się negatywnego oddziaływania na chronione siedliska przyrodnicze jak i chronione gatunki roślin, grzybów i mchów. Brak prognozowanego zagrożenia związanego z realizacją celów środowiskowych dla JCWP i JCWPd. Ze względu na większe oddziaływanie na powierzchnię ziemi poprzez użycie materiałów betonowych, prognozuje się większą emisję zanieczyszczeń do powietrza na etapie realizacji, jednak krótkotrwały czas realizacji inwestycji nie spowoduje pogorszenia jakości powietrza w miejscu planowanego przedsięwzięcia.

#### Powierzchnia ziemi, z uwzględnieniem ruchów masowych ziemi i krajobraz

W **wariancie 1** realizacja przedsięwzięcia spowoduje nieznaczne przekształcenie profilu glebowego, poprzez niewielką ingerencję w powierzchnię ziemi, uwidocznioną w posadowieniu w gruncie konstrukcji pod panele fotowoltaiczne (użyta metoda wbijania lub wciskania elementów konstrukcji), co jednak nie pociągnie za sobą zmian w postaci zachwiania równowagi przyrodniczej w środowisku lokalnym i na większym obszarze.

Przedsięwzięcie nie spowoduje zmian rzeźby terenu. Na etapie budowy stosowane będą typowe urządzenia, bez konieczności użycia wysokich konstrukcji wieżowych. Sama konstrukcja paneli fotowoltaicznych jak i konstrukcji wsporczych nie jest wysoka – może sięgać maksymalnie do 3-5 m, co powoduje, że nie będzie widoczna z większej odległości.

W **wariancie 2** realizacja przedsięwzięcia spowoduje przekształcenie profilu glebowego poprzez zaplanowane do wykonania wykopy niezbędne do realizacji fundamentów betonowych.

Nie pociągnie to za sobą zmian w postaci zachwiania równowagi przyrodniczej w środowisku lokalnym i na większym obszarze, wpłynie jednak na przekształcenie warstwy glebowej i zmniejszenie powierzchni biologicznie czynnej terenu.

Na etapie budowy stosowane będą typowe urządzenia, bez konieczności użycia wysokich konstrukcji wieżowych. Sama konstrukcja paneli fotowoltaicznych jak i konstrukcji wsporczych nie jest wysoka - może sięgać maksymalnie do 3-5 m, co powoduje, że nie będzie widoczna z większej odległości.

### Dobra materialne

**Wariant 1** – Przy realizacji zamierzenia inwestycyjnego nie prognozuje się powstawania oddziaływań na dobra materialne, nie przewiduje się żadnych rozbiórek ani wycinek drzew i krzewów.

**Wariant 2** – Przy realizacji zamierzenia inwestycyjnego nie prognozuje się powstawania oddziaływań na dobra materialne, nie przewiduje się żadnych rozbiórek ani wycinek drzew i krzewów.

### Zabytki i krajobraz kulturowy, objęte istniejącą dokumentacją w szczególności rejestrem lub ewidencją zabytków

W **wariancie 1**, ze względu na znaczną odległość od najbliższych zabytków chronionych, nie zidentyfikowano negatywnych oddziaływań na zabytki lub krajobraz kulturowy.

W **wariancie 2** również nie zidentyfikowano możliwości wystąpienia znaczących oddziaływań na zabytki i krajobraz kulturowy.

### Formy ochrony przyrody o których mowa w art. 6 ust. 1 ustawy z dnia 16 kwietnia 2004 r. o ochronie przyrody w tym na cele i przedmiot ochrony obszarów Natura 2000 oraz ciągłość łączących je korytarzy ekologicznych

**Wariant 1 i 2** – Teren planowanej inwestycji położony jest poza granicami obszarów chronionych.

Jednocześnie podkreślić należy, że charakter inwestycji i jej bezemisyjność na etapie eksploatacji, wyklucza negatywny wpływ na obszary chronione.

### Emisja promieniowania

**Wariant 1 i 2** – W związku z produkcją i przesyłem energii elektrycznej na etapie eksploatacji elektrowni fotowoltaicznej oraz magazynów energii 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).

Biorąc pod uwagę lokalizację planowanego przedsięwzięcia w bezpośrednim sąsiedztwie obiektów infrastruktury energetycznej w postaci linii średniego napięcia, przebiegającą przez działkę oraz wykonanie wyłącznie podziemnie położonych linii energetycznych, nie przewiduje się przekroczenia dopuszczalnych norm pól elektromagnetycznych w środowisku.

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.

**Źródłem promieniowania elektromagnetycznego dla projektowanej elektrowni fotowoltaicznej będą:**

- stacja transformatorowa,
- modułowe magazyny energii,
- kable energetyczne łączące grupy modułów fotowoltaicznych ze stacją transformatorową,
- przepływ prądu w przewodniku paneli fotowoltaicznych.

Kable elektroenergetyczne łączące grupy modułów fotowoltaicznych ze stacją transformatorową realizowane będą jako podziemne połączenia kablowe.

Pole elektromagnetyczne wytwarzane przez transformator, służący do podwyższania napięcia przesyłowego sieci energetycznej, będzie minimalizowane poprzez izolację transformatora.

Najbardziej istotnym źródłem promieniowania elektromagnetycznego będzie napowietrzna linia średniego napięcia przebiegająca przez działkę oraz podziemne linie energetyczne prowadzone od transformatora do punktu przyłączenia.

**Z uwagi na fakt, iż w ramach przedsięwzięcia planowane jest wykonania wyłącznie podziemnych linii energetycznych, nie przewiduje się przekroczeń w zakresie promieniowania elektromagnetycznego.**

Projekt przyłącza energetycznego do sieci energetycznej lokalnego operatora energetycznego będzie uzależniony od wydanych przez niego warunków przyłączenia.

**Na obecnym etapie Inwestor nie jest w stanie określić przebiegu infrastruktury przyłączeniowej wewnętrznej w obrębie działki, takiej jak podziemne elektroenergetyczne oraz linie sterowniczo-telekomunikacyjne. Dokładne i ostateczne usytuowanie podziemnych linii kablowych będzie miało miejsce na etapie opracowywania projektu budowlanego. Nie jest możliwe również jednoznacznego określenia przebiegu trasy podziemnej linii kablowej łączącej planowaną inwestycję z linią niskiego napięcia.**

Z uwagi na fakt, iż prowadzone będą wyłącznie podziemne linie energetyczne oraz instalowane przewody będą izolowane, zgodnie z normami branżowymi oraz włączając izolacyjną funkcję ziemi, rozkład pola elektrycznego od podziemnych linii energetycznych będzie mniejszy niż 0,15 kV, tj. znacznie poniżej wartości dopuszczalnej w miejscach dostępnych dla ludzi.

Tym samym należy stwierdzić, że emisja promieniowania elektromagnetycznego poza obszarem przedsięwzięcia a nawet na terenie samej elektrowni fotowoltaicznej nie będzie źródłem przekroczeń wartości dopuszczalnych określonych w rozporządzeniu Ministra Środowiska z dnia 30 października 2003 r. w sprawie dopuszczalnych poziomów pól elektromagnetycznych w środowisku oraz sposobu sprawdzania dotrzymywania ich poziomów (Dz. U. 2003, Nr 192, poz. 1883 ze zm.).

**Natężenie pola magnetycznego dla instalacji modułów fotowoltaicznych będzie wynosiła mniej, niż naturalne promieniowanie elektromagnetyczne i nie przekroczy dopuszczalnych poziomów pól elektromagnetycznych w środowisku** zawartych w rozporządzeniu.

Reasumując można stwierdzić, że rozkład pola elektromagnetycznego oraz jego wartości obserwowane w pobliżu elektrowni fotowoltaicznej wraz z magazynami energii w trakcie eksploatacji planowanego przedsięwzięcia będzie znikome i zdecydowanie niższe od rygorystycznych norm obowiązujących w Polsce. Z tego też względu w przeprowadzonym procesie analizy emisji niejonizującego promieniowania elektrycznego nie odnotowano przeciwwskazań do powstania planowanej elektrowni fotowoltaicznej wraz z infrastrukturą towarzyszącą pod warunkiem zachowania zaleceń bezpieczeństwa przez wyspecjalizowane firmy montażowe oraz stosowania się do wytycznych producentów wytwarzających komponenty dla planowanego przedsięwzięcia.

### Emisja zanieczyszczeń do powietrza

**Wariant 1 i 2** – Elektrownia fotowoltaiczna nie powoduje emisji substancji do powietrza, nie uwalnia zanieczyszczeń w związku z jej eksploatacją, jest instalacją bezemisyjną.

W związku z wymogami producenta, konieczne jest mycie paneli fotowoltaicznych, 1-2 razy na rok, które będzie się wiązało z przyjazdem firmy serwisowej i emisją do powietrza związków pochodzących z paliw w silnikach samochodowych oraz pylenia przez niekorzystne działanie spalania paliw.

Emisja substancji do powietrza na etapie eksploatacji farmy fotowoltaicznej ma charakter marginalny i przy zastosowaniu rozwiązań chroniących środowisko, nie będzie wywierała szkodliwego wpływu na stan powietrza atmosferycznego.

### Emisja ścieków

**Wariant 1 i 2** – Mycie paneli fotowoltaicznych realizowane będzie przez firmy zewnętrzne, specjalizujące się w serwisowaniu farm fotowoltaicznych, posiadającym odpowiednie doświadczenie oraz stosowne zezwolenia w tym zakresie. Mycie paneli odbywać się będzie wyłącznie przy użyciu czystej, zdemineralizowanej wody, bez użycia środków chemicznych i detergentów.

Zużyta w wyniku mycia paneli woda będzie spływała powierzchniowo, bezpośrednio do gruntu.

Inne niekorzystne działanie to możliwość przedostawania się do ziemi paliw i olejów wskutek nieszczelności układów oraz innych płynów eksploatacyjnych.

Podsumowując:

- ✓ Powstałe ścieki z mycia paneli nie będą zanieczyszczone środkami chemicznymi. Niestosowanie środków chemicznych do czyszczenia paneli pozwoli zapobiec przedostawaniu się wraz z wodą substancji chemicznych do gruntu i tym samym zapobiegnie zanieczyszczeniu środowiska wodno-gruntowego oraz wód powierzchniowych.
- ✓ Na terenie planowanej inwestycji nie będzie odbywał się pobór wody, nie będą powstawały ścieki socjalno-bytowe, za wyjątkiem etapu budowy, podczas którego

zaplecze budowy będzie wyposażony w systemy odbioru i odprowadzania ścieków bytowych w postaci montażu przenośnych toalet WC typu ToiToi.

- ✓ Jakość tak powstających ścieków, bez dodatków środków czyszczących i detergentów, należy traktować jako wody opadowe.

### Wody opadowe i roztopowe

**Wariant 1 i 2** – Podczas eksploatacji elektrowni fotowoltaicznej wody opadowe i roztopowe z powierzchni zajętej przez panele fotowoltaiczne, infrastrukturę drogową wewnętrzną oraz pozostałej infrastruktury towarzyszącej, odprowadzane będą bezpośrednio do gruntu, zgodnie z naturalnym ukształtowaniem terenu. W związku z brakiem znacznych powierzchni utwardzonych oraz technologią eksploatacji farmy fotowoltaicznej wymagającej jedynie przeprowadzania okresowych prac konserwacyjnych, nie przewiduje się ryzyka zanieczyszczenia wód opadowych i roztopowych substancjami ropopochodnymi.

Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Środowiska z dnia 24 lipca 2006 r. w sprawie warunków jakie należy spełnić przy wprowadzaniu ścieków do wód lub do ziemi, oraz w sprawie substancji szczególnie szkodliwych dla środowiska wodnego<sup>2</sup>, wody opadowe i roztopowe nieujęte w szczelne, otwarte lub zamknięte systemy kanalizacji, nie pochodzące z zanieczyszczonej powierzchni szczelnej terenów przemysłowych mogą być wprowadzane do wód lub do ziemi bez oczyszczenia. Jakość powstających w ten sposób ścieków odpowiada wodom deszczowym.

Jakość wód opadowych i roztopowych odpowiadać będzie poziomowi tła.

### Emisja hałasu

**Wariant 1 i 2** – Planowane przedsięwzięcie w postaci farmy fotowoltaicznej na etapie eksploatacji nie jest emitorem hałasu. Wpływ prac serwisowych i konserwacyjnych (mycie paneli 1-2 razy do roku oraz wykaszanie roślinności) nie wpłynie na stan akustyczny środowiska.

---

<sup>2</sup> Art. 19, ust. 1 i 2 Rozporządzenia Ministra Środowiska z dn. 24 lipca 2006 r. w sprawie warunków jakie należy spełnić przy wprowadzaniu ścieków do wód lub do ziemi, oraz w sprawie substancji szczególnie szkodliwych dla środowiska wodnego;

## Emisja odpadów

**Wariant 1 i 2** – Przewidywany czas eksploatacji planowanej elektrowni fotowoltaicznej wynosić będzie około 25 lat. Etap eksploatacji wiąże się z powstawaniem niewielkich ilości odpadów.

Na etapie eksploatacji przedsięwzięcia przewiduje się powstawanie odpadów ujętych przede wszystkim w grupach 15, 16 i 17 załącznika do rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 9 grudnia 2014 r. w sprawie katalogu odpadów (Dz. U. 2014 poz. 1923).

Eksploatacja inwestycji przewidziana jest na około 25 lat. Producenci modułów dają na ogół 10-15 letnie gwarancje produktów oraz 10 lat na sprawność modułu w zakresie 90% oraz 15 lat w zakresie 80%.

W wyniku prac serwisowych i konserwacyjnych zużyte lub uszkodzone moduły fotowoltaiczne oraz inwertery zostaną poddane recyklingowi. Inwestor zobowiązuje się do niezwłocznego przekazania ich zewnętrznym firmom realizującym recykling szkła, metali, krzemu i innych surowców. Przed oddaniem surowców na terenie inwestycji, na etapie eksploatacji Inwestor wyznaczy oznakowane i zabezpieczone miejsce na tymczasowe magazynowanie niewielkich ilości modułów (pojedyncze sztuki) na przykład w formie zadaszzonego przenośnego kontenera o wysokości 2 m i powierzchni ok. 4 m<sup>2</sup>, który będzie się znajdował w okolicach stróżówki, zabierany będzie przez specjalistyczną firmę posiadającą stosowane zezwolenia w zakresie zbierania, transportu, odzysku bądź unieszkodliwiania odpadów. Powstałe podczas przeprowadzania prac konserwacyjnych odpady zabierane będą przez specjalistyczne świadczące usługi konserwacyjne. Nie przewiduje się magazynowania na terenie inwestycji odpadów niebezpiecznych. W przypadku odpadów uznanych za niebezpieczne (materiały filtracyjne, w tym filtry olejowe, tkaniny do wycierania, szmaty ochronne zanieczyszczone PCB, sorbenty), wytworzone odpady będą natychmiast zabierane przez specjalistyczne firmy posiadające stosowane zezwolenia w zakresie zbierania, transportu, odzysku bądź unieszkodliwiania odpadów.

**Tabela 11. Rodzaje i ilości odpadów na etapie eksploatacji.**

LP.	KOD ODPADU	RODZAJ ODPADU	SZACOWANA MASA WYTWORZONYCH ODPADÓW NA ETAPIE EKSPLOATACJI/ROK
1	17 04 10*	Kable zawierające ropę naftową, smołę i inne substancje niebezpieczne	360 kg
2	17 04 11	Kable inne niż wymienione w 17 04 10*	720 kg
3	15 02 03	Sorbenty, materiały filtracyjne, tkaniny do wycierania (np. szmaty, ścierki) i ubrania ochronne inne niż wymienione w 15 02 02	ok. 60 kg
4	15 02 02*	Sorbenty, materiały filtracyjne (w tym filtry olejowe, nieujęte w innych grupach), tkaniny do wycierania (np. szmaty ochronne zanieczyszczone substancjami PCB)	ok. 60 kg
5	15 01 03	Opakowania z drewna	ok. 300 kg
6	06 08 99	Inne nie wymienione odpady z produkcji, przygotowania, obrotu i stosowania krzemu oraz pochodnych krzemu	ok. 150 kg/rok począwszy od 10-ego roku eksploatacji
7	10 11 12	Szkło odpadowe inne niż wymienione w 10 11 11	ok. 150 kg/rok od 10-ego roku eksploatacji
8	16 01 19	Tworzywa sztuczne	ok. 2 kg/rok
9	16 02 14	Zużyte urządzenia inne niż wymienione w 16 02 09 do 16 02 13	ok. 60 kg/rok począwszy od 10 lat eksploatacji
10	17 02 02	Szkło	ok. 150 kg/rok począwszy od 10-ego roku eksploatacji
11	16 02 13*	Zużyte urządzenia zawierające niebezpieczne elementy (1) inne niż wymienione w 16 02 09 do 16 02 12	od 510 kg/rok począwszy od 10 lat eksploatacji

### 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<sup>3</sup> zapobiegającego wpływowi warunków pogodowych, w szczególności gradu, zanieczyszczeń oraz zniszczeń mechanicznych, na strukturę krzemu.

<sup>3</sup> [http://pv-magazine.com/archive/articles/beitrag/no-reflection-please-\\_100001812/209/#axzz2JbrCIz77;](http://pv-magazine.com/archive/articles/beitrag/no-reflection-please-_100001812/209/#axzz2JbrCIz77;)

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 i możliwość zachodzenia efektu fotowoltaicznego w sposób efektywny.

Brak jest w literaturze opisów wpływu efektu olśnienia, jaki mogłyby powodować panele fotowoltaiczne na ptaki. Powierzchnia planowanej elektrowni fotowoltaicznej wynosić będzie około 84 ha a (moc do 84 MW). Podobne i większe powierzchnie farmy fotowoltaicznych opisane zostały dla elektrowni słonecznych w pobliżu lotnisk na terenie Stanów Zjednoczonych<sup>4</sup>. Magazyny energii nie powodują efektu olśnienia.

Ptaki wykorzystują cień rzucany przez zamontowane, stojące na ziemi panele, brak jest informacji o kolizji awifauny z panelami fotowoltaicznymi, które mogłyby być spowodowane pomyleniem ich np. z powierzchnią wody. Wskazuje się natomiast na liczne zajmowanie terenów wokół lotnisk, gdzie zlokalizowane zostały elektrownie fotowoltaiczne przez ptaki o małej masie, szczególnie w porze letniej, aniżeli przez budowę elektrowni fotowoltaicznej.

Mniej chętnie zajmowanie terytorium elektrowni fotowoltaiczne przez awifaunę o wysokim pułapie lotu mogłoby wskazywać na mniejsze wykorzystanie arealów zajętych przez farmę fotowoltaiczną przez ptaki o większej masie, przystosowanych do lotów długodystansowych oraz skalę występowania efektu olśnienia nie zagrażającego ruchowi samolotowemu oraz latającym ptakom.

Zastosowanie powłoki antyrefleksowej dla pokrycia paneli fotowoltaicznych zwiększy absorpcję energii promieniowania słonecznego oraz zapobiegnie niepożądanemu efektowi odbicia światła od powierzchni paneli.

Badania *National Photovoltaic Environmental Research Center*<sup>5</sup> wskazują na potrzebę monitoringu nowopowstałej technologii, jaką są farmy fotowoltaiczne, jednakże spośród zaobserwowanych przez zespół 32 badaczy oddziaływań, żadne nie było negatywne w porównaniu z oddziaływaniem generowanym przez pozyskiwanie energii z paliw kopalnych.

25-krotne obniżenie emisji dwutlenku węgla, brak emisji zanieczyszczeń, wzrost różnorodności roślin i tworzenie nowych siedlisk dla zwierząt, w tym ptaków, dające

---

<sup>4</sup> DeVault T.L. at al., National Wildlife Research Center, Wildlife Use of Solar Facilities On and Near Airports;

<sup>5</sup> Turney D., Vasilis F., Renewable and Sustainable Energy Reviews, National Photovoltaic Research Center, Brookhaven National Laboratory, Environmental impacts from the instalation and operation of large-scale solar power plants, ELSEVIER 2011, Vol. 15, p. 3261-3270;

schronienie w wyniku mniejszej ingerencji uprawy gleby, brak hałasu, wibracji, przyczynianie się do poprawy klimatu. Jedynym szkodliwym czynnikiem może być wpływ linii średnich, niskich i wysokich napięć na ptaki, który niestety nie jest możliwy do usunięcia, ponieważ stanowi element niezbędny w infrastrukturze przesyłu energii.

**Mając powyższe na uwadze, stwierdza się, iż planowane przedsięwzięcie polegające na „Budowie farmy fotowoltaicznej PV Tuszyny I wraz z magazynami energii oraz niezbędną infrastrukturą towarzyszącą na działce o nr ew. 3/4 obręb Tuszyny, gmina Świekatowo, powiat świecki” jest inwestycją ekologiczną.**

#### Oddziaływanie na zdrowie i warunki życia

**Wariant 1 i 2** – Nie prognozuje się negatywnych oddziaływań na ludzi. W oparciu o analizy w zakresie oddziaływania akustycznego i emisji substancji do powietrza stwierdza się, że przedsięwzięcie nie będzie źródłem uciążliwości dla mieszkańców w rejonie lokalizacji przedsięwzięcia.

#### Oddziaływanie transgranicznie

**Wariant 1 i 2** – Z uwagi na usytuowanie przedsięwzięcia oraz zakres i skalę emisji substancji i energii do środowiska, nie prognozuje się oddziaływania na kraje sąsiednie.

#### Oddziaływania związane z poważną awarią przemysłową oraz katastrofami naturalnymi i budowlanymi

**Wariant 1 i 2** – Przy przewidywanych rozwiązaniach technicznych i technologicznych inwestycja nie podlega przepisom określonym w rozporządzeniu Ministra Rozwoju z dnia 29 stycznia 2016 r. w sprawie rodzajów i ilości znajdujących się w zakładzie substancji niebezpiecznych, decydujących o zaliczeniu zakładu o zwiększonym ryzyku albo zakładu o dużym ryzyku wystąpienia poważnej awarii przemysłowej [Dz. U. z 2016 r., Poz. 138].

#### Konflikty społeczne

**Wariant 1 i 2** – Na etapie opracowywania dokumentacji i wizji terenowych nie spotkano się z sygnałami wskazującymi na możliwość wystąpienia konfliktów społecznych.

Mając na uwadze lokalizacje inwestycji poza obszarami cennymi przyrodniczo wyklucza się wystąpienie konfliktów na tle przyrodniczym.

## **7. Uzasadnienie proponowanego przez wnioskodawcę wariantu, z uwzględnieniem informacji, o których mowa w pkt 6 i 6a**

Uzasadnienie

Za wyborem wariantu inwestycyjnego jako najkorzystniejszego dla środowiska przemawia:

- mniejsza ingerencja w środowisko glebowe ze względu na brak zastosowanego wielkogabarytowego monolitu betonowego,
- krótkotrwały wzrost emisji zanieczyszczeń do powietrza, w szczególności pyłów, spalin oraz hałasu związanego z etapem realizacyjnym przedsięwzięcia, jednak niezwykle krótki okres trwania prac realizacyjnych nie powinien powodować nadmiernej uciążliwości w tym zakresie,
- ogólny brak negatywnego oddziaływania na komponenty środowiskowe objęte potencjalnym oddziaływaniem, planowany projekt inwestycyjny jest przyjazny dla środowiska, posiada największy potencjał pośród odnawialnych źródeł energii (OZE) a przy tym cieszy się największą akceptacją społeczną,
- przedsięwzięcie nie będzie wpływać negatywnie na:
  - obszary wodno-błotne oraz inne obszary o płytkim zaleganiu wód podziemnych,
  - obszary wybrzeży,
  - obszary górskie lub leśne,
  - obszary objęte ochroną, w tym strefy ochronne ujęć wód i obszary ochronne zbiorników wód śródlądowych,
  - obszary o krajobrazie mającym znaczenie historyczne, kulturowe lub archeologiczne,
  - obszary o dużej gęstości zaludnienia,
  - obszary przylegające do jezior,
  - obszary ochrony uzdrowiskowej.

## **8. Opis metod prognozowania zastosowanych przez wnioskodawcę oraz opis przewidywanych znaczących oddziaływań planowanego przedsięwzięcia na środowisko, obejmujący bezpośrednie, pośrednie, wtórne, skumulowane, krótko-, średnio- i długoterminowe, stałe i chwilowe oddziaływania na środowisko**

W postępowaniu oceniającym wpływ przedsięwzięcia na środowisko stosowano analizę porównawczą wykorzystującą:

- identyfikację urbanistyczną przedsięwzięcia – wizja w terenie,
- waloryzacje przyrodnicze: ornitologiczną, chiropterologiczną, florystyczną, entomologiczną,
- wymagania prawa w zakresie możliwych emisji do środowiska substancji i energii, modelowanie matematyczne,
- analizy kartograficzne,
- metodę analogii środowiskowych.

**9. Opis przewidywanych działań mających na celu unikanie, zapobieganie, ograniczanie lub kompensację przyrodniczą negatywnych oddziaływań na środowisko, w szczególności na formy ochrony przyrody, o których mowa w art. 6 ust. 1 ustawy z dnia 16 kwietnia 2004 r. o ochronie przyrody, w tym na cele i przedmiot ochrony obszaru Natura 2000, oraz ciągłość łączących je korytarzy ekologicznych, wraz z oceną ich skuteczności odpowiednio na etapach realizacji, eksploatacji i likwidacji przedsięwzięcia**

W celu zlikwidowania bądź zminimalizowania zidentyfikowanych uciążliwości dla środowiska zostaną podjęte następujące działania:

- 1) Wyłączenie z terenu inwestycji obszarów fragmentów działki z istniejącymi zadrzewieniami (drzewami i krzewami) wraz z zachowaniem bufora min. 10 m od drzew oraz min. 5 m od krzewów.
- 2) Zachowanie wolnej przestrzeni pomiędzy wygradzeniem, a gruntem o wysokości min. 15 cm, celem utrzymania możliwości migracji małych zwierząt.
- 3) Prace budowlane będą prowadzone poza okresem lęgowym ptaków, przypadającym od 1 marca do 31 sierpnia lub (w okresie lęgowym) po potwierdzeniu przez ornitologa braku siedlisk lęgowych ptaków na terenie inwestycji.
- 4) Na etapie realizacji prowadzone będą kontrole terenu prac, w tym wykopów (które będą miały charakter wybitnie krótkotrwały) i odławianie ewentualnie stwierdzonych zwierząt, które należy przenosić poza zasięg robót.
- 5) W trakcie funkcjonowania inwestycji utrzymanie roślinności, w tym ewentualne wykaszanie roślin, prowadzone będzie w miarę możliwości poza okresem lęgowym ptaków. W przypadku konieczności wykaszania w okresie lęgowym ptaków, prace poprzedzone będą kontrolą specjalisty ornitologa, który potwierdzi brak aktywnych lęgów ptasich.
- 6) Wykaszanie prowadzone będzie od centrum farmy do jej brzegów, celem umożliwienia ucieczki zwierząt.
- 7) Stosowane będą moduły fotowoltaiczne o powierzchni antyrefleksyjnej, co zapobiegnie niepożądanemu efektowi odbicia światła od powierzchni paneli, tzw. olśnieniu.

- 8) Wykonane zostanie zasłonięcie otworów elementów małej infrastruktury farmy (pomieszczeń technicznych) w celu uniemożliwienia zajmowania tych obiektów przez nietoperze, np. poprzez zastosowanie siatki o oczkach do 1 cm średnicy.
- 9) Na etapie funkcjonowania inwestycji do mycia paneli fotowoltaicznych stosowana będzie wyłącznie czysta zdemineralizowana woda (bez środków chemicznych, z dopuszczeniem środków biodegradowalnych).
- 10) Ograniczenie oświetlenia terenu do niezbędnego minimum - w przypadku oświetlenia terenu stosowane będą niskoemisyjne pod względem promieniowania UV źródła światła (np. LED) aktywowane czujnikami ruchu oraz z kloszem kierującym światło ku dołowi (nierozpraszającym światła na boki i ku górze), celem ograniczenia wabienia nietoperzy i ograniczenia wpływu na krajobraz.
- 11) Zastosowane będą obiekty kubaturowe wykonane w kolorach neutralnych (odcienie brązu, szarości, zieleni) lub w kolorach neutralnych, celem ograniczenia ingerencji w krajobraz.
- 12) W przypadku wykonywania prac związanych z realizacją inwestycji (w tym robót ziemnych, wykopów, instalacji elementów infrastruktury farmy) w okresie aktywności płazów, tj. w okresie od 15 marca do 31 października – prace prowadzone będą pod nadzorem przyrodniczym (herpetologicznym), do zadań którego należeć powinny:
  - bieżąca kontrola terenu robót pod kątem obecności płazów (i ich ewentualne odławianie i przenoszenie),
  - określenie konieczności dodatkowych działań minimalizujących, w tym poprzez zastosowanie wygradzeń tymczasowych (herpetologicznych) terenu robót, a także dostosowanie zakresu prac do rzeczywistej aktywności płazów w zasięgu podejmowanych robót.
- 13) Wszystkie urządzenia zostaną zamontowane w zgodzie z obowiązującymi przepisami dotyczącymi bezpieczeństwa,
- 14) W celu zminimalizowania negatywnych oddziaływań na wody powierzchniowe i podziemne w czasie budowy instalacji będą podejmowane działania służące ochronie wód powierzchniowych oraz powierzchni gruntu przed spływami zanieczyszczeń, a także zapewniające swobodny przepływ wód, obejmujące:
  - dobrą organizację prac,

- szkolenia wykonawców,
  - korzystanie ze sprawnego technicznie i nowoczesnego sprzętu,
  - zapewnienie odpowiedniej ilości sorbentów do likwidacji rozlewów na terenie placu budowy;
- 15) W przypadku zaistnienia awarii, gdy wystąpi skażenie gruntu substancjami ropopochodnymi, nastąpi niezwłoczne usunięcie skażonej warstwy ziemi przez wyspecjalizowane przedsiębiorstwo, a teren zostanie przywrócony do stanu pierwotnego;
- 16) Magazynowanie olejów, smarów i innych materiałów ropopochodnych, niezbędnych do eksploatacji i konserwacji sprzętu, w celu minimalizacji niebezpieczeństwa zanieczyszczenia środowiska wodno-gruntowego, będzie odbywało się poza miejscem realizacji prac;
- 17) Na wypadek awarii, w celu uniknięcia przedostania się oleju lub cieczy izolacyjnej do środowiska wodno-gruntowego, pod transformatorami znajdować się będą szczelne misy olejowe, będące w stanie zmagazynować 110% oleju oraz wody z akcji gaśniczej, wykonane z takich materiałów, aby ciecz izolacyjna lub olej nie przedostały się do środowiska gruntowo-wodnego. Warunek ten nie musi być spełniony w przypadku zastosowania transformatorów bezolejowych (np. żywicznych lub gazowych);
- 18) Na terenie planowanej inwestycji nie będzie odbywał się pobór wody, nie będą powstawały ścieki socjalno-bytowe, za wyjątkiem etapu budowy, podczas którego zaplecze budowy będzie wyposażony w systemy odbioru i odprowadzania ścieków bytowych w postaci montażu przenośnych toalet;
- 19) Ścieki socjalno-bytowe z terenów bazy ekipy budującej instalację będą odbierane przez firmy zajmujące się wywozem nieczystości płynnych, posiadających stosowne zezwolenia;
- 20) Minimalizacja emisji zanieczyszczeń na etapie realizacji prac budowlanych będzie zapewniona poprzez ekonomiczne użytkowanie pojazdów i maszyn: wyłączanie silników podczas załadunku i rozładunku materiałów oraz innych przerw w pracy;
- 21) Odpady zostaną zagospodarowane zgodnie z właściwą praktyką tzn.:
- zostanie zminimalizowana ich ilość,

- będą gromadzone selektywnie w wydzielonych miejscach nie dłużej niż przez okres 3 dni, w warunkach zabezpieczających przed przedostaniem się do środowiska substancji szkodliwych,
  - zostanie zapewniony ich bezpośredni sprawny odbiór przez uprawnione podmioty,
- 22) W celu ograniczenia możliwości zanieczyszczenia powierzchni gruntu odpadami powstającymi w fazie budowy, zostaną wyznaczone miejsca tymczasowego gromadzenia odpadów powstających podczas budowy, umożliwiające selektywne ich przetrzymywanie. Odpady będą bez zbędnej zwłoki odbierane przez firmy posiadające stosowne zezwolenia, w celu ich dalszego zagospodarowania;
- 23) Przed zamknięciem wykopów zostaną z nich usunięte wszelkie odpady bądź inne zanieczyszczenia;
- 24) Powstałe podczas eksploatacji odpady będą usuwane z terenu przedsięwzięcia przez podmioty świadczące usługi serwisowe, bezpośrednio po ich wytworzeniu. Nie przewiduje się możliwości gromadzenia jakiegokolwiek odpadów na terenie funkcjonującej farmy fotowoltaicznej;
- 25) Prace budowlane będą prowadzone wyłącznie w porze dziennej, w celu ograniczenia uciążliwości dla najbliższych zamieszkałych terenów;
- 26) Transport paneli fotowoltaicznych, elementów konstrukcyjnych oraz elementów infrastruktury technicznej prowadzony będzie wyłącznie w porze dziennej.

## **10. Jeżeli planowane przedsięwzięcie jest związane z użyciem instalacji, porównanie proponowanej technologii z technologią spełniającą wymagania, o których mowa w art. 143 ustawy z dnia 27 kwietnia 2001 r. - Prawo ochrony środowiska**

Technologia stosowana w planowanej farmie słonecznej będzie spełniać wymagania określone dla nowo uruchamianych instalacji, zgodnie z art. 143 ustawy Prawo ochrony środowiska (Dz. U. z 2020 r. poz. 1219 ze zm.).

Zastosowanie na terenie projektowanego zakładu rozwiązania technologiczne są nowoczesne i odpowiadają najnowszej technologii światowej oraz spełniają definicję BAT – najlepszych dostępnych technik.

### Zapewnienie eliminacji zużycia surowców do produkcji energii elektrycznej

Produkcja energii przy wykorzystaniu technologii ogniw fotowoltaicznych jest produkcją czystą, nie powodującą emisji substancji do środowiska oraz zużycia paliw i kopalin. Stosowanie technologii bezodpadowych. Jak wykazują dotychczasowe badania i projekty działalność elektrowni fotowoltaicznych nie powoduje powstawania żadnych odpadów. W takim przypadku technologia staje się technologią bezodpadową.

### Rodzaj, zasięg i wielkość emisji

Emisja hałasu do środowiska, emisja substancji do powietrza, emisja odpadów do środowiska nie przekroczy granic terenu działki. Wielkości emisji mieszczą się w stężeniach odpowiadających dopuszczalnym parametrom.

### Wykorzystanie analizy cyklu życia produktów

Analiza cyklu życia urządzeń zastosowanych do budowy elektrowni zapewni jej długą i bezawaryjną pracę. W analizowanym przypadku po zakończeniu funkcjonowania elektrowni całość urządzeń i konstrukcji może zostać przekazana do odzysku co umożliwi ponowne wykorzystanie zasobów poprzez przekazanie ich w nowe produkty w przyszłości. Wykorzystanie porównywalnych procesów i metod zastosowanych w skali przemysłowej. Przyjęta technologia jest zawansowanym technologicznie rozwiązaniem szeroko stosowanym na świecie.

## Postęp naukowo – techniczny

Przyjęta technologia wykonania elektrowni spełnia standardy stosowane w krajach Unii Europejskiej i na świecie a jej modułarna budowa umożliwi łatwe zastosowanie urządzeń o zwiększonych parametrach eksploatacyjnych, gdy tylko pojawią się na rynku. Wysoki stopień ochrony środowiska osiągnięty będzie w szczególności poprzez:

- Zastosowanie maszyn i urządzeń spełniających odpowiednie normy i wymagania,
- Zastosowania technologii bezodpadowej oraz niezużywającej surowców naturalnych do produkcji energii elektrycznego,
- Zastosowanie wewnętrznych procedur i instrukcji postępowania z zebranymi odpadami
- Utrzymywanie urządzeń na najwyższym możliwym poziomie technicznym,
- Szkolenia pracowników w zakresie obsługi urządzeń, ich serwisowania oraz dostępnych technologii.

Dobór urządzeń, zastosowana technologia zapewniają bezpieczny dla środowiska przebieg procesu wytwarzanie energii elektrycznej. Przy wyborze stosowanej technologii kierowano się przede wszystkim wyeliminowaniem uciążliwości w odniesieniu do wszystkich komponentów środowiska w rejonie oddziaływania instalacji. Zastosowanie przedsięwzięć organizacyjnych i technicznych z uwzględnieniem najlepszej dostępnej techniki BAT, zapewnia to, że proces będzie w stopniu maksymalnym ograniczał negatywne oddziaływanie na środowisko. Urządzenia i środki transportu będą eksploatowane wyłącznie przy zachowaniu właściwych parametrów technicznych i technologicznych.

### ***10.1. Odniesienie się do celów środowiskowych wynikających z dokumentów strategicznych istotnych z punktu widzenia realizacji przedsięwzięcia***

Realizacja przedsięwzięcia będzie wywierać pozytywny wpływ na możliwość osiągnięcia celów określonych polityką zrównoważonego rozwoju, jak również przyczyni się do realizacji celów polityki ochrony środowiska na szczeblu regionalnym, krajowym i europejskim.

Realizacja projektu przyczyni się do zaspokojenia potrzeb energetycznych regionu, jak również będzie miała wkład w realizację przez Polskę zobowiązania akcesyjnego do osiągnięcia w 2020 r. 15% udziału energii z OZE w finalnym krajowym zużyciu energii

elektrycznej. Zobowiązanie to zostało również określone w „Polityce Energetycznej Polski do roku 2030”. Funkcjonowanie planowanej instalacji przyczyni się również do osiągnięcia celów „Strategii Europa 2020: Zmiany klimatu i zrównoważone wykorzystanie energii” poprzez ograniczenie emisji gazów cieplarnianych do atmosfery.

Rozwój energetyki bazującej na OZE został ujęty w dokumentach strategicznych na poziomie krajowym m.in. w:

- Polityce Energetycznej Polski do 2030 roku (uchwała nr 202/2009 Rady Ministrów z dnia 10 listopada 2009 r.),
- Krajowym Planie Działań Dotyczący Efektywności Energetycznej (EEAP).

Nadrzędnym celem Programu ochrony środowiska Gminy Świekatowo jest dalszy, zrównoważony rozwój oraz stworzenie spójnej polityki środowiskowej.

Jednym z celów i kierunków interwencji wyznaczonym Programie ochrony środowiska dla Gminy Świekatowo jest ochrona klimatu i jakość powietrza.

Cel szczegółowy: Środowisko i zdrowie. Poprawa jakości środowiska i bezpieczeństwa ekologicznego

Kierunki interwencji:

- Likwidacja wysokoemisyjnych źródeł emisji zanieczyszczeń powietrza lub istotne zmniejszenie ich oddziaływania

Zadania:

1. Modernizacja i wymiana przestarzałych źródeł ciepła,
2. Podjęcie działań zmierzających do budowy sieci gazowej,
3. Termomodernizacja budynków,
4. Działania promujące likwidację niskiej emisji, ograniczenie zanieczyszczenia powietrza, oraz promocja budownictwa energooszczędnego, pasywnego oraz „zieloną architekturę”,
5. Promocja w zakresie wykorzystania OZE (promocja kolektorów słonecznych, pomp ciepła, geotermii, biomasy, elektrowni wiatrowych, eksploatacja elektrowni wodnych),
6. Wspieranie przedsięwzięć związanych z wykorzystaniem instalacji do pozyskiwania OZE oraz modernizacji lub wymiany indywidualnych źródeł ciepła,
7. Montaż małych instalacji OZE na budynkach należących do Gminy,

8. Instalacja baterii fotowoltanicznych na budynkach użyteczności.

Realizacja zadania wpisuje się zatem w cele Gminy Śwekatowo i politykę ochrony środowiska.

**11. Wskazanie, czy dla planowanego przedsięwzięcia jest konieczne ustanowienie obszaru ograniczonego użytkowania, o którym mowa w ustawie z dnia 27 kwietnia 2001 r. - Prawo ochrony środowiska, oraz określenie granic takiego obszaru, ograniczeń w zakresie przeznaczenia terenu, wymagań technicznych dotyczących obiektów budowlanych i sposobów korzystania z nich**

Zgodnie z art. 135 ust. 1 ustawy Prawo ochrony środowiska (Dz. U. z 2020 r. poz. 1219) obszary ograniczonego użytkowania tworzy się dla oczyszczalni ścieków, składowiska odpadów komunalnych, kompostowni, trasy komunikacyjnej, lotniska, linii i stacji elektroenergetycznej oraz instalacji radiokomunikacyjnej, radionawigacyjnej i radiolokacyjnej, jeżeli z przeglądu ekologicznego albo z oceny oddziaływania przedsięwzięcia na środowisko wymaganej przepisami ustawy OOS, albo z analizy porealizacyjnej wynika, że mimo zastosowania dostępnych rozwiązań technicznych, technologicznych i organizacyjnych nie mogą być dotrzymane standardy jakości środowiska poza terenem zakładu lub innego obiektu.

Elektrownie fotowoltaiczne nie zostały wymienione w katalogu przedsięwzięć, dla których jest możliwe utworzenie obszaru ograniczonego użytkowania.

## **12. Analiza możliwych konfliktów społecznych związanych z planowanym przedsięwzięciem**

Planowana inwestycja ma na celu zastosowanie najnowocześniejszych rozwiązań technicznotechnologicznych, eliminujących oddziaływanie na poszczególne komponenty środowiska. Ponadto planowana inwestycja zlokalizowana jest na terenie, który nie sąsiaduje bezpośrednio z zabudową mieszkaniową, miejscami użytku publicznego czy innymi obiektami przewidzianymi na stały pobyt ludzi.

Przeprowadzona analiza oddziaływania akustycznego oraz poziomu hałasu wskazują, że w planowanej inwestycji zostaną dotrzymane standardy jakości środowiska. Planowana inwestycja ograniczy ilość emisji CO<sub>2</sub> w związku z wytwarzaniem energii elektrycznej w technologii bez emisyjnej.

Planowana inwestycja nie jest przedsięwzięciem oddziałującym negatywnie na zdrowie i życie ludzi oraz środowisko w związku z czym nie powinna budzić żadnych konfliktów społecznych.

## **13. Przedstawienie propozycji monitoringu oddziaływania planowanego przedsięwzięcia na etapie jego budowy i eksploatacji lub użytkowania, w szczególności na formy ochrony przyrody, o których mowa w art. 6 ust. 1 ustawy z dnia 16 kwietnia 2004 r. o ochronie przyrody, w tym na cele i przedmiot ochrony obszaru Natura 2000, oraz ciągłość łączących je korytarzy ekologicznych, oraz informacje o dostępnych wynikach innego monitoringu, które mogą mieć znaczenie dla ustalenia obowiązków w tym zakresie**

Jak wykazały wykonane w niniejszym raporcie analizy, inwestycja jest całkowicie bezpieczna dla środowiska na każdym z etapów jej funkcjonowania, nie ma więc potrzeby monitorowania oddziaływań planowanej instalacji.

Jednakże celem zabezpieczenia istniejących wysp środowiskowych prace montażowe będą wykonywane pod nadzorem specjalistów przyrodników.

## **14. Wskazanie trudności wynikających z niedostatków techniki lub luk we współczesnej wiedzy, jakie napotkano, opracowując raport**

W trakcie opracowania niniejszego raportu, sporządzanego w ramach procedury zmierzającej do uzyskania przez inwestora decyzji o środowiskowych uwarunkowaniach, nie napotkano na poważne luki techniczne lub informacyjne w dostępnych materiałach źródłowych.

Na etapie opracowywania raportu inwestor nie podjął jeszcze ostatecznej decyzji odnośnie typu i producenta całego wyposażenia farmy, które będą, w związku z tym na potrzeby analiz stanowiących podstawę sporządzenia raportu przyjęto maksymalne parametry instalacji.

Rynek energetyki fotowoltaicznej jest jednym z najbardziej dynamicznie rozwijającym się gałęzi spośród wszystkich źródeł pozyskiwania energii odnawialnej. Wpływa to na stałe wprowadzanie innowacyjnych rozwiązań przez producentów poszczególnych komponentów wykorzystywanych do budowy instalacji fotowoltaicznej. Dzięki temu zakup każdego nowego elementu farmy jednego z renomowanych producentów będzie równoważny z zastosowaniem nowoczesnej technologii.

## **15. Streszczenie w języku niespecjalistycznym informacji zawartych w raporcie, w odniesieniu do każdego elementu raportu**

Planowane przedsięwzięcie zajmie do 84 ha powierzchni działki nr 24/18 obręb Tuszyny, gmina Świekatowo.

Planowane przedsięwzięcie będzie polegało na budowie elektrowni fotowoltaicznej składającej się z niezależnych bloków o łącznej mocy do 84 MW. Farma fotowoltaiczna składać się będzie z następujących elementów:

- Panele fotowoltaiczne,
- Drogi wewnętrzne,
- Infrastruktura naziemna i podziemna,
- Linie kablowe energetyczno-światłowodowe,
- Przyłącza elektroenergetyczne,
- Transformatory,
- Konwertery,
- Modułowe magazyny energii,
- Inne niezbędne elementy infrastruktury związane z budową i eksploatacją - parku ogniw.

W ramach robót inwestycyjnych planuje się następujące działania:

- Budowę tymczasowych dróg wewnętrznych. Obiekty wymagane będą tylko na etapie realizacji inwestycji oraz podczas ewentualnej likwidacji.
- Budowa konstrukcji ramowej podtrzymującej ogniwa fotowoltaiczne.
- Budowę placów montażowych (etap realizacji i likwidacji) / postojowych (etap realizacji, eksploatacji, likwidacji).
- Instalacja niezbędnej infrastruktury energoelektronicznej regulującej i przetwarzającej wyprodukowaną energię elektryczną.
- Montaż ogniw fotowoltaicznych wraz z wymaganym oprzyrządowaniem.
- Budowę instalacji elektrycznej wraz z instalacją sterującą i monitorującą pracę elektrowni.

– Uruchomienie elektrowni fotowoltaicznej.

W chwili obecnej Inwestor nie posiada jeszcze wydanych warunków przyłączenia do sieci Operatora elektroenergetycznego, nie został więc określony punkt przyłączenia farmy. Wnioskodawca planuje przyłączyć przedmiotową farmę fotowoltaiczną do napowietrznej linii średniego napięcia (SN) lokalnego Operatora energetycznego.

Z uwagi na fakt, iż to Operator władczo, jednoznacznie i ostatecznie wskazuje punkt oraz sposób przyłączenia do swojej sieci, w chwili obecnej brak jest możliwości wskazania, nawet orientacyjnego, przebiegu przyłącza. Inwestor dodatkowo zauważa, iż aby możliwe było wystąpienie o warunki przyłączenia dla przedmiotowej instalacji, musi ona posiadać decyzję o środowiskowych uwarunkowaniach.

Teren pod planowane przedsięwzięcie nie jest objęty obowiązującym miejscowym planem zagospodarowania przestrzennego.

Analiza wpływu etapu realizacji przedsięwzięcia budowy przedmiotowej elektrowni fotowoltaicznej na powietrze atmosferyczne, związanego z niezorganizowaną emisją zanieczyszczeń przez silniki spalinowe maszyn budowlanych i pojazdów transportowych, a także niezorganizowaną emisją m. in. pyłów kruszywa i innych sypkich materiałów pylistych, pozwoliła na stwierdzenie, iż ze względu na ograniczony czas występowania emisji odpowiadający czasowi trwania prac budowlanych i montażowych oraz zastosowane środki jej minimalizacji m.in. stosowanie niewielkiej ilości maszyn i urządzeń budowlanych oraz środków transportu, sprawnych technicznie i spełniających wymagania dotyczące norm emisji spalin, faza realizacji inwestycji nie będzie wywierać istotnego wpływu na stan czystości powietrza atmosferycznego w rejonie lokalizacji przedsięwzięcia. Analogiczne wnioski należy wysnuć dla etapu potencjalnej likwidacji elektrowni. Eksploatacja przedmiotowej farmy fotowoltaicznej nie będzie wiązała się z jakąkolwiek emisją zanieczyszczeń do powietrza. Uprawnione jest więc stwierdzenie, iż planowane przedsięwzięcie nie stanowi zagrożenia dla jakości powietrza atmosferycznego.

W raporcie stwierdzono, iż oddziaływanie przedsięwzięcia w zakresie emisji hałasu w fazie budowy elektrowni będzie miało charakter mało istotny dla modyfikacji klimatu akustycznego w obszarze lokalizacji przedmiotowego obiektu, m.in. ze względu na krótkotrwały czas oddziaływania, prowadzenie robót budowlanych wyłącznie w porze dziennej oraz stosowanie niewielkiej ilości maszyn i urządzeń budowlanych, sprawnych technicznie i spełniających wymagania dotyczące norm akustycznych urządzeń

użytkowanych na otwartym terenie. Analogiczne wnioski należy wysnuć dla etapu potencjalnej likwidacji elektrowni. W trakcie eksploatacji przedmiotowej farmy fotowoltaicznej, emisja hałasu będzie związana z funkcjonowaniem kontenerowej stacji transformatorowej, pracą przetwornic (inwerterów) przekształcających prąd stały w prąd zmienny, a także w znacznie mniejszym stopniu ze sporadycznym ruchem pojazdów po terenie przedsięwzięcia oraz incydentalną pracą kosiarki do trawy podczas prac porządkowych raz lub kilka razy w ciągu roku.

Potencjalnymi źródłami pola elektromagnetycznego zlokalizowanymi w obrębie przedmiotowej elektrowni słonecznej, są: praca transformatora zwiększającego napięcie niskie NN 0,4 kV na napięcie średnie SN 15 kV oraz przesył energii elektrycznej od transformatora do zewnętrznej sieci elektroenergetycznej odbiorcy wytworzonej energii za pośrednictwem przewodów średniego napięcia ułożonych w gruncie. Nie są to jednak źródła istotne. W raporcie stwierdzono, że eksploatacja przedmiotowej farmy fotowoltaicznej nie wpłynie na modyfikację, pogorszenie stanu klimatu elektromagnetycznego środowiska lokalizacji inwestycji i z pewnością nie spowoduje przekroczeń dopuszczalnych natężeń pola magnetycznego i pola elektrycznego w środowisku, określonych w rozporządzeniu Ministra Środowiska z dnia 30 października 2003 r. w sprawie dopuszczalnych poziomów pól elektromagnetycznych w środowisku oraz sposobów sprawdzania dotrzymania tych poziomów, zarówno w obrębie jak i poza terenem przedsięwzięcia, w miejscach dostępnych dla ludności i w obszarach zabudowy mieszkaniowej. Tym samym przedmiotowa elektrownia nie będzie stanowiła zagrożenia dla środowiska w omawianym zakresie, w tym dla zdrowia i warunków życia okolicznej ludności oraz personelu okresowo obsługującego farmę.

Biorąc pod uwagę planowane sposoby postępowania ze ściekami i odpadami wytwarzanymi na etapach realizacji, funkcjonowania i likwidacji elektrowni, przewidywane sposoby utrzymywania zieleni na terenie przedmiotowego obiektu oraz projektowane zabezpieczenie przed niezamierzonym uwolnieniem do środowiska oleju transformatorowego, polegające na zainstalowaniu pod transformatorem szczelnej, chemicznie odpornej miski olejowej o pojemności równej 110% zawartości oleju w tym urządzeniu, należy stwierdzić, iż planowana farma fotowoltaiczna nie będzie stanowiła zagrożenia dla jakości wód powierzchniowych oraz gleby i środowiska gruntowo-wodnego. Zdolności produkcyjne i możliwości racjonalnego gospodarowania na terenach przyległych nie zostaną w żaden sposób ograniczone. Wynika to z faktu, że przedmiotowe przedsięwzięcie w żaden sposób nie zmienia środowiska przyrodniczego, w tym w szczególności gleby i ziemi, poza swoimi

granicami. Zwłaszcza nie powoduje naruszenia stosunków wodnych lub ograniczenia dostępności nienaruszonych gruntów rolnych, co mogłoby doprowadzić np. do odłogowania ich części i powodować podatność na naturalną sukcesję roślinności tzw. zakrzaczanie. Obiekty i ogrodzenie przedsięwzięcia usytuowane zostaną w wymaganej przepisami odległości od granic gruntów przylegających, co nie spowoduje ograniczenia w ich normalnym użytkowaniu. Brak jest czynników powodujących ograniczenie możliwości racjonalnego wykorzystania gruntów sąsiadujących w sposób zgodny z ich przeznaczeniem.

Elektrownia fotowoltaiczna jest inwestycją w pełni ekologiczną. Jej praca nie wiąże się z powstawaniem emisji spalin do powietrza, odpadów, ścieków, hałasu ani wibracji. Oddziaływanie ogranicza się do terenu zajętego pod panele fotowoltaiczne.

Planowane przedsięwzięcie zajmie do 84 ha powierzchni działki nr 24/18, obręb Tuszyny, gmina Świekatowo,

Najbliższe zabudowania mieszkaniowe położone są w odległości ok. 50 m, od południowej granicy działki inwestycyjnej. Natomiast odległość budynków mieszkalnych od lokalizacji najbliższej trafostacji wyniesie min. 100 m.

Po zakończeniu prac budowlano-montażowych teren wokół instalacji fotowoltaicznej będzie ogrodzony i przywrócony do stanu pierwotnego, ewentualne straty w szacie roślinnej w miarę możliwości zostaną odtworzone.

Ogrodzenie będzie ażurowe bez fundamentu o grubych oczkach. Pozostawiona będzie odległość między dolną krawędzią a gruntem umożliwiającą swobodną migrację płazów.

Wjazd na teren farmy będzie najkrótszym odcinkiem pomiędzy drogą publiczną, a stacją transformatorową. Dojazd do elektrowni fotowoltaicznej odbywać się będzie drogą gruntową.

Realizacja przedsięwzięcia w proponowanej lokalizacji, uwzględniająca opisane w raporcie skuteczne działania minimalizujące wpływ elektrowni na faunę, będzie obiektem nie wpływającym negatywnie na świat zwierzęcy. Obszar opracowania nie jest położony w obrębie korytarzy ekologicznych i planowana inwestycja nie uniemożliwi i nie utrudni migracji zwierząt. Szczególnie istotne znaczenie w fazie funkcjonowania farmy mają: zainstalowanie paneli fotowoltaicznych wyposażonych w warstwy antyrefleksyjne służące do eliminacji efektu olśnienia, tj. chwilowego oślepienia ptaków spowodowanego odbijaniem światła słonecznego od powierzchni paneli, oraz brak konieczności budowy jakiegokolwiek naziemnej, liniowej infrastruktury elektroenergetycznej w postaci słupów i okablowania,

która stanowi istotne zagrożenie dla ptaków i jest przyczyną ich zwiększonej śmiertelności w wyniku kolizji z elementami infrastruktury naziemnej oraz porażenia prądem.

Dla osiągnięcia pełnej minimalizacji oddziaływania przedsięwzięcia na środowisko i zdrowie ludzi, należy w ostatecznych rozwiązaniach projektowych zastosować rozwiązania technologiczne, techniczne i organizacyjne, opisane w niniejszym raporcie, a także prowadzić monitoring funkcjonowania elektrowni w zakresie gospodarki odpadami.

W związku z eksploatacją instalacji fotowoltaicznej nie zachodzi emisja do powietrza z wyjątkiem niewielkiej ilości zanieczyszczeń związanych z ruchem pojazdów zapewniających właściwe utrzymanie farmy.

Jedynymi obiektami zlokalizowanymi na terenie farmy fotowoltaicznej i mogącymi powodować emisję hałasu są pomieszczenia inwertera i transformatora. Obydwa obiekty mogą zostać wyposażone w instalacje chłodzące, czyli wentylatory wymuszające obieg powietrza. W każdym dostępnym na rynku rozwiązaniu technicznym wentylatory znajdują się wewnątrz pomieszczenia.

Na terenie planowanej instalacji, oprócz miejsc usytuowania inwerterów, obiektów transformatorów oraz budynku technicznego, nie będzie powierzchni uszczelnionych. Zarówno droga technologiczna jak również plac manewrowy zostaną wykonane jako utwardzone łamanym kruszywem, będą zatem nawierzchnią częściowo przepuszczalną. Woda deszczowa będzie również swobodnie ściekała z paneli fotowoltaicznych i wsiąkała w grunt. Należy tutaj wyraźnie zaznaczyć, iż rzędy paneli fotowoltaicznych nie stanowią jednolitej powierzchni, ale pomiędzy poszczególnymi modułami znajdują się kilkucentymetrowe przerwy, którymi może swobodnie spływać woda. Budowa farmy fotowoltaicznej nie zaburzy więc w żaden sposób gospodarki wodnej na rozpatrywanym terenie i nie przyczyni się do przesuszania gruntu pod panelami.

Reasumując należy stwierdzić, iż wobec optymalnych cech lokalizacyjnych projektowanej elektrowni fotowoltaicznej, zwłaszcza wobec braku w potencjalnej strefie uciążliwości terenów mieszkaniowych, po zastosowaniu wymaganych prawem i przewidzianych w koncepcji przedsięwzięcia sprawdzonych, skutecznych rozwiązań technicznych, technologicznych i organizacyjnych, ograniczających negatywny wpływ obiektu na otoczenie, przedsięwzięcie będzie oddziaływać na środowisko w sposób minimalny i zrównoważony, nie będzie generowało skutków długookresowych ani nie powodowało kumulowania się oddziaływań. W wyniku realizacji inwestycji powstanie nowoczesna farma

fotowoltaiczna wytwarzająca „czystą” energię elektryczną, sprzyjająca dążeniom do zmniejszania zużycia surowców kopalnych, paliw konwencjonalnych i redukcji emisji szkodliwych zanieczyszczeń do powietrza atmosferycznego w tym gazów cieplarnianych oraz przyczyniająca się do realizacji celów krajowej polityki energetycznej, klimatycznej i ekologicznej m.in. dywersyfikacji źródeł zaopatrzenia w energię, zwiększenia udziału energii ze źródeł odnawialnych w bilansie paliwowo - energetycznym Polski do 15% do 2020 r. Zrealizowanie zaprojektowanych rozwiązań technicznych i technologicznych pozwoli uniknąć konfliktów społecznych, ponieważ eksploatacja obiektu, nie będzie powodowała przekroczenia standardów jakości środowiska poza terenem działki, na której zlokalizowana jest inwestycja. Na dzień dzisiejszy nie wpłynęły żadne uwagi i wnioski odnośnie braku zgody na realizację tego typu inwestycji na tym terenie.

**Reasumując, w świetle przedstawionych uwarunkowań uruchomienie elektrowni fotowoltaicznej wykorzystującego innowacyjną technologię dającą gwarancję bezpieczeństwa dla środowiska jest celowa i uzasadniona względami ochrony środowiska oraz interesem jej użytkowników.**

**16. Oświadczenie autora, a w przypadku gdy wykonawcą raportu jest zespół autorów - kierującego tym zespołem, o spełnieniu wymagań, o których mowa w art. 74a ust. 2, stanowiące załącznik do raportu**

Zgodnie z art. 74a ustawy o udostępnianiu informacji o środowisku i jego ochronie, udziale społeczeństwa w ochronie środowiska oraz o ocenach oddziaływania na środowisko (Dz. U. z 2020 r. poz. 283 ze zm.) oświadczam, że ukończyłem w rozumieniu przepisów o szkolnictwie wyższym i nauce, studia pierwszego stopnia lub drugiego stopnia lub jednolite studia magisterskie i byłem co najmniej pięciokrotnie członkiem zespołów autorów przygotowujących raporty o oddziaływaniu przedsięwzięcia na środowisko.

Data

Podpis autora raportu

## **17. Źródła informacji stanowiące podstawę do sporządzenia raportu.**

### **Ustawy**

- Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r. Prawo ochrony środowiska (Dz. U. 2020 r. poz. 1219 ze zm.);
- Ustawa 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 (Dz. U. z 2021 r. poz. 247);
- Ustawa z dnia 14 grudnia 2012 r. o odpadach (Dz.U. 2019 r. poz. 701 ze zm.);
- Ustawa z dnia 20 lipca 2017 r. Prawo wodne (Dz.U. 2020, poz. 310).;
- Ustawa z dnia 27 marca 2003 r. o planowaniu i zagospodarowaniu przestrzennym (Dz.U. 2020 r. poz. 293);
- Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 r. o ochronie przyrody (Dz.U. 2020 r. poz. 55 ze zm.);
- Ustawa z dnia 3 lutego 1995 r. o ochronie gruntów rolnych i leśnych (Dz.U. 2017 r. poz. 1161 t.j.);
- Ustawa z dnia 23 lipca 2003 r. o ochronie zabytków i opiece nad zabytkami;
- Ustawa z dnia 13 września 1996 r. o utrzymaniu czystości i porządku w gminach (Dz.U. 2019 r. 2010 t.j.);
- Ustawa z dnia 13 kwietnia 2007 r. o zapobieganiu szkodom w środowisku i ich naprawie (Dz.U. 2019 r. poz. 1862 ze zm.);

### **Rozporządzenia**

- Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 10 września 2019 r. w sprawie przedsięwzięć mogących znacząco oddziaływać na środowisko (rozporządzenie OOS),
- Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 9 października 2014 r. w sprawie ochrony gatunkowej roślin,
- Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 16 grudnia 2016 r. w sprawie ochrony gatunkowej zwierząt,

- Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 12 stycznia 2011 r. w sprawie obszarów specjalnej ochrony ptaków,
- Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 13 kwietnia 2010 r. w sprawie siedlisk przyrodniczych oraz gatunków będących przedmiotem zainteresowania Wspólnoty, a także kryteriów wyboru obszarów kwalifikujących się do uznania lub wyznaczenia jako obszary Natura 2000,
- Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 14 czerwca 2007 r. w sprawie dopuszczalnych poziomów hałasu w środowisku ,
- Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 24 sierpnia 2012 r. w sprawie poziomów niektórych substancji w powietrzu,
- Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 9 grudnia 2003 r. w sprawie substancji stwarzających szczególne zagrożenie dla środowiska,
- Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 26 stycznia 2010 r. w sprawie wartości odniesienia dla niektórych substancji w powietrzu,
- Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 21 lipca 2016 r. w sprawie sposobu klasyfikacji stanu jednolitych części wód powierzchniowych oraz środowiskowych norm jakości dla substancji priorytetowych,
- Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 9 listopada 2011 r. w sprawie klasyfikacji stanu ekologicznego, potencjału ekologicznego i stanu chemicznego jednolitych części wód powierzchniowych,
- Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 21 grudnia 2015 r. w sprawie kryteriów i sposobu oceny stanu jednolitych części wód podziemnych,
- Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 24 lipca 2006 r. w sprawie warunków, jakie należy spełnić przy wprowadzaniu ścieków do wód lub do ziemi oraz w sprawie substancji szczególnie szkodliwych dla środowiska wodnego,
- Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 9 grudnia 2014 r. w sprawie katalogu odpadów,

- Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 10 listopada 2015 r. w sprawie listy rodzajów odpadów, które osoby fizyczne lub jednostki organizacyjne niebędące przedsiębiorcami mogą poddawać odzyskowi na potrzeby własne, oraz dopuszczalnych metod ich odzysku,
- Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 1 września 2016 r. w sprawie sposobu prowadzenia oceny zanieczyszczenia powierzchni ziemi,
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 21 grudnia 2005 r. w sprawie zasadniczych wymagań dla urządzeń używanych na zewnątrz pomieszczeń w zakresie emisji hałasu do środowiska (Dz.U.2005 r. nr 263, poz. 2202),
- Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury z dnia 14 stycznia 2002 r. w sprawie określenia przeciętnych norm zużycia wody,

### **Dyrektywy KE**

- Dyrektywa Rady 85/337/EWG z dnia 27 czerwca 1985 r. w sprawie oceny skutków wywieranych przez niektóre przedsięwzięcia publiczne i prywatne na środowisko naturalne;
- Dyrektywa Rady 92/43/EWG z dnia 21 maja 1992 r. w sprawie ochrony siedlisk przyrodniczych oraz dzikiej flory i fauny;
- Dyrektywa 79/409/EWG z dnia 2 kwietnia 1979 r. w sprawie ochrony dzikiego ptactwa;
- Dyrektywa 2000/60/WE z dnia 23 października 2000 r. ustanawiająca ramy wspólnotowego działania w dziedzinie polityki wodnej;
- Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady 2006/118/WE z dnia 12 grudnia 2006 r. w sprawie ochrony wód podziemnych przed zanieczyszczeniem i pogorszeniem ich stanu;
- Dyrektywa 2002/49/WE Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 25 czerwca 2002 r. odnosząca się do oceny i zarządzania poziomem hałasu w środowisku;
- Dyrektywa 2004/35/WE Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 21 kwietnia 2004 r. w sprawie odpowiedzialności za środowisko w odniesieniu do zapobiegania i zaradzania szkodom wyrządzonym środowisku naturalnemu transponowana Ustawą z dnia 13 kwietnia 2007 o zapobieganiu szkodom w środowisku i ich naprawie (Dz. U. 2007 nr 75 poz. 493);

- Europejska Konwencja Krajobrazowa, sporządzona we Florencji dnia 20 października 2000 r. (Dz. U. 2006 nr 14 poz. 98);
- Konwencja o ochronie gatunków dzikiej flory i fauny europejskiej oraz ich siedlisk, sporządzona w Bernie dnia 19 września 1979 r. (Dz. U. 1996 nr 56 poz. 263);
- Konwencja o ochronie wędrownych gatunków dzikich zwierząt, sporządzona w Bonn dnia 23 czerwca 1979 r. (Dz. U. 2003 nr 3 poz. 7);