



**Raport o oddziaływaniu
przedsięwzięcia na środowisko**

***„Budowa instalacji fotowoltaicznej o mocy do 12 MW
na działce ewidencyjnej nr 532/2 obręb 0009
Głogówko Królewskie, gmina Świecie, powiat świecki,
województwo kujawsko-pomorskie”***

Autorzy: Jędrzej Dobrowolski

Podpis.....

Bydgoszcz, luty 2023 r.

www.eko-bydgoszcz.pl

SPIS TREŚCI

1. Opis planowanego przedsięwzięcia	6
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	6
1.2. Główne cechy charakterystyczne procesów produkcyjnych	19
1.3. Przewidywane rodzaje i ilości emisji, w tym odpadów, wynikające z funkcjonowania planowanego przedsięwzięcia	20
1.4. Wpływ na środowisko gruntowo-wodne	27
1.5. Wpływ na klimat	28
1.6. Odpady	31
1.7. Wpływ na krajobraz	36
2. Informacje o różnorodności biologicznej, wykorzystywaniu zasobów naturalnych, w tym gleby, wody i powierzchni ziemi	37
3. Informacje o zapotrzebowaniu na energię i jej zużyciu	38
4. Informacje o pracach rozbiórkowych dotyczących przedsięwzięć mogących znacząco oddziaływać na środowisko	38
5. 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	38
6. Opis elementów przyrodniczych środowiska objętych zakresem przewidywanego oddziaływania planowanego przedsięwzięcia na środowisko	40
6.1. Metody badań terenowych	43
6.2. Wyniki	48
6.3. Korytarze ekologiczne	78
6.4. Krajobraz	80
6.5. Działania minimalizujące	83
7. Opis istniejących w sąsiedztwie lub w bezpośrednim zasięgu oddziaływania planowanego przedsięwzięcia zabytków chronionych na podstawie przepisów o ochronie zabytków i opiece nad zabytkami	87
8. 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	88
9. Przewidywana ilość wykorzystywanej wody i innych wykorzystywanych surowców, materiałów, paliw oraz energii	90
9.1. Etap budowy	90
9.2. Etap eksploatacji	91
10. Jednolite części wód	91
11. Opis przewidywanych skutków dla środowiska w przypadku niepodejmowania przedsięwzięcia, uwzględniający dostępne informacje o środowisku oraz wiedzę naukową	95
12. Opis wariantów uwzględniający szczególne cechy przedsięwzięcia lub jego oddziaływania	96
12.1. Wariant proponowany przez wnioskodawcę oraz warianty alternatywne	97
12.2. Racjonalny wariant najkorzystniejszy dla środowiska wraz z uzasadnieniem wyboru	99

12.3. Porównanie oddziaływań na środowisko analizowanych wariantów	102
12.4. Uzasadnienie proponowanego przez wnioskodawcę wariantu	112
13. Opis metod prognozowania zastosowanych przez wnioskodawcę oraz opis przewidywanych znaczących oddziaływań planowanego przedsięwzięcia na środowisko, obejmujący bezpośrednio, pośrednio, wtórne, skumulowane, krótko-, średnio- i długoterminowe, stałe i chwilowe oddziaływania na środowisko	112
14. 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;	113
15. 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	115
16. Odniesienie się do celów środowiskowych wynikających z dokumentów strategicznych istotnych z punktu widzenia realizacji przedsięwzięcia	116
17. 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; nie dotyczy to przedsięwzięć polegających na budowie lub przebudowie drogi oraz przedsięwzięć polegających na budowie lub przebudowie linii kolejowej lub lotniska użytku publicznego	117
18. Analiza możliwych konfliktów społecznych związanych z planowanym przedsięwzięciem	117
19. 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	119
20. Wskazanie trudności wynikających z niedostatków techniki lub luk we współczesnej wiedzy, jakie napotkano, opracowując raport	120
21. Oddziaływania na środowisko na etapie realizacji i eksploatacji	120
22. Streszczenie w języku niespecjalistycznym informacji zawartych w raporcie, w odniesieniu do każdego elementu raportu	123
23. 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	128
24. Źródła informacji stanowiące podstawę do sporządzenia raportu	129

Spis tabel

Tabela 1 Wielkość emisji zanieczyszczeń z maszyn budowlanych i pojazdów w okresie budowy	21
Tabela 2 Dopuszczalne poziomy hałasu w środowisku powodowanego przez poszczególne grupy źródeł hałasu - z wyłączeniem hałasu powodowanego przez linie elektroenergetyczne oraz starty, lądowania i przeloty statków powietrznych	25
Tabela 3 Rodzaje i orientacyjne ilości odpadów powstających na etapie realizacji przedsięwzięcia	31
Tabela 4 Rodzaje i szacunkowe ilości odpadów powstających na etapie eksploatacji inwestycji	33

Tabela 5 Odległość inwestycji od obszarowych form ochrony przyrody (źródło: Geoserwis GDOŚ)	41
Tabela 6 Terminy, godziny, warunki atmosferyczne i zakres kontroli w ramach inwentaryzacji ornitologicznej	43
Tabela 7 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)	46
Tabela 8 Terminy, godziny, warunki atmosferyczne i zakres kontroli w ramach inwentaryzacji chiropterologicznej	47
Tabela 9 Preferencje siedlisk rozrodczych krajowych gatunków płazów (źródło: Kurek i in. 2011. Poradnik ochrony płazów)	52
Tabela 10 Preferencje siedliskowe krajowych gatunków płazów (źródło: Kurek i in. 2011)	52
Tabela 11 Wyniki obserwacji w kwadracie MPPL KU01 w 2019 r.	54
Tabela 12 Wyniki obserwacji na powierzchniach KU20 i KU21 w 2021 r.	55
Tabela 13 Gatunki ptaków stwierdzone na terenie inwestycji	59
Tabela 14 Lista gatunków ptaków stwierdzonych w okresie lęgowym (na transekcje) wraz z kategorią gniazdowania oraz szacowaną liczebnością	60
Tabela 15 Gatunki ptaków potencjalnie mogące gniazdować na terenie inwestycji	61
Tabela 16 Wyniki poszczególnych kontroli na punkcie	66
Tabela 17 Wyniki poszczególnych kontroli na transekcje	67
Tabela 18 Wyniki inwentaryzacji chiropterologicznej obszaru inwestycji	76
Tabela 19 Orientacyjne zużycie materiałów, surowców, energii i paliw na etapie budowy	90
Tabela 20 Porównywanie oddziaływania analizowanych wariantów	103

Spis rysunków

Rysunek 1 Lokalizacja działki inwestycyjnej (źródło: https://mapy.geoportal.gov.pl/imap/)	6
Rysunek 2 Lokalizacja działki inwestycyjnej/granicy zamierzenia (źródło: https://mapy.mojregion.info/geoportal/)	8
Rysunek 3 Tereny objęte miejscowym planem zagospodarowania przestrzennego (źródło: https://mapy.mojregion.info/geoportal/)	9
Rysunek 4 Odległość najbliższej zabudowy mieszkaniowej od granicy terenu inwestycji (źródło: https://mapy.mojregion.info/geoportal/)	25
Rysunek 5 Lokalizacja inwestycji na tle obszarów chronionych (źródło: Geoserwis GDOŚ)	41
Rysunek 6 Lokalizacja terenu inwestycji względem użytków ekologicznych i pomników przyrody (źródło: Geoserwis GDOŚ)	42
Rysunek 7 Lokalizacja transektu - czerwona linia i punktu obserwacyjnego – żółty punkt (na podstawie: geoportal.gov.pl)	45
Rysunek 8 Zadrzewienie w pn-wsch części działki proponowane do zachowania (źródło: geoportal.gov.pl)	49
Rysunek 9 Lokalizacja kwadratu MPPL KU01 (na podstawie: monitoringptakow.gios.gov.pl)	54
Rysunek 10 Lokalizacja powierzchni MZPW K20 i KU21 (na podstawie: monitoringptakow.gios.gov.pl)	55
Rysunek 11 Lokalizacja powierzchni MPWR WS63 (na podstawie: monitoringptakow.gios.gov.pl)	57
Rysunek 12 Lokalizacja kwadratu D4T3 (na podstawie: ornitho.pl)	57
Rysunek 13 Rozmieszczenie noclegowisk gęsi w Polsce w latach 2000-2011 (źródło: Ławicki i in. 2012)	71

Rysunek 14 Powierzchnie monitoringu PMŚ GIOŚ noclegowisk gęsi w Polsce	72
Rysunek 15 Noclegowiska żurawia w Polsce (źródło: Mirowska-Ibron 2011).....	72
Rysunek 16 Powierzchnie monitoringu PMŚ GIOŚ noclegowisk żurawia w Polsce.....	73
Rysunek 17 Rozmieszczenie kreta na terenie kraju (źródło: https://www.iop.krakow.pl/Ssaki/gatunek/21).....	76
Rysunek 18 Kierunki przelotów żerowych nietoperzy (źródło: geoportal.gov.pl).....	77
Rysunek 19 Lokalizacja inwestycji na tle korytarzy ekologicznych ssaków o znaczeniu krajowym (źródło: Geoserwis GDOŚ)	78
Rysunek 20 Lokalizacja inwestycji na tle korytarzy ekologicznych ssaków o znaczeniu krajowym (źródło: korytarze.pl).....	79
Rysunek 21 Spodziewane kierunki migracji lokalnej i regionalnej (źródło: geoportal.gov.pl).....	79
Rysunek 22 Lokalizacja inwestycji w Dolinie Fordońskiej (źródło: Geoserwis GDOŚ).....	80
Rysunek 23 Kierunki dokumentacji krajobrazu lokalnego (źródło: geoportal.gov.pl).....	81
Rysunek 24 Zadrzewienie w północno-wschodniej części działki proponowane do zachowania (źródło: geoportal.gov.pl).....	83
Rysunek 25 Schemat zabezpieczenia pni drzew w zasięgu prac z wykorzystaniem wygradzenia lub odeskowania	85
Rysunek 26 Zalecana lokalizacja nasadzeń - zielona przerywana linia (źródło: geoportal.gov.pl).....	87

Spis fotografii

Fotografia 1 Zadrzewienie przy wschodniej granicy działki	50
Fotografia 2 Zadrzewienie przy wschodniej granicy działki	50
Fotografia 3 Teren inwestycji, po lewej zadrzewienie przy wschodniej granicy działki	50
Fotografia 4 Teren inwestycji, po lewej zadrzewienie przy wschodniej granicy działki	50
Fotografia 5 Teren inwestycji, widoczne niewielkie zadrzewienie na terenie działki proponowane do zachowania.....	50
Fotografia 6 Teren inwestycji, widoczne niewielkie zadrzewienie na terenie działki proponowane do zachowania.....	50
Fotografia 7 Mak polny	50
Fotografia 8 Krwawnik pospolity	50
Fotografia 9 Bniec biały przy granicy działki.....	51
Fotografia 10 Bylice i konopie.....	51
Fotografia 11 Sierpówki na terenie inwestycji.....	75
Fotografia 12 Bogatka w sąsiedztwie inwestycji	75
Fotografia 13 Gołębie domowe w sąsiedztwie inwestycji.....	75
Fotografia 14 Krajobraz lokalny – kierunek 1	81
Fotografia 15 Krajobraz lokalny – kierunek 2	81
Fotografia 16 Krajobraz lokalny – kierunek 3	81
Fotografia 17 Krajobraz lokalny – kierunek 4	81
Fotografia 18 https://www.bsg-ecology.com/potential-ecological-impacts-ground-mounted- photovoltaic-solar-panels-uk/	82
Fotografia 19 https://solarbuildermag.com/news/solve-commercial-solar-challenges-with-adaptable- ground-mount-system/	82
Fotografia 20 Przykładowe panele z systemem trakcyjnym (źródło: www.twojaenergia.pl)	99

Załączniki (wersja elektroniczna):

1. Dane GIS
2. Migracje
3. Tabele
4. wyłączenia

1. Opis planowanego przedsięwzięcia

Projektowana inwestycja, 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 ze zm.), należy do grupy wymienionej w §3 ust. 1 pkt. 54 lit. b:

- „zabudowa przemysłowa, w tym zabudowa systemami fotowoltaicznymi, lub magazynowa, wraz z towarzyszącą jej infrastrukturą, o powierzchni zabudowy nie mniejszej niż 1 ha na obszarach innych niż wymienione w lit. a”,

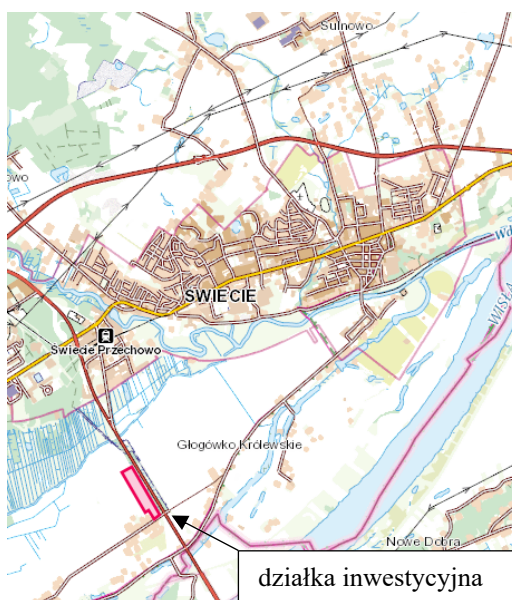
gdyż planowana do zajęcia powierzchnia terenu, przewidziana do zabudowania infrastrukturą farmy fotowoltaicznej, będzie wynosiła maksymalnie **ok. 8,40 ha**.

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 2022 r., poz. 1029 ze zm.) wymagane jest uzyskanie decyzji o środowiskowych uwarunkowaniach.

Przedsięwzięcie nie będzie dofinansowane ze środków Unii Europejskiej.

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 o mocy do 12 MW i powierzchni do 8,4 ha, na działce ewidencyjnej nr 532/2 obręb 0009 Głogówko Królewskie, gmina Świecie, powiat świecki, województwo kujawsko-pomorskie.



Rysunek 1 Lokalizacja działki inwestycyjnej (źródło: <https://mapy.geoportal.gov.pl/imap/>)

Ze względu na złożoność i różnorodność instalacji jej dokładne parametry zostaną opracowane przed uzyskaniem pozwolenia budowlanego.

Farma fotowoltaiczna składać się będzie z następujących elementów.

- panele fotowoltaiczne,
- drogi wewnętrzne,
- infrastruktura naziemna i podziemna,
- linie kablowe energetyczno-światłowodowe,
- przyłącza elektroenergetyczne,
- trafostacje,
- konwertery,
- magazyny energii,
- maszty odgromowe,
- ogrodzenie,
- inne niezbędne elementy infrastruktury związane z budową i eksploatacją parku ogniw.

Poszczególne panele połączone będą ze sobą kablami solarnymi, tworząc sekcje. Każda z sekcji połączona zostanie z inwerterami za pomocą kabli solarnych, biegnących w korytarzach, połączonych z metalową konstrukcją nośną. Z inwerterów trasami kablowymi energia elektryczna przesyłana będzie do transformatorów, których zadaniem będzie podniesienie napięcia tak, aby możliwa była współpraca z siecią dystrybucyjną. Elektrownia będzie współpracować z siecią elektroenergetyczną, przekazując do niej całą wyprodukowaną energię elektryczną.

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.

Obecnie Inwestor nie posiada jeszcze wydanych warunków przyłączenia do sieci operatora elektroenergetycznego, nie został więc określony punkt przyłączenia farmy. Wnioskodawca nie założył jeszcze planowanego sposobu przyłączenia farmy do sieci energetycznej, której sposób

przyłączenia w znacznym stopniu zależeć będzie od warunków przyłączeniowych wydanych przez Operatora Energetycznego.

W ramach realizacji inwestycji możliwy jest więcej niż jeden punkt przyłączenia – w zależności od wydanych przez operatora energetycznego warunków przyłączenia, które Wnioskodawca uzyska na kolejnym etapie (po wydaniu decyzji o środowiskowych uwarunkowaniach oraz decyzji o warunkach zabudowy) oraz realizacja przedsięwzięcia w podziale na etapy.

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 oraz decyzję o warunkach zabudowy.

Na etapie występowania o decyzję środowiskową nie ma możliwości dokładnego określenia rozmieszczenia paneli, nastąpi to na dalszych etapach.

Dojazd do elektrowni będzie wyznaczony przez drogę gminną nr 031002C, zlokalizowaną na działce nr 340 obręb Głogówko Królewskie i drogi dojazdowe wykonane na terenie przeznaczonym pod inwestycję.



*Rysunek 2 Lokalizacja działki inwestycyjnej/granicznej zamierzenia
(źródło: <https://mapy.mojregion.info/geoportal/>)*

Elektrownia słoneczna 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.

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



Rysunek 3 Tereny objęte miejscowym planem zagospodarowania przestrzennego
(źródło: <https://mapy.mojregion.info/geoportal/>)

Elektrownia słoneczna 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 ok. 8,40 ha powierzchni działki nr ewid. 532/2 obręb 0009 Głogówko Królewskie, gmina Świecie. Powierzchnia obejmuje zamontowanie wszystkich elementów infrastruktury wymaganych do prawidłowego funkcjonowania instalacji (poszczególnych rzędów paneli fotowoltaicznych, inwerterów, stacji transformatorowych oraz ewentualnych magazynów energii wraz z utwardzeniem, dróg dojazdowych oraz drogi wokół instalacji). Ww. wielkość obejmuje powierzchnię zabudowy wraz z towarzyszącą infrastrukturą z uwzględnieniem odstępów między panelami.

Powierzchnia obszaru objętego inwestycją jest w 100% powierzchnią biologicznie czynną. Powierzchnia projektowanej zabudowy (powierzchnia paneli fotowoltaicznych z wyłączeniem stacji transformatorowych i magazynów energii) nadal będzie powierzchnią biologicznie czynną. Umieszczenie paneli na aluminiowych rusztowaniach spowoduje, że grunt pod nimi nadal pozostanie biologicznie czynny, porośnięty trawą, a sposób montażu konstrukcji umożliwi koszenie trawy oraz jej późniejsze zebranie. Jedyną trwałą zabudową będzie występować w formie utwardzenia pod kontenerową stacją trafo do 35 m²/szt. oraz pod ewentualne magazyny energii do 35 m²/szt.

Nieruchomość objęta planem zabudowy stanowi obszar rolniczy, na którym odbywała się działalność rolnicza. Na wskazanym obszarze występują klasy bonitacyjne: RIVa, PsVI.

Dojazd do planowanej instalacji zostanie zapewniony po istniejących drogach publicznych.

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.

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 gruntowo-wodne. 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.

Obiekt transformatora zostanie złożony z prefabrykowanych elementów bądź w ogóle prefabrykowany będzie w całości, a na terenie farmy ustawiony 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. Obecnie 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 planowanej inwestycji zlokalizowany jest pośród gruntów wykorzystywanych rolniczo oraz łąk i stanowi naturalną kontynuację wskazanego terenu – grunty rolne. Najbliższa zabudowa mieszkaniowa występuje na południowy zachód od paneli fotowoltaicznych i jest oddalona ok. 13 m

od granicy działki inwestycyjnej. Odległość budynku mieszkalnego od najbliższej prawdopodobnej lokalizacji trafostacji i magazynu energii wynosić będzie minimum 60 m.

Otoczenie przedsięwzięcia stanowi krajobraz typowy dla okolicy – obszary użytkowane rolnie lub łąki, z niską gęstością zaludnienia, cechujące się małym stopniem antropopresji.

W związku z niewielką odległością paneli od najbliższej sąsiedzkiej zabudowy, Inwestor uznał, że rozwiązaniem minimalizującym pogorszenie warunków mieszkaniowych dla osób zamieszkujących w budynku na ww. nieruchomości będzie posadzenie pasa zieleni izolacyjnej różnych gatunków krzewów i niewysokich drzew.

Przyjmuje się, że do nasadzeń zastosowane zostaną wyłącznie rodzime gatunki krzewów i niewysokich drzew (w celu ograniczenia zacienienia paneli). Nasadzenia wykonane zostaną wzdłuż części wyгородzenia terenu – sadzonki zostaną posadzone w odległości ok. 1,5-2 m, celem wytworzenia funkcji izolacyjnej w zakresie ochrony krajobrazu.

Inwestycja będzie realizowana w obrębie Głogówko Królewskie, w gminie Świecie. Realizacja projektu dotyczy terenu niezabudowanego, w obrębie gruntów rolnych i komunikacyjnych, a obszar oddziaływania bezpośredniego ogranicza się do powierzchni przyszłego zajęcia. Teren, na którym będzie zlokalizowana instalacja paneli fotowoltaicznych jest terenem płaskim, charakteryzującym się brakiem deniwelacji terenu. Teren bezpośrednio przeznaczony pod inwestycję pozbawiony jest zadrzewień i zakrzewień.

Działka ewidencyjna nr 532/2 obręb 0009 Głogówko Królewskie graniczy:

- od północy z drogą (dz. nr 341), a dalej z łąkami (dz. nr 329/4);
- od południa z drogą gminną nr 031002C relacji Głogówko Królewskie - Niedźwiedź;
- od wschodu z zadrzewieniami i dalej – drogą krajową nr 91;
- od zachodu z gruntami rolnymi.

Inwestycja jest usytuowana na w obrębie gminy Świecie. Gmina miejsko-wiejska Świecie położona jest w województwie kujawsko-pomorskim na lewym brzegu Wisły, w południowo-wschodniej części powiatu świeckiego. Graniczy z gminami: Pruszcz, Bukowiec, Drzycim, Jezewo, Dragacz (w powiecie świeckim) i z gminą wiejską Chełmno i miastem Chełmno (w powiecie chełmińskim). Zajmuje powierzchnię 17 493 ha, co stanowi 11,8% powierzchni powiatu, z tego miasto – 1 187 ha, czyli 6,8% obszaru gminy, obszary wiejskie – 16 306 ha, stanowiąc 93,2% terenu gminy. Pod względem powierzchni zajmuje trzecie miejsce w powiecie.

Sieć osadniczą gminy, obok miasta Świecie, tworzy 29 miejscowości wiejskich położonych w 13 sołectwach: Chrystkowo, Czaple, Dworzysko, Głogówko Królewskie, Gruczno, Kosowo, Kozłowo, Polski Konopat, Sartowice, Sulnowo, Sulnówko, Topolek i Wiąg.

Klimat gminy oraz terenów sąsiednich kształtowany jest pod wpływem ścierających się mas powietrza kontynentalnego i polarnomorskiego. Średnia roczna temperatura powietrza wynosi 6,8°C,

latem 13,4°C, a zimą 0,5°C. Suma rocznych opadów atmosferycznych dochodzi do 559 m. Przeważają wiatry z kierunków południowo-zachodniego i zachodniego. Podział W. Heinzego i D. Schreibera na strefy klimatyczne Polski teren opracowania leży w strefie 6b od temp średnich -20,5°C do temp 17,8°C.

W użytkowaniu gruntów największą powierzchnie zajmują użytki rolne, stanowiąc 59,5%. W powierzchni użytków rolnych gminy dominują grunty orne – 77,3%. Lasy stanowią 21,7% obszaru gminy.

Według danych GUS z I półrocza 2020 r. gminę Świecie zamieszkiwało 33 947 osób.

Gęstość zaludnienia w mieście wynosi 2 160 os./km², natomiast na terenach wiejskich 51 os./km². Średnia gęstość zaludnienia gminy kształtuje się na poziomie 194 os./km², i jest najwyższa w powiecie. Średnia dla powiatu wynosi 67 os./km², natomiast dla województwa - 115 os./km².

Gmina Świecie odznacza się wysokimi walorami przyrodniczymi, w tym krajobrazowymi, ze względu na wysoką bioróżnorodność oraz mnogość form ukształtowania terenu będącą rezultatem procesów i zjawisk przyrodniczych kształtujących oblicze tego terenu przed kilkunastoma tysiącami lat (procesy glacialne i fluwioglacjalne). Gmina charakteryzuje się wysokim poziomem uprzemysłowienia z wysokim udziałem zanieczyszczeń do powietrza. Jednocześnie występuje tu duży stopień zalesienia (21,7%) oraz wysoki udział obszarów przyrodniczo cennych.

Planowana inwestycja położona jest na terenach rolniczych, na których roślinność zdominowana jest przez uprawy rolne. Na omawianym obszarze pola uprawne powstały w sposób sztuczny, który ukierunkowany był na produkcję. Realizacja przedsięwzięcia nie będzie miała znaczącego negatywnego oddziaływania oraz nie wpłynie na zmianę na terenach sąsiadujących z działką, na której zostanie zlokalizowana farma fotowoltaiczna. Z produkcji rolniczej zostanie wyłączone ok. 8,40 ha gruntów, jednak około 70% powierzchni farmy będzie stanowić powierzchnię biologicznie czynną, na której nie będą stosowane ani nawozy sztuczne ani herbicydy.

Mając na uwadze fakt, iż farma fotowoltaiczna nie stanowi zagrożenia dla zwierząt i ptaków, nie wywołuje hałasu, nie emituje zanieczyszczeń powietrza oraz co do zasady nie wytwarza odpadów, a także uwzględniając to, iż elektrownie słoneczne oddziałują wyłącznie na teren, na którym są posadowione można stwierdzić, że farma fotowoltaiczna nie może w żaden sposób wpływać na status ochrony przyrody.

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.

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 (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 14-17%), 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 1-7 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 przezroczystego (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 180-900 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. 1,2-2,0 x 0,8-1,0 m (są to wartości orientacyjne i zależne od producenta) oraz mocy jednostkowej w przedziale 180-900 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 15-35° do gruntu. Dolna krawędź na wysokości do 1,2 m nad gruntem, górna na wysokości do 4,6 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 1,5-3 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 rozmieszczane są w odległości ok. 2-10 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.

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. 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 każdym transformatorem. Miska 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”.

Planuje się zastosowanie stacji trafo, o mocy do 1250 kVA każda. Kontener transformatora jako abonencka stacja elektroenergetyczna składa się z komory obsługi, komory transformatora 0,4/15 kV, rozdzielnic niskiego napięcia oraz rozdzielnic 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 dwójakiego 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.

Panele fotowoltaiczne nie będą wyposażone w zintegrowany system magazynowania energii (akumulatory). 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 może odbywać się do kilku razy w roku (w zależności od potrzeb) i trwać 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 oś teren miejsca posadowienia inwestycji jest płaski i niezadrzewiony. 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 je uprawiać według własnego uznania. Szacunkowe zapotrzebowanie na energię elektryczną dla potrzeb własnych elektrowni wyniesie ok. 60 kW (nie więcej niż 5 kW/1 MW). 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 będą pracowały wyłącznie transformatory na potrzeby własne. Planuje się maksymalnie 25-letni okres eksploatacji instalacji.

Przedmiotowa elektrownia fotowoltaiczna będzie obiektem niewymagającym 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. 1,5-3 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. Jedynymi elementami farmy fotowoltaicznej wymagającymi 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 (ok. 120 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, magazynów energii 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 przyśpieszyć 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 1,2 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 wegetacji, 1-2 razy w ciągu roku, przy wykorzystaniu dostawki do ciągnika rolniczego ze specjalnym wysięgnikiem umożliwiającym koszenie pod stelażem paneli.
- 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 m³/1 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 utrzymywały i kumulowały, co będzie sukcesywnie obniżało produktywność instalacji.

Oprócz wyżej wymienionych stałych, periodycznie 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. Do kultywacji powierzchni farmy fotowoltaicznej nie będą stosowane środki ochrony roślin ani nawozy mineralne.

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/m². 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 elektroenergetycznego. 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

Etap realizacji

Na etapie realizacji inwestycja będzie źródłem zanieczyszczeń związanych z istniejącym placem budowy i jego zapleczem. Będzie to związane z nasileniem ruchu pojazdów – transportem materiałów budowlanych na miejsce budowy. Ma to jednocześnie związek z emisją zanieczyszczeń do atmosfery z pracującego sprzętu na placu budowy i środków transportu. Emisja pyłów może być związana z rozwiewaniem materiałów sypkich i pylistych wydobytych podczas prac i składowanego w rejonie budowy.

Bezpośrednie, negatywne oddziaływanie będzie sprowadzało się do:

- emisji pyłu porywanego w trakcie transportu i przeładunku materiałów sypkich;
- emisji pyłu unoszonego podczas prac z użyciem sprzętu budowlanego do prac ziemnych;
- emisji spalin z maszyn roboczych oraz z pojazdów dowożących materiały.

Sprzęt wykorzystywany podczas etapu budowy będący źródłem zanieczyszczeń do powietrza to przede wszystkim środki transportu związane z dowożeniem potrzebnych materiałów na teren budowy. Po terenie inwestycji poruszać się będą również wózki widłowe wykorzystywane do rozładunku i przewozu materiałów oraz minikoparka wykorzystywana do planowanych robót ziemnych.

Sprzęt taki pracować będzie jedynie na etapie budowy. Oddziaływania będą krótkotrwałe i odwracalne, a przy sprawnym prowadzeniu robót nie będą miały większego wpływu na stan środowiska w rejonie prowadzenia prac.

Na etapie realizacji w związku z pracą maszyn budowlanych wystąpi emisja zanieczyszczeń ze spalania paliw.

Przewiduje się pracę:

- 1 minikoparki i 1 palownicy przez okres do 40 dni, po 4 h dziennie;
- 4 środków transportu przez okres 20 dni, pracujących po 1 h dziennie;
- wózka widłowego przez okres około 20 dni, po 4 h dziennie;
- dźwigu przez okres do 10 dni, po 3 h dziennie.

Wielkość emisji z maszyn podczas prac budowlanych, wyznaczono za pomocą norm emisji spalin maszyn budowlanych Etap IV/Tier 4 final, które obowiązują od stycznia 2014 r. Normy te określają emisję spalin maszyn budowlanych dla czterech substancji: tlenku węgla, węglowodorów, tlenków azotu oraz cząstek stałych. Normy te różnią się w zależności od mocy silnika. Do obliczeń przyjęto moce silników: koparko-ładowarka 75 kW, palownica 180 kW, samochód ciężarowy

280 kW, wózek widłowy 40 kW i dźwig 265 kW. Niżej przedstawiona tabela zawiera wyliczone wartości emisji zanieczyszczeń z maszyn budowlanych na etapie realizacji inwestycji.

Tabela 1 Wielkość emisji zanieczyszczeń z maszyn budowlanych i pojazdów w okresie budowy

Zanieczyszczenie	Wielkość emisji [Mg/okres budowy]
CO	0,2782
HC	0,0141
NO _x	0,0349
PM	0,0019

Emisja ze środków transportu i maszyn budowlanych będzie miała charakter zorganizowany. Prowadzone prace będą sukcesywnie przesuwane na kolejne obszary inwestycji. Źródła będą zmieniały swoją lokalizację względem terenu, jak również względem siebie, często nie będą pracowały równocześnie. Nie możliwe jest określenie konkretnych konfiguracji pracy urządzeń.

W okresie realizacji inwestycji będzie miał miejsce wzrost emisji zanieczyszczeń do powietrza atmosferycznego, co będzie związane z emisją pyłu i spalin z pracującego sprzętu na placu budowy. Wielkość oddziaływania będzie ograniczona do terenu budowy. Będzie to oddziaływanie chwilowe i odwracalne.

Etap eksploatacji

Energetyka fotowoltaiczna jest technologią zeroemisyjną, która nie prowadzi do emisji gazów cieplarnianych, jakim jest głównie dwutlenek węgla.

Emisja zanieczyszczeń do powietrza na etapie funkcjonowania przedsięwzięcia będzie niewielka, związana jedynie z utrzymaniem samej elektrowni.

Źródłem zanieczyszczeń będą pojazdy poruszające się po terenie inwestycji. Ruch ten jest jednak sporadyczny i odbywać się będzie jedynie podczas wykonywani przeglądów utrzymaniowych.

Na terenie elektrowni, 2 razy w roku, prowadzone będzie wykaszanie trawy. Emisja zanieczyszczeń z kosiarki będzie niewielka i ograniczać się będzie do terenu inwestycji.

Na etapie eksploatacji, prowadzone będą również prace związane z myciem paneli (1-2 razy w roku). Czyszczenie paneli odbywać się będzie głównie w przypadku istnienia lokalnych zabrudzeń. Proces czyszczenia wykonuje się najczęściej wodą zdemineralizowaną za pomocą specjalnych zestawów zakończonych miękką gąbką, pracującą pod niewielkim ciśnieniem. Proces mycie paneli słonecznych nie jest źródłem zanieczyszczeń do powietrza.

Istnienie elektrowni fotowoltaicznych przyczynia się do poprawy stanu jakości powietrza. Produkcja energii ze źródła odnawialnego (energia słoneczna) zapobiega emisji zanieczyszczeń,

jakie zostałyby wyemitowane w konwencjonalnej elektrowni o podobnej mocy jaką jest np. elektrownia węglowa.

Zakładanie elektrowni fotowoltaicznych przyczynia się w znaczący sposób do ograniczenia emisji gazów cieplarnianych, promowania stosowania energii ze źródeł odnawialnych oraz podnoszenia sprawności energetycznej, które są głównymi celami pakietu energetyczno-klimatycznego przyjętego przez Unię Europejską w 2008 r.

Inwestycja na etapie eksploatacji przedsięwzięcia będzie znikomym źródłem zanieczyszczeń do powietrza atmosferycznego. Istnienie elektrowni przyczynia się w sposób pośredni do spadku emisji zanieczyszczeń do atmosfery. Dotrzymane zostaną standardy jakości środowiska.

1.3.2. 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 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.

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 2021 r., poz. 1973), 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. Nr 192, 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 (24 godz. na dobę). 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.

Dla wszystkich urządzeń, przez które przepływa prąd elektryczny, zostanie wykonana izolacja okablowania w celu zmniejszenia ryzyka porażenia prądem. W związku z produkcją i przepływem prądu w przewodniku, tworzy się wokół niego pole elektromagnetyczne niejonizujące.

Zasięg oddziaływania pola elektrycznego i magnetycznego zależy od:

- napięcia, prądu płynącego w przewodzie,
- przekroju przewodów fazowych,
- wysokości zawieszenia przewodów nad powierzchnią ziemi.

Zatem dla analizowanej instalacji fotowoltaicznej źródłem promieniowania elektromagnetycznego będą:

- stacje transformatorowe,
- linie średniego napięcia,
- przepływ prądu w przewodniku paneli fotowoltaicznych.

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. Emisja hałasu

Najbliższa zabudowa mieszkaniowa występuje na południowy zachód od paneli fotowoltaicznych i jest oddalona ok. 13 m od granicy działki inwestycyjnej. Odległość budynku mieszkalnego od najbliższej prawdopodobnej lokalizacji trafostacji i magazynu energii wynosić będzie minimum 60 m.



Rysunek 4 Odległość najbliższej zabudowy mieszkaniowej od granicy terenu inwestycji
(źródło: <https://mapy.mojregion.info/geoportal/>)

Wartości dopuszczalne poziomu hałasu w środowisku

Wartości dopuszczalne zostały określone przez Ministra Środowiska w rozporządzeniu z dnia 14 czerwca 2007 r. (Dz. U. z 2014 r., poz. 112), gdzie zgodnie z załącznikiem do ww. rozporządzenia dopuszczalny poziom dźwięku w środowisku zależy od funkcji urbanistycznej pełnionej przez dany teren. Tereny zostały podzielone na tereny wymagające ochrony akustycznej i pozostałe. Do terenów wymagających ochrony akustycznej zaliczono tereny związane z pobytom ludzi z wyjątkiem terenów przemysłowych, na których obowiązują przepisy bhp (wartości dopuszczalne na stanowiskach pracy).

Jako normatywny czas oddziaływania dla hałasu przemysłowego przyjmuje się czas:

- 8 najmniej korzystnych godzin kolejno po sobie następującym w porze dziennej (6.00-22.00);
- 1 najmniej korzystna godzina w porze nocnej (22.00-6.00).

Tabela 2 Dopuszczalne poziomy hałasu w środowisku powodowanego przez poszczególne grupy źródeł hałasu - z wyłączeniem hałasu powodowanego przez linie elektroenergetyczne oraz starty, lądowania i przeloty statków powietrznych

Lp.	Przeznaczenie terenu	Dopuszczalny poziom hałasu wyrażony równoważnym poziomem dźwięku A w dB	
		Drogi lub linie kolejowe	Pozostałe obiekty i grupy źródeł hałasu

		L _{AeqD} przedział czasu odniesienia równy 16 godzinom	L _{AeqN} przedział czasu odniesienia równy 8 godzinom	L _{AeqD} przedział czasu odniesienia równy 8 najmniej korzystnym godzinom dnia kolejno po sobie następującym	L _{AeqN} przedział czasu odniesienia równy 1 najmniej korzystnej godzinie nocy
1	a. Strefa ochronna A uzdrowiska b. Tereny szpitali poza miastem	50	45	45	40
2	a. Tereny zabudowy mieszkaniowej jednorodzinnej b. Tereny zabudowy związanej ze stałym lub czasowym pobytem dzieci i młodzieży c. Tereny domów opieki społecznej d. Tereny szpitali w miastach	61	56	50	40
3	a. Tereny zabudowy mieszkaniowej wielorodzinnej i zamieszkania zbiorowego b. Tereny zabudowy zagrodowej c. Tereny rekreacyjno-wypoczynkowe d. Tereny zabudowy mieszkaniowo-usługowe	65	56	55	45
4	a. Tereny w strefie śródmiejskiej miast powyżej 100 tys.	68	60	55	45

źródło: Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 14 czerwca 2007 r. w sprawie dopuszczalnych poziomów hałasu w środowisku

Zgodnie z faktycznym zagospodarowaniem najbliższe tereny podlegające ochronie akustycznej w sąsiedztwie inwestycji zaliczono jako:

- tereny zabudowy mieszkaniowej jednorodzinnej, dla których wartości dopuszczalne poziomów hałasu wynoszą:

$L_{Aeq} = 50 \text{ dB(A)}$ w godz. 6.00-22.00 (pora dzienna);

$L_{Aeq} = 40 \text{ dB(A)}$ w godz. 22.00-6.00 (pora nocna).

- tereny zabudowy zagrodowej, dla których wartości dopuszczalne poziomów hałasu wynoszą:

$L_{Aeq} = 55 \text{ dB(A)}$ w godz. 6.00-22.00 (pora dzienna),

$L_{Aeq} = 45 \text{ dB(A)}$ w godz. 22.00-6.00 (pora nocna).

Etap realizacji

W okresie realizacji inwestycji emisja hałasu związana będzie z przygotowaniem terenu pod planowaną inwestycję, dowóz potrzebnych materiałów oraz montaż planowanej elektrowni fotowoltaicznej.

Prace budowlane będą sukcesywnie przesuwane na kolejne odcinki inwestycji. Sprzęt często nie będzie pracował jednocześnie i zmieniał położenie względem terenów chronionych oraz względem siebie.

Na etapie budowy przewiduje się przywóz potrzebnych materiałów samochodami ciężarowymi (dostawa paneli) do 20-30 kursów, po maksymalne 4 kursów dziennie oraz samochodami dostawczymi (pozostały potrzebny sprzęt), do 2 kursów dziennie. Niewielki ruch pojazdów osobowych związany będzie z dojazdem pracowników na teren budowy. Po terenie zakładu poruszać się będą również minikoparki i widlaki do rozładunku towaru.

Montaż nóg stołów montażowych pod panele fotowoltaiczne odbywać się będzie za pomocą palownicy, której praca będzie chwilowa i nie przekroczy 15-25 dni.

W celu posadowienia stacji transformatorowej wykorzystany będzie również dźwig, który nie będzie istotnym źródłem hałasu.

Prace prowadzone będą nowoczesnym i sprawnym sprzętem o niskiej emisji hałasu. Poziom mocy akustycznej urządzeń stosowanych w budownictwie podlega ograniczeniom, zgodnie z wytycznymi zawartymi w rozporządzeniu 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. z 2005 r. Nr 263, poz. 2202 ze zm.).

Sprzęt budowlany będzie używany tylko podczas etapu budowy. Wszystkie prace będą prowadzone przez 4-6 h tylko w porze dziennej. Prace budowlane będą trwały od 4 do 6 miesięcy. Emisja hałasu na etapie budowy będzie krótkotrwała i odwracalna.

Etap eksploatacji

Na etapie eksploatacji przedsięwzięcie nie będzie istotnym emitorem hałasu. Głównym źródłem hałasu na terenie funkcjonującej elektrowni fotowoltaicznej będzie pracująca stacja transformatorowa. Ruch pojazdów na terenie elektrowni będzie niewielki związany jedynie z przeglądami i pracami utrzymaniowymi.

Chłodzenie paneli fotowoltaicznych odbywać się będzie w sposób naturalny, przez obieg powietrza atmosferycznego.

1.4. 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 lub metodami bezwodnymi. W celu kultywacji terenu farmy nie będą stosowane środki ochrony roślin, ani sztuczne nawozy.

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 wmywane przez wody opadowe, spływają do cieków wodnych, a także przedostają się do wód podziemnych.

1.5. Wpływ na klimat

Planowana instalacja zostanie zlokalizowana na stosunkowo niewielkiej powierzchni, w tym tylko część ww. terenu zostanie zabudowana infrastrukturą farmy. 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 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, w przypadku obiektów kilku hektarowych, 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 CO₂ 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 związana żadna emisja pośrednia, gdyż celem instalacji jest produkcja energii elektrycznej, a nie jej konsumpcja. Wyłączenie gruntu zajętego pod budowę instalacji z produkcji rolnej umożliwi akumulację CO₂ przez grunt. W trakcie całego okresu życia instalacji grunt nie zostanie zaorany, a jedyną formą jego kultywacji, będzie okresowe wykoszenia lub wypas zwierząt.

Dodatkowo, instalacja będzie produkowała ok. 12 000 MWh energii elektrycznej rocznie. Biorąc pod uwagę, iż w Polsce energia elektryczna jest produkowana głównie z węgla brunatnego i kamiennego należy przyjąć, iż wyprodukowaniu 1 KWh energii towarzyszy emisja ok. 0,8 kg CO₂. W związku z powyższym planowana instalacja ograniczy emisję CO₂ o około 600 tys. ton rocznie.

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:

1. 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.
2. 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 zacinienie powierzchni gruntu przez panele fotowoltaiczne ogranicza powierzchniowe parowanie wody i sprzyja ochronie roślinności przed skutkami długotrwałej suszy.
3. 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.
4. 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 zapewnia możliwość dostawy energii elektrycznej w przypadku zerwania linii energetycznej (efekt niezależnej wyspy energetycznej).
5. Osuwiska. Planowane przedsięwzięcie zlokalizowane jest poza obszarami, na których mogą wystąpić osuwiska.
6. Podnoszący się poziom mórz. Planowane przedsięwzięcie zlokalizowane jest poza obszarem, na który wpływ może mieć podnoszący się poziom mórz.
7. 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.

8. 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.

1.6. Odpady

1.6.1. Etap budowy

Na etapie budowy wytworzone zostaną:

- odpady opakowaniowe po materiałach budowlanych i panelach PV: zniszczone palety, folia termokurczliwa, taśmy z tworzyw sztucznych i stalowe wykorzystywane do zabezpieczania towarów na paletach, opakowania papierowe,
- fragmenty profili stalowych i aluminiowych uszkodzonych w trakcie transportu lub prac montażowych oraz zniszczone śruby i wkręty metalowe,
- fragmenty siatki stalowej i drutu stalowego jako pozostałości po montażu ogrodzenia,
- fragmenty kabli elektrycznych i energetycznych,
- niewielka ilość gruzu budowlanego – zniszczone i przycięte fragmenty kostki brukowej wykorzystywanej do ułożenia opaski stacji transformatorowej.

W związku z faktem, że nie przewiduje się fundamentowania projektowanych obiektów (nie będą realizowane obiekty trwale związane z gruntem) oraz nie będą wznoszone budynki, nie przewiduje się wytwarzania dużych ilości gruzu.

Nie przewiduje się wytworzenia odpadowych mas ziemnych – przewiduje się jedynie zdjęcie na odkład wierzchniej warstwy humusu w miejscach wykopów pod kable. Humus ten (niezanieczyszczona gleba wydobyta w trakcie prac budowlanych) zostanie wykorzystany na miejscu po zakończeniu prac, a zatem zgodnie z obowiązującymi przepisami nie będzie stanowił odpadu.

Tabela 3 Rodzaje i orientacyjne ilości odpadów powstających na etapie realizacji przedsięwzięcia

Lp.	Rodzaj odpadów	Kod*	Szacunkowe ilości odpadów [Mg] dla instalacji PV
1.	Opakowania z papieru i tektury	15 01 01	1,2
2.	Opakowania z drewna	15 01 03	2,4

Lp.	Rodzaj odpadów	Kod*	Szacunkowe ilości odpadów [Mg] dla instalacji PV
3.	Opakowania z metali	15 01 04	2,4
4.	Żelazo i stal	17 04 05	12,0
5.	Gleba i ziemia inne niż wymienione w 17 05 03	17 05 04	100
6.	Szkło	17 02 02	0,12
7.	Kable inne niż wymienione w 17 04 10	17 04 11	3,0
8.	Kable zawierające ropę naftową, smołę i inne substancje niebezpieczne	17 04 10*	0,6
9.	Niesegregowane (zmieszane) odpady komunalne	20 03 01	0,5
10.	Sorbenty, materiały filtracyjne, tkaniny do wycierania (np. szmaty, ścierki) i ubrania ochronne inne niż wymienione w 15 02 02	15 02 03	0,01

*Kody odpadów podano na podstawie Rozporządzenia Ministra Klimatu z dnia 2 stycznia 2020 r. w sprawie katalogu odpadów (Dz. U. z 2020 r., poz. 10)

Przeprowadzenie prac budowlanych zostanie powierzone wyspecjalizowanym firmom, które zapewnią zagospodarowanie odpadów zgodne z obowiązującymi wymaganiami prawa. Odpady powstające w trakcie prowadzenia prac stanowić będą „własność” wykonawcy tych prac, który zobowiązany będzie do ich niezwłocznego usuwania z terenu budowy i zagospodarowania zgodnego z obowiązującymi przepisami.

Wszystkie wytworzone odpady będą czasowo magazynowane na terenie inwestycji w przeznaczonych na ten cel oznakowanych, szczelnych kontenerach i pojemnikach.

Miejsce magazynowania odpadów zostanie wyznaczone na skraju placu robót, tak aby nie kolidować z pracami budowlanymi. Zaplecze budowy zostanie utwardzone i uszczelnione. Budowa drogi i placu manewrowego (zaplecza budowy) polegać będzie na usunięciu ok. 30 cm warstwy gruntu rodzimego (korytowanie), wypełnieniu powstałego wykopu specjalnie dobranym kruszywem łamanym, a następnie zagęszczeniu ręczną zagęszczarką. Dzięki temu wszelkie naprawy sprzętu i maszyn oraz ich tankowanie odbywały się będą na dobrze utwardzonym i uszczelnionym podłożu. Dla samochodów oraz większych maszyn tankowanie podstawowe będzie miało miejsce na stacjach paliw. Na terenie budowy będzie odbywało się ewentualne tankowanie uzupełniające. Jedynie dla mniejszego sprzętu zakładamy tankowanie na placu budowy.

Dodatkowo, zaplecze budowy zostanie wyposażone w specjalistyczny sorbent do absorpcji niebezpiecznych dla środowiska wycieków - selektywny, hydrofobowy: pochłania

oleje i substancje ropopochodne, przeznaczony jest do użytku na powierzchniach utwardzonych, jest bezpieczny dla środowiska i osób go stosujących. Zapewnione zostaną sorbenty właściwe w zakresie, ilości i rodzaju do potencjalnego zagrożenia, mogącego wystąpić w następstwie sytuacji awaryjnych, a zużyty sorbent bądź zanieczyszczony grunt przekazany będzie uprawnionemu odbiorcy odpadów, Odpady budowlane mogą być usuwane sukcesywnie lub po zakończeniu budowy. Wszystkie odpady będą przekazywane podmiotom posiadającym wymagane uprawnienia w zakresie gospodarki odpadami. Odpady będą wywożone środkami transportu firm uprawnionych do ich odbioru i transportu.

1.6.2. Etap eksploatacji

Podczas eksploatacji farma w praktyce nie generuje żadnych odpadów. Odpady, które mogą powstać na etapie eksploatacji farmy (w ilościach minimalnych) zestawiono w poniższej tabeli. Kody odpadów podano na podstawie Rozporządzenia Ministra Klimatu z dnia 2 stycznia 2020 r. w sprawie katalogu odpadów (Dz. U. 2020 r., poz. 10).

Tabela 4 Rodzaje i szacunkowe ilości odpadów powstających na etapie eksploatacji inwestycji

Lp.	Rodzaj odpadów	Kod	Charakterystyka, sposób powstawania odpadów	Szacunkowe ilości odpadów [Mg] dla instalacji PV
1.	Niesegregowane zmieszane) odpady komunalne	20 03 01	Niesegregowane odpady komunalne pozostawione przez ekipę serwisową, biorąc pod uwagę, że na terenie obiektu nie będą stale przebywać ludzie (przewiduje się jedynie cykliczne lub doraźne serwisowanie), ilość wytwarzanych odpadów komunalnych będzie bardzo niewielka	0,01
2.	Opakowania z tworzyw sztucznych	15 01 02	Puste pojemniki po środkach czystości nie zawierających substancji niebezpiecznych	0,02
3.	Zużyte urządzenia zawierające niebezpieczne elementy inne niż wymienione w 16 02 09 do 16 02 12	16 02 13*	Zużyte świetlówki	0,012
4.	Sorbenty, materiały filtracyjne, tkaniny do wycierania (np. szmaty, ścierki) i ubrania ochronne inne niż wymienione w 15 02 02	15 02 03	Zużyte ścierki i tkaniny wykorzystywane do czyszczenia i wycierania podczas serwisowania urządzeń	0,012

Lp.	Rodzaj odpadów	Kod	Charakterystyka, sposób powstawania odpadów	Szacunkowe ilości odpadów [Mg] dla instalacji PV
5.	Zużyte urządzenia inne niż wymienione w 16 02 09 do 16 02 13	16 02 14	Zniszczone urządzenia usunięte/wymienione podczas czynności serwisowych	0,02
6.	Elementy usunięte z zużytych urządzeń inne niż wymienione w 16 02 15	16 02 16	Usunięte elementy z w/w urządzeń	0,02
7.	Odpady ulegające biodegradacji z pielęgnacji zieleni	20 02 01	Trawa z koszenia roślinności na terenie przedsięwzięcia (konieczne jest regularne koszenie, tak by roślinność nie zacięła paneli)	3,0
8.	Kable i inne (mieszanki metali)	17 04 07	Zużyte przewody elektryczne	0,012

*odpady niebezpieczne

Wszystkie wymienione odpady będą czasowo magazynowane na terenie obiektu w wyznaczonych pojemnikach lub kontenerach i będą cyklicznie lub doraźnie (w miarę potrzeb) przekazywane do zagospodarowania podmiotom posiadającym wymagane uprawnienia do gospodarowania odpadami.

Dla odpadów, dla których jest to wymagane, prowadzona będzie ewidencja zgodna z wymaganiami Ustawy z dnia 14 grudnia 2012 r. o odpadach (Dz. U. z 2022 r., poz. 699 ze zm.)

Gospodarka odpadami w fazie eksploatacji projektowanego przedsięwzięcia, prowadzona z zachowaniem wymagań obowiązującego prawa nie będzie wywierała odczuwalnego wpływu na stan środowiska. Nie przewiduje się również powstania nadzwyczajnych zagrożeń dla środowiska, których źródłem byłoby gospodarowanie omawianymi odpadami.

W trakcie eksploatacji farmy standardowo nie przewiduje się wymiany paneli, ich praca obliczona jest na 25-30 lat (taką też zwykle posiadają gwarancję producenta). To bardzo wytrzymałe i bezawaryjne urządzenia, wraz z wiekiem spada jedynie ich sprawność (o ok. 0,5% rocznie). Wymiana paneli (wybranych egzemplarzy) może wystąpić wyjątkowo, np. na skutek uderzenia pioruna (choć to mało prawdopodobne bo instalacja jest uziemiona i posiada instalacje odgromowe oraz liczne zabezpieczenia przeciwprzebiegowe). Wtedy uszkodzone panele PV (zwykle w ilości kilku kilkunastu sztuk) po oględzinach i sporządzeniu protokołu oraz dokumentacji zdjęciowej (na potrzeby ubezpieczenia) zostaną zdemontowane i odebrane przez firmę recyklingową. W ich miejsce zainstalowane zostaną nowe panele PV (przy użyciu narzędzi ręcznych).

Inne prace serwisowe, typu wymiana bezpiecznika czy przepalonego złącza przewodu solarnego, to zdarzenia sporadyczne (również najczęściej na skutek silnego wyładowania), a ilość odpadu jest minimalna. Wymienione, zużyte elementy są odbierane z terenu farmy przez ekipę techniczną i przekazywane w formie elektrośmieci specjalistycznej firmie.

1.6.3. Etap likwidacji

Na etapie likwidacji będzie miał miejsce demontaż całej instalacji. Z terenu działki zostaną usunięte wszystkie elementy, z których zbudowana jest farma fotowoltaiczna. Głównym odpadem będą panele fotowoltaiczne.

Cykl życia większości ogniw fotowoltaicznych, determinowany wydajnością, wynosi około 25-30 lat. W tym czasie ich sprawność systematycznie maleje – w zależności od technologii, o około 0,5% rocznie, do poziomu ok. 80-90%. Moduły fotowoltaiczne na szerszą skalę zaczęto produkować po roku 2000. A zatem wzrostu odpadów solarnych możemy spodziewać za dwie, trzy dekady.

Projektowana inwestycja zakończy zatem funkcjonowanie pomiędzy latami 2045-2050. Rozbiórka instalacji polegać będzie na demontażu paneli PV, opakowaniu ich, załadunku na samochód ciężarowy i przekazaniu ich do recyklingu.

Kluczowym odpadem w przypadku likwidacji przedsięwzięcia są panele fotowoltaiczne. Standardowy krzemowy moduł fotowoltaiczny to 75% szkło, 10% aluminium, 10% plastik i tylko 5% krzem.

Obecna technologia pozwala odzyskać ok. 90-95% szkła użytego do produkcji paneli, nawet 100% aluminium. Do ponownego użytku nadaje się również 80-90% ogniw fotowoltaicznych. Jesteśmy zatem w stanie przetworzyć nawet 96% surowców wykorzystanych produktów.

W przypadku najnowszej technologii, proces rozpoczyna się od usunięcia aluminiowych ram oraz okablowania paneli. Rozebrany częściowo panel, bogaty w szkło, krzem, miedź i plastik, trafia do mielenia. Następnie, za pomocą przesiewaczy, stołów densytometrycznych oraz separatorów optycznych poszczególne surowce są od siebie oddzielone. **W ten sposób można odzyskać nawet 95% wartościowych tworzyw.** Inna, alternatywnie stosowana procedura zaczyna się bardzo podobnie – od oddzielenia części szklanych i aluminiowych, które później mogą trafić do przetopienia. Następnie wykorzystuje się wysoką temperaturę (ok. 500°C), aby otrzymanych elementów usunąć plastik. Ostatecznie pozostają nam odporne na ciepło ogniwa krzemowe. Ich część po odpowiednich procesach chemicznych może odzyskać właściwości prądotwórcze. Te, które ze względu na stan techniczny się do tego nie nadają, są przetapiane na tzw. wafle, które później posłużą do produkcji nowych paneli.

Cienkwarstwowy wariant paneli fotowoltaicznych od razu, w całości trafia do niszczarki, która rozkłada go drobne frakcje (ok. 4-5 mm). Dzięki temu szklana obudowa łatwo pęka i może zostać usunięta. Odzysk szkła w tym przypadku wynosi ok. 90%. Pozostałe materiały oddziela się za pomocą ruchu obrotowego i poddaje dalszej obróbce. To oczywiście obecny stan technologii, prawdopodobnie za 25 lat znane będą lepsze, wydajniejsze i bardziej przyjazne środowisku metody przetwarzania paneli PV.

Następnie zdemontowane zostaną stalowe konstrukcje i wydobyte stalowe słupy z gruntu. Stalowy złom trafi do specjalistycznej firmy do przetworzenia. Rozebrana zostanie także stacja trafo i wydobyte przewody energetyczne zakopane uprzednio w gruncie. Kilkadziesiąt sztuk inwerterów jako elektrośmieci trafi do specjalistycznej firmy odbierającej tego typu odpady.

Rozbiórka elementów farmy będzie prowadzona ręcznie, jedynie wbite uprzednio w grunt profile będą musiały zostać wyciągnięte za pomocą maszyn budowlanych, np. ładowarki bądź dźwigu. Załadunku dźwigiem będą również wymagały obiekty inwerterów, transformatorów, oraz obiekt sterowni. Rekultywacja będzie miała na celu przywrócenie środowiska glebowego do stanu przedrealizacyjnego oraz uzupełnienie ewentualnych ubytków mas ziemnych, powstałych w wyniku prowadzenia wykopów.

Etap likwidacji planowanego przedsięwzięcia wiązać się będzie z demontażem wielu podzespołów elektrowni fotowoltaicznej, w skład których wchodzi wiele wartościowych materiałów – żelazo, krzem, miedź, stal, aluminium. Materiały te będą przekazane zewnętrznym, wyspecjalizowanym podmiotom, posiadającym odpowiednie zezwolenia, zgodnie z zasadą prewencji, w celu ich dalszego zagospodarowania.

Wśród innych odpadów, jakie powstaną podczas demontażu instalacji fotowoltaicznej, znajdują się między innymi: gleba, tworzywa sztuczne, ceramika, materiały izolacyjne oraz oleje i płyny robocze. Gleba może zostać wykorzystana do uzupełnienia ewentualnych ubytków mas ziemnych. Odpady niebezpieczne zostaną unieszkodliwione przez niezależne podmioty posiadające zezwolenia w zakresie odbierania i unieszkodliwiania odpadów, zgodnie z obowiązującymi przepisami. Inwestor zwróci szczególną uwagę, aby likwidacja przedsięwzięcia i przeprowadzenie kompleksowej rekultywacji przywróciła pierwotny stan terenu sprzed realizacji inwestycji.

1.7. Wpływ na krajobraz

Obiekt farmy fotowoltaicznej jest niewysoki (do 4,6 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 widnokreśgu.

W dalszej odległości, np. 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. 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.

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

Różnorodność biologiczna jest szczególną wartością całej żywej przyrody. Można ją określić jako różnorodność form życia wraz z całą ich zmiennością na poziomie mikroskopowym, jak i makroskopowym. Według definicji przyjętej przez Konwencję o różnorodności biologicznej, różnorodność gatunkowa oznacza zróżnicowanie wszystkich żywych organizmów występujących na Ziemi, m.in. w ekosystemach lądowych, morskich czy słodkowodnych, jak też w zespołach ekologicznych, których organizmy te 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. Wymieranie gatunków jest procesem naturalnym, podczas którego słabe i niepotrafiące się przystosować osobniki giną. Do wymierania dochodzi na skutek nieustannych zmian zachodzących w środowisku. 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.

Zagrożeniami względem różnorodności biologicznej są:

- utrata siedlisk, czyli niszczenie przez człowieka warunków odpowiednich dla życia danych gatunków,
- wprowadzanie przez człowieka gatunków pochodzących z innych rejonów geograficznych, tzw. obcych gatunków inwazyjnych, które wypierają gatunki rodzime,
- eliminowanie osobników poprzez rybołówstwo, kłusownictwo, myślistwo oraz wycinanie drzew.

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).

3. 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. Szacuje się, iż instalacja wyprodukuje ok. 12 000 MWh energii elektrycznej rocznie.

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.

4. Informacje o pracach rozbiórkowych dotyczących przedsięwzięć mogących znacząco oddziaływać na środowisko

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

5. 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 2022 r., poz. 1260 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.

Prawidłowa 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. Jedynym elementem na terenie farmy fotowoltaicznej, który może ulec spaleniowi 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 transformatorze. Przewidziano jednakże środki zabezpieczające – dno komory transformatora wykonane zostanie jako szczelne, mogące pomieścić całość oleju znajdującego się w transformatorze.

Procesowi budowy i funkcjonowaniu farmy fotowoltaicznej nie towarzyszy zagrożenie możliwości wystąpienia katastrofy budowlanej. Infrastruktura farmy jest dostarczana w większości

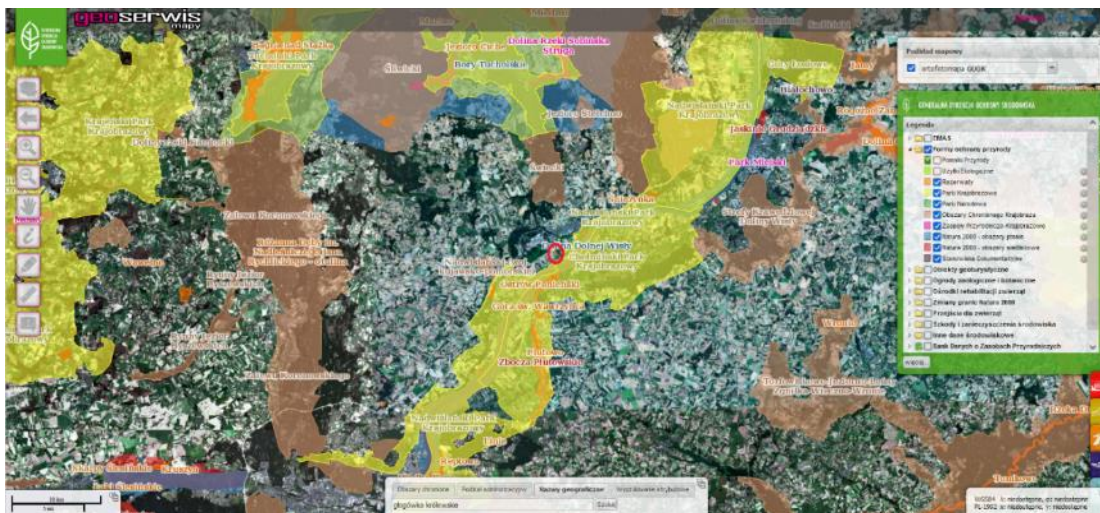
w postaci prefabrykowanej i montowana za pomocą prostych narzędzi ręcznych. Charakter wykonywanych prac budowlanych nie niesie zagrożenia dla terenów sąsiednich, nawet w przypadku zaistnienia błędu ludzkiego, nieprawidłowego montażu urządzeń, bądź uszkodzenia elementów farmy. Prace wykonywane są na poziomie 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.

6. Opis elementów przyrodniczych środowiska objętych zakresem przewidywanego oddziaływania planowanego przedsięwzięcia na środowisko

Na podstawie Geoserwisu Generalnej Dyrekcji Ochrony Środowiska ustalono, że inwestycja położona jest poza obszarowymi formami ochrony przyrody, o których mowa w art. 6 ustawy o ochronie przyrody, tj. poza:

- parkami narodowymi,
- rezerwatami przyrody,
- parkami krajobrazowymi,
- obszarami chronionego krajobrazu,
- obszarami Natura 2000,
- użytkami ekologicznymi,
- zespołami przyrodniczo-krajobrazowymi,
- stanowiskami dokumentacyjnymi.

Na terenie inwestycji nie występują także pomniki przyrody.



Rysunek 5 Lokalizacja inwestycji na tle obszarów chronionych (źródło: Geoserwis GDOŚ)

Odległości omawianej inwestycji od obszarowych form ochrony przyrody zlokalizowanych w promieniu 20 km przedstawiono w poniższej tabeli.

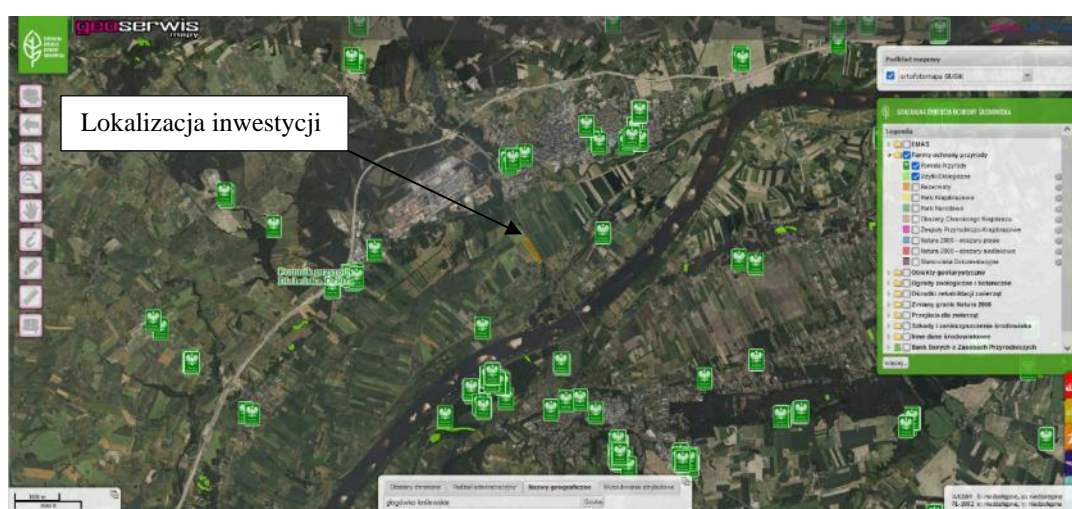
Tabela 5 Odległość inwestycji od obszarowych form ochrony przyrody (źródło: Geoserwis GDOŚ)

Nazwa	[km]
Rezerwaty	
Łęgi na Ostrowiu Panieńskim	2,23
Ostrów Panieński	3,66
Góra św. Wawrzyńca	6,21
Ostnicowe parowy Gruczna - otulina	7,93
Ostnicowe parowy Gruczna	7,95
Zbocza Płutowskie	8,42
Śnieżynka	10,37
Płutowo	11,02
Grabowiec	12,55
Parki krajobrazowe	
Nadwiślański Park Krajobrazowy	0,48
Chełmiński Park Krajobrazowy	0,52
Wdecki Park Krajobrazowy - otulina	13,16
Wdecki Park Krajobrazowy	13,34
Obszary chronionego krajobrazu	
Świecki	5,11
Nadwiślański (woj. kujawsko-pomorskie)	7,04

Wschodni Borów Tucholskich	11,13
Jezioro Stelchno	14,18
Strefy Krawędziowej Doliny Wisły	15,59
Zespoły Przyrodniczo Krajobrazowe	
Dolina Rzeki Sobińska Struga w granicach administracyjnych gminy Osie	19,16
Dolina Rzeki Sobińska Struga	19,76
Natura 2000 Obszary specjalnej ochrony	
Dolina Dolnej Wisły PLB040003	0,76
Bory Tucholskie PLB220009	13,23
Natura 2000 Specjalne obszary ochrony	
Solecka Dolina Wisły PLH040003	0,50
Zamek Świecie PLH040025	3,44
Zbocza Płutowskie PLH040040	5,99

Wszystkie ww. obszary chronione znajdują się poza obszarem oddziaływania bezpośredniego oraz pośredniego omawianej inwestycji, w związku z czym stwierdzono brak zagrożeń względem ich celów lub przedmiotów ochrony oraz odstąpiono od prowadzenia bardziej szczegółowych analiz.

Ponadto, w strefie 20 km od granic inwestycji zlokalizowanych jest 145 użytków ekologicznych (najbliższy w odległości ok. 2,19 km) oraz 2 173 pomniki przyrody (najbliższy w odległości ok. 1,58 km). Wszystkie użytki ekologiczne oraz pomniki przyrody znajdują się poza obszarem oddziaływania bezpośredniego oraz pośredniego analizowanej inwestycji.



Rysunek 6 Lokalizacja terenu inwestycji względem użytków ekologicznych i pomników przyrody (źródło: Geoserwis GDOS)

6.1. Metody badań terenowych

Badania w zakresie awifauny zostały podzielone na cztery główne etapy:

Etap I – analiza danych literaturowych w zakresie występowania awifauny na terenie planowanej inwestycji oraz w jej sąsiedztwie. W ramach tego etapu przeanalizowano m.in.:

- wyniki Państwowego Monitoringu Środowiska prowadzonego przez Główny Inspektorat Ochrony Środowiska,
- dane zgromadzone w bazie danych ornitho.pl (baza zawierająca dane, które mogą być wprowadzane przez każdego obserwatora, dane są weryfikowane przez specjalistów),
- mapy (aktualne i historyczne).

Etap II – weryfikacja terenowa potencjalnych siedlisk ustalonych na podstawie danych literaturowych. Etap ten miał na celu zweryfikowanie czy dostępne dane, w tym ortofotomapy są aktualne oraz czy nie doszło np. do zmian sposobów użytkowania gruntów, przebiegu rowów melioracyjnych, wycinki drzew itp.

Etap III – badania terenowe przeprowadzone na podstawie metodyki dostosowanej do uwarunkowań terenowych, w szczególności potencjału siedliskowego dla poszczególnych grup gatunków.

Etap IV – analiza danych zebranych w trakcie badań terenowych, ocena wpływu planowanej inwestycji na awifaunę oraz opracowanie działań zabezpieczających i minimalizujących.

W ramach przedrealizacyjnego monitoringu ornitologicznego przeprowadzono 11 kontroli terenowych z uwzględnieniem końcowego etapu okresu lęgowego, dyspersji polęgowej i migracji jesiennej. Biorąc pod uwagę charakter siedliskowy terenu inwestycji oraz bezpośredniego sąsiedztwa należy uznać, że przeprowadzenie kontroli w poniższych terminach jest wystarczające. Celem kompleksowego przeanalizowania oddziaływania inwestycji na awifaunę, dane pochodzące z badań terenowych uzupełniono o analizę potencjału siedliskowego dla ptaków. Na podstawie opracowania Kuczyński L., Chylarecki P. 2012. *Atlas pospolitych ptaków lęgowych Polski. Rozmieszczenie, wybiórczość siedliskowa, trendy*. Biblioteka Monitoringu Środowiska oraz doświadczenia obserwatora wytypowano gatunki ptaków mogące potencjalnie gniazdować na terenie inwestycji oraz przeanalizowano prawdopodobieństwo ich gniazdowania i potencjalny wpływ inwestycji na ich populacje.

Tabela 6 Terminy, godziny, warunki atmosferyczne i zakres kontroli w ramach inwentaryzacji ornitologicznej

Lp.	Data	Godziny rozpoczęcia i zakończenia	Warunki atmosferyczne	Zakres badań
1.	10.06.2022 r.	06.00-6.40	T: 15 °C W: 19 km/h, pn.-zach. O: brak	Transekt

Lp.	Data	Godziny rozpoczęcia i zakończenia	Warunki atmosferyczne	Zakres badań
2.	22.06.2022 r.	06.00-6.40	T: 13 °C W: 15 km/h, pn.-wsch. O: brak	Transekt
3.	22.06.2022 r. Nocna	22.30-23.00	T: 19 °C W: 15 km/h, pn.-wsch. O: brak	Transekt
4.	13.07.2022 r.	6.30-7.30	T: 18 °C W: 26 km/h, pn.-zach. O: brak	Punkt
5.	12.08.2022 r.	6.20-7.20	T: 17 °C W: 17 km/h, wsch. O: brak	Punkt
6.	04.09.2022 r.	6.40-7.40	T: 10 °C W: 16 km/h, pn.-wsch. O: brak	Punkt
7.	21.09.2022 r.	7.00-8.00	T: 10 °C W: 17 km/h, pn. O: brak	Punkt
8.	05.10.2022 r.	7.30-08.30	T: 12 °C W: 21 km/h, pd.-zach. O: brak	Punkt
9.	19.10.2022 r.	7.20-8.20	T: 8 °C W: 21 km/h, pn. O: brak	Punkt
10.	12.11.2022 r.	7.40-8.40	T: 10 °C W: 13 km/h, zach. O: brak	Punkty
11.	22.11.2022 r.	7.40-8.40	T: -1 °C W: 13 km/h, wsch. O: brak	Punkty

Obserwacje prowadzono z wykorzystaniem 1 transektu o długości ok. 0,8 km – 3 kontrole (2 dzienne i 1 nocna) i 1 punktu obserwacyjnego – 8 kontroli. Podczas drugiej kontroli (pomiędzy badaniami porannymi a nocnymi) przeprowadzono badania, mające na celu zweryfikowanie potencjału siedliskowego terenu inwestycji oraz zaplanowanie dalszych badań terenowych dostosowując ich zakres do uwarunkowań terenowych. Punkt obserwacyjny został wyznaczony po przeprowadzeniu pierwszej kontroli w sposób umożliwiający objęcie obserwacjami całości terenu planowanej inwestycji, ze szczególnym uwzględnieniem siedlisk dogodnych dla ptaków w okresach dyspersji polęgowej i migracji.



Rysunek 7 Lokalizacja transektu - czerwona linia i punktu obserwacyjnego – żółty punkt (na podstawie: geoportal.gov.pl)

Na podstawie wyników pierwszej kontroli wyznaczono punkt obserwacyjny w opisany powyżej sposób oraz zaplanowano terminy kolejnych kontroli z uwzględnieniem metodyki dedykowanej dla gatunków mogących potencjalnie występować na terenie badań w okresie lęgowym oraz migracji wiosennej. Metodykę określono na podstawie opracowań:

- 1) Sikora A. Chylarecki P., Meissner W., Neubauer G. (red.) 2011. Monitoring ptaków wodno-błotnych w okresie wędrówek. Poradnik metodyczny GDOŚ, Warszawa;
- 2) Chylarecki P., Sikora A., Cenian Z. Chodkiewicz T. (red.) 2015. Monitoring ptaków lęgowych. Poradnik metodyczny. Wydanie 2. GIOŚ. Warszawa;
- 3) Monitoring Pospolitych Ptaków Lęgowych. Instrukcja prac terenowych (<https://monitoringptakow.gios.gov.pl/instrukcje-i-formularze.html>);
- 4) Monitoring Noclegowisk Żurawi. Instrukcja prac terenowych (<https://monitoringptakow.gios.gov.pl/instrukcje-i-formularze.html>);
- 5) Monitoring Noclegowisk Gęsi. Instrukcja prac terenowych (<https://monitoringptakow.gios.gov.pl/instrukcje-i-formularze.html>);
- 6) doświadczenie i wiedza ekspercka obserwatora.

Obserwacje na punkcie prowadzono każdorazowo przez 60 minut, podczas kontroli notowano wszystkie obserwowane osobniki ptaków zapisując gatunek i liczebność.

Kontrole rozpoczynano po wschodzie słońca i prowadzono do godzin przedpołudniowych. Kontrolę nocną prowadzono po zachodzie słońca, miała ona na celu zweryfikowanie występowania na terenie inwestycji przede wszystkim derkacza, przepiórki oraz chruścieli.

Na podstawie analiz wstępnych, pierwszej kontroli terenowej oraz postanowienia określającego zakres raportu oddziaływania na środowisko dla przedmiotowej inwestycji opracowano listę gatunków ptaków wymagających bardziej szczegółowych badań:

- populacje migrujące: żuraw, gęsi, łabędzie, czajka, siewka złota;
- populacje lęgowe: błotniak łąkowy, derkacz, chruściele, szponiaste.

Ponadto przeprowadzono badania pospolitych ptaków lęgowych w oparciu o metodykę Monitoringu Pospolitych Ptaków Lęgowych prowadzonego przez Główny Inspektorat Ochrony Środowiska (w zmienionych terminach).

Podczas obserwacji na transekcie notowano wszystkie widziane i słyszane osobniki, które były oznaczane do gatunku. Notowano także zachowania i okoliczności obserwacji poszczególnych osobników lub grup osobników celem określenia ich kategorii lęgowości zgodnie z powszechnie stosowaną metodyką, np.: Wilk T. 2015. *Kryteria lęgowości ptaków – materiały pomocnicze*. Wersja 2 – 06.05.2015. Ogólnopolskie Towarzystwo Ochrony Ptaków, Marki.

Ze względu na charakter inwestycji oraz terenu odstąpiono od określania szczegółowej lokalizacji siedlisk lęgowych poszczególnych par ptaków w obrębie terenów rolniczych. Określono natomiast liczebność par lęgowych, wraz z kategorią lęgowości dla poszczególnych gatunków, dla których potwierdzono pewne lub prawdopodobne gniazdowanie. W przypadku pozostałych gatunków wskazano tylko zaobserwowane liczebności oraz rodzaje wykorzystywanych siedlisk w trakcie prowadzonych badań.

Tabela 7 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	
Ptak młodociany	JUV	niełgowy
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	Gniazdowanie pewne (C)
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	
Ptaki z pokarmem dla młodych lub odchodami piskląt	POD	
Gniazdo z jajami	JAJ	
Gniazdo z pisklętami	PIS	
Młode zagniazdowniki nielotne lub słabo lotne albo podloty gniazdowników poza gniazdem	MŁO	

W przypadku roślin i grzybów badaniami objęto cały obszar inwestycji i możliwego jej oddziaływania. W trakcie trwania 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 poszukiwanie tropów i śladów, poszukiwano także potencjalnych siedlisk (np. schronień płazów, gadów i bezkręgowców, gniazd ptaków, nor ssaków).

Badania w ww. zakresie prowadzono równolegle (w tych samych dniach) z kontrolami ornitologicznymi.

Dodatkowo, (na wyznaczonym transekcie) przeprowadzono kontrole wieczorne ukierunkowane na wykrycie aktywności nietoperzy – w godzinach wieczornych dokonano przejść po wyznaczonym transekcie z wykorzystaniem detektora Wildlife Acoustics Detektor ECHO METER TOUCH 2 PRO (wraz z dedykowanym oprogramowaniem).

Na podstawie uzyskanych wyników określano indeks aktywności nietoperzy, wg wzoru:

$$I_x = L \times x60/T$$

gdzie:

I_x – indeks aktywności nietoperzy gatunku x ,

L – liczba jednostek aktywności gatunku x stwierdzonych w czasie nasłuchów na punkcie/transekcie,

T – czas danego nagrania podany w minutach.

Tabela 8 Terminy, godziny, warunki atmosferyczne i zakres kontroli w ramach inwentaryzacji chiropterologicznej

Lp.	Data	Godziny rozpoczęcia i zakończenia	Zakres badań
1.	10.06.2022 r.	7.20-14.30	Bezpośrednia kontrola terenu w zasięgu inwestycji
2.	22.06.2022 r.	6.50-13.20	Bezpośrednia kontrola terenu w zasięgu inwestycji
		21.30-22.28	Nasłuchy chiropterologiczne na transekcie
3.	13.07.2022 r.	8.10-12.40	Bezpośrednia kontrola terenu w zasięgu inwestycji
		21.10-22.04	Nasłuchy chiropterologiczne na transekcie

Lp.	Data	Godziny rozpoczęcia i zakończenia	Zakres badań
4.	12.08.2022 r.	20.35-21.36	Nasłuchy chiropterologiczne na transekcje
5.	20.09.2022 r.	19.10-21.30	Nasłuchy chiropterologiczne na transekcje (dwukrotne przejście transektem)
6.	19.10.2022 r.	9.30-13.40	Bezpośrednia kontrola terenu w zasięgu inwestycji
		18.20-19.13	Nasłuchy chiropterologiczne na transektach

6.2. Wyniki

6.2.1. Roślinność

W toku przeprowadzonych prac terenowych na obszarze inwestycji stwierdzono obecność użytku rolnego, wykształconego w formie antropogenicznego zbiorowiska segetalnego, którego charakter jest ściśle zależny od prowadzonej gospodarki rolnej, która jednocześnie ogranicza różnorodność gatunków dziko występujących.

Występują tutaj typowe dla tego typu zbiorowisk i powszechne gatunki roślin, jak kostrzewy, wiechlina, życica trwała, kupkówka pospolita, mak polny, chaber bławatek, cykoria podróżnik, żółtlica włochata, żółtlica drobnokwiatowa, iglica pospolita, bodziszek polny, pokrzywa zwyczajna, pokrzywa żegawka, jasnota, krwawnik pospolity, fiołek polny, niezapominajka polna, przetacznik ożankowy, tobołki polne, pyleniec pospolity, rumianek pospolity, komosa biała, skrzyp polny, powój polny, babka szerokolistna, łopian, bniec biały, przymiotno białe, żmijowiec zwyczajny, fiołek trójbarwny, rdest ptasi, a także zdziczałe konopie).

Przy wschodniej granicy inwestycji (pomiędzy działką inwestycyjną, a drogą krajową nr 1) znajduje się pas zadrzewień, złożony przede wszystkim z lipy drobnolistnej, topoli, klonu zwyczajnego, wierzb.

W niewielkim stopniu zadrzewienie to wkracza na obszar działki inwestycyjnej (w północno-wschodnim jej skraju, przede wszystkim w formie krzewów lipy i wierzby), stąd rekomenduje się wyłączenie ww. obszaru zadrzewienia z terenu planowanego posadowienia inwestycji, co wykluczy potrzebę wycinki drzew i krzewów.

Nie stwierdzono występowania chronionych roślin i grzybów, jak również siedlisk przyrodniczych wymienionych w Załączniku I Dyrektywy Siedliskowej.



Rysunek 8 Zadrzewienie w pn-wsch części działki proponowane do zachowania (źródło: geoportal.gov.pl)



Fotografia 1 Zadrzewienie przy wschodniej granicy działki



Fotografia 2 Zadrzewienie przy wschodniej granicy działki



Fotografia 3 Teren inwestycji, po lewej zadrzewienie przy wschodniej granicy działki



Fotografia 4 Teren inwestycji, po lewej zadrzewienie przy wschodniej granicy działki



Fotografia 5 Teren inwestycji, widoczne niewielkie zadrzewienie na terenie działki proponowane do zachowania



Fotografia 6 Teren inwestycji, widoczne niewielkie zadrzewienie na terenie działki proponowane do zachowania



Fotografia 7 Mak polny



Fotografia 8 Krwawnik pospolity



Fotografia 9 Bniec biały przy granicy działki



Fotografia 10 Bylice i konopie

6.2.2. Fauna

6.2.2.1. Bezkręgowce

Na terenie inwestycji nie stwierdzono występowania chronionych gatunków bezkręgowców. Na obszarze oddziaływania, w tym w otoczeniu możliwe jest wprawdzie występowanie ślimaka winniczka, jednakże inwestycja nie powoduje naruszenia potencjalnych siedlisk tego gatunku.

Ze względu na możliwą obecność winniczka, na etapie realizacji przewiduje się każdorazowo przed rozpoczęciem robót, wykonanie kontroli terenu (w tym ewentualnych wykopów) pod kątem obecności małych zwierząt (w tym winniczka). W sytuacji stwierdzenia, osobniki będą odławiane przez przeszkolonych pracowników i przenoszone poza zasięg robót.

W przypadku owadów zapylających, zgodnie z danymi publikowanymi (H. Blaydes, S.G. Potts, D. Whyatt, A. Armstrong. 2021. *Opportunities to enhance pollinator biodiversity in solar parks. Renewable and Sustainable Energy Reviews* 145(1–2):111065), spodziewać można się oddziaływania pozytywnego, czemu sprzyjać będzie utrzymanie powierzchni biologicznie czynnej na obszarze inwestycji oraz wprowadzenie nasadzeń izolacyjnych (tworzących tzw. „zielone korytarze” dla zapylaczy). Pozwoli to na utworzenie potencjalnych żerowisk, miejsc rozrodu i warunków dogodnych dla migracji owadów.

W zadrzewieniach rosnących przy wschodniej granicy inwestycji, jak i zadrzewieniach rosnących w północno-wschodnim fragmencie działki inwestycyjnej nie stwierdzono siedlisk pachnicy dębowej.

W związku z powyższym nie przewiduje się negatywnego wpływu na chronione bezkręgowce.

6.2.2.2. Ichtyofauna

Na terenie inwestycji brak jest cieków i zbiorników wodnych, mogących stanowić siedliska ichtyofauny.

6.2.2.3. Herpetofauna

W toku przeprowadzonych prac nie stwierdzono występowania gadów i płazów na terenie inwestycji, a także śladów ich obecności (np. martwych osobników, wylinek gadów, nor jaszczurek), jak również w zasięgu jej oddziaływania, a sam teren planowanej inwestycji określić należy jako mało atrakcyjny dla występowania płazów (związanych przede wszystkim z różnego rodzaju zbiornikami wodnymi) czy gadów.

Na terenie inwestycji nie występują ciek i zbiorniki wodne, co ogranicza potencjalne znaczenie terenu dla płazów.

Tabela 9 Preferencje siedlisk rozrodczych krajowych gatunków płazów (źródło: Kurek i in. 2011. Poradnik ochrony płazów)

	salamandra plamista	traszka grzebieniasta	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	
otoczenie zbiorników rozrodczych																			
las	+	+	+	+	+				+										+
otwarty krajobraz z zadrzewieniami		+	+				+			+	+	+	+						+
torfowisko niskie, wilgotna łąka						+								+	+	+	+	+	
wyrobiska ziemne		+	+	+		+		+		+									
struktura siedlisk przy zbiornikach rozrodczych																			
bogata w roślinność		+	+	+	+	+		+	+				+	+	+	+	+	+	+
uboga w roślinność							+			+	+								
otwarte powierzchnie wody		+					+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
odsłonięty „goly” grunt							+	+	+	+	+								
ekspozycja słoneczna w miejscach rozrodu																			
nasłonecznienie			+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
zacielenie	+																		
głębokość wody w miejscach rozrodu																			
< 30 cm			+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
> 30 cm		+							+						+	+	+	+	

Tabela 10 Preferencje siedliskowe krajowych gatunków płazów (źródło: Kurek i in. 2011)

(• miejsca rozrodu • miejsca aktywności letniej)

	salamandra plamista	traszka grzebieniasta	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 ²)			•	•	•	•	•			•	•								
małe zbiorniki wodne (powierzchnia do 500 m ²)		•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•			•
stawy, brzegi jezior		•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
cieki	•																		•
siedliska lądowe																			
ugory, odłogi, nieużytki	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲				▲
wrzosowiska, suche murawy										▲	▲			▲					
łąki i pastwiska		▲	▲	▲	▲	▲		▲	▲			▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	
obszary zalewowe, olsy	▲	▲	▲	▲	▲	▲		▲	▲			▲	▲	▲	▲				▲
las iglaste, liściaste i mieszane	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲				▲
wyrobiska piasku, żwiru, kamienioloży		▲	▲	▲		▲		▲		▲	▲	▲							

Charakter terenu wskazuje na możliwą obecność przede wszystkim gatunków płazów o niewielkich wymaganiach, jak ropucha szara czy grzebiuszka ziemna, które mogą wykorzystywać tereny rolne, jako obszar bytowania, w tym żerowania.

W przypadku gadów ewentualna ich obecność może mieć wyłącznie charakter incydentalny. Możliwe jest występowanie w rejonie inwestycji, np. jaszczurki zwinki (która może występować w otoczeniu zabudowy).

W ramach inwestycji przewidziano wykonanie ogrodzenia w sposób umożliwiający swobodne przechodzenie małych zwierząt, w tym herpetofauny.

Ze względu na możliwe występowanie herpetofauny, na etapie realizacji przewiduje się każdorazowo przed rozpoczęciem robót, wykonanie kontroli terenu (w tym ewentualnych wykopów) pod kątem obecności małych zwierząt. W sytuacji stwierdzenia, gatunki będą odławiane przez przeszkolonych pracowników i przenoszone poza zasięg robót.

6.2.2.4. Awifauna

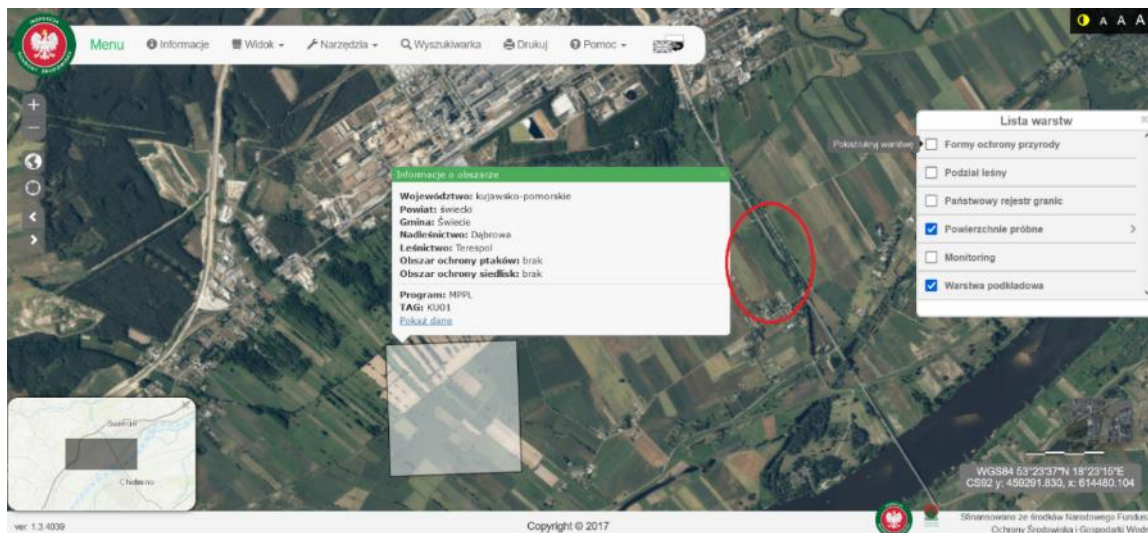
6.2.2.4.1. Dane literaturowe

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 – kwadrat KU01, MPWR – Monitoring Ptaków Wybrzeża i Rzek – kwadrat WS63, MZPW – Monitoring Zimujących Ptaków Wodnych – powierzchnie KU20 i KU21;
- 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 D4T3 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 KU01 zlokalizowany w odległości ok. 1,9 km. Kwadrat ten obejmuje powierzchnię z dominującym udziałem pól uprawnych i użytków zielonych, poprzecinanych ciekami melioracyjnymi i liniowymi zadrzewieniami. Obserwacje w obrębie kwadratu KU01 prowadzono w latach: 2000, 2002, 2007-2013, 2015, 2019-2020. Celem przeprowadzenia analizy wykorzystano dane z 2019 r. jako najbardziej aktualne, dostępne w bazie danych wyniki.



Rysunek 9 Lokalizacja kwadratu MPPL KU01 (na podstawie: monitoringptakow.gios.gov.pl)

Tabela 11 Wyniki obserwacji w kwadracie MPPL KU01 w 2019 r.

Lp.	Nazwa	Nazwa łacińska	Liczba osobników
1.	bażant	<i>Phasianus colchicus</i>	4
2.	bocian biały	<i>Ciconia ciconia</i>	1
3.	bogatka	<i>Parus major</i>	7
4.	błotniak stawowy	<i>Circus aeruginosus</i>	1
5.	czapla siwa	<i>Ardea cinerea</i>	1
6.	derkacz	<i>Crex crex</i>	1
7.	dymówka	<i>Hirundo rustica</i>	11
8.	dzięcioł duży	<i>Dendrocopos major</i>	1
9.	gajówka	<i>Sylvia borin</i>	1
10.	grzywacz	<i>Columba palumbus</i>	7
11.	gąsiorek	<i>Lanius collurio</i>	2
12.	kormoran	<i>Phalacrocorax carbo</i>	1
13.	kos	<i>Turdus merula</i>	3
14.	kruk	<i>Corvus corax</i>	1
15.	krzyżówka	<i>Anas platyrhynchos</i>	1
16.	kukułka	<i>Cuculus canorus</i>	2
17.	kwiczoł	<i>Turdus pilaris</i>	1
18.	mewa srebrzysta	<i>Larus argentatus</i>	5
19.	modraszka	<i>Cyanistes caeruleus</i>	2
20.	myszołów	<i>Buteo buteo</i>	2
21.	piegża	<i>Curruca curruca</i>	1
22.	pliszka siwa	<i>Motacilla alba</i>	4
23.	pliszka żółta	<i>Motacilla flava</i>	1
24.	potrzyszcz	<i>Emberiza calandra</i>	2
25.	potrzoz	<i>Emberiza schoeniclus</i>	2
26.	rudzik	<i>Erithacus rubecula</i>	1
27.	skowronek	<i>Alauda arvensis</i>	20
28.	sroka	<i>Pica pica</i>	3

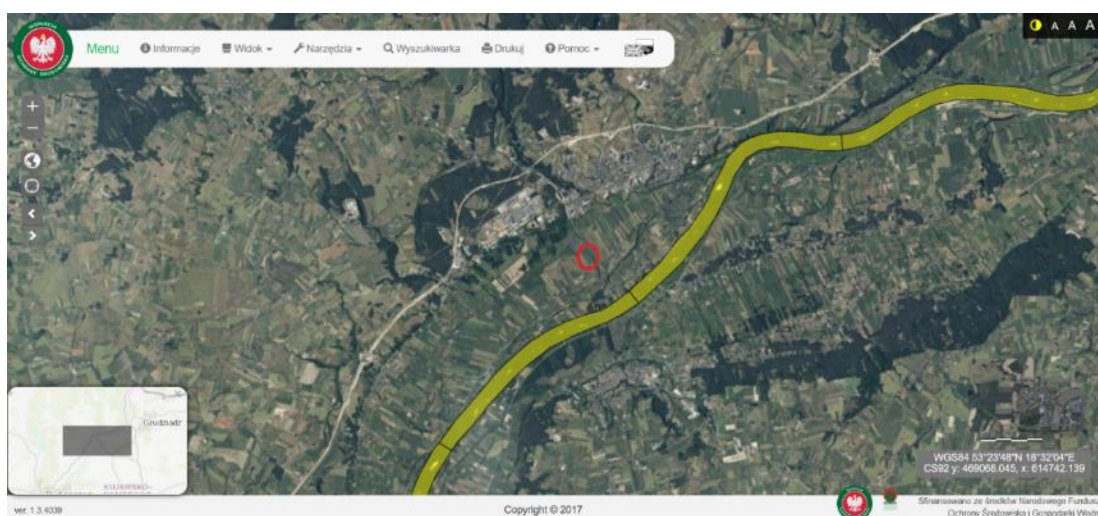
Lp.	Nazwa	Nazwa łacińska	Liczba osobników
29.	strzyżyk	<i>Troglodytes troglodytes</i>	1
30.	szpak	<i>Sturnus vulgaris</i>	12
31.	sójka	<i>Garrulus glandarius</i>	4
32.	słownik szary	<i>Luscinia luscinia</i>	1
33.	trznadel	<i>Emberiza citrinella</i>	6
34.	wrona siwa	<i>Corvus cornix</i>	3
35.	zięba	<i>Fringilla coelebs</i>	2
36.	łabędź niemy	<i>Cygnus olor</i>	1
37.	świergotek polny	<i>Anthus campestris</i>	1

* suma osobników z 2 kontroli

Skład gatunkowy oraz liczba stwierdzonych gatunków w obrębie powyższego kwadratu nie wyróżnia się na tle innych terenów o podobnych warunkach siedliskowych na terenie kraju czy regionu oraz jest determinowany przez dominujący rodzaj siedlisk a także ich różnorodność. Stwierdzone gatunki w obrębie tego kwadratu odzwierciedlają skład typowych terenów rolniczych z dominującymi skowronkiem, szpakiem i dymówką.

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

Powierzchniami badawczymi położonymi najbliższej przedmiotowej inwestycji są powierzchnie o oznaczeniu KU020 i KU21 obejmujące dwa odcinki rzeki Wisły, położone w odległości ok 1,3 km. Obserwacje w obrębie tych powierzchni prowadzono w 2021 r.



Rysunek 10 Lokalizacja powierzchni MZPW K20 i KU21 (na podstawie: monitoringptakow.gios.gov.pl)

Tabela 12 Wyniki obserwacji na powierzchniach KU20 i KU21 w 2021 r.

Lp.	Nazwa	Nazwa łacińska	Liczba osobników
-----	-------	----------------	------------------

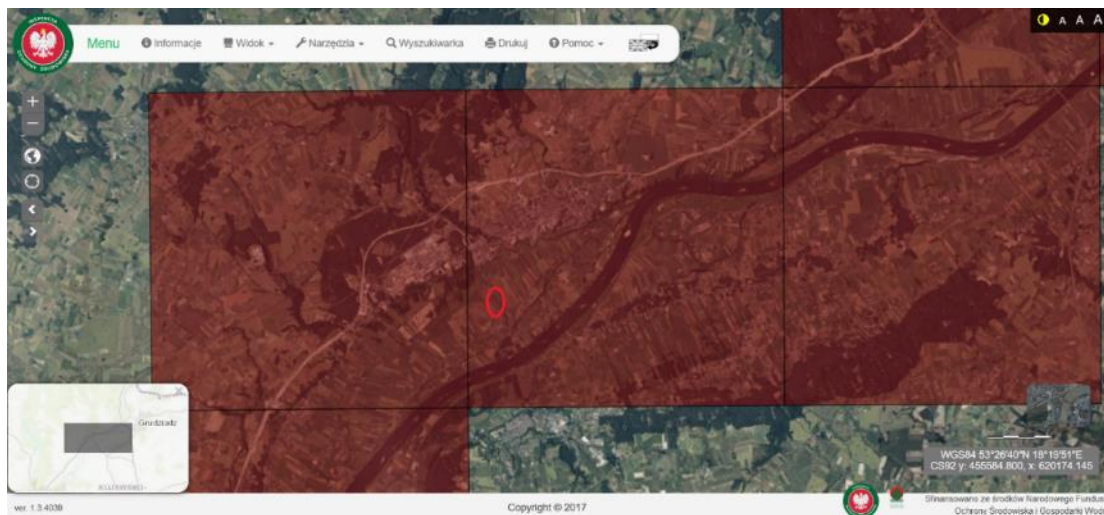
			KU20	KU21
1.	bielaczek	<i>Mergellus albellus</i>	4	0
2.	bielik	<i>Haliaeetus albicilla</i>	4	2
3.	czernica	<i>Aythya fuligula</i>	2	0
4.	gągoł	<i>Bucephala clangula</i>	119	102
5.	gęgawa	<i>Anser anser</i>	118	174
6.	gęś nieoznaczona Anser sp.	<i>Anser sp. indetermini</i>	18	0
7.	kormoran	<i>Phalacrocorax carbo</i>	2	2
8.	krzyżówka	<i>Anas platyrhynchos</i>	2131	207
9.	mewa srebrzysta/białogłowa/romańska	<i>Larus argentatus/cachinnans/michahellis</i>	18	0
10.	nurogęś	<i>Mergus merganser</i>	29	40
11.	łabędź niemy	<i>Cygnus olor</i>	15	8
12.	łyska	<i>Fulica atra</i>	29	12
13.	łabędź krzykliwy	<i>Cygnus cygnus</i>	0	3

Wśród stwierdzonych gatunków ptaków zdecydowanie dominowała krzyżówka. Na terenie inwestycji brak jest dogodnych noclegowisk dla zimujących ptaków wodnych. Brak jest także dogodnych dla nich żerowisk, spośród stwierdzonych gatunków na obszarze przedsięwzięcia możliwe jest żerowanie gęsi, mew i łabędzi, przy czym stwierdzone liczebności są niewielkie.

MPWR (Monitoring Ptaków Wybrzeża i Rzek) – w ramach programu prowadzone są obserwacje na co najmniej 183 powierzchniach próbnych położonych przede wszystkim w dolinach Wisły, Bugu, Narwi, Dolnej Odry oraz na nadbałtyckich wydmach i plażach. Głównymi gatunkami objętymi programem są ohar, ostrygojad, sieweczka obroźna i rybitwa białoczarna.

Omawiana inwestycja położona jest na terenie kwadratu o oznaczeniu WS63. Program realizowany jest od 2020 r. Podczas badań przeprowadzonych na terenie powyżej powierzchni, nie stwierdzono gatunków ptaków objętych monitoringiem w ramach programu Monitoring Ptaków Wybrzeża i Rzek.

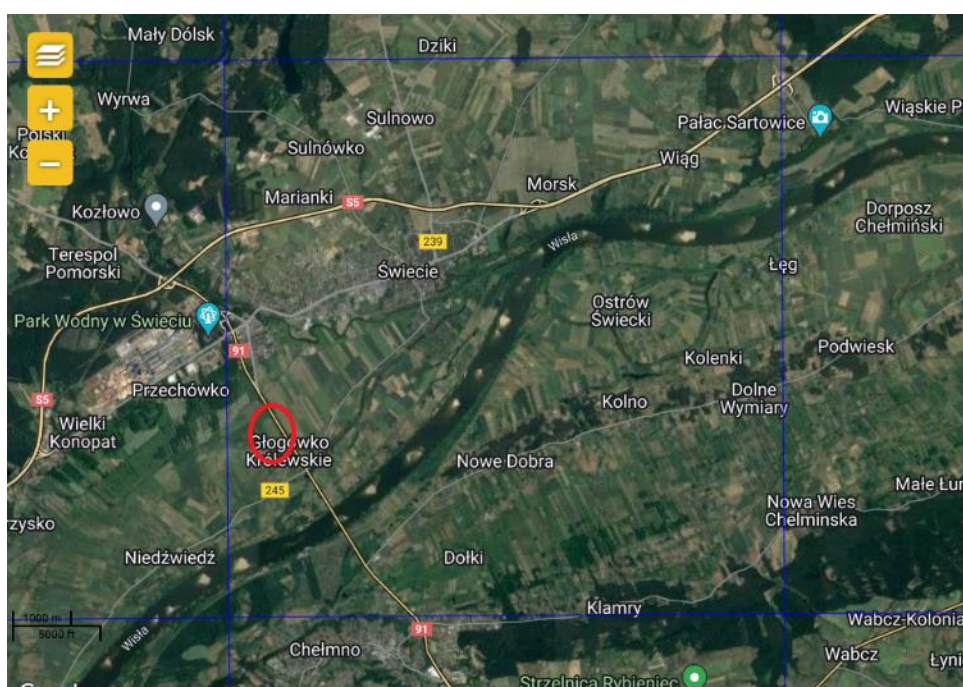
Na terenie inwestycji brak jest dogodnych siedlisk dla głównych gatunków objętych programem, w tym siedlisk ich żerowania w okresie migracji i zimowania.



Rysunek 11 Lokalizacja powierzchni MPWR WS63 (na podstawie: monitoringptakow.gios.gov.pl)

Ornitho – baza zawierająca dane, które mogą być wprowadzane przez wszystkich obserwatorów. Dane te są następnie weryfikowane przez wykwalifikowanych specjalistów, a wątpliwości wyjaśniane z osobami dodającymi poszczególne obserwacje. Baza opiera się na podzieleniu kraju siatką tworzącą kwadraty o boku 1 km, które tworzą większe kwadraty o boku 10 km.

Teren planowanej inwestycji położony jest na terenie kwadratu o boku 10 km, oznaczonego kodem D4T3. Powierzchnia ta obejmuje w szczególności tereny rolnicze z dominującymi polami ornymi. Obecne są także zabudowania (w tym miasto Świecie), cieki (w tym rzeka Wisła), lasy, zadrzewienia oraz zabudowania wiejskie. Powyższa różnorodność siedliskowa będzie wpływała na zwiększenie różnorodności gatunkowej ptaków występujących na tym terenie.



Rysunek 12 Lokalizacja kwadratu D4T3 (na podstawie: ornitho.pl)

Na podstawie analizy zgromadzonych danych stwierdzono dla kwadratu D4T3:

- występowanie gatunków pospolitych i bardzo pospolitych,
- gatunki rzadkie i bardzo rzadkie: 1 os. sokoła wędrownego,
- zgrupowania ptaków migrujących i zimujących: do 5 000 os. gęsi północnych, do 230 os. krzyżówki, do 250 os. mewy srebrzystej/białogłowej/romańskiej, do 200 os. gawrona, do 250 os. czajki, do 111 os. kwiczoła, do 1 200 os. szpaka, do 140 os. żurawia, do 2 000 os. mewy siwej, do 500 os. śmieszki, do 300 os. jemiołuszki,
- obserwacje gatunków szponiastych: błotniak stawowy, jastrząb, kania ruda, bielik, krogulec, rybołów, myszołów, pustułka, kania czarna.

Skład gatunkowy na powyższej powierzchni badawczej nie wyróżnia się na tle innych terenów o podobnych warunkach siedliskowych na terenie kraju czy regionu.

6.2.2.4.2. Potencjał siedliskowy

Na podstawie danych źródłowych oraz kontroli terenowych w zakresie ornitologicznym i florystycznym przeprowadzono analizę potencjału siedliskowego terenu przeznaczonego pod budowę planowanej farmy fotowoltaicznej. Działka inwestycyjna obejmuje w większości pola uprawne. Na jej terenie znajduje się fragment zadrzewienia położonego przy północno-wschodniej granicy działki, które wpływają na urozmaicenie różnorodności siedliskowej obszaru badań. Inwestycję zaplanowano do realizacji wyłącznie w obrębie gruntów ornych. Nie będzie prowadzona wycinka drzew i krzewów. Gatunki zasiedlające zadrzewienia i pobliskie zabudowania mogą wykorzystywać obszar przeznaczony bezpośrednio pod inwestycję jako miejsce migracji, żerowania lub odpoczynku. W bezpośrednim sąsiedztwie inwestycji obecne są głównie tereny rolnicze (użytki zielone i pola uprawne) oraz zadrzewienia i zabudowania.

Pola uprawne, na których zlokalizowana zostanie inwestycja stanowią potencjalne siedlisko lęgowe gatunków budujących gniazda bezpośrednio na ziemi. Skład gatunkowy awifauny oraz potencjał siedliskowy dla ptaków zależy w szczególności od rodzaju uprawy i intensywności użytkowania. Gatunkami, na które należy zwrócić szczególną uwagę są: skowronek, trznadel, potrzyszcz, pliszka żółta, makolągwa, dzierlatka, przepiórka, kuropatwa, błotniak łąkowy, bażant. W zależności od rodzaju upraw i sposobu zagospodarowania pola w okresie jesienno-zimowym może być ono wykorzystywane przez ptaki migrujące. Prawdopodobieństwo żerowania na tym terenie zgrupowań gęsi, żurawi, łabędzi, czajek czy siewek złotych jest niewielkie ze względu na stosunkowo niewielką powierzchnię, znajdujące się w bezpośrednim sąsiedztwie zabudowania (Głogówko Królewskie), zadrzewienia i drogi (DK 91). W trakcie prowadzenia badań, w okresie migracji wiosennych pola uprawne pozbawione były roślinności (pola po zebraniu plonów zostały zaorane

i w tej formie pozostawione na zimę). Siedliska znajdujące się w bezpośrednim sąsiedztwie mogą być zasiedlane przez inne gatunki ptaków, które mogą wykorzystywać teren inwestycji jako miejsce żerowania.

6.2.2.4.3. Wyniki badań terenowych

Podczas przeprowadzonych obserwacji na terenie inwestycji oraz w bezpośrednim sąsiedztwie stwierdzono 42 gatunki ptaków, w tym 32 gatunki objęte ochroną ścisłą i 4 ochroną częściową oraz 4 gatunki łowne.

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 łącznej liczebności.

Tabela 13 Gatunki ptaków stwierdzone na terenie inwestycji

Lp.	Nazwa polska	Nazwa łacińska	Status ochrony	Transekt	Punkt	Łączna liczebność
1.	Bażant	<i>Phasianus colchicus</i>	Łowny		1	1
2.	Bielik	<i>Halieaetus albicilla</i>	Ścisła		2	2
3.	Bocian biały	<i>Ciconia ciconia</i>	Ścisła	2	1	3
4.	Bogatka	<i>Parus major</i>	Ścisła	5	17	22
5.	Cierniówka	<i>Sylvia communis</i>	Ścisła		1	1
6.	Czajka	<i>Vanellus vanellus</i>	Ścisła		31	31
7.	Czapla siwa	<i>Ardean cinerea</i>	Częściowa		2	2
8.	Czarnogłówka	<i>Poecile montanus</i>	Ścisła	1		1
9.	Dymówka	<i>Hirundo rustica</i>	Ścisła	6	11	17
10.	Dzięcioł duży	<i>Dendrocopos major</i>	Ścisła		3	3
11.	Dzwoniec	<i>Chloris chloris</i>	Ścisła	2	18	20
12.	Gawron	<i>Corvus frugilegus</i>	Częściowa		51	51
13.	Gęgawa	<i>Anser anser</i>	Łowny		56	56
14.	Gęś zbożowa/tundrowa	<i>Anser fabalis</i>	-		80	80
15.	Gołąb domowy	<i>Columba livia f. Domestica</i>	-	8	33	41
16.	Grzywacz	<i>Columba palumbus</i>	Łowny	5	29	34
17.	Jerzyk	<i>Apus apus</i>	Ścisła		13	13
18.	Kapturka	<i>Sylvia atricapilla</i>	Ścisła	2	2	4
19.	Kawka	<i>Corvus monedula</i>	Ścisła	2	24	26
20.	Kopciuszek	<i>Phoenicurus ochruros</i>	Ścisła	2	2	4
21.	Kruk	<i>Corvus corax</i>	Częściowa	23	42	65
22.	Kukułka	<i>Cuculus canorus</i>	Ścisła	1		1
23.	Kwiczół	<i>Turdus pilaris</i>	Ścisła		33	33
24.	Mazurek	<i>Parus montanus</i>	Ścisła	5	26	31
25.	Modraszka	<i>Cyanistes caeruleus</i>	Ścisła	3	7	10
26.	Myszołów	<i>Buteo buteo</i>	Ścisła	1	3	4
27.	Oknówka	<i>Delichon urbicum</i>	Ścisła		2	2

Lp.	Nazwa polska	Nazwa łacińska	Status ochrony	Transekt	Punkt	Łączna liczebność
28.	Pierwiosnek	<i>Phylloscopus collybita</i>	Ścisła	1	1	2
29.	Pliszka siwa	<i>Motacilla alba</i>	Ścisła	2	3	5
30.	Pliszka żółta	<i>Motacilla flava</i>	Ścisła		3	3
31.	Potrzeszcz	<i>Emberiza calandra</i>	Ścisła	4	7	11
32.	Sierpówka	<i>Streptopelia decaocto</i>	Ścisła	5	17	22
33.	Skowronek	<i>Alauda arvensis</i>	Ścisła	5	7	12
34.	Sójka	<i>Garrulus glandarius</i>	Ścisła		2	2
35.	Sroka	<i>Pica pica</i>	Częściowa	2	4	6
36.	Szczygieł	<i>Carduelis carduelis</i>	Ścisła		35	35
37.	Szpak	<i>Sturnus vulgaris</i>	Ścisła	42	90	132
38.	Śmieszka	<i>Chroicocephalus ridibundus</i>	Ścisła		10	10
39.	Trznadel	<i>Emberiza citrinella</i>	Ścisła	4	4	8
40.	Wróbel	<i>Passer domesticus</i>	Ścisła	2	4	6
41.	Zięba	<i>Fringilla coelebs</i>	Ścisła		64	64
42.	Żuraw	<i>Grus grus</i>	Ścisła		14	14
Razem:				135	755	890

Podczas przeprowadzonych badań nie potwierdzono pewnego gniazdowania ptaków na terenie inwestycji. Stwierdzono natomiast znaczną liczbę ptaków prawdopodobnie gniazdujących na jej terenie i przede wszystkim w bezpośrednim sąsiedztwie, w szczególności w obrębie terenów rolniczych, zadrzewień i zabudowań. Teren inwestycji może stanowić dla nich część arealu i być wykorzystywany przede wszystkim jako miejsce żerowania, odpoczynku lub przelotu.

Tabela 14 Lista gatunków ptaków stwierdzonych w okresie lęgowym (na transekcje) wraz z kategorią gniazdowania oraz szacowaną liczebnością

Lp.	Gatunek	10.06.2022	22.06.2022	Razem	Kategoria gniazdowania	Liczba par lęgowych
1.	Bocian biały		2	2		
2.	Bogatka	2	3	5	Prawdopodobne	2
3.	Czarnogłówka	1		1	Możliwe	1
4.	Dymówka	4	2	6		
5.	Dzwoniec		2	2	Możliwe	1
6.	Gołąb domowy	8		8		
7.	Grzywacz	3	2	5	Prawdopodobne	2
8.	Kapturka	1	1	2	Prawdopodobne	1
9.	Kawka		2	2	Możliwe	1
10.	Kopciuszek	1	1	2	Prawdopodobne	1
11.	Kruk	9	14	23		
12.	Kukułka		1	1	Możliwe	1
13.	Mazurek	3	2	5	Prawdopodobne	2
14.	Modraszka	2	1	3	Prawdopodobne	1
15.	Myszołów	1		1		
16.	Pierwiosnek		1	1	Możliwe	1

Lp.	Gatunek	10.06.2022	22.06.2022	Razem	Kategoria gniazdowania	Liczba par lęgowych
17.	Pliszka siwa	2		2	Możliwe	1
18.	Potrzeszcz	2	2	4	Prawdopodobne	2
19.	Sierpówka	1	4	5	Prawdopodobne	2
20.	Skowronek	2	3	5	Prawdopodobne	2
21.	Sroka	2		2	Możliwe	1
22.	Szpak	2	40	42	Prawdopodobne	2
23.	Trznadel	1	3	4	Prawdopodobne	2
24.	Wróbel	2		2	Możliwe	1
Razem:		49	86	135		

6.2.2.4.4. Analiza oddziaływania

W związku z wysoką zmiennością potencjału siedliskowego dla poszczególnych gatunków w obrębie pól uprawnych, zajmujących większość terenu inwestycji, wynikającą ze zmienności rodzaju upraw w poszczególnych latach, analizę uzupełniono o weryfikację potencjału siedliskowego dla ptaków. Na podstawie opracowania Kuczyński L., Chylarecki P. 2012. *Atlas pospolitych ptaków lęgowych Polski. Rozmieszczenie, wybiórczość siedliskowa, trendy*. Biblioteka Monitoringu Środowiska oraz doświadczenia obserwatora wytypowano gatunki ptaków mogące potencjalnie gniazdować na terenie inwestycji oraz przeanalizowano prawdopodobieństwo ich gniazdowania i potencjalny wpływ inwestycji na ich populacje. Analizę uzupełniono o wyniki przeprowadzonych badań terenowych w zakresie stwierdzonych gatunków mogących gniazdować bezpośrednio na terenie przeznaczonym pod budowę inwestycji.

Tabela 15 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 – preferuje pola uprawne. Unika człowieka. W bezpośrednim sąsiedztwie inwestycji znajdują się zabudowania i zadrzewienia, stwierdzono antropopresję na terenie inwestycji.	Brak - gatunek liczny i szeroko rozpowszechniony na terenie kraju.	2 pary

Lp.	Gatunek		Status ochrony	Prawdopodobieństwo gniazdowania (niskie, średnie, wysokie)	Oddziaływanie inwestycji na populację	Potencjalna liczebność
	Nazwa polska	Nazwa łacińska				
2.	Pliszka żółta	<i>Motacilla flava</i>	Ścisła	Średnie – preferuje rozległe i intensywnie użytkowane pola uprawne, w szczególności z dużym udziałem upraw ziemniaków i buraków cukrowych. W bezpośrednim sąsiedztwie inwestycji znajdują się zabudowania i zadrzewienia, stwierdzono antropopresję na terenie inwestycji. Brak upraw ziemniaków i buraków w sąsiedztwie.	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. W bezpośrednim sąsiedztwie inwestycji znajdują się zabudowania i zadrzewienia, stwierdzono antropopresję na terenie inwestycji.	Brak - gatunek liczny i szeroko rozpowszechniony na terenie kraju.	1 para
4.	Dzierlatka	<i>Galerida cristata</i>	Ścisła	Niskie – preferuje rolnictwo wysokotowarowe i zmechanizowane z dużym udziałem gospodarstw zajmujących się hodowlą trzody chlewnej. Brak gospodarstw z trzodą chlewną w sąsiedztwie. W bezpośrednim sąsiedztwie inwestycji znajdują się zabudowania i zadrzewienia, stwierdzono antropopresję na terenie inwestycji.	Brak - gatunek liczny i szeroko rozpowszechniony na terenie kraju.	0 par
5.	Czajka	<i>Vanellus vanellus</i>	Ścisła	Niskie – preferuje pastwiska, mniej licznie zasiedla łąki, pola uprawne stanowią siedlisko suboptymalne, zasiedlają pola w krajobrazie z niewielkim udziałem pastwisk, które nie występują w rejonie inwestycji. Stroni od miejsc o silnej antropopresji, która ma miejsce w rejonie inwestycji.	Brak - gatunek liczny i szeroko rozpowszechniony na terenie kraju.	0 par

Lp.	Gatunek		Status ochrony	Prawdopodobieństwo gniazdowania (niskie, średnie, wysokie)	Oddziaływanie inwestycji na populację	Potencjalna liczebność
	Nazwa polska	Nazwa łacińska				
6.	Kuropatwa	<i>Perdix perdix</i>	Łowny	Średnie – preferuje dość intensywne rolnictwo z dużym udziałem gruntów ornych pod zasiewami oraz uprawami ziemniaków i buraków cukrowych. W bezpośrednim sąsiedztwie inwestycji znajdują się zabudowania i zadrzewienia, stwierdzono antropopresję na terenie inwestycji. W bezpośrednim sąsiedztwie inwestycji znajdują się zadrzewienia, których wymaga ten gatunek.	Brak - gatunek liczny i szeroko rozpowszechniony na terenie kraju.	1 para
7.	Przepiórka	<i>Coturnix coturnix</i>	Ścisła	Średnie – preferuje krajobraz z dużym udziałem powierzchni pól uprawnych pod zasiewami, w których dominują średniej wielkości gospodarstwa. W bezpośrednim sąsiedztwie inwestycji znajdują się zabudowania i zadrzewienia, stwierdzono antropopresję na terenie inwestycji.	Brak - gatunek liczny i szeroko rozpowszechniony na terenie kraju.	1 para
8.	Ortolan	<i>Emberiza hortulana</i>	Ścisła	Niskie – odpowiednią bazę pokarmową zapewniają mu miejsca odkryte, pozbawione upraw, o zwartej roślinności (przede wszystkim uprawy ziemniaków). Preferuje rolnictwo z dużą ilością średniej wielkości gospodarstw i intensywną hodowlą. Brak gospodarstw z intensywną hodowlą w sąsiedztwie. W bezpośrednim sąsiedztwie inwestycji znajdują się zabudowania i zadrzewienia, stwierdzono antropopresję na terenie inwestycji.	Brak - gatunek liczny i szeroko rozpowszechniony na terenie kraju.	0 par

Lp.	Gatunek		Status ochrony	Prawdopodobieństwo gniazdowania (niskie, średnie, wysokie)	Oddziaływanie inwestycji na populację	Potencjalna liczebność
	Nazwa polska	Nazwa łacińska				
9.	Trznadel	<i>Emberiza citrinella</i>	Ścisła	Średnie – czynnikiem decydującym o występowaniu trznadla jest obecność drobnych zadrzewień, preferuje urozmaicony krajobraz rolniczy. Unika zwartej zabudowy, lasów oraz miejsc o znacznej antropopresji. W bezpośrednim sąsiedztwie znajdują się znaczne powierzchnie pól uprawnych pod zasiewami, stwierdzono antropopresję na terenie inwestycji.	Brak - gatunek liczny i szeroko rozpowszechniony na terenie kraju.	1 para
10.	Makolągwa	<i>Linaria cannabina</i>	Ścisła	Średnie – preferuje urozmaicony przestrzennie krajobraz rolniczy o złożonym systemie upraw z dużą liczbą gospodarstw i zadrzewień śródpolnych. W bezpośrednim sąsiedztwie inwestycji znajdują się zabudowania i zadrzewienia, stwierdzono antropopresję na terenie inwestycji.	Brak - gatunek liczny i szeroko rozpowszechniony na terenie kraju.	1 para

Spośród 10 gatunków mogących potencjalnie gniazdować na terenie inwestycji, 9 jest objętych ochroną ścisłą, a jeden należy do ptaków łownych. Zgodnie z powyższą tabelą prawdopodobieństwo występowania na terenie inwestycji rzeczywistych siedlisk lęgowych gatunków ptaków jest w większości niskie i średnie.

Realizacja przedsięwzięcia nie wiąże się z wycinką drzew i krzewów, a co za tym idzie zniszczeniem potencjalnych siedlisk lęgowych większości stwierdzonych gatunków (poza gniazdującymi bezpośrednio na polu uprawnym). Ptaki te po zrealizowaniu inwestycji nadal będą mogły wykorzystywać jej obszar jako miejsce żerowania, odpoczynku lub przelotu. Zwiększeniu ulegnie prawdopodobnie baza żerowa ziarnojadów oraz ptaków odżywiających się owadami.

Realizacja inwestycji spowoduje prawdopodobnie zniszczenie potencjalnych siedlisk lęgowych ww. gatunków ptaków, których gniazdowanie w dotychczasowym miejscu, po zrealizowaniu inwestycji jest możliwe, ale nie jest pewne. Skowronek, dla którego prawdopodobieństwo gniazdowania oceniono jako wysokie oraz potrzaszcz, trznadel, kuropatwa, przepiórka, pliszka żółta, makolągwa, dla których prawdopodobieństwo gniazdowania oceniono jako średnie, są gatunkami licznymi, niezagrożonymi i szeroko rozpowszechnionymi w skali kraju, w związku z czym zniszczenie prawdopodobnego siedliska 2 par skowronka, 1 pary trznadla, 1 pary przepiórki, 1 pary kuropatwy, 1 pary potrzaszcz, 1 pary pliszki żółtej, 1 pary makolągwy, nie wpłynie znacząco negatywnie na lokalne i krajowe ich populację. Prawdopodobieństwo gniazdowania

pozostałych gatunków oceniono jako niskie, a ich populacje nie są zagrożone zarówno w skali lokalnej jak i krajowej.

Podczas przeprowadzonych badań terenowych potwierdzono wyniki analiz danych literaturowych oraz potencjału siedliskowego. Na terenie przeznaczonym pod budowę farmy fotowoltaicznej obserwowano skowronki, potrzaszczę, trznadle, pliszki żółte, makolągwy, które prawdopodobnie gniazdują na tym terenie lub w bezpośrednim sąsiedztwie. Nie stwierdzono pozostałych gatunków ptaków zakwalifikowanych jako potencjalnie gniazdujące na terenie inwestycji. Wynikać to może z charakterystyki terenu oraz terminu prowadzenia badań terenowych, przy czym prawdopodobieństwo ich gniazdowania na tym obszarze jest niewielkie. Realizacja przedsięwzięcia nie wpłynie znacząco negatywnie na gatunki ptaków rzeczywiście i potencjalnie gniazdujące na terenie inwestycji.

Tabela 16 Wyniki poszczególnych kontroli na punkcie

Lp.	Gatunek	13.07.2022 r.	12.08.2022 r.	04.09.2022 r.	21.09.2022 r.	05.10.2022 r.	19.10.2022 r.	12.11.2022r.	22.11.2022 r.	Razem
1.	Bażant						1			1
2.	Bielik					1			1	2
3.	Bocian biały	1								1
4.	Bogatka	3	2		2	4	1	3	2	17
5.	Cierniówka	1								1
6.	Czajka				31					31
7.	Czapla siwa			2						2
8.	Dymówka	7	4							11
9.	Dzięcioł duży			1				1	1	3
10.	Dzwoniec					11	7			18
11.	Gawron					40			11	51
12.	Gęgawa						56			56
13.	Gęś zbożowa/tundrowa							80		80
14.	Gołąb domowy	5	12		9				7	33
15.	Grzywacz		6	23						29
16.	Jerzyk	13								13
17.	Kapturka		2							2
18.	Kawka			4		20				24
19.	Kopciuszek	1		1						2
20.	Kruk	2	8	7	8	2		12	3	42
21.	Kwiczół						14	19		33
22.	Mazurek					5			21	26
23.	Modraszka		2	1	3		1			7
24.	Myszołów	1				1			1	3
25.	Oknówka	2								2
26.	Pierwiosnek	1								1
27.	Pliszka siwa		3							3
28.	Pliszka żółta	1		2						3
29.	Potrzeszcz		2	1	3		1			7

Lp.	Gatunek	13.07.2022 r.	12.08.2022 r.	04.09.2022 r.	21.09.2022 r.	05.10.2022 r.	19.10.2022 r.	12.11.2022r.	22.11.2022 r.	Razem
30.	Sierpówka	3			4	2		3	5	17
31.	Skowronek	3	2	2						7
32.	Sójka							2		2
33.	Sroka				1	1			2	4
34.	Szczygieł			5					30	35
35.	Szpak	90								90
36.	Śmieszka		2				8			10
37.	Trznadel	1		1		2				4
38.	Wróbel							4		4
39.	Zięba		3		1		60			64
40.	Żuraw			2				12		14
Razem:		135	48	52	62	89	149	136	84	755

Tabela 17 Wyniki poszczególnych kontroli na transekcje

Lp.	Gatunek	10.06.2022 r.	22.06.2022 r.	Razem
1.	Bocian biały		2	2
2.	Bogatka	2	3	5
3.	Czarnogłówka	1		1
4.	Dymówka	4	2	6
5.	Dzwoniec		2	2
6.	Gołąb domowy	8		8
7.	Grzywacz	3	2	5
8.	Kąpturka	1	1	2
9.	Kawka		2	2
10.	Kopciuszek	1	1	2
11.	Kruk	9	14	23
12.	Kukułka		1	1

Lp.	Gatunek	10.06.2022 r.	22.06.2022 r.	Razem
13.	Mazurek	3	2	5
14.	Modraszka	2	1	3
15.	Myszołów	1		1
16.	Pierwiosnek		1	1
17.	Pliszka siwa	2		2
18.	Potrzeszcz	2	2	4
19.	Sierpówka	1	4	5
20.	Skowronek	2	3	5
21.	Sroka	2		2
22.	Szpak	2	40	42
23.	Trznadel	1	3	4
24.	Wróbel	2		2
Razem:		49	86	135

Po wybudowaniu farmy fotowoltaicznej teren inwestycji nadal będzie mógł być wykorzystywany przez ptaki. Możliwe będzie gniazdowanie ptaków na powierzchni ziemi, pomiędzy rzędami paneli oraz pod panelami, a także na stelażach, na których montuje się panele. Zmianie może natomiast ulec skład gatunkowy. Dzięki zmianie sposobu użytkowania terenu prawdopodobnie zwiększeniu ulegnie baza żerowania gatunków ptaków gniazdujących w bezpośrednim sąsiedztwie. Obszar nadal będzie stanowił siedliska zbliżone do łąkowych, charakteryzujące się dużym udziałem roślin nektarodajnych, przyciągających owady, również będące źródłem pokarmu ptaków. Zachowana zostanie także baza żerowa dla łuszczaków. W związku z powyższym realizacja inwestycji nie wpłynie znacząco negatywnie na awifaunę lęgową.

Spośród gatunków ptaków wymienionych w Załączniku I Dyrektywy Ptasiej stwierdzono:

- 2 osobniki bielika przelotne nad terenem inwestycji, brak potencjalnych siedlisk lęgowych i żerowania na terenie inwestycji oraz w bezpośrednim sąsiedztwie;
- 3 osobniki bociana białego przelotne nad terenem inwestycji, możliwe jest gniazdowanie gatunku poza obszarem badań, brak potencjalnych siedlisk lęgowych oraz obecność potencjalnych żerowisk na terenie inwestycji;
- 31 osobników czajki przelotnych nad terenem inwestycji, brak potencjalnych siedlisk lęgowych oraz obecność potencjalnych żerowisk w okresie migracji na terenie inwestycji;
- 14 osobników żurawia przelotnych i żerujących w sąsiedztwie inwestycji, brak potencjalnych siedlisk lęgowych oraz obecność potencjalnych żerowisk w okresie migracji na terenie inwestycji.

Realizacji inwestycji nie spowoduje zniszczenia rzeczywistych siedlisk ww. gatunków ptaków. Zajęciu ulegną potencjalne siedliska żerowania głównie dla ptaków migrujących oraz w mniejszym stopniu lęgowych. W przypadku ptaków gniazdujących w sąsiedztwie inwestycji możliwe będzie ich dalsze żerowanie na jej terenie. W związku z powyższym nie przewiduje się znacząco negatywnego oddziaływania inwestycji na gatunki z Załącznika I Dyrektywy Ptasiej.

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 2022 r., poz. 916 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 także stref, o których mowa powyżej. Potencjalnie możliwe jest żerowanie np. kani rudej *Milvus milvus* i orlika krzykliwego *Aquila pomarina*. 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.

Podczas przeprowadzonych badań spośród ww. gatunków ptaków, dla których wyznacza się strefy, zaobserwowano bieliki przelatujące nad terenem inwestycji. Gatunek ten prawdopodobnie związany jest z kompleksami leśnymi położonymi na północ od terenu inwestycji lub rzeką Wisłą i rosnącymi nad nią zadrzewieniami. Teren inwestycji nie stanowi dla tego gatunku dogodnego siedliska lęgowego (brak zadrzewień o odpowiednich parametrach) oraz żerowiska (brak zbiorników, stanowiących główne żerowisko bielika).

W związku z powyższym nie przewiduje się możliwości wystąpienia znacząco negatywnego oddziaływania inwestycji na gatunki ptaków objęte ochroną strefową oraz strefy wyznaczone na terenie województwa kujawsko-pomorskiego.

Obszar przeznaczony pod budowę farmy fotowoltaicznej obejmuje tylko pola uprawne. Teren ten może być potencjalnie wykorzystywany przez ptaki migrujące. Prawdopodobieństwo żerowania na tym terenie zgrupowań gęsi, żurawi, łabędzi, czajek czy siewek złotych jest małe ze względu na stosunkowo małą powierzchnię oraz charakter jej otoczenia, tj. występowanie zabudowań, zadrzewień i dróg, a także znaczną antropopresję, w tym związane z ludźmi psy i koty biegające luzem po terenie inwestycji. Najchętniej wykorzystywane przez zgrupowania migrujących ptaków są uprawy kukurydzy (pozostawione na zimę ścierniska), rzepaku i pszenicy (w szczególności w pierwszej fazie po wysianiu).

W trakcie przeprowadzonych badań nie zaobserwowano na terenie inwestycji żerowania zgrupowań wodnych i wodno-błotnych ptaków migrujących i zimujących. Obserwowano stada gęsi, czajek oraz żurawi przelotne nad obszarem badań. Na samym terenie przedsięwzięcia stwierdzono natomiast pojedyncze stada żerujących, małych ptaków wróblowych, w tym szczygłów, szpaków i potrzeszcy. Żerowanie ww. gatunków ptaków wróblowych na terenie przedsięwzięcia po jego zrealizowaniu, będzie nadal możliwe, prawdopodobnie zwiększeniu ulegnie ich baza żerowa.

Wykorzystanie pól uprawnych jako żerowisk w znacznym stopniu zależy od ich położenia względem noclegowisk. Najchętniej wykorzystywane są żerowiska położone w bezpośrednim sąsiedztwie noclegowisk (w szczególności jeziora, tereny podmokłe, torfowiska itp.) oraz stanowiące rozległe otwarte powierzchnie. W bezpośrednim sąsiedztwie terenu inwestycji brak jest dogodnych noclegowisk dla ptaków w okresie migracji, co potwierdza także brak wyznaczonych powierzchni monitoringowych w zakresie gęsi i żurawia, w ramach Państwowego Monitoringu Środowiska. Najbliższe potencjalne noclegowiska położone są w odległości ok. 1,3 km (rzeka Wisła). Na podstawie danych zgromadzonych w bazie ornitho.pl ustalono, że Wisła może stanowić miejsce noclegu i/lub odpoczynku zgrupowań migrujących gęsi, żurawi, czajek i ptaków siewkowych (np. siewki złote, kuliki wielkie). Ptaki te jednak, jako główne miejsca żerowania wykorzystują tereny położone na wschód i południowy zachód od terenu inwestycji.

Na terenie inwestycji oraz w bezpośrednim sąsiedztwie inwestycji znajdują się liczne zadrzewienia, zabudowania oraz drogi. Powierzchnia samej inwestycji również nie jest wyjątkowo duża. Powyższe znacznie minimalizuje prawdopodobieństwo wykorzystania terenu inwestycji, jako żerowiska dla migrujących i zimujących gęsi, łabędzi i żurawi. Możliwe jest natomiast żerowanie zgrupowań małych wróblaków w okresie jesienno-zimowym, przy czym ze względu na stosunkowo niewielką powierzchnię oraz oddalenie od zwartych kompleksów leśnych, nie będą to znaczne liczebności. Powyższe znajduje odzwierciedlenie w wynikach przeprowadzonych badań terenowych, podczas których nie stwierdzono na terenie inwestycji żerowania ptaków wodno-błotnych. Zanotowane zgrupowania dotyczyły ptaków przelatujących nad terenem inwestycji. Obserwowano tylko przelot nielicznych zgrupowań małych ptaków wróblowych.

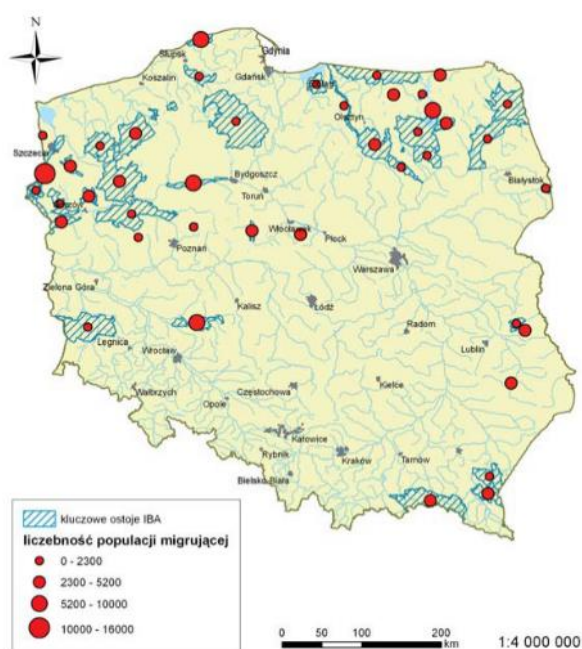
Na podstawie analizy danych literaturowych (np. ornitho.pl, monitoringptakow.gios.gov.pl, opracowań specjalistycznych) nie potwierdzono obecności noclegowisk ptaków migrujących w rejonie inwestycji. Najbliższe noclegowiska gęsi i żurawia uwzględnione w monitoringu ptaków prowadzonych przez Główny Inspektorat Ochrony Środowiska położone są w odległości ok. 9 km – żuraw oraz ok. 53 km - gęsi.



Rysunek 13 Rozmieszczenie noclegowisk gęsi w Polsce w latach 2000-2011 (źródło: Ławicki i in. 2012)



Rysunek 14 Powierzchnie monitoringu PM_{2.5} GIOŚ noclegowisk gęsi w Polsce



Rysunek 15 Noclegowiska żurawia w Polsce (źródło: Mirowska-Ibron 2011)



Rysunek 16 Powierzchnie monitoringu PMS GIOŚ noclegowisk żurawia w Polsce

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.

6.2.2.4.5. Efekt olśnienia i imitacji lustra tafli wody

Efekt olśnienia to chwilowe oślepienie, które może być spowodowane odbiciem światła, np. od elementów farmy fotowoltaicznej, w szczególności samych paneli.

Odbijanie promieniowania słonecznego od powierzchni paneli fotowoltaicznych powoduje zmniejszenie sprawności elektrowni, a co za tym idzie zmniejszenie generowanych zysków.

Projektowane panele pokryte zostaną warstwą antyrefleksyjną zmniejszającą do minimum odbijanie promieniowania. Panele są wykonane w taki sposób aby szkło przepuszczało do 95% promieniowania słonecznego, które na nie pada. Stosunek ilości promieniowania słonecznego odbitego w stosunku do całkowitej ilości padającego promieniowania nazywany jest albedem.

Panele fotowoltaiczne wraz z upływem czasu ulegają degradacji i matowieją, co powoduje, że szkło samo absorbuje promieniowanie. Standardowa wartość albeda paneli fotowoltaicznych wynosi ok. 20-30% i jest zbliżona do albeda terenów zielonych.

Imitacja lustra tafli wody może wystąpić przy spełnieniu kilku warunków, w tym:

- albedo danego obiektu musi być zbliżone do albeda prawdziwego lustra tafli wody, które wynosi ok. 35-50 %,
- nad obiektem powstanie zjawisko inwersji termicznej powietrza atmosferycznego (wzrost temperatury powietrza wraz z wysokością),
- obiekt powinien być jednolity, a jego barwa możliwie zbliżona do koloru wody.

Efekt imitacji lustra tafli wody powstaje tylko w przypadku spełnienia wszystkich ww. warunków. Elementy przedmiotowej inwestycji natomiast będą posiadać mniejsze albedo, panele fotowoltaiczne mają ciemną barwę, (kolor ciemnogrnatowy, zbliżony do czarnego), farma fotowoltaiczna nie jest jednolita (pomiędzy rzędami paneli znajdują się pasy porośnięte roślinnością zielną, a zjawisko inwersji termicznej nie jest częste.

Reasumując przedmiotowa inwestycja po zastosowaniu nowoczesnych paneli fotowoltaicznych pokrytych warstwą antyrefleksyjną nie spowoduje powstania efektu olśnienia oraz efektu imitacji lustra tafli wody, które mogłyby negatywnie oddziaływać na ptaki, zwiększając ich śmiertelność w wyniku kolizji z elementami farmy fotowoltaicznej.

6.2.2.4.6. Przyłącze do linii elektroenergetycznej

W ramach przedmiotowej inwestycji nie przewiduje się budowy nowych napowietrznych linii elektroenergetycznych, a wszystkie niezbędne przyłącza oraz ich doprowadzenia do miejsc docelowych zostaną wykonane w formie kablowej, tj. poprzez ułożenie kabli w wykopach. W związku z powyższym nie powstaną nowe elementy liniowe powodujące zagrożenia śmiertelności ptaków w wyniku kolizji.



Fotografia 11 Sierpówki na terenie inwestycji



Fotografia 12 Bogatka w sąsiedztwie inwestycji



Fotografia 13 Gołębie domowe w sąsiedztwie inwestycji

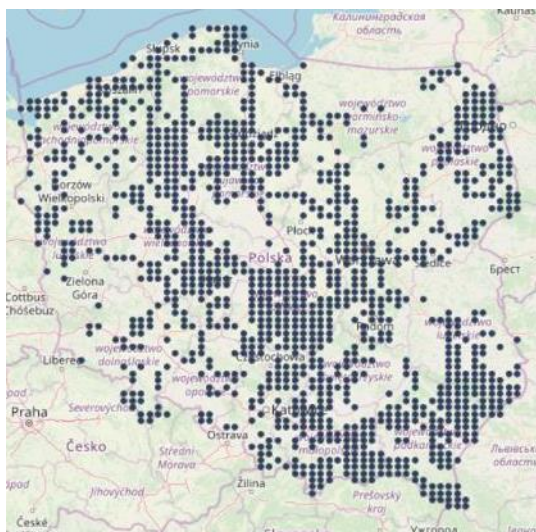
6.2.2.5. Teriofauna

W toku przeprowadzonych prac stwierdzono występowanie następujących gatunków ssaków:

- kret europejski (gatunek podlegający ochronie częściowej) – stwierdzono występowanie tzw. kretowisk, świadczących o obecności gatunku. Obecność kretowisk koncentrowała się w pn części terenu, w rejonie użytku zielonego.

Kret jest to gatunek objęty ochroną częściową, przy czym chronione są osobniki znajdujące się poza terenem ogrodów, upraw ogrodniczych, szkótek leśnych, trawiastych lotnisk, ziemnych konstrukcji hydrotechnicznych oraz obiektów sportowych. Potencjalnym siedliskiem gatunku jest cały obszar inwestycji, a także (co najmniej) bezpośrednio sąsiadujące tereny rolnicze, nieużytki czy ogrody przydomowe.

Kret jest powszechnie występującym gatunkiem, szeroko rozpowszechnionym na terenie kraju i w regionie. Realizacja inwestycji spowoduje przekształcenie części areału potencjalnie zajmowanego przez kreta, przy czym gatunek w dalszym ciągu będzie mógł wykorzystywać obszar inwestycji, jak również przyległe i sąsiadujące uprawy rolne. W związku z powyższym nie stwierdza się zagrożenia dla zachowania populacji tego chronionego gatunku ssaka.



Rysunek 17 Rozmieszczenie kreta na terenie kraju (źródło: <https://www.iop.krakow.pl/Ssaki/gatunek/21>)

- gatunki łowne: sarna (obserwacje bezpośrednie, ślady obecności), dzik (tropy, odchody) lis rudy (obserwacje bezpośrednie, tropy). Teren inwestycji stanowi obszar żerowania ww. gatunków oraz przemieszczenia się - na poziomie lokalnym obecne są korytarze migracji (co opisano szerzej w dalszej części opracowania).

Realizacja inwestycji nie spowoduje istotnego wpływu na zachowanie populacji ssaków – w przypadku mniejszych ssaków mogących występować w rejonie inwestycji (jak lis, zajęć) zachowana zostanie możliwość żerowania i przemieszczania się. W odniesieniu do ssaków średnich i dużych (jak sarna, dzik, jelen), ograniczenie możliwości żerowania i przemieszczania, wynikające z funkcjonowania inwestycji, nie wpłynie znacząco negatywnie na populacje tych gatunków – potencjalne żerowiska dostępne są powszechnie w otoczeniu, a obszar inwestycji nie stanowi szlaku migracji tych zwierząt.

6.2.2.6. Chiropterofauna

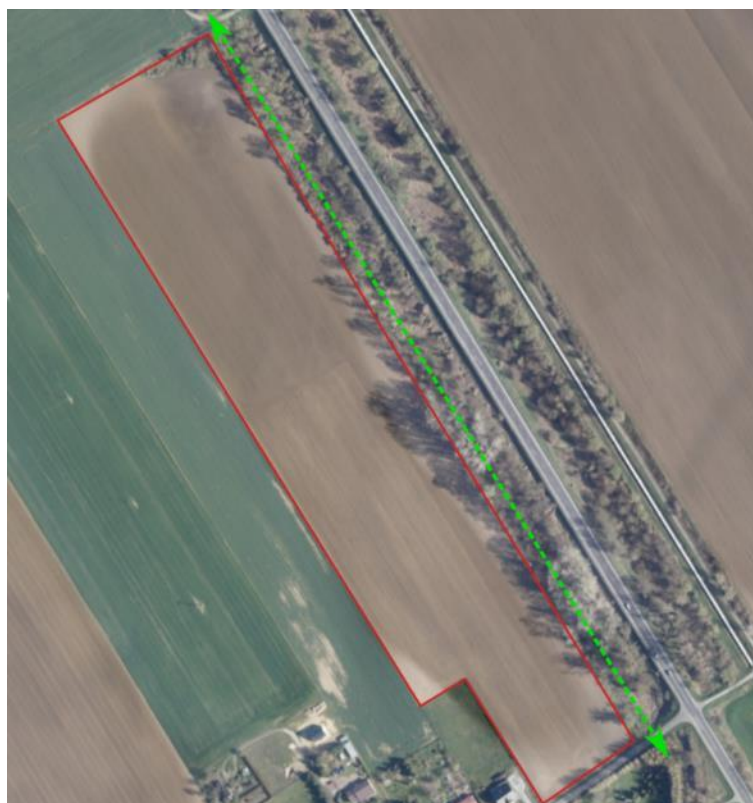
W toku przeprowadzonych nasłuchów stwierdzono obecność nietoperzy, kształtującą się na niskim poziomie aktywności.

Tabela 18 Wyniki inwentaryzacji chiropterologicznej obszaru inwestycji

Data	22.06.2022	13.07.2022	12.08.2022	20.09.2022	19.10.2022
Godziny	21.30-22.28	21.10-22.04	20.35-21.36	19.10-21.30	18.20-19.13
Czas	58	54	61	140	53
Gatunek – ilość przelotów					
mroczek późny	2	3	1	7	
karlik malutki	5		2	4	
karlik sp.			1		2
nocek Natterera		1			1
Gatunek – indeks aktywności					

mroczek późny	2,07	3,33	0,98	3,00	0,00
karlik malutki	5,17	0,00	1,97	1,71	0,00
karlik sp.	0,00	0,00	0,98	0,00	2,26
nocek Natterera	0,00	1,11	0,00	0,00	1,13

Stwierdzona aktywność nietoperzy ma związek z przelotami lokalnymi (żerowymi) wzdłuż zadrzewień (przy wschodniej granicy inwestycji) oraz w sąsiedztwie zabudowy. Nie stwierdzono głośów socjalnych.



Rysunek 18 Kierunki przelotów żerowych nietoperzy (źródło: geoportal.gov.pl)

Teren przewidziany pod realizację inwestycji nie stanowi rzeczywistego i potencjalnie atrakcyjnego:

- siedliska bytowania nietoperzy, z uwagi na brak potencjalnych schronień letnich i zimowych (dominują niewielkie zadrzewienia, mało atrakcyjne dla nietoperzy. Wszystkie istniejące zadrzewienia zostaną zachowane),
- żerowania, gdyż szata roślinna (gatunków kwitnących i nektarodajnych) jest dość uboga, co z kolei wpływa na niską zasobność i różnorodność potencjalnej bazy żerowej (owadów).

W przypadku nietoperzy na terenie inwestycji brak jest potencjalnych schronień gatunków. Teren inwestycji nie stanowi atrakcyjnego żerowiska chiropterofauny faktyczne znaczenie terenu jest tutaj jednak ściśle zależne od rodzaju uprawy (może występować w sytuacji uprawy gatunków

kwitnących, np. rzepaku, słonecznika i zmniejsza się w przypadku upraw wiatropylnych zbóż). Migracji lokalnej i przelotom żerowym nietoperzy (w tym gatunkom mogącym występować w obrębie zabudowy, np. nocek rudy, nocek Natterera, gacek brunatny, mroczek późny) sprzyja również obecność zadrzewień, jednak dzięki ich zachowaniu, wprowadzeniu nasadzeń izolacyjnych, a także dzięki ograniczeniu oświetlenia, warunki żerowania i przelotów nietoperzy nie ulegną pogorszeniu. Warunki żerowania i swobodnego przemieszczania się nietoperzy na terenie inwestycji zostaną zachowane na etapie funkcjonowania.

W związku z tym nie przewiduje się negatywnego wpływu na ssaki.

6.3. Korytarze ekologiczne

Zgodnie z danymi Geoserwisu GDOŚ teren inwestycji znajduje się częściowo w granicach korytarza ekologicznego ssaków o znaczeniu krajowym.



Rysunek 19 Lokalizacja inwestycji na tle korytarzy ekologicznych ssaków o znaczeniu krajowym (źródło: Geoserwis GDOŚ)

Analiza danych udostępnionych poprzez serwis korytarze.pl – zaktualizowanego i zweryfikowanego przebiegu i zasięgu korytarzy ekologicznych wskazuje jednak, że teren inwestycji położony jest w rzeczywistości poza granicami korytarza ekologicznego, w odległości ok. 700 m od jego granic.



Rysunek 20 Lokalizacja inwestycji na tle korytarzy ekologicznych ssaków o znaczeniu krajowym (źródło: korytarze.pl)

Uwarunkowania terenowe, w tym bezpośrednie sąsiedztwo infrastruktury drogowej, jak i zabudowy, wskazują, że teren nie posiada szczególnie istotnej roli dla migracji zwierząt na poziomie krajowym. Podobnie w przypadku migracji lokalnej i regionalnej, ważniejszą rolę odgrywają prawdopodobnie tereny na południe od inwestycji (bezpośrednio związane z doliną Wisły) oraz na północny wschód od inwestycji (dolina Wdy).



Rysunek 21 Spodziewane kierunki migracji lokalnej i regionalnej (źródło: geoportal.gov.pl)

W przypadku płazów, ptaków i nietoperzy znaczenie terenu dla migracji tych grup zwierząt opisano we wcześniejszej części opracowania.

Uwzględniając przyjęte działania minimalizujące, nie stwierdza się znacząco negatywnego wpływu na zachowanie korytarzy ekologicznych.

6.4. Krajobraz

Zgodnie z danymi Geoserwisu GDOŚ teren inwestycji znajduje się w granicach mezoregionu Doliny Fordońskiej.



Rysunek 22 Lokalizacja inwestycji w Dolinie Fordońskiej (źródło: Geoserwis GDOŚ)

Zgodnie z Richling A. i in. (red.) 2021. *Regionalna geografia fizyczna Polski*, Dolina Fordońska położona jest w południowej części makroregionu Doliny Dolnej Wisły. Jej długość na linii północny wschód południowy zachód wynosi około 47 km, natomiast maksymalne szerokości w Basenie Unisławskim i Chełmińskim osiągają ok. 8-9 km. Granice zachodnie i wschodnie pokrywają się z krawędziami otaczających ją wysoczyzn morenowych, odpowiednio Świecką i Chełmińską. Na północy graniczy z Kotliną Grudziądzką, a na południu z Kotliną Toruńską. Dolina Fordońska ukształtowana została podczas zaniku lądolodu w stadiale głównym zlodowacenia Wisły. Jej charakterystycznym elementem jest przełom Wisły pod Fordonem związany początkowo z fazą bifurkacyjną, tj. częściowym odpływem wód na zachód Pradolina Toruńsko-Eberswaldzką oraz na północ, a następnie z odpływem wszystkich wód Wisły w kierunku północnym do Bałtyku. Charakterystycznym elementem krajobrazowym mezoregionu wyróżniającym go w makroregionie są kolejno występujące przełomowe zwężenia i kotlinowate rozszerzenia. Dolina Fordońska wcina się w sąsiadujące wysoczyzny średnio na około 60-70 m. W jej zboczach lokalnie odsłaniają się gliny morenowe oraz utwory rzeczne i glaciofluwialne. Wyższe poziomy nadzalewowe zbudowane są głównie z piasków rzecznych, w niektórych miejscach zwydmionych. Z kolei w jej dnie występują namuły rzeczne, utwory biogeniczne i torfy. W Dolinie Fordońskiej dominują mady rzeczne oraz gleby torfowe, a na wyżej położonych obszarach gleby rdzawe. Główną rzeką mezoregionu jest uregulowana pod koniec XIX w. Wisła oraz dolne odcinki jej dopływów m.in. Wda, Fryba i Struga Niewieścińska. W dnie doliny charakterystyczne są fragmenty zachowanych starorzeczy oraz liczne kanały i rowy melioracyjne. Największym jeziorem zajmującym rozległe starorzecze jest Jezioro Starogrodzkie,

a w południowej części mezoregionu wytopiskowe jezioro Skrzyńka. Wśród typów roślinności potencjalnej przeważają lasy łąkowe, w tym: łągi jesionowo-wiązowe, wierzbowo-topolowe, jesionowo-olszowe, a lokalnie bory mieszane sosnowo-dębowe oraz subkontynentalny bór sosnowy. Aktualnie najniższe fragmenty dna doliny zajmują użytki zielone (łąki, pastwiska), a nieco wyżej położone obszary grunty orne oraz niewielkie kompleksy leśne.

Poniżej przedstawiono dokumentację fotograficzną krajobrazu lokalnego.



Fotografia 14 Krajobraz lokalny – kierunek 1



Fotografia 15 Krajobraz lokalny – kierunek 2



Fotografia 16 Krajobraz lokalny – kierunek 3



Fotografia 17 Krajobraz lokalny – kierunek 4



Rysunek 23 Kierunki dokumentacji krajobrazu lokalnego (źródło: geoportal.gov.pl)

Inwestycja nie spowoduje zajęcia lub przekształcenia cennych krajobrazowo obiektów, w tym terenów leśnych, zadrzewionych, cieków czy zbiorników, a także wpisuje się w dotychczasowy sposób i kierunek zagospodarowania terenu.

Nadto zauważyć należy, że inwestycje obejmujące budowę paneli fotowoltaicznych charakteryzują się relatywnie niewielką wysokością, co ogranicza ingerencję w krajobraz, jak również dostrzegalność infrastruktury (co potwierdza poniższa dokumentacja fotograficzna z przykładowych realizacji tego typu inwestycji).



Fotografia 18 <https://www.bsg-ecology.com/potential-ecological-impacts-ground-mounted-photovoltaic-solar-panels-uk/>



Fotografia 19 <https://solarbuildermag.com/news/solve-commercial-solar-challenges-with-adaptable-ground-mount-system/>

Uwzględniając konieczność ograniczenia wpływu na krajobraz inwestor przyjął za konieczne m.in. wykonanie obiektów kubaturowych w kolorach neutralnych, jak również maksymalne możliwe ograniczenie oświetlenia terenu oraz wykonanie nasadzeń izolacyjnych.

Przyjmuje się, że do nasadzeń zastosowane zostaną wyłącznie rodzime gatunki krzewów i niewysokich drzew (w celu ograniczenia zacienienia paneli). Nasadzenia wykonane zostaną wzdłuż części wyгородzenia terenu – sadzonki zostaną posadzone w odległości ok. 1,5-2 m, celem wytworzenia funkcji izolacyjnej w zakresie ochrony krajobrazu.

Szczegółowy skład gatunkowy nasadzeń zostanie ustalony z przyrodnikiem na etapie realizacji inwestycji, przy czym przewiduje się zastosowanie nw. gatunków:

- iglaste: jałowiec pospolity,
- liściaste: dereń świdwa, szakłak pospolity, trzmielina (zwyczajna, brodawkowata), kruszyna pospolita, leszczyna pospolita, kalina koralowa, głóg (jedno- i dwuszyjkowy), tarnina, czeremcha zwyczajna, dziki bez czarny, bez koralowy, jarząb pospolity, berberys zwyczajny, rokitnik zwyczajny, róża dzika.

Ww. gatunki są również atrakcyjnym miejscem żerowania oraz schronieniem (w tym o funkcji lęgowej) dla zwierząt, w tym dla ptaków, owadów i małych ssaków.

W związku z powyższym nie przewiduje się negatywnego wpływu na krajobraz, a realizacja inwestycji jest zgodna z zasadą zrównoważonego rozwoju.

6.5. Działania minimalizujące

Celem zminimalizowania oddziaływania inwestycji na stwierdzone elementy środowiska przyrodniczego zaleca się zastosowanie następujących działań minimalizujących.

1. Zachowanie zadrzewień rosnących w północno-wschodniej części działki poprzez ich wyłączenie z obszaru inwestycji.



Rysunek 24 Zadrzewienie w północno-wschodniej części działki proponowane do zachowania (źródło: geoportal.gov.pl)

2. Odsunięcie instalacji (w tym ogrodzenia) na odległość min. 3 m od wschodniej granicy działki, celem zachowania zadrzewień (pozwoli to jednocześnie na ograniczenie ewentualnych szkód powodowanych przez wiatrołomy).
3. Prowadzenie prac budowlanych oraz usunięcie roślinności (w tym wycinka krzewów i samosiewów) poza okresem lęgowym ptaków przypadającym od 1 marca do 31 sierpnia lub w dowolnym terminie po potwierdzeniu przez eksperta ornitologa, maksymalnie na dwa dni przed rozpoczęciem prac, braku aktywnych lęgów na terenie inwestycji.
4. Wykaszenie roślinności na terenie farmy po 1 sierpnia, rozpoczynając od centrum w kierunku jej brzegów. Dopuszcza się wykaszanie w trakcie okresu lęgowego ptaków po potwierdzeniu maksymalnie na dwa dni przed rozpoczęciem prac, braku aktywnych lęgów na terenie inwestycji.
5. Kontrolowanie na etapie realizacji terenu inwestycji, w tym wykopów pod kątem obecności chronionych gatunków zwierząt każdorazowo przed rozpoczęciem prac. Zwierzęta objęte

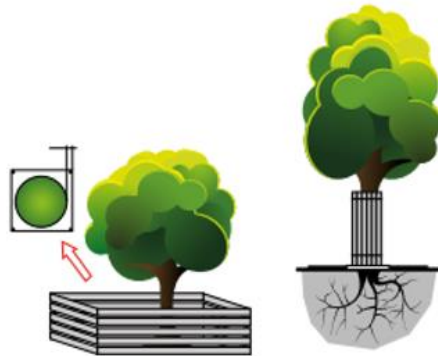
ochroną znajdujące się na terenie inwestycji należy przemieszczać do odpowiednich dla nich siedlisk zlokalizowanych poza obszarem oddziaływania inwestycji.

6. Zastosowanie paneli z powierzchnią pokrytą powłoką antyrefleksyjną.
7. Wykonanie ogrodzenia bez podmurówki oraz pozostawienie wolnej przestrzeni o wysokości co najmniej 15 cm pomiędzy dolną krawędzią ogrodzenia a gruntem.
8. Po zrealizowaniu inwestycji teren zagospodarować jako biologicznie czynny, np. poprzez pozostawienie do naturalnej sukcesji, obsianie rodzimymi gatunkami traw lub użytkowanie rolnicze.
9. Do mycia paneli używać tylko czystej wody, w przypadku takiej konieczności z dodatkiem biodegradowalnych detergentów.
10. Nie stosować sztucznych środków ochrony roślin (np. pestycydy, insektycydy) oraz nawozów sztucznych.
11. Drzewa i krzewy mogące ulec uszkodzeniu w czasie prowadzonych prac, należy zabezpieczyć na czas realizowanych robót, zgodnie z utrwalonymi dobrymi praktykami w tym zakresie, których propozycje przedstawiono poniżej.

W ramach zabezpieczenia drzew należy wykonać następujące czynności:

- zabezpieczyć pnie drzew obudową z desek do wysokości pierwszych gałęzi, czyli około 3 m, określonej jednak indywidualnie dla każdego drzewa, aby nie uszkodzić najbliższych konarów,
- pomiędzy deski, a pień należy włożyć materiał izolacyjny w postaci mat słomianych bądź geowłókniny,
- dolna część każdej deski powinna opierać się na podłożu (i być lekko zagłębiona w ziemi),
- jeżeli jest to niemożliwe np. przez nadbiegi korzeniowe, deski należy obsypać ziemią, przymocowanie deskowania do pnia opaskami z drutu okrągłego, miękkiego ocynkowanego lub taśmy stalowej ocynkowanej (nie wolno używać do tego celu gwoździ),
- w przypadku wymiany nawierzchni utwardzonych w obrębie rzutu korony i strefie 2 m od obrysu korony nie wolno pozostawiać odkrytej wierzchniej warstwy ziemi, należy natychmiast położyć nową nawierzchnię lub przykryć glebę matami słomianymi lub wilgotną jutą,
- wytyczyć trasy poruszania się ludzi i sprzętu budowlanego,
- wytyczyć miejsca składowania materiałów (poza obrębem systemu korzeniowego),
- podwiązać nisko osadzone gałęzie,

- możliwe jest również wygradzenie drzewa (na powierzchni obrysu korony), np. z wykorzystaniem wygradzenia tymczasowego z desek.



Rysunek 25 Schemat zabezpieczenia pni drzew w zasięgu prac z wykorzystaniem wygradzenia lub odeskowania

Podczas prowadzenia prac budowlanych a w szczególności podczas wykonywania wykopów w obrębie systemu korzeniowego drzew, w okresie wegetacji należy bardzo intensywnie podlewać wszystkie drzewa znajdujące się na placu budowy przez cały okres prowadzenia robót budowlanych:

- drzewa należy podlewać w obrębie korzeni włośnikowych, a nie u podstawy pnia (korzenie włośnikowe znajdują się w obrębie rzutu korony drzewa).
- do podlewania należy użyć przenośnych zraszaczy, deszczowni lub innych metod zapewniających intensywne i ciągłe nawadnianie terenu wokół drzew,
- należy na każdy centymetr obwodu drzewa zużyć 10 l wody tak by osiągnąć pełne nasycenie wodą gleby na głębokość 10 cm.

Do obowiązków Wykonawcy należy dopilnowanie, aby w zasięgu strefy korzeniowej wszystkich drzew, tj. w zasięgu ich koron i w odległości 2 m od obrysu korony:

- nie były sytuowane place składowe i drogi dojazdowe,
- nie były składowane materiały budowlane,
- nie poruszał się sprzęt mechaniczny,
- nie zaszły zmiany poziomu gruntu,
- prace ziemne w obrębie korzeni nie były planowane w okresie wegetacji roślin, a szczególnie w pełni lata (prace te powinno wykonywać się w okresie spoczynku zimowego roślin, tj. od listopada do marca),
- czasowe wykopy na instalacje prowadzone były ręcznie i w możliwie krótkim okresie czasu,
- zaleca się by nowe instalacje liniowe w wykonywane w obrębie rzutu korony wykonywane były metodą tunelową.

W przypadku uszkodzenia korzeni wykonuje się następujące zabiegi pielęgnacyjne:

- wykonanie cięć sanitarnych korzeni (wszystkie cięcia korzeni wykonywać pod kątem prostym); przy określaniu miejsca cięcia korzenia nie należy sugerować się miejscem rozgałęzienia, lecz dokonać go tam, gdzie zaczyna się korzeń zdrowy (żywy),
- zabezpieczenie powierzchni ran preparatem bakteriobójczym (Funaben, Dendromal)
- na bieżąco przysypywanie glebą zabezpieczonych korzeni,
- wskazane jest, aby przynajmniej w najbliższym otoczeniu uszkodzonych korzeni, dotychczasową ziemię zastąpić bardziej zasobną.

W przypadku uszkodzenia gałęzi wykonuje się następujące zabiegi pielęgnacyjne:

- usunięcie uszkodzonych gałęzi (przy cięciu gałęzi o średnicy powyżej 3 cm cięcia należy wykonywać zawsze trzyetapowo),
- zabezpieczenie ran natychmiast po usunięciu żywej gałęzi,
- wyrównanie powierzchni cięcia i uformowanie powierzchni rany,
- rany o średnicach do 10 cm zaszmarowuje się w całości preparatem o działaniu bakteriobójczym,
- rany o średnicach ponad 10 cm zabezpiecza się dwuskładnikowo - krawędzie rany, tzn. miejsca, z których będzie wyrastała tkanka żywa (kalus) i drewno czynne preparatem o działaniu powierzchniowym (pierścień grubości 1,5-2 cm); pozostałą część rany wewnątrz pierścienia środkiem impregnującym.

W przypadku powstania ubytków powierzchniowych wykonuje się następujące zabiegi pielęgnacyjne:

- wygładzenie i uformowanie powierzchni rany,
- uformowanie krawędzi rany (ubytku),
- zabezpieczenie całej powierzchni rany – świeże rany zabezpiecza się jedynie przez zaszmarowanie w całości preparatem o działaniu bakteriobójczym.

12. Wykonanie lub pomalowanie budynku lub budynków stacji transformatorowej w neutralnych kolorach, np. odcienie szarości, brązu lub zieleni.

13. Zastosowanie zasłonięcia otworów elementów małej infrastruktury farmy (pomieszczeń technicznych) siatką o oczkach o średnicy do 1 cm w celu uniemożliwienia zajmowania tych obiektów przez nietoperze.

14. Wykonanie ewentualnego oświetlenia inwestycji w technologii o niskiej emisji promieniowania UV (np. LED). Należy stosować niskie lampy o świetle skierowanym w dół. Nie wprowadzać oświetlenia ciągłego, należy zastosować źródła światła włączane, np. w przypadku detekcji ruchu.

15. Wykonanie nasadzeń niskich drzew oraz krzewów o funkcji izolacyjnej.

Przyjmuje się, że do nasadzeń zastosowane zostaną wyłącznie rodzime gatunki krzewów i niewysokich drzew (w celu ograniczenia zacielenia paneli). Nasadzenia wykonane zostaną wzdłuż części wygrodzienia terenu – sadzonki zostaną posadzone w odległości ok. 1,5-2 m, celem wytworzenia funkcji izolacyjnej w zakresie ochrony krajobrazu.

Szczegółowy skład gatunkowy nasadzeń zostanie ustalony z przyrodnikiem na etapie realizacji inwestycji, przy czym przewiduje się zastosowanie poniższych gatunków:

- igłaste: jałowiec pospolity,
- liściaste: dereń świdwa, szakłak pospolity, trzmielina (zwyczajna, brodawkowata), kruszyna pospolita, leszczyna pospolita, kalina koralowa, głóg (jedno- i dwuszyjkowy), tarnina, czeremcha zwyczajna, dziki bez czarny, bez koralowy, jarzab pospolity, berberys zwyczajny, rokitnik zwyczajny, róża dzika.



Rysunek 26 Zalecana lokalizacja nasadzeń - zielona przerywana linia (źródło: geoportal.gov.pl)

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

Na przedmiotowej nieruchomości brak jest zabytków oraz stanowisk archeologicznych.

8. 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

Na terenie, na którym planuje się realizację przedsięwzięcia oraz w obszarze oddziaływania planowanego przedsięwzięcia nie planuje się realizacji innych przedsięwzięć w zakresie, w jakim ich oddziaływania mogłyby prowadzić do ich skumulowanych oddziaływań.

Najbliżej planowanej instalacji, na wniosek innego inwestora, projektowana są:

- budowa w obrębie Głogówko Królewskie, gmina Świecie, elektrowni fotowoltaicznej o mocy do około 18 MW, składającej się z wolnostojących paneli fotowoltaicznych wraz z infrastrukturą towarzyszącą w tym przyłączami energetycznymi i stacjami elektroenergetycznymi (o powierzchni zabudowy ok. 8,91 ha), w odległości ok. 70 m, w kierunku wschodnim,
- budowa elektrowni fotowoltaicznej o mocy do 8 MW wraz z niezbędną infrastrukturą techniczną, na działce oznaczonej w ewidencji gruntów i budynków nr 347/3 obręb Głogówko Królewskie, gmina Świecie (o powierzchni zabudowy ok. 13,10 ha), w odległości ok. 135 m, w kierunku wschodnim,
- budowa instalacji fotowoltaicznej o mocy do 12 MW wraz z niezbędną infrastrukturą techniczną na terenie działek nr 120/1, 121/1, 122/1, 124/1, 125/1, 126/1, 127/1, 349/4, 351/2, 356/5, 356/6, 358/2 obręb Głogówko Królewskie, gmina Świecie (o powierzchni zabudowy ok. 12 ha), w odległości ok. 290 m, w kierunku północnym.

Przedsięwzięcie, jakim jest elektrownia fotowoltaiczna generuje różne rodzaje oddziaływań na poszczególnych etapach jej istnienia.

W trakcie etapów budowy i rozbiórki instalacji są to głównie:

- hałas powstały w wyniku pracy maszyn budowlanych;
- zanieczyszczenie i zapylenie powietrza powstałe w związku z pracami budowlanymi;
- powstanie odpadów związanych z realizacją prac.

W trakcie eksploatacji inwestycji powstają następujące oddziaływania:

- oddziaływanie akustyczne związane z pracą transformatorów i inwerterów;

- oddziaływanie w zakresie emisji pól elektromagnetycznych związane z przepływem prądu w wyniku produkcji energii elektrycznej;
- zajęcie terenu przez zamierzenie.

Oddziaływanie przedsięwzięć polegających na realizacji farm fotowoltaicznych na etapie eksploatacji zamyka się w granicach działek inwestycyjnych. Tym samym nie ma możliwości kumulacji oddziaływań nawet pomiędzy farmami znajdującymi się nawet w bardzo bliskiej odległości. Wszystkie emisje (pola elektromagnetycznego, hałasu i zanieczyszczeń do powietrza) są bardzo niskie i poza okresem realizacji ich wartości nie przekroczą wartości dopuszczalnych poza terenem działki.

W przypadku przylegających ze sobą przedsięwzięć, na etapie budowy i rozbiórki instalacji, możliwa jest nieznaczna kumulacja oddziaływań związana z wystąpieniem hałasu oraz zanieczyszczenia powietrza, pochodzących od środków transportu i sprzętu budowlanego, chociaż mało prawdopodobne jest, aby realizacja i likwidacja tych farm przeprowadzane były w tym samym czasie. Oddziaływania te, jeżeli rzeczywiście wystąpią, będą mieć charakter krótkotrwały, przejściowy i ustąpią po zakończeniu prac.

Nie wystąpi oddziaływanie skumulowane na szlaki migracji zwierząt w okresie eksploatacji farm sąsiadujących ze sobą. Z uwagi na fakt, iż ogrodzenie terenu inwestycji będzie ażurowe, nie będzie wkopane w ziemię, a pomiędzy jego dolną podstawą a powierzchnią gruntu pozostawiona zostanie przestrzeń wysokości min. 15 cm możliwa będzie migracja drobnych kręgowców i płazów. W przypadku ssaków o dużych rozmiarach ciała, takich jak sarny, dziki, jelenie w istocie nastąpi ograniczenie wykorzystywanej powierzchni, nie mniej nie będzie ono istotne w związku z mnogością w pobliżu miejsc o podobnych uwarunkowaniach środowiskowych. Teren wokół inwestycji to mozaika pól, lasów i łąk, które umożliwią zachowanie szlaków migracji pomimo ogrodzenia terenów zamierzenia.

Wszystkie farmy będą obiektami niskim (wysokość do 4,6 m), nie będą więc stanowiły dominanty wysokościowej w krajobrazie również w efekcie skumulowanym.

W czasie realizacji i eksploatacji farm fotowoltaicznych nie zajdzie prawdopodobieństwo kumulowania się oddziaływania na wody powierzchniowe czy podziemne. Grunty pod każdą z farm nie będą utwardzone, dzięki czemu infiltracja wód opadowych będzie możliwa pomiędzy rzędami paneli, a wody będą się rozkładały w miarę równomiernie. Nie zachodzi ryzyko spływu powierzchniowego wód z różnych farm i ich kumulowania się. Intensywność infiltracji wód na poszczególnych terenach będzie zależna głównie od rodzaju gruntu w podłożu, natomiast częściowe przysłonięcie terenu panelami będzie jedynie nieznacznie opóźniało kontakt wody z ziemią, natomiast nie spowoduje zmian w rozkładzie przepływu wód.

Nie wystąpi również oddziaływanie skumulowane pól elektromagnetycznych. Pole elektromagnetyczne charakteryzuje się ciągłością rozkładu w przestrzeni, zdolnością

rozchodzenia się w próżni i oddziaływaniem siły na cząsteczki materii naładowane ładunkiem elektrycznym. Natężenia pól – elektrycznego i magnetycznego maleją szybko wraz ze wzrostem odległości od linii elektroenergetycznych. Zgodnie z prawem Biota-Savarta raz ze zwiększaniem się odległości od kabla natężenia pola elektrycznego i magnetycznego maleją hiperbolicznie do kwadratu. Wpływ farmy fotowoltaicznej i linii kablowych pozostanie na poziomie niedostrzegalnym, a w większości przypadków (w odległości kilku metrów od tych elementów) nawet niemierzalnym.

Nie przewiduje się występowania oddziaływania skumulowanego na ludzi, wynikającego z realizacji czy eksploatacji rozpatrywanej farmy fotowoltaicznej i innych, projektowanych w pobliżu. W bezpośrednim otoczeniu farm nie istnieje zwarta zabudowa mieszkalna. Farmy nie są źródłem znaczących dla otoczenia emisji hałasu, zanieczyszczeń powietrza czy pól elektromagnetycznych, nie wytwarzają ścieków i odpadów (bardzo małe ilości, usuwane bezpośrednio po serwisie urządzeń). Farmy będą funkcjonowały bezobsługowo, nie będą związane ze stałym, systematycznym wzmożonym ruchem samochodowym (takim jak codzienny dojazd pracowników do miejsca pracy, czy dowóz i wywóz surowca czy produktu w przypadku standardowych zakładów pracy).

Podsumowując, eksploatacja planowanej inwestycji nie będzie powodowała hałasu oraz emisji zanieczyszczeń do powietrza atmosferycznego, nie wymaga ona stałej obsługi, zaplecza socjalnego, instalacji wodociągowo-kanalizacyjnej, a pola elektromagnetyczne zamkną się w obrębie budynków stacji transformatorowych, stąd oddziaływanie projektowanej infrastruktury ograniczy się do terenu nieruchomości, na której elektrownia fotowoltaiczna zostanie posadowiona.

Z uwagi na powyższe nie będzie mieć miejsca znaczące oddziaływanie skumulowane.

9. Przewidywana ilość wykorzystywanej wody i innych wykorzystywanych surowców, materiałów, paliw oraz energii

9.1. Etap budowy

W związku z budową elektrowni fotowoltaicznej zakłada się następujące zużycie materiałów, surowców, energii i paliw.

Tabela 19 Orientacyjne zużycie materiałów, surowców, energii i paliw na etapie budowy

Lp.	Surowiec/material/paliwo	Przybliżone zużycie dla elektrowni fotowoltaicznej o mocy do 12 MW
1.	Panele fotowoltaiczne	660 Mg
2.	Stal (konstrukcje wsporcze i ogrodzenie)	540 Mg
3.	Olej napędowy	10 m ³
4.	Woda na cele socjalne i porządkowe	3 m ³ /d

Lp.	Surowiec/material/paliwo	Przybliżone zużycie dla elektrowni fotowoltaicznej o mocy do 12 MW
5.	Energia elektryczna	60 kW/h
6.	Kable (nn, SN, DC)	54 Mg

9.2. Etap eksploatacji

W okresie eksploatacji nie przewiduje się zużycia i wykorzystywania surowców oraz materiałów mających negatywny wpływ na środowisko naturalne. 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, czyli odpady urządzeń elektrycznych i elektronicznych oraz 15 01, czyli odpady opakowaniowe.

Odpady te niezwłocznie po wytworzeniu będą przekazywane do dalszego zagospodarowania firmom posiadającym stosowne zezwolenia z zakresu gospodarki odpadami. Według opinii firm zajmujących się budową profesjonalnych farm fotowoltaicznych, panele fotowoltaiczne nie wymagają mycia. Wody deszczowe w sposób wystarczający obmywają powierzchnię instalacji. Jeśli jednak okaże się, iż zaistnieje konieczność mycia paneli, będzie do tego służyła czysta woda pod ciśnieniem bez domieszki jakiegokolwiek substancji czyszczącej. Taką wodę należy traktować jako wodę opadową. W sytuacji konieczności mycia panelu fotowoltaicznych szacunkowe zapotrzebowanie na wodę w czasie eksploatacji elektrowni fotowoltaicznej będzie wynosiło ok. 4 m³/1 MW wody zużytej na cele technologiczne (mycie paneli fotowoltaicznych) na każdy MW zainstalowanej mocy elektrycznej farmy.

Zapotrzebowanie na paliwa: 1 m³/rok paliwa używanego do maszyn myjących panele fotowoltaiczne.

Zapotrzebowanie na energię elektryczną: około 60 kW/rok zużycie na potrzeby własne instalacji fotowoltaicznej (nie więcej niż 5 kW/1 MW).

10. 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 jednolitych częściach wód podziemnych oznaczonych kodami:

- PLGW200037, zaliczonym do dorzecza Wisły, regionu wodnego Dolnej Wisły. Stan ilościowy i chemiczny tej JCWPd oceniono jako dobry. Rozpatrywana jednolita część wód podziemnych nie jest zagrożona ryzykiem nieosiągnięcia celów środowiskowych, tj. utrzymania dobrego stanu ilościowego i chemicznego wód podziemnych;
- PLGW200029, zaliczonym do dorzecza Wisły, regionu wodnego Dolnej Wisły. Stan ilościowy i chemiczny tej JCWPd oceniono jako dobry. Rozpatrywana jednolita część wód podziemnych nie jest zagrożona ryzykiem nieosiągnięcia celów środowiskowych, tj. utrzymania 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 nie pogarszania 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 wodonośne 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.

Przedsięwzięcie jest zlokalizowane w jednolitej części wód powierzchniowych oznaczonym kodem PLRW20001729496, o nazwie Dopływ z Gruczna, zaliczonym do regionu wodnego Dolnej Wisły, która posiada status naturalnej JCW, a stan oceniono jako zły. Jest ona zagrożona ryzykiem nieosiągnięcia celów środowiskowych tj. osiągnięcia co najmniej dobrego stanu ekologicznego i co najmniej dobrego stanu chemicznego wód powierzchniowych.

Plany zarządzania ryzykiem powodziowym dla obszaru dorzecza Wisły są zawarte w rozporządzeniu Rady Ministrów z dnia 18 października 2016 roku w sprawie Planu gospodarowania wodami na obszarze dorzecza Wisły. 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 odprowadzenie wód opadowych i roztopowych do rowów przydrożnych odparowujących. 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.

Obszar zainwestowania znajduje się poza obszarem zagrożenia powodziowego, poza zasięgiem głównych zbiorników wód podziemnych, a także poza strefami ochronnymi ujęć wód przeznaczonych do spożycia.

Ze względu na brak możliwości bezpośredniego i pośredniego oddziaływania projektowanego przedsięwzięcia, zarówno w fazie realizacji, jak również eksploatacji czy likwidacji, na stan wód powierzchniowych, nie ma także możliwości, aby realizacja planowanej inwestycji miała jakikolwiek wpływ na termin osiągnięcia właściwego stanu jednolitych części wód powierzchniowych i w związku z tym, aby przyczyniła się do niezrealizowania celów określonych Dyrektywą Wodną.

11. Opis przewidywanych skutków dla środowiska w przypadku niepodejmowania przedsięwzięcia, uwzględniający dostępne informacje o środowisku oraz wiedzę naukową

W sytuacji niepodejmowania 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 12 MW wyprodukowanych zostanie około 12 000 MWh energii elektrycznej, co stanowi odpowiednik rocznego zapotrzebowania ok. 12 000 gospodarstw domowych. W przypadku nie zrealizowania przedmiotowego przedsięwzięcia powyższa energia elektryczna będzie musiała zostać wyprodukowana w źródłach konwencjonalnych.

Pomimo pozornej korzyści polegającej na braku jakichkolwiek oddziaływań, „wariant zerowy” przyczyni się do braku wypełnienia zobowiązań unijnych dotyczących OZE, przez co nie może być traktowany jako korzystny dla środowiska.

Pozytywne skutki niepodejmowania przedsięwzięcia:

- brak zmian w krajobrazie,
- całkowity brak ingerencji w przyrodę ożywioną i nieożywioną.

Negatywne skutki niepodejmowania przedsięwzięcia

- wzrost wydobycia i wykorzystania paliw konwencjonalnych (węgla kamiennego i brunatnego),
- przekształcenia w środowisku związane z wydobyciem ww. surowców,
- wzrost emisji zanieczyszczeń do powietrza.

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.

Biorąc pod uwagę niską klasę bonitacyjną omawianych działek, zaproponowane działania zabezpieczające i minimalizujące oddziaływania na przyrodę, ograniczenie zasięgu inwestycji na podstawie zaleceń z inwentaryzacji oraz mało inwazyjny charakter inwestycji (płytką ingerencja w glebę, brak ingerencji w wody gruntowe i powierzchniowe), niepodjęcie przedsięwzięcia w perspektywie długofalowej nie będzie korzystne dla działań mających na celu poprawę klimatu.

12. 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 100 m od budynków mieszkalnych,
- brak elementów powodujących zacienienie,

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

12.1. Wariant proponowany przez wnioskodawcę oraz warianty alternatywne

Inwestor nie dysponuje inną wolną powierzchnią pod realizację instalacji fotowoltaicznej niż powierzchnia działki będącej terenem dla planowanej inwestycji. Obecnie na terenie działki, gdzie realizowane będzie przedmiotowe przedsięwzięcie nie ma żadnych obiektów gospodarczych.

W wariantcie inwestorskim panele zostaną zamontowane na słupach wbijanych w ziemię za pomocą kafara. Konstrukcja opierać się będzie na pojedynczych, stalowych lub aluminiowych podporach wbijanych lub wkręcanych w podłoże za pomocą kafara.

Głębokość osadzenia podpór wyniesie ok. 3 m. Naziemna części konstrukcji mocowana będzie za pomocą połączeń śrubowych i uchwytów. Łączna wysokość konstrukcji nie przekroczy 4,6 m. Przywrócenie stanu pierwotnego odbywa się poprzez wyjęcie z ziemi stalowej lub aluminiowej konstrukcji.

Efekt olśnienia – w ramach realizacji inwestycji zostaną zastosowane moduły fotowoltaiczne o powierzchni antyrefleksyjnej, co zwiększy absorpcję energii promieniowania słonecznego oraz zapobiegnie niepożądanemu efektowi odbicia światła od powierzchni paneli, tzw. olśnieniu. W przypadku wariantu inwestorskiego nie ma ryzyka wystąpienia efektu olśnienia.

Efekt lustra wody – w celu złagodzenia bądź całkowitego wyeliminowania powstania zagrożeń związanych z imitacją powierzchni lustra wody, panele fotowoltaiczne zostaną zabezpieczone powłoką antyrefleksyjną.

Efekt bariery – Inwestor przewiduje zastosowanie ogrodzenia z siatki o oczkach min. 50x50 mm, oraz z zachowaniem wolnej przestrzeni pomiędzy siatką a gruntem. Większe ssaki będą mogły swobodnie ominąć inwestycję. Planowana lokalizacja inwestycji została możliwie odsunięta od jakichkolwiek terenów zadrzewionych.

Jako warianty alternatywne do rozpatrywanego zaproponowano:

- 1) odmienny sposób posadowienia w gruncie konstrukcji, na której zamontowane będą panele fotowoltaiczne. Konstrukcja posadowiona będzie w gruncie poprzez zastosowanie monolitycznych lub prefabrykowanych fundamentów liniowych (ław fundamentowych) lub pośrednich/bezpośrednich fundamentów punktowych (stóp fundamentowych oraz pali). W przypadku mocowania konstrukcji możliwym jest zastosowanie rozwiązania polegającego na zamocowaniu słupka konstrukcyjnego bezpośrednio w fundamencie żelbetowym bądź zamontowanie do fundamentów marek stalowych, które zostaną skręcone z górną częścią konstrukcji stołów fotowoltaicznych. 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;

Efekt olśnienia – w ramach realizacji inwestycji zostaną zastosowane moduły fotowoltaiczne o powierzchni antyrefleksyjnej, co zwiększy absorpcję energii promieniowania słonecznego oraz zapobiegnie niepożądanemu efektowi odbicia światła od powierzchni paneli, tzw. olśnieniu.

Efekt lustra wody – w celu złagodzenia bądź całkowitego wyeliminowania powstania zagrożeń związanych z imitacją powierzchni lustra wody, panele fotowoltaiczne zostaną zabezpieczone powłoką antyrefleksyjną.

Efekt bariery – dzięki zastosowanym rozwiązaniom technicznym inwestycja nie będzie stanowiła bariery dla migrujących zwierząt. Inwestor przewiduje zastosowanie ogrodzenia z siatki o oczkach min. 50x50 mm, z zachowaniem wolnej przestrzeni pomiędzy siatką a gruntem. Większe ssaki będą mogły swobodnie ominąć inwestycję. Planowana lokalizacja inwestycji została możliwie odsunięta od jakichkolwiek terenów zadrzewionych.

- 2) zastosowanie ruchomych kolektorów słonecznych automatycznego systemu naprowadzania. Panele będą mocowane na konstrukcji wolnostojącej na stałe, jeden za drugim. Będą stosowane systemy umożliwiające ruch paneli w jednej płaszczyźnie - pionowej lub poziomej, tzw. „single axis” oraz podwójne — umożliwiające ruch paneli zarówno w pionie, jak i poziomie, tzw. „double axis”. Konstrukcja opierać się będzie na pojedynczych, stalowych podporach wbijanych lub wkręcanych w podłoże za pomocą słupków. Konstrukcja zostanie wykonana z ocynkowanej stali lub aluminium. Głębokość osadzenia podpór wyniesie, podobnie jak w wariantcie inwestorskim, ok. 1,5-3 m. Naziemna część konstrukcji mocowana będzie za pomocą połączeń śrubowych i uchwytów. Łączna wysokość konstrukcji nie przekroczy 4,6 m. Konstrukcja będzie umocniona od spodu betonowym statywem. Przywrócenie stanu pierwotnego odbywa się poprzez wyjęcie z ziemi stalowej lub aluminiowej konstrukcji. konstrukcja układu nadążnego będzie składać się z siłownika liniowego

do sterowania osią pionową trackera w zakresie od 0° do 90° , aby zapewnić śledzenie wysokości Słońca oraz napędu obrotowego (obrotnicy) w zakresie 260° , aby zapewnić śledzenie azymutu Słońca. Średnia prędkość Słońca w azymucie wynosi około $0,25^\circ/\text{min}$, tj. $0,000694 \text{ rpm}$, co pozwala zastosować układy napędowe o małej mocy w połączeniu z przekładniami o dużym przełożeniu, które gwarantują wysoką precyzję pozycjonowania.



Fotografia 20 Przykładowe panele z systemem trakcyjnym (źródło: www.twojaenergia.pl)

Efekt olśnienia – w ramach realizacji inwestycji zostaną zastosowane moduły fotowoltaiczne o powierzchni antyrefleksyjnej, co zwiększy absorpcję energii promieniowania słonecznego oraz zapobiegnie niepożądanemu efektowi odbicia światła od powierzchni paneli, tzw. olśnieniu. W przypadku wariantu inwestorskiego nie przewiduje się ryzyka wystąpienia efektu olśnienia;

Efekt lustra wody – w celu złagodzenia bądź całkowitego wyeliminowania powstania zagrożeń związanych z imitacją powierzchni lustra wody, panele fotowoltaiczne zostaną zabezpieczone powłoką antyrefleksyjną;

Efekt bariery – dzięki zastosowanym rozwiązaniom technicznym inwestycja nie będzie stanowiła bariery dla migrujących zwierząt. Inwestor przewiduje zastosowanie ogrodzenia panelowego lub z siatki o oczkach min. $50 \times 50 \text{ mm}$, z zachowaniem wolnej przestrzeni pomiędzy siatką a gruntem. Większe ssaki będą mogły swobodnie ominąć inwestycję. Planowana lokalizacja inwestycji została możliwie odsunięta od jakichkolwiek terenów zadrzewionych.

12.2. 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

miejszem 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 co do zasady 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, przeważający rolniczy sposób wykorzystania przestrzeni, w mozaice z obszarami gospodarki leśnej oraz niewielkie zagęszczenie zaludnienia, 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. 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 12 MW, co w uproszczonym ujęciu umożliwia osiągnięcie potencjalnej produktywności na poziomie około 12 000 MWh/rok. Przyjmuje się założenie, że emisja CO₂ pochodzącego z produkcji energii metodą konwencjonalną, tzn. uzyskiwaną ze spalania węgla kamiennego, z uwzględnieniem wszelkich procesów logistycznych, w przeliczeniu na 1 kWh wynosi ca. 800-1 000 g. Udział energii elektrycznej wyprodukowanej w oparciu o planowaną inwestycję,

wiązać się będzie zatem z ograniczeniem emisji CO₂, powstającego podczas produkcji ze źródeł konwencjonalnych, na poziomie od 4-5 kt. Funkcjonowanie farmy fotowoltaicznej wiąże się również z ograniczeniem innych substancji zanieczyszczających. Zgodnie z przyjętymi założeniami emisji konwencjonalnych źródeł energii (Marheineke i in. 2000) realizacja inwestycji może zapewnić w ciągu roku funkcjonowania ograniczenie emisji do atmosfery ok.: 32 t CH₄, 5 t NO_x, 4,5 t SO₂ oraz 1 t pyłów. Z uwagi na lokalizację planowanej inwestycji w krajobrazie rolniczym, na terenie obecnie silnie przekształconym, 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 oraz znaczne oddalenie względem istniejących inwestycji, mogących wywoływać negatywne oddziaływanie na środowisko przyrodnicze, 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.

Zaproponowana przez Inwestora lokalizacja 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 powierzchnie wykorzystywane dotychczas do celów uprawnych (nawozów oraz środków owadobójczych, grzybobójczych i in.). Przewiduje się, iż zmiana dotychczasowego sposobu użytkowania gruntów 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 z wiązane 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.

12.3. Porównanie oddziaływań na środowisko analizowanych wariantów

Tabela 20 Porównanie oddziaływania analizowanych wariantów

Oddziaływanie	Wariant inwestorski	Wariant alternatywny - z wykorzystaniem fundamentu żelbetowego	Wariant alternatywny - zastosowanie ruchomych kolektorów słonecznych automatycznego systemu naprowadzania
W ZAKRESIE EMISJI GAZÓW I PYŁÓW DO ATMOSFERY	Emisja niezorganizowana pochodząca ze sporadycznego ruchu pojazdów samochodowych na obszarze opracowania.	Emisja niezorganizowana pochodząca ze sporadycznego ruchu pojazdów samochodowych na obszarze opracowania.	Emisja niezorganizowana pochodząca ze sporadycznego ruchu pojazdów samochodowych na obszarze opracowania.
W ZAKRESIE EMISJI HAŁASU	Niski poziom hałasu wynikający z pracy stacji transformatorowej, inwerterów, oraz okresowego ruchu pojazdów samochodowych na obszarze opracowania.	Niski poziom hałasu wynikający z pracy stacji transformatorowej, inwerterów, oraz okresowego ruchu pojazdów samochodowych na obszarze opracowania	Niski poziom hałasu wynikający z pracy stacji transformatorowej, inwerterów, oraz okresowego ruchu pojazdów samochodowych na obszarze opracowania.
	Brak uciążliwości w stosunku do klimatu akustycznego rejonu lokalizacji przedsięwzięcia (dotrzymanie dopuszczalnych poziomów hałasu w obrębie najbliższych terenów prawnie chronionych przed hałasem tj. budynków mieszkalnych w zabudowie).	Brak uciążliwości w stosunku do klimatu akustycznego rejonu lokalizacji przedsięwzięcia (dotrzymanie dopuszczalnych poziomów hałasu w obrębie najbliższych terenów prawnie chronionych przed hałasem tj. budynków mieszkalnych w zabudowie).	Brak uciążliwości w stosunku do klimatu akustycznego rejonu lokalizacji przedsięwzięcia (dotrzymanie dopuszczalnych poziomów hałasu w obrębie najbliższych terenów prawnie chronionych przed hałasem, tj. budynków mieszkalnych w zabudowie).
W ZAKRESIE POLA ELEKTROMAGNETYCZNEGO	Niewielka emisja pól elektromagnetycznych przez projektowane instalacje i urządzenia elektroenergetyczne (głównie przez transformator i	Niewielka emisja pól elektromagnetycznych przez projektowane instalacje i urządzenia elektroenergetyczne (głównie przez transformator i	Niewielka emisja pól elektromagnetycznych przez projektowane instalacje i urządzenia elektroenergetyczne (głównie przez transformator i

Oddziaływanie	Wariant inwestorski	Wariant alternatywny - z wykorzystaniem fundamentu żelbetowego	Wariant alternatywny - zastosowanie ruchomych kolektorów słonecznych automatycznego systemu naprowadzania
	podziemne przewody przesyłowe), nie powodująca przekroczeń dopuszczalnych poziomów pola magnetycznego i elektrycznego na terenach chronionych (związanych ze stałym pobytem ludzi).	podziemne przewody przesyłowe), nie powodująca przekroczeń dopuszczalnych poziomów pola magnetycznego i elektrycznego na terenach chronionych (związanych ze stałym pobytem ludzi).	podziemne przewody przesyłowe), nie powodująca przekroczeń dopuszczalnych poziomów pola magnetycznego i elektrycznego na terenach chronionych (związanych ze stałym pobytem ludzi).
W ZAKRESIE EMISJI ŚCIEKÓW	Brak ścieków przemysłowych – farma fotowoltaiczna nie wymaga dostarczania wody podczas codziennej eksploatacji.	Brak ścieków przemysłowych – farma fotowoltaiczna nie wymaga dostarczania wody podczas codziennej eksploatacji.	Brak ścieków przemysłowych – farma fotowoltaiczna nie wymaga dostarczania wody podczas codziennej eksploatacji.
	Realizacja inwestycji nie będzie wiązała się z istotnymi oddziaływaniami na środowisko gruntowo – wodne, a co za tym idzie na wody podziemne i powierzchniowe w sąsiedztwie analizowanego terenu.	Realizacja inwestycji nie będzie wiązała się z istotnymi oddziaływaniami na środowisko gruntowo – wodne, a co za tym idzie na wody podziemne i powierzchniowe w sąsiedztwie analizowanego terenu.	Realizacja inwestycji nie będzie wiązała się z istotnymi oddziaływaniami na środowisko gruntowo-wodne, a co za tym idzie na wody podziemne i powierzchniowe w sąsiedztwie analizowanego terenu.
NA KOMPONENTY BIOTYCZNE ŚRODOWISKA PRZYRODNICZEGO	Powierzchnia wyłączona jako biologicznie czynna zostanie ograniczona do niezbędnego minimum.	Większa powierzchnia wyłączona jako biologicznie czynna ze względu na posadowienie paneli w betonowych bloczkach.	Większa powierzchnia wyłączona jako biologicznie czynna ze względu na posadowienie paneli w betonowych bloczkach.
	Niewielka bioróżnorodność obszaru opracowania, w tym ilość gatunków roślin i	Niewielka bioróżnorodność obszaru opracowania, w tym ilość gatunków roślin i zwierząt	Niewielka bioróżnorodność obszaru opracowania, w tym ilość gatunków roślin i

Oddziaływanie	Wariant inwestorski	Wariant alternatywny - z wykorzystaniem fundamentu żelbetowego	Wariant alternatywny - zastosowanie ruchomych kolektorów słonecznych automatycznego systemu naprowadzania
	zwierząt oraz siedlisk przyrodniczych objętych ochroną zlokalizowanych na stosunkowo małych powierzchniach praktycznie wyłączonych z zabudowy stwarza minimalne ryzyko negatywnego oddziaływania na te komponenty środowiska przyrodniczego.	oraz siedlisk przyrodniczych objętych ochroną zlokalizowanych na stosunkowo małych powierzchniach. Zwiększenie obszaru inwestycji przez zajęcie terenów planowanych do pozostawienia jako biologicznie czynne może spowodować negatywne oddziaływanie na powyższe komponenty.	zwierząt oraz siedlisk przyrodniczych objętych ochroną zlokalizowanych na stosunkowo małych powierzchniach praktycznie wyłączonych z zabudowy stwarza minimalne ryzyko negatywnego oddziaływania na te komponenty środowiska przyrodniczego.
	Możliwość zachowania właściwości biologicznych gleb po procesie inwestycyjnym bez konieczności stosowania jakichkolwiek środków chemicznych i biologicznych, w tym pestycydów i herbicydów.	Możliwość zachowania właściwości biologicznych gleb po procesie inwestycyjnym bez konieczności stosowania jakichkolwiek środków chemicznych i biologicznych, w tym pestycydów i herbicydów.	Możliwość zachowania właściwości biologicznych gleb po procesie inwestycyjnym bez konieczności stosowania jakichkolwiek środków chemicznych i biologicznych, w tym pestycydów i herbicydów.
	Nie przewiduje się kolizji z nowymi obiektami naziemnej, liniowej infrastruktury elektroenergetycznej (w tym słupami i okablowaniem), które stanowią istotne zagrożenie dla ptaków i są przyczyną ich zwiększonej śmiertelności.	Nie przewiduje się kolizji z nowymi obiektami naziemnej, liniowej infrastruktury elektroenergetycznej (w tym słupami i okablowaniem), które stanowią istotne zagrożenie dla ptaków i są przyczyną ich zwiększonej śmiertelności.	Nie przewiduje się kolizji z nowymi obiektami naziemnej, liniowej infrastruktury elektroenergetycznej (w tym słupami i okablowaniem), które stanowią istotne zagrożenie dla ptaków i są przyczyną ich zwiększonej śmiertelności. Może wystąpić

Oddziaływanie	Wariant inwestorski	Wariant alternatywny - z wykorzystaniem fundamentu żelbetowego	Wariant alternatywny - zastosowanie ruchomych kolektorów słonecznych automatycznego systemu naprowadzania
			efekt płoszenia zwierząt z uwagi na ruch paneli.
	Nie wystąpi zjawisko tzw. efektu olśnienia ptaków, które występowało podczas montażu mniej zaawansowanych technologicznie modeli paneli słonecznych, dzięki zastosowaniu nowoczesnych technologii, w tym powłok antyrefleksyjnych.	Nie wystąpi zjawisko tzw. efektu olśnienia ptaków, które występowało podczas montażu mniej zaawansowanych technologicznie modeli paneli słonecznych, dzięki zastosowaniu nowoczesnych technologii, w tym powłok antyrefleksyjnych.	Nie wystąpi zjawisko tzw. efektu olśnienia ptaków, które występowało podczas montażu mniej zaawansowanych technologicznie modeli paneli słonecznych, dzięki zastosowaniu nowoczesnych technologii, w tym powłok antyrefleksyjnych.
	Nie wystąpi zjawisko fragmentacji siedlisk.	Nie wystąpi zjawisko fragmentacji siedlisk.	Nie wystąpi zjawisko fragmentacji siedlisk.
W ZAKRESIE PRZEKSZTAŁCENIA GLEBY I POWIERZCHNI ZIEMI	Znikome przekształcenie powierzchni ziemi.	Większe przekształcenie powierzchni ziemi ze względu na posadowienie paneli w betonowych bloczkach.	Większe przekształcenie powierzchni ziemi ze względu na posadowienie paneli w betonowych bloczkach.
	Gleba (warstwa orna i podglebie) na obszarze opracowania (w obrębie projektowanych dróg wewnętrznych i placu budowy pod projektowaną stacją elektroenergetyczną wraz z infrastrukturą towarzyszącą) zostanie zabezpieczona (zdjęta i składowana w sposób pozwalający na zachowanie jej właściwości) a następnie	Gleba (warstwa orna i podglebie) na obszarze opracowania (w obrębie projektowanych dróg wewnętrznych i placu budowy pod projektowaną stacją elektroenergetyczną wraz z infrastrukturą towarzyszącą) zostanie zabezpieczona (zdjęta i składowana w sposób pozwalający na zachowanie jej właściwości) a następnie	Gleba (warstwa orna i podglebie) na obszarze opracowania (w obrębie projektowanych dróg wewnętrznych i placu budowy pod projektowaną stacją elektroenergetyczną wraz z infrastrukturą towarzyszącą) zostanie zabezpieczona (zdjęta i składowana w sposób pozwalający na zachowanie jej właściwości) a następnie

Oddziaływanie	Wariant inwestorski	Wariant alternatywny - z wykorzystaniem fundamentu żelbetowego	Wariant alternatywny - zastosowanie ruchomych kolektorów słonecznych automatycznego systemu naprowadzania
	ponownie wykorzystana na obszarze opracowania.	ponownie wykorzystana na obszarze opracowania	ponownie wykorzystana na obszarze opracowania.
NA WODY POWIERZCHNIOWE	Brak oddziaływań wynikających z emisji ścieków.	Brak oddziaływań wynikających z emisji ścieków.	Brak oddziaływań wynikających z emisji ścieków.
	Zachowanie w niezmienionym stanie powierzchniowych cieków wodnych/rowów oraz zbiorników wodnych – brak wpływu na jednolite części wód powierzchniowych i podziemnych.	Zachowanie w niezmienionym stanie powierzchniowych cieków wodnych/rowów oraz zbiorników wodnych – brak wpływu na jednolite części wód powierzchniowych i podziemnych.	możliwe zanieczyszczenia gleby tzw. metalami ciężkimi z awarii instalacji samonaprowadzających
W ZAKRESIE PRZEKSZTAŁCENIA ŚRODOWISKA GRUNTOWO – WODNEGO	Brak ścieków przemysłowych.	Brak ścieków przemysłowych.	Brak ścieków przemysłowych.
	Brak wprowadzenia barier widokowych (w kontekście dotychczasowego zagospodarowania obszaru opracowania).	Brak wprowadzenia barier widokowych (w kontekście dotychczasowego zagospodarowania obszaru opracowania).	Brak wprowadzenia barier widokowych (w kontekście dotychczasowego zagospodarowania obszaru opracowania).
NA ZDROWIE I ŻYCIE LUDZI	Brak uciążliwości na terenach stałego zamieszkania ludności, związanych z ponadnormatywną emisją hałasu.	Brak uciążliwości na terenach stałego zamieszkania ludności, związanych z ponadnormatywną emisją hałasu.	Brak uciążliwości na terenach stałego zamieszkania ludności, związanych z ponadnormatywną emisją hałasu.
	Nie wystąpi emisja zorganizowana gazów i pyłów do powietrza.	Nie wystąpi emisja zorganizowana gazów i pyłów do powietrza.	Nie wystąpi emisja zorganizowana gazów i pyłów do powietrza.
	Nie wystąpią oddziaływania wynikające z emisji ścieków i odpadów.	Nie wystąpią oddziaływania wynikające z emisji ścieków i odpadów.	Nie wystąpią oddziaływania wynikające z emisji ścieków i odpadów.

Oddziaływanie	Wariant inwestorski	Wariant alternatywny - z wykorzystaniem fundamentu żelbetowego	Wariant alternatywny - zastosowanie ruchomych kolektorów słonecznych automatycznego systemu naprowadzania
	<p>Nie wystąpią ponadnormatywne oddziaływania wynikające z generowania pól elektromagnetycznych.</p> <p>Niewielkie ryzyko związane z poważnymi awariami.</p>	<p>Nie wystąpią ponadnormatywne oddziaływania wynikające z generowania pól elektromagnetycznych.</p> <p>Niewielkie ryzyko związane z poważnymi awariami.</p>	<p>Nie wystąpią ponadnormatywne oddziaływania wynikające z generowania pól elektromagnetycznych.</p> <p>Niewielkie ryzyko związane z poważnymi awariami.</p>
NA DOBRA MATERIALNE	Brak oddziaływań na dobra materialne.	Brak oddziaływań na dobra materialne.	Brak oddziaływań na dobra materialne.
W ZAKRESIE ODDZIAŁYWANIA TRANSGRANICZNEGO	Brak oddziaływań transgranicznych.	Brak oddziaływań transgranicznych.	Brak oddziaływań transgranicznych.
NA ZABYTKI	Na terenie inwestycji nie występują zabytki.	Na terenie inwestycji nie występują zabytki.	Na terenie inwestycji nie występują zabytki.
SUMARYCZNE ODDZIAŁYWANIE NA ŚRODOWISKO	Oddziaływania o mniejszej skali w porównaniu do wariantu alternatywnego a biorąc pod uwagę efekt ekologiczny w postaci uzyskania energii bez konieczności spalania paliw i związanej z tym emisją gazów i pyłów do powietrza, prawdopodobnie bardziej korzystny niż wariant alternatywny.	Oddziaływania o większej skali w porównaniu do wariantu inwestorskiego, wymagające zajęcia terenów pozostawionych jako biologicznie czynne dla uzyskania tych samych efektów co wariant inwestorski. Biorąc pod uwagę efekt ekologiczny w postaci uzyskania energii bez konieczności spalania paliw i związanej z tym emisją gazów i pyłów do powietrza, jest to wariant mniej korzystny niż wariant inwestorski.	Oddziaływania o większej skali w porównaniu do wariantu inwestorskiego, wymagające zajęcia terenów pozostawionych jako biologicznie czynne dla uzyskania tych samych efektów co wariant inwestorski. Biorąc pod uwagę efekt ekologiczny w postaci uzyskania energii bez konieczności spalania paliw i związanej z tym emisją gazów i pyłów do powietrza, jest to

Oddziaływanie	Wariant inwestorski	Wariant alternatywny - z wykorzystaniem fundamentu żelbetowego	Wariant alternatywny - zastosowanie ruchomych kolektorów słonecznych automatycznego systemu naprowadzania
			wariant mniej korzystny niż wariant inwestorski.
FLORA	<p>W przypadku tego wariantu teren przeznaczony do zajęcia stanowi teren rolny intensywnie użytkowany i podawany regularnym zabiegom agrotechnicznym. Na podstawie przeprowadzonej inwentaryzacji przyrodniczej analizowanego obszaru stwierdzono, iż zajmuje wyłącznie ubogie i dość jednorodne grunty rolne, przy zespole roślinnym i zwierzęcym obejmującym wyłącznie gatunki pospolite szeroko rozpowszechnione, niezagrożone, dlatego nie będzie istotnie negatywnie wpływać na środowisko przyrodnicze. Dzięki zastosowaniu nasadzeń izolacyjnych osiągnięte zostanie ograniczenie dostrzegalności instalacji w krajobrazie (efekt izolacji krajobrazowej).</p>	<p>konieczność kotwienia paneli, „wybetonowanie” powierzchni biologicznie czynnej. Ok. 70% powierzchni inwestycji stanowić będzie teren biologicznie czynny. Pozostałe tożsame z wariantem realizacyjnym</p>	<p>konieczność kotwienia paneli, „wybetonowanie” powierzchni biologicznie czynnej. Ok. 70% powierzchni inwestycji stanowić będzie teren biologicznie czynny. Pozostałe tożsame z wariantem realizacyjnym</p>

Oddziaływanie	Wariant inwestorski	Wariant alternatywny - z wykorzystaniem fundamentu żelbetowego	Wariant alternatywny - zastosowanie ruchomych kolektorów słonecznych automatycznego systemu naprowadzania
	<p>Osiągnięcie dodatkowych efektów biocenotycznych, gdyż wprowadzenie proponowanych nasadzeń umożliwi:</p> <ul style="list-style-type: none"> – poprawę warunków siedliskowych dla chronionych owadów, w szczególności gatunków zapylających poprzez zwiększenie zasobności i zróżnicowania bazy żerowej, stworzenie potencjalnych schronień oraz dogodnych warunków migracji w postaci „zielonych mostów” (co potwierdzają dane naukowe, np. H. Blaydes, S.G. Potts, D. Whyatt, A. Armstrong. 2021. Opportunities to enhance pollinator biodiversity in solar parks. Renewable and Sustainable Energy Reviews 145(1–2):111065), – zwiększenie zasobności i zróżnicowania potencjalnej bazy żerowej oraz 		

Oddziaływanie	Wariant inwestorski	Wariant alternatywny - z wykorzystaniem fundamentu żelbetowego	Wariant alternatywny - zastosowanie ruchomych kolektorów słonecznych automatycznego systemu naprowadzania
	<p>dostępności schronień drobnych kręgowców lądowych, w tym gryzoni czy zającokształtnych,</p> <p>– zwiększenie zasobności bazy żerowej dla ptaków drapieżnych (owadów, drobnych ssaków), w tym dla ptaków owadożernych, sów, dzierzb, gąsiora, myszołowa, pustułki</p>		

12.4. Uzasadnienie proponowanego przez wnioskodawcę wariantu

Za wyborem wariantu inwestycyjnego jako najkorzystniejszego dla środowiska przemawia: mniejsza ingerencja w środowisko glebowe ze względu na brak zastosowanego fundamentu betonowego pod konstrukcje paneli. Ponadto, w przypadku zastosowania technologii nadażnych (tzw. trakerów) koniecznym będzie obniżenie mocy produkcyjnej inwestycji z uwagi na fakt, iż proponowany system potrzebuje znacznie większej powierzchni zabudowy. Jest on również bardziej energochłonny w porównaniu z technologią wskazaną w wariantcie realizacyjnym.

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.

13. 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.

14. 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:

- wszystkie urządzenia zostaną zamontowane w zgodzie z obowiązującymi przepisami dotyczącymi bezpieczeństwa,
- 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;
- 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;
- 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;
- 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);
- mycie paneli będzie prowadzone wyłącznie przy użyciu czystej wody lub wody demineralizowanej, bez zastosowania żadnych dodatków w tym detergentów;
 - 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;
 - ścieki socjalno-bytowe z terenów bazy ekipy budującej instalację będą odbierane przez firmy zajmujące się wywozem nieczystości płynnych, posiadających stosowne zezwolenia;
 - 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;
 - 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,
 - w celu ograniczenia możliwości zanieczyszczania 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;
 - przed zamknięciem wykopów zostaną z nich usunięte wszelkie odpady bądź inne zanieczyszczenia;
 - 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;
 - prace budowlane będą prowadzone wyłącznie w porze dziennej, w celu ograniczenia uciążliwości dla najbliższych zamieszkałych terenów;

- transport paneli fotowoltaicznych, elementów konstrukcyjnych oraz elementów infrastruktury technicznej prowadzony będzie wyłącznie w porze dziennej,
- zaplecze budowy planowanej inwestycji zorganizowane zostanie w wyznaczonym miejscu na terenie inwestycji,
- miejsca postojowe ciężkiego sprzętu, zaplecze budowy oraz miejsca składowania materiałów budowlanych będą zlokalizowane w jak największej odległości od zabudowy podlegającej ochronie akustycznej,
- odległości od cieków i zbiorników wodnych wyniosą minimum 50 m.

15. 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.

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 umożliwia 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 elektrycznej,
- 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 wytwarzania energii elektrycznej. Przy wyborze stosowanej technologii kierowano się przede wszystkim wyeliminowaniem uciążliwości w odniesieniu do wszystkich komponentów środowiska w rejonie oddziaływania instalacji. Urządzenia i środki transportu będą eksploatowane wyłącznie przy zachowaniu właściwych parametrów technicznych i technologicznych.

16. 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. Funkcjonowanie planowanej inwestycji spowoduje dostarczenie do sieci elektroenergetycznej około 12 000 MWh energii elektrycznej rocznie, wytworzonej tylko i wyłącznie z w pełni odnawialnego źródła energii – promieniowania słonecznego. 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 uniknięcie emisji ok. 11,4 tys. Mg CO₂ rocznie.

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

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

Realizacja przedmiotowej inwestycji wpisuje się wprost w cel strategiczny określony w Strategii Rozwoju Gminy Świecie na lata 2018-2027: Cel strategiczny III, Cel bezpośredni 2: Poprawa stanu środowiska naturalnego poprzez wspieranie wykorzystania alternatywnych/odnawialnych źródeł energii.

Ponadto, zgodnie z Programem ochrony środowiska dla Gminy Świecie na lata 2021-2025 z perspektywą na lata 2026-2029 (Załącznik Nr 1 do Uchwały Nr 243/2021 Rady Miejskiej w Świeciu z dnia 2 czerwca 2021 r.), Celem II jest zwiększenie bezpieczeństwa energetycznego, tj. zwiększenie wykorzystania odnawialnych źródeł energii oraz poprawa efektywności energetycznej.

Realizacja inwestycji znajduje więc odzwierciedlenie w aktach prawa miejscowego oraz gminnej strategii rozwoju.

17. 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; nie dotyczy to przedsięwzięć polegających na budowie lub przebudowie drogi oraz przedsięwzięć polegających na budowie lub przebudowie linii kolejowej lub lotniska użytku publicznego

Zgodnie z art. 135 ust. 1 ustawy Prawo ochrony środowiska 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.

18. Analiza możliwych konfliktów społecznych związanych z planowanym przedsięwzięciem

Zgodnie z interpretacją Ministerstwa Środowiska w postępowaniu w sprawie oceny oddziaływania na środowisko stronami postępowania w ocenie oddziaływania na środowisko,

bezsprzecznie, oprócz Wnioskodawcy, są właściciele działek sąsiadujących z planowanym przedsięwzięciem. Mogą to być także właściciele działek objętych przewidywanym obszarem ograniczonego oddziaływania, jeżeli oddziaływanie planowanej inwestycji będzie wykroczać poza teren, do którego Inwestor posiada tytuł prawny (będzie wykroczać poza ustalone prawem standardy). Jednak nie przewiduje się ponadnormatywnego oddziaływania inwestycji na działki sąsiednie. Oddziaływanie w obrębie wnioskowanego terenu oraz na działkach sąsiednich nie spowoduje przekroczenia dopuszczalnych norm.

Konflikty społeczne najczęściej powstają z powodu:

- emisji hałasu do środowiska,
- degradacji środowiska związanego z eksploatacją przedsięwzięcia,
- emisji substancji odorowych do powietrza,
- pogorszeniem jakości wód powierzchniowych,
- nieprawidłowej gospodarki odpadami.

Różnego rodzaju przedsięwzięcia infrastrukturalne czy przemysłowe powodują często występowania postawy społecznej zwanej w literaturze NIMBY (akronim ang. Not In My Back Yard = „nie na moim podwórku”), jest to określenie postawy osób, które wyrażają swój sprzeciw wobec pewnych inwestycji w swoim najbliższym sąsiedztwie, choć nie zaprzeczają, że są one potrzebne w ogóle. Są więc za ich powstaniem, ale w zupełnie innym miejscu, z dala od ich domostw. W przypadku przedmiotowej instalacji protesty społeczne wynikać mogły by także z faktu, iż proponowana technologia nie jest wystarczająco rozpowszechniona na rynku polskim, albo kojarzy się z wystąpieniem uciążliwości, np. duży ruch pojazdów ciężarowych, co często nie ma pokrycia ze stanem faktycznym. Spowodowane jest to brakiem wiedzy o zasadach działania takiej instalacji, wymogach i koniecznych do zastosowania środków minimalizujących większość oddziaływań. Problemem jest więc brak wystarczającej wiedzy na temat przedsięwzięcia lub posiadanie błędnego wyobrażenia o przedsięwzięciu.

Najczęstszym powodem konfliktów społecznych w przedsięwzięciach tego typu są błędne wyobrażenia użytkownika i funkcjonowania instalacji, np. zakładanie, iż:

- poleć zajęta przez elektrownię fotowoltaiczną będzie na tyle duża, że znacznie pogorszy walory krajobrazowe,
- panele poderwane przez wiatr będą unoszone na duże dystanse i będą powodować kolizję z pobliskimi zabudowaniami,
- energia wytworzona w instalacji fotowoltaicznej jest gorszej jakości niż energia ze źródeł konwencjonalnych i jej wprowadzanie do sieci jest nieuzasadnione,
- panele będą powodowały efekt oślepienia przez odbijanie światła,
- wystąpi szkodliwe promieniowanie elektromagnetyczne,

- nastąpi lokalne podgrzanie atmosfery.

Wszystkie powyższe tezy są nieprawidłowe i wynikają z obaw, których najczęściej nie da się poprzeć naukowymi dowodami. Pogorszenie walorów estetycznych czy krajobrazowych wynika niejednokrotnie z subiektywnych odczuć. Jeżeli brak jest regulacji prawnych wprost zakazujących realizacji tego rodzaju inwestycji na danym terenie trudno uznać zablokowanie realizacji inwestycji na podstawie subiektywnych odczuć za zasadne.

Planowane przedsięwzięcie nie będzie naruszać w istotnym stopniu stanu środowiska, w szczególności nie będzie oddziaływać negatywnie na pobliskie zabudowania mieszkaniowe. Zastosowane zabezpieczenie wykluczą możliwość pogorszenia stanu jakości środowiska. W perspektywie czasu należy spodziewać się poprawy jakości powietrza atmosferycznego przy relatywnie bardzo niskiej emisji hałasu i rozumieć ten stan jako następstwo procesu długofalowego, a nie efekt „od zaraz”. Przedsięwzięcie nie jest źródłem zanieczyszczeń wód gruntowych i podziemnych, ani gleb, czy pozostałych komponentów środowiska. Projektowane zamierzenie w żaden sposób nie wpłynie na stan prawny i faktyczny przyległych działek. Ich właściciele będą mogli w dalszym ciągu prowadzić na ich dowolną uprawę roślin.

19. 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

Biorąc pod uwagę aktualny sposób zagospodarowania terenu inwestycji (użytki zielone i grunty orne), skalę przedsięwzięcia, wyniki przeprowadzonych badań w ramach inwentaryzacji przyrodniczej oraz wykonanych na ich podstawie analiz, sposób zagospodarowania terenu po wybudowaniu farmy fotowoltaicznej (teren biologicznie czynny z siedliskami zbliżonymi do łąkowych), planowane do zastosowania na etapie budowy i eksploatacji działania minimalizujące, dane literaturowe należy stwierdzić, że nie ma potrzeby wprowadzania monitoringu porealizacyjnego inwestycji w zakresie przyrodniczym.

20. 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, 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.

21. Oddziaływania na środowisko na etapie realizacji i eksploatacji

21.1. Oddziaływanie bezpośrednie i pośrednie

Oddziaływania bezpośrednie na środowisko wywołane są poprzez samą inwestycję. Występują one w tym samym czasie i miejscu, co inwestycja. Oddziaływania te związane są z budową, eksploatacją oraz późniejszą likwidacją przedsięwzięcia.

Bezpośrednie skutki środowiskowe związane z planowaną inwestycją to przede wszystkim:

- przekształcenia terenu w związku z powstaniem inwestycji oraz infrastruktury towarzyszącej (zjazd z drogi publicznej, parking dla pojazdów obsługi technicznej, połączenie kablowe ze stacją transformatorową i linią SN);
- lokalne i czasowe pogorszenie podstawowych wskaźników zanieczyszczenia powietrza (w związku z przejazdem pojazdów oraz pracą urządzeń na etapie realizacji inwestycji) - krótkotrwałe;
- podwyższenie poziomu hałasu w okresie budowy - krótkotrwałe;
- uciążliwości związane z emisją do środowiska - powstawanie odpadów na etapie realizacji, eksploatacji i likwidacji inwestycji, w okresie budowy i likwidacji - krótkotrwałe;

- wzrost ilości odpadów w okresie budowy - krótkotrwałe, w czasie eksploatacji - krótkotrwałe;
- wzrost ilości wód opadowych (nowe powierzchnie utwardzone, zjazd z drogi publicznej), na ograniczonej powierzchni.

Skutki środowiskowe podejmowanych działań będą zależały od lokalnej chłonności środowiska. Oddziaływanie planowanego przedsięwzięcia na:

- klimat akustyczny - wzrost hałasu ograniczy się do terenu inwestycji i terenów bezpośrednio przyległych i nie spowoduje przekroczeń standardów określanych prawem;
- powstawanie odpadów - związane tylko z etapem realizacji i likwidacji przedsięwzięcia. Nieuniknione jest powstawanie odpadów budowlanych na etapie realizacji i likwidacji, z kolei ilości odpadów powstających na etapie eksploatacji są nieznaczne – wiążą się tylko z ewentualną wymianą uszkodzonych elementów. Wszystkie odpady związane z funkcjonowaniem przedmiotowej inwestycji będą unieszkodliwiane zgodnie z obowiązującymi przepisami.

Oddziaływania pośrednie związane są ze skutkami, jakie mogą nastąpić w wyniku powstania inwestycji. W wyniku tych oddziaływań mogą nastąpić dodatkowe zmiany w środowisku, które prawdopodobnie mogą wystąpić w późniejszym czasie lub miejscu.

Pośrednie skutki środowiskowe:

- lokalne pogorszenie podstawowych wskaźników emisji hałasu - nastąpi w momencie uruchomienia inwestycji i przyczyni się do ogólnego pogorszenia klimatu akustycznego, jednakże zasięg tego oddziaływania będzie nieznaczny i nie spowoduje przekroczeń dopuszczalnych standardów. Nie będzie miało to negatywnego wpływu na środowisko, a w tym na ludzi;
- przekształcenie krajobrazu – wynika z charakteru przedsięwzięcia, a ocena jego zagrożenia dla środowiska jest złożona i jednocześnie subiektywna. Jednakże, po przeanalizowaniu istotnych cech krajobrazu dla omawianej inwestycji można wnioskować o braku negatywnego oddziaływania na ten element środowiska przyrodniczego.

21.2. Oddziaływanie wtórne i skumulowane

Oddziaływania wtórne – są to pośrednie skutki wpływające na środowisko, populację, rozwój gospodarczy, zagospodarowanie przestrzenne oraz inne skutki ekologiczne związane ze zmianami wywołanymi realizacją przedsięwzięcia. W przypadku planowanej inwestycji oddziaływania te ograniczą się do zmian w krajobrazie. Jednakże, ze względu na niewielką wysokość przedsięwzięcia

i ograniczony obszar zabudowy, negatywne zmiany krajobrazu będą mieć jedynie charakter subiektywny.

Oddziaływania skumulowane – mogą pojawić się w wyniku łącznych skutków osobno występujących działań w ciągu pewnego czasu. Są to skutki planowanej inwestycji w połączeniu ze skutkami innych działań: w przeszłości, obecnych i w przewidywanej przyszłości.

Oddziaływania skumulowane mogą wystąpić na etapie budowy i likwidacji poszczególnych inwestycji w przypadku gdy działania te będą prowadzone w tym samym czasie – skumulowany hałas pracujących maszyn oraz zwiększona emisja spalin z pojazdów. Będzie to jednak oddziaływanie krótkotrwałe. Podczas eksploatacji, ze względu na odległość instalacji oraz charakter inwestycji nie przewiduje się oddziaływania skumulowanego.

21.3. Oddziaływania krótko-, średnio- i długoterminowe

W zależności od czasu trwania wyróżniamy oddziaływania krótko-, średnio- i długoterminowe.

Działania krótkoterminowe zaistnieją na etapie budowy i likwidacji inwestycji. Spowodują chwilowe zmiany w środowisku przyrodniczym (poza zmianą krajobrazu) i ustąpią po zakończeniu tychże etapów. Zarówno oddziaływania średnioterminowe, jak i długoterminowe związane będą z istnieniem inwestycji, gdyż nie planuje się w chwili obecnej likwidacji przedmiotowej inwestycji. Polegać one będą przede wszystkim na ingerencji w klimat akustyczny. Jak wykazały analizy rozprzestrzeniania się hałasu na omawianym terenie - nie zostaną przekroczone standardy emisyjne.

Średnio- i długoterminowe oddziaływania będą się wiązać z ograniczeniem produkcji energii elektrycznej ze źródeł konwencjonalnych. Pośrednio przyczyni się to do zmniejszenia zanieczyszczeń atmosfery (w tym emisji gazów cieplarnianych), a także do zmniejszenia wydobycia stałych paliw kopalnych.

W perspektywie długoterminowej może stać się to przyczyną poprawy jakości klimatu.

21.4. Oddziaływania stałe i chwilowe

Część oddziaływań na środowisko zanika w momencie usunięcia przyczyn ich wywołania i w sposób samoistny lub przy pomocy środków technicznych, w wyniku czego pierwotny stan środowiska zostaje odtworzony. Mamy tutaj do czynienia z chwilowym oddziaływaniem na środowisko.

Do oddziaływań chwilowych występujących w wyniku realizacji przedmiotowej inwestycji należą między innymi:

- emisja zanieczyszczeń do atmosfery związana z pracami budowlanymi oraz rozbiórkowymi (materiały budowlane, pojazdy dostarczające materiały niezbędne do wykonania robót budowlanych);

- hałas związany z transportem elementów konstrukcji farmy fotowoltaicznej i montażem, a także na etapie likwidacji inwestycji – po okresie eksploatacji nastąpi wywóz elementów konstrukcji oraz powstałych odpadów;
- powstawanie odpadów opakowaniowych po materiałach budowlanych, odpadów budowlanych (gruz, kawałki drewna itp.).

Oddziaływania te będą miały charakter chwilowy oraz ustąpią w wyniku zakończenia etapu budowy oraz likwidacji, dlatego też nie będą one kwalifikowane jako znaczące dla środowiska.

Jednakże niektóre zmiany w środowisku pozostają nieodwracalne, przez co oddziaływanie inwestycji na środowisko jest elementem stałym.

Oddziaływania stałe związane z planowaną inwestycją zachodząc będą na etapie eksploatacji inwestycji i są to:

- zmiana krajobrazu terenu (konstrukcja do 4,6 m, jednak z zachowaniem kolorystyki środowiskowej);
- wzrost produkcji energii elektrycznej ze źródeł odnawialnych.

Zmiany te, wywołane ingerencją człowieka w środowisku są nieuniknione, niezależnie od rodzaju inwestycji mogącej powstać na analizowanym terenie. Otoczenie obszaru, na którym planowana jest inwestycja, ze względu na swój charakter, nie spowoduje rażącej ingerencji pod kątem wizualnego postrzegania rzeczywistości. Zasięg możliwego oddziaływania przedsięwzięcia nie wykroczy poza granice działek, na których będzie ono realizowane.

22. Streszczenie w języku niespecjalistycznym informacji zawartych w raporcie, w odniesieniu do każdego elementu raportu

Przedsięwzięcie obejmuje budowę farmy fotowoltaicznej o mocy do 12 MW i powierzchni do 8,4 ha, na działce ewidencyjnej nr 532/2 obręb 0009 Głogówko Królewskie, gmina Świecie, powiat świecki, województwo kujawsko-pomorskie.

Farma fotowoltaiczna składać się będzie z następujących elementów:

- panele fotowoltaiczne,
- drogi wewnętrzne,
- infrastruktura naziemna i podziemna,
- linie kablowe energetyczno-światłowodowe,
- przyłącza elektroenergetyczne,
- trafostacje,
- konwertery,
- magazyny energii,
- maszty odgromowe,

- ogrodzenie,
- 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.

Obecnie 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.

Analizowany obszar znajduje się w zasięgu Głównego Zbiornika Wód Podziemnych nr 215 Subniecka warszawska oraz poza obszarami szczególnego zagrożenia powodzią, a także poza strefami ochronnymi ujęć wód podziemnych.

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.

Teren, na którym planowana jest inwestycja obejmuje grunty orne klasy RIVa, PsVI. Obecnie wykorzystywany jest rolniczo.

Inwestycja będzie posiadała dostęp do drogi publicznej oznaczonej numerem dz. 340 obręb Głogówko Królewskie (droga gminna nr 031002C).

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 jest położony częściowo w granicach korytarza ekologicznego ssaków o znaczeniu krajowym, jednak 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.

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 działek, na których 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.

23. 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 2022 r., poz. 1029 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

24. Źródła informacji stanowiące podstawę do sporządzenia raportu

Ustawy

- Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r. – Prawo ochrony środowiska (Dz. U. 2019 r. poz. 1396 ze zm.)
- Ustawa z dnia 3 października 2008r. o udostępnianiu informacji o środowisku i jego ochronie, udziale społeczeństwa w ochronie środowiska oraz o ocenach oddziaływania na środowisko (Dz. U. z 2022 r., poz. 1029);
- Ustawa z dnia 9 czerwca 2011 r. Prawo geologiczne i górnicze;
- 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);

Literatura

- Anonim. 2012. *Uwagi ogólne do monitoringu płazów*. W: Makomaska-Juchiewicz M., Baran. P (red.). *Monitoring gatunków zwierząt. Przewodnik metodyczny. Część III*, s. 292–309. GIOŚ, Warszawa;
- Berger L. 2000. *Płazy i gady Polski – klucz do oznaczania*. PWN, Warszawa-Poznań;
- Blaydes H., Potts S. G., Whyatt J. D., Armstrong A. 2021. *Opportunities to enhance pollinator biodiversity in solar parks*. *Renewable and Sustainable Energy Reviews* 145: 1-20;
- Bouchner M. 1992. *Śladami zwierząt. Przewodnik. Multico*, Warszawa, 272 pp;
- Chodkiewicz T., Kuczyński L., Sikora A., Chylarecki P., Neubauer G., Ławicki Ł., Stawarczyk T. 2015. *Ocena liczebności populacji ptaków lęgowych w Polsce w latach 2008-2012*. *Ornis polonica* 56: 149-189;
- Dyrektywa Rady 92/43/EWG z dnia 21 maja 1992 r. w sprawie ochrony siedlisk przyrodniczych oraz dzikiej fauny i flory (Dz. U. L 206 z 22.7.1992, str. 7).

- Głowaciński Z. (red.). 2002. *Czerwona Lista Zwierząt Ginących i Zagrożonych w Polsce*. Instytut Ochrony Przyrody PAN, Kraków, 156 pp;
- Głowaciński Z. 2022. *Czerwona Lista Kręgowców Polski – wersja uaktualniona (okres 1 i 2 dekady XXI w.)*. *Chrońmy Przyrodę Ojczystą* 78 (2): 28-67;
- Głowaciński Z., Sura P. 2018. *Atlas płazów i gadów Polski: Status-Rozmieszczenie-Ochrona, z kluczami do oznaczania*. Warszawa, Wydawnictwo Naukowe PWN, 350 pp;
- Jędrzejewski W., Sidarowicz W. 2010. *Sztuka tropienia zwierząt*. Zakład Badania Ssaków PAN, Białowieża, 227 pp;
- Klimaszewski K., Ogielska M. 2012. *Ropucha zielona Pseudepidalea viridis*. W: Makomaska-Juchiewicz M., Baran. P (red.). *Monitoring gatunków zwierząt. Przewodnik metodyczny. Część III*, s. 378-389. GIOŚ, Warszawa;
- Kuczyński L., Chylarecki P. 2012. *Atlas pospolitych ptaków lęgowych Polski. Rozmieszczenie, wybiórczość siedliskowa, trendy*. GIOŚ, Warszawa, 240 pp;
- Kurek R. T., Rybacki M., Sołtysiak M. 2011. *Poradnik ochrony płazów. Ochrona dziko żyjących zwierząt w projektowaniu inwestycji drogowych. Problemy i dobre praktyki*. Stowarzyszenie Pracownia na rzecz Wszystkich Istot, Bystra, 164 pp;
- Majtyka T., Ogielska M. 2012a. *Żaba moczarowa Rana arvalis*. W: Makomaska-Juchiewicz M., Baran. P (red.). *Monitoring gatunków zwierząt. Przewodnik metodyczny. Część III*, s. 435-449. GIOŚ, Warszawa;
- Majtyka T., Ogielska M. 2012b. *Żaba trawna Rana temporaria*. W: Makomaska-Juchiewicz M., Baran. P (red.). *Monitoring gatunków zwierząt. Przewodnik metodyczny. Część III*, s. 466-480. GIOŚ, Warszawa;
- Ogielska M., Klimaszewski K. 2012. *Ropucha paskówka Epidalea calamita*. W: Makomaska-Juchiewicz M., Baran P. (red.). *Monitoring gatunków zwierząt. Przewodnik metodyczny. Część III*, s. 366-377. GIOŚ, Warszawa;
- Romanowski J. 1990. *Śladami zwierząt*. Krajowa Agencja Wydawnicza, Warszawa, 135 pp;
- Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 16 grudnia 2016 r. w sprawie ochrony gatunkowej zwierząt (Dz. U. z 2016 r., poz. 2183), Warszawa;
- Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 11 marca 2005 r. w sprawie ustalenia listy gatunków zwierząt łownych (Dz. U. z 2005 r. Nr 45, poz. 433), Warszawa;
- Sikora A., Chylarecki P., Meissner W., Neubauer G.(red.) 2011. *Monitoring ptaków wodno-błotnych w okresie wędrówek. Poradnik metodyczny*. GDOŚ, Warszawa, 158 pp;
- Smółka M. 2012. *Grzebiuszka ziemna Pelobates fuscus*. W: Makomaska-Juchiewicz M., Baran. P (red.). *Monitoring gatunków zwierząt. Przewodnik metodyczny. Część III*, s. 310-327. GIOŚ, Warszawa;
- Svensson L., Mullarney K., Zetterström D. 2021. *Przewodnik Collinsa. Ptaki. Najpełniejszy przewodnik do rozpoznawania ptaków Europy i obszaru śródziemnomorskiego*. Wydanie II zaktualizowane. Multico, Warszawa, 448 pp.