

Raport oceny oddziaływania na środowisko przedsięwzięcia pn.:

“Budowa elektrowni fotowoltaicznej PV Potulice I o mocy łącznej do 42 MW wraz z niezbędną infrastrukturą na działce o nr. ewid.58/2 obręb Potulice, gmina Wągrowiec”

Inwestor:

Solar SPVI Sp. z o.o., ul. Powązkowska 15, 01-797 Warszawa

Opracowanie:

Podpis

Zespół autorów pod kierownictwem
mgr inż. Justyny Tokarskiej

Mgr inż. Justyna Tokarska

Współautorka

Mgr inż. Karolina Siwocha

Współautorka

Jukka Polska Sp. z o.o.
NIP 1231494959
REGON 38910263800000
KRS 0000903421



Chyliczki, październik 2024

Spis treści

1 Cel i zakres niniejszego opracowania	9
1.1 Nazwa i adres Wnioskodawcy oraz Wykonawcy raportu	9
1.2 Źródła informacji stanowiące podstawę do sporządzenia tego raportu, podstawa prawna ...	10
2 Opis planowanego przedsięwzięcia	11
2.1 Usytuowanie przedsięwzięcia	16
2.2 Analiza powiązań z innymi przedsięwzięciami.	17
2.3 Powierzchnia zajmowanej nieruchomości, a także obiektu budowlanego oraz dotychczasowy sposób ich wykorzystania i pokrycie szatą roślinną.	19
2.4 Warunki użytkowania terenu w fazie budowy i eksploatacji oraz rozwiązania chroniące środowisko.	21
2.4.1 Etap budowy.....	21
2.4.2 Etap eksploatacji.....	23
2.5 Przewidywana ilość wykorzystywanej wody, surowców, materiałów, paliw oraz energii ...	24
2.5.1 Etap realizacji	24
2.5.2 Etap eksploatacji.....	24
2.5.3 Etap likwidacji.....	25
2.6 Rodzaj technologii.....	25
2.6.1 Porównanie proponowanej technologii z technologią spełniającą wymagania, o których mowa w art. 143 ustawy z dnia 27 kwietnia 2001 r. – Prawo ochrony środowiska	26
2.7 Położenie, morfologia, budowa geologiczna.....	27
2.8 Uwarunkowania hydrogeologiczne i hydrologiczne	29
2.8.1 Główny użytkowy poziom wodonośny na terenie zainwestowania	31
2.8.2 Odległość przedsięwzięcia względem cieków, rowów, kanałów, zbiorników wodnych.	32
2.8.3 Jednolite części wód podziemnych.....	33
2.8.4 Jednolite części wód powierzchniowych.....	34
2.9 Klimat, jakość powietrza atmosferycznego.....	34
2.10 Jakość powietrza atmosferycznego	35
2.11 Stan klimatu akustycznego, opis uwarunkowań akustycznych terenu oraz usytuowanie względem terenów chronionych akustycznie.	36
2.12 Rośliny, zwierzęta, grzyby, różnorodność biologiczna.....	37
2.13 Elementy środowiska objęte ochroną na podstawie ustawy z dnia 16 kwietnia 2004 r. o ochronie przyrody oraz korytarzy ekologicznych w rozumieniu tej ustawy.	37
2.14 Zabytki	40
2.15 Analiza uwarunkowań krajobrazowych	41
2.15.1 Ekspozycja terenu inwestycji w krajobrazie	48
3 Opis wariantów przedsięwzięcia	48
3.1 Wariant „zerowy” brak realizacji przedsięwzięcia.....	49
3.2 Wariant I proponowany przez Wnioskodawcę – inwestorski WI	50
3.2.1 Emisja zanieczyszczeń powietrza.....	50
3.2.2 Emisja promieniowania elektromagnetycznego.....	51
3.2.3 Emisja hałasu.....	56
3.2.4 Gospodarka odpadowa	67

3.2.5	Emisja ścieków	71
3.2.6	Oddziaływanie po realizacji zamierzenia w odniesieniu do stanu wód powierzchniowych i podziemnych.....	72
3.2.7	Oddziaływanie na ludzi, w tym zdrowie i warunki życia oraz na dobra materialne. Możliwe konflikty społeczne.	73
3.2.8	Oddziaływanie na powierzchnię ziemi i warunki glebowe.....	74
3.2.9	Oddziaływanie na rośliny, zwierzęta, grzyby i siedliska przyrodnicze	78
3.2.10	Oddziaływanie 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 obszarów Natura 2000, oraz ciągłość łączących je korytarzy ekologicznych	82
3.2.11	Oddziaływanie na krajobraz.....	84
3.3	Racjonalny II wariant alternatywny - WII	87
3.3.1	Rodzaj i wielkość emisji zanieczyszczeń powietrza	89
3.3.2	Emisja promieniowania elektromagnetycznego.....	90
3.3.3	Emisja hałasu	91
3.3.4	Gospodarka odpadowa.....	96
3.3.5	Emisja ścieków	100
3.3.6	Oddziaływanie po realizacji zamierzenia w odniesieniu do stanu wód powierzchniowych i podziemnych.	101
3.3.7	Oddziaływanie na ludzi, w tym zdrowie i warunki życia oraz na dobra materialne. Możliwe konflikty społeczne.	101
3.3.8	Oddziaływanie na powierzchnię ziemi i warunki glebowe.....	101
3.3.9	Oddziaływanie na rośliny, zwierzęta, grzyby i siedliska przyrodnicze	101
3.3.10	Oddziaływanie 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 obszarów Natura 2000, oraz ciągłość łączących je korytarzy ekologicznych.....	101
3.3.11	Oddziaływanie na krajobraz.....	102
3.4	Porównanie oddziaływań analizowanych wariantów	102
3.4.1	Gospodarka ściekowa	102
3.4.2	Gospodarka odpadowa.....	102
3.4.3	Oddziaływanie na powietrze atmosferyczne.....	103
3.4.4	Oddziaływanie na klimat akustyczny.....	103
3.4.5	Oddziaływanie na krajobraz.....	105
3.4.6	Oddziaływanie na przyrodężywioną – rośliny, zwierzęta, grzyby, siedliska przyrodnicze oraz nieożywioną.....	105
3.4.7	Oddziaływanie wariantów w przypadku wystąpienia katastrofy naturalnej i budowlanej	105
3.4.8	Podsumowanie oddziaływań wariantów WI i WII	106
3.5	Wariant najkorzystniejszy dla środowiska.....	107
4	Opis metod prognozowania.....	107
5	Opis przewidywanych działań mających na celu unikanie, zapobieganie, ograniczanie lub kompensację przyrodniczą negatywnych oddziaływań na środowisko	108
5.1	Etap realizacji.....	108
5.2	Etap eksploatacji	109
5.3	Etap likwidacji	111
5.4	Ocena skuteczności działań ograniczających oddziaływanie na elementy środowiska.....	112

6 Ryzyko wystąpienia poważnej awarii lub katastrofy naturalnej lub budowlanej, przy uwzględnieniu używanych substancji i stosowanych technologii, w tym ryzyko związane ze zmianą klimatu.....	112
6.1 Analiza możliwych awarii na terenie elektrowni PV	113
6.2 Sposoby minimalizacji zagrożenia awariami	115
7 Opis przewidywanych skutków dla środowiska w przypadku niepodejmowania przedsięwzięcia	115
8 Możliwe transgraniczne oddziaływanie na środowisko	116
9 Ocena oddziaływania na poszczególne komponenty środowiska wariantu najkorzystniejszego dla środowiska	116
9.1 Oddziaływanie na ludzi, w tym zdrowie i warunki życia oraz na dobra materialne. Możliwe konflikty społeczne.....	117
9.2 Oddziaływanie na powierzchnię ziemi i warunki glebowe	117
9.3 Oddziaływanie na rośliny, zwierzęta, grzyby i siedliska przyrodnicze.....	117
9.4 Oddziaływanie 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 obszarów Natura 2000, oraz ciągłość łączących je korytarzy ekologicznych.....	117
9.5 Oddziaływanie na krajobraz	118
9.6 Oddziaływanie na zabytki i krajobraz kulturowy, objęte istniejącą dokumentacją, w szczególności rejestrem lub ewidencją zabytków	118
9.7 Oddziaływanie po realizacji zamierzenia w odniesieniu do stanu wód powierzchniowych i podziemnych.	118
9.8 Oddziaływanie na powietrze atmosferyczne	119
9.9 Oddziaływanie na klimat, w tym emisje gazów cieplarnianych i oddziaływania istotne z punktu widzenia dostosowania do zmian klimatu.....	119
9.10 Oddziaływanie na klimat akustyczny	121
9.11 Oddziaływanie transgraniczne na środowisko	121
9.12 Oddziaływanie na etapie likwidacji.....	121
9.13 Oddziaływanie skumulowane.....	122
10 Opis przewidywanych znaczących oddziaływań planowanego przedsięwzięcia na środowisko, obejmujących bezpośrednie, pośrednie, wtórne, skumulowane, krótko-, średnio- i długoterminowe, stałe i chwilowe.	126
11 Prace rozbiórkowe dotyczące przedsięwzięć mogących znacząco oddziaływać na środowisko.....	127
12 Propozycja monitoringu oddziaływania przedsięwzięcia na etapie eksploatacji	128
13 Obszar ograniczonego użytkowania	128
14 Trudności wynikające z niedostatków techniki lub luk we współczesnej wiedzy, jakie napotkano, opracowując raport.....	128
15 Spis załączników	129
16 Przypisy końcowe	129

Spis rysunków

Rysunek 1 Plan zagospodarowania terenu inwestycyjnego z zaznaczonym obszarem 100 m od inwestycji.....	15
Rysunek 2Lokalizacja przedsięwzięcia na tle charakterystycznych elementów otoczenia.	16
Rysunek 3 Planowane inwestycje fotowoltaiczne objęte postępowaniami oceny oddziaływania na środowisko w gminie Wągrowiec w rejonie planowanych etapów Potulice I-IV.	19
Rysunek 4 Klasy bonitacyjne gruntu na terenie objętym inwestycją. Źródło portal e-mapa powiatu wągrowieckiego.	20
Rysunek 5Uproszczony proces działania elektrowni fotowoltaicznej (źródło Photonlab Systemy Fotowoltaiczne AIP Jakub Wiśniewski, Politechnika Warszawska).....	25
Rysunek 6 Budowa geologiczna w rejonie inwestycji. Fragment mapy geologicznej Polski, arkusz 395 Wągrowiec, wyd. PIG PIB.....	28
Rysunek 7 Urządzenia melioracji wodnych w rejonie przedsięwzięcia. Opracowanie własne na podstawie danych uzyskanych z ZZ w Poznaniu.....	29
Rysunek 8 Fragment mapy hydrogeologicznej, arkusz 395 Wągrowiec, PIG PAN.....	30
Rysunek 9 Głębokość do pierwszego poziomu wodonośnego w rejonie inwestycji. Źródło: PIG PAN.	31
Rysunek 10 Wybrane warstwy informacyjne mapy hydrogeologicznej arkusza Wągrowiec 395. PIG PIB.	31
Rysunek 11 Fragment mapy głębokości występowania głównych użytkowych poziomów wodonośnych. [Dąbrowski S. Ryszkowska J. 2000 r. PIG PIB]	32
Rysunek 12Lokalizacja przedsięwzięcia wobec Głównego Zbiornika Wód Podziemnych	33
Rysunek 13Lokalizacja przedsięwzięcia względem Jednolitych Części Wód Podziemnych. Opracowanie własne na podstawie danych CBDG, PIG PAN.	34
Rysunek 14Średnia roczna suma usłonecznienia, Atlas klimatu Polski (1991-2020) red. Naukowa Arkadiusz M. Tomczyk, Ewa Bednorz, Bogucki Wydawnictwo Naukowe, Poznań 2022	35
Rysunek 15Lokalizacja przedsięwzięcia względem istniejących korytarzy ekologicznych [źródło: korytarze.net, opracowanie Ardea]	39
Rysunek 16 Analiza pokrycia terenu inwestycji. Opracowanie własne na podstawie Corine Land Cover 2018	44
Rysunek 17Legenda do mapy charakterystyki pokrycia terenu CLC 2018.....	45
Rysunek 18 Analiza widoczności terenu inwestycyjnego przed realizacją.	48
Rysunek 19 Lokalizacja punktów kontrolnych.....	61
Rysunek 20 Wizualizacja wyników modelowania propagacji hałasu wariant WI pora dnia	63
Rysunek 21 Wizualizacja wyników modelowania propagacji hałasu wariant WI pora nocy.....	63
Rysunek 22 Wizualizacja wyników modelowania propagacji hałasu wariant WIb pora nocy.....	65
Rysunek 23 Wizualizacja wyników modelowania propagacji hałasu wariant WIb pora dnia	65
Rysunek 24 Sposób posadowienia stelaży z panelami PV w gruncie. Źródło: https://corab.pl	75
Rysunek 25Zmiana średniej temperatury po realizacji farmy PV. Opracowanie na podstawie Impact of a small-scale solar park on temperature and vegetation parameters obtained from Landsat 8”	76
Rysunek 26Przestrzenie między rzędami paneli PV porośnięte roślinnością zielną. Autor: Christina Grätz, nagolare.....	79
Rysunek 27Widok na elektrownię fotowoltaiczną w miejscowości Miasteczko Krajeńskie. Autor: Natalia Radtke.....	79
Rysunek 28 Stan korytarza ekologicznego bez realizacji inwestycji Potulice I - zarys planowanej inwestycji. Opracowanie własne na podstawie danych z portalu korytarze.net.	83
Rysunek 29 Stan korytarza ekologicznego po realizacji inwestycji Potulice I. Opracowanie własne na podstawie danych z portalu korytarze.net.....	83

Rysunek 30 Widoczność terenu inwestycji Potulice I przed i po realizacji.	86
Rysunek 32 Wizualizacja wyników propagacji hałasu dla wariantu IIa - pora nocy	95
Rysunek 31 Wizualizacja wyników propagacji hałasu dla wariantu IIa - pora dnia.....	95
Rysunek 34 Przykład zastosowania tymczasowych mat dźwiękochłonnych. [źródło: exflo.pl]	109
Rysunek 35 Przykład zastosowania klasycznych ekranów dźwiękowych.....	110
Rysunek 36 Przykład zastosowania membrany o grubości 1/8 cala, która drga wraz z dźwiękiem, przekształcając w ten sposób energię dźwiękową w wewnętrzną, niesłyszalną energię tarcia.....	110
Rysunek 37 Przykład delaminacji paneli PV. Źródło: IEA International Energy Agency, Review of Failures of Photovoltaic Modules - Report IEA-PVPS T13-01:2014	114
Rysunek 38 Przykład pęknięcia powłoki panelu PV. IEA International Energy Agency, Review of Failures of Photovoltaic Modules - Report IEA-PVPS T13-01:2014	114

Spis tabel

Tabela 1 Realizowane farmy PV w okolicy przedsięwzięcia (wg osobnych postępowań administracyjnych).....	18
Tabela 2 Bilans zagospodarowania terenu.....	20
Tabela 3 Orientacyjne zużycie materiałów, surowców, energii i paliw.....	24
Tabela 4 Orientacyjne zużycie materiałów, surowców, energii i paliw na etapie likwidacji	25
Tabela 5 Porównanie proponowanej technologii z technologią spełniającą wymagania, o których mowa w art. 143 ustawy z dnia 27 kwietnia 2001 r	26
Tabela 6 Główne parametry jednostki hydrogeologicznej. PIG PIB.....	32
Tabela 7 Odległość przedsięwzięcia względem cieków, rowów, kanałów, zbiorników wodnych.	32
Tabela 8 Odległość inwestycji od form ochrony przyrody.....	38
Tabela 9 Cechy krajobrazu	42
Tabela 10 Porównanie emisji CO ₂ ze źródła konwencjonalnego oraz fotowoltaiki	49
Tabela 11 Maszyny i pojazdy wykorzystywane podczas realizacji wraz z poziomem mocy akustycznej.	59
Tabela 12 Wyniki i kryteria oceny uciążliwości ze strony hałasu od inwestycji. Wariant Ia.....	62
Tabela 13 Wyniki i kryteria oceny uciążliwości ze strony hałasu od inwestycji. Wariant Ib inwertery centralne.....	64
Tabela 14 Porównanie wyników emisji akustycznych podwariantów Ia, Ib.....	66
Tabela 15 Przewidziane ilości odpadów wytwarzanych na etapie realizacji.....	67
Tabela 16 Odpady powstające na etapie likwidacji w wariantcie I.	70
Tabela 17 Ocena ryzyka wystąpienia znacznego oddziaływania na krajobraz.....	84
Tabela 18 Parametry inwestycji w wariantcie alternatywnym.....	87
Tabela 19 Maszyny i pojazdy wykorzystywane podczas realizacji wraz z poziomem mocy akustycznej.	92
Tabela 20 Wyniki i kryteria oceny uciążliwości ze strony hałasu od inwestycji. Wariant IIa	94
Tabela 21 Ocena emisji akustycznej wariantu alternatywnego	96
Tabela 22 Przewidziane ilości odpadów wytwarzanych na etapie realizacji.....	96
Tabela 23 Przewidziane ilości odpadów wytwarzanych na etapie eksploatacji wraz ze sposobem ich zagospodarowania.....	98
Tabela 24 Przewidywane ilości odpadów na etapie likwidacji w wariantcie WII.	99
Tabela 25 Porównanie parametrów wariantów WI i WII	102
Tabela 26 Odpady powstające na etapie likwidacji przedsięwzięcia dla wariantu I i II.....	103
Tabela 27 Porównanie najwyższych wartości emisji hałasu obliczone poza granicami zakładu.	104
Tabela 28 Możliwe oddziaływania na środowisko w wyniku katastrofy naturalnej lub budowlanej..	105
Tabela 29 Porównanie oddziaływań negatywnych wariantów na środowisko.	107
Tabela 30 Porównanie wariantów pod kątem unikniętej emisji CO ₂	107
Tabela 31 Wpływ wybranych działań zapobiegawczych i minimalizujących oddziaływania na zachowanie jakości stanu środowiska i jego komponentów.	112
Tabela 32 Ocena oddziaływania na komponenty środowiska	116
Tabela 33 Adaptacja przedsięwzięcia do zmian klimatu.	119
Tabela 34 Oddziaływanie na klimat związane z przedsięwzięciem.	120
Tabela 35 Podsumowanie i zestawienie przewidywanych oddziaływań oraz ich charakter.	127

1 Cel i zakres niniejszego opracowania

Celem opracowania jest sporządzenie raportu oceny oddziaływania na środowisko dla przedsięwzięcia pn.: „Budowa elektrowni fotowoltaicznej PV Potulice I o mocy łącznej do 42 MW wraz z niezbędną infrastrukturą na działce o nr. ewid.58/2 obręb Potulice, gmina Wągrowiec” (dalej, jako raport).

Raport ten stanowi załącznik do wniosku o wydanie decyzji o środowiskowych uwarunkowaniach zgodnie z art. 71 ust. 2 pkt 2, art. 73 ust. 1 oraz art. 74 ust. 1 pkt 2 ustawy z dnia 3 października 2008 r. o udostępnianiu informacji o środowisku i jego ochronie, udziale społeczeństwa w ochronie środowiska oraz o ocenach oddziaływania na środowisko (Dz.U. 2008 nr 199 poz.1227, tj. Dz. U.z2023 r. poz. 2029).

W trakcie prowadzonego postępowania uzyskano postanowienie Wójta Gminy Wągrowiec – postanowienie znak: RŚ.6220.8.2023.OŚ2 z dnia 5 marca 2024 r., w którym organ stwierdził konieczność przeprowadzenia oceny oddziaływania na środowisko dla przedmiotowego przedsięwzięcia.

Zakres dokumentu reguluje art. 66 wspomnianej powyżej ustawy, a w przedmiotowym raporcie uwzględniono zagadnienia wyszczególnione w tymże postanowieniu.

Zgodnie z Rozporządzeniem Rady ministrów z dnia 10 września 2019¹ r. w sprawie przedsięwzięć mogących znacząco oddziaływać na środowisko przedmiotowa inwestycja zaliczona została do przedsięwzięć mogących potencjalnie znacząco oddziaływać na środowisko jako, zgodnie z § 3 ust. 1 podpunkt 54 lit. a):

„zabudowa przemysłowa, w tym zabudowa systemami fotowoltaicznymi, lub magazynowa, wraz z towarzyszącą jej infrastrukturą, o powierzchni zabudowy nie mniejszej niż:

a) 0,5 ha na obszarach objętych formami ochrony przyrody, o których mowa w art. 6 ust. 1 pkt 1–5, 8 i 9 ustawy z dnia 16 kwietnia 2004 r. o ochronie przyrody, lub w otulinach form ochrony przyrody, o których mowa w art. 6 ust. 1 pkt 1–3 tej ustawy,

b) 1 ha na obszarach innych niż wymienione w lit. a; przy czym powierzchnia zabudowy w rozumieniu zapisów § 1.2.2 Rozporządzenia oznacza powierzchnię terenu zajęłą przez obiekty budowlane oraz pozostałą powierzchnię przeznaczoną do przekształcenia, w tym tymczasowego, w celu realizacji przedsięwzięcia; inwestycja zaliczona została do grupy przedsięwzięć mogących potencjalnie znacząco oddziaływać na środowisko.”

1.1 Nazwa i adres Wnioskodawcy oraz Wykonawcy raportu

Wnioskodawcą ubiegającym się o uzyskanie decyzji o środowiskowych uwarunkowaniach jest:

Solar SPVI Sp. z o.o.,
ul. Powązkowska, 01-797 Warszawa

Wykonawcą raportu oceny oddziaływania na środowisko jest firma:

Jukka Polska Sp. z o.o.
Chyliczki, ul. Dworska 2a
05-510 Konstancin-Jeziorna
kontakt@jukka.com.pl

1.2 Źródła informacji stanowiące podstawę do sporządzenia tego raportu, podstawa prawna

Podstawę merytoryczną opracowania stanowią materiały literaturowe (publikacje, wytyczne, instrukcje, mapy itp.) oraz dokumenty dostarczone przez Wnioskodawcę, wymienione poniżej:

- Karta informacyjna przedsięwzięcia,
- Wyniki przeprowadzonej inwentaryzacji przyrodniczej,
- Przekazane przez Wnioskodawcę materiały ogólnotechniczne i kartograficzne,
- Dane przekazane przez Wnioskodawcę charakteryzujące obiekt,
- Dane przekazane przez Wnioskodawcę dotyczące instalowanych urządzeń,
- Mapa zagospodarowania terenu projektowanej inwestycji,
- Charakterystyka działalności,
- Program ochrony środowiska dla gminy Wągrowiec,
- Internetowe portale branżowe,
- Instrukcje, Wytyczne, Poradniki ITB nr 338/2008 metoda określania emisji i imisji hałasu przemysłowego w środowisku, Warszawa 2008 r.,
- „Ocena oddziaływania farm fotowoltaicznych na krajobraz, Zalecenia metodyczne, zespół autorski, Ansee, GDOŚ, październik 2022,
- Poradnik przygotowania inwestycji z uwzględnieniem zmian klimatu, ich łagodzenia i przystosowania do tych zmian oraz odporności na klęski żywiołowe, (Ministerstwo Środowiska. Departament Zrównoważonego Rozwoju, październik 2015, Warszawa).

Niniejsze opracowanie wykonano zgodnie z aktualnie obowiązującymi przepisami prawa w zakresie ochrony środowiska, dziedzin pokrewnych oraz dokumentów i planów miejscowych:

- ✓ Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r. Prawo ochrony środowiska (Dz. U. 2021.0.1973 t.j.);
- ✓ Ustawa z dnia 3 października 2008 r. o udostępnianiu informacji o środowisku i jego ochronie, udziale społeczeństwa w ochronie środowiska oraz o ocenach oddziaływania na środowisko (Dz.U.2023 poz. 1094.);
- ✓ Ustawa z dnia 14 grudnia 2012 r. o odpadach (Dz.U.2023.0.1587 t.j.);
- ✓ Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (Dz.U.2023.0.682 t.j.);
- ✓ Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 r. o ochronie przyrody (Dz.U.2022.0.916 t.j.);
- ✓ Ustawa z dnia 27 marca 2003 r. o planowaniu i zagospodarowaniu przestrzennym (Dz.U.2023.0.977 t.j.);
- ✓ Ustawa z dnia 23 lipca 2003 r. o ochronie zabytków i opiece nad zabytkami (Dz.U.2022.0.840 t.j.);
- ✓ Ustawa z dnia 20 lipca 2017 r. Prawo wodne (Dz. U. 2023 poz. 1478 t.j.);
- ✓ Ustawa z dnia 18 kwietnia 2002 r. o stanie klęski żywiołowej (Dz.U.2017.1897 t.j.);
- ✓ Rozporządzenie Rady ministrów z dnia 10 września 2019 r. w sprawie przedsięwzięć mogących znacząco oddziaływać na środowisko (Dz. U. z 2019 r. poz. 1839);
- ✓ Rozporządzenie ministra Gospodarki z dnia 5 października 2015 r. w sprawie szczegółowego postępowania z olejami odpadowymi (Dz.U.2015.1694);

- ✓ Rozporządzenie ministra Środowiska z 14 czerwca 2007 r. w sprawie dopuszczalnych poziomów hałasu w środowisku (Dz.U.2014.112 t.j.);
- ✓ Rozporządzenie ministra Rozwoju 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.2016.138);
- ✓ Rozporządzenie ministra Klimatu z dnia 2 stycznia 2020 r. w sprawie katalogu odpadów (Dz.U.2020.10);
- ✓ Rozporządzenie ministra Środowiska z dnia 24 sierpnia 2012 r. w sprawie poziomów niektórych substancji w powietrzu (tekst jedn.: Dz. U. z 2021 r. poz. 845);
- ✓ Rozporządzenie ministra Środowiska z dnia 26 stycznia 2010 r. w sprawie wartości odniesienia dla niektórych substancji w powietrzu (Dz.U.2010.16.87);
- ✓ Rozporządzenie ministra Środowiska z dnia 2 lipca 2010 r. w sprawie rodzajów instalacji, których eksploatacja wymaga zgłoszenia (Dz.U.2019.1510 t.j.);
- ✓ Rozporządzenie ministra Środowiska z dnia 2 lipca 2010 r. w sprawie przypadków, w których wprowadzenie gazów lub pyłów do powietrza z instalacji nie wymaga pozwolenia (Dz.U.2010.130.881);
- ✓ Rozporządzeniu ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U.2022.0.1225 t.j.);

2 Opis planowanego przedsięwzięcia

Projekt zakłada budowę farmy fotowoltaicznej PV Potulice I o mocy do 42 MW.

Farma ta będzie generowała energię elektryczną prądu stałego (DC), prąd będzie konwertowany przez inwertery na prąd przemienny (AC) za pomocą inwerterów bądź inwerterów centralnych. Energia elektryczna przesyłana będzie do stacji transformatorowych, gdzie zostanie podniesione jej napięcie z niskiego na średnie (SN). Energia na poziomie średniego napięcia zostanie przesłana do stacji SN/WN (główny punkt odbioru – GPO) podnoszącej poziom napięcia do napięcia wysokiego. Lokalizacja stacji SN/WN nie została jeszcze ustalona.

Zakres prac koniecznych do zrealizowania przedsięwzięcia:

- Dostarczenie komponentów do budowy.
- Instalacja konstrukcji wsporników przy pomocy kufarów (palownic).
- Montaż paneli fotowoltaicznych.
- Wykonanie infrastruktury towarzyszącej – ciągów kablowych (podziemnych), stacji transformatorowych, magazynów energii.
- Budowa przyłącza energetycznego – według wytycznych odrębnego postępowania przyłączeniowego i zgodnie z warunkami przyłączeniowymi (w tej chwili Inwestor nie posiada jeszcze warunków przyłączeniowych).
- Uruchomienie elektrowni.
- Próby sprawności i prawidłowego funkcjonowania przedsięwzięcia.

Wariant inwestorski (opisywany dalej jako WI) zakłada budowę i montaż zespołu urządzeń infrastruktury technicznej przeznaczonych do wytwarzania energii elektrycznej z odnawialnych źródeł energii tj. promieniowania słonecznego według poniższych założeń.

W ramach przedsięwzięcia planuje się montaż i/lub budowę elementów:

- -moduły fotowoltaiczne – moc minimalna pojedynczego modułu 500W, moduły pokryte powłoką antyrefleksyjną – do 84 000 sztuk.

Przykład realizacji i sposób rozmieszczenia modułów przedstawiono na zdjęciu poniżej.



Fot. 1 Przykład rozmieszczenia modułów elektrowni PV. Materiały Wnioskodawcy.

- Konstrukcja wsporcza do montażu modułów, złożona z elementów stalowych i aluminiowych; pozwala na zamocowanie paneli fotowoltaicznych pod kątem 20 – 35 stopni względem powierzchni gruntu. Konstrukcja montowana jest poprzez wbijanie w ziemię (kafarowanie); na gotowej konstrukcji umieszcza się panele fotowoltaiczne, zwykle na wysokości około 0,6 m – 1 m nad ziemią. Całkowita wysokość konstrukcji wynosi do 4 metrów. Teren pod modułami na konstrukcji wsporczej pozostanie biologicznie czynny (traktowany jako teren umożliwiający wegetację roślin i bytowanie różnym gatunkom organizmów, a nie jako obszar produkcji rolnej).
- Inwertery – urządzenia przekształcające prąd stały na przemienny. Max. Ilość inwerterów to 420 sztuk – dopuszcza się montaż inwerterów tzw. stringowych o mocy min. 100 kW/szt. – montowane są one na konstrukcjach wsporczych do montażu modułów, lub na niezależnych konstrukcjach wsporczych. Dopuszcza się również montaż inwerterów tzw. centralnych, wolnostojących, posadowionych na utwardzonym podłożu w pobliżu stacji transformatorowej. Moc inwerterów centralnych wynosi od 500 kW do 3500 kW. Dopuszcza się stosowanie rozwiązań integrujących inwertery ze stacjami transformatorowymi



Fot. 2 Przykład inwertera i sposób jego montażu. Materiały Wnioskodawcy.

(inwerter centralny SN) zgodny z parametrami zabudowy stacji SN/nn.

- Kontenerowa stacja transformatorowa SN/nn – przekształca energię elektryczną niskiego napięcia pochodzącą z instalacji fotowoltaicznej na energię elektryczną średniego napięcia, pozwala na przyłączenie do sieci dystrybucyjnej. Max. Ilość stacji SN/nn do zainstalowania to 42 sztuki. Przewiduje się budowę prefabrykowanej stacji w obudowie betonowej lub metalowej o wysokości do 4 metrów.



Obiekt zostanie usytuowany na prefabrykowanej płycie fundamentowej lub słupach, na zagęszczonej podsypce, zgodnie z

Fot. 3 Stacja transformatorowa kontenerowa z widocznymi w tle panelami oraz ogrodzeniem. Materiały wnioskodawcy.

branżą konstrukcyjno-budowlaną. W przypadku zastosowania transformatorów olejowych stacja transformatorowa będzie wyposażona w szczelną misę mogącą pomieścić co najmniej 100% oleju transformatorowego.

- Magazyn energii – magazynuje energię elektryczną wyprodukowaną przez farmę, jak również pobraną z sieci, zgromadzona energia może być przesłana do sieci w momentach najwyższego zapotrzebowania na energię elektryczną. Magazyn energii wyposażony będzie w baterie litowo - jonowe zamknięte w prefabrykowanej obudowie metalowej lub betonowej.



Fot. 4 Magazyn energii litowo - jonowy w okolicach Pucka. Źródło Energa.



Przykłady zrealizowanych w Polsce magazynów energiiⁱⁱ: Magazyn ten zlokalizowany jest w bezpośrednim sąsiedztwie zabudowy mieszkaniowej - widocznej za obiektem na fot. 4. Drugim przykładem jest magazyn energii zlokalizowany na Górze Żar, w okolicach Bielska – Białej, przy farmie PV.

Fot. 5 Magazyn energii na Górze Żar. Źródło PGE

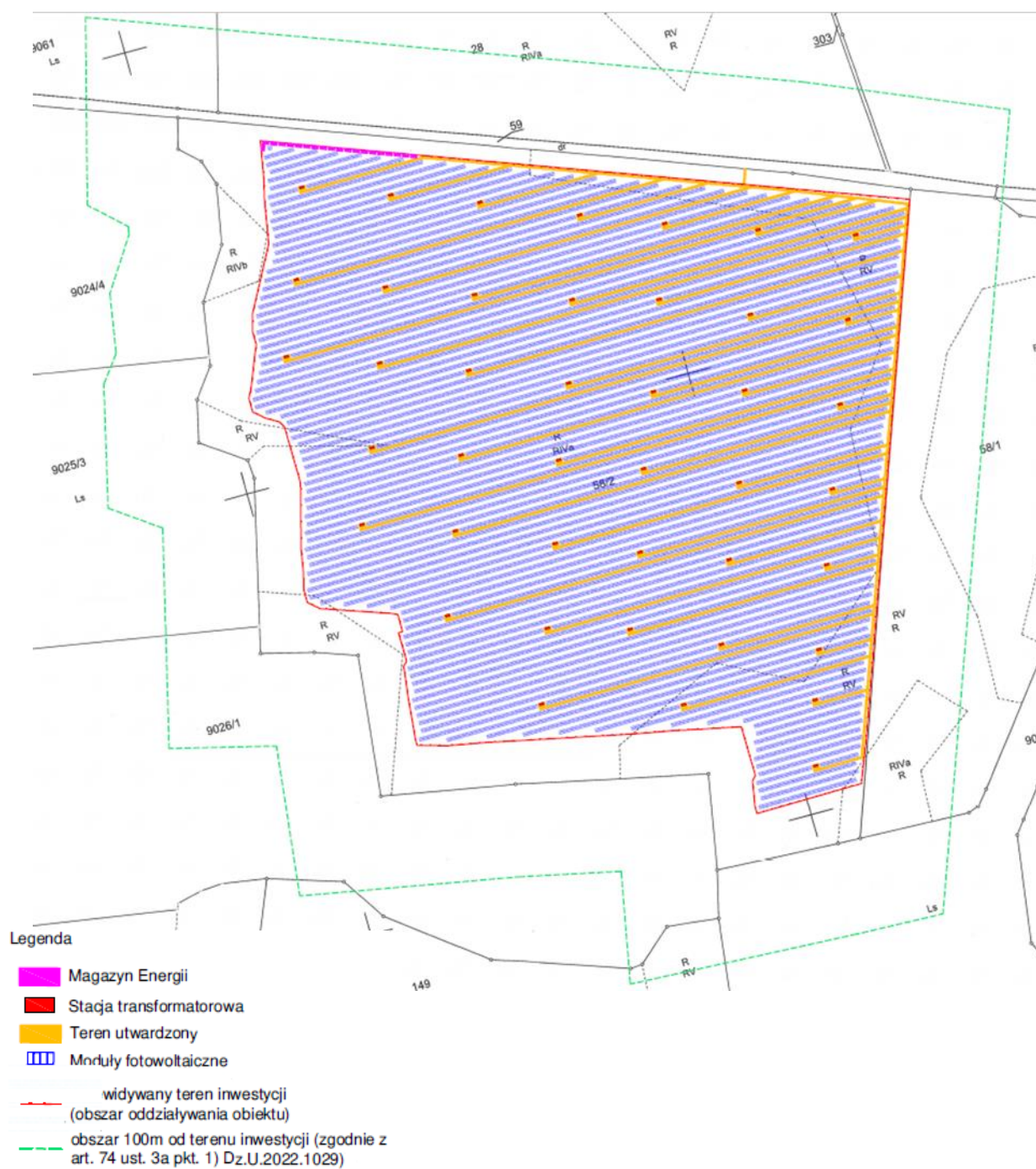
- Instalacje elektryczne AC, DC, – do funkcjonowania farmy niezbędna jest budowa instalacji elektrycznych prądu stałego (DC) oraz przemiennego (AC), przyłącza średniego

napięcia SN. Instalacje wykonuje się jako kablowe (podziemne), częściowo jako nadziemne, prowadzone po konstrukcjach wsporczych.

- Kable stałoprądowe – kable łączące poszczególne panele fotowoltaiczne, służące do przesyłania energii elektrycznej do inwerterów.
- Kable zmiennoprądowe – służące do przesyłania energii elektrycznej z inwerterów do przyłącza elektroenergetycznego.
- Rozdzielnice elektryczne – aparatury zabezpieczające instalację.
- Plac manewrowy – plac utwardzony kruszywem, pozwalający na dojazd do stacji transformatorowych.
- Ogrodzenie – ogrodzenie ażurowe z siatki lub modułów wokół terenu farmy o wysokości do 220 cm, bez podmurówki. Teren zostanie ogrodzony wzdłuż granic inwestycji. Ogrodzenie terenu inwestycji zostanie wykonane z siatki stalowej lub paneli ogrodzeniowych montowanych na słupkach stalowych wbijanych w grunt (bez fundamentowania). Dolna krawędź siatki/modułu zostanie zamontowana na wysokości nie mniejszej niż 20 cm nad poziomem gruntu, aby zapewnić możliwość migracji drobnej fauny. Dolna krawędź siatki zostanie zagięta tak, aby nie dopuścić do wystawiania ostrych elementów mogących ranić migrujące zwierzęta.
- Infrastruktura towarzysząca – systemy monitorowania terenu, instalacje uziemiające i odgromowe, oświetlenie terenu w pobliżu stacji kontenerowych (oświetlenie czasowe – wykorzystywane w razie potrzeby; nie przewiduje się oświetlenia ciągłego).

Plan zagospodarowania terenu przedstawiono poniżej oraz dołączono do wniosku w wersji elektronicznej w wysokiej rozdzielczości.

Z uwagi na stały i dynamiczny rozwój technologii fotowoltaicznej oraz odległy czas finalizacji projektu niemożliwe jest precyzyjne określenie parametrów technicznych docelowych urządzeń. Ich dobór zostanie ostatecznie dokonany na etapie projektowania, uwzględniając dostępność aktualnych rozwiązań technologicznych oraz uwarunkowania wskazane przez operatora sieci energetycznej w Warunkach Przyłączenia.



Rysunek 1 Plan zagospodarowania terenu inwestycyjnego z zaznaczonym obszarem 100 m od inwestycji.

2.1 Usytuowanie przedsięwzięcia

Przedmiotowe przedsięwzięcie zlokalizowane będzie na działce o nr. ewid. 58/2, obręb Potulice, gmina Wągrowiec, powiat wągrowiecki, woj. wielkopolskie. Działka objęta inwestycją ma powierzchnię całkowitą 49 ha.

Od strony południowej i zachodniej graniczy z terenami leśnymi wchodzącymi w skład kompleksu leśnego, od północy graniczy z drogą lokalną i z terenami otwartymi, użytkowanymi rolniczo.

Poniżej przedstawiono lokalizację przedsięwzięcia na tle elementów charakterystycznych otoczenia (dołączono również w wersji elektronicznej).

Lokalizacja głównych elementów instalacji na tle elementów środowiska



Rysunek 2 Lokalizacja przedsięwzięcia na tle charakterystycznych elementów otoczenia.

Opisywana działka **nie jest** objęta zapisami miejscowego Planu Zagospodarowania Przestrzennego. Do opracowania dołączono opis zagospodarowania działek sąsiadujących z działką inwestycyjną uzyskany z Urzędu Gminy Wągrowiec (wersja elektroniczna). Opis przytoczono w rozdziale dotyczącym klimatu akustycznego w rozdziale 2.11.

W odniesieniu do art. 63 ust. 1 pkt 2 lit. a-k ustawy z dnia 3 października 2018 r. 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) przedmiotowe przedsięwzięcie jest zlokalizowane poza:

- obszarami wodno-błotnymi, innymi obszarami o płytkim zaleganiu wód podziemnych, w tym siedliskami łągowymi oraz ujściami rzek,
- obszarami wybrzeży i środowiskiem morskim,
- obszarami góorskimi lub leśnymi,
- obszarami objętymi ochroną, strefami ochronnymi ujęć wód i obszarami ochronnymi zbiorników wód śródlądowych,
- obszarami, na których standardy jakości środowiska zostały przekroczone,
- obszarami o krajobrazie mającym znaczenie historyczne lub archeologiczne,
- obszarami przylegającymi do jezior,
- uzdrowiskami i obszarami ochrony uzdrowiskowej.

Obszar objęty inwestycją nie jest zagrożony niebezpieczeństwem powodzi. Nie znajduje się on w obszarze szczególnego zagrożenia powodzią w rozumieniu art. 16 objaśnienie pojęć pkt 34 ustawy z dnia 20 lipca 2017 r. – Prawo wodne.

Obszar nie jest zagrożony podtopieniami, na podstawie informacji PSHⁱⁱⁱ.

Obszar jest zagrożony suszą^{iv}.

2.2 Analiza powiązań z innymi przedsięwzięciami.

W niniejszym raporcie przeanalizowano możliwość kumulowania się oddziaływań przedsięwzięć realizowanych, zrealizowanych lub planowanych, 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 przedsięwzięcia (ograniczony do terenu inwestycji), nie znajdują się ani nie są planowane żadne przedsięwzięcia, które mogłyby prowadzić do skumulowania oddziaływań z planowanym przedsięwzięciem.

W najbliższej okolicy nie znajdują się przedsięwzięcia, których oddziaływania mogą prowadzić do skumulowania oddziaływań z planowanym przedsięwzięciem.

Niemniej jednak na terenie gminy Wągrowiec realizuje się (wszczęte, zawieszone postępowania o wydanie decyzji o środowiskowych uwarunkowaniach oraz inwestycje niewymagające przeprowadzania oceny oddziaływania na środowisko), polegające na budowie elektrowni fotowoltaicznych inne inwestycje OZE. Dodatkowo temat ten został rozwinięty w rozdziale 9.13

1. Inwestycje PV

Wnioskodawca wnioskuję również o wydanie decyzji o środowiskowych uwarunkowaniach dla przedsięwzięć polegających na budowie elektrowni PV w poniższych lokalizacjach (według odrębnych postępowań):

- Etap II – na części dz. nr ewid. 191/20 – obręb Potulice; na części dz. nr ewid. 18/1 obręb Runowo
- Etap III – na części działki 162/8 - obręb Potulice
- Etap IV – dz. nr ewid. 152 – obręb Potulice

Tabela 1 Realizowane farmy PV w okolicy przedsięwzięcia (wg osobnych postępowań administracyjnych).

Cechy inwestycji	Etap II	Etap III	Etap IV
max. pow. inwestycji	44,5 ha	20 ha	15 ha
max. moc farmy	42 MW	20 MW	14 MW
max. ilość modułów	84 000	40 000	28 000
pow. zabudowy modułami	210 000 m ²	100 000 m ²	70 000 m ²
max. Ilość inwerterów	420	200	140
Max. Ilość stacji transformatorowych SN/nn	42	20	14
Sumaryczna powierzchnia stacji transformatorowych	630 m ²	300 m ²	210 m ²
Max. pow. Terenu utwardzonego	23 000 m ²	10 325m ²	7000 m ²
Max. moc magazynu energii (opcja)	42 MW	20 MW	14 MW
Max. Pojemność magazynu energii (opcja)	84 MWh	40 MW	24 MWh
Max. Powierzchnia magazynów energii (opcja)	450 m ²	225 m ²	150 m ²

Poniżej przedstawiono w wersji graficznej lokalizację planowanych/realizowanych przedsięwzięć PV wskazanych w Systemie Informacji Przestrzennej gminy Wągrowiec, dla których wszczęto postępowania o wydanie decyzji o środowiskowych uwarunkowaniach.

2. Inne inwestycje OZE

Biogazownie rolnicze/biometanownie

W pobliżu inwestycji Potulice II wydano decyzję o środowiskowych uwarunkowaniach stwierdzającą brak potrzeby przeprowadzenia oceny oddziaływania na środowisko dla przedsięwzięcia pn.: „Budowa instalacji do wytwarzania biopaliw wraz z infrastrukturą towarzyszącą w miejscowości Potulice” realizowanego na działce o nr ewid. 228 obręb Potulice.

Z uwagi na znaczną odległość od przedmiotowego przedsięwzięcia i jego charakter nie przewiduje się z nim oddziaływania skumulowanego.



Rysunek 3 Planowane inwestycje fotowoltaiczne objęte postępowaniami oceny oddziaływania na środowisko w gminie Wągrowiec w rejonie planowanych etapów Potulice I-IV.

Elektrownie wiatrowe

W powiecie wągrowieckim, w gminie Damasławek znajdują się inwestycje elektrowni wiatrowych – powyżej 15 km od planowanego przedsięwzięcia. Ich lokalizacja nie prowadzi do oddziaływań skumulowanych z planowaną inwestycją.

2.3 Powierzchnia zajmowanej nieruchomości, a także obiektu budowlanego oraz dotychczasowy sposób ich wykorzystania i pokrycie szatą roślinną.

Przedmiotowe przedsięwzięcie zlokalizowane będzie na działce o nr. ewid. 58/2, obręb Potulice, gmina Wągrowiec, powiat wągrowiecki, woj. wielkopolskie.

Działka objęta inwestycją ma powierzchnię całkowitą 49 ha.

Użytki w obrębie działki ewidencyjnej: grunty orne

Klasa bonitacyjna gruntów w obrębie przedsięwzięcia – RV, RIVa, RIVb

Od strony południowej i zachodniej graniczy z terenami leśnymi wchodzącymi w skład kompleksu leśnego, od północy graniczy z drogą lokalną i z terenami otwartymi, użytkowanymi rolniczo.

Bilans zagospodarowania terenu:

Tabela 2 Bilans zagospodarowania terenu.

Cecha instalacji	Etap I
max. pow. inwestycji	48,99 ha
max. moc farmy	42 MW
max. ilość modułów	84 000
pow. zabudowy modułami	210 000 m ²
max. Ilość inwerterów	420
Max. Ilość stacji transformatorowych SN/nn	42
Sumaryczna powierzchnia stacji transformatorowych	630 m ²
Max. Powierzchnia magazynów energii (opcja)	450 m ²
Max. pow. Terenu utwardzonego (łącznie z pow. pod stacjami transformatorowymi i magazynami energii)	34 080m ² [3,4ha]
Udział terenów utwardzonych w powierzchni całkowitej	8,5%



Rysunek 4 Klasy bonitacyjne gruntu na terenie objętym inwestycją. Źródło portal e-mapa powiatu wągrowieckiego.

Obszar inwestycji i tereny sąsiednie użytkowane są jako grunty rolne oraz leśne.

W Programie Ochrony Środowiska dla Gminy Wągrowiec na lata 2020-2023 z perspektywą do roku 2027 stwierdza się, że pod względem podziału na klasy bonitacyjne gleb, przeważają gleby klasy IVa (37%), V (30%), IVb (13%) i VI (12%).

2.4 Warunki użytkowania terenu w fazie budowy i eksploatacji oraz rozwiązania chroniące środowisko.

2.4.1 Etap budowy

Budowa elektrowni fotowoltaicznej o mocy do 42 MW trwa - ok. 3 - 6 miesięcy, z przestojami ten czas może ulec wydłużeniu. Przestoje mogą być spowodowane np. niesprzyjającymi warunkami atmosferycznymi, natknięciem się na nieujęte w ewidencji SIGW prowadzonej przez PGW Wody Polskie urządzenie melioracji szczegółowych (np. sączek drenarski – szerzej opisano ten temat w rozdziale 2.8) oraz innymi nieprzewidzianymi na tym etapie okolicznościami. Inwestor zapewnia, że w trakcie realizacji dochowa wszelkich starań i zachowa szczególną ostrożność przy pracach ziemnych, a wszystkie napotkane kolizje z urządzeniami melioracyjnymi zostaną zinwentaryzowane i w razie konieczności przebudowane w oparciu o uzyskane wcześniej wymagane prawem decyzje w tym zakresie. W praktyce bez dokładnych map lokalizacji melioracji szczegółowych, bez dokonania wcześniejszych odkrywek, nie jest możliwe zlokalizowanie tych urządzeń w gruncie.

Podczas tego etapu prowadzone będą prace budowlane, które obejmować będą:

- Kotwienie, wbijanie profili konstrukcyjnych metodą kafarowania.
- Poprowadzenie wykopów na kable.
- Posadowienie stacji transformatorowych wraz ze słupami oświetlającymi.
- Montaż ogrodzenia.
- Ręcznym skręceniu i montażu szkieletu konstrukcji nośnej modułów fotowoltaicznych.
- Ułożenie kabli w wykopach i wykonaniu wszystkich instalacji elektrycznych.
- Posprzątanie terenu inwestycji.

Podczas tego etapu wykorzystane zostaną m.in.: kruszywo, cement, beton, stal konstrukcyjna, profile aluminiowe, różnego typu elementy instalacyjne (łączniki, okablowanie, elementy montażowe paneli, uszczelki) oraz gotowe urządzenia, czyli panele fotowoltaiczne, inwertery, złącza kablowe itp. Wykorzystane będą również pojazdy - samochody ciężarowe, kufary samojezdne oraz koparko-ładowarki. metalowa konstrukcja montażowa wykonana będzie z wcześniej przygotowanych, prefabrykowanych elementów, niewymagających cięcia i dostarczona na plac budowy samochodami ciężarowymi. montaż paneli na konstrukcjach montażowych oraz połączenia elektryczne zostaną wykonane przez firmę specjalistyczną.

Plan realizacji dowozu komponentów inwestycji:

- Panele – ok. 60 transportów,
- Konstrukcje – ok. 60 transportów,
- Stacje trafo – 1 transport / sztuka, dla przedmiotowego przedsięwzięcia – do 42 transportów.

Harmonogram prac zależy od ilości pracowników oraz warunków pogodowych. Można założyć, że poszczególne etapy realizacji będą trwały odpowiednio ok.:

- uporządkowanie i wyrównanie terenu – 4 – 8 dni,
- wbijanie słupów pod konstrukcję paneli – 6-14 dni (użycie kafara)
- budowa ogrodzenia – 7 dni
- skręcanie szkieletu pod panele – 20 dni
- korytowanie, wykopy pod drogi, obiekty budowlane, przewody elektryczne – 4 dni,
- montaż paneli PV – 30 dni,
- wykonanie/ułożenie płyt fundamentowych pod obiekty budowlane – 2 dni,
- wykonanie drogi technicznej i placu manewrowego – 2 dni,
- układanie przewodów elektrycznych w wykopach – 3 dni,
- montaż budynków – 2 dni,
- podłączenie i konfiguracja instalacji elektrotechnicznych i komunikacyjnych etc. – 3 5 dni,
- uporządkowanie terenu – 3-5 dni.

Łącznie ok. 100 dni z możliwościami przestojów w związku np. z niesprzyjającą pogodą. Część etapów może być realizowanych jednocześnie, więc powyższy czas może ulec skróceniu.

Na etapie realizacji zaopatrzenie w wodę na cele socjalno - bytowe planuje się realizować z beczkowsów.

Rozwiązania chroniące środowisko podczas realizacji przedsięwzięcia:

- Praca maszyn i dowóz materiałów realizowane będą jedynie w porze dnia, w godz.6.00 - 22.00.
- Na etapie prowadzenia prac ziemnych codziennie przed rozpoczęciem prac będą kontrolowane wykopy, a uwięzione w nich zwierzęta będą niezwłocznie przenoszone w bezpieczne miejsca. Kontrola będzie przeprowadzona również bezpośrednio przed zasypianiem wykopów.
- Panele słoneczne montowane będą na wysokości minimum 0,8 m mierząc od dolnej krawędzi paneli do powierzchni ziemi.
- Ogrodzenie wykonane zostanie jako ażurowe, bez podmurówki, z odstępem minimum 0,2 m między ogrodzeniem a gruntem.
- Powierzchnia biologicznie czynna nie będzie obsiewana gatunkami obcego pochodzenia – będzie pozostawiona do naturalnej sukcesji.
- Wykonanie szczelnych mis olejowych (o pojemnościach mogących pomieścić całą zawartość oleju oraz pozostałości po ewentualnej akcji gaśniczej) na wypadek np. pęknięcia kadzi, w przypadku zastosowania transformatorów olejowych. W przypadku realizacji transformatorów suchych zastosowane będą szczelne posadzki.
- Transformatory umieszczone będą w prefabrykowanych betonowych budynkach lub stalowych kontenerach.
- Magazyny energii realizowane będą jako obiekty kontenerowe, wolnostojące o szczelnej posadzce, funkcjonujące w oparciu o technologię baterijną.
- Na etapie realizacji emisja substancji do powietrza będzie przemijająca i chwilowa, ograniczona do minimum, związana głównie z ruchem kołowym pojazdów dowożących elementy elektrowni.

- W okresie realizacji przedsięwzięcia miejsca postoju, tankowania i serwisowania pojazdów i maszyn należy zorganizować na terenie utwardzonym, za wyjątkiem prac wymagających zachowania ciągłości procesu technologicznego.
- Nie przewiduje się przechowywania substancji ropopochodnych na terenie budowy, ale jeśli zajdzie taka potrzeba to będą one zabezpieczone i przechowywane w szczelnie zamkniętych zbiornikach, zgodnie z obowiązującymi przepisami.
- Ścieki bytowe odprowadzane będą do przenośnych sanitariatów typu TOI - TOI, nieczystości i odbierane przez firmę zewnętrzną.
- Odpady gromadzone będą selektywnie w wyznaczonym miejscu do czasu ich odbioru przez uprawnioną firmę zewnętrzną, miejsce zabezpieczyć przed dostępem osób trzecich oraz zwierząt.
- Czas realizacji ograniczony będzie do niezbędnego minimum.
- Silniki maszyn oraz pojazdów powinny być wyłączane podczas dłuższych przestojów.
- Praca kafara ograniczona będzie do godz. 9-17 w porze dnia.
- Silniki maszyn oraz pojazdów powinny być wyłączane podczas dłuższych przestojów.
- Maszyny oraz pojazdy powinny być sprawne, spełniać warunki którym podlegają w myśl rozporządzenia 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. Nr 263, poz. 2202, ze zm.).
- Możliwe do zastosowania na etapie realizacji są np. tymczasowe maty dźwiękochłonne np. prezentowane poniżej firmy Exflo, maty takie maksymalnie redukują hałas do 25 dB już w pojedynczej warstwie.^v

2.4.2 Etap eksploatacji

Jako eksploatację rozumie się rozpoczęcie produkcji energii elektrycznej w instalacji fotowoltaicznej. Podczas eksploatacji mogą być potrzebne doraźne prace serwisowe przez firmy zewnętrzne.

Rozwiązania chroniące środowisko na etapie eksploatacji:

- Utrzymanie powierzchni biologicznie czynnej pod i między panelami PV.
- Teren biologicznie czynny zostanie pozostawiony do naturalnej sukcesji.
- Koszenie roślinności pokrywającej teren przedsięwzięcia przeprowadzane będzie w okresie od 1 sierpnia do końca lutego.
- Pomiędzy powierzchnią ziemi, a dolną podstawą ogrodzenia planuje się pozostawienie ok. 20 cm odstępu umożliwiającego migrację drobnych kręgowców.
- Brak emisji substancji do powietrza na etapie eksploatacji.
- Technologia produkcji prądu z elektrowni PV jest technologią nisko odpadową na etapie eksploatacji.
- Przedmiotowa instalacja nie pobiera wody, nie wprowadza ścieków do środowiska.
- Woda wykorzystywana będzie na potrzeby mycia paneli PV. Będzie to woda czysta bez dodatku substancji czyszczących lub detergentów. Dopuszcza się stosowanie środków biodegradowalnych, obojętnych dla środowiska, w przypadku silniejszych zabrudzeń.
- Moduły fotowoltaiczne pokryte będą powłoką antyrefleksyjną zmniejszającą efekt oślnienia.

- Komponenty instalacji są wykonane z materiałów odpornych na działanie warunków atmosferycznych, wahania temperatur, zaleganie pokrywy śnieżnej itp.
- Odpady powstające na etapie eksploatacji będą na bieżąco będą usuwane.
- Na terenie farmy oraz jej ogrodzenie nie będzie stosowane stałe oświetlenie w porze nocnej.

2.5 Przewidywana ilość wykorzystywanej wody, surowców, materiałów, paliw oraz energii

2.5.1 Etap realizacji

Podczas tego etapu wykorzystane zostaną m.in.: kruszywo, cement, beton, stal konstrukcyjna, profile aluminiowe, różnego typu elementy instalacyjne (łączniki, okablowanie, elementy montażowe paneli, uszczelki) oraz gotowe urządzenia, czyli panele fotowoltaiczne aparatura elektromagnetyczna itp. Wykorzystane będą również pojazdy- samochody ciężarowe oraz koparko-ładowarki. Na etapie realizacji zaopatrzenie w wodę na cele socjalno-bytowe planuje się realizować z beczkwozów.

Tabela 3 Orientacyjne zużycie materiałów, surowców, energii i paliw.

Rodzaj-surowiec/materiał/paliwo	Orientacyjne zużycie na etapie budowy farmy PV	Jednostka
beton	1050	m ³
Stal i inne	2020	Mg
Kruszywo	1650	m ³
Olej napędowy (transport)	147	m ³
Woda na cele socjalne i porządkowe	1	m ³ /d
Energia elektryczna	44100	kWh

2.5.2 Etap eksploatacji

Podczas eksploatacji nie występuje zapotrzebowanie na surowce.

- Szacunkowe zapotrzebowanie na wodę w czasie eksploatacji:
- 50 - 60 m³/rok - woda zużyta do celów porządkowych i czyszczenia paneli. Dostarczana na teren przedsięwzięcia z zewnątrz.
- Szacunkowe zapotrzebowanie na paliwa:
- 1 m³/rok paliwo zużywane do maszyn służących do mycia paneli;
- Szacunkowe zapotrzebowanie na energię elektryczną (m.in. oświetlenie oraz na potrzeby własne farmy)
- Ok. 4 MWh/rok -zużycie na potrzeby własne instalacji fotowoltaicznej w czasie eksploatacji.

2.5.3 Etap likwidacji

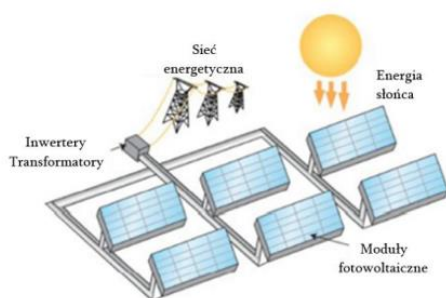
Podczas tego etapu prowadzone będą prace związane z demontażem instalacji. Na etapie likwidacji zaopatrzenie w wodę na cele socjalno-bytowe planuje się realizować z beczkowozów.

Tabela 4 Orientacyjne zużycie materiałów, surowców, energii i paliw na etapie likwidacji

Rodzaj-surowiec/materiał/paliwo	Orientacyjne zużycie na etapie likwidacji farmy PV	Jednostka
Olej napędowy (transport)	147	m ³
Woda na cele socjalne i porządkowe	1	m ³ /d
Energia elektryczna	44000	kWh

2.6 Rodzaj technologii

Inwestycja należy do grupy instalacji produkujących energię elektryczną z energii słonecznej przy wykorzystaniu ogniw fotowoltaicznych – elektrownia fotowoltaiczna PV.



Rysunek 5 Uproszczony proces działania elektrowni fotowoltaicznej (źródło Photonlab Systemy Fotowoltaiczne AIP Jakub Wiśniewski, Politechnika Warszawska)

Instalacja fotowoltaiczna składać się będzie z następujących elementów:

- Moduły fotowoltaiczne zamontowane na konstrukcji wsporczej.
- Naziemna i podziemna infrastruktura elektryczna.
- Inwertery.
- Kablowa linia energetyczna.
- Przyłącze elektroenergetyczne.
- Inne niezbędne elementy infrastruktury związane z budową i eksploatacją elektrowni fotowoltaicznej.

Bezpośrednim urządzeniem służącym do konwersji energii promieniowania słonecznego na energię elektryczną jest ogniwo fotowoltaiczne (inaczej fotoogniwo). Najczęściej używanym materiałem do produkcji ogniw fotowoltaicznych jest krzem. Zestaw fotoogniw słonecznych, połączonych ze sobą i zamontowany w konstrukcji nośnej lub na ramie, nosi nazwę modułu fotowoltaicznego.

Moduły fotowoltaiczne zamontowane zostaną na konstrukcji wsporczej wykonanej z elementów stalowych i/lub aluminiowych, montowanych do podłoża za pomocą kotw wbijanych i/lub wkręcanych w ziemię bez konieczności wykonywania fundamentów betonowych. Konstrukcja wsporcza zapewnia właściwą orientację oraz odpowiednie nachylenie modułów względem słońca, umożliwiając optymalne zagospodarowanie terenu i efektywną pracę instalacji PV. Jednocześnie spełnia ona funkcję wsporczą dla instalacji elektrycznych. Stalowe podpory konstrukcji będą wbijane w ziemię na głębokość około 1,5 m- 2 m, przy czym finalna głębokość kafarowania zostanie potwierdzona badaniami geotechnicznymi przed przystąpieniem do realizacji.

Inwertery (przetwornice) – są to urządzenia przetwarzające prąd stały (DC – ang. direct current) wytwarzany przez moduły fotowoltaiczne na prąd przemienny (AC – ang. alternating current). W przypadku awarii sieci elektroenergetycznej – zaniku napięcia w sieci, inwerter odcina system fotowoltaiczny i uniemożliwia dostarczenie wyprodukowanej energii do sieci. Przeważnie inwertery wyposażone są w wyświetlacze pozwalające na bieżące monitorowanie pracy systemu fotowoltaicznego.

W celu przekazania energii elektrycznej do systemu elektroenergetycznego zaplanowano stację transformatorową z transformatorem olejowym bądź suchym. Planowana stacja to stacja typu kontenerowego z wydzielonymi pomieszczeniami dla rozdzielni niskiego napięcia, komór transformatorowych oraz rozdzielni średniego napięcia. Położenie stacji transformatorowej będzie spełniało wymagania Rozporządzenia ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. 2022 poz. 1225).

Projekt przyłącza energetycznego będzie uzależniony od wydanych przez lokalnego Operatora warunków przyłączenia. Zakłada się przyłączenie do sieci z możliwością dystrybucji energii elektrycznej do Krajowego Systemu Energetycznego Z wykorzystaniem przyłącza średniego napięcia do stacji głównego punktu odbioru (GPO) przyłączonej do sieci wysokiego napięcia operatora systemu dystrybucyjnego (OSD). Trasa przyłącza SN, lokalizacja GPO oraz miejsce wpięcia do sieci nie są znane na tym etapie i nie obejmuje ich niniejsza dokumentacja. Automatyka zabezpieczeń i układ kontrolno-pomiarowy zostanie zaprojektowany wg wydanych warunków przyłączenia przez lokalnego Operatora Energetycznego.

2.6.1 Porównanie proponowanej technologii z technologią spełniającą wymagania, o których mowa w art. 143 ustawy z dnia 27 kwietnia 2001 r. – Prawo ochrony środowiska

Tabela 5 Porównanie proponowanej technologii z technologią spełniającą wymagania, o których mowa w art. 143 ustawy z dnia 27 kwietnia 2001 r

Instalacja fotowoltaiczna	Sposób spełnienia wymagań art. 143 ustawy z dnia 27 kwietnia 2001 r. – Prawo ochrony środowiska przez planowane przedsięwzięcie
Warunki określone w art. 143 ustawy z dnia 27 kwietnia 2001 r. – Prawo ochrony środowiska	
Stosowanie substancji o małym potencjale zagrożeń	Podczas eksploatacji urządzeń będą stosowane substancje i materiały o małym potencjale zagrożeń dla ludzi i środowiska. Nie będą stosowane substancje niebezpieczne, których znajdowanie się w zakładzie decyduje o zaliczeniu go do zakładu o zwiększonym ryzyku albo zakładu o dużym ryzyku wystąpienia poważnej awarii przemysłowej oraz

	substancje stwarzające zagrożenie dla warstwy ozonowej oraz dla środowiska wodnego.
Efektywne wytwarzanie oraz wykorzystanie energii	Urządzenia mają na celu produkować energię elektryczną w sposób zrównoważony i przyjazny środowisku. Nie wymagają wykorzystania sieciowej energii cieplnej.
Zapewnienie racjonalnego zużycia wody i innych surowców oraz materiałów i paliw	Uruchomienie i eksploatacja instalacji nie są związane z zapotrzebowaniem na wodę, surowce oraz paliwa. Wymaga zasilania w energię elektryczną oraz konserwacji przy użyciu smarów.
Stosowanie technologii bezodpadowych i małodpadowych oraz możliwość odzysku powstających odpadów	Instalacja została zaliczona do technologii małodpadowych.
Rodzaj, zasięg oraz wielkość emisji	Brak emisji
Wykorzystywanie porównywalnych procesów i metod, które zostały skutecznie zastosowane w skali przemysłowej	Proponowana technologia jest obecna na polskim i zagranicznym rynku. Rynek fotowoltaiczny należy do jednego z szybciej rozwijających się rynków w Polsce i na świecie.
Postęp naukowo-techniczny	Technologie fotowoltaiczne są nieustannie rozwijane, powstają rozwiązania zwiększające produkcję energii w przeliczeniu na powierzchnię paneli.

Planowana do wykorzystania technologia spełnia wymagania, o których mowa w art. 143 ustawy z dnia 27 kwietnia 2001 r. – Prawo ochrony środowiska. Opis elementów środowiska objętych oddziaływaniem planowanego przedsięwzięcia

2.7 Położenie, morfologia, budowa geologiczna

Położenie

Według fizycznogeograficznej regionalizacji Polski J. Kondrackiego gmina Wągrowiec umiejscowiona jest w następujących jednostkach:

- megaregion – Europa Środkowa,
- prowincja – Niż Środkowoeuropejski,
- podprowincja – Pojezierze Południowobałtyckie,
- makroregion – Pojezierze Wielkopolskie,
- mezoregion – Pojezierze Chodzieskie oraz Pojezierze Gnieźnieńskie.

Pierwsza z wymienionych jednostek obejmuje tereny zlokalizowane na północ od doliny rzeki Wełny, druga - tereny położone na południe od niej. Natomiast zgodnie z podziałem Niziny Wielkopolskiej na jednostki geomorfologiczne B. Krygowskiego obszar gminy Wągrowiec należy do dwóch subregionów Wysoczyzny Gnieźnieńskiej: Równiny Wągrowieckiej, w granicach której znajduje się przeważający teren gminy oraz Pagórków Chodzieskich, obejmujących północno-wschodnie rejony gminy.^{vi}

Rzeźba terenu

Rzeźba terenu gminy Wągrowiec została ukształtowana przez lądolód skandynawski oraz działalność erozyjną i akumulację jego wód roztopowych.

Charakterystyka rzeźby terenu:

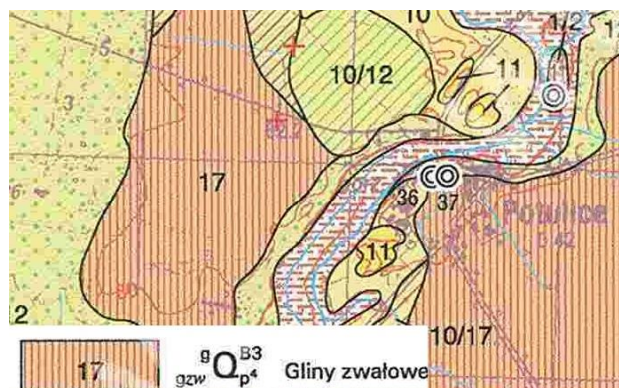
- Mało urozmaicona,
- Dominuje wysoczyzna morenowa płaska (Równina Wągrowiecka) oraz falista (Pagórki Chodzieskie),
- Obecne doliny rzeczne i rynny subglacjalne w obrębie falistej wysoczyzny morenowej,
- Nachylenie terenu w kierunku południowo – zachodnim,
- Spadki terenu na ogół nie przekraczają 5°,
- Wartości bezwzględne wysokości 70 – 90 m n.p.m. (maks. 111,3 m n.p.m. w okolicach Werkowa).

Budowa geologiczna

Obszar gminy Wągrowiec położony jest na synklinorium mogileńsko-łódzkim. Podłoże mezozoiczne obszaru budują osady jury środkowej takie jak: piaski, piaskowce, mułowce, iłowce oraz osady jury górnej: Margle, wapienie margliste i mułowce margliste, na których zalegają osady kredy dolnej. Najwyżej położoną warstwę osadów ilasto-mulastych stanowią utwory pliocenu, reprezentowane przez serię iłów poznańskich. Występowanie utworów czwartorzędowych w podłożu gminy uwarunkowane jest działalnością erozyjną i akumulacyjną wód lodowcowych i rzecznych w okresach interglacjalnych.

Wśród utworów czwartorzędowych dominują gliny morenowe, które lokalnie rozdzielone zostały przez warstwy utworów piaszczysto-żwirowych pochodzenia fluwioglacjalnego i rzecznoego. Cały obszar gminy pokryty jest osadami zlodowacenia bałtyckiego.

Jak wskazują przekroje sejsmiczno-geologiczne przechodzące przez obszar przedstawiony na arkuszu Wągrowiec, sięgające do młodszego permu, występują tu wszystkie piętra mezozoiczne od triasu po kredę, charakteryzujące się znacznymi miąższościami typowymi dla niecki mogileńsko-łódzkiej (Raczyńska, 1962, 1973). Najstarszymi utworami nawierconymi tu są skały kredy.^{vii}



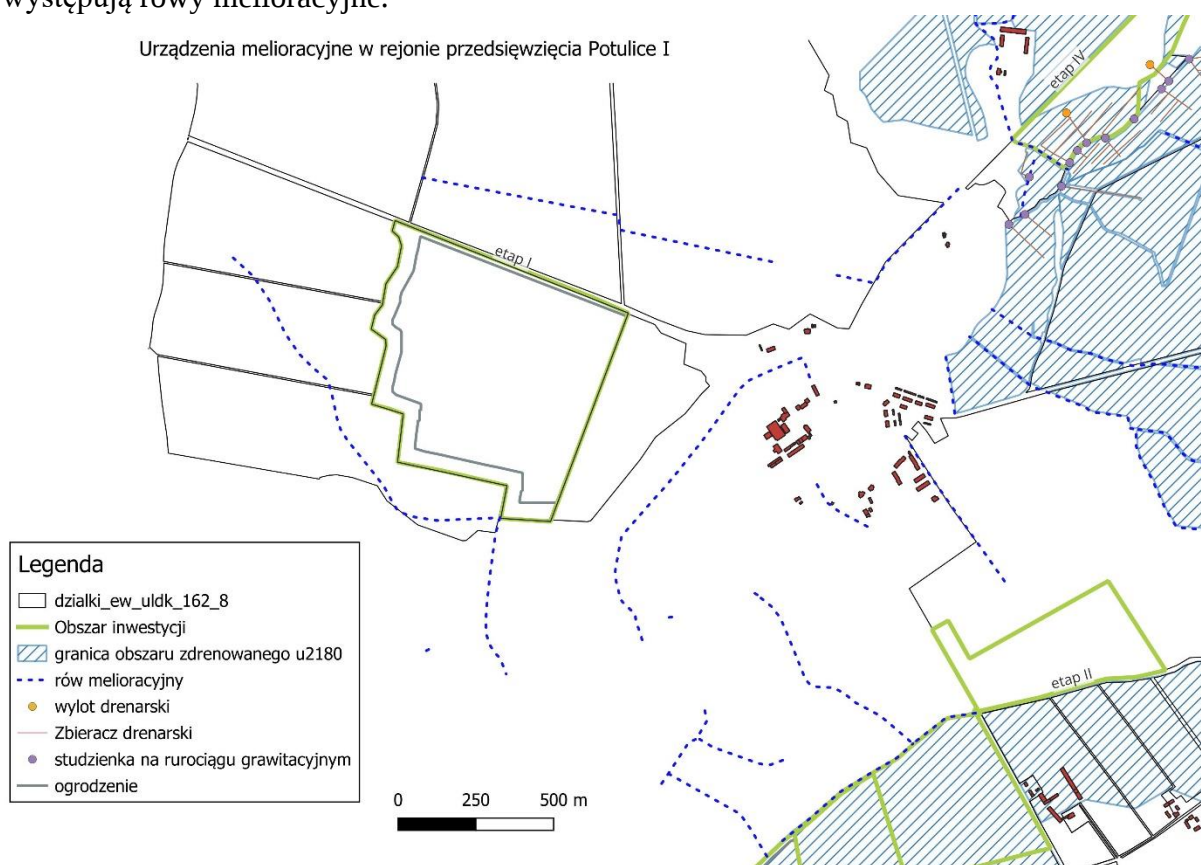
Rysunek 6 Budowa geologiczna w rejonie inwestycji. Fragment mapy geologicznej Polski, arkusz 395 Wągrowiec, wyd. PIB.

2.8 Uwarunkowania hydrogeologiczne i hydrologiczne

Planowane przedsięwzięcie znajduje się w dorzeczu Odry, region wodny Warty.
Na terenie inwestycji:

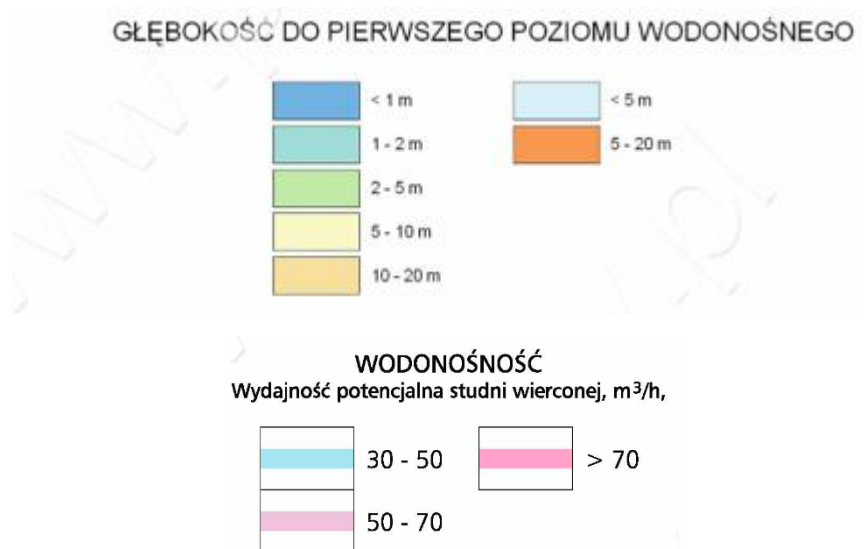
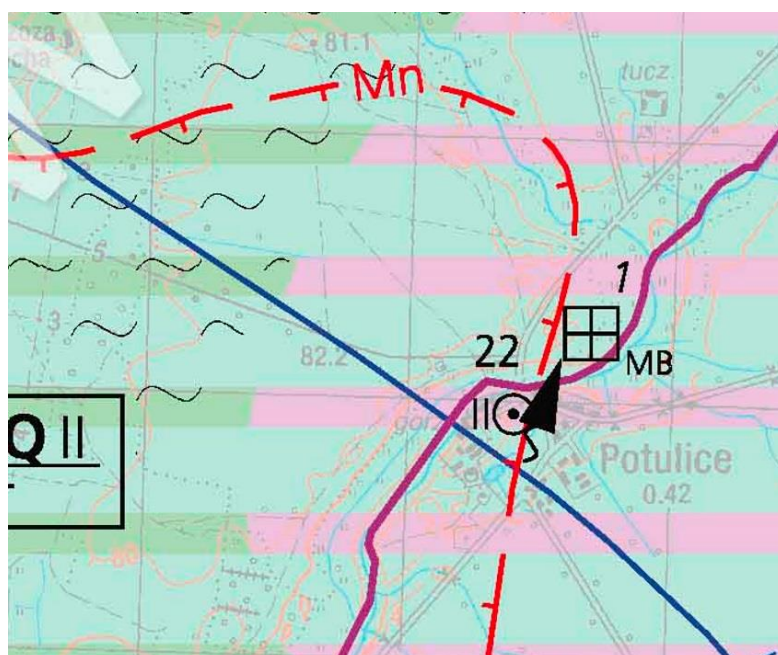
- nie występują wody powierzchniowe płynące ani stojące,
- brak ujęć wód,
- brak stref ochronnych ujęć wód.

Na potrzeby niniejszego postępowania administracyjnego wystąpiono do Zarządu Zlewni w Poznaniu o dokument wskazujący, czy na terenie planowanego przedsięwzięcia występują urządzenia melioracyjne. Według prowadzonej przez Zarząd Zlewni w Poznaniu ewidencji urządzeń melioracji wodnych oraz zmeliorowanych gruntów (art. 240 ust. 4 pkt. 15 ustawy z dnia 20 lipca 2017 roku Prawo wodne - Dz.U. z 2023 r., poz. 1478 z późn. zm.), na przedmiotowej działce brak urządzeń melioracji wodnych, w jej sąsiedztwie występują rowy melioracyjne.



Rysunek 7 Urządzenia melioracji wodnych w rejonie przedsięwzięcia. Opracowanie własne na podstawie danych uzyskanych z ZZ w Poznaniu.

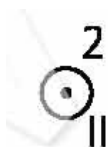
Pierwszy poziom wodonośny okolicy inwestycji przedstawiono na poniższych fragmentach map Państwowego Instytutu Geologicznego PIB.



Stopień zagrożenia pierwszego poziomu wodonośnego



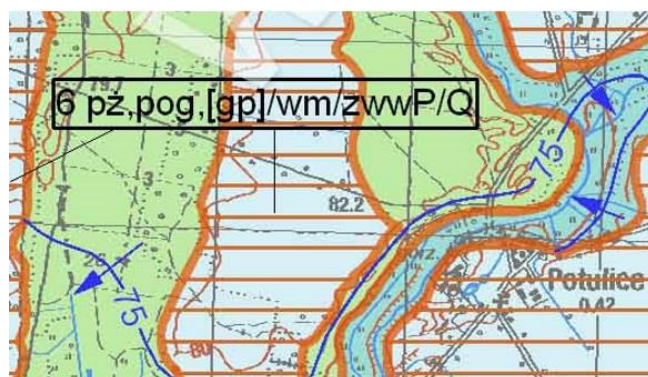
- bardzo niski



- opróbowane ujęcie wód podziemnych trzeciorzędowych, klasa jakości II

Rysunek 8 Fragment mapy hydrogeologicznej, arkusz 395 Wągrowiec, PIG PAN

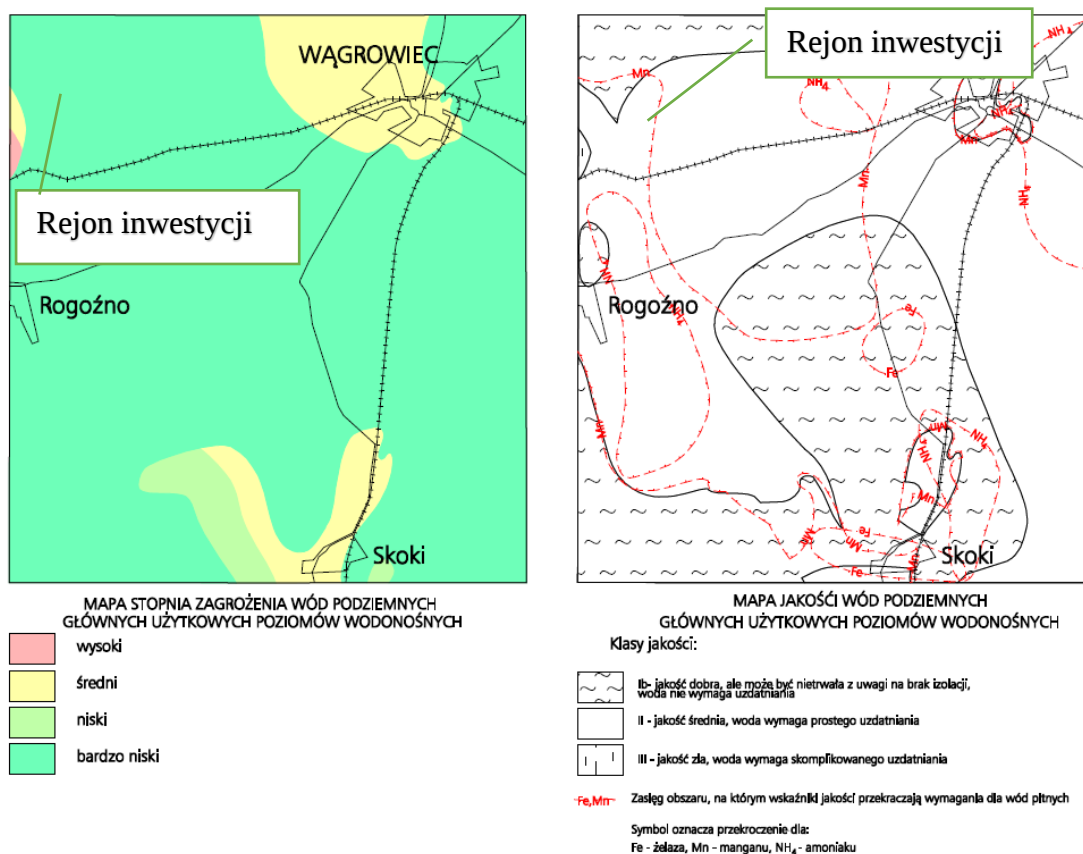
Głębokość do pierwszego poziomu wodonośnego w rejonie inwestycji obrazuje poniższy fragment mapy hydrogeologicznej:



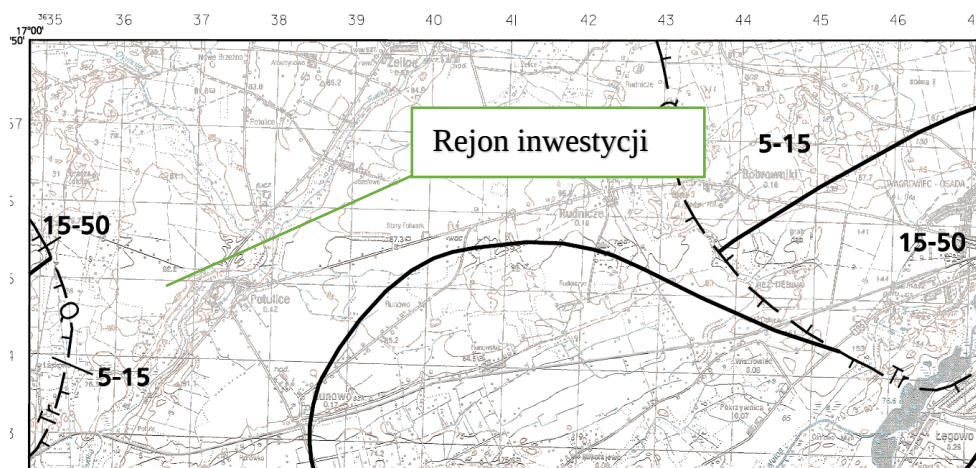
Rysunek 9 Głębokość do pierwszego poziomu wodonośnego w rejonie inwestycji. Źródło: PIG PAN.

Rejon inwestycji charakteryzuje się niskim poziomem zagrożenia dla pierwszego poziomu wodonośnego. Głębokość do pierwszego poziomu wodonośnego to <5 m.

2.8.1 Główny użytkowy poziom wodonośny na terenie zainwestowania



Rysunek 10 Wybrane warstwy informacyjne mapy hydrogeologicznej arkusza Wągrowiec 395. PIG PIB.



Rysunek 11 Fragment mapy głębokości występowania głównych użytkowych poziomów wodonośnych. [Dąbrowski S. Ryszkowska J. 2000 r. PIB PIB]

Główny użytkowy poziom wodonośny zakwalifikowano zgodnie z informacjami zawartymi w objaśnieniach do mapy hydrogeologicznej Polski, arkusz Wągrowiec nr 395 do jednostki

Tabela 6 Główne parametry jednostki hydrogeologicznej. PIB PIB

Numer jednostki hydrogeologicznej	Symbol jednostki hydrogeologicznej	Piętro wodonośne	Mięższość [m]	Współczynnik filtracji [m/24h]	Przewodność piętra wodonośnego [m ² /24h]	Moduł zasobów odnawialnych [m ³ /24h km ²]	Powierzchnia jednostki hydrogeologicznej [km ²]	Moduł zasobów dyspozycyjnych [m ³ /24h km ²]	Uwagi
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	1cTrI	Tr	25,0	9	251	20,9	268,9	16,1	

1cTr I.

1cTrI. Jednostka ta zajmuje w obrębie arkusza obszar 268,9 km². Stanowi ją poziom miocenijski zbiornika wielkopolskiego, złożony generalnie z dwóch warstw wodonośnych o ogólnej miąższowości osadów wodonośnych od 2,6 do 51 m. Strop poziomu miocenijskiego występuje na głębokości 74,0 - 115,5 m pod nakładem słabo przepuszczalnych glin morenowych czwartorzędu oraz ciągłym kompleksem iłów poznańskich miocenu o charakterze bardzo słabo przepuszczalnym. Główny użytkowy poziom wodonośny w rejonie inwestycji nie jest zagrożony, poziom ryzyka zagrożenia ryzykiem zanieczyszczenia określono jako bardzo niski.

2.8.2 Odległość przedsięwzięcia względem cieków, rowów, kanałów, zbiorników wodnych.

Tabela 7 Odległość przedsięwzięcia względem cieków, rowów, kanałów, zbiorników wodnych.

Rodzaj elementu środowiskowego	Odległość od przedsięwzięcia [m]		
Rów	Bezpośrednio przy południowej granicy przedsięwzięcia [poza granicą inwestycji]		Legenda - działki_ew_uld_k_162_8 - Obszar inwestycji - granica obszaru zdrenowanego u2180 - row melioracyjny

Ciek [rzeka Rudka]	Powyżej. 450 m w kierunku wschodnim
Zbiornik wodny [jezioro Ro-goźno]	Powyżej 1000 m w kierunku południowym

2.8.3 Jednolite części wód podziemnych

Inwestycja znajduje się w całości poza obrębem Głównego Zbiornika Wód Podziemnych Subzbiornik Inowrocław-Gniezno nr 143 o charakterze porowym.^{viii} Przedmiotowa inwestycja nie wpływa negatywnie na stosunki ilościowe i jakościowe dla najbliższych jej GZWP. Lokalizację względem zbiornika nr 143 przedstawiono poniżej.

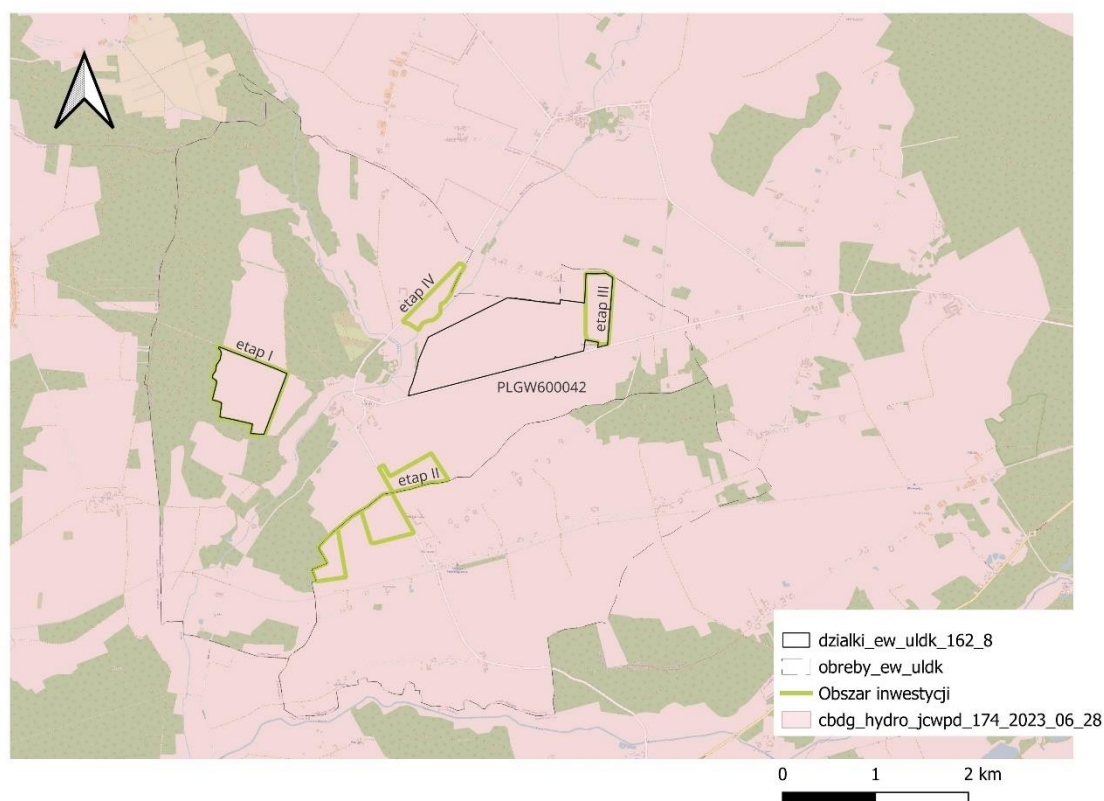


Rysunek 12 Lokalizacja przedsięwzięcia wobec Głównego Zbiornika Wód Podziemnych

Inwestycja znajduje się w obrębie Jednolitej Części Wód Podziemnych PLGW600042 – stan ogólny dobry, rodzaj użytkowania części wód rolniczy, niezagrożony ryzykiem nieosiągnięcia celów środowiskowych^{ix}.

Cel środowiskowy dla JCWPd przeznaczonych do poboru wody na potrzeby zaopatrzenia ludności w wodę przeznaczoną do spożycia:

- jakość wody do spożycia nie powinna ulegać pogorszeniu.



Rysunek 13 Lokalizacja przedsięwzięcia względem Jednolitych Części Wód Podziemnych. Opracowanie własne na podstawie danych CBDG, PIG PAN.

2.8.4 Jednolite części wód powierzchniowych

Inwestycja znajduje się w obszarze oddziaływania JCWP rzecznej – Rudka RW600023186589.

Stan ogólny oceniono jako zły, jako presję wskazano presję komunalną z istniejącym ryzykiem nieosiągnięcia celu środowiskowego – dobrego potencjału ekologicznego, dobrego stanu chemicznego.

Na obszarze objętym inwestycją nie występują ciekły wodne, obszary wodno - błotne oraz tereny o płytkim zaleganiu wód podziemnych. Teren leży poza obszarami występowania zagrożeń ryzyka powodziowego.

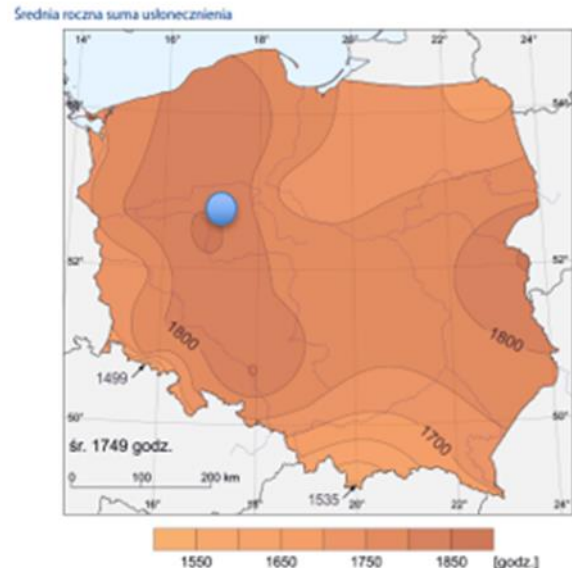
2.9 Klimat, jakość powietrza atmosferycznego

Klimat gminy podobnie jak całej Polski jest przejściowy, kontynentalno – morski, kształtowany na przemian przez masy powietrza napływające z Oceanu Atlantyckiego lub wschodniej Europy i Azji.

Gmina Wągrowiec według regionalizacji klimatycznej R. Gumińskiego położona jest w obrębie Dzielnicy Środkowej, która charakteryzuje się stosunkowo korzystnymi warunkami klimatycznymi.

Opisywany obszar cechuje^x:

- mniejsze niż przeciętnie w Polsce roczne amplitudy temperatur – lata są wczesne i długie, a zimy krótkie i łagodne z nietrwałą pokrywą śnieżną,
- średnia roczna temperatura powietrza – około 8 - 9 °C,
- niskie przeciętne roczne sumy opadów wynoszące 500 - 550 mm, z największymi opadami w lipcu,
- duża wilgotność względna powietrza ponad 80 %,
- duża liczba dni pochmurnych,
- stosunkowo mała liczba dni mroźnych i bardzo mroźnych,
- dominacja wiatrów z kierunków zachodnich (ich udział wynosi blisko 45 %) i północno - zachodnich w lecie, a w zimie zachodnich i południowo-zachodnich; zimą i wiosną zwiększa się udział wiatrów wschodnich, natomiast latem i jesienią wzrasta odsetek ciszy,
- okres wegetacyjny trwający 210 – 220 dni.



Rysunek 14 Średnia roczna suma usłonecznienia, Atlas klimatu Polski (1991-2020) red. Naukowa Arkadiusz M. Tomczyk, Ewa Bednorz, Bogucki Wydawnictwo Naukowe, Poznań 2022

W kontekście przedmiotowej inwestycji istotna jest kwestia usłonecznienia na analizowanym obszarze. Poniżej przedstawiono średnie roczne sumy usłonecznienia w Polsce z zaznaczeniem rejonu inwestycji.

Na podstawie powyższego rysunku można stwierdzić, że rejon inwestycji charakteryzuje się korzystnymi w skali kraju warunkami dla lokalizacji elektrowni fotowoltaicznej, powyżej 1800 h/rocznie.

2.10 Jakość powietrza atmosferycznego

Na potrzeby niniejszego raportu dla inwestycji Potulice etap III (dz.nr ewid.162/8) uzyskano informacje z WIOŚ (dnia 07/02/2024 r.) w Poznaniu o stanie jakości powietrza atmosferycznego w rejonie inwestycji. Kopię pisma dołączono w wersji elektronicznej. Z uwagi na bliskość (oraz podobne warunki środowiskowe) względem siebie etapów Potulice I i III przyjęto, że stan jakości powietrza atmosferycznego dla działki 58/2 etap I, będzie tożsamy ze wskazanym w powyższym piśmie.

„Na podstawie art. 9 ust. 1 pkt 1 ustawy z dnia 3 października 2008 r. o udostępnianiu informacji o środowisku i jego ochronie, udziale społeczeństwa w ochronie środowiska oraz o ocenach oddziaływania na środowisko (Dz.U. 2023 r., poz. 1094 ze zm.), w związku z pismem z dnia 01 lutego 2024 r. informuję, że w roku kalendarzowym 2022 dla działki ewidencyjnej o nr 162/8, obręb 0038 Potulice, gmina Wągrowiec, powiat wągrowiecki, wystąpiły następujące wartości stężeń średniorocznych:

1. NO₂ (nr CAS 10102-44-0):

Sa = 8 µg/m³

2. SO₂ (nr CAS 7446-09-5)*:

Sa = 3 µg/m³

3. Pył zawieszony PM₁₀:

Sa = 19 µg/m³

4. Pył zawieszony PM_{2,5}:

Sa = 13 µg/m³

5. Benzen (nr CAS 71-43-2):

Sa = 0,2 µg/m³

6. Ołów (nr CAS 7439-92-1)**:

Sa = 0,01 µg/m³

*Poziom dopuszczalny jako wartość średnioroczna dla SO₂ jest określony w polskim prawie jedynie pod kątem ochrony roślin, co oznacza, że norma ta nie dotyczy stref będących aglomeracjami lub miastami, o których mowa w ustawie Prawo ochrony środowiska.

**Stężenie oznaczone jako suma metalu i jego związków w pyle zawieszonym PM₁₀.”

2.11 Stan klimatu akustycznego, opis uwarunkowań akustycznych terenu oraz usytuowanie względem terenów chronionych akustycznie.

Klimat akustyczny w okolicy przedsięwzięcia kształtowany jest przez ruch pojazdów związanych z produkcją rolną. Przedmiotowy teren inwestycyjny otoczony jest terenami leśnymi oraz rolnymi.

W gminie Wągrowiec brak jest dużych zakładów przemysłowych, które mogłyby mieć znaczący wpływ na kształtowanie klimatu akustycznego, lokalnie i przemijająco na klimat akustyczny w regionie wpływa hałas z drobnego przemysłu – warsztaty, obiekty wyposażone w wentylacje itp., oraz hałas rolniczy – maszyny związane z produkcją rolną etc.

W odpowiedzi na pismo z dnia 06.03.2024 r. w sprawie udzielenia informacji o faktycznym zagospodarowaniu i wykorzystaniu terenów otaczających otrzymano pismo z Urzędu Gminy Wągrowiec, w którym zawarto informacje dla przedmiotowej działki ewidencyjnej (dołączono w wersji elektronicznej do raportu).

Działka o numerze ewidencyjnym **58/2 położona w obrębie geodezyjnym Potulice**, gmina Wągrowiec oraz tereny sąsiednie nie są objęte miejscowym planem zagospodarowania przestrzennego. W związku z powyższym charakterystyki terenów sąsiednich dokonuje się na podstawie sposobu ich zagospodarowania i faktycznego wykorzystania.

Charakterystyka terenów sąsiadujących z w/w działką nr 58/2, położoną w obrębie geodezyjnym Potulice, gmina Wągrowiec:

Tereny sąsiednie, które nie są objęte miejscowym planem zagospodarowania przestrzennego:

- działka nr 59 obręb Potulice – tereny niezabudowane (droga),
- działka nr 58/1 obręb Potulice – teren niezabudowany (tereny rolnicze),
- działka nr 9010 obręb Potulice – teren niezabudowany (lasy),
- działka nr 9026/1 obręb Potulice – teren niezabudowany (lasy),
- działka nr 9025/3 obręb Potulice – teren zabudowany (lasy),
- działka nr 9024/4 obręb Potulice – teren niezabudowany (lasy).

Najbliżej położonym terenem chronionym akustycznie (zgodnie z rozporządzeniem Ministra Środowiska z dnia 14 czerwca 2007 r. w sprawie dopuszczalnych poziomów hałasu w środowisku) względem działki nr 58/2 położonej w obrębie geodezyjnym Potulice, gmina Wągrowiec, są działki nie objęte miejscowym planem zagospodarowania przestrzennego, dla których charakterystyki akustycznej terenów dokonuje się na podstawie sposobu ich zagospodarowania i faktycznego wykorzystania:

- działka nr 75/18, obręb Potulice – teren zabudowy zagrodowej, zabudowany budynkiem mieszkalnym jednorodzinnym, znajdujący się ok. 500 m od granicy z działką nr 58/2,
- działki nr 61/5, 27/16, obręb Potulice – teren zabudowy mieszkaniowej, zabudowany budynkiem mieszkalnym jednorodzinnym, znajdujący się ok. 425 m od granicy z działką nr 58/2.

2.12 Rośliny, zwierzęta, grzyby, różnorodność biologiczna

Na potrzeby przedmiotowego postępowania firma ARDEA Doradztwo Środowiskowe (os. Wschód 4C/6, 62-100 Wągrowiec) wykonała inwentaryzację przyrodniczą (dołączono do uzupełnień karty informacyjnej przedsięwzięcia oraz w wersji elektronicznej do niniejszego raportu).

Badania terenowe na potrzeby inwentaryzacji przyrodniczej, prowadzono w 2023 r. w okresie od kwietnia do końca lipca. Badano zarówno teren planowanego przedsięwzięcia jak i bufor o szerokości 150 m. Obszar inwestycji to grunty rolne. W jego bezpośrednim sąsiedztwie od strony wschodniej i północnej również znajdują się grunty rolne a od strony południowej i zachodniej tereny leśne. Teren inwestycyjny znajduje się poza obszarami chronionymi, lecz w całości znajduje się w obrębie korytarza ekologicznego Lasy Nadnoteckie – Lasy Poznańskie.

Celem opracowania była charakterystyka siedlisk przyrodniczych oraz stanowisk cennych gatunków fauny i flory, a także określenie walorów przyrodniczych terenu przeznaczonego pod planowaną inwestycję. Powierzchnia obszaru przeznaczonego pod realizację zadania wynosi ok. 22 ha (pomiar powierzchni elipsoidalnej w programie QGIS).

Wyniki badań inwentaryzacji dołączono w postaci odrębnego opracowania w formie papierowej na wcześniejszym etapie postępowania administracyjnego.

2.13 Elementy środowiska objęte ochroną na podstawie ustawy z dnia 16 kwietnia 2004 r. o ochronie przyrody oraz korytarzy ekologicznych w rozumieniu tej ustawy.

Planowana inwestycja nie znajduje się na terenie żadnej z form ochrony przyrody.

Najbliższa forma ochrony przyrody znajduje się w odległości ok. 1,62 km – Obszar Chronionego Krajobrazu Dolina Wełny i Rynna Gołaniecko-Wągrowiecka.

Natomiast w odległości do 10 km od terenu inwestycyjnego znajdują się poniższe tereny objęte ochroną prawną: - Natura2000 Specjalne Obszary Ochrony Dolina Wełny PLH300043 w odległości ok. 2,01 km oraz w odległości 4,38 km znajduje się rezerwat Dębina.



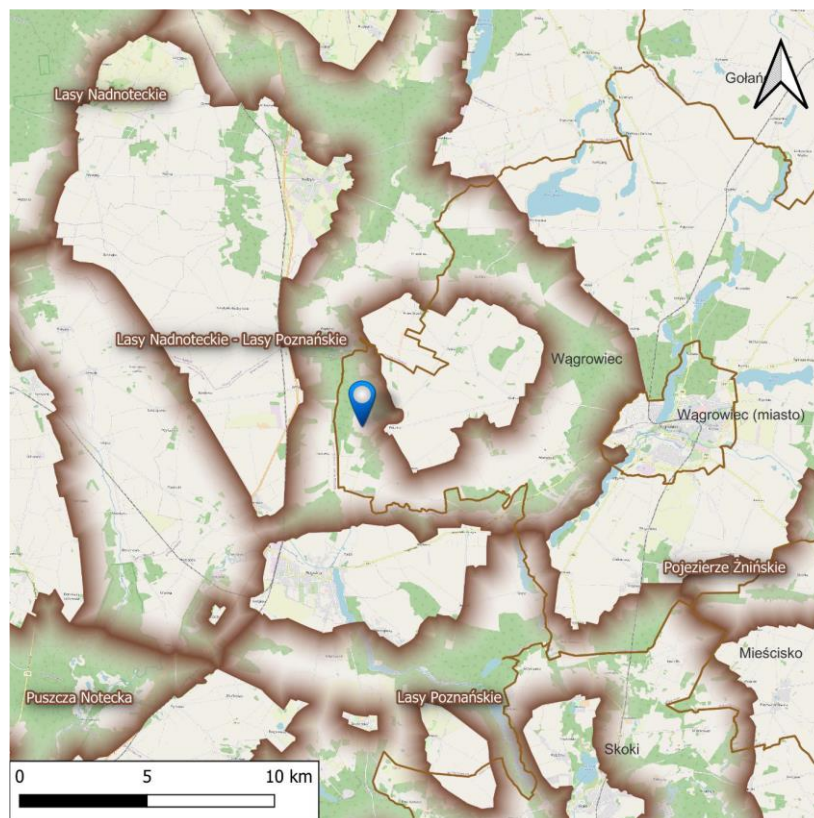
Rysunek 4 Lokalizacja terenu inwestycyjnego w stosunku do terenów chronionych źródło www.geoserwis.gdos.pl.

Tabela 8 Odległość inwestycji od form ochrony przyrody.

REZERWATY	
Nazwa	[km]
Dębina	7.51
OBSZARY CHRONIONEGO KRAJOBRAZU	
Nazwa	[km]
Dolina Wełny i Rynna Gołaniecko-Wągrowiecka	1.62
NATURA 2000	
Nazwa	[km]
Dolina Wełny PLH300043	4.65
Puszcza Notecka PLB300015	7.87
Jezioro Kaliszańskie PLH300044	9.98
UŻYTEK EKOLOGICZNY	
Nazwa	[km]
brak nazwy	5.58
Wągrowiecka ostoja	6.94
Śmieszka	7.06

Występowanie korytarzy ekologicznych

Korytarz ekologiczny jest to obszar umożliwiający migrację roślin, zwierząt lub grzybów. Korytarze ekologiczne są ważnym elementem sieci Natura 2000, ponieważ umożliwiają przemieszczanie się organizmów między siedliskami. Omawiany obszar leży w obrębie korytarza ekologicznego.



Rysunek 15 Lokalizacja przedsięwzięcia względem istniejących korytarzy ekologicznych [źródło: korytarze.net, opracowanie Ardea]

2.14 Zabytki

Na terenie gminy Wągrowiec istnieją zabytki objęte ochroną Wojewódzkiego Konserwatora Zabytków. Żaden z nich nie znajduje się w obszarze objętym inwestycją.

Do najbliższej położonych względem inwestycji zabytków wpisanych do rejestru zabytków należą:

Zabytek	Odległość od przedsięwzięcia [km]
Potulice – kościół pw. św. Katarzyny zbudowany w 1728 r. z fundacji Aleksandra Samuela Biegańskiego, sędziego kcyńskiego, - dwór z parkiem, - świątynia grecka, - gorzelnia folwarczna - oficyna - nieistniejąca chałupa podcieniowa,	Ok. 0,8 km



Rysunek 4 Lokalizacja najbliższych wobec terenu inwestycji obiektów wpisanych do rejestru zabytków. Źródło: <https://mapy.zabytek.gov.pl/nid/>

2.15 Analiza uwarunkowań krajobrazowych

Struktura przestrzenna krajobrazu jest jednym z ważniejszych czynników wpływających na wartość przyrodniczą obszaru. Najważniejszymi elementami krajobrazu, które powinny podlegać ochronie są: lasy, większe zadrzewienia nieleśne, zadrzewienia śródpolne, pasy zieleni wzdłuż dróg i cieków wodnych, naturalne łąki w dolinach rzecznych, a także koryta rzek.

Poniżej przedstawiono na zdjęciach widok z różnych perspektyw na teren inwestycyjny.

Widok na teren inwestycyjny od strony wschodniej



Droga z Potulic



Widok na teren inwestycyjny



Widok na teren inwestycyjny od strony zachodniej



Odbiór walorów krajobrazowych jest subiektywny. Dla pewnej grupy użytkowników krajobrazu te same jego elementy mogą być postrzegane w różny sposób – od pozytywnego, po negatywne. Dotyczy to również inwestycji elektrowni PV na gruncie. Zwolennicy mało przekształconych wnętrz krajobrazowych mogą je postrzegać jako coś niepożądanego, natomiast osoby o innej wrażliwości mogą odbierać je jako coś interesującego i urozmaicenie krajobrazu.

Analizę w kontekście krajobrazu dla przedmiotowej inwestycji przeprowadzono w oparciu o zalecenia metodyczne Generalnej Dyrekcji Ochrony Środowiska.^{xi}

Tabela 9 Cechy krajobrazu

Element opisu	Opis
Typologia krajobrazu i pokrycie terenu	Przedmiotowa inwestycja zlokalizowana jest w krajobrazie wiejskim. W otoczeniu terenu inwestycyjnego znajdują się poza tym krajobraz leśny z przewagą siedlisk lasowych i krajobraz wiejski z przewagą terenów zabudowanych o charakterze wiejskim. Wnętrze krajobrazowe o charakterze zamkniętym.
Rzeźba terenu	Słabo wykształcona/równinna
Cenne i chronione krajobrazy oraz elementy kształtujące krajobraz	Inwestycja znajduje się poza cennymi i chronionymi krajobrazami.
Zabudowa	Najbliższa zabudowa – rejon Potulic, powyżej 400 m w linii prostej od najbliższej
Ciągi komunikacyjne	Najczęściej występującymi elementami infrastruktury komunikacyjnej są drogi o znaczeniu lokalnym i drogi polne.
Elementy krajobrazu	Na terenie i w sąsiedztwie terenów inwestycyjnych brak elementów antropogenicznych (zabudowań), brak elementów infrastruktury technicznej, w tym energetycznej. Dominującym elementem przyrodniczym jest obszar użytkowany rolniczo, tereny leśne oraz zadrzewienia liniowe śródpolne i przydrożne.
Infrastruktura turystyczna	Brak
Użytkownicy	Użytkownikami terenów inwestycyjnych i bezpośrednio przylegających terenów są głównie właściciele gruntów (rolnicy)
Funkcje krajobrazowe	Teren inwestycyjny pełni w postaci gruntów ornych głównie funkcję produkcji rolnej. Okolice terenów inwestycyjnych charakteryzują się większą ilością funkcji: produkcyjną, przyrodniczą, ochronną, kompozycyjną, kulturową.

Lokalizacja inwestycji, cechy lokalizacji na tle województwa.^{xii}

Inwestycja znajduje się w obszarze funkcjonalnym wiejskim. Obszary produkcji rolnej są znaczącym elementem niematerialnego dziedzictwa kulturowego, są charakterystyczne dla

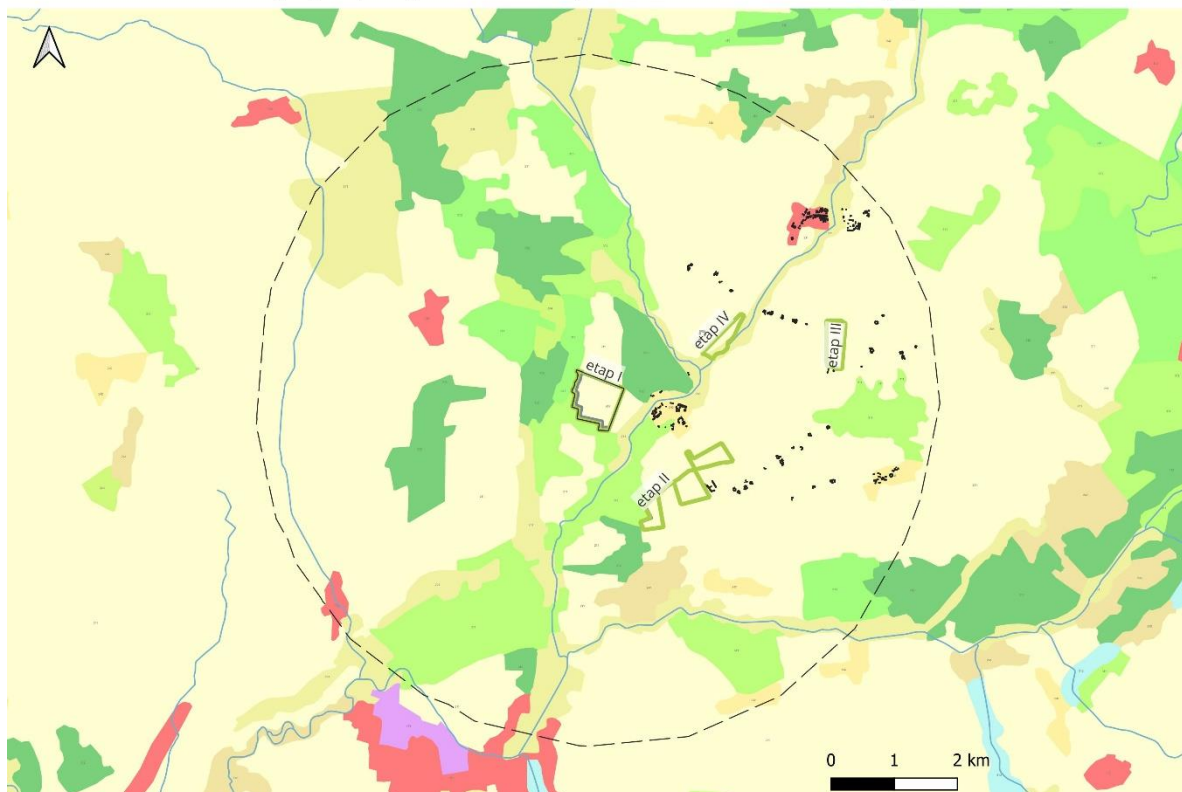
krajobrazu regionu i jednym z najbardziej rozpoznawalnych typów zagospodarowania przestrzeni. W województwie wielkopolskim wyróżnić można cztery strefy o zróżnicowanej intensywności działalności rolniczej, dla których określono preferencje rozwojowe:^{xiii}

- strefy intensywnego rozwoju działalności rolniczej – obejmujące głównie tereny położone w południowo-zachodniej części Wielkopolski,
- strefy umiarkowanego rozwoju działalności rolniczej – położone w środkowej, południowo-wschodniej oraz częściowo w północnej części Wielkopolski,
- strefy ekstensywnego rozwoju działalności rolniczej – położone przede wszystkim we wschodniej i północnej Wielkopolsce oraz w mniejszym stopniu w południowej i środkowej części regionu, obejmują tereny pełniące istotne funkcje przyrodnicze,
- strefy ograniczania rozwoju działalności rolniczej - obejmują tereny miasta Poznania, Kalisza i Ostrowa Wielkopolskiego, ośrodków subregionalnych z ich najbliższym otoczeniem.

Przedmiotowa inwestycja znajdować się będzie w powiecie wągrowieckim, a więc wpisze się w charakter strefy o mało intensywnym typie produkcyjno-ekonomicznym rolnictwa. Region Wągrowca poddano również waloryzacji pod kątem jakości rolniczej – „Wskaźnik Jakości Rolniczej Przestrzeni Produkcji” – który jest zbiorem czynników takich jak: klimat, gleba, rzeźba terenu czy uwarunkowania wodne; stanowiące razem różne kombinacje sprzyjające lub niekorzystne do prowadzenia działalności rolniczej (im wyższa suma punktów, tym lepsze warunki do prowadzenia działalności rolniczej). Według danych zawartych w publikacji „Rozwój obszarów wiejskich i rolnictwa województwa wielkopolskiego do 2030 roku”, obszar inwestycji zakwalifikowano do przedostatniej pod kątem wskaźnika jakości rolniczej kategorii – 50,1 - 60,0 punktów (zakres punktów dla wszystkich kategorii 42,6 - 94,9).

Analiza pokrycia terenu w okolicy inwestycji wg Corine Land Cover 2018 (CLC2018) (do wersji cyfrowej dołączono obraz w wysokiej rozdzielczości)

Charakterystyka pokrycia terenu w promieniu 5 km od inwestycji Potulice I



Rysunek 16 Analiza pokrycia terenu inwestycji. Opracowanie własne na podstawie Corine Land Cover 2018

W oparciu o przedstawioną powyżej charakterystykę pokrycia terenu stwierdza się, że w buforze 5 km od teren inwestycji, przeważają grunty orne, grupa 2.1 (legenda poniżej). Grunty te otoczone są terenami leśnymi (3.1), stanowiącymi korytarz ekologiczny. W promieniu 5 km brak jest zbiorników wodnych. Zabudowa ma charakter rozproszony.

Poziom 1	Poziom 2	Poziom 3
1 - Tereny antropogeniczne	1.1 - Zabudowa miejska	1.1.1 Zabudowa miejska zwarta
		1.1.2 Zabudowa miejska luźna
	1.2 - Tereny przemysłowe, handlowe i komunikacyjne	1.2.1 Tereny przemysłowe lub handlowe
		1.2.2 Tereny komunikacyjne i związane z komunikacją drogową i kolejową
		1.2.3 Porty
		1.2.4 Lotniska
	1.3 - Kopalnie, wyrobiska i budowy	1.3.1 Miejsca eksploatacji odkrywkowej
		1.3.2 Zwałowiska i hałdy
		1.3.3 Budowy
	1.4 - Miejskie tereny zielone i wypoczynkowe	1.4.1 Tereny zielone
		1.4.2 Tereny sportowe i wypoczynkowe
2 - Tereny rolne	2.1 - Grunty orne	2.1.1 Grunty orne poza zasięgiem urządzeń nawadniających
		2.1.2 Grunty orne stale nawadniane
		2.1.3 Ryżowiska
	2.2 - Uprawy trwałe	2.2.1 Winnice
		2.2.2 Sady i plantacje
		2.2.3 Gaje oliwne
	2.3 - Łąki i pastwiska	2.3.1 Łąki, pastwiska
	2.4 - Obszary upraw mieszanych	2.4.1 Uprawy jednoroczne występujące wraz z uprawami
		2.4.2 Złożone systemy upraw i działek
		2.4.3 Tereny zajęte głównie przez rolnictwo z dużym udziałem roślinności naturalnej
		2.4.4 Tereny rolno-leśne
3 - Lasy i ekosystemy seminaturalne	3.1 - Lasy	3.1.1 Lasy liściaste
		3.1.2 Lasy iglaste
		3.1.3 Lasy mieszane
	3.2 - Zespoły roślinności drzewiastej i krzewiastej	3.2.1 Murawy i pastwiska naturalne
		3.2.2 Wrzosowiska i zakrzaczenia
		3.2.3 Roślinność sucholubna (śródziemnomorska)
		3.2.4 Lasy i roślinność krzewiasta w stanie zmian
	3.3 - Tereny otwarte, pozbawione roślinności lub z rzadkim pokryciem roślinnym	3.3.1 Plaże, wydmy, piaski
		3.3.2 Odsłonięte skały
		3.3.3 Roślinność rozproszona
		3.3.4 Pogorzeliska
		3.3.5 Lodowce i wieczne śniegi
4 - Obszary podmokłe	4.1 - Śródlądowe obszary podmokłe	4.1.1 Bagna śródlądowe
		4.1.2 Torfowiska
	4.2 - Przybrzeżne obszary podmokłe	4.2.1 Bagna słone (solniska)
		4.2.2 Saliny
		4.2.3 Osuchy
5 - Obszary wodne	5.1 - Wody śródlądowe	5.1.1 Cielki
		5.1.2 Zbiorniki wodne
	5.2 - Wody morskie	5.2.1 Laguny przybrzeżne
		5.2.2 Estuaria
		5.2.3 Morze i ocean

Rysunek 17 Legenda do mapy charakterystyki pokrycia terenu CLC 2018

Poniżej przedstawiono cechy i elementy krajobrazu istotne dla jego opisu w promieniu 5 km od inwestycji.

Cechy i elementy krajobrazu	Opis
Typologia krajobrazu i pokrycie terenu*	Krajobraz w otoczeniu inwestycji zakwalifikowano do następujących grup: Grupa A – Krajobrazy przyrodnicze, -kulturowo (zazwyczaj ekstensywnie) użytkowane, funkcjonujące głównie w wyniku działania procesów naturalnych, jedynie w różnym stopniu modyfikowanych przez działalność człowieka Typ- leśne Grupa B – Krajobrazy przyrodniczo-kulturowe ukształtowane w wyniku wspólnego działania procesów naturalnych oraz świadomych modyfikacji pokrycia terenu i struktury przestrzennej przez człowieka Typ – 6 Wiejskie Podtyp 6c – z przewagą mozaikowo rozmieszczonych użytków rolnych tworzących małe pola Grupa C – Krajobrazy kulturowe, w których struktura i funkcja są w pełni ukształtowane przez działalność człowieka Typ 14 – Komunikacyjne Podtyp 14a – węzły komunikacyjne i transportowe Pokrycie terenu: 1- Tereny antropogeniczne: 1.1.2 Zabudowa miejska luźna; 2- Tereny rolne: 2.1 Grunt orne: 2.1.1. Grunty orne poza zasięgiem urządzeń nawadniających; 2.3 Łąki i pastwiska: 2.3.1 łąki i pastwiska; 2.4. obszary upraw mieszanych: 2.4.2 złożone systemy upraw i działek, 2.4.3 tereny zajęte głównie przez rolnictwo z dużym udziałem roślinności naturalnej 3- Lasy i ekosystemy seminaturalne: 3.1 Lasy: 3.1.1 Lasy liściaste, 3.1.2 lasy iglaste, 3.1.3 lasy mieszane 3.2 zespoły roślinności drzewiastej i krzewiastej
Rzeźba terenu*	Krajobrazy równinne
Cenne i chronione krajobrazy	brak
Zabudowa	Przewaga budynków mieszkalnych jednorodzinnych oraz budynków gospodarstw rolnych. Pozostałe budynki: handlowo-usługowe, muzea i biblioteki, szkół i instytucji badawczych, przeznaczone do sprawowania kultu religijnego i czynności, budynki garaży, pozostałe niemieszkalne gdzie indziej niewymienione
Ciągi komunikacyjne	występują lokalne drogi gminne utwardzone i nieutwardzone.

Inne elementy krajobrazu Antropogeniczne* Przyrodnicze i przyrodniczo antropogeniczne* Infrastruktura turystyczna Użytkownicy	Elementy antropogeniczne głównie mają kształt zabudowy zagrodowej lub jednorodzinnej oraz niezbędnej infrastruktury. Elementy przyrodnicze obejmują znaczną część obszaru, w szczególności w postaci lasów. W krajobrazie wiejskim częste są zadrzewienia śródpolne (kępowate i liniowe) i przydrożne. Teren inwestycji – brak Teren inwestycji - Właściciele gruntów/rolnicy W potencjalnym zasięgu oddziaływania – głównie mieszkańcy, rolnicy,
Funkcje krajobrazowe*	Obszar inwestycji: funkcja produkcji rolnej funkcja przyrodnicza W potencjalnym zasięgu oddziaływania: Funkcja produkcji rolnej Funkcja osadnicza
Ogólny charakter	Krajobraz o mało urozmaiconej rzeźbie terenu - równinnej, położenie terenów inwestycyjnych w krajobrazie wiejskim. Wnętrze krajobrazowe zamknięte – lasy oraz zieleń śródpolna stanowią ściany wnętrza krajobrazowego. Brak zabudowy wewnątrz analizowanego wnętrza krajobrazowego. Krajobraz w miejscu inwestycji nie podlega ochronie prawnej.

*Nomenklatura zgodnie z metodyką audytów krajobrazowych

2.15.1 Ekspozycja terenu inwestycji w krajobrazie

Teren inwestycji jest izolowany widokowo od najbliższej położonych miejsc bytowania ludzi. Ograniczony jest z trzech stron lasami, a od północnej strony gruntami ornymi i w dalszej odległości również lasem.

Poniżej przedstawiono analizę widoczności zrealizowaną przy pomocy oprogramowania QGIS dla sytuacji aktualnej – brak inwestycji.

Punkt obserwacyjny wyznaczono przy najbliższych zabudowaniach, wys. obserwatora – 1,7 m. Kolor niebieski na mapie oznacza, że teren jest widoczny z punktu obserwacyjnego.



Rysunek 18 Analiza widoczności terenu inwestycyjnego przed realizacją.

Wynik analizy

Teren inwestycyjny jest całkowicie niewidoczny z punktu obserwacyjnego zlokalizowanego przy najbliższych zabudowaniach. Barię widokową stanowi kompleks leśny.

3 Opis wariantów przedsięwzięcia

W ramach niniejszego opracowania poddano analizie przypadki:

- Braku realizacji inwestycji.
- Realizacji w wariantie proponowanym przez Inwestora.
- Realizacji w wariantie alternatywnym, możliwym do realizacji,

oraz wskazano wariant najkorzystniejszy dla środowiska.

Wariantowano technologiczne aspekty inwestycji – ilość modułów fotowoltaicznych, inwerterów oraz moc wytwórczą inwestycji. Inwestor nie brał pod uwagę wariantu lokalizacyjnego przez wzgląd na ustalenia z Właścicielami gruntów, których części miałyby być przeznaczone pod inwestycję. Wybrana lokalizacja jest na tym etapie uznana za ostateczną.

3.1 Wariant „zerowy” brak realizacji przedsięwzięcia

W wariancie tym analizowany obszar nadal użytkowany byłby w dotychczasowy sposób – uprawa rolna.

Brak realizacji przedsięwzięcia wiąże się z:

- nieprzyczynieniem się do poprawy bezpieczeństwa energetycznego kraju oraz realizacji zapisów polityki energetycznej państwa. Dla obu tych zagadnień wskazuje się jako kluczowe zwiększenie dywersyfikacji źródeł wytwórczych energii elektrycznej przy jednoczesnym wybieraniu technologii niskoemisyjnych.
- niewykorzystaniem możliwości produkcji energii elektrycznej z OZE (do których należy fotowoltaika), i tym samym uniknięcia emisji CO₂, który zostanie wyemitowany przez źródła konwencjonalne.

Różne źródła energotwórcze emitują różną ilość dwutlenku węgla przez cały swój cykl życia. Za danymi Instytutu NREL tradycyjne (konwencjonalna energetyka) źródła emitują do atmosfery ok. 500g CO₂ e/kWh w przypadku paliw gazowych i ok 1000 g CO₂ e/kWh dla paliw kopalnych. W przypadku paneli fotowoltaicznych ta wartość to ok. 50 g CO₂ e/kWh.

Czyli porównując emisję CO₂ ze źródeł konwencjonalnych (paliw kopalnych) oraz z paneli fotowoltaicznych dla 1MWh:

Tabela 10 Porównanie emisji CO₂ ze źródła konwencjonalnego oraz fotowoltaiki

Źródło	kg CO _{2e}
Panele PV 1MWh	0,05
Źródło konwencjonalne paliwo stałe 1MWh	0,82

Dla każdej 1MWh energii wyprodukowanej z paneli PV o mocy 1MW uniknie się w porównaniu do energii wyprodukowanej z paliwa stałego ok. 0,77 kg ekwiwalentu CO₂.

- niewykorzystaniem możliwości poprawy wychwycenia większej ilości CO₂ z atmosfery spowodowanej zaprzestaniem produkcji rolnej na danym terenie – tzw. „uprawa zerowa”.

Gleby są naturalnym rezerwuarem dwutlenku węgla. Jednak wieloletnia, regularna orka, poprzez niszczenie struktury gruzełkowej gleby, pogorszenie warunków wodnych, przyczynia się do zwiększenia erozyjności, a tym samym obniżenia produktywności i spadku zawartości materii organicznej.

Gleby mają potencjał zgromadzenia 4 – 5 Gt CO₂/rok. Aby lepiej zobrazować rząd wielkości, przyjmuje się, że zgromadzenie 5 milionów ton dwutlenku węgla równoważy emisje tego gazu przez ponad milion aut.^{xiv} Gromadzenie to jest możliwe jedynie w przypadku ciągłego pokrycia gleby roślinnością, co jest niemożliwe podczas typowej gospodarki rolnej.

3.2 Wariant I proponowany przez Wnioskodawcę – inwestorski WI

Budowa instalacji fotowoltaicznej o mocy do 42 MW – opisano [w rozdziale 2](#).

Poniżej opisano oddziaływania na poszczególne komponenty środowiska oraz charakter i wielkość emisji wynikających z realizacji, eksploatacji i likwidacji przedsięwzięcia w wariantcie wybranym do realizacji.

3.2.1 Emisja zanieczyszczeń powietrza

3.2.1.1 Faza realizacji

Podczas budowy emisja zanieczyszczeń gazowych i pyłowych będzie miała charakter emisji nieorganizowanej i pochodzić będzie ze źródeł transportu oraz maszyn wykorzystywanych do realizacji (ciągnik rolniczy, kafar, walec, wywrotka spycharka, podnośnik, generator prądu, beczkowóz).

Szacuje się ruch do kilku pojazdów do 3,5 tony na dobę, oraz do kilku pojazdów ciężarowych przez okres trwania budowy (do 4 miesięcy)

Emitory te będą wprowadzać do środowiska dwutlenek azotu, dwutlenek siarki, tlenek węgla, pyły (w tym PM10, PM2,5)

W przedmiotowym postępowaniu całkowicie pominięto obliczenia emisji z transportu samochodowego i pracy maszyn. Jako kryterium uznano wielkość inwestycji, w której łączna ilość przewożonych materiałów i ilość stanowisk do rozładunku/załadunku decyduje o niskiej intensywności ruchu. Natężenie ruchu nie będzie większe niż kilka pojazdów na godzinę.

Po zakończeniu fazy realizacji emisje te ustaną.

3.2.1.2 Faza eksploatacji

Produkcja energii przy wykorzystaniu paneli fotowoltaicznych uznawana jest w miejscu eksploatacji za zero bądź nisko emisyjną (związaną jedynie ze sporadycznym dojazdem na teren samochodów osobowych serwisantów (raz na kilka miesięcy) oraz ewentualnie pojazdu myjącego panele (raz w roku). W związku z powyższym emisję tę można całkowicie pominąć w analizach obliczeniowych, uznając ją za marginalną i nieistotną na tle typowego ruchu pojazdów w najbliższym otoczeniu inwestycji i kształtowaniu jakości powietrza atmosferycznego.

3.2.1.3 Faza likwidacji

Podczas likwidacji przedsięwzięcia emisja zanieczyszczeń gazowych i pyłowych będzie o charakterze emisji nieorganizowanej i pochodzić będzie ze źródeł transportu oraz maszyn wykorzystywanych do demontażu instalacji. Emitory te będą wprowadzać do środowiska:

dwutlenek azotu, dwutlenek siarki, tlenek węgla, pyły (w tym PM10, PM2,5)

W przedmiotowym postępowaniu całkowicie pominięto obliczenia emisji z transportu samochodowego i pracy maszyn. Jako kryterium uznano wielkość inwestycji, w której łączna ilość przewożonych materiałów i ilość stanowisk do rozładunku/załadunku decyduje o niskiej intensywności ruchu. Natężenie ruchu nie będzie większe niż kilka pojazdów na godzinę. Po zakończeniu fazy likwidacji emisje te ustaną.

Jako załącznik (wersja elektroniczna) dołączono tło zanieczyszczeń powietrza dla przedmiotowej lokalizacji.

3.2.2 Emisja promieniowania elektromagnetycznego

Pole i promieniowanie elektromagnetyczne są to wszechobecne czynniki środowiska pracy i życia ludzi. Związany jest głównie z wytwarzaniem, przesyłaniem, wykorzystywaniem energii elektrycznej oraz fal radiowych. Wyżej wymienione zjawiska występują powszechnie w każdym środowisku przydomowym (związanym np. ze sprzętem RTV/AGD, komputerowym, kuchenki mikrofalowe), jak również w pobliżu linii wysokiego napięcia, elektrycznych trakcji kolejowych, tramwajowych czy podczas wyładowań atmosferycznych.

Eksploatacja elektrowni fotowoltaicznych wiąże się w związku z powyższym z emisją promieniowania elektromagnetycznego albo mikrofalowego – jednak są to wartości minimalne. Ponadto wartości te maleją wraz z oddalaniem się od źródła. Opisano ten aspekt szerzej w dalszej części raportu.

Od 1 stycznia 2020 r. obowiązuje rozporządzenie Ministra Zdrowia z 17 grudnia 2019 r. w sprawie dopuszczalnych poziomów pól elektromagnetycznych w środowisku. Określiło ono dla częstotliwości z zakresu 2-300 GHz dopuszczalne natężenie pola elektromagnetycznego (PEM) do 10 W/m² (gęstość mocy) i 61 V/m (składowa elektryczna).

Natężenie pola elektromagnetycznego, przykłady:

- linia energetyczna 220 kV/50 Hz, wartości dla minimalnej dopuszczalnej przepisami wysokości zawieszenia przewodów nad ziemią 6,7 m,
- pole elektryczne bezpośrednio pod linią: ok. 4,5 kV/m,
- pole elektryczne w odległości ok. 20 m od linii: ok. 1 kV/m,
- pole magnetyczne bezpośrednio pod linią: ok. 26 A/m,
- pole magnetyczne w odległości ok. 20 m od linii: ok. 6 A/m,
- telewizor, odbiornik radiowy, lodówka, ekspres do kawy: < 0,05 V/m,
- kuchenka mikrofalowa: ok. 3 V/m w odległości 0,5 m,
- wkrętarka akumulatorowa: ok. 0,5 V/m w odległości 0,5 m,
- żarówka energooszczędna: ok. 3,5 V/m w odległości 0,5 m.

3.2.2.1 Faza realizacji

Nie przewiduje się emisji promieniowania elektromagnetycznego w fazie realizacji z uwagi na charakter prac i używane przy budowie urządzenia – pojazdy i maszyny spalinowe. Ewentualne urządzenia elektryczne zasilane będą przy pomocy przenośnych agregatów prądotwórczych i pracować będą przy niskich napięciach.

3.2.2.2 Faza eksploatacji

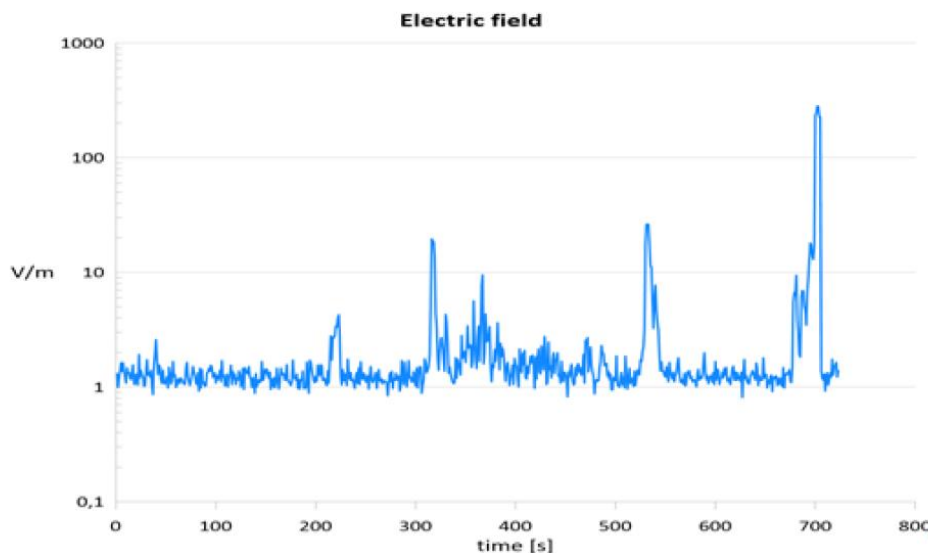
Podczas eksploatacji instalacji, źródłem pola elektromagnetycznego będą:

- stacja kontenerowa z transformatorem,
- inwertery,
- linie energetyczne – linie kablowe łączące panele ze stacją transformatorową to linie niskiego napięcia – pomijalne oddziaływanie na klimat środowiska elektromagnetycznego, linie średniego napięcia również nie charakteryzują się wysokim poziomem oddziaływania elektromagnetycznego.

Na terenie farmy wszystkie linie kablowe niskiego i średniego napięcia (oprócz przewodów niskiego napięcia prowadzonych po konstrukcji nośnej paneli) będą wykonane jako podziemne.

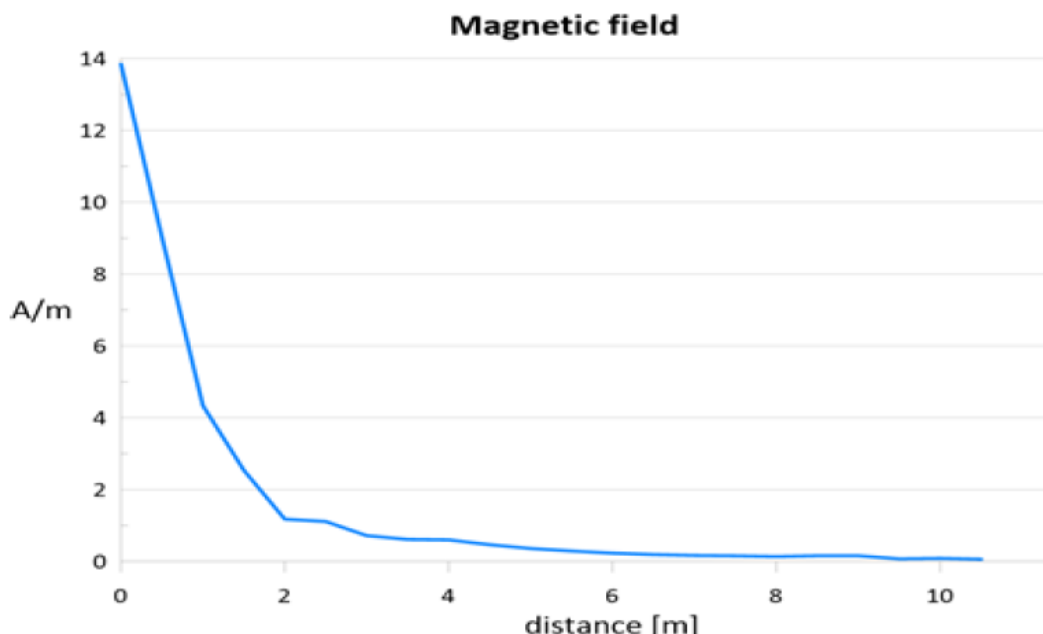
W celu określenia emisji ze stacji transformatorowej SN/nn posłużono się danymi z rzeczywistego pomiaru emisji pola elektromagnetycznego w otoczeniu, jak i w samej stacji transformatorowej typu STLmb-6 2x630 kVA 15/0,4 kV.^{xv}Największa wartość natężenia pola elektromagnetycznego występowała przy ściankach budynku stacji w pobliżu komory transformatorowej i wynosiła 23 A/m. Najmniejsza wartość występowała w pobliżu pól liniowych SN i wynosiła 0,6 A/m. Wartość natężenia pola elektromagnetycznego w bezpośrednim sąsiedztwie budynku wynosiła rzędu kilku woltów na metr (4 – 7 V/m).

Poniżej przedstawiono opracowanie uzyskanych pomiarowo wyników przeprowadzonych przez Pana dr. inż. Pawła A. Mazurka z Politechniki Lubelskiej, Katedry Elektrotechniki i Elektrotechnologii. Wyniki te poszerzono o aspekt emisji elektromagnetycznej w ujęciu kompatybilności elektromagnetycznej instalacji, a analizę wyników odniesiono do obowiązujących wyników.^{xvi} Badania przeprowadzono w warunkach różnego nasłonecznienia (bezchmurne niebo, niebo zachmurzone z prześwitami). Dzięki temu zauważalne są różnice w emisji pola elektromagnetycznego w zależności od wielkości produkcji energii elektrycznej ze słońca. Obrazuje to Wykres 1:



Wykres 1 Wpływ zachmurzenia i słońca na poziom emisji pola elektromagnetycznego, punkt pomiarowy przy stacji transformatorowej. [Mazurek]

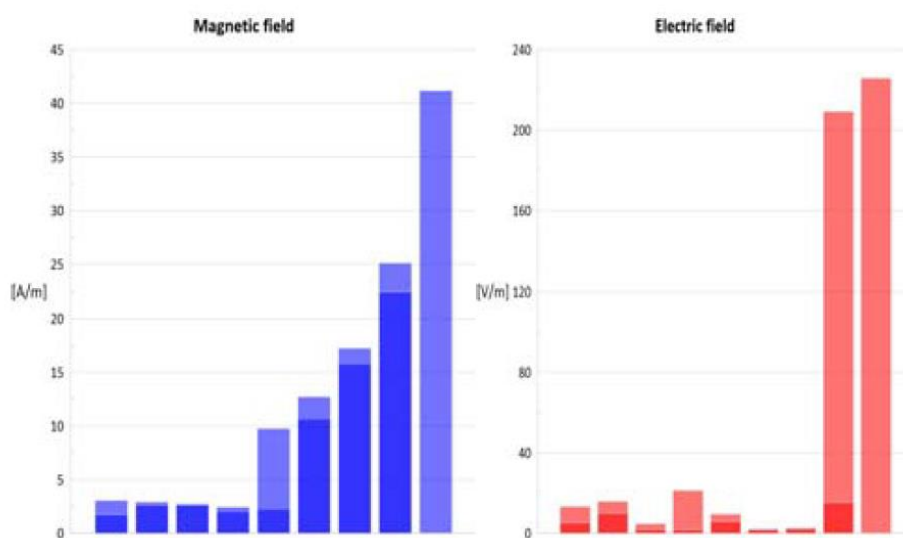
Następnie Autor pomiaru określił czy zarejestrowana przy stacji emisja PEM oddziałuje w dalszej odległości od obiektu. Na kolejnym Wykres 2 zobrazowano zmianę natężenia H pomiędzy stacją trafo a krańcem (badanej) farmy PV – za siatką ogrodzeniową. Zgodnie z założeniami teoretycznymi natężenie PEM maleje wraz z oddalaniem się od obiektu emitora osiągając po kilku metrach średnie wartości tła na terenie.



Wykres 2 Wykres zmienności natężenia pola elektromagnetycznego pomiędzy obiektem stacji trafo a ogrodzeniem terenu farmy. [Mazurek]

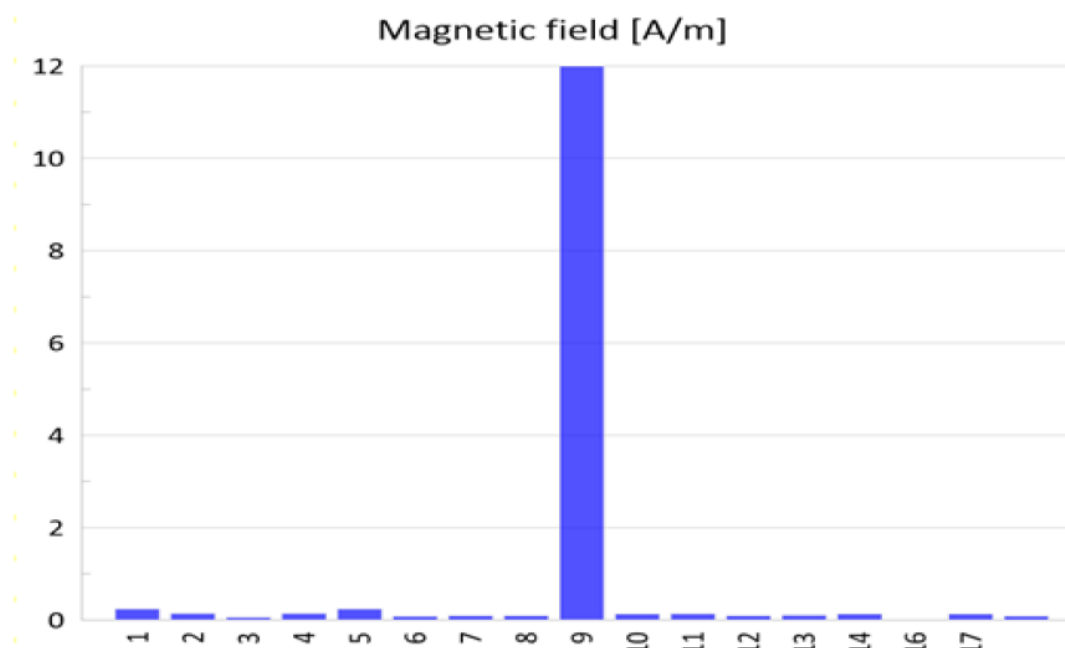
Na kolejnym Wykres 3 zaprezentowano wartości składowej elektrycznej i magnetycznej wokół budynku i środka rozdzielni. Pierwsze słupki to wyniki uzyskane chodząc wokół stacji (miernik

ok. 30 cm od ściany), przedostatni słupek to pomiar „w drzwiach”, a ostatni w środku stacji. Pomiarów dokonano dwukrotnie – przy zamkniętych drzwiach (ciemniejszy odcień) i przy otwartych (jaśniejszy odcień słupków wykresów).



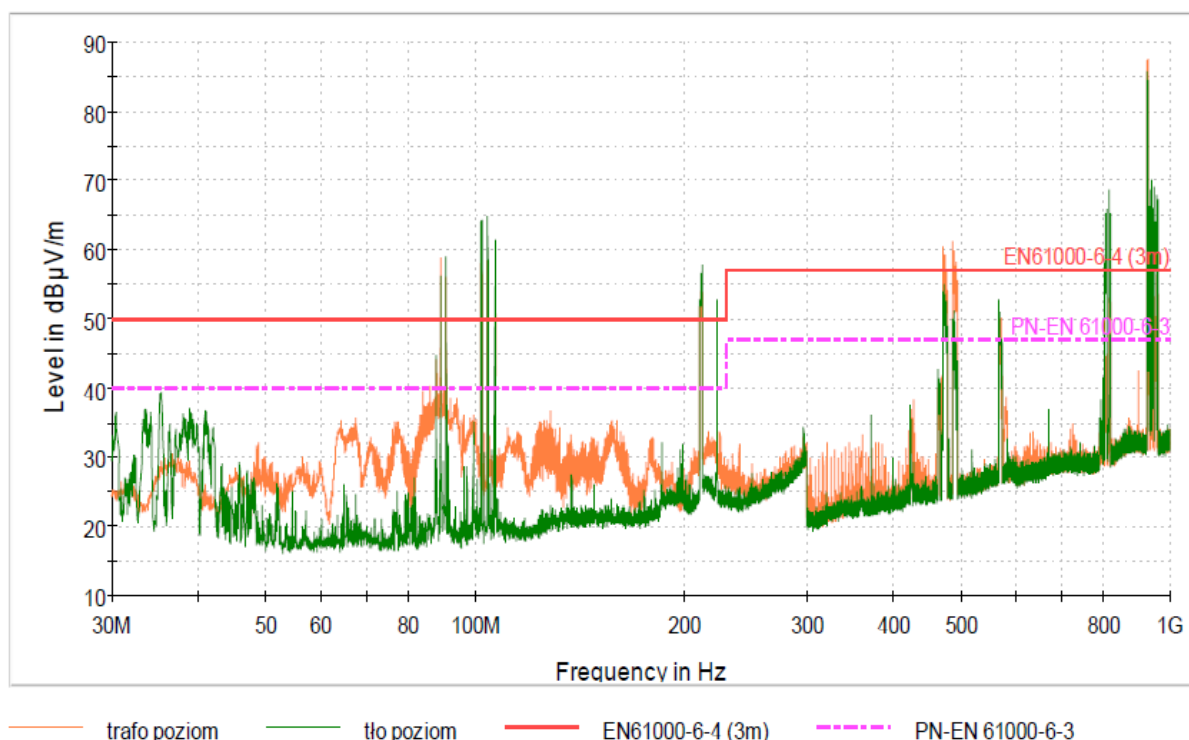
Wykres 3 Wartości natężenia pól E i H wokół budynku stacji przy zamkniętych i otwartych drzwiach. [Mazurek]

Z punktu widzenia oceny oddziaływania nie można pominąć okolicy wokół paneli PV. W tym celu wykonano w przytaczanym badaniu serię pomiarów pomiędzy rzędami paneli fotowoltaicznych. Na wykresie zaprezentowano jedną z serii pomiarowych. Punkt 9 z największą zarejestrowaną wartością PEM to miejsce tuż przy falowniku (inwerterze). Pozostałe punkty nie wykazują wartości znacząco odbiegających od średniej wartości tła dla okolicy.

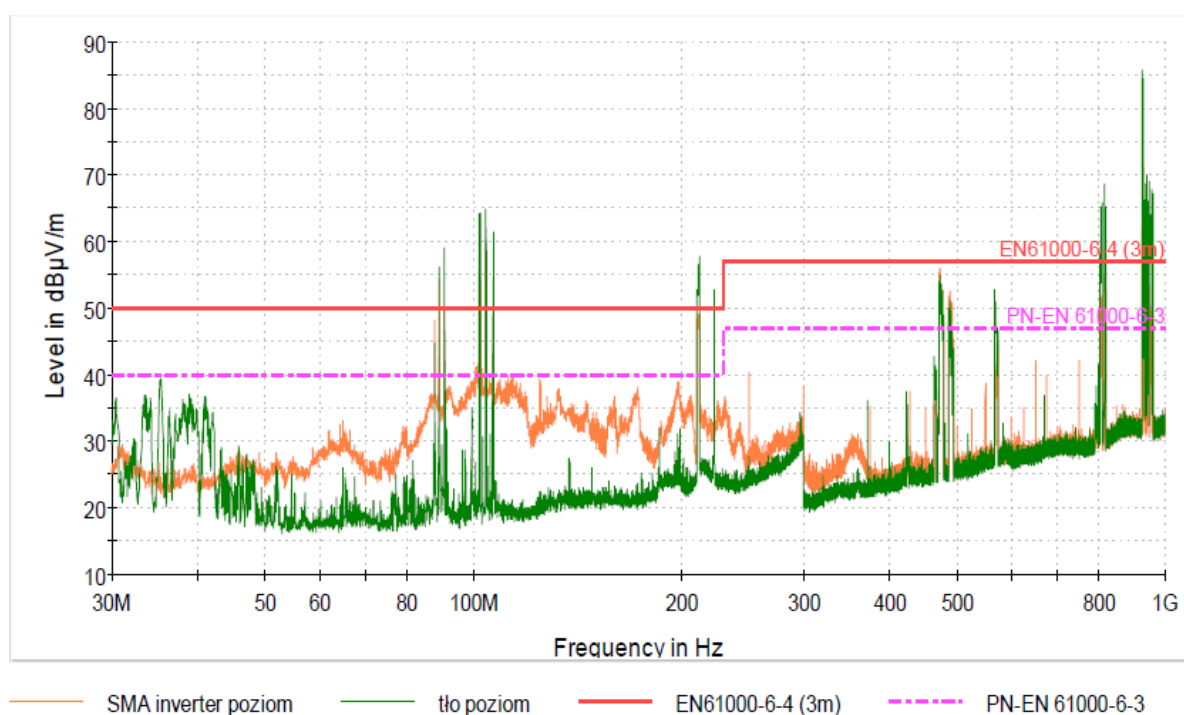


Wykres 4 Wartości natężenia PEM wzdłuż rzędu paneli PV. [Mazurek]

Ostatnim etapem badań terenowych były pomiary natężenia PEM w paśmie 9 kHz – 1 GHz. Jest to zakres badań emisyjnych prowadzonych w przypadku analizy kompatybilności elektromagnetycznej urządzeń i instalacji (zdolności danego urządzenia elektrycznego lub elektronicznego do poprawnej pracy w określonym środowisku elektromagnetycznym i nieemitowanie zaburzeń pola elektromagnetycznego zakłócającego poprawną pracę innych urządzeń pracujących w tym środowisku^{xvii}). Na kolejnych wykresach zaprezentowano wyniki w 2 – óch punktach na terenie farmy – przy stacji trafo, drugi przy falowniku. Kolorem pomarańczowym oznaczono poziom emisji aparatury elektroenergetycznej, pomiarowej, telekomunikacyjnej i samych instalacji. Jako poziom odniesienia, tła PEM wskazano poziom w odległości kilkudziesięciu metrów od urządzeń elektrycznych – na krańcach farmy. Analogicznie zaprezentowano wyniki dla drugiego punktu pomiarowego. W obydwu punktach stwierdzono, że działająca w pobliżu infrastruktura – urządzenia i instalacje są źródłem poziomu emisji, które, gdyby odnotowane zostały poza terenem inwestycji przemysłowej, stanowiłyby niedopuszczalny poziom zaburzeniowy.



Wykres 6 Poziomy PEM zlokalizowane przy stacji trafo oraz tła elektromagnetycznego na terenie farmy [Mazurek]



Wykres 5 Poziomy PEM zlokalizowane pomiędzy sekcjami paneli PV, w pobliżu falowników oraz tła elektromagnetycznego na terenie farmy [Mazurek]

Wnioski z badań terenowych

- Są zgodne z danymi literaturowymi,
- Zidentyfikowane natężenia pól elektrycznych i magnetycznych o niskiej częstotliwości **są niższe niż wartości graniczne określone w normach i nie stanowią negatywnego oddziaływania**,
- Pola elektromagnetyczne o wysokiej częstotliwości **są niższe niż normy środowiskowe, ale wykazują podwyższone poziomy w aspektach kompatybilności elektromagnetycznej urządzeń i instalacji.**

Aby dodatkowo poprzeć powyższą analizę przytoczono fragment artykułu na temat oddziaływania elektrowni fotowoltaicznych autorstwa: K. Gryz, J. Karpowicz, Narażenie na pola elektromagnetyczne przy instalacjach energetycznych odnawialnych źródeł energii (OZE)^{xviii}:

„Przeprowadzone badania pól elektromagnetycznych w elektrowniach wiatrowych i fotowoltaicznych oraz rozpoznanie warunków narażenia pracowników wykazały, że narażenie pracowników mieści się w granicach wymagań prawa pracy pod warunkiem stosowania wymaganych środków profilaktycznych, szczególnie dotyczących użytkowników aktywnych implantów medycznych (AIMD) (w miejscach możliwego przebywania pracowników zmierzono maksymalne wartości natężenia pola magnetycznego małej częstotliwości do 250 A/m, a pola elektrycznego do 200 V/m oraz zasięgi stref ochronnych pola magnetycznego do kilkudziesięciu cm od wyposażenia elektrycznego). W miejscach dostępnych dla ludności (poza wieżami elektrowni wiatrowych, ogrodzonymi terenami elektrowni fotowoltaicznych) występują pola elektromagnetycznego poniżej limitów zdefiniowanych w przepisach ochrony środowiska”.

Analizy oddziaływania tego rodzaju instalacji w zakresie generowania pola elektromagnetycznego dowodzą, że farmy fotowoltaiczne (wraz z infrastrukturą im towarzyszącą) nie stanowią zagrożenia dla środowiska w tym zakresie. Poziom pola elektromagnetycznego generowanego przez poszczególne elementy instalacji fotowoltaicznej nie przekracza wartości normatywnych. Urządzenia te nie wytwarzają pola elektromagnetycznego, którego poziom mógłby osiągnąć wartości zagrażające środowisku, nawet w ich bezpośrednim sąsiedztwie.

Prognozuje się, iż negatywne oddziaływanie elektromagnetyczne na środowisko, a w szczególności na zdrowie ludzi nie będzie miało miejsca. Sposoby sprawdzania dotrzymywania dopuszczalnych poziomów pól elektromagnetycznych w środowisku określone zostały w rozporządzeniu Ministra Klimatu z dnia 17 lutego 2020 r. (Dz. U. z 2020 r. poz. 258).

3.2.2.3 Faza likwidacji

Nie przewiduje się emisji promieniowania elektromagnetycznego w fazie likwidacji z uwagi na charakter prac i używane przy demontażu urządzenia – pojazdy i maszyny spalinowe. Ewentualne urządzenia elektryczne zasilane będą przy pomocy przenośnych agregatów prądotwórczych i pracować będą przy niskich napięciach.

3.2.3 Emisja hałasu

Teren inwestycyjny znajduje się w otoczeniu obszarów rolniczych. Sam obszar przedsięwzięcia jako teren niezabudowany o charakterze rolnym nie jest chroniony akustycznie. Najbliżej położonym terenem chronionym akustycznie (zgodnie z rozporządzeniem Ministra Środowiska z dnia 14 czerwca 2007 r. w sprawie dopuszczalnych poziomów hałasu w środowisku) względem działki nr 58/2 położonej w obrębie geodezyjnym Potulice, gmina Wągrowiec, są działki nie objęte miejscowym planem zagospodarowania przestrzennego, dla których

charakterystyki akustycznej terenów dokonuje się na podstawie sposobu ich zagospodarowania i faktycznego wykorzystania:

- działka nr 75/18, obręb Potulice – teren zabudowy zagrodowej, zabudowany budynkiem mieszkalnym jednorodzinnym, znajdujący się ok. 500 m od granicy z działką nr 58/2,
- działki nr 61/5, 27/16, obręb Potulice – teren zabudowy mieszkaniowej, zabudowany budynkiem mieszkalnym jednorodzinnym, znajdujący się ok. 425 m od granicy z działką nr 58/2.

Dla powyższej zabudowy przyjęto w związku z tym zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Środowiska z dnia 14 czerwca 2007r. w sprawie dopuszczalnych poziomów hałasu w środowisku:

-dopuszczalny poziom hałasu w porze nocy: 40 dB

-dopuszczalny poziom hałasu w porze dnia: 50 dB.

Dopuszczalne poziomy hałasu w środowisku powodowanego przez poszczególne grupy źródeł hałasu, z wyłączeniem hałasu powodowanego przez starty, lądowania i przeloty statków powietrznych oraz linie elektroenergetyczne, wyrażone wskaźnikami $L_{Aeq,D}$ i $L_{Aeq,N}$ które to wskaźniki mają zastosowanie do ustalania i kontroli warunków korzystania ze środowiska, w odniesieniu do jednej doby

Lp.	Rodzaj terenu	Dopuszczalny poziom hałasu w [dB]			
		Drogi lub linie kolejowe ¹⁾		Pozostałe obiekty i działalność będąca źródłem hałasu	
		$L_{Aeq,D}$ przedział czasu odniesienia równy 16 godzinom	$L_{Aeq,N}$ przedział czasu odniesienia równy 8 godzinom	$L_{Aeq,D}$ przedział czasu odniesienia równy 8 najmniej korzystnym godzinom dnia kolejno po sobie następującym	$L_{Aeq,N}$ 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 ²⁾ 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 ³⁾ d) Tereny mieszkaniowo-usługowe	65	56	55	45
4	Tereny w strefie śródmiejskiej miast powyżej 100 tys. mieszkańców ³⁾	68	60	55	45

Objaśnienia:

¹⁾ Wartości określone dla dróg i linii kolejowych stosuje się także dla torowisk tramwajowych poza pasem drogowym i kolei linowych.

²⁾ W przypadku niewykorzystywania tych terenów, zgodnie z ich funkcją, w porze nocy, nie obowiązują na nich dopuszczalne poziomy hałasu w porze nocy.

³⁾ Strefa śródmiejska miast powyżej 100 tys. mieszkańców to teren zwartej zabudowy mieszkaniowej z koncentracją obiektów administracyjnych, handlowych i usługowych. W przypadku miast, w których występują dzielnice o liczbie mieszkańców powyżej 100 tys., można wyznaczyć w tych dzielnicach strefę śródmiejską, jeżeli charakteryzuje się ona swą swą zabudową mieszkaniową z koncentracją obiektów administracyjnych, handlowych i usługowych.

Rysunek 17 Dopuszczalne poziomy hałasu zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Środowiska z dnia 14 czerwca 2007r. w sprawie dopuszczalnych poziomów hałasu w środowisku (t. j. Dz. U. z 2014 r., poz. 112).

3.2.3.1 Faza realizacji

Faza realizacji przedsięwzięcia wiąże się z emisją hałasu pochodzącego z transportu drogowego oraz pracą maszyn na terenie inwestycyjnym.

Działka inwestycyjna ma dostęp do dróg publicznych, a dostawy materiałów i elementów konstrukcyjnych realizowane będą standardowymi ciągnikami siodłowymi z naczepami.

Do posadowienia konstrukcji metalowych–wsporników dla paneli fotowoltaicznych planuje się wykorzystanie kafara (palownicy) typu samojezdnego.

Poniżej przytoczono ponownie opis planowanego harmonogramu prac podczas realizacji:

- Panele – ok. 33 transportów,
- Konstrukcje – ok. 33 transportów,
- Stacje trafo – 1 transport / sztuka, dla przedmiotowego przedsięwzięcia – do 42 transportów.

Harmonogram prac zależy od ilości pracowników oraz warunków pogodowych.

Można założyć, że poszczególne etapy realizacji będą trwały odpowiednio ok.:

- uporządkowanie i wyrównanie terenu – 4 – 8 dni,
- wbijanie słupów pod konstrukcję paneli – 6-14 dni (użycie kafara)
- budowa ogrodzenia – 7 dni
- skręcanie szkieletu pod panele – 20 dni
- korytowanie, wykopy pod drogi, obiekty budowlane, przewody elektryczne – 4 dni,
- montaż paneli PV – 30 dni,
- wykonanie/ułożenie płyt fundamentowych pod obiekty budowlane – 2 dni,
- wykonanie drogi technicznej i placu manewrowego – 2 dni,
- układanie przewodów elektrycznych w wykopach – 3 dni,
- montaż budynków – 2 dni,
- podłączenie i konfiguracja instalacji elektrotechnicznych i komunikacyjnych etc. – 3 5 dni,
- uporządkowanie terenu – 3-5 dni.

Łącznie prace mogą potrwać ok. 100 dni z możliwościami przestojów w związku np. z niesprzyjającą pogodą. Część etapów może być realizowanych jednocześnie, więc powyższy czas może też ulec skróceniu.

Założenia dotyczące emisji hałasu podczas realizacji przedsięwzięcia:

- Praca maszyn i dowóz materiałów realizowane będą jedynie w porze dnia, w godz. 6.00-22.00,
- Czas realizacji ograniczony będzie do niezbędnego minimum,
- Praca nie będzie wykonywana w dni świąteczne,
- Silniki maszyn oraz pojazdów powinny być wyłączane podczas dłuższych przestojów
- Maszyny oraz pojazdy powinny być sprawne, spełniać warunki, którym podlegają w myśl rozporządzenia 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. Nr 263, poz. 2202, ze zm.).

Do prac budowlanych mogą być wykorzystane następujące pojazdy i maszyny robocze:

Tabela 11 Maszyny i pojazdy wykorzystywane podczas realizacji wraz z poziomem mocy akustycznej.

Urządzenie	Czas pracy [h]		Poziom mocy akustycznej L _{MA} , dB	
	Pora dnia	Pora nocy		
Kafar (palownica)	8h (przy założeniu ciągłego ruchu i zmiany miejsca pracy – emisja hałasu w jednym punkcie ograniczona do ok. 15 min- 30 min.)	0	125 ^{xix} L _{MA}	
Ładowarka uniwersalna	6 h	0	101 L _{MA}	
Zagęszczarka ręczna	6 h	0	108 ^{xx} L _{MA}	
Transport ^{xxi}			Czas operacji, [s]	
Pojazd ciężki	Przejazd przez miejscowość Ok.5 min	0	Start 105 L _{MA}	5
			Jazda 100 L _{MA}	Zależny od dług. drogi
			Hamowanie 100 L _{MA}	3
Pojazd lekki	Przejazd przez miejscowość Ok.5 min	0	Start 97 L _{MA}	5
			Jazda 94 L _{MA}	Zależny od dług. drogi
			Hamowanie 94 L _{MA}	3

Nie przeprowadzano modelowania propagacji hałasu dla fazy realizacji z uwagi na jej nieorganizowany charakter, krótki okres trwania, pracę jedynie w porze dnia oraz niewielką ilość pojazdów i maszyn poruszających się po terenie inwestycyjnym (max. kilka/h – zwykle 1/ godz.).

3.2.3.2 Faza eksploatacji

Podczas eksploatacji źródłami emisji hałasu do środowiska z elektrowni fotowoltaicznych mogą być:

falowniki (inwertery) rozproszone poziomie hałasu nieprzekraczającym 75.6 dB w odl. 1 m od urządzenia, do obliczeń przyjęto wartość 86,6 dB bezpośrednio przy urządzeniu,

lub

inwertery centralne moc akustyczna 84 dB zlokalizowane w pobliżu stacji transformatorowych – realizowane zamiennie z inwerterami rozproszonymi.

stacje transformatorowe SN/nn na poziomie hałasu nie przekraczającym 70 dB(A) – poziom mocy akustycznej pojedynczego urządzenia. Izolacyjność akustyczna planowanej obudowy stacji: ściany pełne, będą miały współczynnik tłumienia na poziomie co

najmniej 10dB, tez drzwiami / żaluzjami na poziomie 3-6 dB. Jednak w obliczeniach pominięto izolacyjność.

magazyn energii - kontenery wyposażone mogą być w system wentylacji mechanicznej i/lub klimatyzacji - na poziomie hałasu nieprzekraczającym 87,7 dB(A) zakładając 100% mocy.

Podane wartości, to parametry katalogowe urządzeń w większości przypadków podawane przez producentów jako moc akustyczna „L(w)A” (generowana bezpośrednio przy urządzeniu) – wyższe wartości, niż poziom hałasu – dokładniej poziom ciśnienia akustycznego „L(p)A”, podawany z odległości 1m. Ze względu na złożoność samej stacji, tego typu ocenę wykonuje się raczej jako pomiary rzeczywiste na zainstalowanych w terenie stacjach uwzględniając poziom hałasu tła. Do opracowania dołączono karty katalogowe potwierdzające moc akustyczną urządzeń (wersja elektroniczna).

Założenia dotyczące emisji hałasu podczas eksploatacji przedsięwzięcia:

W porze dnia urządzenia pracują w trybie ciągłym,

Z uwagi na wczesne wschody słońca (przed godziną 6-tą) w okresie wiosenno – letnim przeprowadzono również obliczenia dla pory nocy,

Obliczenia modelowania przeprowadzono z uwzględnieniem tła akustycznego, jako skumulowane. Z uwagi na ograniczenia programu obliczeniowego tło akustyczne musi być jednorodne dla całego zakresu obliczeń. W związku z powyższym przyjęto dla całego terenu tło akustyczne jak dla zabudowy mieszkaniowej jednorodzinnej.

Modelowanie komputerowe zrealizowano oprogramowaniem SON2 firmy EKO-SOFT. Załączono wydruki z programu (dane oraz wyniki jedynie w wersji cyfrowej przez wgląd na rozmiar danych).

Charakterystyka akustyczna źródeł hałasu przyjęta do obliczeń:

Punktowe źródła hałasu - wszechkierunkowe

Inwerter 420 szt	dB(A) LAW 8h – 86.6 dzień
	dB(A) LAW 1h – 86.6 noc
Stacja transformatorowa 42szt.	dB(A) LAW 8h – 70 dzień
	dB(A) LAW 1h – 70 noc

Źródła hałasu typu budynek- wszechkierunkowe

Magazyn energii 42 szt.	LAWew dzień	dB(A) 87.7
	LAWew noc	dB(A) 87.7
Izolacyjność ścian magazynu energii	dB 25.0	

Komplet danych i wyników z programu SON2 znajduje się na cyfrowym nośniku danych – przez wzgląd na obszerność wydruku.

W celu ukazania, że w wyniku eksploatacji planowanej farmy fotowoltaicznej zostaną dotrzymane standardy jakości środowiska w zakresie emisji hałasu postanowiono przeanalizować przyjęte w raporcie założenia i przeprowadzić analizę akustyczną uwzględniającą wszystkie planowane do realizacji stacje transformatorowe, magazyn energii oraz inwertery. Przyjmując najbardziej niekorzystne warunki, kiedy wszystkie urządzenia działają na 100% mocy. Wyznaczono dodatkowe punkty kontrolne zlokalizowane przy granicy działek objętych standardem jakości środowiska w kontekście ochrony akustycznej – na wys. 4,0 m od pow. gruntu. Obliczenia przeprowadzono dla pory dnia i dla pory nocnej. Z uwagi na różne standardy dopuszczalnych poziomów hałasu dla najbliższych względem inwestycji obszarów chronionych oznaczono te tereny innymi kolorami.

- punkty_kontrolne_Etap_I
- ▨ Teren_chroniony_akustycznie_Potulice_zagrodowa
- ▨ Teren_chroniony_akustycznie_Potulice_mieszkaniowa



Rysunek 19 Lokalizacja punktów kontrolnych.

Punkt 2 został umieszczony bliżej terenu inwestycji, niż granica terenu chronionego akustycznie z uwagi na nieregularny przebieg granicy działek ewidencyjnych i potencjalne możliwe zmiany użytkowania gruntu w kierunku zabudowy mieszkaniowej.

Przeprowadzono obliczenia dla trzech sytuacji:

Wariant Ia zakłada zgodnie z planami inwestora posadowienie magazynu energii na północy działki, inwertery rozproszone.

Wariant Ib zakłada w miejsce inwerterów rozproszonych zastosowanie inwerterów centralnych.

Wyniki obliczeń

W tabelach przedstawiono najwyższe wartości obliczone poza granicami zakładu porównując do obowiązującego standardu jakości środowiska.

Wariant Ia

L_{Aeq} , dzień: wartość największa poza terenem zakładu występuje w punkcie (320,220,4.0) i wynosi 62.3 dB(A)

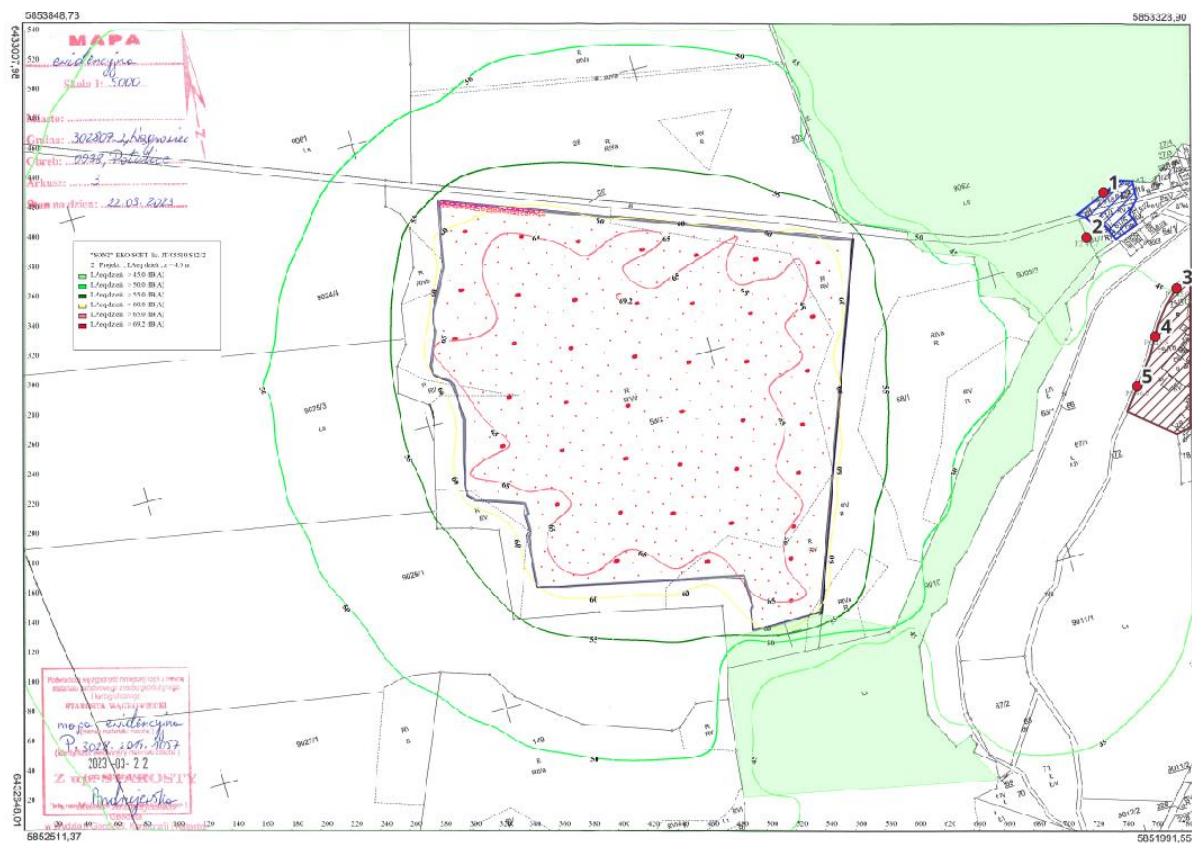
L_{Aeq} , noc: wartość największa poza terenem zakładu występuje w punkcie (320,220,4.0) i wynosi 62.2 dB(A)

Tabela 12 Wyniki i kryteria oceny uciążliwości ze strony hałasu od inwestycji. Wariant Ia

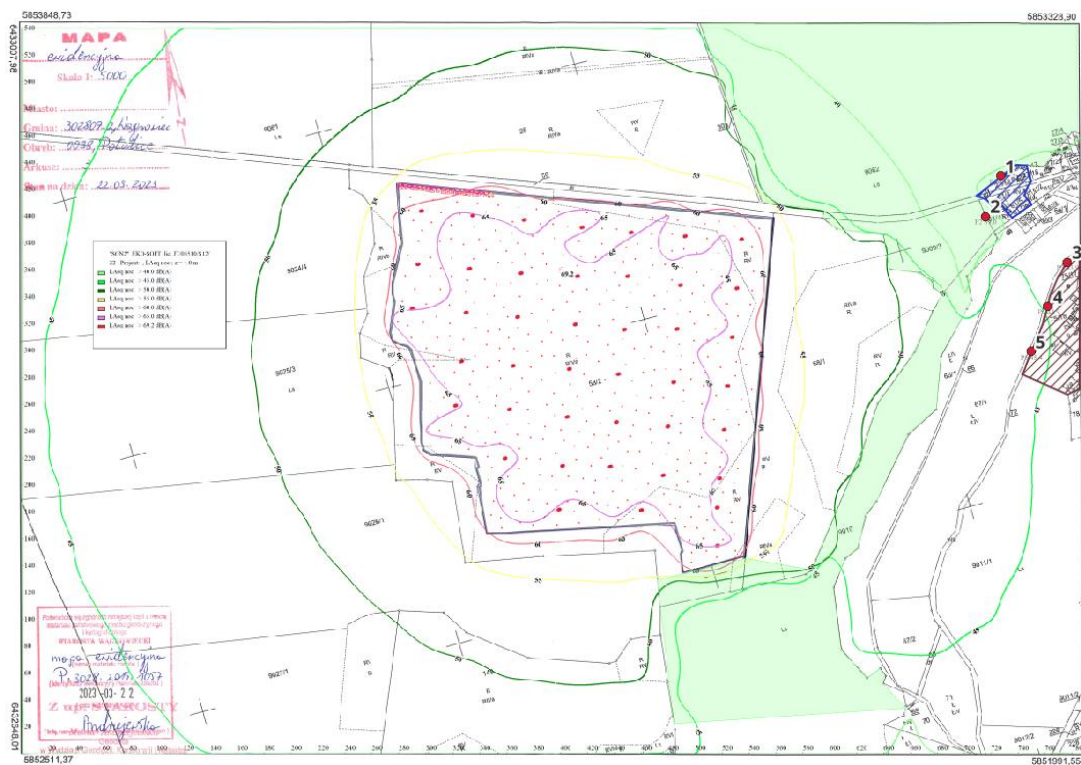
Najwyższe wartości obliczone poza granicami zakładu			Wartości dopuszczalne – standard -za-budowa mieszkaniowa jednorodzinna/zagrodowa	
L _{Aeq}	Dzień [dBA]	Noc [dBA]	Dzień [dBA]	Noc [dBA]
	62,3	62,2		
Punkt kontrolny P1	43.3	41.6	50	40
Punkt kontrolny P2	41.7	39,0	50	40
Punkt kontrolny P3	45	43,9	55	45
Punkt kontrolny P4	45,8	44,9	55	45
Punkt kontrolny P5	46,2	45,4	55	45

Kolorem zielonym oznaczono wyniki spełniające kryterium wartości dopuszczalnych dla danego terenu.

Poniżej przedstawiono wyniki w formie izolinii poziomów hałasu obejmujące obszar inwestycji i najbliższe tereny funkcjonalnie chronione akustycznie. Wyniki w formie izolinii w wysokiej rozdzielczości dołączono również w formie elektroniczne. Zaleca się analizowanie powyższych w formie cyfrowej.



Rysunek 20 Wizualizacja wyników modelowania propagacji hałasu wariant WI pora dnia



Rysunek 21 Wizualizacja wyników modelowania propagacji hałasu wariant WI pora nocy

Wariant Ib

Dodatkowo przeprowadzono modelowanie dla sytuacji, w której inwertery rozproszone zostały zastąpione inwerterami centralnymi. **Z uwagi na brak wybranego rozwiązania technologicznego do obliczeń przyjęto scenariusz bardziej niekorzystny – inwertery o większej mocy (do 5000 kW) niezintegrowane ze stacjami trafo.**

Modelowanie przeprowadzono dla pory dnia i nocy dla sytuacji z magazynem na północy.

Punktowe źródła hałasu - wszechkierunkowe

Inwerter centralny 42 szt.	dB(A) LAW 8h – 84 dzień
	dB(A) LAW 1h – 84 noc
Stacja transformatorowa 42 szt.	dB(A) LAW 8h – 70 dzień
	dB(A) LAW 1h – 70 noc

Źródła hałasu typu budynek- wszechkierunkowe

Magazyn energii 42 szt.	L _A wew dzień	dB(A) 87.7
	L _A wew noc	dB(A) 87.7

Izolacyjność ścian magazynu energii dB 25.0

Tabela 13 Wyniki i kryteria oceny uciążliwości ze strony hałasu od inwestycji. Wariant Ib inwertery centralne

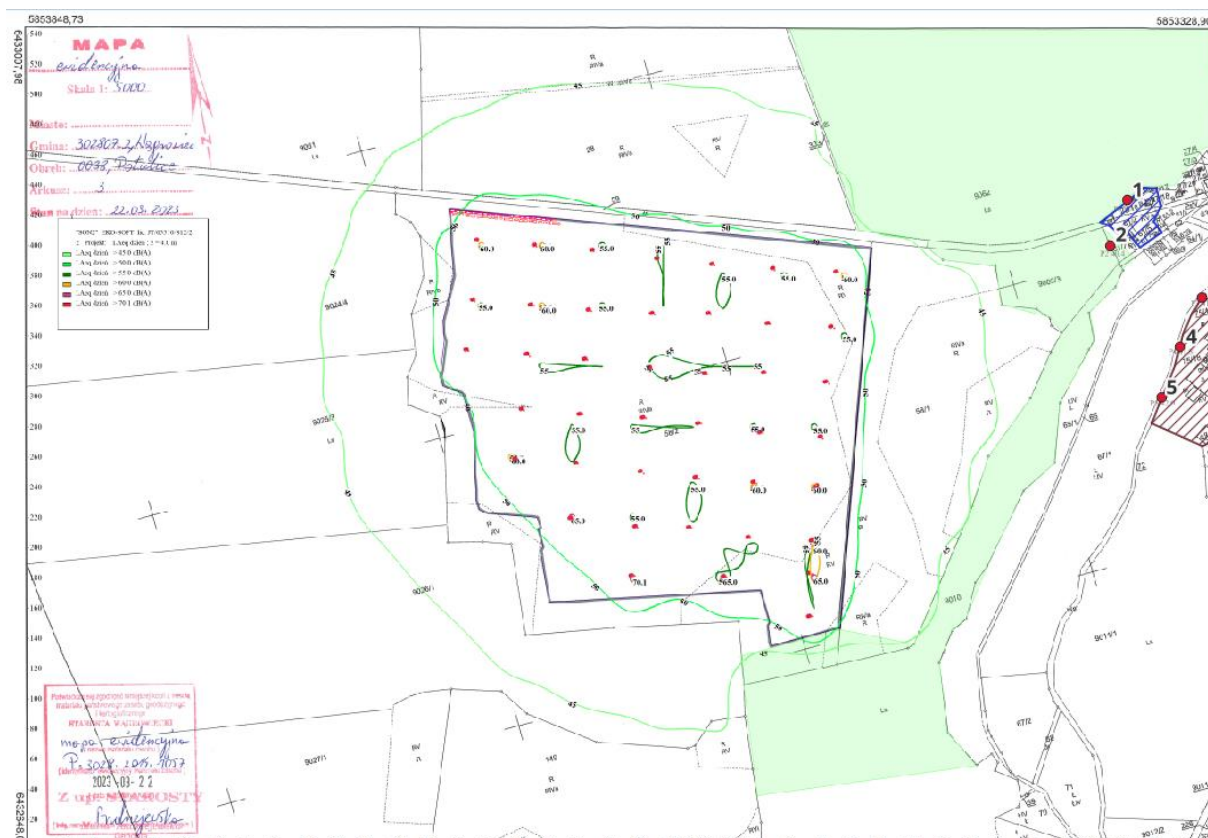
Najwyższe wartości obliczone poza granicami zakładu			Wartości dopuszczalne – standard -zabudowa mieszkaniowa jednorodzinna/zagrodowa	
L _A eq	Dzień [dBA]	Noc [dBA]	Dzień [dBA]	Noc [dBA]
	52,2	52,1		
Punkt kontrolny P1	40,9	37,3	50	40
Punkt kontrolny P2	40,4	36,1	50	40
Punkt kontrolny P3	41,4	38,5	55	45
Punkt kontrolny P4	41,8	39,2	55	45
Punkt kontrolny P5	42	39,5	55	45

L_Aeq , dzień: wartość największa poza terenem zakładu występuje w punkcie (280,400,4.0)

i wynosi 52.2 dB(A)

L_Aeq , noc: wartość największa poza terenem zakładu występuje w punkcie (280,400,4.0)

i wynosi 52.1 dB(A).



Rysunek 23 Wizualizacja wyników modelowania propagacji hałasu wariant W1b pora dnia



Rysunek 22 Wizualizacja wyników modelowania propagacji hałasu wariant W1b pora nocy

Dyskusja wyników modelowania

Porównanie podwariantów Ia, Ib.

Kolorem zielonym oznaczono spełnienie standardu jakości środowiska (zabudowa mieszkaniowa), kolorem czerwonym brak jego spełnienia.

Tabela 14 Porównanie wyników emisji akustycznych podwariantów Ia, Ib.

Najwyższe wartości obliczone poza granicami zakładu				
Wariant Ia			Wariant Ib	
LAeq	Dzień [dBA]	Noc [dBA]	Dzień [dBA]	Noc [dBA]
	62,3	62,2	61,2	61,2
Punkt kontrolny P1	43,3	41,6	40,9	37,3
Punkt kontrolny P2	41,7	39,0	40,4	36,1
Punkt kontrolny P3	45	43,9	41,4	38,5
Punkt kontrolny P4	45,8	44,9	41,8	39,2
Punkt kontrolny P5	46,2	45,4	42	39,5

Miejsca kontrolne ustawione przy terenach chronionych akustycznie dla wariantu Ia wykazały przekroczenia standardu w dwóch punktach kontrolnych przy modelowaniu w porze nocnej. Podwariant Ia – inwertery rozproszone uzyskał nieznacznie wyższe wartości modelowania, w porównaniu z podwariantem Ib z inwerterami centralnymi.

Wpływ na wartość wyników ma przede wszystkim lokalizacja inwerterów centralnych przy stacjach transformatorowych oraz ich oddalenie od siebie co na tak dużym terenie skutkuje zmniejszeniem wartości emisji hałasu.

Nadmienić należy, że w obliczeniach uwzględniano wpływu ekranowania zieleni leśnej, zlokalizowanej wokół terenu inwestycyjnego. Wyższe wyniki w porze nocnej występują jedynie w okresach letnich, kiedy dzień jest dłuższy, jest to zaledwie kilkanaście dni w roku.

3.2.3.3 Faza likwidacji

Faza likwidacji przedsięwzięcia wiązać się będzie z emisją hałasu pochodzącego z transportu drogowego oraz pracą maszyn na terenie inwestycyjnym. Skalą oraz charakterem można go porównać do hałasu emitowanego podczas trwania realizacji. Będzie on chwilowy, przemijający, ograniczony do godzin dziennych. W związku z tym nie przeprowadzano modelowania propagacji hałasu dla tego etapu.

3.2.4 Gospodarka odpadowa

3.2.4.1 Etap realizacji

Powstanie farmy fotowoltaicznej związane jest z powstaniem odpadów podczas prac budowlanych.

Tabela 15 Przewidziane ilości odpadów wytwarzanych na etapie realizacji.

Kod odpadu	Rodzaj odpadu	Szacowana masa wytworzona na etapie realizacji [Mg]
12 01 02	Cząstki i pyły żelaza oraz jego stopów	0,02
15 01 01	Opakowania z papieru i tektury	10
15 01 02	Opakowania z tworzyw sztucznych	10
15 01 03	Opakowania z drewna	20
15 01 04	Opakowania z metali	0,2
15 02 02*	Sorbenty, materiały filtracyjne (w tym filtry olejowe, nieuwjęte w innych grupach), tkaniny do wycierania (np. Szmaty ochronne zanieczyszczone substancjami PCB)	0,002
17 01 03	Tworzywa sztuczne	0,2
17 01 81	Odpady z remontów i przebudowy dróg	2
17 01 82	Inne niewymienione odpady	0,1
17 04 05	Żelazo i stal	2
17 04 07	Mieszanki metali	0,2
17 04 11	Kable inne niż wymienione w 17 04 10*	0,2
17 05 04	Gleba i ziemia, w tym kamienie, inne niż wymienione w 17 05 03	40
20 01 01	Papier i tektura	0,25
20 03 01	Niesegregowane (mieszane) odpady komunalne	0,2

Odpady powstałe na tym etapie w pierwszej kolejności poddane będą procesowi odzysku lub unieszkodliwiania. Odpady w początkowej fazie będą selektywnie zbierane w miejscu do tego wyznaczonym oraz sukcesywnie przekazywane wyspecjalizowanym odbiorcom posiadającym niezbędne do tego celu zezwolenia na gospodarowanie odpadami. Odpady z grupy

15 02 02* należy zabezpieczyć przed dostępem osób trzecich, przechowywać w szczelnych opisanych pojemnikach, uniemożliwiając przedostanie się substancji do środowiska.

Zgodnie z zapisami wskazanymi rozporządzeniu w sprawie szczegółowych wymagań dla magazynowania odpadów, magazynowanie należy prowadzić w miejscach dostosowanych do masy odpadów oraz częstotliwości ich odbioru. Miejsce oraz pojemniki do przechowywania odpadów muszą być odpowiednio przystosowane do właściwości chemicznych i fizycznych. Odpady niebezpieczne należy przechowywać w zależności od ich rodzaju w pojemnikach, kontenerach, zbiornikach lub workach oraz (jeśli nie spowoduje to zanieczyszczenia gleby, ziemi oraz wód powierzchniowych i podziemnych).

Odpady będą zabezpieczone tak, by nie rozprzestrzeniały się poza przewidziane dla nich miejsce. W związku z powyższym wytwarzane odpady zagospodarowane w odpowiedni sposób nie stanowią zagrożenia dla środowiska.

3.2.4.2 Etap eksploatacji

W czasie funkcjonowania przedmiotowej elektrowni fotowoltaicznej i infrastruktury towarzyszącej m.in. kontenerowej stacji transformatorowej będą powstawać niewielkie ilości odpadów związanych jedynie z pracami konserwacyjnymi urządzeń technicznych.

Odpady te będą zabierane selektywnie przez firmy serwisujące, które posiadać powinny odpowiednie zezwolenie w tym zakresie, nie przewiduje się przetrzymywania odpadów na terenie inwestycji.

Masa zielona pozyskana z okresowego koszenia terenu nie będzie stanowiła odpadu, zostanie bowiem wykorzystana na miejscu – mulczowanie.

Poniżej opisano odpady, które mogą powstać podczas eksploatacji elektrowni fotowoltaicznych.

Tabela 16 Przewidziane ilości odpadów wytwarzanych na etapie eksploatacji wraz ze sposobem ich zagospodarowania

Kod odpadu	Rodzaj odpadu	Sposób postępowania z odpadami	Ilości [Mg /rok]
13 03 10*	Inne oleje i ciecze stosowane jako elektrolizatory oraz nośniki ciepła	Odpady zabierane przez zewnętrzną firmę serwisową (brak składowania na terenie inwestycji) do szczelnych pojemników wykonanych z materiałów co najmniej trudno zapalnych odpornych na działanie olejów odpadowych, wyposażonych w szczelne zamknięcia i zabezpieczonych przed stłuczeniem	0,01
15 01 01	Opakowania z papieru i tektury	Przekazanie podmiotowi posiadającemu wymagane prawem pozwolenie w zakresie gospodarki odpadami (brak składowania na terenie inwestycji)	0,01
15 01 02	Opakowania z tworzyw sztucznych		0,01
15 01 05	Opakowania wielomateriałowe		0,01

15 01 10*	Opakowania zawierające pozostałości substancji niebezpiecznych lub nimi zanieczyszczone		0,01
15 02 02*	Sorbenty, materiały filtracyjne 9 w tym filtry olejowe nie ujęte w innych grupach), tkaniny do wycierania (np. szmaty, ścierki) i ubrania ochronne zanieczyszczone substancjami niebezpiecznymi.		0,02
16 02 14	Zużyte urządzenia inne niż wymienione w 16 02 09 do 16 02 13		0,01
16 02 16	Elementy usunięte z zużytych urządzeń inne niż wymienione w 16 02 15		0,01
17 02 02	Szkło		0,01
17 02 03	Tworzywa sztuczne		0,01
17 04 05	Żelazo i stal		0,005
17 04 11	Kable inne niż wymienione w 17 04 10		0,03
20 03 01	Niesegregowane (zmieszane) odpady komunalne	Odpady zabierane przez zewnętrzną firmę serwisową (brak składowania na terenie inwestycji)	0,01

W obowiązku wytwórcy odpadów jest stosowanie takich surowców, materiałów oraz rozwiązań technologicznych, które zapobiegają powstawaniu odpadów lub pozwalają utrzymać na możliwie najniższym poziomie ich ilość, a także ograniczają negatywne oddziaływanie na środowisko lub zagrożenie życia lub zdrowia ludzi – art. 18 ust.1 ustawy o odpadach z dnia 14 grudnia 2012 r. (tekst jednolity Dz.U. 2020, poz. 797).

Wytworzone podczas prac remontowo – konserwacyjnych odpady będą zagospodarowane zgodnie z obowiązującymi przepisami prawa, z uwzględnieniem obowiązku poddania ich w pierwszej kolejności - procesom odzysku – art. 18 ust. 2 ustawy o odpadach z dnia 14 grudnia 2012 r. (tekst jednolity Dz.U. 2020, poz. 797).

W związku z powyższym wytwarzane odpady, zagospodarowane w odpowiedni sposób, nie stanowią zagrożenia dla środowiska.

3.2.4.3 Etap likwidacji

Podczas likwidacji elektrowni fotowoltaicznej (PV) o mocy do 42 MW mogą powstać różne rodzaje odpadów, które są klasyfikowane zgodnie z katalogiem odpadów. Odpady te obejmują zarówno elementy konstrukcyjne, jak i elektroniczne, a także inne materiały. Poniżej przedstawiono listę przewidywanych odpadów, które mogą powstać w fazie likwidacji wraz z ich kodami zgodnymi z Rozporządzeniem Ministra Klimatu w sprawie katalogu odpadów.

Tabela 17 Odpady powstające na etapie likwidacji w wariantcie I.

Kod odpadu	Rodzaj odpadu	Szacowana masa wytworzona na etapie likwidacji [Mg]
		WI
16 02 13*	Zużyte urządzenia zawierające niebezpieczne elementy) inne niż wymienione w 16 02 09 do 16 02 12	63
16 02 14	Zużyte urządzenia inne niż wymienione w 16 02 09 do 16 02 13	2100
16 02 16	Elementy usunięte ze zużytych urządzeń inne niż wymienione w 16 02 15	63
16 06 05	Inne baterie i akumulatory	1063
17 01 01	Odpady betonu oraz gruz betonowy z rozbiórek i remontów	1050
17 02 03	Tworzywa sztuczne	1,5
17 04 05	Żelazo i stal	1702,4
17 04 11	Kable inne niż wymienione w 17 04 10*	504
20 03 04	Szlamy ze zbiorników bezodpływowych służących do gromadzenia nieczystości	30

Największą masę podczas likwidacji będą stanowiły zdemontowane panele PV. Założono, że 1 panel o mocy 500W waży ok. 25 kg¹, co daje odpowiednio w wariantcie I i ilości 84 000 sztuk – 2100 Mg.

Zgodnie z rozporządzeniem Ministra Środowiska z dnia 9 grudnia 2014 r. w sprawie katalogu odpadów (Dz. U. poz. 1923) zużyte panele klasyfikowane są pod kodem odpadu 16 02 14 – zużyte urządzenia, które nie zawierają elementów niebezpiecznych. Proces przetwarzania na poziomie ich demontażu w zakładach przetwarzania klasyfikowany jest jako proces odzysku R12. Po demontażu poszczególne odpady poddawane są najczęściej procesom odzysku R3–R5.

Panele fotowoltaiczne stanowią sprzęt elektryczny i elektroniczny w rozumieniu ustawy z dnia 11 września 2015 r. o zużytym sprzęcie elektrycznym i elektronicznym (Dz. U. z 2022 r. poz. 1622 t.j.). Ww. ustawa wymienia panele fotowoltaiczne w załączniku 1 jako jeden z przykładowych rodzajów sprzętu zaliczającego się do grupy 4 sprzętu – sprzęt wielkogabarytowy. Ustawa ta określa zasady gospodarowania odpadami w postaci zużytego sprzętu elektrycznego i elektronicznego, przy czym zasady dotyczące przetwarzania zużytego sprzętu zawarte są m.in. w art. 46 i następnych ww. ustawy.

Zakłada się, że elementy elektrowni, w tym panele PV będą na bieżąco wywożone podczas ich demontażu przez uprawnione do tego podmioty. Jeśli jednak byłoby to niemożliwe na

¹ <https://corab.pl/aktualnosci/wymiary-i-waga-paneli-fotowoltaicznych>

terenie inwestycyjnym wydzielone zostanie miejsce na cele magazynowania zużytego sprzętu przed poddaniem go przetwarzaniu zgodnie z art. 50 ww. ustawy. Miejsce takie wyposażone musi być w:

- nieprzepuszczalne podłoża na odpowiednim obszarze wraz z urządzeniami do likwidacji wycieków oraz, w stosownym przypadku, odstojnikami i odolejaczami;
- zadaszenie zapobiegające oddziaływaniu czynników atmosferycznych na właściwych obszarach;
- zabezpieczenie uniemożliwiające dostęp osobom postronnym.

Zgodnie z powyższymi przepisami, demontaż zużytego sprzętu oraz odpadów powstałych po demontażu zużytego sprzętu, w tym proces przygotowania do ponownego użycia prowadzi się jedynie w zakładzie przetwarzania, przez który rozumie się instalację, obiekt budowlany lub jego część, które posiadają decyzję w zakresie gospodarki odpadami zezwalającą na przetwarzanie zużytego sprzętu (art. 3 pkt 22 ww. ustawy). Zebrany zużyty sprzęt można w zakładach przetwarzania poddać w pierwszej kolejności procesowi przygotowania do ponownego użycia, polegającemu na sprawdzeniu, czyszczeniu lub naprawie, w ramach którego produkty lub części produktów, które wcześniej stały się odpadami, są przygotowywane do tego, aby mogły być ponownie wykorzystywane bez jakichkolwiek innych czynności wstępnego przetwarzania. Artykuł. 52 wskazuje, że odpady powstałe po demontażu zużytego sprzętu przekazywane są prowadzącemu działalność w zakresie recyklingu lub prowadzącemu działalność w zakresie innych niż recykling procesów odzysku, natomiast pozostałe odpady przekazuje się prowadzącemu działalność w zakresie unieszkodliwiania odpadów. Cały powyżej opisany proces zgodny jest z hierarchią sposobów postępowania z odpadami i stosuje się do wszystkich odpadów będących zużyтым sprzętem elektrycznym i elektronicznym.

3.2.5 Emisja ścieków

3.2.5.1 Ścieki bytowo - socjalne

Na etapie budowy ścieki bytowe będą gromadzone i wywożone w zbiornikach przenośnych kabin sanitarnych, typu TOI-TOI.

Na etapie eksploatacji - nie występują.

Na etapie likwidacji - będą gromadzone i wywożone w zbiornikach przenośnych kabin sanitarnych typu TOI-TOI.

3.2.5.2 Ścieki przemysłowe

Dla wszystkich etapów stwierdza się brak emisji ścieków przemysłowych.

3.2.5.3 Wody opadowe i roztopowe

Wody opadowe powstające na terenie farmy pochodzić będą głównie z powierzchni paneli fotowoltaicznych.

Założenia dla odprowadzania wód opadowych i roztopowych:

- Ilość wód opadowych szacuje się zgodnie z informacjami dotyczącymi sum opadów dla analizowanego terenu na rocznie 500-550 mm.
- Wody opadowe i roztopowe spływać będą po powierzchni konstrukcji i wsiąkać do gruntu w bezpośrednim sąsiedztwie urządzeń (wody opadowe odprowadzane będą na tereny zielone w obrębie terenu inwestycyjnego).
- W obrębie inwestycji nie zaplanowano parkingów, z których odprowadzane wody opadowo-roztopowe traktowano by jako wody zanieczyszczone.
- Drogi wewnętrzne oraz place manewrowe zaprojektowano jako przepuszczalne dla wody – nawierzchnia z tłucznia.
- Powierzchnia dachów płaskich:

Sumaryczna powierzchnia stacji transformatorowych 630 m²

Max. powierzchnia magazynów energii (opcja) 450 m²

Wody opadowe z tych powierzchni będą odprowadzane bezpośrednio do gruntu w pobliżu miejsca powstania. Wody opadowe z powierzchni dachu traktuje się jako wody czyste.

- Wody opadowe nie będą narażone na kontakt z substancjami niebezpiecznymi – brak konieczności stosowania dodatkowych zabezpieczeń na etapie eksploatacji niniejszej inwestycji.
- Nie przewiduje się konieczności zmiany nachylenia powierzchni ziemi czy też rzędnych terenu, na skutek czego nastąpi zachowanie istniejącego układu nachyleń i przebiegu naturalnych granic rzeźby.

Wody opadowe odprowadzane z powierzchni paneli fotowoltaicznych będą wodami „umownie czystymi” spełniającymi pod względem jakościowym wymagania określone w Rozporządzeniu Ministra Gospodarki Morskiej i Żeglugi Śródlądowej z dnia 12 lipca 2019 r. w sprawie substancji szczególnie szkodliwych dla środowiska wodnego oraz warunków, jakie należy spełnić przy wprowadzaniu do wód lub do ziemi ścieków, a także przy odprowadzaniu wód opadowych lub roztopowych do wód lub do urządzeń wodnych (Dz.U. 2019 poz. 1311).

Wody opadowe wprowadzane będą infiltracyjnie i powierzchniowo w grunt. Wody opadowe powstające na terenie planowanego przedsięwzięcia nie będą negatywnie oddziaływać na ziemię i wody podziemne, nie spowodują również zmiany stosunków wodnych na rozpatrywanym terenie – bilans wodny nie zostanie zmieniony, gdyż nie zostanie zabudowana trwale powierzchnia terenu. Nie zostanie zmieniony również naturalny kierunek spływu wód opadowych.

3.2.6 Oddziaływanie po realizacji zamierzenia w odniesieniu do stanu wód powierzchniowych i podziemnych.

Przeanalizowano wpływ planowanego przedsięwzięcia na stan wód powierzchniowych i podziemnych i realizację celów środowiskowych dla nich ustalonych, jak również możliwość osiągnięcia celów środowiskowych, zgodnie z celami środowiskowymi ustalonymi dla wód regionu wodnego i określonymi w Aktualizacji planu gospodarowania wodami dla JCWP i JCWPd.

Eksploatacja instalacji nie będzie wpływać negatywnie na stan wód powierzchniowych i podziemnych. Do mycia paneli będzie wykorzystywana czysta woda, bądź z użyciem biodegradowalnych i bezpiecznych dla środowiska naturalnego środków czyszczących. Z uwagi na brak ścieków wytwarzanych na etapie eksploatacji oraz zastosowane technologie i środki bezpieczeństwa przedsięwzięcie nie będzie stanowić zagrożenia dla środowiska wodnego.

3.2.6.1 Wpływ przedsięwzięcia na osiągnięcie celów środowiskowych, zgodnie z art. 56, art. 57, art. 59 i art. 61 ustawy z dnia 20 lipca 2017 r. Prawo wodne (Dz. U. 2023 poz. 1478).

Przedmiotowa inwestycja z uwagi na charakter (nie będzie wytwarzać ścieków, wody opadowe i roztopowe odprowadzane z powierzchni paneli bezpośrednio do gruntu), nie wpłynie negatywnie na cechy fizykochemiczne ani hydromorfologiczne wód powierzchniowych, ani podziemnych.

Inwestycja nie zwiększa ryzyka nieosiągnięcia celów środowiskowych zarówno dla JCWP, jak i JCWPd zgodnie z art. 56, art. 57, art. 59 i art. 61 ustawy z dnia 20 lipca 2017 r. Prawo Wodne (t.j. Dz.U. 2023 poz. 1478).

Inwestycja nie stoi w sprzeczności z celami środowiskowymi zdefiniowanymi w ustawie z dnia 18 lipca 2001 r. Prawo wodne (Dz. U. 2023 poz. 1478) oraz w Planie gospodarowania wodami na obszarze dorzecza Odry (Dz. U. 2023 r. poz. 335).^{xxii}

3.2.7 Oddziaływanie na ludzi, w tym zdrowie i warunki życia oraz na dobra materialne. Możliwe konflikty społeczne.

Zadaniem przeprowadzanej oceny oddziaływania przedsięwzięcia na środowisko jest przede wszystkim sprawdzenie, czy możliwe jest i pod jakimi warunkami, zachowanie powszechnie obowiązujących standardów ochrony środowiska.

Inwestycja należy do inwestycji społecznie akceptowalnych, nie emituje ponadnormatywnego hałasu, nie wytwarza ścieków, nie emituje substancji do powietrza. Jednak w toku przedmiotowego postępowania administracyjnego dnia 09/02/2024 r. do Urzędu Gminy Wągrowiec wpłynęła petycja podpisana przez mieszkańców Potulic, Runowa oraz Prusiec dotycząca planowanych inwestycji PV Potulice I-IV. W dniu 23/02/2024 petycja wpłynęła również do Dyrektora Regionalnej Dyrekcji Ochrony Środowiska w Poznaniu. W dniu 22.05.2024 wpłynęły do Urzędu Gminy Wągrowiec dwa dodatkowe pisma dotyczące planowanych przedsięwzięć. W związku z powyższym niniejszy raport ma na celu rozwianie wszelkich wątpliwości oraz obaw względem planowanej inwestycji oraz pozostałych inwestycji w zamierzeniu Inwestora.

W petycji przedstawiono m.in. zarzut dokonania sztucznego podziału planowanych przez firmę Solar SPV I sp. z o.o. przedsięwzięć (dot. Potulice I-IV), tzw. „salami slicing”. W piśmie wskazano, że planowane inwestycje nie są oddalone od siebie o więcej niż 150 m i obejmują działki o łącznej powierzchni 443,6 ha. Zarzut ten nie jest zgodny ze stanem faktycznym, bowiem mimo, że niektóre działki inwestycyjne znajdują się w bliskiej od siebie odległości, to same instalacje będą oddalone od siebie o odl. powyżej 1 km, a łączna powierzchnia pod zabudowę to do 128,3 ha. Intencją Inwestora było takie poprowadzenie procesu administracyjnego, by móc zrealizować wszystkie przedsięwzięcia opisane etapami I-IV, bądź tylko wybrane w zależności o efektów poszczególnych postępowań mających na celu uzyskanie decyzji o środowiskowych uwarunkowaniach. Dlatego też każdy z etapów objęto oddzielną procedurą administracyjną, dla każdego z etapów wykonano inwentaryzację przyrodniczą i przekazane zostaną raporty oceny oddziaływania na środowisko.

Do zarzutów dotyczących oddziaływania skumulowanego odniesiono się w rozdziale poświęconym tym zagadnieniom w dalszej części opracowania w rozdziale 9.13.

Wielkopowierzchniowe farmy PV mogą być dla odbiorcy postrzegane negatywnie, lub pozytywnie. Z punktu widzenia oddziaływania zdrowie ludzi nie wskazuje się w dotychczasowej literaturze przedmiotowej zagrożeń płynących z tego typu inwestycji. Brak jest ponadnormatywnego hałasu, inwestycja nie generuje znacznych ilości odpadów, ścieków ani nie

powoduje uciążliwości odorowych na żadnym etapie jej funkcjonowania. Jest inwestycją w zasadzie bezobsługową, a jej funkcjonowanie nie wiąże się ze wzmożonym ruchem kołowym. Instalacje fotowoltaiczne nie powodują ponadnormatywnego promieniowania elektromagnetycznego poza swoimi granicami. Temat ten szerzej opisano w rozdziale dotyczącym emisji promieniowania elektromagnetycznego.

Przedsięwzięcie nie będzie miało znaczącego negatywnego wpływu na dobra materialne, zdrowie i warunki życia lokalnej społeczności. Długoterminowo zwiększa szansę na realizację celów polityki energetycznej Polski oraz poprawę jakości środowiska. Nie znaleziono w danych literaturowych danych, które potwierdzałyby ryzyko spadku wartości nieruchomości po realizacji farm PV w Polsce. Dostępne są badania ze Stanów Zjednoczonych, w których przeanalizowano sprzedaż 1,8 mln domów zlokalizowanych w pobliżu farm fotowoltaicznych. Wzięto pod uwagę dane zbierane w latach 2003-2020. Zauważono, że wartość sprzedaży domów, które znajdowały się do 800 m od inwestycji była średnio o 1,5 % niższa, niż dla nieruchomości położonych dalej. Nie można stwierdzić jednoznacznie, czy obecność elektrowni była jedynym powodem różnicy w tych kwotach, a różnicę wartości 1,5 % nie można uznać za znaczącą.^{xxiii}

Jako metodę minimalizacji konfliktów społecznych wskazuje się np. nasadzenia kompensujące i minimalizujące widoczność inwestycji, również pozostałych planowanych do realizacji etapów Potulice II, III, IV. Nasadzenia mogą być realizowane indywidualnie w uzasadnionych przypadkach w obrębie nieruchomości Mieszkańców, dla których wykazano w analizie widoczności, że teren inwestycyjny będzie dla Nich widoczny. Nasadzenia te mogą też być realizowane w uzgodnionych w szerszym gronie społeczności lokalnej w miejscach newralgicznych widokowo.

3.2.8 Oddziaływanie na powierzchnię ziemi i warunki glebowe

3.2.8.1 Faza realizacji

Realizacja elektrowni fotowoltaicznych wiąże się z ingerencją w powierzchnię ziemi oraz glebę.

Podczas etapu realizacji naruszona zostanie wierzchnia warstwa gleby oraz lokalnie i punktowo na głębokości do ok. 1,5 m. Będzie to związane z kotwieniem podpór pod stelaże, prowadzeniem okablowania w gruncie, niwelacji terenu pod lokalizację kontenerów stacji transformatorowych, czy magazynów energii. Na teren inwestycji będzie wjeżdżał sprzęt dowożący elementy konstrukcyjne oraz poruszać się będą maszyny robocze.

Nadmienić należy, że z uwagi na dotychczasowe wykorzystanie terenu, podczas typowych prac rolnych i zabiegów agrotechnicznych po przedmiotowym obszarze poruszają się ciężkie maszyny rolnicze, co również wpływa negatywnie na strukturę gleby.

Poniżej zobrazowano sposób typowego umocowania w ziemi stelaży z panelami PV.



Rysunek 24 Sposób posadowienia stelaży z panelami PV w gruncie. Źródło: <https://corab.pl>

Należy spodziewać się lokalnego niewielkiego zagęszczenia struktur glebowych w miejscach palowania (kotwienia) oraz prowadzenia okablowania w wykopach. Uszkodzeniu mogą ulec urządzenia melioracji szczegółowych w obrębie inwestycji, jeśli nie zostaną wcześniej zinwentaryzowane i ew. przebudowane w przypadku kolizji. Inwestor zapewnia, że w trakcie realizacji dochowa wszelkich starań i zachowa szczególną ostrożność przy pracach ziemnych, a wszystkie napotkane kolizje z urządzeniami melioracyjnymi zostaną zinwentaryzowane i w razie konieczności przebudowane w oparciu o uzyskane wcześniej wymagane prawem decyzje w tym zakresie. W praktyce bez dokładnych map lokalizacji melioracji szczegółowych, bez dokonania wcześniejszych odkrywek, nie jest możliwe zlokalizowanie tych urządzeń w gruncie.

3.2.8.2 Faza eksploatacji

Podczas eksploatacji nie jest planowana ingerencja w powierzchnię ziemi. Przestrzenie między panelami będą koszone w okresie od 1 sierpnia do końca lutego. Nie przewiduje się stosowania nawozów. Pod panelami mogą powstawać podczas intensywnych opadów deszczu miejscowo obszary, z których wymyta zostanie część nieporośniętej roślinnością gleby^{xxiv}. Jednak obszar przedsięwzięcia jest terenem równinnym, o niewielkich spadkach, a tym samym ryzyko znacznego spływu powierzchniowego jest niewielkie. Dodatkowo odległości między panelami zapewniają dostęp światła słonecznego do przestrzeni między panelami, co ogranicza ryzyko pustynnienia w tych przestrzeniach, a tym samym zwiększonej erozji wietrznej i wodnej.

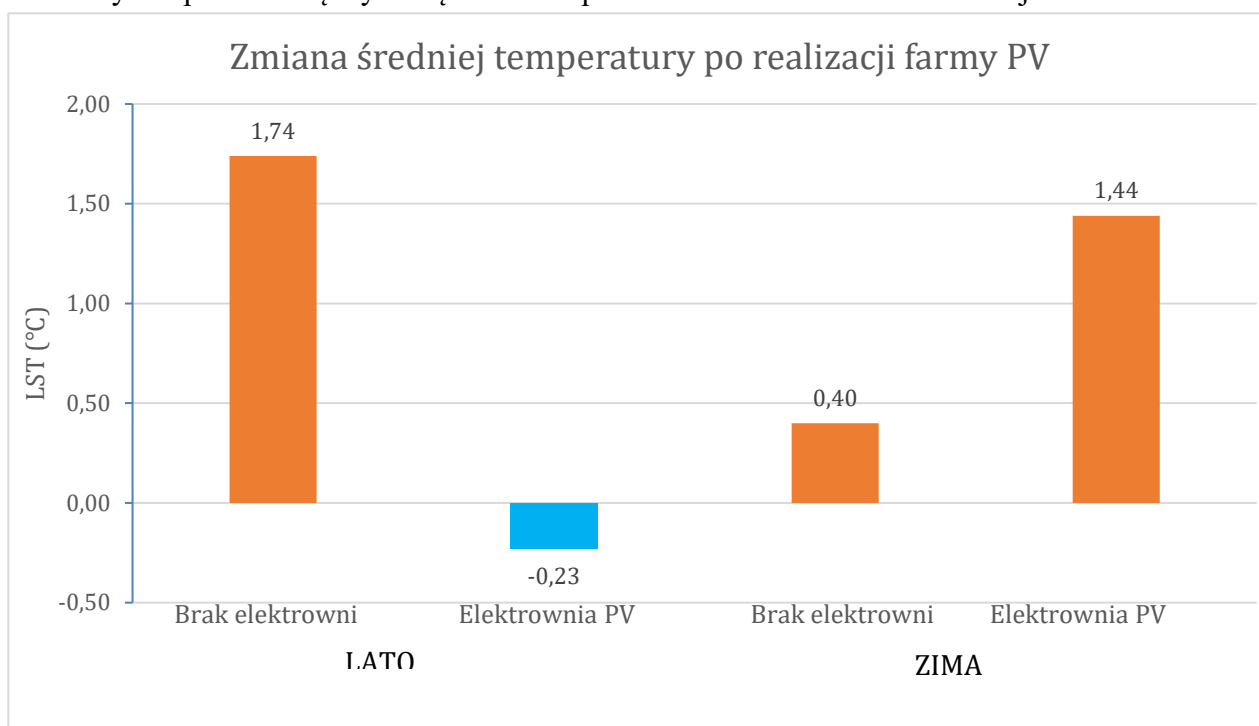
W przedmiotowej instalacji nie jest planowany wypas zwierząt, a tym samym brak jest zagrożenia zalegania odchodów zwierzęcych na terenie inwestycji, co mogłoby powodować uciążliwości odorowe.

3.2.8.3 Wpływ instalacji na temperaturę otoczenia i jakość gruntu

Wpływ farm fotowoltaicznych na temperaturę był przedmiotem analiz zarówno w kontekście wpływu na temperaturę najbliższego otoczenia, jak i temperaturę gruntu. Badania te do tej pory dotyczyły inwestycji zagranicznych.

Wpływ naziemnej fotowoltaiki na jakość gleby w ujęciu długofalowym nie został jeszcze szeroko zbadany. Jedno z badań we Francji wykazało, że panele zacieniając wpłynęły na temperaturę gleby i wiązanie CO₂ w glebie. Z kolei badanie przeprowadzone w Chinach pokazało pozytywny wpływ na przywracanie roślinności na terenie pustynnym. Długofalowe studium farmy o mocy 500 MW w Indiach sugeruje, że elektrownia PV miała pozytywny wpływ na glebę. Nastąpiła redukcja soli w glebie (a to pobudziło rozwój bakterii), co zapoczątkowało przekształcanie się słonych gleb w gleby nadające się do uprawy.^{xxv}

Wyniki uzyskane w badaniach (na podstawie danych z Landsat 8 na terenie Portugalii^{xxvi}) wskazują na to, że wpływ instalacji jest zmienny w zależności od pory roku. Podczas zimnych miesięcy średnia temperatura jest wyższa, a w miesiącach ciepłych niższa. Uzyskane wyniki obrazuje powyższy wykres: - średnia temperatura podczas lata jest niższa o 0,23 stopnie Celsjusza, natomiast podczas zimy wzrasta o 1,44 stopnia Celsjusza. Powoduje to zmniejszenie różnicy temperatur między zimą i latem w porównaniu do terenu bez instalacji.



Rysunek 25 Zmiana średniej temperatury po realizacji farmy PV. Opracowanie na podstawie *Impact of a small-scale solar park on temperature and vegetation parameters obtained from Landsat 8*

3.2.8.4 Faza likwidacji

Podczas likwidacji przedsięwzięcia konieczne będzie usunięcie infrastruktury z powierzchni ziemi i spod jej powierzchni. Największą ingerencją będzie wyjęcie kotew podtrzymujących stoły z modułami PV. Proces ich wyciągania z ziemi przeprowadzany jest przez specjalistyczne maszyny, które wprowadzają kotew w drżenie i przy jednoczesnym jej unoszeniu

otrząsana jest z niej ziemia. Dzięki temu gleba ma szansę pozostać w dużej mierze w pustym miejscu pozostawionym przez kotew.

Zachowanie gleby podczas tego procesu zależy od jej rodzaju oraz warunków wilgotnościowych w danej chwili. Gleby cięższe mogą pozostawać „przyklejone” do powierzchni kotwy i nie móc swobodnie opaść w wolną przestrzeń. Brak jest w literaturze dokładnych danych opisujących ten proces, należy śledzić ten temat i dobrać jak najlepszą technologię dla środowiska, która będzie dostępna w okresie likwidacji przedsięwzięcia.

Wskazanie metod, które zostaną zastosowane w celu przywrócenia gruntów do produkcji rolnej po 30 latach wyłączenia z tej produkcji.

Zaniechanie produkcji rolnej przekłada się na ochronę gleby przed erozją, zachowanie jej odpowiedniej struktury, większą ilość próchnicy, lepszą infiltrację i skuteczniejszą retencję wody, co ma istotne znaczenie w warunkach nawracających susz, aktywniejsze i bardziej różnorodne życie biologiczne w glebie.

Przed przystąpieniem do ponownej uprawy można przeprowadzić analizy glebowe, czyli zbadać czy gleba ma odpowiednie pH oraz jaka jest jej zasobność w składniki pokarmowe.

Następnie w zależności od uzyskanych wyników: zastosować odpowiednie zabiegi przygotowawcze oraz dobrać metodę likwidacji chwastów (z uwzględnieniem aktualnych przepisów prawa w tym zakresie); przygotować glebę pod siew (w zależności od wyników badań i wybranych do uprawy gatunków).

Zaleca się stosowanie się do publikacji typu:

- Kodeks doradczy dobrej praktyki rolniczej dotyczący ograniczania emisji amoniaku.
- Kodeks dobrej praktyki ochrony roślin (2020), itp.
- Oraz tych, które zostaną wydane w latach późniejszych.

Metody monitoringu właściwego przeprowadzenia zabiegów mających na celu przywrócenie gruntów do produkcji rolnej.

Każda agencja płatnicza działająca w sektorze rolnym począwszy od 2023 r. zobowiązana jest do wdrożenia **Systemu Monitorowania Obszaru** [*Area Monitoring System* – dalej **AMS**], zgodnie z art. 66 ust. 1 Rozporządzenia Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2021/2116 z dnia 2 grudnia 2021 r. w sprawie finansowania wspólnej polityki rolnej, zarządzania nią i monitorowania jej oraz uchylecia rozporządzenia (UE) nr 1306/2013. AMS stanowi część systemu zintegrowanego, w oparciu o który agencja płatnicza, a zatem i Agencja Restrukturyzacji i Modernizacji Rolnictwa, udziela dopłat unijnych dla rolników. W szczególności dotyczy to dopłat o charakterze obszarowym związanych z gruntem i prowadzonymi uprawami^{xxvii}. System AMS bazuje na wykorzystaniu zobrazowań satelitarnych, które najczęściej pochodzą z darmowego Programu COPERNICUS z satelitów typu Sentinel. Zobrazowania te pozyskiwane są z dużą częstotliwością, tj. co 3-8 dni, dzięki czemu możliwe jest prowadzenie systematycznych, długookresowych obserwacji oraz analiz danych związanych z działalnością rolniczą^{xxviii} – występowanie uprawy, stopień wegetacji roślin, wykonane zabiegi agrotechniczne (żniwa, orka, kosenie).

Jeśli na przedmiotowych gruntach będą udzielane dopłaty unijne dla rolników grunty te będą podlegać pod AMS (lub inny zgodnie z obowiązującymi przepisami prawa). W przyszłości funkcjonalności tego systemu mają zostać rozszerzone.

Na dzień dzisiejszy nie wskazuje się metod zewnętrznego monitoringu w tym zakresie.

W trakcie przeprowadzania prac przywracających grunt do produkcji rolnej nie jest wymagany monitoring w tym zakresie, należy przestrzegać obowiązujących przepisów prawa, stosować się do Kodeksów Dobrych Praktyk itp.

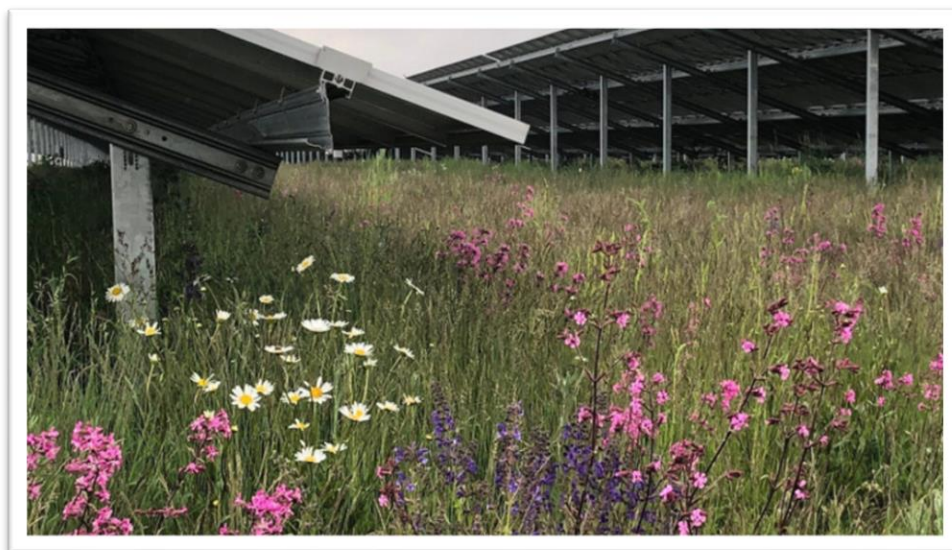
3.2.9 Oddziaływanie na rośliny, zwierzęta, grzyby i siedliska przyrodnicze

3.2.9.1 Wpływ na siedliska przyrodnicze

Wśród zidentyfikowanych zbiorowisk, brak identyfikatorów fitosocjologicznych siedlisk przyrodniczych Natura 2000. Nie są one zagrożone planowaną inwestycją.

Po realizacji zamierzenia przewiduje się wzrost bioróżnorodności z uwagi na zaniechanie użytkowania rolniczego analizowanego terenu i pozostawienie przestrzeni biologicznie czynnej do naturalnej sukcesji.

Tereny elektrowni fotowoltaicznych mogą wyglądać jak na zdjęciach poniżej^{xxixxxx}:



Rysunek 26 Przestrzeń między rzędami paneli PV porośnięte roślinnością zielną. Autor: Christina Grätz, nagolare



Rysunek 27 Widok na elektrownię fotowoltaiczną w miejscowości Miasteczko Krajeńskie. Autor: Natalia Radtke

3.2.9.2 Wpływ na chronione gatunki roślin

Wśród zidentyfikowanych taksonów brak gatunków chronionych, rzadkich bądź zagrożonych, zarówno w skali kraju jak i Wielkopolski. Nie są one zagrożone planowaną inwestycją.

3.2.9.3 Wpływ na chronione gatunki grzybów i porostów

Na inwentaryzowanym obszarze nie natrafiono na chronione, rzadkie bądź zagrożone gatunki grzybów wielkoowocnikowych oraz zlichenizowanych. Nie są one zagrożone planowaną inwestycją.

3.2.9.4 Wpływ na chronione gatunki owadów

Na terenie inwestycyjnym nie stwierdzono chronionych, zagrożonych ani rzadki gatunków owadów. Stanowiska i siedliska cennych taksonów znajdują się w buforze badawczym a realizacja inwestycji nie wpłynie na nie negatywnie. Należy zaznaczyć, że budowa farm fotowoltaicznych na terenach rolnych może często wpływać pozytywnie na lokalne populacje owadów, ze względu na zastąpienie ubogich siedlisk odchwaszczanych upraw rolnych, kserofilnymi zbiorowiskami porolnymi, które charakteryzują się często obecnością rozległych łąnów roślin kwiatowych. Te z kolei stanowią bazę pokarmową m. in. dla błonkówek oraz motyli.

3.2.9.5 Wpływ na płazy

Na terenie inwestycyjnym oraz w buforze badawczym nie stwierdzono płazów, zarówno na etapie migracji, żerowania jak i w trakcie godów.

3.2.9.6 Wpływ na gady

Wszystkie stanowiska gadów stwierdzono w buforze badawczym. Nie są one zagrożone planowaną inwestycją.

3.2.9.7 Wpływ na ptaki

Dotychczasowa literatura na temat wykorzystywania farm fotowoltaicznych przez ptaki jest skąpa. W jednym z nowszych badań opisanym w lutym 2024 r na łamach Journal of Environmental Management^{xxx}. Teren analiz obejmował 17 farm PV oraz odpowiadających im punktowi kontrolnemu (w odl. od 500 do 1500 m). Wszystkie przedmiotowe farmy miały powierzchnię ponad 2 ha, znajdowały się w obrębie gruntów ornych oraz użytków zielonych.

Z uwagi na aktualność oraz teren badań, jego wyniki są cenne w ocenie oddziaływania przedsięwzięć Potulice I-IV na ptaki. Wnioski wynikające z powyższego badania to:

- Farmy fotowoltaiczne zwiększyły różnorodność strukturalną siedlisk ptaków na obszarach rolniczych,
- Farmy PV wzbogaciły różnorodność gatunkową ptaków w krajobrazie rolniczym,
- Na terenach farm PV bytowało więcej bezkręgowców niż na powierzchniach kontrolnych,
- Farmy PV zmieniały skład zbiorowisk ptaków,
- Pozytywny wpływ farm PV może być dodatkowo wzmacniany poprzez projektowanie i zarządzanie środowiskowe ukierunkowane na gatunki dziko żyjące.

Ogólne wnioski ze starszej literatury są następujące: różnorodność gatunkowa ptaków w obrębie farm jest niższa niż przed realizacją inwestycji, ale liczebność niektórych gatunków zwiększa się, poprzez wzrost ich zagęszczenia. Spadek różnorodności gatunkowej dotyczy przede wszystkim większych gatunków, w tym szponiastych, które na farmach i w ich sąsiedztwie żerują rzadziej, co spowodowane jest m. in. obecnością elementów infrastruktury oraz częstszą obecnością ludzi na tym terenie (Dwyer i in. 2018). Badania prowadzone na terenie farm fotowoltaicznych na terenie wybranych lotnisk w Stanach Zjednoczonych prowadziły do podobnych wniosków, podkreślając spadek aktywności ptaków krukowatych i drapieżnych, przy jednoczesnym wzroście liczebności wybranych wróblowych (Passeriformes) w porównaniu do sąsiednich obszarów łąkowych (DeVault i in. 2014). Smith ze współpracownikami (2010) sugeruje, że farmy fotowoltaiczne są atrakcyjne dla ptaków gniazdujących na ziemi ze względu na ogrodzenie obszaru i nieco skuteczniejszą ochronę przed drapieżnikami. Ponadto obserwacje prowadzone m. in. w Kalifornii wykazały liczne przypadki gniazdowania ptaków na konstrukcjach nośnych paneli (Hernandez i in. 2014). Obecność m. in. skowronka i świergotka łąkowego w obrębie farm fotowoltaicznych wykazały badania prowadzone w Wielkiej Brytanii (Montag i in. 2016).

Mając na względzie dotychczasowe badania, należy założyć, że w przypadku omawianej inwestycji ptaki potencjalnie lęgowe w miejscach przeznaczonych pod posadowienie paneli (pliszka żółta i skowronek) opuszczą dotychczasowe siedliska, choć nie można wykluczyć, że część osobników zasiedli farmę po realizacji zadania. Należy mieć na względzie, że obecnie na obszarze planowanej farmy gniazdują gatunki pospolite i szeroko rozpowszechnione w Polsce. Potencjalna utrata miejsc lęgowych nie wpłynie istotnie znacząco na ich lokalne populacje. Zachowanie ptaków lęgowych w buforze jest trudne do przewidzenia a dostępna literatura nie przedstawia konkretnych wzorców zachowania poszczególnych gatunków.

3.2.9.8 Wpływ na ssaki

W trakcie dotychczasowych prac terenowych, wzmożoną migrację ssaków wykazano wyłącznie z terenu przeznaczonego pod realizację inwestycji Potulice I. Na pozostałych terenach (etapów II, III, IV) nie stwierdzono wyraźnej migracji ssaków ani nie wykazano, aby stanowiły one istotne siedliska dla tego taksonu. Zatem negatywny wpływ na ssaki dotyczyć będzie gatunków, przemieszczających się lasami na zachód od Potulic (w obrębie korytarza ekologicznego o znaczeniu ponadregionalnym, gdzie zaplanowano inwestycję Potulice I). Realizacja pozostałych zadań nie zwiększy skali oddziaływania.

3.2.10 Oddziaływanie 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 obszarów Natura 2000, oraz ciągłość łączących je korytarzy ekologicznych

Analiza przedsięwzięcia wskazuje, iż nie ma przeciwwskazań do lokalizacji inwestycji opartej na technologii paneli fotowoltaicznych na badanym terenie. Teren przeznaczony pod inwestycję jest znacznie zmieniony przez człowieka. Z uwagi na charakter omawianej inwestycji - (odnawialne źródło energii) i położenie, a także całkowitą odwracalność inwestycji, nie przewiduje się, aby mogła ona w negatywny sposób wpłynąć na walory przyrodniczo - krajo-brazowe najbliższych obszarów chronionych przyrodniczo.

Planowana inwestycja jest otoczona kompleksem leśnym. Należy się spodziewać, że kompleks ten będzie w pierwszej kolejności wykorzystywany do celów migracji większych ssaków. Na północ od inwestycji znajdują się tereny otwarte – pól uprawnych, które nadal będą pełniły swoją funkcję ekologiczną dla migrujących i żerujących zwierząt. Planowane do zastosowania ogrodzenie ażurowe, z wyniesioną ponad teren dolną krawędzią umożliwiać będzie migrację mniejszym ssakom np. zającom, a większe ssaki nie będą miały trudności z jego ominięciem. Ten sam element topografii, jakim jest ogrodzenie terenu przedsięwzięcia dla części organizmów będzie stanowił barierę nie do przejścia, dla innych zaś stworzy „wyspę” roślinności łąkowej, której do tej pory tam nie było – tym samym wcale nie zubażając struktury istniejącego korytarza, a jedynie go modyfikując. Emisja hałasu z inwestycji może wpływać negatywnie jako bariera behawioralna, powodując unikanie terenu przez niektóre gatunki. Jednak charakter (dźwięk jednostajny, o jednakowym natężeniu w cyklu pracy) oraz wielkość emisji nie powinien znacząco negatywnie wpływać na zwierzęta jako bariera behawioralna. Mając na uwadze zaniechanie upraw rolnych na analizowanym terenie w dłuższej perspektywie czasu można spodziewać się, że obszar inwestycji w okresie jej eksploatacji nie przestanie spełniać funkcji korytarza ekologicznego, choć będzie tę rolę pełnił w innym zakresie.

Planowana inwestycja narusza nieznacznie korytarz ekologiczny, ale nie powoduje jego przerwania. Nie jest związana z wycinką drzew i zmniejszeniem powierzchni kompleksu leśnego. Poniżej zobrazowano stan korytarza ekologicznego przed i po realizacji inwestycji Potulice I. Ponadto ogrodzenie inwestycji będzie odsunięte od granicy inwestycyjnej działki ewidencyjnej, a tym samym od granicy lasu, pozostawiając wolny pas niezagospodarowanego gruntu. Korytarz ekologiczny zaznaczono jasnozielonym wypełnieniem z ciemniejszą otoczką.

Podsumowanie.

Inwestycja nie wpływa znacząco negatywnie na formy ochrony przyrody w najbliższym otoczeniu, na cele i przedmiot ochrony obszarów Natura 2000 oraz ciągłość łączących je korytarzy ekologicznych.



Rysunek 28 Stan korytarza ekologicznego bez realizacji inwestycji Potulice I - zarys planowanej inwestycji. Opracowanie własne na podstawie danych z portalu korytarze.net.



Rysunek 29 Stan korytarza ekologicznego po realizacji inwestycji Potulice I. Opracowanie własne na podstawie danych z portalu korytarze.net

3.2.11 Oddziaływanie na krajobraz

Poniżej przedstawiono ocenę ryzyka wystąpienia znacznego oddziaływania na krajobraz po realizacji przedsięwzięcia.

Tabela 18 Ocena ryzyka wystąpienia znacznego oddziaływania na krajobraz

Cecha	Odpowiedź	Uwagi
Inwestycja zlokalizowana jest w krajobrazie o słabo wykształconej rzeźbie (teren równinne lub lekko faliste).	TAK	
Lokalizacja inwestycji charakteryzuje się małą ekspozycją (brak znaczącego nachylenia terenu).	TAK	
Inwestycja zlokalizowana jest w krajobrazie o charakterze zamkniętym z barierami widokowymi (np. lasy)	NIE	
Powierzchnia inwestycji jest porównywalna do powierzchni istniejących jednostek przestrzennych (np. lasy, pola uprawne) lub do średniej wielkości działek	częściowo	Obszar inwestycji kształtem pokrywa się z typowym układem okolicznych pól uprawnych, wydzielono mniejszą powierzchnię z większych obszarów działki ewidencyjnej.
Inwestycja pozostawi istniejące elementy przyrodnicze i kulturowe, które kształtują krajobraz, w stanie nienaruszonym	TAK	W ramach realizacji i eksploatacji nie przewiduje się naruszenia istniejącej szaty roślinnej (brak wycinki drzew). Na terenach inwestycyjnych brak elementów o znaczeniu kulturowym – zabudowy charakterystycznej dla wsi. Element kulturowy – pole uprawne zostanie przekształcony.
Lokalizacja inwestycji charakteryzuje się brakiem wysokich walorów krajobrazowych lub przyrodniczych, które podlegają ochronie prawnej	TAK	
Inwestycja zlokalizowana jest w odl. min. 1 km od zabudowy lub zabudowy lub znaczących ciągów komunikacyjnych	NIE	Inwestycja znajduje się w odległości poniżej 1 km od najbliższych zabudowań
Inwestycja leży poza obszarami o funkcji turystyczno-wypoczynkowej	TAK	
Podsumowanie	Ze względu na lokalizację inwestycji poza obszarami chronionymi przyrodniczo i krajobrazowo oraz charakter krajobrazu terenu inwestycji oraz terenów przyległych nie stwierdza się znaczącego oddziaływania na krajobraz.	

3.2.11.1 Analiza widoczności

Na potrzeby niniejszego opracowania wykonano analizę widoczności z wykorzystaniem oprogramowania QGIS w oparciu o numeryczny model terenu NMPT. Wybrano punkty obserwacyjne w miejscach, z których widoczny jest obszar inwestycji (ekspozycja czynna w promieniu do 1 km). Wynikiem analiz jest mapa widoczności. W wersji cyfrowej dołączono pliki wynikowe analizy widoczności dla wszystkich punktów obserwacyjnych w formacie PDF w wysokiej rozdzielczości. Zaleca się przeglądanie wyników analizy widoczności w wersji cyfrowej. Poniżej przedstawiono wyniki graficzne w rozdzielczości dostosowanej do wydruku.

Widoczność inwestycji analizowano w oparciu o kryteria:

- Wysokość obserwatora – 1,70 m.
- Wysokość obiektu obserwowanego: 4,0 m – maksymalna wysokość inwestycji – przypadek najbardziej niekorzystny.

Objaśnienia do rysunków analizy widoczności.

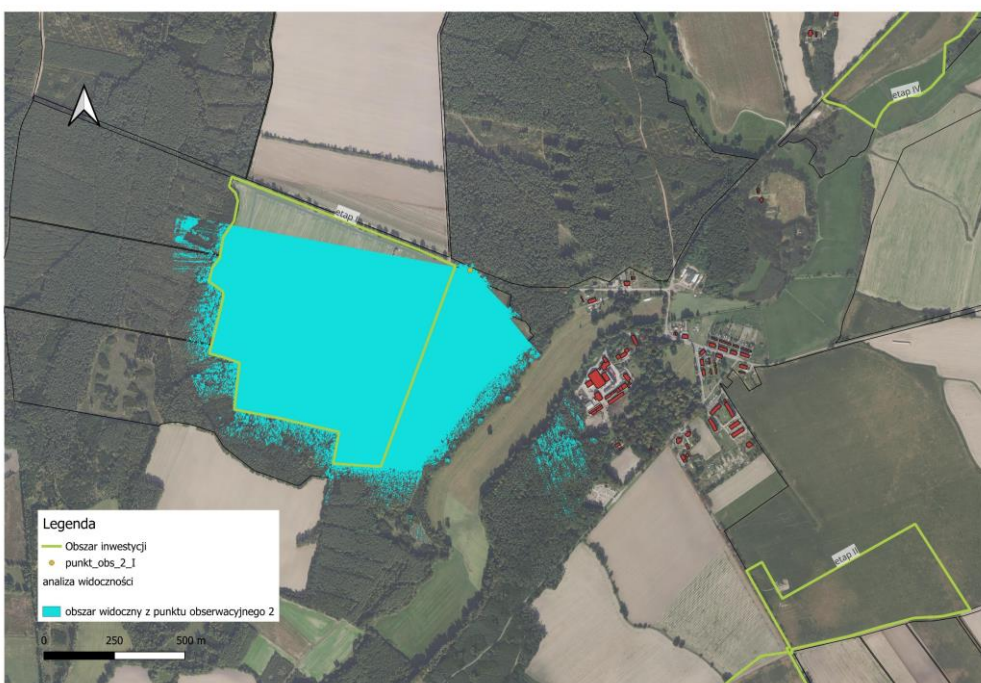
Kolor niebieski oznacza obszar, który jest widoczny dla obserwatora o wzroście 1,7 m, przy założeniu, że obiekt obserwowany ma wysokość 4 m (w odniesieniu do rzędnej terenu).

Kolorem różowym zaznaczono działki, na których planowane są inne inwestycje PV i objęte są postępowaniami w sprawie wydania decyzji o środowiskowych uwarunkowaniach. Ich status jest różny – widoczny na rysunkach.

1. Punkt obserwacyjny 2 przy granicy inwestycji.



Widoczność z punktu obs. 2 przed realizacją



Widoczność z punktu obs. 2 po realizacji

Rysunek 30 Widoczność terenu inwestycji Potulice I przed i po realizacji.

Podsumowanie

Po przeanalizowaniu powyższych rysunków stwierdza się, że inwestycja najbardziej widoczna może być dla użytkowników drogi lokalnej oraz rolników pracujących na najbliższych położonych polach uprawnych. Widoczność terenu inwestycyjnego z punktu obserwacyjnego nr 2 jest praktycznie pełna. Niewidoczne pozostają północne granice inwestycji. Dodatkowo widoczność ogranicza pas zadrzewień wzdłuż drogi nieutwardzonej przy północnej granicy inwestycji.

Inwestycje etapów Potulice II, III i IV po ich realizacji byłyby niewidoczne dla obserwatora etapu I.

3.3 Racjonalny II wariant alternatywny - WII

Wariant alternatywny – budowa instalacji fotowoltaicznej o mocy do 46 MW w tej samej lokalizacji, co wariant proponowany. Parametry instalacji oraz bilans powierzchni przedstawiono poniżej.

Tabela 19 Parametry inwestycji w wariantcie alternatywnym.

Element instalacji	Etap I WII
max. pow. inwestycji	48,9 ha
max. moc farmy	46 MW
max. ilość modułów	92000
pow. zabudowy modułami	230000 m ²
max. Ilość inwerterów	460
Max. Ilość stacji transformatorowych SN/nn	46
Sumaryczna powierzchnia stacji transformatorowych	690 m ²
Max. pow. Terenu utwardzonego	35 000 m ²
Max. Moc magazynu energii (opcja)	46 MW
Max. Pojemność magazynu energii (opcja)	84 MWh
Max. Powierzchnia magazynów energii (opcja)	450 m ²

W ramach przedsięwzięcia planuje się montaż i/lub budowę elementów:

- -moduły fotowoltaiczne – moc minimalna pojedynczego modułu 500W, moduły pokryte powłoką antyrefleksyjną – do 92 000 sztuk.
- Konstrukcja wsporcza do montażu modułów, złożona z elementów stalowych i aluminiowych; pozwala na zamocowanie paneli fotowoltaicznych pod kątem 20 - 35 stopni

względem powierzchni gruntu. Konstrukcja montowana jest poprzez wbijanie w ziemię (kafarowanie); – odstęp między rzędami paneli - 3,5 m.

- na gotowej konstrukcji umieszcza się panele fotowoltaiczne, zwykle na wysokości około 0,6 m – 1 m nad ziemią. Całkowita wysokość konstrukcji wynosi do 4 metrów. Teren pod modułami na konstrukcji wsporczej pozostanie biologicznie czynny.
- Inwertery – urządzenia przekształcające prąd stały na przemienny – dopuszcza się montaż inwerterów tzw. stringowych o mocy min. 100 kW/szt. – montowane są one na konstrukcjach wsporczych do montażu modułów, lub na niezależnych konstrukcjach wsporczych. Dopuszcza się również montaż inwerterów tzw. centralnych, wolnostojących, posadowionych na utwardzonym podłożu w pobliżu stacji transformatorowej. Moc inwerterów centralnych wynosi od 500 kW do 3500 kW. Dopuszcza się stosowanie rozwiązań integrujących inwertery ze stacjami transformatorowymi (inwerter centralny SN) zgodny z parametrami zabudowy stacji SN/nn, ilość do 460 szt.
- Kontenerowa stacja transformatorowa SN/nn – przekształca energię elektryczną niskiego napięcia pochodzącą z instalacji fotowoltaicznej na energię elektryczną średniego napięcia, pozwala na przyłączenie do sieci dystrybucyjnej. Przewiduje się budowę prefabrykowanej stacji w obudowie betonowej lub metalowej o wysokości do 4 metrów. Obiekt zostanie usytuowany na prefabrykowanej płycie fundamentowej lub słupach, na zagęszczonej podsypce, zgodnie z branżą konstrukcyjno-budowlaną. W przypadku zastosowania transformatorów olejowych stacja transformatorowa będzie wyposażona w szczelną misę mogącą pomieścić co najmniej 100% oleju transformatorowego, ilość do 46 szt.
- Magazyn energii – magazynuje energię elektryczną wyprodukowaną przez farmę, jak również pobraną z sieci, zgromadzona energia może być przesłana do sieci w momentach najwyższego zapotrzebowania na energię elektryczną. Magazyn energii wyposażony będzie w baterie litowo-jonowe zamknięte w prefabrykowanej obudowie metalowej lub betonowej.
- Instalacje elektryczne AC, DC, – do funkcjonowania farmy niezbędna jest budowa instalacji elektrycznych prądu stałego (DC) oraz przemiennego (AC), przyłącza średniego napięcia SN. Instalacje wykonuje się jako kablowe (podziemne), częściowo jako nadziemne, prowadzone po konstrukcjach wsporczych.
- Kable stałoprądowe – kable łączące poszczególne panele fotowoltaiczne, służące do przesyłania energii elektrycznej do inwerterów.
- Kable zmiennoprądowe – służące do przesyłania energii elektrycznej z inwerterów do przyłącza elektroenergetycznego.
- Rozdzielnice elektryczne – aparatury zabezpieczające instalację.
- Plac manewrowy – plac utwardzony kruszywem, pozwalający na dojazd do stacji transformatorowych.
- Ogrodzenie – ogrodzenie ażurowe z siatki lub modułów wokół terenu farmy o wysokości do 220 cm, bez podmurówki. Teren zostanie ogrodzony wzdłuż granic inwestycji. Ogrodzenie terenu inwestycji zostanie wykonane z siatki stalowej lub paneli ogrodzeniowych montowanych na słupkach stalowych wbijanych w grunt (bez fundamentowania). Dolna krawędź siatki/modułu zostanie zamontowana na wysokości nie mniejszej niż 20 cm nad poziomem gruntu, aby zapewnić możliwość migracji drobnej fauny.

Dolna krawędź siatki zostanie zagięta tak, aby nie dopuścić do wystawiania ostrych elementów mogących ranić migrujące zwierzęta.

- Infrastruktura towarzysząca – systemy monitorowania terenu, instalacje uziemiające i odgromowe, oświetlenie terenu w pobliżu stacji kontenerowych (oświetlenie czasowe wykorzystywane w razie potrzeby; nie przewiduje się oświetlenia ciągłego).

Poniżej opisano charakter i wielkość emisji wynikających z realizacji, eksploatacji i likwidacji przedsięwzięcia w wariantcie alternatywnym.

3.3.1 Rodzaj i wielkość emisji zanieczyszczeń powietrza

3.3.1.1 Faza realizacji

Podczas budowy emisja zanieczyszczeń gazowych i pyłowych będzie miała charakter emisji niezorganizowanej i pochodzić będzie ze źródeł transportu oraz maszyn wykorzystywanych do realizacji (ciągnik rolniczy, katar, walec, wywrotka spycharka, podnośnik, generator prądu, beczkowóz).

Szacuje się ruch do kilku pojazdów do 3,5 tony na dobę, oraz do kilku pojazdów ciężarowych przez okres trwania budowy (do 4 miesięcy).

Emitory te będą wprowadzać do środowiska dwutlenek azotu, dwutlenek siarki, tlenek węgla, pyły (w tym PM10, PM2,5)

W przedmiotowym postępowaniu całkowicie pominięto obliczenia emisji z transportu samochodowego i pracy maszyn. Jako kryterium uznano wielkość inwestycji, w której łączna ilość przewożonych materiałów i ilość stanowisk do rozładunku/załadunku decyduje o niskiej intensywności ruchu. Natężenie ruchu nie będzie większe niż kilka pojazdów na godzinę.

Po zakończeniu fazy realizacji emisje te ustaną.

3.3.1.2 Faza eksploatacji

Produkcja energii przy wykorzystaniu paneli fotowoltaicznych uznawana jest w miejscu eksploatacji za zero bądź nisko emisyjną (związaną jedynie ze sporadycznym dojazdem na teren samochodów osobowych serwisantów (raz na kilka miesięcy) oraz ewentualnie pojazdu myjącego panele (raz w roku). W związku z powyższym emisję tę można całkowicie pominąć w analizach obliczeniowych, uznając ją za marginalną i nieistotną na tle typowego ruchu pojazdów w najbliższym otoczeniu inwestycji i kształtowaniu jakości powietrza atmosferycznego.

3.3.1.3 Faza likwidacji

Podczas likwidacji przedsięwzięcia emisja zanieczyszczeń gazowych i pyłowych będzie o charakterze emisji niezorganizowanej i pochodzić będzie ze źródeł transportu oraz maszyn wykorzystywanych do demontażu instalacji. Emitory te będą wprowadzać do środowiska:

dwutlenek azotu, dwutlenek siarki, tlenek węgla, pyły (w tym PM10, PM2,5)

W przedmiotowym postępowaniu całkowicie pominięto obliczenia emisji z transportu samochodowego i pracy maszyn. Jako kryterium uznano wielkość inwestycji, w której łączna ilość przewożonych materiałów i ilość stanowisk do rozładunku/załadunku decyduje o niskiej intensywności ruchu. Natężenie ruchu nie będzie większe niż kilka pojazdów na godzinę.

Po zakończeniu fazy likwidacji emisje te ustaną.

Jako załącznik (wersja elektroniczna) dołączono tło zanieczyszczeń powietrza dla przedmiotowej lokalizacji.

3.3.2 Emisja promieniowania elektromagnetycznego

Emisja promieniowania elektromagnetycznego

Pole i promieniowanie elektromagnetyczne są to wszechobecne czynniki środowiska pracy i życia ludzi. Związany jest głównie z wytwarzaniem, przesyłaniem, wykorzystywaniem energii elektrycznej oraz fal radiowych. Wyżej wymienione zjawiska występują powszechnie w każdym środowisku przydomowym (związanym np. ze sprzętem RTV/AGD, komputerowym, kuchenki mikrofalowe), jak również w pobliżu linii wysokiego napięcia, elektrycznych trakcji kolejowych, tramwajowych czy podczas wyładowań atmosferycznych.

Eksplotacja elektrowni fotowoltaicznych wiąże się w związku z powyższym z emisją promieniowania elektromagnetycznego albo mikrofalowego – jednak są to wartości minimalne. Ponadto wartości te maleją wraz z oddalaniem się od źródła.

Od 1 stycznia 2020 r. obowiązuje rozporządzenie Ministra Zdrowia z 17 grudnia 2019 r. w sprawie dopuszczalnych poziomów pól elektromagnetycznych w środowisku. Określiło ono dla częstotliwości z zakresu 2-300 GHz dopuszczalne natężenie pola elektromagnetycznego (PEM) do 10 W/m² (gęstość mocy) i 61 V/m (składowa elektryczna).

Natężenie pola elektromagnetycznego, przykłady:

- linia energetyczna 220 kV/50 Hz, wartości dla minimalnej dopuszczalnej przepisami wysokości zawieszenia przewodów nad ziemią 6,7 m,
- pole elektryczne bezpośrednio pod linią: ok. 4,5 kV/m,
- pole elektryczne w odległości ok. 20 m od linii: ok. 1 kV/m,
- pole magnetyczne bezpośrednio pod linią: ok. 26 A/m,
- pole magnetyczne w odległości ok. 20 m od linii: ok. 6 A/m,
- telewizor, odbiornik radiowy, lodówka, ekspres do kawy: < 0,05 V/m,
- kuchenka mikrofalowa: ok. 3 V/m w odległości 0,5 m,
- wkrętarka akumulatorowa: ok. 0,5 V/m w odległości 0,5 m,
- żarówka energooszczędna: ok. 3,5 V/m w odległości 0,5 m.^{xxxii}

3.3.2.1 Faza realizacji

Nie przewiduje się emisji promieniowania elektromagnetycznego w fazie realizacji z uwagi na charakter prac i używane przy budowie urządzenia – pojazdy i maszyny spalinowe. Ewentualne urządzenia elektryczne zasilane będą przy pomocy przenośnych agregatów prądotwórczych i pracować będą przy niskich napięciach.

3.3.2.2 Faza eksploatacji

Podczas eksploatacji instalacji, źródłem pola elektromagnetycznego będą:

- stacja kontenerowa z transformatorem; w bezpośrednim sąsiedztwie transformatora natężenie pola elektrycznego kształtuje się na poziomie poniżej 0,1 kV/m dodatkowo minimalizowane jest przez działanie kontenera,
- inwertery,
- linie energetyczne – linie kablowe łączące panele ze stacją transformatorową to linie niskiego napięcia – pomijalne oddziaływanie na klimat środowiska

elektromagnetycznego, linie średniego napięcia również nie charakteryzują się wysokim poziomem oddziaływania elektromagnetycznego.

Na terenie farmy wszystkie linie kablowe niskiego i średniego napięcia (oprócz przewodów niskiego napięcia prowadzonych po konstrukcji nośnej paneli) będą wykonane jako podziemne.

Wielkość oddziaływania będzie porównywalna z wariantem WI i nie przewiduje się przekroczenia wartości dopuszczalnych określonych w ww. rozporządzeniu.

3.3.2.3 Faza likwidacji

Nie przewiduje się znacznej emisji promieniowania elektromagnetycznego w fazie likwidacji z uwagi na charakter prac i używane przy demontażu urządzenia – pojazdy i maszyny spalinowe. Ewentualne urządzenia elektryczne zasilane będą przy pomocy przenośnych agregatów prądotwórczych i pracować będą przy niskich napięciach.

3.3.3 Emisja hałasu

3.3.3.1 Faza realizacji

Faza realizacji przedsięwzięcia w wariantcie II wiąże się z emisją hałasu pochodzącego z tych samych procesów co w przypadku wariantu I: transportu drogowego oraz prac maszyn na terenie inwestycyjnym.

Działka inwestycyjna ma dostęp do dróg publicznych (częściowo drogą nieutwardzoną), a dostawy materiałów i elementów konstrukcyjnych realizowane będą standardowymi ciągnikami siodłowymi z naczepami.

Do posadowienia konstrukcji metalowych–wsporników dla paneli fotowoltaicznych planuje się wykorzystanie kafara (palownicy) typu samojezdnego.

Poniżej przytoczono ponownie opis planowanego harmonogramu prac podczas realizacji:

Plan realizacji dowozu komponentów inwestycji:

Panele – ok. 33 transportów,

Konstrukcje – ok. 33 transportów,

Stacje trafo – 1 transport / sztuka, dla przedmiotowego przedsięwzięcia – do 46 transportów.

Harmonogram prac zależy od ilości pracowników oraz warunków pogodowych.

Można założyć, że poszczególne etapy realizacji będą trwały odpowiednio ok.:

uporządkowanie i wyrównanie terenu – 4 – 8 dni,

wbijanie słupów pod konstrukcję paneli – 6-14 dni (użycie kafara)

budowa ogrodzenia – 7 dni

skręcanie szkieletu pod panele – 20 dni

korytowanie, wykopy pod drogi, obiekty budowlane, przewody elektryczne – 4 dni,

montaż paneli PV – 30 dni,

- wykonanie/ułożenie płyt fundamentowych pod obiekty budowlane – 2 dni,

- wykonanie drogi technicznej i placu manewrowego – 2 dni,

- układanie przewodów elektrycznych w wykopach – 3 dni,

- montaż budynków – 2 dni,

-podłączenie i konfiguracja instalacji elektrotechnicznych i komunikacyjnych etc. – 3 5 dni,

- uporządkowanie terenu – 3-5 dni.

Łącznie prace mogą potrwać ok. 100 dni z możliwościami przestojów w związku np. z niesprzyjającą pogodą. Część etapów może być realizowanych jednocześnie, więc powyższy czas może też ulec skróceniu.

Założenia dotyczące emisji hałasu podczas realizacji przedsięwzięcia:

Praca maszyn i dowóz materiałów realizowane będą jedynie w porze dnia, w godz. 6.00-22.00,

Czas realizacji ograniczony będzie do niezbędnego minimum,

Praca nie będzie wykonywana w dni świąteczne,

Silniki maszyn oraz pojazdów powinny być wyłączane podczas dłuższych przestojów

Maszyny oraz pojazdy powinny być sprawne, spełniać warunki, którym podlegają w myśl rozporządzenia 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. Nr 263, poz. 2202, ze zm.).

Do prac budowlanych mogą być wykorzystane następujące pojazdy i maszyny robocze wymienione w tabeli poniżej:

Tabela 20 Maszyny i pojazdy wykorzystywane podczas realizacji wraz z poziomem mocy akustycznej.

Urządzenie	Czas pracy [h]		Poziom mocy akustycznej L_{MA} , dB	
	Pora dnia	Pora nocy		
Kafar (palownica)	8h (przy założeniu ciągłego ruchu i zmiany miejsca pracy – emisja hałasu w jednym punkcie ograniczona do ok. 15 min- 30 min.)	0	$125^{xxxiii} L_{MA}$	
Ładowarka uniwersalna	6 h	0	101 L_{MA}	
Zagęszczarka ręczna	6 h	0	$108^{xxxiv} L_{MA}$	
Transport ^{xxxv}				Czas operacji, s
Pojazd ciężki	Przejazd przez miejscowość Ok.5 min	0	Start 105 L_{MA}	5
			Jazda 100 L_{MA}	Zależny od dług. drogi
			Hamowanie 100 L_{MA}	3
Pojazd lekki	Przejazd przez miejscowość Ok.5 min	0	Start 97 L_{MA}	5
			Jazda 94 L_{MA}	Zależny od dług. drogi
			Hamowanie 94 L_{MA}	3

Nie przeprowadzano modelowania propagacji hałasu dla fazy realizacji z uwagi na jej nieorganizowany charakter, krótki okres trwania, pracę jedynie w porze dnia oraz niewielką ilość pojazdów i maszyn poruszających się po terenie inwestycyjnym (max. kilka/h – zwykle 1/ godz.).

3.3.3.2 Faza eksploatacji

Podczas eksploatacji źródłami emisji hałasu do środowiska z elektrowni fotowoltaicznych mogą być:

falowniki (inwertery) rozproszone poziomie hałasu nieprzekraczającym 75.6 dB w odl. 1 m od urządzenia, do obliczeń przyjęto wartość 86.6 dB(A) bezpośrednio przy urządzeniu,

stacje transformatorowe SN/nn na poziomie hałasu nie przekraczającym 70 dB(A) – poziom mocy akustycznej pojedynczego urządzenia. Izolacyjność akustyczna planowanej obudowy stacji: ściany pełne, będą miały współczynnik tłumienia na poziomie co najmniej 10 dB, też drzwiami / żaluzjami na poziomie 3-6 dB. Jednak w obliczeniach pominięto izolacyjność.

magazyn energii - kontenery wyposażone mogą być w system wentylacji mechanicznej i/lub klimatyzacji - na poziomie hałasu nieprzekraczającym 87,7 dB(A) zakładając 100% mocy.

Podane wartości, to parametry katalogowe urządzeń w większości przypadków podawane przez producentów jako moc akustyczna „L(w)A” (generowana bezpośrednio przy urządzeniu) – wyższe wartości, niż poziom hałasu – dokładniej poziom ciśnienia akustycznego „L(p)A”, podawany z odległości 1m. Do opracowania dołączono karty katalogowe potwierdzające moc akustyczną urządzeń (wersja elektroniczna).

Założenia dotyczące emisji hałasu podczas eksploatacji przedsięwzięcia:

w porze dnia urządzenia pracują w trybie ciągłym,

Z uwagi na wczesne wschody słońca (przed godziną 6-tą) w okresie wiosenno – letnim przeprowadzono również obliczenia dla pory nocy,

Obliczenia modelowania przeprowadzono bez uwzględnienia tła akustycznego, dla przejrzystości wydruków. Z uwagi na ograniczenia programu obliczeniowego tło akustyczne musi być jednorodne dla całego zakresu obliczeń. W związku z powyższym przyjęto dla całego terenu tło akustyczne na poziomie 0.

Modelowanie komputerowe zrealizowano oprogramowaniem SON2 firmy EKO-SOFT. Załączono wydruki z programu (dane oraz wyniki jedynie w wersji cyfrowej przez wgląd na rozmiar danych).

Charakterystyka akustyczna źródeł hałasu przyjęta do obliczeń:

Punktowe źródła hałasu - wszechkierunkowe

Inwerter 460 szt	dB(A) LAW 8h – 86,6 dzień
	dB(A) LAW 1h – 75.6 noc
Stacja transformatorowa 46 szt.	dB(A) LAW 8h – 70 dzień
	dB(A) LAW 1h – 70 noc

Źródła hałasu typu budynek- wszechkierunkowe

Magazyn energii 46 szt.	LAWew dzień	dB(A) 87.7
	LAWew noc	dB(A) 87.7
Izolacyjność ścian magazynu energii	dB 25.0	

Komplet danych i wyników z programu SON2 znajduje się na cyfrowym nośniku danych – przez wgląd na obszerność wydruku.

W celu ukazania, że w wyniku eksploatacji planowanej farmy fotowoltaicznej zostaną dotrzymane standardy jakości środowiska w zakresie emisji hałasu postanowiono przeanalizować przyjęte w raporcie założenia i przeprowadzić analizę akustyczną uwzględniającą wszystkie planowane do realizacji stacje transformatorowe, magazyn energii oraz inwertery. Przyjmując najbardziej niekorzystne warunki, kiedy wszystkie urządzenia działają na 100% mocy. Wyznaczono dodatkowe punkty kontrolne zlokalizowane przy najbliższej położonych – na wys. 4,0 m od pow. gruntu. Obliczenia przeprowadzono dla pory dnia i dla pory nocnej. Punkty kontrolne wyznaczono w tych samych miejscach, jak w wariancie I.

Wariant IIa zakłada zgodnie z planami inwestora posadowienie magazynu energii na północy działki, ustawiono tło akustyczne dla dnia 40 dB(A), dla nocy 35 dB (A). Zwiększono liczbę inwerterów o 40 z 420 do 460 oraz liczbę stacji transformatorowych z 42 do 46.

Inwestor nie zakłada realizacji magazynu w południowej części działki w wariancie alternatywnym.

Wyniki obliczeń

W tabelach przedstawiono najwyższe wartości obliczone poza granicami zakładu porównując do obowiązującego standardu jakości środowiska.

Wariant IIa

Najwyższe obliczone wyniki poza terenem zakładu:

LAeq , dzień: wartość największa poza terenem zakładu występuje w punkcie (540,180,4.0)

i wynosi 62.9 dB(A)

LAeq , noc: wartość największa poza terenem zakładu występuje w punkcie (540,180,4.0)

i wynosi 62.9 dB(A)

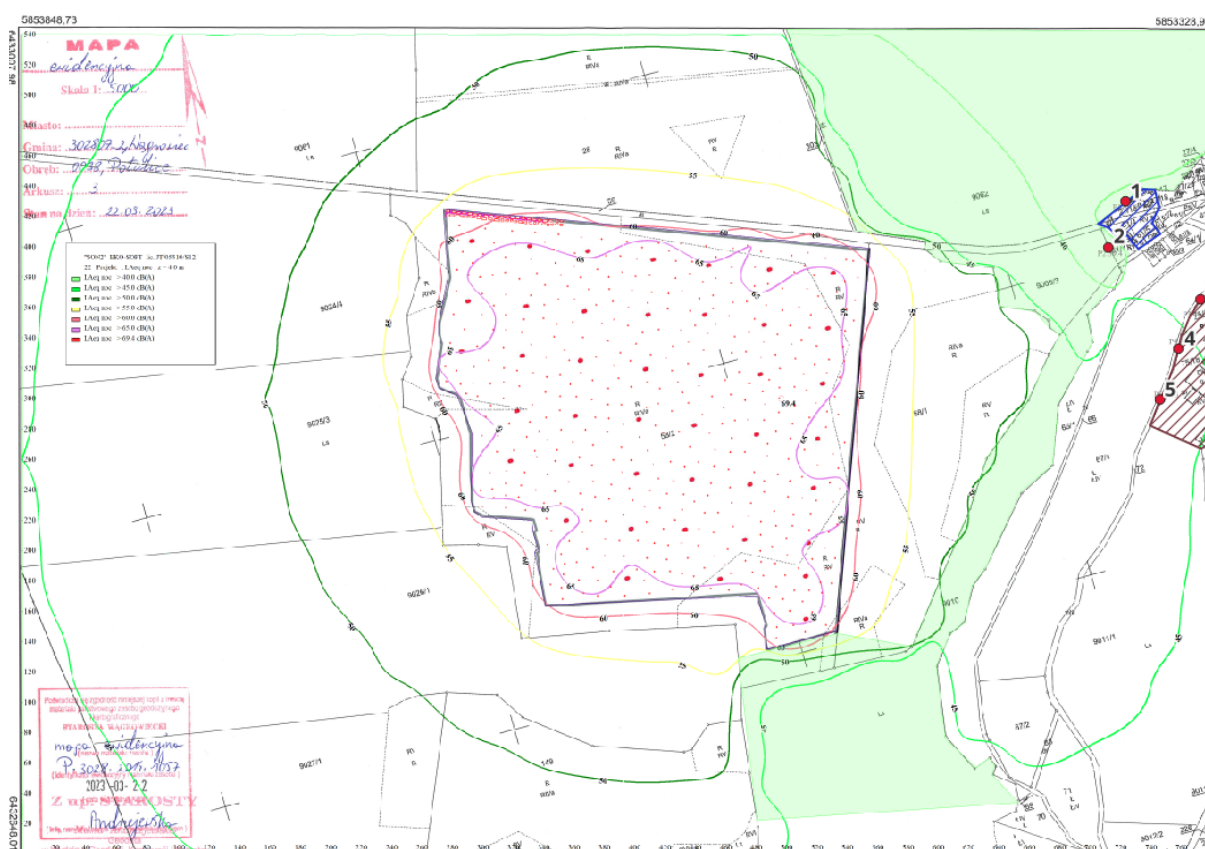
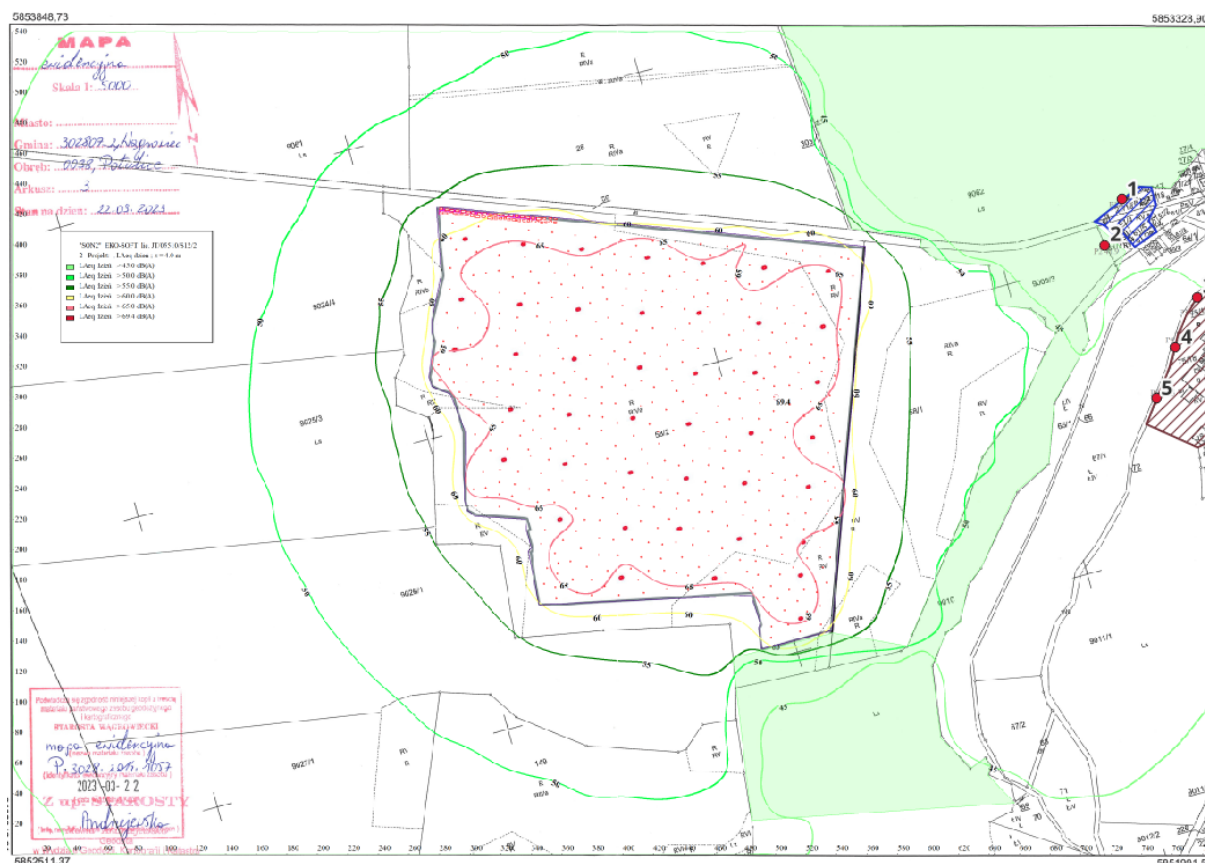
Tabela 21 Wyniki i kryteria oceny uciążliwości ze strony hałasu od inwestycji. Wariant IIa

Najwyższe wartości obliczone poza granicami zakładu			Wartości dopuszczalne – standard -za-budowa mieszkaniowa jednorodzinna	
LAeq	Dzień [dBA]	Noc [dBA]	Dzień [dBA]	Noc [dBA]
	62,9	62,9		
Punkt kontrolny P1	42,2	39,9	50	40
Punkt kontrolny P2	41,9	39,4	50	40
Punkt kontrolny P3	45,5	44,6	55	45
Punkt kontrolny P4	46,1	45,3	55	45
Punkt kontrolny P5	46,5	45,8	55	45

Kolor zielony oznacza dotrzymanie standardu jakości środowiska na danym terenie.

Poniżej przedstawiono wyniki w formie izolinii poziomów hałasu obejmujące obszar inwestycji i najbliższe tereny funkcjonalnie chronione akustycznie.

Zaleca się analizowanie ich w wersji elektronicznej.



Dyskusja wyników modelowania

Kolorem zielonym oznaczono spełnienie standardu jakości środowiska (zabudowa mieszkaniowa), kolorem czerwonym brak jego spełnienia.

Tabela 22 Ocena emisji akustycznej wariantu alternatywnego

Najwyższe wartości obliczone poza granicami zakładu		
Wariant IIa		
LAeq	Dzień [dBA]	Noc [dBA]
	62,9	62,9
Punkt kontrolny P1	42,2	39,9
Punkt kontrolny P2	41,9	39,4
Punkt kontrolny P3	45,5	44,6
Punkt kontrolny P4	46,1	45,3
Punkt kontrolny P5	46,5	45,8

Miejsca kontrolne ustawione przy terenach chronionych akustycznie nie wykazały przekroczenia standardu jakości środowiska dla pory dnia, w porze nocnej modelowanie wykazało przekroczenia dla punktów kontrolnych nr. P4 i P5 w porze nocnej.

3.3.3.3 Faza likwidacji

Faza likwidacji przedsięwzięcia wiązać się będzie z emisją hałasu pochodzącego z transportu drogowego oraz pracą maszyn na terenie inwestycyjnym. Skalą oraz charakterem można go porównać do hałasu emitowanego podczas trwania realizacji. Będzie on chwilowy, przemijający, ograniczony do godzin dziennych. W związku z tym nie przeprowadzono modelowania propagacji hałasu dla tego etapu.

3.3.4 Gospodarka odpadowa

3.3.4.1 Etap realizacji

Powstanie farmy fotowoltaicznej związane jest z powstaniem odpadów podczas prac budowlanych.

Tabela 23 Przewidziane ilości odpadów wytwarzanych na etapie realizacji.

Kod odpadu	Rodzaj odpadu	Szacowana masa wytworzona na etapie realizacji [Mg]
12 01 02	Cząstki i pyły żelaza oraz jego stopów	0,01
15 01 01	Opakowania z papieru i tkaniny	8
15 01 02	Opakowania z tworzyw sztucznych	5
15 01 03	Opakowania z drewna	10
15 01 04	Opakowania z metali	0,1
15 02 02*	Sorbenty, materiały filtracyjne (w tym filtry olejowe, nieujęte w innych grupach),	0,001

	tkaniny do wycierania (np. Szmaty ochronne zanieczyszczone substancjami PCB)	
17 01 03	Tworzywa sztuczne	0,1
17 01 81	Odpady z remontów i przebudowy dróg	1
17 01 82	Inne niewymienione odpady	0,05
17 04 05	Żelazo i stal	1,2
17 04 07	Mieszaniny metali	0,15
17 04 11	Kable inne niż wymienione w 17 04 10*	0,1
17 05 04	Gleba i ziemia, w tym kamienie, inne niż wymienione w 17 05 03	22
20 01 01	Papier i tektura	0,13
20 03 01	Niesegregowane (zmieszane) odpady komunalne	0,1

Odpady powstałe na tym etapie w pierwszej kolejności poddane będą procesowi odzysku lub unieszkodliwiania. Odpady w początkowej fazie będą selektywnie zbierane w miejscu do tego wyznaczonym oraz sukcesywnie przekazywane wyspecjalizowanym odbiorcom posiadającym niezbędne do tego celu zezwolenia na gospodarowanie odpadami. Odpady z grupy 15 02 02* należy zabezpieczyć przed dostępem osób trzecich, przechowywać w szczelnych opisanych pojemnikach, uniemożliwiając przedostanie się substancji do środowiska.

Zgodnie z zapisami wskazanymi rozporządzeniu w sprawie szczegółowych wymagań dla magazynowania odpadów, magazynowanie należy prowadzić w miejscach dostosowanych do masy odpadów oraz częstotliwości ich odbioru. Miejsce oraz pojemniki do przechowywania odpadów muszą być odpowiednio przystosowane do właściwości chemicznych i fizycznych.^{xxxvi} Odpady niebezpieczne należy przechowywać w zależności od ich rodzaju w pojemnikach, kontenerach, zbiornikach lub workach oraz (jeśli nie spowoduje to zanieczyszczenia gleby, ziemi oraz wód powierzchniowych i podziemnych).

Odpady będą zabezpieczone tak, by nie rozprzestrzeniały się poza przewidziane dla nich miejsce. W związku z powyższym wytwarzane odpady zagospodarowane w odpowiedni sposób nie stanowią zagrożenia dla środowiska.

3.3.4.2 Etap eksploatacji

W czasie funkcjonowania przedmiotowej elektrowni fotowoltaicznej i infrastruktury towarzyszącej m.in. kontenerowej stacji transformatorowej będą powstawać niewielkie ilości odpadów związanych jedynie z pracami konserwacyjnymi urządzeń technicznych.

Odpady te będą zabierane selektywnie przez firmy serwisujące, które posiadać powinny odpowiednie zezwolenie w tym zakresie, nie przewidują się przetrzymywania odpadów na terenie inwestycji.

Masa zielona pozyskana z okresowego koszenia terenu nie będzie stanowiła odpadu, zostanie bowiem wykorzystana w celach gospodarczych (ściółkowanie) lub żywieniowych zwierząt. Pokosy trawy będą zbierane i wywożone z terenu inwestycji.

Poniżej opisano odpady, które mogą powstać podczas eksploatacji elektrowni fotowoltaicznych.

Tabela 24 Przewidziane ilości odpadów wytwarzanych na etapie eksploatacji wraz ze sposobem ich zagospodarowania

Kod odpadu	Rodzaj odpadu	Sposób postępowania z odpadami	Ilość [Mg /rok]
13 03 10*	Inne oleje i ciecze stosowane jako elektrolizatory oraz nośniki ciepła	Odpady zabierane przez zewnętrzną firmę serwisową (brak składowania na terenie inwestycji) do szczelnych pojemników wykonanych z materiałów co najmniej trudno zapalnych odpornych na działanie olejów odpadowych, wyposażonych w szczelne zamknięcia i zabezpieczonych przed stłuczeniem	0,01
15 01 01	Opakowania z papieru i tektury	Przekazanie podmiotowi posiadającemu wymagane prawem pozwolenie w zakresie gospodarki odpadami (brak składowania na terenie inwestycji)	0,01
15 01 02	Opakowania z tworzyw sztucznych		0,01
15 01 05	Opakowania wielomateriałowe		0,01
15 01 10*	Opakowania zawierające pozostałości substancji niebezpiecznych lub nimi zanieczyszczone		0,01
15 02 02*	Sorbenty, materiały filtracyjne 9 w tym filtry olejowe nie ujęte w innych grupach), tkaniny do wycierania (np. szmaty, ścierki) i ubrania ochronne zanieczyszczone substancjami niebezpiecznymi.		0,02
16 02 14	Zużyte urządzenia inne niż wymienione w 16 02 09 do 16 02 13		0,01
16 02 16	Elementy usunięte z zużytych urządzeń inne niż wymienione w 16 02 15		0,01
17 02 02	Szkło		0,01
17 02 03	Tworzywa sztuczne		0,01
17 04 05	Żelazo i stal		0,005

17 04 11	Kable inne niż wymienione w 17 04 10		0,03
20 03 01	Niesegregowane (zmieszane) odpady komunalne	Odpady zabierane przez zewnętrzną firmę serwisową (brak składowania na terenie inwestycji)	0,01

W obowiązku wytwórcy odpadów jest stosowanie takich surowców, materiałów oraz rozwiązań technologicznych, które zapobiegają powstawaniu odpadów lub pozwalają utrzymać na możliwie najniższym poziomie ich ilość, a także ograniczają negatywne oddziaływanie na środowisko lub zagrożenie życia lub zdrowia ludzi – art. 18 ust.1 ustawy o odpadach z dnia 14 grudnia 2012 r. (tekst jednolity Dz.U. 2020, poz. 797).

Wytworzone podczas prac remontowo – konserwacyjnych odpady będą zagospodarowane zgodnie z obowiązującymi przepisami prawa, z uwzględnieniem obowiązku poddania ich w pierwszej kolejności - procesom odzysku – art. 18 ust. 2 ustawy o odpadach z dnia 14 grudnia 2012 r. (tekst jednolity Dz.U. 2020, poz. 797).

W związku z powyższym wytwarzane odpady, zagospodarowane w odpowiedni sposób, nie stanowią zagrożenia dla środowiska.

3.3.4.3 Etap likwidacji

Etap likwidacji w wariantcie alternatywnym będzie się charakteryzował większymi ilościami odpadów w porównaniu z wariantem I, ale będą to te same rodzaje odpadów.

Tabela 25 Przewidywane ilości odpadów na etapie likwidacji w wariantcie WII.

Kod odpadu	Rodzaj odpadu	Szacowana masa wytworzona na etapie likwidacji [Mg]
		WI
16 02 13*	Zużyte urządzenia zawierające niebezpieczne elementy) inne niż wymienione w 16 02 09 do 16 02 12	69
16 02 14	Zużyte urządzenia inne niż wymienione w 16 02 09 do 16 02 13	2300
16 02 16	Elementy usunięte ze zużytych urządzeń inne niż wymienione w 16 02 15	69
16 06 05	Inne baterie i akumulatory	1164
17 01 01	Odpady betonu oraz gruz betonowy z rozbiórek i remontów	1150
17 02 03	Tworzywa sztuczne	1,5
17 04 05	Żelazo i stal	1862
17 04 11	Kable inne niż wymienione w 17 04 10*	552
20 03 04	Szlamy ze zbiorników bezodpływowych służących do gromadzenia nieczystości	30

Największą masę podczas likwidacji będą stanowiły zdemontowane panele PV. Założono, że 1 panel o mocy 500W waży ok. 25 kg², co daje odpowiednio w wariantcie II przy ilości 92 000 paneli – 2300 Mg.

Sposób postępowania z odpadami w wariantcie II jest tożsamy z postępowaniem w wariantcie I.

3.3.5 Emisja ścieków

3.3.5.1 Ścieki bytowo - socjalne

Na etapie budowy ścieki bytowe będą gromadzone i wywożone w zbiornikach przenośnych kabin sanitarnych, typu TOI-TOI.

Na etapie eksploatacji - nie występują.

Na etapie likwidacji - będą gromadzone i wywożone w zbiornikach przenośnych kabin sanitarnych typu TOI-TOI.

3.3.5.2 Ścieki przemysłowe

Dla wszystkich etapów stwierdza się brak emisji ścieków przemysłowych

3.3.5.3 Wody opadowe i roztopowe

Wody opadowe powstające na terenie farmy pochodzą będą głównie z powierzchni paneli fotowoltaicznych.

Założenia dla odprowadzania wód opadowych i roztopowych:

- Ilość wód opadowych szacuje się zgodnie z informacjami dotyczącymi sum opadów dla analizowanego terenu na rocznie 500-550 mm.^{xxxvii}
- Wody opadowe i roztopowe spływać będą po powierzchni konstrukcji i wsiąkać do gruntu w bezpośrednim sąsiedztwie urządzeń (wody opadowe odprowadzane będą na tereny zielone w obrębie terenu inwestycyjnego).
- W obrębie inwestycji nie zaplanowano parkingów, z których odprowadzane wody opadowo-roztopowe traktowano by jako wody zanieczyszczone.
- Drogi wewnętrzne oraz place manewrowe zaprojektowano jako przepuszczalne dla wody – nawierzchnia z tłucznia.
- Powierzchnia dachów płaskich:

Sumaryczna powierzchnia stacji transformatorowych	330 m ²
Max. powierzchnia magazynów energii (opcja)	225 m ²

Wody opadowe z tych powierzchni będą odprowadzane bezpośrednio do gruntu w pobliżu miejsca powstania. Wody opadowe z powierzchni dachu traktuje się jako wody czyste.

² <https://corab.pl/aktualnosci/wymiary-i-waga-paneli-fotowoltaicznych>

- Wody opadowe nie będą narażone na kontakt z substancjami niebezpiecznymi – brak konieczności stosowania dodatkowych zabezpieczeń na etapie eksploatacji niniejszej inwestycji.
- Nie przewiduje się konieczności zmiany nachylenia powierzchni ziemi czy też rzędnych terenu, na skutek czego nastąpi zachowanie istniejącego układu nachyleń i przebiegu naturalnych granic rzeźby.

Wody opadowe odprowadzane z powierzchni paneli fotowoltaicznych będą wodami „umownie czystymi” spełniającymi pod względem jakościowym wymagania określone w Rozporządzeniu Ministra Gospodarki Morskiej i Żeglugi Śródlądowej z dnia 12 lipca 2019 r. w sprawie substancji szczególnie szkodliwych dla środowiska wodnego oraz warunków, jakie należy spełnić przy wprowadzaniu do wód lub do ziemi ścieków, a także przy odprowadzaniu wód opadowych lub roztopowych do wód lub do urządzeń wodnych (Dz.U. 2019 poz. 1311).

Wody opadowe wprowadzane będą infiltracyjnie i powierzchniowo w grunt. Wody opadowe powstające na terenie planowanego przedsięwzięcia nie będą negatywnie oddziaływać na ziemię i wody podziemne, nie spowodują również zmiany stosunków wodnych na rozpatrywanym terenie – bilans wodny nie zostanie zmieniony, gdyż nie zostanie zabudowana trwale powierzchnia terenu. Nie zostanie zmieniony również naturalny kierunek spływu wód opadowych.

3.3.6 Oddziaływanie po realizacji zamierzenia w odniesieniu do stanu wód powierzchniowych i podziemnych.

Oddziaływanie jest tożsame z wariantem WI.

3.3.7 Oddziaływanie na ludzi, w tym zdrowie i warunki życia oraz na dobra materialne. Możliwe konflikty społeczne.

Oddziaływanie wariantu alternatywnego jest tożsame z oddziaływaniem wariantu I, opisanego we wcześniejszej części.

3.3.8 Oddziaływanie na powierzchnię ziemi i warunki glebowe

Oddziaływanie to będzie nieznacznie większe, niż w przypadku wariantu WI z uwagi na większą ilość modułów do montażu oraz zwiększoną ilość stacji transformatorowych.

Charakter oddziaływań jest tożsamy z wariantem WI Wnioskodawcy.

3.3.9 Oddziaływanie na rośliny, zwierzęta, grzyby i siedliska przyrodnicze

Oddziaływanie jest tożsame z oddziaływaniem opisanym dla wariantu WI w rozdziale 3.2.9.

3.3.10 Oddziaływanie 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 obszarów Natura 2000, oraz ciągłość łączących je korytarzy ekologicznych

Oddziaływanie jest tożsame z oddziaływaniem opisanym dla wariantu WI.

3.3.11 Oddziaływanie na krajobraz

Oddziaływanie jest tożsame z oddziaływaniem opisanym dla wariantu WI. Zwiększenie mocy wytwórczej oraz zwiększenie ilości urządzeń nie wpływa na odbiór inwestycji w terenie.

3.4 Porównanie oddziaływań analizowanych wariantów

Celem wybrania wariantu najkorzystniejszego dla środowiska dokonano analizy porównawczej wariantów I i II.

Założenia wspólne dla obu wariantów:

1. Identyczna technologia.
2. Identyczna lokalizacja.

Porównanie parametrów obu wariantów:

Tabela 26 Porównanie parametrów wariantów WI i WII

Parametr inwestycji	Etap I WI	Etap I WII
max. pow. inwestycji	48,9 ha	48,9 ha
max. moc farmy	42 MW	46 MW
max. ilość modułów	84 000	92 000
pow. zabudowy modułami	210 000 m ²	230 000 m ²
max. Ilość inwerterów	420	460
Max. Ilość stacji transformatorowych SN/nn	42	46
Sumaryczna powierzchnia stacji transformatorowych	630 m ²	690 m ²
Max. pow. Terenu utwardzonego	34 080 m ²	35 000 m ²
Max. Moc magazynu energii (opcja)	42 MW	46 MW
Max. Pojemność magazynu energii (opcja)	84 MWh	84 MWh

3.4.1 Gospodarka ściekowa

Żaden z wariantów nie jest związany z wytwarzaniem ścieków komunalnych i przemysłowych. Wody opadowo – roztopowe traktowane jako czyste spływające z powierzchni paneli będą odprowadzane poprzez spływ powierzchniowy do gruntu w bezpośrednim sąsiedztwie danego panelu.

3.4.2 Gospodarka odpadowa

Na etapie realizacji, oraz eksploatacji ilości i rodzaje powstających – są porównywalne dla wariantów.

W tabeli poniżej porównano ilości odpadów powstających na etapie likwidacji dla wariantu I i II.

Tabela 27 Odpady powstające na etapie likwidacji przedsięwzięcia dla wariantu I i II

Kod odpadu	Rodzaj odpadu	Szacowana masa wytworzona na etapie likwidacji [Mg]	
		WI	WII
16 02 13*	Zużyte urządzenia zawierające niebezpieczne elementy) inne niż wymienione w 16 02 09 do 16 02 12	63	69
16 02 14	Zużyte urządzenia inne niż wymienione w 16 02 09 do 16 02 13	2100	2300
16 02 16	Elementy usunięte ze zużytych urządzeń inne niż wymienione w 16 02 15	63	69
16 06 05	Inne baterie i akumulatory	1063	1164
17 01 01	Odpady betonu oraz gruz betonowy z rozbiórek i remontów	1050	1150
17 02 03	Tworzywa sztuczne	1,5	1,5
17 04 05	Żelazo i stal	1702,4	1862
17 04 11	Kable inne niż wymienione w 17 04 10*	504	552
20 03 04	Szlamy ze zbiorników bezodpływowych służących do gromadzenia nieczystości	30	30

3.4.3 Oddziaływanie na powietrze atmosferyczne

W żadnym z wariantów nie występuje emisja bezpośrednia związana z eksploatacją inwestycji. Emisje charakterystyczne dla etapów realizacji i likwidacji są porównywalne dla obu wariantów. Zakłada się, że wariantcie alternatywnym może być zrealizowanych o kilka więcej transportów związanych z dowozem i wywozem (w trakcie likwidacji) elementów konstrukcyjnych elektrowni. Nie są to jednak wielkości znacząco wpływające na jakość powietrza atmosferycznego.

3.4.4 Oddziaływanie na klimat akustyczny

Po przeanalizowaniu charakteru przedsięwzięcia stwierdzono dla obu wariantów że:

- Zmiana ilości inwerterów ma wpływ na wielkość emisji hałasu na etapie eksploatacji.
- Żaden z wariantów nie będzie powodował ponadnormatywnego hałasu do środowiska na terenach chronionych akustycznie
- Największy wpływ na kształtowanie klimatu akustycznego przedsięwzięcia na etapie realizacji ma transport kołowy związany z przedsięwzięciem,
- Na etapie realizacji i eksploatacji oddziaływanie na klimat akustyczny otoczenia przedsięwzięcia jest różne dla obu wariantów (w związku z tym przeprowadzono modelowanie komputerowe dla wariantu alternatywnego),
- Oddziaływanie instalacji nie pogłębi znacząco presji w kontekście emisji hałasu do środowiska dla najbliższego otoczenia.

Faza realizacji/likwidacji

Nie przeprowadzono modelowania komputerowego emisji hałasu dla faz realizacji i likwidacji przez wzgląd na jej skalę, wykorzystywane maszyny i urządzenia oraz czas i charakter prac. W obu wariantach emisje te będą na porównywalnym poziomie – jednak w wariantcie alternatywnym zwiększona jest o kilka liczb transportów komponentów elektrowni, a tym samym zwiększy się emisja hałasu z tym związana.

Faza eksploatacji

Poniżej przedstawiono porównanie maksymalnych obliczonych wartości hałasu poza granicami zakładu:

Tabela 28 Porównanie najwyższych wartości emisji hałasu obliczone poza granicami zakładu.

Najwyższe wartości obliczone poza granicami zakładu							Wartości dopuszczalne – standard -zabudowa mieszkaniowa jednorodzinna	
LAeq	Wariant Ia		Wariant Ib		Wariant IIa		Dzień [dBA]	Noc [dBA]
	Dzień [dBA]	Noc [dBA]	Dzień [dBA]	Noc [dBA]	Dzień [dBA]	Noc [dBA]		
	62,3	62,2	61,2	61,2	62,9	62,9	brak	brak
Punkt kontrolny P1	43,3	41,6	40,9	37,3	42,2	39,9	50	40
Punkt kontrolny P2	41,7	39,0	40,4	36,1	41,9	39,4	50	40
Punkt kontrolny P3	45	43,9	41,4	38,5	45,5	44,6	55	45
Punkt kontrolny P4	45,8	44,9	41,8	39,2	46,1	45,3	55	45
Punkt kontrolny P5	46,2	45,4	42	39,5	46,5	45,8	55	45

Podsumowanie:

W wariantcie Ib nie stwierdzono przekroczeń.

Stwierdzone dla wariantu Ia i IIa przekroczenia nie są większe niż 0,8 dB.

Przekroczenia dotyczą tylko pory nocy, w praktyce sezonu letniego, gdy słońce wschodzi przed godziną 6 rano.

Różnice między wariantami I i II są tak nieznaczne, iż można uznać, że wykazują jednokowe oddziaływanie na klimat akustyczny otoczenia przedsięwzięcia.

3.4.5 Oddziaływanie na krajobraz

Oba warianty oddziałują w ten sam sposób na krajobraz. Zajmują tę samą powierzchnię terenu, a komponenty technologiczne w założeniu mają identyczne parametry wysokości, kolorystyki. Większe zagęszczenie posadowienia elementów instalacji nie wpływa znacząco na odbiór przedsięwzięcia w krajobrazie. Dla odbiorcy różnica mogłaby być wręcz trudna do zauważenia.

3.4.6 Oddziaływanie na przyrodę ożywioną – rośliny, zwierzęta, grzyby, siedliska przyrodnicze oraz nieożywioną

Oba warianty oddziałują w porównywalny sposób.

3.4.7 Oddziaływanie wariantów w przypadku wystąpienia katastrofy naturalnej i budowlanej

Katastrofa naturalna oznacza zdarzenie związane z działaniem sił natury, którego skutki stwarzają poważne zagrożenie życia i zdrowia ludzi, mienia lub środowiska. Zgodnie z art. 73, ust. 1 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (Dz.U.2018.1202 t. j.) katastrofą budowlaną jest niezamierzone, gwałtowne zniszczenie obiektu budowlanego lub jego części, a także konstrukcyjnych elementów rusztowań, elementów urządzeń formujących, ścianek szczelnych i obudowy wykopów. Ryzyko wystąpienia katastrofy budowlanej jest znikome, gdyż planowane do realizacji urządzenia będą posadowione zgodnie ze sztuką i będą spełniać wymagania określone w przepisach budowlanych, p-poż oraz bhp. Ze względu na wielkość i lokalizację inwestycji - skutki ewentualnej katastrofy budowlanej mogą być odczuwalne wyłącznie w obrębie terenu należącego do Wnioskodawcy.

W rejonie przedsięwzięcia nie przewiduje się wystąpienia powodzi, osuwisk ani trzęsień ziemi. Mogą wystąpić silne wiatry, bądź pożary. W tym kontekście przeanalizowano możliwe oddziaływania obu wariantów w poniższej tabeli.

Tabela 29 Możliwe oddziaływania na środowisko w wyniki katastrofy naturalnej lub budowlanej.

Komponent środowiska	Wariant I	Wariant II
Zanieczyszczenie gleby	W wyniku znacznego uszkodzenia paneli PV mogą do gleby przedostać się niektóre substancje chemiczne, z których są zbudowane oraz materiały takie jak szkło, krzem.	
Skala i charakter oddziaływania	Nieznaczące, Lokalne, chwilowe, przemijające	
Zanieczyszczenie wód gruntowych	Jeśli powyższe substancje przedostaną się do środowiska glebowego istnieje ryzyko przedostania się ich wraz z opadami atmosferycznymi na zasadzie infiltracji w głębsze partie profilu glebowego, w tym do wód gruntowych. Należy zauważyć, że pierwszy poziom wodonośny w rejonie inwestycji nie jest głównym użytkowym poziomem wodonośnym.	
Skala i charakter oddziaływania	Nieznaczące, Lokalne, chwilowe, przemijające	

Zanieczyszczenie powietrza (w przypadku pożaru/gwałtownej burzy)	W wyniku katastrof naturalnych, takich jak pożary czy burze powodujące zwarcia, mogą pojawić się pożary na terenie elektrowni PV. Wydzielające się dymy i szkodliwe substancje mogą mieć negatywny wpływ na jakość powietrza.
Skala i charakter oddziaływania	Nieznaczące, Lokalne, chwilowe, przemijające
Zakłócenia w lokalnym krajobrazie (pożar/wichura)	Zniszczona infrastruktura może wpłynąć negatywnie na krajobraz. Rozbite panele i pozostałości po konstrukcji mogą zaburzyć równowagę wizualną terenu, do czasu uprzątnięcia terenu.
Skala i charakter oddziaływania	Nieznaczące, Lokalne, chwilowe, przemijające
Bioróżnorodność	Odłamki paneli, kabli czy elementów konstrukcyjnych mogą stanowić bezpośrednie zagrożenie dla zwierząt w bezpośrednim otoczeniu, do czasu ich uprzątnięcia.
Skala i charakter oddziaływania	Nieznaczące, Lokalne, chwilowe, przemijające
Generowanie odpadów (wichura)	Katastrofa naturalna może prowadzić do wygenerowania odpadów, zarówno elektronicznych (np. uszkodzone panele PV), jak i budowlanych (np., konstrukcje stelaży pod panele).
Klimat	Nie przewiduje się znaczącego oddziaływania na klimat w przypadku wystąpienia uszkodzenia instalacji w wyniku katastrofy naturalnej.

Wystąpienie katastrofy naturalnej jest możliwe, ale nie są to zjawiska bardzo często występujące w skali, która mogłaby zagrozić instalacji elektrowni PV. Zjawiska wichur, czy burz, musiałyby mieć ekstremalnie silne parametry, by wywołać wymienione powyżej skutki. Instalacje PV projektowane są z materiałów odpornych na działanie czynników atmosferycznych, w tym wysokiej i niskiej temperatury. Posadowione są w gruncie w sposób stabilny, ograniczający do minimum ryzyko ich defragmentacji.

W sytuacji wystąpienia katastrofy naturalnej lub budowlanej oba warianty będą oddziaływać na środowisko w porównywalny sposób.

3.4.8 Podsumowanie oddziaływań wariantów WI i WII

W tabeli poniżej przedstawiono zbiorcze porównanie negatywnego oddziaływania wariantów na komponenty środowiska. Objasnienia:

- oddziaływanie nie występuje - 1 pkt
- oddziaływanie występuje w minimalnym zakresie – słabe - 2 pkt
- oddziaływanie występuje w stopniu akceptowalnym – dopuszczalnym, - 3 pkt
- oddziaływanie występuje w stopniu pogarszającym, wymaga monitorowania - 4 pkt
- oddziaływanie stanowi istotne zagrożenie lub oddziaływanie transgraniczne - 5 pkt

Tabela 30 Porównanie oddziaływań negatywnych wariantów na środowisko.

Element przyrodniczy	Wariant - WI	Wariant - WII
Rośliny, zwierzęta, grzyby i siedliska przyrodnicze	3	3
Wody powierzchniowe i podziemne	2	2
Powietrze atmosferyczne	2	2
Klimat	1	1
Klimat akustyczny	3	3
Powierzchnia ziemi, z uwzględnieniem ruchów masowych ziemi, krajobraz	2	3
Dobra materialne	2	2
Zabytki i krajobraz kulturowy, objęte istniejącą dokumentacją, w szczególności rejestrem/ewidencją zabytków	2	2
Formy ochrony przyrody	1	1
Suma:	19	20

Oddziaływanie pozytywne w odniesieniu do klimatu – uniknięta emisja CO₂.

Tabela 31 Porównanie wariantów pod kątem unikniętej emisji CO₂.

Uniknięta emisja w kg ekwiwalentu CO ₂ w porównaniu do źródła konwencjonalnego opalanego paliwem stałym o takiej samej mocy	WI moc 42 MW	WII moc 46 MW
	32,3	35,4

Wariant II wykazuje nieznacznie większe pozytywne oddziaływanie na klimat w odniesieniu do wartości unikniętej emisji CO₂ niż wariant I. Różnice w oddziaływaniu na klimat uznano za nieistotne (3,1 kg) i nie brano pod uwagę tego aspektu przy porównaniu oddziaływań wariantów.

3.5 Wariant najkorzystniejszy dla środowiska

Jako wariant najkorzystniejszy dla środowiska wskazuje się wariant I.

4 Opis metod prognozowania

Do prognozowania wykorzystano analizę danych, analizę porównawczą, modelowanie propagacji hałasu w środowisku przy pomocy programu komputerowego SON2. Wykorzystano program QGIS przy analizie widoczności oraz wizualizacji danych.

Program SON2 oparty jest na modelu obliczeniowym propagacji hałasu przemysłowego zgodnym z normą PN-ISO 9613-2.

Program oblicza poziom ciśnienia akustycznego w punkcie odbioru dla propagacji z wiatrem, przy uwzględnieniu tłumienia wynikającego z:

- (1) rozbieżności geometrycznej
- (2) pochłaniania przez atmosferę
- (3) wpływu gruntu,
- (4) obecności ekranów (trzy drogi fali dźwiękowej)
- (5) obszarów zieleni

Odbicia pochodzące od powierzchni pionowych i dachów rozpatrywane są jako źródła pozorne, zwiększające poziom ciśnienia akustycznego w punkcie odbioru.

W programie przyjęto zasadę, że źródła pozorne uwzględnia się, jeśli odległość między źródłem dźwięku a powierzchnią odbijającą jest większa od 1,5 m.

Uwzględniane są odbicia pierwszego rzędu.

Odbicia od gruntu nie są rozpatrywane jako źródła pozorne, ponieważ wpływ gruntu uwzględniany jest w obliczeniach (3).

Program umożliwia obliczanie wskaźników hałasu LDWN, LN, L LAeq D oraz LAeq N.

Posłużono się również analizą komputerową w oparciu o Numeryczny model Terenu dla oceny widoczności przedsięwzięcia w krajobrazie w portalu Geoportal.

Opracowanie raportu oddziaływania na środowisko poprzedzono wizją terenu przeznaczonego pod przedsięwzięcie. Wraz z Wnioskodawcą omówiono możliwości techniczne przedmiotowego przedsięwzięcia.

Podczas oceny wpływu przedsięwzięcia na środowisko zastosowano dostępne metody interpretacji zaprojektowanych rozwiązań technologicznych. W określeniu zużycia wody, emisji ścieków i odpadów, a także oddziaływania przedsięwzięcia w tym zakresie na środowisko wykorzystano metodę szacowania na podstawie dotychczasowych doświadczeń Wnioskodawcy, założeń projektowych i kart charakterystyki planowanych do zainstalowania urządzeń.

5 Opis przewidywanych działań mających na celu unikanie, zapobieganie, ograniczanie lub kompensację przyrodniczą negatywnych oddziaływań na środowisko

W poniższym rozdziale przedstawiono 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.

5.1 Etap realizacji

Etap ten nie będzie wiązał się ze znacznym oddziaływaniem na komponenty środowiska, oddziaływanie będzie chwilowe, przemijające.

Ograniczenie oddziaływań na środowisko etapie realizacji przedsięwzięcia możliwe będzie poprzez zastosowanie przez wykonawcę następujących rozwiązań:

- prowadzenie wszelkiego rodzaju prac zgodnie z wytycznymi branżowymi, przepisami BHP,
- o ile to możliwe zachowanie jak największej powierzchni gruntu bez ingerencji (bez naruszania struktury),
- zatrudnienie wyłącznie pracowników odpowiednio przeszkolonych oraz posiadających wymagane kwalifikacje właściwe do zajmowanego stanowiska, wykonywanej pracy i obsługiwanych urządzeń,



Rysunek 33 Przykład zastosowania tymczasowych mat dźwiękochłonnych. [źródło: exflo.pl]

- stosowanie sprawnego technicznie, odpowiednio dobranego sprzętu budowlanego i transportowego, a także materiałów o odpowiedniej jakości, co pozwoli na ograniczenie ilości wytwarzanych odpadów,
- prowadzenie systematycznej segregacji wytwarzanych odpadów umożliwiającej ich ponowne wykorzystanie (przez uprawnione podmioty),
- przekazywanie odpadów uprawnionym podmiotom w celu odzysku lub unieszkodliwiania,
- właściwa organizacja pracy oraz utrzymywanie porządku podczas prac,
- ograniczenie prac do pory dnia
- możliwe do zastosowania na etapie realizacji są tymczasowe maty dźwiękochłonne np. prezentowane poniżej firmy Exflo. Maty takie maksymalnie redukują hałas do 25 dB już w pojedynczej warstwie³.

5.2 Etap eksploatacji

Środowisko gruntowo-wodne:

- dbanie o prawidłowy stan pojazdów obsługi konserwatorskiej/technicznej elektrowni,
- wykonanie szczelnych mis olejowych transformatora.

Klimat akustyczny:

- dobór sprzętu o możliwie niskich poziomach mocy akustycznych,
- prowadzenie bieżących konserwacji, napraw i korekty ustawień ogranicza możliwość wystąpienia dźwięków odbiegających od warunków standardowej pracy.

³ Maty dźwiękochłonne–Exflo exflo.pl/produkty/maty-dzwiekochlonne/

- możliwe do zastosowania na etapie eksploatacji są maty dźwiękochłonne np. prezentowane powyżej firmy Exflo lub innych firm.^{xxxviii} Przykłady realizacji przedstawiono poniżej. Zaletami takich rozwiązań jest możliwość ich ustawienia w najbardziej niewralgicznych miejscach, od strony granicy z terenami chronionymi akustycznie i dodatkowo zmniejszenie widoczności tych barier poprzez zastosowanie nasadzeń roślinności.



Rysunek 34 Przykład zastosowania klasycznych ekranów dźwiękowych^{xxxix}



Rysunek 35 Przykład zastosowania membrany o grubości 1/8 cala, która drga wraz z dźwiękiem, przekształcając w ten sposób energię dźwiękową w wewnętrzną, niesłyszalną energię tarcia^{xl}

Przyroda i powierzchnia ziemi:

- utrzymywanie w dobrym stanie technicznym ogrodzenia terenu,
- zachowanie jak największej powierzchni gleby w stanie nienaruszonym,
- pozostawienie terenu do naturalnej sukcesji,

- nieobsiewanie gatunkami obcymi;
- rozważenie wprowadzenia lokalnie na terenie inwestycji krzewów, naturalnych obiektów np. pni, kłód, skupisk kamieni – co pozwoli stworzyć nowe siedliska np. owadom,
- rozważenie umiejscowienia na terenie inwestycji uli dla pszczoły miodnej,
- rozważenie wprowadzenia i utrzymania wzdłuż ogrodzeń zieleni pełniacej funkcję łączącej ekosystem rolny z powstającymi nowymi siedliskami w obrębie instalacji,
- ograniczenie ilości koszenia do niezbędnego minimum, jedynie w okresie od sierpnia do lutego,
- niestosowanie stałego oświetlenia terenu farmy fotowoltaicznej i jej ogrodzenia w porze nocnej,
- zwracanie uwagi na niepożądaną obecność dziko żyjących zwierząt na terenie inwestycji oraz w razie potrzeby umożliwienie im ucieczki (ew. zgłaszanie interwencji odpowiednim służbom).

Gospodarka odpadami:

- magazynowanie odpadów w sposób selektywny na utwardzonym podłożu w oznaczonych pojemnikach,
- prowadzenie systematycznej segregacji wytwarzanych odpadów umożliwiającej ich ponowne wykorzystanie (przez uprawnione podmioty),
- przekazywanie odpadów uprawnionym podmiotom w celu odzysku lub unieszkodliwiania.

5.3 Etap likwidacji

Etap ten nie będzie wiązał się ze znacznym oddziaływaniem na komponenty środowiska, oddziaływanie będzie chwilowe, przemijające.

Ograniczenie oddziaływań na środowisko na etapie likwidacji przedsięwzięcia możliwe będzie poprzez zastosowanie przez wykonawcę następujących rozwiązań:

- prowadzenie wszelkiego rodzaju prac zgodnie z wytycznymi branżowymi, przepisami BHP,
- zatrudnienie wyłącznie pracowników odpowiednio przeszkolonych oraz posiadających wymagane kwalifikacje właściwe do zajmowanego stanowiska, wykonywanej pracy i obsługiwanych urządzeń,
- stosowanie sprawnego technicznie, odpowiednio dobranego sprzętu budowlanego i transportowego, a także materiałów o odpowiedniej jakości, co pozwoli na ograniczenie ilości wytwarzanych odpadów,
- prowadzenie systematycznej segregacji wytwarzanych odpadów umożliwiającej ich ponowne wykorzystanie (przez uprawnione podmioty),
- przekazywanie odpadów uprawnionym podmiotom w celu odzysku lub unieszkodliwiania,
- Stosowanie tymczasowych mat tłumiących dźwięk,
- właściwa organizacja pracy oraz utrzymywanie porządku podczas prac,
- Ograniczenie prac do pory dnia.

5.4 Ocena skuteczności działań ograniczających oddziaływanie na elementy środowiska

Tabela 32 Wpływ wybranych działań zapobiegawczych i minimalizujących oddziaływania na zachowanie jakości stanu środowiska i jego komponentów.

Rodzaj działania	Znaczenie działania		
	Realizacja	Eksploatacja	Likwidacja
Jakość powietrza			
Ograniczenie do niezbędnego minimum ruchu pojazdów i maszyn.	małe	Nie dotyczy	małe
Utrzymywanie w dobrym stanie technicznym urządzeń oraz pojazdów.	małe	Nie dotyczy	małe
Klimat akustyczny			
Dobra logistyka przedsięwzięcia oraz właściwe zagospodarowanie terenu ograniczają ruch pojazdów a tym samym czas emisji hałasu do niezbędnego minimum.	średnie	Nie dotyczy	średnie
Dobór sprzętu o możliwie niskich poziomach mocy akustycznych.	średnie	średnie	średnie
Prowadzenie bieżących konserwacji, napraw i korekty ustawień ogranicza możliwość wystąpienia dźwięków odbiegających od warunków standardowej pracy.	małe	duże	małe
Zastosowanie mat i ekranów akustycznych	średnie	duże	średnie
Powierzchnia ziemi			
Zachowanie jak największej powierzchni gleby w stanie nie-naruszonym, Pozostawienie terenu do naturalnej sukcesji, Ograniczenie ilości koszenia do niezbędnego minimum, jedynie w okresie od sierpnia do lutego,	średnie	duże	średnie
Przyroda			
Utrzymywanie w dobrym stanie technicznym ogrodzenia terenu.	małe	małe	małe
Zwracanie uwagi na niepożądaną obecność dziko żyjących zwierząt na terenie inwestycji oraz w razie potrzeby zgłaszanie interwencji odpowiednim służbom.	średnie	średnie	średnie

6 Ryzyko wystąpienia poważnej awarii lub katastrofy naturalnej lub budowlanej, przy uwzględnieniu używanych substancji i stosowanych technologii, w tym ryzyko związane ze zmianą klimatu.

Na podstawie analizy zapisów rozporządzenia ministra Rozwoju z dnia 29 stycznia 2016 roku 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) stwierdzono, że **planowane**

przedsięwzięcie nie jest kwalifikowane, jako zakład o zwiększonym lub dużym ryzyku wystąpienia poważnej awarii przemysłowej.

Katastrofa naturalna oznacza zdarzenie związane z działaniem sił natury, którego skutki stwarzają poważne zagrożenie życia i zdrowia ludzi, mienia lub środowiska. Zgodnie z art. 73, ust. 1 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (Dz.U.2018.1202 t. j.) katastrofą budowlaną jest niezamierzone, gwałtowne zniszczenie obiektu budowlanego lub jego części, a także konstrukcyjnych elementów rusztowań, elementów urządzeń formujących, ścianek szczelnych i obudowy wykopów. Ryzyko wystąpienia katastrofy budowlanej jest znikome, gdyż planowane do realizacji urządzenia będą posadowione zgodnie ze sztuką i będą spełniać wymagania określone w przepisach budowlanych, p-poż oraz bhp. Ze względu na wielkość i lokalizację inwestycji - skutki ewentualnej katastrofy budowlanej mogą być odczuwalne wyłącznie w obrębie terenu należącego do Wnioskodawcy.

Konstrukcja urządzeń na terenie będzie odporna na czynniki zewnętrzne, w tym na zjawiska ekstremalne takie jak: nawałne deszcze i burze, intensywne opady śniegu, silne wiatry, wyładowania atmosferyczne, powodzie, susze, osuwiska ziemne, długotrwałe występowanie ekstremalnych temperatur itp. Istniejąca konfiguracja terenu, budowa geologiczna oraz hydrografia terenu ograniczają realną możliwość wystąpienia osuwisk. W zakresie ochrony przeciwpożarowej Inwestor jest zobowiązany do zastosowania odpowiednich środków zapobiegawczych, które są kontrolowane przez właściwe służby - Państwową Straż Pożarną.

Zakładając prawidłowe użytkowanie instalacji zgodnie z jej przeznaczeniem oraz z zachowaniem przepisów szeroko pojętego BHP i ochrony środowiska oraz wykonywanie bieżących kontroli, przeglądów i napraw brak jest podstaw do prawdopodobnego wystąpienia poważnej awarii przemysłowej bądź katastrofy budowlanej.

Przedsięwzięcie wykazuje się dobrą adaptacją do zmian klimatu. Szerzej omówiono ten temat w rozdziale poświęconym oddziaływaniu na klimat.

6.1 Analiza możliwych awarii na terenie elektrowni PV

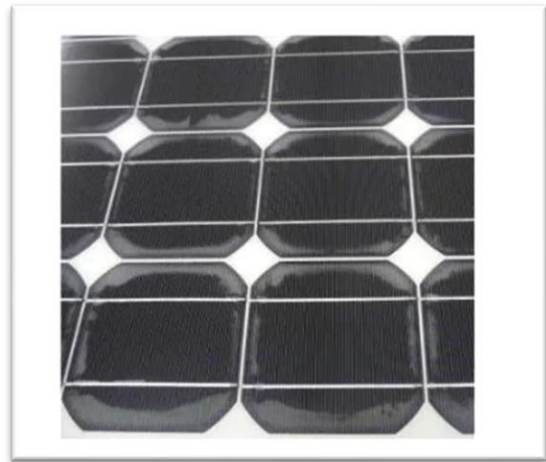
Panele PV

- Tzw. Hot – spot i mikrouszkodzenia.

Najczęściej w wyniku niewłaściwego obchodzenia się z modułami (np. w trakcie transportu, niewłaściwego montażu itp.) może dojść do niewidocznych gołym okiem mikropęknięć panelu PV. Efektem tego może być tzw. Hot – spot, czyli punkt, który będzie się nagrzewał bardziej niż pozostałe części modułu. Miejsca takie mogą się również pojawiać w nieuszkodzonych panelach, jeśli te byłyby narażone na długotrwałe zacienienie. Skutkiem wystąpienia hot – spotów może być skrócenie żywotności modułu PV, samozapłon i pożar. Z uwagi na to, że mikrouszkodzenia i hot – spoty nie są wykrywalne gołym okiem w początkowej fazie awarii, zasadnym jest przeprowadzanie regularnych kontroli modułów celem wykrycia śladów wypaleń na powierzchni lub tylnej części modułu (są to objawy wystąpienia mikrouszkodzeń po czasie). W przypadku stwierdzenia takich śladów należy wymienić urządzenie. Do wykrycia tych uszkodzeń można również wykorzystać kamerę termowizyjną (np. zamontowaną na dronie), która to zobrazuje bardziej gorące punkty na panelu.

- Delaminacja paneli fotowoltaicznych.

W krzemowych modułach PV, ogniwa są zabezpieczone m.in. przed wilgocią, za pomocą warstwy folii EVA. Laminuje się je z obu stron, w specjalnych warunkach (odpowiednie ciśnienie oraz właściwa temperatura). Bywa jednak, że przez np. błędy na etapie produkcji, w okolicach busbarów dochodzi do odklejania się folii EVA. Skutkuje to zmniejszeniem przezroczystości, zmniejszeniem zdolności absorpcji światła słonecznego, wzrasta ryzyko przedziurawienia odklejonej folii (co naraża ogniwo oraz ścieżki prądowe na wilgoć i korozję). W przypadku stwierdzenia delaminacji paneli konieczna jest ich wymiana.



Rysunek 36 Przykład delaminacji paneli PV. Źródło: IEA International Energy Agency, Review of Failures of Photovoltaic Modules - Report IEA-PVPS T13-01:2014

- Uszkodzenia mechaniczne, porysowania, zbitcia paneli PV. Mimo stosowania hartowanego szkła na powierzchni modułu zdarzają się jego zarysowania i pęknięcia. Najczęściej konieczna jest wymiana modułu. Przyczynami tego typu awarii może być niewłaściwe obchodzenie się z urządzeniami podczas montażu, ale też eksploatacji (mycie), a także w wyniku działania siły wyższej (gradobicie).



Rysunek 37 Przykład pęknięcia powłoki panelu PV. IEA International Energy Agency, Review of Failures of Photovoltaic Modules - Report IEA-PVPS T13-01:2014

Awaria inwerterów

- Przegrzanie - nadmierna konwersja energii elektrycznej na ciepłą – spowodowana użyciem słabej jakości komponentów, uszkodzeniem izolacji przewodów, a także złym stanem styków i przyłączy. Inwertery wyposażone są w czujniki temperatury oraz

system wyłączania się w przypadku stwierdzenia nieprawidłowości (czy to w obrębie samego urządzenia, czy też sieci odbiorczej).

- Upływ prądu do uziemienia - błąd ten może się pojawić, w przypadku nieprawidłowej rezystancji izolacji przewodów DC (wywołanej np. uszkodzeniem przewodów).^{xli}

Awaria magazynów energii

Każde urządzenie podłączone do instalacji elektrycznej może nieść za sobą szereg potencjalne zagrożeń. Do najczęściej występujących należą:

- Zwarcia – mogące skutkować odcięciem energii elektrycznej dzięki działaniu bezpieczników (potocznie nazywanych korkami lub stopkami)
- Zapłon urządzeń elektrycznych – najczęściej spowodowany występowaniem łuku elektrycznego, iskrzenia lub nadmierną konwersją energii elektrycznej na ciepło
- Możliwość porażenia prądem – w przypadku źle zabezpieczonych elementów instalacji elektrycznej lub uszkodzonych, bądź źle zaprojektowanych odbiorników energii^{xlii}

Czynniki ryzyka:

- Niewielki rozmiar,
- Rosnąca gęstość energetyczna
- Starzenie się akumulatorów

Kiedy jedna komórka baterii litowo-jonowej zostanie skompresowana lub poddana wysokim temperaturom, może wystąpić reakcja egzotermiczna, prowadząca do gwałtownego i ekstremalnego wzrostu temperatury związanego z elektrolitem. Zjawisko to, określane jako “efekt termicznego wybuchu” (thermal runaway), ma potencjał do rozprzestrzeniania się na sąsiednie ogniwa, co może prowadzić do szeroko zakrojonego pożaru.

Jednym ze wskaźników zagrożenia jest obecność wydzielającego się elektrolitu. Gdy gaz elektrolityczny zostaje uwolniony, niesie to za sobą nieuchronny wzrost temperatury. Niemniej jednak, jest wystarczająco dużo czasu, aby skutecznie podjąć odpowiednie środki zaradcze lub gaszące.^{xliii}

6.2 Sposoby minimalizacji zagrożenia awariami

Aby zapobiegać awariom w przedmiotowym przedsięwzięciu należy:

- stosować wysokiej jakości urządzenia, okablowanie itp.,
- regularnie kontrolować teren inwestycji i niezwłocznie usuwać stwierdzone usterki.

7 Opis przewidywanych skutków dla środowiska w przypadku niepodjęcia przedsięwzięcia

Brak realizacji przedsięwzięcia wiąże się z:

- nieprzyczynieniem się do poprawy bezpieczeństwa energetycznego kraju oraz realizacji zapisów polityki energetycznej państwa. Dla obu tych zagadnień wskazuje się jako kluczowe zwiększenie dywersyfikacji źródeł wytwórczych energii elektrycznej przy jednoczesnym wybieraniu technologii niskoemisyjnych.

- niewykorzystaniem możliwości produkcji energii elektrycznej z OZE (do których należy fotowoltaika), i tym samym uniknięcia emisji CO₂, który zostanie wyemitowany przez źródła konwencjonalne.
- niewykorzystaniem możliwości poprawy wychwycenia większej ilości CO₂ z atmosfery spowodowanej zaprzestaniem produkcji rolnej na danym terenie – tzw. „uprawa zerowa”.

W przypadku braku realizacji teren inwestycyjny będzie użytkowany w dotychczasowy sposób – uprawa rolna, monokultura.

8 Możliwe transgraniczne oddziaływanie na środowisko

Przedmiotowa instalacja znajdować się będzie w odległości około 160 km od najbliższej granicy kraju w kierunku zachodnim. Z uwagi na skalę, rodzaj oraz odległość od granic kraju oddziaływanie transgraniczne nie będzie występować.

9 Ocena oddziaływania na poszczególne komponenty środowiska wariantu najkorzystniejszego dla środowiska

Aby dokonać podstawowej oceny oddziaływania planowanej inwestycji określono następujące kryteria:

Wpływ na faunę i florę

Wpływ na przyrodę nieożywioną

Wpływ na rzeźbę terenu

Wpływ na krajobraz^{xliv}

(Dokładna analiza charakterystyki i wpływu inwestycji na krajobraz znajduje się w dalszej części opracowania.)

Skalę oddziaływania zaproponowano:

0 - Brak negatywnego oddziaływania

1 - Nieznaczące negatywne oddziaływanie

2 - Znaczące negatywne oddziaływanie

Tabela 33 Ocena oddziaływania na komponenty środowiska

Kryterium	Skala oddziaływania	Ocena	Uzasadnienie
Wpływ na faunę i florę	Brak negatywnego oddziaływania	0	Planowana inwestycja nie zubaża siedlisk przyrodniczych, nie stanowi istotnej bariery dla migracji zwierząt. Dodatkowo zaniechanie upraw monokulturowych na terenie dotychczasowo tak użytkowanym umożliwi wzrost bioróżnorodności oraz poprawę struktury i jakości gleby w miejscu inwestycji.

Wpływ na przyrodę nieożywioną	Brak negatywnego oddziaływania	0	Planowana inwestycja nie będzie ingerować w przyrodę nieożywioną
Wpływ na rzeźbę terenu	Brak negatywnego oddziaływania	0	Planowana inwestycja nie spowoduje zmian w ukształtowaniu rzeźby terenu
Wpływ na krajobraz	Nieznaczące negatywne oddziaływanie	1	Planowana inwestycja w niewielkim stopniu zmieni istniejący krajobraz, pojawi się dodatkowa zabudowa w postaci paneli fotowoltaicznych wraz infrastrukturą. Zabudowa ta nie przekroczy 4 m wysokości, zlokalizowana będzie na terenie płaskim.
Podsumowanie	Mając na uwadze powyższe nie stwierdza się znaczących negatywnych oddziaływań na przyrodę i krajobraz.		

9.1 Oddziaływanie na ludzi, w tym zdrowie i warunki życia oraz na dobra materialne. Możliwe konflikty społeczne.

Nie przewiduje się znaczącego negatywnego oddziaływania na ludzi oraz mienie. Szczegółowo temat opisano w rozdziałach poprzednich.

9.2 Oddziaływanie na powierzchnię ziemi i warunki glebowe

Po przeanalizowaniu przedstawionych w raporcie informacji nie stwierdza się znaczącego oddziaływania na powierzchnię ziemi i warunki glebowe.

9.3 Oddziaływanie na rośliny, zwierzęta, grzyby i siedliska przyrodnicze

Po przeanalizowaniu przedstawionych w raporcie informacji nie stwierdza się znaczącego oddziaływania na rośliny, zwierzęta, grzyby i siedliska przyrodnicze.

9.4 Oddziaływanie 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 obszarów Natura 2000, oraz ciągłość łączących je korytarzy ekologicznych

Po przeanalizowaniu przedstawionych w raporcie informacji nie stwierdza się znaczącego oddziaływania 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 obszarów Natura 2000.

9.5 Oddziaływanie na krajobraz

Po przeanalizowaniu przedstawionych w raporcie informacji nie stwierdza się znaczącego oddziaływania na krajobraz.

9.6 Oddziaływanie na zabytki i krajobraz kulturowy, objęte istniejącą dokumentacją, w szczególności rejestrem lub ewidencją zabytków

Według art. 7 Ustawy o ochronie zabytków i opiece nad zabytkami, formami ochrony zabytków są m.in: wpis do rejestru zabytków, uznanie za pomnik przyrody; utworzenie parku kulturowego, ustalenia ochrony w miejscowym planie zagospodarowania przestrzennego.

Jak wynika z informacji przedstawionych powyżej w bezpośrednim sąsiedztwie inwestycji nie znajdują się zabytki chronione na podstawie przepisów o ochronie zabytków i opiece nad zabytkami.

Teren planowanego przedsięwzięcia nie znajduje się w obrębie zabytków ruchomych oraz układu urbanistycznego, ruralistycznego i zespołów budowlanych, parków, ogrodów, miejsc upamiętniających wydarzenia historyczne, bądź działalności wybitnych osobowości lub instytucji. Na przedmiotowym obszarze nie występują zabytki nieruchome, ani też archeologiczne.

Jeżeli jednak w trakcie prac realizacyjnych dojdzie do odkrycia przedmiotu, co do którego istnieje przypuszczenie, że jest on zabytkiem, wówczas (zgodnie z Art. 32, ust. 1 Dz.U. 2020.282):

- Zostaną wstrzymane wszelkie roboty mogące uszkodzić lub zniszczyć odkryty przedmiot.
- Przedmiot i miejsce jego odkrycia zostanie zabezpieczone przy użyciu dostępnych środków.
- Niezwłocznie zostanie zawiadomiony Wojewódzki Konserwator Zabytków.

Mając na uwadze lokalizację, charakter planowanego przedsięwzięcia względem najbliższych zabytków oraz biorąc pod uwagę zakres potencjalnego oddziaływania realizacji przedsięwzięcia należy stwierdzić, że **nie wystąpią ujemne oddziaływania na najbliższe zabytki i krajobraz kulturowy.**

W związku z powyższym nie stwierdza się znaczących oddziaływań na zabytki i krajobraz kulturowy podczas realizacji, eksploatacji oraz likwidacji omawianego przedsięwzięcia.

9.7 Oddziaływanie po realizacji zamierzenia w odniesieniu do stanu wód powierzchniowych i podziemnych.

Po przeanalizowaniu przedstawionych w raporcie informacji nie stwierdza się znaczącego oddziaływania po realizacji zamierzenia w odniesieniu do stanu wód powierzchniowych i podziemnych.

Nie stwierdza się również zwiększenia ryzyka nieosiągnięcia celów środowiskowych, zgodnie z art. 56, art. 57, art. 59 i art. 61 ustawy z dnia 20 lipca 2017 r. Prawo wodne (Dz. U. 2023 poz. 1478).

9.8 Oddziaływanie na powietrze atmosferyczne

Planowane przedsięwzięcie będzie emitować na etapie realizacji i likwidacji niewielkie ilości zanieczyszczeń do powietrza, związanych głównie z ruchem pojazdów. Nie będą to oddziaływania znaczące. Będą miały charakter chwilowy i przemijający.

Inwestycja przez wzgląd na swój charakter nie emituje w etapie eksploatacji zanieczyszczeń do powietrza atmosferycznego. Wykazuje ona dodatni efekt ekologiczny na jakość powietrza atmosferycznego, a w horyzoncie długoterminowym również można spodziewać się takiego efektu w odniesieniu do klimatu.

Po przeanalizowaniu przedstawionych w raporcie informacji nie stwierdza się znaczącego oddziaływania na powietrze atmosferyczne.

9.9 Oddziaływanie na klimat, w tym emisje gazów cieplarnianych i oddziaływania istotne z punktu widzenia dostosowania do zmian klimatu

Przy analizie oddziaływania przedsięwzięcia na zmiany klimatu uwzględniono informacje zawarte w „Poradniku przygotowania inwestycji z uwzględnieniem zmian klimatu, ich łagodzenia i przystosowania do tych zmian oraz odporności na klęski żywiołowe” (Ministerstwo Środowiska. Departament Zrównoważonego Rozwoju, październik 2015, Warszawa).

Trendy wybranych parametrów oceny zmian klimatu dla powiatu wągrowieckiego. Porównanie w oparciu o scenariusz zmian z portalu KLIMADA^{xliv}

Podczas oceny przedsięwzięcia wzięto pod uwagę kwestie dotyczące zapewnienia odporności projektu na zmiany klimatu. Przeprowadzono analizę adaptacji do zmian klimatu zgodnie z publikacją Generalnej Dyrekcji Ochrony Środowiska „Łagodzenie zmian klimatu i adaptacja do zmian klimatu w ocenie oddziaływania na środowisko”.

Tabela 34 Adaptacja przedsięwzięcia do zmian klimatu.

Rodzaj klęski żywiołowej	Rozwiązania adaptacyjne do zmian klimatu	Czy przedsięwzięcie jest przystosowane do zmian klimatu TAK/NIE
Powódź	Teren poza obszarem zagrożenia powodziowego.	TAK
Pożar	Zakład wyposażony w system ochrony przeciwpożarowej.	TAK
Fala upałów, susza	Nie wymaga poboru wody na cele bytowe i technologiczne.	TAK
Nawalny deszcz, burza	Duża powierzchnia biologicznie czynna zdolna do przechwycenia nadmiaru wód.	TAK
Silny wiatr	Instalacje trwale posadowione na gruncie, zgodnie ze sztuką budowlaną, z wytrzymałych materiałów.	TAK
Katastrofalny opad śniegu, fala mrozu	Konstrukcja instalacji jest odporna na obciążenie śniegiem, materiały budowlane są odporne na działanie niskich temperatur.	TAK
Podnoszący się poziom mórz, sztorm, erozja wybrzeża i intruzja wód zasolonych	Teren przedsięwzięcia poza zasięgiem mórz.	TAK
Osuwisko	Teren płaski niezagrażony osuwiskami	TAK

Emisja gazów cieplarnianych –zastosowane zostały nowoczesne technologie, co skutkuje mitygacją (łagodzeniem) zmian klimatu wynikającą z wysokiego poziomu techniki oraz wytwarzaniem energii elektrycznej w ramach OZE.

Przedsięwzięcie powoduje niewielkie emisje gazów cieplarnianych jedynie w fazie realizacji i likwidacji, w związku z tym dokonano analizy opisowej (jakościowej) opierającej się na założeniach dotyczących analizy śladu węglowego EBI.

Tabela 35 Oddziaływanie na klimat związane z przedsięwzięciem.

Charakterystyka zagadnienia		Skala
Realizacja, eksploatacja,		
Bezpośredni wzrost emisji gazów cieplarnianych i ich prekursorów	Spalanie paliw przez pojazdy spalinowe	Teren przedsięwzięcia
Pośredni wzrost emisji gazów cieplarnianych i ich prekursorów	Związany z zapotrzebowaniem na energię ciepłą i elektryczną konieczną do produkcji i transportu komponentów instalacji.	
Utrata siedlisk zapewniających sekwestrację CO ₂	brak, planowane przedsięwzięcie nie wiąże się z utratą powierzchni biologicznie czynnych	
Likwidacja		
Bezpośredni wzrost emisji gazów cieplarnianych i ich prekursorów	Ruch pojazdów po terenie podczas prac rozbiórkowych.	Teren przedsięwzięcia
Utrata siedlisk zapewniających sekwestrację CO ₂	Brak, planowane przedsięwzięcie nie wiąże się z utratą powierzchni biologicznie czynnych.	

Cechy przedsięwzięcia wpływające na klimat:

- Brak bezpośredniej emisji gazów cieplarnianych w fazie eksploatacji.
- Realizacja inwestycji pozwoli uniknąć emisji gazów cieplarnianych poprzez wytworzenie energii elektrycznej ze źródła odnawialnego.
- Zwiększenie bioróżnorodności – zaniechanie uprawy monokulturowej.
- Przedsięwzięcie nie wiąże się ze znacznym zapotrzebowaniem na energię.
- Występują pośrednie emisje gazów cieplarnianych spowodowane transportem i produkcją komponentów instalacji.
- Inwestycja nie powoduje zaburzenia korytarzy ekologicznych.
- Istnieje możliwość rozwinięcia zielonej infrastruktury w celu wspierania celów środowiskowych.

Cechy przedsięwzięcia wspierające funkcje lokalnego ekosystemu:

- Utrzymywanie wysokiego udziału powierzchni nieutwardzonych (porośniętych roślinnością) na terenie inwestycji.
- Ograniczenie do niezbędnego minimum ruchu pojazdów po terenie inwestycji.
- Ograniczenie emisji związanej z realizacją i ew. likwidacją do pory dnia.

Powyższe cechy wspierają bezpośrednio i pośrednio funkcje lokalnego ekosystemu – obszary zielone i roślinność mają wpływ na wychwytywanie CO₂ z atmosfery, mają funkcje re-mediacyjne oraz mają wpływ chłodzący i ograniczają oddziaływanie fal upałów.

Z przeprowadzonych analiz wynika, że realizacja zamierzenia nie niesie za sobą znaczącego ryzyka klimatycznego, to jest zarówno ryzyka znaczącego wpływu na klimat, jak i ryzyka braku lub niedostatecznego poziomu odporności na klimat.

Przedsięwzięcie jest odporne na zmieniające się warunki środowiska, w tym zmian klimatu (również związane z klęskami żywiołowymi), podczas trwania całego jego cyklu życia.

9.10 Oddziaływanie na klimat akustyczny

Po przeanalizowaniu założeń przedsięwzięcia stwierdzono, że:

- Na etapie realizacji oraz likwidacji przedsięwzięcie będzie oddziaływać w sposób nieznaczący, chwilowy i przemijający, ograniczone do pory dnia.
- Po przeprowadzeniu modelowania komputerowego nie stwierdzono przekroczenia norm dopuszczalnego poziomu hałasu dla terenów chronionych akustycznie. Stwierdzone przekroczenia występowały jedynie przy granicy przedsięwzięcia, a wielkość przekroczeń oscylowała w granicach błędu obliczeniowego. Przekroczenia te mogą zostać skutecznie zniwelowane poprzez zastosowanie lokalnie ekranów i mat akustycznych.

Nie stwierdza się znaczącego oddziaływania na klimat akustyczny.

9.11 Oddziaływanie transgraniczne na środowisko

Z uwagi na skalę i rodzaj planowanego przedsięwzięcia oraz odległość od granicy państwa nie przewiduje się wystąpienia transgranicznego oddziaływania na środowisko podczas realizacji, likwidacji i eksploatacji przedsięwzięcia.

9.12 Oddziaływanie na etapie likwidacji

Likwidacja będzie wiązała się ze z demontażem instalacji. Prace rozbiórkowe będą związane ze zwiększoną emisją hałasu, zanieczyszczeń do powietrza oraz odpadów. Będzie to oddziaływanie chwilowe, krótkotrwałe.

Po przeanalizowaniu przedstawionych w raporcie informacji nie stwierdza się znaczącego oddziaływania na etapie likwidacji.

9.13 Oddziaływanie skumulowane

Poniżej przedstawiono podsumowanie oddziaływań przyrodniczych planowanych przedsięwzięć Potulice I – IV w ujęciu skumulowanym.

Wpływ na siedliska przyrodnicze

Wśród zidentyfikowanych zbiorowisk roślinnych, zarówno na terenach inwestycyjnych jak i w zasięgu ich oddziaływania, nie stwierdzono identyfikatorów fitosocjologicznych siedlisk przyrodniczych Natura 2000. Wyjątkiem jest niewielki płat siedliska przyrodniczego Natura 2000 o kodzie 91E0 – łągi wierzbowe, topolowe, olszowe i jesionowe (*Salicetum albae*, *Populetum albae*, *Alnenion glutinoso-incanae*, olsy źródliskowe), znajdujący się w granicach inwestycji Potulice IV. Zgodnie z założoną koncepcją, w ramach inwestycji nie jest planowana wycinka drzew i krzewów, zatem zadrzewienie, w obrębie którego znajduje się wspomniane siedlisko przyrodnicze, zostanie zachowane.

Wpływ na chronione gatunki roślin

Wśród zidentyfikowanych taksonów brak gatunków chronionych, rzadkich bądź zagrożonych, zarówno w skali kraju jak i Wielkopolski.

Wpływ na chronione gatunki grzybów i porostów

Wśród zidentyfikowanych taksonów brak gatunków chronionych, rzadkich bądź zagrożonych, zarówno w skali kraju jak i Wielkopolski.

Wpływ na chronione gatunki owadów

Planowane inwestycje obejmują przede wszystkim tereny rolne, ze zbiorowiskami segetalnymi, gdzie roślinność sprzyjająca występowaniu owadów ogranicza się głównie do obrzeży pól uprawnych. Związane jest to przede wszystkim z obecnością roślin kwiatowych, które sprzyjają występowaniu m. in. błonkówek, motyli czy pluskwiaków. Należy zaznaczyć, że budowa farm fotowoltaicznych na terenach rolnych może często wpływać pozytywnie na lokalne populacje owadów, ze względu na zastąpienie ubogich siedlisk odchwaszczanych upraw rolnych, kserofilnymi zbiorowiskami porolnymi, które charakteryzują się często obecnością rozległych łąnów roślin kwiatowych. Te z kolei stanowią bazę pokarmową m. in. dla błonkówek oraz motyli. Owady są jedynym taksonem, dla którego pojaw farm fotowoltaicznych można ocenić zdecydowanie jako pozytywny, o ile farmy powstają na ubogich w chwasty gruntach ornych, tak jak ma to miejsce w przypadku inwestycji powstających w okolicy Potulic. Negatywne oddziaływanie może mieć miejsce w przypadku realizacji inwestycji w obrębie zbiorowisk łąkowych, ponieważ te cechują się znacznie wyższą różnorodnością gatunkową aniżeli pola uprawne.

Wpływ na płazy

Obecność płazów na danym terenie uwarunkowana jest od obecności wody (na etapie rozrodu), odpowiednich żerowisk (na etapie fazy lądowej wybranych gatunków) oraz odpowiednich zimowisk (na etapie hibernacji). Ponadto pojaw płazów na danym terenie może być tymczasowy, jeśli biegnie przez niego szlak migracyjny.

Obszary rolne, pozbawione zadrzewień, z reguły nie zapewniają odpowiednich miejsc do zimowania. Większość krajowych płazów zimuje na lądzie, wybierając miejsca

zapewniające odpowiednią wilgotność i chroniące przed zamarzaniem. Najczęściej spotyka się je w różnorodnych ziemnych kryjówkach, głębokich szczelinach i zakamarkach gruntu, ziemnych jamach, norach drobnych ssaków, przestrzeniach pomiędzy korzeniami drzew, pod sterami gałęzi, w usypiskach kamieni czy pod warstwą opadłych liści. Mogą być także głęboko zaszyte w bujną darn lub ściółkę. Zimowanie na terenach rolnych możliwe jest tylko w przypadku płazów kopiących samodzielnie nory w ziemi, czyli ropuchy paskówki *Epidalea calamita* czy grzebiuszki ziemnej *Pelobates fuscus*, o ile struktura gruntu umożliwi płazom zakopanie się na głębokości poniżej strefy przemarzania, wynoszącej często 1-2 m.

Płazy mogą pojawić się na terenach rolnych również na etapie tzw. fazy lądowej, czyli okresu, w trakcie którego wybrane gatunki płazów porzucają zbiorniki wodne po odbytych godach, aby dalszą część aktywności sezonowej spędzić na lądzie w poszukiwaniu pokarmu. Przykładowo uprawy rolne i nieużytki sprzyjają żerowaniu niektórych gatunków płazów, w tym grzebiuszki ziemnej, ropuchy paskówki czy ropuchy zielonej, przy czym ich obecność uzależniona jest od zasobności żerowisk w bezkręgowce.

Rozród płazów możliwy jest tylko w przypadku stałego lub okresowego dostępu do wody. Rozród płazów stwierdzono tylko w bezpośrednim sąsiedztwie inwestycji Potulice IV. Istniejące tam miejsca rozrodu płazów nie są zagrożone realizacją inwestycji. Natomiast sam obszar planowany pod posadowienie paneli jest wykorzystywany przez płazy na etapie migracji/fazy lądowej. Negatywne oddziaływanie można w tym przypadku zminimalizować poprzez tymczasowe ogrodzenie terenu inwestycyjnego bądź realizację prac budowlanych w okresie zimowym.

Wpływ na gady

Podobnie jak w przypadku owadów, tylko obrzeża gruntów rolnych sprzyjają występowaniu gadów a pojawienie się siedlisk porolnych w miejscu dotychczasowych upraw, z reguły sprzyja zwiększeniu populacji gadów heliologicznych. Wyjątkiem jest zbiornisko łąkowe w obrębie farmy Potulice IV. Tu realizacja zadania może negatywnie oddziaływać na stanowiska jaszczurki żyworodnej. Choć po zakończeniu budowy farmy fotowoltaicznej gady będą miały możliwość powrotu na jej teren, na etapie budowy może dojść do zranienia lub zabicia części osobników.

Wpływ na ptaki

Mając na względzie dotychczasowe badania, w temacie oddziaływania farm fotowoltaicznych na ptaki, o których wspomniano w dokumentacji, należy założyć, że inwestycje zaplanowane do realizacji w obrębie Potulic, przede wszystkim oddziaływać będą na ptaki lęgowe. W ramach oddziaływania skumulowanego, największa utrata siedlisk obejmie gatunki związane z uprawami, takie jak skowronek i pliszka żółta, bądź gniazdujące na ich obrzeżach, jak porzeczka czy dzierlatka. Wymienione gatunki są relatywnie szeroko rozpowszechnione i pospolite, zarówno w sąsiedztwie Potulic jak i całego powiatu wągrowieckiego. Nawet przy łącznej realizacji wszystkich zamierzeń inwestycyjnych, oddziaływania na ich populacje nie można uznać za znacząco negatywnego.

Istotny wpływ może dotyczyć gatunków związanych z siedliskami łąkowymi (żuraw, błotniak stawowy), bowiem ich lokalne populacje są małe, zatem realizacja inwestycji Potulice IV, przede wszystkim w związku z zaplanowaną budową w obrębie siedlisk łąkowych, może przyczynić się do opuszczenia tych stanowisk bez możliwości zajęcia siedlisk alternatywnych w

okolicy. Dodatkowo w trakcie kontroli prowadzonej w kwietniu br., na łąkach w obrębie farmy Potulice IV stwierdzono obecność pary czajek *Vanellus vanellus*, wykazującej zachowania sugerujące niepokój w pobliżu gniazda. Zgodnie z Czerwoną listą ptaków Polski, czajka uznawana jest za gatunek zagrożony (EN), dlatego przekształcanie siedlisk optymalnych dla jej występowania, należy uznać za oddziaływanie istotnie negatywne w skali ponadlokalnej.

Wpływ na ssaki

W trakcie dotychczasowych prac terenowych, wzmożoną migrację ssaków wykazano wyłącznie z terenu przeznaczonego pod realizację inwestycji Potulice I. Na pozostałych terenach nie stwierdzono wyraźnej migracji ssaków ani nie wykazano, aby stanowiły one istotne siedliska dla tego taksonu. Zatem negatywny wpływ na ssaki dotyczyć będzie gatunków, przemieszczających się lasami na zachód od Potulic (w obrębie korytarza ekologicznego o znaczeniu ponadregionalnym, gdzie zaplanowano inwestycję Potulice I). Realizacja pozostałych zadań nie zwiększy skali oddziaływania.

Odnosząc się do kwestii, które niepokoją okolicznych Mieszkańców przeanalizowano poniżej i odniesiono się do wskazanych w petycji do Dyrektora RDOŚ w Poznaniu tematów odnośnie kumulacji skutków środowiskowych.

Degradacja siedlisk

Wszystkie zaplanowane inwestycje realizowane mają być na obszarach rolnych, w obrębie upraw monokulturowych. Inwestor rozważa wyłączenie zbiorowiska łąkowego z realizacji w obrębie inwestycji Potulice IV.

- Utrata roślinności - w założeniu realizacja i eksploatacja farm PV przyczyni się do ubogacenia siedlisk w obrębie gruntów rolnych, co zostało opisane w rozdziałach poprzednich. Nie są planowane żadne wycinki drzew.
- Zmiana w strukturze gleby – realizacja i eksploatacja wiąże się ze zmianą użytkowania ziemi. Dane literaturowe wskazują zarówno pozytywny, jak i nieznacznie negatywny wpływ instalacji PV na grunt, co opisano w rozdziałach wcześniejszych.
- Zakłócenie przepływów wodnych – zaplanowane instalacje nie będą modyfikować naturalnych systemów wodnych. Lokalizowane mają być w obszarze nizinnym, bez znacznych spadków, a ryzyko erozji spowodowanej spływem wód opadowych i roztopowych z powierzchni paneli jest niewielkie. Roślinność, która rozwinie się na terenie elektrowni pomoże gromadzić wodę w środowisku, w przeciwieństwie do pola uprawnego narażonego na szybszy odpływ powierzchniowy (w okresie braku pokrywy roślinnej), zwłaszcza podczas nawalnych deszczy, które zdarzają się coraz częściej.
- Fragmentacja siedlisk – instalacje zlokalizowane będą na obszarze znacznie przekształconym przez człowieka, a nie na obszarach naturalnych. Fragmentaryzacji ulegną jedynie grunty orne, uprawiane typowo jako monokultury. Zakłada się wzrost bioróżnorodności i stworzenie stref buforowych między polami uprawnymi, co potwierdzają przytoczone wcześniej materiały.
- Zanieczyszczenie środowiska – instalacje nie będą wprowadzać do środowiska żadnych „chemikaliów przemysłowych” ani ścieków. Technologie PV traktowane są jako technologie niskoodpadowe. Stwierdzenie podniesione w petycji, jakoby inwestycje miały zmienić skład chemiczny gleby i wody, czyniąc siedliska niegościnnymi dla życia

dzikiej fauny i flory jest bezpodstawny. Inwestycje ponadto są odporne na czynniki środowiskowe i wyposażone będą w systemy wczesnego wykrywania awarii.

- Zmiany mikroklimatu – opisano we wcześniejszych rozdziałach. Nie stwierdzono znacznego negatywnego oddziaływania na środowisko.
- Zakłócenie łańcuchów pokarmowych – stwierdza się pozytywny wpływ na jakość siedlisk. Teren pozostawiony będzie do naturalnej sukcesji, nie będą wprowadzane żadne gatunki inwazyjne.
- Zmniejszenie obszarów rozrodczych – skutkiem realizacji inwestycji może być zwiększenie obszarów rozrodczych na terenach rolnych z uwagi na przewidywany wzrost bioróżnorodności.
- Spadek usług ekosystemowych – zakłada się zmianę usług ekosystemowych na bardziej przyjazne środowisku (w tym przyjazne ekosystemom upraw rolnych). Przewiduje się pojawienie się populacji owadów zapylających i innych wspierających okoliczne uprawy.

Zanieczyszczenie środowiska

- Zanieczyszczenie powietrza – występować będzie jedynie podczas realizacji i likwidacji przedsięwzięcia. Długoterminowe i skumulowane oddziaływanie inwestycji można traktować jedynie jako pozytywne w kontekście zanieczyszczeń powietrza, jak i wpływu na klimat.
- Zanieczyszczenie wody – jak wyżej. Dodatkowo na terenie przeznaczonym pod elektrownie PV zaniechana zostanie intensywna produkcja rolna, co wiąże się z zaprzestaniem stosowania nawozów i ich wpływem na środowisko.
- Zanieczyszczenie gleby – prawidłowa realizacja, eksploatacja i likwidacja nie powodują zanieczyszczenia gleby.
- Zanieczyszczenie światłem – instalacje nie będą wyposażone w stałe źródło światła, powodujące nadmierne zanieczyszczenie światłem.
- Zanieczyszczenie hałasem – oddziaływanie poszczególnych inwestycji ogranicza się przede wszystkim do terenu inwestycji i terenów przy ich granicach. Nie stwierdza się oddziaływania skumulowanego przez wzgląd na znaczne odległości między planowanymi inwestycjami (również innych inwestorów i planowanej biogazowni).
- Zanieczyszczenie termiczne – realizacja przedsięwzięć wpłynie nieznacznie na panujący mikroklimat, nie ma dowodów, że będzie to oddziaływanie negatywne. Temat ten opisano we wcześniejszej części opracowania.

Zmiany wodne – nie stwierdzono negatywnego oddziaływania skumulowanego na środowisko wodne. Inwestycje nie wiążą się z poborem wód, wprowadzaniem do wód i ziemi ścieków, stosowania nawozów, niebezpiecznych dla środowiska środków czyszczących panele, wylesiania. Zmiana w pokryciu terenu na teren całorocznie pokryty szatą roślinną, bez odsłoniętej gleby w okresie zimowym spowoduje odpływ wód z analizowanych terenów, a co za tym idzie może przyczynić się do poprawy warunków wodnych w środowisku.

Zmiany w produktywności ekosystemów – nie znaleziono odzwierciedlenia i przesłanek do potwierdzenia zarzutu, że inwestycje doprowadzą do przekroczenia progów odporności ekosystemów i utraty ich stabilności ekologicznej. Przytoczone w poprzednich rozdziałach informacje wskazują raczej na poprawę stabilności ekosystemów, niż ich destabilizację.

Efekty synergiczne – przytoczone w petycji efekty synergiczne nie są adekwatne w ocenie autorów raportu do przedmiotowych przedsięwzięć.

Odporność i regeneracja ekosystemów – z uwagi na brak stwierdzonych znaczących negatywnych oddziaływań na środowisko przedmiotowego przedsięwzięcia oraz przedsięwzięć etapów II, III oraz IV nie przewiduje się osłabienia odporności ekosystemów i ich zdolności do regeneracji. Ponadto przeprowadzona ocena oddziaływania na środowisko sugeruje raczej wzmocnienie odporności ekosystemów poprzez wzrost różnorodności gatunkowej na obszarze inwestycji, zwiększenie złożoności strukturalnej ekosystemów poprzez wprowadzenie zbiorowisk łąkowych w obszarach monokultur rolnych, poprawę łączności między ekosystemami.

10 Opis przewidywanych znaczących oddziaływań planowanego przedsięwzięcia na środowisko, obejmujących bezpośrednie, pośrednie, wtórne, skumulowane, krótko-, średnio- i długoterminowe, stałe i chwilowe.

Planowane przedsięwzięcie **nie spowoduje znaczących negatywnych** oddziaływań na środowisko w żadnym zakresie (bezpośrednie, pośrednie, wtórne, skumulowane, krótko-, średnio- i długoterminowe, stałe i chwilowe).

Przedsięwzięcie oddziałuje w niewielkim stopniu bezpośrednio w miejscu funkcjonowania.

Można założyć pozytywne skumulowane oddziaływanie długoterminowe na klimat z uwagi na uniknięcie emisji do powietrza gazów cieplarnianych. Dokładne prognozowanie nie jest jednak możliwe przede wszystkim z uwagi na skomplikowanie układu klimatycznego.

Chwilowe – okres od kilku godzin do kilku dni

Krótkookresowe – okres krótszy niż funkcjonowanie przedsięwzięcia

Długookresowe – okres funkcjonowania przedsięwzięcia (około 30 lat w tym kształcie)

Stale/trwałe – utrzymujące się nawet po okresie funkcjonowania przedsięwzięcia (ewentualnie wymagające rekultywacji środowiska)

Tabela 36 Podsumowanie i zestawienie przewidywanych oddziaływań oraz ich charakter.

	Charakter oddziaływania •								
Zestawienie oddziaływań	Bezpośrednie	Pośrednie	Wtórne	Chwilowe	Krótkookresowe	Długookresowe	Stale (trwale)	Skumulowane	Istotne
Hałas									
Praca maszyn i ruch pojazdów etap realizacji i likwidacji	•(-)			•(-)					
Praca inwertorów i transformatora	•(-)					•(-)			
Powietrze atmosferyczne									
Realizacja i likwidacja elektrowni PV	•(-)			•(-)					
Eksploatacja						•(+)		•(+)	
Odpady									
Realizacja/eksploatacja/likwidacja	•(-)	•(-)		•(-)		•(-)			
Wody powierzchniowe i podziemne									
Brak oddziaływań									

Objaśnienia oddziaływań:

(-) – negatywne

• znaczące

(+) – pozytywne

• nieznaczące

11 Prace rozbiórkowe dotyczące przedsięwzięć mogących znacząco oddziaływać na środowisko

Przedmiotowe przedsięwzięcie zalicza się do przedsięwzięć mogących potencjalnie znacząco oddziaływać na środowisko. W toku oceny oddziaływania nie stwierdzono znaczącego oddziaływania na środowisko.

Podczas realizacji przedsięwzięcia nie ma konieczności przeprowadzania żadnych prac rozbiórkowych. Jeśli pojawią się takie potrzeby w przyszłości, wszelkie prace prowadzone będą zgodnie z obowiązującymi przepisami. Na dzień dzisiejszy jest to

(Dz.U.2003.47.401) - Rozporządzenie ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych.

12 Propozycja monitoringu oddziaływania przedsięwzięcia na etapie eksploatacji

Podczas pracy instalacji można monitorować wiele parametrów jej pracy. Na rynku dostępnych jest wiele rozwiązań oferujących monitoring farm fotowoltaicznych. Na tym etapie Inwestor nie dokonał jeszcze wyboru konkretnej firmy.

Niemniej planuje się objęcie monitoringiem takich elementów jak:

- Teren inwestycji – monitoring wizyjny, ew. czujniki ruchu (ryzyko uruchomienia przez zwierzynę),
- Wydajność modułów PV - systemy analizy efektywności,
- Wykrywanie trwałych oraz czasowych uszkodzeń inwerterów,
- Wykrywanie niestabilności pracy inwerterów,
- Sprawność przetwarzania DC / AC przez inwertery,

Ewentualne awarie inwerterów nie niosą ze sobą zagrożenia zwiększeniem emisji hałasu, najczęściej zostają one automatycznie odłączone po wykryciu przez system awarii.

Nie ma konieczności monitorowania emisji do powietrza, emisji ścieków, odpadów, hałasu ani oddziaływania pól elektromagnetycznych.

13 Obszar ograniczonego użytkowania

Analizowany teren nie został objęty obszarem ograniczonego użytkowania i nie wskazuje się w związku z przedmiotową inwestycją przesłanek do jego ustanowienia.

14 Trudności wynikające z niedostatków techniki lub luk we współczesnej wiedzy, jakie napotkano, opracowując raport.

Podczas opracowywania raportu zidentyfikowano następujące luki we współczesnej wiedzy utrudniające opracowanie raportu:

- ✓ Złożoność i niedokładność modeli matematycznych prognozujących zmiany klimatu.
- ✓ Ograniczenia programu komputerowego SON2 – brak możliwości modelowania wpływu pojedynczych ekranów akustycznych.
- ✓ Złożoność zagadnień związanych ze zmianami klimatu oraz związanych z nimi powiązań przyczynowo – skutkowych.
- ✓ Niepewność zmian klimatu.

15 Spis załączników

1. Oświadczenie kierownika Zespołu autorów
2. Tło zanieczyszczeń powietrza (wersja podpisana cyfrowo w wersji elektronicznej).
3. Dane i wyniki modelowania emisji hałasu w otoczeniu (jedynie w wersji cyfrowej)
4. Informacja o rzeczywistym zagospodarowaniu terenu w rejonie inwestycji.
5. Informacja o istniejących urządzeniach melioracyjnych.
6. Streszczenie w języku niespecjalistycznym.

16 Przypisy końcowe

ⁱ Rozporządzenie Rady ministrów z dnia 10 września 2019 r. w sprawie przedsięwzięć mogących znacząco oddziaływać na środowisko (Dz. U 2019 r. poz. 1839)

ⁱⁱ <https://instsani.pl/technik-urzedzen-i-systemow-energetyki-odnawialnej/materialy-do-zajec-2/magazynowanie-energii/magazyny-baterijne-bess-battery-energy-storage-system/>

ⁱⁱⁱ <http://epsh.pgi.gov.pl/epsh/>

^{iv} https://wody.isok.gov.pl/imap_kzgw/?gmap=gpMZIP Plan przeciwdziałania skutkom suszy

^v maty dźwiękochłonne – Exflo exflo.pl/produkty/maty-dzwiekochlonne/

^{vi} https://rcin.org.pl/Content/65112/WA51_84317_r2018-t91-no2_G-Polonica-Solon.pdf PHYSICO-GEOGRAPHICAL MESOREGIONS OF POLAND: VERIFICATION AND ADJUSTMENT OF BOUNDARIES ON THE BASIS OF CONTEMPORARY SPATIAL DATA (Geographia Polonica 2018, Volume 91, Issue 2, pp. 143-170 <https://doi.org/10.7163/GPol.0115>)

^{vii} https://bazadata.pgi.gov.pl/data/smzg/arkusze_txt/smzg0395.pdf

^{viii} <https://epsh.pgi.gov.pl/epsh/>

^{ix} https://wody.isok.gov.pl/imap_kzgw/?gmap=gpMZIP

^x Na podstawie Programu Ochrony Środowiska powiatu wągrowieckiego na lata 2019-2022 z perspektywą do roku 2026

^{xi} Ocena oddziaływania farm fotowoltaicznych na krajobraz. Zalecenia metodyczne, zespół autorski pod kierownictwem M. Jaśkiewicza, październik 2022

^{xii} <https://wbpp.poznan.pl/download//147/obszary-funkcjonalne.pdf>

^{xiii} Rozwój obszarów wiejskich i rolnictwa województwa wielkopolskiego do 2030 roku, przewodniczący Zespołu Jacek Sommerfeld, Poznań, wrzesień 2022

^{xiv} www.climatecentral.org.portal.bezplugi.pl

^{xv} J.Ropa, Cz.Karwat: Aspekty ekologiczne pracy stacji transformatorowej SN/nn, Magazyn Energetyka, maj 2009 str. 322 (www.energetyka.eu)

^{xvi} Oddziaływania elektromagnetyczne farm fotowoltaicznych, Paweł A. MAZUREK Politechnika Lubelska, Katedra Elektrotechniki i Elektrotechnologii, (2024) ORCID: 0000-0002-7098-2084

^{xvii} https://pl.wikipedia.org/wiki/Kompatybilno%C5%9B%C4%87_elektromagnetyczna#:~:text=Kompatybilno%C5%9B%C4%87%20elektromagnetyczna%20%28ang.%20ElectroMagnetic%20Compatibility%20%E2%80%93%20EMC%29%20%E2%80%93%20popraw%C4%85%20prac%C4%99%20innych%20urz%C4%85dze%C5%84%20pracuj%C4%85cych%20w%20tym%20%C5%9Brodowisku.

^{xviii} Gryz K., Karpowicz J. Narażenie na pola elektromagnetyczne przy instalacjach energetycznych odnawialnych źródeł energii (OZE). „Bezpieczeństwo pracy. Środowisko. Zarządzanie” Red. D. Hadryś, Wyższa Szkoła Zarządzania Ochroną Pracy w Katowicach, 2015, t. 3, s. 85-94

^{xix} <https://kafaryhydrauliczne.pl/kafar-samojezdny-do-fotowoltaiki/>

^{xx} zageszczarka-dro-masz-drb80-102-hgx160-honda-102kg

^{xxi} Zał. 5 Poziomy mocy akustycznej pojazdów samochodowych wg IOŚ, Metoda określania emisji i emisji hałasu przemysłowego w środowisku, ITB, Wwa 2008

^{xxii} Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 16 listopada 2022 r. w sprawie Planu gospodarowania wodami na obszarze dorzecza Odry

^{xxiii} <https://insideclimatenews.org/news/15032023/solar-property-values/>

^{xxiv} <https://www.gov.wales/sites/default/files/publications/2023-08/impact-solar-photovoltaic-sites-agricultural-soils-land-spep21-22-03-work-package-3.pdf>

-
- ^{xxv} https://www.ren21.net/wp-content/uploads/2019/05/REN21-RESR-2023_LowRes.pdf
- ^{xxvi} <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0960148123017421> „Impact of a small-scale solar park on temperature and vegetation parameters obtained from Landsat 8”
- ^{xxvii} <https://www.ksowplus.pl/transfer-wiedzy-i-innowacje/aktualnosc/default-55197c6b8da5be3c12ae0c49f0c54187>
- ^{xxviii} <https://wodnesprawy.pl/nowoczesne-technologie-w-rolnictwie-sposobem-na-zwi/>
- ^{xxix} Solar parks help biodiversity by recreating pre-industrial soil conditions – pv magazine International (pv-magazine.com)
- ^{xxx} The importance of biodiversity in solar farms - Power (greenvolt.com)
- ^{xxxi} Solar parks can enhance bird diversity in agricultural landscape, B. Jarcuska et.al Journal of Environmental Management
Volume 351, February 2024, 119902 https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0301479723026907?ref=pdf_download&fr=RR-2&rr=89fd9fcc2e7fbf44
- ^{xxxii} Publikacja pt. Pole elektromagnetyczne a człowiek. O fizyce, biologii, medycynie, normach i sieci 5G
- ^{xxxiii} <https://kafaryhydrauliczne.pl/kafar-samojezdny-do-fotowoltaiki/>
- ^{xxxiv} zageszczarka-dro-masz-drb80-102-hgx160-honda-102kg
- ^{xxxv} Zał. 5 Poziomy mocy akustycznej pojazdów samochodowych wg IOŚ, Metoda określania emisji i imisji hałasu przemysłowego w środowisku, ITB, Wwa 2008
- ^{xxxvi} Rozporządzenie Ministra Klimatu z 11.9.2020 r. w sprawie szczegółowych wymagań dla magazynowania odpadów, Dz.U. z 2020 r. pod poz. 1742 2 Ustawa z dnia 14 grudnia 2012 r. o odpadach, Dz.U. 2013 poz.21 23 odpadów.
- ^{xxxvii} Program Ochrony Środowiska dla Gminy Wągrowiec na lata 2020-2023 z perspektywą do roku 2027
- ^{xxxviii} Ekrany akustyczne – Betard <https://www.betard.pl/produkty/ekrany-akustyczne/#:~:text=Ekrany%20akustyczne%20buduje%20si%C4%99%20w%20celu%20ochrony%20przed,estetyczne%2C%20pozwalaj%C4%85ce%20na%20wkomponowanie%20tych%20element%C3%B3w%20w%20krajobraz.>
- ^{xxxix} https://www.soundfighter.com/battery-energy-storage-system-noise-reduction/?fbclid=IwAR0P5yLnMcwrv1E8ldgX3WsmndNQRVX_GQ0qmO3YjDANIqPAWTkcjwbQUTZ4&trk=article-ssr-frontend-pulse_little-text-block
- ^{xl} https://acoustiblok.com/2020/05/05/solar-inverter-noise-barrier/?trk=article-ssr-frontend-pulse_little-text-block
- ^{xli} <https://enerad.pl/wiedza/fotowoltaika-awarie-i-uszkodzenia-paneli-fotowoltaicznych-jakie/>
- ^{xlii} https://renevo.eu/blog/czy-magazyny-energii-sa-bezpieczne-co-moze-pojsc-nie-tak/?trk=article-ssr-frontend-pulse_little-text-block
- ^{xliii} https://www.firetech.waw.pl/ochrona-przeciwpozarowa/instalacje-przeciwpozarowe/gaszenie-magazy-now-energii/?trk=article-ssr-frontend-pulse_little-text-block
- ^{xlv} <https://klimada2.ios.gov.pl/klimat-scenariusze-portal/> dostęp lipiec 2024