



RAPORT O ODDZIAŁYWANIU PRZEDSIĘWZIĘCIA NA ŚRODOWISKO

**Budowa farmy fotowoltaicznej o mocy do 6 MW
wraz z niezbędną infrastrukturą techniczną
na części działki o nr ewidencyjnym 120
w obrębie Wyczechowo, gmina Somonino, powiat
kartuski, województwo pomorskie**

Kierownik zespołu: dr inż. Krzysztof Napieraj

Opracowanie: mgr inż. Paulina Napieraj

mgr inż. Maciej Napieraj

Bydgoszcz, wrzesień 2023 r.

Spis treści

1. WSTĘP	4
1.1. Podmiot, cel i zakres opracowania	4
1.2. Podstawa prawna	4
1.3. Cel przedsięwzięcia	5
1.4. Metodyka pracy	5
2. OPIS PLANOWANEGO PRZEDSIĘWZIĘCIA	5
2.1. Lokalizacja przedsięwzięcia	5
2.2. Charakterystyka przedsięwzięcia	7
2.2.1. Elementy składowe podmiotowej inwestycji	7
2.2.2. Skala przedsięwzięcia	8
2.2.3. Liczba paneli przewidziana dla podmiotowej inwestycji	9
2.2.4. Sposób ogrodzenia inwestycji	10
2.2.5. Parametry dróg wewnętrznych podmiotowej inwestycji	10
2.2.6. Utrzymanie powierzchni biologicznie czynnej	11
2.2.7. Wyposażenie farmy fotowoltaicznej w moduł automatycznego naprowadzania	11
2.2.8. Sposób przyłączenia do Krajowej Sieci Energetycznej	11
2.2.9. Obszary szczególnie zagrożone powodzią	12
2.2.10. Określenie obszaru, jaki musi pozostać w stanie wolnym od elementów zacinających	12
2.3. Główne cechy charakterystyczne procesów produkcyjnych	13
2.3.1. Zasadność wykorzystywania odnawialnych źródeł energii	13
2.3.2. Pojęcie fotowoltaiki	14
2.3.3. Generator fotowoltaiczny	14
2.3.4. Charakterystyka prądowo-napięciowa ogniwa	15
2.3.5. Konstrukcja modułu fotowoltaicznego	17
2.3.6. Inwertery DC/DC i DC/AC	17
2.3.7. Stacja transformatorowa	18
2.4. Przewidywane rodzaje i ilości emisji, w tym odpadów, wynikające z fazy realizacji i eksploatacji lub użytkowania planowanego przedsięwzięcia	20
2.4.1. Emisja gazów	20
2.4.2. Emisja hałasu	23
2.4.3. Wytwarzanie pól elektromagnetycznych	26
2.4.4. Gospodarka odpadami	28
2.4.5. Zanieczyszczenie światłem	30
2.4.6. Zjawisko olśnienia	30
2.4.7. Zjawisko imitacji lustra tafli wody	30
2.5. Informacje o różnorodności biologicznej, wykorzystywaniu zasobów naturalnych, w tym gleby, wody i powierzchni ziemi	31
2.5.1 Różnorodność biologiczna	31
2.5.2 Gleba i powierzchnia ziemi	32
2.5.3. Wykorzystanie wody oraz innych surowców	33
2.6. Informacje o zapotrzebowaniu na energię i jej zużyciu	35
2.7. Informacje o pracach rozbiórkowych dotyczących przedsięwzięć mogących znacząco oddziaływać na środowisko	35
2.8. Ryzyko wystąpienia poważnych awarii lub katastrof naturalnych i budowlanych, przy uwzględnieniu używanych substancji i stosowanych technologii, w tym ryzyko związane ze zmianą klimat	37
2.8.1. Ryzyko związane ze zmianą klimatu	39
2.8.2. Zagrożenie ze strony przyrody	40

3. OPIS ELEMENTÓW PRZYRODNICZYCH ŚRODOWISKA OBJĘTYCH ZAKRESEM PRZEWIDYWANEGO ODDZIAŁYWANIA PLANOWANEGO PRZEDSIĘWZIĘCIA NA ŚRODOWISKO	40
3.1. Elementy środowiska objęte ochroną na podstawie ustawy z dnia 16 kwietnia 2004 r. o ochronie przyrody oraz korytarzy ekologicznych w rozumieniu tej ustawy	40
3.1.1. Wpływ planowanego przedsięwzięcia na Obszar Chronionego Krajobrazu	41
3.1.2. Wpływ na korytarze ekologiczne	42
3.2. Właściwości hydromorfologiczne, fizykochemiczne, biologiczne i chemiczne wód oraz jednolite części wód	43
3.2.1. Jednolite części wód powierzchniowych (JCWP)	45
3.2.2. Jednolite części wód podziemnych (JCWPd)	46
3.2.3. Główne zbiorniki wód podziemnych	47
3.3. Flora, fauna oraz siedliska przyrodnicze	47
4. OPIS ISTNIEJĄCYCH W SĄSIEDZTWIE LUB W BEZPOŚREDNIM SĄSIEDZTWIE LUB W BEZPOŚREDNIM ZASIĘGU ODDZIAŁYWANIA PLANOWANEGO PRZEDSIĘWZIĘCIA ZABYTEKÓW CHRONIONYCH NA PODSTAWIE PRZEPISÓW O OCHRONIE ZABYTEKÓW I OPIECE NAD ZABYTEKAMI	53
5. KRAJOBRAZ	53
6. INFORMACJE O PRZEDSIĘWZIĘCIACH REALIZOWANYCH I ZREALIZOWANYCH ZNAJDUJĄCYCH SIĘ NA TERENIE, NA KTÓRYCH PLANUJE SIĘ REALIZACJĘ PRZEDSIĘWZIĘCIA, ORAZ O 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 PLANOWANYMI PRZEDSIĘWZIĘCIAMI.	56
7. OPIS PRZEWIDYWANYCH SKUTKÓW DLA ŚRODOWISKA W PRZYPADKU NIEPODEJMOWANIA PRZEDSIĘWZIĘCIA, UWZGLĘDNIAJĄCY DOSTĘPNE INFORMACJE O ŚRODOWISKU ORAZ WIEDZĘ NAUKOWĄ.	58
8. OPIS WARIANTÓW UWZGLĘDNIAJĄCY SZCZEGÓLNE CECHY PRZEDSIĘWZIĘCIA LUB JEGO ODDZIAŁYWANIA.	62
8.1. Wariant zerowy	62
8.2. Wariant inwestora oraz wariant alternatywny	62
8.3. Racjonalny wariant najkorzystniejszy dla środowiska	70
9. OKREŚLENIE PRZEWIDYWANEGO ODDZIAŁYWANIA ANALIZOWANYCH WARIANTÓW NA ŚRODOWISKO	71
9.1. Ludzie	71
9.2. Rośliny, grzyby, siedliska przyrodnicze	71
9.3. Fauna	72
9.4. Woda i powietrze	73
9.5. Powierzchnia ziemi, z uwzględnieniem ruchów masowych ziemi i krajobraz	74
9.6. Dobra materialne	75
9.7. Zabytki i krajobraz kulturowy, objęte istniejącą dokumentacją, w szczególności rejestrem lub ewidencją zabytków.	75

9.8. 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.	75
9.9. Wzajemne oddziaływanie między elementami	76
10. UZASADNIENIE PROPONOWANEGO PRZEZ WNIOSKODAWCĘ WARIANTU	76
11. OPIS METOD PROGNOZOWANIA ZASTOSOWANYCH PRZEZ WNIOSKODAWCĘ ORAZ OPIS PRZEWIDYWANYCH ZNACZĄCYCH ODDZIAŁYWAŃ PLANOWANEGO PRZEDSIĘWZIĘCIA NA ŚRODOWISKO.	78
12. OPIS PRZEWIDYWANYCH DZIAŁAŃ MAJĄCYCH NA CELU UNIKANIE, ZAPOBIEGANIE, OGRANICZENIE LUB KOMPENSACJĘ PRZYRODNICZĄ NEGATYWNYCH ODDZIAŁYWAŃ NA ŚRODOWISKO	81
13. PORÓWNANIE PROPONOWANEJ TECHNOLOGII Z TECHNOLOGIĄ SPEŁNIAJĄCĄ WYMAGANIA, O KTÓRYCH MOWA W ART. 143 USTAWY Z DNIA 27 KWIETNIA 2001R. – PRAWO OCHRONY ŚRODOWISKA	83
14. ODNIESIENIE DO CELÓW ŚRODOWISKOWYCH WYNIKAJĄCYCH Z DOKUMENTÓW STRATEGICZNYCH ISTOTNYCH Z PUNKTU WIDZENIA REALIZACJI PRZEDSIĘWZIĘCIA	85
14.1. "Strategia Bezpieczeństwo Energetyczne i Środowiska, perspektywa do 2020" roku, w skrócie BEiŚ	85
14.2. Pakiet klimatyczno-energetycznym podpisanym 10 stycznia 2007	85
14.3. Krajowy plan na rzecz energii i klimatu na lata 2021-2030 (KPEiK)	85
15. OKREŚLENIE, CZY DLA PLANOWANEGO PRZEDSIĘWZIĘCIA KONIECZNE JEST USTANOWIENIE OBSZARU OGRANICZONEGO UŻYTKOWANIA	85
16. MONITORING POREALIZACYJNY	86
17. ANALIZA MOŻLIWYCH KONFLIKTÓW SPOŁECZNYCH	86
18. PROPOZYCJE MONITORINGU ODDZIAŁYWANIA PLANOWANEGO PRZEDSIĘWZIĘCIA	87
19. TRUDNOŚCI WYNIKAJĄCE Z NIEDOSTATKÓW TECHNIKI LUB LUK WE WSPÓŁCZESNEJ WIEDZY, JAKIE NAPOTKANO OPRACOWUJĄC RAPORT	88
20. RAPORT PODSUMOWUJĄCY ORAZ WNIOSKI WYNIKAJĄCE Z RAPORTU ODZIAŁYWANIA NA ŚRODOWISKO	88
21. STRESZCZENIE W JĘZYKU NIESPECJALISTYCZNYM	88
22. BIBLIOGRAFIA	93
23. SPIS ZAŁĄCZNIKÓW	96

1. Wstęp

1.1. Podmiot, cel i zakres opracowania

Przedmiotem niniejszego opracowania jest ocena oddziaływania na środowisko planowanego przedsięwzięcia polegającego na budowie farmy fotowoltaicznej wraz z infrastrukturą towarzyszącą o łącznej mocy zainstalowanej do 6 MW. Inwestycja będzie zlokalizowana na części działki nr ewidencyjnej 120 obręb Wyczechowo, gmina Somonino, powiat kartuski, województwo pomorskie.

Celem opracowania jest przedstawienie informacji umożliwiających analizę kryteriów wymienionych w przepisach prawa, w szczególności w ustawie 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 (zwanej dalej „ustawa ooś”). Raport o oddziaływaniu na środowisko przedsięwzięcia został wykonany przez zespół pod kierownictwem dr inż. Krzysztof Napieraj, spełniającej ustawowe wymagania dotyczące osób, które mogą być autorami dokumentacji środowiskowej. Oświadczenie kierownika zespołu o spełnieniu wymagań prawnych stanowi **załącznik nr 1** do Raportu.

Zakres niniejszego opracowania jest zgodny z art. 66 ustawy ooś, jak również odpowiada szczegółowym wymaganiom zawartym w postanowieniu Wójta Gminy Somonino z dnia 23.08.2023 r., znak: ZW1.6220.1.2023.TG (**załącznik nr 2**), stwierdzającym obowiązek przeprowadzenia oceny oddziaływania na środowisko dla planowanego przedsięwzięcia.

1.2. Podstawa prawna

Zgodnie z rozporządzeniem Rady Ministrów z dnia 10 września 2019 r. w sprawie przedsięwzięć mogących znacząco oddziaływać na środowisko (tekst jednolity: Dz. U. z 2019 r. poz. 1839), inwestycja kwalifikuje się pod § 3 ust. 1 pkt 54b - 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.

W myśl art. 71 ust. 2 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. 2022 poz. 1029 z późn. zm.) przedsięwzięcia te wymagają uzyskania decyzji o środowiskowych uwarunkowaniach.

1.3. Cel przedsięwzięcia

Celem planowanego przedsięwzięcia jest budowa farmy fotowoltaicznej, która wytwarzać będzie energię elektryczną przy wykorzystaniu odnawialnego źródła energii (OZE), jakim jest energia słoneczna. Wyprodukowana energia elektryczna będzie następnie przekazywana do sieci elektroenergetycznej lub innej sieci, która pozwoli na jej odebranie.

1.4. Metodyka pracy

Analizy zostały wykonane w oparciu o metody, które standardowo wykorzystywane są w ocenach oddziaływania przedsięwzięcia na środowisko. Prace zostały oparte na informacjach i materiałach uzyskanych od służb ochrony środowiska i zabytków, władz lokalnych oraz szeregu materiałów kartograficznych i literaturowych. Przeprowadzono prace mające na celu analizę oddziaływań inwestycji na stan środowiska, a także zdrowie i warunki życia mieszkańców.

W skład prac wchodziła inwentaryzacja przyrodnicza szaty roślinnej, siedlisk oraz fauny analizowanego terenu. Dokonano również waloryzacji krajobrazu z punktu widzenia założonych funkcji, jakie teren ten ma pełnić. Prognozę oddziaływań, które są unormowane prawnie (np. hałas) odniesiono do aktualnych aktów regulujących wspomniane oddziaływania. Opracowując Raport wykorzystano dostępne dane oraz wiedzę, które zostały przytoczone w Bibliografii.

2. Opis planowanego przedsięwzięcia

2.1. Lokalizacja przedsięwzięcia

Planowane przedsięwzięcie obejmuje budowę farmy fotowoltaicznej o mocy do 6 MW wraz z niezbędną infrastrukturą techniczną. Inwestycja będzie zlokalizowana na działce nr 120, w obrębie Wyczechowo, w gminie Somonino, powiat kartuski, województwo pomorskie. Całkowita powierzchnia działki wynosi 60 651 m². Planowana budowa instalacji odnawialnego źródła energii – zabudowa przemysłowa – systemami fotowoltaicznymi wraz z infrastrukturą techniczną zajmować będzie obszar do 45 809 m² wliczając stację transformatorową wraz z odsunięciami pomiędzy rzędami paneli. Panele fotowoltaiczne wraz z 2 stacjami transformatorowymi zajmować będą powierzchnię zabudowy do 25 390 m². Dokładny rodzaj i rozmieszczenie elementów towarzyszących wskazany będzie na późniejszym etapie projektowym.

W chwili obecnej działka objęta inwestycją jest użytkowana rolniczo i stanowi pole uprawne (grunty RV, RVI). W związku z intensywną produkcją rolną na działce brak jest chronionych gatunków

roślin. Zlokalizowanie elektrowni fotowoltaicznej sprawi, że obszar porośnięty będzie niską roślinnością trawiastą, w której schronienie będą mogły znaleźć drobne zwierzęta.

Na terenie wyznaczonym pod realizację (część działki) nie występują zadrzewienia. W związku z powyższym należy zauważyć, że realizacja planowanej inwestycji nie wiąże się z wycinką drzew i krzewów.

Inwestycja zlokalizowana będzie na terenie gruntów ornych o powierzchni do 45 809 m². Planowane przedsięwzięcie będzie zlokalizowane na gruntach o klasach bonitacyjnych RV i RVI. Najbliższa zabudowa mieszkalna będzie zlokalizowana względem farmy fotowoltaicznej w odległości około 94 m o granic planowanej inwestycji. a same stacje transformatorowe w odległości około 300 m. Mając na uwadze odległość pomiędzy budynkami, a farmą fotowoltaiczną, należy przyjąć, iż planowana farma fotowoltaiczna nie będzie oddziaływać na okoliczną zabudowę. Teren, na którym planowana jest inwestycja posiada miejscowy plan zagospodarowania przestrzennego (MPZP) – Uchwała Rady Gminy Somonino XIII/107/12 z dnia 29.02.2012 (Dz. Urz. Woj. Pom z dnia 20.04.2012 roku, Poz. 1437). Przedmiotowa inwestycja nie jest związana z gromadzeniem ścieków, wykorzystaniem nawozów, środków chemicznych, a także innych substancji lub materiałów, które mogłyby zanieczyścić wody i glebę. W ramach inwestycji nie przewiduje się przetwarzania odpadów, ani ich składowania. Planowana inwestycja nie stoi w sprzeczności z zapisami miejscowego planu, jedną podstawowych funkcji terenu oznaczonego jako 1P jest zabudowa produkcyjna, a więc planowana inwestycja wpisuje się w zapisy MPZP - produkcja energii.

Mapa ze wstępną koncepcją graficzną przedsięwzięcia stanowi **załącznik nr 4** do niniejszego raportu.



Rysunek 1 Lokalizacja planowanej inwestycji, źródło www.geoportal.gov.pl

2.2. Charakterystyka przedsięwzięcia

Przedsięwzięcie ma na celu instalację paneli fotowoltaicznych oraz produkcję energii elektrycznej z odnawialnego źródła jakim jest energia słoneczna z możliwością realizacji w formie niezależnych instalacji o dowolnych konfiguracjach mocy lub budowania w całości.

2.2.1. Elementy składowe podmiotowej inwestycji

W wyniku realizacji inwestycji przewiduje się, że w skład instalacji wchodzić będą:

- ☐ Panele fotowoltaiczne,
- ☐ Konstrukcja - nośna/wsporcza (stoły fotowoltaiczne),
- ☐ Inwertery/falowniki fotowoltaiczne,
- ☐ Kontenerowa stacja transformatorowa,
- ☐ Instalacje elektroenergetyczne,
- ☐ Ogrodzenie,
- ☐ Instalacja kamer, podczzerwieni oraz oświetlenia.

W ramach projektu planuje się poprowadzić, na terenie inwestycji, krótką drogę dojazdową o charakterze utwardzonym (utwardzenie ziemne lub/i kruszywem), która umożliwi dojazd i montaż prefabrykowanych, kontenerowych stacji transformatorowych. Planuje się też wykonanie placów manewrowych. Następnie na wybranym obszarze działki zostaną rozmieszczone na specjalnych konstrukcjach wsporczych stoły montażowe, do których zostaną przytwierdzone panele fotowoltaiczne. Po zakończeniu realizacji wszystkich elementów elektrowni jej teren zostanie ogrodzony, a na ogrodzeniu zostanie zamontowany monitoring wizyjny.

Niezbędna infrastruktura techniczna:

- Panele fotowoltaiczne czyli urządzenia infrastruktury technicznej, umożliwiających przekształcenie energii słonecznej w energię elektryczną. Panele umieszczone zostaną na konstrukcji wsporczej (stołach fotowoltaicznych) w rzędach, między którymi pozostawiony zostanie odpowiedni odstęp (1m–8m). Przestrzeń pomiędzy rzędami paneli nie będzie przekształcana i pozostanie biologicznie czynna. Inwestor pomiędzy rzędami planuje uprawę roślinnością niską lub obsianie trawami łąkowymi w celu udostępnienia terenu pobliskim gospodarzom do wypasu małych zwierząt zagrodowych. Panele będą skierowane w stronę południową lub wschód– zachód, nachylone do ziemi pod kątem od 15 do 35 stopni. Powierzchnia łącznie zainstalowanych samych paneli fotowoltaicznych wyniesie do 25 300 m² w ilości do 12 000 szt.

- Konstrukcja wsporcza (stoły fotowoltaiczne) składające się ze stalowej ramy, aluminiowych rur lub kątowników, poziomych i pionowych profili nośnych oraz elementów mocujących. Stoły fotowoltaiczne mieścić będą od 4 do 200 szt. paneli każdy (w zależności od wyboru systemu montażowego). Wysokość stołu fotowoltaicznego (konstrukcji) w rzucie bocznym mieścić się będzie w zakresie 0,2m– 6m wysokości p.p.t. oraz szerokości od 3m do 6. Planowana instalacja fotowoltaicznie nie będzie wyposażona w systemy śledzące ruch słońca (trackery). Panele zgodnie z opisem planowanej inwestycji w KIP, będą montowane na „stołach” wbijanych do gruntu tj. są to konstrukcje statyczne.
- Inwertery – do 100szt., urządzenia elektroniczne montowane na konstrukcjach paneli fotowoltaicznych pod panelami.
- Okablowanie po stronie DC – pomiędzy inwerterami, a panelami PV. Okablowanie będzie prowadzone w korytkach kablowych zamontowanych na konstrukcjach pod panelami fotowoltaicznymi. Okablowanie zostanie wykonane kablem jednożyłowym dedykowanym do instalacji fotowoltaicznych.
- Okablowanie po stronie AC – pomiędzy inwerterami, a stacjami transformatorowymi. Okablowanie po stronie AC zostanie wykonane kablami układanymi bezpośrednio w ziemi.
- Kontenerowa stacja transformatorowa – do 3szt. Budynki stacji to prefabrykaty betonowe o kolorystyce neutralnej. W każdym budynku stacji będą znajdowały się: rozdzielnia SN (średniego napięcia), rozdzielnia nn (niskiego napięcia), transformator – żywiczny lub olejowy, tablica pomiarowa służąca do pomiaru wyprodukowanej i pobranej energii elektrycznej. Stacje zostaną posadowione bezpośrednio w wykopie na cienkiej warstwie betonu. Do każdej stacji poniżej poziomu gruntu zostaną wprowadzone kable strony AC nn instalacji oraz kabel średniego napięcia łączący instalację z siecią energetyki zawodowej. Wysokość każdej stacji nie przekroczy 4 m, a powierzchnia każdej stacji będzie wynosić max. do 50 m².
- Ogrodzenie całość inwestycji zostanie ogrodzona siatką ogrodzeniową, zabezpieczającą przed wejściem osób nieuprawnionych. Projektuje się ogrodzenie elektrowni z siatki ogrodzeniowej, o wysokości do 2m. Drut siatki będzie tworzyć oczka o rozmiarze 50 x 50 mm. Pomiędzy siatką a powierzchnią ziemi znajdować się będzie około. 20 cm przerwa umożliwiająca ewentualną migrację płazów.
- Dodatkowe urządzenia zamontowane na terenie instalacji: elementy służące do monitoringu pracy instalacji, elementy telewizji przemysłowej (kamery), elementy ochrony przed zniszczeniem i włamaniem (czujniki alarmowe).

2.2.2. Skala przedsięwzięcia

Dla obiektu budowlanego przedmiotowej inwestycji planowany jest montaż do 12 tys. szt. paneli fotowoltaicznych o łącznej mocy do 6 MW. Panele fotowoltaiczne służą do konwersji energii

promieniowania słonecznego na energię elektryczną, która następnie jest odprowadzana do sieci operatora. Ogniwa fotowoltaiczne zostaną zainstalowane na specjalnych stalowych konstrukcjach nośnych posadowionych na gruncie pod kątem 15-35 stopni i orientacji południowej, lub wschód-zachód (ze względu na wczesny etap prac projektowych, obecnie nie jest możliwe wskazanie dokładnego kąta nachylenia paneli, stąd wskazano przedział). Panele zostaną podłączone do oddzielnych inwerterów, zamieniających prąd stały na przemienny o parametrach dostosowanych do sieci publicznej. Urządzenia przetwarzające prąd będą umieszczone w stacjach kontenerowych posadowionych na gruncie bądź bezpośrednio pod panelami w tzw. złączach kontrolnych. Wyprodukowana energia będzie oddawana do sieci elektroenergetycznej średniego napięcia (SN o napięciu roboczym 15kV), przy pomocy linii kablowej SN oraz przyłącza energetycznego. Instalacja zostanie odgromiona. Teren pod przedsięwzięcie będzie ogrodzony i monitorowany. Niezależnie jednak od tego, lokalizacja stacji trafo będzie zgodna z obowiązującymi przepisami prawa. Ogniwa fotowoltaiczne pod wpływem promieniowania słonecznego wytwarzają energię elektryczną. Tak wyprodukowana energia elektryczna po dostosowaniu jej do energii elektrycznej wg normy PN-EN 50160:2012 (z późn. zm.) zostanie przekazana do Krajowej Sieci Energetycznej. Przewidywany czas eksploatacji farmy fotowoltaicznej wynosi do około 30 lat. Monitoring pracy instalacji będzie odbywał się przez lokalnego dystrybutora energii elektrycznej oraz krajową dyspozytornię mocy.

Rodzaj i parametry ogniw i urządzeń:

- Monokrystaliczne lub polikrystaliczne.
- Moc panelu – od 200 do 1500 Wp.
- Liczba paneli: do 12 000 – w zależności od mocy użytych paneli.
- Wysokość całkowita instalacji nad ziemią: do 5 m.
- Odległość pomiędzy rzędami paneli fotowoltaicznych – do 1-8 m.
- Liczba stacji transformatorowych: do 3 sztuk.
- Liczba inwerterów: do 100 sztuk.

2.2.3. Liczba paneli przewidziana dla podmiotowej inwestycji

Dla podmiotowej inwestycji planowana jest instalacja farmy fotowoltaicznej o mocy do 6 MW. Maksymalna ilość paneli dla instalacji o tej mocy wynosi do 12 tys. szt. paneli. Dokładna ilość paneli nie jest znana na bieżącym etapie prac i zostanie przedłożona do wiadomości na etapie projektu wykonawczego, co wynika ze wczesnego etapu prac projektowych oraz ciągłego rozwoju technologii – dostępności paneli fotowoltaicznych o coraz większych mocach.

2.2.4. Sposób ogrodzenia inwestycji

Podmiotowa inwestycja w celu jej odpowiedniego zabezpieczenia zostanie ogrodzona metalową siatką. Wysokość ogrodzenia, jakie zostanie zastosowane będzie zaś wynosić około 2,2 m. Wykonane zostanie ogrodzenie siatkowe niepełne z przestrzenią 20 cm od poziomu terenu do dolnej krawędzi ogrodzenia, bez podmurówki, dzięki czemu pod ogrodzeniem nie będą istniały żadne fizyczne przeszkody uniemożliwiające migrację małym i średnim zwierzętom, takim jak płazy, gady czy drobne ssaki. Planowane ogrodzenie nie będzie przeznaczone do płoszenia zwierząt, a jedynie do zabezpieczenia instalacji. W związku z tym nie zostanie wyposażone w system płoszenia zwierząt zarówno przewodowy jak i bezprzewodowy.

2.2.5. Parametry dróg wewnętrznych podmiotowej inwestycji

Dokładna długość drogi wewnętrznej na podmiotowej inwestycji nie jest znana na obecnym etapie realizacji inwestycji. Dokładna długość zostanie przedstawiona na etapie przedstawienia projektu budowlanego. Droga wewnętrzna zostanie wykonana zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U. 2019 poz. 1065) Zgodnie z § 14. ust. 1 Szerokość jezdni stanowiącej dojazd nie może być mniejsza niż 3 m. Utwardzenie drogi wewnętrznej będzie polegało na utwardzeniu gruntu naturalnego lub utworzeniu 10 centymetrowej warstwy kruszywa naturalnego. Inwestor zdecydował się na użycie tego rodzaju kruszywa ze względu na jego właściwości. Zastosowanie tego materiału spowoduje, że woda opadowa dostająca się na utwardzenie nie będzie nadmiernie się gromadzić oraz nie nabierze charakteru wód ściekowych. W związku z powyższym oraz w związku z Rozporządzeniem Rady Ministrów z dnia 10 września 2019 r. w sprawie przedsięwzięć mogących znacząco oddziaływać na środowisko (Dz. U. z 2019 r. poz. 1839), która mówi, że za drogę twardą uważa się: „drogi o nawierzchni twardej o całkowitej długości przedsięwzięcia powyżej 1 km inne niż wymienione w § 2 ust. 1 pkt 31 i 32 lub obiekty mostowe w ciągu drogi o nawierzchni twardej, z wyłączeniem przebudowy dróg lub obiektów mostowych, służących do obsługi stacji elektroenergetycznych i zlokalizowanych poza obszarami objętymi 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” zaś drogi, o których mowa w § 2 ust. 1 pkt 31 i 32 to autostrady i drogi ekspresowe oraz drogi inne niż autostrady, lecz o nie mniej niż czterech pasach ruchu, na łącznym odcinku nie mniejszym niż 10 km. Stwierdza się więc, że w rozumieniu powyższych przepisów droga wewnętrzna planowana na podmiotowej inwestycji nie zalicza się do dróg o nawierzchni twardej.

2.2.6. Utrzymanie powierzchni biologicznie czynnej

Ze względu na występowanie powierzchni biologicznie czynnej, konieczne będzie koszenie roślinności trawiastej. Koszenie trawy odbywać się będzie mechaniczne przy pomocy podkaszarek bądź innego sprzętu ogrodniczego. Nie przewiduje się stosowania herbicydów oraz innych substancji do ograniczania wzrostu roślin. Wykaszanie odbywać się będzie w dni suche i słoneczne tj. wówczas, gdy panuje dobra widoczność, a aktywność większości krajowych płazów jest mniejsza. Będzie ono prowadzone od centralnej części farmy fotowoltaicznej w kierunku jej brzegów – taki sposób koszenia umożliwi ucieczkę zwierząt i ograniczy ich śmiertelność. Sposób ogrodzenia inwestycji tj. ogrodzenie siatkowe z przestrzenią 20 cm od poziomu terenu do dolnej krawędzi ogrodzenia, umożliwi małym zwierzętom opuszczenie terenu farmy. Dodatkowo ilość koszeń zostanie ograniczona poprzez zastosowanie dużej odległości dolnej krawędzi paneli fotowoltaicznych od ziemi wynoszącej ok. 70 cm, umożliwiającej swobodny wzrost trawy.

2.2.7. Wyposażenie farmy fotowoltaicznej w moduł automatycznego naprowadzania

Instalacja stanowiąca przedmiot opracowania nie zostanie wyposażona w moduł automatycznego naprowadzania. Ogniwa fotowoltaiczne zostaną zainstalowane na specjalnych konstrukcjach nośnych pod stałym kątem 15-35 stopni i orientacji południowej, lub wschód-zachód (ze względu na wczesny etap prac projektowych, obecnie nie jest możliwe wskazanie dokładnego kąta nachylenia paneli, stąd wskazano przedział). W związku z powyższym instalacja nie wymaga oddzielnego źródła zasilania. Inwestycja uniknie dzięki temu także dodatkowego źródła hałasu.

2.2.8. Sposób przyłączenia do Krajowej Sieci Energetycznej

Obecnie inwestor rozważa dwie możliwości przyłączenia planowanej inwestycji do systemu elektroenergetycznego. Wytworzona energia zostanie odprowadzona do sieci elektroenergetycznej lub innej sieci, która pozwoli na jej odebranie.

Wytwarzany przez panele słoneczne prąd elektryczny o napięciu stałym przekształcany będzie przez inwertery w prąd zmienny, oddawany następnie do sieci energetycznej. Wygenerowana energia elektryczna dostarczana będzie do sieci energetycznej koncernu energetycznego poprzez stacje transformatorowe oraz linie kablowe SN. Punkt wpięcia do sieci zostanie dookreślony w technicznych warunkach przyłączeniowych i zostanie wskazany przez operatora sieci w warunkach przyłączeniowych. Projekt przyłącza energetycznego do sieci energetycznej lokalnego operatora energetycznego będzie uzależniony od wydanych przez lokalnego operatora warunków przyłączenia, które możliwe są do otrzymania po uprzednim wydaniu decyzji o środowiskowych uwarunkowaniach.

Mając na uwadze powyższe, przyłącze SN nie jest objęte zakresem przedmiotowego wniosku o wydanie decyzji o środowiskowych uwarunkowaniach. Przyłącze to zostanie zrealizowane w oparciu o odrębną decyzję lokalizacyjną. Zespół linii kablowych doprowadzający wytworzoną energię zostanie poprowadzony pod ziemią i ulokowany zostanie na głębokości do 1,5 m.

2.2.9. Obszary szczególnie zagrożone powodzią

Zgodnie z ustawą z dnia 20 lipca 2017 r. Prawo wodne (Dz.U. 2021 poz. 2233 z późn.zm.), poprzez obszary szczególnego zagrożenia powodzią – rozumie się:

- a) obszary, na których prawdopodobieństwo wystąpienia powodzi jest średnie i wynosi 1%;
- b) obszary, na których prawdopodobieństwo wystąpienia powodzi jest wysokie i wynosi 10%;
- c) obszary między linią brzegu a wałem przeciwpowodziowym lub naturalnym wysokim brzegiem, w który wbudowano wał przeciwpowodziowy, a także wyspy i przymuliska, o których mowa w art. 224, stanowiące działki ewidencyjne;
- d) pas techniczny.

Planowane przedsięwzięcie nie znajduje się na terenach zagrożonych ryzykiem powodzi, zgodnie z danymi z ISOK, tj. Informatycznego Systemu Osłony Kraju, dostępnymi na stronie: <https://wody.isok.gov.pl/hydroportal.html>.

2.2.10. Określenie obszaru, jaki musi pozostać w stanie wolnym od elementów zacieniających

Odpowiednia lokalizacja podmiotowej inwestycji opiera się przede wszystkim na usytuowaniu instalacji w odległości, która nie powodowałaby zacienienia paneli fotowoltaicznych. Sugeruje się, by odległość lokalizacji obiektów zacieniających od miejsca granicy lokalizacji inwestycji wynosiła od 2,5 do 3 krotności wysokości obiektu zacieniającego. Dla przykładu: w przypadku domu o wysokości 10 m dystans dzielący go od granicy działki inwestycyjnej powinien wynosić 25 do 30 m. Dla podmiotowej inwestycji nie ma konieczności określania obszaru, jaki musi pozostać w stanie wolnym od celów zacieniających, ze względu na, to że najbliższy usytuowany obiekt mieszkalny od planowanej inwestycji jest oddalony na znaczną odległość (ok. 94m).

Lokalizacja obiektów zacieniających musi przy tym spełniać wymogi polskiego prawa, np. dla budynku mieszkalnego lokalizacji między sobą obiektu od granicy działki jest określona w Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury w sprawie warunków technicznych, którym powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie: „Jeżeli z przepisów § 13, 19, 23, 36, 40, 60 i 271–273 lub przepisów odrębnych określających dopuszczalne odległości niektórych budowli od budynków nie wynikają inne wymagania, budynek na działce budowlanej należy sytuować od granicy tej działki w odległości nie mniejszej niż:

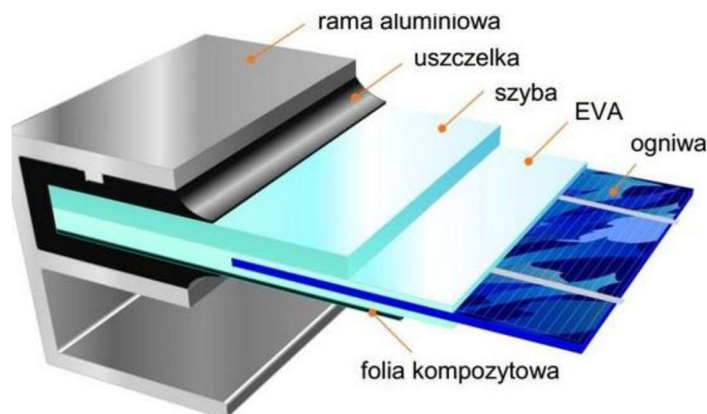
- 1) 4 m – w przypadku budynku zwróconego ścianą z oknami lub drzwiami w stronę tej granicy;

2) 3 m – w przypadku budynku zwróconego ścianą bez okien i drzwi w stronę tej granicy.”

2.3. Główne cechy charakterystyczne procesów produkcyjnych

2.3.1. Zasadność wykorzystywania odnawialnych źródeł energii

Zużycie energii elektrycznej w krajach rozwiniętych wzrasta o 1 % rocznie, podczas gdy w krajach rozwijających się – aż o 5 % (Muneer i in., 2005). Większość potrzeb energetycznych człowieka zaspokajane jest przez paliwa kopalne (65 %) (GLOB Energia, 2012. Energia słoneczna – czysta forma produkcji energii), jednakże ich zasoby są ograniczone. Szacuje się, że zasobów węgla kamiennego i brunatnego wystarczy jeszcze na 100-200 lat, a ropy naftowej i gazu – na około 60-70 lat (GLOB Energia, 2012. Energia słoneczna – czysta forma produkcji energii). Zatem racjonalizacja zużycia energii, surowców i materiałów wraz ze wzrostem udziału wykorzystywanych zasobów odnawialnych jest zgodna z założeniami polityki energetycznej kraju oraz dążeniem do minimalizacji emisji gazów cieplarnianych oraz zanieczyszczeń powietrza. Wzrost konsumpcji energii, wyczerpywanie się zasobów surowców kopalnych oraz obligatoryjność dotrzymania odpowiednich poziomów produkcji energii pochodzącej z odnawialnych źródeł, powoduje konieczność poszukiwania poza jej tradycyjnymi źródłami energii elektrycznej – źródeł alternatywnych. Duże znaczenie odgrywa w tym miejscu fotowoltaika, która spełnia wszystkie kryteria, jakie są stawiane obecnie źródłom energii: energia słoneczna jest powszechnie dostępna; ogniwa i moduły fotowoltaiczne są jednym z najbezpieczniejszych, z punktu widzenia ochrony środowiska, urządzeniami do przetwarzania energii; eksploatacja systemów fotowoltaicznych nie wymaga dostarczania paliwa, nie generuje odpadów, nie powoduje emisji zanieczyszczeń i szkodliwych substancji, nie jest źródłem hałasu. Energia słoneczna, jaka dociera do Ziemi, ma moc ok. 81×10^9 MW, z czego 27×10^9 MW przypada na lądy (Chmielewski A.G., w ramach projektu PBZ-MEiN 3/2/2006). Szacuje się, że odpowiednio wykorzystana, docierająca do Ziemi w ciągu minuty energia słoneczna jest w stanie pokryć roczne zapotrzebowanie na energię całej planety. Wynika z tego, że w ciągu roku dociera do Ziemi taka ilość energii słonecznej, która równa jest sumie energii zawartej we wszystkich istniejących złożach węgla, ropy, gazu i uranu.



Rysunek 2 Schemat ogniwa, modułu fotowoltaicznego i panelu fotowoltaicznego

2.3.2. Pojęcie fotowoltaiki

Termin fotowoltaika składa się z dwóch elementów: pierwszym jest greckie słowo *photos* drugim elementem jest słowo *volt*, będące nazwiskiem włoskiego fizyka Alessandro Volta, pioniera w badaniach elektryczności, oznaczające współcześnie jednostkę napięcia. Fotowoltaika jest technologią, która umożliwia produkcję energii elektrycznej ze światła słonecznego. Proces przemiany światła słonecznego na energię elektryczną odbywa się w ogniwach fotowoltaicznych. Najbardziej popularne są ogniwa słoneczne krzemowe mono i multikrystaliczne. Po raz pierwszy zjawisko wykorzystania energii słonecznej zaobserwował A.C. Becquerel w 1939 r. w obwodzie oświetlonych elektrod umieszczonych w elektrolicie, a obserwacji tego zjawiska na granicy dwóch ciał stałych dokonali 37 lat później W. Adams i R. Day. Gdy promieniowanie słoneczne pod wpływem fotonów, o energii większej niż szerokość przerwy energetycznej półprzewodnika, uderza w ogniwo słoneczne, elektrony wybijane są luźno z atomów w materiale półprzewodnikowym. Jeżeli przewody elektryczne są dołączone jednocześnie do pozytywnie (p) i negatywnie (n) naładowanych powierzchni, tworzących obwód elektryczny, elektrony przemieszczają się do obszaru n, a nośniki ładunku do obszaru p. Takie przemieszczenie ładunków elektrycznych powoduje pojawienie się różnicy potencjałów, czyli napięcia elektrycznego. Krzem jest obecnie najczęściej używanym materiałem do produkcji urządzeń fotowoltaicznych. Pierwotnym źródłem krzemu jest dwutlenek krzemu (SiO_2), występujący w postaci skały kwarcytowej lub piasku kwarcowego.

Krzem do zastosowań fotowoltaicznych jest materiałem pośrednim pomiędzy krzemem używanym do zastosowań elektronicznych, a krzemem metalurgicznym (Klugmann-Radziemska i in., 2010). Zestaw fotoogniw słonecznych, połączonych ze sobą i zamontowanych w konstrukcji nośnej lub na ramie nosi nazwę modułu fotowoltaicznego. Całość jest hermetycznie laminowana i oprawiona sztywną, lekką ramą, zazwyczaj aluminiową, zapewniającą wytrzymałość mechaniczną modułów i ułatwiającą ich montaż. Ich konstrukcja musi zapewniać dobrą odporność na warunki atmosferyczne przez cały okres eksploatacji, który wynosi zazwyczaj min. 25 lat. Tego typu moduły fotowoltaiczne są z powodzeniem stosowane na całym świecie, zarówno na małą (pojedyncze urządzenia), jak i na dużą skalę (np. w elektrowniach słonecznych). Dodatkowo ogniwa fotowoltaiczne pokrywane powinny być powłoką antyrefleksyjną, w celu zminimalizowania tzw. efektu oślnienia.

2.3.3. Generator fotowoltaiczny

Generator fotowoltaiczny zbudowany jest z modułów połączonych szeregowo i równolegle. Ponieważ proces optymalizacji opiera się na bilansie mocy w systemie, więc zmienną wyjściową generatora jest wytwarzana moc. Generator współpracuje z konwerterem DC/DC lub DC/AC zapewniającym optymalny punkt pracy generatora, dzięki czemu wytwarzana moc jest proporcjonalna do maksymalnej mocy teoretycznej generatora. Obecnie rynek energii odnawialnej stawia przed producentami paneli fotowoltaicznych wymogi spełniania najwyższych standardów, norm oraz

technologii. Każdy moduł fotowoltaiczny składa się z ogniw połączonych najczęściej szeregowo. Podstawą działania ogniw fotowoltaicznych jest zjawisko przetwarzania energii promieniowania optycznego w energię elektryczną. Zgodnie z teorią Einsteina o falowo korpuskularnej naturze promieniowania, możemy je traktować jako fale rozchodzące się z pewną częstotliwością lub strumień fotonów (kwantów), z których każdy niesie energię. Fotony zderzając się z elektronami przekazują im całą niesioną przez siebie energię. Jeżeli jest ona wystarczająco duża, dochodzi do fotoemisji, czyli wybicia elektronu z ciała, w którym się znajdował. Fotoogniwo jest elementem półprzewodnikowym, w którym następuje konwersja energii promieniowania słonecznego w energię elektryczną w wyniku zjawiska fotowoltaicznego, czyli poprzez wykorzystanie półprzewodnikowego złącza typu *p-n*, w którym pod wpływem energii przenoszonej przez fotony, elektrony przemieszczają się do obszaru *n*, a dziury do obszaru *p*. Takie przemieszczanie ładunków elektrycznych powoduje pojawienie się różnicy potencjałów, czyli napięcia elektrycznego. Podstawowym materiałem, z którego wykonuje się oba typy półprzewodników jest krzem (Si). Charakterystyka prądowo – napięciowa pojedynczego ogniw jest skalowalna dając charakterystykę modułu. Jeżeli pominie się oporności na drodze przepływu prądu, to wyjściowy prąd całego panelu jest wielokrotnością prądu ogniw i jest zależny od połączeń równoległych ogniw i modułów. Podobnie napięcie wyjściowe modułu jest zależne od liczby połączonych szeregowo ogniw i modułów. Wyjściowa moc kolektora fotowoltaicznego jest w przybliżeniu liniowo zależna od natężenia promieniowania świetlnego i maleje wraz ze wzrostem temperatury modułów. Ogniw fotowoltaiczne są to elementy półprzewodnikowe wykorzystujące efekt fotowoltaiczny. W ogniwach tych fotony o energii większej od przerwy energetycznej półprzewodnika generują pary elektron–dziura, które są rozdzielane przez wewnętrzne pole elektryczne złącza *p-n* lub złącza Schottky’ego.

2.3.4. Charakterystyka prądowo-napięciowa ogniw

Model ogniw rzeczywistego stosowany przy projektowaniu i symulacji systemu fotowoltaicznego zazwyczaj uwzględnia rezystancję szeregową R_s i współczynnik niedoskonałości diody n . Równoważny obwód ogniw rzeczywistego jest przedstawiony na którym G_{ph} oznacza źródło prądowe o wydajności równej generowanemu fotoprądowi, $D1$ oznacza diodę modelującą przepływ prądu ciemnego, zaś R_s i R_L są to rezystory o opornościach równych odpowiednio rezystancji szeregowej ogniw i rezystancji obciążenia ogniw. Dokładniejszy model obwodowy fotoogniwa wymaga uwzględnienia rezystancji bocznikowej oraz efektów rekombinacji nośników w obszarze złącza. Rezystancja bocznikowa spowodowana jest drogami upływu wzdłuż krawędzi ogniw i wzdłuż dyslokacji, oraz upływem wzdłuż granic ziaren.

Upływy spowodowane są także mikropęknięciami i innymi defektami strukturalnymi. Rezystancję tę modeluje rezystor włączony w obwód równolegle z diodą $D1$. W ogniwach lepszej jakości straty mocy powodowane rezystancją bocznikową są niewielkie w porównaniu ze stratami powodowanymi rezystancją szeregową. Wpływ rekombinacji w obszarze ładunku przestrzennego złącza może być

uwzględniony przez włączenie do obwodu drugiej diody D2, równolegle do diody D1. Prąd nasycenia diody D2 jest różny od prądu I_0 i zależy od konstrukcji ogniwa. Przyjmuje się, że współczynnik doskonałości diody D2 jest równy $n_2=2$.

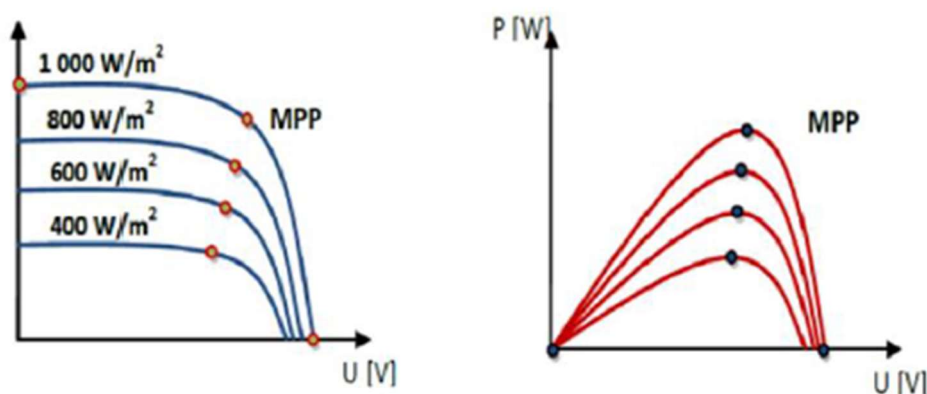
Charakterystyka prądowo-napięciowa dla modelu ogniwa:

$$I = I_{ph} - I_0 \left[\exp \left(\frac{V + IR_s}{nV_t} \right) - 1 \right]$$

gdzie:

- I_{ph} – foto-prąd,
- n – współczynnik doskonałości diody.

Analizując powyższy wzór można uzyskać następujące wykresy charakterystyki układów dla zmiennych natężeń promieniowania:



Temperatura ogniwa znacząco wpływa na jego charakterystyki elektryczne. Od temperatury zależy napięcie obwodu otwartego, a także w mniejszym stopniu prąd zwarcia ogniwa. Poprawienie sprawności ogniwa jest możliwe poprzez:

- wprowadzenie bardziej zaawansowanej technologii;
- zmniejszenie odbić, przez zastosowanie powłok antyrefleksyjnych;
- zmianę materiału, z którego wykonane jest ogniwo, np. w przypadku krzemu amorficznego sprawność ogniwa polikrystalicznego wzrasta 1,4 raza, monokrystalicznego 1,8 raza, ogniwa z arsenku galu (GaAs) 2,2 raza, ogniwa GaAs/GaAsAl 2,3 raza, a ogniwa AlGaAs/Si sprawność wzrasta 2,85 raza;
- zmniejszenie temperatury powierzchni absorpcyjnej;
- maksymalne wykorzystanie wolnego miejsca pomiędzy pojedynczymi ogniwami;
- zastosowanie koncentratorów promieniowania słonecznego.

Sprawność paneli krystalicznych na dzień dzisiejszy dochodzi do 20%, natomiast maksymalna sprawność uzyskana w panelach fotowoltaicznych to 41%. Rekordowy panel to Multijunction Solar Cell, składający się z kilku połączeń typu p-n, połączonych szeregowo w celu lepszego pokrycia spektrum słonecznego.

2.3.5. Konstrukcja modułu fotowoltaicznego

Pojedyncze ogniwo fotowoltaiczne może dostarczyć kilka wat mocy wyjściowej, co jest niewystarczające w większości zastosowań. Dla uzyskania większych napięć lub prądów ogniwa łączone są szeregowo lub równolegle tworząc moduł fotowoltaiczny. Dostępne na rynku moduły zbudowane są z kilkudziesięciu ogniw połączonych szeregowo, a ich moc szczytowa waha się około 30 do 800 W. Powierzchnia ogniwa w module zapewnia prąd zwarcia rzędu kilku Amper dla J_{sc} w granicach 30-36 mA/cm². Przy połączeniu szeregowym ogniw fotowoltaicznych prąd zwarcia obwodu jest nie większy niż prąd generowany przez ogniwo najslabiej oświetlone. Zależność ta wynika bezpośrednio z modelu obwodowego ogniwa. Jeżeli więc jedno z ogniw jest całkowicie zasłonięte, wówczas moc wyjściowa modułu jest równa zero. Częściowe lub całkowite przysłonięcie ogniw w module, spowodowane na przykład brudem lub śniegiem, jest częstym powodem ograniczenia mocy instalacji fotowoltaicznej. Aby ograniczyć skutki nierównomiernego oświetlenia ogniw połączonych szeregowo w niektórych typach modułów stosowane są diody bocznikujące. Diody te włączone są równolegle do ogniwa lub szeregu ogniw i przy normalnej pracy modułu są spolaryzowane w kierunku zaporowym. Panel fotowoltaiczny składa się z wielu modułów, które zostały wzajemnie połączone dla uzyskania większych mocy. Poziom prądu na wyjściu panelu może być zwiększony poprzez równoległe łączenie modułów. Panel fotowoltaiczny może być zaprojektowany do pracy przy praktycznie dowolnym napięciu, aż do kilkuset woltów, dzięki szeregowemu łączeniu modułów.

Najczęściej panele fotowoltaiczne pracują przy napięciu wyjściowym równym 12 lub 14 woltów, a w systemach dołączonych do sieci energetycznej przy napięciu 230 woltów. Wyjściową charakterystykę prądowo – napięciową panelu fotowoltaicznego wyznacza się stosując prawa Kirchhoffa do opisu układu złożonego z modułów fotowoltaicznych połączonych szeregowo i równolegle. Prąd i napięcie modułu zależą liniowo od prądu i napięcia ogniwa, przy czym zgodnie z prawami Kirchhoffa, napięcie modułu zależy od liczby ogniw połączonych szeregowo a prąd modułu zależy od liczby ogniw połączonych równolegle.

2.3.6. Inwertery DC/DC i DC/AC

Falownik (przetwornica) przekształca 12V prądu stałego na 230V prądu przemienny. Gdy system jest wyposażony w przetwornicę może współpracować z nim praktycznie każde urządzenie codziennego użytku. Przetwornica jest podłączona bezpośrednio do paneli, za pomocą możliwie najkrótszego i najgrubszego kabla. W większości przypadków panele fotowoltaiczne dostarczają nam prąd stały o niskim napięciu, który rzadko możemy wykorzystać bezpośrednio w wersji surowej.

Wykorzystywane będą następujące typy konwerterów:

- konwertery napięcia stałego (DC/DC), które przeważnie zintegrowane są z układem kontrolera ładowania baterii i/lub z układem śledzącym punkt maksymalnej mocy kolektora fotowoltaicznego (konwertery z funkcją MPPT (*Maximum Power Point Tracking*));

- inwertery przekształcające prąd stały na prąd zmienny (DC/AC). Parametry napięcia wyjściowego inwertera spełniają odpowiednie normy dotyczące zasilania sieciowego. Podobnie jak konwertery DC/DC, również inwertery mogą być zintegrowane z kontrolerem ładowania baterii i/lub układem MPPT. Łącząc panele fotowoltaiczne z inwerterem, występują na samych przewodach straty przesyłowe rzędu 5%. Do tego dochodzą dodatkowo straty na falowniku oraz straty związane ze zużyciem paneli oraz zanieczyszczeniami liśćmi itd.

Sprawność falowników dochodzi do 95% przy dobrze dobranej mocy i spada przy niższym obciążeniu. Inwertery zapewniają wiele funkcji niezbędnych do prawidłowego działania całego systemu takie jak:

- automatyka załączania i wyłączania;
- monitorowanie sieci;
- pomiary w sieci i wizualizacja danych;
- komunikacja z PC;
- rejestrowanie i zapisywanie pomiarów;
- synchronizacja sieci (regulacja);
- regulacja napięcia zmierzająca do uzyskania mocy maksymalnej (*Maximal Power Point Tracking*);
- ograniczanie prądu wejściowego i wyjściowego;
- współpraca z innymi systemami energetycznymi oraz systemami zarządzania.

Inwertery dają możliwość monitorowania i wizualizacji takich danych jak: napięcia i natężenia prądu instalacji fotowoltaicznej oraz sieci, generowanej mocy, skumulowanej produkcji energii (dobowa, miesięczna, roczna), liczba godzin pracy, oraz ewentualnie dane informujące o stanie systemu zmierzające do wykrycia usterek: temperatura radiatora, prąd uszkodzeniowy itp.

2.3.7. Stacja transformatorowa

Inwestor przewiduje kontenerowe stacje transformatorowe w obudowie do współpracy z siecią kablową lub kablowo napowietrzną średniego napięcia o układzie pierścieniowym lub promieniowym oraz siecią kablową niskiego napięcia. Stacje transformatorowe służą do zasilania:

- osiedli mieszkaniowych w miastach;
- parków i terenów rekreacyjnych;
- osiedli podmiejskich i wsi;
- placów budów;
- zakładów przemysłowych i warsztatów rzemieślniczych.

Stacje przewożone są na miejsce i instalowanie, jako kompletnie wyposażone. Po usytuowaniu wymagają jedynie podłączenia kabli SN, NN, instalacji uziemiającej oraz wstawienia i podłączenia transformatora. Zgodnie z normą na projektowanie i eksploatację stacji transformatorowych – PN-EN 62271-202 – „Wysokonapięciowa aparatura rozdzielcza i sterownicza – Część 202: Stacje transformatorowe prefabrykowane wysokiego napięcia na niskie napięcie; + normy związane”, każda stacja kontenerowa na transformatory powyżej 800kVA musi być wyposażona w misę olejową zabezpieczającą środowisko przed olejem. Norma ta dotyczy również zastosowania transformatorów żywicznych, czyli suchych – bezolejowych. Projektowane kontenerowe stacje transformatorowe będą wyposażone w zabezpieczające misy olejowe.

Nowoczesne wymagania techniczne i ciągle ewoluujące przepisy prawne, zabraniające używania dielektryków zawierających polichlorowany bifenyl, takich jak: Askarel czy też Apirol przyczyniły się do rozwoju produktów o doskonałej ognioodporności (samogaszeniu) i wytrzymałości dielektrycznej na napięcia do 36 kV. Żywica epoksydowa odpowiednio przygotowana i połączona z innymi komponentami odznacza się dużą ognioodpornością. Charakteryzuje się również szczególnymi własnościami technicznofizycznymi, które umożliwiają projektowanie transformatorów o bardzo zredukowanych wymiarach w porównaniu do tradycyjnych rozwiązań. Transformatory suche żywiczne odznaczają się znacznie wyższą wytrzymałością na okresowe przeciążenia, zwarcia w sieci i przepięcia. Pracują doskonale w wilgotnym środowisku i praktycznie nie emitują hałasu. Są w pełni bezobsługowe. Wyżej wymienione zalety skutkują obniżeniem kosztów instalacji i przyczyniają się do wzrostu konkurencyjności transformatorów suchych żywicznych w porównaniu z rozwiązaniami stosowanymi dotychczas.

Standardy i normy IEC:

- Standard IEC 60076 Transformatory mocy;
- Standard IEC 60076-11 Transformatory suche;
- Standard IEC 61378 Transformatory przekształtnikowe.

Transformator żywiczny charakteryzuje się dużą inercją termiczną i wytrzymałością na znaczne przeciążenie w krótkim czasie. Na obecnym etapie prac projektowych nie jest możliwe dokładne wskazanie lokalizacji stacji transformatorowych, m.in. ze względu na nieznane miejsce przyłączenia do sieci elektroenergetycznej. Niezależnie jednak od tego, lokalizacja stacji transformatorowych będzie zgodna z obowiązującymi przepisami prawa. Zgodnie z obliczeniami w rozdziale 3.4.2. normy dotyczące oddziaływania akustyczne zostaną zachowane w odległości 3,15 m w ciągu dnia oraz 10 m w ciągu nocy. Wymagania odnośnie instalacji falowników i stacji transformatorowych zostały określone w Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U. 2019 poz. 1065). Paragrafy: § 96, § 180 oraz § 182, który mówi, że minimalna odległość stacji transformatorowej od pomieszczeń przeznaczonych na stały pobyt ludzi wynosi 2,8 m. W pobliżu miejsca inwestycji nie ma budynków przeznaczonych na stały pobyt ludzi, które znajdowałyby się w odległości mniejszej lub

równej odległości wyznaczonej w/w normą. Stacje transformatorowe zostaną umieszczone w odległości min. 300 m od najbliższej zabudowy, w związku z czym nie będą na nią w żaden sposób oddziaływać.

2.4. Przewidywane rodzaje i ilości emisji, w tym odpadów, wynikające z fazy realizacji i eksploatacji lub użytkowania planowanego przedsięwzięcia

2.4.1. Emisja gazów

Etap przygotowania terenu nie przewiduje się emisji do powietrza na etapie przygotowania terenu. Teren jest gotowy do realizacji inwestycji i nie wymaga dodatkowych prac przygotowawczych, które mogłyby negatywnie wpłynąć na jakość powietrza.

Etap realizacji planowanego przedsięwzięcia nie przewiduje się ponadnormatywnych emisji do powietrza na etapie realizacji przedsięwzięcia. Emisja będzie powstawała głównie z prac budowlanych i montażowych. Związana będzie z ruchem pojazdów po terenie inwestycji, a jej czas trwania będzie ograniczony do ok. 3-4 miesięcy (uwzględniając przerwy technologiczne, wynikające z pór roku jak również ograniczeń wynikających z ochrony fauny). Będzie to przede wszystkim emisja (niezorganizowana) pyłów oraz substancji powstałych w wyniku spalania paliw w silnikach pojazdów i maszyn pracujących na danym terenie. Z uwagi na niewielki zakres prac budowlanych przewiduje się, że emisja ta swoim oddziaływaniem nie będzie ponadnormatywna poza terenem, do którego Wnioskodawca posiada tytuł prawny. Szacunkowo emisję niezorganizowaną z maszyn roboczych (założono jednoczesną pracę 2 maszyn) i pojazdów poruszających się po terenie inwestycji (2 samochodów dostawczych w ciągu doby) na etapie budowy przedstawić można następująco:

Emisja ze spalania paliw w maszynach roboczych powstała w wyniku spalania oleju napędowego

Wartości wskaźników emisji dla ciężkich maszyn budowlanych przyjęto wg "EMEP/CORINAIR Emission Inventory Guidebook - 2007, Technical report No 16/2007:

Substancja	Wskaźniki emisji zanieczyszczeń (Silniki z zapłonem samoczynnym)
	[g/kg ON]
Tlenki azotu (wszystkie frakcje)	48,8
Dwutlenek azotu	6,8
Pył	2,3
Tlenek węgla	15,8
NMVOC ²⁾	7,08
Benzen	0,005

zawartość NO₂ jako 14% wszystkich frakcji NO_x - wg EMEP/CORINAIR przyjęto w całości jako węglowodory aromatyczne

Zakładając jednoczesną pracę 2 maszyn budowlanych i maksymalny czas pracy w okresie trwania budowy wynoszący ok. 320 h oraz zużycie oleju napędowego na poziomie ok. 15 l/h (12,45 kg/h) oszacowano emisje na etapie realizacji przedsięwzięcia i przedstawiono je w poniższej tabeli:

Substancja	Emisja	
	[kg/h]	[Mg/rok]
Dwutlenek azotu	0,1411	0,1763
Pył	0,0477	0,0596
Tlenek węgla	0,3278	0,4098
NMVOG (węglowodory aromatyczne)	0,1467	0,1836
Benzen	0,0001	0,00013

Emisję z transportu po terenie inwestycji na etapie jej budowy obliczono z wykorzystaniem programu Operat FB, który opiera się na założeniach i wzorach opracowanych przez prof. Zdzisława Chłopka. Założenia te dostępne są również w arkuszu kalkulacyjnym dystrybuowanym przez Ministra Środowiska:

Jednostkowe wielkości emisji z pojazdów g/km (wskaźniki emisji)

Substancja	Emisja	
	[kg/h]	[Mg/rok]
Dwutlenek azotu	0,1411	0,1763
Pył	0,0477	0,0596
Tlenek węgla	0,3278	0,4098
NMVOG (węglowodory aromatyczne)	0,1467	0,1836
Benzen	0,0001	0,00013

Długość odcinka drogi: 1 km

Liczba pojazdów przejeżdżających w ciągu doby: 2

Czas ruchu pojazdów w ciągu doby: 2 h

Liczba dni ruchu pojazdów: 10

Wielkość emisji, kg

Grupa pojazdów	Udział %	CO	C ₆ H ₆	HC	HC al.	HC ar.	NO _x	TSP	SO _x
samochody dostawcze	100	1,6081	0,0141	0,3098	0,2168	0,0650	0,5021	0,0622	0,0832
Suma		1,6081	0,0141	0,3098	0,2168	0,0650	0,5021	0,0622	0,0832

Zestawienie emisji maksymalnej pochodzącej z transportu

Nazwa zanieczyszczenia	Emisja maksymalna kg/h 1 okres
pył ogółem	0,1444
w tym pył do 2,5 µm	0,1354
w tym pył do 10 µm	0,1387
dwutlenek siarki	0,001664

tlenki azotu jako NO ₂	0,433
tlenek węgla	1,016
benzen	0,000582
węglowodory aromatyczne	0,442
węglowodory alifatyczne	0,00434

Spodziewana emisja na etapie realizacji przedsięwzięcia w formie niezorganizowanej będzie niewielka. Oddziaływanie na środowisko będzie w tym przypadku czasowe o lokalnym zasięgu i przewiduje się, że nie przekroczy dopuszczalnych standardów emisji poza terenem inwestycji.

Etap eksploatacji planowanego przedsięwzięcia planowana inwestycja będzie związana z wykorzystaniem energii słonecznej, a praca paneli fotowoltaicznych nie spowoduje emisji substancji do powietrza, w związku z czym nie będzie oddziaływać negatywnie na jakość powietrza. Niecyklicznie może pojawiać się emisja powodowana ruchem jednego pojazdu serwisującego i konserwującego instalację, w związku z tym będzie marginalna.

Częstotliwość przejazdów będzie uzależniona od dnia oraz fazy realizacji robót budowlanych. Na dzień opracowania dokumentu nie da się dokładnie ich określić. Szacuje się, że maksymalne nasilenie i częstotliwość pracy maszyn i urządzeń nastąpi w dniu dowozu narzędzi oraz materiałów budowlanych oraz w dniu zakończenia robót (sprzątania). W tym czasie ruch pomiędzy działką inwestycyjną będzie wynosić maksymalnie kilka razy w ciągu godziny, natomiast po tym okresie około jeden raz w ciągu dwóch godzin.

Nasilenie ruchu związanego z budową podmiotowego obiektu będzie podobne do tego, jakie następuje w czasie budowy domu jednorodzinnego, w sytuacji, gdy kilka ekip jednocześnie wykonuje budynek. Różnica, jaka wystąpi pomiędzy budową domu a budową elektrowni fotowoltaicznej polega na tym, iż:

- elektrownia zostanie wykonana w ciągu do ok. 3 do 4 miesięcy, a budowa jednego domu trwa z wykończeniem średnio 6 miesięcy pod warunkiem, że takie etapy budowy jak wykonanie tynków, dachu oraz ocieplenia następuje równolegle. W przypadku wykonania dachu na teren obiektu należy przywieźć tirem materiały – krokwie, łaty blachy. W przypadku wykonania tynków – około 6 palet tynku (6 ton) – przejazd 3 razy autem transportowym bądź raz tirem. Wykonanie ocieplenia budowy – przejazd raz tirem;
- bardziej skomplikowanym procesem budowy domu – aby budynek wyglądał estetycznie potrzeba dużo drobiazgowych prac. Budowa elektrowni fotowoltaicznej polega na montażu prostych schematycznych konstrukcji, które nie wymagają bardzo drobiazgowej pracy.

Mając na uwadze rzeczywistą częstotliwość emitowanych do atmosfery substancji, mimo pracy maszyn i urządzeń budowlanych, powietrze w czasie realizacji inwestycji będzie czyste, a wszystkie normy dot. bezpieczeństwa i zdrowia ludzi mając na uwadze emisję gazów do atmosfery zostaną zachowane. Ww. ilość substancji, jaka zostanie wyemitowana do atmosfery będzie skrajnym przypadkiem.

2.4.2. Emisja hałasu

Dopuszczalny poziom hałasu na analizowanym terenie

Zgodnie z rozporządzeniem Ministra Środowiska z dnia 14 czerwca 2007 r. w sprawie dopuszczalnych poziomów hałasu w środowisku (tekst jednolity: Dz. U. z 2014 r. poz. 112), dopuszczalne poziomy hałasu dla:

- ☐ terenów zabudowy mieszkaniowej wielorodzinnej i zamieszkania zbiorowego;
- ☐ terenów mieszkaniowo – usługowych;
- ☐ terenów rekreacyjno-wypoczynkowych;
- ☐ terenów zabudowy zagrodowej;

wynoszą:

- ☐ równoważny poziom dźwięku LAeq dla dnia (godz. 6.00 – 22.00) - 55 dB(A),
- ☐ równoważny poziom dźwięku LAeq dla nocy (godz. 22.00 – 6.00) - 45 dB(A).
- ☐ terenów zabudowy mieszkaniowej jednorodzinnej;
- ☐ terenów zabudowy związanej ze stałym lub czasowym pobytem dzieci i młodzieży;
- ☐ terenów domów opieki społecznej;
- ☐ terenów szpitali w miastach;

wynoszą:

- ☐ równoważny poziom dźwięku LAeq dla dnia (godz. 6.00 – 22.00) - 50 dB(A),
- ☐ równoważny poziom dźwięku LAeq dla nocy (godz. 22.00 – 6.00) - 40 dB(A).

Etap przygotowania terenu emisja hałasu na etapie przygotowania terenu nie jest przewidywana. Teren jest gotowy do realizacji inwestycji, nie zachodzi potrzeba dodatkowych prac przygotowawczych, które mogłyby stanowić potencjalne źródło hałasu.

Etap realizacji planowanego przedsięwzięcia emisja hałasu na etapie realizacji przedsięwzięcia związana będzie z pracami budowlanymi i montażowymi. W czasie prac budowlanych może być wykorzystana koparka lub spycharka oraz kafar do wbijania konstrukcji wsporczej. Podczas montażu będą wykorzystywane narzędzia ręczne np. wkrętarka.

W tabeli poniżej przedstawiono poziomy mocy akustycznej przykładowego sprzętu, który może być wykorzystany w trakcie prac budowlanych. Przewiduje się użycie wybranych maszyn w zależności od etapu budowy wymienionych w poniższej tabeli.

Rodzaj maszyny	Poziom mocy akustycznej [dB]	Czas pracy źródła w normowanym przedziale czasu odniesienia	
		Dnia (8 h)	Nocy (1h)
Koparka	93 ÷ 105	1÷5	0
Kafar samojezdny	75 ÷ 80	1÷5	0

Ponadto emisję hałasu będą powodowały pojazdy poruszające się po terenie inwestycji.

Rodzaj pojazdu	Poziom mocy akustycznej [dB]	Czas pracy źródła w normowanym przedziale czasu odniesienia
----------------	------------------------------	---

Pojazdy typu ciężkiego	100–jazda	Zależy od długości drogi i prędkości pojazdu
	100–hamowanie	Czas operacji 3 sekundy
	105–start	Czas operacji 5 sekund

Uciążliwość akustyczna zależy jest od odległości pracującej maszyny, od terenu chronionego akustycznie oraz od czasu jej pracy, jak również liczby pracujących maszyn jednocześnie.

Należy zaznaczyć, że oddziaływanie w zakresie emisji hałasu do środowiska ograniczone będzie do konkretnych prac, które prowadzone będą w określonym przedziale czasowym w ciągu dnia. Wnioskodawca będzie przykładł wagę, do prowadzenia jak najmniej uciążliwego procesu etapu budowy analizowanego przedsięwzięcia.

Etap eksploatacji planowanego przedsięwzięcia emisja hałasu do środowiska na etapie funkcjonowania planowanego przedsięwzięcia związana będzie z pracą falowników, stacji transformatorowej oraz z ruchem środków transportu wykorzystywanymi niecyklicznie do prowadzenia prac konserwacyjnych. Chłodzenie urządzeń tj. paneli fotowoltaicznych, falowników jak i stacji transformatorowej odbywa się pasywnie i nie planuje się stosowania mechanicznego chłodzenia, takie rozwiązanie przekłada się na niskie emisje hałasu, a sam ich praca poza ternem inwestycji jest niesłyszalna.

Precyzując, głównymi emitorami hałasu oraz vibracji na terenie inwestycyjnym i w jego okolicach podczas budowy farmy fotowoltaicznej, będą pracujące maszyny i urządzenia budowlane, a także samochody osobowe i ciężarowe. Rzeczywisty poziom hałasu może dochodzić do 90-105 dB na terenie budowy Emisja hałasu będzie miała charakter punktowy i krótkotrwały. Zasięg przestrzenny hałasu będzie oddziaływać na odległość do około 50-80 m. Ze względu na lokalizację przedsięwzięcia, prace prowadzone będą w oddaleniu od zabudowań i wyłącznie w porze dziennej. Najbliżej zlokalizowane zabudowania znajdują się w odległości około 94 m.

W celu ograniczenia emisji hałasu zaleca się, aby profesjonalne ekipy budowlane podczas prac budowlanych posługiwały się nowoczesnym i sprawnym sprzętem o niskiej emisji hałasu. Zjawisko wystąpienia hałasu i vibracji będzie miało charakter krótkotrwały i ograniczony, a wszelkie uciążliwości z tym związane będą miały charakter przemijający i ustąpią całkowicie po zakończeniu prac związanych z budową elementów farmy fotowoltaicznej tj. kafarownie konstrukcji oraz .transport związany z dostarczeniem elementów farmy fotowoltaicznej.

Podczas fazy eksplantacji farmy fotowoltaicznej głównymi źródłami hałasu mogą być inwertery/falowniki oraz stacje transformatorowe. Z racji wielkości farmy fotowoltaicznej zamiast jednego centralnego inwertera/falownika chłodzonego mechanicznie (wentylatory) planuje się zastosowanie kilku mniejszych. Zostaną one umieszczone na konstrukcji wsporczej pod panelami fotolotniczymi.

Zastosowanie takich inwerterów/falowników oraz umieszczenia ich w sposób opisany powyżej będzie korzystnie wpływać na ich prace zapobiegając znacznemu nagrzewaniu się w okresach letnich,

dużego nasłonecznienia oraz spowoduje znikome, słyszalne natężenie dźwięku. (słyszalność ich pracy) Planowane do zastosowania inwertery/falowniki są takimi samymi urządzeniami które wykorzystuje się w przypadku domowych instalacji fotowoltaicznych montowanych bezpośrednio w budynku lub na min.

W przypadku stacji transformatorowej obudowanej w kontenerze, wartość hałasu w odległości 1 m od obiektu wyniesie maksymalnie 60 dB w odległości 10 m od obiektu, poziom hałasu wyniesie 40 dB. Biorąc pod uwagę znaczne oddalenie od najbliższej zabudowy posadowienia stacji transformatorowych zgodnie z załączoną koncepcją do karty informacyjnej tj 300 m, nie przewiduje się szkodliwego oddziaływania na etapie funkcjonowania inwestycji w zakresie hałasu, ponieważ dopuszczalne normy poziomów hałasu zostaną zachowane w odległości 3 m od stacji transformatorowej w ciągu dnia i 10 m w ciągu nocy

Obowiązujące normy w zakresie dopuszczalnej emisji hałasu wyznacza rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 14 czerwca 2007 roku. Przedstawiono w nim poziomy hałasu dla poszczególnych form zagospodarowania terenu. Dla zabudowy zagrodowej występującej w obszarze realizacji inwestycji i przemysłowych źródeł hałasu (jakim jest niewątpliwie analizowana farma fotowoltaiczna), rozporządzenie określa następujące dopuszczalne poziomy hałasu: $L_{Aeq} = 55$ dB dla 8 najmniej korzystnych, kolejnych godzin pory dnia oraz $L_{Aeq} = 45$ dB dla 1 najmniej korzystnej godziny nocy.

Jak wynika z powyższego, nie zostaną przekroczone dopuszczalne poziomy hałasu na terenach podlegających ochronie akustycznej. Co więcej można stwierdzić, iż hałas powodowany przez pracujące urządzenia farmy fotowoltaicznej będzie w ogóle niesłyszalny w okolicy najbliższych obszarów podlegających ochronie akustycznej.

Najbliższa zabudowa będzie zlokalizowana względem farmy fotowoltaicznej w odległości około 94 m a same stacje transformatorowe w odległości około 300 m. Można zatem stwierdzić, że inwertery/falowniki oraz stacje transformatorowe nie będą słyszalne z tak znacznej odległości a nawet w obrębie samej inwestycji. Należy też pamiętać że opisane powyżej urządzenia nie pracują całym rokiem jednostajnie, przeważająca część pracy to pora dnia z uwzględnieniem pór roku a porą nocną, po zachodzie słońca urządzenia są wyłączone.

W przypadku zastosowania mniejszej ilości falowników o większej mocy chłodzonych mechanicznie (wentylatorem) ich liczba wyniesie od 60 do 100 sztuk. W analizie moc akustyczna pojedynczego falownika może wynosić do 58 dB(A).

Dla mocy akustycznej falowników został wykorzystany wzór:

$$L = 10 \cdot \log \frac{P}{P_0}$$

L – poziom mocy akustycznej [dB]

P – moc akustyczna [W]

P_0 – moc akustyczna odniesienia, która wynosi $P_0=10^{-12}$ W

Po sumowaniu 10 falowników o mocy akustycznej 58 dB(A) przyjęty został wynik 68 dB(A).

Rodzaj źródła hałasu	Poziom mocy akustycznej pojedynczego źródła [dB]	Poziom mocy akustycznej źródła (10 szt. falowników)	Szt.	Czas pracy źródła w normowanym przedziale czasu odniesienia		Równoważny poziom mocy akustycznej (uwzględniający czas pracy w przedziale czasu odniesienia)	
				Dnia (8 h)	Nocy (1h)	Dzień	Noc
Pojazdy lekkiego typu (dane dla pojedynczego pojazdu)	94-jazda*	-	Zależy od długości drogi i prędkości pojazdu (przyjęto 5,5m/s) 1 pojazd		0 h	Zależy od długości drogi i prędkości pojazdu (przyjęto 5,5m/s)	-
	94-hamowanie*	-	Czas pojedynczej operacji 3 sekundy		0 h	54,2dB/1 op.	-
	97-start*	-	Czas pojedynczej operacji 5 sekund		0 h	59,4dB/1 op.	-
Falowniki (dane dla pojedynczego falownika)	≤58 dB(A)**	68 dB(A)	15	8 h	1 h	68 dB(A)	68dB(A)
Kontenerowa stacja transformatorowa	Średni poziom hałasu (w odległości 1m od ścian i stropu) do 70 dB(A)		1	8 h	1 h	Średni poziom hałasu (w odległości 1m od ścian i stropu) do 72 dB(A). Przyjęto średnią izolacyjność dla ścian zewnętrznych i stropu 20dB(A).	

Trzeba także wziąć pod uwagę że każdy z falowników będzie od siebie oddalony około 20-40m

2.4.3. Wytwarzanie pól elektromagnetycznych

Na etapie budowy oraz likwidacji inwestycji nie przewiduje się występowania promieniowania elektromagnetycznego. Charakter wykonywanych prac wyklucza powstawanie takich oddziaływań. Instalacja fotowoltaiczna złożona jest z modułów fotowoltaicznych, których połączenie szeregowo składa się na napięcie stałe DC (direct current), którego zakres jest zależny od ilości szeregowo połączonych modułów i zawiera się w przedziale od 0 do 1000V (zgodnie z normą PN-EN 61215). Oznacza to, że potencjał pomiędzy kablem plus oraz minus wynosi do 1000V. Potencjał kabla plus oznacza w tym wypadku „stały ładunek dodatni”. Należy nadmienić, że niebezpieczeństwo wynikające ze stałego napięcia/ładunku polega na możliwości przepływu tego ładunku do obiektu o niższym potencjale, czyli możliwości zajścia porażenia prądem elektrycznym. W tym celu stosuje się izolację okablowania oraz wszystkich komponentów, którymi płynie prąd. Użycie izolowanego okablowania jest analogiczne jak w sieci elektrycznej budynków mieszkalnych.

Stałe pole elektryczne występuje tylko w przewodniku, w którym płynie prąd i jest naturalnie niezbędne do wymuszenia ruchu elektronów i przepływu prądu. W zasadzie bezzasadne jest podnoszenie argumentu pola elektrycznego w przypadku prądu stałego. Stałe pole elektryczne występuje tylko w przewodniku, w którym płynie prąd i jest naturalnie niezbędne do wymuszenia ruchu elektronów i przepływu prądu.

Stale pole magnetyczne instalacji fotowoltaicznej

W wyniku przepływu prądu w przewodniku, tworzy się wokół niego pole magnetyczne. Dopuszczalne poziomy natężenia pola magnetycznego zostały określone w Rozporządzeniu Ministra Zdrowia z dnia 17 grudnia 2019 r. w sprawie dopuszczalnych poziomów pól elektromagnetycznych w środowisku (Dz.U. 2019 poz. 2448)

Wartość natężenia pola magnetycznego oraz indukcji magnetycznej łączy wzór:

$$B = \mu \cdot H$$

gdzie:

B – indukcja pola magnetycznego

μ – przenikalność magnetyczna ośrodka

H – natężenie pola magnetycznego

Oznacza to, że natężenie pola magnetycznego w powietrzu równe jest wartości indukcji magnetycznej. Poniżej przedstawiono wyliczenie wartości indukcji dla instalacji modułów fotowoltaicznych, której wartość to zaledwie ułamek naturalnego promieniowania magnetycznego ziemi oraz jeszcze mniejszy ułamek dopuszczalnego poziomu wg Rozporządzenia Ministra Zdrowia.

Stale Pole Magnetyczne

- pole Magnetyczne Ziemi waha się między 30uT do 60uT (24A/M do 48A/M) w zależności od położenia;
- system fotowoltaiczny wytwarza stały prądy i stałe pole magnetyczne;
- moduły fotowoltaiczne połączone są w szeregi i maksymalny prąd jest równy prądowi wytworzonemu przez pojedynczy moduł.

Do obliczenia indukcji pola magnetycznego wykorzystamy Prawo Biota-Savarta:

$$B = \frac{\mu_0}{4\pi} \cdot \frac{Idl \sin \theta}{R^2}$$

gdzie:

μ_0 – stała magnetyczna

I – natężenie prądu

R – odległość od przewodu z prądem

dl – długość przewodu z prądem

θ – kąt pomiędzy przewodem a punktem pomiaru

$$B = \left(10^{-3} \cdot \left[\frac{T \cdot m}{A}\right]\right) \cdot \frac{8[A] \cdot 100[m] \cdot \sin 90^\circ}{(400[m])^2} = 0,0000000005 [T]$$

Pole magnetyczne pochodzące od kabla z prądem o stałym natężeniu równym 8A w odległości 400 m będzie 100 000 razy słabsze niż pole pochodzące od ziemskiego pola magnetycznego. Pole

modułów fotowoltaicznych nie ma najmniejszego wpływu elektromagnetycznego na otaczające środowisko oraz ludzi. Poziomy normy pola elektromagnetycznego nie będą w żaden sposób przekroczone. Promieniowanie paneli fotowoltaicznych będzie wynosiło w okolicach 0,0001674 Tesli. Prąd wyjściowy z inwerterów i generatorów będzie prowadzony liniami średniego napięcia, które położone będą pod ziemią, dlatego ich oddziaływanie będzie niezauważalne.

Wnioski: Wobec przedstawionych danych nie istnieje możliwość, by poziom promieniowania elektromagnetycznego mógł powodować jakiekolwiek oddziaływanie na zwierzęta czy rośliny bytujące w okolicy planowanej inwestycji.

Dodatkowo, w pracach poświęconych analizie w warunkach rzeczywistych pól elektromagnetycznych wytwarzanych przez funkcjonujące elektrownie fotowoltaiczne stwierdzono zwykle niewielkie lub wręcz nikłe natężenie pól elektromagnetycznych i pełne dotrzymanie zaleceń specjalistycznych w tym zakresie. Tell i wsp., badając pole elektromagnetyczne wytwarzane przez 2 elektrownie fotowoltaiczne, stwierdził bardzo niskie wartości natężenia pola magnetycznego, które osiągało większe nasilenie jedynie w bezpośrednim sąsiedztwie transformatora i falownika. Wszystkie pomiary wskazywały wartości wielokrotnie niższe w porównaniu z normatywnymi IEEE i ICNIRP¹.

2.4.4. Gospodarka odpadami

Etap przygotowania terenu na etapie przygotowania terenu nie przewiduje się wytwarzania odpadów. Teren jest gotowy do realizacji inwestycji i nie wymaga dodatkowych prac przygotowawczych, które mogłyby przyczynić się do wytwarzania odpadów.

Etap realizacji planowanego przedsięwzięcia na etapie realizacji przedsięwzięcia mogą powstać odpady związane z pracami budowlanymi oraz montażowymi, niestety na tym etapie nie ma możliwości określenia dokładnej ilości.

Poniższe wartości odpadów przedstawione w tabeli są orientacyjne:

Kod odpadu	Rodzaj odpadu	Ilość odpadu [Mg/rok]
ODPADY INNE NIŻ NIEBEZPIECZNE		
12 01 01	Odpady z toczenia i piłowania żelaza oraz jego stopów	0,01
15 01 01	Opakowania z papieru i tektury	0,1
15 01 02	Opakowania z tworzyw sztucznych	0,02
15 01 03	Opakowania z drewna	0,1
17 04 05	Żelazo i stal	0,01
17 04 11	Kable inne niż wymienione w 17 04 10	0,01

W rozumieniu z art. 3 ust. 1 pkt 32 ustawy z dnia 14 grudnia 2012 roku o odpadach (t.j. Dz. U. z 2022 r. poz. 699) wytwórcą odpadów powstających w wyniku świadczenia usług w zakresie budowy,

¹ Tell RA, Hopper HC, Sias GG, Mezei G, Hung P, Kavet R: Elektromagnetic fields associated with commercial solar photovoltaic electric power generatibng facilites. J. Occup Environ Hyg., 2015, 12 (11), 795-803.

rozbiórki, remontu obiektów, czyszczenia zbiorników lub urządzeń do sprzątania, konserwacji i napraw będzie podmiot, który świadczy usługę, chyba że umowa o świadczenie usługi stanowić będzie inaczej. Masy ziemi powstałe w związku z koniecznością wyrównania terenu lub wykonania wykopów pod kable elektryczne zostaną zagospodarowane na miejscu w celu wyrównania terenu.

Etap eksploatacji planowanego przedsięwzięcia na etapie eksploatacji planowanego przedsięwzięcia mogą powstać odpady związane z konserwacją urządzeń instalacji (wymiana panelu lub falownika/inwertera). Odpady te będą wytwarzane w trakcie napraw uszkodzonych elementów wyposażenia farmy fotowoltaicznej.

Serwisowaniem i konserwacją paneli fotowoltaicznych będzie zajmować się firma zewnętrzna, zatem zgodnie z art. 3 ust. 1 pkt 32 ustawy z dnia 14 grudnia 2012 roku o odpadach (t.j. Dz. U. z 2022 r. poz. 699) odpady powstające podczas napraw i konserwacji urządzeń instalacji będą stanowić własność tej firmy.

Ilość i sposób odprowadzania odpadów: nie dotyczy,

Ilość i sposób odprowadzania ścieków bytowych: nie dotyczy,

Ilość i sposób odprowadzania ścieków technologicznych: nie dotyczy,

Ilość i sposób odprowadzania wód opadowych z zanieczyszczonych powierzchni utwardzonych (parkingi, drogi, itp.): nie dotyczy

Wody opadowe i roztopowe będą rozprowadzone powierzchniowo na terenie działki.

Etap likwidacji planowanego przedsięwzięcia

Na dzień dzisiejszy trudno jest określić etap likwidacji przedmiotowego przedsięwzięcia. Żywotność instalacji planowana jest na minimum 30 lat. Na chwilę obecną nie jesteśmy w stanie założyć/przewidzieć, jakie będą obowiązywać przepisy, nakazy lub zakazy oraz jaka będzie dostępna technologia umożliwiająca np.: odzysk lub recykling poszczególnych elementów planowanej inwestycji. Planowana inwestycja nie jest trwale związana z gruntem, a zatem przywrócenie gruntu do stanu z przed inwestycji nie będzie wymagało specjalistycznych maszyn powodujących zagrożenia dla środowiska i ludzi. Dla większości użytych elementów są obecnie znane metody odzysku i ponownego przetworzenia. Biorąc pod uwagę dotychczasowy dynamiczny rozwój stosowanych metod szeroko rozumianego recyklingu, trudno określić jednoznacznie najkorzystniejszą metodę – która będzie wówczas dostępna. Termin ewentualnej rozbiórki jest tak odległy, że trudno oszacować jaki będzie stan prawny oraz dostępne metody. Jeżeli zajdzie taka potrzeba, inwestor uzyska stosowne decyzje i dostosuje się do nałożonych wymagań.

Wnioski: Biorąc pod uwagę wyżej opisany system gospodarowania opadami na etapie realizacji, eksploatacji i likwidacji przedsięwzięcia, a także przyjęte rozwiązania mające na celu ochronę powierzchni ziemi oraz wód, nie przewiduje się możliwości wystąpienia oddziaływań mogących znacząco wpłynąć na środowisko.

2.4.5. Zanieczyszczenie światłem

Mając na uwadze maksymalne poszanowanie środowiska, nie przewiduje się oświetlenia farmy fotowoltaicznej. Tym samym nie dojdzie do powstania zanieczyszczenia sztucznym światłem, jak również możliwości wabienia blaskiem światła zwierząt – w szczególności dużych ssaków oraz chiropterofauny.

2.4.6. Zjawisko olśnienia

Zgodnie z definicją, „Olśnienie” (ang. glare) – jest to jeden z podstawowych parametrów charakteryzujących otoczenie świetlne. Niepożądany stan procesu widzenia definiowany jako doznanie wywołane jaskrawymi powierzchniami występującymi w polu widzenia. Olśnienie to warunki widzenia powstałe na skutek niewłaściwego rozkładu, bądź zakresu luminancji lub też występowania zbyt dużych kontrastów luminancji. Powoduje ono uczucie przykrości i niewygody widzenia. Ponadto powodować może obniżenie zdolności rozpoznawania szczegółów lub przedmiotów. Zjawisko to można podzielić ze względu na uciążliwość na:

- olśnienie przykre;
- olśnienie przeszkadzające.

Wyróżnia się również olśnienie dekontrastujące (odbiciowe) spowodowane odbiciami od lustrzanych powierzchni. Ze względu na charakter wnioskowanego przedsięwzięcia, nie wystąpi olśnienie odbiciowe, które pojawia się w momencie odbicia promieni słonecznych od danej powierzchni. Dla fotowoltaiki największym wrogiem (oprócz zacienienia) jest niedostateczna ilość docierających promieni słonecznych. Każde odbicie promieniowania słonecznego powoduje stratę energii. Im większa strata – tym mniejsza sprawność modułów. Nowe panele są wyposażone w drobną warstwę antyrefleksyjną (podobną do tej, która stosowana jest w okularach). Szkło solarne jest odpowiednio przygotowane, aby możliwe było przepuszczenie do 95% promieniowania słonecznego, które na nie pada. Do scharakteryzowania ilości odbitego promieniowania słonecznego do całkowitej ilości promieniowania stosuje się parametr fizyczny zwany albedem. Przyjmuje się, że panele PV wraz z ich postępującą degradacją matowieją, przez co szkło samo absorbuje promieniowanie. Typowa wartość albeda paneli PV wynosi między 20 a 30%. Poniżej przedstawiono wartości charakterystyczne albeda dla podstawowych występujących w przyrodzie obiektów.

Wnioski: nie wystąpi efekt olśnienia, natomiast ilość odbitego światła od paneli PV będzie równa ilości odbitego światła przez otoczenie. Zgodnie z ww. wnioskami, podmiotowa inwestycja nie wywoła oślepienia awifauny, przez co jej naturalne szlaki migracji nie będą w żaden sposób zagrożone.

2.4.7. Zjawisko imitacji lustra tafli wody

Imitacja lustra tafli wody może wystąpić przy spełnieniu kilku warunków:

- albedo (opisane w poprzednim punkcie) danego obiektu musi być równe albedo lustra tafli wody: 35-50% (dla podmiotowego obiektu budowlanego będzie to 20-30%);
- wystąpi warstwa inwersyjną w powietrzu atmosferycznym (nastąpi rozmycie obrazu) – należy znajdować się ponad nią (zjawisko podobne tzw. fatamorgany);
- dany obiekt musi być jednolity oraz koloru jasno niebieskiego.

Niespełnienie chociaż jednego z ww. warunków spowoduje, iż nie uda się wytworzyć złudzenia tafli wody. Podmiotowa inwestycja:

- będzie posiadać albedo mniejsze niż albedo tafli wody;
- zjawisko inwersji termicznej w powietrzu występuje niezwykle rzadko;
- panele PV mają kolor granatowy, podchodzący pod czerń;
- obiekt budowlany nie jest jednolity, pomiędzy rzędami panelami będzie znajdować się teren, na którym będzie rosła trawa, przez co farma nie będzie tworzyć obiektu monolitycznego.

Wnioski: nie nastąpi imitacja lustra wody, przelatujące ptaki nie będą narażone na kolizję z modułami fotowoltaicznymi. Ww. zjawisko nie wystąpi na terenie objętym wnioskiem.

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

2.5.1 Różnorodność biologiczna

Zgodnie z ustawą z dnia 16 kwietnia 2004 r. o ochronie przyrody (Dz. U. z 2022 r. poz. 916 z późn. zm.), różnorodność biologiczna oznacza zróżnicowanie żywych organizmów występujących w ekosystemach, w obrębie gatunku i między gatunkami, oraz zróżnicowanie ekosystemów. Głównymi zagrożeniami dla różnorodności przyrodniczej jest utrata siedlisk, czyli niszczenie przez człowieka warunków odpowiednich dla życia danych gatunków. Na drugim miejscu plasuje się wprowadzanie przez człowieka gatunków pochodzących z innych rejonów geograficznych, tzw. obcych gatunków inwazyjnych, które wypierają gatunki rodzime. Trzecie miejsce na liście przyczyn zajmuje eliminowanie osobników poprzez rybołówstwo, kłusownictwo, myślistwo oraz wycinanie drzew². Z racji swojego charakteru oraz lokalizacji na obszarze użytkowanym jako teren rolny, realizacja planowanego przedsięwzięcia nie wywrze istotnego negatywnego wpływu na zwierzęta oraz nie doprowadzi do utraty ich siedlisk. Realizacji przedmiotowej inwestycji nie będzie towarzyszyć zabijanie dziko występujących zwierząt, a także niszczenie ich nor, legowisk oraz innych schronień i miejsc rozrodu. Na etapie realizacji przedsięwzięcia będzie mogło dojść jedynie do płoszenia fauny, przy czym będzie to oddziaływanie krótkotrwałe i odwracalne, które ustąpi po zakończeniu tej fazy inwestycyjnej. Ponadto, funkcjonowanie planowanej farmy fotowoltaicznej będzie mogło stworzyć

² <https://www.gdos.gov.pl/przyroda-i-roznorodnosc-biologiczna>

nowe, dogodne warunki siedliskowe dla różnych gatunków zwierząt. Planowana inwestycja nie jest w żaden sposób powiązana z wprowadzaniem do środowiska przyrodniczego oraz przemieszczania w tym środowisku roślin, zwierząt lub grzybów gatunków obcych. Ponadto, doświadczenia z istniejących farm fotowoltaicznych pokazują, iż nie stanowią one siedlisk gatunków inwazyjnych.

Teren przeznaczony pod realizację wnioskowanego przedsięwzięcia stanowią grunty orne o niskich klasach bonitacyjnych. Dotychczasowe, intensywne rolnicze wykorzystanie rozpatrywanego terenu sprawiło, iż obecnie jest to ekosystem zantropogenizowany i silnie uproszczony. Analizowany teren porasta uboga fitocenoza, co jest czynnikiem niesprzyjającym rozwojowi bioróżnorodności. Na terenie pod wnioskowane przedsięwzięcie stwierdzono występowanie typowych i szeroko rozpowszechnionych roślin. Mając na uwadze powyższe należy stwierdzić, iż z realizacją inwestycji nie będzie wiązała się z wycinka drzew. Na rozpatrywanym terenie nie stwierdzono chronionych gatunków roślin zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Środowiska z dnia 9 października 2014 r. w sprawie ochrony gatunkowej roślin (Dz. U. 2014 nr 0 poz. 1409). Ponadto, nie stwierdzono chronionych siedlisk przyrodniczych na podstawie Rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 13 kwietnia 2010 r. w sprawie siedlisk przyrodniczych oraz gatunków będących przedmiotem zainteresowania Wspólnoty, a także kryteriów wyboru obszarów kwalifikujących się do uznania lub wyznaczenia jako obszary Natura 2000 (Dz. U. z 2014 r. nr 0 poz. 1713). Realizacja planowanego przedsięwzięcia nie wiąże się przy tym z likwidowaniem i niszczeniem drzew i krzewów, ponieważ na terenie przeznaczonym pod planowaną inwestycję one nie występują. Na działce przeznaczonej pod wnioskowaną inwestycję nie stwierdzono także występowania rzadko spotykanych gatunków zwierząt. Ponadto, nie zaobserwowano nor, legowisk, gniazd ptaków oraz ich pozostałości.

Biorąc pod uwagę lokalizację planowanego przedsięwzięcia na rozległych, silnie uproszczonych terenach użytkowanych rolniczo, jego realizacja może doprowadzić do lokalnego wzrostu bioróżnorodności. Taki stan rzeczy potwierdzają długoterminowe badania zoologiczne i botaniczne prowadzone na terenie farmy fotowoltaicznej Gondorf Kobern w Niemczech, które wykazały, iż rozwój roślinności na obszarze elektrowni jest taki sam, jak na porównywalnych terenach niewyposażonych w systemy fotowoltaiczne, co w odniesieniu do gruntów rolnych przekłada się na znaczny wzrost bioróżnorodności.

2.5.2 Gleba i powierzchnia ziemi

Podmiotowa inwestycja zostanie zlokalizowana na terenach, które obecnie wykorzystywane są rolniczo. Zgodnie z wypisem z rejestru gruntów całkowita powierzchnia ww. nieruchomości wynosi 60 651m². Powierzchnia przeznaczona pod realizację wnioskowanego przedsięwzięcia wyniesie do ok. 45 809m². W związku z realizacją wnioskowanego przedsięwzięcia konieczna będzie zmiana sposobu wykorzystania gruntów. W tym kontekście należy rozróżnić dwa pojęcia:

- **zmiana wykorzystania terenu** – będzie ona dotyczyła całego obszaru, na którym planuje się zrealizować wnioskowaną inwestycję. Na terenie tym zostanie zaprzestana produkcja rolna, przez co

możliwe będzie naturalne odtworzenie żyzności gleby (w wyniku produkcji rolniczej żyzność gleb uprawnych spada);

- **przekształcenie powierzchni terenu w wyniku realizacji inwestycji** – obejmie ono kilka procent rozpatrywanego terenu. Przekształcenie to będzie w pełni odwracalne i ustąpi po okresie eksploatacji inwestycji. Szacuje się, że wyniesie ono około 1340 m²:

- – powierzchnia przekształcona pod stacje transformatorowe: ok. 90 m²;
- – powierzchnia przekształcona pod wykonanie miejsc postojowych: 150 m²;
- – powierzchnia przekształcona pod wykonanie utwardzonej komunikacji oraz placów manewrowych: 1000 m²;
- – powierzchnia przekształcona pod wbijaną konstrukcję montażową: 100 m².

Reasumując, teren, który zostanie przekształcony w wyniku realizacji wnioskowanej inwestycji wyniesie ok. 2,93 % powierzchni terenu przeznaczonego pod inwestycję.

2.5.3. Wykorzystanie wody oraz innych surowców

Na bieżącym etapie prac projektowych można określić jedynie szacunkowe zapotrzebowanie na wodę, surowce, materiały, paliwa oraz energii, potrzebną do realizacji każdego z etapów przedsięwzięcia. Dokładne określenie ilości wyżej wymienionych surowców i energii, będzie możliwe na etapie projektu wykonawczego dla podmiotowej inwestycji.

Faza budowy

Wystąpi tutaj standardowe zapotrzebowanie na:

- materiały budowlane takie jak: piasek, żwir itp., które będą potrzebne do stabilnego umocowania słupów stalowych, niezbędnych do budowy ogrodzenia, oraz montażu konstrukcji wsporczych;
- paliwo: niezbędne w trakcie transportu i montażu elementów farmy fotowoltaicznej, do napędu maszyn i urządzeń.

Nie przewiduje się tutaj zapotrzebowania na:

- stały pobór wody z miejscowych wodociągów, na potrzeby robót budowlanych, gdyż w procesie technologicznym, montażu konstrukcji wsporczych pod panele, stosowane będą jedynie wbijane elementy stalowe bądź prefabrykowane bloczki betonowe (a zatem woda nie jest konieczna).

Woda do celów socjalnych:

W trakcie budowy obiektu będzie konieczne postawienie toi-toi w celach socjalnych. Ze względu na skalę przedsięwzięcia, nie przewiduje się, że będzie ich więcej niż 2 szt. Woda do tego celu będzie dostarczana z zewnętrznego źródła. Odbiorem nieczystości zajmować będzie się zewnętrzna firma posiadająca stosowne pozwolenia. W trakcie realizacji inwestycji przewiduje się wykorzystanie wody

w ilości ok. 0,1 m³/dobę do celów socjalno-bytowych pracowników. Woda dostarczana będzie beczkowozem.

Faza eksploatacji

Od momentu zakończenia budowy oraz uruchomienia instalacji, nie będą wykorzystywane surowce naturalne. Projektowana instalacja fotowoltaiczna, będzie w pełni bezobsługowa, niewymagająca zasilania w wodę. Nie występują tutaj części ruchome, które wymagałyby stałej konserwacji, wymiany czy też smarowania i napraw. Woda będzie wykorzystywana głównie na cele związane z myciem paneli. Panele będą się brudzić głównie pyłkami roślinnymi oraz kurzem. Z racji konieczności odsunięcia się z panelami od dróg lokalnych (zgodnie z wymogami ustawy o drogach publicznych (Dz.U. 2021 poz. 1376 z późn. zm.)) na urządzeniach nie będą gromadzić się metale ciężkie, jak również inne związki chemiczne. Nie przewiduje się także występowania reakcji fotochemicznych, w trakcie których powstaną inne szkodliwe związki. Mycie paneli fotowoltaicznych odbywać się będzie wyłącznie przy użyciu czystej wody bez zastosowania dodatków, w tym detergentów. Czyszczenie odbywać się będzie w obiegu otwartym; brak zastosowania środków chemicznych sprawi, że wykorzystana do czyszczenia woda nie będzie stanowiła zagrożenia dla powierzchni ziemi (ww. metody sprawia, iż woda po obmyciu paneli nie będzie ściekiem, a co za tym idzie, będzie mogła zostać wprowadzona do środowiska bez konieczności podczyszczenia). Mycie paneli będzie odbywać się ok. 3 razy do roku i każdorazowo zużyte zostanie około 1,0 – 2,0 m³ wody (w zależności od stopnia zabrudzenia paneli) na każdy MW mocy zainstalowanej. Woda do mycia paneli fotowoltaicznych zostanie doprowadzona na teren inwestycji w specjalnie do tego przeznaczonych beczkowozach.

Faza likwidacji inwestycji

Etap likwidacji odbędzie się po około 25-30 latach od momentu pierwszego uruchomienia instalacji.

Przewiduje się:

- możliwe zużycie wody na potrzeby socjalno-bytowe ekipy prowadzącej demontaż obiektu;
- standardowe zapotrzebowanie na paliwo niezbędne do napędu urządzeń do demontażu i transportu elementów farmy fotowoltaicznej.

Na tym etapie wszystkie elementy instalacji zostaną poddane recyklingowi np. elementy metalowe zostaną oddane do ponownego przerobienia w zakładach metalurgicznych, a wafle krzemowe zostaną poddane reprodukcji za pomocą metody Czochralskiego. Recykling zostanie wykonany przez firmę zewnętrzną posiadającą do tego odpowiedni sprzęt i uprawnienia. Woda potrzebna na ww. etapy realizacji inwestycji będzie dowożona specjalnymi beczkowozami w ilościach, które zapewnia jej racjonalne wykorzystanie.

2.6. Informacje o zapotrzebowaniu na energię i jej zużyciu

Faza budowy

Wystąpi zapotrzebowanie na energię związaną z pracą urządzeń elektrycznych bądź mechanicznych służących do budowy poszczególnych członów obiektu budowlanego. Energia elektryczna będzie dostarczana z lokalnej sieci elektroenergetycznej bądź w przypadku braku takiej możliwości – agregatów prądotwórczych. Agregaty będą pracować na bazie paliwa ciekłego. Przewiduje się wykorzystanie takich urządzeń jak:

- sprzęt budowlany typu wiertarki, szlifierki;
- ugniataarki;
- dźwig;
- kafar;
- maszyny transportowe.

Faza eksploatacji

Pomimo, iż podmiotowa inwestycja będzie produkować energię elektryczną, konieczne będzie podtrzymywanie pracy urządzeń za pomocą energii elektrycznej z sieci, do której zostanie podpięta. Szacuje się, że zapotrzebowanie szczytowe na moc wyniesie około 60 MWh rocznie na instalację o mocy do 6 MW. Zapotrzebowanie na energię elektryczną będzie przeznaczone na:

- podtrzymanie pracy transformatora oraz inwerterów;
- podtrzymanie pracy układu kontrolno-pomiarowego;
- utrzymanie monitoringu CCTV obiektu.

Faza likwidacji inwestycji

Nastąpi tutaj zapotrzebowanie na energię związaną z pracą urządzeń elektrycznych bądź mechanicznych służących do demontażu obiektu. Będą wykorzystywane urządzenia takie jak:

- sprzęt budowlany typu wiertarki, szlifierki;
- dźwig;
- maszyny transportowe;
- maszyna do wyciągania stalowych konstrukcji z ziemi.

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

Prace rozbiórkowe będą się odbywać na etapie likwidacji inwestycji w momencie zakończenia jej funkcjonowania. Oddziaływanie na środowisko będzie miało jedynie charakter lokalny, w swoim zakresie będzie obejmować jedynie obszar, który będzie zajmowała podmiotowa inwestycja. W tym czasie nastąpi tymczasowy i krótkotrwały wzrost:

- stężenia zanieczyszczeń powietrza atmosferycznego pyłami i gazami, powstałymi w trakcie transportu i montażu/budowy elementów składowych instalacji;
- poziomu hałasu, powstałego w skutek pracy maszyn, urządzeń oraz silników pojazdów.

Jednakże ze względu na odległość od zabudowań, prace budowlane nie będą uciążliwe i ustaną po zakończeniu etapu likwidacji inwestycji. Oddziaływanie będzie krótkotrwałe, odwracalne i będzie miało charakter punktowy. Planuje się odpowiednich działań techniczno – organizacyjnych, które zostaną podjęte w celu ograniczenia ujemnego wpływu na środowisko przyrodnicze:

- dla ochrony powietrza przed emisją gazów, samochody transportowe będą spełniać wymagane prawem normy emisyjne;
- na placu budowy będą znajdować się środki mające na celu wstępne ograniczenie szkód wywołanych przypadkowymi wypadkami np. w celu ograniczenia skażenia gruntu poprzez oleje i paliwa plac budowy zaopatrzone zostanie w sorbenty;
- prace budowlane będą wykonywane w godzinach 6–22, w celu ograniczenia oddziaływania hałasu przez maszyny budowlane;
- w czasie prowadzenia prac ziemny, zostanie zwrócona uwaga na zabezpieczenie wód podziemnych, glebowych oraz powierzchniowych przed ewentualnym zanieczyszczeniem;
- ścieki sanitarno-bytowe, wytworzone w czasie etapów budowy oraz likwidacji inwestycji zostaną odebrane przez odpowiednie firmy zewnętrzne;
- składowanie oraz usuwanie odpadów zostanie wykonane selektywnie, zgodnie z zapisami ustawy o odpadach i wykonane przez wyspecjalizowaną firmę zewnętrzną, posiadającą odpowiednie pozwolenia.

Prace rozbiórkowe w swoim zakresie będą miały podobny charakter do etapu realizacji inwestycji, a po zakończeniu tego etapu, cały teren zostanie przywrócony do takiego samego stanu, jaki był przed etapem realizacji inwestycji. Przywrócenie naturalnego stanu terenu nie będzie wymagało kosztownych i złożonych warunków technicznych ze względu na małe ingerencje w środowisko przyrodnicze: mała ingerencja w grunt, brak jego trwałego przekształcenia, brak oddziaływania na stosunki wodne, brak emisji szkodliwych gazów itp., które mogłyby trwale przekształcić którykolwiek z elementów składowych środowiska. Prace rozbiórkowe nastąpią po okresie eksploatacji inwestycji, w fazie jej likwidacji. Na dzień opracowania dokumentu nie istnieją obiekty budowlane, które należałoby usunąć. W fazie likwidacji inwestycji zostaną wykonane następujące prace:

- Demontaż konstrukcji pod panele PV wraz z wyciągnięciem metalowych elementów z gruntu;
- Demontaż prefabrykowanej stacji kontenerowej wraz z wyrównaniem terenu;
- Usunięcie tras kablowych ziemi wraz wyrównaniem terenu;
- Usunięcie utwardzenia komunikacji wewnętrznej oraz utwardzenia pod plac manewrowy.

Ze względu na małą wysokość obiektów budowlanych (do 4 m), użycie dźwigu zostanie wykorzystane jedynie do demontażu prefabrykowanych stacji transformatorowych. Wszystkie elementy, z jakich jest zbudowana instalacja PV, będą nadawać się do recyklingu np. metalowe

konstrukcje zostaną oddane do huty, gdzie zostaną przetopione, krzem z paneli PV zostanie ponownie poddany metodzie Czochralskiego, dzięki czemu powstaną nowe moduły PV.

2.8. Ryzyko wystąpienia poważnych awarii lub katastrof naturalnych i budowlanych, przy uwzględnieniu używanych substancji i stosowanych technologii, w tym ryzyko związane ze zmianą klimat

Planowane przedsięwzięcie nie zalicza się do zakładów o dużym lub zwiększonym ryzyku wystąpienia poważnej awarii zgodnie z Rozporządzeniem 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 poz. 138). Zgodnie z Ustawą z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (Dz.U. 2021 poz. 2351 z późn. zm.), wyżej wymieniona inwestycja należy do następujących kategorii obiektów budowlanych:

- VII obiekty inne;
- XVIII obiekty przemysłowe.

Zgodnie z ww. ustawą, przed rozpoczęciem budowy należy uzyskać pozwolenie na budowę. Całość budowy podlegać będzie nadzorowi budowlanemu, a możliwość użytkowania po wcześniejszym odbiorze oraz stwierdzenie zgodności wybudowanego obiektu z obowiązującym prawem i normami. Niewymagane jest natomiast uzyskania pozwolenia na użytkowanie obiektu. Dla projektowanej inwestycji nie wystąpi konieczność budowania skomplikowanych konstrukcji budowlanych, wielkogabarytowych, o dużej masie czy też mocno ingerujących w podłoże gruntowe. Na podstawie normy PN-EN 1997-1 Projektowanie geotechniczne. Część 1: Zasady ogólne, można stwierdzić, iż projektowany obiekt budowlany można zakwalifikować do I kategorii obiektu geotechnicznego, czyli:

- obiekty projektowe będą małe i proste o obciążeniu spełniającym normę;
- posadowienie konstrukcji montażowej będzie się znajdował powyżej zwierciadła wód gruntowych;
- tereny są wolne od sejsmiki i dużego ryzyka katastrofy geologicznej;
- konstrukcja montażowa będzie się znajdować do 2 m głębokości w przypadku konstrukcji wbijanej;
- o prostych warunkach gruntowych, czyli dla planowanego posadowienia w gruncie występują:
 - jednorodne, genetyczne i litologiczne warstwy gruntów dobrej nośności pod planowane posadowienie;
 - poziom wód gruntowych będzie znajdował się poniżej projektowanego poziomu posadowienia;
 - do głębokości posadowienia nie będą występować negatywne zjawiska geologiczne.

Podmiotowa inwestycja składać się będzie z obiektów o prostej i nieskomplikowanej budowie. Obiekty będą miały wysokość do około 4 m wysokości nad poziomem gruntu. W okresie funkcjonowania instalacji może nastąpić:

- przepalenie się kabli elektroenergetycznych – będzie to miało charakter lokalny punktowy bądź liniowy;
- uszkodzenie mechaniczne oraz elektryczne paneli fotowoltaicznych – będzie to miało charakter lokalny punktowy;
- uszkodzenie elektryczne inwerterów transformatora oraz innych urządzeń elektroenergetycznych – charakter lokalny punktowy;
- uszkodzenie mechaniczne konstrukcji wsporczych, w przypadku ich błędnego montażu bądź uszkodzeń fabrycznych – będą mieć charakter lokalny;
- wycieki z transformatorów (w przypadku zastosowania transformatorów olejowych) – będą miały charakter punktowy, jednakże ze względu na zastosowanie szczelnych obudów, komór transformatorów oraz komór prefabrykowanych stacji kontenerowych nie przewiduje się wycieków;
- pożar transformatorów – charakter lokalny punktowy.

Wszystkie wyżej wymienione awarie nie będą oddziaływać w swoim zasięgu na okoliczne tereny oraz nie wystąpią poza terenem objętym inwestycją. Awarie nie będą niebezpieczne dla zdrowia i życia ludzi, ponieważ teren zostanie odgrodzony i zabezpieczony przed wtargnięciem osób trzecich. Do usuwania ewentualnych awarii zostanie zatrudniona firma zewnętrzna, która będzie się specjalizować w usuwaniu danego typu uszkodzeń, posiadająca wyspecjalizowany sprzęt, odpowiednie pozwolenia oraz przeszkolony personel. Ze względu na swój charakter inwestycja nie spowoduje:

- dodatkowych ruchów mas ziemnych;
- zmiany stosunków wodnych prowadzących do podtopień oraz podmiękania terenów;
- tworzenia się wysp ciepła;
- wzmożonego ryzyka wyładowań atmosferycznych;
- zmian mikroklimatu okolicznego terenu.

Ponadto teren nie znajduje się w obszarach:

- zagrożonych ruchami masowymi;
- zagrożonych ryzykiem powodzi;
- zagrożonych ryzykiem występowania pożarów.

Projektowana instalacja będzie odporna na występowanie typowych warunków atmosferycznych, charakterystycznych dla terenu objętego planowanym przedsięwzięciem. Obiekt budowlany będzie natomiast wrażliwy na nieprzewidywane warunki atmosferyczne takie jak:

- ponad normatywnie duży grad;
- silne i częste wyładowania atmosferyczne;

- bardzo silny wiatr (potocznie wichura, trąba powietrzna);
- ponad normatywnie wysokie opady atmosferyczne tzw. oberwanie chmury.

W celu ochrony przedmiotowej inwestycji przed ww. czynnikami planuje się zastosować:

- odpowiednie zaprojektowanie instalacji – wykonanie niezbędnych obliczeń elektrycznych oraz konstruktorskich (do projektu wykonawczego);
- instalację odgromową oraz przeciwprzepięciową;
- zastosowanie urządzeń oraz materiałów spełniających obowiązujące normy;
- system monitorowania oraz ostrzegania;
- bieżący nadzór w fazie eksploatacji inwestycji.

Reasumując, projektowana instalacja fotowoltaiczna będzie bezpieczna dla środowiska naturalnego oraz dla zdrowia i życia ludzi. Wystąpienie ryzyka awarii będzie niezwykle rzadkie, a jej ewentualne skutki będą miały charakter lokalny i nie będą w swoim zasięgu przekraczać granicy planowej inwestycji. Prawidłowo zaprojektowana oraz wybudowana instalacja fotowoltaiczna będzie pracować przez cały swój okres eksploatacji bez awarii.

2.8.1. Ryzyko związane ze zmianą klimatu

Klimat gminy charakteryzuje się zmiennością i przejściowością typową dla całego obszaru Polski niżowej. Przede wszystkim pozostaje pod wpływem napływających z różnych kierunków mas powietrza, obdarzonych charakterystycznymi cechami.

Zmiany klimatu są następstwami następujących czynników:

- negatywnej działalności człowieka;
- cyklicznych zmian występowania prądów morskich oraz oceanicznych;
- cyklicznych zmian występowania oraz siły wiatrów równikowych typów passaty;
- cyklicznej zmiany aktywności słońca, która oddziałuje bezpośrednio na ww. czynniki i jest największym źródłem zmian klimatycznych.

Planowana farma fotowoltaiczna ze względu na rodzaj i charakter przedsięwzięcia nie będzie oddziaływać na klimat, jak również lokalny mikroklimat. Panele fotowoltaiczne montuje się bowiem na jak najbardziej ażurowym stelażu. Sposób ich montażu powoduje możliwość dostępu powietrza od spodu, co umożliwia bardzo szybkie oddawanie ciepła do otoczenia. Dodatkowo ogniwa mają bardzo małą masę w stosunku do powierzchni, przez co nie akumulują ciepła, ale je natychmiast wypromieniowują. W związku z powyższym ogniwa fotowoltaiczne nie nagrzewają się do wysokich temperatur i nie magazynują ciepła. Farma fotowoltaiczna zostanie zaprojektowana z uwzględnieniem możliwości wystąpienia gwałtownych zjawisk atmosferycznych obserwowanych obecnie i

przewidywanym w przyszłości zmianom klimatu. Wnioskowana inwestycja ze względu na swój charakter oraz prostotę konstrukcji będzie odporna na zmiany klimatu i towarzyszące im ekstremalne zjawiska klimatyczne, w tym grad z racji pokrycia paneli fotowoltaicznych szkłem hartowanym. Sam cel planowanego przedsięwzięcia, którym jest produkcja energii elektrycznej w sposób czysty i bezemisyjny, za sprawą wykorzystania odnawialnego źródła energii, wpłynie pozytywnie na łagodzenie zmian klimatycznych. Stanie się tak za sprawą uniknięcia emisji do atmosfery zanieczyszczeń, w szczególności gazów cieplarnianych, powstających w wyniku produkcji energii elektrycznej z konwencjonalnych źródeł nie odnawialnych.

2.8.2. Zagrożenie ze strony przyrody

Podmiotowa inwestycja, na późniejszych etapach prac projektowych i budowlanych zostanie tak wykonana, aby mogła być w stanie oprzeć się niżej wymienionym wartościom związanym z mikroklimatem regionu. Poniższe wartości opisane są w normach: PN-80/B-02010 (obciążenie śniegiem), PN-77/B-02011 (obciążenie wiatrem), PN-81/B-03020 (stref przemarzania):

- teren planowanej inwestycji znajduje się w I-II strefie obciążenia wiatrem, dla której wartość charakterystyczna ciśnienia prędkości wiatru wynosi 360Pa (tj. około 24 m/s);
- teren planowanej inwestycji znajduje się w III strefie obciążenia śniegiem, dla którego obciążenie projektowane wynosi 1,20 kN/m²;
- teren planowanej inwestycji znajduje się w II strefie przemarzania gruntów, dla którego głębokość ta wynosi 1,0 m.

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

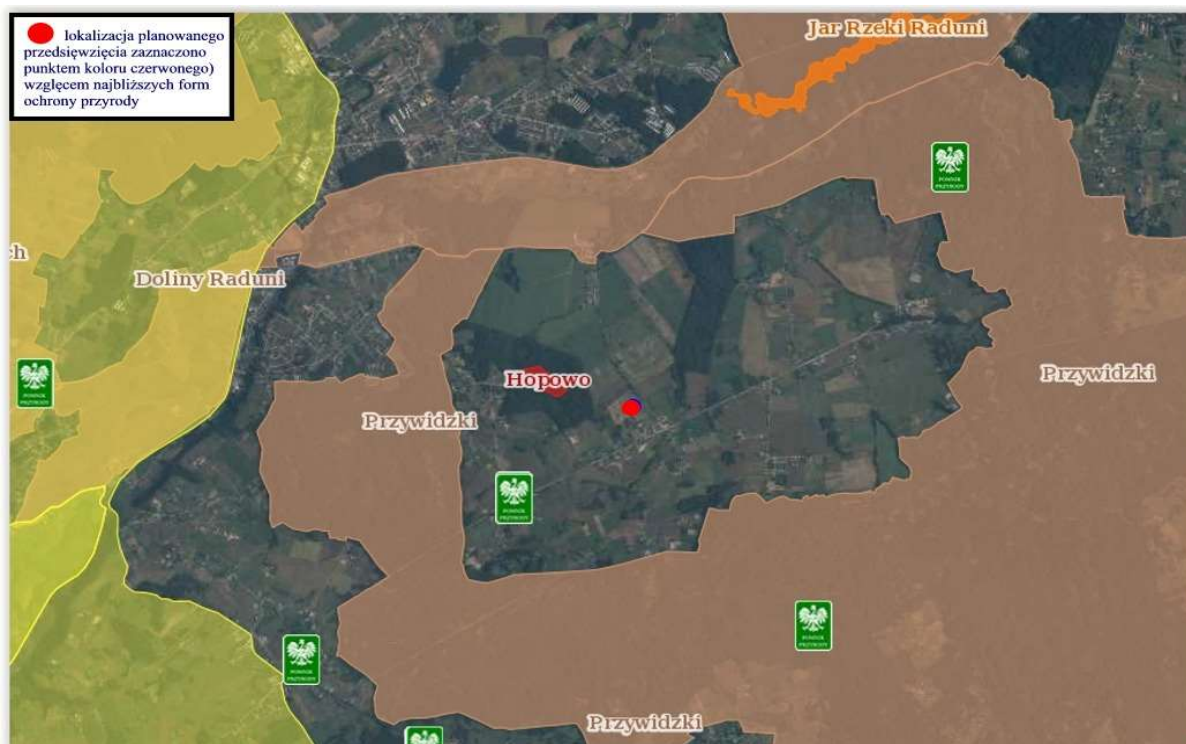
3.1. Elementy środowiska objęte ochroną na podstawie ustawy z dnia 16 kwietnia 2004 r. o ochronie przyrody oraz korytarzy ekologicznych w rozumieniu tej ustawy

Planowana inwestycja będzie znajdować się poza obszarami form ochrony przyrody lub ochrony krajobrazu ustanowionymi na podstawie ustawy z dnia 16 kwietnia 2004 r. o ochronie przyrody, Dyrektywy Ptasiej i Dyrektywy Siedliskowej. Przedsięwzięcie nie będzie znajdować się również na terenie wyznaczonym jako korytarz ekologiczny przez Instytut Biologii Ssaków Polskiej Akademii Nauk.

Lokalizację form ochrony przyrody w stosunku do działki, na terenie której realizowane będzie planowane przedsięwzięcie przedstawiono poniżej:

- Parki narodowe: brak obszarów,

- Parki krajobrazowe: Kaszubski Park Krajobrazowy - otulina – 3.8 km,
- Rezerваты przyrody: Jar Rzeki Raduni – 3.3 km,
- Obszary chronionego krajobrazu: Przywidzki – 1.3 km,
- Obszary Natura 2000: Lasy Mirachowskie PLB220008 – 16.3 km, Hopowo PLH220010 – 0,7 km
- Stanowiska dokumentacyjne: brak obszarów,
- Użytki ekologiczne: Kosy – 8,7 km,
- Zespoły przyrodniczo-krajobrazowe: Rynna Brodnicko-Kartuska - 7,1 km
- Pomniki przyrody: bez nazwy – 1,5 km,
- Korytarze ekologiczne: poza granicami



Rysunek 3 Położenie planowanej inwestycji względem terenów chronionych (wg. Geoserwis GDOŚ)

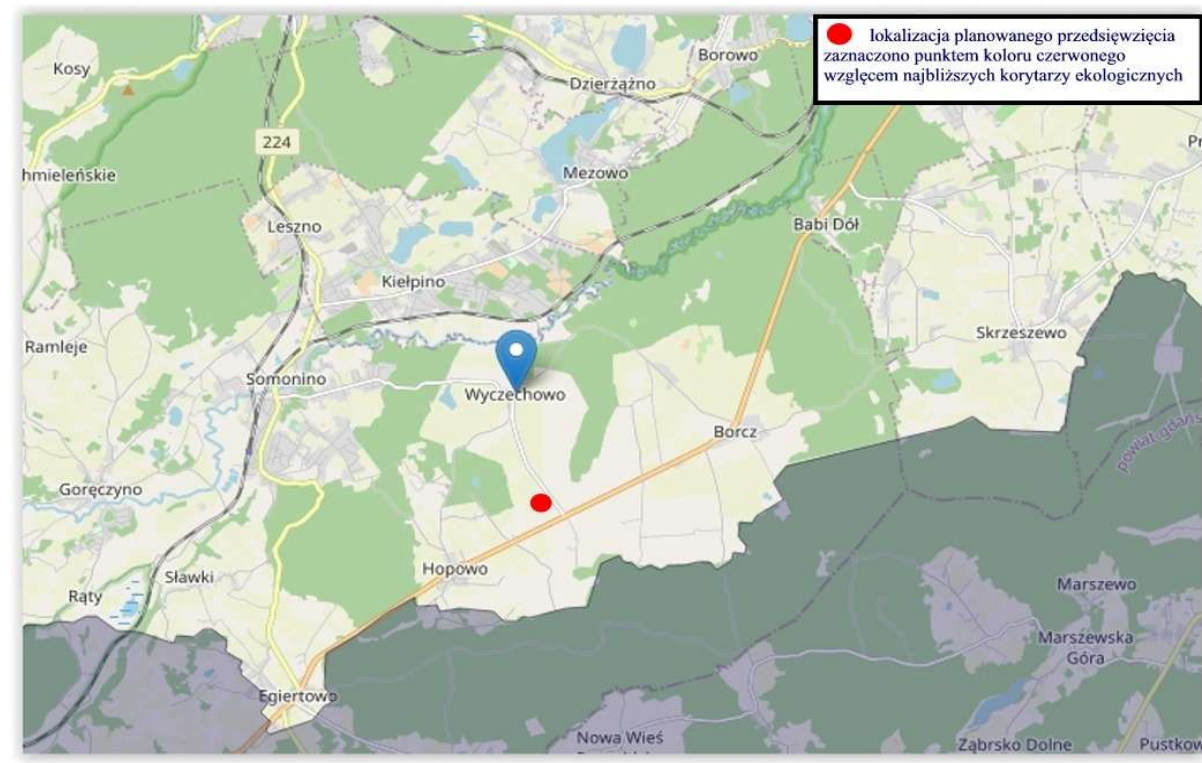
3.1.1. Wpływ planowanego przedsięwzięcia na Obszar Chronionego Krajobrazu

Planowana inwestycja znajduje się poza terenami chronionymi. Jest to zgodne z danymi zamieszczonymi na stronie Centralnego Rejestru Form Ochrony Przyrody. Inwestycja nie będzie wywierać wpływu na cele ochronne terenów chronionych znajdujących się w sąsiedztwie. Również pomniki przyrody i użytki ekologiczne nie zostaną zniszczone i uszkodzone w wyniku realizacji inwestycji.

3.1.2. Wpływ na korytarze ekologiczne

Drożność migracji zwierząt (lokalne korytarze migracji) nie zostanie zaburzona m.in. ze względu na:

- brak zwartej zabudowy (tzn. brak stykających się ogrodzeń pomiędzy inwestycją a innymi obiektami);
- wykonanie ogrodzenia terenu inwestycji z siatki z przestrzenią od poziomu terenu do dolnej krawędzi ogrodzenia, bez podmurówki, dzięki czemu pod ogrodzeniem nie będą istniały fizyczne przeszkody uniemożliwiające migrację małym i średnim zwierzętom.



Rysunek 4 Powierzchnia inwestycji na tle korytarzy ekologicznych wg. <https://mapa.korytarze.pl/>

Planowane przedsięwzięcie znajduje się poza terenem korytarza ekologicznego. Za sprawą lokalizacji na terenie otwartym, pozbawionym zadrzewień, jak również dobrych praktyk budowlanych (odpowiednie wykonanie ogrodzenia zapewniającego możliwość migracji) – nie przewiduje się przerwania ani zakłócenia w funkcjonowaniu krajowych oraz lokalnych korytarzy migracji. Biorąc pod uwagę rodzaj, charakter oraz lokalizację planowanego przedsięwzięcia, przyjęte działania minimalizujące nie przewiduje się negatywnego wpływu na funkcjonowanie korytarzy ekologicznych zarówno w ujęciu lokalnym, jak i regionalnym. W tym kontekście należy zauważyć, że najważniejsze grupy gatunków zwierząt żyjących na terenie Polski zamieszkują siedliska leśne i mozaikowe z dominującym udziałem lasów. Większość z nich unika rozległych, otwartych przestrzeni, które nie gwarantują im odpowiednich warunków ukrycia przed ludźmi i naturalnymi wrogami oraz nie zapewniają wymaganej bazy żerowej. Rozległe obszary pól otaczające kompleksy leśne stanowią zatem poważną barierę dla przemieszczania się zwierząt, powodując izolację siedlisk i lokalnych populacji.⁴

Nie zaobserwowano lokalnych korytarzy migracyjnych zwierząt o istotnym znaczeniu, w szczególności w postaci stałych ścieżek przemieszczania się zwierząt. Mając na uwadze powyższe, jak również charakter terenu, obszar inwestycji nie jest szczególnie predysponowany do tworzenia korytarzy migracji lokalnych oraz ponadlokalnych zwierząt.

3.2. Właściwości hydromorfologiczne, fizykochemiczne, biologiczne i chemiczne wód oraz jednolite części wód

Gmina Somonino położona jest w środkowej części województwa pomorskiego w części na terenie Kaszubskiego Parku Krajobrazowego, u stóp wzniesień, zwanych Wzgórzami Szymbarskimi. Zdecydowaną większość powierzchni gminy są użytki rolne (53%) oraz użytki leśne (36%). Krajobraz urozmaica przepływająca rzeka Radunia, pełna ryb i ptactwa wodnego, tworząca zakola, atrakcyjna dla amatorów spływów kajakowych i wędkarzy. Gmina Somonino graniczy od północy z gminą Kartuszy, od północnego wschodu z gminą Żukowo, od zachodu z gminą Stężyca, od wschodu z gminą Przywidz, a od południa z gminą Kościerzyna. Najwyższy punkt terenu gminy (w okolicach wsi Kaplica) ma wysokość 296,2 m n.p.m., najniżej położone tereny (w dolinie rzeki Raduni) osiągają wysokość nieco powyżej 157 m n.p.m. Liczne obniżenia terenu, często wypełnione jeziorami i oczkami wodnymi, stanowią urozmaicenie krajobrazu, determinując jednocześnie rozwój przestrzenny gminy.

Jakość wód, przede wszystkim tych przeznaczonych do zaopatrzenia ludności w wodę do spożycia ma istotny wpływ zarówno na zdrowie społeczeństwa, jak i na prawidłowe funkcjonowanie ekosystemów. Pomimo odnotowanej w ostatnich latach znacznej poprawy jakości wód, która jest efektem ograniczenia produkcji w wielu branżach przemysłu, stan czystości powierzchniowych wód płynących oraz jezior jest wciąż niewystarczający. Osiągnięcie i utrzymanie dobrego stanu wód oraz racjonalne gospodarowanie zasobami wodnymi wymaga podjęcia i wdrożenia szeregu działań w zakresie: przemysłu, rolnictwa, gospodarki komunalnej, zagospodarowania przestrzennego, kształtowania stosunków wodnych i ochrony środowiska wodnego oraz działań organizacyjno-prawnych i edukacyjnych.

Ramowa Dyrektywa Wodna 2000/60/WE (RDW) zobowiązuje wszystkie państwa członkowskie do podjęcia działań na rzecz ochrony śródlądowych wód powierzchniowych, wód przejściowych, wód przybrzeżnych oraz wód podziemnych. Jej celem jest osiągnięcie do 2015 r. (a w uzasadnionych przypadkach do 2021 lub 2027r. dobrego stanu wód i ekosystemów od nich zależnych. Zapisy dyrektywy nakazują opracowanie planów gospodarowania wodami na poszczególnych obszarach dorzeczy istniejących w danym państwie. Dokumenty te są podstawą do podejmowania decyzji mających wpływ na stan zasobów wodnych, a ponadto określają zasady gospodarowania wodami w trakcie 6-letniego cyklu planistycznego. Zawartość oraz układ planów wynika z art. 114 ustawy – Prawo wodne oraz załącznika VII RDW. Znajduje się w nich m.in. opis cech charakterystycznych dla danego dorzecza, podsumowanie identyfikacji znaczących oddziaływań

antropogenicznych wraz z oceną ich wpływu na stan wód, cele środowiskowe dla części wód, podsumowanie wyników analizy ekonomicznej korzystania z wód, podsumowanie działań zawartych w programie wodno-środowiskowym kraju, informacje na temat monitoringu wód i obszarów chronionych, informacje o działaniach podjętych w celu informowania społeczeństwa i konsultacji publicznych. Po zatwierdzeniu przez Radę Ministrów dokumenty te zgodnie z ustawą – Prawo wodne ogłaszane są w Dzienniku Urzędowym Rzeczypospolitej Polskiej „Monitor Polski”. Na obszarze Polski w ramach pierwszych charakterystyk dla obszarów dorzeczy wyznaczono: ponad 4,5 tys. jednolitych części wód rzecznych, około tysiąca części wód jeziornych, 11 jednolitych części wód przybrzeżnych, 9 jednolitych części wód przejściowych i 172 jednolitych części wód podziemnych.

Przy ustalaniu celów środowiskowych dla jednolitych części wód powierzchniowych brano pod uwagę aktualny stan JCWP w związku z wymaganym zgodnie z RDW warunkiem niepogarszania ich stanu. Dla jednolitych części wód, będących obecnie w bardzo dobrym stanie/potencjale ekologicznym, celem środowiskowym będzie utrzymanie tego stanu/potencjału. Ponadto, ustalając cele uwzględniano także różnicę pomiędzy naturalnymi, a silnie zmienionymi oraz sztucznymi częściami wód. Dla naturalnych części wód celem będzie osiągnięcie, co najmniej dobrego stanu ekologicznego, dla silnie zmienionych i sztucznych części wód – co najmniej dobrego potencjału ekologicznego. Ponadto, w obydwu przypadkach, w celu osiągnięcia dobrego stanu/potencjału konieczne będzie dodatkowo utrzymanie, co najmniej dobrego stanu chemicznego. Wskaźniki stanu hydrologicznego i morfologicznego wód obecnie zostały wyznaczone w sposób ogólny (bez wartości liczbowych) jedynie dla I klasy jakości wód wg. rozporządzenia w sprawie sposobu klasyfikacji stanu jednolitych części wód powierzchniowych, zatem nie są one uwzględniane dla wskazania wartości odpowiadających pojęciu celu środowiskowego.

Przedmiotowa inwestycja zlokalizowana jest w obszarze dorzecza Wisły, regionie Dolnej Wisły.

Zgodnie z art. 9 ust. 1 ustawy – Prawo wodne, jednolita część wód powierzchniowych

to „oddzielny i znaczący element wód powierzchniowych, taki jak:

- a) jezioro lub inny naturalny zbiornik wodny,
- b) sztuczny zbiornik wodny,
- c) struga, strumień, potok, rzeka, kanał lub ich części,
- d) morskie wody wewnętrzne, wody przejściowe lub wody przybrzeżne”.

Zgodnie z art. 9 ust. 1 ustawy Prawo wodne, silnie zmieniona jednolita część wód to „jednolita część wód powierzchniowych, których charakter został w znacznym stopniu zmieniony w wyniku działalności człowieka”, natomiast sztuczna część wód to „jednolita część wód powierzchniowych powstała w wyniku działalności człowieka”.

Zastosowywane rozwiązania w zakresie gospodarowania wodami opadowymi i roztopowymi oraz rozwiązania w zakresie gospodarowania odpadami w pełni chronić będą wody powierzchniowe i

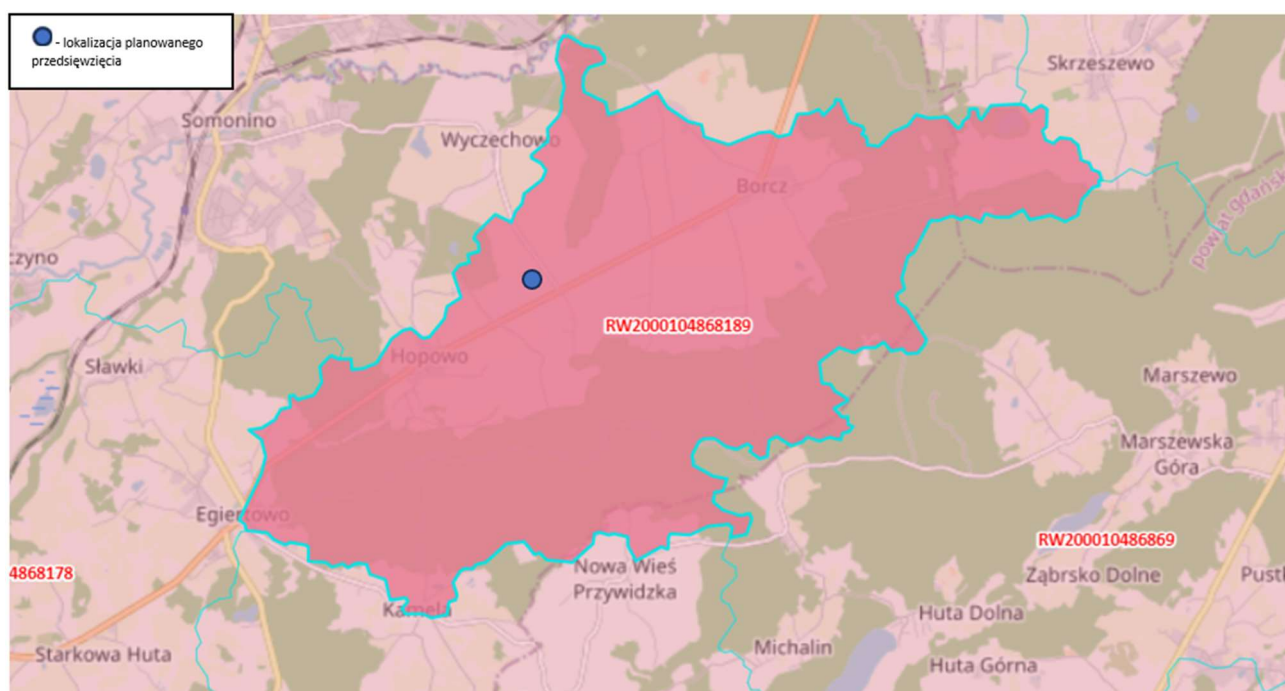
podziemne przed zanieczyszczeniem, w tym będą pozytywnie oddziaływać na cele środowiskowe określone dla jednolitej części wód podziemnych (JCW), na której położone będzie przedmiotowe przedsięwzięcie, tj. będą zapobiegać i ograniczać odprowadzanie do nich zanieczyszczeń oraz będą zapobiegać pogorszeniu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

Nie ma potrzeby zastosowania dodatkowych środków ochronnych ograniczających zagrożenia.

3.2.1. Jednolite części wód powierzchniowych (JCWP)

Jednolita Część Wód Powierzchniowych

Dorzecze	Wisła
Nazwa JCWP	Dopływ spod Egierkowa
Kod JCWP	RW2000104868189
Status	NAT - naturalna część wód
Aktualny stan lub potencjał	nie można dokonać oceny stanu/potencjału (brak badań biologicznych w JCWP)
Ocena ryzyka nieosiągnięcia celów środowiskowych	zagrożona

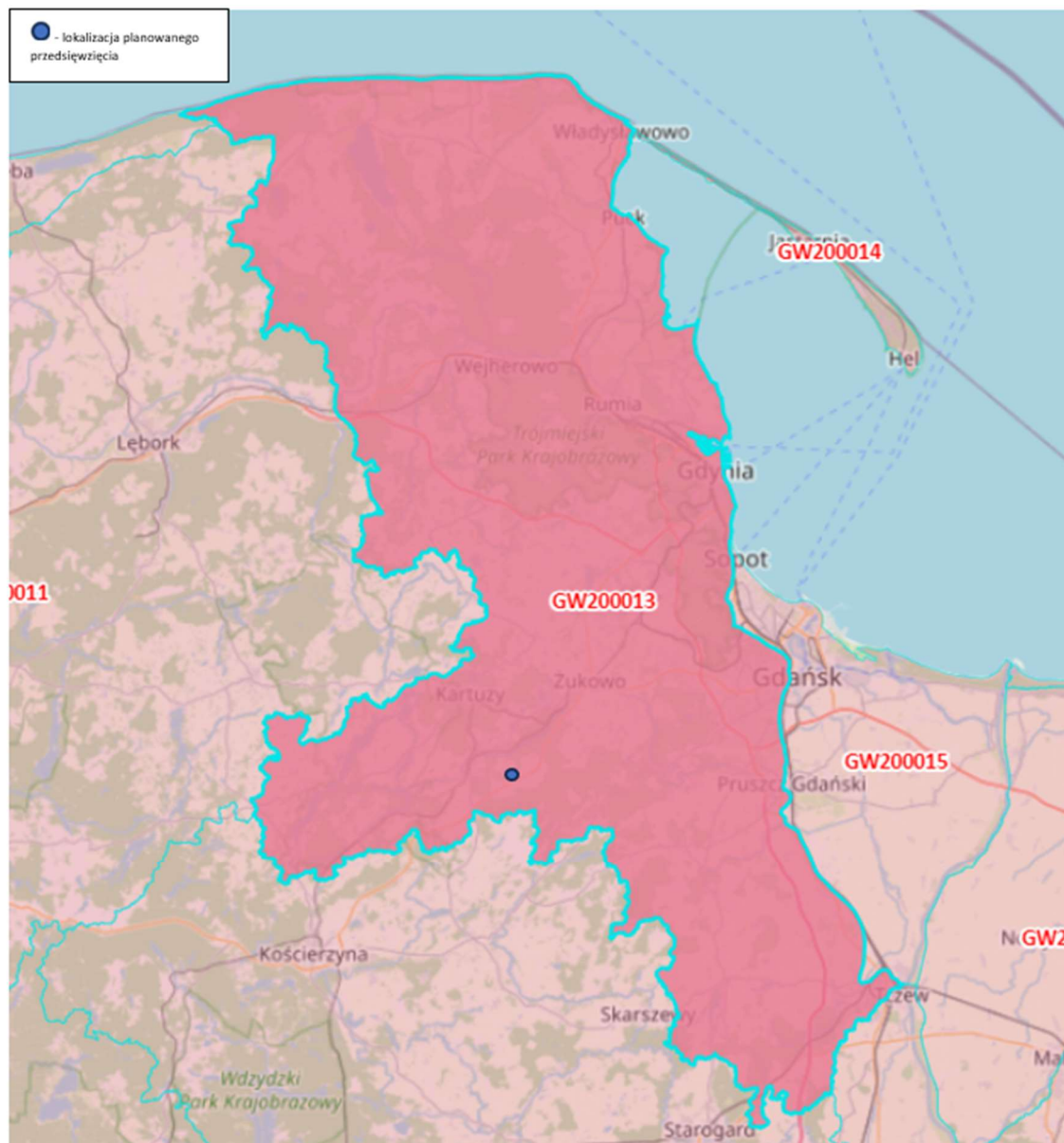


Rysunek 5 Lokalizacja planowanego przedsięwzięcia na tle na tle JCWP

3.2.2. Jednolite części wód podziemnych (JCWPd)

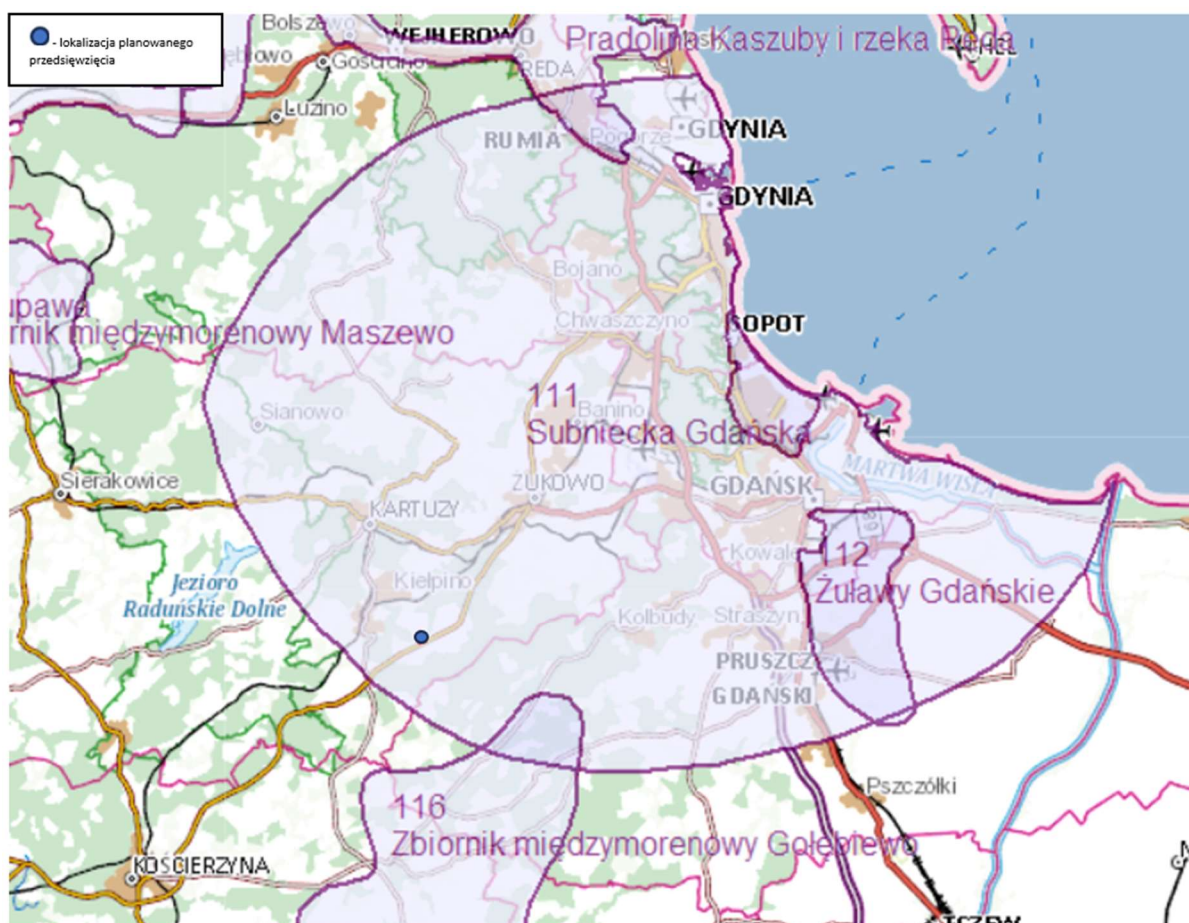
Jednolita Część Wód Podziemnych

Dorzecze	Wisła
Kod JCWPd	GW200013
Powierzchnia	2832,47 km ²
Stan ilościowy	dobry
Stan chemiczny	dobry
Ocena ryzyka nieosiągnięcia celów środowiskowych	niezagrożona



3.2.3. Główne zbiorniki wód podziemnych

Teren planowanej inwestycji, według podziału hydrologicznego na Główne Zbiorniki Wód Podziemnych, zawiera się w granicach wyznaczonych GZWP – nr 111 Subniecka Gdańska.



3.3. Flora, fauna oraz siedliska przyrodnicze

Charakterystykę elementów środowiska przyrodniczego przedstawiono w inwentaryzacji przyrodniczej dołączonej jako **załącznik nr 3** raportu. W odniesieniu do rozpoznanych elementów środowiska przyrodniczego, poniżej przedstawiono działania minimalizujące, których zastosowanie przyczyni się do ograniczenia lub wyeliminowania negatywnego wpływu na jego poszczególne komponenty. Działania te oparto na danych literaturowych, warunkach realizacji tego typu przedsięwzięć zalecanych przez Regionalne Dyrekcje Ochrony Środowiska, a także dobrych praktykach wynikających z doświadczeń firm zajmujących się realizacją farm fotowoltaicznych oraz działających w obszarze doradztwa środowiskowego. Działania te są adekwatne do rodzaju, skali i zasięgu zamierzenia.

Rośliny, siedliska przyrodnicze

- brak wycinki zadrzewień;

- po wykonaniu prac montażowych obsianie terenu mieszanką traw i roślin zielnych właściwych siedliskowo na analizowanym terenie lub pozostawienie do naturalnej sukcesji;
- zastosowanie wbijanych konstrukcji montażowych pod stoły fotowoltaiczne celem ograniczenia przekształcenia powierzchni terenu;
- wykorzystanie konstrukcji montażowych z możliwie jak największą odległością posadowienia paneli od powierzchni gruntu, a co za tym idzie – ograniczenie ilości koszeń;
- prowadzenie wykaszania mechanicznego po 1 sierpnia w celu umożliwienia zakwitnięcia i zaowocowania roślinom zielnym;
- nieużywanie do pielęgnacji terenów biologicznie czynnych środków chemicznych ograniczających wzrost roślin;
- wykorzystanie do okresowego mycia paneli czystej wody bez domieszek jakichkolwiek substancji czyszczących.

Bezkęgowce

- umożliwienie spontanicznej sukcesji roślinności pomiędzy rzędami paneli oraz pod stołami fotowoltaicznymi, co będzie miało pozytywny wpływ na warunki siedliskowe dla entomofauny;
- prowadzenie późnego wykaszania (po 1 sierpnia), co umożliwi zakwitnięcie i zaowocowanie roślinom zielnym, tym samym również będzie miało pozytywny wpływ na warunki siedliskowe entomofauny;
- lokalizacja farmy fotowoltaicznej na terenie suchym, położonym w oddaleniu od dużych zbiorników wodnych celem wyeliminowania ryzyka ograniczania sukcesu reprodukcyjnego przez owady składające jaja w wodzie, które mogą potraktować panele PV jako taflę wody.

Płazy, gady

- ograniczenie w czasie prowadzenia wykopów;
- wykonywanie wykopów w okresach suchych, tak by nie dopuścić do tworzenia w nich zastoisk;
- zabezpieczenie wykopów (np. szczelne przykrycie) w okresie nieprowadzenia prac (pora nocna, dni przestoju) w celu uniemożliwienia przedostania się do nich herpetofauny;
- codzienne lustrowanie wykopów przed rozpoczęciem prac, a następnie bezpośrednio przed ich zasypaniem w celu sprawdzenia, czy nie zostały w nich uwięzione płazy i gady; w przypadku takiego stwierdzenia bezzwłoczne ich wydobycie i przeniesienie poza teren prac do właściwego dla nich siedliska;
- celem umożliwienia opuszczenia wykopu przez herpetofaunę, zamienne stosowanie: pochylni (jej powierzchnia musi być szorstka dla ułatwienia wspinania się zwierząt), wypłaszczenia jednej ze ścian na początku lub końcu wykopu, ustawienia desek pod kątem pozwalającym na wydostanie się zwierząt;
- w razie konieczności, zastosowanie zabezpieczenia w postaci płotków herpetologicznych, wykonanych np. z geotkaniny, folii polimerowej lub siatki o średnicy oczek poniżej 0,5 cm w celu uniemożliwienia przedostania się płazów na teren budowy;

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

Ptaki

- nieużywanie do pielęgnacji terenów biologicznie czynnych środków chemicznych ograniczających wzrost roślin;
- umożliwienie spontanicznej sukcesji roślinności pomiędzy rzędami paneli oraz pod stołami fotowoltaicznymi, co będzie miało pozytywny wpływ na warunki siedliskowe dla awifauny;
- zabiegi związane z utrzymaniem terenu farmy fotowoltaicznej (wykaszanie mechaniczne roślinności) będą przeprowadzone po 1 sierpnia, po wyprowadzeniu lęgu przez ptaki;
- prowadzenie wykaszania mechanicznego terenu farmy w dni suche i słoneczne tj. wówczas, gdy panuje dobra widoczność;
- wykaszanie prowadzone będzie od centralnej części farmy fotowoltaicznej w kierunku jej ogrodzenia celem umożliwienia ucieczki małych zwierząt (w tym ptaków) i zminimalizowania ryzyka ich śmiertelności;
- wykonanie podziemnej trasy kablowej w celu wyeliminowania ryzyka kolizji awifauny z przewodami energetycznymi;
- wytyczenie ścieżki kablowej w taki sposób, by jej realizacja nie wiązała się z wycinką zadrzewień;
- zastosowanie paneli fotowoltaicznych wyposażonych w powłokę antyrefleksyjną, skutkującą brakiem powstania efektu odbicia światła, przez co wyeliminowane zostanie ryzyko oślepienia przelatujących ptaków;
- zachowanie odstępów pomiędzy rzędami paneli w celu ograniczenia tworzenia się monolitycznej powierzchni podobnej do tafli lustra wody, by zredukować możliwość pomylenia – głównie przez ptaki wodne – paneli fotowoltaicznych z taflą wody.

Ssaki

- zabezpieczenie kabli warstwą izolacyjną w celu wyeliminowania ryzyka ich przegryzienia przez gryzonie;
- zabezpieczenie wykopów (np. szczelne przykrycie) w okresie nieprowadzenia prac (pora nocna, dni przestoju) w celu uniemożliwienia przedostania się do nich drobnych zwierząt;

- codzienne lustrowanie wykopów przed rozpoczęciem prac, a następnie bezpośrednio przed ich zasypaniem w celu sprawdzenia, czy nie zostały w nich uwięzione ssaki; w przypadku takiego stwierdzenia bezzwłoczne ich wydobywanie i przeniesienie poza teren prac do właściwego dla nich siedliska;
- celem umożliwienia opuszczenia wykopu przez drobne ssaki, zamienne stosowanie: pochylni (jej powierzchnia musi być szorstka dla ułatwienia wspinania się zwierząt), wypłaszczenia jednej ze ścian na początku lub końcu wykopu, ustawienia desek pod kątem pozwalającym na wydostanie się zwierząt;
- wykonanie ogrodzenia terenu inwestycji z siatki z wolną przestrzenią minimum 20 cm od poziomu terenu do dolnej krawędzi ogrodzenia, bez podmurówki, dzięki czemu pod ogrodzeniem nie będą istniały żadne fizyczne przeszkody uniemożliwiające przemieszczanie się drobnych zwierząt;
- wykaszanie roślinności wzdłuż ogrodzenia terenu inwestycji celem utrzymania pod nim wolnej przestrzeni umożliwiającej swobodne przemieszczanie się drobnych ssaków;
- prowadzenie wykaszania mechanicznego terenu farmy w dni suche i słoneczne tj. wówczas, gdy panuje dobra widoczność;
- wykaszanie prowadzone będzie od centralnej części farmy fotowoltaicznej w kierunku jej ogrodzenia celem umożliwienia ucieczki małych ssaków i zminimalizowania ryzyka ich śmiertelności;
- wykonanie dolnej krawędzi ogrodzenia w sposób wykluczający kaleczenie się zwierząt poprzez zastosowanie pełnego splotu siatki, z zamkniętymi oczkami;
- zabezpieczenie otworów w drzwiach i ścianach budynku stacji transformatorowej, w tym w szczególności wszelkich otworów wentylacyjnych, celem uniemożliwienia zajmowania obiektu przez nietoperze;
- rezygnację z oświetlenia obiektu celem wyeliminowania ryzyka wabienia zwierząt blaskiem światła (zwłaszcza w porze nocnej).

Ponadto, przewiduje się rozpoczęcie prac budowlanych poza okresem lęgowym ptaków oraz kluczowym okresem rozrodu gatunków dziko występujących zwierząt, takich jak płazy, gady oraz ssaki, przypadającym w terminie od 1 marca do 31 sierpnia lub w dowolnym terminie po potwierdzeniu maksymalnie na 2 dni przed zajęciem terenu przez specjalistę przyrodnika braku aktywnych lęgów ptaków oraz rozrodu zwierząt na terenie inwestycji.

Realizacja inwestycji nie wpłynie negatywnie na gatunki płazów, gadów oraz bezkręgowców, a wręcz wpływ użytkowania terenu w momencie wybudowania elektrowni, w porównaniu do jego użytkowania rolniczego, może okazać się bardziej korzystny dla występujących tu zwierząt. Aktualne zabiegi agrotechniczne stosowane podczas uprawy oraz sam charakter szaty roślinnej wykluczają obecność wielu gatunków na tej powierzchni, a inne (np. żaba trawna *Rana temporaria*, gniazda trzmieli *Bombus* sp), choć regularnie występują w krajobrazie rolniczym, z największą liczebnością zasiedlają obszary inne niż pola uprawne (nieużytki, miedze, pastwiska, itp.).

Wpływ postawienia na powierzchni paneli fotowoltaicznych na gatunki bezkręgowców mogące występować w krajobrazie rolniczym może być różny dla różnych gatunków, w zależności od ich optimum środowiskowego. Z pewnością jednak większa jest różnorodność gatunkowa bezkręgowców na obszarach wyjętych spod upraw aniżeli pól uprawnych, choć nadal dominować będą gatunki wszędzie bardzo liczne, występujące na nieużytkach. Dla najpowszechniej spotykanych i spodziewanych na badanych obszarach lub w ich sąsiedztwie gatunków chronionych, przede wszystkim trzmieli *Bombus* sp., biegaczy występujących na terenach otwartych jak *Carabus cancellatus*, *C. violaceus* należy się spodziewać wzrostu liczby osobników spotykanych na powierzchniach przeznaczonych pod fotowoltaikę w porównaniu z polami uprawnymi, gdzie gęstość zasiedlenia jest bardzo mała – preferują one miedze, nieużytki, pastwiska.

Po zabudowaniu powierzchni panelami i związanym z tym zacienieniem części powierzchni oraz porośnięciu reszty powierzchni roślinnością można spodziewać się wzrostu atrakcyjności terenu dla płazów, przede wszystkim dla żaby trawnej (*Rana temporaria*) oraz ropuchy szarej (*Bufo bufo*).

Inwestycja w trakcie eksploatacji może negatywnie wpływać natomiast na gady. Stanie się tak w wyniku zacieniania części powierzchni. Dotyczy to dwóch gatunków, które potencjalnie mogą występować na analizowanym obszarze – jaszczurki zwinki (*Lacerta agilis*) oraz żyworódki (*Zootoca vivipara*). Oba gatunki są jednak pospolite i należy uznać, że negatywny wpływ budowy elektrowni na gady będzie znikomy i pomijalny. Teren planowanej instalacji będzie mógł być swobodnie penetrowany przez płazy, gady i małe ssaki, gdyż w trakcie wykonywania ogrodzenia zostanie zachowana przestrzeń pomiędzy powierzchnią gruntu a dolną krawędzią siatki ogrodzeniowej. Dodatkowo wokół planowanej instalacji pozostawiony zostanie grunt w dalszym ciągu użytkowany rolniczo, co umożliwi bezproblemowe omijanie terenu zajętego przez instalację fotowoltaiczną przez większe zwierzęta. W związku z powyższym powstanie planowanej instalacji nie przyczyni się do powstania bariery migracyjnej.

Planowana instalacja nie będzie również wpływała negatywnie na nietoperze. Zagrożeniem dla nietoperzy mogą być przeźroczyste powierzchnie pionowe, z którymi ssaki te mogą się zderzać w czasie lotu. Zagrożenie to dotyczy w szczególności osobników młodych, uczących się latać, u których echolokacyjny system orientacji przestrzennej nie jest jeszcze w pełni wykształcony. Podobną sytuację obserwujemy w przypadku gładkich powierzchni poziomych, które mogą być mylone z lustrem wody. W okresie eksploatacji inwestycja nie będzie miała negatywnego wpływu na populacje nietoperzy, ponieważ instalacja paneli pod kątem nachylenia do powierzchni gruntu wynoszącym 15-35° wyklucza możliwość pomylenia przez te ssaki ogniw fotowoltaicznych z wodopojami i miejscami żerowania. Dodatkowo należy zauważyć, iż rzędy paneli fotowoltaicznych nie tworzą jednolitej powierzchni, ale są w sposób widoczny podzielone na poszczególne moduły oprawione w aluminiowe ramy i oddzielone od siebie kilkucentymetrową przerwą. Struktura taka jest doskonale widoczna za pomocą aparatu echolokacyjnego nietoperzy i nie ma żadnych podstaw do twierdzenia, że nietoperze mogą powierzchnie paneli fotowoltaicznych nie zauważyć, jak to ma miejsce w przypadku np. szklanych przeziernych

ekranów akustycznych. Istnieje duże prawdopodobieństwo, że planowana inwestycja będzie miała pozytywny wpływ na lokalne populacje nietoperzy.

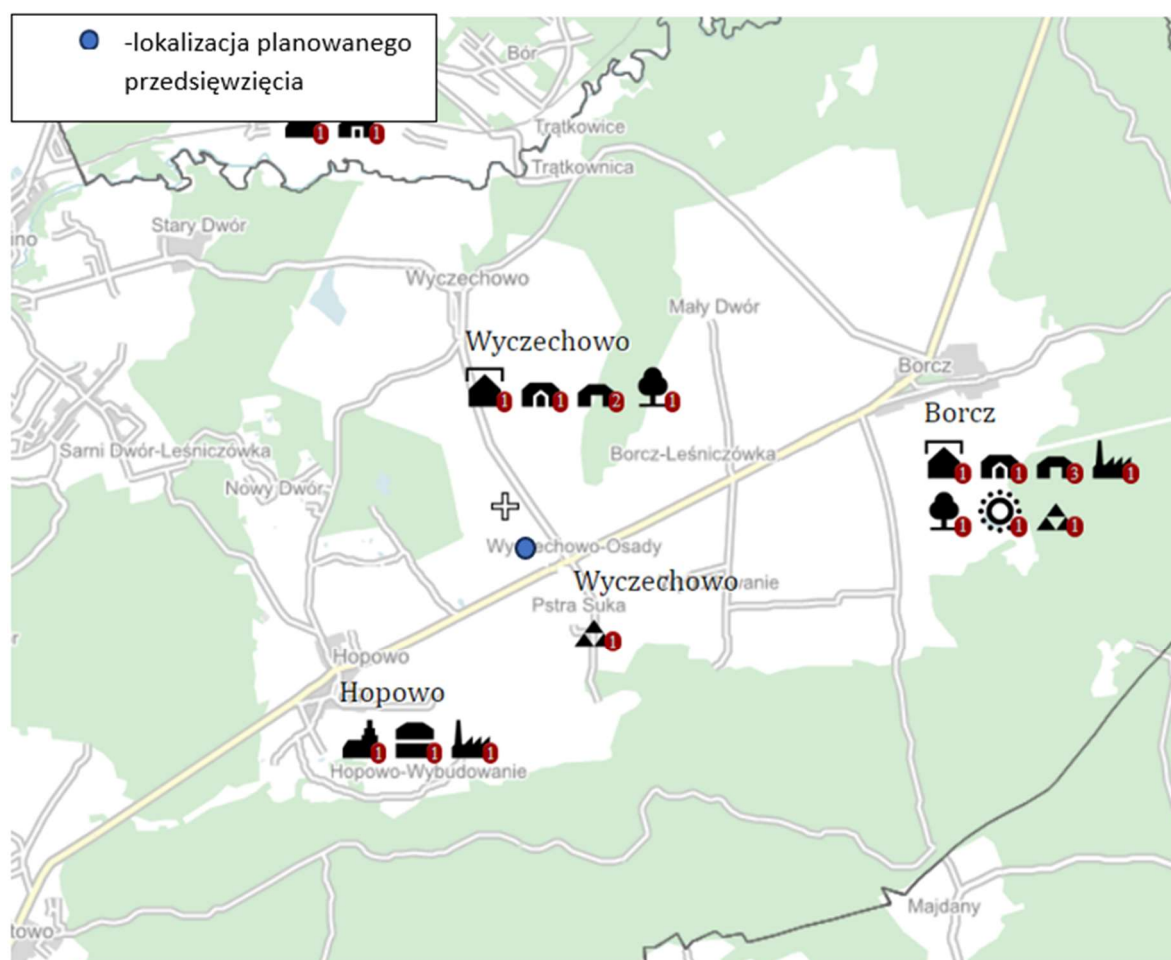
Nagrzewanie się powierzchni ogniw fotowoltaicznych oraz konstrukcji w dzień i wypromieniowywanie nagromadzonego ciepła tuż po zapadnięciu zmroku może spowodować niewielkie podwyższenie temperatury powietrza i gromadzenie się owadów, stanowiących pokarm nietoperzy. Ponadto, elementy konstrukcyjne paneli fotowoltaicznych mogą być potencjalnymi schronieniami nocnymi (miejscami odpoczynku) nietoperzy.

W przypadku planowanej inwestycji nie ma możliwości pośredniego wpływu przewidywanych do wybudowania obiektów na utratę, fragmentację lub modyfikację siedlisk. Inwestycja zlokalizowana będzie na małej powierzchni w mocno zmienionym terenie o charakterze wybitnie rolniczym z luźną zabudową terenu i nie będzie negatywnie oddziaływała na siedliska ptaków. Po wybudowaniu elektrowni i odpowiednim ukształtowaniu zieleni przewiduje się powstanie nowych, alternatywnych miejsc żerowania i gniazdowania dla szeregu gatunków zwierząt w tym ptaków. Przewiduje się, że wzrośnie baza pokarmowa dla łuszczaków oraz gatunków ptaków żywiących się bezkręgowcami oraz małym kręgowcami, a także zwiększy się ilość siedlisk istotnych dla gniazdowania gatunków ptaków związanych ze strefami ekotonalnymi.

Podsumowując, z dużym prawdopodobieństwem można przyjąć, iż budowa planowanej farmy fotowoltaicznej polepszy stan środowiska przyrodniczego w analizowanym obszarze i przyczyni się do wzrostu bioróżnorodności.

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

Zgodnie z rejestrem zabytków nieruchomych województwa pomorskiego (stan na dzień 09.09.2023 r.), na analizowanym terenie, jak również w jego bliskim sąsiedztwie nie występują żadne zabytki nieruchome ujęte w rejestrze zabytków województwa pomorskiego.



Rysunek 8 Lokalizacja planowanego przedsięwzięcia na tle na tle form ochrony zabytków (źródło: <https://mapy.zabytek.gov.pl/nid/>)

5. Krajobraz

Gmina Somonino to gmina wiejska. Położona jest w północnej części województwa pomorskiego, w powiecie kartuskim. Somonino jest położone w zlewni Raduni, we wschodniej części Pojezierza Pomorskiego. Ciek ten płynie w kierunku północno-wschodnim i stanowi lewy dopływ Motławy, która wpada do Martwej Wisły. Prócz Raduni we wsi znajduje się kilka małych cieków. W zachodniej części znajduje się niewielki zbiornik wodny – Jezioro Flisykowskie.

Inwestycja polegająca na budowie elektrowni fotowoltaicznej nie będzie negatywnie oddziaływać na krajobraz. Powierzchnia zajętego obszaru nie jest znaczna, a maksymalna wysokość przedsięwzięcia dochodzi do 5 m – a więc będzie niższe niż typowy dom jednorodzinny. Tym samym już niewielkie przydrożne zadrzewienia i zakrzewienia, a także najbliższe zabudowania spowodują minimalizację widoczności instalacji.

Obecnie nie jest znany producent elementów montażowych, tym samym inwestor nie wie czy dopuszcza on dodatkowe malowanie swoich produktów. W przypadku elektrowni fotowoltaicznej najważniejsza jest jednak niewielka wysokość instalacji, co minimalizuje jej widok, a inwestycja nie będzie stanowić dominanty krajobrazowej.

Należy zauważyć, iż realizacja planowanej farmy fotowoltaicznej nie wiąże się z przekształceniem rzeźby terenu. Ponadto, farmy fotowoltaiczne są obiektami niewysokimi i właściwie niewyróżnialnymi z krajobrazu już w odległości ok. 200 metrów. Przyczynia się do tego fakt, iż panele fotowoltaiczne są ciemne i montowane na szarej konstrukcji montażowej. Na terenie inwestycji brak jest elementów dominujących, które by przykuwały wzrok swoją wysokością lub jaskrawym kolorem. Powyższe powoduje, iż tego typu przedsięwzięcia widziane z poziomu gruntu stanowią jedną ciemną linię i zlewają się z krajobrazem. Co istotne, na rozpatrywanym terenie brak jest dominujących punktów widokowych, z których inwestycja mogłaby być widoczna z większej odległości.

W celu wyeliminowania negatywnego wpływu planowanej inwestycji na krajobraz, przewiduje się następujące działania minimalizujące:

- ograniczenie powierzchni robót budowlanych do niezbędnego minimum, a po zakończeniu prac uporządkowanie terenu,
- brak wycinki drzew i krzewów, które ograniczą widoczność inwestycji,
- wprowadzenie zieleni izolacyjnej,
- zastosowanie niskich konstrukcji montażowych paneli fotowoltaicznych o wysokości do 5 m,
- wykonanie ażurowego ogrodzenia, niewyróżniającego się w krajobrazie,
- brak oświetlenia terenu planowanej inwestycji w sposób ciągły – nie przewiduje się oświetlenia w nocy w celu wyeliminowania zanieczyszczenia światłem,
- zastosowanie ogniw fotowoltaicznych pokrytych powłoką antyrefleksyjną w celu wyeliminowania odbijania światła słonecznego,
- wykonanie ogrodzenia i budynków kubaturowych w odcieniach szarości lub zieleni dobrze wkomponowujących się w otoczenie.

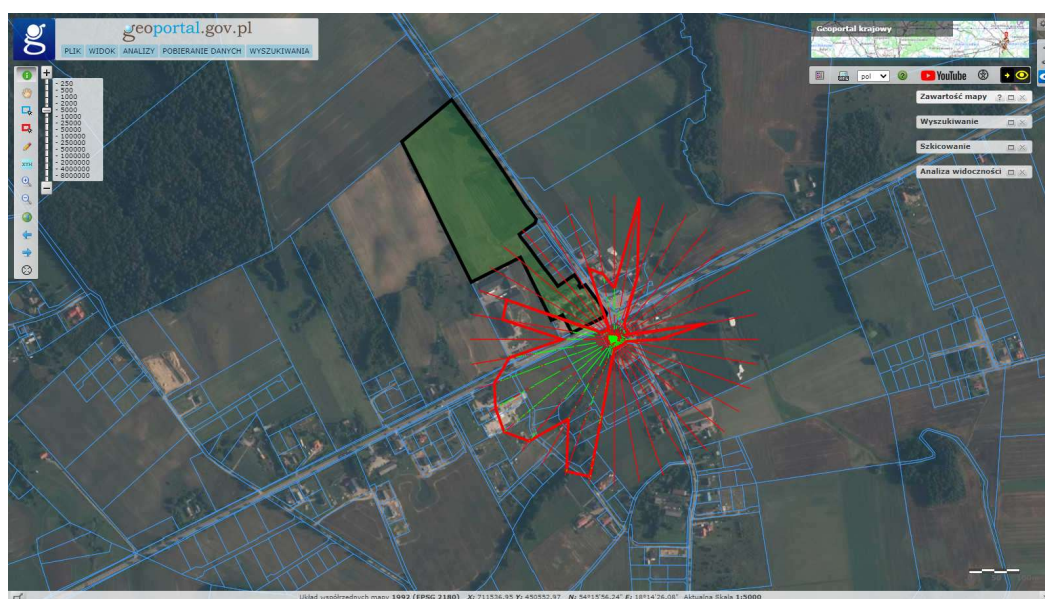
Poniżej przedstawiono fotografię, ukazującą widoczność przykładowej farmy fotowoltaicznej z odległości ok. 200 m.



Rysunek 9 Widok na instalację fotowoltaiczną z odległości ok. 200 m.

Mając na uwadze powyższe, w szczególności rodzaj, charakter, lokalizację, a także ww. działania minimalizujące należy stwierdzić, iż planowane przedsięwzięcie nie wywrze istotnego negatywnego wpływu na lokalny krajobraz. Generowane przez nie w tym aspekcie oddziaływanie będzie przy tym w pełni odwracalne, a w kontekście ponadlokalnym nieistotne. Realizacja planowanej inwestycji nie wpłynie negatywnie na odbiór krajobrazu. Zasięg zmian będzie ograniczony lokalnie i łatwy do kompensacji. Nie spowoduje również zmian powodujących spadek walorów turystycznych, a wręcz przeciwnie – inwestycja może stać się lokalną ciekawostką.

Poniżej na mapie przedstawiono analizę widoczności planowanej inwestycji z obiektów zlokalizowanych w jej otoczeniu (zabudowań i dróg). Należy zauważyć, że wprowadzenie nasadzeń roślinności krzewiastej dodatkowo ograniczy widoczność przedsięwzięcia. Analizy widoczności farmy fotowoltaicznej dokonano z kierunku południowego od granicy terenu inwestycyjnego z terenów zabudowy mieszkaniowej. W kierunku wschodnim i zachodnim farma sąsiaduje z terenami zadrzewień leśnych, które tworzą teren osłonowo-izolacyjny. Obecność terenów leśnych sprawia, że farma fotowoltaiczna będzie niewidoczna.



Rysunek 10 Analiza widoczności planowanej inwestycji z obiektów zlokalizowanych w jej otoczeniu (zabudowań i dróg).

6. Informacje o przedsięwzięciach realizowanych i zrealizowanych znajdujących się na terenie, na których planuje się realizację przedsięwzięcia, oraz o 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 planowanymi przedsięwzięciami.

Oddziaływanie inwestycji polegającej na budowie farmy fotowoltaicznej zamyka się w granicach działki objętej wnioskiem. Tym samym nie ma możliwości kumulacji oddziaływań nawet pomiędzy inwestycjami znajdującymi się w bardzo bliskiej odległości. Poziom pól elektromagnetycznych, które są wytwarzane przez tego typu instalacje jest wielokrotnie poniżej normy. Powierzchnia paneli jest tak skonstruowana, że nie może przyczyniać się do kolizji ptaków mylących obszar elektrowni ze zbiornikiem wodnym. Znane przypadki takich kolizji dotyczą heliostatów – a więc luster odbijających światło, a nie paneli fotowoltaicznych.

W trakcie procesu inwestycyjnego dokonane zostaną wszelkie uzgodnienia umożliwiające realizację przedsięwzięcia.

W chwili obecnej w bezpośrednim sąsiedztwie planowanego przedsięwzięcia brak jest innych istniejących elektrowni fotowoltaicznych oraz turbin wiatrowych. Ze względu na rodzaj i dojrzałość technologii, oddziaływanie wnioskowanego przedsięwzięcia zamknie się w granicach działki, w związku z czym nie dojdzie do jakiegokolwiek kumulowania się oddziaływań m.in. w kontekście wpływu na krajobraz, klimat akustyczny czy promieniowanie elektromagnetyczne. Powierzchnia zajętego obszaru przez wnioskowaną inwestycję nie będzie znaczna (w porównaniu do znacznych powierzchni pól uprawnych w okolicy), a maksymalna wysokość przedsięwzięcia wyniesie do 5 m – a więc będzie niższe niż typowy dom jednorodzinny. W związku z tym, należy stwierdzić, że ze względu na niską wysokość, inwestycja nie będzie stanowiła dominanty w krajobrazie, pozwalając na harmonijne wkomponowanie się jej w otoczenie. Jednocześnie na etapie eksploatacji elektrowni należy podkreślić długotrwałe i znaczące oddziaływanie na klimat (jakość powietrza). Właśnie skumulowane oddziaływania na jakość powietrza, wynikające z ograniczenia emisji, zdecydowały o zaliczeniu inwestycji do takich, które charakteryzują się pozytywnym wpływem na zdrowie ludzi, w ujęciu regionalnym.

Planowane przedsięwzięcie zlokalizowane jest na części powierzchni działki nr 120 obręb Wyczechowo, gmina Somonino.

W sąsiedztwie analizowanego przedsięwzięcia – w obszarze jego oddziaływania nie występują inne inwestycje polegające na wytwarzaniu energii ze źródeł odnawialnych.

Oddziaływanie skumulowane w zakresie emisji hałasu do środowiska

Ze względu na rodzaj zastosowanej technologii oraz skalę przedsięwzięcia oddziaływanie przedsięwzięcia będącego przedmiotem opracowania zamknie się w granicach zajmowanej działki i nie będą towarzyszyć mu przekroczenia m.in. dopuszczalnego poziomu hałasu, czy promieniowania elektromagnetycznego. Przewidywane poziomy hałasu na najbliższych terenach objętych ochroną akustyczną nie przekraczają wartości dopuszczalnych zarówno dla pory dnia jak również pory nocy. Funkcjonowanie przedmiotowych instalacji nie będzie oddziaływało ponadnormatywnie na tereny chronione akustyczne.

Oddziaływanie skumulowane w zakresie emisji substancji do powietrza

Nie przewiduje się wystąpienia oddziaływań skumulowanych w zakresie emisji substancji do powietrza. Etap eksploatacji przedsięwzięcia, jakim jest elektrownia fotowoltaiczna wiąże się z marginalną emisją będącą wynikiem okresowego ruchu jednego lub dwóch samochodów serwisowych.

Oddziaływanie skumulowane w zakresie emisji odpadów

Nie przewiduje się wystąpienia oddziaływań skumulowanych w zakresie emisji odpadów. Etap eksploatacji przedsięwzięcia farmy fotowoltaicznej wiąże się z wytwarzaniem niewielkich ilości odpadów związanych z funkcjonowaniem urządzeń instalacji. Odpady te będą wytwarzane w trakcie naprawy uszkodzonych elementów wyposażenia elektrowni fotowoltaicznej lub podczas zaplanowanych, okresowych przeglądów serwisowych. Jednak serwisowaniem i konserwacją paneli fotowoltaicznych będzie zajmować się firma zewnętrzna i to do niej będą należeć odpady, które powstaną podczas ewentualnych napraw. Odpady wytworzone w trakcie eksploatacji farmy fotowoltaicznej nie będą magazynowane na terenie inwestycji.

Oddziaływania skumulowane w zakresie gospodarki wodno-ściekowej

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

Oddziaływania skumulowane w zakresie środowiska przyrodniczego

Planowana inwestycja zlokalizowana będzie na gruntach ornych, na których w ostatnich latach prowadzona była intensywna gospodarka rolna. Na etapie eksploatacji farmy fotowoltaicznej, w aspekcie oddziaływani na przyrodnicze komponenty środowiska, można prognozować, że funkcjonowanie farmy fotowoltaicznej polepszy stan środowiska przyrodniczego na analizowanym obszarze i przyczyni się do wzrostu bioróżnorodności terenu inwestycji i jego otoczenia. Będzie to skutkiem przede wszystkim zaprzestania na powierzchni inwestycji prowadzenia intensywnej uprawy roślin polowych i zakończeniu stosowania: mechanicznych zabiegów agrotechnicznych i środków

ochrony roślin, a następnie rozwinięciu się na zagospodarowanych gruntach bardziej różnorodnej roślinności o charakterze łąkowym. Gatunkami podlegającymi ochronie prawnej, a zasiedlającymi teren przedsięwzięcia i potencjalnie mogącymi na nim przystępować do rozrodu są przedstawiciele ptaków. Kluczową częścią siedliska dla lokalnej populacji ptaków są tereny zadrzewione, sąsiadujące z inwestycją i zabudowaniami, które w trakcie realizacji planowanych inwestycji nie będą naruszone. Również nie będą naruszane pasy roślinności ruderalnej porastające miedze, co więcej pas tego typu siedliska poszerzy się o roślinność rosnącą wzdłuż ogrodzenia przedmiotowych inwestycji, a murawa na powierzchni farm fotowoltaicznych będzie całosezonowo lepszym żerowiskiem dla ptactwa niż uprawy polowe. Nie przewiduje się więc utraty siedlisk ptasich lecz można wręcz prognozować zasiedlenie terenu przez większą liczbę gatunków związanych z obszarami muraw, zwłaszcza na terenie w sąsiedztwie ogrodzenia obu instalacji fotowoltaicznych. Biorąc powyższe pod uwagę oraz fakt, że w bliskim otoczeniu inwestycji, znajdują się obszary podobnie użytkowanych gruntów ornych, które są i będą mogły być zasiedlane przez gatunki związane z polami uprawnymi, takie jak skowronek oraz tym, że jest to gatunek pospolity oraz liczny zarówno w skali lokalnej jak i krajowej (skowronek jest zaliczany do najliczniejszych gatunków w kraju) nie przewiduje się zagrożenia jego populacji w wyniku realizacji planowanego przedsięwzięcia.

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

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

W wariantcie polegającym na niepodjęciu przedsięwzięcia, tereny przeznaczone pod planowaną inwestycję pozostaną w stanie niezmienionym. Stan komponentów środowiska będzie jednak w przyszłości zależny od innych funkcji, jakie zostaną przypisane analizowanemu terenowi. Niezrealizowanie przedsięwzięcia pozwoli uniknąć uciążliwości dla środowiska wynikających przede wszystkim z budowy farmy fotowoltaicznej. Wybór tego wariantu w żadnym stopniu nie przyczyni się jednak pozytywnie do walki ze zmianami klimatycznymi, wywołanymi nagromadzeniem gazów cieplarnianych w atmosferze, która stała się jedną z kluczowych doktryn polityczno-gospodarczych Unii Europejskiej. Wariant polegający na niepodjęciu przedsięwzięcia, wbrew pozorom nie jest wariantem najkorzystniejszym dla środowiska, ponieważ to właśnie konieczność ochrony środowiska naturalnego zmusza wszystkie kraje do poszukiwania źródeł energii innych niż spalanie paliw stałych i płynnych (węgla, ropy naftowej, gazu). Alternatywę stanowią tzw. odnawialne źródła energii, za które zgodnie z Prawem energetycznym (Ustawa z dnia 10 kwietnia 1997 roku – Prawo energetyczne (Dz. U. z 2021 r. poz. 716 z późn. zm.)) uznaje się źródła wykorzystujące w procesie przetwarzania m.in. energię słoneczną.

Analizując skutki środowiskowe zaniechania realizacji inwestycji należy wziąć pod uwagę, zgodnie z konstytucyjnym zapisem o kierowaniu się w ochronie środowiska zasadą zrównoważonego rozwoju, czynniki determinujące potrzebę rozwoju energetyki słonecznej w Polsce. Polska jako kraj członkowski Unii Europejskiej, jest zobowiązana do wypełniania postanowień aktów prawnych regulujących realizację sektorowych polityk europejskich. Dotyczy to zarówno aktów prawnych określających konieczność ochrony zasobów przyrodniczych, takich jak Dyrektywa Ptasia 79/409/EWG, czy Dyrektywa Siedliskowa 92/43/EWG, jak i innych jak np. Dyrektywa w sprawie promowania stosowania energii z odnawialnych źródeł 2009/28/WE, tzw. dyrektywa OZE. Wchodzi ona w skład aktów wykonawczych jednego z najważniejszych programów politycznych UE w bieżącej dekadzie – pakietu energetyczno-klimatycznego. Zakłada redukcję do roku 2020 o 20% emisji CO₂, zwiększenie o 20% efektywności energetycznej oraz zwiększenie zużycia do 20% udziału w energii finalnej, energii wytwarzanej w odnawialnych źródłach energii (OZE). Pakiet ten, oparty w jak największym stopniu o zasadę zrównoważonego rozwoju oraz zasadę przezorności, ma zapewnić zmniejszenie zagrożeń dla środowiska przyrodniczego oraz społeczeństwa i gospodarki UE, wynikających z presji, jaką wywierała przez ostatnie dziesięciolecia energetyka konwencjonalna. Realizacja pakietu energetyczno-klimatycznego jest jednym z podstawowych priorytetów Komisji Europejskiej.

Dyrektywa 2009/28/WE nadaje odnawialnym źródłom energii status narzędzia służącego ochronie środowiska, poprzez wpływ na redukcję emisji gazów cieplarnianych i innych zanieczyszczeń do powietrza. W punkcie (1) uzasadnienia do ww. Dyrektywy wskazano, iż przedsięwzięcia mające na celu wykorzystanie OZE do produkcji energii służą ochronie środowiska, jako istotne narzędzia w pakiecie środków koniecznych do redukcji emisji gazów cieplarnianych i spełniania postanowień Protokołu z Kioto w sprawie zmian klimatu. Dyrektywa zobowiązuje państwa członkowskie również do uwzględnienia wkładu odnawialnych źródeł energii w realizację celów związanych z ochroną środowiska w stosowaniu przepisów administracyjnych dotyczących przyznawania pozwoleń na instalacje związane z walką z zanieczyszczeniami powietrza, między innymi w celu umożliwienia szybkiego wykorzystania OZE, a więc także przyspieszenia procedur realizacji inwestycji (punkt 42 uzasadnienia do ww. Dyrektywy). Kluczowe jednak znaczenie, ma punkt (44) uzasadnienia, który wymusza na państwach członkowskich zmianę podejścia podczas ocen przedsięwzięć polegających na wykorzystaniu OZE, poprzez zapewnienie spójności pomiędzy koniecznością dynamicznego rozwoju OZE, a realizacją celów wynikających z innych dyrektyw ekologicznych UE. Oznacza to w praktyce, iż oceniając wpływ przedsięwzięć takich jak farmy fotowoltaiczne na środowisko, należy uwzględniać nie tylko ewentualne potencjalne negatywne oddziaływania na wybrane elementy środowiska, ale także pozytywne oddziaływanie tych przedsięwzięć poprzez redukcję emisji zanieczyszczeń do atmosfery. Nie należy także stawiać ponad celami wynikającymi z Dyrektywy OZE celów wynikających z innych dyrektyw środowiskowych, takich jak choćby Dyrektywa Ptasia i Siedliskowa. Organy oceniające wpływ przedsięwzięć OZE na środowisko, zostały bowiem zobligowane do spójnego i równoprawnego traktowania celów z wszystkich powyższych dyrektyw.

Na mocy Dyrektywy o promocji wykorzystania energii z odnawialnych źródeł energii, każde państwo członkowskie zobowiązane jest do stworzenia systemów wsparcia, zapewniających maksymalne wykorzystanie potencjałów krajowych OZE. Polska musi do roku 2020 osiągnąć udział 20% zielonej energii w bilansie wytworzenia energii. W roku 2018 pozyskano jedynie 14,5 % udziału energii ze źródeł odnawialnych w energii pierwotnej ogółem, dlatego też niezbędne jest, aby powstawały inwestycje z zakresu energetyki odnawialnej. Spełnienie tych wymagań, a więc wywiązanie się z wymogów UE, nie będzie możliwe bez bardzo dynamicznego rozwoju energetyki słonecznej. Spełnienie tych wymagań, a więc wywiązanie się z wymogów UE, nie będzie możliwe bez bardzo dynamicznego rozwoju energetyki słonecznej.

Oceniając oddziaływanie na środowisko elektrowni słonecznych, nie można zapominać o tym, że redukcja zanieczyszczeń emitowanych przez elektrownie konwencjonalne, poprzez zastępowanie ich nieemisyjnymi elektrowniami odnawialnymi takimi jak elektrownie słoneczne, służy także ochronie zasobów przyrodniczych. Inwestycja, której celem jest produkcja energii elektrycznej należy do tzw. zielonej energii, czyli, nie w jej wytwarzaniu nie jest konieczne wykorzystanie paliw kopalnych. Dzięki zastąpieniu produkcji energii elektrycznej z konwencjonalnego źródła jakim jest węgiel kamienny, możliwe będzie ograniczenie emisji do atmosfery szkodliwych gazów z tzw. wysokiej emisji. Uniknięta zostanie emisja m.in.: gazów cieplarnianych (CO₂), tlenków azotu (NO_x), Benzo(a)pirenu, tlenków węgla (CO) oraz tlenków siarki (SO₂) oraz całkowitego pyłu zawieszonego TSP, w którego skład wchodzi m.in. pył PM₁₀ oraz PM_{2,5} (szczególnie niebezpieczny dla układu oddechowego).

Uniknięta emisja będzie związana z wyeliminowaniem z produkcji energii elektrycznej węgla. Obliczenie wielkości unikniętej emisji będzie obliczone zgodnie z wytycznymi zawartymi w opracowaniu KOBIZE "Wskaźniki emisyjności CO₂, SO₂, NO_x, CO i TSP dla energii elektrycznej na podstawie informacji zawartych w Krajowej bazie o emisjach gazów cieplarnianych i innych substancji za 2021 rok".

Tabela 1 Wartość unikniętej emisji dla energii elektrycznej

Wskaźnik emisji dla	Wartość unikniętej emisji [kg/MWh]
CO ₂	761
SO ₂	0,543
NO _x	0,543
CO	0,255
TSP	0,023

Poniżej zaprezentowano wartości unikniętej emisji dla wnioskowanej inwestycji przy szacunkowym założeniu produkcji energii elektrycznej, która zastąpi produkcję w zakładzie elektroenergetycznym opalanym węglem. Uniknięta emisja związków dla tzw. wysokiej emisji (emitera o wysokości emisji powyżej 40 m, dla którego oddziaływanie można traktować transgraniczne, mogące przemieszczać się na znaczne odległości od miejsca wpuszczenia emisji do środowiska).

Szacunkowa produkcja energii elektrycznej ok. 6 000 MWh		
Związek	Wartość unikniętej emisji	Mg
CO ₂	4566	Mg
SO ₂	3,26	Mg
NO _x	3,26	Mg
CO	1,53	Mg
TSP	0,14	Mg
Łącznie	4574,19	Mg

Brak rozwoju energetyki słonecznej w Polsce będzie niósł za sobą następujące negatywne konsekwencje środowiskowe, m.in.: brak wymaganej i oczekiwanej z punktu widzenia polityki klimatycznej redukcji CO₂, dalsze zużycie zasobów kopalin energetycznych, aż do ich zupełnego wyczerpania, wstrzymanie dofinansowań ze środków UE ze względu na niewypełnianie wymogów pakietu energetyczno-klimatycznego, co przełoży się na realizację innych celów ekologicznych, jak choćby w zakresie redukcji emisji ścieków, czy gospodarki odpadami. Podsumowując, nierealizowanie przedsięwzięcia będzie oznaczało brak oddziaływania na środowisko na etapie budowy i eksploatacji inwestycji. Rozpatrywane warianty „inwestycyjne” nie będą jednak powodowały żadnych uciążliwości, przede wszystkim w zakresie emisji hałasu oraz ewentualnego wpływu na awifaunę.

W ogólnym bilansie zysków i strat, korzyści uzyskane w wyniku eksploatacji przedsięwzięcia przeważają i przemawiają za realizacją inwestycji. Rozwój energetyki słonecznej, w który wpisuje się niniejsze zamierzenie inwestycyjne stanowi alternatywę dla wykorzystywania konwencjonalnych źródeł energii. Uwzględniając konstytucyjną zasadę zrównoważonego rozwoju należy przyjąć, że budowa farmy fotowoltaicznej jest korzystniejsza dla środowiska, niż niepodejmowanie planowanego przedsięwzięcia. Planowane do realizacji ogniwa fotowoltaiczne stanowią najnowszą generację urządzeń wykorzystujących promienie słoneczne do produkcji energii elektrycznej i są instalacją, w której zastosowano najnowocześniejsze dostępne rozwiązania techniczne. Podkreślenia wymaga również fakt, iż zastosowane technologie i instalacje służą do wytwarzania energii przyjaznej środowisku, tzw. „zielonej energii” ograniczając w ten sposób zużycie zasobów nieodnawialnych. Produkcja energii z planowanej farmy fotowoltaicznej nie spowoduje szkodliwych emisji zanieczyszczeń do powietrza. Z uwagi na wysoki stopień zanieczyszczenia powietrza, brak realizacji przedsięwzięcia jest szczególnie niepożądany i niekorzystny w skali regionalnej i globalnej.

Dodatkowo, w przypadku niepodejmowania przedsięwzięcia, teren planowanej inwestycji będzie dalej wykorzystywany rolniczo. Nie da się jednoznacznie określić skutków jakie dalej wynikną, jednakże:

- zwierzyzna będzie płoszona ze względu na prace rolnicze przez cały okres wiosenno-jesienno-zimowy z kilkutygodniowymi przerwami (jeśli teren wykorzystywany będzie rolniczo);
- będą dalej zagrożone nowo narodzone pisklęta ptaków naziemnych (np. bażanta, kuropatwy) w przypadku, gdy teren będzie przeznaczony pod produkcję siana dla zwierzyny;

– grunt nie będzie mógł się zregenerować (przywrócenia naturalnej żyzności), a wykorzystanie środków ochrony roślin oraz nawozów sztucznych dalej będzie pogarszać jej właściwości.

Podsumowując, brak realizacji działania spowoduje negatywne skutki na szczeblu lokalnym oraz możliwe negatywne skutki na szczeblu wojewódzkim oraz krajowym.

8. Opis wariantów uwzględniający szczególne cechy przedsięwzięcia lub jego oddziaływania.

8.1. Wariant zerowy

Wariant zerowy polegać będzie na niepodejmowaniu działań związanych z budową inwestycji. Jednakże w tym wariantcie nie ma możliwości wykorzystania pełnego potencjału terenu oraz samego charakteru pracy instalacji (wykorzystującej odnawialne źródło energii jakim jest energia słoneczna). W przypadku zaniechania realizacji podmiotowej inwestycji, mamy do czynienia z niewykorzystaniem terenu, który nadaje się pod wytwarzanie energii elektrycznej:

- rezygnacja z pozyskiwania energii elektrycznej z odnawialnego źródła energii, wykorzystującego energię słońca przyczyni się do wzrostu zanieczyszczenia powietrza.
- do produkcji energii elektrycznej w elektrowniach konwencjonalnych będzie, tak jak dotychczas wykorzystywany przede wszystkim węgiel, co powoduje powstawanie emisji dwutlenku węgla oraz innych związków chemicznych, a w konsekwencji przyczynia się do globalnego ocieplenia klimatu.
- nie podjęcie działań w celu zwiększenia pozyskiwania energii z OZE spowoduje pogłębienie efektu cieplarnianego i związanych z tym negatywnych skutków dla środowiska.
- wybudowanie instalacji fotowoltaicznych będzie miało wpływ na ograniczenie produkcji energii elektrycznej w źródłach konwencjonalnych.
- wariant zerowy oznacza rezygnację z działań na rzecz pozyskiwania energii elektrycznej ze źródeł odnawialnych.
- zaniechanie realizacji inwestycji ograniczy możliwość spełnienia celów zakładanych w programach rządowych i unijnych.

8.2. Wariant inwestora oraz wariant alternatywny

Opis wariantów uwzględniający szczególne cechy przedsięwzięcia lub jego oddziaływania przedstawia się następująco:

I. Wariant inwestora

Wariant proponowany przez inwestora zakłada budowę farmy fotowoltaicznej do 6 MW, zlokalizowanej na terenie nieruchomości nr 120, obręb Wyczechowo, gmina Somonino, powiat kartuski, województwo pomorskie wraz z zagospodarowaniem terenu i niezbędną infrastrukturą, na

powierzchni do ok. 60 651 m², przy czym powierzchnia przeznaczona pod realizację wnioskowanego przedsięwzięcia wyniesie do ok. 45 809 m².

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

W czasie eksploatacji farma fotowoltaiczna nie generuje odpadów i jest korzystniejszym rozwiązaniem w porównaniu do procesu produkcji energii elektrycznej metodami konwencjonalnymi, w aspekcie skutków procesu energetycznego. W fazie eksploatacji inwestycja nie wiąże się z poborem wody, emisją zanieczyszczeń do powietrza, ani emisją hałasu. Oddziaływania te wystąpią w niewielkim stopniu podczas fazy realizacji inwestycji, nie wykraczając poza normy przyjęte dla inwestycji budowlanych w małej skali. Oddziaływanie w trakcie procesu budowy nie będzie wykraczać poza granice inwestycji, będących jednocześnie granicą własności Inwestora. Z uwagi na charakter otoczenia, przeważający rolniczy sposób wykorzystania przestrzeni, w mozaice z obszarami gospodarki leśnej oraz niewielkie zagęszczenie zaludnienia, etap budowy nie będzie uciążliwy dla społeczności lokalnej. Obszar znajdujący się bezpośrednio pod panelami fotowoltaicznymi będzie powierzchnią biologicznie czynną. Jedyną formą użytkowania przewidzianą w trakcie etapu funkcjonowania będzie okresowe wykaszanie roślinności w stopniu koniecznym do zapewnienia prawidłowego funkcjonowania paneli fotowoltaicznych. Ponadto wszelkie prace konserwatorskie, w tym okresowe wykaszanie roślinności będzie odbywać się z uwzględnieniem uwarunkowań fenologicznych oraz wynikających z biologii występujących na tym obszarze gatunków, w oparciu o wytyczne nadzoru przyrodniczego.

Projektowana farma fotowoltaiczna, jako odnawialne źródło energii przyczyni się do realizacji założeń dywersyfikacji źródeł energii, racjonalizacji zużycia surowców i materiałów, a także pośrednio do ograniczenia emisji substancji zanieczyszczających, zgodnie z wytycznymi obowiązującej Polityki Energetycznej Polski do 2030 r. oraz Projektu Polityki Energetycznej Polski do 2050 r., przy jednoczesnym braku negatywnego wpływu na środowisko, w tym społeczności lokalnej. W polskich warunkach klimatycznych optymalnie zlokalizowana usytuowana i wykonana instalacja fotowoltaiczna jest w stanie wyprodukować rocznie nieco ponad 1000 kWh z zainstalowanego 1 kW mocy. Wariant przyjęty do realizacji wiąże się z uruchomieniem elektrowni fotowoltaicznej o mocy docelowo nieprzekraczającej 6 MW, co w uproszczonym ujęciu umożliwia osiągnięcie potencjalnej

produktywności na poziomie około 6 000 MWh/rok. Przyjmuje się założenie, że emisja CO₂ pochodzącego z produkcji energii metodą konwencjonalną, tzn. uzyskiwaną ze spalania węgla kamiennego, z uwzględnieniem wszelkich procesów logistycznych, w przeliczeniu na 1 kWh wynosi ca 800 – 1000g. Udział energii elektrycznej wyprodukowanej w oparciu o planowaną inwestycję, wiązać się będzie zatem z ograniczeniem emisji CO₂, powstającego podczas produkcji ze źródeł konwencjonalnych, na poziomie od 4-5 kt. Funkcjonowanie farmy fotowoltaicznej wiąże się również z ograniczeniem innych substancji zanieczyszczających. Z uwagi na lokalizację planowanej inwestycji w krajobrazie rolniczym, a także stosunkowo niewielką wysokością konstrukcji, oddziaływanie na krajobraz nie wiąże się z pogorszeniem jego obecnej wartości. Zaplanowany sposób aranżacji przestrzeni zajmowanej przez panele fotowoltaiczne, z zachowaniem lokalnych walorów przyrodniczych umożliwia realizację przedsięwzięcia zgodnie z założeniami zrównoważonego rozwoju.

Ze względu na specyfikę instalacji fotowoltaicznych oraz znaczne oddalenie względem istniejących inwestycji, mogących wywoływać negatywne oddziaływanie na środowisko przyrodnicze, nie przewiduje się wystąpienia skumulowanego efektu negatywnych oddziaływań. Na etapie realizacji i funkcjonowania przedsięwzięcia przyjęto szereg rozwiązań projektowych, technicznych i technologicznych chroniących środowisko. Wszelkie działania związane z procesem budowy prowadzone będą zgodnie z zasadami sztuki budowlanej, uwzględnieniem właściwej organizacji prac budowlanych oraz odrębnymi przepisami wynikającymi z ich realizacji.

Zaproponowaną przez Inwestora lokalizację oraz sposób realizacji planowanego przedsięwzięcia należy uznać za najkorzystniejsze dla środowiska, a zaproponowane rozwiązania projektowe nie przyczynią się do pogorszenia jego jakości.

Planowana inwestycja podczas eksploatacji będzie miała korzystny wpływ na spadek poziomu emisji gazów cieplarnianych do powietrza.

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

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

Na etapie realizacji przedsięwzięcia w wariantie proponowanym przez wnioskodawcę nie dojdzie do przemieszczania warstw ziemnych. Konstrukcja pod panele fotowoltaiczne dostarczona zostanie na budowę w postaci gotowych elementów. Wykonana zostanie na podstawie projektu wykonawczego z wysoką dokładnością wymiarów. Niewielkie ilości mas ziemnych mogą powstać podczas wykopów pod kable i zostaną zagospodarowane na miejscu do mikroniwelacji terenu. Odpady przekazywane będą podmiotom posiadającym wymagane prawem zezwolenia na gospodarowanie odpadami.

W wariantie tym realizacja przedsięwzięcia spowoduje nieznaczne przekształcenie profilu glebowego, poprzez niewielką ingerencję w powierzchnię ziemi, uwidocznioną w posadowieniu w gruncie konstrukcji pod panele fotowoltaiczne (użyta metoda wbijania/palowania elementów konstrukcji bez użycia betonu), co jednak nie pociągnie za sobą zmian w postaci zachwiania równowagi przyrodniczej w środowisku lokalnym i na większym obszarze. Przedsięwzięcie nie spowoduje zmiany rzeźby terenu. Na etapie budowy stosowane będą typowe urządzenia, bez konieczności użycia wysokich konstrukcji wieżowych. Sama konstrukcja paneli fotowoltaicznych jak i konstrukcji wsporczych nie jest wysoka może sięgać maksymalnie do 5 m, co powoduje, że nie będzie widoczna z większej odległości.

Przedsięwzięcie, w fazie realizacji, jest potencjalnym źródłem emisji substancji pyłowych i gazowych do środowiska. Ze względu na charakter prac możliwy jest wzrost zapylenia oraz stężeń NO_x i węglowodorów w sąsiedztwie terenu objętego przedsięwzięciem. Zmiany te jednak nie są znaczące i nie wpłyną na pogorszenie jakości powietrza w sąsiedztwie planowanego przedsięwzięcia w dłuższym okresie czasu. W fazie eksploatacji planowana instalacja jest bezemisyjna.

Emisja pola i promieniowania elektromagnetycznego będzie miała znaczenie marginalne. Instalacja fotowoltaiczna pracuje z napięciem stałym i zmiennym, niskim lub średnim, a więc podobnie jak urządzenia powszechnego użytku.

Na etapie budowy powstawać będą ścieki socjalne, związane z bytnością na terenie budowy pracowników. Ścieki te będą zbierane w szczelnych zbiornikach (najczęściej stanowiących wyposażenie przenośnych kabin sanitarnych typu TOI-TOI). Na etapie realizacji, a następnie eksploatacji instalacji fotowoltaicznych, nie powstają żadne ścieki, które mogłyby zanieczyścić glebę. Wody opadowe będą swobodnie infiltrowały w głąb gruntu, odprowadzane będą więc w sposób naturalny.

Przy realizacji zamierzenia inwestycyjnego nie prognozuje się powstawania oddziaływań na dobra materialne. W wariantie proponowanym przez inwestora, ze względu na znaczną odległość od najbliższych zabytków chronionych, nie zidentyfikowano negatywnych oddziaływań na zabytki lub krajobraz kulturowy.

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

Zmiana sposobu zagospodarowania będzie miała charakter wyłącznie czasowy i będzie całkowicie odwracalna. Dodatkową zaletą instalacji jest likwidacja negatywnego wpływu rolnictwa na

powierzchnie wykorzystywane dotychczas do celów uprawnych (nawozów oraz środków owadobójczych, grzybobójczych i in.). Przewiduje się, iż zmiana dotychczasowego sposobu użytkowania gruntów o niskich walorach przydatności rolniczej dla celów energetyki słonecznej przyczyni się do zwiększenia różnorodności fitocenotycznej roślin niskopiennych oraz traw. Utrzymanie roślinności przyczyni się do zachowania ochronnej funkcji przeciw działającej erozji wietrznej gleb, na którą narażone są rekultywowane w kierunku rolnym gleby.

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

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

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

Wariant wnioskodawcy jest wariantem najbardziej korzystnym dla Inwestora oraz według analiz najbardziej korzystnym dla środowiska. Etap realizacji, w wariantcie inwestycyjnym, polegać będzie na posadowieniu w gruncie konstrukcji pod panele fotowoltaiczne. Zakłada się zakotwienie elementu stalowego metodą wbijania, bez zastosowania fundamentu betonowego.

I. Wariant alternatywny

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

Wybierając lokalizację farmy posłużono się następującymi kryteriami:

- dostępność infrastruktury energetycznej,
- brak spadków, bądź zbocze o niewielkich spadkach i ekspozycji południowej,
- tereny zdegradowane, przemysłowe bądź rolne o niskiej klasie bonitacyjnej,
- możliwość wydzielenia terenu farmy o regularnym kształcie,

- możliwość zlokalizowania transformatorów przynajmniej 100 m od budynków mieszkalnych,
- brak elementów powodujących zacienienie.

Zakładano wariant związany z trwałym zakotwieniem elementu stalowego pod panele przy zastosowaniu wielkogabarytowego fundamentu żelbetowego o głębokości zależnej od badań geologicznych. W wyniku realizacji przedsięwzięcia w wariantcie alternatywnym nie przewiduje się powstawania znaczącej ilości odpadów. Wszelkie masy ziemne, pochodzące z wykopów pod fundamenty konstrukcji wsporczych zostaną zagospodarowane na miejscu do mikroniwelacji terenu. Na etapie eksploatacji do powstałych odpadów zaliczyć można odpady z grupy 15 – głównie odpady opakowaniowe i grupy 17 – m.in. odpady z betonu. Za odpady te odpowiedzialne są firmy świadczące usługi na rzecz operatora. Firmy te, jako świadczące usługę, zgodnie z zapisami ustawy o odpadach odpowiedzialne są za odpady wytwarzane w wyniku świadczenia usług. W wariantcie tym realizacja przedsięwzięcia spowoduje przekształcenie profilu glebowego poprzez zaplanowane do wykonania wykopy niezbędne do realizacji fundamentów betonowych, nie pociągnie to za sobą zmian w postaci zachwiania równowagi przyrodniczej w środowisku lokalnym i na większym obszarze, wpłynie jednak na przekształcenie warstwy glebowej i zmniejszenie powierzchni biologicznie czynnej terenu. Na etapie budowy stosowane będą typowe urządzenia, bez konieczności użycia wysokich konstrukcji wieżowych. Sama konstrukcja paneli fotowoltaicznych jak i konstrukcji wsporczych nie jest wysoka – może sięgać max. do 5 m, co powoduje, że nie będzie widoczna z większej odległości. Ze względu na szerszy zakres planowanych prac, związany z zastosowaniem wielkogabarytowego fundamentu betonowego, prognozuje się większą emisję zanieczyszczeń do powietrza niż w wariantcie wnioskodawcy, w tym w szczególności w zakresie emisji pyłów. Emisja pola i promieniowania elektromagnetycznego będzie miała znaczenie marginalne. Instalacja fotowoltaiczna pracuje z napięciem stałym i zmiennym, niskim lub średnim, a więc podobnie jak urządzenia powszechnego użytku.

Na etapie budowy powstawać będą wyłącznie ścieki socjalne, związane z bytnością na terenie budowy pracowników. Ścieki te będą zbierane w szczelnych zbiornikach (najczęściej stanowiących wyposażenie przenośnych kabin sanitarnych typu TOI-TOI). W trakcie eksploatacji przedsięwzięcia będą powstawały wyłącznie czyste wody opadowe i roztopowe, które będą swobodnie infiltrowały w głąb gruntu. Proces odprowadzania wód nie zostanie naruszony. Nie przewiduje się negatywnych oddziaływań. Przy realizacji zamierzenia inwestycyjnego nie prognozuje się powstawania oddziaływań na dobra materialne. W wariantcie alternatywnym nie zidentyfikowano możliwości wystąpienia znaczących oddziaływań na zabytki i krajobraz kulturowy. Z uwagi na usytuowanie przedsięwzięcia oraz zakres i skalę emisji substancji i energii do środowiska, nie prognozuje się oddziaływania na kraje sąsiednie.

Oddziaływanie	Wariant inwestorski	Wariant alternatywny
W zakresie emisji gazów i pyłów do	Emisja nieorganizowana pochodząca ze sporadycznego ruchu pojazdów	Emisja nieorganizowana pochodząca ze sporadycznego ruchu pojazdów

atmosfery	samochodowych na obszarze opracowania.	samochodowych na obszarze opracowania. W porównaniu do wariantu inwestorskiego – nastąpi większa emisja gazów i pyłów ze względu na wykopy.
W zakresie emisji hałasu	Brak uciążliwości w stosunku do klimatu akustycznego rejonu lokalizacji przedsięwzięcia (dotrzymywanie dopuszczalnych poziomów hałasu w obrębie najbliższych terenów prawnie chronionych przed hałasem tj. budynków mieszkalnych w zabudowie).	W porównaniu do wariantu inwestorskiego – emisja hałasu będzie zbliżona, lecz przewiduje się dłuższe jej działanie, ze względu na bardziej skomplikowane prace budowlane związane z realizacją wykopów.
W zakresie pola elektromagnetycznego	Niewielka emisja pól elektromagnetycznych przez projektowane instalacje i urządzenia elektroenergetyczne (głównie przez transformator i podziemne przewody przesyłowe), nie powodująca przekroczeń dopuszczalnych poziomów pola magnetycznego i elektrycznego na terenach chronionych (związanych ze stałym pobytem ludzi). Emisja pola i promieniowania elektromagnetycznego będzie miała znaczenie marginalne. Instalacja fotowoltaiczna pracuje z napięciem stałym i zmiennym, niskim lub średnim, a więc podobnie jak urządzenia powszechnego użytku.	
W zakresie emisji ścieków	Brak ścieków przemysłowych – farma fotowoltaiczna nie wymaga dostarczania wody podczas codziennej eksploatacji.	
	Realizacja inwestycji nie będzie wiązała się z istotnymi oddziaływaniami na środowisko gruntowo – wodne, a co za tym idzie na wody podziemne i powierzchniowe w sąsiedztwie analizowanego terenu	
Na komponenty biotyczne środowiska przyrodniczego	Zastąpienie powierzchni biologicznie czynnej zostanie ograniczona do niezbędnego minimum.	Większa powierzchnia wyłączona jako biologicznie czynna ze względu na posadowienie paneli w betonowych fundamentach.
	Niewielka bioróżnorodność obszaru opracowania, w tym ilość gatunków roślin i zwierząt oraz siedlisk przyrodniczych objętych ochroną zlokalizowanych na stosunkowo małych powierzchniach praktycznie wyłączonych z zabudowy stwarza minimalne ryzyko negatywnego oddziaływania na te komponenty środowiska przyrodniczego.	Niewielka bioróżnorodność obszaru opracowania, w tym ilość gatunków roślin i zwierząt oraz siedlisk przyrodniczych objętych ochroną zlokalizowanych na stosunkowo małych powierzchniach praktycznie wyłączonych z zabudowy stwarza minimalne ryzyko negatywnego oddziaływania na te komponenty środowiska przyrodniczego – nie mniej jednak większe niż w wariantie inwestorskim.
	Możliwość zachowania właściwości biologicznych gleb po procesie inwestycyjnym bez konieczności stosowania jakichkolwiek środków chemicznych i biologicznych, w tym pestycydów i herbicydów.	
	Nie przewiduje się kolizji z nowymi obiektami naziemnej, liniowej infrastruktury elektroenergetycznej (w tym słupami i okablowaniem), które stanowią istotne zagrożenie dla ptaków i są przyczyną ich zwiększonej śmiertelności.	
	Nie wystąpi zjawisko tzw. Efektu olśnienia ptaków, które występowało	

	podczas montażu mniej zaawansowanych technologicznie modeli paneli słonecznych, dzięki zastosowaniu nowoczesnych technologii, w tym powłok antyrefleksyjnych. Nie wystąpi zjawisko fragmentacji siedlisk.	
W zakresie przekształcenia gleby i powierzchni ziemi	Znikome przekształcenie powierzchni ziemi i profilu glebowego. Gleba (warstwa orna i podglebie) na obszarze opracowania (w obrębie projektowanych dróg wewnętrznych i placu budowy pod projektowaną stację elektroenergetyczną wraz z infrastrukturą towarzyszącą) zostanie zabezpieczona (zdjęta i składowana w sposób pozwalający na zachowanie jej właściwości) a następnie ponownie wykorzystana na obszarze opracowania. Należy zauważyć, że wariant inwestorski charakteryzuje się mniejszą ingerencją w środowisko glebowe ze względu na brak zastosowanego fundamentu betonowego pod konstrukcję paneli.	W porównaniu do wariantu inwestorskiego – większe przekształcenie powierzchni ziemi i profilu glebowego przez konieczność zainstalowania betonowych fundamentów w głębi ziemi.
Na wody powierzchniowe	Brak oddziaływań wynikających z emisji ścieków. Zachowanie w niezmienionym stanie powierzchniowych cieków wodnych/rowów oraz zbiorników wodnych – brak wpływu na jednolite części wód powierzchniowych i podziemnych.	
W zakresie przekształcenia środowiska gruntowo – wodnego	Brak ścieków przemysłowych. Brak oddziaływań związanych z gospodarką odpadami, w tym składowaniem niezabezpieczonych odpadów na obszarze inwestycji.	
Na krajobraz	Brak wprowadzenia barier widokowych (w kontekście dotychczasowego zagospodarowania obszaru opracowania).	
Na zdrowie i życie ludzi	Brak uciążliwości na terenach stałego zamieszkania ludności, związanych z ponadnormatywną emisją hałasu. Nie wystąpią oddziaływania wynikające z emisji ścieków i odpadów. Nie wystąpią ponadnormatywne oddziaływania wynikające z generowania pól elektromagnetycznych. Niewielkie ryzyko związane z poważnymi awariami.	
Na dobra materialne	Brak oddziaływań na dobra materialne.	
W zakresie oddziaływania transgranicznego	Brak oddziaływań transgranicznych	
Na zabytki	Na terenie inwestycji nie występują zabytki.	
Sumaryczne oddziaływanie na środowisko	Oddziaływania o mniejszej skali w porównaniu do wariantu alternatywnego. Biorąc pod uwagę efekt ekologiczny w postaci uzyskania energii bez konieczności spalania paliw i związanej z tym emisją gazów i pyłów do powietrza, bardziej korzystny niż wariant alternatywny.	Oddziaływania o większej skali w porównaniu do wariantu inwestorskiego, wymagające większej ingerencji na powierzchni (wykopy pod żelbetowe fundamenty) dla uzyskania tych samych efektów co wariant inwestorski. Biorąc pod uwagę efekt ekologiczny w postaci uzyskania energii bez konieczności spalania paliw i związanej z tym emisją gazów i pyłów do powietrza, jest to wariant mniej korzystny niż wariant inwestorski.

Po uwzględnieniu wszystkich wyżej wymienionych czynników stwierdza się, że bardziej korzystny ekonomicznie, społecznie i przyrodniczo jest wariant inwestorski. Planowane do zastosowania rozwiązania techniczne opisane w wariantcie inwestorskim są powszechnie stosowanymi standardami rynkowymi, które uznaje się za optymalne, sprawdzone oraz uzasadnione ekonomicznie i ekologicznie. Inwestycja umożliwi produkcję energii elektrycznej z wykorzystaniem energii odnawialnej (promieniowania słonecznego) i dostarczanie jej do sieci OSD. Dzięki temu obiekt wpłynie na zmniejszenie wykorzystania energii elektrycznej pochodzącej z konwencjonalnych źródeł przez innych odbiorców, jednocześnie redukując emisję zanieczyszczeń do atmosfery, a zaznaczyć należy, że gromadzenie się w atmosferze gazów cieplarnianych (powstających między innymi wskutek generowania energii elektrycznej z konwencjonalnych źródeł produkowania energii) jest głównym powodem postępujących zmian klimatu. Z kolei minimalizacja emisji gazów cieplarnianych oraz zanieczyszczeń powietrza jest zgodna z założeniami polityki energetycznej zarówno naszego kraju, jak i Unii Europejskiej. Farma fotowoltaiczna jako odnawialne źródło energii przyczynia się do racjonalizacji zużycia energii, surowców i materiałów, gdyż do prawidłowego funkcjonowania nie wykorzystuje energii z zewnątrz (niewielkie ilości energii zużywane na potrzeby własne pochodzą z produkcji własnej), nie wymaga zaopatrzenia w wodę ani inne surowce, a okres użytkowania materiałów wykorzystanych do jej budowy szacuje się na do 30 lat. Budowa farmy fotowoltaicznej w omawianej lokalizacji nie będzie wymagać naruszenia ani przekształcenia siedlisk naturalnych ani półnaturalnych, a przy proponowanej przez Inwestora skali przedsięwzięcia nie będzie także konieczności usunięcia drzew ani krzewów. Oddziaływanie inwestycji ograniczone będzie do terenu, na którym będzie realizowane, przy czym zaznaczyć należy, że elektrownie fotowoltaiczne na etapie eksploatacji nie powodują emisji zanieczyszczeń do powietrza, hałasu ani ścieków, a ze względu na ograniczony zakres pracy oraz oddalenie od zabudowy mieszkalnej również oddziaływanie na etapie realizacji inwestycji nie będzie powodować ponadnormatywnych oddziaływań. Biorąc pod uwagę powyższe należy stwierdzić, że najkorzystniejszy dla środowiska jest wariant proponowany przez Inwestora.

Inwestor nie dysponuje inną wolną powierzchnią pod realizację instalacji fotowoltaicznej niż powierzchnia działki będącej terenem dla planowanej inwestycji. Obecnie na części działki, gdzie realizowana będzie instalacja fotowoltaiczna, nie ma żadnych obiektów gospodarczych – działka pełni funkcję rolniczą.

8.3. Racjonalny wariant najkorzystniejszy dla środowiska

Wariant najkorzystniejszy dla środowiska zakłada budowę farmy fotowoltaicznej do 6 MW.

Wariant najbardziej korzystny dla środowiska oznacza podjęcie inwestycji spełniające wszystkie obowiązujące przepisy i normy dotyczące ochrony środowiska i zrównoważonego rozwoju.

Budowa instalacji fotowoltaicznej w wariantcie proponowanym przyniesie następujące korzyści środowiskowe:

- produkcja energii odnawialnej, co pośrednio przyczynia się do ograniczenia emisji szkodliwych substancji do atmosfery wytwarzanych w trakcie produkcji energii elektrycznej w konwencjonalnych źródłach energii;
- ograniczenie emisji CO₂ poprzez wytwarzanie energii bez spalania paliw kopalnych;
- racjonalne i efektywne wykorzystanie energii słońca do produkcji energii odnawialnej.

Z przedstawionych informacji wynika, że najkorzystniejszym wariantem będzie wariant proponowany przez inwestora. Budowa instalacji fotowoltaicznej przyniesie zarówno wymierne korzyści ekologiczne, jak i ekonomiczne, a także nie spowoduje uciążliwości dla środowiska. Obszar przyszłego zamierzenia będzie ogrodzony ogrodzeniem zabezpieczającym przed wandalizmem, jednocześnie umożliwiającym migrację drobnych ssaków w obszar przyszłej farmy fotowoltaicznej dzięki dużym oczkom w siatce oraz pozostawieniem wolnej przestrzeni między podłożem a ogrodzeniem. Dokładne ogrodzenie inwestycji jest jednym z wymogów podmiotów finansujących tego typu przedsięwzięcia. Jest to również wymagane w związku z ubezpieczeniem farmy fotowoltaicznej.

9. Określenie przewidywanego oddziaływania analizowanych wariantów na środowisko

9.1. Ludzie

Wariant inwestora i wariant alternatywny

W przypadku rozpatrywanej inwestycji, zarówno w wariantcie inwestorskim, jak i alternatywnym, z racji faktu, iż fotowoltaika jest jednym z najbezpieczniejszych rozwiązań służących wytwarzaniu energii elektrycznej z OZE, biorąc pod uwagę brak generowania uciążliwych oddziaływań, lokalizację przedsięwzięcia na terenach rolnych, w znacznym oddaleniu od zabudowy – nie przewiduje się wystąpienia negatywnego wpływu na zdrowie i życie ludzi. Przedsięwzięcie nie spowoduje na żadnym z etapów jej funkcjonowania – budowy, eksploatacji i likwidacji – negatywnego wpływu na zdrowie i życie ludzi ze względu na brak generowania uciążliwych oddziaływań.

9.2. Rośliny, grzyby, siedliska przyrodnicze

Wariant inwestora i wariant alternatywny

Teren przeznaczony pod realizację wnioskowanego przedsięwzięcia stanowią grunty orne o niskich klasach bonitacyjnych. Dotychczasowe, intensywne rolnicze wykorzystanie rozpatrywanego terenu sprawiło, iż obecnie jest to ekosystem zantropogenizowany i silnie uproszczony. Analizowany teren porasta uboga fitocenoza, co jest czynnikiem niesprzyjającym rozwojowi bioróżnorodności. Na terenie pod wnioskowane przedsięwzięcie stwierdzono występowanie typowych i szeroko rozpowszechnionych roślin. Mając na uwadze powyższe należy stwierdzić, iż z realizacją inwestycji

nie będzie wiązała się z wycinką drzew. Na rozpatrywanym terenie nie stwierdzono chronionych gatunków roślin zgodnie z rozporządzeniem Ministra Środowiska z dn. 09.10.2014 r. w sprawie ochrony gatunkowej roślin (Dz. U. 2014 nr 0 poz. 1409). Ponadto, nie stwierdzono chronionych siedlisk przyrodniczych na podstawie rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 13 kwietnia 2010 r. w sprawie siedlisk przyrodniczych oraz gatunków będących przedmiotem zainteresowania Wspólnoty, a także kryteriów wyboru obszarów kwalifikujących się do uznania lub wyznaczenia jako obszary Natura 2000 (Dz. U. z 2014 r. nr 0 poz. 1713). Realizacja planowanego przedsięwzięcia nie wiąże się z likwidowaniem i niszczeniem drzew i krzewów, ponieważ na terenie przeznaczonym pod inwestycję one nie występują. Charakter zmian będzie lokalny, nieistotny dla zinwentaryzowanych gatunków oraz zbiorowisk w skali gminy, regionu czy też kraju. Na terenie przedsięwzięcia nie wykazano obecności siedlisk i gatunków, których zmiana i przekształcenie mogłoby się przyczynić do zmiany kluczowych procesów, struktur, powiązań i relacji ekosystemowych tego obszaru ochrony przyrody. Przyroda i powiązania ekosystemowe miejsca przedsięwzięcia zostały ograniczone tu do siedlisk segetalnych trwałej agrocenozy, których charakter jest uzależniony od potrzeb, rytmu i kultury uprawy. Taka postać przyrody, nie wyróżnia się wśród otoczenia, a z perspektywy ochrony przyrody jest powszechna, nie stanowi unikat i fenomenu, którego zasoby, twory lub składniki winny być szczególnie chronione. Nie stwierdzono by teren przedsięwzięcia stanowi element specyficznego rodzaju układów ekologicznych i krajobrazu, tu rozumianego jako jednostka o ponadekosystemowej organizacji przyrody, których przekształcenie, z przyczyn charakteru i położenia przedsięwzięcia, mogłoby być potraktowane jako mające niekorzystny wpływ na przyrodę.

9.3. Fauna

Wariant inwestora i wariant alternatywny

Ze względu na lokalizację, rodzaj i charakter przedsięwzięcia, a także dojrzałość proponowanej technologii, nie przewiduje się istotnego negatywnego oddziaływania na zwierzęta (bezkęgowce, płazy i gady, ptaki i ssaki) przy uwzględnieniu działań zapobiegawczych, gdyż:

- ze względu na brak przekroczenia wartości dopuszczalnych norm hałasu oraz pól magnetycznych, zwierzęta nie będą wabione ani odstraszane;
- ze względu na bardzo niskie wartości pól elektromagnetycznych, nie wystąpią na nie negatywne oddziaływania;
- ze względu na pozostawienie wolnej przestrzeni między ogrodzeniem a gruntem (20 cm) oraz wykonanie ogrodzenia bez podmurówki, pozostawienie dużej wolnej przestrzeni poniżej montowanych paneli fotowoltaicznych (ok. 70 cm) oraz odstępów między rzędami paneli (od ok. 1,0 do 8,0 m) drobna zwierzyna będzie mogła swobodnie się przemieszczać po terenie inwestycji, znaleźć miejsce do odpoczynku i schronienia, a także swobodnie wejść i opuścić teren inwestycji (wykorzystując prześwit pod siatką);
- ze względu na wkopanie kabli elektroenergetycznych w ziemię, nakrycie ich warstwą izolacyjną, zastosowanie ochrony przeciw porażeniowej, nad prądowej, prądowej, organizmy

żywe będą skutecznie chronione przed negatywnymi skutkami porażenia prądem elektrycznym.

Nie wystąpi także możliwość przegryzienia kabli przez gryzonie;

- ze względu na taką samą wartość albedo paneli PV i powierzchni ziemi, a także pokrycie paneli powłoką antyrefleksyjną – inwestycja nie będzie stanowić zagrożenia dla przelatującej awifauny oraz nie będzie prowadzić do jej dezorientacji w terenie.

9.4. Woda i powietrze

Wariant inwestora

Na bieżącym etapie prac projektowych można określić tylko szacunkowe zapotrzebowanie na wodę, potrzebną do realizacji każdego z etapów przedsięwzięcia. Dokładne określenie zapotrzebowanie, zostanie określona na etapie projektu wykonawczego dla podmiotowej inwestycji.

Faza budowy

Nie przewiduje się zapotrzebowania na stały pobór wody z miejscowych wodociągów, na potrzeby robót budowlanych, gdyż w procesie technologicznym, montażu konstrukcji wsporczych pod panele, stosowane będą jedynie wbijane elementy stalowe (a zatem woda nie jest konieczna). Ewentualne zapotrzebowanie na wodę zostanie zapewnione poprzez beczkowozy.

Faza eksploatacji

Od momentu zakończenia budowy oraz uruchomienia instalacji nie będą wykorzystywane surowce naturalne. Projektowana instalacja fotowoltaiczna będzie w pełni bezobsługowa, niewymagająca zasilania w wodę. Na etapie pracy instalacji, przewiduje się coroczne mycie paneli. Czyszczenie paneli odbywać się będzie przez firmę zewnętrzną przy użyciu specjalnie do tego przeznaczonych myjek. W obecnie stosowanych panelach stosowana jest powłoka zapobiegająca osadzaniu się pyłów i osadów. Może się też okazać, że ze względu na warunki atmosferyczne, mycie paneli będzie niewymagane.

Faza likwidacji inwestycji

Etap likwidacji odbędzie się po około 25-30 latach od momentu pierwszego uruchomienia instalacji. Przewiduje się możliwe zużycie wody na potrzeby socjalno-bytowe prowadzących demontaż obiektów.

Ścieki socjalno-bytowe

Niewielka produkcja ścieków socjalno-bytowych wystąpi w fazie budowy/likwidacji instalacji fotowoltaicznej. Zaplecze budowy będą stanowiły 2 kontenery, jeden gospodarczy dla pracowników, drugi służący jako magazyn dla sprzętu oraz przenośna szczelna kabina toaletowa. Zaplecze budowy zostanie zorganizowane w sposób zapewniający oszczędne korzystanie w terenie i minimalne przekształcenie jego powierzchni, a po zakończeniu prac teren zostanie przywrócony do poprzedniego stanu. Ścieki socjalno-bytowe z przenośnej kabiny toaletowej będą odprowadzane do szczelnych zbiorników bezodpływowych, których zawartość będzie usuwana przez uprawnione podmioty.

Sposób odprowadzania ścieków technologicznych oraz ich ilość

W wyniku funkcjonowania podmiotowej inwestycji, na żadnym z etapów jej funkcjonowania nie będą powstawały ścieki technologiczne. Panele fotowoltaiczne, które zostaną wykorzystane do budowy

instalacji fotowoltaicznej, będą pokryte warstwą samoczyszczącą, z której zanieczyszczenia będą usuwane przez opady atmosferyczne i wiatr. W związku z powstawaniem na powierzchni paneli zanieczyszczeń, których opady atmosferyczne całkowicie nie usunie, planuje się mycie paneli (w sposób ekologiczny) tj. przy użyciu czystej wody pod ciśnieniem bez zastosowania jakichkolwiek substancji czyszczących, w tym detergentów. Taką wodę należy traktować jako opadową. Mycie odbywać się będzie ok. 3 razy do roku.

Odprowadzanie wód opadowych i roztopowych

Wszystkie wody opadowe i roztopowe, będą spływać po powierzchni stacji kontenerowych oraz paneli fotowoltaicznych. Wody będą wsiąkać do gruntu w ich bezpośrednim sąsiedztwie. Wody opadowe nie będą miały kontaktu z substancjami niebezpiecznymi, ponieważ do budowy instalacji zostaną użyte materiały niewchodzące z nią w reakcję. W związku z tym występuje brak konieczności stosowania dodatkowych zabezpieczeń na etapie budowy i eksploatacji inwestycji, natomiast samej wody nie można traktować jako ścieku.

Zanieczyszczenie powietrza

Ze względu na charakter inwestycji, oddziaływanie z zakresu zanieczyszczenia powietrza wystąpi tylko na etapie realizacji oraz demontażu przedsięwzięcia. Zanieczyszczenia będą związane z funkcjonowaniem maszyn i pojazdów związanych z budową obiektu, jednakże ze względu na wielkość obiektu będą one odpowiadały oddziaływaniu związanemu z budową domu jednorodzinnego. Po przywiezieniu przez tira paneli, następnie stacji transformatorowych, bussem dostawczym będzie transportowany na teren obiektu dalszy osprzęt instalacji. W fazie budowy będzie potrzebny także katar do wciskania konstrukcji metalowej oraz inne urządzenia. Wszystkie maszyny będą miały systemy oczyszczania spalin bądź silniki spełniające obowiązujące normy. Emisja spalin z wydechów maszyn budowlanych oraz pojazdów mechanicznych będą spełniać obowiązujące normy.

Wariant alternatywny

Na bieżącym etapie prac projektowych można określić tylko szacunkowe ilości zapotrzebowania na wodę. Dokładne określenie zapotrzebowania, zostanie określone na etapie projektu wykonawczego dla podmiotowej inwestycji. W kontekście oddziaływania na wodę warto nadmienić, iż biorąc pod uwagę m.in. charakter, skalę i lokalizację analizowanego przedsięwzięcia, planowane działania minimalizujące – nie będzie ono negatywnie oddziaływać na stan jednolitych części wód oraz na realizację celów środowiskowych zawartych w PGW.

9.5. Powierzchnia ziemi, z uwzględnieniem ruchów masowych ziemi i krajobraz

Wariant inwestora

Wariant inwestora ma bardzo znikomy wpływ na stan powierzchni ziemi i związane są jest przekształceniem niewielkiej części gruntu przeznaczonego pod utwardzenia (droga, plac manewrowy,

punkty styku konstrukcji z gruntem). W granicach terenu i obszarze oddziaływania przedsięwzięcia brak jest osuwisk i terenów zagrożonych ruchami masowymi ziemi. Nie przewiduje się powstania zjawisk erozyjnych. W granicach terenu i obszarze oddziaływania przedsięwzięcia brak jest również złóż surowców naturalnych. Nie wyznaczono tu także obszarów i terenów górniczych. Na terenie planowanej inwestycji nie stwierdza się możliwości wystąpienia istotnych negatywnych oddziaływań w odniesieniu do powierzchni ziemi i poszczególnych komponentów przyrodniczych z nią związanych: gleby, rzeźby, powierzchniowych utworów geologicznych. Na etapie funkcjonowania elektrowni fotowoltaicznych nie prognozuje się występowania istotnych negatywnych oddziaływań na powierzchnię ziemi i gleby. Funkcjonowanie inwestycji nie wymaga bowiem dokonywania nowych przekształceń mechanicznych środowiska gruntowego.

Wariant alternatywny

Wariant alternatywny zakłada realizację posadowienie paneli PV w fundamentach betonowych, które w porównaniu do wariantu inwestorskiego, są bardziej inwazyjną metodą wykonania, która ingeruje w powierzchnię gleby. Nie mniej jednak nie spowoduje to na żadnym z etapów funkcjonowania inwestycji – budowy, eksploatacji i likwidacji – negatywnego wpływu na środowisko, ze względu na brak generowania uciążliwych oddziaływań. Z powyżej przedstawionych możliwości, wariant wnioskodawcy został uznany za najbardziej korzystny.

9.6. Dobra materialne

Zarówno wariant inwestora jak i wariant alternatywny nie niosą za sobą ryzyka wystąpienia poważnej awarii czy katastrofy budowlanej, które mogłyby oddziaływać na dobra materialne. Przedsięwzięcie zlokalizowane jest na działkach użytkowanych rolniczo. W obrębie rozpatrywanego terenu brak jest zabudowań, infrastruktury czy obiektów o znaczącej wartości materialnej, które mogłyby ulec zniszczeniu w wyniku realizacji farmy fotowoltaicznej. Rozpatrywane warianty mają charakter lokalny i nie będą powodować transgranicznego oddziaływania na środowisko.

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

Inwestycje przedstawione w analizowanych wariantach nie będą oddziaływać na zabytki oraz krajobraz kulturowy. Usytuowanie przedsięwzięć w odniesieniu do lokalizacji zabytków na terenie gminy zapewnia brak negatywnego oddziaływania na obiekty cenne pod względem kulturowym.

9.8. 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.

Lokalizacja wariantu inwestora oraz alternatywnego ma miejsce na tej samej działce inwestycyjnej. Biorąc pod uwagę rodzaj, charakter oraz skalę przedsięwzięcia, jak również przyjęte działania mitygujące nie przewiduje się, by planowana farma fotowoltaiczna znacząco oddziaływała na formy ochrony przyrody, a także na najbliższe znajdujące się formy ochrony przyrody.

9.9. Wzajemne oddziaływanie między elementami

W przypadku obu wariantów powiązania poszczególnych rodzajów oddziaływań nie wzmacniają jego skutków.

10. Uzasadnienie proponowanego przez wnioskodawcę wariantu

Po analizie wariantu proponowanego przez wnioskodawcę, wariantu alternatywnego oraz racjonalnego wariantu najkorzystniejszego dla środowiska uznano, że najbardziej korzystnym dla środowiska jest wariant proponowany przez wnioskodawcę. Obszar, na którym planuje się realizację farmy PV, ze względu na silną antropopresję, charakteryzuje się niską różnorodnością przyrodniczą. Racjonalizacja zużycia energii, surowców i materiałów wraz ze wzrostem udziału wykorzystywanych zasobów odnawialnych jest zgodna z założeniami polityki energetycznej kraju oraz dążeniem do minimalizacji emisji gazów cieplarnianych oraz zanieczyszczeń powietrza. Zgodnie z zasadą zrównoważonego rozwoju, każda prowadzona działalność powinna być prowadzona w sposób nie powodujący degradacji naturalnych walorów przyrodniczych środowiska. Ze względów ekonomiczno-środowiskowych nie jest możliwa budowa obiektu budowlanego o zakresie mniejszym niż zaproponowano. Mając na uwadze doświadczenie z wizji lokalnych na innych obiektach, wokół tych obiektów możliwy jest rozwój flory i fauny. W przypadku wariantu zerowego, czyli zaniechania realizacji podmiotowej inwestycji, mamy do czynienia z niewykorzystaniem terenu, który nadaje się pod wytwarzanie energii elektrycznej. Instalacja produkująca energię elektryczną na omawianym terenie wpłynie pozytywnie zarówno na bezpieczeństwo energetyczne regionu, podniesie świadomość ekologiczną oraz spowoduje ograniczenie emisji szkodliwych gazów do atmosfery (m.in. tlenki węgla oraz azotu). W przypadku wnioskowanej inwestycji, w chwili gdy obiekt wkroczy w etap eksploatacji i przez okres ok. 25-30 zapewnione zostaną stałe, stabilne warunki siedliskowe, nie przewiduje się negatywnego oddziaływania na florę i faunę (w tym płoszenia).

Porównanie analizowanych wariantów ze względu na charakter inwestycji sprowadza się w zasadzie do analizy różnic w umocowaniu do gruntu konstrukcji pod panele PV, a tym samym wpływu inwestycji na głębę oraz poziomu emitowanego hałasu. Dokonywano wyboru pomiędzy dwoma

technologiami – wbijaniem stalowych słupów w grunt przy użyciu tzw. kafara lub mocowaniu ich w betonowych fundamentach.

Każda z tych technologii ma swoje wady i zalety w kontekście oddziaływania na środowisko. W przypadku Wariantu proponowanego przez Inwestora – wbijanie w grunt słupów przy użyciu samojezdnego kafara wprawdzie powoduje drgania, hałas i zapylenie – jednak bardzo krótkotrwałe (ok 1-2 tygodni).

W przypadku wariantu alternatywnego – betonowanie słupów – technologia ta pozwoliła by na wyeliminowanie hałasu i drgań (krótkotrwałych – ograniczonych do kilkunastu dni) nieuniknionych w przypadku „kafarowania”, to jednak ma znacznie silniejsze oddziaływanie na środowisko: następuje większa ingerencja w glebę (zamiast wąskiego otworu dużo większy odwiert), gabaryt fundamentu spowoduje zmniejszenie powierzchni czynnej biologicznie (co może wpłynąć na zmniejszenie zdolności retencyjnych), do realizacji inwestycji zużyte zostanie więcej materiałów i zaangażowanych środków technicznych – betoniarki, transport materiałów, beton, elementy montażowe (co dodatkowo zwiększy emisję gazów cieplarnianych), a w przypadku nieuniknionego w przyszłości (po wyeksploatowaniu farmy) demontażu instalacji i jej utylizacji również będzie wymagane zaangażowanie większych środków (kruszenie, wykopywanie, załadunek i wywożenie betonowego gruzu). Wystąpią też znacznie większe szkody w strukturze gleby i roślinności – zamiast niewielkich otworów po wyciągniętym stalowym pału znacznej wielkości „leje” po wykopanych fundamentach. Jest to zatem wariant mniej korzystny dla środowiska. Poniżej przedstawiono zestawienie porównawcze obu wariantów.

Za wyborem wariantu inwestycyjnego, jako najkorzystniejszego dla środowiska przemawia: mniejsza ingerencja w środowisko glebowe ze względu na brak zastosowanego fundamentu betonowego pod konstrukcję paneli.

Krótkotrwały wzrost emisji zanieczyszczeń do powietrza, w szczególności pyłów, spalin oraz hałasu związanego z etapem realizacyjnym przedsięwzięcia, jednak niezwykle krótki okres trwania prac realizacyjnych nie powinien powodować nadmiernej uciążliwości w tym zakresie.

Ogólny brak negatywnego oddziaływania na komponenty środowiskowe objęte potencjalnym oddziaływaniem, planowany projekt inwestycyjny jest przyjazny dla środowiska, posiada największy potencjał pośród odnawialnych źródeł energii (OZE) a przy tym cieszy się największą akceptacją społeczną, przedsięwzięcie nie będzie wpływać negatywnie na:

- ☐ obszary wodno-błotne oraz inne obszary o płytkim zaleganiu wód podziemnych,
- ☐ obszary wybrzeży,
- ☐ obszary górskie lub leśne,
- ☐ obszary objęte ochroną, w tym strefy ochronne ujęć wód i obszary ochronne
- ☐ zbiorników wód śródlądowych,
- ☐ obszary o krajobrazie mającym znaczenie historyczne, kulturowe lub archeologiczne,
- ☐ obszary o dużej gęstości zaludnienia, obszary przylegające do jezior,

- obszary ochrony uzdrowiskowej.

11. Opis metod prognozowania zastosowanych przez wnioskodawcę oraz opis przewidywanych znaczących oddziaływań planowanego przedsięwzięcia na środowisko.

Wszystkie prognozowane oddziaływania opierają o teoretyczną analizę i wstępną ocenę sumy kosztów w związku z zamierzeniem budowlanym. Podmiotowy obiekt budowlany ze względu na swoją charakterystykę od strony technicznej jest prosty w budowie a wszystkie komponenty są łatwo dostępne. Sam proces produkcji energii elektrycznej nie jest skomplikowany, opiera się o prosty proces konwersji energii słonecznej na elektryczną.

Analiza teoretyczna opierała się o:

- znormalizowane wartości podane w publikacjach branżowych (np. wartość hałasu);
- znormalizowane wartości progowe zanieczyszczeń, które można wprowadzać do środowiska;
- wizję lokalną;
- ślepy kosztorys inwestorski, które na obecnym etapie prac projektowych pozwala stwierdzić, czy pod względem ekonomicznym inwestycja będzie opłacalna;
- doświadczenie ekipy budowlanej w budowie tego typu obiektów;
- doświadczenie w nadzorze budowlanym nad tego typu obiektami.

Analiza oddziaływań inwestycji wynikająca z doświadczeń z eksploatacji istniejących inwestycji:

Na tym etapie powstaną znikome lokalne oddziaływania, których wielkość będzie pomijalnie mała:

- emisji hałasu (punkt 2.4.2)
- emisji pól elektromagnetycznych (punkt 2.4.3.)

Ww. oddziaływania nie przekroczą norm, z tego powodu podmiotowa inwestycja będzie bezpieczna dla środowiska naturalnego.

Analiza oddziaływań inwestycji wynikających z wykorzystania zasobów środowiska

Jedynym zasobem środowiska (o ile można go tak zaklasyfikować) będzie wykorzystanie światła słonecznego. Promieniowanie słoneczne zostanie wykorzystane do wytworzenia energii elektrycznej. Zmniejszenie wielkości promieniowania słonecznego wystąpi jedynie pod konstrukcjami wsporczymi paneli PV. Mimo wystąpienia cienia, pod powierzchnią paneli, ze względu na występowanie tzw. promieniowania rozproszonego będzie istnieć powierzchnia biologicznie czynna. Rozwój traw pod panelami będzie częściowo ograniczony – będzie porównywalny do rozwoju runa leśnego w młodym lesie liściastym.

Analiza oddziaływań inwestycji wynikających z emisji

Farma fotowoltaiczna, w kontekście ochrony środowiska pełni funkcję obiektu, który ma na celu wyeliminować emisję. Dzięki zastąpieniu produkcji energii elektrycznej przez podmiotowy obiekt w stosunku do konwencjonalnej elektrowni węglowej nastąpi uniknięcie wprowadzenia do atmosfery wielu szkodliwych substancji opisanych w pkt. 7 (wartości unikniętej emisji).

Informacja o strefach oddziaływania inwestycji

Jedynym trwałym oddziaływaniem na terenie inwestycji będzie potencjalne utrudnianie migracji dużych zwierząt, które nie będą w stanie pokonać ogrodzenia. Biorąc jednak pod uwagę lokalizację przedsięwzięcia na terenie otwartym, który nie jest preferowany przez większość zwierząt do migracji, a także możliwość ominięcia planowanej inwestycji przez te zwierzęta – projektowana farma fotowoltaiczna nie będzie stanowiła bariery migracyjnej dla dużych zwierząt. W wyniku realizacji inwestycji nie jest wymagane wyznaczania stref ochronnych, ponieważ zostaną dotrzymane dopuszczalne normy hałasu oraz pól elektromagnetycznych w środowisku.

W poniższej tabeli przedstawiono opis przewidywanych znaczących oddziaływań planowanego przedsięwzięcia na środowisko, obejmujący bezpośrednie, pośrednie, wtórne, skumulowane, krótko-, średnio- i długoterminowe, stałe i chwilowe oddziaływania na środowisko wynikające z istnienia przedsięwzięcia, wykorzystania zasobów naturalnych, emisji.

Tabela 2 Opis przewidywanych oddziaływań

	Charakterystyka oddziaływania	Występujące oddziaływania
Bezpośrednie	Wywołane poprzez realizację inwestycji, powstające podczas realizacji, eksploatacji oraz likwidacji inwestycji. Występują w tym samym czasie i miejscu, co inwestycja.	Przekształcenia terenu związane w powstaniem inwestycji oraz infrastruktury towarzyszącej.
		Lokalny i czasowy wzrost zanieczyszczeń powietrza związany z pracą silników pojazdów oraz maszyn roboczych na etapie realizacji i inwestycji.
		Podwyższenie poziomu hałasu w okresie realizacji oraz likwidacji przedsięwzięcia.
		Emisja odpadów w okresie budowy i likwidacji przedsięwzięcia.
Pośrednie	Związane ze skutkami mogącymi powstać w wyniku powstania inwestycji. W ich wyniku mogą nastąpić dodatkowe zmiany w środowisku, mogące wystąpić w innym miejscu lub późniejszym czasie.	Nieinwazyjne przekształcenie krajobrazu – z racji lokalnej topografii, jak również rodzaju, charakteru, lokalizacji oraz przyjętych działań mitygujących, planowane przedsięwzięcie nie wywrze istotnego negatywnego wpływu na lokalny krajobraz. Generowane przez nie w tym aspekcie oddziaływanie będzie przy tym w pełni odwracalne, a w kontekście ponadlokalnym nieistotne.
		Zmniejszenie zanieczyszczenia powietrza poprzez ograniczenie produkcji energii elektrycznej ze źródeł konwencjonalnych.

Wtórne	Skutki pośrednie, które wpływają na środowisko, populację, rozwój gospodarczy, zagospodarowanie przestrzenne oraz inne skutki ekologiczne.	W przypadku wnioskowanej inwestycji oddziaływania te ograniczą się do zmian w krajobrazie. Jednakże ze względu na lokalną topografię oraz rodzaj, charakter, lokalizację oraz przyjęte działania mitygujące, wnioskowane przedsięwzięcie nie wywrze istotnego negatywnego wpływu na lokalny krajobraz; farma PV z większej odległości będzie mało wyróżnialna w krajobrazie.
Skumulowane	Oddziaływania połączone ze skutkami innych działań.	Na terenie pod planowaną farmę fotowoltaiczną oraz w jej bezpośrednim sąsiedztwie nie istnieją i nie są planowane inne przedsięwzięcia – w szczególności farmy słoneczne, elektrownie wiatrowe oraz linie energetyczne – które mogłyby doprowadzić do kumulacji oddziaływań.
Krótkoterminowe	Istniejące na etapie budowy i likwidacji inwestycji, powodujące chwilowe zmiany w środowisku i ustępujące po zakończeniu tych etapów.	Lokalny i czasowy wzrost zanieczyszczeń powietrza związany z pracą silników pojazdów oraz maszyn roboczych na etapie realizacji i inwestycji.
		Podwyższenie poziomu hałasu w okresie realizacji oraz likwidacji przedsięwzięcia.
		Emisja odpadów w okresie budowy i likwidacji przedsięwzięcia.
Średnio i Długoterminowe	Oddziaływania, które będą utrzymywać się przez dłuższy czas, ale przestaną występować po zakończeniu okresu eksploatacyjnego.	Przekształcenie krajobrazu – z racji lokalnej topografii, jak również rodzaju, charakteru, lokalizacji oraz przyjętych działań mitygujących, planowane przedsięwzięcie nie wywrze istotnego negatywnego wpływu na lokalny krajobraz. Generowane przez nie w tym aspekcie oddziaływanie będzie przy tym w pełni odwracalne, a w kontekście ponadlokalnym nieistotne.
		Zmniejszenie zanieczyszczenia powietrza poprzez ograniczenie produkcji energii elektrycznej ze źródeł konwencjonalnych.
Stałe	Oddziaływania mające charakter stały, występujący w czasie eksploatacji farmy fotowoltaicznej.	Przekształcenie krajobrazu – z racji lokalnej topografii, jak również rodzaju, charakteru, lokalizacji oraz przyjętych działań mitygujących, planowane przedsięwzięcie nie wywrze istotnego negatywnego wpływu na lokalny krajobraz.
Chwilowe	Oddziaływania mające charakter chwilowy, będące nieregularne i sporadyczne.	Lokalny i czasowy wzrost zanieczyszczeń powietrza związany z pracą silników pojazdów oraz maszyn roboczych na etapie realizacji i inwestycji.
		Podwyższenie poziomu hałasu w okresie realizacji oraz likwidacji przedsięwzięcia.
		Emisja odpadów w okresie budowy i likwidacji przedsięwzięcia.

W poniższej tabeli przedstawiono zestawienie oddziaływań na środowisko wynikających z istnienia przedsięwzięcia, wykorzystywania zasobów środowiska oraz emisji.

Tabela 3 Zestawienie przewidywanych oddziaływań

Czynniki	Oddziaływanie								
	Krótkotrwałe	Długotrwałe	Odwracalne	Nieodwracalne	Pośrednie	Bezpośrednie	Stale	Chwilowe	Skumulowane
Zajęcie terenu		X	X			X	X		
Zmniejszenie pow. biologicznie czynnej		X	X			X	X		
Hałas	X		X			X		X	
Zanieczyszczenie powietrza	X		X			X		X	
Wytwarzanie odpadów	X		X			X		X	
Zmiany w krajobrazie		X	X		X		X		

12. Opis przewidywanych działań mających na celu unikanie, zapobieganie, ograniczenie lub kompensację przyrodniczą negatywnych oddziaływań na środowisko

Projektowana instalacja fotowoltaiczna nie będzie wpływać negatywnie i nie spowoduje pogorszenia warunków środowiskowych. Pojawiające się oddziaływania wystąpią jedynie w fazie realizacji przedsięwzięcia i będą się mieścić w granicy terenu inwestycji. Oddziaływania będą się mieścić w granicach dopuszczalnych poziomów dla poszczególnych komponentów środowiska. Szczególny nacisk będzie położony na zminimalizowanie oddziaływania na środowisko naturalne powstałych w fazie realizacji przedsięwzięcia.

Faza budowy

Przewiduje się tymczasowy i krótkotrwały wzrost:

- stężenia zanieczyszczeń powietrza atmosferycznego pyłami i gazami, powstałymi w trakcie transportu i montażu/budowy elementów składowych instalacji;
- poziomu hałasu, powstałego w skutek pracy maszyn, urządzeń oraz silników pojazdów.

Jednakże ze względu na dużą odległość od zabudowań, prace budowlane nie będą uciążliwe i ustaną po zakończeniu budowy.

Nie przewiduje się natomiast wpływu na:

- wartości przyrodnicze gleby i ziemi oraz na utrzymanie jej jakości;
- okoliczne terenu nie objęte zasięgiem oddziaływania podmiotowej inwestycji.

Planuje się wykonanie odpowiednich działań techniczno-organizacyjnych, które zostaną podjęte w celu ograniczenia ujemnego wpływu na środowisko przyrodnicze:

- dla ochrony powietrza przed emisją gazów: samochody transportowe będą spełniać wymagane prawem normy emisyjne;
- na placu budowy będą znajdować się środki mające na celu wstępne ograniczenie szkód wywołanych przypadkowymi wypadkami np. w celu ograniczenia skażenia gruntu poprzez oleje i paliwa należy zaopatrzyć się w sorbenty;
- prace budowlane będą wykonywane w godzinach 6-22, w celu ograniczenia emisji hałasu przez maszyny budowlane;
- w czasie prowadzenia prac ziemny zostanie zwrócona uwaga na zabezpieczenie wód podziemnych oraz powierzchniowych przed ewentualnym zanieczyszczeniem;
- ścieki sanitarno-bytowe, wytworzone w czasie etapów budowy oraz likwidacji inwestycji zostaną odebrane przez odpowiednie firmy zewnętrzne;
- składowanie oraz usuwanie odpadów zostanie wykonane selektywnie, zgodnie z zapisami w ustawie o odpadach, i wykonane przez wyspecjalizowaną firmę zewnętrzną, posiadającą odpowiednie pozwolenia.

Faza eksploatacji

Szacuje się, że instalacja będzie pracować bezawaryjnie nawet do 30 lat. Okresy bezawaryjnej pracy działania urządzeń są zapewnione przez producentów poszczególnych komponentów farmy fotowoltaicznej. W czasie normalnej pracy instalacji, urządzenia powinny działać z zagwarantowaną przez producenta wydajnością. Planuje się testy sprawdzające oraz przeglądowe, które będą służyć do oceny zużycia urządzeń, tak aby zapewnić ich prawidłową oraz bezawaryjną pracę. Od momentu jej uruchomienia nie przewiduje się pogorszeniu stanu środowiska przyrodniczego. Praca urządzeń elektroenergetycznych będzie polegać na przetwarzaniu prądu stałego na przemienny. W związku z ich pracą nie przewiduje się jakichkolwiek ponadnormatywnych oddziaływań na środowisko. Ewentualne odpady, jakie mogą powstać w czasie testów oraz sprawdzania urządzeń, zostaną przekazane odpowiedniej firmie zajmującej się ich odbieraniem. Oddziaływania planowanej inwestycji, jakie mogą się pojawić w fazie eksploatacji, będą się mieścić w granicach dopuszczalnych poziomów dla poszczególnych komponentów środowiska opisanych odpowiednimi normami oraz rozporządzeniami. W przypadku oddziaływania elektromagnetycznego:

- kable będą prowadzone w specjalnych trasach, w rurach osłonowych (np. RKUV), które dodatkowo zmniejszą poziom promieniowania magnetycznego;

- transformatory będą zabudowane w żelbetowych obudowach, które skutecznie zmniejszą promieniowanie magnetyczne do bezpiecznego poziomu na zewnątrz.

W przypadku emisji hałasu:

- urządzenia go wytwarzające zostaną ulokowane w takiej odległości od okolicznych terenów, aby poziom hałasu nie przekroczył wartości 38 dB, która to jest tzw. naturalnym tłem przyrody;
- urządzenie wytwarzające dźwięk zostaną oddalone od siebie na taką odległość, aby nie następowało wzmacnianie i propagacja fali dźwiękowej.

W przypadku możliwości wystąpienia przepięcia na instalacji (niebezpieczna zarówno dla ludzi jak i zwierząt), obiekt zostanie uziemiony oraz odgromiony. Zostanie zastosowany układ przepięciowy, a jeżeli będzie to konieczne – również styczniki przeciwporażeniowe.

Faza likwidacji inwestycji

W tym okresie, prace jakie wystąpią będą polegać na demontażu i wywozie poszczególnych elementów podmiotowej inwestycji. Oddziaływania, jakie wystąpią w tym czasie będą zbliżone do tych z okresu budowy. Po zakończeniu okresu eksploatacji, planuje się przywrócenie terenu do pierwotnego stanu.

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

Zgodnie z art. 143 Ustawy z dnia 27 kwietnia 2001 r. Prawo ochrony środowiska (Dz. U. z 2021 r. poz. 1973 z późn. zm.) technologia stosowana w nowo uruchamianych lub zmienianych w sposób istotny instalacjach i urządzeniach powinna spełniać wymagania, przy których określaniu uwzględnia się w szczególności:

1) stosowanie substancji o małym potencjale zagrożeń;

Spełnione – jedyną substancją, która może stworzyć zagrożenie jest olej w komorach transformatorów olejowych (o ile inwestor zdecyduje się na zakup tego typu transformatorów – możliwe jest również użycie transformatorów suchych żywicznych). Ilość oleju, która będzie się znajdowała w pojedynczej komorze to ok. 500 l, jednakże ze względów prawnych, każdy transformator musi obecnie posiadać misę olejową o pojemności większej niż ilość oleju w komorze transformatora. Nie przewiduje się wymiany oleju przez cały okres funkcjonowania podmiotowego obiektu;

2) efektywne wytwarzanie oraz wykorzystanie energii;

Spełnione – podmiotowa inwestycja będzie wytwarzać energię elektryczną z odnawialnego źródła jakim jest energia słoneczna. W ciągu roku przewiduje się, że podmiotowy obiekt zużyje na swoje potrzeby do 60 MWh energii – niecały 1% energii, którą wytworzy;

3) zapewnienie racjonalnego zużycia wody i innych surowców oraz materiałów i paliw;

Spełnione – charakter podmiotowej inwestycji nie przewiduje ciągłego zapotrzebowania na wodę o raz paliwa kopalniane. Woda będzie jedynie wykorzystywana na potrzeby mycia paneli, jednakże będzie ona dowożona beczkowozami. Mycie paneli będzie wykonywane ok. 3 razy do roku przy użyciu czystej wody, która wg. obowiązujących norm, po wykorzystaniu nie może być traktowana jako ściek. (Z paneli w trakcie mycia będzie usuwana warstwa kurzu oraz brudu. Taka mieszanina nie może zostać potraktowana jako ściek, ponieważ nie zawiera w sobie żadnych sztucznych związków chemicznych);

4) stosowanie technologii bezodpadowych i małoodpadowych oraz możliwość odzysku powstających odpadów;

Spełnione – podmiotowa inwestycja będzie wykonana w technologii bezodpadowej; zgodnie z pkt. 3 woda użyta do mycia paneli PV nie może być traktowana jako ściek;

5) rodzaj, zasięg oraz wielkość emisji;

Spełnione – podmiotowa inwestycja jest wykonana w technologii bezemisyjnej;

6) wykorzystywanie porównywalnych procesów i metod, które zostały skutecznie zastosowane w skali przemysłowej;

Spełnione – technologia, w której będzie budowana inwestycja jest obecnie powszechnie stosowana na całym świecie;

7) (uchylony)

8) Postęp naukowo - techniczny

Spełnione – w przypadku poszczególnych komponentów, z których będzie zbudowana inwestycja, postęp techniczny następuje w dość wolnym tempie (mowa tutaj o panelach fotowoltaicznych). Na dzień dzisiejszy możliwe jest uzyskanie modułów o sprawności do 20%. Szacuje się, że co roku sprawność modułów dostępnych na rynku wrasta o około 0,1%.

14. Odniesienie do celów środowiskowych wynikających z dokumentów strategicznych istotnych z punktu widzenia realizacji przedsięwzięcia

14.1. "Strategia Bezpieczeństwo Energetyczne i Środowiska, perspektywa do 2020" roku, w skrócie BEiŚ

- produkcja energii elektrycznej ze źródeł odnawialnych jakim jest energia słoneczna;
- realizacja projektu pomoże poprawić efektywności energetyczną oraz spełnić wymogi pakietu klimatycznego, do którego zobowiązało się Państwo Polskie poprzez wytwarzanie energii ze źródeł odnawialnych;
- realizacja projektu pomoże zwiększyć bezpieczeństwo energetyczne kraju, poprzez dywersyfikację źródeł produkujących energię;
- ograniczenie wpływu na środowisko elektrowni konwencjonalnych opalanych węglem.

14.2. Pakiet klimatyczno-energetycznym podpisanym 10 stycznia 2007

- redukcji ilości gazów cieplarnianych przynajmniej o 20% w 2020 r. w porównaniu do 1990 roku;
- zwiększenie udziału energii ze źródeł odnawialnych w zużyciu energii końcowej do 20% w 2020r;
- zwiększenie efektywności wykorzystania energii o 20% do 2020 r. w porównaniu do prognozy zapotrzebowania na paliwa i energię.

14.3. Krajowy plan na rzecz energii i klimatu na lata 2021-2030 (KPEiK)

- 7% redukcji emisji gazów cieplarnianych w sektorach nieobjętych systemem ETS w porównaniu do poziomu w roku 2005;
- 21-23% udziału OZE w finalnym zużyciu energii brutto (cel 23% będzie możliwy do osiągnięcia w sytuacji przyznania Polsce dodatkowych środków unijnych, w tym przeznaczonych na sprawiedliwą transformację), uwzględniając:
 - 14% udziału OZE w transporcie,
 - roczny wzrost udziału OZE w ciepłownictwie i chłodnictwie o 1,1 pkt. proc. średniorocznie;
 - wzrost efektywności energetycznej o 23% w porównaniu z prognozami PRIMES2007;
 - redukcję do 56-60% udziału węgla w produkcji energii elektrycznej.

15. Określenie, czy dla planowanego przedsięwzięcia konieczne jest ustanowienie obszaru ograniczonego użytkowania

Zgodnie z art. 145 Ustawy z dnia 27 kwietnia 2001 r. Prawo ochrony środowiska (Dz. U. z. 2021 poz. 1973 z późn. zm.), obszar ograniczonego użytkowania tworzony jest w przypadku, gdy w toku postępowania w sprawie oceny oddziaływania na środowisko, z analizy porealizacyjnej lub z przeglądu ekologicznego wynika, że pomimo zastosowania właściwych rozwiązań technicznych technologicznych bądź organizacyjnych nie mogą być dotrzymane standardy jakości środowiska poza terenem, do którego inwestor posiada tytuł prawny. Tworzenie obszarów ograniczonego użytkowania wprowadzono do systemu prawa ochrony środowiska celem umożliwienia realizacji inwestycji w przypadku, gdy przewidziane negatywne oddziaływanie na środowisko nie może być ograniczone do poziomów dopuszczalnych. W przypadku wnioskowanej inwestycji brak jest jakichkolwiek przesłanek dla ustanowienia obszaru ograniczonego użytkowania ze względu na brak generowania przez nią negatywnych oddziaływań na poszczególne komponenty środowiska oraz fakt, iż zasięg jej potencjalnego oddziaływania będzie mieścił się w granicach działki inwestycyjnej – konkludując, realizacja wnioskowanej inwestycji nie doprowadzi do przekroczenia standardów jakości środowiska poza terenem farmy fotowoltaicznej.

16. Monitoring porealizacyjny

Głównym celem przeprowadzenia monitoringu porealizacyjnego jest potrzeba zweryfikowania prognoz wpływu realizacji inwestycji na cenne elementy przyrody badanego obszaru, opisane w raporcie OOS. Polega on głównie na badaniu zmian i zaburzeń występujących w lokalnej przyrodzie pod wpływem powstałej inwestycji, z myślą o ewentualnym dostosowaniu jej charakterystyki technologicznej do warunków środowiska i potrzeb ochrony jego elementów. Monitoring ten jest zasadny głównie w przypadkach realizacji inwestycji, co do których istnieje mocne przypuszczenie bądź pewność, iż będą one ingerować w cenne elementy przyrody. W przypadku planowanej inwestycji, z uwagi na brak ryzyka wpływu na obszary chronione czy drożność korytarzy ekologicznych, czy też utratę cennych siedlisk gatunków chronionych, nie przewiduje się potrzeby prowadzenia monitoringu porealizacyjnego.

17. Analiza możliwych konfliktów społecznych

Zagadnienia związane z udziałem społeczeństwa w postępowaniu wydawania decyzji o środowiskowych uwarunkowaniach regulowane są w ustawie 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. 2022 poz. 1029 z późn. zm.). W przypadku planowanej inwestycji nie przewiduje się wystąpienia konfliktów społecznych. Uzasadnieniem takiego stanowiska jest m.in. fakt, iż przedsięwzięcie realizowane jest na terenach rolniczych. Planowane przedsięwzięcie nie będzie generować żadnych uciążliwości dla lokalnej społeczności, która na mocy ustawy OOS będzie poinformowana o jego realizacji. Należy zauważyć, że zastosowana technologia jest jedną z najbezpieczniejszych i najbardziej przyjaznych środowisku spośród rozwiązań służących

wytwarzaniu energii elektrycznej z odnawialnych źródeł energii (OZE). Wnioskowana farma fotowoltaiczna nie będzie emitować zanieczyszczeń i substancji szkodliwych, nie będzie generować odpadów ani hałasu, jak również nie będzie wymagała usuwania humusu ani ingerowania w grunt poza miejscami mocowania stołów ekspozycyjnych z gruntem. Ponadto, planowana inwestycja będzie oddalona od najbliższej zabudowy (ok. 94 m) i nie spowoduje na żadnym z etapów jej funkcjonowania negatywnego wpływu na zdrowie i życie ludzi. Nie będzie także miała wpływu na zdolności produkcyjne i możliwości racjonalnego gospodarowania terenów przyległych. Obszar inwestycji będzie odgrodzony od terenów przyległych siatką. Nie przewiduje się powiązań z innymi przedsięwzięciami, w szczególności kumulowania się oddziaływań obiektów znajdujących się na obszarze, na który będzie oddziaływać przedsięwzięcie.

Wnioski: W związku z powyższym, planowana farma fotowoltaiczna będzie w pełni ekologiczna i nie wpłynie na pogorszenie warunków mieszkaniowych w okolicy.

18. Propozycje monitoringu oddziaływania planowanego przedsięwzięcia

Etap realizacji

Na etapie realizacji przedsięwzięcia, w zakresie monitoringu oddziaływań będą prowadzone następujące czynności:

- ewidencja odpadów zgodnie z wymaganiami ustawy o odpadach;
- kontrolowanie sposobu przechowywania oraz składowania materiałów;
- prowadzenie prac zgodnie z wytycznymi prawa krajowego, norm polskich oraz wytycznych BHP.

Biorąc pod uwagę fakt, iż prace będą krótkotrwałe oraz będą miały znikomy wpływ na środowisko nie przewiduje się prowadzenia bardziej szczegółowego monitoringu oddziaływania planowanego przedsięwzięcia.

Etap eksploatacji

Podczas eksploatacji farmy fotowoltaicznej nie przewiduje się prowadzenia monitoringu środowiskowego. Zgodnie z rozporządzeniem Ministra Środowiska z dnia 30 października 2014 r. w sprawie wymagań w zakresie prowadzenia pomiarów emisji i ilości pobieranej wody (Dz.U. 2019 poz. 2455) w przypadku ocenianego przedsięwzięcia inwestor nie ma obowiązku prowadzenia monitoringu w zakresie:

- emisji substancji do powietrza atmosferycznego;
- emisji hałasu;
- ilości i jakości powstających ścieków;
- ilości pobieranej wody.

Nie przewiduje się również monitorowania jakości środowiska gruntowo – wodnego (w tym jakości gleb), jak również dopuszczalnych poziomów pól elektromagnetycznych w środowisku. Biorąc pod uwagę rodzaj, charakter oraz skalę przedsięwzięcia, jak również przyjęte działania mitygujące nie przewiduje się, by planowana farma fotowoltaiczna negatywnie oddziaływała na krajobraz. W związku ze stwierdzonym brakiem oddziaływania na obszary Natura 2000 nie występuje również konieczność prowadzenia specjalnych badań monitoringowych na obszary Natura2000. Dzięki zastosowanym działaniom mitygującym (brak stykającego się ogrodzenia pomiędzy inwestycją a innymi obiektami oraz wykonanie ogrodzenia z przestrzenia od poziomu terenu) nie zostanie zaburzona drożność migracji zwierząt. Na etapie eksploatacji przez lokalnego dystrybutora energii elektrycznej oraz krajową dyspozytornię mocy będzie prowadzony monitoring pracy instalacji. Będzie prowadzony również monitoring wizyjny farmy fotowoltaicznej, celem zapewnienia ochrony przed aktami wandalizmu lub kradzieżą.

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

Podczas opracowania niniejszego raportu oddziaływania na środowisko analizowanego przedsięwzięcia nie napotkano istotnych trudności wynikających z niedostatków techniki bądź luk we współczesnej wiedzy. Identyfikacja rodzaju i zakresu potencjalnego wpływu projektowanej farmy fotowoltaicznej na środowisko, jak również sposobu jego minimalizacji nie stwarza poważnych trudności z uwagi na wysoki stopień poznania tego typu zagadnień oraz dojrzałość tej technologii. Pewne nieznaczące trudności wynikają tylko i wyłącznie z braku niektórych szczegółów technicznych przedsięwzięcia na etapie sporządzania raportu.

20. Raport Podsumowujący oraz wnioski wynikające z Raportu Oddziaływania na Środowisko

Niniejszy pkt. został opracowany w celu podsumowania poszczególnych zagadnień przybliżonych w niniejszym raporcie oceny oddziaływania na środowisko. W ocenie osoby sporządzającej raport, w oparciu o wcześniej wymienione akty prawne oraz wizję lokalną terenu inwestycji, jak również inwentaryzację przyrodniczą, przedmiotowa inwestycja nie będzie negatywnie oddziaływać na środowisko. Wszelkie oddziaływania będą miały charakter krótkotrwały, odwracalny i będą się mieścić w granicach terenu przeznaczonego pod inwestycję. Krótkotrwały wzrost negatywnych oddziaływań wzrośnie jedynie w fazie realizacji oraz likwidacji przedsięwzięcia.

21. Streszczenie w języku niespecjalistycznym

1. Wstęp

Raport o oddziaływaniu na środowisko przedsięwzięcia pn. „Budowa farmy fotowoltaicznej o mocy do 6 MW wraz z niezbędną infrastrukturą techniczną na działce o nr ewidencyjnym 120 w obrębie Wyczechowo, gmina Somonino, powiat kartuski, województwo pomorskie” ma na celu analizę i ocenę oddziaływania inwestycji na stan powierzchni ziemi i gleby, wód powierzchniowych i podziemnych, warunki akustyczne, przyrodę ożywioną, dobra kultury, krajobraz, a także zdrowie i warunki życia mieszkańców rejonu inwestycji.

Zakres Raportu został określony w Postanowieniu Wójta Gminy Somonino z dnia 23.08.2023 r., znak: ZW1.6220.1.2023.TG i jest zgodny z art. 63 ust 1 oraz art. 66 ust. 3 ustawy z dnia 3 października 2008 r. o udostępnianiu informacji o środowisku, jego ochronie, udziale społeczeństwa w ochronie środowiska oraz ocenach oddziaływania na środowisko (Dz. U. z 2022 r. poz. 1029 z późn. zm.).

Celem planowanego przedsięwzięcia jest budowa farmy fotowoltaicznej, która wytwarzać będzie energię elektryczną przy wykorzystaniu odnawialnego źródła energii (OZE), jakim jest energia słoneczna.

2. Metodyka pracy

Analizy zostały wykonane w oparciu o metody, które standardowo wykorzystywane są w ocenach oddziaływania inwestycji na środowisko. Prace zostały oparte na informacjach i materiałach uzyskanych od Inwestora, służb ochrony środowiska i zabytków, władz lokalnych oraz szeregu materiałów kartograficznych i literaturowych. Przeprowadzono prace mające na celu analizę oddziaływań inwestycji na stan środowiska, a także zdrowie i warunki życia mieszkańców. W skład prac wchodziła inwentaryzacja przyrodnicza szaty roślinnej, siedlisk oraz fauny analizowanego terenu. Dokonano również waloryzacji krajobrazu z punktu widzenia założonych funkcji, jakie teren ten ma pełnić. Prognozę oddziaływań, które są unormowane prawnie (np. hałas) odniesiono do aktualnych aktów regulujących wspomniane oddziaływania. Opracowując Raport wykorzystano dostępne dane oraz wiedzę, które zostały przytoczone w Spisie Literatury.

3. Trudności wynikające z niedostatków techniki lub luk we współczesnej wiedzy napotkane przy sporządzaniu raportu

Raport został przygotowany w sposób wymagający odpowiedniej staranności, w zgodzie z obowiązującymi wymogami przepisów oraz właściwą praktyką. W raporcie podczas analizy napotkano na trudności związane m.in. z brakiem regulacji prawnych dotyczących wpływu instalacji fotowoltaicznych na krajobraz, środowisko oraz człowieka.

4. Opis planowanego przedsięwzięcia

Inwestycja, będąca przedmiotem oceny oddziaływania na środowisko, w całości zlokalizowana będzie na części działki nr 120, w obrębie Wyczechowo, gmina Somonino, powiat kartuski, województwo pomorskie. Zgodnie z wypisem z rejestru gruntów całkowita powierzchnia ww. nieruchomości wynosi ok. 60 651 m². Powierzchnia przeznaczona pod realizację wnioskowanego

przedsięwzięcia wyniesie do ok. 45 809 m². Planowane przedsięwzięcie polega na montażu modułów fotowoltaicznych jako obiektów wykorzystujących energię słoneczną do wytworzenia energii elektrycznej o mocy do 6 MW. Powierzchnia pomiędzy rzędami paneli pozostanie nieprzekształcona w wyniku realizacji przedsięwzięcia i pozostanie biologicznie czynna. Moduły fotowoltaiczne to urządzenia, w których następuje przemiana energii promieniowania słonecznego w energię elektryczną. Uzyskiwana w ten sposób energia elektryczna zostanie wprowadzona do sieci elektroenergetycznej. Przewidywany czas eksploatacji farmy fotowoltaicznej szacuje się na okres do 30 lat. Planowana elektrownia będzie bezobsługowa, niewymagająca budowy zaplecza socjalnego ani infrastruktury wodno-kanalizacyjnej. W trakcie jej eksploatacji nie będą powstawać odpady, z wyjątkiem ewentualnych, niewielkich ich ilości związanych z pracami konserwacyjnymi urządzeń technicznych. Odpady przekazywane będą specjalistycznym firmom posiadającym stosowne zezwolenia. Farma fotowoltaiczna nie będzie źródłem hałasu i zanieczyszczeń emitowanych do środowiska. Z uwagi na rodzaj przedsięwzięcia, oddziaływania będą miały zasięg lokalny – bez ryzyka transgranicznych oddziaływań. Ogniwa fotowoltaiczne nie oddziałują negatywnie na ludzi i zwierzęta, nie emitują hałasu, a wysokość urządzeń jest niewielka. Eksploatacja farmy fotowoltaicznej nie będzie wiązała się ze zużyciem znaczącej ilości wody oraz innych surowców oraz materiałów i paliw. Farma PV będzie wykorzystywać wyłącznie energię słoneczną i niewielkie ilości energii elektrycznej dla własnych potrzeb.

5. Charakterystyka środowiska przyrodniczego i kulturowego w rejonie przedsięwzięcia

Wszelkie prace terenowe, uzyskane dane i informacje stanowią podstawę do charakterystyki środowiska na terenie planowanego przedsięwzięcia. W oparciu o nie stwierdzono, że:

- Planowane działanie inwestycyjne nie znajduje się na obszarach podlegającym ochronie w myśl ustawy o ochronie przyrody
- Planowane przedsięwzięcie znajduje się na poza terenem korytarza ekologicznego. Za sprawą lokalizacji na terenie otwartym, pozbawionym zadrzewień, jak również dobrych praktyk budowlanych (odpowiednie wykonanie ogrodzenia zapewniającego możliwość migracji) – nie przewiduje się przerwania ani zakłócenia w funkcjonowaniu krajowych oraz lokalnych korytarzy migracji;
- Na opisywanym terenie przeznaczonym bezpośrednio na posadowienie paneli fotowoltaicznych nie występują chronione typy siedlisk przyrodniczych z Załącznika I Dyrektywy Siedliskowej, jak również gatunki grzybów, roślin i zwierząt z Załącznika II;
- Inwestycja położona jest poza obszarami góorskimi, leśnymi, obszarami stref ochronnych ujęć wód i obszarami ochronnych zbiorników wód śródlądowych, obszarami przylegającymi do jezior,

uzdrowisk i obszarów ochrony uzdrowiskowej oraz obszarami mających znaczenie historyczne i kulturowe.

6. Opis analizowanych wariantów

Rozdział ten zawiera opis wariantów planowanej inwestycji. Wariant zerowy, polega na niepodejmowaniu przedsięwzięcia. Wariant wybrany do realizacji powoduje minimalną ingerencję w środowisko gruntowe obszaru inwestycji, natomiast w wariantcie alternatywnym przyjęto zagospodarowanie tej samej powierzchni działki w dwóch różnych propozycjach umocowaniu do gruntu konstrukcji pod panele PV, a tym samym wpływu inwestycji na glebę oraz poziomowi emitowanego hałasu. Dokonywano wyboru pomiędzy dwoma technologiami – wbijaniem stalowych słupów w grunt przy użyciu tzw. kafara lub mocowaniu ich w betonowych fundamentach.

7. Oddziaływanie przedsięwzięcia w fazie budowy

Na podstawie analiz stwierdzono, że na etapie budowy inwestycja będzie oddziaływała na stan powietrza atmosferycznego i na klimat akustyczny w niewielkim stopniu i głównie w obrębie miejsca montażu modułów fotowoltaicznych, a oddziaływania te będą krótkoterminowe. Prace montażowe muszą być prowadzone z należytą starannością, przy użyciu w pełni sprawnego sprzętu, aby zapobiec incydentalnemu zanieczyszczeniu gruntu i wód.

8. Oddziaływanie przedsięwzięcia na środowisko w fazie eksploatacji

W tej części raportu rozpoznano oddziaływania na etapie eksploatacji elektrowni fotowoltaicznej. Stwierdzono ostatecznie, że:

- wszelkie działania w zakresie wpływu na stan powietrza atmosferycznego będą pozytywne,
- planowana inwestycja nie będzie uciążliwa dla środowiska i nie wystąpią przekroczenia dopuszczalnego poziomu hałasu na terenach zabudowy zagrodowej i innych chronionych akustycznie.

9. Analiza i ocena oddziaływania przedsięwzięcia na środowisko w trakcie likwidacji

Analizując oddziaływanie inwestycji na etapie likwidacji stwierdzono, że oddziaływanie przedmiotowej inwestycji będzie na tym etapie podobne do oddziaływań z etapu budowy. Będą to oddziaływania krótkotrwałe i powinny zakończyć się przywróceniem do stanu sprzed realizacji inwestycji.

10. Skutki dla środowiska w przypadku niepodejmowania przedsięwzięcia

W skali lokalnej niepodejmowanie ocenianego przedsięwzięcia nie spowoduje zmian krajobrazu na analizowanym terenie. Nie nastąpi również żadna ingerencja w środowisko gruntowe działki rolniczej. Jednakże z punktu widzenia środowiska w skali globalnej, brak realizacji przedsięwzięcia będzie miał oddziaływanie negatywne, poprzez wzrost wydobycia i wykorzystania na potrzeby produkcji energii elektrycznej kopalnych paliw konwencjonalnych (węgla kamiennego i

brunatnego). Spowoduje to zarówno przekształcenia w środowisku związane z wydobywaniem surowców jak również wzrost emisji zanieczyszczeń do powietrza związany ze spalaniem.

11. Oddziaływanie przedsięwzięcia na obszary Natura 2000

Biorąc pod uwagę rodzaj, charakter oraz skalę przedsięwzięcia, jak również przyjęte działania mitygujące nie przewiduje się, by planowana farma fotowoltaiczna znacząco oddziaływała na ww. formy ochrony przyrody, a także na najbliższe znajdujące się formy ochrony przyrody.

12. Potencjalne konflikty społeczne

Biorąc pod uwagę rosnącą świadomość ekologiczną społeczeństwa, nie powinny wystąpić konflikty społeczne. Teren przewidziany pod planowaną inwestycję, jak i działki sąsiadujące z nim nie charakteryzują się cennymi walorami krajobrazowymi. Część społeczeństwa, nieposiadająca szczegółowej wiedzy na temat potencjalnych oddziaływań elektrowni fotowoltaicznej, może czuć niepokój wynikający z budowy inwestycji w sąsiedztwie ich miejsc zamieszkania. Jednak przeprowadzona ocena pokazuje, że wszelkie standardy związane z oddziaływaniem na najbliższą zabudowę mieszkaniową oraz zdrowie i bezpieczeństwo ludzi zostaną zachowane. Zatem elektrownia fotowoltaiczna, planowana do realizacji, nie powinna być źródłem konfliktów społecznych.

13. Przewidywane działania zapobiegające, zmniejszające i kompensujące oddziaływanie przedsięwzięcia na środowisko

W celu ograniczenia oddziaływania na środowisko projektowanej elektrowni fotowoltaicznej zaleca się różne zadania o charakterze organizacyjnym, kontrolnym oraz inwestycyjnym, które mają na celu ochronę opisanych oraz potencjalnie zagrożonych komponentów środowiska. Większości z oddziaływań, które zostały stwierdzone w trakcie prowadzonej analizy można zapobiegać lub ograniczać. Dlatego w raporcie wskazano działania mające na celu minimalizację wpływu elektrowni fotowoltaicznych na środowisko. Prace montażowe muszą być prowadzone z należytą starannością, przy użyciu w pełni sprawnego sprzętu, aby zapobiec incydentalnemu zanieczyszczeniu gruntu i wód.

14. Oddziaływanie transgraniczne

Sprawdzenie możliwości oddziaływania na terytorium innych państw przez planowane przedsięwzięcie wynika z podpisanej przez Polskę Konwencji o ocenach oddziaływania na środowisko

w kontekście transgranicznym. W przypadku planowanej lokalizacji nie przewiduje się transgranicznego oddziaływania przedsięwzięcia polegającego na budowie elektrowni fotowoltaicznej.

15. Propozycje monitoringu środowiska

Z uwagi na charakter inwestycji oraz brak oddziaływań mogących w sposób znaczący oddziaływać na środowisko, nie przewiduje się potrzeby przeprowadzania monitoringu poszczególnych komponentów środowiska.

16. Porównania proponowanej technologii z technologią spełniającą wymagania, o których mowa w art. 143 prawa ochrony środowiska

Rozwiązania przyjęte w analizowanej koncepcji elektrowni fotowoltaicznej nawiązują do dobrych praktyk i są powszechnie stosowane w Europie i na świecie. Planowane do wykorzystania urządzenia są nowoczesne i spełniają najwyższe światowe standardy jakości i bezpieczeństwa w zakresie ochrony środowiska. Instalacje spełniają założenia dyrektywy Unii Europejskiej w zakresie odnawialnych źródeł energii.

Opis planowanego przedsięwzięcia jest zgodny z art. 61 ust. 1 ustawy z dnia 3 października 2008 r. o udostępnieniu informacji o środowisku i jego ochronie, udziale społeczeństwa w ochronie środowiska oraz o ocenach oddziaływania na środowisko (Dz. U. 2022 poz. 1029 z późn. zm.), uwzględniający uwarunkowania określone w art. 63 ust.1 ww. Ustawy.

22. Bibliografia

Ustawy:

1. 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. 2022 poz. 1029 z późn. zm.)
2. Ustawa Prawo ochrony środowiska z dnia 27 kwietnia 2001 (Dz. U. z 2021 r. poz. 1973 z późn. zm.)
3. Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 r. o ochronie przyrody (Dz. U. z 2022 r. poz. 916 z późn. zm.)
4. Ustawa z dnia 14 grudnia 2012 r. o odpadach (Dz. U. z 2022 r. poz. 699 z późn. zm.)
5. Ustawa z dnia 13 września 1996 r. o utrzymaniu czystości i porządku w gminach (Dz. U. z 2022 r. poz. 1297 z późn. zm.)
6. Ustawa z dnia 27 marca 2003 r. o planowaniu i zagospodarowaniu przestrzennym (Dz. U. 2022 r. poz. 503)
7. Ustawa z dnia 23 lipca 2003 r. o ochronie zabytków i opiece nad zabytkami (Dz. U. z 2022 r. poz. 840)
8. Ustawa z dnia 13 kwietnia 2007 r. o zapobieganiu szkodom w środowisku i ich naprawie (Dz. U. z 2020 r. poz. 2187)

9. Ustawa z dnia 10 kwietnia 1997 roku - Prawo energetyczne (Dz. U. z 2022 r. poz. 1385 z późn. zm.)
10. Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (Dz.U. 2021 poz. 2351 z późn. zm.)
11. Ustawa z dnia 20 lipca 2017 r. Prawo wodne (Dz.U. 2021 poz. 2233 z późn. zm.)
12. Ustawa z dnia 21 marca 1985 r. o drogach publicznych (Dz.U. 2022 poz. 1693 z późn. zm.)

Rozporządzenia:

13. Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 10 września 2019 r. w sprawie przedsięwzięć mogących znacząco oddziaływać na środowisko (Dz. U. z 2019 r. poz. 1839)
14. Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 14 czerwca 2007 r. w sprawie dopuszczalnych poziomów hałasu w środowisku (Dz. U. z 2014 r. poz. 112)
15. Rozporządzenie Ministra Zdrowia z dnia 17 grudnia 2019 r. w sprawie dopuszczalnych poziomów pól elektromagnetycznych w środowisku (Dz.U. z 2019 poz. 2448)
16. Rozporządzenie Ministra Klimatu z dnia 2 stycznia 2020 r. Środowiska z dnia 27 września 2001 r. w sprawie katalogu odpadów (Dz. U. z 2020 r. poz. 10)
17. Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 11 maja 2015 r. w sprawie odzysku lub unieszkodliwiania odpadów poza instalacjami i urządzeniami (Dz. U. z 2015 r. poz. 796)
18. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. z 2019 r. poz. 1065)
19. Rozporządzenie Ministra Rozwoju z dnia 29 stycznia 2016 r. w sprawie rodzajów i ilości substancji niebezpiecznych, których znajdowanie się w zakładzie decyduje o zaliczeniu go do zakładu o zwiększonym ryzyku albo zakładu o dużym ryzyku wystąpienia poważnej awarii przemysłowej (Dz. U. z 2016 r. poz.138)
20. Rozporządzeniem Ministra Środowiska z dnia 16 grudnia 2016 r. w sprawie ochrony gatunkowej zwierząt (Dz.U. z 2020 poz. 26)
21. Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 30 października 2014r. w sprawie wymagań w zakresie prowadzenia pomiarów emisji i ilości pobieranej wody (Dz.U. 2019 poz. 2455)

Inne akty prawne:

22. Dyrektywa 79/409/EWG Rady z dnia 2 kwietnia 1979 w sprawie ochrony dzikich ptaków (ze zmianami)
23. Dyrektywa 92/43/EWG Rady z dnia 21 maja 1992 r. w sprawie ochrony siedlisk przyrodniczych oraz dzikiej fauny i flory
24. Dyrektywa Rady 96/61/WE dotycząca zintegrowanego zapobiegania zanieczyszczeniom i ich kontroli z 24 września 1996 roku z późn. zm.
25. Dyrektywa 2009/28/WE Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 23 kwietnia 2009 r. w sprawie promowania stosowania energii ze źródeł odnawialnych zmieniająca i w następstwie uchylająca dyrektywy 2001/77/WE oraz 2003/30/WE

26. Dyrektywa 2008/50/WE Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 21 maja 2008 r. w sprawie jakości powietrza i czystszej powietrza dla Europy „CAFE”
27. Dyrektywa 2004/107/WE Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 15 grudnia 2004 r. w sprawie kadmu, rtęci, niklu i wielopierścieniowych węglowodorów aromatycznych w otaczającym powietrzu
28. Dyrektywa 2008/1/WE Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 15 stycznia 2008 r. w sprawie zintegrowanego zapobiegania zanieczyszczeniom i ich kontroli
29. Dyrektywa 2012/27/UE Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 25 października 2012 r. w sprawie efektywności energetycznej

Bibliografia:

30. Feychting M., Ahlbom A. Magnetic Fields and cancer In children residing near Swedish high-voltage Power lines, *Am J Epidemiol*, październik 1993 138(7); 467-81
31. Gardziejczyk W. Problem hałasu generowanego podczas robót drogowych na obszarach chronionych i na terenach zurbanizowanych, *Przegląd Budowlany*, 2/2010
32. Główny Urząd Statystyczny, *Energia ze źródeł odnawialnych w 2018 r.*, Warszawa 2019
33. Klugmann-Radziemska E., Ostrowski P., Lewandsowski W.M., Ryms M. Aspekty ekologiczne i ekonomiczne recyklingu krzemowych ogniw i modułów fotowoltaicznych. *Nafta – Gaz* Nr 6, 2010. Gdańsk, 2010
34. Koreleski K. Oddziaływanie napowietrznych linii energetycznych na środowisko człowieka, *Infrastruktura I ekologia terenów wiejskich* nr 2/2005 s. 47- 59
35. Marheineke T. Krewitt W., Neubarth J., Friedrich R., Voss A. – *Ganzheitliche Bilanzierung der Energie-und Stoffstrome von Energieversorgungstechniken*, Universitaet Stuttgart Institut fuer Energiewirtschaft und Rationelle Energieanwendung, IER Band 74, sierpień 2000
36. Muneer T., Asif M., Munawwaar S., Sustainable production of Solar electricity with particular reference to the Indian economy. *Renewable Sustainable Energy Review*, 2005, vol. 9, s. 443-473
37. Prognoza oddziaływania na środowisko Rozporządzenia Rady Ministrów w sprawie programu zawierającego zadania rządowe służące realizacji inwestycji celu publicznego w zakresie rozwoju sieci przesyłowych elektroenergetycznych, Warszawa lipiec 2010
38. Stiller J. (red.), *Oddziaływanie linii kablowych najwyższych napięć prądu przemiennego (AC) na środowisko*, Instytut Elektroenergetyki Politechniki Poznańskiej, Poznań, 2006.
39. Soliński I., Solińska M., *Ekologiczne podstawy systemu wspierania rozwoju energetyki odnawialnej*
40. Strupczewski A., Borysiewicz M., Tarkowski S., Radović U. – *Ocena wpływu wytwarzania energii elektrycznej na zdrowie człowieka i środowisko. Analiza porównawcza dla różnych źródeł energii*, Agencja Rynku Energii
41. Szuba M. (red.), *Linie i stacje elektroenergetyczne w środowisku człowieka*, Polskie Sieci Elektroenergetyczne S.A. Warszawa, 2005

42. Wróblewski Z., Szuba M., Habrych M., Określanie rozkładów pól elektromagnetycznych w otoczeniu linii elektroenergetycznych wysokiego napięcia na potrzeby ekspertyz ekologicznych, Energetyka i Ekologia, grudzień 2003.
43. Zmyślony M., Aniołczyk H., Oddziaływanie pól elektromagnetycznych na człowieka - metodyka prowadzenia badań i ocena wiarygodności ich wyników, Poznań, 27-29 października 2003 r. Gdańsk: EKO-KONSULT 2003
44. Studium Uwarunkowań i Kierunków Zagospodarowania Przestrzennego Gminy Somonino

23. Spis załączników

Załącznik 1. Oświadczenie kierownika zespołu

Załącznik 2. Postanowienie Wójta Gminy Somonino

Załącznik 3. Inwentaryzacja przyrodnicza

Załącznik 4. Wstępna koncepcja inwestycji

Załącznik 5. Tereny chronione akustycznie