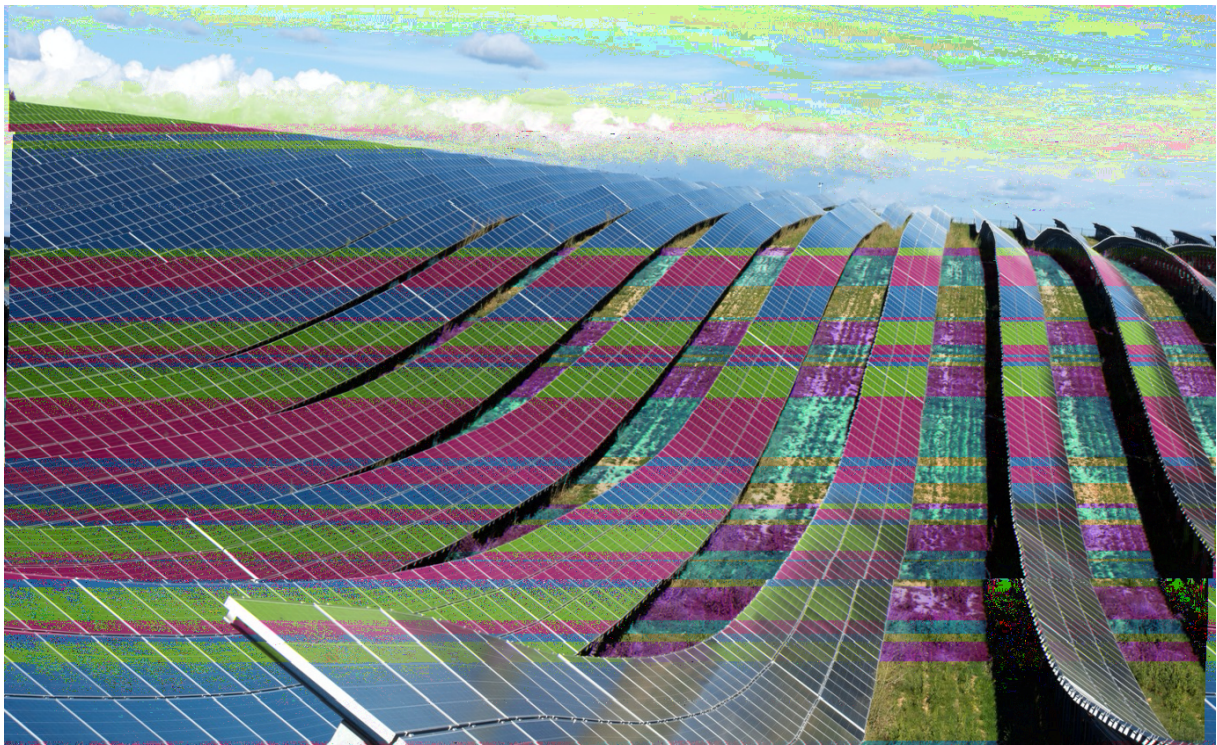


KARTA INFORMACYJNA PRZEDSIĘWZIĘCIA

Sporządzona zgodnie z art. 62a ustawy z dnia 3 października 2008 r. o udostępnianiu informacji o środowisku i jego ochronie, udziale społeczeństwa w ochronie środowiska oraz o ocenach oddziaływania na środowisko (tj. Dz.U. 2020 poz. 283 ze zm.)

Budowa farmy fotowoltaicznej wraz z infrastrukturą towarzyszącą na terenie obrębu Pinino, gm. Rogowo



Opracowała:
Anna Kośmicka

10.09.2021 r.

Spis treści

1. Rodzaj, cechy, skala i usytuowanie przedsięwzięcia	3
1.1. Położenie administracyjne	8
1.2. Położenie geograficzne	8
2. Powierzchnia zajmowanej nieruchomości, obiektu budowlanego oraz dotychczasowy sposób ich wykorzystywania i pokrycie nieruchomości szatą roślinną	8
2.1. Flora	11
2.2. Fauna	11
3. Rodzaj technologii	13
3.1. Obsługa komunikacyjna	17
3.2. Obszar oddziaływania inwestycji	17
4. Warianty przedsięwzięcia	18
5. Przewidywana ilość wykorzystywanej wody, surowców, materiałów, paliw oraz energii	19
5.1. Woda	19
5.2. Surowce	19
5.3. Zużycie energii	19
6. Rozwiązania chroniące środowisko	20
7. Rodzaj i przewidywana ilość wprowadzanych do środowiska substancji lub energii przy zastosowaniu rozwiązań chroniących środowisko	23
7.1. Emisja ścieków	24
7.2. Emisja gazów	25
7.3. Emisja hałasu	26
7.4. Emisja światła	26
7.5. Prądy konwekcyjne	27
7.6. Promieniowanie elektromagnetyczne	27
7.7. Oddziaływanie na glebę	28
7.8. Oddziaływanie na klimat i powietrze	29
7.9. Oddziaływanie na krajobraz	29
7.10. Oddziaływanie na florę i faunę	31
7.11. Wnioski	35
8. Oddziaływanie transgraniczne	35
9. Obszary podlegające ochronie na podstawie ustawy z dnia 16 kwietnia 2004 r. o ochronie przyrody oraz korytarze ekologiczne, znajdujących się w zasięgu znaczącego oddziaływania przedsięwzięcia	35
9.1. Wpływ przedsięwzięcia pod względem osiągnięcia celów środowiskowych zawartych w planie zagospodarowania wodami na obszarze dorzecza	38
9.2. Obszar ograniczonego użytkowania w rozumieniu przepisów ustawy z dnia 27 kwietnia 2001 r. Prawo ochrony środowiska (tj. Dz. U. z 2017 r. poz. 519 ze zm.)	42
10. Wpływ planowanej drogi na bezpieczeństwo ruchu drogowego w przypadku drogi w transeuropejskiej sieci drogowej	42
11. Przedsięwzięcia realizowane i zrealizowane, znajdujące się na terenie, na którym planuje się realizację przedsięwzięcia, oraz w obszarze oddziaływania przedsięwzięcia lub których oddziaływania mieszczą się w obszarze oddziaływania planowanego przedsięwzięcia – w zakresie, w jakim ich oddziaływania mogą prowadzić do skumulowania oddziaływań z planowanym przedsięwzięciem	42
12. Ryzyko wystąpienia poważnej awarii lub katastrofy naturalnej i budowlanej	42
13. Przewidywana ilość i rodzaj wytwarzanych odpadów oraz ich wpływ na środowisko	43
14. Prace rozbiórkowe dotyczące przedsięwzięć mogących znacząco oddziaływać na środowisko	44

1. Rodzaj, cechy, skala i usytuowanie przedsięwzięcia

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

W ramach robót inwestycyjnych planuje się następujące działania:

- Utwardzenie zjazdu na działki inwestycyjne z istniejącej, publicznej drogi dojazdowej.
Obecny zjazd na działki rolne nie są utwardzone i służą maszynom rolniczym. Każdy z nich zostanie utwardzony kruszywem drogowym, aby zapewnić wjazd pojazdom w każdych warunkach atmosferycznych i o każdej porze roku. Dojazd do miejsca inwestycji jest utwardzony i przygotowany.
- Budowa alei serwisowych, wewnętrznych.
Do obsługi serwisowej będą wykorzystywane samochody osobowe lub dostawcze o masie do 3,5 t. Aby zapewnić stałą pracę farmy fotowoltaicznej w okresie pełnego roku niezbędne będzie przygotowanie alei serwisowych po których będą poruszać się samochody.
- Budowa placu montażowego i postojowego.
Na potrzeby rozładunku materiałów podczas budowy zostanie przygotowany tuż za wjazdem na działkę plac postojowy i montażowy. Tu będzie prowadzony rozładunek podczas budowy i zaplecze budowy.
- Budowa skręcanych ram podtrzymujących ogniwa fotowoltaiczne.
Będzie to lekka konstrukcja przestrzenna z metalowych elementów posadowiona bezpośrednio w gruncie, bez użycia fundamentowania betonowego (słupki stalowe wciśnięte w grunt).
- Montaż ogniw fotowoltaicznych wraz z wymaganym oprzyrządowaniem zamontowanym pod panelami na stalowych konstrukcjach.
Ten etap prac odbywa się przy pomocy elektronarzędzi (wkrętarki, wiertarki). Panele przenoszone są na stoły ręcznie i bezpośrednio montowane przy pomocy odpowiednich uchwytów i mocowań. W skład urządzeń wejdą między innymi inwertery/falowniki w liczbie maksymalnej 30 sztuk. Transformatory w kontenerowej stacji transformatorowej w liczbie maksymalnie trzech sztuk. Liczba ogniw fotowoltaicznych wyniesie maksymalnie 3,5 tys. szt. ich jednostkowa moc to minimum 400 Wp. Łączna moc całej farmy fotowoltaicznej to maksymalnie 4 MW. Odstępy między rzędami minimum 4 metry.
- Ułożenie podziemnych linii kablowych w wykopach, którymi przesyłana będzie energia elektryczna z poszczególnych sekcji farmy do stacji transformatorowych, gdzie prąd będzie przetwarzany do napięcia zgodnego z napięciem istniejącej sieci napowietrznej, do której będzie przesyłany.



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



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

- Instalacja niezbędnej infrastruktury energoelektronicznej regulującej i przetwarzającej wyprodukowaną energię elektryczną.
 Wszelkie przewody elektryczne przesyłające energię z poszczególnych sekcji prowadzone są wewnątrz pustych konstrukcji stalowych lub pod ziemią w wykopach. Nie ma możliwości narażenia na porażenie energią elektryczną z pracującej farmy słonecznej. Światłowody służące do komunikacji z poszczególnymi panelami fotowoltaicznymi czy sekcjami prowadzone są pod konstrukcją samych paneli do instalacji, która przetwarza dane i umożliwia komunikację z farmą. Pracę farmy można śledzić on-line, stopień wykorzystania energii, aktualną ilość produkowanej energii, warunki atmosferyczne.
- Montaż gotowych kontenerowych stacji. Kontenerowa stacja to prefabrykowany z kilku elementów niewielki budynek. Zostaje posadowiony na gruncie bez fundamentowania. Zazwyczaj złożony z trzech elementów, które zdejmowane są bezpośrednio z samochodu w docelowe miejsce. Najpierw betonowa podstawa, następnie ściany. Wówczas poprzez HDS do wnętrza transformator i na końcu dach. Do obsługi tego typu instalacji będą zamontowane maksymalnie 2 obiekty tego typu.
- Budowa ażurowego ogrodzenia o wysokości do 2,20 m.
 Cała farma zostanie ogrodzona. Montaż ażurowego ogrodzenia bez podmurówki, aby pod ogrodzeniem (min. 20 cm) zwierzęta mogły swobodnie się przemieszczać. Na planowanej farmie fotowoltaicznej nie planuje się montażu stałego, całonocnego oświetlenia. Możliwe będzie punktowe oświetlenie, montowane na rogach farmy i przy bramie wjazdowej uruchamiane na czujnik ruchu. Będzie on zamontowany i ustawiony w taki sposób, aby reagował wyłącznie na człowieka. Teren będzie oświetlony na kilkanaście metrów od lampy i wyłączał się kilka minut po ustaniu ruchu. Farma będzie objęta nadzorem, monitoringiem firmy specjalizującej się ochroną mienia. Takie rozwiązanie minimalizuje potencjalne ryzyko wtargnięcia osób niepożądanych na teren farmy. W związku z tym oświetlenie będzie pełnić rolę prewencyjną i do jego włączenia będzie dochodzić sporadycznie.
- Uruchomienie elektrowni fotowoltaicznej.
 Uruchomienie farmy fotowoltaicznej polega na podłączeniu i zsynchronizowaniu wszystkich paneli fotowoltaicznych do sieci elektroenergetycznej. Jej uruchomienie odbywa się za zgodą regionalnej dyspozytorni mocy, która kontroluje jej pracę podobnie jak pracę wszystkich urządzeń podłączonych do systemu elektroenergetycznego. W przypadku zakłóceń wprowadzanych do sieci w postaci odmiennego napięcia czy częstotliwości wszystkie instalacje zostają odłączone od pracującej sieci. Farmy fotowoltaiczne nie stanowią tutaj wyjątku.

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



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



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



Fot. 5. Farma fotowoltaiczna za ażurowym ogrodzeniem. Z lewej strony widać fragment kontenerowej stacji transformatorowej. Zdjęcie www.solgen.pl.

Zgodnie z art. 63 ust. 1 ustawy z dnia 3 października 2008 r. o udostępnianiu informacji o środowisku i jego ochronie, udziale społeczeństwa w ochronie środowiska oraz o ocenach oddziaływania na środowisko (tj. Dz. U. 2020 poz. 283 ze zm.) obowiązek przeprowadzenia oceny oddziaływania przedsięwzięcia na środowisko dla planowanego przedsięwzięcia stwierdza w drodze postanowienia Wójt Gminy Rogowo jako organ właściwy do wydania decyzji o środowiskowych uwarunkowaniach.

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

Dla przedmiotowego terenu nie obowiązuje akt prawa miejscowego

1.1. Położenie administracyjne

Lokalizacja przedsięwzięcia: powiat rypiński, gmina Rogowo, obręb: Pinino, na działkach o numerze ewidencyjnym 145 i 146 (**ryc. 1**). Powierzchnia działek przeznaczonych pod inwestycję wynosi 5,24 ha, składa się z gruntów rolnych oznaczonych w ewidencji gruntów jako grunty klasy V i VI. Planowana inwestycja zlokalizowana będzie na terenach rolnych, czynnie zagospodarowanych pod uprawę roślin jednorocznych.

1.2. Położenie geograficzne

Obszar projektowanej farmy fotowoltaicznej, położony jest w mezoregionie Pojezierze Dobrzyńskie makroregionie Pojezierze Chełmińsko-Dobrzyńskie oraz podprovincji Pojezierza Południowobałtyckie.

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

Przedsięwzięcie planuje się zrealizować na terenie o powierzchni ok. 5,24 ha, gdzie przeważająca część będzie zajmowana pod lekką, przestrzenną konstrukcję, bez betonowego fundamentowania. Pomiędzy konstrukcjami pozostawiony będzie dostęp do instalacji – dojścia i dojazdy. Na terenie inwestycji zostanie przygotowany utwardzony plac maksymalnie 1000 m², gdzie będzie zaplecze budowy i miejsce postojowe dla pojazdów serwisowych. Pod konstrukcją fotowoltaiczną pozostanie nienaruszony grunt, który z biegiem kolejnych sezonów wegetacyjnych będzie porastany typową roślinnością jaka pojawia się na nieużytkach lub łąkach zbliżonych do naturalnych. Powierzchnia stacji kontenerowych, transformatorowych zajmie maksymalnie 100 m², pozostała część, poza wjazdem na działkę będzie terenem półprzepuszczalnym, biologicznie czynnym, nawet pod panelami będą tereny zielone.

Teren lokalizacji przedsięwzięcia wraz z otoczeniem użytkowany jest rolniczo, podobnie jak ma to miejsce na działkach sąsiednich. Prowadzona jest tutaj uprawa roślin jednorocznych – głównie zbóż. Podczas realizacji inwestycji nie dojdzie do wycinki drzew i krzewów. Na terenie objętym wnioskiem nie ma chronionych gatunków roślin, w całości teren objęty farmą jest zagospodarowany i poddawany corocznej uprawie.

Usytuowanie przedmiotowego przedsięwzięcia względem:

- Obszarów wodno-błotnych oraz innych obszarów o płytkim zaleganiu wód podziemnych – działki inwestycyjne położone są poza terenami charakteryzującym się płytkim zaleganiem wód podziemnych. Nie ma tu ujęć wody, podziemnych zbiorników, obszarów ochronnych ujęcia wody.

- Obszarów wybrzeży – minimalna odległość projektowanej farmy PV od brzegu Morza Bałtyckiego wynosi ponad 150 km.
- Obszarów leśnych – planowana inwestycja leży w odległości ok. 80 m od niewielkiego śródpolnego lasu położonego na zachód. Zwarty, duży kompleks leśny położony jest w odległości ponad 0,5 km na północny zachód i północ.
- Obszarów objętych ochroną – planowana inwestycja położona jest daleko od obszarów chronionych. Najbliższy z nich znajduje się w odległości ponad 3 km.
- Obszarów, na których standardy jakości środowiska zostały przekroczone – lokalizacja przedsięwzięcia planowana jest poza obszarami, na których standardy jakości środowiska zostały przekroczone.
- Obszarów o krajobrazie mającym znaczenie historyczne, kulturowe lub archeologiczne – teren lokalizacji przedsięwzięcia położony jest poza obszarami wpisanymi do rejestru zabytków i poza obszarami stref ochrony konserwatorskiej. Na obszarze lokalizacji przedsięwzięcia nie występują stanowiska archeologiczne.
- Obszarów przylegających do jezior, rzek i innych zbiorników wodnych – na terenie lokalizacji przedsięwzięcia nie występują jeziora i stawy, oczka wodne. W odległości ok. 120 metrów przepływa niewielki ciek – Ruziec. Najbliższe jezioro położone jest w odległości ponad ok. 1,5 km Jez. Żółte.



Ryc. 1. Lokalizacja inwestycji.

2.1. Flora

Działki objęte wnioskiem pod projektowaną farmę fotowoltaiczną pod względem geobotanicznym znajdują się na terenie pól, wykorzystywanych czynnie rolniczo. Jest to pole uprawne, gdzie corocznie uprawia się zboża. Sąsiednie tereny to także w większości pola uprawne. Są tu także liczne zadrzewienia, niewielkie rozproszone remizy przy oczkach wodnych, w których częściowo po opadach jest woda. Są także pastwiska i łąki kośne. Dalej rozproszona zabudowa wsi. Niemalże w bezpośrednim sąsiedztwie po północnej stronie znajduje się niewielkie pastwisko i fragment łąki.

Na podstawowe typy jednostek roślinnych w rejonie terenu lokalizacji przedsięwzięcia składają się:

- agrocenozy;
- lasy;
- roślinność synantropijna chwastów ruderalnych terenów porolnych – są to zbiorowiska niestabilne, rozwijające się na siedliskach zmienionych antropogenicznie;
- roślinność ruderalna;
- pojedyncze drzewa;
- ogrody przydomowe.

2.2. Fauna

Płazy i gady – na terenie inwestycji nie ma oczek wodnych stanowiących dogodne miejsca dla płazów, nie ma okresowych, płytkich rozlewisk. Jest natomiast rów, w którym przez cały rok jest woda. W sąsiedztwie są oczka wodne, częściowo wysuszone, ale po padach we wszystkich znajduje się woda. Są to doskonałe miejsca dla żab zielonych *Rana esculenta complex*. Ich obecność stwierdzono przy rowie jak i w dwóch oczkach wokół 200 metrów od działek oraz przy cieku Ruziec, na wschód od działek. Obecnie teren inwestycji nie stanowi żadnej wartości dla tych zwierząt. Pola uprawne są dla płazów niczym innym jak fragmentacją siedlisk. Podczas prac polowych są dla nich również śmiertelnym zagrożeniem. Zamiana tych pól na łąkę pomiędzy oczkami wodnymi będzie bardzo korzystna. Odwróci fragmentację, zapewni im duży obszar dogodnych i bezpiecznych siedlisk. Znajdą tu one schronienie i pożywienie a sama instalacja nie będzie dla nich ani przeszkodą, ani zagrożeniem. Trwały użytek zielony połączy oczka wodne istniejące jeszcze łąki i pastwiska a także cieki wodne. Będzie to bardzo korzystne zjawisko dla płazów. Będą mogły się bezpiecznie przemieszczać pomiędzy stanowiskami.

Teren pól uprawnych nie jest dogodnym siedliskiem także dla gadów. W bezpośrednim sąsiedztwie nie ma lasów, są nieco dalej. Jest to odległość skąd w przyszłości mogłyby się przemieszczać. Nie stwierdzono ich obecności tutaj, ale obecnie nie ma dla nich dogodnych terenów więc ich obserwacje mogą mieć, póki co charakter przypadkowy. Farma słoneczna w okresie eksploatacji może stać się atrakcyjnym terenem głównie dla jaszczurek, które są obserwowane w monitoringach poinwestycyjnych niektórych inwestycji. Niska roślinność,

alejki wyłożone kruszywem i brak ingerencji człowieka pozytywnie wpływa na te zwierzęta. Dodatkowo tereny ogrodzone stanowią bezpieczne siedliska, wolne od drapieżników naziemnych, będących głównym naturalnym wrogiem tych zwierząt (koty, lisy, psy).

Ptaki – teren planowanej inwestycji to niewielki obszar rolny. Miejsce lęgowe wyłącznie dla skowronka *Alauda arvensis* (stwierdzono 2 pary). Przy rowie stwierdzono lęgi trznadla, *Emberiza citrinella*, kapturki *Sylvia atricapilla*, szpaka *Sturnus vulgaris*, mazurka *Passer montanus*, łozówki *Acrocephalus palustris*, grzywacza *Columba palumbus*. W sąsiedztwie działek stwierdzono także lęgi skowronków. Pastwisko i łąka na północ był lęgowiskiem dla pary trznadla *Emberiza citrinella*, łozówki *Acrocephalus palustris* i pokląskwy *Saxicola rubetra*. Bezpośrednio teren inwestycji nie jest atrakcyjny dla ptaków. Bardzo ubogi, przesuszony i niewyróżniający się niczym na tle podobnych gruntów ornych, ani ukształtowaniem terenu ani uprawą. Zmiana zagospodarowania działek na farmę fotowoltaiczną, z pozostawionymi terenami zielonymi o charakterze zbliżonym do naturalnej łąki, będzie bardziej atrakcyjna i dla większej ilości gatunków niż obecne pole. Będzie to miejsce lęgowe dla wielu gatunków, ale także będą mogły tu żerować ptaki wróblowe lęgowe w okolicy. Zbierać nasiona i owady, których obecnie nie ma na terenie objętym wnioskiem. Ich żerowiska zostaną powiększone, będą położone bliżej, trwałe, bo zagospodarowane przez wiele sezonów i przez cały okres lęgowy. Dla ptaków żerujących czy polujących na obszarze farmy instalacje nie będzie stanowiła jakiegokolwiek zagrożenia i bariery w poruszaniu się. Obszar pozbawiony naziemnych drapieżników, nie będzie poddawany pracom polowym, stanowi atrakcyjne siedlisko dla gryzoni przez co stanie się atrakcyjny także dla ptaków drapieżnych.

W okresie migracji czy zimowania ten niewielki obszar nie ma dla ptaków dużego znaczenia. Jeśli zostanie zamieniony na farmę fotowoltaiczną z większą bioróżnorodnością będzie on bardziej atrakcyjny podczas migracji i zimowania dla wróblaków i ptaków żywiących się gryzoniami.

Ssaki – bezpośrednio na terenie planowanej inwestycji nie ma siedlisk wykorzystywanych przez nietoperze zarówno w okresie zimowania jak i rozrodu (zabudowania, bunkry). Nie ma także liniowych elementów krajobrazu służących do przemieszczania, które byłyby zniszczone. Zadrzewienia przy rowie jako liniowa struktura w krajobrazie są wykorzystywane przez nietoperze. Obecnie pola wokół niego nie mają dużej wartości, nie ma tu owadów.

Po wprowadzeniu użytku zielonego, zwiększy się bioróżnorodność. Działki staną się bardziej atrakcyjna, dla nietoperzy. Będą wykorzystywane jako atrakcyjne żerowisko.

Działki nie są położone na terenie korytarzy ekologicznych. Najbliższy korytarz leży ponad 4,5 km w kierunku wschodnim. Pomiędzy jest ogromna przestrzeń, którą duże zwierzęta mogą swobodnie się przemieszczać. Działki inwestycyjne od korytarza ekologicznego dzieli tak duża odległość, że planowana inwestycja nie wpłynie na jego funkcjonowanie. Inwestycja w całości będzie ogrodzona, bez podmurówki, aby małe zwierzęta mogły się swobodnie przemieszczać przez teren farmy. Duże będą ją omijać, ale wokół nie brak wolnej przestrzeni. Zwierzęta w

wyniku realizacji inwestycji nie będą narażone na kolizje migrując przez drogi szybkiego ruchu czy linie kolejowe.

3. Rodzaj technologii

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

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

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

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

Moc modułu zależy od ilości wbudowanych w niego fotoogniwi oraz od powierzchni czynnej modułu. Ogniwa znajdują się pomiędzy dwiema foliami EVA zabezpieczającymi przed działaniem czynników zewnętrznych. Od strony zewnętrznej dodatkową warstwę ochronną stanowi tafla niskożelazowego, hartowanego szkła. Jego specjalna struktura poprawia przepuszczalność fotonów promieniowania słonecznego, minimalizując odbicie promieniowania słonecznego od szkła. Folia tylna ma za zadanie zwiększenie odporności

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

modułu na warunki atmosferyczne i uszkodzenia mechaniczne. Moduł zabudowany jest w ramie aluminiowej. Projektowana farma fotowoltaiczna we składać się będzie z zespołów modułów fotowoltaicznych o mocy minimalnej 400 Wp montowanych horyzontalnie pod kątem ok. 20-45°, podzielonych na sekcje. Zastosowane panele będą współpracowały z inwerterami. Łączna moc projektowanych elektrowni może wynieść do 4 MW. Całość instalacji – zespoły modułów fotowoltaicznych i inne urządzenia niezbędne do pracy elektrowni słonecznej będzie umieszczona na lekkiej, przestrzennej konstrukcji z elementów stalowych i aluminiowych (o wysokości do ok. 4 m) posadowionej bezpośrednio w gruncie, bez użycia fundamentowania betonowego (słupy stalowe wciśnięte w grunt).

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

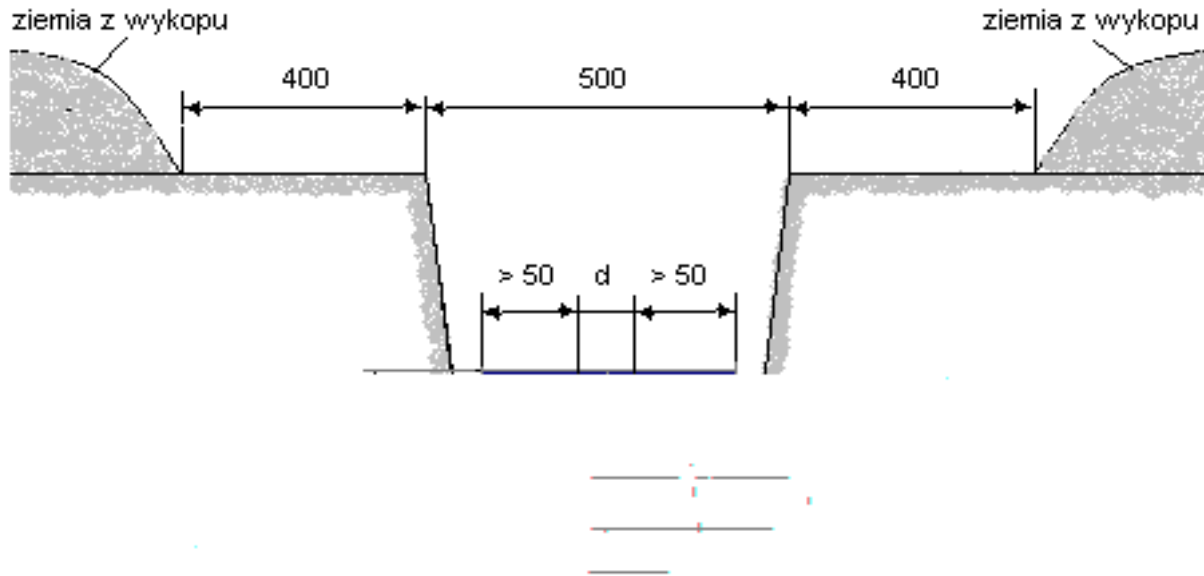
Przewiduje się montaż olejowych transformatorów zamkniętych w stacjach kontenerowych – transformatorowych posadowionych na prefabrykowanej podstawie, bez konieczności betonowania na miejscu. W celu uniknięcia przedostania się oleju lub cieczy izolacyjnej do środowiska wodno-gruntowego na wypadek awarii,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

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

Tego typu transformatory, stacje transformatorowe używane są powszechnie. Widuje się je często także w miastach, posadowione w różnych miejscach jako niewielkie budynki wkomponowane w otoczenie. Niewiele osób ma świadomość ich istnienia mimo bliskiego sąsiedztwa. Na potrzeby całej inwestycji możliwa jest instalacja maksymalnie czterech stacji, służących jako transformatorowe i rozdzielnice. Liczba inwerterów maksymalnie 15 szt.

Okablowanie – instalacja będzie się składać z linii kablowej służącej do przesyłu energii elektrycznej do sieci energetycznych zewnętrznych oraz wewnętrznych ciągów kablowych. Linia kablowa jest układana na głębokości minimum 0,5 m w gruncie. Nie wymaga stosowania

ciężkiego sprzętu do wykonywania wykopów a niewielkiej minikoparki. Część okablowania może być umieszczona w pustych elementach stalowej konstrukcji modułów fotowoltaicznych.



Ryc. 2. Rów kablowy - Kabel przykryty folią z tworzywa sztucznego (wymiary podane w mm).

Podziemna linia kablowe ułożone będą w przygotowanym wykopie, na warstwie piasku o grubości co najmniej 10 cm (**ryc. 2**). Do oznakowania kabli o napięciu powyżej 1 kV używa się foli czerwonej.

System chłodzenia urządzeń farmy fotowoltaicznej

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

Transformatory nie wymagają chłodzenia. Nie przewiduje się montażu żadnych wentylatorów, dmuchaw do chłodzenia instalacji czy transformatorów. W związku z powyższym nie będą one również generować hałasu uciążliwego dla otaczającego środowiska. Niewielkie inwertery nie przekroczą 50-75 dB w miejscu ich lokalizacji. Mają one w sobie niewielkie wentylatory. Wentylatory te są podobne do tych stosowanych w urządzeniach AGD, choćby lodówkach czy zamrażarkach znajdujących się niemalże w każdym gospodarstwie domowym. Nie generują one hałasu, który może przekraczać dopuszczalne normy. Inwertery będą rozproszone na

terenie całej farmy, nie będą zlokalizowane razem. Dodatkowo należy pamiętać, iż farmy fotowoltaiczne nie pracują w nocy, gdzie normy hałasu są jeszcze bardziej restrykcyjne. W sąsiedztwie nie ma elektrowni wiatrowych i instalacja nie będzie w sposób skumulowany wpływać na emisję hałasu, doprowadzając do przekroczenia norm. Źródło dźwięku będzie położone nisko. Najbliższa zabudowa o charakterze zagrodowym będzie położona w odległości ok. 85 metrów od farmy. Od źródła dźwięku w postaci transformatorów czy inwerterów o ponad 100 metrów. To odległość wystarczająca, aby zachować wszelkie normy.

Zagospodarowanie terenu

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

Przewiduje się ogrodzenie obszaru inwestycji ogrodzeniem ażurowym o maksymalnej wysokości 2,20 m. W skład inwestycji i ogrodzenia wchodzi również monitoring wizyjny zapewniający całodobową obserwację (rejestrację) terenu zajętego przez panele PV (np. 4 kamery umieszczone w narożnikach ogrodzenia o dobrej rozdzielczości). Przewiduje się punktowe oświetlenie reagujące na ruch. Włączane i wyłączane automatycznie a ustawione w taki sposób, aby nie reagowało na zwierzęta a jedynie obecność człowieka.

Drogi:

Brak nawierzchni utwardzonych poza projektowaną konstrukcją oraz kontenerami, dojścia i dojazdy do projektowanego obiektu częściowo utwardzone i półprzepuszczalne.

Sieci infrastruktury technicznej:

- a) zaopatrzenie w energię elektryczną: z sieci energetycznej na warunkach określonych przez zarządcę sieci,
- b) zaopatrzenie w wodę: nie przewiduje się; czyszczenie paneli odbywać się będzie wodą z detergentami, dowożone z zewnątrz,
- c) odprowadzenie ścieków sanitarnych: nie przewiduje się w okresie eksploatacji. W okresie budowy przenośne toalety typu TOI-TOI,
- d) odprowadzenie wód opadowych z powierzchni projektowanej instalacji oraz terenu działek – powierzchniowo do gruntu – woda będzie swobodnie spływać po panelach na tereny biologicznie czynne. Panele nie będą niczym zabezpieczone, ich powierzchnia będzie czysta. Nie ma zagrożenia, że wody roztopowe czy opadowe rozpuszczą jakiegokolwiek substancje mogące przedostać się do gruntu czy wody,

- e) ogrzewanie: nie przewiduje się,
- f) odprowadzenie odpadów stałych: ustala się zorganizowany wywóz odpadów zgodnie z zasadami obowiązującymi na obszarze gminy.

3.1. Obsługa komunikacyjna

- Lokalizacja wjazdu i wyjazdu: Dojazd do każdej działki inwestycyjnej jest możliwy z istniejącej publicznej drogi. Wjazd wymaga utwardzenia.
- Ilość miejsc parkingowo-postojowych na terenie objętym inwestycją:
Za zjazdem na każdą działkę inwestycyjną planowany jest utwardzony plac postojowy. Obszar ten będzie służyć także jako miejsce postojowe pojazdów.
- Ilość samochodów osobowych:
Na etapie realizacji przewidywana ilość samochodów osobowych (pracownicy) wjeżdżających na teren inwestycji i wyjeżdżających z jego terenu w ciągu doby, szacuje się na ok. 4 sztuk.
Na etapie eksploatacji inwestycji na teren działek będą wjeżdżać pojazdy związane z serwisem oraz inwestor. Serwis będzie obsługiwał farmę nie częściej jak raz w miesiącu. Tak więc częstotliwość przejazdów osobowych na tym etapie będzie niewielka.
- Ilość samochodów ciężarowych i innych pojazdów:
Na etapie realizacji przewiduje się jednorazowy przyjazd i wyjazd pojazdu niskopodwoziowego z maszyną do wciskania ram, kilkanaście pojazdów ciężarowych z metalową konstrukcją pod panele fotowoltaiczne i kilkanaście pojazdów z instalacją samych paneli fotowoltaicznych. Dodatkowo na miejsce budowy dostarczone zostaną maksymalnie cztery stacje kontenerowe na dwóch samochodach. Utwardzenie wjazdu, alei serwisowych i placu wiąże się z przejazdem około 5 wywrotek piasku i kruszywa. Na terenie inwestycji przy budowie powierzchni utwardzonych przewiduje się pracę koparki przez okres kilku dni. Na etapie eksploatacji farmy słonecznej nie przewiduje się przejazdu samochodów ciężarowych i innych pojazdów o większej masie. Będą to tylko samochody dostawcze.
- Wszystkie komponenty wykorzystywane podczas realizacji przedsięwzięcia dostarczane będą na miejsce planowanej inwestycji jako elementy przygotowane do montażu, co pozwoli zminimalizować ilość przejazdów oraz czas pracy.

3.2. Obszar oddziaływania inwestycji

Za obszar oddziaływania etapu realizacji i likwidacji przedsięwzięcia przyjęto nieruchomości narażone na wystąpienie okresowych uciążliwości związanych z prowadzonymi robotami. Prace z tym związane można uznać za typowe dla wielu przedsięwzięć czynności budowlane, gdzie ich częstotliwość będzie zwiększona w okresie przygotowania powierzchni utwardzonych oraz montażu konstrukcji. Ten okres obejmie około trzech tygodni. Kolejne kilka

tygodni to montaż instalacji przy użyciu tylko elektronarzędzi i pracy ludzi – około 10 osób. W bezpośrednim sąsiedztwie nie znajdują się domy, a przejazdy pojazdów będą odbywać się z drogi publicznej. Natomiast pozostałe prace nie będą związane z nadmiernym hałasem. Wszystkie prace będą prowadzone w porze dziennej i dni robocze.

Za obszar oddziaływania etapu eksploatacji inwestycji przyjęto działki inwestycyjne. Pracująca farma słoneczna nie będzie emitować żadnych dźwięków, hałasu, który mógłby stanowić uciążliwość dla ludzi. Instalacje będą pracować na napięciu identycznym jak istniejące wokół sieci energetyczne. Nie ma możliwości powstania jakiegokolwiek pola elektromagnetycznego będącego zagrożeniem dla zdrowia ludzi. Pozostanie ono na tym samym poziomie jak dotychczas. Farma zostanie ogrodzona i będzie pod stałym nadzorem kamer i firmy świadczącej usługi w ochronie mienia. Dzięki temu nie dojdzie do wtargnięcia osób trzecich i niekontrolowanego oddziaływania instalacji elektrycznych na ludzi.

4. Warianty przedsięwzięcia

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

Wariant wybrany – proponowany przez wnioskodawcę, przewidziany do realizacji. Wariant ten został wybrany na podstawie monitoringu przyrodniczego, który pozwolił stwierdzić, iż działki inwestycyjne są mało atrakcyjne dla fauny i flory. Jej zagospodarowanie nie będzie miało negatywnego skutku dla lokalnych populacji roślin i zwierząt. Nie wpłynie negatywnie na obszary Natura 2000, na życie i zdrowie okolicznych mieszkańców. Inwestycja z przyrodniczego punktu widzenia będzie korzystna, poprawi stosunki wodne, odwróci zaistniałą fragmentację siedlisk, zwiększy bioróżnorodność.

Wariant najkorzystniejszy dla środowiska – dla omawianej lokalizacji wariant ten jest jednocześnie wariantem wybranym. Montaż niewielkiej instalacji fotowoltaicznej nie wpłynie negatywnie na otoczenie. Wręcz będzie miał pozytywny wpływ na przyrodę i środowisko.

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

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

5.1. Woda

Woda – nie przewiduje się zapotrzebowania i poboru wody na cele procesu produkcji energii w czasie eksploatacji planowanej inwestycji. Woda do okresowego mycia paneli w ilości maksymalnie 1 m³ rocznie na megawat mocy będzie dostarczana z zewnątrz. W okresie budowy nie będzie poboru wody do procesu technologicznego, montażu instalacji. Woda dla pracowników będzie butelkowana, dowożona z zewnątrz.

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

5.2. Surowce

Surowce i inne paliwa – nie przewiduje się zapotrzebowania na inne surowce i paliwa.

5.3. Zużycie energii

Energia elektryczna – zaopatrzenie w energię elektryczną dla planowanej inwestycji wynosi: do ok. 50 kW dla własnych potrzeb jednej elektrowni, energia elektryczna produkowana przez elektrownię będzie dostarczana do sieci energetycznej SN 15 kV poprzez stacje transformatorowe nn/SN i podziemne linie kablowe.

6. Rozwiązania chroniące środowisko

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

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

zm.). Obowiązuje zakaz pozostawiania jakichkolwiek odpadów w wykopach podczas realizacji inwestycji,

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

W trakcie prowadzonych robót związanych z budową elektrowni oraz niezbędnych instalacji i urządzeń mogą powstawać następujące odpady (przyjęto dla inwestycji polegającej na budowie farmy fotowoltaicznej o łącznej mocy wytwórczej łącznej do 4 MW) (**tab. 1**).

Tab. 1. Rodzaje i szacunkowe ilości odpadów [Mg] wytwarzanych na etapie budowy.

Lp.	Rodzaj odpadu	Kod odpadu	Szacowana masa wytworzonych odpadów [Mg]
ODPADY NIEBEZPIECZNE			
1.	Opakowania zanieczyszczone substancjami niebezpiecznymi	15 01 10*	0,01
2.	Zużyte źródła światła – świetlówki rtęciowe	16 02 13*	0,01
3.	Kable zawierające ropę naftową, smołę i inne substancje niebezpieczne	17 04 10*	0,01
ODPADY INNE NIŻ NIEBEZPIECZNE			
1.	Makulatura - opakowania	15 01 01	0,01
2.	Pojemniki z tworzyw sztucznych opakowaniowe	15 01 02	0,01
4.	Szkło	17 02 02	0,01
5.	Tworzywa sztuczne	17 02 03	0,01
6.	Żelazo i stal	17 04 05	0,01
7.	Kable inne niż wymienione w 17 04 10	17 04 11	0,02
8.	Gleba i ziemia	17 05 04	4,00
9.	Odpady ulegające biodegradacji	20 02 01	0,10
10.	Niesegregowane (zmieszane) odpady komunalne	20 03 01	0,10

Wymienione w tabeli rodzaje odpadów mogą powstawać podczas budowy planowanej inwestycji. Prace budowlane będą prowadzone w taki sposób, aby zminimalizować ilość wytwarzanych odpadów oraz ograniczyć negatywne ich oddziaływanie na środowisko, zdrowie i życie ludzi. Wytworzone odpady będą w pierwszej kolejności poddane odzyskowi

(ponownemu zagospodarowaniu), a gdy odzysk nie będzie możliwy – unieszkodliwianiu. Spośród odbiorców odpadów zostaną wybrani tacy, którzy prowadzą odzysk odpadów i mają stosowne zezwolenia w tym zakresie.

Sposób i miejsce magazynowania odpadów na etapie realizacji inwestycji

Wszystkie możliwe odpady będą zbierane selektywnie w pojemnikach oraz kontenerach, bez dostępu osób postronnych. Gleba w niewielkiej ilości będzie rozplantowana w nierównościach terenowych, zaś odpady komunalne gromadzone będą w kontenerze i wywożone przez firmę komunalną. Inwestor zobowiązuje się do sukcesywnego wywożenia odpadów poprzez ich przekazanie zewnętrznym, wyspecjalizowanym podmiotom, posiadającym odpowiednie zezwolenia, zgodnie z zasadą prewencji, w celu odzysku, a następnie recyklingu i w razie konieczności składowania powstałych odpadów. W celu ograniczenia uciążliwości gospodarki odpadami w fazie budowy Inwestor wyznaczy miejsca na segregację i gromadzenie odpadów powstających podczas prac montażowych i wykopów oraz na odpady typu komunalnego.

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

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

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

Minimalizacja negatywnego oddziaływania na środowisko

- ograniczenie zamknięcia powierzchni do minimum, przestrzeganie odpowiednich przepisów prawnych dotyczących ochrony gleby i wód w fazie budowy,

- przestrzeganie przepisów związanych z odprowadzeniem wód opadowych oraz roztopowych, tak aby całkowicie ograniczyć możliwość przedostawania się zanieczyszczeń do gruntu,
- utrzymywanie instalacji wewnętrznych urządzeń elektronicznych i elektroenergetycznych niezbędnych do pracy ogniw i całej elektrowni w dobrym stanie technicznym,
- prowadzenie systematycznych przeglądów i konserwacji urządzeń oraz instalacji (inwertery, transformator, itp.),
- magazynowanie wytwarzanych odpadów z uwzględnieniem segregacji rodzajowej,
- zachowanie przenikalności działek (fragmentu objętego inwestycją lub całej nieruchomości) poprzez prześwit w ogrodzeniu. Realizacja ogrodzenia bez podmurówki. Ogrodzenie z dużymi oczkami minimum 20 cm od ziemi, aby umożliwić przejście drobnych zwierząt,
- ograniczenie ogrodzenia do minimum (ogrodzenie wyłącznie obszaru, na którym zlokalizowano instalację fotowoltaiczną oraz pozostałe urządzenia służące obsłudze instalacji),
- koszenie terenów zielonych po 30 sierpnia, zawsze od wnętrza farmy do zewnątrz, aby umożliwić ucieczkę drobnych zwierząt.

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

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

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

Realizacja przedsięwzięcia spowoduje wykorzystanie materiałów ogólnobudowlanych, paliwa wykorzystywane będą do maszyn i pojazdów pracujących przy realizacji inwestycji. Jednak ze względu na rodzaj technologii oraz materiałów stosowanych do budowy elektrowni słonecznej, nie zachodzi potrzeba wykorzystywania ciężkiego sprzętu budowlanego. Transport materiałów do budowy elektrowni ograniczy się do dostarczenia modułów fotowoltaicznych,

konstrukcji oraz podzespołów na teren działek. Nie zachodzi również potrzeba wykorzystywania ciężkich koparek gąsienicowych, ładowarek, czy też zagęszczarek (do wykonania wykopów fundamentowych, do zagęszczania gruntów). Prace związane z budową kabli podziemnych zostaną wykonane minikoparką częściowo także ręcznie. Niezbędne prace ziemne, polegające na wciskaniu ram utrzymujących konstrukcję w gruncie, można również wykonać przy pomocy sprzętu lekkiego i nie ingerującego w wysokim stopniu w środowisko. Nie przewiduje się betonowania i fundamentowania konstrukcji a co za tym idzie nie będzie przejazdu pojazdów z betonem.

W czasie eksploatacji planowanego przedsięwzięcia spodziewana emisja zanieczyszczeń to:

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

Ponadto planowana inwestycja spowoduje następujące rodzaje oddziaływań:

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

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

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

7.1. Emisja ścieków

Do tej pory teren wykorzystywany jest w sposób rolniczy. Ze względu na minimalny stopień zamknięcia powierzchni w wyniku realizacji inwestycji można wykluczyć negatywne oddziaływanie na wody gruntowe oraz zmniejszenie zdolności zatrzymywania wody opadowej w terenie. Woda powierzchniowa na terenie planowanej inwestycji może spływać po nachylonych konstrukcjach, ociekać między elementami modułów, a następnie całkowicie wsiąkać na dużej powierzchni w grunt. Przeważnie całorocznie zamknięta warstwa

wegetacyjna zwiększa buforujące i zatrzymujące działanie górnych warstw gleby oraz zmniejsza tendencję spływu powierzchniowego i erozji, np. w przypadku silnych opadów, szczególnie w porównaniu do powierzchni uprawnych o słabej strukturze, które dodatkowo są czasowo pozbawione wegetacji. W przypadku odpowiedniej konserwacji i eksploatacji zgodnej z technicznymi standardami nie dojdzie do emisji szkodliwych substancji w fazie budowy i eksploatacji, które mogłyby się przedostać do wód gruntowych przez wsiąkanie lub w obszarze fundamentów (ram wciśniętych w ziemię), bądź w wyniku spływu powierzchniowego do wód płynących i wykopów. Wprowadzenie szkodliwych substancji w fazie budowy można zminimalizować za pomocą odpowiednich działań zabezpieczających i środków ostrożności.

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

7.2. Emisja gazów

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

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

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

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

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

7.3. Emisja hałasu

W czasie trwania prac budowlanych nie wystąpią nawet krótkotrwałe przekroczenia norm dopuszczalnych poziomów dźwięku dla obszarów chronionych na terenie zabudowy mieszkalnej. Jest ona położona w wystarczającej odległości. Najbliższa zabudowa mieszkaniowa położona jest w odległości ok. 100 metrów od najbliższego źródła dźwięku.

Wszelkie prace budowlane będą prowadzone w porze dnia. Na etapie eksploatacji elektrowni słonecznej nie będzie emisji hałasu, która doprowadzi do przekroczenia jakichkolwiek norm. W przypadku, gdy najbliższa zabudowa mieszkaniowa położona jest już w odległości kilku metrów od obszaru planowanej inwestycji, można całkowicie wykluczyć wpływ hałasu generowanego przez transformatory, przetworniki (inwertery) czyli urządzenia niezbędne do funkcjonowania farmy. Ich dźwięk porównywalny jest z dźwiękiem pracującej lodówki czy zamrażarki. Nie ma możliwości przekroczenia dopuszczalnych norm w zakresie hałasu.

Nie ma zatem powodów przypuszczać, aby instalacja na etapie eksploatacji była źródłem ponadnormatywnej uciążliwości akustycznej dla środowiska. Instalacja nie będzie posiadać żadnych ruchomych elementów, wentylatorów do chłodzenia systemów fotowoltaicznych, nadmuchów, nawiewów mogących generować hałas. W sąsiedztwie są elektrownie wiatrowe, ale urządzenia zamontowane na farmie nie będą generować ponadnormatywnego hałasu, zamontowane nisko nad ziemią nie będą kumulować hałasu. Obowiązujące normy nie zostaną przekroczone. Dodatkowo należy pamiętać, iż ograniczenia w zakresie hałasu są znacznie bardziej restrykcyjne w nocy, czyli okresie, kiedy farmy słoneczne nie pracują, są wyłączone.

7.4. Emisja światła

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

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

fotowoltaiczne pokryte są specjalną warstwą szkła o dużej wytrzymałości i jednocześnie mocno przezroczystego, zapobiegającego wpływowi warunków pogodowych, w szczególności gradu, zanieczyszczeń oraz zniszczeń mechanicznych, na strukturę krzemu. Aby zachodził efekt fotowoltaiczny w sposób efektywny, konieczne jest pokrycie warstwą antyrefleksyjną - warstwy nadającej odporność mechaniczną (przezroczyste szkło). Zastosowanie jedynie powierzchni o wysokim albedo (szkło) uniemożliwiłoby absorpcję promieni słonecznych, a w konsekwencji utrudniałoby zachodzenie efektu fotowoltaicznego w sposób efektywny. Bardzo niewiele jest w literaturze opisów wpływu efektu olśnienia, jaki mogłyby powodować panele fotowoltaiczne także na ptaki. Powierzchnia planowanej elektrowni słonecznej wynosić będzie ok. 5,24 ha. Brak jest informacji o kolizji awifauny z panelami fotowoltaicznymi, które mogłyby być spowodowane pomyleniem ich np. z powierzchnią wody. Takie zjawiska nie były dotąd notowane. Instalacje fotowoltaiczne nie są zwartą konstrukcją. Rzędy modułów fotowoltaicznych są przedzielone alejami serwisowymi, pasami zieleni. Nie tworzą jednolitej powierzchni, zbliżonej optycznie do tafli wody.

Z uwagi na bardzo niskie wykorzystanie terenu planowanej lokalizacji elektrowni słonecznej przez ptaki, ryzyko wystąpienia efektu olśnienia mogącego spowodować kolizję awifauny z planowaną elektrownią, jest bardzo małe. Panele fotowoltaiczne nie stanowią także kolizyjnego zagrożenia dla ptaków porównywalnego z szybami w domach czy wysokich budynkach, biurowcach. Są one zamontowane nisko, nachylone i nie odbijają obrazu jak prostopadłe do kierunku przemieszczania ptaków szyby w oknach. W literaturze nie ma danych, aby instalacje tego typu stanowiły zagrożenie dla ptaków.

7.5. Prądy konwekcyjne

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

Powierzchnia projektowanej elektrowni fotowoltaicznej o powierzchni ok. 5,24 ha jest zbyt mała, aby przyczynić się do powstawania prądów konwekcyjnych, które mogłyby być wykorzystywane przez ptaki. Panele fotowoltaiczne umieszczane na metalowych stelażach nie tworzą zamkniętej powierzchni dla przepływającego powietrza, zachowany jest jego swobodny obieg.

7.6. Promieniowanie elektromagnetyczne

W związku z produkcją i przesyłem energii elektrycznej na etapie eksploatacji elektrowni słonecznej, będzie występowało promieniowanie elektromagnetyczne niejonizujące, które

jest związane z przepływem prądu elektrycznego przez przewodnik. Dopuszczalne wartości parametrów fizycznych pól elektromagnetycznych zostały określone w Rozporządzeniu Ministra Klimatu z dnia 17 lutego 2020 r. w sprawie dopuszczalnych poziomów pól elektromagnetycznych w środowisku oraz sposobów sprawdzania dotrzymania tych poziomów (Dz. U. 2020, poz. 258).

Dla terenów przeznaczonych pod zabudowę mieszkaniową, dopuszczalne poziomy pól elektromagnetycznych, dla zakresu częstotliwości jakie wytwarza generator elektrowni słonecznej, wynosi 1 kV/m dla pola elektrycznego oraz 60 A/m dla pola magnetycznego. Zasięg oddziaływania pola elektrycznego i magnetycznego zależy od napięcia, prądu płynącego w przewodzie, przekroju przewodów fazowych oraz wysokości zawieszenia przewodów nad powierzchnią ziemi. Na potrzeby eksploatacji inwestycji wszystkie linie przesyłowe będą wykonane jako podziemne, co skutecznie eliminuje jakiegokolwiek negatywne promieniowania, nawet w najmniejszym stopniu. Projektowane instalacje nie spowodują przekroczenia dopuszczalnych parametrów pól elektrycznych i magnetycznych zdefiniowanych w Rozporządzeniu. Zastosowane zostaną nowe urządzenia, posiadające certyfikaty, uzgodnione z operatorem sieci, na której będą pracować i będą pod całodobowym nadzorem. Jakiegokolwiek odchylenia od normy pracy takich urządzeń, nie tylko na tej farmie, ale wszędzie powodują natychmiastowe odstawienie ich od pracy. Inwestycja jest całkowicie bezpieczna dla ludzi. Instalacja będzie pracować na urządzeniach i napięciach jakie obowiązują w istniejącej napowietrznej sieci jaka przebiega przez każdą miejscowość i nie stanowi ona zagrożenia dla ludzi czy zwierząt w tym zakresie. Na słupach niskiego i średniego napięcia chętnie gniazda zakładają bociany, znoszą tam jaka, wychowują z sukcesem młode i każdego roku wracają. Jest to niepodważalny argument o braku szkodliwości linii energetycznych w zakresie oddziaływania pola elektromagnetycznego na organizmy żywe.

7.7. Oddziaływanie na glebę

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

7.8. Oddziaływanie na klimat i powietrze

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

Pracująca elektrownia słoneczna dostarcza do lokalnej sieci energię pochodzącą ze źródła odnawialnego, a więc zmniejsza w pewnym stopniu zapotrzebowanie na energię elektryczną pochodzącą z konwencjonalnej elektrowni. Wpływa ona bezpośrednio i w skali globalnej na zmniejszenie emisji dwutlenku węgla i innych zanieczyszczeń do atmosfery.

Konwencjonalna elektrownia węglowa produkując 1 MWh energii, emituje do atmosfery przeciętnie 2,576 kg dwutlenku siarki (SO₂), 3,155 kg tlenków azotu (NO_x), 0,22 kg pyłów. Emituje także duże ilości dwutlenku węgla (CO₂) odpowiedzialnego za ocieplanie się klimatu na Ziemi – około 833,58 kg.

Planowana produkcja energii elektrycznej w skali roku, dla tej lokalizacji szacowana jest na poziomie minimum 3 000 MWh.

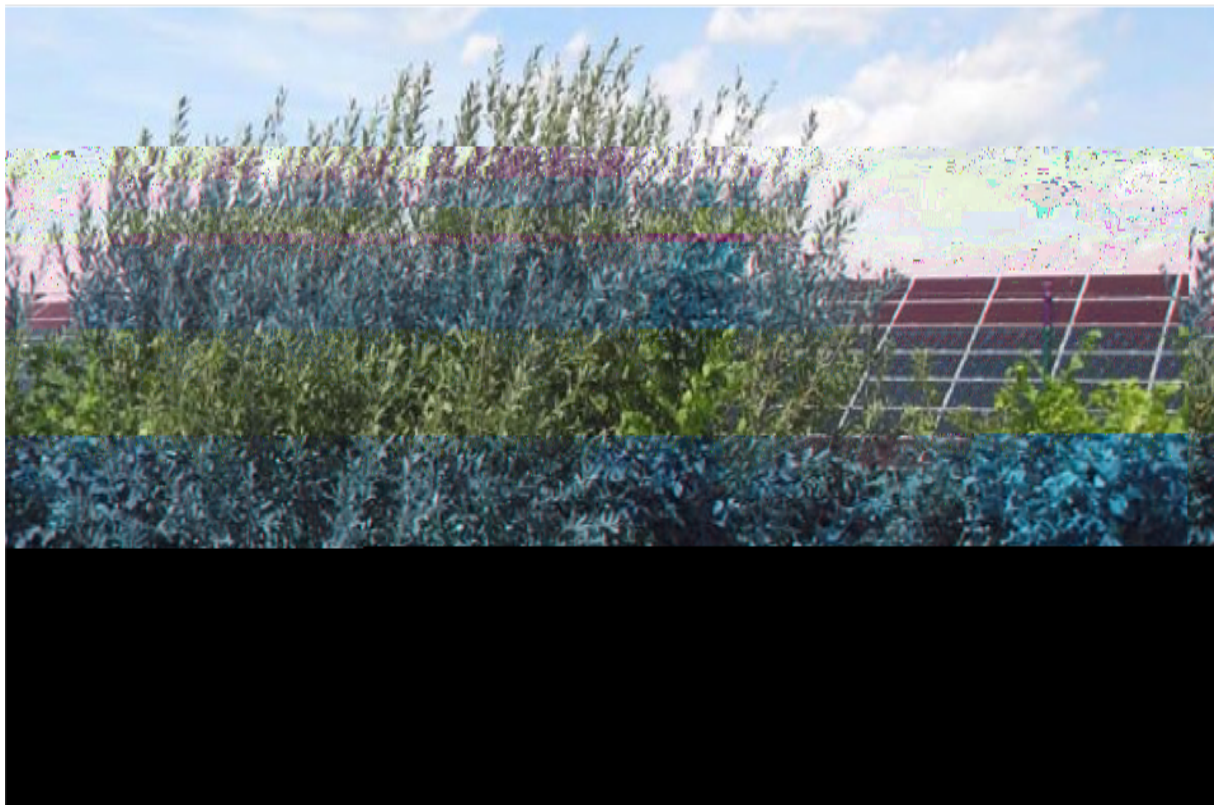
Zatem ograniczy to rocznie emisję następującej liczby substancji:

- Dwutlenek siarki – ok. 7,780 Mg,
- Tlenki azotu – ok. 9,465 Mg,
- Dwutlenek węgla – ok. 2500,740 Mg,
- Pyły – ok. 0,660 Mg.

7.9. Oddziaływanie na krajobraz

Teren planowanej inwestycji położony jest w krajobrazie rolniczym. Nie jest zlokalizowany na obszarach chronionych, w tym także w zakresie krajobrazu. Instalacja postrzegana będzie jako ciemna, jednobarwna powierzchnia (fotografie poniżej). Wysokość instalacji jest kolejnym czynnikiem decydującym o jej widoczności. Ze względu na przepisy budowlane zostanie ona ograniczona do około 4 m nad poziomem terenu. Inwestycja nie przysłoni ekspozycji chronionych obiektów, w tym także chronionych takich jak zabytki czy stanowiska archeologiczne.

Instalacje tego typu nie posiadają jaskrawych kolorów i ruchomych elementów. Zatem ingerencję w krajobraz należy ocenić jako nieznaczną (**fol. 9-10**). Tutaj będzie ona postrzegana z lokalnych dróg i rozproszonej zabudowy zagrodowej i to w ograniczony sposób, bo wokół siedlisk jest istniejąca roślinność w postaci drzew, krzewów i sadów.



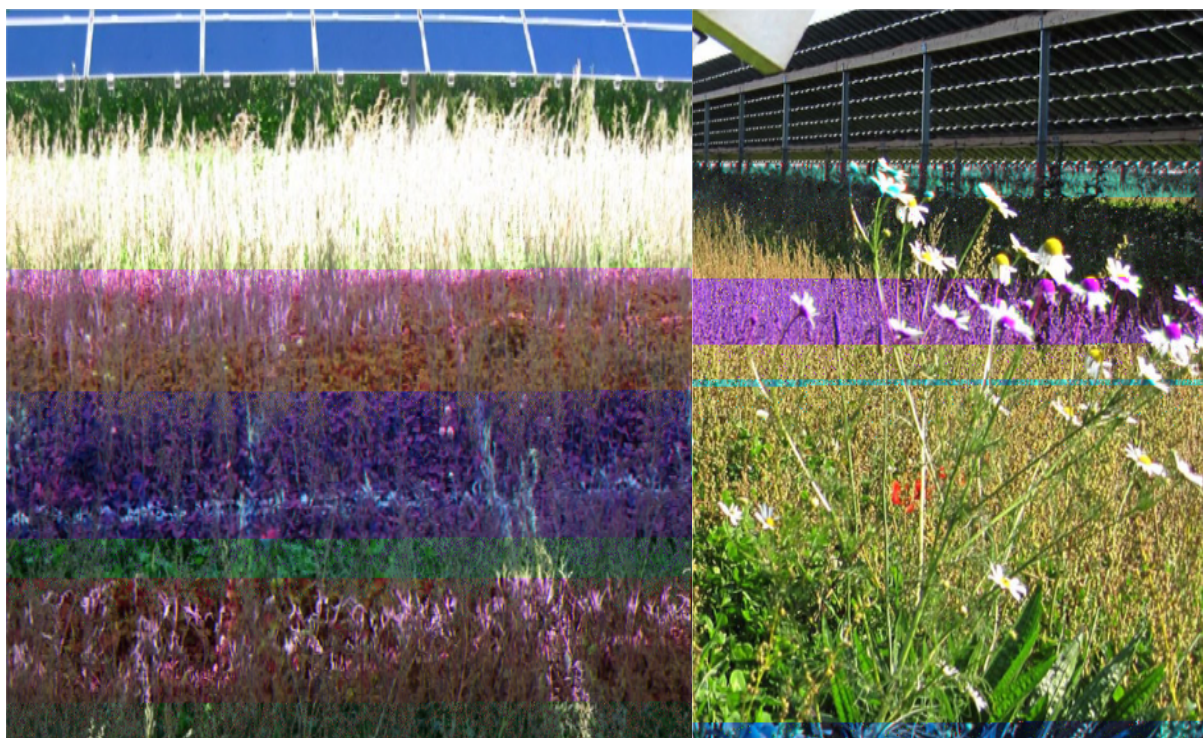
Fot. 9. Przykłady farm fotowoltaicznych zintegrowanych z krajobrazem (źródło: „Solar power plants in the nature”, Belectric Solarkraftwerke GmbH).



Fot. 10. Przykłady farm fotowoltaicznych zintegrowanych z krajobrazem (źródło: „Solar power plants in the nature”, Belectric Solarkraftwerke GmbH).

7.10. Oddziaływanie na florę i faunę

Realizacja przedmiotowej inwestycji nie będzie powodować zniszczenia naturalnej szaty roślinnej, gdyż na terenie inwestycji prowadzona jest uprawa zbóż. Inwestycja nie wiąże się z wycinką drzew i krzewów. Szata roślinna w granicach nabierze naturalnego charakteru, tworząc bardziej atrakcyjne siedlisko niż obecna monokultura (fot. 11). Teren nie będzie intensywnie nawożony, opryskiwany, gleba nie będzie wzruszana i przesuszana. Powstanie farmy fotowoltaicznej w tym miejscu przywróci powstałą fragmentację siedlisk, jakimi są pola uprawne. Między panelami będzie łąka, charakterem zbliżona do naturalnej, gdzie w kolejnych latach pojawią się kolejne gatunki roślin a także zwierząt. To wszystko doprowadzi do zwiększenia bioróżnorodności. Teren nie będzie koszony dwa, trzy razy do roku a raz po okresie lęgowym ptaków, dodatkowo ogrodzony, z ograniczoną liczbą drapieżników naziemnych. Będzie bardziej atrakcyjny niż obecnie.



Fot. 11. Przykłady zróżnicowanej szaty roślinnej porastającej tereny farm fotowoltaicznych (źródło: „Solar power plants in the nature”, Belectric Solarkraftwerke GmbH).

W odniesieniu do fauny dojdzie do tymczasowego zakłócenia środowiska dotyczącego okresu budowy. W dłuższej perspektywie należy jednak oczekiwać poprawy sytuacji ekologicznej powstania nowych, atrakcyjnych siedlisk. Uwzględniając ustalone działania kompensacyjne, można założyć poprawę również w odniesieniu do zwierząt. Planowana inwestycja na etapie eksploatacji nie stwarza zagrożenia dla ptaków, gadów, ssaków mogących występować na tym obszarze. Na podstawie badań przeprowadzonych na terenie istniejących i funkcjonujących od wielu lat inwestycji z zakresu elektrowni słonecznych (na terenie Niemiec i Francji) można

stwierdzić, iż emisja światła z terenu instalacji fotowoltaicznej nie będzie miała negatywnego wpływu na awifaunę, nie będzie powodowała zaburzeń w przelotach ptaków czy nietoperzy oraz nie będzie negatywnie oddziaływała na miejsca lęgowe ptaków. Elektrownie słoneczne nie działają odstraszająco na migrację ptaków, odbywające się często na dużych wysokościach a także w nocy. Potencjalny wpływ inwestycji nie spowoduje negatywnego oddziaływania oraz zmniejszenia powierzchni żerowisk chiropterofauny. Biorąc w szczególności pod uwagę częściowo niekompletną i otwartą, suchą darninę, rzadkim gatunkom zwierząt i roślin zostanie w ten sposób stworzona możliwość stałego osiedlenia się na tym obszarze (np. pszczoły, trzmiel, jaszczurki). To, w jakim stopniu ryzyko wydzielania ciepła w okolicach modułów fotowoltaicznych będzie miało negatywny wpływ na faunę, pozostaje w obszarze spekulacji. Nie dostrzega się jednak konkretnej wrażliwości fauny w tym zakresie. Panele przewidziane do zastosowania na terenie farmy słonecznej będą wyposażone w powłoki antyrefleksyjne, uniemożliwiające odbijanie światła. Budowa farm fotowoltaicznych jest nadal nowym w skali kraju rodzajem inwestycji. Jednakże bogate są doświadczenia i liczne opracowania dotyczące wpływu na środowisko farm fotowoltaicznych innych krajów europejskich.

Dla przykładu można tu przytoczyć poniższe opinie:

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



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



Fot. 13. Przykłady występowania różnorodnej fauny i flory na terenach farm fotowoltaicznych (m. in. gniazda ptaków pod panelami) (źródło: „Solar power plants in the nature”, Belectric Solarkraftwerke GmbH).



Fot. 14. Przykłady występowania małych zwierząt oraz użytkowania terenów farm fotowoltaicznych jako pastwisk dla zwierząt hodowlanych (źródło: „Solar power plants in the nature”, Belectric Solarkraftwerke GmbH).



Fot. 15. Przykład użytkowania terenów farm fotowoltaicznych jako pastwisk dla zwierząt hodowlanych (źródło: „Solar power plants in the nature”, Belectric Solarkraftwerke GmbH).

7.11. Wnioski

Wpływ na nieliczne biocenozy, rośliny i zwierzęta będzie ograniczony do krótkiej fazy budowy. W dłuższej perspektywie należy raczej oczekiwać poprawy. Uwzględniając przyjęte założenia, można założyć poprawę w odniesieniu do roślin, zwierząt, biocenoz. Zarówno planowane działania polegające na stworzeniu użytku zielonego i planowane użytkowanie terenu ekstensywnych powierzchni zielonych na obszarze farmy będą korzystnie wpływać na organizmy żywe. Doprowadzą do zwiększenia bioróżnorodności i utrwala powstałe siedlisko. Koszty związane z działaniami kompensacyjnymi i ponosi inwestor i operator elektrowni. Elektrownia nie będzie powodować żadnych szkodliwych lub uciążliwych emisji, jak substancje chorobotwórcze, zapachowe, itp. Inwestycja doprowadzi do zwiększenia bioróżnorodności na terenie inwestycji i pośrednio na terenach sąsiednich. Nie jest to duża powierzchnia, ale lokalnie będzie mieć znaczący, pozytywny wpływ na owady, płazy i niektóre gatunki ptaków. Z pewnością będzie ona bardziej korzystna niż prowadzona gospodarka rolna, z opryskami i intensywnym nawożeniem całego terenu. Samo zaprzestanie nawożenia będzie już korzystne.

8. Oddziaływanie transgraniczne

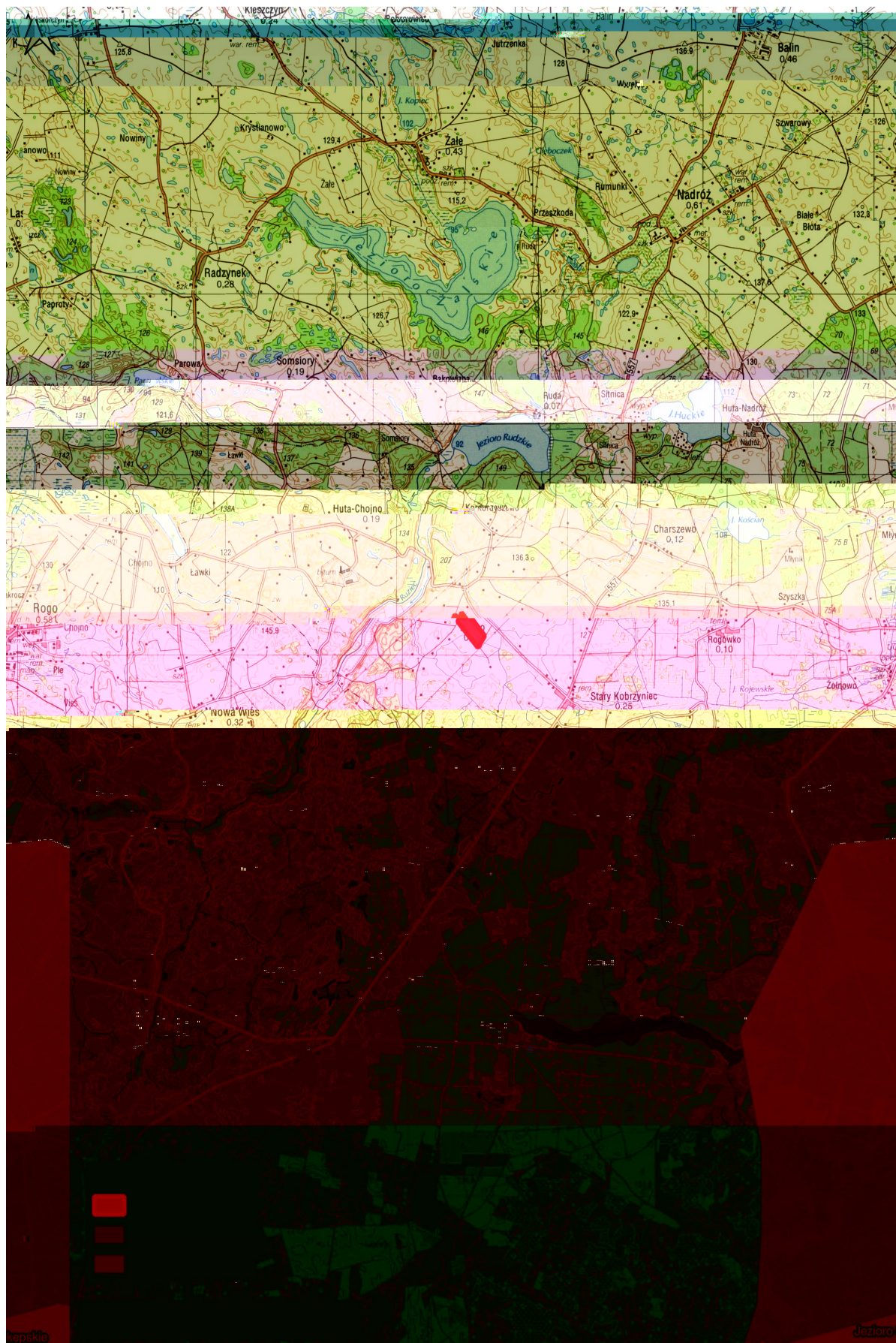
Zasięg oddziaływania emisji z omawianej inwestycji ogranicza się do działek inwestycyjnych. Ze względu na odległość od granic Polski (ponad 150 km w linii prostej) nie dojdzie do oddziaływania transgranicznego.

9. Obszary podlegające ochronie na podstawie ustawy z dnia 16 kwietnia 2004 r. o ochronie przyrody oraz korytarze ekologiczne, znajdujących się w zasięgu znaczącego oddziaływania przedsięwzięcia

Przedmiotowa inwestycja nie jest położona na obszarze podlegającym ochronie prawnej w tym także włączonym do europejskiej sieci Natura 2000. Najbliżej położonymi obszarami Natura 2000 są (**ryc. 3**):

Specjalne obszary ochrony siedlisk:

- PLH040018 Torfowisko Mieleńskie – położone w odległości ok. 12,5 kilometra od planowanej inwestycji w kierunku południowym;
- PLH040038 Stary Zagaj – położony w odległości ok. 17 kilometrów od planowanej inwestycji w kierunku południowym;
- PLH040039 Włocławska Dolina Wisły – położona w odległości ok. 30 kilometrów od planowanej inwestycji w kierunku południowo-zachodnim;
- PLH280001 Dolina Drwęcy - położona w odległości ok. 21 kilometrów od planowanej inwestycji w kierunku



Ryc. 3. Lokalizacja obszaru opracowania na tle granic najbliższych położeń form ochrony przyrody.

- PLH280012 Ostoja Lidzbarska - położona w odległości ok. 28 kilometrów od planowanej inwestycji w kierunku północno-wschodnim;
- PLH280012 Ostoja Lidzbarska - położona w odległości ok. 28 kilometrów od planowanej inwestycji w kierunku północno-wschodnim;
- PLH040035 Mszar Płociczno - położony w odległości ok. 28 kilometrów od planowanej inwestycji w kierunku północno-wschodnim.

Obszary specjalnej ochrony ptaków:

- PLB040002 Bagienna Dolina Drwęcy – położony w odległości ok. 33 kilometry w kierunku północno-wschodnim;
- PLB140008 Dolina Wkry i Mławki – położona w odległości ok. 33 kilometrów od planowanej inwestycji w kierunku wschodnim;
- PLB040003 Dolina Dolnej Wisły – położona w odległości ok. 35 kilometrów od planowanej inwestycji w kierunku zachodnim.

Inne najbliższe położone obszary chronione, objęte ochroną na podstawie przepisów ustawy z dnia 16.04.2004 r. o ochronie przyrody (t. j. Dz. U. z 2013 r., poz. 627 ze zm.), to:

- Zespół Przyrodniczo-Krajobrazowy Jezioro Szczutowskie – położony w odległości ok. 19 km na południowy-wschód;
- Obszar Chronionego Krajobrazu Źródła Skrwy – położony w odległości ok. 16 km na wschód;
- Obszar Chronionego Krajobrazu Przrzecze Skrwy Prawej – położony w odległości ok. 17 km na wschód;
- Obszar Chronionego Krajobrazu Jezioro Skępskie – położony w odległości ok. 8 km na południe;
- Obszar Chronionego Krajobrazu Drumliny Zbójeńskie – położony w odległości ok. 5 km na zachód;
- Obszar Chronionego Krajobrazu Doliny Drwęcy – położony w odległości ok. 17 km na północ;
- Obszar Chronionego Krajobrazu Niziny Ciechocińskiej – położony w odległości ok. 20 km na południowy zachód;
- Górznieńsko-Lidzbarski Park Krajobrazowy – położony w odległości ok. 26 km na północny-wschód;
- Rezerwat Rzeka Drwęca – położony w odległości ok. 21 km w kierunku północno-zachodnim;
- Rezerwat Okalewo – położony w odległości ok. 22 km w kierunku północno-wschodnim;
- Rezerwat Mszar Płociczno – położony w odległości ok. 28 km w kierunku północno-wschodnim;
- Rezerwat Torfowisko Mieleńskie – położony w odległości ok. 10 km w kierunku południowym;

- Rezerwat Przełom Mieni – położony w odległości ok. 14 km w kierunku południowym;
- Rezerwat Stary Zagaj – położony w odległości ok. 17 km w kierunku południowym;
- Zespół Przyrodniczo-Krajobrazowy Jezioro Urszulewskie - położony w odległości ok. 17 km w kierunku wschodnim;
- Korytarz ekologiczny Dolina Wisły – Lasy Lidzbarskie GKPnC-13A - położony w odległości ok. 4,5 km w kierunku południowo-wschodnim.

Bezpośrednie i pośrednie oddziaływanie na najbliższe siedliskowe obszary Natura 2000 nie będzie miało miejsca. Inwestycja nie jest związana z wycinką drzew, melioracjami, ingerencją w stosunki wodne oraz siedliska chronione czy chronione gatunki roślin. Nie naruszy warunków glebowych, stosunków wodnych na sąsiednich obszarach chronionych.

Najbliższy obszar specjalnej ochrony ptaków położony w odległości ponad 30 kilometrów, został powołany dla ochrony migrujących ptaków, dla których niewielkie fragmenty działek położone w sąsiedztwie zabudowy nie mają najmniejszego znaczenia. Obszary te są także ważne w skali regionu i kraju dla takich gatunków lęgowych jak bocian biały, derkacz, rybitwa czarna. Ptaki te są związane z terenami żyznych łąk położonych w Obszarze a zamiana 5,24 ha pól położonych tak daleko pozostanie bez wpływu na Obszar. Ptaki te nie przemieszczają się w okresie lęgowym na takie odległości w celu żerowania czy odpoczynku.

9.1. Wpływ przedsięwzięcia pod względem osiągnięcia celów środowiskowych zawartych w planie zagospodarowania wodami na obszarze dorzecza

Wody powierzchniowe

Teren planowanego przedsięwzięcia położony jest w Regionie Wodnym Dolnej Wisły. Inwestycja zlokalizowana jest w obrębie JCWP rzecznej Ruziec do Dopł. z jez. Ugoszcz z jeziorami Oborskie i Moszczonne kod PLRW20001728549, w zlewni Drwęcy. Jednostki te ujęte są w „Planie gospodarowania wodami na obszarze dorzecza Wisły” przyjętym Rozporządzeniem Rady Ministrów z dnia 18 października 2016 r. (Dz. U. z 2016 r., poz. 1967). Status JCWP dla PLRW20001728549 określono jako naturalna JCW, jest monitorowana, a stan ogólny określono jako dobry (stan ekologiczny co najmniej dobry oraz stan chemiczny dobry). Ocena ryzyka nieosiągnięcia celu środowiskowego została określona jako niezagrożona. Status JCWP dla PLRW7000255844579 określono jako naturalna JCW, jest monitorowana, a stan ogólny określono jako zły (stan ekologiczny umiarkowany oraz stan chemiczny dobry). Ocena ryzyka nieosiągnięcia celu środowiskowego została określona jako zagrożona i w związku z tym określono odstępstwo tj. termin osiągnięcia stanu dobrego do 2015 r.

W „Planie...” przy ustalaniu celów środowiskowych dla jednolitych części wód powierzchniowych brano pod uwagę aktualny stan JCWP w związku z wymaganym zgodnie z Ramową Dyrektywę Wodną (RDW) warunkiem niepogarszania ich stanu oraz uwzględniano

różnicę pomiędzy naturalnymi, a silnie zmienionymi oraz sztucznymi częściami wód. Zgodnie z tymi założeniami dla naturalnych części wód celem będzie osiągnięcie co najmniej dobrego stanu ekologicznego, dla silnie zmienionych i sztucznych części wód - co najmniej dobrego potencjału ekologicznego. Ponadto, w obydwu przypadkach, w celu osiągnięcia dobrego stanu/potencjału konieczne będzie dodatkowo utrzymanie co najmniej dobrego stanu chemicznego.

Wody podziemne

Teren planowanego przedsięwzięcia pod względem podziału na jednolite części wód podziemnych położony jest w jednostce JCWPd nr 39 - kod PLGW200039. Stan ilościowy oceniono jako dobry, natomiast stan chemiczny jako dobry. Ocenę ryzyka nieosiągnięcia celu środowiskowego określono jako niezagrażoną.

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

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

Oddziaływanie planowanego przedsięwzięcia

Cele środowiskowe:

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

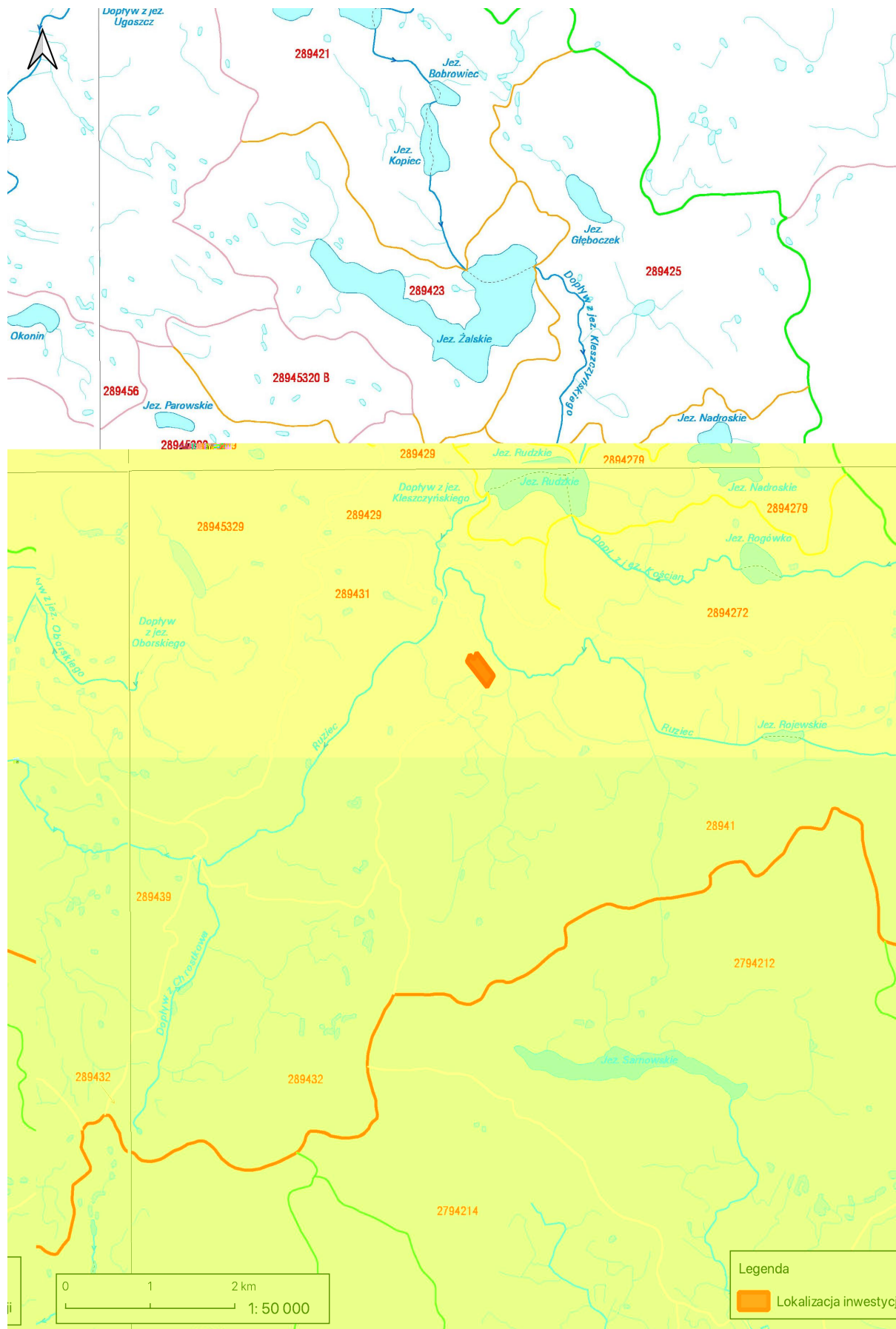
Dla osiągnięcia ww. celów środowiskowych i dobrego stanu środowiska zostaną podjęte następujące działania:

- ograniczenie do minimum zużycia wody – planowana inwestycja nie przewiduje okresowego czyszczenia instalacji fotowoltaicznych czy to przy użyciu wody czy detergentów.
 - regularne prowadzenie przeglądów instalacji elektrycznej,
 - ścieki bytowe z okresowego serwisu będą gromadzone w systemie przenośnych toalet typu TOI-TOI.
 - w związku z ograniczeniem gospodarki rolnej na terenie farmy fotowoltaicznej nie będą używane nawozy oraz opryski.
 - na terenie farmy fotowoltaicznej nie będą gromadzone jakiegokolwiek odpady serwisowe.
- Biorąc pod uwagę powyższe stwierdzono, że projektowane przedsięwzięcie nie będzie:
- powodować degradacji ekologicznej obszaru JCWP,
 - negatywnie wpływać na pogorszenie parametrów wód w zakresie wszystkich elementów jakości wód powierzchniowych i podziemnych tj. biologicznych, hydromorfologicznych i fizykochemicznych,
 - pogarszać stanu bądź potencjału ekologicznego danej jednolitej części wód,
 - oddziaływać bezpośrednio na wody powierzchniowe i podziemne, a standardy jakości gleby lub ziemi będą dotrzymane.

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

Melioracje i zagrożenie powodziowe

Teren inwestycji położony jest na terenie, gdzie nie występują wody powierzchniowe, okresowe mokradła i nie jest narażony na podtopienia. Teren inwestycji nie jest położony w obszarze zagrożenia powodziowego. Na terenie inwestycji i bezpośrednim sąsiedztwie nie ma urządzeń melioracyjnych narażonych na oddziaływanie przedsięwzięcia zarówno w fazie budowy jak i eksploatacji. Istniejące rowy, zastawki i inne urządzenia nie będą naruszane.



Ryc. 4. Lokalizacja inwestycji na mapie podziału hydrograficznego Polski (wg danych z KZGW).

9.2. Obszar ograniczonego użytkowania w rozumieniu przepisów ustawy z dnia 27 kwietnia 2001 r. Prawo ochrony środowiska (tj. Dz. U. z 2017 r. poz. 519 ze zm.)

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

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

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

11. Przedsięwzięcia realizowane i zrealizowane, znajdujące się na terenie, na którym planuje się realizację przedsięwzięcia, oraz w obszarze oddziaływania przedsięwzięcia lub których oddziaływania mieszczą się w obszarze oddziaływania planowanego przedsięwzięcia – w zakresie, w jakim ich oddziaływania mogą prowadzić do skumulowania oddziaływań z planowanym przedsięwzięciem

Planowane przedsięwzięcie dotyczy terenu ok. 5,24 hektara pól uprawnych. Inwestycja nie doprowadzi do fragmentacji wielkoobszarowego terenu otwartych pól. W sąsiedztwie nie ma obiektów mogących wpływać w sposób skumulowany z planowanym przedsięwzięciem. Oddziaływanie inwestycji będzie niewielkie, z przyrodniczego punktu widzenia korzystne. Nie ma tu obiektów mogących w sposób skumulowany emitować hałas, nie ma dróg linii kolejowych, które mogą ograniczać wędrówkę zwierząt.

W związku z powyższym, można stwierdzić, iż omawiana inwestycja nie będzie w sposób skumulowany oddziaływać na środowisko. Poza tym będzie położona daleko od obszarów Natura 2000 przez co nie wpłynie na ich cele ochrony.

12. Ryzyko wystąpienia poważnej awarii lub katastrofy naturalnej i budowlanej

Konstrukcje metalowe na których montuje się instalacje fotowoltaiczne są odporne na działania atmosferyczne, nawet gwałtowne wiatry czy opady, w tym także gradu. Panele fotowoltaiczne pokryte są specjalną warstwą szkła o dużej wytrzymałości i jednocześnie mocno przezroczystego, zapobiegającego wpływowi warunków pogodowych, w szczególności gradu, zanieczyszczeń oraz zniszczeń mechanicznych. Należy także pamiętać, że nawet uszkodzenie takiej instalacji (wywrócenie, zerwanie paneli, ich skruszenie) nie powoduje emisji niebezpiecznych substancji do środowiska wodnego czy gruntowego. Każda tego typu instalacja będzie obsługiwana przez transformator, jedyne urządzenie, w którym znajduje się

olej. Transformatory umieszczone są zawsze w stacji transformatorowej, betonowym kontenerze o wadze kilkunastu ton. Jest to obiekt odporny na wszelkie działania atmosferyczne, zamknięty przed dostaniem się osób trzecich. Możliwość awarii transformatora jest niewielka, sporadyczna. Jednak, jeśli dojdzie do jego awarii i wycieku oleju to nie ma możliwości, aby przedostał się od poza stację, do wody czy gleby. Umieszczony jest on na szynach nad szczelną betonową misą, której objętość jest większa niż ilość oleju. Wówczas zostaje on z niej wypompowany i oddany do recyklingu. Ze względu na wagę transformatora (powyżej 2 ton) i braku miejsca w stacji, gdzie się znajduje nie ma możliwości jego naprawy na miejscu. Zawsze jest on zabierany do wyspecjalizowanego zakładu (kilka w Polsce) i tam poddawany naprawie, lub wymianie. Taka procedura wyklucza całkowicie możliwość przedostania się oleju do środowiska.

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

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

Pracujące farmy fotowoltaiczne nie posiadają ruchomych elementów, wymagających częstej konserwacji, smarowania czy wymiany ich zużytych elementów, przez co są mało awaryjne. Głównymi elementami podlegającymi okresowej wymianie będą podzespoły elektroniki i sterowania automatyki, w postaci bezpieczników i płyt sterujących w ilościach kilku sztuk rocznie (do 5 kg).

Przewidywane ilości odpadów powstających na terenie projektowanej inwestycji na etapie jej eksploatacji (przyjęto dla inwestycji polegającej na budowie farmy fotowoltaicznej o łącznej mocy wytwórczej do 4 MW) (**tab. 2**).

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

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

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

Tab. 2. Rodzaje i szacunkowe ilości odpadów [Mg] wytwarzanych na etapie eksploatacji.

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

14. Prace rozbiórkowe dotyczące przedsięwzięć mogących znacząco oddziaływać na środowisko

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

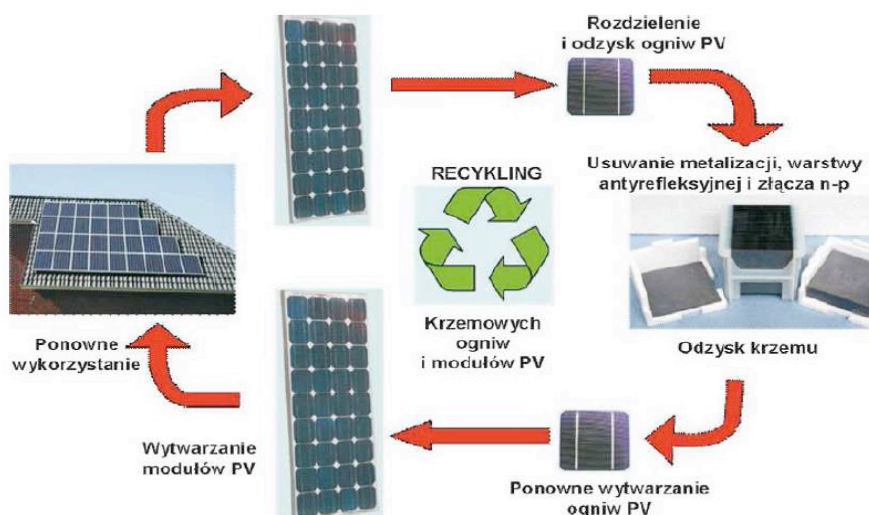
Panele fotowoltaiczne wykorzystane podczas realizacji inwestycji objęte są certyfikatem PV Cycle – każdy zużyty lub uszkodzony panel podlegać będzie 100% procesowi odzysku (krzem, szkło, aluminium). Kable światłowodowe oraz pozostałe kable elektryczne podlegają także pełnemu recyklingowi (**tab. 3**). Jednak z uwagi na niewielką ingerencję przedmiotowej inwestycji w grunt oraz brak stałych fundamentów, przywrócenie terenu do pierwotnego użytkowania rolniczego nie będzie czasochłonne ani pracochłonne. Konstrukcje elektrowni będą musiały zostać poddane złomowaniu.

Tab. 3. Stopień odzysku materiałów w recyklingu modułów fotowoltaicznych.

LP.	MATERIAŁ	ILOŚĆ [kg/m ²]	UDZIAŁ MASOWY [%]	STOPIEŃ ODZYSKU
1	Szkło	10	74,16	90
2	Aluminium	1,39	10,3	100
3	Ogniwa PV	0,47	3,48	90
4	EVA, Tedlar®	1,37	10,15	-
5	Kontakty elektryczne	0,1	0,75	95
6	Substancje spalające	0,16	1,16	-

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

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



Ryc. 4. Schemat recyklingu ogniw i modułów PV z krystalicznego krzemu⁵.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Najbardziej energochłonnym procesem jest proces przetapiania krzemu, który wymaga zastosowań odczynników chemicznych. Wprowadzenie recyklingu dla krzemowych modułów fotowoltaicznych przyczyni się do wtórnego zastosowania i obiegu materiałów. Wprowadzenie recyklingu zużytych ogniwa fotowoltaicznych, poprzez odzysk materiału bazowego w postaci płytek krzemowych, powinno przyczynić się do obniżenia kosztów produkcji. Wysoki stopień recyklingu prowadzony poprzez realizację recyklingu szkła, metali oraz krzemu może korzystnie wpływać na energochłonność i materiałochłonność przy produkcji nowych modułów (**tab. 4**).

Tab. 4. Skumulowane zapotrzebowanie energetyczne⁶ [CED]⁷ – zestawienie największych oszczędności energetycznych z zastosowania recyklingu PV.

LP.	RODZAJ ODPADU KRZEMOWEGO	CED [MJ-Eq/t]	WARTOŚĆ [%]	OSZCZĘDNOŚCI [%]
1	Odpad z tygła	7,957	1,92	98,08
2	Przetworzenie wierzchołków i den	28,676	6,91	93,09
3	Przetworzenie skrawków	29,489	7,11	92,89
4	Przetworzenie połamanych ogniwa	73,527	17,52	82,28
5	Przetop krzemu	245,536	59,16	40,84
6	Krzem fotowoltaiczny	415,023	100,00	0

Każda inwestycja wiąże się z likwidacją i zakończeniem okresu eksploatacji. W związku z rozbiórką przedmiotowego obiektu, należy spodziewać się powstawania znacznych ilości typowych odpadów budowlanych, metali, tworzyw sztucznych oraz odpadów zużytej infrastruktury technicznej. Większość z nich zostanie poddana recyklingowi. Będą to w całości metalowe elementy konstrukcji, panele fotowoltaiczne czy linie kablowe (**tab. 5**).

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

⁷ CED – Cumulative Energy Diamond – Skumulowane zapotrzebowanie energetyczne.

Tab. 5. Ilość i rodzaj odpadów, które mogą powstawać podczas rozbiórki farmy fotowoltaicznej.

Lp.	Kod odpadów zgodny z katalogiem	Rodzaje odpadów	Szacowana ilość odpadów [Mg]
1	15 01 06	Zmieszane odpady opakowaniowe	0,02
2	15 01 10*	Odpady zawierające pozostałości substancji niebezpiecznych lub nimi zanieczyszczone	0,03
3	15 02 03	Sorbenty, materiały filtracyjne, tkaniny do wycierania i ubrania ochronne inne niż wymienione w 15 02 02	0,04
4	16 02 14	Zużyte urządzenia elektryczne i elektroniczne	200
5	17 01 02	Gruz ceglany	2,00
6	17 01 03	Odpady innych materiałów ceramicznych i elementów wyposażenia	2,00
7	17 01 07	Zmieszane odpady z betonu, gruzu ceglanego, materiałów ceramicznych i elementów innych niż wskazane w 17 01 06	8,00
8	17 02 02	Szkło	8,00
9	17 04 05	Żelazo i stal	100,00
10	17 05 04	Gleba i ziemia, w tym kamienie, inne niż wymienione w 17 05 03	5,00