

Karta Informacyjna Przedsięwzięcia

(KIP)

Budowa farmy fotowoltaicznej „Otmuchów I”

o mocy do 1 MW zlokalizowanej
w pobliżu miejscowości Buków, gmina Otmuchów,
powiat nyski, województwo opolskie

Autorzy:

mgr inż. Piotr Tchórzewski – kierujący zespołem
mgr inż. Marcin Bagiński
mgr Małgorzata Studzińska



RTB Developer Sp. z o.o.
ul. Synów Pułku 37A, Gdańsk

23.02.2021 r.

Spis treści

| | |
|--|----|
| Spis treści | 3 |
| I. Wprowadzenie | 5 |
| II. Podstawy formalno-prawne opracowania | 6 |
| III. Rodzaj, skala i usytuowanie przedsięwzięcia | 8 |
| 1. Rodzaj i skala przedsięwzięcia | 8 |
| 2. Lokalizacja przedsięwzięcia..... | 9 |
| IV. Powierzchnia zajmowanej nieruchomości, a także obiektu budowlanego oraz dotychczasowy sposób ich wykorzystania i pokrycia szatą roślinną | 13 |
| 1. Powierzchnia zajmowanej nieruchomości oraz dotychczasowy sposób jej wykorzystania..... | 13 |
| 2. Charakterystyka geograficzna i przyrodnicza, w tym pokrycie szatą roślinną | 16 |
| 2a. Rzeźba terenu, budowa geologiczna, warunki glebowe | 16 |
| 2b. Klimat | 18 |
| 2c. Wody powierzchniowe | 18 |
| 2d. Wody podziemne | 19 |
| 2e. Szata roślinna | 19 |
| 2f. Fauna..... | 23 |
| V. Rodzaj technologii..... | 28 |
| 1. Ogólna charakterystyka planowanej instalacji | 28 |
| 1a. Instalacja wytwórcza | 30 |
| 1b. Konstrukcja wsporcza..... | 35 |
| 1c. String-box'y | 38 |
| 1d. Inwerter | 39 |
| 1e. Transformator | 40 |
| 1f. Sterownia / budynek techniczny..... | 42 |
| 1g. Infrastruktura towarzysząca | 44 |
| 2. Technologia budowy (montażu) planowanej instalacji..... | 46 |
| 3. Technologia eksploatacji (utrzymania) planowanej instalacji..... | 51 |
| VI. Warianty przedsięwzięcia | 53 |
| 1. Wariant polegający na odstąpieniu od realizacji przedsięwzięcia | 54 |
| 2. Alternatywny wariant lokalizacyjno-techniczny | 55 |
| 3. Wariant proponowany do realizacji..... | 56 |
| VII. Przewidywana ilość wykorzystanej wody, surowców, materiałów, paliw oraz energii | 57 |
| 1. Etap budowy | 57 |
| 2. Etap eksploatacji | 58 |
| VIII. Rozwiązania chroniące środowisko | 59 |
| IX. Możliwość oddziaływania na środowisko, w tym rodzaje i przewidywane ilości wprowadzonych do środowiska substancji i energii przy zastosowaniu rozwiązań chroniących środowisko oraz przewidywanych ilościach i rodzajach wytwarzanych odpadów oraz ich wpływie na środowisko | 62 |

| | | |
|-------|--|----|
| 1. | Etap budowy | 62 |
| 1a. | Emisja do powietrza | 62 |
| 1b. | Emisja hałasu | 63 |
| 1c. | Odpady | 64 |
| 1d. | Wpływ na środowisko gruntowo-wodne | 65 |
| 1e. | Wpływ na środowisko przyrodnicze..... | 65 |
| 2. | Etap eksploatacji..... | 66 |
| 2a. | Emisja do powietrza | 66 |
| 2b. | Emisja hałasu | 66 |
| 2c. | Odpady | 68 |
| 2d. | Pole elektromagnetyczne..... | 69 |
| 2e. | Wpływ na środowisko gruntowo-wodne | 71 |
| 2f. | Wpływ na środowisko przyrodnicze..... | 71 |
| 2g. | Wpływ na klimat | 78 |
| 2h. | Wpływ na krajobraz | 81 |
| 3. | Etap likwidacji | 81 |
| 3a. | Emisja do powietrza | 81 |
| 3b. | Emisja hałasu | 82 |
| 3c. | Odpady | 82 |
| 4. | Wpływ przedsięwzięcia na osiągnięcie celów określonych Ramową Dyrektywą Wodną..... | 82 |
| X. | Możliwość transgranicznego oddziaływania na środowisko..... | 89 |
| XI. | Oddziaływanie skumulowane z innymi przedsięwzięciami..... | 89 |
| XII. | Obszary podlegające ochronie na podstawie ustawy z dnia 16 kwietnia 2004 r. o ochronie przyrody, znajdujące się w zasięgu znaczącego oddziaływania przedsięwzięcia | 90 |
| XIII. | Ryzyko wystąpienia poważnej awarii lub katastrofy naturalnej i budowlanej..... | 96 |
| XIV. | Prace rozbiórkowe dotyczące przedsięwzięć mogących znacząco oddziaływać na środowisko..... | 97 |
| | Spis rysunków | 98 |
| | Spis tabel..... | 99 |

I. Wprowadzenie

Gospodarka oparta na zasadzie zrównoważonego rozwoju powinna dążyć do minimalizacji zużycia zasobów surowców nieodnawialnych. W Polskiej rzeczywistości gospodarczej podstawowym surowcem używanym do wytwarzania energii elektrycznej jest węgiel kamienny (blisko 59% wytwarzanej energii) i brunatny (blisko 34%)¹. Polskie zasoby węgla kamiennego, przy zachowaniu obecnego tempa wydobycia, wystarczą jeszcze na 30-40 lat. Do 2035 r. najprawdopodobniej wyczerpią się również zasoby węgla brunatnego². Już w chwili obecnej obserwuje się rok do roku wzrost cen polskiego węgla oraz powiększające się wykorzystanie węgla pochodzącego z importu. Dywersyfikacja produkcji energii elektrycznej w Polsce i stopniowe odchodzenie od źródeł kopalnych nie jest więc wyborem, ale koniecznością. Alternatywą dla produkcji energii ze źródeł konwencjonalnych jest m.in. energetyka odnawialna, która jako jedyna zapewnia możliwość osiągnięcia priorytetu niezależności energetycznej, gdyż nie wymaga dostarczania importowanych paliw (w odróżnieniu np. od energetyki jądrowej).

Konieczność rozwoju energetyki odnawialnej, wynika między innymi z postanowień Dyrektywy 2009/28/WE z dnia 23 kwietnia 2009 r. w sprawie promowania stosowania energii ze źródeł odnawialnych, która weszła w życie w czerwcu 2009 r. Zgodnie z tym dokumentem Polska powinna osiągnąć 15% udział energii elektrycznej z OZE (Odnawialne Źródła Energii) w zużyciu energii elektrycznej brutto do 2020 r. Dążenie do osiągnięcia tego progu zostało potwierdzone w Krajowym Planie Działania w zakresie energii ze źródeł odnawialnych. Racjonalizacja zużycia energii, surowców i materiałów wraz ze wzrostem udziału wykorzystywanych zasobów odnawialnych jest zgodna z założeniami polityki energetycznej kraju oraz dążeniem do minimalizacji emisji gazów cieplarnianych oraz zanieczyszczeń powietrza.

Technologia fotowoltaiczna jest przykładem całkowicie bezemisyjnej technologii OZE – w trakcie funkcjonowania nie wprowadza do środowiska żadnych zanieczyszczeń. Działanie takich instalacji opiera się na przetwarzaniu światła słonecznego na energię elektryczną, czyli inaczej wytwarzaniu prądu elektrycznego z promieniowania słonecznego przy wykorzystaniu zjawiska fotowoltaicznego. Fotowoltaika przeżywa intensywny rozwój.

Na koniec 2018 roku potencjał elektrowni fotowoltaicznych w Europie wynosił – według Międzynarodowej Agencji Energii Odnawialnej – około 118 GW. Natomiast na koniec 2019 r. roku łączna moc fotowoltaiki w Europie wzrosła do około 130 GW.

Liderem pod względem zainstalowanych mocy w europejskiej fotowoltaice są Niemcy, którzy posiadają elektrownie PV o łącznej mocy przekraczającej 50 GW. Drugi największy europejski rynek PV – Włochy – gdzie całkowita moc elektrowni fotowoltaicznych przekracza już 21 GW. W Polsce moc elektrowni

¹ Dane za rok 2011 na podstawie opracowania „Sektor Energetyczny w Polsce”, Polska Agencja Informacji i Inwestycji Zagranicznych S.A.

² Rewolucja energetyczna dla Polski – scenariusz zaopatrzenia Polski w czyste nośniki energii w perspektywie długookresowej, wydanie II zmienione, ISBN: 978-83-927871-3-6

fotowoltaicznych w 2019 r. przekroczyła 1 GW. Do końca 2020 r. w Polsce mogą przybyć elektrownie PV o łącznej mocy około 1,6 GW.

Średnie globalne nasłonecznienie w Polsce, dla powierzchni pochylonej pod optymalnym kątem, wynosi 1 161 kWh/m², podczas gdy dla Niemiec – 1 144 kWh/m². W Polsce jednak, przy nieznacznie większym potencjale nasłonecznienia, wytwarzanych jest ok. 220 razy mniej energii z promieniowania słonecznego (przy uwzględnieniu już o ok. 14% większej powierzchni Niemiec).

Fotowoltaika spełnia wszystkie kryteria, jakie stawia się obecnie źródłom energii odnawialnej:

- energia słoneczna jest powszechnie dostępna,
- ogniwa i moduły fotowoltaiczne są jednym z najbezpieczniejszych, z punktu widzenia ochrony środowiska, urządzeniami do przetwarzania energii,
- eksploatacja systemów fotowoltaicznych nie wymaga dostarczania paliwa, nie generuje odpadów, nie powoduje emisji zanieczyszczeń i szkodliwych substancji, nie jest źródłem ponadnormatywnego hałasu.

Energia słoneczna, jaka dociera do Ziemi ma moc ok. 81x10⁹ MW, z czego 27x10⁹ MW przypada na lądy. Światowe zapotrzebowanie na energię szacowane jest na 0,01 x 10⁹ MW, co pozwala zauważyć potencjał wykorzystania, przy dostępnym rozwoju technicznym, tego źródła energii³.

Celem niniejszego opracowania jest przedstawienie danych na temat planowanej inwestycji budowy farmy fotowoltaicznej o mocy do 1 MW oraz analiza możliwości oddziaływania na środowisko przedmiotowej instalacji.

II. Podstawy formalno-prawne opracowania

Przedmiotowe przedsięwzięcie, w myśl Rozporządzenia Rady Ministrów z dnia 10 września 2019 r. *w sprawie przedsięwzięć mogących znacząco oddziaływać na środowisko* (Dz. U. z 2019 r. poz. 1839), należy do grupy wymienionej w §3 ust. 1 pkt. 54 lit. a, gdyż powierzchnia planowana do zajęcia i przewidziana do zabudowania infrastrukturą farmy fotowoltaicznej będzie wynosiła więcej niż 0,5 ha na obszarze objętym formą ochrony przyrody, o której mowa w art. 6 ust. 1 pkt 4 ustawy z dnia 16 kwietnia 2004 r. *o ochronie przyrody* (Dz.U. z 2020 r. poz. 55). Planuje się, że przekształcony w ramach inwestycji teren wyniesie maksymalnie 2 ha.

W związku z powyższym, planowaną farmę fotowoltaiczną należy zaliczyć do przedsięwzięć mogących potencjalnie znacząco oddziaływać na środowisko, dla których zgodnie z art. 71 ust. 2 pkt 2 Ustawy z dnia 3 października 2008 r. *o udostępnianiu informacji o środowisku i jego ochronie, udziale społeczeństwa*

³ Prof. dr hab. inż. Andrzej Grzegorz Chmielewski, Energetyka i środowisko, Wydział Inżynierii Chemicznej i Procesowej Politechniki Warszawskiej, w ramach projektu PBZ-MEiN-3/2/2006;

w ochronie środowiska oraz o ocenach oddziaływania na środowisko (Dz. U. z 2020 r. poz. 283 ze zm.) wymagane jest uzyskanie decyzji o środowiskowych uwarunkowaniach.

Obowiązek załączenia Karty Informacyjnej Przedsięwzięcia do wniosku o wydanie decyzji o środowiskowych uwarunkowaniach wynika bezpośrednio z art. 74 ust. 1 pkt. 2 ww. ustawy.

Przedmiotowe opracowanie oparto w szczególności na następujących aktach prawnych:

Prawo krajowe:

- Ustawa z dnia 3 października 2008 r. o udostępnianiu informacji o środowisku i jego ochronie, udziale społeczeństwa w ochronie środowiska oraz o ocenach oddziaływania na środowisko (Dz. U. z 2020 r. poz. 283 ze zm.),
- Ustawa Prawo ochrony środowiska z dnia 27 kwietnia 2001 (Dz. U. z 2020 r. poz. 1219 ze zm.),
- Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 r. o ochronie przyrody (Dz.U. z 2020 r. poz. 55),
- Ustawa z dnia 14 grudnia 2012 r. o odpadach (Dz. U. z 2020 r. poz. 797 ze zm.),
- Ustawa z dnia 13 września 1996r. o utrzymaniu czystości i porządku w gminach (Dz.U. z 2020 r. poz. 1439 ze zm.),
- Ustawa z dnia 27 marca 2003 r. o planowaniu i zagospodarowaniu przestrzennym (Dz. U. z 2020 r. poz. 293 ze zm.),
- Ustawa z dnia 23 lipca 2003 r. o ochronie zabytków i opiece nad zabytkami (Dz.U. z 2020 r. poz. 282 ze zm.),
- Ustawa z dnia 13 kwietnia 2007 r. o zapobieganiu szkodom w środowisku i ich naprawie (Dz. U. z 2020 r. poz. 2187),
- Ustawa z dnia 20 lipca 2017 Prawo wodne (Dz. U. z 2020 r. poz. 310 ze zm.),
- Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 10 września 2019 r. w sprawie przedsięwzięć mogących znacząco oddziaływać na środowisko (Dz. U. z 2019 r. poz. 1839),
- Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 14 czerwca 2007 r. w sprawie dopuszczalnych poziomów hałasu w środowisku (Dz. U. z 2014 r. poz. 112),
- Rozporządzenie Ministra Zdrowia z dnia 17 grudnia 2019 r. w sprawie dopuszczalnych poziomów pól elektromagnetycznych w środowisku (Dz. U. z 2019 r. poz. 2448),
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki Morskiej i Żeglugi Śródlądowej z dnia 12 lipca 2019 r. w sprawie substancji szczególnie szkodliwych dla środowiska wodnego oraz warunków, jakie należy spełnić przy wprowadzaniu do wód lub do ziemi ścieków, a także przy odprowadzaniu wód opadowych lub roztopowych do wód lub do urządzeń wodnych (Dz. U. z 2019 r. poz. 1311),
- Rozporządzenie Ministra Klimatu z dnia 3 stycznia 2020 r. w sprawie katalogu odpadów (Dz. U. z 2020 r. poz. 10),

- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. z 2019 r. poz. 1065),
- Rozporządzeniu Ministra Środowiska z dnia 13 kwietnia 2010 r. w sprawie siedlisk przyrodniczych oraz gatunków będących przedmiotem zainteresowania Wspólnoty, a także kryteriów wyboru obszarów kwalifikujących się do uznania lub wyznaczenia, jako obszary Natura 2000 (Dz. U. z 2014 r. poz. 1713),
- Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 22 czerwca 2017 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie obszarów specjalnej ochrony ptaków (Dz. U. z 2017 poz. 1416).

Prawo UE:

- Dyrektywa 2014/52/UE Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 16 kwietnia 2014 r. zmieniająca dyrektywę 2011/92/UE w sprawie oceny skutków wywieranych przez niektóre przedsięwzięcia publiczne i prywatne na środowisko,
- Dyrektywy 92/43/EWG Rady z dnia 21 maja 1992r. w sprawie ochrony siedlisk przyrodniczych oraz dzikiej fauny i flory,
- Dyrektywa 2009/147/WE Rady z dnia 30 listopada 2009 r. w sprawie ochrony dzikiego ptactwa,
- Dyrektywa 2009/28/WE Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 23 kwietnia 2009 r. w sprawie promowania stosowania energii ze źródeł odnawialnych.

III. Rodzaj, skala i usytuowanie przedsięwzięcia

1. Rodzaj i skala przedsięwzięcia

Planowana inwestycja polega na budowie farmy fotowoltaicznej, której celem będzie produkcja energii elektrycznej i wprowadzenie jej do sieci elektroenergetycznej. Obecnie Inwestor nie posiada jeszcze wydanych warunków przyłączenia do sieci operatora elektroenergetycznego, nie został więc określony punkt przyłączenia farmy. Wnioskodawca planuje przyłączyć przedmiotową farmę fotowoltaiczną do napowietrznej linii średniego napięcia (SN) lokalnego Operatora Energetycznego. W pobliżu działki wskazanej pod inwestycję przechodzi linia elektroenergetyczna SN, rokująca przyłączenie obiektu o mocy do 1 MW. Z uwagi na fakt, iż to Operator władczo, jednoznacznie i ostatecznie wskazuje punkt przyłączenia do swojej sieci, obecnie nie ma możliwości wskazania, nawet orientacyjnego, przebiegu przyłącza. Inwestor dodatkowo zauważa, iż aby możliwe było wystąpienie o warunki przyłączenia dla przedmiotowej instalacji, musi ona posiadać decyzję o środowiskowych uwarunkowaniach.

Maksymalna moc elektryczna farmy została określona na 1 MW. Całkowita powierzchnia zajęta pod elektrownię wraz z infrastrukturą towarzyszącą będzie wynosiła maksymalnie 2 ha. Dopuszcza się

zmniejszenie mocy elektrycznej oraz powierzchni zajętej przez instalację.

Farmę fotowoltaiczną będą tworzyć następujące główne elementy:

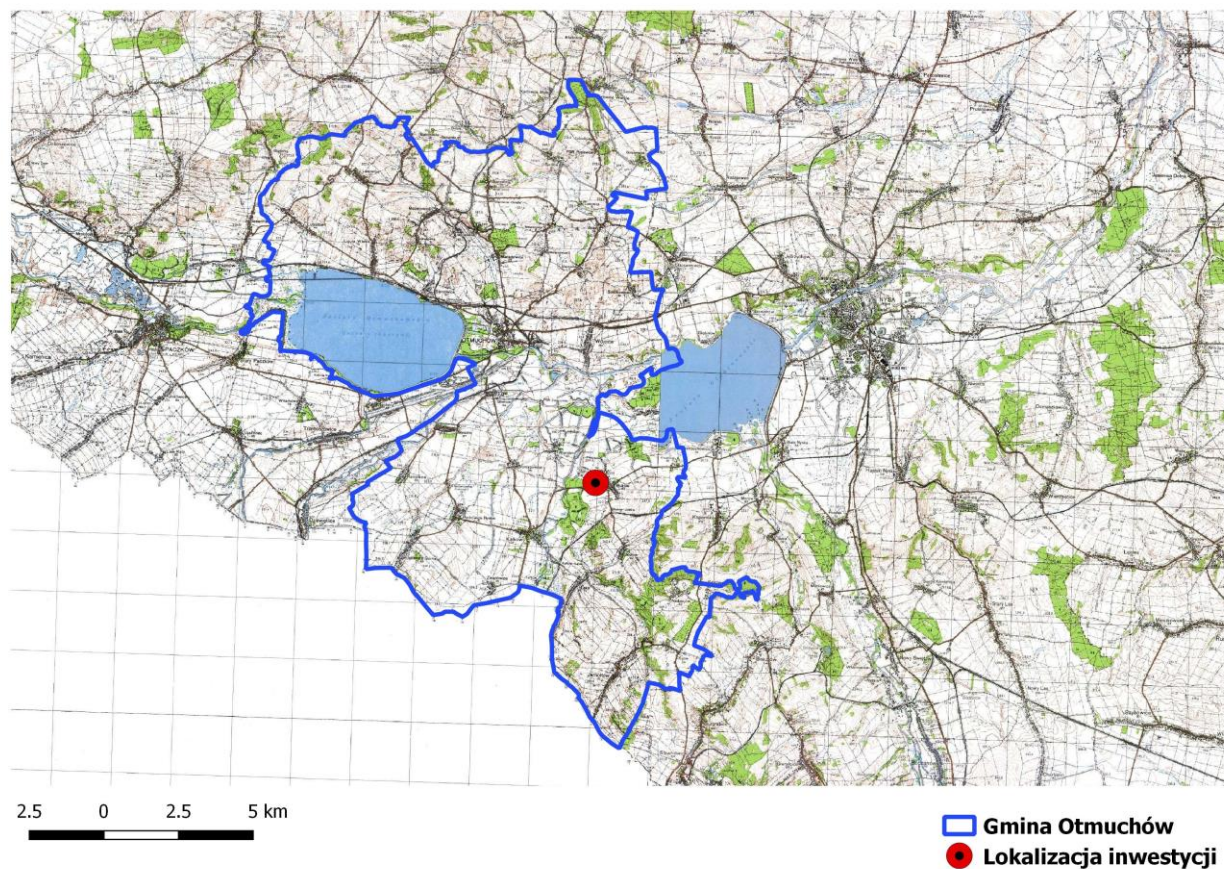
- stałe (bez możliwości zmiany kąta ustawienia paneli) konstrukcje wsporcze do montażu paneli fotowoltaicznych, wbijane bezpośrednio w ziemię, z możliwością dodatkowego kotwienia,
- ogniwa fotowoltaiczne o mocy jednostkowej od 0,3 do 1 kW każdy w ilości do 3 400 szt.;
- string-box'y,
- inwertery w ilości 1-2 szt. (w przypadku inwertera centralnego) do 40 szt. (w przypadku inwerterów rozproszonych),
- stacja transformatorowa 1 szt. (możliwa integracja z budynkiem technicznym),
- przewody elektryczne,
- budynki/kontenery do montażu inwerterów i transformatorów, budynek/kontener techniczny do montażu aparatury sterującej oraz liczników prądowych, opcjonalnie magazyn energii, z możliwością integracji wszystkich obiektów w jednym budynku technicznym,
- droga wewnętrzna, plac manewrowy,
- system monitoringu (bariera IR, czujniki ruchu, kamery),
- ogrodzenie.

Dojazd do planowanej instalacji zostanie zapewniony po istniejących drogach publicznych. Na terenie farmy powstaną droga wewnętrzna oraz plac manewrowy, które zostaną wykonane jako częściowo przepuszczalne z kruszywa łamanego. Lokalizacja elektrowni fotowoltaicznej nie spowoduje zmiany użytkowania przyległych gruntów oraz nie będzie negatywnie oddziaływać na warunki wodno-gruntowe. Ogniwa fotowoltaiczne zamontowane zostaną w sposób nieinwazyjny, na skręcanym szkieletie stalowym bądź aluminiowym. Szkielet zostanie wsparty na pionowych profilach aluminiowych lub stalowych wbitych bezpośrednio w grunt rodzimy. Budynki inwertera, trafostacji oraz techniczny zostaną złożone z prefabrykowanych elementów, bądź w ogóle prefabrykowane w całości, a na terenie farmy ustawione na prefabrykowanej lub wylewanej płycie fundamentowej.

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

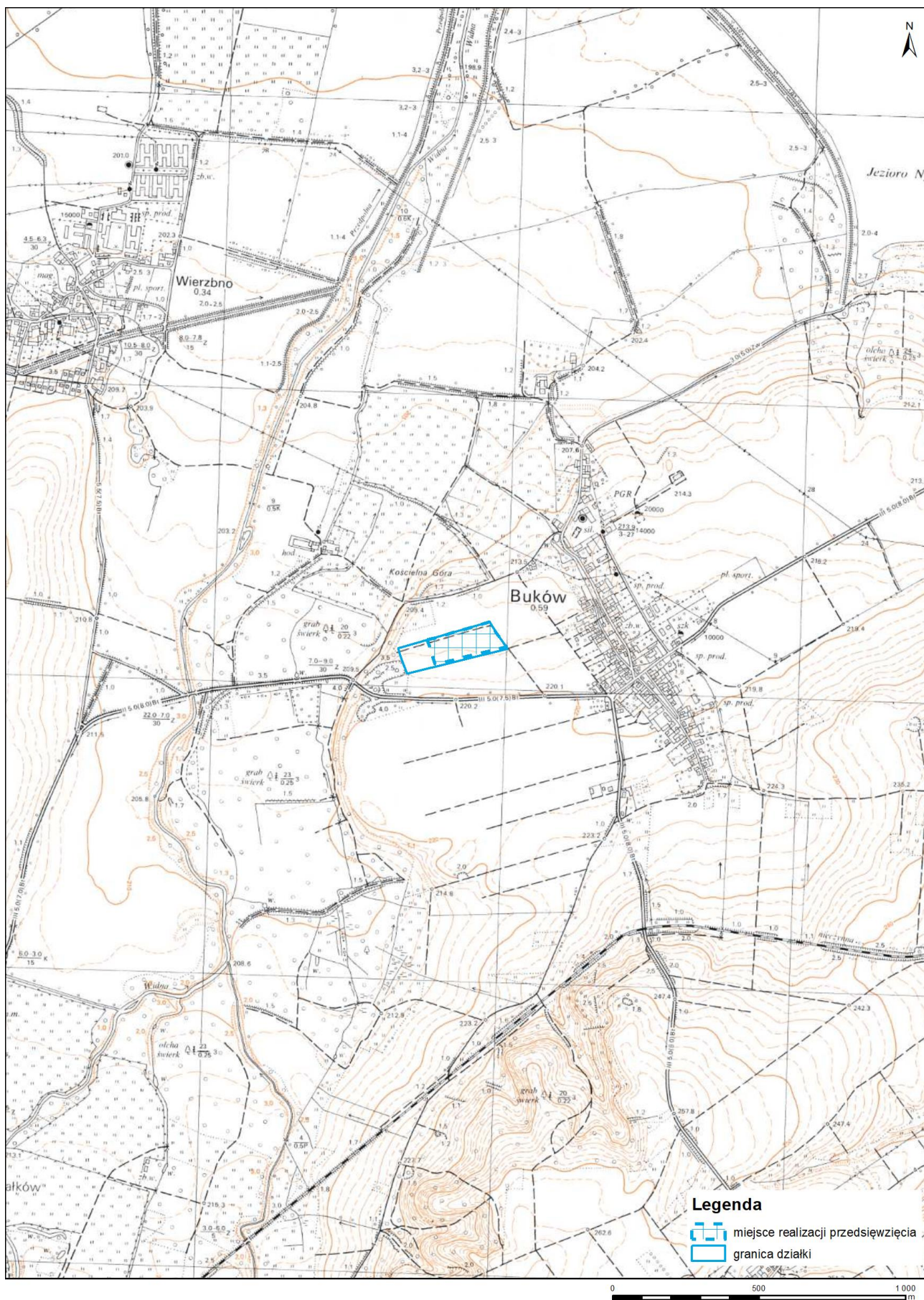
2. Lokalizacja przedsięwzięcia

Planowane przedsięwzięcie zlokalizowane zostanie w województwie opolskim, w powiecie nyskim, w gminie Otmuchów, na działce nr 8 obręb ewidencyjny Buków.



Rysunek 1 Lokalizacja inwestycji na tle gminy

Karta Informacyjna Przedsięwzięcia: Budowa farmy fotowoltaicznej „Otmuchów I” o mocy do 1 MW zlokalizowanej w pobliżu miejscowości Buków, gmina Otmuchów, powiat nyski, województwo opolskie



Rysunek 2 Lokalizacja inwestycji na tle mapy topograficznej

Źródło: Opracowanie własne na tle mapy topograficznej, wydanie PUWG 1965, 1988, CODGIK

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

1. Powierzchnia zajmowanej nieruchomości oraz dotychczasowy sposób jej wykorzystania

Planowana inwestycja zostanie zlokalizowana na terenie działki nr 8 obręb Buków, w jej centralnej i wschodniej części. Obszar wskazany pod inwestycję nie jest objęty ustaleniami miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego.

Powierzchnia działki wskazanej pod inwestycję wynosi 2,9 ha, planuje się zajęcie i przekształcenie do 2 ha obszaru. Inwestycja będzie realizowana na gruntach rolnych klasy bonitacyjnej IVa. Obszar ten jest obecnie użytkowany rolniczo jako pole orne i zajęty pod uprawę zbóż.

Obszar wskazany pod inwestycję od strony wschodniej, północnej i południowej sąsiaduje z gruntami ornymi, zajętymi pod uprawę zbóż. Od strony zachodniej działka inwestycyjna przylega do kompleksu leśnego – lasu łęgowego. Wzdłuż wschodniej granicy działki wiedzie nieutwardzona droga gminna. Na południe od zamierzenia, w odległości ok. 100 m, wiedzie droga powiatowa nr 16320. Inwestycja będzie realizowana na zachód od zwartej zabudowy miejscowości Buków. Najbliższy budynek mieszkalny znajduje się w odległości ok. 200 m od instalacji. W pobliżu planowanej inwestycji przechodzi linia elektroenergetyczna średniego napięcia, do której planuje się przyłączyć instalację. Zamierzenie będzie realizowane na terenie „Otmuchowsko-Nyskiego Obszaru Chronionego Krajobrazu”.



Rysunek 4 Zagospodarowanie terenu w pobliżu miejsca realizacji inwestycji

Źródło: Opracowanie własne



Rysunek 5 Zdjęcia terenu planowanej inwestycji (widok w kierunku południowo-zachodnim – PAN1)

Źródło: Archiwum własne

2. Charakterystyka geograficzna i przyrodnicza, w tym pokrycie szatą roślinną

Gmina miejsko-wiejska Otmuchów położona jest w południowo-zachodniej części województwa opolskiego w powiecie nyskim. Sąsiaduje od północy z gminami Pakosławice i Kamiennik, od zachodu z gminą Paczków, od wschodu z gminami Nysa i Głucholazy, a od południa z Republiką Czeską. Według fizjograficznego podziału województwa opolskiego położona jest w granicach makroregionu Przedgórze Sudeckie. Jest falistą równiną, wzniesioną od 200 do 350 m. n.p.m., z kilkoma wyższymi wzniesieniami. Północna część Gminy wchodzi w skład Wzgórz Strzelińskich. Środkowa część gminy, obejmująca miasto Otmuchów, Jezioro Otmuchowskie, zachodnią część Jeziora Nyskiego oraz część środkowego biegu rzeki Nysy Kłodzkiej, wchodzi w skład mezoregionu Obniżenie Otmuchowskie. Południowa część gminy (obejmująca między innymi wsie: Kałków i Jarnońtów) wchodzi w skład Przedgórze Paczkowskiego. Mezoregion ten przecina granica polsko-czeska.

Jednostkę administracyjną - gminę Otmuchów - tworzy miasto Otmuchów i 32 sołectwa obejmujące 34 miejscowości.

Miasto pełni funkcję lokalnego ośrodka rozwoju. Funkcja usługowa z równorzędną funkcją przemysłową decyduje o funkcjonalnym charakterze miasta. Na mocną pozycję funkcji usługowej wpływa rozwinięta w mieście funkcja turystyczna. Na obszarze wiejskim gminy podstawową funkcją w gminie jest rolnictwo. Funkcja przemysłowa, związana głównie z eksploatacją kruszywa naturalnego i granitu oraz lokalnym przemysłem spożywczym pozostaje w skali gminy jako uzupełniająca.

Głównym elementem układu komunikacyjnego o znaczeniu regionalnym na terenie gminy jest droga krajowa nr 46 relacji Kłodzko – Otmuchów – Nysa – Opole – Częstochowa. Przez teren gminy przebiega jedna czynna linia kolejowa Nr 137 na odcinku Kędzierzyn-Koźle – Nysa – Kamieniec Ząbkowicki. Dodatkowo przez teren gminy i miasta Otmuchów przebiega linia kolejowa o znaczeniu lokalnym prowadząca do byłej cukrowni „Otmuchów”.

Gmina zajmuje powierzchnię 187 km². Zamieszkuje ją 13,5 tys. osób, miasto Otmuchów liczy 6,6 tys. mieszkańców. Wskaźnik gęstości zaludnienia w gminie kształtuje się na poziomie 72 os./km².

2a. Rzeźba terenu, budowa geologiczna, warunki glebowe ^{4,5}

Gmina Otmuchów położona jest w granicach makroregionu Przedgórze Sudeckie. Jest falistą równiną, wzniesioną od 200 do 350 m n.p.m., z kilkoma wyższymi wzniesieniami, spośród których wyróżnia się wysokością położony poza granicami województwa masyw Ślęzy. W północnej części gminy od miejscowości Suszkowice na wschodzie przez Ulanowice, Sarnowice, Ligotę Wielką, aż do Lubiatowa w rzeźbie powierzchni wyróżnia się ciąg pagórków. Ich wysokość wynosi od 270 m n.p.m. (na wschodzie) do 315 m n.p.m. (na zachodzie), przy względnej wysokości pagórków wynoszącej 30-35 m. Dominuje typ rzeźby wysokofalistej,

⁴ Szczegółowa Mapa Geologiczna Polski w skali 1:50 000.

⁵ Studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego gminy Otmuchów.

wierzchołki pagórków są spłaszczone, a położone tu pola uprawne narażone są na erozję. Północno-wschodnią część gminy Otmuchów charakteryzuje mniej urozmaicona rzeźba, z przewagą falisto-pagórkowatej i nisko-pagórkowatej. Przez środkową część gminy, przechodzi rów wykorzystany przez środkowy bieg Nysy Kłodzkiej. Płaskie, szerokie dno doliny położone jest na wysokości 198-203 m n.p.m., poprzecinane jest siecią dopływów, z których większymi są: Ścinawa, Płocka, Widna. Południowa część gminy (obejmująca między innymi wsie: Kałków i Jarnottów) wchodzi w skład Przedgórza Paczkowskiego. Mezoregion ten przecina granica polsko-czeska. Obszar położony na południe od doliny Nysy Kłodzkiej ma zróżnicowaną rzeźbę terenu. Na zachód od rzeki Widna rzeźba jest mało urozmaicona – niskofalista, pagórkowata, a nawet płaskorówninna. Tereny położone na wschód od tej rzeki charakteryzuje znaczna deniwelacja rzeźby, osiągająca w rejonie Nadziejowa i Kijowa 40 m, a nawet 50 m.

Omawiany teren obejmuje fragment południowo-wschodniej części bloku przedsudeckiego, zbudowanego z proterozoicznych i staropaleozoicznych serii metamorficznych oraz młodopaleozoicznych granitoidów. Skały krystaliczne przykryte są jednak grubą pokrywą osadów trzeciorzędowych i czwartorzędowych.

Osady trzeciorzędowe reprezentowane są przez ility serii poznańskiej miocenu oraz piaski kwarcowo-skalieniowe i żwiry kwarcowe pliocenu serii Gozdniczy. Iły miocenijskie są szare, szaro-niebieskie lub zielonkawe, mniej lub bardziej piaszczyste, często zawierają zwęglony detrytus roślinny, a nawet drobne wkładki węgla brunatnego. Na powierzchni ility te odsłaniają się w skarpach dolin rzecznych, zwłaszcza w dolinie Nysy Kłodzkiej. Z wierzeń znane są również, starsze od serii poznańskiej, osady dolnego miocenu wykształcone w postaci iłów, mułków i piasków.

Osady czwartorzędowe tworzą pokrywę zalegającą na osadach trzeciorzędowych i skałach masywu krystalicznego. Miąższość ich zmienia się w szerokich granicach: od kilkudziesięciu centymetrów do przeszło dwudziestu metrów. Reprezentowane są przez osady piaszczysto-żwirowe różnego pochodzenia. Występują tutaj również gliny zwałowe zlodowaceń środkowopolskich, piaski i żwiry z okresu zlodowaceń północnopolskich oraz gliny pylasto-piaszczyste i deluwialne. W dolinach rzecznych występują osady holocenu, wykształcone jako mady piaszczysto-gliniaste ze żwirami w spągu.

Na terenie gminy występują dwa rodzaje gleb, zaliczane do III i IV klasy bonitacyjnej, różniące się pochodzeniem geologicznym skały macierzystej. Są to gleby wytworzone z utworów gliniastych oraz pyłowych. Te pierwsze występują przede wszystkim w południowej części gminy na Przedgórzu Paczkowskim. Mają one dobre właściwości glebotwórcze, gdyż są bogate pod względem składu mineralnego. Powstają z nich najczęściej gleby średnio dobre i dobre. Gleby pyłowe są żyzniejsze od gleb gliniastych. Są one zasobne w przyswajalne składniki pokarmowe. Wyżej wymienione gleby zalicza się do klasy gleb czarnoziemnych, brunatnoziemnych i pobagiennych. Ta klasyfikacja informuje nas o korzystnych warunkach dla produkcji

roślinnej, z tego też powodu rolnictwo gminy osiąga dobre wyniki w jej zakresie.

2b. Klimat⁶

Warunki klimatyczne gminy Otmuchów kształtuje bliskość Sudetów oraz wpływ klimatu oceanicznego. Średnia temperatura roczna gminy Otmuchów kształtuje się w granicach +8 do +8,3°C co jest bardzo korzystne dla gospodarki rolnej tego terenu. Rozkład temperatur rocznych poszczególnych pór roku jest wyjątkowo korzystny. Zimy są tu łagodne, średnia stycznia, najzimniejszego miesiąca, prawie nigdy nie spada poniżej – 2°C, luty jest zwykle cieplejszy. Mrozy nigdy nie trwają zbyt długo, a często w zimie następuje kilka odwilży. Miesiące letnie nie są zbyt upalne. Najcieplejszym miesiącem jest lipiec, którego temperatura średnia nieznacznie przekracza +18°C. Jesienie są przeważnie długie i łagodne. Długość okresu wegetacyjnego, czyli ilość dni w roku, w którym średnia temperatura wynosi + 5°C kształtuje się w granicach od 203 do 220 dni.

Ilość opadów atmosferycznych jest tu również znaczna. W ciągu roku najwięcej opadów deszczu przypada na miesiące letnie, to jest od maja do września, a maksimum opadów występuje w lipcu (100 – 232 mm). Liczba dni z opadem > 0,1 mm w ciągu roku wynosi 152 dni, z opadem > 1 mm 98 dni w roku. Opady ulewne > 10 mm występują w miesiącach letnich (maj - sierpień) po 3-4 dni w miesiącu co daje łącznie 16 dni w roku. Średnia roczna opadów z dziesięciolecia 1991-2000 wynosiła 650 mm. Opady śniegu rejestrowane są na tym terenie w miesiącach od listopada do kwietnia i trwają 40-60 dni. Pokrywa śnieżna ma średnią grubość od 5-25 cm. Średnia liczba dni z pokrywą śnieżną wynosi 45 dni.

Parowanie z powierzchni wody w okresie letnim waha się od 40-100 mm miesięcznie, zaś wilgotność względna wynosi średnio 76%. Najwyższa wilgotność utrzymuje się w miesiącach zimowych (październik – luty). W rejonie zbiornika Otmuchów zdecydowany kierunek wiatrów to SW i NW. Przeważają wiatry średnie to jest do 5 m/s. Notuje się 20% wiatrów silnych > 5 m/s, natomiast wiatry słabe tj. 0-2 m/s i cisze stanowią 30%.

2c. Wody powierzchniowe^{7 8}

Gmina Otmuchów leży w dorzeczu Odry, na obszarze zlewni rzeki Nysy Kłodzkiej, która zasila dwa zbiorniki retencyjne: Otmuchowski i Nyski. Jest to druga co do wielkości rzeka przepływająca przez województwo opolskie. Wypływa na wysokości 975 m n.p.m. ze stoków Puchacza w zachodniej części Masywu Śnieżnika; jest lewobrzeżnym dopływem Odry, do której uchodzi w jej 181,3 km na wysokości 140 m n.p.m. na terenie województwa opolskiego. Ważniejszymi dopływami Nysy Kłodzkiej w granicach gminy Otmuchów są następujące rzeki i potoki: Widna, Świdna, Raczyna, Przedpolna i Potok Maciejowicki.

W latach 1926-1933 na obszarze gminy Otmuchów wybudowano zbiornik zaporowy – Jezioro

⁶ Program ochrony środowiska dla gminy Otmuchów.

⁷ Ibid.

⁸ Mapa Hydrograficzna Polski w skali 1 : 50 000, GUGiK, Warszawa.

Otmuchowskie oraz Jezioro Nyskie, którego zachodni brzeg leży w granicach gminy Otmuchów. Głównymi ich funkcjami jest utrzymanie żeglowności Odry i ochrona przeciwpowodziowa. Pełnią również funkcję rekreacyjno-wypoczynkową i energetyczną. Są one obszarami o wyjątkowych walorach przyrodniczych.

2d. Wody podziemne^{9 10}

Gmina Otmuchów swoim zasięgiem obejmuje zachodnią część Głównego Zbiornika Wód Podziemnych nr 338 „Subzbiornik Paczków-Niemodlin”. Jest on częścią trzeciorzędowego zapadliska tektonicznego Rowu Paczków–Kędzierzyn-Koźle. Powierzchnię zbiornika określono na 735 km²; średnia głębokość ujęć wodnych w jego zasięgu waha się w szerokim zakresie od 80 do 150 m, a zasoby dyspozycyjne szacuje się na 60 tys. m³/d. GZWP nr 338 należy do typu zbiorników porowych, nieznacznie zanieczyszczonych, jednak jego wody charakteryzują się dużymi stężeniami związków fluoru.

W obrębie zbiornika występują dwa kompleksy wodonośnych utworów piaszczystych. Górny kompleks występuje do głębokości 100, a dolny – 200 m. Oba te kompleksy są izolowane zarówno od siebie, jak i od powierzchni terenu warstwą iłów. Kierunek przepływu jest zgodny z regionalną tendencją spadku terenu z zachodu na wschód. Ruch wód w zbiorniku określa się jako średnio szybki – zmienia się on w przedziale 30–100 m/rok.

2e. Szata roślinna

Gmina Otmuchów wyróżnia się znaczącymi walorami przyrodniczo-krajobrazowymi. Decyduje o tym zróżnicowana rzeźba terenu, rozległy akwen wodny - Jezioro Otmuchowskie, oraz bliskie sąsiedztwo Kotliny Kłodzkiej i Sudetów. Na terenie gminy występują niewielkie fragmenty naturalnych lasów, nie przekraczające zwykle 10 ha powierzchni oraz zadrzewienia śródpolne. Oprócz lasów występuje na terenie gminy 8 parków podworskich.

Obszar gminy nie należy do cennych florystycznie. Dominują gatunki kosmopolityczne, pospolite, nie zagrożone ani w skali lokalnej, ani regionalnej a tym bardziej krajowej. Sądząc po zróżnicowaniu biocenotycznym obszaru gminy, ewentualne ostoje florystyczne zlokalizowane będą na terenach leśnych, zadrzewionych i łąkowych w dolinach niewielkich cieków. Obszary przewidziane do zainwestowanie porastają zbiorowiska synantropijne, związane z rolniczą działalnością człowieka. Ich wartość biotyczna jest niewielka.

Dla obszaru lokalizacji inwestycji w sierpniu 2020 roku przeprowadzono waloryzację florystyczną. Za obszar badań, czyli obszar, na który realizacja planowanej inwestycji może mieć negatywny wpływ, przyjęto teren działki, na której realizowana będzie inwestycja oraz jej najbliższe otoczenie (do 50 m od granicy planowanej elektrowni). Ze względu na charakter inwestycji (brak zagrożenia zmiany warunków wodnych,

⁹ Na podstawie materiałów Państwowego Instytutu Geologicznego - Centralna Baza Danych Hydrogeologicznych, 2014.

¹⁰ Studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego gminy Otmuchów.

brak konieczności wycinki nawet pojedynczych drzew) uznano tak wyznaczony obszar inwentaryzacji za wystarczający. W trakcie prac terenowych posługiwano się mapą topograficzną w skali 1:5 000.

Badaniami botanicznymi objęto florę mchów i roślin naczyniowych oraz zbiorowiska roślinne. Nazewnictwo taksonów roślin naczyniowych podano zgodnie z wykazem Mirka i in. (2002), a nazewnictwo mchów za pracą Ochyry i in. (2003), natomiast nomenklaturę zbiorowisk roślinnych przyjęto za Matuszkiewiczem (2001).

Do waloryzacji botanicznej terenu wykorzystano wykaz gatunków roślin podlegających ochronie prawnej, który przyjęto zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Środowiska z dnia 9 października 2014 r. w sprawie ochrony gatunkowej roślin. (Dz. U. z 2014 r. poz. 1409), a także wykaz gatunków umieszczonych w II załączniku Dyrektywy Siedliskowej (Dyrektywa Rady 92/43/EWG z dnia 21 maja 1992). Do analizy udziału w badanej florze gatunków ginących i zagrożonych w skali regionu oraz całego kraju wykorzystano następujące listy:

- 1) czerwoną listę roślin naczyniowych Polski autorstwa Zarzyckiego i Szeląga (2006);
- 2) czerwoną księgę roślin naczyniowych Polski autorstwa Kaźmierczakowej i Zarzyckiego (2001);
- 3) listę gatunków roślin naczyniowych ginących i zagrożonych na Pomorzu Zachodnim (Żukowski i Jackowiak 1995);
- 4) listę gatunków roślin naczyniowych rzadkich i zagrożonych na Pomorzu Gdańskim (Markowski i Buliński 2004).

Każde ze zidentyfikowanych stanowisk gatunków roślin szczególnej troski zostało scharakteryzowane pod kątem oceny stanu zachowania populacji oraz jej siedliska przy użyciu:

- 1) parametrów stosowanych w pracach monitoringowych gatunków roślin wykonywanych przez GIOŚ (Perzanowska 2010) – dla gatunków z Załącznika II Dyrektywy Siedliskowej;
- 2) parametrów, które określa Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 17 lutego 2010 r. w sprawie sporządzania projektu planu zadań ochronnych dla obszaru Natura 2000 (Dz. U. z 2010 r. poz. 186, z 2012 r. poz. 506, z 2017 r. poz. 2310) – dla pozostałych gatunków szczególnej troski.

W przypadku waloryzacji fitosocjologicznej zwrócono uwagę na występowanie na omawianym obszarze siedlisk przyrodniczych o znaczeniu wspólnotowym określonych w oparciu o Dyrektywę Rady 92/43/EEC (ze zmianami 97/62/EEC) i odpowiednie Rozporządzenie Ministra Środowiska (Dz. U. z 2010 r. poz. 186, z 2012 r. poz. 506, z 2017 r. poz. 2310). W celu prawidłowej identyfikacji siedlisk przyrodniczych z Załącznika I Dyrektywy Siedliskowej każdorazowo uwzględniano cechy diagnostyczne, charakterystyki fizjonomii i struktury oraz reprezentatywne gatunki zawarte w *Poradnikach ochrony siedlisk i gatunków Natura 2000* (Herbich 2004). Parametry stanu zachowania siedlisk przyrodniczych oceniono zgodnie z ww. Rozporządzeniem Ministra Środowiska.

W przypadku pozostałych, „nienaturowych” zbiorowisk roślinnych, przygotowano ich krótką

charakterystykę obejmującą m.in. skład gatunkowy, fizjonomię oraz powierzchnię płatów.

Zbiorowiska segetalne i ruderalne

Powierzchnia, na której planowana jest budowa elektrowni fotowoltaicznej jest użytkowana rolniczo – jako grunty orne pod uprawę zbóż. Na polach, poza roślinami uprawnymi, stwierdzono bardzo mało chwastów, natomiast na miedzach, oraz na poboczach dróg występują ubogie zbiorowiska segetalne z klasy (*Stellarietea mediae*) oraz ruderalna z klasy (*Artemisietea vulgaris*). Stwierdzono następujące gatunki roślin:

- babka zwyczajna (*Plantago major*),
- bylica zwyczajna (*Artemisia vulgaris*),
- chaber bławatek (*Centaurea cyanus*),
- czyściec błotny *Stachys palustris*
- iglica pospolita (*Erodium cicutarium*),
- jaskier rozłogowy (*Ranunculus repens*),
- komosa biała (*Chenopodium album*),
- koniczyna biała (*Trifolium repens*),
- koniczyna łąkowa (*Trifolium pratense*),
- Inica polna (*Linaria vulgaris*),
- łopian pajęczynowaty (*Arctium tomentosum*),
- mak piaskowy (*Papaver argemone*),
- mak polny (*Papaver rhoeas*),
- mietlica pospolita (*Agrostis capillaris*),
- mięta polna (*Mentha arvensis*),
- mniszek lekarski (*Taraxacum officinale*),
- nawłóć pospolita (*Solidago virgaurea*),
- niezapominajka polna (*Myosotis arvensis*),
- piaskowiec macierzankowy (*Arenaria serpyllifolia*),
- podagrycznik pospolity (*Aegopodium podagraria*),
- pokrzywa zwyczajna (*Urtica dioica*),
- poziewnik szorstki (*Galeopsis tetrahit*),
- przetacznik macierzankowy (*Veronica serpyllifolia*),
- przymiotno kanadyjskie (*Conyza canadensis*),
- rdestówka powojowata (*Fallopia convolvulus*),
- rogownica pospolita (*Cerastium holosteoides*),
- rumanek bezpromienowy (*Chamomilla suaveolens*),
- skrzyp polny (*Equisetum arvense*),

- stokłosa miękka (*Bromus hordeaceus*),
- szczaw polny (*Rumex acetosella*),
- wilczomlecz obrotny (*Euphorbia helioscopia*),
- wyka ptasia (*Vicia cracca*).

Las łęgowy

Działka inwestycyjna od zachodu przylega do obszaru leśnego, na którym wykształcił się las łęgowy, zajmujący fragment doliny rzeki Widnej. Drzewostan liczy od kilkunastu do około stu trzydziestu lat. W składzie gatunkowym największy udział mają: dąb szypułkowy (*Quercus robur*), jesion wyniosły (*Fraxinus excelsior*), klon pospolity (*Acer platanoides*) i lipa (*Tilia cordata*). Mniejszy udział mają gatunki: olsza czarna (*Alnus glutinosa*), klon jawor (*Acer pseudoplatanus*), świerk pospolity (*Picea abies*), sosna zwyczajna (*Pinus sylvestris*), modrzew europejski (*Larix decidua*), buk pospolity (*Fagus sylvatica*), wiąz pospolity (*Ulmus minor*) oraz brzoza brodawkowata (*Betula pendula*). Silnie rozwinięty podszyt budują głównie leszczyna, czeremcha oraz bez czarny. Bogate runo tworzą lub mogą tworzyć m.in.: piżmaczek wiosenny (*Adoxa moschatelina*), kokorycz pusta i pełna (*Gagea solida* i *G. cava*), ziarnopłon wiosenny (*Ficaria verna*), nawłóć czosnek niedźwiedzi (*Alium ursinum*). Gatunkami częstymi są m.in.: pokrzywa zwyczajna, (*Urtica dioica*), czyściec leśny (*Stachys sylvatica*), niecierpek pospolity (*Impatiens noli-tangere*), szczyr trwały (*Mercurialis perennis*), gajowiec żółty, podagrycznik (*Aegopodium podagraria*), śmiałek darniowy (*Deschampsia caespitosa*), bodziszek cuchnący (*Geranium robertianum*), miodunka ćma (*Pulmonaria obscura*), bluszcz kurdybanek (*Glechoma hederacea*).

Wymienione gatunki należą do pospolitych we florze krajowej. W ramach realizacji inwestycji nie nastąpi usuwanie lub niszczenie roślinności wysokiej.

Na badanym terenie nie stwierdzono stanowisk gatunków wymienionych w Załączniku II Dyrektywy Siedliskowej, jak również stanowisk roślin zamieszczonych na ogólnopolskiej oraz regionalnych czerwonych listach (Markowski & Buliński 2004, Zarzycki & Szela 2006, Żukowski & Jackowiak 1995) oraz w polskiej czerwonej księdze (Kaźmierczakowa, Zarzycki 2001).

Na inwentaryzowanym obszarze brak także jest stanowisk gatunków chronionych na mocy Konwencji o ochronie dzikiej europejskiej fauny i flory oraz ich siedlisk naturalnych (Konwencji Berneńskiej).

Na terenie planowanej inwestycji oraz w jej bezpośrednim otoczeniu nie stwierdzono występowania siedlisk przyrodniczych wymienionych w Załączniku I Dyrektywy Rady 92/43/EEC.

2f. Fauna

Dla miejsca lokalizacji inwestycji, wraz z waloryzacją florystyczną, w tym samym okresie (sierpień 2020 r.), przeprowadzono również Inwentaryzację faunistyczną. Objęła ona entomofaunę (fauna bezkręgowców) oraz herpetofaunę (fauna płazów i gadów).

Do waloryzacji faunistycznej terenu wykorzystano wykaz gatunków podlegających ochronie prawnej, który przyjęto zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Środowiska z dnia 7 października 2014 r. w sprawie ochrony gatunkowej zwierząt (Dz. U. z 2016 r., poz. 2183 ze zm.).

Badania prowadzono metodą obserwacji bezpośredniej, z wykorzystaniem lornetki oraz urządzenia GPS. Przeszukiwano również miejsca potencjalnego bytowania inwentaryzowanych grup zwierząt. W odniesieniu do płazów koncentrowano się głównie na znalezieniu rzeczywistych i potencjalnych miejsc rozrodu, których ochrona jest priorytetem podczas opracowania planu ochrony tej grupy zwierząt.

Przeprowadzono również rozpoznanie dokumentacyjne oraz terenowe w zakresie możliwości występowania ornitofauny (fauna ptaków) oraz chiropterofauny (fauna nietoperzy).

Herpetofauna

Badany obszar odznacza się małym potencjałem siedliskowym dla płazów i gadów, także w okresie wegetacji – obszar ten stanowi teren rolny, wykorzystywany jako pole orne. W ramach badań terenowych nie stwierdzono na badanym terenie płazów lub gadów. W pobliżu przedsięwzięcia znajduje się jednak obszar zalesiony w związku z czym nie można wykluczyć czasowego przebywania na rozpatrywanym obszarze (szczególnie w okresie rozrodczym) osobników żaby trawnej (*Rana temporaria*), żaby moczarowej (*Rana arvalis*), ropuchy szarej (*Bufo bufo*) a także grzebiuszki ziemnej (*Pelobates fuscus*). Mało prawdopodobna, ale nie wykluczona całkowicie jest możliwość występowania na powierzchni jaszczurki żyworodnej (*Zootoca vivipara*).

Wszystkie wymienione gatunki płazów objęte są ochroną prawną.

Entomofauna

Stwierdzone na powierzchni gatunki bezkręgowców związane były w większości z terenami ruderalnymi lub polami uprawnymi. Nie stwierdzono występowania gatunków chronionych lub szczególnie rzadkich. Do najpospolitszych gatunków należały:

- *Araneae*: krzyżak zielony (*Araneus cucurbitinus*), wałęsak zwyczajny (*Pardosa amentata*), darownik przedziwny (*Pisaura mirabilis*),
- *Coleoptera*: szykom czarny (*Pterostichus niger*), biedronka siedmiokropka (*Coccinella septempunctata*), obryzg szkółkowiec (*Polydrosus sericeus*), zmorsznik czerwony (*Leptura rubra*), bęblík (*Malachius sp.*), omomitek wiejski (*Cantharis rustica*),
- *Hymenoptera*: osa pospolita (*Paravespula vulgaris*), żdzieblarz (*Cephus sp.*),

- *Diptera*: komar brzęczący (*Culex pipiens*), ślepek pospolity (*Chrysops caecutiens*), koziółka warzywna (*Tipula oleracea*), bzyg prążkowany (*Epistrophe balteata*), rączycza wielka (*Tachina grossa*), cuchna nawozowa (*Scatophaga stercoraria*), rączycza (*Compsilura concinnata*),
- *Heteroptera*: kowal bezskrzydły (*Pyrrhocoris apterus*), wtyk straszak (*Coreus marginatus*), lednica zbożowa (*Aelia acuminata*),
- *Lepidoptera*: paśnik (*Epirrhoe sp.*), witalnik naostrzak (*Chiasma clathrata*), rusałka pawik (*Inachis io*), rusałka kratkowiec (*Araschnia levana*), rusałka pokrzywik (*Aglais urticae*), bielinek kapustnik (*Pieris brassicae*), bielinek bytomkowiec (*Pieris napi*),
- *Orthoptera*: pasikonik zielony (*Tettigonia viridissima*), konik pospolity (*Chorthippus biguttulus*),
- *Isopoda*: prosionek szorstki (*Porcellio scaber*).

Nie stwierdzono występowania gatunków owadów chronionych czy rzadkich i nie jest to raczej prawdopodobne.

Awifauna

Uwzględniając obecną bardzo niską jakość siedlisk związaną z długotrwałym i intensywnym rolniczym wykorzystaniem terenu można stwierdzić, że na powierzchni nie może gniazdować duża liczba gatunków ptaków. Obecne pola mogą być wykorzystane do gniazdowania przede wszystkim przez dwa ptaków związane z krajobrazem rolniczym: skowronka polnego (*Alauda arvensis*) oraz przepiórkę (*Coturnix coturnix*). Gatunki te budują gniazda na ziemi. Występujące w pobliżu obszary zalesione lub porośnięte krzewami stanowią tereny lęgowe innych pospolitych gatunków ptaków, do których zaliczają się m.in.: dzwonek (*Chloris chloris*), makolągwa (*Carduelis cannabina*), szczygieł (*Carduelis carduelis*), piecuszek (*Phylloscopus trochilus*), gąsiorek (*Lanius collurio*), kos (*Turdus merula*), kwiczoł (*Turdus pilaris*), szpak (*Sturnus vulgaris*), zięba (*Fringilla coelebs*), kapturka (*Sylvia atricapilla*), cierniówka (*Sylvia communis*), piegża (*Sylvia curruca*), sroka (*Pica pica*), kopciuszek (*Phoenicurus phoenicurus*), sierpówka (*Streptopelia decaocto*), grzywacz (*Columba palumbus*), wróbel (*Passer domesticus*), mazurek (*Passer montanus*) i inne. Gatunki te nie są jednak związane z powierzchnią (obszarem realizacji inwestycji), a ich obecność w okresie lęgowym może być wyłącznie przypadkowa. Nieco mniej przypadkowa może być obecność gatunków ptaków wykorzystujących okoliczne pola (w tym powierzchnię) jako miejsca żerowania. W okresie lęgowym, w trakcie żniw lub orki, do gatunków tych z całą pewnością zaliczyć można bociana białego (*Ciconia ciconia*), we wszystkich okresach fenologicznych myszołowa (*Buteo buteo*) i trznadla (*Emberiza citrinella*). W okresie lęgowym będzie to miejsce żerowania także szeregu innych gatunków ptaków: dymówka (*Hirundo rustica*), oknówka (*Delichon urbicum*), pliszka siwa (*Motacilla alba*), szpak (*Sturnus vulgaris*), kwiczoł (*Turdus pilaris*), grzywacz (*Columba palumbus*), wróbel (*Passer domesticus*), mazurek (*Passer montanus*) i innych. W okresie wędrownym nad samą powierzchnią, tak jak w szeroko rozumianej okolicy, prawdopodobnie migruje wiele gatunków ptaków. Dla

zdecydowanej większości z nich jest to wyłącznie przypadkowe miejsce przelotu. W okresie załamania pogody i przerwania wędrówki bardzo nieliczna część migrantów może traktować okoliczne pola (także powierzchnię) jako miejsce czasowego odpoczynku lub żerowania. Ptaki te, po poprawieniu warunków pogodowych, podejmują dalszą wędrówkę w kierunku zimowisk lub lęgówisk, zależnie od okresu wędrówkowego. W sezonie zimowym, ze względu na bardzo ubogie warunki pokarmowe na uprawnych polach oraz użytkach zielonych, nielicznie żerują: trznadel (*Emberiza citrinella*), kruk (*Corvus corax*), myszołów (*Buteo buteo*). Wszystkie wymienione powyżej gatunki ptaków należą w Polsce do gatunków pospolitych, licznych lub średnio licznych nie zagrożonych w skali kraju jak i Unii Europejskiej. Wykaz gatunków ptaków stwierdzonych w trakcie kontroli terenowej oraz bardziej charakterystycznych prawdopodobnych gatunków ptaków związanych z powierzchnią w innych okresach fenologicznych wraz z opisem sposobu wykorzystywania powierzchni przez gatunek i rangą powierzchni ujęto w tabeli poniżej.

Tabela 1 Gatunki ptaków związane z powierzchnią, stwierdzone w trakcie kontroli terenowej, oraz bardziej charakterystyczne gatunki ptaków prawdopodobnie związane z powierzchnią w pozostałych okresach fenologicznych wraz z opisem sposobu wykorzystywania powierzchni przez gatunek i rangą powierzchni

| Lp. | Gatunek | | Przewidywany sposób wykorzystywania powierzchni | Przewidywana częstość wykorzystania | Ranga powierzchni dla gatunku | Przewidywana ranga powierzchni dla gatunku po zrealizowaniu inwestycji | Uwagi |
|-----|--------------|--------------------------|---|--|--|--|---|
| 1. | skowronek | <i>Alauda arvensis</i> | miejsce gniazdowania | regularnie w okresie lęgowym | istotna dla gniazdujących par, nieistotna dla populacji lęgowej gniazdującej w regionie | niska | prawdopodobnie zmiana miejsca gniazdowania par dotychczas wykorzystujących teren przeznaczony pod inwestycję |
| 2. | myszolów | <i>Buteo buteo</i> | przypadkowe miejsce w trakcie przemieszczeń, nieregularne miejsce żerowania | okazjonalne | niska | średnia | po wybudowaniu elektrowni ze względu na wzbogacenie jakości siedlisk prawdopodobnie większa dostępność pokarmu w obrębie inwestycji oraz okolicy bezpośrednio przylegającej |
| 3. | bocian biały | <i>Ciconia ciconia</i> | miejsce żerowania | okazjonalne w okresie żniw oraz w okresie orki | niska | średnia | po wybudowaniu elektrowni ze względu na wzbogacenie jakości siedlisk prawdopodobnie większa dostępność pokarmu w obrębie inwestycji oraz okolicy bezpośrednio przylegającej |
| 4. | grzywacz | <i>Columba palumbus</i> | nieregularne miejsce żerowania | okazjonalne | bardzo niska | bardzo niska | |
| 5. | kruk | <i>Corvus corax</i> | nieregularne miejsce żerowania | okazjonalne | bardzo niska | bardzo niska | |
| 6. | przepiórka | <i>Coturnix coturnix</i> | nieregularne miejsce gniazdowania | okazjonalne | istotna dla gniazdujących ptaków, nieistotna dla populacji lęgowej gniazdującej w regionie | niska | prawdopodobnie zmiana miejsca gniazdowania par dotychczas wykorzystujących teren przeznaczony pod inwestycję |
| 7. | oknówka | <i>Delichon urbicum</i> | miejsce żerowania | regularnie | niska | niska | |

| Lp. | Gatunek | | Przewidywany sposób wykorzystywania powierzchni | Przewidywana częstość wykorzystania | Ranga powierzchni dla gatunku | Przewidywana ranga powierzchni dla gatunku po zrealizowaniu inwestycji | Uwagi |
|-----|--------------|----------------------------|---|--|-------------------------------|--|---|
| 8. | trznadel | <i>Emberiza citrinella</i> | prawdopodobne miejsce gniazdowania | regularnie w okresie lęgowym, nieregularnie w innych okresach fenologicznych | niska | średnia | po wybudowaniu elektrowni ze względu na wzbogacenie jakości siedlisk przewidywane jest pojawienie się kolejnych par lęgowych gatunku |
| 9. | żuraw | <i>Grus grus</i> | miejsce żerowania | okazjonalne | niska | niska | |
| 10. | dymówka | <i>Hirundo rustica</i> | miejsce żerowania | regularnie | niska | niska | |
| 11. | pliszka siwa | <i>Motacilla alba</i> | miejsce żerowania | regularnie | niska | niska | |
| 12. | wróbel | <i>Passer domesticus</i> | miejsce żerowania | regularnie | niska | niska | |
| 13. | mazurek | <i>Passer montanus</i> | miejsce żerowania | regularnie | niska | niska | |
| 14. | sroka | <i>Pica pica</i> | miejsce żerowania | regularnie | niska | niska | |
| 15. | szpak | <i>Sturnus vulgaris</i> | przypadkowe miejsce w trakcie przemieszczeń, nieregularne miejsce żerowania | okazjonalnie, zależnie od okresu fenologicznego | niska | niska | po wybudowaniu elektrowni ze względu na wzbogacenie jakości siedlisk prawdopodobnie większa dostępność pokarmu w obrębie inwestycji oraz okolicy bezpośrednio przylegającej |

Chiropterofauna

Biorąc pod uwagę warunki siedliskowe, można stwierdzić, że teren ten może być potencjalnie wykorzystywany przez następujące gatunki nietoperzy:

- Mroczek późny (*Eptesicus serotinus*),
- Borowiec wielki (*Nyctalus noctula*),
- Karlik malutki (*Pipistrellus pipistrellus*),
- Karlik większy (*Pipistrellus nathusii*),
- Nocek Natterera (*Myotis nattereri*),
- Gacek brunatny (*Plecotus auritus*).

Tabela 2. Gatunki nietoperzy mogące potencjalnie występować w rejonie projektowanej farmy fotowoltaicznej oraz ich status ochrony

| Lp. | Gatunek | Ochrona ścisła | Załącznik II Konwencji Berneńskiej | Załącznik III Konwencji Berneńskiej | Konwencja Bońska | Załącznik II Dyrektywy Siedliskowej | Załącznik IV Dyrektywy Siedliskowej |
|-----|---|----------------|------------------------------------|-------------------------------------|------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|
| 1. | Mroczek późny (<i>Eptesicus serotinus</i>) | √ | √ | | √ | | √ |
| 2. | Karlik malutki (<i>Pipistrellus pipistrellus</i>) | √ | | √ | √ | | √ |
| 3. | Karlik większy (<i>Pipistrellus nathusii</i>) | √ | √ | | √ | | √ |
| 4. | Borowiec wielki (<i>Nyctalus noctula</i>) | √ | √ | | √ | | √ |
| 5. | Nocek Natterera (<i>Myotis nattereri</i>) | √ | √ | | √ | | √ |
| 6. | Gacek brunatny (<i>Plecotus auritus</i>) | √ | √ | | √ | | √ |

Legenda:

OS – ochrona ścisła, Bern II – Załącznik II Konwencji Berneńskiej, Bern III – Załącznik III Konwencji Berneńskiej, Bonn – Konwencja Bońska, DS II – Załącznik II Dyrektywy Siedliskowej, DS IV – Załącznik IV Dyrektywy Siedliskowej.

V. Rodzaj technologii

1. Ogólna charakterystyka planowanej instalacji

Jedynym celem funkcjonowania planowanej inwestycji jest produkcja prądu elektrycznego przy wykorzystaniu energii promieniowania słonecznego. W tym celu planuje się budowę instalacji składającej się z następujących elementów funkcjonalnych:

- 1) Jednostka wytwórcza – zespół ogniw fotowoltaicznych łączonych w zespoły zwane panelami fotowoltaicznymi,

- 2) Konstrukcja wsporcza – specjalne stelaże mocowane bezpośrednio na gruncie (z możliwością kotwienia) i umożliwiające stały montaż paneli fotowoltaicznych,
- 3) Aparatura energetyczna – inwertery, transformatory, liczniki, strig-box`y, układy sterujące i nadzorujące – urządzenia umożliwiające odbiór, konwersję i dalszy przesył wytworzonej energii elektrycznej,
- 4) Przewody elektryczne – nisko- i średnionapięciowe przewody o różnej średnicy umożliwiające połączenie ze sobą wszystkich elementów farmy,
- 5) Infrastruktura towarzysząca – plac manewrowy, droga wewnętrzna, ogrodzenie, systemy monitoringu.

Przedmiotowa inwestycja jest na wstępnym etapie prac projektowych przed uzyskaniem decyzji o warunkach zabudowy i pozwolenia na budowę. Obecnie nie został wybrany jeszcze producent i dostawca poszczególnych elementów farmy fotowoltaicznej. Z uwagi na mnogość producentów wyposażenia farm fotowoltaicznych oraz dostępnych rozwiązań technicznych, wszystkie niżej opisane rozwiązania mają charakter ogólny i przykładowy. Parametry techniczne instalacji zostały opisane w sposób ogólny – przedstawiają założenia, którymi będą posługiwali się projektanci w określaniu rozwiązań docelowych. Dopuszcza się możliwość nieznacznej zmiany prezentowanych rozwiązań technicznych, jednakże zmiany te nie będą miały charakteru zasadniczego i nie zdezaktualizują informacji i analiz prezentowanych w niniejszym opracowaniu. W opisie przedstawiono wariant maksymalny z punktu widzenia możliwego oddziaływania na środowisko – istnieje możliwość rezygnacji z niektórych elementów prezentowanego systemu i zastąpienia ich rozwiązaniami bardziej nowoczesnymi i modułowymi – np. zamiast centralnego inwertera lub inwerterów rozproszonych – niewielkie układy elektroniczne zintegrowane bezpośrednio z panelem fotowoltaicznym.

Wstępna koncepcja rozmieszczenia poszczególnych elementów planowanej instalacji na terenie farmy fotowoltaicznej przedstawiona została na mapie poniżej.



Rysunek 6 Wstępne rozmieszczenie poszczególnych elementów farmy fotowoltaicznej

Źródło: Opracowanie własne

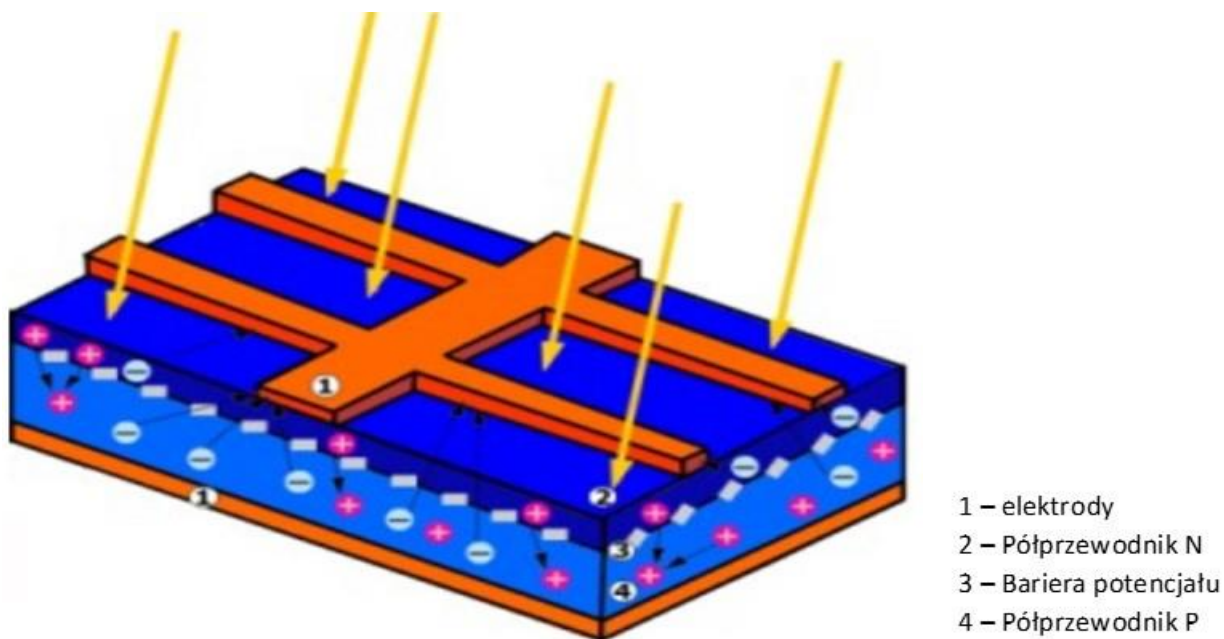
Na obszarze planowanym do zajęcia w ramach realizacji inwestycji powierzchnia rzutu paneli fotowoltaicznych na gruncie będzie wynosiła ok. 0,7 ha. Powierzchnia zajęta przez obiekty budowlane i całkowicie nieprzepuszczalna (trafostacje, falowniki, obiekty techniczne, słupy ogrodzenia itp.) będzie wynosiła do 0,002 ha. Powierzchnia zajęta przez pozostałą infrastrukturę i będąca częściowo przepuszczalna (utwardzenia pod drogi oraz place manewrowe) będzie wynosiła do 0,01 ha. Powierzchnia, na której zostaną przeprowadzone prace ziemne (plac budowy oraz niwelacje terenu) będzie wynosiła ok 0,13 ha. Powierzchnia ta, po wybudowaniu instalacji zostanie ponownie pokryta humusem (wcześniej odłożonym) i obsiana mieszanką traw i roślin zielnych właściwych siedliskowo.

1a. Instalacja wytwórcza

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

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

Gdy promieniowanie słoneczne, pod wpływem fotonów o energii większej niż szerokość przerwy energetycznej półprzewodnika, uderza w ogniwo słoneczne, elektrony wybijane są luźno z atomów w materiale półprzewodnikowym. Jeżeli przewody elektryczne są dołączone jednocześnie do pozytywnie (p) i negatywnie (n) naładowanych powierzchni, tworzących obwód elektryczny, elektrony przemieszczają się do obszaru *n*, a nośniki ładunku do obszaru *p*. Takie przemieszczenie ładunków elektrycznych powoduje pojawienie się różnicy potencjałów, czyli napięcia elektrycznego. Najbardziej popularnym półprzewodnikiem wykorzystywanym w przemyśle jest krzem – pierwiastek, którego zawartość w zewnętrznych strefach Ziemi wynosi blisko 27%, jest więc drugim, po tlenie, najpowszechniej występującym pierwiastkiem w przyrodzie.



Rysunek 7 Budowa i sposób działania ogniw fotowoltaicznych

Z uwagi na dostępność krzem jest powszechnie wykorzystywany również w ogniwach fotowoltaicznych. Pierwotnym źródłem krzemu jest dwutlenek krzemu (SiO_2), występujący w postaci skały kwarcytowej lub piasku kwarcowego. Krzem do zastosowań fotowoltaicznych jest materiałem pośrednim pomiędzy krzemem używanym do zastosowań elektronicznych, a krzemem metalurgicznym¹¹.

Najczęściej stosowany do tego celu jest krzem monokrystaliczny (sprawność ogniw na poziomie 14-17%), polikrystaliczny (sprawność 13-16%) oraz amorficzny (sprawność 6-9%). Dostępne są również ogniwa bazujące na innych półprzewodnikach (tellurek kadmu, miedź, ind, selen) lub na technologii barwnikowej (sztuczny chlorofil), jednakże mają one marginalne zastosowanie.

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

¹¹ Klugmann-Radziemska E., Ostrowski P., Lewandowski W.M., Ryms M. Aspekty ekologiczne i ekonomiczne recyklingu krzemowych ogniw i modułów fotowoltaicznych. Nafta – Gaz Nr 6, 2010. Gdańsk, 2010 r.

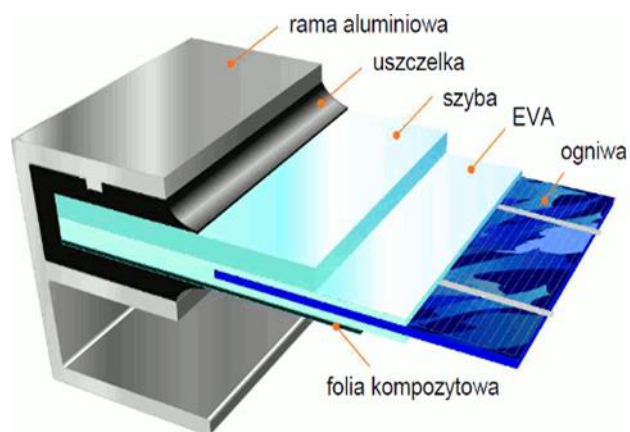


Rysunek 8 Podstawowe rodzaje krzemowych ogniw fotowoltaicznych

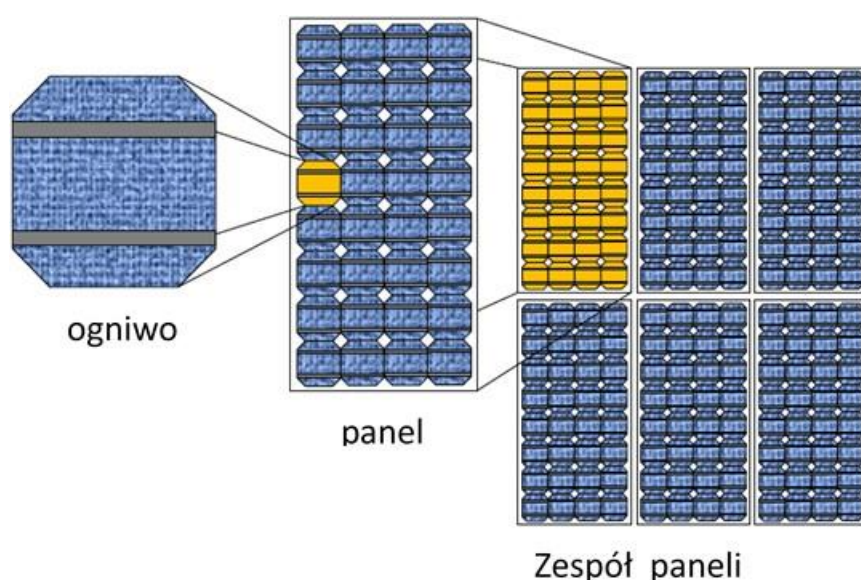
Pojedyncze ogniwa fotowoltaiczne wytwarzają moc na poziomie 1-7 W. w celu uzyskania odpowiedniej mocy użytecznej ogniwa łączone są w zespoły zwane panelami i zamykane we wspólnej obudowie, zapewniającej odporność na warunki atmosferyczne. Górna część obudowy wykonana jest z tworzywa przeziernego (szkła lub poliwęglanu), a jej zewnętrzna powierzchnia wykonana jest w technologii antyrefleksyjnej (specjalna faktura powierzchni lub dodatkowa warstwa antyrefleksyjna), w celu eliminacji odbić z powierzchni modułu. Całość jest hermetycznie laminowana (np. za pomocą organicznej folii EVA) i oprawiona sztywną, lekką ramą, zazwyczaj aluminiową, zapewniającą wytrzymałość mechaniczną modułów i ułatwiającą ich montaż. Konstrukcja ogniw musi zapewniać dobrą odporność na warunki atmosferyczne przez cały okres eksploatacji, który wynosi zazwyczaj min. 25 lat. Tego typu panele fotowoltaiczne są z powodzeniem stosowane na całym świecie, zarówno na małą (pojedyncze urządzenia), jak i na dużą skalę (np. w elektrowniach słonecznych). Najczęściej spotykane moduły dysponują mocą 5-300 W i napięciem stałym 16-60 V.

Panel jest najmniejszą jednostką wytwórczą na farmie fotowoltaicznej. Jest on dostarczany przez producenta jako gotowe nierozbieralne urządzenie. W rozpatrywanym przypadku planuje się zastosować standaryzowane panele fotowoltaiczne o wymiarach ok. 1,2-2,0 x 0,8-1,0 m (są to wartości orientacyjne i zależna od producenta) oraz mocy jednostkowej w przedziale 0,3-1 kW.

Panele zestawiane są następnie w zespoły.



Rysunek 9 Budowa jednostki wytwórczej farmy fotowoltaicznej



Rysunek 10 Budowa panelu fotowoltaicznego

Panele łączone będą w zespoły tzw. stringi (stoły). Będą się one składały z kilkudziesięciu paneli, układanych poziomo i łączonych na wysokość kilku modułów, zwykle 3-5 modułów, jednak układ ten może ulec zmianie. Panele nachylone będą pod kątem 20-40°. Rzędy paneli fotowoltaicznych będą ułożone wzdłuż linii wschód-zachód w zespołach o długości kilkudziesięciu metrów, w zależności od dostępnego miejsca. Dolna krawędź będzie na wysokości do 0,9 m nad gruntem, górna na wysokości do 4 m. Poszczególne panele zostaną przykręcone do konstrukcji wsporczej za pomocą uniwersalnych dostępnych w handlu uchwytów. Pomiędzy poszczególnymi panelami zostanie utrzymana wolna przestrzeń o szerokości ok. 1-5 cm, w celu kompensacji rozszerzalności termicznej samych paneli oraz konstrukcji nośnej.

Farma fotowoltaiczna w gminie Kaliska (Polska)



Rysunek 11 Sposób wzajemnego ułożenia paneli fotowoltaicznych

Źródło: Archiwum własne

Farma fotowoltaiczna w gminie Morzeszczyn (Polska)



Rysunek 12 Wzajemne ułożenie poszczególnych paneli fotowoltaicznych

Źródło: Archiwum własne

1b. Konstrukcja wsporcza

Panele fotowoltaiczne mocowane są na stałej szkieletowej konstrukcji wykonanej ze stali ocynkowanej. Głównym elementem konstrukcji są wbijane kafarami na głębokość ok 1,5-2 m słupy (profile stalowe). W zależności od właściwości gruntu, stosowane jest czasami dodatkowe kotwienie w gruncie profili nośnych. Słupy rozmieszczane się w rzędzie w jednej linii w odległości ok. 1,5 m od siebie. Do słupów przykręcany jest stelaż zapewniający odpowiednią podstawę do montażu modułów fotowoltaicznych. Szkielet do montażu modułów może być wykonany z aluminium lub stali ocynkowanej. Moduły fotowoltaiczne są przykręcane bezpośrednio do szkieletu. Całość konstrukcji jest łączona za pomocą standardowych połączeń gwintowanych (śrub), natomiast do połączenia konstrukcji wsporczej z modułami fotowoltaicznymi używane są specjalne dedykowane dostępne w handlu uchwyty. Poszczególne rzędy paneli fotowoltaicznych rozmieszczane są w odległości ok. 2-7 m od siebie nawzajem. Dystans pomiędzy poszczególnymi rzędami paneli ma zapewnić brak przysłaniania cieniem pochodzącym od jednego rzędu, paneli z kolejnego, oraz zapewnić możliwość przejazdu ciągnika rolniczego, który będzie wykorzystywany na etapie eksploatacji.

Farma fotowoltaiczna pod Parmą (Włochy)



Rysunek 13 Konstrukcja wsporcza oparta na pojedynczych profilach wbitych bezpośrednio w grunt

Źródło: Archiwum własne

Farma fotowoltaiczna pod Parmą (Włochy)



Rysunek 14 Sposób łączenia szkieletu-podstawy modułów fotowoltaicznych z profilami

Źródło: Archiwum własne

Farma fotowoltaiczna Ness (Dania)



Rysunek 15 Konstrukcja wsporcza oparta na dwóch rzędach profili wbitych bezpośrednio w grunt

Źródło: Archiwum własne

Farma fotowoltaiczna pod Parmą (Włochy)



Rysunek 16 Sposób łączenia szkieletu-podstawy modułów fotowoltaicznych z profilami bez zastrzałów

Źródło: Archiwum własne

Farma fotowoltaiczna pod Dobrczem (Polska)



Rysunek 17 Sposób łączenia szkieletu-podstawy modułów fotowoltaicznych z profilami z wykorzystaniem zastrzałów

Źródło: Archiwum własne

1c. String-box’y

Stringi (grupy paneli fotowoltaicznych) następnie przyłączane są do string-box’ów – urządzeń energetycznych, których zadaniem jest sumowanie energii elektrycznej i przesyłanie jej dalej już jednym przewodem. W string-box’ach są również umieszczone zabezpieczenia elektryczne (bezpieczniki) dla poszczególnych stringów. Do jednego string-box’a przyłączonych jest z reguły od 8 do 16 stringów, aż do uzyskania mocy ok. 15 kW. Przewody elektryczne są wprowadzane po słupach konstrukcji pod ziemię i układane na maksymalną głębokość 1,5 m. W celu zabezpieczenia przed gryzoniami przewody sprowadzane pod ziemię od wysokości ok. 0,5 m mogą zostać dodatkowo umieszczone w plastikowych rurach osłonowych zamykanych od góry pianą poliuretanową. Przewody po wejściu pod ziemię są układane już w rodzimym gruncie bez żadnej osłony.

Obudowa string-box’ów może zostać wykonana jako skrzynka ustawiona na powierzchni gruntu, ale może zostać również przykręcona do konstrukcji nośnej modułów fotowoltaicznych. Na rynku dostępnych jest wiele rozwiązań technicznych różnych producentów, różniących się wielkością oraz sposobem mocowania.

W przypadku wyboru systemu rozproszonego inwerterów (inwertery zdecentralizowane, stringowe), w ogóle nie ma konieczności montażu string-box’ów – ich funkcje przejmują inwertery.

Farma fotowoltaiczna pod Parmą (Włochy)



Rysunek 18 String-box mocowany na gruncie

Źródło: Archiwum własne

Farma fotowoltaiczna pod Parmą (Włochy)



Rysunek 19 Wnętrze string-box`a

Źródło: Archiwum własne

1d. Inwerter

Wytworzona energia przesyłana jest ze string-box'ów do inwerterów – urządzeń zmieniających prąd stały wyprodukowany w modułach fotowoltaicznych na prąd zmienny. W inwerterze także następuje zliczenie wytworzonej energii, określenie jej charakterystyki i generalnie sterowanie przepływami prądów.

Na przedmiotowej instalacji mogą być zastosowane inwertery centralne lub inwertery w systemie rozporoszonem.

Jeden inwerter typu centralnego jest przeznaczony do obsługi sektora farmy o mocy od 0,5 do 1 MW. Przy wyborze tego rozwiązania technologicznego na farmie zostanie zamontowanych od 1 do 2 szt. inwerterów centralnych. Inwertery są urządzeniami, które podczas pracy produkują ciepło, mogą więc wymagać instalacji systemu aktywnego chłodzenia. Inwertery centralne montowane są w specjalnie na ten cel przeznaczonych obudowach, które mogą mieć postać odrębnych wolnostojących szaf lub niewielkich prefabrykowanych budynków betonowych lub stalowych. Inwertery mogą również być zamontowane w jednej obudowie z innymi urządzeniami elektroenergetycznymi np. w stalowym kontenerze lub prefabrykowanym budynku betonowym. Maksymalny wymiar obiektu przeznaczonego do montażu inwertera wynosi 2 x 4 x 3 m (szerokość x długość x wysokość). Obiekty zostaną usytuowane na prefabrykowanych płytach fundamentowych, umieszczanych na zagęszczonej podsypce. Wentylacja aktywna realizowana jest za pomocą wentylatorów elektrycznych, zlokalizowanych we wnętrzu obudowy). Dopuszcza się możliwość

rezygnacji z wykonania oddzielnego obiektu inwertera i montaż urządzenia w obiekcie technicznym.

Alternatywą dla opisanego wyżej rozwiązania scentralizowanego jest montaż inwerterów stringowych (system rozproszony). W takim rozwiązaniu zamiast jednego dużego inwertera montuje się kilkadziesiąt, w tym wypadku do 40 szt., niewielkich urządzeń – inwerterów stringowych, obsługujących poszczególne stringi paneli. Inwertery stringowe nie są wyposażane w uciążliwe akustycznie systemy aktywnego chłodzenia. Są to urządzenia wolnostojące, które nie wymagają montażu w obiekcie budowlanym. Obecnie najczęściej stosowanym rozwiązaniem jest montaż inwerterów w systemie rozproszonym.

Farma fotowoltaiczna w gminie Brusy (Polska)



Rysunek 20 Inwerter o mocy 42 kW zamocowany na konstrukcji nośnej paneli fotowoltaicznych

Źródło: Archiwum własne

1e. Transformator

Energia przekazywana jest z inwertera do stacji transformatora, której zadaniem jest ustabilizowanie napięcia oraz nadanie charakterystyki prądowej, zgodnej z charakterystyką sieci operatora (głównie podniesienie napięcia do średniej wysokości 15 kV). Jedna stacja trafo może obsługiwać od 1 do 2 inwerterów centralnych, jednakże to założenie zmienia się w zależności od producenta transformatora. Transformatory

umieszcza się w niewielkich prefabrykowanych betonowych budynkach lub stalowych kontenerach. Obiekty te są lokalizowane w bezpośredniej bliskości inwerterów, alternatywnie mogą być zamontowane w jednym obiekcie (kontenerze). Kompleks inwerter-trafo lokalizuje się w centralnym miejscu sektora farmy, która jest przez nie obsługiwana lub, w przypadku zastosowania inwerterów w systemie rozproszonym, transformator może być zlokalizowany w peryferyjnej części farmy, w pobliżu bramy wjazdowej. Położenie stacji transformatorowej będzie spełniało wymagania Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. z 2019 r. poz. 1065). Maksymalne wymiary obiektu stacji transformatora to 4 x 4 x 3 m. Obiekt zostanie usytuowany na prefabrykowanej lub wylewanej na miejscu płycie fundamentowej, umieszczonej na zagęszczonej podsypce. Dopuszcza się integrację obiektu transformatora w jednym obiekcie z budynkiem technicznym. W takim przypadku, na potrzeby transformatora wydziela się jedno pomieszczenie.

W rozpatrywanym przypadku planuje się montaż transformatorów olejowych lub suchych żywicznych. W przypadku montażu transformatora olejowego stacja transformatorowa zostanie wyposażona w szczelną tacę mogącą pomieścić 100% oleju transformatorowego oraz wodę z akcji gaśniczej (120% pojemności transformatora).

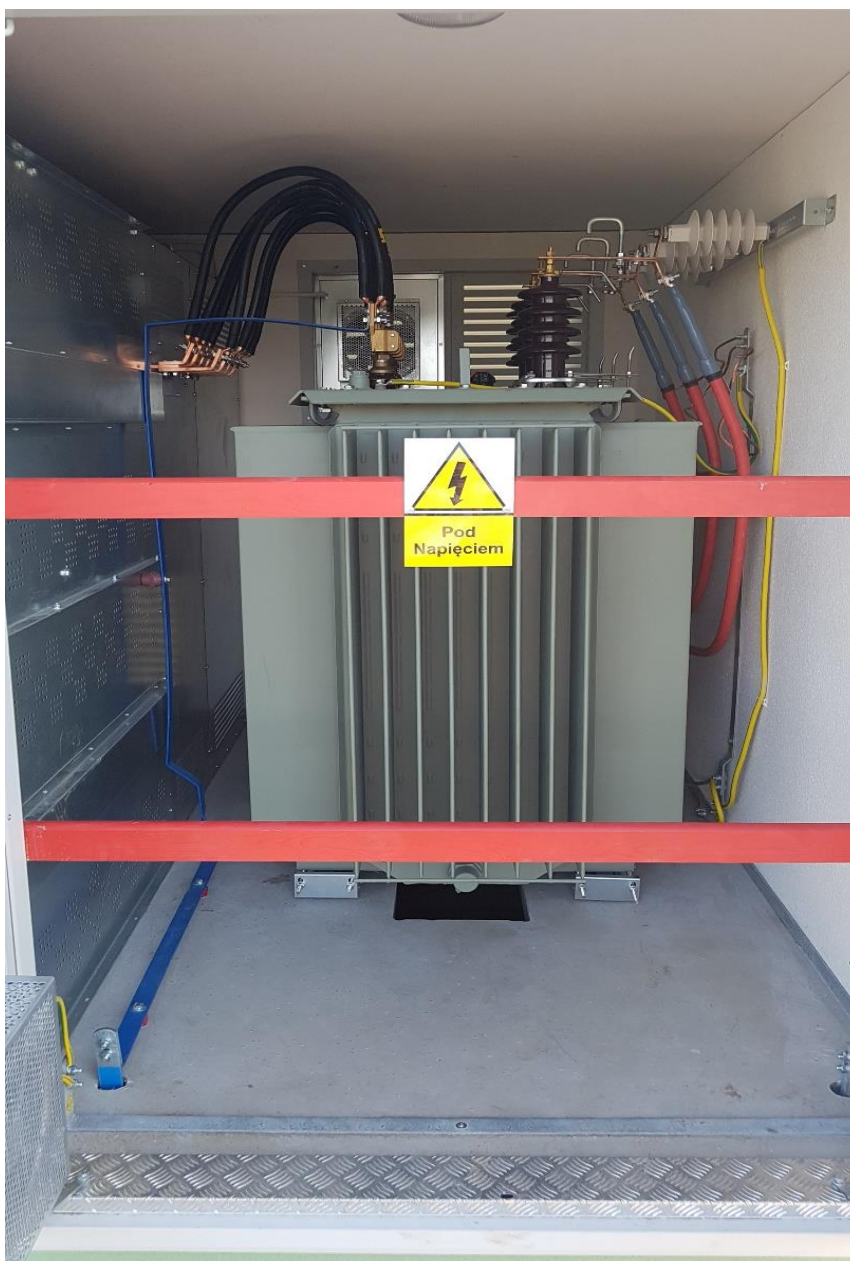
Na farmie PV planuje się instalację jednego transformatora o mocy do 1 000 kVA. W zależności od udzielonych w przyszłości warunków przyłączenia istnieje możliwość zmniejszenia mocy transformatora do np. 800 lub 500 kVA.

Transformatory będą wymagały instalacji systemu aktywnego chłodzenia. Na rynku są dostępne dwa rodzaje systemów chłodzących – suche i mokre. Obydwa systemy wyposażone są w wentylatory montowane wewnątrz budynku. W rozpatrywanym przypadku planuje się montaż suchego układu chłodzenia – transformatory będą chłodzone bezpośrednio przez opływ powietrza wymuszony pracą wentylatorów. Wentylatory będą uruchamiać się automatycznie – jedynie w przypadku znacznego wzrostu temperatury i możliwości przegrzania transformatora.

Ochrona przeciwporażeniowa zostanie zapewniona przez zachowanie odległości izolacyjnych, izolację roboczą, dla urządzeń SN 15 kV uziemienie ochronne, dla urządzeń nN samoczynne wyłączenie w układzie sieciowym TN-S.

Jako instalację uziemiającą stacji transformatorowej planuje się wykonanie uziomu otokowego. Uziemieniu podlegać będą metalowe części, normalnie nieprzewodzące prądu, lecz mogące stanowić niebezpieczeństwo porażenia, w razie pojawienia się na tych elementach napięcia. Uziemione będą zatem konstrukcje rozdzielnic i szaf, transformatory oraz konstrukcje wsporcze.

Farma fotowoltaiczna w gminie Brusy (Polska)



Rysunek 21 Stacja transformatorowa o mocy 0,8 MVA

Źródło: Archiwum własne

1f. Sterownia / budynek techniczny

Energia ze stacji transformatora przekazywana jest podziemną linią średniego napięcia do obiektu technicznego, który jest sterownią całej farmy. Obiekt ten składa się z 3 sektorów – sterowni z aparaturą energetyczną, pomieszczenia liczników prądowych oraz pomieszczenia technicznego (magazynek podręcznego sprzętu). Obiekt ten może być zlokalizowany w linii ogrodzenia lub wewnątrz farmy.

Przewiduje się budowę budynku w technologii klasycznej (murowany), jako prefabrykowany betonowy bądź kontenerowy. Maksymalne wymiary budynku będą wynosiły: 7 x 4 x 3 m. Obiekt zostanie

usytuowany na prefabrykowanych płytach fundamentowych, zlokalizowanych na zagęszczonej podsypce.

Możliwa jest również integracja wszystkich obiektów kubaturowych farmy (budynek inwertera, transformatora i pomieszczenia technicznego) w jednym obiekcie budowlanym o takich samych gabarytach maksymalnych, jak opisywany budynek techniczny.

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

Jako układ pomiarowy po stronie średniego napięcia przewiduje się układ trójfazowy pośredni. Zostanie on zaprojektowany wg wydanych warunków przyłączenia przez lokalnego operatora energetycznego.

W celu uzyskania możliwości zdalnej kontroli nad pracą elektrowni planuje się zainstalowanie systemu monitoringu (telemetrii), tj. systemu, który umożliwi zbieranie, archiwizowanie i przesyłanie danych dotyczących ilości wyprodukowanej i przesłanej energii elektrycznej do systemu elektroenergetycznego, oraz systemu, który umożliwi przesyłanie informacji o pracy oraz ewentualnych awariach i uszkodzeniach urządzeń elektronicznych, elektrycznych i elektroenergetycznych (tzw. SCADA).

Farma fotowoltaiczna w gminie Brusy (Polska)



Rysunek 22 Budynek techniczny widziany od zewnętrznej strony ogrodzenia

Źródło: Archiwum własne

Farma fotowoltaiczna w gminie Brusy (Polska)



Rysunek 23 Sterownia

Źródło: Archiwum własne

1g. Infrastruktura towarzysząca

Dostęp do farmy zostanie zapewniony poprzez zjazd z drogi publicznej. Na terenie farmy wykonana będzie jedna droga technologiczna, która będzie wiodła od strony wjazdu (przy budynku technicznym) do miejsca montażu inwerterów i transformatorów. Droga technologiczna zostanie wykonana z kruszywa łamanego, planuje się wybudować ją o szerokości 3-4 m. Droga technologiczna będzie wykorzystywana podczas budowy do dowiezienia elementów farmy – stalowych profili na konstrukcję nośną, paneli, inwerterów i transformatorów wraz z płytami fundamentowymi oraz samych modułów fotowoltaicznych. W trakcie eksploatacji droga będzie pełnić funkcję serwisową. Dodatkowo przed budynkiem technicznym na

terenie farmy wykonany zostanie plac manewrowy, w identycznej technologii jak droga technologiczna .

Powierzchnie te będą częściowo przepuszczalne i nie będą wymagały odwodnienia.

Teren farmy zostanie ogrodzony siatką stalową mocowaną na wbijanych w grunt stalowych słupach. Sposób montażu siatki pozostawi ok. 20 cm przestrzeń od gruntu, w celu umożliwienia przedostania się na teren farmy małych zwierząt, przede wszystkim płazów. Maksymalna wysokość ogrodzenia wyniesie 2,5 m. W ogrodzeniu wykonana zostanie jedna brama, umożliwiającą wjazd na teren farmy.

Teren farmy będzie monitorowany za pomocą kamer oraz czujników ruchu.

Farma fotowoltaiczna pod Parmą (Włochy)



Rysunek 24 Brama wjazdowa oraz system monitoringu

Źródło: Archiwum własne

Farma fotowoltaiczna pod Dobrczem (Polska)



Rysunek 25 Droga technologiczna

Źródło: Archiwum własne

2. Technologia budowy (montażu) planowanej instalacji

Budowa farmy fotowoltaicznej o mocy do 1 MW trwa ok. 1 miesiąca. Konstrukcja pod panele fotowoltaiczne oparta jest na stalowych słupach, wbijanych w rodzimy grunt na ok. 1,5-2,5 m. Słupy te są standardowymi profilami stalowymi, stosowanymi np. w drogownictwie do budowy barierek energochłonnych. Wbijanie profili w grunt macierzysty prowadzi się za pomocą małego samojezdnego kofara. W szczególnych sytuacjach, w zależności od właściwości gruntu, dopuszcza się również dodatkowe kotwienie profili nośnych w gruncie. Pozostała część szkieletu, a także montaż samych paneli, wykonywane są (skręcane) ręcznie, za pomocą standardowych narzędzi. Jedynymi elementami farmy fotowoltaicznej wymagającymi fundamentowania są obiekty inwertera, transformatora i budynku technicznego. Dopuszcza się wykonanie fundamentu jako lanego lub prefabrykowanego, w postaci płyty betonowej. Droga na terenie farmy wykonana będzie z kruszywa łamanego. W związku z tym, zajdzie konieczność korytowania na głębokość ok. 30 cm. Elektryczne instalacje wewnętrzne ułożone zostaną w rodzimej ziemi na maksymalną głębokość 1,5 m.

Budowa farmy zacznie się od wybronowania terenu. Następnie zostanie wybudowany plac

manewrowy i droga wewnętrzna. Budowa drogi i placu manewrowego polega na usunięciu ok. 30 cm warstwy gruntu rodzimego (korytowanie), wypełnieniu powstałego wykopu kruszywem łamanym, a następnie zagęszczeniu ręczną zagęszczarką. Następnie dokona się lokalizacji poszczególnych elementów farmy, w tym rozmieszczenia poszczególnych słupów konstrukcji nośnej. Kolejnym etapem będzie wbicie w rodzimy grunt wszystkich profili nośnych. Jednocześnie prowadzone będą prace nad budową ogrodzenia farmy. W dalszej kolejności, na wbitych w grunt profilach nośnych, zostanie skręcana konstrukcja szkieletowa, służąca do mocowania paneli fotowoltaicznych. Następnie zostaną otwarte wykopy pod płyty fundamentowe obiektów inwertera, transformatora oraz sterowni, a także w celu ułożenia wszystkich przewodów elektrycznych i energetycznych na terenie farmy (do 1,5 m głębokości). Płyty fundamentowe są z reguły dostarczane jako prefabrykowane, choć dopuszcza się również ich wylanie na miejscu. Płyty zostaną ułożone (wylane) w wykopach na warstwie uprzednio zagęszczonego kruszywa (ok. 15 cm). Kolejnym etapem będzie równoczesne montowanie modułów fotowoltaicznych na uprzednio przygotowanej konstrukcji szkieletowej, układanie przewodów w wykopach oraz ustawienie na płytach fundamentowych prefabrykowanych obiektów inwertera, transformatora oraz sterowni. W przypadku sterowni dopuszcza się także wzniesienie tego obiektu na miejscu. Przewody elektryczne i energetyczne na terenie farmy zostaną ułożone w wykopach bezpośrednio bez rur osłonowych, a następnie zasypane gruntem rodzimym. Ostatnim etapem budowy farmy fotowoltaicznej będzie montaż całej aparatury elektroenergetycznej oraz jej podłączenie i skalibrowanie.

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

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

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

Farma fotowoltaiczna w gminie Brusy (Polska)



Rysunek 26 Kafar do wbijania profili nośnych

Źródło: Archiwum własne

Farma fotowoltaiczna pod Parmą (Włochy)



Rysunek 27 Profile nośne wbite w rodzimy grunt

Źródło: Archiwum własne

Farma fotowoltaiczna pod Parmą (Włochy)



Rysunek 28 Skręcona konstrukcja nona modułów oraz otworzony wykop pod przewody elektryczne

Źródło: Archiwum własne

Farma fotowoltaiczna pod Parmą (Włochy)



Rysunek 29 Przewody ułożone w wykopie – z prawej strony widoczny fragment płyty fundamentowej oraz sam obiekt inwertera

Źródło: Archiwum własne

Farma fotowoltaiczna pod Parmą (Włochy)



Rysunek 30 Proces montażu modułów fotowoltaicznych na konstrukcji szkieletowej

Źródło: Archiwum własne

Farma fotowoltaiczna pod Parmą (Włochy)



Rysunek 31 Farma na jednym z ostatnich etapów budowy, po montażu modułów i zasypaniu przewodów

Źródło: Archiwum własne

3. Technologia eksploatacji (utrzymania) planowanej instalacji

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

- Wykaszenie. Trawa oraz inna roślinność zielna i łąkowa rosną pod panelami i na wszystkich innych powierzchniach farmy (poza utwardzoną drogą i placem manewrowym). Wykaszenia terenu farmy należy dokonywać, w zależności od intensywności wegetacji, 1-2 razy w ciągu roku, przy wykorzystaniu dostawki do ciągnika rolniczego ze specjalnym wysięgnikiem umożliwiającym koszenie pod stelażem paneli. Alternatywnie możliwy jest wypas na terenie farmy zwierząt hodowlanych, głównie owiec, co jest szeroko praktykowane w innych krajach, np. w Niemczech.
- Mycie powierzchni modułów. Panele zainstalowane na farmie zaleca się myć mechanicznie raz na dwa-trzy lata. W tym celu wykorzystuje się specjalną przystawkę do ciągnika rolniczego w postaci szerokiej szczotki obrotowej wyposażonej w dysze dozujące wodę demineralizowaną. Możliwe jest też zastosowanie specjalnych urządzeń, które samodzielnie przesuwiają się po powierzchni modułów jednocześnie je czyszcząc, również przy wykorzystaniu obrotowej szczotki i wody demineralizowanej. W procesie używa się jedynie wodę bez dodatku detergentów. Zużycie wody szacuje się na poziomie 4 m³/MW zainstalowanej mocy elektrycznej farmy. Zakurzenie czy inne łatwo usuwalne zabrudzenia nie obniżają w sposób istotny produktywności ogniw fotowoltaicznych. Panele są myte w celu usunięcia zanieczyszczeń stałych – zabrudzeń guana ptaków, osadów pozostałych po odparowaniu wody deszczowej (różne rozpuszczalne sole) itp. W przypadku zaniechania mycia paneli zabrudzenia te będą się z czasem utrwały i kumulowały, co będzie sukcesywnie obniżało produktywność instalacji.

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



Rysunek 32 Wypas owiec

Źródło: Archiwum własne



Rysunek 33 Dostawka do ciągnika rolniczego służąca do wykaszania terenu farmy

Źródło: Archiwum własne



Rysunek 34 Mycie paneli fotowoltaicznych za pomocą specjalnej dostawki do ciągnika rolniczego

Źródło: Archiwum własne

VI. Warianty przedsięwzięcia

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

Wybierając lokalizację farmy uwzględniono następujące kryteria:

- dostępność infrastruktury energetycznej,
- brak spadków, bądź zbocze o niewielkim spadku oraz ekspozycja południowa,
- tereny zdegradowane, przemysłowe bądź rolne o niskiej klasie bonitacyjnej,
- możliwość wydzielenia terenu farmy o regularnym kształcie,
- możliwość zlokalizowania inwerterów i transformatorów przynajmniej 100 m od budynków mieszkalnych,
- brak elementów powodujących zacienienie.

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

1. Wariant polegający na odstąpieniu od realizacji przedsięwzięcia

W wariantcie tym nie nastąpią zmiany w użytkowaniu terenu, teren będzie użytkowany jak dotychczas czyli pod uprawy rolnicze. Wariant ten wyklucza jednocześnie zapobiegnięcie emisji do atmosfery znaczących zanieczyszczeń, w szczególności gazów cieplarnianych, powstających w wyniku produkcji energii elektrycznej z konwencjonalnych źródeł nie odnawialnych. Szacuje się, że w wyniku realizacji inwestycji, czyli budowy elektrowni fotowoltaicznej o mocy 1 MW, wyprodukowanych zostanie 900-1 000 MWh energii elektrycznej, co stanowi odpowiednik rocznego zapotrzebowania ok. 500 gospodarstw domowych. W przypadku nie zrealizowania przedmiotowego przedsięwzięcia powyższa energia elektryczna będzie musiała zostać wyprodukowana w źródłach konwencjonalnych.

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

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

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

Dla Polski udział ten wynosi:

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

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

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

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

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

2. Alternatywny wariant lokalizacyjno-techniczny

W ramach analizy wariantowej założono odmienny układ farmy na rozpatrywanym terenie, który był optymalizowany pod względem technicznym i ekonomicznym. Pierwotnie wskazano lokalizację farmy na działkach nr 16 i 17 w miejscowości Buków.

Dzięki korzystnemu ukształtowaniu terenu oraz sprzyjającej geometrii działek możliwe byłoby optymalne rozłożenie infrastruktury i zajęcie oraz przekształcenie mniejszej powierzchni. Farma w wariacie alternatywnym posiada dostęp bezpośrednio z drogi publicznej. Wadą tego wariantu jest zbliżenie infrastruktury elektroenergetycznej, zwłaszcza transformatora, który jest głównym źródłem hałasu, do budynku mieszkalnego, położonego przy południowo-wschodniej granicy działki, co mogłoby wpływać na pogorszenie klimatu akustycznego w jego otoczeniu oraz wzbudzać negatywne odczucia estetyczne wśród mieszkańców.

Ostatecznie nie przyjęto tego wariantu do realizacji, a farmę zaprojektowano na sąsiedniej działce nr 8 obręb Buków.



Rysunek 35 Pierwotny wariant realizacji przedsięwzięcia

3. Wariant proponowany do realizacji

Proponowany wariant jest rozwiązaniem kompromisowym, nadal opłacalnym dla Inwestora oraz najbardziej korzystnym dla środowiska.

Ostatecznie instalację zaplanowano w północno-zachodniej części działki nr 505/3 obręb ewidencyjny Szklary (Rysunek 36).

W tym wariantcie instalacja będzie bardziej oddalona od budynków mieszkalnych i nie będzie wpływać na klimat akustyczny w ich otoczeniu. Farma nie będzie również negatywnie oddziaływać na walory krajobrazowe i estetyczne, ponieważ będzie bardziej oddalona od zabudowań mieszkalnych. Dostęp do farmy będzie zapewniony poprzez zjazd z drogi publicznej. W omawianym wariantcie nie będzie konieczności usuwania oraz niszczenia roślinności. Nie uniknięto lokalizacji w obszarze objętym ochroną.

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

Zmiana sposobu zagospodarowania będzie miała charakter wyłącznie czasowy i będzie całkowicie odwracalna. Dodatkową zaletą instalacji jest likwidacja negatywnego wpływu rolnictwa na powierzchnie wykorzystywane dotychczas do celów uprawnych (nawozów oraz środków owadobójczych, grzybobójczych i in.). Przewiduje się, iż zmiana dotychczasowego sposobu użytkowania gruntów o niskich walorach przydatności rolniczej dla celów energetyki słonecznej przyczyni się do zwiększenia różnorodności fitocenotycznej roślin niskopiennych oraz traw. Utrzymanie roślinności przyczyni się do zachowania ochronnej funkcji przeciwdziałającej erozji wietrznej gleb, na którą narażone są gleby rekultywowane w kierunku rolnym.

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

Lokalizacja inwestycji nie będzie stanowiła zagrożenia dla środowiska naturalnego oraz zdrowia publicznego mieszkańców okolicznych budynków. Obszar, na którym planuje się realizację przedsięwzięcia, ze względu na silną antropopresję, charakteryzuje się niską różnorodnością przyrodniczą. Funkcjonowanie elektrowni fotowoltaicznej nie jest związane także ze zjawiskami niepożądanymi, takimi jak nadmierna emisja

hałasu, emisja wibracji czy wytwarzanie odpadów. Nie zachodzi także konieczność niwelacji terenu, niszczenia stanowisk roślin chronionych oraz usunięcia roślin wysokich lub mogących ograniczyć nasłonecznienie z obszaru zajętego przez przedsięwzięcie.

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



Rysunek 36 Proponowany do realizacji wariant przedsięwzięcia

VII. Przewidywana ilość wykorzystanej wody, surowców, materiałów, paliw oraz energii

Zapotrzebowanie na surowce, materiały i energię należy rozpatrzyć dla dwóch okresów życia inwestycji – etapu budowy i etapu użytkowania. Z uwagi na fakt, iż obecnie nie został jeszcze wybrany docelowy dostawca urządzeń poniższe zestawienie ma charakter szacunkowy.

1. Etap budowy

W trakcie realizacji inwestycji będą prowadzone prace budowlane polegające głównie na:

- Wbijaniu profili konstrukcyjnych z opcjonalnym kotwieniem,
- Otwieraniu wykopów pod kable, drogi oraz płyty fundamentowe,
- Ustawieniu na płytach fundamentowych obiektów inwertera, transformatora i sterowni,
- Wykonaniu drogi technologicznej oraz placu manewrowego,
- Montażu ogrodzenia,
- Ręcznym skręceniu i montażu szkieletu konstrukcji nośnej modułów fotowoltaicznych,
- Ułożeniu kabli w wykopach i wykonaniu wszystkich instalacji elektrycznych,
- Zasypaniu wykopów.

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

Podczas robót zajdzie konieczność wykorzystania sprzętu budowlanego:

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

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

- beton (lub prefabrykowane płyty betonowe): 10 m³,
- kruszywo (różne frakcje i rodzaje): 150 m³,
- stal i inne metale: 25 Mg,
- olej napędowy (maszyny budowlane, samochody dostawcze): 1,2 Mg.

2. Etap eksploatacji

Eksploatacja farmy fotowoltaicznej związana jest jedynie ze zużyciem paliwa do maszyn rolniczych, dokonujących czynności obsługowych, tzn. mycia paneli oraz wykaszania terenu farmy, paliwa do samochodów ekip serwisowych oraz wody demineralizowanej użytej do mycia. Dodatkowo farma fotowoltaiczna zużywa też pewne ilości energii elektrycznej, koniecznej do zasilenia urządzeń elektroenergetycznych oraz systemu monitoringu, w sytuacji, gdy sama nie produkuje energii (np. w nocy).

Szacunkowe zapotrzebowanie na główne surowce związane z funkcjonowaniem planowanej do budowy infrastruktury przedstawia się następująco:

- energia elektryczna: 4 MWh/rok,
- woda demineralizowana: 4 m³/MW mocy zainstalowanej/3-4 lata,
- paliwo (pojazdy serwisantów, maszyny rolnicze): 1,5 Mg/rok.

VIII. Rozwiązania chroniące środowisko

Elektrownia wytwarzająca energię ze słońca jest przedsięwzięciem proekologicznym, produkującym energię z w pełni odnawialnego źródła. Elektrownia słoneczna przyczynia się do poprawy jakości powietrza, gdyż, w przeciwieństwie do produkcji energii elektrycznej w oparciu o spalanie paliw kopalnych: węgla kamiennego i brunatnego oraz ropy naftowej, nie generuje zanieczyszczeń powietrza ani gazowych: dwutlenku siarki (SO₂), tlenków azotu (NO_x) czy tlenku węgla (CO), ani metali ciężkich: ołowiu (Pb), kadmu (Cd) czy cynku (Zn).

Elektrownia słoneczna, produkując energię ze promieniowania słonecznego, przyczynia się również do redukcji ilości wytwarzanych gazów cieplarnianych.

Szacuje się, iż w porównaniu do produkcji energii elektrycznej w oparciu o paliwa kopalne, każdy kW instalacji fotowoltaicznej pozwala zaoszczędzić:

- do 8 kg NO_x,
- do 4,5 kg SO_x,
- od 300 do 1 100 kg CO₂, w zależności od składu paliwa i natężenia promieniowania słonecznego¹².

Przedsięwzięcia polegające na budowie elektrowni fotowoltaicznych są jednakże również inwestycjami mogącymi potencjalnie znacząco oddziaływać na środowisko. Zidentyfikowane potencjalne i faktyczne oddziaływania na środowisko planowanej inwestycji zostały opisane w rozdziale IX niniejszego opracowania.

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

- 1) Rozpoczęcie prac budowlanych poza okresem lęgów ptaków, który przypada na okres od marca do sierpnia. W wyjątkowych sytuacjach dopuszcza się również rozpoczęcie prac w sezonie lęgowym, najlepiej po 1 lipca, kiedy większość ptaków wyprowadzi lęgi, a kwalifikowany ornitolog stwierdzi, w drodze pisemnej opinii, że na powierzchni nie ma już lęgowych ptaków;
- 2) Wykopy (pod fundamenty oraz przewody elektryczne i energetyczne) będą otwierane i prowadzone w sposób bezpieczny dla zwierząt – brzegi wykopu będą ścięte w sposób umożliwiający wydostanie się z nich małych zwierząt (w tym płazów);
- 3) Wykaszenie będzie prowadzone w dni suche i słoneczne, od centrum farmy w kierunku jej brzegów. Taki sposób koszenia umożliwi ucieczkę zwierząt i ograniczy ich śmiertelność;
- 4) Do kultywacji terenów farmy nie będą używane żadne środki ochrony roślin ani sztuczne nawozy;

¹² Klugmann - Radziemska E. Rozwój technologii fotowoltaicznych na świecie w dobie ogólnoswiatowego kryzysu. Warszawa, 2010 r.

- 5) Po wybudowaniu farmy teren zostanie obsiany mieszanką traw i roślin zielnych, właściwych siedliskowo na analizowanym terenie. Zabieg ten zostanie wykonany jednorazowo. Przez pozostały okres eksploatacji teren farmy będzie podlegał naturalnej sukcesji roślinnej;
- 6) Ogrodzenie zostanie zbudowane w taki sposób, aby zapewnić 20 cm odstęp od gruntu, w celu umożliwienia swobodnej wędrówki płazów, gadów i mniejszych ssaków;
- 7) Wszelkie otwory w drzwiach i ścianach pomieszczeń inwertera, transformatora i sterowni, w tym przede wszystkim otwory wentylacyjne, zostaną zastąpione siatką o oczkach maks. 1 cm. średnicy, aby uniemożliwić zajmowanie tych obiektów przez nietoperze;
- 8) Wszystkie budynki farmy zostaną pomalowane w odcieniach szarości i zieleni, aby zmniejszyć widoczność instalacji w krajobrazie;
- 9) Zostaną zastosowane moduły fotowoltaiczne o powierzchni antyrefleksyjnej, co zwiększy absorpcję energii promieniowania słonecznego oraz zapobiegnie niepożądanemu efektowi odbicia światła od powierzchni paneli, tzw. olśnieniu;
- 10) Dla wszystkich urządzeń, przez które przepływa prąd elektryczny, zostanie wykonana izolacja okablowania, w celu zmniejszenia ryzyka porażenia prądem;
- 11) W celu zminimalizowania negatywnych oddziaływań na wody powierzchniowe i podziemne w czasie budowy instalacji będą podejmowane działania służące ochronie wód powierzchniowych oraz powierzchni gruntu przed sptywami zanieczyszczeń, a także zapewniające swobodny przepływ wód, obejmujące:
 - dobrą organizację prac,
 - szkolenia wykonawców,
 - korzystanie ze sprawnego technicznie i nowoczesnego sprzętu,
 - zapewnienie odpowiedniej ilości sorbentów do likwidacji rozlewów na terenie placu budowy;
- 12) W przypadku zaistnienia awarii, gdy wystąpi skażenie gruntu substancjami ropopochodnymi, nastąpi niezwłoczne usunięcie skażonej warstwy ziemi przez wyspecjalizowane przedsiębiorstwo, a teren zostanie przywrócony do stanu pierwotnego;
- 13) Magazynowanie olejów, smarów i innych materiałów ropopochodnych, niezbędnych do eksploatacji i konserwacji sprzętu, w celu minimalizacji niebezpieczeństwa zanieczyszczenia środowiska wodno-gruntowego, będzie odbywało się poza miejscem realizacji prac;
- 14) Na wypadek awarii, w celu uniknięcia przedostania się oleju lub cieczy izolacyjnej do środowiska wodno-gruntowego, pod transformatorami znajdować się będą szczelne misy olejowe, będące w stanie zmagazynować 100 % oleju oraz wody z akcji gaśniczej, wykonane z takich materiałów, aby ciecz izolacyjna lub olej nie przedostały się do środowiska gruntowo-wodnego. Warunek ten nie musi być spełniony w przypadku zastosowania transformatorów

- bezolejowych (np. żywicznych lub gazowych);
- 15) Mycie paneli będzie prowadzone wyłącznie przy użyciu czystej wody lub wody demineralizowanej, bez zastosowania żadnych dodatków w tym detergentów;
 - 16) Na terenie planowanej inwestycji nie będzie odbywał się pobór wody, nie będą powstawały ścieki socjalno-bytowe, za wyjątkiem etapu budowy, podczas którego zaplecze budowy będzie wyposażony w systemy odbioru i odprowadzania ścieków bytowych w postaci montażu przenośnych toalet;
 - 17) Ścieki socjalno-bytowe z terenów bazy ekipy budującej instalację będą odbierane przez firmy zajmujące się wywozem nieczystości płynnych, posiadających stosowne zezwolenia;
 - 18) Minimalizacja emisji zanieczyszczeń na etapie realizacji prac budowlanych będzie zapewniona poprzez ekonomiczne użytkowanie pojazdów i maszyn: wyłączanie silników podczas załadunku i rozładunku materiałów oraz innych przerw w pracy;
 - 19) Odpady zostaną zagospodarowane zgodnie z właściwą praktyką tzn.:
 - zostanie zminimalizowana ich ilość,
 - będą gromadzone selektywnie w wydzielonych miejscach nie dłużej niż przez okres 3 dni, w warunkach zabezpieczających przed przedostaniem się do środowiska substancji szkodliwych,
 - zostanie zapewniony ich bezpośredni sprawny odbiór przez uprawnione podmioty, bądź ich ponowne wykorzystanie;
 - 20) W celu ograniczenia możliwości zanieczyszczania powierzchni gruntu odpadami powstającymi w fazie budowy, zostaną wyznaczone miejsca tymczasowego gromadzenia odpadów powstających podczas budowy, umożliwiające selektywne ich przetrzymywanie. Odpady będą bez zbędnej zwłoki odbierane przez firmy posiadające stosowne zezwolenia, w celu ich dalszego zagospodarowania;
 - 21) Przed zamknięciem wykopów zostaną z nich usunięte wszelkie odpady bądź inne zanieczyszczenia;
 - 22) Powstałe podczas eksploatacji odpady będą usuwane z terenu przedsięwzięcia przez podmioty świadczące usługi serwisowe, bezpośrednio po ich wytworzeniu. Nie przewiduje się możliwości gromadzenia jakiegokolwiek odpadów na terenie funkcjonującej farmy fotowoltaicznej;
 - 23) Prace budowlane będą prowadzone wyłącznie w porze dziennej, w celu ograniczenia uciążliwości dla najbliższych zamieszkałych terenów;
 - 24) Transport paneli fotowoltaicznych, elementów konstrukcyjnych oraz elementów infrastruktury technicznej prowadzony będzie wyłącznie w porze dziennej.

IX. Możliwość oddziaływania na środowisko, w tym rodzaje i przewidywane ilości wprowadzonych do środowiska substancji i energii przy zastosowaniu rozwiązań chroniących środowisko oraz przewidywanych ilościach i rodzajach wytwarzanych odpadów oraz ich wpływie na środowisko

Możliwość oddziaływania na środowisko planowanej instalacji wiąże się z jej trzema okresami życia: budową, eksploatacją oraz likwidacją.

1. Etap budowy

1a. Emisja do powietrza

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

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

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

W trakcie montażu instalacji będzie zachodziła emisja nieorganizowana.

Wskaźniki emisji głównych zanieczyszczeń emitowanych z silników spalinowych przedstawione zostały w tabeli poniżej (Tabela 2). Do obliczeń przyjęto średnie zużycie paliwa przez pojazdy ciężarowe i maszyny budowlane na poziomie 30 kg paliwa na każde przejechane 100 km.

Dodatkowo założono, iż w trakcie trwania prac budowlanych średnio dziennie pracować będą trzy maszyny (pojazdy), które zużyją po 20 kg paliwa. W sumie więc dzienne zużycie paliwa na etapie budowy będzie wynosiło 60 kg.

Tabela 2 Wskaźniki głównych rodzajów zanieczyszczeń emitowanych z silników spalinowych [g/kg zużytego paliwa]

| I.p. | Rodzaj pojazdu | Dwutlenek węgla | Tlenki azotu | Węglowodory alifatyczne i ich pochodne | Węglowodory aromatyczne i ich pochodne | pyły | Dwutlenek siarki | ołów |
|------|---|-----------------|--------------|--|--|------|------------------|------|
| 1 | Samochody osobowe z silnikami ZI z katalizatorami | 16 | 4 | 1,5 | 0,6 | 0 | 2 | 0 |
| 2 | Samochody osobowe z silnikami ZS | 21 | 10 | 1,5 | 0,6 | 3,7 | 6 | 0 |
| 3 | Samochody dostawcze z silnikami ZI | 320 | 42 | 30 | 13 | 0 | 2 | 0,15 |
| 4 | Samochody dostawcze z silnikami ZS | 40 | 21 | 4 | 1,8 | 3,7 | 6 | 0 |
| 5 | Samochody ciężarowe i autobusy z silnikami ZS | 37 | 66 | 8,5 | 3,5 | 4,3 | 6 | 0 |

| I.p. | Rodzaj pojazdu | Dwutlenek węgla | Tlenki azotu | Węglowodory alifatyczne i ich pochodne | Węglowodory aromatyczne i ich pochodne | pyły | Dwutlenek siarki | ołów |
|------|---|-----------------|--------------|--|--|------|------------------|------|
| | o masie całkowitej 3,5-16 t | | | | | | | |
| 6 | Samochody ciężarowe z silnikami ZS o masie całkowitej >16 t | 23 | 76 | 13 | 6 | 4,3 | 6 | 0 |
| 7 | Autobusy | 20 | 50 | 5,5 | 2,5 | 4 | 6 | 0 |

W tabeli poniżej zestawiono wielkości emisji substancji emitowanych do powietrza, oszacowane w oparciu o ww. założenia i wskaźniki emisji:

Tabela 3 Wskaźniki emisji substancji do otoczenia dla pojazdów ciężarowych

| L.p. | substancja | Wskaźnik emisji [g/kg] | Wskaźnik emisji [kg/h] |
|------|-------------------------|------------------------|------------------------|
| 1 | Pył zawieszony | 4,3 | 0,2408 |
| 2 | Dwutlenek siarki | 6 | 0,336 |
| 3 | Tlenki azotu | 66 | 3,696 |
| 4 | Tlenek węgla | 37 | 2,072 |
| 5 | Węglowodory alifatyczne | 8,5 | 0,476 |
| 6 | Węglowodory aromatyczne | 3,5 | 0,196 |

Wskazane powyżej wartości mają jedynie walor szacunkowy. Wielkość emisji i skład spalin emitowanych przez pojazdy są funkcją wielu czynników. Największa emisja gazów występuje przy małej prędkości obrotowej silnika, w trakcie jego rozruchu, podczas jazdy z niewielką prędkością oraz hamowania. Rzeczywista emisja będzie pochodną intensywności prac budowlanych i obciążenia maszyn. Z uwagi na fakt, iż większość prac montażowych będzie prowadzona ręcznie, maszyny budowlane i pojazdy będą głównie wykorzystywane do transportu oraz załadunku i rozładunku, więc nie będą mocno obciążone i raczej należy spodziewać się emisji zbliżonej, a nawet nieznacznie niższej niż zostało to przedstawione w powyższej tabeli.

Substancje emitowane do powietrza w wyniku spalania paliw w maszynach pracujących na otwartym terenie szybko ulegają rozproszeniu.

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

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

1b. Emisja hałasu

Głównymi emitarami hałasu oraz wibracji na terenie inwestycyjnym i w jego okolicach, podczas budowy farmy fotowoltaicznej, będą pracujące maszyny i urządzenia budowlane, a także samochody

osobowe i ciężarowe. Rzeczywisty poziom hałasu może dochodzić do 90-105 dB(A). Emisja hałasu będzie miała charakter punktowy i krótkotrwały.

Zasięg przestrzenny hałasu na etapie prowadzenia prac budowlanych będzie ograniczony do 50 m. Ze względu na lokalizację przedsięwzięcia, prace prowadzone będą w oddaleniu od zabudowań, a ponadto wyłącznie w porze dziennej.

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

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

1c. Odpady

Budowa elektrowni fotowoltaicznej wraz z niezbędną infrastrukturą towarzyszącą wiąże się z wytworzeniem pewnej nieznaczącej ilości odpadów. Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Klimatu z dnia 2 stycznia 2020 r. w sprawie katalogu odpadów (Dz.U. z 2020 r. poz. 10) odpady budowlane w większości zakwalifikowane zostały do grupy 17, zgodnie z poniższą tabelą:

Tabela 4 Rodzaje odpadów wytwarzanych na etapie budowy

| Lp. | Kod odpadu | Rodzaj odpadu | Spodziewana masa odpadów [Mg] |
|-----|-------------------------------|--|-------------------------------|
| 1 | 17 04 05 | Żelazo i stal | 1 |
| 2 | 17 01 81 | Odpady z remontów i przebudowy dróg | 2 |
| 3 | 17 04 07 | Mieszanki metali | 0,01 |
| 4 | 17 04 10* odpad niebezpieczny | Kable zawierające ropę naftową, smołę i inne substancje niebezpieczne* | 0,08 |
| 5 | 17 04 11 | Kable inne niż wymienione w 17 04 10 | 0,25 |
| 6 | 17 05 04 | Gleba i ziemia, w tym kamienie, inne niż wymienione w 17 05 03 | 100 |
| 7 | 15 02 02* odpad niebezpieczny | Sorbenty, materiały filtracyjne (w tym filtry olejowe, nieujęte w innych grupach), tkaniny do wycierania (np. szmaty ochronne zanieczyszczone substancjami PCB). | 0,001 |
| 8 | 15 01 03 | Opakowania z drewna | 0,25 |

Większość obecnych działań w obrębie rozwoju technologii fotowoltaicznej ma na celu zwiększenie efektywności elektrowni fotowoltaicznych przy równoczesnym obniżeniu kosztów produkcji.

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

Prawidłowa gospodarka odpadami, zgodnie z zasadami prewencji, polega na zapobieganiu powstawaniu lub minimalizacji ilości wytwarzanych odpadów. Dalszym etapem jest odzyskiwanie lub

unieszkodliwianie odpadów, których powstaniu nie udało się zapobiec, a dopiero ostatecznym etapem w gospodarowaniu odpadami jest bezpieczne składowanie odpadów, których unieszkodliwianie było nieefektywne (niemożliwe) z przyczyn technologicznych.

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

1d. Wpływ na środowisko gruntowo-wodne

Z uwagi na fakt, iż w związku z realizacją inwestycji zajdzie konieczność otwierania wykopów na głębokość do 1,5 m, które nie będą odwadniane, nie istnieje możliwość bezpośredniego zanieczyszczenia wód gruntowych. Należy jednakże zwrócić uwagę na właściwą eksploatację sprzętu budowanego i podjęcie działań mających na celu ograniczenie możliwości powstania rozlewu substancji niebezpiecznych, w tym przede wszystkim ropopochodnych płynów eksploatacyjnych pojazdów i maszyn budowlanych.

1e. Wpływ na środowisko przyrodnicze

Podczas budowy, na terenie instalacji zostaną utworzone tymczasowe wykopy o maksymalnej głębokości 30 cm – pod płytę fundamentową oraz 1,5 m – pod budynek techniczny oraz kable. Ze względów technicznych nie ma potrzeby, aby wykopy te miały ostre pionowe brzegi na całej długości, więc miejscami będą celowo ścinane i łagodzone. W związku z powyższym, nie będą stanowiły pułapki dla jakichkolwiek zwierząt, nawet dla płazów.

Planowana inwestycja zlokalizowana będzie w terenie rolniczym, znacząco przekształconym przez człowieka. Prace będą realizowane jedynie na obszarze upraw rolnych. Na przedmiotowym terenie brak jest miejsc dogodnych do rozrodu płazów oraz w sąsiedztwie takie miejsca nie występują. W związku z tym nie stwierdza się konieczności określenia terminu okresu ochronnego ze względu na migrację płazów. Nie wyklucza się jednak występowania ptaków, mogących prowadzić na przedmiotowej powierzchni lęg. W związku z powyższym, aby całkowicie wyeliminować możliwość negatywnego oddziaływania na przedmiotowe organizmy, prace należy rozpocząć poza sezonem lęgowym, trwającym od marca do sierpnia. W wyjątkowych sytuacjach dopuszcza się również rozpoczęcie prac w sezonie lęgowym, najlepiej po 1 lipca, kiedy większość ptaków wyprowadzi lęgi, a kwalifikowany ornitolog stwierdzi, w drodze pisemnej opinii, że na powierzchni nie ma już lęgowych ptaków.

Choć niewątpliwie istnieje niewielkie ryzyko zniszczenia w trakcie prac ziemnych pojedynczych gniazd trzmieli (sporadycznie mogą być budowane na polach uprawnych) jest to działanie jednorazowe, a zatem o marginalnym wpływie na populację na badanym terenie. Działania zapobiegawcze przeciwdziałające niszczeniu gniazd są trudne do przeprowadzenia (gniazda są trudne do wykrycia, ukryte pod ziemią, zwykle w norach opuszczonych przez gryzonie) i mało zasadne (gniazda są aktywne przez jeden rok, z końcem sezonu owady, z wyjątkiem zimujących młodych królowych, wymierają).

2. Etap eksploatacji

2a. Emisja do powietrza

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

W związku z wymogami producenta, konieczne jest mycie paneli fotowoltaicznych. Działanie to planuje się przeprowadzać raz na dwa-trzy lata. Mycie paneli będzie się wiązało z użytkowaniem maszyny rolniczej (ciągnika), na którym zainstalowane zostanie specjalne urządzenie myjące.

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

Emisja substancji do powietrza na etapie eksploatacji farmy fotowoltaicznej ma charakter marginalny i, przy zastosowaniu rozwiązań chroniących środowisko, nie będzie wywierała szkodliwego wpływu na środowisko. Należy raczej stwierdzić, iż w porównaniu z obecnym sposobem użytkowania gruntu, czyli intensywną produkcją rolną, ilość emitowanych do powietrza zanieczyszczeń ulegnie zmniejszeniu. Obecne użytkowanie gruntu wymaga w ciągu roku przynajmniej 4-krotnego przejazdu ciągnika rolniczego, wyposażonego w różne rodzaje urządzenia związane z kultywacją gruntu.

2b. Emisja hałasu

Obiektami, które mogą powodować emisję hałasu są jedynie pomieszczenia inwertera i transformatora. Obydwa obiekty mogą zostać wyposażone w instalacje chłodzące, czyli wentylatory wymuszające obieg powietrza. W każdym dostępnym na rynku rozwiązaniu technicznym wentylatory znajdują się wewnątrz pomieszczenia. W tabeli poniżej (Tabela 5) zestawiono przykładowe dane odnośnie emisji hałasu dla kompletu urządzeń przeznaczonych do obsługi farmy o mocy 1 MW różnych producentów i różnych typoszeręgów. W tabeli zestawiono wartość emisji hałasu samych urządzeń (wewnątrz budynków) oraz imisję w odległości 1 m od kompleksu obiektów. Wyraźne zmniejszenie natężenia hałasu w odległości 1 m związane jest z izolacyjnością akustyczną przegród budowlanych, z których wykonane są obiekty inwerterów i transformatorów.

Tabela 5 Emisja i imisja hałasu pochodząca od obiektów inwertera i transformatora

| | | | | | | | | |
|--|----|----|----|----|----|----|----|----|
| Emisja hałasu samych urządzeń [dBA] | 80 | 70 | 78 | 70 | 81 | 72 | 78 | 72 |
| Imisja hałasu w odległości 1 m od obiektów [dBA] | 64 | 55 | 63 | 56 | 67 | 59 | 67 | 60 |

Źródło: Katalogi producentów m.in. SMA (sunny central), Ingeteam (INGECON SUN Power Station)

Przedstawione powyżej dane ukazują sytuację skrajnie niekorzystną, czyli kiedy wszystkie urządzenia wentylujące pracujące z pełną wydajnością. Należy jednak zauważyć, iż taka ewentualność może nastąpić po spełnieniu dwóch warunków: farma musi produkować energię elektryczną prawie z maksymalną mocą, oraz musi panować bardzo wysoka temperatura zewnętrzna. Taka sytuacja może mieć miejsce jedynie w okresie letnim, w godzinach południowych. W nocy urządzenia energetyczne w ogóle nie pracują, gdyż farma nie produkuje energii, więc nie pracują również urządzenia chłodzące. Również rano i wieczorem, gdy farma pracuje z 10-30% wydajności nominalnej nie ma konieczności chłodzenia urządzeń elektroenergetycznych, nawet w wysokich temperaturach zewnętrznych.

Na potrzeby niniejszej analizy założono jednak możliwość wystąpienia najgorszego scenariusza, czyli pracę wszystkich urządzeń wentylujących przez całą dobę z mocą akustyczną 70 dB mierzone w odległości 1 m od obiektów (emisja hałasu). Wskazana moc akustyczna jest to maksymalna możliwa łączna moc urządzeń pracujących na terenie planowanej farmy fotowoltaicznej. Najbliższy budynek podległy ochronie akustycznej – budynek mieszkalny w zabudowie jednorodzinnej, położony jest na wschód od miejsca lokalizacji **urządzeń – inwerterów i transformatora**, w odległości **220 m**.

W celu oszacowania propagacji hałasu posłużono się uproszczonym wzorem w postaci:

$$L = L_p - 20 * K * \lg \frac{r}{r_p}$$

gdzie:

L – natężenie dźwięku w odległości r od źródła [dB]

L_p – natężenie dźwięku w odległości r_p od źródła [dB]

K – stała tłumienia przez grunt – dla nie porośniętego gruntu o wartości 1

r_p – odległość od źródła w której nastąpiło zmierzenie poziomu dźwięku – w rozpatrywanym przypadku – 1 m

r – odległość od źródła dźwięku dla której określana jest emisja [m].

W rozpatrywanym przypadku, w obszarze najbliższej zlokalizowanej zabudowy mieszkaniowej osiągnięto poziom natężenia hałasu (emisji hałasu) wynoszący ok. **23 dB**. Wyznaczony poziom hałasu jest wartością znacznie poniżej progu tła ustalonego dla terenów rolnych (30-35 dB). Oznacza to, że uwzględniając najgorszy scenariusz, urządzenia generujące hałas w żaden sposób nie będą wpływać na pogorszenie klimatu akustycznego w sąsiedztwie pobliskich budynków. Należy ponadto podkreślić, że przy zastosowaniu rozwiązania polegającego na instalacji inwerterów w systemie rozproszonym, niewymagających aktywnego chłodzenia, poziom hałasu emitowany przez transformator w otoczeniu miejsca lokalizacji najbliższego budynku mieszkalnego będzie jeszcze niższy.

W rozpatrywanym przypadku nie ma zatem potrzeby wykonywania bardziej zaawansowanych symulacji propagacji hałasu, gdyż mogły by one jedynie obniżyć otrzymane wyniki.



Rysunek 37 Lokalizacja obiektów inwerterów oraz transformatorów w stosunku do najbliższych obszarów chronionych akustycznie

Obowiązujące normy w zakresie dopuszczalnej emisji hałasu wyznacza rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 14 czerwca 2007 roku w sprawie *dopuszczalnych poziomów hałasu w środowisku* (Dz. U. z 2014 r. poz. 112). Przedstawiono w nim poziomy hałasu dla poszczególnych form zagospodarowania terenu. Dla zabudowy zagrodowej, występującej w pobliżu planowanej inwestycji i przemysłowych źródeł hałasu, jakim jest niewątpliwie analizowana farma fotowoltaiczna, rozporządzenie określa następujące dopuszczalne poziomy hałasu: $LA_{eq} = 55$ dB dla 8 najmniej korzystnych, kolejnych godzin pory dnia oraz $LA_{eq} = 45$ dB dla 1 najmniej korzystnej godziny nocy.

Z powyższych analiz wynika, że realizacja inwestycji nie spowoduje naruszenia dopuszczalnych poziomów hałasu na terenach podlegających ochronie akustycznej. Co więcej, na podstawie wykonanej symulacji można stwierdzić, iż hałas powodowany przez pracujące urządzenia farmy fotowoltaicznej nie będzie w ogóle słyszalny w okolicy najbliższych obszarów podlegających ochronie akustycznej.

2c. Odpady

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

W związku z powyższym, głównymi odpadami powstającymi na terenie instalacji będą odpady z grupy 16 02, czyli odpady urządzeń elektrycznych i elektronicznych w ilości ok. 0,1 Mg rocznie oraz 15 01, czyli odpady opakowaniowe, w ilości 0,02 Mg rocznie. Odpady te niezwłocznie po wytworzeniu będą przekazywane do dalszego gospodarowania firmom posiadającym stosowne zezwolenia z zakresu gospodarki odpadami. Nie przewiduje się możliwości uprzedniego gromadzenia na terenie farmy wytworzonych odpadów.

2d. Pole elektromagnetyczne

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

Źródłami fal elektromagnetycznych są między innymi stacje telefonii komórkowej, nadajniki radiowe i telewizyjne oraz urządzenia radarowe. Wytwarzają one fale o wysokiej częstotliwości tj. od 30 do 300 GHz. W tym przedziale pole elektromagnetyczne rozprzestrzenia się w postaci mikrofal. Dla niższych częstotliwości (50 Hz oznaczanych jako *Extremely Low Frequency* Ekstremalnie Niskie Częstotliwości – Elf) źródłami pól elektromagnetycznych są urządzenia elektryczne – począwszy od żarówki, poprzez sprzęty elektryczne codziennego użytku, na sieciach przesyłowych wysokiego napięcia kończąc.

Ponadto, promieniowanie elektromagnetyczne dzieli się na jonizujące oraz niejonizujące. Na środowisko wpływ ma promieniowanie elektryczne niejonizujące o charakterze liniowym lub powierzchniowym. Promieniowanie tego typu występuje w zakresie częstotliwości od 1 Hz do 10-16 Hz. Najwięcej z punktu widzenia ochrony środowiska kontrowersji budzą stacje oraz nadajniki telefonii komórkowej, linie i stacje elektroenergetyczne o napięciu znamionowym wynoszącym co najmniej 110 kV i większym – 220 kV i 400 kV.

Rozporządzenie Ministra Zdrowia z dnia 17 grudnia 2019 r. w sprawie *dopuszczalnych poziomów pól elektromagnetycznych w środowisku* (Dz. U. z 2019 r. poz. 2448) określa dopuszczalne poziomy pól elektromagnetycznych, zróżnicowane dla terenów przeznaczonych pod zabudowę mieszkaniową oraz miejsc dostępnych dla ludności. Dla zakresów częstotliwości pól elektromagnetycznych określono parametry fizyczne charakteryzujące oddziaływanie pól elektromagnetycznych na środowisko.

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

Wartości te są podawane dla wysokości 2 m nad powierzchnią ziemi lub innymi powierzchniami, na

których mogą przebywać ludzie. Tym samym natężenie pola elektrycznego o wartości $E=1$ kV/m oraz pola magnetycznego o wartości $H=60$ A/m stanowi granicę pomiędzy obszarem oddziaływania pola elektromagnetycznego, a obszarem zupełnie bezpiecznym dla zdrowia ludzi i zwierząt. Poza tą granicą ludzie i zwierzęta mogą przebywać bez ograniczeń czasowych (24 godz. na dobę). W obszarze, gdzie natężenie pola elektrycznego nie przekracza wartości $E=10$ kV i natężenie pola magnetycznego nie przekracza wartości $H=60$ A/m, ludzie mogą przebywać w ograniczonym czasie. Obecnie przepisy czasu tego nie precyzują.

Praca elektrowni fotowoltaicznej powodować będzie emisję niejonizującego promieniowania elektromagnetycznego. Źródłem promieniowania elektromagnetycznego niejonizującego będą układy wytwarzania, przesyłania i rozdziału energii elektrycznej, a także jej odbiorniki. Wszystkie urządzenia zasilane prądem elektrycznym wytwarzają w swoim otoczeniu pole elektromagnetyczne. Instalacje elektryczne oraz urządzenia do przesyłania energii elektrycznej planowane do zastosowania w przedmiotowej elektrowni fotowoltaicznej będą wytwarzały w swoim otoczeniu pola elektromagnetyczne o częstotliwości 50 Hz. Natężenie pól elektrycznego i magnetycznego, które powstają w sąsiedztwie tych urządzeń i instalacji elektrycznej, są pomijalnie małe. Na podstawie wyników współczesnych badań stwierdzono, że pola elektromagnetyczne wytwarzane przez sieć elektroenergetyczną średniego napięcia o częstotliwości 50 Hz nie wpływają niekorzystnie na organizmy żywe.

Należy zauważyć iż na terenie elektrowni fotowoltaicznej będą pracowały jedynie urządzenia przetwarzające prąd niskich napięć (do 1,5 kV). W transformatorze zajdzie przetworzenie napięcia z niskiego na średnie (15 kV) i będzie to jedyne urządzenie na terenie farmy (oprócz sterowni – miejsce przyłączenia), które będzie operowało na takim napięciu. Na terenie farmy wszystkie linie kablowe niskiego i średniego napięcia (oprócz przewodów nN prowadzonych po konstrukcji nośnej paneli) będą wykonane jako podziemne.

Warto w tym miejscu przytoczyć wyniki badań prowadzone przez wojewódzkie inspektoraty ochrony środowiska, opublikowane w pracy Głównego Inspektoratu Ochrony Środowiska „*Pola elektromagnetyczne w środowisku – opis źródeł i wyniki badań*” (2007 rok). W opracowaniu tym wskazano, że „*Wyższe poziomy natężenia pola magnetycznego dotyczą przede wszystkim pomiarów wokół silnych źródeł pola magnetycznego, do których należą linie i stacje elektroenergetyczne o napięciu znamionowym 110 kV i wyższym. Najwyższą wartość natężenia pola magnetycznego 27,5 A/m (co odpowiada 45,8% wartości dopuszczalnych norm określonych dla miejsc dostępnych dla ludności) w 2005 roku zmierzyło laboratorium Mazowieckiego WIOŚ dla linii elektroenergetycznej o napięciu znamionowym 400 kV, traktacji Miłosna – Płock. W 2006 roku najwyższą wartość natężenia pola magnetycznego 12,9 A/m (21,5% wartości dopuszczalnych norm określonych dla miejsc dostępnych dla ludności) uzyskano dla traktacji wysokiego napięcia 220 kV i 110 kV...*

...Najwyższa zmierzona wartość natężenia pola elektrycznego w roku 2005 wyniosła 5,03 kV/m (50,3% wartości dopuszczalnych norm określonych dla miejsc dostępnych dla ludności), a w roku 2006 wynosiła 4,85

kV/m (48,5% wartości dopuszczalnych norm określonych dla miejsc dostępnych dla ludności). Obie zmierzone najwyższe wartości natężenia pola elektrycznego uzyskało laboratorium Lubelskiego WIOŚ dla linii elektroenergetycznej o napięciu znamionowym 400 kV”.

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

2e. Wpływ na środowisko gruntowo-wodne

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

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

Proces mycia paneli fotowoltaicznych będzie realizowany tylko i wyłącznie przy użyciu czystej demineralizowanej wody. W celu kultywacji terenu farmy nie będą stosowane środki ochrony roślin, ani sztuczne nawozy.

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

2f. Wpływ na środowisko przyrodnicze

Planowana do realizacji inwestycja powstanie na obszarze wykorzystywanym obecnie rolniczo, pod

uprawę zbóż. W wyniku budowy elektrowni fotowoltaicznej nie dojdzie do zniszczenia stanowisk gatunków cennych w skali kraju lub regionalnie, a także siedlisk przyrodniczych. Na etapie eksploatacji w miejscu tym należy oczekiwać pojawienia się zbiorowiska łąkowego, ponieważ powierzchnie pod ogniwami zostaną pozostawione do naturalnej sukcesji, a następnie będą regularnie wykaszane. W ten sposób budowa elektrowni fotowoltaicznej może przyczynić się do zwiększenia różnorodności gatunkowej lokalnej flory. Zwiększy to tym samym atrakcyjność siedliska dla gatunków zwierząt, szczególnie owadów.

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

Wpływ postawienia paneli fotowoltaicznych na gatunki bezkręgowców występujące w krajobrazie rolniczym może być różny dla różnych gatunków, w zależności od ich optimum środowiskowego. Z pewnością jednak większa jest różnorodność gatunkowa bezkręgowców na obszarach wyjętych spod upraw, aniżeli pól uprawnych, choć nadal dominować będą gatunki wszędzie bardzo liczne, występujące na nieużytkach. Dla najpowszechniej spotykanych i spodziewanych na badanym obszarze lub w jego sąsiedztwie gatunków chronionych, przede wszystkim trzmieli *Bombus* sp., biegaczy występujących na terenach otwartych jak *Carabus cancellatus*, *C. violaceus*, należy się spodziewać wzrostu liczby osobników spotykanych na powierzchniach przeznaczonych pod fotowoltaikę. W porównaniu z polami uprawnymi, gdzie gęstość zasiedlenia jest bardzo mała, gatunki te preferują miedze, nieużytki i pastwiska. Choć niewątpliwie istnieje niewielkie ryzyko zniszczenia w trakcie prac ziemnych pojedynczych gniazd trzmieli (sporadycznie mogą być budowane na polach uprawnych) jest to działanie jednorazowe, a zatem o marginalnym wpływie na populację na badanym terenie. Działania zapobiegawcze przeciwdziałające niszczeniu gniazd są trudne do przeprowadzenia, gdyż gniazda są trudne do wykrycia, ukryte pod ziemią zwykle w norach opuszczonych przez gryzonie, a także mało zasadne, gdyż gniazda są aktywne przez jeden rok, z końcem sezonu owady, z wyjątkiem zimujących młodych królowych, wymierają.

Po zabudowaniu powierzchni panelami i związanym z tym zacienieniem części powierzchni oraz porośnięciu reszty powierzchni roślinnością można spodziewać się wzrostu atrakcyjności terenu dla płazów, przede wszystkim dla żaby trawnej (*Rana temporaria*), żaby moczarowej (*Rana arvalis*), ropuchy szarej (*Bufo bufo*) oraz grzebiuszki ziemnej (*Pelobates fuscus*). Inwestycja w trakcie eksploatacji może negatywnie wpływać na gady poprzez zacienianie części powierzchni podłoża. Dotyczy to dwóch gatunków, które potencjalnie mogą występować na analizowanym obszarze – jaszczurki zwinki (*Lacerta agilis*) oraz żyworódki (*Zootoca vivipara*).

Oba gatunki są jednak pospolite i należy uznać, że negatywny wpływ budowy elektrowni na gady będzie znikomy i pomijalny.

Teren planowanej instalacji będzie mógł być swobodnie penetrowany przez płazy, gady i małe ssaki, gdyż w trakcie wykonywania ogrodzenia zostanie zachowana 20 cm przestrzeń pomiędzy powierzchnią gruntu, a dolną krawędzią siatki ogrodzeniowej. Dodatkowo wokół planowanej instalacji pozostawiony zostanie grunt w dalszym ciągu użytkowany rolniczo, co umożliwi bezproblemowe omijanie terenu zajętego przez instalację fotowoltaiczną przez większe zwierzęta. W związku z powyższym, powstanie planowanej instalacji nie przyczyni się do powstania bariery migracyjnej.

Planowana instalacja nie będzie również wpływała negatywnie na nietoperze. Zagrożeniem dla nietoperzy mogą być przezroczyste powierzchnie pionowe, z którymi ssaki te mogłyby zderzać się w czasie lotu. Zagrożenie to dotyczy w szczególności osobników młodych, uczących się latać, u których echolokacyjny system orientacji przestrzennej nie jest jeszcze w pełni wykształcony. Podobną sytuację mogłaby wystąpić w przypadku gładkich powierzchni poziomych, które mogą być mylone z lustrem wody.

W okresie eksploatacji inwestycja nie będzie miała negatywnego wpływu na populacje nietoperzy, ponieważ instalacja paneli pod kątem nachylenia wynoszącym 20-40° wyklucza możliwość pomylenia przez te ssaki ogniw fotowoltaicznych z wodopojami i miejscami żerowania. Dodatkowo należy zauważyć, iż rzędy paneli fotowoltaicznych nie tworzą jednolitej powierzchni, ale są w sposób widoczny podzielone na poszczególne moduły oprawione w aluminiowe ramy i oddzielone od siebie kilkucentymetrową przerwą. Struktura taka jest doskonale widoczna za pomocą aparatu echolokacyjnego nietoperzy i nie istnieje niebezpieczeństwo, że nietoperze mogłyby nie zauważyć powierzchni paneli fotowoltaicznych, jak to ma miejsce np. w przypadku szklanych przeziernych ekranów akustycznych.

Istnieje duże prawdopodobieństwo, że planowana inwestycja będzie miała pozytywny wpływ na lokalne populacje nietoperzy. Powierzchnia farmy fotowoltaicznej będzie otoczona ogrodzeniem, na jej terenie nie będzie prowadzona intensywna gospodarka rolna, a konserwacja powierzchni paneli będzie odbywała się przy użyciu wody bez detergentów i innych środków chemicznych. Wyłączenie całego terenu farmy fotowoltaicznej z intensywnej gospodarki rolnej, w tym w szczególności ze stosowania środków chwastobójczych (herbicydów) i owadobójczych (insektycydów), może spowodować zwiększenie różnorodności gatunkowej lokalnej flory oraz związanej z nią fauny owadów (entomofauny), która może stanowić bazę pokarmową nietoperzy.

W celu umożliwienia dostępu światła do ogniw fotowoltaicznych w czasie eksploatacji farmy konieczne jest okresowe usuwanie roślinności z powierzchni znajdującej się pod panelami oraz w ich sąsiedztwie. Usuwanie roślinności może odbywać się przez okresowe wypasanie przez utrzymywane specjalnie w tym celu stado owiec lub przez wykaszanie. Usuwanie roślinności przez mechaniczne i ręczne wykaszanie nie będzie miało negatywnego wpływu na lokalne populacje nietoperzy. Wypas owiec może zaś

przyczynić się do licznego występowania koprofagicznych (żywiących się odchodami) chrząszczy z rodziny gnojarszowatych (*Geotrupidae*). Chrząszcze z tej rodziny są wykorzystywane przez nietoperze jako pokarm i z tego powodu farmy fotowoltaiczne mogą stać się nowym i zasobnym w pokarm żerowiskiem tych ssaków.

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

Potencjalny wpływ inwestycji na lokalne populacje ptaków może mieć dwojaki charakter:

- wpływ pośredni, polegający na utracie naturalnych siedlisk, fragmentację siedlisk i/lub ich modyfikację,
- wpływ bezpośredni – polegający na możliwości powstania alternatywnych miejsc żerowania lub gniazdowania.

W przypadku planowanej inwestycji nie ma możliwości pośredniego wpływu przewidywanych do wybudowania obiektów na utratę, fragmentację lub modyfikację siedlisk. Inwestycja zlokalizowana będzie na małej powierzchni (maksymalnie 2 ha) w mocno zmienionym terenie o charakterze wybitnie rolniczym i nie będzie negatywnie oddziaływała na siedliska ptaków. Po wybudowaniu elektrowni i odpowiednim ukształtowaniu zieleni przewiduje się powstanie nowych, alternatywnych miejsc żerowania dla szeregu gatunków zwierząt, w tym również gniazdowania dla ptaków. Przewiduje się, że wzrośnie baza pokarmowa dla łuszczaków oraz gatunków ptaków żywiących się bezkręgowcami oraz małym kręgowcami, a także zwiększy się ilość siedlisk istotnych dla gniazdowania gatunków ptaków związanych ze strefami ekotonowymi. Czasami w różnych dyskusjach podnoszony jest argument o możliwości powstawania na panelach fotowoltaicznych odbić i rozbłysków, które mogą oślepić ptaki doprowadzając do dezorientacji i trudności z omijaniem przeszkód. Twierdzenia takie zupełnie nie mają potwierdzenia w faktach technicznych, ani obserwacjach na istniejących instalacjach. Powierzchnia obecnie produkowanych modułów fotowoltaicznych wykonywana jest w technologii antyrefleksyjnej, co powoduje, iż jest ona półmatowa i wygląda jak fakturowana. Brak jest fizycznych możliwości powstawania jakiegokolwiek rozbłysków na takiej powierzchni. Jedynym opracowaniem literaturowym potwierdzającym możliwość zajścia takiego efektu jest praca McCrary i współpracowników, informująca o śmierci zwierząt kilku gatunków w USA w wyniku kolizji z ekranami paneli słonecznych. Jednak przyczyną zderzeń były nie same panele, lecz heliostaty – lustra stosowane do koncentracji energii słonecznej. Dodatkowo, analizowany park fotowoltaiczny rozciągał się na powierzchni kilku kilometrów kwadratowych. Powyższa praca została wykonana w 1986 r. i od tego czasu nie powstało żadne inne opracowanie naukowe potwierdzające negatywny wpływ farm fotowoltaicznych na awifaunę. Należy tutaj wyraźnie rozgraniczyć technologię opartą na koncentracji promieniowania słonecznego za pomocą specjalnie ukształtowanych paneli lustrzanych od technologii fotowoltaicznej, będącej podstawą

działania instalacji opisywanej w niniejszym opracowaniu. W technologii wykorzystującej lustro, promieniowanie z dużej powierzchni jest zbierane i odbijane w specjalnie wyznaczone miejsce, w którym zlokalizowane jest urządzenie do produkcji energii (elektrycznej lub cieplnej). Zadaniem paneli słonecznych w tej technologii nie jest produkcja prądu, ale odbicie i koncentracja jak największej części padającego na panel promieniowania słonecznego. Farmy słoneczne wybudowane w tej technologii mogą być źródłem rozbłysków i wystąpienia efektu olśnienia. W technologii fotowoltaicznej natomiast, panel słoneczny służący do zbierania promieniowania słonecznego jest jednocześnie urządzeniem do produkcji energii, więc jego zadaniem jest zebranie i pochłonięcie promieniowania słonecznego, a nie jego odbicie.

Lustrzane panele słoneczne (koncentratory) służące do odbijania i koncentracji energii słonecznej w centralnie umieszczonej z przodu panelu rurze szklanej, w której znajduje się olej. Podgrzany do wysokiej temperatury olej (kilkaset stopni) wykorzystywany jest do produkcji pary, która napędza turbiny prądotwórcze. **Technologia ta nie jest wykorzystywana w instalacji będącej przedmiotem niniejszego opracowania.**



Rysunek 38 Lustrzane panele słoneczne (koncentratory)

Źródło: Siemens oraz <http://www.pursunpower.com/farmy-sloneczne/>

Farma słoneczna wykorzystująca wieżę słoneczną. Lustrzane panele słoneczne rozmieszczone na bazie kształtu elipsy służące do odbijania i koncentracji energii słonecznej na centralnie umieszczonej wieży, gdzie następuje kumulacja zebranej z powierzchni farmy energii słonecznej. **Technologia ta nie jest wykorzystywana w instalacji będącej przedmiotem niniejszego opracowania.**



Rysunek 39 Farma słoneczna wykorzystująca wieżę słoneczną

Źródło: Siemens

Farma słoneczna wykorzystująca technologię fotowoltaiczną, na której oparta jest również instalacja objęta niniejszym opracowaniem. Produkcja energii elektrycznej następuje bezpośrednio w panelach. W tej technologii promieniowanie słoneczne nie jest odbijane, ale pochłaniane przez panele słoneczne (fotowoltaiczne). Na zdjęciu farma o powierzchni ok. 70 ha i mocy 31 MWw pobliżu francuskich Alp.



Rysunek 40 Farma słoneczna wykorzystująca technologię fotowoltaiczną

Źródło: Torresol Energy

Dodatkowo należy zauważyć, iż powszechnie w Europie centralnej i południowej traktuje się zabudowę farmami fotowoltaicznymi terenów wokół lotnisk, gdzie z przyczyn oczywistych nie mogą być zlokalizowane żadne obiekty mogące powodować powstawanie rozbłysków świetlnych.

Reasumując, z dużym prawdopodobieństwem można przyjąć, iż budowa planowanej farmy fotowoltaicznej polepszy stan środowiska przyrodniczego w analizowanym obszarze i przyczyni się do wzrostu bioróżnorodności. Sytuacja taka nie stanowiłaby wyjątku, gdyż np. w Niemczech, po wybudowaniu farmy fotowoltaicznej Gondorf Kobern, walory przyrodnicze terenu na tyle wzrosły, że postanowiono utworzyć tam rezerwat prawem chroniony.

2g. Wpływ na klimat

Planowana instalacja zostanie zlokalizowana na stosunkowo małej powierzchni, w tym tylko część ww. terenu zostanie zabudowana infrastrukturą farmy. Efektywność modułów fotowoltaicznych bezpośrednio zależy od ich temperatury. Optymalna temperatura pracy to ok. 25°C, jednakże w szczególnie słoneczne dni mogą się one rozgrzewać nawet do 55°C. Stąd zatem ogniwa fotowoltaiczne montuje się na jak najbardziej ażurowym stelażu. Sposób ich montażu umożliwia dostęp powietrza od spodu, co z kolei pozwala na szybkie

oddawanie ciepła do otoczenia. Dodatkowo, ogniwa mają bardzo małą masę w stosunku do powierzchni, więc nie akumulują ciepła, ale je natychmiast wypromieniowują. W związku z powyższym ogniwa fotowoltaiczne nie nagrzewają się do wysokich temperatur i nie magazynują ciepła. Sposób zabudowy farmy fotowoltaicznej powoduje, iż powietrze krąży swobodnie po jej terenie, nie tworząc kominów powietrznych. Prądy takie powstają w prezentowanych wyżej wieżach słonecznych, w których wykorzystuje się nagrzewające się powietrze w poziomo ułożonych kolektorach słonecznych, które przemieszczając się przez tunel – komin, służy do napędzania umieszczonych w nim turbin. Pierwsza budowana wieża słoneczna w Australii ma mieć moc 200 MW. O braku powstawania prądów konwekcyjnych świadczy również wspomniana już wyżej praktyka zabudowy farmami fotowoltaicznymi terenów w pobliżu działających lotnisk.

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

Analizując wpływ przedsięwzięcia na klimat należy przeanalizować dodatkowo dwa kryteria:

- możliwość wpływu przedsięwzięcia na zmiany klimatu poprzez emisję gazów cieplarnianych (bezpośrednią i pośrednią) oraz zmiany sposobu zagospodarowania terenu, szczególnie w zakresie zmiany możliwości gromadzenia CO₂ przez glebę,
- dostosowanie przedsięwzięcia do zmieniającego się klimatu, w szczególności uodpornienia na gwałtowane zjawiska klimatyczne.

Planowane przedsięwzięcie zarówno na etapie realizacji, jak i eksploatacji, nie będzie źródłem istotnych ilości zanieczyszczeń do powietrza, w tym gazów cieplarnianych. Na etapie eksploatacji dojdzie nawet do zmniejszenia emisji w stosunku do stanu obecnego, z uwagi na wyłączenie gruntu z produkcji rolnej i ograniczenie użytkowania maszyn rolniczych do kultywacji gruntu. Z realizacją przedsięwzięcia nie będzie również związana żadna emisja pośrednia, gdyż celem instalacji jest produkcja energii elektrycznej, a nie jej konsumpcja. Wyłączenie gruntu zajętego pod budowę instalacji z produkcji rolnej umożliwi akumulację CO₂ przez grunt. W trakcie całego okresu życia instalacji grunt nie zostanie zaorany, a jedyną formą jego kultywacji, będzie okresowe wykoszenia lub wypas zwierząt.

Dodatkowo, instalacja będzie produkowała ok. 1 100 MWh energii elektrycznej rocznie. Biorąc pod uwagę, iż w Polsce energia elektryczna jest produkowana głównie z węgla brunatnego i kamiennego należy przyjąć, iż wyprodukowaniu 1 kWh energii towarzyszy emisja ok. 0,8 kg CO₂¹³. W związku z powyższym planowana instalacja ograniczy emisję CO₂ o ok. 792 ton rocznie.

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

Instalacja została zaprojektowana z uwzględnieniem możliwości wystąpienia ekstremalnych zjawisk

¹³ Wskaźniki emisyjności CO₂, SO₂, NO_x, CO i pyłu całkowitego dla energii elektrycznej na podstawie informacji zawartych w Krajowej bazie o emisjach gazów cieplarnianych i innych substancji za 2018 rok, 2019, KOBIZE

klimatycznych towarzyszących zmianom klimatu takich jak:

- 1) **Fale upałów.** Planowana instalacja wykonana została z materiałów wykazujących wysoką odporność na wysokie temperatury takie jak: stal, aluminium, szkło, beton. Żadne z użytych materiałów nie będą powodowały emisji lotnych związków organicznych (LZO) pod wpływem wysokich temperatur. Instalacje do chłodzenia urządzeń elektroenergetycznych zostały zaprojektowane z uwzględnieniem możliwości wystąpienia ekstremalnie wysokich temperatur.
- 2) **Susze spowodowane długoterminowymi zmianami w strukturze opadów.** Eksploatacja planowanego przedsięwzięcia nie jest związana z jakimkolwiek zapotrzebowaniem na wodę, w związku z powyższym nie jest w żaden sposób wrażliwa na długie okresy suszy. Dodatkowo, częściowe zacienienie powierzchni gruntu przez panele fotowoltaiczne ogranicza powierzchniowe parowanie wody i sprzyja ochronie roślinności przed skutkami długotrwałej suszy.
- 3) **Ekstremalne opady, zalewanie przez rzeki i gwałtowne powodzie.** Planowane przedsięwzięcie jest odporne na wystąpienie ulewnych deszczy. Brak całkowitego uszczelnienia powierzchni gruntu (jedynie drogi i plac manewrowy wykonane są w sposób częściowo ograniczający przepuszczalność gruntu) oraz pokrycie powierzchni terenu naturalną roślinnością, nie ogranicza możliwości absorpcji wody przez grunt oraz nie powoduje konieczności budowy zorganizowanego systemu odprowadzania wód opadowych. Przedsięwzięcie nie jest także zlokalizowane w obniżeniu terenu ani na obszarze zalewowym, nie jest więc zlokalizowane w miejscu, w którym mogą wystąpić powodzie. Budowa przedsięwzięcia nie będzie także powodowała zalewania terenów sąsiednich.
- 4) **Burze i wiatry.** Planowane przedsięwzięcie jest zaprojektowane w sposób gwarantujący odporność na gwałtowne porywy wiatru towarzyszące burzom lub huraganom. Instalacja zlokalizowana jest poza strefą upadku wysokich obiektów (drzew, słupów itp.). Dodatkowo, lokalizacja planowanej instalacji zapewni możliwość dostawy energii elektrycznej w przypadku zerwania linii energetycznej (efekt niezależnej wyspy energetycznej).
- 5) **Osuwiska.** Planowane przedsięwzięcie zlokalizowane jest poza obszarami, na których mogą wystąpić osuwiska.
- 6) **Podnoszący się poziom mórz.** Planowane przedsięwzięcie zlokalizowane jest poza obszarem, na który wpływ może mieć podnoszący się poziom mórz.
- 7) **Fale chłodu i śniegu.** Planowane przedsięwzięcie zaprojektowane jest z uwzględnieniem możliwości wystąpienia okresów bardzo niskich temperatur. Wystąpienie oblodzenia nie będzie miało wpływu na prace instalacji. Instalacja została zaprojektowana z uwzględnieniem możliwości wystąpienia intensywnych opadów śniegu oraz gradu.

- 8) **Szkody wywołane zamarzaniem/odmarzaniem.** Instalacja uwzględniła możliwość występowania częstego zamarzania i odmarzania. Nie wykorzystano materiałów nasiąkliwych oraz wyeliminowano z konstrukcji występowanie wąskich przestrzeni, w których zamarzająca woda mogłaby powodować rozsadzanie, a w efekcie erozję.

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

2h. Wpływ na krajobraz

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

Farma będzie dobrze widoczna przede wszystkim z drogi lokalnej wiodącej wzdłuż zachodniej granicy działki. Instalacja nie będzie widoczna z perspektywy najbliższej zabudowy mieszkaniowej. Obiekt farmy będzie niewysoki, zatem nie będzie stanowić dominanty w krajobrazie.

Pomimo faktu, iż planowana inwestycja nie będzie negatywnie wpływać na charakter i cechy krajobrazu, to jednak w celu ograniczenia jej widoczności i wyróżnialności w otoczeniu, wszystkie obiekty kubaturowe na terenie farmy planuje się pomalować w kolorach szarości i szarej zieleni.

3. Etap likwidacji

Likwidacja przedsięwzięcia polegać będzie na demontażu paneli słonecznych wraz z infrastrukturą towarzyszącą oraz rekultywacji terenu zajmowanego przez stalową konstrukcję pod farmę fotowoltaiczną. Rozbiórka elementów farmy będzie prowadzona ręcznie, jedynie wbite uprzednio w grunt profile będą musiały zostać wyciągnięte za pomocą maszyn budowlanych np. ładowarki bądź dźwigu. Załadunku dźwigiem będą również wymagały obiekty inwerterów, transformatora, oraz obiekt sterowni. Rekultywacja będzie miała na celu przywrócenie środowiska glebowego do stanu przedrealizacyjnego oraz uzupełnienie ewentualnych ubytków mas ziemnych, powstałych w wyniku prowadzenia wykopów.

3a. Emisja do powietrza

Transport odpadów z paneli fotowoltaicznych oraz infrastruktury towarzyszącej będzie niekorzystnie wpływać na środowisko poprzez emisję substancji do powietrza, szczególnie w procesie spalania paliw przez samochody ciężarowe służące do wywozu odpadów oraz urządzenia i maszyny służące do demontażu elektrowni słonecznej wraz z infrastrukturą towarzyszącą.

Proces spalania paliw powoduje emisje substancji wykazujących:

- brak szkodliwego działania (O₂, N₂, H₂),

- bezpośredni brak szkodliwego działania (CO₂, CH₄, NH₃, N₂O),
- negatywny wpływ na zdrowie organizmów (CO, NO_x, C₆H₆, PM, metale ciężkie).

Pogorszenie stanu powietrza będzie ograniczone terytorialnie oraz krótkotrwałe, związane z likwidacją oraz budową elektrowni fotowoltaicznej wraz z infrastrukturą towarzyszącą i nie wpłynie na ogólny poziom zanieczyszczenia powietrza.

3b. Emisja hałasu

Emisja hałasu związana z etapem likwidacji planowanej inwestycji nie będzie znacząco różnić się od emisji hałasu podczas fazy budowy. Głównymi emitorami hałasu oraz wibracji na terenie inwestycyjnym i w jego okolicach, podczas rozbiórki elementów wchodzących w skład przedsięwzięcia, będą pracujące maszyny i urządzenia budowlane, a także samochody osobowe i ciężarowe. Rzeczywisty poziom hałasu może dochodzić do 90-105 dB(A), jednak będzie to zjawisko krótkotrwałe.

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

3c. Odpady

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

Wśród innych odpadów, jakie powstaną podczas demontażu instalacji fotowoltaicznej, znajdują się między innymi: gleba, tworzywa sztuczne, ceramika, materiały izolacyjne oraz oleje i płyny robocze. Gleba może zostać wykorzystana do uzupełnienia ewentualnych ubytków mas ziemnych. Odpady niebezpieczne zostaną unieszkodliwione przez niezależne podmioty posiadające zezwolenia w zakresie odbierania i unieszkodliwiania odpadów, zgodnie z obowiązującymi przepisami.

Inwestor zwróci szczególną uwagę, aby likwidacja przedsięwzięcia i przeprowadzenie kompleksowej rekultywacji przywróciło pierwotny stan terenu sprzed realizacji inwestycji.

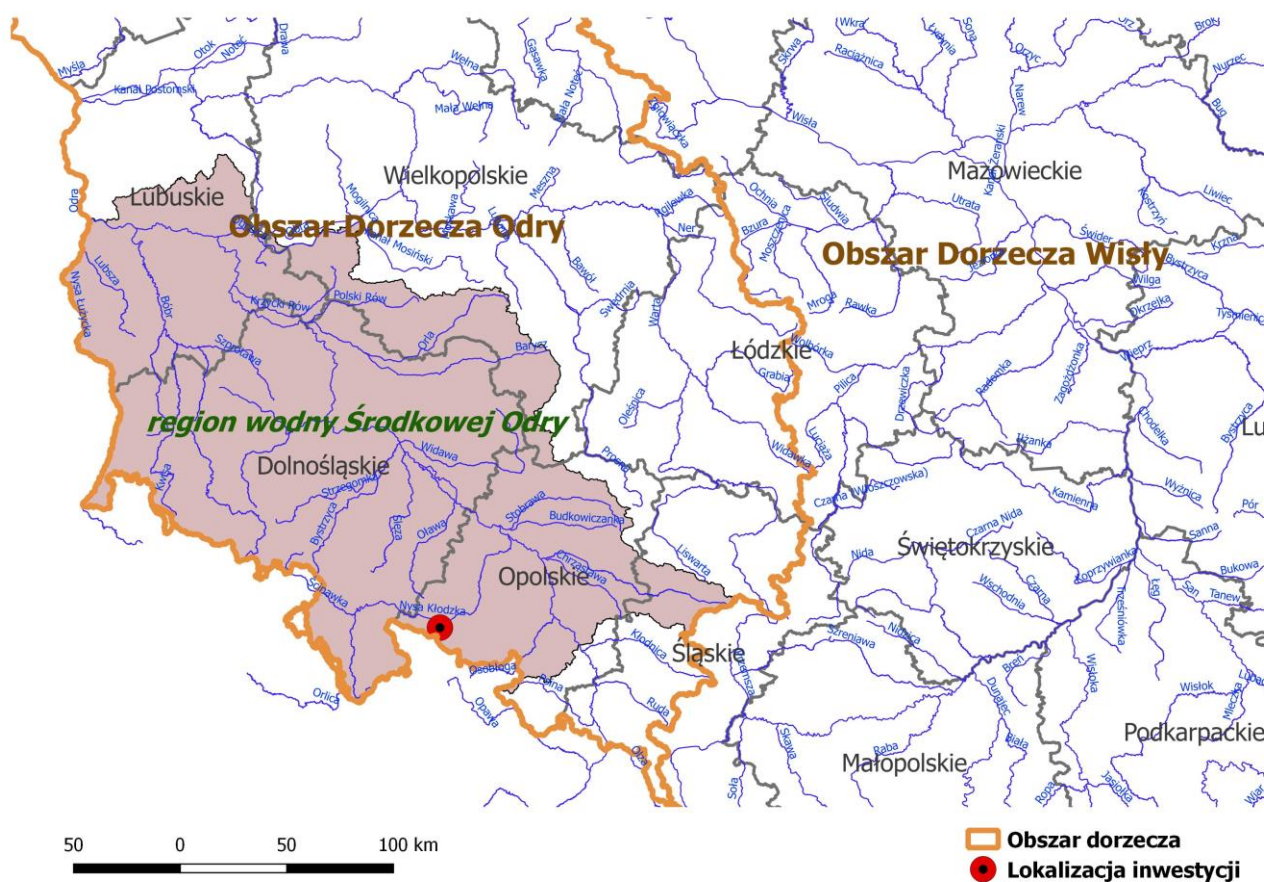
4. Wpływ przedsięwzięcia na osiągnięcie celów określonych Ramową Dyrektywą Wodną

Ramowa Dyrektywa Wodna RDW (Dyrektywa 2000/60/WE Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 23 października 2000 r. *ustanawiająca ramy wspólnotowego działania w dziedzinie polityki wodnej*), której najważniejszym przesłaniem jest ochrona zasobów wodnych dla przyszłych pokoleń, wprowadza zintegrowaną politykę wodną, mającą na celu zapewnienie ludziom dostępu do czystej wody pitnej po rozsądnej cenie, która umożliwi rozwój gospodarczy i społeczny przy równoczesnym poszanowaniu potrzeb

środowiska. Głównym celem RDW jest osiągnięcie dobrego stanu wszystkich części wód, poprzez określenie i wdrożenie koniecznych działań w ramach zintegrowanych programów działań w państwach członkowskich do 2015 roku. Zgodnie z przepisami RDW, planowanie gospodarowaniem wodami odbywa się w podziale na obszary dorzeczy, a dla każdego obszaru dorzecza opracowuje się plan gospodarowania wodami.

RDW została implementowana do rodzimego porządku prawnego i przyjęte nowelizacją ustawą z dnia z dnia 20 lipca 2017 r. – *Prawo wodne* (Dz.U. z 2020 r. poz. 310 ze zm.).

Planowana do budowy farma fotowoltaiczna położona jest w dorzeczu Odry, w regionie wodnym Środkowej Odry.



Rysunek 41 Lokalizacja planowanej farmy fotowoltaicznej w stosunku do granic obszarów dorzeczy i regionów wodnych

Plan gospodarowania wodami na obszarze dorzecza Odry został zatwierdzony Rozporządzeniem Rady Ministrów z dnia 18 października 2016 r. w sprawie *Planu gospodarowania wodami na obszarze dorzecza Odry* (Dz. U. z 2016 r. poz. 1967).

Region wodny Środkowej Odry zajmuje obszar 3 9299 km². Obejmuje odcinek Odry rozpoczynający się poniżej ujścia Kłodnicy po ujście Nysy Łużyckiej.

Według podziału fizyczno-geograficznego region wodny obejmuje tereny Niziny Śląskiej, Wyżyny Śląskiej, Wyżyny Woźnicko-Wieluńskiej, Przedgórze Sudeckiego, Sudetów Wschodnich, Sudetów Środkowych,

Sudetów Zachodnich, Pogórza Zachodniosudeckiego, Niziny Śląsko-Łużyckiej, Wału Trzebnickiego, Obniżenia Milicko-Głogowskiego, Wzniesień Łużyckich, Obniżenia Łużyckiego, Wzniesień Zielonogórskich, Niziny Południowowielkopolskiej, Pojezierza Leszczyńskiego, Pradoliny Warciańsko-Odrzańskiej oraz Pojezierza Lubuskiego.

Długość odcinka rzeki w regionie wodnym Środkowej Odry wynosi nieco ponad 430 km. Do najważniejszych prawobrzeżnych dopływów Odry w regionie wodnym należą: Mała Panew, Stobrawa, Widawa, Barycz, Krzycki Rów (cieki II rzędu). Ważniejsze lewostronne dopływy to: Osobłoga, Nysa Kłodzka, Oława, Ślęza, Bystrzyca, Kaczawa, Bóbr, Nysa Łużycka (cieki II rzędu). Całkowita długość sieci hydrograficznej zlewni środkowej Odry wynosi 22 042 km.

Na obszarze regionu wodnego Środkowej Odry znajdują się sztuczne zbiorniki wodne między innymi: Zbiornik Leśna (o funkcji retencyjnej i hydroenergetycznej), Zbiornik Bukówka (o funkcji retencyjnej i zbiornika wody pitnej), Zbiornik Słup (pełniący funkcję retencyjną), Zbiornik Nysa (o funkcji retencyjnej i hydroenergetycznej), Zbiornik Kozielno (o funkcji retencyjnej, rekreacyjnej i hydroenergetycznej).

W regionie wodnym przeważają obszary, na których występuje równowaga zasilania podziemnego z powierzchniowym (podziemne 45-55%, powierzchniowe 45-55% odpływu całkowitego). Na niewielkim obszarze, w północnej części regionu wodnego występuje słaba przewaga zasilania podziemnego. W obrębie Sudetów występuje głównie słaba przewaga zasilania powierzchniowego (podziemne 35-45%, powierzchniowe 55-65% odpływu całkowitego), natomiast w południowo-zachodniej części regionu wodnego występuje znaczna przewaga zasilania powierzchniowego (podziemne do 35%, powierzchniowe ponad 65% odpływu całkowitego).

Prawie 60% powierzchni regionu wodnego Środkowej Odry zajmują użytki rolne, lasy około 25%, tereny zantropogenizowane około 5%, a tereny wodne oraz strefy podmokłe niewiele ponad 1%. Największymi skupiskami ludności są miasta: Wrocław, Legnica, Zielona Góra, Leszno, Opole, Wałbrzych i Jelenia Góra.

W regionie wodnym Środkowej Odry znajduje się Legnicko-Głogowski Okręg Miedziowy (LGOM), na którego obszarze, o powierzchni ponad 400 km², w trzech zakładach górniczych: Lubin, Rudna oraz Polkowice-Sierszowice prowadzona jest podziemna eksploatacja rud miedzi. Konsekwencją działalności górniczej na tym terenie jest, między innymi, odkształcenie powierzchni terenu w postaci osiadania gruntu. Ponadto odwadnianie kopalń skutkuje zmianą warunków wodnych, zubożeniem zasobów użytkowych wód podziemnych oraz tworzeniem się lejów depresyjnych. Przy wydobyciu miedzi dokonywane są również zrzuty wód kopalnianych do wód powierzchniowych. Dodatkowym obciążeniem dla środowiska wodnego są huty metali nieżelaznych, których działalność związana jest z bezpośrednią emisją metali ciężkich do środowiska, zanieczyszczających wody powierzchniowe i podziemne.

W granicach regionu wodnego Środkowej Odry znajdują się również pokłady węgla brunatnego na obszarze tak zwanego Worka Turoszowskiego. Długoletnie wydobycie węgla jest przyczyną degradacji

środowiska w tym rejonie, a efektem prowadzonej eksploatacji jest zmiana stosunków wodnych, prowadząca do zmniejszenia i zubożenia dostępnych zasobów wód powierzchniowych oraz użytkowych poziomów wodonośnych. Odwadnianie kopalni „Turów” prowadzi, zarówno do powstania leja depresyjnego, obniżającego o kilkanaście metrów zwierciadło wód podziemnych, jak również sprzyja zmianie warunków krążenia wód podziemnych oraz przekształceniu lokalnej sieci hydrograficznej. Wpływ na reżim wód powierzchniowych i podziemnych ma także eksploatacja prowadzona przez kopalnie węgla brunatnego, które zlokalizowane są w niewielkiej odległości od granicy polsko-niemieckiej.

Z kolei, wydobycie surowców mineralnych, takich jak wapień i margle, ma znaczny wpływ na ilość wód podziemnych. Woda z odwodnienia tego typu kopalń wypompowywana jest głównie do wód powierzchniowych. Niewielka ilość wód pochodzących z odwodnienia kopalń wykorzystywana jest na cele komunalne i przemysłowe.

Ponadto w obrębie regionu wodnego Środkowej Odry występuje Wrocławski Okręg Przemysłowy z przemysłem maszynowo-metalowym, środków transportu, spożywczym, elektronicznym, metalowym, odzieżowym i chemicznym.

Zgodnie z Ramową Dyrektywą Wodną, planowane gospodarowania wodami odbywa się w jednostkach zwanych jednolitymi częściami wód (JCW). Dyrektywa definiuje je jako: oddzielny i znaczący element wód powierzchniowych taki jak: jezioro, zbiornik, strumień, rzeka lub kanał, część strumienia, rzeki lub kanału, wody przejściowe lub pas wód przybrzeżnych. Ze względów techniczno-funkcyjnych, JCWP i ich zlewnie są łączone w scalone części wód powierzchniowych (SCWP). Agregacja taka obejmuje JCW o podobnych warunkach i funkcjach, także z różnych kategorii (np. jeziora i cieki), przy czym JCWP z tak odmiennych kategorii jak wody przybrzeżne i wody rzeczne nie są łączone. Teren planowanej inwestycji leży w obszarze SCWP oznaczonej kodem: SO0910.

Obszar realizacji planowanej inwestycji należy do zlewni jednolitych części wód powierzchniowych rzecznych (JWCP) o kodzie: RW60001712569 – Widna od Łuży do ujścia.

Charakterystyka wyżej wymienionej części wód została przedstawiona w tabeli poniżej.

Tabela 6 Jednolite części wód powierzchniowych obejmujące obszar realizacji inwestycji

| Jednolita część wód powierzchniowych (JCWP) | | Lokalizacja | | Typ JCWP | Status | Ocena stanu | Ocena ryzyka nieosiągnięcia celów środowiskowych | Derogacje | Uzasadnienie derogacji |
|---|-------------------------|---|---|---------------------------|----------------------------|-------------|--|-----------|------------------------------|
| Kod JCWP | Nazwa JCWP | Scalona część wód powierzchniowych (SCWP) | Obszar dorzecza/ Region wodny | | | | | | |
| RW60001712569 | Widna od Łuży do ujścia | SO0910 | Dorzecze Odry / Region wodny Środkowej Odry | Potok nizinny piaszczysty | Silnie zmieniona część wód | Zły | Zagrożona | 2021 | Brak możliwości technicznych |

Źródło: Plan gospodarowania wodami na obszarze dorzecza Odry

Ocena stanu jednolitej części wód wskazuje na zły stan wody. Cele środowiskowe, sformułowane w *Planie gospodarowania wodami na obszarze dorzecza Odry* obejmują: osiągnięcie dobrego potencjału ekologicznego oraz utrzymanie dobrego stanu chemicznego wód.

Dla omawianej JCWP stwierdzono jednak istnienie ryzyka nieosiągnięcia tych celów oraz zastosowano czasowe odstąpienie od obowiązku osiągnięcia właściwego stanu wód – do 2021 r. Derogacje uzasadnia się brakiem możliwości technicznych. W zlewni JCWP nie zidentyfikowano presji mogącej być przyczyną występujących przekroczeń wskaźników jakości. Konieczne jest dokonanie szczegółowego rozpoznania przyczyn w celu prawidłowego zaplanowania działań naprawczych. Rozpoznanie przyczyn nieosiągnięcia dobrego stanu zapewni realizacja działań na poziomie krajowym: utworzenie krajowej bazy danych o zmianach hydromorfologicznych, przeprowadzenie pogłębionej analizy presji pod kątem zmian hydromorfologicznych, opracowanie dobrych praktyk w zakresie robót hydrotechnicznych i prac utrzymaniowych wraz z ustaleniem zasad ich wdrażania oraz opracowanie krajowego programu renaturalizacji wód powierzchniowych.

Najbliższymi ciekami w stosunku do planowanej inwestycji są rzeka Widna i jej dopływ, płynące na zachód od zamierzenia – rzeka Widna w odległości 1 km od instalacji, jej dopływy w odległości co najmniej 180 m od instalacji. W najbliższym otoczeniu inwestycji nie występują starorzecza oraz naturalne lub sztuczne zbiorniki wodne.

Mając na uwadze charakter inwestycji oraz oddalenie od najbliższej jednolitej części wód powierzchniowych, a także przy zastosowaniu środków zaradczych wskazanych w niniejszym opracowaniu, nie ma możliwości, aby jej realizacja miała jakikolwiek wpływ na termin osiągnięcia właściwego stanu jednolitych części wód powierzchniowych i aby przyczyniła się tym samym do nie zrealizowania celów środowiskowych.

Karta Informacyjna Przedsięwzięcia: Budowa farmy fotowoltaicznej „Otmuchów I” o mocy do 1 MW zlokalizowanej w pobliżu miejscowości Buków, gmina Otmuchów, powiat nyski, województwo opolskie



Rysunek 42 Jednolite części wód powierzchniowych w pobliżu planowanej inwestycji

Zgodnie z Dyrektywą Wodną, wyznaczone zostały również jednolite części wód podziemnych (JCWPd), co oznacza określoną objętość wód podziemnych występującą w obrębie warstwy wodonośnej lub zespołu warstw wodonośnych.

Planowana inwestycja położona w obrębie JCWPd oznaczonej kodem GW6000109.

Zgodnie z danymi przedstawionymi w *Planie gospodarowania wodami na obszarze Odry* stan JCWPd został określony jako dobry. Kryterium dobrego stanu wód spełnia zarówno stan ilościowy, jak również stan chemiczny wód. Zgodnie z oceną ryzyka niespełnienia celów środowiskowych zlewnia nie jest zagrożona.

Cele środowiskowe obejmują osiągnięcie i utrzymanie dobrego stanu ilościowego oraz dobrego stanu chemicznego wód.

Planowana inwestycja nie będzie zlokalizowana w pobliżu ujęcia wód podziemnych, nie będzie zlokalizowana w strefie ochrony bezpośredniej lub pośredniej ujęcia wody.

Wody podziemne występują na głębokości poniżej 2 m p.p.t. Są izolowane przed przedostaniem się potencjalnych zanieczyszczeń przez warstwę utworów o średniej oraz słabej przepuszczalności.

Po zastosowaniu warunków określonych w niniejszym opracowaniu, dotyczących przede wszystkim ograniczenia możliwości zanieczyszczenia powierzchni gruntu, wyeliminuje się również jakiegokolwiek pośrednie oddziaływanie na warstwy wodonośne znajdujące się w obszarze realizacji inwestycji. W związku z powyższym, należy jednoznacznie stwierdzić, iż realizacja inwestycji w żaden sposób nie przyczyni się do pogorszenia stanu jednolitych części wód podziemnych i w związku z tym nie przyczyni się do opóźnienia realizacji celów środowiskowych.

X. Możliwość transgranicznego oddziaływania na środowisko

Oddziaływanie planowanej inwestycji ogranicza się przestrzennie do działek geodezyjnych, na których będzie realizowana. W związku z faktem, iż inwestycja jest odległa od najbliższych granic państwowych o ok. 4 km, nie ma możliwości wystąpienia oddziaływań transgranicznych.

XI. Oddziaływanie skumulowane z innymi przedsięwzięciami

Zgodnie z danymi posiadanymi przez Inwestora brak jest innych przedsięwzięć realizowanych i zrealizowanych znajdujących się na terenie, na którym planuje się realizację przedmiotowego przedsięwzięcia, oraz w obszarze oddziaływania przedsięwzięcia lub których oddziaływania mieszczą się w obszarze oddziaływania planowanego przedsięwzięcia. Brak jest więc innych przedsięwzięć, o podobnym

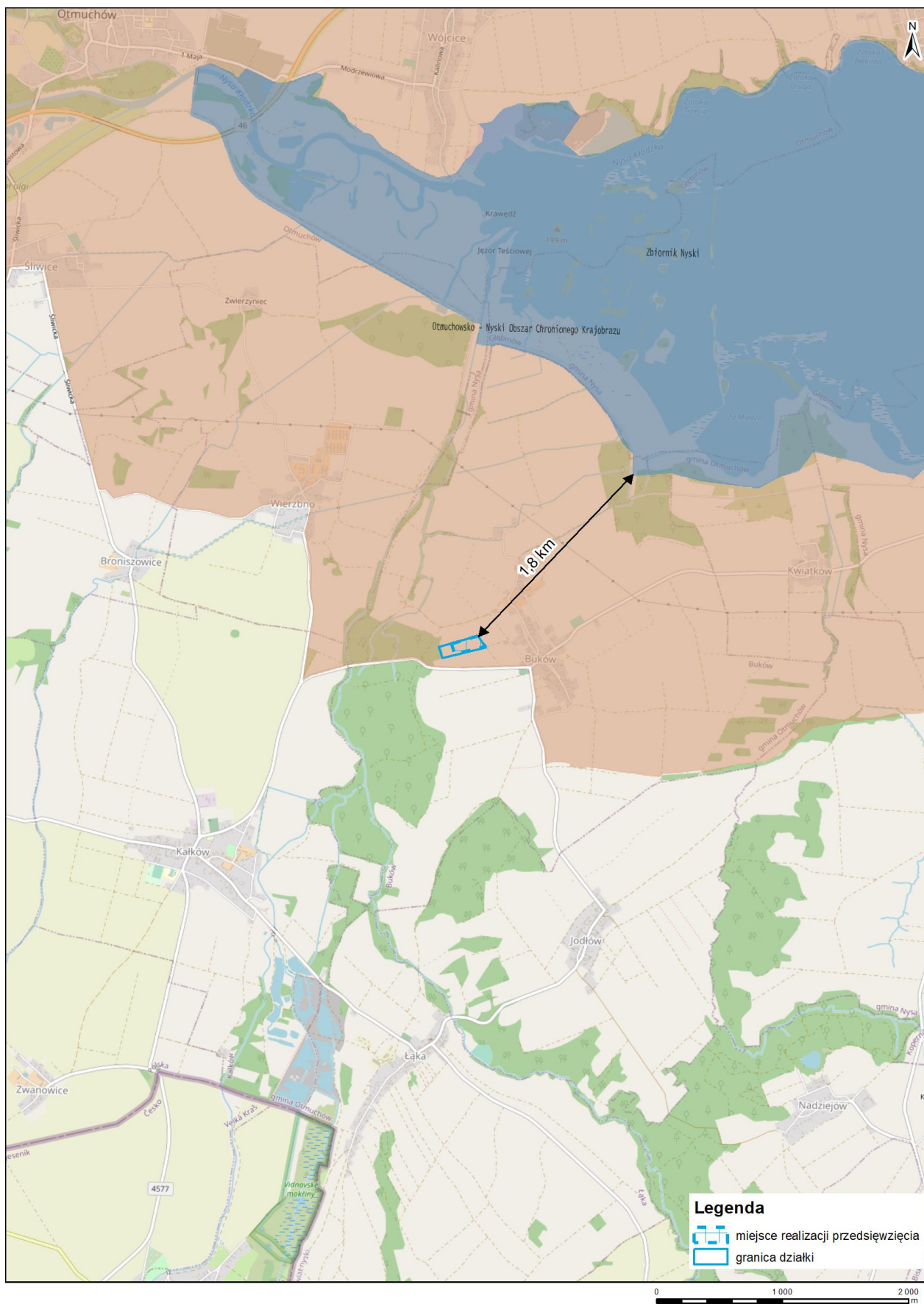
charakterze, których oddziaływania mogą prowadzić do skumulowania oddziaływań z planowanym przedsięwzięciem.

W gminie Otmuchów planowana jest budowa innych elektrowni fotowoltaicznych o mocy do 1 MW w miejscowościach Otmuchów i Wójcice. Instalacje te będą oddalone od przedmiotowej farmy odpowiednio o ok. 7 km i ok. 5 km, w związku z czym nie wystąpi kumulacja w zakresie żadnych oddziaływań.

XII. Obszary podlegające ochronie na podstawie ustawy z dnia 16 kwietnia 2004 r. o ochronie przyrody, znajdujące się w zasięgu znaczącego oddziaływania przedsięwzięcia

Planowana inwestycja położona jest w zasięgu obszaru chronionego na mocy przepisów ustawy z dnia 16 kwietnia 2004 r. o ochronie przyrody (Dz. U. z 2020 r. poz. 55) – na terenie Otmuchowsko-Nyskiego Obszaru chronionego Krajobrazu”. Zamierzenie będzie realizowane poza zasięgiem korytarzy ekologicznych (Rysunek 43). W pobliżu znajduje się ponadto obszar Natura 2000.

Karta Informacyjna Przedsięwzięcia: Budowa farmy fotowoltaicznej „Otmuchów I” o mocy do 1 MW zlokalizowanej w pobliżu miejscowości Buków, gmina Otmuchów, powiat nyski, województwo opolskie



Rysunek 43 Lokalizacja planowanej farmy fotowoltaicznej w stosunku do najbliższych obszarów chronionych

Źródło: Opracowanie własne

Obszar Chronionego Krajobrazu

Planowana inwestycja zostanie zlokalizowana na terenie **Otmuchowsko-Nyskiego Obszaru Chronionego Krajobrazu**.

Obszar został powołany uchwałą nr XXIV/193/88 Wojewódzkiej Rady Narodowej w Opolu z dnia 26 maja 1988 r. Obszar zajmuje powierzchnię 13 389,2 ha.

Jest to trzeci co do wielkości obszar chronionego krajobrazu województwa opolskiego. Obejmuje swymi granicami dwa zbiorniki zaporowe - Zbiornik Nysa i Zbiornik Otmuchów. Celem powołania tego obiektu było utrzymanie w nim wysokich walorów krajobrazowych dla rekreacji i turystyki. Cała centralna część gminy Otmuchów położona jest we wschodnim i centralnym obszarze Otmuchowsko – Nyskiego OChK.

Do osobliwości florystycznych rejonu Nysko-Otmuchowskiego zaliczyć można występującego tu na jedynym w Polsce stanowisku wątrobowca *Cephalozella integerima*. Poza tym rosną tutaj: kruszczyk szerokolistny *Epipactis helleborine* i goryczka wąskolistna *Gentiana pneumonanthe*. Polska Czerwona Księga Roślin wymienia okolice Zbiornika Otmuchów jako stanowisko występowania pięciornika płonnego *Potentilla sterilis*, zaliczanego do kategorii R (rzadki). Brzegi i okolice zbiorników wodnych generalnie pozbawione są roślinności drzewiastej. Jedynie strefę tzw. cofki porastają łożowiska i zarośla łęgowe. Stwierdzono bardzo rzadkie w Polsce zbiorowiska namuliskowe z ginącymi gatunkami: namulnikiem brzegowym *Limosella aquatica*, ponikłem jajowatym *Eleocharis ovata*, ciborą brunatną *Cyperus fuscus* i turzycą ciborowatą *Carex bohemica*.

Najwartościowszą grupą zwierząt omawianego obszaru są ptaki. Znalazło to swój wyraz w wyznaczeniu Zbiorników Otmuchów i Nysa jako ostoi ptaków o randze europejskiej (nr rej. odpowiednio E-IBAE Poland 054 i EIBAE Poland 055). Teren ten jest miejscem postoju i koncentracji przelotnych ptaków wodnych i błotnych. Notowano tu do 30 tys. dzikich kaczek, 4 tys. dzikich gęsi, 35-40 tys. mew i 10 tys. siewkowatych, w tym głównie czajek *Vanellus vanellus*. Zbiorniki zaporowe są również zimowiskiem kilkunasu tysięcy kaczek i ok. 500 traczy nurogęsi *Mergus merganser*. Stwierdzono tu niezwykle rzadkie w Polsce gatunki: mewę orlicę *Larus ichthyaetus*, biegusa bairda *Calidris bairdii*, kuliczka płowego *Tryngites subruficollis*, świergotka tajgowego *Anthus hodgsonii*, czajkę towarzyską *Chettusia gregaria*, siewkę azjatycką *Pluvialis fulva*, kulika cienkodziobego *Numenius tenuirostris*, płatkonoga płaskodziobego *Phalaropus fulicarius*, rybitwę krótkodziobą *Gelochelidon nilotica*, wydrzyka wielkiego *Stercorarius skua*, orła cesarskiego *Aquila heliaca*, raroga *Falco cherrug*, czapłę nadobną *Egretta garzetta* i rybitwę popielatą *Sterna paradisea*. Awifauna łęgowa reprezentowana jest przez mewy pospolite *Larus canus*, rybitwy zwyczajne *Sterna hirundo*, kaczkę płaskonosą *Anas clypeata*, dziwonię *Carpodacus erythrinus* i remizę *Remiz pendulinus*. Specyficzną osobliwością jest kolonia czapli siwej *Ardea cinerea* w lesie miejskim Otmuchowa - jedna z dwóch notowanych w województwie opolskim. W niewielkich dopływach zaporowych zbiorników żyją chronione gatunki ryb: śliz *Noemacheilus barbatulus*, strzebla potokowa *Phoxinus phoxinus*, głowacz pręgopłetwy *Cottus poecilopus* i kiełb *Gobio gobio*.

Przedmiot ochrony Otmuchowsko-Nyskiego Obszaru Chronionego Krajobrazu, zakazy i odstępstwa od nich określa Uchwała Nr XX/228/2016 Sejmiku Województwa Opolskiego z dnia 27 września 2016 r. w sprawie obszarów chronionego krajobrazu. W ww. uchwale wskazano zasady i preferowane kierunki działań na tych terenach, w odniesieniu do poszczególnych ekosystemów.

Zgodnie z §3 ust. 1 ww. Uchwały na terenie OChK wprowadzono następujące zakazy:

- 1) realizacji przedsięwzięć mogących znacząco oddziaływać na środowisko w rozumieniu przepisów 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*;
- 2) budowania nowych obiektów budowlanych w pasie szerokości 100 m od:
 - a) linii brzegów rzek, jezior i innych naturalnych zbiorników wodnych,
 - b) zasięgu lustra wody w sztucznych zbiornikach wodnych usytuowanych na wodach płynących przy normalnym poziomie piętrenia określonym w pozwoleniu wodnoprawnym, o którym mowa w art. 122 ust. 1 pkt 1 ustawy z dnia 18 lipca 2001 r. – *Prawo Wodne* z wyjątkiem urządzeń wodnych oraz obiektów służących prowadzeniu racjonalnej gospodarki rolnej, leśnej lub rybackiej;
- 3) likwidowania i niszczenia zadrzewień śródpolnych, przydrożnych i nadwodnych, jeżeli nie wynikają one z potrzeby ochrony przeciwpowodziowej i zapewnienia bezpieczeństwa ruchu drogowego lub wodnego lub budowy, odbudowy, utrzymania, remontów lub naprawy urządzeń wodnych;
- 4) wydobywania do celów gospodarczych skał, w tym torfu, oraz skamieniałości, w tym kopalnych szczątków roślin i zwierząt, a także minerałów;
- 5) dokonywania zmian stosunków wodnych, jeżeli służą innym celom niż ochrona przyrody lub zrównoważone wykorzystanie użytków rolnych i leśnych oraz racjonalna gospodarka wodna lub rybacka;
- 6) likwidowania naturalnych zbiorników wodnych, starorzeczy i obszarów wodno-błotnych.

Planowana inwestycja należy do kategorii przedsięwzięć mogących potencjalnie znacząco oddziaływać na środowisko. Zakaz realizacji przedsięwzięć mogących znacząco oddziaływać na środowisko w rozumieniu przepisów ustawy z dnia 3 października 2008 r. *o udostępnianiu informacji o środowisku i jego ochronie, udziale społeczeństwa w ochronie środowiska oraz o ocenach oddziaływania na środowisko* (Dz. U. z 2020 r., poz. 283 ze zm.) nie dotyczy realizacji przedsięwzięć mogących znacząco oddziaływać na środowisko, dla których przeprowadzona ocena oddziaływania na środowisko wykazała brak znacząco negatywnego

wpływu na ochronę przyrody obszaru chronionego krajobrazu (art. 24 ust. 3 Ustawy o ochronie przyrody).

Planowane przedsięwzięcie będzie zlokalizowane w odległości ok. 180 m od najbliższego cieku – dopływu rzeki Widnej. W pobliżu planowanego przedsięwzięcia nie występują starorzecza ani inne naturalne lub sztuczne zbiorniki wodne. Najbliższe zbiorniki wodne – Zbiornik Nyski, znajduje się w odległości ok. 2,3 km.

W ramach realizacji inwestycji nie będzie się niszczyć lub likwidować zadrzewień przydrożnych, śródpolnych oraz przywodnych. Planowana inwestycja będzie realizowana na terenie rolnym, najbliższe zadrzewienia znajdują się w odległości ok. 100 m od zamierzenia.

Budowa farmy fotowoltaicznej nie będzie wiązała się z wydobywaniem skał, w tym torfu, ani żadnych skamieniałości i minerałów.

Nie dojdzie również do likwidacji jakichkolwiek zbiorników wodnych, starorzeczy oraz obszarów wodno-błotnych jak również zmiany czy zaburzenia stosunków wodnych.

Planowane przedsięwzięcie, zgodnie z informacjami przedstawionymi w niniejszym opracowaniu, nie będzie negatywnie oddziaływało na środowisko przyrodnicze. Będzie realizowane na terenie o charakterze rolniczym. Na przedmiotowym terenie nie znajdują się żadne zadrzewienia oraz zakrzewienia. Planowane przedsięwzięcie nie wiąże się również z likwidacją jakiegokolwiek elementów przyrody nieożywionej. Nie jest też związane z przekształceniem powierzchni gruntu – wszystkie elementy instalacji mają charakter czasowy i są łatwo demontowane.

Planowane przedsięwzięcie nie ma też żadnego wpływu na wody powierzchniowe czy podziemne, nie zmieni stosunków wodnych. W ramach inwestycji nie zostaną zlikwidowane zadrzewienia, jak również nie dojdzie do zajęcia gruntu, który jest przeznaczony do zadrzewienia w przyszłości.

Planowana inwestycja nie będzie negatywnie oddziaływać na siedliska lądowe lub wodne. Stworzy warunki do funkcjonowania ekosystemu o charakterze łąki świeżej ekstensywnie użytkowanej. W ten sposób w miejsce pola uprawnego zostanie utworzony charakterystyczny dla obszarów rolnych ekosystem pełniący funkcję podobną do łąki śródpolnej. Przyczyni się do siedliska chętnie wykorzystywanego przez ptaki i inne zwierzęta. Z uwagi na ograniczenie dostępu człowieka na teren instalacji fotowoltaicznej, zostanie utrzymana stabilność wytworzonego ekosystemu oraz możliwość zachodzenia procesów ekologicznych. W miejscu tym nie będą stosowane środki ochrony roślin ani nawozy mineralne.

Farma fotowoltaiczna została zaprojektowana w taki sposób, aby nie ingerować w lokalne i ponadlokalne korytarze migracyjne. Z uwagi na niewielki obszar zajęty pod instalację większe zwierzęta mogą obejść ogrodzenie farmy, a mniejsze mogą swobodnie penetrować jej teren dzięki zachowaniu dystansu pomiędzy gruntem a dolną krawędzią ogrodzenia.

Biorąc powyższe rozważania pod uwagę należy stwierdzić, iż planowane przedsięwzięcie jest zgodne z zasadami funkcjonowania omawianego OChK.

Obszary Natura 2000

Obszar Natura 2000 to powierzchniowa forma ochrony przyrody powstała w ramach programu Natura 2000, którego celem jest utworzenie w krajach Unii Europejskiej sieci obszarów chronionych prawem unijnym, dla zachowania określonych typów siedlisk przyrodniczych oraz gatunków, które uważa się za cenne i zagrożone w skali Europy.

W ramach programu wyznaczone zostają:

- obszary specjalnej ochrony ptaków – powstałe na mocy Dyrektywy Ptasiej obszary wyznaczone do ochrony populacji dziko występujących ptaków jednego lub wielu gatunków, w których granicach ptaki mają korzystne warunki bytowania w ciągu całego życia, w dowolnym jego okresie lub stadium rozwoju.
- obszary ochrony siedlisk – powstałe na mocy Dyrektywy Siedliskowej obszary które w swoim regionie biogeograficznym w znaczący sposób przyczyniają się do zachowania lub odtworzenia stanu właściwej ochrony siedliska przyrodniczego lub gatunku będącego przedmiotem zainteresowania Unii Europejskiej, a także mogą znacząco przyczynić się do spójności sieci obszarów Natura 2000 i zachowania różnorodności biologicznej w obrębie danego regionu biogeograficznego. Do czasu zatwierdzenia zgłoszonych obszarów przez Komisję Europejską, przyjmują nazwę obszary mające znaczenie dla Wspólnoty.

w odległości 1,8 km od planowanego zamierzenia wyznaczony został **obszar Natura 2000 PLB160002 „Zbiornik Nyski”**. Obszar powstał na mocy Dyrektywy 79/409/EWG w sprawie ochrony dzikich ptaków – Dyrektywy Ptasiej. Zajmuje powierzchnię 2127,9 ha.

Obszar leży na wysokości 191-222 m n.p.m. i obejmuje duży zbiornik zaporowy na Nysie Kłodzkiej. Wahania poziomu wody w zbiorniku są znaczne. Przy niskim stanie wody pojawiają się liczne zatoki, wysepki i wypłylenia. W zachodniej części zbiornika znajduje się kilka wysp powstałych w wyniku eksploatacji żwiru. Południowy i zachodni brzeg zajmują zarośla wierzbowe i słabo rozwinięta roślinność wodna. Zbiornik otaczają wzgórza, w większości użytkowane rolniczo.

Ptaki wodno-błotne występują tu zarówno w okresie wędrowki jak i zimowania w ilości powyżej 20 000 osobników (maksymalnie do 60 000). Gniazduje tu powyżej 1% populacji krajowej mewy czarnogłowej; wysoką liczebność osiąga rybitwa rzeczna, gęś zbożowa i krzyżówka, czapla biała, łączak, biegus malutki, biegus zmienny, brodziec piskliwy, cyraneczka, czajka, kulik wielki, kwokacz, siewnica. Ostoja jest ważnym miejscem postoju dla migrujących w okresie jesiennym i zimowym kaczek Anatidae, (do 60 000 osobników) oraz dla siewkowatych Charadrii. Występuje tu co najmniej 15 gatunków ptaków z Załącznika I Dyrektywy Ptasiej.

Planowana inwestycja, ze względu na niewielką powierzchnię oraz odległość od obszaru Natura 2000 PLB160002 „Zbiornik Nyski” nie będzie oddziaływać na cel i przedmiot ochrony przedmiotowego obszaru.

Korytarze ekologiczne

Korytarze ekologiczne to tereny leśne, zakrzaczone i podmokłe z naturalną roślinnością o przebiegu liniowym (pasowym), położone pomiędzy płatami obszarów siedliskowych. Korytarze zapewniają zwierzętom odpowiednie warunki do przemieszczania się – dają możliwość schronienia i dostęp do pokarmu. Są niezwykle ważne ze względu na fragmentację środowiska (podział siedliska na małe, odizolowane od siebie płaty) wskutek działalności człowieka i przekształcenia powierzchni ziemi. Wyznaczenie i ochrona korytarzy ekologicznych zapewnia zachowanie funkcjonalnej łączności w warunkach powszechnej obecnie fragmentacji środowiska. Korytarze ekologiczne to obszary umożliwiające przemieszczanie się roślin i zwierząt pomiędzy siedliskami.

W Polsce wyróżniono 7 korytarzy głównych, których rolą jest zapewnienie łączności ekologicznej w skali całego kraju oraz włączenie obszaru Polski w paneuropejską sieć ekologiczną. Korytarze główne to najważniejsze drogi wędrówek i migracji gatunków w Polsce, zapewniające jednocześnie łączność siedlisk i populacji w skali kontynentalnej.

Korytarze uzupełniające łączą obszary siedliskowe położone wewnątrz kraju z korytarzami głównymi oraz zapewniają wariantowość dróg przemieszczania się gatunków o znaczeniu krajowym. Oddziaływanie na środowisko poprzez zaburzenie korytarzy ekologicznych związane jest z fizycznym ingerowaniem w obszar korytarza i tworzeniem barier migracyjnych.

Planowane zamierzenie położone jest w odległości ok. 2 km od najbliższego **korytarza ekologicznego** o randze krajowej KPd-18A „Dolina Nysy Kłodzkiej”.

XIII. Ryzyko wystąpienia poważnej awarii lub katastrofy naturalnej i budowlanej

Według przepisów ustawy *Prawo ochrony środowiska* (Dz. U. z 2020 r. poz. 1219 ze zm.) poważana awaria to zdarzenie, w szczególności emisja, pożar lub eksplozja, powstałe w trakcie procesu przemysłowego, magazynowania lub transportu, który prowadzi do powstania zagrożenia życia lub zdrowia ludzi lub środowiska albo powstania takiego zagrożenia z opóźnieniem.

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

niebezpiecznych w ilości równej lub większej niż określona w załączniku do rozporządzenia.

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

Na obszarze lokalizacji planowanego przedsięwzięcia istnieje niewielkie zagrożenie wystąpienia katastrofy naturalnej. Planowana inwestycja będzie zlokalizowana na obszarze, na którym prawdopodobieństwo wystąpienia powodzi jest średnie i wynosi 1%. Inwestycja nie będzie jednakże zlokalizowana w strefie zagrożonej możliwością wystąpienia osuwisk, ruchów skorupy ziemskiej, występowania porywistych wiatrów itp. Obszar planowanej inwestycji nie jest otoczony lasami lub innymi obiektami podatnymi na występowanie pożarów. Jedynym elementem na terenie farmy fotowoltaicznej, który może ulec spaleniem będzie transformator. Będzie się on jednak znajdował w betonowym obiekcie budowlanym, co gwarantuje brak możliwości dalszego przeniesienia ognia. Dodatkowo, pozostałe elementy farmy fotowoltaicznej wykonane zostaną z materiałów całkowicie niepalnych (metale oraz szkło).

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

Procesowi budowy i funkcjonowaniu farmy fotowoltaicznej nie towarzyszy zagrożenie możliwości wystąpienia katastrofy budowlanej. Infrastruktura farmy jest dostarczana w większości w postaci prefabrykowanej i montowana za pomocą prostych narzędzi ręcznych. Charakter wykonywanych prac budowlanych nie niesie zagrożenia dla terenów sąsiednich, nawet w przypadku zaistnienia błędu ludzkiego, nieprawidłowego montażu urządzeń, bądź uszkodzenia elementów farmy. Prace wykonywane są na poziomie gruntu, bez wykorzystania ciężkiego sprzętu i nie stwarzają zagrożenia nawet dla osób je wykonujących, przy zastosowaniu się do podstawowych zasad BHP. Po wybudowaniu, farma fotowoltaiczna będzie obiektem prostym w konstrukcji i obsłudze. W przypadku uszkodzenia poszczególnych elementów farmy będą one podlegały łatwej i prostej wymianie. Wszelkie możliwe awarie mogą mieć jedynie charakter usterki technicznej, które nie stanowią zagrożenia dla trwałości elementów konstrukcyjnych farmy.

XIV. Prace rozbiórkowe dotyczące przedsięwzięć mogących znacząco oddziaływać na środowisko

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

Spis rysunków

| | |
|---|----|
| Rysunek 1 Lokalizacja inwestycji na tle gminy | 10 |
| Rysunek 2 Lokalizacja inwestycji na tle mapy topograficznej..... | 11 |
| Rysunek 3 Szczegółowa lokalizacja miejsca realizacji inwestycji na tle mapy ewidencyjnej | 12 |
| Rysunek 4 Zagospodarowanie terenu w pobliżu miejsca realizacji inwestycji | 14 |
| Rysunek 5 Zdjęcia terenu planowanej inwestycji (widok w kierunku południowo-zachodnim – PAN1)..... | 15 |
| Rysunek 6 Wstępne rozmieszczenie poszczególnych elementów farmy fotowoltaicznej | 30 |
| Rysunek 7 Budowa i sposób działania ogniwa fotoelektrycznego..... | 31 |
| Rysunek 8 Podstawowe rodzaje krzemowych ogniw fotowoltaicznych | 32 |
| Rysunek 9 Budowa jednostki wytwórczej farmy fotowoltaicznej..... | 33 |
| Rysunek 10 Budowa panelu fotowoltaicznego..... | 33 |
| Rysunek 11 Sposób wzajemnego ułożenia paneli fotowoltaicznych | 34 |
| Rysunek 12 Wzajemne ułożenie poszczególnych paneli fotowoltaicznych | 34 |
| Rysunek 13 Konstrukcja wsporcza oparta na pojedynczych profilach wbitych bezpośrednio w grunt..... | 35 |
| Rysunek 14 Sposób łączenia szkieletu-podstawy modułów fotowoltaicznych z profilami..... | 36 |
| Rysunek 15 Konstrukcja wsporcza oparta na dwóch rzędach profili wbitych bezpośrednio w grunt | 36 |
| Rysunek 16 Sposób łączenia szkieletu-podstawy modułów fotowoltaicznych z profilami bez zastrzałów | 37 |
| Rysunek 17 Sposób łączenia szkieletu-podstawy modułów fotowoltaicznych z profilami z wykorzystaniem zastrzałów | 37 |
| Rysunek 18 String-box mocowany na gruncie | 38 |
| Rysunek 19 Wnętrze string-box`a | 39 |
| Rysunek 20 Inwerter o mocy 42 kW zamocowany na konstrukcji nośnej paneli fotowoltaicznych | 40 |
| Rysunek 21 Stacja transformatorowa o mocy 0,8 MVA..... | 42 |
| Rysunek 22 Budynek techniczny widziany od zewnętrznej strony ogrodzenia | 43 |
| Rysunek 23 Sterownia | 44 |
| Rysunek 24 Brama wjazdowa oraz system monitoringu | 45 |
| Rysunek 25 Droga technologiczna | 46 |
| Rysunek 26 Kafar do wbijania profili nośnych | 48 |
| Rysunek 27 Profile nośne wbite w rodzimy grunt | 48 |
| Rysunek 28 Skręcona konstrukcja nona modułów oraz otworzony wykop pod przewody elektryczne..... | 49 |
| Rysunek 29 Przewody ułożone w wykopie – z prawej strony widoczny fragment płyty fundamentowej oraz sam obiekt inwertera | 49 |
| Rysunek 30 Proces montażu modułów fotowoltaicznych na konstrukcji szkieletowej | 50 |
| Rysunek 31 Farma na jednym z ostatnich etapów budowy, po montażu modułów i zasypaniu przewodów . | 50 |
| Rysunek 32 Wypas owiec..... | 52 |
| Rysunek 33 Dostawka do ciągnika rolniczego służąca do wykaszania terenu farmy | 52 |
| Rysunek 34 Mycie paneli fotowoltaicznych za pomocą specjalnej dostawki do ciągnika rolniczego | 53 |
| Rysunek 35 Pierwotny wariant realizacji przedsięwzięcia | 55 |
| Rysunek 36 Proponowany do realizacji wariant przedsięwzięcia | 57 |
| Rysunek 37 Lokalizacja obiektów inwerterów oraz transformatorów w stosunku do najbliższych obszarów chronionych akustycznie | 68 |
| Rysunek 38 Lustrzane panele słoneczne (koncentratory) | 76 |
| Rysunek 39 Farma słoneczna wykorzystująca wieżę słoneczną | 77 |
| Rysunek 40 Farma słoneczna wykorzystująca technologię fotowoltaiczną..... | 78 |
| Rysunek 41 Lokalizacja planowanej farmy fotowoltaicznej w stosunku do granic obszarów dorzeczy i regionów wodnych..... | 83 |
| Rysunek 42 Jednolite części wód powierzchniowych w pobliżu planowanej inwestycji | 88 |
| Rysunek 43 Lokalizacja planowanej farmy fotowoltaicznej w stosunku do najbliższych obszarów chronionych | 91 |

Spis tabel

| | |
|---|----|
| Tabela 1 Gatunki ptaków związane z powierzchnią, stwierdzone w trakcie kontroli terenowej, oraz bardziej charakterystyczne gatunki ptaków prawdopodobnie związane z powierzchnią w pozostałych okresach fenologicznych wraz z opisem sposobu wykorzystywania powierzchni przez gatunek i rangą powierzchni..... | 26 |
| Tabela 2 Wskaźniki głównych rodzajów zanieczyszczeń emitowanych z silników spalinowych [g/kg zużytego paliwa]..... | 62 |
| Tabela 3 Wskaźniki emisji substancji do otoczenia dla pojazdów ciężarowych..... | 63 |
| Tabela 4 Rodzaje odpadów wytwarzanych na etapie budowy..... | 64 |
| Tabela 5 Emisja i imisja hałasu pochodząca od obiektów inwertera i transformatora..... | 66 |
| Tabela 6 Jednolite części wód powierzchniowych obejmujące obszar realizacji inwestycji..... | 86 |