

Raport o oddziaływaniu na środowisko przedsięwzięcia

Budowa farmy fotowoltaicznej „Trzcianka V”

o mocy do 1 MW zlokalizowanej
w pobliżu miejscowości Radolin, gmina Trzcianka,
powiat czarnkowsko-trzcianecki, województwo wielkopolskie

Zespół autorski:

mgr inż. Piotr Tchórzewski – kierujący zespołem

mgr Inż. Marcin Bagiński

mgr Małgorzata Studzińska



RTB Developer Sp. z o.o.

ul. Synów Pułku 37A, Gdańsk 80-298,

28.06.2021 r.

Spis treści

I.	Podstawy formalno-prawne opracowania	7
II.	Opis planowanego przedsięwzięcia	9
1.	Charakterystyka całego przedsięwzięcia i warunki użytkowania terenu w fazie budowy i eksploatacji lub użytkowania	9
1a.	Charakterystyka przedsięwzięcia	9
1b.	Warunki użytkowania terenu w fazie budowy	29
1c.	Warunki użytkowania terenu w fazie eksploatacji	32
2.	Główne cechy charakterystyczne procesów produkcyjnych	35
3.	Przewidywane rodzaje i ilości emisji, w tym odpadów, wynikające z funkcjonowania planowanego przedsięwzięcia	36
3a.	Emisja do powietrza	36
3b.	Emisja hałasu	36
3c.	Odpady	37
3d.	Pole elektromagnetyczne	37
4.	Informacje o różnorodności biologicznej, wykorzystaniu zasobów naturalnych, w tym gleby, wody i powierzchni ziemi	39
4a.	Różnorodność biologiczna	39
4b.	Wykorzystanie zasobów naturalnych	39
4c.	Informacje o zapotrzebowaniu na energię i jej zużyciu	40
4d.	Informacje o pracach rozbiórkowych dotyczących przedsięwzięć mogących znacząco oddziaływać na środowisko	40
4e.	Oceniłone w oparciu o wiedzę naukową ryzyko wystąpienia poważnych awarii lub katastrof naturalnych i budowlanych, przy uwzględnieniu używanych substancji i stosowanych technologii, w tym ryzyko związane ze zmianą klimatu	40
III.	Opis elementów przyrodniczych środowiska objętych zakresem przewidywanego oddziaływania planowanego przedsięwzięcia na środowisko, w tym elementów środowiska objętych ochroną na podstawie ustawy z dnia 16 kwietnia 2004 r. o <i>ochronie przyrody</i>	42
1.	Powierzchnia zajmowanej nieruchomości oraz dotychczasowy sposób jej wykorzystania	42
2.	Charakterystyka geograficzna i przyrodnicza rozpatrywanego terenu, w tym pokrycie szatą roślinną	46
2a.	Budowa geologiczna i rzeźba terenu	46
2b.	Klimat	48
2c.	Wody powierzchniowe	48
2d.	Wody podziemne	49
2e.	Szata roślinna	50
2f.	Fauna	54
3.	Obszary podlegające ochronie na podstawie ustawy z dnia 16 kwietnia 2004 r. o <i>ochronie przyrody</i> , znajdujące się w zasięgu znaczącego oddziaływania przedsięwzięcia	61
4.	Potencjalne zagrożenia dla środowiska	65
IV.	Opis istniejących w sąsiedztwie lub w bezpośrednim zasięgu oddziaływania planowanego przedsięwzięcia zabytków chronionych na podstawie przepisów o ochronie zabytków i opiece nad zabytkami	66

V.	Opis przewidywanych skutków dla środowiska w przypadku niepodjęcia przedsięwzięcia.....	66
VI.	Opis analizowanych wariantów przedsięwzięcia	67
1.	Alternatywny wariant lokalizacyjno-techniczny.....	68
2.	Wariant proponowany do realizacji – wariant najkorzystniejszy dla środowiska	69
3.	Określenie przewidywanego oddziaływania analizowanych wariantów na środowisko, w tym również w przypadku wystąpienia poważnej awarii przemysłowej i katastrofy naturalnej i budowlanej, na klimat, w tym emisje gazów cieplarnianych i oddziaływania istotne z punktu widzenia dostosowania do zmian klimatu, a także możliwego transgranicznego oddziaływania na środowisko.	71
VIIa.	Przewidywane oddziaływanie wybranego wariantu przedsięwzięcia na środowisko – wariantu najkorzystniejszego dla środowiska	71
1.	Oddziaływanie na etapie budowy.....	71
1a.	Emisja do powietrza	72
1b.	Emisja hałasu	74
1c.	Odpady	74
1d.	Wpływ na środowisko gruntowo-wodne.....	75
1e.	Wpływ na środowisko przyrodnicze	75
2.	Oddziaływanie na etapie eksploatacji.....	76
2a.	Emisja do powietrza	77
2b.	Emisja hałasu	77
2c.	Odpady	80
2d.	Pole elektromagnetyczne	80
2e.	Wpływ na środowisko gruntowo-wodne.....	82
2f.	Wpływ na środowisko przyrodnicze	83
2g.	Wpływ na klimat.....	88
2h.	Wpływ na krajobraz.....	91
3.	Oddziaływanie na etapie likwidacji.....	94
3a.	Emisja do powietrza	95
3b.	Emisja hałasu.....	95
3c.	Odpady	95
4.	Oddziaływania skumulowane	96
5.	Wpływ przedsięwzięcia na osiągnięcie celów określonych Ramową Dyrektywą Wodną	98
6.	Potencjalne zagrożenia dla środowiska	104
7.	Ryzyko wystąpienia poważnej awarii lub katastrofy naturalnej i budowlanej	105
8.	Analiza możliwości wystąpienia oddziaływania transgranicznego.....	106
VIIb.	Przewidywane oddziaływanie na środowisko wariantu alternatywnego	107
1.	Oddziaływanie na etapie budowy.....	108
1a.	Emisja do powietrza	109
1b.	Emisja hałasu	109
1c.	Odpady	109
1d.	Wpływ na środowisko gruntowo-wodne.....	110
1e.	Wpływ na środowisko przyrodnicze	110

2.	Oddziaływanie na etapie eksploatacji.....	111
2a.	Emisja do powietrza	111
2b.	Emisja hałasu.....	111
2c.	Odpady	113
2d.	Pole elektromagnetyczne	113
2e.	Wpływ na środowisko gruntowo-wodne.....	114
2f.	Wpływ na środowisko przyrodnicze	114
2g.	Wpływ na klimat.....	116
2h.	Wpływ na krajobraz.....	118
3.	Oddziaływanie na etapie likwidacji.....	119
3a.	Emisja do powietrza	119
3b.	Emisja hałasu.....	119
3c.	Odpady	120
4.	Oddziaływania skumulowane	120
5.	Wpływ przedsięwzięcia na osiągnięcie celów określonych Ramową Dyrektywą Wodną	122
6.	Ryzyko wystąpienia poważanej awarii lub katastrofy naturalnej i budowlanej	124
7.	Analiza możliwości wystąpienia oddziaływania transgranicznego.....	124
VIII.	Porównanie oddziaływania analizowanych wariantów	124
IX.	Uzasadnienie proponowanego wariantu	126
X.	Opis zastosowanych metod prognozowania	126
XI.	Opis przewidywanych działań mających na celu unikanie, zapobieganie, ograniczenie lub kompensację przyrodniczą negatywnych oddziaływań na środowisko	126
XII.	Spełnienie przez planowaną farmę fotowoltaiczną wymagań technologicznych koniecznych do zastosowania w nowo uruchamianej instalacji na podstawie art. 143 ustawy <i>Prawo ochrony środowiska</i> ..	129
XIII.	Odniesienie się do celów środowiskowych wynikających z dokumentów strategicznych istotnych z punktu widzenia realizacji przedsięwzięcia	130
XIV.	Analiza konieczności ustanowienie obszaru ograniczonego użytkowania w rozumieniu ustawy <i>Prawo ochrony środowiska</i>	131
XV.	Analiza możliwych konfliktów społecznych związanych z planowanym przedsięwzięciem.....	131
XVI.	Propozycja monitoringu oddziaływania planowanego przedsięwzięcia na etapie jego budowy i eksploatacji.....	132
XVII.	Trudności wynikające z niedostatków technicznych lub luk we współczesnej wiedzy, na które napotkano, opracowując raport	132
XVIII.	Streszczenie w języku niespecjalistycznym	132
	Spis rysunków	157
	Spis tabel.....	158

I. 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. b, gdyż powierzchnia planowana do zajęcia i przewidziana do zabudowania infrastrukturą farmy fotowoltaicznej będzie wynosiła więcej niż 1 ha. 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 *o udostępnianiu informacji o środowisku i jego ochronie, udziale społeczeństwa w ochronie środowiska oraz o ocenach oddziaływania na środowisko* (Dz. U. z 2021 r. poz. 247 ze zm.) wymagane jest uzyskanie decyzji o środowiskowych uwarunkowaniach.

Obowiązek wykonania oceny oddziaływania na środowisko i przedstawienia raportu o oddziaływaniu na środowisko został nałożony na inwestora postanowieniem Burmistrza Trzcianki znak OŚ.6220.21.2021.JK z dnia 09.06.2021 r.

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 2021 r. poz. 247 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 ze zm.),
- Ustawa z dnia 14 grudnia 2012 r. *o odpadach* (Dz. U. z 2021 r. poz. 779 ze zm.),
- Ustawa z dnia 13 września 1996r. *o utrzymaniu czystości i porządku w gminach* (Dz.U. z 2021 r. poz. 888 ze zm.),
- Ustawa z dnia 27 marca 2003 r. *o planowaniu i zagospodarowaniu przestrzennym* (Dz. U. z 2021 r. poz. 741 ze zm.),
- Ustawa z dnia 23 lipca 2003 r. *o ochronie zabytków i opiece nad zabytkami* (Dz.U. z 2021 r. poz. 710),
- 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 2021 r. poz. 624 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:

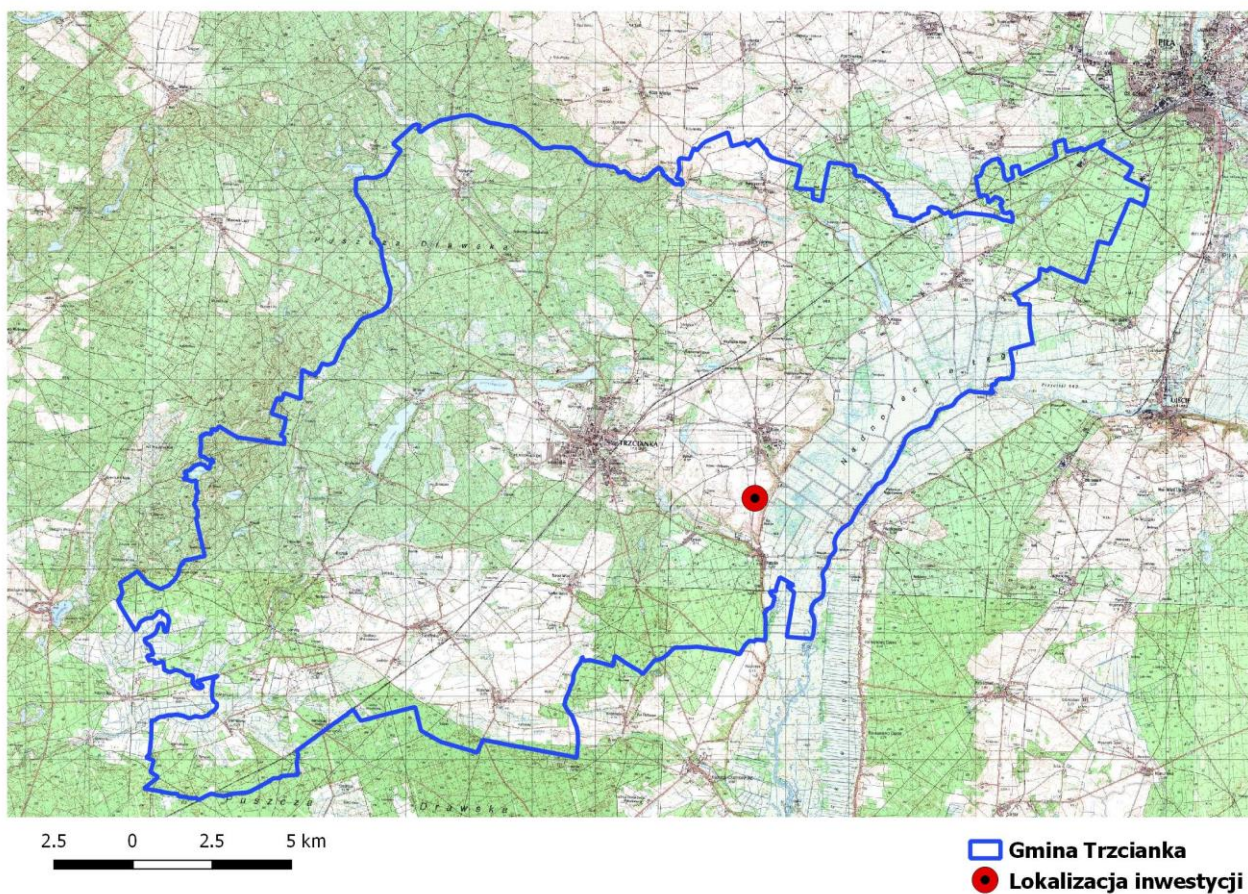
- *Dyrektywa 2014/52/UE Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 16 kwietnia 2014 r. zmieniająca dyrektywę 2011/92/UE w sprawie oceny skutków wywieranych przez niektóre przedsięwzięcia publiczne i prywatne na środowisko,*
- *Dyrektywy 92/43/EWG Rady z dnia 21 maja 1992 r. w sprawie ochrony siedlisk przyrodniczych 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.*

II. Opis planowanego przedsięwzięcia

1. Charakterystyka całego przedsięwzięcia i warunki użytkowania terenu w fazie budowy i eksploatacji lub użytkowania

1a. Charakterystyka przedsięwzięcia

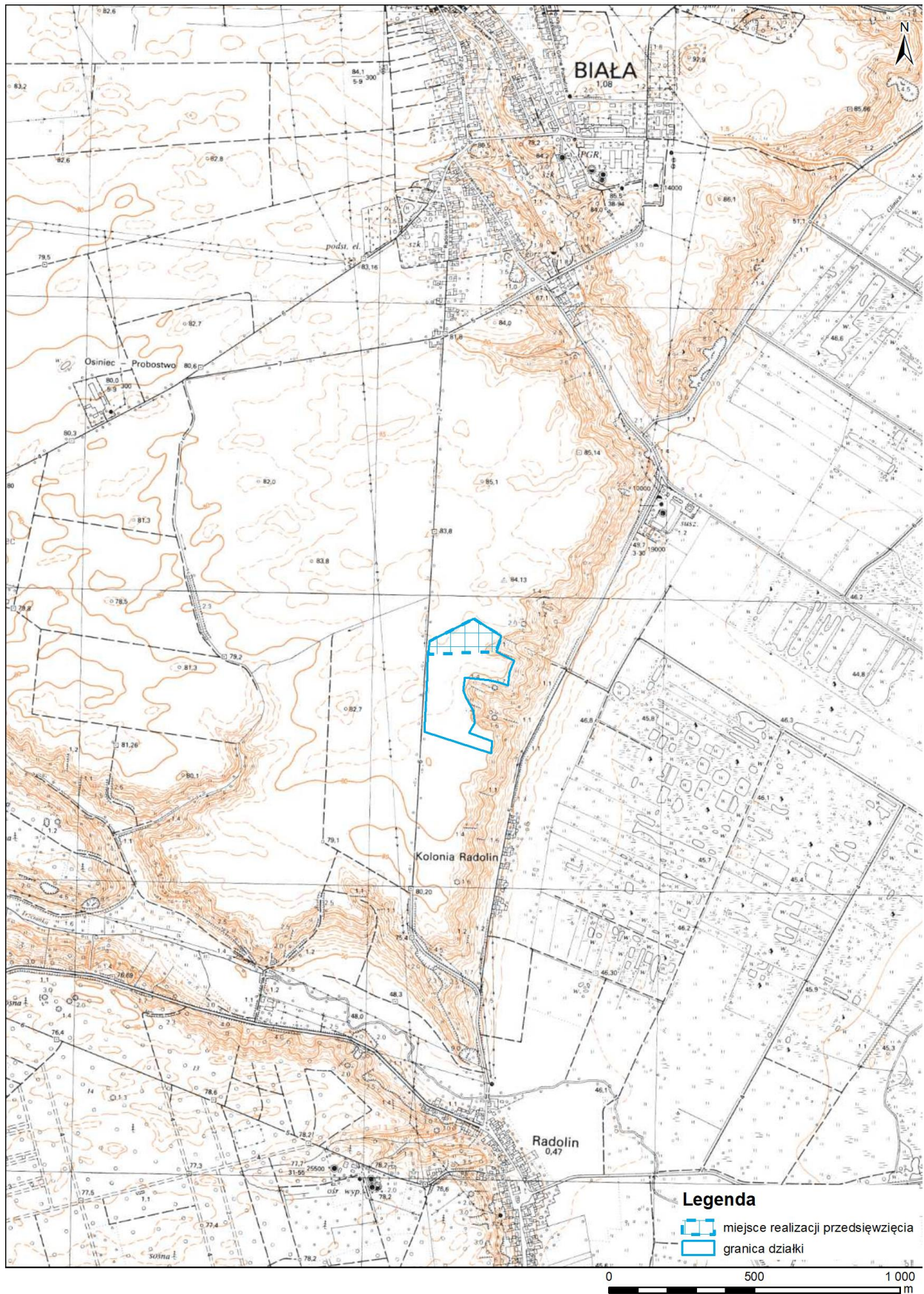
Planowane przedsięwzięcie zlokalizowane zostanie w województwie wielkopolskim, w powiecie czarnkowsko-trzcianeckim, w gminie Trzcianka, na działce nr 769/16 obręb ewidencyyjny Radolin.



Rysunek 1 Lokalizacja inwestycji

Źródło: Opracowanie własne

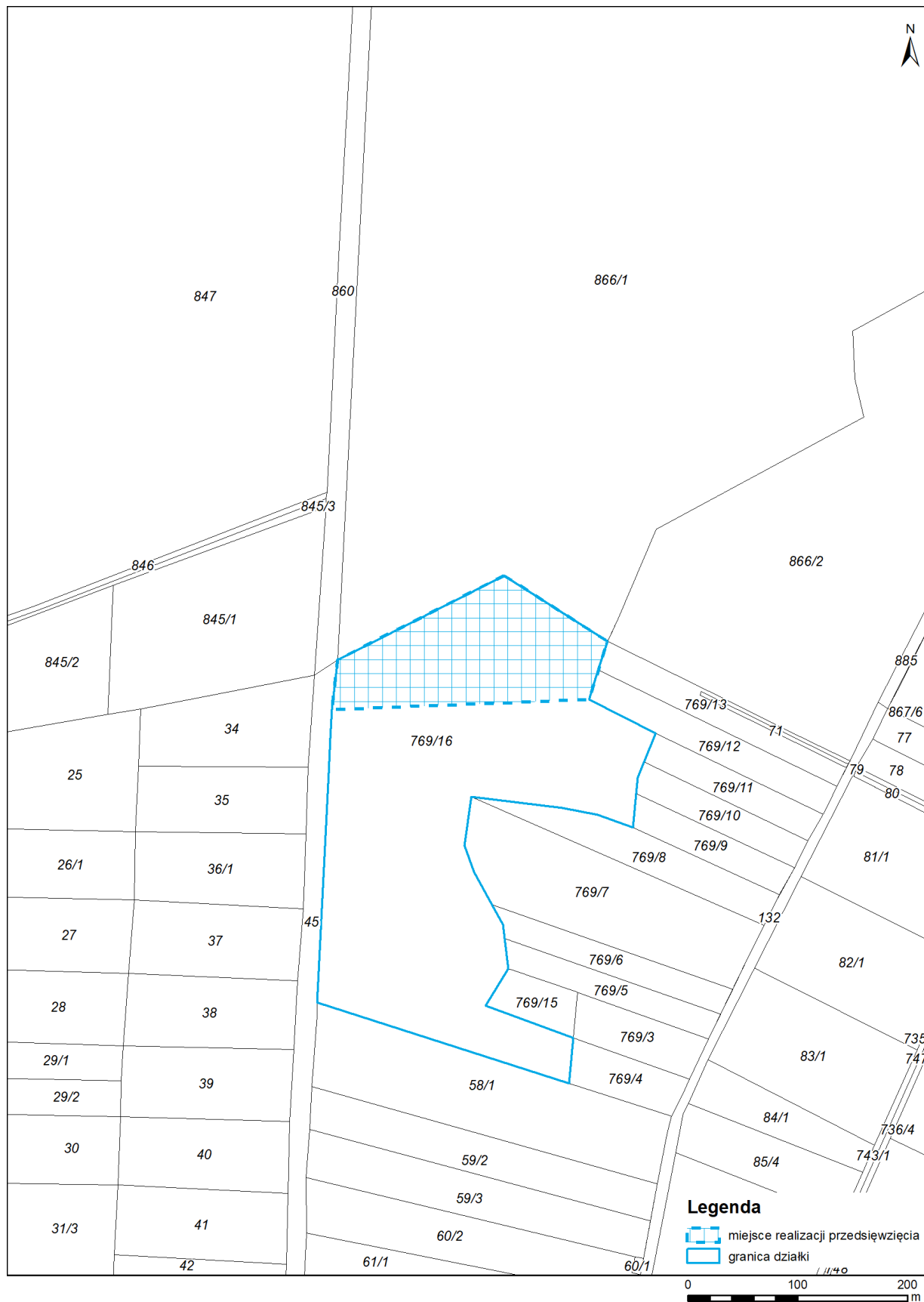
*Raport o oddziaływaniu na środowisko przedsięwzięcia:
Budowa farmy fotowoltaicznej „Trzcinka V” o mocy do 1 MW zlokalizowanej w pobliżu miejscowości Radolin, gmina Trzcianka, powiat czarnkowsko-trzcianecki, województwo wielkopolskie*



Rysunek 2 Lokalizacja inwestycji na tle mapy topograficznej

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

Raport o oddziaływaniu na środowisko przedsięwzięcia:
Budowa farmy fotowoltaicznej „Trzcinka V” o mocy do 1 MW zlokalizowanej w pobliżu miejscowości Radolin, gmina
Trzcianka, powiat czarnkowsko-trzcianecki, województwo wielkopolskie



Rysunek 3 Szczegółowa lokalizacja miejsca realizacji inwestycji na tle mapy ewidencyjnej

Źródło: Opracowanie własne na tle mapy ewidencyjnej

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 linii elektroenergetycznej średniego napięcia lokalnego operatora energetycznego. 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 do 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 wewnętrzne ścieżki technologiczne oraz place manewrowe, 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 szkielecie stalowym bądź aluminiowym. Szkielet zostanie wsparty na pionowych profilach aluminiowych lub stalowych wbitych bezpośrednio w grunt rodzimy. Budynki 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 wiązках bezpośrednio w płytkim wykopie i przykryte gruntem rodzimym. Planowana farma będzie instalacją nieposiadającą stałej obsługi – będzie monitorowana i zarządzana zdalnie. Czynności obsługowe i serwisowe wymagające udziału człowieka będą wykonywane okresowo.

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

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



Rysunek 4 Wstępne rozmieszczenie poszczególnych elementów farmy fotowoltaicznej

Źródło: Opracowanie własne

Teren farm fotowoltaicznych charakteryzuje się dużym udziałem terenów czynnych biologicznie, na których zachodzi wegetacja roślin. Wegetacja roślin zachodzi nie tylko na terenie międzyrzędzi, ale również swobodnie pod panelami. Powierzchnię wyłączoną z wegetacji stanowią punkty styku konstrukcji z gruntem, powierzchnia zajęta pod trafostację, budynek techniczny, drogę technologiczną, plac manewrowy oraz ogrodzenie. Powierzchnia zajęta pod drogę technologiczną i plac manewrowy jest częściowo przepuszczalna. Minimalna odległość paneli fotowoltaicznych od granicy działki będzie wynosiła 2 m. Powierzchnia ta, po wybudowaniu instalacji zostanie ponownie pokryta humusem (wcześniej odłożonym) i obsiana mieszanką traw i roślin zielnych właściwych siedliskowo.

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.

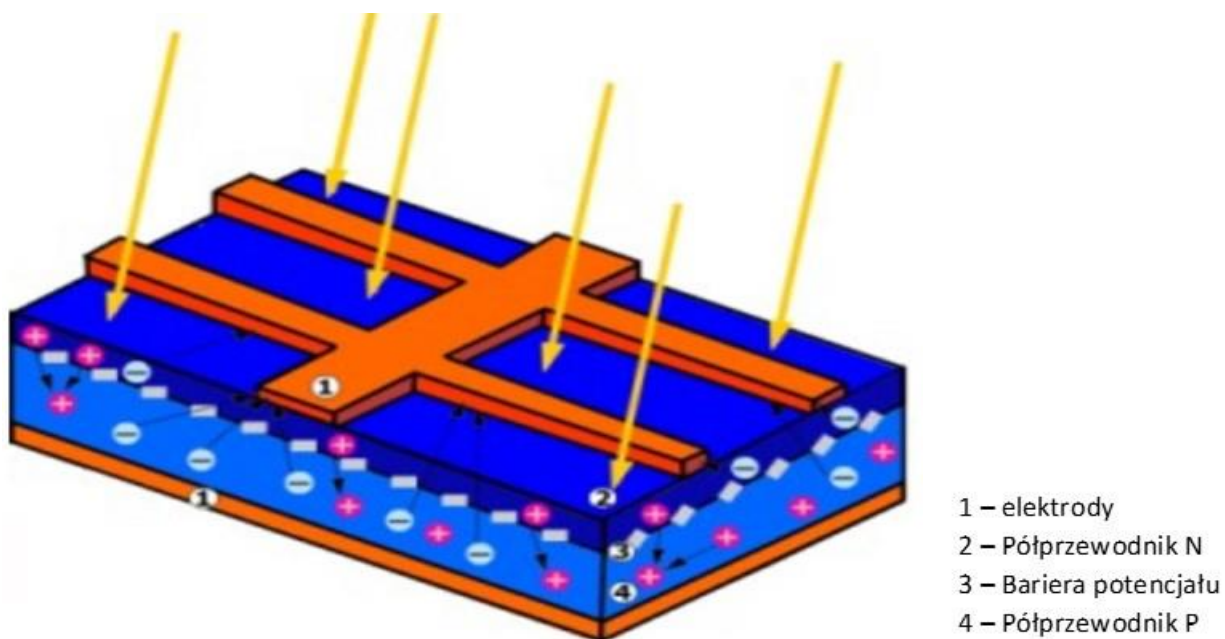
Bezpośrednim urządzeniem służącym do konwersji energii promieniowania słonecznego na energię

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, najliczniej występującym pierwiastkiem w przyrodzie.



Rysunek 5 Budowa i sposób działania ogniwa fotowoltaicznego

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 metalurgicznym.

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

W przedmiotowej instalacji zostaną zastosowane ogniwa oparte na krzemie krystalicznym –

polikrystaliczne lub ewentualnie monokrystaliczne.

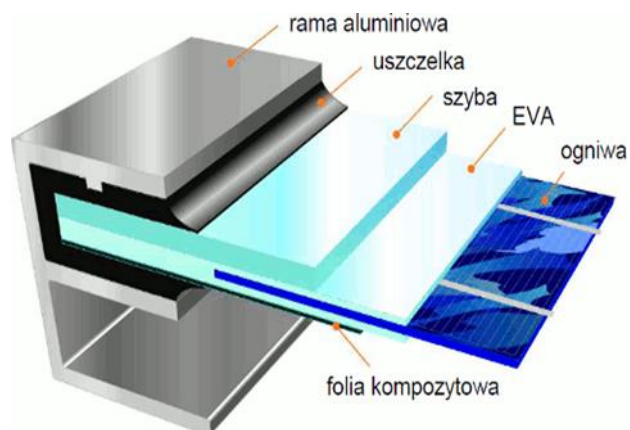


Rysunek 6 Podstawowe rodzaje krzemowych ogniw fotowoltaicznych

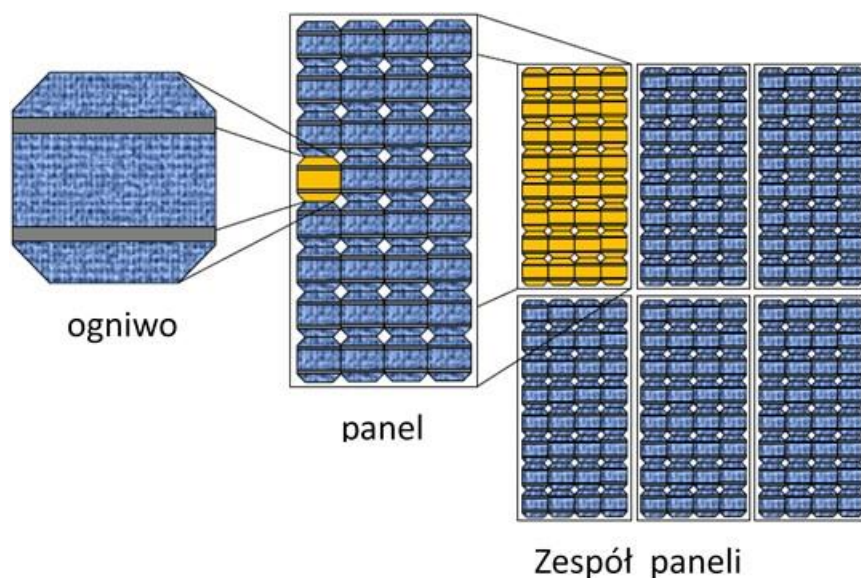
Pojedyncze ogniwa fotowoltaiczne wytwarzają moc na poziomie 1-7 W. w celu uzyskania odpowiedniej mocy użytecznej ogniwa łączone są w zespoły zwane panelami i zamykane we wspólnej obudowie, zapewniającej odporność na warunki atmosferyczne. Górna część obudowy wykonana jest z tworzywa przeziernego (szkła 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 7 Budowa jednostki wytwórczej farmy fotowoltaicznej



Rysunek 8 Budowa panelu fotowoltaicznego

Panele łączone są w zespoły tzw. stringi (stoły) składające się z kilkudziesięciu paneli ułożonych długą krawędzią równoległe do gruntu i wysokości 3-5 paneli (jednakże ten układ może się zmieniać). Rzędy paneli fotowoltaicznych będą ułożone wzdłuż linii wschód-zachód w zespołach o długości kilkudziesięciu metrów, w zależności od dostępnego miejsca. Panele powinny zostać ułożone pod kątem 20-40 stopni do gruntu. Dolna krawędź 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 9 Sposób wzajemnego ułożenia paneli fotowoltaicznych

Źródło: Archiwum własne

Farma fotowoltaiczna w gminie Morzeszczyn (Polska)



Rysunek 10 Wzajemne ułożenie poszczególnych paneli fotowoltaicznych

Źródło: Archiwum własne

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 są 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 o ok. 2-7 m od siebie nawzajem. Dystans pomiędzy poszczególnymi rzędami paneli ma zapewnić brak przysłaniania cieniem pochodzącym od jednego rzędu paneli kolejnego rzędu oraz zapewnić możliwość przejazdu ciągnika rolniczego, który będzie wykorzystywany na etapie eksploatacji.

Farma fotowoltaiczna pod Parmą (Włochy)



Rysunek 11 Konstrukcja wsporcza oparta na pojedynczych profilach wbitych bezpośrednio w grunt

Źródło: Archiwum własne

Farma fotowoltaiczna pod Parmą (Włochy)



Rysunek 12 Sposób łączenia szkieletu-podstawy modułów fotowoltaicznych z profilami

Źródło: Archiwum własne

Farma fotowoltaiczna Ness (Dania)



Rysunek 13 Konstrukcja wsporcza oparta na dwóch rzędach profili wbitych bezpośrednio w grunt

Źródło: Archiwum własne

Farma fotowoltaiczna pod Parmą (Włochy)



Rysunek 14 Sposób łączenia szkieletu-podstawy modułów fotowoltaicznych z profilami bez zastrzałów

Źródło: Archiwum własne

Farma fotowoltaiczna pod Dobrczem (Polska)



Rysunek 15 Sposób łączenia szkieletu-podstawy modułów fotowoltaicznych z profilami z wykorzystaniem zastrzałów

Źródło: Archiwum własne

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.

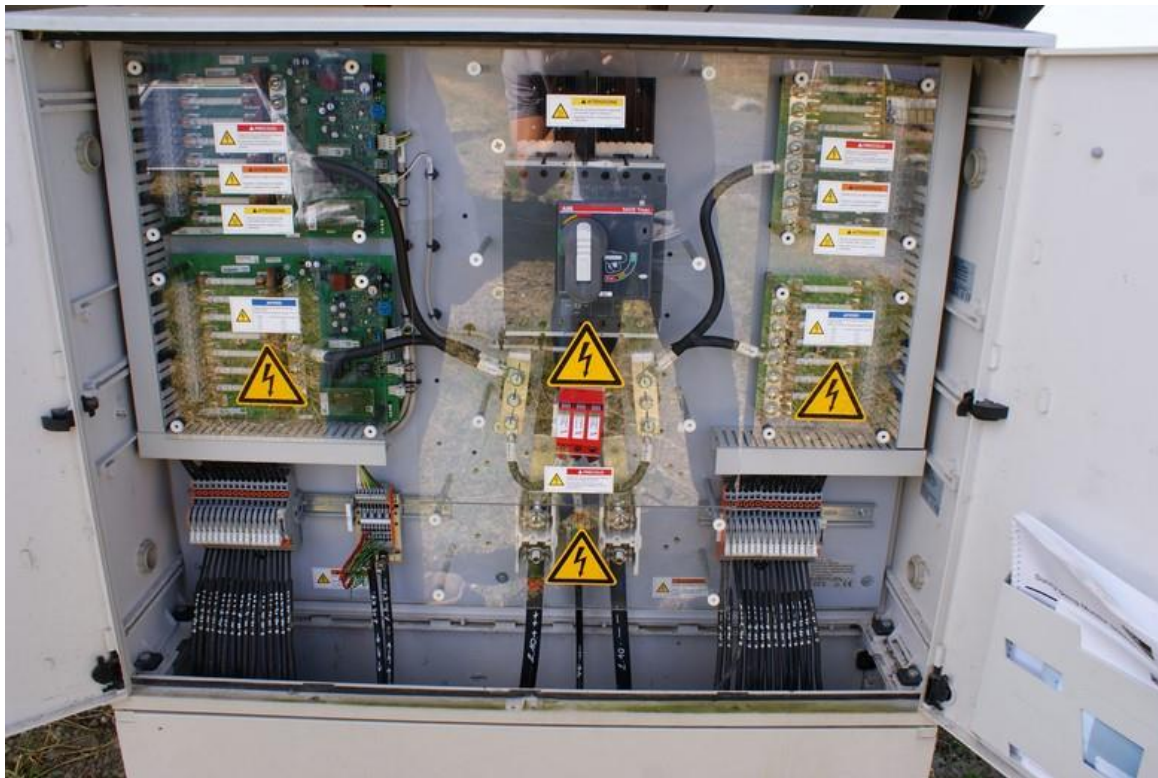
Farma fotowoltaiczna pod Parmą (Włochy)



Rysunek 16 String-box mocowany na gruncie

Źródło: Archiwum własne

Farma fotowoltaiczna pod Parmą (Włochy)



Rysunek 17 Wnętrze string-box`a

Źródło: Archiwum własne

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 rozproszonym.

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. 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 18 Inwerter o mocy 42 kW zamocowany na konstrukcji nośnej paneli fotowoltaicznych

Źródło: Archiwum własne

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). 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 19 Stacja transformatorowa o mocy 0,8 MVA

Źródło: Archiwum własne

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: 14 x 8 x 4 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.

Dopuszcza się ponadto możliwość umieszczenia w budynku technicznym magazynu energii.

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 Kalisz Pomorski (Polska)



Rysunek 20 Budynek techniczny widziany od strony wejść do rozdzielni i komory transformatora

Źródło: Archiwum własne

Infrastruktura towarzysząca

Dostęp do infrastruktury farmy zostanie zapewniony poprzez zjazd z drogi publicznej. Na terenie

farmy wykonana będzie droga technologiczna, która będzie wiodła od strony wjazdu (przy budynku technicznym) do miejsca montażu inwerterów i transformatorów. Droga ta zostanie wykonana z kruszywa łamanego i będzie mieć szerokość do 5 m. Droga 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 21 Brama wjazdowa oraz system monitoringu

Źródło: Archiwum własne

Farma fotowoltaiczna pod Dobrczem (Polska)



Rysunek 22 Droga technologiczna

Źródło: Archiwum własne

1b. Warunki użytkowania terenu w fazie budowy

Budowa farmy fotowoltaicznej o mocy do 1 MW trwa ok. 1 miesiąca. Prace związane z montażem farmy PV są bardzo proste i przez większą część czasu polegają na montażu za pomocą prostych narzędzi ręcznych. Z uwagi na fakt, iż prace te mogą być realizowane równocześnie, harmonogram prac zależy od ilości osób pracujących przy budowie farmy oraz warunków pogodowych.

Wszystkie prace budowlane będą realizowane na działkach objętych wnioskiem o decyzję o środowiskowych uwarunkowaniach. Materiały budowlane będą dowożone na teren budowy sukcesywnie w miarę potrzeb. Z uwagi na swoją prostotę, brak konieczności zastosowania skomplikowanych i wysoko wyspecjalizowanych maszyn budowlanych oraz zachowania szczególnych środków ostrożności, prace budowlane nie wymagają szczególnej organizacji.

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 kafara. 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 głębokości maksymalnie do 1,5 m.

Budowa farmy zacznie się od wybronowania terenu farmy. Następnie dokonana 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. Następnie, na wbitych w grunt profilach nośnych, zostanie skręcana konstrukcja szkieletowa, służąca do mocowania paneli fotowoltaicznych. Równocześnie będą budowane droga technologiczna i plac manewrowy. 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 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 23 Katar do wbijania profili nośnych

Źródło: Archiwum własne

Farma fotowoltaiczna w gm. Człuchów



Rysunek 24 Przewody ułożone w wykopie

Źródło: Archiwum własne

1c. Warunki użytkowania terenu w fazie eksploatacji

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

- **Wykaszenie.** Trawa oraz inna roślinność zielna i łąkowa rośnie pod panelami i na wszystkich innych powierzchniach farmy (poza utwardzoną drogą i placem manewrowym). Wykaszenia terenu farmy należy dokonywać, w zależności od intensywności wegetacji, 1-2 razy w ciągu roku, przy wykorzystaniu dostawki do ciągnika rolniczego ze specjalnym wysięgnikiem umożliwiającym koszenie pod stelażem paneli. 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 przesuwają się po powierzchni modułów jednocześnie je czyszcząc, również przy wykorzystaniu obrotowej szczotki i wody demineralizowanej. W procesie używa się jedynie wodę bez dodatku detergentów. Zużycie wody szacuje się na poziomie 4 m³/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, periodycznie powtarzalnych czynności obsługowych, farma będzie monitorowana i zarządzana zdalnie. Obecność obsługi będzie wymagana jedynie w przypadku konieczności usunięcia awarii (np. uszkodzony moduł fotowoltaiczny, przepalony bezpiecznik itp.), przekonfigurowania i przeprogramowania sterowników lub wykonania czynności konserwacji i przeglądów okresowych aparatury elektroenergetycznej. Dodatkowo w okresach szczególnie śnieżnej zimy może dojść do konieczności mechanicznego oczyszczenia paneli fotowoltaicznych z zalegającego śniegu, jednakże zakłada się, iż będą to sytuacje nadzwyczajne. Instalacja zostanie zaprojektowana w sposób umożliwiający w normalnych warunkach zimowych samoistne zsuniecie się warstwy śniegu zalegającej na modułach fotowoltaicznych. Do kultywacji powierzchni farmy fotowoltaicznej nie będą stosowane środki ochrony roślin ani nawozy mineralne.



Rysunek 25 Wypas owiec

Źródło: Archiwum własne



Rysunek 26 Mycie paneli fotowoltaicznych za pomocą specjalnej dostawki do ciągnika rolniczego

Źródło: Archiwum własne



Rysunek 27 Dostawka do ciągnika rolniczego służąca do wykaszania terenu farmy

Źródło: Archiwum własne

2. Główne cechy charakterystyczne procesów produkcyjnych

Technologia fotowoltaiczna jest przykładem całkowicie bezemisyjnej technologii OZE – w trakcie funkcjonowania nie wprowadza do środowiska żadnych zanieczyszczeń. Działanie takich instalacji opiera się na przetwarzaniu światła słonecznego na energię elektryczną, czyli inaczej wytwarzaniu prądu elektrycznego z promieniowania słonecznego przy wykorzystaniu zjawiska fotowoltaicznego. Zjawisko fotoelektryczne jest w pełni odwracalne (nie powoduje zużycia żadnych materiałów czy elementów modułów fotowoltaicznych) i w związku z tym nie powoduje powstawania żadnych emisji, czy wytwarzania odpadów.

Średnie globalne nasłonecznienie w Polsce, dla powierzchni pochylonej pod optymalnym kątem, wynosi 1 161 kWh/m². Średni przewidywany uzysk energii z jednego zainstalowanego MW mocy wynosi około 1 000 MWh. Wytworzona w panelach fotowoltaicznych energia elektryczna będzie wprowadzana bezpośrednio do infrastruktury przesyłowej lokalnego operatora elektro-energetycznego. Poza bezpośrednią konwersją promieniowania słonecznego na energię elektryczną, która będzie zachodziła w panelach fotowoltaicznych, na terenie farmy nie zachodzą żadne inne procesy produkcyjne.

3. Przewidywane rodzaje i ilości emisji, w tym odpadów, wynikające z funkcjonowania planowanego przedsięwzięcia

3a. 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, planuje się wykonywanie tej czynności raz na dwa-trzy lata. Mycie paneli będzie się wiązało z użytkowaniem maszyn rolniczych (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.

3b. Emisja hałasu

Jedynymi obiektami zlokalizowanymi na terenie farmy fotowoltaicznej, które mogą powodować emisję hałasu są 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.

Hałas powstający na obszarze objętym analizą, wynikający z pracy elektrowni fotowoltaicznej, określa się mianem emisji hałasu. Wielkość emisji jest określana przez równoważny poziom dźwięku A, a w wyjątkowych sytuacjach przez poziom maksymalny dźwięku A. Zjawiska występujące między emitorem hałasu, a odbiorcą nazywane są propagacją dźwięku. Propagacja obejmuje czynniki mające wpływ na pomniejszenie lub powiększenie poziomu dźwięku A hałasu w obszarze emisji, związane z rozprzestrzenianiem się fal dźwiękowych.

Przeprowadzona analiza akustyczna wykazała, że z punktu widzenia kształtowania klimatu akustycznego, realizacja farmy fotowoltaicznej jest możliwa w planowanej lokalizacji. Dopuszczalny poziom hałasu w środowisku na granicy najbliższych obszarów podlegających ochronie akustycznej wynosi $LA_{eqD}=50$ dB w godz. od 6-22 oraz $LA_{eqN}=40$ dB w godz. od 22-6 i nie zostanie przekroczony dla żadnego z określonych do obliczeń receptorów. Jak wynika z przedstawionych w dalszej części raportu obliczeń, maksymalny poziom natężenia hałasu przy skrajnie niekorzystnej sytuacji, czyli pracujących z pełną wydajnością urządzeniach chłodzących, kształtuje się w zakresie **12-17 dB**.

Wartość ta jest zdecydowanie zawyżona w stosunku do scenariusza realnego, gdyż nie uwzględnia

wpływu tłumienia atmosfery oraz ekranowania dźwięku przez infrastrukturę farmy oraz inne obiekty znajdujące się pomiędzy punktem emisji a punktem pomiaru emisji, jednakże nawet w tym przypadku natężenie dźwięku jest znacznie poniżej poziomu obowiązujących norm.

3c. Odpady

Eksploracja elektrowni fotowoltaicznej związana będzie z powstawaniem niewielkiej ilości odpadów, związanych z utrzymaniem farmy, a głównie usuwaniem usterek urządzeń elektronicznych i elektrycznych. W związku z powyższym, głównymi odpadami powstającymi na terenie instalacji będą odpady z grupy 16 02, oraz z grupy 15 01 wg Rozporządzenia Ministra Klimatu z dnia 2 stycznia 2020 r. w sprawie katalogu odpadów (Dz.U. z 2020 r. poz. 10). Odpady z grupy 16 02, czyli odpady urządzeń elektrycznych i elektronicznych wytwarzane będą w ilości ok. 0,1 Mg rocznie, natomiast odpady z grupy 15 01, czyli odpady opakowaniowe, wytwarzane będą 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.

3d. Pole elektromagnetyczne

Postęp technologiczny pociąga za sobą ciągły wzrost ilości źródeł emitujących pola i fale elektromagnetyczne. Dlatego jest to jeden z najistotniejszych czynników środowiska, które człowiek musi uwzględniać w swojej egzystencji. Zgodnie z definicją zawartą w art. 3 pkt 18 ustawy *Prawo ochrony środowiska* z dnia 27 kwietnia 2001 r. (Dz. U. z 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 mikrofali. 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.

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

4. Informacje o różnorodności biologicznej, wykorzystaniu zasobów naturalnych, w tym gleby, wody i powierzchni ziemi

4a. Różnorodność biologiczna

Planowane zamierzenie zlokalizowane będzie w obszarze silnie przekształconym przez człowieka, na terenie rolnym, użytkowanym jako pole rolne oraz pastwisko. Charakter obszaru inwestycji oraz jego otoczenie wykorzystywane dla potrzeb gospodarki rolnej powoduje znaczne zubożenie siedlisk przyrodniczych, czemu towarzyszy również mała różnorodność biologiczna.

Planowane przedsięwzięcie nie będzie realizowane na terenach podległych ochronie na mocy Ustawy z dnia 16 kwietnia 2004 r. *o ochronie przyrody* (Dz. U. z 2020 r. poz. 55) oraz nie będzie realizowane w zasięgu korytarzy ekologicznych.

4b. Wykorzystanie zasobów naturalnych

Podczas budowy przedsięwzięcia zostaną wykorzystane urządzenia i elementy prefabrykowane, złożone z ogólnie dostępnych materiałów i zasobów naturalnych takie jak:

- 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.

W trakcie budowy nie dojdzie do przemieszania mas ziemnych. Ziemia z płytkich wykopów pod linie kablowe i prefabrykowany fundamenty budynków/budynku zostanie wykorzystana na terenie budowy.

W ramach planowanej instalacji zostanie ogrodzone i przekształcone do 2 ha gruntu. Teren farm fotowoltaicznych charakteryzuje się dużym udziałem terenów czynnych biologicznie, na których zachodzi wegetacja roślin. Wegetacja roślin zachodzi nie tylko na terenie międzyrzędzi, ale również swobodnie pod panelami. Powierzchnię wyłączoną z wegetacji stanowią punkty styku konstrukcji z gruntem, powierzchnia zajęta pod trafostację, budynek techniczny, drogę technologiczną, plac manewrowy oraz ogrodzenie. Powierzchnia zajęta pod drogę technologiczną i plac manewrowy jest częściowo przepuszczalna. Powierzchnia ta, po wybudowaniu instalacji zostanie ponownie pokryta humusem (wcześniej odłożonym) i obsiana mieszanką traw i roślin zielnych właściwych siedliskowo.

Na etapie eksploatacji będą wykorzystywane następujące surowce i materiały (podano zużycie roczne):

- energia elektryczna: 6 MWh/rok,
- woda demineralizowana: 4 m³/MW mocy zainstalowanej/3-4 lata,
- paliwo (pojazdy serwisantów, maszyny rolnicze): 1,5 Mg/rok.

4c. Informacje o zapotrzebowaniu na energię i jej zużyciu

Planowane przedsięwzięcie jest instalacją zaliczaną do odnawialnych źródeł energii (OZE), której podstawową funkcją jest produkcja i wprowadzanie do sieci przesyłowej energii elektrycznej. Wielkość produkcji energii elektrycznej w instalacji tego typu zależy od szeregu czynników, m.in. od jakości zastosowanych komponentów, rzeczywistych warunków atmosferycznych, w tym nasłonecznienia i jego rozkładu w ciągu roku. Szacuje się, iż instalacja wyprodukuje od 900 do 1 000 MWh energii elektrycznej rocznie.

Ponadto, farma fotowoltaiczna będzie zużywać pewną ilość energii elektrycznej na swoje wewnętrzne potrzeby, tj. do zasilenia urządzeń elektroenergetycznych oraz systemu monitoringu. Energia będzie pobierana z systemu energetycznego wówczas, gdy instalacja nie będzie wytwarzała energii – np. w nocy lub przy całkowitym zachmurzeniu.

Szacuje się zapotrzebowanie na energię z systemu elektroenergetycznego na poziomie do 6 MWh/rok.

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

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

4e. Ocenione w oparciu o wiedzę naukową ryzyko wystąpienia poważnych awarii lub katastrof naturalnych i budowlanych, przy uwzględnieniu używanych substancji i stosowanych technologii, w tym ryzyko związane ze zmianą klimatu

Zgodnie z definicją wskazaną w Ustawie *Prawo ochrony środowiska* (Dz. U. z 2020 r. poz. 1219 ze zm.) przez poważaną awarię rozumie się zdarzenie, w szczególności emisję, pożar lub eksplozję, powstałe w trakcie procesu przemysłowego, magazynowania lub transportu, w których występuje jedna lub więcej niebezpiecznych substancji, prowadzące do natychmiastowego powstania zagrożenia życia lub zdrowia ludzi lub środowiska lub powstania takiego zagrożenia z opóźnieniem.

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

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

Na obszarze lokalizacji przedsięwzięcie nie zachodzi zagrożenie wystąpienia katastrof naturalnych. Obszar nie jest położony w strefie zagrożenia powodziowego, w strefie zagrożonej możliwością wystąpienia osuwisk, ruchów skorupy ziemskiej, występowania porywistych wiatrów czy pożarów. Jedynym elementem na terenie farmy fotowoltaicznej, który może ulec spaleniu 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.

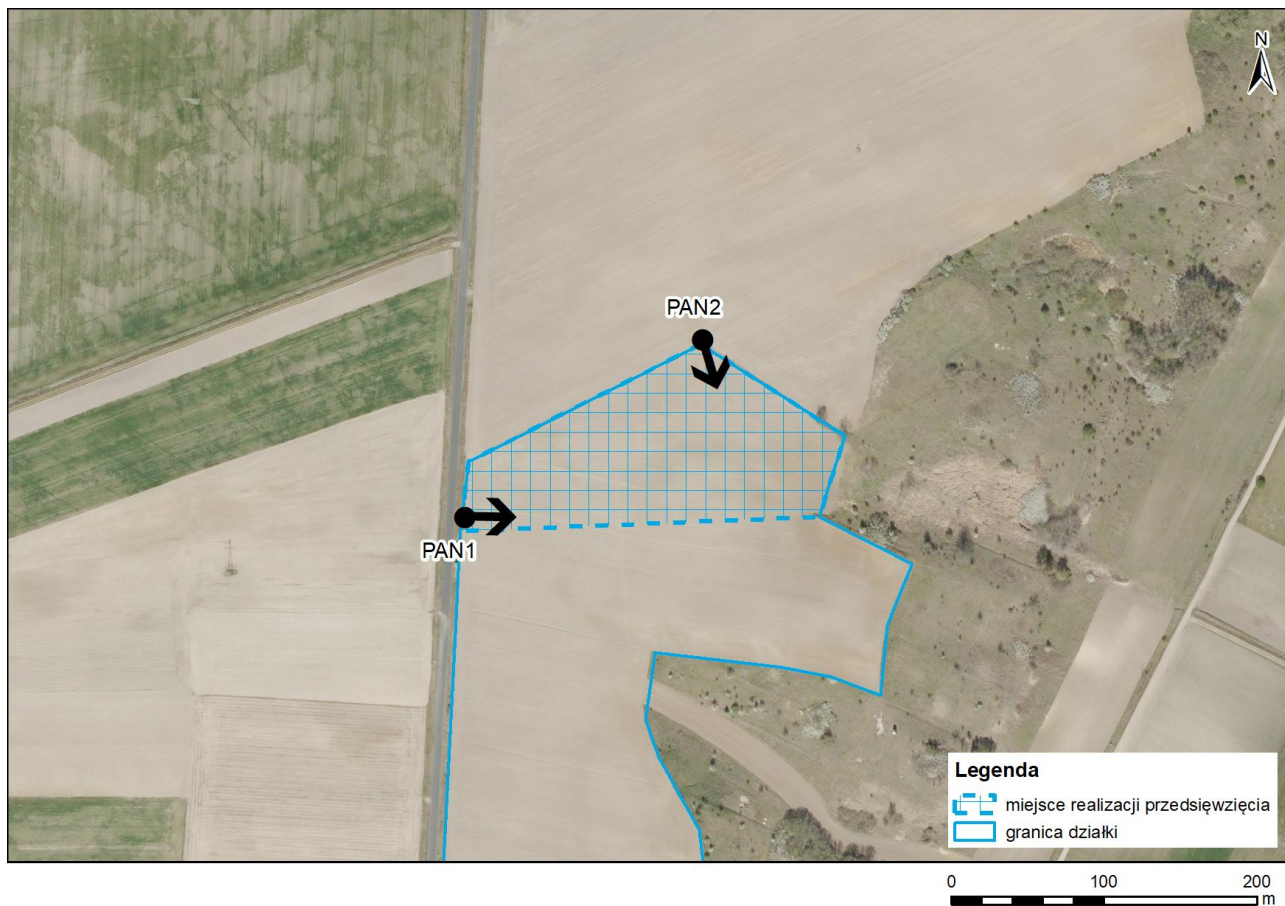
Procesowi budowy i funkcjonowaniu farmy fotowoltaicznej nie towarzyszy zagrożenie możliwości wystąpienia katastrofy budowlanej. Infrastruktura farmy jest dostarczana w większości w postaci prefabrykowanej i montowana za pomocą prostych narzędzi ręcznych. Charakter wykonywanych prac budowlanych nie niesie zagrożenia dla terenów sąsiednich, nawet w przypadku zaistnienia błędu ludzkiego, nieprawidłowego montażu urządzeń, bądź uszkodzenia elementów farmy. Prace wykonywane będą na poziomie gruntu, bez wykorzystania ciężkiego sprzętu i nie będą stwarzały 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.

III. Opis elementów przyrodniczych środowiska objętych zakresem przewidywanego oddziaływania planowanego przedsięwzięcia na środowisko, w tym elementów środowiska objętych ochroną na podstawie ustawy z dnia 16 kwietnia 2004 r. o ochronie przyrody

1. Powierzchnia zajmowanej nieruchomości oraz dotychczasowy sposób jej wykorzystania

Przedmiotowy teren nie jest objęty ustaleniami miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego. Powierzchnia obszaru planowanego do zajęcia pod inwestycję wynosi ok 2 ha. Inwestycja będzie realizowana na gruntach rolnych klas bonitacyjnych IVa i IVb. Obszar ten jest obecnie użytkowany rolniczo jako pole orne i zajęty pod uprawę zbóż.

Inwestycja zostanie zlokalizowana na północ od miejscowości Radolin, w odległości ok. 1,5 km od centrum wsi. Obszar wskazany pod inwestycję otoczony jest przez grunty orne, zajęte pod uprawę zbóż. Wzdłuż zachodniej granicy działki wiedzie droga powiatowa nr 1332P. W bezpośrednim sąsiedztwie zamierzenia nie ma zabudowy mieszkaniowej, najbliższy budynek mieszkalny zlokalizowany jest w odległości 640 m od zamierzenia. Zamierzenie od północy sąsiaduje z częścią planowanej instalacji fotowoltaicznej o mocy 240 MW. W dalszym otoczeniu inwestycji występują: rozległy kompleks leśny – w odległości 1,2 km oraz sztuczne zbiorniki wodne (stawy hodowlane) – w odległości 0,6 km. Inwestycja nie będzie zlokalizowana w obszarach chronionych oraz nie będzie położona w zasięgu korytarza ekologicznego. Na wschód zamierzenia wyznaczone zostały dwa obszary Natura 2000: PLH300004 „Dolina Noteci” oraz PLB300003 „Nadnoteckie Łęgi”.



Rysunek 28 Zagospodarowanie terenu w pobliżu miejsca realizacji przedsięwzięcia



Rysunek 29 Zdjęcia terenu planowanej inwestycji (widok w kierunku wschodnim – PAN1)

Źródło: Archiwum własne



Rysunek 30 Zdjęcia terenu planowanej inwestycji (widok w kierunku południowym – PAN2)

Źródło: Archiwum własne

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

Gmina miejsko-wiejska Trzcianka zlokalizowana jest w północno-zachodniej części województwa wielkopolskiego, należy do powiatu czarnkowsko-trzcieńskiego. Sąsiaduje z następującymi gminami: od północy z gminami Człopa, Wątcz (powiat wątecki, woj. zachodniopomorskie), od wschodu z miastem i gminą Piła oraz gminą Ujście, od południa z gminą Czarnków, a od zachodu z gminą Wieleń.

Gmina zajmuje obszar 377 km², co stanowi 1,25 % powierzchni województwa. Samo miasto Trzcianka zajmuje obszar 18,3 km², co stanowi 1,01% powierzchni powiatu. Gminę zamieszkuje 24,5 tys. mieszkańców. Gęstość zaludnienia wynosi 65 os/km², przy średniej 116 os/km² dla województwa wielkopolskiego.

Przez gminę przebiegała linia kolejowa nr 203 o znaczeniu międzynarodowym relacji Tczew – Kostrzyn (Kostrzyn nad Odrą) umożliwiająca połączenie z Berlinem. Obecnie Trzcianka posiada także bezpośrednie połączenia z Krzyżem, Piłą i Chojnicami.

2a. Budowa geologiczna i rzeźba terenu

Gmina Trzcianka położona jest na terenie Pojezierza Wąteckiego. Tylko jej południowo-wschodni skraj należy do Doliny Środkowej Noteci. Oddzielony jest od pozostałych obszarów wyraźną krawędzią erozyjną.

W obrębie doliny można wydzielić dwa poziomy terasowe: terasę górną i terasę środkową. Terasa górna, pomorska obejmuje swym zasięgiem południowy i północno-wschodni skraj gminy, na których ukształtowały się pagórki wydmowe (w okolicach Runowa i Stobna), wiekowo związane ze stadiem pomorskim ostatniego zlodowacenia. Terasa górna w granicach gminy Trzcianka osiąga średnio poziom 65,0-75,0 m n.p.m. Terasa środkowa rozciąga się na północno-wschodnim skraju gminy. Jej powierzchnia wiąże się ze schyłkowym okresem plejstoceniowym, w którym nastąpiło rozcięcie starszego akumulacyjnego podłoża Pradoliny Noteci. Terasa ta położona jest tu średnio na wysokości 50,0 - 65,0 m n.p.m.

W holocenie powstaje najmłodsza, płaska terasa zalewowa. Wyznacza ją około 3 km szerokości obszar rozciągający się we wschodniej części gminy pomiędzy korytem Noteci, a krawędzią erozyjną oddzielającą wyższe poziomy terasowe. Poziom terasowy zalewowej w granicach gminy Trzcianka wyznaczają izolinie 45,0-50,0 m n.p.m.

Pozostała, zdecydowanie większa część gminy należy do Pojezierza Wąteckiego. Ten jego

fragment, który obejmuje gminę to subregion - Równina Trzcianecka, stanowiąca w części wysoczyznę morenową, w części równinę sandrową oraz fragment subregionu – Pagórki Różewskie.

Okres kształtowania się rzeźby tego obszaru należy odnieść do recesji lądolodu z linii stadialnych moren poznańskich - na północ. Charakterystyczne formy akumulacji lodowcowej tj. drobne pagórki morenowe, kemy, zagłębienia bezodpływowe i oczka wytopiskowe występują na północny wschód od Trzcianki (w okolicach Niekurska i Pokrzywna – Pagórki Różewskie). Środkowa część gminy to wysoczyzna falista rozcięta przez rynny jezierne i doliny rzek, m.in. Niekurskiej Strugi (górnny odcinek ciekłu Trzcianka) oraz Glinicy. Zachodnia część gminy oraz niewielki fragment między Teresinem a Nową Wsią zajmuje równina sandrowa. Środkowa i zachodnia część gminy położona jest w obrębie Równiny Trzcianeckiej.

Osobliwością okolic Trzcianki są polodowcowe ozy (wydłużone, dość wyraźne wały) tworzące tu większe zgrupowania. Jest ich tu 7 – łomnicki, trzcianecki, dłużewski, sarczewski, straduński, smolarski i nadłuższy górnicki liczący 8 kilometrów.

Średnia wysokość bezwzględna powierzchni gminy wynosi 80,0 – 90,0 m n.p.m. Maksymalne wysokości, powyżej 100,0 m n.p.m. osiąga teren w zachodniej części gminy. Najwyższy punkt - 125,9 m n.p.m. znajduje się na północny zachód od Niekurska. Najniższe położone tereny, poniżej 50,0 m n.p.m. to terasa zalewowa Noteci we wschodniej części gminy. Największe obniżenie, 44,1 m n.p.m., znajduje się w dolinie Noteci, przy granicy z gminą Czarnków. Wysokości względne oraz spadki terenu poza dolinami rynnowymi oraz zboczem pradoliny Noteci są niewielkie.

Utwory powierzchniowe występujące na terenie gminy powstały na skutek działalności wód lodowcowych w okresie późnej fazy poznańskiej i stadiału pomorskiego ostatniego zlodowacenia. W czasie recesji i ponownego nasunięcia lądolodu powstały pagórki morenowe, kemowe i wały ozonowe. Recesji lądolodu towarzyszy działalność wód roztopowych. Funkcjonowanie Pradoliny Toruńsko-Eberswaldzkiej zaznaczyło się tworzeniem poziomów terasowych. Wody glacialne transportowały piaski różnej granulacji. Tam, gdzie miąższość piasków była duża, a poziom wód gruntowych niski, osuszone piaski uległy przesianiu i wysortowaniu, a w dalszej kolejności wtórnej akumulacji w postaci wydm. Okres ich formowania przypada na przełom plejstocenu i holocenu.

Zróźnicowanie litologiczne podłoża odpowiada formom powierzchni. Drobne formy czołowomorenowe oraz pagórki kemowe i ozy budują piaski, żwiry i głązy lodowcowe oraz mułki, rzadziej gliny zwałowe. Ponad połowę Równiny Trzcianeckiej zajmują osady pochodzenia wodnolodowcowego - piaszczysto-żwirowe przykrywające powierzchnię moreny dennej. Pozostały obszar budują piaski, żwiry i głązy lodowcowe oraz gliny zwałowe wysoczyzn dennomorenowych.

Miąższość osadów czwartorzędowych mieści się w granicach 20 do 50 m, lokalnie osiągając

wartości mniejsze niż 20 m (w rejonie Przyłęku, Siedliska, Trzcianki).

Dolina Noteci wypełniona jest głównie torfami, osadami holoceniowymi. Wyższe partie doliny (terasy środkowa i górna) zbudowane są z mułków, piasków i żwirów rzecznych. Miąższość osadów czwartorzędowych, przeważnie piaszczystych, zmienia się w granicach od kilkunastu do ponad 60 m. Zalegające na nich torfy osiągają miąższość miejscami do kilku metrów.

Pokrywa glebowa

Charakterystyczną cechą rolniczej przestrzeni jest duży areał łąk i pastwisk nadnoteckich zajmujący łącznie z łąkami śródpolnymi i śródleśnymi ok. 18% pow. użytków rolnych gminy.

Pod względem struktury użytków rolnych gmina Trzcianka charakteryzuje się relatywnie wysokim udziałem gruntów ornych, wynoszących 10,1 tys. ha, oraz bardzo wysokim udziałem gruntów leśnych, stanowiących aż 50,2%.

Pod względem przydatności rolniczej gleb wśród gruntów ornych gminy przeważają gleby kompleksu żytniego słabego (39,1%) i żytniego b. słabego (32,1%).

Na terenie gminy przeważają grunty słabej jakości. Grunty orne V klasy bonitacyjnej stanowią 38,9%, grunty klasy VI – 31,7%. Grunty klas I i II na terenie gminy nie występują.

2b. Klimat

Wg podziału na regiony klimatyczne E. Romera, obszar gminy Trzcianka należy do typu klimatu pojeziernego Krainy Pomorskiej, na przejściu dzielnic Pomorskiej i Bydgoskiej. Jest to klimat przejściowy między chłodnym i wilgotnym dzielnic Pomorskiej a ciepłym i suchym dzielnic środkowopolskiej.

Dane meteorologiczne pochodzą z najbliższej stacji obserwacyjnej położonej w Wątczu. Najchłodniejszym miesiącem jest luty, ze średnią temperaturą $-2,4^{\circ}\text{C}$. Najcieplejszym miesiącem jest lipiec, ze średnią temperaturą $+17,4^{\circ}\text{C}$. W okolicach Trzcianki obserwuje się łącznie około 50 dni słonecznych. Średnia suma opadów jest niewielka i wynosi 600 mm na rok. Najmniej opadów występuje w lutym, najwięcej w lipcu.

2c. Wody powierzchniowe

Obszar gminy w całości należy do dorzecza Noteci, która stanowi od strony południowo-wschodniej granicę gminy. Odwadniany jest przez następujące (począwszy od strony wschodniej) dopływy rzeki głównej: Krępicę z dopływem Kotuń, Łomnicę, Glinicę, Strugę Niekurską, w środkowym i dolnym biegu nazywaną Trzcinią, Rudnicę z Rudawką i Bukówką. Krępica w dolinie Noteci jest uregulowana i nosi nazwę Kanału Stobieńskiego.

Są to niewielkie ciek, większa ich sieć jest w obrębie sandru. Wysoczyzna jest tu uboga w wody

płynące, które mają często charakter okresowy. Typowymi ciekami sandrowymi są Bukówka i Niekurska Struga. Łomnica natomiast płynie na znacznej długości pod krawędzią wysoczyzny morenowej. Osobliwością jej jest zanik wód w dzień małej, lecz dobrze wykształconej dolinki, a następnie pojawienie się cieku w tej samej dolince, dalej na południowym wschodzie.

Te drobne strugi są najczęściej płytko wcięte w powierzchnię sandru czy wysoczyzny. Wyjątkiem jest Trzcianica płynąca głęboko wciętą dolinką, zwłaszcza na południowy wschód od Trzcianki.

Noteć, jest prawym, największym dopływem Warty (długości 388 km), wypływa z jeziora Przedecz. Na wysokości gminy Trzcianka jest w swoim środkowym biegu, na odcinku pomiędzy Stobnem a Radolinkiem (mniej więcej 165 km – 175 km biegu rzeki), spadek rzeki jest tu niewielki i wynosi 0,5‰. Rzeka jest uregulowana, stanowi drogę wodną łączącą Wisłę z Odrą, w wyniku robót przeprowadzonych na przełomie XVIII i XIX wieku Noteć uległa w środkowym i dolnym biegu skróceniu o połowę. Przepływy rzeki są regulowane przez zbudowane w XIX w. śluzy. Od Łabiszyna Noteć płynie szeroką Pradolina Toruńsko-Eberswaldzką, z rozległymi obszarami łąk. Rzeka jest obwałowana, utworzone są poldery łąk, meliorowanych poprzez sieć kanałów. Noteć charakteryzuje się śnieżno-deszczowym reżimem zasilania z jednym maksimum i jednym minimum w ciągu roku. Po osiągnięciu wiosennego maksimum stany i przepływy zmniejszają się. Stan wód i przepływy zależne są tu nie tylko od zasilania rzeki przez jej dopływy, ale także od działających tu urządzeń hydrotechnicznych.

Bukówka jest prawym dopływem Noteci o długości 50 km. Wypływa z niewielkiego jeziora na północny zachód od Trzcianki, uchodzi do Noteci w pobliżu Drowskiego Młyna (gm. Krzyż). Jak na rzekę nizinną ma dość duży spadek 1,62‰. Średni przepływ wynosi 0,5 m³/s w profilu Górnica (gm. Trzcianka) i 1,1 m³/s w profilu Kuźniczka (gm. Wieleni). Jest to rzeka o wartkim nurcie i licznych bystrzach. Na obszarze gminy Trzcianka płynie głównie lasami, południowo-wschodnim skrajem Puszczy nad Drawą, przepływa przez jeziora Bukowo i Straduńskie. W dolnym biegu rzeka nosi również nazwę Kamionki.

Na obszarze gminy znajduje się kilkanaście jezior o powierzchni powyżej 1 ha. Ponadto jest tu kilkadziesiąt niewielkich oczek wodnych i stawów. Trzy największe jeziora leżące w rynnach na północny zachód od Trzcianki, ciągnącej się na przestrzeni 10 km od Smolarni do Trzcianki, zajmują razem blisko 210 ha.

2d. Wody podziemne

Gmina Trzcianka pod względem przynależności do jednostek geologicznych położona jest na pograniczu antyklinorium Pomorsko-Kujawskiego i Niecki Szczecińskiej.

Użytkowe wody podziemne w zasięgu gminy Trzcianka związane są z formacją trzecio- i czwartorzędową.

Poziom wodonośny trzeciorzędowy mioceński tworzą przede wszystkim piaski przewarstwione iłami, mułkami i węglami brunatnymi, zalegającymi poniżej 50 m, czasami nawet poniżej 150 m p.p.t. W rejonie Trzcianki, w miejscu zaburzeń glacitektonicznych, poziom mioceński występuje już na głębokości kilkunastu metrów. Strefą drenażu jest dolina Noteci oraz głębokie rynny jeziorne. Lokalne poziomy wodonośne tworzą trzeciorzędowe utwory pliocenu i oligocenu.

W osadach czwartorzędu wyróżnić można dwa główne piętra wodonośne. Pierwszy z nich związany jest z piaskami, żwirami wodnolodowcowymi i piaskami zastoiskowymi zlodowacenia północnopolskiego oraz górnym poziomem piasków i żwirów zlodowacenia środkowopolskiego i lokalnie piaskami i żwirami rzecznyymi interglacjału eemskiego. Drugie piętro tworzą osady rzeczne interglacjału mazowieckiego oraz dolny poziom piasków i żwirów zlodowacenia środkowopolskiego.

W ogólnopolskim opracowaniu dotyczącym ochrony głównych zbiorników wód podziemnych, gmina Trzcianka znajduje się w zasięgu:

- 1) Dwóch zbiorników w poziomie czwartorzędowym:
 - zbiornika międzymorenowego Wałcz-Piła (GZWP nr 125), zaliczonego do obszarów wysokiej ochrony (OWO) z wyjątkiem obszaru wokół ujęcia wody w Pile, który zaliczony jest do obszaru najwyższej ochrony (ONO),
 - zbiornika Pradoliny Toruńsko-Eberswaldzkiej (GZWP nr 138) w większości zakwalifikowanego tu również do obszarów najwyższej ochrony (z uwagi na brak warstwy izolacyjnej od powierzchni),
- 2) Zbiornika w poziomie trzeciorzędowym – subzbiornik Złotów – Piła – Strzelce Krajeńskie.

Mimo, że wymienione zbiorniki czwartorzędowe zakwalifikowane są do zbiorników o największych zasobach (powyżej 100 tys.m³/d), użytkowy poziom wodonośny w gminie związany jest tu przede wszystkim z formacją trzeciorzędową.

2e. Szata roślinna

Roślinność potencjalna

Roślinność potencjalna omawianego terenu jest zróżnicowana. Zdecydowanie dominują siedliska borowe, zwłaszcza boru mieszanego sosnowo-dębowego *Pino-Quercetum*. Obniżenia dolinne zajęte są przez siedliska łągu wiązowo-jesionowego *Fraxino-Ulmetum*.

Krajobraz roślinny gminy w większości jest pochodzenia naturalnego. Jest to krajobraz jeziorno-łeśny z udziałem łąk. W dolinie Noteci panuje krajobraz seminaturalny, łąkowy.

Krajobraz synantropijny, kulturowy to krajobraz osadniczo-polny.

Lasy

Lasy zajmują 18596 ha, czyli blisko połowę całej powierzchni gminy. Około 98% ich należy do Skarbu Państwa. Administrowane są przez nadleśnictwa: Zdrojowa Góra obręb Piła (w gm. Trzcianka około 1347 ha), Biała Obręb Biała (w gm. Trzcianka ok. 7402 ha, w m. Trzcianka 33 ha), Trzcianka obręb Rychlik (w gm. Trzcianka ok. 5476 ha), obręb Trzcianka (w gm. ok. 2437 ha, w mieście 19 ha), Krzyż obręb Wieleń (w gm. Trzcianka ok. 514 ha).

Wyróżnia się dwie grupy, w zależności od ich kwalifikacji ochronnej i gospodarczej:

Grupa I - lasy o charakterze ochronnym, których funkcją jest spełnianie zadań ogólnospołecznych, a zwłaszcza glebochronnych, wodochronnych, klimatycznych, rekreacyjno-zdrowotnych i estetyczno-krajobrazowych. Produkcja surowca drzewnego w tych lasach powinna być prowadzona w sposób zapewniający spełnianie przede wszystkim głównej funkcji, do jakiej są one przeznaczone bądź trwale, bądź w określonym czasie.

Grupa II - lasy gospodarcze, których głównym celem jest produkcja surowca drzewnego.

Nikły procent (1,2%), czyli około 170 ha lasów należy do innych właścicieli. Są to najczęściej lasy prywatne. Najwięcej nich przypada na gruntach wsi Biała i Przytęki.

Głównym gatunkiem lasotwórczym jest sosna - przeszło 90% powierzchni lasów, tworząc drzewostany jednogatunkowe. Na siedliskach żyzniejszych sosna występuje z niewielką domieszką brzozy, dębu, świerka. Sporadycznie spotyka się wśród nich cieniste buczyny (m.in. w okolicach Łomnicy). Dominującym typem siedliskowym jest bór świeży. Sporadycznie spotyka się bór suchy i bór mieszany świeży. W obniżeniach i dolinkach cieków występują olsy (gatunkiem lasotwórczym jest tu olsza czarna) oraz bór mieszany wilgotny. Wiek lasów jest zróżnicowany. Przeważają drzewostany w wieku 30-60 lat. Niewiele jest starodrzewia, najwięcej ich jest wśród lasów ochronnych.

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, 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) – 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). 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 poboczu drogi występują ubogie zbiorowiska segetalne z klasy (*Stellarietea mediae*) oraz ruderalna z klasy (*Artemisietea vulgaris*). Stwierdzono następujące gatunki roślin:

- babka zwyczajna (*Plantago major*),
- bodziszek drobny (*Geranium pusillum*),
- brodawnik jesienny (*Leontodon autumnalis*)
- bylca zwyczajna (*Artemisia vulgaris*),
- komosa biała (*Chenopodium album*),
- koniczyna biała (*Trifolium repens*),
- koniczyna łąkowa (*Trifolium pretense*),
- koniczyna polna (*Trifolium arvense*),
- mak piaskowy (*Papaver argemone*),
- mak polny (*Papaver rhoeas*),
- maruna bezwonna (*Matricaria maritima* ssp. *Inodora*),
- marchew zwyczajna (*Daucus carota*),
- mięta polna (*Mentha arvensis*),
- mniszek lekarski (*Taraxacum officinale*),
- nawłóć pospolita (*Solidago virgaurea*),
- nawłóć kanadyjska (*Solidago canadensis*),
- nostrzyk biały (*Melilotus albus*),
- pokrzywa zwyczajna (*Urtica dioica*),
- poziewnik szorstki (*Galeopsis tetrahit*),
- przetacznik macierzankowy (*Veronica serpyllifolia*),
- przetacznik ożankowy (*Veronica chamaedrys*),
- przetacznik polny (*Veronica arvensis*),
- rumanek bezpromienowy (*Chamomilla suaveolens*),
- rzepicha leśna (*Rorippa sylvestris*),
- sałata kompasowa (*Lactuca serriola*)
- skrzyp polny (*Equisetum arvense*),

- stokłosa miękka (*Bromus hordeaceus*),
- tobołki polne (*Thlaspi arvense*),
- trzcinnik piaskowy (*Calamagrostis epigejos*),
- trybula leśna (*Anthriscus sylvestris*),
- wyczyniec łąkowy (*Alopecurus pratensis*),
- wyka ptasia (*Vicia cracca*),
- wyka wąskolistna (*Vicia angustifolia*).

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 & Szeląg 2006, Żukowski & Jackowiak 1995) oraz w polskiej czerwonek 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

Fauna leśna na terenie gminy Inowrocław jest bardzo zróżnicowana. Zwierzyna gruba reprezentowana jest przez jelenie, daniela, sarny i dziki. Z gatunków chronionych (kiedyś łownych) spotkać można wydrę, bobra, jak również migrującego wilka. Ponadto na tym terenie żyją lisy, zające, bażanty, kuropatwy, borsuki, kuny. Zwierzyna drobna bytująca na terenie nadleśnictwa to lisy, zające, bażanty, kuropatwy, borsuki, kuny i inne.

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 16 grudnia 2016 r. w sprawie ochrony gatunkowej zwierząt (Dz. U. z 2016 r., poz. 2183).

Badania prowadzono metodą obserwacji bezpośredniej. Przeszukiwano również miejsca potencjalnego bytowania inwentaryzowanych grup zwierząt. W wypadku 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

Analizowana powierzchnia, jako pole uprawne, charakteryzuje się niewielkim potencjałem siedliskowym dla płazów i gadów. W dalszej okolicy występują jednak obszary stanowiące potencjalne siedliska płazów. W ramach badań terenowych nie zidentyfikowano przedstawicieli herpetofauny. Nie wyklucza się jednak występowania na tym obszarze przedstawicieli takich gatunków jak: żaba trawna (*Rana temporaria*), żaba moczarowa (*Rana arvalis*), grzebiuszka ziemna (*Pelobates fuscus*) i ropucha szara (*Bufo bufo*). 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 szkótkowiec (*Polydrosus sericeus*), zmorsznik czerwony (*Leptura rubra*), bębnik (*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*), rączyca wielka (*Tachina grossa*), cuchna nawozowa (*Scatophaga stercoraria*), rączyca (*Compsilura concinnata*),
- *Heteroptera*: kowal bezskrzydły (*Pyrrhocoris apterus*), wtyk straszny (*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 dalszej okolicy obszary zalesione lub porośnięte krzewami stanowią tereny lęgowe innych pospolitych gatunków ptaków, do których zaliczają się m.in.: dzwonec (*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 wędrowki 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.	myszołów	<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	niska	prawdopodobnie zmiana miejsca gniazdowania par dotychczas wykorzystujących teren przeznaczony pod

Raport o oddziaływaniu na środowisko przedsięwzięcia:

Budowa farmy fotowoltaicznej „Trzcinka V” o mocy do 1 MW zlokalizowanej w pobliżu miejscowości Radolin, gmina Trzcianka, powiat czarnkowsko-trzcianiecki, województwo wielkopolskie

Lp.	Gatunek		Przewidywany sposób wykorzystywania powierzchni	Przewidywana częstość wykorzystania	Ranga powierzchni dla gatunku	Przewidywana ranga powierzchni dla gatunku po zrealizowaniu inwestycji	Uwagi
					regionie		inwestycję
7.	oknówka	<i>Delichon urbicum</i>	miejsce żerowania	regularnie	niska	niska	
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 ochronny

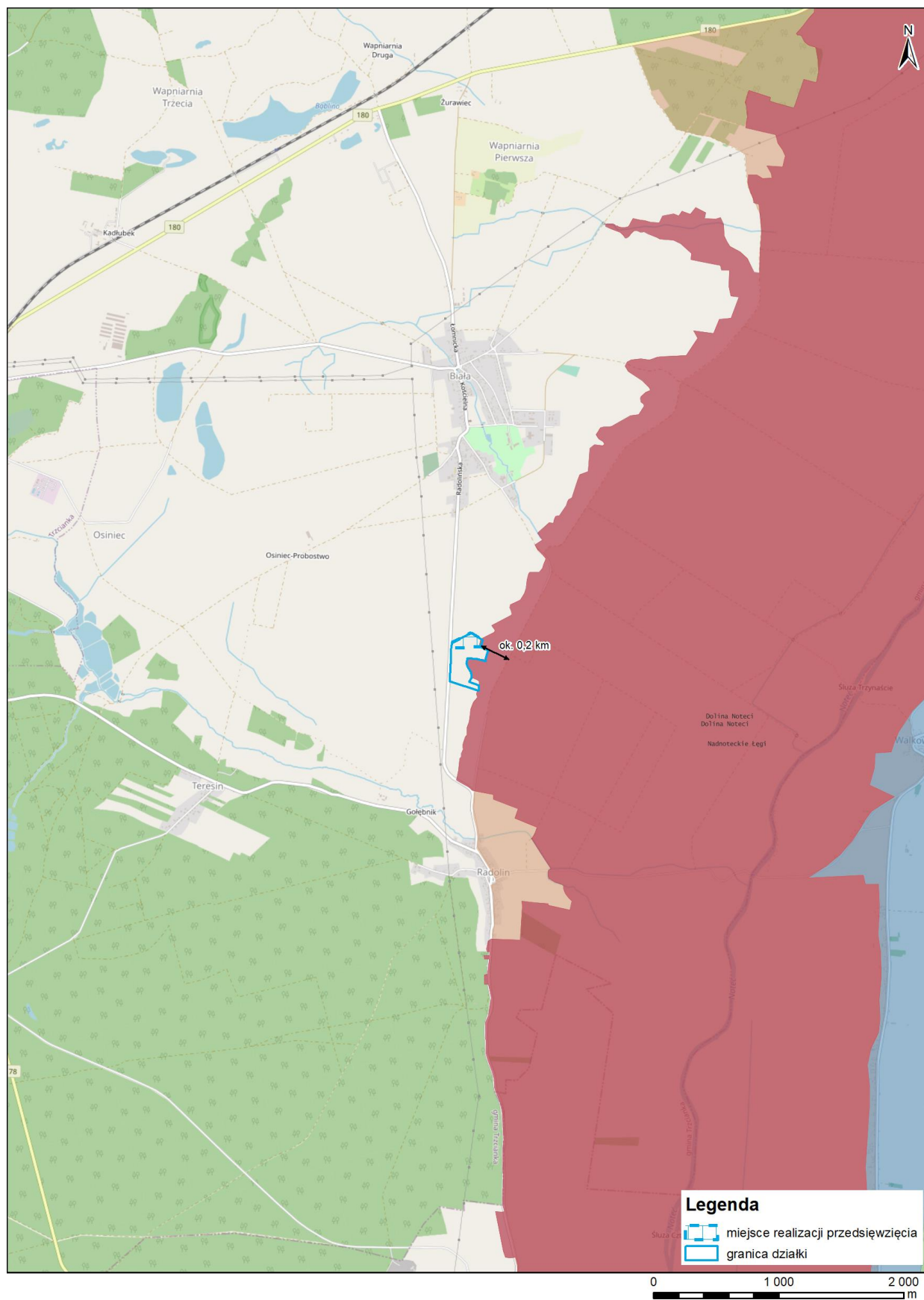
Lp.	Gatunek	Ochrona ścisła	Załącznik II Konwencji Berneńskiej	Załącznik III Konwencji Berneńskiej	Konwencja Bońska	Załącznik II Dyrektywy Siedliskowej	Załącznik IV Dyrektywy Siedliskowej
1.	Mroczek późny (<i>Eptesicus serotinus</i>)	√	√		√		√
2.	Karlik malutki (<i>Pipistrellus pipistrellus</i>)	√		√	√		√
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>)	√	√		√		√

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.

3. 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 poza zasięgiem obszarów chronionych na mocy przepisów ustawy z dnia 16 kwietnia 2004 r. o ochronie przyrody (Dz. U. z 2020 r. poz. 55) – oraz poza zasięgiem korytarzy ekologicznych. Działka inwestycyjna od wschodu przylega do obszaru Natura 2000.

Raport o oddziaływaniu na środowisko przedsięwzięcia:
Budowa farmy fotowoltaicznej „Trzcinka V” o mocy do 1 MW zlokalizowanej w pobliżu miejscowości Radolin, gmina Trzcianka, powiat czarnkowsko-trzcianecki, województwo wielkopolskie



Rysunek 31 Lokalizacja planowanej farmy fotowoltaicznej w stosunku do najbliższych obszarów chronionych

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.

Planowana inwestycja od wschodu sąsiaduje z dwoma obszarami **Natura 2000**

- 1) obszar Natura 2000 **PLH300004 „Dolina Noteci”** powołany został w ramach Dyrektywy Siedliskowej

Obszar zajmuje powierzchnię ok. 50,5 tys. ha. Obszar obejmuje fragment doliny Noteci między miejscowością Wieleń a Bydgoszczą. Obszar jest w dużej części zajęty przez torfowiska niskie, z fragmentami zalewowych łąk i trzcinowisk, z enklawami zakrzewień i zadrzewień. Na zboczach doliny znajdują się płaty muraw kserotermicznych. W okolicach Goraja, Pianówki i Góry oraz Ślesina występują kompleksy buczyn i dąbrów, w tym m. in. siedlisk przyrodniczych: ciepłolubnej dąbrowy i mieszanych lasów zboczowych. Teren przecinają kanały i rowy odwadniające. Liczne są starorzeczka i wypełnione wodą doły potorfowe. Miejscami występują rozległe płaty łągów. Łąki są intensywnie użytkowane.

Obszar obejmuje bogatą mozaikę siedlisk z Załącznika I Dyrektywy Rady 92/43/EWG (16 rodzajów), z priorytetowymi lasami łągowymi i dobrze zachowanymi kompleksami łąkowymi, choć łącznie zajmują one poniżej 20% powierzchni obszaru. Notowano tu też 8 gatunków z Załącznika II Dyrektywy Rady 92/43/EWG. Obszar częściowo pokrywa się z ważną ostoja ptasią o randze europejskiej E-33. Ostoja jest też ważnym korytarzem ekologicznym o randze międzynarodowej.

2) Obszar Natura 2000 **PLB300003 „Nadnoteckie Łęgi”** powołany został w ramach Dyrektywy Ptasiej

Nadnoteckie Łęgi obejmujące obszar 16 tys. ha - część doliny Noteci między miejscowością Wieleń a ujściem Gwdy. Pokrywają ją łąki zalewowe, torfowiska niskie z kanałami i rowami odwadniającymi oraz wypełnione wodą doły torfowe. Część terenu porośnięta jest krzewami i drzewami. Występują tu przynajmniej 23 gatunki ptaków z Załącznika I Dyrektywy Rady 79/409/EWG oraz ok. 8 gatunków z Polskiej Czerwonej Księgi (PCK). Obszar zasiedla co najmniej 1 proc. populacji krajowej kulika wielkiego i podróżniczka, przez co jest on ważną ostoją lęgową dla wspomnianych gatunków. W okresie wędrówek zatrzymują się tu stada gęsi zbożowej.

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.

Na wschód od planowanej inwestycji, w odległości ok. 0,4 km, wyznaczony został korytarz ekologiczny o randze międzynarodowej **GKPnC-17 „Dolina Noteci”**.

Pozostałe obszary chronione znajdują się w znacznej odległości od miejsca realizacji planowanej inwestycji, co, biorąc pod uwagę lokalny charakter jej oddziaływania, wyklucza możliwość negatywnego wpływu przedsięwzięcia na stan obszarów chronionych, zarówno w fazie realizacji, w fazie eksploatacji, jak również w fazie likwidacji przedsięwzięcia.

4. Potencjalne zagrożenia dla środowiska

Poniżej przedstawiono ocenę usytuowania przedsięwzięcia uwzględniając możliwe zagrożenia dla środowiska, w szczególności przy istniejącym planowanym użytkowaniu terenu, zdolności samooczyszczania się środowiska i odnawiania zasobów naturalnych oraz walorów przyrodniczych i krajobrazowych.

- a) obszary wodno-błotne, inne obszary o płytkim zaleganiu wód podziemnych, w tym siedliska łąkowe oraz ujścia rzek;

Planowane przedsięwzięcie będzie zlokalizowane w odległości ok. 35 m od obszarów wodno-błotnych, położonych na wschód. Planowana inwestycja nie znajduje się w pobliżu siedlisk łąkowych. Nie znajduje się także w pobliżu ujściowego odcinka rzeki. W obszarze realizacji inwestycji wody podziemne występują na głębokości przekraczającej 2 m p.p.t. i są izolowane przed potencjalnymi zanieczyszczeniami z powierzchni terenu przez utwory o słabej przepuszczalności.

- b) obszary wybrzeży i środowisko morskie;

Planowana inwestycja nie będzie realizowana w obszarze wybrzeża morskiego.

- c) obszary górskie i leśne;

Planowana inwestycja nie będzie realizowana w obszarze górskim. Inwestycja nie będzie położona w obszarze leśnym. Na południe i południowy zachód od zamierzenia, w odległości 1,2 km, rozciąga się rozległy kompleks leśny.

- d) obszary objęte ochroną, w tym strefy ochronne ujęć wód i obszary ochronne zbiorników wód śródlądowych;

Planowana inwestycja nie będzie zlokalizowana w pobliżu ujęcia wód podziemnych, nie będzie zlokalizowana w strefie ochrony bezpośredniej lub pośredniej ujęcia wody. Zamierzenie nie będzie także realizowane w obszarach ochronnych zbiorników wód śródlądowych.

- e) obszary, na których standardy jakości środowiska zostały przekroczone lub istnieje prawdopodobieństwo ich przekroczenia;

Zamierzenie nie będzie realizowane na obszarach, na których przekroczone są standardy jakości środowiska.

- f) obszary o krajobrazie mającym znaczenie historyczne, kulturowe lub archeologiczne;

Planowana inwestycja nie będzie realizowana w obszarach o szczególnym znaczeniu historycznym,

kulturowym lub archeologicznym. W odległości do 1 km od zamierzenia nie ma obiektów objętych opieką konserwatorską lub archeologiczną.

Najbliższe obiekty wpisane do Rejestru Zabytków znajdują się w miejscowościach Biała – kościół i zespół pałacowy (ok. 1,6 km od inwestycji) oraz Radolin – kościół (ok. 2 km od inwestycji).

g) obszary przylegające do jezior;

Planowana inwestycja nie będzie położona w obszarze przyległym do jezior.

h) uzdrowiska i obszary ochrony uzdrowiskowej.

Planowana inwestycja nie znajduje na terenie uzdrowiska lub w obszarze ochrony uzdrowiskowej.

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

Obszar planowanej inwestycji nie jest położony w obszarze o krajobrazie mającym szczególne znaczenie historyczne, kulturowe lub archeologiczne. W pobliżu planowanej inwestycji (w promieniu do 1 km) nie ma obiektów wpisanych do Rejestru Zabytków.

Najbliższe obiekty objęte opieką konserwatorską znajdują się w odległości ok. 1,5 km od zamierzenia:

- w miejscowości Radolin - pw. Matki Boskiej Nieustającej Pomocy (nr rej.: 1062/Wlkp/A z 22.08.2018);
- w miejscowości Biała:
 - kościół par. pw. Wszystkich Świętych (nr rej.: A-785 z 1.12.1969);
 - zespół pałacowy
 - pałac (nr rej.: A-324 z 21.10.1968);
 - oficyna (nr rej.: A-324 z 21.10.1968)
 - park (nr rej.: A-422 z 12.03.1982).

Planowana inwestycja nie będzie w żaden sposób oddziaływać na obiekty chronione. Ze względu na znaczną odległość instalacja nie będzie w ogóle widoczna z perspektywy zabytków.

V. Opis przewidywanych skutków dla środowiska w przypadku niepodejmowania przedsięwzięcia

W sytuacji niepodejmowania przedsięwzięcia nie nastąpią zmiany w użytkowaniu terenu. Teren

będzie użytkowany jak dotychczas czyli pod uprawy rolnicze. Wariant ten wyklucza jednocześnie zapobiegnięcie emisji do atmosfery znaczących zanieczyszczeń, w szczególności gazów cieplarnianych, powstających w wyniku produkcji energii elektrycznej w konwencjonalnych źródłach z paliw nieodnawialnych. Szacuje się, że w wyniku realizacji inwestycji, czyli budowy elektrowni fotowoltaicznej o mocy 1 MW wyprodukowanych zostanie od 900 do 1 000 MWh energii elektrycznej, co stanowi odpowiednik rocznego zapotrzebowania ok. 400 gospodarstw domowych. W przypadku nie zrealizowania przedmiotowego przedsięwzięcia powyższa energia elektryczna będzie musiała zostać wyprodukowana w źródłach konwencjonalnych.

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

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

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

Polska powinna osiągnąć udział energii odnawialnej w końcowym zużyciu brutto energii na poziomie 15% w 2020 roku. Cel ten nie został jednak osiągnięty. W ramach realizacji ogólnounijnego celu na 2030 r. Polska deklaruje osiągnięcie do 2030 r. 21% udziału OZE w finalnym zużyciu energii brutto.

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

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

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

VI. Opis analizowanych wariantów przedsięwzięcia

Na etapie planowania przedmiotowego przedsięwzięcia rozpatrywano wiele możliwych rozwiązań,

zarówno lokalizacyjnych jak również technicznych. Inwestycje związane z budową farm fotowoltaicznych pozwalają na zachowanie bardzo dużej elastyczności zarówno w zakresie kształtu całej instalacji, jak również rozmieszczenia w jej obrębie poszczególnych elementów.

Wybierając lokalizację farmy posłużono się następującymi kryteriami:

- dostępność infrastruktury energetycznej,
- brak spadków, bądź zbocze o niewielkich spadkach i ekspozycji południowej,
- tereny zdegradowane, przemysłowe bądź rolne o niskiej klasie bonitacyjnej,
- możliwość wydzielenia terenu farmy o regularnym kształcie,
- możliwość zlokalizowania inwerterów i transformatorów przynajmniej 100 m od budynków mieszkalnych,
- Odległość przynajmniej 50 m od zadrzewień,
- Brak elementów powodujących zacienienie,

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

1. 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 w zachodniej części działki 867/6 obr. Biała.

Inwestycja w tym wariantcie wykazywała szereg zalet, wśród nich przede wszystkim:

- sprzyjające ukształtowanie terenu i geometria działki pozwalające na optymalne rozłożenie infrastruktury oraz zajęcie i przekształcenie mniejszego obszaru;
- dogodny dojazd z drogi publicznej;
- korzystne położenie względem przebiegu linii elektroenergetycznej, umożliwiające budowę krótszego przyłącza.

Wadą tego wariantu jest zbliżenie infrastruktury elektroenergetycznej, zwłaszcza transformatora, który jest głównym źródłem hałasu, do zlokalizowanego na północ obszaru chronionego akustycznie – budynku mieszkalnego, co mogłoby wpływać na pogorszenie klimatu akustycznego w jego otoczeniu. Czynnikiem działającym na niekorzyść tego wariantu jest ponadto zlokalizowanie inwestycji w Obszarze Chronionego Krajobrazu „Dolina Noteci”.

Ostatecznie nie przyjęto tego wariantu do realizacji, a farmę zaprojektowano na położonej w pobliżu działce nr 769/16 orb. Radolin, tworząc wariant proponowany do realizacji i opisany w pkt 2.



Rysunek 32 Pierwotny wariant realizacji przedsięwzięcia

Źródło: Opracowanie własne

2. Wariant proponowany do realizacji – wariant najkorzystniejszy dla środowiska

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

Ostatecznie instalację zaplanowano w północnej części działki nr 769/16 obręb Radolin.

W tym wariantcie instalacja będzie zlokalizowana poza obszarami chronionymi. Inwestycja będzie ponadto realizowana z dala zabudowań mieszkalnych i nie będzie oddziaływać na klimat akustyczny oraz walory krajobrazowe. Dostęp do farmy będzie zapewniony poprzez zjazd z drogi publicznej. W omawianym wariantcie nie będzie konieczności usuwania oraz niszczenia roślinności. W ramach planowanej inwestycji nie przewiduje się niszczenia lub usuwania drzew oraz krzewów.

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

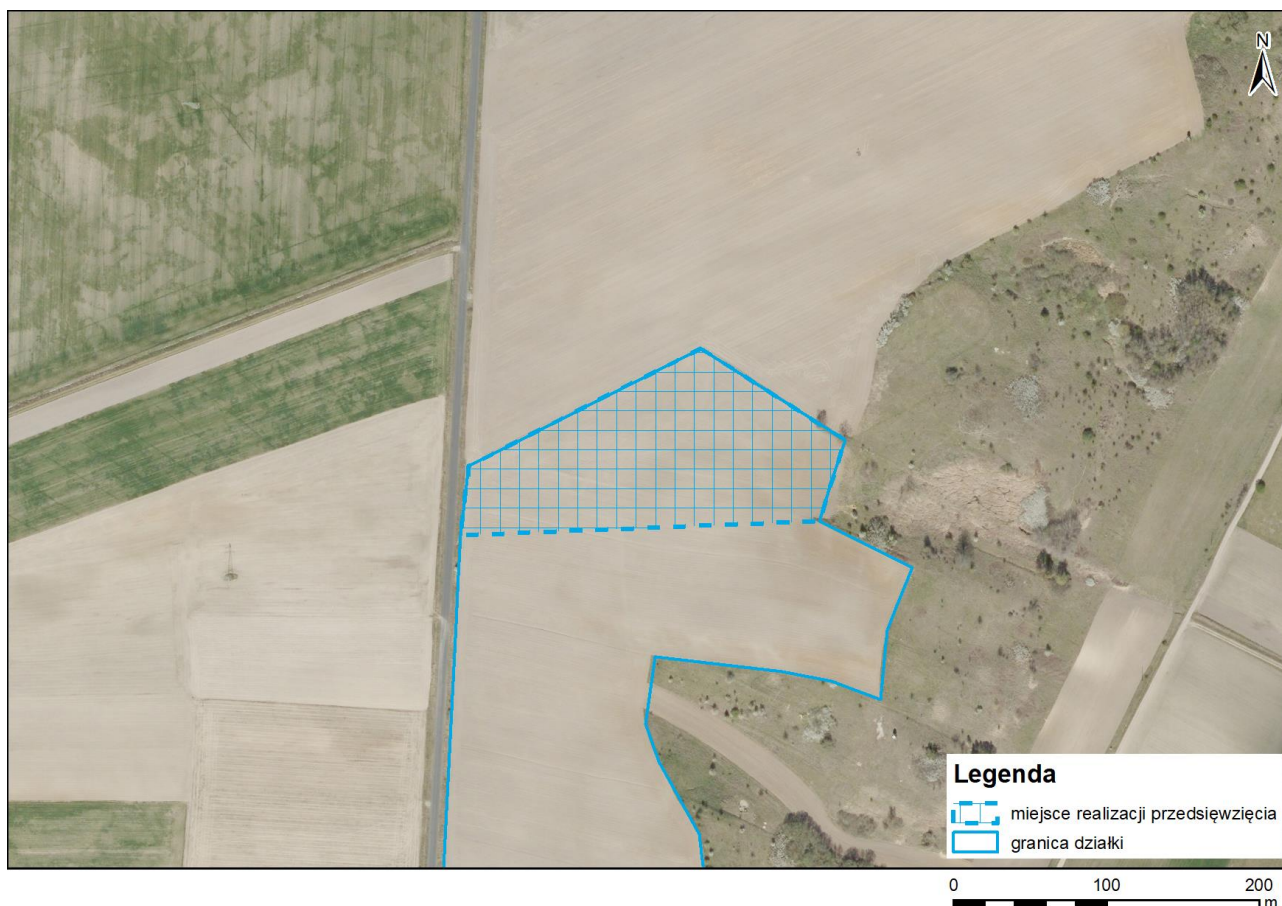
z odnawialnego źródła, jakim jest energia słoneczna. Panele fotowoltaiczne nie powodują emisji hałasu ani wibracji, a ich praca nie wiąże się z wytwarzaniem odpadów oraz emisją zanieczyszczeń.

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 dość 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.

Funkcjonowanie elektrowni słonecznej nie wpłynie na pogorszenie standardów jakości środowiska, bezpośrednio przyczyni się do ochrony powietrza.



Rysunek 33 Proponowany do realizacji wariant przedsięwzięcia

Źródło: Opracowanie własne

3. Określenie przewidywanego oddziaływania analizowanych wariantów na środowisko, w tym również w przypadku wystąpienia poważnej awarii przemysłowej i katastrofy naturalnej i budowlanej, na klimat, w tym emisje gazów cieplarnianych i oddziaływania istotne z punktu widzenia dostosowania do zmian klimatu, a także możliwego transgranicznego oddziaływania na środowisko.

VIIa. Przewidywane oddziaływanie wybranego wariantu przedsięwzięcia na środowisko – wariantu najkorzystniejszego dla środowiska

1. Oddziaływanie na etapie 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 i 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.

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 emisje tlenków azotu, tlenków węgla i tlenków siarki oraz węglowodorów alifatycznych i aromatycznych do powietrza.

W trakcie montażu instalacji będzie zachodziła emisja nieorganizowana.

Wskaźniki głównych rodzajów 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 dziennie zużycie paliwa na etapie budowy będzie wynosiło 60 kg.

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

L.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 o masie całkowitej 3,5-16 t	37	66	8,5	3,5	4,3	6	0
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 nieznacznej 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

Lp.	Kod odpadu	Rodzaj odpadu	Spodziewana masa odpadów [Mg]
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 znajdzie konieczność otwierania wykopów na głębokość maksymalnie 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 otworzone tymczasowe wykopy o głębokości

maksymalnie do 1,5 m (pod płytę fundamentową, pod budynek techniczny oraz kable). Ze względów technicznych nie ma potrzeby, aby wykopły 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. Alternatywnie przewiduje się zabezpieczenie wykopów za pomocą specjalnych płotków z tworzywa sztucznego, co uniemożliwi wpadanie do nich mniejszych zwierząt, w szczególności płazów.

Planowana inwestycja zlokalizowana będzie w terenie rolniczym, znacząco przekształconym przez człowieka. Prace będą realizowane jedynie na obszarze upraw rolnych oraz na terenie trwałych użytków zielonych. Na przedmiotowym terenie brak jest miejsc dogodnych do rozrodu płazów, jednak w pobliżu takie miejsca występują. Istnieje zatem potrzeba określenia terminu okresu ochronnego ze względu na migrację płazów. Nie wyklucza się ponadto 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 małe 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. Oddziaływanie na etapie eksploatacji

Eksploatacja farmy fotowoltaicznej związana jest jedynie ze zużyciem paliwa do maszyn rolniczych dokonujących czynności obsługowych, (tzn. mycia paneli oraz wykaszania terenu farmy) i do samochodów ekip serwisowych, a także wody demineralizowanej używanej 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: 6 MWh/rok,
- woda demineralizowana: 4 m³/MW mocy zainstalowanej/2-3 lata,
- paliwo (pojazdy serwisantów, maszyny rolnicze): 1,5 Mg/rok.

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. Zakłada się, że działanie to będzie realizowane raz na 2-3 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 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.

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: LAeq = 55 dB dla 8 najmniej korzystnych, kolejnych godzin pory dnia oraz LAeq = 45 dB dla 1

W bezpośrednim otoczeniu inwestycji nie ma budynków mieszkalnych. Najbliższy istniejący budynek mieszkalny w zabudowie zagrodowej położony jest w odległości 640 m od zamierzenia (od miejsca lokalizacji **urządzeń – inwerterów i transformatora**), w odległości 450 m od zamierzenia położony jest dom jednorodzinny w budowie.

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].

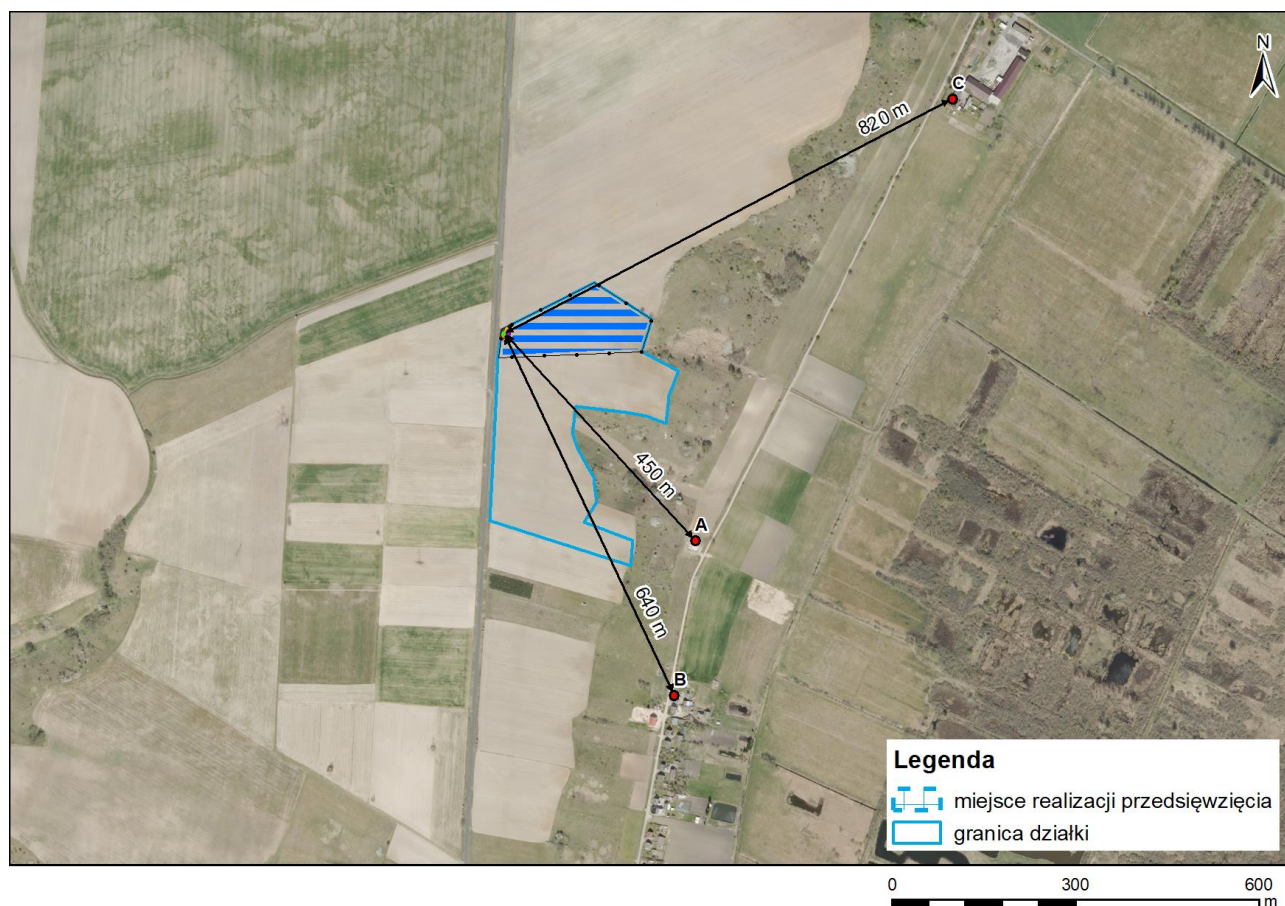
Analizowano poziom natężenia hałasu w punktach emisji (punkty A-C), których lokalizacja odpowiada położeniu budynków mieszkalnych, najbardziej narażonych na oddziaływanie akustyczne urządzeń na farmie

PV. W wyniku analizy osiągnięto poziom hałasu wynoszący odpowiednio:

- w punkcie emisji A – 17 dB;
- w punkcie emisji B – 14 dB;
- w punkcie emisji C – 12 dB.

Wskazane wartości emisji hałasu są znacznie poniżej tła ustalonego dla terenów rolnych (30-35 dB). W otoczeniu najbliższych położonych budynków mieszkalnych emisja hałasu nie będzie wyróżnialna i nie spowoduje jakichkolwiek uciążliwości.

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



Rysunek 34 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: LAeq = 55 dB dla 8 najmniej korzystnych, kolejnych godzin pory dnia oraz LAeq = 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 uwzględniać w swojej egzystencji. Zgodnie z definicją zawartą w art. 3 pkt 18 ustawy *Prawo ochrony środowiska* z dnia 27 kwietnia 2001 r. (Dz. U. z 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 mikrofali. 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, trakcji 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 trakcji 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, transformatorów 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 rolniczym. 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 nadal będzie występować zbiorowisko łąkowe, 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, w porównaniu z pobliskimi terenami rolnymi. Zwiększy to tym samym atrakcyjność siedliska dla gatunków zwierząt, szczególnie owadów.

Realizacja inwestycji nie wpłynie istotnie na gatunki płazów, gadów oraz bezkręgowców.

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.

Teren zabudowany panelami i związane z tym zacinienie części powierzchni oraz porośnięcie reszty powierzchni roślinnością stanowi o 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 zacinienie 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 mogłyby 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 12 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 lustra, 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 35 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 36 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 37 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 lokalizowane 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. 1 000 MWh energii elektrycznej rocznie. Biorąc pod uwagę, iż w Polsce energia elektryczna jest produkowana głównie z węgla brunatnego i kamiennego należy przyjąć, iż wyprodukowaniu 1 kWh energii towarzyszy emisja ok. 0,8 kg CO₂¹. W związku z powyższym planowana instalacja ograniczy emisję CO₂ o 760 ton rocznie.

¹ 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 2019 rok, 2020, KOBIZE

Reasumując można stwierdzić, iż na etapie eksploatacji instalacja przyczyni się do redukcji emisji gazów cieplarniach.

Instalacja została zaprojektowana z uwzględnieniem możliwości wystąpienia ekstremalnych zjawisk 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 uwzględnia 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

Obiekt farmy fotowoltaicznej jest niewysoki i właściwie niewyróżniany z krajobrazu już w odległości ok. 300 m. Przyczynia się do tego fakt, iż panele fotowoltaiczne są ciemne i montowane na szarym (ocynkowanym) stelażu. Na terenie farmy nie ma obiektów dominujących, przykuwających wzrok wysokością lub jaskrawym kolorem. Wszystko to powoduje, iż farma widziana z poziomu gruntu stanowi jedną ciemną linię i stapia się krajobrazem.

W roku 2013 sporządzono dokumentację fotograficzną instalacji o mocy 13 MW zlokalizowanej na wschód od miejscowości Case Vecchie w okolicach Parmy we Włoszech. Sporządzono fotografie w odległości 100, 500 i 1 000 m od instalacji. Wykonując zdjęcia starano się zastosować ogniskową o długości normalnej i kącie widzenia najbardziej zbliżonym do kąta widzenia oka ludzkiego. Zdjęcie zrobione obiektywem o takiej ogniskowej ma perspektywę taką, jaką widzimy patrząc na fotografowane obiekty. Przyjęto wartości w okolicach 50 mm przy przeliczeniu do ekwiwalentnej ogniskowej kliszy 35 mm.



Rysunek 38 Punkty w których wykonano zdjęcia

Źródło: Digital Globe, 2014



Rysunek 39 Fotografia wykonana w odległości 100 m od farmy fotowoltaicznej w okolicach Parmy, Włochy

Źródło: Archiwum własne, 2013 r.



Rysunek 40 Fotografia wykonana w odległości 500 m od farmy fotowoltaicznej w okolicach Parmy, Włochy

Źródło: Archiwum własne, 2013 r.

Elektrownia fotowoltaiczna w odległości 100 m jest dobrze widoczna w terenie, a obserwator jest w stanie wydzielić poszczególne elementy konstrukcyjne obiektu. Widać ogrodzenie, budynki oraz panele. Obiekt zajmuje około 2° płaszczyzny wertykalnej widnokręgu.

W odległości 500 m farma fotowoltaiczna staje się jednolitą niebiesko-szarą powierzchnią tuż nad horyzontem. Obserwator nie jest w stanie rozróżnić elementów infrastruktury, ogrodzenie staje się niewidoczne. Obiekt taki zajmuje zdecydowanie mniej niż 1° płaszczyzny wertykalnej widnokręgu. W dalszej odległości – 1 000 m – obserwator nie jest w stanie na pierwszy rzut oka odnaleźć farmy. Dopiero dokładnie studiowanie otoczenia pozwala zidentyfikować obiekt. Farma jest widoczna jako niezwykle cienka niebiesko-szara linia w linii horyzontu. Wydruk zdjęcia o ogniskowej zbliżonej do normalnej jest pozbawiony sensu, gdyż obiekt jest niewidoczny.

Na omawianym obszarze pojawi się infrastruktura dotąd tu nieobecna i nie kojarzona z krajobrazem pól, co zmieni obecny krajobraz antropogeniczny. W wyniku realizacji inwestycji skala zmiany pejzażu i relacji widokowych nie będzie jednak znacząca. Będzie dotyczyła wprawdzie krajobrazu terenów częściowo otwartych, jednak w terenie słabo eksponowanym widokowo. Sama instalacja ma niskie elementy. Na rozpatrywanym terenie nie ma dominujących punktów widokowych, z których farma fotowoltaiczna mogłaby być widoczna z większej odległości. Inwestycja będzie na terenie wykorzystywanym rolniczo, jako pola uprawne. W pobliżu nie występują szczególnie cenne elementy krajobrazowe, takie jak obszary zabagnione, starorzecza czy wydmy oraz nie występują unikalne czy wyjątkowo cenne siedliska oraz ekosystemy.

Farma będzie widoczna przede wszystkim z drogi powiatowej nr 1332P. Ekspozycja instalacji będzie jednak krótkotrwała. Instalacja nie będzie wyróżnialna w krajobrazie z perspektywy najbliższych położonych budynków mieszkalnych w miejscowościach Radolin oraz Biąta.

Na rozpatrywanym terenie nie ma dominujących punktów widokowych, z których farma fotowoltaiczna mogłaby być widoczna z większej odległości. Brak jest również szczególnie chronionych krajobrazów – teren położony jest poza terenami parku krajobrazowego czy obszaru chronionego krajobrazu. Niemniej jednak, w celu dalszego ograniczenia presji krajobrazowej, wszystkie obiekty kubaturowe na terenie farmy planuje się pomalować w kolorach szarości i szarej zieleni.

3. Oddziaływanie na etapie likwidacji

Likwidacja przedsięwzięcia polegać będzie na demontażu paneli słonecznych wraz z infrastrukturą towarzyszącą oraz rekultywacji terenu zajmowanego stalową konstrukcją 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 uzupełnieniu 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 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.

Zasięg przestrzenny hałasu będzie oddziaływać na odległość do 50 m. Ze względu na lokalizację farmy prace będą realizowane w oddaleniu od zabudowań, a ponadto wyłącznie w porze dziennej i nie będą stanowiły istotnej uciążliwości dla mieszkańców.

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: tworzywa sztuczne oraz zużyte urządzenia elektryczne i elektroniczne. Odpady niebezpieczne zostaną unieszkodliwione przez niezależne podmioty posiadające zezwolenia w zakresie odbierania i

unieszkodliwiania odpadów, zgodnie z obowiązującymi przepisami.

Do głównych rodzajów odpadów powstałych na etapie likwidacji instalacji zalicza się:

- 17 01 01 – odpady betonu oraz gruz betonowy z rozbiórek i remontów – 10 Mg
- 17 02 82 – inne, niewymienione odpady budowlane – 2 Mg
- 17 04 05 – żelazo i stal – 24 Mg;
- 17 04 01 - miedź - 0,5 Mg
- 17 04 02 - aluminium - 0,5 Mg
- 17 04 11 – kable, inne niż wymienione 17 04 10 – 20 Mg
- 20 01 36 – zużyte urządzenia elektryczne i elektroniczne inne niż wymienione w 20 01 21, 20 01 23 i 20 01 35 – 120 Mg (w tym: transformator, inwertery oraz panele fotowoltaiczne).

Należy zwrócić uwagę, iż transformator zostanie zdemontowany w całości i odebrany przez firmę specjalizującą się w demontażu tego typu urządzeń. Olej znajdujący się w transformatorze zostanie odesany podczas procesu demontażu w bezpiecznych warunkach. Podobnie inwertery oraz panele fotowoltaiczne zostaną zdemontowane i w całości przekazane do demontażu wyspecjalizowanym podmiotom

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

4. Oddziaływania skumulowane

W gminie Trzcianka planowana jest budowa licznych instalacji fotowoltaicznych, o mocy przeważnie od 1 MW do kilkudziesięciu MW, głównie w miejscowościach Biała i Trzcianka. W pobliżu projektowanej instalacji „Trzcianka V” – w odległości do 1 km, planowana jest budowa instalacji PV – o mocy 1 MW, 16 MW oraz 240 MW. Ze względu na ograniczone oddziaływanie akustyczne farm fotowoltaicznych w analizie oddziaływań skumulowanych uwzględniono tylko te źródła hałasu, które znajdują się w promieniu 1 km od źródeł hałasu na przedmiotowej instalacji „Trzcianka V”. Założono zastosowanie na wszystkich instalacjach urządzeń o zbliżonej charakterystyce emisji hałasu.

Ze względu na to, że instalacje będą powstawać i funkcjonować niezależnie od siebie, nie zakłada się wystąpienia oddziaływań skumulowanych na etapie budowy i likwidacji zamierzeń, gdyż prace budowlane będą małoskalowe i wykonywane będą w większości ręcznie, bez ciężkich maszyn budowlanych oraz ciężkiego transportu. Transport będzie realizowany za pomocą standardowych samochodów dostawczych lub ewentualnie lekkich ciężarowych i związany będzie jedynie z koniecznością dowiezienia elementów wyposażenia farmy.

Na etapie eksploatacji może dojść przede wszystkim do kumulacji oddziaływań akustycznych. Kumulacja pozostałych oddziaływań, w tym w szczególności na zwierzęta, nie będzie zachodziła, gdyż przedmiotowa instalacja będzie położona w obszarze rolnym i będzie zajmować niewielką powierzchnię.

W uproszczonej metodzie kumulacji natężenia dźwięku w punkcie emisji określa się poprzez policzenie emisji dźwięku w danym miejscu dla każdego źródła osobno, a następnie dodaniu obu wartości wykorzystując wzór na dodawanie logarytmiczne. Należy zwrócić uwagę, iż zastosowanie takiej metody uproszczonej jest w rozpatrywanym przypadku słuszne, gdyż wszystkie źródła dźwięku będą technicznie podobne i wytwarzany przez nie dźwięk będzie miał identyczną charakterystykę.

$$L_{tot} = 10 * \text{Log}(10^{\frac{L_1}{10}} + 10^{\frac{L_2}{10}} + \dots + 10^{\frac{L_n}{10}})$$

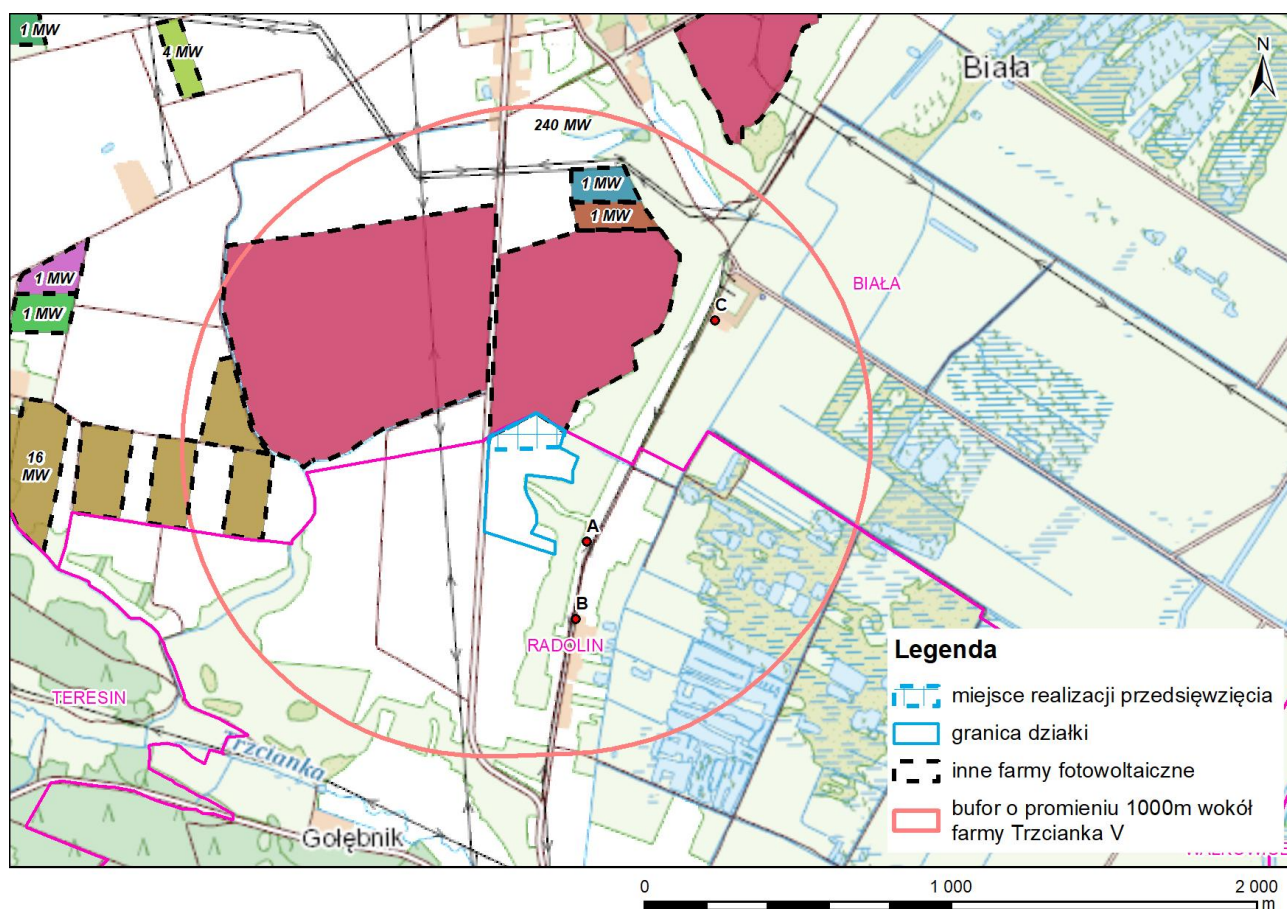
gdzie:

L_{tot} – sumaryczne natężenie dźwięku ze wszystkich źródeł [dB]

L_1 – natężenie dźwięku pochodzące ze źródła nr 1 [dB]

L_2 – natężenie dźwięku pochodzące ze źródła nr 2 [dB]

L_n – natężenie dźwięku pochodzące ze źródła nr n [dB].



Rysunek 41 Odległości źródeł dźwięku na farmie fotowoltaicznej „Trzcinka V” od zabudowy chronionej akustycznie

Źródło: opracowanie własne

Podstawiając dane do ww. wzoru na kumulację hałasu w punkcie emisji A-C, których lokalizacja odpowiada położeniu budynków mieszkalnych najbardziej narażonych na wystąpienie skumulowanych oddziaływań akustycznych, uzyskano następujące wartości poziomu natężenia hałasu:

- w punkcie emisji A – 20 dB;
- w punkcie emisji B – 17 dB;
- w punkcie emisji C – 21 dB.

Obowiązujące normy w zakresie dopuszczalnej emisji hałasu wyznacza rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 14 czerwca 2007 r. 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 obszarze realizacji inwestycji i przemysłowych źródeł hałasu (jakim jest niewątpliwie analizowana farma fotowoltaiczna), rozporządzenie określa następujące dopuszczalne poziomy hałasu: LAeq = 55 dB dla 8 najmniej korzystnych, kolejnych godzin pory dnia oraz LAeq = 45 dB dla 1 najmniej korzystnej godziny nocy.

Z powyższej analizy wynika, iż realizacja planowanej inwestycji nie spowoduje przekroczenia dopuszczalnych poziomów hałasu na terenach podlegających ochronie akustycznej – ani dla norm ustalanych dla zabudowy zagrodowej, ani ostrzejszych norm dla zabudowy jednorodzinnej. Wyznaczona wartość kumulacji dźwięku w punktach emisji jest zdecydowanie zawyżona w stosunku do scenariusza realnego, gdyż nie uwzględnia wpływu tłumienia atmosfery oraz ekranowania dźwięku przez infrastrukturę farmy oraz inne obiekty znajdujące się pomiędzy punktem emisji a punktem imisji.

W rozpatrywanym przypadku brak jest więc potrzeby wykonywania bardziej zaawansowanych symulacji propagacji hałasu, gdyż mogły by one jedynie obniżyć otrzymane wyniki. Co więcej, na podstawie wykonanej symulacji można stwierdzić, iż hałas powodowany przez pracujące urządzenia farm fotowoltaicznych nie będzie w ogóle słyszalny w okolicy najbliższych obszarów podlegających ochronie akustycznej.

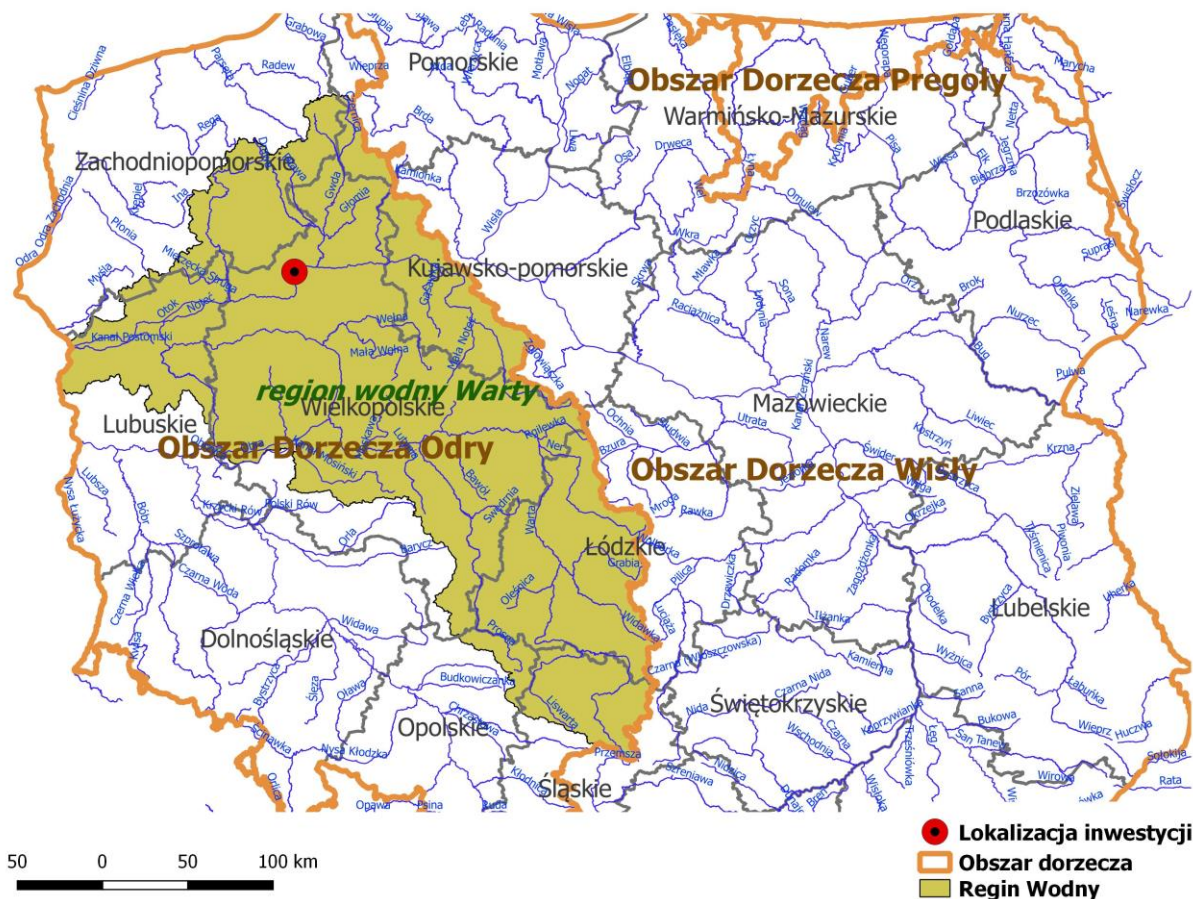
5. Wpływ przedsięwzięcia na osiągnięcie celów określonych Ramową Dyrektywą Wodną

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 2021 r. poz. 624 ze zm.).

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



Rysunek 42 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 Warty zajmuje obszar 54 479,97 km², co stanowi około połowy całego obszaru dorzecza Odry i nadaje mu typową dla tego obszaru asymetrię, charakteryzującą się występowaniem dużej prawostronnej i małej lewostronnej części. Region obejmuje zlewnię Warty od źródeł po ujście do Odry w okolicach Kostrzyna. Warta jest najdłuższym dopływem Odry o długości 793,5 km. Zlewnia Warty graniczy od zachodu i południa z obszarem dorzecza Odry, którego jest częścią, a od wschodu z obszarem dorzecza

Wisły. Do większych rzek na terenie regionu wodnego Warty zalicza się: Noteć, Prosnę, Obrę, Ner, Wełnę (cieki III rzędu) oraz Drawę, Gwdę (cieki IV rzędu). Całkowita długość sieci hydrograficznej wynosi niemal 17 950 km. Poza siecią rzeczną dobrze rozwinięta jest sieć jezior, przy czym ich główne skupiska występują na trzech pojezierzach: Wielkopolskim, Lubuskim i Zachodniopomorskim. W części pojeziernej regionu występują też liczne obszary bezodpływowe. W regionie wodnym zlokalizowane są dwa sztuczne zbiorniki wodne: Zbiornik Jeziorsko (o funkcji retencyjnej i hydroenergetycznej) oraz Zbiornik Poraj (o funkcji retencyjnej).

Dominującą formą użytkowania terenu w regionie wodnym Warty, szczególnie w środkowej części, są grunty orne zajmujące około 63,5% obszaru. Lasy zajmują około 31,2% powierzchni regionu wodnego, tereny zurbanizowane około 3,7%, a tereny wodne oraz strefy podmokłe około 1,5% powierzchni regionu wodnego. Największe miasta w regionie wodnym to Łódź, Poznań i Częstochowa. Na obszarze regionu wodnego Warty przemysł koncentruje się w piotrkowsko-bełchatowskim okręgu surowcowo-przemysłowym, gdzie m.in. eksploatuje się złoża węgla brunatnego i funkcjonuje Elektrownia Bełchatów (największa elektrownia w Polsce spalająca węgiel brunatny), w konińskim zagłębiu górniczo-energetycznym, gdzie wydobycie węgla brunatnego trwa od połowy XX w., a także w Poznańskim Okręgu Przemysłowym, gdzie funkcjonują zakłady przemysłu elektromaszynowego.

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-funkcjonalnych, 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: W1505.

Obszar realizacji planowanej inwestycji należy do zlewni jednolitych części wód powierzchniowych rzecznych (JWCP) o kodzie: RW6000181887369 – Trzcianka.

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						
RW6000181887369	Trzcianka	W1505	Dorzecze Odry / Region wodny Warty	Potok nizinny żwirowy	Naturalna 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 stanu ekologicznego oraz utrzymanie dobrego stanu chemicznego wód.

Dla omawianej JCWP stwierdzono jednak istnienie ryzyka nieosiągnięcia tych celów oraz zastosowano czasowe odstępianie od obowiązku osiągnięcia właściwego stanu wód – do 2021 r. Derogacje uzasadnia się brakiem możliwości technicznych. W zlewni JCWP występuje presja komunalna. W programie działań zaplanowano działania podstawowe, obejmujące uporządkowanie gospodarki ściekowej, które są wystarczające, aby zredukować tą presję w zakresie wystarczającym dla osiągnięcia dobrego stanu. Z uwagi jednak na czas niezbędny dla wdrożenia działań, a także okres niezbędny aby wdrożone działania przyniosły wymierne efekty, dobry stan będzie mógł być osiągnięty do roku 2021.

JCWP Trzcianka prowadzi wody na południe od inwestycji, w odległości ok. 1,2 km. W pobliżu planowanego przedsięwzięcia nie ma starorzeczy. W odległości ok. 0,6 km na wschód od planowanej inwestycji występuje kompleks sztucznych zbiorników – stawów hodowlanych w pradolinie wykorzystywanej przez Noteć.

Mając na uwadze charakter inwestycji oraz znaczne 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.



Rysunek 43 Lokalizacja planowanej farmy fotowoltaicznej w stosunku do jednolitych części wód powierzchniowych rzecznych

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 GW600034.

Zgodnie z danymi przedstawionymi w *Planie gospodarowania wodami na obszarze Odry* stan JCWPd został określony jako słaby. O ogólnej ocenie zdecydował słaby stan chemiczny wód, natomiast stan ilościowy spełnił kryteria dobrego stanu. Przyczyny zagrożenia nieosiągnięcia celów środowiskowych związane są z działalnością człowieka – obecność zanieczyszczeń odrolniczych związanych ze stosowaniem nawozów, środków ochrony roślin i hodowlą powodujących lokalnie przekroczenia stężeń progowych azotanów.

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

Biorąc pod uwagę odległość od najbliższej JCWP oraz 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.

6. Potencjalne zagrożenia dla środowiska

Poniżej przedstawiono ocenę usytuowania przedsięwzięcia uwzględniając możliwe zagrożenia dla środowiska, w szczególności przy istniejącym planowanym użytkowaniu terenu, zdolności samooczyszczania się środowiska i odnawiania zasobów naturalnych oraz walorów przyrodniczych i krajobrazowych.

1) Usytuowania przedsięwzięcia względem:

- a) obszarów wodno-błotne, innych obszarów o płytkim zaleganiu wód podziemnych, w tym siedlisk łągowych oraz ujść rzek;

Planowane przedsięwzięcie nie będzie zlokalizowane w sąsiedztwie obszarów wodno-błotnych oraz innych obszarów o płytkim zaleganiu wód podziemnych. Wody podziemne występują na głębokości ponad 2 m p.p.t. Są izolowane przed przedostaniem się potencjalnych zanieczyszczeń przez warstwę utworów o słabej przepuszczalności. Planowana inwestycja nie znajduje się w pobliżu siedlisk łągowych. Nie znajduje się także w pobliżu ujściowego odcinka rzeki.

- b) obszarów wybrzeży i środowisko morskie;

Planowana inwestycja nie będzie realizowana w obszarze wybrzeża morskiego.

- c) obszarów górskich lub leśnych;

Planowana inwestycja nie będzie realizowana w obszarze górskim. Inwestycja nie będzie położona w obszarze leśnym. Na południe od zamierzenia, w odległości ok. 1,5 km, rozciąga się rozległy kompleks leśny – fragment Puszczy Drawskiej.

- d) obszarów objętych ochroną, w tym strefy ochronne ujęć wód i obszary ochronne zbiorników wód śródlądowych;

Planowana inwestycja nie będzie zlokalizowana w pobliżu ujęcia wód podziemnych ani w strefie pośredniej ujęcia wody. Zamierzenie nie będzie także realizowane w obszarach ochronnych zbiorników wód śródlądowych.

- e) obszarów przylegających do jezior;

Planowana inwestycja nie będzie położona w obszarze przyległym do jezior.

- f) uzdrowisk i obszarów ochrony uzdrowiskowej.

Planowana inwestycja nie znajduje na terenie uzdrowiska lub w obszarze ochrony uzdrowiskowej.

7. Ryzyko wystąpienia poważanej awarii lub katastrofy naturalnej i budowlanej

Zgodnie z definicją wskazaną w ustawie *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 poważanej 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 nie ma zagrożenia wystąpienia katastrof naturalnych. Inwestycja nie będzie zlokalizowana w strefie zagrożenia powodziowego, 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 spaleni 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.

8. Analiza możliwości wystąpienia oddziaływania transgranicznego

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. 135 km, nie ma możliwości wystąpienia oddziaływań transgranicznych.

VIIb. Przewidywane oddziaływanie na środowisko wariantu alternatywnego

W niniejszym rozdziale omówiono oddziaływanie na środowisko wariantu alternatywnego. Z uwagi na fakt, iż wariant ten jest wariantem lokalizacyjnym – w stosunku do wariantu wybranego do realizacji różni się przede wszystkim rozmieszczeniem infrastruktury na terenie działki, a nie rozwiązaniami technologicznymi, opis charakterystyki i oddziaływań będzie zbliżony lub tożsamy z przedstawionym powyżej. W niniejszym rozdziale nie będzie się ponawiać opisu w całości, a jedynie przedstawiać szczegółową charakterystykę tych oddziaływań, które będą wykazywały różnice w stosunku do wariantu wskazanego do realizacji. W przypadku pozostałych oddziaływań zamieści się jedynie ich podstawową charakterystykę.

Pierwotnie wskazano lokalizację farmy w zachodniej części działki nr 867/6 obręb Biała.



Rysunek 44 Rozmieszczenie infrastruktury na farmie w wariantcie alternatywnym

Działka nr 867/6 jest dostępna z drogi publicznej od strony zachodniej. W pobliżu działki przechodzi linia elektroenergetyczna SN, dzięki czemu możliwe byłoby przyłączenie farmy za pomocą

krótkiego przyłącza. W pobliżu nie ma roślinności wysokiej. Rzeźba terenu oraz geometria działki umożliwiają optymalne wykorzystanie powierzchni. Niekorzystnym czynnikiem jest występowanie od strony północnej zabudowy mieszkaniowej. Usytuowanie w pobliżu budynku mieszkalnego urządzeń elektroenergetycznych może wpływać na pogorszenie klimatu akustycznego. Inwestycja w wariantcie alternatywnym realizowana będzie w zasięgu dwóch obszarów Natura 2000: PLH300004 „Dolina Noteci” oraz PLB300003 „Nadnoteckie Łęgi”. Inwestycja będzie położona w dnie pradoliny, w obszarze chronionym przed zalewem.

1. Oddziaływanie na etapie 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 i 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.

1a. Emisja do powietrza

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

W trakcie montażu instalacji będzie miała zachodziła emisja nieorganizowana.

Ze względu na charakter rozprzestrzeniania się zanieczyszczenia w powietrzu atmosferycznym emisję będącą pochodną spalania paliw w maszynach pracujących na otwartym terenie, można określić jako ulegające szybkiemu rozproszeniu.

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

W wyniku zakończenia prac budowlanych, 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 będzie oddziaływać na odległość do 50 m. Ze względu na lokalizację przedsięwzięcia prace prowadzone będą w pobliżu zabudowań, jednak 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.

Zjawiska wystąpienia hałasu i wibracji będą miały 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 nieznacznej 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.

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 nie przekraczającą 1,5 m, które nie będą odwadniane, nie istnieje możliwość bezpośredniego zanieczyszczenia wód gruntowych.

1e. Wpływ na środowisko przyrodnicze

Podczas budowy, na terenie instalacji zostaną otworzone tymczasowe wykopy o głębokości nie większej niż 1,5 m (pod płytę fundamentową 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 jakiegokolwiek zwierząt, nawet dla płazów. Alternatywnie przewiduje się zabezpieczenie wykopów za pomocą specjalnych płotków z tworzywa sztucznego, co uniemożliwi wpadanie do nich mniejszych zwierząt, w szczególności płazów.

Planowana inwestycja zlokalizowana będzie w terenie rolniczym, znacząco przekształconym przez człowieka. Prace będą realizowane jedynie na terenie trwałych użytków zielonych. Na przedmiotowym terenie brak jest miejsc dogodnych do rozrodu płazów, jednak w pobliżu znajdują się takie obszary. Istnieje zatem potrzeba określenia terminu okresu ochronnego ze względu na migrację płazów. Nie wyklucza się ponadto 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. Oddziaływanie na etapie eksploatacji

Eksploatacja farmy fotowoltaicznej związana jest jedynie ze zużyciem paliwa do maszyn rolniczych dokonujących czynności obsługowych, (tzn. mycia paneli oraz wykaszania terenu farmy) i do samochodów ekip serwisowych, a także wody demineralizowanej używanej 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: 6 MWh/rok,
- woda demineralizowana: 4 m³/MW mocy zainstalowanej/2-3 lata,
- paliwo (pojazdy serwisantów, maszyny rolnicze): 1,5 Mg/rok.

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.

Emisja substancji do powietrza na etapie eksploatacji farmy fotowoltaicznej ma charakter marginalny i przy zastosowaniu rozwiązań chroniących środowisko nie będzie wywierała na nie szkodliwego wpływu.

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.

Na potrzeby niniejszej analizy założono jednak możliwość wystąpienia najgorszego scenariusza, czyli pracę wszystkich urządzeń wentylujących (transformatora i inwertera) przez całą dobę z mocą akustyczną 70 dB, mierzone w odległości 1 m od obiektów. Jest to maksymalna możliwa łączna moc akustyczna urządzeń pracujących na terenie planowanej farmy fotowoltaicznej.

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 – 1m,

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

W alternatywnym wariantcie lokalizacyjnym, najbliższy budynek podległy ochronie akustycznej zlokalizowany byłby w odległości co najmniej 50 m od źródła hałasu.

Symulacja oddziaływania akustycznego wskazuje, że poziom natężenia hałasu w otoczeniu obszaru najbardziej narażonego na oddziaływanie akustyczne kształtuje się na poziomie 36 dB, co jest wartością nieznacznie przekraczającą poziom tła dla terenów rolnych. Oznacza to, że farma w wariantcie alternatywnym w skrajnie niekorzystnej sytuacji mogłaby generować hałas wyróżnialny z tła, lecz nie powodujący uciążliwości.

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

Hałas nie przekroczy poziomów dopuszczalnych wyznaczonych zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Środowiska z dnia 14 czerwca 2007 roku w sprawie dopuszczalnych poziomów hałasu w środowisku (Dz. U. z 2014 r. poz. 112).



Rysunek 45 Lokalizacja obiektów inwertera oraz transformatora w stosunku do najbliższych obszarów chronionych akustycznie – wariant alternatywny

Źródło: Opracowanie własne

2c. Odpady

Eksploatacja elektrowni fotowoltaicznej związana będzie z powstawaniem niewielkiej ilości odpadów, związanych z utrzymaniem farmy, a głównie z 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 odpady z grupy 15 01 (odpady opakowaniowe) w ilości 0,02 Mg rocznie.

Odpady te niezwłocznie po wytworzeniu będą przekazywane do dalszego gospodarowania firmą posiadającym stosowne zezwolenia z zakresu gospodarki odpadami. Nie przewiduje się możliwości uprzedniego gromadzenia na terenie farmy wytworzonych odpadów.

2d. Pole elektromagnetyczne

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 zastosowania w planowanej 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 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 – miejsca 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.

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 jest 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 więc nawierzchnia częściowo przepuszczalną. Woda deszczowa będzie również swobodnie ciekła z paneli fotowoltaicznych i wsiąkała w grunt.

Eksploatacja farmy fotowoltaicznej nie jest związana z powstawaniem jakichkolwiek zanieczyszczeń mogących mieć wpływ na środowisko gruntowo-wodne.

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

2f. Wpływ na środowisko przyrodnicze

Planowana do realizacji inwestycja powstanie na obszarze wykorzystywanym obecnie rolniczo, jako użytki trwałe. W wyniku budowy elektrowni fotowoltaicznej nie dojdzie do zniszczenia stanowisk gatunków cennych regionalnie, jak i w skali kraju, a także siedlisk przyrodniczych. Na etapie eksploatacji,

w miejscu tym należy oczekiwać pojawienia się bogatszego 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.

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*), ropuchy szarej (*Bufo bufo*), w mniejszym stopniu grzebiuszki ziemnej (*Pelobates fuscus*) i traszki zwyczajnej (*Lissotriton vulgaris*).

Inwestycja w trakcie eksploatacji może negatywnie wpływać natomiast na gady. Stanie się tak w wyniku zacieniania części powierzchni. Dotyczy to dwóch gatunków, które potencjalnie mogą występować na analizowanym obszarze – jaszczurki zwinki (*Lacerta agilis*) oraz żyworódki (*Zootoca vivipara*). Oba gatunki są jednak pospolite i należy uznać, że negatywny wpływ budowy elektrowni na gady będzie znikomy i pomijalny.

Teren planowanej instalacji będzie mógł być swobodnie penetrowany przez płazy, gady i małe ssaki, gdyż w trakcie wykonywania ogrodzenia zostanie zachowana 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.

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.

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 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 i gniazdowania dla szeregu gatunków zwierząt w tym ptaków. Przewiduje się, że wzrośnie baza pokarmowa dla łuszczaków oraz gatunków ptaków żywiących się bezkręgowcami oraz małym kręgowcami, a także zwiększy się ilość siedlisk istotnych dla gniazdowania gatunków ptaków związanych ze strefami ekotonalnymi.

2g. Wpływ na klimat

Planowana instalacja zostanie zlokalizowana na stosunkowo małej powierzchni, w tym tylko część 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 rozgrzewać nawet do 55°C. Dlatego też ogniwa fotowoltaiczne montuje się na jak najbardziej ażurowym stelażu. Sposób ich montażu powoduje możliwość dostępu powietrza od spodu, co umożliwi bardzo 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.

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 uwzględnić 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 na etapie realizacji, jak również 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 wykaszanie lub wypas zwierząt.

Dodatkowo, instalacja będzie produkowała ok. 1 000 MWh energii elektrycznej rocznie, a biorąc pod uwagę, iż w Polsce energia elektryczna jest produkowana głównie z węgla brunatnego i kamiennego, należy przyjąć, iż wyprodukowaniu 1 KWh energii towarzyszy emisja ok. 0,8 kg CO₂. W związku z powyższym, planowana instalacja ograniczy emisję CO₂ o 760 ton rocznie.

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

Instalacja została zaprojektowana z uwzględnieniem możliwości wystąpienia ekstremalnych zjawisk klimatycznych towarzyszących zmianom klimatu takich jak:

- 1) **Fale upałów.** Planowana instalacja 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 gwałtowane 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 zaplanowano na terenie chronionym przed powodzią. Budowa przedsięwzięcia nie będzie 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 uwzględnia 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

Obiekt farmy fotowoltaicznej jest niewysoki i właściwie niewyróżniany z krajobrazu już w o odległości ok. 300 m. Przyczynia się do tego fakt, iż panele fotowoltaiczne są ciemne i montowane na szarym (ocynkowanym) stelażu. Na terenie farmy nie ma obiektów dominujących, przykuwających

wzrok wysokością lub jaskrawym kolorem. Wszystko to powoduje, iż farma widziana z poziomu gruntu stanowi jedną ciemną linię i stapia się krajobrazem.

Biorąc pod uwagę fakt, iż farma w wariantcie alternatywnym jest zlokalizowana w sąsiedztwie zabudowań, może oddziaływać na walory krajobrazowe oraz odczucia estetyczne mieszkańców. Farma, ze względu na swoją stosunkowo małą wysokość, nie stanowi jednak istotnej dominanty krajobrazowej. Farma w wariantcie alternatywnym jest także widoczna z drogi gminnej wiodącej wzdłuż zachodniej granicy inwestycji, jednak ze względu na niewielką powierzchnię instalacji ekspozycja farmy byłaby krótkotrwała.

3. Oddziaływanie na etapie likwidacji

Likwidacja przedsięwzięcia polegać będzie na demontażu paneli słonecznych wraz z infrastrukturą towarzyszącą oraz rekultywacji terenu zajmowanego przez stalową konstrukcję pod farmę fotowoltaiczną.

Rozbiórka większości 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, w tym uzupełnieniu 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.

Pogorszenie stanu powietrza będzie jednak ograniczone terytorialnie oraz krótkotrwałe 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 emitarami 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.

Zasięg przestrzenny hałasu będzie oddziaływać na odległość do 50 m. Ze względu na lokalizację farmy prace będą realizowane w pobliżu zabudowań, jednak będą prowadzone w porze dziennej i nie będą stanowiły istotnej uciążliwości dla mieszkańców.

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 powinny zostać przekazane zewnętrznym, wyspecjalizowanym podmiotom, posiadającym odpowiednie zezwolenia, zgodnie z zasadą prewencji, w celu ich dalszego zagospodarowania.

Z uwagi na fakt, iż instalacja fotowoltaiczna składa się przede wszystkim z urządzeń elektrycznych, głównym odpadem powstającym z demontażu instalacji będą panele fotowoltaiczne, które są urządzeniami nie zawierającymi substancji niebezpiecznych i składają się głównie ze szkła, aluminium i krzemu.

Wśród innych odpadów znajdują się między innymi: gruz, gleba, kable. Gruz i gleba mogą zostać wykorzystane 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.

4. Oddziaływania skumulowane

W pobliżu planowanej instalacji „Trzcianka V” w alternatywnym wariantcie lokalizacyjnym planowana jest budowa innych instalacji fotowoltaicznych. W analizie akustycznej uwzględniono tylko te źródła emisji hałasu, które zostały posadowione w odległości do 1 km od przedmiotowej inwestycji.

Należy podkreślić, że wszystkie instalacje będą całkowicie niezależne, będą posiadały własną infrastrukturę (niezależny dojazd, przyłączenie do sieci elektroenergetycznej, urządzenia elektroenergetyczne, ogrodzenie) i będą mogły powstać i funkcjonować w dowolnym czasie.

Na etapie eksploatacji może dojść jedynie do kumulacji oddziaływań akustycznych. Ze względu na oddalenie uwzględnionych inwestycji od siebie nie dojdzie do kumulacji oddziaływań na zwierzęta.

W ramach analizy skumulowanych oddziaływań akustycznych określono natężenie dźwięku w receptorze, którego położenie odpowiada lokalizacji budynku mieszkalnego na północ od inwestycji w wariantcie alternatywnym.

W uproszczonej metodzie kumulacji natężenia dźwięku w punkcie emisji określa się poprzez policzenie emisji dźwięku w danym miejscu dla każdego źródła osobno, a następnie dodaniu obu wartości wykorzystując wzór na dodawanie logarytmiczne. Należy zwrócić uwagę, iż zastosowanie takiej metody uproszczonej jest w rozpatrywanym przypadku słuszne, gdyż wszystkie źródła dźwięku będą technicznie podobne i wytwarzany przez nie dźwięk będzie miał jednakową charakterystykę.

$$L_{tot} = 10 * \text{Log}(10^{\frac{L_1}{10}} + 10^{\frac{L_2}{10}} + \dots + 10^{\frac{L_n}{10}})$$

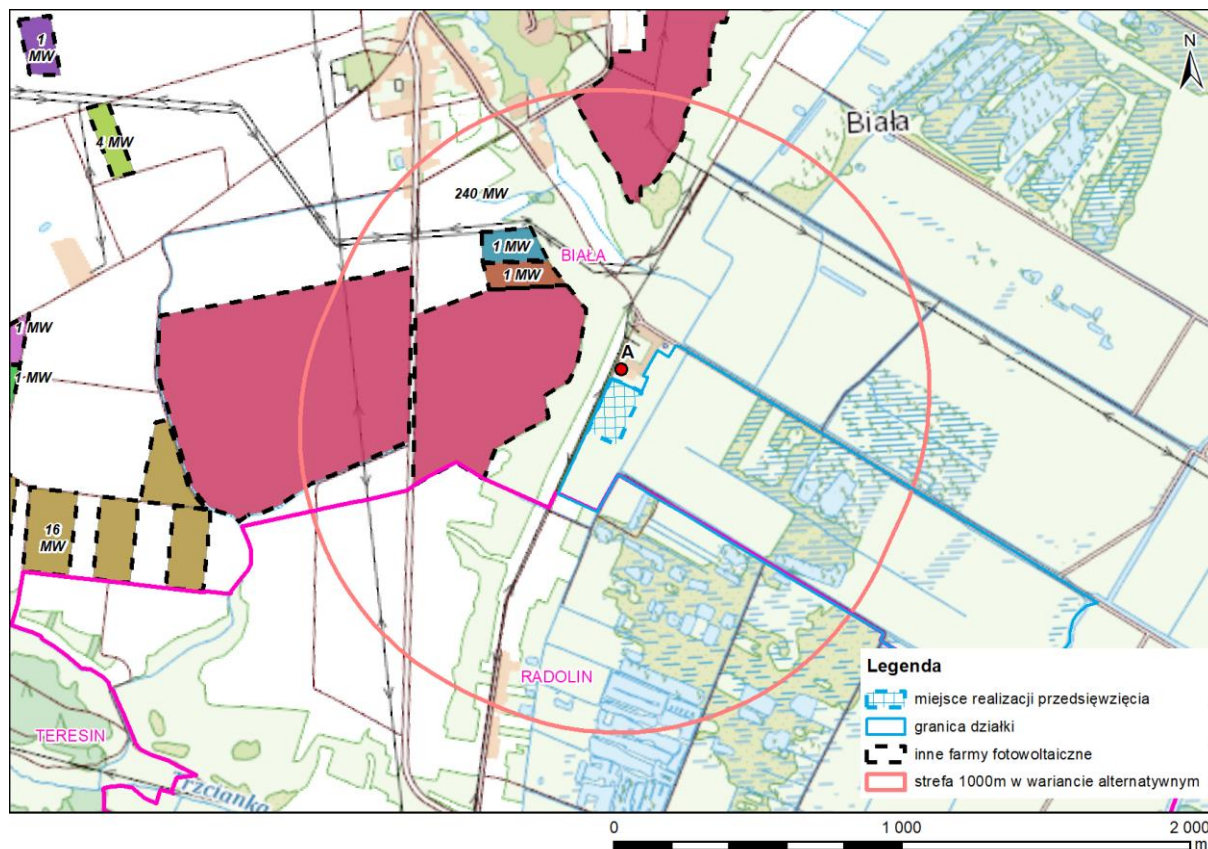
gdzie:

L_{tot} – sumaryczne natężenie dźwięku ze wszystkich źródeł [dB]

L_1 – natężenie dźwięku pochodzące ze źródła nr 1 [dB]

L_2 – natężenie dźwięku pochodzące ze źródła nr 2 [dB]

L_n – natężenie dźwięku pochodzące ze źródła nr n [dB].



Rysunek 46 Instalacje fotowoltaiczne podległe skumulowanym oddziaływaniom akustycznym z przedmiotową instalacją w wariantcie alternatywnym

Źródło: opracowanie własne

Podstawiając dane do ww. wzoru na kumulację hałasu uzyskano wartości natężenia dźwięku w punkcie imisji A na poziomie 36 dB.

Z powyższej analizy wynika, iż realizacja planowanych inwestycji nie spowoduje przekroczenia dopuszczalnych poziomów hałasu na terenach podlegających ochronie akustycznej.

Wyznaczona wartość kumulacji dźwięku w punkcie imisji jest zdecydowanie zawyżona w stosunku do scenariusza realnego, gdyż nie uwzględnia wpływu tłumienia atmosfery oraz ekranowania dźwięku przez infrastrukturę farmy oraz inne obiekty znajdujące się pomiędzy punktem emisji a punktem imisji, jednakże nawet w tym przypadku natężenie dźwięku jest znacznie poniżej najostrejszych obowiązujących norm dla zabudowy mieszkaniowej.

5. Wpływ przedsięwzięcia na osiągnięcie celów określonych Ramową Dyrektywą Wodną

Planowana inwestycja budowy farmy fotowoltaicznej położona jest w dorzeczu Odry,

w regionie wodnym Warty.

Obszar realizacji planowanej inwestycji należy do zlewni jednolitych części wód powierzchniowych rzecznych (JWCP) o kodzie: RW6000181887369 – Trzcianka.

Ocena stanu jednolitej części wód wskazuje na zły stan wody. Cele środowiskowe, sformułowane w *Planie gospodarowania wodami na obszarze dorzecza Odry* obejmują: osiągnięcie dobrego stanu ekologicznego oraz utrzymanie dobrego stanu chemicznego wód. W obszarze stwierdzono ryzyko nieosiągnięcia celów środowiskowych ze względu na trudności techniczne oraz dysproporcjonalne koszty i wprowadzono derogacje do 2021 r.

Najbliższym ciekim w stosunku do planowanej inwestycji jest rzeka Trzcianka, płynąca na południe od instalacji w odległości ok. 1,7 km. Ponadto w dnie pradoliny, na wschód oraz południowy wschód od inwestycji znajdują się liczne rowy melioracyjne oraz tereny podmokłe.

Mając na uwadze charakter inwestycji, 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.

Zgodnie z Dyrektywą Wodną wyznaczone zostały również jednolite części wód podziemnych (JCWPd).

Planowana inwestycja położona jest w zasięgu JCWPd oznaczonej kodem GW600034.

Planowana inwestycja w wariantcie alternatywnym nie będzie zlokalizowana w pobliżu ujęcia wód podziemnych oraz nie będzie zlokalizowana w strefie ochrony bezpośredniej lub pośredniej ujęcia wody. Wody podziemne występują na głębokości około 1 m. Inwestycja w wariantcie lokalizacyjnym będzie zlokalizowana w obszarze chronionym przed zalewem.

Zgodnie z danymi przedstawionymi w *Planie gospodarowania wodami na obszarze Odry* stan JCWPd został określony jako słaby. O ogólnej ocenie zdecydował słaby stan chemiczny wód, natomiast stan ilościowy spełnił kryteria dobrego stanu. Przyczyny zagrożenia nieosiągnięcia celów środowiskowych związane są z działalnością człowieka – obecność zanieczyszczeń odrolniczych związanych ze stosowaniem nawozów, środków ochrony roślin i hodowlą powodujących lokalnie przekroczenia stężeń progowych azotanów.

6. Ryzyko wystąpienia poważnej awarii lub katastrofy naturalnej i budowlanej

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

Na obszarze lokalizacji przedsięwzięcie nie występuje zagrożenia zaistnienia katastrof naturalnych. Farma fotowoltaiczna została zaprojektowana z uwzględnieniem możliwości wystąpienia gwałtownych zjawisk atmosferycznych towarzyszącym obserwowanym obecnie i przewidywanym w przyszłości zmianom klimatu.

Procesowi budowy farmy fotowoltaicznej nie towarzyszy zagrożenie wystąpienia katastrofy budowlanej.

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.

7. Analiza możliwości wystąpienia oddziaływania transgranicznego

Oddziaływanie planowanej inwestycji ogranicza się przestrzennie do działek geodezyjnych, na których będzie realizowana. W związku z faktem, iż najbliższa granica z innym państwem znajduje się w odległości około 135 km, nie ma możliwości wystąpienia oddziaływań transgranicznych.

VIII. Porównanie oddziaływania analizowanych wariantów

Oddziaływanie na środowisko wariantu alternatywnego, oraz wariantu wskazanego do realizacji przedstawiono w formie tabelarycznej. Intensywność oddziaływania na środowisko określono oszacowano w skali punktowej, gdzie cyfra „0” oznacza brak oddziaływania, a cyfra „10” oznacza oddziaływanie o maksymalnej intensywności.

Tabela 7 Porównanie intensywności oddziaływań wariantu alternatywnego i wariantu realizacyjnego

Rodzaj elementu na który oddziałuje przedsięwzięcie	Intensywność oddziaływania [pkt 0-10]		Uwagi
	Wariant alternatywny	Wariant realizacyjny	
Ludzie	3	1	Oba warianty spełniają normy w zakresie emisji hałasu. W żadnym z wariantów instalacja nie powoduje uciążliwości akustycznych. W

Rodzaj elementu na który oddziałuje przedsięwzięcie	Intensywność oddziaływania [pkt 0-10]		Uwagi
	Wariant alternatywny	Wariant realizacyjny	
			wariacie alternatywnym instalacja będzie bliżej budynku mieszkalnego.
Rośliny	0	0	Po wybudowaniu farmy zwiększy się różnorodność roślin zasiedlających teren. W żadnym z wariantów nie zachodzi konieczność usuwania roślinności.
Zwierzęta, grzyby, siedliska przyrodnicze	1	1	Oba warianty przyczynią się do stworzenia nowego, korzystnego siedliska. Inwestycja w żadnym z wariantów na wpływa na gatunki oraz siedliska przyrodnicze.
Woda	1	0	Przedsięwzięcie w żadnym wariacie nie oddziałuje na wody, powierzchniowe i podziemne. W wariacie alternatywnym wody podziemne występują płycej.
Powietrze	1	1	Przedsięwzięcie w obu wariantach w skali lokalnej nie wywiera istotnego wpływu na jakość powietrza. W szerszej skali natomiast fotowoltaika wywiera wpływ pozytywny. Nieznaczne oddziaływanie na jakość powietrza wynika z konieczności przejazdu ciągnikiem rolniczym w czasie mycia paneli oraz koszenia.
Powierzchnia ziemi	1	1	Przedsięwzięcie w każdym wariacie ma znikomy wpływ na stan powierzchni ziemi. Pewne oddziaływanie związane jest z przekształceniem niewielkiej części gruntu przeznaczonego pod utwardzenia (droga, plac manewrowy, punkty styku konstrukcji z gruntem).
Krajobraz	4	1	Przedsięwzięcie jest obiektem niewysokim, jednak zajmuje powierzchnię ok. 2 ha i jest wyróżnialne w krajobrazie. W wariacie alternatywnym farma będzie bardziej eksponowana z drogi publicznej oraz będzie widoczna z perspektywy najbliższych zabudowań.
Dobra materialne	0	0	Planowane przedsięwzięcie w żadnym z obu wariantów nie będzie oddziaływać na dobra materialne
Zabytki i krajobraz kulturowy	0	0	Planowane przedsięwzięcie w żadnym z wariantów nie będzie oddziaływać na zabytki. W odległości do 1 km nie ma obiektów objętych opieką konserwatorską lub archeologiczną.
Formy ochrony przyrody	4	0	Planowane przedsięwzięcie w wariacie alternatywnym będzie zrealizowane w dwóch obszarach Natura 2000, nie będzie jednak oddziaływać na przedmioty ochrony obszarów
Wzajemne oddziaływanie pomiędzy ww. elementami	4	2	W przypadku wariantu realizacyjnego, powiązania poszczególnych rodzajów oddziaływań nie wzmacniają jego skutków. W przypadku wariantu alternatywnego takie powiązania powodują niewielkie wzmacnianie oddziaływań innego typu

Rodzaj elementu na który oddziałuje przedsięwzięcie	Intensywność oddziaływania [pkt 0-10]		Uwagi
	Wariant alternatywny	Wariant realizacyjny	
Suma	18	7	

IX. Uzasadnienie proponowanego wariantu

Instalacja w obu wariantach wykazuje niewielkie oddziaływanie na środowisko oraz okolicznych mieszkańców. Nieznacznie mniejszym oddziaływaniem charakteryzuje się wariant realizacyjny. Wariant realizacyjny uzyskał 7 pkt. w umownej skali intensywności oddziaływań na 110 pkt możliwych, wariant alternatywny natomiast uzyskał 18 pkt. Wariant alternatywny wykazuje nieco większe oddziaływanie w zakresie oddziaływań akustycznych oraz zlokalizowany jest w zasięgu dwóch obszarów Natura 2000.

Biorąc powyższe pod uwagę, wariant wybrany do realizacji jest wariantem najkorzystniejszym dla środowiska.

X. Opis zastosowanych metod prognozowania

W postępowaniu oceniającym wpływ przedsięwzięcia na środowisko stosowano analizę porównawczą wykorzystującą:

- identyfikację urbanistyczną przedsięwzięcia – wizja w terenie,
- waloryzacje przyrodnicze: ornitologiczną, chiropterologiczną, florystyczną, entomologiczną,
- wymagania prawa w zakresie możliwych emisji do środowiska substancji i energii,
- modelowanie matematyczne,
- analizy kartograficzne,
- metodę analogii środowiskowych.

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

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. Warunek ten ma na celu również ochronę płazów podczas wędrówek związanych z okresem rozrodczym;
- 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). Alternatywnie, wykopy w okresie nie prowadzenia prac (noce oraz dni przestoju) będą otaczane płotkami z tworzywa sztucznego, specjalnie zaprojektowanymi do ochrony 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;
 - 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 zasłonięte 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 splotkami 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 zanieczyszczenia 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.

XII. Spełnienie przez planowaną farmę fotowoltaiczną wymagań technologicznych koniecznych do zastosowania w nowo uruchamianej instalacji na podstawie art. 143 ustawy *Prawo ochrony środowiska*

Technologia stosowana w planowanej farmie słonecznej będzie spełniać wymagania określone dla nowo uruchamianych instalacji, zgodnie z art. 143 ustawy *Prawo ochrony środowiska* (Dz. U. z 2020 r. poz. 1219 ze zm.).

Tabela 8 Wymagania, które powinna spełniać technologia stosowana w nowo uruchamianych lub zmienianych w sposób istotny instalacjach i urządzeniach

Lp.	Wymagania określone w art. 143	Czy zostało spełnione	Uzasadnienie
1	Stosowanie substancji o małym potencjale zagrożeń	tak	Stosowane będą jedynie substancje o małym potencjale zagrożeń
2	Efektywne wytwarzanie oraz	tak	Przedsięwzięcie ma na celu uzyskanie energii

Lp.	Wymagania określone w art. 143	Czy zostało spełnione	Uzasadnienie
	wykorzystanie energii		z odnawialnego źródła – słońca
3	Zapewnienie racjonalnego zużycia wody i innych surowców oraz materiałów i paliw	tak	Przewidywane ilości wykorzystywanej wody i innych surowców, materiałów, paliw oraz energii na etapie budowy, eksploatacji oraz likwidacji planowanej farmy fotowoltaicznej będą niewielkie oraz związane będą głównie z realizacją przedsięwzięcia – materiały i paliwa niezbędne do budowy
4	Stosowanie technologii bezodpadowych i małodopadowych oraz możliwość odzysku powstających odpadów	tak	Przedsięwzięcie generować będzie znikome ilości odpadów innych niż niebezpieczne
5	Rodzaj, zasięg oraz wielkość emisji	tak	Przedsięwzięcie związane jest z lokalną emisją hałasu (normatywną)
6	Wykorzystywanie porównywalnych procesów i metod, które zostały skutecznie zastosowane w skali przemysłowej	tak	Technologia planowane farmy fotowoltaicznej jest typowa dla tego typu instalacji
7	Postęp naukowo-techniczny	tak	Przedsięwzięcia z zakresu energetyki fotowoltaicznej są stale udoskonalane wraz z postępem naukowo-technologicznym

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

Realizacja przedsięwzięcia będzie wywierać pozytywny wpływ na możliwość osiągnięcia celów określonych polityką zrównoważonego rozwoju, jak również przyczyni się do realizacji celów polityki ochrony środowiska na szczeblu regionalnym, krajowym i europejskim. Funkcjonowanie planowanej inwestycji spowoduje dostarczenie do sieci elektroenergetycznej do 1 000 MWh energii elektrycznej rocznie, wytworzonej tylko i wyłącznie z w pełni odnawialnego źródła energii – promieniowania słonecznego. Realizacja projektu przyczyni się do zaspokojenia potrzeb energetycznych regionu, jak również będzie miała wkład w realizację przez Polskę ogólnounijnego celu na 2030 r.: Polska deklaruje osiągnięcie do 2030 r. co najmniej 21% udziału OZE w finalnym zużyciu energii brutto. W projekcie Polityki Energetycznej Polski do 2040 r. (PEP 2040) postawiono bardziej ambitny cel, wynoszący osiągnięcie 23% udziału odnawialnych źródeł energii (OZE) w finalnym zużyciu energii brutto w 2030 r. Ponadto w projekcie założono minimum 32% udziału OZE w produkcji energii elektrycznej w tym 7-8 GW z fotowoltaiki.

Funkcjonowanie planowanej instalacji przyczyni się również do osiągnięcia celów „Strategii Europa 2020: Zmiany klimatu i zrównoważone wykorzystanie energii” poprzez uniknięcie emisji ok.

760 Mg CO₂ rocznie.

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

- Polityce Energetycznej Polski do 2030 roku (uchwała nr 202/2009 Rady Ministrów z dnia 10 listopada 2009 r.),
- Krajowym Planie Działań Dotyczący Efektywności Energetycznej (EEAP),
- Strategia Rozwoju Gminy Trzcianka na lata 2015 - 2030.

XIV. Analiza konieczności ustanowienie obszaru ograniczonego użytkowania w rozumieniu ustawy *Prawo ochrony środowiska*

Zgodnie z art. 135 ust. 1 ustawy *Prawo ochrony środowiska* (Dz. U. z 2020 r. poz. 1219 ze zm.) obszary ograniczonego użytkowania tworzy się dla oczyszczalni ścieków, składowiska odpadów komunalnych, kompostowni, trasy komunikacyjnej, lotniska, linii i stacji elektroenergetycznej oraz instalacji radiokomunikacyjnej, radionawigacyjnej i radiolokacyjnej, jeżeli z przeglądu ekologicznego albo z oceny oddziaływania przedsięwzięcia na środowisko wymaganej przepisami ustawy *OOŚ*, albo z analizy porealizacyjnej wynika, że mimo zastosowania dostępnych rozwiązań technicznych, technologicznych i organizacyjnych nie mogą być dotrzymane standardy jakości środowiska poza terenem zakładu lub innego obiektu.

Elektrownie fotowoltaiczne nie zostały wymienione w katalogu przedsięwzięć, dla których jest możliwe utworzenie obszaru ograniczonego użytkowania.

XV. Analiza możliwych konfliktów społecznych związanych z planowanym przedsięwzięciem

Planowane przedsięwzięcie jest całkowicie neutralne dla ludzi. Żadne ze zidentyfikowanych oddziaływań planowanej farmy fotowoltaicznej nie jest istotne dla środowiska ani nie wpływa ujemnie na zdrowie, czy komfort życia ludzi. Wręcz przeciwnie, jest to instalacja, która przyczynia się do zmniejszenia emisji pochodzących z konwencjonalnych źródeł energii, wpływa więc pozytywnie na stan środowiska, zwłaszcza jakość powietrza, a pośrednio również na zdrowie ludzi. W związku z powyższym, można spodziewać się pozytywnego odbioru społecznego planowanej instalacji, tym bardziej że instalacja została tak usytuowana i zaprojektowana aby nie godzić w żadne interesy lokalnej społeczności.

XVI. Propozycja monitoringu oddziaływania planowanego przedsięwzięcia na etapie jego budowy i eksploatacji

Jak wykazały wykonane w niniejszym raporcie analizy, inwestycja jest całkowicie bezpieczna dla środowiska na każdym z okresów jej życia, nie ma więc potrzeby monitorowania oddziaływań planowanej instalacji.

XVII. Trudności wynikające z niedostatków technicznych lub luk we współczesnej wiedzy, na które napotkano, opracowując raport

W trakcie opracowania niniejszego raportu, sporządzanego w ramach procedury zmierzającej do uzyskania przez inwestora decyzji o środowiskowych uwarunkowaniach, nie napotkano na poważne luki techniczne lub informacyjne w dostępnych materiałach źródłowych. Na etapie opracowywania raportu inwestor nie podjął jeszcze ostatecznej decyzji odnośnie typu i producenta całego wyposażenia farmy, które zostaną zastosowane. W związku z tym, na potrzeby analiz stanowiących podstawę sporządzenia raportu przyjęto maksymalne parametry instalacji.

Rynek energetyki fotowoltaicznej jest jedną z najbardziej dynamicznie rozwijającym się gałęzi spośród wszystkich obejmujących źródła pozyskiwania energii odnawialnej. Wpływa to na stałe wprowadzanie innowacyjnych rozwiązań przez producentów poszczególnych komponentów wykorzystywanych do budowy instalacji fotowoltaicznej. Dzięki temu zakup każdego nowego elementu farmy jednego z renomowanych producentów będzie równoważny z zastosowaniem nowoczesnej technologii.

XVIII. Streszczenie w języku niespecjalistycznym

Podstawy formalno-prawne opracowania

Planowaną farmę fotowoltaiczną należy zaliczyć do przedsięwzięć mogących potencjalnie znacząco oddziaływać na środowisko, dla których wymagane jest uzyskanie decyzji o środowiskowych uwarunkowaniach.

Niniejsze opracowanie oparto m. in. na kilkunastu krajowych aktach prawnych oraz 4 dyrektywach Unii Europejskiej.

Opis planowanego przedsięwzięcia

Charakterystyka przedsięwzięcia

Planowane przedsięwzięcie zlokalizowane zostanie w województwie wielkopolskim, w powiecie czarnkowsko-trzcianeckim, w gminie Trzcianka, na działce nr 769/16 obręb ewidencyjny Radolin. Inwestycja polega na budowie farmy fotowoltaicznej, której celem będzie produkcja energii elektrycznej i wprowadzenie jej do sieci elektroenergetycznej. Maksymalna moc elektryczna farmy została określona na 1 MW. Całkowita powierzchnia zajęta pod elektrownię wraz z infrastrukturą towarzyszącą będzie wynosiła do 2 ha.

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 0,3-1 kW każdy w ilości do 3 400 szt.,
- inwertery w ilości do 40 szt.,
- transformatory w ilości 1 szt.,
- przewody elektryczne,
- budynki/kontenery/obudowy klimatyczne transformatorów, budynki/kontenery techniczne do montażu aparatury sterującej, liczników prądowych, opcjonalnie magazyn energii, aparatura przyłączeniowa,
- droga wewnętrzna, plac manewrowy,
- system monitoringu (bariery IR, czujniki ruchu, kamery),
- ogrodzenie.

Dojazd do planowanej instalacji zostanie zapewniony poprzez zjazd bezpośrednio z drogi publicznej.

Instalacja wytwórcza

Elektrownia będzie przetwarzać energię słoneczną na prąd elektryczny. Urządzeniem służącym do przemian energii promieniowania słonecznego na energię elektryczną, jest ogniwo fotowoltaiczne (inaczej fotoogniwo lub ogniwo słoneczne).

Ogniwo fotowoltaiczne złożone jest dwóch półprzewodników. Najbardziej popularnym półprzewodnikiem wykorzystywanym do produkcji fotoogniw jest krzem. Pojedyncze ogniwa łączy się w zespoły zwane modułami i zamyka we wspólnej obudowie zapewniającej odporność na warunki atmosferyczne. Górna część obudowy wykonana jest z tworzywa przeziernego (szkła lub poliwęglanu). Całość jest hermetycznie zamykana i oprawiona sztywną, lekką ramą, zazwyczaj aluminiową, zapewniającą wytrzymałość mechaniczną modułów i ułatwiającą ich montaż.

Panele łączone będą w zespoły składające się z kilkudziesięciu modułów. Moduły ułożone będą długą krawędzią równoległe do gruntu, pod kątem 20-40°. Panele będą mieć wysokość trzech modułów. Dolna krawędź będzie się znajdować na wysokości do 0,9 m nad gruntem, górna na wysokości do 4 m.

Konstrukcja wsporcza

Panele fotowoltaiczne mocowane są na stałej szkieletowej konstrukcji wykonanej ze stali ocynkowanej. Głównym elementem konstrukcji są wbijane na głębokość do 2,5 m pojedyncze słupy (profile stalowe). Do słupów przykręcany jest stelaż zapewniający odpowiednią podstawę do montażu modułów fotowoltaicznych. Poszczególne rzędy paneli fotowoltaicznych rozmieszczane są w odległości o ok. 2-7 m od siebie nawzajem.

Inwerter

Wytworzona energia przesyłana będzie do inwerterów – urządzeń zmieniających prąd stały wyprodukowany w modułach fotowoltaicznych na prąd zmienny. Na przedmiotowej farmie fotowoltaicznej planuje się montaż do 40 szt. inwerterów, dopuszcza się także zmianę przyjętych założeń i montaż np. 1-2 inwerterów w systemie centralnym.

Transformator

Energia przekazywana jest z inwertera do stacji transformatora, której zadaniem jest ustabilizowanie napięcia oraz nadanie charakterystyki prądowej zgodnej z charakterystyką sieci operatora. Transformator podnosi napięcie z niskiego na średnie. Transformatory lokalizuje się w niewielkich prefabrykowanych betonowych budynkach lub stalowych kontenerach osadzonych na fundamentach. Dopuszcza się integrację obiektu transformatora w jednym obiekcie z budynkiem technicznym. W takim przypadku, na potrzeby transformatora wydziela się jedno pomieszczenie. Na farmie zostanie posadowiona jedna stacja transformatorowa.

Sterownia / budynek techniczny

Energia ze stacji transformatora przekazywana jest podziemną linią średniego napięcia do obiektu technicznego, który jest miejscem przyłączenia i jednocześnie sterownią całej farmy. Obiekt ten składa się z trzech sektorów – sterownia z aparaturą energetyczną, pomieszczenie liczników prądowych oraz pomieszczenie technicznej (magazynek podręcznego sprzętu). Opcjonalnie dopuszcza się montaż magazynu energii. Możliwa jest również integracja wszystkich obiektów kubaturowych farmy (budynki inwertera, transformatora i pomieszczenia techniczne) w jednym obiekcie budowlanym o takich

samych gabarytach maksymalnych jak opisywany budynek techniczny. W obiekcie może mieścić się także magazyn energii.

Infrastruktura towarzysząca

W celu umożliwienia dostępu do farmy planuje się wybudować zjazd z drogi publicznej. Na terenie farmy wykonane będą drogi technologiczne, które będą wiodły od strony wjazdu do miejsca montażu transformatorów, o szerokości do 5 m, z kruszywa łamanego.

Farma zostanie ogrodzona siatką stalową mocowaną na wbijanych w grunt stalowych słupach.

Warunki użytkowania terenu w fazie budowy

Budowa farmy fotowoltaicznej trwa ok. 1 miesiąca. Wszystkie elementy farmy zostaną dowieszone na miejsce przez standardowe samochody ciężarowe o masie dopuszczalnej zgodnej z nośnością dróg publicznych. Żaden z elementów farmy fotowoltaicznej nie będzie elementem ponadgabarytowym wymagającym specjalistycznego transportu.

Warunki użytkowania terenu w fazie eksploatacji

W ramach obsługi farmy fotowoltaicznej wykonywane będą przeglądy i bieżące naprawy. Dodatkowo trawa będzie wymagać wykaszania, a panele mycia. Farma będzie monitorowana i zarządzana zdalnie, na terenie farmy nie będzie stałych pracowników. Systemy monitoringu są w stanie wykryć i powiadomić o awarii.

Do kultywacji powierzchni farmy fotowoltaicznej nie będą stosowane środki ochrony roślin ani nawozy mineralne.

Główne cechy charakterystyczne procesów produkcyjnych

Technologia fotowoltaiczna jest przykładem całkowicie bezemisyjnej technologii odnawialnych źródeł energii (w trakcie funkcjonowania nie wprowadza do środowiska żadnych zanieczyszczeń). Poza bezpośrednią konwersją promieniowania słonecznego na energię elektryczną, która będzie zachodziła w panelach fotowoltaicznych, na terenie farmy nie zachodzą żadne inne procesy produkcyjne.

Przewidywane rodzaje i ilości emisji, w tym odpadów, wynikające z funkcjonowania planowanego przedsięwzięcia

Emisja do powietrza

W związku z eksploatacją instalacji fotowoltaicznej nie zachodzi emisja do powietrza,

z wyjątkiem niewielkiej ilości substancji związanych z ruchem pojazdów zapewniających właściwe utrzymanie farmy.

Emisja hałasu

Jedynymi obiektami zlokalizowanymi na terenie farmy fotowoltaicznej, mogącymi powodować emisję hałasu, są pomieszczenia inwertera i transformatora. Jak wynika z wykonanych obliczeń, maksymalny poziom natężenia hałasu przy skrajnie niekorzystnej sytuacji, czyli pracujących z pełną wydajnością urządzeniach chłodzących, osiąga wartości na poziomie tła i nie będzie powodować uciążliwości w najbliższej zlokalizowanych budynkach mieszkalnych.

Odpady

Eksploatacja elektrowni fotowoltaicznej związana będzie z powstawaniem niewielkiej ilości odpadów, związanych z utrzymaniem farmy, a głównie usuwaniem usterek urządzeń elektronicznych i elektrycznych w ilości ok. 0,1 Mg (ton). Nie przewiduje się możliwości gromadzenia na terenie farmy wytworzonych odpadów.

Pole elektromagnetyczne

Praca elektrowni fotowoltaicznej powodować będzie emisję niejonizującego promieniowania elektromagnetycznego. Instalacje elektryczne oraz urządzenia do przesyłania energii elektrycznej zastosowania w planowanej 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 częstotliwości 50 Hz nie wpływają niekorzystnie na organizmy żywe. Oddziaływanie w zakresie emisji pól elektromagnetycznych występujące na terenie farmy fotowoltaicznej jest pomijalnie małe i nie będzie miało wpływu na okolicę i komfort życia ludzi oraz pracę urządzeń (np. RTV) znajdujących się w domach.

Informacje o różnorodności biologicznej, wykorzystaniu zasobów naturalnych, w tym gleby, wody i powierzchni ziemi

Różnorodność biologiczna

Planowane przedsięwzięcie zlokalizowane jest w obszarze silnie przekształconym przez człowieka – terenie rolnym użytkowanym jako pole zajęte pod uprawę zbóż. Długotrwałe i intensywne

rolnicze wykorzystanie obszaru i jego otoczenia powoduje znaczne zubożenie siedlisk przyrodniczych, czemu towarzyszy również mała różnorodność biologiczna.

Wykorzystanie zasobów naturalnych

Podczas budowy przedsięwzięcia zostaną wykorzystane urządzenia i elementy prefabrykowane, złożone z ogólnie dostępnych materiałów i zasobów naturalnych takie jak:

- 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.

Na etapie eksploatacji będą wykorzystywane następujące surowce i materiały (rocznie):

- energia elektryczna: 6 MWh/rok,
- woda demineralizowana: 4 m³/MW mocy zainstalowanej/3-4 lata,
- paliwo (pojazdy serwisantów, maszyny rolnicze): 1,5 Mg/rok.

W ramach planowanej instalacji zostanie ogrodzone i przekształcone ok. 2 ha gruntu. Farma fotowoltaiczna charakteryzuje się bardzo wysokim udziałem powierzchni biologicznie czynnych. Powierzchnię wyłączoną z wegetacji stanowią punkty styku konstrukcji z gruntem, powierzchnia zajęta pod trafostację, budynek techniczny, drogę technologiczną, plac manewrowy oraz ogrodzenie. Powierzchnia zajęta pod drogę technologiczną i plac manewrowy jest częściowo przepuszczalna.

Informacje o zapotrzebowaniu na energię i jej zużyciu

Planowane przedsięwzięcie jest instalacją odnawialnego źródła energii, którego jedyną funkcją jest produkcja i wprowadzanie do sieci przesyłowej energii elektrycznej, jednakże w sytuacjach kiedy instalacja nie wytwarza energii elektrycznej (w nocy i przy całkowitym zachmurzeniu) musi pobierać energię elektryczną na swojej wewnętrzne potrzeby. Szacuje się, iż zapotrzebowanie na energię elektryczną pobieraną z sieci elektroenergetycznej będzie wynosiło do 6 MWh rocznie.

Informacje o pracach rozbiórkowych dotyczących przedsięwzięć mogących znacząco oddziaływać na środowisko

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

Ocenił w oparciu o wiedzę naukową ryzyko wystąpienia poważnych awarii lub katastrof

naturalnych i budowlanych, przy uwzględnieniu używanych substancji i stosowanych technologii, w tym ryzyko związane ze zmianą klimatu

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

Na obszarze lokalizacji przedsięwzięcie nie istnieje zagrożenie wystąpienia katastrof naturalnych. Farma fotowoltaiczna została zaprojektowana z uwzględnieniem możliwości wystąpienia gwałtownych zjawisk atmosferycznych towarzyszącym obserwowanym obecnie i przewidywanym w przyszłości zmianom klimatu.

Procesowi budowy farmy fotowoltaicznej nie towarzyszy zagrożenie możliwości wystąpienia katastrofy budowlanej.

Opis elementów przyrodniczych środowiska objętych zakresem przewidywanego oddziaływania planowanego przedsięwzięcia na środowisko, w tym elementów środowiska objętych ochroną na podstawie ustawy z dnia 16 kwietnia 2004 r. o ochronie przyrody

Powierzchnia zajmowanej nieruchomości oraz dotychczasowy sposób jej wykorzystania

Planowana inwestycja zostanie zlokalizowana na terenie użytkowanym rolniczo, pod uprawę zbóż oraz jako trwałe użytki zielone. Przedmiotowy teren nie jest objęty ustaleniami miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego.

Charakterystyka geograficzna i przyrodnicza rozpatrywanego terenu, w tym pokrycie szatą roślinną

Gmina miejsko-wiejska Trzcianka zlokalizowana jest w północno-zachodniej części województwa wielkopolskiego, należy do powiatu czarnkowsko-trzcianieckiego. Gmina zajmuje obszar 377 km², zamieszkuje ją 24,5 tys. mieszkańców. Gęstość zaludnienia wynosi 65 os/km².

Gmina Trzcianka położona jest na terenie Pojezierza Wałeckiego. Tylko jej południowo-wschodni skraj należy do Doliny Środkowej Noteci. Oddzielony jest od pozostałych obszarów wyraźną krawędzią erozyjną. Obszar gminy Trzcianka należy do typu klimatu pojeziernego Krainy Pomorskiej, na przejściu dzielnic Pomorskiej i Bydgoskiej. Jest to klimat przejściowy między chłodnym i wilgotnym dzielnicy Pomorskiej a ciepłym i suchym dzielnicy środkowopolskiej. Obszar gminy w całości należy do dorzecza Noteci, która stanowi od strony południowo-wschodniej granicę gminy. Odwadniany jest przez

następujące (począwszy od strony wschodniej) dopływy rzeki głównej: Krępicę z dopływem Kotuń, Łomnicę, Glinicę, Strugę Niekurską, w środkowym i dolnym biegu nazywaną Trzcinicą, Rudnicę z Rudawką i Bukówkę. Krępica w dolinie Noteci jest uregulowana i nosi nazwę Kanału Stobieńskiego. Użytkowe wody podziemne w zasięgu gminy Trzcianka związane są z formacją trzecio- i czwartorzędową. Obszar gminy znajduje się w zasięgu trzech Głównych Zbiorników Wód Podziemnych.

Obszar, na którym realizowana będzie inwestycja jest obecnie użytkowany jako pole uprawne. Na polach, miedzach oraz przydrożach stwierdzono pospolite we florze krajowej gatunki roślin zielnych często występujących razem z uprawami rolnymi.

Na omawianym obszarze nie stwierdzono występowania gatunków objętych ochroną prawną

Biorąc pod uwagę charakter szaty roślinnej, można jednak wykluczyć występowanie na powierzchni gatunków chronionych czy rzadkich – należy się spodziewać ubogiego zestawu pospolitych gatunków związanych z uprawami i tolerujących zabiegi agrotechniczne, w dużej części zaliczanych do szkodników upraw.

Przy obecnym użytkowaniu rolniczym terenu, na większości jego powierzchni możliwe jest w zasadzie jedynie czasowe przebywanie pojedynczych przedstawicieli takich gatunków, jak: żaba trawna, grzebiuszka ziemna i ropucha szara.

Biorąc pod uwagę warunki siedliskowe oraz wyniki badań przeprowadzonych w sąsiedztwie planowanej inwestycji można stwierdzić, że teren ten może być potencjalnie wykorzystywany przez sześć gatunków nietoperzy.

Obecne pola mogą być wykorzystane do gniazdowania głównie przez przepiórkę. W dalszej okolicy na obszarach zalesionych oraz zakrzaczonych lęgowe mogą być inne pospolite gatunki ptaków. Mogą występować gatunki ptaków wykorzystujących okoliczne pola (w tym powierzchnię) jako miejsca żerowania. W okresie wędrówkowym nad samą powierzchnią, tak jak w szeroko rozumianej okolicy, prawdopodobnie migruje wiele gatunków ptaków.

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

Obszar planowanej inwestycji nie jest położony w obszarze o krajobrazie mającym szczególne znaczenie historyczne, kulturowe lub archeologiczne. W pobliżu planowanej inwestycji (w promieniu do 1 km) nie ma obiektów wpisanych do Rejestru Zabytków.

Opis przewidywanych skutków dla środowiska w przypadku niepodjęcia przedsięwzięcia

W sytuacji niepodjęcia przedsięwzięcia nie nastąpią zmiany w użytkowaniu terenu, teren będzie użytkowany jak dotychczas, czyli pod uprawy rolnicze. Wariant ten wyklucza jednocześnie zapobiegnięcie emisji do atmosfery znaczących zanieczyszczeń, w szczególności gazów cieplarnianych, powstających w wyniku produkcji energii elektrycznej z konwencjonalnych źródeł nie odnawialnych.

Opis analizowanych wariantów przedsięwzięcia

Alternatywny wariant lokalizacyjno-techniczny

W ramach analizy wariantowej założono odmienny układ farmy na rozpatrywanym terenie, który był optymalizowany pod względem technicznym. Pierwotnie wskazano lokalizację farmy w zachodniej części działki 867/6 obr. Biała. Inwestycja w wariantcie alternatywnym wykazywała szereg zalet, w tym szczególnie dogodny dojazd, bliskość linii elektroenergetycznej oraz sprzyjające geometria działki. Do niekorzystnych czynników zalicza się bliskość od zabudowań mieszkalnych i wynikająca z tego możliwość oddziaływań akustycznych i wizualnych, a także posadowienie instalacji w zasięgu dwóch obszarów Natura 2000.

Wariant proponowany do realizacji

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

Ostatecznie farmę zaprojektowano na działce nr 769/16 orb. Radolin.

W wariantcie realizacyjnym instalacja będzie zlokalizowana poza obszarami chronionymi. Inwestycja będzie ponadto realizowana z dala zabudowań mieszkalnych i nie będzie oddziaływać na klimat akustyczny oraz walory krajobrazowe. Dostęp do farmy będzie zapewniony poprzez zjazd z drogi publicznej

W omawianym wariantcie nie będzie konieczności usuwania oraz niszczenia roślinności wysokiej. Teren stanowią grunty rolne.

Określenie przewidywanego oddziaływania analizowanych wariantów na środowisko, w tym również w przypadku wystąpienia poważnej awarii przemysłowej i katastrofy naturalnej i budowlanej, na klimat, w tym emisje gazów cieplarnianych i oddziaływania istotne z punktu widzenia dostosowania

do zmian klimatu, a także możliwego transgranicznego oddziaływania na środowisko

Przewidywane oddziaływanie wybranego wariantu przedsięwzięcia na środowisko – wariantu najkorzystniejszego dla środowiska

Oddziaływanie na etapie budowy

Emisja do powietrza

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

Ze względu na charakter rozprzestrzeniania się zanieczyszczeń w powietrzu atmosferycznym, emisję, będącą pochodną spalania paliw w maszynach pracujących na otwartym terenie, można określić jako ulegającą szybkiemu rozproszeniu.

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

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 będzie oddziaływać na odległość do 50 m.

Odpady

Budowa elektrowni fotowoltaicznej wraz z niezbędną infrastrukturą towarzyszącą wiąże się z wytworzeniem pewnej nieznaczącej ilości odpadów typowych dla procesu budowlanego. Wszystkie wytworzone odpady zostaną przekazane do dalszego zagospodarowania profesjonalnym podmiotom.

Wpływ na środowisko gruntowo-wodne

Wykopy pod kable w obszarze ogrodzenia będą płytkie – maksymalnie do 1,5 m. Wykopy nie będą odwadniane. Nie zachodzi możliwość bezpośredniego zanieczyszczenia wód gruntowych.

Wpływ na środowisko przyrodnicze

Planowana inwestycja zlokalizowana jest w terenie rolniczym, znacząco przekształconym przez człowieka. W związku z realizacją inwestycji nie dojdzie do wycinki drzew i krzewów oraz usuwania innej naturalnej roślinności.

Oddziaływanie na etapie eksploatacji

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. Emisje te będą znikome, pomijalne i mniejsze niż te, które są związane z obecnym rolniczym użytkowaniem terenu.

Emisja hałasu

Jedynymi obiektami zlokalizowanymi na terenie farmy fotowoltaicznej, które mogą powodować emisję hałasu, są pomieszczenia inwertera i transformatora.

W najgorszym możliwym scenariuszu natężenie dźwięku pochodzącego z pracujących urządzeń farmy, w miejscu lokalizacji najbliższej zabudowy przeznaczonej na cele mieszkalne, osiągnie wartość 12-17 dB. W wyniku realizacji inwestycji nie zostaną przekroczone dopuszczalne poziomy hałasu na terenach podlegających ochronie akustycznej.

Odpady

Eksploatacja elektrowni fotowoltaicznej związana będzie z powstawaniem niewielkiej ilości odpadów związanych z utrzymaniem farmy, a głównie usuwaniem usterek urządzeń elektronicznych i elektrycznych, w ilości nie przekraczającej 0,1 Mg. 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.

Pole elektromagnetyczne

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. 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 częstotliwości 50 Hz nie wpływają niekorzystnie na organizmy żywe.

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. Cała infrastruktura farmy fotowoltaicznej jest ogrodzona i niedostępna dla osób postronnych.

Wpływ na środowisko gruntowo-wodne

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 przypadku awarii.

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

Wpływ na środowisko przyrodnicze

Planowana do realizacji inwestycja powstanie na obszarze rolniczym. 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 rozwinie się zbiorowisko łąkowe, ponieważ powierzchnie pod ogniwami zostaną pozostawione do naturalnej sukcesji, a następnie będą regularnie wykaszane.

Realizacja inwestycji nie wpłynie negatywnie na gatunki płazów, gadów oraz bezkręgowców, a wręcz wpływ użytkowania terenu w momencie wybudowania elektrowni może okazać się bardziej korzystny dla występujących tu zwierząt. Po zabudowaniu powierzchni panelami i związanym z tym zacienieniem części powierzchni oraz porośnięciu reszty powierzchni roślinnością można spodziewać się wzrostu atrakcyjności terenu dla płazów. Inwestycja w trakcie eksploatacji może natomiast negatywnie wpływać na gady. Stanie się tak w wyniku zacieniania części powierzchni, należy jednak uznać, że negatywny wpływ budowy elektrowni na gady będzie znikomy i pomijalny.

Planowana instalacja nie będzie również wpływała negatywnie na nietoperze.

W przypadku planowanej inwestycji nie ma możliwości pośredniego wpływu przewidywanych do wybudowania obiektów na utratę, fragmentację lub modyfikację siedlisk wykorzystywanych przez ptaki. Po wybudowaniu elektrowni i odpowiednim ukształtowaniu zieleni przewiduje się powstanie nowych, dodatkowych miejsc żerowania i gniazdowania dla szeregu gatunków zwierząt, w tym ptaków.

Przewiduje się, że wzrośnie baza pokarmowa dla łuszczaków oraz gatunków ptaków żywiących się bezkręgowcami oraz małym kręgowcami, a także zwiększy się ilość siedlisk istotnych dla gniazdowania gatunków ptaków.

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

Wpływ na klimat

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 niezauważalny.

Instalacja została zaprojektowana z uwzględnieniem obecnych warunków klimatycznych, jak również przewidywanych zmiany klimatu w nadchodzących latach, a także możliwości wystąpienia skrajnych zjawisk klimatycznych.

Wpływ na krajobraz

Obiekt farmy fotowoltaicznej jest niewysoki i właściwie niewyróżniany z krajobrazu już z odległości ok. 300 m. Z uwagi na lokalny układ terenowy, brak jest przesłanek do stwierdzenia, iż planowana inwestycja będzie miała jakikolwiek negatywny wpływ krajobraz.

Oddziaływanie na etapie likwidacji

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. Pogorszenie stanu powietrza będzie ograniczone terytorialnie oraz krótkotrwałe i nie wpłynie na ogólny poziom zanieczyszczenia powietrza.

Emisja hałasu

Emisja hałasu związana z etapem likwidacji planowanej inwestycji nie będzie znacząco różnić się od emisji hałasu podczas fazy budowy.

Nie przewiduje się przekroczeń poziomów hałasu na terenach budowy mieszkaniowej.

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. Z uwagi na fakt, iż instalacja fotowoltaiczna składa się przede wszystkim z urządzeń elektrycznych, głównym odpadem powstającym z demontażu instalacji będą panele fotowoltaiczne, które są urządzeniami nie zawierającymi substancji niebezpiecznych i składają się głównie z szkła, aluminium i krzemu.

Wśród innych odpadów, jakie powstaną podczas demontażu instalacji fotowoltaicznej, znajdują się między innymi gleba oraz kable.

Oddziaływania skumulowane

Wystąpią skumulowane oddziaływania akustyczne źródeł dźwięku na przedmiotowej instalacji oraz farmach położonych w pobliżu. Skumulowany poziom dźwięku w punktach emisji odpowiadającym położeniu najbliższych budynków osiągnie 17-21 dB. Normatywne poziomu hałasu nie zostaną przekroczone.

Wpływ przedsięwzięcia na osiągnięcie celów określonych Ramową Dyrektywą Wodną

Planowana do budowy farma fotowoltaiczna położona jest w dorzeczu Odry, w regionie Wodnym Warty.

Obszar realizacji planowanej inwestycji należy do zlewni jednolitych części wód powierzchniowych rzecznych (JWCP) o kodzie: 81887369 – Trzcianka.

Planowana inwestycja położona jest w granicach obszaru JCWPd o kodzie GW600034.

Planowana inwestycja na żadnym etapie nie będzie ingerowała w jednolite części wód powierzchniowych oraz podziemnych. W związku z powyższym należy jednoznacznie stwierdzić, iż realizacja inwestycji w żaden sposób nie przyczyni się do pogorszenia stanu jednolitych części wód powierzchniowych oraz podziemnych i w związku z powyższym nie przyczyni się do opóźnienia realizacji celów środowiskowych.

Ryzyko wystąpienia poważnej awarii lub katastrofy naturalnej i budowlanej

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

Na obszarze lokalizacji przedsięwzięcie nie istnieje zagrożenie wystąpienia katastrof naturalnych. Farma fotowoltaiczna została zaprojektowana z uwzględnieniem możliwości wystąpienia gwałtownych zjawisk atmosferycznych towarzyszącym obserwowanym obecnie i przewidywanym w przyszłości zmianom klimatu.

Analiza możliwości wystąpienia oddziaływania transgranicznego

Oddziaływanie planowanej inwestycji ogranicza się przestrzennie do działek geodezyjnych, na których będzie realizowana. W związku z faktem, iż najbliższa granica z innym państwem znajduje się w odległości około 135 km, nie ma możliwości wystąpienia oddziaływań transgranicznych.

Przewidywane oddziaływanie na środowisko wariantu alternatywnego

Oddziaływanie na etapie budowy

Emisja do powietrza

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

Ze względu na charakter rozprzestrzeniania się zanieczyszczeń w powietrzu atmosferycznym, emisję, będącą pochodną spalania paliw w maszynach pracujących na otwartym terenie, można określić jako ulegające szybkiemu rozproszeniu.

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

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 będzie oddziaływać na odległość do 50 m.

Odpady

Budowa elektrowni fotowoltaicznej wraz z niezbędną infrastrukturą towarzyszącą wiąże się z wytworzeniem pewnej nieznaczącej ilości odpadów typowych dla procesu budowlanego. Wszystkie wytworzone odpady zostaną przekazane do dalszego zagospodarowania profesjonalnym podmiotom.

Wpływ na środowisko gruntowo-wodne

Wykopy pod kable w obszarze ogrodzenia będą płytkie – maksymalnie do 1,5 m. Wykopy nie będą odwadniane. Nie zachodzi możliwość bezpośredniego zanieczyszczenia wód gruntowych.

Wpływ na środowisko przyrodnicze

Planowana inwestycja zlokalizowana jest w terenie rolniczym, znacząco przekształconym przez człowieka. W związku z realizacją inwestycji nie dojdzie do wycinki drzew i krzewów oraz usuwania innej naturalnej roślinności.

Oddziaływanie na etapie eksploatacji

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. Emisje te będą znikome, pomijalne i mniejsze niż te, które są związane z obecnym rolniczym użytkowaniem terenu.

Emisja hałasu

Jedynymi obiektami zlokalizowanymi na terenie farmy fotowoltaicznej, które mogą powodować emisję hałasu, są pomieszczenia inwertera i transformatora.

Realizacja inwestycji w najgorszym możliwym scenariuszu nie spowodowałaby naruszenia dopuszczalnych poziomów hałasu na terenach podlegających ochronie akustycznej. Instalacja nie spowoduje żadnych uciążliwości w obszarze najbliższej zabudowy mieszkalnej.

Odpady

Eksploatacja elektrowni fotowoltaicznej związana będzie z powstawaniem niewielkiej ilości odpadów związanych z utrzymaniem farmy, a głównie usuwaniem usterek urządzeń elektronicznych i elektrycznych. Nie przewiduje się możliwości uprzedniego gromadzenia na terenie farmy wytworzonych odpadów.

Pole elektromagnetyczne

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. 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 częstotliwości 50 Hz nie wpływają niekorzystnie na organizmy żywe.

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. Cała infrastruktura farmy fotowoltaicznej jest ogrodzona i niedostępna dla osób postronnych.

Wpływ na środowisko gruntowo-wodne

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 przypadku awarii.

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

Wpływ na środowisko przyrodnicze

Planowana do realizacji inwestycja powstanie na obszarze wykorzystywanym obecnie rolniczo. W wyniku budowy elektrowni fotowoltaicznej nie dojdzie do zniszczenia stanowisk gatunków cennych regionalnie, jak i w skali kraju, a także do zniszczenia siedlisk przyrodniczych. Na etapie eksploatacji w miejscu tym należy oczekiwać pojawienia się zbiorowiska o charakterze łąki świeżej z pospolitymi gatunkami roślin. 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 może okazać się bardziej korzystny dla występujących tu zwierząt.

Planowana instalacja nie będzie również wpływała negatywnie na nietoperze.

W przypadku planowanej inwestycji nie ma możliwości pośredniego wpływu przewidywanych do wybudowania obiektów na utratę, fragmentację lub modyfikację siedlisk wykorzystywanych przez ptaki. Po wybudowaniu elektrowni i odpowiednim ukształtowaniu zieleni przewiduje się powstanie

nowych, dodatkowych miejsc żerowania i gniazdowania dla szeregu gatunków zwierząt, w tym ptaków., a także zwiększy się ilość siedlisk istotnych dla gniazdowania gatunków ptaków.

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

Wpływ na klimat

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 niezauważalny.

Instalacja została zaprojektowana z uwzględnieniem obecnych warunków klimatycznych, jak również przewidywanych zmiany klimatu w nadchodzących latach, a także możliwości wystąpienia skrajnych zjawisk klimatycznych.

Wpływ na krajobraz

Obiekt farmy fotowoltaicznej jest niewysoki i właściwie niewyróżniany z krajobrazu już z odległości ok. 300 m. Farma w wariantcie alternatywnym mogłaby wpływać na pewne obniżenie walorów estetycznych w otoczeniu najbliższej położonych budynków mieszkalnych.

Oddziaływanie na etapie likwidacji

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. Pogorszenie stanu powietrza będzie ograniczone terytorialnie oraz krótkotrwałe i nie wpłynie na ogólny poziom zanieczyszczenia powietrza.

Emisja hałasu

Emisja hałasu związana z etapem likwidacji planowanej inwestycji nie będzie znacząco różnić się od emisji hałasu podczas fazy budowy.

Nie przewiduje się przekroczeń poziomów hałasu na terenach budowy mieszkaniowej.

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. Z uwagi na fakt, iż instalacja fotowoltaiczna składa się przede wszystkim z urządzeń elektrycznych, głównym odpadem powstającym z demontażu instalacji będą panele fotowoltaiczne, które są urządzeniami nie zawierającymi substancji niebezpiecznych i składają się głównie z ze szkła, aluminium i krzemu.

Wśród innych odpadów, jakie powstaną podczas demontażu instalacji fotowoltaicznej, znajdują się między innymi gleba oraz kable.

Oddziaływania skumulowane

Wystąpią skumulowane oddziaływania akustyczne źródeł dźwięku zamieszczone na przedmiotowej instalacji w lokalizacji alternatywnej oraz instalacji PV położonych w pobliżu. Skumulowany poziom dźwięku w otoczeniu najbliższych położonych budynków mieszkalnych kształtowałby się na poziomie 36 dB. Dopuszczalne poziomy emisji hałasu nie zostałyby przekroczone.

Wpływ przedsięwzięcia na osiągnięcie celów określonych Ramową Dyrektywą Wodną

Obszar realizacji planowanej inwestycji należy do zlewni jednolitych części wód powierzchniowych rzecznych (JWCP) o kodzie: RW6000181887369 – Trzcianka.

Planowana inwestycja położona jest w granicach obszaru JCWPd o kodzie GW600034.

Planowana inwestycja na żadnym etapie nie będzie ingerowała w jednolite części wód powierzchniowych oraz podziemnych. Realizacja inwestycji w żaden sposób nie przyczyni się do pogorszenia stanu jednolitych części wód powierzchniowych oraz podziemnych i w związku z powyższym nie przyczyni się do opóźnienia realizacji celów środowiskowych.

Ryzyko wystąpienia poważnej awarii lub katastrofy naturalnej i budowlanej

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

Na obszarze lokalizacji przedsięwzięcie nie istnieje zagrożenie wystąpienia katastrof naturalnych. Farma fotowoltaiczna została zaprojektowana z uwzględnieniem możliwości wystąpienia gwałtownych zjawisk atmosferycznych towarzyszącym obserwowanym obecnie i przewidywanym w przyszłości zmianom klimatu.

Analiza możliwości wystąpienia oddziaływania transgranicznego

Oddziaływanie planowanej inwestycji ogranicza się przestrzennie do działek geodezyjnych, na których będzie realizowana. W związku z faktem, iż najbliższa granica z innym państwem znajduje się w odległości około 135 km, nie ma możliwości wystąpienia oddziaływań transgranicznych.

Porównanie oddziaływania analizowanych wariantów

Obydwa warianty porównano z użyciem umownej skali intensywności oddziaływań. Na 110 możliwych punktów wariant realizacyjny uzyskał 7 punktów, a wariant alternatywny 18. Oznacza to, iż wariant alternatywny charakteryzuje się wyższym poziomem oddziaływań.

Uzasadnienie proponowanego wariantu

Wariant alternatywny wykazuje nieco większe oddziaływanie w zakresie oddziaływań akustycznych oraz zlokalizowany jest w zasięgu dwóch obszarów Natura 2000.

Biorąc powyższe pod uwagę, wariant wybrany do realizacji jest wariantem najkorzystniejszym dla środowiska.

Opis zastosowanych metod prognozowania

W postępowaniu oceniającym wpływ przedsięwzięcia na środowisko stosowano analizę porównawczą wykorzystującą:

- inwentaryzację urbanistyczną przedsięwzięcia – wizja w terenie,
- inwentaryzacje przyrodnicze: ornitologiczną, chiropterologiczną, florystyczną, entomologiczną i herpetologiczną
- wymagania prawa w zakresie możliwych emisji do środowiska substancji i energii
- modelowanie matematyczne,
- analizy kartograficzne,
- metodę analogii środowiskowych.

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

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. Warunek ten ma na celu również ochronę płazów podczas wędrówek związanych z okresem rozrodczym;
- 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). Alternatywnie, wykopy w okresie nie prowadzenia prac (noce oraz dni przestoju) będą otaczane płótkami z tworzywa sztucznego, specjalnie zaprojektowanymi do ochrony płazów;
- 3) Wykaszanie 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;
- 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 zasłonięte 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 spływami zanieczyszczeń, a także zapewniające swobodny przepływ wód, obejmujące:

- dobrą organizację prac,
- szkolenia wykonawców,
- korzystanie ze sprawnego technicznie i nowoczesnego sprzętu,
- zapewnienie odpowiedniej ilości sorbentów do likwidacji rozlewów na terenie placu budowy;

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 zanieczyszczenia 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.

Spełnienie przez planowaną farmę fotowoltaiczną wymagań technologicznych koniecznych do zastosowania w nowo uruchamianej instalacji na podstawie art. 143 ustawy Prawo ochrony środowiska

Technologia stosowana w planowanej farmie słonecznej będzie spełniać wszystkie wymagania określone dla nowo uruchamianych instalacji.

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

Projekt wywrze pozytywny wpływ na możliwość osiągnięcia celów określonych polityką

zrównoważonego rozwoju, jak również przyczyni się do realizacji celów polityki ochrony środowiska na szczeblu lokalnym regionalnym, krajowym i europejskim.

Analiza konieczności ustanowienie obszaru ograniczonego użytkowania w rozumieniu ustawy *Prawo ochrony środowiska*

W myśl przepisów ustawy *Prawo ochrony środowiska*, jeżeli z postępowania w sprawie oceny oddziaływania na środowisko, analizy porealizacyjnej lub z przeglądu ekologicznego wynika, iż pomimo zastosowania dostępnych rozwiązań technicznych, technologicznych i organizacyjnych, poza terenem zakładu lub innego obiektu nie mogą zostać dotrzymane standardy jakości środowiska, to dla oczyszczalni ścieków, składowiska odpadów komunalnych, kompostowni, trasy komunikacyjnej, lotniska, linii i stacji elektroenergetycznej oraz instalacji radiokomunikacyjnej, radionawigacyjnej i radiolokacyjnej tworzy się obszar ograniczonego użytkowania.

Elektrownie fotowoltaiczne nie zostały wymienione w katalogu przedsięwzięć, dla których jest tworzony obszar ograniczonego użytkowania.

Analiza możliwych konfliktów społecznych związanych z planowanym przedsięwzięciem

Planowane przedsięwzięcie jest całkowicie neutralne dla ludzi. Żadne ze zidentyfikowanych oddziaływań planowanej farmy fotowoltaicznej nie jest istotne dla środowiska, jak również nie wpływa negatywnie na zdrowie, czy komfort życia ludzi. Wręcz przeciwnie, jest to instalacja, która przyczynia się do zmniejszenia emisji pochodzących z konwencjonalnych źródeł energii, wpływa więc pozytywnie na stan środowiska, a pośrednio również na zdrowie ludzi.

Propozycja monitoringu oddziaływania planowanego przedsięwzięcia na etapie jego budowy i eksploatacji

Inwestycja jest całkowicie bezpieczna dla środowiska na każdym z okresów jej życia, nie ma więc potrzeby monitorowania oddziaływań planowanej instalacji.

Trudności wynikające z niedostatków technicznych lub luk we współczesnej wiedzy, na które napotkano, opracowując raport

W trakcie opracowania niniejszego raportu, sporządzanego w ramach procedury zmierzającej do uzyskania przez Inwestora decyzji o środowiskowych uwarunkowaniach, nie napotkano na poważne luki techniczne lub informacyjne w dostępnych materiałach źródłowych.

Spis rysunków

Rysunek 1 Lokalizacja inwestycji	9
Rysunek 2 Lokalizacja inwestycji na tle mapy topograficznej.....	10
Rysunek 3 Szczegółowa lokalizacja miejsca realizacji inwestycji na tle mapy ewidencyjnej	11
Rysunek 4 Wstępne rozmieszczenie poszczególnych elementów farmy fotowoltaicznej	14
Rysunek 5 Budowa i sposób działania ogniwa fotoelektrycznego	15
Rysunek 6 Podstawowe rodzaje krzemowych ogniw fotowoltaicznych	16
Rysunek 7 Budowa jednostki wytwórczej farmy fotowoltaicznej	17
Rysunek 8 Budowa panelu fotowoltaicznego.....	17
Rysunek 9 Sposób wzajemnego ułożenia paneli fotowoltaicznych	18
Rysunek 10 Wzajemne ułożenie poszczególnych paneli fotowoltaicznych	18
Rysunek 11 Konstrukcja wsporcza oparta na pojedynczych profilach wbitych bezpośrednio w grunt.....	19
Rysunek 12 Sposób łączenia szkieletu-podstawy modułów fotowoltaicznych z profilami.....	20
Rysunek 13 Konstrukcja wsporcza oparta na dwóch rzędach profili wbitych bezpośrednio w grunt	20
Rysunek 14 Sposób łączenia szkieletu-podstawy modułów fotowoltaicznych z profilami bez zastrzałów	21
Rysunek 15 Sposób łączenia szkieletu-podstawy modułów fotowoltaicznych z profilami z wykorzystaniem zastrzałów	21
Rysunek 19 String-box mocowany na gruncie.....	22
Rysunek 20 Wnętrze string-box`a.....	23
Rysunek 21 Inwerter o mocy 42 kW zamocowany na konstrukcji nośnej paneli fotowoltaicznych	24
Rysunek 22 Stacja transformatorowa o mocy 0,8 MVA	26
Rysunek 18 Budynek techniczny widziany od strony wejść do rozdzielni i komory transformatora	27
Rysunek 19 Brama wjazdowa oraz system monitoringu	28
Rysunek 20 Droga technologiczna.....	29
Rysunek 12 Kafar do wbijania profili nośnych	31
Rysunek 13 Przewody ułożone w wykopie	32
Rysunek 27 Wypas owiec	34
Rysunek 28 Mycie paneli fotowoltaicznych za pomocą specjalnej dostawki do ciągnika rolniczego	34
Rysunek 29 Dostawka do ciągnika rolniczego służąca do wykaszania terenu farmy	35
Rysunek 30 Zagospodarowanie terenu w pobliżu miejsca realizacji przedsięwzięcia	43
Rysunek 5 Zdjęcia terenu planowanej inwestycji (widok w kierunku wschodnim – PAN1)	44
Rysunek 6 Zdjęcia terenu planowanej inwestycji (widok w kierunku południowym – PAN2).....	45
Rysunek 34 Lokalizacja planowanej farmy fotowoltaicznej w stosunku do najbliższych obszarów chronionych..	62
Rysunek 35 Pierwotny wariant realizacji przedsięwzięcia	69
Rysunek 36 Proponowany do realizacji wariant przedsięwzięcia.....	71
Rysunek 38 Lokalizacja obiektów inwerterów oraz transformatorów w stosunku do najbliższych obszarów chronionych akustycznie	79
Rysunek 38 Lustrzane panele słoneczne (koncentratory)	87
Rysunek 39 Farma słoneczna wykorzystująca wieżę słoneczną	87
Rysunek 40 Farma słoneczna wykorzystująca technologię fotowoltaiczną.....	88
Rysunek 41 Punkty w których wykonano zdjęcia	92
Rysunek 42 Fotografia wykonana w odległości 100 m od farmy fotowoltaicznej w okolicach Parmy, Włochy.....	93
Rysunek 43 Fotografia wykonana w odległości 500 m od farmy fotowoltaicznej w okolicach Parmy, Włochy.....	93
Rysunek 44 Odległości źródeł dźwięku na farmie fotowoltaicznej „Trzcianka V” od zabudowy chronionej akustycznie.....	97
Rysunek 45 Lokalizacja planowanej farmy fotowoltaicznej w stosunku do granic obszarów dorzeczy i regionów wodnych.....	99
Rysunek 46 Lokalizacja planowanej farmy fotowoltaicznej w stosunku do jednolitych części wód powierzchniowych rzecznych.....	103
Rysunek 47 Rozmieszczenie infrastruktury na farmie w wariantcie alternatywnym.....	107
Rysunek 48 Lokalizacja obiektów inwertera oraz transformatora w stosunku do najbliższych obszarów chronionych akustycznie – wariant alternatywny	113
Rysunek 49 Instalacje fotowoltaiczne podległe skumulowanym oddziaływaniom akustycznym z przedmiotową instalacją w wariantcie alternatywnym	122

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.	58
Tabela 4 Wskaźniki głównych rodzajów zanieczyszczeń emitowanych z silników spalinowych [g/kg zużytego paliwa].....	73
Tabela 5 Wskaźniki emisji substancji do otoczenia dla pojazdów ciężarowych.....	73
Tabela 6 Rodzaje odpadów wytwarzanych na etapie budowy	74
Tabela 5 Emisja i imisja hałasu pochodząca od obiektów inwertera i transformatora.....	77
Tabela 10 Jednolite części wód powierzchniowych obejmujące obszar realizacji inwestycji	101
Tabela 13 Porównanie intensywności oddziaływań wariantu alternatywnego i wariantu realizacyjnego	124
Tabela 14 Wymagania, które powinna spełniać technologia stosowana w nowo uruchamianych lub zmienianych w sposób istotny instalacjach i urządzeniach.....	129