

**KARTA INFORMACYJNA PRZEDSIĘWZIĘCIA:**

***Budowa w obrębie Gębarzewo, gmina Czerniejewo elektrowni fotowoltaicznej o mocy do około 20 MW***

Opracował:

Zespół autorski	podpis
mgr inż. Lidia Mijas  dr Aleksandra Siejak  dr inż. Michał Sikorski  mgr Krzysztof Skibiński	Za zespół:

data sporządzenia: 24 stycznia 2024 r.

## Spis treści

<b>1. WSTĘP</b> .....	<b>8</b>
<b>2. RODZAJ, CECHY, SKALA I USYTUOWANIE PRZEDSIĘWZIĘCIA</b> .....	<b>9</b>
2.1. Elementy główne inwestycji .....	9
2.2. Charakterystyka elementów inwestycji .....	11
2.3. Zakres prac .....	12
<b>3. USYTUOWANIE PRZEDSIĘWZIĘCIA</b> .....	<b>13</b>
3.1. Lokalizacja inwestycji na terenie Gminy .....	13
3.2. Usytuowanie przedsięwzięcia w stosunku do terenów chronionych akustycznie ....	15
3.3. Usytuowanie przedsięwzięcia w stosunku do obszarów wodno-błotnych, innych obszarów o płytkim zaleganiu wód podziemnych, w tym siedliska łąkowe oraz ujścia rzek	18
3.4. Usytuowanie przedsięwzięcia w stosunku do obszarów wybrzeży i środowiska morskiego .....	18
3.5. Usytuowanie przedsięwzięcia w stosunku do obszarów górskich lub leśnych .....	18
3.6. Usytuowanie przedsięwzięcia w stosunku do obszarów objętych ochroną, w tym stref ochronnych ujęć wód i obszarów ochronnych zbiorników wód śródlądowych .....	18
3.7. Usytuowanie w stosunku do obszarów, na których standardy jakości środowiska zostały przekroczone lub istnieje prawdopodobieństwo ich przekroczenia .....	20
3.8. Usytuowanie w stosunku do obszarów o krajobrazie mającym znaczenie historyczne, kulturowe lub archeologiczne .....	21
3.9. Usytuowanie w stosunku do obszarów przylegających do jezior .....	22
3.10. Usytuowanie w stosunku do uzdrowisk i obszarów ochrony uzdrowiskowej.....	22
3.11. Usytuowanie w stosunku do wód i obowiązujących na nich celów środowiskowych zapisanych w planie gospodarowania wodami (art. 81 ust. 3 Ustawy OOŚ)	22
3.11.1. Wpływ na cele środowiskowe określone w planie gospodarowania wodami	29
<b>4. POWIERZCHNIA ZAJMOWANEJ NIERUCHOMOŚCI ORAZ DOTYCHCZASOWY SPOSÓB JEJ WYKORZYSTYWANIA I POKRYCIE SZATĄ ROŚLINNĄ DZIKO WYSTĘPUJĄCYCH ZWIERZĘTACH NA NIERUCHOMOŚCI</b> .....	<b>30</b>
<b>5. RODZAJ TECHNOLOGII</b> .....	<b>36</b>
5.1. Generator .....	39

5.2.	Elementy składowe generatora .....	39
5.3.	Charakterystyka prądowo-napięciowa ogniwa.....	40
5.4.	Konstrukcja modułu fotowoltaicznego.....	43
5.5.	Konwertery DC/DC i DC/AC .....	44
5.6.	Zastosowanie falowników .....	44
5.7.	Linie kablowe stałoprądowe niskiego napięcia umieszczone pod panelami.....	45
5.8.	Linie kablowe stałoprądowe niskiego napięcia między panelami i stacją elektroenergetyczną.....	46
5.9.	Stacje elektroenergetyczne .....	46
5.10.	Transformatory .....	47
5.11.	Technologia czyszczenia paneli.....	49
5.12.	Przykłady realizacji elektrowni fotowoltaicznych.....	50
<b>6.</b>	<b>WARIANTY PRZEDSIĘWZIĘCIA.....</b>	<b>52</b>
6.1.	Wariant zerowy – niepodjęcie przedsięwzięcia .....	52
6.2.	Wariant alternatywny – elektrownia fotowoltaiczna o mocy 10 MW .....	52
6.3.	Wariant realizacyjny – elektrownia fotowoltaiczna o łącznej mocy do 20 MW.....	54
6.5	Uzasadnienie wyboru wariantu.....	55
<b>7.</b>	<b>PRZEWIDYWANA ILOŚĆ WYKORZYSTYWANEJ WODY, SUROWCÓW, MATERIAŁÓW, PALIW ORAZ ENERGII.....</b>	<b>56</b>
<b>8.</b>	<b>ROZWIĄZANIA CHRONIĄCE ŚRODOWISKO .....</b>	<b>57</b>
<b>9.</b>	<b>RODZAJE I PRZEWIDYWANA ILOŚĆ WPROWADZANYCH DO ŚRODOWISKA SUBSTANCJI LUB ENERGII PRZY ZASTOSOWANIU ROZWIĄZAŃ CHRONIĄCYCH ŚRODOWISKO .....</b>	<b>59</b>
9.1.	Rozważenie możliwych oddziaływań pola elektromagnetycznego.....	59
9.1.1	Wpływ instalacji niskoprądowej, stałonapięciowej i instalacji zmiennie napięciowej niskiego i średniego napięcia elektrowni fotowoltaicznej na środowisko człowieka .....	59
9.1.2	Oddziaływanie elektromagnetyczne przedsięwzięcia na etapie realizacji inwestycji .....	61
9.1.3	Oddziaływanie elektromagnetyczne przedsięwzięcia na etapie funkcjonowania..	61
9.1.4	Oddziaływanie linii kablowej łączącej konwertery DC/AC i transformator nN/SN.	61
9.1.5	Oddziaływanie linii kablowych średniego napięcia w zakresie pola elektromagnetycznego.....	62

9.1.6	Analiza oddziaływań pola elektromagnetycznego w świetle doniesień dotyczących potencjalnej szkodliwości.....	63
9.2.	Emisje zanieczyszczeń do powietrza i emisje hałasu .....	64
9.2.1	Etap realizacji.....	64
9.2.2	Etap eksploatacji.....	67
9.3.	Emisja ścieków.....	68
9.3.1	Etap realizacji.....	68
9.3.2	Etap realizacji.....	68
9.4.	Oddziaływanie na krajobraz .....	68
<b>9.</b>	<b>MOŻLIWE TRANSGRANICZNE ODDZIAŁYWANIA NA ŚRODOWISKO .....</b>	<b>72</b>
<b>10.</b>	<b>OBSZARY PODLEGAJĄCE OCHRONIE NA PODSTAWIE USTAWY Z DNIA 16 KWIETNIA 2004 R. O OCHRONIE PRZYRODY, ZNAJDUJĄCE SIĘ W ZASIĘGU ZNACZĄCEGO ODDZIAŁYWANIA PRZEDSIĘWZIĘCIA. ....</b>	<b>72</b>
10.1.	Wpływ inwestycji na ptaki .....	76
10.3.	Korytarze ekologiczne .....	79
<b>11.</b>	<b>INFORMACJA CZY DLA OBSZARU WOKÓŁ PRZEDSIĘWZIĘCIA PLANUJE SIĘ UTWORZENIE OBSZARU OGRANICZONEGO UŻYTKOWANIA, SPOWODOWANE NIEMOŻNOŚCIĄ DOTRZYMANIA STANDARDÓW JAKOŚCI ŚRODOWISKA POMIMO ZASTOSOWANIA DOSTĘPNYCH ROZWIĄZAŃ TECHNICZNYCH, TECHNOLOGICZNYCH I ORGANIZACYJNYCH .....</b>	<b>83</b>
<b>12.</b>	<b>KWALIFIKACJA PRZEDSIĘWZIĘCIA W ODNIESIENIU DO ZAPISÓW ROZPORZĄDZENIA W SPRAWIE RODZAJÓW PRZEDSIĘWZIĘĆ MOGĄCYCH ZNACZĄCO ODDZIAŁYWAĆ NA ŚRODOWISKO. .</b>	<b>83</b>
<b>13.</b>	<b>ANALIZA PLANOWANEJ INWESTYCJI W ZAKRESIE WYSTĄPIENIA POWAŻNEJ AWARII, KATASTROFY NATURALNEJ I BUDOWLANEJ .....</b>	<b>83</b>
<b>14.</b>	<b>ANALIZA MOŻLIWOŚCI KUMULACJI ODDZIAŁYWAŃ WYNIKAJĄCYCH Z PRZEDSIĘWZIĘĆ REALIZOWANYCH I ZREALIZOWANYCH ZNAJDUJĄCYCH SIĘ NA TERENIE, NA KTÓRYM PLANUJE SIĘ REALIZACJĘ PRZEDSIĘWZIĘCIA ORAZ W JEGO OBSZARZE ODDZIAŁYWANIA.....</b>	<b>88</b>
<b>15.</b>	<b>PRZEWIDYWANE ILOŚCI I RODZAJE WYTWARZANYCH ODPADÓW ORAZ ICH WPŁYW NA ŚRODOWISKO .....</b>	<b>91</b>
15.1.	Etap realizacji.....	91
15.2.	Etap eksploatacji .....	92
15.3.	Etap likwidacji.....	93
15.4.	Oddziaływanie powstających odpadów na środowisko .....	93
<b>16.</b>	<b>PRACE ROZBIÓRKOWE DOTYCZĄCE PRZEDSIĘWZIĘĆ MOGĄCYCH ZNACZĄCO ODDZIAŁYWAĆ NA ŚRODOWISKO .....</b>	<b>94</b>



17. PODSUMOWANIE.....	94
18. PODSTAWA PRAWNA .....	95
18.1. Inne wykorzystane dokumenty .....	95
19. INFORMACJA O AUTORZE KARTY INFORMACYJNEJ PRZEDSIĘWZIĘCIA .....	95

## SPIS FOTOGRAFII

<b>Fotografia 1</b> Teren zabudowany na działce o nr ewidencyjnym 54/1 obręb Gębarzewo gmina Czerniejewo .....	16
<b>Fotografia 2</b> Zabudowania na działce o nr ewidencyjnym 56/4 (szary dach) i dalej na działce 56/7 (dom w budowie), na 56/11 i 56/12 (piętrowy biały dom) oraz 57/5 (po lewej stronie żółty dom z czerwonym dachem) i 57/9 (z lewej strony bliżej środka dach wyłaniający się zza drzew/krzewów) -obręb Gębarzewo gmina Czerniejewo .....	16
<b>Fotografia 3</b> Przykładowy inwerter zlokalizowany pod panelami fotowoltaicznymi.....	45
<b>Fotografia 4</b> Przykładowa kontenerowa stacja elektroenergetyczna (źródło: <a href="http://zpue.pl">http://zpue.pl</a> ).....	46
<b>Fotografia 5</b> Bezwodna technologia czyszczenia paneli fotowoltaicznych .....	50
<b>Fotografia 6</b> Elektrownia fotowoltaiczna w Iffezheim (źródło: <a href="http://www.wuerth-solar.de/solar/de/wuerth_solar_2012/unternehmen_1/referenzen_4/referenzen_12/referenzen.php">http://www.wuerth-solar.de/solar/de/wuerth_solar_2012/unternehmen_1/referenzen_4/referenzen_12/referenzen.php</a> 05.11.2012) .....	50
<b>Fotografia 7</b> Elektrownia fotowoltaiczna w Iffezheim (źródło: Google maps) .....	51
<b>Fotografia 8</b> Przykład zainstalowanej elektrowni fotowoltaicznej na gruncie, który jest nadal użytkowany rolniczo .....	51
<b>Fotografia 9</b> Panele w układzie wschód zachód, ustawiane w pionie (źródło: <a href="https://www.next2sun.de">https://www.next2sun.de</a> dostęp z dnia 29.05.2020 r.).....	52
<b>Fotografia 10</b> Miejsca wykonania zdjęć istniejącej elektrowni fotowoltaicznej (Opracowanie własne; Google Earth).....	69
<b>Fotografia 11</b> Zdjęcia istniejącej farmy fotowoltaicznej wykonane z różnych odległości (opracowanie własne, foto: Krzysztof Skibiński) .....	70
<b>Fotografia 12</b> Widok w stronę przykładowej instalacji z odległości około 140 metrów.....	71
<b>Fotografia 13</b> Roślinność na terenie istniejącej PV.....	75
<b>Fotografia 14</b> Roślinność na terenie istniejącej PV.....	75
<b>Fotografia 15</b> Roślinność na terenie istniejącej PV.....	76
<b>Fotografia 16</b> Fotoogniwa jako potencjalne miejsce gniazdowania dla ptaków.....	77
<b>Fotografia 17</b> Fotografia istniejącej elektrowni w krajobrazie rolnym z odległości około 200 metrów .....	90
<b>Fotografia 18</b> Fotografia istniejącej elektrowni w krajobrazie rolnym z odległości około 300 metrów .....	91

## SPIS TABEL

<b>Tabela 1</b> Uwzględnienie wymaganego zakresu KIP w niniejszej dokumentacji .....	8
<b>Tabela 2</b> Działki ewidencyjne, na których zostanie zlokalizowane przedsięwzięcie .....	10
<b>Tabela 3</b> Najbliższe tereny chronione akustycznie .....	15
<b>Tabela 4</b> Dane dotyczące zwierzyny łownej w rejonie terenu inwestycyjnego. ....	36
<b>Tabela 5</b> Odległość bezpieczeństwa w zależności od napięcia .....	48
<b>Tabela 6</b> Efekt ekologiczny dla wariantu alternatywnego i proponowanego do realizacji.....	55
<b>Tabela 7</b> Wskaźniki emisji ze spalania oleju napędowego .....	64
<b>Tabela 8</b> Emisja ze spalania oleju napędowego podczas pracy maszyn budowlanych .....	65
<b>Tabela 9</b> Wskaźniki emisji.....	66
<b>Tabela 10</b> Szacunkowe wyliczenia emisji powstającej w czasie ruchu pojazdów po terenie inwestycji.....	66
<b>Tabela 11</b> Emisja ze spalania oleju napędowego podczas pracy urządzeń służących do utrzymania elektrowni fotowoltaicznej.....	67
<b>Tabela 12</b> Odległości miejsca lokalizacji inwestycji od najbliższych położonych obszarów chronionych.....	72

## SPIS RYSUNKÓW

<b>Rysunek 1</b> Obszar inwestycji na tle sąsiednich terenów .....	13
<b>Rysunek 2</b> Obszar inwestycji na tle gminy .....	14
<b>Rysunek 3</b> Lokalizacja inwestycji w odniesieniu do terenów chronionych akustycznie.....	17
<b>Rysunek 4</b> Lokalizacja inwestycji na tle obiektów hydrogeologicznych (czerwone punkty) i ujęć wód podziemnych (brązowe mniejsze punkty) .....	19
<b>Rysunek 5</b> Lokalizacja inwestycji w odniesieniu do GZWP .....	20
<b>Rysunek 6</b> Lokalizacja inwestycji w odniesieniu do najbliższego zabytku .....	22
<b>Rysunek 7</b> Lokalizacja inwestycji w odniesieniu do Jednolitych Części Wód Podziemnych .....	24
<b>Rysunek 8</b> Lokalizacja inwestycji w odniesieniu do Jednolitych Części Wód Powierzchniowych.....	28
<b>Rysunek 9</b> Miejsca wykonywania zdjęć .....	31
<b>Rysunek 10</b> Istniejące przesłony krajobrazowe .....	71
<b>Rysunek 11</b> Usytuowanie inwestycji w odniesieniu do obszarów chronionych.....	74
<b>Rysunek 12</b> Planowana inwestycja na tle korytarzy ekologicznych (2005 r.) .....	80
<b>Rysunek 13</b> Planowana inwestycja na tle korytarzy ekologicznych (2012 r.) .....	81
<b>Rysunek 14</b> Lokalizacja inwestycji w odniesieniu do obszarów zagrożenia podtopieniami .....	85

<b>Rysunek 15</b> Lokalizacja inwestycji w odniesieniu do obszarów szczególnego zagrożenia powodzią.....	86
<b>Rysunek 16</b> Lokalizacja inwestycji w odniesieniu do obszarów osuwisk i terenów zagrożonych ruchami masowymi.....	87
<b>Rysunek 17</b> Lokalizacja inwestycji w odniesieniu do najbliższej planowanej elektrowni fotowoltaicznej.....	89

#### SPIS RYCIN

<b>Rycina 1</b> Schemat podłączenia do sieci.....	37
<b>Rycina 2</b> Schemat fotowoltaicznego systemu zasilania .....	38
<b>Rycina 3</b> Przykładowe wzornictwo i parametry modułów .....	39
<b>Rycina 4</b> Dane techniczne przykładowego modułu fotowoltaicznego.....	40
<b>Rycina 5</b> Równoważny obwód ogniwa rzeczywistego.....	41
<b>Rycina 6</b> Charakterystyki układów dla zmiennych natężeń promieniowania .....	42
<b>Rycina 7</b> Elewacja frontowa przykładowej stacji kontenerowej (źródło: <a href="http://zpue.pl">http://zpue.pl</a> ) .....	47

#### Załączniki:

1. Mapa ewidencyjna z zaznaczeniem lokalizacji inwestycji i obszaru w odległości 100 metrów

## 1. Wstęp

Przedmiotem planowanego przedsięwzięcia jest budowa w obrębie Gębarzewo, gmina Czerniejewo elektrowni fotowoltaicznej o mocy do około 20 MW, składającej się z wolnostojących paneli fotowoltaicznych wraz z infrastrukturą towarzyszącą, w tym między innymi kontenerowymi stacjami elektroenergetycznymi (inaczej kontenerowymi stacjami transformatorowymi).

Powierzchnia przekształcona w wyniku realizacji przedmiotowej inwestycji wyniesie do około 10,0291 ha.

Zgodnie z zapisami § 3 ust. 1 pkt. 54 a lit b rozporządzenia Rady Ministrów z dnia 10 września 2019 r. w sprawie przedsięwzięć mogących znacząco oddziaływać na środowisko (Dz. U. z 2019 r., poz. 1839, ze zm.) wnioskowana inwestycja zaliczana jest do grupy przedsięwzięć mogących potencjalnie znacząco oddziaływać na środowisko, tj.: zabudowa systemami fotowoltaicznymi o powierzchni wyznaczonej po obrysie zewnętrznych skrajnych modułów paneli nie mniejszej niż 2 ha na obszarach innych niż wymienione w lit. a, z wyłączeniem zabudowy systemami fotowoltaicznymi lokalizowanej na dachach i elewacjach obiektów budowlanych. W karcie informacyjnej przedsięwzięcia przedstawiono powierzchnię ulegającą przekształceniu w wyniku realizacji przedsięwzięcia, przy czym powierzchnia wyznaczona po obrysie zewnętrznych skrajnych modułów paneli przekroczy 2 ha.

Zgodnie z art. 71 ust. 2 pkt 2 ustawy z dnia 3 października 2008 r. o udostępnianiu informacji o środowisku i jego ochronie, udziale społeczeństwa w ochronie środowiska oraz o ocenach oddziaływania na środowisko (Dz. U. z 2023 r., poz. 1094, ze zm.), dalej *ustawa o ocenach oddziaływania*, dla przedsięwzięć mogących potencjalnie oddziaływać na środowisko jest wymagane uzyskanie decyzji o środowiskowych uwarunkowaniach.

W myśl art. 72 ust 1 pkt 1 oraz pkt 3 ustawy o ocenach oddziaływania, wydanie decyzji o środowiskowych uwarunkowaniach następuje przed uzyskaniem:

- 1) decyzji o warunkach zabudowy i zagospodarowania terenu,
- 2) decyzji o pozwoleniu na budowę.

Załącznikiem do wniosku o wydanie decyzji o środowiskowych uwarunkowaniach jest Karta Informacyjna Przedsięwzięcia (KIP), która powinna zawierać podstawowe informacje o planowanym przedsięwzięciu, w szczególności dane wymienione w art. 62 a ust 1 ustawy o ocenach oddziaływania.

W tabeli poniżej odniesiono się do zakresu KIP określonych we wskazanych powyżej przepisach i ich uwzględnieniu w niniejszej dokumentacji.

**Tabela 1** Uwzględnienie wymaganego zakresu KIP w niniejszej dokumentacji

Lp.	Informacja zgodnie z art. 62 a ust. 1	Rozdział w dokumentacji
1	Rodzaj, cechy, skala i usytuowanie przedsięwzięcia	2, 3
2	Powierzchnia zajmowanej nieruchomości, a także obiektu budowlanego oraz dotychczasowy sposób ich wykorzystywania i pokrycia nieruchomości szatą roślinną	4

Lp.	Informacja zgodnie z art. 62 a ust. 1	Rozdział w dokumentacji
3	Rodzaj technologii	5
4	Ewentualne warianty przedsięwzięcia	6
5	Przewidywane ilości wykorzystywanej wody, surowców, materiałów, paliw oraz energii	7
6	Rozwiązania chroniące środowisko	8
7	Rodzaje i przewidywane ilości wprowadzanych do środowiska substancji lub energii przy zastosowaniu rozwiązań chroniących środowisko	9
8	Możliwe transgraniczne oddziaływanie na środowisko	10
9	Obszary podlegające ochronie na podstawie ustawy z dnia 16 kwietnia 2004 r. o ochronie przyrody oraz korytarzach ekologicznych, znajdujące się w zasięgu znaczącego oddziaływania przedsięwzięcia	11
10	Wpływ planowanej drogi na bezpieczeństwo ruchu drogowego w przypadku drogi w transeuropejskiej sieci drogowej	Nie dotyczy
11	Przedsięwzięcia realizowane i zrealizowane, znajdujące się na terenie, na którym planuje się realizację przedsięwzięcia, oraz w obszarze oddziaływania przedsięwzięcia lub których oddziaływania mieszczą się w obszarze oddziaływania planowanego przedsięwzięcia - w zakresie, w jakim ich oddziaływania mogą prowadzić do skumulowania oddziaływań z planowanym przedsięwzięciem	15
12	Ryzyko wystąpienia poważnej awarii lub katastrofy naturalnej i budowlanej	14
13	Przewidywane ilości i rodzaje wytwarzanych odpadów oraz ich wpływ na środowisko	16
14	Prace rozbiórkowe dotyczące przedsięwzięć mogących znacząco oddziaływać na środowisko	17

## **2. Rodzaj, cechy, skala i usytuowanie przedsięwzięcia**

### **2.1 Elementy główne inwestycji**

W ramach przedsięwzięcia planuje się montaż paneli fotowoltaicznych o maksymalnej łącznej mocy do około 20 MW na działkach o numerach ewidencyjnych opisanych w poniższej tabeli.

**Tabela 2** Działki ewidencyjne, na których zostanie zlokalizowane przedsięwzięcie

Obręb	Nr działki	Opis użytku i oznaczenie użytku	Powierzchni użytku [ha]	Powierzchnia działki [ha]	Powierzchnia pod inwestycję [ha]
Gębarzewo	50	Grunty orne RIVa	2,9900	7,6500	6,376
		Grunty orne RV	3,2300		
		Grunty orne RVI	0,6300		
		Łąki trwałe ŁIV	0,3700		
		Grunty pod rowami W	0,2700		
		Nieużytki N	0,1600		
Gębarzewo	54/2	Grunty orne RIVa	0,7927	3,9352	3,6531
		Grunty orne RV	1,6866		
		Grunty orne RVI	1,2128		
		Grunty pod rowami W	0,0120		
		Nieużytki N	0,0212		
		Grunty zadrzewione i zakrzewione na użytkach rolnych Lzr RVI	0,2099		
<b>RAZEM</b>				<b>11,5852</b>	<b>10,0291</b>

Powierzchnię zajętą przez inwestycję zobrazowano na mapie będącej załącznikiem do niniejszej karty informacyjnej (załącznik 1). Załącznik uwzględnia obszar oddziaływania określony w art. 74 ust 1 ust. 3a pkt 1 ustawy o ocenach oddziaływania tj. 100 metrów wokół obszaru przewidzianego pod inwestycję. W przypadku realizacji elektrowni w maksymalnej mocy przewiduje się zajęcie zaznaczonej powierzchni (z pominięciem wolnych powierzchni pomiędzy panelami, powierzchni uwzględniających odsunięcie od krawędzi ogrodzenia, od zadrzewień, terenów leśnych, gruntów zabudowanych).

Przy czym, co istotne z uwagi na kwalifikację przedsięwzięcia powierzchnia przekształcona w wyniku realizacji inwestycji przekroczy 2,0 ha i wyniesie do około 10,0291 ha. Pod inwestycję zostaną zajęte wyłącznie klasy bonitacyjne gorsze niż III-cia.

Panele fotowoltaiczne będą ustawione w grupach o łącznej mocy do około 20 MW, z których wytworzona energia elektryczna będzie kierowana poprzez inwertery do kontenerowych stacji transformatorowych. Konkretna moc elektryczna pojedynczego transformatora, a tym samym ilość kontenerowych stacji transformatorowych zostanie określona na etapie projektu budowlanego, przy czym ich łączna moc nie przekroczy mocy planowanej inwestycji tj. 20 MW.

## 2.2. Charakterystyka elementów inwestycji

**Posadowienie paneli** – moduły fotowoltaiczne w rzędach zostaną osadzone na metalowych kształtownikach zakotwionych w gruncie z zastosowaniem np. wiertnic lub wbijania w grunt. Panele fotowoltaiczne wraz z konstrukcją wsporczą z uwagi na niewielkie rozmiary pojedynczych paneli, jak również niewielki ciężar nie wymagają wykonania głębokich fundamentów. Konstrukcja wsporcza dla paneli będzie wykonana z kształtowników stalowych o niewielkich przekrojach zabezpieczonych przed korozją, co również wyeliminuje konieczność jej malowania i konserwacji.

**Układ elektryczny** – połączenie pomiędzy panelami fotowoltaicznymi będzie wykonane kablami, w których będzie płynął prąd stały. W obrębie tych połączeń z uwagi na przepływ w nich prądu stałego nie będą występować pola elektromagnetyczne. Z zespołu paneli prąd stały za pośrednictwem kabli płynie do nadzorowanych elektronicznie przekształtników prądu. Kable będą układane pod panelami na konstrukcji wsporczej lub w rurkach osłonowych. Przekształtniki prądowe (inwertery) zostaną zamontowane przy zespołach paneli fotowoltaicznych i będą umieszczone w uziemionych obudowach zabezpieczających je przed działaniem czynników zewnętrznych, jak również eliminujących możliwość emisji pól elektromagnetycznych do otoczenia. Innym rozwiązaniem, które obecnie zaczyna być wdrażane w elektrowniach fotowoltaicznych jest instalowanie inwerterów centralnych, z systemami baterijnymi.

Od przekształtników prądowych (inwerterów) energia elektryczna będzie doprowadzona kablami do złączy kablowych a następnie do kontenerowych stacji elektroenergetycznych (stacji transformatorowych). W połączeniu pomiędzy przekształtnikami a stacją będzie płynął prąd zmienny. Od kontenerowej stacji elektroenergetycznej, w której zostanie zabudowany również transformator, do lokalnej sieci energetycznej przesył będzie realizowany linią kablową średniego napięcia SN.

**Kontenerowe stacje elektroenergetyczne (inaczej kontenerowe stacje transformatorowe)** – będą zrealizowane jako fabryczne autonomiczne moduły. Nie przewiduje się fundamentów wylewanych w gruncie, częścią stacji transformatorowej jest prefabrykowana skrzynia fundamentowa osadzana w gruncie do głębokości około 1 metra. Kontenerowa stacja elektroenergetyczna (inaczej kontenerowa stacja transformatorowa) składać się będzie z dwóch przestrzennych elementów żelbetowych - skrzyni fundamentowej i naziemnego korpusu obudowy.

Konkretna moc transformatorów, a w związku z tym ilość kontenerowych stacji elektroenergetycznych zostanie określona na etapie projektu budowlanego, przy czym moc łączna planowanej inwestycji nie przekroczy 20 MW.

**Przyłącze energetyczne** – realizowane jako odrębne przedsięwzięcie (w oparciu o odrębną decyzję administracyjną) powiązane funkcjonalnie z wnioskowaną inwestycją, planowane jest jako linie kablowe, podziemne, średniego napięcia odprowadzające wyprodukowaną energię.

Wytworzona w instalacji fotowoltaicznej energia będzie odprowadzana do końcowego punktu aktualnie procedowanej inwestycji czyli stacji średniego napięcia. W zależności od przyznanych warunków technicznych przyłączenia, następnie na podstawie odrębnej decyzji administracyjnej zostanie wykonane przyłącze energetyczne odprowadzające energię do KSE (Krajowa Sieć

Elektroenergetyczna), GPZ, magazynu energii, na cele lokalnej zabudowy i zakładów przemysłowych, bądź na potrzeby klastra energii. Szczegóły dotyczące przyłącza, zostaną określone na późniejszym etapie w warunkach technicznych przyłączenia i będą przedmiotem odrębnej decyzji administracyjnej.

**Ogrodzenie** – Mając na uwadze coraz częściej powtarzające się akty wandalizmu, bądź kradzieży elementów fotowoltaicznych, jak również wymagania instytucji kredytujących przewiduje się ewentualne wykonanie ogrodzenia terenu objętego inwestycją. Ogrodzenie powinno być ażurowe, pozostawiające minimum 20 cm odległości między dolną krawędzią a gruntem i bez betonowego fundamentu, który mógłby ograniczyć przemieszczanie się płazów i innych zwierząt. Ogrodzenie obejmie swoim zasięgiem powierzchnię wskazaną na mapie (łącznie do około 10,0291 ha).

### 2.3. Zakres prac

Będąca przedmiotem niniejszego wniosku inwestycja oparta będzie o konstrukcje wolnostojące nie związane trwale z gruntem, zakotwione w gruncie kształtownikami zagłębianymi przy pomocy wiertnicy lub wciśniętymi w grunt za pomocą wbijaka. Wysokość posadowienia paneli nie przekroczy 4 metrów nad średnim poziomem terenu. Powierzchnia zabudowy i trwałego wyłączenia z produkcji rolniczej wynikać będzie z łącznej powierzchni zajętej przez poszczególne elementy elektrowni fotowoltaicznej.

Przy czym określa się, że:

- 1) jedna kontenerowa stacja elektroenergetyczna zajmuje powierzchnię do 50 m<sup>2</sup>,
- 2) słupy konstrukcji wsporczej dla montażu paneli fotowoltaicznych o mocy 1 MW, łącznie zajmą powierzchnię do 40 m<sup>2</sup> (dla 20 MW wyniesie do 800 m<sup>2</sup>).

Powierzchnia łączna, przeznaczona do przekształcenia w wyniku realizacji inwestycji, w rozumieniu przepisów rozporządzenia o kwalifikacji przedsięwzięć wyniesie powyżej 2,0 ha. Podkreślenia wymaga, że poza powierzchnią zabudowy związaną z elementami budowlanymi (słupy energetyczne, stacja elektroenergetyczna, słupy wsporcze, ogrodzenie), przewiduje się, że w przypadku realizacji paneli w układzie klasycznym pozostały teren nadal będzie wolny.

Inwestycja nie będzie wymagała prac gruntowych odbiegających od wykonywanych dotychczas w ramach prac rolnych. Panele fotowoltaiczne nie będą posiadały fundamentów umieszczanych w gruncie. Nie przewiduje się niwelacji terenu oraz przemieszczania mas ziemnych.

Podczas umieszczania kabli ziemnych na terenie inwestycji wierzchnia warstwa gleby urodzajnej zostanie złożona tymczasowo na bok wykopu na odpowiednią folię. Ziemia z głębszych warstw wykopu zostanie zeskładowana tymczasowo na drugą stronę wykopu również na odpowiedniej folii oddzielającej ją od gleby powierzchniowej. Wykopy należy zasypywać na bieżąco, ewentualnie zabezpieczyć siatkami zapobiegającymi przedostawaniu się do nich drobnych zwierząt. Przed zasypaniem wykopu dno zostanie sprawdzone a ewentualne drobne zwierzęta, które by się przedostały mimo zabezpieczeń zostaną wyjęte na powierzchnię. Po ułożeniu kabli zasypanie wykopu będzie odbywało się warstwami po około 20 cm gruntem rodzimym. Na wierzchnią warstwę zostanie użyta wcześniej odłożona gleba urodzajna. Ponadto prefabrykowane elementy stacji transformatorowej



(w formie żelbetowej skrzyni) zostaną osadzone w gruncie do głębokości około 1 metra. Po zakończeniu prac należy zniwelować i zasypać wszelkie zagłębienia w celu uniemożliwienia tworzenia się zastoisk wody.

### 3. Usytuowanie przedsięwzięcia

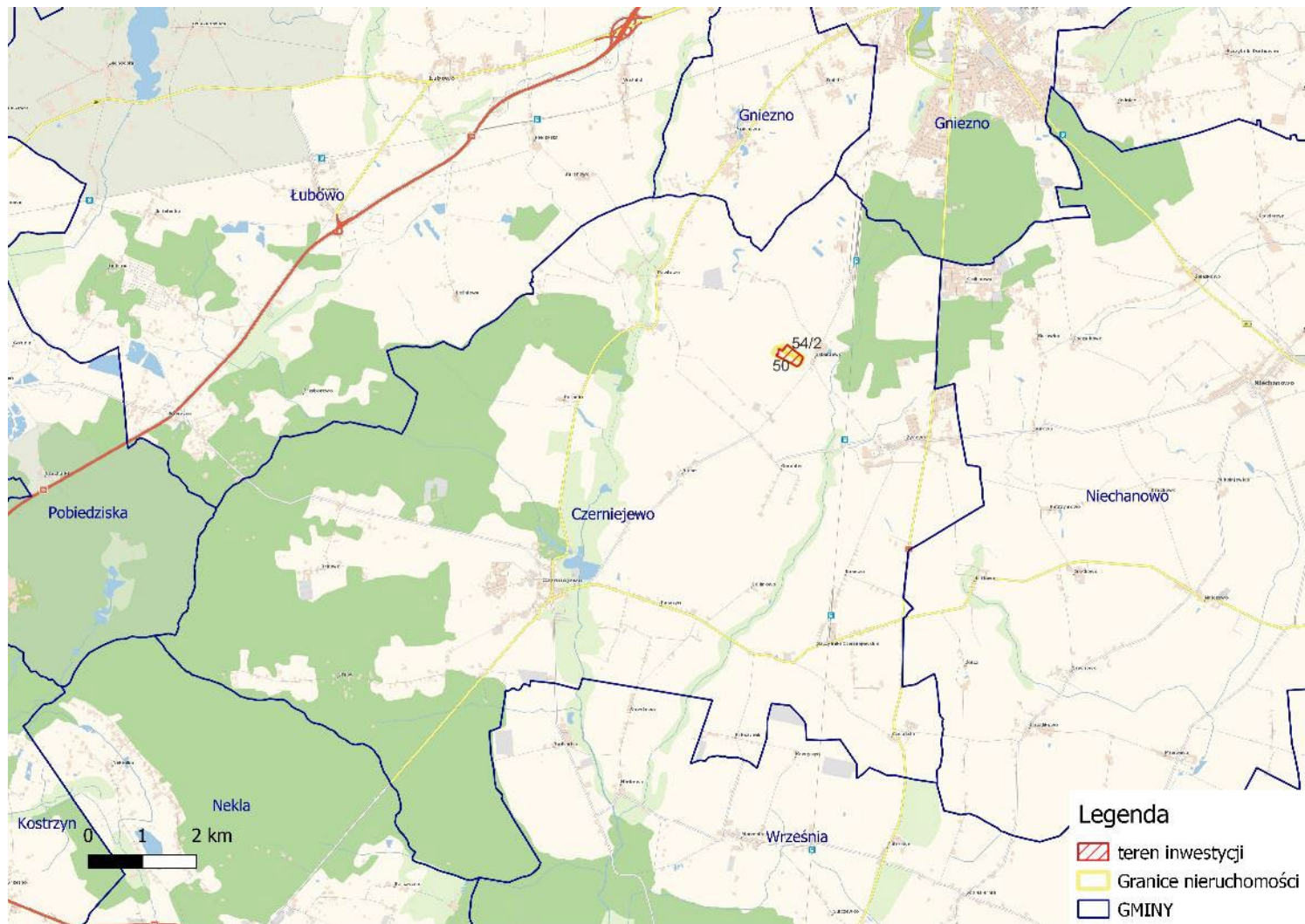
#### 3.1. Lokalizacja inwestycji na terenie Gminy

Inwestycja zostanie zlokalizowana na działkach o numerach ewidencyjnych 50 i 54/2 obręb Gębarzewo, w północnej części gminy Czerniejewo, powiat gnieźnieński, województwo wielkopolskie.

Na poniższych rysunkach przedstawiono powierzchnię objętą inwestycją na tle sąsiadujących obszarów.



**Rysunek 1** Obszar inwestycji na tle sąsiednich terenów



Rysunek 2 Obszar inwestycji na tle gminy

### 3.2. Usytuowanie przedsięwzięcia w stosunku do terenów chronionych akustycznie

Zgodnie z przepisami ustawy z dnia 27 kwietnia 2001 r. Prawo ochrony środowiska (Dz. U. z 2022, poz. 2556, ze zm.), art. 113 ust. 2 pkt 1 dopuszczalne poziomy hałasu są określone dla następujących rodzajów terenów faktycznie zagospodarowanych:

- a) pod zabudowę mieszkaniową,
- b) pod szpitale i domy pomocy społecznej
- c) pod budynki związane ze stałym lub czasowym pobytem dzieci i młodzieży,
- d) na cele uzdrowiskowe,
- e) na cele rekreacyjno-wypoczynkowe,
- f) pod zabudowę mieszkaniowo-usługową.

Tereny chronione akustycznie są wskazane w miejscowych planach zagospodarowania przestrzennego. W razie braku miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego oceny, czy teren należy do wskazanych powyżej rodzajów terenów, właściwe organy dokonują na podstawie faktycznego zagospodarowania i wykorzystywania tego i sąsiednich terenów.

Obszar przedsięwzięcia oraz jego najbliższe sąsiedztwo są zlokalizowane na terenie, dla którego nie został uchwalony miejscowy plan zagospodarowania przestrzennego.

Na rysunku nr 3 wskazano odległość pomiędzy granicami inwestycji oraz najbliższymi terenami chronionymi akustycznie, które nie są wyznaczone w miejscowych planach zagospodarowania przestrzennego. Na potrzeby niniejszej dokumentacji określono je na podstawie użytków gruntowych wskazanych na mapie ewidencyjnej.

**Tabela 3** Najbliższe tereny chronione akustycznie

Nr działki	Nr porządkowy na rys. 3	Obręb	Gmina	Opis i oznaczenie użytku	Odległość
54/1	1	Gębarzewo	Czerniejewo	Tereny mieszkaniowe - B	około 5 m
56/4	2	Gębarzewo	Czerniejewo	Tereny mieszkaniowe - B	około 30 m
56/7	3	Gębarzewo	Czerniejewo	Tereny mieszkaniowe - B	około 100 m
56/11	4	Gębarzewo	Czerniejewo	Tereny mieszkaniowe - B	około 150 m
56/12	5	Gębarzewo	Czerniejewo	Tereny mieszkaniowe - B	około 160 m
57/5	6	Gębarzewo	Czerniejewo	Tereny mieszkaniowe B	około 150 m
57/9	7	Gębarzewo	Czerniejewo	Tereny mieszkaniowe B	około 160 m





**Fotografia 1** Teren zabudowany na działce o nr ewidencyjnym 54/1 obręb Gębarzewo gmina Czerniejewo



**Fotografia 2** Zabudowania na działce o nr ewidencyjnym 56/4 (szary dach) i dalej na działce 56/7 (dom w budowie), na 56/11 i 56/12 (piętrowy biały dom) oraz 57/5 (po lewej stronie żółty dom z czerwonym dachem) i 57/9 (z lewej strony bliżej środka dach wyłaniający się zza drzew/krzewów) - obręb Gębarzewo gmina Czerniejewo





**Rysunek 3** Lokalizacja inwestycji w odniesieniu do terenów chronionych akustycznie



### **3.3. Usytuowanie przedsięwzięcia w stosunku do obszarów wodno-błotnych, innych obszarów o płytkim zaleganiu wód podziemnych, w tym siedliska łąkowe oraz ujścia rzek**

Inwestycja nie będzie zlokalizowana w sąsiedztwie ujść rzek, na obszarach wodno- błotnych lub innych obszarach o płytkim zaleganiu wód podziemnych.

### **3.4. Usytuowanie przedsięwzięcia w stosunku do obszarów wybrzeży i środowiska morskiego**

Przedsięwzięcie będzie położone poza obszarami wybrzeży.

### **3.5. Usytuowanie przedsięwzięcia w stosunku do obszarów górskich lub leśnych**

Inwestycja zostanie zlokalizowana poza obszarami górskimi.

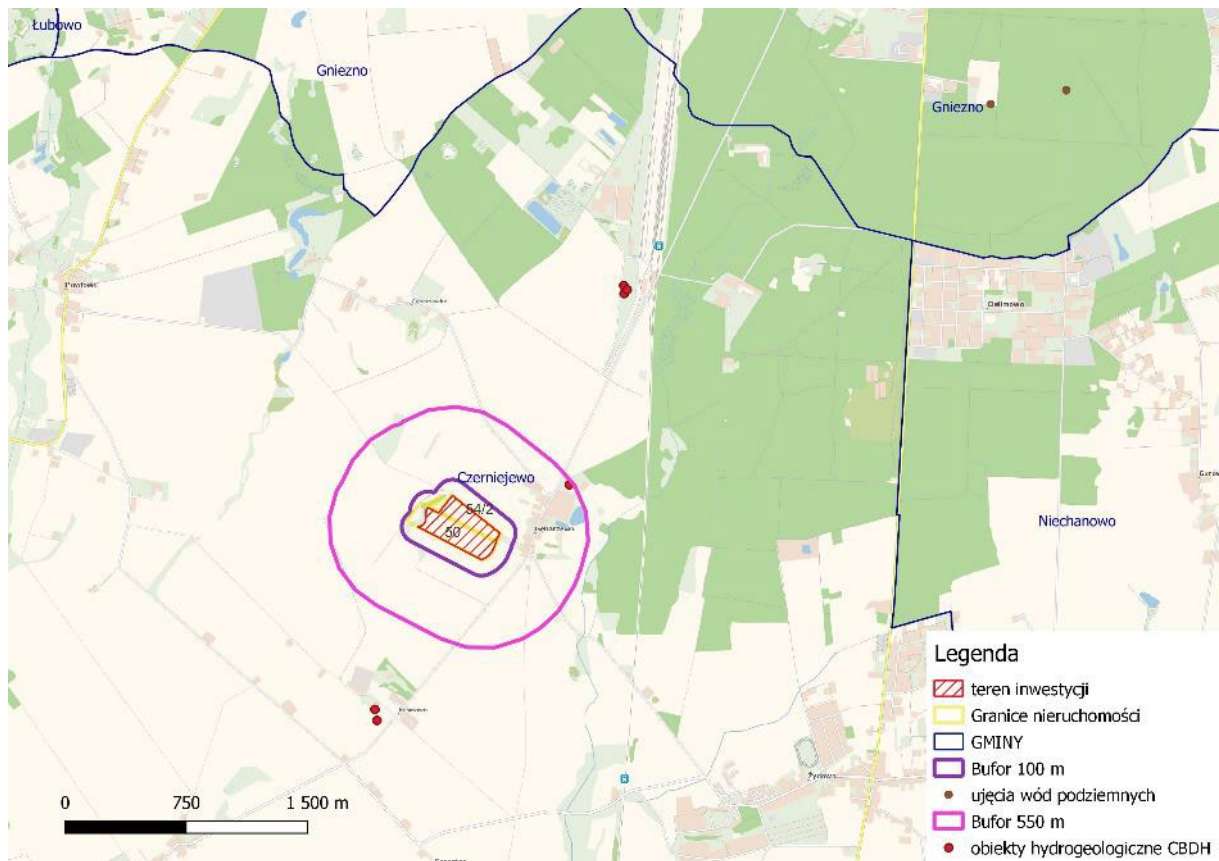
Przedsięwzięcie zostanie usytuowane na terenie rolniczym. W ramach inwestycji nie przewiduje się dokonywania wycinki drzew i krzewów. Brak potrzeby wykorzystania ciężkiego sprzętu budowlanego oznacza brak ryzyka uszkodzenia pobliskich drzew.

### **3.6. Usytuowanie przedsięwzięcia w stosunku do obszarów objętych ochroną, w tym stref ochronnych ujęć wód i obszarów ochronnych zbiorników wód śródlądowych**

Zgodnie z informacjami przedstawionymi w Programie Ochrony Środowiska dla Gminy Czarniejewo [18.1.1] mieszkańcy Gminy Czarniejewo są zaopatrywani w wodę z ujęć wód podziemnych położonych w miejscowości Kosmowo i Żydowo.

Przedsięwzięcie będzie zlokalizowane poza strefami ochronnymi ujęć wód podziemnych i powierzchniowych.

Na poniższym rysunku przedstawiono położenie inwestycji w odniesieniu do komunalnych ujęć wód podziemnych oraz otworów hydrogeologicznych (wg. CBDH - Centralny Bank Danych Hydrogeologicznych). W buforze 100 m od granic inwestycji nie znajdują się żadne ujęcia wód podziemnych oraz otwory hydrogeologiczne. Najbliższe ujęcia wód podziemnych zlokalizowane są w odległości ok. 4 km w Gnieźnie, natomiast najbliższy otwór hydrogeologiczny wodociągu wiejskiego znajduje się w Gębarzewie w odległości ok. 520 m od terenu inwestycyjnego w kierunku północno-wschodnim.



**Rysunek 4** Lokalizacja inwestycji na tle obiektów hydrogeologicznych (czerwone punkty) i ujęć wód podziemnych (brązowe mniejsze punkty)

Inwestycja będzie położona w granicach Głównego Zbiornika Wód Podziemnych (GZWP) nr 144 Dolina Kopalna Wielkopolska, natomiast poza obszarami ochronnymi ustanowionymi na mocy art. 141 ustawy z dnia 20 lipca 2017 r. Prawo wodne (Dz. U. z 2022 r., poz. 2625, ze zm.).



**Rysunek 5** Lokalizacja inwestycji w odniesieniu do GZWP

### **3.7. Usytuowanie w stosunku do obszarów, na których standardy jakości środowiska zostały przekroczone lub istnieje prawdopodobieństwo ich przekroczenia**

Działki o nr ewidencyjnych 50 i 54/2 obręb Gębarzewo są położone poza obszarami, gdzie stwierdzono szkody w środowisku i zanieczyszczenie powierzchni ziemi (źródło: [Geoserwis GDOŚ \(gdos.gov.pl\)](https://gdos.gov.pl), stan na dzień 25 stycznia 2024 r.).

Zgodnie z Roczną oceną jakości powietrza w województwie wielkopolskim, raport wojewódzki za rok 2022 r., Gmina Czarniejewo jest położona w strefie wielkopolskiej (kod PL3003) [18.1.2].

Ocena pod kątem ochrony zdrowia ludzi została wykonana na obszarze 3 stref województwa wielkopolskiego (aglomeracja poznańska, miasto Kalisz i strefa wielkopolska) odrębnie dla 12 zanieczyszczeń: dwutlenku siarki (SO<sub>2</sub>), dwutlenku azotu (NO<sub>2</sub>), tlenku węgla (CO), ozonu (O<sub>3</sub>), benzenu (C<sub>6</sub>H<sub>6</sub>), pyłu zawieszonego PM<sub>10</sub>, pyłu zawieszonego PM<sub>2,5</sub> oraz zanieczyszczeń oznaczanych w pyłe zawieszonym PM<sub>10</sub>: benzo(a)pirenu (B(a)P), arsenu (As), kadmu (Cd), niklu (Ni) i ołowiu (Pb). Ocena pod kątem ochrony roślin została wykonana dla strefy wielkopolskiej odrębnie dla 3 zanieczyszczeń: dwutlenku siarki (SO<sub>2</sub>), tlenków azotu (NO<sub>x</sub>) i ozonu (O<sub>3</sub>).

Ocena jakości powietrza za rok 2022 wykazała poprawę jakości powietrza w województwie wielkopolskim w porównaniu z rokiem 2021. Stężenia większości zanieczyszczeń były niższe niż w roku 2021, a obszary przekroczeń mniejsze. W roku 2022 na całym obszarze województwa



wielkopolskiego dotrzymany został poziom dopuszczalny pyłu zawieszonego PM10 oraz pyłu zawieszonego PM2,5, który w latach wcześniejszych był przekraczany.

Pomimo poprawy jakości powietrza, w roku 2022 wystąpiło przekroczenie poziomu docelowego benzo(a)pirenu zawartego w pyłe zawieszonym PM10 na obszarze wszystkich stref województwa wielkopolskiego. Główną przyczyną przekroczeń benzo(a)pirenu zawartego w pyłe zawieszonym PM10 była natomiast emisja pochodząca z indywidualnego ogrzewania budynków.

We wszystkich strefach województwa wielkopolskiego, podobnie jak w latach wcześniejszych przekroczony został poziom celu długoterminowego ozonu określony pod kątem ochrony zdrowia ludzi, a w strefie wielkopolskiej dodatkowo przekroczony został poziom celu długoterminowego określony w celu ochrony roślin.

Przekroczenie poziomu celu długoterminowego ozonu spowodowane było przede wszystkim warunkami meteorologicznymi sprzyjającymi tworzeniu się ozonu w przyziemnej warstwie atmosfery oraz napływem spoza granic województwa i kraju mas powietrza zanieczyszczonych ozonem.

Poprawa jakości powietrza w roku 2022 jest wypadkową działań na rzecz ochrony powietrza oraz korzystnych warunków meteorologicznych, skutkujących m.in. zmniejszoną emisją zanieczyszczeń z ogrzewania domów i mieszkań w okresie jesienno-zimowym. [18.1.2].

W roku 2022 stężenia ozonu strefa wielkopolska przekroczyła poziom celu długoterminowego, w związku z czym strefa ta otrzymała klasę D2 [18.1.2].

### **3.8. Usytuowanie w stosunku do obszarów o krajobrazie mającym znaczenie historyczne, kulturowe lub archeologiczne**

Najbliższe obiekty zabytkowe wpisane do Rejestru zabytków nieruchomych woj. wielkopolskiego znajdują się w miejscowości Kosmowo w kierunku południowym w odległości około 800 m od granicy inwestycji (dokładniej od obszaru inwestycyjnego znajdującego się na działce o nr ewid. 50) – jest to Dwór z XIX wieku zlokalizowany na działce o nr ewid. 1/4 obręb Kosmowo (źródło: <https://nid.pl/zasoby/rejestr-zabytkow-zasoby/>, stan na dzień 25.01.2024 r.).



**Rysunek 6** Lokalizacja inwestycji w odniesieniu do najbliższego zabytku

Niezależnie od powyższego należy zwrócić uwagę, że niewielka wysokość konstrukcji paneli powoduje, że oddziaływanie na okoliczny krajobraz kulturowy jest nieznaczne.

### **3.9. Usytuowanie w stosunku do obszarów przylegających do jezior**

Przedsięwzięcie nie będzie usytuowane w obszarze przylegającym do jezior.

### **3.10. Usytuowanie w stosunku do uzdrowisk i obszarów ochrony uzdrowiskowej**

Na terenie gminy Czerniejewo nie ma miejscowości posiadających status miejscowości uzdrowiskowej. W związku z tym z racji odległości oraz charakteru inwestycji należy wykluczyć jakiegokolwiek oddziaływania, poza pozytywnym wpływem na klimat z racji ograniczenia emisji z paliw kopalnych.

### **3.11. Usytuowanie w stosunku do wód i obowiązujących na nich celów środowiskowych zapisanych w planie gospodarowania wodami (art. 81 ust. 3 Ustawy OOS)**

Na terenie planowanej inwestycji brak jest obszarów wodno-błotnych w rozumieniu konwencji ramsarskiej. Aby wykluczyć ryzyko oddziaływania na wody gruntowe Inwestor planuje zastosowanie technologii bezwodnego oczyszczania paneli lub oczyszczania z zastosowaniem wody zdemineralizowanej, ewentualnie z dodatkiem łagodnego, biodegradowalnego środka czyszczącego. Dokładniej opisano wspomniane technologie w kolejnych punktach karty.

Zgodnie z zapisami Planu gospodarowania wodami w obszarze Dorzecza Odry, stanowiącego załącznik do rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 4 listopada 2022 r. (Dz. U. z 2023 r., poz. 335), stanowiącego główny dokument planistyczny gospodarowania wodami na tym obszarze dorzecza. Priorytetem drugiej aktualizacji Planu gospodarowania wodami (IIaPGW) na obszarze dorzecza Odry jest stworzenie w ekosystemach wodnych i od wód zależnych warunków, określonych w RDW (Ramowej Dyrektywie Wodnej), sprzyjających osiągnięciu celów środowiskowych wyznaczonych dla poszczególnych JCW (Jednolitych Części Wód) oraz dla obszarów chronionych. Efekt procesu osiągania celów środowiskowych nie został dotychczas w pełni uzyskany. Determinuje to konieczność szczegółowego przeanalizowania przyczyn braku zakładanego postępu w osiąganiu celów środowiskowych oraz przygotowania zaktualizowanego zestawu działań naprawczych dających realną szansę na osiągnięcie celów środowiskowych do roku 2027 dla tych JCW, dla których nadal nie stwierdzono oczekiwanego stanu. Zestaw działań IIaPGW zawiera również działania zmierzające do utrzymania dobrego stanu w tych JCW, które stan ten osiągnęły. W przypadku JCW, dla których został wykazany brak możliwości osiągnięcia celów środowiskowych, przy jednoczesnym spełnianiu przesłanek dla przyznania odstępstw, przygotowane zostały szczegółowe uzasadnienia odstępstw w zakresie konieczności osiągnięcia celu środowiskowego wymaganych RDW.

Przedsięwzięcie będzie usytuowane w granicach Jednolitej Części Wód Podziemnych (JCWPd) oznaczonej kodem GW600061. Oceny stanu (2019 r.) tej JCWPd dokonano w oparciu o rozporządzenie Ministra Gospodarki Morskiej i Żeglugi Śródlądowej z dnia 11 października 2019 r. w sprawie kryteriów i sposobu oceny jednolitych części wód podziemnych (Dz. U. z 2019 r., poz. 2148). Stan chemiczny i ilościowy oraz stan JCWPd GW600061 oceniono jako dobry. Celem środowiskowym dla JCWPd oznaczonej kodem GW600061 jest utrzymanie dobrego stanu chemicznego i dobrego stanu ilościowego. Brak zidentyfikowanej presji powodującej zagrożenie dla stanu JCWPd (brak czynnika sprawczego). Ryzyko nieosiągnięcia celu środowiskowego oceniono jako niezagrażone. W Planie gospodarowania wodami nie ustalono odstępstw od osiągnięcia celów środowiskowych.





**Rysunek 7** Lokalizacja inwestycji w odniesieniu do Jednolitych Części Wód Podziemnych

Zgodnie z zapisami Planu gospodarowania wodami w obszarze Dorzecza Odry, teren inwestycji jest położony w granicach Jednolitej Części Wód Powierzchniowych (JCWP) oznaczonej kodem RW60001018389 o nazwie Wrześnica. Jest to naturalna część wód (NAT), typ potok lub strumień nizinny piaszczysty (PNp).

JCWP nie jest przeznaczona do poboru wody na potrzeby zaopatrzenia ludności w wodę przeznaczoną do spożycia przez ludzi oraz do celów rekreacyjnych w tym kąpieliskowych. Cała zlewnia JCWP stanowi obszar wrażliwy na eutrofizację wywołaną zanieczyszczeniami pochodzącymi ze źródeł komunalnych rozumianą jako wzbogacanie wód biogenami, w szczególności związkami azotu

lub fosforu, powodującymi przyspieszony wzrost glonów oraz wyższych form życia roślinnego, w wyniku którego następują niepożądane zakłócenia biologicznych stosunków w środowisku wodnym oraz pogorszenie jakości tych wód. Tereny użytkowane rolniczo stanowią 70 % obszaru zlewni JCWP. W granicach JCWP znajdują się obszary przeznaczone do ochrony siedlisk lub gatunków, dla których utrzymanie lub poprawa stanu jest ważnym czynnikiem w ich ochronie: obszar Natura 2000 Dolina Środkowej Warty (PLB300002), Rezerwat Bielawy (PL.ZIPOP.1393.RP.1360), Nadwarciański Park Krajobrazowy (PL.ZIPOP.1393.PK.100), Park Krajobrazowy Promno (PL.ZIPOP.1393.PK.53), Pyzdrowski obszar chronionego krajobrazu (PL.ZIPOP.1393.OCHK.511), Obszar Natura 2000 Grądy w Czerniejewie (PL.ZIPOP.1393.N2K.PLH300049.H), obszar Natura 2000 Ostoja Nadwarciańska (PL.ZIPOP.1393.N2K.PLH300009.H)

Oceny stanu tej JCWP dokonano na podstawie badań Głównego Inspektora Ochrony Środowiska (2014-2019) i oceny ekspertyzy wg klasyfikacji obowiązującej od 1 stycznia 2022 r. (rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 25 czerwca 2021 r. w sprawie klasyfikacji stanu ekologicznego, potencjału ekologicznego i stanu chemicznego oraz sposobu klasyfikacji stanu jednolitych części wód powierzchniowych, a także środowiskowych norm jakości dla substancji priorytetowych

(Dz.U. z 2021 r. poz. 1475):

- 1) umiarkowany stan ekologiczny, wskaźniki determinujące stan ekologiczny: BZT5, OWO, przewodność, azot ogólny, azot amonowy, azot azotanowy, fosfor ogólny, fosfor fosforanowy (V); makrobezkręgowce
- 2) stan chemiczny poniżej dobrego, wskaźniki determinujące stan chemiczny: benzo(a)piren, nikiel; bromowane difenyletery, heptachlor.
- 3) ogólny stan wód – zły.

Wskazane rodzaje presji determinujących stan wód w obrębie danej JCWP to:

- 1) główne źródło presji troficznych: odpływ miejski (wody opadowe) oraz źródła przemysłowe oraz źródła bytowe i komunalne (punktowe i rozproszone)
- 2) główne źródło presji zasalających: ścieki przemysłowe i komunalne
- 3) główne źródło presji hydromorfologicznych: budowle piętrzące - rzeki główne i rzeki pozostałe

- 4) główne źródło presji chemicznych: rozproszone – - rozwój obszarów zurbanizowanych: transport, turystyka, odpływ miejski; punktowe - przemysłowe, komunalne, odcieki ze składowisk ,punktowe - przemysłowe, komunalne, odcieki ze składowisk; nieznane (substancje zakazane).

Celem środowiskowym dla tej JCWP jest:

- 1) osiągnięcie dobrego stanu ekologicznego (zapewnienie drożności cieku dla migracji ichtiofauny o ile jest monitorowany wskaźnik diadromiczny D),
- 2) osiągnięcie dobrego stanu chemicznego. dla złagodzonych wskaźników [benzo(a)piren(w)] poniżej stanu dobrego, dla pozostałych wskaźników - stan dobry.

Ryzyko nieosiągnięcia celu środowiskowego oceniono jako zagrożone.

W Planie gospodarowania wodami w obszarze Dorzecza Odry ustanowiono odstępstwo czasowe od osiągnięcia celu środowiskowego do 2027 r., w zakresie wskaźników:

- 1) fizykochemicznych: azot amonowy, fosfor ogólny, OWO, azot ogólny, azot azotanowy, fosforany, BZT5, przewodność elektrolityczna właściwa w 20°C
- 2) biologicznych: MMI
- 3) chemicznych: bromowane difenyletery (występowanie w bocie), nikiel (występowanie w wodzie)

Odstępstwo polegające na odroczeniu terminu osiągnięcia celów środowiskowych jest związane z tym, że nie są osiągnięte (lub są zagrożone) cele środowiskowe JCWP w zakresie wskaźników: azot amonowy, fosfor ogólny, OWO, azot ogólny, azot azotanowy, fosforany, BZT5, przewodność elektrolityczna właściwa w 20°C; MMI; bromowane difenyletery(b), nikiel(w); heptachlor(b). Jest to spowodowane warunkami naturalnymi (wskazanymi w kolumnie pn. „Warunki naturalne uniemożliwiające osiągnięcie celów środowiskowych w perspektywie do końca 2027 r. (lub roku 2039 - dla substancji priorytetowych wprowadzonych dyrektywą 2013/39/UE)”) a w odniesieniu do substancji priorytetowych wprowadzonych dyrektywą 2013/39/UE – brakiem możliwości technicznych (w tym: niewystarczającymi danymi na temat źródeł zanieczyszczenia) i nieproporcjonalnością kosztów. Warunkiem odstępstwa jest pełne i terminowe wdrożenie programu działań (którego zakres i skuteczność określono w zestawach działań)..

Odstępstwo polegające na złagodzeniu celów środowiskowych jest związane z tym, że nie są osiągnięte cele środowiskowe JCWP w zakresie wskaźników: benzo(a)piren(w). Jest to spowodowane czynnikami wskazanymi w zestawie kolumn pn. „Wskazanie dominującego rodzaju presji determinujących stan wód”, które trwale uniemożliwiają osiągnięcie celów środowiskowych. Presje trwale uniemożliwiające osiągnięcie celów środowiskowych zaspokajają ważne potrzeby społeczno-gospodarcze (określone w kolumnie pn. „Potrzeba społeczno-ekonomiczna zaspokajana przez źródło presji antropogenicznej determinującej na stan wód w stopniu zagrażającym osiągnięciu celów środowiskowych”) i na obecnym etapie stwierdza się brak alternatywnych opcji zaspokojenia tych potrzeb (zob. kolumna pn. „Uzasadnienie braku alternatywnych opcji”). Warunkiem odstępstwa jest

pełne i terminowe wdrożenie programu działań (którego zakres i skuteczność określono w zestawach działań).

Warunkiem odstępstwa jest pełne i terminowe wdrożenie programu działań (którego zakres i skuteczność określono w zestawach działań).

1) Działania podstawowe:

- a) uporządkowanie i poprawa infrastruktury związanej z gospodarką ściekową na obszarze gminy poza aglomeracjami.
- b) kontrole dotyczące stosowania programu działań mających na celu zmniejszenie zanieczyszczenia wód azotanami pochodzącymi ze źródeł rolniczych oraz zapobieganie dalszemu zanieczyszczeniu przez podmioty prowadzące produkcję rolną i działalność
- c) analizy techniczno-ekonomiczne gospodarowania ściekami w obszarze gminy poza aglomeracjami.
- d) realizacja działań wynikających z planów ochrony i planów zadań ochronnych dla obszarów chronionych.

2) Działania uzupełniające:

- a) aktualizacja programu ochrony środowiska pod kątem poprawy efektywności dotyczącej ograniczania dopływu zanieczyszczeń do JCWP,
- b) dodatkowy przegląd pozwoleń wodnoprawnych.





**Rysunek 8** Lokalizacja inwestycji w odniesieniu do Jednolitych Części Wód Powierzchniowych



### **3.11.1. Wpływ na cele środowiskowe określone w planie gospodarowania wodami**

Cele środowiskowe określone dla JCWPd oraz JCWP, w obszarze których będzie zlokalizowana inwestycja, zostały określone na podstawie drugiej aktualizacji Planu gospodarowania wodami na obszarze Dorzecza Odry.

Przedsięwzięcie będzie usytuowane w granicach JCWPd oznaczonej kodem GW600061, dla których celem środowiskowym jest utrzymanie dobrego stanu chemicznego i dobrego stanu ilościowego. Ryzyko nieosiągnięcia celu środowiskowego dla GW200061 oceniono jako niezagrażone.

Zgodnie z zapisami Planu gospodarowania wodami w obszarze Dorzecza Odry, teren inwestycji jest położony w granicach JCWP oznaczonej kodem RW60001018389 o nazwie Wrześnica, dla której celem środowiskowym jest osiągnięcie dobrego stanu ekologicznego (zapewnienie drożności cieków dla migracji ichtiofauny o ile jest monitorowany wskaźnik diadromiczny D), osiągnięcie dobrego stanu chemicznego dla złagodzonych wskaźników [benzo(a)piren(w)] poniżej stanu dobrego, dla pozostałych wskaźników - stan dobry.

Oceniono, że osiągnięcie celu środowiskowego dla JCWP jest zagrożone.

Mając na uwadze ustalenia wynikające z treści niniejszej karty informacyjnej:

- w trakcie realizacji inwestycji nie będą powstawały ścieki przemysłowe,
- powstające ścieki bytowe w trakcie budowy będą przechowywane w zamkniętych pojemnikach przenośnych toalet i przekazywane do utylizacji poprzez serwis toalet,
- wody opadowo-roztopowe będą naturalnie wsiąkać w grunt, kontakt z panelami fotowoltaicznymi nie będzie miał wpływu na ich zanieczyszczenie,
- nie przewiduje się przechowywania na terenie inwestycji paliw, inwestor powinien stosować sprawny technicznie sprzęt transportowy celem minimalizacji ryzyka skażenia substancjami ropopochodnymi,
- w ramach przedsięwzięcia nie przewiduje się przekształcania koryt cieków czy zbiorników wodnych, nie będzie zmieniany przepływ cieków, jak również zmieniana jakość wód powierzchniowych,
- transformatory będą umieszczone w stacji kontenerowej i będą typu suchego (bezołejowe) lub olejowe z misą zabezpieczającą. Zainstalowanie mis pod transformatorami wynika z norm branżowych, w związku z czym nie ma zagrożenia zanieczyszczenia środowiska materiałami pochodzącymi z transformatorów;
- wody opadowe i roztopowe z terenów objętych inwestycją będą swobodnie infiltrowały do gleby na dotychczasowych zasadach. Można je zaliczyć do wód czystych, nieskażonych substancjami ropopochodnymi czy też innymi zanieczyszczeniami (panele fotowoltaiczne są bezołowiowe). Nie będą miały w związku z tym wpływu na stan wód powierzchniowych i podziemnych.

Planowane zamierzenie nie wpłynie na osiągnięcie celów środowiskowych określonych dla JCWP i JCWPd.

Według informacji podanych w Planie gospodarowania wodami w obszarze Dorzecza Odry, przedmiotowa inwestycja będzie zlokalizowana w granicach JCWPd GW600061, która nie jest zagrożona osiągnięciem celów środowiskowych. Na obszarze JCWPd brak zidentyfikowanych presji powodującej zagrożenie dla stanu JCWPd.

W przypadku JCWP oznaczonej kodem RW60001018389 o nazwie Wrześnica, osiągnięcie celu środowiskowego jest zagrożone. Stwierdzone presje determinujące stan wód w obrębie tej JCWP to: odpływ miejski (wody opadowe) oraz źródła przemysłowe oraz źródła bytowe i komunalne (punktowe i rozproszone), ścieki przemysłowe i komunalne, budowle piętrzące, transport, turystyka.

Biorąc pod uwagę wskazane powyżej działania oraz charakterystykę technologii, omawiana inwestycja nie przyczyni się do zwiększenia presji na JCWP i JCWPd. Planowane przedsięwzięcie zarówno na etapie realizacji jak i eksploatacji oraz likwidacji nie będzie mieć wpływu na osiągnięcie celów środowiskowych określonych Planie gospodarowania wodami w obszarze Dorzecza Odry, dla JCWP, a także JCWPd.

Mając na uwadze powyższe rozważania nie są spełnione przesłanki z art. 81 ust. 3 ustawy o udostępnianiu informacji o środowisku i jego ochronie, udziale społeczeństwa w ochronie środowiska oraz o ocenach oddziaływania na środowisko.

Według informacji przedstawionych na mapie ewidencyjnej oraz wizji lokalnej inwestycja nie będzie zlokalizowana na gruntach pod rowami, pomimo że takowe znajdują się obszarze działek inwestycyjnych, jednakże poza obszarem przedsięwzięcia. Zatem w ramach planowanej inwestycji nie przewiduje się przekształcania koryt rowów melioracyjnych, nie będzie zmieniany przepływ wody w rowach, jak również zmieniana jakość wód powierzchniowych. W przypadku konieczności przekroczenia cieku przez infrastrukturę techniczną (linia energetyczna kablowa wraz z liniami teletechnicznymi), za pośrednictwem przecisków/przewiertów dokonane zostaną stosowane uzgodnienia z Zarządem Zlewni Wód Polskich właściwym terytorialnie.

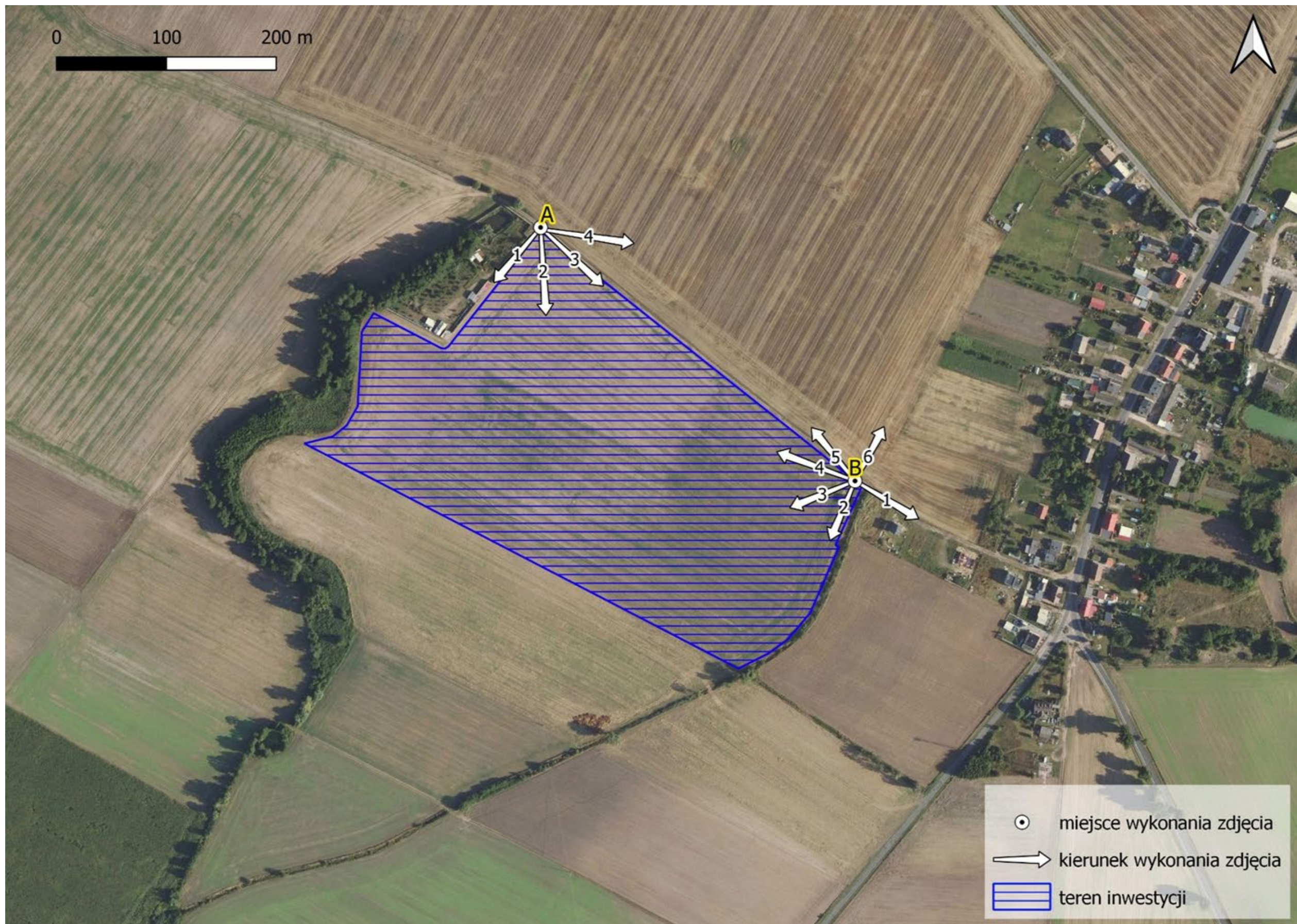
#### **4. Powierzchnia zajmowanej nieruchomości oraz dotychczasowy sposób jej wykorzystywania i pokrycie szatą roślinną dziko występujących zwierzętach na nieruchomości.**

Dotychczasowy sposób wykorzystania nieruchomości przeznaczonych pod planowaną elektrownię fotowoltaiczną jest związany działalnością rolniczą.

Na gruntach użytkowanych rolniczo brak jest gatunków zbiorowisk segetalnych, ewentualnie mogą się one pojawiać krótkotrwale, po czym obumierają po opryskach. Brak jest w obszarze pól uprawnych cennych gatunków, czy też siedlisk. Systematyczne zabiegi agrotechniczne, z zastosowaniem środków ochrony roślin prowadzą do zubożenia zbiorowisk florystycznych i zanikania ich charakterystycznych gatunków, co ma miejsce na terenie planowanym pod inwestycję.

Obszar lokalizacji elektrowni fotowoltaicznej ma charakter mało urozmaiconego krajobrazu otwartych pól z widoczną rozproszoną zabudową, obszarem leśnym oraz drogami lokalnymi. Poniżej zamieszczono dokumentację fotograficzną z kontroli terenowej.





Rysunek 9 Miejsca wykonywania zdjęć













Po realizacji teren działek może być wykorzystywany np. do uprawy roślin ceniolubnych. Z uwagi na montaż konstrukcji wsporczych potencjalne prace rolnicze w obrębie ustawionych paneli mogą być wykonywane ręcznie, bądź z wykorzystaniem tylko drobnego sprzętu mechanicznego. Gatunki roślin mogą być dobrane po konsultacji ze specjalistą z racji trudnych warunków wegetacji. Powierzchnia gruntów, sklasyfikowanych jako rolne, zajęta pod elektrownię fotowoltaiczną za wyjątkiem stacji kontenerowych, oprócz funkcji inwestycyjnej może być nadal użytkowana rolniczo (w przypadku realizacji układu wschód-zachód nie każde rozwiązanie daje taką możliwość). Główne możliwe do przewidzenia kierunki użytkowania rolniczego to zielarstwo oraz produkcja roślinnych składników do pasz. W obrębie zajętego pod inwestycję terenu, przy założeniu dalszej uprawy rolnej zmiana będzie musiała ulec technologia uprawy, z typowo wysoko zmechanizowanej na ręczną, bądź w niewielkim stopniu zmechanizowaną. W dłuższym okresie doprowadzi to, do rozwinięcia się roślinności bardziej zróżnicowanej, niż dotychczasowa wynikająca z gospodarki rolnej. Kwestie związane z mniejszą dostępnością światła doprowadzą do naturalnego doboru roślin tolerujących trudne warunki oświetleniowe. Ograniczenie wysoko zmechanizowanej gospodarki będzie miało pozytywny wpływ na strukturę zatrudnienia w miejscowościach bliskich planowanej lokalizacji inwestycji. W przypadku realizacji paneli w niektórych układach wschód-zachód, dalsze rolne wykorzystanie terenu pod panelami najprawdopodobniej nie będzie możliwe, jednakże nie ograniczy możliwości wystąpienia sukcesji naturalnej.

Niezależnie od ubogiej roślinności na terenach rolnych, czyli również na obszarze planowanej inwestycji, mogą występować lęgowe gatunki ptaków takie jak np. skowronek. Cechują się one zmiennością w zakresie lokalizacji w związku z tym wykonywanie szczegółowych obserwacji w konkretnym sezonie, może nie być reprezentatywne dla roku rozpoczęcia prac w obszarze inwestycji.

W związku z powyższym, na etapie budowy, w przypadku prowadzenia prac w okresie od 1 marca do 31 sierpnia, niezbędne jest zapewnienie kontroli terenu przez specjalistę przyrodnika, nie wcześniej niż 2 dni przed rozpoczęciem prac. W przypadku ewentualnego wykrycia lęgów gatunków chronionych, prace mogą być prowadzone dopiero po stwierdzeniu zakończenia lęgu lub wyprowadzenia młodych poza teren objęty pracami. Kontrola specjalisty pozwoli również, w przypadku wykrycia aktywności migracyjnej płazów w obszarze przewidzianym pod inwestycję, na wyznaczenie miejsc lokalizacji płotków ochronnych, bądź określenie terminu podjęcia prac.

Biocenoza terenów otwartych dostarcza wprawdzie dużo pokarmu, nie daje jednak dostatecznych możliwości schronienia i ukrycia się zwierząt. Stąd większość bytujących tu ssaków należy do zwierząt szybko biegających lub ryjących. Na podstawie tropów i śladów (nory, gniazda, kretowiska, buchtowiska) oraz bezpośrednich obserwacji zidentyfikowano gatunki ssaków okresowo przebywających na analizowanym terenie. Zarejestrowano zwierzęta biotopów leśnych (w większości wykorzystujących powierzchnię upraw jako żerowiska, natomiast schronienie i miejsce rozrodu znajdujących w lasach) oraz gatunki, dla których pola, łąki i pastwiska stanowią podstawowy biotop życia (głównie drobne ssaki owadożerne i gryzonie).

Poniżej przedstawiono dane zamieszczone w bazie Banku Danych o Lasach (obwód 170 Gębarzewo) dot. zwierzyny łownej (ilość sztuk na 1 km<sup>2</sup>). Wynika z niego, że stosunkowo licznie w

regionie pojawia się zwierzyna gruba – głównie sarny, ponadto ze zwierzyny drobnej przeważają lisy, natomiast z polnych kuraków na omawianym terenie pojawiają się przede wszystkim bażanty.

**Tabela 4** Dane dotyczące zwierzyny łownej w rejonie terenu inwestycyjnego.



**RLO-3.1i Zwierzeta łowne w obwodach łowieckich (zwierzyna gruba) w układzie obwodów łowieckich**  
Zestawienie dla: wybór z mapy (1)  
Wg stanu na: 10 marca 2023 r.

Obwody łowieckie	Liczba obwodów łowieckich	Rodzaj pozycji	Zwierzyna gruba [w szt. na km <sup>2</sup> ]						
			Łosie	Jelenie	Jelenie Sika	Daniele	Sarny	Muflony	Dziki
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Wielkopolskie - razem	1	W		0,74			0,93		0,81
		S		1,59		0,17	5,49		0,09
		P		0,87			0,91		0,23
170	1	W		0,74			0,93		0,81
		S		1,59		0,17	5,49		0,09
		P		0,87			0,91		0,23
Ogółem	1	W		0,74			0,93		0,81
		S		1,59		0,17	5,49		0,09
		P		0,87			0,91		0,23

**Objaśnienia:**  
W - odstrzał, odłów i ubytki (w tym odstrzały sanitarne) z poprzedniego roku gospodarczego  
S - szacowana liczba zwierzyny wg stanu na 10.03 roku bieżącego  
P - plan pozyskania w bieżącym roku gospodarczym  
Źródła danych: Polski Związek Łowiecki, Państwowe Gospodarstwo Leśne Lasy Państwowe oraz inne instytucje sprawujące zarząd nad ośrodkami hodowli zwierzyny łownej



**RLO-3.2i Zwierzeta łowne w obwodach łowieckich (zwierzyna drobna) w układzie obwodów łowieckich**  
Zestawienie dla: wybór z mapy (1)  
Wg stanu na: 10 marca 2023 r.

Obwody łowieckie	Liczba obwodów łowieckich	Rodzaj pozycji	Zwierzyna drobna [szt. na km <sup>2</sup> ]								
			Lisy	Borsuki	Szakale złociste	Kuny	Norki amerykańskie	Tchórze zwyczajne	Zające szaraki	Dzikie króliki	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
Wielkopolskie - razem	1	W	1,00								
		S	0,57	0,04		0,04			0,95		
		P	1,04	0,04							
170	1	W	1,00								
		S	0,57	0,04		0,04			0,95		
		P	1,04	0,04							
Ogółem	1	W	1,00								
		S	0,57	0,04		0,04			0,95		
		P	1,04	0,04							

**Objaśnienia:**  
W - odstrzał, odłów i ubytki (w tym odstrzały sanitarne) z poprzedniego roku gospodarczego  
S - szacowana liczba zwierzyny wg stanu na 10.03 roku bieżącego  
P - plan pozyskania w bieżącym roku gospodarczym  
Źródła danych: Polski Związek Łowiecki, Państwowe Gospodarstwo Leśne Lasy Państwowe oraz inne instytucje sprawujące zarząd nad ośrodkami hodowli zwierzyny łownej



**RLO-3.3i Zwierzeta łowne w obwodach łowieckich (ptaki) w układzie obwodów łowieckich**  
Zestawienie dla: wybór z mapy (1)  
Wg stanu na: 10 marca 2023 r.

Obwody łowieckie	Liczba obwodów łowieckich	Rodzaj pozycji	Ptaki [w szt. na km <sup>2</sup> ]								
			Jarząbki	Bażanty	Kuropatwy	Dzikie gęsi	Dzikie kaczki	Gołębie grzywacze	Słonki	Łyski	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
Wielkopolskie - razem	1	W		0,04		0,08	0,42				
		S		1,14	0,66	X	X	X	X	X	X
		P		0,19		0,34	1,51				
170	1	W		0,04		0,08	0,42				
		S		1,14	0,66	X	X	X	X	X	X
		P		0,19		0,34	1,51				
Ogółem	1	W		0,04		0,08	0,42				
		S		1,14	0,66	X	X	X	X	X	X
		P		0,19		0,34	1,51				

**Objaśnienia:**  
W - odstrzał, odłów i ubytki (w tym odstrzały sanitarne) z poprzedniego roku gospodarczego  
S - szacowana liczba zwierzyny wg stanu na 10.03 roku bieżącego  
P - plan pozyskania w bieżącym roku gospodarczym  
X - danych nie pozyskuje się w liczeniach rocznych zwierzyny łownej  
Źródła danych: Polski Związek Łowiecki, Państwowe Gospodarstwo Leśne Lasy Państwowe oraz inne instytucje sprawujące zarząd nad ośrodkami hodowli zwierzyny łownej

## 5. Rodzaj technologii

Elektrownia fotowoltaiczna zalicza się do źródeł energii odnawialnej. W procesie produkcyjnym nie wykorzystuje się żadnego rodzaju paliw, jedynie energię słoneczną. Podstawowymi elementami instalacji są panele fotowoltaiczne, które przekształcają energię promieniowania słonecznego w

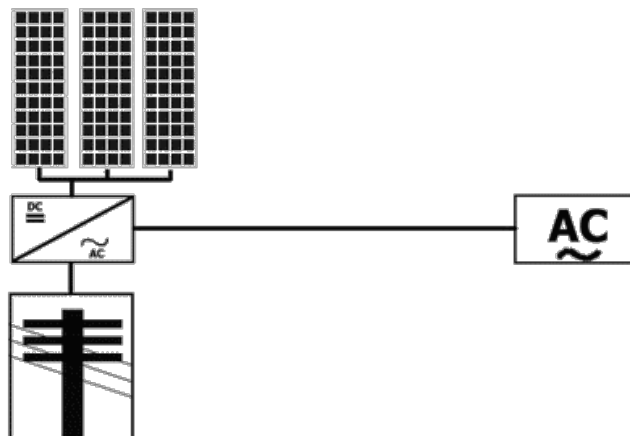


energię elektryczną (prąd stały). Moc elektrowni jest wypadkową nasłonecznienia i wydajności panelu. Panel fotowoltaiczny zbudowany jest ze złącza półprzewodnikowego P-N, pomiędzy którym jest bariera potencjału. W przypadku uderzenia w powierzchnię ogniwa strumienia fotonów o energii przekraczającej przerwę energetyczną półprzewodnika następuje ruch elektronów. W wyniku tego zjawiska powstaje różnica potencjałów, czyli napięcie elektryczne.

Fotowoltaiczny system zasilania (system PV) wytwarza energię elektryczną dzięki zjawisku konwersji energii słonecznej w półprzewodnikowych ogniwach fotowoltaicznych. Systemy PV zbudowane są z generatora fotowoltaicznego, oraz urządzeń kondycjonujących energię elektryczną, takich jak przetworniki napięcia typu DC/DC lub DC/AC. Fotowoltaiczne systemy zasilania znajdują zastosowanie głównie, jako systemy wolnostojące lub dołączone do sieci elektroenergetycznej.

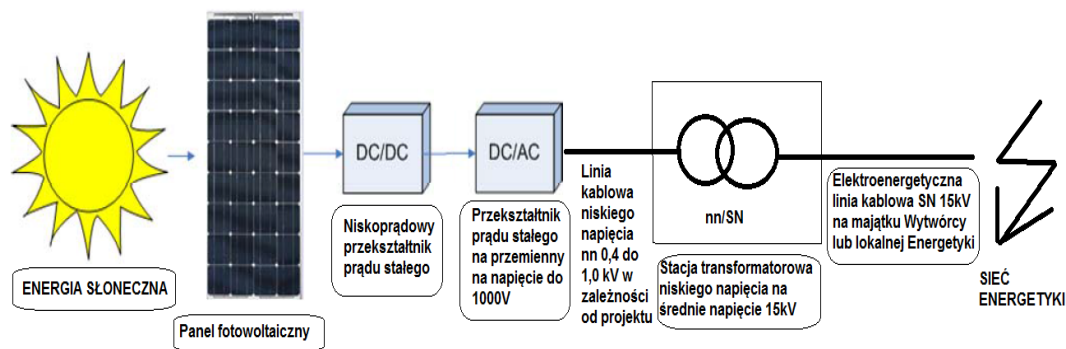
Wykorzystanie energii fotowoltaicznej jest korzystne głównie ze względu na redukcję zanieczyszczenia atmosfery. Pomimo wysokich kosztów inwestycji, instalowanie systemów PV jest w wielu przypadkach opłacalne. Szeroki obszar zastosowań fotowoltaiki jest związany z systemami autonomicznymi, instalowanymi w miejscach, gdzie energia z sieci jest niedostępna. Systemy tego typu obejmują na przykład generację energii na potrzeby gospodarstwa domowego, systemy zasilania odległych telekomunikacyjnych stacji przekaźnikowych, wolnostojące systemy monitoringu lub systemy alarmowe.

**Systemy podłączone do sieci** - służą do komercyjnej produkcji energii elektrycznej, sprzedawanej do sieci publicznej. Wyposażone są w specjalny falownik, który przemienia prąd stały na prąd przemienny i synchronizuje system z siecią. Pełni on również rolę zabezpieczenia w przypadku awarii sieci.



**Rycina 1** Schemat podłączenia do sieci

Ideę całego fotowoltaicznego systemu zasilania przedstawia poniższy rysunek:



**Rycina 2** Schemat fotowoltaicznego systemu zasilania

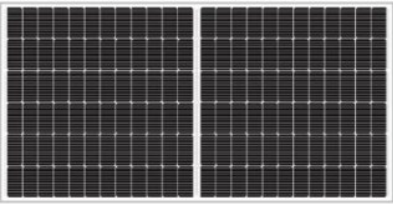
Planuje się zastosowanie zespołu paneli bezołowiowych ustawionych w rzędach o wysokości do 5 m.

Przykładowe moduły hybrydowe Sanyo HIP -210 NKHE1 to doskonałe źródła energii elektrycznej, które można stosować w systemach współpracujących z siecią. Szeroka gama modułów daje duże możliwości dostosowywania systemu do indywidualnych potrzeb.

Opisywane w niniejszej karcie (jedyne jako przykład, nie można na obecnym etapie rozstrzygać o ostatecznym modelu paneli) moduły Sanyo zostały wykonane w technologii hybrydowej (heterozłączonej). Technologia ta łączy zalety technologii mikrokrystalicznej i amorficznej. Sprawności uzyskiwane przez moduły Sanyo są wyraźnie wyższe niż sprawności modułów wykonanych w innych technologiach. Wysoka sprawność pozwala uzyskiwać znaczne ilości energii z modułów o niewielkich wymiarach. Jest to ważne przy montażu na niewielkich dachach czy na słupach (jako zasilania lamp, pomp czy znaków aktywnych). Zalety ekologiczne: przyjazne dla środowiska dzięki **bezołowiowym** ogniwom fotowoltaicznym HIT.

Przykładowe wzornictwo (design): jednolita kolorystyka ramy i modułu dająca jednolity wygląd powierzchni, moduły wtapiają się harmonijnie w architekturę lub otaczający krajobraz.

	<b>Wymiary:</b>	1570x798x35
	<b>Moc nominalna:</b>	210 W
	<b>Masa:</b>	15 kg

	<b>Wymiary:</b> 2286x1133x40
	<b>Moc nominalna:</b> 675 W
	<b>Masa:</b> 27 kg

**Rycina 3** Przykładowe wzornictwo i parametry modułów

W ostatnim czasie dynamicznemu rozwojowi podlegają ogniwa perowskitowe. Jednakże mając na uwadze brak obecnie dostępnych rozwiązań produkowanych na skalę przemysłową, trudno jest w niniejszym opracowaniu umieścić szczegółowy opis technologii. Należy jednakże zwrócić uwagę na możliwość realizacji inwestycji w technologii perowskitowej, krzemowej bądź mieszanej.

### 5.1. Generator

Generator fotowoltaiczny zbudowany jest z modułów połączonych szeregowo i równolegle. Ponieważ proces optymalizacji opiera się na bilansie mocy w systemie, więc zmienną wyjściową generatora jest wytwarzana moc. Generator współpracuje z konwerterem DC/DC lub DC/AC zapewniającym optymalny punkt pracy generatora, dzięki czemu wytwarzana moc jest proporcjonalna do maksymalnej mocy teoretycznej generatora.

### 5.2. Elementy składowe generatora

Panel fotowoltaiczny jest częścią systemu fotowoltaicznego, w którym zachodzi konwersja energii świetlnej na elektryczną. Kolektor może być zbudowany z paneli gromadzących moduły, lub w mniejszych systemach, z połączonych modułów fotowoltaicznych. Każdy moduł fotowoltaiczny składa się z ogniw połączonych najczęściej szeregowo. Podstawą działania ogniw fotowoltaicznych jest zjawisko przetwarzania energii promieniowania optycznego w energię elektryczną. Zgodnie z teorią Einsteina, o falowo korpuskularnej naturze promieniowania, możemy je traktować jako fale rozchodzące się z pewną częstotliwością, lub strumień fotonów (kwantów), z których każdy niesie energię. Fotony zderzając się z elektronami przekazują im całą niesioną przez siebie energię. Jeżeli jest ona wystarczająco duża, dochodzi do fotoemisji, czyli wybicia elektronu z ciała, w którym się znajdował. Fotoogniwo jest elementem półprzewodnikowym, w którym następuje konwersja energii promieniowania słonecznego w energię elektryczną w wyniku zjawiska fotowoltaicznego, czyli poprzez wykorzystanie półprzewodnikowego złącza typu  $p-n$ , w którym pod wpływem energii przenoszonej przez fotony, elektrony przemieszczają się do obszaru  $n$ , a dziury do obszaru  $p$ . Takie przemieszczanie ładunków elektrycznych powoduje pojawienie się różnicy potencjałów, czyli napięcia

elektrycznego. Podstawowym materiałem, z którego wykonuje się oba typy półprzewodników jest krzem (Si), jednakże w ostatnim czasie zaczyna pojawiać się na rynku technologia perowskitowa.

Charakterystyka prądowo napięciowa pojedynczego ogniwa jest skalowalna dając charakterystykę modułu. Jeżeli pominiemy oporności na drodze przepływu prądu, to wyjściowy prąd całego panelu jest wielokrotnością prądu ogniwa i jest zależny od połączeń równoległych ogniw i modułów. Podobnie napięcie wyjściowe modułu jest zależne od liczby połączonych szeregowo ogniw i modułów. Wyjściowa moc kolektora fotowoltaicznego jest w przybliżeniu liniowo zależna od natężenia promieniowania świetlnego i maleje wraz ze wzrostem temperatury modułów. Ogniwa fotowoltaiczne są to elementy półprzewodnikowe wykorzystujące efekt fotowoltaiczny. W ogniwach tych fotony o energii większej od przerwy energetycznej półprzewodnika generują pary elektron–dziura, które są rozdzielane przez wewnętrzne pole elektryczne złącza *p-n* lub złącza Schottky'ego.

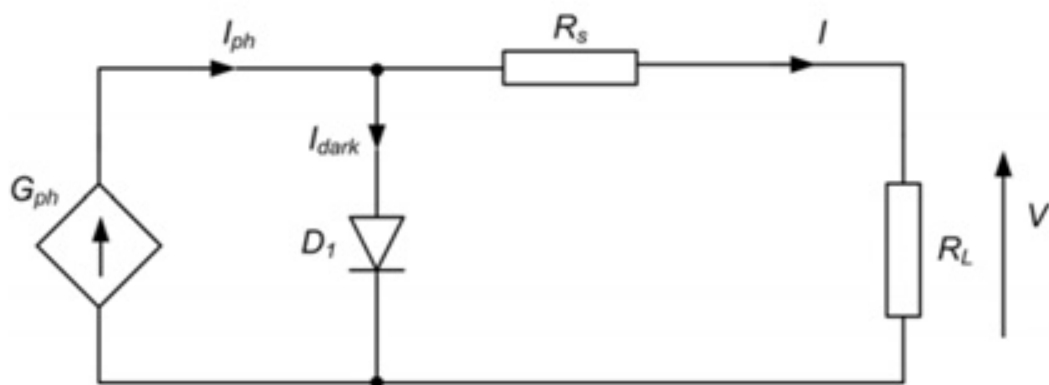
**Dane techniczne przykładowego modułu fotowoltaicznego:**

Parametr	Jednostka	Wartość	Uwagi
Moc w punkcie mocy maksymalnej	Pmpp	210Wp	Maksymalna moc jaką może wygenerować w najoptymalniejszych dla siebie warunkach tj. przy nasłonecznieniu 1000W/m <sup>2</sup> , temperaturze ogniwa 25 st C oraz przy widmie promieniowania AM 1,5.
Napięcie w punkcie mocy maksymalnej	Vmpp	28,70 Vdc	Maksymalne napięcie jakie może osiągnąć moduł pod obciążeniem (przy podłączonym urządzeniu, które pobiera energię).
Napięcie rozwarcia	Voc	36,40 Vdc	Maksymalne napięcie jakie powstaje na module do którego nie są podłączone żadne urządzenia pobierające energię.
Prąd w punkcie mocy maksymalnej	Impp	7,32 A	Maksymalny prąd jaki może wyprodukować moduł w najoptymalniejszych dla siebie warunkach, pod obciążeniem.
Prąd zwarciový	Isc	7,90 A	Maksymalny prąd jaki może wyprodukować moduł w najoptymalniejszych dla siebie warunkach, bez obciążenia.
Maksymalne napięcie pracy		850 Vdc	Jest to wartość, określająca maksymalne napięcie łączonych ze sobą szeregowo modułów. Suma napięć wszystkich łączonych szeregowo modułów nie może przekroczyć tej wartości.

**Rycina 4** Dane techniczne przykładowego modułu fotowoltaicznego

### 5.3. Charakterystyka prądowo-napięciowa ogniwa

Model ogniwa rzeczywistego stosowany przy projektowaniu i symulacji systemu fotowoltaicznego zazwyczaj uwzględnia rezystancję szeregową  $R_s$  i współczynnik niedoskonałości diody  $n$ . Równoważny obwód ogniwa rzeczywistego jest przedstawiony na rysunku, na którym  $G_{ph}$  oznacza źródło prądowe o wydajności równej generowanemu fotoprądowi,  $D1$  oznacza diodę modelującą przepływ prądu ciemnego, zaś  $R_s$  i  $R_L$  są to rezystory o opornościach równych odpowiednio rezystancji szeregowej ogniwa i rezystancji obciążenia ogniwa.



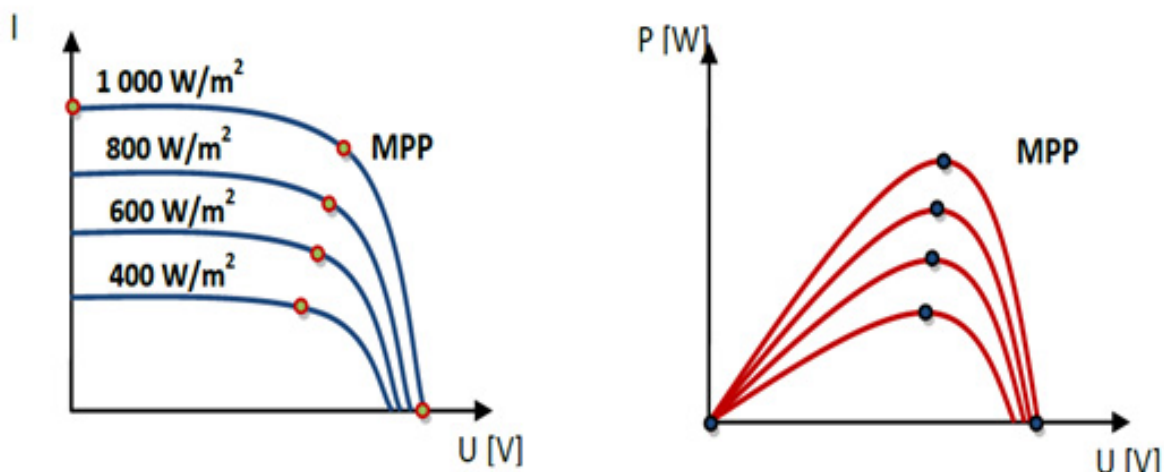
**Rycina 5** Równoważny obwód ogniwa rzeczywistego

Dokładniejszy model obwodowy fotoogniwa wymaga uwzględnienia rezystancji bocznikowej, oraz efektów rekombinacji nośników w obszarze złącza. Rezystancja bocznikowa spowodowana jest drogami upływu wzdłuż krawędzi ogniwa i wzdłuż dyslokacji, oraz upływem wzdłuż granic ziaren. Upływy spowodowane są także mikropęknięciami i innymi defektami strukturalnymi. Rezystancję tą modeluje rezystor włączony w obwód równoległe z diodą  $D1$ . W ogniwach lepszej jakości straty mocy powodowane rezystancją bocznikową są niewielkie w porównaniu ze stratami powodowanymi rezystancją szeregową. Wpływ rekombinacji w obszarze ładunku przestrzennego złącza może być uwzględniony przez włączenie do obwodu drugiej diody  $D2$ , równoległe do diody  $D1$ . Prąd nasycenia diody  $D2$  jest różny od prądu  $I_0$  i zależy od konstrukcji ogniwa. Przyjmuje się, że współczynnik doskonałości diody  $D2$  jest równy  $n_2=2$ .

Charakterystyka prądowo-napięciowa dla modelu ogniwa z rysunku jest opisana zależnością:

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

gdzie  $I_{ph}$  jest to fotoprąd, zaś  $n$  oznacza współczynnik doskonałości diody.



**Rycina 6** Charakterystyki układów dla zmiennych natężeń promieniowania

Poniższa tabela zawiera porównanie wydajności ogniw dla czterech, obecnie najpowszechniej stosowanych technologii. Warunki STC (*Standard Test Conditions*), dla których podawana jest wydajność oznaczają warunki pomiaru dla temperatury ogniwa równej 25 °C, natężenia promieniowania słonecznego równego 1000 W/m<sup>2</sup> i liczby masy powietrznej równej AM1,5.

**Tab.** Parametry ogniw krzemowych

	Cienkowarstwowe, amorficzne ogniwa krzemowe	Polikrystaliczne ogniwa krzemowe	Monokrystaliczne ogniwa krzemowe	Hybrydowe ogniwa krzemowe *
Wydajność $\eta$ dla warunków STC	7–8%	11–13%	14–16%	17–19%
Stosunek powierzchni do mocy szczytowej	15–16 [m <sup>2</sup> /kW]	8 [m <sup>2</sup> /kW]	7 [m <sup>2</sup> /kW]	6,5–7 [m <sup>2</sup> /kW]

Temperatura ogniwa znacząco wpływa na jego charakterystyki elektryczne. Od temperatury zależy napięcie obwodu otwartego, a także w mniejszym stopniu prąd zwarcia ogniwa.

Poprawienie sprawności ogniwa jest możliwe poprzez:

- wprowadzenie bardziej zaawansowanej technologii (mogą to być perowskity w miejsce krzemu, bądź technologia mieszana),
- zmniejszenie odbić, przez zastosowanie powłok antyrefleksyjnych,
- zmianę materiału, z którego wykonane jest ogniwo, np. w przypadku krzemu amorficznego sprawność ogniwa polikrystalicznego wzrasta 1,4 raza, monokrystalicznego 1,8 raza, ogniwa z arsenku galu (GaAs) 2,2 raza, ogniwa GaAs/GaAsAl 2,3 raza, a ogniwa AlGaAs/Si sprawność wzrasta 2,85 raza, planuje się wykonywanie wydajniejszych ogniw w technologii perowskitowej bądź mieszanej,
- zmniejszenie temperatury powierzchni absorpcyjnej,

- maksymalne wykorzystanie wolnego miejsca pomiędzy pojedynczymi ogniwami,
- zastosowanie koncentratorów promieniowania słonecznego.

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

#### 5.4. Konstrukcja modułu fotowoltaicznego

Pojedyncze ogniwo fotowoltaiczne może dostarczyć kilka Watt mocy wyjściowej, co jest niewystarczające w większości zastosowań. Dla uzyskania większych napięć lub prądów ogniwa łączone są szeregowo lub równoległe tworząc moduł fotowoltaiczny.

Dostępne na rynku moduły zbudowane są zwykle z kilkudziesięciu ogniw połączonych najczęściej szeregowo, a ich moc szczytowa ulega ciągłym zmianom w miarę postępu technicznego. Powierzchnia ogniwa w module zapewnia prąd zwarcia rzędu kilku Amper dla  $J_{sc}$  w granicach 30-36 mA/cm<sup>2</sup>. Przy połączeniu szeregowym ogniw fotowoltaicznych prąd zwarcia obwodu jest nie większy niż prąd generowany przez ogniwo najslabiej oświetlone. Zależność ta wynika bezpośrednio z modelu obwodowego ogniwa. Jeżeli więc jedno z ogniw jest całkowicie zasłonięte, wówczas moc wyjściowa modułu jest równa zero. Częściowe lub całkowite przysłonięcie ogniw w module, spowodowane na przykład brudem lub śniegiem, jest częstym powodem ograniczenia mocy instalacji fotowoltaicznej. Aby ograniczyć skutki nierównomiernego oświetlenia ogniw połączonych szeregowo w niektórych typach modułów stosowane są diody bocznikujące. Diody te włączone są równoległe do ogniwa lub szeregu ogniw i przy normalnej pracy modułu są spolaryzowane w kierunku zaporowym.

Panel fotowoltaiczny składa się z wielu modułów, które zostały wzajemnie połączone dla uzyskania większych mocy. Poziom prądu na wyjściu panelu może być zwiększony poprzez równoległe łączenie modułów. Panel fotowoltaiczny może być zaprojektowany do pracy przy praktycznie dowolnym napięciu, aż do kilkuset woltów, dzięki szeregowemu łączeniu modułów. Pojedynczy moduł fotowoltaiczny pracuje na napięciu 35 V do 50 V. Cały string modułów po stronie DC osiągać obecnie może nawet do 1500 V DC. Zazwyczaj dla farm PV nie stosuje się modułów o napięciu max, stringu 1000 V DC (należy tu stosować 1500 V DC).

Dla elektrowni fotowoltaicznych są stosowane wyłącznie falowniki 3-fazowe o napięciach AC: 400 V, 600V, 800V, obecnie maksymalnie do 1000 V (teoretycznie). Później napięcie jest transformowane do poziomu jak na GPZ Operatora dla przyłączy małych farm PV. W GPZ OSD (Operator Systemu Dystrybucyjnego) spotyka się napięcia 15 kV lub 20 kV.

Wyjściową charakterystykę prądowo-napięciową panelu fotowoltaicznego wyznacza się stosując prawa Kirchoffa do opisu układu złożonego z modułów fotowoltaicznych połączonych szeregowo

i równoległe. Prąd i napięcie modułu zależą liniowo od prądu i napięcia ogniwa, przy czym zgodnie z prawami Kirchoffa, napięcie modułu zależy od liczby ogniw połączonych szeregowo a prąd modułu zależy od liczby ogniw połączonych równoległe.



## 5.5. Konwertery DC/DC i DC/AC

Falownik (przetwornica) przekształca napięcie stałe (DC) od ok. 100V do 1500 V na napięcie przemienne. U nas jest to napięcie 3-fazowe o poziomach napięć: 400V, 600V i na tą chwilę maksymalnie 800 V. Można założyć napięcia do poziomu do 1000 V (na tą chwilę teoretycznie). Gdy system jest wyposażony w przetwornicę może współpracować z nim praktycznie każde urządzenie codziennego użytku, pracujące na napięciu przemiennym. Przetwornica jest podłączona bezpośrednio do paneli, za pomocą możliwie najkrótszego kabla, o odpowiednio dobranym przekroju w [mm<sup>2</sup>] w celu zminimalizowania strat w połączeniach DC. W większości przypadków panele fotowoltaiczne dostarczają nam prąd stały o niskim napięciu, który rzadko możemy wykorzystać bezpośrednio.

## 5.6. Zastosowanie falowników

Wykorzystywane będą następujące typy konwerterów:

- konwertery napięcia stałego (DC/DC), które przeważnie zintegrowane są z układem kontrolera ładowania baterii i/lub z układem śledzącym punkt maksymalnej mocy kolektora fotowoltaicznego (konwertery z funkcją MPPT (*Maximum Power Point Tracking*), rozwiązanie z systemami baterijnymi
- inwertery przekształcające prąd stały na prąd przemienny (DC/AC).

Parametry napięcia wyjściowego inwertera spełniają odpowiednie normy dotyczące zasilania sieciowego. Podobnie jak konwertery DC/DC, również inwertery mogą być zintegrowane z kontrolerem ładowania baterii i/lub układem MPPT. Na tą chwilę są stosowane falowniki stringowe, które mają zintegrowane MPPT w sobie.

Łącząc panele fotowoltaiczne z inwerterem, występują na samych przewodach straty przesyłowe rzędu 5%. Do tego dochodzą dodatkowo straty na falowniku, oraz straty związane ze zużyciem paneli oraz zanieczyszczeniami, liśćmi, itd. Sprawność falowników obecnie przekracza 98 %, przy dobrze dobranej mocy i spada przy niższym obciążeniu. Inwertery zapewniają wiele funkcji niezbędnych

do prawidłowego działania całego systemu takie jak:

- automatyka załączania i wyłączania,
- monitorowanie sieci,
- pomiary w sieci i wizualizacja danych,
- komunikacja z PC,
- rejestrowanie i zapisywanie pomiarów,
- synchronizacja sieci (regulacja),

- regulacja napięcia zmierzająca do uzyskania mocy maksymalnej (*Maximal Power Point Tracking*),
- ograniczanie prądu wejściowego i wyjściowego,
- współpraca z innymi systemami energetycznymi oraz systemami zarządzania

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

Poniżej zamieszczono zdjęcie inwertera z jednej ze zrealizowanych dotychczas inwestycji.



**Fotografia 3** Przykładowy inwerter zlokalizowany pod panelami fotowoltaicznymi

### **5.7. Linie kablowe stałoprądowe niskiego napięcia umieszczone pod panelami**

Przewody DC (prąd stały) - układane są na konstrukcjach stołów pod panelami, ale również są układane pod ziemią (w rurach typu PESZEL). W momencie przechodzenie do innych stołów i ponownie przewody wchodzi na konstrukcje pod modułami PV. Takie rozwiązanie pozwala skutecznie przyspieszyć montaż z uwagi na poziom napięcia i prąd stały, dzięki czemu nie ma potrzeby zakopywania przewodów w ziemi.

Kable AC (prąd przemienny) wychodzą z falowników i zazwyczaj układane są w farmach naziemnych - pod ziemią - są to kable ziemne (nie przewody).

## 5.8. Linie kablowe stałoprądowe niskiego napięcia między panelami i stacją elektroenergetyczną

W przypadku projektowanych paneli, generowana energia elektryczna jest wyprowadzana i kierowana linią kablową nN do stacji transformatorowej, a później ta energia jest transformowana w transformatorze nn/SN

Transformator farmy zostanie umieszczony w kontenerowej stacji elektroenergetycznej, a dostęp do urządzenia będzie możliwy jedynie dla służb konserwacyjnych i serwisowych. Konkretna moc pojedynczej stacji transformatorowej, a tym samym ich ilość zostanie określona na etapie projektu budowlanego, przy czym ich łączna moc nie przekroczy mocy planowanej inwestycji tj. 20 MW. Technologia wykonania (prefabrykowane moduły) i lokalizacja w terenie użytkowanym rolniczo, w oddaleniu od zabudowy mieszkaniowej pozwalają na stwierdzenie, że nie należy spodziewać się negatywnego wpływu na środowisko.

Linie łączące stacje elektroenergetyczne z zespołami paneli umieszczonych w rzędach będą liniami kablowymi zakopаныmi na głębokości ok. 1,0 m. Ze względu na warunki otoczenia – gleba, wilgoć, temperatura – linie te są w pełni izolowane.

## 5.9. Stacje elektroenergetyczne

Planowane jest wybudowanie stacji elektroenergetycznych z transformatorami suchymi bezolejowymi lub olejowymi z misą zabezpieczającą. Konkretna moc pojedynczego transformatora, a tym samym ilość stacji transformatorowych zostanie określona na etapie projektu budowlanego, przy czym ich łączna moc nie przekroczy mocy planowanej inwestycji tj. 20 MW. Szczegóły techniczne związane z układem elektrycznym oraz mocą poszczególnych stacji elektroenergetycznych zostaną doprecyzowane na etapie warunków technicznych przyłączenia oraz projektu budowlanego.



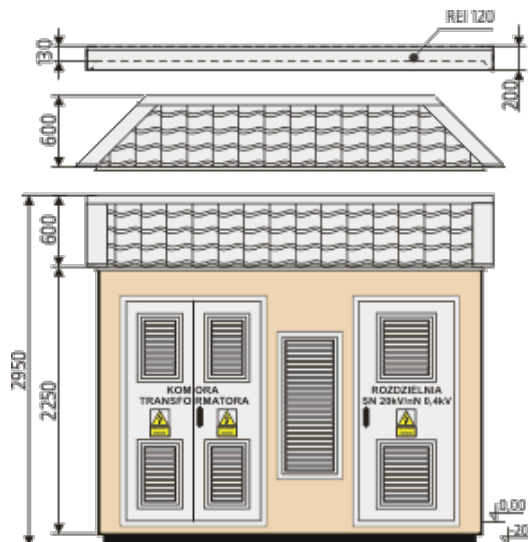
**Fotografia 4** Przykładowa kontenerowa stacja elektroenergetyczna

(źródło: <http://zpue.pl>)

Kontenerowa stacja elektroenergetyczna w obudowie do współpracy z siecią kablową lub kablowo-napowietrzną średniego napięcia o układzie pierścieniowym lub promieniowym oraz siecią kablową niskiego napięcia. Służą do zasilania:

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

Stacje przewożone są na miejsce i instalowanie, jako kompletnie wyposażone. Po usytuowaniu wymagają jedynie podłączenia kabli SN, nN, instalacji uziemiającej oraz wstawienia i podłączenia transformatora.



**Rycina 7** Elewacja frontowa przykładowej stacji kontenerowej (źródło: <http://zpue.pl>)

Zgodnie z normą na projektowanie i eksploatację stacji transformatorowych - **PN-EN 62271-202** – „Wysokonapięciowa aparatura rozdzielcza i sterownicza - Część 202: Stacje transformatorowe prefabrykowane wysokiego napięcia na niskie napięcie; + normy związane”, każda stacja kontenerowa na transformatory powyżej 800 kVA musi być wyposażona w misę olejową zabezpieczającą środowisko przed olejem. Norma ta dotyczy również zastosowania transformatorów żywicznych, czyli suchych – bezolejowych.

### 5.10. Transformatory

Nowoczesne wymagania techniczne i ciągle ewoluujące przepisy prawne, zabraniające używania dielektryków zawierających polichlorowane bifenyle, takie jak: Askarel czy też Apirol przyczyniły się do rozwoju produktów o doskonałej ognioodporności (samogaszeniu) i wytrzymałości dielektrycznej na napięcia do 36 kV.

Żywica epoksydowa odpowiednio przygotowana i połączona z innymi komponentami odznacza się dużą ognioodpornością. Charakteryzuje się również szczególnymi własnościami techniczno-fizycznymi, które umożliwiają projektowanie transformatorów o bardzo zredukowanych wymiarach w porównaniu do tradycyjnych rozwiązań.



Transformatory suche żywiczne odznaczają się znacznie wyższą wytrzymałością na okresowe przeciążenia, zwarcia w sieci i przepięcia. Pracują doskonale w wilgotnym środowisku i praktycznie nie emitują hałasu. **Są w pełni bezobsługowe.**

Wyżej wymienione zalety skutkują obniżeniem kosztów instalacji i przyczyniają się do wzrostu konkurencyjności transformatorów suchych żywicznych w porównaniu z rozwiązaniami stosowanymi dotychczas.

Jednocześnie, jak już wcześniej wskazano, zastosowanie transformatora olejowego, zgodnie z zapisami norm branżowych, związane jest z wyposażeniem stacji transformatorowej w misę zabezpieczającą środowisko przed wyciekiem oleju. Objętość misy, zgodnie ze wspomnianymi normami uwzględnia również zapas na dodatkowy środek gaśniczy, w przypadku wystąpienia sytuacji awaryjnych.

#### **Standardowe i normy IEC**

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

Transformator żywiczny charakteryzuje się dużą inercją termiczną i wytrzymałością na znaczne przeciążenie w krótkim czasie.

#### **Odległość bezpieczeństwa dla pracy z transformatorami SN/nN**

Transformator musi być odpowiednio oznaczony i zainstalowany w taki sposób, żeby usunąć całkowicie ryzyko przypadkowego kontaktu osób z elementami pod napięciem i jednocześnie umożliwić odpływ ciepła produkowanego przy eksploatacji i zachowanie maksymalnych temperatur uzwojenia poniżej wartości.

Żeby uchronić osoby przed przypadkowym kontaktem z elementami pod napięciem należy przestrzegać odległości zawartych w poniższej tabeli. Powyższe zapewnione jest przez umieszczenie transformatora w kontenerze.

**Tabela 5** Odległość bezpieczeństwa w zależności od napięcia

<b>Maksymalne napięcie izolacji</b>	<b>Nominalne zmienne napięcie probiercze wytrzymawane (kV)</b>	<b>Nominalne napięcie udarowe wytrzymawane, Wartość szczytowa (kV)</b>	<b>Odległość bezpieczeństwa (cm)</b>
17,5	38	75	15
24	50	95	20

Projektowane są transformatory wyjściowe pracujące z niskim napięciem wejściowym, oraz z napięciem wyjściowym SN o częstotliwości 50 Hz. Sam transformator stanowi bardzo słabe źródło promieniowania elektromagnetycznego – urządzenia tego rodzaju są często stosowane jako transformatory końcowe, instalowane na słupach energetycznych w pobliżu zabudowy, zasilając

osiedla i zespoły domków jednorodzinnych. Pomiędzy panelami a transformatorem będzie przebiegała linia kablowa o niskim napięciu roboczym.

W tym wypadku oddziaływanie takiego połączenia jest marginalne, o praktycznie zerowym wpływie na stan klimatu elektromagnetycznego środowiska. Natężenie pola elektrycznego w bezpośrednim sąsiedztwie linii tego rodzaju kształtuje się poniżej 0,1kV/m, co w powiązaniu z ekranującym działaniem kontenera budynku stacji powoduje, iż oddziaływanie linii jest pomijalne.

Prawidłowo zbudowana i eksploatowana stacja elektroenergetyczna transformatorowa nie ma ujemnego wpływu na zdrowie ludzi. Światowa Organizacja Zdrowia (WHO - World Health Organization), będąca światowym autorytetem w dziedzinie badań wpływu pola elektrycznego na organizm ludzki, określa jako bezpieczne następujące wartości natężenia pola elektrycznego o częstotliwości 50Hz:

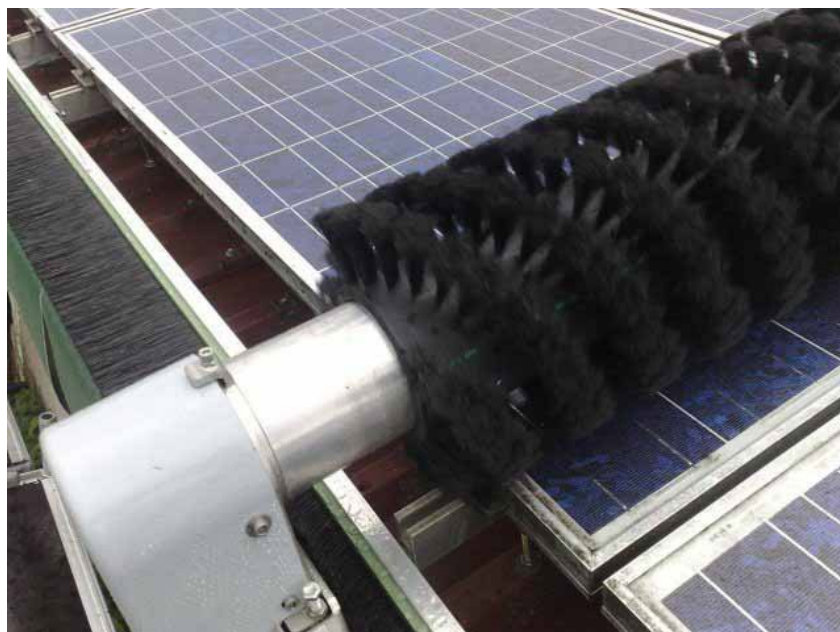
- **5kV/m** - dla ogółu ludności przy nieograniczonym czasie narażenia;
- **od 5 do 10kV/m** - przy czasie narażenia ograniczonym do kilku godzin dziennie.

Podane granice dotyczą zewnętrznej przestrzeni, gdyż wewnątrz budynków natężenie pola elektrycznego jest pomijalnie małe.

#### **5.11. Technologia czyszczenia paneli**

Jednym z elementów w zakresie oddziaływania na środowisko instalacji fotowoltaicznej jest konieczność okresowego czyszczenia. Na obecnym etapie trudno jest przewidzieć częstotliwość wykonywania takiego zabiegu. Jednakże Inwestor mając na uwadze ewentualny negatywny wpływ na środowisko wody z instalacji do mycia zaplanował zastosowanie technologii bezwodnej opartej na szczotkach, bądź z zastosowaniem zdemineralizowanej czystej wody, ewentualnie z dodatkiem łagodnego, biodegradowalnego środka myjącego.

Poniżej przedstawiono fotografię przedstawiającą planowany system czyszczenia paneli.



### **Fotografia 5** Bezwodna technologia czyszczenia paneli fotowoltaicznych

Czyszczenie w tym systemie oparte jest na obrotowych szczotkach montowanych na stałe w przewodnicach wzdłuż paneli. Po wykonaniu przebiegu szczotki kontrolowane są własności optyczne paneli. Następnie, aż do uzyskania zadowalających wyników pomiarów własności optycznych paneli powtarzane są przebiegi układu czyszczącego. Układ jest w pełni zautomatyzowany i uruchamiany sygnałem z aparatury pomiarowej kontrolującej własności optyczne paneli.

Innym obecnie stosowanym sposobem czyszczenia jest wykorzystanie czystej wody zdemineralizowanej, lub z dodatkiem łagodnego, biodegradowalnego środka myjącego. Metoda ta wprawdzie zakłada wykorzystanie wody, jednakże nie wiąże się z generowaniem ścieków zawierających substancje szczególnie szkodliwe dla środowiska wodnego. Mycie paneli jest stosowane w zależności od potrzeb, wynikających z długotrwałych okresów suszy 1 - 2 razy do roku.

### **5.12. Przykłady realizacji elektrowni fotowoltaicznych**

Elektrownia fotowoltaiczna w Iffezheim w Niemczech o mocy nominalnej 6,9 MW zrealizowana w 2011 roku. Należy zwrócić uwagę, że odmiennie niż we wnioskowanej inwestycji elektrownia w Iffezheim została zabudowana na gruncie utwardzonym i wyłączonym z produkcji rolnej, co jest mniej korzystnym rozwiązaniem dla środowiska.



**Fotografia 6** Elektrownia fotowoltaiczna w Iffezheim (źródło: [http://www.wuerth-solar.de/solar/de/wuerth\\_solar\\_2012/unternehmen\\_1/referenzen\\_4/referenzen\\_12/referenzen.php](http://www.wuerth-solar.de/solar/de/wuerth_solar_2012/unternehmen_1/referenzen_4/referenzen_12/referenzen.php) 05.11.2012)



**Fotografia 7** Elektrownia fotowoltaiczna w Iffezheim (źródło: Google maps)



**Fotografia 8** Przykład zainstalowanej elektrowni fotowoltaicznej na gruncie, który jest nadal użytkowany rolniczo





**Fotografia 9** Panele w układzie wschód zachód, ustawiane w pionie (źródło: <https://www.next2sun.de> dostęp z dnia 29.05.2020 r.)

## **6. Warianty przedsięwzięcia**

### **6.1. Wariant zerowy – niepodejmowanie przedsięwzięcia**

Wariant „0” dotyczy stanu istniejącego, a więc nie podejmowania przedsięwzięcia. Ten wariant pozostawiłby analizowaną powierzchnię w użytkowaniu rolniczym. Nie byłoby elementów zaciemniających powierzchnię oraz nowego elementu w krajobrazie. Zasadniczą wadą tego wariantu jest konieczność zapewnienia energii elektrycznej, która obecnie w Polsce wytwarzana jest głównie poprzez spalanie węgla, czego konsekwencją jest wprowadzenie do powietrza atmosferycznego dużych ilości zanieczyszczeń takich jak dwutlenek siarki, tlenki azotu, tlenek węgla, pyły oraz dwutlenek węgla – główny sprawca ocieplenia atmosfery. Zaletami nie podejmowania przedsięwzięcia jest brak zmian w krajobrazie oraz brak ograniczeń w nasłonecznieniu powierzchni.

### **6.2. Wariant alternatywny – elektrownia fotowoltaiczna o mocy 10 MW**

Inwestor, przy założeniu pozyskania finansowania dla pierwotnie planowanego przedsięwzięcia zakłada realizację elektrowni fotowoltaicznej na powierzchni całej działki ewidencyjnej. Jednakże w przypadku ograniczenia mocy przyłączeniowej, bądź niewystarczającego finansowania rozważany jest wariant alternatywny dla mniejszej mocy elektrowni fotowoltaicznej tj. 10 MW, której instalacja zajęłaby powierzchnię około 5 ha.

W przypadku energetyki opartej na węglu kamiennym podczas produkcji 1 MWh energii elektrycznej do atmosfery zostanie wyemitowane (Marheineke et. al., 2000) około:

1. 897 kg CO<sub>2</sub>,

2. 6,4 kg CH<sub>4</sub>,
3. 0,2 kg pyłu,
4. 1 kg NO<sub>x</sub>,
5. 0,9 kg SO<sub>2</sub>.

Oszacowano produktywność alternatywnej elektrowni w planowanej lokalizacji na około 10 000 MWh w skali roku, dzięki czemu uzyska się ograniczenie emisji z elektrowni konwencjonalnych na poziomie:

1. 8970 ton CO<sub>2</sub>,
2. 64 tony CH<sub>4</sub>,
3. 2 ton pyłu,
4. 10 ton NO<sub>x</sub>,
5. 9 ton SO<sub>2</sub>.

W odniesieniu do inwestycji polegającej na produkcji energii odnawialnej emisję zanieczyszczeń należy rozpatrywać w szerszym kontekście tzw. LCA (z ang. life cycle analysis) - oceny cyklu życia. Procedura ta została sformalizowana w postaci normy PN-EN ISO 14040:2009 (polska wersja normy). W ramach takiej oceny dokonuje się bilansu poszczególnych etapów życia elementów elektrowni fotowoltaicznej. Jako wynik uzyskuje się tzw. energy payback time, czyli energetyczny czas zwrotu inwestycji. Jest to czas, po którym nakład energetyczny wynikający z całego cyklu życia elementów elektrowni fotowoltaicznej zwraca się. Innymi słowy energia uzyskana w ciągu tego czasu przez działającą elektrownię osiąga wartość potrzebną do wyprodukowania elementów elektrowni, budowy elektrowni oraz recyklingu po zakończeniu ich eksploatacji. W zależności od typu paneli fotowoltaicznych oraz lokalizacji (i związanej z nią produktywności paneli) różne publikacje naukowe (np. Palz, Zibetta, 1991) określają wartość EPT dla elektrowni fotowoltaicznej na poziomie od 3 do 6 lat (w wyjątkowo korzystnych lokalizacjach, np. pustynnych mogą to być wartości mniejsze niż 1 rok). Oznacza to, że przy zakładanym cyklu życia do 25 lat, przez minimum 19 lat elektrownia będzie generowała faktycznie czystą energię, którą można przeliczyć wprost na zaoszczędzoną emisję wynikającą z produkcji energii w analogicznej elektrowni na paliwo konwencjonalne. Oznacza to, że dla elektrowni o mocy 10 MW, w ciągu całego cyklu życia zostanie wyprodukowana energia, której produkcja ze źródeł węglowych wiązałaby się z emisją:

1. 170.430 ton CO<sub>2</sub>,
2. 1216 ton CH<sub>4</sub>,
3. 38 ton pyłu,
4. 190 ton NO<sub>x</sub>,
5. 171 ton SO<sub>2</sub>.

**Wady** - wybudowanie elektrowni fotowoltaicznej wprowadzi nieznaczną, ale jednak zmianę w istniejącym krajobrazie, jednakże zmiana ta będzie postrzegana na niewielkim obszarze (niska konstrukcja do 5 m). Wprowadzone zostaną elementy zacieniające grunt, jednakże planuje się realizację zaleceń zapisanych w niniejszej karcie w celu ograniczenia negatywnego wpływu braku nasłonecznienia w postaci dalszego użytkowania rolniczego zajmowanego gruntu zmieniając

jednocześnie typ roślinności uprawnej na gatunki cieniulubne. Nie w każdym układzie paneli fotowoltaicznych możliwe jest rolne wykorzystanie gruntu.

**Zalety** - realizacja inwestycji nie wiąże się z zagrożeniem hałasem (zastosowane zostanie wyłącznie chłodzenie pasywne paneli), ponadto naniesienie specjalnych powłok antyrefleksyjnych na panele ograniczy ewentualne możliwe oślepianie awifauny (które nadal pozostaje wyłącznie kwestią rozważań teoretycznych). Pochylenie paneli fotowoltaicznych pod kątem oraz ustawienie rzędów paneli w odstępach zminimalizuje możliwość tworzenia się prądów konwekcyjnych w związku z nieznaczną zmianą albedo na terenie inwestycji. Brak będzie emisji zanieczyszczeń do powietrza w procesie wytwarzania energii elektrycznej ze źródeł nieodnawialnych np. węgla kamiennego, co w ogólnym bilansie energetycznym spowoduje ograniczenie zużycia paliw konwencjonalnych i ograniczenie emisji szkodliwych związków do powietrza.

### **6.3. Wariant realizacyjny – elektrownia fotowoltaiczna o łącznej mocy do 20 MW**

Inwestor, przy założeniu pozyskania finansowania i bazując na aktualnie posiadanych tytułach prawnych do nieruchomości będzie realizował przedsięwzięcie na powierzchni do około 34,9089 ha dla elektrowni fotowoltaicznej o łącznej mocy do około 20 MW.

Wariant oparty o elektrownię fotowoltaiczną o założonej maksymalnej mocy będzie charakteryzował się poniżej oszacowanym efektem ekologicznym. Produktywność elektrowni kształtuje się na poziomie około 20.000 MWh rocznie (szacunkowo, może być większa z racji rosnącej wydajności ogniw), oznacza to ograniczenie emisji z elektrowni węglowych na poziomie:

1. 17.940 Mg CO<sub>2</sub>,
2. 128 Mg CH<sub>4</sub>,
3. 4 Mg pyłu,
4. 20 Mg NO<sub>x</sub>,
5. 18 Mg SO<sub>2</sub>.

Oznacza to, że dla elektrowni o mocy 20 MW, w ciągu całego cyklu życia zostanie wyprodukowana energia, której produkcja ze źródeł węglowych wiązałaby się z emisją:

1. 340.860 Mg CO<sub>2</sub>,
2. 2432 Mg CH<sub>4</sub>,
3. 76 Mg pyłu,
4. 380 Mg NO<sub>x</sub>,
5. 342 Mg SO<sub>2</sub>.

**Wady** - wybudowanie elektrowni fotowoltaicznej wprowadzi nieznaczną, ale jednak zmianę w istniejącym krajobrazie, jednakże zmiana ta będzie postrzegana na niewielkim obszarze (niska konstrukcja do 5 m). Wprowadzone zostaną elementy zacieniające grunt, jednakże planuje się realizację zaleceń zapisanych w niniejszej karcie w celu ograniczenia negatywnego wpływu braku nasłonecznienia w postaci dalszego użytkowania rolniczego zajmowanego gruntu zmieniając jednocześnie typ roślinności uprawnej na gatunki cieniulubne.

**Zalety** - realizacja inwestycji nie wiąże się z zagrożeniem hałasem (zastosowane zostanie wyłącznie chłodzenie pasywne paneli), ponadto naniesienie specjalnych powłok antyrefleksyjnych na panele ograniczy ewentualne możliwe oślepienie awifauny (które nadal pozostaje wyłącznie kwestią rozważań teoretycznych). Pochylenie paneli fotowoltaicznych pod kątem zminimalizuje możliwość tworzenia się prądów konwekcyjnych w związku z nieznaczną zmianą albedo na terenie inwestycji. Brak będzie emisji zanieczyszczeń do powietrza w procesie wytwarzania energii elektrycznej ze źródeł nieodnawialnych np. węgla kamiennego, co w ogólnym bilansie energetycznym spowoduje ograniczenie zużycia paliw konwencjonalnych i ograniczenie emisji szkodliwych związków do powietrza.

## 6.5 Uzasadnienie wyboru wariantu

Analizując warianty realizacji przedsięwzięcia zdecydowanie należy stwierdzić, iż powstawanie odnawialnych źródeł energii w wymiarze globalnym ma korzystny wpływ na środowisko naturalne. Rozpatrzone w niniejszym raporcie podstawowe uregulowania prawne elementów oddziaływania, jak również bezpośredni wpływ na otoczenie, w tym elementy środowiska w efekcie pozwala wyeliminować lokalizacje, które mogą być wrażliwe na potencjalny wpływ elektrowni. Mając na uwadze główny cel realizacji inwestycji z zakresu energetyki odnawialnej zestawiono w tabeli efekt ekologiczny obliczony w całym cyklu życia elektrowni, z uwzględnieniem 6-letniego okresu "spłacenia" emisji powstałej w wyniku produkcji i recyklingu elementów elektrowni (czyli dla 19 lat "czystej" produktywności).

**Tabela 6** Efekt ekologiczny dla wariantu alternatywnego i proponowanego do realizacji

Zanieczyszczenie	Wariant alternatywny	Wariant proponowany
CO <sub>2</sub>	170.430 t	340.860 t
CH <sub>4</sub>	1216 t	2432 t
pył	38 t	76 t
NO <sub>x</sub>	190 t	380 t
SO <sub>2</sub>	171 t	342 t

W przypadku odpadów powstających w wyniku realizacji inwestycji dla wariantu alternatywnego należy liczyć się z powstaniem mniejszych ilości głównie odpadów opakowaniowych i odpadów kabli. Dla etapu likwidacji konieczny będzie recykling mniejszej liczby paneli z wariantu alternatywnego. Z kolei emisje wynikające z transportu i odpady powstałe w wyniku obecności pracowników (toalety przenośne) są zbliżone dla obu wariantów.

Wariant realizacji przedsięwzięcia polegającego na budowie elektrowni fotowoltaicznej o mocy do 20 MW wiąże się z nieznacznym oddziaływaniem krajobrazowym i zajęciem pod inwestycję działek ewidencyjnych o łącznej powierzchni do około 10,0291 ha. Dla wariantu alternatywnego byłaby to powierzchnia do około 5 ha, jednak z uwagi na mniejszą moc elektrowni fotowoltaicznej, efekt



ekologiczny byłby znacznie mniejszy niż w przypadku wariantu wybranego przez Inwestora. Dla obu wariantów planuje się okres eksploatacji przedsięwzięcia na około 25 lat. Po tym czasie możliwe będzie deinstalowanie stojących paneli fotowoltaicznych wraz z infrastrukturą towarzyszącą. Deinstalacja elektrowni fotowoltaicznej nie wiąże się z koniecznością przeprowadzania rekultywacji gruntów. W okresie eksploatacji przedsięwzięcia brak będzie oddziaływań akustycznych – zastosowane zostanie wyłącznie chłodzenie pasywne paneli. Pochylenie paneli fotowoltaicznych pod kątem zminimalizuje możliwość tworzenia się prądów konwekcyjnych na terenie inwestycji. Brak jest również znanych oddziaływań na zdrowie człowieka paneli fotowoltaicznych. Ponadto inwestycja przyczyni się bez wątpienia do wywiązania się Polski, co do udziału w całkowitej krajowej produkcji energii, źródeł odnawialnych, do którego Polska zobowiązała się przed UE. Przy założeniu wykorzystania do uprawy roślin powierzchni pod panelami fotowoltaicznymi nie zmieni się charakter i sposób użytkowania terenów sąsiednich, ani nie spowoduje znaczących uciążliwości w stosunku do wariantu zerowego.

W szczególności będzie potencjalnie możliwe dalsze rolnicze wykorzystanie zajętego pod inwestycje terenu (z wyłączeniem powierzchni pod stacją kontenerową) w kierunku zielarstwa lub uprawy roślin na składniki pasz.

Podsumowując do realizacji proponuje się wariant polegający na realizacji elektrowni o mocy do około 20 MW zakładający zajęcie powierzchni do około 10,0291 ha. Budowa elektrowni o mniejszej mocy, wiązałaby się wprawdzie z zajęciem mniejszej powierzchni, ale dawałaby w efekcie mniejszy efekt ekologiczny.

## **7. Przewidywana ilość wykorzystywanej wody, surowców, materiałów, paliw oraz energii**

Realizacja prac będzie przeprowadzona za pośrednictwem aut transportowych z wykorzystaniem istniejącej sieci dróg gruntowych oraz pracy ludzkiej. W trakcie prac przewiduje się wykorzystanie toalety przenośnej wyposażonej w zamknięty zbiornik. W związku z czym nie będzie zagrożenia skażenia wód gruntowych ściekami bytowymi przez ludzi zatrudnionych przy realizacji inwestycji.

Funkcjonowanie przedsięwzięcia będzie wymagało zapotrzebowania na następujące surowce:

- w energię cieplną – nie dotyczy,
- wodę – wodę – bezwodna technologia czyszczenia paneli, bądź doraźnie stosowane mycie czystą wodą, lub z dodatkiem substancji biodegradowalnych, w tym drugim przypadku przewiduje się mycie 1-2 razy do roku, w zależności od potrzeb wynikających z długotrwałych okresów suszy – zużycie wody – ok. 15 m<sup>3</sup>/1 mycie
- odprowadzenie lub oczyszczanie ścieków sanitarnych - nie dotyczy,
- sposób unieszkodliwiania odpadów - nie dotyczy,
- w energię elektryczną – dotyczy funkcjonowania elektrowni fotowoltaicznej np. podtrzymania gotowości całego układu, monitoringu i nadzoru elektrowni. W dużej mierze elektrownia fotowoltaiczna jest samowystarczalna energetycznie. Przy dłuższych okresach bez produkcji energii np.: w przypadku wyłączenia z uwagi na konserwację lub awarię przewiduje się zasilanie z sieci i pobór mocy do 15 MWh-20 MWh/stację/rok.

## 8. Rozwiązania chroniące środowisko

Zapobieganie i zmniejszenie potencjalnych, negatywnych oddziaływań planowanej elektrowni fotowoltaicznej na środowisko można potencjalnie osiągnąć przez następujące działania:

- A. zastosowanie proekologicznej technologii prac budowlanych;
- B. dobór technologii oraz parametrów technicznych planowanych elektrowni ograniczający wpływ na środowisko;
- C. monitoring porealizacyjny;
- D. wariantowanie lokalizacji elektrowni.

### **Ad. A) Ograniczenie oddziaływania na środowisko elektrowni fotowoltaicznej na etapie budowy zostanie osiągnięte przez:**

- Wykorzystanie istniejącej infrastruktury drogowej, ewentualnie w przypadku takiej konieczności, wykonanie dróg o nieutwardzonej (w rozumieniu przepisów prawa) nawierzchni. Montaż paneli zostanie zrealizowany w większości poprzez pracę ręczną, bez użycia ciężkich maszyn budowlanych.
- Nie stosowanie stałych fundamentów, dzięki czemu zostanie wykluczony wpływ na faunę glebową i wody powierzchniowe, planuje się zamocowanie konstrukcji samonośnej do kształtowników umieszczonych w gruncie za pomocą wiertnicy.
- Elektrownia posadowiona będzie wyłącznie na glebach w klasie gorszej niż III-cia (warunek spełniony w przypadku przedmiotowego przedsięwzięcia), powierzchnia gruntów o klasach III i wyższych w Polsce nie przekracza 25% ogółu gruntów rolnych, w związku z czym nie lokalizuje się tego typu infrastruktury na urodzajnych gruntach.
- Wykopy pod linię kablową będą prowadzone w pasach drogowych i przez tereny użytkowane rolniczo bez zaburzenia stosunków wodnych na terenach sąsiednich; wykopy zabezpieczać się będzie specjalnymi płótkami celem ograniczenia możliwości wpadania w nie herpetofauny i niewielkich ssaków, każdorazowo przed rozpoczęciem prac sprawdzać się będzie wykopy i uwalniać uwiecznione w nich zwierzęta.
- W przypadku prowadzenia prac w okresie lęgowym prace muszą być poprzedzone kontrolą specjalisty przyrodnika, który wyznaczy miejsca montażu płótków ochronno-naprowadzających dla płazów i wykluczy możliwość lęgów na terenie objętym inwestycją, w skrajnym przypadku prace będą musiały być przełożone do momentu wyprowadzenia lęgów (co stwierdzi również specjalista przyrodnik).
- Stosowane będą wyłącznie sprawne technicznie maszyny budowlane, bez wycieków płynów eksploatacyjnych,
- Ścieki bytowe będą gromadzone w bezodpływowych zbiornikach w przenośnych toaletach i okresowo wywożone przez uprawnione firmy do punktu zlewnego oczyszczalni ścieków.
- W trakcie budowy nie będą wytwarzane ścieki przemysłowe.
- Odpady będą przekazywane na bieżąco, wyłącznie firmom uprawnionym do ich zagospodarowania.

**Ad. B) Ograniczenie oddziaływania na środowisko elektrowni fotowoltaicznej w trakcie eksploatacji na terenie jej lokalizacji, przez dobór technologii oraz parametrów technicznych planowanych elektrowni**

- Zastosowanie antyrefleksyjnych powłok na powierzchni paneli celem ograniczenia efektu odbłyску;
- Zastosowanie powłok antyrefleksyjnych również o właściwościach antyelektrostatycznych, co zminimalizuje konieczność czyszczenia powierzchni paneli od dwóch razy w roku, co z kolei ograniczy zapotrzebowanie na wodę (w przypadku metody z zastosowaniem wody zdemineralizowanej).
- Zastosowanie właściwej konfiguracji rozstawienia rzędów paneli fotowoltaicznych względem siebie oraz pod kątem od powierzchni ziemi celem ograniczenia możliwości tworzenia się przy chwiejnej równowadze atmosfery konwekcyjnych prądów wznoszących z uwagi na nieznaczny wzrost albedo powierzchni paneli fotowoltaicznych w stosunku do otaczających gruntów. Należy zaznaczyć, iż warunki do powstawania konwekcyjnych prądów wznoszących dotyczą tylko kilkunastu dni w roku, w których losowo stan atmosfery tj. temperatura, wilgotność, nasłonecznienie, siła i kierunek wiatru umożliwiają powstawanie konwekcji termicznej. Jednakże na tym etapie inwestor może poprzez konfigurację urządzeń w terenie zminimalizować możliwość powstawania nienaturalnej konwekcji termicznej.
- Nieumieszczanie na konstrukcji elektrowni reklam, w celu ograniczenia jej oddziaływania na krajobraz.
- Rezygnacja z budowy utwardzonych dróg i placów wewnętrznych na terenie inwestycji, używanie podczas konserwacji i kontroli elektrowni fotowoltaicznej pojazdów o właściwościach umożliwiających poruszanie się w terenie po polu uprawnym np.: ciągnika rolniczego lub samochodu terenowego. Kontrola i konserwacja będzie odbywała się sporadycznie 3 – 4 razy w roku z uwagi na to, że panele fotowoltaiczne są praktycznie bezobsługowe.
- Zastosowanie bezwodnej technologii czyszczenia lub wody zdemineralizowanej, ewentualnie z dodatkiem łagodnego, biodegradowalnego środka myjącego w celu wyeliminowania, bądź zminimalizowania zużycia wody.

**Ad. C) Monitoring porealizacyjny**

- W przypadku przedmiotowej inwestycji lokalizacja w terenie rolnym oraz zastosowanie pasywnego chłodzenia paneli, jak również braku, bądź niewielkiego zużycia wody do czyszczenia paneli wiąże się, w ocenie sporządzającego kartę z brakiem konieczności monitoringu porealizacyjnego. W praktyce serwis techniczny elektrowni, poprzez utrzymywanie elementów inwestycji w dobrym stanie technicznym będzie minimalizował ryzyko negatywnego wpływu na otoczenie.

## **Ad. D) Wariantowanie lokalizacji elektrowni**

- W punkcie 6 niniejszej karty przedstawiono wariant alternatywny różniący się od wariantu inwestora skalą przedsięwzięcia.
- Wariant wybrany do realizacji został przygotowany w oparciu o następujące założenia:
  - a) wyłączenie z lokalizacji inwestycji terenów wartościowych ekologicznie
  - b) maksymalne wykorzystanie terenu posadowienia elektrowni, w miejscu inwestycji planuje się panele fotowoltaiczne o dobrej produktywności,
  - c) uzyskanie pozytywnego efektu środowiskowego w postaci ograniczenia ilości emitowanych szkodliwych gazów i pyłów w systemie elektroenergetycznym.
- Elektrownia fotowoltaiczna nie spowoduje znaczącego oddziaływania na formy ochrony przyrody, w tym na obszary Natura 2000. W związku z tym nie ma potrzeby podejmowania działań z zakresu kompensacji przyrodniczej w rozumieniu ustawy o ochronie przyrody.

## **9. Rodzaje i przewidywana ilość wprowadzanych do środowiska substancji lub energii przy zastosowaniu rozwiązań chroniących środowisko**

### **9.1. Rozważenie możliwych oddziaływań pola elektromagnetycznego**

#### **9.1.1 Wpływ instalacji niskoprądowej, stałonapięciowej i instalacji zmiennie napięciowej niskiego i średniego napięcia elektrowni fotowoltaicznej na środowisko człowieka**

##### **Z zakresu teorii pola elektromagnetycznego**

Pole elektromagnetyczne stanowi szczególnego rodzaju postać energii, złożoną z dwóch nierozzerwalnie ze sobą związanych składników – pola elektrycznego i pola magnetycznego. Pole elektromagnetyczne wyróżnia się ciągłością rozkładu w przestrzeni, zdolnością rozchodzenia się w próżni i oddziaływaniem siły na cząsteczki materii naładowane ładunkiem elektrycznym.

Do podstawowych wielkości charakteryzujących pole elektromagnetyczne należą:

f – częstotliwość pola [Hz]

E – natężenie składowej elektrycznej [V/m]

H – natężenie składowej magnetycznej [A/m]

Źródła pola elektromagnetycznego, występującego w środowisku, można podzielić na dwa rodzaje: naturalne i sztuczne. Z przeprowadzonej analizy oddziaływania inwestycji w zakresie generowania pola elektromagnetycznego wynika, iż farma fotowoltaiczna oraz infrastruktura kablowa linii elektroenergetycznych SN nie będą stanowiły zagrożenia dla środowiska w tym zakresie.

**Wpływ farmy fotowoltaicznej i linii kablowych pozostanie na poziomie minimalnym, a w większości przypadków (w odległości kilku metrów od tych elementów) nawet niemierzalnym.**



Do naturalnych źródeł pola elektromagnetycznego należą: naturalne promieniowanie Ziemi, Słońca i jonosfery. Ze wszystkich pól naturalnych najlepiej znane jest pole geomagnetyczne. Natężenie tego pola wynosi od 16 do 56 A/m. Nad powierzchnią Ziemi występuje również naturalne pole elektryczne o natężeniu około 120 V/m przy normalnej pogodzie. Szczególnie interesujące, ze względu na swa powszechność, są sztuczne źródła pola elektromagnetycznego o częstotliwości 50Hz, głównie urządzenia elektryczne. Specyfika pola elektromagnetycznego wytwarzanego przez takie urządzenia powoduje, że można w jego przypadku oddzielnie rozpatrywać składową elektryczną i magnetyczną. Pole magnetyczne towarzyszy każdemu przepływowi prądu, a pole elektryczne występuje wszędzie tam, gdzie pojawia się napięcie elektryczne. Typowe natężenia pola magnetycznego i elektrycznego, występującego w sąsiedztwie urządzeń powszechnego użytku, przedstawiono w tabeli poniżej.

**TABELA** Typowe natężenia pola magnetycznego i elektrycznego, występującego w sąsiedztwie urządzeń powszechnego użytku

<b>WARTOŚCI POLA MAGNETYCZNEGO O CZĘSTOTLIWOŚCI 50Hz SPOTYKANE W ŚRODOWISKU</b>	
<b>Urządzenie elektryczne powszechnego użytku</b>	<b>Natężenie pola magnetycznego</b>
Pralka automatyczna	0,3 A/m w odległości 30 cm
Żelazko	0,2 A/m w odległości 30 cm
Monitor komputerowy	0,1 A/m w odległości 10cm
Odkurzacz	5 A/m w odległości 30 cm
Maszynka do golenia	12 – 1200 A/m w odległości 5 cm
Suszarka do włosów	4 A/m w odległości 10 cm
<b>WARTOŚCI POLA ELEKTRYCZNEGO O CZĘSTOTLIWOŚCI 50Hz SPOTYKANE W ŚRODOWISKU</b>	
<b>Urządzenie elektryczne powszechnego użytku</b>	<b>Natężenie pola elektrycznego</b>
Pralka automatyczna	0,13 kV/m w odległości 30 cm
Żelazko	0,12 kV/m w odległości 30 cm
Monitor komputerowy	0,2 kV/m w odległości 10 cm
Odkurzacz	0,13 kV/m w odległości 30 cm
Maszynka do golenia	0,7 kV/m w odległości 5 cm
Suszarka do włosów	0,8 kV/m w odległości 10 cm

Projektowana farma fotowoltaiczna wraz z infrastrukturą towarzyszącą będzie zlokalizowana wyłącznie na terenach rolnych, niemniej jednak tereny te, pomimo wyłączenia funkcji budowlanych, należy uznać za teren dostępny dla ludności.

Poniższa tabela przedstawia zakres częstotliwości pól elektromagnetycznych, dla których określa się parametry fizyczne charakteryzujące oddziaływanie pól elektromagnetycznych na środowisko, dla terenów przeznaczonych pod zabudowę mieszkaniową, oraz dopuszczalne poziomy pól elektromagnetycznych, charakteryzowane przez dopuszczalne wartości parametrów fizycznych, dla terenów przeznaczonych pod zabudowę mieszkaniową.

**TABELA 3.** Zakres częstotliwości pól elektromagnetycznych, dla których określa się parametry fizyczne charakteryzujące oddziaływanie pól elektromagnetycznych na środowisko, dla terenów przeznaczonych pod zabudowę mieszkaniową, oraz dopuszczalne poziomy pól elektromagnetycznych, charakteryzowane przez dopuszczalne wartości parametrów fizycznych, dla terenów przeznaczonych pod zabudowę mieszkaniową.

Parametr fizyczny		Składowa elektryczna	Składowa magnetyczna	Gęstość mocy
Zakres częstotliwości pola elektromagnetycznego				
	1	2	3	4
1	50 Hz	1 kV/m	60 A/m	-

### 9.1.2 Oddziaływanie elektromagnetyczne przedsięwzięcia na etapie realizacji inwestycji

W czasie realizacji przedsięwzięcia nie będą wykorzystywane żadne urządzenia, których praca mogłaby powodować zagrożenie dla środowiska w zakresie emisji pola lub promieniowania elektromagnetycznego. Ewentualne urządzenia elektryczne będą zasilane za pomocą przenośnych agregatów prądotwórczych i będą pracowały przy napięciu zasilania 230V lub 400V, tj. przy napięciu niskim, podobnie jak wszystkie urządzenia domowe, stąd też generowane przez nie pola elektromagnetyczne będą pomijalne w stosunku do panującego tła elektromagnetycznego.

Jedynym źródłem promieniowania elektromagnetycznego w zakresie fal średnich i mikrofal mogą być stacjonarne urządzenia geodezyjne, wykorzystywane do dokładnych pomiarów geodezyjnych z wykorzystaniem standardu GPS, takie jak np. radiowe punkty referencyjne. Ze względu na bardzo małą moc tych urządzeń, zasięg ich oddziaływania jest niewielki, ograniczony do kilkucentymetrowego obszaru wokół anteny nadawczej.

### 9.1.3 Oddziaływanie elektromagnetyczne przedsięwzięcia na etapie funkcjonowania

W ramach przedsięwzięcia planuje się budowę zespołu paneli fotowoltaicznych wraz z infrastrukturą elektroenergetyczną, złożoną z kablowej sieci niskiego napięcia, sieci napięcia stałego i sieci średniego napięcia przemiennego. Budowa paneli fotowoltaicznych nie powoduje pojawienia się w środowisku ponadnormatywnych źródeł pola elektromagnetycznego.

### 9.1.4 Oddziaływanie linii kablowej łączącej konwertery DC/AC i transformator nN/SN

W przypadku projektowanych paneli, generowana energia elektryczna jest wyprowadzana i kierowana linią kablową niskiego napięcia (nN) do wewnętrznego transformatora. Transformator farmy zostanie umieszczony w kontenerowej stacji transformatorowej, a dostęp do urządzenia będzie możliwy jedynie dla służb konserwacyjnych i serwisowych.

Projektowany jest transformator wyjściowy, pracujący na niskim napięciu wejściowym o częstotliwości 50 Hz, oraz napięciu wyjściowym SN. Sam transformator stanowi bardzo słabe źródło promieniowania elektromagnetycznego – urządzenia tego rodzaju są często stosowane jako transformatory końcowe, instalowane na słupach energetycznych w pobliżu zabudowy, zasilając osiedla i zespoły domków jednorodzinnych. Pomiedzy panelami a transformatorem będzie przebiegała linia kablowa o niskim napięciu roboczym, a więc napięciu równym napięciu linii trójfazowych powszechnie stosowanych w gospodarstwach domowych (tzw. siła). W tym wypadku oddziaływanie takiego połączenia jest marginalne, o praktycznie zerowym wpływie na stan klimatu elektromagnetycznego środowiska. Natężenie pola elektrycznego w bezpośrednim sąsiedztwie linii

tego rodzaju kształtuje się poniżej 0,1kV/m, co w powiązaniu z ekranującym działaniem kontenera – budynku stacji powoduje, iż oddziaływanie linii jest pomijalne.

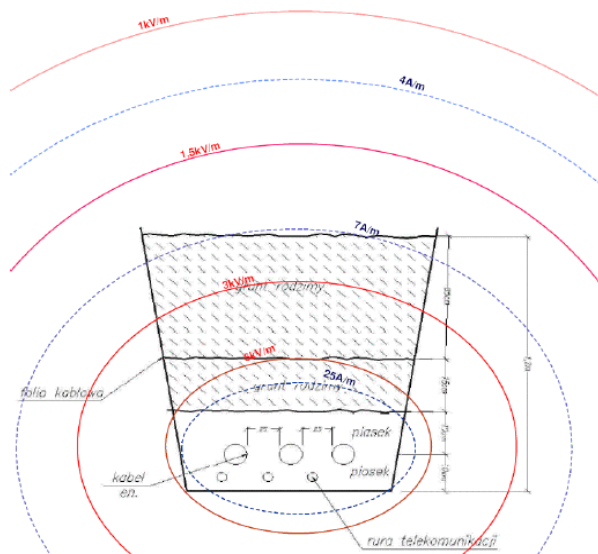
#### **9.1.5 Oddziaływanie linii kablowych średniego napięcia w zakresie pola elektromagnetycznego.**

Kolejnym źródłem pola elektromagnetycznego o częstotliwości 50 Hz, związanym z projektem budowy farmy fotowoltaicznej, są kablowe linie elektroenergetyczne. Ich zadaniem jest dostarczenie energii wyprodukowanej z paneli do stacji elektroenergetycznej lokalnej energetyki. W ramach projektu planuje się budowę sieci linii kablowych średniego napięcia. Są to linie najpowszechniej wykorzystywane w polskim systemie elektroenergetycznym. Kable sieci energetycznej będą układane w wykopach o głębokości około 1,2 m – 1,4 m i szerokości 0,5 m, zgodnie z obowiązującymi w tym zakresie normami.

Łącznie z kablami będzie również układana teleinformatyczna sieć światłowodowa, nie stanowiąca źródła jakiegokolwiek promieniowania elektromagnetycznego.

Sieci kablowe średniego napięcia generują pole elektromagnetyczne, którego poziom jest na tyle niski, iż nie zagraża w żaden sposób środowisku, co wynika z norm energetycznych i jest potwierdzane na etapie odbioru gotowej instalacji. Dopiero linie wysokiego napięcia powyżej 110 kV są zdolne do generowania pól elektromagnetycznych o poziomach mogących naruszać standardy jakości klimatu elektromagnetycznego. W przypadku typowych linii średniego napięcia poziom natężenia pola elektrycznego sięga do 0,6 kV/m. Typowe natężenie pola magnetycznego nie przekracza natomiast 5 A/m.

Wyznaczony obliczeniowo rozkład pola elektromagnetycznego wokół linii kablowej SN przedstawiono na rysunku poniżej. Jak wynika z przeprowadzonych obliczeń prognostycznych natężenie pola elektrycznego przy gruncie wyniesie ok. 2 kV/m nad samą linią kablową, natomiast na wysokości 1,8 m npt. przyjmie wartość ok. 0,9 kV/m. Są to wartości dużo niższe od dopuszczalnych, określonych dla terenów dostępnych dla ludności. W przypadku pola magnetycznego, jego natężenie nad samym gruntem nie powinno przekraczać 7 A/m, natomiast na wysokości 1,8 m npt – poniżej 3 A/m. Są to również wartości dużo niższe od dopuszczalnych na terenach dostępnych dla ludności.



Rys. Rozkład pola elektromagnetycznego nad projektowaną linią kablową (kolorem czerwonym oznaczono izolację pola elektrycznego, kolorem niebieskim – izolację pola magnetycznego)

Należy w szczególności zwrócić uwagę, że projektowana sieć kablowa zlokalizowana została poza terenami mieszkalnymi, stąd też obecność ludzi w sąsiedztwie trasy linii energetycznych będzie incydentalna. Oszacowanie długości linii kablowej obecnie nie jest możliwe, gdyż inwestor nie posiada na tym etapie jeszcze „Warunków Technicznych Przyłączenia”. WTP zgodnie z obecnie obowiązującym prawem uzyskuje się dopiero po uzyskaniu decyzji lokalizacyjnej a tę dopiero po uzyskaniu decyzji o środowiskowych uwarunkowaniach realizacji przedsięwzięcia. W przedmiotowym przypadku przyłączenie zostanie zrealizowane za pośrednictwem podziemnej linii kablowej SN.

Należy podkreślić, że ziemne linie kablowe średniego napięcia nie wymagają do swej realizacji uzyskania decyzji o środowiskowych uwarunkowaniach.

**Podsumowując, stwierdza się, iż projektowana sieć elektroenergetyczna średniego napięcia nie wpłynie w żaden sposób na pogorszenie jakości klimatu elektromagnetycznego środowiska jak też nie będzie stanowiła żadnego zagrożenia dla zdrowia i życia ludzi.**

### **9.1.6 Analiza oddziaływań pola elektromagnetycznego w świetle doniesień dotyczących potencjalnej szkodliwości**

W lipcu 2016 roku na portalu globenergia.pl zamieszczono artykuł odnoszący się do potencjalnie szkodliwym wpływie paneli fotowoltaicznych i infrastruktury z nimi powiązanej na zdrowie człowieka. Artykuł ten dotyczył oddziaływań pola elektromagnetycznego pochodzących od elementów fotowoltaicznych. Nie jest to opracowanie oryginalne, a powołujące się na opracowanie "Międzynarodowego Instytutu Biologii Budowlanej oraz Ekologii". W rzeczywistości opracowanie źródłowe dostępne jest jedynie w formie elektronicznej na stronie <http://hbelc.org/pdf/standards/photovoltaics.pdf>.

Co najistotniejsze, opracowanie to pozostaje bez związku z planowaną inwestycją. Odnosi się ono do instalacji fotowoltaicznych w formie paneli montowanych bezpośrednio na dachach budynków



mieszkalnych oraz instalacji (w tym inwerterów) umieszczanych wewnątrz budynków. Wskazać również należy, na co wskazują sami autorzy opracowania jego treść nie stanowi odzwierciedlenia stanowisk *Międzynarodowej Komisji ds. Ochrony Przed Promieniowaniem Niejonizującym* (ICNIRP), *Międzynarodowej Organizacji Pracy* (ILO), czy też *Międzynarodowej Organizacji Zdrowia* (WHO). Ponadto w niniejszej karcie informacyjnej przedsięwzięcia wyczerpująco opisano możliwość ewentualnych oddziaływań inwestycji w zakresie promieniowania elektromagnetycznego w rozbiciu na poszczególne źródła. W rzeczywistości źródłem potencjalnie mierzalnych, jednakże poniżej dopuszczalnych norm, wartości pola elektromagnetycznego są odcinki linii średniego napięcia realizowanej w oparciu o odrębną decyzję o lokalizacji celu publicznego. Promieniowanie elektromagnetyczne pochodzące od linii średniego napięcia nie będzie przekraczało dopuszczalnej normy (1 kV/m dla składowej elektrycznej oraz 60 A/m dla składowej magnetycznej). Fakt ten został udowodniony w pomiarach (praca zbiorowa, *Napowietrzne linie SN w Poznaniu*, marzec 2010). Ponadto w *Prognozie oddziaływania na środowisko Rozporządzenia Rady Ministrów w sprawie programu zawierającego zadania rządowe służące realizacji inwestycji celu publicznego w zakresie rozwoju sieci przesyłowych elektroenergetycznych* (Warszawa lipiec 2010), podaje się (strona 12) wartość składowej elektrycznej pod linią SN jako poniżej 0,3 kV/m natomiast dla składowej magnetycznej od 0,8 do 16 A/m (strona 14). Linia kablowa SN planowanej inwestycji musi być wykonana zgodnie z warunkami przyłączeniowymi oraz zgodnie ze standardami wynikającymi z projektu zatwierdzonego przez Zakład Energetyczny. W innym przypadku nie nastąpi odbiór instalacji i nie będzie możliwości przyłączenia do sieci gotowej inwestycji. Konkludując, brak jest podstaw do twierdzeń, że planowana inwestycja będzie mogła mieć negatywny wpływ w zakresie oddziaływania elektromagnetycznego.

## 9.2. Emisje zanieczyszczeń do powietrza i emisje hałasu

### 9.2.1 Etap realizacji

Emisja zanieczyszczeń na etapie realizacji przedsięwzięcia nie ma istotnego znaczenia w kontekście faktu, że prace są zaplanowane w terenie otwartym intensywnie przewietrzonym. Natężenie ruchu pojazdów (niewielkich aut transportowych, ewentualnie pojedynczych kursów wykonanych autem o ładowności przekraczającej 3,5 t) nie przekroczy dotychczasowego wykorzystania terenu do celów gospodarki rolnej.

Wskaźniki emisji substancji ze spalania oleju napędowego przyjęto na podstawie bazy Corinair (Emission Inventory Guidebook-Road Transport, wrzesień 2007 r.)

**Tabela 7** Wskaźniki emisji ze spalania oleju napędowego

Substancje	Wielkości emisji [g/kg paliwa]
Tlenek węgla	10,81
Tlenki azotu	41,56
Dwutlenek węgla	3,14

Substancje	Wielkości emisji [g/kg paliwa]
Pył zawieszony PM 10	1,65

Przyjęto następujące założenia do obliczenia emisji z maszyn budowlanych, wykorzystywanych w czasie budowy przedmiotowej inwestycji:

- 1) w trakcie realizacji będą pracować następujące maszyny:
  - dźwig, wykorzystywany przede wszystkim do montażu elementów stacji transformatorowych, czas pracy około 8 dni roboczych, maksymalnie 10 godzin dziennie, łącznie 80 godzin,
  - koparka, używana głównie do wykonania wykopów pod kable, czas pracy około 20 dni roboczych, maksymalnie 10 godzin dziennie, łącznie 200 godzin,
  - kafar, służący do wbijania elementów konstrukcji stołów, na których zostaną zamontowane moduły fotowoltaiczne, czas pracy około 45 dni roboczych, maksymalnie 10 godzin dziennie, łącznie 150 godzin,
- 2) szacowany łączny czas pracy maszyn budowlanych wyniesie 430 godzin,
- 3) w trakcie realizacji inwestycji wykorzystywane urządzenia będą zużywać około 3,5 l oleju napędowego na godzinę, czyli około 1505 l w okresie budowy,
- 4) gęstość oleju napędowego 0,820 kg/l, zużycie paliwa w czasie budowy wyniesie około 1234,1 kg, czyli 2,87 kg/h (1291,5 kg/450 h pracy maszyn).

Przykładowa godzinowa emisja zanieczyszczeń, przy założeniu jednoczesnej pracy (dźwiga, kafara i koparki):

$$ECO=10,81 \text{ g/kg} \times 2,87 \text{ kg/h} \times 10^{-3}= 0,03 \text{ kg/h}$$

Przykładowa emisja zanieczyszczeń w okresie realizacji inwestycji, przy założeniu jednoczesnej pracy (dźwiga, kafara i koparki):

$$Eco=10,81 \text{ g/kg} \times 1234,1 \text{ kg} \times 10^{-3}= 13,34 \text{ kg}$$

Emisja ze spalania oleju napędowego w czasie pracy maszyn budowlanych została podana w poniższej tabeli.

**Tabela 8** Emisja ze spalania oleju napędowego podczas pracy maszyn budowlanych

Substancje	Wielkości emisji [kg/h]	Wielkości emisji w czasie realizacji [kg]
Tlenek węgla	0,03	13,34062
Tlenki azotu	0,12	51,2892
Dwutlenek węgla	0,009	3,875074
Pył zawieszony PM 10	0,0047	2,036265

W trakcie realizacji moduły, elementy konstrukcyjne stołów, stacji transformatorowych będą dowożone samochodami ciężarowymi o nośności powyżej 3,5 tony.

Przewidywane natężenie ruchu pojazdów na etapie realizacji:

- samochody powyżej 3,5 tony: 2 samochody na godzinę,
- samochody osobowe: 4 samochody na godzinę .

Do obliczeń emisji wykorzystano wskaźniki z „Opracowania charakterystyki emisji zanieczyszczeń z silników spalinowych pojazdów samochodowych” prof. nzw. dr hab. inż. Zdzisława Chłopka, dla średniej prędkości ruchu na poziomie 30 km/h.

Emisję wyliczono ze wzoru:

$$E_i = R_i \times L_i \times w_i$$

gdzie:

$E_i$  – emisja z odcinka „i”

$R_i$  – natężenie ruchu pojazdów w ciągu godziny z odcinka „i” – przyjęto dobowe

$L_i$  – rzeczywista długość odcinka „i” (przyjęto 2,0 km biorąc pod uwagę długość poszczególnych działek oraz poruszanie się pojazdów w dwóch kierunkach)

$w_i$  – wskaźnik emisji dla jednego kilometra drogi, przy średniej prędkości 30 km/h

**Tabela 9** Wskaźniki emisji

Grupa pojazdów	CO	NOx	SO2	Pył cał.	Węglowodory alifatyczne	Węglowodory aromatyczne
	g/km					
Samochody osobowe	5,71318	0,70370	0,05448	0,01558	0,61640	0,18492
Samochody ciężarowe	3,76667	8,88600	0,68984	0,71711	2,07497	0,62249

**Tabela 10** Szacunkowe wyliczenia emisji powstającej w czasie ruchu pojazdów po terenie inwestycji

Grupa pojazdów	CO	NOx	SO2	Pył cał.	Węglowodory alifatyczne	Węglowodory aromatyczne
	[g] przy średniej prędkości 30 km/h					
Samochody osobowe	45,70544	5,6296	0,43584	0,12464	4,9312	1,47936
Samochody ciężarowe	15,06668	35,544	2,75936	2,86844	8,29988	2,48996

Przy założeniu, że dźwig będzie musiał być również użyty do demontażu stacji transformatorowych, koparka do usunięcia kabli, samochody ciężarowe do wywozu odpadów, przyjmuje się, że wielkości emisji na etapie realizacji i likwidacji będą porównywalne.

Należy zaznaczyć, że podane powyżej wielkości emisji są szacunkowe. Niemniej w kontekście planowanej inwestycji najistotniejszy jest fakt usytuowania w terenie niezabudowanym, przewietrzanym co wyeliminuje koncentrację stężeń zanieczyszczeń.

Biorąc pod uwagę emisję hałasu wykorzystywane maszyny będą spełniać wymagania dla urządzeń używanych na zewnątrz pomieszczeń w zakresie emisji hałasu do środowiska określone w rozporządzeniu Ministra Gospodarki z dnia 21 grudnia 2005 r. (Dz. U. z 2005 r., Nr 263, poz. 2202).

Maszyny będą wykorzystywane do wykonania palowania pod stoły montażowe, posadowienia stacji transformatorowych dowóz elementów inwestycji. Maszyny będą wykorzystywane do wykonania palowania pod stoły montażowe, posadowienia stacji transformatorowych dowóz elementów inwestycji. Z uwagi na ograniczony zakres prac przewiduje się, że oddziaływania na etapie realizacji nie wpłyną na pogorszenie klimatu akustycznego.

### 9.2.2 Etap eksploatacji

W związku z eksploatacją instalacji fotowoltaicznej emisja do powietrza będzie okresowa i krótkotrwała.

Możliwe jest mycie paneli fotowoltaicznych, co najmniej kilka razy w roku, które będzie wiązało się z użytkowaniem np.: maszyn rolniczych (ciągnik z zainstalowanym specjalnym urządzeniem myjącym). Zakłada się spalanie około 10 l/ha, czyli w ciągu roku około 100 litrów.

Prawidłowe utrzymanie właściwej eksploatacji elektrowni fotowoltaicznej wymaga koszenia trawy, które może być ono realizowane za pomocą urządzeń mechanicznych (raz lub dwa razy w roku). Zapotrzebowanie na olej napędowy około 2,6 l/h, przy zakładanym czasie pracy w ciągu roku około 80 godzin – około 208 l, około 170 kg (około 2 kg/h).

Obliczenia wykonano przy wykorzystaniu wskaźników emisji substancji ze spalania oleju napędowego przyjęto na podstawie bazy Corinair (Emission Inventory Guidebook-Road Transport, wrzesień 2007 r.)

**Tabela 11** Emisja ze spalania oleju napędowego podczas pracy urządzeń służących do utrzymania elektrowni fotowoltaicznej

Substancje	Wielkości emisji [kg/h]	Wielkość emisji [kg/rok]
Tlenek węgla	0,02	1,6
Tlenki azotu	0,08	6,4
Dwutlenek węgla	0,006	0,48
Pył zawieszony PM 10	0,0033	0,264

Dodatkowo pewna niewielka ilość zanieczyszczeń będzie emitowana przez pojazdy pracowników wykonujących prace serwisowe, jednakże będą to samochody osobowe lub małe dostawcze i będą wykorzystywane jedynie w celu dojazdu do terenu farmy. Nie będą poruszać się po obszarze inwestycji.

Emisja substancji do powietrza na etapie eksploatacji ma charakter marginalny.

Na etapie eksploatacji źródłem hałasu będą inwertery i transformatory. Są to urządzenia charakteryzujące się niską mocą akustyczną. Dodatkowo transformatory zostaną umieszczone w stacji kontenerowych, które dodatkowo będą stanowić izolację akustyczną. Przewiduje się, że oddziaływania na etapie eksploatacji nie wpłyną na pogorszenie klimatu akustycznego.



Najistotniejsze w odniesieniu do inwestycji polegającej na produkcji energii odnawialnej emisję zanieczyszczeń należy rozpatrywać w szerszym kontekście tzw. LCA (z ang. life cycle analysis) - oceny cyklu życia. Procedura ta została sformalizowana w postaci normy PN-EN ISO 14040:2009 (polska wersja normy). W ramach takiej oceny dokonuje się bilansu poszczególnych etapów życia elementów elektrowni fotowoltaicznej. Jako wynik uzyskuje się tzw. energy payback time, czyli energetyczny czas zwrotu inwestycji. Jest to czas, po którym nakład energetyczny wynikający z całego cyklu życia elementów elektrowni fotowoltaicznej zwraca się. Innymi słowy energia uzyskana w ciągu tego czasu przez działającą elektrownię osiąga wartość potrzebną do wyprodukowania elementów elektrowni, budowy elektrowni oraz recyklingu po zakończeniu ich eksploatacji. W zależności od typu paneli fotowoltaicznych oraz lokalizacji (i związanej z nią produktywności paneli) różne publikacje naukowe [np.: W. Palz.; H. Zibetta, "Energy Payback Time of Photovoltaic Modules" International Journal of Solar Energy Vol. 10, No. 3-4, pp. 211-216, 1991] podają wartość EPT dla elektrowni fotowoltaicznej, jako od 3 do 6 lat (w wyjątkowo korzystnych lokalizacjach, np. pustynnych mogą to być wartości mniejsze niż 1 rok). Oznacza to, że przy zakładanym cyklu życia do 25 lat, przez minimum 19 lat elektrownia będzie generowała faktycznie czystą energię, którą można przeliczyć wprost na zaoszczędzoną emisję wynikającą z produkcji energii w analogicznej elektrowni na paliwo konwencjonalne.

### **9.3. Emisja ścieków**

#### **9.3.1 Etap realizacji**

Na etapie realizacji będą powstawać ścieki bytowe, których ilość będzie zależała od liczby zatrudnionych przy pracach realizacyjnych pracowników. Szacuje się ich ilość na poziomie około 0,03-0,05 m<sup>3</sup>/d. na placu budowy w miarę potrzeb zostaną ustawione przenośne toalety ze zbiornikami bezodpływowymi, będą one opróżniane przez specjalistyczne firmy posiadające odpowiednie zezwolenia.

#### **9.3.2 Etap realizacji**

Wody opadowe i roztopowe będą swobodnie infiltrowały do gruntu w obrębie gruntów, do których inwestor posiada tytuł prawny (działka ewidencyjna przedsięwzięcia). Wody te należy zaliczyć do czystych. Spływ wód opadowych po konstrukcji paneli nie będzie wiązał się z ich zanieczyszczeniem, gdyż przewidziano do zastosowania panele bezołowiowe.

Do czyszczenia paneli przewidziano technologię bezwodną lub technologię z zastosowaniem zdemineralizowanej wody, ewentualnie z dodatkiem łagodnego, biodegradowalnego środka myjącego. Inwestor zastosuje tą technologię lub podobną, o ile na rynku pojawią się rozwiązania jeszcze bardziej ekologiczne.

### **9.4. Oddziaływanie na krajobraz**

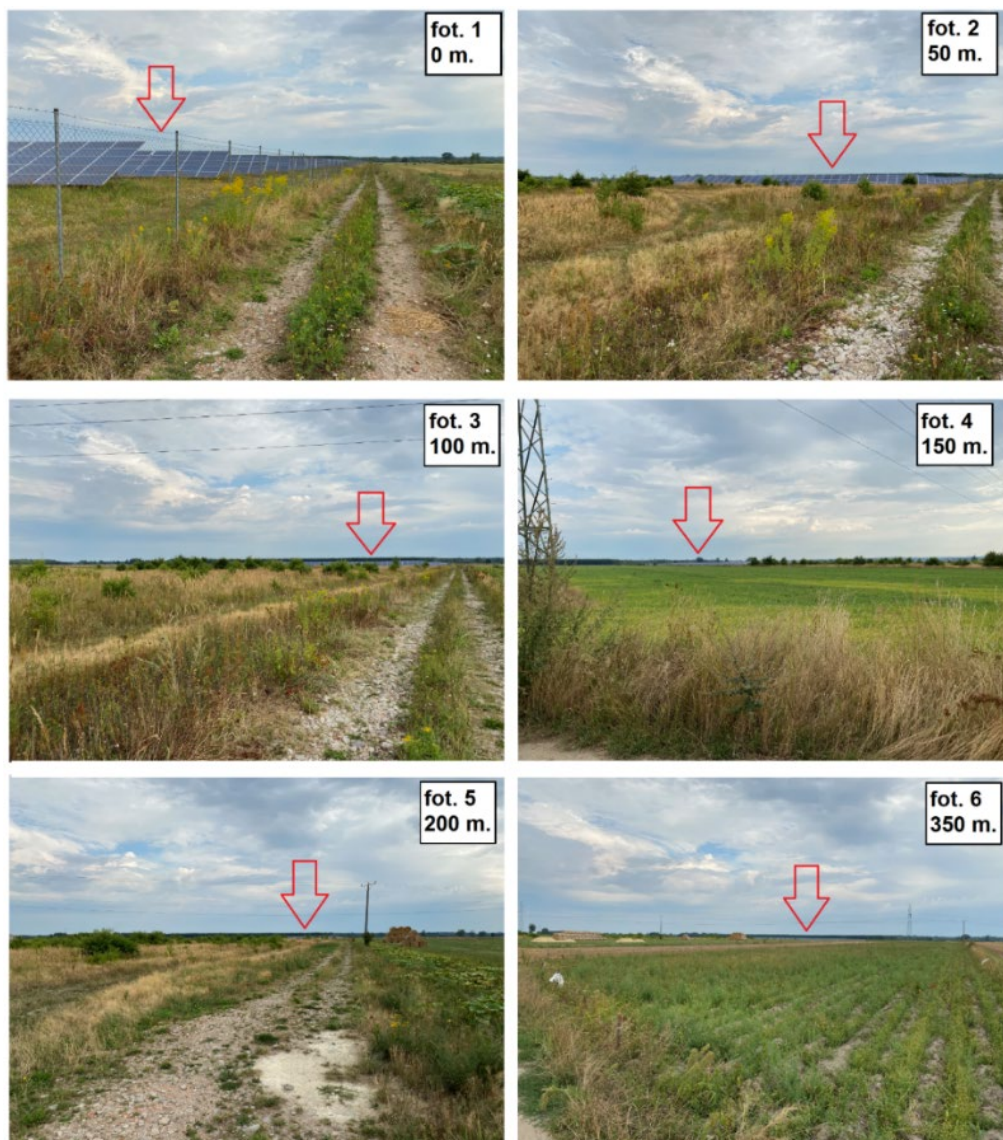
Teren inwestycyjny znajduje się na obszarze mezoregionu Równina Wrzesińska (315.56).

Równina Wrzesińska to duży mezoregion położony środkowo-południowej części makroregionu Pojezierze Wielkopolskie. Południowe i zachodnie granice są wyraźne i wyznacza ją przebieg doliny Warty. Stanowi ją w przeważającej części bezziarna wysoczyzna morenowa płaska, miejscami falista oraz równiny sandrowe i wodnolodowcowe porozcinane rynnami subglacialnymi i dolinami niewielkich rzek. Jedynie w okolicach Kórnika znajduje się większa rynna polodowcowa wypełniona jeziorami (Rynna Kórnicko-Zaniemyska). Miejscami występują wzgórza czołowomorenowe, (w tym tzw. Pagórki Witkowskie), a także ozy, kemy i wydmy. Kulminację tego regionu stanowi pagórek moreny czołowej znajdujący się w południowej części Gniezna o wysokości 139,9 m n.p.m. Niewiele niższy jest pagórek moreny czołowej w okolicach wsi Imielenko na południe od jeziora Lednica (137,1 m n.p.m.). Obszar jest zbudowany głównie z czwartorzędowych glin zwałowych, piasków i żwirów lodowcowych oraz piasków i żwirów wodnolodowcowych. W strukturze glebowej Równiny Wrzesińskiej dominują urodzajne gleby płowe i czarne ziemie, wykorzystywane na potrzeby rolnictwa. Na uwagę zasługują też gleby bielicowe, rdzawe i brunatne.

Elektrownia fotowoltaiczna może mieć wpływ na krajobraz jedynie w najbliższym otoczeniu. Analizując oddziaływania planowanych inwestycji na krajobraz, poniżej zamieszczono zdjęcia istniejącej elektrowni fotowoltaicznej widzianej z różnych odległości. Jak wynika z poniższych fotografii w odległości 50 m widoczność elektrowni jest już znacznie zmniejszona, a w odległości 150 m jest wręcz niezauważalna w krajobrazie. Zwraca się uwagę na fakt, że w poniższej prezentacji ujęto teren równinny i rolny, czyli charakteryzujący się otwartą przestrzenią, bez tzw. kurtyn krajobrazowych w postaci m.in. zadrzewień bądź wysokich zakrzewień.



**Fotografia 10** Miejsca wykonania zdjęć istniejącej elektrowni fotowoltaicznej  
(Opracowanie własne; Google Earth)



**Fotografia 11** Zdjęcia istniejącej farmy fotowoltaicznej wykonane z różnych odległości  
(opracowanie własne, foto: Krzysztof Skibiński)

Jak wynika z powyższego zasięg oddziaływania wizualnego tego typu inwestycji jest znikomy; już w odległości około 150 m inwestycja staje się słabo widoczna – trzeba dokładnie przyjrzeć się poszczególnym elementom, aby móc je od siebie odróżnić.

W przypadku przedmiotowej inwestycji istnieją naturalne przesłony krajobrazowe w postaci budynków gospodarczych oraz zadrzewień na terenach mieszkaniowych, szpalerów drzew wzdłuż dróg i rowów melioracyjnych, które ograniczą widok na inwestycję. Poniżej na mapie zaznaczono część najbliższych przesłon krajobrazowych.





**Rysunek 10** Istniejące przesłony krajobrazowe

Dodatkowo, poniżej przedstawiono przykładowe zdjęcie istniejącej instalacji fotowoltaicznej w miejscowości Wierzchosławice (woj. małopolskie) z odległości około 140 metrów (na linii pomiędzy obserwatorem a instalacją brak przeszkód, zdjęcie pomiędzy budynkami z drogi publicznej).



**Fotografia 12** Widok w stronę przykładowej instalacji z odległości około 140 metrów



Przy zakładanych parametrach elektrowni w niektórych przypadkach krawędzie instalacji obsadza się żywopłotem na kierunkach otwarcia widokowych, jednakże w ocenie autora dokumentacji nie jest to warunek niezbędny, gdyż krajobraz otaczający inwestycję nie jest prawnie chroniony i zdominowany przez krajobraz rolniczy pól uprawnych. Co istotne, to fakt, że subiektywne upodobania estetyczne nie mogą być powodem do negatywnej oceny przedsięwzięcia, co znajduje odzwierciedlenie w orzecznictwie sądowym - Wojewódzki Sąd Administracyjny w Warszawie w wyroku z 6 grudnia 2007 r. (IV SA/Wa 2027/07), „prawo do zabudowy nieruchomości jest podstawowym prawem właściciela nieruchomości” i dalej „przepisy prawa nie dają obywatelom indywidualnego uprawnienia do domagania się, by sposób zagospodarowania sąsiedniej nieruchomości uwzględniał ich upodobania estetyczne”, jak również Naczelny Sąd Administracyjny w wyroku z dnia 23 marca 2016 r. (sygn. II OSK 1830/14 i II OSK 2370/14): „Nie istnieją też przepisy prawa zakazujące realizacji inwestycji z tego powodu, że budowa mogłaby spowodować dyskomfort psychiczny właściciela nieruchomości sąsiedniej. Przepisy prawa nie dają obywatelom indywidualnego uprawnienia do domagania się, by sposób zagospodarowania sąsiedniej nieruchomości uwzględniał ich upodobania estetyczne”.

#### **9. Możliwe transgraniczne oddziaływania na środowisko.**

Z racji posadowienia elektrowni z dala od granic transgraniczne oddziaływanie inwestycji na środowisko naturalne nie występuje. Ewentualne oddziaływanie transgraniczne może zaznaczyć się w przypadku zrealizowania bardzo dużej liczby tego typu inwestycji w skali globalnej, jako spowolnienie procesu ocieplenia klimatu (poprzez ograniczenie emisji gazów cieplarnianych z paliw kopalnych).

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

Inwestycja będzie zlokalizowana w granicach form ochrony przyrody wymienionych w art. 6 ust. 1 ustawy z dnia 16 kwietnia 2004 r. o ochronie przyrody (Dz. U. z 2022 r., poz. 916, ze zm.).

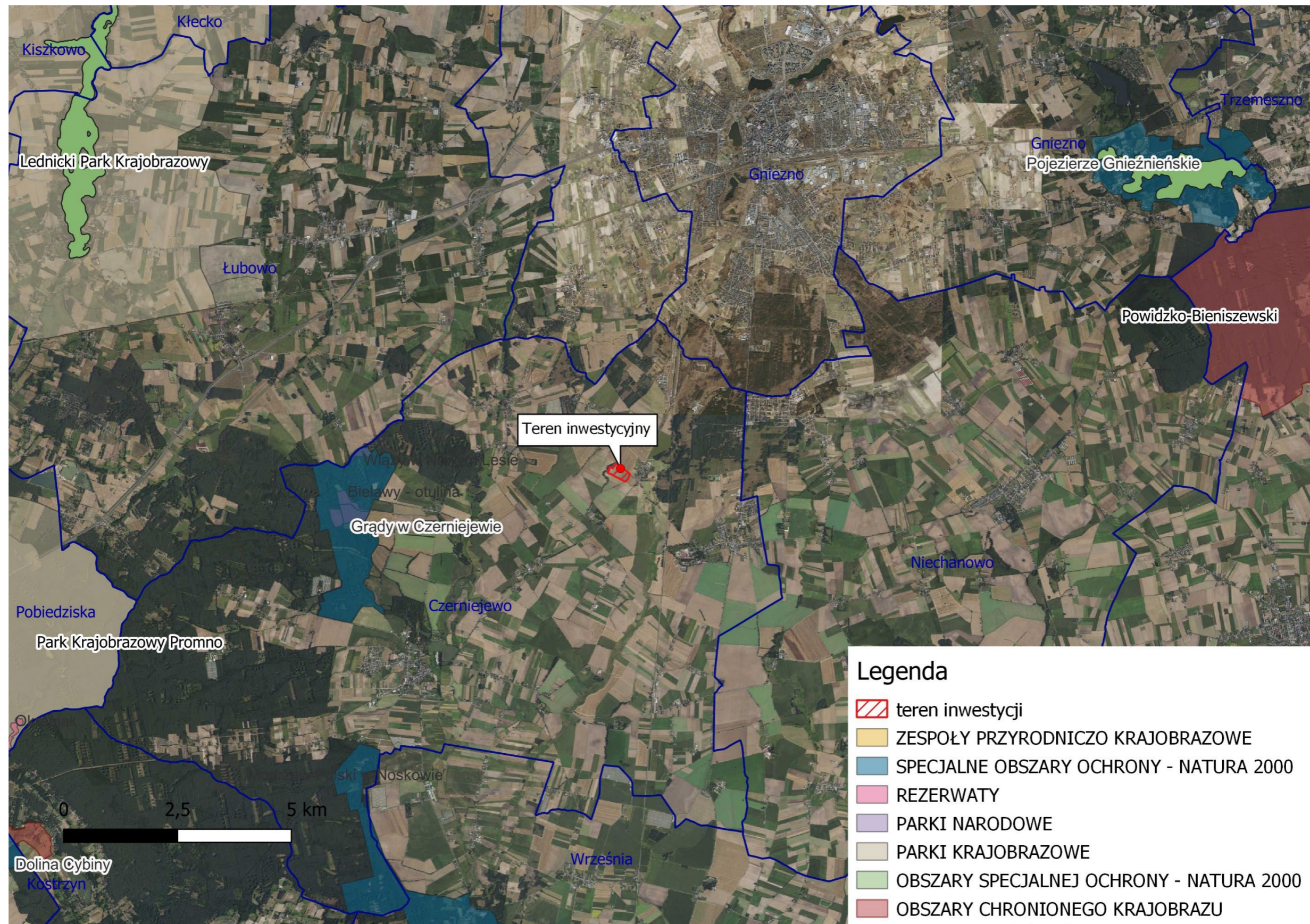
Zgodnie z danymi dostępnymi na stronie Generalnej Dyrekcji Ochrony Środowiska poniżej zamieszczono orientacyjne odległości miejsca lokalizacji inwestycji od najbliższych położonych obszarów chronionych w promieniu 10 km.

**Tabela 12** Odległości miejsca lokalizacji inwestycji od najbliższych położonych obszarów chronionych

<b>FORMY OCHRONY PRZYRODY</b>	
<b>Rezerваты</b>	<b>[km]</b>
Wiązy w Nowym Lesie	5,09
Bielawy - otulina	5,26
Bielawy	5,28
Modrzew Polski w Noskowie	8,71
<b>Parki krajobrazowe</b>	<b>[km]</b>

<b>FORMY OCZHRONY PRZYRODY</b>	
Lednicki Park Krajobrazowy	9,3
<b>Parki narodowe</b>	
Brak obszarów	
<b>Obszary chronionego krajobrazu</b>	
Brak obszarów	
<b>Zespoły przyrodniczo-krajobrazowe</b>	
Brak obszarów	
<b>Natura 2000 Obszary specjalnej ochrony</b>	
Brak obszarów	
<b>Natura 2000 Specjalne obszary ochrony</b>	<b>[km]</b>
Grądy w Czarniejewie PLH300049	4,63





Rysunek 11 Usytuowanie inwestycji w odniesieniu do obszarów chronionych



Planowane przedsięwzięcie będzie położone poza granicami form ochrony przyrody. Instalacja fotowoltaiczna nie charakteryzuje się znaczącym wpływem na środowisko. Charakter zbiorowisk roślinnych pozostanie ten sam. Poniżej na zdjęciach przedstawiono przykładowe połączenie instalacji fotowoltaicznych z powstającymi w takich warunkach zbiorowiskami roślinnymi. Planowana inwestycja nie doprowadzi do wielkoobszarowego zniszczenia odnotowanych gatunków flory. Instalacja fotowoltaiczna nie charakteryzuje się znaczącym wpływem na środowisko, powierzchnia biologicznie czynna pozostaje niezmienna.

Instalacja fotowoltaiczna nie charakteryzuje się znaczącym wpływem na środowisko, powierzchnia biologicznie czynna pozostanie niezmienna. Charakter zbiorowisk roślinnych pozostanie ten sam. Poniżej na fotografii przedstawiono połączenie instalacji fotowoltaicznej z powstającymi w takich warunkach zbiorowiskami roślinnymi.



Solar parks provide ideal conditions for the development of species rich grasslands. (Photo: Catrichter Solar AG)

**Fotografia 13** Roślinność na terenie istniejącej PV

*Zdjęcie z artykułu **Renews Special (December 2010) Renewable Energies Agency – Solar parks – Opportunities for Biodiversity. A report on biodiversity in and around ground-mounted photovoltaic plants***



**Fotografia 14** Roślinność na terenie istniejącej PV





**Fotografia 15** Roślinność na terenie istniejącej PV

Funkcja jaką spełnia teren inwestycyjny, nie zostanie zaburzona – działki w dalszym ciągu pozostaną powierzchnią biologicznie czynną. W miejscu planowanej instalacji fotowoltaicznej pojawi się roślinność naturalnie występująca na powierzchniach sąsiednich, której preferencje siedliskowe odpowiadają tymczasowemu zacienieniu.

Po wybudowaniu elektrowni i odpowiednim ukształtowaniu zieleni przewiduje się powstanie nowych, alternatywnych miejsc żerowania dla szeregu gatunków zwierząt, a ponadto gniazdowania dla ptaków.

Dodatkowo wykształcą się bardziej różnorodne zbiorowiska roślinne, ponieważ zostaną zaprzestane zabiegi agrotechniczne, które wpływają na zubożenie flory a co za tym idzie fauny terenu inwestycyjnego.

Podsumowując inwestycja na etapie realizacji i eksploatacji nie wpłynie negatywnie na bioróżnorodność i różnorodność gatunków, w tym gatunków chronionych na mocy dyrektywy siedliskowej i dyrektywy ptasiej oraz nie wpłynie na bogactwo składu gatunkowego siedlisk na badanym obszarze.

### **10.1. Wpływ inwestycji na ptaki**

Wpływ elektrowni słonecznych na populacje ptaków [*Wpływ elektrowni słonecznych na środowisko przyrodnicze – prof. dr hab. Piotr Tryjanowski, UAM, Poznań, Andrzej Łuczak, ENINA*]:

Wpływ paneli PV na komponenty przyrodnicze, a przede wszystkim ptaki, zależy głównie od lokalizacji inwestycji. Wpływ ten może mieć charakter pośredni i bezpośredni:

- wpływ pośredni – panele słoneczne i ich eksploatacja mogą spowodować: bezpośrednią utratę siedlisk naturalnych, fragmentację siedlisk i/lub ich modyfikację, zaburzenia związane ze straszaniem przebywających tam gatunków ptaków, głównie poprzez prace przy budowie parku solarnego i utrzymaniu jego późniejszej działalności.
- wpływ bezpośredni – prawidłowa lokalizacja elektrowni słonecznej (na terenach nie wykorzystywanych intensywnie przez ptaki) może przyczynić się paradoksalnie do powstania alternatywnych miejsc żerowania, np. dla łuszczaków (fragmenty trawiaste pomiędzy panelami i sektorami) oraz gniazdowania (panele są zakładane na specjalnych stojakach, które mogą być

wykorzystywane przez niektóre gatunki do umieszczania gniazd). Interesujące jest to, że pomimo różnych opinii wygłaszanych przede wszystkim na portalach internetowych, nie ma naukowych dowodów na istnienie ryzyka śmiertelności dla ptaków związanych z panelami słonecznych ogniw fotowoltaicznych.

### **Zjawisko utraty siedlisk**

Zjawisko utraty siedlisk zwierząt pojawia się za każdym razem gdy inwestycja wymaga zdarcia lub pokrycia wierzchniej warstwy gruntu lub zmiany warunków siedliskowych (wycinka drzew). W wyniku realizacji omawianej inwestycji nie ma konieczności wycinki drzew i krzewów.

Prace budowlane związane z montażem fotoogniw powinny być przeprowadzone poza okresem lęgowym ptaków (w miesiącach wrzesień-luty). Jeśli nie będzie takiej możliwości prace należy poprzedzić dodatkową wizją ornitologa.

Warto zaznaczyć, iż budowa fotoogniw może okazać się miejscem gniazdowania i żerowania dla innych gatunków ptaków (np.: pliszka siwa, mazurek). Miejscem nowego gniazdowania mogą okazać się panele zakładane na specjalnych stojakach, wykorzystywane do zakładania gniazd (zdjęcie poniżej).

Ponadto, ogrodzenie elektrowni sprawia, że presja drapieżnicza ze strony ssaków jest znacznie niższa na jej terenie elektrowni niż na terenach znajdujących się poza nią (Smith et al. 2010), co sprzyja nie tylko zwiększeniu sukcesu reprodukcyjnego, ale też stwarza lepsze warunki ptakom odpoczywającym i nocującym na terenie elektrowni.



**Fotografia 16** Fotoogniwa jako potencjalne miejsce gniazdowania dla ptaków

W tym miejscu należy zaznaczyć, że zaplanowana inwestycja nie wpłynie negatywnie na sukces lęgowy gatunków ptaków, ponieważ:

- nie doprowadzi do uszczuplenia miejsc lęgowych dla awifauny, dlatego że powierzchnia pod panelami EPV w dalszym ciągu będzie pozostawała powierzchnią biologicznie czynną. Inwestycja wręcz przyczyni się do wzrostu atrakcyjności siedliskowej dla niektórych ptaków, które poza powierzchnią gruntu będą mogły zakładać gniazda w rusztowaniach pod stołami fotowoltaicznymi;

- nie doprowadzi do uszczuplenia bazy żerowiskowej, ponieważ powierzchnia pomiędzy stołami fotowoltaicznymi pozostanie wolna przestrzeń o szerokości min. kilku metrów. Dodatkowo pod samymi panelami w dalszym ciągu będzie dostępna baza żerowiskowa dla ptaków;

Ptaki w dalszym ciągu będą mogły wykorzystywać teren inwestycyjny jako miejsce lęgowe zarówno w miejscu niekolidującym z posadowieniem EPV jak i z miejscem posadowienia stołów (powierzchnie pomiędzy stołami – porolnicze nieużytki, rusztowanie stołów).

#### ***Utrata żerowisk***

Budowa fotoogniw może spowodować utratę żerowisk dla niektórych gatunków ptaków, które preferują rozległą powierzchnię. Właściwie każda inwestycja zmieniająca podłoże może ingerować w późniejsze wykorzystanie jej przez faunę. Zwierzęta, które dotychczas wykorzystywały powierzchnię jako żerowisko lub miejsce lęgowe mogą je opuścić zaś w ich miejsce mogą pojawić się inne gatunki. Z uwagi na dużą ilość podobnych biotopów znajdujących się w sąsiedztwie oraz pozostawienie powierzchni biologicznie czynnej nie przewiduje się znacznego negatywnego wpływu na awifaunę wykorzystującą ten teren jako żerowisko.

#### ***Efekt olśnienia***

Zastosowanie powłok antyrefleksyjnych pozwoli ograniczyć do minimum ryzyko olśnienia, a tym samym ewentualnej kolizji dla przedstawicieli ornitofauny. Nie przewiduje się powstania ryzyka „efektu olśnienia”.

Zaproponowane działania minimalizujące (termin prac terenowych poza okresem lęgowym lub poprzedzenie ich wizją przyrodnika) spowodują, iż nie dojdzie do zaburzenia sukcesu lęgowego na terenie inwestycyjnym, a co za tym idzie inwestycja nie wpłynie negatywnie na lokalną bioróżnorodność awifauny.

Na etapie eksploatacji nie przewiduje się negatywnego oddziaływania na szlaki migracyjne płazów, nawet gdyby pojawiały się na terenie inwestycyjnym z uwagi na zaproponowane ogrodzenie, które umożliwi ich swobodne przemieszczanie się pod nim (pozostawiona zostanie ok. 20 cm wolna przestrzeń pomiędzy gruntem, a ogrodzeniem). Etap realizacji inwestycji nie będzie związany z intensywnym ruchem kołowym pojazdów, który przyczyniłby się do wzrostu śmiertelności płazów. Częstotliwość ruchu kołowego będzie mniejsza niż dotychczasowy ruch maszyn rolniczych na terenie inwestycyjnym, dlatego też nie przewiduje się negatywnego wpływu ze strony etapu realizacji inwestycji na szlaki migracyjne płazów.

Inwestycja nie wywoła pośrednio ani bezpośrednio szkody w środowisku, nie doprowadzi do utrat i fragmentacji siedlisk. Pozytywnie wpłynie na sposób użytkowania gruntu z intensywnej gospodarki rolnej na ekstensywne wykorzystanie terenu biologicznie czynnego. Nie wpłynie to negatywnie

na funkcję ekosystemu na żadnym z etapów funkcjonowania przedsięwzięcia, a dodatkowo przyczyni się do polepszenia warunków środowiskowych na terenie planowanej inwestycji.

## **10.2. Rozwiązania chroniące środowisko.**

W celu ograniczenia do minimum oddziaływanie ze strony zamierzonej inwestycji należy wprowadzić poniższe rozwiązania chroniące środowisko:

1. W czasie prowadzenia prac ziemnych zaleca się sprawdzanie wykopów czy żadne z przedstawicieli małych ssaków (gryzoni) nie zostało uwięzione. W przypadku znalezienia osobników z wyżej wymienionej gromady należy je uwolnić i przenieść poza teren inwestycyjny; aby zminimalizować zagrożenie śmiertelności małych zwierząt na etapie prowadzenia wykopów należy podjąć działania minimalizujące polegające na:
  - prowadzeniu wykopów krótkimi odcinkami;
  - kontrolowaniu światła wykopów przed kontynuowaniem prac ziemnych i ich zsypywaniem pod kątem obecności zwierząt;
  - odławianiu uwięzionych zwierząt w świetle wykopów w sytuacji długotrwałego okresu otwarcia rowów.
2. Prace montażowe i budowlane należy wykonywać poza okresem lęgowym ptaków (wrzesień - luty), aby uniknąć negatywnego wpływu na gatunki mogące potencjalnie wyprowadzić lęgi na terenie inwestycyjnym.
3. W przypadku konieczności realizacji inwestycji w okresie lęgowym ptaków należy prace poprzedzić wizją ornitologa maksymalnie na 2 dni przed zajęciem terenu, który wykluczy obecność czynnych gniazd ptasich.
4. Kable przesyłowe należy sytuować tylko pod powierzchnią ziemi.
5. Należy stosować technologie bez heliostatów; proponuje się stosować powłoki antyrefleksyjne, które ograniczą efekt olśnienia u ptaków.
6. W przypadku zaniechania upraw rolniczych na terenie inwestycyjnym należy obsiać te powierzchnie mieszanką traw i roślin zielnych (rodzime gatunki traw, ceniolubne ziołorośla) lub pozostawić naturalnej sukcesji.
7. Roślinność będzie regularnie koszona w miarę potrzeb (minimum 1 raz w roku), by nie dopuścić do zacienienia paneli i wykształcenia roślinności średniej i wysokiej. Koszenie będzie miało miejsce od centralnej części terenu inwestycji do jej zewnętrznych krawędzi, by umożliwić ucieczkę ewentualnym dzikim zwierzętom.
8. Pod ogrodzeniem należy pozostawić wolną przestrzeń o wysokości ok. 20 cm pomiędzy gruntem a ogrodzeniem, umożliwiającą przemieszczanie się małych zwierząt.
9. Koszenie zaleca się w II połowie sierpnia lub we wrześniu, aby umożliwić zakwitnięcie wszystkim roślinom, również tym późnoletnim oraz ze względu na ochronę potencjalnych lęgów ptaków, które zakładają gniazda na ziemi.

### **10.3. Korytarze ekologiczne**

Korytarz ekologiczny jest o obszar umożliwiający migrację roślin, zwierząt lub grzybów. Korytarze ekologiczne są ważnym elementem sieci Natura 2000, ponieważ umożliwiają przemieszczanie się organizmów między siedliskami. Poprzez działalność człowieka dawniej rozległe siedliska zwierząt i roślin zostały rozdrobnione i często odizolowane od siebie. Korytarze ekologiczne są to liniowe pasy lasów, terenów porośniętych krzewami lub trawami umożliwiające zwierzętom przemieszczanie się oraz pozwalające na schronienie i dojście do pożywienia. Istnienie tych terenów warunkuje prawidłowy

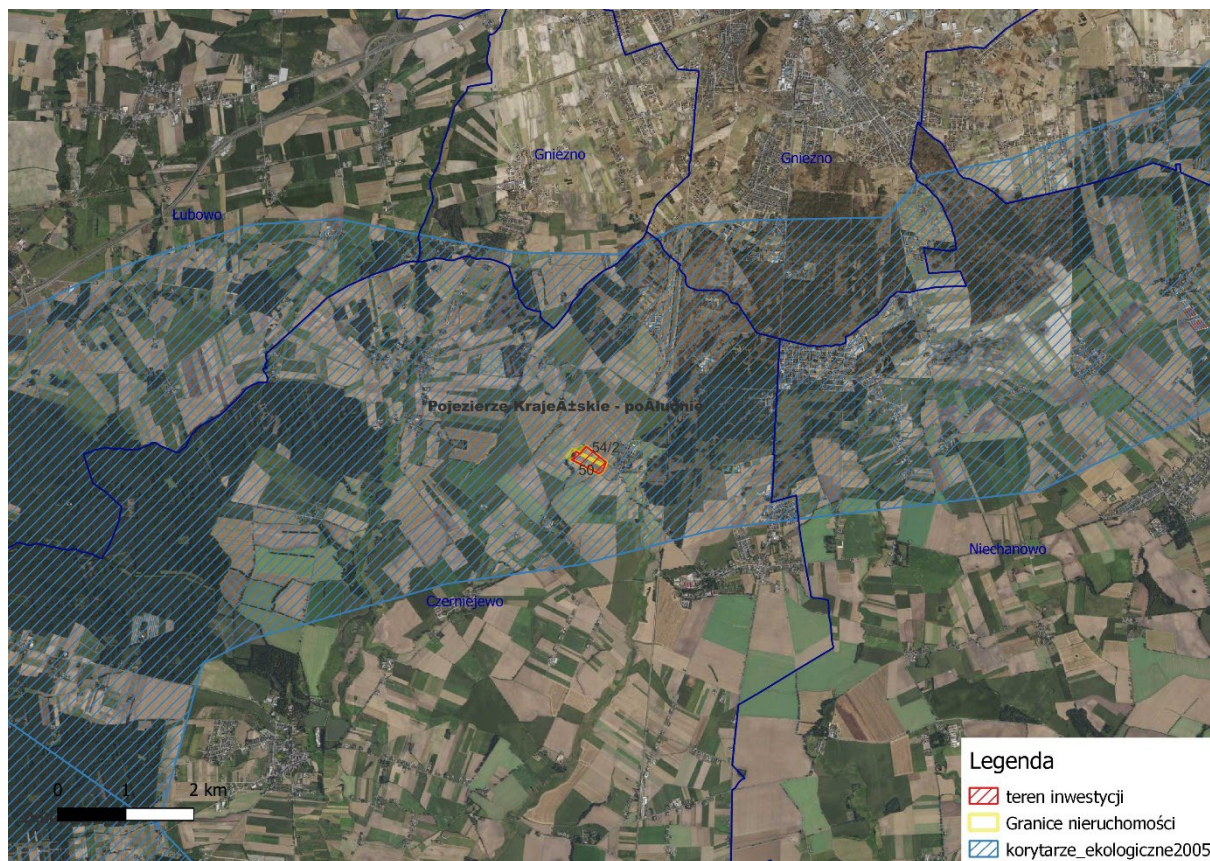


rozwój gatunku, umożliwiła znalezienie terytorium, ułatwia ucieczkę przed drapieżnikami. Szerokość korytarza ekologicznego uwarunkowana jest od gatunku dla którego został wyznaczony, im większy gatunek tym szerszy korytarz. W zależności od gatunku, dla którego został stworzony korytarz powinien zapewniać jedną z potrzeb przemieszczania się zwierząt:

- przemieszczanie się w ramach dobowej aktywności,
- migracje sezonowe w cyklu zmian pór roku,
- dyspersja młodych osobników,
- przemieszczanie się warunkowane niekorzystnymi zmianami siedliskowymi,
- migracje się w ramach mieszania się populacji.

Pracowania na rzecz Wszystkich Istot we współpracy z Instytutem Biologii Ssaków Polskiej Akademii Nauk zaprezentowała 2 koncepcje korytarzy ekologicznych – w latach 2005 i 2012 (poniższe rysunki).

Inwestycja w całości będzie położona na korytarzu ekologicznym Pojezierze Krajeńskie – Południe.



**Rysunek 12** Planowana inwestycja na tle korytarzy ekologicznych (2005 r.)





**Rysunek 13** Planowana inwestycja na tle korytarzy ekologicznych (2012 r.)

Powyższe mapy przebiegu korytarzy ekologicznych w Polsce opracowane zostały przez pracowników Zakładu Badania Ssaków Państwowej Akademii Nauk w Białowieży pod kierownictwem prof. dr. hab. Włodzimierza Jędrzejewskiego. Opracowanie powstawało w dwóch etapach:

etap I (kolor niebieski zakresowany) – w 2005 r. na zlecenie Ministerstwa Środowiska opracowano mapę sieci korytarzy dla obszarów Natura 2000 z uwzględnieniem potrzeb ochrony kluczowych gatunków dużych ssaków,

etap II (kolor zielony) – w 2012 r. we współpracy z Pracownią na rzecz Wszystkich Istot opracowano kompletną mapę korytarzy istotnych dla populacji dużych ssaków leśnych oraz spójności siedlisk leśnych i wodno-błotnych w skali krajowej i kontynentalnej. Metodyka wyznaczania korytarzy obejmowała szereg analiz kartograficzno-przestrzennych, wykorzystano liczne dane topograficzne i faunistyczne.

Korytarz ekologiczny jest ciągiem dzikiej roślinności, zadarnionych pasów wzdłuż dróg i cieków, a także nieuprawiane obrzeża pola, które łącząc się z innymi pasami roślinności, tworzą sieć, stanowiącą schronienie dla zwierząt, będącą swoistym szlakiem komunikacyjnym dla wielu gatunków roślin i zwierząt. Korytarze ekologiczne to również 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. Umożliwiają one przemieszczanie się organizmów oraz ich wzajemne kontakty. Są to np. doliny rzeczne, pasma górskie, prądy rzeczne.

Analizując zasięg obszaru przeznaczanego pod planowaną inwestycję, jej charakter oraz lokalizację można stwierdzić, iż inwestycja nie wpłynie negatywnie na drożność sieci korytarzy ekologicznych i funkcję jaką pełnią.

W ramach niniejszej inwestycji nie dojdzie do zaburzenia ciągłości lokalnych korytarzy ekologicznych. Zamierzenie inwestycyjne nie rozdzieli lokalnego korytarza ekologicznego i nie doprowadzi do fragmentacji siedlisk np.: poprzez posadowienie ogrodzenia w poprzek ciągów.

Mając na myśli zagadnienie ochrony środowiska mamy na uwadze określony organizm, populację lub gatunek. Zazwyczaj jednak dotyczy ochrony środowiska człowieka. Człowiek, który kiedyś był nie tylko częścią przyrody, ale był od niej w znacznym stopniu uzależniony, obecnie posiada znaczącą niezależność oraz zdolność jej przekształcania, nie zawsze przynosząc korzyść dla środowiska. Uznaje się, że jednym z ważniejszych praw człowieka jest prawo do życia w czystym środowisku. Konstytucja RP z dnia 2 kwietnia 1997 r zapewnia ochronę środowiska, kierując się zasadą zrównoważonego rozwoju oznaczającą działalność gospodarczą i społeczną przy jednoczesnym niedopuszczeniu do dalszej degradacji środowiska naturalnego oraz podejmowaniu działań zmierzających do odbudowy zniszczonych elementów środowiska. Rozwój zrównoważony polega na tym, aby zapewnić zaspokojenie obecnych potrzeb bez ograniczenia przyszłym pokoleniom możliwości rozwoju.

Z uwagi na charakter oddziaływania inwestycji przedsięwzięcie nie będzie zaburzało funkcjonowania korytarza ekologicznego zarówno w aspekcie migracyjnym niezbędnym w cyklu życiowym wielu gatunków zwierząt; metapopulacyjnym zapewniającym łączność powiązanych ze sobą populacji oraz rozprzestrzeniania się i swobodnej wymiany genów.

Korytarz ekologiczny jest to jednostka bardzo rozległa krajobrazowo i powierzchniowo. Inwestycja nie posiada charakteru liniowego co mogłoby wskazywać na zagrożenie wobec przemieszczających się gatunków. Duże zwierzęta będą miały możliwość ominąć teren inwestycji poprzez tereny sąsiednie w dalszym ciągu użytkowane rolniczo oraz pokryte wysoką roślinnością.

Zastosowanie ogrodzenia dla terenu inwestycji zaleca się ograniczyć do obszaru bezpośrednio zajętego przez infrastrukturę, aby ograniczyć efekt bariery do minimum. Planowana inwestycja nie zakłóci korytarzy ekologicznych, a tym samym nie będzie miała istotnego wpływu na środowisko przyrodnicze. Brak oddziaływania na korytarze ekologiczne przejawia się także brakiem oddziaływania na spójność i funkcjonowanie sieci Natura 2000 jako całości. Należy podkreślić, że parametry ogrodzenia (pozostawienie wolnej przestrzeni przy gruncie) umożliwiają przemieszczanie się niewielkich zwierząt. Jednocześnie realizacja inwestycji w żaden sposób nie ograniczy możliwości wykorzystania terenów sąsiednich dla celów migracji lokalnej większych zwierząt.

**11. Informacja czy dla obszaru wokół przedsięwzięcia planuje się utworzenie obszaru ograniczonego użytkowania, spowodowane niemożnością dotrzymania standardów jakości środowiska pomimo zastosowania dostępnych rozwiązań technicznych, technologicznych i organizacyjnych**

Po realizacji przedsięwzięcia teren wokół inwestycji zostanie przywrócony do stanu pierwotnego i nadal rolniczo wykorzystywany z zastrzeżeniem ograniczenia możliwych upraw. W związku z tym stwierdza się brak konieczności ustanowienia obszaru ograniczonego użytkowania. Wniosek taki jest zgodny z art. 135 pkt 1 ustawy z dnia 27 kwietnia 2001 r. Prawa Ochrony Środowiska (Dz. U. z 2022 r., poz. 2556, ze zm.), który nakłada obowiązek utworzenia obszaru ograniczonego użytkowania w przypadku niemożności utrzymania standardów jakości środowiska w obszarze oddziaływania przedsięwzięcia.

**12. Kwalifikacja przedsięwzięcia w odniesieniu do zapisów Rozporządzenia w sprawie rodzajów przedsięwzięć mogących znacząco oddziaływać na środowisko.**

Zgodnie z zapisami § 3 ust. 1 pkt. 54 lit b Rozporządzenia Rady Ministrów z dnia 10 września 2019 r. w sprawie przedsięwzięć mogących znacząco oddziaływać na środowisko (Dz. U. z 2019 r., poz. 1839) wnioskowana inwestycja zaliczana jest do grupy przedsięwzięć mogących potencjalnie znacząco oddziaływać na środowisko. Istotnym parametrem granicznym jest w tym przypadku przekształcenie w wyniku realizacji inwestycji powierzchni przekraczającej 2,0 ha.

**13. Analiza planowanej inwestycji w zakresie wystąpienia poważnej awarii, katastrofy naturalnej i budowlanej**

Z racji braku operacji związanych z substancjami niebezpiecznymi elektrowni fotowoltaicznych nie można zaliczyć do przedsięwzięć o zwiększonym lub dużym ryzyku wystąpienia poważnej awarii przemysłowej.

Pojęcie zakładu stwarzającego zagrożenie wystąpienia poważnej awarii jest określone w art. 248 ust. 1 ustawy Prawo Ochrony Środowiska i opiera się ono o rozporządzenie Ministra Rozwoju z dnia 29 stycznia 2016 r. w sprawie rodzajów i ilości substancji niebezpiecznych, których znajdowanie się w zakładzie decyduje o zaliczeniu go do zakładu o zwiększonym ryzyku albo zakładu o dużym ryzyku wystąpienia poważnej awarii przemysłowej (Dz. U. z 2016 r. poz. 138). Istotną, kwalifikującą do określonej grupy, cechą jest rodzaj, kategoria i ilość substancji niebezpiecznych znajdujących się w zakładzie. W tym przypadku żaden z etapów przedsięwzięcia nie będzie wiązał się z przekroczeniem wspomnianych progów. W związku z tym zagrożenie poważnej awarii przemysłowej nie dotyczy planowanej inwestycji.

Etap realizacji może się wiązać jedynie z ewentualnym zakłóceniem pracy sprzętu budowlano-transportowego i związanym z nim zagrożeniem dla środowiska gruntowo-wodnego (wyciek ropopochodnych).

W trakcie eksploatacji teoretyczna awaria może wiązać się z uszkodzeniem elementów elektrowni (zdarzały się celowe uszkodzenia).



Etap likwidacji związany jest z ponownym wystąpieniem hipotetycznych sytuacji związanych z wyciekami substancji ropopochodnych (wynikających z transportu).

Wśród działań minimalizujących należy zastosować:

- regularną kontrolę sprzętu transportowego,
- napraw sprzętu dokonywać w miejscach przystosowanych (na terenie objętym inwestycją nie przewiduje się wykonywania napraw),
- korzystać wyłącznie z doświadczonych pracowników budowlanych.

W odniesieniu do ryzyka katastrofy naturalnej i budowlanej należy mieć na uwadze lokalizację, charakter i skalę przedsięwzięcia, które powodują, że nie jest ona szczególnie narażona na ekstremalne zjawiska naturalne. W przypadku hipotetycznego zaistnienia takich zdarzeń jak np. pożar okolicznych terenów, w skrajnym przypadku dojdzie po prostu do zniszczenia elementów elektrowni. Brak niebezpiecznych substancji na terenie inwestycji powoduje, że nawet w wyniku dojścia do katastrofy naturalnej nie ma ryzyka przedostania się groźnych skażeń do środowiska. Powierzchnie przewidziane pod inwestycję nie są położone w obszarach szczególnego zagrożenia powodzią oraz obszarach zagrożonych podtopieniami.

Zgodnie z definicją podaną w ustawie z dnia 20 lipca 2017 r. Prawo wodne (Dz.U. z 2022 r. poz. 2625, ze zm.) przez obszary szczególnego zagrożenia powodzią - rozumie się:

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



Na mapach zagrożenia powodziowego przedstawia się również obszary, na których prawdopodobieństwo wystąpienia powodzi jest niskie i wynosi 0,2% lub na których istnieje prawdopodobieństwo wystąpienia zdarzenia ekstremalnego.

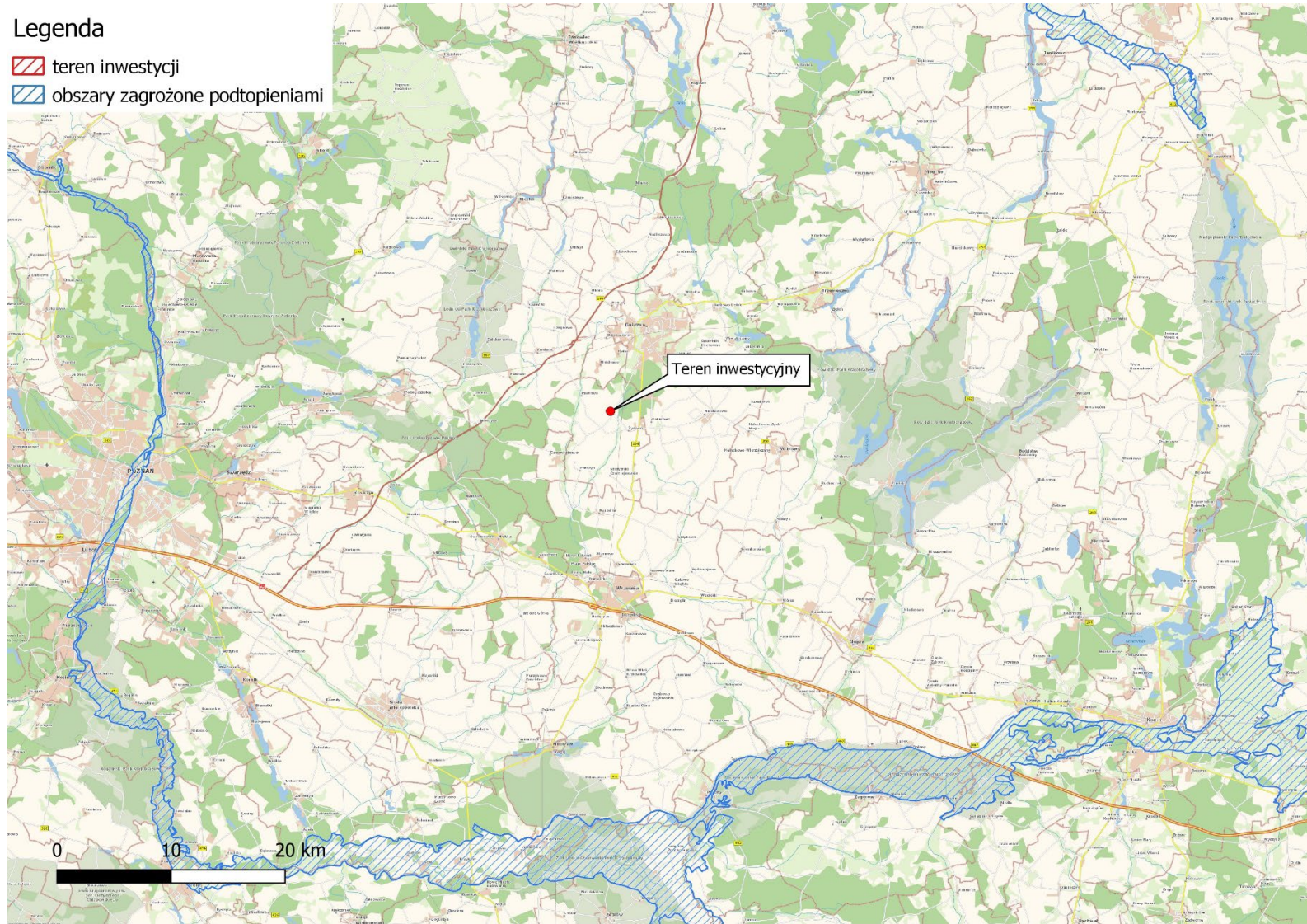
Obszary szczególnego zagrożenia powodzią są położone około 6,7 km w kierunku południowym i związane są z rzeką Wrześnica.

Obszary zagrożone podtopieniami znajdują się powyżej 32 km w kierunku południowym.

W związku z tym nie należy obawiać się ryzyka ewentualnej powodzi i w konsekwencji zniszczenia elementów inwestycji.

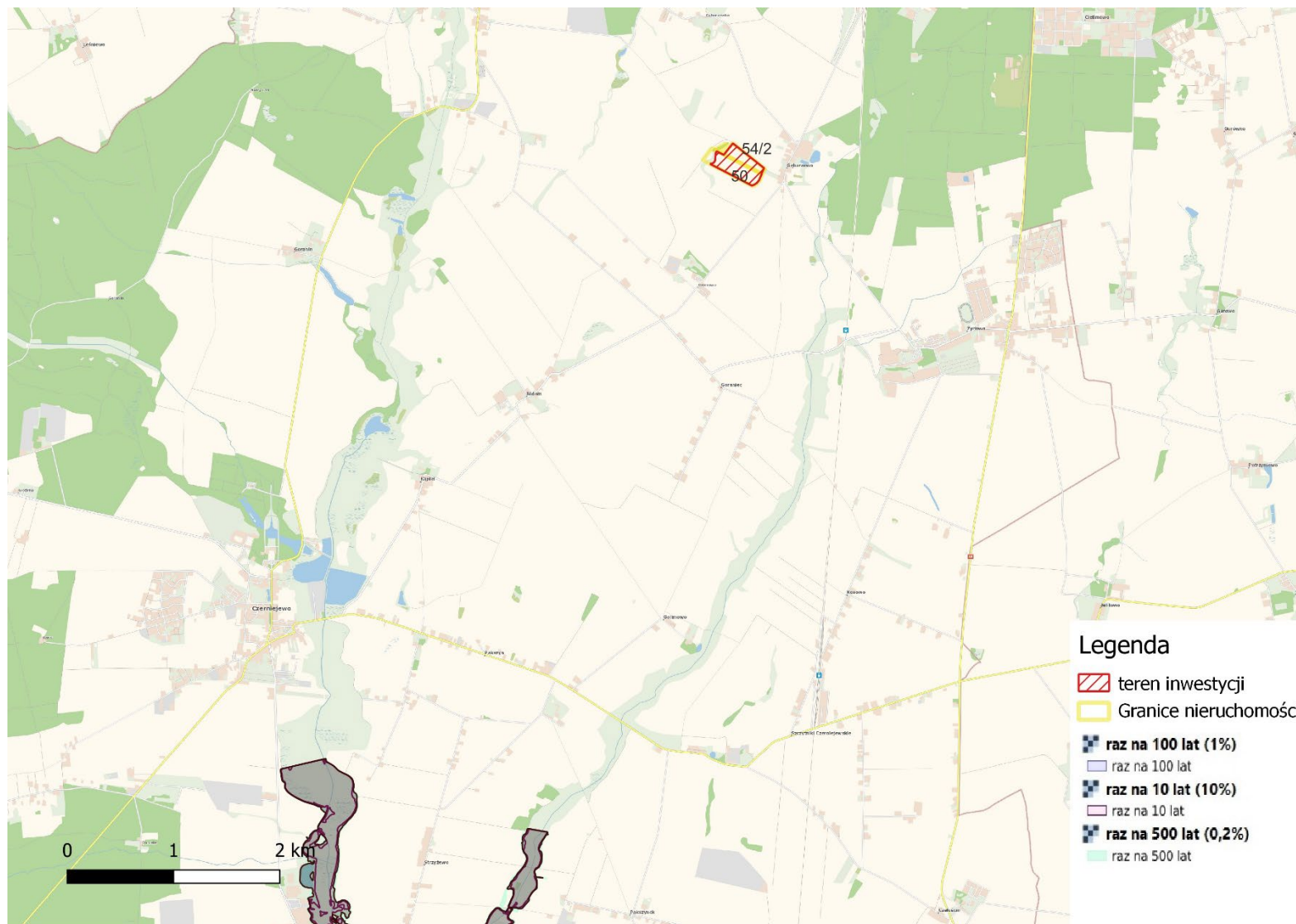
### Legenda

-  teren inwestycji
-  obszary zagrożone podtopieniami



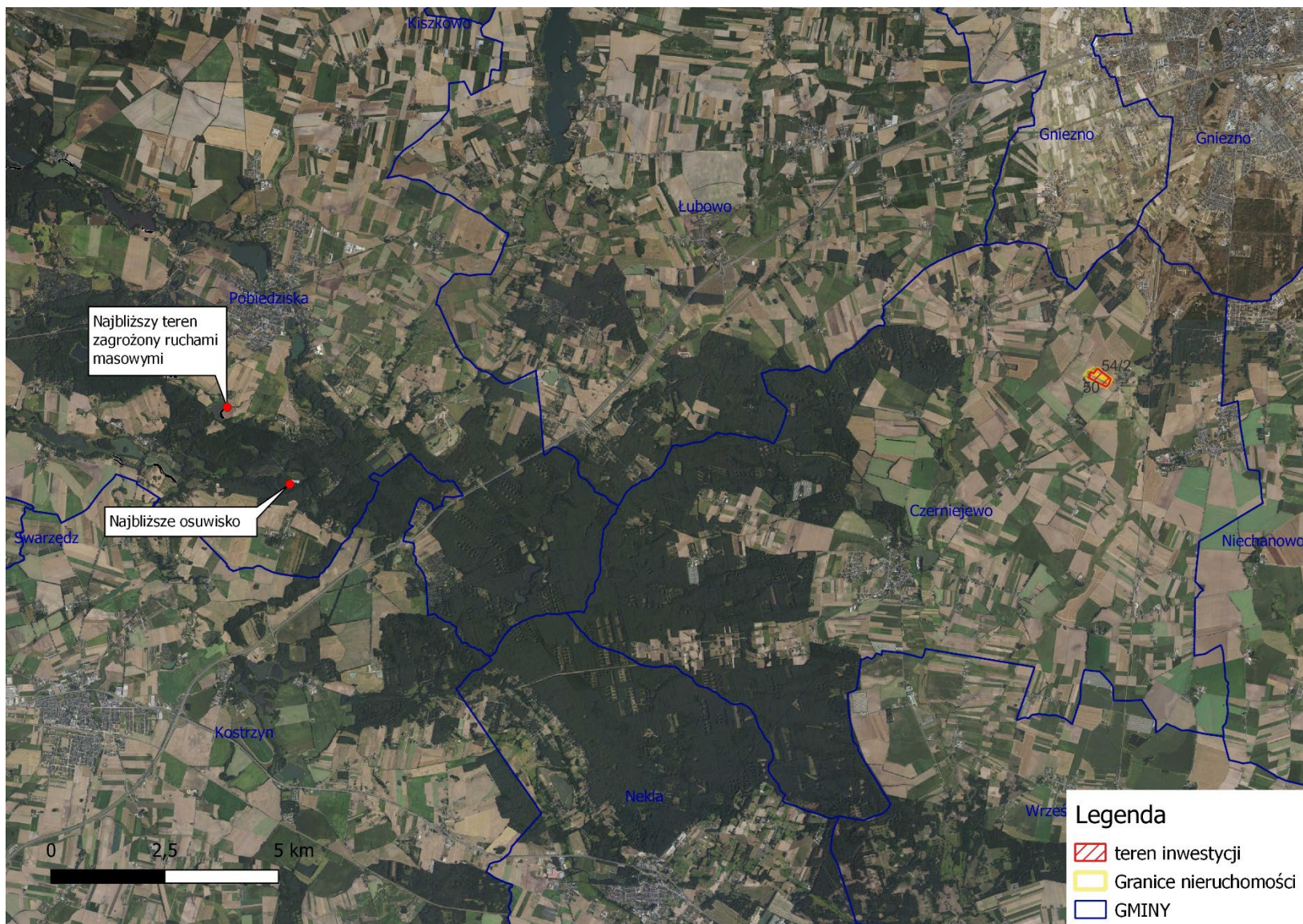
**Rysunek 14** Lokalizacja inwestycji w odniesieniu do obszarów zagrożenia podtopieniami





**Rysunek 15** Lokalizacja inwestycji w odniesieniu do obszarów szczególnego zagrożenia powodzią





**Rysunek 16** Lokalizacja inwestycji w odniesieniu do obszarów osuwisk i terenów zagrożonych ruchami masowymi



W przypadku huraganowych wiatrów, bądź ponadstandardowych opadów gradu mogą nastąpić fizyczne uszkodzenia poszczególnych elementów elektrowni. Wówczas uszkodzone elementy zostaną zastąpione nowymi.

Obszar inwestycji jest również położony poza terenami zagrożonymi ruchami masowymi oraz granicami osuwisk. Najbliższe osuwiska są zlokalizowane powyżej 17 km w kierunku zachodnim, tereny zagrożone ruchami masowymi powyżej 18 km w kierunku zachodnim.

Rozpatrywanie możliwości wystąpienia katastrofy budowlanej z racji charakterystyki inwestycji sprowadza się do ściśle lokalnego ryzyka i ograniczonego do pojedynczych osób, bez szczególnego wpływu na środowisko. Hipotetyczne ryzyko istnieje w odniesieniu do operacji związanych z transportem i realizacją kontenerowej stacji transformatorowej, która jest prefabrykowanym elementem umieszczanym w gruncie. Zastosowanie tego typu rozwiązań (jak również środków transportu) wiąże się z potencjalnym ryzykiem dla osób biorących udział przy ich realizacji.

Minimalizuje się tego typu ryzyka poprzez współpracę z podmiotami profesjonalnymi, wyposażonymi w sprawny technicznie, atestowany sprzęt i zatrudniającymi wykwalifikowanych pracowników budowlanych.

#### **14. Analiza możliwości kumulacji oddziaływań wynikających z przedsięwzięć realizowanych i zrealizowanych znajdujących się na terenie, na którym planuje się realizację przedsięwzięcia oraz w jego obszarze oddziaływania**

Analizy możliwych oddziaływań skumulowanych dokonano na podstawie informacji udostępnionych przez Urząd Gminy w Czarniejewie w Bazie danych o cenach oddziaływania na środowisko (*czarniejewo.biuletyn.net* - stan na dzień 28.01.2024 r.).

W odniesieniu do buforu 100 od granic terenu inwestycji, tj. obszaru, na które będzie oddziaływać przedsięwzięcie w myśl przepisów art. 74 ust. 3a pkt 1 ustawy o ocenach oddziaływania, najbliższą planowaną elektrownią fotowoltaiczną jest przedsięwzięcie polegające na budowie w obrębie Gębarzewo, gm. Czarniejewo elektrowni fotowoltaicznej o mocy do około 96 MW, składającej się z wolnostojących paneli fotowoltaicznych wraz z infrastrukturą towarzyszącą w tym z przyłączami energetycznymi, stacjami transformatorowymi oraz opcjonalną stacją elektroenergetyczną SN/WN zlokalizowaną w bezpośredniej odległości od przedmiotowego przedsięwzięcia. Ponadto w odległości ok. 1,1 km planowane jest przez Inwestora niniejszej inwestycji przedsięwzięcie pn: "Budowa w obrębie Pawłowo, gmina Czarniejewo elektrowni fotowoltaicznej o mocy do około 70 MW", które zlokalizowane będzie na działkach o nr ewid. 193/2, 186, 144/3 obręb Pawłowo.

Położenie przedmiotowej inwestycji względem wyżej wymienionych zostało przedstawione na poniższym rysunku.



**Rysunek 17** Lokalizacja inwestycji w odniesieniu do najbliższych planowanych elektrowni fotowoltaicznych.

Biorąc pod uwagę wpływ na klimat akustyczny z uwagi na zainstalowanie źródeł hałasu o niskiej mocy akustycznej nie przewiduje się wystąpienia oddziaływań skumulowanych. Również rozpatrując wpływ promieniowania elektromagnetycznego biorąc pod uwagę rozwiązanie techniczne jakie są stosowane przy tego typu inwestycja (między innymi linie kablowe ułożone pod powierzchnią terenu, transformatory umieszczone w kontenerach) a przede wszystkim fakt, że będzie wytwarzany prąd o niskich i średnich napięciach, nie dojdzie do kumulacji oddziaływań w tym zakresie. Z uwagi na położenie inwestycji poza obszarami chronionymi oraz z uwagi na pozostawienie wolnych przestrzeni pomiędzy sektorami przedmiotowej inwestycji w celu swobodnej migracji zwierząt wyklucza się negatywny skumulowany wpływ na środowisko przyrodnicze.

Na kolejnych fotografiach ukazano istniejącą instalację (dz. 140/4 i 140/2 obr. Wielowieś gm. Pakość), której zdjęcie wykonano z odległości około 200 metrów. Jediną przeszkodą terenową jest uprawa krzewów owocowych o niewielkiej (do około 1m) wysokości. Następna fotografia ukazuje istniejącą instalację w odległości niespełna 300 metrów. Bezpośrednio na osi widokowej brak jest przeszkód wizualnych. Jak widać na poniższych fotografiach rozpatrywanie wpływu wizualnego w odległościach powyżej 300 metrów jest bez znaczenia.



**Fotografia 17** Fotografia istniejącej elektrowni w krajobrazie rolnym z odległości około 200 metrów



**Fotografia 18** Fotografia istniejącej elektrowni w krajobrazie rolnym z odległości około 300 metrów

Ponadto w zasięgu widoczności brak jest elektrowni wiatrowych, jednocześnie planowana elektrownia nie będzie wyposażona w stałe oświetlenie, w związku z tym brak będzie możliwości kumulacji oddziaływań również z elektrowniami wiatrowymi.

## **15. Przewidywane ilości i rodzaje wytwarzanych odpadów oraz ich wpływ na środowisko**

### **15.1. Etap realizacji**

Rodzaje odpadów wytwarzanych na etapie budowy, zaklasyfikowanych zgodnie z rozporządzeniem Ministra Klimatu z dnia 2 stycznia 2020 r. w sprawie katalogu odpadów (Dz. U. z 2020 r. poz. 10) przedstawiono w punkcie 16 karty informacyjnej przedmiotowego przedsięwzięcia.



Montaż paneli fotowoltaicznych związany z transportem elementów paneli i konstrukcji montażowych spakowanych na potrzeby transportu będzie generował odpady opakowaniowe. W trakcie prac montażowych oraz instalacyjnych mogą również powstać niewielkie ilości odpadów budowlanych w postaci ścinków kabli, złomu.

Zgodnie z definicją podaną w ustawie z dnia 14 grudnia 2012 r. o odpadach (Dz. U. z 2022 r., poz. 699, ze zm.); wytwórcą odpadów powstających w wyniku świadczenia usług w zakresie budowy jest podmiot, który świadczy usługę, chyba że umowa o świadczenie usługi stanowi inaczej. Zatem realizujący inwestycję będzie odpowiedzialny za właściwe, zgodne z obowiązującymi przepisami zagospodarowanie odpadów. Na obecnym etapie nie przewiduje się konieczności ich magazynowania. Odpady będą na bieżąco przekazywane uprawnionym firmom posiadającym zezwolenia na ich zagospodarowanie (odzysk lub unieszkodliwienie). W razie konieczności odpady będą zbierane do zamkniętych pojemników. Nie nastąpi zatem kontakt odpadów atmosferycznych z odpadami i powstawanie odcieków.

W trakcie realizacji inwestycji nie będą powstawały odpady niebezpieczne.

Szacunkowe ilości powstających odpadów powstających **na etapie realizacji** oraz ich rodzaje zgodnie z rozporządzeniem Ministra Klimatu z dnia 2 stycznia 2020 r. w sprawie katalogu odpadów (Dz. U. z 2020 r. poz. 10), podano poniżej:

- ✓ 15 01 01 – opakowania z papieru – 2 Mg/inwestycję,
- ✓ 15 01 02 – opakowania z tworzyw sztucznych – 2 Mg/inwestycję,
- ✓ 15 01 06 – zmieszane odpady opakowaniowe – 2 Mg/inwestycję,
- ✓ 17 02 03 – tworzywa sztuczne – 2,5 Mg/inwestycję,
- ✓ 17 04 05 – żelazo i stal – 10 Mg/inwestycję,
- ✓ 17 04 11 – kable inne niż wymienione w 17 04 10 – 2,0 Mg/inwestycję,
- ✓ 17 06 04 – materiały izolacyjne inne niż wymienione w 17 06 01 i 17 06 03 – 2,0 Mg/inwestycję

## 15.2. Etap eksploatacji

Na etapie eksploatacji powstające odpady będą związane z serwisem elektrowni. Ich powstawanie będzie miało charakter incydentalny, związany z potrzebą wymiany uszkodzonych elementów. Będą one usuwane przez serwis elektrowni, nie będzie potrzeby ich magazynowania na obszarze inwestycji. Potencjalnie problematyczne mogłyby być odpady powstające w wyniku awarii transformatorów. Jednakże ich rozwiązania konstrukcyjne (misy olejowe pod transformatorami), jak również lokalizacja w zamkniętej stacji kontenerowej, ograniczają ryzyko. Nie przewiduje się negatywnego oddziaływania na środowisko odpadów powstających na tym etapie.

Szacunkowe ilości oraz rodzaje odpadów wytwarzanych **na etapie eksploatacji** przedstawiają się następująco:

1. Odpady niebezpieczne
  - ✓ kod 16 02 13\* - zużyte urządzenia zawierające niebezpieczne elementy inne niż wymienione w 16 02 09 do 16 02 12 – około 2,0 Mg
2. Odpady inne niż niebezpieczne

- ✓ kod 16 02 14 – zużyte urządzenia inne niż wymienione w 16 02 09 do 16 02 13 – około 10 Mg,
- ✓ kod 16 02 16 – elementy usunięte ze zużytych urządzeń inne niż wymienione w 16 02 15 – około 10 Mg,
- ✓ kod 17 04 05 – żelazo i stal – 10 Mg,
- ✓ kod 17 04 11 – kabli inne niż wymienione w 17 04 10 – około 10 Mg.

### 15.3. Etap likwidacji

Etap likwidacji przedsięwzięcia będzie źródłem dużej tonażowo ilości odpadów. Na tym etapie powstawać będą głównie odpady z grupy 16 oraz 17. Należy spodziewać się, że w największej ilości powstaną odpady zużytych elementów paneli oraz elementy metalowe konstrukcji nośnych (17 04 05) i ewentualnie kable przyłączeniowe. Materiał, z którego są wykonane panele zostanie poddany ponownemu przetworzeniu (zakłada się ponowne przetworzenie krzemu) podobnie jak metale wchodzące w skład konstrukcji nośnych, części metalowe kabli oraz tworzywa stanowiące izolację.

Szacunkowe ilości oraz rodzaje odpadów wytwarzanych na etapie likwidacji przedstawiają się następująco:

1. Odpady niebezpieczne
  - ✓ kod 16 02 13\* - zużyte urządzenia zawierające niebezpieczne elementy inne niż wymienione w 16 02 09 do 16 02 12 – około 1,0 Mg
2. Odpady inne niż niebezpieczne
  - ✓ kod 16 02 14 – zużyte urządzenia inne niż wymienione w 16 02 09 do 16 02 13 – około 25 ton (w zależności od zastosowanych modułów),
  - ✓ kod 16 02 16 – elementy usunięte ze zużytych urządzeń inne niż wymienione w 16 02 15 – około 10 Mg,
  - ✓ kod 17 04 05 – żelazo i stal – 10 Mg,
  - ✓ kod 17 04 11 – kabli inne niż wymienione w 17 04 10 – około 10 Mg.

### 15.4. Oddziaływanie powstających odpadów na środowisko

Odpady wytwarzane na etapie realizacji, eksploatacji oraz likwidacji będą selektywnie zbierane w podziale na odpowiednie rodzaje odpadów. Na etapie realizacji oraz likwidacji przewiduje się możliwość ich czasowego magazynowania w wyznaczonych na terenie inwestycji miejscach. Sposób i magazynowanie odpadów będzie prowadzone zgodnie z przepisami rozporządzenia Ministra Klimatu z dnia 11 września 2020 r. w sprawie szczegółowych wymagań dla magazynowania odpadów (Dz. U. z 2020 r. poz. 1742). Odpady w miarę możliwości będą magazynowane w dostosowanych do ich rodzaju pojemnikach lub kontenerach, odpady wielkogabarytowe (np. stelaże stalowe) będą magazynowane luzem.

Na etapie eksploatacji nie przewiduje się magazynowania odpadów na terenie przedsięwzięcia.

Prace budowlane, serwisowe i rozbiórkowe będą prowadzone przez wyspecjalizowane jednostki zewnętrzne. Zgodnie z art. 3 ust. 1 pkt 32 ustawy z dnia 14 grudnia 2012 r. o odpadach (Dz. U. z 2022 r., poz. 699, ze zm.) wytwórcą odpadów powstających w wyniku świadczenia usług

w zakresie budowy, konserwacji i napraw oraz rozbiórki jest podmiot, który świadczy usługę, chyba, że umowa stanowi inaczej.

Zgodnie z ogólnymi przepisami, a w szczególności art. 27 ustawy z dnia 14 grudnia 2012 r. o odpadach, wytwórca odpadów jest obowiązany do gospodarowania wytworzonymi przez siebie odpadami i może on zlecić wykonanie obowiązku gospodarowania odpadami wyłącznie uprawnionym i wyszczególnionym w tym artykule podmiotom. Wytwórca odpadów powinien więc przekazać je do zagospodarowania podmiotom do tego uprawnionym (posiadającym zezwolenie na zbieranie czy przetwarzanie odpadów).

Biorąc pod uwagę powyższe rozwiązania, wytwarzane na każdym z etapów odpady, nie będą stanowić zagrożenia dla środowiska. Magazynowanie w odpowiedni sposób w wyznaczonych miejscach zapobiegnie niekontrolowanemu wymywaniu niebezpiecznych substancji. Przekazywanie odpadów podmiotom posiadającym stosowne zezwolenia zagwarantuje ich właściwy sposób odzysku lub unieszkodliwienia.

## **16. Prace rozbiórkowe dotyczące przedsięwzięć mogących znacząco oddziaływać na środowisko**

Planowane przedsięwzięcie będzie zlokalizowane na gruncie rolnym, terenie niezabudowanym.

Realizacja inwestycji nie jest związana z koniecznością wykonywania prac rozbiórkowych dotyczących przedsięwzięć mogących znacząco oddziaływać na środowisko.

## **17. Podsumowanie**

1. Przedmiotem planowanego przedsięwzięcia jest budowa w obrębie Gębarzewo gmina Czerniejewo elektrowni fotowoltaicznej o mocy do około 20 MW, składającej się z wolnostojących paneli fotowoltaicznych wraz z infrastrukturą towarzyszącą, w tym między innymi: przyłączami energetycznymi, stacjami elektroenergetycznymi. Powierzchnia inwestycji wyniesie około 10,0291 ha.
2. Infrastruktura towarzysząca:
  - układ elektryczny, w tym przekształtniki prądu i kontenerowe stacje transformatorowe (z transformatorami olejowymi lub bezolejowymi) – na obecnym etapie przewiduje się możliwość budowy stacji elektroenergetycznych, moc elektryczna pojedynczego transformatora zostanie określona na etapie projekt budowlanego, przy czym łączna moc elektrowni fotowoltaicznej nie przekroczy 20 MW,
  - przyłącze energetyczne – realizowane w oparciu o odrębną decyzję administracyjną, planowane jako linie kablowe średniego napięcia,
  - ogrodzenie ażurowe pozostawiające minimum 20 cm odległości między dolną krawędzią a gruntem i bez betonowego fundamentu.
3. Przedsięwzięcie zostało zakwalifikowane zgodnie z zapisami § 3 ust. 1 pkt. 54 lit b Rozporządzenia Rady Ministrów z dnia 10 września 2019 r. w sprawie przedsięwzięć mogących znacząco oddziaływać na środowisko (Dz. U. 2019 r. poz. 1839). Inwestycja zaliczana jest do grupy przedsięwzięć mogących potencjalnie znacząco oddziaływać na środowisko. Istotnym parametrem granicznym jest w tym przypadku przekształcenie w wyniku realizacji inwestycji

powierzchni wyznaczonej po obrysie zewnętrznych skrajnych modułów paneli przekraczającej 2 ha i zlokalizowanej poza obszarami chronionymi przyrodniczo.

## **18. Podstawa prawna**

- 1) Ustawa z dnia 3 października 2008 r. o udostępnianiu informacji o środowisku i jego ochronie, udziale społeczeństwa w ochronie środowiska oraz o ocenach oddziaływania na środowisko (Dz. U. z 2023 r., poz. 1094, ze zm.),
- 2) Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 r. o ochronie przyrody (Dz. U. z 2023 r., poz. 1336, t.j.),
- 3) Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r. Prawo ochrony środowiska (Dz. U. z 2022 r., poz. 2556, ze zm.)
- 4) Ustawa z dnia 14 grudnia 2012 r. o odpadach (Dz. U. z 2022 r., poz. 699, ze zm.)
- 5) Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 10 września 2019 r. w sprawie przedsięwzięć mogących znacząco oddziaływać na środowisko (Dz. U. z 2019 r., poz. 1839)
- 6) Rozporządzenie Ministra Klimatu z dnia 2 stycznia 2020 w sprawie katalogu odpadów (Dz. U. z 2020 r. poz. 10),
- 7) Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 4 listopada 2022 r. w sprawie Planu gospodarowania wodami w obszarze Dorzecza Wisły (Dz. U. z 2023 r., poz. 300)

### **18.1. Inne wykorzystane dokumenty**

- 18.1.1. Program ochrony środowiska dla Gminy Czarniejewo na lata na lata 2017-2020 z perspektywą do roku 2023r., opracowany przez Zakład Analiz Środowiskowych Ekolog Sp. z o.o., 61-058 Poznań, ul. Świętowidzka 6/4
- 18.1.2. Roczna ocena jakości powietrza w województwie wielkopolskim raport wojewódzki za rok 2022, Główny Inspektorat Ochrony Środowiska Departament Monitoringu Środowiska, Regionalny Wydział Monitoringu Środowiska w Poznaniu, Poznań 2023 r.

## **19. Informacja o autorze karty informacyjnej przedsięwzięcia**

Autorzy posiadają niezbędne kompetencje do przygotowania dokumentacji w ramach oceny oddziaływania na środowisko, wynikające z Ustawy o udostępnianiu informacji o środowisku i jego ochronie, udziale społeczeństwa w ochronie środowiska oraz o ocenach oddziaływania na środowisko.

Pierwsza autorka ukończyła pięcioletnie studia inżynierskie na Wydziale Budownictwa Politechniki Częstochowskiej uzyskując tytuł magistra inżyniera (specjalność - projektant konstrukcji lądowych).

Druga autorka ukończyła 5 letnie studia na Wydziale Fizyki Technicznej Politechniki Poznańskiej uzyskując tytuł magistra inżyniera w zakresie fizyki. Autorka posiada również stopień naukowy doktora nauk fizycznych (dyplom nr 2036) uzyskany na Wydziale Fizyki Technicznej Politechniki Poznańskiej.

Trzeci z autorów, zgodnie z przepisami Ustawy OOS autor posiada ukończone 5-cio letnie studia magisterskie na Wydziale Technologii Chemicznej Politechniki Poznańskiej, zwieńczone uzyskaniem dyplomu magistra inżyniera w dniu 21 czerwca 1999 (nr dyplomu 1376) na kierunku Ochrona Środowiska w zakresie ekotechnologii. Następnie w dniu 22 czerwca 2004 roku



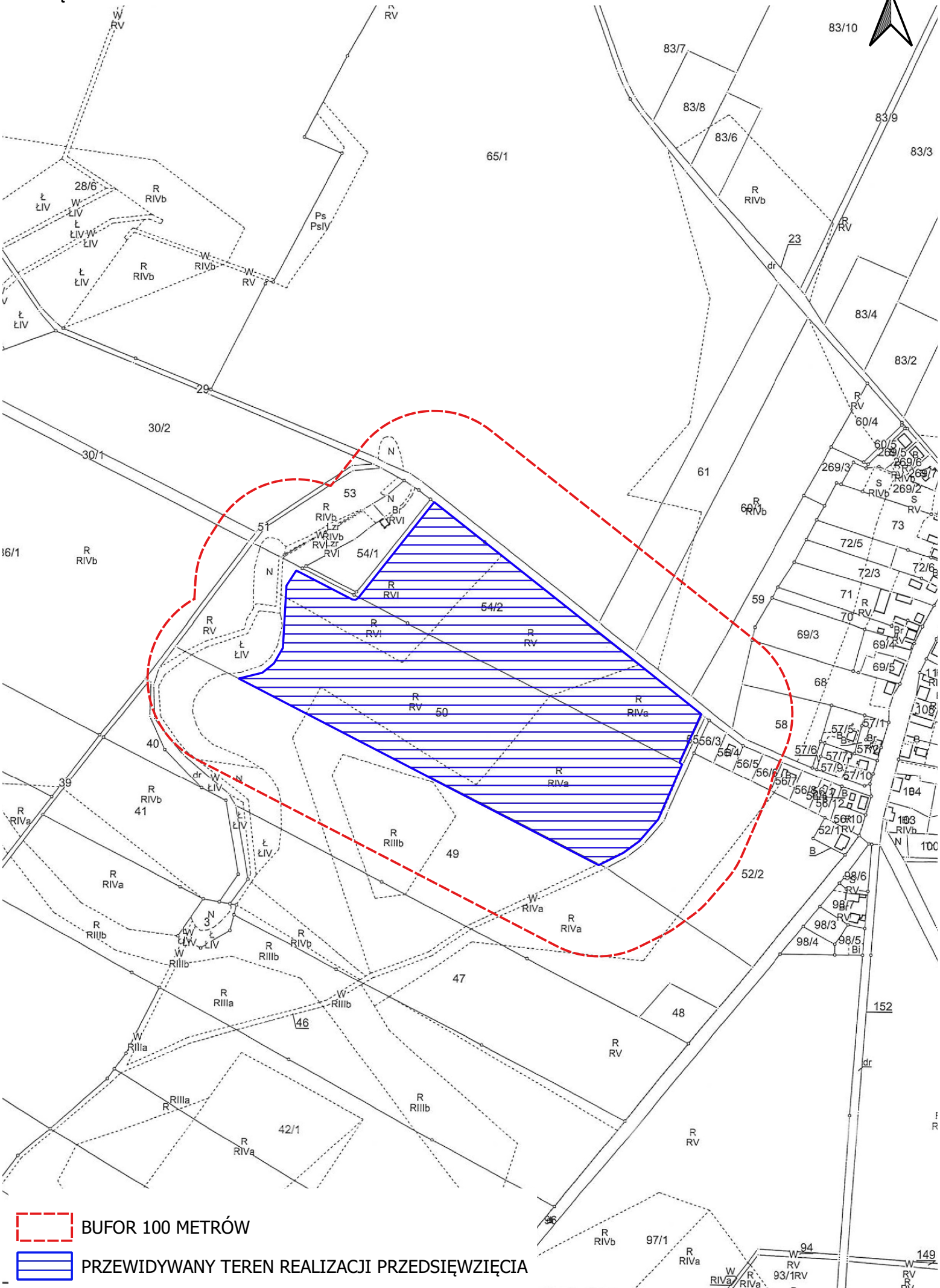
autor uzyskał stopień naukowy doktora nauk technicznych (nr dyplomu 1644), również na tejże Uczelni.


Czwarty z autorów ukończył pięcioletnie studia na kierunku ochrona środowiska Uniwersytetu Mikołaja Kopernika w Toruniu, na Wydziale Biologii i Nauk o Ziemi.

Ponadto autorzy prowadzili firmy zajmujące się ocenami oddziaływania na środowisko. W tym czasie uzyskali, na podstawie dokumentacji, których byli głównym autorami ponad trzysta pięćdziesiąt decyzji środowiskowych, dla różnego rodzaju przedsięwzięć w tym elektrowni wiatrowych, fotowoltaicznych, lakierni, żwirowni oraz przedsięwzięć liniowych.

# Załącznik nr 1 do KIP

# ZAŁĄCZNIK NR 1 DO KIP



 BUFOR 100 METRÓW

 PRZEWIDYWANY TEREN REALIZACJI PRZEDSIĘWZIĘCIA