

KARTA INFORMACYJNA PRZEDSIĘWZIĘCIA:

Budowa w obrębie Izdebno gmina Ostrowite elektrowni fotowoltaicznej o mocy do około 3 MW

Opracował:

Zespół autorski	podpis
mgr inż. Joanna Olejniczak dr inż. Aleksandra Siejak dr inż. Michał Sikorski mgr Krzysztof Skibiński	Za zespół

data sporządzenia: 27 października 2022 r.

SPIS RYCIN	5
1. WSTĘP	6
2. RODZAJ, CECHY, SKALA I USYTUOWANIE PRZEDSIĘWZIĘCIA.....	7
2.1 Elementy główne inwestycji.....	7
2.2. Elementy uzupełniające inwestycji - charakterystyka.....	11
2.3. Zakres prac	12
3. USYTUOWANIE PRZEDSIĘWZIĘCIA.....	14
3.1. Usytuowanie przedsięwzięcia w stosunku do terenów chronionych akustycznie.....	14
3.2. Usytuowanie przedsięwzięcia w stosunku do obszarów wodno-błotnych, wpływ na cele środowiskowe zapisane w planie gospodarowania wodami (art. 81 ust. 3 Ustawy OOS)	15
3.3. Usytuowanie przedsięwzięcia w stosunku do obszarów leśnych	22
3.4. Usytuowanie przedsięwzięcia w stosunku do obszarów mających znaczenie historyczne, kulturowe bądź archeologiczne	22
3.5. Usytuowanie przedsięwzięcia w odniesieniu do uzdrowisk i obszarów ochrony uzdrowiskowej.....	23
4. POWIERZCHNIA ZAJMOWANEJ NIERUCHOMOŚCI ORAZ DOTYCHCZASOWY SPOSÓB JEJ WYKORZYSTYWANIA I POKRYCIE SZATĄ ROŚLINNĄ.....	23
5. RODZAJ TECHNOLOGII.....	25
5.1. Generator	28
5.2. Elementy składowe generatora.....	28
5.3. Charakterystyka prądowo-napięciowa ogniwa.....	30
5.4. Konstrukcja modułu fotowoltaicznego.....	32
5.5. Konwertery DC/DC i DC/AC	33
5.6. Zastosowanie falowników	34
5.7. Linie kablowe stałoprądowe niskiego napięcia umieszczone pod panelami.....	35
5.8. Linie kablowe stałoprądowe niskiego napięcia między panelami i stacją elektroenergetyczną 36	
5.9. Stacje elektroenergetyczne	36
5.10. Transformatory	38
5.11. Technologia czyszczenia paneli	40
5.12. Przykłady realizacji elektrowni fotowoltaicznych	41
6. WARIANTY PRZEDSIĘWZIĘCIA.....	44
6.1. Wariant zerowy – niepodejmowanie przedsięwzięcia.....	44
6.2. Wariant alternatywny – elektrownia fotowoltaiczna o mocy 0,5 MW.....	44
6.3. Wariant realizacyjny – elektrownia fotowoltaiczna o łącznej mocy do 4 MW.....	47
6.5. Uzasadnienie wyboru wariantu	48

7. PRZEWIDYWANA ILOŚĆ WYKORZYSTYWANEJ WODY, SUROWCÓW, MATERIAŁÓW, PALIW ORAZ ENERGII.....	50
8. ROZWIĄZANIA CHRONIĄCE ŚRODOWISKO.....	50
9. RODZAJE I PRZEWIDYWANA ILOŚĆ WPROWADZANYCH DO ŚRODOWISKA SUBSTANCJI LUB ENERGII PRZY ZASTOSOWANIU ROZWIĄZAŃ CHRONIĄCYCH ŚRODOWISKO.....	54
9.1. Rozważenie możliwych oddziaływań pola elektromagnetycznego	54
9.1.1 Wpływ instalacji niskoprądowej, stałonapięciowej i instalacji zmiennie napięciowej niskiego i średniego napięcia elektrowni fotowoltaicznej na środowisko człowieka.....	54
9.1.2 Oddziaływanie elektromagnetyczne przedsięwzięcia na etapie realizacji inwestycji.....	56
9.1.3 Oddziaływanie elektromagnetyczne przedsięwzięcia na etapie funkcjonowania.....	56
9.1.4 Oddziaływanie linii kablowej łączącej konwertery DC/AC i transformator nN/SN	56
9.1.5 Oddziaływanie linii kablowych średniego napięcia w zakresie pola elektromagnetycznego.	57
9.1.6 Analiza oddziaływań pola elektromagnetycznego w świetle doniesień dotyczących potencjalnej szkodliwości	59
9.2. Inne rodzaje oddziaływań.....	60
9.3. Oddziaływanie na krajobraz	61
10. MOŻLIWE TRANSGRANICZNE ODDZIAŁYWANIA NA ŚRODOWISKO.....	64
11. OBSZARY PODLEGAJĄCE OCHRONIE NA PODSTAWIE USTAWY Z DNIA 16 KWIEŚNIA 2004 R. O OCHRONIE PRZYRODY, ZNAJDUJĄCE SIĘ W ZASIĘGU ZNACZĄCEGO ODDZIAŁYWANIA PRZEDSIĘWZIĘCIA.....	64
11.1. Wpływ inwestycji na ptaki	73
11.2. Rozwiązania chroniące środowisko.....	76
11.3. Korytarze ekologiczne	78
12. 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.....	82
13. KWALIFIKACJA PRZEDSIĘWZIĘCIA W ODNIESIENIU DO ZAPISÓW ROZPORZĄDZENIA W SPRAWIE RODZAJÓW PRZEDSIĘWZIĘĆ MOGĄCYCH ZNACZĄCO ODDZIAŁYWAĆ NA ŚRODOWISKO.....	82
14. ANALIZA PLANOWANEJ INWESTYCJI W ZAKRESIE WYSTĄPIENIA POWAŻNEJ AWARII, KATASTROFY NATURALNEJ I BUDOWLANEJ	82

15. 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.....	86
16. PRZEWIDYWANE IŁOŚCI I RODZAJE WYTWARZANYCH ODPADÓW ORAZ ICH WPŁYW NA ŚRODOWISKO	89
17. PRACE ROZBIÓRKOWE DOTYCZĄCE PRZEDSIĘWZIĘĆ MOGĄCYCH ZNACZĄCO ODDZIAŁYWAĆ NA ŚRODOWISKO	91
18. PODSUMOWANIE	91
19. PODSTAWA PRAWNA	92
20. INFORMACJA O AUTORZE KARTY INFORMACYJNEJ PRZEDSIĘWZIĘCIA	93

SPIS FOTOGRAFII

Fotografia 1 Przykładowy inwerter zlokalizowany pod panelami fotowoltaicznymi.....	35
Fotografia 2 Przykładowa kontenerowa stacja elektroenergetyczna (źródło: http://zpue.pl)	37
Fotografia 3 Bezwodna technologia czyszczenia paneli fotowoltaicznych	40
Fotografia 4 Elektrownia fotowoltaiczna w Iffezheim (źródło: http://www.wuerth-solar.de/solar/de/wuerth_solar_2012/unternehmen_1/referenzen_4/referenzen_12/referenzen.php 05.11.2012)	41
Fotografia 5 Elektrownia fotowoltaiczna w Iffezheim (źródło: Google maps)	42
Fotografia 6 Przykład zainstalowanej elektrowni fotowoltaicznej na gruncie, który jest nadal użytkowany rolniczo	42
Fotografia 7 Przykład elektrowni realizowanej w układzie wschód-zachód. Brak możliwości rolnego wykorzystania terenu pod panelami. (źródło: https://belectric.com/solarplants/peg/ dostęp z 8.10.2019)	43
Fotografia 8 Przykład elektrowni w układzie paneli wschód-zachód. Pozostawiona niewielka ścieżka technologiczna, dająca dostęp do terenu pod panelami – możliwe przyszłe użytkowanie rolne. (źródło: https://www.ibt-solar.com/ dostęp z dnia 21.10.2019).....	43
Fotografia 9 Panele w układzie wschód zachód, ustawiane w pionie (źródło: https://www.next2sun.de dostęp z dnia 29.05.2020 r.)	44
Fotografia 10 Miejsca wykonania zdjęć istniejącej elektrowni fotowoltaicznej (Opracowanie własne; Google Earth).....	61
Fotografia 11 Zdjęcia istniejącej farmy fotowoltaicznej wykonane z różnych odległości (opracowanie własne, foto: Krzysztof Skibiński).....	62
Fotografia 12 Widok w stronę przykładowej instalacji z odległości około 140 metrów	63
Fotografia 13 Roślinność na terenie istniejącej PV	72
Fotografia 14 Roślinność na terenie istniejącej PV	72
Fotografia 15 Roślinność na terenie istniejącej PV	73
Fotografia 16 Fotoogniwa jako potencjalne miejsce gniazdowania dla ptaków.....	75
Fotografia 17 Fotografia istniejącej elektrowni w krajobrazie rolnym z odległości około 200 metrów.....	88
Fotografia 18 Fotografia istniejącej elektrowni w krajobrazie rolnym z odległości około 300 metrów.....	88

SPIS TABEL

Tabela 1 Uwzględnienie wymaganego zakresu KIP w niniejszej dokumentacji.....	7
Tabela 2 Odległość bezpieczeństwa w zależności od napięcia	39
Tabela 3 Efekt ekologiczny dla wariantu alternatywnego i proponowanego do realizacji	48
Tabela 4 Odległości miejsca lokalizacji inwestycji od najbliższych położonych obszarów chronionych.....	64

SPIS RYSUNKÓW

Rysunek 1 Obszar inwestycji na tle sąsiednich terenów	9
Rysunek 2 Obszar inwestycji na tle sąsiednich terenów	10
Rysunek 3 Lokalizacja inwestycji w odniesieniu do Jednolitych Części Wód Podziemnych.....	17

Rysunek 4 Lokalizacja inwestycji w odniesieniu do Jednolitych Części Wód Powierzchniowych.....	18
Rysunek 5 Lokalizacja inwestycji w odniesieniu do GZWP.....	19
Rysunek 6 Lokalizacja inwestycji na tle obiektów hydrogeologicznych (niebieski punkt)	20
Rysunek 7 Lokalizacja inwestycji w odniesieniu do zabytków	23
Rysunek 8 Lokalizacja inwestycji na tle obszarów chronionych	71
Rysunek 9 Położenie inwestycji w odniesieniu do obszarów zagrożonych podtopieniami	84
Rysunek 10 Lokalizacja inwestycji w odniesieniu do planowanych elektrowni fotowoltaicznych	87

SPIS RYCIN

Rycina 1 Schemat podłączenia do sieci.....	26
Rycina 2 Schemat fotowoltaicznego systemu zasilania	26
Rycina 3 Przykładowe wzornictwo i parametry modułów	27
Rycina 4 Dane techniczne przykładowego modułu fotowoltaicznego	29
Rycina 5 Równoważny obwód ogniwa rzeczywistego.....	30
Rycina 6 Charakterystyki układów dla zmiennych natężeń promieniowania	31
Rycina 7 Elewacja frontowa przykładowej stacji kontenerowej (źródło: http://zpue.pl)	37
Rycina 8 Planowana inwestycja na tle korytarzy ekologicznych. Źródło: http://mapa.korytarze.pl/	79

Załączniki:

1. Mapa ewidencyjna z zaznaczeniem lokalizacji inwestycji i obszaru w odległości 100 metrów
2. Położenie inwestycji w odniesieniu do terenów chronionych akustycznie wyznaczonych w miejscowych planach zagospodarowania przestrzennego
3. Odległość najbliższej zabudowy mieszkaniowej od granic przedmiotowego przedsięwzięcia

1. Wstęp

Przedmiotem planowanego przedsięwzięcia jest budowa w obrębie Izdebno gmina Ostrowite elektrowni fotowoltaicznej o mocy do około 3 MW, składającej się z wolnostojących paneli fotowoltaicznych wraz z infrastrukturą towarzyszącą, w tym między innymi przyłączami energetycznymi (w obrębie inwestycji), stacjami elektroenergetycznymi.

Powierzchnie przekształcona w wyniku realizacji przedmiotowej inwestycji wyniesie do około 1,15 ha

Zgodnie z zapisami § 3 ust. 1 pkt. 54 lit a 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, tj.: zabudowa przemysłowa, w tym zabudowa systemami fotowoltaicznymi, lub magazynowa, wraz z towarzyszącą jej infrastrukturą, o powierzchni zabudowy nie mniejszej niż 0,5 ha na obszarach objętych formami ochrony przyrody, o których mowa w art. 6 ust. 1 pkt 1-5, 8 i 9 ustawy z dnia 16 kwietnia 2004 r. o ochronie przyrody, lub w otulinach form ochrony przyrody, o których mowa w art. 6 ust. 1 pkt 1-3 tej ustawy. Istotnym parametrem granicznym jest w tym przypadku przekształcenie w wyniku realizacji inwestycji powierzchni przekraczającej 0,5 ha, a także położenie w granicach Powidzko-Bieniszewskiego Obszaru Chronionego Krajobrazu.

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 2022 r., poz. 1029, ze zm.), dalej *ustawa o ocenach oddziaływania*, dla przedsięwzięć mogących potencjalnie oddziaływać na środowisko jest wymagane uzyskanie decyzji o środowiskowych uwarunkowaniach.

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
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 3 MW na działce o numerze ewidencyjnym 130 obręb Izdebno o całkowitej powierzchni 1,56 ha.

Powierzchnię zajęłą przez inwestycję zobrazowano na mapie będącej załącznikiem do niniejszej karty informacyjnej (załącznik 1). Załącznik uwzględnia obszar oddziaływania wynikający z nowelizacji Ustawy o ocenach oddziaływania (100 metrów wokół obszaru przewidzianego pod inwestycję). W przypadku realizacji

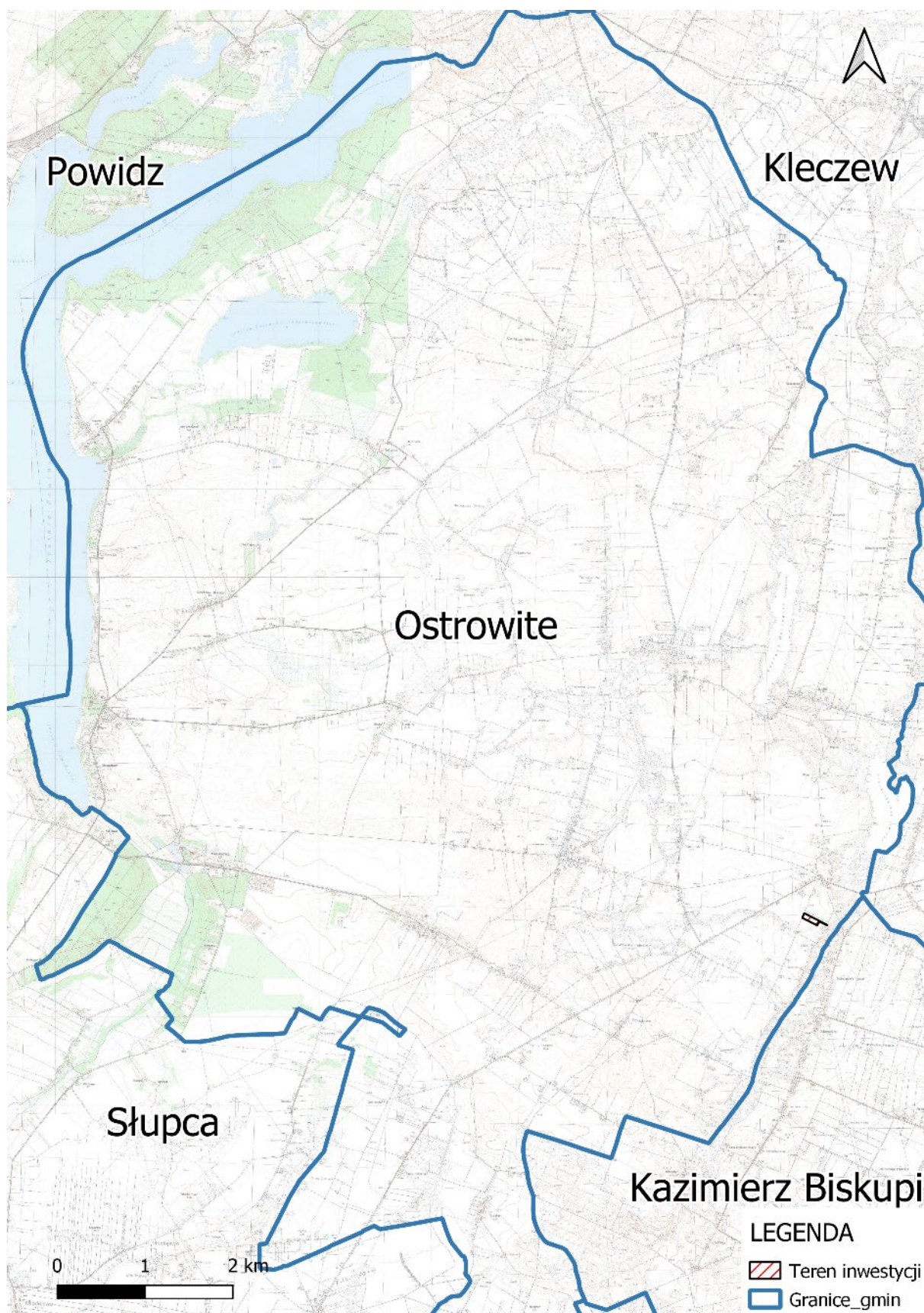
elektrowni w maksymalnej mocy przewiduje się zajęcie zaznaczonej powierzchni (z pominięciem wolnych powierzchni pomiędzy panelami, powierzchni uwzględniających odsunięcie od krawędzi ogrodzenia, od zabudowy mieszkaniowej, zadrzewień). Przy czym, co istotne z uwagi na kwalifikację przedsięwzięcia powierzchnia przekształcona w wyniku realizacji inwestycji przekroczy 0,5 ha i wyniesie do około 1,15 ha. Pod inwestycję zostaną zajęte wyłącznie klasy bonitacyjne gorsze niż III-cia. Panele fotowoltaiczne będą ustawione w grupach o łącznej mocy do około 3 MW wyposażonych w kontenerowe stacje transformatorowe. Na obecnym etapie przewiduje się możliwość budowy stacji elektroenergetycznych o łącznej maksymalnej mocy do 3 MW. Konkretna moc stacji transformatorowych zostanie określona na etapie projektu budowlanego, przy czym moc łączna planowanej inwestycji nie przekroczy 3 MW.

Przedmiotowe przedsięwzięcie zostanie usytuowane na terenach, dla których obowiązuje miejscowy plan zagospodarowania przestrzennego dla terenów lokalizacji elektrowni fotowoltaicznych na obszarze gminy Ostrowite, przyjęty Uchwałą Nr XLV/412/2021 Rady Gminy Ostrowite z dnia 28 grudnia 2021 r. (Dz. Urz. Woj. Wielkopolskiego z dnia 26 stycznia 2022 r., poz. 776).

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 sąsiednich terenów

2.2. Elementy uzupełniające inwestycji - charakterystyka

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

Kontenerowe stacje elektroenergetyczne – 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. Stacja kontenerowa – pomiarowa składać się będzie z dwóch przestrzennych elementów żelbetowych - skrzyni fundamentowej i naziemnego korpusu obudowy. Dla całej inwestycji, na obecnym etapie przewiduje się możliwość budowy stacji elektroenergetycznych, których konkretna moc stacji

transformatorowych zostanie określona na etapie projektu budowlanego, przy czym moc łączna planowanej inwestycji nie przekroczy 3 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 lub magazynu energii. 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, 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 5 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 1,15 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 elektroenergetyczna stacja kontenerowa zajmuje powierzchnię do 50 m²,

- 2) słupy konstrukcji wsporczej dla montażu paneli fotowoltaicznych o mocy 1 MW, łącznie zajmą powierzchnię do 40 m² (dla 3 MW wyniesie do 120 m²).

Powierzchnia terenu obliczona poprzez rzut pionowy paneli fotowoltaicznych jest mocno uzależniona od mocy zastosowanych w projekcie budowlanym paneli fotowoltaicznych oraz metody posadowienia paneli. Przykładowo dla paneli układanych w układzie południowym (z zachowaniem przerw pomiędzy rzędami) o mocy 320 Wp, panele na powierzchni wzorcowej 10 000 m² (działka kwadratowa o boku 100 m) dają możliwość realizacji elektrowni o mocy około 0,512 MW. Z kolei panele o mocy 400 Wp, na tej samej działce, oznaczają elektrownię o mocy już 0,640 MW (przy czym w niektórych analizach spotykane są już panele o mocy do 1500 Wp).

Dla układu wschód-zachód, w którym panele układane są praktycznie bez przerw, lub tylko z niewielkimi odstępami na powierzchni wzorcowej (10 000 m², kwadrat o boku 100 m) możliwe jest posadowienie elektrowni o mocy około 1 MW (dla paneli 320 Wp) oraz 1,254 MW dla paneli 400 Wp. Szczególnym przypadkiem układu wschód-zachód jest ustawianie paneli w postaci pionowych rzędów, przypominających równoległe rozstawione ekrany akustyczne, przy zachowaniu przerw pomiędzy kolejnymi rzędami w celu uniknięcia zacienienia. W takim wypadku rozstawienie rzędów jest na tyle duże, że pozwala na dalszą nieskrępowaną produkcję rolniczą.

Uwzględniając zasięg okresowego zacienienia gruntu oraz powierzchnię zajęłą przez transformatorowe stacje kontenerowe i słupy energetyczne, powierzchnia łączna, przeznaczona do przekształcenia w wyniku realizacji inwestycji, w rozumieniu przepisów rozporządzenia o kwalifikacji przedsięwzięć wyniesie powyżej 0,5 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 użytkowany rolniczo (w niektórych rozwiązaniach układu wschód-zachód jest to również możliwe).

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 też budowy dróg

dojazdowych i placów. 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. Usytuowanie przedsięwzięcia w stosunku do terenów chronionych akustycznie

Obszar planowanego przedsięwzięcia znajduje się w sąsiedztwie terenów chronionych akustycznie wyznaczonych w miejscowych planach zagospodarowania przestrzennego, które zostały przedstawione na załączniku nr 2 do karty informacyjnej przedsięwzięcia.

Sąsiadujące z inwestycją tereny chronione akustycznie zostały wyznaczone w miejscowym planie zagospodarowania przestrzennego wybranych obrębów na obszarze gminy Ostrowite, przyjętym uchwałą nr XLII/379/2021 Rady Gminy Ostrowite z dnia 1 października 2021 r. (Dz. Urz. Woj. Wielkopolskiego, poz. 7760 z dnia 18 października 2021 r.).

W buforze 100 m od granic terenu przedsięwzięcia są to: tereny zabudowy zagrodowej w gospodarstwa rolnych, hodowlanych i ogrodniczych oznaczone symbolem RM oraz tereny zabudowy mieszkaniowej jednorodzinnej MN.

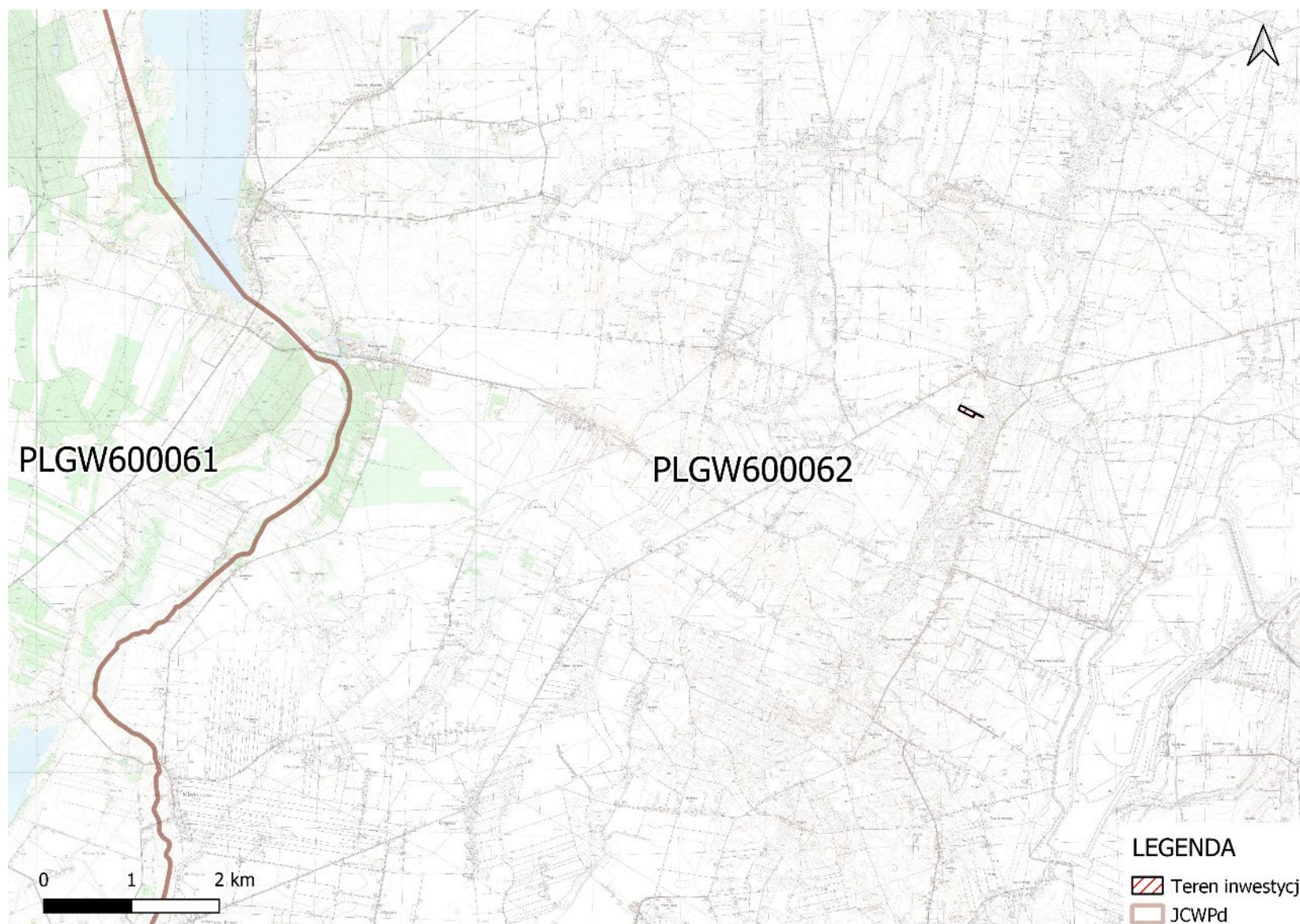
3.2. Usytuowanie przedsięwzięcia w stosunku do obszarów wodno-błotnych, wpływ na cele środowiskowe zapisane w planie gospodarowania wodami (art. 81 ust. 3 Ustawy OOS)

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.

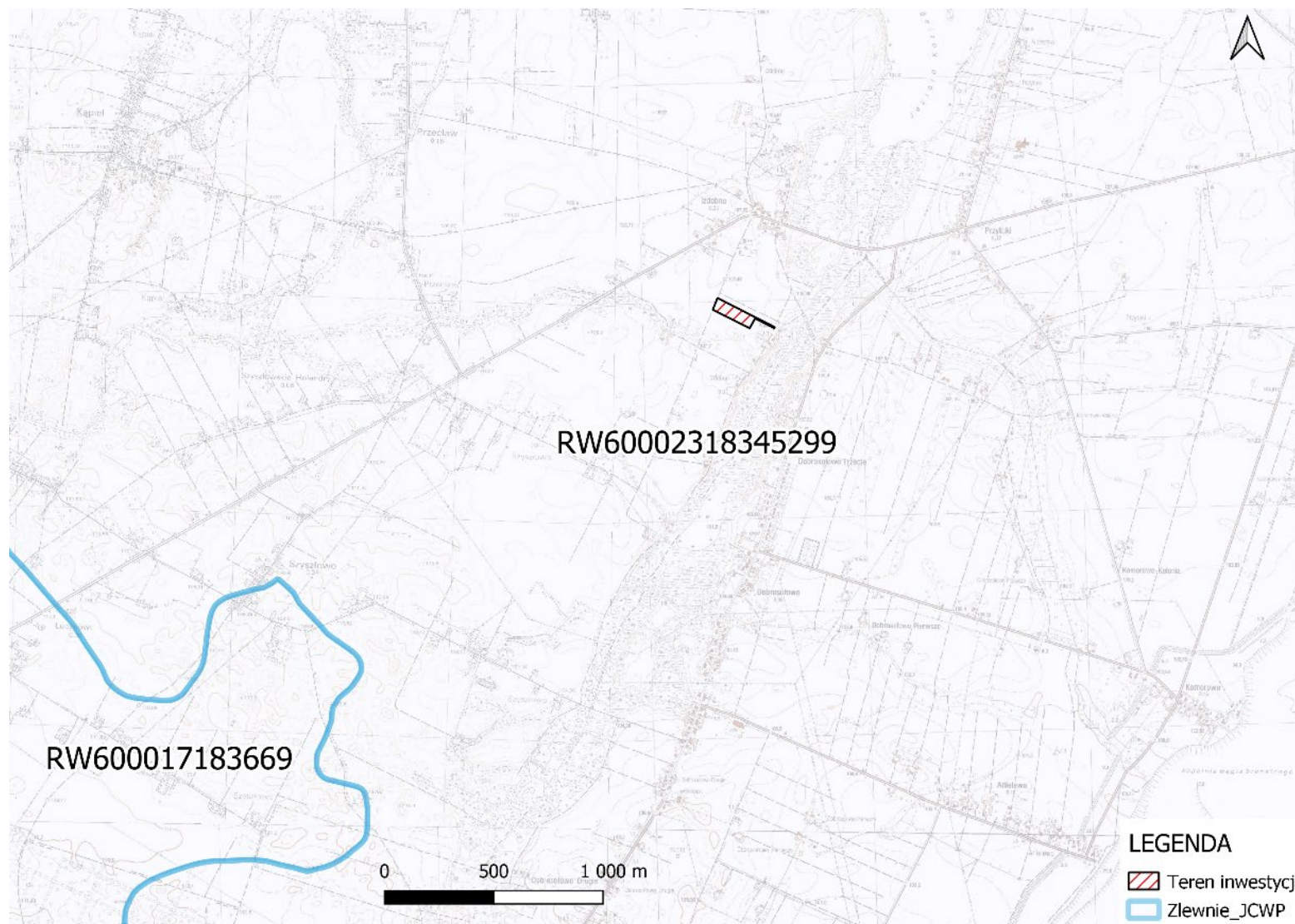
Zgodnie z zapisami Planu gospodarowania wodami w obszarze Dorzecza Odry, wyznaczonego rozporządzeniem Rady Ministrów z dnia 18 października 2016 r. (Dz. U. z 2016 r., poz. 1967), przedsięwzięcie będzie usytuowane w granicach Jednolitej Części Wód Podziemnych (JCWPd) oznaczonej kodem PLGW600062. Stan ilościowy tej JCWPd jest dobry, natomiast stan chemiczny słaby. Ryzyko nieosiągnięcia celów środowiskowych oceniono jako zagrożone. Celem środowiskowym jest utrzymanie dobrego stanu ilościowego i osiągnięcie dobrego stanu chemicznego (mniej rygorystyczny cel dla parametru Cl, ochrona stanu przed dalszym pogorszeniem). Termin osiągnięcia dobrego stanu przesunięto do 2021 r., z uwagi na brak możliwości technicznych. Odstępstwo uzasadniono, odwadnianiem odkrywkowej kopalni węgla brunatnego prowadzonej przez KWB „Konin”; lokalny dopływ słonych wód kopalnianych. Z uwagi na wielopoziomowy charakter systemu wodonośnego lej depresyjny w poziomie przypowierzchniowym ma znacznie ograniczony zasięg w stosunku do leja depresyjnego w głębszych poziomach wodonośnych. Zagrożenie dla wód podziemnych stanowi szeroko rozumiana infrastruktura kopalniana i przemysłowa.

Zgodnie z zapisami Planu gospodarowania wodami w obszarze Dorzecza Odry, teren inwestycji jest położony w granicach dwóch Jednolitych Części Wód Powierzchniowych (JCWP) oznaczonej kodem 60002318345299 o nazwie Struga Biskupia do wpływu do jezior Gosławskiego, typ 23 – potok lub strumień na obszarze będącym pod wpływem procesów torfotwórczych, stanowiącej silnie zmienioną część wód (SZCW), której aktualny stan oceniono jako zły. Ryzyko nieosiągnięcia celów środowiskowych dla tej JCWP oceniono jako zagrożone. Celem środowiskowym dla tej

JCWP jest osiągnięcie dobrego potencjału ekologicznego i dobrego stanu chemicznego. Termin osiągnięcia dobrego stanu przedłużono do 2021 r. z uwagi na brak możliwości technicznych. W zlewni JCWP występuje presja komunalna. W programie działań zaplanowano działania podstawowe, obejmujące uporządkowanie gospodarki ściekowej, które są wystarczające, aby zredukować tą presję w zakresie wystarczającym dla osiągnięcia dobrego stanu. Z uwagi jednak na czas niezbędny dla wdrożenia działań, a także okres niezbędny aby wdrożone działania przyniosły wymierne efekty, dobry stan będzie mógł być osiągnięty do roku 2021.

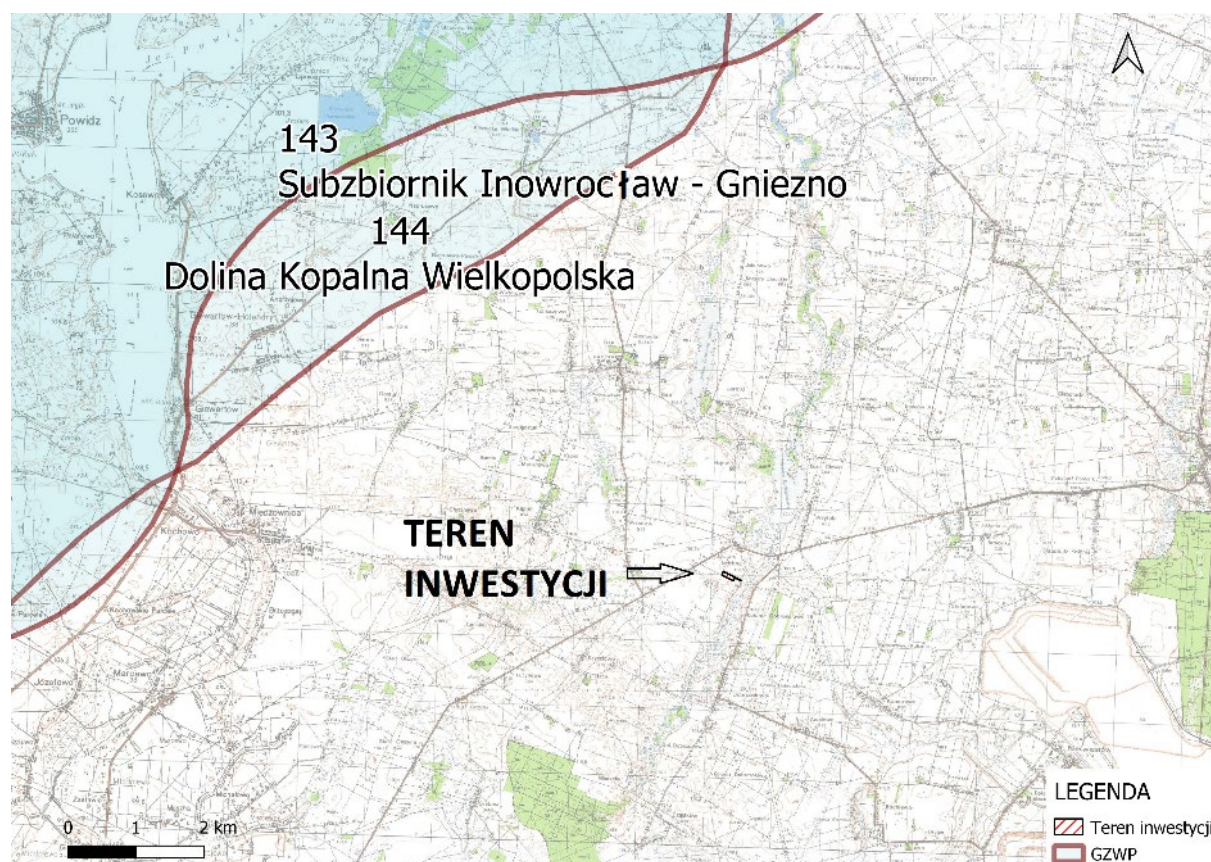


Rysunek 3 Lokalizacja inwestycji w odniesieniu do Jednolitych Części Wód Podziemnych



Rysunek 4 Lokalizacja inwestycji w odniesieniu do Jednolitych Części Wód Powierzchniowych

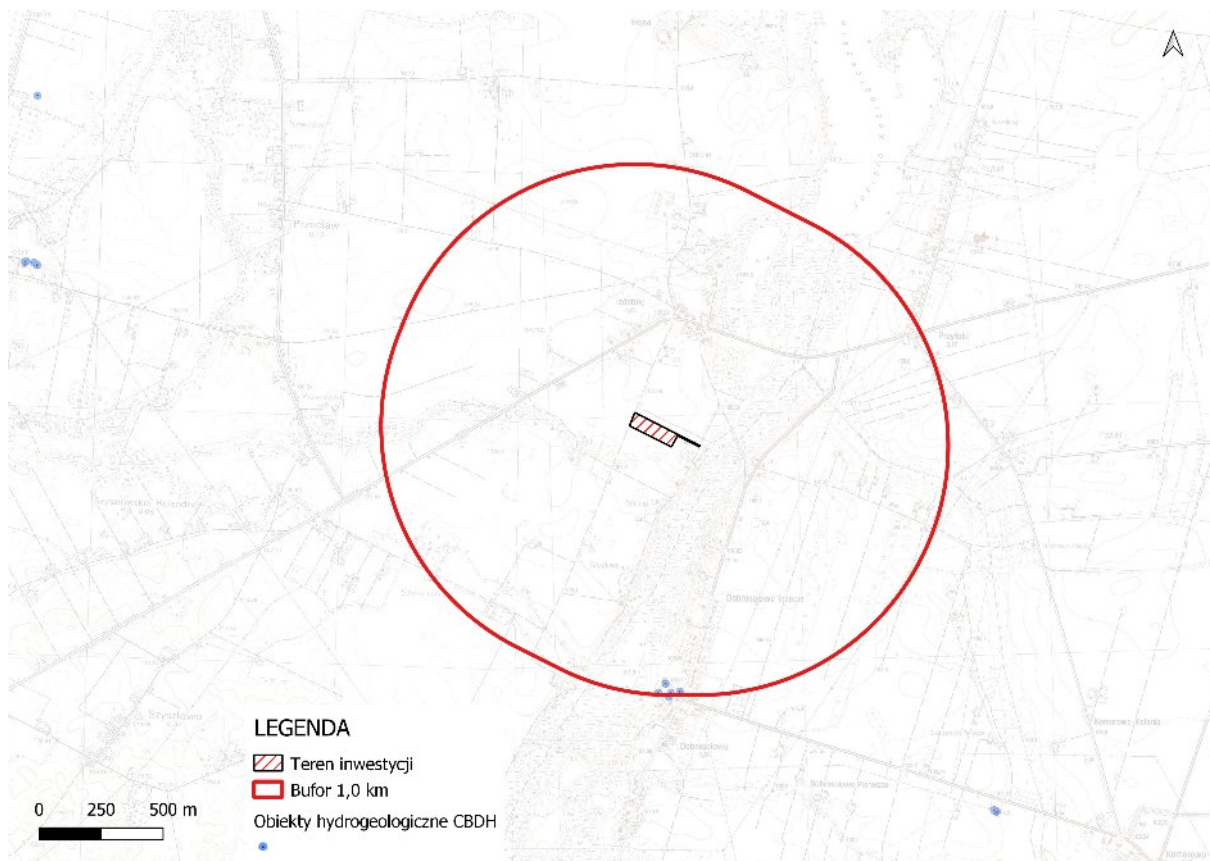
Obszar inwestycji znajduje się poza granicami obszaru Głównego Zbiornika Wód Podziemnych (GZWP).



Rysunek 5 Lokalizacja inwestycji w odniesieniu do GZWP

Na podstawie informacji Centralnego Banku Danych Hydrogeologicznych (CBDH) stwierdzono, że w buforze 1 km od obszaru inwestycji, w odległości około 940 m w kierunku południowym, w miejscowości Dobrosłowo gmina Kazimierz Biskupi, znajdują się obiekty hydrogeologiczne, piezometry do monitoringu wód podziemnych.

Inwestycja nie będzie położona w granicach stref ochrony ujęć wód podziemnych lub wód powierzchniowych.



Rysunek 6 Lokalizacja inwestycji na tle obiektów hydrogeologicznych (niebieski punkt)

Mając na uwadze powyższe dane oraz następujące ustalenia wynikające z treści pozostałych punktów 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,

- nie będą wykonywane fundamenty w ramach inwestycji, w związku z czym nie przewiduje się oddziaływania na pierwszy poziom wód gruntowych.

Charakterystyka technologii w odniesieniu do oddziaływania na wody podziemne i powierzchniowe.

Brak fundamentów elektrowni fotowoltaicznej oznacza brak oddziaływania tego elementu na wody gruntowe. Transformatory będą umieszczone w stacji kontenerowej i będą typu suchego (bezolejowe) 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.

Według informacji podanych w Planie gospodarowania wodami w obszarze Dorzecza Odry, przedmiotowa inwestycja będzie zlokalizowana w granicach JCWPd, która jest zagrożona osiągnięciem celów środowiskowych, z uwagi na presję przemysłową oraz związaną z działalnością kopalni odkrywkowej. Natomiast w przypadku JCWP RW60002318345299 stwierdzono występowanie presji komunalnej. 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 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 w granicach inwestycji oraz w bezpośrednim sąsiedztwie nie znajdują się grunty pod rowami (rowy melioracyjne) oraz cieki naturalne.

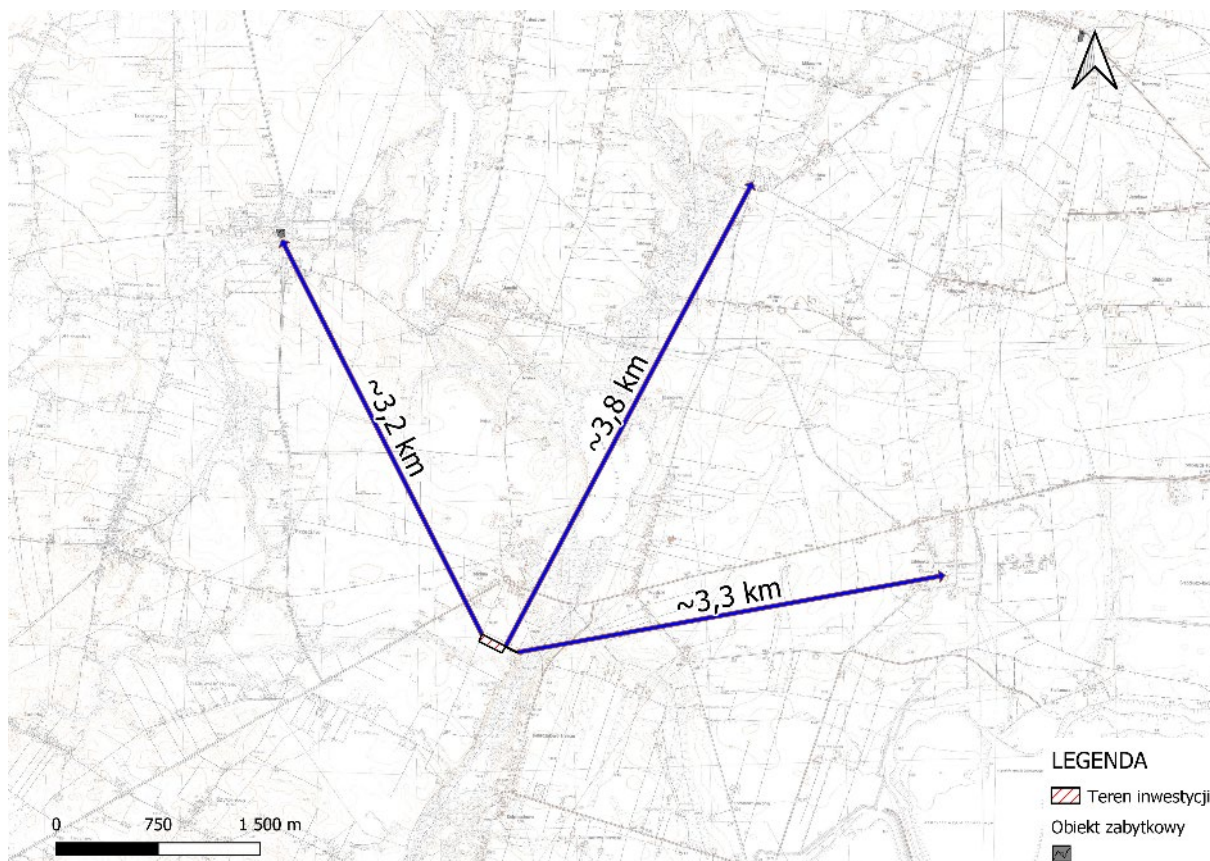
3.3. Usytuowanie przedsięwzięcia w stosunku do obszarów leśnych

Przedsięwzięcie zostanie usytuowane na terenie rolniczym. W bezpośrednim sąsiedztwie obszaru planowanego zamierzenia występują tereny leśne. Jednak w ramach inwestycji nie przewiduje się dokonywania wycinka drzew i krzewów. Brak potrzeby wykorzystania ciężkiego sprzętu budowlanego oznacza brak ryzyka uszkodzenia pobliskich drzew.

3.4. Usytuowanie przedsięwzięcia w stosunku do obszarów mających znaczenie historyczne, kulturowe bądź archeologiczne

Najbliższe obiekty zabytkowe wpisane do rejestru zabytków (źródło: Wykaz obiektów zabytkowych nieruchomości wpisanych do rejestru zabytków województwa wielkopolskiego – stan na dzień 30 września 2021 r., <http://poznan.wuoz.gov.pl/rejestr-zabytkow>), znajdują się w miejscowościach:

- 1) Ostrowite, około 3,2 km w kierunku północnym, od obszaru inwestycji:
 - kościół parafialny pw. Matki Bożej Częstochowskiej, 1917-1919,
 - cmentarz kościelny;
- 2) Jabłonka około 3,3 km w kierunku wschodnim od obszaru inwestycji:
 - park dworski II połowa XIX wieku,
- 3) Janowo-Danków 3,8 km w kierunku wschodnim od obszaru inwestycji:
 - park dworski II połowa XIX wieku.



Rysunek 7 Lokalizacja inwestycji w odniesieni do zabytków

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

3.5. Usytuowanie przedsięwzięcia w odniesieniu do uzdrowisk i obszarów ochrony uzdrowiskowej

Na obszarze województwa wielkopolskiego nie ma miejscowości posiadających status miejscowości uzdrowiskowej. W związku z tym z racji odległości oraz charakteru inwestycji należy wykluczyć jakiekolwiek oddziaływanie, poza pozytywnym wpływem na klimat z racji ograniczenia emisji z paliw kopalnych.

4. Powierzchnia zajmowanej nieruchomości oraz dotychczasowy sposób jej wykorzystywania i pokrycie szatą roślinną.

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 oraz drogami lokalnymi.

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.

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 zmianie 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.

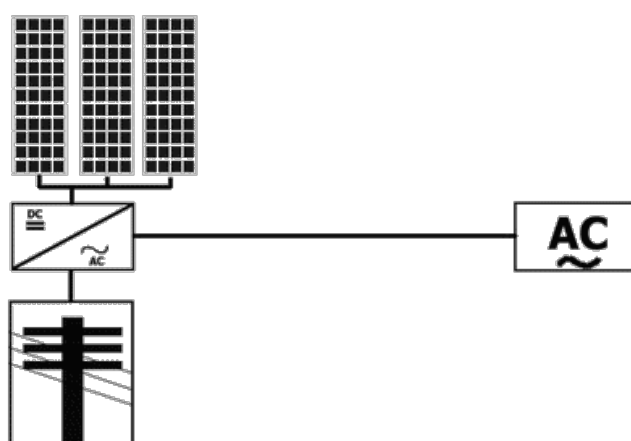
5. Rodzaj technologii

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.

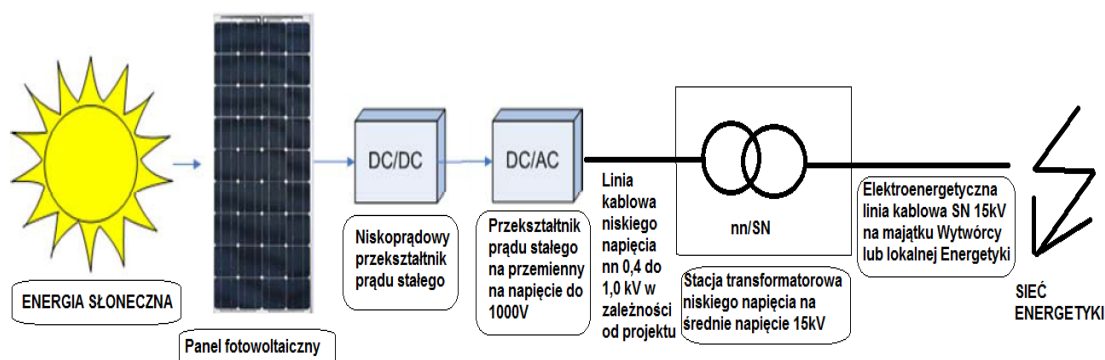
Wykorzystanie energii fotowoltaicznej jest korzystne głównie ze względu na redukcję zanieczyszczenia atmosfery. Pomimo wysokich kosztów inwestycji, instalowanie systemów PV jest w wielu przypadkach opłacalne. Szeroki obszar zastosowań fotowoltaiki jest związany z systemami autonomicznymi, instalowanymi 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

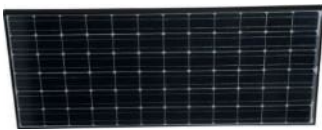
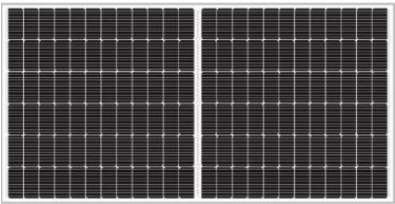
Planuje się zastosowanie zespołu paneli bezołowiowych ustawionych w rzędach o wysokości do 4 m.

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 (jedynie jako przykład, nie można na obecnym etapie rozstrzygać o ostatecznym modelu paneli) moduły Sanyo zostały wykonane w technologii hybrydowej (heterozłączowej). 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.

	Wymiary: 1570x798x35 Moc nominalna: 210 W Masa: 15 kg
	Wymiary: 2286x1133x40 Moc nominalna: 675 W Masa: 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.

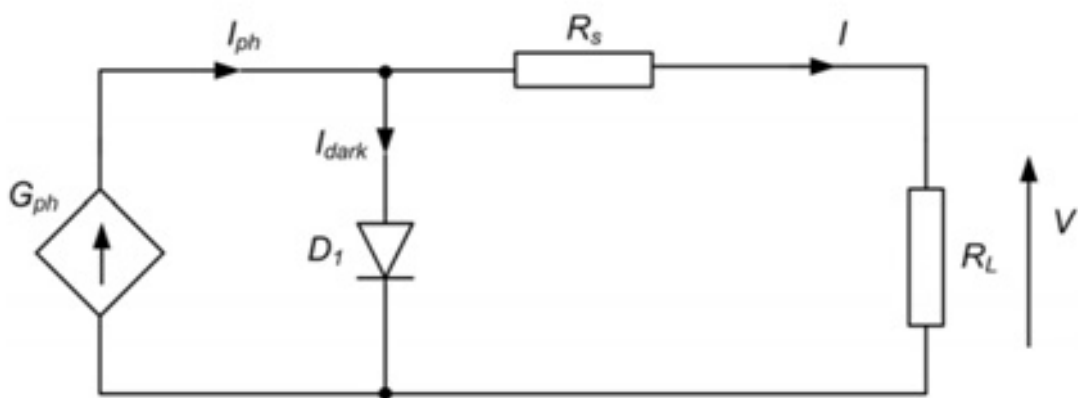
Charakterystyka prądowo napięciowa pojedynczego ogniwa jest skalowalna dając charakterystykę modułu. Jeżeli pominie się oporności na drodze przepływu prądu, to wyjściowy prąd całego panelu jest wielokrotnością prądu ogniwa i jest zależny od połączeń równoległych ogniw i modułów. Podobnie napięcie wyjściowe 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 ² , 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 zwarciaowy	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.



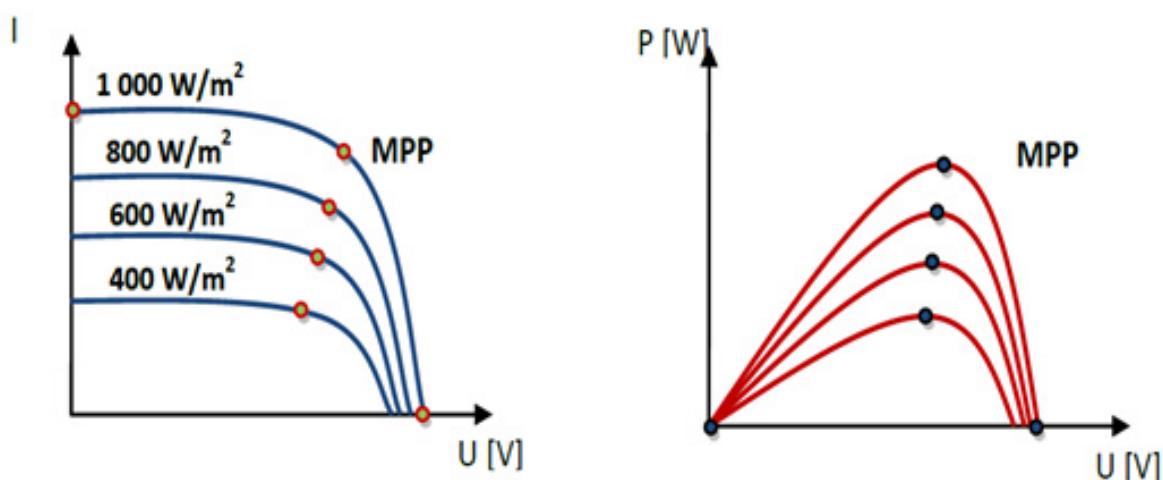
Rycina 5 Równoważny obwód ogniwa rzeczywistego

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 równolegle z diodą $D1$. W ogniwach lepszej jakości straty mocy powodowane rezystancją bocznikową są niewielkie w porównaniu ze stratami powodowanymi rezystancją szeregową. Wpływ rekombinacji w obszarze ładunku przestrzennego złącza może być uwzględniony przez włączenie do obwodu drugiej diody $D2$, równolegle do diody $D1$. Prąd nasycenia diody $D2$ jest różny od prądu I_0 i zależy od konstrukcji ogniwa. Przyjmuje się, że współczynnik doskonałości diody $D2$ jest równy $n_2=2$.

Charakterystyka prądowo-napięciowa dla modelu ogniwa 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/m² 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 η dla warunków STC	7 –8%	11 –13%	14 –16%	17 –19%
Stosunek powierzchni do mocy szczytowej	15–16 [m ² /kW]	8 [m ² /kW]	7 [m ² /kW]	6,5–7 [m ² /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 słonecznego

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 równolegle 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/cm². Przy połączeniu szeregowym ogniw fotowoltaicznych prąd zwarcia obwodu jest nie większy niż prąd generowany przez ogniwo najslabiej oświetlone. Zależność ta wynika bezpośrednio z modelu

obwodowego ogniwa. Jeżeli więc jedno z ogniw jest całkowicie zasłonięte, wówczas moc wyjściowa modułu jest równa zero. Częściowe lub całkowite przysłonięcie ogniw w module, spowodowane na przykład brudem lub śniegiem, jest częstym powodem ograniczenia mocy instalacji fotowoltaicznej. Aby ograniczyć skutki nierównomiernego oświetlenia ogniw połączonych szeregowo w niektórych typach modułów stosowane są diody bocznikujące. Diody te włączone są równolegle do ogniwa lub szeregu ogniw i przy normalnej pracy modułu są spolaryzowane w kierunku zaporowym.

Panel fotowoltaiczny składa się z wielu modułów, które zostały wzajemnie połączone dla uzyskania większych mocy. Poziom prądu na wyjściu panelu może być zwiększony poprzez równoległe łączenie modułów. Panel fotowoltaiczny może być zaprojektowany do pracy przy praktycznie dowolnym napięciu, aż do kilkuset woltów, dzięki szeregowemu łączeniu modułów. 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 tylko i wyłącznie falowniki 3-fazowe o napięciach AC: 400 V, 600V, 800V. Obecnie napięcie 800 V jest najwyższe. 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 Kirchhoffa do opisu układu złożonego z modułów fotowoltaicznych połączonych szeregowo i równolegle. Prąd i napięcie modułu zależą liniowo od prądu i napięcia ogniwa, przy czym zgodnie z prawami Kirchhoffa, napięcie modułu zależy od liczby ogniw połączonych szeregowo a prąd modułu zależy od liczby ogniw połączonych równolegle.

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 [mm²] w celu zminimalizowania strat w połączeniach DC. W większości przypadków panele fotowoltaiczne dostarczają nam prąd stały o niskim napięciu, który rzadko możemy wykorzystać bezpośrednio w wersji surowej.

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 1 Przykładowy inwerter zlokalizowany pod panelami fotowoltaicznymi

5.7. Linie kablowe stałoprądowe niskiego napięcia umieszczone pod panelami

Przewody DC (prąd stały) - układane są po konstrukcjach stołów pod panelami, ale również są układane pod ziemią (w rurach typu PESZEL - nie są to kable). W momencie przechodzenia 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. Na obecnym etapie planuje się budowę stacji elektroenergetycznych, przy czym planowana moc inwestycji nie przekroczy 4 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 zakopanymi 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. Na obecnym etapie planuje się budowę stacji elektroenergetycznych, przy czym moc planowanej elektrowni fotowoltaicznej nie przekroczy 3 MW. Konkretna moc pojedynczej stacji zostanie ustalona na późniejszym etapie. Szczegóły techniczne związane z układem elektrycznym oraz mocą poszczególnych stacji elektroenergetycznych zostaną doprecyzowane na etapie warunków technicznych przyłączenia oraz projektu budowlanego.

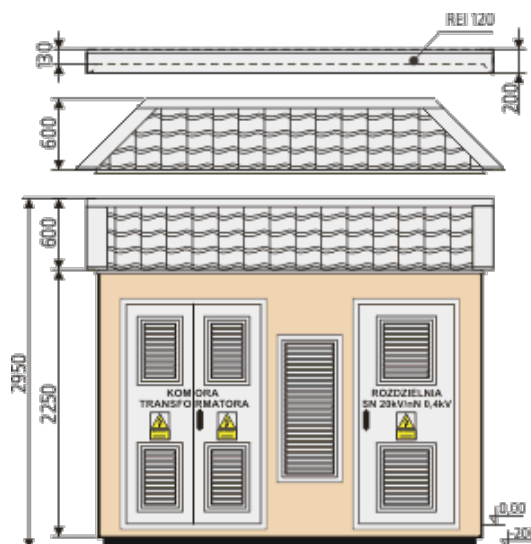


Fotografia 2 Przykładowa kontenerowa stacja elektroenergetyczna (źródło: <http://zpue.pl>)

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 właściwościami 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 transformatorem 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 2 Odległość bezpieczeństwa w zależności od napięcia

Maksymalne napięcie izolacji	Nominalne zmienne napięcie probiercze wytrzymywane (kV)	Nominalne napięcie udarowe wytrzymywane, Wartość szczytowa (kV)	Odległość bezpieczeństwa (cm)
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. Pomiedzy 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 3 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 4 Elektrownia fotowoltaiczna w Iffezheim (źródło: http://www.wuerth-solar.de/solar/de/wuerth_solar_2012/unternehmen_1/referenzen_4/referenzen_12/referenzen.php 05.11.2012)



Fotografia 5 Elektrownia fotowoltaiczna w Iffezheim (źródło: Google maps)



Fotografia 6 Przykład zainstalowanej elektrowni fotowoltaicznej na gruncie, który jest nadal użytkowany rolniczo



Fotografia 7 Przykład elektrowni realizowanej w układzie wschód-zachód. Brak możliwości rolnego wykorzystania terenu pod panelami. (źródło: <https://belectric.com/solarplants/peg/> dostęp z 8.10.2019)



Fotografia 8 Przykład elektrowni w układzie paneli wschód-zachód. Pozostawiona niewielka ścieżka technologiczna, dająca dostęp do terenu pod panelami – możliwe przyszłe użytkowanie rolne. (źródło: <https://www.abc-solar.com/> dostęp z dnia 21.10.2019)



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 – niepodjęcie przedsięwzięcia

Wariant „0” dotyczy stanu istniejącego, a więc nie podejmowania przedsięwzięcia. Ten wariant pozostawiłby analizowaną powierzchnię w użytkowaniu rolniczym. Nie byłoby elementów zacieniających 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 0,5 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. 0,5 MW, której instalacja zajęłaby powierzchnię do około 0,5 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 CO₂,
2. 6,4 kg CH₄,
3. 0,2 kg pyłu,
4. 1 kg NO_x,
5. 0,9 kg SO₂.

Oszacowano produktywność alternatywnej elektrowni w planowanej lokalizacji na około 500 MWh w skali roku, dzięki czemu uzyska się ograniczenie emisji z elektrowni konwencjonalnych na poziomie:

1. 448,5 ton CO₂,
2. 3,2 tony CH₄,
3. 0,1 tony pyłu,
4. 0,5 ton NO_x,
5. 0,45 ton SO₂.

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 0,5 MW, w ciągu całego cyklu życia zostanie wyprodukowana energia, której produkcja ze źródeł węglowych wiązałaby się z emisją:

1. 8521,5 ton CO₂,
2. 60,8 ton CH₄,
3. 1,9 ton pyłu,
4. 9,5 ton NO_x,
5. 8,55 ton SO₂.

Wady - wybudowanie elektrowni fotowoltaicznej wprowadzi nieznaczną, ale jednak zmianę w istniejącym krajobrazie, jednakże zmiana ta będzie postrzegana na niewielkim obszarze (niska konstrukcja do 4 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 ceniolubne. 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 3 MW

Inwestor, przy założeniu pozyskania finansowania i bazując na aktualnie posiadanych tytułach prawnych do nieruchomości będzie realizował przedsięwzięcie na powierzchni do około 1,15 ha dla elektrowni fotowoltaicznej o łącznej mocy do około 3 MW.

Wariant oparty o elektrownię fotowoltaiczną o założonej maksymalnej mocy będzie charakteryzował się poniżej oszacowanym efektem ekologicznym. Produktywność elektrowni kształtuje się na poziomie około 3.000 MWh rocznie (szacunkowo, może być większa z racji rosnącej wydajności ogniw), oznacza to ograniczenie emisji z elektrowni węglowych na poziomie:

1. 2691 ton CO₂,
2. 19,2 ton CH₄,
3. 0,6 ton pyłu,
4. 3 ton NO_x,
5. 2,7 ton SO₂.

Oznacza to, że dla elektrowni o mocy 3 MW, w ciągu całego cyklu życia zostanie wyprodukowana energia, której produkcja ze źródeł węglowych wiązałaby się z emisją:

1. 51129 ton CO₂,
2. 364,8 ton CH₄,
3. 11,4 ton pyłu,
4. 57 ton NO_x,
5. 51,3 ton SO₂.

Wady - wybudowanie elektrowni fotowoltaicznej wprowadzi nieznaczną, ale jednak zmianę w istniejącym krajobrazie, jednakże zmiana ta będzie postrzegana na niewielkim obszarze (niska konstrukcja do 4 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 cieniolubne.

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 3 Efekt ekologiczny dla wariantu alternatywnego i proponowanego do realizacji

	alternatywny	proponowany
CO ₂	8521,5 t	51129 t
CH ₄	60,8 t	364,8 t
pył	1,9 t	11,4 t
NO _x	9,5 t	57 t
SO ₂	8,55 t	51,3 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 3 MW wiąże się z nieznacznym oddziaływaniem krajobrazowym i zajęciem pod inwestycję działek ewidencyjnych o powierzchni do około 1,15 ha. Dla wariantu alternatywnego byłaby to powierzchnia do około 0,5 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 inwestycję 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 3 MW zakładający zajęcie powierzchni do około 1,15 ha. Budowa elektrowni o mniejszej mocy, wiązałaby się wprowadzić 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. 6 m³/1 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.
- Po realizacji inwestycji w układzie klasycznym (południowym), na terenie objętym przedsięwzięciem można wprowadzić odporną na dodatkowe zacienienie roślinność.
- 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 uwięzione w nich zwierzęta.
- 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.
- 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).

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 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.
- 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).
- 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 zmienno 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 nierozdzielnie 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 swą 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

WARTOŚCI POLA MAGNETYCZNEGO O CZĘSTOTLIWOŚCI 50Hz SPOTYKANE W ŚRODOWISKU	
Urządzenie elektryczne powszechnego użytku	Natężenie pola magnetycznego
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
WARTOŚCI POLA ELEKTRYCZNEGO O CZĘSTOTLIWOŚCI 50Hz SPOTYKANE W ŚRODOWISKU	
Urządzenie elektryczne powszechnego użytku	Natężenie pola elektrycznego
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.

TABELA 3 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. Pomiędzy 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.

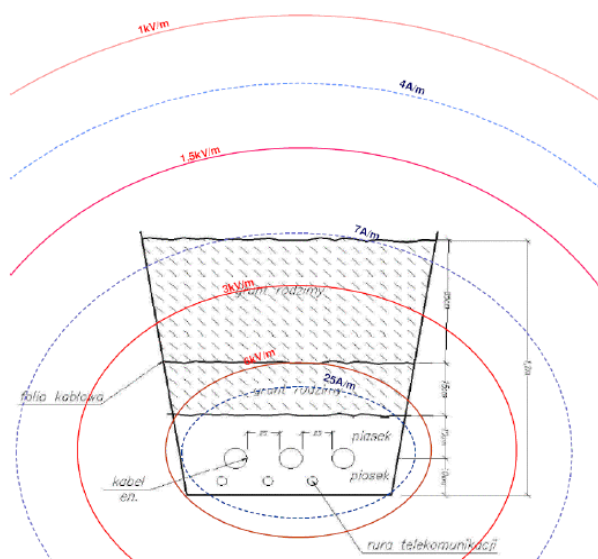
Kolejnym źródłem pola elektromagnetycznego o częstotliwości 50 Hz, związanym z projektem budowy farmy fotowoltaicznej, są kablowe linie elektroenergetyczne. Ich zadaniem jest dostarczenie energii wyprodukowanej z paneli do stacji elektroenergetycznej lokalnej energetyki. W ramach projektu planuje się 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 izolinie pola elektrycznego, kolorem niebieskim – izolinie 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 rozbiu 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. Inne rodzaje oddziaływań

Ponadto przewiduje się, że przedsięwzięcie będzie źródłem:

- a) zacienienia terenu, jednakże biorąc pod uwagę lokalizację na terenie rolnym oraz zalecenie stosowania roślin cieniulubnych (w przypadku układu klasycznego – południowego), nie przewiduje się znaczącego oddziaływania w tym zakresie, dla układu wschód – zachód należy spodziewać się, że stopniowo teren pod panelami będzie zarastany sukcesją naturalną gatunków znoszących trudne warunki wegetacji,
- b) ścieków bytowych na etapie budowy i likwidacji inwestycji, na placu budowy w miarę potrzeb zostaną ustawione przenośne toalety ze zbiornikami bezodpływowymi, będą one opróżniane przez specjalistyczne firmy posiadające odpowiednie zezwolenia.

Wody opadowe i roztopowe będą swobodnie infiltrowały do gruntu w obrębie gruntów, do których inwestor posiada tytuł prawny (działki ewidencyjnej 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.

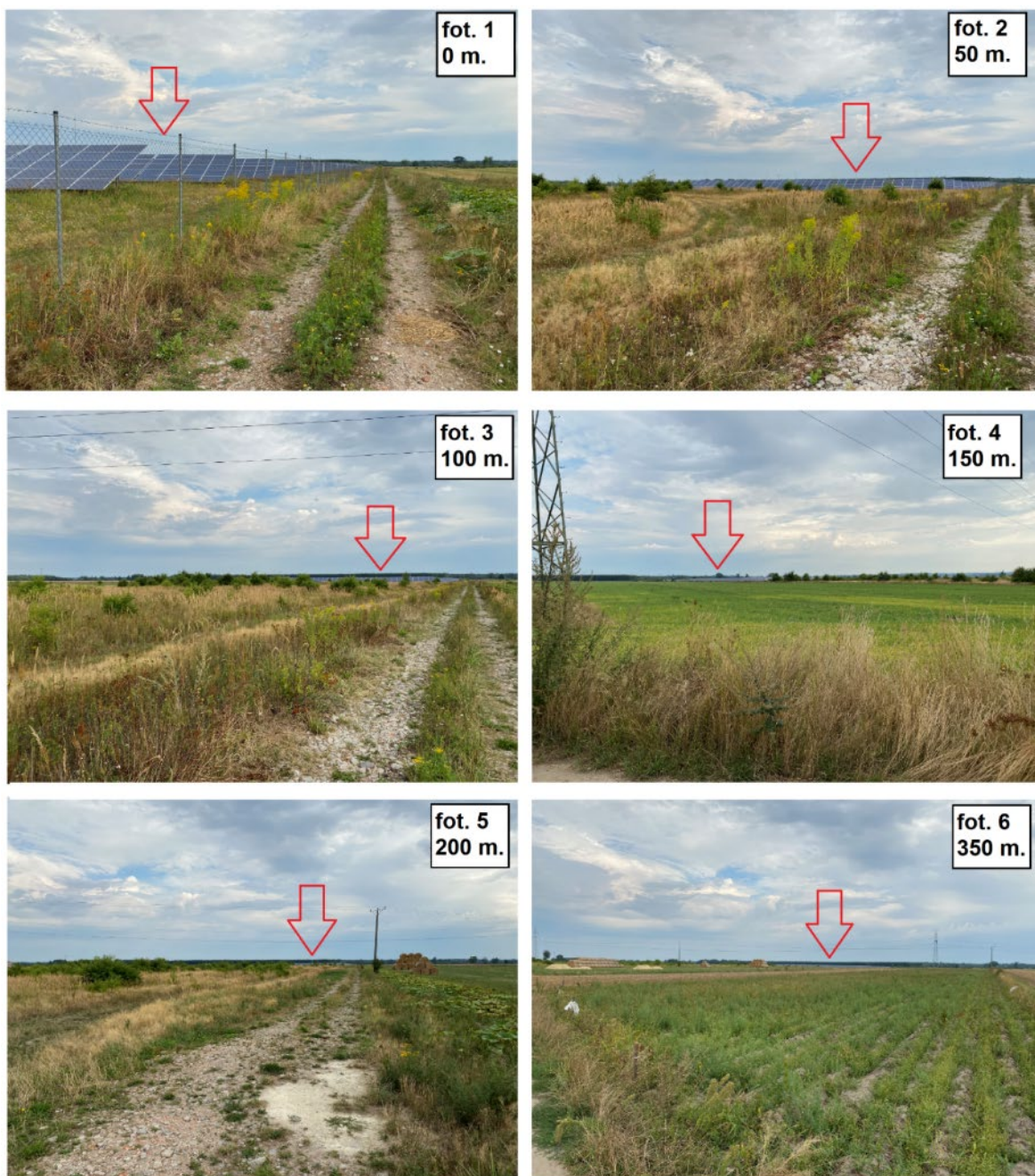
Do czyszczenia paneli przewidziano technologię bezwodną lub technologię z zastosowaniem zdemineralizowanej wody, ewentualnie z dodatkiem łagodnego, biodegradowalnego środka myjącego. Inwestor zastosuje tą technologię lub podobną, o ile na rynku pojawią się rozwiązania jeszcze bardziej ekologiczne.

9.3. Oddziaływanie na krajobraz

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.

Dodatkowo, poniżej przedstawiono przykładowe zdjęcie istniejącej instalacji fotowoltaicznej w miejscowości Wierchosławice (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 otwarć 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 2016r. (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”*.

10. 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).

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

Inwestycja nie będzie zlokalizowana w granicach innych 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 30 km.

Tabela 4 Odległości miejsca lokalizacji inwestycji od najbliższych położonych obszarów chronionych

Rezerwaty	[km]
Bieniszew	8,61
Pustelnik	9,80
Mielno	10,59
Sokółki	10,96
Ostrowo	22,94
Złota Góra	25,91
Nadgoplański Park Tysiąclecia	28,13
Parki krajobrazowe	[km]
Powidzki Park Krajobrazowy	6,53
Nadwarciański Park Krajobrazowy	16,86
Nadgoplański Park Tysiąclecia	23,00
Parki narodowe	
Brak obszarów	
Obszary chronionego krajobrazu	[km]
Powidzko-Bieniszewski	w obszarze
Goplańsko-Kujawski	13,82
Pyzdrowski	14,13
Lasów Miradzkich	17,33
Złotogórski	22,29

Zespoły przyrodniczo-krajobrazowe	
Brak obszarów	
Natura 2000 Obszary specjalnej ochrony	[km]
Dolina Środkowej Warty PLB300002	12,55
Ostoja Nadgoplańska PLB040004	19,55
Natura 2000 Specjalne obszary ochrony	[km]
Pojezierze Gnieźnieńskie PLH300026	7,30
Puszcza Bieniszewska PLH300011	8,21
Ostoja Nadwarciańska PLH300009	12,55
Jezioro Gopło PLH040007	19,55

Powierzchnia planowanej inwestycji znajduje się na terenie Powidzko-Bieniszewskiego Obszaru Chronionego Krajobrazu wyznaczonego na podstawie *Uchwały Nr 53 Wojewódzkiej Rady Narodowej w Koninie z dnia 29 stycznia 1986 r. w sprawie ustanowienia obszarów krajobrazu chronionego na terenie województwa konińskiego i zasad korzystania z tych obszarów (Dz. Urzędowy Woj. Konińskiego nr 1/86 z 1986 r. ze zm.)*, zmienionej *Rozporządzeniem Nr 14 Wojewody Konińskiego z dnia 23 lipca 1998 r. (Dz. Urz. Woj. Konińskiego z 1998 r., Nr 28, poz. 444)*.

Wyżej wymieniony obszar został utworzony w celu ochrony obszarów o cechach środowiska zbliżonych do stanu naturalnego oraz konieczności zapewnienia społeczeństwu warunków niezbędnych do regeneracji sił w środowisku reprezentującym korzystne właściwości dla rozwoju turystyki i wypoczynku. W wyżej wymienionej uchwale znajdują się zapisy dotyczące zakazów obowiązujących na Obszarze Chronionego Krajobrazu Powidzko-Bieniszewskiego, do których odniesiono się poniżej:

W celu zabezpieczenia realizacji wymogów ochrony środowiska przyrodniczego w ustalonych obszarach krajobrazu chronionego, tak na etapie planowania przestrzennego i gospodarczego (i rewizji planów), jak i bieżącej realizacji zadań gospodarczych należy:

1. W zakresie przemysłu, urbanizacji i budownictwa:
 - 1) *Zakazuje się lokalizowania na obszarach chronionego krajobrazu budowy nowych i rozbudowy starych obiektów powodujących zanieczyszczenia powietrza, wody i gleby lub też uciążliwych jako źródło hałasu i wydzielania odrażających woni;*

Uzasadnienie: projektowana inwestycja nie będzie stała w sprzeczności z w/w zakazem, gdyż na podstawie analiz wskazanych w ramach niniejszej dokumentacji wynika, iż nie będzie ona źródłem emisji zanieczyszczeń do powietrza (planowana elektrownia fotowoltaiczna jest inwestycją proekologiczną, której zadaniem jest wytwarzanie energii bez emisji zanieczyszczeń); w związku z rodzajem inwestycji oraz jej charakterystyką nie będzie miała wpływu na zanieczyszczenie wody czy też gleby; a także nie będzie stanowiła uciążliwości pod kątem oddziaływania akustycznego oraz nie będzie emitерem substancji odorotwórczych;

2) *Wprowadza się obowiązek szczególnie starannego zaopatrzenia w urządzenia zapobiegające zanieczyszczeniom środowiska wszystkich zakładów i obiektów zlokalizowanych uprzednio w granicach bądź w bezpośrednim sąsiedztwie granic obszarów chronionych;*

Uzasadnienie: projektowana inwestycja jest inwestycją proekologiczną, w ramach której przewiduje się instalację urządzeń z zastosowaniem odpowiednich warunków w celu zapobieżenia ewentualnemu zanieczyszczeniu środowiska (w przypadku stacji transformatorowych w przypadku zastosowania transformatorów olejowych nakłada się konieczność wyposażenia w misy zapewniające zebranie ewentualnych wycieków oleju w trakcie awarii urządzenia);

3) *Obszary krajobrazu chronionego są terenami przeznaczonymi do uprawiania wszelkich form turystyki i wypoczynku. Lokalizację obiektów o charakterze turystycznym i rekreacyjnym ograniczyć do terenów niezalesionych i podporządkować wymogom ochrony środowiska przyrodniczego;*

Uzasadnienie: w/w nie dotyczy przedmiotowej inwestycji, gdyż nie stanowi ona obiektu o charakterze turystycznym czy rekreacyjnym;

4) *Należy nadać wszelkiemu budownictwu (mieszkaniowe, turystyczne, usługowe itp.) oraz wszelkim urządzeniom technicznym i komunikacyjnym cechy estetycznego wyglądu, zharmonizowania z otaczającym krajobrazem;*

Uzasadnienie: projektowana inwestycja stanowić będzie rzędy paneli ogrodzone siatką. Nie będą one posiadały jaskrawych, drażniących barw, które w sposób jednoznaczny wyróżniałyby się z lokalnego krajobrazu. Teren utrzymywany będzie w porządku poprzez regularne koszenie. Z uwagi na rodzaj konstrukcji oraz ich wysokość max. do 5 m projektowana inwestycja nie będzie miała charakteru dominanty.

5) *Prowadzić wzmożony nadzór w zakresie ładów przestrzennego i dyscypliny budowlanej (zwalczanie i likwidacja samowoli budowlanej)*

Uzasadnienie: dla projektowanej inwestycji uzyskane zostaną wszelkie wymagane prawem decyzje.

2. W zakresie gospodarki rolnej i melioracji

1) *Zakazuje się lokalizowania w obszarach chronionego krajobrazu przemysłowych ferm zwierząt bezściółkowych i produkujących gnojowicę;*

Uzasadnienie: nie dotyczy – przedmiotowa inwestycja nie jest związana z powyższym charakterem zabudowy.

2) *Przy przygotowaniu i wykonywaniu robót melioracyjnych, odwodnień budowlanych oraz innych robót ziemnych zmieniających stosunki wodne jednostki organizacyjne i osoby fizyczne są obowiązane stosować zapewniające utrzymanie w glebie stosunków wodnych niezbędnych do zachowania równowagi przyrodniczej zgodnie z art. 20 ustawy o ochronie i kształtowaniu środowiska;*

Uzasadnienie: Jak wynika z przedstawionych w ramach niniejszego dokumentu informacji dla analizowanej instalacji ograniczona zostanie powierzchnia infiltracji wód opadowych do gruntu nie mniej jednak z uwagi na jej skalę nie przewiduje się, wpływu na bilans wód gruntowych. Należy jednoznacznie stwierdzić, iż przedmiotowa inwestycja nie będzie powodowała zmian stosunków wodnych.

3) *Stosowanie środków ochrony roślin musi uwzględniać zasadę ich selektywnego działania, a w przyszłości ograniczenia na rzecz upowszechniania biologicznych metod zwalczania szkodników;*

Uzasadnienie: przedmiotowa inwestycja nie będzie wiązała się z używaniem środków ochrony roślin.

4) *Czynności wodno-melioracyjne projektować w sposób niepowodujący szkody w ekosystemach leśnych oraz zbiorowiskach roślinności torfowiskowej;*

Uzasadnienie: przedmiotowa inwestycja nie będzie wiązała się z wykonywaniem w/w czynności.

5) *Przeciwdziałać powstawaniu i nasilaniu się procesów erozyjnych oraz przeprowadzać rekultywację gruntów zniekształconych;*

Uzasadnienie: przedmiotowa inwestycja nie będzie wiązała się z powstawaniem procesów erozyjnych oraz nie będzie realizowana na obszarach zniekształconych.

6) *Zakaz niszczenia gleb i pozyskiwania kopalin bez zgody właściwego organu. Pobór kruszywa, gromadzenie odpadów i śmieci w obszarze chronionego krajobrazu może się odbywać tylko w wyznaczonych miejscach, których lokalizacja nie powinna kolidować z funkcjami obszaru krajobrazu chronionego oraz obniżać jego wartości przyrodniczych, kulturowych i estetycznych;*

Uzasadnienie: przedmiotowa inwestycja nie będzie powodowała niszczenia gleb oraz nie będzie związana z pozyskiwaniem kopalin. Na terenie inwestycji nie przewiduje się także składowania odpadów (zaraz po wytworzeniu zostaną one usunięte z terenu inwestycji i przekazane uprawnionym odbiorcom).

3. W zakresie gospodarki leśnej i zadrzewieniowej

1) *Dążyć do zwiększania powierzchni leśnej i do wyrównania granic kompleksów leśnych poprzez zalesianie gruntów nieprzydatnych do produkcji rolnej;*

Uzasadnienie: przedmiotowa inwestycja nie jest zlokalizowana w granicach terenów zalesionych czy też na gruntach nieprzydatnych do produkcji rolnej.

2) *Zwiększyć powierzchnię lasów ochronnych grupy I, z zachowaniem wszelkich prawideł ich zagospodarowania;*

Uzasadnienie: przedmiotowa inwestycja nie jest zlokalizowana w granicach terenów zalesionych.

3) *Prowadzić prace zadrzewieniowe w sposób kompleksowy z uwzględnieniem przede wszystkim ich funkcji biologicznych, estetycznych i społecznych;*

Uzasadnienie: przedmiotowa inwestycja nie będzie wiązała się z prowadzeniem prac zadrzewieniowych.

Biorąc pod uwagę powyższe należy stwierdzić, iż przedmiotowa inwestycja będzie zgodna z zasadami obowiązującymi w obszarze chronionego krajobrazu określonymi w w/w aktach prawa.

Zgodnie z art. 23 ust. 1 ustawy z dnia 16 kwietnia 2004 r. o ochronie przyrody (Dz. U. 2022, poz. 916, t.j.) obszar chronionego krajobrazu obejmuje tereny chronione ze względu na wyróżniający się krajobraz o zróżnicowanych ekosystemach, wartościowe ze względu na możliwość zaspokajania potrzeb związanych z turystyką i wypoczynkiem lub pełnioną funkcją korytarzy ekologicznych.

Powidzko-Bieniszewski Obszar Chronionego Krajobrazu utworzono w celu ochrony obszaru zbliżonego do stanu naturalnego oraz zapewnienia społeczeństwu warunków niezbędnych dla regeneracji sił w środowisku reprezentującym korzystne właściwości dla rozwoju turystyki i wypoczynku.

Z uwagi na charakter omawianej inwestycji (proekologiczne źródło energii) i położenie (tereny obecnie wykorzystywane w sposób rolny, a więc wartość przyrodnicza jest typowa jak dla agrocenozy, z której różnorodność biotyczna i zależności ekosystemowe ograniczone zostały do zbiorowisk upraw rolnych oraz zależą od ich intensywności i sezonowości) a także całkowitą odwracalność nie przewiduje się, negatywnego oddziaływania na walory przyrodniczo-krajobrazowe obszaru. Omawiana lokalizacja nie charakteryzuje się znaczącą wartością przyrodniczą (analizowany obszar to teren charakteryzujący się znacznym przekształceniem na skutek działalności rolniczej). Realizacja inwestycji nie wymaga zajęcia siedlisk przyrodniczych czy niszczenia obszarów leśnych oraz podmokłych. Użytkowanie

rolnicze terenu inwestycyjnego z perspektywy ochrony Obszaru Chronionego Krajobrazu nie stanowi unikat, którego zasoby, składniki winny być szczególnie chronione. Wskazuje się, iż teren przedsięwzięcia nie stanowi elementu specyficznego rodzaju układów ekologicznych, których przekształcenie, z przyczyn charakteru i położenia przedsięwzięcia, mogłoby być potraktowane jako mające niekorzystny wpływ na przyrodę a w szczególności na cel obszaru chronionego krajobrazu. Projektowana inwestycja z uwagi na swoją skalę o także parametry (wysokość do 5 m) nie będzie stanowiła dominanty krajobrazowej.

Mając na uwadze powyższe - charakter omawianej inwestycji (proekologiczne źródło energii) oraz jej lokalizację na terenie wykorzystywanym jako tereny rolne a także całkowitą odwracalność nie przewiduje się, aby mogła w negatywny sposób wpłynąć na walory przyrodniczo-krajobrazowe Powidzko-Bieniszewskiego Obszaru Chronionego Krajobrazu. Można stwierdzić, iż inwestycja nie będzie sprzeczna z celem, dla którego utworzono w/w obszar.



Rysunek 8 Lokalizacja inwestycji na tle obszarów chronionych

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.



Solar parks provide ideal conditions for the development of species-rich grasslands. (Photo: Gehrlicher 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 w żaden sposób zaburzona – działki w dalszym ciągu pozostaną powierzchnią biologicznie czynną. W miejscu planowanej PV 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.

11.1. 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 straszeniem 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.

11.2. 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. 15 cm, by umożliwić migrację małym ssakom, płazom i gadom.

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.

Bazując na wizji terenowej, analizie materiałów kartograficznych i ocenie terenów sąsiednich uznano iż nie ma przeciwwskazań do realizacji inwestycji na przedmiotowym terenie. W rozpatrywanej lokalizacji dominują tereny rolnicze, tereny zabudowane, infrastruktura elektrotechniczna – wszystko to powoduje, iż tereny nie stanowią wybitnego atraktanta siedliskowego dla przedstawicieli fauny. Z uwagi na charakter inwestycji pozostawiający powierzchnie biologicznie czynną w nienaruszonym stanie nie przewiduje się negatywnego oddziaływania zamierzenia inwestycyjnego na lokalną faunę i zbiorowiska roślinne.

11.3. 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, umożliwia 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.

etap II (kolor szary) – w 2011 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.

W granicach działki inwestycyjnej nie znajdują się żadne korytarze ekologiczne rangi lokalnej. Na samym terenie inwestycyjnym nie występują cieki wodne i inne liniowe struktury przyrodnicze, mogące pełnić funkcję migracyjną dla roślin, zwierząt i grzybów. Analizując zasięg obszaru przeznaczonego pod planowaną inwestycję, jej charakter oraz lokalizację można stwierdzić, iż inwestycja nie wpłynie negatywnie na drożność sieci korytarzy ekologicznych i funkcję jaką pełnią.

Należy podkreślić, że inwestycja jest zlokalizowana poza wyznaczonymi korytarzami, co zobrazowano na powyższej rycinie. 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 posiadał 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.

12. 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 2021 r., poz. 1973, ze zm.), który nakłada obowiązek utworzenia obszaru ograniczonego użytkowania w przypadku niemożności utrzymania standardów jakości środowiska w obszarze oddziaływania przedsięwzięcia.

13. 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 a 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 0,5 ha.

14. 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).

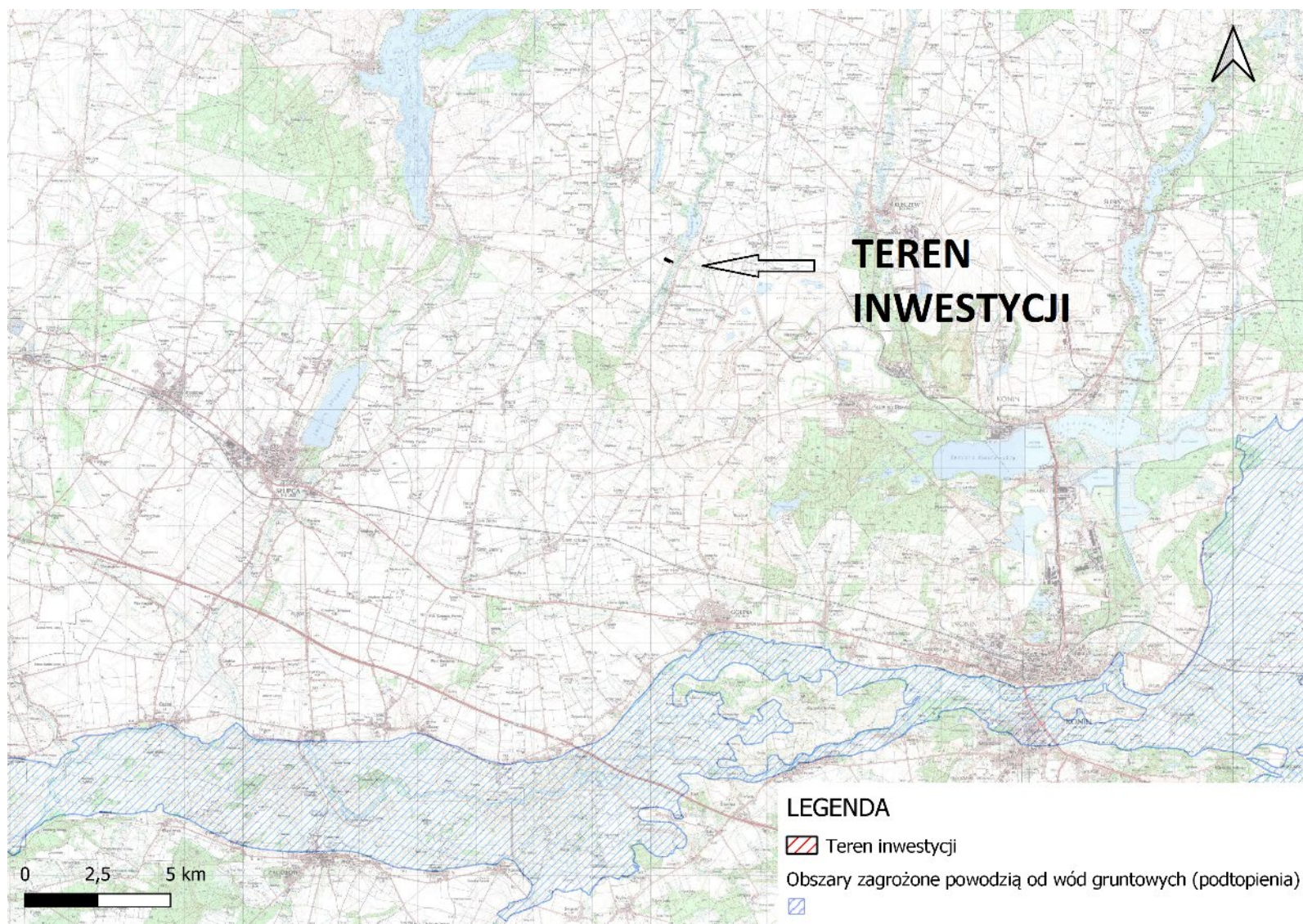
W trakcie eksploatacji teoretyczna awaria może wiązać się z uszkodzeniem elementów elektrowni (zdarzały się celowe uszkodzenia).

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

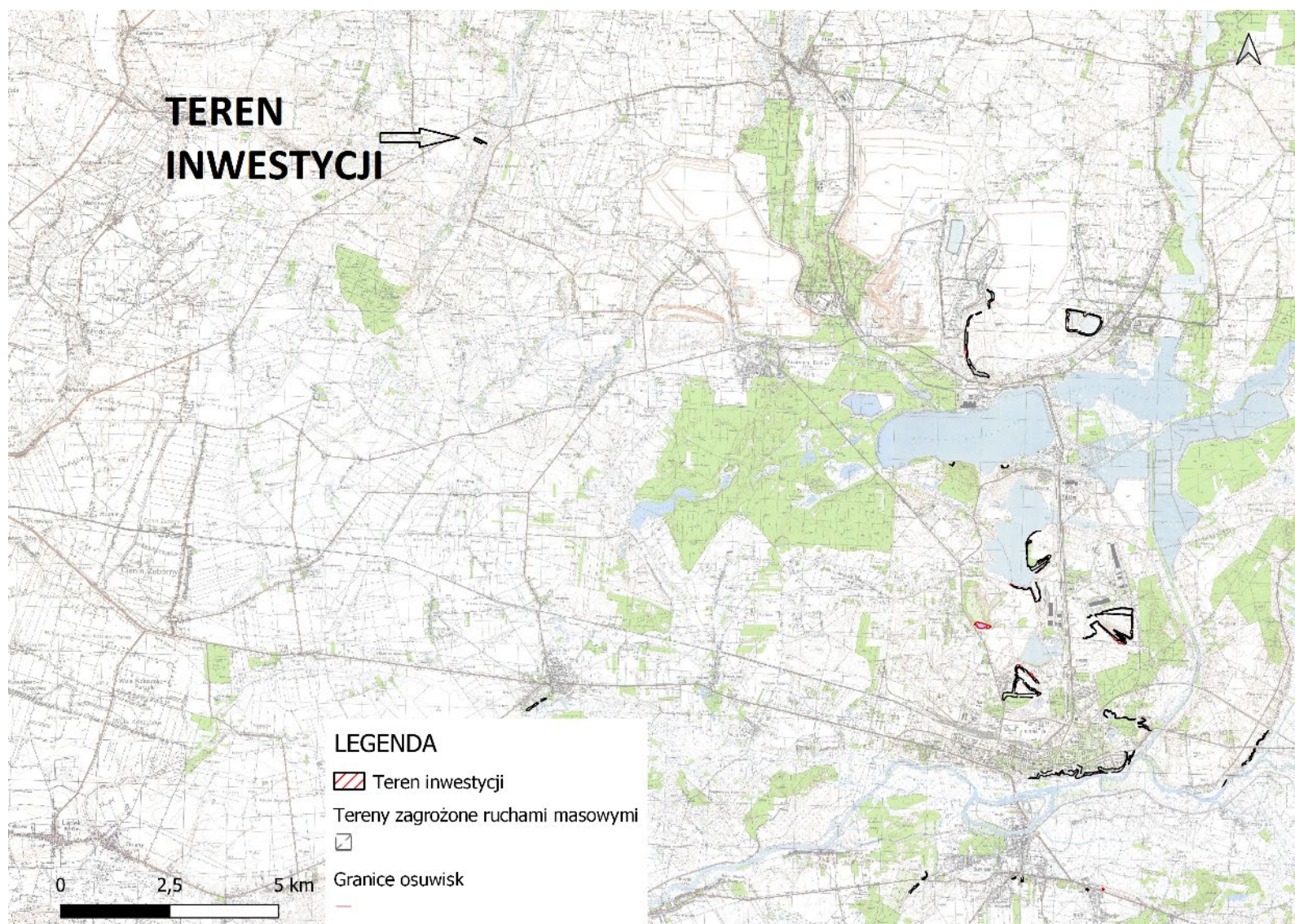
Wśród działań minimalizujących należy zastosować:

- 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.



Rysunek 9 Położenie inwestycji w odniesieniu do obszarów zagrożonych podtopieniami



Rysunek 10 Położenie inwestycji w odniesieniu do obszarów osuwisk oraz terenów zagrożonych ruchami masowymi

Obszar zagrożony podtopieniami oraz obszary szczególnego zagrożenia powodzią znajdują się w okolicach rzeki Warty około 12 km na południe. W związku z tym nie należy obawiać się ryzyka ewentualnej powodzi i w konsekwencji zniszczenia elementów inwestycji.

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 tereny zagrożone ruchami masowymi są zlokalizowane około 11 km w kierunku wschodnim w okolicy miejscowości Konin.

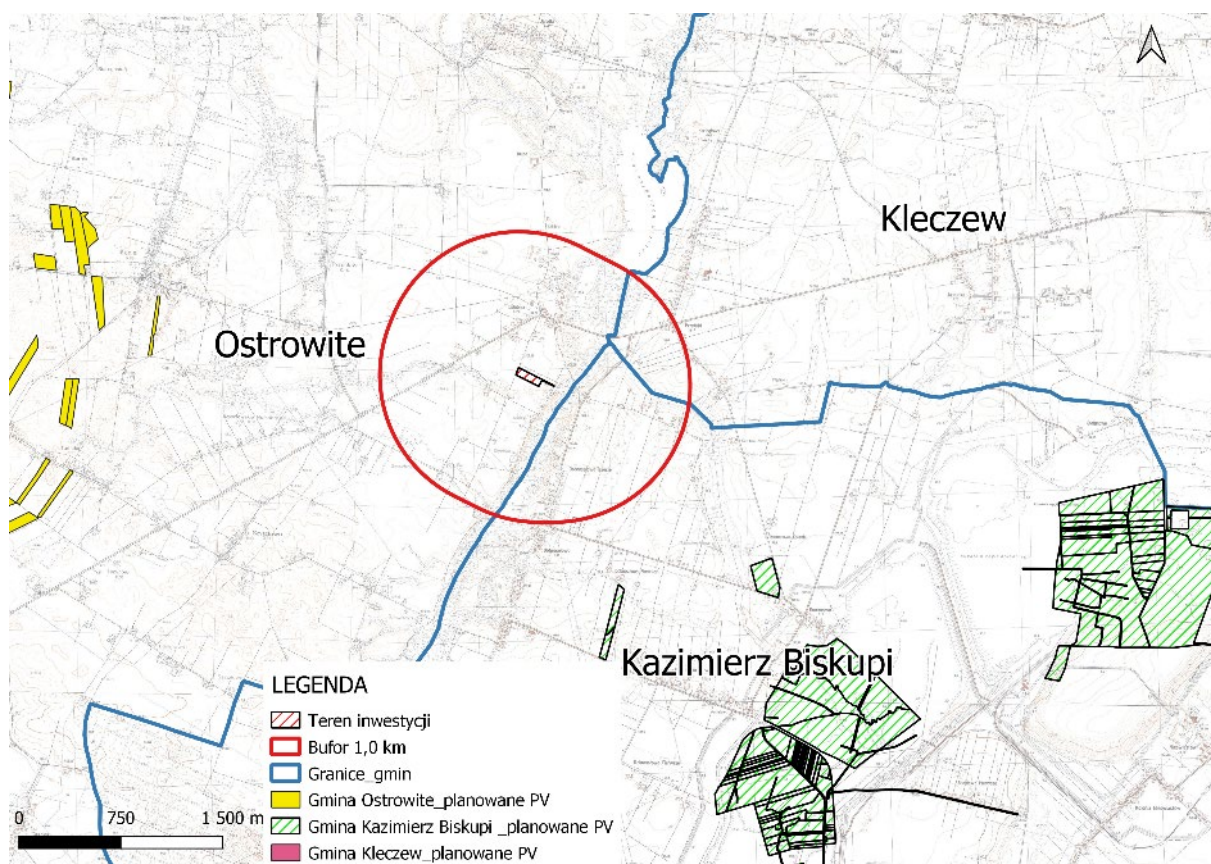
Rozpatrywanie możliwości wystąpienia katastrofy budowlanej z racji charakterystyki inwestycji sprowadza się do ściśle lokalnego ryzyka i ograniczonego do pojedynczych osób, bez szczególnego wpływu na środowisko. Hipotetyczne ryzyko istnieje w odniesieniu do operacji związanych z transportem i realizacją 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.

15. 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

Obszar oddziaływania inwestycji zamyka się w działkach ewidencyjnych objętych pracami. Brak jest w związku z tym podstaw do rozpatrywania kumulacji oddziaływań. Zgodnie z danymi udostępnionymi przez Gminę Ostrowite, Gminę Kleczew oraz Gminę Kazimierz Biskupi, na stronach Biuletynu Informacji Publicznej, bazaooos.gdos.gov.pl, stwierdzono, że w buforze 1 km od granic inwestycji nie znajdują się elektrownie fotowoltaiczne, dla których uzyskano decyzje o środowiskowych uwarunkowaniach.

W odległości 1,0 km nie są zlokalizowane inne elektrownie fotowoltaiczne.



Rysunek 11 Lokalizacja inwestycji w odniesieniu do planowanych elektrowni fotowoltaicznych

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.

16. Przewidywane ilości i rodzaje wytwarzanych odpadów oraz ich wpływ na środowisko

Montaż paneli fotowoltaicznych związany z transportem elementów paneli i konstrukcji montażowych spakowanych na potrzeby transportu będzie generował odpady opakowaniowe, które będą zagospodarowywane na bieżąco i przekazywane do punktów odbioru odpadów selektywnych. Nie będzie potrzeby ich składowania na terenie objętym inwestycją. Ilości powstających odpadów oszacowano dla modelowej inwestycji 1 MW. Zgodnie z rozporządzeniem Ministra Klimatu z dnia 2 stycznia 2020 r. w *sprawie katalogu odpadów* (Dz. U. z 2020 r. poz. 10), klasyfikuje się je następująco:

15 01 06 – zmieszane odpady opakowaniowe – **0,400 Mg/inwestycję,**

17 02 03 – tworzywa sztuczne – **0,500 Mg/inwestycję,**

17 04 05 – żelazo i stal – **0,800 Mg/inwestycję,**

17 04 11 – kable inne niż wymienione w 17 04 10 – **0,300 Mg/inwestycję,**

17 06 04 – **materiały** izolacyjne inne niż wymienione w 17 06 01 i 17 06 03 –
0,300 Mg/inwestycję

20 03 04 – szlamy ze zbiorników bezodpływowych służących do gromadzenia
nieczystości – **0,100 m³/okres budowy/pracownika**

Eksploatacja elektrowni fotowoltaicznej może powodować powstawanie niewielkich ilości odpadów związanych z serwisowaniem urządzeń. Przewiduje się powstawanie następujących odpadów:

16 02 13* – zużyte urządzenia zawierające niebezpieczne elementy inne niż wymienione
w 16 02 09 do 16 02 12 – **0,005 Mg/rok/inwestycję,**

17 04 11 – kable inne niż wymienione w 17 04 10 – **0,005 Mg/rok/inwestycję,**

17 06 04 – materiały izolacyjne inne niż wymienione w 17 06 01 i 17 06 03 –
0,005 Mg/rok/inwestycję.

Wszystkie odpady powstające na tym etapie będą powstawały w wyniku serwisu elektrowni. Z racji braku doświadczeń w Polsce w tym zakresie oraz skąpych materiałów źródłowych trudno jest oszacować, czy w ogóle tego typu odpady będą powstawały, a tym bardziej trafnie określić ich tonaż. Zasada przezorności nakazuje zaplanowanie pewnego minimum na odpady serwisowe, jednakże nie przewiduje się powstawania znaczących ich ilości. Nie będzie w związku z tym potrzeby ich magazynowania. Będą one zagospodarowywane (transportowane na składowiska odpadów, bądź do ponownego przetworzenia) niezwłocznie, przez firmy serwisujące elektrownię zgodnie z obowiązującymi przepisami.

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.

Oddziaływanie powstających odpadów na środowisko

Na etapie budowy powstają w przeważającej większości odpady opakowaniowe, które nie będą magazynowane na terenie inwestycji, gdyż będą usuwane na bieżąco w trakcie postępującego montażu. W związku z tym nie przewiduje się negatywnego oddziaływania w żadnej fazie realizacji.

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.

Na etapie likwidacji inwestycji należy spodziewać się powstawania dużej ilości odpadów, wynikającej z całkowitego demontażu elektrowni. Będą one sortowane na poszczególne grupy i na bieżąco, w trakcie postępujących prac wywożone poza obszar inwestycji, zgodnie z obowiązującymi wówczas przepisami. Należy podkreślić, że już obecnie materiał, z którego są produkowane panele fotowoltaiczne, jest przetwarzany w około 95%. Kwestie ponownego przetworzenia, bądź wykorzystania elementów metalowych – konstrukcji nośnych, elementów mocujących nie są problematyczne. Urządzenia elektroenergetyczne (falowniki, transformatory) już obecnie są źródłem cennych surowców i jako takie skupowane przez wyspecjalizowane firmy. W związku z tym nie należy spodziewać się negatywnego wpływu na środowisko na etapie likwidacji przedsięwzięcia.

17. 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.

18. Podsumowanie

1. Przedmiotem planowanego przedsięwzięcia jest budowa w obrębie Izdebno, gmina Ostrowite, elektrowni fotowoltaicznej o mocy do około 3 MW, składającej się z wolnostojących paneli fotowoltaicznych wraz z infrastrukturą towarzyszącą, w tym między innymi: przyłączami energetycznymi (w obrębie przedsięwzięcia), stacjami elektroenergetycznymi. Powierzchnia inwestycji wyniesie około 1,15 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,

których moc zostanie określona na późniejszym etapie, przy czym łączna moc elektrowni fotowoltaicznej nie przekroczy 3 MW,

- przyłącze energetyczne – realizowane w oparciu o odrębną decyzję administracyjną, planowane jako linie kablowe średniego napięcia,
 - ogrodzenie ażurowe pozostawiające minimum 5 cm odległości między dolną krawędzią a gruntem i bez betonowego fundamentu.
3. Przedsięwzięcie zostało zakwalifikowane zgodnie z zapisami § 3 ust. 1 pkt. 54 lit a 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 przekraczającej 0,5 ha, zlokalizowanej na obszarach chronionych przyrodniczo.

19. 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 2021 r., poz. 2373, ze zm.),
- 2) Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 r. o ochronie przyrody (Dz. U. z 2022 r., poz. 916, ze zm.),
- 3) Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r. Prawo ochrony środowiska (Dz. U. z 2021 r., poz. 1973, ze zm.)
- 4) Ustawa z dnia 14 grudnia 2012 r. o odpadach (Dz. U. z 2021 r., poz. 779, 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 Rady Ministrów z dnia 18 października 2016 r. w sprawie Planu gospodarowania wodami w obszarze Dorzecza Odry (Dz. U. z 2016 r., poz. 1967)

20. Informacja o autorze karty informacyjnej przedsięwzięcia

Autorzy posiadają niezbędne kompetencje do przygotowania dokumentacji w ramach oceny oddziaływania na środowisko, wynikające z nowelizacji 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 na Wydziale Technologii Chemicznej Akademii Techniczno-Rolniczej im. Jana i Jędrzeja Śniadeckich w Bydgoszczy (obecnie Politechnika Bydgoska).

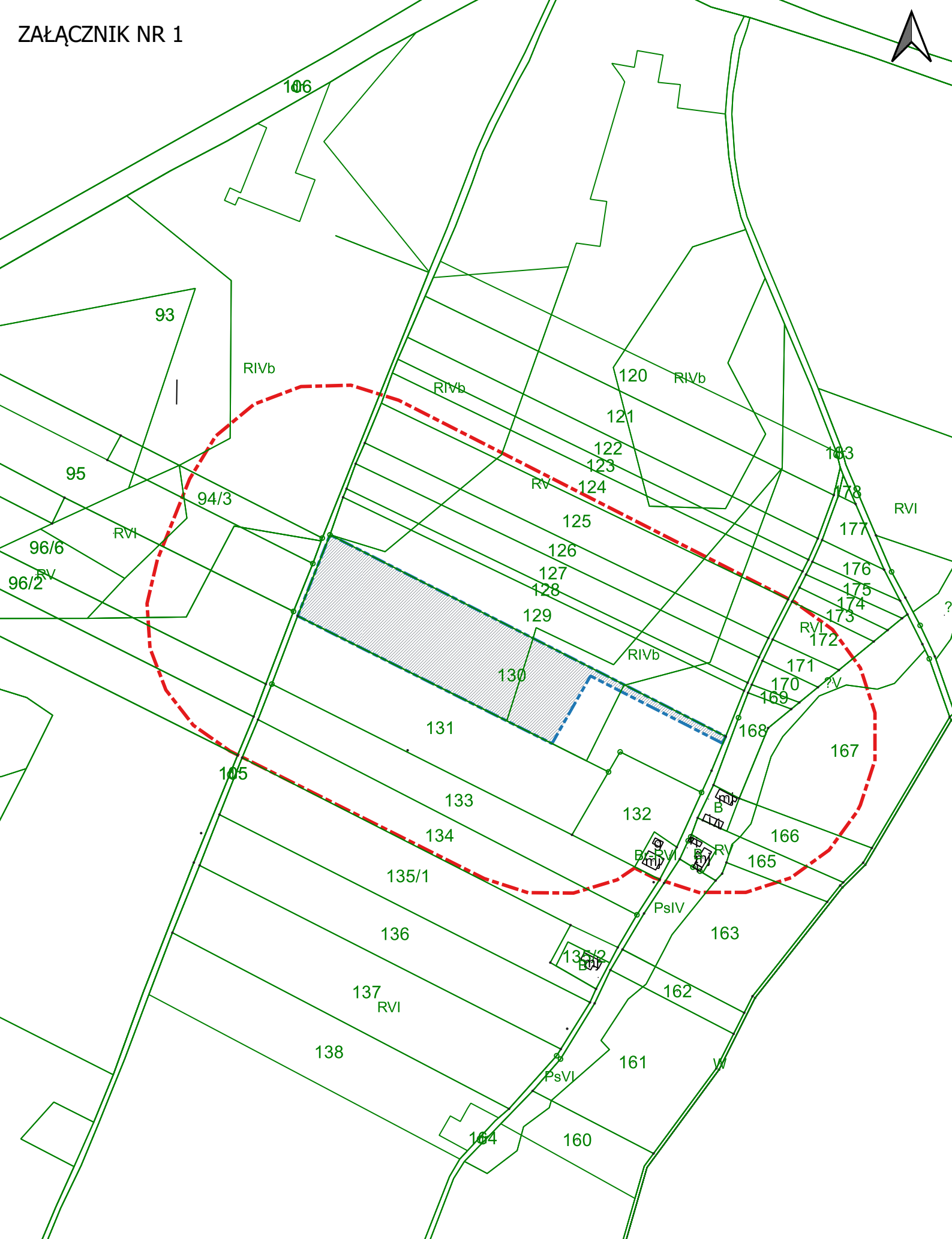
Druga autorka ukończyła 5 letnie studia na Wydziale Fizyki Technicznej Politechniki Poznańskiej uzyskując tytuł magistra inżyniera w zakresie fizyki. Autorka posiada również stopień naukowy doktora nauk fizycznych (dyplom nr 2036) uzyskany na Wydziale Fizyki Technicznej Politechniki Poznańskiej.

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.

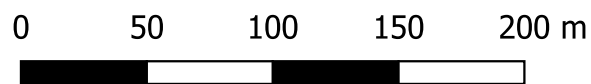
Czwarty z autorów ukończył pięcioletnie studia na kierunku ochrona środowiska Uniwersytetu Mikołaja Kopernika w Toruniu, na Wydziale Biologii i Nauk o Ziemi.

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.

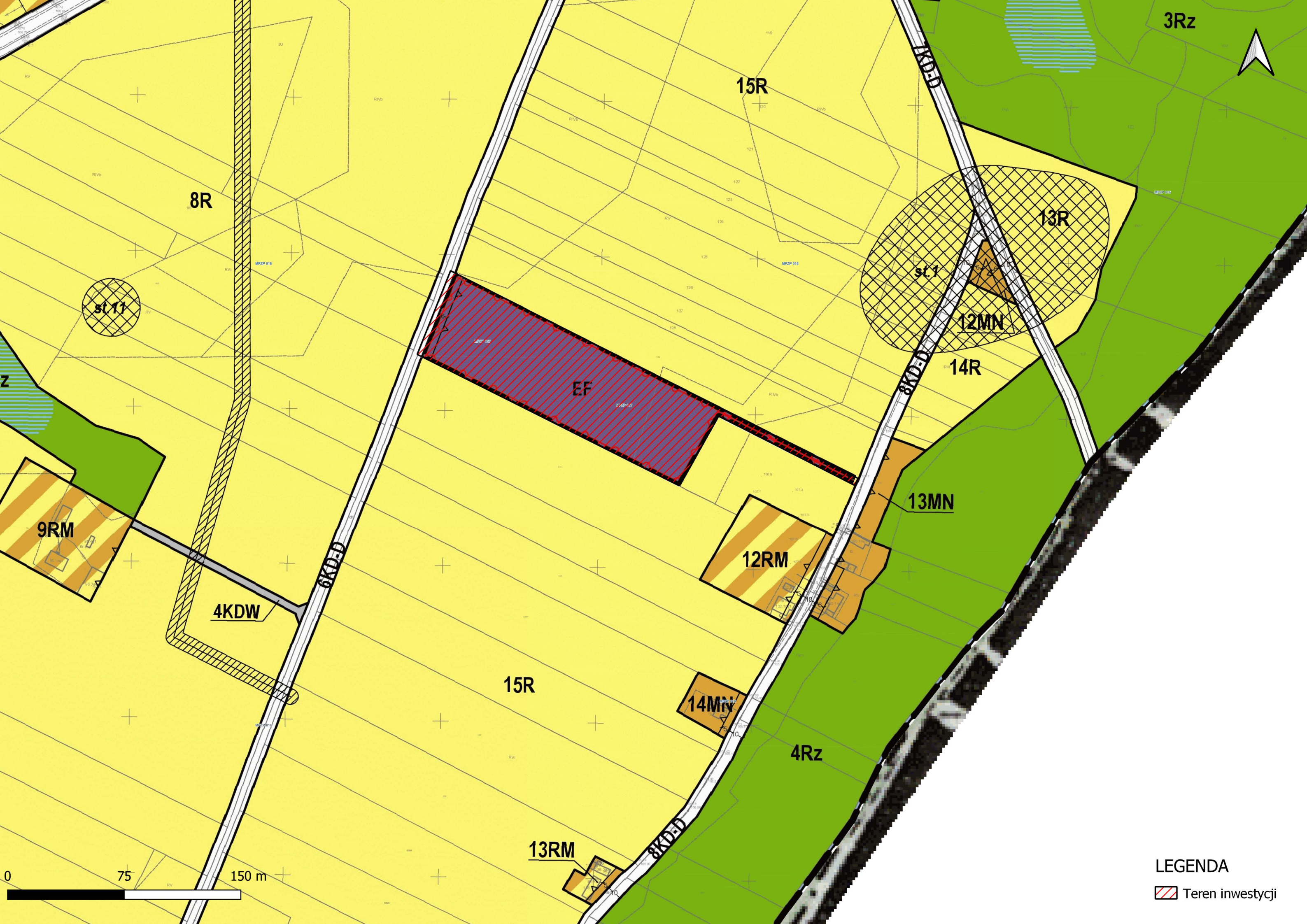
Załącznik 1



 OBSZAR INWESTYCJI WRAZ Z OBSZAREM ODDZIAŁYWANIA
 LINIE ROZGRANICZAJĄCE TEREN INWESTYCJI



Załącznik 2



LEGENDA

 Teren inwestycji

Załącznik 3

Odległość najbliższej zabudowy mieszkaniowej od granicy przedmiotowego
przedsięwzięcia

Teren inwestycji nr działki i obręb	Minimalna odległość granicy inwestycji od budynku [m]	Budynek mieszkalny – nr działki i obręb
1	2	3
130 Izdebno	Około 95 m	132 Izdebno
130 Izdebno	Około 30 m	166 Izdebno
130 Izdebno	Około 120 m	165 Izdebno
130 Izdebno	Około 140 m	136/2 Izdebno