

KARTA INFORMACYJNA PRZEDSIĘWZIĘCIA:

Budowa w obrębie Biskupice, gm. Biały Bór elektrowni fotowoltaicznej o mocy do około 4MW, składającej się z wolnostojących paneli fotowoltaicznych wraz z infrastrukturą towarzyszącą w tym przyłączami energetycznymi i stacjami transformatorowymi.

Opracował:

	dr inż. M. Sikorski	
---	---------------------	---

data sporządzenia: 3 października 2019 r.

1. Rodzaj, skala i usytuowanie przedsięwzięcia.

1.1 Elementy główne inwestycji.

W ramach przedsięwzięcia planuje się montaż paneli fotowoltaicznych o maksymalnej łącznej mocy do około 4 MW na działkach o numerach ewidencyjnych opisanych w poniższej tabeli:

nr ewidencyjny	klasa bonitacyjna	obręb	gmina	powierzchnia pod inwestycję
424	RV, RVI	Biskupice	Biały Bór	łącznie do około 4 ha

Powierzchnię zajęta 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). Należy nadmienić, że obszar ten pozostaje bez związku z faktycznym oddziaływaniem, gdyż elektrownia fotowoltaiczna nie jest źródłem zauważalnych emisji. W przypadku realizacji elektrowni w maksymalnej mocy przewiduje się zajęcie zaznaczonej powierzchni (z pominięciem wolnych powierzchni ścieżek technicznych oraz powierzchni uwzględniających odsunięcie od krawędzi działki). Przy czym, co istotne z uwagi na kwalifikację przedsięwzięcia powierzchnia przekształcona w wyniku realizacji inwestycji przekroczy 1ha. Pod inwestycję zostaną zajęte wyłącznie klasy bonitacyjne wymienione w powyższej tabeli. Panele fotowoltaiczne będą ustawione w grupach o łącznej mocy do około 4MW wyposażonych w kontenerowe stacje transformatorowe (do dwóch stacji o mocy maksymalnej do 2,5 MW każda, przy czym moc łączna stacji nie przekroczy 4MW). Na kolejnej stronie przedstawiono powierzchnię objętą inwestycją (kolor pomarańczowy) na tle sąsiadujących obszarów.



Rys 1) Działka ewidencyjna, na której planowana jest inwestycja (kolor pomarańczowy) na tle sąsiadujących obszarów.

1.2 Elementy uzupełniające inwestycji - charakterystyka.

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 transmitowana kablami do złączy kablowych a następnie do zbiorczej stacji kontenerowej. W połączeniu pomiędzy przekształtnikami a zbiorczą stacją kontenerową będzie płynął prąd zmienny o napięciu do 1 kV. Od stacji kontenerowej, w której zostanie zabudowany również transformator do lokalnej sieci energetycznej przesył będzie realizowany linią kablową SN. Zastosowanie kabli SN lub prowadzenie kabli SN w ziemi zapobiegne możliwości powstawania pól elektromagnetycznych. W związku z tym przesyłem nie będą występowały pola elektromagnetyczne o natężeniu większym niż w domowych ściennych instalacjach niskiego napięcia, które z uwagi na mikro natężenia można pominąć w dalszych rozważaniach.

Przyłącze energetyczne - realizowane jako odrębne przedsięwzięcia powiązane funkcjonalnie z wnioskowaną inwestycją, planowane są jako linie kablowe, podziemne, średniego napięcia w końcowym odcinku jako linia napowietrzna włączana do istniejących w pobliżu linii SN. Odcinek linii napowietrznej, zgodnie z dotychczasowymi doświadczeniami może wiązać się z realizacją do dwóch słupów SN (dla jednego przyłącza). W zależności od przyznanych warunków przyłączeniowych możliwe jest również przyłączenie bezpośrednio do najbliższego Głównego Punktu Zasilania za pośrednictwem podziemnej linii SN.

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 fabryczną ogniową powłoką cynkową, co również wyeliminuje konieczność jej malowania i konserwacji.

Kontenerowe stacje transformatorowe – będą zrealizowane jako fabryczne autonomiczne moduły. Nie przewiduje się fundamentów wylewanych w gruncie, częścią stacji transformatorowej jest prefabrykowana skrzynia fundamentowa osadzana w gruncie do głębokości około 1 metra. Stacja kontenerowo – pomiarowa składać się będzie z dwóch przestrzennych el. żelbetowych - skrzyni fundamentowej i naziemnego korpusu obudowy. Dla całej inwestycji przewiduje się do dwóch stacji transformatorowych o mocy do 2,5 MW każda (o łącznej mocy do 4MW). Zostaną one zlokalizowane na obszarze objętym inwestycją.

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 min. 5cm odległości między dolną krawędzią a gruntem i bez betonowego fundamentu, który mógłby ograniczyć przemieszczanie się płazów i innych zwierząt. Ogrodzenie obejmie swoim zasięgiem cały obszar wskazany w załączniku.

1.3 Zakres prac.

Będąca przedmiotem niniejszego wniosku inwestycja oparta będzie o konstrukcje wolnostojące nie związane trwale z gruntem, zakotwione w gruncie kształtownikami zagłębianymi w gruncie 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 jedna transformatorowa stacja kontenerowa zajmuje powierzchnię do 36 m². Słupy konstrukcji wsporczej dla montażu paneli fotowoltaicznych o mocy 1 MW łącznie zajmą powierzchnię do 40 m² (czyli 160 m² dla planowanej elektrowni). Słupy energetyczne SN dla odprowadzenia mocy zajmą powierzchnię do 1 m² każdy. Zważywszy, że wnioskowana elektrownia fotowoltaiczna będzie miała moc do 4 MW i wyposażona będzie w maksymalnie dwie stacje transformatorowe oraz w maksymalnie cztery słupy energetyczne SN, to łączna powierzchnia zabudowy oraz tożsama z nią łączna powierzchnia wyłączenia z produkcji rolniczej dla kompletnej elektrowni fotowoltaicznej o mocy do 4 MW wyniesie do około 250 m².

Powierzchnia terenu obliczona poprzez rzut pionowy paneli fotowoltaicznych jest mocno uzależniona od mocy zastosowanych w projekcie budowlanym paneli fotowoltaicznych. Przykładowo dla paneli o mocy 200W, panele o powierzchni rzutu pionowego 10 000 m² dają możliwość realizacji elektrowni o mocy około 1,2 MW. Z kolei panele o mocy 350W, na tej samej powierzchni, oznaczają elektrownię o mocy już 2,2 MW.

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 1 ha. Podkreślenia wymaga, że poza powierzchnią zabudowy związaną z elementami budowlanymi (słupy energetyczne, stacja transformatorowa, słupy wsporcze, ogrodzenie), przewiduje się, że pozostały teren nadal będzie użytkowany rolniczo.

Inwestycja nie będzie wymagała prac gruntowych odbiegających od standardowych prac, 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 zostaną zabezpieczone 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 ok. 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.

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

Teren lokalizacji elektrowni fotowoltaicznej charakteryzuje krajobraz obszernej śródleśnej polany. Planowana elektrownia fotowoltaiczna posadowiona będzie na glebach klasy niższej niż III-cia. Powierzchnia inwestycji, w skrajnym przypadku, może zająć cały wskazany na mapie obszar. Po realizacji teren działek może być wykorzystywany np. do uprawy roślin cieniolubnych. 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. 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.

Będzie to miało pozytywny wpływ na strukturę zatrudnienia w miejscowościach bliskich planowanej lokalizacji inwestycji.

2.1 Odległość instalacji od najbliższej zabudowy

Odległość krawędzi obszaru inwestycji od najbliższej istniejącej zabudowy wynosi około 100 metrów.

2.2 Odległość od 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, nie stwierdzono płytko zalegających wód podziemnych. Powierzchnia planowana pod inwestycję jest obecnie w użytkowaniu rolnym. Aby wykluczyć ryzyko oddziaływania na wody gruntowe Inwestor planuje zastosowanie technologii bezwodnego oczyszczania paneli lub oczyszczania z zastosowaniem wody zdemineralizowanej. Dokładniej opisano wspomniane technologie w kolejnych punktach karty.

Zgodnie z charakterystyką Jednolitych Części Wód Rzecznych stanowiącą załącznik do Planu gospodarowania wodami na obszarze Dorzecza Odry teren razem z wymienionym obszarem wchodzi w skład PLRW6000251886139, który nie jest obciążony ryzykiem nieosiągnięcia celów środowiskowych zapisanych w Programie ochrony dorzecza Odry

Jednolita część wód powierzchniowych (JCWP)		Lokalizacja							Typ JCWP	Status	Ocena stanu	Ocena ryzyka nieosiągnięcia celów środowiskowych	Derogacje*	Uzasadnienie derogacji
Europejski kod JCWP	Nazwa JCWP	Scalona część wód powierzchniowych (SCWP)	Region wodny	Obszar dorzecza		Regionalny Zarząd Gospodarki Wodnej (RZGW)	Ekoregion							
				Kod	Nazwa		wg. Kondrackiego	wg. Illiesa						
PLRW6000251886139	Gwda do wpływu do Jez. Wielimie	W1601	region wodny Warty	6000	obszar dorzecza Odry	RZGW w Poznaniu	Równiny Centralne (14)	Równiny Centralne (14)	Cieki łączące jeziora (25)	naturalna część wód	umiarkowany	niezagrożona	-	-

Tabela. Przyporządkowanie JCWP do terenu inwestycji.

Ze względu na zasięg obszarów Jednolitych Części Wód Podziemnych teren inwestycji położony jest na obszarze nr 26 (PLGW600026).

JCWPD	Kod UE	Dorzecze	Stan	Ryzyko	Stan chemiczny	Stan ilościowy	Stan ogólny	Region wodny
26	PLGW600026	Odra	dobry	niezagrożona	dobry	dobry	dobry	region wodny Warty

Tabela Przyporządkowanie JCWPd do terenu inwestycji

Inwestycja zlokalizowana jest w obszarze GZWP – nr 126 – Zbiornik Szczecinek.

Na terenie inwestycji brak jest stref ochronnych ujęć wód. Poniżej przedstawiono lokalizację inwestycji w odniesieniu do punktów poboru. Najbliższe punkty poboru zlokalizowane są w odległości około 1,5 km na południowy zachód i 2 km na północny wschód. Charakter inwestycji powoduje, że wspomniana odległość gwarantuje brak wpływu na jakość wód w punkcie poboru.



Rys. 2) Lokalizacja inwestycji (jasnoniebieski obszar) na tle punktów poboru wód (niebieskie punkty).

Mając na uwadze powyższe dane oraz następujące ustalenia wynikające z treści pozostałych punktów niniejszej karty informacyjnej:

- w trakcie realizacji inwestycji nie będą powstawały ścieki technologiczne,
- 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 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 (bezołejowe) lub olejowe z misą zabezpieczającą. Zainstalowanie mis pod transformatorami wynika z norm branżowych, w związku z czym nie ma zagrożenia zanieczyszczenia środowiska materiałami pochodzącymi z transformatorów.

Wody opadowe i roztopowe z terenów objętych inwestycją będą swobodnie infiltrowały do gleby na dotychczasowych zasadach. Można je zaliczyć do wód czystych, nieskażonych ropopochodnymi czy też innymi zanieczyszczeniami (panele fotowoltaiczne są bezołowiowe). Nie będą miały w związku z tym wpływu na stan wód powierzchniowych i podziemnych.

Mając na uwadze powyższe rozważania nie mają spełnienia 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. Ponadto nie przewiduje się zwiększonego zagrożenia dla celów środowiskowych zdefiniowanych w Planie gospodarowania wodami na obszarze dorzecza Odry. Zwłaszcza, że obszar JCWP nie jest obciążony ryzykiem nieosiągnięcia celów środowiskowych zapisanych w Planie gospodarowania wodami dorzecza rzeki Odry. W związku z tym, że w przyszłości dodatkowo zmniejszy się negatywny wpływ antropogeniczny związany z obciążeniem

pochodzącym z intensywnej gospodarki rolnej realizacja inwestycji doprowadzi w dłuższym okresie do ograniczenia ryzyka, gdyż ograniczy powierzchnię dostępną dla potencjalnej zabudowy (oraz intensywnej gospodarki rolnej), co zminimalizuje presję antropogeniczną.

2.3 Odległość od obszarów leśnych

Na działce objętej inwestycją nie istnieją zadrzewienia i zakrzewienia. Duże obszary zalesione sąsiadują z działką inwestycyjną. W ramach inwestycji nie będzie dokonywana wycinka drzew i krzewów.

2.4 Obszary objęte ochroną, w tym korytarze ekologiczne.

Zgodnie z danymi dostępnymi na stronie Generalnej Dyrekcji Ochrony Środowiska poniżej zamieszczono odległości miejsca lokalizacji inwestycji od najbliższych położonych obszarów chronionych w promieniu 30 km:

Rezerваты	[km]
Jezioro Głębokie	2.11
Jezioro Piekietko	5.90
Jezioro Kiełpino	6.31
Jezioro Szare	7.24
Buczyna	8.77
Jezioro Łowatka	9.72
Łąki Bobolickie	10.70
Wapienny Las	12.30
Wapienny Las - otulina	13.31
Bagno Kusowo	13.78
Międybórz	18.46
Bocheńskie Błoto - otulina	18.54
Bocheńskie Błoto	18.71
Rezerwat na Rzece Grabowej	19.80
Cisy w Czarnem	21.57
Jezioro Kamień - otulina	23.61
Jezioro Orle - otulina	23.72
Jezioro Orle	23.87
Jezioro Kamień	24.12
Dęby Wilczkowskie	24.39
Jezioro Smołowe - otulina	25.02
Jezioro Smołowe	25.23
Jezioro Cęgi Małe - otulina	25.50
Jezioro Cęgi Małe	25.70
Przytoń	28.08
Bagnisko Niedźwiady	28.13

Bagno Ciemino	28.72
Cisy Tychowskie	28.80
Dolina Gwdy	29.66
Wieleń	29.76
Parki krajobrazowe	
Brak obszarów	
Parki narodowe	
Brak obszarów	
Obszary chronionego krajobrazu	
Okolice Żydowo-Biały Bór	3.18
Jeziora Szczecineckie	4.42
Na południowy wschód od Jeziora Bielsko	7.08
Las Drzonowski	9.48
Jezioro Bobięcińskie ze Skibską Górą	9.91
Źródłiskowy Obszar Brdy i Wieprzy na Wschód od Miastka	19.50
Pojezierze Drawskie	20.27
Okolice Polanowa	25.07
Okolice Jezior Krępsko i Szczytno	25.52
Dolina Radwi (Mostowo-Zegrze)	26.38
Pojezierze Wałeckie i Dolina Gwdy (woj. wielkopolskie)	27.11
Dolina rzeki Płynicy (gm. Szczecinek)	29.29
Zespoły przyrodniczo-krajobrazowe	
Dolina rzeki Chocieli	10.43
Natura 2000 Obszary specjalnej ochrony	
Ostoja Drawska PLB320019	1.53
Natura 2000 Specjalne obszary ochrony	
Bobolickie Jeziora Lobeliowe PLH320001	1.53
Jeziora Szczecineckie PLH320009	4.42
Jezioro Bobięcińskie PLH320040	7.27
Dolina Radwi, Chocieli i Chotli PLH320022	8.50
Dorzecze Parsęty PLH320007	12.47
Dolina Grabowej PLH320003	15.99
Sporysz PLH220064	16.27
Dolina Wieprzy i Studnicy PLH220038	17.14
Jezioro Dymno PLH220069	18.80
Miasteczkie Jeziora Lobeliowe PLH220041	22.83
Nowa Brda PLH220078	23.60
Jezioro Piasek PLH220013	26.49
Bagno i Jezioro Ciemino PLH320036	28.72

Powierzchnia objęta inwestycją znajduje się poza obszarami chronionymi. Najbliższy – jezioro Głębokie znajduje się w odległości przekraczającej 2 km.

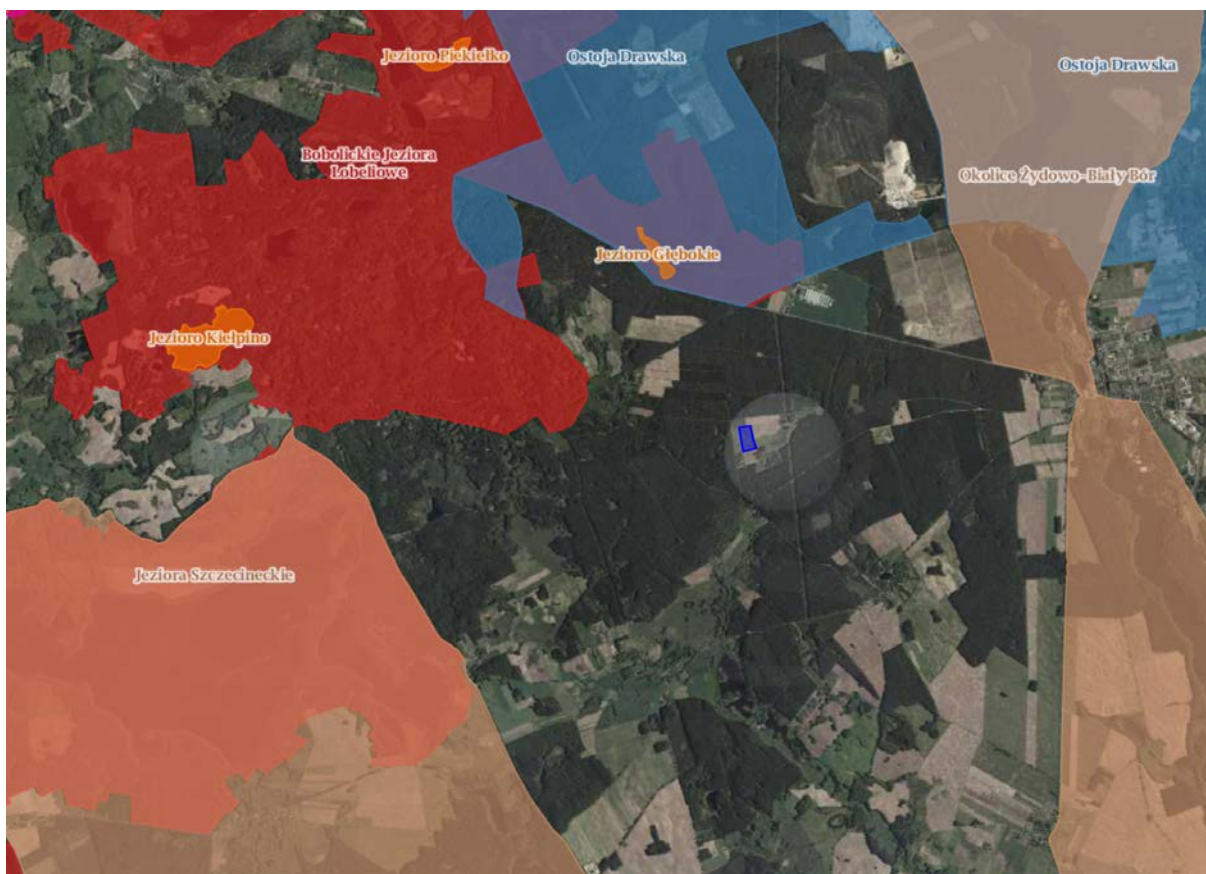
Charakterystyka przedsięwzięcia (jej niewielka wysokość), jak również lokalizacja na obszarze leśnej polany, powodują, że jej wpływ wizualny ogranicza się do najbliższego otoczenia.

Poniżej zamieszczono mapę lokalizacji inwestycji (fioletowy obszar) na tle korytarzy ekologicznych.



Rys. 3) Lokalizacja inwestycji na tle korytarzy ekologicznych.

Inwestycja zlokalizowana jest w obszarze obszernego korytarza ekologicznego. Jednocześnie z uwagi na fakt, że dookoła powierzchni są obszerne kompleksy leśne, nie ma zagrożenia dla jego integralności. Poniżej zamieszczono poglądową mapę lokalizacji inwestycji na tle obszarów chronionych.



Rys 4) Lokalizacja inwestycji (niebieski obszar w centrum) na tle obszarów chronionych

2.5 Odległość od obszarów mających znaczenie historyczne, kulturowe bądź archeologiczne

Najbliższymi zabytkami rejestrowymi są obiekty zlokalizowane w miejscowości Kazimierz (około 3km na południowy zachód) i Sępólno Małe (około 4km na północny zachód). Odległość planowanej inwestycji powoduje, że nie ma możliwości wpływu wizualnego na zabytki.

Jednocześnie należy zwrócić uwagę, że niewielka wysokość konstrukcji paneli powoduje, że oddziaływania na okoliczny krajobraz kulturowy jest nieznaczne, zwłaszcza w kontekście faktu sąsiadujących z inwestycją obszarów leśnych, które ograniczają wpływ wizualny do bezpośredniego otoczenia.

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).



Rys. 5) 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 na wszystkich osiach widokowych istnieją zadrzewienia. Ponadto 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 uwzględnił ich upodobania estetyczne”.

2.6 Uzdrowiska i obszary ochrony uzdrowiskowej

Na obszarze województwa zachodniopomorskiego miejscowościami o statusie uzdrowiska są Dąbki, Kamień Pomorski, Kołobrzeg, Połczyn Zdrój i Świnoujście. Najbliższy inwestycji jest Połczyn Zdrój – w odległości około 50 km na południowy zachód. W związku z tym z racji odległości oraz charakteru inwestycji należy wykluczyć jakiekolwiek oddziaływania, poza pozytywnym wpływem na klimat z racji ograniczenia emisji z paliw kopalnych.

3. Rodzaj technologii.

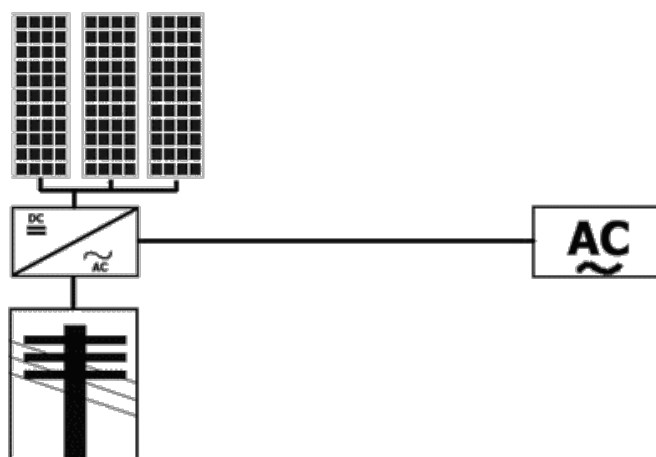
Elektrownia fotowoltaiczna zalicza się do źródeł energii odnawialnej. W procesie produkcyjnym nie wykorzystuje się żadnego rodzaju paliw, jedynie energię słoneczną. Podstawowymi elementami instalacji są panele fotowoltaiczne, które przekształcają energię promieniowania słonecznego w energię elektryczną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

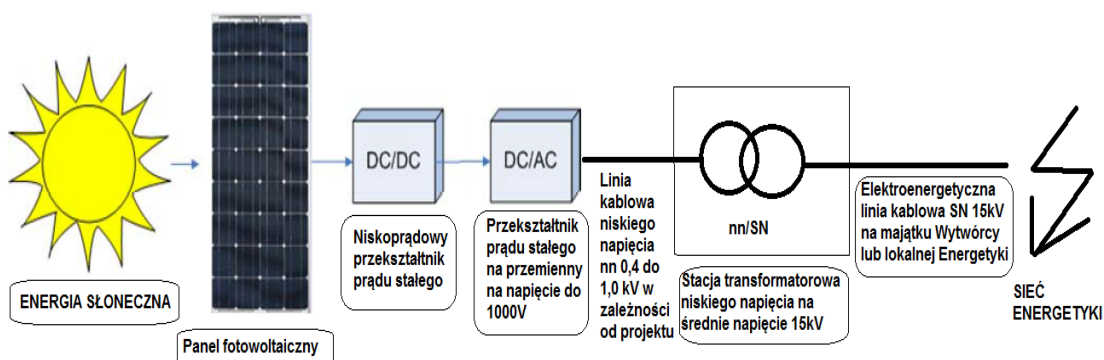
Wykorzystanie energii fotowoltaicznej jest korzystne głównie ze względu na redukcję zanieczyszczenia atmosfery. Pomimo wysokich kosztów inwestycji,

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.



Ideę całego fotowoltaicznego systemu zasilania przedstawia poniższy rysunek:



Planuje się zastosowanie zespołu paneli bezołowiowych ustawionych w rzędach o wysokości do 4 m, oddzielonych od siebie pasami technicznymi.

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):

jednorodna kolorystyka ramy i modułu dająca wysokiej klasy jednolity wygląd powierzchni, moduły wtapiają się harmonijnie w architekturę lub otaczający krajobraz.

	Wymiary:	1570x798x35
	Moc nominalna:	210 W
	Masa:	15 kg
	Napięcie nominalne:	41.2999992370605 V
	Prąd nominalny:	5.0900001525879 A

3.1 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, dzięki czemu wytwarzana moc jest proporcjonalna do maksymalnej mocy teoretycznej generatora.

3.2 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).

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.

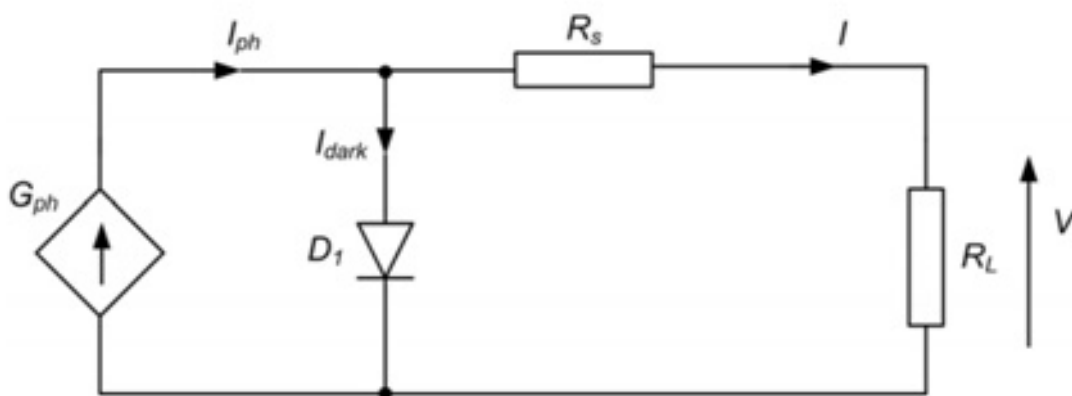
Dane techniczne przykładowego modułu fotowoltaicznego:

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 zwarcia	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.

3.3 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.



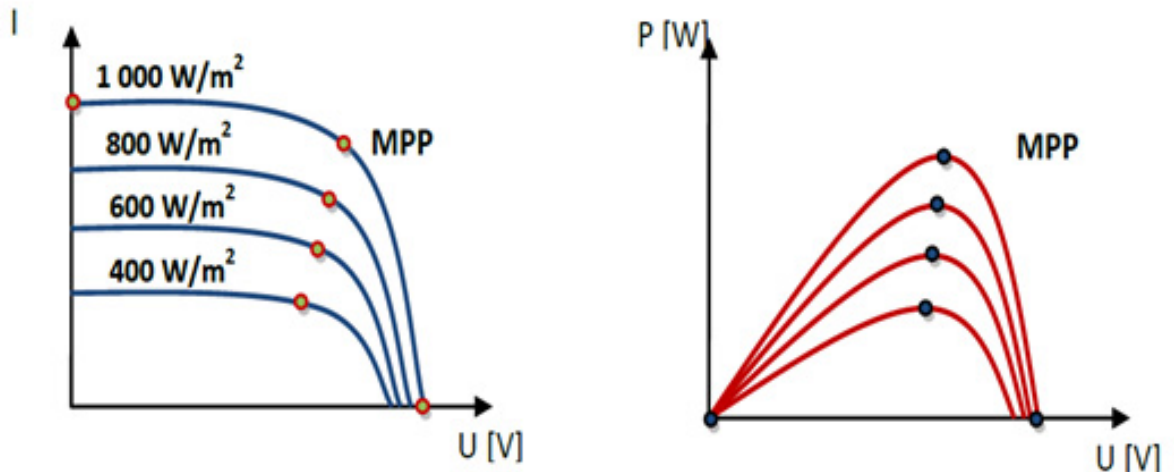
Rys 6) Równoważny obwód ogniwa rzeczywistego.

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.



Rys 8) 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 ogniw 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 [m²/kW]	8 [m²/kW]	7 [m²/kW]	6,5–7 [m²/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,
- 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,
- 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 solarnego

3.4 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 najsłabiej 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. Najczęściej panele fotowoltaiczne pracują przy napięciu wyjściowym równym 12 lub 14 woltów, a w systemach dołączonych do sieci energetycznej przy napięciu 240 woltów. Wyjściową charakterystykę prądowo–napięciową panelu fotowoltaicznego wyznacza się stosując prawa Kirchoffa 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 Kirchoffa, napięcie modułu zależy od liczby ogniw połączonych szeregowo a prąd modułu zależy od liczby ogniw połączonych równolegle.

3.5 Konwertery DC/DC i DC/AC

Falownik (przetwornica) przekształca 12V prądu stałego na 230V prądu przemienny. Gdy system jest wyposażony w przetwornicę może współpracować z nim praktycznie każde urządzenie codziennego użytku. Przetwornica jest podłączona bezpośrednio do paneli, za pomocą możliwie najkrótszego i najgrubszego kabla. W większości przypadków panele fotowoltaiczne dostarczają nam prąd stały o niskim napięciu, który rzadko możemy wykorzystać bezpośrednio w wersji surowej.

3.6 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*)),
- inwertery przekształcające prąd stały na prąd zmienny (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.

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 dochodzi do 95% 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.

3.7 Linie kablowe stałoprądowe niskiego napięcia umieszczone pod panelami

Wszystkie linie niskiego napięcia, stałoprądowe, które służą do połączeń elektrycznych między panelami będą umieszczone na konstrukcji wsporczej pod zespołem paneli. Pozwoli to skutecznie przyspieszyć montaż z uwagi na poziom napięcia i prąd stały, dzięki czemu nie ma potrzeby zakopywania przewodów w ziemi.

3.8 Linie kablowe stałoprądowe niskiego napięcia między panelami i stacją transformatorową

W przypadku projektowanych paneli, generowana energia elektryczna jest wyprowadzana i kierowana linią kablową nN do wewnętrznego transformatora. Transformator farmy zostanie umieszczony w kontenerowej stacji transformatorowej, a dostęp do urządzenia będzie możliwy jedynie dla służb konserwacyjnych i serwisowych. Z racji planowanej mocy inwestycji do 4 MW przewiduje się wykonanie do dwóch stacji transformatorowych. Technologia ich wykonania (prefabrykowane moduły) i lokalizacja w terenie użytkowanym rolniczo powoduje, że nie należy spodziewać się negatywnego wpływu na środowisko.

Linie łączące stację transformatorową z zespołami paneli umieszczonych w rzędach będą liniami kablowymi zakopanymi na głębokości ok. 1,2m. Ze względu na warunki otoczenia – gleba, wilgoć, temperatura – linie te są w pełni izolowane. Krótkie odcinki końcowe mogą być będą włączane do pobliskiej linii średniego napięcia z zastosowaniem do dwóch słupów SN (dla jednego przyłącza) lub bezpośrednio do GPZ podziemną linią kablową SN. Szczegóły zostaną określone w warunkach technicznych przyłączenia, które są określane przez zakład energetyczny na późniejszym etapie.

3.9 Stacja transformatorowa

Planowane jest do dwóch stacji transformatorowych z transformatorem suchym bezolejowym lub olejowym z misą zabezpieczającą. Pojedyncza stacja może mieć moc do 2,5 MW, przy czym maksymalnie dwie stacje będą miały moc łączną do 4 MW. Szczegóły techniczne związane z układem elektrycznym zostaną doprecyzowane na etapie warunków technicznych przyłączenia oraz projektu budowlanego.

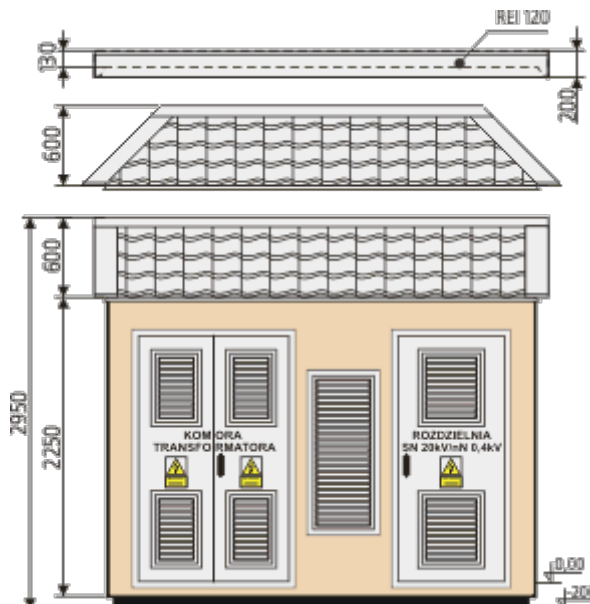


Rys. 7) Przykładowa kontenerowa stacja transformatorowa (źródło: <http://zpue.pl>).

Kontenerowa stacja transformatorowa 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.



Rys. 8) 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 800kVA musi być wyposażona w misę olejową zabezpieczającą środowisko przed olejem. Norma ta dotyczy również zastosowania transformatorów żywicznych, czyli suchych – bezolejowych.

3.10 Transformatory

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

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

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

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

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

Standardowe i normy IEC

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

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

Odległość bezpieczeństwa dla pracy z transformatorami SN/nN

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

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

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 napięciem wejściowym 400V o częstotliwości, oraz z napięciem wyjściowym SN o częstotliwości 50Hz. 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 napięciu roboczym 400V, 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.

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.

3.11 Technologia czyszczenia paneli.

Jednym z najbardziej zauważalnych 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.



Rys 9) 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 niebezpiecznych ścieków. Mycie paneli jest stosowane w zależności od potrzeb, wynikających z długotrwałych okresów suszy 1 - 2 razy do roku.

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.



Rys 10) 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)



Rys 11) Elektrownia fotowoltaiczna w Iffezheim (źródło: Google maps).

Jedną z dotychczas zrealizowanych inwestycji tego typu w Polsce jest elektrownia fotowoltaiczna w Wierchosławicach (woj. małopolskie) o mocy nominalnej 1 MW (planowana jest rozbudowa o kolejne 0,8 MW) na powierzchni

około 2 ha. Poniżej zamieszczono zdjęcie inwestycji. Należy zwrócić uwagę na brak „kolizji” przyrodniczych pomimo lokalizacji inwestycji w bezpośredniej bliskości jeziora.



Rys 12) Elektrownia fotowoltaiczna w Wierchosławicach (źródło: <http://www.forumfree.pl>
05.12.2012)



Rys 13) Przykład zainstalowanej elektrowni fotowoltaicznej na gruncie, który jest nadal użytkowany rolniczo.

4. Warianty przedsięwzięcia.

4.1 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.

4.2 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 około 1 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 500MWh w skali roku, dzięki czemu uzyska się ograniczenie emisji z elektrowni konwencjonalnych na poziomie:

1. 448,5 tony CO₂,
2. 3,2 ton CH₄,
3. 0,1 tony pyłu,
4. 0,5 tony NO_x,
5. 0,45 tony 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 tony pyłu,
4. 9,5 tony NO_x,
5. 8,55 tony 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. **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.

4.3 Wariant realizacyjny – elektrownia fotowoltaiczna o łącznej mocy do 4 MW

Inwestor, przy założeniu pozyskania finansowania i bazując na aktualnie posiadanych tytułach prawnych do nieruchomości będzie realizował przedsięwzięcie na powierzchni do około 4 ha dla elektrowni fotowoltaicznej o łącznej mocy do około 4 MW.

Wariant oparty o elektrownię fotowoltaiczną o założonej maksymalnej mocy będzie charakteryzował się poniżej oszacowanym efektem ekologicznym. Produktywność elektrowni kształtuje się na poziomie około 4000 MWh rocznie (szacunkowo, może być większa z racji rosnącej wydajności ogniw), oznacza to ograniczenie emisji z elektrowni węglowych na poziomie:

1. 3588 ton CO₂,
2. 25,6 ton CH₄,
3. 0,8 tony pyłu,
4. 4 tony NO_x,
5. 3,6 ton SO₂.

Oznacza to, że dla elektrowni o mocy 4 MW, w ciągu całego cyklu życia zostanie wyprodukowana energia, której produkcja ze źródeł węglowych wiązałaby się z emisją:

1. 68172 ton CO₂,
2. 486,4 ton CH₄,
3. 15,2 tony pyłu,
4. 76 ton NO_x,
5. 68,4 tony 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 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.

4.4 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).

	alternatywny	proponowany
CO ₂	8521,5	68172
CH ₄	60,8	486,4
pył	1,9	15,2
NO _x	9,5	76
SO ₂	8,55	68,4

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 4 MW wiąże się z nieznacznym oddziaływaniem krajobrazowym i zajęciem pod inwestycję działek ewidencyjnych o powierzchni do około 4 ha. Dla wariantu alternatywnego byłaby to powierzchnia do około 1 ha. 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 oraz ustawienie rzędów paneli w odstępach 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 około 4MW zakładający zajęcie powierzchni do 4 ha. Budowa elektrowni o mniejszej mocy, wiązałaby się wprowadzicie z zajęciem mniejszej powierzchni, ale dawałaby w efekcie mniejszy efekt ekologiczny.

5. 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 ciepłą - nie dotyczy,
- wodę – wodę –bezwodna technologia czyszczenia paneli, bądź doraźnie stosowane mycie czystą wodą, lub z dodatkiem subst.

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. 5 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 10 kW.

6. 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:

- Nie stosowanie dodatkowych dróg dojazdowych ani placów manewrowych; panele zostaną dowieszone lekkimi samochodami transportowymi w oparciu o istniejącą infrastrukturę drogową

i przeniesione na miejsce montażu, montaż będzie odbywał się ręcznie bez użycia ciężkiego sprzętu.

- 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, 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 uwiecznione w nich zwierzęta,
- Elektrownia posadowiona będzie wyłącznie na glebie w klasie niższej 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.

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 pasywnych elementów chłodzących panele (radiatorów), dzięki czemu nie wystąpi efekt oddziaływania akustycznego na otoczenie.
- 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 (w rozumieniu przepisów prawa) 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 4 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.

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

7.1 Powstające odpady.

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 Środowiska z dn. 27 września 2001 w sprawie katalogu odpadów [Dz. U. z 2014 r. Nr 0, poz. 1923], 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.

7.2. Rozważenie możliwych oddziaływań pola elektromagnetycznego

7.2.1 Wpływ instalacji niskoprądowej, stałonapięciowej i instalacji zmiennonapięciowej niskiego i średniego napięcia Farmy 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	-

7.2.2 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.

7.2.3 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 źródeł pola elektromagnetycznego.

7.2.4 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 z niskim napięciem wyjściowym o częstotliwości 50Hz, oraz z 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.

7.2.5 Oddziaływanie linii kablowych średniego napięcia w zakresie pola elektromagnetycznego.

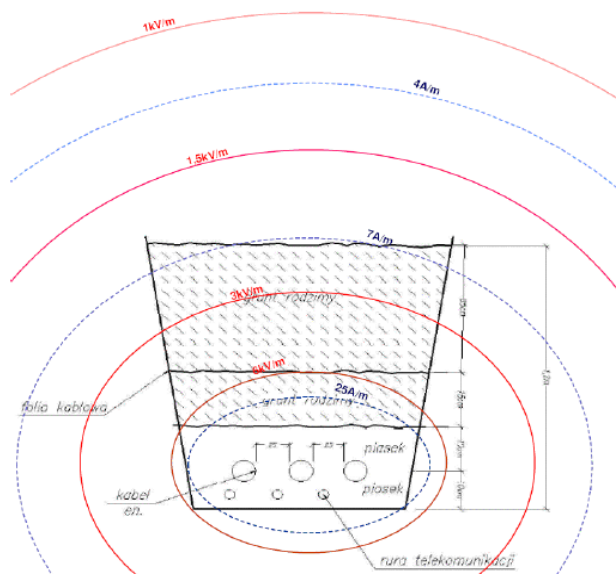
Kolejnym źródłem pola elektromagnetycznego o częstotliwości 50Hz, związanym z projektem budowy farmy fotowoltaicznej, są kablowe linie elektroenergetyczne. Ich zadaniem jest dostarczenie energii wyprodukowanej z paneli do stacji elektroenergetycznej lokalnej energetyki. W ramach projektu planuje się 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 110kV są zdolne do generowania pól elektromagnetycznych o poziomach mogących naruszać standardy jakości klimatu elektromagnetycznego. W przypadku typowych linii średniego napięcia do 30 kV poziom natężenia pola elektrycznego sięga do 0,6kV/m. Typowe natężenie pola magnetycznego nie przekracza natomiast 5A/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. 2kV/m nad samą linią kablową, natomiast na wysokości 1,8 m npt. przyjmie wartość ok. 0,9kV/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 7A/m, natomiast na wysokości 1,8m npt – poniżej 3A/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 izolnie pola elektrycznego, kolorem niebieskim – izolnie pola magnetycznego)

Należy w szczególności zwrócić uwagę, że projektowana sieć kablowa zlokalizowana została poza terenami mieszkalnymi, stad 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 do przebiegającej w pobliżu linii średniego napięcia lub bezpośrednio do GPZ 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 projektowa 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.

7.2.6 Analiza oddziaływań pola elektromagnetycznego w świetle doniesień dot. potencjalnej szkodliwości.

W lipcu 2016 roku na portalu globenergia.pl zamieszczono artykuł odnoszący się do potencjalnie szkodliwym wpływie paneli fotowoltaicznych i infrastruktury z nimi

powiązanej na zdrowie człowieka. Artykuł ten dotyczył oddziaływań pola elektromagnetycznego pochodzących od elementów fotowoltaicznych. Nie jest to opracowanie oryginalne a powołujące się na opracowanie "Międzynarodowego Instytutu Biologii Budowlanej oraz Ekologii". W rzeczywistości opracowanie źródłowe dostępne jest jedynie w formie elektronicznej na stronie <http://hbelc.org/pdf/standards/photovoltaics.pdf>. Co najistotniejsze, opracowanie to pozostaje bez związku z planowaną inwestycją. Odnosi się ono do instalacji fotowoltaicznych w formie paneli montowanych bezpośrednio na dachach budynków mieszkalnych oraz instalacji (w tym inwerterów) umieszczanych wewnątrz budynków. Wskazać również należy, na co wskazują sami autorzy opracowania jego treść nie stanowi odzwierciedlenia stanowisk Międzynarodowej Komisji ds. Ochrony Przed Promieniowaniem Niejonizującym (ICNIRP), Międzynarodowej Organizacji Pracy (ILO), czy też Międzynarodowej Organizacji Zdrowia (WHO). Ponadto w niniejszej karcie informacyjnej przedsięwzięcia wyczerpująco opisano możliwość ewentualnych oddziaływań inwestycji w zakresie promieniowania elektromagnetycznego w rozbiciu na poszczególne źródła. W rzeczywistości źródłem potencjalnie mierzalnych, jednakże poniżej dopuszczalnych norm, wartości pola elektromagnetycznego są odcinki linii średniego napięcia realizowanej w oparciu o odrębną decyzję o lokalizacji celu publicznego. Promieniowanie elektromagnetyczne pochodzące od linii średniego napięcia nie będzie przekraczało dopuszczalnej normy (1 kV/m dla składowej elektrycznej oraz 60 A/m dla składowej magnetycznej). Fakt ten został udowodniony w pomiarach (praca zbiorowa, *Napowietrzne linie SN w Poznaniu*, marzec 2010). Ponadto w *Prognozie oddziaływania na środowisko Rozporządzenia Rady Ministrów w sprawie programu zawierającego zadania rządowe służące realizacji inwestycji celu publicznego w zakresie rozwoju sieci przesyłowych elektroenergetycznych* (Warszawa lipiec 2010), podaje się (strona 12) wartość składowej elektrycznej pod linią SN jako poniżej 0,3 kV/m natomiast dla składowej magnetycznej od 0,8 do 16 A/m (strona 14). Linia kablowa SN planowanej inwestycji musi być wykonana zgodnie z warunkami przyłączeniowymi oraz zgodnie ze standardami wynikającymi z projektu zatwierdzonego przez Zakład Energetyczny. W innym przypadku nie nastąpi odbiór instalacji i nie będzie możliwości

przyłączenia do sieci gotowej inwestycji. Konkludując, brak jest podstaw do twierdzeń, że planowana inwestycja będzie mogła mieć negatywny wpływ w zakresie oddziaływania elektromagnetycznego.

7.3 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 ceniolubnych, nie przewiduje się znaczącego oddziaływania w tym zakresie,
- 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.

8. 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).

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

Planowane przedsięwzięcie zlokalizowane jest poza obszarami podlegającymi ochronie przyrody wymienionymi zgodnie z art. 66 ustawy z dnia 3 października 2008r. o udostępnianiu informacji o środowisku i jego ochronie, udziale społeczeństwa w ochronie środowiska oraz o ocenach oddziaływania na środowisko (Dz. U. 2018 poz. 2081 ze zmianami). Najbliższe obszary przedstawiono w tabeli w punkcie 2.4

Z racji braku oddziaływań hałasowych, jakiegokolwiek emisji czy też ścieków i odpadów nie przewiduje się negatywnego wpływu na obszary chronione.

Wpływ na krajobraz - z racji niewielkiej wysokości mocowania paneli (wysokość nie przekroczy 4 m nad ziemią) nie przewiduje się negatywnego wpływu w tym zakresie.

10. 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 Prawa Ochrony Środowiska, który nakłada obowiązek utworzenia obszaru ograniczonego użytkowania w przypadku niemożności utrzymania standardów jakości środowiska w obszarze oddziaływania przedsięwzięcia.

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

Zgodnie z zapisami § 3 ust. 1 pkt. 52 lit b Rozporządzenia Rady Ministrów z dnia 9 listopada 2010 r. w sprawie przedsięwzięć mogących znacząco oddziaływać na środowisko (Dz. U. nr 0 poz. 71 z 2016 roku ze zmianami) 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 1ha, w tym teren zajęty przez obiekty budowlane to do około 250m².

12. 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 gospodarki 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. nr 0, poz. 138 z 2016 roku). 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. Obszar zagrożony podtopieniami rozpoczyna się około 16 kilometrów na południe od granic obszaru objętego inwestycją (wylewy Gwdy).

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.

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.

13. 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 faktycznego oddziaływania inwestycji zamyka się w działce ewidencyjnej objętej pracami i jest to jedyna inwestycja tego typu planowana na niej. Brak jest w związku z tym podstaw do rozpatrywania kumulacji oddziaływań. Jednocześnie zgodnie z informacjami w biuletynie informacji publicznej Gminy Biały Bór, ekoportalu, bazie OOS na terenie Gminy brak dotychczas wydanych decyzji o środowiskowych uwarunkowaniach dla elektrowni fotowoltaicznych.

Z racji odległości brak jest podstaw do rozpatrywania kumulacji, w tym oddziaływań krajobrazowych.

14. Informacja o autorze karty informacyjnej przedsięwzięcia.

Autor posiada 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. 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. Ponadto autor

od 2008 roku prowadzi firmę zajmującą się ocenami oddziaływania na środowisko. W tym czasie uzyskał, na podstawie dokumentacji, której był głównym autorem ponad sto czterdzieści decyzji środowiskowych, dla różnego rodzaju przedsięwzięć w tym elektrowni wiatrowych, fotowoltaicznych, lakierni i żwirowni.

Załączniki:

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

Spis treści

1. RODZAJ, SKALA I USYTUOWANIE PRZEDSIĘWZIĘCIA.....	2
1.1 Elementy główne inwestycji.	2
1.2 Elementy uzupełniające inwestycji - charakterystyka.	4
1.3 Zakres prac.	5
2. POWIERZCHNIA ZAJMOWANEJ NIERUCHOMOŚCI ORAZ DOTYCHCZASOWY SPOSÓB JEJ WYKORZYSTYWANIA I POKRYCIE SZATĄ ROŚLINNĄ.....	7
2.1 Odległość instalacji od najbliższej zabudowy	8
2.2 Odległość od obszarów wodno-błotnych, wpływ na cele środowiskowe zapisane w planie gospodarowania wodami (art. 81 ust. 3 Ustawy OOS).	8
2.3 Odległość od obszarów leśnych.....	12
2.4 Obszary objęte ochroną, w tym korytarze ekologiczne.	12
2.5 Odległość od obszarów mających znaczenie historyczne, kulturowe bądź archeologiczne	15
2.6 Uzdrowiska i obszary ochrony uzdrowiskowej	17
3. RODZAJ TECHNOLOGII.....	17
3.1 Generator.....	20
3.2 Elementy składowe generatora	20
3.3 Charakterystyka prądowo-napięciowa ogniwa	21
3.4 Konstrukcja modułu fotowoltaicznego	24
3.5 Konwertery DC/DC i DC/AC	25
3.6 Zastosowanie falowników	26
3.7 Linie kablowe stałoprądowe niskiego napięcia umieszczone pod panelami	27
3.8 Linie kablowe stałoprądowe niskiego napięcia między panelami i stacją transformatorową	27
3.9 Stacja transformatorowa	28
3.10 Transformatory	29
3.11 Technologia czyszczenia paneli.....	32
4. WARIANTY PRZEDSIĘWZIĘCIA.	36
4.1 Wariant zerowy – niepodejmowanie przedsięwzięcia.....	36
4.2 Wariant alternatywny – elektrownia fotowoltaiczna o mocy 0,5 MW.....	37
4.3 Wariant realizacyjny – elektrownia fotowoltaiczna o łącznej mocy do 4 MW..	39
4.4 Uzasadnienie wyboru wariantu.....	40
5. PRZEWIDYWANA ILOŚĆ WYKORZYSTYWANEJ WODY, SUROWCÓW, MATERIAŁÓW, PALIW ORAZ ENERGII.....	42
6. ROZWIĄZANIA CHRONIĄCE ŚRODOWISKO.	43

7. RODZAJE I PRZEWIDYWANA ILOŚĆ WPROWADZANYCH DO ŚRODOWISKA SUBSTANCJI LUB ENERGII PRZY ZASTOSOWANIU ROZWIĄZAŃ CHRONIĄCYCH ŚRODOWISKO.	47
7.1 Powstające odpady.....	47
7.2. Rozważenie możliwych oddziaływań pola elektromagnetycznego	48
7.2.1 Wpływ instalacji niskoprądowej, stałonapięciowej i instalacji zmiennie napięciowej niskiego i średniego napięcia Farmy Fotowoltaicznej na środowisko człowieka.	48
7.2.2 Oddziaływanie elektromagnetyczne przedsięwzięcia na etapie realizacji inwestycji	51
7.2.3 Oddziaływanie elektromagnetyczne przedsięwzięcia na etapie funkcjonowania.....	51
7.2.4 Oddziaływanie linii kablowej łączącej konwertery DC/AC i transformator nN/SN	52
7.2.5 Oddziaływanie linii kablowych średniego napięcia w zakresie pola elektromagnetycznego.	52
7.2.6 Analiza oddziaływań pola elektromagnetycznego w świetle doniesień dot. potencjalnej szkodliwości.	54
7.3 Inne rodzaje oddziaływań.	56
8. MOŻLIWE TRANSGRANICZNE ODDZIAŁYWANIA NA ŚRODOWISKO.....	56
9. OBSZARY PODLEGAJĄCE OCHRONIE NA PODSTAWIE USTAWY Z DNIA 16 KWIETNIA 2004 R. O OCHRONIE PRZYRODY, ZNAJDUJĄCYCH SIĘ W ZASIĘGU ZNACZĄCEGO ODDZIAŁYWANIA PRZEDSIĘWZIĘCIA.....	57
10. 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.....	57
11. KWALIFIKACJA PRZEDSIĘWZIĘCIA W ODNIESIENIU DO ZAPISÓW ROZPORZĄDZENIA W SPRAWIE RODZAJÓW PRZEDSIĘWZIĘĆ MOGĄCYCH ZNACZĄCO ODDZIAŁYWAĆ NA ŚRODOWISKO.....	58
12. ANALIZA PLANOWANEJ INWESTYCJI W ZAKRESIE WYSTĄPIENIA POWAŻNEJ AWARII, KATASTROFY NATURALNEJ I BUDOWLANEJ.	58
13. 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.	60
14. INFORMACJA O AUTORZE KARTY INFORMACYJNEJ PRZEDSIĘWZIĘCIA.....	60

Załącznik 1

