

Inwestor			
Nazwa zadania BUDOWA ELEKTROWNI FOTOWOLTAICZNEJ O MOCY DO 1 MW WRAZ Z NIEZBĘDNĄ INFRASTRUKTURĄ TECHNICZNĄ (IN 074) OBRĘB LUBOMIN LEŚNY, GMINA BONIEWO			
Lokalizacja Województwo: kujawsko-pomorskie Powiat: włocławski Gmina: Boniewo, obręb geodezyjny: 0012 Lubomin Leśny Dz. ew. nr 53			
Etap WNIOSEK O WYDANIE DECYZJI ŚRODOWISKOWEJ			
Zakres opracowania KARTA INFORMACYJNA PRZEDSIĘWZIĘCIA Zgodnie z art. 62a ust. 1 ustawy z dnia 3 października 2008 r. o udostępnianiu informacji o środowisku i jego ochronie, udziale społeczeństwa w ochronie środowiska oraz o ocenach oddziaływania na środowisko (tekst jednolity Dz.U. z 2018 r., poz. 2081 ze zm.)			
Autor opracowania wiuro			
Zespół autorski	Podpis	Data	Egzemplarz
		30.01.2020 r.	Nr 1/4

SPIS UŻYWANYCH SKRÓTÓW

EPV – elektrownia fotowoltaiczna

JCWP – jednolite części wód powierzchniowych

JCWpd – jednolite części wód podziemnych

KIP – karta informacyjna przedsięwzięcia

KSE – krajowy system elektroenergetyczny

nN – niskie napięcie

SN – średnie napięcie

GZWP – główny zbiornik wód podziemnych

Ustawa oos - ustawa z dnia 3 października 2008 r. o udostępnianiu informacji o środowisku i jego ochronie, udziale społeczeństwa w ochronie środowiska oraz o ocenach oddziaływania na środowisko (tekst jednolity Dz.U. z 2018 r., poz. 2081 ze zm.)

SPIS ZAŁĄCZNIKÓW

1. Poglądowy plan zagospodarowania terenu EPV LUBOMIN LEŚNY

SPIS TREŚCI

1	Podstawa prawna.....	4
2	Rodzaj, skala i usytuowanie przedsięwzięcia.....	4
2.1	Lokalizacja przedsięwzięcia	6
2.2	Usytuowanie przedsięwzięcia zgodnie z art. 63 ust. 1 pkt. 2 ustawy z dnia 3 października 2008 r. o udostępnianiu informacji o środowisku i jego ochronie, udziale społeczeństwa w ochronie środowiska oraz o ocenach oddziaływania na środowisko	7
3	Charakterystyka środowiska abiotycznego	8
3.1	Budowa geologiczna i rzeźba terenu	8
3.2	Stan jakości wód powierzchniowych.....	8
3.3	Stan jakości wód podziemnych	9
3.4	Stan jakości powietrza atmosferycznego.....	9
4	Powierzchnia zajmowanej nieruchomości, a także obiektu budowlanego oraz dotychczasowy sposób ich wykorzystywania i pokrycie szatą roślinną.....	10
5	Rodzaj technologii.....	14
6	Warunki użytkowania terenu na etapie budowy (likwidacji) oraz eksploatacji	27
7	Ewentualne warianty przedsięwzięcia.....	29
7.1	Wariant zerowy – niepodjęcie przedsięwzięcia	29
7.2	Wariant alternatywny – elektrownia fotowoltaiczna o mocy 0,5 MW	29
7.3	Wariant realizacyjny – elektrownia fotowoltaiczna o łącznej mocy do 1MW	31
7.4	Uzasadnienie wyboru wariantu.....	31
8	Przewidywana ilość wykorzystywanej wody i innych wykorzystywanych surowców, materiałów paliw oraz energii	33
8.1	Etap budowy	33
8.2	Etap eksploatacji.....	34
8.3	Etap likwidacji.....	34
9	Rozwiązania chroniące środowisko	35
10	Rodzaje i przewidywane ilości wprowadzanych do środowiska substancji lub energii przy zastosowaniu rozwiązań chroniących środowisko	36
10.1	Ilość i sposób odprowadzania ścieków bytowych.....	36
10.2	Ilość i sposób odprowadzania ścieków technologicznych.....	36
10.3	Ilość i sposób odprowadzania wód opadowych i roztopowych.....	36
10.4	Wpływ przedsięwzięcia na powierzchnię ziemi – wartość przyrodniczą gleby.....	37
10.5	Oddziaływanie akustyczne	38
10.6	Promieniowanie elektromagnetyczne.....	39
10.7	Oddziaływanie na florę i faunę	40
10.8	Oddziaływanie na krajobraz.....	42
11	Możliwe transgraniczne oddziaływanie na środowisko	46
12	Obszary podlegające ochronie na podstawie ustawy z dnia 16 kwietnia 2004r. o ochronie przyrody oraz korytarze ekologiczne, znajdujące się w zasięgu znaczącego oddziaływania przedsięwzięcia	46
13	Informacja o przedsięwzięciach realizowanych i zrealizowanych, znajdujących się na terenie, na którym planuje się realizację przedsięwzięcia, oraz w obszarze oddziaływania przedsięwzięcia lub których oddziaływania mieszczą się w obszarze oddziaływania planowanego przedsięwzięcia – w zakresie, w jakim ich oddziaływania mogą prowadzić do skumulowania oddziaływań z planowanym przedsięwzięciem.....	48
14	Przewidywane rodzaje oraz ilości wytworzonych odpadów oraz ich wpływ na środowisko.....	49
15	Ryzyko wystąpienia poważnej awarii lub katastrofy naturalnej i budowlanej	53
16	Informacje o pracach rozbiórkowych dotyczących przedsięwzięć mogących znacząco oddziaływać na środowisko	54

1 Podstawa prawna

Zgodnie z przepisami rozporządzenia Rady Ministrów z dnia 10 września 2019 r. w sprawie przedsięwzięć mogących znacząco oddziaływać na środowisko (tekst jednolity Dz. U. z 2019 r. poz. 1839) przedmiotowa inwestycja kwalifikować się będzie do kategorii przedsięwzięć mogących potencjalnie oddziaływać na środowisko na podstawie:

§ 3 ust. 1 pkt 54 lit. b w/w rozporządzenia tj. :

zabudowa przemysłowa, w tym zabudowa systemami fotowoltaicznymi, lub magazynowa, wraz z towarzyszącą jej infrastrukturą, o powierzchni zabudowy nie mniejszej niż:

a) 0,5 ha na obszarach objętych formami ochrony przyrody, o których mowa w art. 6 ust. 1 pkt 1– 5, 8 i 9 ustawy z dnia 16 kwietnia 2004 r. o ochronie przyrody, lub w otulinach form ochrony przyrody, o których mowa w art. 6 ust. 1 pkt 1–3 tej ustawy,

b) 1 ha na obszarach innych niż wymienione w lit. a

– przy czym przez powierzchnię zabudowy rozumie się powierzchnię terenu zajęta przez obiekty budowlane oraz pozostałą powierzchnię przeznaczoną do przekształcenia, w tym tymczasowego, w wyniku realizacji przedsięwzięcia (...)

Uzasadnienie: teren przeznaczony do przekształcenia pod projektowaną inwestycję (przez przekształcenie rozumie się teren zajęty pod zabudowę przez elektrownię fotowoltaiczną wraz z niezbędną infrastrukturą) wynosić będzie do 1,83 ha w tym plac na terenie działki do 375 m² w granicy ogrodzenia.

W związku z powyższym, na mocy art. 71 ust. 2 pkt 2 ustawy z dnia 3 października 2008 r. o udostępnieniu informacji o środowisku i jego ochronie, udziale społeczeństwa w ochronie środowiska oraz o ocenach oddziaływania na środowisko (tekst jednolity Dz. U. z 2018 r., poz. 2081 ze zm.) dla przedmiotowego przedsięwzięcia wymagane jest uzyskanie decyzji o środowiskowych uwarunkowaniach. Przedmiotowa inwestycja zlokalizowana będzie na terenie gminy Boniewo, w związku z czym organem właściwym do wydania decyzji o środowiskowych uwarunkowaniach będzie Wójt Gminy Boniewo.

2 Rodzaj, skala i usytuowanie przedsięwzięcia

W ramach niniejszej inwestycji planuje się montaż i/lub budowę następujących elementów:

- panele fotowoltaiczne (PV) o łącznej mocy nominalnej do 1 MW;
- konstrukcja nośna do instalacji paneli (tzw. stoły fotowoltaiczne) posadowiona na gruncie;
- falowniki (inwertery) przekształcające energię prądu stałego na energię prądu zmiennego o parametrach dostosowanych do sieci odbiorczej;
- instalacja monitorująca ilość wyprodukowanej energii oraz parametry pracy elektrowni fotowoltaicznej;
- instalacja odgromowa;
- kontenerowa szczelna stacja transformatorowa z transformatorem olejowym lub suchym nN/SN;
- ogrodzenie;
- pozostałe elementy infrastruktury niezbędne do funkcjonowania w/w inwestycji.

Projektowana elektrownia fotowoltaiczna (posadowienie stołów fotowoltaicznych) zlokalizowana zostanie na całości działki nr ew. 53 obr. Lubomin Leśny, gm. Boniewo na powierzchni do 1,83 ha - patrz załącznik nr 1.

Na chwilę obecną działka inwestycyjna jest w całości niezabudowana – są to tereny o charakterze rolnym o klasach gruntu RIVb (0,15 ha), RV (1,02 ha) i RVI (0,66 ha). Całkowita powierzchnia działki wynosi 1,83 ha.

Zaznaczyć należy, iż pod panelami w dalszym ciągu będzie występowała roślinność i gleba zachowa swoje wszystkie dotychczasowe właściwości. Gleba na terenie planowanej elektrowni słonecznej w żaden sposób nie zubożeje i pozwoli na wykształcenie się zbiorowisk roślinnych typowych dla terenów porolniczych (nieużytków). Montaż paneli będzie miał miejsce na konstrukcjach stalowych lub aluminiowych. Powierzchnia pod stołami nie będzie utwardzona. Wysokość konstrukcji nie przekroczy 5 m nad poziomem gruntu.

Moduły fotowoltaiczne posadowione zostaną w rzędach i osadzone na metalowych kształtownikach zakotwionych w gruncie np. z zastosowaniem wiertnic lub kafara. 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.

Urządzenia składające się na elektrownie będą połączone stosownymi kablami i tworzyć będą wewnętrzną infrastrukturę przyłączeniową, która będzie odpowiednio połączona z siecią operatora. Na chwilę obecną nie jest znane miejsce przyłączenia do sieci KSE.

W wyniku realizacji inwestycji zmniejszeniu ulegnie powierzchnia biologicznie czynna poprzez zajęcie terenu pod stację transformatorową oraz plac manewrowy i komunikację wewnętrzną (parametry zostaną ustalone na etapie przygotowania projektu budowlanego); powierzchnia projektowanej zabudowy w postaci paneli fotowoltaicznych nadal stanowić będzie powierzchnię biologicznie czynną.

Na czas budowy przewidziano organizację zaplecza budowlanego w postaci placu manewrowego, gdzie będą składowane materiały oraz poszczególne elementy EPV. Będzie to zajętość czasowa; po zrealizowaniu budowy plac będzie wykorzystany pod posadowienie przedmiotowych paneli EPV. Powierzchnia przeznaczona pod realizację tymczasowego placu budowy nie będzie utwardzana; obszar ten będzie stanowił powierzchnię biologicznie czynną, na której po zakończeniu budowy wykształci się roślinność niska.

Po zrealizowaniu budowy teren zostanie przywrócony do pierwotnego stanu.

Przedmiotowa działka (dz. ew. nr 53 obr. Lubomin Leśny, gm. Boniewo) posiada dostęp do drogi od strony zachodniej - dz. ew. nr 54 obr. Lubomin Leśny, gm. Boniewo.

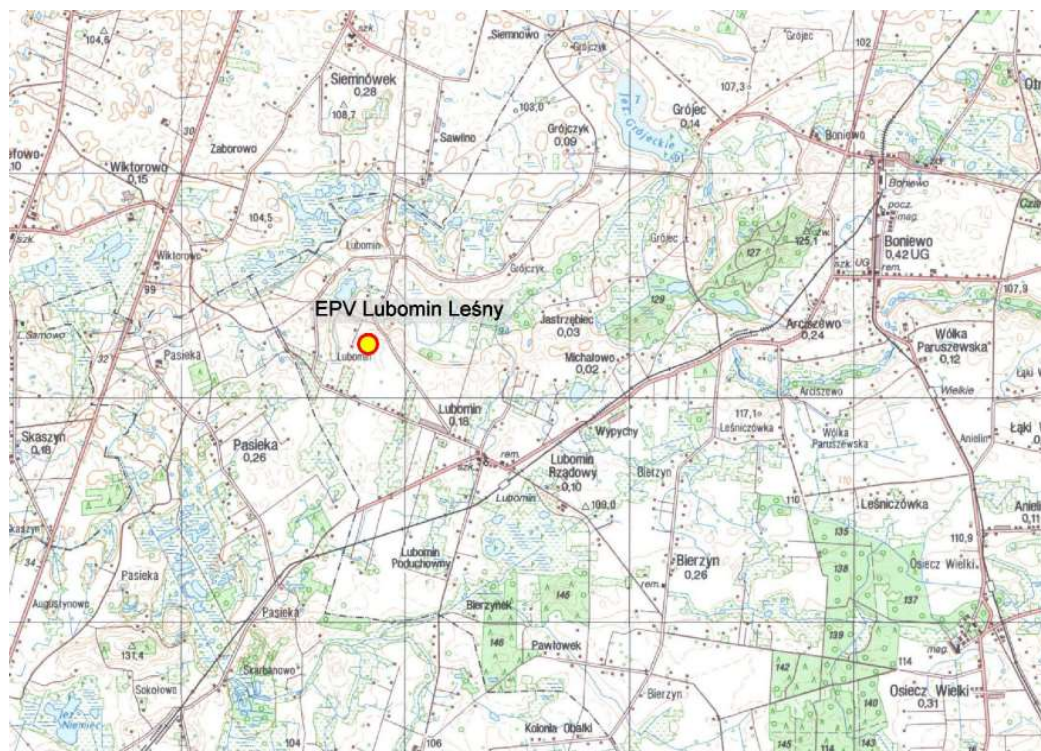
Panele fotowoltaiczne działają bezobsługowo i nie wymagają konserwacji. Zgodnie z danymi producentów w instrukcjach obsługi wskazuje się, iż panele nie wymagają żadnego czyszczenia. Niemniej jednak w sytuacji, gdy zajdzie takowa konieczność dopuszcza się ich czyszczenie np. za pomocą szczotki na wsięgniku oraz wody zdemineralizowanej (przyjaznej środowisku), która nie pozostawia smug. Wodę tę należy traktować tak jak wody opadowe. W przypadku ekstremalnych zabrudzeń, stosuje się wodę i środki biodegradowalne. Techniki mycia paneli są przyjazne dla środowiska i całkowicie dla niego bezpieczne.

Projektuje się wykonanie ogrodzenia terenu inwestycyjnego. Na obecnym etapie przygotowania inwestycji przewiduje się wykonanie ogrodzenia z typowej siatki ogrodzeniowej. Ogrodzenie może być zabezpieczone innymi systemami antywłamaniowymi. Przewiduje się budowę ogrodzenia pozwalającego na swobodne przemieszczanie się małych zwierząt (małe ssaki, płazy, gady) w obrębie inwestycji i terenów do niej przyległych, poprzez pozostawienie szczelin min. 10 cm między gruntem a ogrodzeniem.

Przedmiotowa inwestycja nie będzie wyposażona w moduł automatycznego naprowadzania.

Plan zagospodarowania terenu przedstawiono w załączniku nr 1. Przedstawia on następujące elementy:

- poglądową lokalizację stacji transformatorowej;
- bloki paneli PV;
- projektowaną komunikację wewnętrzną i plac montażowy;
- inwertery;
- ogrodzenie.



Rysunek 1 Przedmiotowa EPV na mapie topograficznej

2.1 Lokalizacja przedsięwzięcia

Projektowane przedsięwzięcie zlokalizowane będzie na działce ew. nr 53 obr. Lubomin Leśny, gmina Boniewo, powiat włocławski, województwo kujawsko-pomorskie. Całkowita powierzchnia terenu przeznaczony pod inwestycję wyniesie do 1,83 ha.

Zgodnie z art. 3 ust. 1 pkt 13 *uooś* przedsięwzięcie to zamierzenie budowlane lub inna ingerencja w środowisko polegająca na przekształceniu lub zmianie sposobu wykorzystania terenu, w tym również na wydobywaniu kopalin; przedsięwzięcia powiązane technologicznie kwalifikuje się jako jedno przedsięwzięcie, także jeżeli są one realizowane przez różne podmioty. Zgodnie z wyżej powołanym przepisem prawa, przedsięwzięcie - jako zamierzenie budowlane - będzie zlokalizowane na całości działki nr ewid. 53 obr. Lubomin Leśny zgodnie z załącznikiem nr 1 do KIP.

Teren przeznaczony pod przedmiotową inwestycję nie jest objęty miejscowym planem zagospodarowania przestrzennego.

2.2 Usytuowanie przedsięwzięcia zgodnie z art. 63 ust. 1 pkt. 2 ustawy z dnia 3 października 2008 r. o udostępnianiu informacji o środowisku i jego ochronie, udziale społeczeństwa w ochronie środowiska oraz o ocenach oddziaływania na środowisko

Poniżej przedstawiono lokalizację przedmiotowej inwestycji w stosunku do obszarów wymienionych w art. 63 ust. 1 pkt 2 ustawy z dnia 3 października 2008 r. o udostępnieniu informacji o środowisku i jego ochronie, udziale społeczeństwa w ochronie środowiska oraz o ocenach oddziaływania na środowisko (tekst jednolity Dz. U. z 2018r., poz. 2081 ze zm.), a mianowicie:

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

Przedmiotowe przedsięwzięcie nie będzie realizowane na obszarach wodno- błotnych bądź w ich bezpośrednim sąsiedztwie oraz na innych obszarach o płytkim zaleganiu wód podziemnych.

- obszary wybrzeży i środowisko morskie

Projektowana inwestycja leży poza obszarami wybrzeży.

- obszary górskie lub leśne

Teren projektowanego przedsięwzięcia zlokalizowany jest poza obszarami górkimi i leśnymi.

- obszary objęte ochroną w tym strefy ochronne ujęć wód i obszary ochronne zbiorników śródlądowych

Teren projektowanej inwestycji zlokalizowany jest poza obszarami stref ochronnych ujęć wód podziemnych oraz obszarami ochronnymi zbiorników śródlądowych.

- obszary wymagające specjalnej ochrony ze względu na występowanie gatunków roślin, zwierząt, lub ich siedlisk lub siedlisk przyrodniczych objętych ochroną, w tym obszary Natura 2000, oraz pozostałe formy ochrony przyrody

Projektowana inwestycja zlokalizowana poza terenami objętymi ochroną prawną.

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

Na analizowanym obszarze nie znajdują się obszary, na których standardy jakości środowiska zostały przekroczone.

- obszary o krajobrazie mającym znaczenie historyczne, kulturowe lub archeologiczne

W obszarze planowanej inwestycji nie ma obiektów nieruchomych wpisanych do rejestru zabytków województwa kujawsko-pomorskiego oraz do wojewódzkiej ewidencji zabytków.

- gęstość zaludnienia

Gęstość zaludnienia wg danych Głównego Urzędu Statystycznego (dane GUS za 2018 r.) wynosiła:

- 44 osoby/km² dla obszaru wiejskiego gminy Boniewo.

- obszary przylegające do jezior

W zasięgu oddziaływania inwestycji i w jej bezpośrednim sąsiedztwie (rozumianym jako działki bezpośrednio sąsiadujące z terenem inwestycji) nie występują jeziora.

- uzdrowiska i obszary ochrony uzdrowiskowej

Projektowana inwestycja zlokalizowana jest poza obszarami ochrony uzdrowiskowej oraz obszarami uzdrowisk.

3 Charakterystyka środowiska abiotycznego

3.1 Budowa geologiczna i rzeźba terenu

Pod względem fizycznogeograficznego dziesiątego podziału Polski J. Kondrackiego (1988) obszar gmina Boniewo leży w obrębie makroregionu Pojezierze Wielkopolskie w całości w mezoregionie Pojezierze Kujawskie. Budowa geologiczna obszaru gminy jest mało urozmaicona. Na powierzchni na całym obszarze gminy zalegają utwory czwartorzędowe. Ich miąższość jest zróżnicowana i waha się od kilkudziesięciu do ponad 100 m. Osady plejstoceńskie reprezentowane są przez gliny morenowe i różnofrakcyjne piaski. Natomiast osady holocenne to głównie osady organogeniczne (torfy i namuły), wypełniające w dnach obniżen terenowych. Na obszarze gminy przeważa rzeźba terenu charakterystyczna dla Wysoczyzny Kujawskiej. Przeważa płaska i lekko falista wysoczyzna morenowa zbudowana z gliny zwałowej i piasków gliniastych. Pagórki i wzgórza morenowe są zbudowane z piasków, żwirów i glin spływowych. Wysoczyzna zalega na dwóch poziomach. W części północnej i środkowej gminy przeważnie zalega na wysokości 105-110 m n.p.m. Urozmaicają ją liczne wypukłe i wklęsłe formy młodoglacjalnej rzeźby terenu. Pagórki i wzgórza morenowe w rejonie Boniewa i Arciszewa wznoszą się maksymalnie do 125,09 m n.p.m., a więc ponad 15 ponad wysoczyznę. W południowej części gminy wysoczyzna morenowa zalega wyżej tj. na wysokości przeważnie 110-115 m n.p.m. Pagórki wzgórza morenowe wznoszą się maksymalnie do 132,8 w rejonie Osieczka Małego i Żurawic. Rzeźbę terenu urozmaicają również doliny polodowcowe i rynny subglacjalne o głębokości do kilkunastu metrów. Ich dna wypełniają wody jezior np. Grójeckiego lub niewielkich cieków. Obniżenia terenowe na wysoczyźnie zajmują mokradła np. Kaniewa, Sieroszewa, Otmianowa, Anielina.

Źródło: Program ochrony środowiska dla gminy Boniewo na lata 2016-2020 z perspektywą do 2025 roku

3.2 Stan jakości wód powierzchniowych

Teren przedmiotowej inwestycji zlokalizowany jest poza obszarami szczególnego zagrożenia powodzią (na podstawie danych <http://mapy.isok.gov.pl/imap/>).

Pod względem hydrograficznym obszar gminy Boniewo leży w przeważającej części w dorzeczu Wisły, w obrębie zlewni Zgłowiączki, a w ujęcie szczegółowym jej dopływów Chodeczki i Kocięcej. Sieć hydrograficzna gminy jest uboga. Stanowią ją obszary źródłiskowe: Dopływu z Lubomina, Dopływu z Bierzinka, Dopływu z Osieczka Wielkiego, Kocięcej i Dopływu z Otmianowa. Przez północny fragment gminy przepływa Chodeczka. Obszar gminy jest ubogi w wody powierzchniowe. Cieki są niewielkie, o małym przepływie. Odwadniają tereny typowo rolnicze o przewadze gruntów ornych.

Teren przedmiotowej inwestycji zlokalizowany jest w obrębie jednolitej części wód Kocieniec RW200017278569:

Charakterystyka Kocieniec RW200017278569:

- status: naturalna część wód NAT;
- aktualny stan JCW: zły;
- ocena ryzyka nieosiągnięcia celów środowiskowych: zagrożone;

Uzasadnienie odstępstwa: brak możliwości technicznych. W zlewni JCWP występuje presja rolnicza. W programie działań zaplanowano wszystkie możliwe działania mające na celu ograniczenie tej presji tak, aby możliwe było osiągnięcie wskaźników zgodnych z wartościami dobrego stanu. Z uwagi jednak na czas niezbędny

dla wdrożenia działań, a także okres niezbędny aby wdrożone działania przyniosły wymierne efekty, dobry stan będzie mógł być osiągnięty do roku 2027.

- termin osiągnięcia dobrego stanu: 2027 rok.

Dla powyższej JCWP określono następujące cele środowiskowe:

1. Osiągnięcie dobrego stanu ekologicznego;
2. Osiągnięcie dobrego stanu chemicznego.

3.3 Stan jakości wód podziemnych

Projektowana inwestycja w postaci elektrowni fotowoltaicznej planowanej na działce w obr. Lubomin Leśny jest zlokalizowana poza obrębem Głównego Zbiornika Wód Podziemnych (na podstawie danych mapy.geoportal.gov.pl/imap).

Zgodnie z mapą jednolitych części wód podziemnych w obszarze dorzecza Wisły, teren inwestycji zlokalizowany jest w obrębie jednolitej części wód podziemnych o kodzie PLGW200047.

Według charakterystyki jednolitych części wód podziemnych, stan chemiczny i ilościowy w/w JCWPd zostały ocenione jako dobre, a ryzyko nieosiągnięcia celów środowiskowych uznano za niezagrażone. Celem środowiskowym dla w/w JCWPd jest utrzymanie dobrego ilościowego i chemicznego stanu wód.

Zgodnie z ustawą Prawo wodne i Ramową Dyrektywą Wodną celem środowiskowym dla jednolitych części wód podziemnych jest:

- zapobieganie lub ograniczanie wprowadzania do wód podziemnych zanieczyszczeń;
- zapobieganie pogorszeniu oraz poprawa stanu wód podziemnych;
- ochrona i podejmowanie działań naprawczych, a także zapewnienie równowagi pomiędzy poborem a zasilaniem tych wód, tak aby osiągnąć ich dobry stan.

Dla spełnienia wymogu niepogarszania stanu części wód, dla części wód będących w co najmniej dobrym stanie chemicznym i ilościowym, celem środowiskowym jest utrzymanie tego stanu.

3.4 Stan jakości powietrza atmosferycznego

Na podstawie Oceny jakości powietrza w strefach w Polsce za rok 2018 przygotowanej na podstawie rezultatów ocen przeprowadzonych w roku 2019 dla poszczególnych województw w regionalnych wydziałach monitoringu środowiska Głównego Inspektoratu Ochrony Środowiska ustalono stan powietrza atmosferycznego na terenie województwa kujawsko-pomorskiego.

Ocena za 2018 rok wykonana w oparciu o kryteria ustanowione w celu ochrony zdrowia dotyczyła 12 substancji, natomiast ocena pod kątem kryteriów określonych w celu ochrony roślin obejmowała 3 zanieczyszczenia. W ocenie uwzględniono podział kraju na strefy określony w rozporządzeniu Ministra Środowiska z dnia 2 sierpnia 2012 r. w sprawie stref, w których dokonuje się oceny jakości powietrza. Ocena pod kątem ochrony zdrowia obejmowała 46 stref: aglomeracje, strefy - miasta powyżej 100 tys. mieszkańców oraz strefy - pozostałe części województw. Oceny w oparciu o kryteria dotyczące ochrony roślin dokonano dla 16 stref (z oceny wyłączone są strefy aglomeracje i strefy-miasta powyżej 100 tys. mieszkańców). Zasady i metody wykonania oceny zostały opisane w "Wytycznych do wykonania rocznej oceny jakości powietrza w strefach za 2018 rok zgodnie z art. 89 ustawy - Prawo ochrony środowiska na podstawie obowiązującego prawa krajowego i UE", opracowanych w 2019 roku.

Ocena i wynikające z niej działania odnoszone są do obszarów nazywanych strefami. W województwie kujawsko-pomorskim klasyfikację wykonano w 4 strefach: Aglomeracja Bydgoska, miasto Toruń, miasto Włocławek oraz strefa kujawsko-pomorska, do której zalicza się teren opracowania.

W klasyfikacji dokonywanej w Polsce na podstawie wyników rocznej oceny jakości powietrza, strefy, na terenie których występują obszary o najwyższych poziomach stężeń, w których zarejestrowano przekroczenia, zaliczono do klasy C, natomiast strefy o niskich poziomach stężeń zaliczono do klasy A. Na ich obszarze w ocenianym roku nie stwierdzono wystąpienia wartości normatywnych stężeń zanieczyszczeń w powietrzu.

W ocenie dokonywanej pod kątem spełnienia kryteriów określonych w celu ochrony zdrowia ludzi uwzględnia się 12 substancji: dwutlenek siarki SO₂, dwutlenek azotu NO₂, tlenek węgla CO, benzen C₆H₆, ozon O₃, pył PM₁₀, ołów Pb w PM₁₀, arsen As w PM₁₀, kadm Cd w PM₁₀, nikiel Ni w PM₁₀, benzo(a) piren B(a)P w pyłe PM₁₀, – pył PM_{2,5}. Dla 10 wymienionych zanieczyszczeń strefa kujawsko-pomorska, do której zalicza się teren inwestycyjny zakwalifikowano do klasy A; 2 z wyżej wymienionych wskaźników zadecydowało do zaliczenia strefy do klasy C: benzo(a) piren B(a)P w pyłe PM₁₀ i pył PM₁₀.

Oceny prowadzone pod kątem spełnienia kryteriów ustanowionych w celu ochrony roślin odnoszą się do 3 substancji: dwutlenku siarki SO₂, tlenków azotu NO_x, ozonu O₃. Dla wszystkich wymienionych zanieczyszczeń strefa kujawsko-pomorska, do której zalicza się teren inwestycyjny zakwalifikowano do klasy A.

Źródło: Ocena jakości powietrza w strefach w Polsce za rok 2018, GIOŚ Warszawa 2019

4 Powierzchnia zajmowanej nieruchomości, a także obiektu budowlanego oraz dotychczasowy sposób ich wykorzystywania i pokrycie szatą roślinną

Teren działki inwestycyjnej to teren rolniczy o klasach gruntu RIVb (0,15 ha), RV (1,02 ha) i RVI (0,66 ha). Na działce inwestycyjnej nie odnotowano zabudowy mieszkaniowej, zagrodowej i przemysłowej.

Charakterystyka terenów zlokalizowanych wokół działki inwestycyjnej przedstawia się następująco:

- ✓ od południa – tereny upraw rolnych;
- ✓ od zachodu – droga i tereny upraw rolnych;
- ✓ od północy – tereny upraw rolnych i pojedyncza zabudowa;
- ✓ od wschodu – tereny upraw rolnych.

W związku z planowaną inwestycją nie dojdzie do zmiany dotychczasowej funkcji działki inwestycyjnej, która w dalszym ciągu będą pozostawać powierzchnią biologicznie czynną.

Po realizacji teren inwestycji może być wykorzystywany np. do uprawy roślin ceniolubnych. Z uwagi na montaż konstrukcji wsporczych potencjalne prace rolnicze w obrębie ustawionych paneli mogą być wykonywane ręcznie, bądź z wykorzystaniem tylko drobnego sprzętu mechanicznego. Gatunki roślin mogą być dobrane po konsultacji ze specjalistą z racji trudnych warunków wegetacji. Powierzchnia gruntów, sklasyfikowanych jako rolne zajęta pod elektrownię fotowoltaiczną za wyjątkiem stacji kontenerowej, 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.

Innym rozwiązaniem jest pozostawienie powierzchni pod panelami i przy ich bezpośrednim sąsiedztwie w stanie nieuprawianym jako porolniczy nieużytek, gdzie dojdzie do spontanicznej i naturalnej sukcesji roślinnej gatunków flory o odpowiedniej tolerancji siedliskowej.

Obszar objęty planowanym zamierzeniem inwestycyjnym jest agrocenozą o ubogim i przewidywalnym składzie gatunkowym towarzyszącej jej flory. Powierzchnie rolnicze są miejscem występowania pospolitej roślinności naczyniowej, która występuje powszechnie na wszystkich polach uprawnych, łąkach, pastwiskach i nieużytkach porolniczych. Gatunki roślin powierzchni rolniczych to typowe gatunki dla biotopu agrocenozy, będące gatunkami synantropijnymi i segetalnymi o znacznym rozprzestrzenieniu i stabilnej populacji w kraju. Ewentualna utrata szaty roślinnej z powierzchni opisanej w opracowaniu nie będzie mieć wpływu na zachowanie równowagi populacji w/w gatunków w skali regionu jak i kraju.

Każda agrocenoza, łąka lub pastwisko jest potencjalnym miejscem lęgowym dla ptaków budujących gniazda na ziemi - pozwala to uznać, że mogłyby być one w przyszłości „możliwie lęgowe” na terenie inwestycyjnym. Z uwagi na charakter inwestycji, która nie doprowadzi do znaczącego uszczuplenia powierzchni biologicznie czynnej należy uznać, że nie będzie ona miała negatywnego wpływu na awifaunę. Ponadto wzrost różnorodności roślin może przyczynić się do wzrostu atrakcyjności habitatowej dla awifauny, a tym samym przyczyni się do zakładania gniazd na terenie inwestycyjnym (np.: pod rusztowaniami stołów fotowoltaicznych).

Przedmiotowa inwestycja nie doprowadzi do negatywnych zjawisk m.in. zniszczenia i degradacji siedlisk lub tworzenia barier ekologicznych ponieważ:

- nie będzie tworzyła zabudowy – panele fotowoltaiczne w dalszym ciągu będą odsłaniały powierzchnie biologicznie czynną, przez co nie staną się fizyczną barierą dla fauny i flory;
- nie doprowadzi do utwardzenia terenu i związanej z tym utraty szaty roślinnej;
- nie będzie związana z emisją spalin, ponadnormatywnego hałasu, światła, które mogłoby odstraszać zwierzybę;
- rozpatrywana inwestycja nie wpłyną również w negatywny sposób na zwierzęta latające (ptaki, owady), ponieważ nie będzie stanowiła dla nich żadnej bariery

W tym miejscu należy ponadto zaznaczyć, iż realizacja inwestycji docelowo przyczyni się do wzbogacenia wartości przyrodniczej działki inwestycyjnej. Obecna uprawa zboża stanie się obszarem, podlegającym naturalnej sukcesji, który będzie charakteryzował się dużo większą bioróżnorodnością. Brak środków ochrony roślin i pozostawienie gleby naturalnym procesom spowoduje, że z czasem wykształcą się pomiędzy stołami zbiorowiska roślinne przyciągające owady, małe ssaki, gryzonie i ptaki.

Na dzień dzisiejszy nie ustalono harmonogramu realizacji inwestycji stąd nie wiadomo w jakich miesiącach dojdzie do prac budowlanych.

Planowana inwestycja zlokalizowana będzie w terenie rolniczym, znacząco przekształconym przez człowieka. Jednakże nie można wykluczyć możliwości występowania ptaków mogących prowadzić na przedmiotowej powierzchni lęg. W związku z powyższym, aby całkowicie wyeliminować możliwość negatywnego oddziaływania na przedmiotowe organizmy, prace należy rozpocząć poza sezonem lęgowym, trwającym od marca do sierpnia. W wyjątkowych sytuacjach dopuszcza się również rozpoczęcie prac w sezonie

lęgowym, tylko jeśli wykwalifikowany ornitolog stwierdzi w drodze pisemnej opinii, że na powierzchni nie ma już lęgowych ptaków.



Fotografia nr 1. Teren inwestycyjny



Fotografia nr 2. Teren inwestycyjny



Fotografia nr 3. Teren inwestycyjny



Fotografia nr 4. Teren inwestycyjny

5 Rodzaj technologii

Moduł fotowoltaiczny to zestaw ogniw fotowoltaicznych połączonych ze sobą pomiędzy warstwami folii termoutwardzalnej oraz zabezpieczonych szybą ze szkła hartowanego z wierzchu i folią elektroizolacyjną ze spodu. Całość konstrukcji jest hermetycznie laminowana i oprawiona sztywną ramą aluminiową, zapewniając wytrzymałość mechaniczną modułów. Konstrukcja musi zapewniać odpowiednią odporność na warunki atmosferyczne przez cały okres eksploatacji. W modułach nie występują żadne ruchome elementy, żadne materiały eksploatacyjne nie są pochłaniane, jak również nie są emitowane żadne zanieczyszczenia, a przy tym są idealnie ciche.

Aby mógł wystąpić efekt fotoelektryczny łączy się ze sobą w ramach jednego kryształu dwa rodzaje półprzewodników: półprzewodnik typu p i półprzewodnik typu n. Aby otrzymać półprzewodnik typu n, kryształ krzemu domieszkuje się fosforem i borem tak żeby otrzymać półprzewodnik typu p. Miejsce styku dwóch rodzajów półprzewodnika nazywa się złączem p-n. Kiedy do ogniwa doprowadzimy niewielką ilość energii, na przykład światło, nadmiar elektronów z obszaru n przepływa przez złącze do obszaru p. Elektrony zapełniają dziury w obszarze p, natomiast nowe dziury pojawiają się w obszarze n. Zjawisko takie nosi nazwę prądu dziurowego. Jeżeli do obszarów n i p doprowadzimy metalowe kontakty, to na kontakcie obszaru p będziemy mieli ładunek ujemny, a na kontakcie obszaru n ładunek dodatni. Gdy zamkniemy obwód popłynie prąd elektryczny. W fotoogniwie energia z zewnątrz jest doprowadzana do złącza p-n w postaci fotonów. Fotony absorbowane są w obszarze typu p.

Bardzo ważne z punktu widzenia technologii jest takie dopasowanie obszaru typu p, aby zaabsorbował on jak najwięcej fotonów. Drugą istotną sprawą jest niedopuszczenie do rekombinacji fotonów z dziurami, zanim opuszczą one fotocelę. W tym celu projektuje się materiały na fotoogniwa tak, aby elektrony uwalniane były jak najbliżej złącza, tak aby pole elektryczne pomagało im przedostać się do obszaru n i dalej do obwodu elektrycznego.

Zjawisko fotowoltaiczne zostało po raz pierwszy zaobserwowane przez E. Bequerela w 1839 r. Początkowo do produkcji ogniwa fotowoltaicznego wykorzystywano płytki selenu z wtopionymi cienkimi drucikami ze złota, do budowy kolejnych ogniw w latach 50 wykorzystywano german, a później krzem, który wykorzystuje się do dziś. Krzem jest doskonałym materiałem półprzewodnikowym, który posiada cechy pośrednie (pod względem przewodnictwa elektrycznego) między dobrymi przewodnikami prądu (metalami), a izolatorami (niemetalami).

Zestaw ogniw fotowoltaicznych połączonych ze sobą i zamontowanych na konstrukcji nośnej nosi nazwę panelu fotowoltaicznego. Ogniwa fotowoltaiczne w panelu są umieszczane pod hartowaną szklaną płytą o grubości kilku milimetrów, a całość jest obejmowana aluminiową ramą. Hartowane, specjalne szkło zapewnia odporność na nieprzewidywalne warunki atmosferyczne takie jak: grad lub śnieg oraz ułatwia przepuszczanie promieniowania słonecznego. Warstwa szklana ma również zapewnić trwałość panelu, na około 25 lat. Aluminiowa rama daje sztywności całej konstrukcji. Ogniwa umieszczane są pomiędzy warstwami folii EVA (etylo-winylo-octanowa) o dużej przepuszczalności światła stanowiącej jednocześnie elastyczne otoczenie dla samych ogniw. Warstwa tylna – czyli folia FPA (fluoropolimer-polietylen-poliamid) zabezpiecza ogniwa przed skutkami zróżnicowanych warunków atmosferycznych oraz środowiskowych (np. wibracje lub uderzenia). Dodatkowo ogniwa fotowoltaiczne powinny być pokrywane powłoką antyrefleksyjną, w celu zminimalizowania tzw. „efektu olśnienia”.

Na terenie planowanej inwestycji Inwestor zajmować się będzie produkcją energii elektrycznej pozyskiwanej ze słońca. Jest to odnawialne, czyste źródło energii.

Głównym zadaniem przedmiotowej inwestycji będzie konwersja energii promieniowania słonecznego na energię elektryczną. Moc znamionowa projektowanej elektrowni wyniesie do 1 MW.

W skład przedmiotowej inwestycji wchodzić będą następujące elementy:

- moduły (panele) fotowoltaiczne o mocach pojedynczego panela w zakresie od 200 W do 900 W (właściwa liczba modułów uzależniona jest od ich mocy jednostkowej);
- system konstrukcji wsporczych nachylonych w kierunku południowym lub innym optymalnym (bez modułu automatycznego naprowadzania);
- inwertery w liczbie do 50 szt.;
- kontenerowa stacja transformatorowa nN/SN;
- infrastruktura techniczna w tym m.in. wewnętrzna linia kablowa nN i SN łącząca poszczególne sekcje projektowanej elektrowni ze stacją transformatorową; system monitoringu, droga wewnętrzna, plac manewrowy itd.;
- ogrodzenie inwestycji.

Liczba paneli fotowoltaicznych będzie zależna od ich mocy znamionowej i dobrana w taki sposób, aby łącznie cała moc instalacji nie przekroczyła mocy 1 MW. Planowana moc elektrowni fotowoltaicznej to 1MW dla całej elektrowni. Moduły (panele) fotowoltaiczne będą miały moce pojedynczego panela w zakresie od 200 W do 900 W (właściwa liczba modułów uzależniona jest od ich mocy jednostkowej) – czyli maksymalna ilość paneli to 5000 sztuk, przy użyciu paneli o mocy 200 W dla instalacji EPV o mocy 1 MW.

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.

Na obecnym etapie projektowania inwestycji nie ma możliwości dokładnego określenia parametrów charakteryzujących poszczególne elementy farmy fotowoltaicznej. Biorąc pod uwagę prężny rozwój energetyki słonecznej, producenci modułów fotowoltaicznych zapewniają szeroką gamę wysokiej jakości produktów, spełniających najwyższe standardy. Zapotrzebowanie rynku stawia przed wytwórcami paneli wymóg zagwarantowania asortymentu wykorzystującego najbardziej zaawansowane technologie. Aspekty ekonomiczne oraz rozwój sektora spowodowały zminimalizowanie różnic między parametrami charakteryzującymi moduły o zbliżonym poziomie mocy nominalnej dlatego też na obecnym etapie przygotowania inwestycji nie jest wiadome, która z dostępnych na rynku technologii zostanie wybrana – w niniejszym opracowaniu przedstawiono podstawowe parametry urządzeń, wg których zostanie dokonany wybór odpowiednich urządzeń w późniejszym etapie przygotowania przedmiotowej inwestycji po wnikliwej analizie ekonomicznej i ekologicznej.

Wysokość konstrukcji wsporczych nie przekroczy 5 m nad poziomem gruntu. Pomiędzy stołami zostaną zastosowane odpowiednie odstępki w celu eliminacji zacieniania „tylnych” przez „przednie” w miesiącach zimowych przy niskim padaniu promieni słonecznych. Stoły fotowoltaiczne z zachowaniem w/w odstępów oraz infrastrukturą towarzyszącą zajmą powierzchnię do 1,83 ha, w tym do 375 m² zajmie plac manewrowy.

Energia elektryczna wyprodukowana przez przedmiotową elektrownię fotowoltaiczną dostarczana będzie do sieci elektroenergetycznej poprzez transformator olejowy lub suchy nN/SN zlokalizowany w stacji transformatorowej na terenie działki inwestycyjnej.

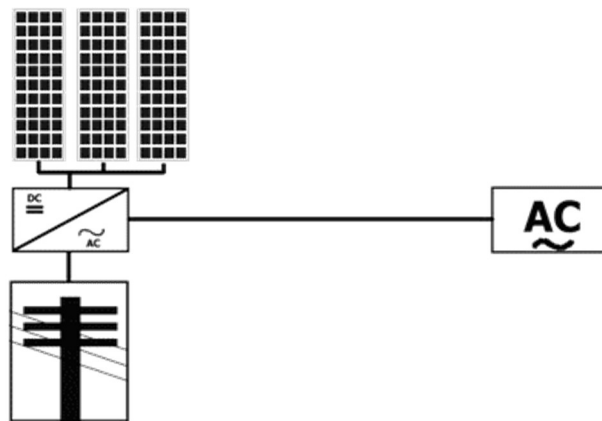
Teren inwestycji zostanie ogrodzony siatką i dozorowany będzie zdalnie przez system monitorujący (kamery, system alarmowy, czujniki ruchu itp.).

Instalacja wyposażona będzie również w system monitorowania wydajności służący do pomiarów aktualnej produkcji, pomiarów wiatru, temperatury modułów i otoczenia oraz monitorowania prawidłowej pracy systemu w razie awarii, jednocześnie powiadamiając o niej firmę serwisową.

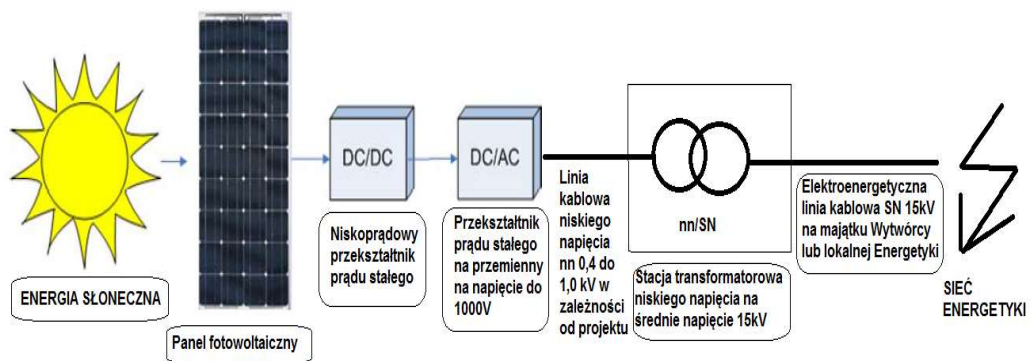
Planowana EPV będzie bezobsługowa, niewymagająca budowy zaplecza socjalnego, ani infrastruktury wodno-kanalizacyjnej.

Przewidywany czas eksploatacji przedmiotowej inwestycji wynosi ok. 30 lat.

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.




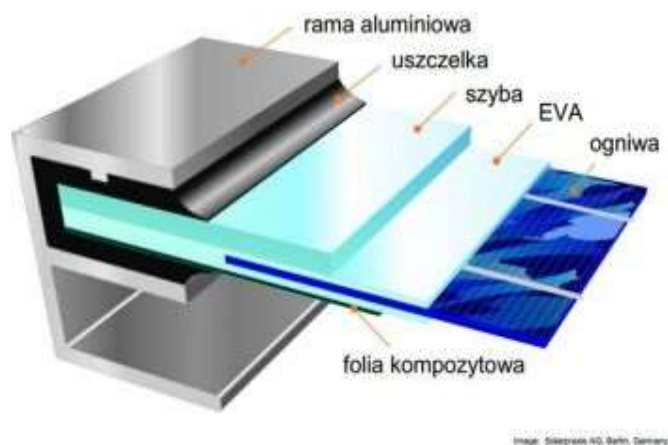
Ideę całego fotowoltaicznego systemu zasilania przedstawia poniższy rysunek:



Rysunek 2 Fotowoltaiczny system zasilania

Planuje się zastosowanie zespołu paneli bezołowiowych ustawionych w rzędach o wysokości do 5 m, oddzielonych od siebie pasami technicznymi.

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



Rysunek 3 Przykładowy panel EPV oraz jego przekrój.

Elementy elektrowni słonecznej:

Generator

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

Elementy składowe generatora

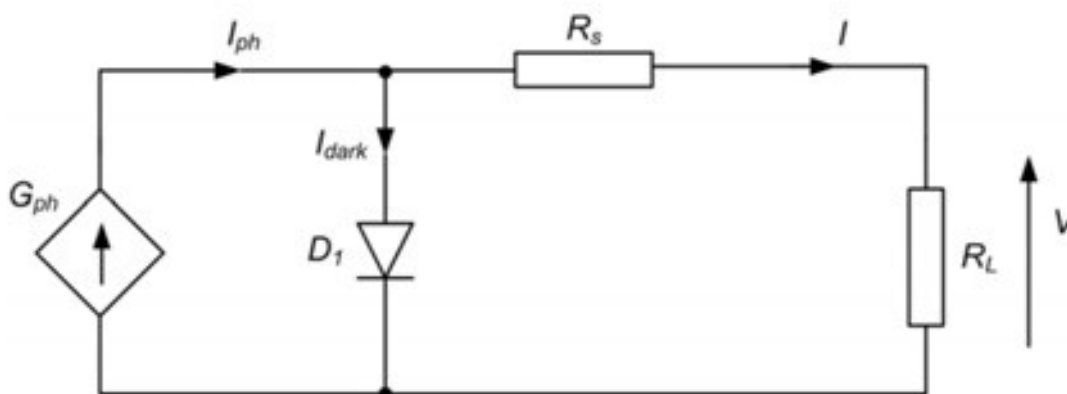
Panel fotowoltaiczny jest częścią systemu fotowoltaicznego, w którym zachodzi konwersja energii świetlnej na elektryczną. Kolektor może być zbudowany z paneli gromadzących moduły, lub w mniejszych systemach, z połączonych modułów fotowoltaicznych. Każdy moduł fotowoltaiczny składa się z ogniw połączonych 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.

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, D_1 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.



Rysunek 4 Równoważny obwód ogniwa rzeczywistego

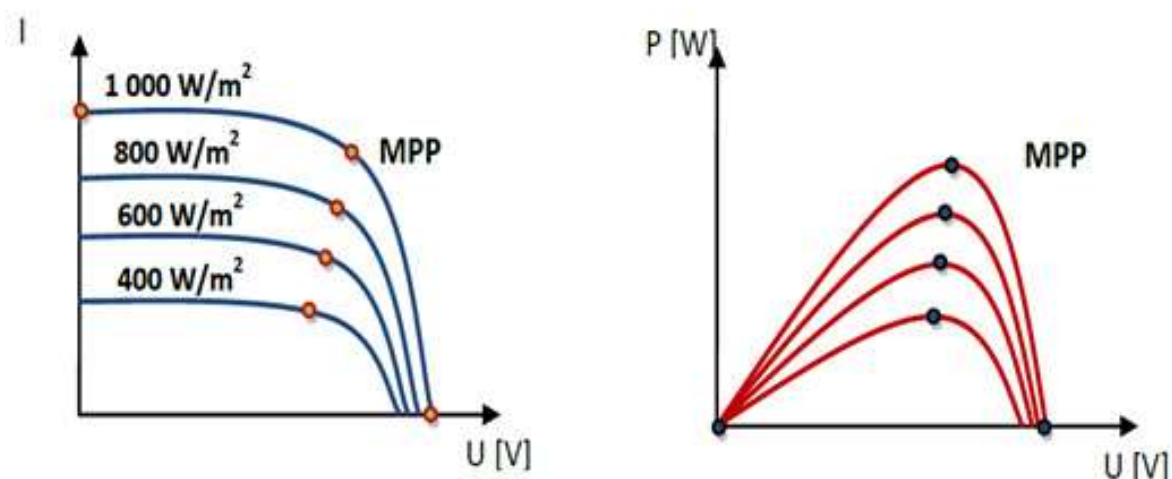
Dokładniejszy model obwodowy fotoogniwa wymaga uwzględnienia rezystancji bocznikowej, oraz efektów rekombinacji nośników w obszarze złącza. Rezystancja bocznikowa spowodowana jest drogami upływu wzdłuż krawędzi ogniwa i wzdłuż dyslokacji, oraz upływem wzdłuż granic ziaren. Upływy spowodowane są także mikropęknięciami i innymi defektami strukturalnymi. Rezystancję tą modeluje rezystor włączony w obwód równolegle z diodą D_1 . 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 D_2 , równolegle do diody D_1 . Prąd nasycenia diody D_2 jest różny od prądu I_0 i zależy od konstrukcji ogniwa. Przyjmuje się, że współczynnik doskonałości diody D_2 jest równy $n_2=2$.

Charakterystyka prądowo-napięciowa dla modelu ogniwa z Rys. 3 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.



Rysunek 5 Charakterystyki układów dla zmiennych natężeń promieniowania

Poniższa tabela zawiera porównanie wydajności ogniw dla czterech, obecnie najpowszechniej stosowanych technologii. Warunki STC (*Standard Test Conditions*), dla których podawana jest wydajność oznaczają warunki pomiaru dla temperatury ogniwa równej 25 °C, natężenia promieniowania słonecznego równego 1000 W/m² i liczby masy powietrznej równej AM1,5.

Tab. Parametry ogniw krzemowych

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

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

Poprawienie sprawności ogniwa jest możliwe poprzez:

- wprowadzenie bardziej zaawansowanej technologii,
- 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.

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 z kilkudziesięciu ogniw połączonych szeregowo, a ich moc szczytowa ulega ciągłym zmianom w miarę postępu technicznego. Powierzchnia ogniwa w module zapewnia prąd zwarcia rzędu kilku Amper dla J_{sc} w granicach 30-36 mA/cm². Przy połączeniu szeregowym ogniw fotowoltaicznych prąd zwarcia obwodu jest nie większy niż prąd generowany przez ogniwo najslabiej oświetlone. Zależność ta wynika bezpośrednio z modelu obwodowego ogniwa. Jeżeli więc jedno z ogniw jest całkowicie zasłonięte, wówczas moc wyjściowa modułu jest równa zero. Częściowe lub całkowite przysłonięcie ogniw w module, spowodowane na przykład brudem lub śniegiem, jest częstym powodem ograniczenia mocy instalacji fotowoltaicznej. Aby ograniczyć skutki nierównomiernego oświetlenia ogniw połączonych szeregowo w niektórych typach modułów stosowane są diody bocznikujące. Diody te włączone są równolegle do ogniwa lub szeregu ogniw i przy normalnej pracy modułu są spolaryzowane w kierunku zaporowym.

Panel fotowoltaiczny składa się z wielu modułów, które zostały wzajemnie połączone dla uzyskania większych mocy. Poziom prądu na wyjściu panelu może być zwiększony poprzez równoległe łączenie modułów. Panel fotowoltaiczny może być zaprojektowany do pracy przy praktycznie dowolnym napięciu, aż do kilkuset woltów, dzięki szeregowemu łączeniu modułów. 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 Kirchhoffa do opisu układu złożonego z modułów fotowoltaicznych połączonych szeregowo i równolegle. Prąd i napięcie modułu zależą liniowo od prądu i napięcia ogniwa, przy czym zgodnie z prawami Kirchhoffa, napięcie modułu zależy od liczby ogniw połączonych szeregowo a prąd modułu zależy od liczby ogniw połączonych równolegle.

Konwertery DC/DC i DC/AC

Falownik (przetwornica) przekształca 12V prądu stałego na 230V prądu przemiennego. 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 prąd stały o niskim napięciu, który rzadko możemy wykorzystać bezpośrednio w wersji surowej.

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 wyłączenia,
- 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.

Linie kablowe stałoprądowe niskiego napięcia umieszczone pod panelami

Wszystkie linie niskiego napięcia, stałoprądowe, które służą do połączeń elektrycznych między panelami będą umieszczone w korytkach podwieszonych 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.

Okablowanie po stronie DC – pomiędzy inwerterami, a panelami PV.

Okablowanie będzie prowadzone w korytkach zamontowanych na konstrukcjach pod panelami fotowoltaicznymi. Okablowanie zostanie wykonane kablem jednożyłowym dedykowanym do instalacji fotowoltaicznych.

Linie kablowe stałoprądowe niskiego napięcia między panelami i stacją transformatorową

W przypadku projektowanych paneli, energia elektryczna generowana 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 przewiduje się wykonanie pojedynczej stacji transformatorowej. Technologia

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 niskiego napięcia zakopanymi na głębokości ok. 1,2m. Ze względu na warunki otoczenia – gleba, wilgoć, temperatura – linie te są w pełni izolowane.

Stacja transformatorowa

Planowana jest pojedyncza stacja kontenerowa z transformatorem suchym bezolejowym lub olejowym. Jedna stacja będzie obsługiwała zespół paneli o mocy do 1 MW.

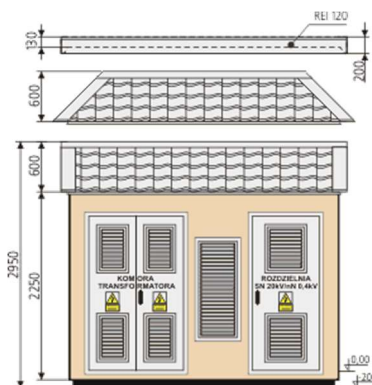


Przykładowa kontenerowa stacja transformatorowa (źródło: <http://zpue.pl>).

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.



Rysunek 6 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.

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, możliwe jest także zastosowanie transformatora olejowego, które zgodnie z zapisami norm branżowych, związane jest z wyposażeniem stacji transformatorowej w misę zabezpieczającą środowisko przed wyciekami oleju. Objętość misy, zgodnie ze wspomnianymi normami uwzględnia również zapas na dodatkowy środek gaśniczy, w przypadku wystąpienia sytuacji awaryjnych.

Dla przedmiotowej elektrowni zaplanowano jeden transformator 1x1MVA. 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 nn. 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 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.

Dodatkowe urządzenia zamontowane na terenie instalacji:

- elementy służące do monitoringu pracy instalacji,
- elementy telewizji przemysłowej (kamery),

- elementy ochrony przed zniszczeniem i włamaniem (czujniki alarmowe).

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. Inwestor przewiduje czyszczenie w systemie opartym na obrotowych szczotkach lub za pomocą wody zdemineralizowanej.

W pierwszym systemie szczotki montowane są na stałe w prowadnicach 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.

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

Poniżej przedstawiono fotografię przedstawiającą jeden z systemów (szczotkowy) czyszczenia paneli.



Rysunek 7 Bezwodna technologia czyszczenia paneli fotowoltaicznych

Odporność przedsięwzięcia na postępujące zmiany klimatu i analizy wpływu przedsięwzięcia na zmiany klimatu na etapie jego realizacji, eksploatacji i likwidacji.

Etap budowy/likwidacji:

Oddziaływanie na klimat (zanieczyszczenie powietrza) będzie wynikać głównie z pracy sprzętu budowlanego oraz transportu materiałów budowlanych oraz elementów konstrukcyjnych elektrowni.

Wymienione wyżej procesy stanowią źródła emisji niezorganizowanej, w trudnych do określenia ilościach. Wystąpią również znaczne wahania stężeń zanieczyszczeń, w wyniku okresowego prowadzenia poszczególnych robót.

Podsumowując, oddziaływanie na powietrze atmosferyczne, mogące wystąpić podczas trwania fazy realizacji przedsięwzięcia, mają charakter czasowy i mogą być zminimalizowane poprzez działania związane z odpowiednią organizacją robót. Na etapie likwidacji przedmiotowej inwestycji, wpływ na powietrze atmosferyczne będzie porównywalny do etapu budowy ze względu na zbliżony charakter prac i wykorzystywanych urządzeń.

Etap eksploatacji:

Zmiany klimatu są wyraźnie widoczne na obszarze Europy. W ostatnich dziesięcioleciach, choć można wskazać również korzystne następstwa ocieplenia klimatu, przyniosły wiele niekorzystnych skutków dla systemów fizycznych i biologicznych, w tym dla systemów wodnych, ekosystemów, rejonów nadbrzeżnych oraz dla zdrowia i ludności. Z konsekwencjami coraz częstszych ekstremalnych zjawisk pogodowych zmagają się wszystkie regiony kontynentu. Powolne oddalone w czasie zmiany warunków klimatycznych będą zagrażały w szczególności wybrzeżom morskim przez podniesienie się poziomu morza. Skutki te staną się wyraźniejsze w następnych dziesięcioleciach wraz ze wzrostem ocieplenia.

Skutki obecnych i przyszłych zmian klimatu są i będą znacząco zróżnicowane na terenie Europy, w różnym stopniu odczuwalne w systemach i sektorach. Najbardziej będą uciążliwe dla regionów słabiej rozwiniętych, posiadających mniejsze możliwości adaptacji do zachodzących zmian. Zwiększająca się wraz z ociepleniem klimatu częstotliwość i intensywność groźnych zjawisk pogodowych spowoduje wzrost strat ekonomicznych liczonych w miliardach euro i stanowi wielkie zagrożenie dla zdrowia i życia ludzkiego.

Według zestawienia Europejskiej Agencji Środowiska skutków zdarzeń katastrofalnych dotyczących Europy pod koniec XX wieku, trzy zjawiska ekstremalne powinny być szczególnie uwzględniane w strategiach adaptacyjnych- upały, powódzie i burze (w tym deszcze nawalne) - ze względu na częstotliwość występowania (82% zjawisk), wielkość strat materialnych (71,6%) i liczbę ofiar śmiertelnych. Zjawiska te stanowią największe zagrożenie dla życia i zdrowia mieszkańców Europy. Liczba ofiar ekstremalnych zjawisk kilkakrotnie przekracza liczbę ofiar trzęsień ziemi. Okazuje się, że najgroźniejszym zjawiskiem z punktu widzenia życia człowieka są fale upałów, które w latach 1998-2009 stały się przyczyną śmierci 77551 osób w Europie. W rozwiniętych krajach europejskich powódzie i burze powodowały największe straty materialne, przekraczające znacznie wartość zniszczeń wywołanych trzęsieniami ziemi.

Zgodnie z zaleceniami przedmiotowe przedsięwzięcie, polegające na wybudowaniu jednej farmy solarnej jest zaliczane do proekologicznych źródeł energii. Z uwagi na zmiany klimatu związane z emisjami dwutlenku węgla (CO₂), tlenku diazotu (N₂O) lub metanu (CH₄) albo innych gazów cieplarnianych objętych Ramową Konwencją Narodów Zjednoczonych w sprawie Zmian Klimatu przedmiotowe przedsięwzięcie na etapie eksploatacji nie będzie źródłem w/w emisji. Z uwagi na powyższe przedmiotowe inwestycje nie będą prowadzić do bezpośredniego wzrostu emisji gazów cieplarnianych. Przedmiotowe inwestycje nie będą zaliczone także do technologii energochłonnych ze względu na fakt iż sama eksploatacja inwestycji nie będzie wymagała ciągłego poboru energii – farma fotowoltaiczna będzie produkować energię elektryczną. Z uwagi na lokalizację inwestycji w terenach wykorzystywanych rolniczo nie będzie konieczności zmiany użytkowania terenu otaczającego elektrownie – dalsza produkcja rolna na pozostałym terenie będzie możliwa. Zgodnie z zaleceniami publikacji pt. *Poradnik przygotowania inwestycji z uwzględnieniem zmian klimatu, ich łagodzenia i przystosowania do tych*

zmian oraz odporności na klęski żywiołowe, [październik 2015 Warszawa] poniżej dokonano ustalenia czy przedsięwzięcie może w znacznym stopniu wpłynąć na kwestie związane z łagodzeniem zmian klimatu. W tabeli dokonano analizy głównych problemów jakie należy rozważyć w odniesieniu do łagodzenia zmian klimatu.

Tabela 1 Analiza głównych problemów w odniesieniu do zmian klimatu.

Problem	Odniesienie do przedmiotowej inwestycji
Bezpośrednie emisje gazów cieplarnianych	Zaplanowana inwestycja nie będzie związana z emisją gazów cieplarnianych
Czy planowane przedsięwzięcie będzie się wiązało z bezpośrednimi emisjami dwutlenku węgla(CO ₂),tlenku diazotu(N ₂ O)lub metanu(CH ₄)albo innych gazów cieplarnianych objętych Ramową Konwencją Narodów Zjednoczonych w sprawie Zmian Klimatu?	Zaplanowana inwestycja nie będzie związana z emisją gazów cieplarnianych oraz dwutlenku węgla(CO ₂),tlenku diazotu (N ₂ O)lub metanu(CH ₄)
Czy proponowane przedsięwzięcie zakłada użytkowanie gruntów, zmianę sposobu użytkowaniu gruntów, które mogą prowadzić do zwiększenia emisji?	Przedmiotowe przedsięwzięcie realizowane będzie na obszarach użytkowanych rolniczo, na skutek powstania inwestycji dojdzie do wyłączenia gruntu spod upraw, nie mniej jednak pozostały teren może być nadal użytkowany rolniczo;
Czy proponowane przedsięwzięcie pociąga za sobą inne działania (np. zalesianie), które mogą wiązać się z pochłanianiem (sekwestracją) gazów cieplarnianych?	Z uwagi na charakter inwestycji nie zaleca się zalesiania terenów inwestycyjnych;
Czy występują pośrednie emisje gazów cieplarnianych związane ze zwiększonym zapotrzebowaniem na energię (w tym stopień energochłonności)?	Przedmiotowa inwestycja jest instalacją bezobsługową nie wymagającą ciągłego poboru energii.
Czy proponowane przedsięwzięcie będzie wiązało się ze znaczącym zapotrzebowaniem na energię?	Przedmiotowa inwestycja jest instalacją bezobsługową nie wymagającą ciągłego poboru energii.
Czy dla proponowanego przedsięwzięcia zakłada się korzystanie z odnawialnych źródeł energii?	Przedmiotowa inwestycja stanowi odnawialne źródło energii.
Czy występują pośrednie emisje gazów cieplarnianych spowodowane działaniami towarzyszącymi lub wynikające z istnienia infrastruktury bezpośrednio związanej z realizacją proponowanego przedsięwzięcia (np. transportową)?	W przypadku eksploatacji przedmiotowej inwestycji będziemy mieć do czynienia z emisją niezorganizowaną wynikającą z przejazdu ekipy serwisującej urządzenia; nie mniej jednak z uwagi na jej częstotliwość oraz krótkotrwały charakter nie można mówić o powstaniu dodatkowego źródła emisji mogącego mieć znaczący wpływ na zmiany klimatyczne.

Tabela 2 Analiza głównych problemów w zakresie adaptacji do zmian klimatu – odporności na klęski żywiołowe.

Rodzaj klęski żywiołowej	Odniesienie do przedmiotowej inwestycji
fale upałów (w tym oddziaływanie na ludzkie zdrowie, straty zbiorów, pożary lasów itp.)	Poszczególne elementy instalacji pracujące w ramach projektowanej inwestycji będzie pod zdalnym nadzorem monitorującym pracę każdego z urządzeń oraz jego poszczególnych elementów wskutek czego wykrycie jakiegokolwiek usterki będzie możliwe w krótkim czasie, dodatkowym atutem tychże instalacji jest możliwość natychmiastowego zdalnego zatrzymania pracy elektrowni w sytuacjach kryzysowych/awaryjnych; przegrzanie części mechanicznych mogące prowadzić do awarii urządzenia zostanie wykryte dzięki stałemu monitoringowi pracy instalacji.
susze (w tym mniejsza dostępność i gorsza jakość wody i zwiększone zapotrzebowanie na nią);	W przypadku tego typu klęsk żywiołowych przedmiotowa inwestycja nie będzie narażona na dodatkowe zjawiska ekstremalne ze względu na brak zapotrzebowania na wodę na etapie jej eksploatacji.

ekstremalne opady, zalewanie przez rzeki i gwałtowne powodzie	Teren inwestycyjny znajduje się poza obszarami podmokłymi oraz narażonymi na zalewanie czy znajdującymi się w strefie ryzyka zagrożenia powodziom. Brak całkowitego uszczelnienia powierzchni gruntu (jedynie drogi i plac manewrowy wykonane są w sposób częściowo ograniczający przepuszczalność gruntu) oraz pokrycie powierzchni terenu naturalną roślinnością, nie ogranicza możliwości absorpcji wody przez grunt oraz nie powoduje konieczności budowy zorganizowanego systemu odprowadzania wód opadowych. Przedsięwzięcia nie są także zlokalizowane w obniżeniu terenu ani na obszarze zalewowym, nie są więc zlokalizowane w miejscu, w którym mogą wystąpić powodzie. Budowa przedsięwzięcia nie będzie także powodowała zalewania terenów sąsiednich.
gradobicie	Lokalizacja przedmiotowej inwestycji nie znajduje się w obrębie szlaków gradowych nie mniej jednak nie można całkowicie wykluczyć wystąpienia tegoż zjawiska w skali mogącej doprowadzić do strat materialnych. Na podstawie przeprowadzonej analizy wynika, iż nie występują żadne przeciwwskazania na lokalizację planowanej inwestycji na planowanym obszarze, pod względem zagrożenia zwiększoną częstością występowania gradu
burze i silne wiatry (w tym zniszczenia infrastruktury, budynków, plonów i lasów)	Przedmiotowa inwestycja zostanie wyposażona w systemy odgromowe chroniące przed wyładowaniami atmosferycznymi. Instalacje będą odpowiednio zakotwiczone w gruncie co ochroni je skutecznie przed silnymi wiatrami.
osuwiska	Teren inwestycyjny znajduje się poza obszarami zagrożonymi wystąpieniem osuwisk.
podnoszący się poziom mórz, spiętrzenia wywołane falowaniem, erozja wybrzeża i intruzja wód zasolonych	Teren inwestycyjny znajduje się poza obszarami wybrzeży.
Zamarzanie/odmarzanie	Instalacja uwzględnia możliwość występowania częstego zamarzania i odmarzania. Nie wykorzystano materiałów nasiąkliwych oraz wyeliminowano z konstrukcji występowanie wąskich przestrzeni, w których zamarzająca woda mogłaby powodować rozsadzanie, a w efekcie erozję

Podsumowując z uwagi na lokalizację przedmiotowej inwestycji stwierdza się, iż ogranicza ona w dużym stopniu ryzyko narażenia na część z w/w klęsk żywiołowych. Dodatkowo system ciągłego monitorowania farmy w sposób ciągły będzie zabezpieczał instalację przed możliwymi potencjalnymi zagrożeniami.

6 Warunki użytkowania terenu na etapie budowy (likwidacji) oraz eksploatacji

Etap budowy wiązać się będzie z wyznaczeniem terenu pod plac montażowy, który po etapie realizacji inwestycji zostanie zlikwidowany; nie ma konieczności w przypadku przedmiotowej inwestycji wyznaczania obszaru oraz jego utwardzania do utworzenia placu manewrowego niezbędnego do eksploatacji inwestycji.

W ramach planowanej inwestycji planuje się budowę placu manewrowego obok stacji transformatorowej.

Na czas budowy przewidziano organizację zaplecza budowlanego w postaci placu manewrowego, gdzie będą składowane materiały oraz poszczególne elementy EPV. Będzie to zajętość czasowa; po zrealizowaniu budowy plac będzie wykorzystany pod posadowienie przedmiotowych paneli EPV. Powierzchnia przeznaczona pod realizację tymczasowego placu budowy nie będzie utwardzana; obszar ten będzie stanowił powierzchnię biologicznie czynną, na której po zakończeniu budowy wykształci się roślinność niska.

W przypadku prowadzenia prac w sąsiedztwie drzew i krzewów w celu zabezpieczenia ich przed uszkodzeniami mechanicznymi wskazuje się następujące działania minimalizujące:

- pnie drzew narażonych na uszkodzenia powinno się zabezpieczyć poprzez deskowanie owiniętego tkaniną pnia;
- pod drzewami i krzewami nie należy składować materiałów budowlanych, parkować pojazdów mechanicznych ani gromadzić maszyn i urządzeń;
- prace ziemne w obrębie systemu korzeniowego drzew i krzewów należy wykonywać szybko i dokładnie tak, aby odsłonięte korzenie były jak najkrócej narażone na wysuszające oddziaływanie powietrza;
- w przypadku konieczności pozostawienia wykopu przez dłuższy czas korzenie należy osłonić ścianką z torfu. Ścianka powinna być utrzymywana w odpowiedniej wilgotności. Korzeni nie należy przycinać bezpośrednio przy szyi korzeniowej. Redukcja części korzeni nie może spowodować naruszenia statyki drzewa.

Jedyną ingerencją w grunt będzie wykonanie linii kablowej (głębokość wykopu nie większa niż 1,2 m.p.p.t.). Będzie to jednak ingerencja czasowa, gdyż po ułożeniu kabla wykop zostanie zlikwidowany poprzez zasypanie urobkiem z zachowaniem układu warstw gruntowych.

Linie kablowe SN będą układane bezpośrednio w wykopie kablowym. W przypadku ewentualnej konieczności przejścia pod przeszkodami (np. w wypadku kolizji z drogami lub ciekami wodnymi) linie kablowe zostaną przeprowadzone metodą przecisku lub przewiertu sterowanego z zastosowaniem rur gładkościennych o odpowiedniej średnicy oraz wytrzymałości. Skrzyżowania między innymi z uzbrojeniem telekomunikacyjnym, elektroenergetycznym niskiego i średniego napięcia oraz wodno – kanalizacyjnym, gazowym należy wykonać z użyciem odcinków rur ochronnych. W tych miejscach prace ziemne należy wykonywać ręcznie oraz należy postępować zgodnie z wytycznymi gestorów tych sieci.

Przyjmuje się, że linie kablowe średniego napięcia SN będą układane w wykopie o głębokości do 1,2m (w zależności od zagospodarowania terenu). Urobek z wykopów będzie odkładany na folię w oddzielnych, kolejno zdejmowanych przyzmach: darń, warstwa próchnicza, warstwa gleby, pozostałe masy ziemne. W przypadku przewiertów sterowanych rzędna dolnej krawędzi rury będzie dostosowana do ukształtowania terenu i omijanej przeszkody.

Prace prowadzone na etapie budowy nie będą miały wpływu na bilans wodny. Pewne zagrożenie dla wód gruntowych może wystąpić jedynie podczas wykonywania prac budowlanych. Stąd prowadzenie prac budowlanych powinno odbywać się z zachowaniem odpowiednich zabezpieczeń przed wyciekami oleju z pracującego sprzętu budowlanego (pojazdy transportujące, pojazd na którym umieszczony będzie młot kafarowy, itp.). Przy właściwej organizacji pracy, sprawnych (bez wycieków olejów i płynów eksploatacyjnych) maszynach budowlanych zagrożenie dla środowiska gruntowo-wodnego będzie mało prawdopodobne.

Aby zminimalizować jakiegokolwiek niebezpieczeństwa, dodatkowo należy zwrócić uwagę na to aby:

- wykonywanie wykopów ziemnych odbywało się ze szczególną ostrożnością, a roboty ziemne ograniczały się do bezwzględniego minimum, aby uniemożliwić penetrację zanieczyszczonych wód opadowych do warstwy wodonośnej;
- sprzęt używany do prac był sprawny (bez wycieków paliwa i olejów);

- materiały użyte do budowy nie wchodziły w reakcje, które powodowałyby zanieczyszczenie wód podziemnych;
- bezwzględnie wprowadzić zakaz wylewania olejów i innych substancji niebezpiecznych w grunt.

Na etapie eksploatacji tego typu inwestycji nie przewiduje się znaczących oddziaływań w środowisko gruntowe; może nastąpić jedynie lokalne ograniczenie powierzchni infiltracji wód opadowych do gruntu. Woda ta spłynie po powierzchni paneli fotowoltaicznych i wsiąknie do gruntu w ich bezpośrednim sąsiedztwie. Panele fotowoltaiczne działają bezobsługowo i nie wymagają konserwacji. Zgodnie z danymi producentów w instrukcjach obsługi wskazuje się, iż panele nie wymagają żadnego czyszczenia. Niemniej jednak dopuszcza się w sytuacji, gdy zajdzie takowa konieczność ich czyszczenia, np. za pomocą szczotki na wysięgniku oraz wody zdemineralizowanej (przyjaznej środowisku), która nie pozostawia smug. Wodę tę należy traktować tak jak wody opadowe. W przypadku ekstremalnych zabrudzeń, stosuje się wodę i środki biodegradowalne. Techniki mycia paneli są przyjazne dla środowiska i całkowicie dla niego bezpieczne.

7 Ewentualne warianty przedsięwzięcia

7.1 Wariant zerowy – niepodejmowanie przedsięwzięcia

Wariant „0” dotyczy stanu istniejącego, a więc nie podejmowania przedsięwzięcia. Ten wariant pozostawiłby analizowaną powierzchnię w użytkowaniu rolniczym. Nie byłoby elementów 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.

7.2 Wariant alternatywny – elektrownia fotowoltaiczna o mocy 0,5 MW

Inwestor, przy założeniu pozyskania finansowania dla pierwotnie planowanego przedsięwzięcia zakłada realizację elektrowni fotowoltaicznej na całości powierzchni działki inwestycyjnej (w zasięgu zamieszczonym w załączniku nr 1). 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 2 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 5 m). Wprowadzone zostaną elementy zaciniające 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 cieniolutne.

Zalety - realizacja inwestycji nie wiąże się z zagrożeniem hałasem, ponadto naniesienie specjalnych powłok antyrefleksyjnych na panele ograniczy ewentualne możliwe oślepienie 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.

7.3 Wariant realizacyjny – elektrownia fotowoltaiczna o łącznej mocy do 1MW

Inwestor, przy założeniu pozyskania finansowania i bazując na aktualnie posiadanych tytułach prawnych do nieruchomości będzie realizował przedsięwzięcie na powierzchni do 1,83 ha (w tym plac manewrowy do 375 m²) dla elektrowni fotowoltaicznej o łącznej mocy do 1 MW.

Wariant oparty o elektrownię fotowoltaiczną o założonej maksymalnej mocy będzie charakteryzował się poniżej oszacowanym efektem ekologicznym. Produktywność elektrowni kształtuje się na poziomie około 1 000 MWh rocznie, oznacza to ograniczenie emisji z elektrowni węglowych na poziomie:

1. 897 ton CO₂,
2. 6,4 tony CH₄,
3. 0,20 tony pyłu,
4. 1 tony NO_x,
5. 0,9 tony SO₂.

Oznacza to, że dla elektrowni o mocy 1 MW, w ciągu całego cyklu życia zostanie wyprodukowana energia, której produkcja ze źródeł węglowych wiązałaby się z emisją:

1. 17 043 ton CO₂,
2. 121,6 tony CH₄,
3. 3,8 tony pyłu,
4. 19 ton NO_x,
5. 17,1 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 5 m). Wprowadzone zostaną elementy zacieniające grunt, jednakże planuje się realizację zaleceń zapisanych w niniejszej karcie w celu ograniczenia negatywnego wpływu braku nasłonecznienia w postaci dalszego użytkowania rolniczego zajmowanego gruntu zmieniając jednocześnie typ roślinności uprawnej na gatunki cieniolutne.

Zalety - realizacja inwestycji nie wiąże się z zagrożeniem hałasem, ponadto naniesienie specjalnych powłok antyrefleksyjnych na panele ograniczy ewentualne możliwe oślepienie 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.

7.4 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 niniejszej karcie podstawowe uregulowania prawne elementów oddziaływania, jak również bezpośredni wpływ na otoczenie, w tym elementy środowiska w efekcie pozwalają 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).

	Wariant alternatywny	Wariant proponowany
CO ₂	8521,5 tony	17 043 tony
CH ₄	60,8 tony	121,6 tony
pył	1,9 tony	3,8 tony
NO _x	9,5 tony	19 ton
SO ₂	8,55 tony	17,1 tony

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 1 MW wiąże się z nieznacznym oddziaływaniem krajobrazowym i zajęciem pod inwestycję działki inwestycyjnej o powierzchni do 1,83 ha. Dla wariantu alternatywnego byłaby to powierzchnia do około 2,0 ha. Dla obu wariantów planuje się okres eksploatacji przedsięwzięcia na około 30 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. 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 do 1MW zakładający zajęcie powierzchni do 1,83 ha (w tym plac manewrowy). Budowa elektrowni o mniejszej mocy przy założeniu wprowadzenia zbliżonych oddziaływań krajobrazowych, dawałaby w efekcie mniejszy efekt ekologiczny.

8 Przewidywana ilość wykorzystywanej wody i innych wykorzystywanych surowców, materiałów paliw oraz energii

8.1 Etap budowy

Największe zużycie materiałów konstrukcyjnych pojawia się w fazie budowy. Będą to głównie poszczególne elementy konstrukcyjne przedmiotowej inwestycji, które będą dostarczane na teren inwestycji. Ponadto, występować będzie typowe zapotrzebowanie na paliwo niezbędne do napędu maszyn wykorzystywanych w czasie budowy.

W przypadku budowy ogrodzenia pojawi się standardowe zapotrzebowanie na materiały konstrukcyjne tj. piasek, żwir, beton cementowy, podsypka piaskowo cementowa, itp. potrzebne do wykonania stabilnego zamocowania słupków stalowych.

Ponadto, występować będzie typowe zapotrzebowanie na paliwo niezbędne do napędu maszyn wykorzystywanych w czasie budowy.

Poniżej określono orientacyjne wartości zapotrzebowania na surowce:

- olej napędowy (transport) - 8m³
- woda na cele porządkowe - 2m³/d
- siatka ogrodzeniowa - 5 Mg
- stal/aluminium - 35 Mg

Realizacja przedmiotowej inwestycji nie będzie wymagała korzystania z wód powierzchniowych ani podziemnych zlokalizowanych w pobliżu terenu przedsięwzięcia. Nie mniej jednak wystąpi zapotrzebowanie na wodę do celów socjalno-bytowych pracowników, która na teren budowy dostarczana będzie beczkowitzem. Średnie zapotrzebowanie wyliczono na podstawie norm określonych w rozporządzeniu Ministra Infrastruktury z dnia 14 stycznia 2002 r. w sprawie określenia przeciętnych norm zużycia wody (Dz. U. 2002r, Nr 8, poz. 70). W przeliczeniu uwzględniono przeciętne normy zużycia wody w usługach dla grupy odbiorców zdefiniowanej jako: zakłady pracy z wyjątkiem określonych w lp. 43, gdzie jednostkowe zapotrzebowanie dla jednego zatrudnionego wynosi 15 dm³/osobę*doła. Założono, iż na etapie budowy przedmiotowej inwestycji przebywać będzie ok. 15 pracowników. Reasumując średnie dobowe zapotrzebowanie na wodę podczas budowy na cele socjalno- bytowe pracowników wynosić będzie 0,225 m³/dobę. Uwzględniając współczynnik nierównomierności na poziomie N_d 1,1 (źródło: Gospodarka wodno- ściekowa na obszarach nieurbanizowanych A.J. Królikowski) maksymalne dobowe zapotrzebowanie na wodę wynosić będzie 0,25 m³/dobę.

Podczas budowy inwestycji, konieczne będzie wykonanie wykopów, w których ułożone zostaną linie elektroenergetyczne. Ze względu na głębokie zaleganie warstwy wodonośnej prace te nie będą powodowały zagrożenia dla środowiska gruntowo – wodnego, jednak kierując się zasadą ostrożności należy wykonać je przy użyciu tylko i wyłącznie sprawnego sprzętu budowlanego, który nie będzie stanowił zagrożenia skażenia środowiska substancjami ropopochodnymi. Z uwagi na powyższe można stwierdzić, iż przedmiotowa elektrownia słoneczna na żadnym z etapów swojego funkcjonowania nie będzie wpływała na osiągnięcie celów środowiskowych zawartych w planie gospodarowania wodami na obszarze dorzecza Wisły.

W trakcie budowy będzie wykorzystywany następujący sprzęt: kafary, płyty wibracyjne, wózki widłowe oraz dźwigi.

Elementy składowe instalacji (panele, stoły montażowe) będą dostarczane na miejsce planowanej inwestycji samochodami dostawczymi. Elementy będą dostarczane do granic nieruchomości, przy wykorzystaniu istniejącej infrastruktury drogowej. Wszystkie elementy będą przygotowane do montażu, co pozwoli na zminimalizowanie hałasu oraz zmniejszenie ilości produkowanych odpadów.

Montaż paneli na stołach montażowych oraz łączenie paneli z inwerterami będzie wykonany przez wyspecjalizowanych fachowców. Połączenia elektryczne będą wykonywane przez osoby posiadające odpowiednie uprawnienia, kwalifikacje i doświadczenie.

8.2 Etap eksploatacji

Elektrownia fotowoltaiczna to urządzenie bezobsługowe nie wymagające zasilania w wodę. W trakcie funkcjonowania elektrowni słonecznej i infrastruktury towarzyszącej będą powstawać niewielkie ilości odpadów związanych z pracami konserwacyjnymi urządzeń technicznych. Na dzień dzisiejszy nikt nie jest w stanie określić dokładnych ilości w/w surowców jakie będą wykorzystywane na potrzeby serwisowania.

W fazie eksploatacji przedsięwzięcia może ponadto wystąpić zapotrzebowanie na wodę związane z czyszczeniem paneli. Szacunkowe zapotrzebowanie na wodę w czasie eksploatacji projektowanego przedsięwzięcia będzie miało miejsce w sytuacji konieczności czyszczenia paneli, jeżeli takowa wystąpi i będzie wynosiło: ok. 10 m³/rok. Woda będzie używana na cele technologiczne (mycie paneli fotowoltaicznych samą wodą lub z użyciem środków biodegradowalnych w przypadku trudnych zabrudzeń). Podczas eksploatacji nie występuje zapotrzebowanie na surowce.

Szacunkowe zapotrzebowanie na energię elektryczną wynosi: ok. 10 MWh/rok – zużycie na potrzeby własne instalacji fotowoltaicznej w czasie eksploatacji.

8.3 Etap likwidacji

Nie przewiduje się wystąpienia specjalnego zużycia wody, surowców, materiałów, paliw i energii na etapie likwidacji planowanego przedsięwzięcia. Możliwe zużycie wody wiązać się będzie wyłącznie z potrzebami socjalno-bytowymi pracowników prowadzących demontaż obiektów. Ponadto, jak w przypadku wszystkich działań związanych z pracą maszyn (m.in. samochodów), występować będzie standardowe zapotrzebowanie na paliwo niezbędne do ich napędu.

Likwidacja przedsięwzięcia będzie polegała przede wszystkim na demontażu elementów (lub ich części) infrastruktury technicznej znajdujących się na powierzchni ziemi. Likwidacja spowoduje natychmiastowy powrót krajobrazu do stanu wyjściowego. Na etapie likwidacji oddziaływania będą podobne do tych, które mają miejsce na etapie realizacji przedsięwzięcia (budowy). Potencjalne oddziaływania występujące w obrębie planowanej inwestycji, związane będą głównie ze wzmożonym ruchem samochodów oraz pracą maszyn budowlanych przy demontażu elektrowni. Po zakończeniu robót zanikną. Eksploatacja elektrowni słonecznej jest zaplanowana na ok. 30 lat. Likwidacja inwestycji będzie związana z zapotrzebowaniem na paliwo i energię dla maszyn i urządzeń używanych do demontażu farmy. Na dzień dzisiejszy trudno ocenić jakie będą używane maszyny, urządzenia i pojazdy za 30 lat oraz ile ludzi będzie pracowało przy demontażu elektrowni, dlatego trudno ocenić zapotrzebowanie na surowce i materiały.

9 Rozwiązania chroniące środowisko

Rodzaje działań zapobiegawczych lub ograniczających wpływ na środowisko:

Etap realizacji:

- prace budowlane prowadzone będą w godzinach 6 – 22 w celu ograniczenia oddziaływania hałasu wytwarzanego przez użyte maszyny budowlane;
- prowadzenie prac ziemnych w sposób selektywny polegający na zebraniu w pierwszej kolejności 30-40 cm wierzchniej warstwy ziemi i składowanie jej w określonym miejscu (np. jedna ze stron wykopu) celem wykorzystania jej do odtworzenia zbliżonych do pierwotnych warunków glebowych i ułatwienie samorzutnego powrotu gatunków obecnej dotychczas flory;
- sprawdzanie wykopów przed rozpoczęciem pracy i w razie potrzeby odłowienie uwięzionych w nich zwierząt i przeniesienie ich poza miejsce inwestycji;
- instalacja budowana będzie z gotowych elementów;
- właściwy nadzór i organizacja robót budowlanych, co powinno zapobiec zanieczyszczeniu środowiska przez substancje ropopochodne z maszyn i urządzeń budowlanych;
- postępowanie z odpadami, które powstaną na etapie budowy, eksploatacji i likwidacji zgodne z przepisami ustawy o odpadach, w szczególności gromadzenie poszczególnych rodzajów odpadów w przystosowanych do tego celu kontenerach, przekazywanie odpadów do transportu, odzysku lub unieszkodliwiania jedynie wyspecjalizowanym firmom, posiadającym odpowiednie pozwolenia;
- wykonywanie wykopów ziemnych będzie odbywało się ze szczególną ostrożnością, a roboty ziemne ograniczały się do bezwzględnie minimum, aby uniemożliwić penetrację zanieczyszczonych wód opadowych do warstwy wodonośnej;
- dopilnować, aby materiały użyte do budowy nie wchodziły w reakcje, które powodowałyby zanieczyszczenie wód podziemnych;
- bezwzględnie wprowadzić zakaz wylewania olejów i innych substancji niebezpiecznych w grunt;
- zaplecze budowy wyposażać należy w sorbenty, które posłużą do zbierania substancji z niekontrolowanych wycieków. W/w zabezpieczenia skutecznie zminimalizują oddziaływanie na środowisko wodno-gruntowe;
- w ramach projektowanej inwestycji przewiduje się używanie tylko i wyłącznie sprawnego sprzętu technicznego nie mniej jednak w przypadku awaryjnych wycieków substancji przewidziano wyposażenie zaplecza budowy w sorbenty, które posłużą do zbierania substancji z niekontrolowanych wycieków. Zanieczyszczony grunt powinien być natychmiast usunięty i zdeponowany na składowisku odpadów niebezpiecznych lub przekazany do utylizacji

Etap eksploatacji:

- zastosowanie najnowocześniejszych technologii;
- należy dokonywać okresowych konserwacji elementów elektrowni celem zapewnienia prawidłowego działania instalacji;
- zastosowanie powłok antyrefleksyjnych;
- stała kontrola i konserwacja projektowanej instalacji;

- zastosowanie technologii czyszczenia bez użycia środków chemicznych tylko wodą zdemineralizowaną, ewentualnie z dodatkiem środka biodegradowalnego celem zapobieżenia zanieczyszczeniu środowiska gruntowego;
- nie składować odpadów na terenie inwestycji.

Rozwiązania chroniące środowisko na **etapie likwidacji** będą tożsame z etapem budowy ze względu na bardzo zbliżony charakter prac budowlanych i demontażowo-rozbiórkowych.

10 Rodzaje i przewidywane ilości wprowadzanych do środowiska substancji lub energii przy zastosowaniu rozwiązań chroniących środowisko

10.1 Ilość i sposób odprowadzania ścieków bytowych

W wyniku eksploatacji przedmiotowej elektrowni słonecznej nie będą powstawać ścieki socjalno – bytowe.

Na czas trwania etapów: budowy i likwidacji na analizowanym terenie ścieki socjalno-bytowe będą zbierane w szczelne zbiorniki bezodpływowe, które następnie odbierane będą przez specjalistyczną firmę posiadającą odpowiednie zezwolenia w tym zakresie a następnie oddawane do najbliższej oczyszczalni ścieków.

10.2 Ilość i sposób odprowadzania ścieków technologicznych

W wyniku funkcjonowania przedmiotowej elektrowni słonecznej na żadnym z etapów funkcjonowania inwestycji (budowa, eksploatacja, likwidacja) nie będą powstawały ścieki technologiczne.

10.3 Ilość i sposób odprowadzania wód opadowych i roztopowych

Oddziaływanie planowanej elektrowni słonecznej na warunki wodne będzie polegać na lokalnym ograniczeniu infiltracji wody opadowej do gruntu. Woda ta spłynie po powierzchni paneli fotowoltaicznych i wsiąknie do gruntu w bezpośrednim ich sąsiedztwie (ścieki deszczowe odprowadzane będą na tereny zielone w obrębie działki inwestycyjnej).

Ścieki te nie będą narażone na kontakt z substancjami niebezpiecznymi – brak konieczności stosowania dodatkowych zabezpieczeń na etapie eksploatacji niniejszej inwestycji.

Na etapach: budowy oraz likwidacji inwestycji należy wprowadzić następujące zalecenia:

- wykonywanie wykopów ziemnych będzie odbywało się ze szczególną ostrożnością, a roboty ziemne ograniczały się do bezwzględniego minimum, aby uniemożliwić penetrację zanieczyszczonych wód opadowych do warstwy wodonośnej;
- sprzęt używany do prac był sprawny (bez wycieków paliwa i olejów);
- materiały użyte do budowy nie wchodziły w reakcje, które powodowałyby zanieczyszczenie wód podziemnych;
- bezwzględnie wprowadzić zakaz wylewania olejów i innych substancji niebezpiecznych w grunt.

Na etapie eksploatacji elektrowni słonecznej jedyne istotne zagrożenie dla środowiska wodno-gruntowego to wyciek oleju z transformatora (urządzenie stanowiące element infrastruktury towarzyszącej). W ramach przedmiotowej inwestycji planuje się montaż żelbetowej stacji transformatorowej szczelnej z komorą transformatora oraz z wewnętrzną misą olejową transformatora, która pomieści ewentualny wyciek oleju z transformatora w przypadku instalacji transformatora olejowego lub montaż transformatora suchego.

Planowana inwestycja nie będzie negatywnie oddziaływać na stan jednolitych części wód powierzchniowych i podziemnych, tym samym nie będzie stanowiła zagrożenia dla osiągnięcia celów środowiskowych wód i ekosystemów wodnych. Inwestycja nie będzie miała wpływu na nieosiągnięcie dobrego stanu ekologicznego. Projektowane przedsięwzięcie ani w fazie realizacji ani w fazie eksploatacji nie będzie wpływać na pogorszenie ani też na poprawę wskaźników jakości wód. Nie będzie powodować negatywnych oddziaływań i nie spowoduje pogorszenia parametrów siedliskowych, przez co nie ograniczy funkcjonowania ekosystemów cieków powierzchniowych i nie będzie mieć wpływu na osiągnięcie celów środowiskowych wód.

10.4 Wpływ przedsięwzięcia na powierzchnię ziemi – wartość przyrodniczą gleby

Oddziaływanie na środowisko gruntowe na etapie budowy ograniczać się będzie do instalacji konstrukcji wsporczych pod panele fotowoltaiczne oraz stacji transformatorowej, jak również do wykonania prac ziemnych w postaci wykopu dla podziemnych przyłączy energetycznych i światłowodowych. Omawiana inwestycja nie będzie miała wpływu na zdolności produkcyjne terenów przyległych. Dla zachowania wartości przyrodniczej pokrywy glebowej koniecznym będzie selektywne składowanie wierzchniej warstwy gleby urodzajnej tymczasowo na bok wykopu pod okablowanie i wykorzystanie tych mas ziemnych do odtworzenia wcześniejszych warunków tak, aby na wierzchnią warstwę została użyta wcześniej odłożona gleba urodzajna. Zmiany struktury gleby przy zastosowaniu odpowiednich zabiegów agrotechnicznych są zmianami odwracalnymi i w długotrwałej perspektywie nie powinny wpłynąć na możliwość wykorzystania tych powierzchni do celów produkcyjnych po likwidacji przedsięwzięcia. Widocznym może być jednak czasowe zmniejszenie, obniżenie wartości i wysokości plonów uzyskiwanych z takiej powierzchni. Innych prac ziemnych niż wyżej opisane nie przewiduje się.

Usytuowanie na omawianej powierzchni paneli fotowoltaicznych zmieniać może również rozkład powierzchniowy opadów oraz modyfikować ich odpływ powodując kumulację odpływu wzdłuż ciągów paneli i ich krawędzi. W związku z powyższym ważnym wydaje się być utrzymanie zadarnienia tych przestrzeni w celu zapobieżenia procesowi wymywania wierzchniej warstwy gleby i spowolnieniu odpływu w przypadku wystąpienia deszczu nawalnego.

Z uwagi na charakter przedmiotowej inwestycji konstrukcje wsporcze, na których zostaną zamontowane panele fotowoltaiczne będą mocowane do gruntu metodą palowania (wbijania/wkręcania) konstrukcji w grunt za pomocą kotew – metoda bezwykopowa – z dopuszczalnym zastosowaniem fundamentowania punktowego w celu zabezpieczenia stabilności konstrukcji. Z uwagi na powyższy zakres oraz skalę dopuszczalnych fundamentów punktowych nie będzie konieczności wykonywania odwodnienia.

Kolejnym elementem wymagającym ingerencji w grunt jest ułożenie linii kablowej. Zgodnie z zapisami przedstawionymi w karcie informacyjnej przedsięwzięcia powyższe wiązało się będzie z koniecznością wykonania wykopów o głębokości max. do 1,2 m głębokości.

Realizacja przedmiotowej inwestycji na żadnym z etapów nie będzie miała wpływu na stosunki wodne. Na etapie eksploatacji nastąpi wprawdzie ograniczenie powierzchni infiltracji wód opadowych – wody opadowe spłyną po powierzchni paneli, stacji transformatorowej i wsiąkną do gruntu w ich otoczeniu – nie mniej jednak powyższe nie będzie skutkowało powstaniem zmian w istniejących stosunkach wodnych.

Na terenie inwestycyjnym powstanie porolniczy nieużytek pozostawiony naturalnej sukcesji. Nie przewiduje się dodatkowego obsiewu, chociaż jest on dopuszczalny (rodzime gatunki traw, ceniolubne ziołorośla). Przewiduje się samoistne rozprzestrzenienie roślinności w miejscach po zaprzestaniu uprawy.

Roślinność będzie regularnie koszona w miarę potrzeb (minimum 1 raz w roku), by nie dopuścić do zacienienia paneli i wykształcenia roślinności średniej i wysokiej powyżej dopuszczalnej wysokości, ponieważ spowoduje to zacienienie stołów ze znajdującymi się na nich panelami, a tym samym uniemożliwi produkcję energii elektrycznej. Skoszone rośliny pozostaną rozrzucone po całej powierzchni działki bądź zebrane jako żywność dla zwierząt miejscowych rolników. Koszenie będzie miało miejsce od centralnej części działki do jej zewnętrznej krawędzi, by umożliwić ucieczkę ewentualnym dzikim zwierzętom. Nie przewiduje się wypasu zwierząt na terenie inwestycyjnym. Na etapie eksploatacji przedsięwzięcia EPV nie przewiduje się stosowania nawozów sztucznych i chemicznych środków ochrony roślin.

Koszenie będzie odbywało się tylko metodą ręczną tzw. metodą koszenia wysokiego, gdzie roślinność nie zostaje skoszona przy samym gruncie lecz ok. 15 cm nad nim. Koszenie będzie miało miejsce w II połowie sierpnia lub we wrześniu, aby umożliwić zakwitnięcie wszystkim roślinom, również tym późnoletnim oraz ze względu na ochronę potencjalnych lęgów ptaków, które zakładają gniazda na ziemi.

10.5 Oddziaływanie akustyczne

Etap budowy

Na etapie budowy projektowanej elektrowni słonecznej do najbardziej uciążliwych oddziaływań zaliczać będziemy hałas emitowany przez pojazdy transportujące poszczególne elementy konstrukcyjne.

Ze względu na to, że prace budowlano – instalacyjno – montażowe prowadzone będą w porze dziennej można przyjąć, że poziom ekwiwalentny hałasu poza terenem prowadzonych prac, spowodowany pracą maszyn budowlanych i towarzyszących im urządzeń technicznych, a także zwiększonym ruchem pojazdów samobieżnych i samochodowych, nie będzie uciążliwy dla mieszkańców (poziom hałasu występującego okresowo w trakcie prac budowlanych, nie jest normowany w polskim prawie). Należy wspomnieć, iż etap ten będzie posiadał charakter krótkotrwały w porównaniu do czasu eksploatacji urządzenia, a wiążące się z nim uciążliwości po zakończeniu budowy znikną.

Wielkość emisji na etapie budowy, co w przypadku przedmiotowej inwestycji wiązać się będzie przede wszystkim z emisją hałasu, zgodnie z art. 142 ustawy z dnia 27 kwietnia 2001 r. Prawo ochrony środowiska (tekst jednolity Dz.U. z 2018 r. poz. 799 ze zm.) w warunkach odbiegających od normalnych powinna wynikać z uzasadnionych potrzeb technicznych i nie może występować dłużej niż jest to konieczne (warunkami odbiegającymi od normalnych są w szczególności okres rozruchu, awarii i likwidacji instalacji lub urządzenia).

Etap eksploatacji

W bezpośrednim otoczeniu terenu lokalizacji elektrowni fotowoltaicznej znajdują się głównie tereny rolnicze i zabudowa m. Lubomin Leśny. Do najbardziej uciążliwych źródeł hałasu na omawianym terenie należy komunikacja drogowa.

Na podstawie analizy materiałów kartograficznych dokonano identyfikacji terenów chronionych akustycznie. Faktyczne zagospodarowanie i wykorzystanie teren działki inwestycyjnej określono jako teren niezabudowany – teren rolniczy. Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Środowiska z dnia 14 czerwca 2007r. w sprawie dopuszczalnych poziomów hałasu w środowisku (t. j. Dz. U. z 2014 r., poz. 112) obszar ten nie podlega ochronie akustycznej.

Z danych zamieszczonych na portalu mapowym <http://polska.e-mapa.net/> wynika, że najbliższa zabudowa znajduje się w odległości ok. 35 m w kierunku północnym (dz. ew. nr 50 obr. Lubomin Leśny).

Źródłami emisji energii akustycznej do otoczenia z projektowanej instalacji, w wariantcie realizacyjnym, mogą być w zależności od ostatecznie wybranej technologii:

- inwertery w liczbie do 50 sztuk;
- potencjalnym źródłem hałasu może być kontenerowa stacja pomiarowa SN/nN.

Z uwagi na obecny stan przygotowania inwestycji nie ma możliwości wskazania konkretnych urządzeń przewidzianych do instalacji. Na podstawie przeglądu kart katalogowych dostępnych urządzeń tego typu można stwierdzić, iż poziom hałasu dla stacji kontenerowych jest na niskim poziomie a mianowicie poniżej 40 dB (A) w odległości 1 m od obiektu stacji, zaś moc akustyczna samego urządzenia kształtuje się na poziomie 70-80dB. Należy zwrócić uwagę, iż poziom hałasu dla stacji transformatorowych jest w głównej mierze zależny od sposobu ich wentylacji:

- w przypadku wentylacji grawitacyjnej - brak jest głównego elementu stacji stanowiącego źródło hałasu, tzn. wentylatorów – stacja transformatorowa nie będzie stanowić istotnego źródła hałasu stąd można pominąć ją w analizach;
- w przypadku zastosowania wentylacji mechanicznej – poziom hałasu stacji będzie zależny od rodzaju zastosowanych wentylatorów.

Niezależnie od zastosowanej ostatecznie technologii nie ma możliwości przekroczeń dopuszczalnych poziomów hałasu na najbliższych położonych terenach chronionych akustycznie. W ramach niniejszej inwestycji przewiduje się zastosowanie wentylacji grawitacyjnej.

Etap likwidacji

Przyjmuje się, że uciążliwość przedsięwzięcia w trakcie likwidacji będzie polegała przede wszystkim na demontażu i transporcie elementów znajdujących się na powierzchni ziemi co wiązało się będzie przede wszystkim z emisją hałasu oraz zanieczyszczeń do powietrza. Oddziaływania wynikające z etapu likwidacji inwestycji będą zbliżone do oddziaływania inwestycji w fazie budowy. Uciążliwości związane z etapem likwidacji znikną po zakończeniu prac demontażowych – prognozuje się, iż będzie to oddziaływanie krótkotrwałe.

10.6 Promieniowanie elektromagnetyczne

Faza budowy

Na etapie budowy nie przewiduje się stosowania urządzeń mogących powodować negatywny wpływ na środowisko spowodowany promieniowaniem elektromagnetycznym.

Faza eksploatacji

W przypadku elektrowni słonecznej źródłami pól elektromagnetycznych będą:

- transformator nN/SN
- podziemne połączenie kablowe.

Wymienione urządzenia nie będą generować nawet 1/10 wartości promieniowania elektromagnetycznego dopuszczalnego w miejscach publicznych. (10V/m oraz 60A/m) a określonego na podstawie Rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 30 października 2003 r. w sprawie dopuszczalnych poziomów pól elektromagnetycznych w środowisku oraz sposobów sprawdzania dotrzymania tych poziomów (Dz.U. z 2003 r., poz. 1883).

Ze względu na bariery systemowo – prawne na dzień dzisiejszy Inwestor nie posiada warunków przyłączeniowych dla przedmiotowej lokalizacji elektrowni słonecznej.

Przyjmuje się, że linie kablowe średniego napięcia SN będą układane w wykopie o głębokości około 0,8-1,2 m (w zależności od zagospodarowania terenu) i szerokości ok. 0,5-1,3 m. Urobek z wykopów będzie odkładany na folię w oddzielnych, kolejno zdejmowanych pryzmach: darni, warstwa próchnicza, warstwa gleby, pozostałe masy ziemne. W przypadku przewiertów sterowanych rzędna dolnej krawędzi rury będzie dostosowana do ukształtowania terenu i omijanej przeszkody.

Zastosowane zostanie połączenie kablowe SN doziemne, które będzie dobrze izolowane warstwą gruntu i nie będzie stanowiło zagrożenia po kątem występowania promieniowania elektromagnetycznego.

W przypadku projektowanej elektrowni fotowoltaicznej, energia elektryczna jest wyprowadzana i kierowana linią kablową niskiego napięcia (nN) do transformatora. Projektowany jest transformator wyjściowy, pracujący z napięciem wejściowym nn o częstotliwości 50 Hz, oraz napięciu wyjściowym SN. Sam transformator stanowi bardzo słabe źródło promieniowania elektromagnetycznego – urządzenia tego rodzaju są często stosowane jako transformatory końcowe, instalowane na słupach energetycznych w pobliżu zabudowy, zasilając osiedla i zespoły domków jednorodzinnych. Pomiedzy panelami, a transformatorem będzie przebiegała linia kablowa nn – a więc taka jak w linii trójfazowej stosowanej w gospodarstwach domowych (tzw. siła). Biorąc pod uwagę powyższe wpływ przedsięwzięcia na stan elektromagnetyczny środowiska jest w zasadzie pomijalny. Natężenie pola elektrycznego w bezpośrednim sąsiedztwie linii jest poniżej 0,1 kV/m, co w powiązaniu z ekranującym działaniem kontenera – budynku stacji transformatorowej, sprawia, iż oddziaływanie jest pomijalne.

Kolejnym źródłem promieniowania elektromagnetycznego o częstotliwości 50 Hz są linie kablowe średniego napięcia. Mają one za zadanie dostarczyć energię z transformatora do sieci elektroenergetycznej. Sieci te generują pole elektromagnetyczne, którego poziom jest znacznie poniżej wszelkich norm. Dopiero linie wysokiego napięcia – powyżej 110 kV są zdolne do generowania pól elektromagnetycznych mogących naruszać standardy jakości środowiska. W przypadku linii średniego napięcia SN poziom natężenia pola elektrycznego sięga do 0,6 kV/m. Typowe natężenie pola magnetycznego nie przekracza 5 A/m. Dopuszczone normą wartości promieniowania elektromagnetycznego wynoszą dla składowej elektrycznej 1 kV/m, a dla składowej magnetycznej 60 A/m.

Pole modułów fotowoltaicznych nie ma najmniejszego wpływu elektromagnetycznego na otaczające środowisko oraz ludzi.

Faza likwidacji

W powyższym przypadku oddziaływania na etapie likwidacji będą zbliżone charakterem oraz uciążliwością do etapu budowy. W niniejszym przypadku nie przewiduje się używania urządzeń mogących oddziaływać w sposób negatywny na środowisko pod względem oddziaływania elektromagnetycznego.

10.7 Oddziaływanie na florę i faunę

Szata roślinna, w miejscu gdzie planowane jest posadowienie EPV, jest typowa dla intensywnego krajobrazu rolniczego. Na działce inwestycyjnej nie znajdują się żadne drzewa i krzewy. W przypadku prowadzenia prac w sąsiedztwie drzew i krzewów w celu zabezpieczenia ich przed uszkodzeniami mechanicznymi wskazuje się następujące działania minimalizujące:

- pnie drzew narażonych na uszkodzenia powinno się zabezpieczyć poprzez deskowanie owiniętego tkaniną pnia;
- pod drzewami i krzewami nie należy składować materiałów budowlanych, parkować pojazdów mechanicznych ani gromadzić maszyn i urządzeń;
- prace ziemne w obrębie systemu korzeniowego drzew i krzewów należy wykonywać szybko i dokładnie tak, aby odsłonięte korzenie były jak najkrócej narażone na wysuszające oddziaływanie powietrza;

- w przypadku konieczności pozostawienia wykopu przez dłuższy czas korzenie należy osłonić ścianką z torfu. Ścianka powinna być utrzymywana w odpowiedniej wilgotności. Korzeni nie należy przycinać bezpośrednio przy szyi korzeniowej. Redukcja części korzeni nie może spowodować naruszenia statyki drzewa.

Większość gatunków płazów żyje i zimuje na lądzie, często z dala od zbiorników wodnych, w których się rozmnaża. Po okresie zimowej hibernacji dorosłe osobniki migrują do najbliższych zbiorników, aby odbyć gody. Dystans na jaki płazy mogą się przemieszczać jest różny u różnych gatunków i wynosi od kilkuset metrów (traszki) do kilku, a nawet kilkunastu kilometrów (ropuchy i żaby).

Przyczyną istotnych strat wśród osobników w różnym wieku są:

- drogi położone w pobliżu miejsc rozrodu są w tym młodocianych, które opuszczają zbiorniki wodne po przeobrażeniu;
- przenikanie zanieczyszczeń zwłaszcza substancji ropopochodnych, muta- i kancerogennych do siedlisk rozrodczych w pobliżu inwestycji i powodowanie ich degradacji.

Jak wynika z opracowań naukowych największym jednak bezpośrednim zagrożeniem dla płazów pozostają kolizje z pojazdami.

Na etapie powstawania i eksploatacji inwestycji nie przewiduje się wystąpienia wyżej opisanych zagrożeń dla zwierząt. Jak wyżej wspomniano na terenie inwestycyjnym powstanie porolniczy nieużytek pozostawiony naturalnej sukcesji również przez faunę. Z uwagi na zaniechanie intensywnej produkcji rolnej może jedynie przyczynić się do powstania nowych siedlisk fauny i flory.

Działka inwestycyjna nie powinna być powierzchnią intensywnie wykorzystywaną przez płazy, z uwagi na to że:

- działka jest suchą powierzchnią rolniczą;

- pojawianie się płazów na terenie rolniczym będzie mieć charakter incydentalny i może mieć miejsce z tą samą częstotliwością na każdej innej powierzchni wykorzystywanej rolniczo.

W przypadku ewentualnej konieczności przejścia pod przeszkodami (np. w wypadku kolizji z drogami lub ciekami wodnymi) linie kablowe zostaną przeprowadzone metodą przecisku lub przewiertu sterowanego z zastosowaniem rur gładkościennych o odpowiedniej średnicy oraz wytrzymałości. W tych miejscach prace ziemne należy wykonywać ręcznie oraz należy postępować zgodnie z wytycznymi gestorów tych sieci. W przypadku przewiertów sterowanych rzędna dolnej krawędzi rury będzie dostosowana do ukształtowania terenu i omijanej przeszkody.

Na etapie eksploatacji nie przewiduje się negatywnego oddziaływania na szlaki migracyjne płazów nawet gdyby pojawiały się na terenie inwestycyjnym z uwagi na zaproponowane ogrodzenie, które umożliwi ich swobodne przemieszczanie się pod nim (pozostawiona zostanie 10 cm wolna przestrzeń pomiędzy gruntem, a ogrodzeniem). Etap realizacji inwestycji nie będzie związany z intensywnym ruchem kołowym pojazdów, który przyczyniłby się do wzrostu śmiertelności płazów. Częstotliwość ruchu kołowego będzie mniejsza niż dotychczasowy ruch maszyn rolniczych na terenie inwestycyjnym, dlatego też nie przewiduje się negatywnego wpływu ze strony etapu realizacji inwestycji na szlaki migracyjne płazów.

W przypadku dużych ssaków tj. sarny czy dziki, które wykorzystują agrocenozy jako miejsce żerowania z uwagi na zastosowanie ogrodzenia inwestycji dojdzie do wyłączenia powierzchni ok. 1,83 ha z ich arealu żerowiskowego. Najbliższe większe zadrzewienie znajduje się w odległości ok. 0,3 km. Pomiędzy terenem inwestycyjnym, a lasem i większymi zadrzewieniami dostępnych jest wiele hektarów pól uprawnych dostępnych

dla dużych ssaków. Inwestycja nie będzie ściśle przywierała do powierzchni lasów i zadrzewień i nie będzie stwarzała efektu bariery dla zwierzyny.

Działka inwestycyjna nie jest powierzchnią unikatową w skali regionu; w sąsiedztwie pojawiają się uprawy zbóż i kukurydzy, dlatego tymczasowe uniemożliwienie dostępu zwierzętom do tej powierzchni nie będzie dla nich odczuwalne i nie wpłynie na zubożenie lokalnej bazy żerowiskowej. Pojawienie się inwestycji nie wpłynie negatywnie na migracje dużej zwierzyny z uwagi na mnogość otwartych powierzchni w regionie oraz pozostawioną dużą przestrzeń pomiędzy lasem, a terenem inwestycyjnym, która umożliwi im swobodne przemieszczanie na linii noclegowisko – żerowisko.

Zważywszy na powyższe na tym etapie nie ma konieczności proponowania strategii ochrony płazów i ssaków.

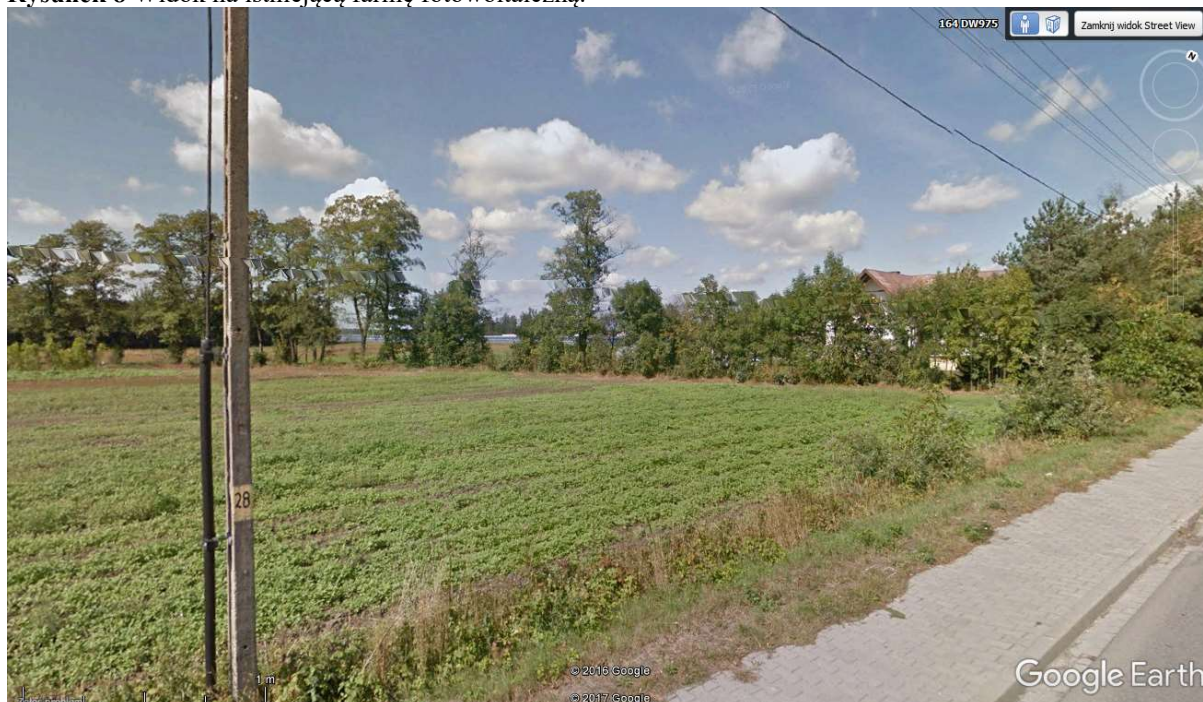
10.8 Oddziaływanie na krajobraz

Przedmiotowa inwestycja zlokalizowana zostanie na obszarach typowo wiejskich. W najbliższej odległości terenu inwestycyjnego występuje zabudowa w obrębie miejscowości Lubomin Leśny, gmina Boniewo. Maksymalna wysokość stołów fotowoltaicznych wynosić będzie do 5 m, dzięki czemu zasięg ich widoczności będzie nieznaczny.

Realizacja planowanej farmy fotowoltaicznej nie wiąże się z przekształceniem rzeźby terenu. Ponadto, farmy fotowoltaiczne są obiektami niewysokimi i właściwie niewyróżnialnymi z krajobrazu już w odległości ok. 300 metrów. Istotnie przyczynia się do tego fakt, iż panele fotowoltaiczne są ciemne i montowane na szarej (np. ocynkowanej) konstrukcji montażowej. Na terenie farmy fotowoltaicznej brak jest obiektów dominujących, które by przykuwały wzrok swoją wysokością lub jaskrawym kolorem. Powyższe powoduje, iż tego typu przedsięwzięcia widziane z poziomu gruntu stanowią jedną ciemną linię i zlewają się z krajobrazem. Co istotne, na rozpatrywanym terenie brak jest dominujących punktów widokowych, z których inwestycje mogłyby być widoczne z większej odległości (teren jest płaski). W celu dalszego ograniczenia wpływu planowanego przedsięwzięcia na krajobraz planuje się zastosowanie ogrodzenia w odcieniach szarości i zieleni.

Najbardziej charakterystycznym elementem farmy będą montowane na słupach, stoły fotowoltaiczne zgrupowane w rzędy, świadczące o przemysłowym charakterze inwestycji.

W celu weryfikacji potencjalnego stopnia ingerencji w krajobraz dla pojedynczej instalacji solarnej o mocy do 1 MW, poniżej przedstawiono zdjęcie istniejącej farmy fotowoltaicznej w Wierchosławicy: Widok z drogi DW975 – odległość od farmy ok. 150 m.

Rysunek 8 Widok na istniejącą farmę fotowoltaiczną.

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

Wyróżniony na podstawie cech przyrodniczych krajobraz inwestycji jest typowy dla obszarów rolnych. Fauna i flora terenu inwestycji wykazują cechy daleko posuniętej ingerencji człowieka, co oznacza, że są w znacznym stopniu zorganizowane i kontrolowane przez człowieka. Melioracje i nawożenie powodują antropogeniczne przekształcenie gleb oraz zbiorowisk roślinnych co wiąże się z występowaniem zbiorowisk ruderalnych i wegetatywnych.

Wpływ etapu eksploatacji instalacji solarnej na krajobraz będzie znikomy, a wynika to z następujących czynników:

- są to obiekty niskie;
- panele fotowoltaiczne nie mają kontrastowego koloru w stosunku do tła powierzchni ziemi z różnymi formami jej użytkowania;
- panele nie będą widoczne w nocy;
- projektowana elektrownia zlokalizowana zostanie na terenach rolnych wskutek czego zmieni dotychczasowy krajobraz rolniczy; w najbliższym otoczeniu inwestycji jej ekspozycja krajobrazowa będzie największa, jednakże potencjalni obserwatorzy będą przebywać na tym terenie okresowo (jedynie podczas prowadzenia prac polowych) więc oddziaływanie w tym zakresie będzie ograniczone;
- zastosowane naturalne barwy (odcienie szarości lub zieleni) w przypadku ogrodzenia i innych elementów instalacji spowodują iż inwestycja będzie „wtopiała się” w otoczenie i jej widoczność będzie ograniczona;
- inwestycja nie będzie stanowiła dominanty krajobrazowej;
- posadowienie instalacji EPV na gruncie rolnym nie będzie zakłócało funkcjonowania bardziej różnorodnych siedlisk przyrodniczych tj.:
- zadrzewień, zakrzewień;
- trwałych użytków zielonych (pastwisk, łąk);

- torfowisk, bagien, oczek wodnych, obszarów wodno-błotnych;
- siedlisk chronionych i zagrożonych gatunków roślin, zwierząt i grzybów.
- planowana inwestycja nie wpłynie negatywnie na zachowanie korytarzy ekologicznych ani na poziom wód gruntowych;
- pojawiające się miejscami wokół inwestycji kurtyny krajobrazowe (zadrzewienia, szpalery drzew) dodatkowo ograniczają widoczność inwestycji,

Należy zauważyć, iż tego typu ocena jest pojęciem względnym, dlatego też jakakolwiek waloryzacja tegoż oddziaływania będzie obciążona znacznym piętnem subiektywizmu. W przypadku elektrowni fotowoltaicznej wynikać będzie wyłącznie z subiektywnych odczuć estetycznych, związanych z faktem powstania, nieistniejącej wcześniej zabudowy działki w sąsiedztwie innych działek niezabudowanych.

Ekspozycja widokowa projektowanej inwestycji EPV LUBOMIN LEŚNY będzie znikoma z uwagi na obecność szeregu tzw. kurtyn krajobrazowych (elementów ograniczających widoczność jak np. lasy, zadrzewienia śródpolne, przydrożne). Ponieważ postrzeganie krajobrazu jest zawsze subiektywne, zależne od osobistych odczuć, oceny estetyczne elektrowni słonecznych mogą być skrajnie zróżnicowane – od negatywnych, ze względu na charakter konstrukcji technicznych obcych w krajobrazie, po pozytywne, ze wskazaniem na wyrafinowany i nowoczesny kształt.




Przysłanianie zadrzewieniami tego typu inwestycji, czyni je mniej rentownymi i mniej ekologicznymi. Może też prowadzić do efektu odwrotnego, czyli w celu zachowania tej samej produkcji, inwestycja powinna wtedy powiększyć zakres powierzchniowy, co prowadzi do błędnego koła.

Przy realnych wysokościach paneli, które wynoszą zazwyczaj 2,7-3,0 m n.p.t., wystarczającym działaniem minimalizującym są same uprawy rolne i zadrzewienia przydrożne. Co prawda uprawy rolne nie utrzymują się przez cały rok, ale w okresie teoretycznie najbardziej atrakcyjnym wypoczynkowo i rekreacyjnie na świeżym powietrzu (czyli maj-wrzesień), uprawy polowe są zazwyczaj najwyższe.

W okresie zimowym EPV może być widoczna, natomiast warto brać pod uwagę to, że praktycznie brak wtedy aktywności na zewnątrz zabudowań, zwłaszcza gdy utrzymuje się fatalny stan powietrza. Tymczasem energia słoneczna przyczynia się właśnie do poprawy jakości powietrza w skali kraju, a często i regionu. Warto też zauważyć, iż w okresie zimowym długość dnia jest na tyle krótka, iż wpływ wizualny EPV poza godzinami pracy czy szkoły, jest minimalny, ponieważ EPV jest praktycznie niewidoczna już w okolicach zmierzchu oraz nocy.

W związku z tym, iż nie przewiduje się zastosowania nasadzeń zieleni proponuje się zastosowanie barw najmniej rzucających się w oczy, w towarzyszącym inwestycji w krajobrazie rolniczym, czyli odcieni szarości i zieleni w przypadku etapu realizacji EPV. Proponuje się zastosowanie kolorów naturalnych i ziemistych: ogrodzenia, stołów pod panele fotowoltaiczne oraz obiektów kubaturowych (stacja transformatorowa).

Poniżej przedstawiono fotografie już istniejących instalacji tego typu.

Farma fotowoltaiczna w m. Wierzchosławice (1 MW)	Farma fotowoltaiczna na terenie woj. Pomorskiego (1,6 MW)
	
	
Elektrownia Jedwabne (0,71MW) ¹	

¹ źródło: [http://www.rpower.pl/pl/podlasie-solar-park#prettyPhoto\[2\]/0/](http://www.rpower.pl/pl/podlasie-solar-park#prettyPhoto[2]/0/)

11 Możliwe transgraniczne oddziaływanie na środowisko

Przedsięwzięcie, z uwagi na jego lokalizację i ograniczony zakres oddziaływania na środowisko, wobec zastosowanych rozwiązań, nie będzie wywoływać oddziaływań transgranicznych.

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

Punktem wyjścia do analiz było zidentyfikowanie powierzchniowych form ochrony prawnej przyrody na obszarze przeznaczonym pod realizację inwestycji oraz w jej najbliższej okolicy.

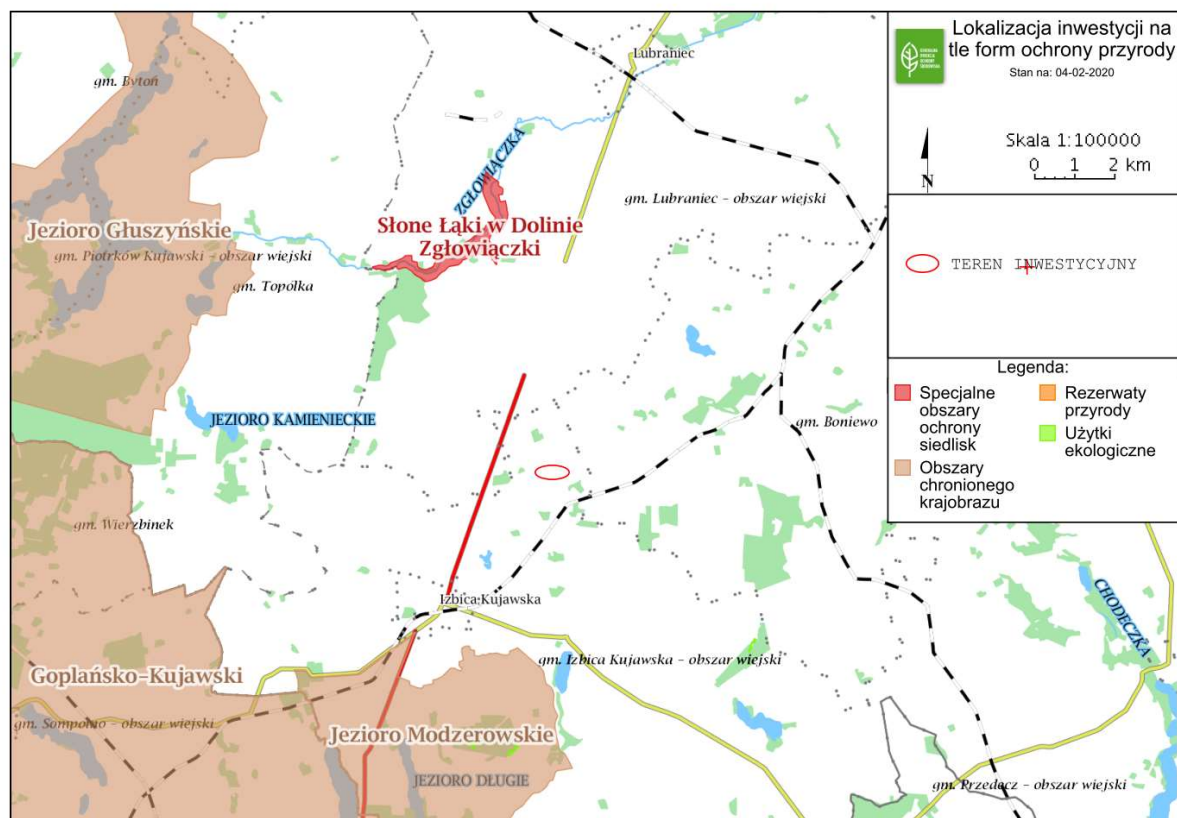
Teren inwestycyjny znajduje się poza obszarami objętymi ochroną prawną. Dodatkowo stwierdza się, iż w promieniu 10 km od terenu inwestycyjnego znajdują się poniższe formy ochrony przyrody:

- w odległości ok. 4,49 km znajduje się Obszar Natura2000 Słone Łąki w Dolinie Zgłowiączki PLH040037;
- w odległości ok. 5,78 km znajduje się Obszar Chronionego Krajobrazu Jezioro Modzerowskie;
- w odległości ok. 9,04 km znajduje się Obszar Chronionego Krajobrazu Jezioro Głuszyńskie;
- w odległości ok. 9,63 km znajduje się Goplańsko - Kujawski Obszar Chronionego Krajobrazu;

W promieniu 10 km znajdują się również użytki ekologiczne (najbliższy w odległości ok. 6,39 km) oraz pomniki przyrody (najbliższy w odległości ok. 9,39 km).

Wykonane analizy wskazują, iż nie ma przeciwwskazań do lokalizacji inwestycji opartej na technologii paneli fotowoltaicznych w badanym terenie. Teren przeznaczony pod inwestycje jest znacznie zmieniony przez człowieka (pola uprawne, bliskość zabudowy oraz infrastruktury elektrotechnicznej i drogowej). Planowane przedsięwzięcie nie wpłynie znacząco na lokalne środowisko przyrodnicze.

Z uwagi na charakter omawianej inwestycji (proekologiczne źródło energii) oraz jej lokalizację na terenie wykorzystywanym jako tereny rolne, a także całkowitą odwracalność nie przewiduje się, aby mogła ona w negatywny sposób wpłynąć na walory przyrodniczo-krajobrazowe najbliższych form ochrony przyrody. Omawiana lokalizacja nie będzie miała wpływu na zasoby przyrodnicze najbliższych zlokalizowanych obszarów chronionych.

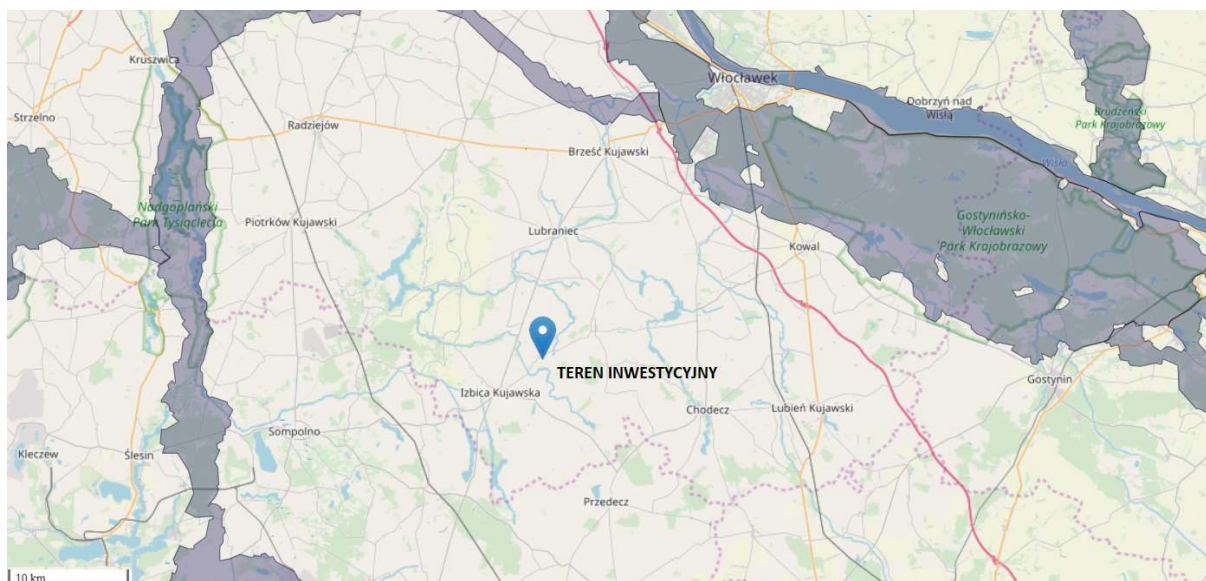


Rysunek 9 Lokalizacja inwestycji na tle form ochrony przyrody *Źródło danych: www.geoserwis.gdos.pl*

Korytarz ekologiczny jest o obszar umożliwiający migrację roślin, zwierząt lub grzybów. Korytarze ekologiczne są ważnym elementem sieci Natura 2000, ponieważ umożliwiają przemieszczanie się organizmów między siedliskami. Poprzez działalność człowieka ongiś rozległe siedliska zwierząt i roślin zostały rozdrobnione i często odizolowane od siebie. Korytarze ekologiczne są to liniowe pasy lasów, terenów porośniętych krzewami lub trawami umożliwiające zwierzętom przemieszczanie się oraz pozwalające na schronienie i dojście do pożywienia. Istnienie tych terenów warunkuje prawidłowy rozwój gatunku, umożliwia znalezienie terytorium, ułatwia ucieczkę przed drapieżnikami. Szerokość korytarzy ekologicznych uwarunkowana jest od gatunku dla którego został wyznaczony, im większy gatunek tym szerszy korytarz. W zależności od gatunku, dla którego został stworzony korytarz powinien zapewniać jedną z potrzeb przemieszczania się zwierząt:

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

Na terenie Polski została opracowana sieć korytarzy ekologicznych, obejmująca zarówno korytarze główne (o znaczeniu międzynarodowym) oraz korytarze uzupełniające (o znaczeniu krajowym). Planowana EPV LUBOMIN LEŚNY nie znajduje się na obszarze żadnego z wyznaczonych korytarzy ekologicznych.



Rysunek 10 Planowane inwestycje na tle korytarzy ekologicznych

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

13 Informacja o przedsięwzięciach realizowanych i zrealizowanych, znajdujących się na terenie, na którym planuje się realizację przedsięwzięcia, oraz w obszarze oddziaływania przedsięwzięcia lub których oddziaływania mieszczą się w obszarze oddziaływania planowanego przedsięwzięcia – w zakresie, w jakim ich oddziaływania mogą prowadzić do skumulowania oddziaływań z planowanym przedsięwzięciem

Na terenie przedmiotowej inwestycji EPV brak jest innych przedsięwzięć realizowanych jak i zrealizowanych – w miejscu, gdzie planowane jest posadowienie stołów EPV są to tereny rolne. Z uwagi na charakter omawianego zamierzenia, jego oddziaływanie nie będzie wykraczało poza granice terenu inwestycyjnego co skutkuje wnioskiem, iż w potencjalnym zasięgu oddziaływania nie ma innych przedsięwzięć realizowanych i zrealizowanych.

Na podstawie informacji zamieszczonych w bazie informacji bazaos.gdos.gov.pl ustalono, iż na terenie gminy Boniewo prowadzone nie są prowadzone żadne postępowania w sprawie wydania decyzji o środowiskowych uwarunkowaniach dla instalacji EPV.

Według danych mapowych <http://polska.e-mapa.net/> wynika, że najbliższa turbina wiatrowa znajduje się w odległości ok. 30 w kierunku północnym na działce ew. nr 52 obr. Lubomin Leśny.

Oddziaływanie przedmiotowej inwestycji polegającej na budowie farmy fotowoltaicznej zamyka się w granicach działki objętej wnioskiem. Tym samym nie ma możliwości kumulacji oddziaływań nawet pomiędzy inwestycjami znajdującymi się w bardzo bliskiej odległości. Poziom pól elektromagnetycznych, które są wytwarzane przez tego typu instalacje jest wielokrotnie poniżej normy.

14 Przewidywane rodzaje oraz ilości wytworzonych odpadów oraz ich wpływ na środowisko

Realizacja przedsięwzięcia, wiązała się będzie z wytwarzaniem odpadów powstających przy wszelkiego rodzaju pracach budowlanych. Powstałe odpady nie będą należały do grupy odpadów niebezpiecznych i będą to przede wszystkim:

- opakowania po materiałach budowlanych, które będą segregowane, a następnie wykorzystywane bądź przeznaczone do unieszkodliwienia,
- złom stalowy oddawany do punktów skupu złomu,
- odpady z budowy (tj. kawałki drewna, styropianu, szkło) będą zbierane do pojemników i wywożone na składowisko bądź do odzysku.

Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Środowiska z dnia 9 grudnia 2014 roku w sprawie katalogu odpadów (Dz. U. z 2014 r., poz. 1923 ze zm.) poniżej przedstawiono listę odpadów przewidzianą do wytwarzania na etapie budowy.

Tabela 3 Lista odpadów przewidzianych do wytwarzania na etapie budowy.

Kod ¹⁾	Grupy, podgrupy i rodzaje odpadów	Ilość w Mg	Sposób postępowania z odpadami
15	Odpady opakowaniowe; sorbenty, tkaniny do wycierania, materiały filtracyjne i ubrania ochronne nieujęte w innych grupach		
15 01	Odpady opakowaniowe (włącznie z selektywnie gromadzonymi komunalnymi odpadami opakowaniowymi)	poniżej 0,4 Mg	Odpady będą magazynowane w szczelnym plastikowym pojemniku zlokalizowanym w wydzielonym miejscu na zapleczu budowy a następnie przekazywane uprawnionym odbiorcom odpadów
15 01 06	Zmieszane odpady opakowaniowe		
17	Odpady z budowy, remontów i demontażu obiektów budowlanych oraz infrastruktury drogowej (włączając glebę i ziemię z terenów zanieczyszczonych)		
17 02	Odpady drewna, szkła i tworzyw sztucznych		
17 02 03	Tworzywa sztuczne	Ok. 0,5 Mg	Odpady budowlane będą selektywnie zbierane i gromadzone w wyznaczonych miejscach na terenie przedsięwzięcia. Po zgromadzeniu odpowiedniej ilości lub po zakończeniu prac budowlanych odpady te zostaną przekazane specjalistycznym firmom posiadającym odpowiednie wymagane prawem zezwolenia na przetwarzanie (odzysk lub unieszkodliwianie) odpadów danego rodzaju
17 04	Odpady i złomy metaliczne oraz stopów metali		
17 04 11	Kable inne niż wymienione w 17 04 10	Poniżej 0,3 Mg	Odpady budowlane będą selektywnie zbierane i gromadzone w wyznaczonych miejscach na terenie przedsięwzięcia. Po zgromadzeniu odpowiedniej ilości lub po zakończeniu prac
17 04 05	Żelazo i stal	Poniżej 0,8 Mg	
17 06	Materiały izolacyjne oraz materiały konstrukcyjne zawierające azbest	poniżej 0,3 Mg	
17 06 04	Materiały izolacyjne inne niż wymienione w 17 06 01 i 17 06 03		
17 09	Inne odpady z budowy, remontów i demontażu		

17 09 04	Zmieszane odpady z budowy, remontów i demontażu inne niż wymienione w 17 09 01, 17 09 02 i 17 09 03		budowlanych odpady te zostaną przekazane specjalistycznym firmom posiadającym odpowiednie wymagane prawem zezwolenia na przetwarzanie (odzysk lub unieszkodliwianie) odpadów danego rodzaju
----------	---	--	---

W przypadku racjonalnego postępowania z odpadami, zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz wszelkimi zasadami, nie przewiduje się negatywnego oddziaływania na środowisko w tym zakresie. Powstające odpady będą gromadzone selektywnie i sukcesywnie unieszkodliwiane. Po zakończeniu fazy budowy ww. rodzaje odpadów przestaną powstawać.

Wykonanie prac budowlanych Inwestor zamierza zlecić firmie specjalistycznej. Zgodnie z zapisami art. 3 ust. 1 pkt 32 ustawy o odpadach z dnia 14 grudnia 2012 r. (t.j. Dz.U. 2018, poz. 992) przez wytwórcę odpadów rozumie się każdego, „...którego działalność lub bytowanie powoduje powstawanie odpadów, oraz każdego, kto przeprowadza wstępną obróbkę, mieszanie lub inne działania powodujące zmianę charakteru lub składu tych odpadów; wytwórcą odpadów powstających w wyniku świadczenia usług w zakresie budowy, rozbioru, remontu obiektów, czyszczenia zbiorników lub urządzeń oraz sprzątnięcia, konserwacji i napraw jest podmiot, który świadczy usługę, chyba że umowa o świadczenie usługi stanowi inaczej”.

Tak więc firma wykonująca usługę budowlaną – instalacyjną będzie wytwórcą odpadów.

W przypadku, gdyby w umowie na świadczenie usług Inwestor miał być posiadaczem odpadów, wytworzone odpady będą zagospodarowane zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Środowiska z dnia 10 listopada 2015 r. w sprawie listy rodzajów odpadów, które osoby fizyczne lub jednostki organizacyjne niebędące przedsiębiorcami mogą poddawać odzyskowi na potrzeby własne, oraz dopuszczalnych metod ich odzysku (Dz. U. z 2016 r., poz. 93) oraz Rozporządzeniem Ministra Środowiska z dnia 11 maja 2015 roku w sprawie odzysku odpadów poza instalacjami i urządzeniami (Dz. U. z 2015 r., poz. 796).

Zagospodarowaniem odpadów oraz prowadzeniem pełnej ich ewidencji zajmie się kierownik budowy lub osoba wyznaczona przez Inwestora.

Zaleca się, aby na etapie budowy przedmiotowej inwestycji wydzielić miejsce o utwardzonej nawierzchni do czasowego magazynowania odpadów. Odpady należy gromadzić selektywnie w przeznaczonych do tego celu pojemnikach, kontenerach lub uporządkowanych stosach. Odpady będą usuwane na bieżąco; pojemniki lub kontenery będą odbierane przez specjalistyczne firmy posiadające stosowne zezwolenia. Częstotliwość odbioru odpadów będzie uzależniona od harmonogramu prac budowlanych. Teren budowy będzie dodatkowo zabezpieczony przez firmę ochroniarską, której nadzór zabezpieczy teren budowy przed zdarzeniami losowymi. Dodatkowo celem zabezpieczenia środowiska wodno-gruntowego należy wprowadzić następujące działania organizacyjne:

- do robót budowlanych używać wyłącznie sprawnego technicznie sprzętu;
- nie składować na terenie inwestycji paliw;
- zaplecze budowy wyposażać w przenośne sanitariaty.

W trakcie funkcjonowania elektrowni fotowoltaicznej wraz z infrastrukturą towarzyszącą będą powstawać niewielkie ilości odpadów związanych z pracami konserwacyjnymi urządzeń technicznych. Odpady te będą zabierane przez służby dozoru technicznego, które posiadać powinny odpowiednie zezwolenie w tym zakresie.

Tabela 4 Lista odpadów wraz z szacunkowymi ilościami przewidzianych do wytwarzania na etapie eksploatacji

Kod ¹⁾	Grupy, podgrupy i rodzaje odpadów	Sposób postępowania z odpadami	Ilości [Mg]
13	Oleje odpadowe i odpady ciekłych paliw (z wyłączeniem olejów jadalnych oraz grup 05, 12 i 19)		-
13 03	Odpadowe oleje i ciecze stosowane jako elektroizolatory oraz nośniki ciepła		-
13 03 10*	Inne oleje i ciecze stosowane jako elektroizolatory oraz nośniki ciepła	Odpady zabierane przez zewnętrzną firmę serwisową (brak składowania na terenie inwestycji) do szczelnych pojemników wykonanych z materiałów co najmniej trudno zapalnych odpornych na działanie olejów odpadowych, wyposażonych w szczelne zamknięcia i zabezpieczonych przed stłuczeniem	0,01
15	Odpady opakowaniowe; sorbenty, tkaniny do wycierania, materiały filtracyjne i ubrania ochronne nie ujęte w innych grupach		-
15 01	Odpady opakowaniowe (włącznie z selektywnie gromadzonymi komunalnymi odpadami opakowaniowymi)		-
15 01 10*	Opakowania zawierające pozostałości substancji niebezpiecznych lub nimi zanieczyszczone	Odpady zabierane przez zewnętrzną firmę serwisową (brak składowania na terenie inwestycji)	0,01
15 02	Sorbenty, materiały filtracyjne, tkaniny do wycierania i ubrania ochronne		-
15 02 02*	Sorbenty, materiały filtracyjne w tym filtry olejowe nie ujęte w innych grupach), tkaniny do wycierania (np. szmaty, ścierki) i ubrania ochronne zanieczyszczone substancjami niebezpiecznymi.	Odpady zabierane przez zewnętrzną firmę serwisową (brak składowania na terenie inwestycji)	0,02
16	Odpady nieujęte w innych grupach		-
16 02	Odpady urządzeń elektrycznych i elektronicznych		-
16 02 14	Zużyte urządzenia inne niż wymienione w 16 02 09 do 16 02 13	Odpady zabierane przez zewnętrzną firmę serwisową (brak składowania na terenie inwestycji)	0,01
16 02 16	Elementy usunięte z zużytych urządzeń inne niż wymienione w 16 02 15	Odpady zabierane przez zewnętrzną firmę serwisową (brak składowania na terenie inwestycji)	0,01
17	Odpady z budowy, remontów i demontażu obiektów budowlanych oraz infrastruktury drogowej (włączając glebę i ziemię z terenów zanieczyszczonych)		-
17 04	Odpady i złomy metaliczne oraz stopów metali		-
17 04 11	Kable inne niż wymienione w 17 04 10	Odpady zabierane przez zewnętrzną firmę serwisową (brak składowania na terenie inwestycji)	0,05
15 01	Odpady opakowaniowe (włącznie z selektywnie gromadzonymi komunalnymi odpadami opakowaniowymi)		-
15 01 01	Opakowania z papieru i tektury	Odpady zabierane przez zewnętrzną firmę serwisową (brak składowania na terenie inwestycji)	0,01
15 01 02	Opakowania z tworzyw sztucznych	Odpady zabierane przez zewnętrzną firmę serwisową (brak składowania na terenie inwestycji)	0,01

15 01 05	Opakowania wielomateriałowe	Odpady zabierane przez zewnętrzną firmę serwisową (brak składowania na terenie inwestycji)	0,01
20	Odpady komunalne łącznie z frakcjami gromadzonymi selektywnie		-
20 03	Inne odpady komunalne		-
20 03 01	Niesegregowane (zmieszane) odpady komunalne	Odpady zabierane przez zewnętrzną firmę serwisową (brak składowania na terenie inwestycji)	0,01

W obowiązku wytwórcy jest stosowanie takich form usług oraz surowców i materiałów, które zapobiegają powstawaniu odpadów lub pozwalają utrzymać na możliwie najniższym poziomie ich ilość, a także ograniczają negatywne oddziaływanie na środowisko lub zagrożenie życia lub zdrowia ludzi – art. 18 ustawy o odpadach z dnia 14 grudnia 2012 r. (t.j. Dz.U. 2018, poz. 992).

Wytworzone podczas prac remontowo – konserwacyjnych odpady będą zagospodarowane zgodnie z obowiązującymi przepisami prawa z uwzględnieniem obowiązku poddania ich w pierwszej kolejności procesom odzysku – art. 18 ust. 2 ustawy o odpadach z dnia 14 grudnia 2012 r. (t.j. Dz.U. 2018, poz. 992).

Poza tym podczas eksploatacji instalacji fotowoltaicznej konieczne będzie odpowiednie utrzymywanie terenów biologicznie czynnych. W związku z tym roślinność porastająca omawiane tereny będzie systematycznie koszona, aby nie dopuścić do wzrostu roślin powyżej dopuszczalnej wysokości, ponieważ spowoduje to zacienienie stołów ze znajdującymi się na nich panelami, a tym samym uniemożliwi produkcję energii elektrycznej. Skoszone rośliny pozostaną rozrzucone po całej powierzchni działki bądź zebrane jako żywność dla zwierząt miejscowych rolników.

W fazie likwidacji inwestycji podstawową czynnością będzie demontaż poszczególnych elementów wchodzących w skład elektrowni fotowoltaicznej.

Likwidacja inwestycji wiąże się z emisją zanieczyszczeń do powietrza (głównie pyłów i spalin) oraz wzrostem uciążliwości akustycznej. Jednakże uciążliwości te będą krótkotrwałe. Podobnie jak w przypadku fazy budowy inwestycji, w czasie likwidacji powstaną ścieki bytowo – gospodarcze, magazynowane i odbierane przez uprawnionego odbiorcę.

W fazie likwidacji powstaną odpady związane z rozbiórką stołów fotowoltaicznych oraz usunięciem infrastruktury elektroenergetycznej.

Powstałe odpady, związane z prowadzeniem likwidacji inwestycji, to głównie:

- złom stalowy,
- elementy lub części składowe usunięte z zużytych urządzeń,
- odpady z budowy, remontów i demontażu obiektów budowlanych
- niewielkie ilości odpadów komunalnych wytwarzanych przez osoby zajmujące się instalacją/montażem poszczególnych elementów elektrowni słonecznej (m.in. opakowania z papieru i/lub z tworzyw sztucznych, itp.), które będą segregowane a następnie zostaną przeznaczone do odzysku bądź wywiezione na składowisko.

Odpady te zostaną przekazane do wykorzystania lub unieszkodliwiania uprawnionemu odbiorcy.

Tabela 5 Lista odpadów wraz z szacunkowymi ilościami przewidzianych do wytwarzania na etapie likwidacji

KOD	Grupy, podgrupy i rodzaje odpadów	Prognozowane ilości wytwarzanych odpadów [Mg]
15 01	<i>Odpady opakowaniowe (włącznie z selektywnie gromadzonymi komunalnymi odpadami opakowaniowymi)</i>	-
15 01 01	Opakowania z papieru i tektury	0,1
15 01 02	Opakowania z tworzyw sztucznych	0,1
15 01 05	Opakowania wielomateriałowe	0,1
16	<i>Odpady nieujęte w innych grupach</i>	-
16 02	<i>Odpady urządzeń elektrycznych i elektronicznych</i>	-
16 02 14	Zużyte urządzenia inne niż wymienione w 16 02 09 do 16 02 13	1
16 02 16	Elementy usunięte z zużytych urządzeń inne niż wymienione w 16 02 15	1
17	<i>Odpady z budowy, remontów i demontażu obiektów budowlanych oraz infrastruktury drogowej (włączając glebę i ziemię z terenów zanieczyszczonych)</i>	-
17 02	<i>Odpady drewna, szkła i tworzyw sztucznych</i>	-
17 02 03	Tworzywa sztuczne	0,1
17 04	<i>Odpady i złomy metaliczne oraz stopów metali</i>	-
17 04 02	Aluminium	2
17 04 05	Żelazo i stal	1
17 04 11	Kable inne niż wymienione w 17 04 10	1
17 09	<i>Inne odpady z budowy, remontów i demontażu</i>	-
17 09 04	Zmieszane odpady z budowy, remontów i demontażu inne niż wymienione w 17 09 01, 17 09 02 i 17 09 03	1,5
20	<i>Odpady komunalne łącznie z frakcjami gromadzonymi selektywnie</i>	-
20 03	<i>Inne odpady komunalne</i>	-
20 03 01	Niesegregowane (zmieszane) odpady komunalne	0,1

15 Ryzyko wystąpienia poważnej awarii lub katastrofy naturalnej i budowlanej

Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r. – „Prawo ochrony środowiska” (tekst jednolity Dz.U. z 2018 r. poz. 799 ze zm.) w miejsce „nadzwyczajnego zagrożenia środowiska” wprowadziła pojęcie „awarii przemysłowej”. Przy czym pod pojęciem „awarii” należy rozumieć zdarzenia np.: pożar, eksplozja, rozszczelnienie instalacji, wydostanie się substancji zanieczyszczających w dużych ilościach do środowiska mogących wywołać niekorzystne zmiany w jakości jego komponentów.

Zgodnie z wymienioną definicją **projektowana inwestycja** nie należy do grupy obiektów stwarzających zagrożenie dla środowiska w wyniku wystąpienia pożaru, wybuchu lub wycieku paliwa. Charakter przedsięwzięcia pozwala przypuszczać o braku istotnego zagrożenia w przypadku potencjalnej awarii lub innej nieprzewidzianej sytuacji krytycznej. Użyte do budowy surowce nie stwarzają potencjalnego zagrożenia dla środowiska naturalnego.

Jednocześnie odnosząc się do zapisów Rozporządzenia Ministra Rozwoju z dnia 29 stycznia 2016 r. w sprawie rodzajów i ilości znajdujących się w zakładzie substancji niebezpiecznych, decydujących o zaliczeniu zakładu do zakładu o zwiększonym lub dużym ryzyku wystąpienia poważnej awarii przemysłowej (Dz. U. 2016 poz. 138 ze zm.) przedmiotowa inwestycja nie jest zaliczana do zakładów o zwiększonym ryzyku lub dużym ryzyku wystąpienia poważnej awarii przemysłowej.

Katastrofa budowlana – zgodnie z definicją zamieszczoną w prawie budowlanym katastrofą budowlaną jest niezamierzone, gwałtowne zniszczenie obiektu budowlanego lub jego części, a także konstrukcyjnych elementów stolów, elementów urządzeń formujących, ścianek szczelnych i obudowy wykopów. Odnosząc powyższe do przedmiotowej inwestycji istotnym będzie właściwa organizacja pracy poprzez: stały nadzór nad budową inwestycji w oparciu o wykonane projekty budowlane a także stosowanie właściwych materiałów budowlanych, które posiadają stosowne atesty. Powyższe skutecznie wyeliminuje możliwość wystąpienia katastrofy budowlanej na etapie budowy inwestycji. Istotnym elementem będzie także prowadzenie regularnych przeglądów technicznych obiektów i instalacji na etapie eksploatacji inwestycji.

Katastrofy naturalne pojawiają się w przypadku powodzi, huraganów, osuwisk – teren nie leży na terenach objętych zagrożeniem wystąpienia powodzi oraz osuwisk, natomiast anomalie pogodowe związane z wiatrami huraganowymi mogą pojawić się na terenie całego kraju.

16 Informacje o pracach rozbiórkowych dotyczących przedsięwzięć mogących znacząco oddziaływać na środowisko

W ramach planowanego przedsięwzięcia nie są przewidywane prace rozbiórkowe przedsięwzięć mogących potencjalnie znacząco oddziaływać na środowisko w rozumieniu Ustawy z dnia 3 października 2008 r. o udostępnianiu informacji o środowisku i jego ochronie, udziale społeczeństwa w ochronie środowiska oraz o ocenach oddziaływania na środowisko (t. j. Dz. U. 2018, poz. 2081 ze zm.) oraz Rozporządzenia Rady Ministrów z dnia 10 września 2019 r. w sprawie przedsięwzięć mogących znacząco oddziaływać na środowisko (tekst jednolity Dz. U. z 2019 r. poz. 1839).