

Spis treści

I.	Wprowadzenie	3
II.	Podstawy formalno-prawne opracowania	4
III.	Rodzaj, skala i usytuowanie przedsięwzięcia	6
1.	Rodzaj i skala przedsięwzięcia	6
2.	Lokalizacja przedsięwzięcia	7
IV.	Powierzchnia zajmowanej nieruchomości, a także obiektu budowlanego oraz dotychczasowy sposób ich wykorzystania i pokrycia szatą roślinną	10
1.	Powierzchnia zajmowanej nieruchomości oraz dotychczasowy sposób jej wykorzystania ...	10
2.	Charakterystyka geograficzna i przyrodnicza rozpatrywanego terenu, w tym pokrycie szatą roślinną.....	12
2a.	Budowa geologiczna i rzeźba terenu.....	12
2b.	Klimat.....	13
2c.	Wody powierzchniowe	14
2d.	Wody podziemne.....	14
2e.	Szata roślinna	15
2f.	Fauna.....	18
V.	Rodzaj technologii	25
1.	Ogólna charakterystyka planowanej instalacji.....	25
1a.	Instalacja wytwórcza	27
1b.	Konstrukcja wsporcza	32
1c.	String-box`y	33
1d.	Inwerter	35
1e.	Transformator	36
1f.	Sterownia / budynek techniczny	37
1g.	Infrastruktura towarzysząca	38
2.	Technologia budowy (montażu) planowanej instalacji.....	40
3.	Technologia eksploatacji (utrzymania) planowanej instalacji	44
VI.	Ewentualne warianty przedsięwzięcia	47
1.	Wariant polegający na odstąpieniu od realizacji przedsięwzięcia	47
2.	Alternatywny wariant lokalizacyjno-techniczny	48
3.	Wariant proponowany do realizacji	49
VII.	Przewidywana ilość wykorzystanej wody, surowców, materiałów, paliw oraz energii.....	51
1.	Etap budowy	51
2.	Etap eksploatacji	52
VIII.	Rozwiązania chroniące środowisko	52
IX.	Możliwość oddziaływania na środowisko, w tym rodzaje i przewidywane ilości wprowadzonych do środowiska substancji i energii przy zastosowaniu rozwiązań chroniących	

środowisko oraz przewidywanych ilościach i rodzajach wytwarzanych odpadów oraz ich wpływie na środowisko	55
1. Etap budowy	55
1a. Emisja do powietrza	55
1b. Emisja hałasu	57
1c. Odpady	57
1d. Wpływ na środowisko gruntowo-wodne	58
1e. Wpływ na środowisko przyrodnicze	58
2. Etap eksploatacji	59
2a. Emisja do powietrza	59
2b. Emisja hałasu	60
2c. Odpady	62
2d. Pole elektromagnetyczne	62
2e. Wpływ na środowisko gruntowo-wodne.....	64
2f. Wpływ na środowisko przyrodnicze.....	64
2g. Wpływ na klimat	69
2h. Wpływ na krajobraz	72
3. Etap likwidacji	72
3a. Emisja do powietrza	72
3b. Emisja hałasu	72
3c. Odpady	73
4. Wpływ przedsięwzięcia na osiągnięcie celów określonych Ramową Dyrektywą Wodną	73
X. Możliwość transgranicznego oddziaływania na środowisko	79
XI. Oddziaływanie skumulowane z innymi przedsięwzięciami	79
XII. Obszary podlegające ochronie na podstawie ustawy z dnia 16 kwietnia 2004 r. o ochronie przyrody, znajdujące się w zasięgu znaczącego oddziaływania przedsięwzięcia.....	79
XIII. Ryzyko wystąpienia poważnej awarii lub katastrofy naturalnej i budowlanej	88
XIV. Prace rozbiórkowe dotyczące przedsięwzięć mogących znacząco oddziaływać na środowisko	

I. Wprowadzenie

Gospodarka oparta na zasadzie zrównoważonego rozwoju powinna dążyć do minimalizacji zużycia zasobów surowców nieodnawialnych. W Polskiej rzeczywistości gospodarczej podstawowym surowcem używanym do wytwarzania energii elektrycznej jest węgiel kamienny (58,95% wytwarzanej energii) i brunatny (33,58%)¹. Polskie zasoby węgla kamiennego, przy zachowaniu obecnego tempa wydobywania, wystarczą jeszcze na 30-40 lat. Do 2035 r. najprawdopodobniej wyczerpią się również zasoby węgla brunatnego². Już w chwili obecnej obserwuje się rok do roku wzrost cen polskiego węgla oraz powiększające się wykorzystanie węgla pochodzącego z importu. Dywersyfikacja produkcji energii elektrycznej w Polsce i stopniowe odchodzenie od źródeł kopalnych nie jest więc wyborem, ale koniecznością. Alternatywą dla produkcji energii ze źródeł konwencjonalnych jest m.in. energetyka odnawialna, która jako jedyna zapewnia możliwość osiągnięcia priorytetu niezależności energetycznej, gdyż nie wymaga dostarczania importowanych paliw (w odróżnieniu np. od energetyki jądrowej).

Konieczność rozwoju energetyki odnawialnej, wynika między innymi z postanowień Dyrektywy 2009/28/WE z dnia 23 kwietnia 2009 r. w sprawie promowania stosowania energii ze źródeł odnawialnych, która weszła w życie w czerwcu 2009 r. Zgodnie z tym dokumentem, Polska powinna osiągnąć 15% udział energii elektrycznej z OZE w zużyciu energii elektrycznej brutto do 2020r. Dążenie do osiągnięcia tego progu zostało potwierdzone w Krajowym Planie Działania w zakresie energii ze źródeł odnawialnych. Racjonalizacja zużycia energii, surowców i materiałów wraz ze wzrostem udziału wykorzystywanych zasobów odnawialnych jest zgodna z założeniami polityki energetycznej kraju oraz dążeniem do minimalizacji emisji gazów cieplarnianych oraz zanieczyszczeń powietrza.

Technologia fotowoltaiczna jest przykładem całkowicie bez emisyjnej technologii OZE (w trakcie funkcjonowania nie wprowadza do środowiska żadnych zanieczyszczeń). Działanie takich instalacji opiera się na przetwarzaniu światła słonecznego na energię elektryczną, czyli inaczej wytwarzaniu prądu elektrycznego z promieniowania słonecznego przy wykorzystaniu zjawiska fotowoltaicznego. Fotowoltaika przeżywa intensywny rozwój. Na koniec 2006 roku na całym świecie zainstalowano 1 581 MW paneli fotowoltaicznych a skumulowana moc wynosiła 6 890 MW. Pięć lat później w roku 2011 zainstalowane zostało aż 27 650 MW mocy elektrowni słonecznych a moc skumulowana urosła do 67 350 MW. W 2016r. globalna moc wszystkich systemów PV na świecie wyniosła ok. 300 000 MW. Liderem w mocy zainstalowanych technologii fotowoltaicznej w Europie są Niemcy (ok. 45 000 MW mocy paneli słonecznych). Dla porównania, potencjał polskich konwencjonalnych elektrowni to około 38 000 MW.

W chwili obecnej w Polsce funkcjonuje kilkadziesiąt przemysłowych elektrowni fotowoltaicznych o mocy od 1 MW do 2MW, a całkowita szacowana moc zainstalowanych instalacji fotowoltaicznych wynosi ok. 104 MW (dane za 09.2017 r.). Średnie globalne nasłonecznienie w Polsce, dla powierzchni pochylonej pod optymalnym

¹ Dane za rok 2011 na podstawie opracowania „Sektor Energetyczny w Polsce”, Polska Agencja Informacji i Inwestycji Zagranicznych S.A.

² Rewolucja energetyczna dla Polski – scenariusz zaopatrzenia Polski w czyste nośniki energii w perspektywie długookresowej, wydanie II zmienione, ISBN: 978-83-927871-3-6

kątem, wynosi 1 161 kWh/m², podczas gdy dla Niemiec – 1 144 kWh/m². W Polsce więc, przy nieznacznie większym potencjale nasłonecznienia wytwarzanych jest ok. 220 razy mniej energii z promieniowania słonecznego (przy uwzględnieniu już o ok. 14% większej powierzchni Niemiec).

Fotowoltaika spełnia wszystkie kryteria, jakie stawia się obecnie źródłom energii odnawialnej:

- ✓ energia słoneczna jest powszechnie dostępna,
- ✓ ogniwa i moduły fotowoltaiczne są jednym z najbezpieczniejszych, z punktu widzenia ochrony środowiska, urządzeniami do przetwarzania energii,
- ✓ eksploatacja systemów fotowoltaicznych nie wymaga dostarczania paliwa, nie generuje odpadów, nie powoduje emisji zanieczyszczeń i szkodliwych substancji, nie jest źródłem ponadnormatywnego hałasu.

Energia słoneczna, jaka dociera do Ziemi ma moc ok. 81×10^9 MW, z czego 27×10^9 MW przypada na lądy. Światowe zapotrzebowanie na moc wszystkich energii szacowane jest na $0,01 \times 10^9$ MW, co pozwala zauważyć możliwość wykorzystania, przy dostępnym rozwoju technicznym, źródła energii, jakim może być energia słoneczna, niewyczerpalna, niegenerująca żadnych zanieczyszczeń jak w przypadku spalania paliw kopalnych, całkowicie nieszkodliwa dla środowiska³.

Celem niniejszego opracowania jest przedstawienie danych na temat planowanej inwestycji budowy farmy fotowoltaicznej o mocy do 1 MW oraz analiza możliwości oddziaływania na środowisko przedmiotowej instalacji.

II. Podstawy formalno-prawne opracowania

Przedmiotowe przedsięwzięcie, w myśl Rozporządzenia Rady Ministrów z dnia 9 listopada 2010 r. w sprawie przedsięwzięć mogących znacząco oddziaływać na środowisko (Dz. U. z 2016 r. poz. 71), należy do grupy wymienionej w §3 ust. 1 pkt. 52 lit. b, gdyż planowana do zajęcia powierzchnia terenu przewidziana do zabudowania infrastrukturą farmy fotowoltaicznej, będzie wynosiła maksymalnie 2,3 ha.

W związku z powyższym planowaną farmę fotowoltaiczną należy zaliczyć do przedsięwzięć mogących potencjalnie znacząco oddziaływać na środowisko, dla których zgodnie z art. 71 ust. 2 pkt. 2 Ustawy o udostępnianiu informacji o środowisku i jego ochronie, udziale społeczeństwa w ochronie środowiska oraz o ocenach oddziaływania na środowisko (Dz. U. z 2017r. poz. 1405) wymagane jest uzyskanie decyzji o środowiskowych uwarunkowaniach.

Obowiązek załączenia Karty informacyjnej Przedsięwzięcia do wniosku o wydanie decyzji o środowiskowych uwarunkowaniach wynika bezpośrednio z art. 74 ust. 1 pkt. 2 w/w ustawy.

Przedmiotowe opracowanie oparto w szczególności na następujących aktach prawnych:

³ Prof. dr hab. inż. Andrzej Grzegorz Chmielewski, Energetyka i środowisko, Wydział Inżynierii Chemicznej i Procesowej Politechniki Warszawskiej, w ramach projektu PBZ-MEiN-3/2/2006;

Prawo krajowe:

- ✓ Ustawa z dnia 3 października 2008 r. o udostępnianiu informacji o środowisku i jego ochronie, udziale społeczeństwa w ochronie środowiska oraz o ocenach oddziaływania na środowisko (Dz. U. z 2017r. poz. 1405.),
- ✓ Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 9 listopada 2010 r. w sprawie przedsięwzięć mogących znacząco oddziaływać na środowisko (Dz. U. z 2016 r. poz. 71)
- ✓ Ustawa Prawo ochrony środowiska z dnia 27 kwietnia 2001 (Dz. U. z 2017 r. poz. 519),
- ✓ Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 r. o ochronie przyrody (Dz.U. z 2016r. poz. 2134).
- ✓ Ustawa z dnia 27 kwietnia 2012 r. o odpadach (Dz. U. 2016, poz. 1987),
- ✓ Ustawa z dnia 13 września 1996r. o utrzymaniu czystości i porządku w gminach (Dz.U. z 2017r. poz. 1289),
- ✓ Ustawa z dnia 27 marca 2003 r. o planowaniu i zagospodarowaniu przestrzennym (Dz. U. z 2017 r. poz. 1073),
- ✓ Ustawa z dnia 23 lipca 2003 r. o ochronie zabytków i opiece nad zabytkami (Dz.U. 2017 poz. 2187.),
- ✓ Ustawa z dnia 13 kwietnia 2007 r. o zapobieganiu szkodom w środowisku i ich naprawie (Dz. U. z 2014 r. poz. 1789),
- ✓ Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 14 czerwca 2007 r. w sprawie dopuszczalnych poziomów hałasu w środowisku (Dz. U. z 2014 r. poz. 112),
- ✓ Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 30 października 2003 r. w sprawie dopuszczalnych poziomów pól elektromagnetycznych w środowisku oraz sposobów sprawdzania dotrzymania tych poziomów (Dz. U. 2003 nr 192 poz. 1883),
- ✓ Rozporządzenie Ministra Środowiska w sprawie warunków, jakie należy spełnić przy wprowadzaniu ścieków do wód lub do ziemi, oraz w sprawie substancji szczególnie szkodliwych dla środowiska wodnego (Dz. U. z 2014 r. poz. 1800.),
- ✓ Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 27 września 2014 r. w sprawie katalogu odpadów (Dz. U. z 2014 r. poz. 1923)
- ✓ Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. 2015 poz. 1422).
- ✓ Rozporządzeniu Ministra Środowiska z dnia 13 kwietnia 2010 r. w sprawie siedlisk przyrodniczych oraz gatunków będących przedmiotem zainteresowania Wspólnoty, a także kryteriów wyboru obszarów kwalifikujących się do uznania lub wyznaczenia, jako obszary Natura 2000 (Dz. U. 2014 r. poz. 1713)
- ✓ Rozporządzeniu Ministra Środowiska z dnia 12 stycznia 2011 r. w sprawie obszarów specjalnej ochrony ptaków (Dz. U. 2011 nr 25, poz. 133 .)\

Prawo UE:

- ✓ Dyrektywa 2014/52/UE Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 16 kwietnia 2014 r. zmieniająca dyrektywę 2011/92/UE w sprawie oceny skutków wywieranych przez niektóre przedsięwzięcia publiczne i prywatne na środowisko,
- ✓ Dyrektywy 92/43/EWG Rady z dnia 21 maja 1992r. w sprawie ochrony siedlisk przyrodniczych oraz dzikiej fauny i flory,
- ✓ Dyrektywa 2009/147/WE Rady z dnia 30 listopada 2009 w sprawie ochrony dzikiego ptactwa,
- ✓ Dyrektywa 2009/28/WE Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 23 kwietnia 2009 r. w sprawie promowania stosowania energii ze źródeł odnawialnych,

III. Rodzaj, skala i usytuowanie przedsięwzięcia

1. Rodzaj i skala przedsięwzięcia

Planowana inwestycja polega na budowie farmy fotowoltaicznej, której celem będzie produkcja energii elektrycznej i wprowadzenie jej do sieci elektroenergetycznej. W chwili obecnej inwestor nie posiada jeszcze wydanych warunków przyłączenia do sieci operatora elektroenergetycznego, nie został więc określony punkt przyłączenia farmy. Wnioskodawca planuje przyłączyć przedmiotową farmę fotowoltaiczną do napowietrznej linii średniego napięcia (SN) lokalnego operatora energetycznego. Na terenie działki inwestycyjnej przebiega linia SN rokująca przyłączenie obiektu o mocy 1 MW. Z uwagi na fakt, iż to operator władczy, jednoznacznie i ostatecznie wskazuje punkt przyłączenia do swojej sieci, w chwili obecnej brak jest możliwości wskazania nawet orientacyjnego przebiegu przyłącza. Inwestor dodatkowo zauważa, iż aby możliwe było wystąpienie o warunki przyłączenia dla przedmiotowej instalacji, musi ona posiadać decyzję o środowiskowych uwarunkowaniach.

Maksymalna moc elektryczna farmy została określona maksymalnie na 1 MW. Całkowita powierzchnia zajęta pod elektrownię wraz z infrastrukturą towarzyszącą będzie wynosiła maksymalnie 2,3 ha. Dopuszcza się zmniejszenie mocy elektrycznej oraz powierzchni zajętej przez instalację.

Farmę fotowoltaiczną będą tworzyć następujące główne elementy:

- stałe (bez możliwości zmiany kąta ustawienia paneli) konstrukcje wsporcze do montażu paneli fotowoltaicznych wbijane bezpośrednio w ziemię z możliwością dodatkowego kotwienia;
- ogniwa fotowoltaiczne o mocy jednostkowej od 200 do 400 W każdy w ilości do 5000 szt.;
- string-boxy,
- inwertery w ilości od 1 szt. (w przypadku inwertera centralnego) do 100 szt. (w przypadku inwerterów rozproszonych)
- stacja transformatorowa 1 szt. (możliwa integracja z budynkiem technicznym),
- przewody elektryczne,

- budynki/kontenery do montażu inwerterów i transformatorów, budynek/kontener techniczny do montażu aparatury sterującej oraz liczników prądowych z możliwością integracji wszystkich obiektów w jednym budynku technicznym,
- zjazd z drogi, plac manewrowy,
- system monitoringu (bariera IR, czujniki ruchu, kamery)
- ogrodzenie.

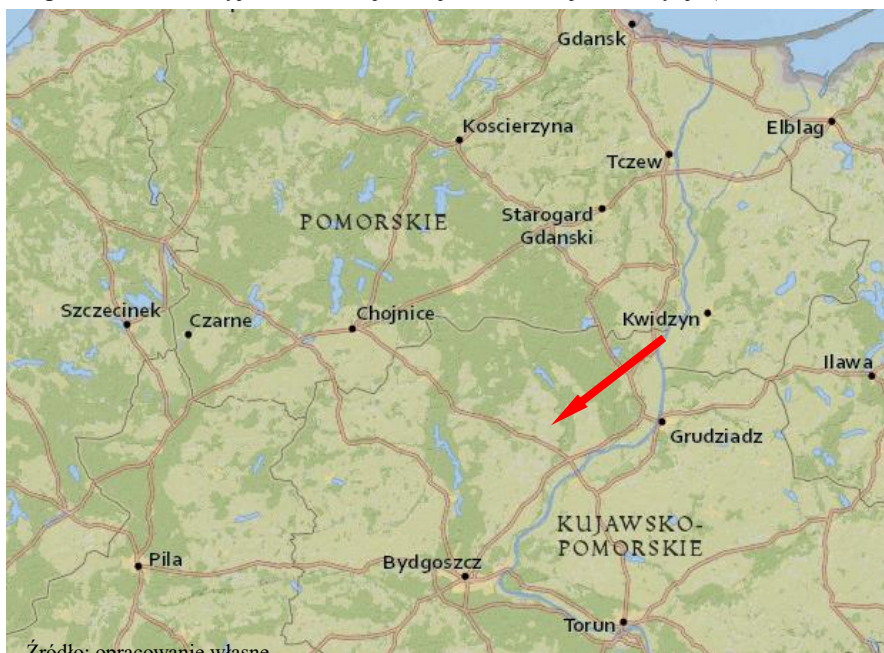
Dojazd do planowanej instalacji zostanie zapewniony po istniejących drogach publicznych. Plac manewrowy zostanie wykonany jako półprzepuszczalny z kruszywa łamanego. Lokalizacja elektrowni fotowoltaicznej nie spowoduje zmiany użytkowania przyległych gruntów oraz nie będzie negatywnie oddziaływać na warunki wodno-gruntowe. Ogniwa fotowoltaiczne zamontowane zostaną w sposób nieinwazyjny na skręcanym szkielecie stalowym bądź aluminiowym. Szkielet zostanie wsparty na pionowych profilach aluminiowych lub stalowych wbitych bezpośrednio w grunt rodzimy. Budynki inwertera, trafostacji oraz techniczny zostaną złożone z prefabrykowanych elementów, bądź w ogóle prefabrykowane w całości, a na terenie farmy ustawione na prefabrykowanej lub wylewanej płycie fundamentowej.

Przewody elektryczne wewnątrz farmy zostaną ułożone w wiązkach bezpośrednio w płytkim wykopie i przykryte gruntem rodzimym. Planowana farma będzie instalacją nieposiadającą stałej obsługi – będzie monitorowana i zarządzana zdalnie. Czynności obsługowe i serwisowe wymagające udziału człowieka będą wykonywane periodycznie.

2. Lokalizacja przedsięwzięcia

Planowane przedsięwzięcie zlokalizowane zostanie w województwie kujawsko-pomorskim, w powiecie świeckim, w gminie Drzycim, w pobliżu miejscowości Wery na działce o numerze 8 obręb ewidencyjny Wery.

Mapa nr 1. Orientacyjna lokalizacja miejsca realizacji inwestycji (zaznaczone czerwoną strzałką)

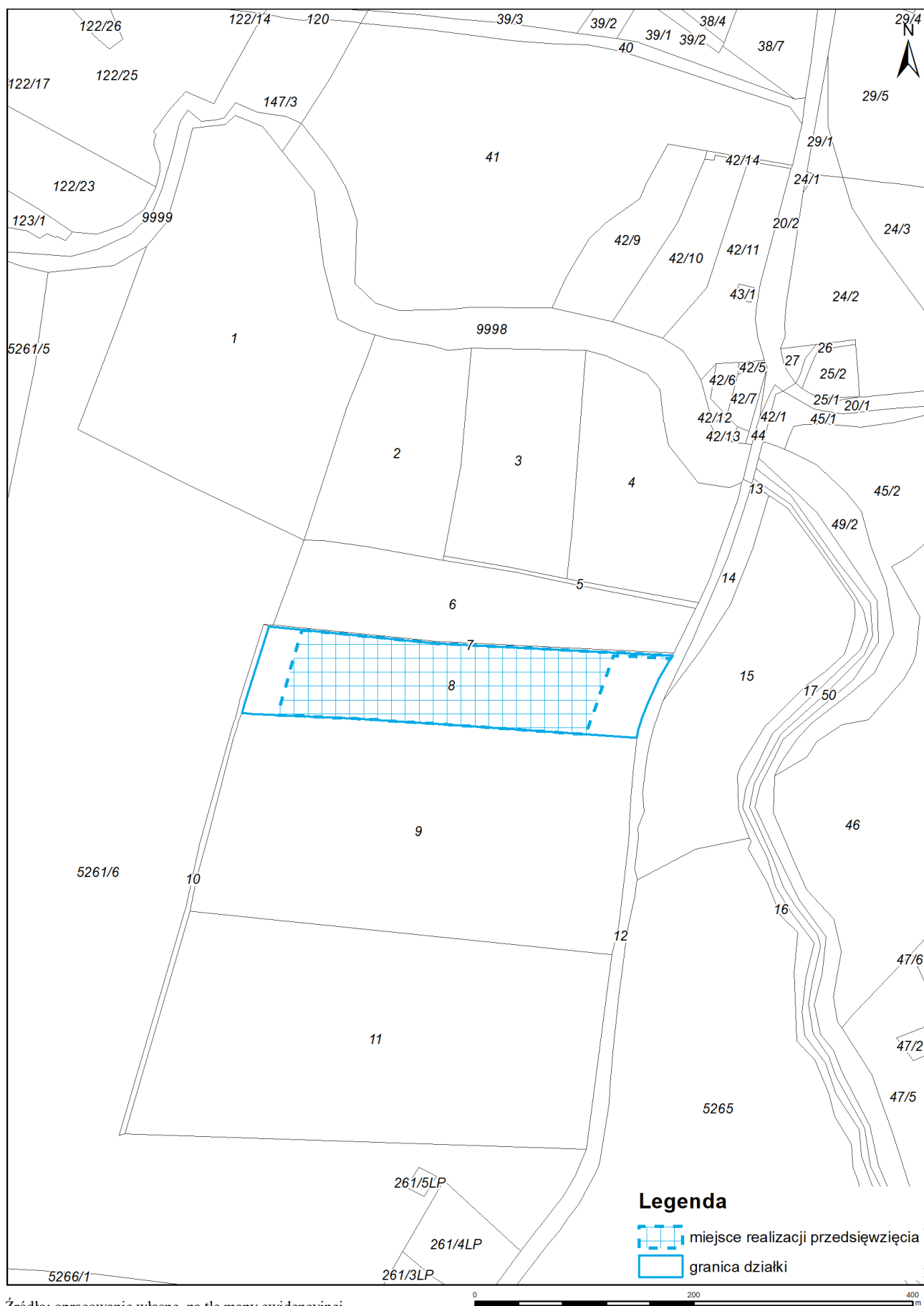


Mapa nr 2. Ogólna lokalizacja miejsca realizacji inwestycji na tle mapy topograficznej (zakreskowane na niebiesko pole obwiedzione linią)



Źródło: opracowanie własne na tle mapy topograficznej, wydanie PUWG 1965, 1988, CODGiK

Mapa nr 3. Szczegółowa lokalizacja miejsca realizacji inwestycji (zakreskowane na niebiesko pole obwiedzione linią) na tle mapy ewidencyjnej



IV. Powierzchnia zajmowanej nieruchomości, a także obiektu budowlanego oraz dotychczasowy sposób ich wykorzystania i pokrycia szatą roślinną

1. Powierzchnia zajmowanej nieruchomości oraz dotychczasowy sposób jej wykorzystania

Planowana inwestycja zostanie zlokalizowana na terenie użytkowanym rolniczo. Przedmiotowy teren nie jest objęty miejscowym planem zagospodarowania przestrzennego.

W najbliższym otoczeniu miejsca realizacji przedsięwzięcia znajdują się grunty rolne, droga asfaltowa, śródpolne drzewa, a także las oraz elektroenergetyczna linie SN. Najbliższa istniejąca zabudowa mieszkalna zlokalizowana jest ok. 80 m na południe od ogrodzenia farmy fotowoltaicznej.

Mapa nr 4. Aktualne zagospodarowanie terenu w pobliżu miejsca realizacji inwestycji (niebieskie pole). Strzałką zaznaczono miejsce i kierunek wykonania fotografii przedstawionych na dalszych stronach



Źródło: opracowanie własne na tle zdjęcia lotniczego

Zdjęcie nr 1. Zdjęcia terenu planowanej inwestycji (na mapie nr 4 oznaczone PAN1)



Źródło: własne archiwum (luty 2018 r.)

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

Gmina Drzycim jest gminą wiejską o powierzchni 109 km² położoną w północnej części województwie kujawsko-pomorskiego, w powiecie świeckim. Graniczy z gminami: Osie, Jeżewo, Świecie, Bukowiec i Lniano. Pod względem wielkości plasuje się na ósmym miejscu w powiecie świeckim.

Gmina Drzycim jest jedną ze 169 gmin województwa kujawsko-pomorskiego. W jej skład wchodzi 11 sołectw: Biechówko, Dąbrówka, Dólsk, Drzycim, Gacki, Gródek, Jastrzębie, Krakówek, Mały Dólsk, Sierosław i Wery.

Według Kondrackiego, obszar gminy Drzycim położony jest na Pojezierzu Południowobałtyckim w makroregionie Pojezierze Południowopomorskie w obrębie mezoregionów (jednostek fizycznogeograficznych) Wysoczyzna Świecka i Bory Tucholskie. Zdecydowana większość obszaru gminy Drzycim leży na wysokości od około 90 do 110 m n. p. m.

2a. Budowa geologiczna i rzeźba terenu ^{4,5}

Obszar gminy położony jest na obszarze niecki pomorskiej, wchodzącej w skład większej jednostki geologicznej zwanej nieką brzezną. Starsze podłoże niecki zbudowane jest ze skał prekambryjskich, składających się z różnych odmian granitoidów oraz z osadów starszego paleozoiku, złożonych z mułowców i piaskowców ordowiku oraz dewońskich piaskowców, mułowców, wapieni i margli. Perm reprezentują utwory salinarne. Najstarsze utwory mezozoiczne są reprezentowane przez mułowce i iłowce. Z okresu jury zachowały się piaski, mułowce, iłowce, piaskowce, dolomity i wapienie piaszczyste. Kredę budują piaskowce, mułowce piaszczyste i ilaste, iłowce, margle, wapienie oraz piaski. Na terenie gminy największą miąższość mają osady kredowe, najmniejszą zaś triasowe. Gezy, margle, opoki, wapienie i wapienie piaszczyste są morskimi utworami dolnego paleocenu. Oligocen stanowią: bezwapienne osady mułowcowe, mułowcowo-piaszczyste, piaski i iłowce. Górny miocen tworzą piaski zawierające okruchy węgla brunatnego, w których obrębie spotykane są wkładki węgla brunatnych, ility i mułki. Utwory miocenu odsłaniają się w okolicach Gródka. Na utworach trzeciorzędowych występują w postaci izolowanych płatów osady zlodowaceń środkowopolskich w postaci mułków warstwowych, piasków i piasków ze żwirami oraz glin zwałowych. W interglacjale eemskim powstały utwory rzeczne: piaski i piaski ze żwirami, występujące w kopalnych dolinach. Z okresu stadiału sandomierskiego pochodzą piaski i piaski ze żwirami oraz dwa poziomy iłów warstwowych rozdzielone glinami zwałowymi. Najmłodsze osady zlodowaceń północnopolskich reprezentowane są przez piaski rzeczne,

⁴ Na podstawie: Szczegółowej Mapy Geologicznej Polski w skali 1:50 000

⁵ Na podstawie: Studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego gminy Drzycim

piaski ze żwirami tarasów nadzalewowych, piaski, muły i ropy jeziorne. Osady okresu przejściowego między plejstocenem, a holocenem budują utwory eoliczne i deluwialne: eluwia piaszczyste glin zwałowych, wydmy, piaski, gliny oraz piaski stożków napływowych. Holocen stanowią piaski rzeczne tarasów zalewowych, martwica wapienna, namuły, ropy i mułki domieszkami piasków oraz gytie i torfy, występujące na tarasach zalewowych Wdy.

Rzeźba terenu została ukształtowana przez lądolód i holocenijską działalność eoliczno-akumulacyjną. Na północy i północnym wschodzie gminy rozciąga się równina sandrowa, większość obszaru zajmuje wysoczyzna morenowa falista, na której w niektórych miejscach potworzyły się wydmy (na południowy zachód od Sierosławia i na zachód od Drzycimia). W dolinie płynącej na wschodzie gminy Wdy potworzyły się tarasy erozyjno-akumulacyjne. Mniej więcej od okolic Rówienicy w środkowo-wschodniej części opracowania po rejon Wyrwy u południowych granic gminy rozciąga się wyraźna w krajobrazie strefa krawędziowa oddzielająca wysoczyznę morenową od doliny Wdy. Na obszarze objętym opracowaniem występują rynny subglacjalne, wykorzystywane przez pomniejsze ciek wodne: rynna Jastrzębie Pomorskie- Drzycim- Gródek, Sierosławek- Wery- Równica Gródek i rynna pomiędzy Sierosławiem a Zalesiem Szlacheckim. Są one wypełnione torfami i namułami.

Najwyżej położony punkt obszaru objętego opracowaniem znajduje się na wysokości 115,2 m n.p.m. w okolicach Sierosławia, a położony najniżej (37 m n.p.m.) w pobliżu Gródka. Deniwelacja terenu sięga 80 m.

2b. Klimat⁶

Charakterystycznymi cechami klimatu obszaru opracowania są jego przejściowość i zmienność, wyrażające się zmiennymi warunkami temperatury, ciśnienia, opadów, wiatru oraz zachmurzenia. Gmina położona jest w pomorsko-warmińskim regionie klimatycznym. Cechą charakterystyczną dla tego regionu jest niska ilość opadów, do ok. 550 mm na wysoczyźnie i 500 mm w dolinie Wisły. Na terenie gminy ilość opadów maleje ku południu, co obrazuje rysunek poniżej.

Średnia roczna temperatura powietrza zmienia się od 7,0-7,5oC w północnej i północnowschodniej części województwa do 8,0-8,3oC w południowej i południowo-wschodniej części. Pokrywa śnieżna zalega średnio 40-60 dni. Pod względem agroklimatycznym, teren ten posiada agroklimat umiarkowanie wilgotny, umiarkowanie ciepły i umiarkowanie słoneczny.

Przeważają wiatry z kierunków zachodnich i południowych.

⁶ Na podstawie: Studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego gminy Drzycim

2c. Wody powierzchniowe^{7 8}

Według podziału na regiony fizjogeograficzne S. Pietkiewicza (1947) gmina Drzycim leży w Pasie Wielkich Dolin (IV), Wysoczyń Jeziornych IVB, Równie Tucholskiej IVB8 (Kondracki, 2009). Gmina w całości położona jest w dorzeczu Wisły, w zlewni rzeki Wdy.

Wda wije się z północy na południe, stanowiąc w głównej mierze naturalną wschodnią granicę opracowania. Wda wciną się głęboko w podłoże tworząc liczne zakola, otoczone lasami. Ze względu na znaczny spadek rzeki wybudowano dwie elektrownie wodne w Gródku i Żurze. Zapory spowodowały spiętrzenie wody i powstanie zalewów na odcinkach powyżej. W rejonie Gródka znajduje się stare koryto rzeki, tzw. starorzecze. Zlewnia Wdy jest zlewnią chronioną.

Struga Wyrwa jest największym dopływem Wdy na terenie gminy, płynącym tylko na nieznacznym odcinku w jej skrajnie południowej części. Obszar jest odwadniany jeszcze przez kilka mniejszych cieków i rowów. Na północ od zlewni Strugi Wyrwy znajduje się zlewnia rowu melioracji szczegółowych R-S zwanego Strugą Drzycimską, biegnącego przez Jastrzębie i Drzycim i uchodzącego do Wdy powyżej Gródka.

Obszar gminy charakteryzuje się występowaniem licznych zagłębień powytopiskowych, z których duża część wypełnia się wodą jedynie w wilgotnych porach roku. Brakuje większych jezior. Tylko jedno jezioro o nazwie Sierosławek posiada powierzchnię równą 10 ha. Ogólna powierzchnia jezior w gminie wynosi 112 ha, jeziorność wynosi 1 %.

2d. Wody podziemne^{8,9}

Podstawowe znaczenie użytkowe ma warstwa wodonośna piętra czwartorzędowego i trzeciorzędowe piaski wodonośne w okolicach Gródka i Drzycimia. Zgodnie z podziałem regionalnym wód podziemnych (B. Paczyński) opisywany obszar w całości należy do regionu V- pomorskiego. Na obszarze gminy wyróżnić można następujące jednostki hydrogeologiczne: na północno-wschodnim krańcu w pobliżu zbiornika zaporowego na Wdzie powyżej Żura 5aQI, w części zachodniej 7abQII/Tr oraz we wschodniej i południowej 8cbTrI. Opisy jednostek sporządzono na podstawie objaśnień do mapy hydrogeologicznej Polski, Arkusz Osie (205) oraz objaśnień do mapy hydrogeologicznej Polski, Arkusz Chełmno (243).

Jednostka 5aQI leży w obszarze o bardzo niekorzystnych warunkach hydrogeologicznych. Główny poziom użytkowy jest związany z piaskami wypełniającymi dolinę Wdy. Zwierciadło wody jest swobodne, położone na głębokości od 5 do 15 m. Miąższość osadów wodonośnych waha się od 5 do 20 m, rosnąc w kierunku południowym. Wydajność potencjalna nie przekracza 10 m³/h. Poziom

⁷ Na podstawie: Mapy Hydrograficznej Polski w skali 1 : 50 000, GUGiK, Warszawa

⁸ Na podstawie: Studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego gminy Drzycim

⁹ Na podstawie materiałów Państwowego Instytutu Geologicznego - Centralna Baza Danych Hydrogeologicznych, 2014

wodonośny jest pozbawiony izolacji, przez co ma niską odporność na zanieczyszczenia antropogeniczne. Główny poziom wodonośny jednostki 7abQII/Tr występuje w utworach czwartorzędowych i tworzy go górna warstwa wodonośna, której miąższość zmienia się od 5 do 15 m w zależności od położenia zwierciadła wody. Zwierciadło wody jest swobodne, miejscami lekko napięte, znajduje się na głębokości 15-25 m w obrębie wysoczyzny i płycej w dolinach rzecznych. Wydajność potencjalna wynosi od poniżej 10 m³/h do około 30 m³/h. Główny poziom wodonośny nie posiada izolacji przed zanieczyszczeniami pochodzącymi z powierzchni gruntu. Poziom eksploatowany jest oprócz studni indywidualnych użytkowników, przez ujęcie komunalne i przemysłowe w Jastrzębiu.

W jednostce 8cbTrI główny poziom wodonośny jest związany z piaskami trzeciorzędowymi zalegającymi na głębokości od około 30 m w dolinie Wdy do ponad 100 m w okolicy Wer. Miąższość piasków wynosi od 5 do 20 m. Wydajność potencjalna wzrasta z północy na południe od około 5 m³/h do ponad 30 m³/h. Poziom jest dobrze izolowany z wyjątkiem terenów leżących w rejonie doliny Wdy. Poziom jest eksploatowany w ilości około 40 m³/h przez studnie ujęć komunalnych w Drzycimiu i w Gródku, studnie Spółdzielni Mieszkaniowej, Fermy Hodowlanej i Przedsiębiorstwa „Prosiaczek” w Krąpiewicach-Półku.

2e. Szata roślinna

Wg Regionalizacji geobotanicznej Polski teren opracowania położony jest w Dziale E- Dział Mazowiecko-Poleski, Poddziale Mazowieckim, Krainie Chełmińsko- Dobrzyńskiej, Okręgu Wysoczyzna Świecka, Podokręgu świeckim. Znaczna ilość obszarów i obiektów chronionych na opisywanym obszarze sprawia, że jest on różnorodny pod względem typów występujących na nim siedlisk i występujących gatunków roślin i zwierząt.

W większej części gminy Drzycim panują warunki środowiska, w których naturalnie występowałby grąd subkontynentalny. Gdyby nie przekształcenia roślinności wprowadzone przez człowieka, północną część gminy porastałby bór sosnowy, w niektórych miejscach znajdowałyby się płaty łęgów jesionowo-olszowych i płat olsu niedaleko Jeziora Sierosławek.

Wokół zabudowań gospodarskich, prywatnych posesji, instytucji, a także wzdłuż ulic rosną: świerk pospolity i srebrny, żywotniki, cyprysiki, wierzyby, topole, bez lilak, kasztanowce zwyczajne, brzozy, klony zwyczajne i jawory, jesiony pospolite, jarzębiny zwyczajne, sumak oraz drzewa owocowe.

Spotyka się także złożone z gatunków liściastych zadrzewienia śródpolne, będące siedliskiem dla niewielkich gatunków zwierząt leśnych i ułatwiające migrację większym gatunkom. Nieużytki, opłotki, pasy i rowy przydrożne porasta roślinność ruderalna, np. perz, mniszek lekarski, komosy, babki, bylice, krwawniki, łopian, pokrzywy, tasznik, wrotycz pospolity, gwiazdnica pospolita, żóltlica drobnokwiatowa, farbownik, czy starzec wiosenny.

Obszar, na którym zostanie zlokalizowana inwestycja stanowią grunty wykorzystywane rolniczo, co

oznacza, że pokrycie roślinne i jego struktura są silnie przekształcone antropogenicznie. Roślinność występująca na tym terenie charakterystyczna jest dla agrocenoz, cechująca się dużą dynamiką zmian zarówno jeśli chodzi o rozmieszczenie typów zbiorowisk, jak i strukturę i skład gatunkowy, będących w znacznym stopniu efektem działalności człowieka. Pola uprawne stanowią monokultury zbożowe z towarzyszącymi uprawom zbiorowiskami synantropijnymi, zaznaczającymi się wyraźnie na obrzeżach pól.

Dla obszaru lokalizacji inwestycji w sierpniu 2017 roku przeprowadzono waloryzację florystyczną. Za obszar badań, czyli obszar, na który realizacja planowanej inwestycji może mieć negatywny wpływ, przyjęto teren działki, na której realizowana będzie inwestycja oraz jej najbliższe otoczenie (do 50 m od granicy planowanej elektrowni). Ze względu na charakter inwestycji (brak zagrożenia zmiany warunków wodnych, brak konieczności wycinki nawet pojedynczych drzew) uznano tak wyznaczony obszar inwentaryzacji za wystarczający. W trakcie prac terenowych posługiwano się mapą topograficzną w skali 1: 5 000.

Badaniami botanicznymi objęto florę mchów i roślin naczyniowych oraz zbiorowiska roślinne. Nazewnictwo taksonów roślin naczyniowych podano zgodnie z wykazem Mirka i in. (2002), a nazewnictwo mchów za pracą Ochyry i in. (2003), natomiast nomenklaturę zbiorowisk roślinnych przyjęto za Matuszkiewiczem (2001).

Do waloryzacji botanicznej terenu wykorzystano wykaz gatunków roślin podlegających ochronie prawnej, który przyjęto zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Środowiska z dnia 9 października 2014 r. w sprawie ochrony gatunkowej roślin. (Dz. U. RP rok 2014 poz. 1409.), a także wykaz gatunków umieszczonych w II załączniku Dyrektywy Siedliskowej (Dyrektywa Rady 92/43/EWG z dnia 21 maja 1992). Do analizy udziału w badanej florze gatunków ginących i zagrożonych w skali regionu oraz całego kraju wykorzystano następujące listy:

1. czerwoną listę roślin naczyniowych Polski autorstwa Zarzyckiego i Szeląga (2006);
2. czerwoną księgę roślin naczyniowych Polski autorstwa Kaźmierczakowej i Zarzyckiego (2001);
3. listę gatunków roślin naczyniowych ginących i zagrożonych na Pomorzu Zachodnim (Żukowski i Jackowiak 1995);
4. listę gatunków roślin naczyniowych rzadkich i zagrożonych na Pomorzu Gdańskim (Markowski i Buliński 2004).

Każde ze zidentyfikowanych stanowisk gatunków roślin szczególnej troski zostało scharakteryzowane pod kątem oceny stanu zachowania populacji oraz jej siedliska przy użyciu:

1. parametrów stosowanych w pracach monitoringowych gatunków roślin wykonywanych przez GIOŚ (Perzanowska 2010) – dla gatunków z Załącznika II Dyrektywy Siedliskowej;

2. parametrów, które określa Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 17 lutego 2010 r. (*Rozporządzenie...* 2010) – dla pozostałych gatunków szczególnej troski.

W przypadku waloryzacji fitosocjologicznej zwrócono uwagę na występowanie na omawianym obszarze siedlisk przyrodniczych o znaczeniu wspólnotowym określonych w oparciu o Dyrektywę Rady 92/43/EEC (ze zmianami 97/62/EEC) i odpowiednie Rozporządzenie Ministra Środowiska (*Rozporządzenie...* 2010). W celu prawidłowej identyfikacji siedlisk przyrodniczych z Załącznika I Dyrektyw Siedliskowej każdorazowo uwzględniano cechy diagnostyczne, charakterystyki fizjonomii i struktury oraz reprezentatywne gatunki zawarte w *Poradnikach ochrony siedlisk i gatunków Natura 2000* (Herbich 2004). Parametry stanu zachowania siedlisk przyrodniczych oceniono zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Środowiska z dnia 17 lutego 2010 r. w sprawie sporządzania projektu planu zadań ochronnych dla obszarów Natura 2000.

W przypadku pozostałych, „nienaturowych” zbiorowisk roślinnych – przygotowano ich krótką charakterystykę obejmującą m.in. skład gatunkowy, fizjonomię oraz powierzchnię płatów.

Zbiorowiska segetalne i ruderalne

Obszar, na którym powstanie elektrownia fotowoltaiczna oraz całe jego najbliższe otoczenie jest obecnie użytkowany rolniczo (uprawa zbóż). Dominuje tu roślinność segetalna z klasy *Stellarietea mediae* oraz ruderalna z klasy *Artemisietea vulgaris*. Na polu, jak i na miedzy stwierdzono następujące gatunki roślin:

maruna bezwonna (*Matricaria maritima* ssp. *Inodora*)

kupkówka pospolita (*Dactylis glomerata*)

gwiazdnica pospolita (*Stellaria media*)

bylica zwyczajna (*Artemisia vulgaris*)

wiechlina roczna (*Poa annua*)

wiechlina łąkowa (*Poa pratensis*)

perz właściwy (*Elymus repens*)

koniczyna biała (*Trifolium repens*)

przytulia czepna (*Galium aparine*)

przetacznik ożankowy (*Veronica chamaedrys*)

przetacznik macierzankowy (*Veronica serpyllifolia*)

przetacznik polny (*Veronica arvensis*)

ostrożeń polny (*Cirsium arvense*)

mniszek lekarski (*Taraxacum officinale*)

podagrycznik pospolity (*Aegopodium podagraria*)

babka zwyczajna (*Plantago lanceolata*)

poziwnik szorstki (*Galeopsis tetrahit*)

tasznik pospolity (*Capsella bursa-pastoris*)

fiołek polny (*Viola arvensis*)

rdestówka powojowata (*Fallopia convolvulus*)

bodziszek drobny (*Geranium pusillum*)

rdest ptasi (*Polygonum aviculare*)

Zadrzewienia

W odległości ok. 30 m na zachód od ogrodzenia farmy fotowoltaicznej znajduje się las o charakterze boru świeżego składającego się z zespołów *Leucobryo-Pinetum* i *Peucedano-Pinetum*.

Wzdłuż drogi asfaltowej przebiegającej na wschód od granicy działki, na której zrealizowane ma być przedsięwzięcie, znajdują się trzy dęby szypułkowe o obwodach ponad 600 cm stanowiące pomniki przyrody utworzone Komunikat z dnia 01.05.2015 r. Prezydium Wojewódzkiej Rady Narodowej w Bydgoszczy w sprawie uznania za pomniki przyrody (Dz. Urz. Woj. Rady Narodowej w Bydgoszczy z 01.05.1955 r., nr 4, poz. 17).

Na miedzy stanowiącej północną granicę działki znajdują się śródpolne drzewa złożone z 4 okazów sosny zwyczajnej (*Pinus sylvestris*) i 5 osobników brzozy brodawkowatej (*Betula pendula*).

Na miedzy stanowiącej południowej granicę działki znajdują się dwa kilkuletnie okazy świerku pospolitego (*Picea abies*).

Wymienione gatunki należą do pospolitych we florze krajowej.

Na badanym terenie nie stwierdzono stanowisk gatunków wymienionych w Załączniku II Dyrektywy Siedliskowej, jak również stanowisk roślin zamieszczonych na ogólnopolskiej oraz regionalnych czerwonych listach (Markowski & Buliński 2004, Zarzycki & Szeląg 2006, Żukowski & Jackowiak 1995) oraz w polskiej czerwonej księdze (Kaźmierczakowa, Zarzycki 2001).

Na inwentaryzowanym obszarze brak także jest stanowisk gatunków chronionych na mocy Konwencji o ochronie dzikiej europejskiej fauny i flory oraz ich siedlisk naturalnych (Konwencji Berneńskiej).

Na terenie planowanej inwestycji oraz w jej bezpośrednim otoczeniu nie stwierdzono występowania siedlisk przyrodniczych wymienionych w Załączniku I Dyrektywy Rady 92/43/EEC.

2f. Fauna

Lasy zamieszkują duże ssaki kopytne: sarny, jelenie, danielle, dziki oraz drapieżne: lisy i jenoty. Z mniejszych przedstawicieli tej gromady na terenach leśnych można spotkać zające, gryzonie: wiewiórki i mysz leśną i owadożerne: nornice. Na całym obszarze gminy występują wróblowate, kawki, sroki i wrony, różne gatunki gołębi, a także kosy i sikory. W gminie znajdują się 24 gniazda bocianów, w tym aż

7 w miejscowości Sierosław. Tereny leśne zamieszkują dzięcioły, kowaliki, sójki i kukułki. Na obszarach rolniczych można zaobserwować jaskółki i jeżyki, a w pobliżu zbiorników wodnych kaczki. Podczas wizji terenowej na polu z oziminą zaobserwowano gęś gęgawę, a na Wdzie parę łabędzi niemych. Na Wdzie i zbiornikach wodnych oprócz łabędzi występują kaczki, perkozy i łyski.

Dla miejsca lokalizacji inwestycji, wraz z waloryzacją florystyczną, w tym samym okresie (sierpień 2017 r.), przeprowadzono również Inwentaryzację faunistyczną. Objęła ona entomofaunę (fauna bezkręgowców) oraz herpetofaunę (fauna płazów i gadów).

Do waloryzacji faunistycznej terenu wykorzystano wykaz gatunków podlegających ochronie prawnej, który przyjęto zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Środowiska z dnia 7 października 2014 r. w sprawie ochrony gatunkowej zwierząt (Dz. U. RP rok 2014, poz. 1348).

Badania prowadzono metodą obserwacji bezpośredniej. Przeszukiwano również miejsca potencjalnego bytowania inwentaryzowanych grup zwierząt. W wypadku płazów koncentrowano się głównie na znalezieniu rzeczywistych i potencjalnych miejsc rozrodu, których ochrona jest priorytetem podczas opracowania planu ochrony tej grupy zwierząt.

Przeprowadzono również rozpoznanie dokumentacyjne oraz terenowe w zakresie możliwości występowania ornitofauny (fauna ptaków) oraz chiropterofauny (fauna nietoperzy).

Herpetofauna.

Powierzchnia o znikomym potencjale siedliskowym dla płazów i gadów – pole uprawne otoczone innymi polami uprawnymi. Nie stwierdzono występowania płazów i gadów oraz miejsc pozwalających na stałe bytowanie czy rozród na obszarze powierzchni płazów i gadów, jedynymi zaś gatunkami, które teoretycznie mogłyby przejściowo występować są żaba trawna (*Rana temporaria*), ropucha szara (*Bufo bufo*) – gatunki objęte ochroną częściową, grzebiuszka ziemna (*Pelobates fuscus*) - objęta ochroną ścisłą a także jaszczurki: zwinka (*Lacerta agilis*) i żyworódka (*Zootoca vivipara*) – gatunki objęte ochroną częściową.

W zbiorniku wodnym zlokalizowanym w pobliżu miejsca realizacji inwestycji mogą występować i rozmnażać się żaby jeziorkowe (*Pelophylax lessonae*) oraz wodne (*P. kl. esculentus*). Zaleca się zatem prowadzenie prac budowlane z uwzględnieniem okresu ochronnego.

Entomofauna.

Stwierdzone na powierzchni gatunki bezkręgowców związane były w większości z terenami ruderalnymi lub polami uprawnymi. Nie stwierdzono występowania gatunków chronionych lub szczególnie rzadkich. Do najpospolitszych gatunków należały:

Araneae: osnówek pospolity (*Linyphia triangularis*), wąs sak zwyczajny (*Pardosa amentata*), knap

podkamiennik (*Drassodes lapidosus*), darownik przedziwny (*Pisaura mirabilis*), kwadratnic trzcinowy (*Tetragnatha extensa*) *Coleoptera*: - szykom czarny (*Pterostichus niger*), biedronka siedmiokropka (*Coccinella septempunctata*), biedronka dwukropka (*Adalia bipunctata*), obryzg szkółko wiec (*Polydrosus sericeus*), naliściak pokrzywiak (*Phyllobius urticae*), rykosz burakowiec (*Tanymecus palliatus*), zmorsznik czerwony (*Leptura rubra*), bęblik (*Malachius sp.*), zmięk żółty (*Rhagonycha fulva*), omomitek wiejski (*Cantharis rustica*)

Hymenoptera: hurtnica pospolita (*Lasius niger*), osa pospolita (*Paravespula vulgaris*), żdzieblarz (*Cephus sp.*)

Diptera: łowiec (*Epitriptus setulosus*), komar brzęczący (*Culex pipiens*), ślepek pospolity (*Chrysops caecutiens*), łowiec czarniawy (*Machimus atricapillus*), bzyg prążkowany (*Epistrophe balteata*), rączyca wielka (*Tachina grossa*), cuchna nawozowa (*Scatophaga stercoraria*), bąk bydlęcy (*Tabanus bovinus*), rączyca (*Compsilura concinnata*), maraszek czarny (*Scatopse notata*)

Mecoptera: wojsitka pospolita (*Panorpa communis*)

Heteroptera: puklica ruda (*Acanthosoma haemorrhoidale*), odorek jednobarwek (*Palomena viridissima*), kowal bezskrzydły (*Pyrrhocoris apterus*), wtyk straszny (*Coreus marginatus*), żółwinek zbożowy (*Eurygaster Maura*), lednica zbożowa (*Aelia acuminata*), smuklenieć (*Neides sp.*)

Lepidoptera: paśnik (*Epirrhoe sp.*), rusałka pawik (*Inachis io*), rusałka admirał (*Vanessa atalanta*), rusałka kratkowiec (*Araschnia levana*), rusałka pokrzywik (*Aglais urticae*), bielonek kapustnik (*Pieris brassicae*), bielonek rzepik (*Pieris rapae*),

Orthoptera: pasikonik zielony (*Tettigonia viridissima*), podłateczyn Roesela (*Metrioptera roeselii*), konik pospolity (*Chorthippus biguttulus*)

Dermaptera: skorek pospolity (*Forficula auricularia*)

Isopoda: stonoga murowa (*Oniscus asellus*), prosionek szorstki (*Porcellio scaber*)

Gastropoda: bursztynka pospolita (*Succinea putris*)

Występowania gatunków owadów chronionych czy rzadkich nie stwierdzono i nie jest to raczej prawdopodobne.

Występowania gatunków owadów chronionych czy rzadkich nie stwierdzono i nie jest to raczej prawdopodobne.

Awifauna.

Uwzględniając obecną bardzo niską jakość siedlisk związaną z długotrwałym i intensywnym rolniczym wykorzystaniem terenu można stwierdzić, że na powierzchni nie może gniazdować duża liczba gatunków ptaków. Obecne pola mogą być wykorzystane do gniazdowania przez 3 gatunki ptaków związane z krajobrazem rolniczym: skowronka polnego *Alauda arvensis*, przepiórkę *Coturnix coturnix* oraz trznadla *Emberiza citrinella*. Dwa pierwsze gatunki budują gniazda na ziemi, trznadla buduje

gniazdo na ziemi lub na krzewach. W najbliższej okolicy na obszarach zalesionych oraz porośniętych krzewami z całą pewnością lęgowe są inne pospolite gatunki ptaków np. dzwonec *Chloris chloris*, makolągwa *Carduelis cannabina*, szczygieł *Carduelis carduelis*, piecuszek *Phylloscopus trochilus*, gąsiorek *Lanius collurio*, kos *Turdus merula*, kwiczoł *Turdus pilaris*, szpak *Sturnus vulgaris*, zięba *Fringilla coelebs*, kapturka *Sylvia atricapilla*, cierniówka *Sylvia communis*, piegża *Sylvia curruca*, sroka *Pica pica*, kopciuszek *Phoenicurus phoenicurus*, sierpówka *Streptopelia decaocto*, grzywacz *Columba palumbus*, wróbel *Passer domesticus*, mazurek *Passer montanus* i inne. Gatunki te nie są jednak związane z powierzchnią a ich obecność w okresie lęgowym może być wyłącznie przypadkowa. Nieco mniej przypadkowa może być obecność gatunków ptaków wykorzystujących okoliczne pola (w tym powierzchnię) jako miejsca żerowania. W okresie lęgowym w trakcie żniw lub orki do gatunków tych z całą pewnością zaliczyć można bociana białego *Ciconia ciconia*, we wszystkich okresach fenologicznych myszołowa *Buteo buteo* i trznadla *Emberiza citrinella*. W okresie lęgowym będzie to miejsce żerowania także szeregu innych gatunków ptaków: dymówka *Hirundo rustica*, oknówka *Delichon urbicum*, pliszka siwa *Motacilla alba*, szpak *Sturnus vulgaris*, kwiczoł *Turdus pilaris*, grzywacz *Columba palumbus*, wróbel *Passer domesticus*, mazurek *Passer montanus* i innych. W okresie wędrownym nad samą powierzchnią tak jak w szeroko rozumianej okolicy prawdopodobnie migruje wiele gatunków ptaków. Dla zdecydowanej większości z nich jest to wyłącznie przypadkowe miejsce przelotu. W okresie załamania pogody i przerwania wędrówki bardzo nieliczna część migrantów może traktować okoliczne pola (także powierzchnię) jako miejsce czasowego odpoczynku lub żerowania. Ptaki te po poprawieniu warunków pogodowych podejmują dalszą wędrówkę w kierunku zimowisk lub lęgów, zależnie od okresu wędrownego. W sezonie zimowym ze względu na bardzo ubogie warunki pokarmowe na uprawnych polach oraz użytkach zielonych nielicznie żerują: trznadel *Emberiza citrinella*, kruk *Corvus corax*, myszołów *Buteo buteo*. Wszystkie wymienione powyżej gatunki ptaków należą w Polsce do gatunków pospolitych, licznych lub średnio licznych nie zagrożonych w skali kraju jak i Unii Europejskiej. Wykaz gatunków ptaków stwierdzonych w trakcie kontroli terenowej oraz bardziej charakterystycznych prawdopodobnych gatunków ptaków związanych z powierzchnią w innych okresach fenologicznych wraz z opisem sposobu wykorzystywania powierzchni przez gatunek i rangą powierzchni ujęto w Tabeli nr 1.

Tabela 1. Gatunki ptaków związane z powierzchnią stwierdzone w trakcie kontroli terenowej oraz bardziej charakterystyczne gatunki ptaków prawdopodobnie związane z powierzchnią w pozostałych okresach fenologicznych wraz z opisem sposobu wykorzystywania powierzchni przez gatunek i rangą powierzchni.

Lp.	Gatunek		Przewidywany sposób wykorzystywania powierzchni	Przewidywana częstość wykorzystania	Ranga powierzchni dla gatunku	Przewidywana ranga powierzchni dla gatunku po zrealizowaniu inwestycji	Uwagi
1.	skowronek	<i>Alauda arvensis</i>	miejsce gniazdowania	regularnie w okresie lęgowym	istotna dla gniazdujących par, nieistotna dla populacji lęgowej gniazdującej w regionie	niska	prawdopodobnie zmiana miejsca gniazdowania par dotychczas wykorzystujących teren przeznaczony pod inwestycję
2.	myszołów	<i>Buteo buteo</i>	przypadkowe miejsce w trakcie przemieszczeń, nieregularne miejsce żerowania	okazjonalne	niska	średnia	po wybudowaniu elektrowni ze względu na wzbogacenie jakości siedlisk prawdopodobnie większa dostępność pokarmu w obrębie inwestycji oraz okolicy bezpośrednio przylegającej
3.	bocian biały	<i>Ciconia ciconia</i>	miejsce żerowania	okazjonalne w okresie żniw oraz w okresie orki	niska	średnia	po wybudowaniu elektrowni ze względu na wzbogacenie jakości siedlisk prawdopodobnie większa dostępność pokarmu w obrębie inwestycji oraz okolicy bezpośrednio przylegającej
4.	grzywacz	<i>Columba palumbus</i>	nieregularne miejsce żerowania	okazjonalne	bardzo niska	bardzo niska	
5.	kruk	<i>Corvus corax</i>	nieregularne miejsce żerowania	okazjonalne	bardzo niska	bardzo niska	
6.	przepiórka	<i>Coturnix coturnix</i>	nieregularne miejsce gniazdowania	okazjonalne	istotna dla gniazdujących ptaków, nieistotna dla populacji lęgowej gniazdującej w	niska	prawdopodobnie zmiana miejsca gniazdowania par dotychczas wykorzystujących teren

Karta Informacyjna Przedsięwzięcia: Budowa farmy fotowoltaicznej „Drzycim I” o mocy do 1 MW zlokalizowanej w pobliżu miejscowości Wery, gmina Drzycim, powiat świecki, województwo kujawsko-pomorskie.

Lp.	Gatunek		Przewidywany sposób wykorzystywania powierzchni	Przewidywana częstość wykorzystania	Ranga powierzchni dla gatunku	Przewidywana ranga powierzchni dla gatunku po zrealizowaniu inwestycji	Uwagi
					regionie		przeznaczony pod inwestycję
7.	oknówka	<i>Delichon urbicum</i>	miejsce żerowania	regularnie	niska	niska	
8.	trznadel	<i>Emberiza citrinella</i>	prawdopodobne miejsce gniazdowania	regularnie w okresie lęgowym, nieregularnie w innych okresach fenologicznych	niska	średnia	po wybudowaniu elektrowni ze względu na wzbogacenie jakości siedlisk przewidywane jest pojawienie się kolejnych par lęgowych gatunku
9.	żuraw	<i>Grus grus</i>	miejsce żerowania	okazjonalne	niska	niska	
10.	dymówka	<i>Hirundo rustica</i>	miejsce żerowania	regularnie	niska	niska	
11.	pliszka siwa	<i>Motacilla alba</i>	miejsce żerowania	regularnie	niska	niska	
12.	wróbel	<i>Passer domesticus</i>	miejsce żerowania	regularnie	niska	niska	
13.	mazurek	<i>Passer montanus</i>	miejsce żerowania	regularnie	niska	niska	
14.	sroka	<i>Pica pica</i>	miejsce żerowania	regularnie	niska	niska	
15.	szpak	<i>Sturnus vulgaris</i>	przypadkowe miejsce w trakcie przemieszczeń, nieregularne miejsce żerowania	okazjonalnie, zależnie od okresu fenologicznego	niska	niska	po wybudowaniu elektrowni ze względu na wzbogacenie jakości siedlisk prawdopodobnie większa dostępność pokarmu w obrębie inwestycji oraz okolicy bezpośrednio

Karta Informacyjna Przedsięwzięcia: Budowa farmy fotowoltaicznej „Drzycim I” o mocy do 1 MW zlokalizowanej w pobliżu miejscowości Wery, gmina Drzycim, powiat świecki, województwo kujawsko-pomorskie.

Lp.	Gatunek		Przewidywany sposób wykorzystywania powierzchni	Przewidywana częstość wykorzystania	Ranga powierzchni dla gatunku	Przewidywana ranga powierzchni dla gatunku po zrealizowaniu inwestycji	Uwagi
							przylegającej
16.	sroka	<i>Pica pica</i>	miejsce żerowania	regularnie	niska	niska	

Chiropterofauna.

Biorąc pod uwagę warunki siedliskowe można stwierdzić, że teren ten może być potencjalnie wykorzystywany przez następujące gatunki nietoperzy:

1. Mroczek późny (*Eptesicus serotinus*)
2. Borowiec wielki (*Nyctalus noctula*)
3. Karlik malutki (*Pipistrellus pipistrellus*)
4. Karlik większy (*Pipistrellus nathusii*)
5. Nocek Natterera (*Myotis nattereri*)
6. Gacek brunatny (*Plecotus auritus*)

Tabela 2. Gatunki nietoperzy mogące potencjalnie występować w rejonie projektowanej farmy fotowoltaicznej oraz ich status ochronny.

Lp.	Gatunek	Ochrona ścisła	Załącznik II Konwencji Berneńskiej	Załącznik III Konwencji Berneńskiej	Konwencja Bońska	Załącznik II Dyrektywy Siedliskowej	Załącznik IV Dyrektywy Siedliskowej
1.	Mroczek późny (<i>Eptesicus serotinus</i>)	✓	✓		✓		✓
2.	Karlik malutki (<i>Pipistrellus pipistrellus</i>)	✓		✓	✓		✓
3.	Karlik większy (<i>Pipistrellus nathusii</i>)	✓	✓		✓		✓
4.	Borowiec wielki (<i>Nyctalus noctula</i>)	✓	✓		✓		✓
5.	Nocek Natterera (<i>Myotis nattereri</i>)	✓	✓		✓		✓
6.	Gacek brunatny (<i>Plecotus auritus</i>)	✓	✓		✓		✓

Legenda:

OS – ochrona ścisła, Bern II – Załącznik II Konwencji Berneńskiej, Bern III – Załącznik III Konwencji Berneńskiej, Bonn – Konwencja Bońska, DS II – Załącznik II Dyrektywy Siedliskowej, DS IV – Załącznik IV Dyrektywy Siedliskowej.

V. Rodzaj technologii

1. Ogólna charakterystyka planowanej instalacji

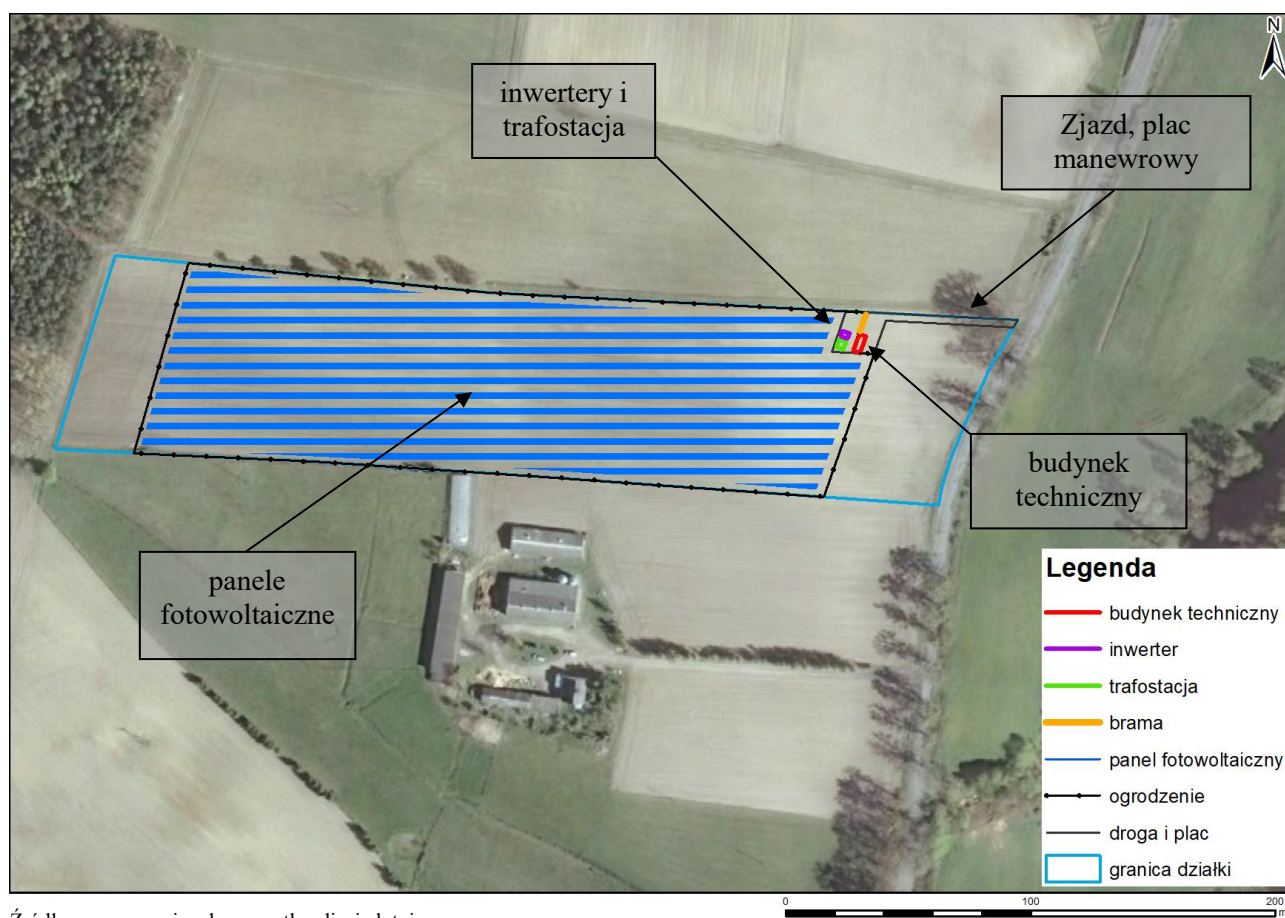
Jedynym celem funkcjonowania planowanej inwestycji jest produkcja prądu elektrycznego przy wykorzystaniu energii promieniowania słonecznego. W tym celu planuje się budowę instalacji składającej się z następujących elementów funkcjonalnych:

1. Jednostka wytwórcza - zespół ogniw fotowoltaicznych łączonych w zespoły zwane panelami fotowoltaicznymi,

2. Konstrukcja wsporcza – specjalne stelaże mocowane bezpośrednio na gruncie (z możliwością kotwienia) i umożliwiające stały montaż paneli fotowoltaicznych,
3. Aparatura energetyczna – inwertery, transformatory, liczniki, strig-box`y, układy sterujące i nadzorujące – urządzenia umożliwiające odbiór, konwersję i dalszy przesył wytworzonej energii elektrycznej,
4. Przewody elektryczne – nisko i średnio napięciowe przewody o różnej średnicy umożliwiające połączenie ze sobą wszystkich elementów farmy,
5. Infrastruktura towarzysząca – ogrodzenie, zjazd z drogi, plac manewrowy, systemy monitoringu.

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

Mapa nr 5. Wstępne rozmieszczenie poszczególnych elementów farmy fotowoltaicznej na tle mapy satelitarnej



Źródło: opracowanie własne na tle zdjęcia lotniczego

Maksymalna powierzchnia w ramach ogrodzenia instalacji wyniesie 2,3 ha. Teren farm fotowoltaicznych charakteryzuje się dużym udziałem terenów czynnych biologicznie, na których zachodzi wegetacja roślin. W rozpatrywanym przypadku jedynie ok. 0,5 ha będzie można uznać za powierzchnię całkowicie wyłączoną z wegetacji (punkty styku konstrukcji z gruntem, powierzchnia zajęta pod trafostację, inwertery, budynek techniczny string`boxy, drogę technologiczną, plac manewrowy oraz ogrodzenie). Z tego jedynie 0,005ha będą stanowiła powierzchnia nieprzepuszczalna, a 0,495 ha półprzepuszczalna. Minimalna odległość paneli fotowoltaicznych od granicy działki będzie wynosiła 3,8 m.

1a. Instalacja wytwórcza

Po raz pierwszy zjawisko wykorzystania energii słonecznej zaobserwował A.C. Becquerel w 1939 r. w obwodzie oświetlonych elektrod umieszczonych w elektrolicie, a obserwacji tego zjawiska na granicy dwóch ciał stałych dokonali 37 lat później W. Adams i R. Day. Zjawisko to jest zwane zjawiskiem fotoelektrycznym.

Bezpośrednim urządzeniem służącym do konwersji energii promieniowania słonecznego na energię elektryczną, jest ogniwo fotowoltaiczne (**inaczej fotoogniwo lub ogniwo słoneczne**).

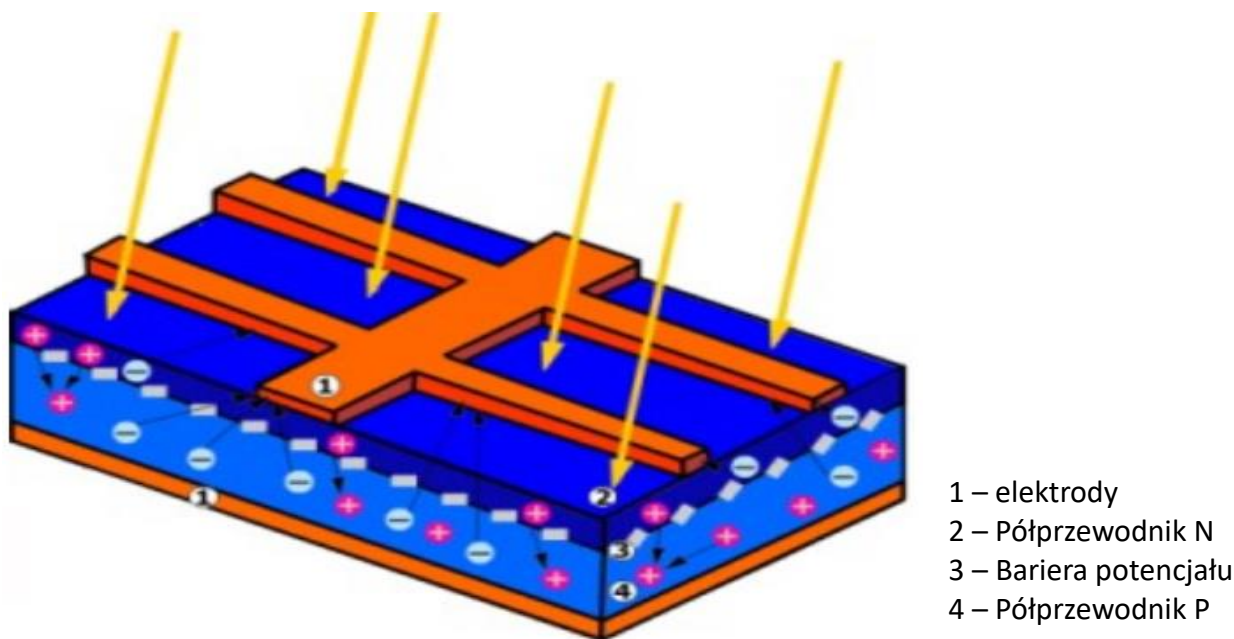
Gdy promieniowanie słoneczne, pod wpływem fotonów o energii większej niż szerokość przerwy energetycznej półprzewodnika, uderza w ogniwo słoneczne, elektrony wybijane są luźno z atomów

w materiale półprzewodnikowym.

Jeżeli przewody elektryczne są dołączone jednocześnie do pozytywnie (p) i negatywnie (n) naładowanych powierzchni, tworzących obwód elektryczny, elektrony przemieszczają się do obszaru *n*, a nośniki ładunku do obszaru *p*. Takie przemieszczenie ładunków elektrycznych powoduje pojawienie się różnicy potencjałów, czyli napięcia elektrycznego.

Najbardziej popularnym półprzewodnikiem wykorzystywanym w przemyśle jest krzem – pierwiastek, którego zawartość w zewnętrznych strefach Ziemi wynosi 26,95%, jest więc drugim po tlenie najliczniej występującym pierwiastkiem w przyrodzie.

Rys nr 1. Budowa i sposób działania ogniwa fotoelektrycznego



Z uwagi na dostępność jest on powszechnie wykorzystywany również w ogniwach fotowoltaicznych. Pierwotnym źródłem krzemu jest dwutlenek krzemu (SiO_2), występujący w postaci skały kwarcytowej lub piasku kwarcowego. Krzem do zastosowań fotowoltaicznych jest materiałem pośrednim pomiędzy krzemem używanym do zastosowań elektronicznych, a krzemem metalurgicznym¹⁰.

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

W przedmiotowej instalacji zostaną zastosowane ogniwa oparte na krzemie krystalicznym – polikrystaliczne lub ewentualnie monokrystaliczne.

¹⁰ Klugmann-Radziemska E., Ostrowski P., Lewandsowski W.M., Ryms M. Aspekty ekologiczne i ekonomiczne recyklingu krzemowych ogniw i modułów fotowoltaicznych. Nafta – Gaz Nr 6, 2010. Gdańsk, 2010 r.;

Rys nr 2. Podstawowe rodzaje krzemowych ogniw fotowoltaicznych

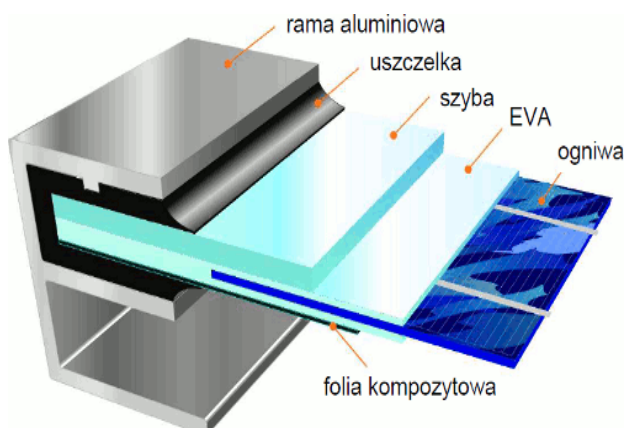


Pojedyncze ogniwa fotowoltaiczne wytwarzają moc na poziomie 1-7W. Aby uzyskać odpowiednią moc użyteczną łączy się je w zespoły zwane panelami i zamyka we wspólnej obudowie zapewniającej odporność na warunki atmosferyczne. Górna część obudowy wykonana jest z tworzywa przeziernego (szkła lub poliwęglanu), a jej zewnętrzna powierzchnia wykonana jest w technologii antyrefleksyjnej (specjalna faktura powierzchnia lub dodatkowa warstwa antyrefleksyjna) w celu eliminacji odbić z powierzchni modułu. Całość jest hermetycznie laminowana (np. za pomocą organicznej folii EVA) i oprawiona sztywną, lekką ramą, zazwyczaj aluminiową, zapewniającą wytrzymałość mechaniczną modułów i ułatwiającą ich montaż. Ich konstrukcja musi zapewniać dobrą odporność na warunki atmosferyczne przez cały okres eksploatacji, który wynosi zazwyczaj min. 25 lat. Tego typu panele fotowoltaiczne są z powodzeniem stosowane na całym świecie, zarówno na małą (pojedyncze urządzenia), jak i na dużą skalę (np. w elektrowniach słonecznych). Najczęściej spotykane moduły dysponują mocą 5-300W i napięciem stałym 16-60V.

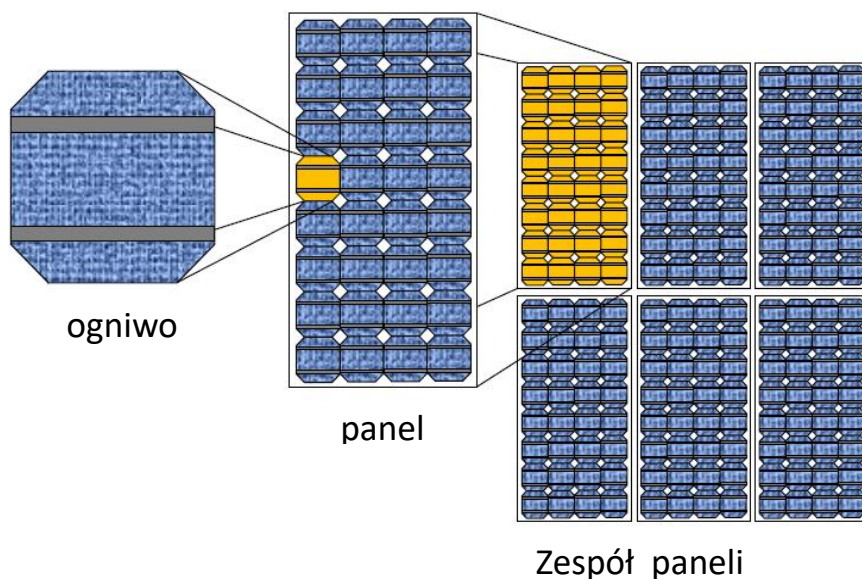
Panel jest najmniejszą jednostką wytwórczą na farmie fotowoltaicznej. Jest on dostarczany przez producenta jako gotowe nierozbieralne urządzenie. W rozpatrywanym przypadku planuje się zastosować standaryzowane panele fotowoltaiczne o wymiarach ok. 1,2-2,0 x 0,8-1,0 m (są to wartości orientacyjne i zależne od producenta) oraz mocy jednostkowej w przedziale 200-400W.

Panele następnie zestawia się w zespoły.

Rys nr 3. Budowa panelu fotowoltaicznego



Rys nr 4. Budowa jednostki wytwórczej farmy fotowoltaicznej



Panele łączone są w zespoły tzw. stringi (stoły) składające się z kilkudziesięciu paneli ułożonych długą krawędzią równoległą do gruntu i wysokości 3 modułów (jednakże ten układ może się zmieniać). Rzędy paneli fotowoltaicznych będą ułożone wzdłuż linii wschód-zachód w zespołach o długości kilkudziesięciu metrów, w zależności od dostępnego miejsca. Panele powinny zostać ułożone pod kątem 20-40 stopni do gruntu. Dolna krawędź na wysokości do 1,2 m nad gruntem, górna na wysokości do 3 m. Poszczególne panele zostaną przykręcone do konstrukcji wsporczej za pomocą uniwersalnych dostępnych w handlu uchwytów. Pomiędzy poszczególnymi panelami zostanie utrzymana wolna przestrzeń o szerokości ok. 1-5 cm, w celu kompensacji rozszerzalności termicznej samych paneli oraz konstrukcji nośnej.

Zdjęcie nr 2. Farma fotowoltaiczna pod Parmą (Włochy), wykonana w podobnej technologii jak planowana instalacja. Widoczny sposób wzajemnego ułożenia poszczególnych paneli fotowoltaicznych.



Źródło: własne archiwum.

Zdjęcie nr 3. Farma fotowoltaiczna pod Parmą (Włochy), wykonana w podobnej technologii jak planowana instalacja



Źródło: własne archiwum.

1b. Konstrukcja wsporcza

Panele fotowoltaiczne mocowane są na stałej szkieletowej konstrukcji wykonanej ze stali ocynkowanej. Głównym elementem konstrukcji są wbijane kafarami na głębokość ok 1,5-2 m słupy (profile stalowe). W zależności od właściwości gruntu, stosuje się czasami dodatkowe kotwienie w gruncie profili nośnych. Słupy rozmieszcza się w rzędzie w jednej linii w odległości ok. 1,5 od siebie. Do słupów przykręcany jest stelaż zapewniający odpowiednią podstawę do montażu modułów fotowoltaicznych. Szkielet do montażu modułów może być wykonany z aluminium lub stali ocynkowanej. Moduły fotowoltaiczne są przykręcane bezpośrednio do szkieletu. Całość konstrukcji jest łączona za pomocą standardowych połączeń gwintowanych (śrub), natomiast do połączenia konstrukcji wsporczej z modułami fotowoltaicznymi używane są specjalne dedykowane dostępne w handlu uchwyty. Poszczególne rzędy paneli fotowoltaicznych rozmieszczane są w odległości o ok. 3-7 m od siebie nawzajem. Dystans pomiędzy poszczególnymi rzędami paneli ma zapewnić brak przysłaniania cieniem pochodzącym od jednego rzędu, paneli z kolejnego, oraz zapewnić możliwość przejazdu ciągnika rolniczego, który będzie wykorzystywany na etapie eksploatacji.

Zdjęcie nr 4. Farma fotowoltaiczna pod Parmą (Włochy), wykonana w identycznej technologii jak planowana instalacja. Widoczny konstrukcja wsporcza oparta na pojedynczych profilach wbitych bezpośrednio w grunt



Źródło: własne archiwum.

Zdjęcie nr 5. Farma fotowoltaiczna pod Parmą (Włochy), wykonana w identycznej technologii jak planowana instalacja. Widoczny sposób łączenia szkieletu-podstawy modułów fotowoltaicznych z profilami.



Źródło: własne archiwum.

1c. String-box`y

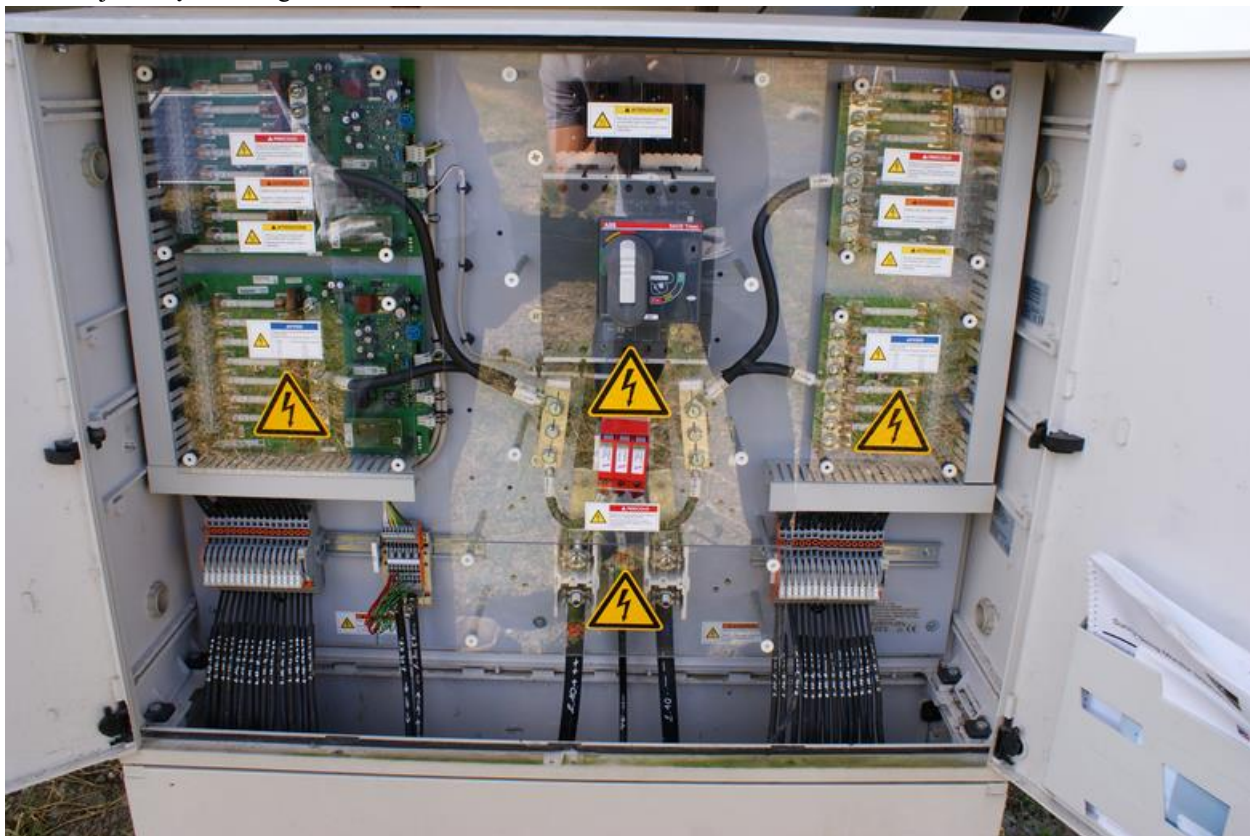
Stringi (grupy paneli fotowoltaicznych) następnie przyłączane są do string-box`ów – urządzenia energetycznego, którego zadaniem jest sumowanie prądów i przesyłanie ich dalej już jednym przewodem. W string-box`ach są również umieszczone zabezpieczenia elektryczne (bezpieczniki) dla poszczególnych stringów. Do jednego string-box`a przyłączonych jest z reguły od 8 do 16 stringów aż do uzyskania mocy ok. 15 kW. Przewody elektryczne są wprowadzane po słupach konstrukcji pod ziemię i układane na głębokości ok. 0,5m. W celu zabezpieczenia przed gryzoniami przewody sprowadzane pod ziemię od wysokości ok. 0,5m mogą zostać dodatkowo umieszczane w plastikowych rurach osłonowych zamykanych od góry pianą poliuretanową. Przewody po wejściu pod ziemię są układane już w rodzimym gruncie bez żadnej osłony. Obudowa String-box`ów może zostać wykonana jako skrzynka ustawiona na powierzchni gruntu, ale może zostać również przykręcona do konstrukcji nośnej modułów fotowoltaicznych. Na rynku dostępnych jest wiele rozwiązań technicznych różnych producentów, różniących się wielkością oraz sposobem mocowania. W przypadku wyboru systemu rozproszonego (inwertery zdecentralizowane, stringowe), nie ma konieczności w ogóle montażu string-boxów. Ich funkcje przejmują inwertery.

Zdjęcie nr 6. Farma fotowoltaiczna pod Parmą (Włochy), wykonana w identycznej technologii jak planowana instalacja. String-box mocowany na gruncie



Źródło: własne archiwum.

Zdjęcie nr 7. Farma fotowoltaiczna pod Parmą (Włochy), wykonana w identycznej technologii jak planowana instalacja. Wnętrze string-box'a.



Źródło: własne archiwum.

1d. Inwerter

Wytworzona energia przesyłana jest ze string-box`ów do inwerterów – urządzeń zmieniających prąd stały wyprodukowany w modułach fotowoltaicznych na prąd zmienny. W inwerterze także następuje zliczenie wytworzonej energii, określenie jej charakterystyki i generalnie sterowanie przepływami prądów. Jeden inwerter jest przeznaczony do obsługi sektora farmy o mocy od 0,5 do 1 MW. Inwertery są uprzedzeniami, które podczas pracy produkują ciepło mogą więc wymagać instalacji systemu aktywnego chłodzenia. Na przedmiotowej farmie fotowoltaicznej planuje się montaż do 2 szt. Inwerterów lub do 100 szt. mikroinwerterów. Należy jednak zauważyć iż są to urządzenia produkowane przez wielu producentów i każdy z nich charakteryzuje się odrębnymi cechami konstrukcyjnymi. W związku z powyższym dopuszcza się także zmianę przyjętych założeń i montaż np. 2 lub tylko jednego inwertera w systemie centralnym lub do 100 inwerterów stringowych.

Inwertery montowane są w specjalnie na ten cel przeznaczonych obudowach, które mogą mieć postać odrębnych wolnostojących szaf lub niewielkich prefabrykowanych budynków betonowych lub stalowych. Inwertery mogą również być zamontowane w jednej obudowie z innymi urządzeniami elektro-energetycznymi np. stalowym kontenerze lub prefabrykowanym budynku betonowym. Maksymalny wymiar obiektu przeznaczonego do montażu inwertera wynosi 2x4x3 m (szerokość x długość x wysokość). Obiekty zostaną usytuowane na prefabrykowanych płytach fundamentowych zlokalizowanych z kolei na zagęszczonej podsypce. Wentylacja aktywna realizowana jest za pomocą wentylatorów elektrycznych zlokalizowanych we wnętrzu obudowy). Dopuszcza się możliwość integracji obiektu inwertera w jednym obiekcie technicznym. Alternatywą dla opisanego wyżej rozwiązania scentralizowanego jest montaż inwerterów stringowych (system rozproszony). W takim rozwiązaniu zamiast jednego dużego inwertera montuje się kilkadziesiąt niewielkich urządzeń obsługujących poszczególne stringi paneli. Inwertery stringowe nie są wyposażane w uciążliwe akustycznie systemy aktywnego chłodzenia. Inwertery stringowe są urządzeniami wolnostojącymi i nie wymagają montażu w obiekcie budowlanym.

Zdjęcie nr 8. Farma fotowoltaiczna pod Parmą (Włochy), wykonana w identycznej technologii jak planowana instalacja. Obudowa inwertera w postaci wolnostojącej szafy (biały obiekt po lewej stronie zdjęcia). Oraz stacja transformatora (szary obiekt w centralnym miejscu zdjęcia)



Źródło: własne archiwum.

1e. Transformator

Energia przekazywana jest z inwertera do stacji transformatora, której zadaniem jest ustabilizowanie napięcia oraz nadanie charakterystyki prądowej zgodnej z charakterystyką sieci operatora (głównie podniesienie napięcia do średniej wysokości 15 kV). Jedna stacja trafo może obsługiwać od 1 do 2 inwerterów (jednakże to założenie zmienia się w zależności od producenta transformatora). Transformatory lokalizuje się w niewielkich prefabrykowanych betonowych budynkach lub stalowych kontenerach. Obiekty te są zlokalizowane w bezpośredniej bliskości inwerterów, alternatywnie mogą być zamontowane w jednym obiekcie (kontenerze). Kompleks inwerter – trafo lokalizuje się w centralnym miejscu sektora farmy, która jest przez nieobsługiwana. Położenie stacji transformatorowej będzie spełniało wymagania Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. 2002 nr 75 poz. 690) . Maksymalne wymiary obiektu stacji transformatora to 4x4x3m. Obiekt zostanie usytuowany na prefabrykowanej (lub wylewanej na miejscu) płycie fundamentowej zlokalizowanej z kolei na zagęszczonej podsypce. Dopuszcza się integrację obiektu transformatora w jednym obiekcie z budynkiem technicznym. W takim przypadku, na potrzeby transformatora wydziela się jedno pomieszczenie.

W rozpatrywanym przypadku planuje się montaż transformatorów olejowych lub suchych żywicznych. W przypadku montażu transformatora olejowego stacja transformatorowa zostanie wyposażona w szczelną tacę mogącą pomieścić 100% oleju transformatorowego oraz wodę z akcji gaśniczej.

Transformatory będą wymagały instalacji systemu aktywnego chłodzenia. Na rynku są dostępne dwa rodzaje systemów chłodzących – suche i mokre. Obydwa systemy wyposażone są w wentylatory zamontowane wewnątrz budynku. W rozpatrywanym przypadku planuje się montaż suchego układu chłodzenia – transformatory będą chłodzone bezpośrednio przez opływ powietrza wymuszony pracą wentylatorów. Wentylatory uruchamiają się automatycznie jedynie w przypadku znacznego wzrostu temperatury i możliwości przegrzania transformatora.

Ochrona przeciwporażeniowa zostanie zapewniona przez zachowanie odległości izolacyjnych, izolację roboczą, dla urządzeń SN 15kV uziemienie ochronne, dla urządzeń nN 0,4 kV samoczynne wyłączenie w układzie sieciowym TN-S.

Jako instalację uziemiającą stacji transformatorowej planuje się wykonanie uziomu otokowego. Uziemieniu podlegać będą metalowe części, normalnie nieprzewodzące prądu, lecz mogące stanowić niebezpieczeństwo porażenia w razie pojawienia się na tych elementach napięcia. Zatem uziemione będą konstrukcje rozdzielnic i szaf, transformatory, konstrukcje wsporcze.

Obiekt transformatora został przedstawiony na zdjęciu nr 8.

1f. Sterownia / budynek techniczny

Energia ze stacji transformatora przekazywana jest podziemną linią średniego napięcia do obiektu technicznego, który jest sterownią całej farmy. Obiekt ten składa się z 3 sektorów – sterownia z aparaturą energetyczną, pomieszczenie liczników prądowych oraz pomieszczenie technicznej (magazynek podręcznego sprzętu). Obiekt ten musi być zlokalizowany w linii ogrodzenia aby zapewnić dostęp do pomieszczenia liczników personelowi operatora sieci osobnymi drzwiami od zewnętrznej strony ogrodzenia.

Przewiduje się budowę budynku w technologii klasycznej (murowany), jako prefabrykowany betonowy bądź kontenerowy. Maksymalne wymiary budynku będą wynosiły: 10x4x3m. Obiekt zostanie usytuowany na prefabrykowanych płytach fundamentowych zlokalizowanych z kolei na zagęszczonej podsypce.

Możliwa jest również integracja wszystkich obiektów kubaturowych farmy (budynki inwertera, transformatora i pomieszczenia techniczne) w jednym obiekcie budowlanym o takich samych gabarytach maksymalnych jak opisywany budynek techniczny.

Projekt przyłącza energetycznego do sieci energetycznej lokalnego operatora energetycznego będzie uzależniony od wydanych przez niego warunków przyłączenia.

Jako układ pomiarowy po stronie średniego napięcia przewiduje się układ trójfazowy pośredni. Zostanie on zaprojektowany wg wydanych warunków przyłączenia przez lokalnego Operatora Energetycznego.

W celu uzyskania możliwości zdalnej kontroli nad pracą elektrowni planuje się zainstalowanie systemu monitoringu (telemetrii), tj. systemu, który umożliwi zbieranie, archiwizowanie i przesyłanie danych

dotyczących ilości wyprodukowanej i przesłanej energii elektrycznej do systemu elektroenergetycznego, oraz systemu, który umożliwi przesyłanie informacji o pracy oraz ewentualnych awariach i uszkodzeniach urządzeń elektronicznych, elektrycznych i elektroenergetycznych (tzw. SCADA).

Zdjęcie nr 9. Farma fotowoltaiczna pod Parmą (Włochy), wykonana w identycznej technologii jak planowana instalacja. Budynek techniczny widziany od zewnętrznej strony ogrodzenia.



Źródło: własne archiwum.

1g. Infrastruktura towarzysząca

Na terenie farmy wykonywana jest jedna droga technologiczna, która biegnie od strony wjazdu (przy budynku technicznym) do miejsca montażu inwerterów i transformatorów. Droga ta jest wykonana z kruszywa łamanego i ma szerokości ok. 3-4 m. Droga jest wykorzystywana podczas budowy do dowiezienia elementów farmy – stalowych profili na konstrukcję nośną, paneli, inwerterów i transformatorów wraz z płytami fundamentowymi oraz samych modułów fotowoltaicznych. W trakcie eksploatacji, droga pełni funkcję serwisową. Dodatkowo przed budynkiem technicznym na terenie farmy wykonywany jest plac manewrowy w identycznej technologii jak droga technologiczna. Powierzchnie te są półprzepuszczalne i nie wymagają odwodnienia.

Teren farmy jest ogrodzony – siatką stalową mocowaną na wbijanych w grunt stalowych słupach. Sposób montażu siatki pozostawia ok. 20 cm przestrzeń od gruntu, w celu umożliwienia przedostania się na teren farmy małych zwierząt, przede wszystkim płazów. Maksymalna wysokość ogrodzenia to 2,5m. W ogrodzeniu wykonywana jest jedna brama umożliwiająca wjazd na teren farmy.

Teren farmy jest monitorowany za pomocą kamer oraz czujników ruchu.

Zdjęcie nr 10. Farma fotowoltaiczna pod Parmą (Włochy), wykonana w identycznej technologii jak planowana instalacja. Brama wjazdowa oraz system monitoringu



Źródło: własne archiwum.

Zdjęcie nr 11. Farma fotowoltaiczna pod Parmą (Włochy), wykonana w identycznej technologii jak planowana instalacja. Droga technologiczna



Źródło: własne archiwum.

2. Technologia budowy (montażu) planowanej instalacji

Budowa farmy fotowoltaicznej o mocy 1 MW trwa ok. 2 miesięcy. Konstrukcja pod panele fotowoltaiczne oparta jest na stalowych słupach wbijanych w rodzimą ziemię na ok. 1,5 – 2,5 m. Słupy te są standardowymi profilami stalowymi stosowanymi np. w drogownictwie do budowy barierek energochłonnych. Wbijanie profili w grunt macierzysty prowadzone jest za pomocą małego samojezdnego kafara. W szczególnych sytuacjach (w zależności od właściwości gruntu) dopuszcza się również dodatkowe kotwienie profili nośnych w gruncie. Pozostała część szkieletu, jak również montaż samych paneli jest wykonywana (skręcana) ręcznie za pomocą standardowych narzędzi. Jedynymi elementami farmy fotowoltaicznej wymagającymi fundamentowania są obiekty inwertera, transformatora i budynku technicznego. Dopuszczalne jest wykonanie fundamentu jako lanego lub prefabrykowanego, w postaci płyty betonowej. Droga na terenie farmy wykonana jest z kruszywa łamanego. W tym celu zachodzi konieczność korytowania na głębokość ok. 30cm. Elektryczne instalacje wewnętrzne ułożone są w rodzimej ziemi na głębokości ok. 50 cm.

Budowa farmy zaczyna się od wybronowania terenu. Następnie następuje ustalenie lokalizacji poszczególnych elementów farmy w tym rozmieszczenie poszczególnych słupów konstrukcji nośnej. Kolejnym etapem jest wbicie w rodzimy grunt wszystkich profili nośnych. Jednocześnie prowadzone są prace nad budową ogrodzenia farmy. Następnie na wbitych w grunt profilach nośnych skręcana jest konstrukcja szkieletowa służąca do mocowania paneli fotowoltaicznych oraz równocześnie budowana jest droga technologiczna i plac manewrowy. Budowa dróg i placu manewrowego polega na usunięciu ok. 30cm warstwy gruntu rodzimego (korytowanie), wypełnienie powstałego wykopu kruszywem łamanym a następnie zagęszczenie ręczną zagęszczarką. Następnie otwierane są wykopy pod płyty fundamentowe obiektów inwertera, transformatora oraz sterowni, a także w celu ułożenia wszystkich przewodów elektrycznych i energetycznych na terenie farmy (ok. 50 cm głębokości). Płyty fundamentowe są z reguły dostarczane jako prefabrykowane, choć dopuszcza się również ich wylanie na miejscu. Płyty są układane (wylewane) w wykopach na warstwie uprzednio zagęszczonego kruszywa (ok. 15 cm). Kolejnym etapem jest równoczesne montowanie modułów fotowoltaicznych na uprzednio przygotowanej konstrukcji szkieletowej, układanie przewodów w wykopach oraz ustawienie na płytach fundamentowych prefabrykowanych obiektów inwertera, transformatora oraz sterowni (choć w przypadku tego ostatniego obiektu dopuszcza się również jego wzniesienie na miejscu). Przewody elektryczne i energetyczne na terenie farmy są układane w wykopach bezpośrednio bez rur osłonowych, a następnie zasypywane gruntem rodzimym. Ostatnim etapem budowy farmy fotowoltaicznej jest montaż całej aparatury elektro-energetycznej oraz jej podłączenie i skalibrowanie.

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

Elementy lekkie (moduły fotowoltaiczne, elementy składowe szkieletów konstrukcji nośnej paneli, przewody itp.) zostaną wyładowane i przemieszczane na terenie farmy za pomocą widłowego wózka terenowego, lub ładowarki kołowej wyposażonej w widły, natomiast płyty fundamentowe oraz obiekty inwertera,

transformatora oraz sterowni zostaną wyładowane i ustawione za pomocą urządzenia dźwigowego, w który będzie wyposażony samochód ciężarowy, który je przywiezie.

W trakcie budowy farmy fotowoltaicznej będą wykorzystywane następujące maszyny, urządzenia i narzędzia: niewielki katar samojezdny, ładowarka uniwersalna, koparka, zagęszczarka ręczna, narzędzia ręczne (klucze metryczne, śrubokręty, nożyce, wiertarki, wkrętarki itp.).

Zdjęcie nr 12. Budowa farmy fotowoltaicznej pod Parmą (Włochy), wykonanej w identycznej technologii jak planowana instalacja. Katar do wbijania profili nośnych (na drugim planie – ułożone w miejscach wbicia)



Źródło: własne archiwum.

Zdjęcie nr 13. Budowa farmy fotowoltaicznej pod Parmą (Włochy), wykonanej w identycznej technologii jak planowana instalacja. Wbite w rodzimy grunt profile nośne.



Źródło: własne archiwum.

Zdjęcie nr 14. Budowa farmy fotowoltaicznej pod Parmą (Włochy), wykonanej w identycznej technologii jak planowana instalacja. Skręcona konstrukcja nona modułów oraz otworzony wykop pod przewody elektryczne.



Źródło: własne archiwum.

Zdjęcie nr 15. Budowa farmy fotowoltaicznej pod Parmą (Włochy), wykonanej w identycznej technologii jak planowana instalacja. Przewody ułożone w wykopie. Z prawej strony widoczny fragment płyty fundamentowej oraz sam obiekt inwertera.



Źródło: własne archiwum.

Zdjęcie nr 16. Budowa farmy fotowoltaicznej pod Parmą (Włochy), wykonanej w identycznej technologii jak planowana instalacja. Proces montażu modułów fotowoltaicznych na konstrukcji szkieletowej



Źródło: własne archiwum.

Zdjęcie nr 17. Budowa farmy fotowoltaicznej pod Parmą (Włochy), wykonanej w identycznej technologii jak planowana instalacja. Farma na jednym z ostatnich etapów budowy, po montażu modułów i zasypyaniu przewodów.



Źródło: własne archiwum.

3. Technologia eksploatacji (utrzymania) planowanej instalacji

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

- Wykaszanie. Trawa oraz inna roślinność zielna i łąkowa rośnie pod panelami i na wszystkich innych powierzchniach farmy (poza utwardzoną drogą i placem manewrowym). Wykaszanie terenu farmy należy dokonywać, w zależności od intensywności wegetacji 1-2 razy w ciągu roku, przy wykorzystaniu dostawki do ciągnika rolniczego ze specjalnym wysięgnikiem umożliwiającym koszenie pod stelażem paneli. Alternatywnie możliwy jest wypas na terenie farmy zwierząt hodowlanych głównie owiec, co jest szeroko praktykowane np. w Niemczech.
- Mycie powierzchni modułów. Panele zainstalowane na farmie należy myć mechanicznie raz w roku. W tym celu wykorzystuje się specjalną przystawkę do ciągnika rolniczego w postaci szerokiej szczotki obrotowej wyposażonej w dysze dozujące wodę demineralizowaną. Możliwe jest też zastosowanie specjalnych urządzeń, które samodzielnie przesuwają się po powierzchni modułów jednocześnie je czyszcząc, również przy wykorzystaniu obrotowej szczotki i wody demineralizowanej. W procesie używa się jedynie wody bez dodatku detergentów. Zużycie wody szacuje się na poziomie $4\text{m}^3 / 1\text{ MW}$ zainstalowanej mocy elektrycznej farmy. Zakurzenie czy inne łatwo usuwalne zabrudzenia nie obniżają w sposób istotny produktywności ogniw fotowoltaicznych. Panele są myte w celu usunięcia zanieczyszczeń stałych – zabrudzeń guana ptaków, osadów pozostałych po odparowaniu wody

deszczowej (różne rozpuszczalne sole) itp. W przypadku zaniechania mycia paneli zabrudzenia te będą się z czasem utrwały i kumulowały co będzie sukcesywnie obniżało produktywność instalacji.

Oprócz wyżej wymienionych stałych, okresowo powtarzalnych czynności obsługowych, farma będzie monitorowana i zarządzana zdalnie. Obecność obsługi będzie wymagana jedynie w przypadku konieczności usunięcia awarii (np. uszkodzony moduł fotowoltaiczny, przepalony bezpiecznik itp.), przekonfigurowania i przeprogramowania sterowników, lub wykonania czynności konserwacji i przeglądów okresowych aparatury elektro-energetycznej. Dodatkowo w okresach szczególnie śnieżnej zimy może dojść do konieczności mechanicznego oczyszczenia paneli fotowoltaicznych z zalegającego śniegu, jednakże zakłada się, iż będą to sytuacje nadzwyczajne. Instalacja zostanie zaprojektowana w sposób umożliwiający w normalnych warunkach zimowych samoistne zsuniecie się warstwy śniegu zalegającej na modułach fotowoltaicznych. Do kultywacji powierzchni farmy fotowoltaicznej nie będą stosowane środki ochrony roślin ani nawozy mineralne.

Zdjęcie nr 18. Farma fotowoltaiczna pod Parmą (Włochy), wykonana w identycznej technologii jak planowana instalacja. Wypas owiec.



Źródło: własne archiwum.

Zdjęcie nr 19. Farma fotowoltaiczna pod Parmą (Włochy), wykonana w identycznej technologii jak planowana instalacja. Dostawka do ciągnika rolniczego służąca do wykaszania terenu farmy



Źródło: własne archiwum.

Zdjęcie nr 20. Mycie paneli fotowoltaicznych za pomocą specjalnej dostawki do ciągnika rolniczego.



Źródło: archiwum firmy Sternenergy.

VI. Ewentualne warianty przedsięwzięcia

Na etapie planowania przedmiotowego przedsięwzięcia rozpatrywano wiele alternatywnych wariantów zarówno lokalizacyjnych jak również technicznych. Inwestycje związane z budową farm fotowoltaicznych pozwalają na zachowanie bardzo dużej elastyczności zarówno w zakresie kształtu całej instalacji, jak również rozmieszczenia w jej obrębie poszczególnych elementów.

Wybierając lokalizację farmy posłużono się następującymi kryteriami:

- dostępność infrastruktury energetycznej,
- brak spadków, bądź zbocza o niewielkich spadkach i ekspozycji południowej,
- tereny zdegradowane, przemysłowe bądź rolne o niskiej klasie bonitacyjnej,
- umożliwiające wydzielenie terenu farmy o regularnym kształcie
- umożliwiającym zlokalizowanie inwerterów i transformatorów przynajmniej 100m od budynków mieszkalnych,
- brak elementów powodujących zacienienie,

W niniejszym opracowaniu postanowiono wybrać tylko kilka przykładowych wariantów jakie były rozpatrywane w ramach analizy wariantowej.

1. Wariant polegający na odstąpieniu od realizacji przedsięwzięcia

W wariantcie tym nie nastąpią zmiany w użytkowaniu terenu, teren będzie użytkowany jak dotychczas czyli pod uprawy rolnicze. Wariant ten wyklucza jednocześnie zapobiegnięcie emisji do atmosfery znaczących zanieczyszczeń, w szczególności gazów cieplarnianych, powstających w wyniku produkcji energii elektrycznej z konwencjonalnych źródeł nie odnawialnych. Szacuje się w wyniku realizacji inwestycji, czyli budowy elektrowni fotowoltaicznej o mocy 1 MW wyprodukowanych zostanie 900 - 1 000 MWh energii elektrycznej co stanowi odpowiednik rocznego zapotrzebowania ok. 1000 gospodarstw domowych. W przypadku nie zrealizowania przedmiotowego przedsięwzięcia powyższa energia elektryczna będzie musiała zostać wyprodukowana w źródłach konwencjonalnych.

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

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

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

Dla Polski udział ten wynosi:

- 9,5% w latach 2013 - 2014,
- 10,7% w latach 2015, 2016,
- 12,3% w latach 2017-2018.

Polska docelowo ma osiągnąć udział energii odnawialnej w końcowym zużyciu brutto energii na poziomie 15% w 2020 roku.

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

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

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

2. Alternatywny wariant lokalizacyjno-techniczny

Zakładano odmienny układ farmy na rozpatrywanym terenie, który był optymalizowany pod względem technicznym. Różnił się od wariantu ostatecznie wybranego do realizacji przede wszystkim lokalizacją – farma została przesunięta na wschód i południe. Lokalizacja instalacji w tym wariantcie związana była z lokalizacją infrastruktury farmy w bezpośredniej bliskości zabudowy mieszkalnej. Dodatkowo wiązałyby się z budową dłuższego przyłącza. Ostatecznie planowaną farmę fotowoltaiczną przesunięto na północny zachód, tworząc wariant proponowany do realizacji i opisany w pkt. 3.

Mapa nr 6. Pierwotny wariant realizacji przedsięwzięcia.



Źródło: opracowanie własne

3. Wariant proponowany do realizacji

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

W stosunku do rozwiązania przedstawionego w pkt. 2 zmieniono lokalizację farmy fotowoltaicznej i przesunięto ją na zachód (mapa 7). W tym wariantcie odstąpiono od lokalizacji elektrowni fotowoltaicznej w bezpośredniej bliskości zabudowy mieszkalnej.

Podłoże w tej lokalizacji ma charakter mineralny co pozwoli zmniejszyć nakłady na elementy fundamentów infrastruktury towarzyszącej.

Biorąc pod uwagę ilość odpadów powstających w procesie produkcji energii elektrycznej metodami konwencjonalnymi, w szerokiej skali przestrzenno–czasowej można ocenić, iż realizacja inwestycji, polegającej na budowie elektrowni fotowoltaicznej, jest rozwiązaniem sprzyjającym dla środowiska. Elektrownia wytwarzająca energię ze słońca jest przedsięwzięciem proekologicznym, produkującym energię z odnawialnego źródła energii, jakim jest energia słoneczna. Panele fotowoltaiczne nie powodują emisji hałasu, wibracji, a ich praca nie wiąże się z wytwarzaniem odpadów oraz emisji zanieczyszczeń.

Zmiana sposobu zagospodarowania będzie miała charakter wyłącznie czasowy i będzie całkowicie odwracalna. Dodatkową zaletą instalacji jest likwidacja negatywnego wpływu rolnictwa na powierzchnie wykorzystywane dotychczas do celów uprawnych (nawozów oraz środków owadobójczych, grzybobójczych

i in.). Przewiduje się, iż zmiana dotychczasowego sposobu użytkowania gruntów o niskich walorach przydatności rolniczej dla celów energetyki słonecznej przyczyni się do zwiększenia różnorodności fitocenotycznej roślin niskopiennych oraz traw. Utrzymanie roślinności przyczyni się do zachowania ochronnej funkcji przeciwdziałającej erozji wietrznej gleb, na którą narażone są rekultywowane w kierunku rolnym gleby.

Proponowany wariant jest również wariantem najbardziej korzystnym dla środowiska. Racjonalizacja zużycia energii, surowców i materiałów wraz ze wzrostem udziału wykorzystywanych zasobów odnawialnych jest zgodna z założeniami polityki energetycznej kraju oraz dążeniem do minimalizacji emisji gazów cieplarnianych oraz zanieczyszczeń powietrza. Zgodnie z zasadą zrównoważonego rozwoju, każda prowadzona działalność powinna być prowadzona w sposób niepowodujący degradacji naturalnych walorów przyrodniczych środowiska.

Lokalizacja inwestycji nie będzie stanowiła zagrożenia dla środowiska naturalnego oraz zdrowia publicznego mieszkańców okolicznych budynków. Obszar, na którym planuje się realizację przedsięwzięcia, ze względu na silną antropopresję, charakteryzuje się niską różnorodnością przyrodniczą. Funkcjonowanie elektrowni fotowoltaicznej nie związane jest także ze zjawiskami niepożądanymi, jak nadmierna emisja hałasu, emisją wibracji, wytwarzaniem odpadów, nie zachodzi konieczność niwelacji terenu, niszczenia stanowisk roślin chronionych oraz usunięcia roślin wysokich z obszaru zajętego przez przedsięwzięcie oraz mogących ograniczać nasłonecznienie.

Pole uprawne niskich klas bonitacyjnych wykorzystywane przez rolnictwo zostanie zastąpione przez zbiorowiska łąkowe i murawy, przyczyniając się do zwiększenia różnorodności fitocenotycznej. Funkcjonowanie elektrowni słonecznej nie wpłynie na pogorszenie standardów jakości środowiska, bezpośrednio przyczyni się do ochrony powietrza.

Mapa nr 7. Proponowany do realizacji wariant przedsięwzięcia.



VII. Przewidywana ilość wykorzystanej wody, surowców, materiałów, paliw oraz energii

Zapotrzebowanie na surowce, materiały i energie należy rozpatrzyć dla dwóch okresów życia inwestycji – etapu budowy i użytkowania. Z uwagi na fakt, iż obecnie nie został jeszcze wybrany docelowy dostawca urządzeń poniższe zestawienie ma charakter szacunkowy.

1. Etap budowy

W trakcie realizacji inwestycji będą prowadzone prace budowlane polegające głównie na:

- Wbijaniu profili konstrukcyjnych z opcjonalnym kotwieniem,
- Otwieraniu wykopów pod kable, drogi oraz płyty fundamentowe
- Ustawieniu na płytach fundamentowych obiektów inwertera, transformatora i sterowni
- Wykonaniu zjazdu z drogi, drogi technologicznej i placu manewrowego
- Montażu ogrodzenia
- Ręcznym skręceniu i montażu szkieletu konstrukcji nośnej modułów fotowoltaicznych
- Ułożeniu i kabli w wykopach i wykonaniu wszystkich instalacji elektrycznych
- Zasypaniu wykopów

W trakcie prac budowlanych zostaną wykorzystane takie materiały jak: kruszywo, cement, beton, stal konstrukcyjna, profile aluminiowe, szereg elementów instalacyjnych (łączniki, kable, elementy montażowe paneli itp.) oraz urządzeń (panele fotowoltaiczne, aparatura elektro-energetyczna itp.).

Podczas robót zajdzie konieczność wykorzystania sprzętu budowlanego:

- samochodów ciężarowych – do transportu mas ziemnych, gotowych elementów prefabrykowanych, innych potrzebnych materiałów budowlanych oraz wywozu wytworzonych odpadów,
- koparek i ładowarek – do prac związanych z wykonywaniem robót ziemnych oraz przemieszczaniem materiałów budowlanych i urządzeń po terenie placu budowy,

Szacunkowe zapotrzebowanie na główne surowce i materiały wykorzystywane na etapie realizacji prac budowlanych przedstawia się następująco:

- beton (lub prefabrykowane płyty betonowe) : 10 m³
- kruszywo (różne frakcje i rodzaje) : 150 m³
- stal i inne metale: 25 Mg
- olej napędowy (maszyny budowlane, samochody dostawcze) : 1,2 Mg,

2. Etap eksploatacji

Eksploatacja farmy fotowoltaicznej związana jest jedynie z zużyciem paliwa do maszyn rolniczych dokonujących czynności obsługowych tzn. mycia paneli oraz wykaszania terenu farmy, paliwa do samochodów ekip serwisowych oraz wody demineralizowanej użytej do mycia. Dodatkowo farma fotowoltaiczna zużywa też pewne ilości energii elektrycznej koniecznej do zasilenia urządzeń elektro-energetycznych oraz systemu monitoringu w sytuacji gdy sama nie produkuje energii (np. w nocy).

Szacunkowe roczne zapotrzebowanie na główne surowce związane z funkcjonowaniem planowanej do budowy infrastruktury przedstawia się następująco:

- energia elektryczna: 1000 kW/h
- woda demineralizowana: 4 m³
- paliwo (pojazdy serwisantów, maszyny rolnicze): 1,5 Mg

VIII. Rozwiązania chroniące środowisko

Elektrownia wytwarzająca energię ze słońca jest przedsięwzięciem proekologicznym, produkującym energię z w pełni odnawialnego źródła energii. W przeciwieństwie do produkcji energii elektrycznej na bazie paliw kopalnych: węgla kamiennego i brunatnego oraz ropy naftowej, nie generuje zanieczyszczeń do powietrza w postaci:

- gazów: dwutlenku siarki (SO₂), tlenków azotu (NO_x), tlenku węgla (CO)
- metali ciężkich: generowanych w wyniku spalania paliw stałych: ołowiu (Pb), kadmu (Cd), cynku (Zn),

przyczyniając się tym samym do poprawy stanu powietrza.

Elektrownia słoneczna, produkując energię ze promieniowania słonecznego, przyczynia się również

do redukcji ilości wytwarzanych gazów cieplarnianych.

Szacuje się, iż w porównaniu do produkcji energii elektrycznej w oparciu o paliwa kopalne, każdy kW instalacji fotowoltaicznej pozwala zaoszczędzić:

- do 8 kg NO_x
- do 4,5 kg SO_x
- oraz od 300 do 1100 kg CO₂, w zależności od składu paliwa i natężenia promieniowania słonecznego¹¹.

Przedsięwzięcia polegające na budowie elektrowni fotowoltaicznych są jednakże również inwestycjami mogącymi potencjalnie znacząco oddziaływać na środowisko. Zidentyfikowane potencjalne i faktyczne oddziaływania na środowisko planowanej inwestycji zostały opisane w rozdziale IX niniejszego opracowania. W celu zlikwidowania bądź zminimalizowania zidentyfikowanych uciążliwości dla środowiska zostaną podjęte następujące działania:

- Rozpoczęcie prac budowlanych poza okresem lęgów ptaków, który przypada na miesiące marzec-sierpień. W wyjątkowych sytuacjach dopuszcza się również rozpoczęcie prac w sezonie lęgowym, najlepiej po 1 lipca kiedy większość ptaków wyprowadzi lęgi a kwalifikowany ornitolog stwierdzi w drodze pisemnej opinii, że na powierzchni nie ma już lęgowych ptaków. Warunek ten ma na celu również ochronę płazów podczas wędrówek związanych z okresem rozrodczym,
- Wykopy (pod fundamenty oraz przewody elektryczne i energetyczne) będą otwierane i prowadzone w sposób bezpieczny dla zawierzą – brzegi wykopu będą ścięte w sposób umożliwiający wydostanie się z nich małych zwierząt (w tym płazów). Alternatywnie, wykopy w okresie nie prowadzenia prac (noce oraz dni przestoju) będą otaczane płótkami z tworzywa sztucznego specjalnie zaprojektowanymi do ochrony płazów,
- Wykaszanie będzie prowadzone w dni suche i słoneczne, od centrum farmy w kierunku jej brzegów. Taki sposób koszenia umożliwi ucieczkę zwierząt i ograniczy ich śmiertelność,
- Do kultywacji terenów farmy nie będą używane żadne środki ochrony roślin ani sztuczne nawozy,
- Po wybudowaniu farmy teren zostanie obsiany mieszkanką traw i roślin zielnych właściwych siedliskowo na analizowanym terenie. Zabieg ten zostanie wykonany jednorazowo. Przez pozostały okres eksploatacji teren farmy będzie podlegał naturalnej sukcesji roślinnej,
- Ogródzenie zostanie zbudowane w taki sposób, aby zapewnić 20cm odstęp pomiędzy gruntem, w celu umożliwienia swobodnej wędrówki płazów, gadów i mniejszych ssaków,
- Wszelkie otwory w drzwiach i ścianach pomieszczeń inwertera, transformatora i sterowni, w tym przede wszystkim otwory wentylacyjne, zostaną zasłonięte siatką o oczkach maks. 1cm. Średnicy, aby uniemożliwić zajmowanie tych obiektów przez nietoperze,

¹¹ Klugmann - Radziemska E. Rozwój technologii fotowoltaicznych na świecie w dobie ogólnoświatowego kryzysu. Warszawa, 2010 r.

- Wszystkie budynki farmy zostaną pomalowane w odcieniach szarości i zieleni aby zmniejszyć widoczność instalacji w krajobrazie,
- Zostaną zastosowane moduły fotowoltaiczne o powierzchni antyrefleksyjnej, co zwiększy absorpcję energii promieniowania słonecznego oraz zapobiegnie niepożądanemu efektowi odbicia światła od powierzchni paneli, tzw. olśnieniu,
- Dla wszystkich urządzeń, przez które przepływa prąd elektryczny, zostanie wykonana izolacja okablowania w celu zmniejszenia ryzyka porażenia prądem,
- W celu zminimalizowania negatywnych oddziaływań na wody powierzchniowe i podziemne w czasie budowy instalacji, należy chronić wody powierzchniowe oraz powierzchnię gruntu przed wpływami zanieczyszczeń i zapewnić swobodny przepływ wód poprzez:
 - dobrą organizację prac,
 - szkolenia wykonawców,
 - korzystanie ze sprawnego technicznie i nowoczesnego sprzętu,
 - zapewnienie odpowiedniej ilości sorbentów do likwidacji rozlewów na terenie placu budowy
- W przypadku zaistnienia awarii, gdy wystąpi skażenie gruntu ropopochodnymi nastąpi niezwłoczne usunięcie skażonej warstwy ziemi przez wyspecjalizowane przedsiębiorstwo a teren zostanie przywrócony do stanu pierwotnego,
- Magazynowanie olejów, smarów i innych materiałów ropopochodnych niezbędnych do eksploatacji i konserwacji sprzętu, w celu minimalizacji niebezpieczeństwa zanieczyszczenia środowiska wodno-gruntowego, będzie odbywało się poza miejscem realizacji prac,
- W celu uniknięcia przedostania się oleju lub cieczy izolacyjnej do środowiska wodno-gruntowego na wypadek awarii, pod transformatorami znajdować się będą szczelne misy olejowe, będące w stanie zmagazynować 100 % oleju oraz wody z akcji gaśniczej, wykonane z takich materiałów aby ciecz izolacyjna lub olej nie przedostał się do środowiska gruntowo-wodnego. Warunek ten nie musi być spełniony, w przypadku zastosowania transformatorów bezolejowych (np. żywicznych lub gazowych),
- Mycie paneli będzie prowadzone wyłącznie przy użyciu czystej wody lub wody demineralizowanej bez zastosowania żadnych dodatków w tym detergentów,
- Na terenie planowanej inwestycji nie będzie odbywał się pobór wody, nie będą powstawały ścieki socjalno-bytowe, za wyjątkiem etapu budowy, podczas którego zaplecze budowy będzie wyposażony w systemy odbioru i odprowadzania ścieków bytowych w postaci montażu przenośnych toalet,
- Ścieki socjalno-bytowe z terenów bazy ekipy budującej instalację, będą odbierane przez firmy zajmujące się wywozem nieczystości płynnych, posiadających stosowne zezwolenia,
- Minimalizacja emisji zanieczyszczeń na etapie realizacji prac budowlanych będzie zapewniona poprzez ekonomiczne użytkowanie pojazdów i maszyn: wyłączanie silników podczas załadunku i rozładunku materiałów oraz innych przerw w pracy,

- Odpady zostaną zagospodarowane zgodnie z właściwą praktyką tzn.:
 - zostanie zminimalizowana ich ilość,
 - będą gromadzone selektywnie w wydzielonych miejscach nie dłużej niż przez okres 3 dni, w warunkach zabezpieczających przed przedostaniem się do środowiska substancji szkodliwych,
 - zostanie zapewniony ich bezpośredni sprawny odbiór przez uprawnione podmioty, bądź ich ponowne wykorzystanie,
- W celu ograniczenia możliwości zanieczyszczania powierzchni gruntu odpadami powstającymi w fazie budowy, zostaną wyznaczone miejsca tymczasowego gromadzenia odpadów powstających podczas budowy umożliwiające selektywne ich przetrzymywanie. Odpady będą bez zbędnej zwłoki odbierane przez firmy posiadające stosowne zezwolenia, w celu ich dalszego zagospodarowania,
- Przed zamknięciem wykopów zostaną z nich usunięte wszelkie odpady bądź inne zanieczyszczenia,
- Powstałe podczas eksploatacji odpady będą usuwane z terenu przedsięwzięcia przez podmioty świadczące usługi serwisowe, bezpośrednio po ich wytworzeniu. Nie przewiduje się możliwości gromadzenia jakiegokolwiek odpadów na terenie funkcjonującej farmy fotowoltaicznej,
- Prace budowlane będą prowadzone wyłącznie w porze dziennej, w celu ograniczenia uciążliwości dla najbliższych zamieszkałych terenów,
- Transport paneli fotowoltaicznych, elementów konstrukcyjnych oraz elementów infrastruktury technicznej prowadzony będzie wyłącznie w porze dziennej.

IX. Możliwość oddziaływania na środowisko, w tym rodzaje i przewidywane ilości wprowadzonych do środowiska substancji i energii przy zastosowaniu rozwiązań chroniących środowisko oraz przewidywanych ilościach i rodzajach wytwarzanych odpadów oraz ich wpływie na środowisko

Możliwość oddziaływania na środowisko planowanej instalacji wiąże się z jej trzema okresami życia: budową, eksploatacją oraz likwidacją.

1. Etap budowy

1a. Emisja do powietrza

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

Transport niezbędnych elementów elektrowni fotowoltaicznej przy wykorzystaniu samochodów ciężarowych oraz praca maszyn budowlanych i spalanie przez nie paliw, będzie miała wpływ na jakość powietrza (emisja spalin i pyłów) na terenie lokalizacji elektrowni fotowoltaicznej. Oddziaływanie to zostało określone jako okresowe, ograniczone czasem trwania prac budowlanych, punktowe oraz nieznaczące.

Maszyny takie jak wbijarka słupów metalowych, koparki, ładowarki oraz samochody ciężarowe, spalają olej

napędowy w silnikach wysokoprężnych i powodują emisje tlenków azotu, tlenków węgla i węglowodorów alifatycznych oraz aromatycznych do powietrza, a także emisja tlenków siarki.

W trakcie montażu instalacji będzie miała zachodziła emisja nieorganizowana.

Wskaźniki głównych rodzajów zanieczyszczeń emitowanych z silników spalinowych przedstawione zostały w Tabeli 3. Do obliczeń przyjęto średnie zużycie paliwa przez pojazdy ciężarowe i maszyny budowlane na poziomie 30 kg paliwa na każde przejechane 100 km.

Dodatkowo założono, iż w trakcie trwania prac budowlanych średnio dziennie pracować będą trzy maszyny (pojazdy), które zużyją po 20 kg paliwa. W sumie więc dzienne zużycie paliwa na etapie budowy będzie wynosiło 60 kg.

Tabela 3. Wskaźniki głównych rodzajów zanieczyszczeń emitowanych z silników spalinowych [g/kg zużytego paliwa].

I.p.	Rodzaj pojazdu	Dwutlenek węgla	Tlenki azotu	Węglowodory alifatyczne i ich pochodne	Węglowodory aromatyczne i ich pochodne	pyły	Dwutlenek siarki	ołów
1	Samochody osobowe z silnikami ZI z katalizatorami	16	4	1,5	0,6	0	2	0
2	Samochody osobowe z silnikami ZS	21	10	1,5	0,6	3,7	6	0
3	Samochody dostawcze z silnikami ZI	320	42	30	13	0	2	0,15
4	Samochody dostawcze z silnikami ZS	40	21	4	1,8	3,7	6	0
5	Samochody ciężarowe i autobusy z silnikami ZS o masie całkowitej 3,5-16 t	37	66	8,5	3,5	4,3	6	0
6	Samochody ciężarowe z silnikami ZS o masie całkowitej >16 t	23	76	13	6	4,3	6	0
7	Autobusy	20	50	5,5	2,5	4	6	0

Po uwzględnieniu więc wskaźników emisji oraz w/w założeń na etapie realizacji robót budowlanych będzie dochodziło do następujących emisji, których wielkości zostały zestawione w tabeli nr 4.

Tabela 4. Wskaźniki emisji substancji do otoczenia dla pojazdów ciężarowych.

I.p.	substancja	Wskaźnik emisji [g/kg]	Wskaźnik emisji [kg/h]
1	Pył zawieszony	4,3	0,2408
2	Dwutlenek siarki	6	0,336
3	Tlenki azotu	66	3,696
4	Tlenek węgla	37	2,072
5	Węglowodory alifatyczne	8,5	0,476
6	Węglowodory aromatyczne	3,5	0,196

Wskazane powyżej wartości mają jedynie walor szacunkowy. Wielkość emisji i skład spalin emitowanych przez pojazdy są funkcją wielu czynników. Największa emisja gazów występuje przy małej prędkości obrotowej silnika, w trakcie jego rozruchu, podczas jazdy z niewielką prędkością oraz hamowania. Rzeczywista emisja będzie pochodną intensywności prac budowlanych i obciążenia maszyn. Z uwagi na fakt, iż większość prac montażowych będzie prowadzona ręcznie, maszyny budowlane i pojazdy będą głównie wykorzystywane do transportu oraz załadunku i rozładunku, więc nie będą mocno obciążone i raczej należy spodziewać się emisji zbliżonej, a nawet nieznacznie niższej niż zostało to przedstawione w powyższej tabeli.

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

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

W wyniku zakończenia prac budowlanych, zaprzestaniu pracy maszyn oraz transportu, stan sanitarny powietrza osiągnie parametry jakości powietrza na poziomie tła, wróci do stanu przedrealizacyjnego.

1b. Emisja hałasu

Głównymi emitarami hałasu oraz wibracji na terenie inwestycyjnym i w jego okolicach podczas budowy farmy fotowoltaicznej, będą pracujące maszyny i urządzenia budowlane, a także samochody osobowe i ciężarowe. Rzeczywisty poziom hałasu może dochodzić do 90-105 dB(A). Emisja hałasu będzie miała charakter punktowy i krótkotrwały.

Zasięg przestrzenny hałasu na etapie prowadzenia prac budowlanych będzie ograniczony do 50 m. Ze względu na lokalizację przedsięwzięcia, prace prowadzone będą w znacznym oddaleniu od zabudowań i wyłącznie w porze dziennej.

W celu ograniczenia emisji hałasu zaleca się, aby profesjonalne ekipy budowlane podczas prac budowlanych posługiwały się nowoczesnym i sprawnym sprzętem o niskiej emisji hałasu.

Zjawisko wystąpienia hałasu i wibracji będzie miała charakter krótkotrwały i ograniczony, a wszelkie uciążliwości z tym związane będą miały charakter przemijający i ustąpią całkowicie po zakończeniu prac związanych z budową elementów farmy fotowoltaicznej.

1c. Odpady

Budowa elektrowni fotowoltaicznej wraz z niezbędną infrastrukturą towarzyszącą wiąże się z wytworzeniem pewnej nieznacznej ilości odpadów. Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Środowiska z dnia 9 grudnia 2014 w sprawie katalogu odpadów (Dz.U. 2014, poz. 1923) odpady budowlane zakwalifikowane zostały, w większości, do grupy 17 zgodnie z poniższą tabelą.

Tabela 5. Rodzaje odpadów wytwarzanych na etapie budowy.

I.p.	Kod odpadu	Rodzaj odpadu	Spodziewana masa odpadów [Mg]
1	17 04 05	Żelazo i stal	1
2	17 01 81	Odpady z remontów i przebudowy dróg	2
3	17 04 07	Mieszaniny metali	0,01
4	17 04 10* odpad niebezpieczny	Kable zawierające ropę naftową, smołę i inne substancje niebezpieczne*	0,08
5	17 04 11	Kable inne niż wymienione w 17 04 10	0,25
6	17 05 04	Gleba i ziemia, w tym kamienie, inne niż wymienione w 17 05 03	100
7	15 02 02* odpad niebezpieczny	Sorbenty, materiały filtracyjne (w tym filtry olejowe, nieujęte w innych grupach), tkaniny do wycierania (np. szmaty ochronne zanieczyszczone substancjami PCB).	0,001
8	15 01 03	Opakowania z drewna	0,25

Większość obecnych działań w obrębie rozwoju technologii fotowoltaicznej ma na celu zwiększenie efektywności elektrowni fotowoltaicznych przy równoczesnym obniżeniu kosztów produkcji.

Podczas projektowania i budowy, Inwestor zwróci szczególną uwagę, na prowadzenie procesu, z zachowaniem przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy w taki sposób, aby generowana ilość odpadów była jak najmniejsza (przede wszystkim kabli, żelaza i stali), tym samym koszty pozyskania materiałów i utylizacji zostaną maksymalnie pomniejszone, a uzyskany efekt ekologiczny będzie możliwie najwyższy.

Prawidłowa gospodarka odpadami, zgodnie z zasadami prewencji, polega na zapobieganiu powstawaniu lub minimalizacji ilości wytwarzanych odpadów. Dalszym etapem jest odzyskiwanie lub unieszkodliwianie odpadów, których powstaniu nie udało się zapobiec, a dopiero ostatecznym etapem w gospodarowaniu odpadami jest bezpieczne składowanie odpadów, których unieszkodliwianie było nieefektywne (niemożliwe) z przyczyn technologicznych.

Inwestor zobowiązuje się przekazać do dalszego zagospodarowania cały strumień wytworzonych odpadów, zewnętrznym wyspecjalizowanym podmiotom, posiadającym odpowiednie zezwolenia.

1d. Wpływ na środowisko gruntowo-wodne

Z uwagi na fakt iż w związku z realizacją inwestycji zajdzie konieczność otwierania wykopów jedynie na głębokość do 0,5m, które nie będą odwadniane, nie istnieje możliwość bezpośredniego zanieczyszczenia wód gruntowych. Należy jednakże zwrócić uwagę na właściwą eksploatację sprzętu budowanego i podjęcie działań mających na celu ograniczenie możliwości powstania rozlewu substancji niebezpiecznych, w tym przede wszystkim ropopochodnych płynów eksploatacyjnych pojazdów i maszyn budowlanych.

1e. Wpływ na środowisko przyrodnicze

Podczas budowy, na terenie instalacji zostaną otworzone tymczasowe wykopy o głębokości ok. 0,5 (pod płytę fundamentową pod budynek techniczny oraz kable). Ze względów technicznych nie ma potrzeby aby wykopy te miały ostre pionowe brzegi na całej długości, więc miejscami będą celowo ścinane i łagodzone. W związku

z powyższym nie będą stanowiły pułapki dla jakiegokolwiek zwierząt, nawet dla płazów. Alternatywnie, przewiduje się zabezpieczenie wykopów za pomocą specjalnych płotków z tworzywa sztucznego, co uniemożliwi wpadanie do nich mniejszych zwierząt, w szczególności płazów.

Planowana inwestycja zlokalizowana jest w terenie rolniczym, znacząco przekształconym przez człowieka. Prace będą realizowane jedynie na obszarze upraw rolnych. Na przedmiotowym terenie brak jest miejsc dogodnych do rozrodu płazów, jednakże w niedalekiej odległości takie obszary występują i przez teren planowanej farmy fotowoltaicznej mogą odbywać się wędrówki do miejsca rozrodu i z powrotem. Stąd w przypadku realizacji inwestycji określono potrzebę wprowadzenia okresu ochronnego. Nie można również 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, najlepiej po 1 lipca kiedy większość ptaków wyprowadzi lęgi a kwalifikowany ornitolog stwierdzi w drodze pisemnej opinii, że na powierzchni nie ma już lęgowych ptaków.

Choć niewątpliwie istnieje małe ryzyko zniszczenia w trakcie prac ziemnych pojedynczych gniazd trzmieli (sporadycznie mogą być budowane na polach uprawnych) jest to działanie jednorazowe, a zatem o marginalnym wpływie na populację na badanym terenie. Działania zapobiegawcze przeciwdziałające niszczeniu gniazd są trudne do przeprowadzenia (gniazda są trudne do wykrycia, ukryte pod ziemią zwykle w norach opuszczonych przez gryzonie) i mało zasadne (gniazda są aktywne przez jeden rok, z końcem sezonu owady z wyjątkiem zimujących młodych królowych wymierają).

2. Etap eksploatacji

2a. Emisja do powietrza

W związku z eksploatacją instalacji fotowoltaicznej nie zachodzi emisja do powietrza z wyjątkiem niewielkiej ilości zanieczyszczeń związanych z ruchem pojazdów zapewniających właściwe utrzymanie farmy.

W związku z wymogami producenta, konieczne jest mycie paneli fotowoltaicznych, raz do roku, które będzie się wiązało z użytkowaniem maszyn rolniczych (ciągnika), na którym zainstalowane zostanie specjalne urządzenie myjące.

Podobnie w przypadku kolejnej powtarzalnej czynności związanej z utrzymaniem terenu farmy, czyli koszeniem. Może ono być realizowane za pomocą urządzeń mechanicznych (raz lub dwa razy do roku) lub za pomocą wypasu zwierząt (głównie owiec). Dodatkowo pewna niewielka ilość zanieczyszczeń będzie emitowana przez pojazdy serwisantów, jednakże będą to samochody osobowe lub małe dostawcze i będą wykorzystywane jedynie w celu dojazdu do terenu farmy.

Emisja substancji do powietrza na etapie eksploatacji farmy fotowoltaicznej ma charakter marginalny i przy zastosowaniu rozwiązań chroniących środowisko, nie będzie wywierała szkodliwego wpływu na środowisko. Należy raczej stwierdzić, iż w porównaniu z obecnym sposobem użytkowania gruntu, czyli

intensywną produkcją rolną, ilość emitowanych do powietrza zanieczyszczeń ulegnie zmniejszeniu. Obecne użytkowanie gruntu wymaga w ciągu roku przynajmniej 4-ro krotnego przejazdu ciągnika rolniczego wyposażonego w różne rodzaju urządzenia związane z kultywacją gruntu.

2b. Emisja hałasu

Jedynymi obiektami zlokalizowanymi na terenie farmy fotowoltaicznej i mogącymi powodować emisję hałasu są pomieszczenia inwertera i transformatora. Obydwa obiekty mogą zostać wyposażone w instalacje chłodzące, czyli wentylatory wymuszające obieg powietrza. W każdym dostępnym na rynku rozwiązaniu technicznym wentylatory znajdują się wewnątrz pomieszczenia. W tabeli nr 5 zestawiono przykładowe dane odnośnie emisji hałasu dla kompletu urządzeń przeznaczonych do obsługi farmy o mocy 1 MW różnych producentów i różnych typoszeręgów. W tabeli zestawiono wartość emisji hałasu samych urządzeń (wewnątrz budynków) oraz imisję w odległości 1 m od kompleksu obiektów. Wyraźne zmniejszenie natężenia hałasu w odległości 1 m związane jest z izolacyjnością akustyczną przegród budowlanych, z których wykonane są obiekty inwerterów i transformatorów.

Tabela 6. Emisja i imisja hałasu pochodząca od obiektów inwertera i transformatora.

Emisja hałasu samych urządzeń [dBA]	80	70	78	70	81	72	78	72
Imisja hałasu w odległości 1 m od obiektów [dBA]	64	55	63	56	67	59	67	60

Źródło: katalogi producentów m.in. SMA (sunny central), Ingeteam (INGECON SUN Power Station)

Przedstawione powyżej dane ukazują sytuację skrajnie niekorzystną, czyli wszystkie urządzenia wentylujące pracujące z pełną wydajnością. Należy jednakże zauważyć, iż taka ewentualność może nastąpić po spełnieniu dwóch warunków: farma musi produkować energię elektryczną prawie z maksymalną mocą, oraz musi panować bardzo wysoka temperatura zewnętrzna. Taka sytuacja może mieć miejsce jedynie w lato w okolicach godzin południowych. W nocy urządzenia energetyczne w ogóle nie pracują gdyż farma nie produkuje energii, więc nie pracują również urządzenia chłodzące. Również rano i wieczorem gdy farma pracuje z 10-30% wydajności nominalnej nie ma konieczności chłodzenia urządzeń elektroenergetycznych nawet w wysokich temperaturach zewnętrznych.

Na potrzeby niniejszej analizy założono jednak możliwość wystąpienia najgorszego scenariusza, czyli praca wszystkich urządzeń wentylujących przez całą dobę z mocą akustyczną 70 dB mierzone w odległości 1 m od obiektów. Jest to maksymalna możliwa łączna moc akustyczna urządzeń pracujących na terenie planowanej farmy fotowoltaicznej. Jak już wspomniano wyżej obszar realizacji inwestycji oraz jego najbliższe otoczenie jest użytkowany rolniczo i taka jest również jego klasyfikacja zgodnie z ewidencją gruntów i budynków. Najbliżej położony budynek mieszkalny podlegający ochronie akustycznej położony jest w odległości około 160 m na południowy zachód od miejsca lokalizacji **obiektów inwerterów i transformatora**. Obszarem tym jest zabudowa zagrodowa.

W celu oszacowania propagacji hałasu posłużono się uproszczonym wzorem w postaci:

$$L = L_P - 20 * K * \lg \frac{r}{r_P}$$

gdzie:

L - natężenie dźwięku w odległości r od źródła [dB]

L_P - natężenie dźwięku w odległości r_P od źródła [dB]

K – stała tłumienia przez grunt – dla nie porośniętego gruntu o wartości 1

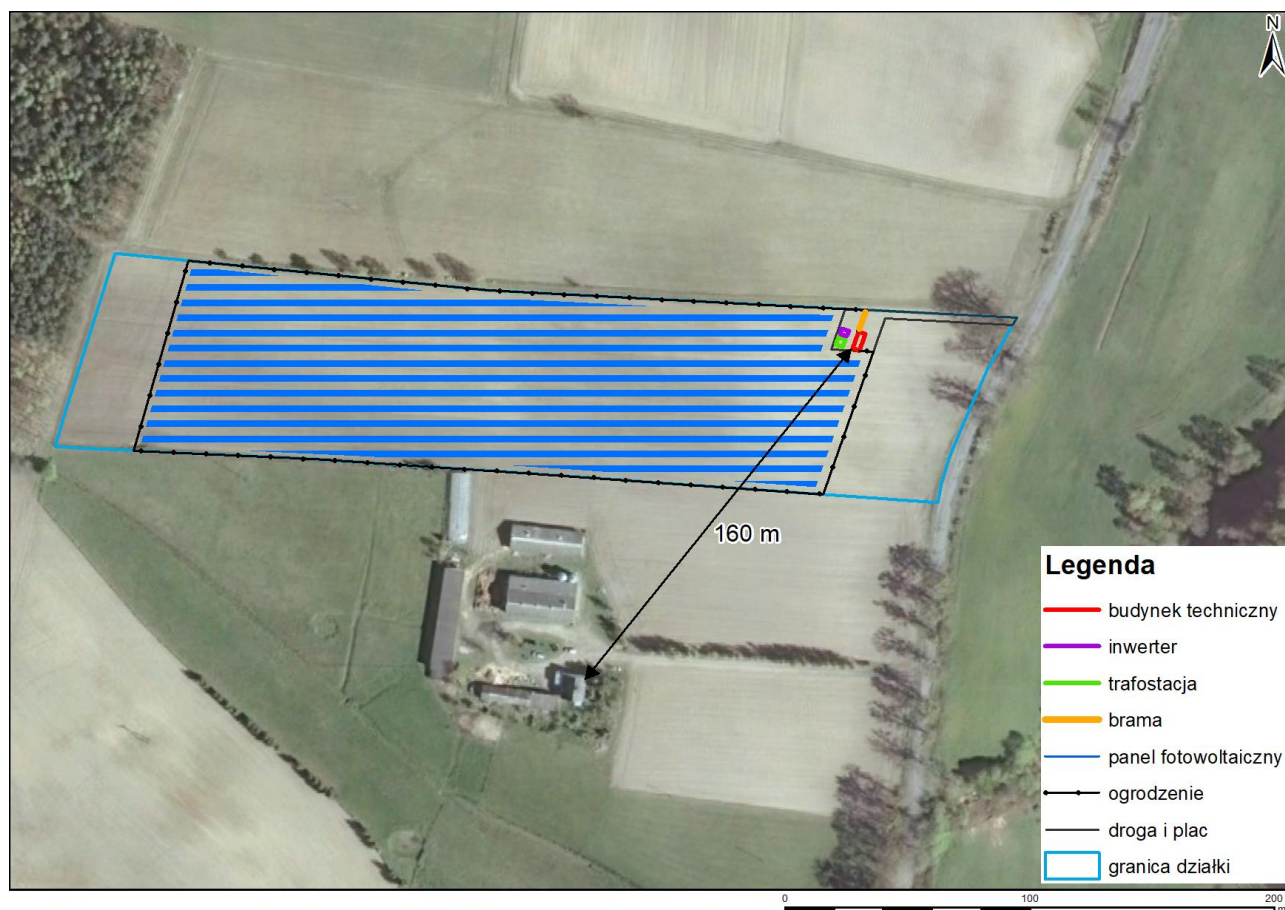
r_P – odległość od źródła w której nastąpiło zmierzenie poziomu dźwięku – w rozpatrywanym przypadku – 1 m

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

Podstawiając do wzoru wszystkie wartości, dla rozpatrywanego przypadku i odległości 160 m od najbliższej zamieszkałej zabudowy siedliskowej (podlegających ochronie akustycznej) uzyskujemy wynik ok. **26 dB** - znacznie poniżej poziomu tła (dla terenów rolnych 30-35 dB).

W rozpatrywanym przypadku brak jest więc potrzeby wykonywania bardziej zaawansowanych symulacji propagacji hałasu, gdyż mogły by one jedynie obniżyć otrzymane wyniki zbliżając je do scenariusza bardziej realnego.

Mapa nr 8. Lokalizacja obiektów inwerterów oraz transformatorów w stosunku do najbliższych obszarów chronionych akustycznie, wraz ze wskazaną odległością.



Źródło: opracowanie własne

Obowiązujące normy w zakresie dopuszczalnej emisji hałasu wyznacza rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 14 czerwca 2007 roku (Dz. U. z 2014 r. poz. 112.). Przedstawiono w nim poziomy hałas dla poszczególnych form zagospodarowania terenu. Dla zabudowy mieszkaniowej jednorodzinnej występującej w obszarze realizacji inwestycji i przemysłowych źródeł hałasu (jakim jest niewątpliwie analizowana farma fotowoltaiczna), rozporządzenie określa następujące dopuszczalne poziomy hałas: $LA_{eq} = 50$ dB dla 8 najmniej korzystnych, kolejnych godzin pory dnia oraz $LA_{eq} = 40$ dB dla 1 najmniej korzystnej godziny nocy. Jak wynika więc z powyższego w wyniku realizacji inwestycji nie zostaną przekroczone dopuszczalne poziomy hałasu na terenach podlegających ochronie akustycznej. Co więcej na podstawie wykonanej symulacji, można stwierdzić, iż hałas powodowany przez pracujące urządzenia farmy fotowoltaicznej będzie w ogóle niesłyszalny w okolicy najbliższych obszarów podlegających ochronie akustycznej.

2c. Odpady

Eksploracja elektrowni fotowoltaicznej związana będzie z powstawaniem niewielkiej ilości odpadów, związanych z utrzymaniem farmy, a głównie usuwaniem usterek urządzeń elektronicznych i elektrycznych. W związku z powyższym, głównymi odpadami powstającymi na terenie instalacji będą odpady z grupy 16 02 czyli odpady urządzeń elektrycznych i elektronicznych w ilości ok. 0,1 Mg rocznie oraz 15 01 (odpady opakowaniowe) w ilości 0,02 Mg rocznie. Odpady te niezwłocznie po wytworzeniu będą przekazywane do dalszego gospodarowania firmą posiadającym stosowne zezwolenia z zakresu gospodarki odpadami. Nie przewiduje się możliwości uprzedniego gromadzenia na terenie farmy wytworzonych odpadów.

2d. Pole elektromagnetyczne

Postęp technologiczny pociąga za sobą ciągły wzrost ilości źródeł emitujących pola i fale elektromagnetyczne. Dlatego jest to jeden z najistotniejszych czynników środowiska, które człowiek musi uwzględniać w swojej egzystencji. Jak podaje art. 3 pkt 18 ustawy Prawo ochrony środowiska z dnia 27 kwietnia 2001 r. (Dz. U. z 2013 r. poz. 1232 ze zm.) przez pola elektromagnetyczne należy rozumieć pole elektryczne, magnetyczne oraz elektromagnetyczne o częstotliwości od 0 do 300 GHz. Źródłami fal elektromagnetycznych są między innymi stacje telefonii komórkowej, nadajniki radiowe i telewizyjne oraz urządzenia radarowe. Wytwarzają one fale o wysokiej częstotliwości tj. od 30 do 300 GHz. W tym przedziale pole elektromagnetyczne rozprzestrzenia się w postaci mikrofal. Dla niższych częstotliwości (50 Hz oznaczanych jako Extremely Low Frequency Ekstremalnie Niskie Częstotliwości - ELF) źródłami pól elektromagnetycznych są urządzenia elektryczne począwszy od żarówki, poprzez sprzęty elektryczne codziennego użytku jak odkurzacz, na sieciach przesyłowych wysokiego napięcia kończąc.

Ponadto promieniowanie elektromagnetyczne dzieli się na jonizujące oraz niejonizujące. Na środowisko wpływ ma promieniowanie elektryczne niejonizujące o charakterze liniowym lub powierzchniowym. Promieniowanie tego typu występuje w zakresie częstotliwości od 1 Hz do 10 - 16 Hz. Najwięcej z punktu widzenia ochrony środowiska kontrowersji budzą stacje oraz nadajniki telefonii komórkowej, linie i stacje elektroenergetyczne o napięciu znamionowym równym, co najmniej 110 kV i większym takim jak 220 kV i 400 kV. Obowiązujące Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 30 października 2003 r. w sprawie

dopuszczalnych poziomów pól elektromagnetycznych oraz sposobów sprawdzania dotrzymania tych pól (Dz. U. z 2003 r. Nr 192, poz. 1883) określa dopuszczalne poziomy pole elektromagnetyczne dla terenów przeznaczonych pod zabudowę mieszkaniową: 50Hz – częstotliwość sieci elektroenergetycznej, obejmująca składową elektryczną 1 kV/m oraz składową magnetyczną 60 A/m, a pod tereny dostępne dla ludności – 10 kV/m. Wartości te są podawane dla wysokości 2 m nad powierzchnią ziemi lub innymi powierzchniami, na których mogą przebywać ludzie. Tym samym natężenie pola elektrycznego o wartości $E = 1$ kV/m oraz pola magnetycznego o wartości $H = 60$ A/m stanowi granicę pomiędzy obszarem oddziaływania pola elektromagnetycznego a obszarem zupełnie bezpiecznym dla zdrowia ludzi i zwierząt. Poza tą granicą ludzie i zwierzęta mogą przebywać bez ograniczeń czasowych (24 godz. na dobę). W obszarze, gdzie natężenie pola elektrycznego nie przekracza wartości $E = 10$ kV i natężenie pola magnetycznego nie przekracza wartości $H = 60$ A/m, ludzie mogą przebywać w ograniczonym czasie. Obecnie przepisy czasu tego nie precyzują.

Praca elektrowni fotowoltaicznej powodować będzie emisję niejonizującego promieniowania elektromagnetycznego. Źródłem promieniowania elektromagnetycznego niejonizującego będą układy wytwarzania, przesyłania i rozdziału energii elektrycznej, a także jej odbiorniki. Wszystkie urządzenia zasilane prądem elektrycznym wytwarzają w swoim otoczeniu pole elektromagnetyczne. Instalacje elektryczne oraz urządzenia do przesyłania energii elektrycznej zastosowania w planowanej elektrowni fotowoltaicznej będą wytwarzały w swoim otoczeniu pola elektromagnetyczne o częstotliwości 50 Hz. Natężenie pól elektrycznego i magnetycznego, które powstają w sąsiedztwie tych urządzeń i instalacji elektrycznej są pomijalnie małe. Na podstawie wyników współczesnych badań stwierdzono, że pola elektromagnetyczne wytwarzane przez sieć elektroenergetyczną średniego napięcia częstotliwości 50 Hz nie wpływają niekorzystnie na organizmy żywe. Należy zauważyć iż na terenie elektrowni fotowoltaicznej będą pracowały jedynie urządzenia przetwarzające prąd niskich napięć (do 0,4 kV). W transformatorze zajdzie przetworzenie napięcia z niskiego na średnie (15kV) i będzie to jedyne urządzenie na terenie farmy (oprócz sterowni – miejsca przyłączenia), które będzie operowało na takim napięciu. Na terenie farmy wszystkie linie kablowe niskiego i średniego napięcia (oprócz przewodów nn prowadzonych po konstrukcji nośnej paneli) będą wykonane jako podziemne.

Warto w tym miejscu przytoczyć wyniki badań prowadzone przez Wojewódzkie Inspektoraty Ochrony Środowiska, opublikowane w pracy Głównego Inspektoratu Ochrony Środowiska „Pola elektromagnetyczne w środowisku – opis źródeł i wyniki badań” (2007 rok). W opracowaniu tym wskazano, że „Wyższe poziomy natężenia pola magnetycznego dotyczą przede wszystkim pomiarów wokół silnych źródeł pola magnetycznego, do których należą linie i stacje elektroenergetyczne o napięciu znamionowym 110kV i wyższym. Najwyższą wartość natężenia pola magnetycznego 27,5 A/m, (co odpowiada 45,8% wartości dopuszczalnych norm określonych dla miejsc dostępnych dla ludności) w 2005 roku zmierzyło laboratorium Mazowieckiego WIOŚ dla linii elektroenergetycznej o napięciu znamionowym 400kV, traktacji Miłosna – Płock. W 2006 roku najwyższą wartość natężenia pola magnetycznego 12,9 A/m (21,5% wartości dopuszczalnych norm określonych dla miejsc dostępnych dla ludności), uzyskano dla traktacji wysokiego napięcia 220kV i 110kV...

...Najwyższa zmierzona wartość natężenia pola elektrycznego w roku 2005 wyniosła 5,03kV/m (50,3% wartości dopuszczalnych norm określonych dla miejsc dostępnych dla ludności), a w roku 2006 wynosiła 4,85kV/m (48,5% wartości dopuszczalnych norm określonych dla miejsc dostępnych dla ludności). Obie zmierzone najwyższe wartości natężenia pola elektrycznego uzyskało laboratorium Lubelskiego WIOŚ dla linii elektroenergetycznej o napięciu znamionowym 400kV”.

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

2e. Wpływ na środowisko gruntowo-wodne

Na terenie planowanej instalacji oprócz miejsc usytuowania obiektów inwerterów, transformatora oraz budynku technicznego nie będzie terenów uszczelnionych. Zarówno droga technologiczna jak również plac manewrowy zostaną wykonane jako utwardzone łamany kruszywem, będą więc nawierzchnia półprzepuszczalną. Woda deszczowa będzie również swobodnie ciekła z paneli fotowoltaicznych i wsiąkała w grunt. Należy tutaj wyraźnie zaznaczyć iż rzędy paneli fotowoltaicznych nie stanowią jednolitej powierzchni, ale pomiędzy poszczególnymi modułami znajdują się kilkucentymetrowe przerwy, którymi może swobodnie spływać woda. Budowa farmy fotowoltaicznej nie zaburzy więc w żaden sposób gospodarki wodnej na rozpatrywanym terenie i nie przyczyni się do przesuszania gruntu pod panelami. Wręcz przeciwnie, można spodziewać się, iż z uwagi na częściowe cieniowanie gruntu przez panele będzie zachodziło wolniejsze parowanie wody z powierzchni bezpośrednio po opadach.

Eksploatacja farmy fotowoltaicznej nie jest związana z powstawaniem jakiegokolwiek zanieczyszczeń mogących mieć wpływ na środowisko gruntowo-wodne. W przypadku zastosowania na terenie farmy transformatorów olejowych, miejsce ich montażu zostanie wyposażone w szczelną tacę, uniemożliwiającą przedostanie się substancji ropopochodnych do gruntu nawet w przypadku awarii.

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

Mając na uwadze powyższe, w związku z realizacją farmy fotowoltaicznej, zmniejszeniu ulegnie oddziaływanie na środowisko gruntowo-wodne, gdyż zaprzestaniu ulegnie prowadzona na tym terenie obecnie intensywna gospodarka rolna. Z uwagi na słabe klasy gruntu wymagają one prowadzenia intensywnych działań agrarnych, w szczególności głębokiej orki oraz dużych dawek nawozowych. Taka kultura rolna powoduje przedostawanie się do środowiska dużych ilości związków biogenych, które w części tylko są asymilowane przez uprawiane rośliny, a w znaczącym udziale są wymywane przez wody opadowe, spływają do cieków wodnych a także przedostają się do wód podziemnych.

2f. Wpływ na środowisko przyrodnicze

Planowana do realizacji inwestycja powstanie na obszarze wykorzystywanym obecnie rolniczo. W wyniku

budowy elektrowni fotowoltaicznej nie dojdzie do zniszczenia stanowisk gatunków cennych regionalnie, jak i w skali kraju, a także siedlisk przyrodniczych. Na etapie eksploatacji w miejscu tym należy oczekiwać pojawienia się zbiorowiska łąkowego, ponieważ powierzchnie pod ogniwami zostaną pozostawione do naturalnej sukcesji, a następnie będą regularnie wykaszane. W ten sposób budowa elektrowni fotowoltaicznej może przyczynić się do zwiększenia różnorodności gatunkowej lokalnej flory. Zwiększy to tym samym atrakcyjność siedliska dla gatunków zwierząt, szczególnie owadów.

Realizacja inwestycji nie wpłynie negatywnie na gatunki płazów, gadów oraz bezkręgowców, a wręcz wpływ użytkowania terenu w momencie wybudowania elektrowni, w porównaniu do jego użytkowania rolniczego, może okazać się bardziej korzystny dla występujących tu zwierząt. Zabiegi agrotechniczne stosowane podczas uprawy oraz sam charakter szaty roślinnej wykluczają obecność wielu gatunków na tej powierzchni, a inne (np. żaba trawna *Rana temporaria*, gniazda trzmieli *Bombus* sp), choć regularnie występują w krajobrazie rolniczym, z największą liczebnością zasiedlają obszary inne niż pola uprawne (nieużytki, miedze, pastwiska, itp.).

Wpływ postawienia na powierzchni paneli fotowoltaicznych na gatunki bezkręgowców mogące występować w krajobrazie rolniczym może być różny dla różnych gatunków, w zależności od ich optimum środowiskowego. Z pewnością jednak większa jest różnorodność gatunkowa bezkręgowców na obszarach wyjętych spod upraw aniżeli pól uprawnych, choć nadal dominować będą gatunki wszędzie bardzo liczne, występujące na nieużytkach. Dla najpowszechniej spotykanych i spodziewanych na badanych obszarach lub w ich sąsiedztwie gatunków chronionych, przede wszystkim trzmieli *Bombus* sp., biegaczy występujących na terenach otwartych jak *Carabus cancellatus*, *C. violaceus* należy się spodziewać wzrostu liczby osobników spotykanych na powierzchniach przeznaczonych pod fotowoltaikę w porównaniu z polami uprawnymi, gdzie gęstość zasiedlenia jest bardzo mała – preferują one miedze, nieużytki, pastwiska. Choć niewątpliwie istnieje małe ryzyko zniszczenia w trakcie prac ziemnych pojedynczych gniazd trzmieli (sporadycznie mogą być budowane na polach uprawnych) jest to działanie jednorazowe, a zatem o marginalnym wpływie na populację na badanym terenie. Działania zapobiegawcze przeciwdziałające niszczeniu gniazd są trudne do przeprowadzenia (gniazda są trudne do wykrycia, ukryte pod ziemią zwykle w norach opuszczonych przez gryzonie) i mało zasadne – gniazda są aktywne przez jeden rok, z końcem sezonu owady z wyjątkiem zimujących młodych królowych wymierają).

Po zabudowaniu powierzchni panelami i związanym z tym zacienieniem części powierzchni oraz porośnięciu reszty powierzchni roślinnością można spodziewać się wzrostu atrakcyjności terenu dla płazów, przede wszystkim dla żaby trawnej (*Rana temporaria*), żaby moczarowej (*Rana arvalis*) oraz ropuchy szarej (*Bufo bufo*). Inwestycja w trakcie eksploatacji może negatywnie wpływać na gady poprzez zacienianie części powierzchni podłoża. Dotyczy to dwóch gatunków, które potencjalnie mogą występować na analizowanym obszarze – jaszczurki zwinki (*Lacerta agilis*) oraz żyworódki (*Zootoca vivipara*). Oba gatunki są jednak pospolite i należy uznać, że negatywny wpływ budowy elektrowni na gady będzie znikomy i pomijalny.

Teren planowanej instalacji będzie mógł być swobodnie penetrowany przez płazy, gady i małe ssaki, gdyż w

trakcie wykonywania ogrodzenia zostanie zachowana 20 cm przestrzeń pomiędzy powierzchnią gruntu, a dolną krawędzią siatki ogrodzeniowej. Dodatkowo wokół planowanej instalacji pozostawiony zostanie grunt w dalszym ciągu użytkowany rolniczo, co umożliwi bezproblemowe omijanie terenu zajętego przez instalację fotowoltaiczną przez większe zwierzęta. W związku z powyższym powstanie planowanej instalacji nie przyczyni się do powstania bariery migracyjnej.

Planowana instalacja nie będzie również wpływała negatywnie na nietoperze. Zagrożeniem dla nietoperzy mogą być przeźroczyste powierzchnie pionowe, z którymi ssaki te mogą się zderzać w czasie lotu. Zagrożenie to dotyczy w szczególności osobników młodych, uczących się latać, u których echolokacyjny system orientacji przestrzennej nie jest jeszcze w pełni wykształcony. Podobną sytuację obserwujemy w przypadku gładkich powierzchni poziomych, które mogą być mylone z lustrem wody.

W okresie eksploatacji inwestycja nie będzie miała negatywnego wpływu na populację nietoperzy, ponieważ instalacja paneli pod kątem nachylenia wynoszącym 20° - 40° wyklucza możliwość pomylenia przez te ssaki ogniw fotowoltaicznych z wodopojami i miejscami żerowania. Dodatkowo należy zauważyć, iż rzędy paneli fotowoltaicznych nie tworzą jednolitej powierzchni, ale są w sposób widoczny podzielone na poszczególne moduły oprawione w aluminiowe ramy i oddzielone od siebie kilkucentymetrową przerwą. Struktura taka jest doskonale widoczna za pomocą aparatu echolokacyjnego nietoperzy i nie ma żadnych podstaw do twierdzenia, że nietoperze mogą powierzchni paneli fotowoltaicznych nie zauważyć, jak to ma miejsce w przypadku np. szklanych przeziernych ekranów akustycznych.

Istnieje duże prawdopodobieństwo, że planowana inwestycja będzie miała pozytywny wpływ na lokalne populacje nietoperzy. Powierzchnia farmy fotowoltaicznej będzie otoczona ogrodzeniem, na jej terenie nie będzie prowadzona intensywna gospodarka rolna, a konserwacja powierzchni paneli będzie odbywała się przy użyciu wody bez detergentów i innych środków chemicznych. Wyłączenie całego terenu farmy fotowoltaicznej z intensywnej gospodarki rolnej, w tym w szczególności ze stosowania środków chwastobójczych (herbicydów) i owadobójczych (insektycydów) może spowodować zwiększenie różnorodności gatunkowej lokalnej flory oraz związanej z nią fauny owadów (entomofauny), która może stanowić bazę pokarmową nietoperzy.

W celu umożliwienia dostępu światła do ogniw fotowoltaicznych w czasie eksploatacji farmy konieczne jest okresowe usuwanie roślinności z powierzchni znajdującej się pod panelami oraz w ich sąsiedztwie. Usuwanie roślinności może odbywać się przez okresowe wypasanie przez utrzymywane specjalnie w tym celu stado owiec lub przez wykaszanie. Usuwanie roślinności przez mechaniczne i ręczne wykaszanie nie będzie miało negatywnego wpływu na lokalne populacje nietoperzy. Wypas owiec i bydła może zaś przyczynić się do liczego występowania koprofagicznych (żywiących się odchodami) chrząszczy z rodziny gnojarsowatych (Geotrupidae). Chrząszcze z tej rodziny są wykorzystywane przez nietoperze jako pokarm i z tego powodu farmy fotowoltaiczne mogą stać się nowym i zasobnym w pokarm żerowiskiem tych ssaków.

Nagrzewanie się powierzchni ogniw fotowoltaicznych oraz konstrukcji w dzień i wypromieniowywanie nagromadzonego ciepła tuż po zapadnięciu zmroku może spowodować niewielkie podwyższenie temperatury

powietrza i gromadzenie się owadów, stanowiących pokarm nietoperzy. Ponadto, elementy konstrukcyjne paneli fotowoltaicznych mogą być potencjalnymi schronieniami nocnymi (miejscami odpoczynku) nietoperzy.

Potencjalny wpływ inwestycji na lokalne populacje ptaków może mieć dwojaki charakter:

- wpływ pośredni polegający na utracie naturalnych siedlisk, fragmentację siedlisk i/lub ich modyfikację;
- wpływ bezpośredni – polegający na możliwości powstania alternatywnych miejsc żerowania lub gniazdowania.

W przypadku planowanej inwestycji nie ma możliwości pośredniego wpływu przewidywanych do wybudowania obiektów na utratę, fragmentację lub modyfikację siedlisk. Inwestycja zlokalizowana będzie na małej powierzchni (maksymalnie 2,3 ha) w mocno zmienionym terenie o charakterze wybitnie rolniczym i nie będzie negatywnie oddziaływała na siedliska ptaków. Po wybudowaniu elektrowni i odpowiednim ukształtowaniu zieleni przewiduje się powstanie nowych, alternatywnych miejsc żerowania i gniazdowania dla szeregu gatunków zwierząt w tym ptaków. Przewiduje się, że wzrośnie baza pokarmowa dla łuszczaków oraz gatunków ptaków żywiących się bezkręgowcami oraz małym kręgowcami a także zwiększy się ilość siedlisk istotnych dla gniazdowania gatunków ptaków związanych ze strefami ekotonowymi. Czasami w różnych dyskusjach podnoszony jest argument o możliwości powstawania na panelach fotowoltaicznych odbić i rozbłysków, które mogą oślepić ptaki doprowadzając do dezorientacji i trudności z omijaniem przeszkód. Twierdzenia takie zupełnie nie mają potwierdzenia w faktach technicznych ani obserwacjach na istniejących instalacjach. Powierzchnia obecnie produkowanych modułów fotowoltaicznych wykonywana jest w technologii antyrefleksyjnej, co powoduje iż jest ona półmatowa i wygląda jak fakturowana. Brak jest fizycznych możliwości powstawania jakiegokolwiek rozbłysków na takiej powierzchni. Jedynym opracowaniem literaturowym potwierdzającym możliwość zajścia takiego efektu jest praca McCrary i współpracowników, informujące o śmierci zwierząt kilku gatunków w USA w wyniku kolizji z ekranami paneli słonecznych. Jednak przyczyną zderzeń były nie same panele, lecz heliostaty – lustra stosowane do koncentracji energii słonecznej. Dodatkowo analizowany park fotowoltaiczny rozciągał się na powierzchni kilku kilometrów kwadratowych. Powyższa praca została wykonana w 1986r. i od tego czasu nie powstało żadne inne opracowanie naukowe potwierdzające negatywny wpływ farm fotowoltaicznych na awifaunę. Należy tutaj wyraźnie rozgraniczyć technologię opartą na koncentracji promieniowania słonecznego za pomocą specjalnie ukształtowanych paneli lustrzanych od technologii fotowoltaicznej będącej podstawą działania opisywanej w niniejszym opracowaniu instalacji. W technologii wykorzystującej lustra promieniowanie z dużej powierzchni jest zbierane i odbijane w specjalnie wyznaczone miejsce, w którym zlokalizowane jest urządzenie do produkcji energii (elektrycznej lub cieplnej). Zadaniem paneli słonecznych w tej technologii nie jest produkcja prądu, ale odbicie i koncentracja jak największej części padającego na panel promieniowania słonecznego. Farmy słoneczne wybudowane w tej technologii mogą być źródłem rozbłysków i wystąpienia efektu olśnienia. W technologii fotowoltaicznej natomiast, panel słoneczny służący do zbierania promieniowania słonecznego jest jednocześnie urządzeniem do produkcji energii, więc jego zadaniem jest zebranie i pochłonięcie

promieniowania słonecznego a nie jego odbicie.

Zdjęcie nr 21. Lustrzane panele słoneczne (koncentratory) służące do odbijania i koncentracji energii słonecznej w centralnie umieszczonej z przodu panelu rurze szklanej, w której znajduje się olej. Podgrzany do wysokiej temperatury olej (kilkaset stopni) wykorzystywany jest do produkcji pary, która napędza turbiny prądotwórcze. **Technologia ta nie jest wykorzystywana w instalacji będącej przedmiotem niniejszego**



Źródło: Siemens oraz <http://www.pursunpower.com/farmy-sloneczne/>

Zdjęcie nr 22. Farma słoneczna wykorzystująca wieżę słoneczną. Lustrzane panele słoneczne rozmieszczone na bazie kształtu elipsy służące do odbijania i koncentracji energii słonecznej na centralnie umieszczonej wieży, gdzie następuje kumulacja zebranej z powierzchni farmy energii słonecznej. **Technologia ta nie jest wykorzystywana w instalacji będącej przedmiotem niniejszego opracowania.**



Źródło: Siemens

Zdjęcie nr 23. Farma słoneczna wykorzystująca technologię fotowoltaiczną (na której oparta jest również instalacja objęta niniejszym opracowaniem). Produkcja energii elektrycznej następuje bezpośrednio w panelach. W tej technologii promieniowanie słoneczne nie jest odbijane ale pochłaniane przez panele słoneczne (fotowoltaiczne). Na zdjęciu farma o powierzchni ok. 70 ha i mocy 31 MW w pobliżu francuskich Alp.



Źródło: Torresol Energy

Dodatkowo należy zauważyć, iż za powszechną praktykę w Europie centralnej i południowej traktuje się zabudowę farmami fotowoltaicznymi terenów wokół lotnisk, gdzie z przyczyn oczywistych nie mogą być zlokalizowane żadne obiekty mogące powodować powstawanie rozbłysków świetlnych.

Podsumowując, z dużym prawdopodobieństwem można przyjąć, iż budowa planowanej farmy fotowoltaicznej polepszy stan środowiska przyrodniczego w analizowanym obszarze i przyczyni się do wzrostu bioróżnorodności. Sytuacja taka nie stanowiła by wyjątku, gdyż np. w Niemczech po wybudowaniu farmy fotowoltaicznej Gondorf Kobern, walory przyrodnicze terenu na tyle wzrosły, że postanowiono utworzyć tam rezerwat prawem chroniony.

2g. Wpływ na klimat

Planowana instalacja zostanie zlokalizowana na stosunkowo małej powierzchni, w tym tylko część w/w terenu zostanie zabudowana infrastrukturą farmy. Efektywność modułów fotowoltaicznych bezpośrednio zależy od ich temperatury. Optymalna temperatura pracy to ok. 25°C, jednakże w szczególnie słoneczne dni mogą się rozgrzewać nawet do 55°C. Dlatego też ogniwa fotowoltaiczne montuje się na jak najbardziej ażurowym stelażu. Sposób ich montażu powoduje możliwość dostępu powietrza od spodu, co umożliwia bardzo szybkie oddawanie ciepła do otoczenia. Dodatkowo ogniwa mają bardzo małą masę w stosunku do powierzchni więc

nie akumulują ciepła ale je natychmiast wypromieniowują. W związku z powyższym ogniwa fotowoltaiczne nie nagrzewają się do wysokich temperatur i nie magazynują ciepła. Sposób zabudowy farmy fotowoltaicznej powoduje, iż powietrze krąży swobodnie po jej terenie nie tworząc kominów powietrznych. Prądy takie powstają w wieżach słonecznych, które są urządzeniami do produkcji energii, w których wykorzystuje się nagrzewające się powietrze w poziomo ułożonych kolektorach słonecznych, które przemieszczając się przez tunel – komin, służy do napędzania umieszczonych w nim turbin. Pierwsza budowana wieża słoneczna w Australii ma mieć moc 200 MW. O braku powstawania prądów konwekcyjnych świadczy również wspomniana już wyżej praktyka zabudowy farmami fotowoltaicznymi terenów w pobliżu działających lotnisk. Wpływ farmy fotowoltaicznej na kształtowanie mikroklimatu jest nieporównywalnie mniejszy niż powierzchni pokrytej asfaltem, betonem czy zbiornika wodnego o podobnej powierzchni i w przypadku obiektów kilku hektarowych absolutnie nie zauważalny.

Analizując wpływ przedsięwzięcia na klimat należy przeanalizować dodatkowo dwa kryteria:

- możliwość wpływu przedsięwzięcia na zmiany klimatu poprzez emisję gazów cieplarnianych (bezpośrednią i pośrednią) oraz zmiany sposobu zagospodarowania terenu, szczególnie w zakresie zmiany możliwości gromadzenia CO₂ przez glebę,
- dostosowanie przedsięwzięcia do zmieniającego się klimatu, w szczególności uodpornienia na gwałtowane zjawiska klimatyczne.

Planowane przedsięwzięcie na etapie realizacji, a także eksploatacji nie będzie źródłem istotnych ilości zanieczyszczeń do powietrza, w tym gazów cieplarnianych. Na etapie eksploatacji dojdzie nawet do zmniejszenia emisji w stosunku do stanu obecnego, z uwagi na wyłączenie gruntu z produkcji rolnej i ograniczenie użytkowania maszyn rolniczych do kultywacji gruntu. Z realizacją przedsięwzięcia nie będzie również związana żadna emisja pośrednia, gdyż celem instalacji jest produkcja energii elektrycznej a nie jej konsumpcja. Wyłączenie gruntu zajętego pod budowę instalacji z produkcji rolnej umożliwi akumulację CO₂ przez grunt. W trakcie całego okresu życia instalacji grunt nie zostanie zaorany, a jedyną formą jego kultywacji, będzie okresowe wykoszenia lub wypas zwierząt.

Dodatkowo instalacja będzie produkowała ok., 1 100 MWh energii elektrycznej rocznie. Biorąc pod uwagę, iż w Polsce energia elektryczna jest produkowana głównie z węgla brunatnego i kamiennego należy przyjąć, iż wyprodukowaniu 1 KWh energii towarzyszy emisja ok. 1 kg CO₂. W związku z powyższym planowana instalacja ograniczy emisję CO₂ o 1 100 ton rocznie.

Podsumowując, należy stwierdzić, iż na etapie eksploatacji instalacja przyczyni się do redukcji emisji gazów cieplarnianych.

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

- **Fale upałów.** Planowana instalacja wykonana została z materiałów wykazujących wysoką odporność na wysokie temperatury takie jak : stal, aluminium, szkło, beton. Żadne z użytych materiałów nie będą powodowały emisji LZO pod wpływem wysokich temperatur. Instalacje do chłodzenia urządzeń

elektroenergetycznych zostały zaprojektowane z uwzględnieniem możliwości wystąpienia ekstremalnie wysokich temperatur,

- **Susze spowodowane długoterminowymi zmianami w strukturze opadów.** Eksploatacja planowanego przedsięwzięcia nie jest związana z jakimkolwiek zapotrzebowaniem na wodę, w związku z powyższym nie jest w żaden sposób wrażliwe na długie okresy suszy. Dodatkowo częściowe zacienienie powierzchni gruntu przez panele fotowoltaiczne ogranicza powierzchniowe parowanie wody i stanowi częściową ochronę roślinności przed skutkami długotrwałej suszy,
- **Ekstremalne opady, zalewanie przez rzeki i gwałtowne powodzie.** Planowane przedsięwzięcie jest odporne na wystąpienie ulewnych deszczy. Brak całkowitego uszczelnienia powierzchni gruntu (jedynie drogi i plac manewrowy wykonany jest z w sposób częściowo ograniczający przepuszczalność gruntu) oraz pokrycie powierzchni terenu naturalną roślinnością, nie ogranicza możliwości absorpcji wody przez grunt oraz nie powoduje konieczności budowy zorganizowanego systemu odprowadzania wód opadowych. Przedsięwzięcie nie jest także zlokalizowane w obniżeniu terenu ani na obszarze zalewowym, nie jest więc zlokalizowane w miejscu, w którym mogą wystąpić powodzie. Budowa przedsięwzięcia nie będzie także powodowała zalewania terenów sąsiednich,
- **Burze i wiatry.** Planowane przedsięwzięcie jest zaprojektowane w sposób gwarantujący odporność na gwałtowne porywy wiatru towarzyszące burzom lub huraganom. Instalacja zlokalizowana jest poza strefą upadku wysokich obiektów (drzew, słupów itp.). Dodatkowo lokalizacja planowanej instalacji zapewni możliwość zapewnienia dostawy energii elektrycznej w przypadku zerwania linii energetycznej (efekt niezależnej wyspy energetycznej),
- **Osuwiska.** Planowane przedsięwzięcie zlokalizowane jest poza obszarami, na których mogą wystąpić osuwiska,
- **Podnoszący się poziom mórz.** Planowane przedsięwzięcie zlokalizowane jest poza obszarem na który wpływ może mieć podnoszący się poziom mórz,
- **Fale chłodu i śniegu.** Planowane przedsięwzięcie zaprojektowane jest z uwzględnieniem możliwości wystąpienia okresów bardzo niskich temperatur. Wystąpienie oblodzenia nie będzie miało wpływu na prace instalacji. Instalacja została zaprojektowana z uwzględnieniem możliwości wystąpienia intensywnych opadów śniegu oraz gradu,
- **Szkody wywołane zamarzaniem odmarzaniem.** Instalacja uwzględnia możliwość występowania częstego zamarzania i odmarzania. Nie wykorzystano materiałów nasiąkliwych oraz wyeliminowano z konstrukcji występowanie wąskich przestrzeni, w których zamarzająca woda mogła by powodować rozsadzanie i w efekcie erozję,

Podsumowując, instalacja została zaprojektowana z uwzględnieniem obecnych warunków klimatycznych, jak również przewidywane zmiany klimatu w nadchodzących latach, a także możliwość wystąpienia skrajnych zjawisk klimatycznych.

2h. Wpływ na krajobraz

Obiekt farmy fotowoltaicznej jest niewysoki (do 4m) i właściwie niewyróżnialny z krajobrazu już w odległości ok. 300m. Przyczynia się do tego fakt, iż panele fotowoltaiczne są ciemne i montowane na szarym (ocynkowanym) stelażu. Na terenie farmy nie ma obiektów dominujących, przykuwających wzrok wysokością lub jaskrawym kolorem. Wszystko to powoduje, iż farma widziana z poziomu gruntu stanowi jedną ciemną linię i stapia się krajobrazem.

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

3. Etap likwidacji

Likwidacja przedsięwzięcia polegać będzie na demontażu paneli słonecznych wraz z infrastrukturą towarzyszącą oraz rekultywacji terenu zajmowanego stalową konstrukcją pod farmę fotowoltaiczną. Rozbiórka elementów farmy będzie prowadzona ręcznie. Jedynie wbite uprzednio w grunt profile będą musiały zostać wyciągnięte za pomocą maszyn budowlanych np. ładowarki bądź dźwigu. Załadunku dźwigiem będą również wymagały obiekty inwerterów, transformatora, oraz obiekt sterowni. Rekultywacja będzie miała na celu przywrócenie środowiska glebowego do stanu przedrealizacyjnego, uzupełnieniu ewentualnych ubytków mas ziemnych powstałych w wyniku prowadzenia wykopów.

3a. Emisja do powietrza

Transport odpadów z paneli fotowoltaicznych oraz infrastruktury towarzyszącej będzie niekorzystnie wpływać na środowisko poprzez emisję substancji do powietrza, szczególnie w procesie spalania paliw przez samochody ciężarowe służące do wywozu odpadów oraz urządzenia i maszyny służące do demontażu elektrowni słonecznej wraz z infrastrukturą towarzyszącą.

Proces spalania paliw powoduje emisje substancji wykazujących:

- brak szkodliwego działania (O_2 , N_2 , H_2)
- bezpośredni brak szkodliwego działania (CO_2 , CH_4 , NH_3 , N_2O)
- negatywny wpływ na zdrowie organizmów (CO , NO_x , C_xH_x , PM , metale ciężkie).

Pogorszenie stanu powietrza będzie ograniczone terytorialnie oraz krótkotrwałe, związane z likwidacją oraz budową elektrowni fotowoltaicznej wraz z infrastrukturą towarzyszącą i nie wpłynie na ogólny poziom zanieczyszczenia powietrza.

3b. Emisja hałasu

Emisja hałasu związana z etapem likwidacji planowanej inwestycji nie będzie znacząco różnić się od emisji hałasu podczas fazy budowy. Głównymi emitarami hałasu oraz wibracji na terenie inwestycyjnym i w jego

okolicach podczas rozbiórki elementów wchodzących w skład przedsięwzięcia, będą pracujące maszyny i urządzenia budowlane, a także samochody osobowe i ciężarowe. Rzeczywisty poziom hałasu może dochodzić do 90-105 dB(A), jednak będzie to zjawisko krótkotrwałe.

Zjawisko wystąpienia hałasu i wibracji będzie miała charakter krótkotrwały i ograniczony, a wszelkie uciążliwości z tym związane będą miały charakter przemijający i ustąpią całkowicie po zakończeniu prac związanych z usuwaniem elementów farmy fotowoltaicznej.

3c. Odpady

Etap likwidacji planowanego przedsięwzięcia wiązać się będzie z demontażem wielu podzespołów elektrowni fotowoltaicznej, w skład których wchodzi wiele wartościowych materiałów – żelazo, krzem, miedź, stal, aluminium. Materiały te powinny zostać przekazane zewnętrznym, wyspecjalizowanym podmiotom, posiadającym odpowiednie zezwolenia, zgodnie z zasadą prewencji, w celu ich dalszego zagospodarowania. Wśród innych odpadów, jakie powstaną podczas demontażu instalacji fotowoltaicznej, znajdą się między innymi: gruz, gleba, tworzywa sztuczne, ceramika, materiały izolacyjne oraz oleje i płyny robocze. Gruz i gleba mogą zostać wykorzystane do uzupełnienia ewentualnych ubytków mas ziemnych. Odpady niebezpieczne zostaną unieszkodliwione przez niezależne podmioty posiadające zezwolenia w zakresie odbierania i unieszkodliwiania odpadów, zgodnie z obowiązującymi przepisami.

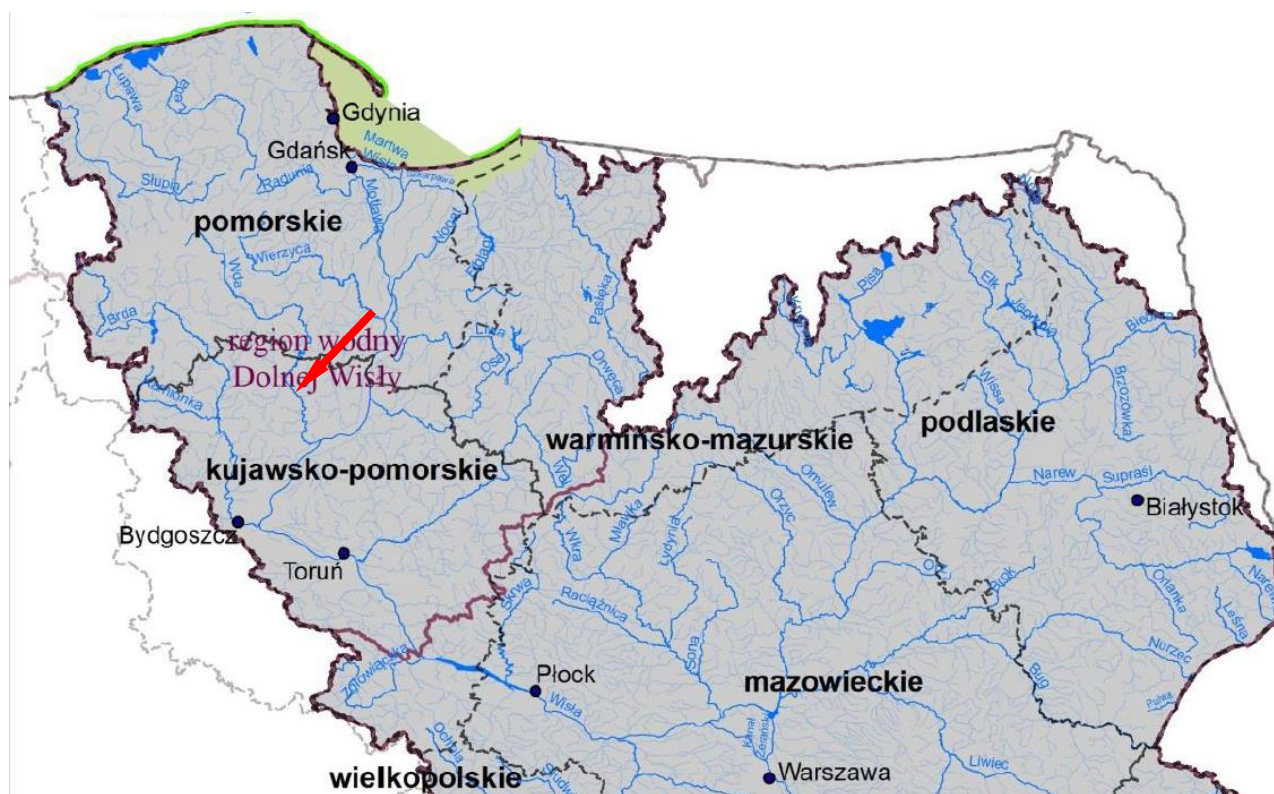
Inwestor zwróci szczególną uwagę, aby likwidacja przedsięwzięcia i przeprowadzenie kompleksowej rekultywacji przywróciło pierwotny stan terenu sprzed realizacji inwestycji.

4. Wpływ przedsięwzięcia na osiągnięcie celów określonych Ramową Dyrektywą Wodną

W dniu 22 grudnia 2000 r. Ramowa Dyrektywa Wodna, której najważniejszym przesłaniem jest ochrona zasobów wodnych dla przyszłych pokoleń. Wprowadza ona zintegrowaną politykę wodną mającą na celu zapewnienie ludziom dostępu do czystej wody pitnej po rozsądnej cenie, która umożliwi rozwój gospodarczy i społeczny przy równoczesnym poszanowaniu potrzeb środowiska. Głównym celem RDW jest osiągnięcie dobrego stanu wszystkich części wód, poprzez określenie i wdrożenie koniecznych działań w ramach zintegrowanych programów działań w państwach członkowskich do 2015 roku. Zgodnie z przepisami RDW planowanie gospodarowaniem wodami odbywa się w podziale na obszary dorzeczy, a dla każdego obszaru dorzecza opracowuje się plan gospodarowania wodami.

Planowana inwestycja budowy farmy fotowoltaicznej położona jest w dorzeczu Wisły, a konkretnie w regionie Dolnej Wisły, co obrazuje mapa nr 9.

Mapa nr 9. Lokalizacja planowanej farmy fotowoltaicznej (czerwona strzałka) w stosunku do granic obszarów dorzeczy i regionów wodnych



Źródło: Plan gospodarowania wodami na obszarze dorzecza Wisły, Warszawa 2016 r.

Dla dorzecza Wisły Plan gospodarowania wodami został zatwierdzony rozporządzeniem rady ministrów z dnia 28 listopada 2016 r. Region wodny Dolnej Wisły obejmuje dolny odcinek Wisły, Żuławy Wiślane, subregion Zalewu Wiślanego oraz Pobrzeże Bałtyku na wschód od Koszalina. Wyróżnia się tu 4 piętra wodonośne – holoceno – plejstoceno – neogeo – paleogeo – kredowe. Piętra wodonośne mają różne rozprzestrzenienie i nie tworzą ciągłej warstwy. Wody holoceno – plejstoceno regionu wodnego Dolnej Wisły są charakterystyczne dla młodo glacialnych rejonów pojeziernych. Należą do typu $\text{HCO}_3\text{-Ca}$ i $\text{HCO}_3\text{-Ca-Mg}$. Mineralizacja ogólna nie przekracza zwykle 500 mg/dm^3 . Jest to piętro wodonośne najbardziej narażone na zanieczyszczenia antropogeniczne, lokalnie zawartość azotanów przekracza 10 mg/dm^3 . Generalnie są to wody dobrej jakości, wymagają prostego uzdatniania ze względu na podwyższoną zawartość Fe i Mn. Utwory neogenu tworzą 2 poziomy wodonośne w piaskach mioceno – paleogeo. Ich średnia miąższość to 40 m. Poziom paleogeo związany jest z piaskami glaukonitowymi oligocenu o miąższości 10 – 25 m. Piętro neogeo i paleogeo w niektórych obszarach zostało całkowicie zerodowane i występuje wyspowo w miejscach zagłębień podłoża mioceno – paleogeo. Pod względem chemicznym wody piętra neogeo – paleogeo są zbliżone do wód piętra holoceno – plejstoceno. Wynika to z licznych kontaktów hydraulicznych oraz zasilania poziomów wodonośnych z wyżej leżących utworów plejstoceno – paleogeo. W obrębie piętra kredowego rozróżnia się 2 poziomy: górny i dolny. Poziom dolny związany jest z serią piasków glaukonitowych, natomiast górny z serią węglanowo – krzemionkową. Charakterystyczna dla wód piętra kredowego jest zawartość Ca,

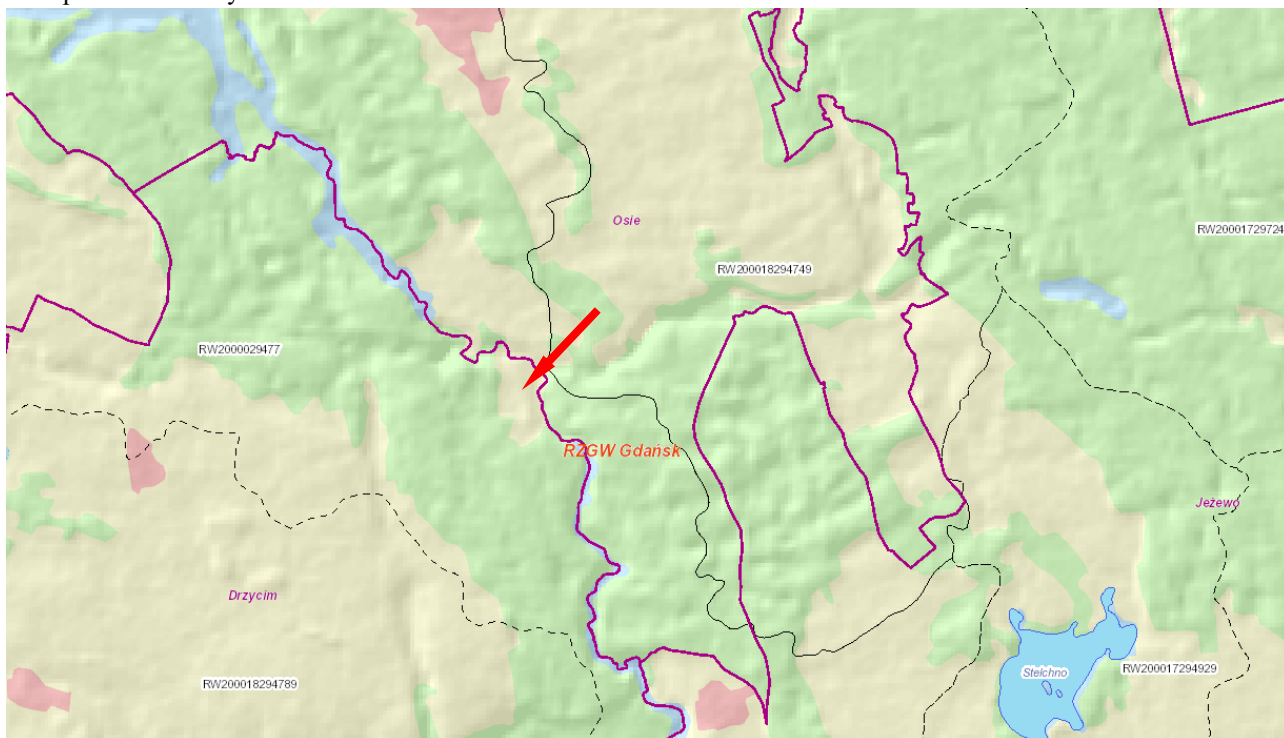
Na, i Cl. Są to wody typu $\text{HCO}_3\text{-Ca}$ i $\text{HCO}_3\text{-Na}$. Ogólna mineralizacja wynosi ok. 500 mg/dm³, zawartość chlorków 6 – 40 mg/dm³ i fluorków do 4 mg/dm³.

Zgodnie z Ramową Dyrektywą Wodną, planowane gospodarowania wodami odbywa się w jednostkach zwanych Jednolitymi Częściami Wód (JCW). Dyrektywa definiuje je jako: oddzielny i znaczący element wód powierzchniowych taki jak: jezioro, zbiornik, strumień, rzeka lub kanał, część strumienia, rzeki lub kanału, wody przejściowe lub pas wód przybrzeżnych. Na obszarze Polski w ramach pierwszych charakterystyk dla obszarów dorzeczy wyznaczono: ponad 4,5 tys. jednolitych części wód rzecznych, około tysiąca części wód jeziornych, 11 jednolitych części wód przybrzeżnych, 9 jednolitych części wód przejściowych i 161 jednolitych części wód podziemnych. Na obszarze dorzecza Wisły wyznaczonych jest obecnie 3155 jednolitych części wód powierzchniowych (JCWP):

- 2660 jednolitych części wód powierzchniowych rzecznych,
- 5 jednolitych części wód powierzchniowych przejściowych,
- 6 jednolitych części wód powierzchniowych przybrzeżnych
- 484 jednolite części wód powierzchniowych jeziornych.

Na mapie nr 10 przedstawiono jednolite części wód powierzchniowych wyznaczone w Regionie Wodnym Dolnej Wisły znajdujące się w otoczeniu planowanej inwestycji.

Mapa nr 10. Lokalizacja planowanej farmy fotowoltaicznej (czerwona strzałka) w stosunku do jednolitych części wód powierzchniowych.



Źródło: <http://geoportal.kzgw.gov.pl/imap/>

Ze względów techniczno-funkcjonalnych, JCWP i ich zlewnie są łączone w scalone części wód powierzchniowych (SCWP). Agregacja taka obejmuje JCW o podobnych warunkach i funkcjach, także z różnych kategorii (np. jeziora i ciekі), przy czym JCWP z tak odmiennych kategorii jak wody przybrzeżne i wody rzeczne

nie są łączone. Teren planowanej inwestycji leży w obszarze SCWP oznaczeniu DW 0904.

Obszar realizacji planowanej inwestycji należy do zlewni następującej jednolitej części wód powierzchniowych :

- Jednolita część wód powierzchniowych o kodzie RW2000029477 Wda od Prusiny do dopł. z Drzycimia ze zb. Żur i Gródek.

Charakterystyka wyżej wymienionych części wód została przedstawiona w tabeli nr 7.

Tabela. 7. Jednolita część wód powierzchniowych znajdujących się w najbliższej miejsca realizacji planowanej inwestycji.

Jednolita część wód powierzchniowych (JCWP)		Lokalizacja		Typ JCWP	Status	Ocena stanu	Ocena ryzyka nieosiągnięcia celów środowiskowych	Derogacje	Uzasadnienie derogacji
Europejski kod JCWP	Nazwa JCWP	Scalona część wód powierzchniowych (SCWP)	Region wodny						
RW2000029477	Wda od Prusiny do dopł. z Drzycimia ze zb. Żur i Gródek	DW0904	region wodny Dolnej Wisły	Typ nieokreślony	Silnie zmieniona część wód	dobry	zagrożona	4(4) - 1	Przesunięcie terminu osiągnięcia celu z powodu konieczności dodatkowych analiz oraz długości procesu inwestycyjnego

Źródło: Plan gospodarowania wodami na obszarze dorzecza Wisły, Warszawa 2016 r.

Dla w/w jednolitej części wód powierzchniowych stwierdzono zagrożenie możliwości osiągnięcia celów środowiskowych (właściwego stanu wód). Jako powód podano konieczność wykonania dodatkowych analiz oraz długi proces inwestycyjny.

Mając na uwadze powyższe, fakt znacznego oddalenia miejsca realizacji przedsięwzięcia od najbliższej jednolitej części wód powierzchniowych, oraz po uwzględnieniu zalecanych w raporcie o oddziaływaniu na środowisko środków zapobiegawczych, brak jest możliwości, aby realizacja planowanej inwestycji miała jakiegokolwiek wpływ na termin osiągnięcia właściwego stanu jednolitych części wód powierzchniowych, i w związku z tym przyczyniła się do nie zrealizowania celów określonych Dyrektywą Wodną.

Zgodnie z Dyrektywą Wodną wyznaczone zostały również jednolite części wód podziemnych (JCWPd), co oznacza określoną objętość wód podziemnych występującą w obrębie warstwy wodonośnej lub zespołu warstw wodonośnych.

Planowana inwestycja położona jest w granicy obszaru JCWPd o kodzie PLGW240037.

Zgodnie z informacjami przedstawionymi w Planie gospodarowania wodami na obszarze Wisły jego stan został określony, jako dobry zarówno w kryterium ilościowym jak również chemicznym.

Zgodnie z definicją umieszczoną w Dyrektywie Wodnej dobry stan wód podziemnych oznacza stan osiągnięty przez część wód podziemnych, jeżeli zarówno jej stan ilościowy, jak i chemiczny jest określony, jako co najmniej „dobry”.

Dyrektywa w art. 4 przewiduje dla wód podziemnych następujące główne cele środowiskowe:

- zapobieganie dopływowi lub ograniczenia dopływu zanieczyszczeń do wód podziemnych,
- zapobieganie pogarszaniu się stanu wszystkich części wód podziemnych (z zastrzeżeniami wymienionymi w RDW),
- zapewnienie równowagi pomiędzy poborem a zasilaniem wód podziemnych,
- wdrożenie działań niezbędnych dla odwrócenia znaczącego i utrzymującego się rosnącego trendu stężenia każdego zanieczyszczenia powstałego w skutek działalności człowieka.

Dla spełnienia wymogu nie pogarszania stanu części wód, dla części wód będących, w co najmniej dobrym stanie chemicznym i ilościowym, celem środowiskowym będzie utrzymanie tego stanu. Planowana inwestycja na żadnym etapie nie będzie ingerowała w jednolite części wód podziemnych. Po zastosowaniu warunków określonych w niniejszej karcie informacyjnej przedsięwzięcia, a dotyczących ograniczenia możliwości zanieczyszczenia powierzchni gruntu, wyeliminuje się również jakiegokolwiek pośrednie oddziaływanie na warstwy wodonośne znajdujące się w obszarze realizacji inwestycji. W związku z powyższym należy jednoznacznie stwierdzić, iż realizacja inwestycji w żaden sposób nie przyczyni się do pogorszenia stanu jednolitych części wód podziemnych i w związku z powyższym nie przyczyni się do opóźnienia realizacji celów Dyrektywy Wodnej.

X. Możliwość transgranicznego oddziaływania na środowisko

Oddziaływanie planowanej inwestycji ogranicza się przestrzennie do działek geodezyjnych na których będzie realizowana. W związku z faktem iż najbliższa granica z innym państwem znajduje się w odległości ponad 200 km, brak jest możliwości wystąpienia oddziaływań transgranicznych.

XI. Oddziaływanie skumulowane z innymi przedsięwzięciami

Zgodnie z danymi posiadanymi przez Inwestora brak jest innych przedsięwzięć realizowanych i zrealizowanych znajdujących się na terenie, na którym planuje się realizację przedmiotowego przedsięwzięcia, oraz w obszarze oddziaływania przedsięwzięcia lub których oddziaływania mieszczą się w obszarze oddziaływania planowanego przedsięwzięcia. Brak jest więc innych przedsięwzięć, których oddziaływania mogą prowadzić do skumulowania oddziaływań z planowanym przedsięwzięciem.

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

Tereny chronione na podstawie przepisów *Ustawy z dnia 16 kwietnia 2004 r. o ochronie przyrody*, znajdujące się w pobliżu planowanego przedsięwzięcia przedstawiono na mapie 11.

Mapa nr 11. Lokalizacja planowanej farmy fotowoltaicznej w stosunku do najbliższych obszarów chronionych



Źródło: opracowanie własne

Obszary Natura 2000

Natura 2000 to program sieci obszarów objętych ochroną przyrody na terytorium Unii Europejskiej. Celem programu jest zachowanie określonych typów siedlisk przyrodniczych oraz gatunków, które uważane są za cenne i zagrożone w skali całej Europy. Wspólne działanie na rzecz zachowania dziedzictwa przyrodniczego Europy w oparciu o jednolite prawo ma na celu optymalizację kosztów i spotęgowanie korzystnych dla środowiska efektów.

Podstawą programu Natura 2000 są dwie unijne dyrektywy – dyrektywa ptasia, przyjęta w 1979 roku a następnie zastąpiona dyrektywą z 2009 roku oraz dyrektywa siedliskowa (habitatowa) z 1992 roku. Cała sieć Natura 2000 liczy ponad 26400 obszarów zajmujących ponad 318 tys. km² powierzchni morskiej i ponad 788 tys. km² powierzchni lądowej, co stanowi 18% powierzchni krajów Unii Europejskiej.

Obszar Specjalnej Ochrony Bory Tucholskie PLB220009 – inwestycja znajduje się w granicach obszaru.

Obszar Borów Tucholskich obejmuje wschodnią część makroregionu Pojezierza Południowopomorskiego. W jego skład wchodzi następujące mezoregiony: Bory Tucholskie, wschodnia część Równiny Charzykowskiej, północno-wschodnia część Pojezierza Krajeńskiego, północna część Doliny Brdy oraz północna część Wysoczyzny Świeckiej. Obszar jest dość jednolitą równiną sandrową rozciętą dolinami Brdy i Wdy oraz urozmaiconą licznymi jeziorami, oczkami wodnymi i wzniesieniami o charakterze moreny dennej. Dominują tu siedliska leśne - przede wszystkim bory sosnowe. Jest to typowy obszar młodogłacjalny obejmujący w większości jałowe piaski.

Rzeźba terenu ostoi jest urozmaicona. Występują tu wysoczyzny i rozległe wzórza, liczne pagórki oraz doliny i rynny. Sieć wodna jest silnie rozwinięta (wody zajmują ok. 14% powierzchni). Ostoję odwadnia rzeka Brda wraz ze swymi licznymi dopływami, z których najważniejszym jest Zbrzyca. Wiele rzek charakteryzuje duży spadek i silny prąd. Wśród jezior liczne są jeziora przepływowe połączone z systemem wodnym Brdy. Sporo jest jezior oligotroficznym i mezotroficznym, nieliczne są eutroficzne, a torfowiskom towarzyszą dystroficzne. W sumie w strefie Borów Tucholskich jest około 60 jezior. Największe z nich jest Jezioro Charzykowskie - 1363 ha, zaś najgłębsze Ostrowite - 43 m. Lasy (ok. 70% obszaru) to głównie bory świeże, ale także bagienne i suche. Występują też grądy, lasy bukowo-dębowe, łęgi i olsy. Liczne są także torfowiska. Grunty orne, łąki i pastwiska pokrywają około 15% terenu.

Przedmiot ochrony: co najmniej 28 gatunków ptaków z Załącznika I Dyrektywy Ptasiej, w tym 7 gatunków spełnia kryteria ostoi IBA, obecnych jest 6 gatunków z Polskiej Czerwonej Księgi. Jedną z najważniejszych w kraju ostoi kani rudej i czarnej oraz puchacza, licznie gniazduje zimorodek, żuraw i bielik, najważniejsze w kraju łęgowisko szlachara, jedno z ważniejszych łęgówisk nurogęsia i gągoła. W okresie wędrówek znaczne koncentracje żurawia. Ważne miejsce zimowania łabędzia krzykliwego. Występują tu również m. in.: perkoz dwuczuby, bąk, łabędź niemy, rybitwa rzeczna, rybitwa białowąsa, derkacz, kropiatka, trzmielozad, muchołówka mała, gąsiorek, bocian czarny. Gniazduje 107 gatunków ptaków, głównie związanych z siedliskami zbiorników wodnych, terenów podmokłych, łąk, zwartych kompleksów leśnych.

Planowana inwestycja została zaplanowana na obszarze monokultury rolnej. Siedlisko takie nie jest charakterystyczne dla żadnego z gatunków ptaków podlegających ochronie na obszarze PLB220009 „Bory Tucholskie”. Dla kani rudej pola uprawne mogą stanowić rewir łowiecki. Należy jednakże zauważyć, iż po wybudowaniu farmy fotowoltaicznej, jej obszar stanie się bardziej atrakcyjnym siedliskiem dla gryzoni i innych małych zwierząt które poluje kania ruda, w związku z powyższym, należy przyjąć, iż stanie się on lepszym żerowiskiem gatunku niż ma to miejsce obecnie.

Kolejnym gatunkiem, dla którego wybudowanie farmy fotowoltaicznej poprawi jakość dostępnych siedlisk jest derkacz, który wykorzystuje m.in. użytki zielone i łąki.

Jako zagrożenia dla obszaru wskazano m.in.: sporty i różne formy czynnego wypoczynku, rekreacji, uprawiane w plenerze, polowanie, zabudowa rozproszona, pozbywanie się odpadów z gospodarstw domowych / obiektów rekreacyjnych, wędkarstwo, leśnictwo, drapieżnictwo, zawleczenie choroby (patogeny mikrobowe), produkcja energii wiatrowej, napowietrzne linie elektryczne i telefoniczne, zalesianie terenów otwartych, zasypywanie terenu, melioracje i osuszanie – ogólnie, usuwanie trawy pod grunty orne, polowanie, obserwowanie przyrody, zalewanie, zanieczyszczenie wód powierzchniowych (limnicznych, lądowych, morskich i słonawych).

Jako działanie pozytywne zostało wskazane natomiast koszenie/ścinanie trawy.

Sama inwestycja, jak również żadne z działań towarzyszących, w tym obsługa instalacji, nie stanowi zagrożenia dla analizowanego obszaru chronionego. Zaplanowany sposób użytkowania farmy fotowoltaicznej, w tym wykosu trawy, gwarantuje możliwość wykorzystania jej przez ptaki, również te podlegające ochronie na obszarze PLB220009 „Bory Tucholskie”.

Specjalny obszar ochrony Sandr Wdy PLH040017 – inwestycja znajduje się w odległości ok. 4,8 km od obszaru. Jeden z najcenniejszych przyrodniczo fragmentów Borów Tucholskich, dolina i sandr Wdy. Obszar położony na równinie sandrowej, w którą głęboko wcina się Wda i jej dopływy. W rynnach polodowcowych i zagłębieniach wytopiskowych położone są rozmaite cenne ekosystemy wodne i bagienne. Obszar obejmuje rdzeniowe części Wdeckiego PK i jest reprezentatywny dla przyrody Borów Tucholskich. W drzewostanach dominuje sosna, ale występuje tu także wyspa lasów.

Obszar stanowi "kwintesencję przyrodniczą Borów Tucholskich", uzupełnia lukę geograficzną w ujęciu wielu siedlisk i gatunków. Ujmuje m. in. grądy środkowopolskie na kresowym geograficznie stanowisku (wyspa wśród utworów sandrowych), klasyczny rezerwat chroniący jeziorka dystroficzne (Dury), typowe dla Borów Tucholskich torfowiska przejściowe, dobrze zachowaną dolinę rzeczną i typową rzekę równiny sandrowej. Dodatkowo jest to obecnie obszar jednych z największych w Polsce koncentracji bobra.

Parki Krajobrazowe

Park krajobrazowy to wielkoobszarowa forma ochrony przyrody tworzona ze względu na wartości

przyrodnicze, historyczne, kulturowe oraz krajobrazowe w celu ich zachowania i popularyzacji w warunkach zrównoważonego rozwoju. Posiadają niższy status ochronny niż parki narodowe i należą do kategorii V Międzynarodowej Unii Ochrony Przyrody.

Wdecki Park Krajobrazowy – inwestycja znajduje się w granicach obszaru.

Wdecki Park Krajobrazowy – jeden z młodszych polskich parków, został utworzony w 1993 r. Po wybudowaniu elektrowni wodnej w Żurze w 1930 r. w wyniku spiętrzenia Wdy i zalania ujściowych odcinków jej dopływów powstał Zbiornik Żurski o powierzchni 440 ha. Spowodowało to podniesienie poziomu wody i połączenie rzeki Wdy z dwoma zalanymi obniżeniami terenu, tj. obecnymi jeziorami Wierzchy i Mukrz. W ten sposób na Zalewie Żurskim powstały liczne, malownicze wyspy. Najbardziej znana z nich to Madera. Po spiętrzeniu Wdy, ekosystem tego fragmentu Borów Tucholskich uległ zmianie. Stał się siedliskiem nowych gatunków roślin i zwierząt.

Na terenie Wdeckiego Parku Krajobrazowego i jego stref ochronnych występuje niewielka ilość naturalnych jezior. Genetycznie są to na ogół zbiorniki pochodzenia glacialnego, małe oczka wytopiskowe - zasilane wodami gruntowymi - bez dopływów i odpływów z uwagi na wysoką infiltrację podłoża sandrowego. Wody tych zbiorników ze względu na położenie wśród lasów, nie są narażone na zanieczyszczenie antropogenne. Do tego typu jezior można zaliczyć np. cztery niewielkie zbiorniki dystroficzne - Jezioro Dury. Podobny charakter mają jeziora Radolinek oraz Duży i Mały Trzebucz. Wyróżniającym się pod względem morfometrycznym są jeziora rynnowe. Największe z nich to Jezioro Piaseczno o powierzchni 44 ha oraz Jezioro Miedźno o powierzchni 24 ha.

Lasy zajmują około 60% powierzchni parku. Są to w zdecydowanej większości zbiorowiska boru świeżego, z przewagą drzewostanu w postaci sosny zwyczajnej. Obecnie istniejący skład gatunkowy lasów jest wynikiem działalności człowieka, który doprowadził do zmiany charakteru lasów z puszczańskich na bory. Mimo niekorzystnego wpływu czynników antropogenicznych zachowały się tu lasy liściaste. Spotykamy je w dolinach rzek i strumieni, na stromych zboczach rzecznych, w zagłębieniach pozostających stale pod wpływem wód powierzchniowych i gruntowych. Największy obszar obejmują zespoły borów zróżnicowanych pod względem siedliska i składu gatunkowego. Najliczniej reprezentowany jest bór świeży, następnie bór chrobotkowy oraz bór bagienny. Najczęściej występuje sosna zwyczajna oraz brzoza brodawkowata. Na szczególną uwagę wśród rozległych borów sosnowych zasługuje kępa dąbrowy z największym w Europie Środkowej skupiskiem jarzębu brekinii.

Na terenie Wdeckiego Parku Krajobrazowego występuje wiele interesujących gatunków roślin. Pozostałościami szaty roślinnej schyłku okresu lodowcowego są szeroko rozpowszechnione na terenie całych Borów Tucholskich borówka bagienna, bagno zwyczajne i mącznica lekarska. W runie spotykamy tu unikatowe, chronione gatunki roślin np. wawrzynka wilczełyko i lilię złotogłów.

Niezwykłe ciekawym zespołem roślinnym są torfowiska źródliskowe oraz wyjątkowo cenne porosty, będące wskaźnikiem czystości powietrza np. granicznik płucnik. Spotykamy tutaj szczególnie cenne gatunki roślin wpisane do Czerwonej Księgi np. trzy gatunki rościszek (pośrednia, okrągłolistna i długolistna), storczyka

plamistego, wawrzynka wilczyko, lilię złotogłów, turzycę bagienną, orlika pospolitego, widłaka jałowcowatego, żurawinę błotną, cisa pospolitego.

Ostatnim odkryciem jest arcydzięgiel litwor – bardzo rzadki składnik naszej flory spotykany dziko w Sudetach i Karpatach, ponadto niekiedy na niżu, gdzie stanowi w większości gatunek zdziczały.

Urozmaicone warunki sprzyjają występowaniu rzadkich, nawet w skali kraju, gatunków zwierząt. W bogatej faunie występują ryby – m.in. pstrąg potokowy i lipień, sum, szczupak i okazałe trocie jeziorowe. Na terenie Wdeckiego Parku Krajobrazowego żyje poza tym 13 gatunków płazów – w tym traszka grzebieniasta, grzebiuszka ziemna, kumak nizinny, rzekotka drzewna i 5 gatunków chronionych gadów – padalec pospolity, jaszczurka zwinka, jaszczurka żyworodna, zaskroniec zwyczajny, żmija zygzakowata. Bory sosnowe zasiedlane są stosunkowo niewielką ilością zwierząt kręgowych, natomiast lasy liściaste i mieszane są schronieniem dla saren, jeleni, danieli i dzików. Tereny podmokłe są doskonałym siedliskiem dla awifauny- wśród 149 gatunków ptaków aż 113 objętych jest ochroną: bocian czarny, gągoł, bielik, kropiatka, biegus zmienny, kania ruda, zimorodek, błotniak stawowy, krogulec, nurogęś. Spośród 42 gatunków ssaków 16 objętych jest ochroną, m.in. bóbr europejski, wydra, ryjówka aksamitna, nocek rudy, borowiec wielki, gacek wielkouch. Zmiany następujące w środowisku przyrodniczym spowodowały wyginięcie niektórych gatunków zwierząt, a zagrożenie wielu pozostałych.

Rezerваты przyrody na terenie parku: "Brzęki im. Zygmunta Czubińskiego", "Dury", "Jezioro Ciche", "Jezioro Miedzno", "Jezioro Piaseczno".

Obowiązującym aktem prawnym w sprawie przedmiotowego obszaru jest Rozporządzenie Nr 29/2004 Wojewody Kujawsko-Pomorskiego z dnia 2 listopada 2004 roku w sprawie Wdeckiego Parku Krajobrazowego (Dz. Urz. Województwa Kujawsko-Pomorskiego) z 2004 r. Nr 111, poz. 1888).

Zgodnie z §4 Rozporządzenia na terenie parku obowiązują następujące zakazy:

- realizacji przedsięwzięć mogących znacząco oddziaływać na środowisko w rozumieniu przepisów ustawy z dnia 3 października 2008 r. o udostępnianiu informacji o środowisku i jego ochronie, udziale społeczeństwa w ochronie środowiska oraz o ocenach oddziaływania na środowisko (Dz. U. Nr 199, poz. 1227 i Nr 227, poz. 1505 oraz z 2009 r. Nr 42, poz. 340 i Nr 84, poz. 700);
- umyślnego zabijania dziko występujących zwierząt, niszczenia ich nor, legowisk, innych schronień i miejsc rozrodu oraz tarlisk i złożonej ikry, z wyjątkiem amatorskiego połowu ryb oraz wykonywania czynności w ramach racjonalnej gospodarki rolnej, leśnej, rybackiej i łowieckiej;
- likwidowania i niszczenia zadrzewień śródpolnych, przydrożnych i nadwodnych, jeżeli nie wynikają z potrzeby ochrony przeciwpowodziowej lub zapewnienia bezpieczeństwa ruchu drogowego lub wodnego lub budowy, odbudowy, utrzymania, remontów lub naprawy urządzeń wodnych;
- pozyskiwania do celów gospodarczych skał, w tym torfu, oraz skamieniałości, w tym kopalnych szczątków roślin i zwierząt, a także minerałów i bursztynu;

- wykonywania prac ziemnych trwale zniekształcających rzeźbę terenu, z wyjątkiem prac związanych z zabezpieczeniem przeciwsztormowym, przeciwpowodziowym lub przeciwsuwiskowym lub budową, odbudową, utrzymaniem, remontem lub naprawą urządzeń wodnych; dokonywania zmian stosunków wodnych, jeżeli zmiany te nie służą ochronie przyrody lub racjonalnej gospodarce rolnej, leśnej, wodnej lub rybackiej;
- dokonywania zmian stosunków wodnych, jeżeli zmiany te nie służą ochronie przyrody lub racjonalnej gospodarce rolnej, leśnej, wodnej lub rybackiej;
- budowania nowych obiektów budowlanych w pasie szerokości 100 m od:
 - ✓ linii brzegów rzek, jezior i innych zbiorników wodnych,
 - ✓ zasięgu lustra wody w sztucznych zbiornikach wodnych usytuowanych na wodach płynących przy normalnym poziomie piętrzenia określonym w pozwoleniu wodnoprawnym, o którym mowa w art. 122 ust. 1 pkt 1 ustawy z dnia 18 lipca 2001 r. – Prawo wodne z wyjątkiem obiektów służących turystyce wodnej, gospodarce wodnej lub rybackiej;
- likwidowania, zasypywania i przekształcania zbiorników wodnych, starorzeczy oraz obszarów wodno-błotnych;
- wylewania gnojowicy, z wyjątkiem nawożenia własnych gruntów rolnych;
- prowadzenia chowu i hodowli zwierząt metodą bezściółkową;
- utrzymywania otwartych rowów ściekowych i zbiorników ściekowych;
- organizowania rajdów motorowych i samochodowych;
- używania łodzi motorowych i innego sprzętu motorowego na otwartych zbiornikach wodnych.

Planowana inwestycja należy do kategorii przedsięwzięć mogących znacząco oddziaływać na środowisko. Zgodnie z art. 17 ust. 3 ustawy o ochronie przyrody (Dz.U z 2016r. poz.2134) zakaz realizacji przedsięwzięć mogących znacząco oddziaływać na środowisko, nie dotyczy przedsięwzięć, dla których sporządzenie raportu o oddziaływaniu na środowisko nie jest obowiązkowe i przeprowadzona procedura oceny oddziaływania na środowisko wykazała brak niekorzystnego wpływu na przyrodę i krajobraz parku krajobrazowego. Zgodnie z obowiązującym prawem, farma fotowoltaiczna jest przedsięwzięciem mogącym potencjalnie znacząco oddziaływać na środowisko, czyli należy do kategorii przedsięwzięć dla których sporządzenie raportu o oddziaływaniu na środowisko jest fakultatywne, a nie obowiązkowe. Jej realizacja na terenie Wdeckiego Parku Krajobrazowego jest więc dozwolona po uzyskaniu decyzji o środowiskowych uwarunkowaniach.

W ramach realizacji, eksploatacji czy likwidacji planowanego przedsięwzięcia nie dojdzie do zabijania dziko występujących zwierząt ani permanentnego niszczenia ich siedlisk, a wręcz przeciwnie, przyczyni się do powstania nowego siedliska pożądanego w monokulturze rolnej – ekstensywnie użytkowanej łąki o funkcji podobnej do miedzy śródpolnej.

Na potrzeby planowanej inwestycji nie zajdzie potrzeba wycinki drzew i krzewów i działania takie nie będą

prowadzone.

Nie dojdzie również do likwidacji jakichkolwiek zbiorników wodnych jak również zmiany czy zaburzenia stosunków wodnych, nawet w miejscu realizacji przedsięwzięcia. Planowane przedsięwzięcie zostanie zlokalizowane w odległości ok. 150 m od linii brzegowej najbliższej rzeki.

W ramach budowy planowanej inwestycji nie będą prowadzone prace ziemne trwale zniekształcające rzeźbę terenu. Teren zostanie jedynie wyrównany przez wybronowanie powierzchni gruntu. Planowane przedsięwzięcie, zgodnie z informacjami przedstawionymi w niniejszym opracowaniu nie będzie negatywnie oddziaływało na środowisko przyrodnicze. Będzie realizowane na terenie o charakterze rolniczym. Obecnie wskazany grunt jest użytkowany pod intensywną produkcję rolną w monokulturze.

Dodatkowo planowana inwestycja w żaden ani bezpośredni, ani pośredni sposób nie złamie innych zakazów obowiązujących na terenie Parku Krajobrazowego.

Biorąc powyższe pod uwagę należy stwierdzić, iż planowane przedsięwzięcie jest zgodne z treścią aktów prawnych obowiązujących na obszarze Wdeckiego Parku Krajobrazowego.

Specjalny Obszar Ochrony Rzeka Pasłęka – inwestycja położona jest w odległości ok. 2,8 km od obszaru.

Obszar obejmuje system rzeczno-jeziorno-doliny rzeki Pasłęki i niektórych jej dopływów, w tym Wałszy, przebiegający w kierunku północno-zachodnim. Rzeką Pasłęką to druga pod względem długości rzeka Pojezierza Mazurskiego (211 km). Jedną z lepiej zachowanych rzek nizinnych, lokalnie z cechami rzek podgórskich. Przepływa przez tereny o bardzo zróżnicowanym ukształtowaniu. W dolinie Pasłęki znajduje się 5 jezior: Pasłęk, Wymój, Sarąg, Łęguty i Isąg o łącznej powierzchni 673,3 ha, w dolnej części utworzono reolimniczny Zbiornik Pierzchański o długości ok. 7 km. Krajobraz doliny jest zróżnicowany, w którym obszary leśne występują na zmianę z bezleśnymi. Jest to obszar o ogromnej wartości przyrodniczej ze względu na bardzo bogatą i zróżnicowaną szatę roślinną oraz faunę środowisk wodnych.

Do głównych walorów tego obszaru należy obecność 12 typów siedlisk przyrodniczych z Załącznika I Dyrektywy Siedliskowej: starorzecza i inne naturalne, eutroficzne zbiorniki wodne (3150); naturalne dystroficzne zbiorniki wodne (3160); zmiennowilgotne łąki trzęślicowe (6410); górskie i niżowe ziołorośla nadrzeczne i okrajkowe (6430); niżowe świeże łąki użytkowane ekstensywnie (6510); żyzne buczyny (9130); grąd subatlantycki (9160); grąd środkowoeuropejski (9170); lasy łąkowe i nadrzeczne zarośla wierzbowe (91E0); łąkowe lasy dębowo-wiązowo-jesionowe (91F0).

Na obszarze stwierdzono występowanie rzadkich gatunków roślin, objętych w Polsce ścisłą ochroną takich, jak: kukulka krwista, kruszczyk szerokolistny, listera jajowata, lilia złotogłów, turzyca bagienna.

Na terenie ostoi występuje 17 gatunków z Załącznika II Dyrektywy Siedliskowej: skójką gruboskorupowa, trzepla zielona, zalotka większa, czerwonończyk nieparek, pachnica dębowa, minóg strumieniowy, minóg rzeczny, boleń, różanka, piskorz, koza, głowacz białopłetwy, traszka grzebieniasta, kumak nizinny, bóbr europejski, wydra.

Obszary Chronionego Krajobrazu

OChK jest formą ochrony przyrody mającą na celu zapewnienie równowagi ekologicznej systemów przyrodniczych danego obszaru, które pozostają względnie niezaburzone. Obszary te pełnią przeważnie rolę otulinową lub funkcję łącznika parków narodowych i krajobrazowych. Obejmują one tereny atrakcyjne krajobrazowo o różnorodnych typach ekosystemów, także częściowo zmienionych przez człowieka.

Obszary chronionego krajobrazu nie są terenami o bezwzględnym zakazie lokalizowania obiektów gospodarczych. Charakter dopuszczalnego zagospodarowania uzależniony jest od funkcji, którą spełnia dany obszar. W pobliżu planowanej inwestycji znajdują się następujące OChK:

Obszar Chronionego Krajobrazu Wschodni Borów Tucholskich - inwestycja położona jest w odległości ok. 4,8 km od obszaru. Obszar Wschodni Borów Tucholskich został utworzony na podstawie Rozporządzenia Wojewody Bydgoskiego nr 9/91 z dnia 14 czerwca 1991 r. zmienionego rozporządzeniem nr 145/94 z dnia 17 czerwca 1994 r. oraz potwierdzonego Rozporządzeniem nr 46/99 Wojewody Kujawsko-Pomorskiego z dnia 25 marca 1999r. (Dz. U. Województwa Kujawsko-pomorskiego nr 19, poz. 117 z 1999 r.). Obszar jest równiną sandrową ze znacznym udziałem wód powierzchniowych o dużych walorach przyrodniczych, krajobrazowych i rekreacyjnych. Jest także pomostem ekologicznym między parkami krajobrazowymi Wdeckim i Nadwiślańskim. Lasy stanowią około 84 % powierzchni. Do stref ochrony akustycznej na tym obszarze należą jeziora: Miedzno, Łąkorz, Radodzierz, Jaszczerek, Mątosek, Płochocińskie, Rybno Duże i Rymarz.

Zespoły przyrodniczo-krajobrazowe

Zespół przyrodniczo-krajobrazowy wyznacza się w celu ochrony wyjątkowo cennych fragmentów krajobrazu naturalnego i kulturowego, dla zachowania jego wartości przyrodniczych, kulturowych i estetycznych. Działalność na terenach objętych tą formą ochrony uwarunkowana jest opracowaniem dla nich planu zagospodarowania przestrzennego, który uwzględni postulaty przyrodników i historyków

Zespół przyrodniczo-krajobrazowy Dolina Rzeki Sobińska Struga - inwestycja położona jest w odległości ok. 0,4 km od obszaru.

Obszar utworzony rozporządzeniem Nr 14/97 Wojewody Bydgoskiego z dnia 14 kwietnia 1997 r. w sprawie uznania za zespół przyrodniczo - krajobrazowy na terenie województwa bydgoskiego (Dz. Urz. Woj. Bydg. z 1997 r. Nr 16, poz. 79), zajmuje powierzchnie 335,47 ha. Na obszar składają się liczne łąki i murawy kserotermiczne i acydofilne, grądy, olsy, obszary źródliskowe na zboczach doliny. Siedlisko liczego ptactwa wodnego, rzadkich roślin chronionych, cenne zbiorowiska turzyc wysokich.

Użytki ekologiczne

Użytkami ekologicznymi są zasługujące na ochronę pozostałości ekosystemów, mających znaczenie dla zachowania różnorodności biologicznej - naturalne zbiorniki wodne, śródpolne i śródleśne oczka wodne, kępy drzew i krzewów, bagna, torfowiska, wydmy, płaty nieużytkowanej roślinności, starorzecza, wychodnie skalne, skarpy, kamieńce, siedliska przyrodnicze oraz stanowiska rzadkich lub chronionych gatunków roślin, zwierząt,

i grzybów, ich ostoje oraz miejsca rozmnażania lub miejsca sezonowego przebywania.

Użytek ekologiczny bez nazwy – inwestycja znajduje się w odległości ok. 5 km od obszaru. Jest to najbliższy z szeregu użytków ekologicznych znajdujących się w najbliższym sąsiedztwie.

Utworzony rozporządzeniem nr 323/95 Wojewody Bydgoskiego z 29.12.1995 r. w sprawie uznania za użytki ekologiczne tworów przyrody na terenie województwa bydgoskiego (Dz. Urz. Woj. Bydg. Nr 6, poz. 31), zajmuje powierzchnię 3,94 ha. Obszar stanowi siedlisko przyrodnicze i stanowisko rzadkich lub chronionych gatunków (pastwisko v-klasy).

Pozostałe obszary chronione znajdują się z znacznej odległości od miejsca realizacji inwestycji, co biorąc pod uwagę lokalny charakter jej oddziaływań, wyklucza prawdopodobieństwo aby realizacja, eksploatacja bądź likwidacja przedsięwzięcia wpłynęła negatywnie na ich stan.

W obszarze realizacji przedsięwzięcia ani w jego strefie oddziaływania nie występują: siedliska łąkowe oraz ujścia rzek, obszary objętych ochroną w tym strefy ochronne ujęć wód i obszary ochronne zbiorników wód śródlądowych, obszary wymagające specjalnej ochrony ze względu na występowanie gatunków roślin, grzybów i zwierząt lub ich siedlisk lub siedlisk przyrodniczych objętych ochroną, obszary, na których standardy jakości środowiska zostały przekroczone lub istnieje prawdopodobieństwo ich przekroczenia, obszary o krajobrazie mającym znaczenie historyczne, kulturowe lub archeologiczne, uzdrowiska i obszary ochrony uzdrowiskowej.

XIII. Ryzyko wystąpienia poważnej awarii lub katastrofy naturalnej i budowlanej

Według przepisów ustawy Prawo ochrony środowiska poważna awaria to zdarzenie, w szczególności emisja, pożar lub eksplozja, powstałe w trakcie procesu przemysłowego, magazynowania lub transportu, który prowadzi do powstania zagrożenia życia lub zdrowia ludzi lub środowiska albo powstania takiego zagrożenia z opóźnieniem.

Zakwalifikowanie zakładu do zakładów o dużym lub zwiększonym ryzyku wystąpienia awarii przemysłowej następuje w oparciu o „Rozporządzenie Ministra Rozwoju z dnia 29 stycznia 2016r. w sprawie rodzajów i ilości substancji niebezpiecznych, których znajdowanie się w zakładzie decyduje o zaliczeniu go do zakładu o zwiększonym ryzyku albo zakładu o dużym ryzyku wystąpienia poważnej awarii przemysłowej (Dz. U. Nr 58, poz. 535). Do zakładów o zwiększonym lub dużym ryzyku zalicza się zakład, w którym występują substancje niebezpieczne w ilości równej lub większej niż określona w załączniku do rozporządzenia.

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

poważnej awarii przemysłowej.

Na obszarze lokalizacji przedsięwzięcie nie występuje zagrożenie wystąpienia katastrof naturalnych. Nie jest położony w strefie zagrożenia powodziowego, w strefie zagrożonej możliwością wystąpienia usuwisk, ruchów skorupy ziemskiej, występowania porywistych wiatrów itp. Obszar farmy nie jest otoczony lasami lub innymi obiektami podatnymi na występowanie pożarów. Jedynym elementem na terenie farmy fotowoltaicznej, który może ulec spaleniowi jest transformator, znajduje się on jednak w betonowym obiekcie budowlanym, co gwarantuje brak możliwości dalszego przeniesienia ognia. Dodatkowo pozostałe elementy farmy fotowoltaicznej wykonane są z materiałów całkowicie niepalnych (metale oraz szkło).

Farma fotowoltaiczna została zaprojektowana z uwzględnieniem możliwości wystąpienia gwałtownych zjawisk atmosferycznych towarzyszącym obserwowanym obecnie i przewidywanym w przyszłości zmianom klimatu. Jednakże nawet w przypadku wystąpienia nieprzewidywalnej obecnie destrukcji struktury farmy fotowoltaicznej, jedyną substancją mogącą stanowić zagrożenie dla środowiska, jest olej stosowany w transformatorze. Jednakże również w tym przypadku przewidziano środki zabezpieczające – dno komory transformatora wykonane jest jako szczelne mogące pomieścić całość oleju znajdującego się w transformatorze.

Procesowi budowy farmy fotowoltaicznej nie towarzyszy zagrożenie możliwości wystąpienia katastrofy budowlanej. Infrastruktura farmy jest dostarczana w większości w postaci prefabrykowanej i montowana za pomocą prostych narzędzi ręcznych. Natura wykonywanych prac budowlanych nie niesie zagrożenia dla terenów sąsiednich, nawet w przypadku zaistnienia błędu ludzkiego, nieprawidłowego montażu urządzeń, bądź uszkodzenia elementów farmy. Prace wykonywane są na poziomie gruntu, bez wykorzystania ciężkiego sprzętu i nie stwarzają zagrożenia nawet dla osób je wykonujących przy zastosowaniu się do podstawowych zasad BHP. Po wybudowaniu farma fotowoltaiczna będzie obiektem prostym w konstrukcji i obsłudze. W przypadku uszkodzenia poszczególnych elementów farmy będą one podlegały łatwej i prostej wymianie. Wszelkie możliwe awarie mogą mieć jedynie charakter usterki technicznej, które nie stanowią zagrożenia dla trwałości elementów konstrukcyjnych farmy.

XIV. Prace rozbiórkowe dotyczące przedsięwzięć mogących znacząco oddziaływać na środowisko

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