

Karta Informacyjna Przedsięwzięcia

(KIP)

Budowa farmy fotowoltaicznej „Elbląg Solar Park II”

o mocy przyłączeniowej do 80 MW zlokalizowanej w pobliżu
miejscowości Janowo, gmina Elbląg, powiat elbląski,
województwo warmińsko-mazurskie

Autorzy

**mgr inż. Piotr Tchórzewski
mgr inż. Marcin Bagiński
mgr Małgorzata Studzińska**

29.06.2020 r.

Spis treści

I.	Wprowadzenie	5
II.	Podstawy formalno-prawne opracowania	6
III.	Rodzaj, skala i usytuowanie przedsięwzięcia	8
1.	Rodzaj i skala przedsięwzięcia	8
2.	Lokalizacja przedsięwzięcia.....	10
IV.	Powierzchnia zajmowanej nieruchomości, a także obiektu budowlanego oraz dotychczasowy sposób ich wykorzystania i pokrycia szatą roślinną	13
1.	Powierzchnia zajmowanej nieruchomości oraz dotychczasowy sposób jej wykorzystania.....	13
2.	Charakterystyka geograficzna i przyrodnicza, w tym pokrycie szatą roślinną	19
2a.	Rzeźba terenu, budowa geologiczna, warunki glebowe	19
2b.	Klimat	20
2c.	Wody powierzchniowe	22
2d.	Wody podziemne	24
2e.	Szata roślinna	25
2f.	Fauna.....	29
1.	Ogólna charakterystyka planowanej instalacji	35
1a.	Instalacja wytwórcza	36
1b.	Konstrukcja wsporcza.....	41
1d.	Inwertery.....	44
1e.	Transformator	45
1f.	Sterownia / budynek techniczny.....	46
1g.	Infrastruktura towarzysząca	47
2.	Technologia budowy (montażu) planowanej instalacji.....	49
3.	Technologia eksploatacji (utrzymania) planowanej instalacji.....	54
V.	Warianty przedsięwzięcia	56
1.	Wariant polegający na odstąpieniu od realizacji przedsięwzięcia	57
2.	Alternatywny wariant lokalizacyjno-techniczny	58
3.	Wariant proponowany do realizacji.....	59
VI.	Przewidywana ilość wykorzystanej wody, surowców, materiałów, paliw oraz energii	61
4.	Etap budowy	61
5.	Etap eksploatacji	62
VII.	Rozwiązania chroniące środowisko	62
VIII.	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	66
1.	Etap budowy	66
1a.	Emisja do powietrza	66

1b. Emisja hałasu	67
1c. Odpady	68
1d. Wpływ na środowisko gruntowo-wodne	69
1e. Wpływ na środowisko przyrodnicze.....	69
2. Etap eksploatacji	70
2a. Emisja do powietrza	70
2b. Emisja hałasu	70
2c. Odpady	73
2d. Pole elektromagnetyczne.....	74
2e. Wpływ na środowisko gruntowo-wodne	76
2f. Wpływ na środowisko przyrodnicze.....	77
2g. Wpływ na klimat	83
2h. Wpływ na krajobraz	86
3. Etap likwidacji	89
3a. Emisja do powietrza	90
3b. Emisja hałasu	90
3c. Odpady	90
4. Wpływ przedsięwzięcia na osiągnięcie celów określonych Ramową Dyrektywą Wodną.....	91
IX. Możliwość transgranicznego oddziaływania na środowisko.....	97
X. Oddziaływanie skumulowane z innymi przedsięwzięciami.....	97
XI. Obszary podlegające ochronie na podstawie ustawy z dnia 16 kwietnia 2004 r. o ochronie przyrody, znajdujące się w zasięgu znaczącego oddziaływania przedsięwzięcia	101
XII. Ryzyko wystąpienia poważnej awarii lub katastrofy naturalnej i budowlanej.....	107
XIII. Prace rozbiórkowe dotyczące przedsięwzięć mogących znacząco oddziaływać na środowisko.....	108
Spis rysunków	109
Spis tabel.....	111

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 (blisko 59% wytwarzanej energii) i brunatny (blisko 34%)¹. Polskie zasoby węgla kamiennego, przy zachowaniu obecnego tempa wydobycia, 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 (Odnawialne Źródła Energii) w zużyciu energii elektrycznej brutto do 2020 r. 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 bezemisyjnej 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. W roku 2011 zainstalowane zostało już aż 27 650 MW mocy elektrowni słonecznych, a ich moc skumulowana wzrosła do 67 350 MW. W 2016 roku globalna moc wszystkich systemów PV (fotowoltaicznych) 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 wynosi około 38 000 MW.

Obecnie w Polsce funkcjonuje kilkaset przemysłowych elektrowni fotowoltaicznych o mocy od 1 do

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

6 MW, a całkowita szacowana moc zainstalowanych instalacji fotowoltaicznych wynosi ok. 1 185 MW (dane z końca 2019 r.). Średnie globalne nasłonecznienie w Polsce, dla powierzchni pochylonej pod optymalnym kątem, wynosi 1 161 kWh/m², podczas gdy dla Niemiec – 1 144 kWh/m². W Polsce jednak, 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. 81x10⁹ MW, z czego 27x10⁹ MW przypada na lądy. Światowe zapotrzebowanie na energię szacowane jest na 0,01 x 10⁹ MW, co pozwala zauważyć potencjał wykorzystania, przy dostępnym rozwoju technicznym, tego źródła energii³.

Celem niniejszego opracowania jest przedstawienie danych na temat planowanej inwestycji budowy farmy fotowoltaicznej o mocy przyłączeniowej do 80 MW oraz analiza możliwości oddziaływania na środowisko przedmiotowej instalacji.

II. Podstawy formalno-prawne opracowania

Przedmiotowe przedsięwzięcie, w myśl Rozporządzenia Rady Ministrów z dnia 10 września 2019 r. *w sprawie przedsięwzięć mogących znacząco oddziaływać na środowisko* (Dz. U. z 2019 r. poz. 1839), należy do grupy wymienionej w §3 ust. 1 pkt. 54 lit. b, gdyż planowana do zajęcia i przewidziana do zabudowania infrastrukturą farmy fotowoltaicznej będzie wynosiła więcej niż 01 ha na obszarach nie objętych formami ochrony przyrody, o których mowa w art. 6 ust. 1 pkt 4 i 5 ustawy z dnia 16 kwietnia 2004 r. *o ochronie przyrody* (Dz.U. z 2020 r. poz. 55). Planuje się, że przekształcony w ramach inwestycji teren wyniesie ok. 92 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 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 2020 r. poz. 283 ze zm.) wymagane jest uzyskanie decyzji o środowiskowych uwarunkowaniach.

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;

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

Przedmiotowe opracowanie oparto w szczególności na następujących aktach prawnych:

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 2020 r. poz. 283 ze zm.),
- Ustawa *Prawo ochrony środowiska* z dnia 27 kwietnia 2001 (Dz. U. z 2019 r. poz. 1396 ze zm.),
- Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 r. *o ochronie przyrody* (Dz.U. z 2020 r. poz. 55).
- Ustawa z dnia 27 kwietnia 2012 r. *o odpadach* (Dz. U. z 2020 r. poz. 797),
- Ustawa z dnia 13 września 1996r. *o utrzymaniu czystości i porządku w gminach* (Dz.U. z 2019 r. poz. 2010 ze zm.),
- Ustawa z dnia 27 marca 2003 r. *o planowaniu i zagospodarowaniu przestrzennym* (Dz. U. z 2018 r. poz. 1945 ze zm.),
- Ustawa z dnia 23 lipca 2003 r. *o ochronie zabytków i opiece nad zabytkami* (Dz.U. z 2020r. poz. 282),
- Ustawa z dnia 13 kwietnia 2007 r. *o zapobieganiu szkodom w środowisku i ich naprawie* (Dz. U. z 2018 r. poz. 954 ze zm.),
- Ustawa z dnia 20 lipca 2017 *Prawo wodne* (Dz. U. z 2018 r. poz. 2268 ze zm.),
- Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 10 września 2019 r. *w sprawie przedsięwzięć mogących znacząco oddziaływać na środowisko* (Dz. U. z 2019 r. poz. 1839),
- 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 Klimatu z dnia 17 lutego 2020 r. *w sprawie sposobów sprawdzania dotrzymania dopuszczalnych poziomów pól elektromagnetycznych w środowisku* (Dz. U. z 2020 r. poz. 258),
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki Morskiej i Żeglugi Śródlądowej z dnia 12 lipca 2019 r. *w sprawie substancji szczególnie szkodliwych dla środowiska wodnego oraz warunków, jakie należy spełnić przy wprowadzaniu do wód lub do ziemi ścieków, a także przy odprowadzaniu wód opadowych lub roztopowych do wód lub do urządzeń wodnych* (Dz. U. z 2019 r. poz. 1311),
- Rozporządzenie Ministra Klimatu z dnia 2 stycznia 2020 r. *w sprawie katalogu odpadów* (Dz. U. z 2020 r. poz. 10),

- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w *sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie* (Dz. U. z 2015 r. 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. z 2014 r. poz. 1713),
- Rozporządzeniu Ministra Środowiska z dnia 12 stycznia 2011 r. w *sprawie obszarów specjalnej ochrony ptaków* (Dz. U. z 2011 poz. 133),
- Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 22 czerwca 2017 r. zmieniające rozporządzenie w *sprawie obszarów specjalnej ochrony ptaków* (Dz.U. z 2017 poz. 1416),
- Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 16 grudnia 2016 r. w *sprawie ochrony gatunkowej zwierząt* (Dz.U. z 2016r. poz. 2183),
- Rozporządzenie Ministra Klimatu z dnia 18 grudnia 2019 r. zmieniające rozporządzenie w *sprawie ochrony gatunkowej zwierząt* (Dz. U. z 202r. poz. 26),
- Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 9 października 2014 r. w *sprawie ochrony gatunkowej roślin* (Dz. U. 2014 poz. 1409).

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 r. 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 w pole liniowe wysokiego napięcia Stacji Głównego Punktu Zasilania. Przyłącze planuje wykonać się jako linię podziemną. Z uwagi na fakt, iż to operator władczo, 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.

Przyłączeniowa moc elektryczna farmy została określona maksymalnie na 80 MW. Całkowita powierzchnia zajęta pod elektrownię wraz z infrastrukturą towarzyszącą będzie wynosiła maksymalnie 92 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 300 do 600 W każdy w ilości do 267 000 szt.,
- inwertery w ilości do 3 200 szt.,
- transformatory wraz z obudowami klimatycznymi w ilości do 101 szt.,
- przewody elektryczne,
- budynki/kontenery/obudowy klimatyczne transformatorów, budynki/kontenery techniczne do montażu aparatury sterującej, liczników prądowych, aparatura przyłączeniowa (w tym transformator sieciowy, dławiki, instalacja odgromowa),
- zjazdy z dróg, place manewrowe oraz magazynowe, wewnętrzne ścieżki technologiczne
- system monitoringu (bariery IR, czujniki ruchu, kamery)
- ogrodzenie.

Dojazd do planowanej instalacji zostanie zapewniony po istniejących drogach publicznych. Place manewrowe i magazynowe oraz wewnętrzne ścieżki technologiczne zostaną wykonane jako częściowo przepuszczalne 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 szkieletie stalowym bądź aluminiowym. Szkielet zostanie wsparty na pionowych profilach aluminiowych lub stalowych wbitych bezpośrednio w grunt rodzimy. Obiekty transformatorów 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 wiązках i rurach osłonowych lub bezpośrednio w płytkim wykopie i przykryte gruntem rodzimym. Planowana farma będzie instalacją nieposiadającą stałej obsługi – będzie monitorowana i zarządzana zdalnie. Czynności obsługowe i serwisowe

Karta Informacyjna Przedsięwzięcia: Budowa farmy fotowoltaicznej „Elbląg Solar Park II” o mocy przyłączeniowej do 80 MW zlokalizowanej w pobliżu miejscowości Janowo, gmina Elbląg, powiat elbląski, województwo warmińsko-mazurskie

wymagające udziału człowieka będą wykonywane periodycznie.

2. Lokalizacja przedsięwzięcia

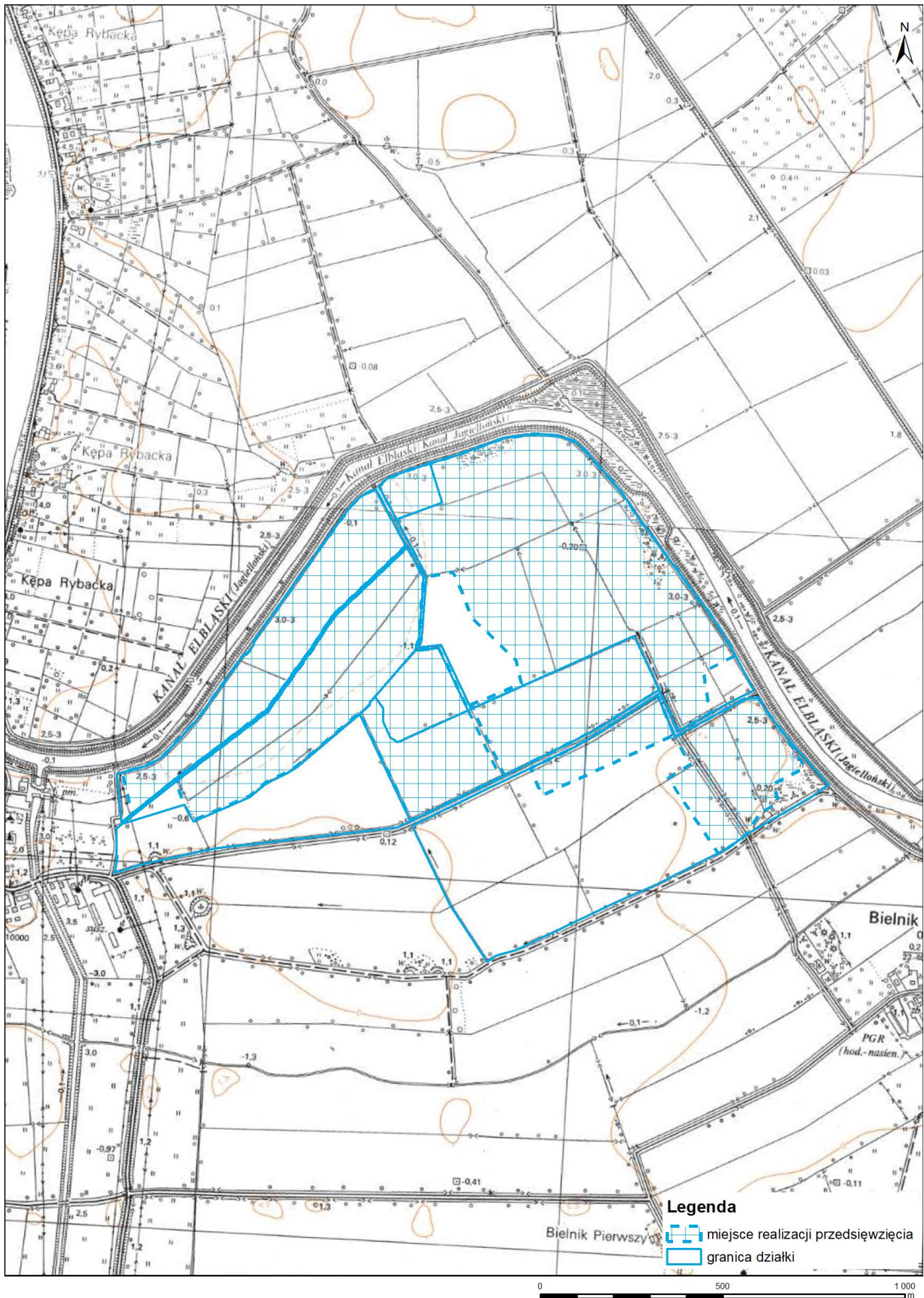
Planowane przedsięwzięcie zlokalizowane zostanie w województwie warmińsko-mazurskim, w powiecie elbląskim, w gminie Elbląg, w pobliżu miejscowości Janowo, na działkach ewidencyjnych nr 388, 432, 433, 434/3, 435, 519, 520, 521 obręb Janowo – infrastruktura farmy oraz na działce nr 617, 444, obr. Janowo – podziemne przejście kablowe.



Rysunek 1 Lokalizacja inwestycji (czerwona strzałka) na tle gminy Elbląg

Źródło: Opracowanie własne na tle mapy google maps

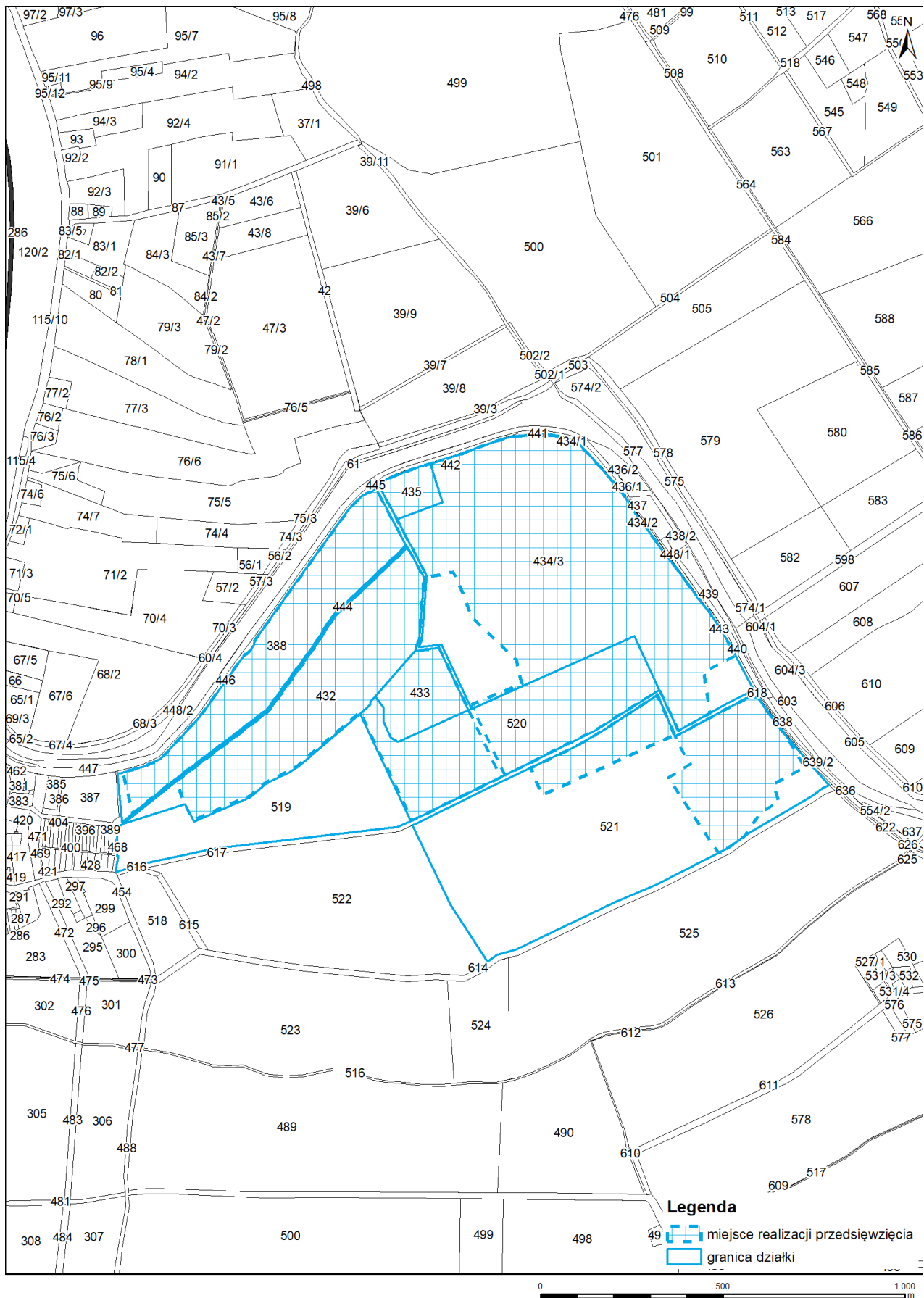
Karta Informacyjna Przedsięwzięcia: Budowa farmy fotowoltaicznej „Elbląg Solar Park II” o mocy przyłączeniowej do 80 MW zlokalizowanej w pobliżu miejscowości Janowo, gmina Elbląg, powiat elbląski, województwo warmińsko-mazurskie



Rysunek 2 Lokalizacja inwestycji na tle mapy topograficznej

Źródło: Opracowanie własne na tle mapy topograficznej, wydanie PUWG 1965, 1988, CODGIK

Karta Informacyjna Przedsięwzięcia: Budowa farmy fotowoltaicznej „Elbląg Solar Park II” o mocy przyłączeniowej do 80 MW zlokalizowanej w pobliżu miejscowości Janowo, gmina Elbląg, powiat elbląski, województwo warmińsko-mazurskie



Rysunek 3 Szczegółowa lokalizacja miejsca realizacji inwestycji na tle mapy ewidencyjnej

Źródło: Opracowanie własne 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

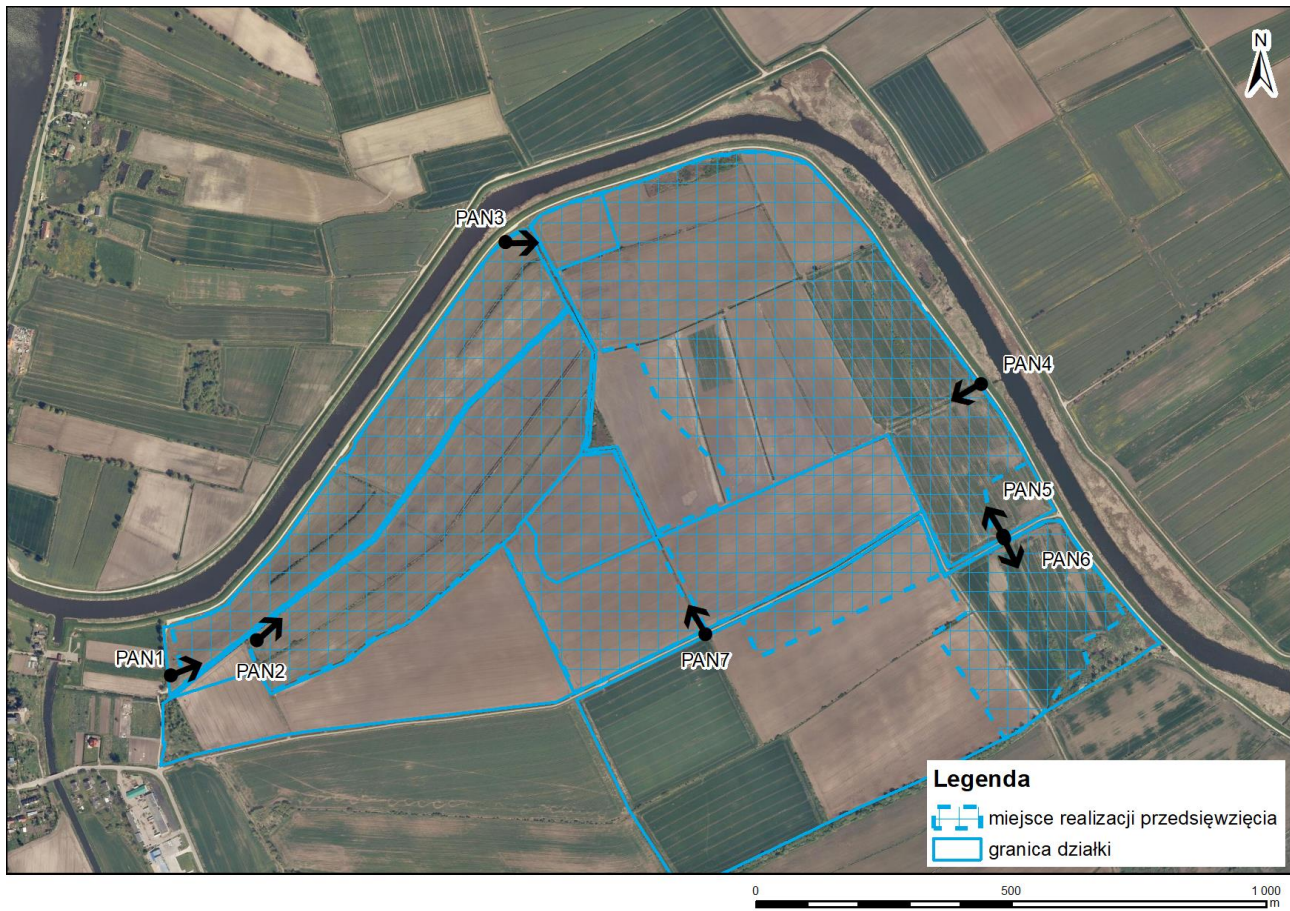
Planowana inwestycja zostanie zlokalizowana na terenach rolniczych IV i V klasy bonitacyjnej. Obszar ten jest wykorzystywany rolniczo pod uprawę zbóż. Grunty przeznaczone pod inwestycję reprezentują niską klasę bonitacyjną. Charakteryzują się niską przydatnością rolniczą oraz niską wartością przyrodniczą ze względu na wieloletnie użytkowanie w monokulturze agrarnej.

W skład planowanej farmy wchodzi obszar pól rolnych położony w zakolu kanału Jagiellońskiego. Obszar podzielony jest na mniejsze sektory, które oddzielone są rowami melioracyjnymi. Ogrodzenie zostanie zlokalizowane w odległości min. 4m od brzegu rowów, wolna przestrzeń pomiędzy ogrodzeniami wynosić będzie więc ok 11m. Dodatkowo w środku farmy znajduje się obszar, który zostanie wyłączony z produkcji rolnej oraz niewielki fragment zadrzewień i zakrzaczeń. Obszar ten zostanie pozostawiony naturalnej sukcesji roślinnej. Będzie on skomunikowany od strony południowej jak i północnej z obszarami poza farmą fotowoltaiczną poprzez rowy melioracyjne oraz towarzysząca im otwartą przestrzeń.

Najbliższe zabudowania mieszkaniowe miasta Elbląg znajdują się w odległości ok 2 km na wschód od ogrodzenia planowanej instalacji.

Najbliższe pojedyncze zabudowania zagrodowe znajdują się w odległości ok. 200 m na zachód od ogrodzenia planowanej instalacji.

Karta Informacyjna Przedsięwzięcia: Budowa farmy fotowoltaicznej „Elbląg Solar Park II” o mocy przyłączeniowej do 80 MW zlokalizowanej w pobliżu miejscowości Janowo, gmina Elbląg, powiat elbląski, województwo warmińsko-mazurskie



Rysunek 4 Zagospodarowanie terenu w pobliżu miejsca realizacji inwestycji

Źródło: Opracowanie własne



Rysunek 5 Zdjęcia terenu planowanej inwestycji (widok w kierunku wschodnim – PAN 1) - maj 2020r.

Źródło: Archiwum własne



Rysunek 6 Zdjęcia terenu planowanej inwestycji (widok w kierunku północno- wschodnim – PAN 2) - maj 2020r.

Źródło: Archiwum własne



Rysunek 7 Zdjęcia terenu planowanej inwestycji (widok w kierunku wschodnim – PAN 3) - maj 2020r.

Źródło: Archiwum własne

Karta Informacyjna Przedsięwzięcia: Budowa farmy fotowoltaicznej „Elbląg Solar Park II” o mocy przyłączeniowej do 80 MW zlokalizowanej w pobliżu miejscowości Janowo, gmina Elbląg, powiat elbląski, województwo warmińsko-mazurskie



Rysunek 8 Zdjęcia terenu planowanej inwestycji (widok w kierunku południowo-zachodnim – PAN 4) - maj 2020r.

Źródło: Archiwum własne



Rysunek 9 Zdjęcia terenu planowanej inwestycji (widok w kierunku północno-zachodnim – PAN 5) - maj 2020r.

Źródło: Archiwum własne



Rysunek 10 Zdjęcia terenu planowanej inwestycji (widok w kierunku południowo-wschodnim – PAN 6) - maj 2020r.

Źródło: Archiwum własne



Rysunek 11 Zdjęcia terenu planowanej inwestycji część zachodnia (widok w kierunku północno-zachodnim – PAN 7) - maj 2020r.

Źródło: Archiwum własne

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

Gmina Elbląg położona jest w zachodniej części województwa warmińsko-mazurskiego, w powiecie elbląskim. Gmina swoim obszarem otacza od południa, zachodu i północy miasto Elbląg, w którym ulokowane są władze gminy. stanowi jednocześnie odrębną jednostkę samorządu terytorialnego – gminę Miasto Elbląg.

Istotnym aspektem położenia gminy są dwie drogi krajowe położone w jej obrębie:

- DK 7 - część międzynarodowej drogi europejskiej E77 prowadzącą przez Słowację do stolicy Węgier, Budapesztu oraz na odcinku Gdańsk – węzeł Elbląg Wschód częścią trasy E28.
- DK 22 - prowadząca od przejścia granicznego polsko-rosyjskiego w Grzechotkach do granicy polsko-niemieckiej w Kostrzynie.

Gmina Elbląg pod względem powierzchni (192,05 km²) jest trzecią największą gminą w powiecie, natomiast pod względem liczby ludności (7439 osób) jest drugą gminą w powiecie. Gmina składa się z dwudziestu czterech sołectw.

Pod względem geograficznym obszar gminy należy do Żuław Wiślanych i Wysoczyzny Elbląskiej. Obszar ten charakteryzuje się dużym zróżnicowaniem form geomorfologicznych i rozłożony jest na terenie europejskiego pasa nizin nadmorskich oraz na krawędziach wysoczyzn morenowych Pojezierza Iławskiego i Wzniesień Elbląskich.

2a. Rzeźba terenu, budowa geologiczna, warunki glebowe^{4,5}

Obszar gminy Elbląg rozciąga się diagonalnie (NW-SE) u podnóża zachodniego i południowo-zachodniego skłonu Wysoczyzny Elbląskiej. Część północno-zachodnia gminy obejmuje ujściowy odcinek Nogatu i rzeki Elbląg (Zatoka Elbląska) do Zalewu Wiślanego i leży w granicach Żuław Elbląskich. Rejon ujściowy Nogatu stanowi równina deltowa, a rejon tzw. Zatoki Elbląskiej równina torfowa. Ta część gminy położona jest na wysokości zerowej lub stanowi często obszar lekko depresyjny (0,1 m p.p.m.). Wyjątkiem jest bardzo niewielki fragment gminy, położony pomiędzy Jagodnem i Próchnikiem, który leży już na północno-zachodnim skłonie Wysoczyzny Elbląskiej. Teren w tej części gminy wznosi się w kierunku Próchnika maksymalnie do wysokości około 100 m n.p.m. Występująca tutaj wysoczyzna morenowa falista jest silnie porożcinana przez kilka erozyjnych dolinek.

Również południowo-wschodnia część gminy, obejmująca miejscowości Gronowo Górne, Przezmark i Weklice, leży na południowo-zachodnim skłonie Wysoczyzny Elbląskiej. Wysokości w rejonie Przezmarku dochodzą do 89,4m n.p.m., a w rejonie Weklic są już rzędu tylko 30m n.p.m. Występująca tutaj rzeźba w wyższej części odpowiada wysoczyźnie morenowej falistej, w niższej została określona jako równina

⁴ Szczegółowa Mapa Geologiczna Polski w skali 1:50 000.

⁵ Program Ochrony Środowiska dla Gminy Elbląg na lata 2016-2019 z uwzględnieniem perspektywy do 2023r.

egzaracyjno-denudacyjna (Makowska, 1991). Również i ten południowo-zachodni skłon wysoczyzny rozcinają doliny Burzanki, Kowalewki oraz innych bezimiennych cieków.

Najbardziej południowo-wschodni fragment gminy Elbląg, przylegający od wschodu do Jeziora Drużno, stanowi najbardziej zewnętrzną, południowo-wschodnią część Żuław Elbląskich. W tej części Żuław uchodzą do Jeziora Drużno rzeki Elszka i Wąska. Należy dodać, że przez Jezioro Drużno wiedzie trasa Kanału Elbląskiego. W sąsiedztwie jeziora występują tereny depresyjne, leżące na rzędnej do 1m p.p.m. Cała powierzchnia tego jeziora jest zarośnięta roślinnością wodną. Jego głębokość dochodzi do 1,2 m, ale osady dennie mają miąższość dochodzącą do kilkunastu metrów.

Na obszarze gminy Elbląg wykształciły się następujące typy i podtypy gleb:

- brunatne właściwe, brunatne wyługowane i kwaśne,
- czarne ziemie właściwe i czarne ziemie zdegradowane,
- mady, gleby glejowe.

Znaczną przewagę stanowią gleby brunatne właściwe i wyługowane, wytworzone z glin lekkich pylastych, często na podłożu gliny ciężkiej lub iłów. W obniżeniach terenowych i dolinach rzecznych występują gleby torfowe, murszowe, czarne ziemie oraz mady i gleby glejowe. Powierzchniowo dość licznie reprezentowany jest drugi kompleks przydatności rolniczej gleb — pszenno dobry. Na terenie gminy Elbląg, należącej do obszarów wybitnie rolniczych, przeważają gleby klas IVa i IV b. W wysoczyznowej części gminy występują osady plejstoceny. Powierzchniowe rozmieszczenie jest dość zróżnicowane. Dominującym osadem jest glina zwałowa przemieszana z utworami piaszczysto żwirowymi. W zagłębieniach terenu powstały osady organiczne przede wszystkim torfy. W dolinach rzecznych zalegają osady piaszczyste, żwirowe i mułkowe (często z zawartością humusu), z których zbudowane są tarasy nadzalewowe. W żuławskiej części gminy warstwę powierzchniową tworzą wyłącznie osady holocenu. Żuławki zbudowane są z piasków, żwirów, iłów, mułków oraz utworów pochodzenia organicznego i torfów. Namuły stanowią główną masę aluwii żuławskich, na których wytworzyły się żyzne mady.

2b. Klimat⁶

Teren Żuław charakteryzuje się szczególnie dużą wilgotnością powietrza i gruntu, wynikającą z płytkiego zalegania wód gruntowych i gęstej sieci cieków powierzchniowych. Częstym zjawiskiem jest inwersja temperatury, wywołana spływem chłodnego powietrza z sąsiednich wysoczyzn. Ponadto występują w tym rejonie silne prądy powietrza, wynikające z rozległości obszaru i braku zadrzewienia. Warunki termiczne nie wykazują większego zróżnicowania. Średnia roczna temperatura powietrza w latach 1951—1960, mierzona na stacji badawczej w Elblągu wynosiła 7,5°C, na stacji w Starym Polu 7,3 °C i w

⁶ Program Ochrony Środowiska dla Gminy Elbląg na lata 2016-2019 z uwzględnieniem perspektywy do 2023r.

Tolknicku 7,8°C. Średnia roczna temperatura powietrza w latach 1975—1994 dla stacji badawczej w Elblągu wynosiła 7,8°C.

Charakterystyczna jest stosunkowo mała ilość opadów atmosferycznych w stosunku do otaczających wysoczyzn. Średnie roczne sumy opadów dla Żuław Elbląskich wynoszą około 550—600 mm i wzrastają w kierunku wschodnim, osiągając w Elblągu 659 mm. Najintensywniejsze opady przypadają na miesiące letnie: lipiec, sierpień. Pokrywa śnieżna w rejonie Żuław utrzymuje się około 60 dni w roku (Stachy, 1987).

Klimat wysoczyzny w stosunku do obszaru Żuław odznacza się znacznie większymi i bardziej kontynentalnymi amplitudami temperatur. Większe są opady atmosferyczne, dłuższy czas zalegania pokrywy śnieżnej oraz krótszy czas wegetacji. Średnia temperatura roczna wynosi od 7,0 - 7,6°C. Na obszarach wysoczyznowych opady atmosferyczne dochodzą do 700mm. Średnie sumy opadów półroczna letniego są wyższe niż na Żuławach i wynoszą 400—450mm. Czas zalegania pokrywy śnieżnej na obszarach wysoczyznowych wynosi około 70—80 dni w roku. Okres wegetacyjny trwa 205 do 210 dni.

Średnie sumy roczne parowania terenowego obliczone metodą Konstantinowa na całym obszarze gminy wynoszą około 480—500mm.

Na całym obszarze gminy w latach 1985—1994 przeważały wiatry z kierunków SW, W i S, jednak na przestrzeni roku występuje ich zróżnicowanie. Wiosną i wczesnym latem wiatry wieją z kierunków N W, N i NE. Średnia prędkość wiatrów w skali rocznej utrzymuje się w granicach od 3,2 do 4,0m/s. Najwyższe prędkości wiatrów (3,5—4,4 m/s) występują zimą i na początku wiosny. Na terenie gminy Młynary średnia roczna liczba dni z silnym wiatrem (powyżej 10m/s) wynosi 40 a 50, w tym 4 do 6 dni w roku mają miejsce wiatry bardzo silne, powyżej 15m/s. Liczba dni występowania ciszy i wiatrów słabych jest dość niska.

Z analizy trendów zmian klimatu w Polsce do 2030 roku wynika, że średnia roczna temperatura powietrza wykazuje niewielki stopniowy wzrost. W dwóch ostatnich dekadach wzrosła liczba dni z temperaturą wysoką i zmniejszyła się liczba dni z temperaturą ujemną. Obserwowana jest wyraźna tendencja wydłużania się okresu wegetacyjnego z temperaturą wyższą niż 5°C. W przeciwieństwie do temperatury powietrza przewidywane sumy roczne opadów nie wykazują żadnego wyraźnego trendu zmian do 2030 roku. Należy się jednak liczyć ze wzrastającą częstością występowania opadów ulewnych, a to może przyczyniać się do wywołania podtopień, jak i lokalnych gwałtownych powodzi. Elementem ważnym gospodarczo i związanym bezpośrednio z opadami jest pokrywa śnieżna, której wysokość, a zwłaszcza okres zalegania odgrywa kluczową rolę w rolnictwie i gospodarce wodnej. W latach 2010-2030 tendencje malejące liczby dni z pokrywą śnieżną są niewielkie natomiast trzeba się liczyć z dużymi wahaniami pomiędzy kolejnymi sezonami zimowymi. Konsekwencją wzrostu okresów upalnych jest trwałość okresów suchych (z sumą dobową opadu <1 mm). Okresy suche wydłużają się najbardziej we wschodniej i południowo-wschodniej Polsce.

2c. Wody powierzchniowe^{7 8}

Pod względem hydrograficznym gmina Elbląg położona jest w zlewisku Morza Bałtyckiego. Wody powierzchniowe w obrębie gminy należą do dorzecza rzeki Elbląg⁶.

Zasoby wód powierzchniowych gminy stanowią liczne ciek i kanały. Wśród nich można wyróżnić następujące ciek i zbiorniki wodne:

- Elbląg na terenie gminy 8,5km odcinek rzeki, o średniej szerokości 30m; ciek skanalizowany, o minimalnym spadku, małej zdolności do samooczyszczania; wykorzystywany do celów żeglugowych (na wodach rzeki znajduje się Port Morski w Elblągu); wody rzeki ujmowane są do celów przemysłowych, a w okresach suszy do nawadniania obszarów rolniczych na Żuławach;
- Nogat — na terenie gminy 15,5 km odcinek rzeki, o średniej szerokości 60m; rzeka stanowi północno-zachodnią granicę gminy; jest skanalizowaną odnogą Wisły; jej przepływ zależy od dopływu wód wiślanych, regulowanego sztucznie oraz zasilania z własnej zlewni; rzeka nizinna o minimalnym spadku i leniwym przepływie; wody rzeki podlegają silnej eutrofizacji, powodującej zakwity i zarastanie dna i brzegów; ujściowy odcinek Nogatu znajduje się pod wpływem słonawych wód Zalewu Wiślanego; silne wiatry północne i północno-zachodnie powodują „cofkę”;
- Wąska — na terenie gminy 5,6 km odcinek rzeki, o średniej szerokości 6m; rzeka wypływa z Pojezierza Iławskiego i uchodzi do jeziora Drużno;
- Elszka — na terenie gminy 6,5km odcinek rzeki, o średniej szerokości 3m; źródło rzeki zlokalizowane jest na Równinie Warmińskiej; ciek stanowi dopływ jeziora Drużno; wykazuje cechy, zarówno rzeki wyżynnej, jak i nizinnej; średni spadek rzeki wynosi 4,4, a przepływ przy ujściu 23 m³/s; charakteryzuje się głęboką (30 m) doliną, wypełnioną madami i piaskami rzecznyymi; rzeka jest obwałowana; zlewnia Elszki jest obszarem typowo rolniczym;
- Burzanka na terenie gminy 9,6km odcinek rzeki, o średniej szerokości 3m; potok wysoczyznowy, o dość szybkim przepływie znacznych spadkach; na terenie Żuław Wiślanych przepływa jedynie krótki odcinek cieku; wody cieku wykorzystywane są w okresach suszy do nawadniania obszarów rolniczych; zlewnia Burzanki jest obszarem rolniczo-leśnym, gęsto porożcinanym dolinami erozyjnymi;
- Dąbrówka — na terenie gminy 5,1 km odcinek rzeki, o średniej szerokości 2,4m; wpływa do Zalewu Wiślanego; przepływa przez północno-wschodnią część gminy;
- Młynówka Marwicka — na terenie gminy 2km odcinek rzeki, o średniej szerokości 3m; dopływ jeziora Drużno, rzeka II rzędu; wypływa z przykrawędziowej strefy Pojezierza Iławskiego, na wysokości około 120 m n.p.m., na obszarze wyżynnym płynie w zalesionej dolinie erozyjnej, o głębokości około 20 m; w dolnym odcinku rzeka przepływa przez obszary depresyjne i posiada wały przeciwpowodziowe;

⁷ Program Ochrony Środowiska dla Gminy Elbląg na lata 2016-2019 z uwzględnieniem perspektywy do 2023r.

⁸ Mapa Hydrograficzna Polski w skali 1 : 50 000, GUGiK, Warszawa.

- Kowalewka na terenie gminy 4,3km odcinek rzeki, o średniej szerokości 2m; rzeka II rzędu, uchodząca do jeziora Drużno; w górnym i środkowym odcinku płynie w głębokiej dolinie erozyjnej Wysoczyzny Elbląskiej charakteryzuje się dużym spadkiem, krętością biegu; posiada liczne dopływy; natomiast w dolnym biegu przepływa przez Żuławy, a odcinek ten jest skanalizowany, wyrównany i obwałowany, z uwagi na możliwość zalania obszarów sąsiadujących z korytem rzeki wezbranej wskutek ulewnych deszczy lub szybkiego topnienia śniegów, jak również napływu wód z jeziora Drużno;
- Fiszewka — na terenie gminy 4,2km odcinek rzeki, o średniej szerokości 25m; lewobrzeżny dopływ rzeki Elbląg; na długich odcinkach wykorzystuje stare odnogi Nogatu; jest obustronnie obwałowana, prawie na całej długości; służy do odprowadzenia wód z terenów depresyjnych; rzeka płynie przez obszar chroniony o nazwie „Fiszewka”; przeważająca część obszaru przez który płynie Fiszewka jest sztucznie odwadniany, za pomocą pomp;
- Potok Graniczny I — długość ciek w gminie 4,6km; średnia szerokość ciek w gminie — 2m;
- Potok Graniczny II — długość ciek w gminie 1,4km; średnia szerokość ciek w gminie
- Nowinka — potok długość ciek w gminie 3,0km; średnia szerokość ciek w gminie — 1,2m;
- Rangóry — potok długość ciek w gminie 1,2km; średnia szerokość ciek w gminie — 2m;
- Turkawka — potok długość ciek w gminie 2,5km; średnia szerokość ciek w gminie — 3m;
- Wańkówka — potok długość ciek w gminie 4,8km; średnia szerokość ciek w gminie — 2,5m;
- Tyna Górna — rzeka długość ciek w gminie 5,6km; średnia szerokość ciek w gminie — 25m;
- Miła — rzeka długość ciek w gminie 2,5km; średnia szerokość ciek w gminie — 3m;
- Kamionka — rzeka długość ciek w gminie 1,3km; średnia szerokość ciek w gminie — 1,5m;
- Jagódka — rzeka długość ciek w gminie 3,6km; średnia szerokość ciek w gminie — 2m;
- Bierutówka — rzeka długość ciek w gminie 12,8km; średnia szerokość ciek w gminie — 3m;
- Cieplcówka — rzeka długość ciek w gminie 6,8km; średnia szerokość ciek w gminie — 40m;
- Kanał Jagielloński — na terenie gminy 5,5km odcinek kanału, o średniej szerokości 1 Om; łączy rzekę Elbląg z Nogatem; wykorzystywany jest do celów żeglugowych;
- Kanał Elbląski — na terenie gminy 4,5km odcinek kanału, o średniej szerokości 1 Om; na terenie gminy znajduje się tylko niewielki odcinek Kanału Elbląskiego, dochodzący do jeziora Drużno; kanał stanowi szlak wodny, wykorzystywany do celów gospodarczych i turystycznych; kierunek przepływu wody w kanale zależy od stanu wód na rzece Elbląg i Nogat; często wody kanału stagnują lub są jednocześnie zasilane z rzeki Elbląg i z Nogatu; do kanału odprowadzany jest nadmiar wód z polderów; kanał na całej długości ujęty jest w wały przeciwpowodziowe; obszar położony po obu jego brzegach jest depresyjny;
- Jezioro Drużno jest największym jeziorem w powiecie elbląskim, o powierzchni wraz z obszarami bagiennymi, w granicach wałów — 29 km²; teren przyległy do jeziora jest w całości depresyjny i wszystkie ciek wpływające do Drużna płyną w wałach wstecznych; powierzchnia zwierciadła wody

wynosi 1790,1ha, głębokość średnia 2,25m, a maksymalna 3,0m; charakter jeziora jest specyficzny, z lustrem wody wyniesionym do 2m ponad teren depresyjny otaczający jezioro. Na wahania stanów wody w jeziorze, dochodzące do około 1,0m, wpływa wahanie stanów wody Zalewu Wiślanego oraz dopływ wód rzecznych; napływowi wód z Zalewu towarzyszy wzrost zasolenia;

- Zalew Wiślany — o powierzchni w granicach Polski 328 km², jest odbiornikiem wód z całych Prawobrzeżnych Żuław i Wyniesień Elbląskich; akwen jest płytki (średnia głębokość wynosi 2,7m, a maksymalna 4,4m), odcięty od Zatoki Gdańskiej mierzeją; Zalew Wiślany połączony jest z Zatoką poprzez Cieśninę Pilawską, położoną w jego rosyjskiej części; zasilany jest od północy wlewami morskimi, a od południa wodami licznych niewielkich rzeki cieków, spływających z Żuław i Wysoczyzny Elbląskiej; zasolenie Zalewu jest zmienne w granicach 0,85—3,34 poziom wód Zalewu ulega znacznym wahaniom, które zależą od poziomu wód południowego Bałtyku oraz od wiatrów wiejących w rejonie Zalewu, co powoduje napływ lub odpływ wód z Zalewu; Zalew pełni funkcję zbiornika buforowego, chroniącego wody Zatoki Gdańskiej przed wpływem zanieczyszczeń ze zlewni; dla żeglugi na Zalewie utrzymywane są oznakowane nawigacyjne tory wodne i porty.

2d. Wody podziemne^{9 10}

Zgodnie z regionalizacją hydrogeologiczną gmina Elbląg należy do regionu V - Pomorskiego.

Na obszarze gminy wyróżnia się cztery zasadnicze poziomy wodonośne: kredowy, trzeciorzędowy, plejstoceni, holoceni. Wody kredowe nie są wykorzystywane ze względu na nadmierne zasolenie na Żuławach oraz dużą miąższość utworów polodowcowych na wysoczyźnie.

Utwory piętra trzeciorzędowego wykorzystywane są w ograniczonym zakresie z uwagi na ich fragmentaryczne rozprzestrzenienie.

Piętro wodonośne plejstoceni jest podstawowym i powszechnie eksploatowanym piętrem. Bogata budowa geologiczna epoki lodowcowej powoduje występowanie dużych różnicowań w miąższości warstw wodonośnych, ich rozprzestrzenianiu i zasobności.

Wydatność studni ujmujących wodę z tym poziomów jest zróżnicowana i kształtuje się od kilku do ponad 100 m³/h. Wody plejstoceni zarówno na wysoczyźnie, jak i Żuławach, znajdują się pod ciśnieniem artezyjskim.

Południowa część gminy znajduje się na obszarze Głównego Zbiornika Wód Podziemnych Nr 203. Jest to zbiornik międzymorenowy o głębokości ujęć 80-100m i szacunkowych zasobach dyspozycyjnych 70 tys. m³. Wody są zanieczyszczone i wymagają uzdatnienia. Poważnym mankamentem tego poziomu wodonośnego na Żuławach jest duża zawartość żelaza i magnezu.

Utworu holoceni występują jako wody gruntowe płytkiego poziomu. Są to często wody zaskórne,

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

¹⁰ Program Ochrony Środowiska dla Gminy Elbląg na lata 2016-2019 z uwzględnieniem perspektywy do 2023r.

których zwierciadło dochodzi do powierzchni gruntu. Liczne kanały i rowy melioracyjne służą do obniżenia tego poziomu, umożliwiając jednocześnie infiltrację wód powierzchniowych z reguły zanieczyszczonych pod względem bakteriologicznym. Sama obecność w podłożu namulów i torfów powoduje silne zanieczyszczenie wód płytkiego poziomu tlenkami żelaza, siarczanami, azotanami i metanami. Z tych też względów wody te nie nadają się do picia zarówno dla ludzi jak i zwierząt.

Ponadto wody płytkiego poziomu zagrożone są antropogenicznymi zanieczyszczeniami, zarówno obszarowymi jak i punktowymi.

Na terenie gminy występują również wody mineralne. Pierwszy poziom z wodami mineralnymi tworzą utwory kredowe, których strop występuje na głębokości około 100 — 125m poniżej poziomu morza. Znajdują się tam wody chlorkowo-sodowe o mineralizacji do 4g/l, nadające się do celów rozlewniczych (butelkowanie). Następny poziom wód mineralnych tworzą utwory jury występujące na głębokości 450 — 800 m. Poziom jurajski charakteryzuje się wysokim ciśnieniem wody, co ułatwia jej eksploatację, która może być prowadzona samowypływem.

Triasowy poziom wodonośny występujący na głębokości 800 — 1000m tworzą dwie lub trzy warstwy o łącznej miąższości kilkudziesięciu metrów. Wydajność otworu szacuje się na 10 50 m³/h. Ciśnienie wody jest bardzo wysokie, gdyż zwierciadło wody ustala się na wysokości około 40m powyżej terenu. Wody charakteryzują się temperaturą powyżej 20°C i w związku z tym, uznawane są jako termalne. Są to wody chlorkowo-sodowe o mineralizacji około 40g/l. W wodach tego poziomu występuje jod, brom, bor i radon powyżej progów farmakodynamicznych, co pozwala określić te wody jako potencjalnie lecznicze.

2e. Szata roślinna

Dla obszaru lokalizacji inwestycji w czerwcu 2020 roku przeprowadzono waloryzację florystyczną. Za obszar badań, czyli obszar, na który realizacja planowanej inwestycji może mieć negatywny wpływ, przyjęto teren działek, na których realizowana będzie inwestycja oraz ich 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. z 2014 r. 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. *w sprawie sporządzania projektu planu zadań ochronnych dla obszaru Natura 2000* (Dz. U. z 2010 r. poz. 186) – 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 (Dz. U. z 2010 r. poz. 186). W celu prawidłowej identyfikacji siedlisk przyrodniczych z Załącznika I Dyrektywy 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 ww. Rozporządzeniem Ministra Środowiska.

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

Obszar, na którym powstanie elektrownia składa się z dwóch części oddalonych od siebie o ok. 900m - część zachodnia (48,5ha) i część wschodnia (23,5ha). Obydwie części są obecnie zajęte pod uprawy rolnicze, jednakże różnią się od siebie rodzajem upraw jak również ilością terenu wyłączanego z upraw - otoczeniem rowów melioracyjnych i obszarów między.

Zbiorowiska segetalne i ruderalne

Farma fotowoltaiczna została zlokalizowana w zakolu kanału Jagiełońskiego. Od północy oraz północnego wschodu ogrodzenie farmy graniczy z rowem melioracyjnym, drogą techniczną a następnie wałem przeciwpowodziowym. Powierzchnia farmy podzielona jest na sektory wydzielone osobnymi ogrodzeniami. Elementami decydującymi o podziale na sektory są rowy melioracyjne wraz z otaczającym je pasem 4m z każdej strony rowu. Cała powierzchnia wewnątrz ogrodzeń farmy wykorzystywana jest jako pole

uprawne (uprawa zboża).

Dominuje tu roślinność segetalna z klasy (*Stellarietea mediae*) oraz ruderalna z klasy (*Artemisietea vulgaris*). Na obszarze realizacji inwestycji, na miedzach oraz na poboczach dróg stwierdzono następujące gatunki roślin:

- chaber bławatek (*Centaurea cyanus*)
- czyściec błotny (*Stachys palustris*)
- fiołek polny (*Viola arvensis*)
- gwiazdnica pospolita (*Stellaria media*)
- iglica pospolita (*Erodium cicutarium*)
- komosa biała (*Chenopodium album*)
- krzywoszyj polny (*Lycopsis arvensis*)
- kupkówka pospolita (*Dactylis glomerata*)
- Inica polna (*Linaria vulgaris*)
- łopian pajęczynowaty (*Arctium tomentosum*)
- maruna bezwonna (*Tripleurospermum maritimum* subsp. *Inodorum*)
- mięta polna (*Mentha arvensis*)
- niezapominajka polna (*Myosotis arvensis*)
- perz właściwy (*Elymus repens*)
- piaskowiec macierzankowy (*Arenaria serpyllifolia*)
- przetacznik ożankowy (*Veronica chamaedrys*)
- przetacznik rolny (*Veronica agrestis*)
- rdest ptasi (*Polygonum aviculare*)
- rogownica pospolita (*Cerastium holosteoides*)
- rumianek bezpromienowy (*Chamomilla suaveolens*)
- skrzyp polny (*Equisetum arvense*)
- stokłosa miękka (*Bromus hordeaceus*)
- stulicha psia (*Descurainia sophia*)
- stulisz lekarski (*Sisymbrium officinale*)
- szczaw polny (*Rumex acetosella*)
- tobołki polne (*Thlaspi arvense*)
- trybula leśna (*Anthriscus sylvestris*)
- wiechlina łąkowa (*Poa pratensis*)
- wiechlina roczna (*Poa annua*)
- wilczomlec obrotny (*Euphorbia helioscopia*)

– wrotycz pospolity (*Tanacetum vulgare*)

Roślinność zaroślowa i szuwarowa

Cały obszar inwestycji poprzecinany jest siecią rowów melioracyjnych. Rowy są różnej szerokości, jednakże wszystkie są regularnie czyszczone i utrzymywana jest ich drożność.

Brzegi rowów oraz całe ich otoczenie zajmują zbiorowiska ruderalne oraz zaroślowe. Występują tu głównie następujące gatunki: czermień błotna (*Calla palustris*), jaskier rozłogowy (*Ranunculus repens*), jasnota biała (*Lamium album*), kostrzewa trzcinowa (*Festuca arundinacea*), mozga trzcinowata (*Phalaris arundinacea*), ostrożeń polny (*Cirsium arvense*), pałka szerokolistna (*Typha latifolia*), podagrycznik pospolity (*Aegopodium podagraria*), pokrzywa zwyczajna (*Urtica dioica*), rdest ziemnowodny (*Polygonum amphibium* fo. *terrestre*), sit rozpięchły (*Juncus effusus*), wierzba szara (*Salix cinerea*), wierzba wiciowa (*Salix viminalis*). Z uwagi na prowadzone czynności konserwacyjne rowów roślinność ta jest regularnie przycinana i wykaszana. W środkowej części inwestycji znajduje się niewielki trójkątny obszar wyłączony z produkcji rolnej. Obszar ten jest podmokły o różnym poziomie wody w zależności od poziomu wody w otaczających go rowach melioracyjnych. Występują tutaj pospolite gatunki siedlisk mokrych i wilgotnych:

bylica pospolita (*Artemisia vulgaris*), cykoria podróżnik (*Cichorium intybus*), ostrożeń polny (*Cirsium arvense*), psianka słodkogórz (*Solanum dulcamara*), rdest ziemnowodny (*Polygonum amphibium* fo. *terrestre*), sit rozpięchły (*Juncus effusus*), uczepek trójlistkowy (*Bidens tripartita*), żabieniec babka wodna (*Alisma plantago-aquatica*)

W północnej części obszaru wykształciły się płaty zarośli wierzbowych zespołu *Salicetum pentandro-cinereae*. Zarośla buduje wierzba szara (*Salix cinerea*), a towarzyszą jej: wierzbówka kosmata (*Epilobium hirsutum*), pokrzywa zwyczajna (*Urtica dioica*) oraz psianka słodkogórz (*Solanum dulcamara*). Kilka osobników wierzby przyjęło formę drzewiastą, jednakże zostały ok 10 lat temu ogłowione.

Zadrzewienia i zakrzaczenia

W północnej części inwestycji, wzdłuż drogi technologicznej wału przeciwpowodziowego znajduje się niewielki obszar wyłączony z produkcji rolnej. Jest on pokryty zakrzaczeniami budowanymi przez wierzbę szarą (*Salix cinerea*). Dodatkowo obszar ten służy jako nielegalne (dzikie) miejsce składowania odpadów budowlanych i komunalnych.

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

czerwonek księżde (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.

W wyniku realizacji przedmiotowego przedsięwzięcia nie dojdzie do usuwania lub niszczenia drzew oraz krzewów. Planowana inwestycja zostanie zrealizowana jedynie na terenach zajętych obecnie przez uprawy rolne. Główne rowy melioracyjne zostaną wyłączone z obszaru farmy fotowoltaicznej, a ogrodzenie instalacji będzie odsunięte od brzegu rowów o min. 6 m. Mniejsze rowy będą znajdowały się wewnątrz ogrodzenia instalacji, jednakże zabudowa panelami fotowoltaicznymi będzie odsunięta od brzegu rowów o min. 5 m z każdej strony. W ramach realizacji przedsięwzięcia nie dojdzie do ingerencji w strukturę rowów melioracyjnych czy występującej tam roślinności. Rowy będą utrzymywane we właściwym stanie w identyczny sposób jak do tej pory - będą co parę lat czyszczone oraz obkaszane w miarę potrzeby. Wszystkie czynności związane z zachowaniem drożności rowów będą wykonywane zgodnie z okresami ochronnymi bytujących tam zwierząt. Dodatkowo w centralnej części inwestycji znajduje się obszar o powierzchni ok. 5 ha. Który zostanie wyłączony z obszaru farmy. Jest on połączony z obszarami leżącymi poza ogrodzeniem farmy za pomocą rowów melioracyjnych oraz otaczających je pasów ok. 6m z każdej strony rowu. Obszar ten zostanie pozostawiony naturalnej sukcesji, jednakże raz do roku, względnie raz na dwa lata zostanie obkoszony. Terminy koszenia będą uwzględniały okresy ochronne zwierząt. Taki sposób użytkowania gruntu zapewni jego funkcję siedliskową jako wilgotnej łąki, jednocześnie wykosy uniemożliwią zarastanie obszaru.

2f. Fauna

Dla miejsca lokalizacji inwestycji, wraz z waloryzacją florystyczną, w tym samym okresie (czerwiec 2020 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. z 2014 r., 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

Analizowana powierzchnia, jako teren przeznaczony pod uprawy rolne, charakteryzuje się niewielkim potencjałem siedliskowym dla płazów i gadów. Obszary na których planuje się budowę infrastruktury farmy fotowoltaicznej (uprawy rolne) poprzecinane są jednak siecią rowów melioracyjnych będących w różnym stopniu zarośnięte. W miejscach tych stwierdzono występowanie jedynie jednego gatunku płaza, objętego ochroną częściową – ropuchy szarej (*Bufo bufo*) odbywającej rozród w rowach melioracyjnych.

W przypadku gadów, również stwierdzono jeden gatunek objęty ochroną częściową – żaskroniec zwyczajny, którego osobniki zostały odnotowane w zaroślach towarzyszących rowom melioracyjnym.

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:

Arachnida – pajęczaki

Araneae – pająki

Linyphiidae - osnuwikowate

Linyphia triangularis – osnuwik pospolity

Lycosidae - pogońcowate

Pardosa amentata – wałęsak zwyczajny

Araneidae – krzyżakowate

Araneus cucurbitinus – krzyżak zielony

Agelenidae – lejkwcowate

Coelotes terrestris – norosz ziemny

Philodromidae – ślizgunowate

Tibellus oblongus – podłużnik

Pisaura mirabilis – darownik przedziwny

Thomisidae – ukośnikowate

Misumena vatia - kwietnik

Insecta – owady

Orthoptera – prostoskrzydłe

Tettigonidae – pasikonikowate

Metrioptera roeselii – podłateczyn Roesela

Tettigonia viridissima – pasikonik zielony

Acrididae – szarańczowate

Chorthippus biguttulus – konik pospolity

Gryllidae – świerszczowate

Gryllus campestris – świerszcz polny

Pentatomidae – tarczówkowate

Carpocoris purpureipennis – borczyńiec południowy

Dolycoris baccarum – plusknia jagodziak

Aelia acuminata – lednica zbożowa

Eurygaster maura – żółwinek zbożowy

Miridae – tasznikowate

Leptopterna dolabrata – ścięga łąkowa

Corixidae – wioślakowate

Corixa punctata – wioślak

Lepidoptera – motyle

Nymphalidae – rusałkowate

Inachis io – rusałka pawik

Hesperiidae – powszelatki

Thymelicus lineola – karłatek ryska

Lycaenidae – modraszki

Celastrina argiolus – modraszek wieszczek

Noctuidae – sówkowate

Simyra albovenosa – włócznica białożyłka

Diptera – muchówki

Dryomyzidae

Dryomyza flaveola

Heleomyzidae

Suillia sp.

Tipulidae – komarnicowate

Tipula paludosa – komarnica bagienna

Bibionidae – leniowate

Bibio marcii – leń marcowy

Empididae – wujkowate

Empis livida – wujek żółtaczek

Tabanidae – bąkowate

Haematopota pluvialis – jusznicza deszczowa

Syrphidae – bzygowate

Epistrophe balteata – bzyg prążkowany

Conopidae – wysiępkowat

Conops quadrifasciatus – wysiępek czwórpassy

Anthomyidae – śmietkowate

Hydrophoria sp.

Hymenoptera – błonkówwki

Formicidae – mrówkowate

Myrmica sp. – wścieklica

Cephidae – żdzieblarzowate

Cephus sp. – żdzieblarz

Trachelus sp.

Coleoptera – chrząszcze

Cantharidae – omomilkowate

Rhagonycha fulva – zmiękk żółty

Rhagonycha lignosa

Cerambycidae – kózkowate

Agapanthia villosoviridescens – zgrzytnica zielonawa

Grammoptera ruficornis – kruszynka rdzawoczułka

Lochmaea caprea – naliścica wierzbowa

Chrysomelidae – stonkowate

Chrysolina graminis

Gonioctena sp. – szubarga

Coccinellidae – biedronkowate

Coccinella septempunctata – biedronka siedmiokropka

Adalia bipunctata – biedronka dwukropka

Adalia decempunctata – biedronka dziesięciokropka

Elateridae – sprężykowate

Athous haemorrhoidalis – nieskorek rudobrzuchy

Adelocera murina – podzut szary

Scarabeidae – żukowate

Phyllopertha horticola – ogrodnica niszczylistka

Curculionidae – ryjkowcowate

Phyllobius glaucus

Phyllobius urticae – naliściak pokrzywowiec

Phyllobius oblongus

Dytiscidae – pływakowate

Acilius sulcatus – toniak żeberkowany

Silphidae – omarlicowate

Phosphuga atrata – zaciemka

Mollusca – mięczaki

Gastropoda – ślimaki

Helicidae – ślimakowate

Cepaea nemoralis – wstężyk gajowy

Succineidae – bursztynkowate

Lymnaea stagnalis – błotniarka stawowa

Planorbarius corneus – zatoczek rogowy

Viviparus contectus- żyworódka

Nie stwierdzono występowania gatunków owadów chronionych czy rzadkich i nie jest to raczej prawdopodobne

Awifauna

Badania terenowe awifauny prowadzone były w dniach 20.03.2020r. - 02.06.2020r. W sumie wykonano 12 kontroli terenowych dziennych oraz 6 kontroli nocnych. Szczegółowy raport z monitoringu awifauny przedstawia załącznik nr 1 do niniejszego opracowania.

Chiropterofauna

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

- Mroczek późny (*Eptesicus serotinus*),
- Borowiec wielki (*Nyctalus noctula*),
- Karlik malutki (*Pipistrellus pipistrellus*),
- Karlik większy (*Pipistrellus nathusii*),
- Nocek Natterera (*Myotis nattereri*),
- 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.

Teriofauna

Podczas wizyty terenowej odnotowano trzy gatunki ssaków łownych: lisa rudego *Vulpes vulpes*, sarnę europejską *Capreolus capreolus* oraz zająca szaraka *Lepus europaeus*, oraz jeden gatunek podlegający częściowej ochronie gatunkowej - kreta europejskiego *Talpa europaea*. Kopce/kretowiska obserwowano na całym inwentaryzowanym terenie. Lis penetruje większą część analizowanego obszaru (zaobserwowano tropy i odchody). Jeden osobnik został zauważony w południowej części analizowanego obszaru. Jeden

osobnik zająca szaraka została zauważony w północnej części przedsięwzięcia, jednakże odchody i zgryzy roślin tego gatunku były zlokalizowane w wielu miejscach. Sarny europejskie obserwowano w południowo-zachodniej części inwestycji - były to cztery żerujące osobniki. Na podstawie zgryzów roślin, tropów i odchodów można stwierdzić, iż penetrują cały obszar objęty pod planowaną inwestycję.

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, 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, zjazdy z dróg, wewnętrzne drogi technologiczne, place manewrowe, system monitoringu.

Przedmiotowa inwestycja jest na wstępnym etapie prac projektowych przed uzyskaniem decyzji o warunkach zabudowy i pozwolenia na budowę. Obecnie 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 inwerterów rozproszonych – niewielkie układy elektroniczne zintegrowane bezpośrednio z panelem fotowoltaicznym.

Wstępna koncepcja rozmieszczenia poszczególnych elementów planowanej instalacji na terenie farmy fotowoltaicznej przedstawiona została na mapie poniżej.



Rysunek 12 Wstępne rozmieszczenie poszczególnych elementów farmy fotowoltaicznej

Źródło: Opracowanie własne

Maksymalna powierzchnia instalacji wyniesie 92 ha (obszar wewnątrz ogrodzenia farmy). Powierzchnia fizycznie przekształcona w wyniku realizacji przedsięwzięcia (po odjęciu powierzchni, na której nie będą prowadzone żadne prace - rowów melioracyjnych, obszarów zakrzaczonych i zadrzewionych) wyniesie 78 ha. Na obszarze planowanym do zajęcia w ramach realizacji inwestycji powierzchnia rzutu paneli fotowoltaicznych na gruncie będzie wynosiła ok. 52 ha. Powierzchnia zajęta przez obiekty budowlane i całkowicie nieprzepuszczalna (trafostacje, falowniki, obiekty techniczne, słupy ogrodzenia itp.) będzie wynosiła do 2,3 ha. Powierzchnia zajęta przez pozostałą infrastrukturę i będącą częściowo przepuszczalna (utwardzenia pod drogi oraz place manewrowe) będzie wynosiła do 1 ha. Powierzchnia, która zostanie przekształcona w wyniku realizacji planowanego przedsięwzięcia (plac budowy oraz niwelacje terenu) będzie wynosiła do 13,6 ha. Powierzchnia ta, po wybudowaniu instalacji zostanie ponownie pokryta humusem (wcześniej odłożonym) i obsiana mieszanką traw i roślin zielnych właściwych siedliskowo.

Minimalna odległość paneli fotowoltaicznych od granicy działki będzie wynosiła 4 m.

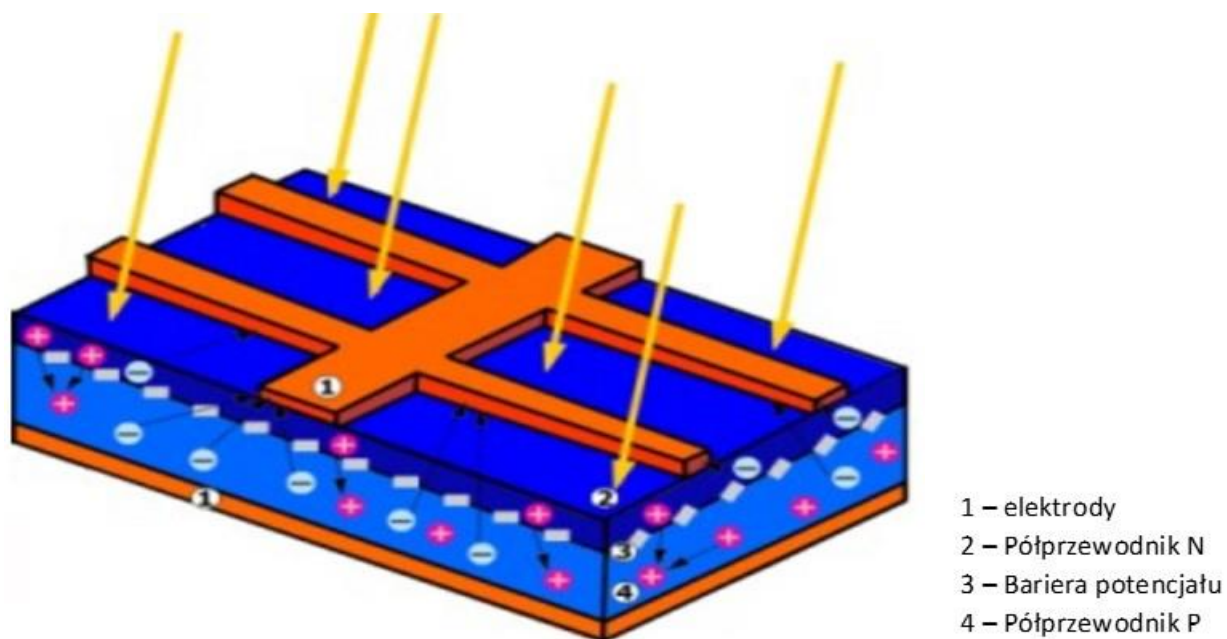
1a. Instalacja wytwórcza

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 blisko 27%, jest więc drugim, po tlenie, najpowszechniej występującym pierwiastkiem w przyrodzie.



Rysunek 13 Budowa i sposób działania ogniwa fotowoltaicznego

Z uwagi na dostępność krzem jest 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 metalurgicznym¹¹.

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

¹¹ Klugmann-Radziemska E., Ostrowski P., Lewandsowski W.M., Rymś M. Aspekty ekologiczne i ekonomiczne recyklingu krzemowych ogniw i modułów fotowoltaicznych. Nafta – Gaz Nr 6, 2010. Gdańsk, 2010 r.

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.

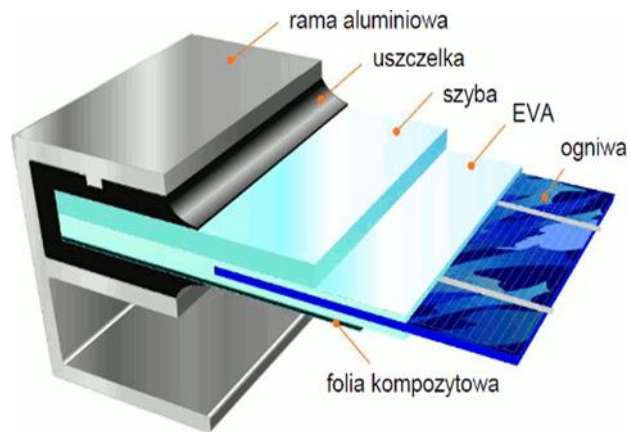


Rysunek 14 Podstawowe rodzaje krzemowych ogniw fotowoltaicznych

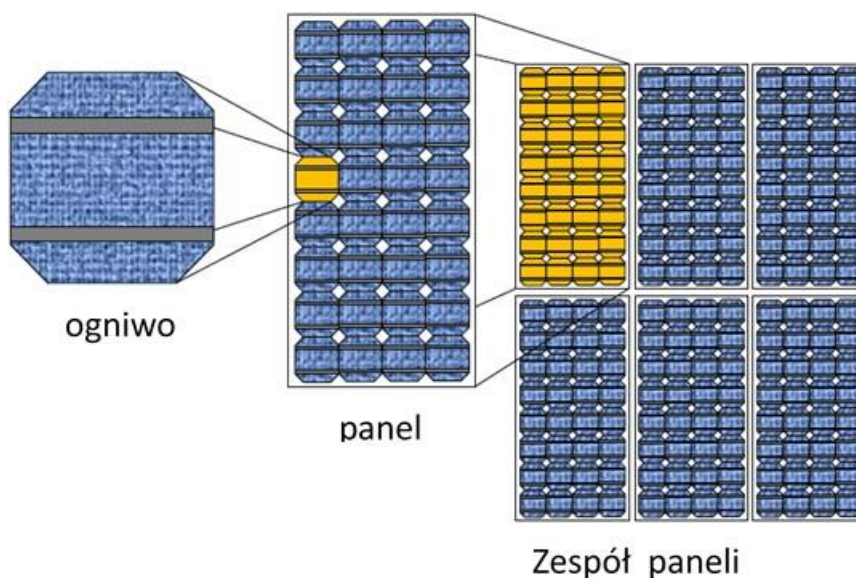
Pojedyncze ogniwa fotowoltaiczne wytwarzają moc na poziomie 1-7 W. w celu uzyskania odpowiedniej mocy użytecznej ogniwa łączone są w zespoły zwane panelami i zamykane we wspólnej obudowie, zapewniającej odporność na warunki atmosferyczne. Górna część obudowy wykonana jest z tworzywa przezroczystego (szkła lub poliwęglanu), a jej zewnętrzna powierzchnia wykonana jest w technologii antyrefleksyjnej (specjalna faktura powierzchni 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. Konstrukcja ogniw 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 panele dysponują mocą 20-350 W i napięciem stałym 16-60 V.

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 zależna od producenta) oraz mocy jednostkowej w przedziale 300-600 W.

Panele zestawiane są następnie w zespoły.



Rysunek 15 Budowa jednostki wytwórczej farmy fotowoltaicznej

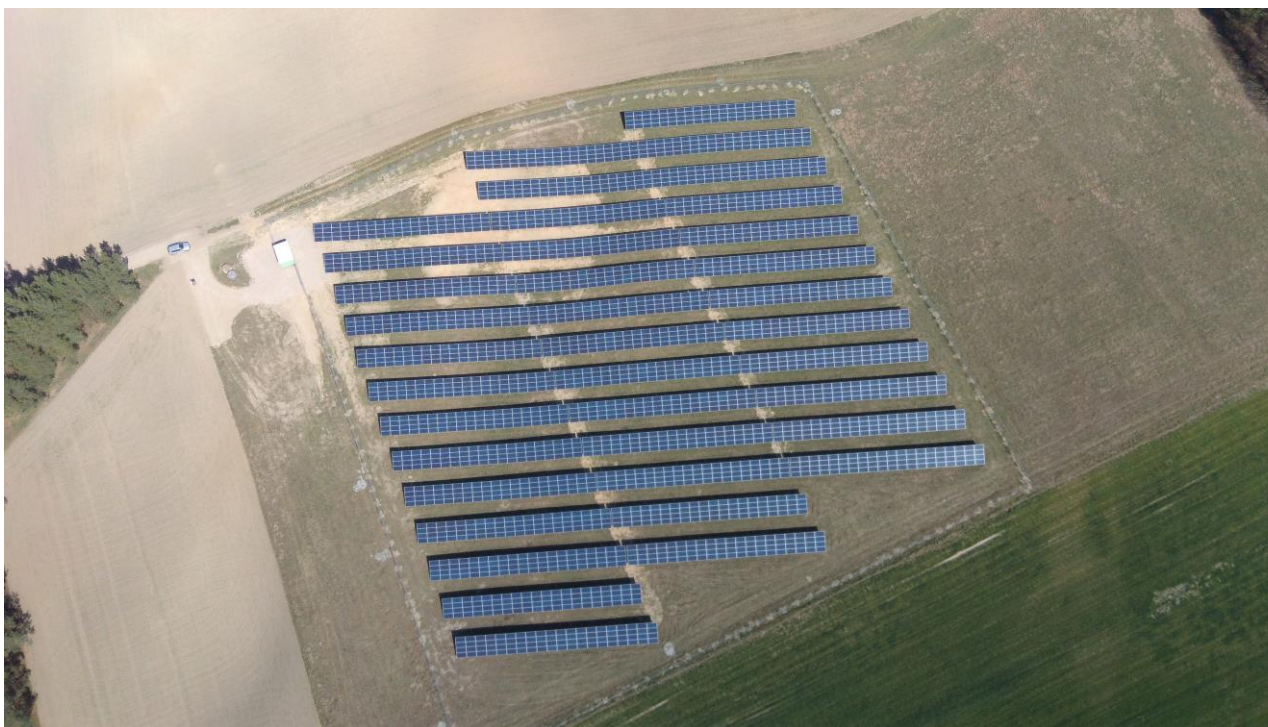


Rysunek 16 Budowa panelu fotowoltaicznego

Panele łączone są w zespoły tzw. stringi (stoły) składające się z kilkudziesięciu paneli ułożonych długą krawędzią równolegle do gruntu i wysokości 3-5 paneli (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 0,9 m nad gruntem, górna na wysokości do 4 m. Poszczególne panele zostaną przykręcone do konstrukcji wsporczej za pomocą uniwersalnych dostępnych w handlu uchwytów. Pomędzy poszczególnymi panelami zostanie utrzymana wolna przestrzeń o szerokości ok. 1-5 cm, w celu kompensacji rozszerzalności termicznej samych paneli oraz konstrukcji nośnej.

Karta Informacyjna Przedsięwzięcia: Budowa farmy fotowoltaicznej „Elbląg Solar Park II” o mocy przyłączeniowej do 80 MW zlokalizowanej w pobliżu miejscowości Janowo, gmina Elbląg, powiat elbląski, województwo warmińsko-mazurskie

Farma fotowoltaiczna w gminie Kaliska (Polska)



Rysunek 17 Sposób wzajemnego ułożenia paneli fotowoltaicznych

Źródło: Archiwum własne

Farma fotowoltaiczna w gminie Morzeszczyn (Polska)



Rysunek 18 Wzajemne ułożenie poszczególnych paneli fotowoltaicznych

Źródło: Archiwum własne

1b. Konstrukcja wsporcza

Panele fotowoltaiczne mocowane będą 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 jednym lub dwóch rzędach w jednej linii. Do słupów przykręcony będzie stelaż zapewniający odpowiednią podstawę do montażu paneli fotowoltaicznych. Szkielet do montażu modułów może być wykonany z aluminium lub stali ocynkowanej. Moduły fotowoltaiczne są przykręcane bezpośrednio do szkieletu. Całość konstrukcji będzie 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. 2-7 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.

Farma fotowoltaiczna pod Parmą (Włochy)



Rysunek 19 Konstrukcja wsporcza oparta na pojedynczych profilach wbitych bezpośrednio w grunt

Źródło: Archiwum własne

Farma fotowoltaiczna pod Parmą (Włochy)



Rysunek 20 Sposób łączenia szkieletu-podstawy modułów fotowoltaicznych z profilami

Źródło: Archiwum własne

Farma fotowoltaiczna Ness (Dania)



Rysunek 21 Konstrukcja wsporcza oparta na dwóch rzędach profili wbitych bezpośrednio w grunt

Źródło: Archiwum własne

Farma fotowoltaiczna pod Parmą (Włochy)



Rysunek 22 Sposób łączenia szkieletu-podstawy modułów fotowoltaicznych z profilami bez zastrzałów

Źródło: Archiwum własne

Farma fotowoltaiczna pod Dobrczem (Polska)



Rysunek 23 Sposób łączenia szkieletu-podstawy modułów fotowoltaicznych z profilami z wykorzystaniem zastrzałów

Źródło: Archiwum własne

1d. Inwertery

Wytworzona energia przesyłana będzie 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 posiada moc 25-500 kW. Na przedmiotowej farmie fotowoltaicznej planuje się montaż do 3 200 szt. inwerterów. 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. 80 inwerterów w systemie centralnym.

Inwertery montowane są w specjalnie na ten cel przeznaczonych obudowach, które mogą zostać podwieszone na konstrukcji nośnej paneli fotowoltaicznych, bądź umieszczone bezpośrednio na gruncie na niewielkim fundamencie.

Farma fotowoltaiczna w gminie Brusy (Polska)



Rysunek 24 Inwerter o mocy 42 kW zamocowany na konstrukcji nośnej paneli fotowoltaicznych

Źródło: Archiwum własne

1e. Transformator

Energia przekazywana jest z inwertera do stacji transformatora, której zadaniem jest ustabilizowanie napięcia oraz nadanie charakterystyki prądowej (głównie podniesienie napięcia do średniej wysokości 15-35 kV). Transformatory umieszcza się w niewielkich prefabrykowanych betonowych budynkach lub stalowych kontenerach. Obiekty te są zlokalizowane w bezpośredniej bliskości sektorów farmy z których zbierają energię. 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. z 2015 r. poz. 1422). Maksymalne wymiary obiektu stacji transformatora to 4 m x 2 m x 2 m. Obiekt zostanie usytuowany na prefabrykowanej lub wylewanej na miejscu płycie fundamentowej, umieszczonej na zagęszczonej podsypce.

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 (120% pojemności transformatora).

Transformatory będą wymagały instalacji systemu aktywnego chłodzenia. Na rynku są dostępne dwa rodzaje systemów chłodzących – suche i mokre. Obydwa systemy wyposażone są w wentylatory montowane wewnątrz budynku. W rozpatrywanym przypadku planuje się montaż suchego układu chłodzenia – transformatory będą chłodzone bezpośrednio przez opływ powietrza wymuszony pracą wentylatorów. Wentylatory będą uruchamiać 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 15-35 kV uziemienie ochronne, dla urządzeń nN 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. Uziemione będą zatem konstrukcje rozdzielnic i szaf, transformatory oraz konstrukcje wsporcze.

Na potrzeby przedmiotowej instalacji planuje się montaż maksymalnie 101 szt. stacji transformatorowych, w tym planuje się instalację jednego transformatora sieciowego w budynku technicznym.

Farma fotowoltaiczna w Ness (Dania)



Rysunek 25 Stacja transformatorowa o mocy 0,5 MVA

Źródło: Archiwum własne

1f. Sterownia / budynek techniczny

Energia ze stacji transformatorów przekazywana będzie podziemną linią średniego napięcia do obiektu technicznego, który jest sterownią całej farmy. Obiekt ten może być zlokalizowany w centralnej części farmy lub w przy ogrodzeniu w pobliżu jednej z bram wjazdowych.

Przewiduje się budowę budynku w technologii klasycznej (murowany), jako prefabrykowany betonowy bądź kontenerowy. Maksymalne wymiary budynku będą wynosiły: 17 m x 10 m x 4 m. Obiekt zostanie usytuowany na prefabrykowanych płytach fundamentowych zlokalizowanych z kolei na zagęszczonej podsypce. Istnieje również możliwość montażu do 3 mniejszych budynków stanowiących kompleks funkcjonalny. W takim przypadku sumaryczna powierzchnia tych budynków nie przekroczy 150 m².

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

Jako układ pomiarowy po stronie wysokiego napięcia przewiduje się układ trójfazowy pośredni. Zostanie on zaprojektowany według 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).

W budynku (budynkach) sterowni, a także w jego pobliżu, zostaną zamontowane urządzenia umożliwiające przyłączenie obiektu do sieci elektroenergetycznej, w tym również transformator sieciowy, dławiki, bramki pod przewody wysokiego napięcia. Wszystkie stanowiska wolnostojących urządzeń elektroenergetycznych zostaną odwodnione wspólną kanalizacją deszczową, z której wody zostaną skierowane do separatora olejowego a następnie do szczelnego zbiornika lub układu rozsączającego. Maksymalna odwodniana powierzchnia do kanalizacji deszczowej wyniesie 150 m².

Budynek techniczny bądź kompleks budynków technicznych wraz z infrastrukturą przyłączeniową będzie zabezpieczony instalacją odgromową, w skład której będzie wchodzić od 2 do 4 masztów o wysokości do 25 m każdy oraz podziemny układ otoków wykonanych ze stalowego płaskownika (bednarka). Podziemne otoki będą połączone z konstrukcją wsporczą paneli fotowoltaicznych.

Farma fotowoltaiczna pod Parmą (Włochy)



Rysunek 26 Budynek techniczny widziany od zewnętrznej strony ogrodzenia

Źródło: Archiwum własne

1g. Infrastruktura towarzysząca

Dostęp do poszczególnych sektorów farmy zostanie zapewniony poprzez zjazd z drogi powiatowej oraz drogi wewnętrzne, na terenie farmy powstaną ścieżki technologiczne, zapewniające dostęp do

wszystkich sektorów farmy. Drogi technologiczne na terenie farmy zostaną wykonane z kruszywa łamanego, ich planowana szerokość będzie wynosić 3-8 m. Drogi na terenie inwestycji będą wykorzystywane 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 będą pełnić funkcję serwisową. Dodatkowo przed budynkiem technicznym na terenie farmy wykonany zostanie plac manewrowy oraz plac magazynowy, w identycznej technologii jak drogi technologiczne. Powierzchnie te będą częściowo przepuszczalne i nie będą wymagały odwodnienia.

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

Teren farmy będzie monitorowany za pomocą kamer oraz czujników ruchu.

Farma fotowoltaiczna pod Parmą (Włochy)



Rysunek 27 Brama wjazdowa oraz system monitoringu

Źródło: Archiwum własne

Farma fotowoltaiczna pod Dobrczem (Polska)



Rysunek 28 Droga technologiczna

Źródło: Archiwum własne

2. Technologia budowy (montażu) planowanej instalacji

Budowa farmy fotowoltaicznej o mocy do 70 MW trwa ok. 6 miesięcy. Konstrukcja pod panele fotowoltaiczne oparta jest na stalowych słupach, wbijanych w rodzimy grunt na ok. 1-2,5 m. Słupy te są standardowymi profilami stalowymi, stosowanymi np. w drogownictwie do budowy barierek energochłonnych. Wbijanie profili w grunt macierzysty prowadzi się 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, a także montaż samych paneli, wykonywane są (skręcane) ręcznie, za pomocą standardowych narzędzi. Elementami farmy fotowoltaicznej wymagającymi fundamentowania są obiekty inwertera, transformatora i budynku technicznego. Dopuszcza się wykonanie fundamentu jako lanego lub prefabrykowanego, w postaci płyty betonowej. Drogi na terenie farmy wykonane będą z kruszywa łamanego. W związku z tym, zajdzie konieczność korytowania na głębokość ok. 30 cm. Elektryczne instalacje wewnętrzne ułożone zostaną w rodzimej ziemi na maksymalną głębokość 1,5 m.

Budowa farmy rozpocznie się od wybronowania terenu. Następnie zostanie ustalona lokalizacja

poszczególnych elementów farmy, w tym rozmieszczenie poszczególnych słupów konstrukcji nośnej. Kolejnym etapem będzie wbicie w rodzimy grunt wszystkich profili nośnych. Jednocześnie prowadzone będą prace nad budową ogrodzenia farmy. Następnie, na wbitych w grunt profilach nośnych, skręcana będzie konstrukcja szkieletowa służąca do mocowania paneli fotowoltaicznych oraz równocześnie budowana będzie droga technologiczna i plac manewrowy oraz plac magazynowy. Budowa drogi, placu manewrowego i magazynowego polega na usunięciu ok. 30 cm warstwy gruntu rodzimego (korytowanie), wypełnieniu powstałego wykopu kruszywem łamanym a następnie zagęszczeniu ręczną zagęszczarką. Następnie otwierane będą wykopy pod płyty fundamentowe obiektów transformatorów oraz sterowni, a także w celu ułożenia wszystkich przewodów elektrycznych i energetycznych na terenie farmy (do 1,5 m głębokości). Płyty fundamentowe będą z reguły dostarczane jako prefabrykowane, choć dopuszcza się również ich wylanie na miejscu. Płyty będą układane (wylewane) w wykopach na warstwie uprzednio zagęszczonego kruszywa (ok. 15 cm). Kolejnym etapem będzie równoczesne montowanie modułów fotowoltaicznych na uprzednio przygotowanej konstrukcji szkieletowej, układanie przewodów w wykopach oraz ustawienie na płytach fundamentowych prefabrykowanych obiektów inwertera, transformatorów oraz sterowni (choć w przypadku tego ostatniego obiektu dopuszcza się również jego wzniesienie na miejscu). Przewody elektryczne i energetyczne na terenie farmy będą układane w wykopach bezpośrednio bez rur osłonowych, a następnie zasypywane gruntem rodzimym. Ostatnim etapem budowy farmy fotowoltaicznej będzie montaż całej aparatury elektroenergetycznej 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, transformatorów 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.).

Farma fotowoltaiczna w gminie Brusy (Polska)



Rysunek 29 Kafar do wbijania profili nośnych

Źródło: Archiwum własne

Farma fotowoltaiczna pod Parmą (Włochy)



Rysunek 30 Profile nośne wbite w rodzimy grunt

Źródło: Archiwum własne

Farma fotowoltaiczna pod Parmą (Włochy)



Rysunek 31 Skręcona konstrukcja niona modułów oraz otwarty wykop pod przewody elektryczne

Źródło: Archiwum własne

Farma fotowoltaiczna pod Parmą (Włochy)



Rysunek 32 Przewody ułożone w wykopie – z prawej strony widoczny fragment płyty fundamentowej oraz sam obiekt inwertera

Źródło: Archiwum własne

Farma fotowoltaiczna pod Parmą (Włochy)



Rysunek 33 Proces montażu modułów fotowoltaicznych na konstrukcji szkieletowej

Źródło: Archiwum własne

Farma fotowoltaiczna pod Parmą (Włochy)



Rysunek 34 Farma na jednym z ostatnich etapów budowy, po montażu modułów i zasypyaniu przewodów

Źródło: Archiwum własne

3. Technologia eksploatacji (utrzymania) planowanej instalacji

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

- Wykaszenie. Trawa oraz inna roślinność zielna i łąkowa rosną pod panelami i na wszystkich innych powierzchniach farmy (poza utwardzoną drogą i placem manewrowym). Wykaszania terenu farmy należy dokonywać, w zależności od intensywności wegetacji, 1-2 razy w ciągu roku, np. 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 w innych krajach, np. w Dani i Niemczech.
- Mycie powierzchni modułów. Panele zainstalowane na farmie należy myć mechanicznie raz na 2-3 lata. W tym celu wykorzystuje się np. 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 wodę bez dodatku detergentów. Zużycie wody szacuje się na poziomie 4 m³/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. Częstość mycia paneli fotowoltaicznych zależy ściśle od lokalnych warunków klimatycznych, występujących lokalnie źródeł zanieczyszczenia itp. W Polskich warunkach klimatycznych operatorzy farm fotowoltaicznych coraz częściej w ogóle odstępują od mycia paneli fotowoltaicznych, gdyż koszty z tym związane przewyższają korzyści.

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 elektroenergetycznej. 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.



Rysunek 35 Wypas owiec

Źródło: Archiwum własne



Rysunek 36 Dostawka do ciągnika rolniczego służąca do wykaszania terenu farmy

Źródło: Archiwum własne



Rysunek 37 Mycie paneli fotowoltaicznych za pomocą specjalnej dostawki do ciągnika rolniczego

Źródło: Archiwum własne

V. Warianty przedsięwzięcia

Na etapie planowania przedmiotowego przedsięwzięcia rozpatrywano wiele innych 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 uwzględniono następujące kryteria:

- dostępność infrastruktury energetycznej,
- brak spadków, bądź zbocze o niewielkim spadku oraz ekspozycja południowa,
- tereny zdegradowane, przemysłowe bądź rolne o niskiej klasie bonitacyjnej,
- możliwość wydzielenia terenu farmy o regularnym kształcie,
- możliwość zlokalizowania inwerterów i transformatorów przynajmniej 100 m od budynków mieszkalnych,
- brak elementów powodujących zacienienie.

W niniejszym opracowaniu przedstawiono tylko kilka przykładów rozwiązań rozpatrywanych 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 częściowo pod uprawy roślin pastewnych. 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, że w wyniku realizacji inwestycji, czyli budowy elektrowni fotowoltaicznej o mocy do 80 MW, wyprodukowanych zostanie od 72 tys. do 88 tys. MWh energii elektrycznej, co stanowi odpowiednik rocznego zapotrzebowania ok. 80 tys. gospodarstw domowych. W przypadku nie zrealizowania przedmiotowego przedsięwzięcia powyższa energia elektryczna będzie musiała zostać wyprodukowana w źródłach konwencjonalnych.

Obowiązek implementacji Dyrektywy 2009/28/WE z 23 kwietnia 2009 r. *w sprawie promowania stosowania energii z odnawialnych źródeł energii* 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 jednak 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 również pamiętać, 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

W ramach analizy wariantowej założono odmienny układ farmy na rozpatrywanym terenie, który był optymalizowany pod względem technicznym. Pierwotnie wskazano lokalizację farmy na północny zachód o obecnej lokalizacji.

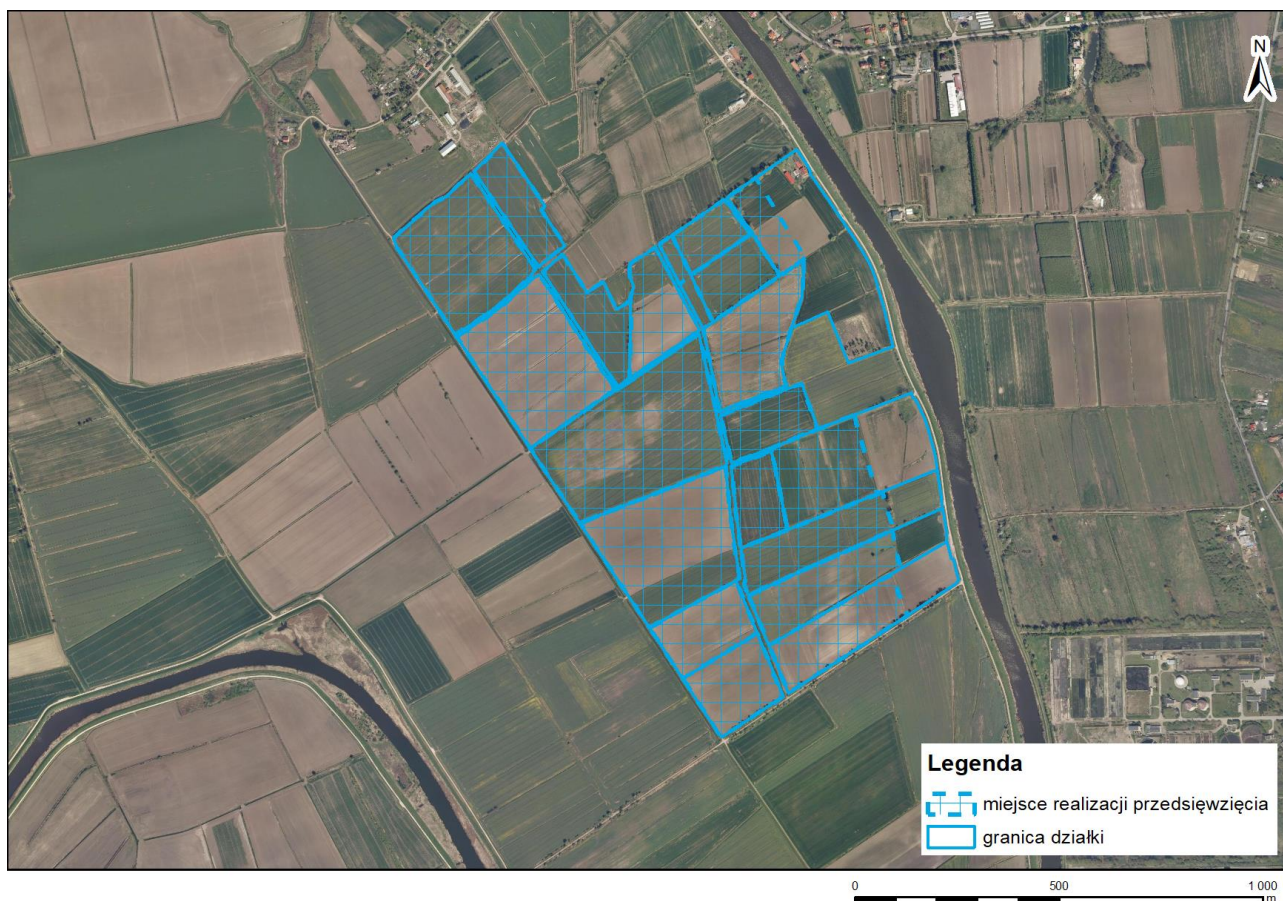
Lokalizacja instalacji w tym wariantcie posiadała szereg zalet związanych z aspektami technicznymi i ekonomicznymi. Najważniejsze z nich to:

- korzystny układ przestrzenny – instalacja posiadałaby dość regularny kształt oraz byłaby zwarta, co umożliwiałoby optymalne rozlokowanie konstrukcji pod panele PV, a w konsekwencji zajęcie i przekształcenie mniejszej powierzchni;
- korzystne ukształtowanie terenu;
- dogodny dostęp za pośrednictwem dróg publicznych.

Wariant ten wykazywał również wady, wśród nich najistotniejsze to:

- lokalizacja w pobliżu osiedla domów jednorodzinnych, co mogłoby negatywnie oddziaływać na odczucia estetyczne mieszkańców,
- konieczność wycinki zadrzewień oraz zakrzaczeń, które porastają pobocz dróg
- Brak możliwości podzielenia farmy na sektory

Ostatecznie nie przyjęto tego wariantu do realizacji, a farmę zaprojektowano w wariantcie omówionym w pkt. 3.



Rysunek 38 Pierwotny wariant realizacji przedsięwzięcia

3. Wariant proponowany do realizacji

Proponowany wariant jest rozwiązaniem kompromisowym, optycalnym dla Inwestora oraz najbardziej korzystnym dla środowiska.

Ostatecznie instalację zaplanowano w pobliżu miejscowości Janowo, na działkach ewidencyjnych nr 388, 432, 433, 434/3, 435, 519, 520, 521 obręb Janowo – infrastruktura farmy oraz na działce nr 617, 444, obr. Janowo – podziemne przejście kablowe.

Instalacja będzie zlokalizowana na obszarze pól rolniczych. Dostęp do farmy będzie zapewniony poprzez bezpośrednie zjazdy z dróg gminnych oraz drogi wewnętrzne. Realizacja inwestycji w proponowanym wariantcie nie będzie wymagała usuwania lub niszczenia zadrzewień oraz zakrzewień. Instalacje podzielono na sektory aby uniknąć powstania efektu bariery migracyjnej. Ze względu na geometrię i rozmieszczenie działek farma będzie miała mniej korzystne rozłożenie infrastruktury. Podłoże we wskazanej lokalizacji ma charakter mineralny co pozwoli zmniejszyć nakłady na elementy fundamentów infrastruktury towarzyszącej.

Wariant ten jest mniej korzystny z technicznego punktu widzenia, jednakże wykazuje mniejszą intensywność oddziaływań na środowisko.

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 korzystnym dla środowiska. Elektrownia wytwarzająca energię ze słońca jest przedsięwzięciem proekologicznym, produkującym energię z odnawialnego źródła, jakim jest energia słoneczna. Panele fotowoltaiczne nie powodują emisji hałasu ani wibracji, a ich praca nie wiąże się z wytwarzaniem odpadów oraz emisją zanieczyszczeń.

Teren ten obecnie jest tylko w części wykorzystywany dla potrzeb rolnictwa, przeważająca powierzchnia nie jest zajęta pod uprawy. Biorąc pod uwagę niską przydatność rolniczą gruntu, przeznaczenie go pod elektrownię słoneczną byłoby korzystne z punktu widzenia zagadnień środowiskowych. Z jednej strony, zmiana zagospodarowania terenu dla potrzeb elektrowni PV 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.). Ponadto, przewiduje się, przeznaczenie 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 gleby rekultywowane w kierunku rolnym.

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 jest związane także ze zjawiskami niepożądanymi, takimi jak nadmierna emisja hałasu, emisja wibracji czy wytwarzanie odpadów. Nie zachodzi także konieczność niwelacji terenu, niszczenia stanowisk roślin chronionych oraz usunięcia roślin wysokich lub mogących ograniczyć nasłonecznienie z obszaru zajętego przez przedsięwzięcie.

Grunty poprzemysłowe, zrekultywowane w kierunku rolnym, zaliczone do niskich klas bonitacyjnych, zostaną zajęte 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.



Rysunek 39 Proponowany do realizacji wariant przedsięwzięcia

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

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

4. 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, transformatorów i sterowni,
- Wykonaniu drogi technologicznej, placu manewrowego i placu magazynowego,
- Montażu ogrodzenia,
- Ręcznym skręceniu i montażu szkieletu konstrukcji nośnej modułów fotowoltaicznych,
- Ułożeniu 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 elektroenergetyczna 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): 620 m³,
- kruszywo (różne frakcje i rodzaje): 6 100 m³,
- stal i inne metale: 2 060 Mg,
- olej napędowy (maszyny budowlane, samochody dostawcze): 41 Mg.

5. Etap eksploatacji

Eksploatacja farmy fotowoltaicznej związana jest jedynie ze 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 elektroenergetycznych oraz systemu monitoringu, w sytuacji, gdy sama nie produkuje energii (np. w nocy).

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

- energia elektryczna: 66 MWh/rok,
- woda demineralizowana: 340 m³,
- paliwo (pojazdy serwisantów, maszyny rolnicze): 66 Mg/rok.

VII. Rozwiązania chroniące środowisko

Elektrownia wytwarzająca energię ze słońca jest przedsięwzięciem proekologicznym, produkującym energię z w pełni odnawialnego źródła. Elektrownia słoneczna przyczynia się do poprawy jakości powietrza, gdyż, w przeciwieństwie do produkcji energii elektrycznej w oparciu o spalanie paliw kopalnych: węgla kamiennego i brunatnego oraz ropy naftowej, nie generuje zanieczyszczeń powietrza ani gazowych:

dwutlenku siarki (SO₂), tlenków azotu (NO_x) czy tlenku węgla (CO), ani metali ciężkich: ołowiu (Pb), kadmu (Cd) czy cynku (Zn).

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,
- od 300 do 1 100 kg CO₂, w zależności od składu paliwa i natężenia promieniowania słonecznego¹².

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:

- 1) Rozpoczęcie prac budowlanych poza okresem lęgów ptaków, który przypada na okres 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. Warunek ten ma na celu również ochronę płazów podczas wędrówek związanych z okresem rozrodczym;
- 2) Wykopy (pod fundamenty oraz przewody elektryczne i energetyczne) będą otwierane i prowadzone w sposób bezpieczny dla zwierząt – brzegi wykopu będą ścięte w sposób umożliwiający wydostanie się z nich małych zwierząt (w tym płazów);
- 3) Wykaszenie będzie prowadzone w dni suche i słoneczne, od centrum farmy w kierunku jej brzegów. Taki sposób koszenia umożliwi ucieczkę zwierząt i ograniczy ich śmiertelność;
- 4) Do kultywacji terenów farmy nie będą używane żadne środki ochrony roślin ani sztuczne nawozy;
- 5) 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;
- 6) Ogrodzenie zostanie zbudowane w taki sposób, aby zapewnić ok. 20 cm odstęp od gruntu,

¹² Klugmann - Radziemska E. Rozwój technologii fotowoltaicznych na świecie w dobie ogólnoswiatowego kryzysu. Warszawa, 2010 r.

- w celu umożliwienia swobodnej wędrówki ptaków, gadów i mniejszych ssaków;
- 7) Wszelkie otwory w drzwiach i ścianach pomieszczeń inwertera, transformatora i sterowni, w tym przede wszystkim otwory wentylacyjne, zostaną zasłonięte siatką o oczkach maks. 1 cm. średnicy, aby uniemożliwić zajmowanie tych obiektów przez nietoperze;
 - 8) Wszystkie budynki farmy zostaną pomalowane w odcieniach szarości i zieleni, aby zmniejszyć widoczność instalacji w krajobrazie;
 - 9) Zostaną zastosowane moduły fotowoltaiczne o powierzchni antyrefleksyjnej, co zwiększy absorpcję energii promieniowania słonecznego oraz zapobiegnie niepożądanemu efektowi odbicia światła od powierzchni paneli, tzw. olśnieniu;
 - 10) Dla wszystkich urządzeń, przez które przepływa prąd elektryczny, zostanie wykonana izolacja okablowania, w celu zmniejszenia ryzyka porażenia prądem;
 - 11) W celu zminimalizowania negatywnych oddziaływań na wody powierzchniowe i podziemne w czasie budowy instalacji będą podejmowane działania służące ochronie wód powierzchniowych oraz powierzchni gruntu przed spływami zanieczyszczeń, a także zapewniające swobodny przepływ wód, obejmujące:
 - dobrą organizację prac,
 - szkolenia wykonawców,
 - korzystanie ze sprawnego technicznie i nowoczesnego sprzętu,
 - zapewnienie odpowiedniej ilości sorbentów do likwidacji rozlewów na terenie placu budowy;
 - 12) W przypadku zaistnienia awarii, gdy wystąpi skażenie gruntu substancjami ropopochodnymi, nastąpi niezwłoczne usunięcie skażonej warstwy ziemi przez wyspecjalizowane przedsiębiorstwo, a teren zostanie przywrócony do stanu pierwotnego;
 - 13) 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;
 - 14) Na wypadek awarii, w celu uniknięcia przedostania się oleju lub cieczy izolacyjnej do środowiska wodno-gruntowego, pod transformatorami znajdować się będą szczelne misy olejowe, będące w stanie zmagazynować 100% oleju oraz wodę z akcji gaśniczej, wykonane z takich materiałów, aby ciecz izolacyjna lub olej nie przedostały się do środowiska gruntowo-wodnego. Warunek ten nie musi być spełniony w przypadku zastosowania transformatorów bezolejowych (np. żywicznych lub gazowych);
 - 15) Mycie paneli będzie prowadzone wyłącznie przy użyciu czystej wody lub wody demineralizowanej, bez zastosowania żadnych dodatków w tym detergentów;
 - 16) 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;

- 17) Ścieki socjalno-bytowe z terenów bazy ekipy budującej instalację będą odbierane przez firmy zajmujące się wywozem nieczystości płynnych, posiadających stosowne zezwolenia;
- 18) 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;
- 19) 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;
- 20) 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;
- 21) Przed zamknięciem wykopów zostaną z nich usunięte wszelkie odpady bądź inne zanieczyszczenia;
- 22) 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;
- 23) Prace budowlane będą prowadzone wyłącznie w porze dziennej, w celu ograniczenia uciążliwości dla najbliższych zamieszkałych terenów;
- 24) Transport paneli fotowoltaicznych, elementów konstrukcyjnych oraz elementów infrastruktury technicznej prowadzony będzie wyłącznie w porze dziennej.

VIII. 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, będą miały 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 emisję do powietrza tlenków azotu, tlenków węgla, tlenków siarki oraz węglowodorów alifatycznych i aromatycznych.

W trakcie montażu instalacji będzie zachodziła emisja nieorganizowana.

Wskaźniki emisji głównych zanieczyszczeń emitowanych z silników spalinowych przedstawione zostały w tabeli poniżej (Tabela 1). 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 1 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

I.p.	Rodzaj pojazdu	Dwutlenek węgla	Tlenki azotu	Węglowodory alifatyczne i ich pochodne	Węglowodory aromatyczne i ich pochodne	pyły	Dwutlenek siarki	ołów
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

W tabeli poniżej zestawiono wielkości emisji substancji emitowanych do powietrza, oszacowane w oparciu o ww. założenia i wskaźniki emisji:

Tabela 2 Wskaźniki emisji substancji do otoczenia dla pojazdów ciężarowych

L.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.

Substancje emitowane do powietrza w wyniku spalania paliw w maszynach pracujących na otwartym terenie szybko ulegają rozproszeniu.

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

W wyniku zakończenia prac budowlanych, po 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 i charakter przedsięwzięcia, prace prowadzone będą w pobliżu zabudowań, jednak 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 miało 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 nieznaczonej ilości odpadów. Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Klimatu z dnia 2 stycznia 2020 w sprawie katalogu odpadów (Dz.U. z 2020r. poz. 10) odpady budowlane w większości zakwalifikowane zostały do grupy 17, zgodnie z poniższą tabelą:

Tabela 3 Rodzaje odpadów wytwarzanych na etapie budowy

Lp.	Kod odpadu	Rodzaj odpadu	Spodziewana masa odpadów [Mg]
1	17 04 05	Żelazo i stal	80
2	17 01 81	Odpady z remontów i przebudowy dróg	114
3	17 04 07	Mieszaniny metali	0,69
4	17 04 10* odpad niebezpieczny	Kable zawierające ropę naftową, smołę i inne substancje niebezpieczne*	4,1
5	17 04 11	Kable inne niż wymienione w 17 04 10	15
6	17 05 04	Gleba i ziemia, w tym kamienie, inne niż wymienione w 17 05 03	2 850
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).	0,046
8	15 01 03	Opakowania z drewna	20,6

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 na głębokość do 1,5 m, 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 maksymalnej głębokości 1,5 m (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 jakichkolwiek 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 będzie w terenie rolniczym, znacząco przekształconym przez człowieka. Prace będą realizowane jedynie na obszarze upraw rolnych. W dalszym otoczeniu rozpatrywanego obszaru występują miejsca dogodne do rozrodu płazów, zatem w 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 występowania ptaków, mogących prowadzić na przedmiotowej powierzchni lęg. W związku z powyższym, aby całkowicie wyeliminować możliwość negatywnego oddziaływania na ptaki, 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 niewielkie 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, raz w roku konieczne jest mycie paneli fotowoltaicznych. Działanie to będzie się wiązało z użytkowaniem maszyny rolniczej (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-krotnego przejazdu ciągnika rolniczego, wyposażonego w różne rodzaje urządzenia związane z kultywacją gruntu.

2b. Emisja hałasu

Obiektami, które mogą powodować emisję hałasu są jedynie pomieszczenia transformatorów. Obiekty transformatorów mogą zostać wyposażone w instalacje chłodzące, czyli wentylatory wymuszające obieg powietrza. W tabeli poniżej (Tabela 4) zestawiono przykładowe dane odnośnie emisji hałasu dla transformatorów w przedziale mocy 400-800 kVA 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 transformatorów.

Tabela 4 Emisja i imisja hałasu pochodząca z obiektu transformatora

Emisja hałasu samych urządzeń [dBA]	59	63	60	58	63	61	57	62	59
Imisja hałasu w odległości 1 m od obiektów [dBA]	50	54	51	49	54	52	48	52	50

Źródło: katalogi producentów m.in. ABB, SGB, Areva, Schneider Eletric

Przedstawione powyżej dane ukazują sytuację skrajnie niekorzystną, czyli kiedy wszystkie urządzenia wentylujące pracujące z pełną wydajnością. Należy jednak zauważyć, iż taka sytuacja może nastąpić po spełnieniu dwóch warunków: farma musi produkować energię elektryczną prawie z maksymalną mocą, oraz musi panować bardzo wysoka temperatura zewnętrzna. Takie warunki występują jedynie w okresie letnim, w godzinach południowych. W porze nocnej urządzenia energetyczne w ogóle nie pracują, gdyż farma nie produkuje energii, więc nie działają 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 pracę wszystkich transformatorów i urządzeń wentylujących przez całą dobę z mocą akustyczną 55 dB, mierzone w odległości 1 m od obiektów.

W celu oszacowania propagacji hałasu pochodzącym od pojedynczego transformatora 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 imisja [m].

Z uwagi na fakt, iż w rozpatrywanym przypadku może zostać zainstalowanych w sumie maksymalnie do 101 stacji transformatorowych należy uwzględnić kumulację hałasu ze wszystkich źródeł.

W uproszczonej metodzie kumulację natężenia dźwięku w punkcie imisji określa się poprzez policzenie imisji dźwięku w danym miejscu dla każdego źródła osobno, a następnie dodanie wartości wykorzystując wzór na dodawanie logarytmiczne. Należy zwrócić uwagę, iż zastosowanie takiej metody uproszczonej jest w rozpatrywanym przypadku słuszne, gdyż wszystkie źródła dźwięku będą technicznie identyczne i wytwarzany przez nie dźwięk będzie miał identyczną charakterystykę.

$$L_{tot} = 10 * \text{Log}(10^{\frac{L_1}{10}} + 10^{\frac{L_2}{10}} + \dots + 10^{\frac{L_n}{10}})$$

gdzie:

L_{tot} – sumaryczne natężenie dźwięku ze wszystkich źródeł [dB]

L_1 – natężenie dźwięku pochodzące ze źródła nr 1 [dB]

L_2 – natężenie dźwięku pochodzące ze źródła nr 2 [dB]

L_n – natężenie dźwięku pochodzące ze źródła nr n [dB].

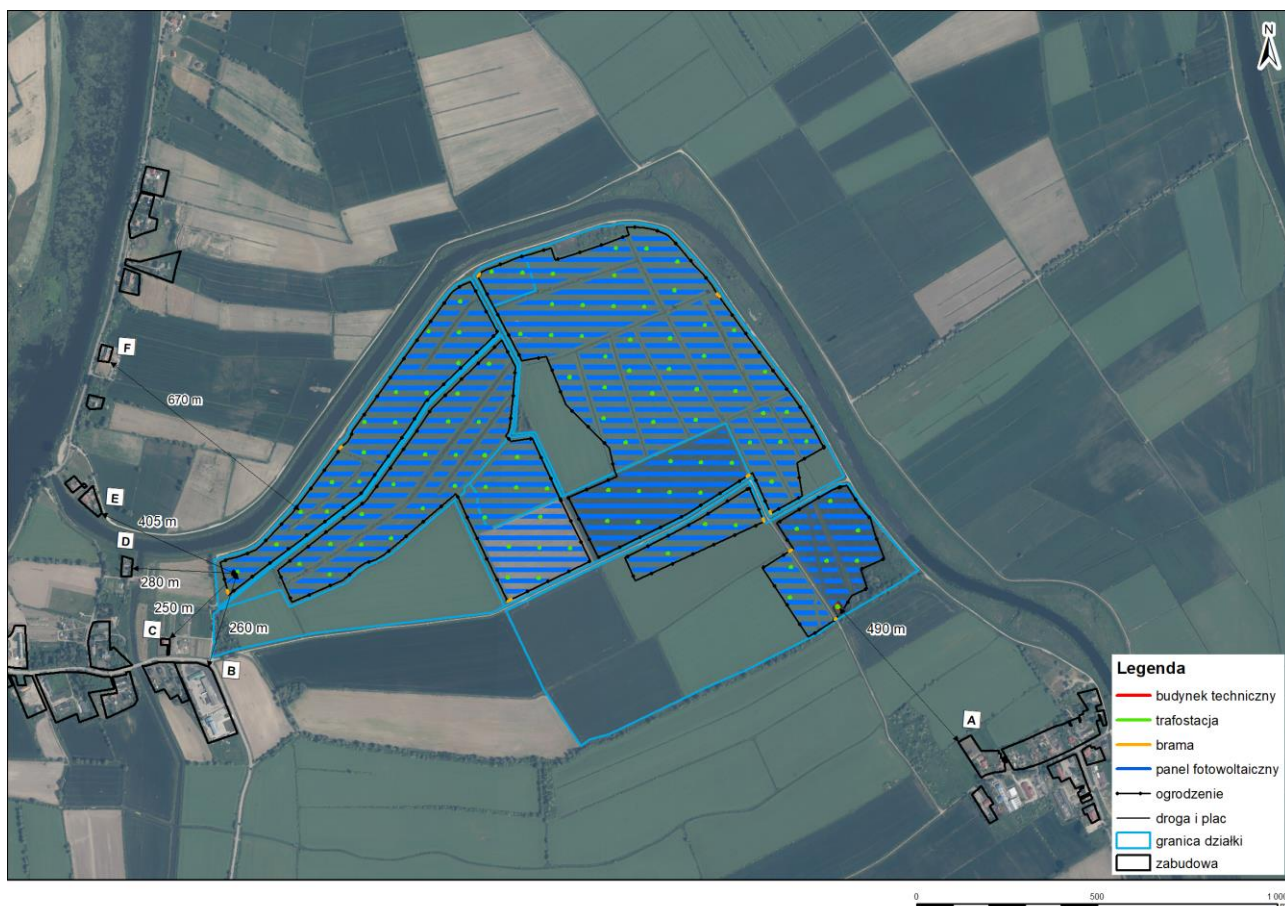
Jak już wspomniano wyżej najbliższe otoczenie miejsca realizacji przedsięwzięcia stanowią obszary wykorzystywane rolniczo. Dokonano analizy oddziaływania akustycznego na obszary zabudowy mieszkaniowej zagrodowej, położone najbliżej planowanej instalacji. Analizę wykonano dla punktów imisji oznaczonych literami A-F, odpowiadających położeniu najbliższych budynków. Obszary te oddalone są od najbliższych źródeł hałasu na farmie co najmniej o **250 m**. W tabeli poniżej zastawiono wyniki analiz.

Tabela 5 Oddziaływanie akustyczne farmy "Elbląg Solar Park II" na najbliższej położone tereny zabudowy jednorodzinnej

Punkt imisji	Odległość od najbliższego transformatora [m]	Oddziaływanie najbliższego źródła dźwięku [dB]	Skumulowany poziom dźwięku [dB]
A	490	2	13
B	260	6	17
C	250	6	11
D	280	6	18
E	405	3	15
F	670	1	6

Źródła dźwięku zlokalizowane na terenie elektrowni fotowoltaicznej nie będą negatywnie oddziaływać na klimat akustyczny pobliskich obszarów zabudowy. Poziom natężenia dźwięku w otoczeniu najbliższej położonych budynków mieszkalnych będzie się kształtował w zakresie **6-18 dB**, czyli nie osiągnie nawet poziomu tła dla terenów rolnych (30-35 dB).

W rozpatrywanym przypadku nie ma zatem potrzeby wykonywania bardziej zaawansowanych symulacji propagacji hałasu, gdyż mogły by one jedynie obniżyć otrzymane wyniki.



Rysunek 40 Lokalizacja obiektów transformatorów w stosunku do najbliższych obszarów chronionych akustycznie

Obowiązujące normy w zakresie dopuszczalnej imisji hałasu wyznacza rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 14 czerwca 2007 roku w sprawie *dopuszczalnych poziomów hałasu w środowisku* (Dz. U. z 2014 r. poz. 112). Przedstawiono w nim poziomy hałasu dla poszczególnych form zagospodarowania terenu. Dla zabudowy jednorodzinnej, występującej w pobliżu miejsca realizacji inwestycji, i przemysłowych źródeł hałasu, jakim jest niewątpliwie analizowana farma fotowoltaiczna, rozporządzenie określa następujące dopuszczalne poziomy hałasu: $LA_{eq} = 50$ dB dla 8 najmniej korzystnych, kolejnych godzin pory dnia oraz $LA_{eq} = 40$ dB dla 1 najmniej korzystnej godziny nocy.

Z powyższych analiz wynika, że realizacja inwestycji nie spowoduje naruszenia dopuszczalnych poziomów hałasu na terenach podlegających ochronie akustycznej. Co więcej, na podstawie wykonanej symulacji można stwierdzić, iż hałas powodowany przez pracujące urządzenia farmy fotowoltaicznej nie będzie w ogóle słyszalny w okolicy najbliższych obszarów podlegających ochronie akustycznej.

2c. Odpady

Eksplatacja 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. 2,3 Mg rocznie oraz 15 01, czyli odpady opakowaniowe, w ilości 1,2 Mg rocznie. Odpady te niezwłocznie po wytworzeniu będą przekazywane do dalszego gospodarowania firmom 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. Zgodnie z definicją zawartą w art. 3 pkt 18 ustawy *Prawo ochrony środowiska* z dnia 27 kwietnia 2001 r. (Dz. U. z 2018 r. poz. 799 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 mikrofali. 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, 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 10¹⁶ Hz. Najwięcej z punktu widzenia ochrony środowiska kontrowersji budzą stacje oraz nadajniki telefonii komórkowej, linie i stacje elektroenergetyczne o napięciu znamionowym wynoszącym co najmniej 110 kV i większym – 220 kV i 400 kV.

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. z 2003 r. poz. 1883) określa dopuszczalne poziomy pól elektromagnetycznych, zróżnicowane dla terenów przeznaczonych pod zabudowę mieszkaniową oraz miejsc dostępnych dla ludności. Dla zakresów częstotliwości pól elektromagnetycznych określono parametry fizyczne charakteryzujące oddziaływanie pól elektromagnetycznych na środowisko.

Dopuszczalny poziom częstotliwości pola elektromagnetycznego dla terenów przeznaczonych pod zabudowę mieszkaniową wynosi 50 Hz, przy dopuszczalnych poziomach składowej elektrycznej – 1 kV/m oraz składowej magnetycznej 60 A/m. Dla terenów dostępnych dla ludności, dla poziomu częstotliwości pola elektromagnetycznego w zakresie 0,5-50 Hz, dopuszczalny poziom składowej elektrycznej pola wynosi 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 planowane do zastosowania w przedmiotowej 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 o 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 1,5 kV). W transformatorze zajdzie przetworzenie napięcia z niskiego na średnie (15 kV) i będzie to jedyne urządzenie na terenie farmy (oprócz sterowni – miejsce 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 110 kV 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 400 kV, trakcji 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 trakcji wysokiego napięcia 220 kV i 110 kV...*

...Najwyższa zmierzona wartość natężenia pola elektrycznego w roku 2005 wyniosła 5,03 kV/m (50,3%

wartości dopuszczalnych norm określonych dla miejsc dostępnych dla ludności), a w roku 2006 wynosiła 4,85 kV/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 400 kV”.

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 będzie ogrodzona i niedostępna dla osób postronnych.

2e. Wpływ na środowisko gruntowo-wodne

Na terenie planowanej instalacji, oprócz miejsc usytuowania obiektów inwerterów, transformatorów oraz budynku technicznego (budyneków technicznych), nie będzie terenów uszczelnionych. Zarówno droga technologiczna jak również plac manewrowy oraz plac magazynowy zostaną wykonane jako utwardzone łamany kruszywem, będą zatem nawierzchnią częściowo przepuszczalną. Woda deszczowa będzie również swobodnie ściekała 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.

Obszar lokalizacji wolnostojących elementów aparatury będzie utwardzony i wyposażony w kanalizację deszczową z odprowadzeniem zebranej wody do separatora olejowego a następnie szczelnego zbiornika lub instalacji rozsączającej. Maksymalna powierzchnia z której będą ujmowane wody opadowe do kanalizacji deszczowej będzie wynosiła 150 m².

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 razie awarii.

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

Mając na uwadze powyższe, w związku z realizacją farmy fotowoltaicznej, zmniejszeniu ulegnie negatywne 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 rolniczo, głównie pod uprawę roślin pastewnych. Teren ten jest zrekultywowanym w kierunku rolnym zwałowiskiem zewnętrznym, o niskich walorach przyrodniczych. W wyniku budowy elektrowni fotowoltaicznej nie dojdzie zatem do zniszczenia stanowisk gatunków cennych w skali kraju lub regionalnie, 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.

Pomimo tego, że teren farmy będzie ogrodzony i będzie zajmował dość znaczny obszar – do 71 ha, realizacja inwestycji nie będzie negatywnie oddziaływać na większe zwierzęta. Obszar inwestycji podzielony został na dwie części, a każda z nich dodatkowo rozdzielona na mniejsze rowami melioracyjnymi, które zostały wyłączone z obszaru instalacji. Co więcej, teren ten dotąd był użytkowny rolniczo i nie stanowił atrakcyjnego obszaru dla dużych zwierząt jako siedlisko, żerowisko czy miejsce schronienia. Teren ten nadal będzie dostępny dla mniejszych zwierząt z uwagi na zapewnienie odległości min. 20 cm pomiędzy dolną karawędzią ogrodzenia a powierzchnią gruntu.

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, tj. nieużytki, miedze lub pastwiska.

Wpływ postawienia paneli fotowoltaicznych na gatunki bezkręgowców występujące 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 badanym obszarze lub w jego 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, gatunki te preferują miedze, nieużytki i pastwiska. Choć niewątpliwie istnieje niewielkie 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, gdyż gniazda są trudne do wykrycia, ukryte pod ziemią zwykle w norach opuszczonych przez gryzonie, a także mało zasadne, gdyż 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*) i grzebiuszki ziemnej (*Pelobates fuscus*). 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. Obszar farmy poprzecinany jest rowami melioracyjnymi, a wieszce z nich są wyłączone z ogrodzenia farmy łącznie z obszarem położonym w odległości ok 5m. od krawędzi rowu melioracyjnego. 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 mogłyby zderzać się 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 mogłaby wystąpić w przypadku gładkich powierzchni poziomych, które mogą być mylone z lustrem wody.

W okresie eksploatacji inwestycja nie będzie miała negatywnego wpływu na populacje 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 istnieje niebezpieczeństwo, że nietoperze mogłyby nie zauważyć powierzchni paneli fotowoltaicznych, jak to ma miejsce np. w przypadku 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 może zaś przyczynić się do liczego występowania koprofagicznych (żywiących się odchodami) chrząszczy z rodziny gnojarszowatych (*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, pomimo tego, że inwestycja zlokalizowana będzie na dość dużej powierzchni (do 70 ha). Będzie realizowana 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 dla szeregu gatunków zwierząt, w tym również gniazdowania dla 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, informująca 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 1986 r. 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 instalacji opisywanej w niniejszym opracowaniu. 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.

Karta Informacyjna Przedsięwzięcia: Budowa farmy fotowoltaicznej „Elbląg Solar Park II” o mocy przyłączeniowej do 80 MW zlokalizowanej w pobliżu miejscowości Janowo, gmina Elbląg, powiat elbląski, województwo warmińsko-mazurskie

*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 opracowania.***



Rysunek 41 Lustrzane panele słoneczne (koncentratory)

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

Karta Informacyjna Przedsięwzięcia: Budowa farmy fotowoltaicznej „Elbląg Solar Park II” o mocy przyłączeniowej do 80 MW zlokalizowanej w pobliżu miejscowości Janowo, gmina Elbląg, powiat elbląski, województwo warmińsko-mazurskie

*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.***



Rysunek 42 Farma słoneczna wykorzystująca wieżę słoneczną

Źródło: Siemens

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 MWw pobliżu francuskich Alp.



Rysunek 43 Farma słoneczna wykorzystująca technologię fotowoltaiczną

Źródło: Torresol Energy

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

Reasumując, 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 stanowiłaby 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 obszarze, którego tylko część 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 one rozgrzewać nawet do 55°C. Stąd zatem ogniwa fotowoltaiczne montuje się na jak najbardziej ażurowym stelażu. Sposób ich montażu umożliwia dostęp powietrza od spodu, co z kolei pozwala na 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 prezentowanych wyżej wieżach słonecznych, 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 zarówno na etapie realizacji, jak i 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 do 88 tys. 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. 0,8 kg CO₂¹³. W związku z powyższym planowana instalacja ograniczy emisję CO₂ o ok. 70,4 tys. ton rocznie.

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

Instalacja została zaprojektowana z uwzględnieniem możliwości wystąpienia ekstremalnych zjawisk

¹³ Wskaźniki emisyjności CO₂, SO₂, NO_x, CO i pyłu całkowitego dla energii elektrycznej na podstawie informacji zawartych w Krajowej bazie o emisjach gazów cieplarnianych i innych substancji za 2016 rok, 2017, KOBIZE

klimatycznych towarzyszących zmianom klimatu takich jak:

- 1) **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 lotnych związków organicznych (LZO) pod wpływem wysokich temperatur. Instalacje do chłodzenia urządzeń elektroenergetycznych zostały zaprojektowane z uwzględnieniem możliwości wystąpienia ekstremalnie wysokich temperatur.
- 2) **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 wrażliwa na długie okresy suszy. Dodatkowo, częściowe zacienienie powierzchni gruntu przez panele fotowoltaiczne ogranicza powierzchniowe parowanie wody i sprzyja ochronie roślinności przed skutkami długotrwałej suszy.
- 3) **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 wykonane są w sposób częściowo ograniczający przepuszczalność gruntu) oraz pokrycie powierzchni terenu naturalną roślinnością, nie ogranicza możliwości absorpcji wody przez grunt oraz nie powoduje konieczności budowy zorganizowanego systemu odprowadzania wód opadowych. 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.
- 4) **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 dostawy energii elektrycznej w przypadku zerwania linii energetycznej (efekt niezależnej wyspy energetycznej).
- 5) **Osuwiska.** Planowane przedsięwzięcie zlokalizowane jest poza obszarami, na których mogą wystąpić osuwiska.
- 6) **Podnoszący się poziom mórz.** Planowane przedsięwzięcie zlokalizowane jest poza obszarem, na który wpływ może mieć podnoszący się poziom mórz.
- 7) **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.

- 8) **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 mogłaby powodować rozsadzanie, a w efekcie erozję.

Podsumowując, instalacja została zaprojektowana z uwzględnieniem obecnych warunków klimatycznych oraz przewidywanych w nadchodzących latach zmian klimatu, a także możliwości wystąpienia skrajnych zjawisk klimatycznych.

2h. Wpływ na krajobraz

Obiekt farmy fotowoltaicznej jest niewysoki (do 4 m) i właściwie niewyróżniany z krajobrazu już w odległości ok. 300 m. 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. Jedynym wysokim elementem technicznym będą maszty instalacji odgromowej (do 25m wysokości), ale one z uwagi na swoją niewielką średnicę również nie będą widoczne już z odległości ok. 300m.

W roku 2013 sporządzono dokumentację fotograficzną instalacji o mocy 13 MW zlokalizowanej na wschód od miejscowości Case Vecchie w okolicach Parmy we Włoszech. Sporządzono fotografie w odległości 100, 500 i 1 000 m od instalacji. Wykonując zdjęcia starano się zastosować ogniskową o długości normalnej i kącie widzenia najbardziej zbliżonym do kąta widzenia oka ludzkiego. Zdjęcie zrobione obiektywem o takiej ogniskowej ma perspektywę taką, jaką widzimy patrząc na fotografowane obiekty. Przyjęto wartości w okolicach 50 mm przy przeliczeniu do ekwiwalentnej ogniskowej kliszy 35 mm.



Rysunek 44 Punkty w których wykonano zdjęcia

Źródło: Digital Globe, 2014



Rysunek 45 Fotografia wykonana w odległości 100 m od farmy fotowoltaicznej w okolicach Parmy, Włochy

Źródło: Archiwum własne, 2013 r.



Rysunek 46 Fotografia wykonana w odległości 500 m od farmy fotowoltaicznej w okolicach Parmy, Włochy

Źródło: Archiwum własne, 2013 r.

Elektrownia fotowoltaiczna w odległości 100 m jest dobrze widoczna w terenie, a obserwator jest w stanie wydzielić poszczególne elementy konstrukcyjne obiektu. Widać ogrodzenie, budynki oraz panele. Obiekt zajmuje około 2° płaszczyzny wertykalnej widnokręgu.

W odległości 500 m farma fotowoltaiczna staje się jednolitą niebiesko-szarą powierzchnią tuż nad horyzontem. Obserwator nie jest w stanie rozróżnić elementów infrastruktury, ogrodzenie staje się niewidoczne. Obiekt taki zajmuje zdecydowanie mniej niż 1° płaszczyzny wertykalnej widnokręgu. W dalszej odległości – 1 000 m – obserwator nie jest w stanie na pierwszy rzut oka odnaleźć farmy. Dopiero dokładnie studiowanie otoczenia pozwala zidentyfikować obiekt. Farma jest widoczna jako niezwykle cienka niebiesko-szara linia w linii horyzontu. Wydruk zdjęcia o ogniskowej zbliżonej do normalnej jest pozbawiony sensu, gdyż obiekt jest niewidoczny.

Na rozpatrywanym terenie brak jest dominujących punktów widokowych, z których farma fotowoltaiczna mogła by być widoczna z większej odległości. Projektowaną farmę otaczają tereny rolne. Od północy, północnego wschodu i północnego zachodu farma zastępowana jest przez wał przeciwpowodziowy Kanału Jagiellońskiego. Farma będzie dobrze widoczna przede wszystkim z lokalnej drogi biegnącej na południu. Droga ta stanowi jednak jedynie dojazd do pól rolniczych. Instalacja będzie ponadto widoczna z kilku pobliskich zabudowań mieszkalnych położonych na południowym zachodzie w stosunku do przedmiotowej farmy. Najbliższa jednak odległość zabudowań od ogrodzenia instalacji wynosi ok 200m. Instalacja nie będzie wysoka, zatem nie będzie stanowiła dominanty krajobrazowej.

Pomimo tego, iż planowana farma fotowoltaiczna nie będzie negatywnie oddziaływać na charakter i cechy krajobrazu, w celu dalszego ograniczenia presji krajobrazowej wszystkie obiekty kubaturowe na terenie farmy planuje się 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 przez stalową konstrukcję 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 oraz uzupełnienie 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_6H_6 , 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 emitorami 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 miało 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 będą 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: gleba, tworzywa sztuczne, ceramika, materiały izolacyjne oraz oleje i płyny robocze. Gleba może zostać wykorzystana 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.

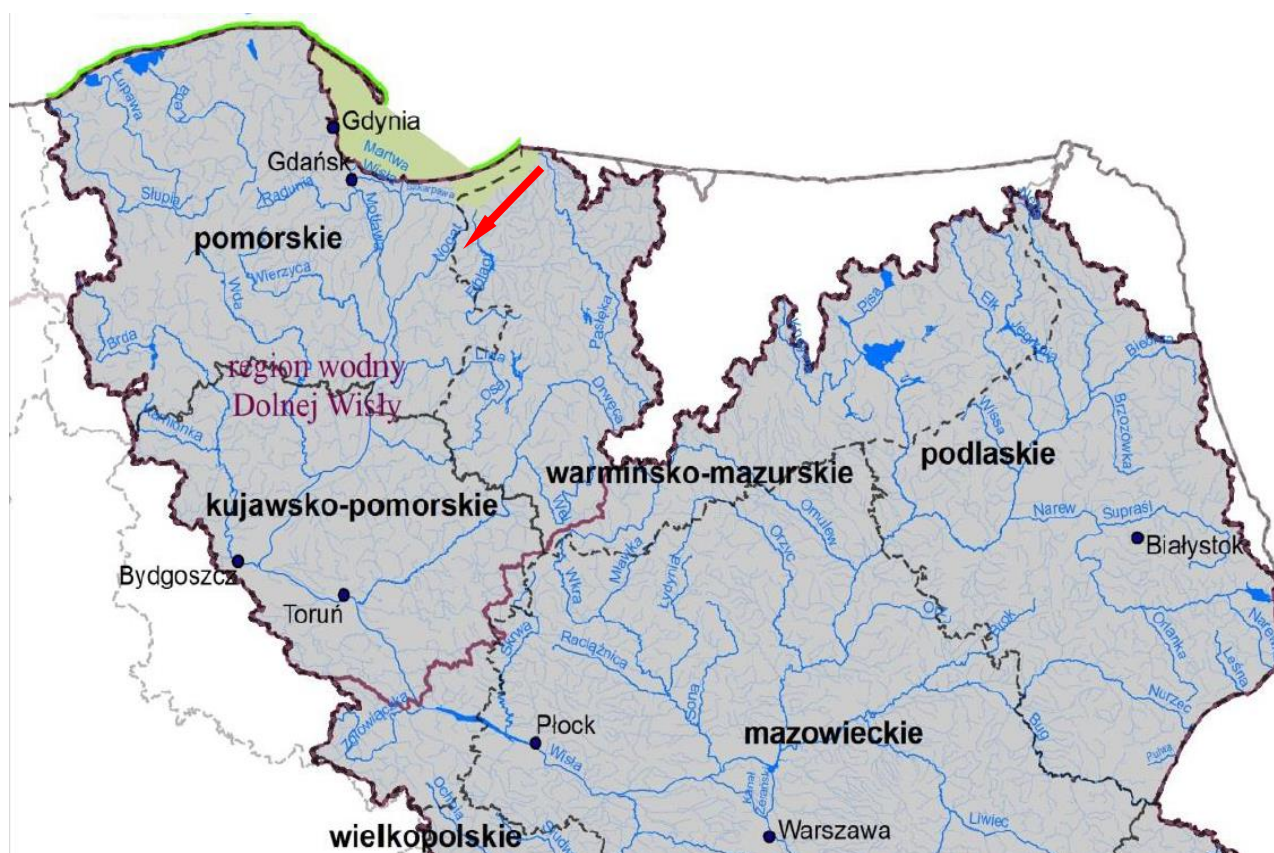
Inwestor zwróci szczególną uwagę, aby likwidacja przedsięwzięcia i przeprowadzenie kompleksowej rekultywacji przywróciło pierwotny stan terenu sprzed realizacji inwestycji.

4. Wpływ przedsięwzięcia na osiągnięcie celów określonych Ramową Dyrektywą Wodną

Ramowa Dyrektywa Wodna RDW (Dyrektywa 2000/60/WE Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 23 października 2000 r. *ustanawiająca ramy wspólnotowego działania w dziedzinie polityki wodnej*), której najważniejszym przesłaniem jest ochrona zasobów wodnych dla przyszłych pokoleń, wprowadza 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.

RDW została implementowana do rodzimego porządku prawnego i przyjęte nowelizacją ustawą z dnia z dnia 20 lipca 2017 r. – *Prawo wodne* (Dz.U. z 2018 r. poz. 2268 ze zm.)

Planowana do budowy farma fotowoltaiczna położona jest w dorzeczu Wisły, w regionie Wodnym Dolnej Wisły.



Rysunek 47 Lokalizacja planowanej farmy fotowoltaicznej w stosunku do granic obszarów dorzeczy i regionów wodnych

Plan gospodarowania wodami na obszarze dorzecza Wisły został zatwierdzony Rozporządzeniem Rady Ministrów z dnia 18 października 2016 r. w sprawie *Planu gospodarowania wodami na obszarze dorzecza Wisły* (Dz. U. z 2016 r. poz. 1911).

Region wodny Dolnej Wisły zajmuje obszar 35 070,1 km² i obejmuje północną część obszaru dorzecza Wisły poniżej Włocławka do ujścia do Morza Bałtyckiego oraz zlewnie rzek Przymorza na zachód od ujścia Wisły po rzekę Słupię włącznie oraz na wschód od ujścia Wisły, po rzekę Pasłękę włącznie. Główną osią hydrograficzną i hydromorfologiczną regionu jest dolina Wisły. Dorzecze Wisły stanowi 70,3% całkowitej powierzchni regionu Dolnej Wisły. Pozostałe 29,7% powierzchni stanowią zlewnie rzek Przymorza. Region wodny Dolnej Wisły położony jest na terenie 38 mezoregionów, zlokalizowanych w dwóch prowincjach, to jest Niżu Środkowoeuropejskiego i Niżu Wschodniobałtycko-Białoruskiego, w 13 makroregionach.

Obszar leży w całości w zlewisku Morza Bałtyckiego. Głównymi rzekami w regionie wodnym są Wisła wraz z głównymi dopływami: Brdą, Wdą oraz Drwęcą (cieki II rzędu), rzeki: Słupia, Łupawa, Łeba, Reda uchodzące bezpośrednio do morza, oraz rzeki: Elbląg, Pasłęka, Bauda uchodzące do Zalewu Wiślanego (cieki I rzędu). Całkowita długość sieci rzecznej w regionie wodnym wynosi 12 847,2 km, a długość Wisły w granicach regionu równa jest około 260 km.

Region wodny charakteryzuje się znaczną liczbą naturalnych zbiorników wodnych. Według Mapy Podziału Hydrograficznego Polski w regionie zlokalizowanych jest 2 290 jezior i zbiorników wodnych, o łącznej powierzchni 1 087,6 km². Największy naturalny zbiornik wodny w analizowanym obszarze to Zalew Wiślany stanowiący JCW przejściowych. Zbiornik ten tylko częściowo leży w granicach Polski, a jego powierzchnia w granicach kraju wynosi 328 km². Pozostałe duże naturalne zbiorniki wodne to: Jezioro Łebsko, Jezioro Jeziorak, Jezioro Gardno, Jezioro Żarnowieckie, Jezioro Charzykowskie, Jezioro Narie oraz Jezioro Druzno. W regionie wodnym występują też obszary bezodpływowe zlokalizowane, przede wszystkim, w jego części pojeziernej. Ponadto na terenie regionu zlokalizowanych jest 11 sztucznych zbiorników wodnych, z których największe to: Koronowo o powierzchni 15,6 km² w zlewni Brdy (podstawową funkcją zbiornika jest hydroenergetyka oraz rekreacja), Żur o powierzchni 3,0 km² w zlewni Wdy (funkcja hydroenergetyczna i rekreacyjna) oraz Pierzchały o powierzchni 2,4 km² w zlewni Pasłęki (funkcja hydroenergetyczna i rekreacyjna).

Użytki rolne stanowią około 61,1% powierzchni regionu wodnego i są formą dominującą. Zlokalizowane są głównie w centralnej części zlewni na wschód od rzeki Wisły. Tereny zurbanizowane stanowią około 2,7% powierzchni regionu wodnego i obejmują głównie obszar Trójmiasta wraz z okolicznymi mniejszymi miejscowościami, a także mniejsze miasta, w tym Słupsk, Elbląg, Bydgoszcz oraz Toruń. Największe powierzchnie obszarów leśnych w regionie wodnym obserwuje się na terenach zlewni rzek Brdy i Wdy, czyli w południowo-zachodniej części regionu. Tereny te obejmują około 32,3% powierzchni regionu wodnego. Strefy podmokłe oraz tereny wodne zajmują łącznie około 4% powierzchni regionu.

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. Ze względów techniczno-funkcyjnych, 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 cieki), przy czym JCWP z tak odmiennych kategorii jak wody przybrzeżne i wody rzeczne nie są łączone. Teren planowanej inwestycji leży w obszarze SCWP oznaczonej kodem DW1901.

Obszar realizacji planowanej inwestycji należy do zlewni jednolitej części wód powierzchniowych rzecznych (JWCP) o kodzie:

- RW200005269 - Kanał Jagielloński

Charakterystyka wyżej wymienionej części wód została przedstawiona w tabeli poniżej.

Tabela 6 Jednolita część wód powierzchniowych obejmujące obszar realizacji inwestycji

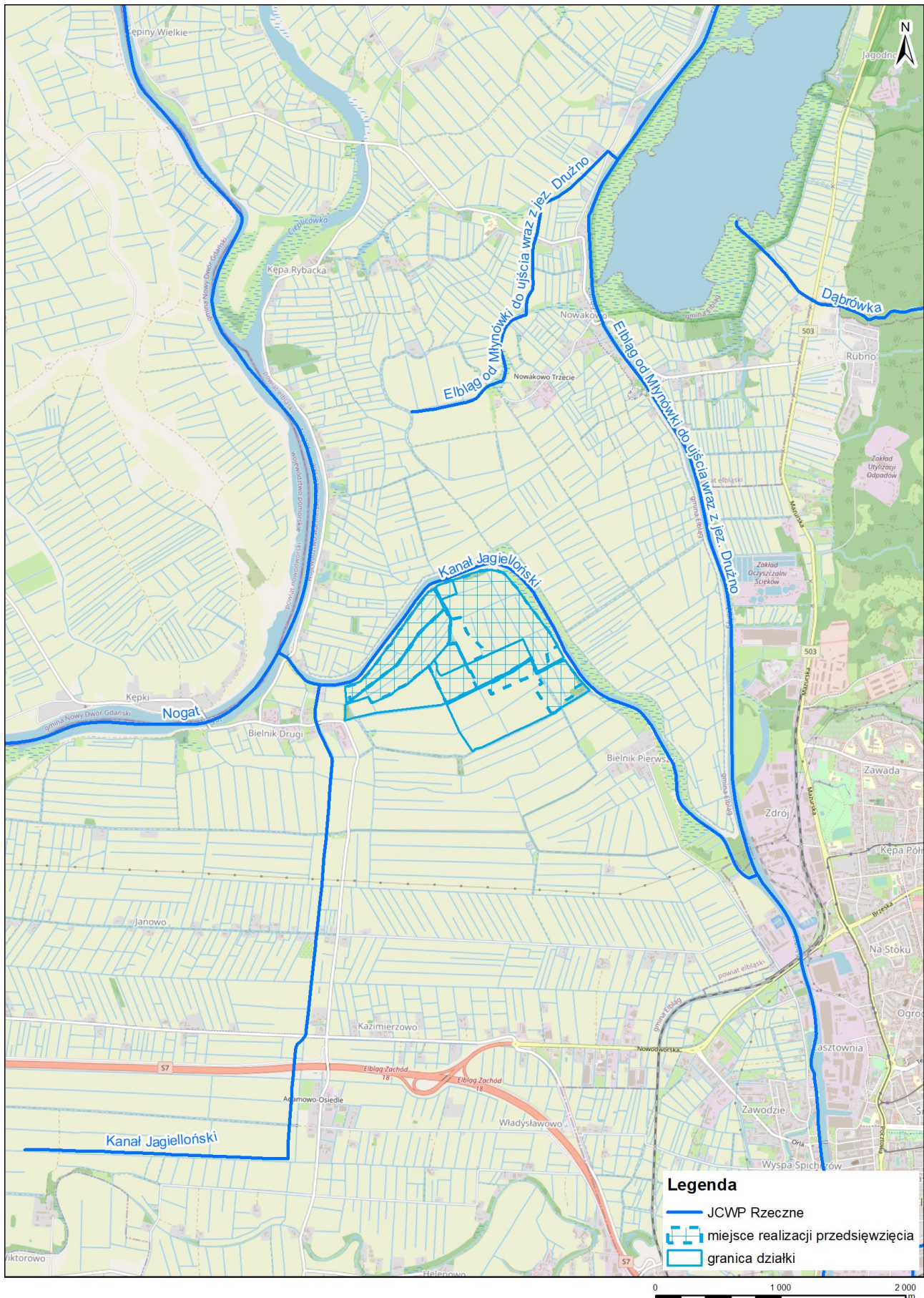
Jednolita część wód powierzchniowych (JCWP)		Lokalizacja		Typ JCWP	Status	Ocena stanu	Ocena ryzyka nieosiągnięcia celów środowiskowych	Derogacje	Uzasadnienie derogacji
Kod JCWP	Nazwa JCWP	Scalona część wód powierzchniowych (SCWP)	Obszar dorzecza/ Region wodny						
RW200005269	Kanał Jagielloński	DW1901	obszar dorzecza Wisły	nieokreślony	sztuczna część wód	dobry	Nie zagrożona	-----	-----

Źródło: Plan gospodarowania wodami na obszarze dorzecza Wisły

Stan obszaru zlewni analizowanej JCWP określono jako za dobry, a osiągnięcie celów środowiskowych uznano za niezagrożone.

Mając na uwadze charakter inwestycji, przy zastosowaniu środków zaradczych wskazanych w niniejszym opracowaniu, nie ma możliwości, aby jej realizacja miała jakikolwiek wpływ na termin osiągnięcia właściwego stanu jednolitych części wód powierzchniowych i aby przyczyniła się tym samym do nie zrealizowania celów środowiskowych.

Karta Informacyjna Przedsięwzięcia: Budowa farmy fotowoltaicznej „Elbląg Solar Park II” o mocy przyłączeniowej do 80 MW zlokalizowanej w pobliżu miejscowości Janowo, gmina Elbląg, powiat elbląski, województwo warmińsko-mazurskie



Rysunek 48 Jednolite części wód powierzchniowych w pobliżu planowanej inwestycji

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.

Zgodnie z danymi przedstawionymi w Planie gospodarowania wodami na obszarze Wisły stan JCWPd został określony jako dobry. Kryterium dobrego stanu wód spełnia zarówno stan ilościowy, jak również stan chemiczny.

Celem środowiskowym dla JCWPd jest, zgodnie z art. 59 ustawy - *Prawo wodne* jest:

- 1) zapobieganie lub ograniczanie wprowadzania do nich zanieczyszczeń;
- 1) zapobieganie pogorszeniu oraz poprawa ich stanu;
- 2) ich ochrona i podejmowanie działań naprawczych, a także zapewnianie równowagi między poborem a zasilaniem tych wód, tak aby osiągnąć ich dobry stan.

Ocena ryzyka wskazuje, iż omawiana JCWPd nie jest zagrożona nieosiągnięciem celu środowiskowego.

Na terenie planowanej inwestycji oraz w jej pobliżu nie ma ujęć wód podziemnych.

Po zastosowaniu warunków określonych w niniejszym opracowaniu, dotyczących przede wszystkim 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 tym nie przyczyni się do opóźnienia realizacji celów środowiskowych.

IX. 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 100 km, nie ma możliwości wystąpienia oddziaływań transgranicznych.

X. Oddziaływanie skumulowane z innymi przedsięwzięciami

W pobliżu projektowanej instalacji „Elbląg Solar Park II” planowana jest budowa dwóch innych elektrowni fotowoltaicznych w podobnej technologii jak przedmiotowa farma: Elbląg Solar Park II o mocy 70 MW oraz Elbląg Solar Park III o mocy 130MW. Wszystkie trzy instalacje będą całkowicie niezależne, będą posiadały własną infrastrukturę i będą mogły powstać i funkcjonować w dowolnym czasie. Jednakże zakładając nawet realizację wszystkich instalacji w jednym czasie, nie dojdzie do kumulacji oddziaływań na etapie budowy i

likwidacji, gdyż prace budowlane lub rozbiórkowe będą realizowane w bardzo wąskim zakresie i wykonywane będą w większości ręcznie, bez ciężkich maszyn budowlanych oraz ciężkiego transportu. Transport będzie realizowany za pomocą standardowych samochodów dostawczych lub ewentualnie lekkich ciężarowych i związany będzie jedynie z koniecznością dowiezienia (wywozu) elementów wyposażenia farmy.

Na etapie eksploatacji może dojść jedynie do kumulacji oddziaływań akustycznych. Kumulacja pozostałych oddziaływań, w tym w szczególności na zwierzęta, nie będzie zachodziła, gdyż farmy będą zajmowały małą powierzchnię i będą zlokalizowane w terenie typowo rolniczym (grunty orne).

Wytypowano 7 obszarów podlegających ochronie akustycznej (lit. A-G), które mogą być najbardziej narażone na oddziaływanie skumulowane. Dla tych obszarów wykonano analizę oddziaływań akustycznych skumulowanych.

W uproszczonej metodzie kumulacje natężenia dźwięku w punkcie emisji określa się poprzez policzenie emisji dźwięku w danym miejscu dla każdego źródła osobno, a następnie dodaniu obu wartości wykorzystując wzór na dodawanie logarytmiczne. Należy zwrócić uwagę, iż zastosowanie takiej metody uproszczonej jest w rozpatrywanym przypadku słuszne, gdyż wszystkie źródła dźwięku będą technicznie identyczne i wytwarzany przez nie dźwięk będzie miał identyczną charakterystykę.

$$L_{tot} = 10 * \text{Log}(10^{\frac{L_1}{10}} + 10^{\frac{L_2}{10}} + \dots + 10^{\frac{L_n}{10}})$$

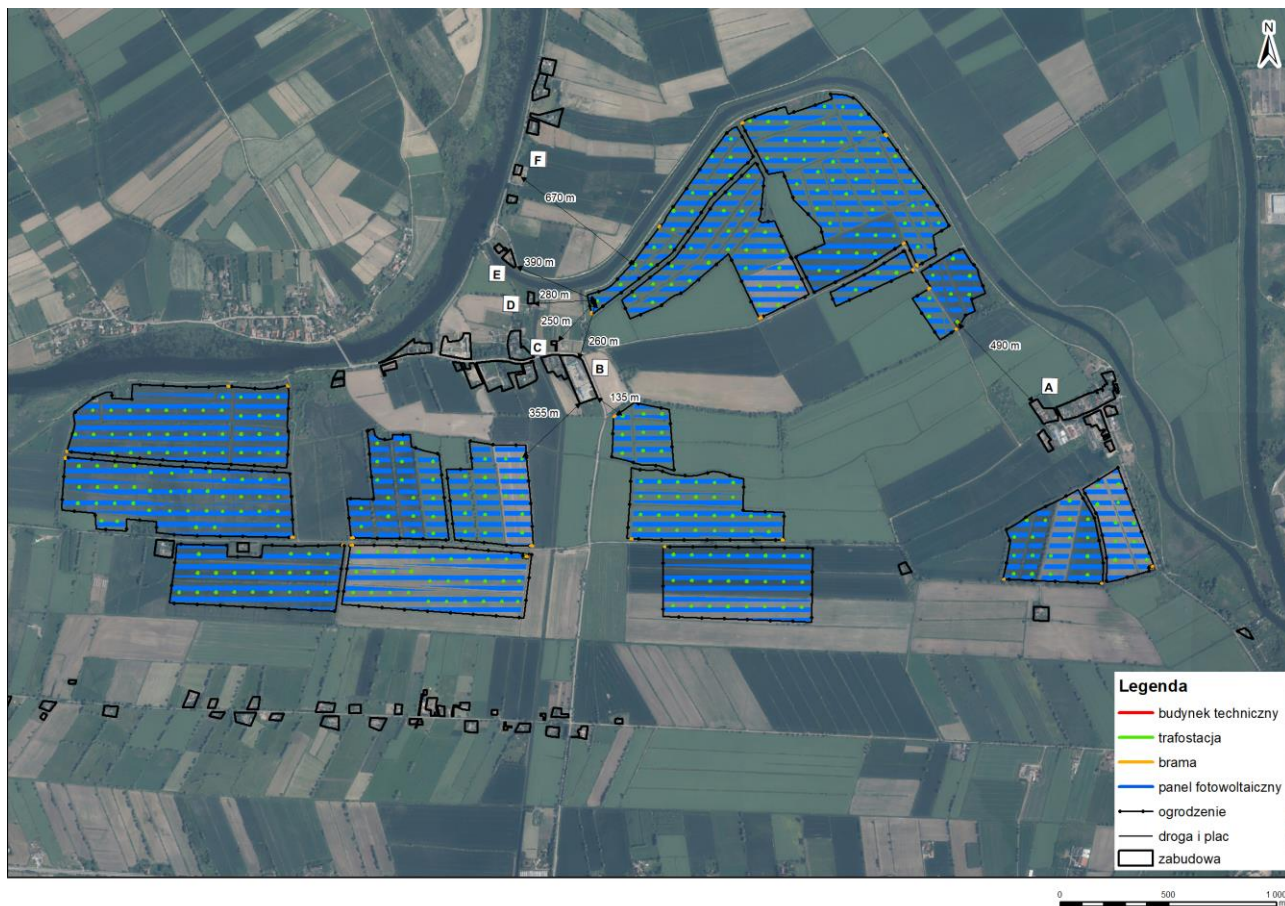
gdzie:

L_{tot} – sumaryczne natężenie dźwięku ze wszystkich źródeł [dB]

L_1 – natężenie dźwięku pochodzące ze źródła nr 1 [dB]

L_2 – natężenie dźwięku pochodzące ze źródła nr 2 [dB]

L_n – natężenie dźwięku pochodzące ze źródła nr n [dB]



Rysunek 49 Odległości źródeł dźwięku od zabudowy chronionej akustycznie na farmach fotowoltaicznych „Elbląg Solar Park I, , „Elbląg Solar Park II, oraz „Elbląg Solar Park III, ,

W tabeli poniżej (tabela 8) wskazano odległości najbliższych źródeł hałasu na poszczególnych farmach do punktu najbardziej narażonego na kumulację hałasu oraz wyznaczone natężenia dźwięku przed ich logarytmicznym dodaniem.

Tabela 8. Zestawienie odległości oraz składowych natężenia dźwięku w analizowanym punkcie immisji.

Punkt imisji	Elbląg Solar Park I	Elbląg Solar Park II	Elbląg Solar Park III
	Natężenie dźwięku [dB]	Natężenie dźwięku [dB]	Natężenie dźwięku [dB]
A	21	19	11
B	23	17	10
C	22	11	6
D	24	18	11
E	18	15	19
F	15	6	19

G	19	17	21
---	----	----	----

Podstawiając dane do ww. wzoru na kumulację hałasu w punkcie emisji uzyskano wartość natężenia dźwięku na następującym poziomie dla poszczególnych punktów emisji: **A - 23 dB, B - 24 dB, C - 22 dB, D - 25 dB, E - 21 dB, F - 21 dB, G - 24 dB**

Obowiązujące normy w zakresie dopuszczalnej emisji hałasu wyznacza rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 14 czerwca 2007 r. w *sprawie dopuszczalnych poziomów hałasu w środowisku* (Dz. U. z 2014 r. poz. 112). Przedstawiono w nim poziomy hałasu 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 hałasu: LAeq = 50 dB dla 8 najmniej korzystnych, kolejnych godzin pory dnia oraz LAeq = 40 dB dla 1 najmniej korzystnej godziny nocy.

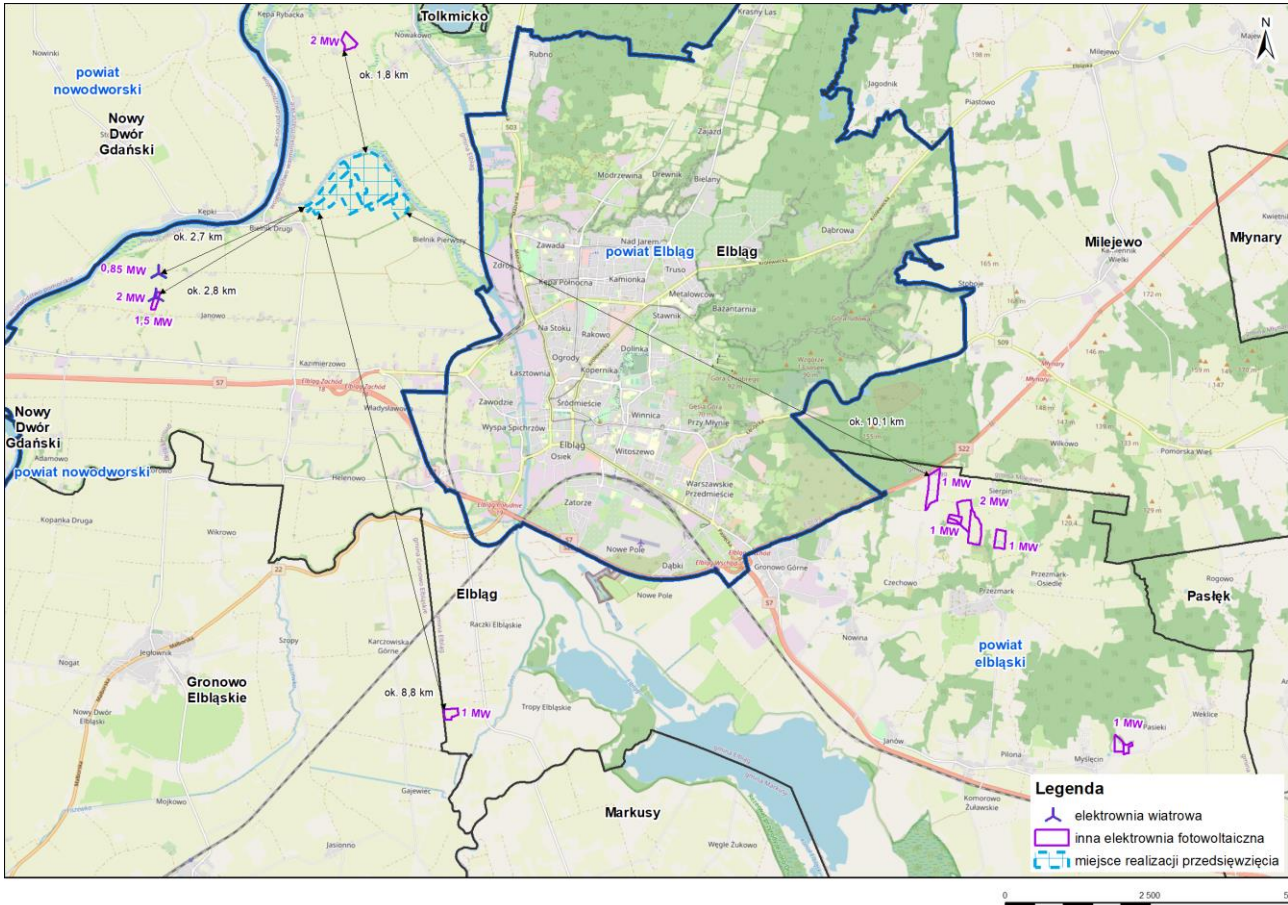
Z powyższej analizy wynika, iż realizacja planowanych inwestycji nie spowoduje przekroczenia dopuszczalnych poziomów hałasu na terenach podlegających ochronie akustycznej, a dzwie pracujących farm fotowoltaicznych, nawet w skrajnych warunkach, nie będzie w ogóle słyszalny.

Wyznaczona wartość kumulacji dźwięku w punkcie emisji jest zdecydowanie zawyżona w stosunku do scenariusza realnego, gdyż nie uwzględnia wpływu tłumienia atmosfery oraz ekranowania dźwięku przez infrastrukturę farmy oraz inne obiekty znajdujące się pomiędzy punktem emisji a punktem emisji, jednakże nawet w tym przypadku natężenie dźwięku jest znacznie poniżej najostrzejszych obowiązujących norm dla zabudowy mieszkaniowej. Norma poziomu emisji dla pory nocnej wynosi 40 dB, norma dla pory dziennej wynosi 50 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. Co więcej, na podstawie wykonanej symulacji, można stwierdzić, iż hałas powodowany przez pracujące urządzenia farm fotowoltaicznych będzie w ogóle niesłyszalny w okolicy najbliższych obszarów podlegających ochronie akustycznej. Za klimat akustyczny okolicy odpowiada istniejąca infrastruktura GPZ, a planowane do budowy farmy fotowoltaiczne spowodują powiększenie oddziaływania akustycznego w sposób niezauważalny.

W gminie Elbląg znajdują się też inne instalacje odnawialnych źródeł energii, a kolejne są na etapie przygotowania projektu (poniższa mapa). Wszystkie jednakże są zlokalizowane w znacznej odległości od analizowanych powyżej, w związku z powyższym brak jest możliwości kumulacji oddziaływań.

Karta Informacyjna Przedsięwzięcia: Budowa farmy fotowoltaicznej „Elbląg Solar Park II” o mocy przyłączeniowej do 80 MW zlokalizowanej w pobliżu miejscowości Janowo, gmina Elbląg, powiat elbląski, województwo warmińsko-mazurskie

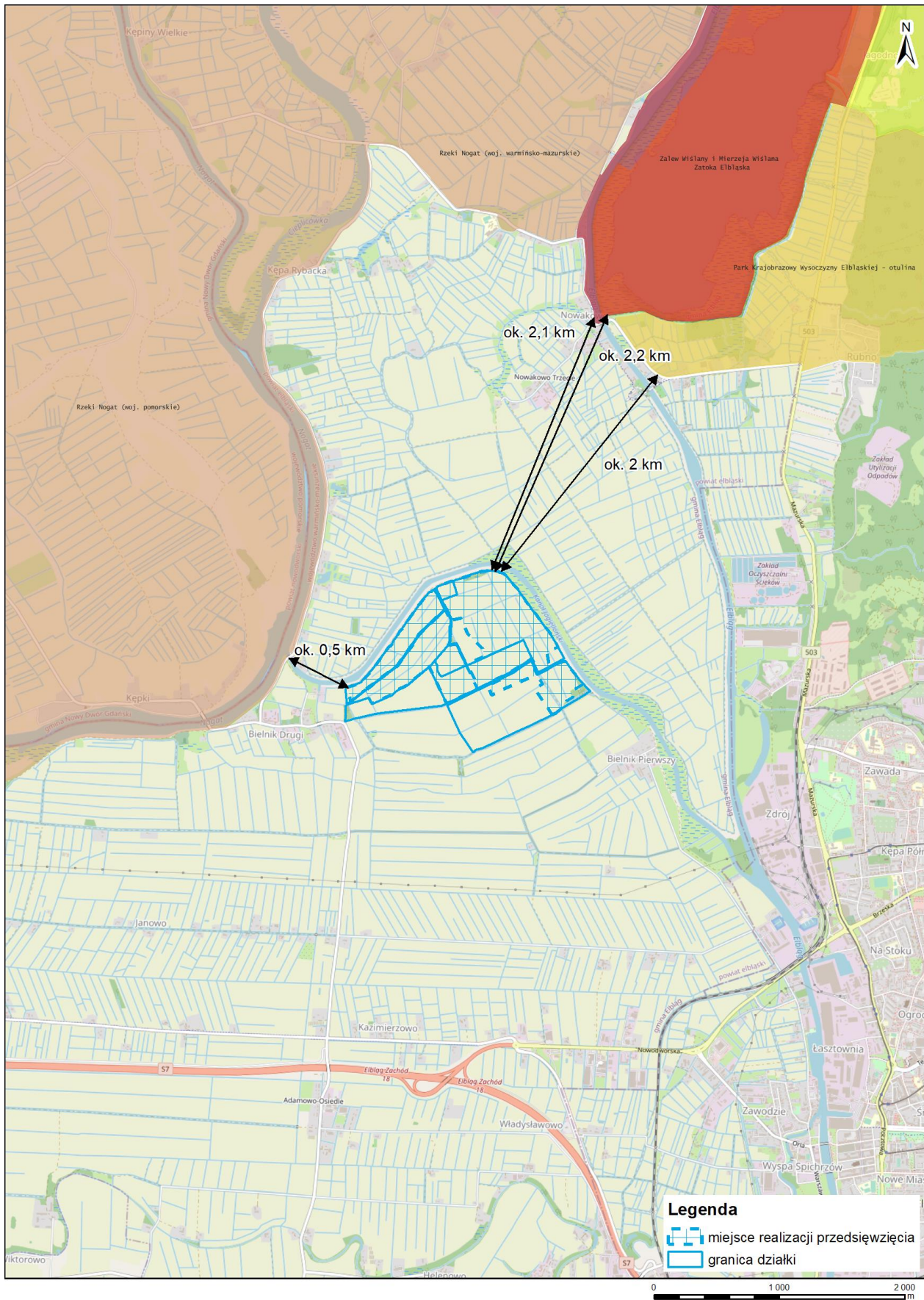


Rysunek 50 Odległości innych odnawialnych źródeł energii, istniejących i będących na etapie projektowych, od instalacji "Elbląg Solar Park II".

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

Planowana instalacja położona jest poza zasięgiem obszarów chronionych na mocy przepisów ustawy z dnia 16 kwietnia 2004 r. *o ochronie przyrody* (Dz. U. z 2020 r. poz. 55) oraz poza zasięgiem korytarzy ekologicznych co obrazuje poniższa mapa.

Karta Informacyjna Przedsięwzięcia: Budowa farmy fotowoltaicznej „Elbląg Solar Park II” o mocy przyłączeniowej do 80 MW zlokalizowanej w pobliżu miejscowości Janowo, gmina Elbląg, powiat elbląski, województwo warmińsko-mazurskie



Rysunek 51 Lokalizacja planowanej farmy fotowoltaicznej w stosunku do najbliższych obszarów chronionych

Źródło: Opracowanie własne

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 Rzeki Nogat – inwestycja znajduje się w odległości ok. 0,5 km od obszaru.

Obszar Chronionego Krajobrazu Rzeki Nogat jest częścią ekologicznego systemu obszarów chronionych, którego zadaniem jest ochrona najcenniejszych walorów przyrodniczo – krajobrazowych środowiska. Na obszarze gminy obejmuje on międzywale Nogatu, użytkowane głównie jako łąki i pastwiska oraz znaczne tereny w obrębach Lubstowo, Półmieście i Myszewo.

Ogólna powierzchnia Obszaru Chronionego Krajobrazu Rzeki Nogat w gminie wynosi 1,359 ha, co stanowi 11,9% powierzchni całkowitej. Zarówno międzywale, jak i tereny przylegające stanowią zarazem korytarz ekologiczny o wysokim potencjale biotycznym oraz istotnym znaczeniu dla powiązań przyrodniczych.

Do walorów krajobrazowych tych terenów zaliczyć należy: koryto rzeki, ciąg izolowanych zbiorników wodnych (starorzecza), pasy oczeretów, szuwarów i innej roślinności wodnej, strefy zadrzewień, zakrzywień nawodnych oraz nieliczne tereny leśne.

Celem jego utworzenia jest zachowanie kompleksu łąk, pastwisk i szuwarów stanowiących ostoję ptaków i drobnych ssaków na obszarze Żuław Wiślanych.

Parki Krajobrazowe

Parki krajobrazowe chronią obszary ze względu na ich wartości przyrodnicze, historyczne, kulturowe i walory krajobrazowe w celu ich zachowania i promowania w duchu zrównoważonego rozwoju. Powoływane są w drodze uchwały sejmiku województwa, który przyjmuje również plan ochrony dla parku krajobrazowego. Oprócz ochrony wartości przyrodniczych, głównymi celami funkcjonowania parków krajobrazowych jest udostępnienie społeczeństwu obszaru parku w celach rekreacyjnych, zgodnie z obowiązującymi zasadami. W parku krajobrazowym jest prowadzona działalność zgodnie z zasadami zrównoważonego rozwoju.

Planowana inwestycja zostanie zlokalizowana w odległości 2 km od otuliny **Parku Krajobrazowego Wysoczyzny Elbląskiej**

Park Krajobrazowy Wysoczyzny Elbląskiej został utworzony w 1985 roku w celu zachowania i ochrony walorów przyrodniczych i krajobrazowych zachodniej części falistej wysoczyzny morenowej zwanej

Wzniesieniami Elbląskimi. Park położony jest w województwie warmińsko-mazurskim w granicach gmin: Tolkmicko, Milejewo, Elbląg oraz miasta Elbląga. Zajmuje powierzchnię 13.732 ha. Jego otulina, licząca 22.948 ha, mająca zabezpieczać Park przed zagrożeniami zewnętrznymi, wchodzi w całości w skład Obszarów Chronionego Krajobrazu Wysoczyzny Elbląskiej Wschód i Zachód. Lasy porastające obszar Parku zajmują 50,3% jego powierzchni, wody powierzchniowe - 1,1%, użytki rolne - 37,3%, tereny zabudowane i inne - 11,3%.

Park charakteryzuje się dużą różnorodnością szaty roślinnej, będącą wynikiem bogactwa rzeźby terenu i zróżnicowania siedlisk przyrodniczych. Ponad połowa obszaru Parku porośnięta jest lasami, głównie liściastymi, z przewagą buka i dębu. Drzewostan uzupełniają: jesiony, graby, klony i olsze. Pospolite w innych rejonach kraju sosny i świerki są tu raczej rzadkie. Najcenniejsze fragmenty zbiorowisk leśnych znajdują się w obrębie czterech rezerwatów przyrody: „Buki Wysoczyzny Elbląskiej” z występującym tu zespołem buczyny pomorskiej, „Kadyński Las” ze starodrzewem bukowo-dębowym i cennymi gatunkami roślin występującymi w runie leśnym, „Dolina Stradanki” - obejmującym wąski pas lasu porastającego strome skarpy głębokich wąwozów rzeki Stradanki i części jej dopływów oraz „Nowinka” - obejmującym izolowany kompleks leśny rozciągający się na południowy wschód od Tolkmicka. W Parku rośnie wiele rzadkich, w tym także podlegających ochronie roślin. Na szczególną uwagę zasługują gatunki charakterystyczne dla obszarów górskich i podgórskich, między innymi: pióropusznik strusi, lilia złotogłów, żebrowiec górski, czosnek niedźwiedzi, lepiężnik biały, tojad dzióbaty czy przetacznik górski. Na terenie Parku ustanowiono 307 pomników przyrody (w tym 285 pojedynczych drzew i ich grup) oraz 22 głązy narzutowe (między innymi tkwiący u brzegów Zalewu Wiślanego znany jako „Święty Kamień”).

W krajobrazie kulturowym Wysoczyzny Elbląskiej przeważają elementy średniowiecznych układów wsi lokowanych w XIII i XIV wieku na prawie chełmińskim. W późniejszych czasach na okolicznych gruntach należących do miasta Elbląga na miejscu dawnych folwarków zaczęły powstawać rezydencje elbląskich patrycjuszów. Na obszarze Parku istnieje wiele obiektów o znaczeniu historycznym, spośród których spora część została wpisana do rejestru zabytków. Niektóre do dzisiaj cieszą oczy swoją urodą i przypominają o bogatej historii. Warto tu wspomnieć o letniej rezydencji cesarza Wilhema II w Kadynach, dawnym parku zdrojowym w Nadbrzeżu - Połoninach, odrestaurowanych zabudowaniach majątku w Ostrogórze, dworach: w Zajeździe, Podgórzu, Bogdańcu oraz o licznych domach podcieniowych w: Łęczu, Kamionku Wielkim, Pagórkach. Te ostatnie obiekty, choć typowe dla budownictwa regionu Żuław Wiślanych, upowszechniły się także na Wysoczyźnie Elbląskiej - świadczą to o przenikaniu się kultur sąsiadujących z sobą obszarów.

Inwestycja planowana jest do realizacji w odległości ponad 2 km od wyznaczonej otuliny Parku. Budowa i funkcjonowanie instalacji nie ma żadnego wpływu na strukturę, krajobraz i przyrodę Parku. Dodatkowo instalacja nie będzie widoczna z obrębu Parku, jak również nie będzie w żaden sposób przysłaniała linii widokowych "z zewnątrz" na obszar Parku.

Obszary Natura 2000

Obszar Natura 2000 to powierzchniowa forma ochrony przyrody powstała w ramach programu Natura 2000, którego celem jest utworzenie w krajach Unii Europejskiej sieci obszarów chronionych prawem unijnym, dla zachowania określonych typów siedlisk przyrodniczych oraz gatunków, które uważa się za cenne i zagrożone w skali Europy.

W ramach programu wyznaczone zostają:

- obszary specjalnej ochrony ptaków – powstałe na mocy Dyrektywy Ptasiej obszary wyznaczone do ochrony populacji dziko występujących ptaków jednego lub wielu gatunków, w których granicach ptaki mają korzystne warunki bytowania w ciągu całego życia, w dowolnym jego okresie lub stadium rozwoju.
- obszary ochrony siedlisk – powstałe na mocy Dyrektywy Siedliskowej obszary które w swoim regionie biogeograficznym w znaczący sposób przyczyniają się do zachowania lub odtworzenia stanu właściwej ochrony siedliska przyrodniczego lub gatunku będącego przedmiotem zainteresowania Unii Europejskiej, a także mogą znacząco przyczynić się do spójności sieci obszarów Natura 2000 i zachowania różnorodności biologicznej w obrębie danego regionu biogeograficznego. Do czasu zatwierdzenia zgłoszonych obszarów przez Komisję Europejską, przyjmują nazwę obszary mające znaczenie dla Wspólnoty.

W odległości ok. 2,2 km na północ od planowanego przedsięwzięcia znajduje się granica **Obszaru Mającego Znaczenie dla Wspólnoty PLH280007 „Zalew Wiślany i Mierzeja Wiślana”**.

Ostoja obejmuje polską część płytkiego (2,3 m średnio) zalewu przymorskiego, o słonawej wodzie, wraz z Mierzeją Wiślaną oddzielającą go od Bałtyku oraz wąski pas depresyjnych najczęściej terenów lądowych, przylegających od strony południowej do Zalewu, będących w przeszłości częścią jego wód. Do Zalewu wpada wiele rzek: kilka ramion Wisły, Elbląg, Bauda, Pasłęka oraz duża liczba pomniejszych rzek i strumieni. Szybkie Oddziaływania negatywne Poziom Zagrożenia i presje [kod] Zanieczyszczenie (opcjonalnie) [kod] Wewnętrzne / zewnętrzne [i|o|b] H K05.01 i M G02.08 i H J02.12.01 i M X b M G01.02 i H J02.12 i M D02.01 i H G05.01 i M D01.02 i M B01.02 i H G05 i H C01.07 i zmiany poziomu wody w zalewie dochodzą w ciągu dnia do 1,5 m. Przy brzegach zbiornika rozciągają się rozległe płaty szuwarów, osiągające szerokość kilkuset metrów. Występują w postaci 1-2 pasów, równoległych do brzegu. W zalewie występuje bogata roślinność zanurzona. W skład ostoi wchodzi również półwyspowy fragment Mierzei Wiślanej od miejscowości Kąty Rybackie do granicy państwa. Mierzeja jest młodym tworem geologicznym powstałym na skutek wzajemnego oddziaływania wód morskich nanoszących materiał pochodzący z abrazji wybrzeży klifowych i wód śródlądowych (Wisły) niosących ze sobą piaski a także działalności wiatru. W rzeźbie terenu Mierzei można wyróżnić strefę piaszczystej plaży nadmorskiej oraz równoległy do niej pas wydmy białych i wydmy

brązowych. Wały wydmore są wysokie, mają nieregularne kształty i stoki o stromych zboczach, co sprawia, że krajobraz Mierzei jest niezwykle dynamiczny. Odmienny charakter ma nizina przylegająca do Zalewu Wiślanego. Większość terenu mierzei (80%) pokrywa las. Są to głównie acydofilne dąbrowy i bór nadmorski, a w obniżeniach terenu - brzeziny bagienne i olsy. Lokalnie w zagłębieniach między wydrami wykształciły się torfowiska wysokie i przejściowe. W pasie przylegającym do Zalewu Wiślanego występują zbiorowiska roślinności nawydmorej.

Stwierdzono występowanie 18 rodzajów siedlisk i 13 gatunków z załączników I i II Dyrektywy Rady 92/43/EWG. Na Mierzei dobrze wykształcona jest strefa wydram białych i szarych oraz wyraźnie wyodrębniona strefa acydofilnych dąbrów wykształconych na piaskach wydmorej. W Zalewie Wiślanym zachowały się łąki podwodne, w tym z udziałem ramienic. Na fragmencie Żuław obejmującym ujściowe odcinki rzek uchodzących do Zalewu występują bardzo rzadkie na Pomorzu zespoły *Nymphoidetum peltatae* i *Salvinietum natantis*. Na terenie ostoi stwierdzono występowanie wielu roślin naczyniowych zagrożonych w Polsce oraz charakterystycznych dla rzadkich i zanikających siedlisk (wodnych, wydmorej, solniskowych, torfowiskowych, bagiennych). Są tu stanowiska roślin atlantyckich na wschodnich granicach zasięgu w Polsce (w tym halofitów nadmorskich) i prawdopodobnie największe stanowisko mikołajka nadmorskiego na polskim wybrzeżu. Często jest *Inica wonna* *Linaria odora* (załącznik II Dyrektywy Rady 92/43/EWG). Zlokalizowano tu jedno z niewielu w Polsce miejsc występowania grzybieńczyka wodnego *Nymphoides peltata* i bogatej populacji salwinii pływającej *Salvinia natans*. W Zalewie Wiślanym stwierdzono kilka gatunków ramienic. Rejon Zalewu Wiślanego jest ważny dla ochrony minoga rzecznej *Lampetra fluviatilis* i parposza *Alosa fallax*. Regularnie pojawia się tu również foka szara *Halichoerus grypus*.

Korytarze ekologiczne

Korytarze ekologiczne to tereny leśne, zakrzaczone i podmokłe z naturalną roślinnością o przebiegu liniowym (pasowym), położone pomiędzy płatami obszarów siedliskowych. Korytarze zapewniają zwierzętom odpowiednie warunki do przemieszczania się – dają możliwość schronienia i dostęp do pokarmu. Są niezwykle ważne ze względu na fragmentację środowiska (podział siedliska na małe, odizolowane od siebie płaty) wskutek działalności człowieka i przekształcenia powierzchni ziemi. Wyznaczenie i ochrona korytarzy ekologicznych zapewnia zachowanie funkcjonalnej łączności w warunkach powszechnej obecnie fragmentacji środowiska. Korytarze ekologiczne to obszary umożliwiające przemieszczanie się roślin i zwierząt pomiędzy siedliskami.

W Polsce wyróżniono 7 korytarzy głównych, których rolą jest zapewnienie łączności ekologicznej w skali całego kraju oraz włączenie obszaru Polski w paneuropejską sieć ekologiczną. Korytarze główne to najważniejsze drogi wędrówek i migracji gatunków w Polsce, zapewniające jednocześnie łączność siedlisk i populacji w skali kontynentalnej.

Korytarze uzupełniające łączą obszary siedliskowe położone wewnątrz kraju z korytarzami głównymi

oraz zapewniają wariantowość dróg przemieszczania się gatunków o znaczeniu krajowym. Oddziaływanie na środowisko poprzez zaburzenie korytarzy ekologicznych związane jest z fizycznym ingerowaniem w obszar korytarza i tworzeniem barier migracyjnych.

Planowana inwestycja położna jest w odległości 280 m od najbliższego korytarza ekologicznego **KPn-10B – Nogat**.

Pozostałe obszary chronione znajdują się w znacznej odległości od miejsca realizacji planowanej inwestycji, co, biorąc pod uwagę lokalny charakter jej oddziaływania, wyklucza możliwość negatywnego wpływu przedsięwzięcia na stan obszarów chronionych, zarówno w fazie realizacji, w fazie eksploatacji, jak również w fazie likwidacji przedsięwzięcia.

Ani w obszarze realizacji przedsięwzięcia, ani w jego strefie oddziaływania nie występują: ujścia rzek, strefy ochronne ujęć wód i obszary ochronne zbiorników wód śródlądowych, obszary wymagające specjalnej ochrony ze względu na występowania gatunków roślin, grzybów i zwierząt lub ich siedlisk lub siedlisk przyrodniczych objętych ochroną. Obszar nie jest położony w granicach uzdrowiska oraz w obszarze ochrony uzdrowiskowej.

XII. Ryzyko wystąpienia poważnej awarii lub katastrofy naturalnej i budowlanej

Według przepisów ustawy *Prawo ochrony środowiska* (Dz. U. z 2018 r. poz. 799) poważana 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 2016 r. w *sprawie rodzajów i ilości znajdujących się w zakładzie substancji niebezpiecznych, decydujących o zaliczeniu zakładu do zakładu o zwiększonym lub dużym ryzyku wystąpienia poważnej awarii przemysłowej* (Dz. U. z 2016 r. poz. 138). Do zakładów o zwiększonym lub dużym ryzyku zalicza się zakład, w którym występują substancji niebezpiecznych 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 ww. 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 planowanego przedsięwzięcia nie ma zagrożenie wystąpienia katastrof

naturalnych. Inwestycja nie będzie zlokalizowana w strefie zagrożenia powodziowego, w strefie zagrożonej możliwością wystąpienia osuwisk, ruchów skorupy ziemskiej, występowania porywistych wiatrów itp. Obszar planowanej inwestycji nie jest otoczony lasami lub innymi obiektami podatnymi na występowanie pożarów. Jedynym elementem na terenie farmy fotowoltaicznej, który może ulec spaleniowi będzie transformator. Będzie się on jednak znajdował w betonowym obiekcie budowlanym, co gwarantuje brak możliwości dalszego przeniesienia ognia. Dodatkowo, pozostałe elementy farmy fotowoltaicznej wykonane zostaną z materiałów całkowicie niepalnych (metale oraz szkło).

Farma fotowoltaiczna została zaprojektowana z uwzględnieniem obserwowanych obecnie możliwości wystąpienia gwałtownych zjawisk atmosferycznych oraz przewidywanych w przyszłości zmian klimatu. Niemniej jednak, nawet w przypadku wystąpienia nieprzewidywalnej obecnie destrukcji struktury farmy fotowoltaicznej, jedyną substancją mogącą stanowić zagrożenie dla środowiska jest olej stosowany w transformatorze. Przewidziano jednakże środki zabezpieczające – dno komory transformatora wykonane zostanie jako szczelne, mogące pomieścić całość oleju znajdującego się w transformatorze.

Procesowi budowy i funkcjonowaniu 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. Charakter 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.

XIII. Prace rozbiórkowe dotyczące przedsięwzięć mogących znacząco oddziaływać na środowisko

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

Spis rysunków

Rysunek 1 Lokalizacja inwestycji (czerwona strzałka) na tle gminy Elbląg	10
Rysunek 2 Lokalizacja inwestycji na tle mapy topograficznej.....	11
Rysunek 3 Szczegółowa lokalizacja miejsca realizacji inwestycji na tle mapy ewidencyjnej	12
Rysunek 4 Zagospodarowanie terenu w pobliżu miejsca realizacji inwestycji	14
Rysunek 5 Zdjęcia terenu planowanej inwestycji (widok w kierunku wschodnim – PAN 1) - maj 2020r.	15
Rysunek 6 Zdjęcia terenu planowanej inwestycji (widok w kierunku północno- wschodnim – PAN 2) - maj 2020r.	15
Rysunek 7 Zdjęcia terenu planowanej inwestycji (widok w kierunku wschodnim – PAN 3) - maj 2020r.	16
Rysunek 8 Zdjęcia terenu planowanej inwestycji (widok w kierunku południowo-zachodnim – PAN 4) - maj 2020r.	17
Rysunek 9 Zdjęcia terenu planowanej inwestycji (widok w kierunku północno-zachodnim – PAN 5) - maj 2020r.	17
Rysunek 10 Zdjęcia terenu planowanej inwestycji (widok w kierunku południowo-wschodnim– PAN 6) - maj 2020r.	18
Rysunek 11 Zdjęcia terenu planowanej inwestycji część zachodnia (widok w kierunku północno-zachodnim – PAN 7) - maj 2020r.....	18
Rysunek 12 Wstępne rozmieszczenie poszczególnych elementów farmy fotowoltaicznej	36
Rysunek 13 Budowa i sposób działania ogniwa fotoelektrycznego.....	37
Rysunek 14 Podstawowe rodzaje krzemowych ogniw fotowoltaicznych	38
Rysunek 15 Budowa jednostki wytwórczej farmy fotowoltaicznej.....	39
Rysunek 16 Budowa panelu fotowoltaicznego	39
Rysunek 17 Sposób wzajemnego ułożenia paneli fotowoltaicznych	40
Rysunek 18 Wzajemne ułożenie poszczególnych paneli fotowoltaicznych	40
Rysunek 19 Konstrukcja wsporcza oparta na pojedynczych profilach wbitych bezpośrednio w grunt	41
Rysunek 20 Sposób łączenia szkieletu-podstawy modułów fotowoltaicznych z profilami.....	42
Rysunek 21 Konstrukcja wsporcza oparta na dwóch rzędach profili wbitych bezpośrednio w grunt	42
Rysunek 22 Sposób łączenia szkieletu-podstawy modułów fotowoltaicznych z profilami bez zastrzałów	43
Rysunek 23 Sposób łączenia szkieletu-podstawy modułów fotowoltaicznych z profilami z wykorzystaniem zastrzałów	43
Rysunek 24 Inwerter o mocy 42 kW zamocowany na konstrukcji nośnej paneli fotowoltaicznych	44
Rysunek 25 Stacja transformatorowa o mocy 0,5 MVA	46
Rysunek 26 Budynek techniczny widziany od zewnętrznej strony ogrodzenia	47
Rysunek 27 Brama wjazdowa oraz system monitoringu	48
Rysunek 28 Droga technologiczna	49
Rysunek 29 Kafar do wbijania profili nośnych	51
Rysunek 30 Profile nośne wbite w rodzimy grunt	51
Rysunek 31 Skręcona konstrukcja nona modułów oraz otwarty wykop pod przewody elektryczne	52
Rysunek 32 Przewody ułożone w wykopie – z prawej strony widoczny fragment płyty fundamentowej oraz sam obiekt inwertera	52
Rysunek 33 Proces montażu modułów fotowoltaicznych na konstrukcji szkieletowej	53
Rysunek 34 Farma na jednym z ostatnich etapów budowy, po montażu modułów i zasypaniu przewodów .	53
Rysunek 35 Wypas owiec.....	55
Rysunek 36 Dostawka do ciągnika rolniczego służąca do wykaszania terenu farmy.....	55
Rysunek 37 Mycie paneli fotowoltaicznych za pomocą specjalnej dostawki do ciągnika rolniczego.....	56
Rysunek 38 Pierwotny wariant realizacji przedsięwzięcia	59
Rysunek 39 Proponowany do realizacji wariant przedsięwzięcia	61
Rysunek 40 Lokalizacja obiektów transformatorów w stosunku do najbliższych obszarów chronionych akustycznie.....	73
Rysunek 41 Lustrzane panele słoneczne (koncentratory)	81

Rysunek 42 Farma słoneczna wykorzystująca wieżę słoneczną	82
Rysunek 43 Farma słoneczna wykorzystująca technologię fotowoltaiczną.....	83
Rysunek 44 Punkty w których wykonano zdjęcia	87
Rysunek 45 Fotografia wykonana w odległości 100 m od farmy fotowoltaicznej w okolicach Parmy, Włochy	88
Rysunek 46 Fotografia wykonana w odległości 500 m od farmy fotowoltaicznej w okolicach Parmy, Włochy	88
Rysunek 47 Lokalizacja planowanej farmy fotowoltaicznej w stosunku do granic obszarów dorzeczy i regionów wodnych.....	91
Rysunek 48 Jednolite części wód powierzchniowych w pobliżu planowanej inwestycji	96
Rysunek 49 Odległości źródeł dźwięku od zabudowy chronionej akustycznie na farmach fotowoltaicznych „Elbląg Solar Park I, , „Elbląg Solar Park II,, oraz „Elbląg Solar Park III,,	99
Rysunek 50 Odległości innych odnawialnych źródeł energii, istniejących i będących na etapie projektowymi, od instalacji "Elbląg Solar Park II"	101
Rysunek 51 Lokalizacja planowanej farmy fotowoltaicznej w stosunku do najbliższych obszarów chronionych	102

Spis tabel

Tabela 1 Wskaźniki głównych rodzajów zanieczyszczeń emitowanych z silników spalinowych [g/kg zużytego paliwa].....	66
Tabela 2 Wskaźniki emisji substancji do otoczenia dla pojazdów ciężarowych	67
Tabela 3 Rodzaje odpadów wytwarzanych na etapie budowy	68
Tabela 4 Emisja i imisja hałasu pochodząca z obiektu transformatora	71
Tabela 5 Oddziaływanie akustyczne farmy "Elbląg Solar Park II" na najbliższe położone tereny zabudowy jednorodzinnej	72
Tabela 6 Jednolita część wód powierzchniowych obejmujące obszar realizacji inwestycji	94