

# **Raport o oddziaływaniu na środowisko przedsięwzięcia**

## **Budowa elektrowni fotowoltaicznej na działce nr 170/15 obręb Krzyżewo, gmina Frombork**

### **Zespół autorski:**

**mgr inż. Marcin Bagiński – kierujący zespołem**  
**mgr Małgorzata Studzińska**  
**mgr inż. Magdalena Cur**



**RTB Developer Sp. z o.o.**  
ul. Synów Pułku 37A, Gdańsk 80-298,

**12.07.2021 r.**



## **Spis treści**

I.	Podstawy formalno-prawne opracowania .....	7
II.	Opis planowanego przedsięwzięcia .....	9
1.	Charakterystyka całego przedsięwzięcia i warunki użytkowania terenu w fazie budowy i eksploatacji lub użytkowania.....	9
1a.	Charakterystyka przedsięwzięcia .....	9
1b.	Warunki użytkowania terenu w fazie budowy.....	24
1c.	Warunki użytkowania terenu w fazie eksploatacji .....	27
2.	Główne cechy charakterystyczne procesów produkcyjnych .....	29
3.	Przewidywane rodzaje i ilości emisji, w tym odpadów, wynikające z funkcjonowania planowanego przedsięwzięcia .....	30
3a.	Emisja do powietrza .....	30
3b.	Emisja hałasu .....	30
3c.	Odpady.....	31
3d.	Pole elektromagnetyczne .....	31
4.	Informacje o różnorodności biologicznej, wykorzystaniu zasobów naturalnych, w tym gleby, wody i powierzchni ziemi.....	33
4a.	Różnorodność biologiczna .....	33
4b.	Wykorzystanie zasobów naturalnych.....	33
4c.	Informacje o zapotrzebowaniu na energię i jej zużyciu .....	34
4d.	Informacje o pracach rozbiórkowych dotyczących przedsięwzięć mogących znacząco oddziaływać na środowisko.....	34
4e.	Oceniłone w oparciu o wiedzę naukową ryzyko wystąpienia poważnych awarii lub katastrof naturalnych i budowlanych, przy uwzględnieniu używanych substancji i stosowanych technologii, w tym ryzyko związane ze zmianą klimatu.....	34
III.	Opis elementów przyrodniczych środowiska objętych zakresem przewidywanego oddziaływania planowanego przedsięwzięcia na środowisko, w tym elementów środowiska objętych ochroną na podstawie ustawy z dnia 16 kwietnia 2004 r. o ochronie przyrody .....	36
1.	Powierzchnia zajmowanej nieruchomości oraz dotychczasowy sposób jej wykorzystania .....	36
2.	Charakterystyka geograficzna i przyrodnicza rozpatrywanego terenu, w tym pokrycie szatą roślinną ...	36
2a.	Budowa geologiczna i rzeźba terenu .....	37
2b.	Klimat.....	38
2c.	Wody powierzchniowe.....	39
2d.	Wody podziemne.....	39
2e.	Szata roślinna .....	39
2f.	Fauna .....	44
3.	Obszary podlegające ochronie na podstawie ustawy z dnia 16 kwietnia 2004 r. o ochronie przyrody, znajdujące się w zasięgu znaczącego oddziaływania przedsięwzięcia.....	51
IV.	Opis istniejących w sąsiedztwie lub w bezpośrednim zasięgu oddziaływania planowanego przedsięwzięcia zabytków chronionych na podstawie przepisów o ochronie zabytków i opiece nad zabytkami .....	61

V.	Opis przewidywanych skutków dla środowiska w przypadku niepodejmowania przedsięwzięcia	61
VI.	Opis analizowanych wariantów przedsięwzięcia .....	62
1.	Alternatywny wariant lokalizacyjno-techniczny .....	62
2.	Wariant proponowany do realizacji – wariant najkorzystniejszy dla środowiska .....	63
VII.	Określenie przewidywanego oddziaływania analizowanych wariantów na środowisko, w tym również w przypadku wystąpienia poważnej awarii przemysłowej i katastrofy naturalnej i budowlanej, na klimat, w tym emisje gazów cieplarnianych i oddziaływania istotne z punktu widzenia dostosowania do zmian klimatu, a także możliwego transgranicznego oddziaływania na środowisko.	65
VIIa.	Przewidywane oddziaływanie wybranego wariantu przedsięwzięcia na środowisko – wariantu najkorzystniejszego dla środowiska .....	65
1.	Oddziaływanie na etapie budowy .....	65
1a.	Emisja do powietrza .....	66
1b.	Emisja hałasu .....	68
1c.	Odpady .....	68
1d.	Wpływ na środowisko gruntowo-wodne .....	69
1e.	Wpływ na środowisko przyrodnicze .....	69
2.	Oddziaływanie na etapie eksploatacji .....	70
2a.	Emisja do powietrza .....	70
2b.	Emisja hałasu .....	71
2c.	Odpady .....	74
2d.	Pole elektromagnetyczne .....	74
2e.	Wpływ na środowisko gruntowo-wodne .....	75
2f.	Wpływ na środowisko przyrodnicze .....	76
2g.	Wpływ na klimat .....	79
2h.	Wpływ na krajobraz .....	81
3.	Oddziaływanie na etapie likwidacji .....	82
3a.	Emisja do powietrza .....	82
3b.	Emisja hałasu .....	82
3c.	Odpady .....	83
4.	Oddziaływania skumulowane .....	83
5.	Wpływ przedsięwzięcia na osiągnięcie celów określonych Ramową Dyrektywą Wodną .....	85
6.	Potencjalne zagrożenia dla środowiska .....	91
7.	Ryzyko wystąpienia poważnej awarii lub katastrofy naturalnej i budowlanej .....	92
8.	Analiza możliwości wystąpienia oddziaływania transgranicznego .....	93
VIIb.	Przewidywane oddziaływanie na środowisko wariantu alternatywnego .....	93
1.	Oddziaływanie na etapie budowy .....	95
1a.	Emisja do powietrza .....	96
1b.	Emisja hałasu .....	96
1c.	Odpady .....	96
1d.	Wpływ na środowisko gruntowo-wodne .....	97

1e. Wpływ na środowisko przyrodnicze.....	97
2. Oddziaływanie na etapie eksploatacji.....	98
2a. Emisja do powietrza.....	98
2b. Emisja hałasu.....	98
2c. Odpady.....	100
2d. Pole elektromagnetyczne.....	100
2e. Wpływ na środowisko gruntowo-wodne.....	101
2f. Wpływ na środowisko przyrodnicze.....	101
2g. Wpływ na klimat.....	103
2h. Wpływ na krajobraz.....	105
3. Oddziaływanie na etapie likwidacji.....	106
3a. Emisja do powietrza.....	106
3b. Emisja hałasu.....	106
3c. Odpady.....	107
4. Oddziaływania skumulowane.....	107
5. Wpływ przedsięwzięcia na osiągnięcie celów określonych Ramową Dyrektywą Wodną.....	109
6. Ryzyko wystąpienia poważnej awarii lub katastrofy naturalnej i budowlanej.....	110
7. Analiza możliwości wystąpienia oddziaływania transgranicznego.....	110
VIII. Porównanie oddziaływania analizowanych wariantów.....	110
IX. Uzasadnienie proponowanego wariantu.....	112
X. Opis zastosowanych metod prognozowania.....	112
XI. Opis przewidywanych działań mających na celu unikanie, zapobieganie, ograniczenie lub kompensację przyrodniczą negatywnych oddziaływań na środowisko.....	112
XII. Spełnienie przez planowaną farmę fotowoltaiczną wymagań technologicznych koniecznych do zastosowania w nowo uruchamianej instalacji na podstawie art. 143 ustawy <i>Prawo ochrony środowiska</i> .....	115
XIII. Odniesienie się do celów środowiskowych wynikających z dokumentów strategicznych istotnych z punktu widzenia realizacji przedsięwzięcia.....	116
XIV. Analiza konieczności ustanowienie obszaru ograniczonego użytkowania w rozumieniu ustawy <i>Prawo ochrony środowiska</i> .....	117
XV. Analiza możliwych konfliktów społecznych związanych z planowanym przedsięwzięciem ....	117
XVI. Propozycja monitoringu oddziaływania planowanego przedsięwzięcia na etapie jego budowy i eksploatacji.....	118
XVII. Trudności wynikające z niedostatków technicznych lub luk we współczesnej wiedzy, na które napotkano, opracowując raport.....	118
XVIII. Streszczenie w języku niespecjalistycznym.....	119
Spis rysunków.....	140
Spis tabel.....	141



## **I. 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. a): zabudowa przemysłowa, w tym zabudowa systemami fotowoltaicznymi, lub magazynowa, wraz z towarzyszącą jej infrastrukturą, o powierzchni zabudowy nie mniejszej niż 0,5 ha na obszarach objętych formami ochrony przyrody, o których mowa w art. 6 ust. 1 pkt 1–5, 8 i 9 ustawy z dnia 16 kwietnia 2004 r. o ochronie przyrody, lub w otulinach form ochrony przyrody, o których mowa w art. 6 ust. 1 pkt 1–3 tej ustawy. Planowana inwestycja znajduje się w granicach Obszaru Chronionego Krajobrazu Rzeki Baudy. Planuje się, że przekształcony w ramach inwestycji teren wyniesie maksymalnie 13 ha.

W związku z powyższym, planowaną farmę fotowoltaiczną należy zaliczyć do przedsięwzięć mogących potencjalnie znacząco oddziaływać na środowisko, dla których zgodnie z art. 71 ust. 2 pkt. 2 Ustawy o udostępnianiu informacji o środowisku i jego ochronie, udziale społeczeństwa w ochronie środowiska oraz o ocenach oddziaływania na środowisko (Dz. U. z 2021 r. poz. 247 ze zm.) wymagane jest uzyskanie decyzji o środowiskowych uwarunkowaniach.

Obowiązek wykonania oceny oddziaływania na środowisko i przedstawienia raportu o oddziaływaniu na środowisko został nałożony na inwestora postanowieniem Burmistrza Miasta i Gminy Frombork znak ROŚ.6220.1.2021 z dnia 02.07.2020 r.

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 2021 r. poz. 247 ze zm.),
- Ustawa Prawo ochrony środowiska z dnia 27 kwietnia 2001 (Dz. U. z 2020 r. poz. 1219 ze zm.),
- Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 r. o ochronie przyrody (Dz.U. z 2020 r. poz. 55 ze zm.).
- Ustawa z dnia 14 grudnia 2012 r. o odpadach (Dz. U. z 2021 r. poz. 779 ze zm.),
- Ustawa z dnia 13 września 1996r. o utrzymaniu czystości i porządku w gminach (Dz.U. z 2021 r. poz. 888 ze zm.),
- Ustawa z dnia 27 marca 2003 r. o planowaniu i zagospodarowaniu przestrzennym (Dz. U. z 2021 r. poz. 741 ze zm.),

- Ustawa z dnia 23 lipca 2003 r. *o ochronie zabytków i opiece nad zabytkami* (Dz.U. z 2021 r. poz. 710),
- Ustawa z dnia 13 kwietnia 2007 r. *o zapobieganiu szkodom w środowisku i ich naprawie* (Dz. U. z 2020 r. poz. 2187),
- Ustawa z dnia 20 lipca 2017 *Prawo wodne* (Dz. U. z 2021 r. poz. 624 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 Zdrowia z dnia 17 grudnia 2019 r. *w sprawie dopuszczalnych poziomów pól elektromagnetycznych w środowisku* (Dz. U. z 2019 r. poz. 2448),
- 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 3 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 2019 r. poz. 1065),
- 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),
- Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 22 czerwca 2017 r. *zmieniające rozporządzenie w sprawie obszarów specjalnej ochrony ptaków* (Dz. U. z 2017 poz. 1416).

**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 1992 r. *w sprawie ochrony siedlisk przyrodniczych oraz dzikiej fauny i flory*,



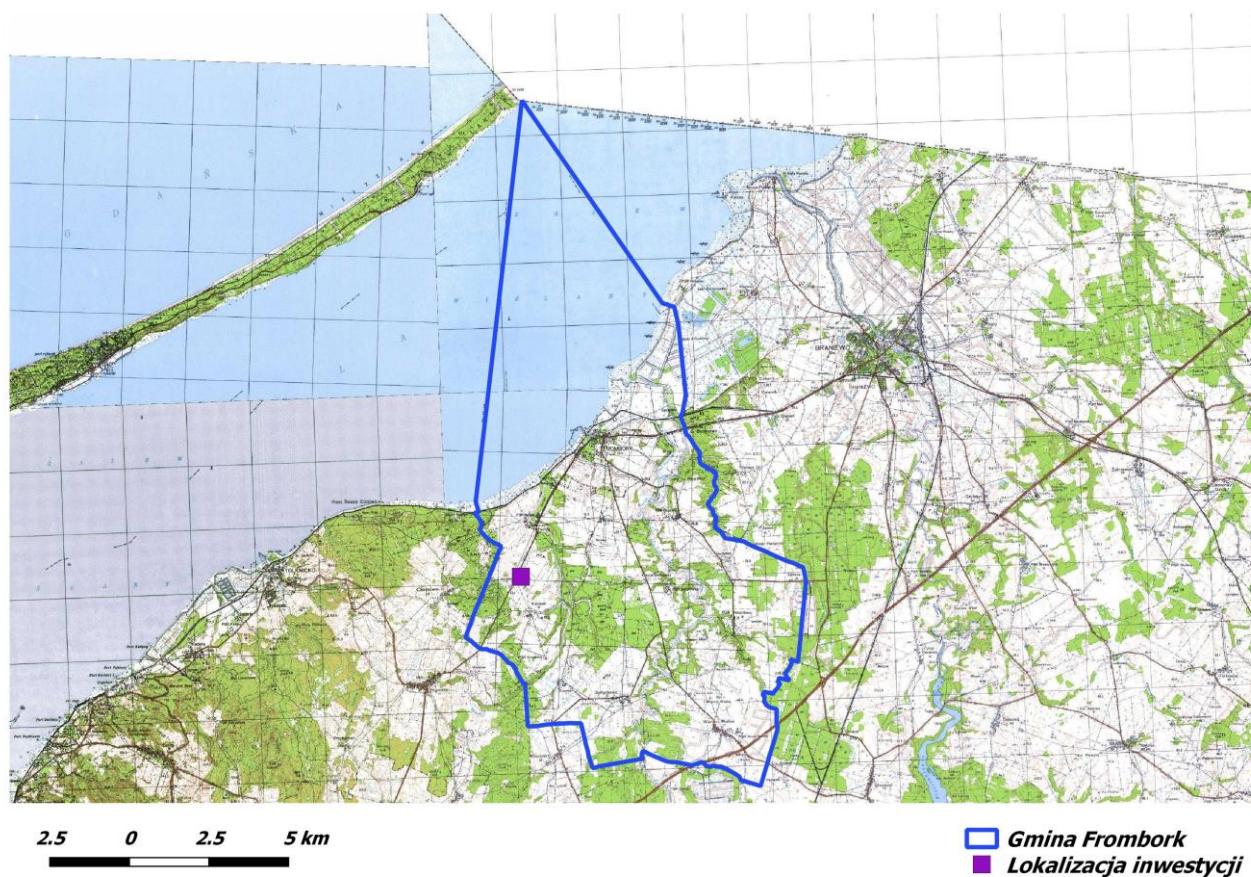
- Dyrektywa 2009/147/WE Rady z dnia 30 listopada 2009 r. w sprawie ochrony dzikiego ptactwa,
- Dyrektywa 2009/28/WE Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 23 kwietnia 2009 r. w sprawie promowania stosowania energii ze źródeł odnawialnych.

## **II. Opis planowanego przedsięwzięcia**

### **1. Charakterystyka całego przedsięwzięcia i warunki użytkowania terenu w fazie budowy i eksploatacji lub użytkowania**

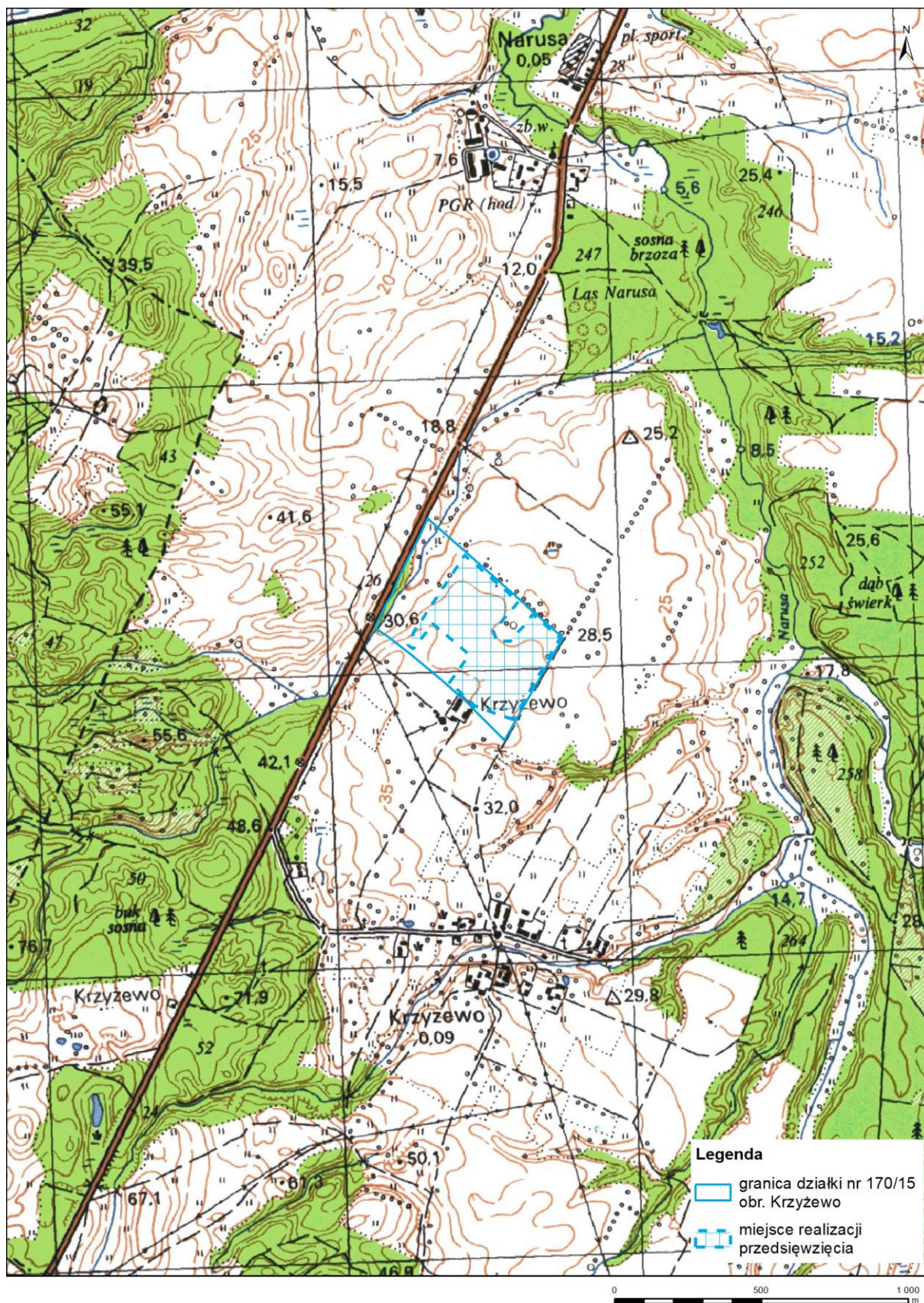
#### **1a. Charakterystyka przedsięwzięcia**

Inwestycja realizowana będzie na działce nr 170/15 w obrębie ewidencyjnym Krzyżewo, gm. Frombork.



**Rysunek 1 Lokalizacja inwestycji**

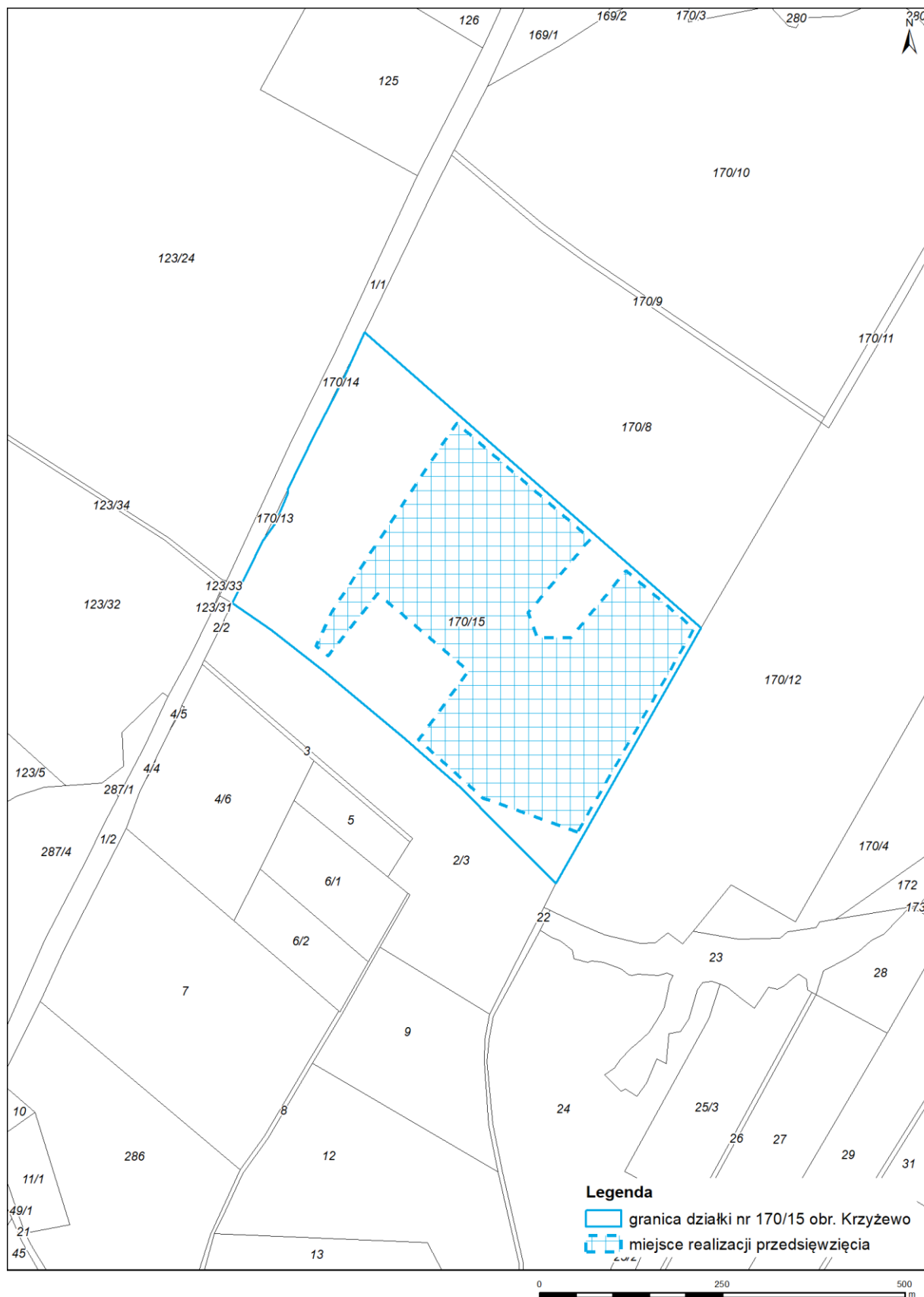
*Źródło: Opracowanie własne*



Rysunek 2 Lokalizacja inwestycji na tle mapy topograficznej

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

Raport o oddziaływaniu na środowisko przedsięwzięcia:  
Budowa elektrowni fotowoltaicznej na działce nr 170/15 obręb Krzyżewo, gmina Frombork



Rysunek 3 Szczegółowa lokalizacja miejsca realizacji inwestycji na tle mapy ewidencyjnej

Źródło: Opracowanie własne na tle mapy ewidencyjnej

Obecnie Inwestor nie posiada jeszcze wydanych warunków przyłączenia do sieci operatora elektroenergetycznego, nie został więc określony punkt przyłączenia farmy. Wnioskodawca planuje przyłączyć przedmiotową farmę fotowoltaiczną bezpośrednio w pole liniowe Głównego Punktu Zasilania lub do linii elektroenergetycznej lokalnego Operator Energetycznego. Z uwagi na fakt, iż to Operator władczo, jednoznacznie i ostatecznie wskazuje punkt przyłączenia do swojej sieci, obecnie nie ma możliwości wskazania, nawet orientacyjnego, przebiegu przyłącza. Inwestor dodatkowo zauważa, iż aby możliwe było wystąpienie o warunki przyłączenia dla przedmiotowej instalacji, musi ona posiadać decyzję o środowiskowych uwarunkowaniach.

Maksymalna moc elektryczna farmy została określona na 10 MW. Całkowita powierzchnia zajęta pod elektrownię wraz z infrastrukturą towarzyszącą będzie wynosiła do 13 ha. Dopuszcza się zmniejszenie mocy elektrycznej oraz powierzchni zajętej przez instalację.

Farmę fotowoltaiczną będą tworzyć następujące główne elementy:

- konstrukcje wsporcze (stoły fotowoltaiczne) do montażu paneli fotowoltaicznych, wbijane bezpośrednio w ziemię, z możliwością dodatkowego kotwienia,
- moduły fotowoltaiczne o mocy jednostkowej od 300 do 900 każdy w ilości do 30 000 szt.,
- inwertery w ilości do 10 szt. (w przypadku inwertera centralnego) lub do 80 szt. (w przypadku inwerterów rozproszonych),
- transformatory w ilości do 25 szt., dopuszcza się możliwość instalacji transformatora sieciowego,
- przewody elektryczne,
- budynki/kontenery/obudowy klimatyczne transformatorów, budynki/kontenery techniczne do montażu aparatury sterującej, liczników prądowych, aparatura przyłączeniowa,
- droga wewnętrzna, plac manewrowy,
- magazyn energii (opcjonalnie),
- system monitoringu,
- ogrodzenie.

Położenie elektrowni fotowoltaicznej nie spowoduje zmiany użytkowania przyległych gruntów oraz nie będzie negatywnie oddziaływać na warunki wodno-gruntowe. Ze względu na złożoność i różnorodność instalacji jej dokładne wymiary zostaną określone przed uzyskaniem pozwolenia budowlanego. Panele fotowoltaiczne zamontowane zostaną w sposób nieinwazyjny, na konstrukcjach

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

Na terenie planowanej inwestycji Inwestor zajmować się będzie produkcją energii elektrycznej pozyskiwanej ze słońca. Jest to odnawialne, czyste źródło energii. Coraz większe zużycie energii, głównie węgla, powoduje emisję do atmosfery gazów cieplarnianych (dیتlenku węgla, tlenu węgla, azotu, freonów i innych) i bezprecedensowe zmiany w składzie chemicznym atmosfery. Obecnie w coraz większej ilości państw wykorzystywanie odnawialnych źródeł energii stoi na czołowym miejscu.

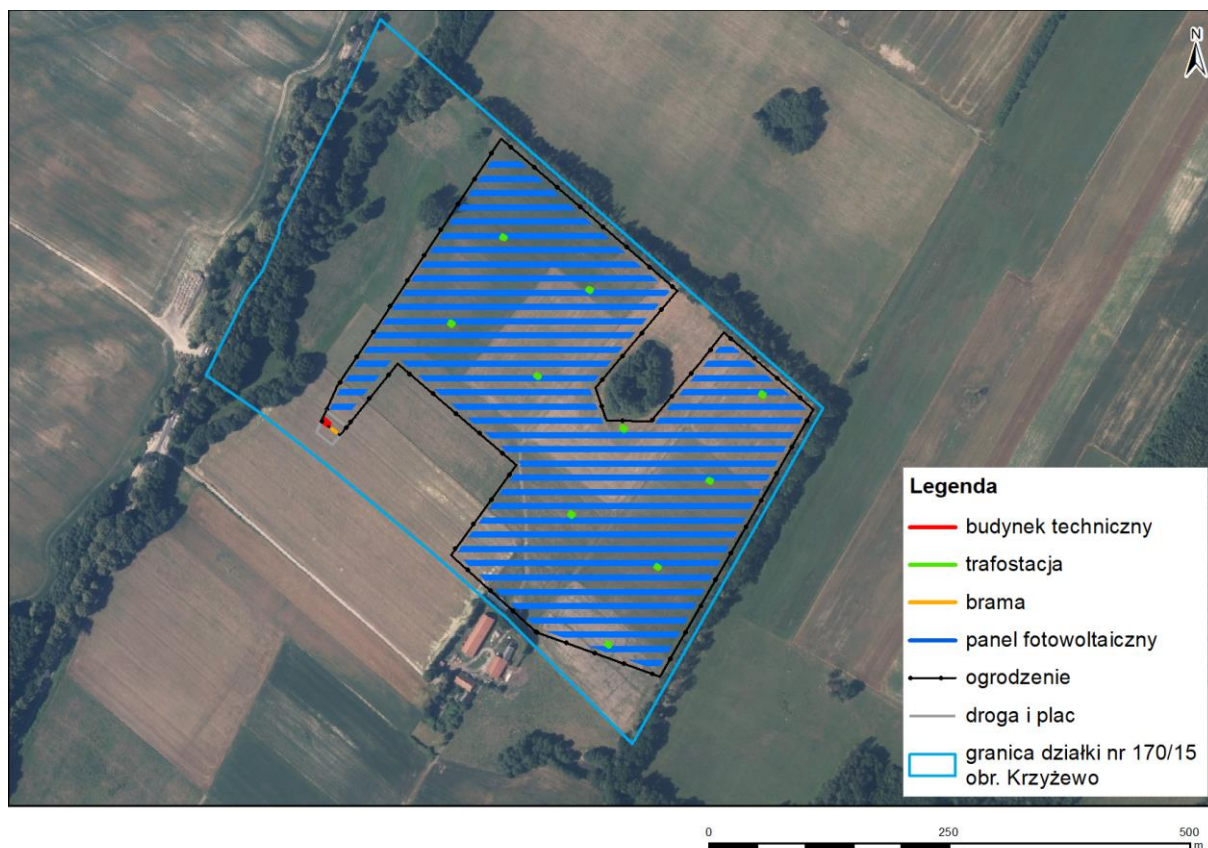
Istotnymi zaletami energii słonecznej są:

- odnawialność energii słonecznej bez ponoszenia kosztów,
- niskie koszty eksploatacyjne pozyskiwania energii słonecznej.

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 opracowaniu 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.

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



Rysunek 4 Wstępne rozmieszczenie poszczególnych elementów farmy fotowoltaicznej

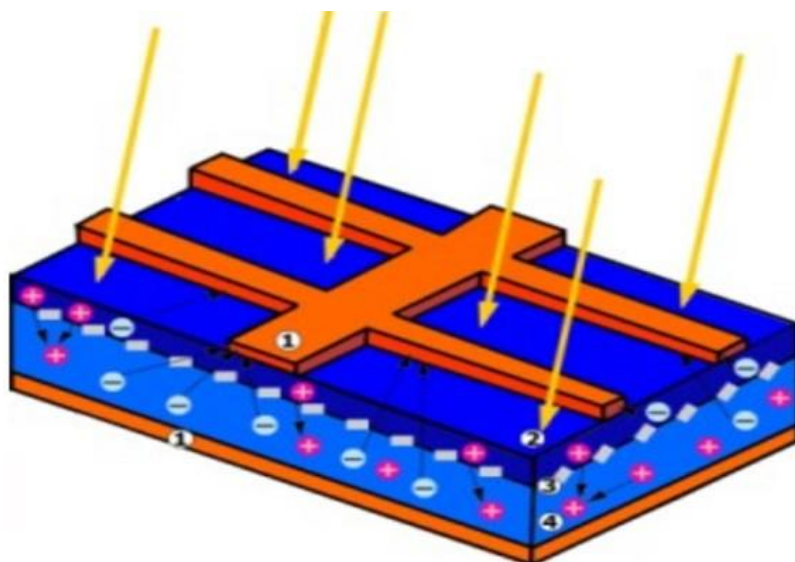
Źródło: Opracowanie własne

Teren farm fotowoltaicznych charakteryzuje się dużym udziałem terenów czynnych biologicznie, na których zachodzi wegetacja roślin. Wegetacja roślin zachodzi nie tylko na terenie międzyrzędzi, ale również swobodnie pod panelami. Powierzchnię wyłączoną z wegetacji stanowią punkty styku konstrukcji z gruntem, powierzchnia zajęta pod trafostacje, budynek techniczny, drogę technologiczną, plac manewrowy oraz ogrodzenie. Powierzchnia zajęta pod drogę technologiczną i plac manewrowy jest częściowo przepuszczalna. Minimalna odległość paneli fotowoltaicznych od granicy działki będzie wynosiła 2 m. Powierzchnia ta, po wybudowaniu instalacji zostanie ponownie pokryta humusem (wcześniej odłożonym) i obsiana mieszanką traw i roślin zielnych właściwych siedliskowo.

### Instalacja wytwórcza

Ogniwo fotowoltaiczne jest bezpośrednim urządzeniem służącym do konwersji energii promieniowania słonecznego na energię elektryczną. Zjawisko to nosi nazwę efektu fotowoltaicznego. W budowie każdego ogniwa wyróżniamy dwie warstwy: pozytywną (+) i negatywną (-). 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.



- 1 – elektrody
- 2 – Półprzewodnik N
- 3 – Bariera potencjału
- 4 – Półprzewodnik P

Rysunek 5 Budowa i sposób działania ogniw fotowoltaicznych

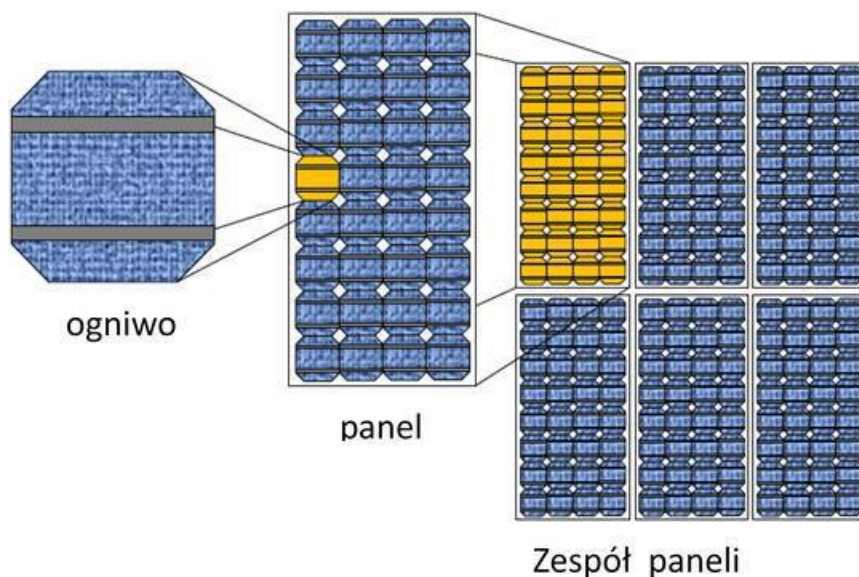
Najbardziej popularnym półprzewodnikiem wykorzystywanym w przemyśle jest krzem – pierwiastek, którego zawartość w zewnętrznych strefach Ziemi wynosi blisko 27%, jest więc drugim, po tlenie, najpowszechniej występującym pierwiastkiem w przyrodzie.

Podstawowymi rodzajami krzemowych ogniw fotowoltaicznych są:

- ogniwa monokrystaliczne, których sprawność jest na poziomie 16% - 22%,
- ogniwa polikrystaliczne, których sprawność jest na poziomie 14% - 16%,
- ogniwa amorficzne, których sprawność jest na poziomie 6% - 10%.

Na rynku dostępne są również ogniwa PV bazujące na półprzewodnikach takich jak: tellurek kadmu, ind, selen, miedź.

Z reguły na pojedynczym ogniwie jest w stanie wygenerować prąd o mocy 1-6,97 W. Dlatego w celu maksymalizacji uzyskiwanych efektów, ogniwa łączone są w moduły fotowoltaiczne. Moduły fotowoltaiczne składają się z połączenia od kilku do kilkunastu, a czasem nawet kilkudziesięciu ogniw. Moc dostępnych na rynku paneli fotowoltaicznych systematycznie wzrasta.



Rysunek 6 Budowa panelu fotowoltaicznego

Optymalną pracę paneli fotowoltaicznych (zespół modułów fotowoltaicznych) zapewniają:

- Ekspozycja w kierunku południowym,
- Brak zacienienia,
- Właściwy kąt nachylenia (20 – 40 stopni).

Panele fotowoltaiczne zostaną zabezpieczone powłoką antyrefleksyjną. Ma to na celu złagodzenie bądź całkowite wyeliminowanie powstawania zagrożeń związanych z imitacją powierzchni lustra wody, a także powstawaniem tak zwanego efektu olśnienia. Efekt olśnienia to chwilowe oślepienie, które może być spowodowane odbiciem światła np. od karoserii samochodu lub powierzchni wody. Powłoka antyrefleksyjna pokrywająca panele zwiększa absorpcję energii promieniowania słonecznego oraz zapobiega niepożądanemu efektowi odbicia światła od powierzchni paneli. W związku z powyższym panele fotowoltaiczne nie będą oślepiać ptaków, mogących przelatywać nad instalacją.

Konstrukcja paneli fotowoltaicznych zapewnia dobrą odporność na warunki atmosferyczne przez cały okres eksploatacji, który wynosi zazwyczaj min. 25 lat.

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 300-900 W.

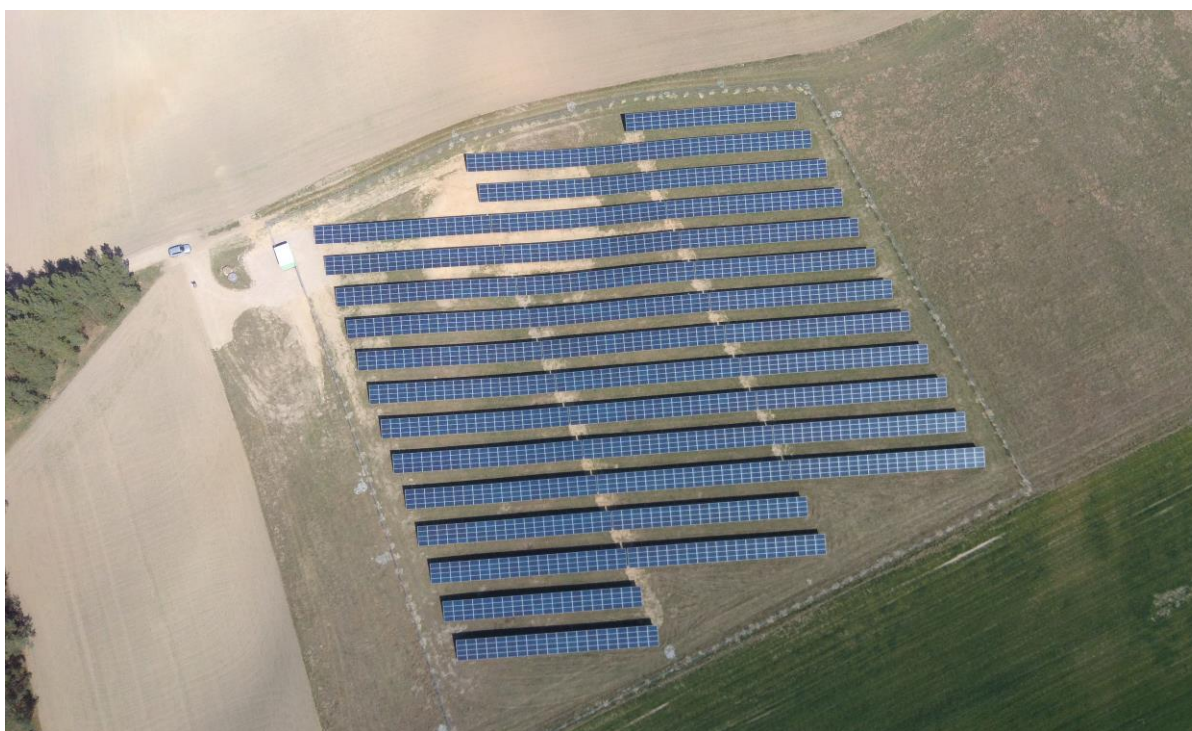
Panele zestawiane są następnie w zespoły - tzw. stringi (stoły) składające się z kilkudziesięciu paneli zwykle ułożonych długą krawędzią równoległe do gruntu i wysokości 3-5 paneli (jednakże ten układ może się zmieniać). Rzędy paneli fotowoltaicznych będą ułożone wzdłuż linii wschód-zachód w



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. Pomiedzy poszczególnymi panelami zostanie utrzymana wolna przestrzeń o szerokości ok. 1-5 cm, w celu kompensacji rozszerzalności termicznej samych paneli oraz konstrukcji nośnej.

Moduły fotowoltaiczne pracują bezobsługowo. Montaż odbywa się w miejscu posadowienia. Panele fotowoltaiczne oddają ciepło przez konwekcję naturalną do przepływającego powietrza atmosferycznego. Jest to jedyny i w pełni wystarczający system chłodzenia. Nie przewiduje się montażu wentylatorów.

### ***Farma fotowoltaiczna w gminie Kaliska (Polska)***



**Rysunek 7 Sposób wzajemnego ułożenia paneli fotowoltaicznych**

*Źródło: Archiwum własne*

### **Konstrukcja wsporcza**

Panele fotowoltaiczne mocowane są na stałej szkieletowej konstrukcji wykonanej ze stali ocynkowanej. Głównym elementem konstrukcji są wbijane na głębokość ok 1,5-2,5 m słupy (profile stalowe). W zależności od właściwości gruntu, stosowane jest czasami dodatkowe kotwienie w gruncie profili nośnych. Do słupów przykręcany jest stelaż zapewniający odpowiednią podstawę do montażu

modułów fotowoltaicznych. Szkielet do montażu modułów może być wykonany z aluminium lub stali ocynkowanej. Moduły fotowoltaiczne są przykręcane bezpośrednio do szkieletu. Całość konstrukcji jest łączona za pomocą standardowych połączeń gwintowanych (śrub), natomiast do połączenia konstrukcji wsporczej z modułami fotowoltaicznymi używane są specjalne dedykowane uchwyty. Poszczególne rzędy paneli fotowoltaicznych rozmieszczane są w odległości o ok. 3-10 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 w gm. Mikołajki Pomorskie**



**Rysunek 8 Konstrukcja wsporcza**

*Źródło: Archiwum własne*

### **Inwerter**

Energia elektryczna z paneli fotowoltaicznych w postaci prądu stałego przesyłana będzie przewodami (zlokalizowanymi na konstrukcjach wsporczych paneli) do inwerterów, których zadaniem

jest przekształcenie jej na prąd zmienny. Na przedmiotowej farmie fotowoltaicznej planuje się montaż do 80 szt. inwerterów w systemie rozproszonym, które nie wymagają montażu systemu aktywnego chłodzenia. Inwertery montowane są w specjalnie na ten cel przeznaczonych obudowach, które mogą zostać podwieszane na konstrukcji nośnej paneli fotowoltaicznych, bądź umieszczone bezpośrednio na gruncie na niewielkim fundamencie.

W ramach realizacji inwestycji dopuszcza się jednak posadowienie do 10 szt. inwerterów centralnych. Inwertery centralne montowane są w specjalnie na ten cel przeznaczonych obudowach, które mogą mieć postać odrębnych wolnostojących szaf lub niewielkich prefabrykowanych budynków betonowych lub stalowych. Inwertery mogą również być zamontowane w jednej obudowie z innymi urządzeniami elektroenergetycznymi np. w stalowym kontenerze lub prefabrykowanym budynku betonowym. Urządzenia te wymagają aktywnej wentylacji, która jest realizowana za pomocą wentylatorów elektrycznych, zlokalizowanych we wnętrzu obudowy).

### **Farma fotowoltaiczna w gminie Kalisz Pomorski**



**Rysunek 9** Widoczny inwerter zamocowany na konstrukcji nośnej paneli fotowoltaicznych

*Źródło: Archiwum własne*

### **Transformator**

Z inwerterów trasami kablowymi energia elektryczna przesyłana będzie do transformatorów, których zadaniem będzie ustabilizowanie napięcia oraz nadanie charakterystyki prądowej, aby możliwa była współpraca z siecią dystrybucyjną. Transformatory umieszcza się w niewielkich prefabrykowanych betonowych budynkach lub stalowych kontenerach. W przypadku zastosowania inwerterów centralnych, obiekty te są zlokalizowane w bezpośredniej bliskości inwerterów, alternatywnie mogą być zamontowane w jednym obiekcie (kontenerze). Dokładana lokalizacja transformatorów określona

zostanie na etapie projektu budowlanego.

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. 2019 poz. 1065). Obiekt zostanie usytuowany na prefabrykowanej lub wylewanej na miejscu płycie fundamentowej, umieszczonej na zagęszczonej podsypce.

Dopuszcza się integrację transformatora lub ewentualnie kompleksu inwerter-trafo w jednym obiekcie z budynkiem technicznym. Zastosowane transformatory są typowymi nowoczesnymi technologicznie rozwiązaniami konstrukcyjnymi powszechnie stosowanymi w tego typu instalacjach.

W rozpatrywanym przypadku planuje się montaż transformatorów olejowych lub suchych żywicznych. Zabezpieczenie środowiska gruntowo-wodnego realizowane będzie poprzez instalację indywidualnej miski olejowej w przypadku montażu transformatora olejowego. Miska olejowa, wykonana będzie z materiałów olejoodpornych i wodoodpornych a ich pojemność powinna wynosić minimum 110% zawartości oleju w transformatorze zgodnie z normą PN-E-05115.

Kontener jako abonencka stacja elektroenergetyczna składa się z komory obsługi, komory transformatora nN/SN, rozdzielnic niskiego napięcia oraz rozdzielnic średniego napięcia. 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.

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. Stacje transformatorowe będą obiektami dostępnymi tylko dla pracowników o odpowiednich kwalifikacjach i posiadających odpowiednie uprawnienia.

Na potrzeby przedmiotowej instalacji planuje się montaż maksymalnie 25 szt. stacji transformatorowych, w tym dopuszcza się posadowienie jednego transformatora sieciowego.

**Farma fotowoltaiczna w gminie Kalisz Pomorski**



**Rysunek 10 Wnętrze stacji transformatorowej o mocy 0,8 MVA**

Źródło: Archiwum własne

### **Sterownia / budynek techniczny**

Energia ze stacji transformatorów przekazywana będzie podziemną linią średniego napięcia do obiektu technicznego, który jest sterownią całej farmy.

Przewiduje się budowę budynku w technologii klasycznej (murowany), jako prefabrykowany betonowy bądź kontenerowy. Obiekt zostanie usytuowany na prefabrykowanych płytach fundamentowych zlokalizowanych z kolei na zagęszczonej podsypce. Alternatywnym rozwiązaniem jest montaż kilku mniejszych budynków stanowiących kompleks funkcjonalny.

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

### ***Farma fotowoltaiczna w gminie Kalisz Pomorski (Polska)***



**Rysunek 11 Budynek techniczny widziany od strony wejść do rozdzielni i komory transformatora**

*Źródło: Archiwum własne*

### **Infrastruktura towarzysząca**

Dojazd do elektrowni będzie zapewniony po drogach publicznych oraz drogach dojazdowych wykonanych na terenie przeznaczonym pod inwestycję. Wewnątrz farmy droga będzie wykorzystywana podczas budowy do dowiezienia elementów farmy – stalowych profili na konstrukcję nośną, paneli, inwerterów i transformatorów wraz z płytami fundamentowymi oraz samych modułów fotowoltaicznych. W trakcie eksploatacji droga będzie pełnić funkcję serwisową. Dodatkowo zostanie

wykonany plac manewrowy z kruszywa łamanego. Powierzchnia ta będzie częściowo przepuszczalna, nie będą wymagane odwodnienia.

Teren farmy zostanie ogrodzony siatką stalową mocowaną na wbijanych w grunt stalowych słupach. Planuje się wykonać ogrodzenie o wysokości maksymalnie 2,5 m. Sposób montażu siatki pozostawi ok. 20 cm przestrzeń od gruntu, w celu umożliwienia przedostania się na teren farmy małych zwierząt, przede wszystkim płazów. W ogrodzeniu wykonana zostanie brama, umożliwiającą wjazd na teren farmy. Teren farmy będzie monitorowany za pomocą kamer oraz czujników ruchu. Dopuszcza się zastosowanie oświetlenia ledowego, energooszczędnego.

### **1b. Warunki użytkowania terenu w fazie budowy**

Budowa farmy fotowoltaicznej o mocy do 10 MW trwa ok. 2 miesięcy. Prace związane z montażem farmy PV są bardzo proste i przez większą część czasu polegają na montażu za pomocą prostych narzędzi ręcznych. Z uwagi na fakt, iż prace te mogą być realizowane równocześnie, harmonogram prac zależy od ilości osób pracujących przy budowie farmy oraz warunków pogodowych.

Wszystkie prace budowlane będą realizowane na działce objętej wnioskiem o decyzję o środowiskowych uwarunkowaniach. Materiały budowlane będą dowożone na teren budowy sukcesywnie w miarę potrzeb. Z uwagi na swoją prostotę, brak konieczności zastosowania skomplikowanych i wysoko wyspecjalizowanych maszyn budowlanych oraz zachowania szczególnych środków ostrożności, prace budowlane nie wymagają szczególnej organizacji.

Konstrukcja pod panele fotowoltaiczne oparta jest na stalowych słupach, wbijanych w rodzimy grunt na ok. 1,5-2,5 m. Słupy te są standardowymi profilami stalowymi. Wbijanie profili w grunt macierzysty prowadzi się za pomocą małego samojezdnego kofera. 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. Jedynymi elementami farmy fotowoltaicznej wymagającymi fundamentowania są obiekty inwertera, transformatora i budynku technicznego. Dopuszcza się wykonanie fundamentu jako lanego lub prefabrykowanego, w postaci płyty betonowej. Droga na terenie farmy wykonana będzie z kruszywa łamanego. W związku z tym, zajdzie konieczność korytowania na głębokość ok. 30 cm. Elektryczne instalacje wewnętrzne ułożone zostaną w rodzimej ziemi na głębokości maksymalnie do 1,5 m.

Budowa farmy zacznie się od wybronowania terenu farmy. Następnie dokonana się lokalizacji poszczególnych elementów farmy, w tym rozmieszczenia 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, zostanie skrzęcana konstrukcja szkieletowa, służąca do mocowania paneli fotowoltaicznych. Równocześnie będą budowane droga technologiczna i plac manewrowy. Budowa drogi i placu manewrowego polega na usunięciu ok. 30 cm warstwy gruntu rodzimego (korytowanie), wypełnieniu powstałego wykopu kruszywem łamanym, a następnie zagęszczeniu ręczną zagęszczarką. Następnie zostaną otwarte wykopy pod płyty fundamentowe obiektów inwertera, transformatora oraz sterowni, a także w celu ułożenia wszystkich przewodów elektrycznych i energetycznych na terenie farmy (do 1,5 m głębokości). Płyty fundamentowe są z reguły dostarczane jako prefabrykowane, choć dopuszcza się również ich wylanie na miejscu. Płyty zostaną ułożone (wylane) 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, transformatora oraz sterowni. W przypadku sterowni dopuszcza się także wzniesienie tego obiektu na miejscu. Przewody elektryczne i energetyczne na terenie farmy zostaną ułożone w wykopach bezpośrednio bez rur osłonowych, a następnie zasypane 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. Płyty fundamentowe natomiast, a także obiekty inwertera, transformatora oraz sterowni zostaną wyładowane i ustawione za pomocą urządzenia dźwigowego, w który będzie wyposażony przywożący je samochód ciężarowy.

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 12 Kafar do wbijania profili nośnych**

*Źródło: Archiwum własne*

### **Farma fotowoltaiczna w gm. Człuchów**



Rysunek 13 Przewody ułożone w wykopie

Źródło: Archiwum własne

#### **1c. Warunki użytkowania terenu w fazie eksploatacji**

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

- **Wykaszenie.** Trawa oraz inna roślinność zielna i łąkowa rośnie pod panelami i na wszystkich innych powierzchniach farmy (poza utwardzoną drogą i placem manewrowym). Wykaszenia terenu farmy należy dokonywać, w zależności od intensywności wegetacji, 1-2 razy w ciągu roku, przy wykorzystaniu dostawki do ciągnika rolniczego ze specjalnym wysięgnikiem umożliwiającym koszenie pod stelażem paneli lub przy zastosowaniu ręcznej podkaszarki albo kosiarki.

- **Mycie powierzchni modułów.** Elektrownia słoneczna będzie zlokalizowana z dala od źródeł zanieczyszczeń, zatem zakłada się potrzebę mycia paneli z częstotliwością raz na 2-3 lata, przy użyciu czystej wody lub wody demineralizowanej. Woda wykorzystana do mycia paneli, z uwagi na brak dodatków chemicznych, będzie odprowadzana bezpośrednio do gruntu, na terenie działki i będzie traktowana jako wody opadowe. Panele czyści się głównie w przypadku powstania lokalnych zabrudzeń. Czyszczenie paneli odbywa się na różne sposoby, np. za pomocą szczotki na wsięgniku.

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 14** Dostawka do ciągnika rolniczego służąca do wykaszania terenu farmy

*Źródło: Archiwum własne*

## **2. Główne cechy charakterystyczne procesów produkcyjnych**

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. Zjawisko fotoelektryczne jest w pełni odwracalne (nie powoduje zużycia żadnych materiałów czy elementów modułów fotowoltaicznych) i w związku z tym nie powoduje powstawania żadnych emisji, czy wytwarzania odpadów.

Średnie globalne nasłonecznienie w Polsce, dla powierzchni pochylonej pod optymalnym kątem, wynosi 1 161 kWh/m<sup>2</sup>. Średni przewidywany uzysk energii z jednego zainstalowanego MW mocy wynosi około 1 000 MWh. Wytworzona w panelach fotowoltaicznych energia elektryczna będzie wprowadzana bezpośrednio do infrastruktury przesyłowej lokalnego operatora elektroenergetycznego. Poza bezpośrednią konwersją promieniowania słonecznego na energię elektryczną, która będzie zachodziła w panelach fotowoltaicznych, na terenie farmy nie zachodzą żadne inne

procesy produkcyjne.

### **3. Przewidywane rodzaje i ilości emisji, w tym odpadów, wynikające z funkcjonowania planowanego przedsięwzięcia**

#### **3a. Emisja do powietrza**

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

W związku z wymogami producenta, konieczne jest mycie paneli fotowoltaicznych, planuje się wykonywanie tej czynności raz na 2-3 lata. Mycie paneli będzie się wiązało z użytkowaniem maszyn rolniczych (ciągnika), na którym zainstalowane zostanie specjalne urządzenie myjące. Podobnie w przypadku kolejnej powtarzalnej czynności związanej z utrzymaniem terenu farmy, czyli koszeniem, realizowanym przy użyciu urządzeń mechanicznych (raz lub dwa razy do roku). 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.

#### **3b. Emisja hałasu**

Jedynymi obiektami zlokalizowanymi na terenie farmy fotowoltaicznej, które mogą powodować emisję hałasu są pomieszczenia inwertera i transformatora. Obydwa obiekty mogą zostać wyposażone w instalacje chłodzące, czyli wentylatory wymuszające obieg powietrza. W każdym dostępnym na rynku rozwiązaniu technicznym wentylatory znajdują się wewnątrz pomieszczenia.

Hałas powstający na obszarze objętym analizą, wynikający z pracy elektrowni fotowoltaicznej, określa się mianem emisji hałasu. Wielkość emisji jest określana przez równoważny poziom dźwięku A, a w wyjątkowych sytuacjach przez poziom maksymalny dźwięku A. Zjawiska występujące między emitorem hałasu, a odbiorcą nazywane są propagacją dźwięku. Propagacja obejmuje czynniki mające wpływ na pomniejszenie lub powiększenie poziomu dźwięku A hałasu w obszarze emisji, związane z rozprzestrzenianiem się fal dźwiękowych.

Przeprowadzona analiza akustyczna wykazała, że z punktu widzenia kształtowania klimatu akustycznego, realizacja farmy fotowoltaicznej jest możliwa w planowanej lokalizacji. Dopuszczalny poziom hałasu w środowisku na granicy najbliższych obszarów podlegających ochronie akustycznej wynosi  $LA_{eqD}=50$  dB w godz. od 6-22 oraz  $LA_{eqN}=40$  dB w godz. od 22-6 i nie zostanie przekroczony

dla żadnego z określonych do obliczeń receptorów. Jak wynika z przedstawionych w dalszej części raportu obliczeń, maksymalny poziom natężenia hałasu przy skrajnie niekorzystnej sytuacji, czyli pracujących z pełną wydajnością urządzeniach chłodzących, kształtuje się na poziomie **36 dB**.

Wartość ta 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 pomiaru emisji, jednakże nawet w tym przypadku natężenie dźwięku jest znacznie poniżej poziomu obowiązujących norm.

### **3c. Odpady**

Eksploatacja 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, oraz z grupy 15 01 wg Rozporządzenia Ministra Klimatu z dnia 2 stycznia 2020 r. *w sprawie katalogu odpadów* (Dz.U. z 2020 r. poz. 10). Odpady z grupy 16 02, czyli odpady urządzeń elektrycznych i elektronicznych wytwarzane będą w ilości ok. 1 Mg rocznie, natomiast odpady z grupy 15 01, czyli odpady opakowaniowe, wytwarzane będą w ilości 0,5 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.

### **3d. 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 2020 r. poz. 1219 ze zm.), przez pola elektromagnetyczne należy rozumieć pole elektryczne, magnetyczne oraz elektromagnetyczne o częstotliwości od 0 do 300 GHz.

Rozporządzenie Ministra Zdrowia z dnia 17 grudnia 2019 r. *w sprawie dopuszczalnych poziomów pól elektromagnetycznych w środowisku* (Dz. U. z 2019 r. poz. 2448) 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.

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 przede wszystkim urządzenia przetwarzające prąd niskich napięć.

Jedynie w transformatorze wystąpi silne pole magnetyczne, stanowiące istotę działania tego urządzenia. Pole magnetyczne zawiera się w jego rdzeniu i jedynie w postaci szczątkowej wydostaje się na zewnątrz transformatora. Natomiast pole elektryczne jest całkowicie ekranowane przez metalową, uziemioną obudowę transformatora. Podczas eksploatacji przedsięwzięcia nie nastąpi przekroczenie dopuszczalnych wartości natężenia pola elektrycznego tj. 10 kV/m oraz wartości natężenia pola magnetycznego tj. 60 A/m nawet w bezpośrednim sąsiedztwie inwestycji. Przedmiotowa inwestycja będzie spełniać wymagania zawarte w Rozporządzeniu Ministra Zdrowia z dnia 17 grudnia 2019 r. w sprawie dopuszczalnych poziomów pól elektromagnetycznych w środowisku (Dz. U. z 2020 r., poz. 2448).

Na terenie farmy wszystkie linie kablowe niskiego i średniego napięcia (oprócz przewodów nN prowadzonych po konstrukcji nośnej paneli) będą wykonane jako podziemne.

Reasumując, 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.



#### **4. Informacje o różnorodności biologicznej, wykorzystaniu zasobów naturalnych, w tym gleby, wody i powierzchni ziemi**

##### **4a. Różnorodność biologiczna**

Planowane zamierzenie zlokalizowane będzie w obszarze silnie przekształconym przez człowieka, na terenie rolnym, zajęтым pod uprawę zbóż. Charakter obszaru inwestycji oraz jego otoczenie wykorzystywane dla potrzeb gospodarki rolnej powoduje znaczne zubożenie siedlisk przyrodniczych, czemu towarzyszy również mała różnorodność biologiczna.

Planowana instalacja położona jest w obszarze chronionym na mocy przepisów ustawy z dnia 16 kwietnia 2004 r. o ochronie przyrody (Dz. U. z 2020 r. poz. 55 ze zm.) – na terenie Obszaru Chronionego Krajobrazu rzeki Baudy oraz w zasięgu korytarza ekologicznego o randze krajowej: KPn-15 „Lasy Kadyńskie”.

##### **4b. Wykorzystanie zasobów naturalnych**

Podczas budowy przedsięwzięcia zostaną wykorzystane urządzenia i elementy prefabrykowane, złożone z ogólnie dostępnych materiałów i zasobów naturalnych takie jak:

- beton (lub prefabrykowane płyty betonowe): 60 m<sup>3</sup>,
- kruszywo (różne frakcje i rodzaje): 1 400 m<sup>3</sup>,
- stal i inne metale: 400 Mg,
- olej napędowy (maszyny budowlane, samochody dostawcze): 15 Mg.

W trakcie budowy nie dojdzie do przemieszania mas ziemnych. Ziemia z płytkich wykopów pod linie kablowe i prefabrykowane fundamenty budynków/budynku zostanie wykorzystana na terenie budowy.

W ramach planowanej instalacji zostanie ogrodzone i przekształcone do 13 ha gruntu. Teren farm fotowoltaicznych charakteryzuje się dużym udziałem terenów czynnych biologicznie, na których zachodzi wegetacja roślin. Wegetacja roślin zachodzi nie tylko na terenie międzyrzędzi, ale również swobodnie pod panelami. Powierzchnię wyłączoną z wegetacji stanowią punkty styku konstrukcji z gruntem, powierzchnia zajęta pod trafostację, budynek techniczny, drogę technologiczną, plac manewrowy oraz ogrodzenie. Powierzchnia zajęta pod drogę technologiczną i plac manewrowy jest częściowo przepuszczalna. Powierzchnia ta, po wybudowaniu instalacji zostanie ponownie pokryta humusem (wcześniej odłożonym) i obsiana mieszkanką traw i roślin zielnych właściwych siedliskowo. Minimalna odległość paneli fotowoltaicznych od granicy działki będzie wynosiła 2 m.

Na etapie eksploatacji będą wykorzystywane następujące surowce i materiały (podano zużycie

roczne):

- energia elektryczna: 50 MWh/rok,
- woda demineralizowana: 40 m<sup>3</sup>/ co 2-3 lata,
- paliwo (pojazdy serwisantów, maszyny rolnicze): 9 Mg/rok.

#### **4c. Informacje o zapotrzebowaniu na energię i jej zużyciu**

Planowane przedsięwzięcie jest instalacją zaliczaną do odnawialnych źródeł energii (OZE), której podstawową funkcją jest produkcja i wprowadzanie do sieci przesyłowej energii elektrycznej. Wielkość produkcji energii elektrycznej w instalacji tego typu zależy od szeregu czynników, m.in. od jakości zastosowanych komponentów, rzeczywistych warunków atmosferycznych, w tym nasłonecznienia i jego rozkładu w ciągu roku. Szacuje się, iż instalacja wyprodukuje od 0,9 tys. do 10 tys. MWh energii elektrycznej rocznie.

Ponadto, farma fotowoltaiczna będzie zużywać pewną ilość energii elektrycznej na swoje wewnętrzne potrzeby, tj. do zasilenia urządzeń elektroenergetycznych oraz systemu monitoringu. Energia będzie pobierana z systemu energetycznego wówczas, gdy instalacja nie będzie wytwarzała energii – np. w nocy lub przy całkowitym zachmurzeniu.

Szacuje się zapotrzebowanie na energię z systemu elektroenergetycznego na poziomie do 50 MWh/rok.

#### **4d. Informacje o pracach rozbiórkowych dotyczących przedsięwzięć mogących znacząco oddziaływać na środowisko**

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

#### **4e. Ocenione w oparciu o wiedzę naukową ryzyko wystąpienia poważnych awarii lub katastrof naturalnych i budowlanych, przy uwzględnieniu używanych substancji i stosowanych technologii, w tym ryzyko związane ze zmianą klimatu**

Zgodnie z definicją wskazaną w Ustawie *Prawo ochrony środowiska* (Dz. U. z 2020 r. poz. 1219 ze zm.) przez poważaną awarię rozumie się zdarzenie, w szczególności emisję, pożar lub eksplozję, powstałe w trakcie procesu przemysłowego, magazynowania lub transportu, w których występuje jedna lub więcej niebezpiecznych substancji, prowadzące do natychmiastowego powstania zagrożenia życia lub zdrowia ludzi lub środowiska lub powstania takiego zagrożenia z opóźnieniem.

Zakwalifikowanie zakładu do zakładów o dużym lub zwiększonym ryzyku wystąpienia awarii przemysłowej następuje w oparciu o Rozporządzenie Ministra Gospodarki 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 ustawy *Prawo ochrony środowiska*. Rodzaj i ilość substancji niebezpiecznych znajdujących się na terenie farmy nie spowodują jej zakwalifikowania do zakładów o dużym lub zwiększonym ryzyku wystąpienia poważnej awarii przemysłowej.

Na obszarze lokalizacji przedsięwzięcie nie zachodzi zagrożenie wystąpienia katastrof naturalnych. Obszar nie jest położony w strefie zagrożenia powodziowego, w strefie zagrożonej możliwością wystąpienia osuwisk, ruchów skorupy ziemskiej, występowania porywistych wiatrów czy pożarów. Jedynym elementem na terenie farmy fotowoltaicznej, który może ulec spaleniem 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 będą na poziomie gruntu, bez wykorzystania ciężkiego sprzętu i nie będą stwarzały 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.

### **III. Opis elementów przyrodniczych środowiska objętych zakresem przewidywanego oddziaływania planowanego przedsięwzięcia na środowisko, w tym elementów środowiska objętych ochroną na podstawie ustawy z dnia 16 kwietnia 2004 r. o ochronie przyrody**

#### **1. Powierzchnia zajmowanej nieruchomości oraz dotychczasowy sposób jej wykorzystania**

Planowana inwestycja zostanie zlokalizowana na terenie działki nr 170/15 obręb Krzyżewo. Teren wskazany pod inwestycję nie jest objęty ustaleniami miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego.

Inwestycja będzie realizowana na obszarze rolnym, zajęтым pod uprawy zbóż. Powierzchnia działki wskazanej pod inwestycję wynosi 23,18 ha. W ramach przedsięwzięcia planuje się zajęcie i przekształcenie maksymalnie 13 ha obszaru. Na działce występują głównie grunty rolne V klasy bonitacyjnej. Niewielkie powierzchnie zajmują ponadto użytki trwałe oraz grunty zakrzewione i zadrzewione. Instalacja będzie posadowiona głównie na gruntach klasy VR.

W otoczeniu terenu zamierzenia występują grunty orne oraz kompleksy leśne. Na działce inwestycyjnej znajdują się dwie niewielkie powierzchnie zadrzewione, stanowiące pozostałość po oczkach polodowcowych. Instalacja zostanie posadowiona z ominięciem zadrzewień. Wzdłuż północnej i wschodniej granicy działki występuje szpaler budowany przez kilkudziesięcioletnie okazy olszy czarnej (*Alnus glutinosa*) i topoli czarnej (*Populus nigra*). Wzdłuż zachodniej granicy działki wiedzie droga wojewódzka nr 504. W zachodniej części działki inwestycyjnej prowadzi wody ciek – Dopływ spod Chojnowa, w otoczeniu zadrzewień. Na południowy wschód od inwestycji występuje niewielki śródleśny zbiornik wodny oraz niewielki ciek. Instalacja od południa z sąsiaduje z zabudową zagrodową oraz dwiema instalacjami fotowoltaicznymi o mocy do 1 MW każda.

Inwestycja będzie realizowana w zasięgu Obszaru Chronionego Krajobrazu rzeki Baudy oraz w zasięgu korytarza ekologicznego KPn-15 „Lasy Kadyńskie”.

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

Gmina Frombork jest gminą miejsko-wiejską położoną w północno-zachodniej części

województwa warmińsko-mazurskiego, w powiecie braniewskim, nad Zalewem Wiślanym. Jednostka samorządowa podzielona jest na Miasto Frombork i 11 sołectw: Baranówka, Biedkowo, Bogdany, Drewnowo, Jędrychowo, Krzywiec, Krzyżewo, Narusa, Nowe Sadłuki, Ronin – Nowiny i Wielkie Wierzno.

Jednostka sąsiaduje z gminami:

- wiejską Braniewo, powiat braniewski, województwo warmińsko-mazurskie,
- wiejską Płoskinia, powiat braniewski, województwo warmińsko-mazurskie,
- miejsko-wiejską Młynary, powiat elbląski, województwo warmińsko-mazurskie,
- miejsko-wiejską Tolkmicko, powiat elbląski, województwo warmińsko-mazurskie,
- miejską Krynica Morska, powiat nowodworski, województwo pomorskie.

Poprzez drogę wojewódzką nr 504 i drogę krajową nr S22 gmina ma połączenie z granicą Polsko – Rosyjską, z obwodem Kaliningradzkim, (przejście graniczne w Mamonowie oraz w Gronowie (w odległości 23 km od miasta).

Powierzchnia miasta i gminy wynosi 126 km<sup>2</sup>, z tego na miasto przypada 7,6 km<sup>2</sup>, a na obszar wiejski – 118 km<sup>2</sup>.

Gminę zamieszkuje ponad 3,6 tys. mieszkańców, przy czym 65% w mieście, zaś prawie 35% to mieszkańcy wiejskiej części gminy.

## **2a. Budowa geologiczna i rzeźba terenu**

Obszar gminy cechuje się krajobrazem charakterystycznym dla terenów młodoglacjalnych: urozmaiconą rzeźbą terenu i dużą różnorodnością form morfologicznych. Powierzchnia terenu została uformowana pod wpływem kilkakrotnych nasunięć i zanikania skandynawskiej czaszy lodowcowej, a w szczególności pod wpływem fazy pomorskiej zlodowacenia północnopolskiego. Na powierzchni terenu zalegają utwory czwartorzędowe.

Pod względem ukształtowania terenu gmina znajduje się w obrębie trzech mezoregionów :

- Równina Warmińska – należą do niej środkowa, wschodnia i południowa część gminy oraz wschodnia, zachodnia, środkowa i południowa część miasta. Ma ona charakter równiny akumulacji zastoiskowej z iltami i glinami, urozmaiconej przez moreny akumulacyjne z piaskami oraz stoki opadające w kierunku den doliny Baudy, Narusy i ich dopływów. Dominują tu gleby brunatne i mady. Wśród zbiorowisk leśnych przeważają grądy i łęgi.
- Pobrzeże Staropruskie – należą do niej północna część gminy i miasta. Ma charakter równiny akumulacyjnej w strefie nadmorskiej Zalewu Wiślanego z przewagą piasków i pyłów humusowych oraz utworów mułowo – torfowych. Wśród zbiorowisk leśnych przeważają łęgi.
- Wysoczyzna Elbląska – należy do niej zachodnia część gminy. Ma charakter wysoczyzny morenowej falistej z przewagą glin piaszczystych o piasków gliniastych. Dominują tu gleby

brunatne. Wśród zbiorowisk leśnych dominują grądy i łągi.

Obszar gminy znajduje się w obrębie platformy wschodnioeuropejskiej, w zachodniej części syneklizy perybałtyckiej. Najstarszymi osadami są utwory kambru. Paleozoik reprezentują utwory: kambru, ordowiku i syluru. Utwory kambru wykształcone są w postaci piaskowców i mułowców. Miąższość utworów ordowiku dochodzi do 100 m, a reprezentują go wapienie i iłowce. Osady syluru to głównie iłowce. Miąższość tych utworów dochodzi do 900 m. Wyżej zalega seria permska reprezentowana przez osady cechsztynu w postaci: mułowców, łupków, wapieni, anhydrytów i dolomitów.

Osady triasu wykształcone są w postaci iłowców, iłowców marglistych na przemian zalegających z piaskowcami i zlepieńcami. Utwory jury osiągają miąższość 230–340 m. Jura dolna to piaskowce średnio- i drobnoziarniste, jura środkowa reprezentowana jest przez naprzemianlegle zalegające piaskowce wapniste i iłowce. Utwory jury górnej reprezentują głównie mułowce ciemnoszare z przewarstwieniami piaskowców. Miąższość osadów kredy dochodzi do 396,0 m. Kompleks ten reprezentowany jest przez osady ilasto-mułowcowe oraz piaski drobno- i średnioziarniste z glaukonitem. W utworach kredowych spotykane są przewarstwienia gez szarych z wkładkami margli. Na całej powierzchni podczwartorzędowej stwierdzono osady paleocenu, oligocenu oraz nierozdzielone osady miocenu i pliocenu.

Osady czwartorzędowe tworzą na obszarze gminy ciągłą pokrywę o znacznej miąższości. Powierzchnia podłoża czwartorzędu jest mało urozmaicona, przeważnie płaska, o charakterze zrównań egzaracyjnych. Utworu plejstocenu reprezentowane są przez piaski rzeczne, piaski i żwiry wodnolodowcowe, gliny zwałowe oraz łąki, piaski i mułki zastoiskowe.

Holocen reprezentują: łąki, mułki jeziorne, namuły, namuły torfiaste i piaszczyste oraz torfy piaski rzeczne tarasów zalewowych, zagłębień bezodpływowych i den dolin rzecznych. Utwory te osiągają miąższość od kilku do 10,0 m.

## **2b. Klimat**

Gmina Frombork, zgodnie z regionalizacją rolniczo-klimatyczną wg W. Okołowicza i D. Martyn, znajduje się w obrębie zaliczanym do mazurskiej dzielnicy rolniczo-klimatycznej. Klimat na tym terenie określany jest jako: umiarkowany, ciepły, przejściowy, który kształtowany jest przez silne wpływy Morza Bałtyckiego. Charakteryzuje się on krótszym i łagodniejszym niż w pozostałych częściach kraju latem oraz dłuższą i chłodniejszą zimą. Często widoczna jest na tym obszarze duża zmienność stanu pogody związana ze ścieraniem się między sobą mas powietrza kontynentalnego i oceanicznego. Średnioroczna suma opadów na obszarze gminy wynosi około 650 mm. Średnia długość okresu wegetacyjnego wynosi

od 215 do 220 dni. Średnia temperatura powietrza w styczniu wynosi ok. -2°C, a w lipcu ok. 17-18°C, co przekłada się na średnią roczną temperaturę wynoszącą około 7-8°C. Na analizowanym obszarze przeważają wiatry południowo-zachodnie i zachodnie.

## **2c. Wody powierzchniowe**

Gmina Frombork pod względem hydrograficznym należy do regionu wodnego Dolnej Wisły wchodzącego w skład obszaru dorzecza Wisły. Wody powierzchniowe na tym terenie zajmują obszar 3 786 ha co stanowi 30,51% ogólnej powierzchni gminy. W większości jest to Zalew Wiślany. Przez obszar gminy nie przepływają cieką zaliczane do rzek głównych ani nie znajdują się wody zaliczane do jezior głównych. Występują tutaj za to mniejsze jeziora, zbiorniki, stawy oraz również mniejsze rzeczki, kanały i strumienie.

## **2d. Wody podziemne**

Pod względem warunków hydrogeologicznych obszar gminy zróżnicowany jest na dwie strefy o odmiennych reżimach wodnych:

- strefa gdzie wody gruntowe tworzą swobodny poziom utrzymujący się w łatwo przepuszczalnych piaskach i żwirach; wody tego poziomu powiązane są z wodami rzecznyymi, a głębokość zalegania warstw wodonośnych uzależniona jest od wysokości rzędnych terenu,
- strefa, w obrębie której ciągłość zwierciadła wód gruntowych ulega zakłóceniu na skutek występowania w podłożu gliniastych utworów trudno przepuszczalnych; wody gruntowe występują tutaj w piaszczystych przewarstwieniach wśród glin na różnych głębokościach.

Wodonośne warstwy użytkowe występują na różnej głębokości w piaszczystych przewarstwieniach. Zbiornik wód mineralnych o znacznej wydajności tworzą osady jury (na głębokości 500-700 m i triasu na głębokości 700-1000 m), im głębiej tym wyższa jest temperatura wody, jej mineralizacja oraz zawartość składników swoistych. Jednak warstwy najgłębsze zapewniają niewielkie wydajności (do 3m<sup>3</sup>/h).

Na terenie gminy Frombork nie wyznaczono Głównego Zbiornika Wód Podziemnych.

## **2e. Szata roślinna**

Znaczna różnorodność siedlisk oraz niewielkie uprzemysłowienie i urbanizacja gminy stanowią o bogactwie i specyfice flory. Gmina Frombork charakteryzuje się występowaniem zarówno roślin

gatunków północnych jak i gatunków środkowoeuropejskich. Florę gminy tworzą gatunki środkowoeuropejskie – m.in. buk zwyczajny, grab zwyczajny, dąb bezszypułkowy, konwalia majowa, gatunki euroszyberyjskie – sosna zwyczajna, brzoza brodawkowata, brzoza niska oraz borealne – m.in. malina moroszka, borówka bagienna, widłak jałowcowaty, świerk pospolity, bagno zwyczajne. Na terenie gminy i w jej otoczeniu zanotowano występowanie roślin objętych ochroną ścisłą m.in. tojad dzióbaty, zawilec wielkokwiatowy, naparstnicę zwyczajną, buławnik czerwony, obuwik pospolity, lilię złotogłów, wawrzynek wilczełyko, skrzyp olbrzymi, bluszcz pospolity, widłak wroniec, widłak goździsty i jałowcowaty, podkolan biały, pióropusznik strusi, gnieźnik leśny, brzozę niską, malinę moroszka. Spośród zbiorowisk roślinnych najmniej przekształcone są zbiorowiska leśne i bardzo cenne pod względem przyrodniczym zbiorowiska wodno-torfowiskowe. W zbiorowiskach leśnych występują gatunki charakterystyczne dla buczyny pomorskiej, łągów jesionowowiązowych, olsów i grądów z udziałem borów mieszanych. Na terenie gminy występują małe i rozdrobnione zbiorowiska torfowiskowe. W większości są to torfowiska niskie, zasilane przez wody gruntowe, oraz występujące w mniejszej ilości torfowiska wysokie, zasilanych wodami opadowymi i torfowiska przejściowe. Dużą wartość mają też zbiorowiska okrajkowe (charakterystyczne dla brzegów lasów), a także murawy kserotermiczne, które oprócz specyficznych warunków są zależne od działalności człowieka.

Dla obszaru lokalizacji inwestycji w czerwcu 2021 roku przeprowadzono waloryzację florystyczną. Za obszar badań, czyli obszar, na który realizacja planowanej inwestycji może mieć negatywny wpływ, przyjęto teren działki, na której realizowana będzie inwestycja oraz jej najbliższe otoczenie (do 50 m od granicy planowanej elektrowni). Ze względu na charakter inwestycji (brak zagrożenia zmiany warunków wodnych, brak konieczności wycinki nawet pojedynczych drzew) uznano tak wyznaczony obszar inwentaryzacji za wystarczający. W trakcie prac terenowych posługiwano się mapą topograficzną w skali 1:5 000.

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

Do waloryzacji botanicznej terenu wykorzystano wykaz gatunków roślin podlegających ochronie prawnej, który przyjęto zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Środowiska z dnia 9 października 2014 r. w sprawie ochrony gatunkowej roślin. (Dz. U. 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 Dyrektyw Siedliskowej każdorazowo uwzględniano cechy diagnostyczne, charakterystyki fizjonomii i struktury oraz reprezentatywne gatunki zawarte w *Poradnikach ochrony siedlisk i gatunków Natura 2000* (Herbich 2004). Parametry stanu zachowania siedlisk przyrodniczych oceniono zgodnie z ww. Rozporządzeniem Ministra Środowiska.

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

#### **Zbiorowiska segetalne i ruderalne**

Powierzchnia, na której planowana jest budowa elektrowni fotowoltaicznej jest użytkowana rolniczo – jako grunty orne pod uprawy zbóż. Roślinność charakteryzuje się bardzo dużym stopniem przeobrażeń, co jest spowodowane długotrwałym rolniczym użytkowaniem rolniczym. Na polach, poza roślinami uprawnymi, stwierdzono bardzo mało chwastów, natomiast na miedzach oraz w wilgotniejszych lokalnych zagłębieniach terenu, występują ubogie zbiorowiska segetalne z klasy (*Stellarietea mediae*) oraz ruderalna z klasy (*Artemisietea vulgaris*). Stwierdzono następujące gatunki roślin:

- babka zwyczajna *Plantago major*,
- bodziszek drobny *Geranium pusillum*,
- chaber bławatek *Centaurea cyanus*,
- czyściec błotny *Stachys palustris*,
- dymnica pospolita *Fumaria officinalis*,
- fiołek polny *Viola arvensis*,
- gwiazdnica pospolita *Stellaria media*,
- iglica pospolita *Erodium cicutarium*,
- jaskier rozłogowy (*Ranunculus repens*),
- komosa biała (*Chenopodium album*),
- koniczyna biała (*Trifolium repens*),
- krzywoszyj polny *Lycopsis arvensis*,
- kupkówka pospolita *Dactylis glomerata*,
- Inica polna *Linaria vulgaris*,
- łopian pajęczynowaty *Arctium tomentosum*,
- mak piaskowy *Papaver argemone*,
- mak polny *Papaver rhoeas*,
- 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*,
- rdest ptasi *Polygonum aviculare*,
- rdestówka powojowata *Fallopia convolvulus*,
- rumanek bezpromienowy *Chamomilla suaveolens*,
- sałata kompasowa *Lactuca serriola*,
- skrzyp polny *Equisetum arvense*,
- stokłosa miękka *Bromus hordeaceus*,
- 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*,
- wyczyniec łąkowy *Alopecurus pratensis*.

#### **Zbiorowiska przyrzeczne i wilgociolubne**

W zachodniej części działki przepływa lewobrzeżny dopływ rzeki Narusa – Dopływ spod Chojnowa. Obrzeża ciekuro porasta roślinność reprezentująca klasę *Phragmitetea*. Występują m.in. gatunki turzycy zaostrowanej (*Carex gracilis*), turzycy błotnej (*Carex acutiformis*), turzycy brzegowej (*Carex riparia*), turzycy dzióbkwatej (*Carex rostrata*), kłoc wiechowatej (*Cladium mariscus*), przytulii błotnej (*Galium palustre*), kosaciec żółty (*Iris pseudacorus*), tojeść bukietowatą (*Lysimachia thysiflora*), kropidło puszczakowate (*Oenanthe fistulosa*), gorysz błotny (*Peucedanum palustre*), mozga trzcinowatą (*Phalaris arundinacea*), wiechlina błotna (*Poa palustris*), jaskier wielki (*Ranunculus lingua*), żabieniec babka wodna (*Alisma plantago-aquatica*), ponikło błotne (*Eleocharis palustris*), skrzyp bagienny (*Equisetum fluviatile*), manna mielec (*Glyceria maxima*), trzcina pospolita (*Phragmites australis*), szczaw lancetowaty (*Rumex hydrolapathum*), oczeret Tabernemontana (*Schoenoplectus tabernaemontani*), marek szerokolistny (*Sium latifolium*).

Wzdłuż ciekuro występują ponadto zadrzewienia, budowane głównie przez olszę czarną (*Alnus glutinosa*), brzozę brodawkowatą (*Betula pendula*), klon jawor (*Acer pseudoplatanu*) oraz grab pospolity (*Carpinus betulus*). W podszyciu występuje dereń biały (*Cornus alba*) oraz bez czarny (*Sambucus nigra*).

Na terenie działki wskazanej pod inwestycję znajdują się dwie niewielkie kępy zadrzewień i zakrzewień śródpolnych, będące dawnymi oczkami polodowcowymi. Kępy tworzą zwarte płyty zarośli wierzbowych *Salicetum pentandro-cinereae* z dominującymi szerokolistnymi gatunkami wierzb (*Salix cinerea*, *Salix pentandra*, *Salix aurita*.) i kruszyną pospolitą (*Frangula alnus*) oraz znacznym udziałem olszy czarnej (*Alnus glutinosa*) i brzozy brodawkowatej (*Betula pendula*).

W ramach realizacji planowanej inwestycji nie dojdzie do usuwania drzew i zakrzewień. Ogrodzenie farmy zostanie zlokalizowane w taki sposób aby nie uszkodzić zarówno części nadziemnych jak również podziemnych drzew.

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

## **2f. Fauna**

Gmina Frombork nie jest zbyt bogata w gatunki ssaków, lecz notowano tu obecność rzadkich gatunków, np. związanych ze środowiskiem morskim (foka szara). Z dużych ssaków występują tu jeleń, sarna, dzik oraz introdukowany w połowie XIX wieku jeleń sika. W ostatnich latach pojawił się również wilk. Ze środowiskiem wodnym związane są objęte ochroną gatunkową bóbr europejski i wydra. Na terenie gminy nakładają się zasięgi występowania jeża wschodniego i jeża zachodniego. Fauna drobnych gatunki ssaków naziemnych jest dość zróżnicowana, występują tu: smużka, orzesznica, nornik północny.

Ważną ostoją ptaków jest Zalew Wiślany. Służy on jako miejsce gniazdowania, żerowania, pierzenia się, zimowania wielu gatunków ptaków wodnych i z wodą związanych. Gniazdują tu m.in. perkoz dwuczuby, bąk, bączek, gęgawa, liczne gatunki kaczek (krzyżówka, głowienka, czernica, ohar, rożeniec, płaskonos, hełmiatka, podgorzałka, itp.), kropiatka, zielonka, derkacz, rycyk, krwawodziób, wąsatka, mewa czarnogłowa, rybitwy: zwyczajna i czarna, błotniaki: stawowy i łąkowy. W czasie pierzenia się wielu ptaków wodnych najliczniej występują kaczki: krzyżówka, głowienka, czernica oraz łabędzie nieme i łyski. Zalew jest miejscem żerowania kormoranów i czapli siwych. W czasie wędrówek zatrzymują się tu duże ilości ptaków wędrownych, takich jak kaczki oraz siewkowce, wśród których najliczniejsze są: batalion i brodziec leśny. Podczas łagodnych zim na zalewie zimują kaczki, łabędź niemy, gągoł, bernikla kanadyjska, tracz bielaczek.

W gminie występują popularne gatunki herpetofauny, m.in. traszki: zwyczajna i grzebieniasta, ropuchy: szara i zielona, żaby: trawna, moczarowa, jeziorkowa i wodna, jaszczurki: zwinka i żyworodna, żmija zygzakowata.

Spśród zagrożonych wyginieciem ryb i minogów warto odnotować licznie występującą ciosę w Zalewie Wiślanym i znaczącą populację piekielnicy zasiedlającą Pastękę i jej dopływy oraz trzy gatunki minogów: morską, rzeczno-głazową i strumieniową.

Dla miejsca lokalizacji inwestycji, wraz z waloryzacją florystyczną, w tym samym okresie (czerwiec 2021 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 16 grudnia 2016 r. w sprawie ochrony gatunkowej zwierząt (Dz. U. z 2016 r., poz. 2183).

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 obszar podległy intensywnej gospodarce rolnej, charakteryzuje się niewielkim potencjałem siedliskowym dla płazów i gadów. W sąsiedztwie znajdują się jednak obszary stanowiące potencjalne siedlisko herpetofauny i nie można wykluczyć występowania na tym obszarze przedstawicieli takich gatunków jak: żaba trawna (*Rana temporaria*), żaba moczarowa (*Rana arvalis*), grzebiuszka ziemna (*Pelobates fuscus*) i ropucha szara (*Bufo bufo*). Wymienione gatunki płazów objęte są ochroną prawną.

### **Entomofauna**

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

- *Araneae*: krzyżak zielony (*Araneus cucurbitinus*), wałęsak zwyczajny (*Pardosa amentata*), darownik przedziwny (*Pisaura mirabilis*),
- *Coleoptera*: szykom czarny (*Pterostichus niger*), biedronka siedmiokropka (*Coccinella septempunctata*), obryzg szkótkowiec (*Polydrosus sericeus*), zmorsznik czerwony (*Leptura rubra*), bębnik (*Malachius sp.*), omomitek wiejski (*Cantharis rustica*),
- *Hymenoptera*: osa pospolita (*Paravespula vulgaris*), żdzieblarz (*Cephus sp.*),
- *Diptera*: komar brzęczący (*Culex pipiens*), ślepek pospolity (*Chrysops caecutiens*), koziołka warzywna (*Tipula oleracea*), bzyg prążkowany (*Epistrophe balteata*), rączycza

wielka (*Tachina grossa*), cuchna nawozowa (*Scatophaga stercoraria*), rączycza (*Compsilura concinnata*),

- *Heteroptera*: kowal bezskrzydły (*Pyrrhocoris apterus*), wtyk strasznyk (*Coreus marginatus*), lednica zbożowa (*Aelia acuminata*),
- *Lepidoptera*: paśnik (*Epirrhoe sp.*), witalnik naostrzak (*Chiasma clathrata*), rusałka pawik (*Inachis io*), rusałka kratkowiec (*Araschnia levana*), rusałka pokrzywik (*Aglais urticae*), bielinek kapustnik (*Pieris brassicae*), bielinek bytomkowiec (*Pieris napi*),
- *Orthoptera*: pasikonik zielony (*Tettigonia viridissima*), konik pospolity (*Chorthippus biguttulus*),
- *Isopoda*: prosionek szorstki (*Porcellio scaber*).

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

#### **Awifauna**

Uwzględniając obecną bardzo niską jakość siedlisk związaną z długotrwałym i intensywnym rolniczym wykorzystaniem terenu można stwierdzić, że na powierzchni nie może gniazdować duża liczba gatunków ptaków. Obecne pola mogą być wykorzystane do gniazdowania jedynie przez dwa gatunki ptaków związane z krajobrazem rolniczym: skowronka polnego (*Alauda arvensis*) oraz przepiórkę (*Coturnix coturnix*), oba gatunki budują gniazda na ziemi. W najbliższej okolicy na obszarach zalesionych oraz porośniętych krzewami z całą pewnością lęgowe są inne pospolite gatunki ptaków np. dzwonec *Chloris chloris*, makolągwa *Carduelis cannabina*, szczygieł *Carduelis carduelis*, piecuszek *Phylloscopus trochilus*, gąsiorek *Lanius collurio*, kos *Turdus merula*, kwiczoł *Turdus pilaris*, szpak *Sturnus vulgaris*, zięba *Fringilla coelebs*, kapturka *Sylvia atricapilla*, cierniówka *Sylvia communis*, piegża *Sylvia curruca*, sroka *Pica pica*, kopciuszek *Phoenicurus phoenicurus*, sierpówka *Streptopelia decaocto*, grzywacz *Columba palumbus*, wróbel *Passer domesticus*, mazurek *Passer montanus* i inne. Gatunki te nie są jednak związane z powierzchnią, a ich obecność w okresie lęgowym może być wyłącznie przypadkowa. Nieco mniej przypadkowa może być obecność gatunków ptaków wykorzystujących okoliczne pola (w tym powierzchnię) jako miejsca żerowania. W okresie lęgowym w trakcie żniw lub orki do gatunków tych z całą pewnością zaliczyć można bociana białego *Ciconia ciconia*, we wszystkich okresach fenologicznych myszołowa *Buteo buteo* i trznadla *Emberiza citrinella*. W okresie lęgowym będzie to miejsce żerowania także szeregu innych gatunków ptaków: dymówka *Hirundo rustica*, oknówka *Delichon urbicum*, pliszka siwa *Motacilla alba*, szpak *Sturnus vulgaris*, kwiczoł *Turdus pilaris*, grzywacz *Columba palumbus*, wróbel *Passer domesticus*, mazurek *Passer montanus* i innych. W okresie wędrówkowym nad samą powierzchnią tak jak w szeroko rozumianej okolicy prawdopodobnie migruje

wiele gatunków ptaków. Dla zdecydowanej większości z nich jest to wyłącznie przypadkowe miejsce przelotu. W okresie załamania pogody i przerwania wędrówki bardzo nieliczna część migrantów może traktować okoliczne pola (także powierzchnię) jako miejsce czasowego odpoczynku lub żerowania. Ptaki te po poprawieniu warunków pogodowych podejmują dalszą wędrówkę w kierunku zimowisk lub lęgówisk, zależnie od okresu wędrówkowego. W sezonie zimowym ze względu na bardzo ubogie warunki pokarmowe na uprawnych polach oraz użytkach zielonych nielicznie żerują: trznadel *Emberiza citrinella*, kruk *Corvus corax*, myszołów *Buteo buteo*. Wszystkie wymienione powyżej gatunki ptaków należą w Polsce do gatunków pospolitych, licznych lub średnio licznych nie zagrożonych w skali kraju jak i Unii Europejskiej. Wykaz gatunków ptaków stwierdzonych w trakcie kontroli terenowej oraz bardziej charakterystycznych prawdopodobnych gatunków ptaków związanych z powierzchnią w innych okresach fenologicznych wraz z opisem sposobu wykorzystywania powierzchni przez gatunek i rangą powierzchni ujęto w tabeli poniżej.

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

Lp.	Gatunek		Przewidywany sposób wykorzystywania powierzchni	Przewidywana częstość wykorzystania	Ranga powierzchni dla gatunku	Przewidywana ranga powierzchni dla gatunku po zrealizowaniu inwestycji	Uwagi
1.	skowronek	<i>Alauda arvensis</i>	miejsce gniazdowania	regularnie w okresie lęgowym	istotna dla gniazdujących par, nieistotna dla populacji lęgowej gniazdującej w regionie	niska	prawdopodobnie zmiana miejsca gniazdowania par dotychczas wykorzystujących teren przeznaczony pod inwestycję
2.	myszolów	<i>Buteo buteo</i>	przypadkowe miejsce w trakcie przemieszczeń, nieregularne miejsce żerowania	okazjonalne	niska	średnia	po wybudowaniu elektrowni ze względu na wzbogacenie jakości siedlisk prawdopodobnie większa dostępność pokarmu w obrębie inwestycji oraz okolicy bezpośrednio przylegającej
3.	bocian biały	<i>Ciconia ciconia</i>	miejsce żerowania	okazjonalne w okresie żniw oraz w okresie orki	niska	średnia	po wybudowaniu elektrowni ze względu na wzbogacenie jakości siedlisk prawdopodobnie większa dostępność pokarmu w obrębie inwestycji oraz okolicy bezpośrednio przylegającej
4.	grzywacz	<i>Columba palumbus</i>	nieregularne miejsce żerowania	okazjonalne	bardzo niska	bardzo niska	
5.	kruk	<i>Corvus corax</i>	nieregularne miejsce żerowania	okazjonalne	bardzo niska	bardzo niska	
6.	przepiórka	<i>Coturnix coturnix</i>	nieregularne miejsce gniazdowania	okazjonalne	istotna dla gniazdujących ptaków, nieistotna dla populacji lęgowej gniazdującej w regionie	niska	prawdopodobnie zmiana miejsca gniazdowania par dotychczas wykorzystujących teren przeznaczony pod inwestycję
7.	oknówka	<i>Delichon urbicum</i>	miejsce żerowania	regularnie	niska	niska	
8.	trznadel	<i>Emberiza citrinella</i>	prawdopodobne miejsce gniazdowania	regularnie w okresie lęgowym, nieregularnie w innych okresach fenologicznych	niska	średnia	po wybudowaniu elektrowni ze względu na wzbogacenie jakości siedlisk przewidywane jest pojawienie się kolejnych par lęgowych gatunku
9.	żuraw	<i>Grus grus</i>	miejsce żerowania	okazjonalne	niska	niska	



Raport o oddziaływaniu na środowisko przedsięwzięcia:  
Budowa elektrowni fotowoltaicznej na działce nr 170/15 obręb Krzyżewo, gmina Frombork

Lp.	Gatunek		Przewidywany sposób wykorzystywania powierzchni	Przewidywana częstość wykorzystania	Ranga powierzchni dla gatunku	Przewidywana ranga powierzchni dla gatunku po zrealizowaniu inwestycji	Uwagi
10.	dymówka	<i>Hirundo rustica</i>	miejsce żerowania	regularnie	niska	niska	
11.	pliszka siwa	<i>Motacilla alba</i>	miejsce żerowania	regularnie	niska	niska	
12.	wróbel	<i>Passer domesticus</i>	miejsce żerowania	regularnie	niska	niska	
13.	mazurek	<i>Passer montanus</i>	miejsce żerowania	regularnie	niska	niska	
14.	sroka	<i>Pica pica</i>	miejsce żerowania	regularnie	niska	niska	
15.	szpak	<i>Sturnus vulgaris</i>	przypadkowe miejsce w trakcie przemieszczeń, nieregularne miejsce żerowania	okazjonalnie, zależnie od okresu fenologicznego	niska	niska	po wybudowaniu elektrowni ze względu na wzbogacenie jakości siedlisk prawdopodobnie większa dostępność pokarmu w obrębie inwestycji oraz okolicy bezpośrednio przylegającej

### 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**

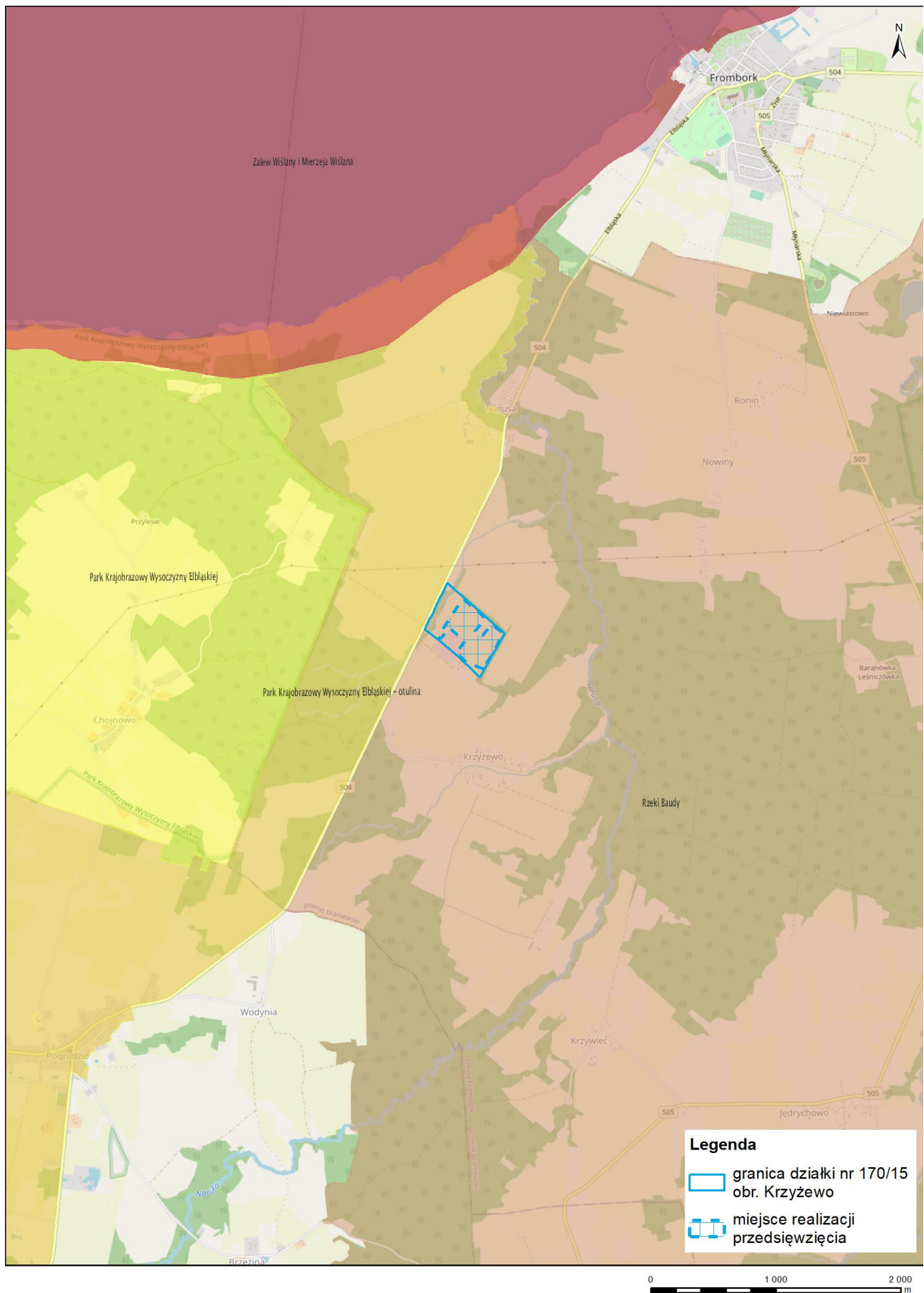
Lp.	Gatunek	Ochrona ścisła	Załącznik II Konwencji Berneńskiej	Załącznik III Konwencji Berneńskiej	Konwencja Bońska	Załącznik II Dyrektywy Siedliskowej	Załącznik IV Dyrektywy Siedliskowej
1.	Mroczek późny ( <i>Eptesicus serotinus</i> )	√	√		√		√
2.	Karlik malutki ( <i>Pipistrellus pipistrellus</i> )	√		√	√		√
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> )	√	√		√		√

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.

### **3. 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 w zasięgu obszaru chronionego na mocy przepisów ustawy z dnia 16 kwietnia 2004 r. o ochronie przyrody (Dz. U. z 2020 r. poz. 55 ze zm.) – w Obszarze Chronionego Krajobrazu Rzeki Baudy. Od zachodu teren działki sąsiaduje z otuliną Parku Krajobrazowego „Mierzeja Wiślana”, w odległości ok. 2 km wyznaczone zostały dwa obszary Natura 2000. Inwestycja będzie ponadto realizowana w zasięgu korytarza ekologicznego.

Report o oddziaływaniu na środowisko przedsięwzięcia:  
Budowa elektrowni fotowoltaicznej na działce nr 170/15 obręb Krzyżewo, gmina Frombork



Rysunek 15 Lokalizacja planowanej farmy fotowoltaicznej w stosunku do najbliższych obszarów chronionych

### **Obszary Chronionego Krajobrazu**

Obszar 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.

#### I. Planowana inwestycja znajduje się w zasięgu **Obszaru Chronionego Krajobrazu Rzeki Baudy**”.

Obszar obejmuje strefę przyrzecza oraz środkowego i dolnego odcinka biegu rzeki od okolic Danielewa, gm. Młynary, do ujścia Baudy do Zalewu Wiślanego na północ od Fromborka. Powierzchnia obszaru wynosi 16,7 tys. ha.

Elementami krajobrazotwórczymi są:

- młode wcięcia erozyjne rzeki Baudy na odcinku od Danielewa do miejscowości Myśliwiec;
- młoda, stopniowo rorszerzająca się dolina rzeki Baudy na odcinku od wsi Myśliwiec do krawędzi wysoczyzny, w rejonie przecięcia koryta rzeki z linią kolejową Frombork - Braniewo;
- młode, boczne rozcięcia erozyjne w dolinie Baudy porośnięte lasem mieszanym lub liściastym;
- sylweta zwartej zabudowy miasta Fromborka;
- stożek ujściowy rzeki, wraz z pasem sitowia i trzcin, wzdłuż linii brzegowej Zalewu Wiślanego.

Jest to typowy rolniczo-leśny krajobraz terenów dolin rzecznych na równinie dawnego zastoiska wód polodowcowych o ciekawej rzeźbie terenu. Pas trzcin nad Zalewem Wiślanym stanowi ostoję lęgową ptactwa wodnego i spełnia kryteria ochronne zgodne z konwencją Ramsar. Dodatkową atrakcją są zabytki (zwłaszcza zespół katedralny) Fromborka, wstawionego postacią Mikołaja Kopernika.

Omawiany OChK powstał na mocy Uchwały Nr VI/51/85 Wojewódzkiej Rady Narodowej w Elblągu z dnia 26 kwietnia 1985 r. w *sprawie utworzenia parków krajobrazowych oraz obszarów krajobrazu chronionego na terenie województwa elbląskiego* (Dz. Urz. WRN w Elblągu z 1985 r. Nr 10, poz. 60), zmienionej następnie Rozporządzeniem Nr 4/97 Wojewody Elbląskiego z dnia 28 kwietnia 1997 r. oraz Rozporządzeniem Nr 37 Wojewody Warmińsko-Mazurskiego z dnia 12 lipca 2002 r., Rozporządzeniem Nr 21 Wojewody Warmińsko-Mazurskiego z dnia 14 kwietnia 2003 r. oraz Rozporządzeniem Nr 105 Wojewody Warmińsko-Mazurskiego z dnia 3 listopada 2008 r.

Ww. akty prawne utraciły moc na podstawie art. 11 ustawy z dnia 7 grudnia 2000 r. o zmianie ustawy

o ochronie przyrody (Dz. U. z 2001 r., poz. 21), natomiast Obszar Chronionego Krajobrazu Rzeki Baudy nadal funkcjonuje jako forma ochrony przyrody (art. 7 ustawy dnia 7 grudnia 2000 r. oraz art. 153 ustawy z dnia 16 kwietnia 2004 r. *o ochronie przyrody*). Aktualnie nie obowiązują jednak określone w obszarze zakazy.

Zgodnie z art. 24 ust. 1 ustawy *o ochronie przyrody* na terenie OChK mogą być wprowadzone następujące zakazy:

- 1) zabijania dziko występujących zwierząt, niszczenia ich nor, legowisk, innych schronień i miejsc rozrodu oraz tarlisk, złożonej ikry, z wyjątkiem amatorskiego połowu ryb oraz wykonywania czynności związanych z racjonalną gospodarką rolną, leśną, rybacką i łowiecką;
- 2) realizacji przedsięwzięć mogących znacząco oddziaływać na środowisko w rozumieniu przepisów ustawy z dnia 3 października 2008 r. *o udostępnianiu informacji o środowisku i jego ochronie, udziale społeczeństwa w ochronie środowiska oraz o ocenach oddziaływania na środowisko*;
- 3) likwidowania i niszczenia zadrzewień śródpolnych, przydrożnych i nadwodnych, jeżeli nie wynikają one z potrzeby ochrony przeciwpowodziowej i zapewnienia bezpieczeństwa ruchu drogowego lub wodnego lub budowy, odbudowy, utrzymania, remontów lub naprawy urządzeń wodnych;
- 4) wydobywania do celów gospodarczych skał, w tym torfu, oraz skamieniałości, w tym kopalnych szczątków roślin i zwierząt, a także minerałów i bursztynu;
- 5) wykonywania prac ziemnych trwale zniekształcających rzeźbę terenu, z wyjątkiem prac związanych z zabezpieczeniem przeciwsztormowym, przeciwpowodziowym lub przeciwsuwiskowym lub utrzymaniem, budową, odbudową, naprawą lub remontem urządzeń wodnych;
- 6) dokonywania zmian stosunków wodnych, jeżeli służą innym celom niż ochrona przyrody lub zrównoważone wykorzystanie użytków rolnych i leśnych oraz racjonalna gospodarka wodna lub rybacka;
- 7) likwidowania naturalnych zbiorników wodnych, starorzeczy i obszarów wodno-błotnych;
- 8) budowania nowych obiektów budowlanych w pasie szerokości 100 m od:
  - a) linii brzegów rzek, jezior i innych naturalnych zbiorników wodnych,
  - b) zasięgu lustra wody w sztucznych zbiornikach wodnych usytuowanych na wodach płynących przy normalnym poziomie piętrzenia określonym w pozwoleniu wodnoprawnym, o którym mowa w art. 389 pkt 1 ustawy z dnia 20 lipca 2017 r. – *Prawo wodne*– z wyjątkiem urządzeń wodnych oraz obiektów służących prowadzeniu racjonalnej

gospodarki rolnej, leśnej lub rybackiej;

- 9) lokalizowania obiektów budowlanych w pasie szerokości 200 m od linii brzegów klifowych oraz w pasie technicznym brzegu morskiego.

W ramach realizacji, eksploatacji czy likwidacji planowanego przedsięwzięcia nie dojdzie do zabijania dziko występujących zwierząt ani permanentnego niszczenia ich siedlisk, a wręcz przeciwnie, realizacja inwestycji przyczyni się do powstania nowego siedliska, bardziej atrakcyjnego niż obecne – ekstensywnie użytkowanej łąki o funkcji podobnej do miedzy śródpolnej.

Planowana inwestycja należy do kategorii przedsięwzięć mogących potencjalnie znacząco oddziaływać na środowisko. Zakaz realizacji przedsięwzięć mogących znacząco oddziaływać na środowisko w rozumieniu przepisów ustawy z dnia 3 października 2008 r. *o udostępnianiu informacji o środowisku i jego ochronie, udziale społeczeństwa w ochronie środowiska oraz o ocenach oddziaływania na środowisko* (Dz. U. z 2021 r., poz. 247 ze zm.) nie dotyczy realizacji przedsięwzięć mogących znacząco oddziaływać na środowisko, dla których przeprowadzona ocena oddziaływania na środowisko wykazała brak znacząco negatywnego wpływu na ochronę przyrody obszaru chronionego krajobrazu (art. 24 ust. 3 Ustawy *o ochronie przyrody*).

W ramach realizacji inwestycji nie będzie się niszczyć lub likwidować zadrzewień przydrożnych, śródpolnych oraz przywodnych.

Budowa farmy fotowoltaicznej nie będzie wiązała się z wydobywaniem skał, w tym torfu, ani żadnych skamieniałości i minerałów.

W ramach budowy planowanej inwestycji nie będą prowadzone prace ziemne trwale zniekształcające rzeźbę terenu. Teren może zostać jedynie wyrównany przez wybronowanie powierzchni gruntu.

Nie dojdzie również do likwidacji jakichkolwiek zbiorników wodnych, starorzeczy oraz obszarów wodno-błotnych jak również zmiany czy zaburzenia stosunków wodnych.

Planowane przedsięwzięcie nie będzie lokalizowane w odległości mniejszej niż 100 m od najbliższego cieków lub zbiornika wodnego. W zachodniej części działki nr 170/15 przepływa ciek – Dopływ spod Chojnowa. Instalacja zostanie posadowiona w odległości co najmniej 100 m od cieków. Na południe od instalacji w niewielkiej dolinie występuje niewielki zbiornik wodny oraz ciek. Inwestycja będzie realizowana w odległości co najmniej 100 m od tych obiektów. W pobliżu (w odległości do 100 m) od farmy nie występują jeziora lub sztuczne zbiorniki wodne.

Planowana inwestycja nie będzie zlokalizowana w pobliżu brzegów klifowych oraz w pasie technicznym brzegu morskiego.

Planowane przedsięwzięcie, zgodnie z informacjami przedstawionymi w niniejszym opracowaniu, nie będzie negatywnie oddziaływało na środowisko przyrodnicze. Będzie realizowane na skraju obszaru chronionego krajobrazu, na terenie o charakterze rolniczym. Obecnie wskazany grunt jest użytkowany pod

intensywną produkcję rolną w monokulturze. Planowane przedsięwzięcie nie wiąże się również z likwidacją jakichkolwiek elementów przyrody nieożywionej. Nie jest też związane z przekształceniem powierzchni gruntu – wszystkie elementy instalacji mają charakter czasowy i są łatwo demontowane.

Planowane przedsięwzięcie nie ma też żadnego wpływu na wody powierzchniowe czy podziemne, nie zmieni stosunków wodnych. W ramach inwestycji nie zostaną zlikwidowane zadrzewienia, jak również nie dojdzie do zajęcia gruntu, który jest przeznaczony do zadrzewienia w przyszłości.

Planowana inwestycja nie będzie negatywnie oddziaływać na siedliska lądowe lub wodne. Stworzy warunki do funkcjonowania ekosystemu o charakterze łąki świeżej ekstensywnie użytkowanej. W ten sposób w miejsce pola uprawnego zostanie utworzony charakterystyczny dla obszarów rolnych ekosystem pełniący funkcję podobną do łąki śródpolnej. Przyczyni się do siedliska chętnie wykorzystywanego przez ptaki i inne zwierzęta. Z uwagi na ograniczenie dostępu człowieka na teren instalacji fotowoltaicznej, zostanie utrzymana stabilność wytworzonego ekosystemu oraz możliwość zachodzenia procesów ekologicznych. W miejscu tym nie będą stosowane środki ochrony roślin ani nawozy mineralne.

Farma fotowoltaiczna została zaprojektowana w taki sposób, aby nie ingerować w lokalne i ponadlokalne korytarze migracyjne. Teren zajęty pod inwestycję będzie co prawda niedostępny dla większych zwierząt, pozostanie jednak możliwość obejścia go. Powstanie farmy fotowoltaicznej nie spowoduje utraty cennego siedliska czy żerowiska. Ze względu na dotychczasowy sposób użytkowania teren nie zalicza się do szczególnie atrakcyjnych. Ponadto mniejsze zwierzęta mogą swobodnie penetrować jej teren dzięki zachowaniu dystansu pomiędzy gruntem a dolną krawędzią ogrodzenia.

Biorąc powyższe rozważania pod uwagę należy stwierdzić, iż planowane przedsięwzięcie nie narusza potencjalnych ograniczeń (zakazów) w omawianym OChK.

- II. Wzdłuż zachodniej granicy działki inwestycyjnej wyznaczony został **Obszar Chronionego Krajobrazu Wysoczyzny Elbląskiej – Wschód** (*Uchwała Nr XIII/229/19 Sejmiku Województwa Warmińsko-Mazurskiego z dnia 30 grudnia 2019 r. w sprawie Obszaru Chronionego Krajobrazu Wysoczyzny Elbląskiej – Wschód*)

Obszar Chronionego Krajobrazu Wysoczyzny Elbląskiej – Wschód zajmuje powierzchnię 5850,12 ha, w powiecie braniewskim na terenie gminy Frombork oraz w powiecie elbląskim na terenie gmin: Tolkmicko, Milejewo i Młynary.

Zasady funkcjonowania OChK, w tym ustalenia dotyczące czynnej ochrony ekosystemów oraz zakazy obowiązujące na terenie Obszaru określa Uchwała Nr XIII/229/19 Sejmiku Województwa Warmińsko-Mazurskiego z dnia 30 grudnia 2019 r. w sprawie *Obszaru Chronionego Krajobrazu Wysoczyzny Elbląskiej – Wschód* (Dz. Urz. z 2020 r. poz. 403).

### **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 2 km od planowanej inwestycji wyznaczone zostały dwa **Obszary Natura 2000**:

- I. specjalny obszar ochrony siedlisk (Dyrektywa Siedliskowa) **PLH280007 „Zalew Wiślany i Mierzeja Wiślana”**

Obszar obejmuje polską część płytkiego (średnio 2,3 m) zalewu przymorskiego o słonawej wodzie, wraz z Mierzeją Wiślaną oddzielającą go od Bałtyku oraz wąski pas depresyjnych terenów lądowych, przylegających od strony południowej do Zalewu Wiślanego. Zmiany poziomu wody w zalewie mogą dochodzić w ciągu dnia do 1,5 m. Na brzegach zbiornika rozciągają się rozległe szuwały trzcinowe.

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). W rzeźbie terenu mierzei można wyróżnić strefę piaszczystej plaży nadmorskiej oraz równoległy do niej pas wydmy białych i szarych. Wały wydymowe są wysokie, mają nieregularne kształty i stoki o stromych zboczach.

Większość terenu mierzei pokrywa las. Są to głównie acydofilne dąbrowy i bór nadmorski, a w obniżeniach terenu brzeziny bagienne i olsy. W zagłębieniach między wydmami wykształciły się torfowiska wysokie i przejściowe. W pasie przylegającym do Zalewu Wiślanego występują zbiorowiska roślinności nawydymowej.

Na terenie obszaru stwierdzono występowanie 27 gatunków ptaków z Załącznika I Dyrektywy Ptasiej.

Obszar w znacznym stopniu pokrywa się z OSOP Zalew Wiślany.

Stwierdzono gatunki z Załącznika II DS, w tym 3 gatunki ssaków: bóbr europejski, wydra i foka szara; 2 gatunki płazów: traszka grzebieniasta i kumak nizinny; 6 gatunków ryb i kręgloustych: minóg morski, minóg rzeczny, parposz, różanka, koza, ciosa; a z roślin 1 gatunek: lnicza wonna.

Odnotowano ok. 40 gatunków roślin objętych ochroną ścisłą, jak np. mikołajek nadmorski, ujętych na Krajowej Czerwonej Liście oraz roślin atlantyckich na wschodnich granicach zasięgu w Polsce, w tym halofitów nadmorskich.

Miedzy Sztutowem i Kątami Rybackimi znajduje się największa w Europie kolonia kormoranów skupiająca ok. 10 tys. par lęgowych.

## II. obszar specjalnej ochrony ptaków (Dyrektywa Ptasia) **PLB280010 „Zalew Wiślany”**

Powierzchnia obszaru wynosi 32,2 tys. ha. Obszar obejmuje polską część płytkiego zalewu przymorskiego (śr. głębokość 2,3 m, maks. 4,6 m), o wodzie słonawej, odciętego od Bałtyku Mierzeją Wiślana. Zalew łączy się z Bałtykiem wąskim kanałem usytuowanym w rosyjskiej części zbiornika, przez który w czasie silnych sztormów następują wlewy wód morskich. Do polskiej części zalewu uchodzi szereg rzek, od strony zachodniej jest to parę ramion Wisły, z największym Nogatem, od wschodniej i południa rzeki Elbląg, Bauda i Pasłęka, płynące z obszarów wysoczyznowych. Zalew charakteryzuje się bardzo szybkimi zmianami poziomu wody, dochodzącymi w ciągu dnia do 1,5 m, następującymi pod wpływem wiatru. Przy brzegach zalewu ciągną się rozległe pasy szuwarów, osiągające szerokość setek metrów. Najważniejsze obszary lęgowe ptaków na zalewie znajdują się w Zatoce Elbląskiej i w rejonie ujścia Pasłęki.

Obszary najważniejsze dla ptaków niełgowych to strefa przybrzeżna rozciągająca się od Przebrna do ujścia rzeczki Cieplicówki, Zatoka Elbląska oraz strefa przybrzeżna w okolicy ujścia Pasłęki.

Obszar jest ostoją ptasią o randze europejskiej E 14.

Występuje co najmniej 27 gatunków ptaków z Załącznika I Dyrektywy Ptasiej. W okresie lęgowym występuje gęgawa - około 1% populacji lęgowej, ohar do 10% populacji lęgowej, rybitwa czarna do 8% populacji lęgowej, rybitwa białowąsa do 20% populacji krajowej, płaskonos do 3 % populacji krajowej, kropiatka do 3% populacji krajowej. Próg 1% populacji krajowej w ostoi przekraczają: bielik, kormoran, krwawodziób, zielonka, perkoz dwuczuby, cyraneczka, czernica, gęgawa i łabędz niemy.

W okresie wędrówek występuje co najmniej 1% populacji szlaku wędrówkowego następujących gatunków: bielaczek, cyraneczka, gęś białoczelna, gęś zbożowa, czernica, krakwa, tyska, czernica, mewa mała; stosunkowo duże koncentracje osiąga łabędz krzykliwy (do 200 osobników), łabędz niemy (pierz się do 3500 ptaków, prawdopodobnie największe pierzowisko łabędzia w kraju), gągoł (do 3349 osobn.) i łączak.

W okresie zimy występuje co najmniej 1% populacji szlaku wędrówkowego bielaczka (do 3200 osobników).

Łącznie wszystkie ptaki wodno-błotne przebywające w granicach ostoi w okresie wędrówkowym

osiągają liczebności dzienne przekraczające 60 tysięcy osobników.

### **Park krajobrazowy**

Działka nr 170/15 od zachodu przylega do otuliny **Parku Krajobrazowego „Mierzeja Wiślana”**. Obszar ten objęto ochroną prawną w celu zachowania unikatowych w skali kraju walorów przyrodniczych, kulturowych, historycznych i krajobrazowych. Park obejmuje wschodni fragment Mierzei Wiślanej z ciągami wydm porośniętych nadmorskim borem sosnowym, miejscami kwaśnym borem mieszanym, a w zagłębieniach międzywydmowych, oprócz torfowisk przejściowych, nierzadkie są płaty brzeziny bagiennej. Park położony jest na terenie dwóch gmin - Krynica Morska i Sztutowo w powiecie Nowy Dwór Gdański. Powierzchnia Parku wynosi 4 410 ha, natomiast powierzchnia otuliny, zabezpieczającej go przed wpływem szkodliwych czynników stanowi 22 703 ha.

Najważniejsze walory krajobrazowe Parku stanowią piękne, piaszczyste plaże oraz występujący na ich zapleczu wał wydmy przedniej, a także mozaika terenu o dużej dynamice rzeźby. Na szczególną uwagę zasługuje obecność potężnych wałów wydmowych oraz wilgotnych obniżen między nimi. Cenny element krajobrazu tworzą też zróżnicowane morfologicznie wybrzeża Zalewu Wiślanego – od niskich brzegów porośniętych szuwarami, po wysokie klify wydmowe oraz rozległe i piękne widoki poprzez Zalew na strefę krawędziową Wysoczyzny Elbląskiej, a także mały udział terenów zainwestowanych. Z ogromnym zróżnicowaniem geomorfologicznym związane są bogate walory przyrodnicze, przejawiające się różnorodnością siedlisk roślinności oraz bogactwem flory i fauny.

### **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.

Zachodnia część planowanej inwestycji będzie się znajdować w zasięgu korytarza ekologicznego o randze krajowej **KPn-9B „Dolina Pasłęki-Zalew Wiślany”**. Korytarz Północny (KPn) łączy Puszcę Augustowską, Knyszyńską i Białowieską z doliną Biebrzy, Puszcą Piską, lasami Napiwodzko-Ramuckimi i Pojezierzem Hławskim. Przebiega przez dolinę Wisły do Borów Tucholskich, Pojezierza Kaszubskiego, Puszczy Koszalińskiej, Goleniowskiej i Wkrzańskiej. Przechodząc przez Lasy Krajeńskie i Wałeckie, łączy się także z Lasami Drawskimi, a następnie dochodzi przez Puszcę Gorzowską do Cedyńskiego Parku Krajobrazowego.

Projektowana farma PV będzie zlokalizowana w obszarze rolnym, pomiędzy większymi kompleksami leśnymi i nie będzie istotnie wpływać na drożność korytarza. Przemieszczające się wewnątrz korytarza większe zwierzęta korzystają z obszarów leśnych, stanowiących ich naturalne środowisko życia, chętniej niż z terenów pól uprawnych, podległych stałej silnej antropopresji. Obszary rolne są przez zwierzęta leśne wykorzystywane okazjonalnie i nie stanowią cennych terenów bytowania, odpoczynku czy żerowania. Planowana inwestycja nie będzie na długim odcinku przylegać do powierzchni leśnej oraz będzie zachowana możliwość obejścia instalacji przez większe zwierzęta, a mniejsze będą mogły swobodnie penetrować obszar farmy z uwagi na zachowaną odległość ogrodzenia od gruntu. Farma fotowoltaiczna nie będzie realizowana w bezpośrednim sąsiedztwie tych elementów środowiska, które są naturalnymi korytarzami migracyjnym, także w skali lokalnej – w pobliżu koryt rzecznych czy mniejszych cieków, w wąskiej przestrzeni pomiędzy kompleksami leśnymi czy też kompleksem leśnym a rzeką, zwartych szpalerów, zarośli. Realizacja inwestycji nie spowoduje także wystąpienia jakiegokolwiek bariery migracyjnej dla ptaków – nie zajmuje wartościowych miejsc żerowania oraz odpoczynku. W wyniku realizacji inwestycji zostanie zachowana drożność korytarza ekologicznego i nie nastąpi utrata, pogorszenie jakości lub fragmentacja siedlisk oraz izolacja populacji.

**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: siedliska łąkowe oraz 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.

#### **IV. Opis istniejących w sąsiedztwie lub w bezpośrednim zasięgu oddziaływania planowanego przedsięwzięcia zabytków chronionych na podstawie przepisów o ochronie zabytków i opiece nad zabytkami**

Obszar planowanej inwestycji nie jest położony w obszarze o krajobrazie mającym szczególne znaczenie historyczne, kulturowe lub archeologiczne. Na terenie planowanym do zajęcia oraz w jego bezpośrednim otoczeniu nie występują obiekty chronione. Najbliższy obiekt objęty opieką konserwatorską - most drogowy na rz. Narusa (nr rej.: 475/95 z 2.10.1995) znajduje się w odległości 1,5 km zamierzenia.

Planowana inwestycja nie będzie oddziaływać wizualnie na obiekt chroniony.

#### **V. Opis przewidywanych skutków dla środowiska w przypadku niepodejmowania przedsięwzięcia**

W sytuacji niepodejmowania przedsięwzięcia nie nastąpią zmiany w użytkowaniu terenu. Teren będzie użytkowany jak dotychczas czyli pod uprawy rolnicze. Wariant ten wyklucza jednocześnie zapobiegnięcie emisji do atmosfery znaczących zanieczyszczeń, w szczególności gazów cieplarnianych, powstających w wyniku produkcji energii elektrycznej w konwencjonalnych źródłach z paliw nieodnawialnych. Szacuje się, że w wyniku realizacji inwestycji, czyli budowy elektrowni fotowoltaicznej o mocy 10 MW wyprodukowanych zostanie 0,9-10 tys. MWh energii elektrycznej, co stanowi odpowiednik rocznego zapotrzebowania ok. 4 200 gospodarstw domowych. W przypadku nie zrealizowania przedmiotowego przedsięwzięcia powyższa energia elektryczna będzie musiała zostać wyprodukowana w źródłach konwencjonalnych.

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

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

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

Polska powinna osiągnąć udział energii odnawialnej w końcowym zużyciu brutto energii na poziomie 15% w 2020 roku. Cel ten nie został jednak osiągnięty. W ramach realizacji ogólnounijnego celu na 2030 r. Polska deklaruje osiągnięcie do 2030 r. 21% udziału OZE w finalnym zużyciu energii brutto.

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

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

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

## **VI. Opis analizowanych wariantów przedsięwzięcia**

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

Wybierając lokalizację farmy posłużono się następującymi kryteriami:

- dostępność infrastruktury energetycznej,
- brak spadków, bądź zbocze o niewielkich spadkach i ekspozycji południowej,
- 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,
- Odległość przynajmniej 50 m od zadrzewień,
- Brak elementów powodujących zacienienie,

W niniejszym opracowaniu przedstawiono tylko kilka przykładów rozpatrywanych w ramach analizy wariantowej.

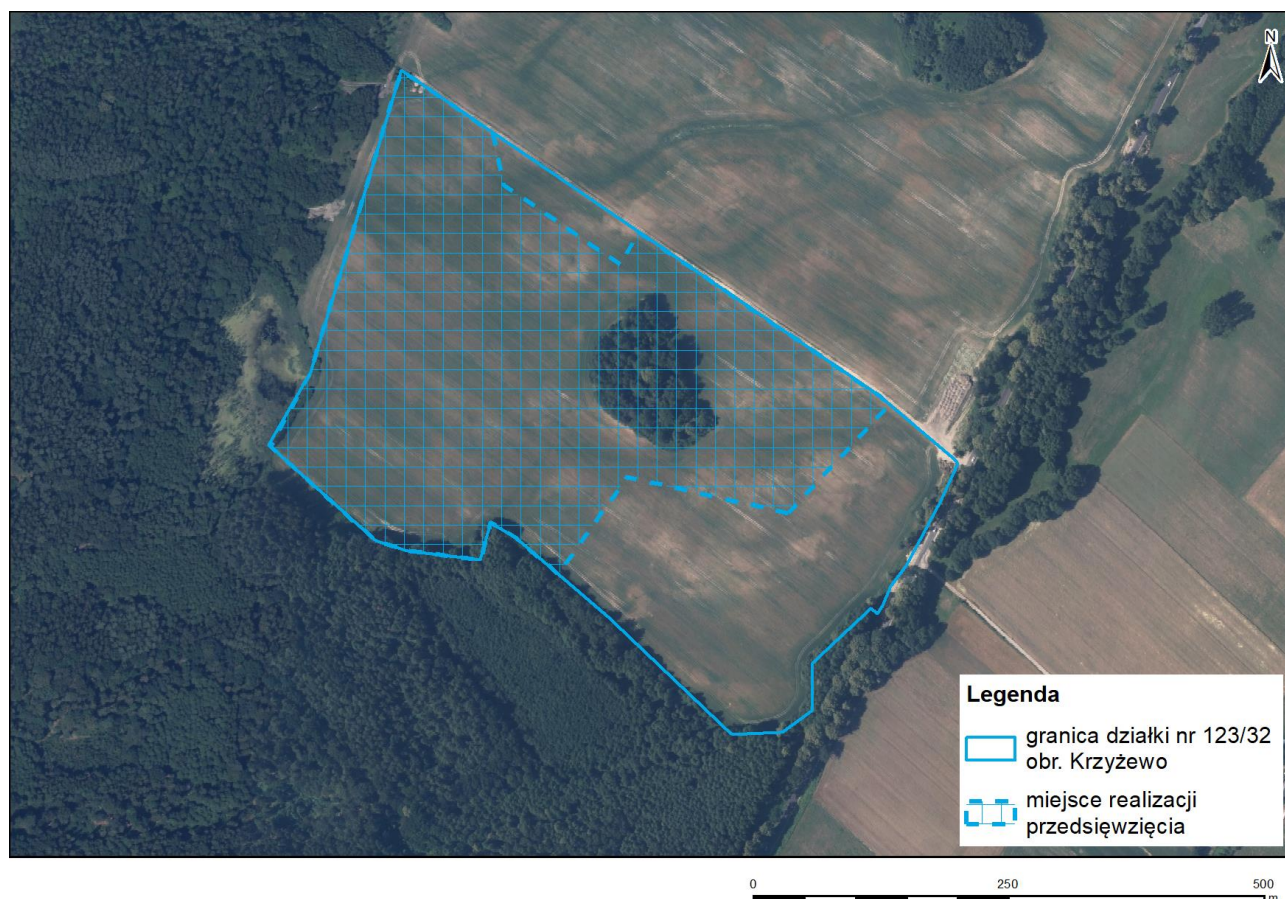
### **1. Alternatywny wariant lokalizacyjno-techniczny**

W ramach analizy wariantowej założono odmienny układ farmy na rozpatrywanym terenie, który był optymalizowany pod względem technicznym. Pierwotnie wskazano lokalizację farmy na działce nr 123/32 obręb Krzyżewo, w jej zachodniej i centralnej części. Dzięki korzystnemu ukształtowaniu terenu oraz sprzyjającej geometrii działki możliwe byłoby optymalne rozłożenie infrastruktury oraz zajęcie i przekształcenie nieznacznie mniejszej powierzchni. Obszar posiada dogodny dostęp z dróg publicznych. W sąsiedztwie instalacji nie ma zabudowań mieszkalnych. Lokalizacja w wariantcie alternatywnym nie wpływa na

wystąpienie oddziaływań skumulowanych z istniejącymi instalacjami o podobnym charakterze oddziaływań.

Wadą tego wariantu jest obecność na terenie instalacji śródpolnych zadrzewień, które musiałyby zostać usunięte oraz zbliżenie instalacji od zachodu i południa kompleksu leśnego, co mogłoby wpływać na produktywność farmy.

Ostatecznie nie przyjęto tego wariantu do realizacji, opracowując wariant omówiony w pkt 2.



Rysunek 16 Pierwotny wariant realizacji przedsięwzięcia

Źródło: Opracowanie własne

## 2. Wariant proponowany do realizacji – wariant najkorzystniejszy dla środowiska

Ostatecznie farmę zaplanowano na działce nr 170/15 obręb Krzyżewo. Proponowany wariant jest rozwiązaniem kompromisowym. Inwestycja nadal będzie opłacalna dla Inwestora, chociaż występuje konieczność ominięcia śródpolnej kępy. Instalacja będzie w pobliżu zabudowy mieszkaniowej, położonej na południe. W żadnym z wariantów nie uniknięto lokalizacji instalacji poza obszarowymi formami ochrony.

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.

Zmiana sposobu zagospodarowania będzie miała charakter wyłączenie czasowy i będzie całkowicie odwracalna. Dodatkową zaletą instalacji jest likwidacja negatywnego wpływu rolnictwa na powierzchnie wykorzystywane dotychczas do celów uprawnych (nawozów oraz środków owadobójczych, grzybobójczych i in.). Przewiduje się, iż zmiana dotychczasowego sposobu użytkowania gruntów o niskich walorach przydatności rolniczej dla celów energetyki słonecznej przyczyni się do zwiększenia różnorodności fitocenotycznej roślin niskopiennych oraz traw. Utrzymanie roślinności przyczyni się do zachowania ochronnej funkcji przeciwdziałającej erozji wietrznej gleb, na którą narażone są 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. Obszar, na którym planuje się realizację przedsięwzięcia, ze względu na silną antropopresję, charakteryzuje się dość 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.

Funkcjonowanie elektrowni słonecznej nie wpłynie na pogorszenie standardów jakości środowiska, bezpośrednio przyczyni się do ochrony powietrza.





Rysunek 17 Proponowany do realizacji wariant przedsięwzięcia

Źródło: Opracowanie własne

**VII. Określenie przewidywanego oddziaływania analizowanych wariantów na środowisko, w tym również w przypadku wystąpienia poważnej awarii przemysłowej i katastrofy naturalnej i budowlanej, na klimat, w tym emisje gazów cieplarnianych i oddziaływania istotne z punktu widzenia dostosowania do zmian klimatu, a także możliwego transgranicznego oddziaływania na środowisko.**

**VIIa. Przewidywane oddziaływanie wybranego wariantu przedsięwzięcia na środowisko – wariantu najkorzystniejszego dla środowiska**

### **1. Oddziaływanie na etapie budowy**

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

- Wbijaniu profili konstrukcyjnych z opcjonalnym kotwieniem,
- Otwieraniu wykopów pod kable, drogi oraz płyty fundamentowe,
- Ustawieniu na płytach fundamentowych obiektów inwertera, transformatora i sterowni,
- Wykonaniu drogi technologicznej i placu manewrowego,

- 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 (łącniki, 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): 40 m<sup>3</sup>,
- kruszywo (różne frakcje i rodzaje): 600 m<sup>3</sup>,
- stal i inne metale: 300 Mg,
- olej napędowy (maszyny budowlane, samochody dostawcze): 10 Mg.

### **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 emisje tlenków azotu, tlenków węgla i tlenków siarki oraz węglowodorów alifatycznych i aromatycznych do powietrza.

W trakcie montażu instalacji będzie zachodziła emisja nieorganizowana.

Wskaźniki głównych rodzajów zanieczyszczeń emitowanych z silników spalinowych przedstawione zostały w tabeli poniżej (Tabela 2). 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 dziennie zużycie paliwa na etapie budowy będzie wynosiło 60 kg.

**Tabela 2 Wskaźniki głównych rodzajów zanieczyszczeń emitowanych z silników spalinowych [g/kg zużytego paliwa]**

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

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

**Tabela 3 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 rozmiar i lokalizację przedsięwzięcia, prace częściowo 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 nieznaczącej ilości odpadów. Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Klimatu z dnia 2 stycznia 2020 r. w sprawie katalogu odpadów (Dz.U. z 2020 r. poz. 10) odpady budowlane w większości zakwalifikowane zostały do grupy 17, zgodnie z poniższą tabelą:

**Tabela 4 Rodzaje odpadów wytwarzanych na etapie budowy**

Lp.	Kod odpadu	Rodzaj odpadu	Spodziewana masa odpadów [Mg]
1	17 04 05	Żelazo i stal	7
2	17 01 81	Odpady z remontów i przebudowy dróg	13
3	17 04 07	Mieszanki metali	0,06
4	17 04 10* odpad niebezpieczny	Kable zawierające ropę naftową, smołę i inne substancje niebezpieczne*	0,55

Lp.	Kod odpadu	Rodzaj odpadu	Spodziewana masa odpadów [Mg]
5	17 04 11	Kable inne niż wymienione w 17 04 10	1,3
6	17 05 04	Gleba i ziemia, w tym kamienie, inne niż wymienione w 17 05 03	500
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).	0,009
8	15 01 03	Opakowania z drewna	2,5

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 maksymalnie 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 głębokości maksymalnie do 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. Na przedmiotowym terenie brak jest miejsc dogodnych do rozrodu płazów, jednak w pobliżu znajduje się taki obszar (ciek). Istnieje zatem potrzeba określenia terminu okresu ochronnego ze względu na migrację płazów. Nie wyklucza się ponadto występowania ptaków, mogących prowadzić na przedmiotowej powierzchni lęg. W związku z powyższym, aby całkowicie wyeliminować możliwość negatywnego oddziaływania na przedmiotowe organizmy, prace należy rozpocząć poza sezonem lęgowym, trwającym od marca do sierpnia. W wyjątkowych sytuacjach dopuszcza się również rozpoczęcie prac w sezonie lęgowym, najlepiej po 1 lipca, kiedy większość ptaków wyprowadzi lęgi, a kwalifikowany ornitolog stwierdzi, w drodze pisemnej opinii, że na powierzchni nie ma już lęgowych ptaków.

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

## **2. Oddziaływanie na etapie eksploatacji**

Eksploatacja farmy fotowoltaicznej związana jest jedynie ze zużyciem paliwa do maszyn rolniczych dokonujących czynności obsługowych, (tzn. mycia paneli oraz wykaszania terenu farmy ) i do samochodów ekip serwisowych, a także wody demineralizowanej używanej 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: 60 MWh/rok,
- woda demineralizowana: 40 m<sup>3</sup>/ co 2-3 lata,
- paliwo (pojazdy serwisantów, maszyny rolnicze): 9 Mg/rok.

### **2a. Emisja do powietrza**

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

W związku z wymogami producenta konieczne jest mycie paneli fotowoltaicznych. Zakłada się, że działanie to będzie realizowane raz na 2-3 lata. Mycie paneli 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. Działanie to będzie realizowane za pomocą urządzeń mechanicznych, raz lub dwa razy do roku. 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 intensywnym użytkowaniem rolniczym, 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 i inwerterów. Obiekty te mogą zostać wyposażone w instalacje chłodzące, czyli wentylatory wymuszające obieg powietrza. W tabeli poniżej (Tabela 5) 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 5 Emisja i imisja hałasu pochodząca od obiektu transformatora**

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

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

Przedstawione powyżej dane ukazują sytuację skrajnie niekorzystną, czyli kiedy wszystkie urządzenia wentylujące pracujące z pełną wydajnością. Należy jednak zauważyć, iż taka ewentualność może nastąpić po spełnieniu dwóch warunków: farma musi produkować energię elektryczną prawie z maksymalną mocą, oraz musi panować bardzo wysoka temperatura zewnętrzna. Taka sytuacja może mieć miejsce jedynie w okresie letnim, w godzinach południowych. W nocy urządzenia energetyczne w ogóle nie pracują, gdyż farma nie

produkuje energii, więc nie pracują również urządzenia chłodzące. Również rano i wieczorem, gdy wydajność farmy stanowi 10-30% wartości 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. Założono, że maksymalna moc akustyczna mierzona w odległości 1 m od każdego z obiektów stacji transformatorowych oraz inwertera w systemie centralnym, czyli **emisja** hałasu, będzie się kształtowała na poziomie 70 dB. W ramach przedmiotowej inwestycji planuje się montaż do 25 stacji transformatorowych. W obliczeniach analizach oddziaływania akustycznego założono pracę 10 stacji transformatorowych oraz inwerterów centralnych w systemie centralnym, ponieważ ten wariant wykazuje największe oddziaływanie na środowisko.

W celu oszacowania propagacji hałasu pochodzącego od pojedynczego źródła 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 założono jednoczesną pracę 10 źródeł, uwzględniono wszystkie, jako oddziaływanie skumulowane.

W uproszczonej metodzie kumulację natężenia dźwięku w punkcie emisji określa się poprzez policzenie emisji 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].

Dokonano analizy oddziaływania akustycznego na obszar najbardziej narażony na oddziaływanie akustyczne (punkt emisji A), tj. obszar zabudowy mieszkaniowej zagrodowej, położony w pobliżu planowanej instalacji. Źródła hałasu na farmie są oddalone od budynku mieszkalnego o co najmniej 65 m. Hałas generowany przez urządzenia na farmie osiągnie **37 dB**. Poziom natężenia dźwięku w skrajnie niekorzystnej sytuacji może przekroczyć poziom tła akustycznego dla terenów rolnych (30-35 dB) i być wyróżnialny.



Rysunek 18 Lokalizacja obiektów inwerterów oraz transformatorów w stosunku do najbliższych obszarów chronionych akustycznie

Źródło: Opracowanie własne

Obowiązujące normy w zakresie dopuszczalnej emisji 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 zagrodowej, występującej w pobliżu miejsca realizacji inwestycji, i przemysłowych źródeł hałasu, jakim jest niewątpliwie analizowana farma fotowoltaiczna, rozporządzenie określa następujące dopuszczalne poziomy hałasu:  $L_{Aeq} = 55$  dB dla 8 najmniej korzystnych, kolejnych godzin pory dnia oraz  $L_{Aeq} = 45$  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 na ogół nie będzie w ogóle słyszalny w otoczeniu zabudowań mieszkalnych. Należy podkreślić, że analiza została wykonana dla sytuacji skrajnie niekorzystnej. Przy zastosowaniu inwerterów w systemie rozproszonym, standardowo stosowanych w inwestycjach tego typu, poziom natężenia hałasu będzie zdecydowanie niższy i nie spowoduje żadnych uciążliwości akustycznych.

## **2c. Odpady**

Eksploatacja elektrowni fotowoltaicznej związana będzie z powstawaniem niewielkiej ilości odpadów, związanych z utrzymaniem farmy, a głównie usuwaniem usterek urządzeń elektronicznych i elektrycznych. W związku z powyższym, głównymi odpadami powstającymi na terenie instalacji będą odpady z grupy 16 02, czyli odpady urządzeń elektrycznych i elektronicznych w ilości ok. 0,8 Mg rocznie oraz 15 01, czyli odpady opakowaniowe, w ilości 0,3 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 2020 r. poz. 1219 ze zm.), przez pola elektromagnetyczne należy rozumieć pole elektryczne, magnetyczne oraz elektromagnetyczne o częstotliwości od 0 do 300 GHz.

Rozporządzenie Ministra Zdrowia z dnia 17 grudnia 2019 r. w sprawie *dopuszczalnych poziomów pól elektromagnetycznych w środowisku* (Dz. U. z 2019 r. poz. 2448) 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. W transformatorze zajdzie przetworzenie napięcia z niskiego na średnie 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.

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, nie będzie terenów uszczelnionych. Zarówno droga technologiczna jak również plac manewrowy zostaną wykonane jako utwardzone łamanym 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.

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, wpływają do cieków wodnych a także przedostają się do wód podziemnych.

## **2f. Wpływ na środowisko przyrodnicze**

Planowana do realizacji inwestycja powstanie na obszarze rolniczym. W wyniku budowy elektrowni fotowoltaicznej nie dojdzie do zniszczenia stanowisk gatunków cennych w skali kraju lub regionalnie, a także siedlisk przyrodniczych. Na etapie eksploatacji w miejscu tym nadal będzie występować zbiorowisko łąkowe, 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, w porównaniu z pobliskimi terenami rolnymi. Zwiększy to tym samym atrakcyjność siedliska dla gatunków zwierząt, szczególnie owadów.

Realizacja inwestycji nie wpłynie istotnie na gatunki płazów, gadów oraz bezkręgowców.

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.

Teren zabudowany panelami i związane z tym zacinienie części powierzchni oraz porośnięcie reszty powierzchni roślinnością stanowi o atrakcyjności terenu dla płazów, przede wszystkim dla żaby trawnej (*Rana temporaria*), żaby moczarowej (*Rana arvalis*), ropuchy szarej (*Bufo bufo*) oraz grzebiuszki ziemnej (*Pelobates fuscus*). Inwestycja w trakcie eksploatacji może negatywnie wpływać na gady poprzez zacinienie 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. Ze względu na wielkość obszaru planowanej inwestycji oraz planowane sąsiedztwo innych inwestycji o tym samym charakterze przedmiotowy obszar nie będzie dostępny dla większych zwierząt. Obszar ten jednak nie stanowił dotąd terenu atrakcyjnego dla większych zwierząt. Ze względu na charakter zagospodarowania i liczne bariery nie był atrakcyjny ani jako żerowisko, miejsce schronienia czy szlak migracyjny.

Planowana instalacja nie będzie również wpływała negatywnie na nietoperze. Zagrożeniem dla nietoperzy mogą być przezroczyste 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.

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 dwójaki charakter:

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

W przypadku planowanej inwestycji nie ma możliwości pośredniego wpływu przewidywanych do wybudowania obiektów na utratę, fragmentację lub modyfikację siedlisk. Inwestycja zlokalizowana będzie na stosunkowo małej powierzchni (maksymalnie 13 ha) w mocno zmienionym terenie o charakterze wybitnie rolniczym i nie będzie negatywnie oddziaływała na siedliska ptaków. Po wybudowaniu elektrowni i odpowiednim ukształtowaniu zieleni przewiduje się powstanie nowych, alternatywnych miejsc żerowania dla szeregu gatunków zwierząt, w tym również gniazdowania dla ptaków. Przewiduje się, że wzrośnie baza pokarmowa dla łuszczyków 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.

## **2g. Wpływ na klimat**

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.

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 CO<sub>2</sub> przez glebę,
- dostosowanie przedsięwzięcia do zmieniającego się klimatu, w szczególności uodpornienia na gwałtowne 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 CO<sub>2</sub> przez grunt. W trakcie całego okresu życia instalacji grunt nie zostanie zaorany, a jedyną formą jego kultywacji, będzie okresowe wykaszanie.

Dodatkowo, instalacja będzie produkowała ok. 10 000 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 CO<sub>2</sub><sup>1</sup>. W związku z powyższym planowana instalacja ograniczy emisję CO<sub>2</sub> o 7,5 tys. ton rocznie.

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

---

<sup>1</sup> Wskaźniki emisyjności CO<sub>2</sub>, SO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, CO i pyłu całkowitego dla energii elektrycznej na podstawie informacji zawartych w Krajowej bazie o emisjach gazów cieplarnianych i innych substancji za 2019 rok, 2020, KOBIZE

Instalacja została zaprojektowana z uwzględnieniem możliwości wystąpienia ekstremalnych zjawisk 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 rozsądzanie, 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 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.

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.

W wyniku realizacji inwestycji na omawianym obszarze pojawi się infrastruktura odmienna od typowo rolniczej, chociaż już na tym obszarze istniejąca. Po wybudowaniu farmy skala zmiany pejzażu i relacji widokowych nie będzie znacząca. Będzie dotyczyła wprawdzie krajobrazu terenów częściowo otwartych, jednak w terenie słabo eksponowanym widokowo. Sama instalacja ma niskie elementy. Na rozpatrywanym terenie nie ma dominujących punktów widokowych, z których farma fotowoltaiczna mogłaby być widoczna z większej odległości. Inwestycja będzie realizowana w obszarze chronionego krajobrazu, jednak na terenie wykorzystywanym rolniczo, jako pola uprawne. W pobliżu nie występują szczególnie cenne elementy krajobrazowe, takie jak obszary zabagnione, starorzecza czy wydmy oraz nie występują unikalne czy wyjątkowo cenne siedliska oraz ekosystemy.

Planowana farma fotowoltaiczna będzie dobrze widoczna jedynie z perspektywy położonej w pobliżu

zabudowy zagrodowej. Oddziaływanie wizualne z perspektywy budynku mieszkalnego będzie jednak ograniczone przez zabudowania gospodarcze oraz zieleń przydomową. Od strony północnej, wschodniej i południowej znajdują się tereny rolne oraz wysokie szpalery (od północy i wschodu) i dwie instalacje fotowoltaiczne (od południa). Od strony zachodniej występują zadrzewienia, przysłaniające widok na farmę od strony zachodniej, z drogi krajowej nr 504.

Pomimo tego, że instalacja nie będzie wpływać negatywnie na cechy i charakter krajobrazu, to jednak, w celu dalszego ograniczenia presji krajobrazowej, wszystkie obiekty kubaturowe na terenie farmy planuje się pomalować w kolorach szarości i szarej zieleni.

### **3. Oddziaływanie na etapie likwidacji**

Likwidacja przedsięwzięcia polegać będzie na demontażu paneli słonecznych wraz z infrastrukturą towarzyszącą oraz rekultywacji terenu zajmowanego stalową konstrukcją pod farmę fotowoltaiczną.

Rozbiórka elementów farmy będzie prowadzona ręcznie. Jedynie wbite uprzednio w grunt profile będą musiały zostać wyciągnięte za pomocą maszyn budowlanych, np. ładowarki bądź dźwigu. Załadunku dźwigiem będą również wymagały obiekty inwerterów, transformatora, oraz obiekt sterowni.

Rekultywacja będzie miała na celu przywrócenie środowiska glebowego do stanu przedrealizacyjnego oraz uzupełnieniu ewentualnych ubytków mas ziemnych powstałych w wyniku prowadzenia wykopów.

#### **3a. Emisja do powietrza**

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

Proces spalania paliw powoduje emisje substancji wykazujących:

- brak szkodliwego działania ( $O_2$ ,  $N_2$ ,  $H_2$ )
- bezpośredni brak szkodliwego działania ( $CO_2$ ,  $CH_4$ ,  $NH_3$ ,  $N_2O$ )
- negatywny wpływ na zdrowie organizmów ( $CO$ ,  $NO_x$ ,  $C_6H_6$ ,  $PM$ , metale ciężkie).

Pogorszenie stanu powietrza będzie ograniczone terytorialnie oraz krótkotrwałe i nie wpłynie na ogólny poziom zanieczyszczenia powietrza.

#### **3b. Emisja hałasu**

Emisja hałasu związana z etapem likwidacji planowanej inwestycji nie będzie znacząco różnić się od emisji hałasu podczas fazy budowy. Głównymi emitarami hałasu oraz wibracji na terenie inwestycyjnym i w jego okolicach podczas rozbiórki elementów wchodzących w skład przedsięwzięcia, będą pracujące maszyny i urządzenia budowlane, a także samochody osobowe i ciężarowe. Rzeczywisty poziom hałasu może

dochodzić do 90-105 dB(A), jednak będzie to zjawisko krótkotrwałe.

Zasięg przestrzenny hałasu będzie oddziaływać na odległość do 50 m. Ze względu na lokalizację farmy prace częściowo będą realizowane w pobliżu od zabudowań, jednak wyłącznie w porze dziennej i nie będą stanowiły istotnej uciążliwości dla mieszkańców.

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 powinny zostać przekazane zewnętrznym, wyspecjalizowanym podmiotom, posiadającym odpowiednie zezwolenia, zgodnie z zasadą prewencji, w celu ich dalszego zagospodarowania.

Z uwagi na fakt, iż instalacja fotowoltaiczna składa się przede wszystkim z urządzeń elektrycznych, głównym odpadem powstającym z demontażu instalacji będą panele fotowoltaiczne, które są urządzeniami nie zawierającymi substancji niebezpiecznych i składają się głównie ze szkła, aluminium i krzemu.

Wśród innych odpadów znajdują się między innymi: gleba i kable. Gleba może zostać wykorzystane do uzupełnienia ewentualnych ubytków mas ziemnych. Odpady niebezpieczne zostaną unieszkodliwione przez niezależne podmioty posiadające zezwolenia w zakresie odbierania i unieszkodliwiania odpadów, zgodnie z obowiązującymi przepisami.

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

## **4. Oddziaływania skumulowane**

W sąsiedztwie planowanej instalacji, na działkach 2/3 i 170/15 obręb Krzyżewo, znajdują się dwie instalacje, o mocy do 1 MW każda. Planowana instalacja jest całkowicie niezależna od istniejących farm PV, gdyż posiada własną niezależną infrastrukturę (przyłączenie do sieci elektroenergetycznej, urządzenia elektroenergetyczne, ogrodzenie).

Ze względu na bliską lokalizację, na etapie eksploatacji może dojść do kumulacji oddziaływań. Przede wszystkim wystąpią oddziaływania w skumulowane w zakresie emisji hałasu. W niewielkim zakresie wystąpią także oddziaływania skumulowane na większe zwierzęta –poprzez wygrodenie kilkunastu ha obszaru.

W ramach analizy skumulowanych oddziaływań akustycznych określono natężenie dźwięku w receptorze (punkt emisji A), którego położenie odpowiada lokalizacji budynku mieszkalnego, najbliższego źródłom dźwięku na analizowanych farmach. Uwzględniono wariant polegający na posadowieniu 10 szt.

trafostacji oraz inwerterów centralnych, jako rozwiązanie technologiczne o największym potencjalnym oddziaływaniu.

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 zbliżone i wytwarzany przez nie dźwięk będzie miał podobną charakterystykę.

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

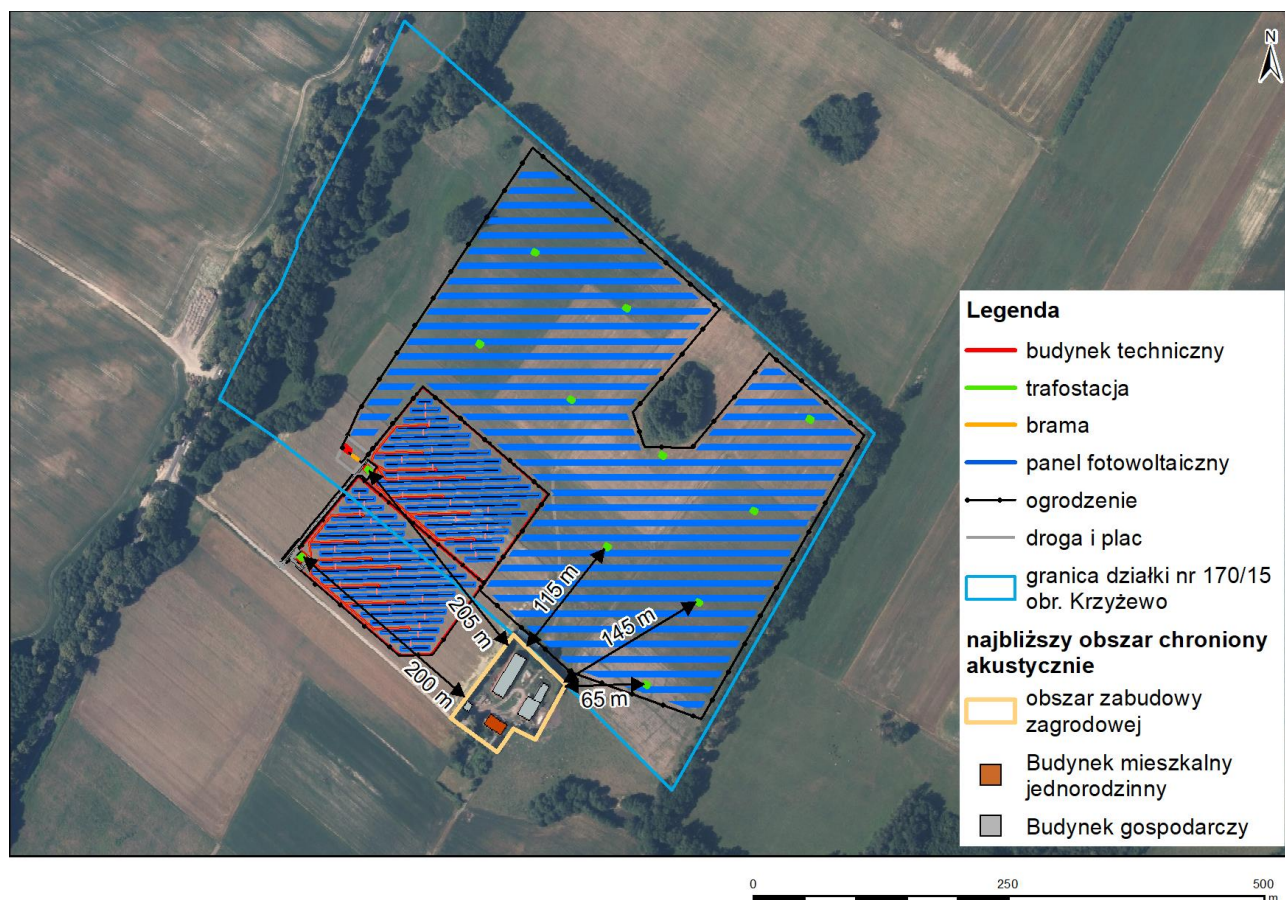
gdzie:

$L_{tot}$  – 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 19 Odległości źródeł dźwięku od zabudowy mieszkaniowej na farmach fotowoltaicznych na działkach 170/15 oraz 2/3 obr. Krzyżewo

Źródło: opracowanie własne

Podstawiając dane do ww. wzoru na kumulację hałasu uzyskano wartości natężenia dźwięku w punkcie emisji A na poziomie 37 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 zagrodowej, występującej w pobliżu realizacji inwestycji, i przemysłowych źródeł hałasu (jakim jest niewątpliwie analizowana farma fotowoltaiczna), rozporządzenie określa następujące dopuszczalne poziomy hałasu: LAeq = 55 dB dla 8 najmniej korzystnych, kolejnych godzin pory dnia oraz LAeq = 45 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.

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.

W rozpatrywanym przypadku brak jest więc potrzeby wykonywania bardziej zaawansowanych symulacji propagacji hałasu, gdyż mogły by one jedynie obniżyć otrzymane wyniki. Co więcej, na podstawie wykonanej symulacji można stwierdzić, iż hałas powodowany przez pracujące urządzenia farm fotowoltaicznych na ogół nie będzie w ogóle słyszalny w okolicy najbliższych obszarów podlegających ochronie akustycznej.

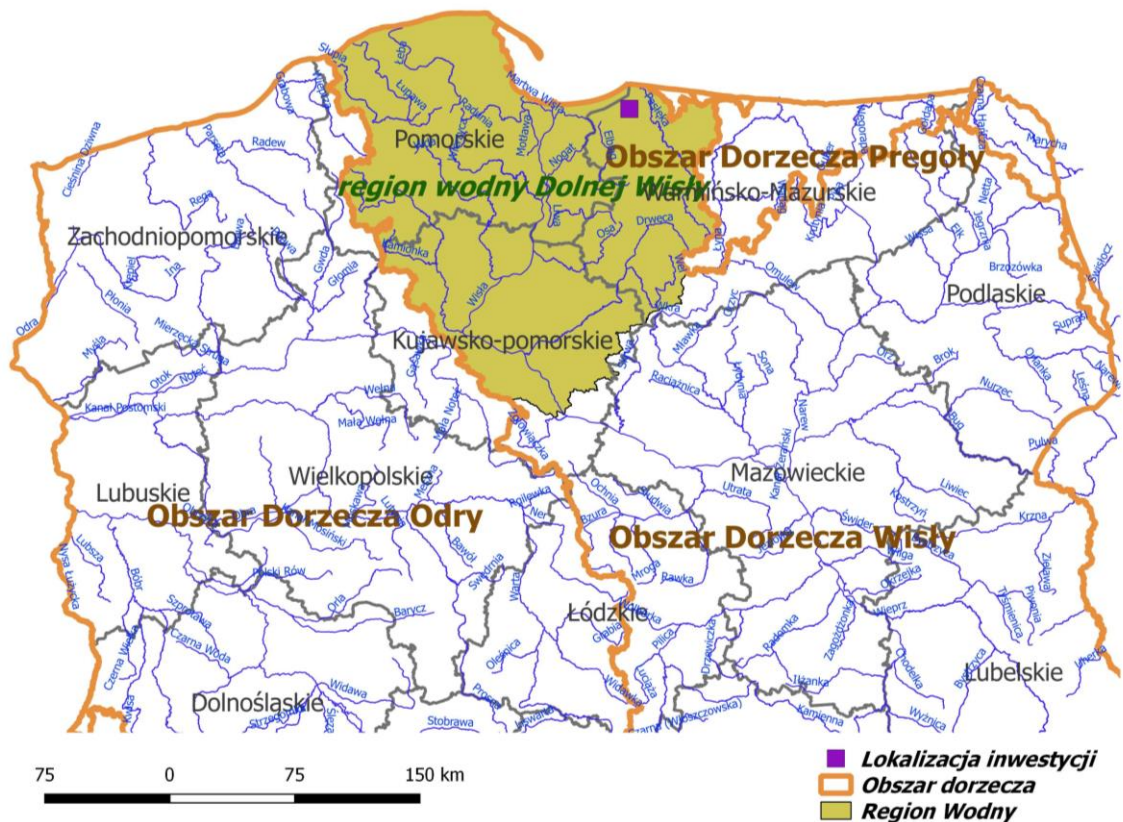
## **5. Wpływ przedsięwzięcia na osiągnięcie celów określonych Ramową Dyrektywą Wodną**

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 2021 r. poz. 624 ze zm.).

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



Rysunek 20 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 km<sup>2</sup> 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 Nizu Środkowoeuropejskiego i Nizu 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 km<sup>2</sup>. 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 km<sup>2</sup>. 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 km<sup>2</sup> w zlewni Brdy (podstawową funkcją zbiornika jest hydroenergetyka oraz rekreacja), Żur o powierzchni 3,0 km<sup>2</sup> w zlewni Wdy (funkcja hydroenergetyczna i rekreacyjna) oraz Pierzchały o powierzchni 2,4 km<sup>2</sup> 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-funkcjonalnych, JCWP i ich zlewnie są łączone w scalone części wód powierzchniowych (SCWP). Agregacja taka obejmuje JCW o podobnych warunkach i funkcjach, także z różnych kategorii (np. jeziora i cieki), przy czym JCWP z tak odmiennych kategorii jak wody przybrzeżne i wody rzeczne nie są łączone. Teren planowanej inwestycji leży w obszarze SCWP oznaczonych DW2109.

Obszar realizacji planowanej inwestycji należy do zlewni jednolitych części wód powierzchniowych rzecznych (JWCP) o kodzie RW2000175569 – Narusa.

Charakterystyka wyżej wymienionej części wód została przedstawiona w tabeli poniżej.

Tabela 6 Jednolite części 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						
RW2000175569	Narusa	DW2109	Dorzecze Wisły / Region wodny Dolnej Wisły	Potok nizinny piaszczysty	Naturalna	Zły	Niezagrożona	–	Nie dotyczy

Źródło: Plan gospodarowania wodami na obszarze dorzecza Wisły



Ocena ww. jednolitej części wód powierzchniowych wskazuje na zły stan wody. Cele środowiskowe obejmują osiągnięcie dobrego stanu ekologicznego oraz utrzymanie dobrego stanu chemicznego wód. Dla omawianej JCWP nie stwierdzono istnienia ryzyka nieosiągnięcia tych celów.

Najbliższym ciekim w stosunku do planowanej inwestycji jest lewostronny dopływ rzeki Narusa – Dopływ spod Chojnowa, w odległości ponad 100 m na zachód od farmy.

Mając na uwadze charakter inwestycji oraz znaczne oddalenie od najbliższej jednolitej części wód powierzchniowych, a także 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.



Rysunek 21 Lokalizacja planowanej farmy fotowoltaicznej w stosunku do jednolitych części wód powierzchniowych rzecznych

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

Planowana inwestycja położona w obrębie JCWPd oznaczonej kodem GW200019.

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 wód. Zgodnie z oceną ryzyka niespełnienia celów środowiskowych zlewnia nie jest zagrożona.

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.

## 6. Potencjalne zagrożenia dla środowiska

Poniżej przedstawiono ocenę usytuowania przedsięwzięcia uwzględniając możliwe zagrożenia dla środowiska, w szczególności przy istniejącym planowanym użytkowaniu terenu, zdolności samooczyszczania się środowiska i odnawiania zasobów naturalnych oraz walorów przyrodniczych i krajobrazowych.

### 1) Usytuowania przedsięwzięcia względem:

- a) obszarów wodno-błotne, innych obszarów o płytkim zaleganiu wód podziemnych, w tym siedlisk łągowych oraz ujść rzek;

Planowane przedsięwzięcie nie będzie zlokalizowane w pobliżu obszarów wodno-błotnych oraz innych obszarów o płytkim zaleganiu wód podziemnych. Wody podziemne występują na głębokości około 1,5-2 m. Są izolowane przed przedostaniem się potencjalnych zanieczyszczeń przed warstwę utworów o słabej i średniej przepuszczalności. Planowana inwestycja nie znajduje się w pobliżu siedlisk łągowych. Nie znajduje się także w pobliżu ujściowego odcinka rzeki.

- b) obszarów wybrzeży i środowisko morskie;

Planowana inwestycja będzie realizowana w odległości ok. 2,5 km od wybrzeża morskiego.

- c) obszarów górskich lub leśnych;

Planowana inwestycja nie będzie realizowana w obszarze górskim. Inwestycja nie będzie położona w obszarze leśnym. W pobliżu zamierzenia, w odległości kilkuset metrów na wschód i na zachód występują kompleksy leśne, reprezentujące typ siedliskowy lasu świeżego.

- d) obszarów objętych ochroną, w tym strefy ochronne ujęć wód i obszary ochronne zbiorników wód śródlądowych;

Inwestycja nie będzie zlokalizowana w pobliżu ujęcia wód podziemnych oraz nie będzie zlokalizowana w strefie ochrony bezpośredniej lub pośredniej ujęcia wody. Zamierzenie nie będzie także realizowane w obszarach ochronnych zbiorników wód śródlądowych.

- e) obszarów przylegających do jezior;

Planowana inwestycja nie będzie położona w obszarze przyległym do jezior.

- f) uzdrowisk i obszarów ochrony uzdrowiskowej.

Planowana inwestycja nie znajduje na terenie uzdrowiska lub w obszarze ochrony uzdrowiskowej.

## **7. Ryzyko wystąpienia poważanej awarii lub katastrofy naturalnej i budowlanej**

Zgodnie z definicją wskazaną w ustawie *Prawo ochrony środowiska* (Dz. U. z 2020 r. poz. 1219 ze zm.), 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 zagrożenia 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 spaleniem 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.

## **8. Analiza możliwości wystąpienia oddziaływania transgranicznego**

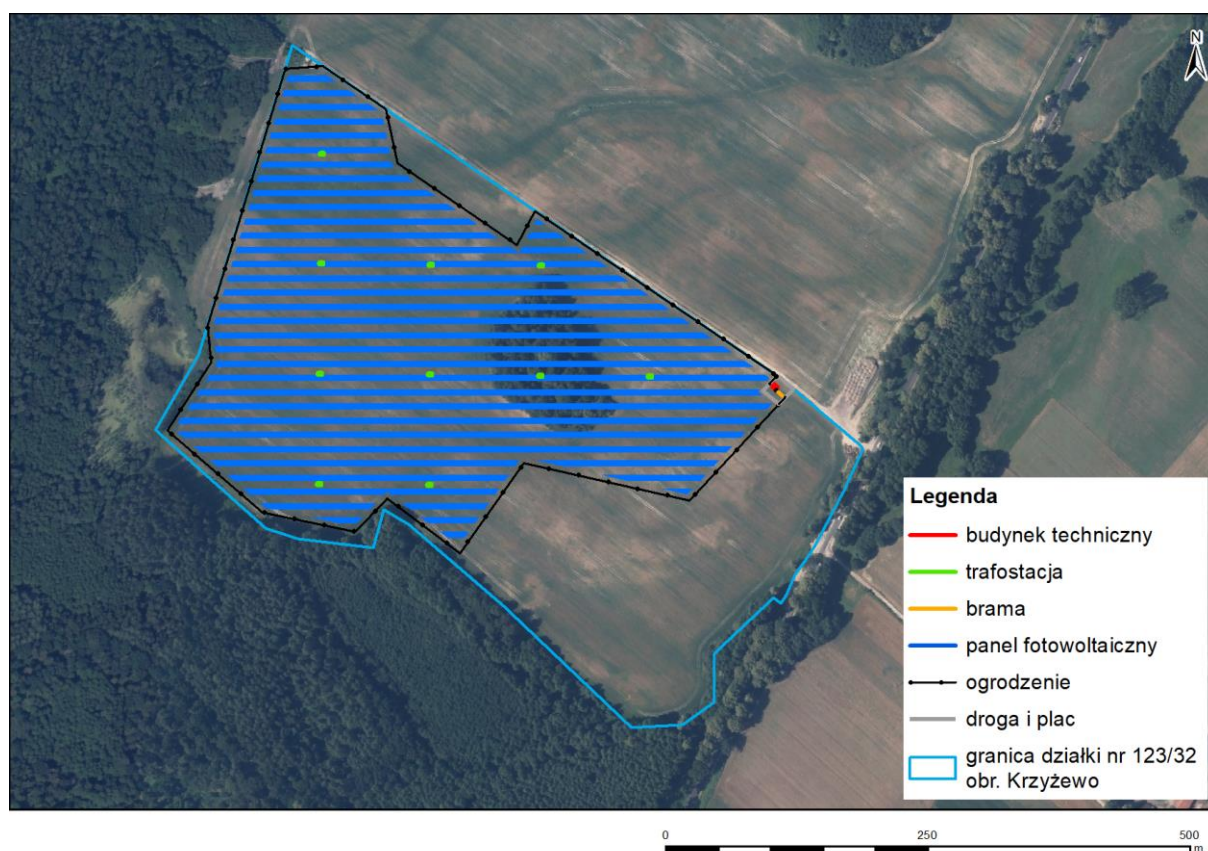
Oddziaływanie planowanej inwestycji ogranicza się przestrzennie do działek geodezyjnych, na których będzie realizowana. W związku z faktem, iż inwestycja jest odległa od najbliższych granic państwowych o ok. 17 km, nie ma możliwości wystąpienia oddziaływań transgranicznych.

## **VIIb. Przewidywane oddziaływanie na środowisko wariantu alternatywnego**

W niniejszym rozdziale omówiono oddziaływanie na środowisko wariantu alternatywnego.

Z uwagi na fakt, iż wariant ten jest wariantem lokalizacyjnym – w stosunku do wariantu wybranego do realizacji różni się przede wszystkim lokalizacją i rozmieszczeniem infrastruktury na terenie działki, a nie rozwiązaniami technologicznymi, opis charakterystyki i oddziaływań będzie zbliżony lub tożsamy z przedstawionym powyżej. W niniejszym rozdziale nie będzie się ponawiać opisu w całości, a jedynie przedstawiać szczegółową charakterystykę tych oddziaływań, które będą wykazywały różnice w stosunku do wariantu wskazanego do realizacji. W przypadku pozostałych oddziaływań zamieści się jedynie ich podstawową charakterystykę.

Pierwotnie wskazano lokalizację farmy na terenie działki nr 123/32 obręb Krzyżewo, w jej centralnej i zachodniej części.



Rysunek 22 Rozmieszczenie infrastruktury na farmie w wariantcie alternatywnym

Instalacja w wariantcie alternatywnym posiada dogodny dostęp za pośrednictwem dróg publicznych. Obszar charakteryzuje się korzystnym ukształtowaniem terenu. Warunki gruntowe oraz geometria działki pozwalają na wybudowanie zwartej instalacji oraz efektywne wykorzystanie obszaru. W sąsiedztwie instalacji nie ma zabudowań mieszkalnych. Lokalizacja w wariantcie alternatywnym nie wpływa na wystąpienie oddziaływań skumulowanych z istniejącymi instalacjami o podobnym charakterze oddziaływań. Instalacja od południa i zachodu przylega do kompleksu leśnego,

stanowiącego siedlisko lasu świeżego. Na terenie przeznaczonym pod inwestycję znajduje się śródpolna kępa zadrzewień, która w tym wariantcie zostanie usunięta, a w jej miejsce zostanie posadowiona konstrukcja pod panele. Instalacja znajduje się w zasięgu obszarowych form ochrony przyrody – w granicach obszaru chronionego krajobrazu i otuliny parku krajobrazowego oraz w zasięgu korytarza ekologicznego.

## **1. Oddziaływanie na etapie budowy**

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

- Wbijaniu profili konstrukcyjnych z opcjonalnym kotwieniem,
- Otwieraniu wykopów pod kable, drogi oraz płyty fundamentowe,
- Ustawieniu na płytach fundamentowych obiektów inwertera, transformatora i sterowni,
- Wykonaniu drogi technologicznej i placu manewrowego,
- 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): 40 m<sup>3</sup>,
- kruszywo (różne frakcje i rodzaje): 600 m<sup>3</sup>,
- stal i inne metale: 300 Mg,
- olej napędowy (maszyny budowlane, samochody dostawcze): 10 Mg.

### **1a. Emisja do powietrza**

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

W trakcie montażu instalacji będzie miała zachodziła emisja nieorganizowana.

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

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

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

### **1b. Emisja hałasu**

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

Zasięg przestrzenny hałasu będzie oddziaływać na odległość do 50 m. Ze względu na lokalizację przedsięwzięcia prace prowadzone będą z dala od zabudowań, a ponadto 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.

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

### **1c. Odpady**

Budowa elektrowni fotowoltaicznej wraz z niezbędną infrastrukturą towarzyszącą wiąże się z wytworzeniem pewnej nieznacznej ilości odpadów. Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Klimatu z dnia 2 stycznia 2020 r. w sprawie katalogu odpadów (Dz.U. z 2020 r. poz. 10) odpady budowlane w większości zakwalifikowane zostały do grupy 17.

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 nie przekraczającą 1,5 m, które nie będą odwadniane, nie istnieje możliwość bezpośredniego zanieczyszczenia wód gruntowych.

#### **1e. Wpływ na środowisko przyrodnicze**

Podczas budowy, na terenie instalacji zostaną otworzone tymczasowe wykopy o głębokości nie większej niż 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 jakiegokolwiek zwierząt, nawet dla płazów. Alternatywnie przewiduje się zabezpieczenie wykopów za pomocą specjalnych płotków z tworzywa sztucznego, co uniemożliwi wpadanie do nich mniejszych zwierząt, w szczególności płazów.

Planowana inwestycja w wariantcie alternatywnym zlokalizowana będzie w terenie rolniczym, znacząco przekształconym przez człowieka. Prace będą realizowane na obszarze upraw rolnych. Dopuszcza się w ramach wariantu alternatywnego usunięcie śródpolnej kępy zadrzewień.

Na wschód od inwestycji przepływa ciek i obszar ten stanowi potencjalne siedlisko płazów. Istnieje zatem potrzeba określenia terminu okresu ochronnego ze względu na migrację płazów. Nie wyklucza się ponadto występowania ptaków, mogących prowadzić na przedmiotowej powierzchni lęg. W związku z powyższym, aby całkowicie wyeliminować możliwość negatywnego oddziaływania na przedmiotowe organizmy, prace należy rozpocząć poza sezonem lęgowym, trwającym od marca do sierpnia. W wyjątkowych sytuacjach dopuszcza się również rozpoczęcie prac w sezonie lęgowym, najlepiej po 1 lipca, kiedy większość ptaków wyprowadzi lęgi, a kwalifikowany ornitolog stwierdzi, w drodze pisemnej opinii, że na powierzchni nie ma już lęgowych ptaków.

Choć niewątpliwie istnieje 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. Oddziaływanie na etapie eksploatacji**

Eksploatacja farmy fotowoltaicznej związana jest jedynie ze zużyciem paliwa do maszyn rolniczych dokonujących czynności obsługowych, (tzn. mycia paneli oraz wykaszania terenu farmy) i do samochodów ekip serwisowych, a także wody demineralizowanej używanej 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: 60 MWh/rok,
- woda demineralizowana: 40 m<sup>3</sup>/ co 2-3 lata,
- paliwo (pojazdy serwisantów, maszyny rolnicze): 9 Mg/rok.

### **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.

Emisja substancji do powietrza na etapie eksploatacji farmy fotowoltaicznej ma charakter marginalny i przy zastosowaniu rozwiązań chroniących środowisko nie będzie wywierała na nie szkodliwego wpływu.

### **2b. Emisja hałasu**

Obiektami, które mogą powodować emisję hałasu są jedynie pomieszczenia transformatorów i inwerterów. Obiekty te mogą zostać wyposażone w instalacje chłodzące, czyli wentylatory wymuszające obieg powietrza.

Na potrzeby niniejszej analizy założono jednak możliwość wystąpienia najgorszego scenariusza, czyli pracę wszystkich transformatorów i urządzeń wentylujących przez całą dobę. Założono, że maksymalna moc akustyczna mierzona w odległości 1 m od każdego z obiektów stacji

transformatorowych, czyli imisja hałasu, będzie się kształtować na poziomie 70 dB.

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

$$L = L_p - 20 * K * \lg \frac{r}{r_p}$$

gdzie:

L – natężenie dźwięku w odległości r od źródła [dB],

L<sub>p</sub> – natężenie dźwięku w odległości r<sub>p</sub> od źródła [dB],

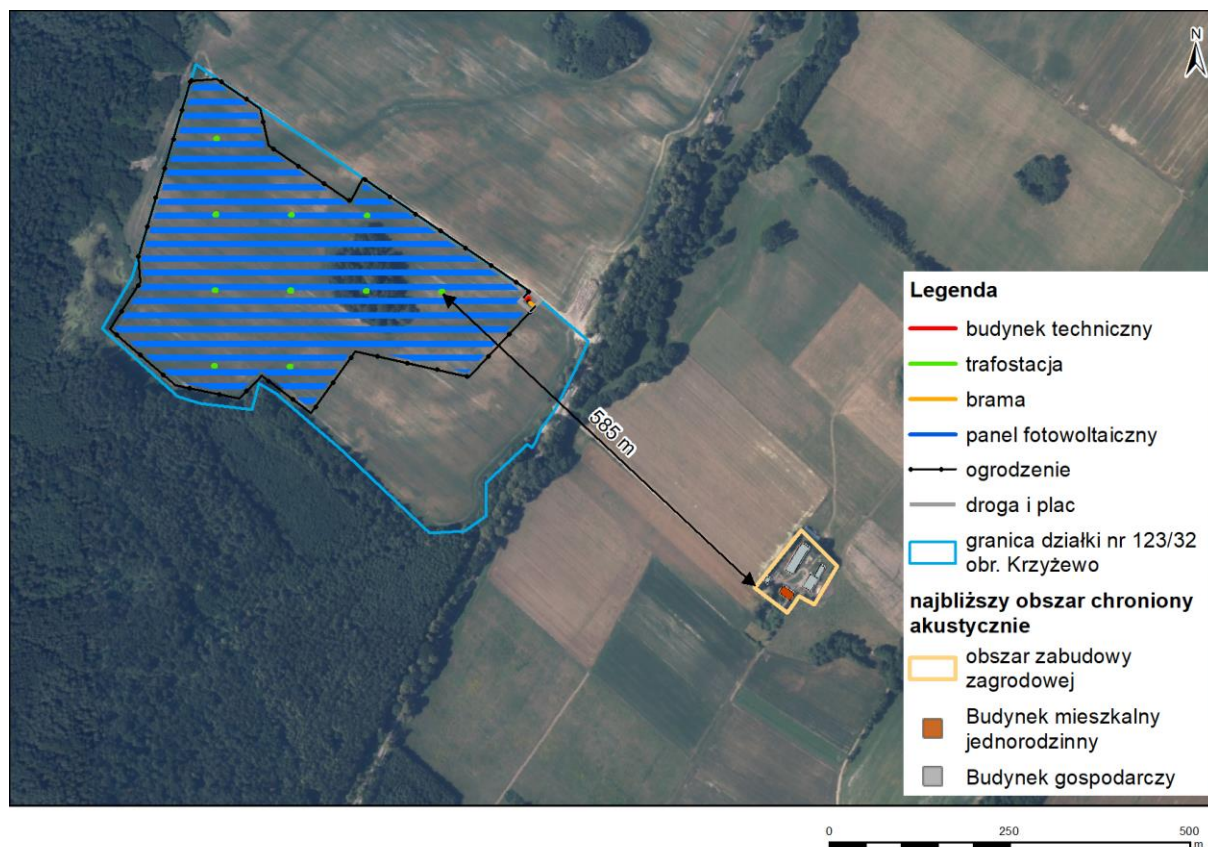
K – stała tłumienia przez grunt – dla nie porośniętego gruntu o wartości 1,

r<sub>p</sub> – odległość od źródła w której nastąpiło zmierzenie poziomu dźwięku – w rozpatrywanym przypadku – 1m,

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

W alternatywnym wariantcie lokalizacyjnym, najbliższy budynek podległy ochronie akustycznej, – budynek mieszkalny w zabudowie zagrodowej zlokalizowany jest w odległości co najmniej 585 m od źródeł hałasu. Symulacja wskazuje, że w poziom natężenia hałasu w receptorze wynosi 22 dB. Hałas generowany przez urządzenia na farmie nie będzie wyróżnialny z tła akustycznego.

Hałas nie przekroczy poziomów dopuszczalnych wyznaczonych zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Środowiska z dnia 14 czerwca 2007 roku w sprawie dopuszczalnych poziomów hałasu w środowisku (Dz. U. z 2014 r. poz. 112).



Rysunek 23 Lokalizacja obiektów inwerterów oraz transformatorów w stosunku do najbliższych obszarów chronionych akustycznie – wariant alternatywny

Źródło: Opracowanie własne

## 2c. Odpady

Eksploatacja elektrowni fotowoltaicznej związana będzie z powstawaniem niewielkiej ilości odpadów, związanych z utrzymaniem farmy, a głównie z usuwaniem usterek urządzeń elektronicznych i elektrycznych. W związku z powyższym, głównymi odpadami powstającymi na terenie instalacji będą odpady z grupy 16 02 czyli odpady urządzeń elektrycznych i elektronicznych w ilości ok. 0,8 Mg rocznie oraz odpady z grupy 15 01 ( odpady opakowaniowe) w ilości 0,3 Mg rocznie.

Odpady te niezwłocznie po wytworzeniu będą przekazywane do dalszego gospodarowania firmą posiadającym stosowne zezwolenia z zakresu gospodarki odpadami. Nie przewiduje się możliwości uprzedniego gromadzenia na terenie farmy wytworzonych odpadów.

## 2d. Pole elektromagnetyczne

Praca elektrowni fotowoltaicznej powodować będzie emisję niejonizującego promieniowania elektromagnetycznego. Źródłem promieniowania elektromagnetycznego niejonizującego będą układy wytwarzania, przesyłania i rozdziału energii elektrycznej, a także jej odbiorniki. Wszystkie urządzenia

zasilane prądem elektrycznym wytwarzają w swoim otoczeniu pole elektromagnetyczne. Instalacje elektryczne oraz urządzenia do przesyłania energii elektrycznej zastosowania w planowanej elektrowni fotowoltaicznej będą wytwarzały w swoim otoczeniu pola elektromagnetyczne o częstotliwości 50 Hz. Natężenie pól elektrycznego i magnetycznego, które powstają w sąsiedztwie tych urządzeń i instalacji elektrycznej są pomijalnie małe. Na podstawie wyników współczesnych badań stwierdzono, że pola elektromagnetyczne wytwarzane przez sieć elektroenergetyczną średniego napięcia częstotliwości 50 Hz nie wpływają niekorzystnie na organizmy żywe.

Należy zauważyć iż na terenie elektrowni fotowoltaicznej będą pracowały jedynie urządzenia przetwarzające prąd niskich napięć. W transformatorze zajdzie przetworzenie napięcia z niskiego na średnie i będzie to jedyne urządzenie na terenie farmy (oprócz sterowni – miejsca przyłączenia), które będzie operowało na takim napięciu. Na terenie farmy wszystkie linie kablowe niskiego i średniego napięcia (oprócz przewodów nN prowadzonych po konstrukcji nośnej paneli) będą wykonane jako podziemne.

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

## **2e. Wpływ na środowisko gruntowo-wodne**

Na terenie planowanej instalacji, oprócz miejsc usytuowania obiektów inwerterów, transformatora oraz budynku technicznego, nie będzie terenów uszczelnionych. Zarówno droga technologiczna jak również plac manewrowy zostaną wykonane jako utwardzone łamanym kruszywem, będą więc nawierzchnia częściowo przepuszczalną. Woda deszczowa będzie również swobodnie ciekła z paneli fotowoltaicznych i wsiąkała w grunt.

Eksploatacja farmy fotowoltaicznej nie jest związana z powstawaniem jakichkolwiek zanieczyszczeń mogących mieć wpływ na środowisko gruntowo-wodne.

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

## **2f. Wpływ na środowisko przyrodnicze**

Planowana do realizacji inwestycja powstanie na obszarze wykorzystywanym obecnie rolniczo. W wyniku budowy elektrowni fotowoltaicznej nie dojdzie do zniszczenia stanowisk gatunków cennych regionalnie, jak i w skali kraju, a także siedlisk przyrodniczych. Na etapie eksploatacji, w miejscu tym należy oczekiwać pojawienia się zbiorowiska łąkowego, ponieważ powierzchnie pod ogniwami zostaną

pozostawione do naturalnej sukcesji, a następnie będą regularnie wykaszane. W ten sposób budowa elektrowni fotowoltaicznej może przyczynić się do zwiększenia różnorodności gatunkowej lokalnej flory. Zwiększy to tym samym atrakcyjność siedliska dla gatunków zwierząt, szczególnie owadów.

Realizacja inwestycji nie wpłynie negatywnie na gatunki płazów, gadów oraz bezkręgowców, a wręcz wpływ użytkowania terenu w momencie wybudowania elektrowni, w porównaniu do jego użytkowania rolniczego, może okazać się bardziej korzystny dla występujących tu zwierząt. Zabiegi agrotechniczne stosowane podczas uprawy oraz sam charakter szaty roślinnej wykluczają obecność wielu gatunków na tej powierzchni.

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*), ropuchy szarej (*Bufo bufo*), w mniejszym stopniu grzebieszki ziemnej (*Pelobates fuscus*) i traszki zwyczajnej (*Lissotriton vulgaris*).

Inwestycja w trakcie eksploatacji może negatywnie wpływać natomiast na gady. Stanie się tak w wyniku zacieniania części powierzchni. 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. Powstanie farmy w niewielkim stopniu ograniczy dostęp do ekotonu większym zwierzętom. Pozostanie jednak możliwość ominięcia tego obszaru, w związku z czym instalacja nie przyczyni się do powstania bariery migracyjnej.

Planowana instalacja nie będzie również wpływała negatywnie na nietoperze.

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.

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

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

żerowania lub gniazdowania.

W przypadku planowanej inwestycji nie ma możliwości pośredniego wpływu przewidywanych do wybudowania obiektów na utratę, fragmentację lub modyfikację siedlisk. Inwestycja zlokalizowana będzie w mocno zmienionym terenie o charakterze wybitnie rolniczym i nie będzie negatywnie oddziaływała na siedliska ptaków.

Po wybudowaniu elektrowni i odpowiednim ukształtowaniu zieleni przewiduje się powstanie nowych, alternatywnych miejsc żerowania i gniazdowania dla szeregu gatunków zwierząt w tym ptaków. Przewiduje się, że wzrośnie baza pokarmowa dla łuszczaków oraz gatunków ptaków żywiących się bezkręgowcami oraz małym kręgowcami, a także zwiększy się ilość siedlisk istotnych dla gniazdowania gatunków ptaków związanych ze strefami ekotonalnymi.

## **2g. Wpływ na klimat**

Efektywność modułów fotowoltaicznych bezpośrednio zależy od ich temperatury. Optymalna temperatura pracy to ok. 25°C, jednakże w szczególnie słoneczne dni mogą się rozgrzewać nawet do 55°C. Dlatego też ogniwa fotowoltaiczne montuje się na jak najbardziej ażurowym stelażu. Sposób ich montażu powoduje możliwość dostępu powietrza od spodu, co umożliwia bardzo szybkie oddawanie ciepła do otoczenia. Dodatkowo ogniwa mają bardzo małą masę w stosunku do powierzchni, więc nie akumulują ciepła ale je natychmiast wypromieniowują. W związku z powyższym ogniwa fotowoltaiczne nie nagrzewają się do wysokich temperatur i nie magazynują ciepła. Sposób zabudowy farmy fotowoltaicznej powoduje, iż powietrze krąży swobodnie po jej terenie nie tworząc kominów powietrznych.

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 uwzględnić 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 CO<sub>2</sub> przez glebę,
- dostosowanie przedsięwzięcia do zmieniającego się klimatu, w szczególności uodpornienia na gwałtowne zjawiska klimatyczne.

Planowane przedsięwzięcie na etapie realizacji, jak również 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 CO<sub>2</sub> przez grunt. W trakcie całego okresu życia instalacji grunt nie zostanie zaorany, a jedyną formą jego kultywacji będzie okresowe wykaszanie lub wypas zwierząt.

Dodatkowo, instalacja będzie produkowała ok. 10 000 MWh energii elektrycznej rocznie, a 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 CO<sub>2</sub>. W związku z powyższym, planowana instalacja ograniczy emisję CO<sub>2</sub> o 7,5 tys. ton rocznie.

Reasumując można stwierdzić, iż na etapie eksploatacji instalacja przyczyni się do redukcji emisji gazów cieplarniach.

Instalacja została zaprojektowana z uwzględnieniem możliwości wystąpienia ekstremalnych zjawisk 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 uwzględniła możliwość występowania częstego zamarzania i odmarzania. Nie wykorzystano materiałów nasiąkliwych oraz wyeliminowano z konstrukcji występowanie wąskich przestrzeni, w których zamarzająca woda mogłaby powodować rozsądzanie, 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 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.

Biorąc pod uwagę fakt, iż farma w wariantcie alternatywnym nie jest zlokalizowana w pobliżu zabudowań, nie będzie oddziaływać wizualnie. Farma może być tylko widoczna z drogi wojewódzkiej nr 504 wiodącej na wschód od inwestycji. Farma będzie jednak słabo eksponowana, gdyż będzie widoczna tylko na krótkim odcinku, a dodatkowo widok będą przysłaniały gęste zadrzewienia przydrożne.

### **3. Oddziaływanie na etapie likwidacji**

Likwidacja przedsięwzięcia polegać będzie na demontażu paneli słonecznych wraz z infrastrukturą towarzyszącą oraz rekultywacji terenu zajmowanego przez stalową konstrukcję pod farmę fotowoltaiczną.

Rozbiórka większości 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, w tym uzupełnieniu ewentualnych ubytków mas ziemnych powstałych w wyniku prowadzenia wykopów.

#### **3a. Emisja do powietrza**

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

Pogorszenie stanu powietrza będzie jednak ograniczone terytorialnie oraz krótkotrwałe i nie wpłynie na ogólny poziom zanieczyszczenia powietrza.

#### **3b. Emisja hałasu**

Emisja hałasu związana z etapem likwidacji planowanej inwestycji nie będzie znacząco różnić się od emisji hałasu podczas fazy budowy. Głównymi emitarami hałasu oraz wibracji na terenie inwestycyjnym i w jego okolicach podczas rozbiórki elementów wchodzących w skład przedsięwzięcia, będą pracujące maszyny i urządzenia budowlane, a także samochody osobowe i ciężarowe. Rzeczywisty poziom hałasu może dochodzić do 90-105 dB(A), jednak będzie to zjawisko krótkotrwałe.

Zasięg przestrzenny hałasu będzie oddziaływać na odległość do 50 m. Ze względu na lokalizację farmy prace będą realizowane z dala zabudowań, a dodatkowo będą prowadzone w porze dziennej i nie będą stanowiły istotnej uciążliwości dla mieszkańców.

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 powinny zostać przekazane zewnętrznym, wyspecjalizowanym podmiotom, posiadającym odpowiednie zezwolenia, zgodnie z zasadą prewencji, w celu ich dalszego zagospodarowania.

Z uwagi na fakt, iż instalacja fotowoltaiczna składa się przede wszystkim z urządzeń elektrycznych, głównym odpadem powstającym z demontażu instalacji będą panele fotowoltaiczne, które są urządzeniami nie zawierającymi substancji niebezpiecznych i składają się głównie ze szkła, aluminium i krzemu.

Wśród innych odpadów znajdują się między innymi: gruz, gleba, kable. Gruz i gleba mogą zostać wykorzystane do uzupełnienia ewentualnych ubytków mas ziemnych. Odpady niebezpieczne zostaną unieszkodliwione przez niezależne podmioty posiadające zezwolenia w zakresie odbierania i unieszkodliwiania odpadów, zgodnie z obowiązującymi przepisami.

## **4. Oddziaływania skumulowane**

W pobliżu planowanej instalacji w wariantcie alternatywnym, na działkach 2/3 i 170/15 obręb Krzyżewo, znajdują się dwie instalacje, o mocy do 1 MW każda.

Ze względu na lokalizację, na etapie eksploatacji może dojść do kumulacji oddziaływań w zakresie emisji hałasu. Nie dojdzie do kumulacji oddziaływań innego typu, w tym oddziaływania na zwierzęta.

W ramach analizy skumulowanych oddziaływań akustycznych określono natężenie dźwięku w receptorze (punkt emisji A), którego położenie odpowiada lokalizacji budynku mieszkalnego, najbliższemu źródłom dźwięku na analizowanych farmach. Uwzględniono wariant polegający na posadowieniu 10 szt. trafostacji oraz inwerterów centralnych, jako rozwiązanie technologiczne o największym potencjalnym oddziaływaniu.

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 zbliżone i wytwarzany przez nie dźwięk będzie miał podobną charakterystykę.

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

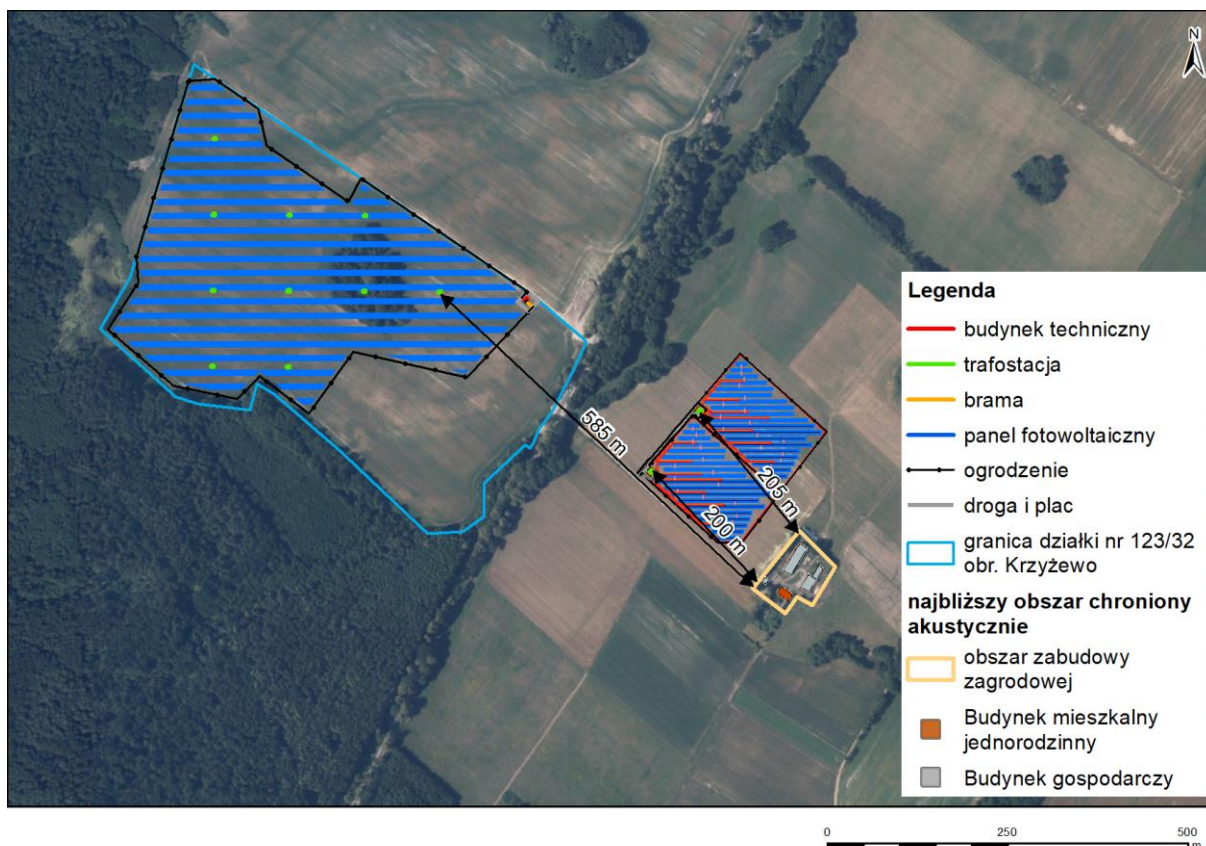
gdzie:

$L_{tot}$  – 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 24 Odległości źródeł dźwięku od zabudowy mieszkaniowej na farmie fotowoltaicznej w wariantcie alternatywnym oraz na farmach na działkach 170/15 oraz 2/3 obr. Krzyżewo

Źródło: opracowanie własne

Podstawiając dane do ww. wzoru na kumulację hałasu uzyskano wartości natężenia dźwięku w punkcie emisji A na poziomie 28 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 zagrodowej, występującej w pobliżu realizacji inwestycji, i przemysłowych źródeł hałasu (jakim jest niewątpliwie analizowana farma fotowoltaiczna), rozporządzenie określa następujące dopuszczalne poziomy hałasu:  $L_{Aeq} = 55$  dB dla 8 najmniej

korzystnych, kolejnych godzin pory dnia oraz LAeq = 45 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.

## **5. Wpływ przedsięwzięcia na osiągnięcie celów określonych Ramową Dyrektywą Wodną**

Planowana inwestycja w wariantcie alternatywnym położona jest w dorzeczu Wisły, w regionie wodnym Dolnej Wisły.

Obszar należy do zlewni jednolitych części wód powierzchniowych rzecznych (JWCP) o kodzie RW2000175569 – Narusa.

Ocena stanu jednolitej części wód wskazuje na zły stan wody. Cele środowiskowe, sformułowane w *Planie gospodarowania wodami na obszarze dorzecza Wisły* obejmują: osiągnięcie dobrego stanu ekologicznego oraz utrzymanie dobrego stanu chemicznego wód. W obszarze nie występuje ryzyko nieosiągnięcia celów środowiskowych.

Mając na uwadze charakter inwestycji, a także 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.

Zgodnie z Dyrektywą Wodną wyznaczone zostały również jednolite części wód podziemnych (JCWPd).

Planowana inwestycja położona jest w zasięgu JCWPd oznaczonej kodem GW200019.

Planowana inwestycja w wariantcie alternatywnym nie będzie zlokalizowana w pobliżu ujęcia wód podziemnych oraz nie będzie zlokalizowana w strefie ochrony bezpośredniej lub pośredniej ujęcia wody. Wody podziemne występują na głębokości 1,5-2 m p.p.t. Są izolowane przed przedostaniem się potencjalnych zanieczyszczeń przed warstwę utworów o słabej przepuszczalności.

Zgodnie z informacjami przedstawionymi w *Planie gospodarowania wodami na obszarze Wisły* stan JCWPd został określony, jako dobry zarówno w kryterium ilościowym jak również chemicznym, nie stwierdzono ponadto istnienia zagrożenia nieosiągnięcia celów środowiskowych.

## 6. Ryzyko wystąpienia poważanej awarii lub katastrofy naturalnej i budowlanej

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

Na obszarze lokalizacji przedsięwzięcie nie występuje zagrożenia zaistnienia katastrof naturalnych. Farma fotowoltaiczna została zaprojektowana z uwzględnieniem możliwości wystąpienia gwałtownych zjawisk atmosferycznych towarzyszącym obserwowanym obecnie i przewidywanym w przyszłości zmianom klimatu.

Procesowi budowy farmy fotowoltaicznej nie towarzyszy zagrożenie wystąpienia katastrofy budowlanej.

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.

## 7. Analiza możliwości wystąpienia oddziaływania transgranicznego

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 około 17 km, nie ma możliwości wystąpienia oddziaływań transgranicznych.

## VIII. Porównanie oddziaływania analizowanych wariantów

Oddziaływanie na środowisko wariantu alternatywnego, oraz wariantu wskazanego do realizacji przedstawiono w formie tabelarycznej. Intensywność oddziaływania na środowisko określono oszacowano w skali punktowej, gdzie cyfra „0” oznacza brak oddziaływania, a cyfra „10” oznacza oddziaływanie o maksymalnej intensywności.

Tabela 7 Porównanie intensywności oddziaływań wariantu alternatywnego i wariantu realizacyjnego

Rodzaj elementu na który oddziałuje przedsięwzięcie	Intensywność oddziaływania [pkt 0-10]		Uwagi
	Wariant alternatywny	Wariant realizacyjny	
Ludzie	2	4	Oba warianty spełniają normy w zakresie emisji hałasu. W żadnym z wariantów instalacje nie powodowałyby uciążliwości akustycznych. Źródła

Rodzaj elementu na który oddziałuje przedsięwzięcie	Intensywność oddziaływania [pkt 0-10]		Uwagi
	Wariant alternatywny	Wariant realizacyjny	
			hałasu na farmie w wariantcie realizacyjnym mogłyby być wyróżnialne z tła akustycznego oraz instalacja wywierałaby większe oddziaływanie wizualne
Rośliny	0	0	Po wybudowaniu farmy zwiększy się różnorodność roślin zasiedlających teren
Zwierzęta, grzyby, siedliska przyrodnicze	6	2	Oba warianty przyczynią się do stworzenia nowego, korzystnego siedliska. Instalacja w wariantcie alternatywnym będzie sąsiadować z terenem zalesionym od strony południowej i zachodniej, ograniczając dostęp do ekotonu. Realizacja instalacji w wariantcie alternatywnym wiąże się z koniecznością usunięcia śródpolnej kępy zadrzewień
Woda	0	0	Przedsięwzięcie w żadnym wariantcie nie oddziałuje na wody, powierzchniowe i podziemne.
Powietrze	1	1	Przedsięwzięcie w obu wariantach w skali lokalnej nie wywiera istotnego wpływu na jakość powietrza. W szerszej skali natomiast fotowoltaika wywiera wpływ pozytywny. Nieznaczne oddziaływanie na jakość powietrza wynika z konieczności przejazdu ciągnikiem rolniczym w czasie mycia paneli oraz koszenia.
Powierzchnia ziemi	1	1	Przedsięwzięcie w każdym wariantcie ma znikomy wpływ na stan powierzchni ziemi. Pewne oddziaływanie związane jest z przekształceniem niewielkiej części gruntu przeznaczonego pod utwardzenia (droga, plac manewrowy, punkty styku konstrukcji z gruntem).
Krajobraz	2	3	Przedsięwzięcie jest obiektem niewysokim, jednak zajmuje powierzchnię kilkunastu ha i jest wyróżnialne w krajobrazie. W wariantcie realizacyjnym farma będzie zlokalizowana w pobliżu zabudowań mieszkalnych i będzie oddziaływać wizualnie.
Dobra materialne	0	0	Planowane przedsięwzięcie w żadnym z obu wariantów nie będzie oddziaływać na dobra materialne.
Zabytki i krajobraz kulturowy	0	0	Planowane przedsięwzięcie w żadnym z wariantów nie będzie oddziaływać na zabytki. Najbliższe położone obiekty ujęte w Rejestrze Zabytków znajdują się w odległości ok. 1,5 km od instalacji
Formy ochrony przyrody	4	3	Planowane przedsięwzięcie w obu wariantach zlokalizowane będzie w zasięgu powierzchniowych form ochrony przyrody – w ochk, a farma w wariantcie alternatywnym także w otulinie PK, oraz w zasięgu korytarza ekologicznego.
Wzajemne oddziaływanie	4	2	W przypadku wariantu realizacyjnego, powiązania poszczególnych rodzajów

Rodzaj elementu na który oddziałuje przedsięwzięcie	Intensywność oddziaływania [pkt 0-10]		Uwagi
	Wariant alternatywny	Wariant realizacyjny	
pomiędzy ww. elementami			oddziaływań nie wzmacniają jego skutków. W przypadku wariantu alternatywnego takie powiązania powodują niewielkie wzmacnianie oddziaływań innego typu
<b>Suma</b>	<b>20</b>	<b>16</b>	

## IX. Uzasadnienie proponowanego wariantu

Instalacja w obu wariantach wykazuje niewielkie oddziaływanie na środowisko oraz okolicznych mieszkańców. Nieznacznie mniejszym oddziaływaniem charakteryzuje się wariant realizacyjny. Wariant realizacyjny uzyskał 16 pkt. w umownej skali intensywności oddziaływań na 110 pkt możliwych, wariant alternatywny natomiast uzyskał 20 pkt. Wariant alternatywny wykazuje większe oddziaływanie na siedliska przyrodnicze – jego realizacja wiąże się z koniecznością likwidacji śródleśnej kępy zadrzewień.

Biorąc powyższe pod uwagę, wariant wybrany do realizacji jest wariantem najkorzystniejszym dla środowiska.

## X. Opis zastosowanych metod prognozowania

W postępowaniu oceniającym wpływ przedsięwzięcia na środowisko stosowano analizę porównawczą wykorzystującą:

- identyfikację urbanistyczną przedsięwzięcia – wizja w terenie,
- waloryzacje przyrodnicze: ornitologiczną, chiropterologiczną, florystyczną, entomologiczną,
- wymagania prawa w zakresie możliwych emisji do środowiska substancji i energii,
- modelowanie matematyczne,
- analizy kartograficzne,
- metodę analogii środowiskowych.

## XI. Opis przewidywanych działań mających na celu unikanie, zapobieganie, ograniczenie lub kompensację przyrodniczą negatywnych oddziaływań na środowisko

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). Alternatywnie, wykopy w okresie nie prowadzenia prac (noce oraz dni przestoju) będą otaczane płótkami z tworzywa sztucznego, specjalnie zaprojektowanymi do ochrony płazów;
- 3) Wykaszanie będzie prowadzone w dni suche i słoneczne, od centrum farmy w kierunku jej brzegów. Taki sposób koszenia umożliwi ucieczkę zwierząt i ograniczy ich śmiertelność;
- 4) Do kultywacji terenów farmy nie będą używane żadne środki ochrony roślin ani sztuczne nawozy;
- 5) Po wybudowaniu farmy teren zostanie obsiany mieszanką 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 20 cm odstęp od gruntu, w celu umożliwienia swobodnej wędrówki płazów, 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 splotami 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 wody 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.

## **XII. Spełnienie przez planowaną farmę fotowoltaiczną wymagań technologicznych koniecznych do zastosowania w nowo uruchamianej instalacji na podstawie art. 143 ustawy *Prawo ochrony środowiska***

Technologia stosowana w planowanej farmie słonecznej będzie spełniać wymagania określone dla nowo uruchamianych instalacji, zgodnie z art. 143 ustawy *Prawo ochrony środowiska* (Dz. U. z 2020 r. poz. 1219 ze zm.).

**Tabela 8 Wymagania, które powinna spełniać technologia stosowana w nowo uruchamianych lub zmienianych w sposób istotny instalacjach i urządzeniach**

<b>Lp.</b>	<b>Wymagania określone w art. 143</b>	<b>Czy zostało spełnione</b>	<b>Uzasadnienie</b>
1	Stosowanie substancji o małym potencjale zagrożeń	tak	Stosowane będą jedynie substancje o małym potencjale zagrożeń

Lp.	Wymagania określone w art. 143	Czy zostało spełnione	Uzasadnienie
2	Efektywne wytwarzanie oraz wykorzystanie energii	tak	Przedsięwzięcie ma na celu uzyskanie energii z odnawialnego źródła – słońca
3	Zapewnienie racjonalnego zużycia wody i innych surowców oraz materiałów i paliw	tak	Przewidywane ilości wykorzystywanej wody i innych surowców, materiałów, paliw oraz energii na etapie budowy, eksploatacji oraz likwidacji planowanej farmy fotowoltaicznej będą niewielkie oraz związane będą głównie z realizacją przedsięwzięcia – materiały i paliwa niezbędne do budowy
4	Stosowanie technologii bezodpadowych i małodpadowych oraz możliwość odzysku powstających odpadów	tak	Przedsięwzięcie generować będzie znikome ilości odpadów innych niż niebezpieczne
5	Rodzaj, zasięg oraz wielkość emisji	tak	Przedsięwzięcie związane jest z lokalną emisją hałasu (normatywną)
6	Wykorzystywanie porównywalnych procesów i metod, które zostały skutecznie zastosowane w skali przemysłowej	tak	Technologia planowane farmy fotowoltaicznej jest typowa dla tego typu instalacji
7	Postęp naukowo-techniczny	tak	Przedsięwzięcia z zakresu energetyki fotowoltaicznej są stale udoskonalane wraz z postępem naukowo-technologicznym

### **XIII. Odniesienie się do celów środowiskowych wynikających z dokumentów strategicznych istotnych z punktu widzenia realizacji przedsięwzięcia**

Realizacja przedsięwzięcia będzie wywierać pozytywny wpływ na możliwość osiągnięcia celów określonych polityką zrównoważonego rozwoju, jak również przyczyni się do realizacji celów polityki ochrony środowiska na szczeblu regionalnym, krajowym i europejskim. Funkcjonowanie planowanej inwestycji spowoduje dostarczenie do sieci elektroenergetycznej do 10 000 MWh energii elektrycznej rocznie, wytworzonej tylko i wyłącznie z w pełni odnawialnego źródła energii – promieniowania słonecznego. Realizacja projektu przyczyni się do zaspokojenia potrzeb energetycznych regionu, jak również będzie miała wkład w realizację przez Polskę ogólnounijnego celu na 2030 r.: Polska deklaruje osiągnięcie do 2030 r. co najmniej 21% udziału OZE w finalnym zużyciu energii brutto. W projekcie Polityki Energetycznej Polski do 2040 r. (PEP 2040) postawiono bardziej ambitny cel, wynoszący osiągnięcie 23% udziału odnawialnych źródeł energii (OZE) w finalnym zużyciu energii brutto w 2030 r. Ponadto w projekcie założono minimum 32% udziału OZE w produkcji energii elektrycznej w tym 7-8 GW z fotowoltaiki.

Funkcjonowanie planowanej instalacji przyczyni się również do osiągnięcia celów „Strategii Europa 2020: Zmiany klimatu i zrównoważone wykorzystanie energii” poprzez uniknięcie emisji ok.

60 tys. Mg CO<sub>2</sub> rocznie.

Rozwój energetyki bazującej na OZE został ujęty w dokumentach strategicznych na poziomie krajowym oraz lokalnym, m.in. w:

- Polityce Energetycznej Polski do 2030 roku (uchwała nr 202/2009 Rady Ministrów z dnia 10 listopada 2009 r.),
- Krajowym Planie Działań Dotyczący Efektywności Energetycznej (EEAP),
- Program Ochrony Środowiska Powiatu Braniewskiego
- Strategii Rozwoju Miasta i Gminy Frombork.

#### **XIV. Analiza konieczności ustanowienie obszaru ograniczonego użytkowania w rozumieniu ustawy *Prawo ochrony środowiska***

Zgodnie z art. 135 ust. 1 ustawy *Prawo ochrony środowiska* (Dz. U. z 2020 r. poz. 1219 ze zm.) obszary ograniczonego użytkowania tworzy się dla oczyszczalni ścieków, składowiska odpadów komunalnych, kompostowni, trasy komunikacyjnej, lotniska, linii i stacji elektroenergetycznej oraz instalacji radiokomunikacyjnej, radionawigacyjnej i radiolokacyjnej, jeżeli z przeglądu ekologicznego albo z oceny oddziaływania przedsięwzięcia na środowisko wymaganej przepisami ustawy *OOŚ*, albo z analizy porealizacyjnej wynika, że mimo zastosowania dostępnych rozwiązań technicznych, technologicznych i organizacyjnych nie mogą być dotrzymane standardy jakości środowiska poza terenem zakładu lub innego obiektu.

Elektrownie fotowoltaiczne nie zostały wymienione w katalogu przedsięwzięć, dla których jest możliwe utworzenie obszaru ograniczonego użytkowania.

#### **XV. Analiza możliwych konfliktów społecznych związanych z planowanym przedsięwzięciem**

Planowane przedsięwzięcie jest całkowicie neutralne dla ludzi. Żadne ze zidentyfikowanych oddziaływań planowanej farmy fotowoltaicznej nie jest istotne dla środowiska ani nie wpływa ujemnie na zdrowie, czy komfort życia ludzi. Wręcz przeciwnie, jest to instalacja, która przyczynia się do zmniejszenia emisji pochodzących z konwencjonalnych źródeł energii, wpływa więc pozytywnie na stan środowiska, zwłaszcza jakość powietrza, a pośrednio również na zdrowie ludzi. W związku z powyższym, można spodziewać się pozytywnego odbioru społecznego planowanej instalacji, tym bardziej że instalacja została tak usytuowana i zaprojektowana aby nie godzić w żadne interesy lokalnej społeczności.

Nie wyklucza się jednak wystąpienia negatywnego odbioru instalacji przez mieszkańców. Farma

zajmująca znaczną powierzchnię na wiele lat zamieni krajobraz rolniczy na przemysłowy. Należy jednak podkreślić, że wrażenia estetyczne należą wyłącznie do sfery odczuć subiektywnych. Nie można obiektywnie ocenić, że instalacja fotowoltaiczna oddziałuje negatywnie na krajobraz, jest elementem obcym w krajobrazie oraz może zmieniać jego charakter. Sąsiedztwo farmy fotowoltaicznej nie jest uciążliwe dla mieszkańców, gdyż instalacja nie emituje substancji do powietrza, uciążliwego hałasu czy wibracji oraz nie towarzyszy jej wzmożony ruch. Farma fotowoltaiczna jest obiektem niskim, panele są montowane do wysokości maksymalnie 4 m, nie ograniczają światła dziennego oraz dalszego horyzontu. Realizacja inwestycji wyklucza powstanie na tym obszarze innych form użytkowania terenu, w tym uciążliwych dla mieszkańców.

## **XVI. Propozycja monitoringu oddziaływania planowanego przedsięwzięcia na etapie jego budowy i eksploatacji**

Jak wykazały wykonane w niniejszym raporcie analizy, inwestycja jest całkowicie bezpieczna dla środowiska na każdym z okresów jej życia, nie ma więc potrzeby monitorowania oddziaływań planowanej instalacji.

## **XVII. Trudności wynikające z niedostatków technicznych lub luk we współczesnej wiedzy, na które napotkano, opracowując raport**

W trakcie opracowania niniejszego raportu, sporządzanego w ramach procedury zmierzającej do uzyskania przez inwestora decyzji o środowiskowych uwarunkowaniach, nie napotkano na poważne luki techniczne lub informacyjne w dostępnych materiałach źródłowych. Na etapie opracowywania raportu inwestor nie podjął jeszcze ostatecznej decyzji odnośnie typu i producenta całego wyposażenia farmy, które zostaną zastosowane. W związku z tym, na potrzeby analiz stanowiących podstawę sporządzenia raportu przyjęto maksymalne parametry instalacji.

Rynek energetyki fotowoltaicznej jest jedną z najbardziej dynamicznie rozwijającym się gałęzi spośród wszystkich obejmujących źródła pozyskiwania energii odnawialnej. Wpływa to na stałe wprowadzanie innowacyjnych rozwiązań przez producentów poszczególnych komponentów wykorzystywanych do budowy instalacji fotowoltaicznej. Dzięki temu zakup każdego nowego elementu farmy jednego z renomowanych producentów będzie równoważny z zastosowaniem nowoczesnej technologii.

## **XVIII. Streszczenie w języku niespecjalistycznym**

### **Podstawy formalno-prawne opracowania**

Planowaną farmę fotowoltaiczną należy zaliczyć do przedsięwzięć mogących potencjalnie znacząco oddziaływać na środowisko, dla których wymagane jest uzyskanie decyzji o środowiskowych uwarunkowaniach.

### **Opis planowanego przedsięwzięcia**

#### **Charakterystyka przedsięwzięcia**

Planowane przedsięwzięcie zlokalizowane zostanie w gminie Frombork, na działce nr 170/15 w obrębie ewidencyjnym Krzyżewo.

Inwestycja polega na budowie farmy fotowoltaicznej, której celem będzie produkcja energii elektrycznej i wprowadzenie jej do sieci elektroenergetycznej. Maksymalna moc elektryczna farmy została określona na 10 MW. Całkowita powierzchnia zajęta pod elektrownię wraz z infrastrukturą towarzyszącą będzie wynosiła do 13 ha.

Farmę fotowoltaiczną będą tworzyć następujące główne elementy:

- konstrukcje wsporcze (stoły fotowoltaiczne) do montażu paneli fotowoltaicznych, wbijane bezpośrednio w ziemię, z możliwością dodatkowego kotwienia,
- moduły fotowoltaiczne o mocy jednostkowej od 300 do 900 każdy w ilości do 30 000 szt.,
- inwertery w ilości do 10 szt. (w przypadku inwertera centralnego) lub do 80 szt. (w przypadku inwerterów rozproszonych),
- transformatory w ilości do 25 szt., dopuszcza się możliwość instalacji transformatora sieciowego,
- przewody elektryczne,
- budynki/kontenery/obudowy klimatyczne transformatorów, budynki/kontenery techniczne do montażu aparatury sterującej, liczników prądowych, aparatura przyłączeniowa,
- droga wewnętrzna, plac manewrowy,
- magazyn energii (opcjonalnie),
- system monitoringu,
- ogrodzenie.

Dojazd do planowanej instalacji zostanie zapewniony po istniejących drogach publicznych.

### **Instalacja wytwórcza**

Elektrownia będzie przetwarzać energię słoneczną na prąd elektryczny. Urządzeniem służącym do przemian energii promieniowania słonecznego na energię elektryczną, jest ogniwo fotowoltaiczne (inaczej fotoogniwo lub ogniwo słoneczne).

Ogniwo fotowoltaiczne złożone jest z dwóch półprzewodników. Najbardziej popularnym półprzewodnikiem wykorzystywanym do produkcji fotoogniw jest krzem. Pojedyncze ogniwa łączy się w zespoły zwane modułami i zamyka we wspólnej obudowie zapewniającej odporność na warunki atmosferyczne. Górna część obudowy wykonana jest z tworzywa przeziernego (szkła lub poliwęglanu). Całość jest hermetycznie zamykana i oprawiona sztywną, lekką ramą, zazwyczaj aluminiową, zapewniającą wytrzymałość mechaniczną modułów i ułatwiającą ich montaż.

Panele łączone będą w zespoły składające się z kilkudziesięciu modułów. Moduły ułożone będą długą krawędzią równoległą do gruntu, pod kątem 20-40°. Panele będą mieć wysokość trzech modułów. Dolna krawędź będzie się znajdować na wysokości do 0,9 m nad gruntem, górna na wysokości do 4 m.

### **Konstrukcja wsporcza**

Panele fotowoltaiczne mocowane są na stałej szkieletowej konstrukcji wykonanej ze stali ocynkowanej. Głównym elementem konstrukcji są wbijane na głębokość do 2,5 m pojedyncze słupy (profile stalowe). Do słupów przykręcany jest stelaż zapewniający odpowiednią podstawę do montażu modułów fotowoltaicznych. Poszczególne rzędy paneli fotowoltaicznych rozmieszczane są w odległości o ok. 3-10 m od siebie nawzajem.

### **Inwerter**

Wytworzona energia przesyłana będzie do inwerterów – urządzeń zmieniających prąd stały wyprodukowany w modułach fotowoltaicznych na prąd zmienny. Na przedmiotowej farmie fotowoltaicznej planuje się montaż do 80 szt. inwerterów, dopuszcza się także zmianę przyjętych założeń i montaż np. 10 inwerterów w systemie centralnym.

### **Transformator**

Energia przekazywana jest z inwertera do stacji transformatora, której zadaniem jest ustabilizowanie napięcia oraz nadanie charakterystyki prądowej zgodnej z charakterystyką sieci operatora. Transformator podnosi napięcie z niskiego na średnie. Transformatory lokalizuje się w niewielkich prefabrykowanych betonowych budynkach lub stalowych kontenerach osadzonych na



fundamentach. Dopuszcza się integrację obiektu transformatora i inwertera. Na farmie zamontowanych zostanie do 25 szt. transformatorów, dopuszcza się ponadto montaż transformatora sieciowego.

### **Sterownia / budynek techniczny**

Energia ze stacji transformatora przekazywana jest podziemną linią średniego napięcia do obiektu technicznego, który jest miejscem przyłączenia i jednocześnie sterownią całej farmy. Alternatywnym rozwiązaniem jest montaż kilku mniejszych budynków stanowiących kompleks funkcjonalny.

### **Infrastruktura towarzysząca**

Dojazd do elektrowni będzie zapewniony po drogach publicznych oraz drogach dojazdowych wykonanych na terenie przeznaczonym pod inwestycję. Wewnątrz farmy droga będzie wykorzystywana podczas budowy do dowiezienia elementów farmy. Teren farmy zostanie ogrodzony siatką stalową mocowaną na wbijanych w grunt stalowych słupach. Planuje się wykonać ogrodzenie o wysokości maksymalnie 2,5 m. Teren farmy będzie monitorowany za pomocą kamer oraz czujników ruchu. Dopuszcza się zastosowanie oświetlenia ledowego, energooszczędnego.

### **Warunki użytkowania terenu w fazie budowy**

Budowa farmy fotowoltaicznej trwa ok. 2 miesięcy. 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 będzie elementem ponadgabarytowym wymagającym specjalistycznego transportu.

### **Warunki użytkowania terenu w fazie eksploatacji**

W ramach obsługi farmy fotowoltaicznej wykonywane będą przeglądy i bieżące naprawy. Dodatkowo trawa będzie wymagać wykaszania, a panele mycia. Farma będzie monitorowana i zarządzana zdalnie, na terenie farmy nie będzie stałych pracowników. Systemy monitoringu są w stanie wykryć i powiadomić o awarii.

Do kultywacji powierzchni farmy fotowoltaicznej nie będą stosowane środki ochrony roślin ani nawozy mineralne.

## **Główne cechy charakterystyczne procesów produkcyjnych**

Technologia fotowoltaiczna jest przykładem całkowicie bezemisyjnej technologii odnawialnych

źródeł energii (w trakcie funkcjonowania nie wprowadza do środowiska żadnych zanieczyszczeń). Poza bezpośrednią konwersją promieniowania słonecznego na energię elektryczną, która będzie zachodziła w panelach fotowoltaicznych, na terenie farmy nie zachodzą żadne inne procesy produkcyjne.

## **Przewidywane rodzaje i ilości emisji, w tym odpadów, wynikające z funkcjonowania planowanego przedsięwzięcia**

### **Emisja do powietrza**

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

### **Emisja hałasu**

Jedynymi obiektami zlokalizowanymi na terenie farmy fotowoltaicznej, mogącymi powodować emisję hałasu, są pomieszczenia inwertera i transformatora. Jak wynika z wykonanych obliczeń, maksymalny poziom natężenia hałasu przy skrajnie niekorzystnej sytuacji, czyli pracujących z pełną wydajnością urządzeniach chłodzących, nie będzie powodować uciążliwości w najbliższej zlokalizowanych budynkach mieszkalnych.

### **Odpady**

Eksploatacja elektrowni fotowoltaicznej związana będzie z powstawaniem niewielkiej ilości odpadów, związanych z utrzymaniem farmy, a głównie usuwaniem usterek urządzeń elektronicznych i elektrycznych. Nie przewiduje się możliwości gromadzenia na terenie farmy wytworzonych odpadów.

### **Pole elektromagnetyczne**

Praca elektrowni fotowoltaicznej powodować będzie emisję niejonizującego promieniowania elektromagnetycznego. Instalacje elektryczne oraz urządzenia do przesyłania energii elektrycznej zastosowania w planowanej elektrowni fotowoltaicznej będą wytwarzały w swoim otoczeniu pola elektromagnetyczne o częstotliwości 50 Hz. Natężenie pól elektrycznego i magnetycznego, które powstają w sąsiedztwie tych urządzeń i instalacji elektrycznej są pomijalnie małe. Na podstawie wyników współczesnych badań stwierdzono, że pola elektromagnetyczne wytwarzane przez sieć elektroenergetyczną średniego napięcia częstotliwości 50 Hz nie wpływają niekorzystnie na organizmy żywe. Oddziaływanie w zakresie emisji pól elektromagnetycznych występujące na terenie farmy fotowoltaicznej jest pomijalnie małe i nie będzie miało wpływu na okolicę i komfort życia ludzi oraz pracę urządzeń (np. RTV) znajdujących się w domach.

## **Informacje o różnorodności biologicznej, wykorzystaniu zasobów naturalnych, w tym gleby, wody i powierzchni ziemi**

### **Różnorodność biologiczna**

Planowane przedsięwzięcie zlokalizowane jest w obszarze silnie przekształconym przez człowieka – terenie rolnym. Długotrwałe i intensywne rolnicze wykorzystanie obszaru i jego otoczenia powoduje znaczne zubożenie siedlisk przyrodniczych, czemu towarzyszy również mała różnorodność biologiczna.

### **Wykorzystanie zasobów naturalnych**

Podczas budowy przedsięwzięcia zostaną wykorzystane urządzenia i elementy prefabrykowane, złożone z ogólnie dostępnych materiałów i zasobów naturalnych takie jak:

- beton (lub prefabrykowane płyty betonowe): 40 m<sup>3</sup>,
- kruszywo (różne frakcje i rodzaje): 600 m<sup>3</sup>,
- stal i inne metale: 300 Mg,
- olej napędowy (maszyny budowlane, samochody dostawcze): 10 Mg.

Na etapie eksploatacji będą wykorzystywane następujące surowce i materiały (rocznie):

- energia elektryczna: 60 MWh/rok,
- woda demineralizowana: 40 m<sup>3</sup>/ co 2-3 lata,
- paliwo (pojazdy serwisantów, maszyny rolnicze): 9 Mg/rok.

W ramach planowanej instalacji zostanie ogrodzone i przekształcone do 13 ha gruntu. Farma fotowoltaiczna charakteryzuje się bardzo wysokim udziałem powierzchni biologicznie czynnych. Powierzchnię wyłączoną z wegetacji stanowią punkty styku konstrukcji z gruntem, powierzchnia zajęta pod trafostację, budynek techniczny, drogę technologiczną, plac manewrowy oraz ogrodzenie. Powierzchnia zajęta pod drogę technologiczną i plac manewrowy jest częściowo przepuszczalna.

### **Informacje o zapotrzebowaniu na energię i jej zużyciu**

Planowane przedsięwzięcie jest instalacją odnawialnego źródła energii, którego jedyną funkcją jest produkcja i wprowadzanie do sieci przesyłowej energii elektrycznej, jednakże w sytuacjach kiedy instalacja nie wytwarza energii elektrycznej (w nocy i przy całkowitym zachmurzeniu) musi pobierać energię elektryczną na swojej wewnętrzne potrzeby. Szacuje się, iż zapotrzebowanie na energię elektryczną pobieraną z sieci elektroenergetycznej będzie wynosiło do 60 MWh rocznie.

### **Informacje o pracach rozbiórkowych dotyczących przedsięwzięć mogących znacząco oddziaływać na środowisko**

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

### **Ocenił w oparciu o wiedzę naukową ryzyko wystąpienia poważnych awarii lub katastrof naturalnych i budowlanych, przy uwzględnieniu używanych substancji i stosowanych technologii, w tym ryzyko związane ze zmianą klimatu**

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

Na obszarze lokalizacji przedsięwzięcie nie istnieje zagrożenie wystąpienia katastrof naturalnych. Farma fotowoltaiczna została zaprojektowana z uwzględnieniem możliwości wystąpienia gwałtownych zjawisk atmosferycznych towarzyszącym obserwowanym obecnie i przewidywanym w przyszłości zmianom klimatu.

Procesowi budowy farmy fotowoltaicznej nie towarzyszy zagrożenie możliwości wystąpienia katastrofy budowlanej.

### **Opis elementów przyrodniczych środowiska objętych zakresem przewidywanego oddziaływania planowanego przedsięwzięcia na środowisko, w tym elementów środowiska objętych ochroną na podstawie ustawy z dnia 16 kwietnia 2004 r. o ochronie przyrody**

#### **Powierzchnia zajmowanej nieruchomości oraz dotychczasowy sposób jej wykorzystania**

Planowana inwestycja zostanie zlokalizowana na terenie użytkowanym rolniczo, pod uprawę zbóż. Przedmiotowy teren nie jest objęty ustaleniami miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego. Powierzchnia obszaru planowanego do zajęcia pod inwestycję wynosi do 13 ha.

#### **Charakterystyka geograficzna i przyrodnicza rozpatrywanego terenu, w tym pokrycie szatą roślinną**

Gmina Frombork jest gminą miejsko-wiejską położoną w północno-zachodniej części województwa warmińsko-mazurskiego, w powiecie braniewskim, nad Zalewem Wiślanym. Jednostka

samorządowa podzielona jest na Miasto Frombork i 11 sołectw. Powierzchnia miasta i gminy wynosi 126 km<sup>2</sup>, z tego na miasto przypada 7,6 km<sup>2</sup>, a na obszar wiejski – 118 km<sup>2</sup>. Gminę zamieszkuje ponad 3,6 tys. mieszkańców, przy czym 65% w mieście, zaś prawie 35% to mieszkańcy wiejskiej części gminy. Obszar gminy cechuje się krajobrazem charakterystycznym dla terenów młodoglacjalnych: urozmaiconą rzeźbą terenu i dużą różnorodnością form morfologicznych. Powierzchnia terenu została uformowana pod wpływem kilkakrotnych nasunięć i zanikania skandynawskiej czaszy lodowcowej, a w szczególności pod wpływem fazy pomorskiej zlodowacenia północnopolskiego. Na powierzchni terenu zalegają utwory czwartorzędowe. Klimat na tym terenie określany jest jako: umiarkowany, ciepły, przejściowy, który kształtowany jest przez silne wpływy Morza Bałtyckiego. Charakteryzuje się on krótszym i łagodniejszym niż w pozostałych częściach kraju latem oraz dłuższą i chłodniejszą zimą. Często widoczna jest na tym obszarze duża zmienność stanu pogody związana ze ścieraniem się między sobą mas powietrza kontynentalnego i oceanicznego. Gmina Frombork pod względem hydrograficznym należy do regionu wodnego Dolnej Wisły wchodzącego w skład obszaru dorzecza Wisły. Wodonośne warstwy użytkowe występują na różnej głębokości w piaszczystych przewarstwieniach. Na terenie gminy Frombork nie wyznaczono Głównego Zbiornika Wód Podziemnych

Obszar, na którym realizowana będzie inwestycja jest obecnie użytkowany jako pole uprawne. Na polach, miedzach oraz przydrożach stwierdzono pospolite we florze krajowej gatunki roślin zielnych często występujących razem z uprawami rolnymi.

Na omawianym obszarze nie stwierdzono występowania gatunków objętych ochroną prawną

Biorąc pod uwagę charakter szaty roślinnej, można jednak wykluczyć występowanie na powierzchni gatunków chronionych czy rzadkich – należy się spodziewać ubożego zestawu pospolitych gatunków związanych z uprawami i tolerujących zabiegi agrotechniczne, w dużej części zaliczanych do szkodników upraw.

Przy obecnym użytkowaniu rolniczym terenu, na większości jego powierzchni możliwe jest w zasadzie jedynie czasowe przebywanie pojedynczych przedstawicieli takich gatunków, jak: żaba trawna, grzebiuszka ziemna i ropucha szara.

Biorąc pod uwagę warunki siedliskowe oraz wyniki badań przeprowadzonych w sąsiedztwie planowanej inwestycji można stwierdzić, że teren ten może być potencjalnie wykorzystywany przez sześć gatunków nietoperzy.

Obecne pola mogą być wykorzystane do gniazdowania głównie przez przepiórkę i skowronka. W dalszej okolicy na obszarach zalesionych oraz zakrzaczonych lęgowe mogą być inne pospolite gatunki ptaków. Mogą występować gatunki ptaków wykorzystujących okoliczne pola (w tym powierzchnię) jako miejsca żerowania. W okresie wędrówkowym nad samą powierzchnią, tak jak w szeroko rozumianej okolicy, prawdopodobnie migruje wiele gatunków ptaków.

## **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 w zasięgu obszaru chronionego na mocy przepisów ustawy z dnia 16 kwietnia 2004 r. o ochronie przyrody (Dz. U. z 2020 r. poz. 55 ze zm.) – w Obszarze Chronionego Krajobrazu Rzeki Baudy. Od zachodu teren działki sąsiaduje z otuliną Parku Krajobrazowego „Mierzeja Wiślana”, w odległości ok. 2 km wyznaczone zostały dwa obszary Natura 2000. Inwestycja będzie ponadto realizowana w zasięgu korytarza ekologicznego.

## **Opis istniejących w sąsiedztwie lub w bezpośrednim zasięgu oddziaływania planowanego przedsięwzięcia zabytków chronionych na podstawie przepisów o ochronie zabytków i opiece nad zabytkami**

Obszar planowanej inwestycji nie jest położony w obszarze o krajobrazie mającym szczególne znaczenie historyczne, kulturowe lub archeologiczne. Na terenie planowanym do zajęcia oraz w jego bezpośrednim otoczeniu nie występują obiekty chronione. Najbliższy obiekt objęty opieką konserwatorską - most drogowy na rz. Narusa znajduje się w odległości 1,5 km zamierzenia.

## **Opis przewidywanych skutków dla środowiska w przypadku niepodejmowania przedsięwzięcia**

W sytuacji niepodejmowania przedsięwzięcia nie nastąpią zmiany w użytkowaniu terenu, teren będzie użytkowany jak dotychczas, czyli pod uprawy rolnicze. Wariant ten wyklucza jednocześnie zapobiegnięcie emisji do atmosfery znaczących zanieczyszczeń, w szczególności gazów cieplarnianych, powstających w wyniku produkcji energii elektrycznej z konwencjonalnych źródeł nie odnawialnych.

## **Opis analizowanych wariantów przedsięwzięcia**

### **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 terenie działki nr 123/32 obręb ewidencyjny Krzyżewo. Dzięki korzystnemu ukształtowaniu terenu oraz sprzyjającej geometrii działki możliwe byłoby optymalne rozłożenie infrastruktury oraz zajęcie i przekształcenie nieznacznie mniejszej powierzchni. Obszar posiada dogodny dostęp z dróg publicznych

W sąsiedztwie instalacji nie ma zabudowań mieszkalnych. Lokalizacja w wariantcie alternatywnym nie wpływa na wystąpienie oddziaływań skumulowanych z istniejącymi instalacjami o podobnym charakterze oddziaływań.

Wadą tego wariantu jest obecność na terenie instalacji śródpolnych zadrzewień, które musiałby zostać usunięte oraz zbliżenie instalacji od zachodu i południa kompleksu leśnego, co mogłoby wpływać na produktywność farmy.

#### **Wariant proponowany do realizacji**

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

Ostatecznie nie przyjęto tego wariantu do realizacji i wskazano pobliski obszar użytkowany jako pole orne, położony na północny wschód od pierwotnej lokalizacji – dz. nr ewid. 170/15 obręb Krzyżewo. W wariantcie tym nie zachodzi konieczność usuwania roślinności wysokiej.

**Określenie przewidywanego oddziaływania analizowanych wariantów na środowisko, w tym również w przypadku wystąpienia poważnej awarii przemysłowej i katastrofy naturalnej i budowlanej, na klimat, w tym emisje gazów cieplarnianych i oddziaływania istotne z punktu widzenia dostosowania do zmian klimatu, a także możliwego transgranicznego oddziaływania na środowisko**

***Przewidywane oddziaływanie wybranego wariantu przedsięwzięcia na środowisko – wariantu najkorzystniejszego dla środowiska***

#### **Oddziaływanie na etapie budowy**

##### ***Emisja do powietrza***

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

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

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

### **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 będzie oddziaływać na odległość do 50 m.

### **Odpady**

Budowa elektrowni fotowoltaicznej wraz z niezbędną infrastrukturą towarzyszącą wiąże się z wytworzeniem pewnej nieznaczącej ilości odpadów typowych dla procesu budowlanego. Wszystkie wytworzone odpady zostaną przekazane do dalszego zagospodarowania profesjonalnym podmiotom.

### **Wpływ na środowisko gruntowo-wodne**

Wykopy pod kable w obszarze ogrodzenia będą płytkie – maksymalnie do 1,5 m. Wykopy nie będą odwadniane. Nie zachodzi możliwość bezpośredniego zanieczyszczenia wód gruntowych.

### **Wpływ na środowisko przyrodnicze**

Planowana inwestycja zlokalizowana jest w terenie rolniczym, znacząco przekształconym przez człowieka. W związku z realizacją inwestycji nie dojdzie do wycinki drzew i krzewów oraz usuwania innej naturalnej roślinności.

### **Oddziaływanie na etapie eksploatacji**

#### **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. Emisje te będą znikome, pomijalne i mniejsze niż te, które są związane z obecnym rolniczym użytkowaniem terenu.

#### **Emisja hałasu**

Jedynymi obiektami zlokalizowanymi na terenie farmy fotowoltaicznej, które mogą powodować emisję hałasu, są pomieszczenia transformatorów.

W najgorszym możliwym scenariuszu natężenie dźwięku pochodzącego z pracujących urządzeń farmy, w miejscu lokalizacji najbliższej zabudowy przeznaczonej na cele mieszkalne, osiągnie wartość



37 dB. W wyniku realizacji inwestycji nie zostaną przekroczone dopuszczalne poziomy hałasu na terenach podlegających ochronie akustycznej.

### ***Odpady***

Eksploatacja elektrowni fotowoltaicznej związana będzie z powstawaniem niewielkiej ilości odpadów związanych z utrzymaniem farmy, a głównie usuwaniem usterek urządzeń elektronicznych i elektrycznych, w ilości ok. 0,8 Mg. 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.

### ***Pole elektromagnetyczne***

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. Natężenie pól elektrycznego i magnetycznego, które powstają w sąsiedztwie tych urządzeń i instalacji elektrycznej, są pomijalnie małe. Na podstawie wyników współczesnych badań stwierdzono, że pola elektromagnetyczne wytwarzane przez sieć elektroenergetyczną średniego napięcia częstotliwości 50 Hz nie wpływają niekorzystnie na organizmy żywe.

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. Cała infrastruktura farmy fotowoltaicznej jest ogrodzona i niedostępna dla osób postronnych.

### ***Wpływ na środowisko gruntowo-wodne***

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

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

### ***Wpływ na środowisko przyrodnicze***

Planowana do realizacji inwestycja powstanie na obszarze rolniczym. W wyniku budowy elektrowni fotowoltaicznej nie dojdzie do zniszczenia stanowisk gatunków cennych w skali kraju lub

regionalnie, a także siedlisk przyrodniczych. Na etapie eksploatacji w miejscu tym nadal będzie występować zbiorowisko łąkowe, ponieważ powierzchnie pod ogniwami zostaną pozostawione do naturalnej sukcesji, a następnie będą regularnie wykaszane.

Realizacja inwestycji nie wpłynie negatywnie na gatunki płazów, gadów oraz bezkręgowców, a wręcz wpływ użytkowania terenu w momencie wybudowania elektrowni może okazać się bardziej korzystny dla występujących tu zwierząt. Po zabudowaniu powierzchni panelami i związanym z tym zacienieniem części powierzchni oraz porośnięciu reszty powierzchni roślinnością można spodziewać się wzrostu atrakcyjności terenu dla płazów. Inwestycja w trakcie eksploatacji może natomiast negatywnie wpływać na gady. Stanie się tak w wyniku zacieniania części powierzchni, należy jednak uznać, że negatywny wpływ budowy elektrowni na gady będzie znikomy i pomijalny.

Planowana instalacja nie będzie również wpływała negatywnie na nietoperze.

W przypadku planowanej inwestycji nie ma możliwości pośredniego wpływu przewidywanych do wybudowania obiektów na utratę, fragmentację lub modyfikację siedlisk wykorzystywanych przez ptaki. Po wybudowaniu elektrowni i odpowiednim ukształtowaniu zieleni przewiduje się powstanie nowych, dodatkowych miejsc żerowania i gniazdowania dla szeregu gatunków zwierząt, w tym ptaków. Przewiduje się, że wzrośnie baza pokarmowa dla łuszczaków oraz gatunków ptaków żywiących się bezkręgowcami oraz małym kręgowcami, a także zwiększy się ilość siedlisk istotnych dla gniazdowania gatunków ptaków.

Z dużym prawdopodobieństwem można przyjąć, iż budowa planowanej farmy fotowoltaicznej polepszy stan środowiska przyrodniczego w analizowanym obszarze i przyczyni się do wzrostu bioróżnorodności.

### ***Wpływ na klimat***

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 niezauważalny.

Instalacja została zaprojektowana z uwzględnieniem obecnych warunków klimatycznych, jak również przewidywanych zmiany klimatu w nadchodzących latach, a także możliwości wystąpienia skrajnych zjawisk klimatycznych.

### ***Wpływ na krajobraz***

Obiekt farmy fotowoltaicznej jest niewysoki i właściwie niewyróżniany z krajobrazu już z odległości ok. 300 m. Z uwagi na lokalny układ terenowy, brak jest przesłanek do stwierdzenia, iż planowana inwestycja będzie miała jakikolwiek negatywny wpływ krajobraz.

## **Oddziaływanie na etapie likwidacji**

### ***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. Pogorszenie stanu powietrza będzie ograniczone terytorialnie oraz krótkotrwałe i nie wpłynie na ogólny poziom zanieczyszczenia powietrza.

### ***Emisja hałasu***

Emisja hałasu związana z etapem likwidacji planowanej inwestycji nie będzie znacząco różnić się od emisji hałasu podczas fazy budowy.

Nie przewiduje się przekroczeń poziomów hałasu na terenach budowy mieszkaniowej.

### ***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. Z uwagi na fakt, iż instalacja fotowoltaiczna składa się przede wszystkim z urządzeń elektrycznych, głównym odpadem powstającym z demontażu instalacji będą panele fotowoltaiczne, które są urządzeniami nie zawierającymi substancji niebezpiecznych i składają się głównie z ze szkła, aluminium i krzemu.

Wśród innych odpadów, jakie powstaną podczas demontażu instalacji fotowoltaicznej, znajdują się między innymi gleba oraz kable.

### **Oddziaływania skumulowane**

Planowana instalacja od południa będzie sąsiadować z dwiema instalacjami PV o mocy do 1 MW każda, posadowionymi na działkach nr 2/3 i 170/15 obr. Krzyżewo. Na etapie eksploatacji może dojść do kumulacji oddziaływań akustycznych. Skumulowany poziom hałasu wynosi 37 dB i nie przekracza dopuszczalnych poziomów emisji hałasu. Należy ponadto spodziewać się ponadto wystąpienia oddziaływań skumulowanych w zakresie oddziaływania na zwierzęta

### **Wpływ przedsięwzięcia na osiągnięcie celów określonych Ramową Dyrektywą Wodną**

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

Obszar realizacji planowanej inwestycji należy do zlewni jednolitych części wód powierzchniowych rzecznych (JWCP) o kodzie RW2000175569 – Narusa.

Planowana inwestycja położona jest w granicach obszaru JCWPd o kodzie GW200019.

Planowana inwestycja na żadnym etapie nie będzie ingerowała w jednolite części wód powierzchniowych oraz podziemnych. W związku z powyższym należy jednoznacznie stwierdzić, iż realizacja inwestycji w żaden sposób nie przyczyni się do pogorszenia stanu jednolitych części wód powierzchniowych oraz podziemnych i w związku z powyższym nie przyczyni się do opóźnienia realizacji celów środowiskowych.

### **Ryzyko wystąpienia poważanej awarii lub katastrofy naturalnej i budowlanej**

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

Na obszarze lokalizacji przedsięwzięcie nie istnieje zagrożenie wystąpienia katastrof naturalnych. Farma fotowoltaiczna została zaprojektowana z uwzględnieniem możliwości wystąpienia gwałtownych zjawisk atmosferycznych towarzyszącym obserwowanym obecnie i przewidywanym w przyszłości zmianom klimatu.

### **Analiza możliwości wystąpienia oddziaływania transgranicznego**

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 około 17 km, nie ma możliwości wystąpienia oddziaływań transgranicznych.

## ***Przewidywane oddziaływanie na środowisko wariantu alternatywnego***

### **Oddziaływanie na etapie budowy**

#### ***Emisja do powietrza***

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

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

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

### ***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 będzie oddziaływać na odległość do 50 m.

### ***Odpady***

Budowa elektrowni fotowoltaicznej wraz z niezbędną infrastrukturą towarzyszącą wiąże się z wytworzeniem pewnej nieznaczącej ilości odpadów typowych dla procesu budowlanego. Wszystkie wytworzone odpady zostaną przekazane do dalszego zagospodarowania profesjonalnym podmiotom.

### ***Wpływ na środowisko gruntowo-wodne***

Wykopy pod kable w obszarze ogrodzenia będą płytkie – maksymalnie do 1,5 m. Wykopy nie będą odwadniane. Nie zachodzi możliwość bezpośredniego zanieczyszczenia wód gruntowych.

### ***Wpływ na środowisko przyrodnicze***

Planowana inwestycja zlokalizowana jest w terenie rolniczym, znacząco przekształconym przez człowieka. W związku z realizacją inwestycji dojdzie jednak do wycinki drzew i krzewów stanowiących kępę śródpolną.

## **Oddziaływanie na etapie eksploatacji**

### ***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. Emisje te będą znikome, pomijalne i mniejsze niż te, które są związane z obecnym rolniczym użytkowaniem terenu.

### ***Emisja hałasu***

Jedynymi obiektami zlokalizowanymi na terenie farmy fotowoltaicznej, które mogą powodować emisję hałasu, są pomieszczenia inwertera i transformatora.

Realizacja inwestycji w najgorszym możliwym scenariuszu nie spowodowałaby naruszenia dopuszczalnych poziomów hałasu na terenach podlegających ochronie akustycznej. Instalacja nie spowoduje żadnych uciążliwości w obszarze najbliższej zabudowy mieszkaniowej.

### ***Odpady***

Eksploatacja elektrowni fotowoltaicznej związana będzie z powstawaniem niewielkiej ilości odpadów związanych z utrzymaniem farmy, a głównie usuwaniem usterek urządzeń elektronicznych i elektrycznych. Nie przewiduje się możliwości uprzedniego gromadzenia na terenie farmy wytworzonych odpadów.

### ***Pole elektromagnetyczne***

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. Natężenie pól elektrycznego i magnetycznego, które powstają w sąsiedztwie tych urządzeń i instalacji elektrycznej, są pomijalnie małe. Na podstawie wyników współczesnych badań stwierdzono, że pola elektromagnetyczne wytwarzane przez sieć elektroenergetyczną średniego napięcia częstotliwości 50 Hz nie wpływają niekorzystnie na organizmy żywe.

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. Cała infrastruktura farmy fotowoltaicznej jest ogrodzona i niedostępna dla osób postronnych.

### ***Wpływ na środowisko gruntowo-wodne***

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

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

### ***Wpływ na środowisko przyrodnicze***

Planowana do realizacji inwestycja powstanie na obszarze wykorzystywanym obecnie rolniczo. W wyniku budowy elektrowni fotowoltaicznej nie dojdzie do zniszczenia stanowisk gatunków cennych

regionalnie, jak i w skali kraju. Dopuszcza się likwidację śródpolnej kępy zadrzewień. Na etapie eksploatacji w miejscu tym należy oczekiwać pojawienia się zbiorowiska o charakterze łąki świeżej z pospolitymi gatunkami roślin. Zwiększy to tym samym atrakcyjność siedliska dla gatunków zwierząt, szczególnie owadów.

Realizacja inwestycji nie wpłynie negatywnie na gatunki płazów, gadów oraz bezkręgowców, a wręcz wpływ użytkowania terenu w momencie wybudowania elektrowni może okazać się bardziej korzystny dla występujących tu zwierząt.

Planowana instalacja nie będzie również wpływała negatywnie na nietoperze.

W przypadku planowanej inwestycji nie ma możliwości pośredniego wpływu przewidywanych do wybudowania obiektów na utratę, fragmentację lub modyfikację siedlisk wykorzystywanych przez ptaki. Po wybudowaniu elektrowni i odpowiednim ukształtowaniu zieleni przewiduje się powstanie nowych, dodatkowych miejsc żerowania i gniazdowania dla szeregu gatunków zwierząt, w tym ptaków, a także zwiększy się ilość siedlisk istotnych dla gniazdowania gatunków ptaków.

Z dużym prawdopodobieństwem można przyjąć, iż budowa planowanej farmy fotowoltaicznej polepszy stan środowiska przyrodniczego w analizowanym obszarze i przyczyni się do wzrostu bioróżnorodności.

### ***Wpływ na klimat***

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 niezauważalny.

Instalacja została zaprojektowana z uwzględnieniem obecnych warunków klimatycznych, jak również przewidywanych zmiany klimatu w nadchodzących latach, a także możliwości wystąpienia skrajnych zjawisk klimatycznych.

### ***Wpływ na krajobraz***

Obiekt farmy fotowoltaicznej jest niewysoki i właściwie niewyróżniany z krajobrazu już z odległości ok. 300 m. Farma w wariantcie alternatywnym nie wpłynie negatywnie na walory wizualne.

### **Oddziaływanie na etapie likwidacji**

#### ***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. Pogorszenie stanu powietrza będzie ograniczone terytorialnie oraz krótkotrwałe i nie wpłynie na ogólny poziom zanieczyszczenia powietrza.

### **Emisja hałasu**

Emisja hałasu związana z etapem likwidacji planowanej inwestycji nie będzie znacząco różnić się od emisji hałasu podczas fazy budowy.

Nie przewiduje się przekroczeń poziomów hałasu na terenach budowy mieszkaniowej.

### **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. Z uwagi na fakt, iż instalacja fotowoltaiczna składa się przede wszystkim z urządzeń elektrycznych, głównym odpadem powstającym z demontażu instalacji będą panele fotowoltaiczne, które są urządzeniami nie zawierającymi substancji niebezpiecznych i składają się głównie z szkła, aluminium i krzemu.

Wśród innych odpadów, jakie powstaną podczas demontażu instalacji fotowoltaicznej, znajdują się między innymi gleba oraz kable.

### **Oddziaływania skumulowane**

Ze względu na to, że w pobliżu planowanej inwestycji nie występują instalacje o podobnym charakterze oddziaływań nie dojdzie do wystąpienia oddziaływań skumulowanych

### **Wpływ przedsięwzięcia na osiągnięcie celów określonych Ramową Dyrektywą Wodną**

Obszar realizacji planowanej inwestycji należy do zlewni jednolitych części wód powierzchniowych rzecznych (JWCP) o kodzie RW2000175569 – Narusa.

Planowana inwestycja położona jest w granicach obszaru JCWPd o kodzie GW200019.

Planowana inwestycja na żadnym etapie nie będzie ingerowała w jednolite części wód powierzchniowych oraz podziemnych. Realizacja inwestycji w żaden sposób nie przyczyni się do pogorszenia stanu jednolitych części wód powierzchniowych oraz podziemnych i w związku z powyższym nie przyczyni się do opóźnienia realizacji celów środowiskowych.

### **Ryzyko wystąpienia poważnej awarii lub katastrofy naturalnej i budowlanej**

Normalna eksploatacja farmy fotowoltaicznej nie niesie za sobą zagrożenia wystąpienia



poważnej awarii w rozumieniu ustawy *Prawo ochrony środowiska*, rodzaj i ilość substancji niebezpiecznych znajdujących się na terenie farmy, nie spowodują jej zakwalifikowania do zakładów o dużym lub zwiększonym ryzyku wystąpienia poważnej awarii przemysłowej.

Na obszarze lokalizacji przedsięwzięcie nie istnieje zagrożenie wystąpienia katastrof naturalnych. Farma fotowoltaiczna została zaprojektowana z uwzględnieniem możliwości wystąpienia gwałtownych zjawisk atmosferycznych towarzyszącym obserwowanym obecnie i przewidywanym w przyszłości zmianom klimatu.

### **Analiza możliwości wystąpienia oddziaływania transgranicznego**

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 około 17 km, nie ma możliwości wystąpienia oddziaływań transgranicznych.

### **Porównanie oddziaływania analizowanych wariantów**

Obydwa warianty porównano z użyciem umownej skali intensywności oddziaływań. Na 110 możliwych punktów wariant realizacyjny uzyskał 16 punktów, a wariant alternatywny 20. Oznacza to, iż wariant alternatywny charakteryzuje się wyższym poziomem oddziaływań.

### **Uzasadnienie proponowanego wariantu**

Wariant alternatywny wykazuje większe oddziaływanie na siedliska przyrodnicze – jego realizacja wiąże się z koniecznością likwidacji śródleśnej kępy zadrzewień.

Biorąc powyższe pod uwagę, wariant wybrany do realizacji jest wariantem najkorzystniejszym dla środowiska.

### **Opis zastosowanych metod prognozowania**

W postępowaniu oceniającym wpływ przedsięwzięcia na środowisko stosowano analizę porównawczą wykorzystującą:

- inwentaryzację urbanistyczną przedsięwzięcia – wizja w terenie,
- inwentaryzacje przyrodnicze: ornitologiczną, chiropterologiczną, florystyczną, entomologiczną i herpetologiczną
- wymagania prawa w zakresie możliwych emisji do środowiska substancji i energii
- modelowanie matematyczne,
- analizy kartograficzne,
- metodę analogii środowiskowych.

## **Opis przewidywanych działań mających na celu zapobieganie, ograniczenie lub kompensację przyrodniczą negatywnych oddziaływań na środowisko**

W celu zlikwidowania bądź zminimalizowania zidentyfikowanych uciążliwości dla środowiska zaproponowano szereg działań.

## **Spełnienie przez planowaną farmę fotowoltaiczną wymagań technologicznych koniecznych do zastosowania w nowo uruchamianej instalacji na podstawie art. 143 ustawy Prawo ochrony środowiska**

Technologia stosowana w planowanej farmie słonecznej będzie spełniać wszystkie wymagania określone dla nowo uruchamianych instalacji.

## **Odniesienie się do celów środowiskowych wynikających z dokumentów strategicznych istotnych z punktu widzenia realizacji przedsięwzięcia**

Projekt wywrze pozytywny wpływ na możliwość osiągnięcia celów określonych polityką zrównoważonego rozwoju, jak również przyczyni się do realizacji celów polityki ochrony środowiska na szczeblu lokalnym, regionalnym, krajowym i europejskim.

## **Analiza konieczności ustanowienia obszaru ograniczonego użytkowania w rozumieniu ustawy Prawo ochrony środowiska**

W myśl przepisów ustawy *Prawo ochrony środowiska*, jeżeli z postępowania w sprawie oceny oddziaływania na środowisko, analizy porealizacyjnej lub z przeglądu ekologicznego wynika, iż pomimo zastosowania dostępnych rozwiązań technicznych, technologicznych i organizacyjnych, poza terenem zakładu lub innego obiektu nie mogą zostać dotrzymane standardy jakości środowiska, to dla oczyszczalni ścieków, składowiska odpadów komunalnych, kompostowni, trasy komunikacyjnej, lotniska, linii i stacji elektroenergetycznej oraz instalacji radiokomunikacyjnej, radionawigacyjnej i radiolokacyjnej tworzy się obszar ograniczonego użytkowania.

Elektrownie fotowoltaiczne nie zostały wymienione w katalogu przedsięwzięć, dla których jest tworzony obszar ograniczonego użytkowania.

## **Analiza możliwych konfliktów społecznych związanych z planowanym przedsięwzięciem**

Planowane przedsięwzięcie jest całkowicie neutralne dla ludzi. Żadne ze zidentyfikowanych oddziaływań planowanej farmy fotowoltaicznej nie jest istotne dla środowiska, jak również nie wpływa negatywnie na zdrowie, czy komfort życia ludzi. Wręcz przeciwnie, jest to instalacja, która przyczynia się do zmniejszenia emisji pochodzących z konwencjonalnych źródeł energii, wpływa więc pozytywnie na stan środowiska, a pośrednio również na zdrowie ludzi. Nie wyklucza się jednak negatywnego odbioru instalacji ze względu na jej oddziaływania wizualne.

## **Propozycja monitoringu oddziaływania planowanego przedsięwzięcia na etapie jego budowy i eksploatacji**

Inwestycja jest całkowicie bezpieczna dla środowiska na każdym z okresów jej życia, nie ma więc potrzeby monitorowania oddziaływań planowanej instalacji.

## **Trudności wynikające z niedostatków technicznych lub luk we współczesnej wiedzy, na które napotkano, opracowując raport**

W trakcie opracowania niniejszego raportu, sporządzanego w ramach procedury zmierzającej do uzyskania przez Inwestora decyzji o środowiskowych uwarunkowaniach, nie napotkano na poważne luki techniczne lub informacyjne w dostępnych materiałach źródłowych.

## **Spis rysunków**

Rysunek 1 Lokalizacja inwestycji .....	9
Rysunek 2 Lokalizacja inwestycji na tle mapy topograficznej.....	10
Rysunek 3 Szczegółowa lokalizacja miejsca realizacji inwestycji na tle mapy ewidencyjnej .....	11
Rysunek 4 Wstępne rozmieszczenie poszczególnych elementów farmy fotowoltaicznej .....	14
Rysunek 5 Budowa i sposób działania ogniwa fotoelektrycznego .....	15
Rysunek 6 Budowa panelu fotowoltaicznego.....	16
Rysunek 7 Sposób wzajemnego ułożenia paneli fotowoltaicznych .....	17
Rysunek 8 Konstrukcja wsporcza.....	18
Rysunek 9 Widoczny inwerter zamocowany na konstrukcji nośnej paneli fotowoltaicznych .....	20
Rysunek 10 Wnętrze stacji transformatorowej o mocy 0,8 MVA .....	22
Rysunek 11 Budynek techniczny widziany od strony wejść do rozdzielni i komory transformatora .....	23
Rysunek 12 Kafar do wbijania profili nośnych .....	26
Rysunek 13 Przewody ułożone w wykopie .....	27
Rysunek 14 Dostawka do ciągnika rolniczego służąca do wykaszania terenu farmy .....	29
Rysunek 15 Lokalizacja planowanej farmy fotowoltaicznej w stosunku do najbliższych obszarów chronionych..	52
Rysunek 16 Pierwotny wariant realizacji przedsięwzięcia .....	63
Rysunek 17 Proponowany do realizacji wariant przedsięwzięcia .....	65
Rysunek 18 Lokalizacja obiektów inwerterów oraz transformatorów w stosunku do najbliższych obszarów chronionych akustycznie .....	73
Rysunek 19 Odległości źródeł dźwięku od zabudowy mieszkaniowej na farmach fotowoltaicznych na działkach 170/15 oraz 2/3 obr. Krzyżewo.....	84
Rysunek 20 Lokalizacja planowanej farmy fotowoltaicznej w stosunku do granic obszarów dorzeczy i regionów wodnych.....	86
Rysunek 21 Lokalizacja planowanej farmy fotowoltaicznej w stosunku do jednolitych części wód powierzchniowych rzecznych .....	90
Rysunek 22 Rozmieszczenie infrastruktury na farmie w wariantcie alternatywnym.....	94
Rysunek 23 Lokalizacja obiektów inwerterów oraz transformatorów w stosunku do najbliższych obszarów chronionych akustycznie – wariant alternatywny .....	100
Rysunek 24 Odległości źródeł dźwięku od zabudowy mieszkaniowej na farmie fotowoltaicznej w wariantcie alternatywnym oraz na farmach na działkach 170/15 oraz 2/3 obr. Krzyżewo .....	108

## **Spis tabel**

Tabela 1 Gatunki ptaków związane z powierzchnią stwierdzone w trakcie kontroli terenowej oraz bardziej charakterystyczne gatunki ptaków prawdopodobnie związane z powierzchnią w pozostałych okresach fenologicznych wraz z opisem sposobu wykorzystywania powierzchni przez gatunek i rangą powierzchni .....	48
Tabela 2 Wskaźniki głównych rodzajów zanieczyszczeń emitowanych z silników spalinowych [g/kg zużytego paliwa].....	67
Tabela 3 Wskaźniki emisji substancji do otoczenia dla pojazdów ciężarowych.....	67
Tabela 4 Rodzaje odpadów wytwarzanych na etapie budowy .....	68
Tabela 5 Emisja i imisja hałasu pochodząca od obiektu transformatora .....	71
Tabela 6 Jednolite części wód powierzchniowych obejmujące obszar realizacji inwestycji .....	88
Tabela 7 Porównanie intensywności oddziaływań wariantu alternatywnego i wariantu realizacyjnego .....	110
Tabela 8 Wymagania, które powinna spełniać technologia stosowana w nowo uruchamianych lub zmienianych w sposób istotny instalacjach i urządzeniach .....	115