

Raport o oddziaływaniu przedsięwzięcia na środowisko

Budowa farmy fotowoltaicznej „Kamionki Duże 1” o łącznej mocy do 40 MW
wraz z infrastrukturą towarzyszącą w miejscowości Kamionki Duże

Inwestor

PMB ENERGIA Sp. z o.o.
ul. Szczepankowo 114
61-306 Poznań

Jednostka projektowa

Damian Hoffmann
ul. Grunwaldzka 41A/4
60-784 Poznań

Kierownik projektu	mgr Wiktor Górniak	
	mgr inż. Damian Hoffmann	
Data wykonania opracowania		25.10.2024 r.

Przyjma, dn. 25.10.2024 r.

OŚWIADCZENIE AUTORA RAPORTU

Raport o oddziaływaniu przedsięwzięcia na środowisko – budowa elektrowni fotowoltaicznej „Kamionki Duże I” o łącznej mocy do 40 MW wraz z infrastrukturą towarzyszącą w miejscowości Kamionki Duże

Ja niżej podpisany Wiktor Górniak oświadczam, iż spełniam wymagania wskazane w art. 74a ust. 2 ustawy z dnia 3 października 2008 r. o udostępnianiu informacji o środowisku i jego ochronie, udziale społeczeństwa w ochronie środowiska oraz o ocenach oddziaływania na środowisko (t.j. Dz. U. 2024 poz. 1112).

Jestem świadomy odpowiedzialności karnej za złożenie fałszywego oświadczenia.

.....
(data i podpis autora)

Spis treści

1	Opis planowanego przedsięwzięcia.....	7
1.1	Charakterystyka całego przedsięwzięcia.....	8
1.2	Warunki użytkowania terenu w fazie realizacji, eksploatacji i likwidacji, w tym w odniesieniu do obszarów szczególnego zagrożenia powodzią	10
1.3	Główne cechy charakterystyczne procesów produkcyjnych.....	14
1.4	Przewidywane rodzaje i ilości emisji, w tym odpadów, wynikające z fazy realizacji, eksploatacji i likwidacji planowanego przedsięwzięcia	20
1.5	Informacje o różnorodności biologicznej i inwentaryzacja przyrodnicza.....	38
1.6	Wykorzystywanie zasobów naturalnych, w tym gleby, wody i powierzchni ziemi	45
1.7	Informacje o zapotrzebowaniu na energię i jej zużyciu	46
1.8	Informacje o pracach rozbiórkowych dotyczących przedsięwzięć mogących znacząco oddziaływać na środowisko.....	46
1.9	Ryzyko wystąpienia poważnych awarii lub katastrof naturalnych i budowlanych, przy uwzględnieniu używanych substancji i stosowanych technologii, w tym ryzyko związane ze zmianą klimatu.....	47
2	Opis elementów przyrodniczych środowiska objętych zakresem przewidywanego oddziaływania planowanego przedsięwzięcia na środowisko	51
2.1	Ogólna charakterystyka rejonu inwestycji	51
2.1.1	Geomorfologia i warunki geologiczne	51
2.1.2	Gleby	54
2.1.3	Wody powierzchniowe.....	54
2.1.4	Wody podziemne.....	56
2.1.5	Klimat.....	58
2.2	Elementy środowiska objęte ochroną na podstawie ustawy z dnia 16 kwietnia 2004 r. o ochronie przyrody oraz korytarze ekologiczne	59
2.3	Właściwości hydromorfologiczne, fizykochemiczne, biologiczne i chemiczne wód	60
3	Opis istniejących w sąsiedztwie lub w bezpośrednim zasięgu oddziaływania planowanego przedsięwzięcia zabytków chronionych na podstawie przepisów o ochronie zabytków i opiece nad zabytkami	61
4	Opis krajobrazu, w którym przedsięwzięcie ma być zlokalizowane.....	61
5	Informacje na temat powiązań z innymi przedsięwzięciami, w szczególności kumulowania się oddziaływań przedsięwzięć realizowanych, zrealizowanych lub planowanych, dla których wydano decyzję o środowiskowych uwarunkowaniach, znajdujących się na terenie, na którym planuje się realizację przedsięwzięcia, oraz w obszarze oddziaływania przedsięwzięcia lub których oddziaływania mieszczą się w obszarze oddziaływania planowanego przedsięwzięcia – w zakresie, w jakim ich oddziaływania mogą prowadzić do skumulowania oddziaływań z planowanym przedsięwzięciem....	71
6	Opis przewidywanych skutków dla środowiska w przypadku niepodejmowania przedsięwzięcia, uwzględniający dostępne informacje o środowisku oraz wiedzę naukową.....	72
7	Opis wariantów uwzględniający szczególne cechy przedsięwzięcia lub jego oddziaływania	73
7.1	Wariant proponowany przez wnioskodawcę oraz racjonalny wariant alternatywny	73
7.2	Racjonalny wariant najkorzystniejszy dla środowiska.....	75
8	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	76
9 Porównanie oddziaływań analizowanych wariantów.....	88
9.1 Ludzie, rośliny, zwierzęta, grzyby i siedliska przyrodnicze, woda i powietrze.....	89
9.2 Powierzchnia ziemi, z uwzględnieniem ruchów masowych ziemi, krajobraz	90
9.3 Dobra materialne.....	90
9.4 Zabytki i krajobraz kulturowy, objęte istniejącą dokumentacją, w szczególności rejestrem lub ewidencją zabytków	90
9.5 Formy ochrony przyrody, o których mowa w art. 6 ust. 1 ustawy z dnia 16 kwietnia 2004 r. o ochronie przyrody, w tym cele i przedmiot ochrony obszarów Natura 2000 oraz ciągłość łączących je korytarze ekologicznych	91
9.6 Wzajemne oddziaływania między elementami środowiska.....	91
10 Uzasadnienie proponowanego przez wnioskodawcę wariantu	91
11 Opis metod prognozowania zastosowanych przez wnioskodawcę oraz opis przewidywanych znaczących oddziaływań przedsięwzięcia na środowisko, obejmujący bezpośrednie, pośrednie, wtórne, skumulowane, krótko-, średnio- i długoterminowe, stałe i chwilowe oddziaływania na środowisko	92
12 Opis przewidywanych działań mających na celu unikanie, zapobieganie, ograniczanie lub kompensację przyrodniczą negatywnych oddziaływań na środowisko.....	96
12.1 Etap realizacji	96
12.2 Etap eksploatacji.....	99
12.3 Etap likwidacji.....	101
13 Porównanie proponowanej technologii z technologią spełniającą wymagania, o których mowa w art. 143 ustawy z dnia 27 kwietnia 2001 r. – Prawo ochrony środowiska.	102
14 Odniesienie do celów środowiskowych wynikających z dokumentów strategicznych istotnych z punktu widzenia realizacji przedsięwzięcia	104
15 Uzasadnienie spełnienia warunków, o których mowa w art. 68 pkt 1, 3 i 4 ustawy z dnia 20 lipca 2017 r. – Prawo wodne.....	105
16 Ustanowienie obszaru ograniczonego użytkowania.....	105
17 Analiza możliwych konfliktów społecznych związanych z planowanym przedsięwzięciem.....	106
18 Przedstawienie propozycji monitoringu oddziaływania planowanego przedsięwzięcia	107
18.1 Etap realizacji	107
18.2 Etap eksploatacji.....	107
19 Wskazanie trudności wynikających z niedostatków techniki lub luk we współczesnej wiedzy	107
20 Streszczenie w języku niespecjalistycznym	107
21 Źródła informacji stanowiące podstawę sporządzenia raportu	109
22 Spis tabel	113
23 Spis rycin.....	113
24 Spis załączników	113

1 Opis planowanego przedsięwzięcia

Inwestorem dla przedsięwzięcia, którego dotyczy niniejszy raport o oddziaływaniu przedsięwzięcia na środowisko jest:

PMB ENERGIA Sp. z o.o.
ul. Szczepankowo 114, 61-306 Poznań
KRS: 0000795202, NIP: 7773351745

Planowana inwestycja polegać będzie na budowie farmy fotowoltaicznej o łącznej mocy do 40 MW wraz z infrastrukturą towarzyszącą.

Zgodnie z Rozporządzeniem Rady Ministrów z dnia 10 września 2019 r. w sprawie przedsięwzięć mogących znacząco oddziaływać na środowisko (Dz. U. 2019 poz. 1839 ze zm.) planowana inwestycja zaliczana jest do przedsięwzięć mogących potencjalnie znacząco oddziaływać na środowisko, na podstawie:

§ 3. ust 1 pkt 54a) *zabudowa systemami fotowoltaicznymi o powierzchni wyznaczanej po obrysie zewnętrznych skrajnych modułów paneli nie mniejszej niż:*

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

b) 2 ha na obszarach innych niż wymienione w lit. a

- z wyłączeniem zabudowy systemami fotowoltaicznymi lokalizowanej na dachach i elewacjach obiektów budowlanych;

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 (t.j. Dz. U. 2024 poz. 1112) w art. 71 wskazuje, iż dla przedsięwzięć potencjalnie znacząco oddziałujących na środowisko, konieczne jest uzyskanie decyzji o środowiskowych uwarunkowaniach. Zgodnie z art. 74 ww. ustawy, w przypadku tego rodzaju przedsięwzięć, do wniosku o wydanie decyzji o środowiskowych uwarunkowaniach należy dołączyć kartę informacyjną przedsięwzięcia.

Obowiązek przeprowadzenia oceny oddziaływania na środowisko, a tym samym sporządzenia raportu o oddziaływaniu przedmiotowego przedsięwzięcia na środowisko, stwierdzony został w postanowieniu Wójta Gminy Łysomice z dnia 10 kwietnia 2024 r. znak: RGN.II.6220.2.2.2024

Raport o oddziaływaniu przedsięwzięcia na środowisko sporządzony został zgodnie z wymaganiami przedstawionymi w art. 66 i 67 ustawy z dnia 3 października 2008 r. o udostępnianiu informacji o środowisku i jego ochronie, udziale społeczeństwa w ochronie środowiska oraz o ocenach oddziaływania na środowisko (t.j. Dz. U. 2024 poz. 1112).

1.1 Charakterystyka całego przedsięwzięcia

Planowana inwestycja polegać będzie na budowie farmy fotowoltaicznej o mocy do 40 MW wraz z infrastrukturą towarzyszącą. Przedsięwzięcie zlokalizowane będzie w miejscowości Kamionki Duże (gmina Łysomice, powiat toruński, województwo kujawsko-pomorskie), na działkach ewidencyjnych nr 80/6, 81, 82, 83/1, 108/5, 107/1, 195/2, 195/4 obręb Kamionki Duże.

Działki, w granicach których planowana jest realizacja inwestycji, charakteryzują się łączną powierzchnią 35,8091 ha. Największą część zajmują grunty orne klasy V (13,0017 ha). Swój udział posiadają również grunty orne klasy IIIb (0,47 ha), IVa (1,39 ha), IVb (3,8759 ha), VI (7,3498 ha), pastwiska na gruntach klasy V (2,6057 ha), łąki trwałe na gruntach klasy IV (0,8195 ha), V (1,54 ha) i VI (0,42 ha), nieużytki (3,9389 ha), grunty pod rowami (0,0939 ha) oraz grunty rolne zabudowane na gruntach klasy V (0,3037 ha). Aktualnie teren inwestycji wykorzystywany jest w większości do uprawy zbóż, w mniejszej części zajmowany jest przez łąki kośne. Znajdują się tutaj również liczne zadrzewienia, a także rowy melioracyjne i sztuczny staw – te fragmenty nie będą objęte zabudową panelami fotowoltaicznymi. Wyłączone z inwestycji zostaną również grunty orne klasy IIIb oraz zabudowa zagrodowa zlokalizowana w granicach działki ewidencyjnej nr 107/1 obręb Kamionki Duże.

Teren planowanej farmy fotowoltaicznej nie znajduje się w zasięgu form ochrony przyrody, o których mowa w art. 6 ust. 1. ustawy z dnia 16 kwietnia 2004 r. o ochronie przyrody (t.j. Dz. U. 2024 poz. 1478).

Inwestycja składać się będzie z następujących elementów:

- do 60 000 modułów PV ustawionych w nachyleniu od 15 do 35° (przy ustawieniu paneli w orientacji południowej) lub od 10 do 25° (przy ustawieniu paneli w orientacji wschód-zachód),
- kafarowane, wolnostojące stalowe konstrukcje wsporcze (stoły) pod moduły PV, ustawione w orientacji południowej lub wschód-zachód,
- do 300 falowników o mocy jednostkowej do 400 kW,
- rozdzielnice polowe niskiego napięcia,
- elektroenergetyczne linie kablowe średniego oraz niskiego napięcia,
- do 30 transformatorów SN/nn o mocy jednostkowej do 3 MVA, umieszczonych w maksymalnie 30 stacjach transformatorowych,
- 1 transformator WN/SN o mocy jednostkowej do 40 MVA, umieszczony w jednej stacji transformatorowej,
- GPO – Główny Punkt Odbioru,
- ogrodzenie i oświetlenie terenu,
- drogi wewnętrzne, place manewrowe i miejsca parkingowe,
- instalacja dozoru i monitoringu.

Farmę fotowoltaiczną będą cechować następujące parametry:

- maksymalna moc generatora PV: 40 000 kWp,
- łączna powierzchnia paneli fotowoltaicznych: do 15 ha,
- **powierzchnia przedsięwzięcia wyznaczona po obrysie zewnętrznych skrajnych modułów paneli: do 26 ha,**
- moc pojedynczego panelu od 400 do 800 Wp.



Rysunek 1. Lokalizacja inwestycji

Źródło: Opracowanie własne (podkład mapowy: www.geoportal.gov.pl)

Powierzchnia terenu przeznaczanego do przekształcenia pod przedsięwzięcie wyniesie ok. 30,5 ha, z czego do 15 ha zajmą panele fotowoltaiczne, do 1 200 m² zajmą fundamenty stacji transformatorowych SN/nn, do 1 000 m² zajmie stanowisko stacji Głównego Punktu Odbioru z budynkiem GPO oraz budynkiem stacji transformatorowej z transformatorem WN/SN, do 90 m² zajmą miejsca parkingowe przy stacjach transformatorowych, natomiast do 270 m² utwardzone kruszywem place manewrowe. Przestrzeń pod panelami fotowoltaicznymi oraz między rzędami stołów fotowoltaicznych pozostanie powierzchnią biologicznie czynną, obsianą trawą łąkową lub pozostawioną do naturalnej sukcesji roślinnej. Dojazd do terenu inwestycji zapewniony zostanie z dróg przebiegających przez działki ewidencyjne nr 66 i 149 obręb Kamionki Duże.

Powyżej przedstawiono przewidywane elementy wyposażenia i parametry planowanej farmy fotowoltaicznej. Elementy te mogą ulec zmianom i zostaną dokładnie określone na etapie projektowania przedsięwzięcia, w zależności od ostatecznie wybranej technologii modułów.

1.2 Warunki użytkowania terenu w fazie realizacji, eksploatacji i likwidacji, w tym w odniesieniu do obszarów szczególnego zagrożenia powodzią

Dotychczasowy sposób wykorzystania terenu

Teren planowanej inwestycji zajmowany jest obecnie w większości przez grunty wykorzystywane rolniczo do uprawy zbóż oraz przez łąki kośne. Znajdują się tutaj również liczne zadrzewienia, a także rowy melioracyjne i sztuczny staw – te fragmenty nie będą objęte zabudową panelami fotowoltaicznymi. Teren przedsięwzięcia podzielony jest na 3 zasadnicze części przez przepływający ciek o nazwie Struga Toruńska oraz przez drogę gminną przebiegającą przez działkę ewidencyjną nr 149 obręb Kamionki Duże. Przez działki ewidencyjne nr 83/1, 108/5 oraz 107/1 obręb Kamionki Duże przebiega napowietrzna linia elektroenergetyczna średniego napięcia

Przedmiotowy teren nie jest objęty aktualnie obowiązującym miejscowym planem zagospodarowania przestrzennego. Nie wyznaczono tutaj również obszarów rewitalizacji oraz Specjalnej Strefy Rewitalizacji, o których mowa w ustawie z dnia 9 października 2015 r. o rewitalizacji.

W granicach działek ewidencyjnych przewidzianych do realizacji przedsięwzięcia nie znajdują się stanowiska archeologiczne. Stanowiska takie występują jednak licznie na terenach sąsiednich. W przypadku, gdy w trakcie prowadzenia prac związanych z budową farmy fotowoltaicznej na terenie przedsięwzięcia znalezione zostaną przedmioty, co do których istnieć będzie przypuszczenie, że są one zabytkiem, Inwestor zgodnie z art. 32 ustawy o ochronie zabytków i opiece nad zabytkami wstrzyma wszelkie prace mogące uszkodzić lub zniszczyć odkryty przedmiot, zabezpieczy przedmiot i miejsce jego odkrycia, a następnie niezwłocznie zawiadomi właściwego wojewódzkiego konserwatora zabytków lub Wójta Gminy Łysomice.

Lokalizacja inwestycji względem terenów sąsiednich

Planowana inwestycja sąsiaduje z następującymi działkami ewidencyjnymi w obrębie Kamionki Dużej:

- 80/5 (droga gruntowa),
- 80/3 (grunty orne),
- 80/4 (zabudowa zagrodowa pod adresem Kamionki Dużej 70),
- 80/8 (grunty orne oraz nieużytki porośnięte drzewami i krzewami),
- 78 (grunty orne),
- 84 (droga gruntowa),
- 83/2 (zabudowa zagrodowa pod adresem Kamionki Dużej 60, grunty orne, sady),
- 1138/14 (grunty leśne),
- 86/1 (łąki),
- 99 (rzeka Struga Toruńska),
- 107/2 (pastwiska),
- 108 (wody płynące – rzeka Struga Toruńska),
- 106/1 (grunty orne),
- 149 (utwardzona droga gminna),
- 108/3 (grunty orne),
- 194 (droga gruntowa),
- 196/3, 196/4 (grunty orne),
- 314 (zabudowa mieszkalna jednorodzinna pod adresem Kamionki Dużej 84),
- 195/6, 196/1 (zabudowa mieszkalna jednorodzinna pod adresem Kamionki Dużej 82, grunty orne, nieużytki),
- 80/7 (grunty orne).

Warunki użytkowania terenu w fazie realizacji

Teren inwestycji stanowi obecnie obszar wykorzystywany do uprawy zbóż oraz porośnięty przez łąkę. W celu realizacji przedsięwzięcia uprawy i roślinność zostaną wykoszone. Faza budowy wiązać się będzie z koniecznością przeprowadzenia następujących prac:

- rozmieszczenie i wbicie w rodzimy grunt profili nośnych konstrukcji pod panele fotowoltaiczne,
- wykonanie ogrodzenia farmy,
- przymocowanie konstrukcji szkieletowej do konstrukcji nośnej pod panele fotowoltaiczne,
- wykonanie wykopów pod płyty fundamentowe stacji transformatorowych wraz ze sterownią,
- wykonanie wykopów pod przewody elektryczne,
- montowanie modułów fotowoltaicznych do konstrukcji szkieletowej,
- układanie przewodów w wykopach,

- ustawienie na płytach fundamentowych prefabrykowanych obiektów transformatorów oraz stacji transformatorowych,
- montaż aparatury elektroenergetycznej oraz jej podłączenie i skalibrowanie.

Zaplecze budowy (baza materiałowo-sprzętowa) zlokalizowane zostanie w północno-zachodniej części terenu inwestycji, w możliwie największej odległości od zabudowy mieszkalnej, poza terenami cennymi przyrodniczo oraz poza obrysem koron drzew. W celu zabezpieczenia środowiska gruntowego w ww. miejscu przewiduje się:

- korzystanie ze sprawnego technicznie i nowoczesnego sprzętu,
- wyposażenie w sorbenty do neutralizacji ewentualnych wycieków z maszyn budowlanych,
- wyposażenie zaplecza sanitarnego w przenośną toaletę ze zbiornikiem na nieczystości ciekłe, które odbierane będą przez wyspecjalizowaną firmę,
- w przypadku potrzeby tankowania sprzętu wykorzystane zostaną maty absorbujące, zapobiegające ewentualnym przeciekom substancji szkodliwych do podłoża,
- gromadzenie odpadów powstałych na etapie realizacji, z których mogą powstawać odcieki, w szczelnych pojemnikach lub kontenerach.

Po zakończeniu etapu realizacji, nieutwardzony grunt między i pod panelami fotowoltaicznymi zostanie obsiany trawą łąkową lub pozostawiony będzie do naturalnej sukcesji roślinnej i stanowić będzie powierzchnię biologicznie czynną.

Zgodnie z zapisami ustawy Prawo wodne (t.j. Dz. U. 2024 poz. 1087 ze zm.), przez obszary szczególnego zagrożenia powodzią rozumie się obszary:

- na których prawdopodobieństwo wystąpienia powodzi jest średnie i wynosi 1%,
- obszary na których prawdopodobieństwo wystąpienia powodzi jest wysokie i wynosi 10%;
- obszary między linią brzegu a wałem przeciwpowodziowym lub naturalnym wysokim brzegiem, w który wbudowano wał przeciwpowodziowy, a także wyspy i przymuliska, stanowiące działki ewidencyjne,
- pas techniczny.

Mapy zagrożenia powodziowego, udostępniane przez Informatyczny System Osłony Kraju (ISOK) wskazują, iż teren przedsięwzięcia nie znajduje się w granicach żadnego z obszarów wskazanych powyżej. Najbliżej położony obszar zagrożony powodzią zlokalizowany jest w odległości ok. 9.5 km na południowy wschód i związany jest z wysokimi stanami wody w Drwęcy.

Warunki użytkowania terenu w fazie eksploatacji

Planowana farma fotowoltaiczna będzie w stanowić instalację praktycznie bezobsługową, w której proces wytwarzania energii elektrycznej kontrolowany będzie przez system dozoru i monitoringu. W trakcie eksploatacji przedsięwzięcia może dojść do konieczności dokonania ewentualnych napraw paneli fotowoltaicznych, okablowania czy transformatora. W takich przypadkach

na miejscu inwestycji pojawią się pracownicy obsługi technicznej, którzy za pomocą ręcznych urządzeń dokonają niezbędnych napraw. Dla pojazdów obsługi przewidziane są miejsca parkingowe, zlokalizowane przy stacjach transformatorowych.

W trakcie eksploatacji może dojść do konieczności koszenia roślinności porastającej teren farmy. Koszenie traw prowadzone będzie tylko w razie konieczności, maksymalnie dwa razy w roku. Do koszenia wykorzystane zostaną kosiarki samojezdne oraz podkaszarki żyłkowe. Ponadto dochodzić może do konieczności mycia zabrudzonych powierzchni paneli fotowoltaicznych, w celu usunięcia kurzu, pyłu i resztek organicznych. Dla potrzeb mycia paneli woda zostanie dostarczona z zewnątrz, np. z wykorzystaniem beczkowni. Do czyszczenia powierzchni paneli nie będą stosowane środki chemiczne.

Teren inwestycji porośnięty będzie trawą łąkową, która stworzy dogodne miejsce bytowania dla małych ssaków, gadów i płazów. Zwierzęta te będą miały możliwość swobodnego opuszczenia terenu inwestycji poprzez prześwit (ok. 15 - 20 cm) pozostawiony między podłożem a ogrodzeniem.

Inwestycja zostanie wyposażona w oświetlenie oparte o technologię LED, w postaci lamp umieszczonych na słupach. W ramach przedsięwzięcia zastosowane zostaną czujniki ruchu, uruchamiające oświetlenie jedynie w przypadku pojawienia się w pobliżu inwestycji człowieka lub większych zwierząt. Ponadto lampy osłonięte będą od góry. Ograniczona zostanie w ten sposób niepotrzebna emisja światła w stronę nieba w porze nocnej. Nie planuje się montażu systemu płoszenia zwierząt.

Użytkowanie farmy wiązać się będzie z emisją hałasu, której źródłem będą transformatory, GPO i falowniki. Jak zostanie dowiedzione w kolejnych rozdziałach opracowania, emisja hałasu nie będzie powodować przekroczenia dopuszczalnych norm w najbliższych położonych obszarach podlegających ochronie akustycznej.

Warunki użytkowania terenu w fazie likwidacji

Likwidacja przedsięwzięcia polegać będzie na demontażu paneli słonecznych wraz z infrastrukturą towarzyszącą oraz rekultywacji terenu zajmowanego przez stalową konstrukcję wsporczą pod panele. Rozbiórka elementów farmy będzie prowadzona ręcznie, jedynie w białe uprzednio w grunt profile będą musiały zostać wyciągnięte za pomocą maszyn budowlanych, np. ładowarki bądź dźwigu. Stacje transformatorowe również będą wymagały załadunku dźwigiem. Panele zostaną zdemontowane, a następnie przekazane firmie prowadzącej recykling paneli i odzyskującej z nich: krzem, aluminium, miedź oraz szkło. Rekultywacja będzie miała na celu przywrócenie środowiska glebowego do stanu przed realizacją inwestycji oraz uzupełnienie ewentualnych ubytków mas ziemnych, powstałych w wyniku prowadzenia wykopów.

1.3 Główne cechy charakterystyczne procesów produkcyjnych

Planowana inwestycja polegać będzie na budowie farmy fotowoltaicznej wraz z infrastrukturą towarzyszącą, o mocy całkowitej do 40 MW. Przedmiotowa inwestycja jest aktualnie na etapie planowania. Inwestor nie zdecydował jeszcze o wyborze ostatecznej technologii. Na potrzeby opracowania przyjęto optymalne rozwiązania technologiczne dla tego typu inwestycji. W związku z szybkim rozwojem technologii związanej z odnawialnymi źródłami energii, w tym w szczególności w zakresie energetyki solarnej, dopuszcza się zmiany poszczególnych parametrów.

Projektowana farma fotowoltaiczna wytwarzać będzie energię elektryczną z modułów fotowoltaicznych w postaci prądu stałego, który następnie, poprzez inwertery (falowniki) trójfazowe, przekształcany będzie na prąd przemienny.

Każdy moduł fotowoltaiczny zbudowany jest z pojedynczych ogniw połączonych w sposób równoległy. Służy do produkcji energii elektrycznej w wyniku zjawiska fotowoltaicznego. Ogniwo to element półprzewodnikowy, w którym następuje konwersja energii promieniowania słonecznego w energię elektryczną. Powierzchnia modułów będzie wyposażona w powłokę antyrefleksyjną, w celu zapobiegania odbijaniu się światła i oślepianiu przelatujących ptaków.

Panele fotowoltaiczne zostaną pogrupowane w powtarzalne sekcje oraz ustawione w równomierne rozmieszczonych rzędach. Zamontowane zostaną na kafarowanych, wolnostojących stalowych konstrukcjach wsporczych. Panele połączone będą z falownikami za pomocą przewodów dedykowanych do instalacji fotowoltaicznej. Kable łączące poszczególne moduły fotowoltaiczne będą mocowane do konstrukcji wsporczej samych modułów (prowadzenie kabli wzdłuż konstrukcji wsporczej lub w rurach osłonowych w ziemi). Rozważa się montaż do 300 falowników. Zakłada się instalację beztransformatorowych trójfazowych falowników przeznaczonych do pracy z systemami PV z szerokim zakresem napięcia wejściowego. Falowniki wyposażone będą w interfejs do podłączenia do Internetu za pomocą sieci WLAN lub Ethernet.

W celu osiągnięcia maksymalnego uzysku energetycznego planuje się nachylenie modułów PV pod kątem 15-35° w orientacji południowej lub pod kątem 10-25° wschodniej i zachodniej. Odległość międzyrzędowa stołów wyniesie między 2,0 a 10,0 m.

Na potrzeby inwestycji planuje się ponadto zastosowanie do 30 transformatorów o mocy jednostkowej do 3 MW, umieszczonych w maksymalnie 30 stacjach transformatorowych. Kontenerowa stacja transformatorowa jest przystosowana do współpracy z siecią kablową średniego i niskiego napięcia. Fundamenty stacji stanowić będą przestrzenne elementy żelbetonowe w gotowych wykopach szerokoprzestrzennych. Fundamenty posiadać będą komory z okablowaniem.

Każda stacja transformatorowa przystosowana będzie do obsługi wewnętrznej, wyposażona będzie w serwisowe wejście do części z rozdzielnicami SN/nn oraz do części z transformatorem. W ściankach bocznych wbetonowane będą na stałe przepusty kablowe uziemiające i uchwyty transportowe do przenoszenia całej stacji.

Przykładowe parametry jednej stacji transformatorowej SN/nn:

- maksymalna powierzchnia zabudowy – 40 m²,
- maksymalna wysokość pomieszczenia z transformatorem – 3 m,
- maksymalna wysokość całego budynku po posadowieniu – 4 m,
- maksymalna kubatura – 160 m³.

Inwestor nie zdecydował jeszcze o wyborze konkretnego modelu transformatorów. Możliwe jest wykorzystanie transformatorów olejowych lub tzw. transformatorów suchych, niezawierających płynów eksploatacyjnych. W przypadku zastosowania transformatorów olejowych, komory transformatorów zostaną wyposażone w szczelne misy olejowe, pozwalające przejąć 100% olejów zawartych w transformatorach.

W północno-zachodniej części inwestycji planowane jest zlokalizowanie stacji Głównego Punktu Odbioru (GPO) z transformatorem WN/SN o mocy jednostkowej do 40 MVA oraz pozostałą infrastrukturą. GPO z całą aparaturą zajmie powierzchnię ok. 1000 m². Poniżej przedstawiono opis poszczególnych elementów stacji.

Budynek stacji GPO

Planowany w ramach przedmiotowego przedsięwzięcia Główny Punkt Odbioru posiadać będzie budynek stacji. Będzie to obiekt kubaturowy w postaci budynku kontenerowego. Wykonany zostanie z prefabrykowanych kontenerów żelbetowych oraz płyt ściennych i dennych. Posadzka wyniesiona będzie 25 cm względem terenu otaczającego. Wykończenie posadzek stanowić będą płytki z gresu technicznego. Wykończenie ścian w zależności od funkcji pomieszczenia: farba akrylowa lub płytki ceramiczne. Budynek będzie obiektem o zwartej bryle z dachem płaskim o spadku 3°. W rzucie poziomym przyjmie formę prostokąta o powierzchni do 200 m². Wysokość budynku do 5 m, maksymalna kubatura do 1 000 m³.

Informacje ogólne o budynku:

- budynek parterowy niepodpiwniczony, prefabrykowany, posadowiony na płycie fundamentowej,
- dach płaski,
- fundamenty – prefabrykowane skrzynie żelbetowe,
- ściany – żelbetowe prefabrykowane,
- stropy – żelbetowe prefabrykowane,
- ocieplenie dachu – wełna mineralna twarda grubości 20,0 cm,
- elewacje ścian zewnętrznych – tynk akrylowy,
- posadzki – prefabrykowane płyty betonowe,
- wykończenie ścian wewnętrznych – farba akrylowa,

- drzwi zewnętrzne – stalowe lub aluminiowe, izolowane termicznie, wyposażone w zamki antywłamaniowe,
- przepusty kablowe – systemowe np. HSI150,
- wszystkie pomieszczenia wyposażone w wentylację mechaniczną lub grawitacyjną.

W budynku znajdować się będą pomieszczenia:

- rozdzielni elektrycznej,
- komory TPW (transformatora potrzeb własnych),
- nastawni.

W budynku stacji GPO systemy wentylacyjne zamontowane zostaną w każdym z trzech pomieszczeń. Będą to systemy takie same jak w przypadku wentylacji transformatora, zamontowane w ścianach zewnętrznych. Łącznie na terenie GPO wykorzystane zostaną 4 systemy wentylacyjne: 1 system do chłodzenia transformatorów WN/SN oraz 3 systemy w budynku stacji GPO (po jednym na każde pomieszczenie).

Rozdzielnia SN

W budynku projektowanej stacji GPO zabudowana zostanie jednosystemowa, jednosekcyjna, 10-polowa rozdzielnica (o dopasowanej mocy) wraz z zabezpieczeniem i telemechaniką. Rozdzielnicę przewidziano jako trójfazową, w osłonie metalowej, w izolacji powietrznej, przyścienną, ustawioną w dwóch rzędach połączonych mostem. Wyposażenie pól w aparaturę powinno być w całości zabudowane w rozdzielnicy. Stany łączników oraz stan zablożenia napędu wyłącznika widoczne bez konieczności otwierania przedziałów. Drzwi wszystkich przedziałów wyposażone będą w zamknięcia i blokady. Rozdzielnica umożliwiająca awaryjne otwarcie drzwi każdego z przedziałów. W każdym polu należy zainstalować (widoczne od strony obsługi) wskaźniki obecności napięcia na odejściu kablowym, umożliwiające również kontrolę zgodności faz pomiędzy polami. Rozdzielnica wyposażona w blokadę mechaniczną uniemożliwiającą podniesienie zasłon styków wyłącznika, przy wysuniętym wózku.

Rozdzielnia 110 kV

Przewiduje się budowę rozdzielni 110 kV w układzie blokowym linia-transformator. Rozdzielnia wykonana zostanie jako napowietrzna (poza budynkiem GPO), w „technologii AIS” (aparatura posadowiona na konstrukcjach wysokich, stalowych, ocynkowanych i malowanych na fundamentach żelbetonowych).

Aparaty 110 kV

Aparaty 110 kV zostaną zabudowane na konstrukcjach wysokich na zewnątrz (poza budynkiem GPO). Konstrukcje powinny być wykonane jako stalowe, skręcane z profili walcowanych lub spawane. Końcowy montaż powinien następować na placu budowy. Elementy konstrukcji muszą być

dostosowane do możliwości transportowych i montażowych. Konstrukcje wsporcze pod aparaty wykonane zostaną ze stalowych profili zamkniętych lub profili otwartych.

Transformator

W polu transformatorowo-liniowym 110 kV zaprojektowano stanowisko dla stacji transformatorowej z transformatorem WN/SN o mocy jednostkowej do 40 MVA. Budynek stacji transformatorowej charakteryzować się będzie powierzchnią do 400 m², wysokością do 8 m i kubaturą do 3 200 m³. Budynek stacji transformatorowej będzie obiektem w postaci budynku kontenerowego. Wykonany zostanie z prefabrykowanych kontenerów żelbetowych oraz płyt ściennych i dennych. Pod transformatorami zastosowane zostaną żelbetowe prefabrykaty (żelbetowe skrzynie monolityczne). W przypadku zastosowania transformatora olejowego, na fundamentach zastosowany zostanie szczelny zbiornik żelbetowy (misa olejowa). Pojemność zbiornika będzie dostosowana do przyjęcia 100% oleju z transformatora oraz cieczy z ewentualnej akcji gaśniczej.

Wentylacja pomieszczeń z transformatorami odbywać się będzie poprzez zespół nawiewny, zamontowany w ścianie zewnętrznej – spód na wysokości 1 m nad posadzką. Zestaw nawiewny składa się z czerpni powietrza z nieruchomymi lamelami i osiatkowaniem, kanału prostokątnego i przepustnicy odcinającej z siłownikiem. Elementy wykonane zostaną ze stali ocynkowanej. Wywiew powietrza z pomieszczenia rozdzielni odbywać się będzie poprzez wentylator dachowy, montowany na cokole dachowym izolowanym. Uruchamianie wentylatora odbywać się będzie automatycznie na podstawie pomiarów czujnika temperatury umieszczonego na ścianie wewnątrz pomieszczenia. Otwarcie przepustnicy będzie sprzężone z uruchomieniem wentylatora. Załączenie wentylatora następować będzie po przekroczeniu temperatury progowej określonej przez producenta transformatorów.

Na terenie stacji transformatorowej WN/SN, w przypadku zastosowania transformatora olejowego, planowany jest monitoring układu odolejenia. Planowane są następujące rozwiązania zabezpieczające i monitorujące stan transformatora:

- zastosowanie konserwatora dwukomorowego z magnetycznymi wskaźnikami poziomu oleju (konserwator kadzi wyposażony w elastyczny worek),
- ciśnieniowy zawór bezpieczeństwa z rurą spustową doprowadzoną do misy olejowej,
- wskaźniki temperatury oleju, rdzenia, uzwojenia transformatora i temperatury zewnętrznej do sterowania układem chłodzenia i sygnalizacji temperatur progowych i niebezpiecznych,
 - olej:
 - termometr tarczowy dwukontaktowy (czujniki termometrów umieszczone w kieszeniach termometrycznych w pokrywie kadzi w sposób zapewniający tłumienie drgań transformatora), z utrwaleniem maksymalnej pomierzonej temperatury,

- termometr składający się z czujnika oporowego wraz z cyfrowym wskaźnikiem do zainstalowania w nastawni z cyfrowym wyjściem do systemu SCADA i sygnalizacją stykową,
- rdzeń transformatora:
 - przy wykorzystaniu światłowodowego systemu pomiaru temperatury gorącego punktu (hot-spot) – pomiar dostępny w nastawni i przesyłany do SCADA,
 - termometr składający się z czujnika oporowego wraz z cyfrowym wskaźnikiem do zainstalowania w nastawni z cyfrowym wyjściem do systemu SCADA i sygnalizacją stykową,
- uzwojenia transformatora – przy wykorzystaniu światłowodowego systemu pomiaru temperatury gorącego punktu (hot-spot),
- zawór odcinający klapowy zamykający wypływ oleju z konserwatora,
- transformator wyposażony w zawory kulowe do napełniania, spuszczenia i filtrowania oleju,
- zawory pobiercze oleju z górnej i dolnej części transformatora,
- kadź wraz z konserwatorem, podwoziem i orurowaniem zabezpieczone antykorozyjnie przez malowanie z zewnątrz co najmniej dwuwarstwowo farbami grubo powłokowymi w kolorze szarym. Kadź malowana wewnątrz farbą odporną na zastosowany czynnik chłodząco-izolujący.

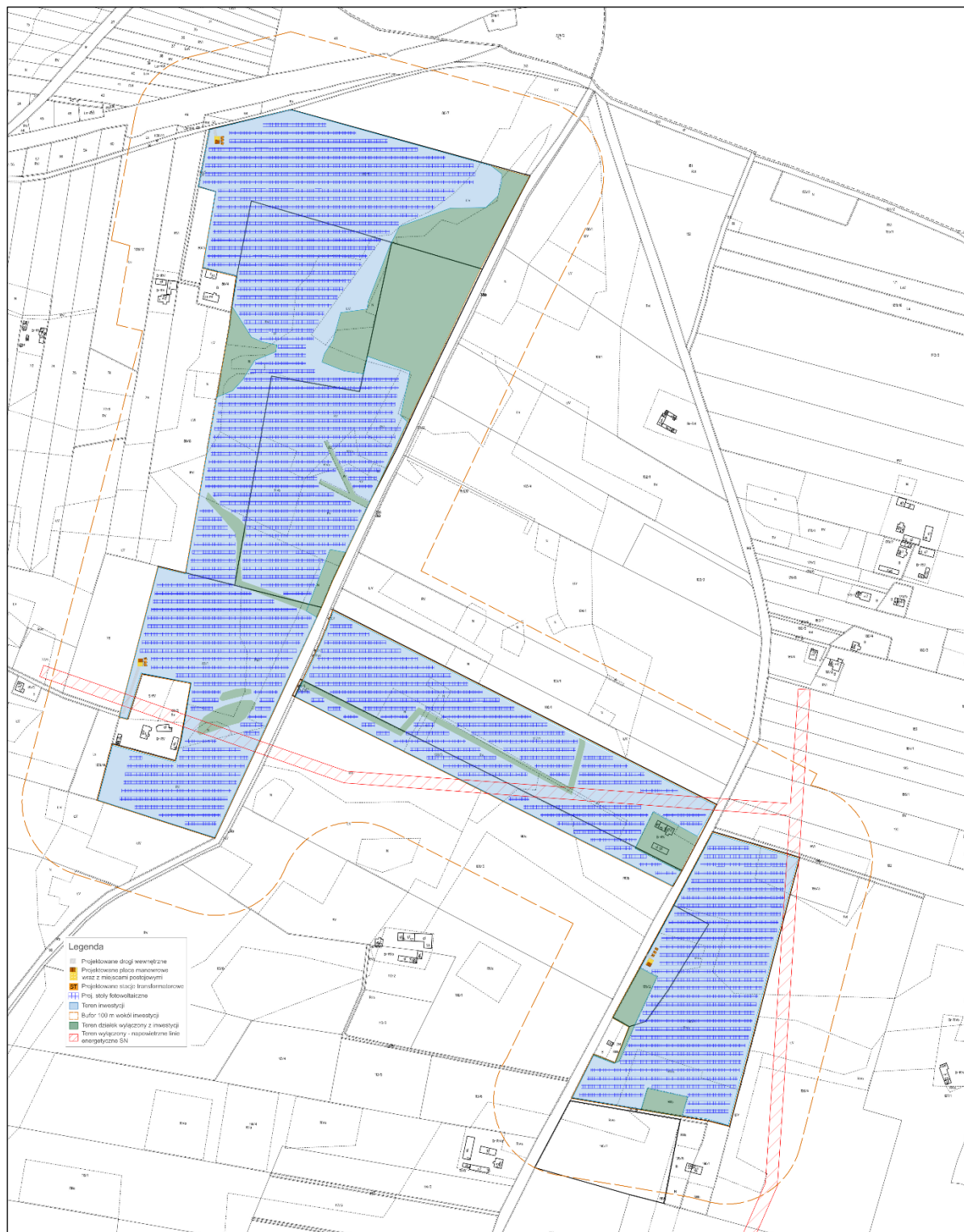
Nie planuje się prowadzenia monitoringu mis olejowych. Misy olejowe pod transformatorami dostosowane będą do przyjęcia całości oleju z transformatora oraz cieczy z ewentualnej akcji gaśniczej. Nie ma zatem konieczności monitorowania stanu wypełnienia misy. Przed oddaniem misy olejowej do użytkowania zostanie sprawdzona jej szczelność za pomocą 72-godzinnego testu wody.

Przedmiotowa farma fotowoltaiczna podłączona zostanie najprawdopodobniej do elektroenergetycznej sieci napowietrznej średniego napięcia lub sieci wysokiego napięcia, w zależności od warunków przyłączenia wydanych przez operatora, poprzez połączenie podziemnym kablem średniego lub wysokiego napięcia z słupem elektroenergetycznym lub polem liniowym w stacji elektroenergetycznej operatora. Jeżeli na etapie realizacji inwestycji konieczna będzie wymiana okablowania na części przebiegu linii elektroenergetycznej, ewentualne prace w tym zakresie (w tym uzyskanie decyzji o środowiskowych uwarunkowaniach, w przypadku gdy będzie ona wymagana) wykonane zostaną przez operatora sieci.

Przy planowanych stacjach transformatorowych i GPO zlokalizowane zostaną parkingi dla pojazdów obsługujących farmę fotowoltaiczną, o łącznej powierzchni do 90 m². Dodatkowo przy miejscach postojowych wyznaczone zostaną place manewrowe o powierzchni łącznej do 270 m². Zarówno miejsca parkingowe jak i place manewrowe wykonane zostaną z kruszywa budowlanego.

Teren przedsięwzięcia zostanie ogrodzony i wyposażony w oświetlenie oparte o technologię LED, w postaci lamp umieszczonych na słupach. W ramach przedsięwzięcia zastosowane zostaną czujniki ruchu, uruchamiające oświetlenie jedynie w przypadku pojawienia się w pobliżu inwestycji

człowieka lub większych zwierząt. Ponadto lampy osłonięte będą od góry. Ograniczona zostanie w ten sposób niepotrzebna emisja światła w stronę nieba w porze nocnej. Lampy zasilane będą energią elektryczną wytwarzaną na przedmiotowej farmie fotowoltaicznej. Nie planuje się montażu systemu płoszenia zwierząt.



Rysunek 2. Schemat planowanego przedsięwzięcia

Źródło: Opracowanie własne

W celu połączenia stacji transformatorowych SN/nn posadowionych we wschodniej części inwestycji w granicach działki ewidencyjnej nr 195/2 obręb Kamionki Duże ze GPO z transformatorem WN/SN w północno-zachodniej części inwestycji, konieczne będzie poprowadzenie okablowania pod rzeką Bachą. W tym celu wykonany zostanie horyzontalny przecisk pod korytem rzeki. Zastosowana będzie metoda bezwykopowa, sterowalna, z wykorzystaniem maszyny typu kret (maszyna przeciskowa). Przeprowadzona tą metodą praca, dzięki niezwykle dokładnym systemom pomiarowym, są praktycznie bezinwazyjne i nie spowodują negatywnego oddziaływania na glebę oraz wody powierzchniowe i podziemne. Pod korytem rzeki poprowadzony zostanie rurociąg z PCV, którym przeprowadzone zostanie okablowanie. Rurociąg wpuszczony zostanie pod ziemię w granicach działki ewidencyjnej nr 107/1 obręb Kamionki Duże, następnie po przekroczeniu rzeki pod ziemią wyciągnięty zostanie w granicach działki ewidencyjnej nr 83/1.

1.4 Przewidywane rodzaje i ilości emisji, w tym odpadów, wynikające z fazy realizacji, eksploatacji i likwidacji planowanego przedsięwzięcia

Etap realizacji przedsięwzięcia

Ścieki przemysłowe

Na etapie realizacji przedsięwzięcia, przy zachowaniu najwyższych standardów prowadzenia prac budowlanych oraz sprawnych technicznie maszyn i urządzeń, nie przewiduje się możliwości powstawania ścieków przemysłowych.

Ewentualne wycieki płynów eksploatacyjnych i paliw z maszyn oraz urządzeń wykorzystywanych w czasie budowy będą niezwłocznie usuwane za pomocą sorbentów. Niesprawne urządzenia i pojazdy, w których stwierdzono wycieki, będą niezwłocznie usuwane z terenu budowy.

Ścieki bytowe

Na etapie realizacji przedsięwzięcia ścieki bytowe powstawać będą wskutek zaspokajania przez pracowników budowy potrzeb higienicznych i fizjologicznych. Ścieki bytowe gromadzone będą w zbiornikach przenośnych toalet i wywożone w przypadku wypełnienia zbiornika przez specjalistyczne firmy do oczyszczalni ścieków.

Wody opadowe i roztopowe

Ilość powstających wód opadowych w trakcie realizacji inwestycji jest trudna do oszacowania, ze względu na brak możliwości określenia dokładnego czasu prowadzenia prac budowlanych. Ilość wód opadowych na etapie budowy nie jest jednak informacją istotną z punktu widzenia niniejszego opracowania. Wody deszczowe nie będą ujmowane w otwarte lub zamknięte systemy kanalizacyjne, będą swobodnie wsiąkać w grunt na terenie inwestycji.

Emisja zanieczyszczeń do powietrza

Przedsięwzięcie jakim jest budowa farmy fotowoltaicznej wiąże się z występowaniem nieznacznych uciążliwości na etapie realizacji inwestycji. Źródłem emisji będą pojazdy samochodowe i maszyny wykorzystywane do prac montażowych. Uciążliwości będą jednak krótkotrwałe i ustaną w momencie zakończenia prac budowlanych, nie powodując istotnego oddziaływania na środowisko.

Emisja hałasu

W trakcie realizacji inwestycji wystąpią oddziaływania akustyczne związane z wykonywaniem prac montażowych, pracą sprzętu budowlanego oraz transportem materiałów. Hałas powstający na tym etapie będzie hałasem zmiennym w czasie, okresowym, krótkotrwałym i ustąpi po zakończeniu robót.

Dopuszczalny poziom mocy akustycznej dla urządzeń stosowanych w budownictwie określony został w Rozporządzeniu Ministra Gospodarki z dnia 21 grudnia 2005 r. w sprawie zasadniczych wymagań dla urządzeń używanych na zewnątrz pomieszczeń w zakresie emisji hałasu do środowiska (Dz. U. 2005 nr 263 poz. 2202). Poziomy te nie mogą przekraczać następujących wartości:

- agregaty prądotwórcze – 97 dB,
- spycharki i ładowarki gąsienicowe – 103 dB,
- spycharki i ładowarki kołowe – 101 dB,
- agregaty sprężarkowe – 97 dB,
- kruszarki do betonu, młoty pneumatyczne – 105 dB.

Promieniowanie elektromagnetyczne

Nie przewiduje się możliwości generowania promieniowania elektromagnetycznego na etapie realizacji inwestycji.

Odpady

Realizacja przedsięwzięcia polegającego na budowie farmy fotowoltaicznej wraz z infrastrukturą towarzyszącą wiązać się będzie z wytwarzaniem odpadów podczas wykonywania prac budowlanych i montażowych. W czasie budowy przewiduje się powstawanie następujących rodzajów i ilości odpadów.

Tabela 1. Odpady powstające na etapie realizacji przedsięwzięcia

Kod odpadu	Rodzaj odpadu	Ilość [Mg]	Miejsce i sposób magazynowania	Sposób dalszego zagospodarowania
15 01 01	Opakowania z papieru i tektury	12,000	Magazynowane w pojemnikach lub kontenerach w wydzielonym miejscu magazynowania odpadów	Przekazywane uprawnionym odbiorcom do dalszego zagospodarowania
15 01 02	Opakowania z tworzyw sztucznych	6,000	Magazynowane w pojemnikach lub kontenerach	Przekazywane uprawnionym

Kod odpadu	Rodzaj odpadu	Ilość [Mg]	Miejsce i sposób magazynowania	Sposób dalszego zagospodarowania
			w wydzielonym miejscu magazynowania odpadów	odbiorcom do dalszego zagospodarowania
15 01 03	Opakowania z drewna	37,500	Magazynowane luzem w stosach lub w kontenerze w wydzielonym miejscu magazynowania odpadów	Przekazywane uprawnionym odbiorcom do dalszego zagospodarowania
15 01 04	Opakowania z metali	6,000	Magazynowane w pojemnikach lub kontenerach w wydzielonym miejscu magazynowania odpadów	Przekazywane uprawnionym odbiorcom do dalszego zagospodarowania
15 01 10*	Opakowania zawierające pozostałości substancji niebezpiecznych lub nimi zanieczyszczone	0,300	Magazynowane w szczelnych pojemnikach w wyznaczonym miejscu magazynowania odpadów	Przekazywane uprawnionym odbiorcom do dalszego zagospodarowania
15 02 02*	Sorbenty, materiały filtracyjne (w tym filtry olejowe nieujęte w innych grupach), tkaniny do wycierania (np. szmaty, ścierki) i ubrania ochronne zanieczyszczone substancjami niebezpiecznymi (np. PCB)	3,200	Magazynowane w szczelnych pojemnikach w wyznaczonym miejscu magazynowania odpadów	Przekazywane uprawnionym odbiorcom do dalszego zagospodarowania
15 02 03	Sorbenty, materiały filtracyjne, tkaniny do wycierania (np. szmaty, ścierki) i ubrania ochronne inne niż wymienione w 15 02 02	1,500	Magazynowane w szczelnych pojemnikach w wyznaczonym miejscu magazynowania odpadów	Przekazywane uprawnionym odbiorcom do dalszego zagospodarowania
17 04 02	Aluminium	9,000	Magazynowane w pojemnikach lub kontenerach w wydzielonym miejscu magazynowania odpadów	Przekazywane uprawnionym odbiorcom do dalszego zagospodarowania
17 04 05	Żelazo i stal	25,500	Magazynowane w pojemnikach lub kontenerach w wydzielonym miejscu magazynowania odpadów	Przekazywane uprawnionym odbiorcom do dalszego zagospodarowania
17 04 11	Kable inne niż wymienione w 17 04 10	0,600	Magazynowane w pojemnikach lub kontenerach w wydzielonym miejscu magazynowania odpadów	Przekazywane uprawnionym odbiorcom do dalszego zagospodarowania
17 05 04	Gleba i ziemia, w tym kamienie, inne niż wymienione w 17 05 03	3557,000	Magazynowane luzem w postaci hałdy przy miejscu wykopu lub w kontenerach w	Wykorzystanie do wyrównania terenu przedsięwzięcia. Nadwyżka

Kod odpadu	Rodzaj odpadu	Ilość [Mg]	Miejsce i sposób magazynowania	Sposób dalszego zagospodarowania
			wydzielonym miejscu magazynowania odpadów	przekazywana uprawnionym odbiorcom do zagospodarowania

Źródło: Opracowanie własne

Etap eksploatacji przedsięwzięcia

Ścieki przemysłowe

Etap eksploatacji przedsięwzięcia nie będzie się wiązać z powstawaniem ścieków przemysłowych.

Ścieki bytowe

Etap eksploatacji przedsięwzięcia nie będzie się wiązać z powstawaniem ścieków bytowych.

Wody opadowe i roztopowe

Ilość wód opadowych i roztopowych odprowadzanych z terenu przedsięwzięcia uzależniona jest od częstotliwości i wielkości opadów. Obliczenie ilości opadów opiera się na zaobserwowanej prawidłowości, że im krótsze opady deszczu, tym większe jest ich natężenie, natomiast opady o małym natężeniu trwają dłużej.

Ilość powstających na terenie zakładu ścieków opadowych określono na podstawie poniższych założeń:

- według danych IMGW, średnia wielkość opadów atmosferycznych w rejonie inwestycji wynosi w ciągu roku: $J_{sr} = 550$ [mm/rok] czyli 0,55 m,
- w celu określenia maksymalnej ilości ścieków deszczowych dla deszczu nawalnego przyjęto intensywność spływu i czasu trwania 15 min: $J_{max} = 92,13$ dm³/s/ha
- współczynnik spływu z powierzchni płaskich nieutwardzonych: $\Psi_p = 1,0$
- współczynnik spływu z powierzchni dachów i paneli: $\Psi_p = 0,9$
- powierzchnia paneli i dachów budynków stacji transformatorowych: 151 800 m²
- pozostała powierzchnia terenu przedsięwzięcia (teren płaski): 121 300 m².

Ilość wód opadowych powstających maksymalnie w czasie 1 sekundy obliczono ze wzoru:

$$Q = \Psi_p \cdot A \cdot J_{max}$$

$$Q_{max.s1} = 1,0 \cdot 12,130 \text{ ha} \cdot 92,13 \text{ [dm}^3\text{/s/ha]} = 1\,117,5369 \text{ dm}^3\text{/s} = 1,11754 \text{ m}^3\text{/s}$$

$$Q_{max.s2} = 0,9 \cdot 15,180 \text{ ha} \cdot 92,13 \text{ [dm}^3\text{/s/ha]} = 1\,258,68006 \text{ dm}^3\text{/s} = 1,25868 \text{ m}^3\text{/s}$$

$$Q_{max.s} = Q_{max.s1} + Q_{max.s2} = 2,37622 \text{ m}^3\text{/s}$$

Ilość wód opadowych i roztopowych powstających w ciągu roku, obliczono na podstawie wzoru:

$$Q = \Psi_p * A * J_{sr}$$

$$Q_{sr.rok1} = 1 * 121\,300 \text{ m}^2 * 0,55 \text{ m} = 66\,715 \text{ m}^3/\text{rok}$$

$$Q_{sr.rok2} = 0,9 * 151\,800 \text{ m}^2 * 0,55 \text{ m} = 75\,141 \text{ m}^3/\text{rok}$$

$$Q_{sr.rok} = Q_{sr.rok1} + Q_{sr.rok2} = \mathbf{141\,856 \text{ m}^3/\text{rok}}$$

Ilość wód opadowych i roztopowych powstających średnio w ciągu doby obliczono na podstawie wzoru:

$$Q = Q_{sr.rok} / 365 \text{ dni}$$

$$Q_{sr.d1} = Q_{sr.rok1} / 365 \text{ dni} = 66\,715 \text{ m}^3/\text{rok} / 365 \text{ dni} = 182,78082 \text{ m}^3/\text{d}$$

$$Q_{sr.d2} = Q_{sr.rok2} / 365 \text{ dni} = 75\,141 \text{ m}^3/\text{rok} / 365 \text{ dni} = 205,86575 \text{ m}^3/\text{d}$$

$$Q_{sr.d} = Q_{sr.d1} + Q_{sr.d2} = 182,78082 \text{ m}^3/\text{d} + 205,86575 \text{ m}^3/\text{d} = \mathbf{388,64657 \text{ m}^3/\text{d}}$$

Wody deszczowe nie będą ujmowane w otwarte lub zamknięte systemy kanalizacyjne, będą swobodnie wsiąkać w grunt na terenie inwestycji.

Emisja zanieczyszczeń do powietrza

Nie przewiduje się występowania emisji zanieczyszczeń do powietrza na etapie eksploatacji inwestycji.

Emisja hałasu

Standardy jakości środowiska akustycznego

Dopuszczalne wartości równoważnego poziomu dźwięku A w środowisku zostały określone w rozporządzeniu Ministra Środowiska z dnia 14 czerwca 2007 r. w sprawie dopuszczalnych poziomów hałasu w środowisku (Dz. U. z 2014 poz. 112), będącym aktem wykonawczym do ustawy Prawo ochrony środowiska (t.j. Dz. U. 2024 poz. 54). Zależą one od sposobu zagospodarowania i pełnionych funkcji terenu. Szczegółowe wartości tychże poziomów w odniesieniu do jednej doby zostały przedstawione w poniższej tabeli, gdzie:

- $L_{Aeq,D}$ – równoważny poziom dźwięku A dla pory dnia (przedział czasu od godz. 6⁰⁰ do godz. 22⁰⁰),
- $L_{Aeq,N}$ – równoważny poziom dźwięku A dla pory nocy (przedział czasu od godz. 22⁰⁰ do godz. 6⁰⁰).

Tabela 2. Dopuszczalne poziomy hałasu w środowisku

Lp.	Rodzaj terenu	Dopuszczalny poziom hałasu w [dB]			
		Drogi lub linie kolejowe ¹⁾		Pozostałe obiekty i działalność będąca źródłem hałasu	
		L _{AeqD} Przedział czasu odniesienia równy 16 godzinom	L _{AeqN} Przedział czasu odniesienia równy 8 godzinom	L _{AeqD} Przedział czasu odniesienia równy 8 najmniej korzystnym godzinom dnia kolejno po sobie następującym	L _{AeqN} Przedział czasu odniesienia równy 1 najmniej korzystnej godzinie nocy
1	a) Strefa ochronna „A” uzdrowiska b) Tereny szpitali poza miastem	50	45	45	40
2	a) Tereny zabudowy mieszkaniowej jednorodzinnej b) Tereny zabudowy związanej ze stałym lub czasowym pobytem młodzieży ²⁾ c) Tereny domów opieki społecznej d) Tereny szpitali w miastach	61	56	50	40
3	a) Tereny zabudowy mieszkaniowej wielorodzinnej i zamieszkania zbiorowego b) Tereny zabudowy zagrodowej c) Tereny rekreacyjno-wypoczynkowe ²⁾ d) Tereny mieszkaniowo-usługowe	65	56	55	45
4	Tereny w strefie śródmiejskiej miast powyżej 100 tys. mieszkańców ³⁾	68	60	55	45
1) Wartości określone dla dróg i linii kolejowych stosuje się także do torowisk tramwajowych poza pasem drogowym i kolei linowych 2) W przypadku niewykorzystania tych terenów, zgodnie z ich funkcją, w porze nocy, nie obowiązuje na nich dopuszczalny poziom hałasu w porze nocy 3) Strefa śródmiejska miast powyżej 100 tys. mieszkańców to teren zwartej zabudowy mieszkaniowej z koncentracją obiektów administracyjnych, handlowych i usługowych. W przypadku miast, w których występują dzielnice o liczbie mieszkańców pow. 100 tys., można wyznaczyć w tych dzielnicach strefę śródmiejską, jeżeli charakteryzuje się ona zwartą zabudową mieszkaniową z koncentracją obiektów administracyjnych, handlowych i usługowych.					

Klasyfikacja akustyczna terenu

Analizę oddziaływania akustycznego planowanej inwestycji rozpoczęto od zinwentaryzowania obszarów podlegających ochronie akustycznej. Najbliższe tereny faktycznie zagospodarowane podlegające ochronie akustycznej to:

- zabudowa zagrodowa pod adresem Kamionki Duże 70, zlokalizowana bezpośrednio przy granicy terenu przedsięwzięcia,
- zabudowa zagrodowa pod adresem Kamionki Duże 60, zlokalizowana bezpośrednio przy granicy terenu przedsięwzięcia,
- zabudowa zagrodowa pod adresem Kamionki Duże 79, zlokalizowana bezpośrednio przy granicy terenu przedsięwzięcia,
- zabudowa mieszkalna jednorodzinna pod adresem Kamionki Duże 84, zlokalizowana bezpośrednio przy granicy terenu przedsięwzięcia,

- zabudowa zagrodowa pod adresem Kamionki Duże 82, zlokalizowana bezpośrednio przy granicy terenu przedsięwzięcia.

Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Środowiska z dnia 14 czerwca 2007 r. w sprawie dopuszczalnych poziomów hałasu w środowisku (t.j. Dz. U. 2014 poz. 112), dopuszczalny poziom hałasu dla terenów zabudowy mieszkaniowej jednorodzinnej wynosi:

$$L_{AdopD} = 50 \text{ dB}$$

$$L_{AdopN} = 40 \text{ dB}$$

Z kolei dla terenów zabudowy zagrodowej wynosi:

$$L_{AdopD} = 55 \text{ dB}$$

$$L_{AdopN} = 45 \text{ dB}$$

Mapa z naniesionymi terenami podlegającymi ochronie akustycznej w buforze 100 m od planowanego przedsięwzięcia, z zaznaczeniem odległości do tych terenów, stanowi załącznik do niniejszego opracowania.

Źródła hałasu i oddziaływanie akustyczne planowanego przedsięwzięcia

Potencjalne źródło hałasu na etapie eksploatacji inwestycji mogą stanowić transformatory. W ramach realizacji przedsięwzięcia planuje się wykorzystanie transformatorów SN/nn o mocy jednostkowej do 3 MVA. Dostępne na rynku transformatory o takiej mocy charakteryzują się poziomem mocy akustycznej wynoszącym ok. 76 dB. Transformatory umieszczone zostaną wewnątrz stacji transformatorowych, posiadających ściany wykonane z betonu. Zgodnie z informacjami podawanymi przez producentów betonu komórkowego, ściana zbudowana z takiego materiału zapewnia izolacyjność akustyczną na poziomie ok. 38 dB. Oznacza to, że na zewnątrz budynku stacji transformatorowej poziom odczuwalnego hałasu wyniesie ok. 38 dB. W odległości 70 m (minimalna odległość między transformatorem a najbliższym terenem podlegającym ochronie akustycznej – zabudowa zagrodowa pod adresem Kamionki Duże 60), hałas generowany przez transformator nie będzie przekraczał dopuszczalnych poziomów.

Poza transformatorami SN/nn, w ramach inwestycji planuje się montaż transformatora WN/SN o mocy jednostkowej do 40 MVA, umieszczonego wewnątrz stacji transformatorowej. Zgodnie z opracowaniem *Ocena uciążliwości akustycznej stacji elektroenergetycznych najwyższych napięć* (M. Jaworski, M. Szuba, Zeszyty Naukowe Wydziału Elektrotechniki i Automatyki Politechniki Gdańskiej nr 56, 2017, Gdańsk) transformatory najwyższych napięć charakteryzują się poziomem mocy akustycznej do 98-99 dB. Stacja transformatorowa, w której umieszczone będą transformatory WN/SN, posiadać będzie ściany wykonane z betonu. Zgodnie z informacjami podawanymi przez producentów betonu komórkowego, ściana zbudowana z takiego materiału zapewnia izolacyjność akustyczną na poziomie ok. 38 dB. Biorąc pod uwagę izolacyjność akustyczną ścian, maksymalny poziom hałasu z transformatorów na zewnątrz budynku stacji transformatorowej wyniesie 64 dB.

W przypadku, gdy na etapie eksploatacji przedsięwzięcia dojdzie do przekroczenia dopuszczalnych poziomów hałasu na najbliższych terenach podlegających ochronie akustycznej w wyniku pracy transformatorów (co jest mało prawdopodobne ze względu na ich odległość od najbliższych terenów chronionych akustycznie), inwestor zastosuje dodatkową ochronę klimatu akustycznego w postaci montażu wibroizolatorów oraz montażu izolacji dźwiękochłonnej na ścianach stacji. Jak przedstawiono w opracowaniu *Wybrane zagadnienia układów redukcji drgań i hałasu* (P. Górski i in., 2014, Monografie Katedry Automatyzacji Procesów AGH w Krakowie), systemy ARH (tj. systemy aktywnej redukcji hałasu, wykorzystujące wibroizolatory) mogą działać ze skutecznością aktywnej redukcji hałasu powyżej 20 dB. Z kolei w odniesieniu do izolacji ścian, na rynku dostępne są izolacyjne pianki gumowe w postaci mat, charakteryzujące się poziomem izolacji akustycznej wynoszącym ok. 40 dB.

W stacji transformatorowej WN/SN, jak również w budynku stacji Głównego Punktu Odbioru, planowany jest montaż wentylatorów chłodzących. Pojedynczy wentylator charakteryzować się będzie poziomem mocy akustycznej wynoszącym maksymalnie 74 dB (przy maksymalnym obciążeniu). Planuje się zastosowanie trzech wentylatorów w budynku GPO oraz jednego wentylatora w budynku stacji transformatorowej WN/SN.

W ramach inwestycji planuje się ponadto montaż maksymalnie do 300 falowników, które charakteryzować się będą mocą jednostkową do 400 kW. Tego rodzaju falowniki wykorzystywane na farmach fotowoltaicznych charakteryzują się poziomem mocy akustycznej wynoszącym maksymalnie 55 dB. Źródłem hałasu w przypadku każdego z falowników jest wentylator chłodzący. Należy jednak zaznaczyć, iż wentylatory falowników załączają się wyłącznie po przekroczeniu progowej temperatury (zwykle jest to ok. 30-35°C) i tylko wtedy stanowią źródło hałasu. Oznacza to, że czas pracy wentylatorów ograniczy się wyłączenie do kilku godzin w ciągu dnia w okresie najwyższych temperatur powietrza (czerwiec, lipiec, sierpień).

Opracowanie „Podstawy akustyki” (M. Kirpluk, 2012 – wersja poprawiona 2021w, Warszawa) wyróżnia kilka rodzajów pola akustycznego, m.in. pole bliskie oraz pole dalekie. Pole bliskie definiowane jest jako obszar pola bezpośrednio przylegający do źródła dźwięku, gdzie występują zjawiska nieliniowe (około 1 długość fali – dla 250 Hz wynosi 2,5 m). Pole dalekie z kolei to obszar pola, w którym spadek poziomu dźwięku wynosi 6 dB na każde podwojenie odległości od źródła hałasu. Posiadając dane na temat poziomu mocy akustycznej źródeł, możliwe jest obliczenie spadku poziomu hałasu w funkcji odległości.

W celu obliczenia maksymalnej możliwej uciążliwości akustycznej oraz odległości na jaką oddziaływać będzie hałas emitowany przez każde ze źródeł hałasu, wykorzystano kalkulator akustyczny opracowany przez autora przytoczonej powyżej pozycji literaturowej (wersja kalkulatora v. 07.03.2023 r. – dostępny pod adresem https://www.ntlmk.com/kalkulator_akustyczny.htm).

Tabela 3. Poziom hałasu planowanych źródeł hałasu oraz przewidywana propagacja hałasu

Źródło hałasu	Poziom hałasu	Propagacja hałasu
Pojedyncza stacja transformatorowa z transformatorem SN/nn	38,0 dB (poziom hałasu na zewnątrz stacji bezpośrednio przy budynku stacji)	35 dB – 0,70 m 30 dB – 1,26 m
Stacja transformatorowa z transformatorem WN/SN oraz wentylatorem chłodzącym	74,4 dB (poziom hałasu na zewnątrz stacji bezpośrednio przy budynku stacji)	70 dB – 0,83 m 65 dB – 1,18 m 60 dB – 2,62 m 55 dB – 4,68 m 50 dB – 8,30 m 45 dB – 14,80 m 40 dB – 26,20 m 35 dB – 46,70 m 30 dB – 83,00 m
Budynek GPO z wentylatorami chłodzącymi	78,8 dB (poziom hałasu na zewnątrz budynku bezpośrednio przy budynku)	75 dB – 0,77 m 70 dB – 1,38 m 65 dB – 2,40 m 60 dB – 4,37 m 55 dB – 7,70 m 50 dB – 13,80 m 45 dB – 24,50 m 40 dB – 43,50 m 35 dB – 77,40 m 30 dB – 137,70 m
Pojedynczy falownik	55,0 dB	50 dB – 0,89 m 45 dB – 1,59 m 40 dB – 2,80 m 35 dB – 5,00 m 30 dB – 8,90 m

Źródło: Opracowanie własne na podstawie obliczeń z kalkulatora akustycznego
https://www.ntlmk.com/kalkulator_akustyczny.htm

Poziom hałasu obliczono dla 6 punktów kontrolnych, zlokalizowanych w następujących miejscach:

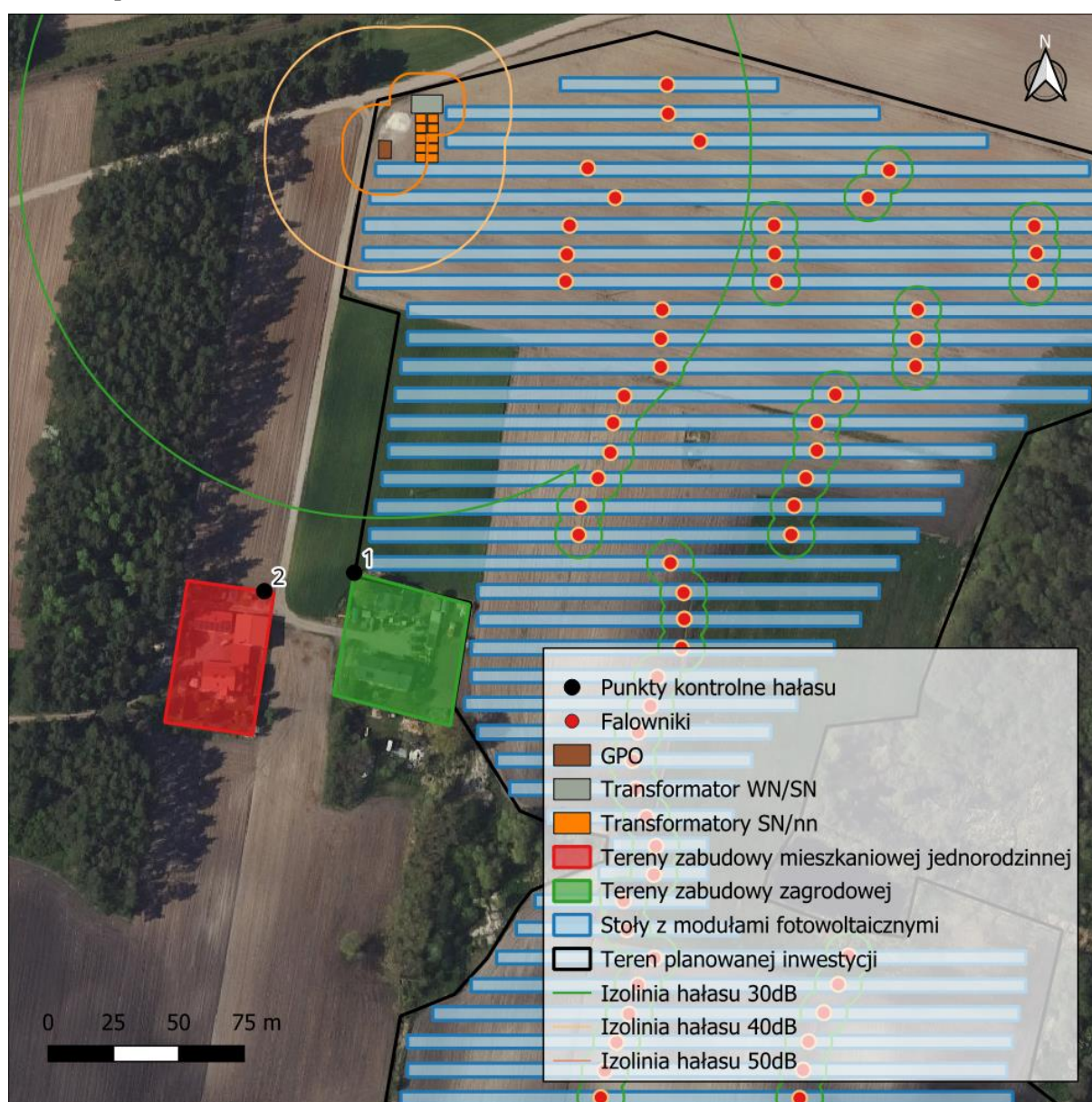
- P1 – punkt zlokalizowany na granicy terenu podlegającego ochronie akustycznej – zabudowa zagrodowa pod adresem Kamionki Duże 70,
- P2 – punkt zlokalizowany na granicy terenu podlegającego ochronie akustycznej – zabudowa mieszkalna jednorodzinna pod adresem Kamionki Duże 68,
- P3 – punkt zlokalizowany na granicy terenu podlegającego ochronie akustycznej – zabudowa zagrodowa pod adresem Kamionki Duże 60,
- P4 – punkt zlokalizowany na granicy terenu podlegającego ochronie akustycznej – zabudowa zagrodowa pod adresem Kamionki Duże 79,
- P5 – punkt zlokalizowany na granicy terenu podlegającego ochronie akustycznej – zabudowa mieszkalna jednorodzinna pod adresem Kamionki Duże 84,
- P6 – punkt zlokalizowany na granicy terenu podlegającego ochronie akustycznej – zabudowa zagrodowa pod adresem Kamionki Duże 82.

Nie stwierdzono przekroczeń dopuszczalnych poziomów hałasu we wskazanych punktach. Wyniki obliczeń przedstawiono w poniższej tabeli. Do obliczeń przyjęto założenie identycznej uciążliwości akustycznej farmy w ciągu dnia i w ciągu nocy.

Tabela 4. Wyniki obliczeń poziomu hałasu w punktach

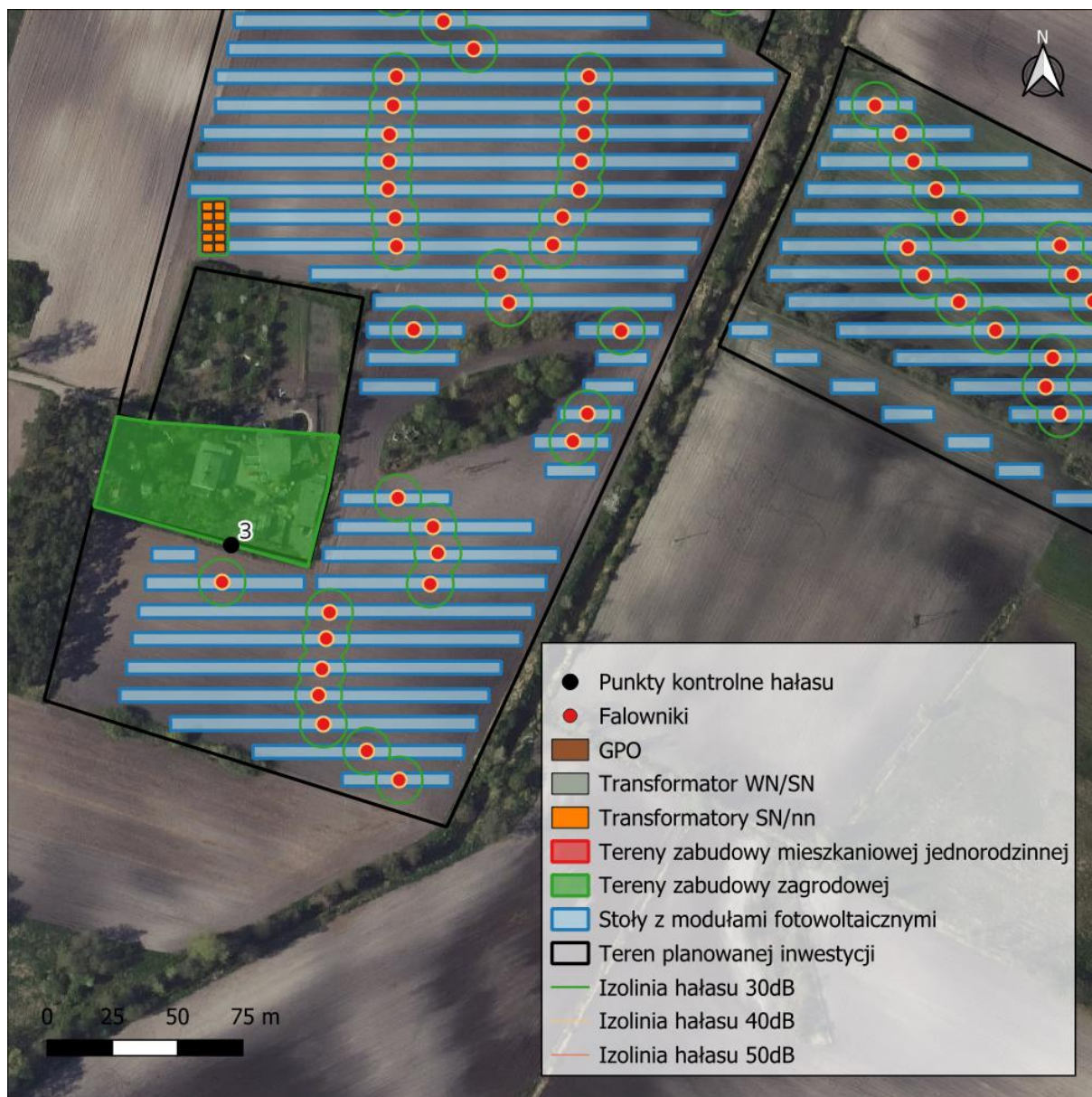
Punkt	Poz. dop. dzień dB(A)	Poz. dop. noc dB(A)	L _{AeqD} dB(A)	L _{AeqN} dB(A)
P1	55,0	45,0	28,8	28,8
P2	50,0	40,0	28,1	28,1
P3	55,0	45,0	25,7	25,7
P4	55,0	45,0	29,0	29,0
P5	50,0	40,0	22,1	22,1
P6	55,0	45,0	26,6	26,6

Źródło: Opracowanie własne



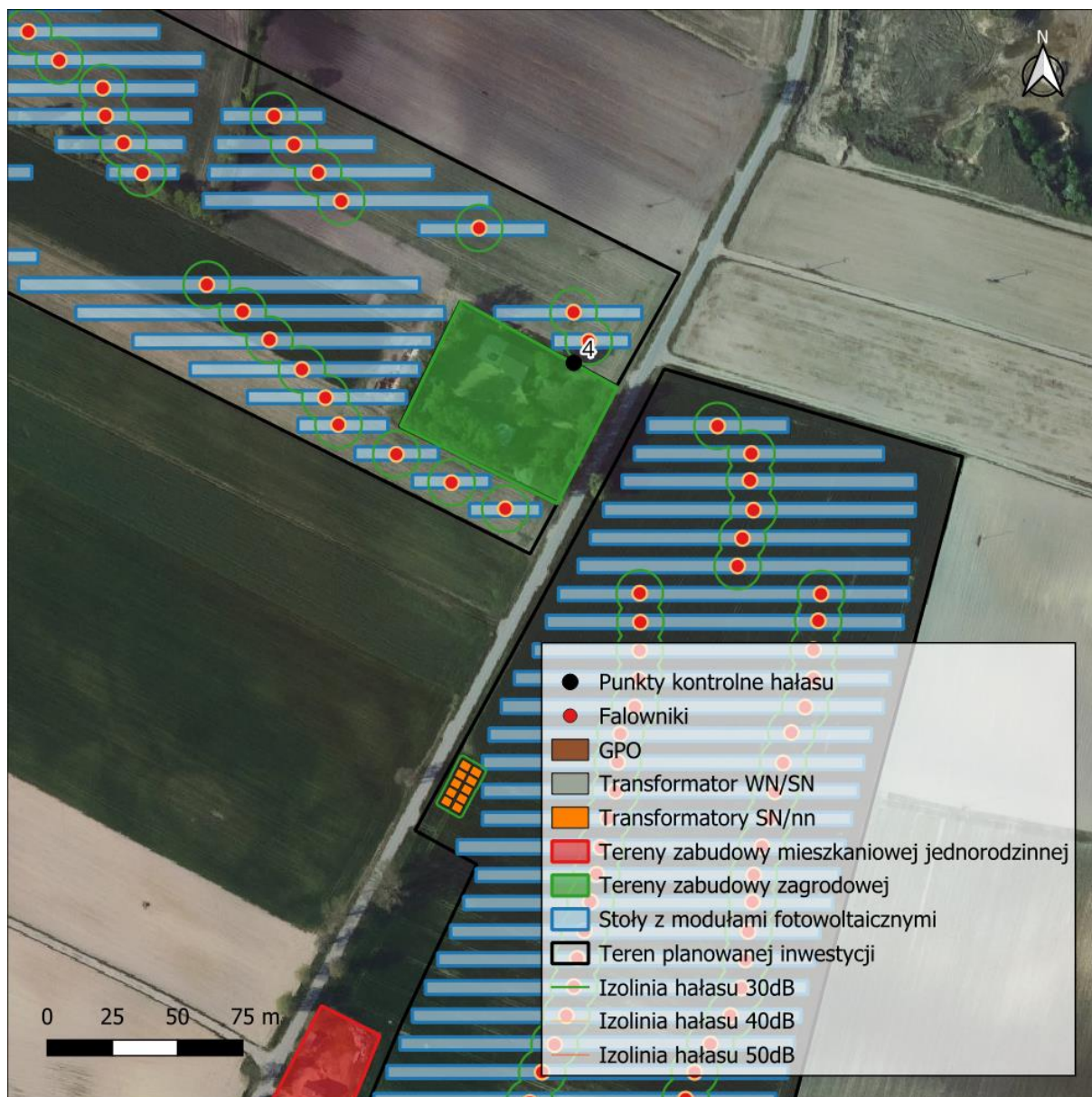
Rysunek 3. Mapa emisji hałasu na etapie eksploatacji przedsięwzięcia – część 1

Źródło: Opracowanie własne



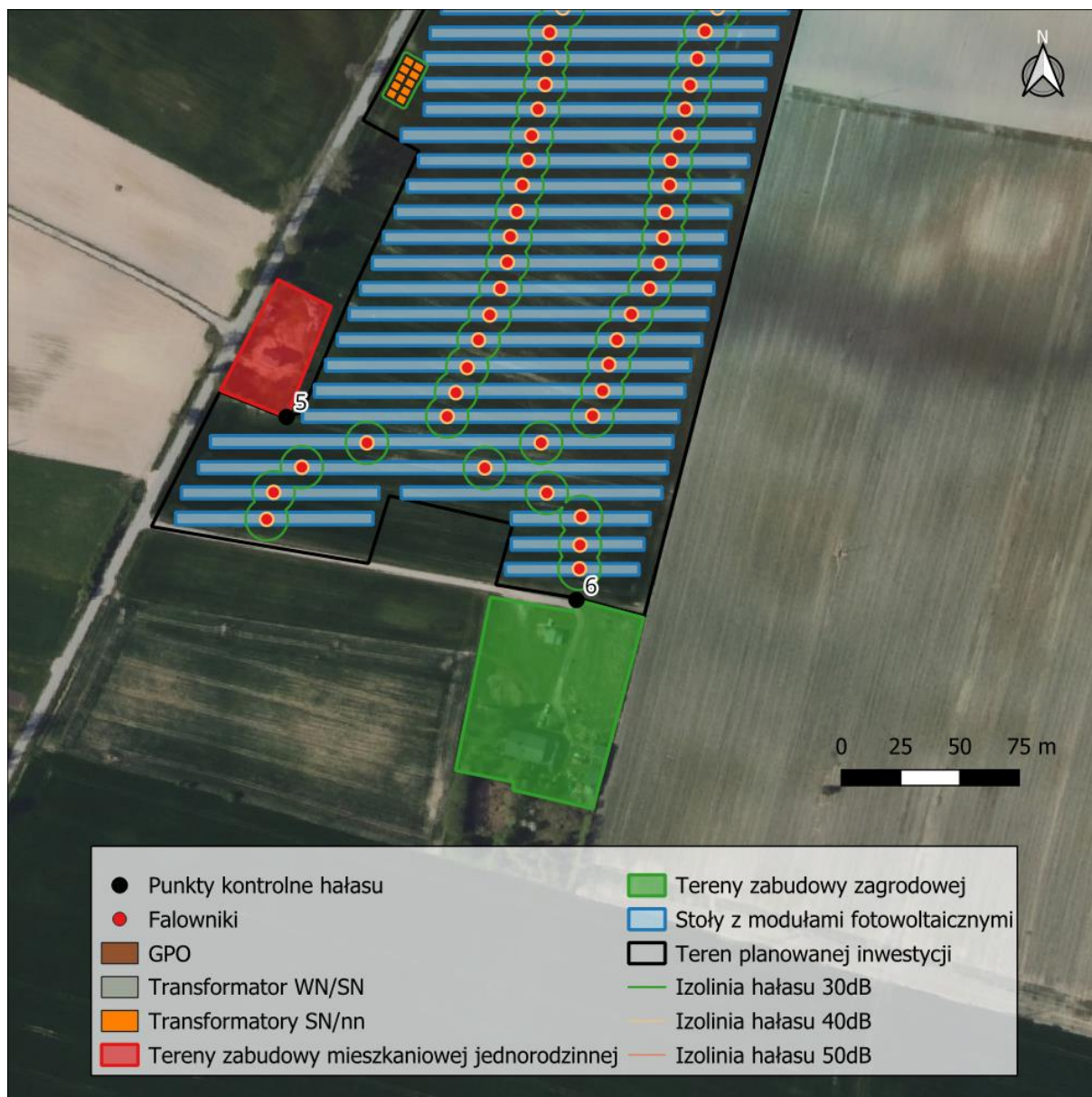
Rysunek 4. Mapa emisji hałasu na etapie eksploatacji przedsięwzięcia – część 2

Źródło: Opracowanie własne



Rysunek 5. Mapa emisji hałasu na etapie eksploatacji przedsięwzięcia – część 3

Źródło: Opracowanie własne



Rysunek 6. Mapa emisji hałasu na etapie eksploatacji przedsięwzięcia – część 4

Źródło: Opracowanie własne

Karta katalogowa przykładowych transformatorów SN/nn dostępna pod linkiem:

<https://gisleborg.pl/images/Transformatory/3-Ormazabal-olej-katalog.pdf>

Raport z testów akustycznych przykładowego falownika dostępny pod linkiem:

<https://infrastructure.planninginspectorate.gov.uk/wp-content/ipc/uploads/projects/EN010085/EN010085-000419-6.4.12.7%20Inverter%20Data.pdf>

Parametry przykładowego wentylatora dostępne pod linkiem.

<https://ferono.pl/archiwum/286-wentylator-scienny-osiowy-fda550e4-s.html>

Promieniowanie elektromagnetyczne

Produkcja energii elektrycznej i jej przesył na etapie eksploatacji farmy fotowoltaicznej, wiąże się z występowaniem promieniowania elektromagnetycznego niejonizującego, spowodowanego przepływem prądu przez przewody. Niektóre elementy przedsięwzięcia, takie jak falowniki i transformatory również emitują niewielkie ilości promieniowania elektromagnetycznego.

Normy w zakresie maksymalnych wartości pól elektromagnetycznych w środowisku określone zostały w rozporządzeniu Ministra Środowiska z dnia 17 grudnia 2019 r. w sprawie dopuszczalnych poziomów pól elektromagnetycznych w środowisku (Dz. U. 2019 poz. 2448).

Głównym źródłem promieniowania elektromagnetycznego na etapie eksploatacji inwestycji będą transformatory SN/nn o mocy jednostkowej do 3 MVA oraz transformator WN/SN o mocy jednostkowej do 40 MVA. Większość stosowanych obecnie transformatorów elektroenergetycznych charakteryzuje się częstotliwością znamionową w zakresie 50-60 Hz, co związane jest z wykorzystaniem w systemach elektroenergetycznych prądu przemiennego o takiej właśnie częstotliwości (w Polsce jest to dokładnie 50 Hz). Zgodnie z ww. Rozporządzeniem, dopuszczalne wartości parametrów fizycznych pola elektromagnetycznego dla terenów przeznaczonych pod zabudowę mieszkaniową, dla częstotliwości 50 Hz, przedstawiają się następująco:

- składowa elektryczna E: 1 000 V/m,
- składowa magnetyczna H: 60 A/m,
- gęstość mocy S: n/d.

Dla miejsc dostępnych dla ludności, przy częstotliwości pól elektromagnetycznych w zakresie od 0,05 Hz do 50 Hz, określono następujące dopuszczalne wartości parametrów fizycznych:

- składowa elektryczna E: 10 000 V/m,
- Składowa magnetyczna H: 2 500 A/m,
- gęstość mocy S: n/d.

W pracy *Pole magnetyczne wokół transformatorów energetycznych* (Z. H. Żurek, T. Jasiński T. Glinka, J. Sobota, 2017, Politechnika Śląska, *Przegląd Elektrotechniczny* R. 93 NR 11/2017) autorzy przeanalizowali rozkład pola magnetycznego w przestrzeni wokół trzech różnych transformatorów. Pomiarów wykonywano w dwóch poziomach w 16 lub 10 punktach pomiarowych (w zależności od transformatora). Punkty pomiarowe rozmieszczone były na środku wysokości transformatora oraz przy krawędzi górnej. W wyniku przeprowadzonych pomiarów stwierdzono, że w odległości dwóch metrów od radiatorów badanych transformatorów wartość indukcji magnetycznej malała do wartości poniżej 1 μ T. Mając na względzie związek indukcji magnetycznej z natężeniem pola magnetycznego należy stwierdzić, że wartość składowej magnetycznej pola elektromagnetycznego wyniosła poniżej 0,99 μ A/m (przyjmując wartość przenikalności magnetycznej względnej początkowej powietrza na poziomie 1,00000037 V*s/A*m).

W opracowaniu *Narażenie na pola elektromagnetyczne przy instalacjach energetycznych odnawialnych źródeł energii (OZE)* (K. Gryz, J. Karpowicz, 2015, Wyższa Szkoła Zarządzania Ochroną Pracy w Katowicach, Bezpieczeństwo pracy Środowisko Zarządzanie Tom III), przedstawiono wyniki pomiarów natężenia pola magnetostatycznego oraz natężenia pola elektrycznego i magnetycznego zmiennego w otoczeniu paneli fotowoltaicznych w elektrowni fotowoltaicznej o mocy 1,4 MW. Stwierdzono, iż w odległości 50 cm od kabli łączących panele z falownikiem natężenie pola magnetostatycznego H wynosi <40 A/m. W przypadku pomiarów wykonanych w odległości 15 cm od szafy falownika natężenie pola magnetycznego zmiennego H wynosi 12 A/m.

W ramach planowanej farmy fotowoltaicznej transformatory zlokalizowane zostaną w bezpiecznej odległości od terenów przeznaczonych pod zabudowę mieszkalną. Dodatkowo transformatory umieszczone zostaną wewnątrz stacji transformatorowych, posiadających ściany wykonane z betonu, co ograniczy ewentualną emisję promieniowania. Okablowanie farmy poprowadzone zostanie pod ziemią, w rurach osłonowych. Biorąc pod uwagę powyższe i uwzględniając wyniki przytoczonych wcześniej badań i pomiarów, niemożliwym jest spowodowanie przez przedmiotową instalację przekroczenia dopuszczalnych poziomów pól elektromagnetycznych, wskazanych w Rozporządzeniu.

Odpany

Na etapie eksploatacji inwestycji odpady powstawać będą głównie wskutek prowadzonych prac serwisowych, związanych z wymianą uszkodzonych paneli fotowoltaicznych (zużyte urządzenia), okablowania (zużyte kable), naprawą transformatorów (elementy usunięte ze zużytych urządzeń) oraz ewentualną naprawą stołów fotowoltaicznych (metale żelazne i aluminium). Możliwe jest również powstawanie niewielkich ilości zanieczyszczonych sorbentów, w sytuacji wystąpienia wycieków z pojazdów wjeżdżających na teren farmy w celu wykonania prac serwisowych. Dochodzić będzie ponadto do wytwarzania biomasy z koszenia traw. W poniższej tabeli wskazano ilości i rodzaje odpadów przewidzianych do wytworzenia w ciągu roku.

Tabela 5. Rodzaje i ilości odpadów wytwarzanych na etapie eksploatacji przedsięwzięcia

Kod odpadu	Rodzaj odpadu	Ilość [Mg/rok]	Miejsce i sposób magazynowania	Sposób dalszego zagospodarowania
02 01 03	Odpadowa masa roślinna	152,500	Magazynowane w kontenerach w wyznaczonym miejscu magazynowania odpadów	Przekazywane uprawnionym odbiorcom do dalszego zagospodarowania
13 02 08*	Inne oleje silnikowe, przekładniowe i smarowe	6,000	Magazynowane w szczelnym zbiorniku w wyznaczonym miejscu magazynowania odpadów	Przekazywane uprawnionym odbiorcom do dalszego zagospodarowania

Kod odpadu	Rodzaj odpadu	Ilość [Mg/rok]	Miejsce i sposób magazynowania	Sposób dalszego zagospodarowania
15 02 02*	Sorbenty, materiały filtracyjne (w tym filtry olejowe nieujęte w innych grupach), tkaniny do wycierania (np. szmaty, ścierki) i ubrania ochronne zanieczyszczone substancjami niebezpiecznymi (np. PCB)	3,000	Magazynowane w szczelnych pojemnikach w wyznaczonym miejscu magazynowania odpadów	Przekazywane uprawnionym odbiorcom do dalszego zagospodarowania
15 02 03	Sorbenty, materiały filtracyjne, tkaniny do wycierania (np. szmaty, ścierki) i ubrania ochronne inne niż wymienione w 15 02 02	0,600	Magazynowane w szczelnych pojemnikach w wyznaczonym miejscu magazynowania odpadów	Przekazywane uprawnionym odbiorcom do dalszego zagospodarowania
16 02 13*	Zużyte urządzenia zawierające niebezpieczne elementy inne niż wymienione w 16 02 09 do 16 02 12	75,000	Magazynowane w szczelnych pojemnikach w wyznaczonym miejscu magazynowania odpadów	Przekazywane uprawnionym odbiorcom do dalszego zagospodarowania
16 02 14	Zużyte urządzenia inne niż wymienione w 16 02 09 do 16 02 13	75,000	Magazynowane w kontenerach lub na paletach w wyznaczonym miejscu magazynowania odpadów	Przekazywane uprawnionym odbiorcom do dalszego zagospodarowania
16 02 16	Elementy usunięte ze użytych urządzeń inne niż wymienione w 16 02 15	31,500	Magazynowane w pojemnikach w wyznaczony miejscu magazynowania odpadów	Przekazywane uprawnionym odbiorcom do dalszego zagospodarowania
17 04 02	Aluminium	7,500	Magazynowane w pojemnikach lub kontenerach w wydzielonym miejscu magazynowania odpadów	Przekazywane uprawnionym odbiorcom do dalszego zagospodarowania
17 04 05	Żelazo i stal	63,800	Magazynowane w pojemnikach lub kontenerach w wydzielonym miejscu magazynowania odpadów	Przekazywane uprawnionym odbiorcom do dalszego zagospodarowania
17 04 11	Kable inne niż wymienione w 17 04 10	1,400	Magazynowane w pojemnikach lub kontenerach w wydzielonym miejscu magazynowania odpadów	Przekazywane uprawnionym odbiorcom do dalszego zagospodarowania

Źródło: Opracowanie własne

Etap likwidacji przedsięwzięcia

Ścieki przemysłowe

Na etapie likwidacji przedsięwzięcia, przy zachowaniu najwyższych standardów prowadzenia prac budowlanych oraz sprawnych technicznie maszyn i urządzeń, nie przewiduje się możliwości powstawania ścieków przemysłowych. Ewentualne wycieki płynów eksploatacyjnych i paliw z maszyn oraz urządzeń wykorzystywanych w czasie budowy będą niezwłocznie usuwane za pomocą sorbentów. Niesprawne urządzenia i pojazdy, w których stwierdzono wycieki, będą niezwłocznie usuwane z terenu przedsięwzięcia.

Ścieki bytowe

Na etapie likwidacji przedsięwzięcia ścieki bytowe powstawać będą wskutek zaspokajania przez pracowników budowy potrzeb higienicznych i fizjologicznych. Ścieki bytowe gromadzone będą w zbiornikach przenośnych toalet i wywożone w przypadku wypełnienia zbiornika przez specjalistyczne firmy do oczyszczalni ścieków.

Wody opadowe i roztopowe

Ilość powstających wód opadowych w trakcie likwidacji inwestycji jest trudna do oszacowania, ze względu na brak możliwości określenia dokładnego czasu prowadzenia prac. Ilość wód opadowych na etapie likwidacji nie jest jednak informacją istotną z punktu widzenia niniejszego opracowania. Wody deszczowe nie będą ujmowane w otwarte lub zamknięte systemy kanalizacyjne, będą swobodnie wsiąkać w grunt na terenie inwestycji.

Emisja zanieczyszczeń do powietrza

Likwidacja przedsięwzięcia wiąże się z występowaniem nieznacznych i krótkotrwałych uciążliwości pod kątem emisji zanieczyszczeń do powietrza. Źródłem emisji będą pojazdy samochodowe i maszyny wykorzystywane do prac demontażowych. Uciążliwości będą jednak krótkotrwałe i ustaną w momencie zakończenia prac, nie powodując istotnego oddziaływania na środowisko.

Emisja hałasu

W trakcie ewentualnej likwidacji przedmiotowej inwestycji wystąpią oddziaływania akustyczne związane z wykonywaniem prac demontażowych, pracą sprzętu budowlanego oraz transportem materiałów. Hałas powstający na tym etapie będzie hałasem zmiennym w czasie, okresowym, krótkotrwałym i ustąpi po zakończeniu robót.

Dopuszczalny poziom mocy akustycznej dla urządzeń stosowanych w budownictwie określony został w Rozporządzeniu Ministra Gospodarki z dnia 21 grudnia 2005 r. w sprawie zasadniczych wymagań dla urządzeń używanych na zewnątrz pomieszczeń w zakresie emisji hałasu do środowiska (Dz. U. 2005 nr 263 poz. 2202). Poziomy te nie mogą przekraczać następujących wartości:

- agregaty prądotwórcze – 97 dB,
- spycharki i ładowarki gąsienicowe – 103 dB,
- spycharki i ładowarki kołowe – 101 dB,
- agregaty sprężarkowe – 97 dB,
- kruszarki do betonu, młoty pneumatyczne – 105 dB.

Promieniowanie elektromagnetyczne

Nie przewiduje się możliwości generowania promieniowania elektromagnetycznego na etapie likwidacji inwestycji.

Odpady

Na etapie ewentualnej likwidacji przedsięwzięcia powstaną odpady związane z rozbiórką stacji transformatorowych oraz usunięciem fundamentów (gruz budowlany). Elementy nadające się do dalszego zastosowania, np. sprawne moduły fotowoltaiczne, konstrukcje stołów pod moduły fotowoltaiczne, sprawne transformatory oraz okablowanie, zostaną odsprzedane innemu przedsiębiorcy lub wykorzystane przez Inwestora we własnym zakresie. Elementy zużyte zostaną przekazane uprawnionym odbiorcom do dalszego zagospodarowania.

Tabela 6. Rodzaje i ilości odpadów wytwarzanych na etapie likwidacji przedsięwzięcia

Kod odpadu	Rodzaj odpadu	Ilość maks. [Mg]	Miejsce i sposób magazynowania	Sposób dalszego zagospodarowania
15 02 02*	Sorbenty, materiały filtracyjne (w tym filtry olejowe nieujęte w innych grupach), tkaniny do wycierania (np. szmaty, ścierki) i ubrania ochronne zanieczyszczone substancjami niebezpiecznymi (np. PCB)	3,000	Magazynowane w szczelnych pojemnikach w wyznaczonym miejscu magazynowania odpadów	Przekazywane uprawnionym odbiorcom do dalszego zagospodarowania
15 02 03	Sorbenty, materiały filtracyjne, tkaniny do wycierania (np. szmaty, ścierki) i ubrania ochronne inne niż wymienione w 15 02 02	0,600	Magazynowane w szczelnych pojemnikach w wyznaczonym miejscu magazynowania odpadów	Przekazywane uprawnionym odbiorcom do dalszego zagospodarowania
16 02 14	Zużyte urządzenia inne niż wymienione w 16 02 09 do 16 02 13	1500,000	Magazynowane w kontenerach lub na paletach w wyznaczonym miejscu magazynowania odpadów	Przekazywane uprawnionym odbiorcom do dalszego zagospodarowania
16 02 16	Elementy usunięte ze zużytych urządzeń inne niż wymienione w 16 02 15	78,000	Magazynowane w pojemnikach w wyznaczonym miejscu magazynowania odpadów	Przekazywane uprawnionym odbiorcom do dalszego zagospodarowania

Kod odpadu	Rodzaj odpadu	Ilość maks. [Mg]	Miejsce i sposób magazynowania	Sposób dalszego zagospodarowania
17 01 01	Odpady betonu oraz gruz betonowy z rozbiórek i remontów	3571,100	Magazynowane w pojemnikach lub kontenerach w wydzielonym miejscu magazynowania odpadów	Przekazywane uprawnionym odbiorcom do dalszego zagospodarowania
17 01 07	Zmieszane odpady z betonu, gruzu ceglanego, odpadowych materiałów ceramicznych i elementów wyposażenia inne niż wymienione w 17 01 06	595,200	Magazynowane w pojemnikach lub kontenerach w wydzielonym miejscu magazynowania odpadów	Przekazywane uprawnionym odbiorcom do dalszego zagospodarowania
17 02 03	Tworzywa sztuczne	79,400	Magazynowane w pojemnikach lub kontenerach w wydzielonym miejscu magazynowania odpadów	Przekazywane uprawnionym odbiorcom do dalszego zagospodarowania
17 04 02	Aluminium	150,000	Magazynowane w pojemnikach lub kontenerach w wydzielonym miejscu magazynowania odpadów	Przekazywane uprawnionym odbiorcom do dalszego zagospodarowania
17 04 05	Żelazo i stal	1275,000	Magazynowane w pojemnikach lub kontenerach w wydzielonym miejscu magazynowania odpadów	Przekazywane uprawnionym odbiorcom do dalszego zagospodarowania
17 05 04	Gleba i ziemia, w tym kamienie, inne niż wymienione w 17 05 03	355,700	Magazynowane luzem w postaci hałdy przy miejscu wykopu lub w kontenerach w wydzielonym miejscu magazynowania odpadów	Wykorzystanie do wyrównania terenu przedsięwzięcia. Nadwyżka przekazywana uprawnionym odbiorcom do zagospodarowania
17 04 11	Kable inne niż wymienione w 17 04 10	28,300	Magazynowane w pojemnikach lub kontenerach w wydzielonym miejscu magazynowania odpadów	Przekazywane uprawnionym odbiorcom do dalszego zagospodarowania

Źródło: Opracowanie własne

Nie przewiduje się występowania oddziaływania wytwarzanych odpadów na środowisko. W przypadku prawidłowego magazynowania odpadów wytwarzanych na poszczególnych etapach przedsięwzięcia, nie powinno dochodzić do ich wpływu na środowisko. Odpady, z których mogą powstawać odcieki, a także odpady niebezpieczne, magazynowane będą w szczelnych pojemnikach lub kontenerach. Wszystkie przewidywane do wytworzenia odpady stanowią frakcje odpadów typowych,

dla których istnieją na terenie Polski zakłady posiadające zezwolenia na przetwarzanie lub zbieranie odpadów. Nie przewiduje się zatem problemów z dalszym zagospodarowaniem odpadów przez ich odbiorców.

1.5 Informacje o różnorodności biologicznej i inwentaryzacja przyrodnicza

Celem inwentaryzacji było przedstawienie aktualnych informacji na temat występowania na badanym terenie oraz w jego sąsiedztwie chronionych, rzadkich i zagrożonych wyginięciem gatunków roślin, zwierząt oraz cennych siedlisk przyrodniczych. Dodatkowym celem było określenie znaczenia terenu dla migracji zwierząt (migracje lokalne, ponadlokalne i okresowe). Szczególną uwagę zwrócono na potencjalne znaczenie terenu dla ptaków migrujących.

Prace terenowe przeprowadzone zostały w czterech terminach:

- 12 lutego 2024 r. w godzinach od 9:00 do 20:00,
- 2 lipca 2024 r. w godzinach od 8:00 do 24:00,
- 8 października 2024 r. w godzinach od 8:00 do 22:00,
- 24 października 2024 r. w godzinach od 8:00 do 20:00.

W trakcie wszystkich inwentaryzacji przyrodniczych na badanym terenie stwierdzono występowanie następujących gatunków roślin naczyniowych: kuklik pospolity *Geum urbanum*, pokrzywa żegawka *Urtica urens*, gwiazdnica pospolita *Stellaria media*, jaskier rozłogowy *Ranunculus repens*, jasnota biała *Lamium album*, turzycza pospolita *Carex nigra*, oset zwisły *Carduus nutans*, kupkówka pospolita *Dactylis glomerata*, kapusta rzepek *Brassica napus*, życica trwała *Lolium perenne*, babka lancetowata *Plantago lanceolata*, podagrycznik pospolity *Aegopodium podagraria*, mokrzycznik baldaszkowy *Holosteum umbellatum*, bodziszek kosmaty *Geranium molle*, czerwiec roczny *Scleranthus annuus*, wilczomlecz sosnka *Euphorbia cyparissias*, ostrożeń lancetowaty *Cirsium vulgare*, lucerna nerkowata *Medicago lupulina*, lepnica biała *Silene latifolia*, szczaw omszony *Rumex confertus*, szczaw rozpierzchły *Rumex thyrsiflorus*, rumianek pospolity *Matricaria chamomilla*, starzec zwyczajny *Senecio vulgaris*, iglica pospolita *Erodium cicutarium*, jasnota purpurowa *Lamium purpureum*, przymiotno kanadyjskie *Erigeron canadensis*, tasznik pospolity *Capsella bursa-pastoris*, krwawnik pospolity *Achillea millefolium*, bylica pospolita *Artemisia vulgaris*, trzcina pospolita *Phragmites australis*, przetacznik rolny *Veronica agrestis*, prosienicznik szorstki *Hypochaeris radicata*, wiechlina zwyczajna *Poa trivialis*, niezapominajka polna *Myosotis arvensis*, wyka ptasia *Vicia cracca*, przetacznik bluszczykowy *Veronica hederifolia*, łopian mniejszy *Arctium minus*, włośnica zielona *Setaria viridis*, koniczyna biała *Trifolium repens*, żyto zwyczajne *Secale cereale*, prosienicznik gładki *Hypochaeris glabra*, posłonek rozesłany *Helianthemum nummularium*, przytulia czepna *Galium aparine*, pięciornik rozłogowy *Potentilla reptans*, szczaw polny *Rumex acetosella*, pokrzywa zwyczajna *Urtica dioica*, ostróżeczka polna *Consolida regalis*, mak polny *Papaver rhoeas*, tojeść pospolita *Lysimachia vulgaris*, koniczyna łąkowa *Trifolium pratense*, łopian większy *Arctium lappa*, tymotka łąkowa *Phleum pratense*, groszek łąkowy *Lathyrus pratensis*, wyka kosmata *Vicia villosa*, szczaw kędzierzawy *Rumex crispus*,

lepnica rozdęta *Silene vulgaris*, mniszek pospolity *Taraxacum officinale*, krwawnica pospolita *Lythrum salicaria*, kłosówka wełnista *Holcus lanatus*, lnica pospolita *Linaria vulgaris*, mietlica pospolita *Agrostis capillaris*, komosa biała *Chenopodium album*, powój polny *Convolvulus arvensis*, słonecznik zwyczajny *Helianthus annuus*, facelia błękitna *Phacelia tanacetifolia*, dziurawiec zwyczajny *Hypericum perforatum*, chwastnica jednostronna *Echinochloa crus-galli*, miotła zbożowa *Apera spica-venti*, skrzyp polny *Equisetum arvense*, rozchodnik ostry *Sedum acre*, żmijowiec zwyczajny *Echium vulgare*, lucerna siewna *Medicago sativa*, pyleniec pospolity *Berteroa incana*, starzec jakubek *Jacobaea vulgaris*, ostrzeń pospolity *Cynoglossum officinale*.

Przy granicach terenu inwestycji, na zadrzewionych i zakrzewionych nieużytkach, wzdłuż rowów melioracyjnych oraz wzdłuż rzeki Bachy zinwentaryzowano następujące gatunki drzew i krzewów: dąb szypułkowy *Quercus robur*, olsza czarna *Alnus glutinosa*, wierzba biała *Salix alba*, wierzba iwa *Salix caprea*, wierzba szara *Salix cinerea*, brzoza brodawkowata *Betula pendula*, róża dzika *Rosa canina*, głóg jednoszyjkowy *Crataegus monogyna*, jeżyna popielica *Rubus caesius*, kruszyna pospolita *Frangula alnus*, bez czarny *Sambucus nigra*.

Podczas prac inwentaryzacyjnych stwierdzono występowanie kilku gatunków grzybów z typu podstawczaków: trąbki otrębiastej *Tubaria furfuracea*, polówki półkulistej *Agrocybe pediades*, czernidłaka fałdowanego *Parasola plicatilis*, purchawicy olbrzymiej *Calvatia gigantea*. Na pniach i gałęziach niektórych drzew i krzewów stwierdzono obecność porostów z gatunku: złotorost ścienny *Xanthoria parietina* i pustułka pęcherzykowata *Hypogymnia physodes*. Zinwentaryzowano również jeden gatunek mchu: krótkosza rowowego *Brachythecium salebrosum*.

Wśród stwierdzonych w trakcie inwentaryzacji gatunków roślin i grzybów nie odnotowano gatunków objętych ochroną prawną.

Bezpośrednio na terenie planowanej inwestycji nie są zlokalizowane cenne siedliska przyrodnicze. Natomiast roślinność porastająca brzegi rzeki Bachy (Strugi Toruńskiej) oraz rowów melioracyjnych posiada cechy siedliska 91E0 Łęgi wierzbowe, topolowe, olszowe i jesionowe (*Salicetum albo-fragilis*, *Populetum albae*, *Alnenion glutinoso-incanae*, olsy źródłiskowe). Dotyczy to szczególnie północno-wschodniej części działki ewidencyjnej nr 82 obręb Kamionki Duże oraz południowo-wschodniej części działki nr 80/6 obręb Kamionki Duże (fragment wyłączony z terenu inwestycji). Są to grunty zadrzewione i zakrzewione w pobliżu koryta rzeki, charakteryzujące się niskim zaleganiem wód podziemnych, okresowo zabagnione. Mając na uwadze powyższe na etapie realizacji inwestycji należy mieć na względzie konieczność zachowania wskazanego siedliska oraz zabezpieczenia drzewa i krzewów przed przypadkowymi uszkodzeniami przez maszyny budowlane (np. poprzez zastosowanie wygradzenia).

Herpetofauna i mięczaki

Podczas pierwszej inwentaryzacji przyrodniczej na badanym terenie stwierdzono występowanie mięczaka z gatunku ślimak przydrożny *Xerolenta obvia*.

Podczas drugiej inwentaryzacji przyrodniczej stwierdzono występowanie mięczaków z gatunku: wstężyk ogrodowy *Cepaea hortensis*, ślimak winniczek *Helix pomatia*. Na miedzy przy północnej granicy inwestycji zaobserwowano również 1 osobnika jaszczurki zwinki *Lacerta agilis*. W godzinach wieczornych słyszalne były odgłosy wydawane przez żaby zielone (*Rana esculenta complex*) w obrębie zadrzewionych terenów podmokłych zlokalizowanych w północno-wschodniej części działki ewidencyjnej nr 82 obręb Kamionki Duże oraz południowo-wschodniej części działki nr 80/6 obręb Kamionki Duże (fragment wyłączony z terenu inwestycji).

W czasie trzeciej inwentaryzacji na badanym terenie stwierdzono występowanie mięczaka - wstężyka gajowego *Cepaea nemoralis*. W obrębie miedzy przy północnej granicy inwestycji stwierdzono 1 osobnika jaszczurki żyworodnej *Zootoca vivipara*.

Podczas czwartej inwentaryzacji przyrodniczej potwierdzono występowanie wstężyka gajowego *Cepaea nemoralis* na badanym obszarze.

Zaobserwowane gatunki płazów, gadów i mięczaków należą do pospolicie występujących na terenie kraju, niezagrażonych wyginięciem. Ślimak winniczek, jaszczurka zwinka, jaszczurka żyworodna oraz żaby zielone są jednak objęte częściową ochroną gatunkową.

Entomofauna

Podczas inwentaryzacji przeprowadzonej w pierwszym terminie, ze względu na porę roku i niską temperaturę powietrza, niesprzyjającą występowaniu owadów, nie odnotowano występowania owadów na badanym terenie.

W drugim terminie inwentaryzacji w trakcie wszystkich przejść wzdłuż wyznaczonych transektów odnotowano występowanie następujących gatunków owadów: rusałka admirał *Vanessa atalanta*, konik pospolity *Chorthippus biguttulus*, biedronka siedmiokropka *Coccinella septempunctata*, trzmiel ziemny *Bombus terrestris*, przestrojnik jurtina *Maniola jurtina*, smukleniec komarnicowaty *Neides tipularius*, bzygówka wiosenna *Meliscaeva cinctella*, bielinek rzepnik *Pieris rapae*. Licznie występowały również owady z rzędu muchówek. Stwierdzono ponadto obecność pajęczaków z rodziny krzyżaków.

Podczas inwentaryzacji przeprowadzonej w trzecim terminie stwierdzono występowanie następujących gatunków owadów: bielinek rzepnik *Pieris rapae*, rusałka admirał *Vanessa atalanta*, żuk wiosenny *Trypocopriss vernalis*. Nielicznie występowały również owady z rzędu muchówek.

Inwentaryzacja przeprowadzona w czwartym terminie wykazała jedynie obecność nielicznych owadów z rzędu muchówek. Wpływ miała na to przede wszystkim niska temperatura powietrza w godzinach porannych i wieczornych.

Stwierdzone gatunki owadów należą do pospolicie występujących na terenie kraju, niezagrażonych wyginięciem. Zaobserwowany trzmiel ziemny, podobnie jak wszystkie gatunki trzmieli w Polsce, podlega częściowej ochronie gatunkowej.

Awifauna

W trakcie inwentaryzacji przeprowadzonej w pierwszym terminie stwierdzono występowanie następujących gatunków ptaków, przelatujących nad terenem przedsięwzięcia lub w jego bliskim otoczeniu:

- kruk *Corvus corax* – 1 osobnik zaobserwowany w czasie przelotu nad terenem sąsiadującym z inwestycją od strony północno-wschodniej,
- wróbel domowy *Passer domesticus* – stado liczące ok. 20 osobników zaobserwowano w obrębie zadrzewień i zakrzewień sąsiadujących z inwestycją od strony zachodniej,
- mazurek *Passer montanus* - kilka stad liczących łącznie ok. 40 osobników zaobserwowano w kilku punktach badanego terenu, głównie w obrębie zadrzewień i zakrzewień sąsiadujących z planowaną inwestycją,
- sroka *Pica pica* – 1 osobnik tego gatunku zaobserwowany w czasie żerowania na badanym terenie w granicach działki ewidencyjnej nr 107/1 obręb Kamionki Duże,
- kos *Turdus merula* – 3 osobniki tego gatunku (2 samce i jedna samica) zaobserwowane zostały w kilku punktach badanego terenu, w obrębie zadrzewień i zakrzewień sąsiadujących z planowaną inwestycją,
- bażant *Phasianus colchicus* – odgłosy 1 osobnika tego gatunku usłyszane zostały na południowy zachód od badanego terenu – nie dokonano bezpośredniej obserwacji,
- paszkot *Turdus viscivorus* – 1 osobnik tego gatunku zaobserwowany w czasie odpoczynku na niskim drzewie w południowo-zachodniej części badanego terenu,
- czarnogłówka *Poecile montanus* – 5 osobników tego gatunku zaobserwowano w czasie odpoczynku w koronach niskich drzew w centralnej części badanego terenu,
- gęś zbożowa *Anser fabalis* – w trakcie inwentaryzacji stado gęsi liczące ok. 10 osobników przelatywało kilkakrotnie wysoko ponad terenem przedsięwzięcia.

W trakcie inwentaryzacji przeprowadzonej w drugim terminie zaobserwowano następujące gatunki ptaków:

- trznadel zwyczajny *Emberiza citrinella* – 1 osobnik (samica) zaobserwowany podczas odpoczynku na krzewie rosnącym w sąsiedztwie badanego terenu przy korycie Strugi Toruńskiej,
- krzyżówka *Anas platyrhynchos* – samicę tego gatunku wraz z pisklętami zaobserwowano w zbiorniku wodnym w granicach działki ewidencyjnej nr 81 obręb Kamionki Duże (fragment wyłączony z terenu planowanej inwestycji),

- gęś zbożowa *Anser fabalis* – stado liczące 8 osobników zostało zaobserwowane w granicach działki ewidencyjnej nr 82 obręb Kamionki Duże, w czasie odpoczynku na ziemi,
- kos *Turdus merula* – 1 osobnik (samiec) usłyszany i zaobserwowany na zachód od badanego terenu,
- skowronek *Alauda arvensis* – 3 śpiewające samce zaobserwowane w czasie wykonywania charakterystycznych podlotów wysoko nad ziemią, w kilku punktach badanego terenu,
- mazurek *Passer montanus* - kilka stad liczących łącznie ok. 50 osobników zaobserwowano w kilku punktach badanego terenu, głównie w obrębie zadrzewień i zakrzewień sąsiadujących z planowaną inwestycją.

W trakcie inwentaryzacji przeprowadzonej w trzecim terminie zaobserwowano następujące gatunki ptaków:

- mazurek *Passer montanus* – stado liczące 6 osobników stwierdzone w zadrzewieniach w sąsiedztwie planowanej inwestycji,
- trznadel zwyczajny *Emberiza citrinella* – 1 osobnik (samica) zaobserwowany w czasie odpoczynku na linii elektroenergetycznej w sąsiedztwie planowanej inwestycji,
- jer *Fringilla montifringilla* – 3 osobniki (2 samce i 1 samica) zaobserwowane w centralnej części badanego terenu, w obrębie drzew i krzewów porastających brzegi rowów melioracyjnych,
- zięba *Fringilla coelebs* – łącznie 8 osobników tego gatunku obserwowano w kilku punktach badanego terenu, w obrębie drzew i krzewów porastających brzegi rowów melioracyjnych i rzeki Strugi Toruńskiej,
- kos *Turdus merula* – 1 osobnik (samiec) usłyszany i zaobserwowany w środkowej części badanego terenu, w obrębie drzew i krzewów porastających brzegi rowów melioracyjnych,
- myszołów zwyczajny *Buteo buteo* – para tego gatunku była obserwowana w czasie przelotu nad badanym terenem w godzinach porannych i popołudniowych,
- żuraw *Grus grus* – 3 osobniki tego gatunku zaobserwowano w granicach działki ewidencyjnej nr 82 obręb Kamionki Duże, w czasie odpoczynku na ziemi,
- kruk *Corvus corax* – 7 osobników tego gatunku zaobserwowano w granicach działki ewidencyjnej nr 82 obręb Kamionki Duże, w czasie żerowania na ziemi.

W trakcie inwentaryzacji przeprowadzonej w czwartym terminie zaobserwowano następujące gatunki ptaków:

- mazurek *Passer montanus* – 2 stada liczące odpowiednio 9 i 15 osobników stwierdzone zostały w zadrzewieniach i w sąsiedztwie planowanej inwestycji, w różnych częściach terenu,
- zięba – łącznie 6 osobników tego gatunku obserwowano w kilku punktach badanego terenu,
- kos *Turdus merula* – 1 osobnik (samiec) usłyszany i zaobserwowany w środkowej części badanego terenu, w obrębie drzew i krzewów porastających brzegi rowów melioracyjnych,

- żuraw *Grus grus* – 2 osobniki tego gatunku obserwowano w czasie przelotów nad terenem inwestycji w różnych porach dnia,
- wróbel domowy *Passer domesticus* – stado liczące 23 osobniki zaobserwowano w obrębie zadrzewień i zakrzewień sąsiadujących z inwestycją od strony zachodniej,
- gęś zbożowa *Anser fabalis* – w godzinach wieczornych zaobserwowano stado liczące ok. 60 osobników, przelatujące wysoko nad terenem planowanej inwestycji.

W trakcie wszystkich inwentaryzacji przeprowadzonych na badanym terenie nie zaobserwowano obecności gniazd ptasich. Biorąc jednak pod uwagę bardzo dużą liczbę drzew i krzewów oraz ich zagęszczenie, a także liczebność stwierdzonych gatunków ptaków, bardzo prawdopodobne jest gniazdowanie ptaków w sąsiedztwie planowanej inwestycji.

Teriofauna

W trakcie inwentaryzacji przeprowadzonej w pierwszym terminie dokonano bezpośredniej obserwacji stada sarny europejskiej *Capreolus capreolus* liczącego 10 osobników, przebiegającego przez działki ewidencyjne nr 107/1 i 108/5 obręb Kamionki Duże. Ponadto na terenie inwestycji odnotowano liczne ślady występowania sarny w postaci odchodów oraz tropów. Stwierdzono również pojedyncze tropy i odchody jelenia europejskiego *Cervus elaphus elaphus*, nory myszy polnej *Apodemus agrarius* i nornicy rudej *Clethrionomys glareolus*, kretowiny kreta europejskiego *Talpa europaea*.

Podczas drugiej inwentaryzacji przeprowadzonej w okresie letnim stwierdzono liczne ślady sarny europejskiej w postaci tropów i odchodów. Nie dokonano natomiast bezpośredniej obserwacji sarny. W północno-zachodniej części planowanej inwestycji odnaleziono padłego lisa rudego *Vulpes vulpes*. W godzinach wieczornych, przeprowadzono inwentaryzację pod kątem występowania nietoperzy, z wykorzystaniem specjalistycznego detektora. Badania wykazały nieliczne sygnały wysyłane przez mopka zachodniego *Barbastella barbastellus*, na terenach leśnych na północ od terenu inwestycji.

W trakcie inwentaryzacji w trzecim terminie również odnaleziono liczne ślady występowania sarny europejskiej. Jeden osobnik tego gatunku został bezpośrednio zaobserwowany podczas odpoczynku w obrębie zadrzewień przy rowie melioracyjnym w centralnej części planowanej inwestycji. Bezpośrednio przy korycie cieku Struga Toruńska zaobserwowano jednego osobnika lisa rudego. Norę lisa rudego odnaleziono przy rowie melioracyjnym w centralnej części badanego terenu.

W trakcie inwentaryzacji w czwartym terminie stwierdzono liczne ślady występowania sarny europejskiej w różnych częściach badanego terenu. Nie dokonano bezpośredniej obserwacji ssaków lądowych. W godzinach wieczornych, przeprowadzono inwentaryzację pod kątem występowania nietoperzy. Nasłuchy detektorowe wykazały nieliczne sygnały wysyłane przez mopka zachodniego *Barbastella barbastellus* oraz nocka Natterera *Myotis nattereri*, na terenach leśnych na północ od terenu inwestycji.

Szczegółowy opis przeprowadzonej inwentaryzacji, zastosowanej metodyki, wyniki inwentaryzacji, ocena oddziaływania na rośliny, zwierzęta, grzyby, siedliska przyrodnicze, korytarze ekologiczne, bioróżnorodność oraz rozwiązania chroniące poszczególne komponenty środowiska, przedstawione zostały w inwentaryzacji przyrodniczej stanowiącej załącznik do niniejszego opracowania (załącznik elektroniczny na płycie CD).

1.6 Wykorzystywanie zasobów naturalnych, w tym gleby, wody i powierzchni ziemi

Etap realizacji

Na etapie realizacji przedmiotowego przedsięwzięcia woda wykorzystana zostanie w celu wykonania fundamentów pod stacje transformatorowe oraz pod budynek techniczny stacji GPO. Fundamenty stacji transformatorowych SN/nn charakteryzować się będą maksymalną łączną powierzchnią do 1 200 m² i głębokością do 1 m. Fundament stacji transformatorowej WN/SN charakteryzować się będzie powierzchnią do 400 m² i głębokością do 1 m. Natomiast fundament budynku technicznego GPO zajmie powierzchnię do 200 m² i będzie cechować się głębokością do 1 m. Ze względu na fakt, iż w fundamentach znajdować się będą komory z okablowaniem, nie przyjmą one kształtu prostopadłościanu. Szacuje się, że do wykonania wszystkich fundamentów wykorzystane zostanie ok. 1 350 m³ betonu.

Zgodnie z rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 14 stycznia 2002 r. w sprawie określenia przeciętnych norm zużycia wody (Dz. U. 2002 nr 8 poz. 70), do wykonania 1 m³ betonu potrzebne jest zużycie 0,15 m³ wody. W związku z powyższym przewiduje się, iż do wykonania wszystkich fundamentów wykorzystane zostanie ok. 202,5 m³ wody.

Pozostałe prace polegać będą na montowaniu gotowych elementów (stelaży stołów, modułów PV, transformatorów) i nie będą wymagały wykorzystania wody. Woda do celów konsumpcyjnych dla pracowników budowy będzie dostarczana w indywidualnym zakresie (np. w butelkach).

Ponadto, w celu budowy miejsc parkingowych i placu manewrowego, wykorzystane zostanie ok. 150 Mg kruszywa budowlanego.

Etap eksploatacji

Na etapie eksploatacji zapotrzebowanie na wodę wiązać się może jedynie z konieczności mycia powierzchni paneli w celu usunięcia kurzu, pyłu i resztek organicznych. W razie zaistnienia takiej konieczności woda zostanie dostarczona na teren inwestycji z zewnątrz, np. z wykorzystaniem beczkowozu. Do czyszczenia powierzchni paneli nie będą stosowane środki chemiczne.

W celu obliczenia zapotrzebowania na wodę przyjęto, że do umycia 1 m² powierzchni modułów PV potrzeba 0,5 l wody. Zakłada się maksymalnie dwukrotne mycie paneli w ciągu roku. Całkowita powierzchnia paneli wynosić będzie do 150 000 m². W związku z powyższym roczne zapotrzebowanie na wodę wyniesie:

$$W = 150\,000\text{ m}^2 \cdot 0,5\text{ l/m}^2 \cdot 2 = 150\,000\text{ l} = 150\text{ m}^3$$

Nie przewiduje się występowania zapotrzebowania na wodę na inne cele na etapie eksploatacji.

Nie przewiduje się zapotrzebowania na surowce na etapie eksploatacji przedsięwzięcia. Na skutek zdarzeń losowych (np. gwałtownych zjawisk atmosferycznych), może dojść do konieczności ewentualnej wymiany uszkodzonych paneli fotowoltaicznych.

Etap likwidacji

Na etapie likwidacji przedsięwzięcia nie przewiduje się konieczności wykorzystania wody i zapotrzebowania na surowce.

1.7 Informacje o zapotrzebowaniu na energię i jej zużyciu

Etap realizacji

Na etapie realizacji przedmiotowego przedsięwzięcia paliwo w postaci oleju napędowego wykorzystywane będzie do pracy urządzeń i maszyn wykonujących wykopy pod fundament stacji transformatorowych, słupki ogrodzenia i słupy oświetleniowe, a także pod elementy konstrukcyjne metalowych stołów, na których ustawione zostaną panele. Szacuje się, że zapotrzebowanie na paliwa nie przekroczy 8 000 dm³.

Zapotrzebowanie na energię elektryczną wyniesie ok. 8 000 MWh i związane będzie z koniecznością zasilania urządzeń elektrycznych wykorzystywanych przy montażu modułów fotowoltaicznych i metalowych konstrukcji stołów.

Etap eksploatacji

Podczas etapu eksploatacji nie przewiduje się zapotrzebowania na paliwa. Szacunkowe zapotrzebowanie na energię elektryczną wyniesie ok. 2 000 kWh/miesiąc i związane będzie z zapewnieniem oświetlenia terenu i funkcjonowania przyrządów diagnostycznych. Eksploatacja inwestycji nie będzie wiązać się z zapotrzebowaniem na energię cieplną i gaz.

Etap likwidacji

Na etapie ewentualnej likwidacji przedsięwzięcia przewiduje się konieczność wykorzystania paliwa w postaci oleju napędowego do zasilania maszyn i urządzeń przywracających teren do stanu pierwotnego. Szacuje się, że zużycie paliwa będzie podobne do zużycia na etapie realizacji i wynosić będzie ok. 8 000 dm³.

Zapotrzebowanie na energię elektryczną na tym etapie wyniesie ok. 2 000 kWh/miesiąc i związane będzie z koniecznością demontażu modułów fotowoltaicznych i metalowych konstrukcji stołów. Likwidacja inwestycji nie będzie wiązać się z zapotrzebowaniem na energię cieplną i gaz.

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

Realizacja przedmiotowego przedsięwzięcia nie będzie się wiązać z koniecznością wykonywania prac rozbiórkowych. Teren planowanej inwestycji stanowi obecnie obszar rolniczy, na

którym nie zostały zlokalizowane budynki lub inne obiekty stanowiące przedsięwzięcia mogące znacząco oddziaływać na środowisko.

1.9 Ryzyko wystąpienia poważnych awarii lub katastrof naturalnych i budowlanych, przy uwzględnieniu używanych substancji i stosowanych technologii, w tym ryzyko związane ze zmianą klimatu

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

Ewentualne awarie urządzeń znajdujących się na farmie fotowoltaicznej, takich jak transformatory, falowniki, moduły fotowoltaiczne, nie będą wywoływać negatywnych skutków dla środowiska. Sytuacją awaryjną może być również potencjalnie awaria pojazdów dowożących materiały na etapie budowy lub pojazdów dokonujących prac serwisowych na etapie eksploatacji. Awarie takie mogą wiązać się z wyciekami płynów eksploatacyjnych. Ryzyko wystąpienia takich awarii ocenia się jednak jako niewielkie. Pojazdy, w których stwierdzi się występowanie wycieków, zostaną niezwłocznie zabrane z terenu przedsięwzięcia w celu naprawy, a miejsce wycieku zostanie oczyszczone za pomocą sorbentów.

Ustawa z dnia 18 kwietnia 2002 r. o stanie klęski żywiołowej (t.j. Dz. U. 2017 poz. 1897) definiuje katastrofę naturalną jako zdarzenie związane z działaniem sił natury, w szczególności wyładowaniami atmosferycznymi, wstrząsami sejsmicznymi, silnymi wiatrami, intensywnymi opadami atmosferycznymi, długotrwałym występowaniem ekstremalnych temperatur, osuwiskami ziemi, pożarami, suszami, powodzią, zjawiskami lodowymi na rzekach i morzu oraz jeziorach i zbiornikach wodnych, masowym występowaniem szkodników, chorób roślin lub zwierząt albo chorób zakaźnych ludzi lub działaniem innych czynników.

Obszar planowanego przedsięwzięcia stanowi teren niezagrożony występowaniem ruchów masowych. Na terenie gminy Łysomice nie stwierdzono występowania osuwisk lub terenów zagrożonych.

Najbliższe położone tereny, dla których stwierdzono niebezpieczeństwo wystąpienia powodzi (w ramach opracowania map zagrożenia powodziowego) oddalone są od terenu inwestycji o ok. 9,5 km na południowy wschód i związane są z wysokimi stanami wody w Drwęcy.

Zgodnie z art. 6b ustawy z dnia 24 sierpnia 1991 r. o ochronie przeciwpożarowej (t.j. Dz. U. 2022 poz. 2057 ze zm.), w powiązaniu z ustawą Prawo budowlane, w przypadku urządzeń fotowoltaicznych o zainstalowanej mocy elektrycznej większej niż 6,5 kW stosuje się obowiązek uzgodnienia projektu technicznego z rzeczoznawcą do spraw zabezpieczeń przeciwpożarowych. Na etapie tworzenia projektu rzeczoznawcza określi zakres wymaganych zabezpieczeń przeciwpożarowych dla przedmiotowej inwestycji.

Do standardowych rozwiązań przeciwpożarowych w przypadku farm fotowoltaicznych należy m.in. zainstalowanie przeciwpożarowego wyłącznika prądu, wyposażenie terenu inwestycji w gaśnice, zachowanie odstępu między panelami fotowoltaicznymi a granicą terenu przedsięwzięcia, stosowanie materiałów i kabli z odpowiednimi atestami.

Poniżej przedstawiono analizę wrażliwości planowanego przedsięwzięcia na zmiany klimatu i zaproponowano rozwiązania minimalizujące skutki zmian klimatu, w odniesieniu do poszczególnych komponentów klimatu:

Fale upałów i wysokie temperatury powietrza

Ze względu na swoją specyfikę, farmy fotowoltaiczne posiadają ograniczone możliwości adaptacji do przewidywanych zmian klimatu. Panele fotowoltaiczne zaprojektowane są do pracy w zakresie temperatur od -40°C do $+85^{\circ}\text{C}$. Wszystkie prognozy klimatologiczne przewidują stopniowy wzrost średniej temperatury powietrza oraz częstsze pojawianie się dodatnich ekstremów na terenie Polski. Nawet najgorsze scenariusze nie zakładają jednak wzrostu temperatury powietrza powyżej $+85^{\circ}\text{C}$. Nie przewiduje się zatem działań adaptacyjnych w zakresie zmian temperatury powietrza.

Długotrwałe susze

Przedsięwzięcie nie będzie w żaden sposób podatne na długotrwałe susze. Na etapie eksploatacji przedsięwzięcia planuje się wykorzystanie wody jedynie w celu czyszczenia powierzchni paneli fotowoltaicznych. Woda dostarczana będzie na teren inwestycji z zewnątrz, np. z wykorzystaniem beczkowozu.

Nie planuje się poboru wód podziemnych lub powierzchniowych, w związku z czym nie przewiduje się wrażliwości inwestycji na suszę.

Ekstremalne opady deszczu

Ulewne opady deszczu nie będą stanowić zagrożenia dla instalacji fotowoltaicznych. Wody opadowe będą spływać po powierzchni pochylonych paneli fotowoltaicznych i swobodnie wsiąkać w grunt na terenie inwestycji. Teren przedsięwzięcia w znacznym stopniu porośnięty będzie roślinnością łąkową i będzie cechować się dużym udziałem powierzchni biologicznie czynnej. Nie przewiduje się zatem powstawania zastoisk wody, nawet po intensywnych opadach deszczu.

Wiatr o dużych prędkościach

Badania klimatologiczne wskazują, że w najbliższych latach należy spodziewać się zwiększenia częstotliwości występowania wiatru o dużych prędkościach. Opracowanie *Wpływ wiatru i śniegu na instalacje fotowoltaiczne w Polsce* (D. Głuchy, D. Kurz, G. Trzmiel, Zeszyty Naukowe Politechniki Poznańskiej serii Elektryka Nr 74, 2013, Poznań) wskazuje, iż planowane przedsięwzięcie znajduje się na obszarze, dla którego charakterystyczne wartości ciśnienia wiatru q_c wynoszą 250 N/m^2 .

Zgodnie z informacjami podawanymi przez producentów konstrukcji naziemnych pod panele fotowoltaiczne, stelaże stołów fotowoltaicznych charakteryzują się odpornością na wiatr. Przykładowo systemy wolnostojące firmy Energy 5 Sp. z o.o. w wariantach z kategorią obciążenia A (centralna i zachodnia Polska) przystosowane są do obciążenia wiatrem na poziomie 0,3 kN/m² (300 N/m²). W związku z powyższym należy stwierdzić, że zastosowane stelaże będą odporne na działanie silnego wiatru. Zabezpieczenia przed wiatrem wymagają również same panele fotowoltaiczne. W tym celu zostaną one solidnie przytwierdzone do stelaży za pomocą śrub imbusowych, podkładek sprężystych, adapterów, nakrętek oraz klem.

Zjawiska burzowe

Ochronę instalacji przed wyładowaniami atmosferycznymi zapewni zastosowanie instalacji odgromowej oraz wyposażenie przewodów elektrycznych w ograniczniki przepięć. Farma fotowoltaiczna wraz z infrastrukturą towarzyszącą zostanie objęta ochroną instalacji piorunochronnej zgodnie z wymaganiami Polskich Norm dotyczących ochrony odgromowej obiektów budowlanych oraz Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (t.j. Dz. U. 2022 poz. 1225). Na etapie tworzenia projektu technicznego wchodzącego w skład projektu budowlanego zostanie wykonana analiza ryzyka, która określi klasę ochrony odgromowej inwestycji zgodnie z normą PN-EN 62305-2:2012 *Ochrona odgromowa -- Część 2: Zarządzanie ryzykiem*. Na podstawie dobranej klasy ochrony odgromowej zostaną zaprojektowane i wykonane niezbędne urządzenia piorunochronne (LPS) zgodnie z normą PN-EN 62305-3:2011 *Ochrona odgromowa -- Część 3: Uszkodzenia fizyczne obiektów i zagrożenie życia*.

Zgodnie z art. 6b ustawy z dnia 24 sierpnia 1991 r. o ochronie przeciwpożarowej (t.j. Dz. U. 2022 poz. 2057 ze zm.), w powiązaniu z ustawą Prawo budowlane, w przypadku urządzeń fotowoltaicznych o zainstalowanej mocy elektrycznej większej niż 6,5 kW stosuje się obowiązek uzgodnienia projektu technicznego z rzeczoznawcą do spraw zabezpieczeń przeciwpożarowych. Na etapie tworzenia projektu rzeczoznawca określi zakres wymaganych zabezpieczeń przeciwpożarowych dla przedmiotowej inwestycji.

Fale chłodu

Wszystkie prognozy klimatologiczne przewidują stopniowy wzrost średniej temperatury powietrza oraz częstsze pojawianie się dodatnich ekstremów na terenie Polski. Panele fotowoltaiczne zaprojektowane są do pracy w zakresie temperatur od -40°C do +85°C. W związku z powyższym niskie temperatury powietrza nie będą miały negatywnego wpływu na funkcjonowanie przedsięwzięcia.

Zamarzanie i odmarzanie

Przewidywany wzrost temperatury w miesiącach zimowych będzie skutkował częstszymi przejściami przez próg 0°C w tej części roku, prowadząc do zwiększenia oblodzenia napowietrznych linii elektroenergetycznych, a przez to zaburzenia ich pracy oraz do uszkodzeń mechanicznych. Należy wziąć jednak pod uwagę, iż okablowanie w ramach przedmiotowej farmy poprowadzone zostanie pod ziemią. Ewentualne uszkodzenia pozostałych elementów przedsięwzięcia nie spowodują wystąpienia zagrożenia dla środowiska, a wiązać się będą jedynie z okresowym wyłączeniem instalacji z funkcjonowania na czas przeprowadzenia niezbędnych napraw.

Zalewania przez rzeki

Teren inwestycji nie znajduje się w obszarze zagrożonym występowaniem powodzi. Nie przewiduje się możliwości zalania farmy fotowoltaicznej przez wody powodziowe.

Opady gradu

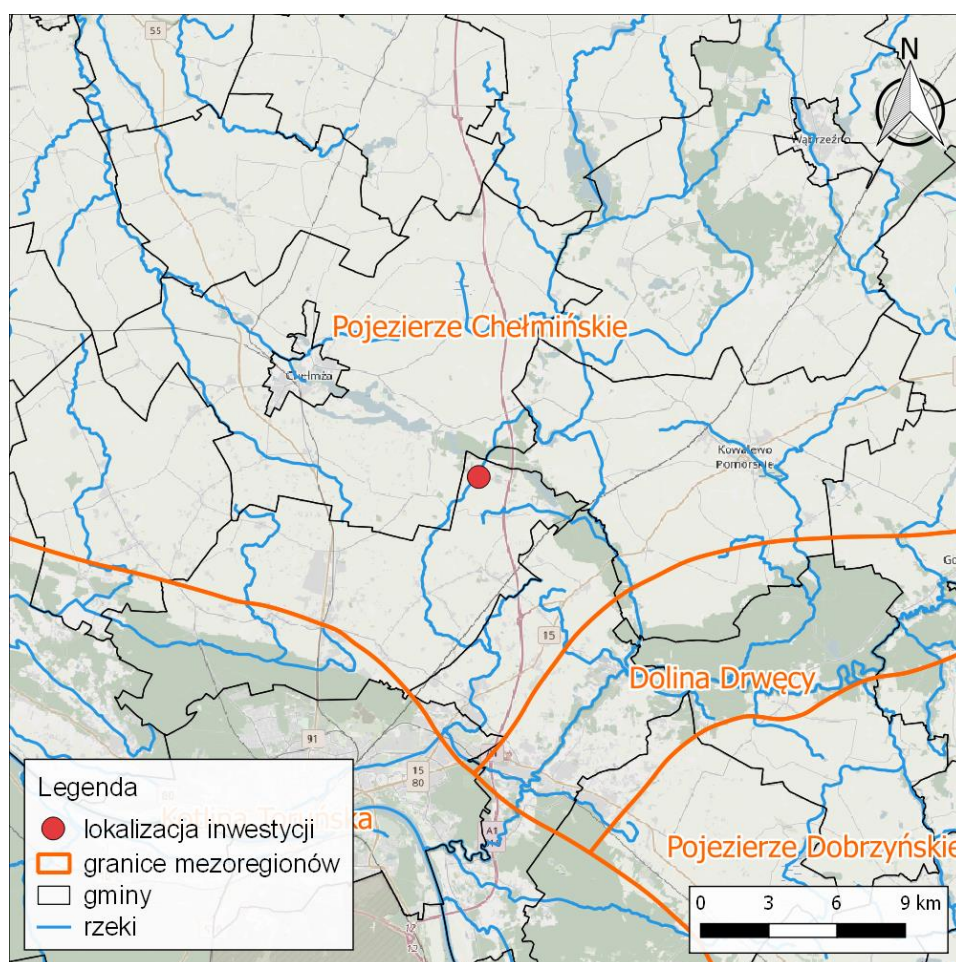
Zdecydowana większość producentów paneli fotowoltaicznych wykonuje moduły zgodnie z normą IEC 61215-1:2016 *Moduły fotowoltaiczne (PV) z krzemu krystalicznego do zastosowań naziemnych – Kwalifikacja konstrukcji i aprobaty typu*. Norma ta wskazuje, iż panele fotowoltaiczne powinny być odporne na działanie gradzin o średnicy 25 mm spadających z prędkością 23 m/s. Zastosowane zostaną panele co najmniej takiej klasy odporności.

2 Opis elementów przyrodniczych środowiska objętych zakresem przewidywanego oddziaływania planowanego przedsięwzięcia na środowisko

2.1 Ogólna charakterystyka regionu inwestycji

2.1.1 Geomorfologia i warunki geologiczne

Zgodnie z regionalizacją fizycznogeograficzną Polski, opracowaną przez J. Kondrackiego, teren inwestycji zlokalizowany jest w granicach mezoregionu *Pojezierze Chełmińskie*. Mezoregion ten jest wysoczyzną morenową pomiędzy Doliną Drwęcy, Kotliną Toruńską, Doliną Fordońską, Kotliną Grudziądzką i rzeką Osą, uchodzącą do Wisły poniżej Grudziądza. Od wschodu graniczy z odmiennie ukształtowanym Pojezierzem Brodnickim. Zajmuje powierzchnię 2 165 km². W północnej części regionu wyróżniono pagórki moren czołowych, uszeregowane w trzy pasma: północno-, środkowo- i południowowąbrzeskie, zaliczane do subfazy krajeńskiej (krajensko-wąbrzeskiej) zlodowacenia wiślańskiego. Południowa część regionu nosi cechy deglacacji powierzchniowej, tzn. przeważają tzw. moreny martwego lodu, kemy i ozy. Z morenami wąbrzeskimi są związane sandry: chełmiński, wąbrzeski i jabłonowski. Jeziora są stosunkowo liczne i niezbyt duże. Wysokości nad poziomem morza na ogół nie przekraczają 120 m, najwyższe wzgórze na północny wschód od Wąbrzeźna osiąga wysokość 134 m. Lasów jest mało, region jest w przeważającej części rolniczy.



Rysunek 7. Lokalizacja inwestycji na tle mezoregionów

Źródło: Opracowanie własne

Pod względem geologicznym teren inwestycji położony jest na zachodnim skraju platformy wschodnioeuropejskiej. Prekambryjska platforma wschodnioeuropejska charakteryzuje się typową dla platform budową dwupiętrową. Piętro dolne – fundament krystaliczny, jest zbudowane z magmowych i metamorficznych skał archaiku i proterozoiku, które były poddawane kilkakrotnym ruchom orogenicznym, a jego ostateczna konsolidacja została zakończona w czasie orogenezy gotyjskiej. Powierzchnia fundamentu krystalicznego jest nachylona zasadniczo z północnego wschodu na południowy zachód. Na północnym wschodzie strop fundamentu leży na głębokości poniżej 500 m. Ku południowemu wschodowi strop krystaliniku stopniowo zanurza się, osiągając w pobliżu strefy T-T głębokość 6-7 km. Głębokość powierzchni fundamentu krystalicznego zmienia się również w kierunku NW-SE. Dzięki temu strop krystaliniku tworzy dwa obniżenia rozdzielone obszarami wzniesionymi. Takie ukształtowanie pionowe stropu fundamentu zawdzięcza zróżnicowanym ruchom pionowym w czasie sedymentacji pokrywy osadowej w paleozoiku, szczególnie we wczesnym paleozoiku. W wyniku tych ruchów w rejonach obniżanych tworzyły się osady większej miąższości, a granice między systemami naśladują ukształtowanie fundamentu. Doprowadziło to do powstania jednostek platformowych, w których budowie uczestniczy fundament krystaliczny oraz skały pokrywy platformowej wieku późnoproterozoicznego oraz kambryjsko-karbońskiego. Są to jednostki: obniżenie perybałtyckie (nadbałtyckie), wyniesienie mazurskie, obniżenie podlaskie, struktura zrębowa podlasko-lubelska.

Planowana inwestycja znajduje się w granicach obniżenia perybałtyckiego. W pokrywie osadowej obniżenia na terytorium Polski wyodrębniają się trzy kompleksy strukturalne: młodoproterozoiczno-staropaleozoiczny, permsko-mezozoiczny i kenozoiczny. Najstarszymi skałami obniżenia perybałtyckiego są wendyjskie czerwone zlepieńce i piaskowce arkozowe, będące osadami wielkich stożków napływowych, miąższości od kilkunastu do 150 m. Nazywane są formacją smółdzińską lub serią żarnowiecką dolną. Leżące wyżej osady kambru rozpoczynają się osadami transgresywnymi – piaskowcami i mułowcami formacji klukowskiej, reprezentującej najniższy kambr. Transgresja morska postępowała od południowego zachodu. W wyższej części wczesnego kambru powstawały piaskowce i mułowce z glaukonitem, miąższości 100-700 m, należące do formacji Łeby.

Zgodnie ze Szczegółową Mapą Geologiczną Polski w skali 1:50 000 (Arkusz 321 – *Toruń*), teren planowanej inwestycji zlokalizowany jest w przeważającej części na plejstocenijskich piaskach, mułkach i żwirach wodnolodowcowych. Część południowo-wschodnia inwestycji położona jest na plejstocenijskich glinach zwałowych. W granicach inwestycji znajdują się również niewielkie fragmenty ulokowane na holocenijskich torfach na piaskach, mułkach i żwirach wodnolodowcowych oraz na holocenijskich torfach na glinach wałowych.

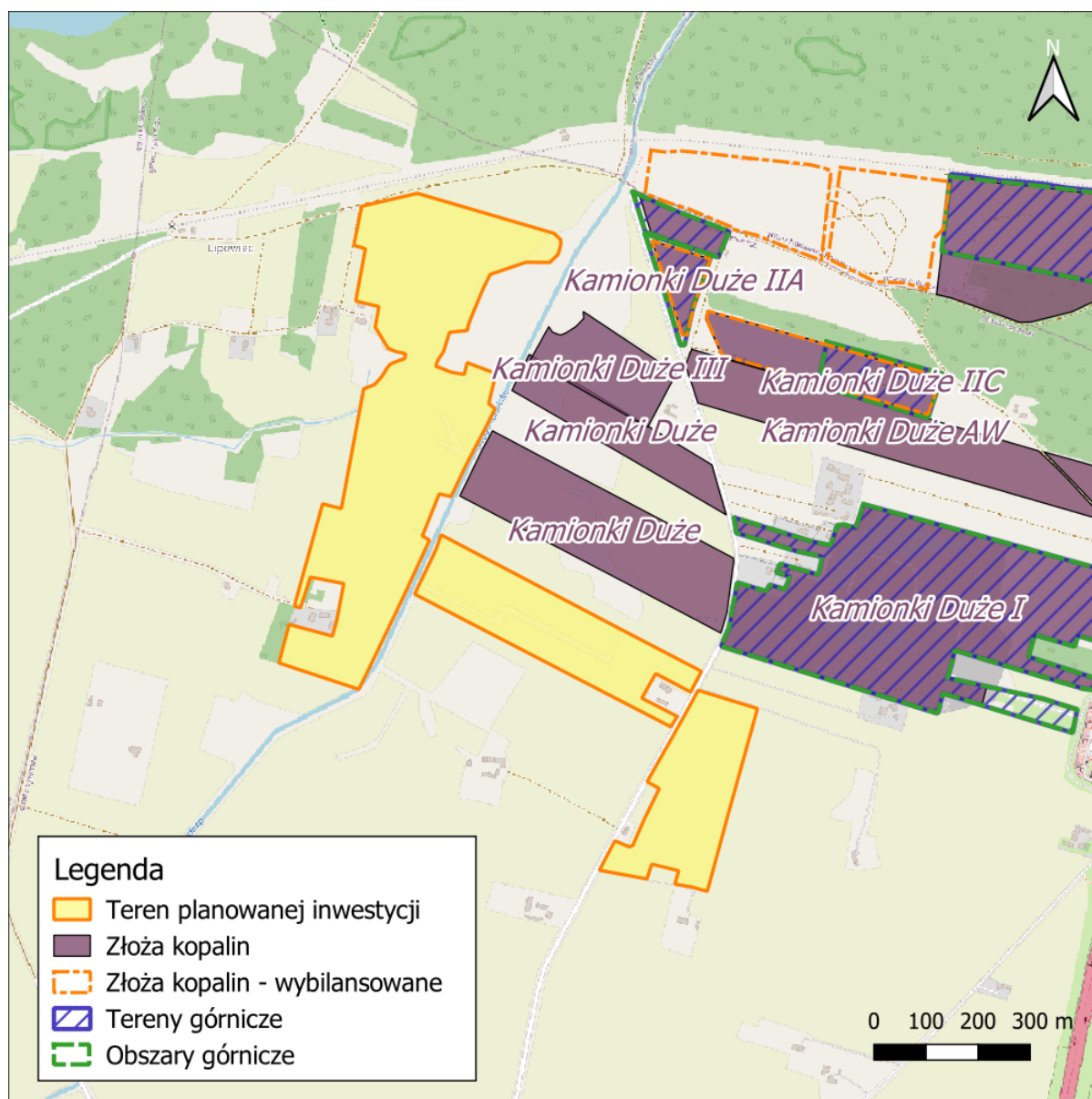
W pobliżu planowanej inwestycji zlokalizowane są liczne złoża piasków i żwirów, z których część jest eksploatowana. Najbliżej położonymi złożami są złoża o nazwach własnych Kamionki Duże, Kamionki Duże I oraz Kamionki Duże III. Parametry tych złóż podane na podstawie Bilansu Zasobów Złóż Kopalin w Polsce wg stanu na 31 grudnia 2023 r., przedstawiono w poniższej tabeli.

Tabela 7. Złoże kopalin w pobliżu inwestycji

Nazwa złoża	Stan zag. Złoża*	Zasoby geologiczne bilansowe [tys. t]	Zasoby geologiczne przemysłowe [tys. t]	Wydobycie [tys. t]
Kamionki Duże	R	1 186	-	-
Kamionki Duże I	E	1 733	1 733	43
Kamionki Duże III	Z	152	-	-

* R – złożo o zasobach rozpoznanych szczegółowo, E – złożo eksploatowane, Z – złożo, z którego wydobyte zostało zaniechane

Źródło: Opracowanie własne na podstawie Bilansu Zasobów Złóż Kopalin w Polsce wg stanu na 31 grudnia 2023 r.



Rysunek 8. Lokalizacja inwestycji na tle złóż kopalin

Źródło: Opracowanie własne

Ponadto w pobliżu przedsięwzięcia znajdują się inne złoża, w tym złoża wybilansowane. Żadne ze złóż nie jest jednak zlokalizowane w granicach inwestycji. Budowa farmy fotowoltaicznej nie wpłynie negatywnie na okoliczne złoża surowców i nie zmniejszy możliwości ich wydobywania.

2.1.2 Gleby

Na obszarze gminy Łysomice, pod względem typów gleb, przeważają gleby pseudobielicowe i brunatne, wytworzone głównie z piasków gliniastych mocnych podścielonych glinami oraz z glin lekkich piaszczystych. Wśród kompleksów przydatności rolniczej gleb dominuje kompleks pszenno-dobry (56,5%). W północno-wschodniej części gminy, a więc w rejonie planowanego przedsięwzięcia, w pobliżu jeziora Kamionkowskiego, występują słabe gleby wytworzone z piasków różnych typów genetycznych (bielicowe, brunatne kwaśne, rdzawe) kompleksu żytniego bardzo słabego.

Na terenie planowanego przedsięwzięcia występują grunty orne klasy IVa, IVb, V i VI, paswiska na gruntach klasy V oraz łąki trwałe na gruntach klasy IV, V i VI. Większa część terenu wykorzystywana jest do uprawy zbóż, pozostałe fragmenty porośnięte są kośnymi łąkami.

2.1.3 Wody powierzchniowe

Teren planowanego przedsięwzięcia położony w granicach zlewni jednolitej części wód powierzchniowych rzecznych JCWP *Bacha od Zgnilki do Ujścia* (kod: RW20001128989). Zgodnie z klasyfikacją przedstawioną w Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury z dnia 4 listopada 2022 r. w sprawie Planu gospodarowania wodami na obszarze dorzecza Wisły (Dz. U. 2023 poz. 300) omawiana część wód została sklasyfikowana do typu RzN – rzeka nizinna. Jest to naturalna część wód, charakteryzująca się umiarkowanym stanem ekologicznym, stanem chemicznym poniżej dobrego i złym stanem ogólnym. Na aktualny stan wód wpływ mają presje troficzne (nawożenie i depozycja oraz odpływ miejski wód opadowych), presje hydromorfologiczne (obiekty mostowe) oraz presje chemiczne (rozwój obszarów zurbanizowanych, transport, turystyka, odpływ miejski). Celami środowiskowymi dla omawianej JCWP są:

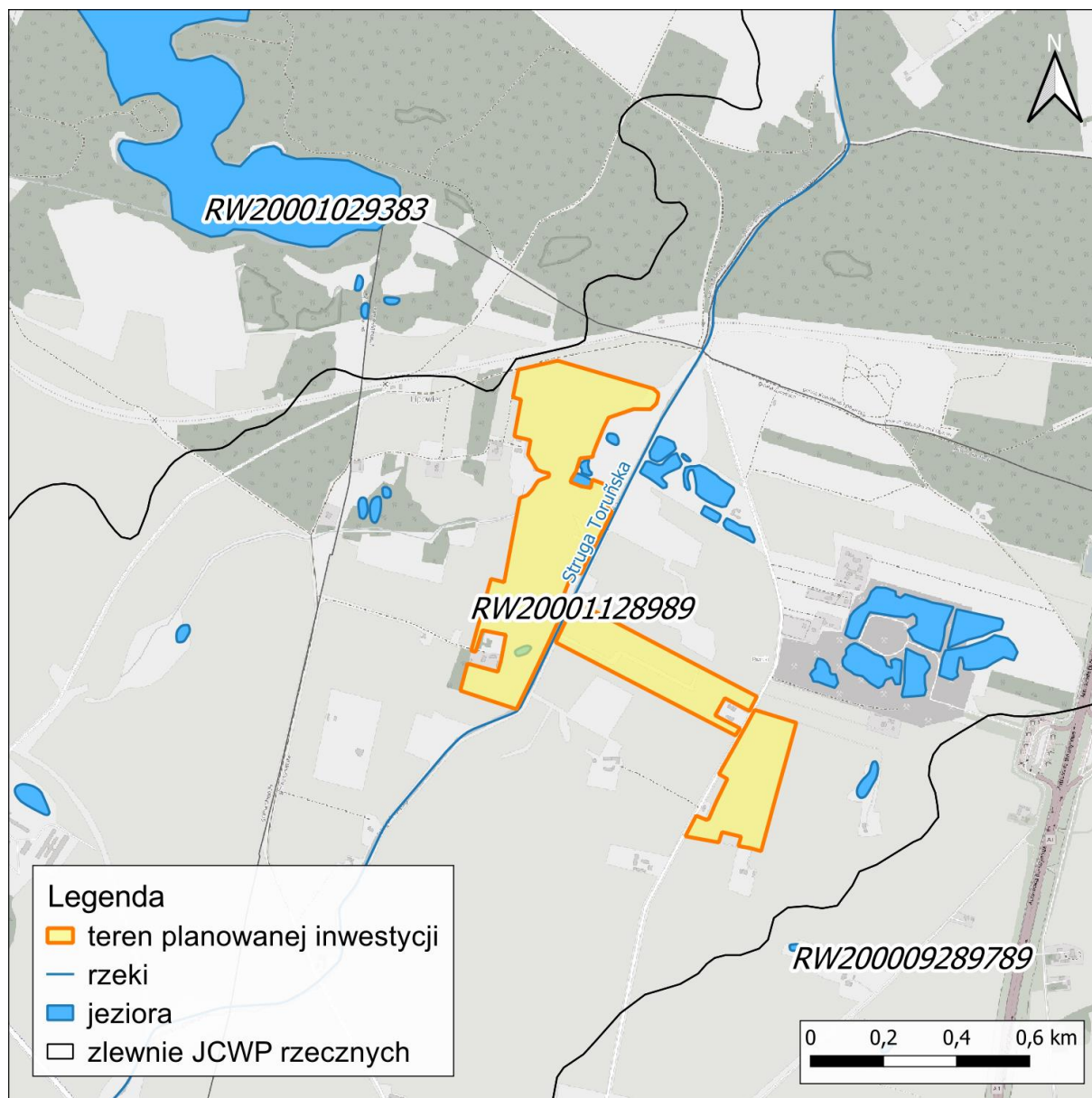
- Umiarkowany stan ekologiczny:
 - Złagodzone wskaźniki dla azotu ogólnego przewodności elektrolitycznej właściwej w 20°C, MMI; pozostałe wskaźniki - II klasa jakości,
 - Zapewnienie drożności cieku dla migracji ichtiofauny o ile monitorowany jest wskaźnik diadromiczny D.
- Stan chemiczny:
 - Poniżej dobrego dla złagodzonego wskaźnika związków tributylocyny(w),
 - Stan dobry dla pozostałych wskaźników.

Jednostka jest zagrożona ryzykiem nieosiągnięcia wskazanych celów.

Najbliższym ciekim w stosunku do planowanego przedsięwzięcia jest rzeka Bacha (Struga Toruńska), przepływająca bezpośrednio przy granicy terenu inwestycji. Farma fotowoltaiczna planowana jest na obszarze zasobnym w zbiorniki wodne. Najbliższymi zbiornikami są niewielkie stawy

znajdujące się na działce ewidencyjnej nr 81 obręb Kamionki Duże. Zbiorniki te są wyłączone z terenu przedsięwzięcia. Sztuczne zbiorniki wodne, powstałe w wyniku zalania terenów po odkrywkach piasków i żwirów, zlokalizowane są kilkadziesiąt metrów na wschód, w granicach działki ewidencyjnej nr 101/1 obręb Kamionki Duże. Większy naturalny zbiornik wodny, jezioro Grodzieńskie, zlokalizowany jest ok. 530 m na północny zachód od granic planowanej farmy.

Ze względu na charakterystykę inwestycji i brak emisji zanieczyszczeń do wód i ziemi na etapie eksploatacji przedsięwzięcia, nie przewiduje się negatywnego oddziaływania na jakość wód powierzchniowych.



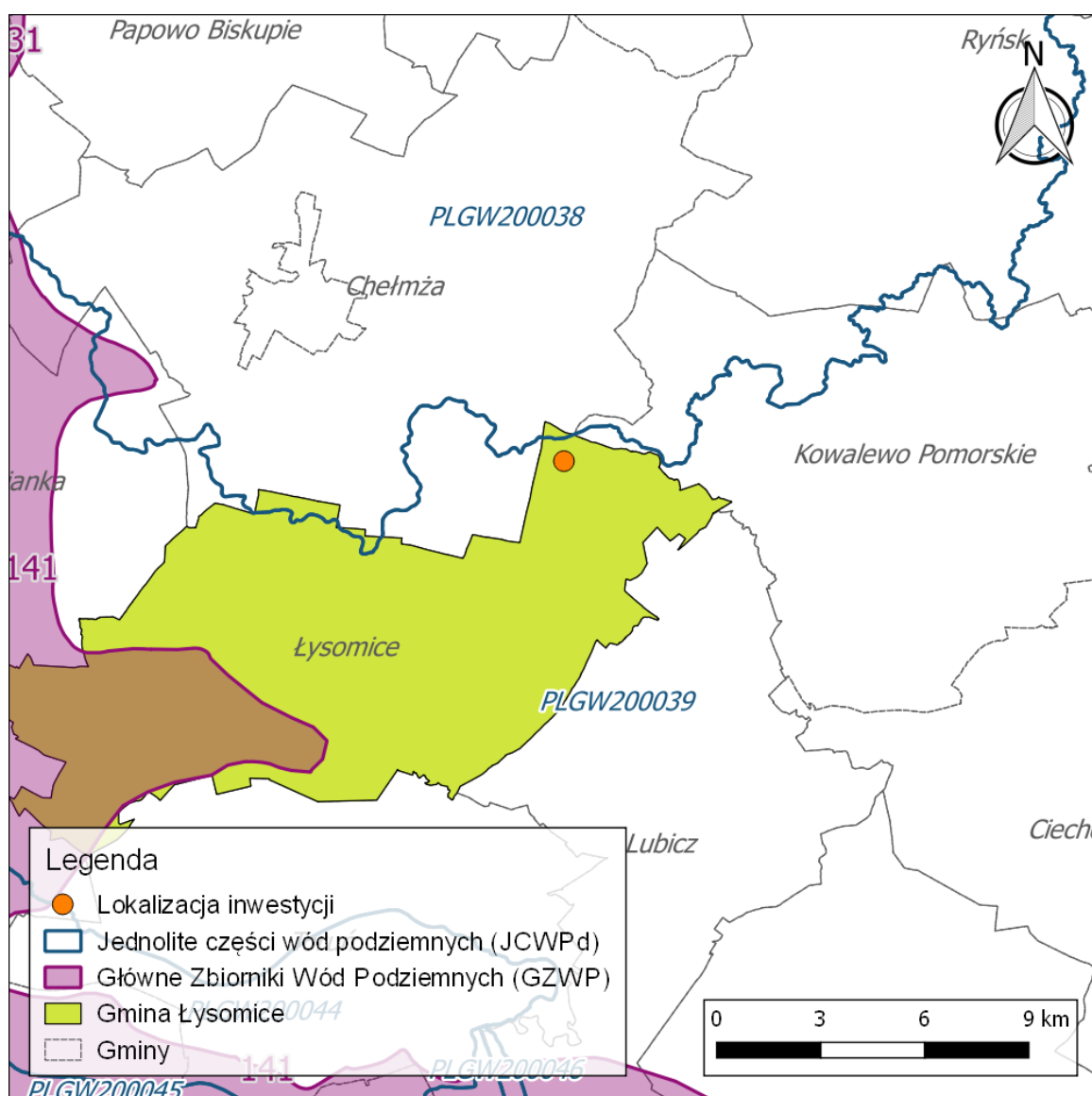
Rysunek 9. Lokalizacja inwestycji w odniesieniu do wód powierzchniowych

Źródło: Opracowanie własne (podkład mapowy Open Street Map)

2.1.4 Wody podziemne

Planowana inwestycja znajduje się w obrębie jednolitej części wód podziemnych PLGW200039 (JCWPd nr 39). Jest to jednostka zajmująca łączną powierzchnię 7 568,16 km². Wody podziemne w jej granicach występują w dwóch kompleksach wodonośnych: czwartorzędowym oraz czwartorzędowo-kredowo-neogeńsko-paleogeńskim. Wody podziemne charakteryzują się dobrym stanem chemicznym, ilościowym i ogólnym. Rejestrowany pobór wód z ujęć wód w 2018 r. wyniósł 47 593,15 tys. m³/rok. Łączne wykorzystanie zasobów dostępnych do zagospodarowania oszacowano na 27%. W obrębie jednostki zidentyfikowano znaczące presje dla jakości i ilości wód: presję obszarową rozproszoną związaną z rolnictwem i gospodarką komunalną oraz presję chemiczną. Celami środowiskowymi dla JCWPd nr 39 są dobry stan chemiczny oraz dobry stan ilościowy. Jednostka jest zagrożona nieosiągnięciem celu dotyczącego stanu chemicznego.

Planowana inwestycja znajduje się poza zasięgiem Głównym Zbiorników Wód Podziemnych.



Rysunek 10. Lokalizacja inwestycji w odniesieniu do wód podziemnych

Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych PIG-PIB

Zgodnie z Mapą Hydrogeologiczną Polski – *Pierwszy Poziom Wodonośny: Występowanie i Hydrodynamika* – Arkusz 321 *Toruń*, teren planowanej inwestycji pod kątem występowania wód pierwszego poziomu wodonośnego podzielony jest na dwie części. Część północno-zachodnia, po zachodniej stronie rzeki Bachy, znajduje się na obszarze, w którym wody pierwszego poziomu wodonośnego zlokalizowane są w piaskach różnoziarnistych. Pod względem geomorfologiczno-hydrodynamicznym jest to obszar wysoczyzny morenowej. Zwierciadło wód podziemnych ma charakter napięty. Pierwszy poziom wodonośny jest jednocześnie głównym użytkowym poziomem wodonośnym. Głębokość do PPW wynosi od 5 do 20 m p.p.t.

Część południowo-wschodnia inwestycji, po wschodniej stronie rzeki Bachy, znajduje się na obszarze, w którym wody pierwszego poziomu wodonośnego występują w piaskach różnoziarnistych, z którymi równorzędnie występują piaski gliniaste oraz towarzyszące im niewodonośne gliny. Pod względem geomorfologiczno-hydrodynamicznym jest to również wysoczyzna morenowa. Zwierciadło wód podziemnych, ze względu na zróżnicowane warunki występowania i właściwości warstw wodonośnych, jest nieciągłe i posiada zmienny charakter. Pierwszy poziom wodonośny nie jest jednocześnie głównym użytkowym poziomem wodonośnym na tym obszarze. Głębokość do PPW wynosi 1-2 m p.p.t.

Zgodnie z Mapą Hydrogeologiczną Polski (Arkusz 321 *Toruń*), przedsięwzięcie zlokalizowane będzie na obszarze charakteryzującym się słabą izolacją wód podziemnych głównego poziomu użytkowego od potencjalnych zanieczyszczeń. Zasoby dyspozycyjne jednostkowe oszacowana na poniżej $100 \text{ m}^3/24\text{h}\cdot\text{km}^2$. Stopień zagrożenia jakości wód podziemnych określono jako średni, ze względu na niską odporność przy braku zanieczyszczeń oraz istnieniu obszarów chronionych. Jakość wód podziemnych jest zła i wymagają one skomplikowanego uzdatniania. Wydajność potencjalna studni wierconej wynosi $30\text{-}50 \text{ m}^3/\text{h}$.

Najbliżej położonym ujęciem wody w stosunku do planowanego przedsięwzięcia jest ujęcie wody w miejscowości Kamionki Małe, zlokalizowane w granicach działki ewidencyjnej nr 197/2 obręb Kamionki Małe w ośrodku wypoczynkowym. Ujęcie oddalone jest od granic inwestycji o ok. 2,75 km. Na terenie planowanej farmy fotowoltaicznej nie znajdują się ujęcia wód, jak również strefy ochrony bezpośredniej lub pośredniej ujęć wód.

Z uwagi na rodzaj i technologię planowanego przedsięwzięcia, farma fotowoltaiczna nie będzie miała wpływu na wody podziemne w granicach inwestycji oraz poza jej obszarem. Prace ziemne realizowane na etapie budowy ograniczać się będą do prowadzenia wykopów pod fundamenty stacji transformatorowych oraz okablowanie farmy. Głębokość wykopów nie przekroczy 1 m, przy głębokości zalegania wód podziemnych 1-20 m pod powierzchnią gruntu.

2.1.5 Klimat

Gmina Łysomice, podobnie jak cały obszar Polski, położona jest w strefie klimatu umiarkowanego ciepłego przejściowego, pomiędzy klimatem kontynentalnym Europy Wschodniej, a klimatem oceanicznym Europy Zachodniej. Cechy klimatu uwarunkowane są wpływami rozległych obszarów lądowych na wschodzie oraz wpływem Oceanu Atlantyckiego. Jedną z przyczyn przejściowości klimatycznej są warunki orograficzne, między innymi brak łańcuchów górskich o orientacji południkowej, sprzyjający przenikaniu z zachodu mas powietrza oceanicznego i mas powietrza kontynentalnego ze wschodu. Powoduje to w konsekwencji dużą zmienność typów pogody, zarówno w cyklu rocznym, jak i w wieloleciu.

Zgodnie z regionalizacją klimatyczną Polski, opracowaną przez A. Wosia (1993 r.), opartą na częstości występowania dni z określonymi typami pogody, teren inwestycji znajduje się w Regionie Chełmińsko-Toruńskim (IX). Region ten należy do najmniejszych w kraju. Obejmuje swym zasięgiem głównie Kotlinę Toruńską i część Pojezierza Chełmińskiego. Na tle innych regionów klimatycznych wyróżnia się nieco większą częstością występowania dni z pogodą bardzo ciepłą z dużym zachmurzeniem. Dni takich średnio w roku jest tutaj ponad 16. Na tle innych odznacza się również stosunkowo najliczniejszymi dniami z pogodą bardzo ciepłą z dużym zachmurzeniem bez opadu oraz z opadem, których notuje się odpowiednio 5 i 11 w roku. Również tutaj z największą częstością pojawiają się dni przymrozkowe bardzo chłodne z dużym zachmurzeniem, bez opadów.

Suma usłonecznienia rzeczywistego w rejonie inwestycji wynosi średnio ok. 1 600 godzin rocznie, z czego 1 208 godzin przypada na okres wegetacyjny. Najwyższe wartości usłonecznienia notuje się latem, w czerwcu dochodzą one średnio do 8,1 godziny w ciągu doby. Najmniejsze wartości usłonecznienia charakterystyczne są dla grudnia, gdy osiągają zaledwie 0,9 godziny w ciągu doby.

Średnia roczna temperatura powietrza w tym regionie jest jedną z najwyższych w Polsce i wynosi 8,0°C. Minimalne średnie odczyty notowane są w styczniu (-2,0°C), z kolei najwyższe przeciętne temperatury przypadają na lipiec (19,0°C). Ważnym wskaźnikiem opisującym stosunki termiczne danego obszaru jest również amplituda temperatury, obliczana jako różnica między temperaturą średnią miesiąca najcieplejszego i najzimniejszego w roku. W rejonie Kamionek Dużych amplituda ta wynosi ok. 21°C.

Średnie roczne zachmurzenie ogólne nieba w regionie Chełmińsko-Toruńskim notuje się na poziomie 70%, z maksimum występującym w grudniu i styczniu (77%) oraz minimum wrześniowym (59%). Suma opadów atmosferycznych wynosi przeciętnie 550 mm i należy do najniższych w kraju. Najmniejsze sumy występują zwykle w miesiącach zimowych, gdy na powierzchnię ziemi spada 80 mm opadu. W okresie wegetacyjnym opad kształtuje się na poziomie 346 mm.

2.2 Elementy środowiska objęte ochroną na podstawie ustawy z dnia 16 kwietnia 2004 r. o ochronie przyrody oraz korytarze ekologiczne

Teren planowanej farmy fotowoltaicznej nie znajduje się w zasięgu form ochrony przyrody, o których mowa w art. 6 ust. 1. ustawy z dnia 16 kwietnia 2004 r. o ochronie przyrody (t.j. Dz. U. 2024 poz. 1478). W odległości ok. 120 m na wschód zlokalizowany jest jednak Obszar Chronionego Krajobrazu Dolina Drwęcy. Obszar utworzony został w 1992 r. i obejmuje powierzchnię 55 052,63 ha. Trzonem obszaru jest dolina środkowej i dolnej Drwęcy rozciągająca się na przestrzeni około 85 km, między granicą z województwem warmińsko-mazurskim na północ od Brodnicy, aż po ujście Drwęcy do Wisły w rejonie wsi Złotoria. Obszar charakteryzuje się dużą rozciągłością nie tylko ze względu na samą dolinę Drwęcy, ale liczne jej odgałęzienia i doliny: Strugi Rychnowskiej, Rużca i Rypienicy oraz rynny Jezior Wądryńskich, Niskiego i Wysokiego Brodna. Dolina Drwęcy, mająca charakter pradoliny, oddziela Pojezierze Brodnickie od Garbu Lubawskiego, a następnie Pojezierze Chełmińskie od Dobrzyńskiego. Obszar charakteryzuje się znacznym pokryciem lasami – ok. 36,7%.

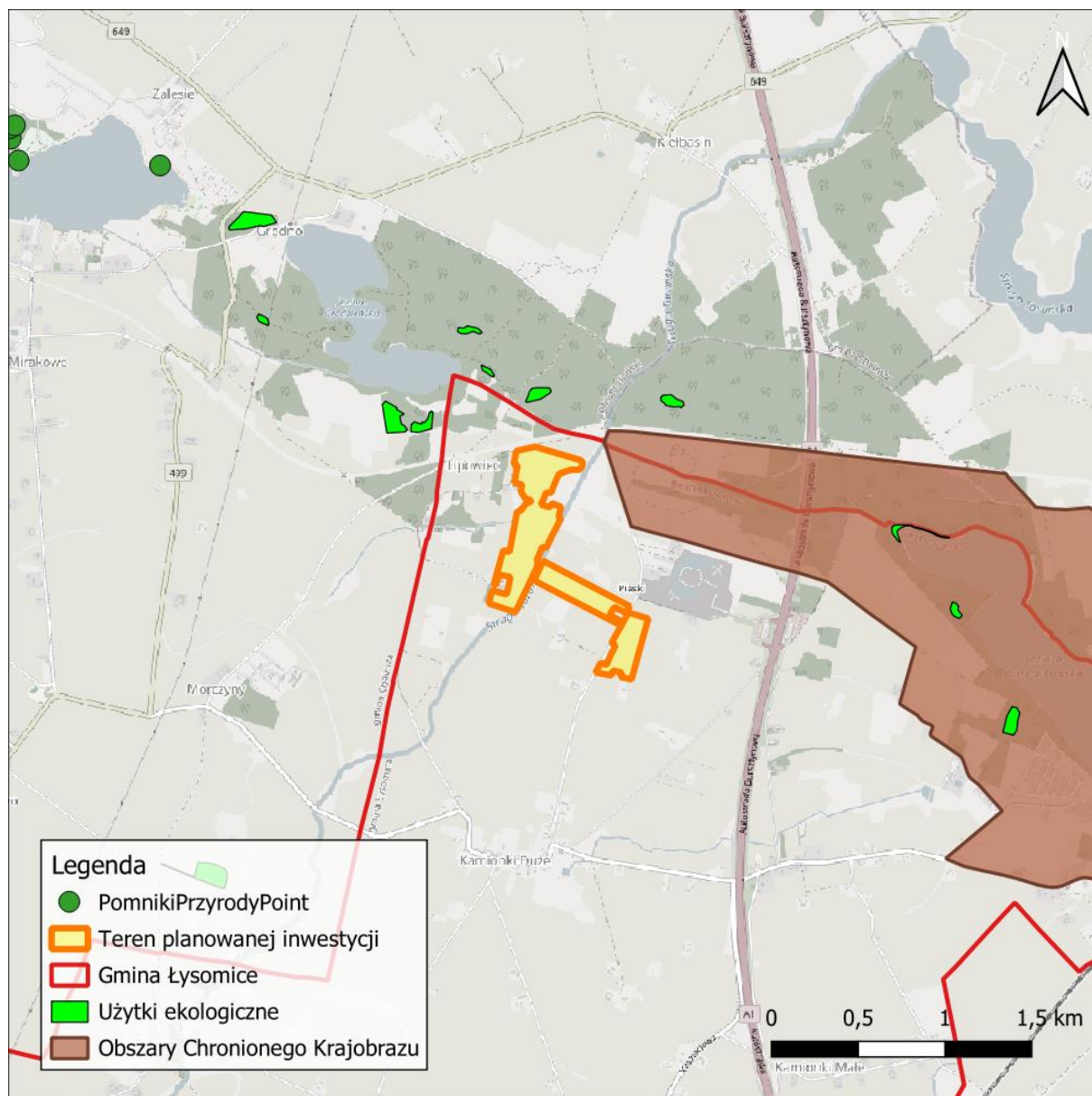
Pozostałe formy ochrony przyrody zlokalizowane są w znacznych odległościach od terenu planowanej inwestycji. Poniżej wskazano odległości do najbliższej położonych obszarów każdego rodzaju:

- Rezerwat *Rzeka Drwęca* – 9,66 km,
- Chełmiński Park Krajobrazowy – 22,75 km,
- Obszar Chronionego Krajobrazu *Dolina Drwęcy* – 120 m,
- Zespół przyrodniczo-krajobrazowy *Jar przy Strudze Lubickiej* – 12,48 km,
- Obszar Specjalnej Ochrony Natura 2000 *Dolina Dolnej Wisły* (PLB040003) – 13,63 km,
- Specjalny Obszar Ochrony Natura 2000 *Dolina Drwęcy* (PLH280001) – 9,64 km,
- Użytek ekologiczny bez nazwy własnej, w formie bagna w miejscowości Mirakowo (gmina Chełmża) – 0,26 km,
- Pomnik przyrody bez nazwy własnej, w postaci drzewa z gatunku wierzba *Salix*, zlokalizowany na terenach zadrzewionych nad Jeziorem Chełmżyńskim w miejscowości Zalesie – 2,63 km.

Parki narodowe i stanowiska dokumentacyjne zlokalizowane są w odległościach powyżej 30 km od granic inwestycji.

W 2005 r. w ramach realizacji programu Phare PL0105.02 *Wdrażanie Europejskiej Sieci Ekologicznej na terenie Polski*, Zakład Badania Ssaków Polskiej Akademii Nauk sporządził opracowanie „Projekt korytarzy ekologicznych łączących Europejską Sieć Natura 2000 w Polsce”. W 2012 r. we współpracy z Pracownią na rzecz Wszystkich Istot (w ramach projektu ze środków EEA/EOG) opracowano kompletną mapę korytarzy istotnych dla populacji dużych ssaków leśnych oraz spójności siedlisk leśnych i wodno-błotnych w skali krajowej i kontynentalnej. Zgodnie z tymi opracowaniami, planowana inwestycja nie znajduje się w obrębie korytarzy ekologicznych. Najbliższy korytarz ekologiczny przebiega w odległości ok. 8 km na południowy wschód. Nie przewiduje się zatem

możliwości występowania negatywnego wpływu inwestycji na korytarze ekologiczne, na ich drożność i ciągłość.



Rysunek 11. Lokalizacja inwestycji w odniesieniu do obszarów chronionych

Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych GDOŚ (podkład mapowy Open Street Map)

2.3 Właściwości hydromorfologiczne, fizykochemiczne, biologiczne i chemiczne wód

Ostatnia ocena jakości wód JCWP *Bacha od Zgniłki do Ujścia* (kod: RW20001128989) przeprowadzona została przez GIOŚ w 2023 r. Elementom fizykochemicznym przypisano wówczas klasę >2, a elementom fizykochemicznym w odniesieniu do specyficznych zanieczyszczeń syntetycznych i niesyntetycznych klasę 2. Nie badano elementów biologicznych i chemicznych, nie określono również stanu/potencjału ekologicznego jak i stanu ogólnego JCWP.

Badania monitoringowe przeprowadzone w 2023 r. przez Państwowy Instytut Geologiczny – Państwowy Instytut Badawczy w obrębie jednolitej części wód podziemnych nr 39 (PLGW200039) w punkcie pomiarowym zlokalizowanym najbliżej w stosunku do terenu planowanego przedsięwzięcia

(punkt pomiarowy wg MONBADA 1814 w miejscowości Koniczynka), pozwoliły na przypisanie wodom podziemnym klasy II, oznaczającej wody dobrej jakości.

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

Najbliżej położonym zabytkiem wpisanym do wojewódzkiego rejestru zabytków jest pozostałość osady z epoki żelaza, zlokalizowana przy Jeziorze Grodzieńskim, w odległości ok. 1,3 km na północny zachód od inwestycji.

W granicach działek przewidziany do realizacji przedsięwzięcia nie zlokalizowano zabytków lub stanowisk archeologicznych. Jednakże w przypadku, gdy w trakcie prowadzenia prac związanych z budową farmy fotowoltaicznej na terenie przedsięwzięcia znalezione zostaną przedmioty, co do których istnieć będzie przypuszczenie, że są one zabytkiem, Inwestor zgodnie z art. 32 ustawy o ochronie zabytków i opiece nad zabytkami wstrzyma wszelkie prace mogące uszkodzić lub zniszczyć odkryty przedmiot, zabezpieczy przedmiot i miejsce jego odkrycia, a następnie niezwłocznie zawiadomi właściwego wojewódzkiego konserwatora zabytków lub Wójta Gminy Łysomice.

4 Opis krajobrazu, w którym przedsięwzięcie ma być zlokalizowane

Sporządzona 20 października 2000 r. we Florencji Europejska Konwencja Krajobrazowa definiuje krajobraz jako znaczny obszar, postrzegany przez ludzi, którego charakter jest wynikiem działania i interakcji czynników przyrodniczych i/lub ludzkich.

W polskiej geografii fizycznej krajobraz rozumiany jest jako geokompleks rozpatrywany w aspekcie typologicznym i układzie hierarchicznym oraz jako zewnętrzny wygląd Ziemi z określonego miejsca (Kondracki, Richling 1983). Krajobraz jest więc systemem złożonym z wzajemnie powiązanych i wzajemnie na siebie oddziałujących komponentów przyrody, zazwyczaj zmodyfikowanych w rezultacie działalności człowieka. Określonej skale macierzystej w danej sytuacji topograficznej odpowiada określony sposób obiegu wody oraz typ gleby. Do tego zespołu cech w warunkach naturalnych jest dostosowany właściwy rodzaj roślinności. Ważnym elementem tworzącym krajobraz jest klimat. Klimat lokalny jest wypadkową wszystkich wymienionych powyżej komponentów krajobrazu i stanowi ważną charakterystykę każdej jednostki krajobrazowej.

Teren planowanej inwestycji zajmowany jest obecnie w większości przez grunty wykorzystywane rolniczo do uprawy zbóż oraz przez łąki kośne. Znajdują się tutaj również liczne zadrzewienia, a także rowy melioracyjne i sztuczny staw – te fragmenty nie będą objęte zabudową panelami fotowoltaicznymi. Teren przedsięwzięcia podzielony jest na 3 zasadnicze części przez przepływający ciek o nazwie Struga Toruńska (Bacha) oraz przez drogę gminną przebiegającą przez działkę ewidencyjną nr 149 obręb Kamionki Duże. Przez działki ewidencyjne nr 83/1, 108/5 oraz 107/1 obręb Kamionki Duże przebiega napowietrzna linia elektroenergetyczna średniego napięcia

Najbliższe sąsiedztwo inwestycji stanowią grunty orne wykorzystywane do uprawy zbóż, łąki, pastwiska i zabudowa wiejska. W bezpośrednim sąsiedztwie przedsięwzięcia zlokalizowane są

zabudowania mieszkalne pod adresami: Kamionki Duże 70, Kamionki Duże 60, Kamionki Duże 79, Kamionki Duże 84 i Kamionki Duże 82.

Zasięg przestrzenny prowadzenia analiz wpływu

Analizę oddziaływania inwestycji na krajobraz przeprowadzono dla terenu w buforze 1,5 km od granic planowanego przedsięwzięcia. Jak zostanie wykazane w dalszej części niniejszego opracowania, widoczność obszaru inwestycji w terenie będzie ograniczona, jednakże bezpośrednie sąsiedztwo zabudowy mieszkalnej wymuszać będzie zastosowanie rozwiązań chroniących krajobraz.

Zabytki i znaczenie historyczne terenu

Najbliżej położonym zabytkiem wpisanym do wojewódzkiego rejestru zabytków jest pozostałość osady z epoki żelaza, zlokalizowana przy Jeziorze Grodzieńskim, w odległości ok. 1,3 km na północny zachód od inwestycji. W pobliżu inwestycji zlokalizowano również kilka stanowisk archeologicznych.

Pierwsze źródła pisane dotyczące gminy Łysomice, w której zlokalizowane będzie planowane przedsięwzięcie, pochodzą z okresu późnego średniowiecza, dokładnie z roku 1263. Znajdujące się ówczesnie w Toruniu komturstwo krzyżackie w 1263 roku swoim zasięgiem obejmowało większość gminy, tj. Papowo, Gostkowo, Ostaszewo, Turzno i Tylice, które spełniały rolę wsi rycerskich, a także Lulkowo i Łysomice, stanowiące chłopskie wsie czynszowe. W kolejnych latach poszczególne miejscowości przechodziły kolejno w ręce polskich właścicieli.

W latach 1772-1795 na skutek rozbiorów, region dostał się pod panowanie pruskie, gdzie pozostał do roku 1914 (rozpoczęcie I wojny światowej). Lata międzywojenne to ciężki okres dla rozwoju wsi z powodu światowego kryzysu gospodarczego, jaki dosięgał także Polskę. Osadnictwo wiejskie pozostawało w stagnacji, o czym świadczy choćby fakt, że majątki właścicieli ziemskich uległy zdecydowanemu zminimalizowaniu. W tym czasie podupadły największe dworki gminne: Łysomice, Turzno, Lipniczki. Po podniesieniu się z recesji na Polskę spadła kolejna katastrofa w postaci II Wojny Światowej. Na tereny okolicznych wsi Niemcy wkroczyli 6 października 1939 r. Tym razem doszczętnie ograbione zostały majątki ziemskie, duża część ludności cywilnej została zamordowana lub deportowana do obozów pracy. Po wojnie gminy Łysomice powstała w wyniku połączenia gromady Lulkowo oraz gromady Turzno. Początkowo siedziba władz gminnych mieściła się w Turznie, a w roku 1972 została przeniesiona do Łysomic.

Wieś Kamionki Duże w latach 1423-24 stanowiła osadę rycerską w komturii toruńskiej. W 1446 r. wieś wymieniana była z racji sporu o granicę dóbr. Pierwotnie stanowiła całość, lecz z czasem wskutek podziału własności na szlachecką i kościelną doszło do jej rozdzielenia. W 1570 r. wieś należała do Marcina Kamińskiego, a w 1608 r. do Jakuba Gołockiego. Obecnie w miejscowości znajdują się budynki z czasów zaboru Pruskiego – młyn parowy, dawny gościniec państwa Harbarth, budynek dawnej szkoły. Zlokalizowany jest tutaj również stary cmentarz ewangelicki.

Naturalne krajobrazowe formy morfologiczne

Przez krajobraz naturalny rozumie się krajobraz wyróżniany na podstawie cech przyrodniczych (Richling A., 2005). Krajobraz naturalny nie powinien być zatem utożsamiany z krajobrazem pierwotnym, nie zmienionym lub mało zmienionym pod wpływem działalności człowieka. Jak wynika z takiej definicji, krajobraz naturalny może być wyróżniany również w obrębie terenów przekształconych antropogenicznie.

Głównym czynnikiem krajobrazotwórczym na terenie Polski jest rzeźba powierzchni ziemi. Ukształtowanie powierzchni terenu, związane ściśle z budową geologiczną i rodzajem podłoża skalnego, decyduje o różnicach pozostałych składowych systemu krajobrazowego, czyli wodach, glebach, szacie roślinnej i świecie zwierzęcym.

W 1984 r. powstała wersja podziału krajobrazowego Polski opracowana przez zespół pod kierunkiem Kondrackiego i Richlinga. Podział obejmuje 4 klasy krajobrazu: krajobraz nizin, krajobraz wyżyn i niskich gór, krajobraz gór średnich i wysokich oraz krajobraz dolin i obniż. Ponadto wydzielono 14 rodzajów i 25 gatunków krajobrazu.

Planowane przedsięwzięcie zlokalizowane jest w granicach krajobrazu nizin. W polskich warunkach za górną granicę nizin przyjmuje się 200 m n.p.m. Analizowany teren położony jest w obrębie Pojezierze Chełmińskiego, na obszarze o urozmaiconej rzeźbie. Obszar planowanej inwestycji charakteryzuje się wysokością bezwzględną od 185 m n.p.m. do 191 m n.p.m.

W odniesieniu do rodzajów krajobrazu wyróżnionych we wspomnianym wcześniej podziale, omawiany teren zaliczony jest do rodzaju krajobrazu nizin glacialnych z gatunku pagórkowatych. Glacialny krajobraz pagórkowaty charakteryzuje silnie zróżnicowana rzeźba. Pod względem genetycznym dominują formy moreny czołowej. Występują też zespoły drumlinów. Jeziora są duże i liczne, często o wydłużonym kształcie (jeziora rynnowe). Jest to najbardziej typowy gatunek dla terenów pojeziernych i zdecydowanie przeważa w zasięgu najmłodszego zlodowacenia (północnopolskiego).

Krajobrazowe formy antropogeniczne

Przez teren planowanego przedsięwzięcia, a dokładniej przez działki ewidencyjne nr 83/1, 108/5 oraz 107/1 obręb Kamionki Duże przebiega napowietrzna linia elektroenergetyczna średniego napięcia. Część centralna i wschodnia inwestycji oddzielone są od siebie utwardzoną drogą gminną. Brak jest innych elementów antropogenicznych na omawianym obszarze. Najbliższe sąsiedztwo inwestycji stanowią grunty orne wykorzystywane do uprawy zbóż, łąki, pastwiska, grunty zadrzewione i zakrzewione, rzeka Struga Toruńska i zabudowa wiejska.

Formy ochrony krajobrazu

Teren planowanej inwestycji nie jest objęty formami ochrony przyrody, w tym obszarami podlegającymi ochronie krajobrazowej. W odległości ok. 120 m na wschód zlokalizowany jest jednak

Obszar Chronionego Krajobrazu Dolina Drwęcy. Obszar utworzony został w 1992 r. i obejmuje powierzchnię 55 052,63 ha. Trzonem obszaru jest dolina środkowej i dolnej Drwęcy rozciągająca się na przestrzeni około 85 km, między granicą z województwem warmińsko-mazurskim na północ od Brodnicy, aż po ujście Drwęcy do Wisły w rejonie wsi Złotoria. Obszar charakteryzuje się dużą rozciągłością nie tylko ze względu na samą dolinę Drwęcy, ale liczne jej odgałęzienia i doliny: Strugi Rychnowskiej, Rużca i Rypienicy oraz rynny Jezior Wądryńskich, Niskiego i Wysokiego Brodna. Dolina Drwęcy, mająca charakter pradoliny, oddziela Pojezierze Brodnickie od Garbu Lubawskiego, a następnie Pojezierze Chełmińskie od Dobrzyńskiego. Obszar charakteryzuje się znacznym pokryciem lasami – ok. 36,7%.

Ocena istniejącego krajobrazu, widoczność inwestycji w terenie

Strefy krajobrazu wydzielono w buforze 1,5 km od granic planowanej farmy fotowoltaicznej. Wydzielono następujące typy krajobrazu we wskazanym obszarze: krajobraz rolniczy (grunty orne, łąki, zadrzewienia i zakrzewienia śródpolne), krajobraz leśny, krajobraz zabudowy wiejskiej, elementy dużej infrastruktury transportowej (autostrada A1), krajobraz rzek, jezior i innych zbiorników wodnych, krajobraz kopalniany (kopalnie kruszyw naturalnych/żwirownie).

Omawiany teren inwestycji zajmowany jest obecnie w większej części przez uprawy zbożowe, w mniejszej części przez łąki kośne.

Znajdują się tutaj również liczne zadrzewienia, a także rowy melioracyjne i sztuczny staw – te fragmenty nie będą objęte zabudową panelami fotowoltaicznymi. Teren przedsięwzięcia podzielony jest na 3 zasadnicze części przez przepływający ciek o nazwie Struga Toruńska (Bacha) oraz przez drogę gminną przebiegającą przez działkę ewidencyjną nr 149 obręb Kamionki Duże. Przez działki ewidencyjne nr 83/1, 108/5 oraz 107/1 obręb Kamionki Duże przebiega napowietrzna linia elektroenergetyczna średniego napięcia

Najbliższe sąsiedztwo inwestycji stanowią grunty orne wykorzystywane do uprawy zbóż, łąki, pastwiska i zabudowa wiejska. W bezpośrednim sąsiedztwie przedsięwzięcia zlokalizowane są zabudowania mieszkalne pod adresami: Kamionki Duże 70, Kamionki Duże 60, Kamionki Duże 79, Kamionki Duże 84 i Kamionki Duże 82.

Na mapie stanowiącej załącznik do analizy krajobrazowej wyznaczono również następujące przedpola ekspozycji:

- Przedpola ekspozycji nr 1, 2, 3, 4 i 5 – przedpola wyznaczone wzdłuż zabudowy mieszkalnej bezpośrednio przylegającej do terenu planowanej inwestycji, pod adresami odpowiednio: Kamionki Duże 70, Kamionki Duże 60, Kamionki Duże 79, Kamionki Duże 84, Kamionki Duże 82,
- Przedpole ekspozycji nr 6 – przedpole wyznaczone przy zabudowie mieszkalnej położonej w odległości ok. 100 m od planowanej inwestycji, pod adresem Kamionki Duże 58,

- Przedpole ekspozycji nr 7 – przedpole wyznaczone przy zabudowie mieszkalnej położonej w odległości ok. 230 m od planowanej inwestycji, pod adresem Kamionki Duże 64,
- Przedpole ekspozycji nr 8 – przedpole wyznaczone przy zabudowie mieszkalnej położonej w odległości 200 m od inwestycji, pod adresami: Kamionki Duże 86, Kamionki Duże 86A, Kamionki Duże 88, Kamionki Duże 90 i Kamionki Duże 90A,
- Przedpole ekspozycji nr 9 – przedpole wyznaczone przy zabudowie mieszkalnej położonej ok. 330 m od planowanej inwestycji, pod adresem Kamionki Duże 81,
- Przedpole ekspozycji nr 10 – przedpole wyznaczone przy zabudowie mieszkalnej położonej ok. 195 m od inwestycji, pod adresem Kamionki Duże 77,
- Przedpole ekspozycji nr 11 – przedpole wyznaczone przy zabudowie mieszkalnej położonej w odległości ok. 100 m od planowanej inwestycji, pod adresem Kamionki Duże 75,
- Przedpole ekspozycji nr 12 – przedpole wyznaczone wzdłuż zabudowy mieszkalnej zasadniczej części wsi Kamionki Duże, charakteryzującej się bardziej zwartą zabudową, oddalonej o ok. 775 m na południe od inwestycji.

Na każdej linii ukazującej przedpole ekspozycji wyznaczono punkty widokowe, od których poprowadzono osie widokowe w kierunku terenu planowanej inwestycji (wyjątkiem były przedpola ekspozycji 1-5, dla których, ze względu na bezpośrednie sąsiedztwo inwestycji, nie wyznaczono osi widokowych). Do analizy widoczności planowanej farmy fotowoltaicznej w terenie wykorzystano narzędzia dostępne w serwisie Geoportal. prowadzonym przez Główny Urząd Geodezji i Kartografii. Skorzystano z narzędzia „Analiza widoczności obszarowej”, wykorzystującego do obliczeń Numeryczny Model Terenu. Narzędzie pozwala na wybranie wysokości obserwatora, a następnie, po wybraniu lokalizacji obserwatora, dokonuje się analizy widoczności w wyznaczonych kierunkach. Na potrzeby niniejszego opracowania zastosowano niniejsze narzędzie w sposób odwrotny – w 5 punktach w różnych częściach inwestycji zaznaczono punkty, którym nadano wysokość 5 m (maksymalna wysokość instalacji fotowoltaicznej), a następnie sprawdzano widoczność we wszystkich kierunkach (wybrano analizę w 72 kierunkach – co 5°). Dzięki temu podejściu uzyskano informację, na jaką odległość widoczna będzie planowana farma, biorąc pod uwagę ukształtowanie powierzchni. Analizę uzupełniono o ograniczanie widoczności przez przeszkody terenowe (głównie lasy, zadrzewienia śródpolne i budynki, obiekty autostrady i nasyp kolejowy).

W wyniku analizy stwierdzono, iż planowane przedsięwzięcie będzie widoczne w wyznaczonych punktach widokowych w następujący sposób:

- dominanta krajobrazowa – planowana inwestycja stanowić będzie dominantą krajobrazową dla zabudowy bezpośrednio przylegającej do terenu inwestycji – punkty widokowe 1, 2, 3, 4 i 5. Konieczne będzie zastosowanie odpowiednich rozwiązań ograniczających widoczność inwestycji ze wskazanych punktów, które zostaną opisane w dalszej części;

- bardzo dobra widoczność – z punktu widzenia zabudowy zlokalizowanej w punkcie widokowym nr 6 (Kamionki Duże 58) oraz punkcie widokowym nr 11 (Kamionki Duże 75), ze względu na stosunkowo niewielką odległość od inwestycji oraz brak przeszkód terenowych
- dobra widoczność – z punktu widzenia – zabudowy zlokalizowanej w punkcie widokowym nr 10 (Kamionki Duże 77), ze względu na brak ograniczeń terenowych przy stosunkowo dużej odległości od przedsięwzięcia,
- słaba widoczność – z punktu widzenia zabudowy zlokalizowanej w punktach widokowych nr 8 (Kamionki Duże 86, Kamionki Duże 86A, Kamionki Duże 88, Kamionki Duże 90 i Kamionki Duże 90A) oraz 9 (Kamionki Duże 81) ze względu na znaczną odległość od inwestycji oraz istniejące przeszkody terenowe, głównie w formie zadrzewień i zakrzewień śródpolnych i porastających rowy melioracyjne na trasie osi widokowych.
- brak widoczności – z punktu widzenia zabudowy zasadniczej części wsi Kamionki Duże (punkt nr 12), ze względu na znaczną odległości przeszkody terenowe; brak widoczności również z punktu widzenia zabudowy w punkcie widokowym nr 7 (Kamionki Duże 64) – ze względu na położenie zabudowy w otoczeniu gęstych drzew i krzewów.

Przewidywanie oddziaływanie przedsięwzięcia na krajobraz na poszczególnych etapach

Etap realizacji

Na etapie budowy farmy fotowoltaicznej dojdzie do minimalnego oddziaływania na krajobraz, związanego z wykonywaniem prac ziemnych i montażowych, które będą oddziaływały w małej skali. Na analizowanym terenie nie stwierdzono występowania obiektów ani stref związanych z ochroną zabytków i dziedzictwa kulturowego. Mając na uwadze powyższe, nie ma konieczności stosowania stałego nadzoru archeologicznego na etapie realizacji.

Ochrona krajobrazu na tym etapie ograniczyć się powinna do utrzymywania porządku na placu budowy i właściwego magazynowania odpadów.

Etap eksploatacji

Jak wskazano wcześniej, planowane przedsięwzięcie będzie charakteryzować się istotnym oddziaływaniem na krajobraz, tworząc dominantę krajobrazową z punktu widzenia zabudowy mieszkalnej przylegającej bezpośrednio do inwestycji lub znajdujących się w bliskim sąsiedztwie. Farma fotowoltaiczna stanowić będzie nowy element antropogeniczny w krajobrazie wiejskim, zdominowanym przez pola uprawne i łąki.

Z tego względu należy podjąć szereg działań ograniczających oddziaływanie planowanej inwestycji na krajobraz, takie jak stosowanie odpowiedniej kolorystyki obiektów budowlanych (np. pomalowanie ogrodzenia i stacji transformatorowych w kolorach szarości lub szarej zieleni) czy pozostawienie powierzchni biologicznie czynnej porośniętej roślinnością łąkową w przestrzeni pomiędzy rzędami stołów fotowoltaicznych i pod panelami. Dodatkowo ochronę krajobrazu zapewni zastosowanie paneli fotowoltaicznych z powłoką antyrefleksyjną, co zapobiegać będzie nadmiernemu

odbijaniu światła słonecznego. Bezwzględnie zachowane muszą zostać wszystkie drzewa i krzewy znajdujące się w granicach inwestycji oraz w najbliższym sąsiedztwie.

Najistotniejszym rozwiązaniem chroniącym krajobraz będzie natomiast wykonanie nasadzeń krzewów i niskich drzew wzdłuż ogrodzenia graniczącego bezpośrednio z zabudową mieszkalną, w celu ograniczenia widoczności inwestycji i negatywnego oddziaływania na mieszkańców. Szczegółowe informacje o planowanych nasadzeniach przedstawione zostaną w dalszej części.

Etap likwidacji

Na etapie likwidacji przedsięwzięcia, ze względu na podobny charakter prac, przewiduje się takie same oddziaływania i zastosowanie takich samych rozwiązań chroniących krajobraz, jak na etapie realizacji. Po usunięciu wszystkich elementów farmy fotowoltaicznej teren powinien odzyskać pierwotną funkcję, tj. funkcję gruntów ornych i łąk.

Sugerowane rozwiązania chroniące krajobraz

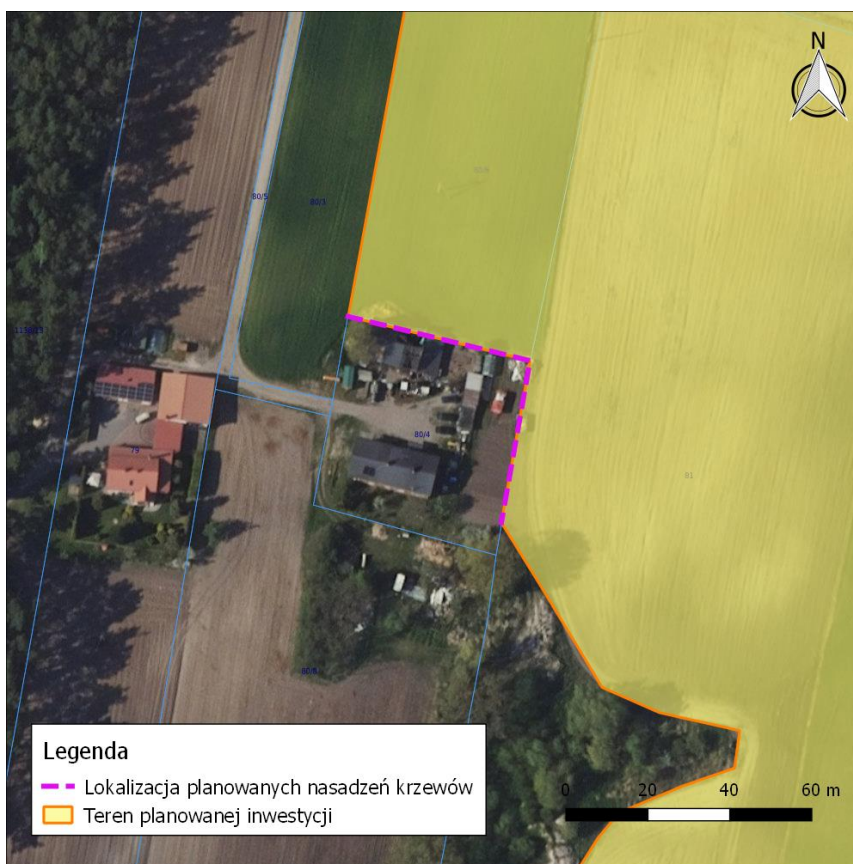
Na poszczególnych etapach realizacji przedsięwzięcia sugeruje się zastosowanie następujących rozwiązań chroniących walory krajobrazowe:

- na etapie realizacji należy utrzymywać porządek na placu budowy i właściwie magazynować odpady,
- na terenie przedsięwzięcia powinien zostać wyznaczonych plac stanowiący bazę materiałowo-sprzętową, w obrębie którego umiejscowione będą maszyny i urządzenia budowlane oraz magazynowane będą odpady i materiały budowlane,
- należy pomalować ogrodzenie i budynki stacji transformatorowych w kolorach szarości lub szarej zieleni,
- należy pozostawić w kolorach neutralnych (odcienie szarości) elementy stołów fotowoltaicznych,
- należy pozostawić przestrzeń wokół i pod panelami fotowoltaicznymi do naturalnej sukcesji roślinnej, jako powierzchnię biologicznie czynną.
- należy zastosować panele fotowoltaiczne z powłoką antyrefleksyjną w celu zapobiegania nadmiernemu odbijaniu światła słonecznego,
- wykonanie nasadzeń niskich drzew i krzewów wzdłuż ogrodzenia farmy w miejscach bezpośrednio sąsiadujących z zabudową mieszkalną – pozwoli to na ograniczenie widoczności inwestycji z punktu widzenia mieszkańców i wkomponowanie w otaczający krajobraz,
- po etapie ewentualnej likwidacji przedsięwzięcia, obszar powinien odzyskać pierwotną funkcję gruntów ornych i łąk.

Do nasadzeń, o których wspomniano powyżej, wykorzystane zostaną gatunki krzewów i niskich drzew występujących naturalnie w pobliżu przedsięwzięcia: głóg jednoszyjkowy, bez czarny oraz kruszyna pospolita. Nasadzenia wykonane zostaną wzdłuż granic inwestycji, na odcinkach

bezpośrednio sąsiadujących z zabudową mieszkalną jednorodzinną i zabudową zagrodową. Odległość między sadzonkami wynosić będzie ok. 4 m. Krzewy nasadzone będą w następujący sposób: 2 krzewy głogu, 2 krzewy bzu, 2 krzewy kruszyny, następnie znów 2 krzewy głogu itd. Szacuje się, że wykorzystanych zostanie ok. 225 sadzonek krzewów. Lokalizację planowanych nasadzeń przedstawiono na poniższych rycinach.

Załącznik do niniejszego opracowania stanowi analiza krajobrazowa terenu planowanego przedsięwzięcia (załącznik elektroniczny na płycie CD).



Rysunek 12. Planowane nasadzenia – przy zabudowie pod adresem Kamionki Duże 70

Źródło: Opracowanie własne



Rysunek 13. Planowane nasadzenia – przy zabudowie pod adresem Kamionki Duże 60

Źródło: Opracowanie własne



Rysunek 14. Planowane nasadzenia – przy zabudowie pod adresem Kamionki Duże 79

Źródło: Opracowanie własne



Rysunek 15. Planowane nasadzenia – przy zabudowie pod adresem Kamionki Duże 84

Źródło: Opracowanie własne



Rysunek 16. Planowane nasadzenia krzewów – przy zabudowie pod adresem Kamionki Duże 82

Źródło: Opracowanie własne

5 Informacje na temat powiązań z innymi przedsięwzięciami, w szczególności kumulowania się oddziaływań przedsięwzięć realizowanych, zrealizowanych lub planowanych, dla których wydano decyzję o środowiskowych uwarunkowaniach, znajdujących się na terenie, na którym planuje się realizację przedsięwzięcia, oraz w obszarze oddziaływania przedsięwzięcia lub których oddziaływanie mieszczą się w obszarze oddziaływania planowanego przedsięwzięcia – w zakresie, w jakim ich oddziaływanie mogą prowadzić do skumulowania oddziaływań z planowanym przedsięwzięciem

Planowane przedsięwzięcie zostanie zrealizowane na działkach ewidencyjnych nr 80/6, 81, 82, 83/1, 108/5, 107/1, 195/2, 195/4 obręb Kamionki Duże. W granicach wskazanych działek ewidencyjnych oraz w najbliższym otoczeniu nie zlokalizowano przedsięwzięć mogących znacząco oddziaływać na środowisko. Nie planuje się również realizacji takich przedsięwzięć.

W obrębie ewidencyjnym Kamionki Duże wydano w ostatnich latach dwie decyzje o środowiskowych uwarunkowaniach dla budowy farm fotowoltaicznych o mocy do 1 MW w granicach działki ewidencyjnej nr 241 (decyzje z dnia 03.12.2020 r. znak RRGPPiR.8.2020 oraz dnia 23.12.2020 znak: RRGPPiR.I.6220.9.2020). Inwestycje te planowane są do realizacji w odległości ok. 1,55 km od terenu przedsięwzięcia opisywanego w niniejszym raporcie.

17 czerwca 2024 r. Wójt Gminy Łysomice wydał decyzję o środowiskowych uwarunkowaniach znak: RGN.I.6220.6.19.2022/2023 dla przedsięwzięcia polegającego na eksploatacji oraz przeróbce kruszywa naturalnego ze złoża Kamionki Duże AW, położonego na dz. nr 174, 175, 166/2 i 167 obręb ewidencyjny 0002 Kamionki Duże.

Nie przewiduje się możliwości wystąpienia skumulowanego oddziaływania farmy fotowoltaicznej „Kamionki Duże 1” z farmami planowanymi do realizacji w granicach działki ewidencyjnej nr 241 obręb Kamionki Duże. Farmy fotowoltaiczne z samego założenia są przedsięwzięciami proekologicznymi. Ich eksploatacja nie wiąże z uciążliwościami dla środowiska pod kątem emisji zanieczyszczeń do powietrza, ścieków, a właściwie zaplanowane rozmieszczenie urządzeń emitujących hałas i zastosowanie odpowiednich środków minimalizujących poziom hałasu, powoduje również brak oddziaływania akustycznego.

Do ewentualnego oddziaływania skumulowanego mogłoby dochodzić w przypadku realizacji farm fotowoltaicznych w bliskiej odległości od siebie – w takiej sytuacji ograniczona zostałaby możliwość migracji większych ssaków i zaburzone zostałyby lokalne korytarze ekologiczne. Jednak planowane farmy oddalone są od siebie o ok. 1,55 km, w związku z czym nie dojdzie do tego typu oddziaływania na środowisko.

Brak jest również możliwości wystąpienia skumulowanego oddziaływania planowanej farmy z kopalniami kruszywa naturalnego, dla których wydano decyzji w obrębie ewidencyjnym Kamionki Duże. Eksploatacja kopalni wiąże się z zupełnie innymi rodzajami oddziaływań, niż instalacje fotowoltaiczne. Wydobycie kruszywa związane jest ze znaczącym oddziaływaniem na roślinność i zwierzęta, ze względu na stałe przekształcenie terenu skutkujące utratą siedlisk przyrodniczych. Eksploatacja kopalni, przez konieczność wykonania głębokich wykopów, może wpływać na lokalne

obniżenie zwierciadła wód podziemnych, a ze względu na bliskie położenie rzeki Bachy (Strugi Toruńskiej), może również powodować negatywne oddziaływanie na wody powierzchniowe. Wykopy wiążą się z długotrwałym przekształceniem powierzchni ziemi, co wpłynie niekorzystnie na krajobraz. Tego typu oddziaływania nie występują w przypadku farm fotowoltaicznych – z tego względu wystąpienie oddziaływań skumulowanych nie jest możliwe.

6 Opis przewidywanych skutków dla środowiska w przypadku niepodejmowania przedsięwzięcia, uwzględniający dostępne informacje o środowisku oraz wiedzę naukową

W przypadku niepodejmowania realizacji przedsięwzięcia teren inwestycji pozostanie obszarem wykorzystywanym rolniczo do uprawy zbóż oraz jako łąki kośne. Nie dojdzie do emisji zanieczyszczeń do powietrza związanej z pracą urządzeń i maszyn budowlanych na etapie realizacji przedsięwzięcia, a także nie będzie dochodzić do emisji hałasu na etapie eksploatacji, której źródłem mogą być transformatory i falowniki wykorzystywane na farmie fotowoltaicznej. Teren nie zostałby przekształcony pod budowę stołów pod panele fotowoltaiczne, stacji transformatorowej oraz okablowania, ogrodzenia i pozostałych elementów elektrowni słonecznej.

Z uwagi na fakt, iż instalacje fotowoltaiczne z założenia sprzyjać mają poprawie jakości środowiska poprzez zmniejszenie emisji zanieczyszczeń powstających przy produkcji energii elektrycznej w sposób konwencjonalny, brak realizacji planowanego przedsięwzięcia oznaczać będzie rezygnację z możliwości poprawy stanu środowiska jako całości. Szacuje się, że przedmiotowa farma fotowoltaiczna mogłaby wyprodukować w ciągu roku ok. 44 000 MWh energii elektrycznej.

Głównym źródłem energii elektrycznej w Polsce w dalszym ciągu jest energia wytwarzana w elektrowniach konwencjonalnych, wykorzystujących węgiel. Zgodnie z opracowaniem KOBIZE „Wskaźniki emisyjności CO₂, SO₂, NO_x, CO i pyłu całkowitego dla energii elektrycznej”, stworzonym na podstawie informacji zawartych w Krajowej bazie o emisjach gazów cieplarnianych i innych substancji za 2022 r., wskaźniki emisji dla energii elektrycznej wyprodukowanej w instalacjach do spalania paliw wynoszą:

- Dwutlenek węgla (CO₂): 788 kg/MWh,
- Tlenki siarki (SO_x/SO₂): 0,502 kg/MWh
- Tlenki azotu (NO_x/NO₂): 0,524 kg/MWh
- Tlenek węgla (CO): 0,300 kg/MWh
- Pył całkowity: 0,021 kg/MWh

W przypadku braku realizacji planowanej inwestycji, roczna emisja zanieczyszczeń, jakiej nie uda się potencjalnie zapobiec, wynosi zatem:

- Dwutlenek węgla (CO₂): 34 672 000 kg
- Tlenki siarki (SO_x/SO₂): 22 088 kg
- Tlenki azotu (NO_x/NO₂): 23 056 kg
- Tlenek węgla (CO): 13 200 kg
- Pył całkowity: 924 kg

7 Opis wariantów uwzględniający szczególne cechy przedsięwzięcia lub jego oddziaływania

7.1 Wariant proponowany przez wnioskodawcę oraz racjonalny wariant alternatywny

Wariant proponowany przez wnioskodawcę

Wariant proponowany przez wnioskodawcę został szczegółowo opisany w pozostałych rozdziałach opracowania. Zakłada on budowę farmy fotowoltaicznej o łącznej mocy do 40 MW wraz z infrastrukturą towarzyszącą w granicach działek ewidencyjnych nr 80/6, 81, 82, 83/1, 108/5, 107/1, 195/2, 195/4 obręb Kamionki Duże.

Inwestycja składać się będzie z następujących elementów:

- do 60 000 modułów PV ustawionych w nachyleniu od 15 do 35° (przy ustawieniu paneli w orientacji południowej) lub od 10 do 25° (przy ustawieniu paneli w orientacji wschód-zachód),
- kafarowane, wolnostojące stalowe konstrukcje wsporcze (stoły) pod moduły PV, ustawione w orientacji południowej lub wschód-zachód,
- do 300 falowników o mocy jednostkowej do 400 kW,
- rozdzielnice polowe niskiego napięcia,
- elektroenergetyczne linie kablowe średniego oraz niskiego napięcia,
- do 30 transformatorów SN/nn o mocy jednostkowej do 3 MVA, umieszczonych w maksymalnie 30 stacjach transformatorowych,
- 1 transformator WN/SN o mocy jednostkowej do 40 MVA, umieszczony w jednej stacji transformatorowej,
- GPO – Główny Punkt Odbioru,
- ogrodzenie i oświetlenie terenu,
- drogi wewnętrzne, place manewrowe i miejsca parkingowe,
- instalacja dozoru i monitoringu.

Farmę fotowoltaiczną będą cechować następujące parametry:

- maksymalna moc generatora PV: 40 000 kWp,
- łączna powierzchnia paneli fotowoltaicznych: do 15 ha,
- **powierzchnia przedsięwzięcia wyznaczona po obrysie zewnętrznych skrajnych modułów paneli: do 26 ha,**
- moc pojedynczego panelu od 400 do 800 Wp.

Powierzchnia terenu przeznaczonego do przekształcenia pod przedsięwzięcie wyniesie ok. 30,5 ha, z czego do 15 ha zajmą panele fotowoltaiczne, do 1 200 m² zajmą fundamenty stacji transformatorowych SN/nn, do 1 000 m² zajmie stanowisko stacji Głównego Punktu Odbioru z budynkiem GPO oraz budynkiem stacji transformatorowej z transformatorem WN/SN, do 90 m² zajmą miejsca parkingowe przy stacjach transformatorowych, natomiast do 270 m² utwardzone kruszywem place manewrowe. Przestrzeń pod panelami fotowoltaicznymi oraz między rzędami stołów

fotowoltaicznych pozostanie powierzchnią biologicznie czynną, obsianą trawą łąkową lub pozostawioną do naturalnej sukcesji roślinnej. Dojazd do terenu inwestycji zapewniony zostanie z dróg przebiegających przez działki ewidencyjne nr 66 i 149 obręb Kamionki Duże.

Oddziaływanie na środowisko wariantu proponowanego przez wnioskodawcę zostało dokładnie przedstawione w pozostałych rozdziałach.

Racjonalny wariant alternatywny

Inwestor rozważał wariant alternatywny polegający na posadowieniu paneli fotowoltaicznych również w częściach działek ewidencyjnych nr 83/, 81, 82 i 80/6 zajmowanych przez zadrzewienia i zakrzewienia. Wykorzystanie wskazanych fragmentów terenu pozwoliłoby na zwiększenie terenu planowanej inwestycji o ok. 3,35 ha. Jednakże wariant alternatywny wymagałby usunięcia kilkuset drzew i krzewów w celu powiększenia powierzchni zajmowanej przez stoły z modułami fotowoltaicznymi. Takie rozwiązanie umożliwiłoby natomiast zwiększenie mocy farmy o ok. 4,4 MW do łącznej mocy 44,4 MW.

Jednocześnie wariant alternatywny w równym stopniu co wariant zaproponowany przez inwestora umożliwiłby realizację tego samego celu, jakim jest uruchomienie i funkcjonowanie farmy fotowoltaicznej.

W ramach realizacji przedsięwzięcia w wariantcie alternatywnym przewiduje się zastosowanie:

- do 66 600 modułów PV ustawionych w nachyleniu od 15 do 35° (przy ustawieniu paneli w orientacji południowej) lub od 10 do 25° (przy ustawieniu paneli w orientacji wschód-zachód),
- kafarowane, wolnostojące stalowe konstrukcje wsporcze (stoły) pod moduły PV, ustawione w orientacji południowej lub wschód-zachód,
- do 330 falowników o mocy jednostkowej do 400 kW,
- rozdzielnice polowe niskiego napięcia,
- elektroenergetyczne linie kablowe średniego oraz niskiego napięcia,
- do 32 transformatorów SN/nn o mocy jednostkowej do 3 MVA, umieszczonych w maksymalnie 32 stacjach transformatorowych,
- 1 transformator WN/SN o mocy jednostkowej do 45 MVA, umieszczony w jednej stacji transformatorowej,
- GPO – Główny Punkt Odbioru,
- ogrodzenie i oświetlenie terenu,
- drogi wewnętrzne, place manewrowe i miejsca parkingowe,
- instalacja dozoru i monitoringu.

Farmę fotowoltaiczną będą cechować następujące parametry:

- maksymalna moc generatora PV: 44 400 kWp,
- łączna powierzchnia paneli fotowoltaicznych: do 16,65 ha,

- **powierzchnia przedsięwzięcia wyznaczona po obrysie zewnętrznych skrajnych modułów paneli:** do 29 ha,
- moc pojedynczego panelu od 400 do 800 Wp.

Powierzchnia terenu przeznaczonego do przekształcenia pod przedsięwzięcie wyniesie ok. 33,85 ha, z czego do 16,65 ha zajmą panele fotowoltaiczne, do 1 280 m² zajmą fundamenty stacji transformatorowych SN/nn, do 1 000 m² zajmie stanowisko stacji Głównego Punktu Odbioru z budynkiem GPO oraz budynkiem stacji transformatorowej z transformatorem WN/SN, do 90 m² zajmą miejsca parkingowe przy stacjach transformatorowych, natomiast do 270 m² utwardzone kruszywem place manewrowe. Przestrzeń pod panelami fotowoltaicznymi oraz między rzędami stołów fotowoltaicznych pozostanie powierzchnią biologicznie czynną, obsianą trawą łąkową lub pozostawioną do naturalnej sukcesji roślinnej. Dojazd do terenu inwestycji zapewniony zostanie z dróg przebiegających przez działki ewidencyjne nr 66 i 149 obręb Kamionki Duże.

Wariant alternatywny wiązałby się z koniecznością wydłużenia czasu prowadzenia prac budowlanych o ok. 1 miesiąc, a co za tym idzie ze zwiększeniem uciążliwości pod kątem hałasu i emisji zanieczyszczeń do powietrza na etapie realizacji, a także większą emisją hałasu na etapie eksploatacji, ze względu na wykonanie dodatkowych dwóch stacji transformatorowych. Zwiększona liczba urządzeń wymusiłaby większą ingerencję w grunt, ze względu na konieczność posadowienia większej liczby fundamentów i dodatkowego okablowania.

Wariant alternatywny jest mniej korzystny dla środowiska również ze względu na większe oddziaływanie na krajobraz, ze względu na konieczność dokonania wycinki licznych drzew i krzewów porastających fragmentu terenu przedsięwzięcia.

7.2 Racjonalny wariant najkorzystniejszy dla środowiska

Wariantem najkorzystniejszym dla środowiska jest wariant zaproponowany przez wnioskodawcę, opisany dokładnie w pozostałych rozdziałach opracowania. Jest to wariant najkorzystniejszy ze względu na potencjalne korzyści dla środowiska, wynikające ze zwiększenia produkcji energii elektrycznej ze źródeł odnawialnych kosztem źródeł konwencjonalnych, przy mniejszej ingerencji w grunt, środowisko przyrodnicze i krajobraz oraz mniejszej emisji hałasu.

8 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

Oddziaływanie wariantów przedsięwzięcia w warunkach normalnych

Wariant proponowany przez wnioskodawcę

Etap realizacji

W ramach analiz przeprowadzonych w poprzednich rozdziałach opracowania wykazano, iż na etapie realizacji przedsięwzięcia w wyniku pracy maszyn i urządzeń budowlanych, a także dowozu materiałów budowlanych i urządzeń, dochodzić będzie do emisji zanieczyszczeń do powietrza. Emisja ta będzie jednak minimalna i nie spowoduje negatywnych zmian w środowisku w dłuższej perspektywie.

W trakcie realizacji inwestycji wystąpią oddziaływania akustyczne związane z wykonywaniem prac montażowych, pracą sprzętu budowlanego oraz transportem materiałów. Zgodnie ze znowelizowanym w 2007 r. rozporządzeniem Ministra Gospodarki z dnia 21 grudnia 2005 r. w sprawie zasadniczych wymagań dla urządzeń używanych na zewnątrz pomieszczeń w zakresie emisji hałasu do środowiska (Dz. U. z 2005 r. nr 263 poz. 2202 z późn. zm.), poziom mocy akustycznej urządzeń stosowanych w budownictwie podlega ograniczeniom nie powinien przekraczać:

- spycharki i ładowarki gąsienicowe – 103 dB (moc netto urządzenia $P \leq 55$ kW);
- spycharki, koparki ładowarki kołowe – 101 dB (moc netto urządzenia $P \leq 55$ kW);
- kruszarki do betonu, młoty pneumatyczne – 105 dB (masa urządzenia $m \leq 15$ kg);
- agregaty sprężarkowe – 97 dB (moc netto urządzenia $P \leq 15$ kW);
- agregaty prądotwórcze, spawalnicze – 97 dB (moc elektryczna urządzenia $2 \text{ kW} < P_{el} \leq 10 \text{ kW}$);

Hałas powstający na etapie budowy inwestycji jest hałasem zmiennym w czasie, okresowym, krótkotrwałym i ustąpi po zakończeniu robót. Uciążliwości oraz zasięg oddziaływania hałasu związanego z robotami budowlanymi zależą od typu i liczby równocześnie pracujących maszyn oraz czasu ich pracy.

Realizacja przedsięwzięcia wiązać się będzie dodatkowo z wytwarzaniem odpadów podczas wykonywania prac budowlanych i montażowych. Ilości i rodzaje odpadów przewidywanych do wytworzenia na etapie budowy farmy fotowoltaicznej zostały przedstawione w *Tabeli 1. Odpady powstające na etapie realizacji przedsięwzięcia*. Wytworzone odpady magazynowane będą zgodnie z wymogami prawa. Odpady niebezpieczne oraz odpady wrażliwe na działanie czynników atmosferycznych (np. wiatru, opadów) magazynowane będą w kontenerach i pojemnikach, ustawionych w wydzielonym miejscu magazynowania. Następnie przekazywane będą uprawnionym odbiorcom do dalszego zagospodarowania. Wytwarzanie odpadów na etapie realizacji inwestycji, przy zachowaniu odpowiednich zasad postępowania z odpadami, nie powinno wiązać się z negatywnym ich oddziaływaniem na środowisko.

Inwestycja charakteryzować się będzie oddziaływaniem na powierzchnię ziemi poprzez zrealizowanie wykopów pod fundamenty stacji transformatorowych oraz okablowanie farmy, a także słupki ogrodzenia farmy. Oddziaływanie to będzie nieznaczne i będzie w pełni odwracalne na etapie likwidacji przedsięwzięcia.

Nie przewiduje się oddziaływania planowanego przedsięwzięcia na etapie budowy poprzez emisję ścieków przemysłowych i promieniowania elektromagnetycznego. Podczas prowadzenia prac dochodzić będzie do powstawania wód opadowych i roztopowych, których dokładna ilość jest trudna do oszacowania ze względu na brak możliwości określenia dokładnego okresu prowadzenia prac budowlanych. Ilość wód opadowych na etapie budowy nie jest jednak informacją istotną z punktu widzenia niniejszego opracowania. Wody deszczowe nie będą ujmowane w otwarte lub zamknięte systemy kanalizacyjne, będą swobodnie wsiąkać w grunt na terenie inwestycji.

Etap eksploatacji

Funkcjonowanie farmy fotowoltaicznej wiązać się będzie z emisją hałasu. Źródłem hałasu emitowanego z terenu omawianego przedsięwzięcia na etapie eksploatacji będą stacje transformatorowe SN/nn - moc akustyczna źródła zastępczego $L_{WA} \leq 38$ dB, stacja transformatorowa WN/SN – moc akustyczna źródła zastępczego $L_{WA} \leq 74,4$ dB, budynek GPS - moc akustyczna źródła zastępczego $L_{WA} \leq 78,8$ dB, a także do 300 szt. falowników o mocy akustycznej $L_{WA} \leq 55$ dB. Wartości obliczonych poziomów dźwięku opisano dokładnie w Tabeli 4. *Wyniki obliczeń poziomu hałasu w punktach*. Zasięg prognozowanego poziomu hałasu emitowanego do środowiska przez przedmiotowe przedsięwzięcie o wartości 50 dB w porze dnia i 40 dB w porze nocy nie obejmuje terenów chronionych akustycznie.

Produkcja energii elektrycznej i jej przesył na etapie eksploatacji farmy fotowoltaicznej, wiązać się z występowaniem promieniowania elektromagnetycznego niejonizującego, spowodowanego przepływem prądu przed przewodnik. Niektóre elementy przedsięwzięcia, takie jak falowniki czy transformatory również emitują niewielkie ilości promieniowania elektromagnetycznego.

W ramach planowanej farmy fotowoltaicznej transformatory, falowniki i inne urządzenia zlokalizowane zostaną w bezpiecznej odległości od terenów przeznaczonych pod zabudowę mieszkalną. Dodatkowo transformatory umieszczone zostaną wewnątrz kontenerowych stacji, co ograniczy ewentualną emisję promieniowania. Biorąc pod uwagę powyższe i uwzględniając wyniki przytoczonych wcześniej badań i pomiarów, niemożliwym jest spowodowanie przez przedmiotową instalację przekroczenia dopuszczalnych poziomów pól elektromagnetycznych, wskazanych w Rozporządzeniu.

Na etapie eksploatacji inwestycji odpady powstawać będą głównie wskutek prowadzonych prac serwisowych, związanych z wymianą uszkodzonych paneli fotowoltaicznych (zużyte urządzenia), okablowania (zużyte kable), naprawą transformatorów (elementy usunięte ze zużytych urządzeń) oraz ewentualną naprawą stołów fotowoltaicznych (metale żelazne i aluminium). Możliwe jest również powstawanie niewielkich ilości zanieczyszczonych sorbentów, w sytuacji wystąpienia wycieków z pojazdów wjeżdżających na teren farmy w celu wykonania prac serwisowych. W wyniku koszenia

roślinności powstawać będą odpady zielone. Ilości i rodzaje odpadów przewidywanych do powstania na etapie eksploatacji zostały przedstawione w Tabeli 5. *Rodzaje i ilości odpadów wytwarzanych na etapie eksploatacji przedsięwzięcia.*

Podczas użytkowania farmy dochodzić będzie również do powstawania wód opadowych i roztopowych. Zgodnie z obliczeniami wykonanymi w poprzednich częściach opracowania, ilość wód opadowych i roztopowych wynosi:

$$Q_{\max.s} = 2,37622 \text{ m}^3/\text{s}$$

$$Q_{\text{śr.rok}} = 141\,856 \text{ m}^3/\text{rok}$$

$$Q_{\text{śr.d}} = 388,64657 \text{ m}^3/\text{d}$$

Wody deszczowe nie będą ujmowane w otwarte lub zamknięte systemy kanalizacyjne, będą swobodnie wsiąkać w grunt na terenie inwestycji. Wody te nie będą w żaden sposób zanieczyszczone i nie będą stanowić źródła negatywnego oddziaływania na środowisko.

Nie przewiduje się oddziaływania na środowisko pod kątem emisji zanieczyszczeń do powietrza, emisji ścieków przemysłowych oraz oddziaływania na powierzchnię terenu na etapie eksploatacji.

Etap likwidacji

Ze względu na podobny charakter prowadzonych prac, etap likwidacji farmy fotowoltaicznej charakteryzować się będzie zbliżonym oddziaływaniem na środowisko do oddziaływania na etapie realizacji przedsięwzięcia.

Podczas przywracania terenu inwestycji do stanu pierwotnego dochodzić może jednak do powstawania innych rodzajów i ilości odpadów, które przedstawione zostały w Tabeli 5. *Rodzaje i ilości odpadów wytwarzanych na etapie likwidacji przedsięwzięcia.*

Wariant alternatywny

Etap realizacji

Etap realizacji przedsięwzięcia w wariantcie alternatywnym związany będzie z podobnym oddziaływaniem na jakość powietrza atmosferycznego, co w wariantcie zaproponowanym przez inwestora. Ze względu na konieczność posadowienia dodatkowych stacji transformatorowych wydłuży się czas prowadzenia prac budowlanych z 8 do 9 miesięcy. Do prac wykorzystane zostaną te same pojazdy, maszyny i urządzenia, w związku z czym przewiduje się emisję tych samych zanieczyszczeń, jednakże w większej ilości. Ruch tych pojazdów i maszyn ograniczony będzie jednak do kilkunastu godzin w ciągu tygodnia i będzie powodować generowanie minimalnej emisji zanieczyszczeń, która nie spowoduje przekroczenia dopuszczalnych poziomów zanieczyszczeń w powietrzu.

W trakcie realizacji przedsięwzięcia w wariantcie alternatywnym wystąpią identyczne oddziaływania akustyczne jak w wariantcie głównym, związane z wykonywaniem prac montażowych, pracą sprzętu budowlanego oraz transportem materiałów i surowców. Jedyna różnica związana będzie z czasem prowadzenia prac, który w wariantcie alternatywnym wyniesie 1 miesiąc więcej. W związku z powyższym negatywne oddziaływanie hałasu wydłuży się o taki okres.

W stosunku do wariantu inwestorskiego zmianom ulegną rodzaje i ilości wytwarzanych odpadów, które przedstawiono w poniższej tabeli.

Tabela 8. Odpady powstające na etapie realizacji przedsięwzięcia w wariantcie alternatywnym

Kod odpadu	Rodzaj odpadu	Ilość [Mg]	Miejsce i sposób magazynowania	Sposób dalszego zagospodarowania
15 01 01	Opakowania z papieru i tektury	13,300	Magazynowane w pojemnikach lub kontenerach w wydzielonym miejscu magazynowania odpadów	Przekazywane uprawnionym odbiorcom do dalszego zagospodarowania
15 01 02	Opakowania z tworzyw sztucznych	6,700	Magazynowane w pojemnikach lub kontenerach w wydzielonym miejscu magazynowania odpadów	Przekazywane uprawnionym odbiorcom do dalszego zagospodarowania
15 01 03	Opakowania z drewna	41,600	Magazynowane luzem w stosach lub w kontenerze w wydzielonym miejscu magazynowania odpadów	Przekazywane uprawnionym odbiorcom do dalszego zagospodarowania
15 01 04	Opakowania z metali	6,660	Magazynowane w pojemnikach lub kontenerach w wydzielonym miejscu magazynowania odpadów	Przekazywane uprawnionym odbiorcom do dalszego zagospodarowania
15 01 10*	Opakowania zawierające pozostałości substancji niebezpiecznych lub nimi zanieczyszczone	0,300	Magazynowane w szczelnych pojemnikach w wyznaczonym miejscu magazynowania odpadów	Przekazywane uprawnionym odbiorcom do dalszego zagospodarowania
15 02 02*	Sorbenty, materiały filtracyjne (w tym filtry olejowe nieujęte w innych grupach), tkaniny do wycierania (np. szmaty, ścierki) i ubrania ochronne zanieczyszczone substancjami niebezpiecznymi (np. PCB)	3,400	Magazynowane w szczelnych pojemnikach w wyznaczonym miejscu magazynowania odpadów	Przekazywane uprawnionym odbiorcom do dalszego zagospodarowania

Kod odpadu	Rodzaj odpadu	Ilość [Mg]	Miejsce i sposób magazynowania	Sposób dalszego zagospodarowania
15 02 03	Sorbenty, materiały filtracyjne, tkaniny do wycierania (np. szmaty, ścierki) i ubrania ochronne inne niż wymienione w 15 02 02	1,700	Magazynowane w szczelnych pojemnikach w wyznaczonym miejscu magazynowania odpadów	Przekazywane uprawnionym odbiorcom do dalszego zagospodarowania
17 04 02	Aluminium	10,000	Magazynowane w pojemnikach lub kontenerach w wydzielonym miejscu magazynowania odpadów	Przekazywane uprawnionym odbiorcom do dalszego zagospodarowania
17 04 05	Żelazo i stal	28,300	Magazynowane w pojemnikach lub kontenerach w wydzielonym miejscu magazynowania odpadów	Przekazywane uprawnionym odbiorcom do dalszego zagospodarowania
17 04 11	Kable inne niż wymienione w 17 04 10	0,600	Magazynowane w pojemnikach lub kontenerach w wydzielonym miejscu magazynowania odpadów	Przekazywane uprawnionym odbiorcom do dalszego zagospodarowania
17 05 04	Gleba i ziemia, w tym kamienie, inne niż wymienione w 17 05 03	3682,600	Magazynowane luzem w postaci hałdy przy miejscu wykopu lub w kontenerach w wydzielonym miejscu magazynowania odpadów	Wykorzystanie do wyrównania terenu przedsięwzięcia. Nadwyżka przekazywana uprawnionym odbiorcom do zagospodarowania

Źródło: Opracowanie własne

Inwestycja w wariantcie alternatywnym wiązać się będzie z większym oddziaływaniem na powierzchnię ziemi, w związku z koniecznością posadowienia dodatkowych stołów pod panele fotowoltaiczne i dodatkowych stacji transformatorowych.

Etap eksploatacji

Funkcjonowanie farmy fotowoltaicznej w wariantcie alternatywnym związane będzie z emisją hałasu, którego źródłem będą transformatory i falowniki oraz budynek GPO. Moce akustyczne urządzeń będą takie same jak w wariantcie alternatywnym. Ze względu na posadowienie dodatkowych dwóch stacji transformatorowych oraz dodatkowych 30 falowników, oddziaływanie akustyczne farmy będzie większe, jednak nie powinno powodować przekroczenia dopuszczalnych poziomów hałasu na najbliższych terenach podlegających ochronie akustycznej.

Produkcja energii elektrycznej i jej przesył na etapie eksploatacji farmy fotowoltaicznej, wiąże się z występowaniem promieniowania elektromagnetycznego niejonizującego, spowodowanego przepływem prądu przed przewodnikiem. Niektóre elementy przedsięwzięcia, takie jak falowniki czy transformatory również emitują niewielkie ilości promieniowania elektromagnetycznego.

W ramach planowanej elektrowni fotowoltaicznej w wariantcie alternatywnym transformatory, falowniki i inne urządzenia zlokalizowane zostaną w bezpiecznej odległości od terenów przeznaczonych pod zabudowę mieszkalną. Dodatkowo transformatory umieszczone zostaną wewnątrz kontenerowych stacji, co ograniczy ewentualną emisję promieniowania. Biorąc pod uwagę powyższe i uwzględniając wyniki przytoczonych wcześniej badań i pomiarów, niemożliwym jest spowodowanie przez przedmiotową instalację przekroczenia dopuszczalnych poziomów pól elektromagnetycznych, wskazanych w Rozporządzeniu.

W stosunku do wariantu inwestorskiego, nieznacznym zmianom na etapie eksploatacji ulegną rodzaje i ilości wytwarzanych odpadów, które przedstawiono w poniższej tabeli.

Tabela 9. Odpady wytwarzane na etapie eksploatacji w wariantcie alternatywnym

Kod odpadu	Rodzaj odpadu	Ilość [Mg/rok]	Miejsce i sposób magazynowania	Sposób dalszego zagospodarowania
02 01 03	Odpadowa masa roślinna	169,250	Magazynowane kontenerach w wyznaczonym miejscu magazynowania odpadów	Przekazywane uprawnionym odbiorcom do dalszego zagospodarowania
13 02 08*	Inne oleje silnikowe, przekładniowe i smarowe	6,400	Magazynowane w szczelnym zbiorniku w wyznaczonym miejscu magazynowania odpadów	Przekazywane uprawnionym odbiorcom do dalszego zagospodarowania
15 02 02*	Sorbenty, materiały filtracyjne (w tym filtry olejowe nieujęte w innych grupach), tkaniny do wycierania (np. szmaty, ścierki) i ubrania ochronne zanieczyszczone substancjami niebezpiecznymi (np. PCB)	3,200	Magazynowane w szczelnych pojemnikach w wyznaczonym miejscu magazynowania odpadów	Przekazywane uprawnionym odbiorcom do dalszego zagospodarowania
15 02 03	Sorbenty, materiały filtracyjne, tkaniny do wycierania (np. szmaty, ścierki) i ubrania ochronne inne niż wymienione w 15 02 02	0,700	Magazynowane w szczelnych pojemnikach w wyznaczonym miejscu magazynowania odpadów	Przekazywane uprawnionym odbiorcom do dalszego zagospodarowania
16 02 13*	Zużyte urządzenia zawierające niebezpieczne elementy inne niż wymienione w 16 02 09 do 16 02 12	83,300	Magazynowane w szczelnych pojemnikach w wyznaczonym miejscu magazynowania odpadów	Przekazywane uprawnionym odbiorcom do dalszego zagospodarowania
16 02 14	Zużyte urządzenia inne niż wymienione w 16 02 09 do 16 02 13	83,300	Magazynowane w kontenerach lub na paletach w wyznaczonym miejscu magazynowania odpadów	Przekazywane uprawnionym odbiorcom do dalszego zagospodarowania

Kod odpadu	Rodzaj odpadu	Ilość [Mg/rok]	Miejsce i sposób magazynowania	Sposób dalszego zagospodarowania
16 02 16	Elementy usunięte ze zużytych urządzeń inne niż wymienione w 16 02 15	34,900	Magazynowane w pojemnikach w wyznaczony miejscu magazynowania odpadów	Przekazywane uprawnionym odbiorcom do dalszego zagospodarowania
17 04 02	Aluminium	8,300	Magazynowane w pojemnikach lub kontenerach w wydzielonym miejscu magazynowania odpadów	Przekazywane uprawnionym odbiorcom do dalszego zagospodarowania
17 04 05	Żelazo i stal	70,800	Magazynowane w pojemnikach lub kontenerach w wydzielonym miejscu magazynowania odpadów	Przekazywane uprawnionym odbiorcom do dalszego zagospodarowania
17 04 11	Kable inne niż wymienione w 17 04 10	1,600	Magazynowane w pojemnikach lub kontenerach w wydzielonym miejscu magazynowania odpadów	Przekazywane uprawnionym odbiorcom do dalszego zagospodarowania

Źródło: Opracowanie własne

W wariantcie alternatywnym dochodzić będzie również do powstawania wód opadowych i roztopowych:

$$Q_{\max.s} = 2,9631 \text{ m}^3/\text{s}$$

$$Q_{\text{śr.rok}} = 176\,840,4 \text{ m}^3/\text{rok}$$

$$Q_{\text{śr.d}} = 484,49425 \text{ m}^3/\text{d}$$

Wody deszczowe nie będą ujmowane w otwarte lub zamknięte systemy kanalizacyjne, będą swobodnie wsiąkać w grunt na terenie inwestycji. Wody te nie będą w żaden sposób zanieczyszczone i nie będą stanowić źródła negatywnego oddziaływania na środowisko.

Etap likwidacji

Ze względu na podobny charakter prowadzonych prac, etap likwidacji farmy fotowoltaicznej w wariantcie alternatywnym charakteryzować się będzie zbliżonym oddziaływaniem na środowisko do oddziaływania na etapie realizacji przedsięwzięcia.

Podczas przywracania terenu inwestycji do stanu pierwotnego dochodzić może jednak do powstawania większych ilości odpadów, które przedstawione zostały w poniższej tabeli.

Tabela 10. Odpady wytwarzane na etapie likwidacji w wariantcie alternatywnym

Kod odpadu	Rodzaj odpadu	Ilość maks. [Mg]	Miejsce i sposób magazynowania	Sposób dalszego zagospodarowania
15 02 02*	Sorbenty, materiały filtracyjne (w tym filtry olejowe nieujęte w innych grupach), tkaniny do wycierania (np. szmaty, ścierki) i ubrania ochronne zanieczyszczone substancjami niebezpiecznymi (np. PCB)	3,200	Magazynowane w szczelnych pojemnikach w wyznaczonym miejscu magazynowania odpadów	Przekazywane uprawnionym odbiorcom do dalszego zagospodarowania
15 02 03	Sorbenty, materiały filtracyjne, tkaniny do wycierania (np. szmaty, ścierki) i ubrania ochronne inne niż wymienione w 15 02 02	0,700	Magazynowane w szczelnych pojemnikach w wyznaczonym miejscu magazynowania odpadów	Przekazywane uprawnionym odbiorcom do dalszego zagospodarowania
16 02 14	Zużyte urządzenia inne niż wymienione w 16 02 09 do 16 02 13	1665,000	Magazynowane w kontenerach lub na paletach w wyznaczonym miejscu magazynowania odpadów	Przekazywane uprawnionym odbiorcom do dalszego zagospodarowania
16 02 16	Elementy usunięte ze zużytych urządzeń inne niż wymienione w 16 02 15	86,500	Magazynowane w pojemnikach w wyznaczonym miejscu magazynowania odpadów	Przekazywane uprawnionym odbiorcom do dalszego zagospodarowania
17 01 01	Odpady betonu oraz gruz betonowy z rozbiórek i remontów	3687,500	Magazynowane w pojemnikach lub kontenerach w wydzielonym miejscu magazynowania odpadów	Przekazywane uprawnionym odbiorcom do dalszego zagospodarowania
17 01 07	Zmieszane odpady z betonu, gruzu ceglanego, odpadowych materiałów ceramicznych i elementów wyposażenia inne niż wymienione w 17 01 06	614,600	Magazynowane w pojemnikach lub kontenerach w wydzielonym miejscu magazynowania odpadów	Przekazywane uprawnionym odbiorcom do dalszego zagospodarowania
17 02 03	Tworzywa sztuczne	81,900	Magazynowane w pojemnikach lub kontenerach w wydzielonym miejscu magazynowania odpadów	Przekazywane uprawnionym odbiorcom do dalszego zagospodarowania
17 04 02	Aluminium	166,500	Magazynowane w pojemnikach lub kontenerach w wydzielonym miejscu magazynowania odpadów	Przekazywane uprawnionym odbiorcom do dalszego zagospodarowania

Kod odpadu	Rodzaj odpadu	Ilość maks. [Mg]	Miejsce i sposób magazynowania	Sposób dalszego zagospodarowania
17 04 05	Żelazo i stal	1415,300	Magazynowane w pojemnikach lub kontenerach w wydzielonym miejscu magazynowania odpadów	Przekazywane uprawnionym odbiorcom do dalszego zagospodarowania
17 05 04	Gleba i ziemia, w tym kamienie, inne niż wymienione w 17 05 03	368,300	Magazynowane luzem w postaci hałdy przy miejscu wykopu lub w kontenerach w wydzielonym miejscu magazynowania odpadów	Wykorzystanie do wyrównania terenu przedsięwzięcia. Nadwyżka przekazywana uprawnionym odbiorcom do zagospodarowania
17 04 11	Kable inne niż wymienione w 17 04 10	31,600	Magazynowane w pojemnikach lub kontenerach w wydzielonym miejscu magazynowania odpadów	Przekazywane uprawnionym odbiorcom do dalszego zagospodarowania

Źródło: Opracowanie własne

Oddziaływanie wariantów przedsięwzięcia w przypadku wystąpienia poważnej awarii przemysłowej i katastrofy budowlanej

Wariant proponowany przez wnioskodawcę

Etap realizacji

Nie przewiduje się możliwości wystąpienia awarii przemysłowej i katastrofy budowlanej na etapie realizacji przedsięwzięcia.

Etap eksploatacji

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

Ewentualne awarie urządzeń znajdujących się na farmie fotowoltaicznej, takich jak transformatory, falowniki, moduły fotowoltaiczne, nie będą wywoływać negatywnych skutków dla środowiska. Sytuacją awaryjną może być również potencjalnie awaria pojazdów dowożących materiały na etapie budowy lub pojazdów dokonujących prac serwisowych na etapie eksploatacji. Awarie takie mogą wiązać się z wyciekami płynów eksploatacyjnych. Ryzyko wystąpienia takich awarii ocenia się jednak jako niewielkie. Pojazdy, w których stwierdzi się występowanie wycieków, zostaną niezwłocznie zabrane z terenu przedsięwzięcia w celu naprawy, a miejsce wycieku zostanie oczyszczone za pomocą sorbentów.

Ryzyko wystąpienia katastrofy budowlanej ocenia się na niewielkie, jednak w przypadku katastrofy związanej np. z wystąpieniem silnych podmuchów wiatru, powodujących wyrywanie elementów infrastruktury technicznej oraz niszczenie stacji transformatorowych i magazynów energii, jedyne oddziaływanie przedsięwzięcia związane będzie z powstawaniem dodatkowych ilości odpadów. Odpady powstałe w wyniku katastrofy budowlanej należeć będą jednak do odpadów innych niż niebezpieczne, a ich chwilowe rozrzucenie na terenie inwestycji i wokół niej nie będzie się wiązać z długotrwałymi negatywnymi oddziaływaniami na środowisko. Odpady zostaną uprzątnięte i przekazane podmiotom posiadającym zezwolenia w zakresie gospodarowania odpadami.

Etap likwidacji

Nie przewiduje się możliwości wystąpienia awarii przemysłowej i katastrofy budowlanej na etapie likwidacji przedsięwzięcia.

Wariant alternatywny

Etap realizacji

Nie przewiduje się możliwości wystąpienia awarii przemysłowej i katastrofy budowlanej na etapie realizacji przedsięwzięcia.

Etap eksploatacji

Wariant alternatywny charakteryzować się będzie identycznym potencjalnym oddziaływaniem w przypadku wystąpienia awarii i katastrofy budowlanej, co wariant zaproponowany przez wnioskodawcę.

Etap likwidacji

Nie przewiduje się możliwości wystąpienia awarii przemysłowej i katastrofy budowlanej na etapie likwidacji przedsięwzięcia.

Oddziaływanie wariantów przedsięwzięcia na klimat, w tym emisję gazów – dostosowanie do zmian klimatu

Wariant proponowany przez wnioskodawcę

Etap realizacji

Bezpośredni wzrost emisji związany będzie z wykorzystaniem maszyn i urządzeń budowlanych podczas budowy farmy. Realizacja inwestycji wiązać się będzie z emisją zanieczyszczeń takich jak: pył zawieszony, dwutlenek siarki, tlenki azotu (w tym NO₂), tlenki węgla, amoniak, benzen, ołów, węglowodory aromatyczne i alifatyczne oraz dwutlenek węgla. Wśród wskazanych rodzajów zanieczyszczeń, do gazów cieplarnianych zaliczany jest dwutlenek węgla, natomiast do prekursorów zaliczane są tlenki azotu, tlenek węgla oraz dwutlenek siarki.

Na etapie budowy przewiduje się zastosowanie następujących działań ograniczających emisję zanieczyszczeń do powietrza (pośrednio przyczyniających się do łagodzenia zmian klimatu):

- wykorzystanie sprawnych technicznie urządzeń, zachowujących normy emisji spalin,
- ograniczenie pracy urządzeń budowlanych na tzw. „biegu jałowym”, w celu uniknięcia niepotrzebnej emisji zanieczyszczeń,
- magazynowanie materiałów budowlanych, mogących powodować emisje zanieczyszczeń (np. sykiego betonu, farb) w zamkniętych pojemnikach lub workach.

W ramach ochrony przed zmianami klimatu, na etapie budowy elektrowni fotowoltaicznej przewiduje się ochronę przed intensywnymi opadami deszczu, śniegu, gradu oraz przed występowaniem silnego wiatru, polegającą na umieszczaniu materiałów budowlanych i urządzeń w zamykanych kontenerach oraz w tymczasowych wiatach w miejscu lokalizacji bazy materiałowo-sprzętowej.

Etap eksploatacji

Na etapie eksploatacji przedsięwzięcia nie przewiduje się wzrostu emisji gazów cieplarnianych i ich prekursorów. Inwestycja będzie miała pozytywny wpływ na klimat, przyczyniając się do zmniejszenia emisji zanieczyszczeń ze spalania paliw tradycyjnych. Jak wykazano w poprzednich rozdziałach opracowania, eksploatacja farmy fotowoltaicznej przyczyni się do redukcji emisji następujących rodzajów i ilości zanieczyszczeń w ciągu roku:

- Dwutlenek węgla (CO_2): 34 672 000 kg
- Tlenki siarki (SO_x/SO_2): 22 088 kg
- Tlenki azotu (NO_x/NO_2): 23 056 kg
- Tlenek węgla (CO): 13 200 kg
- Pył całkowity: 924 kg

Ze względu na swoją specyfikę, farmy fotowoltaiczne posiadają ograniczone możliwości adaptacji do przewidywanych zmian klimatu. Panele fotowoltaiczne zaprojektowane są do pracy w zakresie temperatur od -40°C do $+85^\circ\text{C}$. Wszystkie prognozy klimatologiczne przewidują stopniowy wzrost średniej temperatury powietrza oraz częstsze pojawianie się dodatnich ekstremów na terenie Polski. Nawet najgorsze scenariusze nie zakładają jednak wzrostu temperatury powietrza powyżej $+85^\circ\text{C}$. Nie przewiduje się zatem działań adaptacyjnych w zakresie zmian temperatury powietrza.

Badania klimatologiczne wskazują, że w najbliższych latach należy spodziewać się zwiększenia częstotliwości występowania wiatru o dużych prędkościach. Opracowanie *Wpływ wiatru i śniegu na instalacje fotowoltaiczne w Polsce* (D. Głuchy, D. Kurz, G. Trzmiel, Zeszyty Naukowe Politechniki Poznańskiej serii Elektryka Nr 74, 2013, Poznań) wskazuje, iż planowane przedsięwzięcie znajduje się na obszarze, dla którego charakterystyczne wartości ciśnienia wiatru q_c wynoszą 250 N/m^2 . Zgodnie z informacjami podawanymi przez producentów konstrukcji naziemnych pod panele fotowoltaiczne, stelaże stołów fotowoltaicznych charakteryzują się odpornością na wiatr. Przykładowo systemy

wolnostojące firmy Energy 5 Sp. z o.o. w wariantcie z kategorią obciążenia A (centralna i zachodnia Polska) przystosowane są do obciążenia wiatrem na poziomie 0,3 kN/m² (300 N/m²). W związku z powyższym należy stwierdzić, że zastosowane stelaże będą odporne na działanie silnego wiatru. Zabezpieczenia przed wiatrem wymagają również same panele fotowoltaiczne. W tym celu zostaną one solidnie przytwierdzone do stelaży za pomocą śrub imbusowych, podkładek sprężystych, adapterów, nakrętek oraz klem.

Etap likwidacji

Przewiduje się, że likwidacja przedsięwzięcia wiązać się będzie z podobnym oddziaływaniem na klimat jak etap realizacji inwestycji. Planuje się również zastosowanie takich samych środków ograniczających wrażliwość inwestycji na zmiany klimatu.

Wariant alternatywny

Etap realizacji

Bezpośredni wzrost emisji związany będzie z wykorzystaniem maszyn i urządzeń budowlanych podczas budowy farmy. Realizacja inwestycji wiązać się będzie z emisją zanieczyszczeń takich jak: pył zawieszony, dwutlenek siarki, tlenki azotu (w tym NO₂), tlenki węgla, amoniak, benzen, ołów, węglowodory aromatyczne i alifatyczne oraz dwutlenek węgla. Wśród wskazanych rodzajów zanieczyszczeń, do gazów cieplarnianych zaliczany jest dwutlenek węgla, natomiast do prekursorów zaliczane są tlenki azotu, tlenek węgla oraz dwutlenek siarki.

W wariantcie alternatywnym na etapie budowy przewiduje się zastosowanie takich samych działań ograniczających emisję zanieczyszczeń do powietrza, jak przedstawiono w wariantcie zaproponowanym przez inwestora, tj.:

- wykorzystanie sprawnych technicznie urządzeń, zachowujących normy emisji spalin,
- ograniczenie pracy urządzeń budowlanych na tzw. „biegu jałowym”, w celu uniknięcia niepotrzebnej emisji zanieczyszczeń,
- magazynowanie materiałów budowlanych, mogących powodować emisję zanieczyszczeń (np. sykiego betonu, farb) w zamkniętych pojemnikach lub workach.

W ramach ochrony przed zmianami klimatu, na etapie budowy elektrowni fotowoltaicznej przewiduje się ochronę przed intensywnymi opadami deszczu, śniegu, gradu oraz przed występowaniem silnego wiatru, polegającą na umieszczaniu materiałów budowlanych i urządzeń w zamykanych kontenerach oraz w tymczasowych wiatkach w miejscu lokalizacji bazy materiałowo-sprzętowej.

Etap eksploatacji

Eksploatacja inwestycji w wariantcie alternatywnym będzie się charakteryzować korzystnym oddziaływaniem na klimat, przyczyniając się pośrednio do redukcji emisji gazów cieplarnianych, w zakresie większym w stosunku do zakresu w wariantcie inwestorskim, ze względu na większe

możliwości produkcji energii elektrycznej. Przewiduje się również zastosowanie tych samych działań adaptacyjnych do prognozowanych zmian klimatu.

Etap likwidacji

Przewiduje się, że likwidacja przedsięwzięcia w wariantcie alternatywnym wiązać się będzie z podobnym oddziaływaniem na klimat jak etap realizacji inwestycji. Planuje się również zastosowanie takich samych środków ograniczających wrażliwość inwestycji na zmiany klimatu.

Oddziaływanie wariantów przedsięwzięcia w ujęciu transgranicznym

Wariant proponowany przez wnioskodawcę

Znaczące negatywne oddziaływanie przedmiotowego przedsięwzięcia zamknie się w granicach wyznaczonego terenu inwestycji. Ze względu na lokalizację przedsięwzięcia w odległości ok. 190 km od granicy lądowej kraju, nie przewiduje się możliwości występowania transgranicznego oddziaływania na środowisko.

Wariant alternatywny

Oddziaływanie przedmiotowego przedsięwzięcia w wariantcie alternatywnym również zamknie się w granicach wskazanego terenu inwestycji. Ze względu na lokalizację przedsięwzięcia w odległości ok. 190 km od granicy lądowej kraju, nie przewiduje się możliwości występowania transgranicznego oddziaływania na środowisko.

9 Porównanie oddziaływań analizowanych wariantów

9.1 Ludzie, rośliny, zwierzęta, grzyby i siedliska przyrodnicze, woda i powietrze

Tabela 11. Porównanie oddziaływań analizowanych wariantów na ludzi, rośliny, zwierzęta, grzyby, siedliska przyrodnicze, wody i powietrze

Komponent środowiska	Porównanie wariantu zaproponowanego przez inwestora oraz wariantu alternatywnego
Ludzie	Większe oddziaływanie wariantu alternatywnego ze względu na: – wydłużenie prac budowlanych na etapie realizacji, co spowoduje zwiększenie emisji zanieczyszczeń oraz przedłuży oddziaływanie pod kątem emisji hałasu, – wykorzystanie na etapie eksploatacji dodatkowych stacji transformatorowych i falowników, co zwiększy liczbę źródeł hałasu i oddziaływanie akustyczne na sąsiednie tereny.
Rośliny	Znacznie większe oddziaływanie wariantu alternatywnego – w wariantcie tym planuje się wycinkę setek drzew i krzewów w celu umożliwienia posadowienia paneli fotowoltaicznych na większej powierzchni i zwiększenia mocy farmy fotowoltaicznej.
Zwierzęta	Większe negatywne oddziaływanie wariantu alternatywnego ze względu na konieczność dokonania wycinki licznych drzew i krzewów mogących stanowić dogodne siedlisko występowania niektórych zwierząt. Wariant ten cechuje się również większym oddziaływaniem ze względu na dłuższe prowadzenie prac budowlanych, mogących powodować płoszenie zwierząt. Zarówno wariant zaproponowany przez inwestora, jak i wariant alternatywny, zakładają budowę ogrodzenia z pozostawieniem wolnej przestrzeni między ogrodzeniem a podłożem (15-20 cm), co umożliwi swobodną migrację małych zwierząt. Pod tym względem oddziaływania analizowanych wariantów będzie podobne.
Grzyby	Brak negatywnego oddziaływania na grzyby, zarówno w wariantcie zaproponowanym przez inwestora, jak i alternatywnym
Siedliska przyrodnicze	Większe oddziaływanie wariantu alternatywnego. Przeprowadzona inwentaryzacja przyrodnicza wskazuje, iż drzewa i krzewy przewidziane do wycinki w wariantcie alternatywnym posiadają w niektórych miejscach cechy siedliska łąkowego.

Woda	Brak oddziaływań analizowanych wariantów na wody powierzchniowe i podziemne.
Powietrze	Większe oddziaływanie wariantu alternatywnego. Na etapie realizacji inwestycji wariant alternatywny charakteryzować się będzie zwiększonym oddziaływaniem na powietrze, ze względu na dłuższy okres prowadzenia prac budowlanych i związane z tym zwiększenie emisji zanieczyszczeń do powietrza.

Źródło: Opracowanie własne

9.2 Powierzchnia ziemi, z uwzględnieniem ruchów masowych ziemi, krajobraz

Tabela 12. Porównanie oddziaływań analizowanych wariantów na powierzchnię ziemi, ruchy masowe ziemi oraz krajobraz

Komponent środowiska lub zjawisko	Porównanie wariantu zaproponowanego przez inwestora oraz wariantu alternatywnego
Powierzchnia ziemi	Większe oddziaływania wariantu alternatywnego. W wariantcie alternatywnym zakłada się powiększenie powierzchni inwestycji i budowę dodatkowych stacji transformatorowych, co wiązać się będzie ze zwiększoną ingerencją w powierzchnię ziemi.
Ruchy masowe ziemi	Ze względu na fakt, iż teren przedsięwzięcia stanowi obszar niezagrożony ruchami masowymi, nie przewiduje się możliwości wystąpienia ruchów masowych ziemi, zarówno w wariantcie zaproponowanym przez inwestora, jak i w wariantcie alternatywnym.
Krajobraz	Większe oddziaływanie wariantu alternatywnego w związku z większą powierzchnią inwestycji oraz większą liczbą planowanych do zastosowania stacji transformatorowych, stanowiących dodatkowe elementy antropogeniczne w krajobrazie.

Źródło: Opracowanie własne

9.3 Dobra materialne

Nie przewiduje się negatywnego oddziaływania analizowanych wariantów na dobra materialne. Realizacja elektrowni fotowoltaicznej nie wpłynie na wartość gruntów sąsiednich. Inwestycja nie wymaga wyznaczenia obszaru ograniczonego użytkowania, o którym mowa w ustawie z dnia 27 kwietnia 2001 r. Prawo ochrony środowiska (t.j. Dz. U. 2024 poz. 54 ze zm.).

9.4 Zabytki i krajobraz kulturowy, objęte istniejącą dokumentacją, w szczególności rejestrem lub ewidencją zabytków

Na terenie planowanego przedsięwzięcia nie stwierdzono obecności zabytków oraz stanowisk archeologicznych.

Najbliżej położonym zabytkiem wpisanym do wojewódzkiego rejestru zabytków jest pozostałość osady z epoki żelaza, zlokalizowana przy Jeziorze Grodzieńskim, w odległości ok. 1,3 km na północny zachód od inwestycji.

W granicach działek przewidziany do realizacji przedsięwzięcia nie zlokalizowano zabytków lub stanowisk archeologicznych. Jednakże w przypadku, gdy w trakcie prowadzenia prac związanych z budową farmy fotowoltaicznej na terenie przedsięwzięcia znalezione zostaną przedmioty, co do których istnieć będzie przypuszczenie, że są one zabytkiem, Inwestor zgodnie z art. 32 ustawy o ochronie zabytków i opiece nad zabytkami wstrzyma wszelkie prace mogące uszkodzić lub zniszczyć odkryty przedmiot, zabezpieczy przedmiot i miejsce jego odkrycia, a następnie niezwłocznie zawiadomi właściwego wojewódzkiego konserwatora zabytków lub Wójta Gminy Łysomice.

9.5 Formy ochrony przyrody, o których mowa w art. 6 ust. 1 ustawy z dnia 16 kwietnia 2004 r. o ochronie przyrody, w tym cele i przedmiot ochrony obszarów Natura 2000 oraz ciągłość łączących je korytarzy ekologicznych

Teren planowanej farmy fotowoltaicznej nie znajduje się w zasięgu form ochrony przyrody, o których mowa w art. 6 ust. 1. ustawy z dnia 16 kwietnia 2004 r. o ochronie przyrody (t.j. Dz. U. 2024 poz. 1478). Nie jest zlokalizowany również w granicach korytarzy ekologicznych.

Nie przewiduje się zatem, by planowana inwestycja mogła negatywnie oddziaływać na formy ochrony przyrody, w tym na cele i przedmioty ochrony obszarów Natura 2000 oraz ciągłość łączących je korytarzy ekologicznych, zarówno w wariantzie zaproponowanym przez inwestora, jak i w wariantcie alternatywnym.

9.6 Wzajemne oddziaływania między elementami środowiska

Farma fotowoltaiczna nie przyczynia się do występowania negatywnych oddziaływań między poszczególnymi elementami środowiska. W przypadku tego rodzaju przedsięwzięcia można mówić raczej o skutkach pozytywnych. Funkcjonowanie farmy solarnej przyczynia się do zwiększenia produkcji energii elektrycznej ze źródeł odnawialnych kosztem źródeł konwencjonalnych, a co za tym idzie do zmniejszenia emisji pochodzącej ze spalania paliw alternatywnych. Poprawa stanu jakości powietrza długofalowo może skutkować poprawą funkcjonowania innych komponentów środowiska, np. roślinności, a także mieć pozytywny wpływ na zdrowie i życie ludzi i zwierząt.

Zakłada się, że oddziaływanie porównywanych wariantów przedsięwzięcia będzie w omawianym zakresie identyczne.

10 Uzasadnienie proponowanego przez wnioskodawcę wariantu

Wariantem korzystniejszym z punktu widzenia środowiska jest wariant zaproponowany przez wnioskodawcę. Jak szczegółowo wykazano w poprzednich rozdziałach, wariant alternatywny charakteryzuje się większym oddziaływaniem na środowisko pod kątem: oddziaływania na ludzi, emisji zanieczyszczeń do powietrza na etapie budowy, emisji hałasu na etapie budowy i eksploatacji,

oddziaływania na powierzchnię ziemi, roślinność, zwierzęta oraz krajobraz. W przypadku pozostałych komponentów środowiska analizowane warianty charakteryzowały się podobnym oddziaływaniem.

11 Opis metod prognozowania zastosowanych przez wnioskodawcę oraz opis przewidywanych znaczących oddziaływań przedsięwzięcia na środowisko, obejmujący bezpośrednie, pośrednie, wtórne, skumulowane, krótko-, średnio- i długoterminowe, stałe i chwilowe oddziaływania na środowisko

Metody prognozowania ilości powstających wód opadowych i roztopowych

W poprzednich rozdziałach niniejszego raportu opisano sposób obliczania prognozowanych ilości wód opadowych i roztopowych z terenu przedsięwzięcia na etapie eksploatacji. W celu określenia maksymalnej ilości wód opadowych dla deszczu nawalnego przyjęto intensywność spływu $J_{\max} = 92,125 \text{ dm}^3/\text{s/ha}$. Z kolei do obliczenia wymienionego wskaźnika intensywności spływu posłużono się wzorem Błaszczyka (1954):

$$q = \frac{6,631 * \sqrt[3]{H^2 * C}}{t^{0,667}}$$

gdzie:

q - miarodajne natężenie deszczu

H – średni opad roczny = 550 mm

C – częstotliwość występowania deszczów o danym natężeniu = 2

t – czas trwania deszczu miarodajnego = 15 minut

Metody prognozowania emisji hałasu

Opracowanie „Podstawy akustyki” (M. Kirpluk, 2012 – wersja poprawiona 2021 r., Warszawa) wyróżnia kilka rodzajów pola akustycznego, m.in. pole bliskie oraz pole dalekie. Pole bliskie definiowane jest jako obszar pola bezpośrednio przylegający do źródła dźwięku, gdzie występują zjawiska nieliniowe (około 1 długość fali – dla 250 Hz wynosi 2,5 m). Pole dalekie z kolei to obszar pola, w którym spadek poziomu dźwięku wynosi 6 dB na każde podwojenie odległości od źródła hałasu. Posiadając dane na temat poziomu mocy akustycznej źródeł, możliwe jest obliczenie spadku poziomu hałasu w funkcji odległości.

W celu obliczenia maksymalnej możliwej uciążliwości akustycznej oraz odległości na jaką oddziaływać będzie hałas, wykorzystano kalkulator akustyczny opracowany przez autora przytoczonej wcześniej pozycji literaturowej (wersja kalkulatora v. 02.06.2024 r. – dostępny pod adresem: https://www.ntlmk.com/kalkulator_akustyczny.htm). W celu wykonania poszczególnych obliczeń skorzystano z następujących opcji:

- *Obliczenie sumy poziomów dźwięku od kilku źródeł (obserwowanych w tym samym punkcie pomiarowym),*
- *Propagacja hałasu (model uproszczony).*

Do obliczeń przyjęto wariant potencjalnie największego oddziaływania, zakładający jednocześnie działanie wszystkich urządzeń z maksymalną mocą akustyczną. Założono identyczne działanie urządzeń w porze dnia i nocy.

Metodyka określenia pozostałych oddziaływań

Podstawą do określenia oddziaływań przedmiotowego przedsięwzięcia na inne komponenty środowiska były opracowania (karty informacyjne przedsięwzięcia oraz raporty o oddziaływaniu przedsięwzięcia na środowisko) sporządzone dla innych przedsięwzięć dotyczących budowy farm fotowoltaicznych, a także pozycje literaturowe m.in.: J. Krystek, *Ocena oddziaływania na środowisko – Teoria i Praktyka*, Wyd. PWN, 2021, Warszawa oraz A. Obidziński i in., *Inwentaryzacja i waloryzacja przyrodnicza – Metody naziemne i geomatyczne*, Wyd. SGGW, 2018, Warszawa.

Opis przewidywanych znaczących oddziaływań przedsięwzięcia na środowisko

Tabela 13. Określenie przewidywanych znaczących oddziaływań przedsięwzięcia na środowisko

Rodzaj oddziaływania	Opis
Etap realizacji przedsięwzięcia	
Bezpośrednie	Na etapie realizacji inwestycji dojdzie do nieznacznego bezpośredniego oddziaływania na stan jakości powietrza poprzez emisję pyłów i gazów w wyniku pracy maszyn i urządzeń budowlanych. Budowa farmy wiązać się będzie również z bezpośrednim oddziaływaniem hałasu, którego źródłem będą maszyny i urządzenia. W związku z koniecznością przygotowania terenu do posadowienia paneli fotowoltaicznych, stacji transformatorowych oraz pozostałego wyposażenia, konieczna będzie bezpośrednia ingerencja w powierzchnię ziemi i glebę, w celu wykonania wykopów pod fundamenty, montażu ogrodzenia oraz montażu stołów pod panele fotowoltaiczne.
Pośrednie	Nie przewiduje się możliwości wystąpienia oddziaływań pośrednich.
Wtórne	Nie przewiduje się możliwości wystąpienia oddziaływań wtórnych.
Skumulowane	Nie przewiduje się możliwości wystąpienia oddziaływań skumulowanych.
Krótkoterminowe	Oddziaływanie krótkoterminowe pod kątem emisji zanieczyszczeń do powietrza oraz hałasu, pochodzących z maszyn i urządzeń budowlanych. Oddziaływanie zakończy się wraz z zakończeniem etapu budowy.

Średnioterminowe	Brak oddziaływań średnioterminowych na etapie realizacji przedsięwzięcia.
Długoterminowe	Brak oddziaływań długoterminowych na etapie realizacji przedsięwzięcia.
Stałe	Brak oddziaływań stałych na etapie realizacji przedsięwzięcia.
Chwilowe	Oddziaływanie chwilowe pod kątem emisji zanieczyszczeń do powietrza oraz hałasu, pochodzących z maszyn i urządzeń budowlanych. Oddziaływanie zakończy się wraz z zakończeniem etapu budowy.
Etap eksploatacji przedsięwzięcia	
Bezpośrednie	Przewiduje się występowanie oddziaływania pod kątem emisji hałasu, której źródłem będą stacje transformatorowe, budynek GPO oraz falowniki. Oddziaływanie nie spowoduje jednak przekroczenia obowiązujących norm na najbliższych terenach podlegających ochronie akustycznej.
Pośrednie	Przewiduje się występowanie pozytywnych oddziaływań pośrednich, związanych z wytwarzaniem energii elektrycznej ze źródeł odnawialnych kosztem źródeł konwencjonalnych, co prowadzić będzie do redukcji emisji zanieczyszczeń pochodzącej ze spalania paliw kopalnych. Możliwe jest również pozytywne oddziaływanie pośrednie na świat zwierząt, związane z pozostawieniem roślinności łąkowej w przestrzeni pomiędzy panelami i między rzędami stołów, a także pozostawienie wolnej przestrzeni między ogrodzeniem a podłożem, co stworzy dogodne warunki przemieszczania i bytowania dla małych ssaków, gadów i płazów.
Wtórne	Nie przewiduje się możliwości występowania oddziaływań wtórnych.
Skumulowane	Nie przewiduje się możliwości występowania oddziaływań skumulowanych.
Krótkoterminowe	Nie przewiduje się możliwości występowania oddziaływań krótkoterminowych.
Średnioterminowe	Korzystne oddziaływanie średnioterminowe na zdrowie i życie ludzi, świat roślin i zwierząt, poprzez ograniczenie emisji gazów i pyłów powstających w wyniku spalania paliw kopalnych.
Długoterminowe	Korzystne oddziaływanie długoterminowe na zdrowie i życie ludzi, świat roślin i zwierząt, poprzez ograniczenie emisji gazów i pyłów powstających w wyniku spalania paliw kopalnych.

	Możliwe jest również pozytywne oddziaływanie długoterminowe na świat zwierząt, związane z pozostawieniem roślinności łąkowej w przestrzeni pomiędzy panelami i między rzędami stołów, a także pozostawienie wolnej przestrzeni między ogrodzeniem a podłożem, co stworzy dogodne warunki przemieszczania i bytowania dla małych ssaków, gadów i płazów.
Stałe	Korzystne oddziaływanie stałe na zdrowie i życie ludzi, świat roślin i zwierząt, poprzez ograniczenie emisji gazów i pyłów powstających w wyniku spalania paliw kopalnych.
Chwilowe	Nie przewiduje się możliwości występowania oddziaływań chwilowych.
Etap likwidacji przedsięwzięcia	
Bezpośrednie	Na etapie likwidacji inwestycji dojdzie do nieznacznego bezpośredniego oddziaływania na stan jakości powietrza poprzez emisję pyłów i gazów w wyniku pracy maszyn i urządzeń budowlanych. Likwidacja farmy wiązać się będzie również z bezpośrednim oddziaływaniem hałasu, którego źródłem będą maszyny i urządzenia.
Pośrednie	Nie przewiduje się możliwości wystąpienia oddziaływań pośrednich.
Wtórne	Nie przewiduje się możliwości wystąpienia oddziaływań wtórnych.
Skumulowane	Nie przewiduje się możliwości wystąpienia oddziaływań skumulowanych.
Krótkoterminowe	Oddziaływanie krótkoterminowe pod kątem emisji zanieczyszczeń do powietrza oraz hałasu, pochodzących z maszyn i urządzeń budowlanych. Oddziaływanie zakończy się wraz z zakończeniem etapu likwidacji przedsięwzięcia.
Średnioterminowe	Brak oddziaływań średnioterminowych.
Długoterminowe	Brak oddziaływań długoterminowych.
Stałe	Brak oddziaływań stałych.
Chwilowe	Oddziaływanie chwilowe pod kątem emisji zanieczyszczeń do powietrza oraz hałasu, pochodzących z maszyn i urządzeń budowlanych. Oddziaływanie zakończy się wraz z zakończeniem etapu likwidacji przedsięwzięcia.

Źródło: Opracowanie własne

12 Opis przewidywanych działań mających na celu unikanie, zapobieganie, ograniczanie lub kompensację przyrodniczą negatywnych oddziaływań na środowisko

12.1 Etap realizacji

Rozwiązania chroniące środowisko w zakresie ochrony przed hałasem:

- wykorzystanie wyłącznie technicznie sprawnych urządzeń budowlanych,
- wykonywanie prac budowlanych i dowóz materiałów wyłącznie w godzinach 6-22,
- unikanie tzw. pustych przejazdów maszyn budowlanych.

Rozwiązania chroniące środowisko w zakresie ochrony wodno-gruntowej

- wykorzystanie sprawnych technicznie urządzeń, bieżąca kontrola ich stanu i zapobieganie ewentualnym wyciekom płynów eksploatacyjnych,
- wyposażenie placu budowy w sorbenty do neutralizacji ewentualnych wycieków z maszyn budowlanych,
- wyposażenie placu budowy w system odbioru i odprowadzania ścieków bytowych poprzez zastosowanie przenośnych toalet,
- gromadzenie odpadów powstałych na etapie realizacji, z których mogą powstawać odcieki, w szczelnych pojemnikach lub kontenerach,
- tankowanie pojazdów odbywać się będzie w miejscu zabezpieczonym specjalistyczną folią.

Rozwiązania chroniące środowisko w zakresie ochrony powietrza

- wykorzystanie sprawnych technicznie urządzeń, zachowujących normy emisji spalin,
- ograniczenie pracy urządzeń budowlanych na tzw. „biegu jałowym”, w celu uniknięcia niepotrzebnej emisji zanieczyszczeń,
- magazynowanie materiałów budowlanych mogących powodować emisję zanieczyszczeń (np. sypkiego betonu, farb) w zamkniętych pojemnikach lub workach,
- zraszanie powierzchni nieutwardzonych przy długotrwałych suszach w okresie letnim.

Rozwiązania chroniące środowisko w zakresie gospodarki odpadami:

- zapobieganie powstawaniu odpadów poprzez racjonalne wykorzystanie materiałów budowlanych,
- magazynowanie odpadów w odpowiednich pojemnikach i kontenerach,
- magazynowanie odpadów w sposób selektywny poprzez rozdzielanie różnych frakcji materiałowych,
- przekazywanie wytworzonych odpadów uprawnionym odbiorcom, posiadającym stosowne zezwolenia w zakresie gospodarki odpadami, do odzysku lub unieszkodliwienia.

Rozwiązania chroniące środowisko w zakresie fauny

- podczas prowadzenia wykopów zapewniona zostanie możliwość swobodnego wyjścia dla gadów i płazów oraz innych zwierząt, poprzez ustawienie desek łączących dolną część zagłębienia z krawędzią górną,
- wykopy zabezpieczone zostaną przed możliwością wpadnięcia do nich zwierząt poprzez zasłonięcie arkuszem folii (plandeki),
- czas prowadzenia robót ziemnych zostanie ograniczony do minimum,
- codziennie przed rozpoczęciem prac kontrolowane będą wykopy, a uwięzione w wykopach zwierzęta będą niezwłocznie przenoszone w bezpieczne miejsce.

Rozwiązania chroniące środowisko w zakresie flory

Teren inwestycji stanowi obecnie grunty orne wykorzystywane do uprawy zbóż oraz łąki. W celu umożliwienia realizacji przedsięwzięcia, uprawy i roślinność łąkowa zostaną wykoszone. Nie planuje się wycinki drzew i krzewów. Przed rozpoczęciem prac teren zostanie sprawdzony pod kątem zasiedlenia go przez zwierzęta. Jednakże po posadowieniu wszystkich elementów i urządzeń instalacji fotowoltaicznej (stołów wsporczych, modułów, falowników, stacji transformatorowych, GPO, okablowania itd.) znaczna część terenu przedsięwzięcia pozostanie terenem biologicznie czynnym, obsianym trawą łąkową lub pozostawionym do naturalnej sukcesji roślinnej. W bliskim sąsiedztwie inwestycji zlokalizowane są liczne drzewa i krzewy. Z tego względu dojdzie do konieczności odpowiedniego ich zabezpieczenia na czas prowadzonych prac. Wszelkie działania mogące mieć negatywny wpływ na kondycje drzew i krzewów są niedopuszczalne. Przed rozpoczęciem prac budowlanych należy wytyczyć w terenie, wygrodzić i odpowiedni oznakować strefy ochronne drzew. Sposób wykonania i użyte materiały ogrodzenia stref ochrony muszą zapewniać jego trwałość na czas całej budowy oraz uniemożliwiać składowanie tam materiałów budowlanych. Wszystkie drzewa znajdujące się przy drogach dojazdowych ciężkiego sprzętu będą musiały zostać zabezpieczone.

W wyznaczonej strefie ochrony drzewa i krzewu:

- niedopuszczalne jest lokalizowanie placów postojowych, składowisk materiałów budowlanych, kruszyw, gruntów i środków chemicznych,
- niedopuszczalne jest lokalizowanie dróg poruszania się sprzętu, maszyn i pojazdów obsługujących budowę, bez odpowiedniego zabezpieczenia podłoża przed zagęszczeniem i ingerencją w system korzeniowy drzewa,
- niedopuszczalne jest wysypywanie lub wylewanie odpadów powstających w procesie budowlanym, w tym z płukania i mycia maszyn i narzędzi oraz resztek substancji chemicznych wykorzystywanych w procesie budowlanym,
- niedopuszczalne jest zmienianie pierwotnego poziomu gruntu oraz jego nadmierne zagęszczenie,

- w przypadku częściowej kolizji korony z planowanymi elementami zagospodarowania terenu, dopuszcza się usunięcie części gałęzi, jednak w zakresie nie większym niż jedna trzecia wielkości korony; niedopuszczalne jest wykonywanie redukcji konarów i gałęzi w koronie drzew bez konsultacji ze specjalistą,
- niewskazane jest lokalizowanie obiektów tymczasowych (np. biura budowy, toalet itp.).

Jeżeli wyznaczenie stref ochrony jest niemożliwe w przypadku niektórych drzew i krzewów, należy przestrzegać poniższych wytycznych:

- unikać zagęszczenia gleby w sąsiedztwie drzew i krzewów – nadmierne zagęszczenie gleby w obrębie systemu korzeniowego drzew prowadzi do zmiany właściwości fizycznych gleby i jej struktury. Zmniejszeniu ulegają przestwory między gruzelkami gleby, co prowadzi do powstania niekorzystnych warunków powietrznych (słabsze natlenienie korzeni). Należy zatem bezwzględnie unikać zagęszczenia gleby wokół drzew i krzewów przez wibrowanie czy poruszanie się ciężkiego sprzętu (samochodów ciężarowych, ciężkiego sprzętu specjalistycznego),
- zabezpieczyć systemy korzeniowe – w każdym przypadku wykonywania otwartego wykopu niezabezpieczonego ścianką szczelną w sąsiedztwie drzewa lub krzewu, odsłonięty system korzeniowy należy odpowiednio zabezpieczyć. Poszczególne korzenie o średnicy powyżej 4 cm należy pozostawiać nieuszkodzone, a jeśli zostały uszkodzone, to należy odciąć ich zniszczone końcówki ostrym narzędziem i zasmażować węglem drzewnym lub ewentualnie maścią ogrodniczą z dodatkiem fungicydu (preparatu grzybobójczego). Powierzchnię ścian wykopu pozostawioną otwartą dłużej niż 3 dni należy okryć matami słomianymi lub jutowymi, które należy silnie zwilżać wodą celem zabezpieczenia korzeni przed wysychaniem. Przy ujemnych temperaturach powietrza maty powinny być utrzymywane w stanie suchym celem zabezpieczenia korzeni przed przemarzaniem,
- nie należy dopuszczać do poruszania się i parkowania ciężkich pojazdów bezpośrednio pod koronami drzew,
- nie należy magazynować żadnych materiałów budowlanych, np. kruszywa, gruntów nadkładowych pod koronami drzew,
- prace ziemne pod koronami drzew starać się prowadzić ręcznie,
- zabezpieczenie pni – pnie w ochronie przed uszkodzeniami mechanicznymi należy odeskować na wysokość minimum 2,5 m (wys. zalecana 3,5 m) od poziomu terenu. Odeskowanie należy przymocować do pnia w trzech miejscach w odległości 40 – 60 cm od siebie, np. opaskami z drutu lub taśmą stalową. Pomiędzy odeskowanie a powierzchnię pnia drzewa należy dodać materiał elastyczny w postaci np. kilku warstw grubej agrowłókniny, rur drenażowych, grubych mat słomianych,

- zabezpieczenie koron drzew – w celu uniknięcia niszczenia koron drzew należy w pierwszej kolejności odpowiednio przygotować plac budowy (odpowiednie rozplanowanie dróg transportowych, wcześniejsze planowanie prac w sąsiedztwie drzew). Aby uniknąć zagrożenia dla koron stosuje się również podwiązywanie konarów (niewielkie możliwości wykorzystania tej metody ze względu na wielkość drzew) oraz profilaktyczne (techniczne) cięcia konarów w przypadku braku innego rozwiązania,
- zabezpieczenie koron krzewów – krzewy lub grupy krzewów należy zabezpieczyć za pomocą czasowego wyгородzenia np. ogrodzenia z desek, płyt wiórowych, po obrysie minimum zasięgu koron krzewów o wysokości dostosowanej do wysokości zabezpieczanego krzewu/grupy krzewów.

Rozwiązania chroniące środowisko w zakresie promieniowania elektromagnetycznego

Nie przewiduje się możliwości generowania promieniowania elektromagnetycznego na etapie realizacji inwestycji. W związku z powyższym nie przewiduje się konieczności stosowania szczególnych rozwiązań w zakresie ochrony przed polami elektromagnetycznymi.

Rozwiązania chroniące środowisko w zakresie krajobrazu

- na etapie realizacji należy utrzymywać porządek na placu budowy i właściwie magazynować odpady,
- na terenie przedsięwzięcia powinien zostać wyznaczonych plac stanowiący bazę materiałowo-sprzętową, w obrębie którego umiejscowione będą maszyny i urządzenia budowlane oraz magazynowane będą odpady i materiały budowlane.

12.2 Etap eksploatacji

Rozwiązania chroniące środowisko w zakresie ochrony przed hałasem:

- transformatory SN/nn, stanowiące potencjalne źródło hałasu, zostaną zlokalizowane wewnątrz budynków stacji transformatorowych,
- lokalizacja transformatorów, GPO, falowników i innych elementów przedsięwzięcia mogących powodować emisję hałasu w możliwie jak największej odległości od terenów podlegających ochronie akustycznej,
- w przypadku, gdy na etapie eksploatacji przedsięwzięcia dojdzie do przekroczenia dopuszczalnych poziomów hałasu na najbliższych terenach podlegających ochronie akustycznej w wyniku pracy transformatorów, inwestor zastosuje dodatkową ochronę klimatu akustycznego w postaci montażu wibroizolatorów oraz montażu izolacji dźwiękochłonnej na ścianach stacji,
- ewentualne prace serwisowe na etapie eksploatacji, związane z naprawami transformatorów lub wymianą paneli, prowadzone będą z wykorzystaniem sprawnych technicznie urządzeń, nie generujących nadmiernego hałasu,

- ewentualne koszenie traw odbywać się będzie jedynie w razie konieczności, a czas jego prowadzenia zostanie ograniczony do minimum.

Rozwiązania chroniące środowisko w zakresie ochrony wodno-gruntowej

Potencjalne awarie transformatorów stosowanych podczas eksploatacji przedsięwzięcia prowadzić mogą do niebezpieczeństwa wycieku zawartych w nich olejów. W związku z powyższym, w przypadku zastosowania transformatorów olejowych, komory transformatorów wyposażone zostaną w szczelne misy olejowe, pozwalającą przejąć 100% olejów zawartych w transformatorach oraz ciecz z ewentualnej akcji gaśniczej. Dodatkowo w stacjach transformatorowych umieszczone zostaną sorbenty na wypadek rozlania olejów poza misę olejową (np. podczas przygotowywania olejów do transportu do odbiorcy posiadającego stosowne decyzje w zakresie gospodarowania odpadami).

Dodatkowo w celu ochrony środowiska wodno-gruntowego nie przewiduje się wykorzystania nawozów sztucznych, pestycydów i herbicydów do utrzymania roślinności na terenie farmy fotowoltaicznej.

Rozwiązania chroniące środowisko w zakresie ochrony powietrza

Eksploatacja inwestycji nie będzie wiązała się z emisją zanieczyszczeń do powietrza. Nie planuje się stosowania szczególnych rozwiązań chroniących środowisko pod kątem ochrony powietrza na etapie eksploatacji.

Rozwiązania chroniące środowisko w zakresie gospodarki odpadami:

- zapobieganie powstawaniu odpadów poprzez bieżącą kontrolę stanu technicznego paneli fotowoltaicznych, okablowania i transformatorów,
- odpady powstałe w wyniku prowadzonych prac serwisowych (w postaci zużytych kabli, niesprawnych paneli fotowoltaicznych lub elementów usuniętych z transformatorów) magazynowane będą w odpowiednich pojemnikach w wyznaczonym miejscu,
- powstające odpady będą przekazywane odbiorcom posiadającym uprawnienia w zakresie gospodarowania odpadami.

Rozwiązania chroniące środowisko w zakresie fauny

- otwory w drzwiach i ścianach stacji transformatorowych oraz budynku GPO zabezpieczone zostaną przed dostępem ptaków i nietoperzy poprzez zasłonięcie siatką o średnicy oczek maksymalnie 1 cm, w celu uniknięcia tworzenia efektu pułapki ekologicznej dla tych zwierząt,
- roślinność łąkowa, porastająca teren farmy w przestrzeni pod panelami i między rzędami stołów fotowoltaicznych, powinna być koszona jedynie w razie potrzeby, maksymalnie 2 razy w roku, z opóźnieniem pierwszego pokosu po 15 lipca,

- koszenie traw prowadzone będzie od centrum farmy w kierunku brzegów, w celu zminimalizowania zagrożenia śmiertelności dla małych zwierząt, w tym ptaków. Do koszenia wykorzystane zostaną kosiarki samojezdne oraz podkaszarki żyłkowe,
- zastosowane zostaną czujniki ruchu powodujące uruchomienie oświetlenia po zmroku jedynie w przypadku wykrycia przemieszczania ludzi lub dużych zwierząt. Przewiduje się zastosowanie niskich lamp, w których źródło światła osłonięte będzie od góry, w celu unikania niepotrzebnej emisji światła w nocne niebo,
- podczas budowy ogrodzenia pozostawiony zostanie prześwit (ok. 15 - 20 cm) nad gruntem, który umożliwi swobodne przejście małym ssakom, płazom i gadom,
- odsunięcie ogrodzenia inwestycji na odległość kilku metrów od granic koryta rzeki Strugi Toruńskiej, w celu zachowania umożliwienia migracji zwierząt wzdłuż lokalnego korytarza ekologicznego,
- jeżeli na teren inwestycji w trakcie jej eksploatacji przypadkowo dostaną się większe zwierzęta, zostaną uwolnione poprzez bramę wjazdową,
- panele fotowoltaiczne zostaną wyposażone w powłokę antyrefleksyjną, zapobiegającą odbijaniu światła słonecznego i oślepianiu przelatujących ptaków.

Rozwiązania chroniące środowisko w zakresie flory

- pozostawienie terenu biologicznie czynnego pomiędzy stołami fotowoltaicznymi oraz w przestrzeni pod nimi,
- obsianie terenu przedsięwzięcia trawą łąkową lub pozostawienie do naturalnej sukcesji roślinnej,
- koszenie traw prowadzone będzie tylko w razie konieczności, maksymalnie dwa razy w roku.

Rozwiązania chroniące środowisko w zakresie promieniowania elektromagnetycznego

- lokalizacja transformatorów, stanowiących potencjalne źródło promieniowania elektromagnetycznego niejonizującego, wewnątrz budynku stacji transformatorowej,
- prawidłowe zaizolowanie przewodów elektrycznych.

Rozwiązania chroniące środowisko w zakresie krajobrazu

- należy pomalować ogrodzenie i budynki stacji transformatorowych w kolorach szarości lub szarej zieleni,
- należy pozostawić w kolorach neutralnych (odcienie szarości) elementy stołów fotowoltaicznych,
- należy pozostawić przestrzeń wokół i pod panelami fotowoltaicznymi do naturalnej sukcesji roślinnej, jako powierzchnię biologicznie czynną.
- należy zastosować panele fotowoltaiczne z powłoką antyrefleksyjną w celu zapobiegania nadmiernemu odbijaniu światła słonecznego,

- wykonanie nasadzeń niskich drzew i krzewów wzdłuż ogrodzenia farmy w miejscach bezpośrednio sąsiadujących z zabudową mieszkalną – pozwoli to na ograniczenie widoczności inwestycji z punktu widzenia mieszkańców i wkomponowanie w otaczający krajobraz.

12.3 Etap likwidacji

Na etapie ewentualnej likwidacji przedsięwzięcia, ze względu na podobny charakter prac, zastosowane zostaną rozwiązania chroniące środowisko identyczne z rozwiązaniami na etapie realizacji przedsięwzięcia.

13 Porównanie proponowanej technologii z technologią spełniającą wymagania, o których mowa w art. 143 ustawy z dnia 27 kwietnia 2001 r. – Prawo ochrony środowiska.

Stosowanie substancji o małym potencjale zagrożeń

W ramach przedmiotowego przedsięwzięcia nie przewiduje się wykorzystania substancji mogących stanowić zagrożenie dla środowiska. Jediną substancją, która może stanowić pewne zagrożenie, jest olej wykorzystywany w układach transformatorów. W przypadku zastosowania transformatorów olejowych, komory transformatorów wyposażone zostaną w szczelne misy olejowe, pozwalającą przejąć 110% olejów zawartych w transformatorach.

Efektywne wytwarzanie oraz wykorzystanie energii

Zastosowane w ramach farmy fotowoltaicznej panele, transformatory i inne urządzenia zapewnią efektywne wytwarzanie energii elektrycznej z odnawialnego źródła. Wytwarzana energia przekazywana będzie do sieci elektroenergetycznej, a następnie zostanie rozdysponowana przez operatora sieci.

Zapewnienie racjonalnego zużycia wody i innych surowców oraz materiałów i paliw

Szacuje się, iż na etapie realizacji przedsięwzięcia potrzeba będzie ok. 202,5 m³ wody. Na etapie eksploatacji planuje się wykorzystanie wody w ramach czyszczenia powierzchni paneli fotowoltaicznych. W opracowaniu obliczono, że roczne zapotrzebowanie na wodę na ten cel wyniesie ok. 150 m³.

W celu ograniczenia oddziaływania na środowisko oraz ograniczenia kosztów, inwestor dążyć będzie do racjonalnego zużycia wody, ograniczając jej wykorzystanie do niezbędnego minimum.

Stosowanie technologii bezodpadowych i małoodpadowych oraz możliwość odzysku powstających odpadów

Budowa farmy fotowoltaicznej i jej funkcjonowanie wiązać się będzie z powstawaniem odpadów. Jednakże racjonalne przeprowadzenie procesu budowy i optymalne wykorzystanie surowców znacznie ograniczy ilość wytwarzanych odpadów. W poprzednich rozdziałach zaprezentowano rodzaje i ilości odpadów przewidywanych do wytworzenia na różnych etapach inwestycji. Jak wynika

z przeprowadzonej analizy, będą to odpady, które mogą zostać poddane recyklingowi, odzyskowi energii lub innym niż recykling procesom odzysku.

Inwestor dążyć będzie do generowania jak najmniejszych ilości odpadów oraz do właściwego ich magazynowania, wprowadzając następujące działania:

- zapobieganie powstawaniu odpadów poprzez racjonalne wykorzystanie materiałów budowlanych,
- magazynowanie odpadów w odpowiednich pojemnikach i kontenerach,
- magazynowanie odpadów w sposób selektywny poprzez rozdzielanie różnych frakcji materiałowych,
- przekazywanie wytworzonych odpadów uprawnionym odbiorcom, posiadającym stosowne zezwolenia w zakresie gospodarki odpadami, do odzysku lub unieszkodliwienia,
- zapobieganie powstawaniu odpadów poprzez bieżącą kontrolę stanu technicznego paneli fotowoltaicznych, okablowania, falowników, transformatorów i magazynów energii,
- odpady powstałe w wyniku prowadzonych prac serwisowych (w postaci zużytych kabli, niesprawnych paneli fotowoltaicznych lub elementów usuniętych z transformatorów i magazynów energii) magazynowane będą w odpowiednich pojemnikach w wyznaczonym miejscu.

Rodzaj, zasięg oraz wielkość emisji

Wszelkie emisje powstające na etapie realizacji, eksploatacji i ewentualnej likwidacji inwestycji zostały dokładnie opisane w poprzednich rozdziałach. Przewidywane emisje nie będą powodować przekroczenia standardów jakości środowiska poza terenem farmy fotowoltaicznej.

Wykorzystanie porównywalnych procesów i metod, które zostały skutecznie zastosowane w skali przemysłowej

Przedmiotowa farma fotowoltaiczna opierać się będzie na technologii i metodach wytwarzania energii stosowanych powszechnie na całym świecie.

Postęp naukowo-techniczny

Farma fotowoltaiczna wyposażona zostanie w moduły, transformatory, falowniki i inne elementy infrastruktury towarzyszącej, które będą oparte o najnowsze technologie dostępne na etapie realizacji inwestycji, z uwzględnieniem rozwiązań korzystnych z punktu widzenia finansowego i najmniejszego oddziaływania przedsięwzięcia na środowisko.

14 Odniesienie do celów środowiskowych wynikających z dokumentów strategicznych istotnych z punktu widzenia realizacji przedsięwzięcia

Tabela 14. Odniesienie do celów środowiskowych dokumentów strategicznych

Dokumenty strategiczne i cele środowiskowe	Odniesienie do celów środowiskowych
<i>Narodowy Program Rozwoju Gospodarki Niskoemisyjnej</i> Cel szczegółowy 1. Niskoemisyjne wytwarzanie energii.	Realizacja przedsięwzięcia jest zgodna z celem przedstawionym w dokumencie.
<i>Krajowy plan na rzecz energii i klimatu na lata 2021-2030</i> Cel. Emisje i pochłanianie gazów cieplarnianych Kierunek działania: Zmniejszenie emisji gazów cieplarnianych z sektorów nieobjętych systemem handlu uprawnieniami do emisji	Realizacja przedsięwzięcia jest zgodna z celem przedstawionym w dokumencie.
<i>Strategia na rzecz Odpowiedzialnego Rozwoju do roku 2020 (z perspektywą do 2030 r.)</i> Cel szczegółowy II – Rozwój społecznie wrażliwy i terytorialnie zrównoważony Obszar wpływający na osiągnięcie celów <i>Strategii</i> – Energia – Kierunek interwencji I – Poprawa bezpieczeństwa energetycznego kraju – Kierunek interwencji II – Poprawa efektywności energetycznej – Kierunek interwencji III – Rozwój techniki Obszar wpływający na osiągnięcie celów <i>Strategii</i> – Środowisko – Kierunek interwencji II – Likwidacja źródeł emisji zanieczyszczeń powietrza lub istotne zmniejszenie ich oddziaływania	Realizacja przedsięwzięcia jest zgodna z celami przedstawionymi w dokumencie
<i>Polityka ekologiczna państwa 2030 – strategia rozwoju w obszarze środowiska i gospodarki wodnej</i> Cel szczegółowy: Środowisko i zdrowie. Poprawa jakości środowiska i bezpieczeństwa ekologicznego – Kierunek interwencji II – Likwidacja źródeł emisji zanieczyszczeń do powietrza lub istotne zmniejszenie ich oddziaływania Cel szczegółowy: Środowisko i klimat. Łagodzenie zmian klimatu i adaptacja do nich oraz zarządzanie ryzykiem klęsk żywiołowych – Kierunek interwencji I – Przeciwdziałanie zmianom klimatu	Realizacja przedsięwzięcia jest zgodna z celami przedstawionymi w dokumencie

<i>Polityka energetyczna Polski do 2040 r.</i> Cel szczegółowy 6 – Rozwój odnawialnych źródeł energii	Realizacja przedsięwzięcia jest zgodna z celem przedstawionym w dokumencie
<i>Plan Gospodarki Niskoemisyjnej dla Gminy Łysomice – aktualizacja (2019 r.)</i> Cele szczegółowe: – redukcja emisji gazów cieplarnianych, – zwiększenie udziału energii pochodzącej ze źródeł odnawialnych, – redukcja zużycia energii finalnej w wyniku zwiększenia efektywności energetycznej, – redukcja zanieczyszczeń powietrza.	Realizacja przedsięwzięcia jest zgodna z celami przedstawionymi w dokumencie

Źródło: Opracowanie własne

15 Uzasadnienie spełnienia warunków, o których mowa w art. 68 pkt 1, 3 i 4 ustawy z dnia 20 lipca 2017 r. – Prawo wodne

Przedmiotowe przedsięwzięcie w żadnym stopniu nie wpłynie negatywnie na możliwości osiągnięcia celów środowiskowych dla jednolitych części wód powierzchniowych i podziemnych, a także celów środowiskowych określonych dla obszarów chronionych, odnoszących się do wód.

Eksploatacja elektrowni fotowoltaicznej nie wiąże się z jakimkolwiek zagrożeniem dla środowiska pod kątem emisji ścieków lub innych zanieczyszczeń do wód powierzchniowych i podziemnych. Minimalne ryzyko skażenia wód występuje jedynie na etapie realizacji i ewentualnej likwidacji przedsięwzięcia – istnieje możliwość wystąpienia wycieków olejów i płynów z pojazdów prowadzących prace budowlane. Inwestor przewiduje jednak zastosowanie rozwiązań chroniących środowisko w tym zakresie, takich jak:

- wykorzystanie sprawnych technicznie urządzeń, bieżąca kontrola ich stanu i zapobieganie ewentualnym wyciekom płynów eksploatacyjnych,
- wyposażenie placu budowy w sorbenty do neutralizacji ewentualnych wycieków z maszyn budowlanych,
- wyposażenie placu budowy w system odbioru i odprowadzania ścieków bytowych poprzez zastosowanie przenośnych toalet,
- gromadzenie odpadów powstałych na etapie realizacji, z których mogą powstawać odcieki, w szczelnych pojemnikach lub kontenerach,
- tankowanie pojazdów odbywać się będzie w miejscu zabezpieczonym specjalistyczną folią.

16 Ustanowienie obszaru ograniczonego użytkowania

Dla planowanego przedsięwzięcia nie przewiduje się konieczności utworzenia obszaru ograniczonego użytkowania, o którym mowa w ustawie z dnia 27 kwietnia 2001 r. – Prawo ochrony środowiska (t.j. Dz. U. 2024 poz. 54 ze zm.). Zastosowanie rozwiązań chroniących środowisko

wskazanych we wcześniejszych rozdziałach niniejszego raportu zapewni dotrzymanie standardów jakości środowiska poza terenem elektrowni fotowoltaicznej.

17 Analiza możliwych konfliktów społecznych związanych z planowanym przedsięwzięciem

Jak wskazano w poprzednich rozdziałach, oddziaływanie pod kątem hałasu i emisji zanieczyszczeń w fazie realizacji będzie krótkotrwałe i ustanie po zakończeniu prac budowlanych, nie powodując długoterminowego niekorzystnego wpływu na zdrowie i życie ludzi, a zatem nie przewiduje się także możliwości powstania jakichkolwiek konfliktów społecznych na tle realizacji przedmiotowej inwestycji.

Analiza akustyczna przeprowadzona w odniesieniu do emisji hałasu z transformatorów, falowników i innych urządzeń na etapie użytkowania wskazuje, że przy zastosowaniu rozwiązań chroniących środowisko, nie dojdzie do przekroczenia dopuszczalnych poziomów hałasu na najbliższych terenach chronionych akustycznie.

Ze względu na bliskość zabudowy mieszkalnej oraz widoczność inwestycji w terenie, przedsięwzięcie może powodować powstawanie konfliktów społecznych pod kątem oddziaływania na krajobraz. W opracowaniu przewidziano zastosowanie szeregu rozwiązań zmniejszających wpływ inwestycji na krajobraz i zmniejszających jej widoczność w terenie. Należą do nich:

- na etapie realizacji należy utrzymywać porządek na placu budowy i właściwie magazynować odpady,
- na terenie przedsięwzięcia powinien zostać wyznaczony plac stanowiący bazę materiałowo-sprzętową, w obrębie którego umiejscowione będą maszyny i urządzenia budowlane oraz magazynowane będą odpady i materiały budowlane,
- należy pomalować ogrodzenie i budynki stacji transformatorowych w kolorach szarości lub szarej zieleni,
- należy pozostawić w kolorach neutralnych (odcienie szarości) elementy stołów fotowoltaicznych,
- należy pozostawić przestrzeń wokół i pod panelami fotowoltaicznymi do naturalnej sukcesji roślinnej, jako powierzchnię biologicznie czynną.
- należy zastosować panele fotowoltaiczne z powłoką antyrefleksyjną w celu zapobiegania nadmiernemu odbijaniu światła słonecznego,
- wykonanie nasadzeń niskich drzew i krzewów wzdłuż ogrodzenia farmy w miejscach bezpośrednio sąsiadujących z zabudową mieszkalną – pozwoli to na ograniczenie widoczności inwestycji z punktu widzenia mieszkańców i wkomponowanie w otaczający krajobraz,
- po etapie ewentualnej likwidacji przedsięwzięcia, obszar powinien odzyskać pierwotną funkcję gruntów ornych i łąk.

18 Przedstawienie propozycji monitoringu oddziaływania planowanego przedsięwzięcia

18.1 Etap realizacji

Ze względu na niewielkie oddziaływanie przedsięwzięcia na etapie realizacji, nie przewiduje się konieczności stosowania szczególnych działań monitoringowych. Planuje się natomiast systematyczne monitorowanie stanu technicznego maszyn i urządzeń budowlanych. Maszyny w których stwierdzi się wystąpienie wycieku płynów eksploatacyjnych lub nadmierne generowanie hałasu lub ponadnormatywną emisję spalin, zostaną usunięte z terenu przedsięwzięcia.

18.2 Etap eksploatacji

Etap eksploatacji przedsięwzięcia nie będzie się wiązać z ponadnormatywnym oddziaływaniem na środowisko. Instalacje fotowoltaiczne z samego założenia są przedsięwzięciami proekologicznymi, produkującymi energię elektryczną z odnawialnego źródła. Takie inwestycje skutkują pośrednio zmniejszeniem emisji zanieczyszczeń do powietrza, przyczyniając się do zmniejszenia ilości energii elektrycznej produkowanej ze źródeł konwencjonalnych. W związku z powyższym nie planuje się stosowania szczególnych działań monitoringowych.

Ze względu jednak sąsiedztwo zabudowy mieszkalnej, inwestor pozostanie w kontakcie z mieszkańcami. W przypadku stwierdzenia przez mieszkańców najbliższych położonych budynków uciążliwości akustycznych wynikających z funkcjonowania urządzeń wykorzystanych na terenie farmy podczas eksploatacji (stacji transformatorowych i falowników), inwestor zleci wykonanie pomiarów hałasu przez firmę posiadającą stosowną akredytację. W przypadku wykazanie przekroczenia dopuszczalnych poziomów hałasu na terenach podlegających ochronie akustycznej, inwestor wprowadzi dodatkowe zabezpieczenia akustyczne (np. ekrany akustyczne, dodatkową zieleń izolacyjną, wibroizolatory).

19 Wskazanie trudności wynikających z niedostatków techniki lub luk we współczesnej wiedzy

W trakcie opracowania raportu o oddziaływaniu przedsięwzięcia na środowisko nie napotkano na trudności wynikające z niedostatków techniki lub luk we współczesnej wiedzy.

20 Streszczenie w języku niespecjalistycznym

Planowana inwestycja polegać będzie na budowie farmy fotowoltaicznej o mocy do 40 MW wraz z infrastrukturą towarzyszącą. Przedsięwzięcie zlokalizowane będzie w miejscowości Kamionki Duże (gmina Łysomice, powiat toruński, województwo kujawsko-pomorskie), na działkach ewidencyjnych nr 80/6, 81, 82, 83/1, 108/5, 107/1, 195/2, 195/4 obręb Kamionki Duże.

Teren planowanej inwestycji zajmowany jest obecnie w większości przez grunty wykorzystywane rolniczo do uprawy zbóż oraz przez łąki kośne. Znajdują się tutaj również liczne zadrzewienia, a także rowy melioracyjne i sztuczny staw – te fragmenty nie będą objęte zabudową panelami fotowoltaicznymi. Teren przedsięwzięcia podzielony jest na 3 zasadnicze części przez przepływający ciek o nazwie Struga Toruńska oraz przez drogę gminną przebiegającą przez działkę

ewidencyjną nr 149 obręb Kamionki Duże. Przez działki ewidencyjne nr 83/1, 108/5 oraz 107/1 obręb Kamionki Duże przebiega napowietrzna linia elektroenergetyczna średniego napięcia

W ramach inwestycji planuje się montaż do 60 000 szt. modułów fotowoltaicznych o łącznej powierzchni do 15 ha, zamontowanych na kafarowanych, wolnostojących stalowych konstrukcja wsporczych, do 300 falowników, do 30 kontenerowych stacji transformatorowych, 1 transformatora WN/SN oraz budynku Głównego Punktu Odbioru, instalacji elektrycznej, ogrodzenia i oświetlenia terenu, systemu monitoringowo-alarmowego.

Powierzchnia terenu przeznaczonego do przekształcenia pod przedsięwzięcie wyniesie ok. 30,5 ha, z czego do 15 ha zajmą panele fotowoltaiczne, do 1 200 m² zajmą fundamenty stacji transformatorowych SN/nn, do 1 000 m² zajmie stanowisko stacji Głównego Punktu Odbioru z budynkiem GPO oraz budynkiem stacji transformatorowej z transformatorem WN/SN, do 90 m² zajmą miejsca parkingowe przy stacjach transformatorowych, natomiast do 270 m² utwardzone kruszywem place manewrowe. Przestrzeń pod panelami fotowoltaicznymi oraz między rzędami stołów fotowoltaicznych pozostanie powierzchnią biologicznie czynną, obsianą trawą łąkową lub pozostawioną do naturalnej sukcesji roślinnej.

Najbliższe sąsiedztwo inwestycji stanowią grunty orne wykorzystywane do uprawy zbóż, łąki, pastwiska i zabudowa wiejska. W bezpośrednim sąsiedztwie przedsięwzięcia zlokalizowane są zabudowania mieszkalne pod adresami: Kamionki Duże 70, Kamionki Duże 60, Kamionki Duże 79, Kamionki Duże 84 i Kamionki Duże 82. Teren planowanej inwestycji nie znajduje się zasięgu form ochrony przyrody.

Etap budowy farmy fotowoltaicznej wiązać się będzie z oddziaływaniem na środowisko pod kątem emisji zanieczyszczeń do powietrza oraz emisji hałasu, których źródłem będzie praca maszyn i urządzeń budowlanych na terenie inwestycji oraz dowóz materiałów. Oddziaływanie to będzie jednak krótkotrwałe i ustąpi po zakończeniu prac.

Na etapie użytkowania farmy oddziaływanie na środowisko spowodowane będzie emisją hałasu, którego źródłem będzie stacje transformatorowe, budynek GPO oraz falowniki. Zgodnie z przeprowadzoną analizą akustyczną, na terenach podlegających ochronie akustycznej nie dojdzie do przekroczenia dopuszczalnych poziomów hałasu. Eksploatacja przedsięwzięcia może wiązać się również z emisją promieniowania elektromagnetycznego, jednak na podstawie dostępnej literatury przedmiotowej należy stwierdzić, iż oddziaływanie to będzie niewielkie i nie przekroczy standardów ochrony środowiska.

W przedmiotowym raporcie przedstawiono szereg działań mających na celu unikanie, zapobieganie, ograniczanie negatywnych oddziaływań na środowisko na poszczególnych etapach przedsięwzięcia. Instalacje fotowoltaiczne z samego założenia są przedsięwzięciami proekologicznymi, produkującymi energię elektryczną z odnawialnego źródła. Takie inwestycje skutkują pośrednio zmniejszeniem emisji zanieczyszczeń do powietrza, przyczyniając się do zmniejszenia ilości energii elektrycznej produkowanej ze źródeł konwencjonalnych.

21 Źródła informacji stanowiące podstawę sporządzenia raportu

Literatura:

- Andrejczuk W., 2013, *Funkcje krajobrazu kulturowego*, Krajobraz a człowiek w czasie i przestrzeni, Prace Komisji Krajobrazu Kulturowego nr 20, Sosnowiec
- Bilans Zasobów Złóż Kopalin w Polsce wg stanu na 31 XII 2023 r. (PIG-PIB, 2024, Warszawa)
- Błaszczyk W., *Spływy deszczowe w sieci kanalizacyjnej (Wytyczne do normatywu)*, Gaz, Woda i Technika Sanitarna, nr 9, 1954
- Borański M., Teper D., 2017, *Atlas pospolitych gatunków pszczół Polski*, Ministerstwo Rolnictwa i Rozwoju Wsi, InHort – Instytut Ogrodnictwa, Puławy
- Chylarecki P., Chodkiewicz T., Neubauer G., Sikora A., Meissner W., Woźniak B., Wylegała P., Ławicki Ł., Marchowski D., Betleja J. Bzoma S., Cenian Z., Górski A., Korniluk M., Moczarska J., Ochocińska D., Rubacha S., Wieloch M., Zielińska M., Zieliński P., Kuczyński I., 2018, *Trendy liczebności ptaków w Polsce*, GIOŚ, Warszawa
- Chylarecki P., Sikora A., Cenian Z. (red.), 2009, *Monitoring ptaków lęgowych. Poradnik metodyczny dotyczący gatunków chronionych Dyrektywą Ptasią*, GIOŚ, Warszawa
- Chylarecki P., Sikora A., Cenian Z., Chodkiewicz T. (red.), 2015, *Monitoring ptaków lęgowych. Poradnik metodyczny*. Wydanie 2, GIOŚ, Warszawa
- Fenyk M. A. i in., 2013, *Rozpoznawanie roślin na potrzeby waloryzacji przyrodniczych*, UWM w Olsztynie
- Gęldon A., 2019, *Klucz do rozpoznawania tropów zwierząt – „Czyj to trop?”*, Warszawa, Dyrekcja Generalna Lasów Państwowych
- Głowacka M., 2010, *Ślady zwierząt*, Zeszyty Edukacyjne Śląskiego Ogrodu Botanicznego
- Herbich J. i in., 2004, *Murawy, łąki, ziołorośla, wrzosowiska, zarośla. Poradniki ochrony siedlisk i gatunków Natura 2000 – podręcznik metodyczny*, Tom 3, Ministerstwo Środowiska, Warszawa
- Klimaszewski K., 2013, *Płazy i gady. Fauna Polski*, Wyd. MULTICO Oficyna Wydawnicza, Warszawa
- *Klucze do oznaczania owadów Polski* – różne wydania, Polskie Towarzystwo Entomologiczne
- Kondracki J., 2000, *Geografia regionalna Polski*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa
- Krajowy plan na rzecz energii i klimatu na lata 2021-2030
- Krystek J., *Ocena oddziaływania na środowisko – Teoria i Praktyka*, Wyd. PWN, 2021, Warszawa
- Makomaska-Juchiewicz M. (red.) 2010. *Monitoring gatunków zwierząt. Przewodnik metodyczny. Część I*. GIOŚ, Warszawa
- Makomaska-Juchiewicz M., Baran P. (red.). 2012. *Monitoring gatunków zwierząt. Przewodnik metodyczny. Część II*. GIOŚ, Warszawa

- Makomaska-Juchiewicz M., Baran P. (red.). 2012. *Monitoring gatunków zwierząt. Przewodnik metodyczny. Część III*. GIOŚ, Warszawa
- Makomaska-juchiewicz, M. Bonk M. (red.) 2015. *Monitoring gatunków zwierząt. przewodnik metodyczny. Część IV*. GIOŚ, Warszawa
- Marchowski D., 2021, *Atlas Ptaków. 250 polskich gatunków*, Wyd. SBM, Warszawa
- Matuszkiewicz J.M., 2008, *Potencjalna roślinność naturalna Polski*, IGiPZ PAN, Warszawa
- Matuszkiewicz W. 2001, *Przewodnik do oznaczania zbiorowisk roślinnych Polski*, Wydanie Nowe (III zm. i uzup.) – 2017 r., Wyd. PWN, Warszawa
- Michalicha M., 2018, *Wpływ odnawialnych źródeł energii na ptaki*, Polish Journal for Sustainable Development, Tom 22, Rzeszów
- Mikołajków J., Sadurski A. i in., *Informator PSH – Główne Zbiorniki Wód Podziemnych w Polsce*, PiG-PIB, 2017, Warszawa
- Mizerski W., *Geologia Polski dla geografów* (Wydawnictwo Naukowe PWN, 2005, Warszawa)
- Mróz W. (red.) 2010. *Monitoring siedlisk przyrodniczych. Przewodnik metodyczny. Część I*. GIOŚ, Warszawa
- Narodowy Program Rozwoju Gospodarki Niskoemisyjnej
- Niedźwiedzka-Filipiak I. i in., 2019, *Rekomendacje w zakresie prowadzenia analiz krajobrazowych na potrzeby wyznaczenia stref ochrony krajobrazu*, Stowarzyszenie Polskich Architektów Krajobrazu na zlecenie GDOŚ, Warszawa
- Obidziński A. (red), 2018, *Inwentaryzacja i waloryzacja przyrodnicza – Metody naziemne i geomatyczne*, Wyd. SGGW, Warszawa
- Plan Gospodarki Niskoemisyjnej dla Gminy Łysomice – aktualizacja 2019 r.
- Polityka ekologiczna państwa 2030 – strategia rozwoju w obszarze środowiska i gospodarki wodnej
- Polityka energetyczna Polski do 2040 r.
- Pucek Z., 1984, *Klucz do oznaczania ssaków Polski*, Wyd. PWN, Warszawa
- Richling A., Ostaszewska K., 2005, *Geografia fizyczna Polski*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa
- Rutkowski L., 2004, *Klucz do oznaczania roślin naczyniowych Polski niżowej*, Wyd. Naukowe PWN, Warszawa
- Sikora A., Chylarecki P., Meissner W., Neubauer G. (red), 2011, *Monitoring ptaków wodno-błotnych w okresie wędrówek. Poradnik metodyczny*, GDOŚ, Warszawa
- Sikora A. i in., 2007, *Atlas rozmieszczenia ptaków lęgowych Polski 1985-2004*, Bogucki Wyd. Naukowe,
- Strategia na rzecz Odpowiedzialnego Rozwoju do roku 2020 (z perspektywą do 2030 r.)

- Stryjakiewicz T., 2010, *Krajobraz antropogeniczny, przestrzenie kreatywne a turystyka*, Krajobraz a Turystyka, Prace Komisji Krajobrazu Kulturowego Nr 14, Sosnowiec
- Tryjanowski P., Łuczak A., 2022, *Wpływ paneli fotowoltaicznych na ptaki drapieżne*, Przegląd Komunalny, Tom nr 4, Poznań
- Węgrzynek i in., 2020, *Encyklopedia drzew i krzewów Polski*, Wyd. Dragon, Bielsko-Biała

Linki:

- <https://geoserwis.gdos.gov.pl/mapy/>
- <https://runowo.torun.lasy.gov.pl/>
- <https://golub-dobrzyn.torun.lasy.gov.pl/>
- <https://lysomice.e-mapa.net/>
- <https://isok.gov.pl/hydroportal.html>
- <https://geoportal.gov.pl/>
- <https://geologia.pgi.gov.pl/mapy/>
- <http://crfop.gdos.gov.pl/CRFOP/>
- <https://apgw.gov.pl/pl/III-cykl-materialy-do-pobrania>
- <http://mapy.zabytek.gov.pl/>
- <https://www.lysomice.pl/121,historia>
- <https://www.pttk.torun.pl/TO-2219n.html>

Ustawy i rozporządzenia:

- Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 14 stycznia 2002 r. w sprawie określenia przeciętnych norm zużycia wody (Dz. U. 2002 nr 8 poz. 70)
- Rozporządzenia 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 (t.j. Dz. U. 2014 poz. 1713)
- Rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 16 grudnia 2016 r. w sprawie ochrony gatunkowej zwierząt (t.j. Dz. U. 2022 poz. 2380)
- Rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 16 października 2014 r. w sprawie ochrony gatunkowej grzybów (Dz. U. 2014, poz. 1408)
- Rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 9 października 2014 r. w sprawie ochrony gatunkowej roślin (Dz. U. 2014 poz. 1409)
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 21 grudnia 2005 r. w sprawie zasadniczych wymagań dla urządzeń używanych na zewnątrz pomieszczeń w zakresie emisji hałasu do środowiska (Dz. U. z 2005 r. nr 263 poz. 2202 z późn. zm.)

- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury dnia 4 listopada 2022 r. w sprawie Planu gospodarowania wodami na obszarze dorzecza Wisły (Dz. U. 2023 poz. 300)
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (t.j. Dz. U. 2022 poz. 1225 ze zm.)
- Rozporządzenie Ministra Rozwoju z dnia 29 stycznia 2016 r. w sprawie rodzajów i ilości znajdujących się w zakładzie substancji niebezpiecznych, decydujących o zaliczeniu zakładu o zwiększonym lub dużym ryzyku wystąpienia poważnej awarii przemysłowej (Dz. U. 2016 poz. 138)
- Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 14 czerwca 2007 r. w sprawie dopuszczalnych poziomów hałasu w środowisku (t.j. Dz. U. z 2014 r. poz. 112)
- Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 17 grudnia 2019 r. w sprawie dopuszczalnych poziomów pól elektromagnetycznych w środowisku (Dz. U. 2019 poz. 2448)
- Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 10 września 2019 r. w sprawie przedsięwzięć mogących znacząco oddziaływać na środowisko (Dz. U. 2019 poz. 1839 ze zm.)
- Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 r. o ochronie przyrody (t.j. Dz. U. 2024 poz. 1478)
- Ustawa z dnia 18 kwietnia 2002 r. o stanie kłęski żywiołowej (t.j. Dz. U. 2017 poz. 1897)
- Ustawa z dnia 20 lipca 2017 r. – Prawo wodne (t.j. Dz. U. 2024 poz. 1087 ze zm.)
- Ustawa z dnia 23 lipca 2003 r. o ochronie zabytków i opiece nad zabytkami (t.j. Dz. U. 2024 poz. 1292)
- Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r. Prawo ochrony środowiska (t.j. Dz. U. 2024 poz. 54 ze zm.)
- Ustawa z dnia 3 października 2000 r. o udostępnianiu informacji o środowisku i jego ochronie, udziale społeczeństwa w ochronie środowiska oraz o ocenach oddziaływania na środowisko (t.j. Dz. U. 2024 poz. 1112)

22 Spis tabel

Tabela 1. Odpady powstające na etapie realizacji przedsięwzięcia	21
Tabela 2. Dopuszczalne poziomy hałasu w środowisku	25
Tabela 3. Poziomy hałasu planowanych źródeł hałasu oraz przewidywana propagacja hałasu	28
Tabela 4. Wyniki obliczeń poziomu hałasu w punktach.....	29
Tabela 5. Rodzaje i ilości odpadów wytwarzanych na etapie eksploatacji przedsięwzięcia	34
Tabela 6. Rodzaje i ilości odpadów wytwarzanych na etapie likwidacji przedsięwzięcia	37
Tabela 7. Złoża kopalin w pobliżu inwestycji	53
Tabela 8. Odpady powstające na etapie realizacji przedsięwzięcia w wariantcie alternatywnym	79
Tabela 9. Odpady wytwarzane na etapie eksploatacji w wariantcie alternatywnym	81
Tabela 10. Odpady wytwarzane na etapie likwidacji w wariantcie alternatywnym.....	83
Tabela 11. Porównanie oddziaływań analizowanych wariantów na ludzi, rośliny, zwierzęta, grzyby, siedliska przyrodnicze, wody i powietrze	89
Tabela 12. Porównanie oddziaływań analizowanych wariantów na powierzchnię ziemi, ruchy masowe ziemi oraz krajobraz	90
Tabela 13. Określenie przewidywanych znaczących oddziaływań przedsięwzięcia na środowisko	93
Tabela 14. Odniesienie do celów środowiskowych dokumentów strategicznych.....	104

23 Spis rycin

Rysunek 1. Lokalizacja inwestycji	9
Rysunek 2. Schemat planowanego przedsięwzięcia.....	19
Rysunek 3. Mapa emisji hałasu na etapie eksploatacji przedsięwzięcia – część 1.....	29
Rysunek 4. Mapa emisji hałasu na etapie eksploatacji przedsięwzięcia – część 2.....	30
Rysunek 5. Mapa emisji hałasu na etapie eksploatacji przedsięwzięcia – część 3.....	31
Rysunek 6. Mapa emisji hałasu na etapie eksploatacji przedsięwzięcia – część 4.....	32
Rysunek 7. Lokalizacja inwestycji na tle mezoregionów	51
Rysunek 8. Lokalizacja inwestycji na tle złóż kopalin.....	53
Rysunek 9. Lokalizacja inwestycji w odniesieniu do wód powierzchniowych.....	55
Rysunek 10. Lokalizacja inwestycji w odniesieniu do wód podziemnych.....	56
Rysunek 11. Lokalizacja inwestycji w odniesieniu do obszarów chronionych.....	60
Rysunek 12. Planowane nasadzenia – przy zabudowie pod adresem Kamionki Duże 70	68
Rysunek 13. Planowane nasadzenia – przy zabudowie pod adresem Kamionki Duże 60	69
Rysunek 14. Planowane nasadzenia – przy zabudowie pod adresem Kamionki Duże 79	69
Rysunek 15. Planowane nasadzenia – przy zabudowie pod adresem Kamionki Duże 84	70
Rysunek 16. Planowane nasadzenia krzewów – przy zabudowie pod adresem Kamionki Duże 82.....	70

24 Spis załączników

- Załącznik nr 1 – Schemat inwestycji z zasięgiem oddziaływania
- Załącznik nr 2 – Kopia mapy ewidencyjnej
- Załącznik nr 3 – Wyniki inwentaryzacji przyrodniczej (załącznik elektroniczny na płycie CD)
- Załącznik nr 4 – Analiza krajobrazowa (załącznik elektroniczny na płycie CD)
- Załącznik nr 5 – Tabele w formacie pdf i xlsx (załącznik elektroniczny na płycie CD)
- Załącznik nr 6 – Elementy graficzne i kartograficzne w formacie PDF (załącznik elektroniczny na płycie CD)
- Załącznik nr 7 – Mapa z terenami podlegającymi ochronie akustycznej