

**BUDOWA WOLNOSTOJĄCEJ ELEKTROWNI FOTOWOLTAICZNEJ O
MOCY DO 9 MW LUB WOLNOSTOJĄCYCH ELEKTROWNI
FOTOWOLTAICZNYCH O ŁĄCZNEJ MOCY DO 9 MW WRAZ
Z INFRASTRUKTURĄ TOWARZYSZĄCĄ REALIZOWANYCH ETAPOWO
LUB W CAŁOŚCI NA DZIAŁCE EWIDENCYJNEJ NR 153, OBRĘB
GRABÓWNO (GMINA MIASTECZKO KRAJEŃSKIE, POWIAT PILSKI)**



INWESTOR:

SIG PV 46 SP. Z O.O.
PL. MARSZ. JÓZEFA PIŁSUDSKIEGO 2
00-073 WARSZAWA

ADRES DO KORESPONDENCJI:

UL. ZYGMUNTA STAREGO 11A
44-100 GLIWICE

OPRACOWANIE:

MGR INŻ. EWA ŚWIZDOR-OLUCHA

SPRAWDZENIE I ZATWIERDZENIE:

MGR INŻ. PAWEŁ KLUCZNIK (TEL. 539 862 476)

24.10.2022 r.

Spis treści

Przedmiot i cel inwestycji	5
1. Rodzaj, cechy, skala i usytuowanie przedsięwzięcia	6
1.1. Lokalizacja inwestycja na tle JCWP i JCWPd	8
2. Powierzchnia zajmowanej nieruchomości, a także obiektu budowlanego oraz dotychczasowy sposób ich wykorzystywania i pokrycie nieruchomości szatą roślinną	10
3. Rodzaj technologii.....	12
3.1. Moduły fotowoltaiczne	12
3.2. Trackery	13
3.3. String, string-boxy	15
3.4. Inwertery.....	15
3.5. Instalacje elektryczne	16
3.6. Konstrukcje wsporcze modułów	16
3.7. Magazyn energii.....	17
3.8. Budynek stacji transformatorowej.....	18
3.9. Przyłącze kablowe	18
3.10. Pozostałe elementy zagospodarowania terenu	19
4. Ewentualne warianty przedsięwzięcia	20
4.1. Wariant niepodejmujący przedsięwzięcie.....	20
4.2. Wariant z opracowania	20
4.3. Wariant alternatywny	20
4.4. Wariant najkorzystniejszy	20
5. Przewidywana ilość wykorzystywanej wody, surowców, materiałów, paliw oraz energii	21
5.1. Przewidywana ilość wykorzystywanej wody	21
Etap realizacji:.....	21
Etap eksploatacji:.....	21
5.2. Przewidywana ilość wykorzystanych surowców i materiałów	21
5.3. Przewidywana ilość wykorzystanego paliwa	21
Etap realizacji.....	21
Etap eksploatacji.....	21
5.4. Przewidywana ilość wykorzystywanej energii elektrycznej.....	22
Etap realizacji.....	22
Etap eksploatacji.....	22

6.	Rozwiązania chroniące środowisko	22
6.1.	Faza budowy	22
6.2.	Faza eksploatacji	23
7.	Rodzaj i przewidywana ilość wprowadzanych do środowiska substancji lub energii przy zastosowaniu rozwiązań chroniących środowisko	24
7.1.	Pyły i gazy wprowadzane do środowiska	24
	Etap realizacji inwestycji	24
	Etap eksploatacji inwestycji	24
7.2.	Hałas emitowany do środowiska	25
	Etap realizacji inwestycji	25
	Etap eksploatacji inwestycji	25
7.3.	Zanieczyszczenie środowiska gruntowo-wodnego	26
	Etap realizacji inwestycji	26
	Etap eksploatacji inwestycji	26
7.4.	Energia wprowadzana do środowiska	26
	Pole elektromagnetyczne	26
8.	Możliwe transgraniczne oddziaływanie na środowisko	27
9.	Obszary podlegające ochronie na podstawie ustawy z dnia 16 kwietnia 2004 r. o ochronie przyrody oraz korytarzach ekologicznych, znajdujących się w zasięgu znaczącego oddziaływania przedsięwzięcia	28
10.	Przedsięwzięcia realizowane i zrealizowane, znajdujące 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	32
11.	Ryzyko wystąpienia poważnej awarii lub katastrofy naturalnej i budowlanej	36
11.1.	Ryzyko wystąpienia poważnej awarii	36
11.2.	Ryzyko wystąpienia katastrofy budowlanej	36
11.3.	Ryzyko wystąpienia katastrofy naturalnej	36
12.	Przewidywane ilości i rodzaj wytwarzanych odpadów oraz ich wpływ na środowisko	37
12.1.	Rodzaj i ilość odpadów wytwarzanych na etapie realizacji	37
12.2.	Rodzaj i ilość odpadów wytwarzanych na etapie eksploatacji	38
12.3.	Rodzaj i ilość odpadów wytwarzanych na etapie likwidacji	39
13.	Prace rozbiórkowe	40

Ryc. 1 Lokalizacja planowanej inwestycji.	7
Ryc. 2 Lokalizacja planowanej inwestycji względem najbliższych GZWP.	9
Ryc. 3 Planowana inwestycja.	10
Ryc. 4 Proponowany dojazd do planowanej inwestycji.	11
Ryc. 5 Lokalizacja planowanej inwestycji względem najbliższych zabudowań.....	12
Ryc. 6 Montaż systemu nadążnego – wbicie w grunt.	13
Ryc. 7 Montaż paneli – prefabrykowane fundamenty.	14
Ryc. 8 Przykładowy string-box.....	15
Ryc. 9 Przykładowa stacja transformatorowa z zainstalowanymi falownikami	16
Ryc. 10 Przykładowe konstrukcje wsporcze wraz z modułami.....	17
Ryc. 11 Przykładowy magazyn energii	17
Ryc. 12 Przykładowe ogrodzenie i kamera monitoringu	19
Ryc. 13 Lokalizacja inwestycji na mapie Polski.....	28
Ryc. 14 Lokalizacja planowanej inwestycji względem form ochrony przyrody.	30
Ryc. 15 Lokalizacja planowanej inwestycji na tle korytarzy ekologicznych.	31
Ryc. 16 Lokalizacja planowanej inwestycji względem obszaru Gminy Miasteczko Krajeńskie.....	32
Ryc. 17 Odległości planowanej inwestycji do najbliższych podobnych przedsięwzięć.	35
Tabela 1 Emisja zanieczyszczeń ze spalania paliwa na etapie budowy.	24
Tabela 2 Emisja zanieczyszczeń ze spalania paliwa na etapie eksploatacji.....	25
Tabela 3 Dopuszczalne poziomy emitowanego hałasu.....	25
Tabela 4 Rozwiązania łagodzenia i adaptacji do zmian klimatu	37
Tabela 5 Przewidywana ilość odpadów na etapie realizacji.....	38
Tabela 6 Przewidywana ilość odpadów na etapie eksploatacji.....	38
Tabela 7 Przewidywana ilość odpadów na etapie likwidacji.....	39
Tabela 8 Odzysk materiałów w recyklingu krzemowych modułów PV.	40

Przedmiot i cel inwestycji

Przedmiotem opracowania jest przedsięwzięcie polegające na budowie wolnostojącej elektrowni fotowoltaicznej lub wolnostojących elektrowni fotowoltaicznych wraz z infrastrukturą towarzyszącą realizowanych etapowo lub w całości, zapewniającą poprawną pracę oraz zabezpieczającą mienie.

Zamierzeniem projektu jest udział w realizacji celów energetyczno-klimatycznych Polski do 2030 r., które szczegółowo przedstawione zostały w Krajowym planie na rzecz energii i klimatu na lata 2021-2030, w odpowiedzi na ustanowione ramy klimatyczno-energetyczne Rady Europejskiej z dnia 18 czerwca 2019 r. Są to:

- 1) Ograniczenie emisji CO₂ w sektorach non-ETS o 7% do 2030 r. (w stosunku do 2005 r.)
- 2) 21-23% udziału OZE w finalnym zużyciu energii brutto (cel 23% będzie możliwy do osiągnięcia w sytuacji przyznania Polsce dodatkowych środków unijnych, w tym przeznaczonych na sprawiedliwą transformację), uwzględniając:
 - a) 14% udziału OZE w transporcie,
 - b) roczny wzrost udziału OZE w ciepłownictwie i chłodnictwie o 1,1 pkt. proc. średniorocznie.
- 3) wzrost efektywności energetycznej o 23% w porównaniu z prognozami PRIMES42 i 437,
- 4) redukcję do 56-60% udziału węgla w produkcji energii elektrycznej.

Zadaniem elektrowni fotowoltaicznej (PV) będzie produkcja energii elektrycznej z wykorzystaniem energii odnawialnej (promieniowania słonecznego) i dostarczanie jej do sieci energetycznej. Dzięki temu obiekt wpłynie na zmniejszenie wykorzystania energii elektrycznej pochodzącej z konwencjonalnych źródeł tj. węgiel, jednocześnie redukując emisję zanieczyszczeń do atmosfery.

Zgodnie z § 3 ust.1 pkt 54 lit.b Rozporządzenia Rady Ministrów z dnia 10 września 2019 r. w sprawie przedsięwzięć mogących znacząco oddziaływać na środowisko (Dz.U. 2019 poz. 1839) do przedsięwzięć mogących potencjalnie znacząco oddziaływać na środowisko, dla których przeprowadzenie oceny oddziaływania na środowisko może być wymagane, zalicza się zabudowa przemysłowa, w tym zabudowa systemami fotowoltaicznymi, lub magazynowa, wraz z towarzyszącą jej infrastrukturą, o powierzchni zabudowy nie mniejszej niż:

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

przy czym przez powierzchnię zabudowy rozumie się powierzchnię terenu zajęłą przez obiekty budowlane oraz pozostałą powierzchnię przeznaczoną do przekształcenia w wyniku realizacji przedsięwzięcia.

Karta Informacyjna Przedsięwzięcia została opracowana zgodnie z art. 62a 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. z 2022 r. poz. 1029) jako obligatoryjny załącznik do wniosku o wydanie decyzji o środowiskowych uwarunkowaniach.

W oparciu o informacje zawarte w Karcie Informacyjnej Przedsięwzięcia organ właściwy do wydania decyzji o środowiskowych uwarunkowaniach zdecyduje o ewentualnym obowiązku przeprowadzenia oceny oddziaływania na środowisko w niniejszej sprawie.

Przy sporządzaniu niniejszej „Karty informacyjnej przedsięwzięcia” uwzględniono wymogi następujących aktów prawnych:

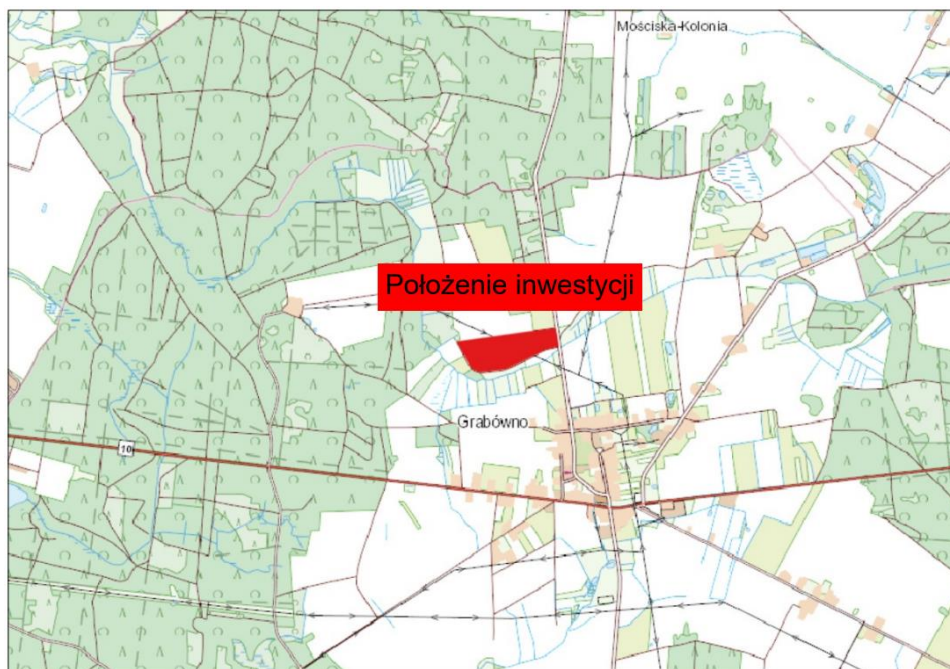
- Ustawa z dnia 3 października 2008 r. o udostępnianiu informacji o środowisku i jego ochronie, udziale społeczeństwa w ochronie środowiska oraz o ocenach oddziaływania na środowisko [Dz.U. 2022 poz. 1029];
- Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 10 września 2019 r. w sprawie przedsięwzięć mogących znacząco oddziaływać na środowisko [Dz.U. 2019 poz. 1839];
- Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r. Prawo ochrony środowiska [Dz.U. 2022 poz. 1260];
- Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 r. o ochronie przyrody [Dz.U. 2022 poz. 916];
- Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 14 czerwca 2007 r. w sprawie dopuszczalnych poziomów hałasu w środowisku [Dz.U. 2014 poz. 112];
- Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 12 stycznia 2011 r. w sprawie obszarów specjalnej ochrony ptaków [Dz.U. 2011 r. Nr 25, poz. 133];
- Ustawa z dnia 14 grudnia 2012 r. o odpadach [Dz.U. 2022, poz. 699];
- Rozporządzenie Ministra Zdrowia z dnia 17 grudnia 2019 roku w sprawie dopuszczalnych poziomów pól elektromagnetycznych w środowisku [Dz. U. 2019 poz. 2448].

1. Rodzaj, cechy, skala i usytuowanie przedsięwzięcia

Przedsięwzięcie polega na budowie wolnostojącej elektrowni fotowoltaicznej o mocy do 9 MW lub wolnostojących elektrowni fotowoltaicznych o łącznej mocy do 9 MW wraz z infrastrukturą towarzyszącą realizowanych etapowo lub w całości. Przedmiotowa inwestycja zlokalizowana będzie na dz. nr ewid. **153**, w obrębie **Grabówno**, gmina **Miasteczko Krajeńskie** powiat **pilski**, województwo **wielkopolskie**.

Instalacja fotowoltaiczna będzie składała się z następujących elementów:

- moduły fotowoltaiczne na wolnostojących konstrukcjach wsporczych,
- przekształtniki DC/AC (inwertery) zamocowane do konstrukcji wsporczych lub zlokalizowane przy stacji transformatorowej,
- stacje transformatorowe (jedna stacja zajmuje obszar około 30 m², przewiduje się do 9 stacji),
- kontenerowe magazyny energii,
- trackery,
- instalacje elektryczne prądu stałego,
- trójfazowa instalacja elektryczna prądu przemiennego,
- przyłącze kablowe,
- układ pomiarowo-rozliczeniowy w miejscu dostarczania/ odbioru energii elektrycznej,
- układy pomiarowo-kontrolne na zaciskach systemu,
- ogrodzenie wraz z bramą wjazdową i systemem monitoringu,
- ochrona odgromowa i przeciwprzepięciowa.



Ryc. 1 Lokalizacja planowanej inwestycji.

Źródło: https://mapy.geoportal.gov.pl/imap/lmgp_2.html?locale=pl&gui=new&sessionID=6809525

1.1. Lokalizacja inwestycja na tle JCWP i JCWPd

a) wody powierzchniowe

Poniżej przedstawiono charakterystykę zlewni JCWP, w której znajduje się planowana inwestycja:

- kod: RW6000201886990,
- nazwa: Radaczka
- typ: rzeka nizinna żwirowa (20),
- dorzecze: Odry,
- region wodny: Warty,
- status: naturalny,
- aktualny stan JCWP: zły,

Cel środowiskowy – dobry stan ekologiczny, dobry stan chemiczny

Ocena ryzyka nieosiągnięcia celów środowiskowych: zagrożona

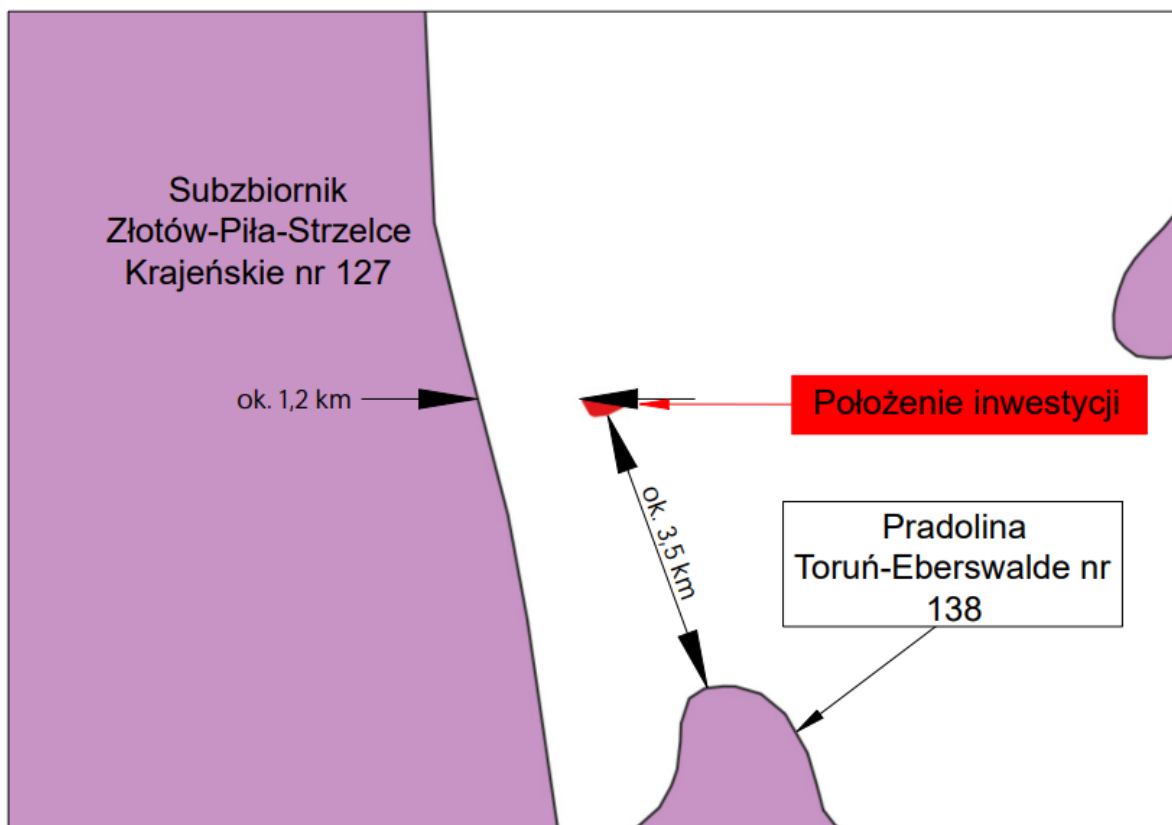
b) wody podziemne

Poniżej przedstawiono charakterystykę zlewni JCWPd, w której znajduje się planowana inwestycja:

- kod: PLGW600026,
- dorzecze: Odry,
- region wodny: Warty,
- stan ilościowy: dobry,
- stan chemiczny: dobry,
- użytkowanie: rolniczo-leśny,
- ryzyko nieosiągnięcia celu środowiskowego: niezagrożona

c) Główny Zbiornik Wód Podziemnych

Teren przeznaczony pod inwestycję nie znajduje się w obszarze Głównego Zbiornika Wód Podziemnych. Najbliższy GZWP to Subzbiornik Złotów-Piła-Strzelce Krajeńskie nr 127 położony około 1,2 km od planowanej inwestycji. Inny najbliższy GZWP to Pradolina Toruń-Eberswalde nr 138 oddalony o około 3,5 km od planowanej inwestycji. Ze względu na charakterystykę przedsięwzięcia nie przewiduje się wpływu planowanej elektrowni na stan zbiorników pokazanych na poniższej rycinie.



Ryc. 2 Lokalizacja planowanej inwestycji względem najbliższych GZWP.

Źródło: Opracowanie własne

d) Środki ostrożności zabezpieczające środowisko gruntowo-wodnego

- Utrzymanie traw między modułami fotowoltaicznymi prowadzone będzie bez użycia nawozów i środków ochrony roślin;
- W trakcie realizacji bądź likwidacji planowane przedsięwzięcie wyposażone zostanie w przenośne toalety, zabezpieczone w szczelne zbiorniki na ścieki socjalno-bytowe;
- Czyszczenie elementów instalacji, w tym modułów fotowoltaicznych prowadzone będzie z użyciem czystej wody, ewentualnie z dodatkiem środków biodegradowalnych, bez dodatku jakichkolwiek negatywnie wpływających na środowisko środków chemicznych;
- Zaplecze budowy wraz z miejscami postoju dla maszyn budowlanych i sprzętu transportowego oraz magazynowania substancji chemicznych, paliw, odpadów, bądź innych materiałów mogących negatywnie oddziaływać na środowisko gruntowo-wodne zorganizowane zostanie na terenie posiadającym uszczelnioną powierzchnię;
- Zaplecze budowy zostanie wyposażone w apteczkę ADR;

Ponadto, planowane przedsięwzięcie nie wymaga stałego zaopatrzenia w wodę do celów socjalnych czy technologicznych. Nie będzie wykonywane przyłącze wodociągowe ani przyłącze kanalizacji sanitarnej.

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

Łączna powierzchnia działki przeznaczonej pod inwestycję wynosi 9,68 ha, zaś zakres inwestycji wynosi do około 8,11 ha (powierzchnia maksymalna przy realizacji 9 MW). Poniżej przedstawiono planowane zagospodarowanie inwestycji.



Ryc. 3 Planowana inwestycja.

Źródło: Opracowanie własne

Przy budynku stacji transformatorowej planowane jest ułożenie opaski z kruszywa, a w celu umożliwienia parkowania ekipom konserwacyjnym do stacji zostaną doprowadzone utwardzone drogi dojazdowe. W przypadku większych elektrowni (powyżej 1 MW) dopuszcza się wykonanie drogi wewnętrznej utwardzonej kruszywem. Nie przewiduje się wykonania utwardzonych ciągów komunikacyjnych pomiędzy rzędami modułów, przestrzeń pozostawi się jako obszar biologicznie czynny.

Teren, na którym planowana jest realizacja inwestycji jest obecnie terenem użytkowanym rolniczo, zatem nie występują na nim chronione gatunki roślin, zwierząt ani grzybów. Planowana inwestycja nie będzie prowadzona na glebach chronionych (gleby pochodzenia organicznego bądź klasy I, II, III, IIIa i IIIb).

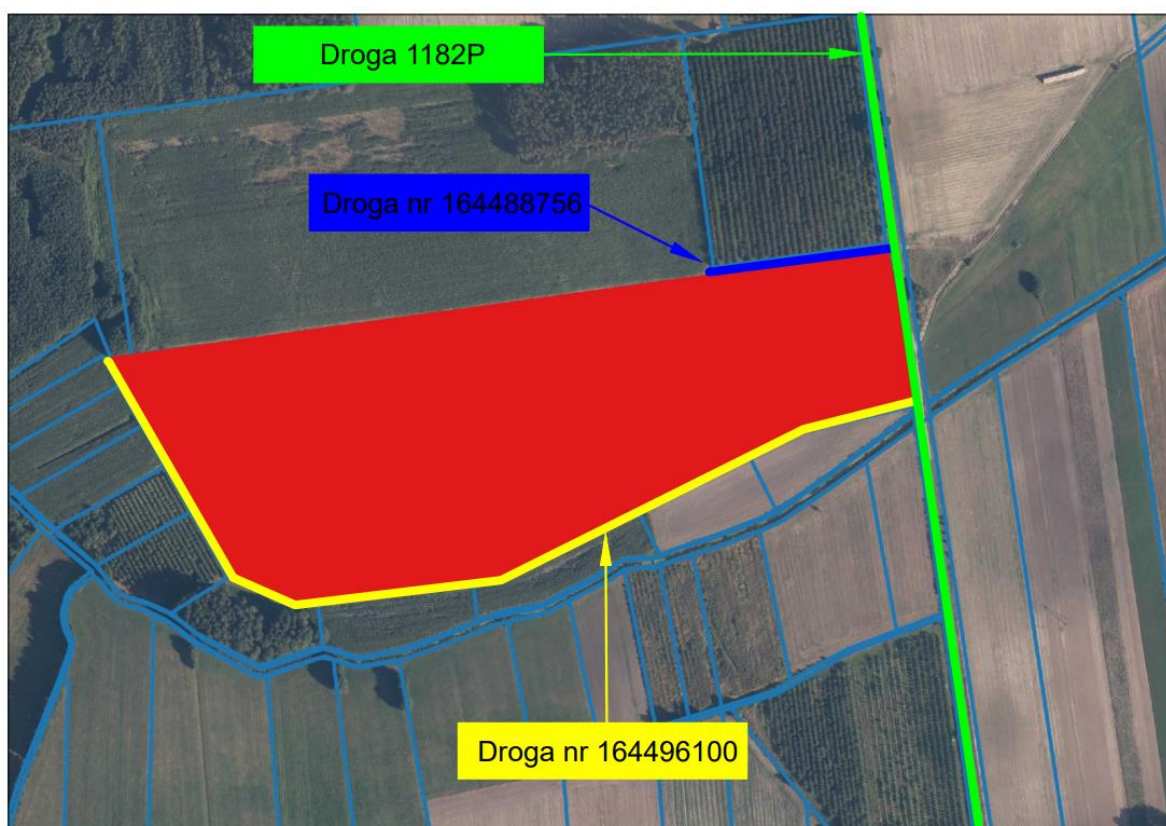
Planowana inwestycja nie znajduje się na obszarze objętym Miejscowym Planem Zagospodarowania Przestrzennego.

Pokrycie szatą roślinną

Na działce przeznaczonej pod inwestycję nie występują zakrzewienia i zakrzewienia. Gdyby do momentu rozpoczęcia budowy na terenie inwestycyjnym pojawiły się zadrzewienia Inwestor wystąpi do Wójta Gminy Miasteczko Krajeńskie w z wnioskiem zgodnie z art. 83a pkt 1 ustawy z 16 kwietnia 2004 r. o ochronie przyrody.

Dojazd do terenu inwestycji

Inwestor rozważa dojazd do planowanej inwestycji drogą nr 164488756 lub drogą nr 164496100 łączącymi się z drogą nr 1182P.



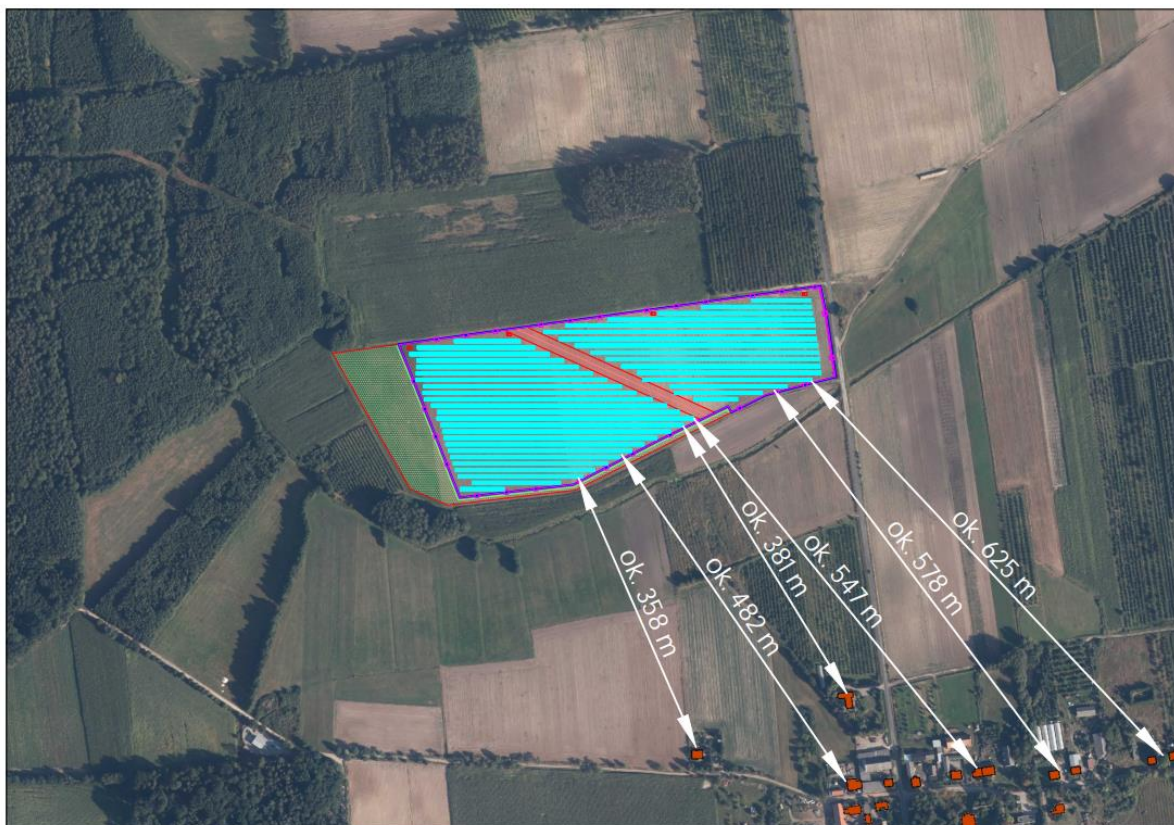
Ryc. 4 Proponowany dojazd do planowanej inwestycji.

Źródło: Opracowanie własne

Odległość od zabudowań

Najbliższa zabudowa mieszkalna znajduje się w odległości ok. 358 m, na dz. nr ewid. 186/4, obręb Grabówno. Dalsza zabudowa znajduje się w odległości 381-625 m.

Ze względu na charakter inwestycji nie przewiduje się negatywnego oddziaływania na samopoczucie mieszkańców bądź estetykę otoczenia.



Ryc. 5 Lokalizacja planowanej inwestycji względem najbliższych zabudowań

Źródło: Materiały własne.

Główne źródło hałasu czyli transformator (moc akustyczna na poziomie ok. 55 dB) umieszcza się w wygłuszającej obudowie. Jeżeli transformator zostanie ustawiony w najbliższej odległości od zabudowy mieszkalnej, to będzie to dystans ok. 358 m. W rozporządzeniu Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (t.j. Dz.U. z 2022 r., poz. 1225). § 182 znajduje się zapis, iż pomieszczenie stacji transformatorowej może być sytuowane w odległości co najmniej 2,8 m od pomieszczeń przeznaczonych na stały pobyt ludzi. Moduły słoneczne oraz inwerter będą chłodzone w sposób pasywny, poprzez konwekcyjny ruch powietrza – hałas nie będzie generowany. W przypadku zastosowania trackerów o mocy ok. 0,1 - 0,25 kW, generowany hałas będzie pomijalny, ponieważ system nadążny porusza się ruchem jednostajnym, bardzo wolnym. W porównaniu do pracy silników maszyn rolniczych oraz przejeżdżających samochodów hałas nie będzie słyszalny nawet stojąc przy ogrodzonym terenie planowanej elektrowni.

3. Rodzaj technologii

3.1. Moduły fotowoltaiczne

W przypadku realizacji inwestycji na całej dostępnej powierzchni nieruchomości, przewiduje się montaż do **28 125** modułów (ilość modułów zależy od ostatecznej wersji projektu wykonawczego oraz ostatecznej łącznej mocy elektrowni wynikającej z otrzymanych na dalszym etapie warunków przyłączenia). Aktywna strona modułu pokryta jest powłoką antyrefleksyjną w celu zwiększenia

absorbencji promieniowania słonecznego, poprawy parametrów elektrycznych i redukcji „efektu lustra” – jest półmatowa, dzięki czemu chroni ptaki przez pomyleniem z taflą wody. Całość jest hermetycznie laminowana (np. za pomocą organicznej folii EVA) i oprawiona sztywną, lekką ramą.

Dolna krawędź modułu będzie znajdować się na wysokości do 1,2 m nad poziomem gruntu, a górna na wysokości do 5 m (w zależności od konfiguracji stołu). Pomiedzy poszczególnymi modułami zostanie utrzymana wolna przestrzeń o szerokości ok. 1-5 cm, w celu kompensacji rozszerzalności termicznej samych modułów oraz konstrukcji nośnej.

3.2. Trackery

W celu zwiększenia efektywności, dopuszcza się możliwość zastosowania systemu nadążnego polegającego na montażu modułów fotowoltaicznych na trackerach śledzących wędrówkę Słońca. Istnieje możliwość wykorzystania systemu, gdzie moduły fotowoltaiczne nachylane są automatycznie lub ręcznie względem osi pionowej. Instalacje fotowoltaiczne wykorzystujące trackery są wbijane w grunt (ryc. 6), a w przypadku złych warunków gruntowych dopuszcza się wykonywanie na prefabrykowanych fundamentach (ryc. 7). Jeżeli Inwestor zdecyduje się na zastosowanie systemu nadążnego (trackerów), to szacunkowe parametry urządzeń przedmiotowej elektrowni fotowoltaicznej nie zmienią się. Pozostaną takie same jak w przypadku niezastosowania systemu nadążnego.



Ryc. 6 Montaż systemu nadążnego – wbicie w grunt.

Źródło: Google grafika.



Ryc. 7 Montaż paneli – prefabrykowane fundamenty.

Źródło: Google grafika

W celu ochrony środowiska gruntowo-wodnego Inwestor jest otwarty na podjęcie następujących działań:

- ziemia pochodząca z wykopów zostanie wykorzystana do mikroniwelacji terenu na obszarze omawianej działki;
- jeżeli dojdzie do zalania wykopów fundamentowych wodą (np. gwałtowne burze lub wylanie wody gruntowej) to woda ta zostanie wypompowana przy wykorzystaniu instalacji igłofiltrowej;
- w przypadku, gdy podczas eksploatacji instalacji, stwierdzi się że po okresie ulewnych deszczy woda na terenie inwestycji nie wsiąka w podłoże w sposób prawidłowy, przewiduje się wykonanie sieci drenarskiej pozwalającej na prawidłowe odprowadzenie wód opadowych. Zakres oddziaływania urządzeń melioracji wodnych będzie ograniczał się do obszaru zajętego przez przedsięwzięcie;
- nie przewiduje się doprowadzenia do zmian stanu wody na gruncie ze szkodą dla gruntów sąsiednich ani jakąkolwiek ingerencję w działki sąsiednie.

W przypadku zastosowania systemu nadążnego (moc ok. 0,1 - 0,25 kW) nie przewiduje się negatywnego oddziaływania na środowisko, ponieważ:

- system porusza się ruchem jednostajnym, bardzo wolnym, hałas nie jest generowany;
- nie zachodzi ingerencja w wody gruntowe ani powierzchniowe;
- szacunkowe parametry urządzeń przedmiotowej elektrowni fotowoltaicznej pozostają takie same jak w przypadku niezastosowania trackerów.

3.3. String, string-boxy

Stringi są to obwody elektryczne, składające się z połączonych szeregowo modułów fotowoltaicznych. O maksymalnej i minimalnej ilości modułów wchodzących w skład stringu decydują parametry elektryczne modułu fotowoltaicznego oraz możliwości inwertera (głównie zakres napięć pojawiających się na zaciskach inwertera, na których inwerter może pracować). W celu zabezpieczenia przed gryzoniami okablowanie elektryczne są układane na głębokości nie mniejszej niż 0,7 m (zgodnie z normą SEP-04) pod ziemią i mogą zostać dodatkowo umieszczane w rurach osłonowych zamykanych od góry pianą poliuretanową.

Obudowa string-box'ów może zostać wykonana jako skrzynka ustawiona na powierzchni gruntu, ale może zostać również przykręcona do konstrukcji nośnej modułów fotowoltaicznych.



Ryc. 8 Przykładowy string-box

Źródło: Materiały własne

3.4. Inwertery

Energia elektryczna zebrana z paneli PV przesyłana jest do inwerterów (falowników) – urządzeń, które przetwarzają parametry dostarczonej energii elektrycznej z prądu stałego na prąd przemienny. Inwerter w trakcie swojej pracy zlicza wygenerowaną przez moduły energię oraz dostosowuje jej parametry do tych jakie panują w sieci elektrycznej, w której inwerter pracuje.

Przedmiotowa instalacja zamiast centralnego falownika (inwertera) wykorzystywać będzie niewielkie urządzenia montowane przy stołach fotowoltaicznych.

W związku z powyższym dopuszcza się także zmianę przyjętych założeń i montaż np. mikroinwerterów lub optymalizerów, których ilość może odpowiadać ilości użytych modułów fotowoltaicznych.

Dodatkowo falowniki umożliwią stworzenie systemu nadzoru parametrów elektrycznych, który posłuży do wizualizacji parametrów elektrycznych elektrowni (w oparciu np. o system SCADA).



Ryc. 9 Przykładowa stacja transformatorowa z zainstalowanymi falownikami

Źródło: Materiały własne

3.5. Instalacje elektryczne

W celu połączenia modułów w stringi i przyłączenia ich do string-boxów oraz falowników wykonuje się instalację elektryczną wykonaną kablami solarnymi z żyłami miedzianymi w izolacji z komponentu sieciowanego oraz z podwójnie izolowaną powłoką.

Projektowane inwertery fabrycznie posiadają zintegrowaną ochronę przetężeniową po stronie DC, zabezpieczenie przed przegrzaniem oraz ochronę przed zamianą biegunów. W przypadku przeciążenia następuje automatyczne przesunięcie punktu pracy i obniżenie mocy produkowanej.

Ochronę przed wyindukowanymi przepięciami spowodowanymi wyładowaniami atmosferycznymi zaprojektowano w oparciu o dedykowane ochronniki przepięciowe zabudowane w inwerterach jako ich fabryczne wyposażenie oraz w string-boxach.

Od falowników do stacji transformatorowej wyprowadzone zostaną linie kablowe prądu przemiennego.

3.6. Konstrukcje wsporcze modułów

Przewiduje się montaż wolnostojących konstrukcji wsporczych (stołów) w układzie 2 - 5 rzędów paneli w orientacji poziomej. Układ montażu modułów może się zmienić w zależności od zastosowanej technologii, jakkolwiek wysokość instalacji wraz z zamontowanymi modułami fotowoltaicznymi nie przekroczy 5 m wysokości.



Ryc. 10 Przykładowe konstrukcje wsporcze wraz z modułami

Źródło: Materiały własne

3.7. Magazyn energii

W przypadku zastosowania magazynów energii ich technologia zostanie ustalona na etapie projektowym bądź wykonawczym, jednak z uwagi na charakter instalacji fotowoltaicznej najczęściej wykorzystywana jest technologia bateryjna – oparta o rozwiązania akumulatorowe. Zakłada się możliwość zastosowania maksymalnie do 9 magazynów energii o pojemności do 5,0 MW każdy. Wymiary przykładowego magazynu to ok. 4 x 10 x 3 m.

Magazyn energii jest rozwiązaniem umożliwiającym przechowywanie energii elektrycznej wytworzonej w źródle odnawialnym jakim są moduły fotowoltaiczne. Taki stan rzeczy pozwala na oddanie do sieci energii zmagazynowanej w danej technologii w momencie, w którym wymaga tego sieć elektroenergetyczna, celem wsparcia jej pracy. Jest to zabudowa kontenerowa niewymagająca związania z gruntem poprzez fundament. Praca magazynu energii generuje hałas nieinwazyjny dla środowiska (w nocy instalacja nie pracuje) i nie przekracza 40 dB. Do magazynu energii powinno dać się dojechać z drogi wewnętrznej, co determinuje jego położenie w okolicy stacji transformatorowej (nie jest to jednak warunek konieczny do spełnienia).



Ryc. 11 Przykładowy magazyn energii

Źródło: <https://www.pveurope.eu/Products/Storage/Batteries/Qinous-presents-the-Energy-Storage-System-Q-Compact>

3.8. Budynek stacji transformatorowej

W celu przyłączenia projektowanej elektrowni fotowoltaicznej do sieci dystrybucyjnej, planuje się posadowienie wolnostojącej stacji transformatorowej. Fundament i obudowa stacji transformatorowej będą wykonane z betonu. Podłoga może posiadać otwory wjazdowe umożliwiające wejście do fundamentu. Zastosowane rozwiązania uwzględnią szczelną misę olejową lub równoważne rozwiązanie, które uniemożliwi wyciek oleju w przypadku awarii transformatora. Budynek stacji pomalowany zostanie kolorami naturalnymi wpisującymi się w krajobraz. Położenie stacji transformatorowej będzie spełniało wymagania. Maksymalne wymiary obiektu stacji transformatora to 6 x 5 x 4 m.

Wyposażenie stacji

W stacji planuje się przede wszystkim następujące urządzenia:

- a) rozdzielnice,
- b) transformator, wraz z misą olejową o objętości nie mniejszej niż 100% objętości oleju w transformatorze,
- c) rozdzielnicę główną,
- d) szafkę pomiarową,
- e) szafę systemu IT,
- f) rozdzielnicę zasilania gwarantowanego 230 VAC oraz 24 VDC,
- g) otokowe uziemienie ochronne,
- h) transformator potrzeb własnych.

Ostateczne wyposażenie stacji zostanie uzgodnione i wykonane zgodnie z warunkami przyłączenia do sieci elektroenergetycznej.

Zgodnie z Rozporządzeniem Rady Ministrów z dnia 10 września 2019 r. w sprawie przedsięwzięć mogących znacząco oddziaływać na środowisko stacje elektroenergetyczne nie należą do inwestycji mogących znacząco oddziaływać na środowisko, w związku z tym nie wymagają decyzji o środowiskowych uwarunkowaniach.

3.9. Przyłącze kablowe

W celu wyprowadzenia mocy z elektrowni słonecznej przewiduje się wykonanie podziemnej linii kablowej, pomiędzy stacją kontenerową, a istniejącym słupem znajdującym się w okolicy inwestycji. Kabel będzie ułożony w ziemi na podsypce piaskowej. Warstwy piasku zostaną pokryte gruntem rodzimym. Masy ziemne pochodzące z wykopów pod trasy kablowe, zostaną oznaczone w taki sposób, aby możliwe było, ponowne wykorzystanie usuniętych mas ziemnych do przysypania tego samego odcinka prowadzonych linii kablowych wraz z ochroną warstwy humusu. Pozostałe masy ziemne z wykopów będą wykorzystane do mikroniwelacji terenów, na których będzie znajdowała się inwestycja.

Na etapie uzyskiwania decyzji środowiskowej nie jest możliwe określenie lokalizacji oraz parametrów przyłącza. Zgodnie z art. 72 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, po wydaniu decyzji o środowiskowych uwarunkowaniach,

Inwestor będzie ubiegał się o wydanie decyzji o warunkach zabudowy i zagospodarowania terenu. Następnie, po uzyskaniu obu decyzji zostanie złożony wniosek do gestora sieci o wydanie decyzji o warunkach przyłączenia. Dopiero na tym etapie, gestor określi punkt wpięcia do sieci i możliwe będzie zaprojektowanie lokalizacji oraz parametrów przyłącza elektroenergetycznego).

3.10. Pozostałe elementy zagospodarowania terenu

Ochrona odgromowa elektrowni

Ze względu na powierzchnię jaką zajmują moduły fotowoltaiczne i brak wysokich elementów w najbliższym otoczeniu projektuje się instalacje odgromową w postaci połączeń wyrównawczych mających zabezpieczyć urządzenia elektrowni przez skutkami wyładowań atmosferycznych. Instalację należy połączyć z uziomem otokowym stacji transformatorowej.

Ogrodzenie

Wokół terenu elektrowni planuje się ogrodzenie z siatki lub ogrodzenia panelowego o wysokości około 2 m. Jeżeli warunki środowiskowe tego nie wymuszają, nie stosuje się drutów kolczastych. Przewiduje się zastosowanie typowych słupków ogrodzeniowych narożnych i przelotowych. Słupki przelotowe należy rozmieszczać co ok 2,5 m. Dodatkowo w ogrodzeniu planuje się wykonanie bramy dwuskrzydłowej. W celu umożliwienia migracji małych zwierząt pozostawiony zostanie prześwit wielkości ok. 10-15 cm pomiędzy ogrodzeniem a powierzchnią gruntu.

Oświetlenie i monitoring

Oświetlenie nocne (godziny 22:00-6:00) nie będzie stosowane. Zastosowane oświetlenie będzie miało miejsce w sytuacjach awaryjnych (np. prace konserwacyjne) i będzie trwało maksymalnie do godz. 22:00. Oświetlenie będzie charakteryzowało się niską emisją promieniowania UV. Ponadto monitoring zainstalowany na omawianym obszarze będzie działał na zasadzie podczerwieni. Tak opracowane oświetlenie nie będzie w żaden sposób płoszyć ani oślepić zwierząt.



Ryc. 12 Przykładowe ogrodzenie i kamera monitoringu

Źródło: Materiały własne

4. Ewentualne warianty przedsięwzięcia

4.1. Wariant niepodejmujący przedsięwzięcie

Wariant zerowy, wiąże się ze sztucznym podtrzymaniem rolniczego zagospodarowania terenu, ponieważ ze względu na niską klasę bonitacyjną oraz susze stracił na atrakcyjności uprawnej. Pomimo pozornej korzyści polegającej na braku jakichkolwiek oddziaływań, wariant zerowy przyczyni się do braku wypełnienia zobowiązań unijnych dotyczących OZE, przez co nie może być traktowany jako korzystny dla środowiska.

4.2. Wariant z opracowania

Inwestycja zaplanowana jest na glebach słabej jakości, więc nie spowoduje znaczącego obniżenia produkcji rolnej. Wytwarzanie energii elektrycznej ze słońca jest jednym z najbardziej proekologicznych sposobów pozyskiwania energii spośród wszystkich odnawialnych źródeł energii. Biorąc pod uwagę lokalizację planowanej inwestycji oraz specyfikę instalacji fotowoltaicznych przewiduje się brak wystąpienia znaczącego, skumulowanego oddziaływania na planowanym obszarze. Ponadto ochronę środowiska na etapie realizacji i eksploatacji przedsięwzięcia zapewni zastosowanie prawidłowych rozwiązań projektowych, technicznych i technologicznych oraz zachowanie podstawowych zasad sztuki budowlanej, a także właściwa organizacja prac budowlanych.

4.3. Wariant alternatywny

Za racjonalny wariant alternatywny należy uznać zwiększenie skali planowanej inwestycji poprzez montaż większej ilości modułów fotowoltaicznych, a w konsekwencji także zwiększenie mocy elektrowni oraz powierzchni terenu przeznaczonego bezpośrednio pod lokalizację elektrowni i infrastruktury towarzyszącej.

Inwestorowi jednak nie udało się pozyskać dodatkowego terenu wymaganego do zwiększenia zakresu inwestycji, Dodatkowo wariant zmaksymalizowania jest jednak mniej korzystny dla Inwestora z uwagi na uwarunkowania prawne związane ze wsparciem rozwoju odnawialnych źródeł energii w Polsce.

4.4. Wariant najkorzystniejszy

Inwestycja wpłynie na zmniejszenie wykorzystania energii elektrycznej pochodzącej z konwencjonalnych źródeł przez innych odbiorców, jednocześnie redukując emisję zanieczyszczeń do atmosfery.

Uniknięta emisja dla elektrowni PV o mocy $P_{inst}=1\text{MW}$ wynosi $859\text{ CO}_2\text{ eq [MgCO}_2\text{/rok]}$, co dla elektrowni o łącznej mocy do 9 MW daje ok. $7\,731\text{ CO}_2\text{ eq [MgCO}_2\text{/rok]}$.

Budowa elektrowni fotowoltaicznej w omawianej lokalizacji nie będzie wymagać naruszenia ani przekształcenia siedlisk naturalnych ani półnaturalnych, a przy proponowanej przez Inwestora skali przedsięwzięcia nie będzie także konieczności usunięcia drzew ani krzewów.

Oddziaływanie inwestycji ograniczone będzie do terenu, na którym będzie realizowane, przy czym zaznaczyć należy, że elektrownie fotowoltaiczne na etapie eksploatacji nie powodują emisji

zanieczyszczeń do powietrza, hałasu ani ścieków, a ze względu na ograniczony zakres pracy oraz oddalenie od zabudowy mieszkalnej również oddziaływanie na etapie realizacji inwestycji nie będzie powodować ponadnormatywnych oddziaływań.

Biorąc pod uwagę powyższe należy stwierdzić, że najkorzystniejszy dla środowiska jest wariant proponowany przez Inwestora.

5. Przewidywana ilość wykorzystywanej wody, surowców, materiałów, paliw oraz energii

5.1. Przewidywana ilość wykorzystywanej wody

Etap realizacji:

Zapotrzebowanie na wodę będzie związane z celami sanitarnymi oraz konsumpcyjnymi. Teren budowy zostanie wyposażony w zaplecze sanitarne dla pracowników z przenośnymi toaletami typu TOI-TOI i w całości będzie obsługiwane przez firmę zewnętrzną. Szacowane zapotrzebowanie na cele sanitarne to ok 100 dm³ dla budowy elektrowni o mocy 1 MW. Woda pitna dostarczana będzie w opakowaniach jednostkowych.

Etap eksploatacji:

Moduły fotowoltaiczne w naturalny sposób będą oczyszczane podczas opadów atmosferycznych. W celu oczyszczenia modułów z resztek organicznych, pyłów oraz kurzu dopuszcza się możliwość manualnego mycia modułów do dwóch razy rocznie. Woda będzie dostarczana beczkowozami i nie będzie zawierała detergentów. Szacowane zapotrzebowanie na wskazane cele to 1 dm³ na 1 m² PV.

5.2. Przewidywana ilość wykorzystanych surowców i materiałów

Elementy składowe poszczególnych ogniw fotowoltaicznych zostaną przywiezione na miejsce inwestycji w formie gotowej, a na placu budowy zostanie wykonany tylko ich montaż.

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

- kruszywo (różne frakcje i rodzaje): ok. 300 m³,
- stal i inne metale: ok. 50 Mg,
- woda dla celów socjalnych – ok. 2,5 m³.

Na etapie eksploatacji inwestycja nie będzie wymagała zaopatrzenia w surowce.

5.3. Przewidywana ilość wykorzystanego paliwa

Etap realizacji

Paliwo wykorzystywane będzie do maszyn oraz samochodów ciężarowych pracujących na terenie przedsięwzięcia. Szacunkowe zapotrzebowanie na paliwo to ok. 500 dm³.

Etap eksploatacji

Szacunkowe zużycie paliwa, niezbędnego to pracy kosiarki oraz dostarczania wody beczkowozami szacuje się na poziomie 2 m³/rok.

5.4. Przewidywana ilość wykorzystywanej energii elektrycznej

Etap realizacji

Na etapie budowy nie będzie dostępu do elektryczności. Urządzenia wykorzystywane do montażu instalacji oraz infrastruktury towarzyszącej nie będą ładowane z energii elektrycznej pochodzącej z terenu inwestycji. W razie konieczności dopuszcza się zastosowanie agregatu prądotwórczego. Przyłącze elektroenergetyczne powstanie w końcowej fazie budowy.

Etap eksploatacji

Energia elektryczna będzie wykorzystywana do zapewnienia prawidłowego funkcjonowania automatyki SCADA, oświetlenia oraz systemów monitorujących. Szacuje się wykorzystanie ok 25 MWh/1 MW PV/rok.

6. Rozwiązania chroniące środowisko

6.1. Faza budowy

W celu zminimalizowania potencjalnego oddziaływania robót ziemnych i montażowych na środowisko, podjęte zostaną następujące działania:

- Prace budowlane i montażowe prowadzone będą wyłącznie w porze dnia, tj. w godzinach 6:00-22:00, aby zredukować emisję hałasu w godzinach ciszy nocnej;
- Teren inwestycji oddzielony zostanie ogrodzeniem o wysokości około 2 m, aby zapobiec wydostawaniu się lekkich surowców do środowiska zewnętrznego.
- Ogrodzenie zostanie podniesione o ok. 15-20 cm od powierzchni gruntu, w celu umożliwienia migracji drobnym zwierzętom, roślinom i grzybom;
- Inwestycja położona będzie na terenie już przekształconym przez człowieka (dotychczas użytkowanym rolniczo, na którym brak gatunków chronionych oraz cennych siedlisk przyrodniczych), więc inwestycja nie spowoduje ograniczenia różnorodności biologicznej ani utraty lub fragmentacji siedlisk;
- Rowy oraz wykoppy będą kontrolowane pod kątem uwięzionych w nich zwierząt oraz w razie potrzeby przenoszone w bezpieczne miejsce poza teren budowy;
- Otwory w ścianach stacji transformatorowej zabezpieczone zostaną siatką o średnicy oczek do 1 cm, aby uniemożliwić zajmowanie ich przez nietoperze bądź ptaki;
- Zaplecze techniczno-socjalne będzie wyposażone w toalety typu TOI-TOI, aby zapobiec przedostawaniu się ścieków bytowych do środowiska;
- Teren budowy zostanie wyposażony w pojemniki/kontenery, w celu prowadzenia selektywnej zbiórki odpadów. Posegregowane odpady przekazywane będą przedsiębiorcom, którzy posiadają uregulowany stan prawny w tym zakresie;
- Zastosowane urządzenia elektryczne i elektroniczne będą posiadać niezbędne certyfikaty i atesty dopuszczające je do pracy, aby zredukować ryzyko wycieku olejów, benzyny, płynów technologicznych do środowiska;
- Tankowanie i uzupełnianie płynów eksploatacyjnych odbywać się będzie poza terenem inwestycji, aby zapobiec potencjalnym wyciekom;

- Teren budowy wyposażony będzie w środki do neutralizacji substancji ropopochodnych, rozlanych w sytuacjach awaryjnych. W przypadku wycieku substancji ropopochodnych na powierzchnię ziemi będą stosowane sorbenty, jeśli natomiast substancje przenikną do ziemi, zostanie ona niezwłocznie zebrana i przekazana do unieszkodliwienia przedsiębiorcom, posiadającym uregulowany stan prawny w tym zakresie;
- Wszelkie naruszenia gleby, tj. wykopy oraz przekopy będą odpowiednio oznaczone i odgrodzone. Zmiany te będą krótkotrwałe, a wszystkie miejsca zostaną przywrócone do stanu pierwotnego;
- Dla wszystkich urządzeń, przez które płynąć będzie prąd, zostanie zastosowana izolacja okablowania w celu zmniejszenia ryzyka porażenia prądem.

6.2. Faza eksploatacji

- Elektrownia fotowoltaiczna jako odnawialne źródło energii wpłynie na zmniejszenie zanieczyszczeń środowiska jako alternatywa dla energii kopalnianej;
- Większość terenu pozostanie biologicznie czynna, ze względu na obsianie obszaru wzdłuż rzędów modułów rodzimymi trawami;
- Nie przewiduje się stosowania herbicydów do pielęgnacji posianych traw;
- W celu zminimalizowania śmiertelności małych zwierząt, pielęgnacja terenu polegająca na koszeniu trawy, będzie rozpoczynać się od centrum elektrowni fotowoltaicznej w kierunku jej brzegów. Taka procedura ma na celu odstraszenie i przepędzenie potencjalnych małych zwierząt z terenu elektrowni na czas prac ogrodnich. Trawa będzie koszona w okresach jej największego wzrostu;
- Odpady powstające podczas prac serwisowych będą zagospodarowane zgodnie z zapisami ustawy o odpadach;
- Na terenie inwestycji nie będą powstawać ścieki bytowe ani przemysłowe;
- W celu minimalizacji oddziaływania pola elektromagnetycznego wszystkie linie kablowe (oprócz przewodów prowadzonych po konstrukcji nośnej modułów) będą wykonane jako podziemne;
- Stacja transformatorowa zostanie posadowiona zgodnie z wymaganiami określonymi w Obwieszczeniu Ministra Rozwoju i Technologii z dnia 15 kwietnia 2022 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu rozporządzenia Ministra Infrastruktury w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie. (Dz.U. 2022 poz. 1225);
- Moduły fotowoltaiczne będą pokryte powłoką antyrefleksyjną, co z jednej strony zwiększy absorpcję energii promieniowania słonecznego, a z drugiej strony zapobiegnie efektowi odbicia światła od powierzchni modułów, tzw. olśnieniu, które mogłoby być niebezpieczne m.in. dla przelatujących ptaków;
- "Widok stawu" eliminowany jest poprzez zastosowanie przerw technologicznych pomiędzy stołami. Przerwa technologiczna wynika z zastosowanego kąta pochylenia modułów fotowoltaicznych i waha się w przedziale od ok. 2 do ok. 10 m. Moduł fotowoltaiczny umieszcza się w metalowej obudowie wykonanej np. z aluminium. Obudowa modułu nie jest połączona z ogniwami krzemowymi i nie bierze bezpośredniego udziału w tworzeniu oraz przesyłaniu energii elektrycznej. Ponadto sam moduł zamienia energię promieniowania słonecznego w energię elektryczną bez udziału ciepła. Zastosowanie aluminium na

konstrukcję modułu fotowoltaicznego powoduje wyeliminowanie efektu "parzenia w łapki" ptaków z uwagi na szybkie rozprzowanie energii promieniowania słonecznego w otoczeniu;

- Eksploatacja instalacji nie będzie źródłem emisji hałasu.

7. Rodzaj i przewidywana ilość wprowadzanych do środowiska substancji lub energii przy zastosowaniu rozwiązań chroniących środowisko

7.1. Pyły i gazy wprowadzane do środowiska

Etap realizacji inwestycji

Podstawowym źródłem emisji zanieczyszczeń do powietrza będzie spalanie paliwa w silnikach pojazdów pracujących na terenie budowy. Emisję zanieczyszczeń ze spalania paliwa przez samochody ciężarowe i maszyny robocze na etapie realizacji inwestycji przedstawiono w poniższej tabeli:

Tabela 1 Emisja zanieczyszczeń ze spalania paliwa na etapie budowy.

Źródło: Opracowanie własne

Zanieczyszczenie	Samochody ciężarowe o masie całkowitej powyżej 3,5 Mg [g/kg spalonego paliwa]	Zużycie paliwa [kg/okres budowy]	Emisja zanieczyszczeń [kg/okres budowy]
Pył	6,0	416,25	2,50
Tlenek węgla	32,5		13,53
Tlenki azotu	53,0		22,06
NMLZO	12,5		5,20

Sposób obliczania emisji dla przykładowego zanieczyszczenia przedstawiono poniżej:

$$E_{pył} = 6 \frac{g}{kg} \times 416,25 \frac{kg \text{ paliwa}}{okres \text{ budowy}} / 10^6 \approx 2,5 \frac{kg}{okres \text{ budowy}}$$

Krótkotrwała emisja zanieczyszczeń nie wpłynie na ogólny stan powietrza. Należy pamiętać, że rolnicze wykorzystanie rozpatrywanej nieruchomości oraz terenów sąsiednich, wymaga wsparcia maszyn rolniczych np. traktorów, kombajnów etc., które emitują do powietrza produkty spalania różnych paliw. Planowana inwestycja nie zwiększy zatem emisji zanieczyszczeń do powietrza.

Etap eksploatacji inwestycji

Ze względu na bezobsługowość instalacji fotowoltaicznej, emisja pyłów i gazów do powietrza będzie znacznie niższa niż w trakcie budowy. W poniższych obliczeniach uwzględniono emisję z pojazdów pracowników obsługi technicznej, beczkowozów oraz pracy kosiarki. Szacowane zużycie paliwa na etapie eksploatacji to ok 2 m³/rok.

Tabela 2 Emisja zanieczyszczeń ze spalania paliwa na etapie eksploatacji**Źródło:** Opracowanie własne

Zanieczyszczenie	Samochody ciężarowe o masie całkowitej powyżej 3,5 Mg [g/kg spalonego paliwa]	Zużycie paliwa [kg/25lat]	Emisja zanieczyszczeń [kg/25lat]
Pył	6,0	1665	9,99
tlenek węgla	32,5		54,11
tlenki azotu	53,0		88,25
NMLZO	12,5		20,81

7.2. Hałas emitowany do środowiska

Etap realizacji inwestycji

Krótkotrwałe oddziaływanie związane z emisją hałasu pojawi się podczas transportu i montażu. Źródłem hałasu będą głównie: katar, koparki, pojazdy ciężarowe, kompresory, urządzenia elektryczne wiertarki, piły etc. W celu zmniejszenia uciążliwości przewiduje się zastosowanie technologii budowlanych posiadających certyfikaty akustyczne oraz prowadzenie prac budowlanych w godz. 7:00-18:00.

Etap eksploatacji inwestycji

Głównym źródłem hałasu będzie transformator, który umieszczony zostanie wewnątrz stacji transformatorowej. Betonowa obudowa stacji transformatorowej będzie stanowić izolację akustyczną na poziomie kilkunastu decybeli. Wentylatorowy system chłodzący będzie włączał się jedynie w okresach największej produkcji energii elektrycznej tzn. letnich, w godzinach popołudniowych. W nocy elektrownia nie będzie funkcjonować (ze względu na brak promieniowania słonecznego).

W przypadku elektrowni fotowoltaicznych tereny chronione akustycznie to zazwyczaj zabudowa mieszkaniowa jednorodzinna (grupa 2, punkt pierwszy) oraz zagrodowa (grupa 3, punkt drugi). Wartości akustyczne dla obu grup przedstawiono w poniższej tabeli.

Tabela 3 Dopuszczalne poziomy emitowanego hałasu

Grupa	Przeznaczenie terenu	L _{AeqD} [dB]	L _{AeqN} [dB]
1	Strefa ochronna „A” uzdrowiska. Tereny szpitali poza miastem.	45	40
2	Tereny zabudowy mieszkaniowej jednorodzinnej. Tereny zabudowy związanej ze stałym lub czasowym pobytem dzieci i młodzieży. Tereny domów opieki społecznej. Tereny szpitali w miastach.	50	40
3	Tereny zabudowy mieszkaniowej wielorodzinnej i zamieszkania zbiorowego. Tereny zabudowy zagrodowej.	55	45

	Tereny rekreacyjno – wypoczynkowe. Tereny mieszkaniowo – usługowe.		
4	Tereny w strefie śródmiejskiej miast powyżej 100 tys. mieszkańców.	55	45

Źródło: Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 14 czerwca 2007 r. w sprawie dopuszczalnych poziomów hałasu w środowisku.

Poziomy wytwarzanego hałasu nie będą przekraczały dopuszczalnych wartości dla terenów zabudowy jednorodzinnej oraz zagrodowej.

7.3. Zanieczyszczenie środowiska gruntowo-wodnego

Etap realizacji inwestycji

Całość prac będzie prowadzona na poziomie gruntu (nie przewiduje się głębokich wykopów), w związku z czym emisja substancji w głąb środowiska gruntowo-wodnego będzie znikoma. W celu zapobiegnięcia potencjalnych wycieków paliwa i płynów eksploatacyjnych, wykorzystywany będzie wyłącznie sprawny sprzęt z ważnymi badaniami technicznymi. Tankowanie oraz naprawy sprzętu odbywać się będą poza terenem inwestycji. Ścieki bytowe będą gromadzone w zbiornikach typu TOI-TOI, w pełni obsługiwane przez firmę zewnętrzną i bez możliwości wycieku do środowiska.

Etap eksploatacji inwestycji

Moduły będą oczyszczane w sposób naturalny za pomocą wody deszczowej, a w razie konieczności umycia manualnego, woda będzie dowożona beczkowozami, bez dodatków środków chemicznych. Funkcjonowanie elektrowni fotowoltaicznej nie będzie źródłem emisji ścieków technologicznych ani bytowych.

7.4. Energia wprowadzana do środowiska

Pole elektromagnetyczne

Planowana inwestycja nie będzie źródłem wibracji do środowiska. Natężenie znamionowe jednego modułu to ok. 7,68 A (amper). Kilka połączonych modułów tworzy string. Jeden string może średnio wygenerować prąd o wartości około 30 A, (dana wartość jest uzależniona od typu zastosowanych modułów, rodzaju i typu falownika oraz rodzaju zastosowanego połączenia. Przybliżoną wartość indukcji magnetycznej w odległości 1m od przewodu można wyliczyć według wzoru Biota-Savarta:

$$B = \frac{\mu_0 \cdot I}{2\pi \cdot r}$$

gdzie:

- B - wartość indukcji magnetycznej (T),
- μ_0 - stała magnetyczna ($4\pi \cdot 10^{-7}$)
- I - natężenie prądu płynącego przez przewód (A)
- r - odległość od przewodu (m)

Po podstawieniu wartości:

$$B = \frac{4\pi \cdot 10^{-7} \cdot 837}{2\pi \cdot 1} = 1,674 \cdot 10^{-4} [T]$$

Wartość indukcji magnetycznej na poziomie 0,0001674 T jest praktycznie bez znaczenia dla organizmów żywych. Prąd wyjściowy z inwerterów będzie prowadzony liniami położonymi pod ziemią, dlatego ich oddziaływanie będzie niezauważalne. Wobec tego nie istnieje możliwość by poziom promieniowania elektromagnetycznego mógł powodować jakiekolwiek oddziaływanie na zwierzęta czy rośliny bytujące w okolicy planowanej inwestycji. Pole magnetyczne pochodzące od przewodu z prądem o stałym natężeniu równym 8A, w odległości 400 m wynosi około $5 \cdot 10^{-10}$ i jest ono 100 000 razy słabsze niż pole pochodzące od ziemskiego pola magnetycznego.

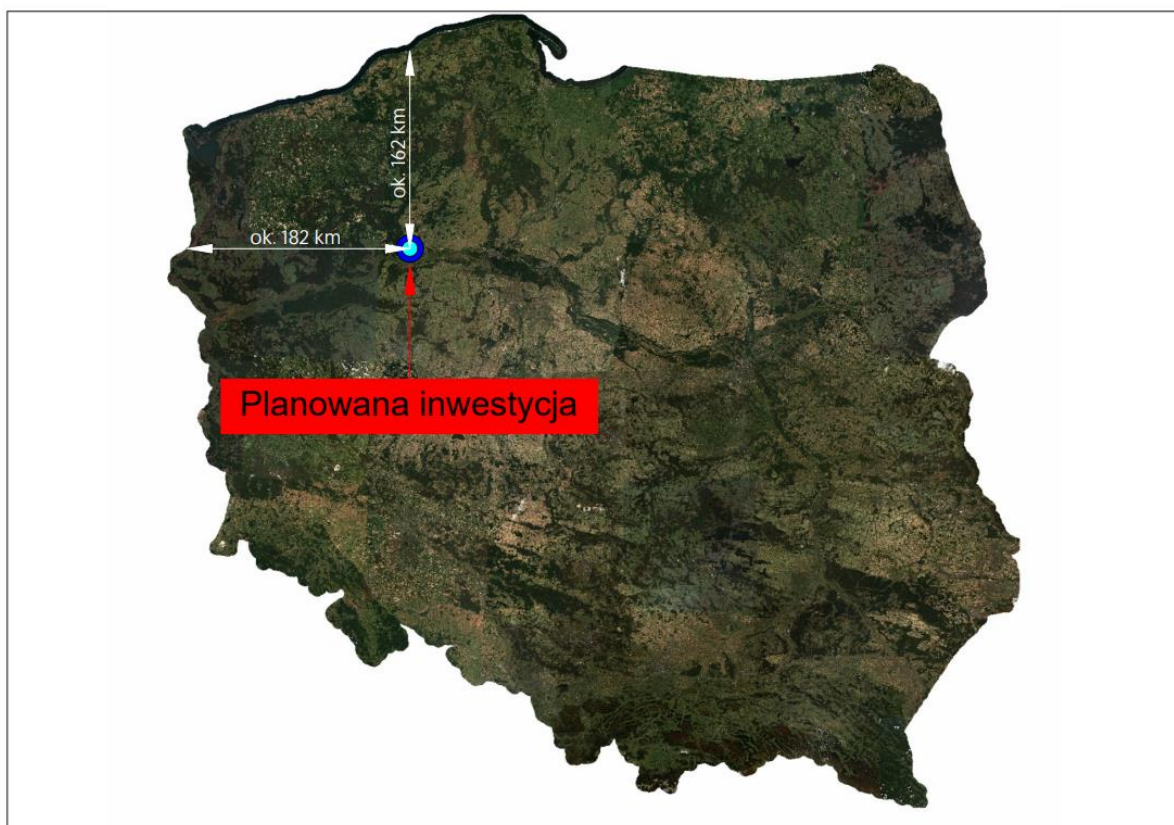
Promieniowanie elektromagnetyczne dzieli się na jonizujące oraz niejonizujące. Na środowisko wpływ ma promieniowanie elektryczne niejonizujące o charakterze liniowym lub powierzchniowym. Praca elektrowni fotowoltaicznej powodować będzie emisję niejonizującego promieniowania elektromagnetycznego. Instalacje elektryczne oraz urządzenia do przesyłania energii elektrycznej planowane do zastosowania w przedmiotowej elektrowni fotowoltaicznej będą wytwarzały w swoim otoczeniu pola elektromagnetyczne o częstotliwości 50 Hz.

W związku z powyższym, oddziaływanie w zakresie emisji pól elektromagnetycznych jest pomijalnie małe i nie będzie miało wpływu na okolicę i komfort życia ludzi oraz pracę urządzeń znajdujących się w domach. Cała infrastruktura elektrowni fotowoltaicznej będzie ogrodzona i niedostępna dla osób postronnych.

8. Możliwe transgraniczne oddziaływanie na środowisko

Główne zasady przeprowadzania postępowań w sprawie oceny oddziaływania na środowisko w kontekście transgranicznym zawarte są w dwóch aktach prawnych: Ustawie z dnia 27 kwietnia 2001 roku Prawo ochrony środowiska (Dz.U. 2022, poz. 1260) oraz Konwencji EKG ONZ o ocenach oddziaływania na środowisko w kontekście transgranicznym, zwanej Konwencją z Espoo. Zgodnie z powyższą konwencją oddziaływanie transgraniczne oznacza jakiekolwiek, niekoniecznie globalne, oddziaływanie odczuwalne na terenie jednej ze Stron Konwencji z Espoo, spowodowane przedsięwzięciem zlokalizowanym na terenie innej Strony.

Planowana inwestycja znajduje się ok. 162 km (w linii prostej) od północnej granicy oraz ok. 182 km od zachodniej granicy Państwa Polskiego.



Ryc. 13 Lokalizacja inwestycji na mapie Polski.

Źródło: Materiały własne

W związku z lokalizacją przedmiotowej inwestycji w znacznej odległości od granic państwowych oraz brakiem ponadnormatywnych oddziaływań na środowisko, występujących poza terenem działki na której inwestycja będzie się znajdować, stwierdza się, że nie ma możliwości występowania transgranicznego oddziaływania inwestycji na środowisko.

9. Obszary podlegające ochronie na podstawie ustawy z dnia 16 kwietnia 2004 r. o ochronie przyrody oraz korytarzach ekologicznych, znajdujących się w zasięgu znaczącego oddziaływania przedsięwzięcia

Planowana inwestycja nie będzie negatywnie oddziaływać na obszary podlegające ochronie, które zostały wymienione w wyżej wspomnianej ustawie. Nie przewiduje się negatywnego oddziaływania inwestycji na wymienione obszary, w związku z czym nie będzie stanowić zagrożenia dla integralności, spójności oraz prawidłowego funkcjonowania tych obszarów.

Najbliżej położone formy ochrony przyrody w stosunku do planowanej inwestycji (w promieniu do 30 km od granicy działki objętej opracowaniem) to:

a) Rezerwaty:

- Torfowisko Kaczory (około 5,54 km)
- Zielona Góra (około 16,72 km)
- Kuźnik (około 17,45 km)

- Nietoperze w Starym Browarze (około 17,61 km)
- Wielkopolska Dolina Rurzyca (około 23,29 km)
- Smolary (około 23,74 km)
- Dolina Rurzyca (około 25,71 km)
- Borek (około 25,89 km)
- Dolina Rurzyca – otulina (około 25,90 km)
- Czarci Staw (około 26,72 km)
- Uroczysko Jary (około 29,96 km)
- Uroczysko Jary – otulina (około 27,13 km)
- Źródłiska Flinty – otulina (około 29,69 km)
- Źródłiska Flinty (około 29,88 km)

b) Parki Krajobrazowe

- Krajeński Park Krajobrazowy (około 29,92 km)

c) Parki Narodowe - brak obszarów

d) Obszary Chronionego Krajobrazu:

- Dolina Noteci (około 0,33 km)
- Pojezierze Wałeckie i Dolina Gwdy (woj. wielkopolskie) (około 5,75 km)
- Dolina Łobżonki i Bory Kujańskie (około 16,32 km)
- Nadnotecki (około 23,26 km)
- Pojezierze Wałeckie i Dolina Gwdy (woj. zachodniopomorskie) (około 25,71 km)
- Dolina Wełny i Rynna Gołaniecko-Wągrowiecka (około 29,25 km)

e) Zespoły Przyrodniczo-Krajobrazowe

- Góra Dąbrowa (około 25,34 km)

f) Natura 2000 Obszary Specjalnej Ochrony:

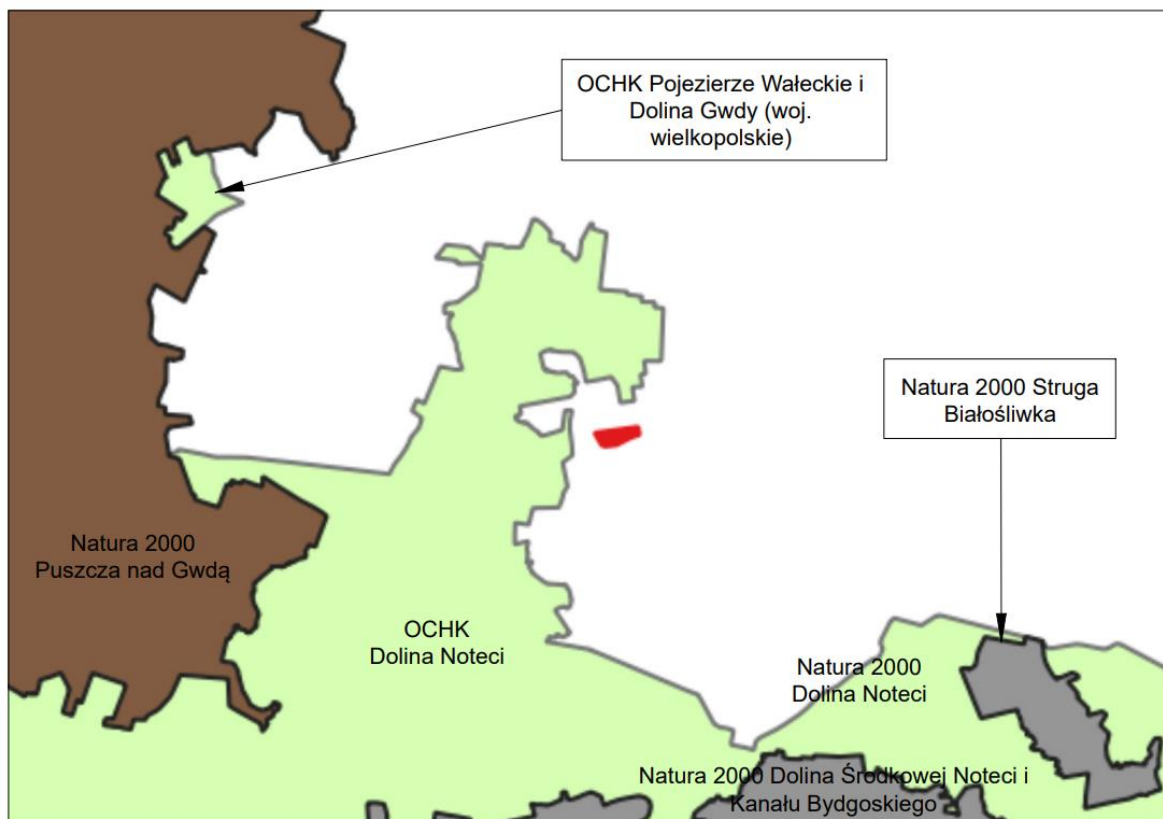
- Puszcza nad Gwdą PLB300012 (około 3,84 km)
- Dolina Środkowej Noteci i Kanału Bydgoskiego PLB300001 (około 5,23 km)
- Nadnoteckie Łęgi PLB300003 (około 19,18 km)

g) Natura 2000 Specjalne Obszary Ochrony:

- Dolina Noteci PLH300004 (około 4,68 km)
- Ostoja Pilska PLH300045 (około 5,26 km)
- Struga Białosiłwka PLH300054 (około 5,44 km)
- Dębowa Góra PLH300055 (około 14,48 km)
- Dolina Łobżonki PLH300040 (około 16,17 km)

- Dolina Rurzyca PLH300017 (około 23,29 km)
- Uroczyska Kujańskie PLH300052 (około 26,22 km)
- Jezioro Kaliszańskie PLH300044 (około 28,37 km)

Planowana inwestycja będzie znajdowała się poza obszarem form ochrony przyrody. Lokalizację inwestycji względem najbliższych form ochrony przyrody przedstawiono na poniższej rycinie:

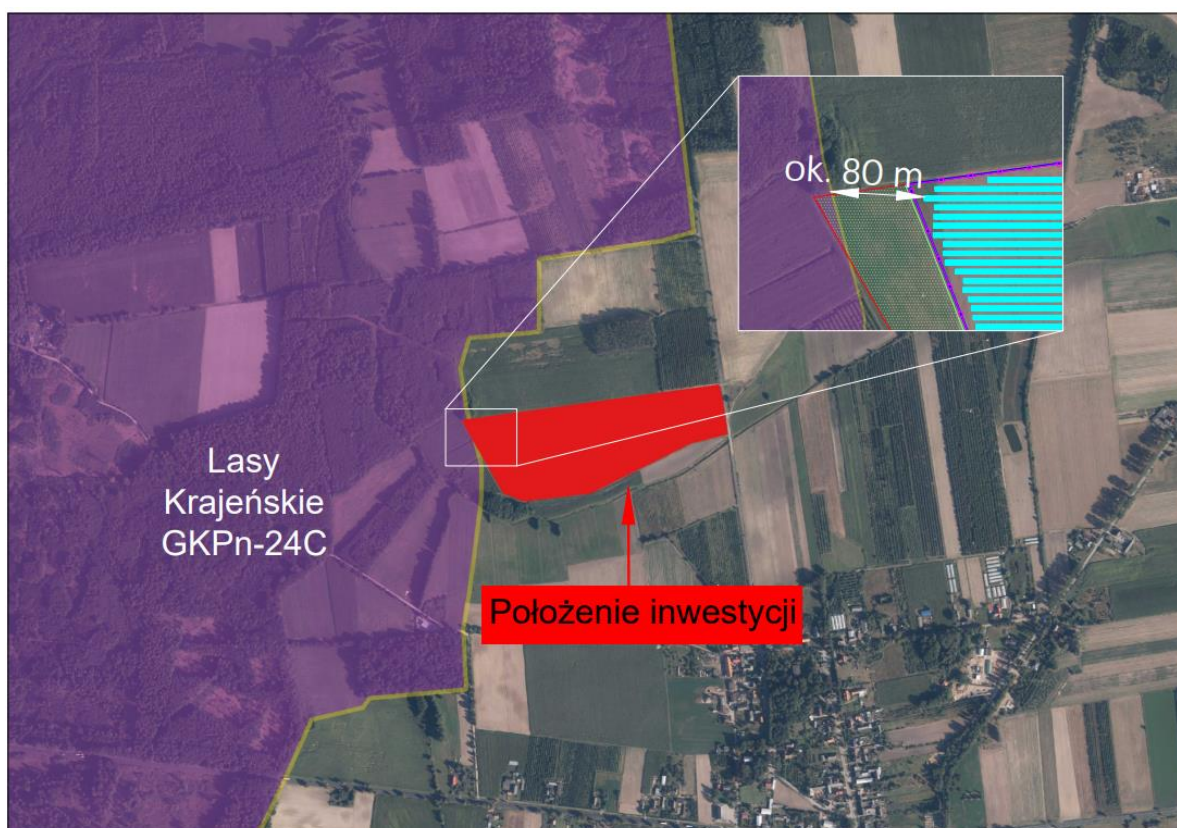


Ryc. 14 Lokalizacja planowanej inwestycji względem form ochrony przyrody.

Źródło: Opracowanie własne

Korytarze ekologiczne

Planowana inwestycja nie znajduje się w obszarze korytarza ekologicznego. Najbliższy korytarz ekologiczny to Lasy Krajeńskie GKPN-24C, oddalony od planowanej inwestycji o około 80 m na zachód. Położenie inwestycji względem najbliższego korytarza ekologicznego przedstawiono na poniższej rycinie.



Ryc. 15 Lokalizacja planowanej inwestycji na tle korytarzy ekologicznych.

Źródło: Opracowanie własne.

Należy wziąć pod uwagę, że ogrodzenie inwestycji zostanie podniesione o ok. 10-15 cm, dzięki czemu migracja drobnych zwierząt nie będzie zakłócona. Ponadto, planowana inwestycja zajmie niewielką część pól uprawnych dostępnych w okolicy. Migracja zwierząt nie zostanie zakłócona w sposób znaczny.

W najbliższym sąsiedztwie planowanej inwestycji nie występują:

- a) Obszary wybrzeży i środowisko morskie
- b) Obszary górskie lub leśne
- c) Obszary, na których standardy jakości środowiska zostały przekroczone lub istnieje prawdopodobieństwo ich przekroczenia
- d) Obszary o krajobrazie mającym znaczenie historyczne, kulturowe lub archeologiczne
- e) Uzdrowiska i obszary ochrony uzdrowiskowej.

10. Przedsięwzięcia realizowane i zrealizowane, znajdujące 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

Planowana inwestycja znajduje się na terenie gminy Miasteczko Krajeńskie oraz obok granicy gmin Wysoka i Kaczory.



Ryc. 16 Lokalizacja planowanej inwestycji względem obszaru Gminy Miasteczko Krajeńskie.

Źródło: Opracowanie własne.

W gminie Miasteczko Krajeńskie wydano (bądź są w trakcie procedowania) następujące decyzje o środowiskowych uwarunkowaniach (dane z dnia: 20.10.2022 r.):

Lp.	Nr decyzji środowiskowej	Działka	Obręb	Moc
1.	OŚ.6220.5.8.2019	186, 188, 187, 214, 216	Brzostowo	do 9 MW
2.	OŚ.6220.6.8.2019	293/2, 303, 292	Brzostowo	do 5 MW
3.	OŚ.6220.2.10.2020	57/2, 58/9, 23, 219/2	Arentowo	do 8 MW

4.	OŚ.6220.3.8.2020	49/1, 49/2, 50. 59, 60, 61/1	Brzostowo	do 6 MW
5.	OŚ.6220.4.8.2020	175/3, 177/12, 175/2, 176, 177/1, 177/6	Grabionna	do 8 MW
6.	OŚ.6220.5.8.2020	223, 225/4, 225/5, 225/6	Grabionna	do 8 MW
7.	OŚ.6220.6.8.2020	58, 98/1, 98/2, 98/4, 64, 98/3	Brzostowo	do 8 MW
8.	OŚ.6220.8.8.2020	212, 213, 215, 214, 21	Brzostowo	do 8 MW
9.	OŚ.6220.10.8.2020	122	Grabionna	do 1 MW
10.	OŚ.6220.11.8.2020	123/2	Grabionna	do 1 MW
11.	OŚ.6220.12.9.2020	3/1, 4/1, 5/1, 148, 150, 153, 178, 179, 181, 173	Arentowo, Brzostowo	do 8 MW
12.	OŚ.6220.2.9.2021	232/1, 232/2	Grabionna	do 8 MW
13.	OŚ.6220.3.2021	78	Wolsko	Do 6 MW
14.	w trakcie postępowania	77/2	Okaliniec	do 4,5 MW

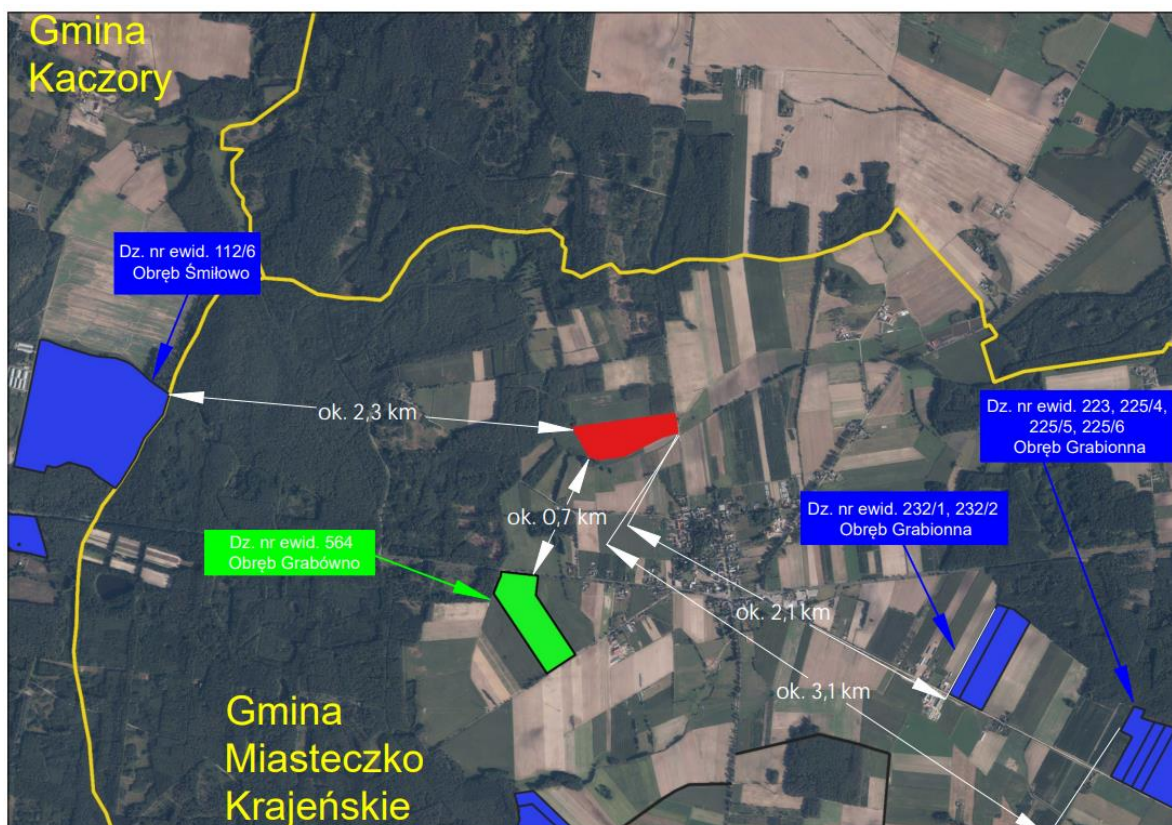
W gminie Kaczory wydano (bądź są w trakcie procedowania) następujące decyzje o środowiskowych uwarunkowaniach (dane z dnia 13.10.2022 r.):

Lp.	Nr decyzji środowiskowej	Działka	Obręb	Moc
1.	GP.6220.1.2019	123	Krzewinia	2 MW
2.	GP.6220.3.2019	65/1, 66/1, 66	Kaczory, Krzewinia	9 MW
3.	GP.6220.4.2019	61/1, 70, 72	Krzewinia	9 MW
4.	GP.6220.5.2019	68, 69, 73, 124, 126, 137 i 408,	Krzewinia	9 MW
5.	GP.6220.5.2020	29/4	Śmitowo	5 MW
6.	GP.6220.6.2020	112/6	Śmitowo	1,00464 MW
7.	GP.6220.4.2020	504/3, 55, 119/1, 152/1, 409, 122, 128	Dziembowo, Kaczory, Krzewinia	40 MW
8.	GP.6220.11.2021	300	Dziembowo	3 MW
9.	GP.6220.14.2021	301	Dziembowo	5 MW
10.	GP.6220.13.2021	182, 183/2	Krzewinia	2 MW

11.	GP.6220.8.2020	200/1, 201, 202, 203, 204	Śmiłowo	35 MW
12.	GP.6220.9.2021	189/2, 277/2, 417/1, 464/3, 466/19, 338/2, 309, 312, 292, 310, 474/3 i 465/1	Rzadkowo	32 MW
13.	W trakcie postępowania	89/8, 132 i 398	Krzewinia	12 MW

W gminie Wysoka wydano (bądź są w trakcie procedowania) następujące decyzje o środowiskowych uwarunkowaniach (dane z dnia 20.10.2022 r.):

Lp.	Nr decyzji środowiskowej	Działka	Obręb
1.	OŚ.6220.4.2019	198, 199	Wysoka Mała
2.	OŚ. 6220.1.2021	134, 138	Wysoczka
3.	OŚ. 6220.11.2021	132	Wysoczka
4.	OŚ. 6220.12.2021	223/12	Tłukomy
5.	OŚ. 6220.1.2020	134, 139/2, 171, 173, 175/30, 180/10, 180/13, 180/14, 1, 2, 3	Rudna, Wysoka Wielka



Ryc. 17 Odległości planowanej inwestycji do najbliższych podobnych przedsięwzięć.

Źródło: Opracowanie własne

Powyższa rycina obrazuje odległości do najbliższych podobnych przedsięwzięć. Jeżeli dojdzie do realizacji wszystkich inwestycji, to najbliższa elektrownia fotowoltaiczna będzie znajdowała się w odległości ok. 0,7 km na dz. nr ewid. 564 obręb Grabówno, gmina Miasteczko Krajeńskie. Jednocześnie jest to inwestycja planowana przez Inwestora. Dalsze podobne inwestycje będą znajdować się w odległości:

- około 2,1 km, na dz. nr ewid. 232/1, 232/2, obręb Grabionna, gmina Miasteczko Krajeńskie,
- około 2,3 km, na dz. nr ewid. 112/6, obręb Śmitowo, gmina Kaczory,
- około 3,1 km, na dz. nr ewid. 223, 225/4, 225/5, 225/6 obręb Grabionna, gmina Miasteczko Krajeńskie,

Fotowoltaika jest rozwiązaniem bezinwazyjnym, w związku z czym ze względu na charakter inwestycji nie wystąpią oddziaływania skumulowane, pośrednie, długookresowe lub nieodwracalne.

11. Ryzyko wystąpienia poważnej awarii lub katastrofy naturalnej i budowlanej

11.1. Ryzyko wystąpienia poważnej awarii

Poważną awarią, zgodnie z definicją wprowadzoną przez ustawę Prawo ochrony środowiska z dnia 27 kwietnia 2001 r. (Dz.U. 2022 poz. 1260) jest zdarzenie, które spełnia następujące warunki:

- jest zdarzeniem (sytuacją) odbiegającą od stanu normalnego, w szczególności eksplozją, pożarem, emisją,
- ma miejsce w trakcie procesu przemysłowego, magazynowania lub transportu,
- występuje w nim co najmniej jedna substancja niebezpieczna, w ilości, która prowadzi do natychmiastowego powstania zagrożenia życia, zdrowia ludzi lub środowiska bądź powstania takiego zagrożenia z opóźnieniem.

W rozumieniu ww. ustawy Prawo ochrony środowiska etap budowy, eksploatacji i likwidacji elektrowni fotowoltaicznej nie niesie ze sobą zagrożenia wystąpienia poważnej awarii, ponieważ na terenie inwestycji nie będą przechowywane ani użytkowane substancje niebezpieczne, które mogłyby w sposób nagły, w krótkim okresie (bądź z opóźnieniem) i w istotnych ilościach przeniknąć do atmosfery, gleby lub wód, wywołując natychmiastowe zagrożenie zdrowia ludzi. Ryzyko wystąpienia poważnej awarii jest marginalne.

11.2. Ryzyko wystąpienia katastrofy budowlanej

Zgodnie z definicją zawartą w ustawie Prawo Budowlane (Dz. U. 2021 poz. 2351 z późn. zm., art. 73) katastrofą budowlaną jest:

- niezamierzone, gwałtowne zniszczenie obiektu budowlanego lub jego części, a także konstrukcyjnych elementów rusztowań, elementów urządzeń formujących, ścianek szczelnych i obudowy wykopów

Planowana instalacja usadowiona będzie na poziomie gruntu, mocno zakotwiczona w gruncie, co pozwoli zachować odporność na działanie wiatru oraz wykluczyć możliwość zawalenia. Okablowanie również będzie odpowiednio zabezpieczone, aby nie doszło do pożarów podczas wyładowań atmosferycznych. Zakładając błąd ludzki np. nieprawidłowy montaż urządzeń bądź wadliwe elementy składowe elektrowni, nie przewiduje się jakiegokolwiek ryzyka zagrożenia dla sąsiednich działek. Monitoring elektrowni będzie odbywał się całodobowo, dzięki czemu potencjalne usterki i awarie będą natychmiastowo wykrywane i naprawiane. Ryzyko katastrofy budowlanej jest na poziomie marginalnym.

11.3. Ryzyko wystąpienia katastrofy naturalnej

Na etapie realizacji i eksploatacji przedsięwzięcia przewiduje się szereg rozwiązań łagodzących i adaptacyjnych do zmian klimatu, tak aby zapobiec ryzyku wystąpienia katastrofy naturalnej. Proponowane rozwiązania na zmiany klimatu przedstawiono w tabeli poniżej.

Tabela 4 Rozwiązania łagodzenia i adaptacji do zmian klimatu

Rodzaj zmian klimatu	Rozwiązania łagodzenia i adaptacji do zmian klimatu na etapie realizacji i eksploatacji przedsięwzięcia
Susze	Etap eksploatacji elektrowni fotowoltaicznej nie wymaga ciągłego dostępu do wody (zaledwie potrzeby sanitarne na etapie budowy i rozbiórki oraz okazjonalne mycie modułów podczas eksploatacji elektrowni), przez co zjawisko suszy nie dotknie negatywnie przedsięwzięcia.
Fale upałów	Przy realizacji przedsięwzięcia wykorzystane zostaną materiały budowlane, których zakres temperatury pracy mieści się w przedziale: od -25°C do 60°C. Moduły fotowoltaiczne posiadają również hybrydową metodę chłodzenia.
Nawalne deszcze i burze	Jako zabezpieczenie przed burzą instalacja fotowoltaiczna posiada instalację odgromową oraz ograniczniki przepięć. Typ złącza AC jest wodoodporne. Dodatkowo instalacja będzie oddalona od zadrzewienia, uniemożliwiając ich powalenie i zniszczenie konstrukcji.
Fale mrozu i katastrofalne opady śniegu	Zakres temperatury pracy mieści się w granicach od -25°C do 60°C. Materiały budowlane są odporne na niskie temperatury i zapewniają odporność przy nawarstwianiu się śniegu. Jeżeli będzie potrzebna, to Inwestor utworzy stanowisko pracy i zleci odśnieżenie.
Silne wiatry	Konstrukcje nośne modułów fotowoltaicznych będą zakotwiczone w gruncie na taką głębokość, aby zachować odporność na działanie wiatru, a same moduły fotowoltaiczne zostaną przytwierdzone do nich w sposób trwały.
Osuwiska	Teren inwestycji nie charakteryzuje się występowaniem ruchów masowych ziemi czy osuwisk.
Pożary	Okablowanie będzie wyposażone w zabezpieczenia przed uszkodzeniem.
Powodzie	Planowana Inwestycja znajduje się poza terenem zagrożenia powodziowego (ISOK). Ryzyko powodziowe nie występuje.
Bezpośrednie emisje gazów cieplarnianych	Podczas eksploatacji inwestycji nie występują emisje gazów cieplarnianych. Elektrownia fotowoltaiczna jest przykładem OZE, co pozwala na produkcję „czystszej” energii, zmniejszając przy tym udział elektrowni konwencjonalnych.

12. Przewidywane ilości i rodzaj wytwarzanych odpadów oraz ich wpływ na środowisko

12.1. Rodzaj i ilość odpadów wytwarzanych na etapie realizacji

Odpady budowlane, opakowaniowe i komunalne będą segregowane do odpowiednich pojemników, a następnie przekazane uprawnionej firmie w celu odzysku bądź unieszkodliwienia. Za dostarczenie pojemników do segregacji odpowiedzialny będzie wykonawca prowadzonych robót. Na terenie inwestycji nie będzie prowadzony odzysk wytworzonych odpadów.

Tabela 5 Przewidywana ilość odpadów na etapie realizacji

L.p	Kod odpadów	Rodzaj odpadów	Masa odpadów [Mg/1 MW inwestycji]
1	12 01 02	Cząstki i pyły żelaza oraz jego stopów	ok. 0,2
2	15 01 01	Opakowania z papieru i tektury	ok. 0,3
3	15 01 02	Opakowania z tworzyw sztucznych	ok. 0,4
4	15 01 04	Opakowania z metali	ok. 0,2
5	17 02 03	Tworzywa sztuczne	ok. 0,9
6	17 01 82	Inne niewymienione odpady budowlane	ok. 1,0
7	17 04 02	Aluminium	ok. 0,7
8	17 04 05	Żelazo i stal	ok. 0,3
9	17 04 11	Kable inne niż wymienione w 17 04 10	ok. 0,2
10	20 03 01	Niesegregowane (zmieszane) odpady komunalne	ok. 0,1

12.2. Rodzaj i ilość odpadów wytwarzanych na etapie eksploatacji

Na etapie eksploatacji inwestycji powstawać będą odpady związane z prowadzonymi pracami konserwacyjnymi i serwisowymi. Podane w tabeli ilości odpadów mają wyłącznie charakter szacunkowy.

Tabela 6 Przewidywana ilość odpadów na etapie eksploatacji

L.p	Kod odpadów	Rodzaj odpadów	Masa odpadów [Mg/1 MW inwestycji]
1	16 02 13*	Zużyte urządzenia zawierające niebezpieczne elementy inne niż wymienione w 16 02 09 do 16 02 12	ok. 0,03
2	16 02 14	Zużyte urządzenia inne niż wymienione w 16 02 09 do 16 02 13	ok. 0,02
3	15 01 01	Opakowania z papieru i tektury	ok. 0,01
4	15 01 02	Opakowania z tworzyw sztucznych	ok. 0,01
5	20 01 36	Zużyte urządzenia elektryczne i elektroniczne inne niż wymienione w 20 01 21, 20 01 23 i 20 01 35	ok. 0,03
6	17 04 11	Kable inne niż wymienione w 17 04 10	ok. 0,02
7	20 03 01	Niesegregowane (zmieszane) odpady komunalne	ok. 0,01

Zgodnie z art. 3 ust. 1 pkt. 32 ustawy o odpadach wytwórcą odpadów, powstających w wyniku świadczenia usług w zakresie konserwacji i napraw jest podmiot, który świadczy usługę, chyba że umowa o świadczenie usługi stanowi inaczej. W związku z powyższym należy uznać, że wytwórcą

odpadów powstających wskutek konserwacji instalacji będzie firma serwisowa. Wytworzone odpady zostaną zagospodarowane zgodnie z zapisami Ustawy o odpadach.

12.3. Rodzaj i ilość odpadów wytwarzanych na etapie likwidacji

Likwidacja elektrowni fotowoltaicznej będzie odbywała się zgodnie z przepisami dotyczącymi gospodarki odpadami, rekultywacji gruntów, ochrony wód oraz innymi przepisami ochrony środowiska, obowiązującymi w okresie prowadzenia prac likwidacyjnych. Rozbiórka elektrowni fotowoltaicznej będzie składała się z następujących czynności:

- demontaż modułów fotowoltaicznych i konstrukcji nośnych,
- wyrównanie terenu zgodnie z występującą rzeźbą, np. zasypianie wykopów,
- likwidację wszystkich innych obiektów infrastruktury towarzyszącej.

Tabela 7 Przewidywana ilość odpadów na etapie likwidacji

L.p	Kod odpadów	Rodzaj odpadów	Masa odpadów [Mg/1 MW inwestycji]
1	17 04 02	Aluminium	ok. 1,1
2	17 04 05	Żelazo i stal	ok. 1,2
3	17 01 01	Odpady betonu oraz gruz betonowy z rozbiórek i remontów	ok. 1,0
4	17 04 11	Kable, inne niż wymienione w 17 04 10	ok. 0,8
5	17 01 82	Inne, niewymienione odpady budowlane	ok. 0,7
6	06 08 99	Inne niewymienione odpady (ze stosowania krzemu oraz pochodnych krzemu)	ok. 0,7
7	20 01 36	Zużyte urządzenia elektryczne i elektroniczne inne niż wymienione w 20 01 21, 20 01 23 i 20 01 35	ok. 0,7
8	16 02 13*	Zużyte urządzenia zawierające niebezpieczne elementy (1) inne niż wymienione w 16 02 09 do 16 02 12	ok. 0,9
9	17 06 04	Materiały izolacyjne, inne niż wymienione w 17 06 01 i 17 06 03	ok. 0,4

Moduły fotowoltaiczne składają się przede wszystkim ze szkła, aluminium, polimerów i materiałów półprzewodnikowych, które po okresie użytkowania mogą zostać poddane recyklingowi. Wagowo, ponad 80%, modułu stanowi szkło oraz aluminiowa rama. Samo ogniwo to prawie 100% krzem, który jest drugim najczęściej występującym składnikiem skorupy ziemskiej.

Moduły nie są odpadami niebezpiecznymi. Pozytywnie przechodzą testy TCLP (dot. uwalniania się substancji niebezpiecznych do wód). W ramach testu, moduły są kruszone (ok. 1 cm), a następnie mieszane w kąpeli kwasowej. W dalszej kolejności mieszanka jest bębnowana przez 18 godzin, po czym płyn badany jest na zawartość ok. czterdziestu substancji niebezpiecznych. Wszelkie testy wykazały, że w przypadku modułów fotowoltaicznych nie występują odcieki ołowiu. Badania przeprowadzone w Japonii wykazały także, że z pękniętych modułów nie jest wmywany kadm.

Moduły mogą być składowane na składowiskach odpadów. Unieszkodliwianie odpadów poprzez składowanie jest niezgodne z promowaną przez Komisję Europejską ideą Gospodarki o Obiegu Zamkniętym, dlatego użyte w ramach inwestycji moduły zostaną przekazane do ponownego przetworzenia.

Procentowy odzysk materiałów podczas recyklingu modułów PV, prowadzony przez wyspecjalizowaną firmę, przedstawiono w poniższej tabeli.

Tabela 8 Odzysk materiałów w recyklingu krzemowych modułów PV.

Źródło: <http://www.archiwum.inig.pl/INST/nafta-gaz/nafta-gaz/Nafta-Gaz-2010-06-08.pdf>

Materiał	Ilość [kg/m ²]	Udział masowy [%]	Stopień odzysku [%]
Szkło	10,00	74,16	90
Aluminium	1,39	10,30	100
Ogniwa PV	0,47	3,48	90
EVA, Tedlar	1,37	10,15	-
Kontakty elektryczne	0,10	0,75	95
Substancje spajające	0,16	1,16	-

13.Prace rozbiórkowe

Zasadnicze roboty rozbiórkowe będą występowały jedynie na etapie likwidacji inwestycji. Podczas budowy, nie przewiduje się żadnych robót rozbiórkowych, ponieważ teren przeznaczony pod inwestycje jest użytkowany rolniczo i nie występują na nim zabudowania.

Podsumowanie – charakterystyka przedsięwzięcia

Przedsięwzięcie polega na budowie wolnostojącej elektrowni fotowoltaicznej o mocy do 9 MW lub wolnostojących elektrowni fotowoltaicznych o łącznej mocy do 9 MW wraz z infrastrukturą towarzyszącą realizowanych etapowo lub w całości. Przedmiotowa inwestycja zlokalizowana będzie na dz. nr ewid. **153**, w obrębie **Grabówno**, gmina **Miasteczko Krajeńskie**, powiat **pilski**, województwo **wielkopolskie**.

Inwestor bierze pod uwagę również zmniejszenie mocy elektrowni, zgodnie z otrzymanymi warunkami przyłączenia (wniosek zostanie złożony po otrzymaniu decyzji o warunkach zabudowy).
Procedowana moc 9 MW jest mocą maksymalną.

Planowane przedsięwzięcie polega na montażu modułów fotowoltaicznych jako obiektów wykorzystujących energię słoneczną do wytworzenia energii elektrycznej. Łączna powierzchnia działki przeznaczonej pod inwestycję wynosi 9,68 ha, zaś zakres inwestycji wynosi do około 8,11 ha (powierzchnia maksymalna przy realizacji 9 MW). Teren przeznaczony pod inwestycję jest obecnie użytkowany rolniczo.

Najbliższa zabudowa mieszkalna znajduje się w odległości ok. 358 m, na dz. nr ewid. 186/4, obręb Grabówno. Dalsza zabudowa znajduje się w odległości 381-625 m.

Planowana inwestycja nie znajduje się w obszarze Miejscowego Planu Zagospodarowania Przestrzennego

Inwestor rozważa dojazd do planowanej inwestycji drogą nr 164488756 lub drogą nr 164496100 łączącymi się z drogą nr 1182P.

Instalacja fotowoltaiczna będzie składała się z następujących elementów:

- moduły fotowoltaiczne na wolnostojących konstrukcjach wsporczych,
- przekształtniki DC/AC (inwertery) zamocowane do konstrukcji wsporczych lub zlokalizowane przy stacji transformatorowej,
- stacje transformatorowe (obszar zajęty przez jedną stację to około 30 m², przewiduje się do 9 stacji),
- kontenerowe magazyny energii,
- trackery,
- instalacje elektryczne prądu stałego,
- trójfazowa instalacja elektryczna prądu przemiennego,
- przyłącze kablowe,
- układ pomiarowo-rozliczeniowy w miejscu dostarczania / odbioru energii elektrycznej,
- układy pomiarowo-kontrolne na zaciskach systemu,
- systemu monitoringu,
- ochrona odgromowa i przeciwprzepięciowa,
- ogrodzenie wraz z bramą wjazdową.

Planuje się montaż do **28 125** modułów (ilość modułów zależy od ich mocy oraz ostatecznej łącznej mocy elektrowni wynikającej z otrzymanych na dalszym etapie warunków przyłączenia). Wysokość konstrukcji wyniesie do 5 m. Podłoże pod modułami zostanie obsiane trawami, dzięki czemu pozostanie terenem biologicznie czynnym. Elektrownia będzie pracować bezobsługowo.

Omawiane przedsięwzięcie nie znajduje się na terenie form ochrony przyrody.

Planowane przedsięwzięcie zlokalizowane jest w obszarze zlewni Jednolitej Części Wód Powierzchniowych (JCWP): Radacznica (kod: RW6000201886990), oraz w obrębie Jednolitej Części Wód Podziemnych (JCWPd): PLGW600026.

Teren przeznaczony pod inwestycję nie znajduje się w obszarze Głównego Zbiornika Wód Podziemnych.

W całym okresie realizacji i likwidacji inwestycji przewiduje się powstanie ok. 900 dm³ ścieków bytowych, odpowiednio zagospodarowanych przez zewnętrzną firmę specjalizującą się w zbiornikach typu TOI-TOI. Podczas prac budowlanych i rozbiórkowych inwestycja będzie emitowała drobne zanieczyszczenia do powietrza oraz hałas (nieprzekraczający dopuszczalnych norm) z silników pojazdów pracujących na terenie budowy.

Etap eksploatacji będzie wiązał się z nieznaczną emisją zanieczyszczeń do powietrza, w związku z koniecznością koszenia traw pomiędzy rzędami modułów. Emisja hałasu będzie wiązała się z pracą transformatora i również nie dojdzie do przekroczenia dopuszczalnych norm, ze względu na odpowiednie zabezpieczenie transformatora.

Ze względu na bezobsługowość elektrowni fotowoltaicznej etap eksploatacji nie będzie wymagał poboru wody ani nie będzie źródłem emisji ścieków bytowych bądź technologicznych. Moduły fotowoltaiczne będą myte w sposób naturalny za pomocą wody deszczowej, a w przypadku konieczności mycia ręcznego, woda nie będzie zawierała żadnych środków chemicznych. Powstające odpady podczas eksploatacji będą spowodowane pracami serwisowymi i zostaną zagospodarowane zgodnie z zapisami ustawy o odpadach.