

**KARTA INFORMACYJNA PRZEDSIĘWZIĘCIA:  
BUDOWA FARMY FOTOWOLTAICZNEJ O MOCY DO 4 MW  
WRAZ Z NIEZBĘDĄ INFRASTRUKTURĄ TECHNICZNĄ  
NA DZIAŁCE O NR EWIDENCYJNYM  
259/6 W OBREBIE KALSKO  
GMINA MIĘDZYRZECZ**

WYKONANA NA PODSTAWIE PRZEPISÓW OKREŚLONYCH W 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. 2020 R. POZ. 283 ZE ZM.)



AUTOR OPRACOWANIA: Joanna Klimek

Gmina: Międzyrzecz

Powiat: Międzyrzecki

Województwo: Lubuskie

BYDGOSZCZ, 09 MARCA 2021 R.

## SPIS TREŚCI

---

WSTĘP.....	3
1 RODZAJ, CECHY, SKALA I USYTUOWANIE PRZEDSIĘWZIĘCIA.....	6
2 POWIERZCHNIA ZAJMOWANEJ NIERUCHOMOŚCI, A TAKŻE OBIEKTU BUDOWLANEGO ORAZ DOTYCHCZASOWY SPOSÓB ICH WYKORZYSTYWANIA I POKRYCIA NIERUCHOMOŚCI SZATA ROŚLINNĄ .....	19
3 RODZAJ TECHNOLOGII.....	24
4 EWENTUALNE WARIANTY PRZEDSIĘWZIĘCIA.....	39
5 PRZEWIDYWANE ILOŚCI WYKORZYSTYWANEJ WODY, SUROWCÓW, MATERIAŁÓW, PALIW ORAZ ENERGII.....	43
6 ROZWIĄZANIA CHRONIĄCE ŚRODOWISKO .....	44
7 RODZAJE I PRZEWIDYWANE ILOŚCI WPROWADZANYCH DO ŚRODOWISKA SUBSTANCJI LUB ENERGII PRZY ZASTOSOWANIU ROZWIĄZAŃ CHRONIĄCYCH ŚRODOWISKO .....	51
8 MOŻLIWE TRANSGRANICZNE ODDZIAŁYWANIE NA ŚRODOWISKA .....	57
9 OBSZARY PODLEGAJĄCE OCHRONIE NA PODSTAWIE USTAWY Z DNIA 16 KWIEŃNIA 2004 R. O OCHRONIE PRZYRODY ORAZ KORYTARZE EKOLOGICZNE, ZNAJDUJĄCE SIĘ W ZASIĘGU ZNACZĄCEGO ODDZIAŁYWANIA PRZEDSIĘWZIĘCIA.....	58
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 SIĘ.....	72
11 RYZYKO WYSTĄPIENIA POWAŻNEJ AWARII LUB KATASTROFY NATURALNEJ I BUDOWLANEJ .....	76
12 PRZEWIDYWANE ILOŚCI I RODZAJE WYTWARZANYCH ODPADÓW ORAZ ICH WPŁYW NA ŚRODOWISKO .....	78
13 PRACE ROZBIÓRKOWE DOTYCZĄCE PRZEDSIĘWZIĘĆ MOGĄCYCH ZNACZĄCO ODDZIAŁYWAĆ NA ŚRODOWISKO .....	81
14 LITERATURA.....	83
15 SPIS MAP, RYCIN I TABEL .....	85

## WSTĘP

Celem niniejszego opracowania jest analiza aspektów środowiskowych, związanych z projektowaną inwestycją, polegającą na budowie Farmy Fotowoltaicznej na terenie:

– **nieruchomości nr 259/6 w obrębie Kalsko, w gminie Międzyrzecz,**

Karta Informacyjna Przedsięwzięcia została opracowana jako załącznik do wniosku o wydanie decyzji o środowiskowych uwarunkowaniach dla wyżej wymienionego przedsięwzięcia.

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* inwestor planuje uzyskać decyzję o środowiskowych uwarunkowaniach przed złożeniem wniosku o wydanie decyzji o warunkach zabudowy i zagospodarowaniu terenu – wydawanej na podstawie ustawy z dnia 27 marca 2003 r. *o planowaniu i zagospodarowaniu przestrzennym* oraz przed uzyskaniem decyzji o pozwoleniu na budowę wydawanych na podstawie ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. – *Prawo budowlane*.

Zużycie energii elektrycznej w krajach rozwiniętych wzrasta o 1 % rocznie, podczas gdy w krajach rozwijających się – aż o 5 %. Większość potrzeb energetycznych człowieka zaspokajane jest przez paliwa kopalne (65 %), jednakże zasoby tychże surowców są ograniczone.

Przewiduje się, iż węgla kamiennego i brunatnego starczy jeszcze na 100 – 200 lat, a ropy naftowej i gazu – na około 60 – 70 lat. Racjonalizacja zużycia energii, surowców i materiałów wraz ze wzrostem udziału wykorzystywanych zasobów odnawialnych jest zgodna z założeniami polityki energetycznej kraju oraz dążeniem do minimalizacji emisji gazów cieplarnianych oraz zanieczyszczeń powietrza.

### 1.1 PROBLEMATYKA ZAGADNIENIA

Obecnie na świecie jednym z największych wyzwań cywilizacyjnych jest adaptacja do zmian klimatu. Postępujące zmiany klimatu uznaje się za największe zagrożenie dla środowiska naturalnego i społeczeństw ludzkich, jakiego świat kiedykolwiek doświadczył.

Czyste, zdrowe i funkcjonalne środowisko jest integralną częścią funkcjonowania i praw człowieka, takich jak prawo do życia, zdrowia, żywności. Przewidywane zmiany klimatu negatywnie wpłyną na miliardy ludzi, ekosystemy i zasoby naturalne, poprzez ekstremalne zjawiska pogodowe będą powodowały bezpośrednie zagrożenie dla życia i bezpieczeństwa mieszkańców oraz pośrednie poprzez stopniowe formy degradacji środowiska.

Mając na uwadze powyższe, rozwiązania chroniące klimat są koniecznością uzasadnioną m.in. obowiązkiem przestrzegania praw człowieka.

Jedną z kluczowych inicjatyw, które bezpośrednio pozytywnie wpływającą na klimat jest rozwój odnawialnych źródeł energii, w tym budowa farm fotowoltaicznych.

Ponadto, proponowana inwestycja znajduje uzasadnienie w dokumentach i aktach prawnych, na szczeblu:

- Światowym:
  - Ramowa konwencja Narodów Zjednoczonych w sprawie zmian klimatu, sporządzona w Nowym Jorku (konwencja klimatyczna) dnia 9 maja 1992 r.,
  - Protokół z Kioto z 1997 roku, który wszedł w życie 16 lutego 2005 r.,
  - Porozumienie paryskie z 2016 r., jest to pierwsze w historii powszechne i prawnie wiążące światowe porozumienie w dziedzinie klimatu.
- Europejskim:
  - Traktat o funkcjonowaniu Unii Europejskiej (TFUE),
  - Pakiet klimatyczno – energetyczny Unii Europejskiej,
  - Biała księga – adaptacja do zmian klimatu: europejskie ramy działania,
  - Strategia adaptacji do zmian klimatu UE.
- Krajowym:
  - Konstytucja Rzeczypospolitej Polskiej z 1997 r.,
  - Ustawa Prawo ochrony środowiska,
  - Strategiczny plan adaptacji dla sektorów i obszarów wrażliwych na zmiany klimatu do roku 2020,
  - Strategia na rzecz odpowiedzialnego rozwoju do roku 2020 z perspektywą do 2030 r.,
  - Krajowa polityka miejska 2023,
  - Strategia bezpieczeństwa energetyczne i środowisko – perspektywa do 2020 roku,
  - Krajowy program ochrony powietrza (KPOP),
  - Krajowy plan działań dotyczący efektywności energetycznej.

Ponadto, odnawialne źródła energii (w tym: farmy fotowoltaiczne) znajdują uzasadnienie w dokumentach szczebla regionalnego i lokalnego.

Kształtowanie odpowiednich działań chroniących klimat jest zadaniem, które obejmuje szeroki zakres zagadnień oraz angażuje zróżnicowane grono partnerów tj. instytucje publiczne, prywatnych inwestorów, instytucje naukowe oraz organizacje społeczne.

Analiza i ocena środowiskowa zawarta w niniejszym opracowaniu wyklucza ryzyko wystąpienia znaczących negatywnych oddziaływań na środowisko, zwłaszcza na zdrowie i życie ludzi. **Przedsięwzięcie zaliczane jest do inwestycji przyjaznych dla środowiska, realizowanych w ramach spełnienia wymogów wynikających z uwarunkowań formalnych.**

**WOBEC POWYŻSZEGO, WNOSKUJE SIĘ O ODSTĄPIENIE OD KONIECZNOŚCI  
SPORZĄDZENIA: RAPORTU O ODDZIAŁYWANIU NA ŚRODOWISKO**

**W ZWIĄZKU Z REALIZACJĄ PRZEDSIĘWZIĘCIA INWESTOR W CHWILI OBECNEJ NIE  
PLANUJE WYKORZYSTYWAĆ ŚRODKÓW POCHODZĄCYCH Z UNII EUROPEJSKIEJ**

# 1 RODZAJ, CECHY, SKALA I USYTUOWANIE PRZEDSIĘWZIĘCIA

## 1.1 CHARAKTERYSTYKA PLANOWANEJ INWESTYCJI

Planowane przedsięwzięcie obejmuje budowę farmy fotowoltaicznej o mocy:

- do 4 MW.

Ze względu na wysokie koszty inwestycyjne Inwestor dopuszcza realizację inwestycji:

- do 4 etapów:

- do 1 MW każdy. Aby poszczególne etapy mogły prawidłowo funkcjonować, będą posiadać kompletną infrastrukturę techniczną.

Planowana inwestycja ma powstać:

- **na działce o nr 259/6 w obrębie Kalsko,**

Zgodnie z § 3 ust. 1 pkt 54 rozporządzenia Rady Ministrów z dnia 10 września 2019 r. w sprawie przedsięwzięć mogących znacząco oddziaływać na środowisko przedmiotowe przedsięwzięcie kwalifikowane jest jako: „zabudowa przemysłowa lub magazynowa, wraz z towarzyszącą jej infrastrukturą, o powierzchni zabudowy nie mniejszej niż:

### **b) 1 ha na obszarach innych niż wymienione w lit. a”**

i zaliczane jest do przedsięwzięć mogących potencjalnie znacząco oddziaływać na środowisko, w rozumieniu art. 59 ust. 1 pkt 2 ustawy z dnia 3 października 2008 r. o udostępnianiu informacji o środowisku i jego ochronie, udziale społeczeństwa w ochronie środowiska oraz o ocenach oddziaływania na środowisko.

**Farma fotowoltaiczna składać się będzie z następujących elementów:**

- Paneli fotowoltaicznych,
- Dróg wewnętrznych,
- Infrastruktury naziemnej i podziemnej,
- Linii kablowych energetyczno – światłowodowych,
- Przyłącza elektroenergetycznego,
- Stacji transformatorowych,
- Magazynów energii,
- Inwerterów,
- Innych niezbędnych elementów infrastruktury związanych z budową i eksploatacją parku ogniw.

**Niezbędna infrastruktura techniczna:**

- Inwertery – urządzenia energoelektroniczne montowane na konstrukcjach paneli fotowoltaicznych pod panelami, bądź na konstrukcji niezależnej, kotwionej bezpośrednio przy konstrukcji paneli. Przybliżone wymiary: ok. 1 m x 1 m.

- Okablowanie po stronie DC – pomiędzy inwerterami, a panelami PV. Okablowanie będzie prowadzone w korytkach kablowych zamontowanych na konstrukcjach pod panelami fotowoltaicznymi, bądź umieszczone w gruncie. Okablowanie zostanie wykonane kablami - dedykowanymi do instalacji fotowoltaicznych.
- Okablowanie po stronie AC – pomiędzy inwerterami, a stacją transformatorową. Okablowanie po stronie AC zostanie wykonane kablami układanymi bezpośrednio w ziemi.
- Prefabrykowane stacje transformatorowe. Budynek stacji to prefabrykat betonowy o kolorystyce neutralnej. W budynku stacji będą znajdowały się: rozdzielnia SN (średniego napięcia), rozdzielnia nn (niskiego napięcia), transformatory – żywiczne lub olejowe; tablica pomiarowa służąca do pomiaru wyprodukowanej i pobranej energii elektrycznej. Stacja zostanie posadowiona bezpośrednio w wykopie na cienkiej warstwie betonu. Do stacji poniżej poziomu gruntu zostaną wprowadzone kable strony AC nn V instalacji oraz kabel średniego napięcia łączący instalację z siecią energetyki zawodowej. Wysokość stacji nie przekroczy 3,5 m, a wymiary budynku nie przekroczą 7m x 7m.
- Magazyny mocy – zespoły baterii znajdujących się w niewielkim budynku – kontenerze, który ma wymiary ok. 12,5 m x 3 m i wysokość do 3 m. Wewnątrz oprócz zespołu baterii, który może magazynować energię wyprodukowaną przez instalację jest niewielki transformator, a także urządzenia dostosowujące parametry wychodzącego prądu do tego w systemie elektroenergetycznym. Magazyny mocy nie są trwale związane z gruntem. Znajdować się będą na terenie inwestycji w pobliżu stacji transformatorowych. Sam magazyn mocy jest inwestycją, która nie wymaga uzyskania decyzji o środowiskowych uwarunkowaniach, jak również nie cechuje się żadnym istotnym oddziaływaniem na środowisko.
- Dodatkowe urządzenia zamontowane na terenie instalacji: elementy służące do monitoringu pracy instalacji, elementy telewizji przemysłowej (kamery), elementy ochrony przed zniszczeniem i włamaniem (czujniki alarmowe).

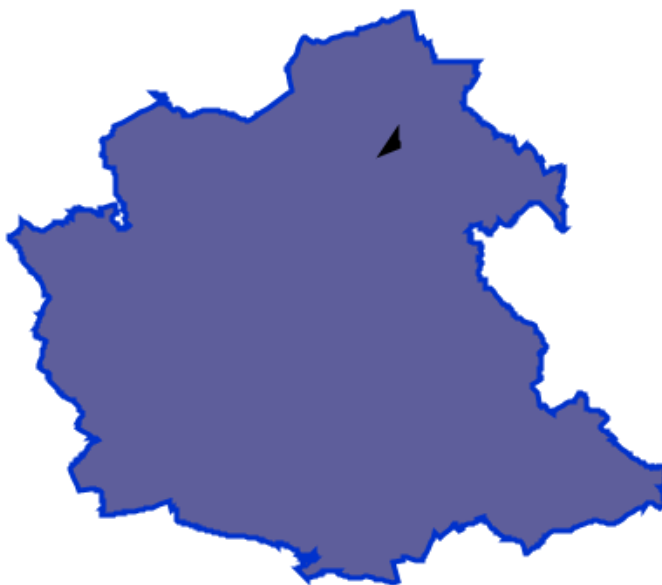
## **1.2 USYTUOWANIE**

### **POŁOŻENIE GEOGRAFICZNE**


Planowane przedsięwzięcie obejmujące budowę farmy fotowoltaicznej, znajduje się w:

- województwie: lubuskim,
- powiecie: międzyrzeckim,
- gminie: Międzyrzecz,
- obrębie: Kalsko,
- na działce o nr 259/6,

Gmina Międzyrzecz jest gminą miejsko-wiejską położoną w zachodniej części Kraju. Od stolicy województwa gmina oddalona jest o ok. 50 km na południe. Administracyjnie przynależy do województwa lubuskiego, powiatu międzyrzeckiego i jest jedną z jego sześciu gmin. Według podziału fizyczno-geograficznego Kondrackiego (2002) gmina położona jest mezoregionie Bruzdy Zbąszyńskiej. Teren gminy leży w strefie krajobrazu glacialnego.



Legenda:

 Przedmiotowa działka inwestycyjna

**Mapa 1. Lokalizacja działek objętych inwestycją na tle gminy.**

Źródło: Opracowanie własne na podstawie <https://mapy.geoportal.gov.pl/>.

## **DOJAZD DO TERENU INWESTYCJI**

Budowa elektrowni fotowoltaicznej nie wiąże się z koniecznością transportu ponadgabarytowego, a także specjalistycznego, który mógłby być ograniczony lokalnym układem drogowym.





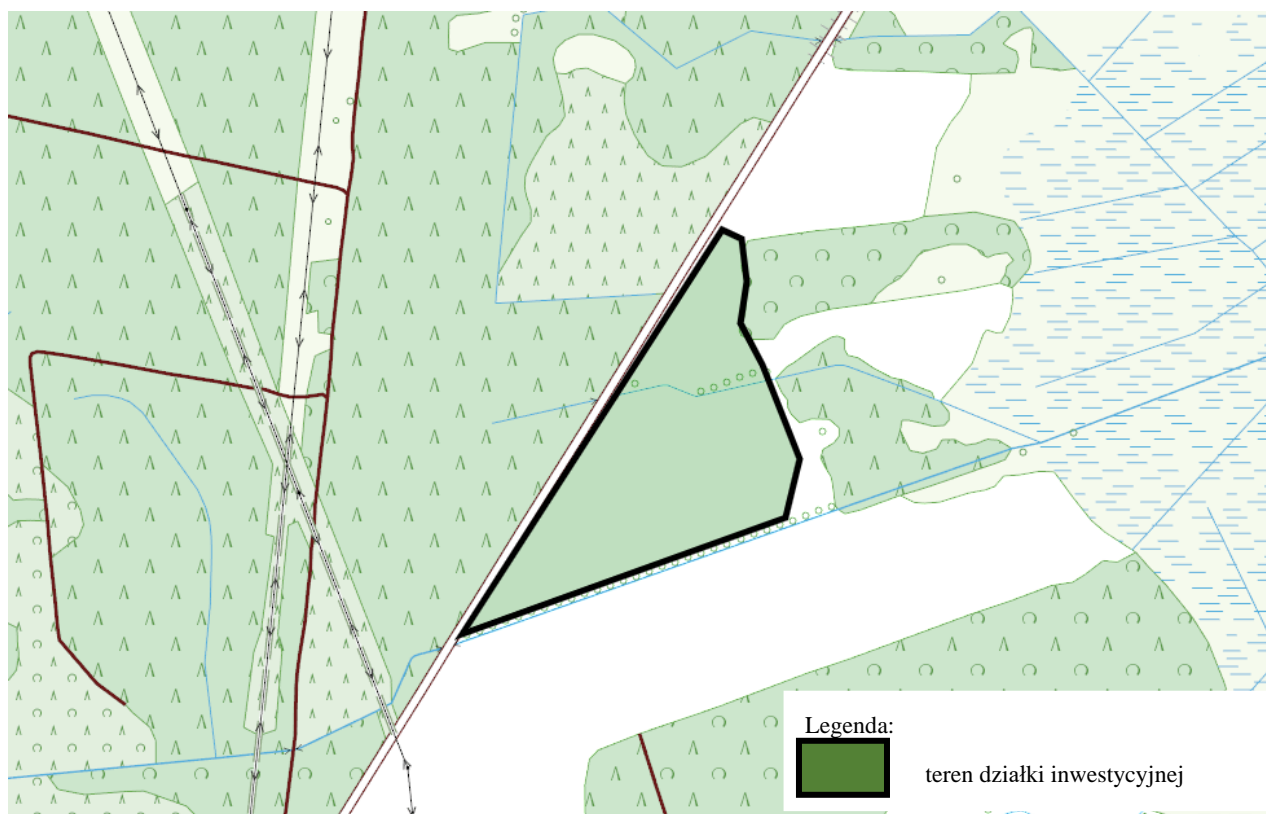
**Rycina 1. Przykładowa droga techniczna.**

Źródło: Opracowanie własne na podstawie dokumentacji z realizacji przykładowej inwestycji.

Droga wewnętrzna będzie biegła od zjazdu z drogi publicznej do stacji transformatorowych. Inwestor rozważa wykonanie drogi, przy użyciu jednego z trzech materiałów:

- 1) płyty betonowe,
- 2) nawierzchnia żwirowa,
- 3) kruszywo łamane na podsypce piaskowej.

Obecnie nie jest znana długość planowanej drogi, gdyż zależy ona od lokalizacji transformatorów. Natomiast miejsce posadowienia transformatorów, uwarunkowane jest miejscem wpięcia elektrowni do sieci, które będzie znane po otrzymaniu przez inwestora warunków przyłączeniowych od operatora sieci. O warunki przyłączenia do sieci planowanej elektrowni inwestor wystąpi po uzyskaniu warunków zabudowy (posiadanie decyzji lokalizacyjnej jest niezbędnym warunkiem możliwości złożenia tego wniosku). W decyzji wydanej przez operatora systemu elektroenergetycznego – w warunkach przyłączeniowych – wskazane będzie miejsce wpięcia elektrowni do sieci, a także jaka moc będzie mogła zostać odprowadzona do systemu. Dopiero wówczas inwestor będzie wiedział, czy może zrealizować inwestycję w pełnej skali, czy musi ją ograniczyć, oraz gdzie będzie mógł dokonać jej przyłączenia – a to determinuje posadowienie stacji transformatorowych.



**Mapa 2. Lokalizacja terenu działki inwestycyjnej na tle lokalnego układu drogowego.**

Źródło: Opracowanie własne na podstawie: <https://mapy.geoportal.gov.pl/>.

Plac manewrowy, który będzie również zapleczem budowy będzie zbudowany identycznie jak droga. Jego powierzchnia wyniesie ok. 200 m<sup>2</sup>. Jego lokalizacja obecnie nie jest możliwa do określenia. Plac będzie wyposażony w sorbent pochłaniający substancje ropopochodne.

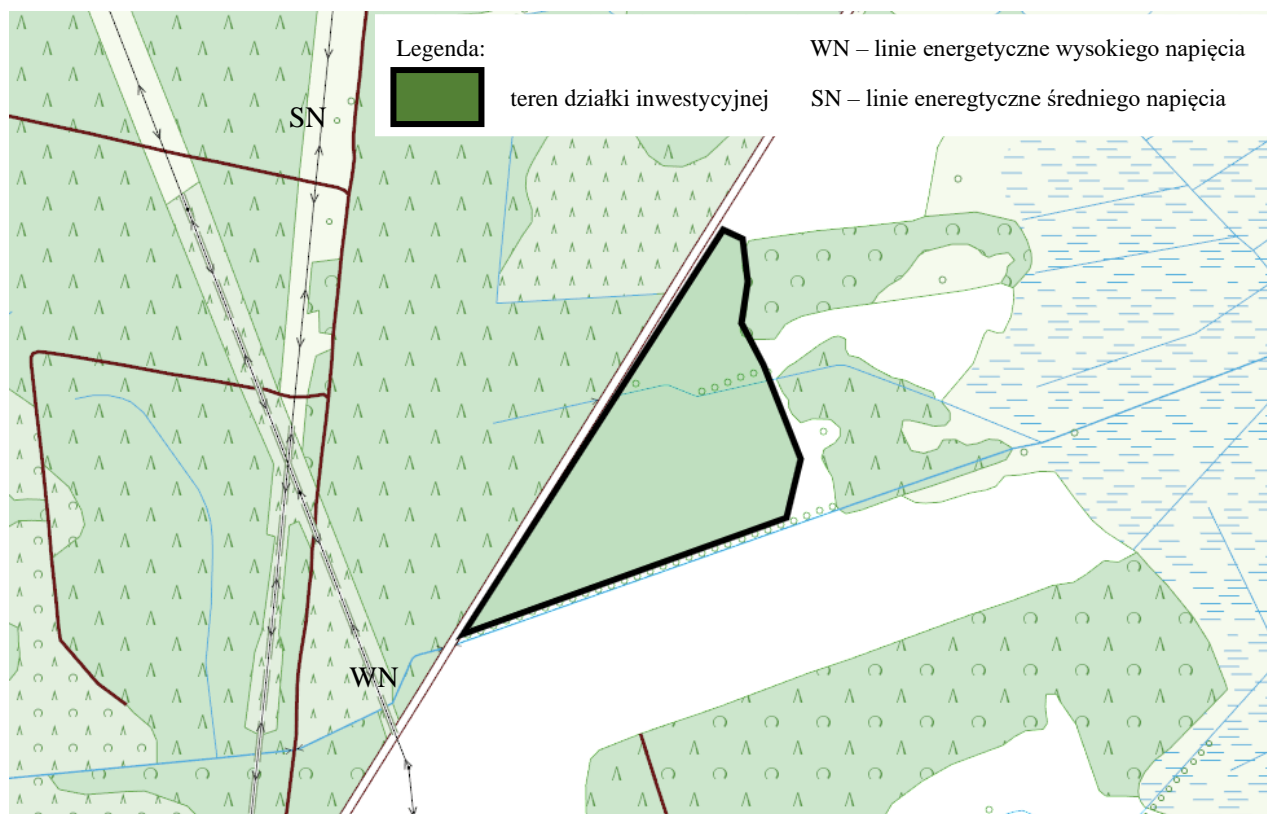
#### **PLANOWANY RUCH POJAZDÓW NA NIERUCHOMOŚCI ORAZ PRZY JEJ GRANICACH WYGLĄDA NASTĘPUJĄCO:**

- Ilość samochodów osobowych: w trakcie realizacji przedsięwzięcia w celu dowozu i montażu elementów konstrukcyjnych nastąpi ruch kilku samochodów na dobę o masie do 3,5 t, w obrębie działki przeznaczonej pod inwestycję. Po zrealizowaniu przedsięwzięcia ruch pojazdów samochodowych odbywać się będzie kilka razy w roku w celu prac konserwująco – serwisowych.
- Ilość samochodów ciężarowych: w trakcie realizacji przedsięwzięcia w celu dowozu elementów konstrukcyjnych nastąpi ruch kilku samochodów ciężarowych na dobę. Po zrealizowaniu przedsięwzięcia nie przewiduje się ruchu pojazdów ciężarowych.

## **PRZYŁĄCZENIE ELEKTROWNI DO SIECI ELEKTROENERGETYCZNEJ**

- Obecnie inwestor rozważa trzy możliwości przyłączenia planowanej inwestycji do systemu elektroenergetycznego. Pierwszą koncepcją jest podłączenie go do linii średniego i/lub wysokiego napięcia. Drugą z możliwości jest przyłączenie inwestycji do najbliższej stacji GPZ. W celu rozliczenia odbioru energii elektrycznej zostanie zamontowany układ pomiarowo – rozliczeniowy. Trzecim wariantem jest możliwość posadowienia magazynów energii.
- Wytwarzany przez panele słoneczne prąd elektryczny o napięciu stałym przekształcany będzie przez inwertery w prąd zmienny, oddawany następnie do sieci energetycznej. Wygenerowana energia elektryczna dostarczana będzie do sieci energetycznej koncernu energetycznego poprzez stacje transformatorowe oraz linie kablowe SN i/lub WN. Punkt wpięcia do sieci zostanie dookreślony w technicznych warunkach przyłączeniowych i zostanie wskazany przez operatora sieci w warunkach przyłączeniowych. Projekt przyłącza energetycznego do sieci energetycznej lokalnego Operatora Energetycznego będzie uzależniony od wydanych przez lokalnego Operatora warunków przyłączenia, które możliwe są do otrzymania po uprzednim wydaniu decyzji o środowiskowych uwarunkowaniach. Mając na uwadze powyższe, przyłączy SN i/lub WN nie jest objęte zakresem przedmiotowego wniosku o wydanie decyzji o środowiskowych uwarunkowaniach. Przyłączy to zostanie zrealizowane w oparciu o odrębną decyzję lokalizacyjną. Jako układ pomiarowy po stronie średniego napięcia przewiduje się układ trójfazowy pośredni. Zostanie on zaprojektowany wg wydanych warunków przyłączenia przez lokalnego Operatora Energetycznego.
- W celu uzyskania możliwości zdalnej kontroli nad pracą elektrowni planuje się zainstalowanie systemu, który umożliwi zbieranie, archiwizowanie i przesyłanie danych dotyczących ilości wyprodukowanej i przesyłanej energii elektrycznej do systemu elektroenergetycznego, a także systemu, który umożliwi przesyłanie informacji o pracy oraz ewentualnych awariach i uszkodzeniach urządzeń elektronicznych, elektrycznych i elektroenergetycznych. Połączenia pomiędzy poszczególnymi sekcjami ogniw fotowoltaicznych, prowadzone będą naziemnie pod panelami, po konstrukcji metalowej. Pozostałe okablowanie oraz częściowo przyłączy będzie wymagało wykopu wąskoprzestrzennego, a kable prowadzone będą na głębokości ok. 100 cm.
- W trakcie realizacji inwestycji wykonawca będzie unikał pozostawienia niezasypanych wykopów, które mogłyby stać się tymczasowymi zbiornikami gromadzącymi spływające wody opadowe i roztopowe infiltrujące bezpośrednio do wód podziemnych i jednocześnie stać się pułapką dla drobnych zwierząt. Przed zasypaniem wykopów zostanie dokonana inspekcja, a ewentualne znalezione małe zwierzęta odłowione i przeniesione poza teren przedsięwzięcia, w bezpieczne miejsce o zbliżonej charakterystyce.
- Na ogrodzeniu zostanie zamontowany system alarmowy. Dopuszcza się montaż kamer, czujników ruchu oraz oświetlenia, które będzie się włączać automatycznie w trakcie detekcji ruchu. Nie będzie montowane oświetlenie stałe inwestycji.

Przez teren inwestycji nie przebiega linia średniego napięcia SN. Najbliższa linia wysokiego napięcia WN znajduje się w odległości ok. 100m od planowanej inwestycji.



**Mapa 3. Lokalizacja terenu działek inwestycyjnych względem linii energetycznych średniego oraz wysokiego napięcia.**

Źródło: Opracowanie własne na podstawie <https://mapy.geoportal.gov.pl/>.

## POŁOŻENIE FIZYCZNOGEOGRAFICZNE

Według J. Kondrackiego (2002) obszar gminy Rawicz położony jest w obrębie trzech mezoregionów: Kotliny Żmigrodzkiej (część Obniżenia Milicko – Głogowskiego Pradoliny Baryczy) oraz Wysoczyzny Leszczyńskiej i Wysoczyzny Kaliskiej (makroregion Nizina Południowowielkopolska). Morfologia gminy jest mało zróżnicowana. Niewielkie deniwelacje terenu dochodzące do 18,4 m i powodują, iż w strukturze użytkowania gruntów dominują użytki rolne.

Według podziału Kondrackiego planowane przedsięwzięcie znajduje się w zasięgu:

Megaregion: Pozaalepjska Europa Środkowa

Prowincja: Niż środkowoeuropejski

Podprowincja: Pojezierza Południowobałtyckie

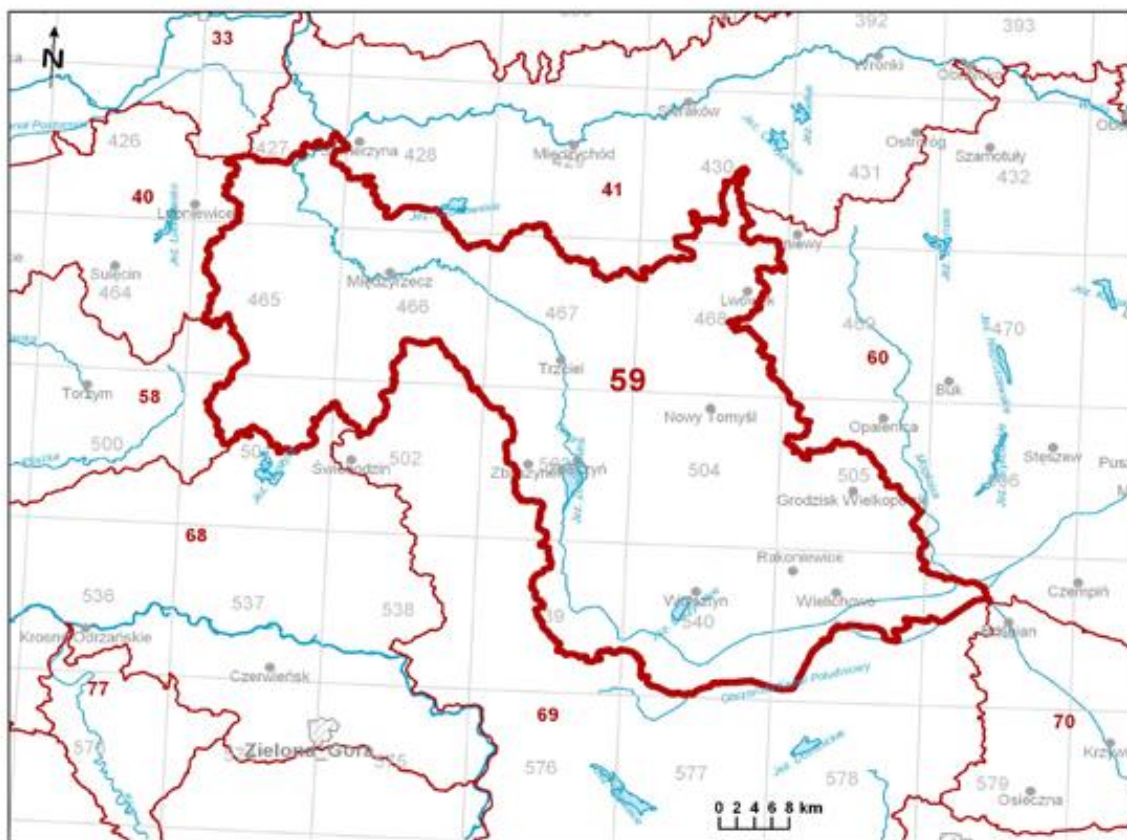
Makroregion: Pojezierze Lubuskie

Mezoregion: Kotlina Gorzowska

## WARUNKI HYDROLOGICZNE

### Wody podziemne

Przedsięwzięcie znajduje się na terenie JCWPd o nr 59 Osiągnięcie celów środowiskowych - dobry stan ilościowy, dobry stan chemiczny i dobry stan ogólny; nie jest zagrożona.



**Mapa 4. Lokalizacja gminy oraz terenu inwestycyjnego względem GZWP.**

Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych PIG: <https://www.pgi.gov.pl/>.

W obrębie GZWP nr 144 wyróżnia się dwa rodzaje granic, a mianowicie kontakt osadów wodonośnych z glinami zwałowymi czwartorzędu i iłami neogeńsko-paleogeńskimi oraz kontakt mieszany w dolnej części. W górnej części – osady wodonośne doliny kontaktują się z osadami fluwioglacjalnymi, międzymorenowymi. Granicę dolną jednostki stanowi powierzchnia erozyjna dna wielkopolskiej doliny kopalnej i jej dopływów. Tworzą ją ły i muły neogeńsko-paleogeńskie lub gliny zwałowe i muły zalegające na iłach, piaski miocenu i oligocenu oraz margle kredy górnej. Granicę górną zbiornika stanowią gliny morenowe, muły i ły zastoiskowe lub piaski i żwiry. Utworami wodonośnymi zbiornika są piaski średnioziarniste, gruboziarniste i drobnoziarniste, lokalnie mułkowate, piaski ze żwirem oraz żwiry.

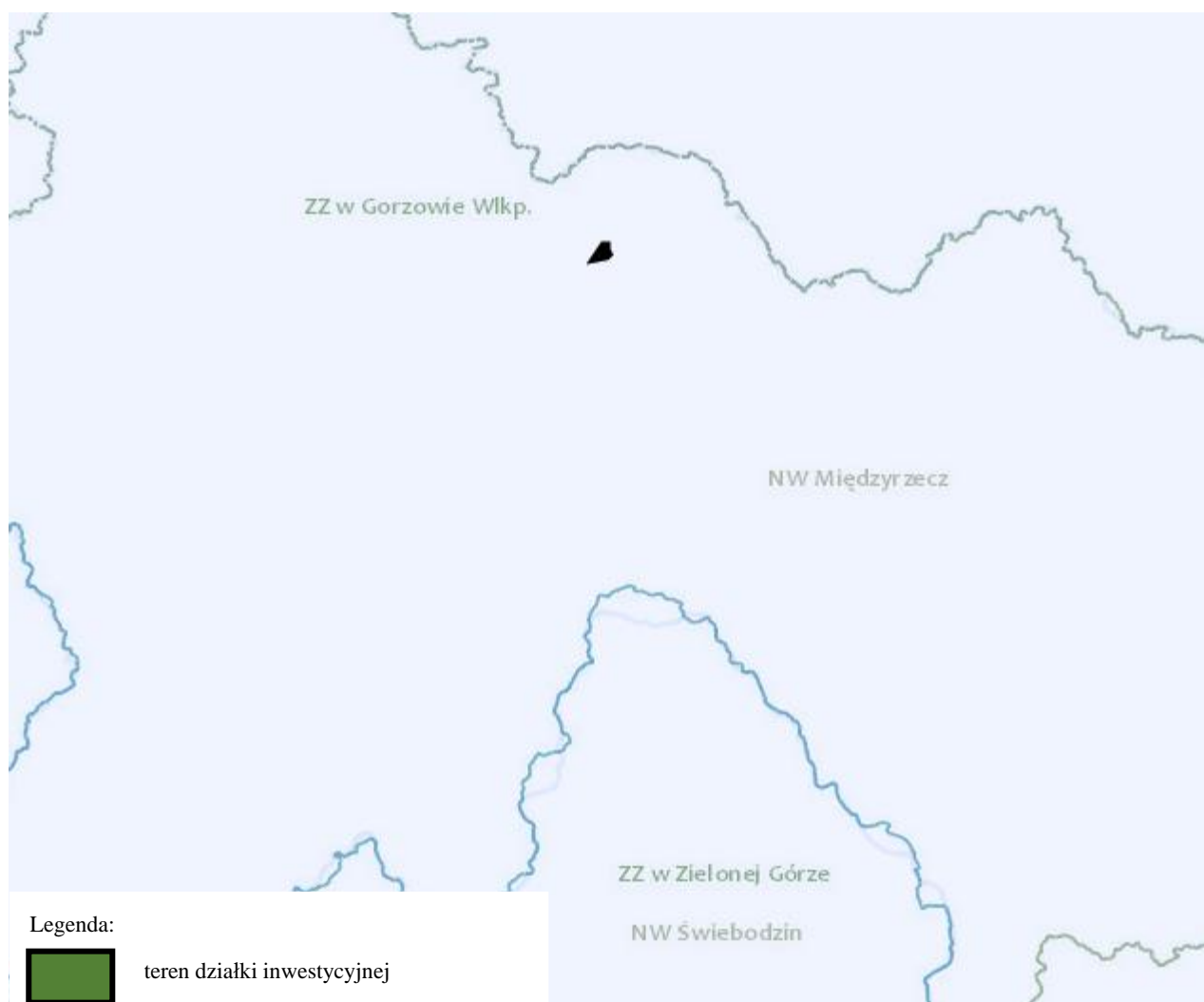
Wód podziemnych zbiornika do tej pory nie zanieczyszczono. W części obszaru GZWP czasy potencjalnej migracji zanieczyszczeń są mniejsze od 25 lat.

Planowane przedsięwzięcie zgodnie z Planem Gospodarowania Wodami na obszarze dorzecza Odry, znajduje się na terenie JCWPd nr 59 o kodzie PLGW600059.

**Tabela 1. Charakterystyka wód podziemnych występujących na terenie przedsięwzięcia.**

KOD UE JCWPd	DORZECZE REGION WODNY	OCENA STANU	OCENA RYZYKA NIEOSIĄGNIĘCIA CELÓW ŚRODOWISKOWYCH	CELE ŚRODOWISKOWE DLA JCWPd
PLGW600059	Odra  Warty	Dobry stan chemiczny Dobry stan ilościowy Dobry stan ogólny	nieagrożona	brak

Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych Państwowego Gospodarstwa Wodnego Wody Polskie <https://wody.gov.pl/>.



**Mapa 5. Lokalizacja gminy i terenu działki inwestycyjnej względem Jednolitych Części Wód Podziemnych.**

Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych PIG: <https://www.pgi.gov.pl/>.

## Wody powierzchniowe

Gmina położona jest w zlewni rzeki Obry będącej dopływem Odry. Na obszarze gminy występują liczne tereny podmokłe oraz niewielkie śródpolne oczka wodne. Pełnią one ważne role retencyjne - w stanach podwyższonego poziomu wód gromadzą nadmiar wody, następnie oddają, gdy poziom wody się obniża. Woda, która zostaje stanowi siedlisko dla licznych grup płazów, które znajdują tam dogodne warunki do rozrodu. Głównymi ciekami wodnymi jest Paklica, Popówka i Jeziorna. W gminie znajdują się min. Jezioro Głębokie, Kursko, Bukowieckie, Kęszyckie, Wyszynowo oraz Staw Kęszycy.

Planowane przedsięwzięcie znajduje się na terenie:

- JCWP o nr: RW6000171878794 - Cele środowiskowe to dobry potencjał ekologiczny i dobry stan chemiczny. Osiągnięcie ich nie jest zagrożone,
- JCWPd o nr: PLGW600059 - region Warty, ocena stanu dobry, dobry stan chemiczny, dobry stan ilościowy. Cele to zachowanie dobrego stanu chemicznego i ilościowego. Osiągnięcie ich nie jest zagrożone.

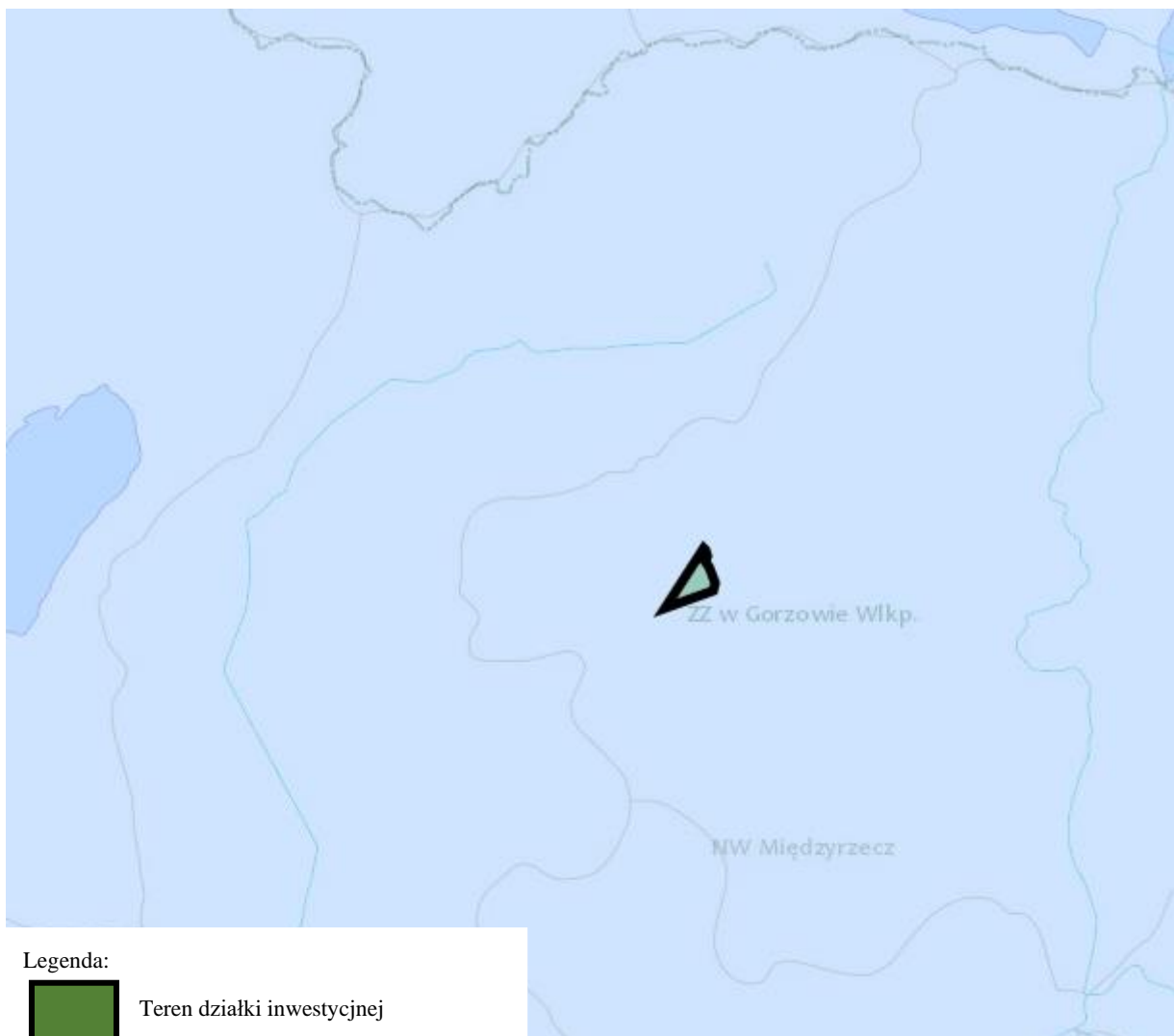
W ramach „Planu gospodarowania wodami na obszarze dorzecza Odry” oceniony został stan poszczególnych Jednolitych Części Wód Powierzchniowych występujących na terenie inwestycji:

**Tabela 2. Ocena jednolitych części wód powierzchniowych występujących na terenie inwestycji.**

NAZWA KOD JCWP	STATUS JCWP	AKTUALNY STAN	OCENA RYZYKA NIEOSIĄGNIĘCIA CELÓW ŚRODOWISKOWYCH	CELE ŚRODOWISKOWE DLA JCWP	TYP ODSTĘPSTWA TERMIN OSIĄGNIĘCIA DOBREGO STANU
Dopływ z jeziora Żółwino RW 6000171878794	NAT	dobry	niezagrożona	Dobry potencjał ekologiczny  Dobry stan chemiczny	brak

Źródło: Opracowanie własne na podstawie „Planu gospodarowania wodami na obszarze dorzecza Odry”.





**Mapa 6. Lokalizacja terenu działki inwestycyjnej względem Jednolitych Części Wód Powierzchniowych.**

Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych [www.pgi.gov.pl](http://www.pgi.gov.pl)

Na terenie planowanej inwestycji nie występują obszary szczególnego zagrożenia powodzią od morza (H1%) oraz obszary szczególnego zagrożenia powodzią od rzek o wysokim (Q10%) i średnim prawdopodobieństwie wystąpienia powodzi (Q1%).

Legenda:



teren inwestycji



**Mapa 7. Lokalizacja gminy i teren działek inwestycyjnych na mapie zagrożenia powodziowego.**

Źródło: Opracowanie własne na podstawie: [www.pgi.gov.pl](http://www.pgi.gov.pl)

## **TERENY PREDYSPONOWANE DO RUCHÓW MASOWYCH**

Zgodnie z danymi Państwowego Instytutu Geologicznego, na terenie inwestycji nie występują tereny osuwisk i tereny narażone na osuwanie się mas ziemnych.

## **PRZEDMIOTOWE PRZEDSIĘWZIĘCIE NIE BĘDZIE ZLOKALIZOWANE:**

- na obszarach wodno – błotnych, obszarach o płytkim zaleganiu wód podziemnych,
- w miejscach występowania siedlisk łągowych,
- w ujściach rzek,
- na obszarach wybrzeży i środowiska morskiego,
- na obszarach górskich i leśnych,
- na terenie obejmującym strefy ochronne, ujęć wód i obszarach ochronny zbiorników wód śródlądowych,
- na obszarach uzdrowisk i obszarach ochrony uzdrowskiej,
- na obszarach o krajobrazie mającym znaczenie historyczne, kulturowe lub archeologiczne,
- w obszarach chronionych na mocy ustawy *Prawo ochrony przyrody*.

## 2 POWIERZCHNIA ZAJMOWANEJ NIERUCHOMOŚCI, A TAKŻE OBIEKTU BUDOWLANEGO ORAZ DOTYCHCZASOWY SPOSÓB ICH WYKORZYSTYWANIA I POKRYCIA NIERUCHOMOŚCI SZATĄ ROŚLINNĄ

Obszar, na którym planowana jest inwestycja:

- nie posiada Miejscowego Planu Zagospodarowania Przestrzennego,
- posiada bezpośredni dostęp do drogi publicznej, która umożliwi transport elementów elektrowni.



Mapa 8. Granice działki inwestycyjnej.

Źródło: Opracowanie własne na podstawie mapy.geoport.al.gov.pl

Tabela 3. Charakterystyka powierzchni zlokalizowanej inwestycji.

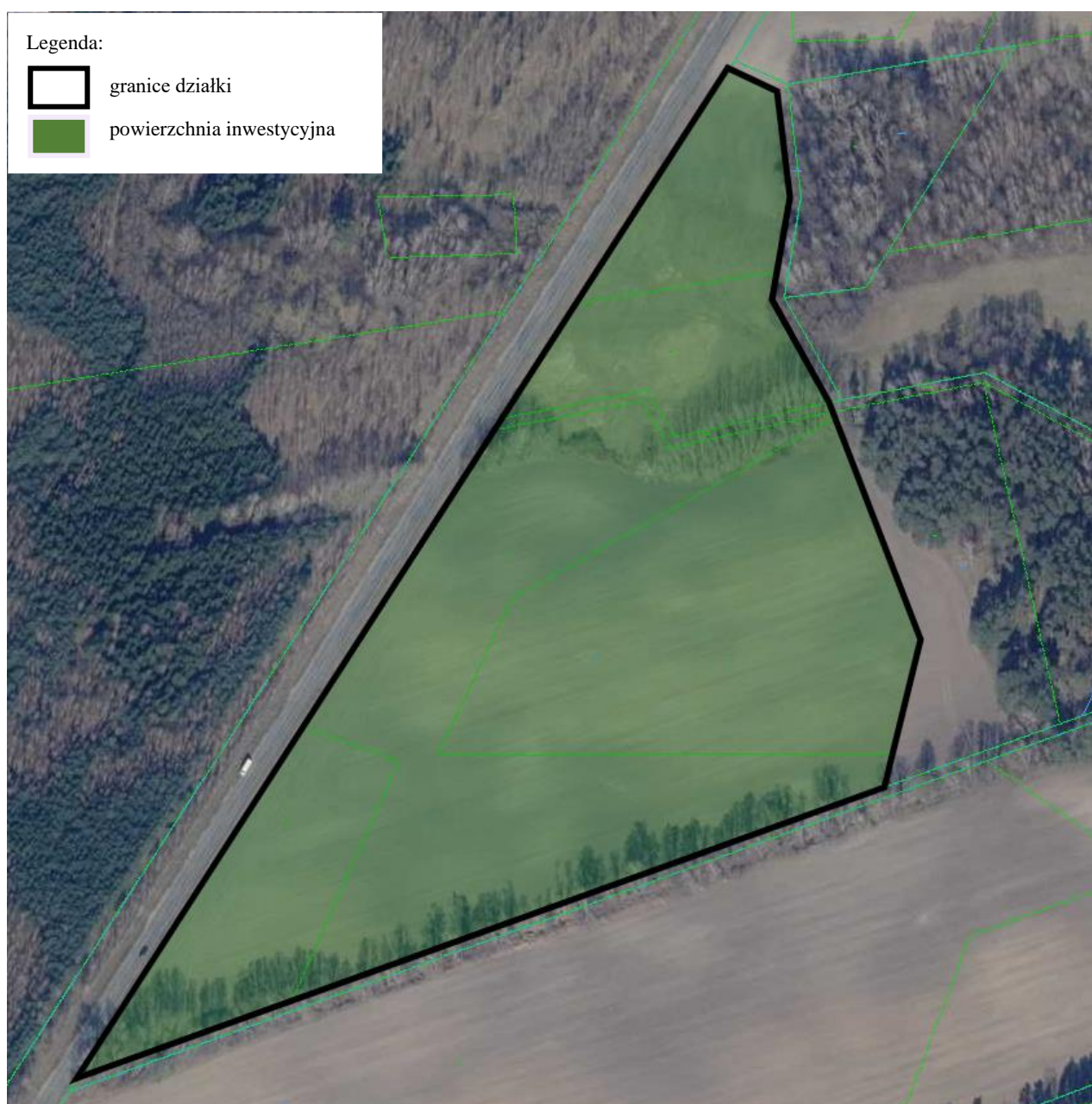
OBREB	DZIAŁKA	POWIERZCHNIA CAŁKOWITA [ha]	POWIERZCHNIA INSTALACJI [ha]
Kalsko	259/6	5,75	5,75

Źródło: Opracowanie własne na podstawie ortofotomapy.

Na potrzeby realizacji inwestycji możliwe jest zagospodarowanie całej powierzchni działki, gdyż na jej obszarze nie występują cenne elementy środowiska przyrodniczego.

Na obszarze zainwestowania brak jest roślin chronionych.

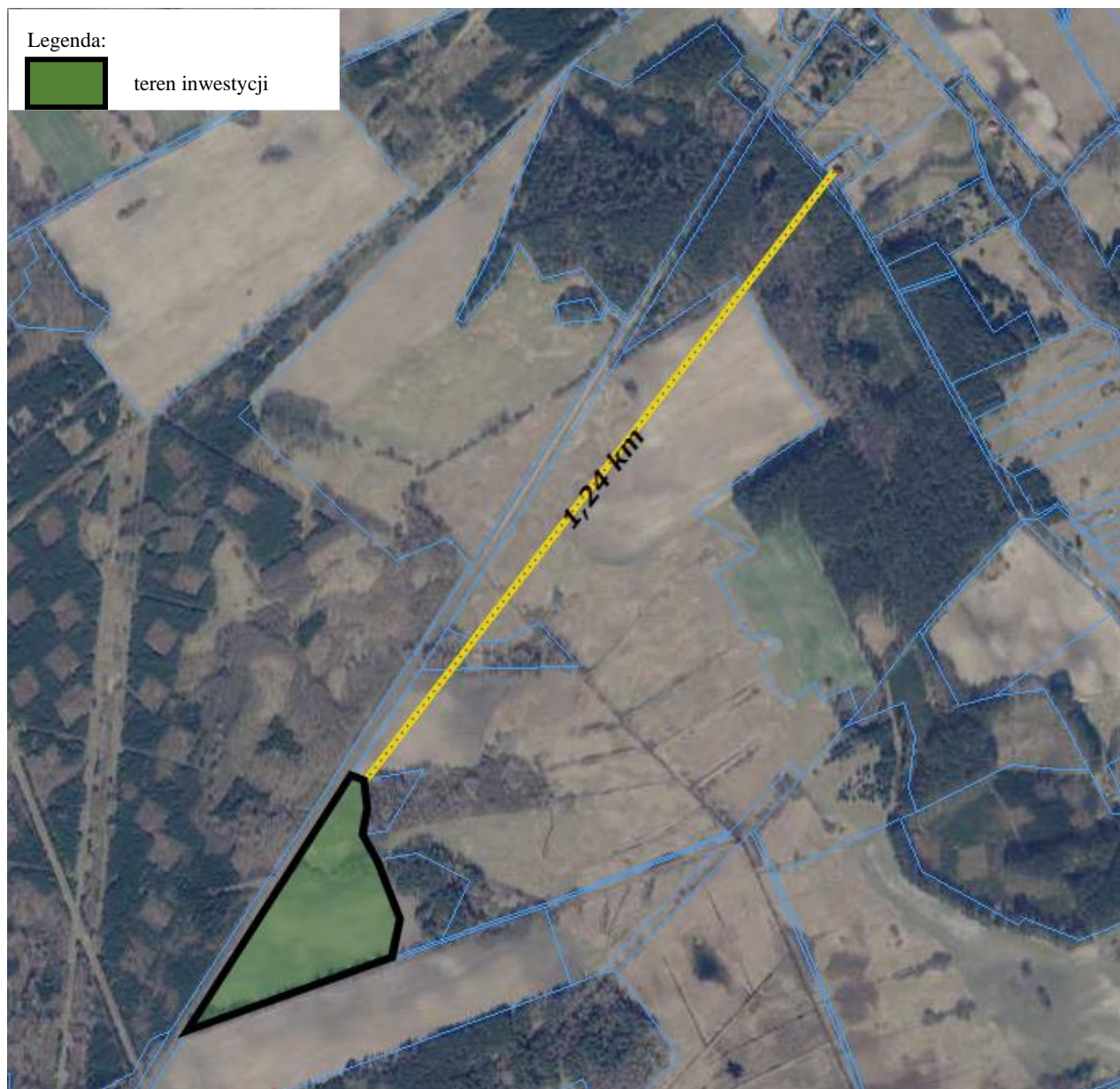
W chwili obecnej nie można dokładnie przedstawić zagospodarowania terenu, gdyż zależy to m.in. od uzyskania przez inwestora warunków przyłączenia do sieci od operatora energetycznego oraz producenta paneli fotowoltaicznych. Przewiduje się, iż odstępy pomiędzy rzędami paneli wynosić będą do 10 m, a same panele skierowane będą na południe. Na dalszych etapach procesu inwestycyjnego zostaną w razie konieczności przeprowadzone badania geotechniczne dotyczące obciążenia gruntu. Poniżej na mapie przedstawiono obszar planowany do zagospodarowania pod planowane przedsięwzięcie.



**Mapa 9. Obszar planowany do zagospodarowania pod inwestycję.**

Źródło: Opracowanie własne na podstawie mapy.geoport.al.gov.pl

Najbliższa zabudowa mieszkaniowa (budynek mieszkalny jednorodzinny), zlokalizowany będzie w odległości ok. 1,2 km w kierunku północno-wschodnim od planowanej instalacji elektrowni fotowoltaicznej oraz min. 1,2 km od najbliższej stacji transformatorowej.



**Mapa 10. Położenie terenu inwestycji względem istniejącej zabudowy mieszkaniowej.**

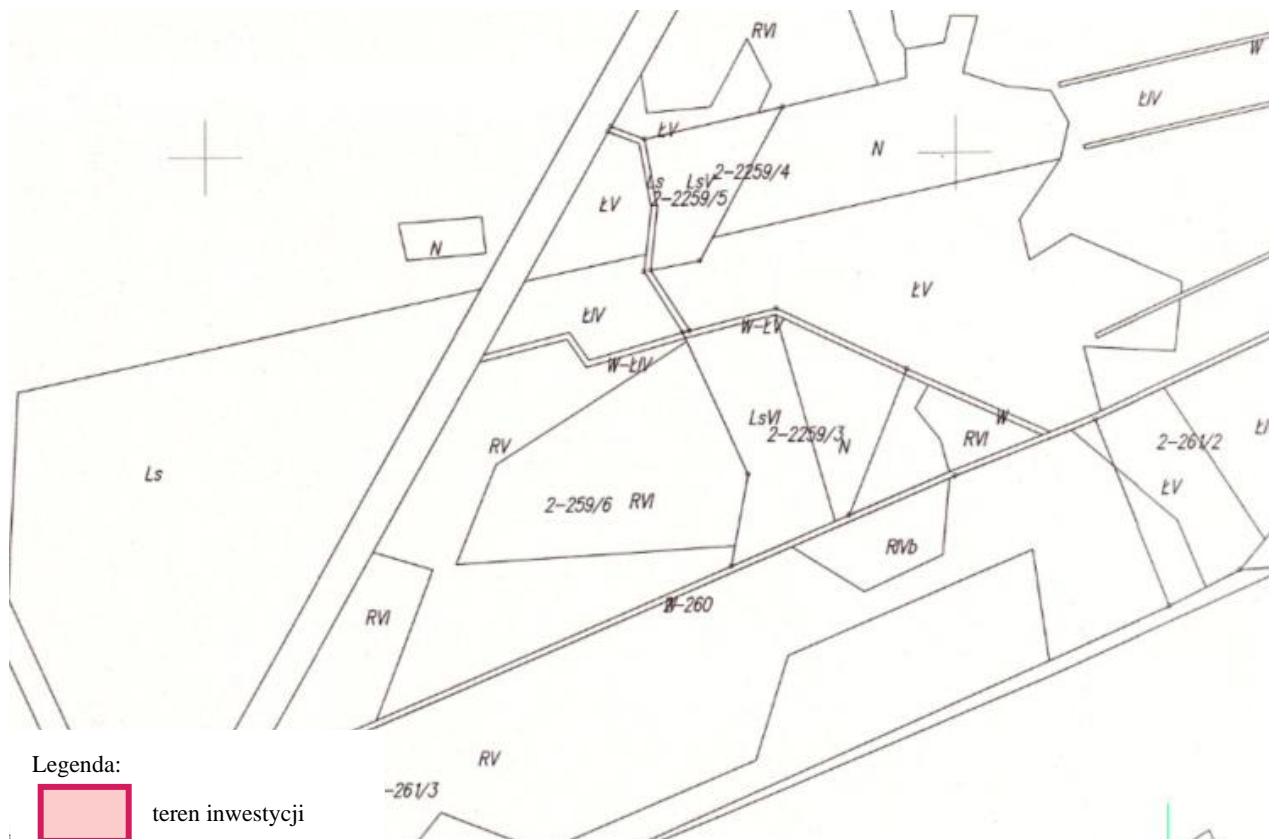
Źródło: Opracowanie własne na podstawie mapy.geoportals.gov.pl

Obszar przedmiotowej działki w chwili obecnej stanowią tereny użytków rolnych. Zlokalizowanie elektrowni fotowoltaicznej sprawi, że obszar zasadniczo nie zmieni swojej funkcji biologicznej – wciąż w większej mierze będzie porośnięty roślinnością trawiastą, w której schronienie będą mogły znaleźć drobne zwierzęta.

W obszarze przedmiotowej działki występują następujące użytki i klasy bonitacyjne:

ŁV, ŁIV, W-ŁIV, RV, RVI,

### PLANOWANA INWESTYCJA POWSTANIE ZGODNIE Z REGULACJAMI USTAWY Z DNIA 3 LUTEGO 1995 R. O OCHRONIE GRUNTÓW ROLNYCH I LEŚNYCH.



**Mapa 11. Użytki i klasy bonitacyjne występujące na terenie inwestycyjnym.**

Źródło: Opracowanie własne na podstawie mapy.geoportala.gov.pl

Teren planowany pod inwestycje stanowią użytki rolne. Siedlisko zaklasyfikowano, jako synantropijne z klasy C1. *Artemisieta vulgaris*. Na terenie działek nie stwierdzono gatunków chronionych. Spotyka się tu między innymi gatunki takie jak: pokrzywa zwyczajna, przytulia czepna, bniec biały, mniszek pospolity, rumianek pospolity, krwawnik pospolity, babka lancetowata, babka zwyczajna, chwastnica jednostronna, farbownik lekarski, koniczyna pospolita, nawłóć olbrzymia, ostrożeń lancetowaty oraz mak polny.

W trakcie prac może nastąpić usunięcie części szaty roślinnej związane z przekształceniami terenu, zmieni się także sposób gospodarowania gruntem.

Zgodnie z danymi Państwowego Monitoringu Środowiska – Monitoring Ptaków Polski, teren w okolicy miejscowości Osięciny, w gminie Osięciny został objęty kontrolą prowadzoną na potrzeby programu MPPL – kwadrat ZL37. Do analizy zespołu ptaków lęgowych posłużono się wynikami tam

uzyskanymi, które przedstawiono w tabeli poniżej. Wyniki prowadzonej kontroli w 2008 r. wskazują na obecność, na tym terenie ptaków krajobrazu rolniczego, szeroko rozpowszechnionych w Polsce, na które planowana inwestycja nie będzie oddziaływać. Ponadto inwestycja nie posiada elementów, które wpływałyby na możliwość wystąpienia śmiertelności ptaków wskutek pracy instalacji.

**Tabela 4. Wyniki kontroli Programu MPPL na powierzchni ZL37 w 2008 roku.**

NAZWA	NAZWA ŁACIŃSKA	LICZBA OSOBNIKÓW
bogatka	Parus major	3
dzięcioł duży	Dendrocopos major, Picoides major	2
dzwoniec	Carduelis chloris, Chloris chloris	2
grubodziób	Coccothraustes coccothraustes	1
kapturka	Sylvia atricapilla	4
kos	Turdus merula	3
kruk	Corvus corax	1
krętogłów	Jynx torquilla	1
lerka	Lullula arborea	1
modraszka	Cyanistes caeruleus, Parus caeruleus	2
muchałówka żałobna	Ficedula hypoleuca	3
mysikrólik	Regulus regulus	2
myszolów	Buteo buteo	1
piecuszek	Phylloscopus trochilus	2
pierwiosnek	Phylloscopus collybita	6
rudzik	Erithacus rubecula	1
sierpówka	Streptopelia decaocto	1
skowronek	Alauda arvensis	2
sosnówka	Parus ater, Periparus ater	1
szpak	Sturnus vulgaris	1
sójka	Garrulus glandarius	3
trznadel	Emberiza citrinella	3
turkawka	Streptopelia turtur	1
wilga	Oriolus oriolus	1
zięba	Fringilla coelebs	17
śpiewak	Turdus philomelos	2
świergotek drzewny	Anthus trivialis	2
świstunka leśna	Phylloscopus sibilatrix	8

Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych <http://monitoringptakow.gios.gov.pl/PM-GIS/#>

### **3 RODZAJ TECHNOLOGII**

Planowane przedsięwzięcie polega na budowie elektrowni wraz z niezbędną infrastrukturą techniczną umożliwiającą funkcjonowanie przedsięwzięcia.

#### **W WYNIKU REALIZACJI INWESTYCJI PRZEWIDUJE SIĘ:**

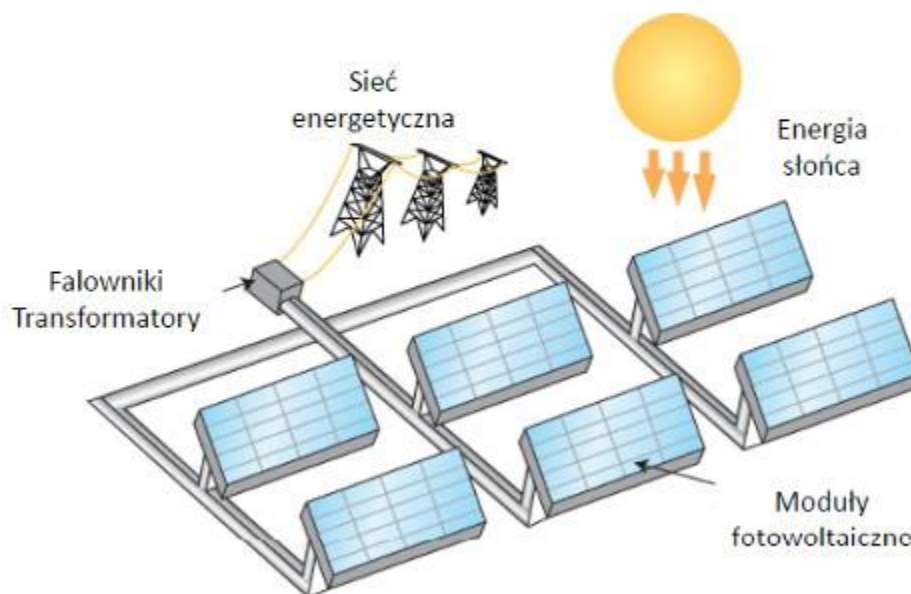
- montaż paneli fotowoltaicznych,
- montaż bezobsługowych abonenckich stacji transformatorowych oraz budynku technicznego,
- montaż magazynów energii,
- przeprowadzenie podziemnych linii energetycznych średniego napięcia,
- montaż infrastruktury telekomunikacyjnej umożliwiającej nadzór eksploatacyjny elektrowni,
- realizacja drogi dojazdowej oraz placu montażowego,
- realizacja ogrodzenia zewnętrznego farmy fotowoltaicznej oraz montaż urządzeń alarmowych.

#### **Rodzaj i parametry ogniw planowanych do zastosowania przy realizacji przedmiotowej farmy fotowoltaicznej:**

- Monokrystaliczne lub polikrystaliczne,
- Moc panela – od 200 do 2000 Wp,
- Liczba paneli: do 4500 szt. na 1 MW zainstalowanej mocy (w zależności od mocy użytych paneli):
  - do 18 000 szt. dla przedmiotowej inwestycji,
- Wysokość całkowita instalacji nad ziemią: do 5 m, kąt pochyleńia 60 stopni,
- Odległość pomiędzy rzędami paneli fotowoltaicznych – do 10 m,
- Liczba inwerterów: do 30 szt. na 1 MW zainstalowanej mocy:
  - do 120 szt. dla przedmiotowej inwestycji,
- Liczba stacji transformatorowych: do 1 stacji na 1 MW zainstalowanej mocy:
  - do 4 stacji dla przedmiotowej inwestycji.



# ELEKTROWNIE FOTOWOLTAICZNE



**Rycina 2. Schemat instalacji fotowoltaicznej.**

Źródło: Internet.

Pierwszym etapem realizacji planowanego przedsięwzięcia będzie wykonanie drogi dojazdowej planowanej farmy fotowoltaicznej oraz placu montażowego. Nawierzchnia ww. powierzchni będzie mieć charakter twardy (nawierzchnia żwirowa, przepuszczalna lub wykonana z betonowych płyt, czy kruszywa łamanego), która umożliwi dojazd i montaż poszczególnych elementów inwestycji. W miarę możliwości wykorzystane zostaną lokalne drogi – w tym gruntowe, aby ilość nowobudowanych dróg była jak najkrótsza. W związku z faktem, że inwestycja nie wiąże się z koniecznością transportu ponadgabarytowego, nie ma konieczności wzmocnienia dróg lokalnych o nawierzchni gruntowej.

Plac montażowy będzie wielkością dostosowany do planowanego przedsięwzięcia, ponadto nie będzie on zlokalizowany pod drzewami, a także w pobliżu krzewów. Miejsce wyposażone będzie w sorbent, który pochłania substancje ropopochodne. Na terenie wykonywanych prac nie planuje się tankowania pojazdów.

Następnie na konstrukcjach wsporczych zamontowane zostaną panele fotowoltaiczne. Instalacja składać się będzie z paneli PV zamocowanych na aluminiowych lub stalowych stelażach, które za pomocą kotew będą wbijane w ziemię lub montowane do prefabrykowanych fundamentów wcześniej kotwionych w ziemi. Na etapie sporządzania projektu budowlanego zostaną wykonane obliczenia dotyczące głębokości wbijania profili, jak i techniki montażu stołów pod kątem odporności na obciążenie śniegiem, wiatrem i innymi czynnikami atmosferycznymi.

Ilość energii promieniowania słonecznego możliwa do pozyskania, determinowana jest lokalizacją geograficzną odbiornika energii słonecznej oraz warunkami meteorologicznymi. Czynniki negatywnie wpływające na ilość wytwarzanej energii można znacznie zniwelować poprzez optymalne ustawienie ogniw słonecznych oraz dobranie określonego kąta azymutu modułu fotowoltaicznego względem padania promieni słonecznych. Maksymalną odbieraną moc przez system można uzyskać w przypadku prostopadłego padania promieni słonecznych na powierzchnię modułu.

Stelaże pod montaż paneli, mogą być realizowane jako stałe, bądź jako instalacje śledzące ruch słońca (Tracker).

Stały montaż paneli fotowoltaicznych składa się z ramy, z systemem wieszaków, która dostosowana jest do powierzchni, na jakiej instalowane są moduły PV. Dobór odpowiednich wieszaków zapewnia nie tylko niezawodny montaż, odporny na wpływ czynników środowiskowych, ale także możliwość optymalnego ustawienia paneli fotowoltaicznych względem kierunku padania światła słonecznego. Przy zastosowaniu stelaży stałych ekspozycja paneli jest w kierunku południowym, a kąt nachylenia wynosi 20-45 stopni. Przyjmuje się, iż przy zastosowaniu stałych stelaży pod montaż paneli produkcja energii z 1 MW w Polsce uzyskuje wartość na poziomie 1000 - 1200 MWh.

Trackery solarne (system śledzący ruch słońca) umożliwiają poruszanie modułów fotowoltaicznych i ustawianie ich w optymalnym kierunku i pod najlepszym kątem względem Słońca. Typowy tracker składa się z ramy, na której zamontować można od kilku do kilkunastu modułów fotowoltaicznych oraz siłowników, poruszających ramą. Ze wzg. na ilość osi, w jakich poruszać się mogą panele, wyróżnia się trackery:

- Jednoosiowe - panele PV poruszają się w jednej osi – pionowej lub poziomej – w czasie dnia; druga oś pozostaje nieruchoma. Wykorzystanie ich zapewnia od 20 % do 30 % większy uzysk energii elektrycznej z paneli.
- Dwuosiowe – panele PV podążają za Słońcem w dwóch płaszczyznach pionowej i poziomej, odbywa się to w szerokim zakresie kątów. Wykorzystanie ich przekłada się na zwiększenie ilości produkowanego prądu o około 40 %.

Zasilanie siłowników może płynąć z sieci energetycznej lub bezpośrednio ze zgromadzonej energii słonecznej, co daje całkowitą niezależność systemu. Zużycie energii jest jednak minimalne i dla jednego trackera nie powinno przekroczyć 1 kWh rocznie. Istotnym czynnikiem jest też sposób, w jaki te trackery wybierają położenie paneli względem słońca. Czy pracują według zegara, systemu GPS, czy wykorzystują jeszcze nowocześniejsze rozwiązania, takie jak system różnicowy, który pozwala znaleźć pozycję najkorzystniejszą do poboru nawet przy zachmurzeniu. W przeciwieństwie do zaprogramowanego zegara czy nadążania za GPS, które nie biorą pod uwagę sytuacji faktycznej tylko tą przewidzianą, system różnicowy wyznacza dane mierzone tu i teraz, przez co dostosowuje system fotowoltaiczny do rzeczywistej sytuacji. Inwestor oświadcza, że na etapie pozyskiwania decyzji środowiskowej nie jest w stanie określić w

oparciu o jaki system będzie pracować tracker. Decyzja ta ostatecznie podjęta zostanie na etapie pozwolenia na budowę.

W przypadku zastosowania instalacji śledzącej ruch słońca, która jest konstrukcją droższą i zużywającą dodatkową energię elektryczną do zmiany położenia, uzyskuje się znacznie wyższą produkcję energii przez farmę fotowoltaiczną, ponieważ w czasie od wschodu do zachodu słońca można dłużej korzystać z energii słonecznej.

Rozwiązaniem pośrednim – zapewniającym niskie koszty, przy jednocześnie pewnej elastyczności pozycji modułów PV, są ręcznie przestawiane montaże paneli fotowoltaicznych. Ten rodzaj wieszaków nie jest wiele droższy od stałego montażu modułów PV, ale pozwala na ustawienie go w zazwyczaj dwóch pozycjach – letniej i zimowej. Zapewnia to zwiększenie ilości generowanej energii o około 15 %.

Niezależnie od rodzaju zastosowanego stelaża całkowita wysokość instalacji wyniesie do ok. 4 m w najwyższym punkcie zamontowania stelaży. Instalacja składać się będzie z paneli PV zamocowanych na aluminiowych lub stalowych stelażach, które za pomocą kotew będą wbijane w ziemię lub montowane do prefabrykowanych fundamentów wcześniej kotwionych w ziemi.

Na etapie sporządzania projektu budowlanego zostaną wykonane obliczenia dotyczące głębokości wbijania profili, jak i techniki montażu stołów pod kątem odporności na obciążenie śniegiem, wiatrem i innymi czynnikami atmosferycznymi.

Obszar pod panelami stanowić będzie łąkę, czyli powierzchnię biologicznie czynną, która w dalszym ciągu będzie mogła być wykorzystywana rolniczo. W ramach ochrony różnorodności biologicznej Polski planuje się obsiać teren inwestycji rodzimymi gatunkami traw, tak by nie zwiększać areału występowania gatunków obcych, inwazyjnych lub pozostawić go do naturalnej sukcesji.



**Rycina 3. Schemat konstrukcji paneli fotowoltaicznych.**

Źródło: <https://allegro.pl/oferta/konstrukcje-fotowoltaiczne-konstrukcje-gruntowe-8606717196>.



**Rycina 4. Budowa konstrukcji za pomocą kafara.**

Źródło: Opracowanie własne na podstawie dokumentacji z realizacji jednej z inwestycji.



**Rycina 5. Konstrukcja stała przeznaczona do posadowienia paneli fotowoltaicznych.**

Źródło: Opracowanie własne na podstawie dokumentacji z realizacji jednej z inwestycji.



**Rycina 6. Konstrukcja śledząca ruch słońca przeznaczona do posadowienia paneli fotowoltaicznych.**

Źródło: Opracowanie własne na podstawie dokumentacji z realizacji jednej z inwestycji.

Produkcja energii ze Słońca opiera się o ogniwa fotowoltaiczne (fotowoltaika: łac. photos – światło; voltaic – elektryczność), których zadaniem jest przekształcenie energii promieniowania słonecznego w prąd elektryczny. Ogniwa te, to służące do produkcji energii elektrycznej cienkie półprzewodnikowe płytki z krzemu, które pod wpływem promieniowania produkują energię elektryczną. Uzyskana w ten sposób energia będzie przekazana do zakładu energetycznego, a następnie wprowadzona do Krajowej Sieci Energetycznej. Przewidywany okres eksploatacji farmy fotowoltaicznej wynosi ok. 30 lat.

Aby mógł wystąpić efekt fotoelektryczny łączy się ze sobą w ramach jednego kryształu dwa rodzaje półprzewodników: półprzewodnik typu p i półprzewodnik typu n. Aby otrzymać półprzewodnik typu n, kryształ krzemu domieszkuje się fosforem i borem tak żeby otrzymać półprzewodnik typu p. Miejsce styku dwóch rodzajów półprzewodnika nazywa się złączem p-n. Kiedy do ogniwa doprowadzimy niewielką ilość energii, na przykład światło, nadmiar elektronów z obszaru n przepływa przez złącze do obszaru p. Elektrony zapełniają dziury w obszarze p, natomiast nowe dziury pojawiają się w obszarze n. Zjawisko takie nosi nazwę prądu dziurowego. Jeżeli do obszarów n i p doprowadzimy metalowe kontakty, to na kontakcie obszaru p będziemy mieli ładunek ujemny, a na kontakcie obszaru n ładunek dodatni. Gdy zamkniemy obwód popłynie prąd elektryczny. W fotoogniwie energia z zewnątrz jest doprowadzana do złącza p-n w postaci fotonów. Fotony absorbowane są w obszarze typu p.

Bardzo ważne z punktu widzenia technologii jest takie dopasowanie obszaru typu p, aby zaabsorbował on jak najwięcej fotonów. Drugą istotną sprawą jest niedopuszczenie do rekombinacji fotonów z dziurami, zanim opuszczą one fotocelę. W tym celu projektuje się materiały na fotoogniwa tak, aby elektrony uwalniane były jak najbliżej złącza, tak aby pole elektryczne pomagało im przedostać się do obszaru n i dalej do obwodu elektrycznego.

Zjawisko fotowoltaiczne zostało po raz pierwszy zaobserwowane przez E. Bequerela w 1839 r. Początkowo do produkcji ogniwa fotowoltaicznego wykorzystywano płytki selenu z wtopionymi cienkimi drucikami ze złota, do budowy kolejnych ogniw w latach 50 wykorzystywano german, a później krzem, który wykorzystuje się do dziś. Krzem jest doskonałym materiałem półprzewodnikowym, który posiada cechy pośrednie (pod względem przewodnictwa elektrycznego) między dobrymi przewodnikami prądu (metalami), a izolatorami (niemetalami).

Zestaw ogniw fotowoltaicznych połączonych ze sobą i zamontowanych na konstrukcji nośnej nosi nazwę panelu fotowoltaicznego. Ogniwa fotowoltaiczne w panelu są umieszczane pod hartowaną szklaną płytą o grubości kilku milimetrów, a całość jest obejmowana aluminiową ramą. Hartowane, specjalne szkło zapewnia odporność na nieprzewidywalne warunki atmosferyczne takie, jak: grad lub śnieg oraz ułatwia przepuszczanie promieniowania słonecznego. Warstwa szklana ma również zapewnić trwałość panelu, na około 25 lat. Aluminiowa rama daje sztywność całej konstrukcji. Ogniwa umieszczane są pomiędzy warstwami folii EVA (etylo-winylo-octanowa) o dużej przepuszczalności światła stanowiącej jednocześnie elastyczne otoczenie dla samych ogniw. Warstwa tylna – czyli folia FPA (fluoropolimer-polietylen-

poliamid) zabezpiecza ogniwa przed skutkami zróżnicowanych warunków atmosferycznych oraz środowiskowych (np. wibracje lub uderzenia). Dodatkowo ogniwa fotowoltaiczne powinny być pokrywane powłoką antyrefleksyjną, w celu zminimalizowania tzw. „efektu olśnienia”.

## PANELE FOTOWOLTAICZNE (PV)

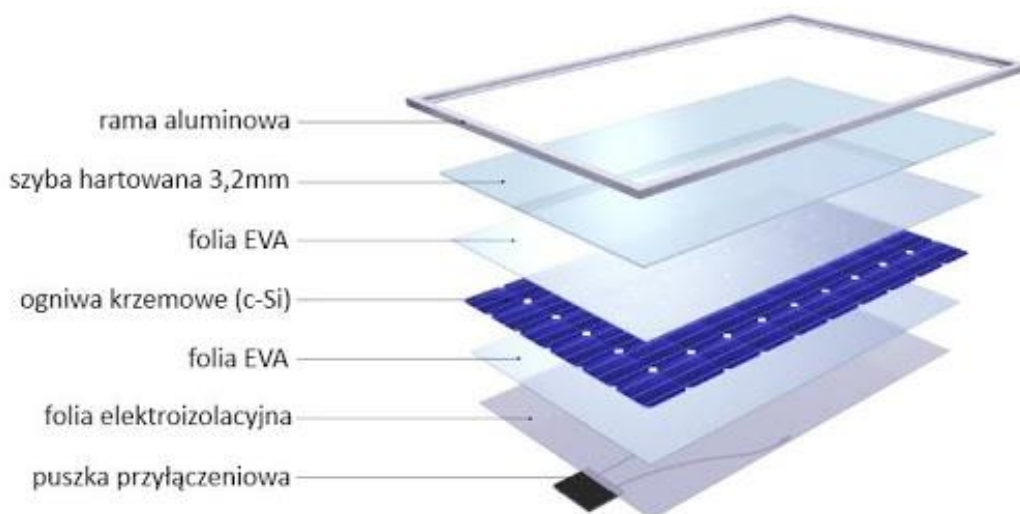
Składają się z połączonych ogniw o niewielkiej mocy, wykonanych z półprzewodnika. Ogniwa PV wytwarzają energię elektryczną wykorzystując energię promieniowanie słonecznego. Zjawisko to nosi nazwę efektu fotowoltaicznego. Wyróżniamy dwa rodzaje ogniw fotowoltaicznych:

- Monokrystaliczne – ogniwa wykonane z jednego kryształu krzemu. Ogniwa monokrystaliczne rozpoznać można po ściętych narożnikach panelu,
- Polikrystaliczne – ogniwa składające się z wielu kryształów krzemu. Posiadają powłokę, która ukazuje ich strukturę wewnętrzną.

Moduł PV zbudowany jest z połączonych, a następnie zalaminowanych ogniw fotowoltaicznych, które chronione są od góry szybą o właściwościach antyrefleksyjnych, a od spodu warstwą izolacyjną. Całość chroni aluminiowa rama. Do tylnej powierzchni przymocowana jest puszka z kablami i złączkami.

Optymalną pracę paneli fotowoltaicznych zapewniają:

- Ekspozycja w kierunku południowym,
- Brak zacienienia,
- Właściwy kąt nachylenia.

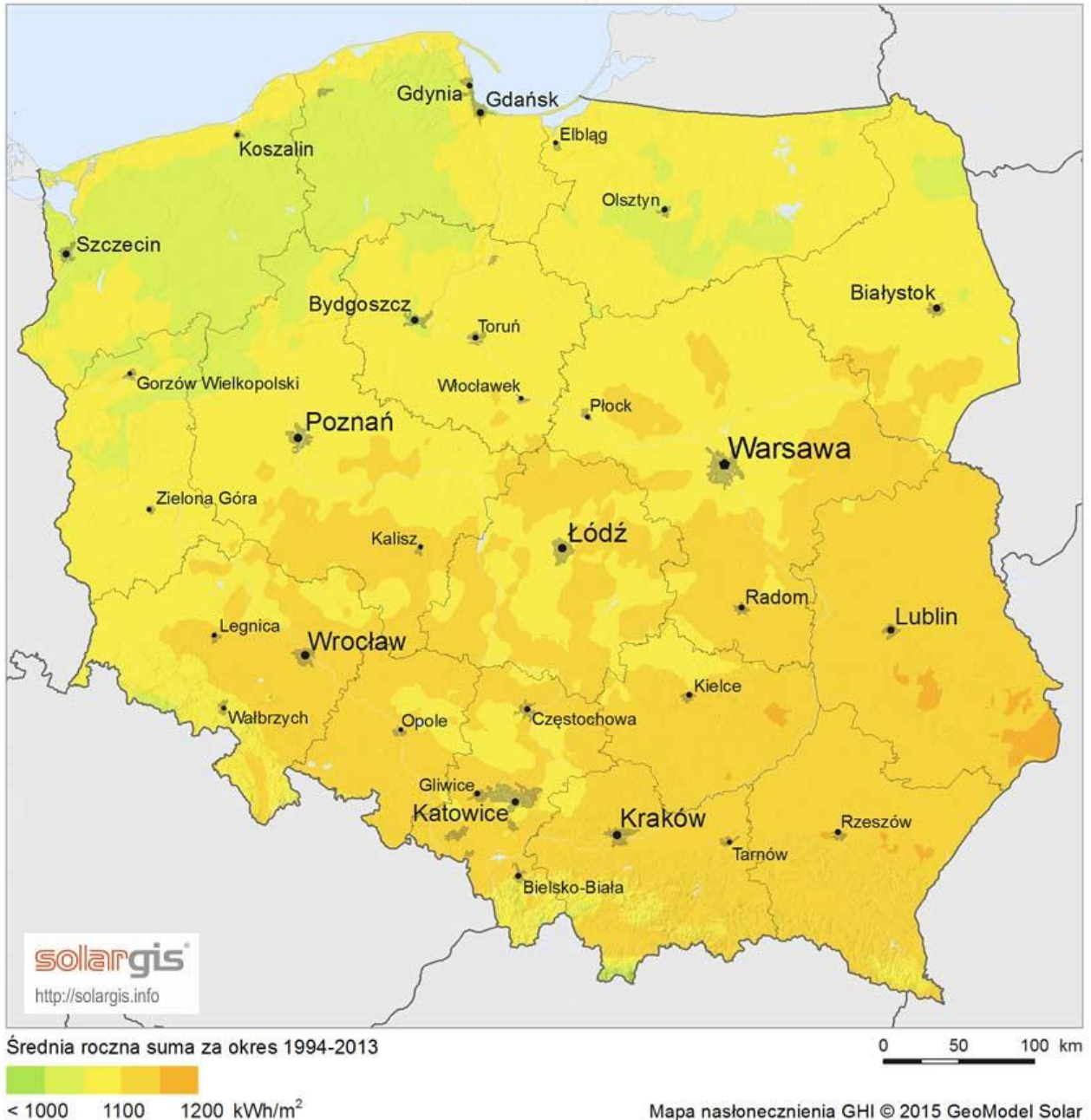


**Rycina 7. Przekrój pojedynczego modułu fotowoltaicznego.**

Źródło: <https://www.ee.co.za/article/solar-pv-module-faults-failings.html>.

Panele fotowoltaiczne znajdują zastosowanie zarówno na małą skalę (pojedyncze urządzenia), jak i dużą skalę (elektrownie fotowoltaiczne). Praktyczne wykorzystanie zasobów energii słonecznej wymaga oszacowania potencjalnych i rzeczywistych warunków zasobów energii słonecznej w danym rejonie i parametryzacji warunków meteorologicznych dostosowanych do potrzeb technologii przetwarzania energii promieniowania słonecznego w energię elektryczną.

## Globalne nasłonecznienie na płaszczyźnie poziomej Polska



**Rycina 8. Klasyfikacja obszaru Polski pod względem nasłonecznienia.**

Źródło: <https://poradnikprojektanta.pl/energia-sloneczna-w-polsce-naslonecznienie/>.

Średnia roczna suma napromieniowania w okresie 20 lat obserwacji w Polsce, Berlinie i Wielkiej Brytanii wynosiła odpowiednio: 1004, 1000 i 927 kWh/m<sup>2</sup>. W Polsce warunki nasłonecznienia niewiele się



różnią od warunków występujących w Europie Środkowej, gdzie systemy fotowoltaiczne są powszechnie stosowane.

#### **Niezbędna infrastruktura techniczna:**

- Inwertery,
- Okablowanie po stronie DC – pomiędzy inwerterami, a panelami PV,
- Okablowanie po stronie AC – pomiędzy inwerterami, a stacją transformatorową.
- Prefabrykowane stacje transformatorowe,
- Magazyny energii,
- Dodatkowe urządzenia zamontowane na terenie instalacji: elementy służące do monitoringu pracy instalacji, elementy telewizji przemysłowej (kamery), elementy ochrony przed zniszczeniem i włamaniem (czujniki alarmowe).

Panele fotowoltaiczne będą łączone przewodami w sekcje, z których przewody będą wyprowadzane do inwerterów. Przewody będą przymocowane do konstrukcji wsporczych. Inwertery są to urządzenia elektroniczne montowane na konstrukcjach paneli fotowoltaicznych pod panelami. Przybliżone wymiary: ok. 1 m x 1 m. Zadaniem tych urządzeń jest przekształcanie prądu stałego produkowanego przez panele fotowoltaiczne na prąd przemienny, który jest w systemie elektroenergetycznym. Poniżej na zdjęciu przedstawiono przykładową lokalizację inwerterów na farmie fotowoltaicznej.

Na 1 MW zainstalowanej mocy potrzeba ok. 30 sztuk inwerterów. Obecnie nie można wskazać rodzaju planowanych inwerterów, ponadto nie ma to większego znaczenia z punktu widzenia ochrony środowiska. Pola elektromagnetyczne powodowane przez te urządzenia są minimalne, wielokrotnie mniejsze od normy. Inwertery w trakcie najbardziej intensywnej pracy emitują hałas o natężeniu do 51 dB. Z racji umieszczenia tych urządzeń pod panelami, nie ma możliwości propagacji dźwięku na większą odległość – panele będą działać jak swoiste ekrany akustyczne. Ponadto będą one umieszczone nisko nad ziemią.



**Rycina 9. Przykładowy inwerter farmy fotowoltaicznej.**

Źródło: Opracowanie własne na podstawie dokumentacji z realizacji przykładowej inwestycji.

Od inwerterów do stacji transformatorowej będą przebiegać linie kablowe niskiego napięcia. Będą one realizowane jako linie podziemne. Wykopy będą realizowane jako wąskoprzestrzenne za pomocą niewielkiej koparki. Będą w nich układane kable do planowanych stacji transformatorowych. Po ułożeniu kabli i linii światłowodowych, za pomocą których będzie kontrolowana praca instalacji, wykopy zostaną zasypane. W ramach działań związanych z ochroną środowiska planuje się niepozostawianie otwartych wykopów, a gdy będzie to konieczne, będą one kontrolowane przed zasypaniem pod kątem obecności zwierząt. Ewentualne organizmy zostaną złapane i wyniesione poza teren budowy w bezpieczne miejsce.

Od inwerterów będą biegły linie niskiego napięcia do stacji transformatorowych przekształcających prąd do średniego napięcia.

Planowane stacje transformatorowe stanowiąc będą obiekty kontenerowe. Maksymalny poziom mocy akustycznej każdej stacji (po uwzględnieniu obudowy – jej izolacyjności) nie przekroczy 80 dB (A). Poniżej przedstawiono przykładową fotografię tego rodzaju stacji.



**Rycina 10. Przykładowa stacja transformatorowa.**

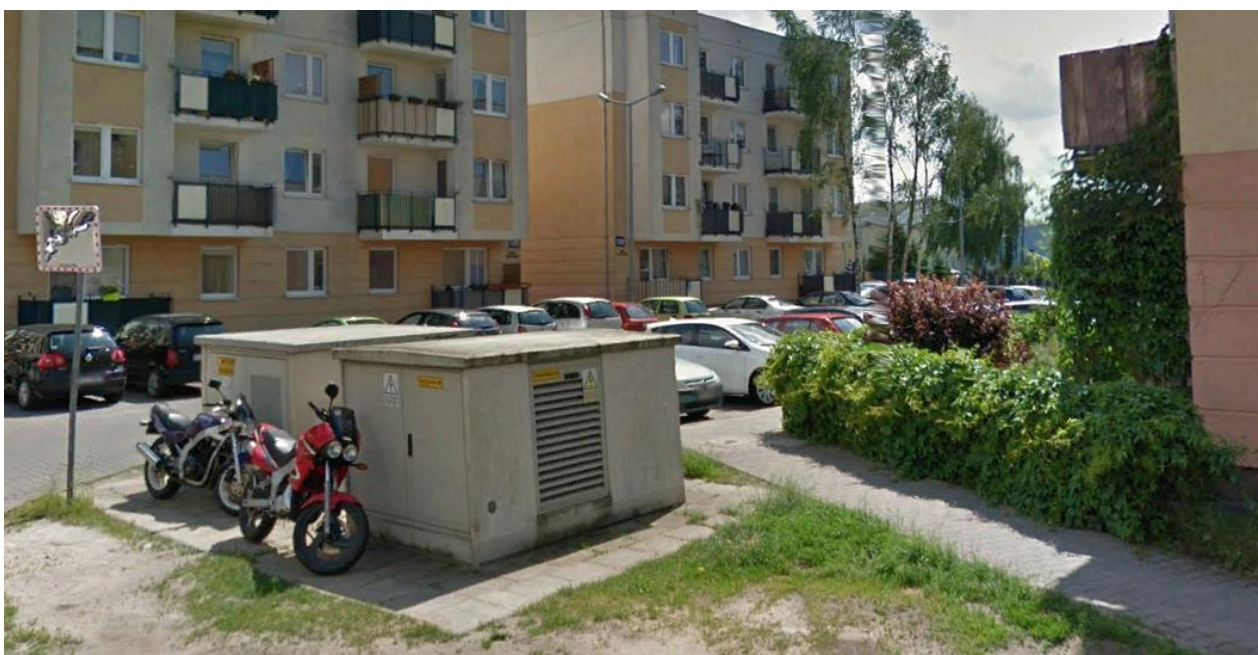
Źródło: Opracowanie własne na podstawie dokumentacji wykonanej podczas realizacji przykładowej inwestycji.

Transformatory nie są źródłem emisji akustycznej, która mogłaby wpłynąć na pogorszenie środowiska akustycznego w otoczeniu inwestycji. Analogiczne transformatory SN stosowane są wśród zabudowy mieszkalnej. Poniżej zamieszczono fotografię stacji transformatorowych z rozdzielniami SN na osiedlu mieszkaniowym. Są one zlokalizowane w bezpośrednim otoczeniu budynków mieszkalnych, najbliższy jest w odległości około 5-6 metrów w linii prostej.



**Rycina 11. Standardowa stacja kontenerowa w otoczeniu zabudowy.**

Źródło: Opracowanie własne na podstawie dokumentacji wykonanej podczas realizacji przykładowej inwestycji.



**Rycina 12. Stacje transformatorowe w otoczeniu zabudowy mieszkaniowej.**

Źródło: Opracowanie własne na podstawie dokumentacji wykonanej podczas realizacji przykładowej inwestycji.

Należy podkreślić, że zgodnie ze znowelizowanym rozporządzeniem o kwalifikacji przedsięwzięć (zgłoszonym przez Generalnego Dyrektora Ochrony Środowiska) stacje transformatorowe nie są wymienione wśród przedsięwzięć wymagających uzyskania decyzji o środowiskowych uwarunkowaniach.

Od stacji transformatorowych będą przebiegać linie kablowe średniego i/lub wysokiego napięcia. Będą one realizowane jako linie podziemne. Wykopy będą realizowane jako wąskoprzestrzenne za pomocą niewielkiej koparki. Będą w nich układane kable do planowanego miejsca przyłączenia elektrowni do sieci.

Po ułożeniu kabli i linii światłowodowych, za pomocą których będzie kontrolowana praca instalacji, wykopy zostaną zasypane. W ramach działań związanych z ochroną środowiska planuje się niepozostawianie otwartych wykopów, a gdy będzie to konieczne, będą one kontrolowane przed zasypaniem pod kątem obecności zwierząt. Ewentualne organizmy zostaną złapane i wyniesione poza teren budowy w bezpieczne miejsce.

Na koniec teren planowanej farmy fotowoltaicznej zostanie ogrodzony. Ogrodzenie będzie miało konstrukcję ażurową, nie będzie wkopane w ziemię, a skonstruowane będzie tak aby nie zaburzać dyspersji zwierząt. Pomiędzy powierzchnią ziemi, a dolną podstawą ogrodzenia planuje się pozostawienie ok. 20 cm odstępu umożliwiającego migrację drobnych kręgowców.

Na ogrodzeniu zostanie zamontowany system alarmowy. Dopuszcza się montaż kamer, czujników ruchu oraz oświetlenia, które będzie się włączać automatycznie w trakcie detekcji ruchu. Nie będzie montowane oświetlenie stałe inwestycji.



**Rycina 13. Przykładowe ogrodzenie farmy fotowoltaicznej.**

Źródło: Opracowanie własne na podstawie dokumentacji wykonanej podczas realizacji przykładowej inwestycji.

## URUCHOMIENIE I TESTOWANIE ELEKTROWNI

Uruchomienie i testowanie elektrowni słonecznej następuje po instalacji wszystkich modułów, ale przed podłączeniem do sieci dystrybucyjnej. Na tym etapie wykorzystywana jest pełna ocena i kontrola powstałego systemu. Komponenty są testowane i kalibrowane, aby zapewnić ich wykonanie zgodnie z projektem. Kable są testowane w celu upewnienia się, że nie zostały one uszkodzone w procesie budowlanym, a wszystkie końcówki przewodów są sprawdzane pod kątem łączności.

W procesie budowy będą udział brały następujące maszyny:

- podnośnik,
- spycharka,
- wywrotka,
- koparka,
- ciągnik rolniczy,
- przyczepy,
- maszyna do odwiertów,
- walce,
- generator elektryczny,
- ciężarówka z wodą.

Budowa będzie trwała ok. 3 miesiące. Za przewidywany czas eksploatacji przyjęto okres 30 lat, jako że tyle wynosi średnio rynkowa gwarancja trwałości produktu. Niemniej, po 30 latach ilość wytwarzanej przez panel energii nie spadnie poniżej 75 % mocy pierwotnej. Biorąc pod uwagę powyższe, nic nie stoi na przeszkodzie, aby instalacja dalej pracowała. Po upływie tego okresu inwestor będzie się starał o odnowienie umowy na odbiór energii elektrycznej, umowy dzierżawy i dalszą produkcję energii.

**W przypadku, w którym inwestor będzie zmuszony zlikwidować inwestycje podjęte zostaną następujące kroki:**

- Niektóre elementy, takie jak śruby, stalowe słupy i stelaże zostaną odzyskane do ponownego użycia, bądź sprzedane jako złom;
- Moduły fotowoltaiczne zawierające krzemionkę, szkło, aluminium, miedź i srebro zostaną poddane recyclingowi;
- Kable elektryczne również zostaną poddane recyclingowi;
- Dzięki stałemu monitoringowi podłoża nie wystąpi zjawisko erozji gleby;
- Generatory, systemy chłodzenia i inne urządzenia po 30 latach wciąż powinny być sprawne i możliwe do zamontowania.

Na rynku istnieją podmioty wyspecjalizowane w recyclingu modułów fotowoltaicznych, które mogą odzyskać nawet 80 % materiałów użytych do produkcji.

## **4 EWENTUALNE WARIANTY PRZEDSIĘWZIĘCIA**

### **4.1 ROZPATRUJE SIĘ NASTĘPUJĄCE WARIANTY PRZEDSIĘWZIĘCIA:**

#### **WARIANT „0”- BEZINWESTYCYJNY:**

W wariantcie tym nie występują zmiany w użytkowaniu terenu, brak będzie nowego oddziaływania na środowisko, teren będzie użytkowany jak dotychczas. Wariant ten wyklucza jednocześnie zapobiegnięcie emisji do atmosfery znaczących zanieczyszczeń, w szczególności gazów cieplarnianych, powstających w wyniku generowania energii elektrycznej z konwencjonalnych źródeł energii.

#### **WARIANT WNIOSKODAWCY – BUDOWA ELEKTROWNI FOTOWOLTAICZNEJ NA NIERUCHOMOŚCI:**

Wariant ten zakłada budowę farmy fotowoltaicznej o mocy do 4 MW. Wariant wnioskodawcy jest wariantem najbardziej korzystnym dla Inwestora, oraz według analiz najbardziej korzystnym dla środowiska. Dopuszcza się realizację zamierzenia do 4 etapów do 4 MW każdy. Będą one posiadać kompletną infrastrukturę techniczną i będą mogły stanowić w pełni funkcjonalne elektrownie.

#### **WARIANT ALTERNATYWNY:**

Jako wariant alternatywny przyjęto zagospodarowanie powierzchni działki przez panele fotowoltaiczne o mniejszej mocy, dające sumarycznie moc do 3 MW. Nie mniej z punktu widzenia idei zrównoważonego rozwoju należy przyjąć, iż większa wydajność produkcji przy zachowaniu tych samych poziomów oddziaływań jest wskazana z punktu widzenia racjonalnej polityki środowiskowej.

## **KONKLUZJA**

**Z powyżej przedstawionych możliwości, wariant wnioskodawcy został uznany za najbardziej korzystny.**

### **4.2 PORÓWNANIE ANALIZOWANYCH WARIANTÓW**

Na etapie budowy przedsięwzięcia wariant alternatywny i inwestorski zakładają praktycznie takie samo oddziaływanie wynikające z zajęcia powierzchni, ruchu maszyn i pracy urządzeń wykorzystywanych do montażu elementów infrastruktury technicznej, zużycia materiałów i wody. W okresie realizacji przedsięwzięcia (niezależnie od wariantu) na terenie objętym niniejszym wnioskiem przeprowadzone

zostaną prace montażowe. Elektrownia ma charakter modułowy, stąd przewiduje się, że ilość wytworzonych odpadów na etapie realizacji, eksploatacji i likwidacji wyniesie - Tab. 15, 16 i 17. W przypadku postępowania z odpadami zgodnie z obowiązującymi przepisami, nie przewiduje się możliwości negatywnego oddziaływania na środowisko.

**Oddziaływanie na etapie budowy będzie mieć charakter chwilowy i krótkotrwały i nie będzie znaczące.**

Poniżej zamieszczono porównanie oddziaływania na etapie eksploatacji wariantów: alternatywnego, inwestorskiego oraz wariantu bezinwestycyjnego.

- **Wpływ na florę i faunę:** wariant alternatywny polegać będzie na zajęciu tej samej powierzchni co wariant preferowany, tym samym oddziaływanie na środowisko przyrodnicze wynikające z zajęcia terenu będzie identyczne jak w wariantcie inwestorskim (teren użytków rolnych zostanie przekształcony w obszar naturalnej sukcesji roślin lub obsiany mieszkanką traw, co wpłynie na wzrost bioróżnorodności flory na działce inwestycyjnej). Wariant bezinwestycyjny zakłada kontynuację cyklicznych zabiegów agrotechnicznych.
- **Wpływ przedsięwzięcia na bioróżnorodność:** Inwestycja nie spowoduje fragmentacji lub zniszczenia siedlisk cennych przyrodniczo. Nie wpłynie też na możliwość migracji organizmów. Zajęty teren stanowią użytki rolne. Planuje się zastosowanie szeregu działań, które pozwolą na minimalizację oddziaływań. Na etapie realizacji przedsięwzięcia wszelkie prace budowlane, które będą prowadzone w obrębie drzew zostaną prowadzone ręcznie. Wszystkie zaplecza budowy i składy itp. będą lokalizowane w oddaleniu od drzew, krzewów i zbiorników wodnych. Podczas budowy farmy fotowoltaicznej zabezpieczone zostaną wszelkie wykopy, tak by nie było możliwości uwięzienia w nich niewielkich zwierząt (w tym np. chronionych gatunków płazów). W sytuacji, w której zostałyby wykryte płazy uwięzione w jakiegokolwiek pułapce antropogenicznej na terenie budowy, zostaną one wyniesione w bezpieczne miejsce - poza obszar budowy. Podobnie jak w przypadku płazów, tak i małe i średnie ssaki wciąż będą mogły przechodzić przez teren inwestycji, bądź na nim żerować. Realizacja inwestycji sprawi, iż znacząco zmniejszy się ruch na działce – w trakcie eksploatacji ograniczony będzie do ewentualnego serwisu i pokosów traw. Prace mające na celu wykaszanie traw i pozostałej roślinności będą prowadzone od centralnej części farmy fotowoltaicznej w kierunku zewnętrznym dla zminimalizowania możliwości zagrożenia życia małych zwierząt, w tym ptaków. Pokosy traw odbywać się będzie po 1 sierpnia, a ich liczba uzależniona będzie od warunków pogodowych. Przypuszcza się, że nie będzie to częściej niż 2 – 3 razy do roku. Lokalna migracja może być jedynie zaburzona w przypadku gatunków ssaków jak jelenie, dziki, sarny. Te jednakże mają w okolicy mnóstwo przestrzeni o podobnej charakterystyce, tym samym zabranie powierzchni pod elektrownie fotowoltaiczną nie wywrze w zasadzie żadnego istotnego oddziaływania na lokalne populacje. Zaleca się by po wybudowaniu elektrowni teren inwestycji został pozostawiony do naturalnej sukcesji roślinnością. Roślinność nadal będzie porastała teren pomiędzy i pod panelami fotowoltaicznymi.



Roślinność będzie podkaszana jedynie w sytuacji, w której znacznie przesłaniać powierzchnię paneli fotowoltaicznych. W celu zminimalizowania negatywnego wpływu inwestycji na gatunki ptaków zakładające gniazda na ziemi np. skowronek, przepiórka i kuropatwa zleca się by pozostawić teren pomiędzy i pod panelami do naturalnej sukcesji roślinnością. Możliwe jest, że gatunki te nadal będą gnieździły się na obszarze elektrowni (Montag et al. 2016).

- **Wpływ na klimat akustyczny:** W wariantcie alternatywnym zastosowany zostanie taki sam transformator jak w opisie wariantu inwestorskiego – a więc kontenerowa stacja wyposażona w transformator suchy lub olejowy. Poziom oddziaływań akustycznych będzie mniejszy od tego w wariantcie inwestorskim, ze wzg. na mniejszą ilość zplanowanych stacji transformatorowych. Pojedyncza stacja będzie generować hałas ok. 80 dB w odległości 1 m od budynku stacji. Z racji oddalenia elektrowni od zabudowy nie ma to jednak znaczenia z punktu widzenia dotrzymania standardów ochrony środowiska. Wariant bezinwestycyjny przewiduje utrzymanie cyklicznej emisji hałasu związanej z pracą maszyn rolnych w określonych miesiącach w roku.
- **Wpływ na warunki gruntowo-wodne:** elektrownia w wariantcie alternatywnym będzie posiadała takie same zabezpieczenia jak w wariantcie inwestorskim, tym samym nie ma ryzyka skażenia wód podziemnych, powierzchniowych oraz gleby. Transformator podlegać będzie okresowym przeglądom celem wykrycia ewentualnych usterek. W przypadku zastosowania transformatora olejowego wyposażony on będzie w szczelną misę olejową, mogącą pomieścić 100 % ilości oleju znajdującej się w transformatorze. W tej pojemności uwzględnia się całkowity wyciek oleju oraz płyny z akcji gaśniczej. Ponadto transformator podlegał będzie okresowym przeglądom celem wykrycia ewentualnych usterek i nieszczelności. Transformator będzie znajdował się w kontenerze, który dodatkowo zabezpieczy środowisko gruntowo-wodne.
- **Emisja odpadów:** w okresie eksploatacji przedsięwzięcia (niezależnie od wariantu) na terenie objętym niniejszym wnioskiem przeprowadzane będą prace konserwatorskie. Elektrownia ma charakter modułowy, stąd przewiduje się, że mogą powstać następujące ilości odpadów – Tab. 16. W każdym z wariantów właścicielem odpadów będzie firma zajmująca się konserwacją urządzeń. Wariant bezinwestycyjny nie wiąże się z istotną emisją odpadów.
- **Emisja zanieczyszczeń do powietrza:** eksploatacja inwestycji (niezależnie od wariantu) będzie powodowała nieznaczące emisje do powietrza związane z ruchem pojazdów serwisowych. Wariant bezinwestycyjny wymaga pracy maszyn rolnych w określonych porach roku oraz (w zależności od warunków pogodowych) pylenie.

## KONKLUZJA

**Mając na uwadze zbliżone poziomy oddziaływania wariantu inwestorskiego i alternatywnego (alternatywny cechuje się jedynie nieznacznie mniejszą emisją hałasu) i znacznie większą produkcję**

**energii poprzez wariant inwestorski należy uznać, że wariant rozpatrywany przez inwestora jest jednocześnie najkorzystniejszym dla środowiska. Pod elektrownie o mniejszej mocy można by jedynie zająć teren o mniejszej powierzchni, niemniej jednak działka objęta inwestycją stanowi obszar użytków rolnych, a po zrealizowaniu inwestycji będzie porastany przez roślinność łąkową.**

## 5 PRZEWIDYWANE ILOŚCI WYKORZYSTYWANEJ WODY, SUROWCÓW, MATERIAŁÓW, PALIW ORAZ ENERGII

### 5.1 ETAP REALIZACJI

Tabela 5. Ilość zużytych surowców, materiałów, paliw, wody na etapie realizacji inwestycji.

LP.	SUROWIEC/MATERIAŁ/PALIWO	PRZYBLIŻONE ZUŻYCIE
1.	Beton	6 m <sup>3</sup> /1 MW
2.	Stal	12 Mg/1 MW
3.	Olej napędowy	4 m <sup>3</sup> /1 MW
4.	Energia elektryczna	10 kW/h/1 MW
5.	Woda na cele socjalne i porządkowe na jednego pracownika	0,45 m <sup>3</sup> /j.o. x miesiąc*

\* Zgodnie z rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 14 stycznia 2002 r. w sprawie określenia przeciętnych norm zużycia wody.

### 5.2 ETAP EKSPLOATACJI

Tabela 6. Ilość zużytych surowców, materiałów, paliw, wody na etapie eksploatacji inwestycji.

LP.	SUROWIEC/MATERIAŁ/PALIWO	PRZYBLIŻONE ZUŻYCIE NA 1 MW
1.	Olej napędowy	35 dm <sup>3</sup> /rok
2.	Energia elektryczna	100 kW/rok
3.	Woda na mycie paneli	100 m <sup>3</sup> /rok

### 5.3 ETAP LIKWIDACJI

Likwidacja instalacji nie będzie związana z wykorzystaniem wody, surowców i materiałów. Natomiast wykorzystany zostanie olej napędowy stosowany w silnikach pojazdów i maszyn technologicznych. Przyjęto, iż zużycie paliwa wyniesie na poziomie 12 dm<sup>3</sup>/h.

## **6 ROZWIĄZANIA CHRONIĄCE ŚRODOWISKO**

### **6.1 FAZA REALIZACJI INWESTYCJI**

#### **OGRANICZENIE EMISJI ZANIECZYSZCZEŃ DO ATMOSFERY**

Faza budowy, z punktu widzenia ochrony powietrza, będzie wiązała się z emisją nieorganizowaną spalin z silników pojazdów i maszyn technologicznych. W trakcie realizacji inwestycji emisja zanieczyszczeń będzie miała charakter czasowy i lokalny. Z uwagi na niewielką emisję substancji do atmosfery z planowanego przedsięwzięcia nie przewiduje się ograniczenia emisji za pomocą dodatkowych urządzeń.

#### **POSTĘPOWANIE Z ODPADAMI**

Prace przy budowie analizowanej instalacji wykonywane będą przez firmę zewnętrzną. Zgodnie z art. 3, ust. 3, pkt. 22 ustawy z dnia 27 kwietnia 2001 r. o *odpadach*, wytwórcą odpadów powstających w wyniku świadczenia usług w zakresie budowy, rozbiórki, remontu obiektów, czyszczenia zbiorników i urządzeń do sprzątania, konserwacji i napraw będzie podmiot, który świadczy usługę, chyba że umowa o świadczenie usług stanowić będzie inaczej.

Wytwarzane w trakcie budowy odpady komunalne i budowlane będą składowane w kontenerach w miejscach do tego przeznaczonych. Miejsce magazynowania odpadów budowlanych będzie wynikać z organizacji placu budowy wykonawcy. Na obecnym etapie nie jest możliwe określenie dokładnego miejsca ich składowania. Odpady będą magazynowane zgodnie z wymogami ustawy. Ze względu na fakt, iż cały system składa się z gotowych, dopasowanych, prefabrykowanych elementów ilość odpadów powstających w trakcie montażu będzie zgodna z Tab. 15.

Wytworzone odpady będą przekazywane podmiotom prowadzącym odzysk, a jeżeli będzie to niemożliwe, będą przekazane do unieszkodliwienia. Odbiorcy odpadów będą sprawdzani pod względem posiadanych pozwoleń zgodnie z ustawą o odpadach.

#### **OCHRONA WODY I POWIERZCHNI ZIEMI**

Zapobieganie zanieczyszczeniu powierzchni ziemi związane będzie głównie z taką organizacją placu budowy, aby na jego terenie i w okolicy nie pozostały resztki materiałów budowlanych, które mogą powodować zanieczyszczenie gruntu oraz wody. W trakcie budowy podjęte będą działania zmierzające do zapewnienia należytego stanu technicznego wykorzystywanych maszyn i urządzeń w celu zminimalizowania możliwości wycieku z nich substancji niebezpiecznych (oleje, benzyna). Wytwarzane w trakcie budowy odpady komunalne i budowlane będą składowane w miejscach do tego wyznaczonych.

W przypadku zastosowania transformatora olejowego wyposażony on będzie w szczelną misę olejową, mogącą pomieścić 100 % ilości oleju znajdującej się w transformatorze. W tej pojemności uwzględnia się całkowity wyciek oleju oraz płyny z akcji gaśniczej. Ponadto transformator podlegał będzie okresowym przeglądom celem wykrycia ewentualnych usterek i nieszczelności.

Plac manewrowy, który będzie również zapleczem budowy będzie zbudowany identycznie jak droga. Inwestor rozważa wykonania tego zaplecza, przy użyciu jednego z trzech materiałów:

- 1) płyty betonowe,
- 2) nawierzchnia żwirowa,
- 3) kruszywo łamane na podsypce piaskowej.

Powierzchnia zaplecza budowy wyniesie ok. 200 m<sup>2</sup>. Jego lokalizacja obecnie nie jest możliwa do ustalenia, ale z całą pewnością nie będzie zlokalizowany w obrębie koron drzew oraz w pobliżu cieków i zbiorników wodnych. Plac będzie wyposażony w sorbent pochłaniający substancje ropopochodne.

Nie planuje się realizacji czynności uzupełnienia paliwa na terenie realizacji inwestycji. W przypadku gdyby zaszła taka potrzeba, czynność dokonywana będzie w miejscu oznaczonym jako zaplecze budowy, w miejscu utwardzonym oraz pokrytym sorbentem wchłaniającym substancje ropopochodne.

W trakcie realizacji inwestycji woda na cele socjalne i porządkowe będzie dowożona w beczkowie. W przypadku zapewnienia wody pitnej na teren budowy zostanie sprowadzona odpowiednia ilość wody butelkowanej. Ścieki powstałe podczas budowy będą bezpośrednio odprowadzane do szczelnego zbiornika TOI TOI i następnie wywożone wozem asenizacyjnym do oczyszczalni ścieków.

## **OCHRONA PRZED HAŁASEM**

Zgodnie z art. 144 ustawy z dnia 27 kwietnia 2001 *Prawo ochrony środowiska* (t.j. Dz. U. z 2020 r. poz. 1219 z późniejszymi zmianami) nie przewiduje się, iż eksploatacja instalacji powodować będzie przekroczenia standardów jakości środowiska. Jak wskazano wprost w przywołanym przepisie standardy, jakości środowiska dotyczą jedynie etapu eksploatacji instalacji. Zgodnie z art. 142 wielkość emisji z instalacji lub urządzenia w warunkach odbiegających od normalnych powinna wynikać z uzasadnionych potrzeb technicznych i nie może występować dłużej niż jest to konieczne. Niniejszy przepis wskazuje ponadto, iż warunkami odbiegającymi od normalnych są w szczególności: rozruch, awaria oraz likwidacja.

W przypadku etapu realizacji przedsięwzięcia polegającego na budowie elektrowni, etap ten należy zakwalifikować do warunków odbiegających od normalnych, gdzie standardy akustyczne środowiska nie zostały określone, a oddziaływanie tego etapu ograniczone zostało jedynie względami technicznymi.

**Na etapie budowy minimalizację emisji hałasu można uzyskać dzięki zastosowaniu poniższych rozwiązań:**

- Wykonawca prac budowlanych winien wprowadzić najmniej uciążliwą akustycznie technologię prac budowlanych,
- Prowadzenie prac w miarę możliwości wyłącznie w godzinach pomiędzy 6.00 a 18.00,
- Wykorzystywane maszyny i urządzenia powinny być sprawne i spełniać wymagania określone 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*,
- Przygotować informację do okolicznych użytkowników terenu o planowanych pracach budowlanych i okresowych uciążliwościach związanych z ich przeprowadzeniem.

## **MINIMALIZACJA ZUŻYCIA WODY I WYTWARZANIA ŚCIEKÓW**

W trakcie realizacji inwestycji woda na cele socjalne i porządkowe będzie dowożona w beczkowie. W przypadku zapewnienia wody pitnej na teren budowy zostanie sprowadzona odpowiednia ilość wody butelkowanej.

Pracownicy wykonujący prace budowlane będą korzystać ze specjalnie do tego przetransportowanych na teren inwestycji kontenerów sanitarnych. Ścieki bytowe powstałe podczas budowy będą bezpośrednio odprowadzane do szczelnego zbiornika TOI TOI i następnie wywożone wozem asenizacyjnym do oczyszczalni ścieków.

## **OCHRONA ZABYTKÓW CHRONIONYCH NA PODSTAWIE PRZEPISÓW O OCHRONIE ZABYTKÓW I OPIECE NAD ZABYTKAMI**

Zgodnie ze Studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego gminy Międzyrzecz oraz danymi Narodowego Instytutu Dziedzictwa ([mapy.zabytek.gov.pl](http://mapy.zabytek.gov.pl)) na przedmiotowej nieruchomości brak jest zabytków i stanowisk archeologicznych.

## **OCHRONA FLORY I FAUNY**

Teren planowanej farmy fotowoltaicznej zostanie zabezpieczony poprzez zastosowanie ażurowego ogrodzenia, które zostanie skonstruowane tak, aby nie zaburzać dyspersji zwierząt. Dzięki konstrukcji ogrodzenia, pomimo realizacji zamierzenia, w dalszym ciągu możliwa będzie migracja drobnych organizmów przez teren inwestycji. W celu ułatwienia migracji małym i średnim zwierzętom, planuje się założenie ogrodzenia terenu na wysokości ok. 20 cm od gruntu. Zamierza się przeprowadzać kontrole stanu technicznego ogrodzenia, aby nie dopuścić do przedostawania się na teren przedsięwzięcia większych zwierząt. Ponadto planuje się także położenie podziemnych linii elektroenergetycznych (patrz wcześniejsze rozdziały). Elektrownia nie zawiera żadnych ruchomych elementów, które mogłyby powodować śmiertelność zwierząt, a pod panelami w dalszym ciągu możliwe będą lęgi ptaków.

Rozpoczęcie prowadzenia prac ziemnych nastąpi poza sezonem lęgowym ptaków oraz kluczowym okresem rozrodu gatunków dziko występujących zwierząt (tj. przed 1 marca i po 31 sierpnia) lub po sprawdzeniu terenu przez ornitologa maksymalnie na 2 dni przed zajęciem terenu i wykluczeniu aktywnych lęgów ptaków oraz rozrodu zwierząt na terenie inwestycji.

Przeprowadzona zostanie kontrola wykopów przed ich zasypaniem pod kątem uwięzienia w nich drobnych zwierząt, wszelkie zauważone osobniki zostaną wypuszczone w bezpiecznym miejscu poza terenem inwestycji.

Pielęgnacja murawy planowana jest po 1 sierpnia. Prace mające na celu wykaszanie traw i pozostałej roślinności będą prowadzone od centralnej części farmy fotowoltaicznej w kierunku zewnętrznym dla zminimalizowania możliwości zagrożenia życia małych zwierząt, w tym ptaków.

W ramach ochrony różnorodności biologicznej Polski planuje się obsiać teren inwestycji rodzimymi gatunkami traw, tak by nie zwiększać arealu występowania gatunków obcych, inwazyjnych lub pozostawić go do naturalnej sukcesji.

W ramach zabezpieczenia terenu, podczas prowadzonych prac przewiduje się regularną kontrolę terenu, a zwłaszcza wszelkich wykopów pod kątem ewentualnego uwięzienia w nich drobnych kręgowców. Wszystkie kręgowce, które zostaną znalezione zostaną przeniesione w bezpieczne miejsce o zbliżonej charakterystyce.

## **6.2 FAZA EKSPLOATACJI**

### **OGRANICZENIE EMISJI ZANIECZYSZCZEŃ DO ATMOSFERY**

Farmy nie stanowią bezpośrednich źródeł emisji zanieczyszczeń do powietrza. okresowy transport np. serwisantów, nie wpłynie na pogorszenie istniejącego stanu aerosanitarne. Z uwagi na niewielką emisję substancji do atmosfery z planowanego przedsięwzięcia nie przewiduje się ograniczenia emisji za pomocą dodatkowych urządzeń.

### **POSTĘPOWANIE Z ODPADAMI**

Na etapie eksploatacji elektrowni fotowoltaicznej powstawać będą odpady związane z funkcjonowaniem urządzeń farmy (Tab. 16). Elementy farmy, w tym projektowane panele charakteryzują się dużą wytrzymałością np. związaną z obciążeniami śniegu czy opadami gradu.

Wytwarzane odpady będą składowane w kontenerach w miejscach do tego przeznaczonych. Odpady będą magazynowane zgodnie z wymogami ustawy z dnia 27 kwietnia 2001 r. *o odpadach*.

Wytworzone odpady będą przekazywane podmiotom prowadzącym odzysk, a jeżeli będzie to niemożliwe, będą przekazane do unieszkodliwienia. Odbiorcy odpadów będą sprawdzani pod względem posiadanych pozwoleń zgodnie z ustawą o odpadach.

Funkcjonowanie farm nie jest związane z koniecznością bytowania pracowników, co eliminuje możliwość powstawania odpadów komunalnych.

## OCHRONA PRZED HAŁASEM

W trakcie etapu eksploatacji przedsięwzięcia hałas pochodzić będzie od stacji transformatorowych oraz epizodycznie od pojazdów serwisowych.

Ewentualna obecność serwisantów związana będzie z dojazdem samochodu osobowego bądź ciężarowego, prace odbywać się będą za dnia przez co nie będą uciążliwe, jako że wówczas poziom tła akustycznego jest znacznie wyższy.

Emisja hałasu związana będzie również z pracą transformatorów. Planowane stacje transformatorowe stanowić będą obiekty kontenerowe. Maksymalny poziom mocy akustycznej każdej stacji (po uwzględnieniu obudowy – jej izolacyjności) nie przekroczy 80 dB (A). Należy podkreślić, iż dopuszcza się ulokowanie w każdej stacji do kilku transformatorów.

Algorytmy obliczeniowe obowiązującej normy ISO 9613-2 wskazują, iż w warunkach fali swobodnej (pole fali swobodnej) poziom hałasu od źródła punktowego w odległości 1 m (r) maleje o 11 dB (A), natomiast przy kolejnym podwajaniu tejże odległości (2r), poziom ten maleje o kolejne 6 dB (A). W konsekwencji powyższego, w odległości 64 m od tegoż źródła punktowego poziom ciśnienia akustycznego zmaleje o ok. 47 dB (A). Uwzględniając lokalne uwarunkowania obszaru inwestycji, w tym występowanie w otoczeniu gruntu porowatego, przewiduje się iż tłumienie, o którym mowa powyżej, będzie większe (m.in. tłumienie przez powietrze i grunt). W konsekwencji stwierdzić należy, iż poziom hałasu już w odległości 64 m od stacji wynosić będzie ok.:  $80 \text{ dB (A)} - 47 \text{ dB (A)} = 33 \text{ dB (A)}$ , a zatem poniżej granicznego najbardziej restrykcyjnego dopuszczalnego poziomu dla pory nocnej, który to wynosi 40 dB (A).

Zgodnie z załącznikiem do rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 14 czerwca 2007 r. *w sprawie dopuszczalnych poziomów hałasu w środowisku* (t.j. Dz. U. z 2014 r., poz. 112), wartości dopuszczalne poziomu hałasu dla terenów zabudowy przedstawiają się następująco:

- Teren zabudowy zagrodowej - 55 dB (w porze dziennej) i 45 dB (w porze nocnej),
- Teren zabudowy mieszkaniowej jednorodzinnej - 50 dB (w porze dziennej) i 40 dB (w porze nocnej),
- Teren zabudowy mieszkaniowej wielorodzinnej i zamieszkania zbiorowego - 55 dB (w porze dziennej) i 45 dB (w porze nocnej).

Zgodnie z § 96. 1. Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. *w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie*: „Pomieszczenie techniczne, w którym są zainstalowane urządzenia emitujące hałasy lub drgania, może być sytuowane w bezpośrednim sąsiedztwie pomieszczeń przeznaczonych na stały pobyt ludzi, pod warunkiem zastosowania rozwiązań konstrukcyjno-materiałowych, zapewniających ochronę sąsiednich pomieszczeń



przeznaczonych na pobyt ludzi przed uciążliwym oddziaływaniem tych urządzeń, zgodnie z wymaganiami § 323 ust. 2 pkt 2 i § 327 rozporządzenia oraz Polskich Norm dotyczących dopuszczalnego poziomu hałasu w pomieszczeniach i szkodliwych drgań.” Rozporządzenie określa również minimalną odległość pomieszczeń przeznaczonych dla stałego przebywania ludzi względem stacji transformatorowych **w odległości 2,8 m.**

Stacja transformatorowa stanowi źródło hałasu, jej natomiast odległość od najbliższej zabudowy sprawia, iż nie jest możliwe przekroczenie norm emisji dźwięku dla tych obiektów.

Jednocześnie podkreślenia wymaga fakt, iż panele ulokowane w strefie pomiędzy stacjami trafo a zabudowaniami mieszkalnymi stanowić będą swoisty rodzaj ekranu, w związku z czym, przewidywany wpływ na klimat akustyczny będzie znacznie mniejszy aniżeli przedstawiony powyżej.

Inwestor w celu ograniczenia oddziaływania na środowisko inwestycji przy obiektach o dużym zapotrzebowaniu na moc zainstalowaną chce zastosować stacje kontenerową. Zaletą takich stacji jest skondensowanie jednostek transformatorowych dużej mocy na małej powierzchni zabudowy. Wszelkie decyzje techniczne zostaną podjęte na etapie projektowania obiektu.

## **OCHRONA WÓD**

W trakcie eksploatacji:

- ruch pojazdów będzie incydentalny, wszystkie użyte samochody będą sprawne,
- nie planuje się stosowania herbicydów ani żadnych innych środków ochrony roślin,
- panele fotowoltaiczne będą czyszczone na sucho za pomocą specjalnych szczot lub myte wodą za pomocą myjki ciśnieniowej i szczotki bez żadnych środków chemicznych,
- woda do mycia paneli będzie dowożona beczkowitzem,
- nie będą powstawać ścieki bytowe i technologiczne,
- woda z czyszczenia paneli powinna być traktowana jak opad atmosferyczny (umownie czysty),
- wody opadowe i roztopowe będą spływać do gleby,
- w przypadku zastosowania transformatora olejowego wyposażony on będzie w szczelną misę olejową, mogącą pomieścić 100 % ilości oleju znajdującej się w transformatorze. W tej pojemności uwzględnia się całkowity wyciek oleju oraz płyny z akcji gaśniczej. Ponadto transformator podlegał będzie okresowym przeglądom celem wykrycia ewentualnych usterek i nieszczelności.

## **OCHRONA FLORY I FAUNY**

Rozwiązania chroniące florę i faunę zostały szeroko omówione w dziale 9 przedmiotowej Karty informacyjnej przedsięwzięcia.

## **OCHRONA ZABYTKÓW CHRONIONYCH NA PODSTAWIE PRZEPISÓW O OCHRONIE ZABYTKÓW I OPIECE NAD ZABYTKAMI.**

Zgodnie ze Studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego gminy Międzyrzecz oraz danymi Narodowego Instytutu Dziedzictwa ([mapy.zabytek.gov.pl](http://mapy.zabytek.gov.pl)) na przedmiotowej nieruchomości brak jest zabytków i stanowisk archeologicznych.

### **STAŁY ŁADUNEK DODATNI ORAZ STAŁE POLE ELEKTRYCZNE**

Niebezpieczeństwo wynikające ze stałego napięcia/ładunku polega na możliwości przepływu tego ładunku do obiektu o niższym potencjale - czyli możliwości zajścia porażenia prądem elektrycznym. Właśnie w tym celu stosuje się izolację okablowania oraz wszystkich komponentów, którymi płynie prąd. Użycie izolowanego okablowania jest analogiczne jak w sieci elektrycznej budynków mieszkalnych.

Stałe pole elektryczne występuje tylko w przewodniku, w którym płynie prąd i jest naturalnie niezbędne do wymuszenia ruchu elektronów i przepływu prądu. W zasadzie bezzasadne jest podnoszenie argumentu pola elektrycznego w przypadku prądu stałego.

### **STAŁE POLE MAGNETYCZNE INSTALACJI FOTOWOLTAICZNEJ**

Wartości indukcji dla instalacji modułów fotowoltaicznych, to zaledwie ułamek naturalnego promieniowania magnetycznego ziemi oraz jeszcze mniejszy ułamek dopuszczalnego poziomu wg Rozporządzenia Ministra Środowiska.

Wobec powyższego, uwzględniając w szczególności oddalenie planowanej inwestycji od najbliższych siedzib ludzkich, nie istnieje możliwość wystąpienia negatywnego oddziaływania elektromagnetycznego na środowisko, w tym na ludzi.

## **6.3 FAZA LIKWIDACJI**

### **POSTĘPOWANIE Z ODPADAMI**

Likwidacja inwestycji wiąże się z rozbiórką instalacji – ze względu na modułową konstrukcję ilość odpadów wyniesie zgodnie z Tab. 17. Stacje transformatorowe zostaną zdemontowane przez specjalistyczną firmę, mającą uprawnienia do rozbiórki tego typu obiektów.

Odpady będą magazynowane zgodnie z wymogami ustawy z dnia 27 kwietnia 2001 r. o odpadach.

Wytworzone odpady będą przekazywane podmiotom prowadzącym odzysk, a jeżeli będzie to niemożliwe, będą przekazane do unieszkodliwienia. Odbiorcy odpadów będą sprawdzani pod względem posiadanych pozwoleń zgodnie z ustawą o odpadach.

## 7 RODZAJE I PRZEWIDYWANE ILOŚCI WPROWADZANYCH DO ŚRODOWISKA SUBSTANCJI LUB ENERGII PRZY ZASTOSOWANIU ROZWIĄZAŃ CHRONIĄCYCH ŚRODOWISKO

### ➤ Etap realizacji przedsięwzięcia:

- Bezpośrednie:

### EMISJA SUBSTANCJI DO POWIETRZA ATMOSFERYCZNEGO

Ruch pojazdów dowożących materiały budowlane oraz użytkowane maszyny i urządzenia budowlane, szczególnie kafary, zasilane są indywidualnymi silnikami spalinowymi. W związku z powyższym, etap realizacji zadania przyczyni się do wprowadzenia do środowiska substancji charakterystycznych dla procesu spalania oleju napędowego w silnikach.

Do wyliczenia emisji maksymalnej w wyniku użytkowania maszyny typu kafar przyjęto zużycie paliwa na poziomie 12 dm<sup>3</sup>/h (10,08 kg/h przy gęstości ON równej 0,84 kg/m<sup>3</sup>), a także wskaźniki adekwatne dla procesu spalania paliw w silnikach maszyn technologicznych. Wielkości emisji tlenków azotu i tlenku węgla wyznaczono na podstawie opracowania „Wskaźniki emisji tlenków azotu i tlenku węgla z procesów spalania paliw”, Ministerstwo Administracji, Gospodarki Terenowej i Ochrony Środowiska, Warszawa, 1981 r. Emisję pozostałych substancji wyliczono natomiast wg MOŚZNiL i „Charakterystyki emisji dla wybranych procesów produkcyjnych i urządzeń technologicznych przemysłu maszynowego”, cz. III – Zeszyt Bipromaszu nr 79/1979. Emisję łączną wyliczono natomiast przyjmując łączną pracę na poziomie do 1 000 h.

**Tabela 7. Przewidywane emisje maszyn technicznych do atmosfery na poziomie realizacji inwestycji.**

Nazwa substancji	Wskaźnik emisji dla maszyn techn. [g/kg]	Emisja maksymalna [kg/h]	Emisja łączna [kg/rok]
Dwutlenek azotu <sup>1</sup>	5,54	0,05584	55,84
Dwutlenek siarki	6,0	0,06048	60,48
Tlenek węgla	24,0	0,24192	241,92
Pył ogółem	4,0	0,04032	40,32
Pył PM10 <sup>2</sup>	3,84	0,03871	38,71
Pył PM2.5 <sup>2</sup>	3,7	0,03730	37,3

Źródło: W oparciu o prace badawcze: „The use of tunnel concentration profile data to determine the ratio of NO<sub>2</sub>/NO<sub>x</sub> directly emitted from vehicles” Atmospheric Chemistry and Physics Discussions Hong Kong 2005, „Assessment of primary NO<sub>2</sub> emissions, hydrocarbon speciation and particulate sizing on a range of Road vehicles” TRL Limited 2001, przyjęto udział NO<sub>2</sub> na poziomie do 20 % NO<sub>x</sub>. Zgodnie z bazą Speciate U.S. Environmental Protection Agency (EPA) wbudowaną w aplikację Operat FB, skład frakcyjny ze spalin pojazdów wynosi: PM<sub>2.5</sub> do 92,5 % pyłu ogółem, PM<sub>10</sub> do 96 % pyłu ogółem.

W celu wyliczenia emisji z procesu spalania paliw w pojazdach przyjęto wskaźniki emisji zawarte w „Opracowaniu charakterystyk emisji zanieczyszczeń z silników spalinowych pojazdów samochodowych”, prof. nzw. dr hab. inż. Z. Chłopek, Warszawa, kwiecień 2007 r.

**Tabela 8. Przewidywane emisje samochodów ciężarowych do atmosfery na etapie realizacji.**

Nazwa substancji	Wskaźnik emisji dla samochodów ciężarowych V <sub>śr</sub> = 15 km/h [g/km]	Emisja maksymalna [kg/h]	Emisja łączna [kg/rok]
Dwutlenek azotu <sup>1</sup>	2,313792	0,00096	0,24
Dwutlenek siarki	0,8844	0,00037	0,09
Tlenek węgla	5,1413	0,00212	0,53
Pył ogółem	0,94438	0,00039	0,09
Pył PM10 <sup>2</sup>	0,906605	0,00037	0,09
Pył PM2.5 <sup>2</sup>	0,873552	0,00036	0,09

Źródło: W oparciu o prace badawcze: „The use of tunnel concentration profile data to determine the ratio of NO<sub>2</sub>/NO<sub>x</sub> directly emitted from vehicles” Atmospheric Chemistry and Physics Discussions Hong Kong 2005, „Assessment of primary NO<sub>2</sub> emissions, hydrocarbon speciation and particulate sizing on a range of Road vehicles” TRL Limited 2001, przyjęto udział NO<sub>2</sub> na poziomie do 20 % NO<sub>x</sub>. , Zgodnie z bazą Speciate U.S. Environmental Protection Agency (EPA) wbudowaną w aplikację Operat FB, skład frakcyjny ze spalin pojazdów wynosi: PM2.5 do 92,5 % pyłu ogółem, PM10 do 96 % pyłu ogółem.

Jednocześnie nie wyliczono odrębnie emisji ze spalania paliw w koparce. Uznano bowiem, iż emisja ta będzie tożsama z emisją z użytkowania maszyny typu katar.

## EMISJA HAŁASU

Na etapie realizacji inwestycji występować będzie również emisja energii do środowiska, w tym wypadku hałasu. Nie przewiduje się jednakże uciążliwości z tym związanej. Emisja ta będzie wynikała przede wszystkim z pracy maszyn technologicznych (katar i koparka), a także z ruchu środków transportu – poj. ciężkich. Maksymalne moce akustyczne maszyn technologicznych pracujących na zewnątrz określone są w przepisach odrębnych. Poziomy mocy w odniesieniu do poj. ciężkich nie przekroczyć natomiast chwilowego poziomu 111 dB (A), ograniczonego jedynie do fazy startu, jak i hamowania.

Do prac budowlanych mogą być wykorzystane następujące maszyny oraz pojazdy typu ciężkiego i lekkiego:

**Tabela 9. Wykaz maszyn możliwych do wykorzystania przy pracach budowlanych.**

Rodzaj maszyny	Poziom wytwarzanych dB	Czas pracy [h]	
		Dzień	Noc
Koparka	93	8	0
Spychacz	103	8	0
Ładowarka	103	8	0
Równiarka	108	8	0

Źródło: Opracowanie własne

Oraz pojazdy typu ciężkiego i lekkiego:

**Tabela 10. Wykaz pojazdów typu ciężkiego i lekkiego możliwych do wykorzystania przy pracach budowlanych.**

<b>RODZAJ POJAZDU</b>	<b>POZIOM WYTWARZANYCH DB</b>	<b>CZAS PRACY</b>
<b>Pojazd ciężki</b>	101,5- jazda	Zależny od długości drogi
	111- hamowanie	
	105- start	
<b>Pojazd lekki</b>	99,5- jazda	
	98- hamowanie	
	100- start	

- **Pośrednie:**

## **EMISJA ŚCIEKÓW**

Podczas realizacji przedsięwzięcia będą powstawać ścieki bytowe w ilości ok. 0,45 m<sup>3</sup>/j.o. x miesiąc.

## **WYTWARZANIE ODPADÓW**

Realizacja elektrowni fotowoltaicznej będzie związana z wytwarzaniem odpadów – ilości i rodzaje zgodnie z Tab. 15 przedmiotowej KIP.

- **Etap eksploatacji przedsięwzięcia:**

- **Bezpośrednie:**

## **EMISJA SUBSTANCJI DO POWIETRZA ATMOSFERYCZNEGO**

Okresowy transport np. serwisantów, nie wpłynie na pogorszenie istniejącego stanu aerosanitarne. Ilości substancje tj. dwutlenek azotu, dwutlenek siarki, tlenek węgla oraz pył ogółem będą znikome.

## **EMISJA ŚCIEKÓW**

Podczas eksploatacji instalacji fotowoltaicznej nie będą powstawać ścieki bytowe i technologiczne. Do czyszczenia paneli nie planuje się użycia detergentów, a jedynie czystej wody, która może być odprowadzana bezpośrednio do gruntu. Woda z czyszczenia paneli w ilości ok. 100 m<sup>3</sup>/rok powinna być traktowana jak opad atmosferyczny (umownie czysty).

Wody opadowe i roztopowe będą spływać do gleby.

## STAŁY ŁADUNEK DODATNI ORAZ STAŁE POLE ELEKTRYCZNE

Elektrownia fotowoltaiczna składa się z modułów fotowoltaicznych, których połączenie szeregowo składa się na napięcie stałe DC (direct current), którego zakres jest zależny ilości szeregowo połączonych modułów i zawiera się w przedziale od 0 do 1000V (zgodnie z normą PN-EN 61215). Oznacza to, że potencjał pomiędzy kablem plus oraz minus wynosi do 1000V. Potencjał kabla plus oznacza w tym wypadku „stały ładunek dodatni”. Należy nadmienić, że niebezpieczeństwo wynikające ze stałego napięcia/ładunku polega na możliwości przepływu tego ładunku do obiektu o niższym potencjale- czyli możliwości zajścia porażenia prądem elektrycznym. Właśnie w tym celu stosuje się izolację okablowania oraz wszystkich komponentów, którymi płynie prąd. Użycie izolowanego okablowania jest analogiczne jak w sieci elektrycznej budynków mieszkalnych.

Stałe pole elektryczne występuje tylko w przewodniku, w którym płynie prąd i jest naturalnie niezbędne do wymuszenia ruchu elektronów i przepływu prądu. W zasadzie bezzasadne jest podnoszenie argumentu pola elektrycznego w przypadku prądu stałego.

## STAŁE POLE MAGNETYCZNE INSTALACJI FOTOWOLTAICZNEJ

W wyniku przepływu prądu w przewodniku, tworzy się wokół niego pole magnetyczne. Dopuszczalne poziomy natężenia pola magnetycznego zostały określone w Dz. U. 2003 nr. 192 poz. 1883 *Rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 30.10.2003 r. w sprawie dopuszczalnych poziomów pól elektromagnetycznych w środowisku oraz sposobów sprawdzania dotrzymania tych poziomów.*

Wartość natężenia pola magnetycznego oraz indukcji magnetycznej łączy wzór:

$$\mathbf{B} = \mu * \mathbf{H}$$

Gdzie:

**B** – indukcja pola magnetycznego,

**μ** – przenikalność magnetyczna ośrodka,

**H** – natężenie pola magnetycznego.

Oznacza to, że natężenie pola magnetycznego w powietrzu równe jest wartości indukcji magnetycznej. Poniżej przedstawiono wyliczenie wartości indukcji dla instalacji modułów fotowoltaicznych, której wartość to zaledwie ułamek naturalnego promieniowania magnetycznego ziemi oraz jeszcze mniejszy ułamek dopuszczalnego poziomu wg Rozporządzenia Ministra Środowiska.

Pole modułów fotowoltaicznych nie ma najmniejszego wpływu elektromagnetycznego na otaczające środowisko oraz ludzi.

## **EMISJA HAŁASU:**

W trakcie etapu eksploatacji przedsięwzięcia hałas pochodzić będzie od stacji transformatorowych oraz epizodycznie od pojazdów serwisowych. Ewentualna obecność serwisantów związana będzie z dojazdem samochodu osobowego bądź ciężarowego, prace odbywać się będą za dnia przez co nie będą uciążliwe, jako że wówczas poziom tła akustycznego jest znacznie wyższy. Emisja hałasu związana będzie również z pracą transformatorów. Inwestor w celu ograniczenia oddziaływania na środowisko inwestycji przy obiektach o dużym zapotrzebowaniu na moc zainstalowaną chce zastosować stacje kontenerową. Zaletą takich stacji jest skondensowanie jednostek transformatorowych dużej mocy na małej powierzchni zabudowy. Wszelkie decyzje techniczne zostaną podjęte na etapie projektowania obiektu.

Transformator według producenta maksymalnie generuje 80 dB w odległości 1 m. Cały obiekt jest wykonany z betonowych półfabrykatów które tłumią dźwięk transformatora – który zainstalowany będzie wewnątrz budynku stacji. Betonowe ściany obiektu będą pochłaniały ok. 10 dB generowanego hałasu. Jedynymi miejscami gdzie obiekt może mieć mniejsze tłumienie będą drzwi i kraty wentylacyjne.

- **Pośrednie:**

## **WYTWARZANIE ODPADÓW**

Eksploatacja elektrowni fotowoltaicznej będzie związana z wytwarzaniem odpadów – zgodnie z Tab. 16 przedmiotowej KIP.

- **Etap likwidacji przedsięwzięcia:**
- **Bezpośrednie:**

## **EMISJA SUBSTANCJI DO POWIETRZA ATMOSFERYCZNEGO**

Wprowadzone zostaną do środowiska substancje (dwutlenek azotu, dwutlenek siarki, tlenek węgla oraz pył), charakterystyczne dla procesu spalania oleju napędowego w silnikach pojazdów oraz maszyn i urządzeń budowlanych, wykorzystywanych w rozbiórce elementów farmy.

## **EMISJA HAŁASU**

Na etapie likwidacji inwestycji występować będzie również emisja energii do środowiska, w tym wypadku hałasu. Nie przewiduje się jednakże uciążliwości z tym związanej. Emisja ta będzie wynikała przede wszystkim z pracy maszyn technologicznych, a także z ruchu środków transportu – poj. ciężkich. Maksymalne moce akustyczne maszyn technologicznych pracujących na zewnątrz określone są w przepisach odrębnych. Poziomy mocy w odniesieniu do poj. ciężkich nie przekroczą natomiast chwilowego poziomu 111 dB (A), ograniczonego jedynie do fazy startu, jak i hamowania.

- **Pośrednie:**

## **WYTWARZANIE ODPADÓW**

Likwidacja elektrowni fotowoltaicznej będzie związana z wytwarzaniem odpadów – zgodnie z Tab. 17 przedmiotowej KIP. Nie będą one magazynowane w obrębie działki inwestycyjnej, a bezpośrednio po wytworzeniu zostaną oddane specjalistycznym firmom specjalizującym się w recydingu.



## **8 MOŻLIWE TRANSGRANICZNE ODDZIAŁYWANIE NA ŚRODOWISKA**

W związku z lokalnym charakterem inwestycji (odległości około 67 km do granic kraju) nie przewiduje się transgranicznego oddziaływania na środowisko.

## **9 OBSZARY PODLEGAJĄCE OCHRONIE NA PODSTAWIE USTAWY Z DNIA 16 KWIETNIA 2004 R. O OCHRONIE PRZYRODY ORAZ KORYTARZE EKOLOGICZNE, ZNAJDUJĄCE SIĘ W ZASIĘGU ZNACZĄCEGO ODDZIAŁYWANIA PRZEDSIĘWZIĘCIA**

### **9.1 WPLYW INWESTYCJI NA ŚRODOWISKO**

#### **WPLYW INWESTYCJI NA KLIMAT I JEGO ZMIANY**

Elektrownia fotowoltaiczna jest instalacją pracującą w sposób bez emisyjny, stąd też nie przewiduje się emisji gazów cieplarnianych na etapie eksploatacji inwestycji.

Do realizacji przedsięwzięcia zostanie wykorzystany bardzo niewielki park maszynowy, a ilości spalanego paliwa są pomijalne – dotyczą paru samochodów ciężarowych i paru osobowych. Ponadto praca elektrowni nie tylko przyczynia się do redukcji emisji ale sama również w zasadzie nie wymaga większych prac. Koszenie terenu inwestycji, czy wizyty kontrolne wymagają pojedynczych przyjazdów na teren przedsięwzięcia – również pomijalna ilość emitowanych spalin.

Wszystkie elementy będą dostosowane do polskiego klimatu i będą posiadać stosowne atesty i certyfikaty gwarantujące efektywność.

Należy też zauważyć, iż w porównaniu do produkcji energii elektrycznej w oparciu o paliwa kopalne, każdy kW instalacji fotowoltaicznej pozwala zaoszczędzić:

- do 16 kg NO<sub>x</sub>;
- do 9 kg SO<sub>x</sub>;
- oraz od 600 do 2300 kg CO<sub>2</sub>, w zależności od składu paliwa i natężenia promieniowania słonecznego.

Z racji budowy elektrowni fotowoltaicznej, która przyczyni się do wzrostu udziału energii odnawialnej w bilansie energetycznym Polski nie ma konieczności prowadzenia dodatkowych działań skutkujących pochłanianiem gazów cieplarnianych.

Dodatkowo należy zauważyć, iż teren inwestycji zostanie samoistnie przekształcony z terenu użytków rolnych na teren charakterystyczny dla naturalnego terenu łąk trawiastych. Przez cały czas eksploatacji teren będzie porośnięty, a jedyna pielęgnacja będzie ograniczać się do okresowych pokosów pielęgnacyjnych.

**Problem zmian klimatu** i ich wpływ na gospodarkę, w tym rolnictwo, został omówiony w Strategicznym planie adaptacji dla sektorów i obszarów wrażliwych na zmiany klimatu do roku 2020 z perspektywą do roku 2030.

SPA 2020 wskazuje cele i kierunki działań adaptacyjnych, które należy podjąć w najbardziej wrażliwych sektorach i obszarach w okresie do roku 2020 m.in. w: gospodarce wodnej, rolnictwie, różnorodności biologicznej i obszarach prawnie chronionych, zdrowiu, energetyce, budownictwie,

transporcie i strefie wybrzeża. Wrażliwość tych sektorów została określona w oparciu o przyjęte dla SPA scenariusze zmian klimatu. W dokumencie tym zostały uwzględnione i przeanalizowane zarówno obecne jak i oczekiwane zmiany klimatu, w tym również scenariusz zmian klimatu dla naszego kraju, do roku 2030. W tym okresie do największych zagrożeń dla gospodarki i społeczeństwa będą należały ekstremalne zjawiska pogodowe (nawalne deszcze, powodzie, podtopienia, osunięcia ziemi, fale upałów, susze, huragany, osuwiska). Zakłada się, że zjawiska te będą występowały z coraz większą częstotliwością i natężeniem oraz będą dotyczyć coraz większych obszarów kraju. Dlatego tak ważne w procedurze uzyskiwania decyzji o środowiskowych uwarunkowaniach, staje się uwzględnianie zagadnień dotyczących klimatu, tj. związanych z łagodzeniem zmian klimatu oraz z adaptacją przedsięwzięcia do tych zmian.

**Tabela 11. Przedstawienie mitygacji (łagodzenia zmian klimatu) na etapie eksploatacji przedsięwzięcia.**

<b>PROBLEM ZWIĄZANY ZE ZMIANAMI KLIMATU</b>	<b>ZAKRES ANALIZY</b>	<b>PROPONOWANE ŚRODKI ŁAGODZĄCE</b>
Bezpośrednia emisja gazów cieplarnianych powodowanych przez analizowane przedsięwzięcie	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Emisja dwutlenku węgla (CO<sub>2</sub>), tlenku diazotu (N<sub>2</sub>), metanu (CH<sub>4</sub>) lub innych gazów cieplarnianych.</li> <li>- Zajęcie znacznej powierzchni gruntów.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Emisja gazów cieplarnianych związana będzie jedynie z ruchem pojazdów serwisowych.</li> <li>- Analizowane przedsięwzięcie powoduje zajęcie powierzchni ziemi ale nie przewiduje się wycinki drzew i krzewów.</li> </ul>
Pośrednia emisja gazów cieplarnianych związana ze zwiększonym zapotrzebowaniem na energię	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Przewiduje się znaczny wpływ planowanego przedsięwzięcia na zapotrzebowanie na energię.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Instalacja fotowoltaiczna wytwarza energię elektryczną, jej funkcjonowanie będzie związane z zapotrzebowaniem na energię elektryczną w minimalnym zakresie (np. oświetlenie, zasilanie systemu monitoringu).</li> </ul>
Pośrednia emisja gazów cieplarnianych związana z działaniami towarzyszącymi, a także z infrastrukturą bezpośrednio związaną z przedsięwzięciem	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Znaczny wzrost / spadek liczby środków transportu.</li> <li>- Emisja gazów cieplarnianych związana z infrastrukturą towarzyszącą przedsięwzięciu np. instalacja grzewcza.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Eksploatacja instalacji nie będzie wymagała organizacji transportów oprócz sporadycznych przyjazdów serwisowych.</li> <li>- Instalacja fotowoltaiczna nie wymaga zaangażowania infrastruktury towarzyszącej.</li> </ul>

Źródło: Opracowanie własne

**Tabela 12. Przedstawienie adaptacji przedsięwzięcia do zmian klimatu.**

PROBLEM ZWIĄZANY ZE ZMIANAMI KLIMATU	ZAKRES ANALIZY	ŚRODKI ADAPTACYJNE PLANOWANEGO PRZEDSIĘWZIĘCIA
Fale upałów	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Pochłanianie lub generowania wysokich temperatur przez przedsięwzięcie.</li> <li>- Emisja lotnych związków organicznych (LZO) i tlenków azotu przez przedsięwzięcie.</li> <li>- Zwiększona liczba dni bardzo upalnych.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Instalacja fotowoltaiczna nie powoduje generowania wysokich temperatur. Instalacja i jej infrastruktura towarzysząca wykonane będą z materiałów odpornych na działanie wysokich temperatur.</li> <li>- Zamierzenie nie będzie związane z emisją LZO i tlenków azotu.</li> <li>- Instalacja i jej infrastruktura towarzysząca wykonane będą z materiałów odpornych na działanie wysokich temperatur.</li> </ul>
Susze (długotrwałe, krótkotrwałe)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Zwiększenie zapotrzebowania przedsięwzięcia na wodę.</li> <li>- Zwiększenie zanieczyszczenia wody, przy zmniejszonej wydajności rozcieńczania, wyższych temperaturach i mętności.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Woda na potrzeby planowanej instalacji będzie używana sporadycznie do celu czyszczenia paneli. Będzie ona dowożona wyspecjalizowanym transportem.</li> <li>- Eksploatacja instalacji nie jest związana z wytwarzaniem ścieków.</li> </ul>
Ekstremalne opady, zalewanie przez rzeki i gwałtowne powodzie	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Lokalizacja przedsięwzięcia względem obszarów zalewanych przez rzeki.</li> <li>- Zagrożenie związane z ekstremalnymi opadami.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Analizowany teren, na którym ma zostać zlokalizowane przedsięwzięcie, znajduje się poza obszarem zagrożenia i ryzyka powodziowego. Nie przewiduje się wobec tego działań adaptacyjnych w przedmiotowej kwestii.</li> <li>- Instalacja jest odporna na opady deszczu i gradu, posadowiona na gruncie nie utwardzanym co ułatwia wchłanianie wody opadowej. Ponadto konstrukcja przystosowana jest do warunków czasowego pokrycia przez wodę.</li> </ul>

Burze i wiatry	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Zagrożenie ze strony burz i silnych wiatrów dla analizowanego przedsięwzięcia.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Przedsięwzięcie zlokalizowane będzie w znacznej odległości od wysokich drzew, które w przypadku silnych wiatrów mogły by doprowadzić do uszkodzenia instalacji. Instalacja będzie odporna na takie zjawiska pogodowe.</li> </ul>
Osuwiska	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Lokalizacja przedsięwzięcia w odniesieniu do obszarów narażonych na osuwiska, w tym np. powodowanymi intensywnymi opadami.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Przedmiotowa działka zlokalizowana jest poza obszarem osuwisk.</li> </ul>
Podnoszący się poziom mórz, erozja wybrzeża oraz intruzja wód zasolonych	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Lokalizacja przedsięwzięcia w odniesieniu do obszarów zagrożonych oddziaływaniem podnoszącego się poziomu mórz.</li> <li>- Lokalizacja przedsięwzięcia względem obszarów podatnych na erozję wybrzeża.</li> <li>- Możliwość wystąpienia wycieku substancji, które w konsekwencji mogą doprowadzić do zwiększenia intruzji wód zasolonych.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Działka objęta wnioskiem położona jest poza obszarami morskimi.</li> </ul>
Fale chłodu i śnieg. Szkody wywołane zamarzaniem i odmarzaniem.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Wpływ wystąpienia fal chłodu, opadów śniegu na przedsięwzięcie.</li> <li>- Zaopatrzenie przedsięwzięcia w dodatkowe źródła energii.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Konstrukcja instalacji będzie odporna na działanie niskich temperatur i opadów śniegu i gradu.</li> <li>- Instalacja nie wymaga zainstalowania dodatkowych źródeł energii.</li> </ul>

Źródło: Opracowanie własne

## KONKLUZJA

**Wzrost temperatury globalnej może sprzyjać wzrostowi intensywności i częstotliwości wielu zjawisk klimatycznych i pochodnych, do których należą ekstremalne zjawiska pogodowe, w tym m.in. tornada, grad, fale upałów, ulewy i burze. Brak jest jednak wystarczających dowodów na to, by rozstrzygnąć, czy istnieją trendy w odniesieniu do takich zjawisk w skali lokalnej. Klimat naszej planety od milionów lat podlega ciągłym ewolucjom, nie jest to zmiana z dnia na dzień, w związku z czym Inwestor będzie miał możliwość dostosowania obiektów do zmieniających się warunków klimatycznych.**

## WPLYW FARM FOTOWOLTAICZNYCH NA KRAJOBRAZ

Planowane przedsięwzięcie obejmuje budowę farmy fotowoltaicznej o mocy do 4 MW i powierzchni do 5,74 ha na działce o nr 259/6 w obrębie Kalsko.

Całkowita wysokość instalacji wyniesie do ok. 4 m w najwyższym punkcie zamontowania stelaży. Jest to wysokość niewielka, niższa od standardowego jednopiętrowego domku. Tym samym inwestycja nie będzie widoczna z odległości, może zostać zamaskowana przez szpaler przydrożnych drzew i krzewów. Na widoczność inwestycji w krajobrazie wpływ ma również ukształtowanie terenu (wzgórzowe, pagórkowate, równinne), otoczenie, forma użytkowania i sąsiedztwo okolicznych terenów (leśne, rolnicze, rekreacyjne), koncentracja i rodzaj innych obiektów kubaturowych (miasta, wsie, tereny przemysłowe), jak również odległość od szlaków komunikacyjnych (drogowych, kolejowych, rzecznych).

Zgodnie z ustawą 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* oraz jej późniejszymi nowelizacjami w tym ustawy z dnia 24 kwietnia 2015 r. o zmianie niektórych ustaw w związku z wzmocnieniem narzędzi ochrony krajobrazu, która wnosi do art. 66 w ust. 1 pkt 3a – opis krajobrazu, w którym dane przedsięwzięcie ma być zlokalizowane – wykonano następujący szczegółowy opis krajobrazu w promieniu 1000 m od planowanej inwestycji.

Pojęcie krajobrazu jest używane w wielu dziedzinach nauki: architektura krajobrazu, planowanie przestrzenne, geografia. Sam krajobraz stanowi połączenie kilku sfer otaczającego nas środowiska nieożywionego: hydrosfery, litosfery, atmosfery i ożywionego: biosfery, ale również elementy działalności człowieka. Wszystkimi wymienionymi sferami zajmują się poszczególne nauki, dyscypliny i subdyscypliny nauki. W ujęciu całościowym krajobraz stanowi przeogromną skomplikowaną strukturę, która w większości przypadków funkcjonuje, jako „czarna skrzynka” (Ostaszewska 2002).

Opisu krajobrazu nie można dokonać bez wiedzy o percepcji krajobrazu. W literaturze naukowej szeroko opisywane są zasady i metody badawcze postrzegania przez obserwatora krajobrazu (Bell 2004, Nijhuis i in. 2011, Reducing Visual Impacts 2013).

W niniejszym opracowaniu należy przytoczyć definicję krajobrazu multisensorycznego, czyli krajobrazu odbieranego wszystkimi zmysłami: wzrokiem, zapachem, słuchem, dotykiem, nawet smakiem. Suma rejestrowanych teraz i w przeszłości wrażeń, połączona z wiedzą i doświadczeniem, składa się na zintegrowany odbiór, ocenę i w efekcie – postępowanie obserwatora (badacza, planisty, mieszkańca, turysty itp.) w stosunku do systemu krajobrazowego (Tuan Yi-Fu 1979, Skalski 2007, Bernat 2008, za Chielewski 2008, Pietrzak 2010).

Na podstawie badań Wojciechowskiego (1986) otaczający nas widok można podzielić pod względem oddziaływania na obserwatora. Krajobraz w pierwszej strefie do 200 m jest odbierany multisensorycznie i właśnie ten najbliższy obserwatorowi fragment otoczenia najistotniej wpływa na ogólny odbiór krajobrazu. Obiekty znajdujące się dalej niż 200 m od obserwatora stanowią jedynie tło

widoku i są odbierane tylko wzrokowo. Należy, więc stwierdzić, że przebywając w pobliżu danego obiektu reagujemy pozytywnie lub negatywnie na dany widok w większym stopniu kreując się najbliższym otoczeniem. Natomiast wcześniejsze badania Van der Hama (1971) wykazują, że granica postrzegania charakterystycznych elementów krajobrazu wynosi 500 m. Pamiętać również należy, że człowiek widzi stereoskopowo do ok. 1200 m (Meienberg, 1966, Middleton, 1968), co sprawia, że ten zakres otaczającego nas krajobrazu ma silniejsze oddziaływanie na obserwatora. Postrzeganie krajobrazu zależy również od indywidualnych cech obserwatora tak, więc poza pierwszym planem, gdzie obiekt może stanowić dominantę w drugim, trzecim i w dalszym planie widoku z całą pewnością może być widoczne, ale nie musi koncentrować uwagę obserwatorów.

Kolejną problematyką percepcji krajobrazu jest pole i zasięg widoku. Lange (1990) wskazuje, że im bliżej obserwatora znajduje się przeszkoda terenowa tym bardziej jest ograniczone pole i zasięg widoku. Szczególne znaczenie ma to stwierdzenie w terenie zabudowanym i w pobliżu roślinności wysokiej (Lange 1990). Dodając jeszcze do rozważań zmienną w postaci rzeźby terenu możemy uzyskać wzmocnienie wcześniej przedstawionych efektów bądź tłumienie.

Przedstawione po krótko niektóre publikacje naukowe dowodzą, że Strefa I oddziaływania wizualnego elektrowni może być wyznaczona, jako ekwidystanta kilkudziesięciu do kilkuset metrów i odnosi się to bezpośrednio do badań Meienberg (1966) i Middleton (1968).

Na zasoby krajobrazowe składają się swoiste cechy środowiska przyrodniczego i kulturowego, które kształtują makroprzestrzenne wartości wizualno – estetyczne regionu, wykształcone w wyniku ich współwystępowania elementy ekspozycji wizualnej i kompozycji krajobrazowej oraz mikroprzestrzenne elementy przyrodnicze i kulturowe urozmaicające krajobraz. Do podstawowych elementów kreujących walory krajobrazowe należy rzeźba (ukształtowanie) terenu. Drugim z uwzględnionych komponentów, pośrednio wpływających na kształt walorów krajobrazowych, jest geneza i wynikający z niej skład litologiczny podłoża geologicznego. Kolejnym elementem krajobrazotwórczym uwzględnionym przy opisie lokalizacji inwestycji jest użytkowanie (pokrycie) terenu. Ostatnie z kryteriów delimitacji jednostek krajobrazowych stanowił typ pokrycia kulturowego związany z osadnictwem (Kistowski i in. 2005).

**Podsumowując lokalizowanie tej inwestycji nie wpłynie negatywnie na odbiór krajobrazu.** Zasięg zmian będzie ograniczony lokalnie i łatwy do kompensacji. Nie spowoduje również zmian powodujących spadek walorów turystycznych, a wręcz przeciwnie – inwestycja może stać się lokalną ciekawostką, jako że wciąż w Polsce tego typu obiekty należą do rzadkości.



**Rycina 14. Widok na instalację fotowoltaiczną z odległości ok. 140 m.**

Źródło: Opracowanie własne.

### **Działania minimalizujące wpływ przedsięwzięcia na krajobraz.**

Panele będą antyrefleksyjne, nie ma więc możliwości odbicia światła i oślepienia ludzi lub ptaków. Elementy kubaturowe będą pomalowane na kolory neutralne, a linie energetyczne będą planowane jako podziemne.

### **WPLYW FARM FOTOWOLTAICZNYCH NA PTAKI**

Elektrownie słoneczne nie stanowią zagrożenia, dla zwierząt i ptaków. Powłoka antyrefleksyjna pokrywająca panele fotowoltaiczne zwiększa absorpcję energii promieniowania słonecznego oraz zapobiega niepożądanemu efektowi odbicia światła od powierzchni paneli. W związku z powyższym panele fotowoltaiczne nie będą oślepiać ptaków, mogących przelatywać nad instalacją.

Wpływ farmy fotowoltaicznej na ptaki zależy przede wszystkim od lokalizacji inwestycji może być pośredni oraz bezpośredni. W przypadku wpływu pośredniego można zauważyć utratę siedlisk naturalnych (lub fragmentację albo modyfikację), zaburzenia związane ze straszeniem przebywających w okolicy inwestycji gatunków ptaków. Takie sytuacje mogą mieć miejsce jedynie w trakcie prowadzenia prac instalacyjnych na terenie inwestycji. Jednakże, przy starannie przygotowanym projekcie parku solarnego,



można stworzyć miejsce, które będzie atrakcyjne dla ptaków. Przykładem takiego działania jest farma fotowoltaiczna Kobern-Gondorf w Niemczech, gdzie stworzono miejsce atrakcyjne dla ptaków, a obecnie obszar farmy chroni się na prawach rezerwatu dla zagrożonych gatunków roślin i zwierząt.



**Rycina 15. Farma fotowoltaiczna Kobern-Gondorf w Niemczech.**

Źródło: Opracowanie własne.

Wpływ bezpośredni (lokalizacja farmy na terenach niewykorzystywanych intensywnie przez ptaki), może przyczynić się do powstania alternatywnych miejsc żerowania, np. dla łuszczaków, które mogą wykorzystywać trawiaste fragmenty oraz elementy montażowe, np. do tworzenia gniazd. W literaturze brak jest naukowych dowodów na istnienie ryzyka śmiertelności ptaków związanych z panelami fotowoltaicznymi. W niektórych opracowaniach, można spotkać odniesienie do badań przeprowadzonych w Stanach Zjednoczonych przez McCrary, których wyniki wskazują na śmierć kilku gatunków ptaków w wyniku kolizji z ekranami paneli słonecznych. Śmierć ptaków, w analizowanych przez McCrary przypadkach była powodowana przez heliostaty – lustra stosowane do koncentracji energii słonecznej – niemające zastosowania w przedmiotowej inwestycji.

Ryzyko negatywnego wpływu farmy fotowoltaicznej na ptaki jest podobne do wielu innych inwestycji wykorzystujących w technologii płaskie, przeszklone przestrzenie (np. ekrany akustyczne, szyby w wysokich budynkach). Ryzyko bezpośredniego oddziaływania wzrasta, gdy do przesyłu energii wykorzystywane są tradycyjne metody – linie elektroenergetyczne prowadzone są nad ziemią. Sieci elektroenergetyczne mają znaczący wpływ na wzrost śmiertelności ptaków. Jednakże, w niniejszej inwestycji wszystkie sieci elektroenergetyczne będą prowadzone pod ziemią, co znacząco minimalizuje negatywny wpływ oddziaływania farmy fotowoltaicznej na ptaki.

Jak pisze prof. P. Tryjanowski dla („Czysta Energia” – nr 1/2013): „Prawidłowa lokalizacja elektrowni słonecznej (na terenach niewykorzystywanych intensywnie przez ptaki) może przyczynić się paradoksalnie do powstania alternatywnych miejsc żerowania, np. dla łuszczaków (fragmenty trawiaste i krzewy pomiędzy panelami i sektorami) oraz gniazdowania (panele są zakładane na specjalnych stojakach, które mogą być wykorzystywane przez niektóre gatunki do umieszczania gniazd). Interesujące jest to, że pomimo różnych opinii wygłaszanych przede wszystkim na portalach internetowych, nie ma naukowych dowodów na istnienie ryzyka śmiertelności dla ptaków związanych z panelami słonecznych ogniw fotowoltaicznych. Zwykle w tym kontekście wskazuje się pracę McCrary i współpracowników, informujące o śmierci zwierząt kilku gatunków w USA w wyniku kolizji z ekranami paneli słonecznych. Jednak przyczyną zderzeń były nie same panele, lecz heliostaty – lustra stosowane do koncentracji energii słonecznej. Obecnie rozwijane technologie nie wykorzystują już tego typu niebezpiecznych, a także energetycznie mało wydajnych rozwiązań. Warto też wspomnieć, iż McCrary i zespół pracowali nad wpływem olbrzymiego parku słonecznego (kilka km<sup>2</sup>) i opartego na starych technologiach. Niestety, nie powtórzono tych badań i do dziś w zasadzie jest to jedyna praca wskazująca na realny negatywny wpływ”.

Najistotniejszymi obszarami dla zachowania środowiska przyrodniczego są zalesione obszary gminy, a także okolice rzek, gdzie występuje znaczna ilość ptaków wodno – błotnych, jak również chronionych gatunków gadów i ptaków. Planowana inwestycja posadowiona będzie na terenach użytków rolnych – a więc obszarach cechujących się znacznie niższą istotnością dla zachowania właściwego stanu ochrony środowiska niż wymienione wyżej obszary. Z racji tego, jak również podanych danych literaturowych brak jest podstawy do negatywnego zaopiniowania planowanej inwestycji ze względów środowiskowych.

Obszar planowanej elektrowni fotowoltaicznej porośnięty będzie rodzimą roślinnością trawiastą. Inwestor podpisze umowę ze specjalistyczną firmą, która będzie dbała o utrzymanie roślinności, w tym regularne koszenie. W chwili obecnej nie można podać dat pokosów, gdyż są one zależne od szybkości wzrostu traw, a ten jest uzależniony od warunków pogodowych. Z tego samego powodu nie można podać liczby pokosów.

Powstałą z koszenia biomasę planuje się zagospodarować na dwa sposoby:

- pierwszym jest jej wykorzystanie przez rolnika będącego właścicielem gruntu na potrzeby prowadzonej działalności rolnej;
- drugi sposób to potraktowanie jej jako odpad i jej zebranie i przetworzenie przez firmę mającą stosowne uprawnienia.

**Ze względu na ochronę ptaków gnieźdzących się na ziemi pokos dokonywany będzie od centrum farmy w kierunku jej brzegów, w miarę możliwości poza okresem lęgowym, nie mniej nie można wykluczyć, pokosu we wcześniejszym terminie w przypadku bardzo szybkiego wzrostu traw.**

## 9.2 FORMY OCHRONY PRZYRODY

W myśl ustawy z dnia 16 kwietnia 2004 r. *o ochronie przyrody*, formami ochrony przyrody są m.in.:

- Parki Narodowe,
- Rezerwaty Przyrody,
- Parki Krajobrazowe,
- Obszary Chronionego Krajobrazu,
- Obszary Natura 2000,
- Pomniki Przyrody,
- Stanowiska Dokumentacyjne,
- Użytki Ekologiczne,
- Zespoły Przyrodniczo – Krajobrazowe.

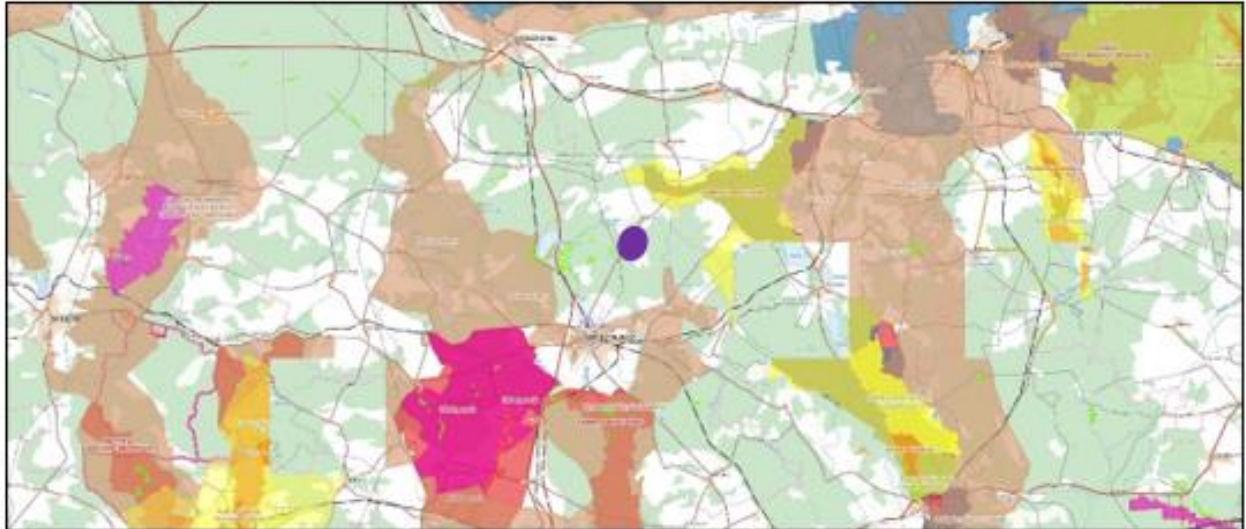
Formy ochrony przyrody zlokalizowane wokół planowanej inwestycji to:

Tabela 13. Najbliższe formy ochrony przyrody zlokalizowane wokół planowanej inwestycji.

<b>REZERWATY</b>	
<b>Nazwa</b>	<b>[km]</b>
Dąbrowa na Wyspie	5,99
<b>PARKI KRAJOBRAZOWE</b>	
<b>Nazwa</b>	<b>[km]</b>
Pszczewski Park Krajobrazowy	2,14
<b>PARKI NARODOWE</b>	
<b>Nazwa</b>	<b>[km]</b>
Brak obszarów	-
<b>OBSZARY CHRONIONEGO KRAJOBRAZU</b>	
<b>Nazwa</b>	<b>[km]</b>
Dolina Obry	1,94
Rynna Paklicy i Ołoboku	4,08
<b>ZESPÓŁY PRZYRODNICZO-KRAJOBRAZOWE</b>	
<b>Nazwa</b>	<b>[km]</b>
Uroczyska Międzyrzeckiego Rejonu Umocnionego	7,25
<b>NATURA 2000 OBSZARY SPECJALNEJ OCHRONY</b>	
<b>Nazwa</b>	<b>[km]</b>
Jeziora Pszczewskie i Dolina Obry PLB080005	2,60

<b>NATURA 2000 SPECJALNE OBSZARY OCHRONY</b>	
<b>Nazwa</b>	<b>[km]</b>
Rynna Jezior Obrzańskich PLH080002	2,60
Nietoperek PLH080003	7,24
Dolina Leniwej Obry PLH080001	7,74
<b>STANOWISKA DOKUMENTACYJNE</b>	
<b>Nazwa</b>	<b>[km]</b>
Brak obszarów	-
<b>UŻYTEK EKOLOGICZNY</b>	
<b>Nazwa</b>	<b>[km]</b>
Zalesione Kalsko	0,41
Kalsko	1,43
Łąki Rojewskie	1,74
Duże Bagno	2,69
Kwiecie	2,87
Biały Domek	4,12
<b>POMNIK PRZYRODY</b>	
<b>Nazwa</b>	<b>[km]</b>
brak	3,22
brak	3,33
Dąb Zajazd	4,01
Dąb Rogacz	4,10
brak	4,28
Dąb Semafor I	4,34

Źródło: Opracowanie własne na podstawie: <http://geoserwis.gdos.gov.pl/>.



**Objaśnienia:**

● - planowana elektrownia fotowoltaiczna

**Mapa 12. Obszary chronione znajdujące się w najbliższej odległości od terenu inwestycji.**

Źródło: Opracowanie własne na podstawie: <http://geoserwis.gdos.gov.pl/mapy/>

Planowane przedsięwzięcie znajduje się poza zasięgiem terenów chronionych i ich otulin. Najbliżej położoną formą ochrony przyrody jest użytek ekologiczny o nazwie Zalesione Kalsko znajdujący się w odległości ok. 0,4 km od planowanej inwestycji.

**Na terenie inwestycyjnym nie występują tereny lasów ani zbiorniki wodne. Wpływ inwestycji na ptaki został opisany we wcześniejszych rozdziałach. Nie przewiduje się by planowana inwestycja mogła spowodować naruszenia lub zniszczenia siedlisk gatunków chronionych. Ze względu na przedmiot ochrony nie przewiduje się negatywnego oddziaływania inwestycji na najbliższe położone formy ochrony przyrody.**

Rozwiązania chroniące środowisko, których zastosowanie przyczyni się do ograniczenia lub wyeliminowania negatywnego wpływu na stwierdzone elementy środowiska przyrodniczego, zostały szczegółowo opisane w dziale 6 przedmiotowej karty informacyjnej przedsięwzięcia.

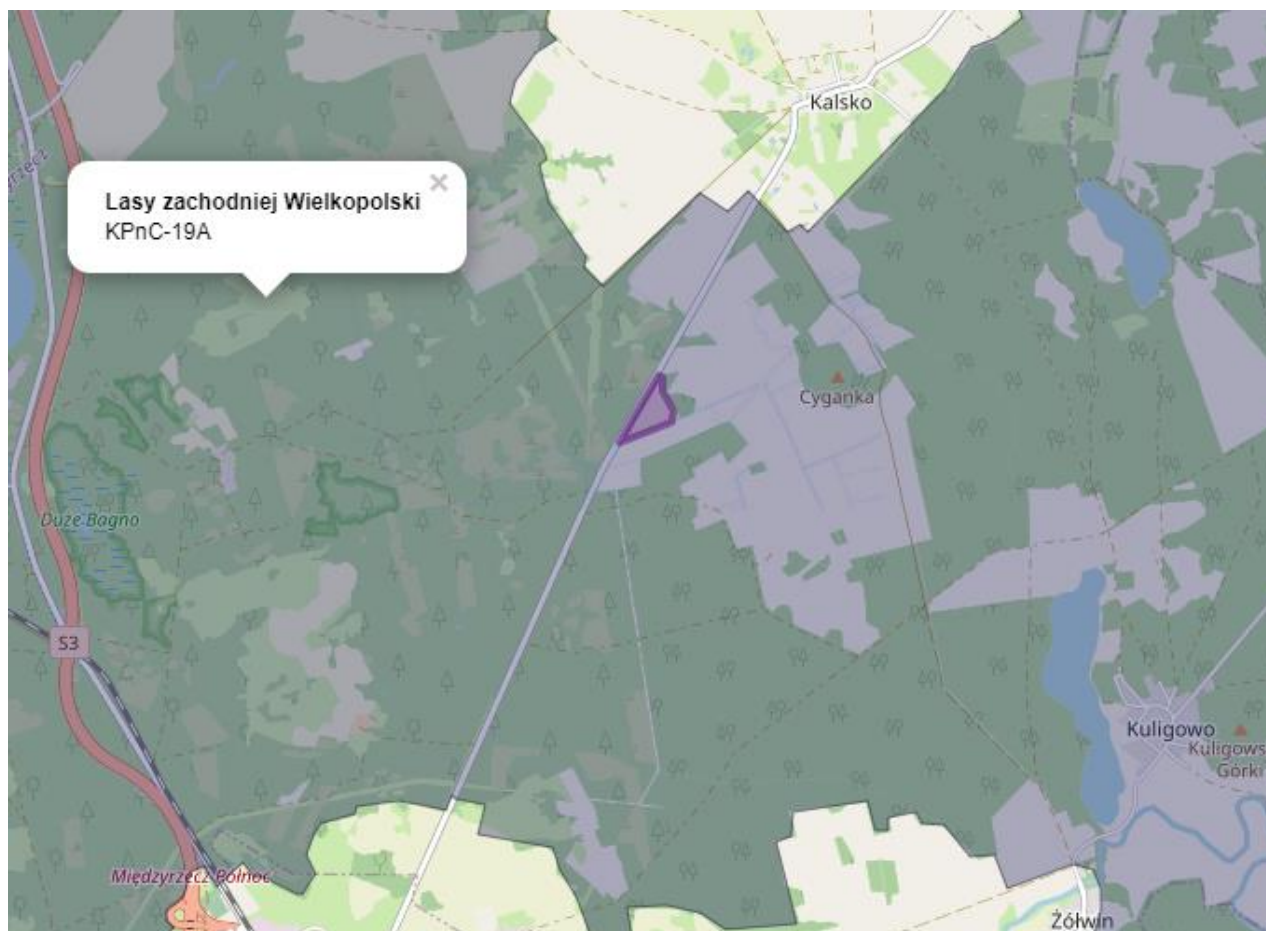
## **KONKLUZJA**

Zasięg oddziaływania planowanego przedsięwzięcia ogranicza się do działek objętych wnioskiem, w związku z czym nie przewiduje się wpływu na zmianę funkcjonowania najbliższych form ochrony przyrody.

### **9.3 KORYTARZE EKOLOGICZNE**

Działka objęta inwestycją znajduje się w obszarze korytarza ekologicznego Lasy zachodniej Wielkopolski KPnC-19A. Z uwagi na niedużą powierzchnię planowanej inwestycji względem sąsiednich terenów otwartych, nie przewiduje się znaczącego problemu w stosunku do potencjalnie migrującej dużej

zwierzyny. Dodatkowo inwestycja zostanie ogrodzona siatką ażurową, której oczka umożliwią migrację mniejszych zwierząt, a także panele fotowoltaiczne zostaną zawieszane na metalowych rusztowaniach.



**Mapa 13. Lokalizacja terenu inwestycji względem korytarzy ekologicznych.**

Źródło: Opracowanie własne na podstawie: <http://mapa.korytarze.pl/>.

Sam teren inwestycji ogranicza się do obszaru użytków rolnych. Istotne zaś dla zachowania możliwości migracji są obszary leśne, które stanowią lokalne korytarze migracji. Z punktu widzenia powiązań ekologicznych, stwierdzono, iż dotychczasowa oraz docelowa struktura użytkowania wspomnianych gruntów nie stanowi zagrożenia dla przerwania ciągłości korytarzy ekologicznych oraz zachodzących w ich obrębie powiązań przyrodniczych.

Największy wpływ na przerwanie łączności ekologicznej mają drogi i linie kolejowe. Rozwój zabudowy ma również negatywne oddziaływanie na korytarze poprzez tworzenie barier ekologicznych, zniszczeń i degradację siedlisk. Najważniejsze grupy gatunków zwierząt żyjących na terenie naszego kraju zamieszkują siedliska leśne i mozaikowe z dominującym udziałem lasów. Większość z nich unika rozległych, otwartych przestrzeni, które nie gwarantują im odpowiednich warunków ukrycia przed ludźmi i naturalnymi wrogami oraz nie zapewniają wymaganej bazy żerowej.

Na całym terenie występuje nieukierunkowana dyspersja zwierząt.

Lokalna bioróżnorodność koncentruje się w miejscowych lasach oraz w pobliżu wód i zabudowy. Planowane przedsięwzięcie nie będzie negatywnie oddziaływać na możliwość przemieszczania się drobnych kręgowców ze względu na ogrodzenie, które nie będzie wkopane w ziemię, a odstęp ok. 20 cm pomiędzy powierzchnią gruntu, a jego dolną podstawą jest wystarczający dla zapewnienia swobody migracji.

W trakcie eksploatacji pod panelami znajdzie się roślinność łąkowa, co powinno pozytywnie wpłynąć na lokalną różnorodność flory oraz entomofauny. Znacząco zmniejszy się też śmiertelność drobnych zwierząt, które giną wręcz masowo w trakcie trwania prac polowych.

## **KONKLUZJA**

**Zasięg oddziaływania planowanego przedsięwzięcia ogranicza się do nieruchomości objętej wnioskiem, w związku z czym nie przewiduje się zagrożeń w funkcjonowaniu korytarzy ekologicznych. Dzięki konstrukcji ogrodzenia, które nie będzie wkopane w ziemię, pomimo realizacji zamierzenia, w dalszym ciągu możliwa będzie migracja drobnych organizmów przez teren inwestycji.**

**Ponadto elektrownia nie zawiera żadnych ruchomych elementów, które mogłyby powodować śmiertelność zwierząt, a pod panelami w dalszym ciągu możliwe będą lęgi ptaków.**

**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 SIĘ**

W wyniku realizacji inwestycji przewiduje się:

- montaż paneli fotowoltaicznych,
- montaż bezobsługowych abonenckich stacji transformatorowych,
- montaż magazynów energii,
- przeprowadzenie podziemnych linii energetycznych,
- montaż infrastruktury telekomunikacyjnej umożliwiającej nadzór eksploatacyjny elektrowni.

**Przedsięwzięcie, jakim jest elektrownia fotowoltaiczna generuje różne rodzaje oddziaływań na poszczególnych etapach jej istnienia.**

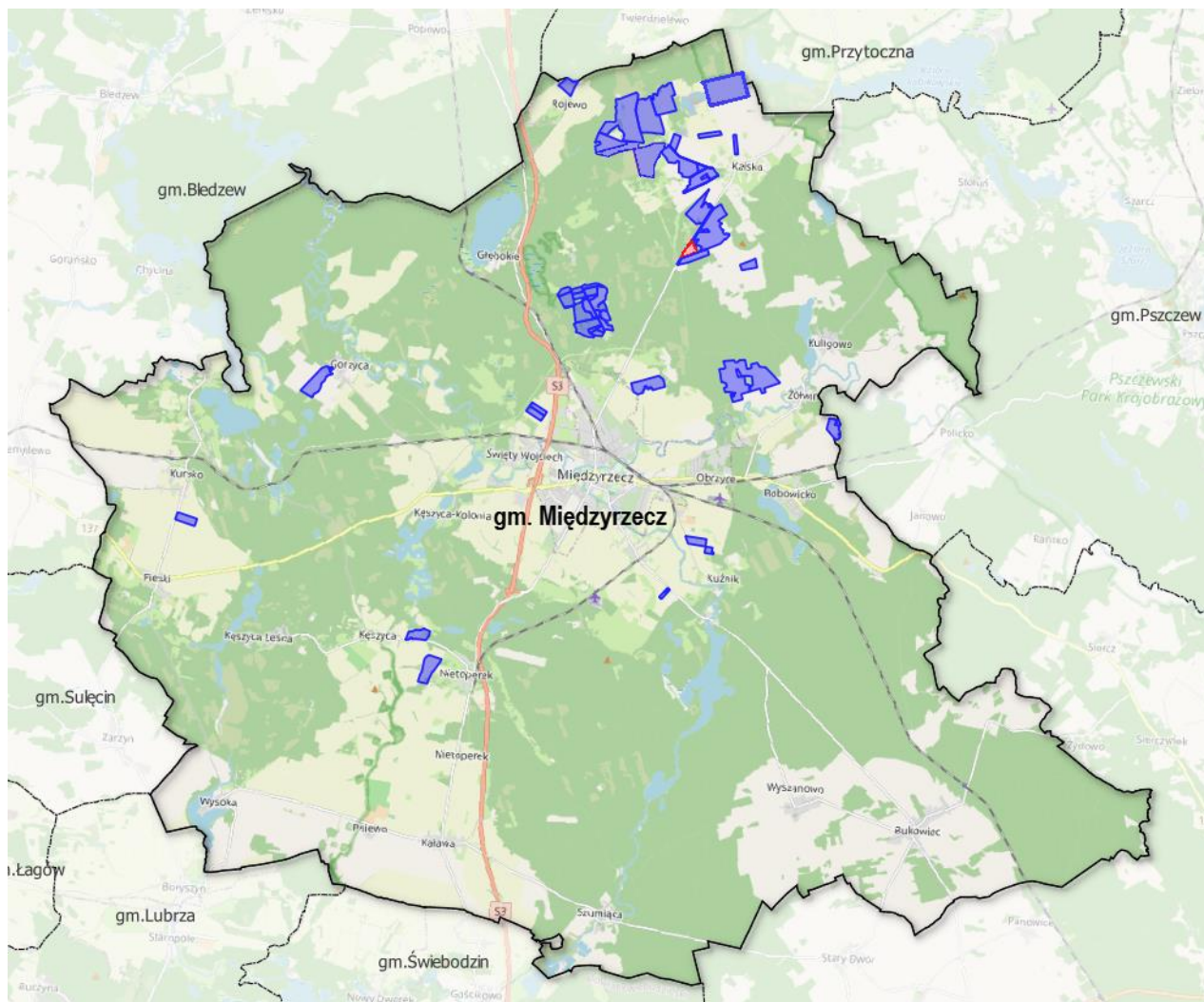
W trakcie etapów budowy i rozbiórki instalacji są to głównie:

- hałas powstały w wyniku pracy maszyn budowlanych,
- zanieczyszczenie i zapylenie powietrza powstałe w związku z pracami budowlanymi,
- powstanie odpadów związanych z realizacją prac.

W trakcie eksploatacji inwestycji powstają następujące oddziaływania:

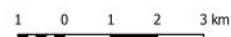
- oddziaływanie akustyczne związane z pracą transformatorów i inwerterów,
- oddziaływanie w zakresie emisji pól elektromagnetycznych związane z przepływem prądu w wyniku produkcji energii elektrycznej,
- zajęcie terenu przez przedsięwzięcie.





**Oznaczenia**

- planowana inwestycja, której dotyczy niniejszy dokument
- inne planowane inwestycje na terenie gminy



**Mapa 14. Lokalizacja planowanych farm fotowoltaicznych w gminie Międzyrzecz.**

Źródło: Opracowanie własne na podstawie OpenStreetMap

**Tabela 14. Planowane farmy fotowoltaiczne w sąsiedztwie planowanej inwestycji.**

Lp.	PLANOWANE INWESTYCJE
	Budowa elektrowni fotowoltaicznej o mocy do 4 MW wraz z niezbędną infrastrukturą techniczną na działce nr ewid. 259/6 położonej w obrębie ewidencyjnym Kalsko, gmina Międzyrzecz
1.	Budowa do 3 farm fotowoltaicznych o łącznej mocy do 3 MW wraz z niezbędną infrastrukturą techniczną na działce nr ewid. 239/4 położonej w obrębie ewidencyjnym 14-Bobowicko, gmina Międzyrzecz
2.	Budowa farmy fotowoltaicznej „Międzyrzecz I” o mocy do 1 MW na działce nr ewid. 178/9 położonej w obrębie ewidencyjnym 3-Gorzyca, gmina Międzyrzecz
3.	Budowa farmy fotowoltaicznej „Międzyrzecz IV” o mocy do 1 MW na działce nr ewid. 139 położonej w obrębie ewidencyjnym 2-Kalsko, gmina Międzyrzecz
4.	Budowa farmy fotowoltaicznej Kalsko 1 o mocy do 1 MW i powierzchni zabudowy do 2,2 ha wraz z niezbędną infrastrukturą techniczną, na terenie działki nr ewid. 175 położonej w obrębie ewidencyjnym 2-Kalsko, gmina Międzyrzecz
5.	Budowa elektrowni słonecznej wraz z infrastrukturą towarzyszącą na działce nr ewid. 222 położonej w obrębie geodezyjnym Kalsko, gmina Międzyrzecz

Lp.	PLANOWANE INWESTYCJE
6.	Budowa elektrowni fotowoltaicznej o mocy do 2x8 MW wraz z niezbędną infrastrukturą techniczną na działkach nr ewid. 259/1 i 259/6 położonych w obrębie ewidencyjnym 2-Kalsko, gmina Międzyrzecz
7.	Budowa elektrowni fotowoltaicznej o mocy do 60 MW wraz z niezbędną infrastrukturą techniczną na działkach o nr ewidencyjnych 256/20, 258/23, 254/3, 261/3, 255, 2256/17, 115, 118, 8, 260, 254/4 (część) w obrębie Kalsko, w gminie Międzyrzecz
8.	Budowa farmy fotowoltaicznej o mocy do 1 MW wraz z niezbędną infrastrukturą techniczną na działce nr ewid. 9/32 położonej w obrębie ewidencyjnym 10-Kęszycza, gmina Międzyrzecz
9.	Budowa elektrowni słonecznej „Kęszycza” o mocy do 1 MW wraz z infrastrukturą towarzyszącą na działce nr ewid. 10/3 położonej w obrębie ewidencyjnym 10-Kęszycza, gmina Międzyrzecz
10.	Budowa instalacji fotowoltaicznej na terenie działki nr ewid. 104 położonej w obrębie ewidencyjnym 13-Kuźnik, gmina Międzyrzecz”
11.	Budowa elektrowni słonecznej wraz z infrastrukturą towarzyszącą na działce nr ewid. 136/2 położonej w obrębie ewidencyjnym 13-Kuźnik, gmina Międzyrzecz
12.	Budowa farmy fotowoltaicznej o mocy do 1 MW wraz z niezbędną infrastrukturą, na terenie działek nr ewid. 210/2 i 210/3 położonych w obrębie ewidencyjnym 13-Kuźnik, gmina Międzyrzecz
13.	Budowa farmy fotowoltaicznej „Międzyrzecz II” o mocy do 1 MW na działce nr ewid. 311/1 położonej w obrębie ewidencyjnym 8-Kursko, gmina Międzyrzecz
14.	Budowa farmy fotowoltaicznej o mocy do 85 MW, na działkach nr ewid. 2/1, 3, 4, 13, 16, 17, 21/2, 84/2, 84/3, 84/6, 84/7, 84/8, 85/2, 85/6, 86/2, 93 i 94 położonych w obrębie geodezyjnym Kwiecie, gmina Międzyrzecz
15.	Budowa elektrowni fotowoltaicznej o mocy do 4 MW wraz z niezbędną infrastrukturą techniczną na działce nr ewid. 1/4 położonej w obrębie ewidencyjnym 1-Rojewo, gmina Międzyrzecz
16.	Budowa zespołu elektrowni fotowoltaicznych EF Kalsko o mocy do 200 MW na działkach nr ewid. 152, 250/11, 252/6 położonych w obrębie ewidencyjnym 2-Kalsko oraz 13/10, 15/5 położonych w obrębie ewidencyjnym 1-Rojewo, gmina Międzyrzecz
17.	Budowa elektrowni słonecznej wraz z infrastrukturą towarzyszącą na działkach nr ewid. 273 i 274 położonych w obrębie ewidencyjnym 4-Święty Wojciech, gmina Międzyrzecz
18.	Budowa zespołu elektrowni fotowoltaicznych EF Międzyrzecz Wschód o mocy do 80 MW na działce nr ewid. 256/12 położonej w obrębie ewidencyjnym 6-Żółwin, gmina Międzyrzecz
19.	Budowa farmy fotowoltaicznej o mocy 1 MW, na działce nr ewid. 259/15 położonej w obrębie geodezyjnym Żółwin, gmina Międzyrzecz
20.	Budowa elektrowni fotowoltaicznej EF Międzyrzecz o mocy 10 MW, na terenie działki nr ewid. 261/46 obręb ewidencyjny 6-Żółwin, gmina Międzyrzecz
21.	Budowa elektrowni fotowoltaicznej o mocy do 30 MW wraz z niezbędną infrastrukturą techniczną na działce o nr ewidencyjnym 252/6 w obrębie Kalsko i na działce o nr ewidencyjnym 15/6 w obrębie Rojewo, w gminie Międzyrzecz

Źródło: Opracowanie własne na podstawie: <http://www.bip.miedzyrzecz.pl/> oraz informacji od Inwestora.

Planowane do zrealizowania farmy nie są połączone ze sobą funkcjonalnie, technologicznie i technicznie. Kumulowanie się oddziaływań wnioskowanej i innych planowanych farm fotowoltaicznych może występować w kontekście:

- Oddziaływania akustycznego – farmy fotowoltaiczne nie będą bezpośrednio generowały do środowiska nadmiernych ilości hałasu, czy też innych substancji (odory) i energii (infradźwięki), które to mogłyby odstraszać lokalną zwierzynę lub oddziaływać na ludzi. Ponadto rzędy paneli pełniły będą rolę swoistego ekranu akustycznego, znacznie wpływającego na propagację hałasu.

- Oddziaływania na powietrze – farmy nie stanowią bezpośrednich źródeł emisji zanieczyszczeń do powietrza. Okresowy transport np. serwisantów z wszystkich farm nie wpłynie na pogorszenie istniejącego stanu aerosanitarnego.
- Oddziaływania na krajobraz – farmy zostaną posadowione na terenach użytkowanych dotychczas rolniczo. Nie będą one zajmować (sumarycznie) znaczącej powierzchni terenu, a także będą one względnie niskie. Nie przewiduje się, aby farmy stanowiły dominantę krajobrazową.
- Oddziaływania na faunę i florę – tereny zajęte przez instalacje będą częściowo wyłączone z produkcji rolnej. Tereny farm będą wygradzone przez co ograniczony zostanie do nich dostęp dużych zwierząt – dzik, sarna, lis. Ogrodzenia będą wybudowane przy użyciu takich materiałów, które będą umożliwiały migrację zwierząt mniejszych. W przypadku ssaków o dużych rozmiarach ciała, takich jak sarny, dziki, jelenie w istocie nastąpi ograniczenie wykorzystywanej powierzchni, nie mniej nie będzie ono istotne w związku z mnogością w pobliżu miejsc o podobnych uwarunkowaniach środowiskowych.
- Oddziaływanie na formy chronione przyrodniczo – inwestycje nie będą naruszać ograniczeń oraz zakazów, jakie to wynikają z przepisów odrębnych.
- Odbijania promieni słonecznych – zostanie wyeliminowane przez zastosowanie powłok antyrefleksyjnych.

W świetle powyższego, nie przewiduje się zagrożenia związanego z niedotrzymaniem standardów jakości środowiska w wyniku tzw. oddziaływania skumulowanego.

## **KONKLUZJA**

**Oddziaływanie przedmiotowej inwestycji zawiera się w obszarze działki, na której zostanie ono zrealizowane. W trakcie procesu inwestycyjnego dokonane zostaną wszelkie uzgodnienia umożliwiające realizację przedsięwzięcia.**

## 11 RYZYKO WYSTĄPIENIA POWAŻNEJ AWARII LUB KATASTROFY NATURALNEJ I BUDOWLANEJ

W myśl ustawy *Prawo ochrony środowiska* przez poważną awarię uważa się zdarzenie, w szczególności emisję, pożar lub eksplozję, powstałe w trakcie procesu przemysłowego, magazynowania lub transportu, w których występuje jedna lub więcej niebezpiecznych substancji, prowadzące do natychmiastowego powstania zagrożenia życia lub zdrowia ludzi lub środowiska lub powstania takiego zagrożenia z opóźnieniem. **Zgodnie z przytoczoną definicją elektrownie fotowoltaiczne nie należą do grupy obiektów stwarzających zagrożenie dla środowiska w wyniku wystąpienia pożaru, wybuchu lub wycieku paliwa.**

Ponadto, w myśl z Rozporządzenia Ministra Gospodarki z dnia 9 kwietnia 2002 r. *w sprawie rodzajów i ilości substancji niebezpiecznych, których znajdowanie się w zakładzie decyduje o zaliczeniu go do zakładu o zwiększonym ryzyku albo zakładu o dużym ryzyku wystąpienia poważnej awarii przemysłowej* (Dz. U. 2002 Nr 58, poz. 535 ze zm.), **nie występują żadne przesłanki świadczące o możliwości zaliczenia elektrowni fotowoltaicznej do zakładów o zwiększonym lub o dużym ryzyku wystąpienia poważnej awarii przemysłowej.**

Dodatkowo, ze względu na zastosowane rozwiązania techniczne i technologiczne planowanego przedsięwzięcia, nie przewiduje się wystąpienia poważnych awarii przemysłowych.

Ryzyko wystąpienia sytuacji awaryjnej dotyczyć może jedynie ewentualnych zakłóceń w funkcjonowaniu sprzętu mechanicznego stosowanego w fazie budowy inwestycji [np. wyciek substancji ropopochodnych] i stworzyć zagrożenie dla środowiska. Jednakże zapobieganie wystąpienia takiej ewentualności prowadzone jest w sposób ciągły poprzez:

- stałą kontrolę sprzętu używanego podczas przygotowywania terenu pod posadowienie elektrowni oraz samego ich posadowienia - pod kątem możliwych wycieków i awarii;
- ewentualne naprawy sprzętu mechanicznego prowadzone będą w miejscach do tego przystosowanych;
- realizacja inwestycji przez wykwalifikowaną i wyspecjalizowaną ekipę budowlaną;
- przewiduje się zabezpieczyć transformatory olejowe poprzez zamontowanie mis olejowych zapewniających zmagazynowanie wycieku oleju oraz wody podczas ewentualnej akcji gaśniczej.

Faza eksploatacji inwestycji wiązać się będzie z możliwością wystąpienia teoretycznej sytuacji awaryjnej. **Jest to sytuacja, której prawdopodobieństwo wystąpienia praktycznie równe jest zeru [nie odnotowano dotąd na świecie takiego przypadku].** Stały monitoring parametrów pracy instalacji oraz ewentualnych uszkodzeń dodatkowo zmniejsza możliwość wystąpienia takiej sytuacji. Niemniej jednak w razie hipotetycznego wystąpienia tego typu awarii nie powstanie zagrożenie dla człowieka ze względu na znaczne oddalenie zabudowań mieszkalnych, a także bezobsługową pracę instalacji.

Zgodnie z Rozporządzeniem w sprawie rodzajów i ilości substancji niebezpiecznych, których znajdowanie się w zakładzie decyduje o zaliczeniu go do zakładu o zwiększonym ryzyku albo zakładu o dużym ryzyku wystąpienia poważnej awarii przemysłowej (Dz. U. 2002 Nr 58, poz. 535 ze zm.) przedmiotowa elektrownia nie została zaliczona do zakładów o dużym ryzyku wystąpienia awarii ani do zakładów o zwiększonym ryzyku wystąpienia awarii.

#### **KONKLUZJA:**

**Ze względu na zastosowaną technologię posadowienia i użytkowania paneli fotowoltaicznych i ich infrastruktury towarzyszącej – brak trwałego związania z gruntem – eliminuje się możliwość wystąpienia katastrofy naturalnej lub budowlanej.**

## 12 PRZEWIDYWANE ILOŚCI I RODZAJE WYTWARZANYCH ODPADÓW ORAZ ICH WPŁYW NA ŚRODOWISKO

### 12.1 FAZA REALIZACJI INWESTYCJI:

Realizacja elektrowni fotowoltaicznej nie będzie wymagała wykonania trwałych fundamentów pod montaż paneli fotowoltaicznych. Prace ziemne będą wymagały posadowienie stacji transformatorowej, wykonanie koryta pod drogę wewnętrzną wraz z placami postojowymi i manewrowym oraz wykonania przyłączy elektroenergetycznych w wykopie wąskoprzestrzennym. Natomiast połączenia pomiędzy poszczególnymi sekcjami ogniw fotowoltaicznych, prowadzone będą naziemnie pod panelami, po konstrukcji nośnej metalowej.

Masy ziemne zostaną wykorzystane na obszarze przedsięwzięcia, m.in. do zasypania kabli elektroenergetycznych. Do czasu wykorzystania, wierzchnia warstwa gleby zostanie tymczasowo zmagazynowana w wydzielonym miejscu na działce inwestycyjnej. Masy ziemne z głębszych warstw wykopu zostaną tymczasowo odłożone np. wzdłuż wykopów pod kabel, podobnie jak warstwa próchnicza i w całości wykorzystane na terenie inwestycyjnym. Tak zmagazynowane i ponownie wykorzystane masy ziemne nie będą zatem odpadem o kodzie 17 05 04.

Tabela 15. Rodzaje i ilości odpadów, które powstaną w trakcie realizacji inwestycji.

KOD ODPADU	RODZAJ ODPADU	Ok. [MG/MW]
15 01 06	zmieszane odpady opakowaniowe	0,4
17 02 03	tworzywa sztuczne	0,4
17 04 05	żelazo i stal	0,7
17 04 11	kable inne niż wymienione w 17 04 10	0,3
17 06 04	materiały izolacyjne inne niż wymienione w 17 06 01 i 17 06 03	0,2
20 03 04	szlamy ze zbiorników bezodpływowych służących do gromadzenia nieczystości	0,1 m <sup>3</sup> /pracownika

Źródło: Opracowanie własne.

Wytwórcą odpadu będzie firma wykonująca usługę budowlano – montażową. W przypadku postępowania z odpadami zgodnie z obowiązującymi przepisami, nie przewiduje się możliwości negatywnego oddziaływania na środowisko. Na placu budowy wyznaczone będzie miejsce czasowego magazynowania odpadów, a następnie odpady będą przekazywane firmom posiadającym zezwolenia i specjalizującym się w przetwarzaniu i unieszkodliwianiu odpadów.

Prace przy budowie analizowanej instalacji wykonywane będą przez firmę zewnętrzną. Zgodnie z art. 3, ust. 1, pkt 32 ustawy z dnia 14 grudnia 2012 r. *o odpadach*, wytwórcą odpadów powstających w wyniku świadczenia usług w zakresie budowy, rozbiórki, remontu obiektów, czyszczenia zbiorników i urządzeń do sprzątania, konserwacji i napraw będzie podmiot, który świadczy usługę, chyba że umowa o świadczenie usług stanowić będzie inaczej.

Wytwarzane w trakcie budowy odpady komunalne i budowlane będą składowane w kontenerach, w miejscach do tego przeznaczonych. Miejsce magazynowania odpadów budowlanych będzie wynikać z organizacji placu budowy wykonawcy. Na obecnym etapie nie jest możliwe określenie dokładnego miejsca ich składowania. Odpady będą magazynowane zgodnie z wymogami ustawy. Ze względu na fakt, iż cały system składa się z gotowych, dopasowanych, prefabrykowanych elementów ilość odpadów powstających w trakcie montażu będzie minimalna.

Wytworzone odpady będą przekazywane podmiotom prowadzącym odzysk, a jeżeli będzie to niemożliwe, będą przekazane do unieszkodliwienia. Odbiorcy odpadów będą sprawdzani pod względem posiadanych pozwoleń zgodnie z ustawą o odpadach.

## 12.2 FAZA EKSPLOATACJI

Na etapie eksploatacji elektrowni fotowoltaicznej powstawać będą odpady związane z funkcjonowaniem urządzeń farmy. Eksploatacja instalacji może powodować powstawanie znikomych ilości odpadów związanych z serwisowaniem urządzeń. Urządzenia farmy, w tym projektowane panele charakteryzują się dużą wytrzymałością np. związaną z obciążeniami śniegu czy opadami gradu.

**Tabela 16. Przewidywane ilości powstających odpadów na etapie eksploatacji.**

KOD ODPADU	RODZAJ ODPADU	Ok. [Mg/MW/rok]
16 02 13*	zużyte urządzenia zawierające niebezpieczne elementy inne niż wymienione w 16 02 09 do 16 02 12	0,01
16 02 14	użyte urządzenia inne niż wymienione w 16 02 09 do 16 02 13	0,2
17 04 11	kable inne niż wymienione w 17 04 10	0,01
17 06 04	materiały izolacyjne inne niż wymienione w 17 06 01 i 17 06 03	0,01

Źródło: Opracowanie własne.

Wszystkie odpady powstające na tym etapie będą powstawać w wyniku prac serwisowych i napraw instalacji. Nie będą magazynowane w obrębie działki inwestycyjnej, a bezpośrednio po wytworzeniu

oddawane specjalistycznym firmom specjalizującym się w recydingu. Nie przewiduje się czasowego magazynowania odpadów wynikających z remontów i serwisu na etapie eksploatacji, tym samym nie ma możliwości ich wpływu na środowisko.



### 13 PRACE ROZBIÓRKOWE DOTYCZĄCE PRZEDSIĘWZIĘĆ MOGĄCYCH ZNACZĄCO ODDZIAŁYWAĆ NA ŚRODOWISKO

Realizację inwestycji zaplanowano na działce niezabudowanej, w związku z czym na etapie realizacji nie przewiduje się żadnych prac rozbiórkowych.

Na etapie likwidacji inwestycji zostanie zrobiony projekt rozbiórki wg. którego dokonane zostaną prace. Elektrownia fotowoltaiczna jest konstrukcją modułową, zbudowaną z dopasowanych do siebie elementów, które zostaną ze sobą skręcone. Tym samym prace rozbiórkowe przebiegną szybko, sprawnie i nie będą się wiązały ze znaczącym oddziaływaniem na środowisko. Powstałe materiały zostaną zagospodarowane przez specjalistyczny podmiot posiadający niezbędne uprawnienia zgodnie z ustawą o odpadach oraz przepisami odrębnymi. Poniżej przedstawiono rodzaje odpadów i ich ilości powstające podczas likwidacji przedsięwzięcia wg przypisanych im kodów, sklasyfikowanych zgodnie z Rozporządzeniem ministra środowiska z dnia 27 września 2001 r. w sprawie katalogu odpadów. Gwiazdką (\*) oznaczono odpady sklasyfikowane jako niebezpieczne.

Tabela 17. Ilości odpadów, które powstaną na etapie likwidacji przedsięwzięcia.

Kod odpadu	Rodzaj odpadu	Ok. [Mg/MW]
<b>Odpady niebezpieczne</b>		
13 02 08*	Inne oleje silnikowe, przekładniowe i smarowe	0,3
15 01 10*	Opakowania zawierające pozostałości substancji niebezpiecznych lub nimi zanieczyszczonych	0,5
15 02 02*	Sorbenty, materiały filtracyjne (w tym filtry olejowe nie ujęte w innych grupach), tkaniny do wycierania (np. szmaty, ścierki) i ubrania ochronne zanieczyszczone substancjami niebezpiecznymi (np. PCB)	1
16 02 13*	Zużyte urządzenia zawierające niebezpieczne elementy inne niż wymienione w 16 02 09 do 16 02 12	0,2
<b>Odpady inne niż niebezpieczne</b>		
15 01 01	Opakowania z papieru i tektury	0,5
15 01 02	Opakowania z tworzyw sztucznych	0,5
15 01 03	Opakowania z drewna	0,5
<b>Odpady nie niebezpieczne</b>		
15 01 04	Opakowania z metali	0,5
15 02 03	Sorbenty, materiały filtracyjne, tkaniny do wycierania (szmaty, ścierki) i ubrania ochronne inne niż wymienione w 15 02 02	0,5
16 02 14	Zużyte urządzenia inne niż wymienione w 16 02 09* do 16 02 13	1
16 06 04	Baterie alkaliczne (z wyłączeniem 16 06 03)	0,02
17 01 01	Odpady betonu oraz gruz betonowy z rozbiórek i remontów	1
17 01 07	Zmieszane odpady z betonu, gruzu ceglanego, odpadowych materiałów ceramicznych i elementów wyposażenia inne niż wymienione w 17 01 06	1
17 04 01	Miedź, brąz, mosiądz	0,1
17 04 02	Aluminium	0,1
17 04 05	Żelazo, stal	10
17 04 11	Kable inne niż wymienione w 17 04 10	1

<b>Kod odpadu</b>	<b>Rodzaj odpadu</b>	<b>Ok. [Mg/MW]</b>
17 02 02	Szkło	0,5
17 02 03	Tworzywa sztuczne	0,5
20 03 01	Niesegregowane odpady komunalne	5

Źródło: Opracowanie własne

## 14 LITERATURA

### **Akty prawne:**

- Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 16 grudnia 2016 r. w sprawie ochrony gatunkowej zwierząt.
- Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 9 października 2014 r. w sprawie ochrony gatunkowej grzybów.
- Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 9 października 2014 r. w sprawie ochrony gatunkowej roślin.
- Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 9 listopada 2010 r. w sprawie przedsięwzięć mogących znacząco oddziaływać na środowisko.
- Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 14 czerwca 2007 r. w sprawie dopuszczalnych poziomów hałasu w środowisku.
- Ustawa z dnia 10 kwietnia 1997 r. Prawo energetyczne.
- Ustawa z dnia 14 grudnia 2012 r. o odpadach.
- Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 r. o ochronie przyrody.
- Ustawa z dnia 20 lipca 2017 r. Prawo wodne.
- Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r. Prawo ochrony środowiska.
- Ustawa z dnia 27 marca 2003 r. o planowaniu i zagospodarowaniu przestrzennym.
- Ustawa z dnia 28 września 1991 r. o lasach.
- Ustawa z dnia 3 lutego 1995 r. o ochronie gruntów rolnych i leśnych
- 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
- Ustawa z dnia 9 czerwca 2011 r. Prawo geologiczne i górnicze

### **Strony internetowe:**

- <http://natura2000.gdos.gov.pl/>
- <http://www.gdos.gov.pl/>
- <http://www.geoportal.gov.pl/>
- <http://www.gios.gov.pl/>
- <http://www.imgw.pl/>
- <http://www.pgi.gov.pl>
- <http://www.psh.gov.pl>
- <http://www.stat.gov.pl>
- <http://mapa.korytarze.pl/>
- <https://www.kzgw.gov.pl/index.php/pl/materialy-informacyjne/dane-mapowe>
- <https://www.ee.co.za/article/solar-pv-module-faults-failings.html>

- <https://allegro.pl/oferta/konstrukcje-fotowoltaiczne-konstrukcje-gruntowe-8606717196>

**Literatura:**

- Wskaźniki emisji tlenków azotu i tlenku węgla z procesów spalania paliw, Ministerstwo Administracji, Gospodarki Terenowej i Ochrony Środowiska, Warszawa, 1981 r.
- Charakterystyki emisji dla wybranych procesów produkcyjnych i urządzeń technologicznych przemysłu maszynowego, cz. III – Zeszyt Bipromaszu nr 79/1979.
- The use of tunnel concentration profile data to determine the ratio of NO<sub>2</sub>/NO<sub>x</sub> directly emitted from vehicles, Atmospheric Chemistry and Physics Discussions Hong Kong 2005,
- Assessment of primary NO<sub>2</sub> emissions, hydrocarbon speciation and particulate sizing on a range of Road vehicles, TRL Limited 2001.

## 15 SPIS MAP, RYCIN I TABEL

Mapa 1. Lokalizacja działek objętych inwestycją na tle gminy.....	8
Mapa 2. Lokalizacja terenu działki inwestycyjnej na tle lokalnego układu drogowego.....	10
Mapa 3. Lokalizacja terenu działek inwestycyjnych względem linii energetycznych średniego oraz wysokiego napięcia. ....	12
Mapa 4. Lokalizacja gminy oraz terenu inwestycyjnego względem GZWP. ....	13
Mapa 5. Lokalizacja gminy i terenu działki inwestycyjnej względem Jednolitych Części Wód Podziemnych. ....	15
Mapa 6. Lokalizacja terenu działki inwestycyjnej względem Jednolitych Części Wód Powierzchniowych.....	17
Mapa 7. Lokalizacja gminy i teren działek inwestycyjnych na mapie zagrożenia powodziowego.....	18
Mapa 8. Granice działki inwestycyjnej.....	19
Mapa 9. Obszar planowany do zagospodarowania pod inwestycję. ....	20
Mapa 10. Położenie terenu inwestycji względem istniejącej zabudowy mieszkaniowej. ....	21
Mapa 11. Użytki i klasy bonitacyjne występujące na terenie inwestycyjnym. ....	22
Mapa 13. Obszary chronione znajdujące się w najbliższej odległości od terenu inwestycji.....	69
Mapa 14. Lokalizacja terenu inwestycji względem korytarzy ekologicznych.....	70
Mapa 16. Lokalizacja planowanych farm fotowoltaicznych w gminie Międzyrzecz.....	73
Rycina 1. Przykładowa droga techniczna. ....	9
Rycina 2. Schemat instalacji fotowoltaicznej. ....	25
Rycina 3. Schemat konstrukcji paneli fotowoltaicznych. ....	28
Rycina 4. Budowa konstrukcji za pomocą kafara. ....	28
Rycina 5. Konstrukcja stała przeznaczona do posadowienia paneli fotowoltaicznych. ....	29
Rycina 6. Konstrukcja śledząca ruch słońca przeznaczona do posadowienia paneli fotowoltaicznych. ....	29
Rycina 7. Przekrój pojedynczego modułu fotowoltaicznego. ....	31
Rycina 8. Klasyfikacja obszaru Polski pod względem nasłonecznienia. ....	32
Rycina 9. Przykładowy inwerter farmy fotowoltaicznej.....	34
Rycina 10. Przykładowa stacja transformatorowa.....	35
Rycina 11. Standardowa stacja kontenerowa w otoczeniu zabudowy.....	36
Rycina 12. Stacje transformatorowe w otoczeniu zabudowy mieszkaniowej. ....	36
Rycina 13. Przykładowe ogrodzenie farmy fotowoltaicznej.....	37
Rycina 14. Widok na instalację fotowoltaiczną z odległości ok. 140 m. ....	64
Rycina 15. Farma fotowoltaiczna Kobern-Gondolf w Niemczech.....	65
Tabela 1. Charakterystyka wód podziemnych występujących na terenie przedsięwzięcia.....	15
Tabela 2. Ocena jednolitych części wód powierzchniowych występujących na terenie inwestycji.....	16
Tabela 3. Charakterystyka powierzchni zlokalizowanej inwestycji. ....	19
Tabela 4. Wyniki kontroli Programu MPPL na powierzchni ZL37 w 2008 roku. ....	23

Tabela 5. Ilość zużytych surowców, materiałów, paliw, wody na etapie realizacji inwestycji. ....	43
Tabela 6. Ilość zużytych surowców, materiałów, paliw, wody na etapie eksploatacji inwestycji. ....	43
Tabela 7. Przewidywane emisje maszyn technicznych do atmosfery na poziomie realizacji inwestycji. ....	51
Tabela 8. Przewidywane emisje samochodów ciężarowych do atmosfery na etapie realizacji. ....	52
Tabela 9. Wykaz maszyn możliwych do wykorzystania przy pracach budowlanych. ....	52
Tabela 10. Wykaz pojazdów typu ciężkiego i lekkiego możliwych do wykorzystania przy pracach budowlanych. ..	53
Tabela 11. Przedstawienie mitygacji (łagodzenia zmian klimatu) na etapie eksploatacji przedsięwzięcia. ....	59
Tabela 12. Przedstawienie adaptacji przedsięwzięcia do zmian klimatu. ....	60
Tabela 13. Najbliższe formy ochrony przyrody zlokalizowane wokół planowanej inwestycji. ....	67
Tabela 14. Planowane farmy fotowoltaiczne w sąsiedztwie planowanej inwestycji. ....	73
Tabela 15. Rodzaje i ilości odpadów, które powstaną w trakcie realizacji inwestycji. ....	78
Tabela 16. Przewidywane ilości powstających odpadów na etapie eksploatacji. ....	79
Tabela 17. Ilości odpadów, które powstaną na etapie likwidacji przedsięwzięcia. ....	81