

## KARTA INFORMACYJNA PRZEDSIĘWZIĘCIA

Sporządzona zgodnie z art. 62a ustawy z dnia 3 października 2008 r. o udostępnianiu informacji o środowisku i jego ochronie, udziale społeczeństwa w ochronie środowiska oraz o ocenach oddziaływania na środowisko (tj. Dz.U. 2020 poz. 283 ze zm.)

**Budowa farmy fotowoltaicznej ŁĄKA wraz z niezbędną infrastrukturą towarzyszącą, głównymi punktami odbioru, magazynami energii z możliwością dzielenia na etapy lub budowania w całości w miejscowości Łąka, gmina Otmuchów.**



## Spis treści

1. Rodzaj, cechy, skala i usytuowanie przedsięwzięcia .....	3
1.1. Położenie administracyjne .....	8
1.2. Położenie geograficzne .....	8
2. Powierzchnia zajmowanej nieruchomości, obiektu budowlanego oraz dotychczasowy sposób ich wykorzystywania i pokrycie nieruchomości szatą roślinną .....	8
2.1. Flora .....	10
2.2. Fauna .....	10
3. Rodzaj technologii.....	11
3.1. Obsługa komunikacyjna.....	16
3.2. Obszar oddziaływania inwestycji.....	16
4. Warianty przedsięwzięcia .....	17
5. Przewidywana ilość wykorzystywanej wody, surowców, materiałów, paliw oraz energii .....	18
5.1. Woda .....	18
5.2. Surowce .....	18
5.3. Zużycie energii.....	18
6. Rozwiązania chroniące środowisko .....	18
7. Rodzaj i przewidywana ilość wprowadzanych do środowiska substancji lub energii przy zastosowaniu rozwiązań chroniących środowisko .....	22
7.1. Emisja ścieków.....	23
7.2. Emisja gazów.....	23
7.3. Emisja hałasu.....	24
7.4. Emisja światła.....	24
7.5. Prądy konwekcyjne .....	25
7.6. Promieniowanie elektromagnetyczne .....	26
7.7. Oddziaływanie na glebę.....	26
7.8. Oddziaływanie na klimat i powietrze .....	26
7.9. Oddziaływanie na krajobraz .....	27
7.10. Oddziaływanie na florę i faunę .....	27
7.11. Wnioski .....	32
8. Obszary podlegające ochronie na podstawie ustawy z dnia 16 kwietnia 2004 r. o ochronie przyrody oraz korytarze ekologiczne, znajdujących się w zasięgu znaczącego oddziaływania przedsięwzięcia .....	32
8.1. Wpływ przedsięwzięcia pod względem osiągnięcia celów środowiskowych zawartych w planie zagospodarowania wodami na obszarze dorzecza .....	34
8.2. Obszar ograniczonego użytkowania w rozumieniu przepisów ustawy z dnia 27 kwietnia 2001 r. Prawo ochrony środowiska (tj. Dz. U. z 2017 r. poz. 519 ze zm.) .....	36
9. Przedsięwzięcia realizowane i zrealizowane, znajdujące się na terenie, na którym planuje się realizację przedsięwzięcia, oraz w obszarze oddziaływania przedsięwzięcia lub których oddziaływania mieszczą się w obszarze oddziaływania planowanego przedsięwzięcia – w zakresie, w jakim ich oddziaływania mogą prowadzić do skumulowania oddziaływań z planowanym przedsięwzięciem.....	36
10. Ryzyko wystąpienia poważnej awarii lub katastrofy naturalnej i budowlanej.....	36
11. Przewidywana ilość i rodzaj wytwarzanych odpadów oraz ich wpływ na środowisko .....	37
12. Prace rozbiórkowe dotyczące przedsięwzięć mogących znacząco oddziaływać na środowisko .....	38

## 1. Rodzaj, cechy, skala i usytuowanie przedsięwzięcia

Przedsięwzięcie, którego dotyczy niniejsza dokumentacja stanowić będzie inwestycję o charakterze lokalnym i polegać będzie na budowie instalacji ogniw (paneli) fotowoltaicznych wraz z infrastrukturą towarzyszącą. Farma fotowoltaiczna, przeznaczona będzie do bezemisyjnego wytwarzania energii elektrycznej z odnawialnego źródła energii, w tym wypadku słońca. Zamienia energię promieniowania słonecznego w drodze bezpośredniej konwersji na prąd elektryczny. Cała wyprodukowana energia przekazywana będzie bezpośrednio do sieci lub częściowo magazynowana. Moc planowanej elektrowni fotowoltaicznej wynosić będzie do 150 MW.

W ramach robót inwestycyjnych planuje się następujące działania:

- Utwardzenie zjazdu na działki inwestycyjne z istniejących, publicznych dróg dojazdowych. Obecny zjazd na działki rolne nie jest utwardzony i służy maszynom rolniczym. Zostaną one utwardzone kruszywem drogowym albo płytami, aby zapewnić wjazd pojazdom osobowym w każdych warunkach atmosferycznych i o każdej porze roku.
- Budowa alei serwisowych, wewnętrznych.  
Do obsługi serwisowej będą wykorzystywane samochody osobowe lub dostawcze o masie do 3,5 t. Aby zapewnić stałą pracę farmy fotowoltaicznej w okresie pełnego roku niezbędne będzie przygotowanie alei serwisowych po których będą poruszać się samochody. Planowane do realizacji drogi wewnętrzne będą nieutwardzonymi ciągami komunikacyjnymi. Nie przewiduje się realizacji dróg bitumicznych, betonowych, kostkowych, klinkierowych lub brukowcowych czy płyt betonowych lub kamienno-betonowych.
- Budowa placów montażowych i postojowych.  
Na potrzeby rozładunku materiałów podczas budowy zostanie przygotowany tuż za wjazdem na działki plac postojowy i montażowy. Tu znajdzie miejsce zaplecze socjalne dla pracowników. Po zakończeniu budowy będą posadowione w tym miejscu stacje kontenerowe i miejsce do postoju pojazdów serwisowych.
- Budowa skręcanych ram podtrzymujących ogniwa fotowoltaiczne.  
Będzie to lekka konstrukcja przestrzenna z elementów stalowych i aluminiowych posadowiona bezpośrednio w gruncie, bez użycia fundamentowania betonowego (słupy stalowe wciśnięte w grunt).
- Montaż ogniw fotowoltaicznych wraz z wymaganym oprzyrządowaniem zamontowanym pod panelami na stalowych konstrukcjach.  
Ten etap prac odbywa się przy pomocy elektronarzędzi (wkładarki, wiertarki). Panele przenoszone są na stoły ręcznie i bezpośrednio montowane przy pomocy odpowiednich uchwytów i mocowań.



**Fot. 1.** Maszyna wciskająca konstrukcje stalowe w grunt. Zdjęcie [www.projekt-solarteknik.pl](http://www.projekt-solarteknik.pl).



**Fot. 2.** Stalowa konstrukcja gotowa do montażu paneli fotowoltaicznych. Zdjęcie [www.projekt-solarteknik.pl](http://www.projekt-solarteknik.pl).

- Ułożenie podziemnych linii kablowych w wykopach minimum 90 cm, którymi przesyłana będzie energia elektryczna z poszczególnych sekcji farmy do punktu zasilania, gdzie prąd będzie przetwarzany do napięcia zgodnego z napięciem istniejącej na sąsiedniej działce sieci napowietrznej, do której będzie przesyłany.
- Instalacja niezbędnej infrastruktury energoelektronicznej regulującej i przetwarzającej wyprodukowaną energię elektryczną.  
Wszelkie przewody elektryczne przesyłające energię z poszczególnych sekcji prowadzone są wewnątrz pustych konstrukcji stalowych lub pod ziemią w wykopach. Nie ma możliwości narażenia na porażenie energią elektryczną z pracującej farmy słonecznej. Światłowody służące do komunikacji z poszczególnymi panelami fotowoltaicznymi czy sekcjami prowadzone są pod konstrukcją samych paneli do instalacji, która przetwarza dane i umożliwia komunikację z farmą. Pracę farmy można śledzić on-line, stopień wykorzystania energii, aktualną ilość produkowanej energii, warunki atmosferyczne.
- Montaż gotowych kontenerowych stacji. Kontenerowa stacja to prefabrykowany z kilku elementów niewielki budynek. Zostaje posadowiony nietrwale na gruncie bez fundamentowania. Zazwyczaj złożony z trzech elementów, które zdejmowane są bezpośrednio z samochodu w docelowe miejsce. Najpierw betonowa podstawa, następnie ściany i na końcu dach. Do obsługi tego typu instalacji będzie koniecznych kilka obiektów tego typu. Magazyny energii będą zamontowane w postaci kontenerów tworzących jedną, spójną całość. Ich wygląd będzie przypominać kontenery morskie.
- Budowa głównych punktów odbioru. Planuje się budowę maksymalnie 2 takich punktów. Zostaną wykonane we wnętrzu działki w odległości 250 metrów od najbliższych zabudowań. Transformatory znajdujące się na farmie zostaną posadowione nad szczelnymi misami i matami chłonnymi, zabezpieczającymi grunt i wodę przed zanieczyszczeniem.
- Budowa ażurowego ogrodzenia o wysokości do 2,20 m. Całość farmy zostanie ogrodzona a wokół pojawią się nasadzenia drzew i krzewów zasłaniające wnętrze farmy.
- Uruchomienie elektrowni fotowoltaicznej. Uruchomienie farmy fotowoltaicznej polega na podłączeniu i zsynchronizowaniu wszystkich paneli fotowoltaicznych do sieci elektroenergetycznej. Jej uruchomienie odbywa się za zgodą regionalnej dyspozytorni mocy, która kontroluje jej pracę podobnie jak pracę wszystkich urządzeń podłączonych do systemu elektroenergetycznego. W przypadku zakłóceń wprowadzanych do sieci w postaci odmiennego napięcia czy częstotliwości wszystkie instalacje zostają odłączone od pracującej sieci. Farmy fotowoltaiczne nie stanowią tutaj wyjątku.

Zgodnie z Rozporządzeniem Rady Ministrów z dnia 10 września 2019 r. w sprawie przedsięwzięć mogących znacząco oddziaływać na środowisko (Dz.U. 2019 poz. 1839): inwestycja stanowi przedsięwzięcie mogące potencjalnie znacząco oddziaływać na środowisko, dla której może być wymagany obowiązek przeprowadzenia oceny oddziaływania na środowisko.

Zgodnie z art. 63 ust. 1 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 (tj. Dz. U. 2017 poz. 1405 ze zm.) obowiązek przeprowadzenia oceny oddziaływania przedsięwzięcia na środowisko dla planowanego przedsięwzięcia stwierdza w drodze postanowienia Burmistrz Miasta i Gminy Otmuchów jako organ właściwy do wydania decyzji o środowiskowych uwarunkowaniach.

Niniejsze opracowanie dotyczy analizy oddziaływania na środowisko projektowanego przedsięwzięcia, które polegałoby na rozbudowie farmy fotowoltaicznej składającej się z niezależnych modułów fotowoltaicznych wraz z instalacją elektryczną oraz niezbędną infrastrukturą energoelektroniczną regulującą i przetwarzającą wyprodukowaną energię elektryczną, siecią łączności światłowodowej oraz serwisowych dróg wewnętrznych. Przedkładane opracowanie sporządzone jest na etapie procedury uzyskania decyzji o środowiskowych uwarunkowaniach zgody na realizację przedsięwzięcia i ma na celu określenie rodzaju, zasięgu i natężenia szkodliwych oddziaływań projektowanego przedsięwzięcia na otoczenie i ewentualnych skutków tych oddziaływań.

Dla przedmiotowego terenu nie obowiązuje akt prawa miejscowego.



**Fot. 3.** Instalacja zamontowana pod konstrukcją paneli na jednej z pracujących w Polsce farm fotowoltaicznych w Tymbarku. Zdjęcie [www.solgen.pl](http://www.solgen.pl)



**Fot. 4.** Kontenerowa stacja rozdzielająca wraz z transformatorem. Zdjęcie [www.belectric.com](http://www.belectric.com).



**Fot. 5.** Farma fotowoltaiczna za ażurowym ogrodzeniem. Z lewej strony widać fragment kontenerowej stacji transformatorowej. Zdjęcie [www.solgen.pl](http://www.solgen.pl).

### **1.1. Położenie administracyjne**

Lokalizacja przedsięwzięcia: powiat Nyski, gmina Otmuchów, obręb: Łąka. Nieruchomość: lokalizacja farmy PV na działkach o numerze 318/5, 365/1, 365/3 w obrębie Łąka (ryc. 1).

Planowana inwestycja zlokalizowana będzie na terenach rolnych, w całości użytkowanych rolniczo (uprawy roślin jednorocznych). Wjazd i wyjazd z teren przedsięwzięcia odbywać się będzie w oparciu o dostęp do dróg publicznych.

### **1.2. Położenie geograficzne**

Obszar projektowanej farmy fotowoltaicznej, położony jest na terenie mezoregionu Przedgórze Paczkowskie makroregionu Przedgórze Sudeckie.

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

Przedsięwzięcie planuje się zrealizować na terenie o powierzchni ok. 140 ha, gdzie przeważająca część będzie zajmowana przez lekką, przestrzenną konstrukcję, bez betonowego fundamentowania. Pomiędzy konstrukcjami pozostawiony będzie dostęp do instalacji – dojścia i dojazdy. Na terenie inwestycji zostanie przygotowany utwardzone place, gdzie będą stacje kontenerowe i miejsce postojowe dla pojazdów serwisowych. Pod konstrukcją fotowoltaiczną pozostanie nienaruszony grunt, który z biegiem kolejnych sezonów wegetacyjnych będzie porastany typową roślinnością jaka pojawia się na nieużytkach lub łąkach zbliżonych do naturalnych.

Teren lokalizacji przedsięwzięcia wraz z otoczeniem w zdecydowanej większości użytkowany jest rolniczo, podobnie jak ma to miejsce na działkach sąsiednich. Prowadzona jest tutaj uprawa roślin jednorocznych – głównie zbóż. Podczas realizacji inwestycji nie dojdzie do wycinki drzew i krzewów, a także odwadniania terenu. Na terenie objętym wnioskiem nie ma chronionych gatunków roślin, w całości teren objęty farmą jest zagospodarowany i poddawany corocznej uprawie.

### **Usytuowanie przedmiotowego przedsięwzięcia względem:**

- Obszarów wodno-błotnych oraz innych obszarów o płytkim zaleganiu wód podziemnych – działki inwestycyjne położone są poza terenem charakteryzującym się płytkim zaleganiem wód podziemnych. Na działkach inwestycyjnych nie ma oczek wodnych i cieków.
- Obszarów leśnych – planowana inwestycja leży częściowo w bezpośrednim sąsiedztwie kompleksu leśnego.
- Obszarów objętych ochroną – działki inwestycyjne leżą na terenach objętych ochroną prawną w postaci obszaru chronionego krajobrazu.



- Obszarów, na których standardy jakości środowiska zostały przekroczone – lokalizacja przedsięwzięcia planowana jest poza obszarami, na których standardy jakości środowiska zostały przekroczone.
- Obszarów o krajobrazie mającym znaczenie historyczne, kulturowe lub archeologiczne – teren lokalizacji przedsięwzięcia położony jest poza obszarami wpisanymi do rejestru zabytków i poza obszarami stref ochrony konserwatorskiej. Na obszarze lokalizacji przedsięwzięcia nie występują stanowiska archeologiczne. W rejestrze zabytków nieruchomości i archeologicznych prowadzonych przez Wojewódki Urząd Ochrony Zabytków nie ma obiektów zarówno w działkach ewidencyjnych jak i w sąsiedztwie.
- Obszarów przylegających do jezior, rzek i innych zbiorników wodnych – na terenie lokalizacji przedsięwzięcia nie występują jeziora i stawy, najbliższy ciek wodny oddalony o 500 metrów od granicy inwestycji w kierunku wschodnim.
- Uzdrawisk i obszarów ochrony uzdrowiskowej – lokalizacja przedsięwzięcia planowana jest poza uzdrowiskami i obszarami ochrony uzdrowiskowej.
- Najbliższej zabudowy przeznaczanej na stały pobyt ludzi oddalona jest o 475 metrów od inwestycji, paneli fotowoltaicznych. Od transformatorów zabudowania będą oddalone o minimum 475 metrów.



Ryc. 1. Lokalizacja inwestycji.

## 2.1. Flora

Rejon terenu lokalizacji projektowanej farmy fotowoltaicznej pod względem geobotanicznym znajduje się na terenie otwartych pól, wykorzystywanych czynnie rolniczo. Sąsiednie tereny to także pola uprawne, ale także mniejsze pastwiska, rozproszona zabudowa wsi, lasy.

Na podstawowe typy jednostek roślinnych w rejonie terenu lokalizacji przedsięwzięcia składają się:

- agrocenozy;
- lasy;
- roślinność synantropijna chwastów ruderalnych terenów porolnych – są to zbiorowiska niestabilne, rozwijające się na siedliskach zmienionych antropogenicznie;
- roślinność ruderalna;
- pojedyncze drzewa;
- ogrody przydomowe;

## 2.2. Fauna

**Płazy i gady** – na terenie działek objętych wnioskiem nie znajdują się oczka wodne stanowiące dogodnie miejsca dla płazów. W okresie eksploatacji farma nie będzie ograniczać w żaden sposób życia tych zwierząt a stałe zagospodarowanie, brak prac polowych na tym terenie wręcz zwiększy ich bezpieczeństwo podobnie jak zmiana siedliska z monokultury upraw na łąkę zbliżoną charakterem do naturalnej. W okresie budowy wszelkie wykopy zostaną zabezpieczone płotkami, aby uniemożliwić przedostanie się drobnych zwierząt naziemnych do wykopów. Prace będą prowadzone pod nadzorem przyrodniczym i wszelkie sytuacje mające wpływ na te zwierzęta będą natychmiast korygowane aby nie stwarzać dla nich zagrożenia. Teren pól uprawnych nie jest dogodnym siedliskiem dla gadów. W sąsiedztwie jest las skąd zwierzęta te mogą się przemieszczać na teren planowanej inwestycji. Farma słoneczna w okresie eksploatacji może stać się atrakcyjnym terenem dla tych zwierząt. Są one obserwowane w monitoringach poinwestycyjnych niektórych inwestycji. Niska roślinność, alejki wyłożone kruszywem i brak ingerencji człowieka pozytywnie wpływa na te zwierzęta. Dodatkowo tereny ogrodzone stanowią bezpieczne siedliska, wolne od drapieżników naziemnych, będących głównym naturalnym wrogiem tych zwierząt (koty, lisy, psy).

**Ptaki** – teren planowanej inwestycji to działki rolne, pola zagospodarowane pod uprawę roślin jednorocznych, w tym wypadku najczęściej pod pszenicę. Siedlisko mogące stanowić dogodne miejsce lęgowe dla kilku gatunków ptaków takich jak np.: skowronek *Alauda arvensis*, łośówka *Acrocephalus palustris*, świergotek łąkowy *Anthus pratensis*, kuropatwa *Perdix perdix*, czy przepiórka *Coturnix coturnix*. Zmiana zagospodarowania działek z monokultury na farmę fotowoltaiczną, z pozostawionymi terenami zielonymi o charakterze zbliżonym do naturalnej łąki, będzie bardziej atrakcyjna dla ptaków i dla większej ilości gatunków. Stanie się

ona atrakcyjna dla nowych lęgowych gatunków takich jak pokląskwa *Saxicola rubetra*, kopciuszek *Phoenicurus ochruros*, trznadel *Emberiza citrinella* i kilku innych gatunków w tym także z Załącznika I Dyrektywy Ptasiej jak derkacz *Crex crex*. Zmiana zagospodarowania w tym miejscu pola uprawnego na łąkę czy pastwisko z pewnością stanie się cenniejszym siedliskiem dla gatunków lęgowych w okolicy a polujących na tym terenie takich jak myszołów *Buteo buteo*, pustułka *Falco tinnunculus*, bocian biały *Ciconia ciconia*. Dla ptaków żerujących czy polujących na obszarze farmy instalacje nie będzie stanowiła jakiegokolwiek zagrożenia i bariery w poruszaniu się. Obszar pozbawiony naziemnych drapieżników, nie poddawany pracom polowym stanowi atrakcyjne siedlisko dla gryzoni przez co staje się atrakcyjny także dla ptaków żywiących się tymi zwierzętami. Na instalacjach w zachodniej Europie często montowane są wysokie tyczki, czatownie dla ptaków drapieżnych, aby mogły swobodnie polować.

W okresie migracji czy zimowania tak obszar zagospodarowany w określony, trwały sposób pozostanie bez jakiegokolwiek znaczenia dla ptaków a występujące gryzonie mogą nawet zwiększyć jego atrakcyjność niż pozostawiona w ostrej skibie gleba czy ozime zasiewy zbóż.

**Ssaki** – na terenie planowanej inwestycji nie ma siedlisk wykorzystywanych przez nietoperze zarówno w okresie zimowania jaki i rozrodu (zabudowania, bunkry). Nie ma także liniowych elementów krajobrazu służących do przemieszczania, które miałyby zostać naruszone. Zmiana zagospodarowania tego obszaru pozostanie bez wpływu na nietoperze. Inwestycja nie wiąże się z wycinką drzew i krzewów.

Na terenie inwestycji stwierdzono tropy i/lub ślady zająca *Lepus europaeus*, sarny *Capreolus capreolus*, dzika *Sus scrofa*, lisa *Vulpes vulpes*, jelenia *Cervus elaphus* typowych gatunków w krajobrazie polnym. Zwierzęta te będą mogły swobodnie przemieszczać się wokół farmy na tereny sąsiednie.

### **3. Rodzaj technologii**

Wzrost konsumpcji energii, wyczerpywanie się zasobów surowców kopalnych oraz konieczność dotrzymania poziomów produkcji energii pochodzącej z odnawialnych źródeł, powoduje konieczność poszukiwania nowych, czystych sposobów produkcji energii elektrycznej. Fotowoltaika spełnia wszystkie kryteria, jakie stawia się obecnie odnawialnym źródłom energii:

- energia słoneczna jest powszechnie dostępna,
- ogniwa i moduły fotowoltaiczne są jednym z najbezpieczniejszych, z punktu widzenia ochrony środowiska urządzeniami do produkowania energii elektrycznej,
- eksploatacja systemów fotowoltaicznych nie wymaga dostarczania paliwa, nie generuje odpadów, nie powoduje emisji zanieczyszczeń i szkodliwych substancji, nie jest źródłem hałasu.

- systemy fotowoltaiczne zostawiają najmniejszy ślad węglowy w ogólnym bilansie pośród wszystkich technologii odnawialnych źródeł energii.
- budzą najmniej kontrowersji pośród lokalnych społeczności.

Krzem jest obecnie najczęściej używanym materiałem do produkcji urządzeń fotowoltaicznych. Pierwotnym źródłem krzemu jest dwutlenek krzemu ( $\text{SiO}_2$ ), występujący w postaci skały kwarcytowej lub piasku kwarcowego. Krzem do zastosowań fotowoltaicznych jest materiałem pośrednim pomiędzy krzemem używanym do zastosowań elektronicznych, a krzemem metalurgicznym<sup>1</sup>.

Zestaw fotoogniw słonecznych, połączonych ze sobą i zamontowanych na ramie, nosi nazwę modułu fotowoltaicznego. Całość jest hermeticznie laminowana i oprawiona sztywną, lekką ramą, zazwyczaj aluminiową, zapewniającą wytrzymałość mechaniczną modułów i ułatwiającą ich montaż. Ich konstrukcja musi zapewniać dobrą odporność na warunki atmosferyczne przez cały okres eksploatacji, który wynosi min. 25 lat. Tego typu moduły fotowoltaiczne są z powodzeniem stosowane na całym świecie, zarówno na małą (pojedyncze urządzenia), jak i na dużą skalę (np. w elektrowniach słonecznych). Dodatkowo ogniwa fotowoltaiczne pokrywane powinny być powłoką antyrefleksyjną, w celu likwidacji tzw. efektu olśnienia.

Moc modułu zależy od ilości wbudowanych w niego fotoogniw oraz od powierzchni czynnej modułu. Ogniwa znajdują się pomiędzy dwiema foliami EVA zabezpieczającymi przed działaniem czynników zewnętrznych. Od strony zewnętrznej dodatkową warstwę ochronną stanowi tafla niskożelazowego, hartowanego szkła. Jego specjalna struktura poprawia przepuszczalność fotonów promieniowania słonecznego, minimalizując odbicie promieniowania słonecznego od szkła. Folia tylna ma za zadanie zwiększenie odporności modułu na warunki atmosferyczne i uszkodzenia mechaniczne. Moduł zabudowany jest w ramie aluminiowej.

Projektowana farma fotowoltaiczna składać się będzie z zespołów modułów fotowoltaicznych, montowanych horyzontalnie, podzielonych na sekcje. Zastosowane panele będą współpracowały z inwerterami. Łączna moc projektowanej rozbudowy wyniesie do 150 MW. Całość instalacji – zespoły modułów fotowoltaicznych i inne urządzenia niezbędne do pracy elektrowni słonecznej będzie umieszczona na lekkiej, przestrzennej konstrukcji z elementów stalowych i aluminiowych, posadowionej bezpośrednio w gruncie, bez użycia fundamentowania betonowego.

Elementy podstawowe konstrukcji będą wykonane ze stali cynkowanej ogniowo, szkieletowa konstrukcja, na której mocowane są panele wykonane z profili aluminiowych, natomiast do łączenia tych elementów wykorzystuje się śruby ze stali nierdzewnej. W konstrukcji nie ma żadnych połączeń spawanych, co minimalizuje ryzyko korozji. Dodatkowo zastosowano izolację pomiędzy stalą cynkowaną, a aluminium.

---

<sup>1</sup> Klugmann-Radziemska E., Ostrowski P., Lewandowski W.M., Ryms M. Aspekty ekologiczne i ekonomiczne recyklingu krzemowych ogniw i modułów fotowoltaicznych. Nafta – Gaz Nr 6, 2010. Gdańsk, 2010 r.

Przewiduje się montaż własnych punktów zasilania/odbioru (główne punkty odbioru) z olejowymi lub żywicznymi transformatorami oraz inwerterów wraz z osprzętem sterującym, posadowionym na prefabrykowanej podstawie, bez konieczności betonowania na miejscu. W celu uniknięcia przedostania się oleju lub cieczy izolacyjnej do środowiska wodno-gruntowego na wypadek awarii, pod transformatorami znajduje się zawsze szczelna misa olejowa, będące w stanie zmagazynować 100 % oleju, wykonane z takich materiałów, aby ciecz izolacyjna lub olej nie przedostał się do środowiska gruntowo-wodnego. Powstały w wyniku ewentualnego wycieku olej zostanie przez podmiot zarządzający planowaną inwestycją przekazany jako olej podmiotowi gwarantującemu zgodne z prawem ich zagospodarowanie, np. w następujący sposób:

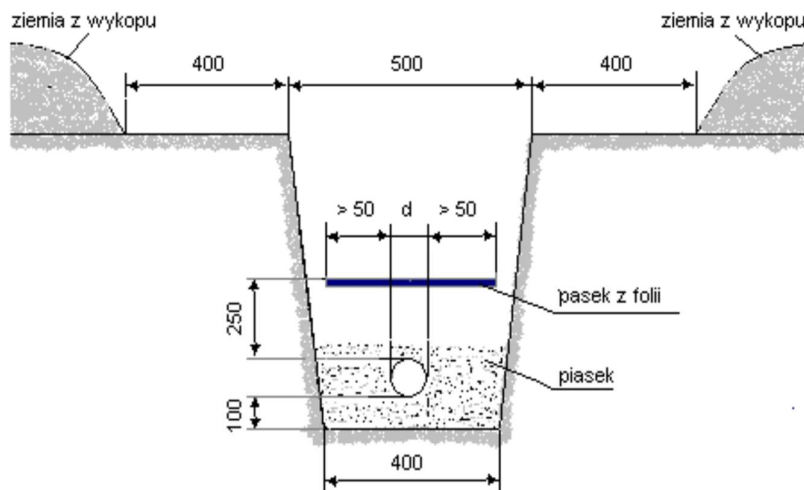
- oleje odpadowe powinny być w pierwszej kolejności poddawane odzyskowi poprzez regenerację, rozumianą jako każdy proces, w którym oleje bazowe mogą być produkowane przez rafinowanie olejów odpadowych, a w szczególności przez usunięcie zanieczyszczeń, produktów utleniania i dodatków zawartych w tych olejach,
- jeżeli regeneracja olejów odpadowych jest niemożliwa ze względu na stopień ich zanieczyszczenia, określony w odrębnych przepisach, oleje te powinny być poddane innym procesom odzysku,
- jeżeli regeneracja olejów odpadowych lub innych procesów odzysku są niemożliwe, dopuszcza się ich unieszkodliwianie.

Tego typu transformatory, używane są powszechnie. Widuje się je często także w miastach, posadowione w różnych miejscach wkomponowane w otoczenie. Niewiele osób ma świadomość ich istnienia mimo bliskiego sąsiedztwa. Zakłada się, że lokalizacja w/w urządzeń będą zlokalizowane zgodnie z wytycznymi operatora sieci, czyli blisko miejsca przyłączenia do sieci.

**Okablowanie** – instalacja będzie się składać z linii kablowej służącej do przesyłu energii elektrycznej do sieci energetycznych zewnętrznych oraz wewnętrznych ciągów kablowych. Linia kablowa jest układana na głębokości ok. 0,9 m w gruncie. Nie wymaga stosowania ciężkiego sprzętu do wykonywania wykopów a niewielkiej minikoparki. Część okablowania może być umieszczona w pustych elementach stalowej konstrukcji modułów fotowoltaicznych.

**Kabel elektroenergetyczny** i światłowód będą układane we wspólnych rowach kablowych o głębokości zgodnych z wymogami i przepisami odrębnymi. Ta metoda będzie stosowana w wypadku kabli zaprojektowanych w gruntach rolnych, bo z takimi tylko wiąże się inwestycja.

**Podziemna linia kablowe** ułożona będzie w przygotowanym wykopie o głębokości około 0,9 m p.p.t. i szerokości ok. 0,4-0,8m, na warstwie piasku o grubości co najmniej 10 cm (**ryc. 2**). Do oznakowania kabli o napięciu powyżej 1 kV używa się folii czerwonej.



**Ryc. 2.** Rów kablowy - Kabel przykryty folią z tworzywa sztucznego (wymiary podane w mm).

*\* przedstawione powyżej urządzenia stanowią jedynie przykład elementów instalacji i infrastruktury technicznej. Dopuszcza się zastosowanie innych urządzeń o podobnej charakterystyce, zasadzie działania oraz poziomie bezpieczeństwa, ze względu na postęp technologiczny i rozwój tego typu urządzeń, przy założeniu, iż taka zmiana nie wpłynie negatywnie na charakter i oddziaływanie planowanego przedsięwzięcia. Szczegóły dotyczące zastosowanych urządzeń zostaną określone na etapie projektu technicznego.*

### System chłodzenia urządzeń farmy fotowoltaicznej

Panele PV nie wymagają żadnego chłodzenia mechanicznego, w związku z czym projektowane do zastosowania na terenie przedmiotowej inwestycji panele ogniwo fotowoltaicznych nie będą wyposażane w wentylatory. Brak systemu chłodzenia to brak wytwarzania hałasu w czasie eksploatacji elektrowni fotowoltaicznej. Inwestor zakłada sprawność urządzenia na poziomie fabrycznym, bez zwiększania sprawności poprzez zastosowanie technologii z wymuszonym obiegiem powietrza. Chłodzenie paneli fotowoltaicznych odbywać się będzie w sposób naturalny, przez obieg powietrza atmosferycznego.

System chłodzenia inwerterów oraz transformatorów: konwekcja naturalna, co oznacza, iż wentylatory (służące do chłodzenia inwerterów wewnątrz kontenerów) włączają się tylko okresowo (sporadycznie) w sytuacji podwyższonej temperatury. W związku z powyższym nie będą one również generować hałasu uciążliwego dla otaczającego środowiska (jedynie podczas uruchamiania w sytuacji podwyższonej temperatury, a poziom mocy akustycznej nie przekroczy **40 dB** w miejscu lokalizacji urządzeń). Wentylatory te są podobne do tych stosowanych w urządzeniach AGD, choćby lodówkach czy zamrażarkach znajdujących się niemalże w każdym gospodarstwie domowym. Nie generują one hałasu, który może przekraczać dopuszczalne normy. Dodatkowo należy pamiętać, iż farmy fotowoltaiczne nie pracują w nocy, gdzie normy hałasu są jeszcze bardziej restrykcyjne.

### Zagospodarowanie terenu

Na terenie nieruchomości nie przewiduje się trwałej zabudowy budynkami. Większość terenu zajmą konstrukcje pod panele fotowoltaiczne pozostałe to stacje kontenerowe, dojścia i dojazdy do projektowanego obiektu utwardzone lub półprzepuszczalne. Całość instalacji – zespoły modułów fotowoltaicznych i inne urządzenia niezbędne do pracy elektrowni słonecznej będzie umieszczona na lekkiej, przestrzennej konstrukcji z elementów stalowych i aluminiowych posadowiona bezpośrednio w gruncie, bez użycia fundamentowania betonowego (słupy stalowe wciśnięte w grunt).

Przewiduje się ogrodzenie obszaru inwestycji ogrodzeniem ażurowym o maksymalnej wysokości do 2,20 m i następujących pozostałych parametrach:

- długość: stosowna do projektowanego obszaru, jaki zostanie zajęty przez panele fotowoltaiczne,
- konstrukcja nośna ocynkowana,
- typ: ogrodzenie przemysłowe np. z ocynkowanej siatki, panelowe, może być również ocynk + powłoka pcv itp.,
- góra ogrodzenia stosownie zabezpieczona przed swobodnym przejściem, np.: drutem kolczastym,
- brama wjazdowa (przesuwana)
- bramka wejściowa szer.1m,
- dół ogrodzenia o większych oczkach, lub podniesiony ok. 20 cm od powierzchni ziemi umożliwiający swobodne przejście ptaków, gadów i niewielkich ssaków.

W skład inwestycji i ogrodzenia wchodzi również monitoring wizyjny zapewniający całodobową obserwację (rejestrację) terenu zajętego przez panele PV (np. kamery umieszczone przy ogrodzeniu o dobrej rozdzielczości) oraz oświetlenie terenu reagujące na ruch.

#### Drogi:

Zostaną wykonane z kruszywa drogowego, położone na macie zabezpieczającej grunt przed zanieczyszczeniami. W miejscach bardziej niestabilnych drogi będą z betonowych płyt.

#### Sieci infrastruktury technicznej:

- a) zaopatrzenie w energię elektryczną: z sieci energetycznej na warunkach określonych przez zarządcę sieci.
- b) zaopatrzenie w wodę: nie przewiduje się; nie będzie czyszczenia paneli wodą czy detergentami;
- c) odprowadzenie ścieków sanitarnych: nie przewiduje się w okresie eksploatacji. W okresie budowy przenośne toalety typu TOI-TOI;
- d) odprowadzenie wód opadowych z powierzchni projektowanej instalacji oraz terenu działki – powierzchniowo do gruntu – wymagają zagospodarowania w granicach własności działki.
- e) ogrzewanie: nie przewiduje się;

- f) odprowadzenie odpadów stałych: ustala się zorganizowany wywóz odpadów zgodnie z zasadami obowiązującymi na obszarze gminy.

### **3.1. Obsługa komunikacyjna**

- Lokalizacja wjazdu i wyjazdu: Dojazd do działek inwestycyjnych jest możliwy z istniejącej publicznej drogi.
- Ilość miejsc parkingowo-postojowych na terenie objętym inwestycją:  
Za zjazdem na działki inwestycyjne planowany jest utwardzony plac, gdzie znajdować się będą stacje kontenerowe. Obszar ten będzie służyć także jako miejsce postojowe pojazdów.
- Ilość samochodów osobowych:  
Na etapie realizacji przewidywana ilość samochodów osobowych (pracownicy) wjeżdżających na teren inwestycji i wyjeżdżających z jego terenu w ciągu doby, szacuje się na ok. 4 sztuk.  
Na etapie eksploatacji inwestycji na teren inwestycji będą wjeżdżać pojazdy związane z serwisem oraz inwestor. Serwis będzie obsługiwał farmę nie częściej jak raz w miesiącu. Tak więc częstotliwość przejazdów osobowych na tym etapie będzie niewielka.
- Ilość samochodów ciężarowych i innych pojazdów:  
Na etapie realizacji przewiduje się jednorazowy przyjazd i wyjazd pojazdu niskopodwoziowego z maszyną do wciskania ram, kilkanaście pojazdów ciężarowych z metalową konstrukcją pod panele fotowoltaiczne i kilkanaście pojazdów z instalacją samych paneli fotowoltaicznych tygodniowo przez okres kilku miesięcy. Dodatkowo na miejsce budowy dostarczone zostaną stacje kontenerowe na kilku samochodach oraz urządzenia punktu zasilania/odbioru (GPO) także na kilku samochodach. Utwardzenie wjazdu, alei serwisowych i placu wiąże się z przejazdem kilku wywrotek piasku i kruszywa dziennie przez okres dwóch tygodni.  
Na etapie eksploatacji farmy słonecznej nie przewiduje się przejazdu samochodów ciężarowych i innych pojazdów o większej masie.
- Wszystkie komponenty wykorzystywane podczas realizacji przedsięwzięcia dostarczane będą na miejsce planowanej inwestycji jako elementy przygotowane do montażu, co pozwoli zminimalizować ilość przejazdów oraz czas pracy.

### **3.2. Obszar oddziaływania inwestycji**

Za obszar oddziaływania etapu realizacji i likwidacji przedsięwzięcia przyjęto nieruchomości narażone na wystąpienie okresowych uciążliwości związanych z prowadzonymi robotami. Prace z tym związane można uznać za typowe dla wielu przedsięwzięć czynności budowlane, gdzie ich częstotliwość będzie zwiększona w okresie przygotowania powierzchni utwardzonych oraz montażu konstrukcji. W bezpośrednim sąsiedztwie nie znajdują się domy,



a przejazdy pojazdów będą odbywać się z drogi publicznej. Natomiast pozostałe prace nie będą związane z nadmiernym hałasem. Wszystkie prace będą prowadzone w porze dziennej. Za obszar oddziaływania etapu eksploatacji inwestycji przyjęto działki inwestycyjne. Pracująca farma słoneczna nie będzie emitować żadnych dźwięków, hałasu, który mógłby stanowić uciążliwość dla ludzi i zwierząt. Nie ma możliwości powstania jakiegokolwiek pola elektromagnetycznego będącego zagrożeniem dla zdrowia ludzi. Pozostanie ono na tym samym poziomie jak dotychczas. Inwestycja zostanie ogrodzona i będzie pod stałym nadzorem kamer i firmy świadczącej usługi w ochronie mienia. Dzięki temu nie dojdzie do wtargnięcia osób trzecich i niekontrolowanego oddziaływania instalacji elektrycznych na ludzi.

#### **4. Warianty przedsięwzięcia**

**Wariant zerowy** – niepodejmowanie przedsięwzięcia – stan środowiska naturalnego w rejonie omawianej inwestycji nie ulegnie zmianie. Zaniechanie budowy planowanej farmy fotowoltaicznej byłoby niezgodne z polityką ochrony atmosfery i przeciwdziałania zmianom klimatu w skali globalnej oraz polityką energetyczną Polski w tym z postulatem dywersyfikacji źródeł zaopatrzenia w energię w Polsce i wzrostu wykorzystania energii odnawialnej. Wariant niepodejmowania przedsięwzięcia również w aspekcie lokalnym miałby ujemne oddziaływanie dla poprawy infrastruktury i innych warunków materialnych i niematerialnych bytowania miejscowej ludności, w wyniku braku wpływu z podatku od nieruchomości zasilających budżet gminy. Realizacja inwestycji zwiększy bezpieczeństwo dostaw energii w charakterze lokalnym. W odniesieniu do środowiska przyrodniczego, pozostawiony zostanie grunt orny, mało atrakcyjny dla fauny i flory.

**Wariant wybrany** – proponowany przez wnioskodawcę, przewidziany do realizacji. Wariant ten został wybrany na podstawie monitoringu przyrodniczego, który pozwolił stwierdzić, iż działki inwestycyjne nie są atrakcyjne dla fauny i flory. Jej zagospodarowanie nie będzie miało negatywnego skutku dla lokalnych populacji roślin i zwierząt. Nie wpłynie negatywnie na obszary Natura 2000, na życie i zdrowie okolicznych mieszkańców. Zamiana monokultury upraw jednorocznych na stałą łąkę z pewnością zwiększy bioróżnorodność tego obszaru i wpłynie pozytywnie na wiele gatunków roślin i zwierząt.

**Wariant najkorzystniejszy dla środowiska** – dla omawianej lokalizacji wariant ten jest jednocześnie wariantem wybranym.

**Wariant alternatywny** – zakłada przeznaczenie pod planowaną inwestycję około 75 ha obszaru. Wariant ten wynika z ograniczonych możliwości przyłączenia planowanej inwestycji do systemu elektroenergetycznego. W trakcie dalszego postępowania może się okazać, iż istniejąca sieć w tym miejscu nie może przesyłać planowanej ilości energii. Wówczas zostanie ona dopasowana do warunków. Ostatecznie jednak zostanie to określone przez operatora

sieci. Wariant ten podobnie jak wybrany nie wpłynie negatywnie na środowisko oraz zdrowie i życie mieszkańców.

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

### **5.1. Woda**

**Woda** – nie przewiduje się zapotrzebowania i poboru wody na cele eksploatacji planowanej inwestycji. Woda nie będzie wykorzystywana także do mycia paneli w celach serwisowych i konserwacyjnych. W okresie budowy nie będzie poboru wody do procesu technologicznego, montażu instalacji. Woda dla pracowników będzie butelkowana, dowożona z zewnątrz.

**Ścieki sanitarne** – nie przewiduje się potrzeby odprowadzania ścieków sanitarnych. Inwestycja nie zakłada mycia paneli zarówno wodą jak i detergentami. W okresie budowy ścieki będą odprowadzane z przenośnych toalet przez wyspecjalizowaną firmę.

### **5.2. Surowce**

**Surowce i inne paliwa** – nie przewiduje się zapotrzebowania na inne surowce i paliwa.

### **5.3. Zużycie energii**

**Energia elektryczna** – zaopatrzenie w energię elektryczną dla planowanej inwestycji zostanie określone na etapie wydania warunków przyłączenia instalacji do sieci. Będzie ona konsumowana dla własnych potrzeb elektrowni, energia elektryczna produkowana przez elektrownię będzie dostarczana do sieci energetycznej.

## **6. Rozwiązania chroniące środowisko**

Na etapie budowy przewiduje się wdrożenie następujących zasad mających na celu minimalizację negatywnego oddziaływania na środowisko:

- planowana inwestycja zlokalizowana będzie na terenie niezabudowanym, jednak wszystkie uciążliwe oddziaływanie na środowisko i zdrowie ludzi w trakcie realizacji robót oraz eksploatacji nie będzie wykraczało poza teren inwestycji. Prace będą prowadzone od godziny 6.00 do 22.00,
- lokalizacja placu budowy i jego zaplecza z uwzględnieniem zasady minimalizacji zajęcia terenu i przekształcenia jego powierzchni,
- oznakowanie miejsca prowadzenia robót budowlanych i ich zaplecza oraz zabezpieczenie przed osobami nieupoważnionymi,
- dojazd do budowy poza terenami mieszkaniowymi,

- unikanie przenoszenia ziemi i prac ziemnych, teren jest płaski i prace te nie będą konieczne,
- roboty budowlane będą wykonywane w sposób ograniczający wszelkie uciążliwości do niezbędnego minimum,
- wykopy zostaną zabezpieczone przed możliwością dostawania się do nich zanieczyszczeń związanych z pracami budowlanymi, a także przed przedostaniem się do nich małych zwierząt (płazów, gadów i małych ssaków).
- roboty budowlane będą wykonywane w porze dziennej, ewentualne uciążliwości akustyczne podczas prowadzonych prac budowlanych, będą minimalizowane poprzez stosowanie urządzeń i maszyn spełniających polskie normy z wykluczeniem prowadzenia prac związanych ze znaczną emisją hałasu w porze nocnej,
- na etapie budowy będą zastosowane wyłącznie sprawne maszyny i urządzenia techniczne, spełniające aktualne wymagania odnośnie zanieczyszczeń i hałasu oraz zużycia paliwa, potwierdzone właściwymi świadectwami. Niedopuszczalne jest stosowanie maszyn i urządzeń mogących spowodować wyciek substancji ropopochodnych do gruntu czy wód powierzchniowych, w przypadku ewentualnej awarii grunt zostanie zabezpieczony w miejscu wykonywania robót przed zanieczyszczeniami substancjami niebezpiecznymi pochodzącymi z uszkodzonych maszyn,
- zaplecze budowy zostanie wyposażone w sanitariaty, a ścieki socjalno-bytowe będą odprowadzane do szczelnych zbiorników i wywożone przez uprawnione podmioty. Plac budowy będzie wyposażony w środki do neutralizacji ewentualnych wycieków substancji ropopochodnych,
- powstałe w trakcie realizacji przedsięwzięcia i prowadzenia prac odpady będą zagospodarowane zgodnie z przepisami ustawy z dnia 14 grudnia 2012 r. o odpadach (Dz. U. z 2013 r., poz. 21). Obowiązuje zakaz pozostawiania jakichkolwiek odpadów w wykopach podczas realizacji inwestycji,
- na etapie budowy wdrożony będzie system segregacji odpadów „u źródła” z maksymalnym odzyskiem odpadów surowcowych i uwzględnieniem zasad postępowania z odpadami niebezpiecznymi,
- na obszarze prowadzenia prac budowlanych zostaną uwzględnione wymogi ochrony środowiska, w szczególności ochrony gleby, zieleni, naturalnego ukształtowania terenu i stosunków wodnych. Przekształcenie i wykorzystanie elementów przyrodniczych będzie odbywać się wyłącznie w takim zakresie, w jakim jest to konieczne w związku z realizacją inwestycji.

W trakcie prowadzonych robót związanych z budową elektrowni oraz niezbędnych instalacji i urządzeń mogą powstawać następujące odpady (przyjęto dla inwestycji polegającej na budowie farmy fotowoltaicznej o łącznej mocy wytwórczej 150 MW) (**tab. 1**).

Wymienione w tabeli rodzaje odpadów mogą powstawać podczas budowy planowanej inwestycji. Prace budowlane będą prowadzone w taki sposób, aby zminimalizować ilość wytwarzanych odpadów oraz ograniczyć negatywne ich oddziaływanie na środowisko,

zdrowie i życie ludzi. Wytworzone odpady będą w pierwszej kolejności poddane odzyskowi (ponownemu zagospodarowaniu), a gdy odzysk nie będzie możliwy – unieszkodliwianiu. Spośród odbiorców odpadów zostaną wybrani tacy, którzy prowadzą odzysk odpadów i mają stosowne zezwolenia w tym zakresie.

### Sposób i miejsce magazynowania odpadów na etapie realizacji inwestycji

Wszystkie możliwe odpady będą zbierane selektywnie w pojemnikach oraz kontenerach, bez dostępu osób postronnych. Gleba w niewielkiej ilości będzie rozplantowana w nierównościach terenowych, zaś odpady komunalne gromadzone będą w kontenerze i wywożone przez firmę komunalną. Inwestor zobowiązuje się do sukcesywnego wywożenia odpadów poprzez ich przekazanie zewnętrznym, wyspecjalizowanym podmiotom, posiadającym odpowiednie zezwolenia, zgodnie z zasadą prewencji, w celu odzysku, a następnie recyklingu i w razie konieczności składowania powstałych odpadów. W celu ograniczenia uciążliwości gospodarki odpadami w fazie budowy Inwestor wyznaczy miejsca na segregację i gromadzenie odpadów powstających podczas prac montażowych i wykopów oraz na odpady typu komunalnego.

**Tab. 1.** Rodzaje i szacunkowe ilości odpadów [Mg] wytwarzanych na etapie budowy.

Lp.	Rodzaj odpadu	Kod odpadu	Szacowana masa wytworzonych odpadów [Mg]
<b>ODPADY NIEBEZPIECZNE</b>			
1.	Opakowania zanieczyszczone substancjami niebezpiecznymi	15 01 10	0,012
2.	Zużyte źródła światła – świetlówki rtęciowe	16 02 13	0,006
3.	Kable zawierające ropę naftową, smołę i inne substancje niebezpieczne	17 04 10	0,036
<b>ODPADY INNE NIŻ NIEBEZPIECZNE</b>			
1.	Makulatura - opakowania	15 01 01	0,12
2.	Pojemniki z tworzyw sztucznych opakowaniowe	15 01 02	0,12
4.	Szkło	17 02 02	0,018
5.	Tworzywa sztuczne	17 02 03	0,03
6.	Żelazo i stal	17 04 05	0,48
7.	Kable inne niż wymienione w 17 04 10	17 04 11	0,06
8.	Gleba i ziemia	17 05 04	30
9.	Odpady ulegające biodegradacji	20 02 01	0,3
10.	Niesegregowane (zmieszane) odpady komunalne	20 03 01	0,3

Prawidłowa gospodarka odpadami, zgodnie z zasadami prewencji, polega na zapobieganiu powstawaniu lub minimalizacji ilości wytwarzanych odpadów. Dalszym etapem jest

odzyskiwanie lub unieszkodliwianie odpadów, których powstaniu nie udało się zapobiec, a dopiero ostatecznym etapem w gospodarowaniu odpadami jest bezpieczne składowanie odpadów, których unieszkodliwianie było nieefektywne (niemożliwe) z przyczyn technologicznych.

**Ze względu na nieznaczny wpływ instalacji na środowisko należy się spodziewać następujących efektów w fazie eksploatacji:**

- W wyniku zaciemnienia i cienia opadowego prognozuje się powstanie pod instalacją ruderalnej, kserofilnej i lubiącej cień warstwy wegetacyjnej składającej się z traw i ziół. Ze względu na to, że powierzchnie zasiane specjalną mieszanką materiału siewnego wykorzystywane są wyłącznie ekstensywnie (pielęgnacja odbywa się raz lub dwa razy w roku), można wyjść z założenia, że rozwój będzie przebiegał w sposób niezakłócony. Biorąc w szczególności pod uwagę częściowo niekompletną i otwartą, suchą darninę, rzadkim gatunkom zwierząt i roślin zostanie w ten sposób stworzona możliwość stałego osiedlenia się na tym obszarze (np. pszczoły samotnice, jaszczurki).

#### **Minimalizacja negatywnego oddziaływania na środowisko**

- ograniczenie zamknięcia powierzchni do minimum, przestrzeganie odpowiednich przepisów prawnych dotyczących ochrony gleby i wód w fazie budowy,
- przestrzeganie przepisów związanych z odprowadzeniem wód opadowych oraz roztopowych, tak aby całkowicie ograniczyć możliwość przedostawania się zanieczyszczeń do gruntu,
- utrzymywanie instalacji wewnętrznych urządzeń elektronicznych i elektroenergetycznych niezbędnych do pracy ogniw i całej elektrowni w dobrym stanie technicznym,
- prowadzenie systematycznych przeglądów i konserwacji urządzeń oraz instalacji (inwertery, transformator, itp.),
- magazynowanie wytwarzanych odpadów z uwzględnieniem segregacji rodzajowej,
- zachowanie przenikalności terenu (fragmentu objętego inwestycją lub całej nieruchomości) poprzez prześwit w ogrodzeniu,
- ograniczenie ogrodzenia do minimum (ogrodzenie wyłącznie obszaru, na którym zlokalizowano instalację fotowoltaiczną oraz pozostałe urządzenia służące obsłudze instalacji),

#### **Rozwiązania chroniące środowisko w odniesieniu do środowiska wodno-gruntowego na działce objętej wnioskiem i obszarze oddziaływania przedsięwzięcia**

Powstające podczas funkcjonowania farmy wody opadowe spływające po powierzchni paneli fotowoltaicznych, a także pozostałych elementach instalacji nie spowoduje przedostawania się do wód gruntowych na działce lub działkach sąsiednich żadnych nieczystości ani nie spowoduje uszkodzenia żadnych urządzeń melioracyjnych. Wody opadowe zaliczane są do

stosunkowo najczystszych, zawierają one głównie rozpuszczone gazy, takie jak tlen, dwutlenek węgla, azot. Najwięcej zanieczyszczeń znajduje się w wodach podczas początkowej fazy opadów. Wody opadowe przenikają przez glebę zasilając wody podziemne. Zawartość różnych substancji w wodach opadowych uzależniona jest od stopnia uprzemysłowienia regionu. W postaci nierozpuszczonej w wodach opadowych znajdują się pyły, pyłki roślinne, mikroorganizmy, naturalnie występujące w otoczeniu. Nie będzie tu substancji chemicznych pochodzących z instalacji.

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

Realizacja przedsięwzięcia spowoduje wykorzystanie materiałów ogólnobudowlanych, paliwa wykorzystywane będą do maszyn i pojazdów pracujących przy realizacji inwestycji. Jednak ze względu na rodzaj technologii oraz materiałów stosowanych do budowy elektrowni słonecznej, nie zachodzi potrzeba wykorzystywania ciężkiego sprzętu budowlanego. Transport materiałów do budowy elektrowni ograniczy się do dostarczenia modułów fotowoltaicznych, konstrukcji oraz podzespołów na teren inwestycji. Nie zachodzi również potrzeba wykorzystywania ciężkich koparek gąsienicowych, ładowarek, czy też zagęszczarek (do wykonania wykopów fundamentowych, do zagęszczania gruntów). Prace związane z budową kabli podziemnych zostaną wykonane minikoparką częściowo także ręcznie. Niezbędne prace ziemne, polegające na wciskaniu ram utrzymujących konstrukcję w gruncie, można również wykonać przy pomocy sprzętu lekkiego i nie ingerującego w wysokim stopniu w środowisko.

#### **W czasie eksploatacji planowanego przedsięwzięcia spodziewana emisja zanieczyszczeń to:**

- emisja hałasu,
- emisja światła,
- prądy konwekcyjne,
- promieniowanie elektromagnetyczne,
- emisja ścieków w tym wód opadowo-roztopowych – oddziaływanie na wody gruntowe,

#### **Ponadto planowana inwestycja spowoduje następujące rodzaje oddziaływań:**

- oddziaływanie na glebę,
- oddziaływanie na powietrze i klimat,
- oddziaływanie na florę i faunę,
- powstawanie odpadów.

Nie należy spodziewać się emisji energii w postaci wibracji i promieniowania elektromagnetycznego oraz wytwarzania ścieków przemysłowych, substancji pyłowych i gazowych oraz emisji ścieków socjalnych.

Projektowana inwestycja może również powodować oddziaływanie na człowieka oraz jego otoczenie. Badając ten rodzaj oddziaływania należy przede wszystkim uwzględnić potrzebę

zapewnienia zdrowych warunków mieszkaniowych. Do użytkowania objętego ochroną (w odniesieniu do planowanego projektu fotowoltaicznego i jego wpływu) zalicza się w szczególności obszary mieszkalne i mieszane cechujące się stosunkowo dużą wrażliwością na emisję, głównie hałas lub zwiększone natężenie ruchu pojazdów.

### **7.1. Emisja ścieków**

Do tej pory teren wykorzystywany jest w sposób rolniczy. Ze względu na minimalny stopień zamknięcia powierzchni w wyniku realizacji inwestycji można wykluczyć negatywne oddziaływanie na wody gruntowe oraz zmniejszenie zdolności zatrzymywania wody opadowej w terenie. Woda powierzchniowa na terenie planowanej inwestycji może spływać po nachylonych konstrukcjach, ociekać między elementami modułów, a następnie całkowicie wsiąkać na dużej powierzchni w grunt. Przeważnie całorocznie zamknięta warstwa wegetacyjna zwiększa buforujące i zatrzymujące działanie górnych warstw gleby oraz zmniejsza tendencję spływu powierzchniowego i erozji, np. w przypadku silnych opadów, szczególnie w porównaniu do powierzchni uprawnych o słabej strukturze, które dodatkowo są czasowo pozbawione wegetacji. W przypadku odpowiedniej konserwacji i eksploatacji zgodnej z technicznymi standardami nie dojdzie do emisji szkodliwych substancji w fazie budowy i eksploatacji, które mogłyby się przedostać do wód gruntowych przez wsiąkanie lub w obszarze fundamentów (ram wciśniętych w ziemię), bądź w wyniku spływu powierzchniowego do wód płynących i wykopów. Wprowadzenie szkodliwych substancji w fazie budowy można zminimalizować za pomocą odpowiednich działań zabezpieczających i środków ostrożności.

W związku z powyższym można jednoznacznie stwierdzić, iż nie wystąpi niekorzystne oddziaływanie środowiskowe na wody gruntowe poprzez emisję wód opadowych.

### **7.2. Emisja gazów**

Transport niezbędnych elementów elektrowni fotowoltaicznej przy wykorzystaniu samochodów ciężarowych oraz praca maszyn budowlanych i spalanie przez nie paliw, będą miały wpływ na jakość powietrza (emisja spalin i pyłów) na terenie lokalizacji elektrowni słonecznej oraz terenach sąsiadujących z trasami przejazdów. Oddziaływanie to jest jedynie okresowe, ograniczone czasem trwania prac budowlanych oraz punktowe.

Przedmiotem emisji substancji do powietrza są najczęściej: pyły mineralne, produkty spalania paliw, ewentualne gazy i inne substancje chemiczne. Samochody ciężarowe spalają olej napędowy w silnikach wysokoprężnych i powodują emisje tlenków azotu, tlenków węgla i węglowodorów alifatycznych oraz aromatycznych do powietrza, a także emisja tlenków siarki (olej napędowy). W trakcie montażu instalacji będzie miała miejsce emisja niezorganizowana. Wielkość emisji i skład spalin emitowanych przez pojazdy są funkcją wielu czynników.

Największa emisja gazów występuje przy małej prędkości obrotowej silnika, w trakcie jego rozruchu, podczas jazdy z niewielką prędkością oraz hamowania.

Częstotliwość przejazdów będzie ograniczona jedynie do okresu transportu oraz trwania prac budowlanych. Przejazdy pojazdów ciężarowych będą miały charakter okresowy i krótkotrwały. Szczegółowe dane w zakresie sposobu i czasu realizacji przedsięwzięcia zostaną przedstawione po sporządzeniu projektu budowlanego. Utrzymywanie porządku oraz systematyczne czyszczenie terenu planowanej inwestycji spowoduje ograniczenie emisji wtórnej.

### **7.3. Emisja hałasu**

W czasie trwania prac budowlanych nie wystąpią nawet krótkotrwałe przekroczenia norm dopuszczalnych poziomów dźwięku dla obszarów chronionych na terenie zabudowy mieszkalnej. Jest ona położona w wystarczającej odległości. Wszelkie prace budowlane będą prowadzone w porze dnia. Na etapie eksploatacji elektrowni słonecznej nie będzie emisji hałasu, która doprowadzi do przekroczenia jakichkolwiek norm. W przypadku, gdy najbliższa zabudowa mieszkaniowa położona jest już w odległości kilku metrów od obszaru planowanej inwestycji, można całkowicie wykluczyć wpływ hałasu generowanego przez transformatory, przetworniki (inwertery) czyli urządzenia niezbędne do funkcjonowania farmy. Ich dźwięk porównywalny jest z dźwiękiem pracującej lodówki czy zamrażarki. Nie ma możliwości przekroczenia dopuszczalnych norm w zakresie hałasu.

Nie ma zatem powodów przypuszczać, aby instalacja na etapie eksploatacji była źródłem ponadnormatywnej uciążliwości akustycznej dla środowiska. Instalacja nie będzie posiadać żadnych ruchomych elementów, wentylatorów do chłodzenia systemów fotowoltaicznych, nadmuchów, nawiewów mogących generować hałas. W sąsiedztwie nie ma planowanej innej zabudowy, która mogłaby oddziaływać w zakresie hałasu w skumulowany sposób. Obowiązujące normy nie zostaną przekroczone. Dodatkowo należy pamiętać, iż ograniczenia w zakresie hałasu są znacznie bardziej restrykcyjne w nocy, czyli okresie, kiedy farmy słoneczne nie pracują, są wyłączone.

### **7.4. Emisja światła**

Jedyną prognozowaną emisją jest zwiększone odbicie światła słonecznego. Pomiar zwiększonego odbicia światła następuje bezpośrednio w terenie. Na podstawie wcześniejszych doświadczeń i badań spodziewany wzrost natężenia światła będzie wynosił od 5 do 8%, jednak tylko w bezpośrednio na terenie elektrowni.

Na podstawie topografii terenu i położenia sąsiadującej zabudowy względem rzędów modułów elektrowni można określić, ile wyniesie wzrost natężenia światła. Sam efekt oślepiający odgrywa tutaj podrzędną rolę, ponieważ ogniwa fotowoltaiczne pochłaniają światło, nie odbijając go. W szczególności na osi północ – południe można wykluczyć działanie



oślepiające ze względu na prawa optyki. Zastosowane zostaną panele z powłokami antyrefleksyjnymi, które zwiększają konwersję promieniowania słonecznego i jednocześnie ograniczają „efekt olśnienia”.

Olśnienie jest to chwilowe oślepienie, które może być spowodowane odbiciem światła, np. od karoserii samochodu czy od powierzchni wody. Panele fotowoltaiczne pokryte są specjalną warstwą szkła o dużej wytrzymałości i jednocześnie mocno przezroczystego, zapobiegającego wpływowi warunków pogodowych, w szczególności gradu, zanieczyszczeń oraz zniszczeń mechanicznych, na strukturę krzemu. Aby zachodził efekt fotowoltaiczny w sposób efektywny, konieczne jest pokrycie warstwą antyrefleksyjną - warstwy nadającej odporność mechaniczną (przezroczyste szkło). Zastosowanie jedynie powierzchni o wysokim albedo (szkło) uniemożliwiłoby absorpcję promieni słonecznych, a w konsekwencji utrudniałoby zachodzenie efektu fotowoltaicznego w sposób efektywny. Bardzo niewiele jest w literaturze opisów wpływu efektu olśnienia, jaki mogłyby powodować panele fotowoltaiczne także na ptaki. Brak jest informacji o kolizji awifauny z panelami fotowoltaicznymi, które mogłyby być spowodowane pomyleniem ich np. z powierzchnią wody. Takie zjawiska nie były dotąd notowane. Instalacje fotowoltaiczne nie są zwartą konstrukcją. Rzędy modułów fotowoltaicznych są przedzielone nieutwardzonymi alejami serwisowymi, pasami zieleni. Nie tworzą jednolitej powierzchni, zbliżonej optycznie do tafli wody.

Z uwagi na bardzo niskie wykorzystanie terenu planowanej lokalizacji elektrowni słonecznej przez ptaki, ryzyko wystąpienia efektu olśnienia mogącego spowodować kolizję awifauny z planowaną elektrownią, jest bardzo małe. Panele fotowoltaiczne nie stanowią także kolizyjnego zagrożenia dla ptaków porównywalnego z szybami w domach czy wysokich budynkach, biurowcach. Są one zamontowane nisko, nachylone i nie odbijają obrazu jak prostopadłe do kierunku przemieszczania ptaków szyby w oknach. W literaturze nie ma danych, aby instalacje tego typu stanowiły zagrożenie dla ptaków.

## **7.5. Prądy konwekcyjne**

Konwekcja jest to przenoszenie ciepła przez prądy powietrza lub cieczy, wywołane różnicą temperatur. W konwekcji naturalnej ruch płynu następuje w wyniku grawitacji, gdyż gorąca część płynu rozszerza się i ma mniejszą gęstość, a zimniejsza część o większej gęstości opada poniżej cieplejszej. Jest jednym ze sposobów oddawania energii cieplnej przez organizmy żywe. Zjawisko to występuje, gdy powierzchnia organizmu jest cieplejsza od otaczającego je powietrza. Prąd konwekcyjny to ruch, który odpowiada za przenoszenie ciepła.

Powierzchnia projektowanej elektrowni fotowoltaicznej o powierzchni ok. 140 ha jest zbyt mała, aby przyczynić się do powstawania prądów konwekcyjnych, które mogłyby być wykorzystywane przez ptaki. Panele fotowoltaiczne umieszczone na metalowych stelażach nie tworzą zamkniętej powierzchni dla przepływającego powietrza, zachowany jest jego swobodny obieg. Powierzchnia planowanej elektrowni słonecznej nie wpłynie na zmianę prądów konwekcyjnych analizowanego obszaru. Ale jego potencjalne powstanie nie jest

zjawiskiem negatywnym, może być także celowo wykorzystywane przez ptaki, w trakcie polowania czy przemieszczania się zarówno lokalnie jak i na dalsze odległości.

#### **7.6. Promieniowanie elektromagnetyczne**

W związku z produkcją i przesyłem energii elektrycznej na etapie eksploatacji elektrowni słonecznej, będzie występowało promieniowanie elektromagnetyczne niejonizujące, które jest związane z przepływem prądu elektrycznego przez przewodnik. Dopuszczalne wartości parametrów fizycznych pól elektromagnetycznych zostały określone w rozporządzeniu Ministra Środowiska z dnia 30 października 2003 r. w sprawie *dopuszczalnych poziomów pól elektromagnetycznych w środowisku oraz sposobów sprawdzania dotrzymania tych poziomów* (Dz. U. Nr 192, poz. 1883). Dla terenów przeznaczonych pod zabudowę mieszkaniową, dopuszczalne poziomy pól elektromagnetycznych, dla zakresu częstotliwości jakie wytwarza generator elektrowni słonecznej, wynosi 1 kV/m dla pola elektrycznego oraz 60 A/m dla pola magnetycznego. Zasięg oddziaływania pola elektrycznego i magnetycznego zależy od napięcia, prądu płynącego w przewodzie, przekroju przewodów fazowych oraz wysokości zawieszenia przewodów nad powierzchnią ziemi.

Na potrzeby eksploatacji inwestycji wszystkie linie przesyłowe będą wykonane jako podziemne, co skutecznie eliminuje jakiegokolwiek negatywne promieniowania, nawet w najmniejszym stopniu. Punkt zasilania będzie oddalony od zabudowań mieszkalnych i pozostanie bez wpływu na mieszkańców. Odległość 250 metrów od najbliższych domów jest absolutnie bezpieczna od jakiegokolwiek oddziaływania w tym zakresie. Projektowane instalacje nie spowodują przekroczenia dopuszczalnych parametrów pól elektrycznych i magnetycznych zdefiniowanych w Rozporządzeniu Ministra Środowiska z dnia 30 października 2003 r. w sprawie dopuszczalnych poziomów pól elektromagnetycznych w środowisku oraz sposobów sprawdzania dotrzymania tych poziomów (Dz. U. Nr 192, poz. 1883).

#### **7.7. Oddziaływanie na glebę**

Ze względu na niewielką ingerencję w grunt nie dojdzie do niekorzystnego oddziaływania środowiskowego inwestycji na glebę. Dzięki mało zagęszczonej konstrukcji nie opartej na fundamentach nie wystąpią zmiany gleby i jej struktury w wyniku punktowego wciskania stalowych ram. Edafon zregeneruje się bardzo szybko od zakończenia prac budowlanych. Instalacja i jej eksploatacja nie spowodują wprowadzenia szkodliwych substancji do gleby.

#### **7.8. Oddziaływanie na klimat i powietrze**

Obszar opracowania jest zlokalizowany poza warstwami powietrza istotnymi dla klimatu. Inwestycja nie ma negatywnego wpływu na mikroklimat przygruntowy ani wymianę atmosfery. Przeplot zacienionych i nasłonecznionych powierzchni na małym obszarze

wynikający z inwestycji oraz suchych i wilgotnych terenów prowadzi jednak do zmian mikroklimatycznych o oddziaływaniu lokalnym, co przekłada się na większą różnorodność, a tym samym specyficzną kombinację gatunków na danym obszarze. Oznacza to, że można wykluczyć negatywne oddziaływanie inwestycji na klimat i powietrze zarówno w fazie budowy jak i eksploatacji.

Pracująca elektrownia słoneczna dostarcza do lokalnej sieci energię pochodzącą ze źródła odnawialnego, a więc zmniejsza w pewnym stopniu zapotrzebowanie na energię elektryczną pochodzącą z konwencjonalnej elektrowni. Wpływa ona bezpośrednio i w skali globalnej na zmniejszenie emisji dwutlenku węgla i innych zanieczyszczeń do atmosfery.

### **7.9. Oddziaływanie na krajobraz**

Teren planowanej inwestycji położony jest w krajobrazie rolniczym, poza terenem zurbanizowanym. Inwestycja nie będzie oddziaływała negatywnie na tereny objęte ochroną prawną. Instalacja fotowoltaiczna będzie praktycznie niewidoczna poza samym terenem inwestycji, gdyż będzie otoczona nasadzeniem świerkowym. Instalacja postrzegana jest jako ciemna, jednobarwna powierzchnia (fotografie poniżej), która dostosowuje się do różnych warunków pogodowych. Wysokość instalacji jest kolejnym czynnikiem decydującym o jej widoczności. Ze względu na przepisy budowlane zostanie ona ograniczona do około 4 m nad poziomem terenu. Instalacje tego typu nie posiadają jaskrawych kolorów i ruchomych elementów. Zatem ingerencję w krajobraz należy ocenić jako nieznaczną. Będzie ona zupełnie niewidoczna zarówno z bliska jak i z daleka (**fot. 9-10**)

### **7.10. Oddziaływanie na florę i faunę**

Realizacja przedmiotowej inwestycji nie będzie powodować zniszczenia naturalnej szaty roślinnej, gdyż na terenie inwestycji prowadzona jest uprawa zbóż. Inwestycja nie wiąże się z wycinką drzew i krzewów. Szata roślinna w granicach nabierze naturalnego charakteru, tworząc bardziej atrakcyjne siedlisko niż obecna monokultura (**fot. 11**).





**Fot. 9-10.** Przykłady farm fotowoltaicznych zintegrowanych z krajobrazem (źródło: „Solar power plants in the nature”, Belectric Solarkraftwerke GmbH).



**Fot. 11.** Przykłady zróżnicowanej szaty roślinnej porastającej tereny farm fotowoltaicznych (źródło: „Solar power plants in the nature”, Belectric Solarkraftwerke GmbH).

W odniesieniu do fauny dojdzie do tymczasowego zakłócenia środowiska dotyczącego okresu budowy. W dłuższej perspektywie należy jednak oczekiwać poprawy ekologicznej oraz powstania nowych, atrakcyjnych siedlisk. Można założyć poprawę również w odniesieniu do zwierząt. Planowana inwestycja na etapie eksploatacji nie stwarza zagrożenia dla płazów, gadów, ssaków mogących występować na tym obszarze. Na podstawie badań przeprowadzonych na terenie istniejących i funkcjonujących od wielu lat inwestycji z zakresu elektrowni słonecznych (na terenie Niemiec i Francji) można stwierdzić, iż emisja światła z terenu instalacji fotowoltaicznej nie będzie miała negatywnego wpływu na awifaunę, nie będzie powodowała zaburzeń w przelotach ptaków czy nietoperzy oraz nie będzie negatywnie oddziaływała na miejsca lęgowe ptaków. Elektrownie słoneczne nie działają odstraszająco na migrację ptaków, odbywającą się często na dużych wysokościach a także w nocy. Potencjalny

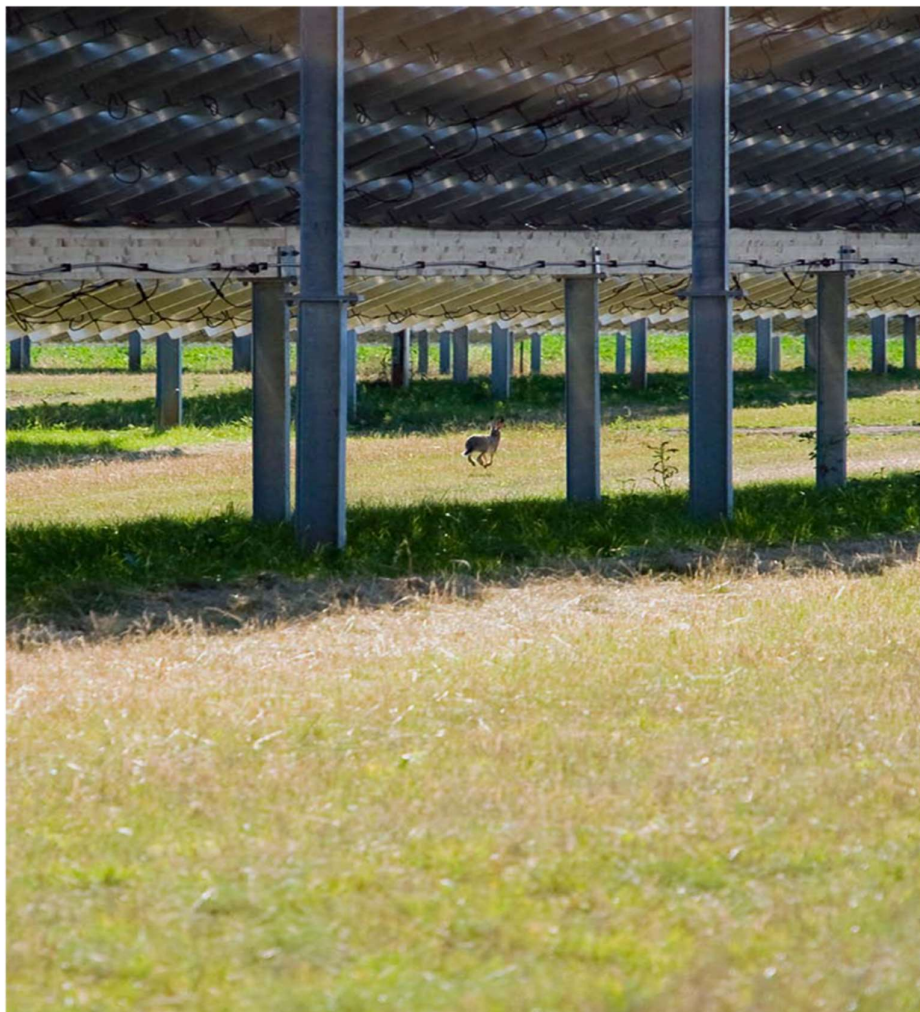
wpływ inwestycji nie spowoduje negatywnego oddziaływania oraz zmniejszenia powierzchni żerowisk chiropterofauny. Biorąc w szczególności pod uwagę częściowo niekompletną i otwartą, suchą darninę, rzadkim gatunkom zwierząt i roślin zostanie w ten sposób stworzona możliwość stałego osiedlenia się na tym obszarze (np. pszczoły, trzmiele, jaszczurki). To, w jakim stopniu ryzyko wydzielenia ciepła w okolicach modułów fotowoltaicznych będzie miało negatywny wpływ na faunę, pozostaje w obszarze spekulacji. Nie dostrzega się jednak konkretnej wrażliwości fauny w tym zakresie. Działania kompensacyjne określone w planie zagospodarowania zieleni, jak zasadzenie żywopłotów, stworzą liniową ekologicznie wartościową strukturę z potencjałem większym od obecnej monokultury, także dla nietoperzy, ale i ptaków czy owadów. Panele przewidziane do zastosowania na terenie farmy słonecznej będą wyposażone w powłoki antyrefleksowe, uniemożliwiające odbijanie światła. Budowa farm fotowoltaicznych jest nadal nowym w skali kraju rodzajem inwestycji. Jednakże bogate są doświadczenia i liczne opracowania dotyczące wpływu na środowisko farm fotowoltaicznych innych krajów europejskich.

Dla przykładu można tu przytoczyć poniższe opinie:

- Autorzy raportu „Formal Screening Opinion, Solar Photovoltaic Farm, Former Marchington Camp Stubby Lane Marchington Staffordshire” z grudnia 2010 roku, wykonanego dla farmy fotowoltaicznej o mocy 4 MW, stwierdzają, że: tereny farm fotowoltaicznych sprzyjają bioróżnorodności i konserwacji gatunków. Zauważono, że pod panelami ptaki zakładają gniazda. Farmy mogą być schronieniem dla różnych gatunków zwierząt.
- W raporcie, „Solar parks – Opportunities for Biodiversity” z grudnia 2010 roku, dr Tim Peschel stwierdza, że: panele fotowoltaiczne nie mają wpływu na populację małych zwierząt. W zimie, w miejscach nieośnieżonych pod powierzchnią paneli, ptaki mają łatwiejszy dostęp do pożywienia.
- Występowały obawy, że ptaki wodne mogą mylić powierzchnię paneli z wodą i próbować na nich lądować. Prowadzone od 2006 roku badania pozwoliły jednak stwierdzić, że ptaki nie mylą powierzchni paneli z wodą. Zdaniem autora raportu - Tima Peschela, światło odbite od paneli może jednak przyciągać owady wodne, ponieważ przypomina odbicie światła od powierzchni wody i owady chcą tam składać jaja.



**Fot. 12-13.** Przykłady występowania różnorodnej fauny i flory na terenach farm fotowoltaicznych (m. in. gniazda ptaków pod panelami) (źródło: „Solar power plants in the nature”, Belectric Solarkraftwerke GmbH).



**Fot. 14-15.** Przykłady występowania małych zwierząt oraz użytkowania terenów farm fotowoltaicznych jako pastwisk dla zwierząt hodowlanych (źródło: „Solar power plants in the nature”, Belectric Solarkraftwerke GmbH).

### 7.11. Wnioski

Wpływ na nieliczne biocenozy, rośliny i zwierzęta będzie ograniczony do krótkiej fazy budowy. W dłuższej perspektywie należy raczej oczekiwać poprawy. Można nawet założyć poprawę w odniesieniu do roślin, zwierząt, biocenoz. Elektrownia nie będzie powodować żadnych szkodliwych lub uciążliwych emisji, jak substancje chorobotwórcze, zapachowe, itp.

### 8. Obszary podlegające ochronie na podstawie ustawy z dnia 16 kwietnia 2004 r. o ochronie przyrody oraz korytarze ekologiczne, znajdujących się w zasięgu znaczącego oddziaływania przedsięwzięcia

Przedmiotowa inwestycja położona jest poza Obszarami Chronionego Krajobrazu oraz innymi obszarami podlegającymi ochronie prawnej w tym także włączonymi do europejskiej sieci Natura 2000. Najbliżej położonymi obszarami Natura 2000 są (ryc. 3):

#### Specjalne obszary ochrony siedlisk i obszary specjalnej ochrony ptaków:

NATURA 2000 OBSZARY SPECJALNEJ OCHRONY	
Nazwa	[km]
Zbiornik Nyski PLB160002	6.58
Zbiornik Otmuchowski PLB160003	9.43

NATURA 2000 SPECJALNE OBSZARY OCHRONY	
Nazwa	[km]
Ostoja Sławniowicko-Burgrabicka PLH160004	3.06
Przyłek nad Białą Głucholaską PLH160016	7.66
Góry Opawskie PLH160007	11.35
Forty Nyskie PLH160001	12.92
Góry Bialskie i Grupa Śnieżnika PLH020016	15.69
Łęgi koło Chałupek PLH020104	17.25
Góry Złote PLH020096	18.89
Czarne Urwisko koło Lutyni PLH020033	21.28
Biała Łądecka PLH020035	22.48
Kopalnie w Złotym Stoku PLH020007	23.64
Pasma Krowiarki PLH020019	24.99
Wzgórza Strzeleńskie PLH020074	28.57
Kościół w Konradowie PLH020008	29.63

Inne najbliższe położone obszary chronione, objęte ochroną na podstawie przepisów ustawy z dnia 16.04.2004 r. o ochronie przyrody (t. j. Dz. U. z 2013 r., poz. 627 ze zm.), to:



## REZERWATY:

REZERWATY	
Nazwa	[km]
<a href="#">Przyłęk</a>	7.80
<a href="#">Śnieżycza</a>	8.09
<a href="#">Nad Białką</a>	11.90
<a href="#">Las Bukowy</a>	12.26
<a href="#">Olszak</a>	17.14
<a href="#">Cicha Dolina</a>	19.13
<a href="#">Puszcza Śnieżnej Białki</a>	19.71
<a href="#">Nowa Morawa</a>	23.14
<a href="#">Jaskinia Niedźwiedzia</a>	28.51
<a href="#">Śnieżnik Kłodzki</a>	29.51

## PARKI KRAJOBRAZOWE I NARODOWE:

PARKI KRAJOBRAZOWE	
Nazwa	[km]
<a href="#">Park Krajobrazowy Góry Opawskie</a>	11.37
<a href="#">Park Krajobrazowy Góry Opawskie - otulina</a>	13.28
<a href="#">Śnieżnicki Park Krajobrazowy</a>	15.72
<a href="#">Śnieżnicki Park Krajobrazowy - otulina</a>	21.39

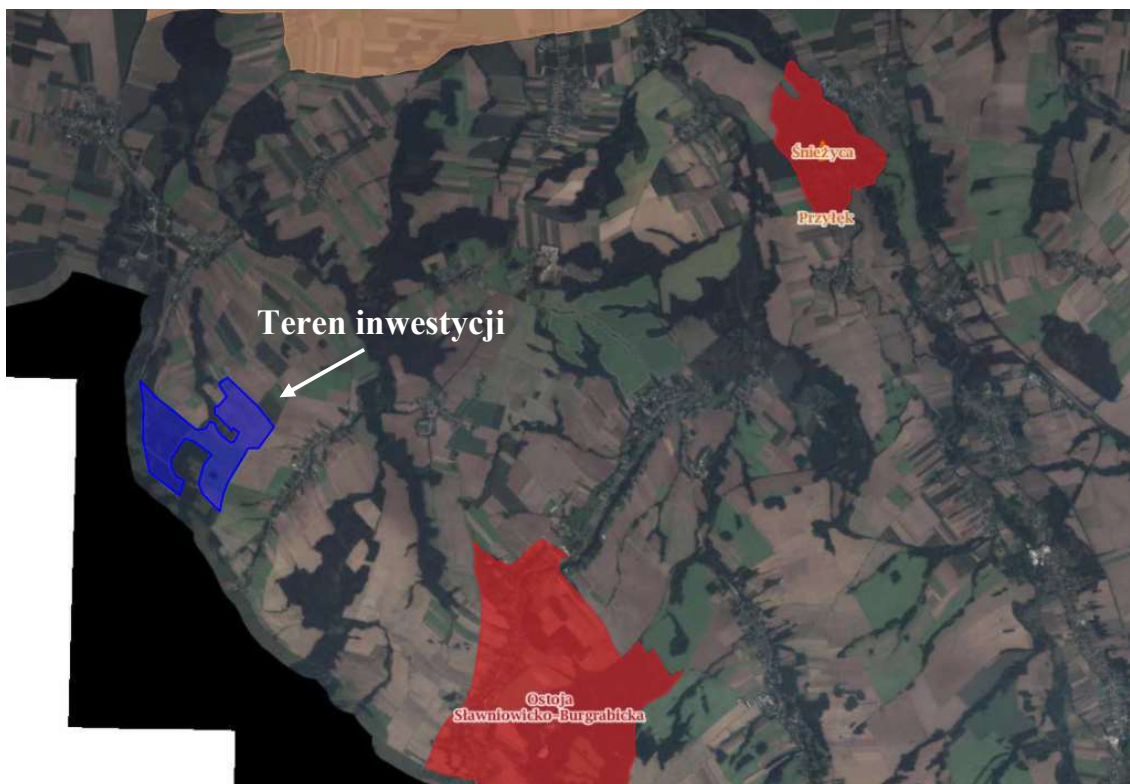
PARKI NARODOWE	
Brak obszarów	

## OBSZARY CHRONIONEGO KRAJOBRAZU

OBSZARY CHRONIONEGO KRAJOBRAZU	
Nazwa	[km]
<a href="#">Otmuchowsko - Nyski Obszar Chronionego Krajobrazu</a>	4.19
<a href="#">Wzgórza Niemczańsko-Strzelińskie</a>	28.41
<a href="#">Bory Niemodlińskie</a>	29.73

## ZESPOŁY PRZYRODNICZO-KRAJOBRAZOWE

ZESPÓŁY PRZYRODNICZO-KRAJOBRAZOWE	
Brak obszarów	



Ryc. 3. Lokalizacja obszaru opracowania na tle granic najbliższych położonych form ochrony przyrody.

Obszary podlegające ochronie położone są w tak dużej odległości, że planowana inwestycja pozostanie bez najmniejszego wpływu na ich cele ochrony.

### **8.1. Wpływ przedsięwzięcia pod względem osiągnięcia celów środowiskowych zawartych w planie zagospodarowania wodami na obszarze dorzecza**

#### **Jednolite części wód powierzchniowych i podziemnych**

Teren inwestycji położony jest w Obszarze Zlewni JCWPd o kodzie PLGW6000109. Zlewnia ta jest dorzeczem Odry i należy do Regionu Wodnego Środkowej Odry. Nadzór nad zlewnią sprawuje Regionalny Zarząd Gospodarki Wodnej we Wrocławiu. Stan chemiczny zlewni – dobry, stan ilościowy zlewni – dobry. Przeznaczenie rolnicze. Ocenę ryzyka nieosiągnięcia celu środowiskowego określono jako niezagrażoną. Całkowita powierzchnia JCWPd to 4258.30 km<sup>2</sup>.

Krajowy kod jednolitej części wód powierzchniowych to RW60004125669. Kategoria części wód - RW – rzeka. Jest to więc zlewnia JCWP rzecznej. Powierzchnia zlewni 29.06 km<sup>2</sup>.

Czynniki oddziałujące na Jednolite Części Wód

Budowa instalacji fotowoltaicznej przyczyni się do ograniczenia negatywnych czynników wpływających na wody powierzchniowe i podziemne. Dzięki rodzaju zastosowanej technologii

osiągnięcie celów środowiskowych dla omawianych wód pozostanie niezagrażone. Podczas realizacji, eksploatacji i likwidacji inwestycji planowane są następujące działania:

Cele środowiskowe:

- ochrona wód podziemnych i powierzchniowych poprzez zapobieganie pogorszeniu ich stanu,
- osiągnięcie dobrego stanu ekologicznego i chemicznego,
- racjonalizacja zużycia wody,
- poprawa jakości środowiska,
- uporządkowanie gospodarki ściekowej,
- zmniejszenie zanieczyszczeń obszarowych pochodzących z działalności hodowlanej poprzez ograniczenie ilości wprowadzonych do nich zanieczyszczeń,
- ograniczenie ilości odpadów wytwarzanych na terenie gospodarstwa,
- poprawa jakości i ochrony ziemi,
- stosowanie uproszczeń w uprawie i zmianowaniu roślin.

Dla osiągnięcia ww. celów środowiskowych i dobrego stanu środowiska zostaną podjęte następujące działania:

- ograniczenie do minimum zużycia wody – planowana inwestycja nie przewiduje okresowego czyszczenia instalacji fotowoltaicznych czy to przy użyciu wody czy detergentów.
- regularne prowadzenie przeglądów instalacji elektrycznej,
- ścieki bytowe z okresowego serwisu będą gromadzone w systemie przenośnych toalet typu TOI-TOI.
- w związku z ograniczeniem gospodarki rolnej na terenie farmy fotowoltaicznej nie będą używane nawozy oraz opryski.
- na terenie farmy fotowoltaicznej nie będą gromadzone jakiegokolwiek odpady serwisowe.

Biorąc pod uwagę powyższe stwierdzono, że projektowane przedsięwzięcie nie będzie:

- powodować degradacji ekologicznej obszaru JCWP,
- negatywnie wpływać na pogorszenie parametrów wód w zakresie wszystkich elementów jakości wód powierzchniowych i podziemnych tj. biologicznych, hydromorfologicznych i fizykochemicznych,
- pogarszać stanu bądź potencjału ekologicznego danej jednolitej części wód,
- oddziaływać bezpośrednio na wody powierzchniowe i podziemne, a standardy jakości gleby lub ziemi będą dotrzymane.

Z zachowaniem ww. zaleceń nie przewiduje się negatywnego oddziaływania przedsięwzięcia na wody powierzchniowe oraz spowodowania nieosiągnięcia celów środowiskowych określonych w planie gospodarowania wodami na obszarze dorzecza.

## **Melioracje i zagrożenie powodziowe**

Teren inwestycji położony jest na terenie, gdzie nie występują wody powierzchniowe, okresowe mokradła i nie jest narażony na podtopienia. Teren inwestycji nie jest położony w obszarze zagrożenia powodziowego. Na terenie inwestycji i bezpośrednim sąsiedztwie nie ma urządzeń melioracyjnych narażonych na oddziaływanie przedsięwzięcia zarówno w fazie budowy jak i eksploatacji. Wszelkie rowy melioracyjne, oczka wodne czy cieki nie będą naruszone, zabudowane. Pozostaną w naturalnym charakterze. Inwestycja nie wymaga prac odwadniających, osuszania terenu czy poboru wody.

### **8.2. Obszar ograniczonego użytkowania w rozumieniu przepisów ustawy z dnia 27 kwietnia 2001 r. Prawo ochrony środowiska (tj. Dz. U. z 2017 r. poz. 519 ze zm.)**

Nie ma konieczności tworzyć obszaru ograniczonego użytkowania w rozumieniu przepisów ustawy Prawo ochrony środowiska, gdyż zakładane oddziaływanie emisyjne planowanej inwestycji nie będzie powodować naruszenia standardów jakości środowiska odnośnie emisji hałasu, powietrza jak również środowiska gruntowo - wodnego poza jego granicami.

### **9. Przedsięwzięcia realizowane i zrealizowane, znajdujące się na terenie, na którym planuje się realizację przedsięwzięcia, oraz w obszarze oddziaływania przedsięwzięcia lub których oddziaływania mieszczą się w obszarze oddziaływania planowanego przedsięwzięcia – w zakresie, w jakim ich oddziaływania mogą prowadzić do skumulowania oddziaływań z planowanym przedsięwzięciem**

Planowane przedsięwzięcie dotyczy terenu ok. 140 hektarów pól uprawnych. Inwestycja nie doprowadzi do fragmentacji wielkoobszarowego terenu otwartych pól, nie będzie zlokalizowana pośród istniejących inwestycji tego typu a w najbliższym sąsiedztwie nie planuje się innej zabudowy, w tym także farm fotowoltaicznych. W odniesieniu do fauny i flory, zamiana tego obszaru na farmę fotowoltaiczną zwiększy bioróżnorodność tego obszaru, przez co będzie miała pozytywny wpływ na wiele gatunków roślin i zwierząt. W związku z powyższym, można stwierdzić, iż omawiana inwestycja nie będzie w sposób skumulowany oddziaływać na środowisko.

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

Konstrukcje metalowe na których montuje się instalacje fotowoltaiczne są odporne na działania atmosferyczne, nawet gwałtowne wiatry czy opady, w tym także gradu. Panele fotowoltaiczne pokryte są specjalną warstwą szkła o dużej wytrzymałości i jednocześnie mocno przezroczystego, zapobiegającego wpływowi warunków pogodowych, w szczególności gradu, zanieczyszczeń oraz zniszczeń mechanicznych. Należy także pamiętać, że nawet

uszkodzenie takiej instalacji (wywrócenie, zerwanie paneli, ich skruszenie) nie powoduje emisji niebezpiecznych substancji do środowiska wodnego czy gruntowego. Każda tego typu instalacja będzie obsługiwana przez transformator, jedyne urządzenie, w którym znajduje się olej. Transformatory umieszczone są zawsze nad szczelną betonową misą, której objętość jest większa niż ilość oleju. W przypadku awarii zostaje on z niej wypompowany i oddany do recyklingu. Ze względu na wagę transformatora, specyfikę, gdzie się znajduje nie ma możliwości jego naprawy na miejscu. Zawsze jest on zabierany do wyspecjalizowanego zakładu (kilka w Polsce) i tam poddawany naprawie, lub wymianie. Taka procedura wyklucza całkowicie możliwość przedostania się oleju do środowiska. Dodatkowo przy transformatorach znajdują się zawsze maty z sorbentem gotowe do użycia podczas awarii, które także zabezpieczają środowisko przed zanieczyszczeniem i tutaj także będą.

### 11. Przewidywana ilość i rodzaj wytwarzanych odpadów oraz ich wpływ na środowisko

Zgodnie z rozporządzeniem Ministra Środowiska z dnia 9 grudnia 2014 roku w sprawie katalogu odpadów (Dz. U. z 2014 r. poz. 1923) i ustawą z dnia 27 kwietnia 2001 roku o odpadach (tj. Dz. U. z 2018 r. poz. 21) na farmy fotowoltaicznej będą powstawać odpady serwisowe w postaci Elementów usuniętych ze zużytych urządzeń innych niż wymienione w 16 02 15 16 02 16 oraz odpady opakowaniowe. Pracujące farmy fotowoltaiczne nie posiadają ruchomych elementów, wymagających częstej konserwacji, smarowania czy wymiany ich zużytych elementów, przez co są mało awaryjne. Głównymi elementami podlegającymi okresowej wymianie będą podzespoły elektroniki i sterowania automatyki, w postaci bezpieczników i płyt sterujących w ilościach kilku sztuk rocznie (do 10 kg).

Przewidywane ilości odpadów powstających na terenie projektowanej inwestycji na etapie jej eksploatacji (przyjęto dla inwestycji polegającej na budowie farmy fotowoltaicznej o łącznej mocy wytwórczej do 150 MW) (**tab. 2**).

**Tab. 2.** Rodzaje i szacunkowe ilości odpadów [Mg] wytwarzanych na etapie eksploatacji.

Lp.	Rodzaj odpadu	Kod odpadu	Szacowana masa wytworzonych odpadów [Mg]
<b>ODPADY NIEBEZPIECZNE</b>			
1.	Zużyte urządzenia inne niż wymienione w 16 02 09 do 16 02 12	16 02 13	0,0006
2.	Elementy usunięte ze zużytych urządzeń inne niż wym. w 16 02 15	16 02 16	0,003
<b>ODPADY INNE NIŻ NIEBEZPIECZNE</b>			
1.	Makulatura - opakowania	15 01 01	0,0012
2.	Pojemniki z tworzyw sztucznych opakowaniowe	15 01 02	0,0012
3.	Szkło	17 02 02	0,012

4.	Żelazo i stal	17 04 05	0,0018
5.	Niesegregowane (zmieszane) odpady komunalne	20 03 01	0,0012

Odpady te wynikać będą z ewentualnych prac serwisowo – remontowych. Postępowanie z odpadami odbywać się będzie zgodnie z zapisami ustawy o odpadach oraz jako zorganizowany wywóz odpadów zgodnie z zasadami obowiązującymi na obszarze gminy. Na użytkownikach będzie spoczywał obowiązek prawidłowego gospodarowania powstającymi odpadami. Wszystkie odpady powstające na terenie inwestycji będą przekazywane do wykorzystania, recyklingu lub utylizacji na podstawie zawartych umów.

Prawidłowa gospodarka odpadami związanymi z funkcjonowaniem nowej inwestycji nie wpłynie niekorzystnie na środowisko. Zużyte lub uszkodzone panele fotowoltaiczne zostaną poddane recyklingowi. Inwestor zobowiązuje się do przekazania ich specjalistycznym firmom, posiadającym stosowne pozwolenia w zakresie odbierania i odzysku odpadów.

Na etapie eksploatacji inwestycji nie powstają praktycznie żadne odpady. Nie ma tu urządzeń wymagających wymiany oleju, smarowania, łożysk czy innych ruchomych elementów ulegających okresowemu zużyciu i konserwacji czy wymianie.

W związku z powyższym można stwierdzić, iż rodzaj powstałych odpadów i ich niewielka ilość nie wpłyną negatywnie na środowisko.

## **12. Prace rozbiórkowe dotyczące przedsięwzięć mogących znacząco oddziaływać na środowisko**

Okres eksploatacji elektrowni słonecznej wynosi ok. 25 lat. Nie jest przesądzone, co stanie się z elektrowniami (panele i pozostałe urządzenia instalacji) po upływie tego czasu. Inwestor zakłada, że po zakończeniu eksploatacji elektrowni nastąpi usunięcie konstrukcji, albo wyeksploatowane elektrownie zostaną zastąpione nowymi. Ramy paneli oraz metalowe konstrukcje montażowe podlegają pełnemu cyklowi recyklingu albo zostaną dalej eksploatowane.

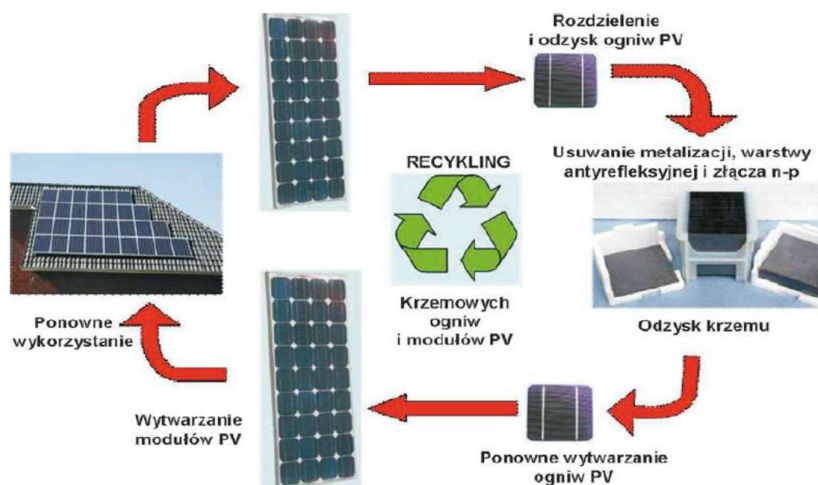
Panele fotowoltaiczne wykorzystane podczas realizacji inwestycji objęte są certyfikatem PV Cycle – każdy zużyty lub uszkodzony panel podlegać będzie 100% procesowi odzysku (krzem, szkło, aluminium). Kable światłowodowe oraz pozostałe kable elektryczne podlegają także pełnemu recyklingowi (**tab. 3**). Jednak z uwagi na niewielką ingerencję przedmiotowej inwestycji w grunt oraz brak stałych fundamentów, przywrócenie terenu do pierwotnego użytkownika rolniczego nie będzie czasochłonne ani pracochłonne. Konstrukcje elektrowni będą musiały zostać poddane złomowaniu.

**Tab. 3.** Stopień odzysku materiałów w recyklingu modułów fotowoltaicznych.

LP.	MATERIAŁ	ILOŚĆ [kg/m <sup>2</sup> ]	UDZIAŁ MASOWY [%]	STOPIEŃ ODZYSKU
1	Szkło	10	74,16	90
2	Aluminium	1,39	10,3	100
3	Ogniwa PV	0,47	3,48	90
4	EVA, Tedlar®	1,37	10,15	-
5	Kontakty elektryczne	0,1	0,75	95
6	Substancje spalające	0,16	1,16	-

Badania aspektów środowiskowych i potencjalnych wpływów w okresie eksploatacji paneli fotowoltaicznych, od pozyskania surowców, aż do momentu, kiedy stanie się odpadem i zostanie poddany procesom odzysku: procesom recyklingu i unieszkodliwiania, mają już swoje ponad piętnastoletnie doświadczenie<sup>2</sup> (ryc. 4). Potrzeby energetyczne do produkcji modułów fotowoltaicznych i komponentów BOS16<sup>3</sup> są analizowane w celu oceny energetycznej czasu zwrotu i emisji CO<sub>2</sub> dla wytworzenia końcowego produktu, czyli paneli fotowoltaicznych. Zakładając napromieniowanie 1700 kWh/m<sup>2</sup>/rok (warunki dla Hiszpanii), czas zwrotu energii wynosił 2,5 - 3 lat dla instalacji fotowoltaicznych montowanych na dachu i 3-4 lat dla wielomegawatowych systemów fotowoltaicznych, montowanych na konstrukcjach metalowych nietrwale związanych z gruntem<sup>4</sup>.

Wnioskując, dla terenów położonych w Polsce, czas zwrotu emisji CO<sub>2</sub> będzie wynosił analogicznie około od 3-3,5 roku dla małych instalacji na dachu i do 5 lat dla farm fotowoltaicznych montowanych w gruncie.



Ryc. 4. Schemat recyklingu ogniw i modułów PV z krystalicznego krzemu<sup>5</sup>.

<sup>2</sup> Ultimate Project, mgr inż. Michał Romanowicz, 2012 r.;

<sup>3</sup> BOS – *Balance of System* – elementy systemu fotowoltaicznego bez modułów;

<sup>4</sup> Alsema E.A. Energy pay-back time and CO<sub>2</sub> emissions of PV systems. Progress of Photovoltaics: Research and Applications. Vol. 8, Issue:1, p. 17-25, 2000;

<sup>5</sup> Klugmann-Radziemska E., Ostrowski P., Lewandowski W.M., Ryms M. Aspekty ekologiczne i ekonomiczne recyklingu krzemowych ogniw i modułów fotowoltaicznych. Nafta – Gaz Nr 6, Gdańsk, 2010;

Uniknięcie emisji CO<sub>2</sub> dla systemów montowanych fotowoltaicznych obliczono jako 50-60 g/kWh się i ewentualnie 20-30 g/kWh w przyszłości. Prowadzi to do wniosku, że w dłuższej perspektywie sieć połączonych systemów PV może znacznie przyczynić się do zmniejszenia emisji CO<sub>2</sub>.

Koszt wyprodukowania ogniwa krzemianowego o mocy 1 W związany jest przede wszystkim z:

- ceną bazowego materiału krzemowego,
- nakładami poniesionymi na etapie wytworzenia ogniwa,
- procesami hermetyzacji i montażu modułów.

Z zestawienia wynika, iż największe oszczędności wiążą się z przeprowadzeniem recyklingu dla:

- połamanych płytek krzemowych oraz takich, na których wykonano wstępne procesy technologiczne,
- odpadów z tygla,
- przetwarzania wierzchołków i spodów walców wraz ze skrawkami bocznymi.

Najbardziej energochłonnym procesem jest proces przetapiania krzemu, który wymaga zastosowań odczynników chemicznych. Wprowadzenie recyklingu dla krzemowych modułów fotowoltaicznych przyczyni się do wtórnego zastosowania i obiegu materiałów. Wprowadzenie recyklingu zużytych ogniwa fotowoltaicznych, poprzez odzysk materiału bazowego w postaci płytek krzemowych, powinno przyczynić się do obniżenia kosztów produkcji. Wysoki stopień recyklingu prowadzony poprzez realizację recyklingu szkła, metali oraz krzemu może korzystnie wpływać na energochłonność i materiałochłonność przy produkcji nowych modułów (**tab. 4**).

**Tab. 4.** Skumulowane zapotrzebowanie energetyczne<sup>6</sup> [CED]<sup>7</sup> – zestawienie największych oszczędności energetycznych z zastosowania recyklingu PV.

LP.	RODZAJ ODPADU KRZEMOWEGO	CED [MJ-Eq/t]	WARTOŚĆ [%]	OSZCZĘDNOŚCI [%]
1	Odpad z tygla	7,957	1,92	98,08
2	Przetworzenie wierzchołków i den	28,676	6,91	93,09
3	Przetworzenie skrawków	29,489	7,11	92,89
4	Przetworzenie połamanych ogniwa	73,527	17,52	82,28
5	Przetop krzemu	245,536	59,16	40,84
6	Krzem fotowoltaiczny	415,023	100,00	0

Każda inwestycja wiąże się z likwidacją i zakończeniem okresu eksploatacji. W związku z rozbiórką przedmiotowego obiektu, należy spodziewać się powstawania znacznych ilości typowych odpadów budowlanych, metali, tworzyw sztucznych oraz odpadów zużytej infrastruktury technicznej. Większość z nich zostanie poddana recyklingowi. Będą to w całości metalowe elementy konstrukcji, panele fotowoltaiczne czy linie kablowe (**tab. 5**).

<sup>6</sup> (ang. Restriction and Hazardous Substances), Dyrektywa Restriction of Hazardous Substances (2002/95/EC) z 27 stycznia 2003 r., wprowadzona w życie 1 lipca 2006 r.

<sup>7</sup> CED – Cumulative Energy Diamond – Skumulowane zapotrzebowanie energetyczne.



**Tab. 5.** Ilość i rodzaj odpadów, które mogą powstawać podczas rozbiórki farmy fotowoltaicznej.

Lp.	Kod odpadów zgodny z katalogiem	Rodzaje odpadów	Szacowana ilość odpadów [Mg]
1	15 01 06	Zmieszane odpady opakowaniowe	0,03
2	15 01 10*	Odpady zawierające pozostałości substancji niebezpiecznych lub nimi zanieczyszczone	0,03
3	15 02 03	Sorbenty, materiały filtracyjne, tkaniny do wycierania i ubrania ochronne inne niż wymienione w 15 02 02	0,03
4	16 02 14	Zużyte urządzenia elektryczne i elektroniczne	180
5	17 01 02	Gruz ceglany	1,8
6	17 01 03	Odpady innych materiałów ceramicznych i elementów wyposażenia	0,96
7	17 01 07	Zmieszane odpady z betonu, gruzu ceglanego, materiałów ceramicznych i elementów innych niż wskazane w 17 01 06	6
8	17 02 02	Szkło	1,8
9	17 04 05	Żelazo i stal	1800
10	17 05 04	Gleba i ziemia, w tym kamienie, inne niż wymienione w 17 05 03	18