*Załącznik do decyzji środowiskowych
 uwarunkowaniach nr RK.6220.I.12.2022.WD*

 *z dnia 6 czerwca 2022 r.*

***Charakterystyka przedsięwzięcia***

**1. Rodzaj przedsięwzięcia**

 Planowana inwestycja polegająca na budowie stacji fotowoltaicznej Potok o powierzchni
ok. 6 ha i mocy do 10 MW zlokalizowana będzie na działkach nr 103 oraz 158/1 w miejscowości Potok, w gminie Złoczew, w powiecie sieradzkim, w województwie łódzkim. Dokładna powierzchnia zajmowana przez inwestycje będzie znana po wykonaniu projektu technicznego.

 Przedsięwzięcie zaplanowane na powyższej działce będzie wykorzystywać technologię OZE
i produkować energię elektryczną bezpośrednio z promieniowania słonecznego. Zjawisko to nosi nazwę konwersji fotowoltaicznej. Do zamiany promieniowania słonecznego na energię elektryczną stosowane są materiały półprzewodnikowe o specjalnych właściwościach. Wyprodukowana w ten sposób energia będzie wprowadzana do sieci elektroenergetycznej, w tym celu Wnioskodawca planuje przyłączyć przedmiotową farmę fotowoltaiczną do napowietrzanej linii średniego napięcia (SN) lokalnego operatora energetycznego, usytuowanej w pobliżu powyższej działki. W chwili obecnej Inwestor nie posiada jeszcze wydanych warunków przyłączenia do sieci operatora elektroenergetycznego, nie został więc określony punkt przyłączenia farmy. Maksymalna moc elektryczna farmy będzie wynosiła do 10 MW. Całkowita powierzchnia zajęta pod elektrownie wraz
z infrastrukturą towarzyszącą będzie wynosiła ok. 6 ha.

Farma fotowoltaiczna składać się będzie z następujących elementów:

* ogniwa fotowoltaiczne o mocy jednostkowej do 800 W, w ilości od 500 do 60 000 szt.,
* konstrukcje wsporcze do montażu ogniw fotowoltaicznych wbijane bezpośrednio w ziemię
z możliwością dodatkowego kotwienia,
* rozdzielnice polowe,
* inwertery w ilości do 200 szt. (w przypadku inwerterów rozproszonych),
* stacja transformatorowa 1 szt. (możliwa integracja z budynkiem technicznym),
* budynki/kontenery do montażu inwerterów i transformatorów budynek/kontener techniczny do montażu aparatury sterującej oraz liczników prądowych z możliwością integracji wszystkich obiektów jednym budynku technicznym,
* przewody elektryczne,
* infrastruktura towarzysząca w postaci zjazdu z drogi publicznej, placu manewrowego ogrodzenia oraz system monitoringu system monitoringu.

Przewody elektryczne wewnątrz farmy zostaną ułożone w wiązkach bezpośrednio w płytkim wykopie i przykryte gruntem rodzimym. Planowana farma będzie instalacją niewymagającą stałej obsługi- będzie monitorowana i zarządzana zdalnie. Czynności obsługowe i serwisowe wymagające udziału człowieka będą wykonywane periodycznie.

**2. Rodzaj technologii**

 Instalacje fotowoltaiczne zwane elektrowniami słonecznymi służą do przekształcenia energii promieniowana słonecznego (światło widzialne) w energię elektryczną. Do przekształcenia energii wykorzystuje się ogniwa fotowoltaiczne, z których zbudowany jest panel fotowoltaiczny. Do zamiany promieniowania słonecznego na energię elektryczną stosowane są materiały półprzewodnikowe o specjalnych właściwościach. Najczęściej stosowanym półprzewodnikowe o specjalnych właściwościach. Najczęściej stosowanym półprzewodnikiem jest krzem. Jest to drugi co do ilości występujący pierwiastek na ziemi. Jako alternatywę dla krzemu ostatnio analizuje się
perowskit- występujący naturalnie minerał zbudowany z tytanu (IV) wapnia, CaTiO3. Sam, naturalny perowsik, który będzie posiadać te właściwości. Pochłania on światło słoneczne o długości fali od 300 do 800 nm, w sposób który umożliwia produkowanie przez nie energii elektrycznej, poza tym minerały te charakteryzują się wysoką elastycznością, są przeźroczyste i lekkie. Dzięki zdolności pochłaniania światła (lepszej od wspomnianych już: krzemu i arsenku galu), możliwe jest nawet trzykrotnie zmniejszenie materiału zużytego do wyprodukowania ogniwa słonecznego.

 Eksploatacja systemów fotowoltaicznych nie wymaga dostarczania paliwa, nie generuje odpadów, nie powoduje emisji zanieczyszczeń i szkodliwych substancji, nie jest źródłem hałasu.

Planowana farma fotowoltaiczna składać się będzie z następujących elementów funkcjonalnych:

1. zespół ogniw fotowoltaicznych (panele),
2. stelaże na panele mocowane bezpośrednio na gruncie,
3. inwertery,
4. transformator,
5. liczniki,
6. rozdzielnice polowe,
7. układy sterujące i nadzorujące,
8. przewody elektryczne nisko i średnio napięciowe,
9. infrastruktura towarzysząca w postaci ogrodzenia, zjazd z drogi publicznej, plac manewrowy, systemy monitoringu.

Energia wyprodukowana przez farmę fotowoltaiczną wprowadzana będzie bezpośrednio do sieci elektroenergetycznej lokalnego operatora energetycznego.

**Panele fotowoltaiczne (PV)**

 Zasada działania paneli fotowoltaicznych polega na tym, że ogniwa fotowoltaiczne, z których złożone są panele zamieniają energię słoneczną w energię elektryczną. Zjawisko to nosi nazwę efektu fotowoltaicznego. Do zmiany promieniowania słonecznego na energię elektryczną stosowane są materiały półprzewodnikowe o specjalnych właściwościach.

Jednostka światła jest pochłaniana przez krzem i wybija elektron ze swojej pozycji zmuszając go do ruchu. Dzięki zastosowaniu złącza półprzewodnikowego typu p-n możliwe jest połączenie tego procesu z obiegiem elektronów w sieci energetycznej, w ten sposób energia świetlna zostaje przekształcona w elektryczną. Pojedyncze ogniwo fotowoltaiczne są zbyt kruche, dlatego łączy się je szeregowo lub równolegle tworząc moduł fotowoltaiczny (panel).

Dostępne są trzy rodzaje ogniw fotowoltaicznych: monokrystaliczne, polikrystaliczne oraz amorficzne (cienkowarstwowe). Panele, dzięki swojej hermetycznej budowie mogą pracować w instalacjach całorocznych ponad 25 lat. Górna część panelu wykonana jest ze szkła lub poliwęglanu, a jej zewnętrzna powierzchnia wykonana jest w technologii antyrefleksyjnej celem wyeliminowania odbić z powierzchni modułu (krzem krystaliczny ma tendencję do odbijania padających promieni słonecznych). Dalsza produkcja polega na naniesieniu ścieżek prądowych z cienkich pasków folii aluminiowej. Całość jest hermetycznie laminowana specjalną warstwą folii organicznej EVA (Etyleno Vinylo Amid) aby zabezpieczyć ogniwo przed działaniem warunków atmosferycznych i oprawiona w ramę.

Wytwarzanie ogniw monokrystalicznych wymaga wyprodukowania pojedynczych kryształów krzemu, które są następnie cięte laserem na płytki o grubości 0,3 mm i promieniu od kilku do kilkunastu cm. Technologia tego typu nosi nazwę grubowarstwowej.

Produkcja ogniw polikrystalicznych polega na wykorzystaniu oszlifowanych płytek krzemowych ułożonych nieregularnie względem ich struktury krystalicznej.

Natomiast ogniwa cienkowarstwowe są zbudowane z tellurku kadmu, mieszaniny miedzi, indu, galu, selenu czy krzemu amorficznego. Ich cechą charakterystyczną jest bardzo mała grubość warstwy półprzewodnika absorbującej światło.

**Stoły (stringi)**

 Gotowe panele o mocy jednostkowej do 800 W łączone są następnie w stoły (stringi) składające się z kilkudziesięciu paneli ułożonych długą krawędzią równolegle do gruntu i przekręcane do stelaży ze stali ocynkowanej za pomocą uchwytów. Stalowe profile są wbijane kafarami na głębokość
ok. 1,5-2 m, a do nich przykręcany jest stelaż zapewniający odpowiednią podstawę do montażu modułów fotowoltaicznych. Rzędy paneli fotowoltaicznych będą ułożone wzdłuż linii wschód-zachód, pod kątem 25-40 stopni do gruntu, w odległości ok. 3-7 m od siebie wzajemnie. Dolna krawędź na wysokości do 1,2 m nad gruntem, górna na wysokości do 3 m. Odległość pomiędzy poszczególnymi rzędami będzie potrzebna, aby nie rzucały one cienia na kolejne oraz na etapie eksploatacji, do przejazdu ciągnika rolniczego, wykonującego czynności obsługowe (mycie paneli i wykaszanie terenu). Ustawienie poszczególnych rzędów paneli w odległości od siebie powoduje, że dany teren może być dalej użytkowany rolniczo i jego powierzchnia jest nadal biologiczne czynna.

**Rozdzielnice polowe (string-box)**

 Są to urządzenia energetyczne, którego zadaniem jest sumowanie prądów i przesyłanie ich dalej już jednym przewodem. Znajdują się w nich również bezpieczniki poszczególnych stołów. Przyłączone są do nich zestawy modułów, z reguły 8-16 celem uzyskania mocy 15 kW. W przypadku wyboru systemu rozproszonego nie ma potrzeby montowania rozdzielnic polowych, ponieważ ich rolę przejmuje inwerter. Przewody wychodzące z rozdzielnic wyprowadzone są pod ziemię i układane na głębokości ok. 0,5 m.

**Inwerter**

 Jest to urządzenie umożliwiające przetwarzanie wytworzonego poprzez panele prądu o stałym napięciu na prąd przemienny. Dodatkowym zadaniem tego urządzenia jest kontrola procesów oraz zbieranie statystyk z produkcji energii. Jeden inwerter jest przeznaczony do obsługi sektora farmy o mocy od 0,5 do 1 MW. W przypadku awarii sieci elektroenergetycznej czyli np. zaniku napięcia w sieci, inwerter odcina system fotowoltaiczny i uniemożliwia dostarczenie wyprodukowanej energii do sieci. W przypadku zastosowania systemu rozproszonego zamiast jednego dużego inwertera montuje się kilkadziesiąt niewielkich urządzeń obsługujących poszczególne stoły.

**Stacja transformatorowa**

 Jest to urządzenie, którego głównym celem jest ustabilizowanie napięcia i podniesienie go do napięcia przesyłowego sieci elektroenergetycznej o średniej wysokości 15 kV. Transformator może być zamontowany w budynku technicznym lub kontenerze. Usytuowane są w bezpośredniej bliskości inwerterów, lub też mogą być razem zlokalizowane w jednym budynku. Położenie stacji transformatorowej będzie spełniało wymagania Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U.2002 nr 75 poz. 690). Wyróżniamy transformatory olejowe lub suche żywiczne. W przypadku zastosowania olejowego stacja powinna zostać wyposażona w szczelną tacę mogącą pomieścić 100% oleju transformatorowego oraz wodę z akcji gaśniczej.

 Ochrona przeciwporażeniowa zostanie zapewniona przez zachowanie odległości izolacyjnych, izolację roboczą, dla urządzeń SN 15kV uziemienie ochronne, dla urządzeń nN 0,4 kV samoczynne wyłączenie w układzie sieciowym TN-S. Jako instalację uziemiającą stacji planuje się wykonanie uziomu otokowego. Uziemione zostaną metalowe części: transformator, rozdzielnice i szafy, stelaże, które normalnie nie przewodzą prądu, lecz mogą stanowić niebezpieczeństwo porażenia w razie pojawienia się na tych elementach napięcia.

**Sterownia**

 Jest to obiekt techniczny, do którego podziemną linią średniego napięcia przekazywana jest energia ze stacji transformatora. Składać się będzie z 3 części: sterowni z aparaturą energetyczną, pomieszczenia liczników prądowych oraz pomieszczenia technicznego, a jego maksymalne wymiary wyniosą 10x4x3 m. Zostanie on umiejscowiony na prefabrykowanych płytach fundamentowych, usytuowanych na zagęszczonej podsypce. Projekt przyłącza energetycznego do sieci energetycznej lokalnego operatora energetycznego będzie uzależnione od wydanych przez niego warunków przyłączenia. Jako układ dla potwierdzenia danych dotyczących ilości wytworzonej energii elektrycznej planuje się zastosować w każdym polu rozdzielni niskiego napięcia układy pomiarowe trójfazowe półpośrednie. Zostanie on zaprojektowany według warunków przyłączenia wydanych przez lokalnego operatora energetycznego.

**Infrastruktura towarzysząca**

 Cały teren planowanej farmy Potok zostanie ogrodzony i monitorowany za pomocą kamer.
W obrębie planowanej farmy powstanie infrastruktura towarzysząca w postaci zjazdu z drogi publicznej o szerokości 3-4 m i placu manewrowego wykonane z półprzepuszczalnego kruszywa łamanego.

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

**Zapotrzebowanie na wodę**

 W związku z planowaną budową elektrowni fotowoltaicznej zakłada się zużycie wody na cele socjalne i porządkowe wynoszące ok. 3-8 m3. Przedmiotowa inwestycja nie wymaga szczególnego i intensywnego czyszczenia. Mycia modułów z resztek ograniczonych, kurzu i pyłu przewiduje się w razie konieczności, tj. ok. 1-2 razy do roku. Woda przeznaczona do mycia szklanych powierzchni modułów dostarczana będzie na teren inwestycji z zewnątrz np. beczkowozami, lub też w specjalistycznych maszynach czyszczących. Nie przewiduje się wykorzystywania do mycia środków czyszczących, w tym detergentów. Można przyjąć, iż przy pomocy odpowiedniego sprzętu można umyć 1 m2 szklanych powierzchni paneli wykorzystując 1 litr wody.

**Zapotrzebowanie na paliwa**

 W fazie powstawania farmy fotowoltaicznej zajdzie konieczność wykorzystania sprzętu budowlanego takiego jak: samochody ciężarowe służące do transportu materiałów budowlanych, mas ziemnych lub wywozu wytworzonych odpadów oraz koparek i ładowarek wykorzystywanych do przemieszczania materiałów budowlanych urządzeń po terenie placu budowy. Szacunkowe roczne zapotrzebowanie związane z funkcjonowaniem infrastruktury ogranicza się do paliwa niezbędnego do maszyn rolniczych koszących teren oraz pojazdów myjących i wynosi ok. 2-5 m3.

**Zapotrzebowanie na energię**

 Na etapie realizacji szacunkowe zapotrzebowanie na energię elektryczną wynieść może do ok. 250 kW/h i jest związane z potrzebą zasilania elektronarzędzi wykorzystywanych przy montażu ogniw fotowoltaicznych. Zakłada się, że źródłem prądu na tym etapie będzie agregat prądotwórczy. Zakłada się, że źródłem prądu na tym etapie będzie agregat prądotwórczy. Szacunkowe roczne zapotrzebowanie na energię elektryczną związaną z funkcjonowaniem instalacji fotowoltaicznej w czasie eksploatacji szacuje się na ok. 2500 kWh/rok. Będzie się ograniczało do zapewnienia oświetlenia inwestycji i zasilania automatyki oraz urządzeń diagnostyczno-remontowych podczas przestojów technicznych, przeglądów i remontów.

**Zapotrzebowanie na materiały**

 W fazie realizacji famy zostaną wbite profile konstrukcyjne, powstaną wykopy pod kable, drogi oraz płyty fundamentowe, następnie na płytach powstaną obiekty inwertera, transformatora
i sterowni. Na profilach zostaną zamontowane szkielety konstrukcji nośnej modułów fotowoltaicznych oraz same panele. W wykopach zostaną położone kable a następnie zostaną one zasypane rodzimym gruntem. Wykonane zostaną wszystkich instalacje elektryczne, zjazd z drogi publicznej i plac manewrowy. Całość terenu zostanie ogrodzona. Na tym etapie zostaną wykorzystane takie materiały jak: kruszywo, cement, beton, stal konstrukcyjna, profile aluminiowe, szereg elementów instalacyjnych (łączniki, kable, elementy montażowe paneli itp.) oraz urządzeń (panele fotowoltaiczne, aparatura elektro-energetyczna itp.).

W trakcie trwania powyższych prac przewiduje się szacunkowe zużycie materiałów i surowców na poziomie:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Lp.** | **Rodzaj surowca** | **Szacunkowe zapotrzebowanie** |
| 1. | Beton (lub prefabrykowane płyty betonowe) | 10 m3 |
| 2. | Kruszywo  | 150 m3 |
| 3. | Stal i inne metale  | 25-75 Mg |

**4. Możliwość oddziaływania na środowisko, w tym rodzaje i przewidywane ilości wprowadzanej do środowiska substancji lub energii przy zastosowaniu rozwiązań chroniących środowisko**

**Zanieczyszczenia powietrza**

 Na etapie budowy farmy, w celu dowozu elementów konstrukcyjnych nastąpi ruch kilku samochodów osobowych dziennie oraz samochodów ciężarowych w obrębie dróg prowadzących na teren działki inwestycyjnej. Transport niezbędnych elementów elektrowni fotowoltaicznej, przy wykorzystaniu samochodów ciężarowych oraz praca maszyn budowlanych i spalanie przez nie paliw, będzie powodować zanieczyszczenia powietrza. Będą to głównie emisje tlenków siarki, tlenków azotu, tlenków węgla i węglowodorów alifatycznych oraz aromatycznych. Biorąc pod uwagę, że będzie to krótkotrwały i chwilowy proces, nie przewiduje się wpływu na otaczające środowisko. Elektrownia fotowoltaiczna nie będzie powodować żadnej stałej emisji substancji do powietrza ani uwalniać zanieczyszczeń w związku z jego eksploatacją. Ruch pojedynczych pojazdów odbywać się będzie kilka razy w roku w czasie prac konserwacyjno-serwisujących. Pierwszą czynnością jest mycie paneli fotowoltaicznych, raz lub dwa razy do roku, przy pomocy specjalnych pojazdów myjących lub maszyn rolniczych (ciągnika), na którym zainstalowane zostanie specjalne urządzenie myjące. Drugą cykliczną czynnością jest koszenie. Może ono być realizowane za pomocą urządzeń mechanicznych (raz lub dwa razy do roku) lub za pomocą wypasu zwierząt.

 W fazie likwidacji farmy, podobnie jak i w trakcie powstawania, wystąpi chwilowy wzrost zanieczyszczenia powietrza, związany z procesami spalania paliw przez samochody ciężarowe służące do wywozu odpadów z paneli fotowoltaicznych oraz infrastruktury towarzyszącej oraz urządzenia
i maszyny służące do demontażu farmy. Pogorszenie jakości powietrza będzie bardzo ograniczone oraz bardzo krótkotrwałe, w związku z tym nie wpłynie na ogólny poziom zanieczyszczenia powietrza.

**Środowisko wodno-gruntowe**

 Niewielka ilość ścieków powstałych w trakcie budowy będzie odpadami komunalnymi
i wyniesie ok. 1,5 m3. Ścieki te będą gromadzone w przenośnych szczelnych sanitariatach typu TOI-TOI i okresowo wywożone przez wyspecjalizowaną firmę. Na etapie eksploatacji praca farmy nie będzie związana z wytwarzaniem jakichkolwiek ścieków. Eksploatacja farmy fotowoltaicznej nie jest powiązana z produkcją jakichkolwiek zanieczyszczeń mogących mieć wpływ na środowisko gruntowo-wodne. Niezbędny proces mycia paneli fotowoltaicznych będzie realizowany tylko i wyłącznie przy użyciu czystej demineralizowanej wody, bez użycia jakichkolwiek detergentów.

 Woda opadowa i roztopowa będzie mogła swobodnie być odprowadzana do gruntu, gdyż powierzchnia drogi dojazdowej oraz dróg wewnętrznych będą wykonane z materiałów przepuszczalnych. Woda deszczowa będzie również swobodnie ściekała z paneli fotowoltaicznych gdyż pomiędzy poszczególnymi modułami znajdują się kilkucentymetrowe przerwy. Dlatego też planowana budowa farmy fotowoltaicznej nie zaburzy więc w żaden sposób gospodarki wodnej na rozpatrywanym terenie i nie przyczyni się do przesuszania gruntu pod panelami.

W trakcie budowy farmy fotowoltaicznej Potok, na skutek trwania robót budowlanych mogą powstać następujące rodzaje odpadów:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Kod** | **Rodzaj odpadu** | **Szacunkowa ilość (Mg)** |
| **17 04 11** | Odpady kabli elektrycznych inne niż wymienione w 17 04 10 tj. kable miedziane | 0,1-0,2 |
| **17 04 05** | Złom stalowy i żelazny | 0,9-1 |
| **20 01 39** | Tworzywa sztuczne | 0,04-0,12 |
| **15 01 01** | Opakowania z papieru i tektury | 0,04-0,12 |
| **15 01 02** | Opakowania z tworzyw sztucznych | 0,04-0,12 |
| **15 01 03** | Opakowania drewniane | 0,04-0,3 |
| **15 01 04** | Opakowania z metalu | 0,04-0,12 |

Odpady te należą do grupy odpadów nadających się do recyklingu, zostaną one uprzątnięte zgodnie wytycznymi ustawy o odpadach.

W trakcie użytkowania planowanej farmy fotowoltaicznej nie przewiduje się stałego powstawania odpadów. Możliwe jest jednak wytworzenie niewielkiej ilości odpadów, związanych głównie
z usuwaniem usterek urządzeń elektronicznych i elektrycznych.

Odpady te należeć będą do następujących grup:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Kod** | **Rodzaj odpadu** | **Szacunkowa ilość (Mg/rok)** |
| **16 02 12** | Zużyte urządzenia zawierające niebezpieczne elementy inne niż wymienione w 16 02 09 do 16 02 12 | 0,1-0,3 |
| **20 01 21** | Lampy fluorescencyjne i inne odpady zawierające rtęć | 0,008-0,02 |
| **20 01 36** | Zużyte urządzenia elektryczne i elektroniczne oraz elementy z nich usunięte | 0,01-0,03 |
| **15 01 01** | Opakowania z papieru i tektury | 0,01-0,09 |
| **15 01 02** | Opakowania z tworzyw sztucznych | 0,003-0,09 |

Nie przewiduje się możliwości gromadzenia na terenie farmy wytworzonych odpadów. 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 likwidacji farmy powstaną odpady takie jaki: fragment instalacji fotowoltaicznej, gruz, gleba, tworzywa sztuczne, ceramika, materiały izolacyjne oraz oleje i płyny robocze. Gleba może zostać wykorzystana do uzupełnienia ewentualnych ubytków mas ziemnych powstałych podczas prac demontażowych. Podzespoły farmy fotowoltaicznej zbudowane są z wartościowych materiałów jak żelazo, krzem, miedź, stal czy aluminium powinny zostać poddane recyklingowi. Materiały te zostaną przekazane zewnętrznym, wyspecjalizowanym podmiotom, posiadającym odpowiednie zezwolenia
w zakresie gospodarki odpadami, podobnie jak wszelkie odpady z grupy niebezpiecznych.

**Emisja hałasu**

 Ochronę przed hałasem zapewnia nam szereg norm zarówno krajowych jak i europejskich. Zasadniczo dopuszczalny poziom hałasu w terenie zabudowanym w porze dziennej wynosi 60 dB
(od 6.00 do 22.00), a w porze nocnej- 50 dB. Hałas będzie emitowany jedynie w fazie budowy
oraz demontażu instalacji przez urządzenia/maszyny przewożące materiały i koparki wykonujące wykopy.

 Rzeczywisty poziom hałasu w trakcie powstawania i demontażu farmy może dochodzić
do 90-105 dB i będzie spowodowany przez urządzenia i maszyny wożące materiały, czy też koparki wykonujące wykopy. Jednakże zasięg przestrzenny hałasu i wibracji na etapie prowadzenia prac budowlanych i demontażowych będzie ograniczony do 100 m. Dlatego też można uznać, iż ze względu na lokalizację przedsięwzięcia na terenach niepodlegających ochronie akustycznej, również na to,
że efekt emisji hałasu będzie lokalnym i chwilowym procesem, nie będzie on miał wpływu na otaczające środowisko. Jedynym obiektem zlokalizowanym na farmie fotowoltaicznej mogącym powodować emisję hałasu w trakcie funkcjonowania przedsięwzięcia jest transformator. Transformator zlokalizowany będzie w odległości wynoszącej prawie 800 m od najbliższej zabudowy, w budynku technicznym. Obiekty transformatora mogą zostać wyposażone w instalacje chłodzące,
czyli wentylatory wymuszające obieg powietrza.

Należy jednak zauważyć, że pełna moc wentylatora będzie zachodzić jedynie w przypadku gdy będą pojawiały się skrajnie wysokie temperatury, czyli jedynie w lecie w godzinach południowych.
W nocy farma nie będzie pracować w ogóle, nie będzie zatem generować żadnego hałasu, również rano i wieczorem pracować będzie z wydajnością 10-30%. Tereny chronione przed hałasem najbliższe farmie znajdują się w następującej odległości od planowanej lokalizacji transformatora:

* budynek mieszkalny na działce nr **103** (ok. 808 m)
* budynek mieszkalny na działce nr **102/2 i 102/1** (ok. 793 m)
* budynek mieszkalny na działce nr **100/1** (ok. 801 m)
* budynek mieszkalny na działce nr **166/3** oraz **166/5** (ok. 825 m).

Biorąc pod uwagę dużą odległość od najbliższej zabudowy, można stwierdzić, że poziom hałasu wytwarzany przez farmę fotowoltaiczną nie będzie powodował ani w dzień ani w nocy przekroczenia wartości dopuszczalnych natężeń zgodnie z obwieszczeniem Ministra Środowiska
z dnia 15 października 2013 roku w sprawie dopuszczalnych poziomów hałasu w środowisku
(Dz. U. 2014, poz. 112).

**Występowanie pola elektromagnetycznego**

 Pole elektromagnetyczne złożone jest z dwóch związanych ze sobą składników:
pola elektrycznego i pola magnetycznego. Pole elektromagnetyczne wyróżnia się ciągłością rozkłady
w przestrzeni, zdolnością rozchodzenia się w próżni i oddziaływaniem siły na cząsteczki materii naładowane ładunkiem elektrycznym. Źródła pola elektromagnetycznego, występującego
w środowisku, można podzielić na naturalne i sztuczne. Do naturalnych źródeł pola elektromagnetycznego należą naturalne promieniowanie ziemi lub słońca. Najlepiej znane naturalne pole to pole geomagnetyczne, o natężeniu wynoszącym od 16 do 56 A/m. Nad powierzchnią ziemi występuje również naturalne pole elektryczne o natężeniu około 120 V/m przy normalnej pogodzie. Sztuczne źródła pola elektromagnetycznego o częstotliwości 50 Hz, to głównie urządzenia elektryczne. Pole magnetyczne towarzyszy każdemu przepływowi prądu, a pole elektryczne występuje wszędzie tam, gdzie pojawia się napięcie elektryczne.

**Prace rozbiórkowe dotyczące przedsięwzięć mogących znacząco oddziaływać na środowisko**

 Planowana do zastosowania instalacja fotowoltaiczna zaliczana będzie do najnowocześniejszych urządzeń tego typu, które zbudowane będą z materiałów w całości podlegających utylizacji. Aluminium, szkło, krzem krystaliczny i niewielkie ilości tworzywa sztucznego będą utylizowane. 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.

**5. Rozwiązania chroniące środowisko**

**Ochrona przed zanieczyszczeniem powietrza**

 Na etapie eksploatacji farmy fotowoltaicznej jest ona inwestycją w pełni ekologiczną,
gdyż jej praca nie wiąże się z powstawaniem odpadów, ścieków, hałasu, emisji zanieczyszczeń do powietrza czy wibracji. Jedynie podczas budowy farmy fotowoltaicznej mogą wystąpić emisje zanieczyszczeń gazowych do powietrza (spaliny). Głównym źródłem tych emisji będą maszyny budowlane oraz środki transportu wykorzystywane przy pracach budowlanych. W celu minimalizacji negatywnego oddziaływania na środowisko na tym etapie inwestycji zaleca się:

* korzystanie z maszyn/urządzeń budowlanych oraz środków transportu, których stan techniczny nie budzi zastrzeżeń;
* minimalizowanie emisji spalin z maszyn budowlanych i samochodów ciężarowych poprzez wyłączanie silników w trakcie postoju, bądź załadunku;
* transportowanie materiałów sypkich przy użyciu wywrotek wyposażonych w plandeki;
* utrzymywanie dróg dojazdowych w stanie ograniczającym pylenie.

**Ochrona przed hałasem**

 Jedynie w fazie budowy farmy fotowoltaicznej przewiduje się występowanie hałasu.
Głównym źródłem będą środki transportu oraz maszyny budowlane wykorzystywane przy pracach budowlanych. Uciążliwości związane z prowadzonymi pracami budowlanymi występować będą wyłącznie w porze dziennej. Emisja hałasu będzie miała charakter punktowy i krótkotrwały.
Zasięg przestrzenny hałasu może oddziaływać na odległość do 100 m. Biorąc pod uwagę powyższe założenia można przyjąć, że niedogodności nie będą powodować przekroczenia dopuszczalnego prawem poziomu hałasu emitowanego do środowiska. Aby zminimalizować jego ilość w trakcie wdrażania i likwidacji przedsięwzięcia, zaplanowano je w minimalnej odległości 50 m od zabudowy na działce nr 103 oraz proponuje się podjąć następujące zabezpieczenia:

* czynności o wysokim natężeniu poziomu hałasu powinny być wykonywane w trakcie dnia (6.00-22.00),
* prace powinny zostać dobrze zaplanowane, tak aby uniknąć kolejek i przestoi pojazdów dostarczających materiały,
* należy zwrócić uwagę na jakość i stan techniczny wyposażenia i urządzeń użytych w czasie prac.

Rozpatrywane przedsięwzięcie, na etapie eksploatacji, nie będzie powodowało emisji zanieczyszczeń do środowiska (substancji gazowych i pyłowych do powietrza), w związku z czym nie będzie oddziaływało w negatywny sposób na stan jakości powietrza- dotyczy to wszystkich elementów infrastruktury technicznej inwestycji.

**Ochrona przed zanieczyszczeniem powierzchni ziemi**

 Jedynie w fazie budowy farmy fotowoltaicznej przewiduje się powstawanie odpadów.
Aby zminimalizować ich ilości i potencjalny wpływ na glebę proponuje się podjąć następujące czynności, np.:

* wyznaczyć miejsca składowania odpadów w trakcie trwania budowy oraz na odpady komunalne, gdzie będą gromadzone selektywnie nie dłużej niż przez 3 dni, w warunkach zabezpieczających przed przedostaniem się do środowiska substancji szkodliwych,
* zapewnić ich bezpośredni sprawny odbiór przez uprawnione podmioty, bądź ich ponowne wykorzystanie,
* ograniczyć możliwość zanieczyszczenia powierzchni gruntu odpadami powstającymi w fazie budowy poprzez selektywne ich przetrzymywanie w wyznaczonych miejscach,
* usunąć odpady bądź inne zanieczyszczenia przed zamknięciem wykopów.

Planowana do zastosowania instalacja fotowoltaiczna zaliczana będzie do najnowocześniejszych urządzeń tego typu, które zbudowane będą z materiałów w całości podlegających utylizacji. Aluminium szkło, krzem krystaliczny i niewielkie ilości tworzywa sztucznego będą utylizowane. 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.

**Ochrona wód**

 Na terenie planowanej inwestycji nie będzie odbywał się pobór wody, natomiast na etapie budowy zaplecze będzie wyposażone w systemy odbioru i odprowadzania ścieków bytowych w postaci montażu przenośnych toalet. Powstałe ścieki socjalno-bytowe będą odbierane przez firmy zajmujące się wywozem nieczystości płynnych. Wykopy prowadzone na potrzeby budowy farmy będą miały głębokość do 0,5 m, nie będą odwadniane, nie istnieje więc możliwość bezpośredniego zanieczyszczenia wód gruntowych.

 Zastosowanie szczelnego systemy gospodarowania olejami i smarami zminimalizuje możliwość zanieczyszczenia wód powierzchniowych i podziemnych oraz gleb, zwłaszcza w sytuacjach awaryjnych rozlewów substancji niebezpiecznych dla stanu środowiska wodnego. W celu uniknięcia przedostania się oleju lub cieczy izolacyjnej do środowiska wodno-gruntowego na wypadek awarii,
pod transformatorami znajdować się będą szczelne misy olejowe, będące w stanie zmagazynować 100% oleju oraz wody z akcji gaśniczej, wykonane z takich materiałów, aby ciecz izolacyjna lub olej nie przedostał się do środowiska gruntowo-wodnego. Warunek ten nie musi być spełniony, w przypadku zastosowania transformatorów bezolejowych (np. żywicznych lub gazowych). W przypadku zaistnienia awarii, gdy wystąpi skażenie gruntu ropopochodnymi, nastąpi niezwłoczne usunięcie skażonej warstwy ziemi przez wyspecjalizowane przedsiębiorstwo, a teren zostanie przywrócony do stanu pierwotnego. Magazynowanie olejów, smarów i innych minimalizacji niebezpieczeństwa zanieczyszczenia środowiska wodno-gruntowego, będzie odbywało się poza miejscem realizacji prac.

 Serwisowanie farmy obejmuje również sporadyczne, 1-2 razy w roku mycie paneli fotowoltaicznych. Odbywać się ono będzie wyłącznie przy użyciu czystej wody lub wody demineralizowanej, bez zastosowania żadnych dodatkowych w tym detergentów.

**Ochrona fauny**

 W ramach zabezpieczenia terenu w trakcie prowadzonych prac zleca się żeby brzegi tworzonych wykopów były ścięte w sposób umożliwiający wydostanie się z nich małych zwierząt. Ponadto należy kontrolować wykopy i wszystkie drobne kręgowce bytujące w ogrodzonej strefie przenieść w bezpieczne miejsce o zbliżonej charakterystyce. Budowa farmy fotowoltaicznej nie wymaga usunięcia drzew i krzewów, czy zajęcia siedlisk wrażliwych, będących potencjalnym miejscem występowania gatunków chronionych. Ogrodzenie zostanie posadowione z 20 cm odstępem pomiędzy gruntem, w celu umożliwienia swobodnej wędrówki płazów, gadów i mniejszych ssaków.
W związku z tym powstanie planowanej farmy nie przyczyni się do powstawania bariery migracyjnej. Wszelkie otwory w drzwiach i ścianach pomieszczeń inwertera, transformatora i sterowni,
w tym przede wszystkim otwory wentylacyjne, zostaną zasłonięte siatką o oczkach o maksymalnej średnicy 1 cm, aby uniemożliwić zajmowanie tych obiektów przez nietoperze. Aby zaś uniknąć efektu przywabiania nietoperzy przez światło, farma została zaprojektowana jako niewymagająca stałego oświetlenia. Wszelkie usterki, wymiany zniszczonych paneli, jak i czynności stałe w postaci koszenia
i mycia paneli będą odbywały się w porze dziennej, lub przy oświetleniu przenośnym. Oświetlenie będzie posiadał jedynie budynek techniczny i będzie ono włączane w razie potrzeby przez personel techniczny uprawniony do obsługi farmy. W związku z powyższym nie przewiduje się wpływu oświetlenia farmy na nietoperze.

 Zastosowane moduły fotowoltaiczne będą wyposażone w powierzchnię antyrefleksyjną,
co zapobiegnie niepożądanemu efektowni odbicia światła od powierzchni paneli tzw. olśnieniu. Wszystkie urządzenia, przez które przepływa prąd elektryczny, zostaną wyposażone w izolację okablowania celem zmniejszenia ryzyka porażenia prądem.

 Prace budowlane powinny zostać przeprowadzone poza okresem lęgów ptaków, który zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Środowiska z dnia 16 grudnia 2016 r. (Dz. U. z 2016 r., poz. 2183)
w sprawie ochrony gatunkowej zwierząt, obejmuje okres od 1 marca do 15 października.
W wyjątkowych sytuacjach dopuszcza się również rozpoczęcie prac w innym terminie, pod nadzorem ornitologa, który stwierdzi w drodze pisemnej opinii, że na powierzchni nie ma lęgowych ptaków.
Ma to również na celu ochronę płazów w trakcie migracji do miejsc rozrodu oraz w czasie dyspersji młodych osobników.

 Serwisowanie farmy obejmuje również sporadyczne wykaszanie terenu oraz mycie paneli fotowoltaicznych. Wykaszanie mechaniczne terenu będzie prowadzone po 1 sierpnia,
czyli po wyprowadzeniu lęgu przez ptaki i przeprowadzane będzie od centrum farmy w kierunku jej brzegów. Taki sposób koszenia umożliwi ucieczkę zwierząt i ograniczy ich śmiertelność. Natomiast mycie paneli będzie prowadzone wyłącznie przy użyciu wody lub wody demineralizowanej bez zastosowania żadnych dodatków w tym detergentów.

**Ochrona krajobrazu**

 Budowa farmy fotowoltaicznej Potok zaplanowana jest na terenie, który nie jest objęty żadną formą ochrony krajobrazu. Planowana inwestycja jest obiektem niewysokim (do 3 m) przez co nie dominuje w miejscowym krajobrazie i już w odległości ok. 300 m staje się obiektem mało wyróżnialnym. Spowodowane to jest niewielką wysokością oraz kolorem zastosowanych
elementów: panele fotowoltaiczne są ciemne i montowane na szarym (ocynkowanym) stelażu.
Na terenie farmy nie będą występować żadne obiekty przykuwające wzrok wysokością lub jaskrawym kolorem. Wszystko to powoduje, iż farma fotowoltaiczna widziana z poziomu gruntu łatwo wkomponuje się w krajobraz. Zmiany krajobrazowe związane z budową farmy będą widoczne jedynie dla osób przebywających na terenach bezpośrednio sąsiadujących z planowaną inwestycją. Nieznaczne oddziaływania pośrednie mogą dotyczyć jedynie odczuć wizualnych z terenów sąsiednich. Niemniej jednak w celu dalszego zmniejszenia presji krajobrazowej postanowiono wszystkie obiekty kubaturowe na terenie farmy pomalować w kolorach szarości i zieleni.

**Korytarze ekologiczne**

 Korytarz ekologiczny spaja wielkoprzestrzenne formy ochrony przyrody stanowiące nie tylko
w naszym kraju, ale też w Europie, jedne z najważniejszych przestrzeni migracyjnych wielu gatunków flory i fauny, w szczególności ptactwa wodnego. Idea korytarzy ekologicznych powstała w oparciu
o konieczność zapobiegania tak zwanej „fragmentacji przyrody” czyli ustanowienia obszarów chronionych nie powiązanych ze sobą przestrzennie i funkcjonujących niezależnie od siebie. W dużym uogólnieniu korytarze ekologiczne mają na celu połączenie większych, dobrze zachowanych obszarów objętych ochroną, w celu umożliwienia i przywrócenia warunków naturalnych dla migracji zwierząt
i roślin. Tak więc korytarze ekologiczne są głównymi powiązaniami ekologicznymi w postaci pasa terenu, po jakim przemieszczają się organizmy na daleki dystans, w którym panuje dla nich odpowiednie środowisko i warunki bezpieczeństwa. Naturalnymi korytarzami ekologicznymi są rzeki
i doliny rzek, pas wybrzeża morskiego, przełęcze górskie. Korytarza mogą mieć zasięg krajowy lub międzynarodowy; tymi ostatnimi są np. trasy wędrówek ptaków.

 Korytarz nie zawsze jest strukturą liniową, jak np. rzeka, występują też korytarze, które nie mają ciągłości strukturalnej, ale zachowuje ciągłość funkcjonalną, np. wyspy leśne stanowiące ostoje ptaków wędrownych. Miejsca krzyżowania się korytarzy ekologicznych lub-częściowo- obszary
o dużym stopniu naturalności i nagromadzenia się organizmów, stąd podejmują one ekspansje na zewnątrz, nazywamy węzłami ekologicznymi, lub jeżeli obejmują duży obszar ekologicznie zróżnicowany- obszarami węzłowymi.