*Załącznik do decyzji środowiskowych   
 uwarunkowaniach nr RK.6220.III.8.2022.WD*

*z dnia 14 listopada 2022 r.*

***Charakterystyka przedsięwzięcia***

1. **Rodzaj, skala i usytuowanie przedsięwzięcia**

Planowana inwestycja polegająca na budowie stacji fotowoltaicznej wraz z niezbędna infrastrukturą towarzyszącą o powierzchni ok. 8 ha i mocy do 10 MW, zlokalizowana będzie na działce nr 63 obręb Emilianów, w gminie Złoczew, w powiecie sieradzkim, w województwie łódzkim.

Dokładna powierzchnia inwestycji będzie znana po wykonaniu projektu technicznego.

Przedsięwzięcie zaplanowane na powyższej działce będzie wykorzystywać technologię i produkować energię elektryczną bezpośrednio z promieniowania słonecznego. Zjawisko to nosi nazwę konwersji fotowoltaicznej. Do zmiany 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 Wykonawca planuje przyłączyć przedmiotową farmę fotowoltaiczną do napowietrznej linii średniego napięcia lokalnego operatora energetycznego.

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 wynosić będzie do 10 MW. Całkowita powierzchnia zajęta pod elektrownię wraz z infrastrukturą towarzyszącą będzie wynosiła ok. 8 ha.

Powyższa farma fotowoltaiczna składać się będzie z następujących elementów:

* Ogniwa fotowoltaiczne o mocy jednostokowej do 800W, w ilości do 65 000 szt.,
* konstrukcje wsporcze do montażu ogniw fotowoltaicznych wbijane bezpośrednio w ziemię   
  z możliwością dodatkowego kotwienia,
* rozdzielnice polowe,
* inwertery do ok. 200 szt.,
* stacja transformatorowa/ transformator,
* budynek/kontener techniczny do montażu aparatury sterującej oraz liczników prądowych   
  z możliwością integracji wszystkich obiektów w jednym budynku technicznym,
* ewentualne magazyny energii,
* przewody elektryczne,
* infrastruktura towarzysząca w postaci zjazdu z drogi publicznej, placu manewrowego, ogrodzenia oraz systemu 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 monitorowa i zarządzana zdalnie. Czynności obsługowe i serwisowe wymagające udziału człowieka będą wykonywane periodycznie.

Planowana budowa farmy fotowoltaicznej wraz z infrastrukturą towarzyszącą zajmie ok. 8 ha powierzchni działki inwestycyjnej. Posadowiona zostanie ona obszarze zajętym w całości przez grunty orne, na glebach słabej jakości o V klasie bonitacyjnej. Celem zapewnienia dojazdu do farmy, jak również wykonywania niezbędnych czynności obsługowych zostanie wykonany zjazd z drogi publicznej oraz plac manewrowy. Aby zapobiec negatywnemu wpływowi na stosunki wodno-gruntowe zostaną one wykonane jako półprzepuszczalne z kruszywa łamanego. Panele fotowoltaiczne zamontowane zostaną na stalowym lub aluminiowym stelażu. Szkielet ten zostanie wsparty na pionowych profilach, wbitych bezpośrednio w grunt rodzimy. Budynki inwertera, transformatora, techniczny, ewentualnych magazynów energii zostaną złożone z gotowych elementów, lub też prefabrykowane w całości, a na terenie farmy ustawione na płycie fundamentowej. Całość inwestycji zostanie ogrodzona siatką stalową mocowaną na wbijanych w grunt stalowych słupach o wysokości ok. 2,5-3,0 m   
i monitorowana.

1. **Rodzaj technologii**

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. Stacja transformatorowa/transformator wolnostojący SN,
5. Liczniki,
6. Rozdzielnice polowe,
7. Układy sterujące i nadzorujące,
8. Ewentualne magazyny energii,
9. Przewody elektryczne nisko i średnio napięciowe,
10. Infrastruktura towarzysząca w postaci ogrodzenia, zjazd z drogi publicznej, plac manewrowy, systemy monitoringu.

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

**PANELE FOTOWOLTAICZNE**

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.

Dostępne są trzy rodzaje ogniw fotowoltaicznych: monokrystaliczne, polikrystaliczne i amorficzne. 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 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 nazywa się grubowarstwową. 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 półprzewodnikowa absorbującej światło.

**STOŁY**

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 przykręcane do stelaży ze stali ocynkowanej za pomocą uchwytów. Stalowe profile są wbijane kafarami na głębokości   
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 powierzchnia danego terenu jest nadal biologicznie czynna.

**INWERTER**

Jest to urządzenie umożliwiające przetworzenie wytworzonego poprzez panele prądu o stałym napięciu na prąd przemienny. Dodatkowym zadaniem tego urządzenia jest kontrola procesów oraz zbieranie statystyk z produkcji energii. W przypadku awarii sieci elektroenergetycznej czyli np. zaniku napięcia w sieci, inwerter odcina system fotowoltaiczny i uniemożliwia dostarczenie wyprodukowanej energii do sieci. Jak już wcześniej opisano, w przypadku zastosowania systemu rozproszonego zamiast jednego dużego inwertera montuje się kilkadziesiąt niewielkich urządzeń obsługujących poszczególne stoły.

**ROZDZIELNICE POLOWE**

Są to urządzenia energetyczne, którego zadaniem jest sumowanie prądów i przesyłanie ich dalej już jednym przewodem. Znajdują się w nich również bezpieczniki poszczególnych stołów. Przyłączane 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 wyprowadzane są pod ziemię i układane na głębokości ok. 0,5 m.

**STACJA TRANSFORMATOROWA/TRANSFORMATOR**

Transformator jest urządzeniem, którego głównym celem jest ustabilizowanie napięcia   
i podniesie go do napięcia przesyłowego sieci elektroenergetycznej o średniej wysokości 15-20 kV. Transformator może być zamontowany na budynku technicznym lub kontenerze. 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 transportowego oraz wodę z akcji gaśniczej.

Ochrona przeciwpożarowa zostanie zapewniona przez zachowanie odległości izolacyjnych, izolację roboczą, dla urządzeń SN 15 kV 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 stelaże, które normalnie nie przewodzą prądu, lecz mogące stanowić niebezpieczeństwo porażenia w razie pojawienia się na tych elementach napięcia.

**STEROWANIA**

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.

**OPCJONALNE URZĄDZENIA SŁUŻĄCE DO MAGAZYNOWANIA ENERGII**

W przypadku zaistnienia możliwości magazynowania wytworzonej energii, zostaną posadowione obiekty techniczne wraz z urządzeniami pozwalającymi na magazynowanie energii. Nie produkują one odpadów ani nie emitują hałasu. Zostaną one umiejscowione w prefabrykowanych kontenerach, usytuowanych na zagęszczonej podsypce. Zainstalowanie powyższych urządzeń będzie uzależnione od wydanych przez operatora warunków przyłączeniowych w późniejszych etapach przygotowania projektu.

**INFRASTRUKTURA TOWARZYSZĄCA**

Cały teren planowanej farmy 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.

1. **Możliwość oddziaływania na środowisko, w tym rodzaje i przewidywane ilości wprowadzanych do środowiska substancji lub energii**

**Zanieczyszczenia powietrza**

Na etapie budowy farmy, w celu dowozu elementów konstrukcyjnych nastąpi duży ruch samochodów osobowych oraz ciężarowych w obrębie dróg prowadzących na teren działki inwestycyjnej. Transport niezbędnych elementów elektrowni fotowoltaicznej, przy wykorzystywaniu samochodów ciężarowych oraz praca maszyn budowlanych i spalanie przez nie paliw, będzie powodować zanieczyszczenia powietrza. Będą to głównie emisje tlenów siarki, tlenków azotu, tlenków węgla i węglowodorów alifatycznych oraz aromatycznych. Biorąc pod uwagę, że będzie to przejściowy 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 jej eksploatacją. Ruch pojazdów odbywać się będzie sporadyczny, w czasie prac konserwacyjno-serwisujących.

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

**Środowisko wodno-gruntowe**

Ścieki powstałe w trakcie budowy będzie odpadami komunalnymi. Gromadzone będą   
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 jakikolwiek 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 z materiałów przepuszczalnych. Woda deszczowa będzie również swobodnie ściekał kilkucentymetrowe przerwy.

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

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Kod** | **Rodzaj odpadu** | **Szacunkowa ilość** |
| 17 04 11 | Odpady kabli elektrycznych inne niż wymienione w 17 04 10 tj. kable miedziane | 0,1-0,3 |
| 17 04 05 | Złom stalowy i żelazny | 0,9-1 |
| 20 01 39 | Tworzywa sztuczne | 0,04-0,7 |
| 15 01 01 | Opakowania z papieru i tektury | 0,04-0,16 |
| 15 01 02 | Opakowania z tworzyw sztucznych | 0,04-0,16 |
| 15 01 03 | Opakowania drewniane | 0,04-0,16 |
| 15 01 04 | Opakowania z metalu | 0,04-016 |

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

W trakcie użytkowania planowanej farmy fotowoltaicznej nie przewiduje się stałego powstawania odpadów. Możliwe jest jednak wytworzenie pewnej ilości odpadów, związanych głównie z usuwaniem usterek urządzeń elektronicznych i elektrycznych. Odpady te należeć będą do następujących grup:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Kod** | **Rodzaj odpadu** | **Szacunkowa ilość ok. (Mg/rok)** |
| 16 02 12 | Zużyte urządzenia zawierające niebezpieczne elementy inne niż wymienione w 16 02 09 do 16 02 12 | 0,1-0,5 |
| 20 01 21 | Lampy fluoroscencyjne i inne odpady zawierające rtęć | 0,008-0,03 |
| 20 01 36 | Zużyte urządzenia elektryczne i elektroniczne oraz elementy z nich usunięte | 0,01-0,5 |
| 15 01 01 | Opakowania z papieru i tektury | 0,01-0,1 |
| 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 recyklingowy. Na etapie likwidacji farmy powstaną duże ilości odpadów takich jak: fragmenty 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. Wartości dopuszczalnego poziomu hałasu w środowisku zostały podane w obwieszczeniu Ministra Środowiska z dnia 15 października 2013 r., w sprawie dopuszczalnych poziomów hałasu w środowisku (Dz. U. 2014 poz. 112). Dopuszczalne poziomy hałasu podane w tym rozporządzeniu odnoszą się do dwóch rodzajów wskaźników ocen, które w Prawie Ochrony Środowiska zostały zdefiniowane jako wskaźniki wykorzystywane do bieżącej kontroli stanu akustycznego środowiska. Są to: poziom równoważny dla pory dziennej (godz. 6:00-22:00), aktualnie oznaczane jako LAeqD w dB oraz poziom równoważny dla pory nocnej (godz. 22:00-6:00), oznaczany w dB jako LAeqN. Hałas inwerterów szacuje się na poziomie 18-25 dB, czyli na poziomie szeptu. Transformator zlokalizowany będzie w budynku technicznym lub kontenerze, aby dodatkowo zminimalizować jego oddziaływanie akustyczne. Obiekty transformatora mogą zostać wyposażone w instalacji chłodzące, czyli wentylatory wymuszające obieg powietrza.

**WYSTĘPOWANIE POLA ELEKTROMAGNETYCZNEGO**

Pole elektromagnetyczne złożone jest z dwóch związanych ze sobą składników: pola elektrycznego i pola magnetycznego. Pola elektromagnetyczne wyróżnia się ciągłością rozkładu   
w przestrzeni, zdolnością rozchodzenia się w próżni i oddziaływaniem siły na cząsteczki materii naładowane ładunkiem elektrycznym. Pole magnetyczne towarzyszy każdemu przepływowi prądu, a pole elektryczne występuje wszędzie tam, gdzie pojawia się napięcie elektryczne.

Natężenie pola magnetycznego dla instalacji modułów fotowoltaicznych będzie wynosiło mniej, niż naturalne promieniowanie elektromagnetyczne. Sieci kablowe średniego napięcia generują pole elektromagnetyczne, którego poziom jest na tyle niski, iż nie zagraża w żaden sposób środowisku. Dopiero linia wysokiego napięcia powyżej 110 kV są zdolne do generowania pól elektromagnetycznych o poziomach mogących naruszyć standardy jakości klimatu elektromagnetycznego. Instalacje służące do wytwarzania energii oraz jej przesyłania będą wytwarzały pole elektromagnetyczne o częstotliwości 50 Hz. W transformatorze zajdzie przetworzenie napięcia z niskiego na średnie (15-20 kV). Prąd wyjściowy z inwerterów i generatorów będzie prowadzony liniami średniego napięcia, które położone będą pod ziemią, dlatego ich oddziaływanie będzie niezauważalne. Przy takim rozwiązaniu, generowane przez farmę pole elektromagnetyczne nie przekroczy dopuszczalnych poziomów określonych w Rozporządzeniu Ministra Zdrowia z dnia 17.12.2019 r. w sprawie dopuszczalnych poziomów pól elektromagnetycznych w środowisku oraz sposobów sprawdzania dotrzymywania tych poziomów (Dz. U. 2019 poz. 2448).

1. **Przewidywane ilości wykorzystywanej wody, materiałów, paliw oraz energii**

**Zapotrzebowanie na wodę**

W związku z planowaną budową elektrowni fotowoltaicznej zakłada się zużycie wody na cele socjalne i porządkowe na poziomie ok. 10 m3. Woda na ten cel dostarczona zostanie spoza terenu inwestycji. Przedmiotowa inwestycja nie wymaga szczególnego i intensywnego czyszczenia. Mycie modułów z resztek organicznych, kurzu i pyły przewiduje się w razie konieczności, tj. ok 1-2 razy w roku 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 wykorzystujących 1 litr wody.

**Zapotrzebowanie na paliwo**

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 infrastruktur ogranicza się do paliwa niezbędnego do maszyn rolniczych koszących teren oraz pojazdów myjących i wynosi do ok. 8 m3.

**Zapotrzebowanie na energię**

Na etapie realizacji szacunkowe zapotrzebowanie na energię elektryczną wyniesie może do ok. 330 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. Szacunkowe roczne zapotrzebowanie na energię elektryczną związaną z funkcjonowaniem instalacji fotowoltaicznej w czasie eksploatacji szacuje się na do ok. 3 300 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 farmy zostaną wbite profile konstrukcyjne, powstaną wykopy pod kable, drogi oraz płyty fundamentowe, następnie na płytach powstaną obiekty inwertera, transformatora, sterowni i ewentualnie magazynów energii. 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 wszystkie 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 elektroenergetyczna itp.).

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

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Lp.** | **Rodzaj surowca** | **Szacunkowe zapotrzebowanie** |
|  | Beton (lub prefabrykowane płyty betonowe) | 10 m3 |
| 2. | Kruszywo | 200 m3 |
| 3. | Stal i inne metale | Do 100 Mg |

1. **Rozwiązania chroniące środowisko**

**Ochrona przed zanieczyszczeniem powietrza**

Na etapie eksploatacji farmy fotowoltaiczne 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 mogą występować emisje zanieczyszczeń gazowych do powietrza. 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.

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 hałasem**

W fazie budowy i demontażu farmy fotowoltaicznej przewiduje się występowanie istotnego 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. Zasięg przestrzenny hałasu może oddziaływać na odległość do 100 m. Biorąc pod uwagę powyższe założenia można przyjąć, iż niedogodności nie będą powodować przekroczenia dopuszczalnego prawem poziomu hałasu emitowanego do środowiska. Aby zminimalizować jego ilość w trakcie wdrażania i likwidacji przedsięwzięcia proponuje się podjąć następujące zabezpieczenia:

* Czynności o wysokim natężeniu poziomu hałasu powinny być wykonane w trakcie dnia   
  (6.00-22.00),
* Prace powinny zostać dobre 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.

W trakcie eksploatacji farma nie będzie generować istotnego hałasu, jednak celem dalszej minimalizacji ewentualnych uciążliwości dla lokalnych mieszkańców, miejsce posadowienia transformatora (główne źródło hałasu) zostało umieszczone z dala od zabudowań mieszkalnych.

**Ochrona przed zanieczyszczeniem powierzchni ziemi**

Jedynie w fazie budowy i demontażu farmy przewiduje się postawienie większej ilości odpadów. Aby jednak zminimalizować ich ilość 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. W przypadku zajścia konieczności wybudowania systemu nadążnego, niezbędne fundamenty zostaną wykonane w miejscu, gdzie na tej głębokości nie występują wody podziemne.

Zastosowanie szczelnego systemu 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), które to są zalecane do zastosowania. 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 materiałów ropopochodnych niezbędnych do eksploatacji i konserwacji sprzętu, w celu 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 dodatków w tym detergentów.

**Ochrona fauny**

W ramach zabezpieczenia terenu w trakcie prowadzonych prac zaleca się żeby brzegi tworzących 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 też 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, które mogłyby mieć problem z obejściem farmy. Zostanie również zachowany dystans 2 m od zadrzewień celem zachowania swobodnego przemieszczania się dużych ssaków. Wszelkie otwory w drzwiach i ścianach pomieszczeń, 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 przywabienia 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 włączone w razie potrzeby przez personel techniczny uprawniony do obsługi farmy. Zaleca się zastosować źródło światła o niskiej emisyjności promieniowania UV oraz lampy skierowane w dół.   
W związku z powyższym nie przewiduje się wpływu oświetlenia farmy na nietoperze.

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

Serwisowanie farmy obejmuje również sporadyczne wykaszanie terenu oraz mycia 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 czystej wody lub wody demineralizowanej bez zastosowania żadnych dodatków w tym detergentów.

**Ochrona krajobrazu**

Budowa famy fotowoltaicznej zaplanowana jest na terenie, który nie jest objętym 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, że farma widziana z poziomu gruntu łatwo wkomponuje się w otoczenie. Zmiany krajobrazu dotyczą wprowadzenia technicznych konstrukcji, które to zaburzają naturalny charakter krajobrazu. Zmiany te będą widoczne jedynie dla osób przebywających na terenach bezpośrednio sąsiadujących   
z planowaną inwestycją. Zmiany te będą widoczne jedynie dla osób przebywają na terenach bezpośrednio sąsiadujących z planowaną inwestycją. Nieznaczne oddziaływanie pośrednie mogą dotyczyć jedynie odczuć wizualnych z terenów sąsiednich. Niemniej jednak w celu dalszego zmniejszenia presji krajobrazowej postawiono wszystkie obiekty kubaturowe na terenie farmy pomalować w kolorach szarości i zieleni.

**Korytarze ekologiczne**

Korytarz ekologiczny spaja wielkopowierzchniowe formy ochrony przyrody stanowiące, nie tylko w naszym kraju 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 ustanawiania obszarów chronionych nie powiązanych ze sobą przestrzennie i funkcjonujących niezależnie od 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 panują dla nich odpowiednie środowisko i warunki bezpieczeństwa.