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

 *z dnia 20 kwietnia 2022 r.*

***Charakterystyka przedsięwzięcia***

**1. Rodzaj i skala przedsięwzięcia**

 Planowana inwestycja polega na budowie elektrowni fotowoltaicznej, której celem będzie produkcja energii elektrycznej i wprowadzenie jej do Krajowego Systemu Elektroenergetycznego. Inwestor planuje przyłączyć przedmiotową elektrownie fotowoltaiczną do istniejącej infrastruktury średniego napięcia (SN) lokalnego operatora energetycznego. Docelowo obszar, na którym powstanie elektrownia fotowoltaiczna będzie wynosiła do 5,71 ha. W zależności od specyfiki wydanych warunków przyłączenia dla źródła wytwórczego do sieci elektroenergetycznej w ramach inwestycji zostanie zbudowana jedna elektrownia fotowoltaiczna o powierzchni do 5,71 ha lub powstanie kilka mniejszych elektrowni, gdzie obszar będzie odpowiednio podzielony na poszczególne elektrownie. Moc planowanej elektrowni będzie wynosić do 3,5 MWp.

 Instalację fotowoltaiczną będą tworzyć:

* konstrukcje wsporcze do montażu paneli fotowoltaicznych, wbijane bezpośrednio
w ziemię, z możliwością dodatkowego kotwienia,
* ogniwa fotowoltaiczne o mocy jednostkowej od 300 do 800 Wp każda w ilości do 11 666 szt.,
* skrzynki łączące („combiner boxes”)/rozdzielnice,
* kontenerowe inwertery centralne o mocy jednostkowej od 800 do 3000 kW, w ilości do 4 szt.,
* inwertery decentralne o mocy jednostkowej od 36 do 300 kW, w ilości do 97 szt.,
* kontenerowe lub zabudowane stacje transformatorowe wraz z armaturą sterującą
i układem pomiarowo-rozliczeniowym w ilości do 4 szt. o powierzchni zabudowy do
35 m2 każda,
* sieci i przyłącza umożliwiające przekazanie wyprodukowanej energii do sieci,
* przyłącze elektroenergetyczne,
* przenośny kontener na części zapasowe,
* ogrodzenie do wysokości 2,2 m,
* inne niezbędne do funkcjonowania przedsięwzięcia urządzenia infrastruktury w tym: urządzenia monitoringu elektrowni, systemy ochrony obiektu, tj. kamery monitoringu wizyjnego, systemy alarmowe oraz kontroli dostępu.

Na planowaną inwestycje polegającą na budowie elektrowni fotowoltaicznej na powierzchni do 5,71 ha wraz z niezbędną infrastrukturą techniczną składać się będą panele fotowoltaiczne ustawiane w rzędach na stelażach. Powierzchnia zajmowanych rzędów
z panelami fotowoltaicznymi odpowiadać będzie powierzchni niezbędnej do instalacji mocy do 3,5 MWp, wysokość konstrukcji nie będzie przekraczała 5,5 m n.p.t. Decyzja dotycząca przyłączenia elektrowni fotowoltaicznej do sieci zostanie wydana przez lokalnego operatora sieci przesyłowej.

Dojazd do elektrowni fotowoltaicznej będzie odbywał się po istniejących drogach, ponadto na terenie przedsięwzięcia planuje się wykonanie drogi technologicznej oraz placu manewrowego. Teren inwestycji zostanie ogrodzony. Po zamontowaniu wszystkich urządzeń elektrowni fotowoltaicznej, obszar zajmowanej nieruchomości, w tym również teren pod panelami stanowić będzie teren zieleni, stanowiący powierzchnie biologiczne czynne. Eksploatacja elektrowni nie będzie wymagała stałej obecności personelu obsługi. Elektrownia wymagać będzie tylko okresowych przeglądów i konserwacji.

Lokalizacja elektrowni fotowoltaicznej nie spowoduje zmiany użytkowania przyległych gruntów.

**2. Rodzaj technologii**

 Moc systemu fotowoltaicznego podaje się w Wp. Wartość ta określa moc prądu stałego (DC), który może zostać wyprodukowany przez dany system fotowoltaiczny w optymalnym nasłonecznieniu oraz w optymalnej temperaturze. Przed dostarczeniem do urządzeń elektrycznych lub do sieci elektroenergetycznej, prąd stały zamieniany jest w inwerterze na prąd przemienny (AC) wyrażany w VA (Volt-ampere).

* **Panele fotowoltaiczne (panele PV, moduły PV)**

Do budowy elektrowni fotowoltaicznej mogą zostać wykorzystane jedne z dwóch rodzajów ogniw fotowoltaicznych (jedno-lub dwu-stronnych):

- monokrystaliczne- ogniwa wykonane z jednego kryształu krzemu. Ogniwa monokrystaliczne rozpoznać można po ściętych narożnikach panelu,

- polikrystaliczne- ogniwa składające się z wielu kryształów krzemu. Posiadają powłokę, która ukazuje ich strukturę wewnętrzną.

Moduł PV zbudowany jest z połączonych, a następnie zalaminowanych ogniw fotowoltaicznych, które chronione są od góry szybą o właściwościach antyrefleksyjnych, a od spodu warstwą izolacyjną. Całość chroni aluminiowa rama.

Obecnie Inwestor rozpatruje możliwość instalacji modułów fotowoltaicznych:

* wyposażonych w systemy automatycznego naprowadzenia,
* zainstalowanych na konstrukcji stałej,
* w ekspozycji wschód-zachód,
* połączenia w ramach jednego projektu modułów na konstrukcji stałe oraz wyposażonych w systemy automatycznego naprowadzania.

W przypadku zastosowania modułów wyposażonych w systemy automatycznego naprowadzania zasilane będą one z sieci elektroenergetycznej lokalnego operatora. Moduły nie emitują hałasu, silniki automatycznego naprowadzania emitują hałas na poziomie ≤ 65 dB. Optymalny kąt pochylenia paneli od płaszczyzny poziomej dla wybranej ekspozycji lub zastosowanie systemów nadążnych (trackerów). Dopuszcza się możliwość zastosowania więcej niż jednej ekspozycji paneli w ramach jednego projektu oraz wykorzystania połączenia technologii z wykorzystaniem konstrukcji stałych oraz systemów nadążnych (tracerów) w ramach jednej inwestycji.

Minimalna odległość paneli od granicy działki wyniesie ok. 3 m, natomiast odstęp pomiędzy kolejnymi rzędami paneli wyniesie min. 2 m.

Energia wyprodukowana przez elektrownię fotowoltaiczną przesyłana będzie bezpośrednio do sieci elektroenergetycznej lokalnego operatora, opcjonalnie planuje się instalację pakietu akumulatorów. Teren planowanej elektrowni fotowoltaicznej zostanie ogrodzony.

Skrzynki łączące (combiner boxes/ rozdzielnice polowe (field switchboards)

Stringi (grupa paneli fotowoltaicznych) następnie przyłączane są do skrzynek łączących (w przypadku inwerterów centralnych)- urządzeń energetycznych, których zadaniem jest sumowanie prądów
i przesyłanie ich dalej już jednym przewodem. W skrzynkach łączących są również umieszczone zabezpieczenia elektryczne (bezpieczniki) dla poszczególnych stringów.

W przypadku inwerterów de centralnych, kable AC mogą być zgrupowane w rozdzielnicach polowych. Rolą rozdzielni polowych jest zgrupowanie większej ilości inwerterów decentralnych oraz wprowadzanie mocy AC do stacji transformatorowych jednym kablem.

Obudowa skrzynek łączących/rozdzielni może zostać wykonana jako skrzynka ustawiona na powierzchni gruntu, ale może zostać również przykręcona do konstrukcji nośnej modułów fotowoltaicznych. Na rynku dostępnych jest wiele rozwiązań technicznych różnych producentów, różniących się wielkością oraz sposobem mocowania.

Inwerter

Inwertery (przetwornice)- są to urządzenia przetwarzające prąd stały (DC- direct current) wytwarzany przez panele fotowoltaiczne na prąd przemienny (AC- alternating current). W przypadku awarii sieci elektroenergetycznej- zaniku napięcia w sieci, inwerter odcina system fotowoltaiczny i uniemożliwia dostarczenie wyprodukowanej energii do sieci. Przeważnie inwertery wyposażone są w wyświetlacze pozwalające na bieżące monitorowanie pracy systemu fotowoltaicznego, kable od inwertera mogą być poprowadzone do niskoprądowych rozdzielni polowych, których zadaniem jest zebranie kabli z kilku inwerterów i doprowadzenie ich do stacji transformatorowej.

Stacja transformatorowa

Przy planowanej instalacji elektrowni fotowoltaicznej planuje się montaż kontenerowych stacji transformatorowych SN/nm wraz z układem pomiarowym. Energia elektryczna wytworzona przez ogniwa fotowoltaiczne będzie przesyłana z poszczególnych inwerterów do stacji wewnętrzną szyną transmisyjną nn AC (poziom napięcia może różnić się w zależności od wybranego poziomu napięcia DC inwerterów). Wykorzystywane zostaną suche żywiczne transformatory zostaną umieszczone w kontenerze lub prefabrykowanej, żelbetowej zabudowie z uszczelnioną podłogą, co wyeliminuje ryzyko zanieczyszczenia środowiska gruntowo-wodnego substancjami ropopochodnymi.

Zgodnie z gwarancjami producenta oraz zasadami BHP stacje transformatorowe będą poddawane okresowym przeglądom, w trakcie których będą również sprawdzane zabezpieczenia przeciw skażeniom środowiska. Ponadto cała inwestycja będzie monitorowana zdalnie. Inwestor będzie na bieżąco znał wszystkie parametry podzespołów i będzie mógł szybko reagować w przypadku ewentualnej awarii. Poszczególne panele będą połączone ze sobą izolowanymi kablami solarnymi tworzącymi sekcje, które zostaną połączone z inwerterami za pomocą kabli solarnych biegnących w korytarzach połączonych z metalową konstrukcją nośną. Inwertery podłączone zostaną do rozdzielnicy nn/SN stacji transformatorowej wyposażoną w niezbędne układy pomiarowo-zabezpieczeniowe. Planowana jest usytuowanie do 4 kontenerowych stacji transformatorowych z wydzielonymi pomieszczeniami dla rozdzieleni niskiego napięcia, komór transformatorowych, rozdzielni średniego napięcia oraz części magazynowej, na terenie całej inwestycji. Zastosowane rozwiązanie stacji transformatorowej będzie tożsame z powszechnie instalowanymi stacjami transformatorowymi na terenach miejskich, jak i poza obszarami zabudowanymi. Pomieszczenia mogą być wyposażone (na podstawie obowiązujących przepisów) w ogrzewaniu elektryczne, oświetlenie, wentylację oraz wyłączniki przeciwpożarowe. Ochronę przed porażeniem elektrycznym zapewni zachowanie odległości izolacyjnych, izolacja robocza, uziemienie ochronne, automatyczne wyłączanie itp. Jako instalację uziemiającą stacji transformatorowej planuje się wykonanie uziomu otokowego lub fundamentowego. Uziemieniu podlegać będą metalowe części, normalnie nieprzewodzące prądu, lecz mogące stanowić niebezpieczeństwo porażenia, w razie pojawienia się na tych elementach napięcia. Uziemione będą zatem konstrukcje rozdzielnic i szaf, transformatory oraz konstrukcje wsporcze. Stacje transformatorowe posłużą do podłączenia elektrowni fotowoltaicznej z Krajowym Systemem Elektroenergetycznym. Stacja będzie odbudowana, a jej obudowa stanowić będzie ochronę bezpośrednią przed porażeniem prądem elektrycznym ludzi i zwierząt oraz izolację akustyczną przed emisją hałasu do środowiska. Stacja transformatorowa będzie podłączona do sieci energetycznej Lokalnego Operatora Energetycznego.

Wszystkie komponenty wykorzystywane podczas realizacji przedsięwzięcia dostarczone będą na miejsce planowanej inwestycji samochodami dostawczymi jako elementy częściowo przygotowane do montażu/prefabrykowane.

Sposób przyłączenia elektrowni fotowoltaicznej do Krajowego Systemu Elektroenergetycznego będzie się opierał o projekt przyłącza energetycznego do sieci energetycznej Lokalnego Operatora Energetycznego, który będzie uzależniony od wydanych przez Lokalnego Operatora Energetycznego warunków przyłączenia.

Dokładne zagospodarowanie terenu inwestycji będzie zależało od m.in. otrzymanych warunków przyłączenia i będzie mogło zostać jednoznacznie zdefiniowane na etapie projektu budowlanego. Nadmienić należy, że dokumentem niezbędnym do występowania o warunki przyłączeniowe jest decyzja o warunkach zabudowy, która musi być poprzedzona decyzją o środowiskowych uwarunkowaniach inwestycji. Niniejsza analiza stanowi więc pierwszy, najwcześniejszy etap procesu inwestycyjnego.

Okablowanie stacji

Przewody elektryczne niskiego napięcia będą wprowadzone z paneli PV po konstrukcji nośnej lub zostaną ułożone pod ziemią na głębokości do 2 m. W celu ochrony przed gryzoniami kable prowadzone pod ziemią mogą zostać dodatkowo ułożone w rurach osłonowych.

Przedmiotowa inwestycja jest na inicjalnym etapie prac projektowych przed uzyskaniem decyzji o warunkach zabudowy i pozwolenia na budowę. Obecnie nie został wybrany producent i dostawca poszczególnych elementów elektrowni fotowoltaicznej. Z uwagi na mnogość producentów wyposażenia elektrowni fotowoltaicznych oraz dostępnych rozwiązań technologicznych, jednakże zmiany te nie będą miały charakteru zasadniczego i nie zdezaktualizują informacji i analiz prezentowanych w niniejszym opracowaniu.

**Technologia montażu planowanej instalacji**

Budowa elektrowni fotowoltaicznej potrwa około 5 miesięcy. Konstrukcja pod panele fotowoltaiczne oparta jest na stalowych palach lub wkrętach, wbijanych/wkręcanych w rodzimy grunt na głębokość do 3 m. Pale kub wkręty są standardowymi profilami ze stali ocynkowanej na gorąco. Wbijanie profili w ziemię odbywa się za pomocą małego, samojezdnego kafara. W szczególnych sytuacjach,
w zależności od właściwości gruntu, dopuszcza się również dodatkowego zakotwienie profili nośnych w gruncie. Pozostała część stelaża, jak również montaż samych paneli wykonana jest (skręcana) ręcznie przy użyciu standardowych narzędzi. Jedynymi elementami elektrowni fotowoltaicznej wymagającymi fundamentów są obiekty transformatorowe wraz ze stacją transformatorową. Dopuszcza się wykonanie fundamentu jako odlewanego lub prefabrykowanego, w postaci płyty betonowej lub
w postaci podbudowy żwirowej. Droga na terenie elektrowni będzie wykonana w postaci płyty betonowej lub w postaci podbudowy żwirowej. Droga na terenie elektrowni będzie wykonana ze żwiru lub kruszywa z betonu łamanego.

Planuje się wykonanie wewnętrznych dróg żwirowych o szerokości min. 3 m oraz całkowitej długości do 1 km. Dodatkowo planuje się wykonanie żwirowej powierzchni utwardzonej o szerokości ok. 0,6 m wokół stacji transformatorowych.

Podłoże drogi wewnętrznej znajduje się zwykle ok. 20-40 cm poniżej poziomu gruntu. Wewnętrzne instalacje elektryczne zostaną ułożone w rodzimym gruncie na głębokości do 2 m. W celu ochrony przed gryzoniami kable prowadzone pod ziemią mogą zostać dodatkowo ułożone w rurach osłonowych. Budowa elektrowni rozpocznie się przygotowania terenu robót budowlanych oraz przygotowania dróg dojazdowych. Następnie zostanie wykonane usytuowanie poszczególnych elementów elektrowni, w tym rozmieszczenie poszczególnych pali konstrukcji wsporczej. Następnym krokiem będzie wprowadzenie wszystkich profili nośnych do gruntu rodzimego. Jednocześnie prowadzone będą prace przy budowie ogrodzenia elektrowni. Następnie na profilach nośnych wbitych w ziemię zostanie zamontowana konstrukcja montażowa do mocowania paneli fotowoltaicznych.

Następnie zostaną otwarte wykopy pod płyty fundamentowe obiektów transformatorowych wraz ze sterowanią oraz ułożenie wszystkich kabli elektrycznych i elektroenergetycznych na terenie planowanej inwestycji (do głębokości 2m).

Kolejnym etapem będzie jednoczesny montaż modułów fotowoltaicznych na uprzednio przygotowanej konstrukcji szkieletowej, układanie przewodów w wykopach oraz ustawienie na płytach fundamentowych prefabrykowanych obiektów transformatorowych oraz stacji transformatorowej.
W przypadku stacji transformatorowej dopuszcza się także wzniesienie tego obiektu na miejscu. Ostatnim etapem budowy elektrowni będzie montaż całej aparatury elektroenergetycznej oraz jej podłączenie i skalibrowanie.

Wszystkie elementy elektrowni fotowoltaicznej będą standardowo dostarczane na miejsce budowy, żaden nie jest elementem ponadgabarytowym wymagającym specjalistycznego transportu. Lekkie części instalacji będą rozładowywane i przemieszczane po terenie elektrowni za pomocą wózka terenowego lub ładowarki kołowej wyposażonej w widły. Natomiast płyty fundamentowe, a także wyposażenie inwertera, transformatora i stacji transformatorowej będą rozładowywane i ustawiane za pomocą dźwigu.

Przy budowie elektrowni fotowoltaicznej wykorzystane zostaną następujące maszyny, urządzenia i narzędzia: mały samojezdny kafar, uniwersalna ładowarka, koparka, walec drogowy, dźwig, zagęszczarka ręczna, narzędzia ręczne (klucze metryczne, śrubokręty, nożyczki, wiertarki, śrubokręty itp.).

Teren planowanej inwestycji znajduje się poza:

* obszarami wodno-błotnymi,
* innymi obszarami o płytkim zaleganiu wód podziemnych,
* strefami ochronnymi ujęć wód,
* obszarami uzdrowisk i obszarami ochrony uzdrowiskowej,
* obszarami, na których standardy jakości środowiska zostały przekroczone,
* obszarami, o krajobrazie mającymi znaczenie historyczne, kulturowe lub archeologiczne.

Planowana inwestycja nie wymaga zainstalowania stałego nocnego oświetlenia.

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

* Etap realizacji inwestycji

W trakcie realizacji inwestycji prowadzone będą prace budowlane polegające głównie na:

* wbijaniu profili fundamentowych (pale/wkręty) z opcjonalnym kotwieniem,
* wykonaniu wykopów pod kable, drogi oraz płyty fundamentowe,
* posadowienia stacji transformatorowej skrzynek łączących,
* wykonanie zjazdu z drogi, drogi technologicznej i placu manewrowego,
* montażu ogrodzenia,
* ręcznym skręceniu i montażu szkieletu konstrukcji nośnej modułów fotowoltaicznych,
* ułożeniu kabli w wykopach i wykonaniu wszystkich instalacji elektrycznych,
* zasypaniu wykopów.

W trakcie prac budowlanych 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.).

Podczas robót zajdzie konieczność wykorzystania sprzętu budowlanego:

* samochodów ciężarowych- do transportu mas ziemnych, gotowych elementów prefabrykowanych, innych potrzebnych materiałów budowlanych oraz wywozu wytworzonych odpadów,
* koparek i ładowarek- do prac związanych z wykonywania robót ziemnych oraz przemieszczaniem materiałów budowlanych i urządzeń po terenie placu budowy.

W związku z planowaną budową elektrowni fotowoltaicznej zakłada się następujące zużycie materiałów, surowców, energii i paliw:

*Tab.1 Rodzaje surowców, materiałów, energii i paliw*

|  |  |
| --- | --- |
| **Surowiec/materiał/paliwo** | **Przybliżone zużycie na etapie budowy elektrowni fotowoltaicznej** |
| Beton | 15 m3 |
| Stal i inne metale | 30 Mg |
| Paliwa | Ok. 13 m3 |
| Piasek i kruszywo (różne frakcje i rodzaje) | 150 m3 |
| Woda na cele socjalne i porządkowe | Ok. 2,5 m3/d |
| Energia elektryczna | 40 kWh |

* Etap eksploatacji inwestycji

Podczas eksploatacji nie występuje zapotrzebowanie na surowce.

Szacunkowe zapotrzebowanie na paliwa wynosi 60 dm3/rok jako paliwo do maszyn służących do wykaszania. Z kolei szacunkowe zapotrzebowanie na energię elektryczną wynosi
ok. 100 kWh/1 MW/dzień .

* Etap likwidacji inwestycji

Zakończenie inwestycji planowane jest za ok. 25-35 lat. W związku z długą perspektywą czasową oraz rozwojem technologicznym, na tym etapie Inwestor nie jest w stanie określić ilości zużytych do demontażu paneli surowców, materiałów i energii. Zakończenie inwestycji będzie prowadzone przy użyciu najlepszych dostępnych w tym czasie technologii a teren zostanie przywrócony do stanu pierwotnego lub pozostawiony w stanie nie gorszym niż przed rozpoczęciem inwestycji, ich wpływ na środowisko nie będzie większy niż podczas etapu budowy.

**4. Rodzaje i przewidywane ilości wprowadzanej do środowiska substancji lub energii przy zastosowaniu rozwiązań chroniących środowisko**

Z uwagi na skalę i rodzaj przedsięwzięcia oraz odwracalność procesów zachodzących podczas funkcjonowania elektrowni fotowoltaicznej, eksploatacja projektowanej elektrowni nie będzie wiązała się z naruszeniem standardów jakości środowiska.

Na etapie eksploatacji elektrownia fotowoltaiczna jest inwestycją w pełni ekologiczną. Działanie systemu nie powoduje zanieczyszczeń. Nie ma też emisji gazów, produkcji odpadów i nie ma bezpośredniego zagrożenia zdrowia.

**4.1. Etap realizacji inwestycji**

Emisja substancji do powietrza

Zanieczyszczenie powietrza wystąpi jedynie w trakcie realizacji inwestycji. Źródłami emisji będą pojazdy samochodowe i maszyny uczestniczące w pracach montażowych. Emisja wystąpi krótkotrwale, będzie niewielka i rozproszona oraz nie będzie w sposób istotny oddziaływać na otoczenie w zakresie ilości emitowanych substancji gazowych i pyłowych do powietrza. Ze względu na krótki czas prac montażowych nie będzie stanowić istotnego oddziaływania na środowisko.

Minimalizacja emisji spalin zostanie zapewniona przez ekonomiczne używanie pojazdów samochodowych (wyłączanie silników podczas załadunku i rozładunku materiałów, drogi wewnętrzne będą utrzymywane w stanie, który ograniczy pylenie). Stosowanie zostanie tylko w pełni sprawny sprzęt, a jego czas pracy zostanie ograniczony do niezbędnego minimum. Prowadzenie prac będzie odbywać się w sposób powodujący w jak najmniejszym stopniu pylenie wtórne. Emisja do powietrza będzie krótkotrwała i niezorganizowana.

Emisja odpadów

Poszczególne elementy elektrowni fotowoltaicznej (panele, elementy konstrukcji nośnej czy linie kablowe) będą wytwarzane w warunkach przemysłowych i zostaną dostarczone na teren budowy w formie elementów gotowych do montażu i złożenia.

Powstające odpady będą pozostałością po materiałach zabezpieczających transport wskazanych elementów i składać się na nie będą opakowania z papieru lub tekstury czy też tworzywa sztuczne, których ilość będzie zależna od dostawcy danych elementów, sposobu pakowania i zabezpieczenia na czas transportu. Podczas budowy elektrowni fotowoltaicznej przeważać będą odpady związane z przeprowadzeniem prac budowlanych. Do opadów tych należeć będą:

* odpady z budowy (urobek ziemny z wykopów, gruz betonowy, kawałek drewna, tworzywa sztuczne, złom stalowy, odpady kabli elektrycznych)
* opakowania (opakowania po materiałach budowlanych wykonane z papieru, metalu, tworzyw sztucznych).

Powstawanie odpadów komunalnych podczas tego etapu będzie związane z obecnością zatrudnionych ekip pracowniczych przy budowie. Do tych odpadów będą zaliczać np. torby papierowe i foliowe, opakowania szklane, puszki po produktach spożywczych, opakowania z tworzyw sztucznych i papieru.

Powstawanie odpadów komunalnych podczas tego etapu będzie związane z obecnością zatrudnionych ekip pracowniczych przy budowie. Do tych odpadów będą zaliczać np. torby papierowe i foliowe, opakowania szklane, puszki po produktach spożywczych, opakowania z tworzyw sztucznych i papieru.

Powierzchnie biologiczne czynne w obrębie elektrowni zostaną obsiane mieszanką traw, ziół, roślin zielnych (np. motylkowych). Ostateczna decyzja odnośnie zasiewu zostanie podjęta po zakończeniu budowy. Przez pozostały okres eksploatacji teren elektrowni będzie podlegał naturalnej sukcesji roślinnej.

Tab.2. Klasyfikacja odpadów powstających w trakcie realizacji inwestycji zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Klimatu z dnia 2 stycznia 2020 r. w sprawie katalogu odpadów (Dz. U.2020, poz. 10)

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Lp.** | **Rodzaj odpadu** | **Grupa odpadu** | **Podgrupa odpadu** | **Kod** | **Szacunkowa ilość [Mg]** |
| 1. | Opakowania zawierające pozostałości substancji niebezpiecznych lub nimi zanieczyszczone | 15- odpady opakowaniowe; sorbenty, tkaniny do wycierania, materiały filtracyjne i ubrania ochronne nieujęte w innych grupach | 15 01 – odpady opakowaniowe (włącznie z selektywnie gromadzonymi komunalnymi odpadami opakowaniowymi) | 15 01 0115 01 0215 01 0315 01 04 | 1 |
| 2. | Odpady betonu, gruz betonowy i inne niewymienione odpady | 17- odpady z budowy, remontów i demontażu obiektów budowlanych oraz infrastruktury drogowej (włączając glebę i ziemię z terenów zanieczyszczonych) | 17 01- odpady materiałów i elementów budowlanych oraz infrastruktury drogowej (np. beton, cegła, płyty, ceramika) | 17 01 0117 01 82 | 0,003 |
| 3. | Aluminium, żelazo i stal, kable inne niż wymienione w 17 04 10 | 17- odpady z budowy, remontów i demontażu obiektów budowlanych oraz infrastruktury drogowej (włączając glebę i ziemię z terenów zanieczyszczonych) | 17 04- odpady i złomy metaliczne oraz stopów metali | 17 04 0217 04 0517 04 11 | 0,4 |
| 4. | Gleba i ziemia | 17- odpady z budowy, remontów i demontażu obiektów budowlanych oraz infrastruktury drogowej (włączając glebę i ziemię z terenów zanieczyszczonych) | 17 05- gleba i ziemia (włączając glebę i ziemię z terenów zanieczyszczonych oraz urobek z pogłębienia) | 17 05 04 | 10 |
| 5. | Tworzywa sztuczne | 20- odpady komunalne łącznie z frakcjami gromadzonymi selektywnie | 20 01- odpady komunalne segregowane i gromadzone selektywnie (z wyłączeniem 15 01) | 20 01 39 | 0,7 |
| 6. | Odpady komunalne niewymienione w innych grupach | 20- odpady komunalne łącznie z frakcjami gromadzonymi selektywnie | 20 03- inne odpady komunalne | 20 03 04 | 0,2 |

Biorąc pod uwagę klasyfikację odpadów powstających na terenie inwestycji należy je zaliczyć do odpadów innych niż niebezpieczne. Z uwagi na małe ilości odpadów ze sprzątania terenu oraz przy ich braku możliwości wykorzystania, zostaną razem z odpadami komunalnymi wywożone na składowisko odpadów komunalnych. Zużyte urządzenia elektryczne, elektroniczne jak i elementy z nich usunięte będą przekazane specjalistycznym firmom do recyklingu. Podczas etapu realizacji instalacji nie przewiduje się wytwarzania odpadów niebezpiecznych. Odpady inne niż niebezpieczne zostaną gromadzone czasowo w kontenerach przeznaczonych do tego celu. Następnie w miarę możliwości będą segregowane.

Emisja do środowiska gruntowo-wodnego

W celu uniknięcia przedostania się olejów lub benzyny z pojazdów do środowiska gruntowo-wodnego na terenie budowy będą wykorzystywane maszyny i urządzenia budowlane oraz środki transportu, których stan techniczny nie będzie budził zastrzeżeń. Dodatkowo tankowanie paliwa odbywać się będzie poza obszarem inwestycji na stacjach benzynowych, a wymiana płynów eksploatacyjnych wykonywana będzie w warsztacie zakładowym lub serwisie.

Na etapie budowy przedsięwzięcia, na plac budowy woda będzie dowożona w odpowiednich zbiornikach i wykorzystana na cele socjalne oraz na potrzeby prowadzonych prac budowlanych. Natomiast, aby zapewnić zaplecze sanitarne na placu budowy, przewidziano zastosowanie przewoźnych toalet. Kabiny tego typu są wykonane z twardego polipropylenu odpornego na uszkodzenia mechaniczne. Zbiorniki na fekalia będą opróżnianie w miarę potrzeb przez uprawnioną do tego firmę, a ścieki wywożone do oczyszczalni ścieków. Takie zaplecze sanitarne placu budowy nie będzie powodowało zagrożenia zanieczyszczenia gruntu, wód powierzchniowych czy podziemnych.

W celu zabezpieczenia przed dostawaniem się ewentualnych zanieczyszczeń do gruntu i dalej do wód podziemnych wykopy podczas etapu budowy będą niezwłocznie zasypywane bądź zostaną uszczelnione, aby nie zbierała się w nich woda opadowa.

Mając na uwadze skalę przedsięwzięcia jak i rodzaj planowanej do zainstalowania technologii oraz używanego w tym calu sprzętu budowlanego, jak i zaproponowane działania mające na celu ograniczenie tych prac, nie przewiduje się negatywnego oddziaływania na środowisko
gruntowo-wodne. Jak wskazano powyżej, realizacja inwestycji nie będzie wiązała się z istotnymi oddziaływaniem na środowisko gruntowo-wodne, a co za tym idzie na wody podziemne i powierzchniowe w sąsiedztwie analizowanego terenu.

Emisja hałasu

Standardy jakości środowiska w zakresie emisji hałasu, określone są przez dopuszczalne poziomy hałasu. Dopuszczalne poziomy hałasu w środowisku określa rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 14 czerwca 2007 r. w sprawie dopuszczalnych poziomów hałasu w środowisku (Dz. U. 2014 poz. 112). Dopuszczalne poziomy hałasu zależą od rodzaju źródła oraz funkcji i przeznaczenia terenu.

Na etapie realizacji inwestycji mogą występować krótkotrwałe uciążliwości, które będą wynikały z emisji hałasu przez pracujące urządzenia budowlane i pojazdy obsługujące budowę instalacji. Emisja hałasu będzie miała charakter punktowy. Prowadzenie prac montażowych odbywać się będzie w porze dziennej (w godzinach 6:00-22:00). Ograniczy to czasowy wzrost hałasu pochodzącego z pracujących maszyn. Transport elementów instalacji będzie odbywał się tylko w porze dnia. Zaplecze budowy zostanie zlokalizowane na terenie, który jest położony w największej możliwej odległości od zabudowy mieszkaniowej. Instalacji będzie zlokalizowana pora obszarami zabudowy mieszkaniowej i zagrodowej, najbliższy budynek znajduje się ok. 180 m (na działce nr 21) na północny-zachód od terenu planowanej inwestycji. Realizacja planowanego przedsięwzięcia nie wpłynie negatywnie na komfort życia mieszkańców pobliskiej miejscowości. Jest to najważniejszy czynnik skutecznych zabezpieczeń przed hałasem podczas budowy obiektów infrastruktury. Po zakończeniu etapu prac budowlanych, działanie instalacji fotowoltaicznej nie będzie sprawiać przekroczenia wartości dopuszczalnych stężeń zgodnie z rozporządzeniem Ministra Środowiska z dnia 14 czerwca 2007 r. w sprawie dopuszczalnych poziomów hałasu w środowisku. Na etapie eksploatacji funkcjonowanie elektrowni fotowoltaicznej nie będzie powodowało przekroczenia wartości dopuszczalnych stężeń hałasu zgodnie z ww. aktem prawnym.

W trakcie realizacji inwestycji wystąpią oddziaływania akustyczne związane z wykonywaniem prac montażowych, pracą sprzętu budowlanego oraz transportem materiałów i surowców. Hałas powstający na etapie budowy inwestycji jest hałasem zmiennym w czasie, okresowym, krótkotrwałym i ustąpi po zakończeniu robót. Uciążliwość oraz zasięg oddziaływania hałasu związanego z robotami budowlanymi zależeć będzie od typu i liczby równocześnie pracujących maszyn oraz czasu ich pracy.

Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Gospodarki z dnia 21 grudnia 2005 r. w sprawie zasadniczych wymagań dla urządzeń używanych na zewnątrz pomieszczeń w zakresie emisji hałasu do środowiska (Dz.U. 2007 nr 105 poz. 718), poziom mocy akustycznej urządzeń stosowanych w budownictwie polega ograniczeniom i nie powinien przekraczać:

* spycharki, koparki i ładowarki kołowe- 101 dB (moc netto urządzenia P≤55 kW);
* agregaty prądotwórcze, spawalnicze- 97 dB (moc elektryczna urządzenia 2 kW<Pel<10 kW);

Poziom mocy akustycznej pojazdów ciężkich, w zależności od rodzaju wykonywanej operacji, wynosi od 100-105 dB (zgodnie z ITB338). W czasie pracy maszyny maksymalny zasięg oddziaływania hałasu o poziomie LA=60 dB, który może być odbierany jako uciążliwy wynosi zatem:

* LWA= 95 dB- dzh≈ 15 m
* LWA= 100 dB – dzh ≈ 40 m
* LWA= 105 dB- dzh ≈75 m
* LWA= 110 dB- dzh≈125 m.

Hałas związany z pracami budowlanymi posiadać będzie zasięg lokalny. Odległość najbliższych terenów mieszkalnych od miejsc lokalizacji inwestycji wynosi ok. 50 m na wschód od zabudowań, zatem mieszkańcy odczuwać mogą niewielki uciążliwości akustyczne związane z tymi chwilowymi pracami montażowymi (krótkotrwały wzmożony ruch pojazdów). Zaznaczyć należy, że etap budowy będzie miał charakter przejściowy i zanikowy.

Należy zwrócić uwagę, że w trakcie prac nie przewiduje się zastosowania ciężkiego transportu samochodowego. Dowóz elementów elektrowni fotowoltaicznej, jak również pracowników będzie realizowany za pośrednictwem standardowych samochodów ciężarowych o masie dopuszczalnej zgodnej z nośnością dróg publicznych.

**4.2. Etap eksploatacji inwestycji**

Emisja substancji do powietrza

Rozpatrywane przedsięwzięcie, na etapie eksploatacji, nie będzie powodowało emisji substancji gazowych i pyłowych do środowiska, w związku z czym nie będzie oddziaływało w negatywny sposób na stan jakości powietrza i nie będzie powodowało jego pogorszenia.

Pozytywne pośrednie oddziaływanie elektrowni fotowoltaicznej na stan jakości powietrza związane będzie z produkcją „czystej” energii równoważnej ilości energii produkowanej w konwencjonalny sposób (np. ze spalania węgla kamiennego), zdywersyfikuje tym samym zużycie surowców nieodnawialnych oraz pośrednio emisję do powietrza z procesów ich energetycznego spalania.

Lokalizacja elektrowni fotowoltaicznej w aspekcie oddziaływania akustycznego. Kwalifikacja akustyczna terenów

Eksploatacja przedmiotowego przedsięwzięcia nie będzie wiązać się z emisją hałasu do środowiska, a co za tym idzie- z koniecznością dotrzymania dopuszczalnych poziomów hałasu na terenach, podlegających ochronie przed hałasem, znajdujących się w otoczeniu.

Dopuszczalne poziomy hałasu od przemysłu dla terenów prawnie chronionych przed hałasem określone są w obowiązującym rozporządzeniu Ministra Środowiska z dnia 14 czerwca 2007 r. w sprawie dopuszczalnych poziomów hałasu w środowisku (Dz. U. 2014 r., poz. 112).

Najbliższe tereny podlegające ochronie akustycznej to tereny zabudowy zagrodowej oraz mieszkaniowej znajdujące się w na działkach nr ewid. 21 w odległości ok. 180 m na północny zachód od terenu planowanej elektrowni.

Dopuszczalne poziomy hałasu na terenach zabudowy zagrodowej, zgodnie z obowiązującym rozporządzeniem Ministra Środowiska w sprawie dopuszczalnych poziomów hałasu w środowisku, wynoszą 55 dB w porze dnia oraz 45 dB w porze nocy.

Emisja hałasu na etapie eksploatacji inwestycji

Jedynym, potencjalnym źródłem hałasu środowiskowego, na etapie eksploatacji przedsięwzięcia, mogą być kontenerowe lub zabudowę stacje transformatorowe, a ich rozkład będzie równomierny na terenie działek przewidywanych pod inwestycję. Odległość pojedynczej stacji transformatorowej od najbliższych terenów chronionych akustycznie będzie wynosić ok. 100 m.

Po zakończeniu etapu prac montażowych, działanie instalacji fotowoltaicznej nie będzie sprawiać przekroczenia wartości dopuszczalnych stężeń zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Środowiska z dnia 14 czerwca 2007 r. w sprawie dopuszczalnych poziomów hałasu w środowisku (Dz. U. 2014 poz. 112). Urządzenia mogące powodować emisję akustyczną podczas eksploatacji przedsięwzięcia, tj. inwertery lub stacje transformatorowe, charakteryzującą się niską mocą akustyczną.

Planowane do zastosowania transformatory charakteryzuje moc akustyczna w przedziale od 50 do 80 dBA. Moc akustyczna wybranego transformatora będzie związana z jego mocą jednostkową, planowana moc jednostkowa z zakresu od 630-2500 kVA. Ostatecznie zastosowana technologia wiąże się z uzyskanymi warunkami przyłączenia i mocą wybudowanej elektrowni.

Obudowa stacji transformatorowej zostanie wykonana w technologii prefabrykowanej, żelbetowej charakteryzuje się ona izolacyjnością akustyczną na poziomie do 50 dB.

Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki oraz ich usytuowanie (z późniejszymi zmianami) stacje transformatorowe mogą być sytuowane w bezpośrednim sąsiedztwie pomieszczeń przeznaczonych na stałe pobyty ludzi, pod warunkiem zastosowania rozwiązań
konstrukcyjno-materiałowych, zapewniających ochronę sąsiednich pomieszczeń przed uciążliwym oddziaływaniem tych urządzeń, zgodnie z wymaganiami § 323 ust. 2 pkt 2 i § 327 oraz Polskich Norm dotyczących dopuszczalnych wartości poziomu dźwięku w pomieszczeniach oraz oceny wpływu drgań na budynki i na ludzi w budynkach przy zachowaniu minimalnej odległości 2,8 m.

Ocena oddziaływania akustycznego

Ze względu na odległość stacji transformatorowych od najbliższej zabudowy oraz znikomy poziom hałasu, który emituje stwierdzone, że **inwestycja nie spowoduje przekroczenia dopuszczalnych poziomów hałasu na terenach najbliższej zabudowy zagrodowej oraz mieszkaniowej.**

Biorąc pod uwagę lokalizację planowanej inwestycji stacje transformatorowe zostaną umieszczone w odległości min. 100 m od istniejących zabudowań.

W związku z powyższym, na etapie eksploatacji funkcjonowanie elektrowni fotowoltaicznej nie będzie powodowało przekroczenia wartości dopuszczalnych natężeń hałasu zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Środowiska z dnia 14 czerwca 2007 r. w sprawie dopuszczalnych poziomów hałasu w środowisku (Dz. U. 2014, poz. 112).

Emisja do środowiska wodno-gruntowego

Z eksploatacją planowanej inwestycji nie wiążą się oddziaływania mogące negatywnie wpływać na środowisko gruntowo-wodne i wody powierzchniowe.

Umieszczenie elementów instalacji w gruncie ( np. konstrukcje wsporcze do montażu paneli fotowoltaicznych( będzie odbywało się bez zniszczenia terenu. Teren pod drogę dojazdową będzie stanowił powierzchnię utwardzoną, półprzepuszczalną, w związku z czym, wody opadowe będą bezpośrednio wprowadzane do gruntu. Co więcej, bezobsługowa praca elektrowni fotowoltaicznej ogranicza ruch pojazdów po analizowanym terenie,
co minimalizuje możliwość zanieczyszczenia wód opadowych substancjami ropopochodnymi.

Wpływ na wody podziemne będzie polegał na lokalnym ograniczeniu infiltracji wody opadowej do gruntu wynikający z zajęcia stosunkowo niewielkich powierzchni uszczelnionych pod planowane stacje transformatorowe i elektroenergetyczną, kontenery na części zamienne oraz inwertery (w przypadku inwerterów centralnych). Nie wpłynie to w znaczącym stopniu na gospodarkę wodną, a odprowadzanie wód opadowych na terenie w/w elementów nadal będzie przebiegał w naturalny sposób: spływ powierzchniowy i infiltracja. Na etapie eksploatacji nie przewiduje się powstawania wód opadowych zanieczyszczonych, dlatego wody opadowe i roztopowe będą odprowadzane poprzez naturalną infiltrację do gruntu.

Zgodnie z art. 56 Ustawy Prawo wodne:

Celem środowiskowym dla jednolitych części wód powierzchniowych niewyznaczonych, jako sztuczne lub silnie zmienione jest ochrona oraz poprawa ich stanu ekologicznego i stanu chemicznego, tak aby osiągnąć co najmniej dobry stan ekologiczny i dobry stan chemiczny wód powierzchniowych, a teraz zapobieganie pogorszeniu ich stanu ekologicznego i stanu chemicznego.

Zgodnie z art. 57 Ustawy Prawo wodne:

Celem środowiskowym dla sztucznych i silnie zmienionych jednolitych części wód powierzchniowych jest ochrona tych wód oraz poprawa ich potencjału ekologicznego i stanu chemicznego, tak aby osiągnąć co najmniej dobry potencjał ekologiczny i dobry stan chemiczny wód powierzchniowych, a także zapobieganie pogorszeniu ich potencjału ekologicznego oraz stanu chemicznego.

Zgodnie z art. 59 Ustawy Prawo wodne, celem środowiskowym dla JCWPd jest:

1. zapobieganie lub ograniczanie wprowadzania do ich zanieczyszczeń;
2. zapobieganie pogorszeniu oraz poprawa ich stanu;
3. ich ochrona i podejmowanie działań naprawczych, a także zapewnienie równowagi między poborem a zasilaniem tych wód, tak aby osiągnąć ich dobry stan.

Biorąc pod uwagę powyższe oraz specyfikę planowanego przedsięwzięcia, nie przewiduje się negatywnego wpływu przedsięwzięcia na ww. postawione cele (tj. na podwyższenie ryzyka ich nieosiągnięcia). Planowana inwestycja, polegająca na budowie instalacji fotowoltaicznej, nie będzie miała negatywnego wpływu na środowisko wodne, wodno-gruntowe oraz na gospodarkę wodno-ściekową, stąd jej istnienie i funkcjonowanie nie może przyczynić się do nieosiągnięcia celów środowiskowych zawartych w planie gospodarowania wodami na obszarze dorzecza Odry.

Emisja odpadów

Zakładany czas eksploatacji paneli fotowoltaicznych wynosi ok. 30 lat. Zużyte lub uszkodzone panele zostaną przekazane specjalistycznej firmie i poddane recyklingowi.

Wszystkie odpady powstające na tym etapie będą powstawały w wyniku serwisu elektrowni. Z racji braku doświadczeń w Polsce w tym zakresie oraz skąpych materiałów źródłowych trudno to oszacować, czy w ogóle tego typu odpady będą powstawały, a tym bardziej trafnie określić ich tonaż. Zasada przezorności nakazuje zaplanowanie pewnego minimum na odpady serwisowe, jednakże nie przewiduje się powstawania znaczących ich ilości. Nie będzie w związku z tym potrzeby ich magazynowania. Odpady będą zagospodarowane (transportowane na składowiska odpadów lub ponownego przetwarzania) niezwłocznie, przez firmy serwisujące elektrownie zgodnie z obowiązującymi przepisami. Dowóz elementów elektrowni, jak również pracowników będzie zrealizowany za pośrednictwem aut transportowych.

*Tab.3. Szacunkowa ilość oraz rodzaje odpadów powstających podczas etapu eksploatacji inwestycji*

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Kod odpadu** | **Sposób wytwarzania** | **Ilość odpadu [Mg/rok]** | **Sposób magazynowania wraz z zastosowanymi środkami eliminującymi lub ograniczającymi oddziaływanie na środowisko** | **Sposób zagospodarowania odpadów** |
| **02 01 03** | Koszenie | 0,12 | Brak | Przekazanie podmiotowi posiadającemu wymagane prawem pozwolenie w zakresie gospodarki odpadami |
| **16 02 13\*** | Zużyte panele fotowoltaiczne | 0,0075 | Brak | Przekazanie podmiotowi posiadającemu wymagane prawem pozwolenie w zakresie gospodarki odpadami |
| **17 04 11** | Naprawa usterek- wymiana kabli | 0,0075 | Brak | Przekazanie podmiotowi posiadającemu wymagane prawem pozwolenie w zakresie gospodarki odpadami |
| **17 06 04** | Naprawa usterek | 0,0075 | Brak | Przekazanie podmiotowi posiadającemu wymagane prawem pozwolenie w zakresie gospodarki odpadami |

Efekt olśnienia

Olśnienie jest to chwilowe oślepienie, które może być spowodowane odbiciem światła np. od karoserii samochodu lub 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) uniemożliwiłyby absorpcję promieni słonecznych
i możliwość zachodzenia efektu fotowoltaicznego w sposób efektywny.

Zastosowanie powłoki antyrefleksyjnej dla pokrycia paneli fotowoltaicznych zwiększy absorpcję energii promieniowania słonecznego oraz zapobieganie niepożądanemu efektowi odbicia światła od powierzchni paneli.

Promieniowane elektromagnetyczne

W związku z produkcją i przesyłem energii elektrycznej na etapie eksploatacji elektrowni fotowoltaicznej, będzie występowało promieniowanie elektromagnetyczne niejonizujące, które jest związane z przepływem prądu elektrycznego przez przewodnik.

Przedmiotowa elektrownia fotowoltaiczna będzie działać przy napięciu niskim, podobnie jak wszystkie urządzenia domowe, stąd też generowane przez nie pole elektromagnetyczne będzie pomijane w stosunku do tła elekromagnetycznego i nie będzie w żaden sposób wpływać na pogorszenie klimatu elektromagnetycznego środowiska. Wspomniane tło elektromagnetyczne ma kilka składowych. Pierwszą z nich jest promieniowanie pochodzenia naturalnego (m.in. promieniowanie Słońca czy jonosfery). Kolejnymi są sztuczne promieniowania, którego źródłami mogą być różne urządzenia elektryczne, wytwarzające w swoim otoczeniu promieniowanie elektromagnetyczne o częstotliwości 50 Hz, które powstają na skutek obecności napięcia oraz w wyniku przepływu prądu.

Dopuszczalne wartości parametrów fizycznych pól elektromagnetycznych zostały określone w rozporządzeniu Ministra Klimatu z dnia 17 lutego 2020 r. w sprawie sposobów sprawdzania dotrzymania dopuszczalnych poziomów pól elektromagnetycznych w środowisku (Dz. U. z 2020 r., poz. 258) oraz rozporządzeniu Ministra Zdrowia z dnia 17 grudnia 2019 r. w sprawie dopuszczalnych poziomów pól elektromagnetycznych w środowisku (Dz. U. 2019, poz. 2448).

Dla terenów przeznaczonych pod zabudowę mieszkaniową, dopuszczalne poziomy pól elektromagnetycznych, dla zakresu częstotliwości jakie wytwarza generator elektrowni fotowoltaicznej, wynosi 1 kV/m dla pola elektrycznego oraz 60A/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.

Źródłem promieniowania elektromagnetycznego dla elektrowni fotowoltaicznej będą:

* stacja transformatorowa,
* linie średniego napięcia,
* przepływ prądu w przewodniku paneli fotowoltaicznych.

Podsumowując w czasie realizacji przedsięwzięcia nie będą wykorzystywane żadne urządzenia, których praca mogłaby powodować zagrożenie dla środowiska w zakresie emisji pola lub promieniowania elektromagnetycznego.

Jedynym źródłem promieniowania elektromagnetycznego w zakresie fal średnich i mikrofal mogą być stacjonarne urządzenia geodezyjne, wykorzystywane do dokładnych pomiarów geodezyjnych
z wykorzystaniem standardu GPS, takie jak np. radiowe punkty referencyjne. Ze względu na bardzo małą moc tych urządzeń, zasięg ich oddziaływania jest niewielki, ograniczony do kilkucentymetrowego obszaru wokół anteny nadawczej.

Rozpatrując zjawisko pól elektrycznych i elektromagnetycznych w ramach planowanej inwestycji, nie stwierdzono negatywnego wpływu na środowisko elektrowni fotowoltaicznej oraz infrastruktury technicznej- nie zostaną przekroczone dopuszczalne poziomy pól elektromagnetycznych określone w rozporządzeniu, wpływ elektrowni fotowoltaicznej i linii kablowych pozostanie na poziomie niedostrzegalnym, a w większości przypadków (w odległości kilku metrów od tych elementów) nawet niemierzalnym.

Pole elektromagnetyczne

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

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

Stałe pole magnetyczne instalacji fotowoltaicznej

W wyniku przepływu prądu w przewodniku, tworzy się wokół niego pole magnetyczne. Dopuszczalne poziomy natężenia pola magnetycznego zostały określone w rozporządzeniu Ministra Środowiska z dnia 17 grudnia 2019 r. w sprawie dopuszczalnych poziomów pól elektromagnetycznych oraz sposobów sprawdzania dotrzymania tych pól (Dz. U. z 2019 r., poz. 2448).

Praca elektrowni fotowoltaicznej powodować będzie emisję niejonizującego promieniowania elektromagnetycznego. Źródłem promieniowania elektromagnetycznego niejonizującego będą układy wytwarzania, przesyłania i rozdziału energii elektrycznej, a także jej odbiornika. Wszystkie urządzenia zasilane prądem elektrycznym wytwarzają w swoim otoczeniu pole elektromagnetyczne. Instalacje elektryczne oraz urządzenia do przesyłania energii elektrycznej zastosowania w planowanej elektrowni fotowoltaicznej będą wytwarzały w swoim otoczeniu pola elektromagnetyczne o częstotliwości ok. 50 Hz.

Natężenie pól elektrycznego i magnetycznego, które powstają w sąsiedztwie tych urządzeń i instalacji elektrycznej są pomijalnie małe. Na podstawie wyników współczesnych badań stwierdzono, że pola elektromagnetyczne wytwarzane przez sieć elektromagnetyczną średniego napięcia częstotliwości
50 Hz nie wpływają niekorzystnie na organizmy żywe. Należy, zauważyć, iż na terenie elektrowni fotowoltaicznej będą pracowały jedynie urządzenia przetwarzające prąd niskich napięć. W transformatorze zajdzie przetworzenie napięcia z niskiego na średnie i będzie to jedyne urządzenie na terenie elektrowni (oprócz sterowni- miejsca przyłączenia), które będzie operowało na takim napięciu. Na terenie elektrowni wszystkie linie kablowe niskiego i średniego napięcia (oprócz przewodów nn prowadzonych po konstrukcji nośnej paneli) będą wykonane jako podziemne. Oddziaływanie w zakresie emisji pól elektromagnetycznych występujące na terenie elektrowni fotowoltaicznej jest pomijalnie małe i nie będzie miało wpływu na okolicę i komfort życia ludzi oraz pracę urządzeń (np. RTV) znajdujących się w domach.

**5. Rozwiązania chroniące środowisko**

Elektrownia wytwarzająca energię ze słońca jest przedsięwzięciem proekologicznym, produkującym energię z w pełni odnawialnego źródła. Elektrownia fotowoltaiczna przyczynia się do poprawy jakości powietrza, gdyż, w przeciwieństwie do produkcji energii elektrycznej w oparciu o spalanie paliw kopalnych: węgla kamiennego i brunatnego oraz ropy naftowej, nie generuje zanieczyszczeń powietrza ani gazowych: dwutlenku siarki (SO2), tlenków azotu (NOx) czy tlenku węgla (CO), ani metali ciężkich: ołowiu (Pb), kadmu (Cd) czy cynku (Zn).

Elektrownia fotowoltaiczna, produkując energię z promieniowania słonecznego, przyczynia się również do redukcji ilości wytwarzanych gazów cieplarnianych. Szacuje się, iż w porównaniu do produkcji energii elektrycznej w oparciu o paliwa kopalne, każdy kW instalacji fotowoltaicznej pozwala zaoszczędzić:

* do 80 kg NOx ,
* do 45 kg SOx,
* od 3000 do 11000 kg CO2, w zależności od składu paliwa i natężenia promieniowania słonecznego.

Etap realizacji przedsięwzięcia

W celu zlikwidowania bądź zminimalizowania zidentyfikowanych uciążliwości dla środowiska zostaną podjęte następujące działania, w prace prowadzone na terenie inwestycji będą spełniały poniższe uwarunkowania:

* prace budowlane, montażowe oraz transport prowadzone będą wyłącznie w porze dziennej,
* granice terenu przeznaczonego pod planowaną inwestycję będą ściśle przestrzegane,
* eksploatacja oraz postoje sprzętu mechanicznego niezbędnego do budowy elektrowni fotowoltaicznej będą prowadzone w sposób zapewniający wyeliminowanie możliwości zanieczyszczenia gruntu lub wód gruntowych substancjami ropopochodnymi,
* minimalizacja emisji zanieczyszczeń na etapie realizacji prac budowlanych będzie zapewniona poprzez ekonomiczne użytkowanie pojazdów i maszyn: wyłączanie silników podczas załadunku i rozładunku materiałów oraz innych przerw w pracy,
* w trakcie budowy zapewnione zostaną: sprawna organizacja ruchu pojazdów transportowych, prawidłowa organizacja terenu budowy oraz nadzór nad pracą maszyn budowlanych,
* odpowiednie zorganizowanie prac budowlanych oraz zastosowanie nowoczesnego sprzętu zapewni sprawną organizację procesu budowy, a także ograniczy do minimum wpływ na środowisko (hałas, drgania, ruch samochodów ciężarowych związane z prowadzonymi pracami),
* 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,
* w przypadku zastosowania transformatorów olejowych będą one wyposażone w misę olejową, która w przypadku wycieku pomieści olej, co zabezpieczy środowisko gruntowe przed zanieczyszczeniem,
* w przypadku zaistnienia awarii, gdy wystąpi skażenie gruntu substancjami ropopochodnymi, nastąpi niezwłoczne usunięcie skażonej warstwy ziemi przez wyspecjalizowane przedsiębiorstwo, a teren zostanie przywrócony do stanu pierwotnego,
* ewentualne wykopy zostaną zabezpieczone przed napływem wód opadowych,
* ewentualne wykopy pod ławę fundamentową zostaną zabezpieczone przed możliwością wpadnięcia do nich zwierząt, zwłaszcza: drobnych ssaków, przed zamknięciem wykopów zostaną z nich usunięte wszelkie odpady bądź inne zanieczyszczenia,
* ogrodzenie zostanie zbudowane w taki sposób, aby zapewnić ok. 15-20 cm odstęp od gruntu, w celu umożliwienia swobodnej wędrówki płazów, gadów i mniejszych ssaków,
* po wybudowaniu elektrowni teren zostanie obsiany mieszanką traw, ziół, roślin zielnych (np. motylkowych). Zabieg ten zostanie wykonany jednorazowo, ostateczna decyzja odnośnie zasiewu zostanie podjęta po zakończeniu budowy. Przez pozostały okres eksploatacji teren elektrowni będzie podlegał naturalnej sukcesji roślinnej,
* powstałe odpady będą gromadzone w miejscu niedostępnym dla osób trzecich,
* w celu ograniczenia możliwości zanieczyszczenia powierzchni gruntu odpadami powstającymi w fazie budowy, zostaną wyznaczone miejsca tymczasowego gromadzenia odpadów powstających podczas budowy, umożliwiające selektywne ich przetrzymywanie. Odpady będą bez zbędnej zwłoki odbierane przez firmy posiadające stosowne zezwolenia, w celu ich dalszego zagospodarowania,
* na terenie planowanej inwestycji zaplecze budowy będzie wyposażone w systemy odbioru i odprowadzania ścieków bytowych w postaci montażu przenośnych toalet,
* maszyny i urządzenia będą charakteryzowały się dobrym stanem technicznym,
* ścieki socjalno-bytowe z terenów bazy ekipy budującej instalację będą odbierane przez firmy zajmujące się wywozem nieczystości płynnych, posiadających stosowne zezwolenia,
* stosowane materiały będą posiadały niezbędne atesty oraz będą spełniały odpowiednie normy,
* dla wszystkich urządzeń, przez które przepływa prąd elektryczny, zostanie wykonana izolacja okablowania, w celu zmniejszenia ryzyka porażenia prądem,
* na placu budowy będą przestrzegane zasady bhp i ppoż.,
* po zakończeniu robót teren inwestycji zostanie uprzątnięty.

Etap eksploatacji inwestycji

Energia wytwarzania przez elektrownie fotowoltaiczne jest energią „czystą”, a jej źródło jest niewyczerpalne. Elektrownia nie emituje zanieczyszczeń do powietrza oraz nie wytwarza odpadów ani ścieków bytowych i technologicznych. Zostaną zastosowane moduły fotowoltaiczne o powierzchni antyrefleksyjnej, co zwiększy absorpcję energii promieniowania słonecznego oraz zapobiegnie niepożądanemu efektowni odbicia światła od powierzchni paneli, tzw. olśnieniu. Wody opadowe i roztopowe będą odprowadzane samoistnie do gruntu. Poza pracami budowlanymi oraz przyłączeniowymi na etapie realizacji oraz okresową konserwacją paneli fotowoltaicznych, praca elektrowni odbywa się bezobsługowo. Wykaszanie będzie prowadzone w okresie poza sezonem lęgowym ptaków, w dnie suche i słoneczne, od centrum elektrowni w kierunku jej brzegów. Taki sposób koszenia umożliwi ucieczkę zwierząt.

Etap zakończenia inwestycji

Prace budowlane związane z demontażem elektrowni fotowoltaicznej będą miały zakres zbliżony do prac prowadzonych na etapie realizacji przedsięwzięcia.

Dodatkowo na tym etapie zostaną przeprowadzone prace związane z rekultywacją terenu i pozostawieniem go w stanie nie gorszym niż przed rozpoczęciem inwestycji. Te prace będą prowadzone zgodnie z przepisami, które będą obowiązywały w czasie demontażu elektrowni fotowoltaicznej oraz przy użyciu maszyn i urządzeń, które pozwolą na osiągnięcie zamierzonego efektu. Okres demontażu elektrowni zostanie ograniczony do minimum, jednocześnie zapewniając staranność wykonanych prac. Zużyte panele fotowoltaiczne zostaną przekazane firmie, która zapewni ich recykling lub unieszkodliwienie (w zależności od dostępnej w danym czasie technologii) zgodnie z przepisami, które będą obowiązywały.