*Załącznik do decyzji środowiskowych
 uwarunkowaniach nr RK.6220.VII.6.2023.WM*

 *z dnia 3 listopada 2023 r.*

***Charakterystyka przedsięwzięcia***

**1. Rodzaj przedsięwzięcia**

Inwestycja zrealizowana zostanie w gminie Złoczew, w obrębie Broszki na terenie dz. o nr ewidencyjnym 1/3. Całkowita powierzchnia dz. 1/3 wynosi 3,24 ha. Łączna powierzchnia terenu zajęta przez obiekty budowlane oraz pozostała powierzchnia przeznaczona do przekształcenia, w tym tymczasowego, w celu realizacji przedsięwzięcia będzie wynosić do 2,29 ha.

Na terenie dz. 1/3 nie znajdują się zabudowania. Najbliższy budynek mieszkalny znajduje się na dz. 143, w odległości ponad 25 m, w kierunku południowo - zachodnim.

Mając na uwadze odległość, oraz lokalizację budynków gospodarczych, zadrzewień pomiędzy budynkiem mieszkalnym a inwestycją, należy przyjąć, iż planowana farma fotowoltaiczna nie będzie oddziaływać na okoliczną zabudowę. Działka posiada dostęp do drogi publicznej – dz. nr 64 – droga gminna.

Przedsięwzięcie ma na celu instalację paneli fotowoltaicznych wraz z dodatkową infrastrukturą techniczną niezbędną do jej funkcjonowania. Instalacja ma na celu produkcję energii elektrycznej z odnawialnego źródła, jakim jest energia słoneczna.

**2. Rodzaj technologii**

**Panele fotowoltaiczne (PV):**

Akronim PV to skrót od nazwy fotowoltaika. Jest to nazwa angielska i łączy ona dwa słowa „foto” - światło oraz „voltaic” - elektryczność (z ang., elektryczne światło). Technologia ta polega na konwersji energii świetlnej na energię elektryczną ze względu na półprzewodnikowe właściwości tworzywa z jakiego może zostać wykonana powierzchnia absorbująca energię elektryczną. Najczęściej stosowanym półprzewodnikiem jest krzem (ogniwa I generacji), który to występuje w bardzo dużych ilościach pod powierzchnią ziemi. Stosowane są również powłoki cienkowarstwowe wykonane z miedzi, indu, selenu (CIS), bądź domieszkowane galem (CIGS) - ogniwa II generacji, a także ogniwa DSS - III generacji, wykorzystujące ciekłe medium do absorpcji promieniowania. Najczęściej stosowane są ogniwa I generacji, ze względu na największą wydajność i moc w porównaniu do powierzchni ogniwa.

Wszystkie ogniwa PV są pokrywane powłoką antyrefleksyjną która zwiększa ich wydajność oraz eliminuje ryzyko imitacji tafli wody. Mimo iż panele fotowoltaiczne pochłaniają energię słoneczną nie nastąpi wytworzenie energii cieplnej, która mogła by zwiększyć temperaturę okolicznych terenów, a zatem nie wystąpi wytworzenie się tzw. zjawiska wyspy ciepła. Moc systemu fotowoltaicznego podaje się w jednostce kWp (z ang. Kilo Watts peak – kilowat mocy szczytowej). Określa ona moc elektryczną urządzenia elektroenergetycznego, dla najkorzystniejszych warunków atmosferycznych tzn. nasłonecznienia oraz temperatury. Planowana instalacja będzie się składać z paneli fotowoltaicznych, które zostaną zainstalowane w ilości do 12500 szt. Planowana łączna moc systemu paneli fotowoltaicznych będzie miała do 5MWp. Moduły zostaną zamontowane w kierunku południowym na specjalnej konstrukcji wsporczej. Ze względu na wczesny etap prac projektowych oraz ciągły rozwój technologii fotowoltaicznej, na chwilę obecną nie jest możliwe wskazanie dokładnych parametrów wykorzystanych do realizacji urządzeń. Przewiduje się, że moc pojedynczego modułu będzie mieścić się w zakresie 450 – 1000 Wp.

**Inwertery:**

W nowoprojektowanej instalacji fotowoltaicznej zostaną zastosowane urządzenia zmieniające charakter energii elektrycznej, na taką, która znajduje się w lokalnej sieci elektroenergetycznej. Prąd stały (DC) jest zmieniany na prąd zmienny (AC). Falowniki w zależności od możliwości ich podłączenia do modułów PV, zostaną zainstalowane w systemie rozproszonym, bądź systemie centralnym (w prefabrykowanych stacjach kontenerowych).

**Stacje kontenerowe transformatorowe:**

Projektuje się zastosowanie prefabrykowanych stacji kontenerowych z zastosowaniem transformatorów napięcia nN/Sn. Łączna moc stacji, które będą obsługiwać projektowaną instalację fotowoltaiczną będzie miała moc do 5 MW. Kontenery będą wyposażone w osprzęt niezbędny do pracy całego obiektu tj. transformator, rozdzielnicę potrzeb własnych, układ kontroli zdalnej przez operatora sieci dystrybucyjnej, monitoringu i wentylacji. Przewiduje się, że stacja transformatorowa będzie zbudowana ze ścian żelbetowych o gęstości 2400kg/m3, oraz grubości 12 cm. Wskaźniki izolacyjności akustycznej dla ścian stacji transformatorowej będą prezentować się następująco:

RA1R = 49.9[dB]

RA2R = 46.4[dB]

RwR = 51.4 [dB]

Położenie stacji transformatorowych 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. 2019 poz. 1065). Dla transformatorów olejowych konieczne będzie zamontowanie szczelnej misy / tacy na olej, która pomieści co najmniej 105% oleju jaki będzie zawierał transformator (tj. około 750 l). Wymóg ten dotyczy także zastosowania transformatorów żywicznych, czyli suchych – bezolejowych. Dokładna wielkość mis olejowych jak i ilości oleju transformatorowego zostanie określona na etapie projektu budowlanego. Wówczas może się okazać, że do prawidłowej pracy urządzenia konieczne będzie wykorzystanie mniejszej ilości oleju. W takich warunkach (jeżeli na etapie pracy nie wystąpi korozja) transformator może bezawaryjnie pracować około 30 lat.

Na tym etapie nie jest możliwe określenie dokładnego napięcia na uzwojeniu wtórnym oraz pierwotnym. Dokładne napięcia będą znane na etapie projektu budowlanego. Szacuje się że te wartości mogą wynosić uzwojenie wtórne 15,75 kV, pierwotne 0,48 kV, lub 15,75/0,8 kV.

**Linia kablowa:**

Panele fotowoltaiczne zostaną połączone w zestawy (rzędy, stringi), a następnie z inwerterami za pomocą nadziemnych przewodów spiętych w wiązki i prowadzonych po konstrukcjach wsporczych paneli, a w razie potrzeby wkopanej w ziemię. W celu wyprowadzenia mocy z elektrowni słonecznej przewiduje się wykonanie podziemnej linii kablowej, pomiędzy stacjami kontenerowymi a miejscem przyłączenia do sieci. Podziemna trasa kablowa będzie się znajdować na niedużej głębokości, na przygotowanym do tego podłożu z warstwą podsypki, oraz zabezpieczona taśmą ostrzegawczą. Trasa, ze względu na małą głębokość posadowienia, nie będzie naruszać naturalnego zwierciadła wód gruntowych. Roboty ziemne zostaną wykonane według normy PN-B-06050:1990 Geotechnika. Roboty ziemne. Wymagania ogólne. Masy ziemne, które zostaną wydobyte z wykopów po trasach kablowych zostaną odłożone w trakcie prac ziemnych, w taki sposób aby można je było wykorzystać w późniejszym terminie. Masy ziemne zostaną wykorzystane do przysypania przygotowanych już tras kablowych, zgodnie ze wcześniejszym profilem litologicznym

**Magazyny energii:**

Dopuszcza się zainstalowanie magazynów energii w postaci akumulatorów litowo-jonowych. Kontener magazynu nie jest trwale związany z gruntem. Umieszcza się go na bloczkach betonowych. Każde ogniwo umieszczone jest w szczelnej metalowej obudowie, która umieszczana jest w stanowiącej dodatkowe zabezpieczenie kasecie akumulatorowej. Magazyny energii pozwalają zachować częstotliwość systemu elektroenergetycznego na stałym poziomie lub łagodzić jej wahania. Magazynowanie energii służy również równoważeniu popytu i podaży energii, których szczyty występują w różnych od siebie porach, poprawia jakość energii oraz pozwala na lepsze wykorzystanie odnawialnych źródeł energii. Magazyny energii nie wytwarzają ścieków, odpadów i zanieczyszczeń powietrza. Proces akumulowania energii nie emituje dźwięków.

System magazynowania energii najczęściej obejmuję:
• zestaw akumulatorów litowo-jonowych;

• urządzenia sterujące; • rejestrator danych;

• systemy bezpieczeństwa.

Zaletą systemów magazynowania energii jest to, że można je szybko zainstalować i uruchomić, praktycznie w prawie każdej lokalizacji, mogą funkcjonować w rozproszonych lokalizacjach oraz nie muszą być włączane w scentralizowany system zarządzania siecią energetyczną. Bezpieczeństwo magazynu zapewnia system bezpieczeństwa. System automatycznie, bez udziału człowieka odłącza poszczególne ogniwa jeśli ich parametry wskazują na taką konieczność. Zapobiega to powstawaniu samozapłonów czy wycieków. Dodatkową ochroną przed wyciekiem elektrolitu, który znajduje się w ogniwach akumulatorowych jest szczelna metalowa osłona, w której akumulator umieszczany jest w kasecie.

Inwestycje tego typu uznawane są za jedno z najbardziej obiecujących i przyjaznych środowisku źródeł energii. Do ich głównych zalet ze względu na środowisko można zaliczyć fakt, iż energia elektryczna produkowana przez panele fotowoltaiczne wytwarzana jest bezpośrednio z promieni słonecznych, sprawność przetwarzania energii jest taka sama, niezależnie od skali, a moc jest wytwarzana nawet w pochmurne dni przy wykorzystaniu światła rozproszonego. Ponadto obsługa i konserwacja farm fotowoltaicznych i kontenerowych magazynów energii wymaga minimalnych nakładów, a w czasie produkcji energii elektrycznej nie powstają szkodliwe gazy cieplarniane. Instalacja nie stanowi zagrożenia dla zwierząt i ptaków, nie emituje zanieczyszczeń powietrza oraz nie wytwarza odpadów. Farmy fotowoltaiczne oraz kontenerowe magazyny energii nie wpływają również na estetykę krajobrazu, jak chociażby farmy wiatrowe.

**Konstrukcja wsporcza:**

Projektuje się zastosowanie stalowej wolnostojącej konstrukcji montażowej pod panele fotowoltaiczne, składającej się z ramy, pionowych i poziomych profili nośnych oraz elementów mocujących. Wszystkie elementy zostaną przytwierdzone do podłoża za pomocą pionowych pali przez uprawnionych do tego, wyspecjalizowanych fachowców. Nie przewiduje się wyposażenia farmy fotowoltaicznej w moduł automatycznego naprowadzania. Panele fotowoltaiczne zostaną zainstalowane na sztywnych, stalowych konstrukcjach nośnych, które nie będą posiadały części ruchomych oraz możliwość zmiany kąta nachylenia paneli. Konstrukcje nośne wraz z panelami zostaną posadowione na gruncie i będą nachylone pod kątem 15-45 stopni i orientacji południowej; ze względu na wczesny etap prac projektowych, obecnie nie jest możliwe wskazanie dokładnego kąta nachylenia paneli, stąd wskazano przedział.

**Droga dojazdowa:**

Dokładna długość komunikacji wewnętrznej na podmiotowej inwestycji nie jest znana na obecnym etapie realizacji inwestycji. Dokładna długość zostanie podana na etapie przedstawienia projektu budowlanego. Zostanie ona wykonana zgodnie z obwieszczeniem Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 17 lipca 2015r. „w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu rozporządzenia Ministra Infrastruktury w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie”. Zgodnie z § 14. Ust. 1 szerokość komunikacji wewnętrznej nie będzie mniejsza niż 3 m. Droga na terenie inwestycji będzie posiadać nawierzchnię gruntową ulepszoną (mechanicznie utwardzony grunt).

**Oświetlenie:**

Nie planuje się prowadzenia ciągłego oświetlenia terenu elektrowni i jej ogrodzenia w porze nocnej. Dzięki rezygnacji ze stałego oświetlenia obiektu w porze nocnej zostanie wyeliminowane zanieczyszczenie światłem. Dopuszcza się jedynie działanie oświetlenia tylko i wyłączne w trakcie wizyt na obiekcie, przy słabej widoczności.

**Przyłącze do sieci:**

Na obecnym etapie prac związanych z realizacją inwestycji inwestor nie jest w stanie jednoznacznie określić miejsca przyłączenia instalacji do Krajowego Systemu Elektroenergetycznego; precyzyjnie zostanie ono określone po wydaniu warunków przyłączeniowych od lokalnego dystrybutora energii. Warunki przyłączeniowe mogą zostać wydane po uzyskaniu kolejno decyzji o środowiskowych uwarunkowaniach oraz decyzji o warunkach zabudowy.

Dopiero po określeniu miejsca przyłączenia, może zostać zaprojektowany przebieg trasy przyłącza. Podziemna trasa kablowa zostanie poprowadzona w sposób nie wymagający wycinki drzew, poza terenami cieków wodnych oraz rowów melioracyjnych. Położenie przyłącza kablowego poza terenem inwestycji nie wpłynie na poziom promieniowania elektromagnetycznego.

W związku z powyższym, przyłącze do linii elektroenergetycznej zostanie zaprojektowane wg. odrębnego, od projektu budowlanego farmy fotowoltaicznej, opracowania i nie wchodzi w zakres przedsięwzięcia określony we wniosku o wydanie decyzji o środowiskowych uwarunkowaniach. Najbliższa linia średniego napięcia przebiega przez działki inwestycyjne, dlatego też planuje się przyłączenie do tej linii. Na dz. nr 1/3 (działka, na której planowana jest inwestycja) znajduje się słup i najprawdopodobniej do niego będzie prowadziło przyłącze. Inwestor nie przewiduje wyposażenia urządzeń wchodzących w skład wnioskowanej farmy fotowoltaicznej w mechaniczne systemy chłodzenia tj. wentylatory.

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

Na bieżącym etapie prac projektowych można określić tylko szacunkowe zapotrzebowanie na wodę, surowce, materiały, paliwa oraz energię potrzebną do realizacji każdego z etapów przedsięwzięcia. Dokładna ilość wyżej wymienionych surowców i energii zostanie podana na etapie projektu wykonawczego dla podmiotowej inwestycji.

 **Faza budowy**

Wystąpi tutaj standardowe zapotrzebowanie na:

* materiały budowlane takie jak: piasek, żwir itp., które będą potrzebne do stabilnego umocowania słupów stalowych, niezbędnych do budowy ogrodzenia, oraz montażu konstrukcji wsporczych;
* możliwe zużycie wody na potrzeby socjalno-bytowe osób prowadzących montaż obiektów;
* paliwo: niezbędne w trakcie transportu i montażu elementów farmy fotowoltaicznej, do napędu maszyn i urządzeń. Nie przewiduje się tutaj zapotrzebowania na:
* energię elektryczną pochodzącą z sieci elektroenergetycznej, bądź agregatu prądotwórczego;
* stały pobór wody z miejscowych wodociągów, na potrzeby robót budowlanych, gdyż w procesie technologicznym, montażu konstrukcji wsporczych pod panele, stosowane będą jedynie wbijane elementy stalowe, bądź prefabrykowane bloczki betonowe (a zatem woda wodociągowa nie jest konieczna).

**Faza eksploatacji**

Od momentu zakończenia budowy, oraz uruchomienia instalacji, nie będą wykorzystywane surowce naturalne. Projektowana instalacja fotowoltaiczna, będzie w pełni bezobsługowa, niewymagająca zasilania w wodę. Nie występują tutaj części ruchome, które wymagałyby stałej konserwacji, wymiany, czy też smarowania i napraw. Na etapie pracy instalacji, przewiduje się mycie paneli.

Czyszczenie paneli odbywać się będzie przez firmę zewnętrzną przy użyciu czystej wody pod ciśnieniem bez zastosowania jakichkolwiek substancji czyszczących, w tym detergentów. Ponadto, w obecnie stosowanych panelach stosowana jest powłoka zapobiegająca osadzaniu się pyłów i osadów. Może się też okazać, że ze względu na warunki atmosferyczne mycie paneli będzie niewymagane.

**Faza likwidacji inwestycji**

Etap likwidacji odbędzie się po około 25-30 latach od momentu pierwszego uruchomienia instalacji. Przewiduje się tutaj:

* możliwe zużycie wody na potrzeby socjalno-bytowe osób prowadzących demontaż obiektów;
* standardowe zapotrzebowanie na paliwo niezbędne do napędu urządzeń do demontażu
i transportu elementów farmy fotowoltaicznej.

Na tym etapie wszystkie elementy instalacji zostaną poddane recyklingowi np. elementy metalowe zostaną oddane do ponownego przerobienia w zakładach metalurgicznych, a wafle krzemowe zostaną poddane reprodukcji za pomocą metody Czochralskiego. Recykling zostanie wykonany przez firmę zewnętrzną posiadającą do tego odpowiedni sprzęt i uprawnienia. Szacunkowe ilości przewidywanego zużycia materiałów zostały zbiorczo zaprezentowane w poniższej tabeli. Podkreślenia wymaga fakt,
że są to jedynie wartości szacunkowe oraz, że są one zamieszczane jedynie dla celów poglądowych.



**Woda –** przewiduje się coroczne czyszczenie powierzchni paneli fotowoltaicznych. Podczas realizacji oraz likwidacji inwestycji zużycie wody wynika bezpośrednio z obecności na placu budowy osób fizycznych.

**Piasek –** surowiec niezbędny na etapie realizacji. Przeznaczony do wykonania podsypki, na której będzie przebiegała podziemna trasa kablowa.

**Paliwo –** surowiec niezbędny na etapie realizacji i likwidacji. Jego zastosowanie wynika z wykorzystania tego nośnika energii pierwotnej przez silniki spalinowe.

**Stal –** surowiec niezbędny na etapie realizacji. Przeznaczony do posadowienia paneli
fotowoltaicznych- konstrukcja montażowa, oraz do wykonania ogrodzenia przedmiotowej inwestycji.

**Beton –** surowiec niezbędny na etapie realizacji. Przeznaczony do wykonania fundamentów dla stacji kontenerowych.

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

**Ścieki**

 Niewielka produkcja ścieków socjalno-bytowych wystąpi w fazach realizacji oraz likwidacji instalacji fotowoltaicznej. Zaplecze budowy będą stanowiły 1-2 kontenery. Na obecnym etapie prac projektowych nie można jednoznacznie określić lokalizacji zaplecza budowy. Wiadomo natomiast, że będzie się ono znajdować na terenie inwestycji i zostanie zorganizowane w sposób zapewniający oszczędne korzystanie w terenu i minimalne przekształcenie jego powierzchni, a po zakończeniu prac teren zostanie przywrócony do poprzedniego stanu. Ścieki socjalno-bytowe z przenośnej kabiny toaletowej będą usuwane przez uprawnione podmioty.

W wyniku funkcjonowania podmiotowej inwestycji, na żadnym z etapów jej funkcjonowania nie będą powstawały ścieki technologiczne. W związku z powstawaniem na powierzchni paneli zanieczyszczeń, których opady atmosferyczne całkowicie nie usunie, planuje się mycie paneli (w sposób ekologiczny). Mycie paneli odbywać się będzie wyłącznie przy użyciu czystej wody pod ciśnieniem bez zastosowania jakichkolwiek substancji czyszczących, w tym detergentów. Taką wodę należy traktować jako opadową. Woda do mycia paneli fotowoltaicznych zostanie doprowadzona na teren inwestycji np. w specjalnie do tego przeznaczonych beczkowozach. Mycie paneli odbywać się będzie wyłącznie przy użyciu czystej wody pod ciśnieniem bez zastosowania jakichkolwiek substancji czyszczących, w tym detergentów. Taką wodę należy traktować jako opadową. Woda do mycia paneli fotowoltaicznych zostanie doprowadzona na teren inwestycji np. w specjalnie do tego przeznaczonych beczkowozach. Mycie paneli będzie odbywać się do 3 razy do roku i jednorazowo zużyte zostanie do 5 m3 wody. Może się też okazać, że ze względu na warunki atmosferyczne, mycie paneli będzie niewymagane.

**Wody opadowe**

 Wszystkie wody opadowe i roztopowe, będą spływać po powierzchni stacji kontenerowych oraz paneli fotowoltaicznych. Wody będą wsiąkać do gruntu w ich bezpośrednim sąsiedztwie. Wody opadowe nie będą miały kontaktu z substancjami niebezpiecznymi, ponieważ do budowy instalacji zostaną użyte materiały niewchodzące z nią w rekcję. W związku, z tym występuje brak konieczności stosowania dodatkowych zabezpieczeń na etapie budowy i eksploatacji inwestycji, a same wody nie można traktować jako ścieki.

**Emisja hałasu**

 Źródłami hałasu na farmie będą transformatory oraz inwertery. Poziom mocy akustycznej dźwięku dla transformatora zgodnie z kartą katalogową wyniesie 55 dB(A). Poziom mocy akustycznej inwertera nie przekroczy 68 db(A) (w systemie centralnym) oraz 55 db(A) w systemie rozproszonym. Na etapie późniejszych prac projektowych elementy mogą ulec zmianie, ale pewnym jest że poziom mocy akustycznej dźwięku dla transformatora wyniesie maksymalnie 70 dB(A), poziom mocy akustycznej inwertera nie przekroczy 68 db(A) w systemie centralnym oaz 55 db(A) w systemie rozproszonym. Na obecnym etapie prac planuje się zastosowanie inwerterów w systemie rozproszonym bezpośrednio pod panelami. Nie można jednak wykluczyć, iż na etapie późniejszych prac projektowych zostaną zastosowane inwertery centralne umieszczone w stacjach transformatorowych. Inwertery nie będą chłodzone mechanicznie.

 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 z późn. zm.). Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Środowiska z dnia 14 czerwca 2007 r. w sprawie dopuszczalnych poziomów hałasu w środowisku (Dz. U. z 2014 r. poz. 112) dopuszczalny poziom hałasu w środowisku w terenach: • zabudowy zagrodowej wynosi odpowiednio: Laeq D = 55 dB i Laeq N = 45 dB.

Poniżej przedstawiono obliczenia propagacji hałasu, według uproszczonego modelu: Propagacja hałasu (model uproszczony): od źródła punktowego **L(r2) = L(r1) - 20 \* log (r2/r1)**

 Stacje transformatorowe w systemie rozporoszonym: Dopuszczalny poziom hałasu zostanie zachowany w odległości 5,6 m od stacji:

**Odległość 5,6 m od urządzenia:**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Wielkości** | **Wartości** | **Uwagi** |
| Poziom dźwięku A | 70 dB | w odległości r1 [m] od źródła hałasu |
| Odległość r1 | 1 m | od źródła hałasu |
| Odległość r2 | 5,62 m | od źródła hałasu |
| Poziom dźwięku A | 55 dB | -w odległości r2 [m] od źródła hałasu |

**Odległość 10 m od urządzenia:**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Wielkości** | **Wartości** | **Uwagi** |
| Poziom dźwięku A | 70 dB | w odległości r1 [m] od źródła hałasu |
| Odległość r1 | 1 m | od źródła hałasu |
| Odległość r2 | 10 m | od źródła hałasu |
| Poziom dźwięku A | 50 dB | -w odległości r2 [m] od źródła hałasu |

Inwertery w systemie rozporoszonym: Dopuszczalny poziom hałasu zostanie zachowany w odległości 1,0 n od inwertera.

**Odległość 10 m od urządzenia:**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Wielkości** | **Wartości** | **Uwagi** |
| Poziom dźwięku A | 55 dB | w odległości r1 [m] od źródła hałasu |
| Odległość r1 | 1 m | od źródła hałasu |
| Odległość r2 | 10 m | od źródła hałasu |
| Poziom dźwięku A | 35 dB | -w odległości r2 [m] od źródła hałasu |

Inwerter w systemie centralnym: Dopuszczalny poziom hałasu zostanie zachowany w odległości 4,46 m od inwertera:

**Odległość 4,46 m od urządzenia:**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Wielkości** | **Wartości** | **Uwagi** |
| Poziom dźwięku A | 68 dB | w odległości r1 [m] od źródła hałasu |
| Odległość r1 | 1 m | od źródła hałasu |
| Odległość r2 | 4,46 m | od źródła hałasu |
| Poziom dźwięku A | 55 dB | -w odległości r2 [m] od źródła hałasu |

**Odległość 10 m od urządzenia:**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Wielkości** | **Wartości** | **Uwagi** |
| Poziom dźwięku A | 68 dB | w odległości r1 [m] od źródła hałasu |
| Odległość r1 | 1 m | od źródła hałasu |
| Odległość r2 | 10 m | od źródła hałasu |
| Poziom dźwięku A | 48 dB | -w odległości r2 [m] od źródła hałasu |

**Obliczenie sumy poziomów dźwięku od kilku źródeł (stacje transformatorowe + inwertery) (obserwowanych w tym samym punkcie pomiarowym!): W przypadku systemu centralnego – umieszczeniu inwertera w stacji transformatorowej będą występować następujące poziomy hałasu. W odległości 1 m od stacji:**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Źródło** | **Poziom dźwięku A** | **Udziały**  |
| 1. udział źródła 1
 | 70 dB | 4,8 % |
| 1. udział źródła 2
 | 68 dB | 95,2 % |
| Suma | 72,1 dB | 100 % |

Zgodnie z propagacją hałasu poziom dźwięku 55 dB zostanie przekroczony w odległości mniejszej niż 7,2 m od budynku stacji transformatorowej:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Wielkości** | **Wartości** | **Uwagi** |
| Poziom dźwięku A | 72,1 dB | w odległości r1 [m] od źródła hałasu |
| Odległość r1 | 1 m | od źródła hałasu |
| Odległość r2 | 7,2 m | od źródła hałasu |
| Poziom dźwięku A | 55 dB | -w odległości r2 [m] od źródła hałasu |

W przypadku systemu rozproszonego, na granicy terenu inwestycji w najgorszym przypadku obszaru chronionego akustycznie będzie dochodzić do kumulacji hałasów z inwerterów oraz stacji transformatorowej. Urządzenia emitujące dźwięki będą znajdować się w odległości nie mniejszej niż 10 m od zakresu inwestycji.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Źródło** | **Poziom dźwięku A** | **Udziały**  |
| 1. udział źródła 1
 | 35 dB | 2,9 % |
| 1. udział źródła 2
 | 35 dB | 2,9 % |
| 1. udział źródła 3
 | 35 dB | 2,9 % |
| 1. udział źródła 4
 | 50 dB | 91,3 % |
| Suma | 38,9 dB | 100 % |

W związku z realizacją planowanego przedsięwzięcia zostaną dotrzymane dopuszczalne poziomu hałasu na granicy terenów chronionych akustycznie. Normy dotyczące dopuszczalnych poziomów dźwięku i hałasu nie zostaną przekroczone zarówno na terenach przyległych. Ponadto instalacja fotowoltaiczna będzie pracować tylko w porze dziennej, dlatego wyklucza się jakiekolwiek oddziaływanie akustyczne na tereny sąsiadujące z planowaną inwestycją w porze nocnej. Ponadto, panele znajdujące się w strefie pomiędzy stacjami trafo, a zabudowaniami mieszkalnymi stanowić będą swoisty rodzaj ekranu, w związku z czym, przewidywany wpływ na klimat akustyczny będzie niższy.

Etap realizacji oraz likwidacji farmy fotowoltaicznej Na tym etapie prac mogą nastąpić zwiększenia wartości hałasu, jaki będzie emitowany do środowiska. Z racji krótkotrwałego charakteru prac, ich małego stopnia skomplikowania oraz niewielkiego zakresu, jak również działań minimalizujących:

* prowadzenia prac w maksymalnych godzinach 6.00-22.00 (szacuje się, że pracownicy budowy będą realnie pracować w godzinach 7.00-21.00);
* wykorzystania do prowadzenia prac tylko i wyłącznie sprawnego technicznie sprzętu;
* przestrzegania zasady wyłączania silników maszyn podczas przerw w pracy.

Nie przewiduje się, by prace związane z realizacją przedsięwzięcia stanowiły ponadnormatywną uciążliwość akustyczną dla okolicznych terenów. Uciążliwość hałasu dla zwierząt nie wystąpi ze względu na:

* większość pojazdów na postoju bądź wolnej jeździe emituje hałas rzędu 70 dB;
* emitery dźwięku będą się znajdować w systemie rozproszonym, przy czym w miarę postępów prac powstaną przeszkody, które skutecznie będą wchłaniać dźwięk.

Krótkotrwałe oddziaływanie, które będzie mogło wykraczać ww. wartość nastąpi maksymalnie przez kilka godzin w ciągu dnia. Nie nastąpi drastyczne przekroczenie poziomu dźwięku. W ciągu prowadzenia prac budowlanych mogą być odstraszane jedynie duże zwierzęta, nie przewiduje się, aby dźwięk mógł wabić bądź odstraszać ptaki. Oddziaływanie akustyczne związane z emisją hałasu nie zakłóci naturalnego funkcjonowania zwierząt. Nie nastąpi przekroczenie dozwolonych norm hałasu dla najbliższego obszaru ochrony akustycznej ze względu na:

* Wykonywania prac budowlanych w maksymalnych godzinach 6.00-22.00 (szacuje się ze pracownicy budowy będą realnie pracować w godzinach 7.00-21.00);
* Znaczne odległości od miejsc budowy do granic zabudowy mieszkalnej;
* Brak długotrwałej, ciągłej pracy wszystkich urządzeń;
* Średni czas budowy obiektu budowalnego od 4 do 10 miesięcy;

Dodatkowo uciążliwość hałasu dla zwierząt oraz ludzi nie wystąpi ze względu na:

* Większość pojazdów na postoju bądź wolnej jeździe emituje hałas rzędu 65 dB;
* Emitery dźwięku będą się znajdować w systemie rozproszonym, przy czym w miarę postępów prac powstaną przeszkody, które skutecznie będą pochłaniać dźwięk. Nie nastąpi przekroczenie dopuszczalnych poziomów dźwięku w trakcie prowadzenia prac budowlanych.

**Nie nastąpi** zatem wabienie ani odstraszanie zwierząt. Oddziaływanie ze strony hałasu nie zakłóci naturalnego funkcjonowania zwierząt, w tym ptaków.

Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Środowiska z dnia 14 czerwca 2007 r. w sprawie dopuszczalnych poziomów hałasu w środowisku (Dz. U. z 2014 r. poz. 112) dopuszczalny poziom hałasu w środowisku w terenach zabudowy mieszkaniowej jednorodzinnej wynosi odpowiednio: Laeq D = 50 dB i Laeq N = 40 dB. Głównymi źródłami hałasu, jaki będzie związany z podmiotową inwestycją będą inwertery oraz stacje transformatorowe wykonane w prefabrykowanym kontenerze. Natężenie hałasu dla stacji transformatorowej, obudowanej w kontenerze w odległości 1 m od obiektu wyniesie maksymalnie 60 dB. Jest to poziom akustyczny pracującego transformatora. W odległości 10 m od obiektu, poziom hałasu wyniesie 40 dB. Typowy poziom hałasu dla trybu pracy inwertera (od 6.00 do 22.00) wyniesie 58 dB w odległości 1 m od urządzenia. Natężenie hałasu będzie odwrotnie proporcjonalne od logarytmu dziesiętnego odległości od źródła. W odległości równej 10 m od urządzenia natężenie hałasu wyniesie 38 dB.

Normy dotyczące dopuszczalnych poziomów dźwięku i hałasu nie zostaną przekroczone zarówno na terenie przedsięwzięcia jak i terenach przyległych. Ponadto instalacja fotowoltaiczna będzie pracować tylko w porze dziennej, dlatego wyklucza się jakiekolwiek oddziaływanie akustyczne na tereny sąsiadujące z planowaną inwestycją w porze nocnej.

**Wytwarzanie pól elektromagnetycznych**

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

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

**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 Zdrowia z dnia 17 grudnia 2019 r. w sprawie dopuszczalnych poziomów pól elektromagnetycznych w środowisku (Dz.U. 2019 poz. 2448).

Wartość natężenia pola magnetycznego oraz indukcji magnetycznej łączy wzór:

𝐵 = 𝜇 ∗ 𝐻

gdzie: B – indukcja pola magnetycznego

μ – przenikalność magnetyczna ośrodka

H – natężenie pola magnetycznego

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

**Stałe Pole Magnetyczne**

* pole Magnetyczne Ziemi wacha się między 30uT do 60uT (24A/M do 48A/M) w zależności od
* położenia; system fotowoltaiczny wytwarza stały prądy i stałe pole magnetyczne;
* moduły fotowoltaiczne połączone są w szeregi i maksymalny prąd jest równy prądowi wytworzonemu przez pojedynczy moduł.

Do obliczenia indukcji pola magnetycznego wykorzystamy Prawo Biota-Savarta:

𝐵 = 𝜇0 4𝜋 ∗ 𝐼𝑑𝑙𝑠𝑖𝑛𝜃 𝑅2

gdzie:

𝜇0– stała magnetyczna

𝐼 - natężenie prądu

𝑅 - odległość od przewodu z prądem

𝑑𝑙 - długość przewodu z prądem

𝜃 - kąt pomiędzy przewodnikiem a punktem pomiaru

𝐵 = (10−3 [ 𝑇 ∗ 𝑚 𝐴 ]) ∗ 8 [𝐴] ∗ 100 [𝑚] ∗ sin 90𝑜 (400 [𝑚]) 2 = 0.0000000005 [𝑇]

Pole magnetyczne pochodzące od kabla z prądem o stałym natężeniu równym 8A w odległości 400 m będzie 100 000 razy słabsze niż pole pochodzące od ziemskiego pola magnetycznego. Pole modułów fotowoltaicznych nie ma najmniejszego wpływu elektromagnetycznego na otaczające środowisko oraz ludzi. Poziomy normy pola elektromagnetycznego nie będą w żaden sposób przekroczone. Promieniowanie paneli fotowoltaicznych będzie wynosiło w okolicach 0,0001674 Tesli. Prąd wyjściowy z inwerterów i generatorów będzie prowadzony liniami średniego napięcia, które położone będą pod ziemią, dlatego ich oddziaływanie będzie niezauważalne.

**Wnioski: Wobec przedstawionych danych nie istnieje możliwość, by poziom promieniowania elektromagnetycznego mógł powodować jakiekolwiek oddziaływanie na zwierzęta czy rośliny bytujące w okolicy planowanej inwestycji.**

**Wpływ transformatora oraz falowników**

Dodatkowym elementem składowym instalacji fotowoltaicznej są falowniki zamieniające napięcie stałe na napięcie zmienne oraz w przypadku większych instalacji stacje transformatorowe podwyższające niskie napięcie trójfazowe z falowników do napięcia linii przesyłowej, do której podpięta będzie dana instalacja. W przypadku falowników i transformatora mówimy już o prądzie zmiennym. Wymagania odnośnie instalacji falowników i stacji transformatorowych zostały określone w Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie. (Dz. U. z dnia 15 czerwca 2002r.) Paragrafy: § 96, § 180 oraz § 182, który mówi, że minimalna odległość stacji transformatorowej od pomieszczeń przeznaczonych na stały pobyt ludzi wynosi 2,8 m. W pobliżu miejsca inwestycji nie ma budynków przeznaczonych na stały pobyt ludzi, które znajdowałyby się w odległości mniejszej lub równej odległości wyznaczonej w/w normą. Od ogrodzenia inwestycji w stronę jej środka, zachowany zostanie niezabudowany pas wielkości min. 3 m, tak by oddziaływanie nie wychodziło poza obszar terenu planowanej inwestycji.

**Emisja zanieczyszczeń**

Jedyny bezpośredni lokalny i czasowy wzrost zanieczyszczeń powietrza związany będzie z pracą silników pojazdów oraz maszyn roboczych na etapie realizacji inwestycji. Zanieczyszczenia będą związane z funkcjonowaniem maszyn i pojazdów związanych z budową obiektu. Po przywiezieniu przez tira paneli, następnie stacji transformatorowych, busem dostawczym będzie transportowany na teren obiektu dalszy osprzęt instalacji. W fazie budowy będzie potrzebny także kafar do wciskania konstrukcji metalowej oraz inne urządzenia. Wszystkie maszyny będą miały systemy oczyszczania spalin bądź silniki spełniające obowiązujące normy. Emisje spalin z wydechów maszyn budowalnych oraz pojazdów mechanicznych będą spełniać obowiązujące normy.

**5. Przewidywane ilości i rodzaje wytwarzanych odpadów oraz ich wpływie na środowisko**

W przypadku planowanej inwestycji, na każdym z etapów jej funkcjonowania, powstaną odpady. Ich segregacją, wywozem oraz unieszkodliwianiem będzie się zajmować wyspecjalizowana firma, posiadająca odpowiednie możliwości technologiczne oraz certyfikaty i pozwolenia, a całość będzie się odbywać zgodnie z obowiązującym prawem. W przypadku racjonalnego pozstępowaniem z odpadami, zgodnie z obowiązującymi przepisami, nie przewiduje się występowania negatywnego oddziaływania na środowisko. Nie przewiduje się wytwarzania odpadów niebezpiecznych dla środowiska oraz bezpieczeństwa i zdrowia ludzi. Hierarchia postępowania, jaka nastąpi w przypadku gospodarki odpadami na terenie objętej inwestycją, będzie następująca:

1. Unikanie powstawania;

2. Przygotowanie do ponownego użycia;

3. Recykling;

4. Inne metody odzysku (np. elementy metalowe mogą posłużyć do ponownego przetopienia w zakładach metalurgicznych);

5. Magazynowanie (ostatni etap gospodarki odpadami, którego będzie się unikać, w miarę możliwości technicznych).

**Etap realizacji inwestycji**

Realizacja planowanej inwestycji będzie wiązała się z wytwarzaniem typowych odpadów budowlanych z grupy 17 oraz odpadów opakowaniowych z grupy 15, zaklasyfikowanych zgodnie z rozporządzeniem Ministra Klimatu z dnia 2 stycznia 2020 r. w sprawie katalogu odpadów (Dz. U. z 2020 r. poz. 10). Źródłem odpadów będą pozostałości materiałów konstrukcyjnych i/lub budowlanych. Zestawienie rodzajów, szacunkowej masy i sposób magazynowania odpadów przedstawiono w tabeli poniżej. Rodzaje, masa oraz sposób magazynowania odpadów mogących powstać na etapie realizacji przedsięwzięcia:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Kod odpadu** | **Rodzaj odpadu** | **Sposób magazynowania** | **Masa odpadów [Mg]** |
| 15 01 01 | Opakowania z papieru i tektury | Specjalny pojemnik usytuowany w obrębie zaplecza budowy | 0,05 |
| 15 01 02 | Opakowania z tworzyw sztucznych | Specjalny pojemnik usytuowany w obrębie zaplecza budowy | 0,1 |
| 15 01 03 | Opakowania z drewna | Wyznaczony sektor usytuowany w obrębie zaplecza budowy | 0,2 |
| 15 02 02\* | Sorbenty, materiały filtracyjne (w tym filtry olejowe nieujęte w innych grupach), tkaniny do wycierania (np. szmaty, ścierki) i ubrania ochronne zanieczyszczone substancjami niebezpiecznymi (np. PCB) | Odpady nie będą magazynowane – będą bezpośrednio przekazywane uprawnionym podmiotom | 0,01 |
| 15 02 03 | Sorbenty, materiały filtracyjne, tkaniny do wycierania i ubrania ochronne inne niż wymienione w 15 02 02 | Specjalny pojemnik usytuowany w obrębie zaplecza budowy | 0,02 |
| 17 04 07 | Mieszaniny metali | Wyznaczony sektor lub pojemnik usytuowany w obrębie zaplecza budowy | 0,5 |
| 17 04 11 | Kable inne niż wymienione w 17 04 10 | Specjalny pojemnik usytuowany w obrębie zaplecza budowy | 0,1 |
| 20 03 01 | Niesegregowane odpady komunalne | Specjalny pojemnik usytuowany w obrębie zaplecza budowy | 0,03 |

Wszelkie prace organizowane będą zgodnie z zasadami określonymi w ustawie z dnia 14 grudnia 2012 r. o odpadach (Dz. U. z 2022 r. poz. 699 z późn. zm.). Wszystkie rodzaje wytworzonych odpadów będą zbierane selektywnie i magazynowane czasowo na terenie placu lub zaplecza budowy w specjalnych pojemnikach i kontenerach. Biorąc pod uwagę podstawowy skład chemiczny oraz właściwości tych odpadów nie jest możliwe powstanie niebezpiecznych dla środowiska odcieków. Ponadto, wszystkie odpady zostaną odpowiednio zabezpieczone przed wpływem czynników atmosferycznych – zastosowane pojemniki i kontenery będą zamykane i szczelne, a także zabezpieczone przed dostępem zwierząt i osób postronnych – teren planowanego przedsięwzięcia, w tym zaplecza budowy, będzie ogrodzony (w przypadku uniemożliwienia dostępu fauny istotny będzie fakt, że pojemniki/kontenery będą zamykane). Następnie wszystkie rodzaje odpadów powstających na etapie realizacji przedsięwzięcia będą na bieżąco przekazywane bezpośrednio uprawnionym podmiotom prowadzącym działalność w zakresie gospodarowania odpadami.

**Etap eksploatacji**

 Normalna praca instalacji fotowoltaicznej nie będzie powodować powstawania odpadów. Jedynie w trakcie prac remontowych lub konserwacyjnych może dochodzić do powstawania niewielkiej ilości odpadów. Zestawienie rodzajów, szacunkowej masy i sposobu postępowania z odpadami powstającymi na etapie użytkowania przedsięwzięcia przedstawiono poniżej. Rodzaje, masa oraz sposób postępowania z odpadami mogącymi powstać na etapie eksploatacji przedsięwzięcia:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Kod odpadu** | **Rodzaj odpadu** | **Sposób magazynowania** | **Masa odpadów [Mg]** |
| 16 02 13\* | Zużyte urządzenia zawierające niebezpieczne elementy inne niż wymienione w 16 02 09 do 16 02 12 | Odpady nie będą magazynowane lecz bezpośrednio przekazywane podmiotom zajmującym się gospodarowaniem tego rodzaju odpadami | 0,05 |
| 16 02 14 | Zużyte urządzenia inne niż wymienione 16 02 09 do 16 02 13 | Odpady nie będą magazynowane lecz bezpośrednio przekazywane podmiotom zajmującym się gospodarowaniem tego rodzaju odpadami | 0,05 |
| 17 04 11 | Kable inne niż wymienione w 17 04 10 | Odpady nie będą magazynowane lecz bezpośrednio przekazywane podmiotom zajmującym się gospodarowaniem tego rodzaju odpadami | 0,05 |

Wszystkie rodzaje odpadów powstających na etapie użytkowania przedsięwzięcia zostaną przekazywane bezpośrednio uprawnionym podmiotom prowadzącym działalność w zakresie gospodarowania odpadami. Ponadto, w wyniku okresowego koszenia powstawać będzie odpadowa masa roślinna (kod odpadu 02 01 03). Jej masa jest trudna do oszacowania i wynikać będzie z wielu zmiennych, np. sposobu zarządzania farmą, a co za tym idzie – ilości koszeń. Prace związane z koszeniem będą zlecane wyspecjalizowanej w tym zakresie firmie. Powstała w wyniku koszenia biomasa będzie pozostawiana na powierzchni gruntu (w przypadku młodych, niezbyt długich źdźbeł) lub przekazywana przez tęże firmę jako bioodpad do regionalnej instalacji do przetwarzania odpadów komunalnych w celu poddania jej recyklingowi organicznemu (kompostowaniu). Podczas pokosów prowadzona będzie dodatkowa kontrola występowania ewentualnych gatunków inwazyjnych, a w przypadku wystąpienia osobników któregoś z gatunków inwazyjnych, egzemplarze tego gatunku będą usuwane z terenu farmy fotowoltaicznej Ze względu na rodzaj oraz charakter tego odpadu, nie będzie on stanowił uciążliwości dla środowiska.

**Etap likwidacji**

Na etapie likwidacji przedsięwzięcia powstawały będą typowe odpady z grupy 17. Wszystkie odpady będą zbierane w sposób selektywny. Pojemniki i kontenery zostaną odpowiednio zabezpieczone m.in. przed wpływem czynników atmosferycznych oraz dostępem zwierząt i osób postronnych w sposób analogiczny, jak podczas etapu realizacji. Wytworzone odpady będą następnie na bieżąco przekazywane uprawnionym podmiotom. Zestawienie informacji dotyczących rodzajów i przewidywanej ilości odpadów powstających na etapie likwidacji przedsięwzięcia zawarto w tabeli poniżej. Rodzaje, masa oraz sposób magazynowania odpadów powstających na etapie likwidacji przedsięwzięcia:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Kod odpadu** | **Rodzaj odpadu** | **Sposób magazynowania** | **Masa odpadów [Mg]** |
| 13 03 07\* | Mineralne oleje i ciecze stosowane jako elektroizolatory oraz nośniki ciepła niezawierające związków chlorowcoorganicznych | Odpady nie będą magazynowane – będą bezpośrednio przekazywane uprawnionym podmiotom | 2,5 |
| 15 02 02\* | Sorbenty, materiały filtracyjne (w tym filtry olejowe nieujęte w innych grupach), tkaniny do wycierania (np. szmaty, ścierki) i ubrania ochronne zanieczyszczone substancjami niebezpiecznymi (np. PCB) | Odpady nie będą magazynowane – będą bezpośrednio przekazywane uprawnionym podmiotom | 0,01 |
| 15 02 03 | Sorbenty, materiały filtracyjne, tkaniny do wycierania i ubrania ochronne inne niż wymienione w 15 02 02 | Specjalny pojemnik usytuowany w obrębie zaplecza budowy | 0,02 |
| 16 02 09\* | Transformatory i kondensatory zawierające PCB | Odpady nie będą magazynowane – będą bezpośrednio przekazywane uprawnionym podmiotom | 13,5 |
| 16 02 14 | Zużyte urządzenia inne niż wymienione 16 02 09 do 16 02 13 | Czasowe magazynowanie w wyznaczonym sektorze lub kontenerze | 383 |
| 17 01 01 | Odpady betonu oraz gruz betonowy z rozbiórek i remontów | Czasowe magazynowanie w wyznaczonym sektorze | 125 |
| 17 04 07 | Mieszaniny metali | Wyznaczony sektor lub pojemnik usytuowany w obrębie zaplecza budowy | 175 |
| 17 04 11 | Kable inne niż wymienione w 17 04 10 | Specjalny pojemnik usytuowany w obrębie zaplecza budowy | 5 |
| 17 06 04 | Materiały izolacyjne inne niż wymienione w 17 06 01 i 17 06 03 | Czasowe magazynowanie w wyznaczonym sektorze | 2 |
| 17 09 04 | Zmieszane odpady z budowy, remontów i demontażu inne niż wymienione w 17 09 01, 17 09 02 i 17 09 03 | Czasowe magazynowanie w wyznaczonym sektorze | 2 |
| 20 03 01 | Niesegregowane odpady komunalne | Specjalny pojemnik usytuowany w obrębie zaplecza budowy | 0,03 |

Ponadto, na etapie realizacji i likwidacji planowanego przedsięwzięcia, w związku z bytowaniem pracowników na terenie inwestycji – oprócz niewielkich ilości odpadów komunalnych należących do grupy 20: kod 20 03 01, tj. niesegregowane (zmieszane) odpady komunalne – powstawał będzie również szlam ze zbiorników bezodpływowych służących do gromadzenia nieczystości (kod odpadu 20 03 04) w ilości ok. 0,1 m3 /pracownik. Do czasu przekazania uprawnionemu podmiotowi będzie się on znajdował w szczelnym sanitariacie typu TOI-TOI, usytuowanym na utwardzonym terenie w obrębie zaplecza budowy, przez co odpad ten nie będzie stanowił zagrożenia dla środowiska gruntowo-wodnego. Biorąc pod uwagę wyżej opisany system gospodarowania opadami na etapie realizacji, eksploatacji i likwidacji przedsięwzięcia, a także przyjęte rozwiązania mające na celu ochronę powierzchni ziemi oraz wód, nie przewiduje się możliwości wystąpienia oddziaływań mogących znacząco wpłynąć na środowisko.

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

Prace rozbiórkowe będą się odbywać na etapie likwidacji inwestycji w momencie zakończenia. Oddziaływanie na środowisko będzie miało jedynie charakter lokalny, w swoim zakresie będzie obejmować jedynie obszar, który będzie zajmowała podmiotowa inwestycja. W tym czasie nastąpi tymczasowy i krótkotrwały wzrost

* stężenia zanieczyszczeń powietrza atmosferycznego pyłami i gazami, powstałymi w trakcie transportu i montażu/budowy elementów składowych instalacji;
* • poziomu hałasu, powstałego w skutek pracy maszyn, urządzeń oraz silników pojazdów.

Jednakże ze względu na dużą odległość od zabudowań i form ochrony środowiska, prace budowlane nie będą uciążliwe i ustaną po zakończeniu etapu likwidacji inwestycji. Planuje się zastosowanie odpowiednich działań techniczno - organizacyjnych, które zostaną podjęte w celu ograniczenia ujemnego wpływu na środowisko przyrodnicze:

* dla ochrony powietrza przed emisją gazów, samochody transportowe będą spełniać wymagane prawem normy emisyjne;
* na placu budowy będą się znajdować środki mające na celu wstępne ograniczenie szkód wywołanych przypadkowymi wypadkami np. w celu ograniczenia skażenia gruntu poprzez oleje i paliwa należy zaopatrzyć się w sorbenty;
* prace budowlane będą wykonywane w godzinach 6-22, w celu ograniczenia oddziaływania hałasu przez maszyny budowlane;
* w czasie prowadzenia prac ziemny, zostanie zwrócona uwaga na zabezpieczenie wód podziemnych, glebowych oraz powierzchniowych przed ewentualnym zanieczyszczeniem;
* ścieki sanitarno-bytowe, wytworzone w czasie etapów budowy oraz likwidacji inwestycji zostaną odebrane przez odpowiednie firmy zewnętrzne;
* magazynowanie oraz usuwanie odpadów zostanie wykonane selektywnie, zgodnie z zapisami w ustawie o odpadach, i wykonane przez wyspecjalizowaną firmę zewnętrzną, posiadające odpowiednie pozwolenia oraz możliwości techniczne do ich unieszkodliwiania.

Prace rozbiórkowe w swoim zakresie będą miały podobny charakter, a po zakończeniu tego etapu, cały teren zostanie przywrócony to takiego samego stanu, jaki był przed etapem realizacji inwestycji. Przywrócenie naturalnego stanu terenu nie będzie wymagało kosztownych i złożonych warunków technicznych ze względu na mała ingerencje w środowisko przyrodnicze: mała ingerencja w grunt, brak jego trwałego przekształcenia, brak występowania cieków wodnych, brak oddziaływania na stosunki wodne, oraz brak emisji szkodliwych gazów czy tez pól elektromagnetycznych, które mogły by trwale przekształcić którykolwiek z elementów składowych środowiska.

**6. Możliwe transgraniczne oddziaływanie na środowisko**

Planowana farma fotowoltaiczna na dz. 1/3 w obrębie Broszki ma charakter lokalny i nie będzie powodować transgranicznego oddziaływania na środowisko.

**7. Obszary podlegające ochronie na podstawie ustawy z dnia 16 kwietnia
2004 r. o ochronie przyrody (Dz. U. z 2022 r. poz. 916 z późn. zm.) oraz korytarze ekologiczne, znajdujące się w zasięgu znaczącego oddziaływania przedsięwzięcia**

**Korytarze ekologiczne**

Korytarze ekologiczne, tj. obszary umożliwiające migrację zwierząt, roślin lub grzybów13 są zagadnieniem wieloaspektowym i można rozpatrywać je zarówno w ujęciu strukturalnym, jak i funkcjonalnym. Pierwsze z nich (podejście strukturalne) polega na wyznaczeniu korytarzy w oparciu o struktury umożliwiające migrację zwierząt, takie jak lasy czy cieki wodne. Drugie, tj. podejście funkcjonalne, opiera się natomiast na uznaniu danego terenu za korytarz ekologiczny wówczas, gdy faktycznie przemieszczają się nim organizmy.

Jeśli rzecz się tyczy podejścia strukturalnego, dla obszaru Polski opracowana została mapa przebiegu korytarzy ekologicznych, w skład której weszły korytarze główne i uzupełniające. Korytarze główne stanowią w niej najważniejsze drogi wędrówek i migracji gatunków w Polsce, zapewniające jednocześnie łączność siedlisk i populacji w skali kontynentalnej. Korytarze uzupełniające zaś to połączenia obszarów siedliskowych położonych wewnątrz kraju z korytarzami głównymi, które pozwalają na wariantowość dróg przemieszczania się gatunków o znaczeniu krajowy. Ww. korytarze ekologiczne zostały wyznaczone w 2005 roku przez Zakład Badania Ssaków Państwowej Akademii Nauk w Białowieży (obecnie Instytut Biologii Ssaków) w ramach opracowania pt.: „Projekt korytarzy ekologicznych łączących Europejską Sieć Natura 2000 w Polsce”, który następnie został uzupełniony w 2011 r. we współpracy z Pracownią na rzecz Wszystkich Istot. Podstawą ich wyznaczenia była analiza środowiska, aktualnego i historycznego rozmieszczenia, a także migracji wybranych gatunków wskaźnikowych, takich jak: żubr, łoś, jeleń, niedźwiedź, wilk i ryś. Głównym założeniem merytorycznym było natomiast opracowanie mapy korytarzy o charakterze multifunkcjonalnym, tj. przeznaczonych dla możliwie największej liczby gatunków i łączących różnorodne siedliska przyrodnicze, zwłaszcza podlegające ochronie w ramach sieci Natura 2000. Zgodnie ze wspomnianą mapą korytarzy ekologicznych, analizowany teren, na którym planowana jest realizacja farmy fotowoltaicznej, znajduje się poza przebiegiem korytarzy wyznaczonych w ramach niniejszego Projektu. Najbliższy korytarz Lasy Kaliskie i Sieradzkie KPdC-16A znajduje się w odległości ok. 2,31 km od miejsca zamierzenia.

Na terenie objętym zakresem niniejszego opracowania, nie stwierdzono tropów świadczących o kierunkowym przemieszczaniu się zwierząt. Warto również zauważyć, że najważniejsze grupy gatunków zwierząt żyjących na terenie Polski zamieszkują siedliska leśne i mozaikowe z dominującym udziałem lasów. Większość z nich unika rozległych, otwartych przestrzeni, które nie gwarantują im odpowiednich warunków ukrycia przed ludźmi i naturalnymi wrogami oraz nie zapewniają wymaganej bazy żerowej. Rozległe obszary pól otaczające kompleksy leśne stanowią zatem poważną barierę dla przemieszczania się zwierząt, powodując izolację siedlisk i lokalnych.

Ponadto, za sprawą lokalizacji poza przebiegiem głównych korytarzy ekologicznych, na terenie otwartym, jak również dobrych praktyk budowlanych (odpowiednie wykonanie ogrodzenia zapewniającego możliwość migracji) – nie przewiduje się przerwania ani zakłócenia w funkcjonowaniu krajowych oraz lokalnych korytarzy migracji. Biorąc pod uwagę rodzaj, charakter oraz lokalizację planowanego przedsięwzięcia, przyjęte działania minimalizujące nie przewiduje się negatywnego wpływu na funkcjonowanie korytarzy ekologicznych zarówno w ujęciu lokalnym, jak i regionalnym.

Drożność migracji zwierząt (lokalne korytarze migracji) nie zostanie zaburzona m.in. ze względu na:

* brak zwartej zabudowy (tzn. brak stykających się ogrodzeń pomiędzy inwestycją a innymi obiektami);
* wykonanie ogrodzenia terenu inwestycji z siatki z przestrzenią ok.20 cm od poziomu terenu do dolnej krawędzi ogrodzenia, bez podmurówki, dzięki czemu pod ogrodzeniem nie będą istniały fizyczne przeszkody uniemożliwiające migrację małym i średnim zwierzętom. Dolna krawędź ogrodzenia zostanie wykonana w sposób wykluczający kaleczenie się zwierząt poprzez zastosowanie pełnego splotu siatki, z zamkniętymi oczkami.

**Formy ochrony przyrody**

Planowane działanie inwestycyjne nie znajduje się na terenie obszarowej formy ochrony przyrody w rozumieniu art. 6 ust. 1 ustawy o ochronie przyrody (Dz. U. z 2022 r. poz. 916 z późn. zm.) Najbliższe formy ochrony przyrody (po jednej z każdej kategorii w promieniu 30 km od miejsca planowanej inwestycji) to:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Forma ochrony** | **Nazwa (rodzaj)** | **Odległość [km]** |
| Rezerwat przyrody | Paza | 5,84 |
| Parki krajobrazowe | Park Krajobrazowy Międzyrzecza Warty i Widawki | 7,67 |
| Obszar chronionego krajobrazu | Brąszewicki | 11,67 |
| Obszar specjalnej ochrony ptaków Natura 2000 | Zbiornik Jeziorsko PLB100002 | 27,71 |
| Specjalny obszar ochrony siedlisk Natura 2000 | Załęczański Łuk Warty PLH100007 | 24,11 |
| Pomnik przyrody | Drzewo  | 3,74 |
| Stanowisko dokumentacyjne | Kamieniołom piaskowców Olewin | 17,82 |
| Użytek ekologiczny | Bagno | 1,82 |
| Zespół przyrodniczo - krajobrazowy | Parki Złoczewskie | 3,51 |