

UZUPEŁNIENIE
RAPORTU ODDZIAŁYWANIA PLANOWANEGO PRZEDSIĘWZIĘCIA
NA ŚRODOWISKO DLA INWESTYCJI
POLEGAJĄCEJ NA:

„Budowie farmy fotowoltaicznej o mocy do 30 MW wraz z niezbędną infrastrukturą techniczną na działkach o nr 1, 4, obręb Trzcińsko, gmina Janowice Wielkie”

Lokalizacja: Trzcińsko, gm. Janowice Wielkie

Działki ewid. 1, 4 (obręb: Trzcińsko)

Miejscowość: Trzcińsko

Gmina: Janowice Wielkie

Powiat: karkonoski

Województwo: dolnośląskie

Inwestor:

CHEŁM DOLNY PV I

SPÓŁKA Z OGRANICZONĄ ODPOWIEDZIALNOŚCIĄ

ul. Powązkowska 44C

01-797 Warszawa

Opracowali:

Kierownik zespołu:

mgr Paulina Frank

mgr inż. Kamil Lasek

Piotrków Tryb., wrzesień 2024 r.

Ad. 1 Należy podać wysokość przestrzeni pomiędzy powierzchnią gruntu, a ogrodzeniem farmy fotowoltaicznej. Zdaniem tut. Dyrekcji wolna przestrzeń powinna wynosić ok. 15-20 cm, wówczas zostanie zachowana możliwość migracji drobnych zwierząt, np. płazów, gadów i drobnych ssaków w trakcie funkcjonowania przedmiotowej inwestycji..

Zgodnie z informacjami podanymi w Raporcie na stronie 11, wysokość przestrzeni pomiędzy powierzchnią gruntu, a ogrodzeniem farmy fotowoltaicznej będzie wynosić ok. 20 cm, co umożliwi migrację drobnych zwierząt.

Ad. 2 Należy rozważyć możliwość wdrożenia rozwiązań wpływających na wzrost bioróżnorodności przedmiotowego terenu na etapie eksploatacji przedsięwzięcia, np. strefy nektarodajne, budki dla zapylaczy, przyzmy kamieni będące schronieniem/zimowiskiem dla części zwierząt, pnącza przy ogrodzeniu. W przypadku zamiaru wdrożenia ww. działań należy je opisać w karcie informacyjnej przedsięwzięcia wraz ze wskazaniem lokalizacji oraz parametrów, które gwarantować będą ich funkcjonalność.

W ramach rozwiązań wpływających na wzrost bioróżnorodności przedmiotowego terenu na etapie eksploatacji przedsięwzięcia przewiduje się zastosowanie co najmniej 30 budek dla zapylaczy o wymiarach ok. 80 x 50 x 20 cm (wys. x szer. x głęb.) każda, rozmieszczonych równomiernie na terenie planowanej farmy fotowoltaicznej. Budki wykonane z materiałów naturalnych o drewnianym stelażu przygotowanym do montażu na kotwach stalowych w ocynku ogniowym. Wypełnienie budek: zrębki, trociny, palisada toczona z otworami ok. 6 i 8 mm, kora iglasta, cegły dziurawki/suporex z otworami.

Dodatkowo w ramach planowanej inwestycji przewiduje się również zastosowanie 10 przyzm kamieni o średnicy ok. 1,2 m każda, będących schronieniem/zimowiskiem dla części zwierząt.

Przykładowe rozmieszczenie planowanych do zastosowania budek dla zapylaczy oraz przyzm kamieni przedstawiono mapie stanowiącej załącznik nr 1 do niniejszego uzupełnienia.

Ad. 3 Proszę określić czy przewiduje się odwadnianie wykopów, a jeżeli tak, jakimi metodami zostanie przeprowadzone, a także wskazać miejsce odprowadzania odpompowanej wody i sposób jej podczyszczania.

Ze względu na brak głębokich fundamentów, nie przewiduje się napływu wód gruntowych do wykopów pod planowane linie kablowe. Ponadto w takim przypadku nie ma konieczności ich odpompowania, a prace mogą być wykonywane w wykopie częściowo zalanym. W razie konieczności zostaną przeprowadzone badania geologiczne gruntu, określające jego nośność oraz poziom zwierciadła wód gruntowych.

Prace budowlane związane z wykopami planuje się rozpocząć i zakończyć w porze suchej (poza okresem wzmożonych opadów atmosferycznych), aby w maksymalnie możliwym stopniu ograniczyć napływ wód gruntowych do wykopów.

Ad. 4 Teren przedsięwzięcia jest poprzecinany ciekami i rowami melioracyjnymi. Należy określić w jakiej technologii zostaną wykonane przejścia tras kablowych krzyżujących rowy melioracyjne, a jeżeli zostaną zastosowane metody bezwykopowe czy przewiduje się użycie płuczki wiertniczej. Należy również podać źródło poboru wody służącej do przygotowania płuczki oraz określić sposób zagospodarowania szlamu wiertniczego.

W przypadku przechodzenia tras kablowych przez ciek lub rów melioracyjny zostanie zastosowane przejście podziemne za pomocą przecisku lub przewiertu sterowanego (metoda bezwykopowa). Z uwagi na przewidywaną długość przecisków nie przewiduje się użycia płuczki wiertniczej.

Ad. 5 W Raporcie wskazano, że podczas wykonywania prac budowlanych może wystąpić potencjalne zagrożenie dla środowiska gruntowo-wodnego. Proszę o zaplanowanie umiejscowienia miejsca składowania materiałów budowlanych i odpadów na etapie budowy względem cieków i rowów melioracyjnych przebiegających przez teren inwestycji aby zminimalizować ryzyko ich zanieczyszczenia.

W celu zminimalizowania potencjalnego zagrożenia dla środowiska gruntowo-wodnego miejsce składowania materiałów budowlanych i odpadów na etapie budowy umiejscowione zostanie min. 20 m od cieków i rowów melioracyjnych przebiegających przez teren inwestycji, na terenie z utwardzoną i szczelną powierzchnią (np. z płyt typu yomb ułożonych na folii ochronnej) w celu zabezpieczenia terenu przed niekontrolowanym wyciekami substancji ropopochodnych.

Ad. 6 Należy wskazać rozwiązania chroniące środowisko gruntowo-wodne przed ewentualnymi wyciekami elektrolitów z magazynów energii, jeżeli zostaną zastosowane akumulatory zawierające elektrolit, w którego skład wchodzi substancje niebezpieczne. Należy scharakteryzować środki techniczne powzięte w celu zminimalizowania ryzyka awarii instalacji, w tym pożaru i wybuchu transformatorów/magazynów energii (np. chłodzenie, zastosowanie układów wentylacyjnych). W związku z tym należy również zmodyfikować usytuowanie obiektów mieszczących stacje transformatorowe i magazyny energii względem rowów melioracyjnych przecinających teren inwestycji oraz powierzchni zalesionych i zadrzewionych.

W ramach rozwiązań chroniących środowisko gruntowo-wodne przed ewentualnymi wyciekami elektrolitów z magazynów energii dopuszcza się montaż magazynów energii w kontenerze. Zakłada się wyposażenie pomieszczenia magazynu w misy odciekowe, które będą w stanie zebrać całość wypływającego w wyniku awarii elektrolitu. Jednocześnie odstępuje się od zastosowania akumulatorów kwasowo-olowiowych w odniesieniu do ewentualnych negatywnych skutków dla środowiska. Ponadto magazyn energii zostanie zakupiony jako gotowa, prefabrykowana część instalacji, co do zasady nie będzie on montowany na terenie farmy ponieważ będzie komponentem gotowym. Przewiduje się również, iż pomieszczenie będzie wyposażone w wymagane przepisami rozłączniki (jako zabezpieczenie) oraz sprzęt gaśniczy. Dodatkowo urządzenia wyposażone będą w układy wentylacyjne.

Proponowane rozmieszczenie elementów planowanej farmy fotowoltaicznej z uwzględnieniem zmiany umiejscowienia obiektów mieszczących stacje transformatorowe i magazyny energii względem rowów melioracyjnych, cieku oraz powierzchni zalesionych i zadrzewionych dla wariantu realizacyjnego stanowi załącznik 2 (inwertery rozproszone) oraz załącznik 3 (inwertery centralne).

W związku ze zmianą lokalizacji urządzeń generujących hałas poniżej zamieszcza się analizę akustyczną dla zaktualizowanego rozmieszczenia elementów planowanej farmy fotowoltaicznej dla wariantu realizacyjnego:

Źródłem hałasu w trakcie eksploatacji elektrowni są transformatory, falowniki oraz magazyny energii. Planuje się zastosowanie:

- transformatorów (transformator suchy – żywiczny lub olejowy)
- Inwerterów (falowników) o mocy od 100 kVA do 400 kVA w przypadku zastosowania inwerterów rozproszonych lub o mocy od 1000 kVA do 4000 kVA w przypadku zastosowania inwerterów centralnych
- kontenerowych magazynów energii

W ramach oceny oddziaływania inwestycji na środowisko dokonano symulacji emisji hałasu w programie Leq Professional, gdzie nie wykazano przekroczeń dopuszczalnych poziomów hałasu.

Celem tej części opracowania jest określenie stopnia oddziaływania planowanego przedsięwzięcia na stan środowiska akustycznego w rejonie źródeł emisji hałasu zlokalizowanych w jego obrębie. Opracowanie obejmuje swym zakresem oddziaływanie źródeł emisji zlokalizowanych na terenie planowanego przedsięwzięcia w kształtowaniu klimatu akustycznego najbliższego otoczenia rozważanego przedsięwzięcia.

W bezpośrednim otoczeniu terenów lokalizacji projektowanej elektrowni słonecznej znajdują się tereny użytkowane rolniczo oraz tereny lasów i dolesień.

Charakterystyka terenu, na którym zlokalizowane będzie przedsięwzięcie:

- działki o nr 1 i 4 obręb Trzcińsko położone są na obszarze terenów użytkowanych rolniczo oraz terenów lasów i dolesień, które nie są objęte wytycznymi zawartymi w Rozporządzeniu Ministra Środowiska z dnia 14 czerwca 2007 r. w sprawie dopuszczalnych poziomów hałasu w środowisku (t.j. Dz. U. z 2014 r. poz. 112)

Charakterystyka terenów zlokalizowanych wokół miejsca inwestycji przedstawia się następująco:

- tereny położone na wschód, zachód, północ i południe położone są na obszarze terenów użytkowanych rolniczo oraz terenów lasów i dolesień, które nie są objęte wytycznymi zawartymi w Rozporządzeniu Ministra Środowiska z dnia 14 czerwca 2007 r. w sprawie dopuszczalnych poziomów hałasu w środowisku (t.j. Dz. U. z 2014 r. poz. 112)

Najbliżej położony budynek mieszkalny chroniony akustycznie, dla którego dopuszczalny poziom hałasu wynosi 50 dB dla pory dnia oraz 40 dB dla pory nocy, znajduje się w odległości ok. 460 m na południe od granicy działki o nr ewid. 1 obr. Trzcińsko.

Przykładowa lokalizacja urządzeń emitujących hałas została przedstawiona na poglądowym **załączniku 2** do niniejszego opracowania. Przyjęto zastępcze źródła dźwięku – falowniki, transformatory i magazyny energii, jako źródła punktowe. Na równoważny poziom mocy akustycznej źródła punktowego składa się suma logarytmiczna poziomów mocy akustycznej wszystkich urządzeń. Natomiast dane na temat poziomu mocy akustycznej urządzeń określono na podstawie danych producenta przykładowych urządzeń o założonej mocy i wydajności dla farmy o mocy do 30 MW. Ponadto przyjęte takie, a nie inne poziomy mocy akustycznej traktować należy jako środki minimalizujące oddziaływanie inwestycji na środowisko.

Ze względu na charakter inwestycji nie zinventaryzowano istotnych źródeł ruchomych. Źródła ruchome bez względu na charakter uznaje się za należące do zakładu od chwili wjazdu na teren inwestycji i do chwili przekroczenia granic przy ich wyjeździe. W trakcie eksploatacji elektrowni słonecznej nie będą występowały takie sytuacje (pojazdy transportujące, które pojawiają się w momencie prowadzenia prac konserwacyjnych nie będą się poruszały po terenie inwestycyjnym).

Przyjęto następujące podstawowe założenia do obliczeń:

Przyjęto wariant najbardziej niekorzystny dla środowiska, a mianowicie:

- wszystkie urządzenia będą pracowały 24 h/dobę.

Zlokalizowano wysokość punktów siatki obliczeniowej na 4 metrach (symulacja akustyczna ma odzwierciedlać pomiary klimatu akustycznego dla zrealizowanego zamierzenia /teren zabudowany, stąd zgodnie z załącznikiem 7 Rozporządzenia Ministra Klimatu i Środowiska z dnia 7 września 2021 r. w sprawie wymagań w zakresie prowadzenia pomiarów wielkości emisji (Dz.U. 2021 poz. 1710).

Obliczenia wykonano w sieci punktów obliczeniowych o parametrach:

Dla wariantu realizacyjnego obliczenia wykonano dla dwóch wariantów:

Wariant 1: Przyjęto 300 inwerterów rozproszonych i 30 kontenerowych stacji transformatorowych

Wariant 2: Przyjęto 30 inwerterów centralnych i 30 kontenerowych stacji transformatorowych

Wariant realizacyjny (inwertery rozproszone):

- punkty obserwacji określono na wysokości 4 metrów.
- grunt porowaty – współczynnik gruntu $G = 1,0$

Wariant realizacyjny (inwertery centralne):

- punkty obserwacji określono na wysokości 4 metrów.
- grunt porowaty – współczynnik gruntu $G = 1,0$

Analizując rozwiązania projektowe przedsięwzięcia stwierdza się, że nie zachodzi konieczność zminimalizowania oddziaływania akustycznego obiektu na sąsiednią zabudowę. Jak widać z obliczeń oraz mapy zasięgu uciążliwości akustycznej, analizowane przedsięwzięcie nie stanowi zagrożenia dla najbliższych terenów chronionych akustycznie.

Przeanalizowano oddziaływanie akustyczne badając poziomy mocy akustycznej na granicy działek ewidencyjnych.

Wariant realizacyjny (inwertery rozproszone):

Źródło punktowe hałasu	Parametry akustyczne	Wysokość zastępczego źródła punkowego
Inwerter	80 dB	1,5 m n.p.t
Stacja transformatorowa	75 dB	1,5 m n.p.t
Magazyn energii	75 dB	1,5 m n.p.t

Wariant realizacyjny (inwertery centralne):

Źródło punktowe hałasu	Parametry akustyczne	Wysokość zastępczego źródła punkowego
Inwerter	85 dB	1,5 m n.p.t
Stacja transformatorowa	75 dB	1,5 m n.p.t
Magazyn energii	75 dB	1,5 m n.p.t

Dane do obliczeń

Opisane w ww. sposób dane posłużyły, jako dane wejściowe do określenia metodą teoretyczną uciążliwości hałasowych rozważanego przedsięwzięcia i zasięgu jego oddziaływania. Wszystkie dane zostały dołączone do opracowania w postaci elektronicznej oraz wydruku **załącznik 4** (wariant realizacyjny – inwertery rozproszone), **załącznik 7** (wariant realizacyjny – inwertery centralne).

W związku z tym, że program komputerowy, ma możliwość wprowadzenia ograniczonej liczby źródeł punktowych – w jednym projekcie można użyć max. 255 źródeł punktowych, gdy zachodziła taka konieczność zastosowano sumowanie logarytmiczne poziomów akustycznych. Sumowane poziomy są tego samego rodzaju. Pochodzą z identyczny źródeł.

Poniższy wzór jest konsekwencją faktu, że wielkością addytywną z fizycznego punktu widzenia jest energia, a zatem wielkość proporcjonalna do p^2 :

$$L_{eq} = 10 \cdot \lg \left(\sum_i 10^{0.1 \cdot L_i} \right)$$

gdzie : L_i - sumowane poziomy hałasu

UWAGA: sumowane poziomy muszą być tego samego rodzaju - np. poziomy równoważne muszą być określone dla tego samego czasu obserwacji !!!

STAD:

- dla wielokrotności takich samych poziomów (np. kilku identycznych źródeł):

$$L_{eq} = L_i + 10 \cdot \lg(x)$$

W związku z powyższym wprowadzono zastępcze źródło hałasu, na które składają się identyczne źródła w liczbie uzależnionej od właściwości lokalizacyjnych (sumowanie logarytmiczne poziomów akustycznych zastosowano dla położonych najbliżej siebie źródeł tego samego rodzaju).

Wariant realizacyjny (inwertery rozproszone):

Źródła punktowe hałasu:

-  300 szt. inwerterów o poziomie mocy akustycznej 80,0 dB, wysokość: 1,5 m
-  30 szt. stacji transformatorowych o poziomie mocy akustycznej 75,0 dB, wysokość: 1,5 m
-  60 szt. magazynów energii o poziomie mocy akustycznej 75,0 dB, wysokość: 1,5 m

W poniższej tabeli przedstawiono charakterystykę źródeł punktowych po zastosowaniu sumowania logarytmicznego poziomów akustycznych:

Numer zastępczego źródła punkowego	Liczba sumowanych źródeł w ramach pojedynczego zastępczego źródła punkowego	Równoważny poziom dźwięku pojedynczego zastępczego źródła punkowego
Inwertery		
1 – 47	2	83,0 dB
48	1 (bez sumowania)	80,0 dB
49 – 119	2	83,0 dB
120	1 (bez sumowania)	80,0 dB
121 – 151	2	83,0 dB
Stacje transformatorowe		
152 – 181	1 (bez sumowania)	75,0 dB
Magazyny energii		
182 – 241	1 (bez sumowania)	75,0 dB

Wariant realizacyjny (inwertery centralne):

Źródła punktowe hałasu:

-  30 szt. inwerterów o poziomie mocy akustycznej 85,0 dB, wysokość: 1,5 m
-  30 szt. stacji transformatorowych o poziomie mocy akustycznej 75,0 dB, wysokość: 1,5 m
-  60 szt. magazynów energii o poziomie mocy akustycznej 75,0 dB, wysokość: 1,5 m

Obliczenia rozkładu poziomów hałasu wokół przedsięwzięcia

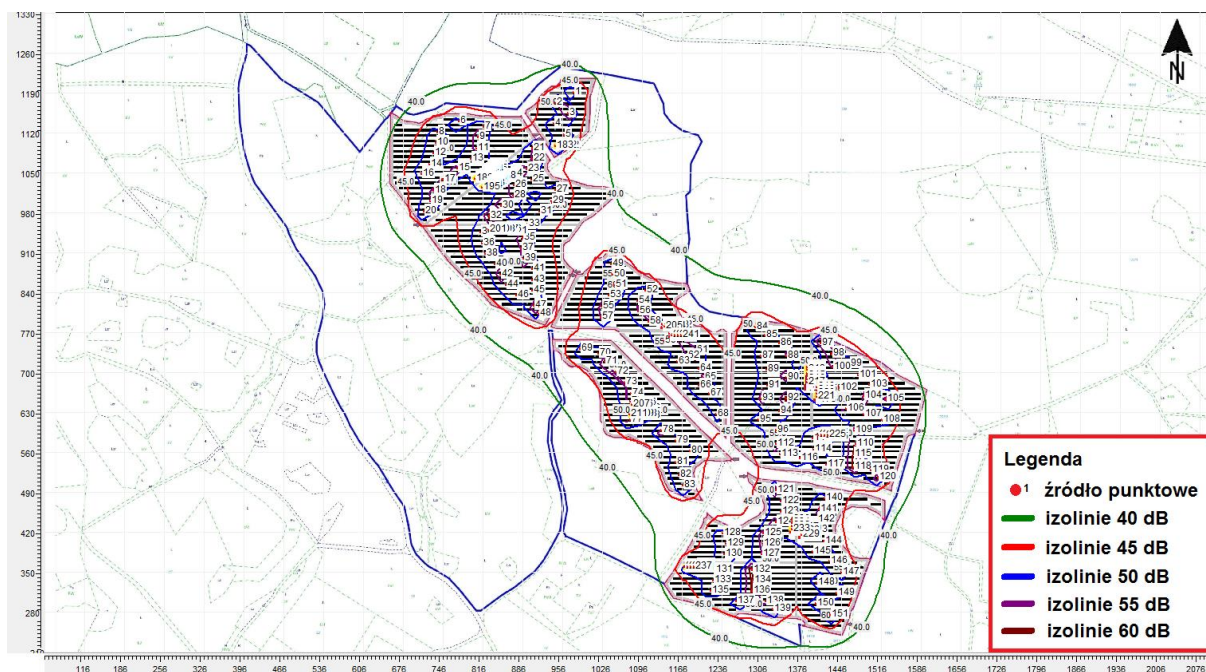
Obliczenia rozprzestrzeniania się hałasu wokół przedsięwzięcia wykonano w oparciu o program komputerowy LEQ Professional firmy Soft-P, który został zatwierdzony do stosowania przez Instytut Ochrony Środowiska w Warszawie. Obliczenia wykonano w siatce punktów obserwacji. Wykonano obliczenia na wysokości 4 m ze względu na obowiązek wykonywania okresowych pomiarów poziomów hałasu w środowisku.

W celu oceny oddziaływania planowanej inwestycji na stan klimatu akustycznego przeprowadzono obliczenia. Obliczenia wykonano pod kątem określenia strefy rozchodzenia dźwięku w porze dnia i nocy. Ocenę stopnia uciążliwości hałasu elektrowni słonecznej wykonano dla założonej mocy akustycznej źródeł. Przebieg izolinii równoważnego poziomu dźwięku określono metodą obliczeniową. Model cyfrowy, oparty na programie LEQ Professional, służy do prognozowania poziomu dźwięku wokół zakładów przemysłowych na podstawie danych teoretycznych lub empirycznych.

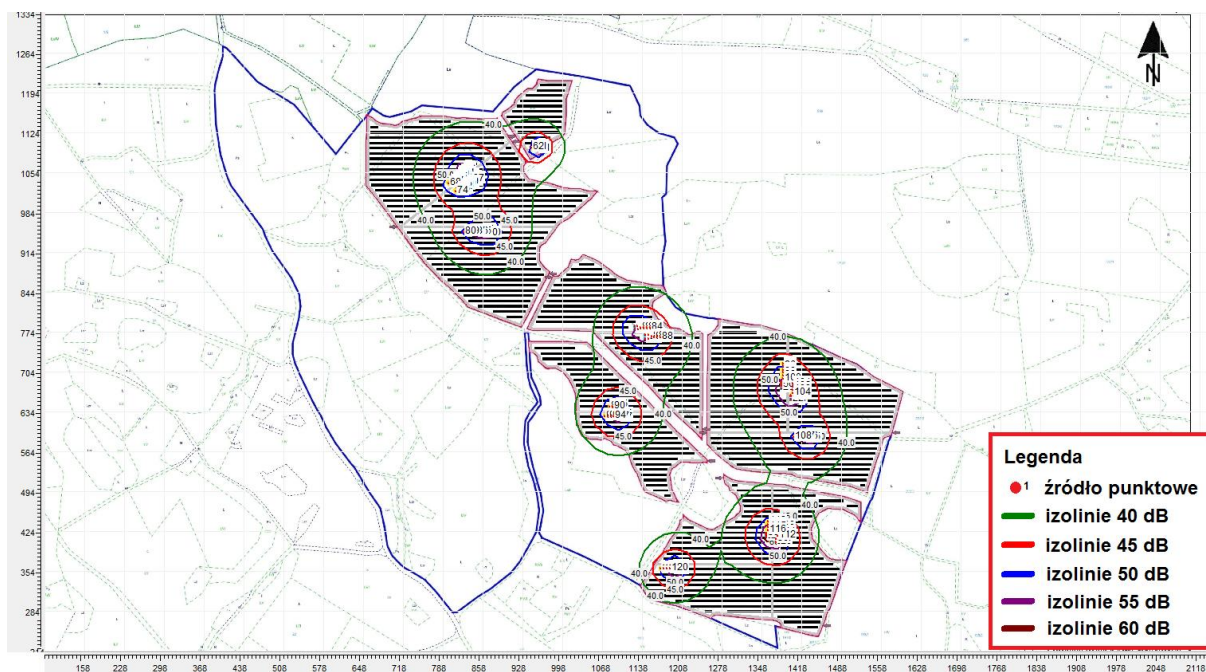
Parametry źródeł hałasu środowiskowego określono tak, jak pisano wcześniej. Potrzebne w modelu współrzędne źródeł hałasu i obiektów ekranujących określono na podstawie mapy z zaznaczonym terenem planowanej inwestycji.

Na potrzeby modelu utworzono punktowe źródła hałasu opisane wcześniej. Obliczenia wykonano w siatce punktów recepcyjnych w taki sposób by uzyskać interesujące nas zasięgi uciążliwości

akustycznej dla rozważanej pory dziennej oraz nocnej – wyniki obliczeń zostały załączone w formie elektronicznej do niniejszego opracowania.



Rycina nr 1. Mapa symulacji akustycznej dla wariantu realizacyjnego (inwertery rozproszone)



Rycina nr 2. Mapa symulacji akustycznej dla wariantu realizacyjnego (inwertery centralne)

Rozkład wartości poziomów dźwięku wokół przedsięwzięcia ilustruje załączona do opracowania mapa akustyczna – **załącznik 5** (wariant realizacyjny – inwertery rozproszone) i **załącznik 8** (wariant realizacyjny – inwertery centralne) – sporządzona przy użyciu programu komputerowego.

Obliczeń propagacji hałasu należy uznać za jednakowe zarówno dla pory dziennej oraz nocnej.

Wnioski

Analizując rozwiązania projektowe przedsięwzięcia stwierdza się, że nie zachodzi konieczność zminimalizowania oddziaływania akustycznego obiektu na najbliższe tereny chronione akustycznie. Jak widać z obliczeń oraz mapy zasięgu uciążliwości akustycznej, analizowane przedsięwzięcie nie stanowi zagrożenia dla sąsiednich terenów.

Wyniki obliczeń stanowią **załącznik 6** (wariant realizacyjny – inwertery rozproszone) i **załącznik 9** (wariant realizacyjny – inwertery centralne).

Należy przy tym pamiętać, że wykonywano analizę dla sytuacji najbardziej niekorzystnej tj. wszystkie źródła pracują 24h/dobę.

Ad. 7 Należy wskazać sposób zagospodarowania odpadów zielonych powstałych w trakcie wykaszania pasów zieleni pozostawionych pomiędzy rzędami modułów fotowoltaicznych.

Skoszone rośliny pozostaną rozrzucone po całej powierzchni działek lub zebrane jako żywność dla zwierząt miejscowych rolników. Dopuszcza się możliwość, aby wykaszanie zostało zlecone lokalnemu podmiotowi zewnętrznemu, który będzie posiadał odpowiednie uprawnienia do zagospodarowania powstałej biomasy). Kierunek koszenia odbywać się będzie od centrum działki w kierunku jej brzegów, by umożliwić ucieczkę ewentualnym dzikim zwierzętom.

Ad. 8 W wariantcie opisywanym w raporcie jako wariant realizacyjny wskazano, że w skład instalacji będą wchodzić falowniki (inwertery) w liczbie do 300 szt. inwerterów rozproszonych lub do 30 szt. inwerterów centralnych, przy czym w tekście Raportu nie określono ich mocy. Z kolei wariant alternatywny przewiduje montaż „większej liczby” falowników o mniejszej mocy (50 kVA). Warianty porównano pod względem oddziaływania akustycznego (z porównania wynika, że wariant alternatywny jest mniej uciążliwy pod względem akustycznym przy czym żaden z wariantów nie oddziałuje ponadnormatywnie na teren chroniony akustycznie ze względu na znaczne od nich oddalenie). Wariant alternatywny uznano za mniej korzystny dla środowiska ze względu na większą liczbę urządzeń, co przekładać się będzie na większą liczbę odpadów powstających głównie na etapie likwidacji przedsięwzięcia – należy zatem oszacować ilości wytwarzanych w ten sposób odpadów w jednostkach masy. Tymczasem analiza akustyczna przeprowadzona dla wariantu realizacyjnego uwzględniła 151 urządzeń w postaci inwerterów rozproszonych o mocy akustycznej 83 dB. Z kolei dla wariantu alternatywnego wykonano analizę również dla 151 tych urządzeń (o mocy akustycznej 66 dB każde). Proszę o wyjaśnienie zaistniałych rozbieżności i korektę tekstu Raportu lub wprowadzenie poprawnej liczby urządzeń do analizy akustycznej. Proszę o podanie parametrów inwerterów rozproszonych i centralnych montowanych w ramach wariantu proponowanego do realizacji oraz liczby inwerterów rozproszonych zaplanowanych w wariantcie alternatywnym. Należy określić czy inwertery będą chłodzone wentylatorami. Należy również bardziej szczegółowo porównać te odrębne rozwiązania pod względem np. funkcjonalności, opłacalności, wpływu generowanego przez urządzenia hałasu np. na owady, tak aby była podstawa do uznania wariantu alternatywnego za racjonalny oraz pełniejszego porównania wariantów pod względem oddziaływania na środowisko przyrodnicze.

W nowoprojektowanej elektrowni planuje się zastosowanie falowników (inwerterów) o mocy od 100 kVA do 400 kVA w przypadku zastosowania inwerterów rozproszonych lub o mocy od 1000 kVA do 4000 kVA w przypadku zastosowania inwerterów centralnych.

W celu zobrazowania różnicy w szacunkowej ilości odpadów mogących powstać w związku z zastosowaniem różnej liczby inwerterów w wariantach realizacyjnym i alternatywnym, poniżej przedstawia się porównanie w oparciu o zsumowane masy wszystkich inwerterów rozproszonych (jako analogicznego rodzaju) przewidzianych do zastosowania w obu wariantach (przy określeniu mas urządzeń posłużono się przykładowymi kartami katalogowymi, stanowiącymi **załącznik 10** – wariant realizacyjny (dwie przykładowe karty katalogowe) oraz **załącznik 12** – wariant alternatywny (jedna karta katalogowa):

Wariant realizacyjny (inwertery rozproszone) – na podstawie dwóch kart katalogowych stanowiących **załącznik 10** do niniejszego opracowania:

- a) 300 szt. x 77 kg = 23100 kg
- b) 300 szt. x 116 kg = 34800 kg

Wariant alternatywny (inwertery rozproszone) – na podstawie karty katalogowej stanowiącej **załącznik 12** do niniejszego opracowania:

- a) 600 szt. x 68 kg = 40800 kg

Całkowita masa wszystkich inwerterów w wariantach alternatywnym przewyższa masę inwerterów przewidzianych do wykorzystania w wariantach realizacyjnych, co implikuje większą potencjalną masę odpadów generowanych w związku z zastosowaniem tych urządzeń w wariantach alternatywnym, a tym samym jego niższą opłacalność pod względem kosztów przyrodniczych. W związku z powyższym wariant alternatywny należy uznać za mniej korzystny w podanym zakresie.

W odniesieniu do wskazanych w wezwaniu rozbieżności w analizie akustycznej informuje się, iż zgodnie z przyjętymi założeniami uwzględnia ona 300 sztuk inwerterów o poziomie mocy akustycznej 80,0 dB dla wariantu realizacyjnego oraz 600 sztuk inwerterów o poziomie mocy akustycznej 60,0 dB dla wariantu alternatywnego, przy czym w związku z tym, że program komputerowy, ma możliwość wprowadzenia ograniczonej liczby źródeł punktowych – w jednym projekcie można użyć max. 255 źródeł punktowych, gdy zachodziła taka konieczność zastosowano sumowanie logarytmiczne poziomów akustycznych, co zostało szczegółowo opisane na stronach 33-37 przedłożonego raportu. W związku z powyższym poziomy mocy akustycznej dla wprowadzonych zastępczych źródeł punktowych po zastosowaniu sumowania są następujące (str. 36 raportu):

Wariant realizacyjny:

Numer zastępczego źródła punktowego	Liczba sumowanych źródeł w ramach pojedynczego zastępczego źródła punktowego	Równoważny poziom dźwięku pojedynczego zastępczego źródła punktowego
Inwertery		
1 – 47	2	83,0 dB
48	1 (bez sumowania)	80,0 dB
49 – 119	2	83,0 dB
120	1 (bez sumowania)	80,0 dB
121 – 151	2	83,0 dB

Wariant alternatywny:

Numer zastępczego źródła punktowego	Liczba sumowanych źródeł w ramach pojedynczego zastępczego źródła punktowego	Równoważny poziom dźwięku pojedynczego zastępczego źródła punktowego
Inwertery		
1 – 47	4	66,0 dB
48	2	63,0 dB
49 – 119	4	66,0 dB
120	2	63,0 dB
121 – 151	4	66,0 dB

Zgodnie z powyższą tabelą dla wariantu realizacyjnego każde pojedyncze źródło punktowe o numerze od 1 do 47 wprowadzone do programu komputerowego jest sumą dwóch źródeł (inwerterów) o mocy akustycznej 80,0 dB (dwa źródła o mocy akustycznej 80,0 dB, po zastosowaniu sumowania logarymicznego poziomów akustycznych, zastąpiono jednym źródłem o mocy akustycznej 83,0 dB). Analogiczne sumowanie wykonano dla źródeł o numerach od 49 do 119 oraz źródeł o numerach od 121 do 151. Źródła punktowe o numerach 48 oraz 120, ze względu na ich położenie względem innych źródeł, pozostawiono bez ich sumowania z innymi źródłami hałasu.

W wariantcie alternatywnym każde pojedyncze źródło punktowe o numerze od 1 do 47 wprowadzone do programu komputerowego jest sumą czterech źródeł (inwerterów) o mocy akustycznej 60,0 dB (cztery źródła o mocy akustycznej 60,0 dB, po zastosowaniu sumowania logarymicznego poziomów akustycznych, zastąpiono jednym źródłem o mocy akustycznej 66,0 dB). Analogiczne sumowanie wykonano dla źródeł o numerach od 49 do 119 oraz źródeł o numerach od 121 do 151. W przypadku źródeł punktowych o numerach 48 oraz 120, moc akustyczna każdego z tych źródeł jest sumą dwóch źródeł (inwerterów) o mocy akustycznej 60, 0 dB (dwa źródła o mocy akustycznej

60,0 dB, po zastosowaniu sumowania logarytmicznego poziomów akustycznych, zastąpiono jednym źródłem o mocy akustycznej 63,0 dB).

Liczba zastępczych źródeł punktowych dla wariantu realizacyjnego oraz wariantu alternatywnego jest taka sama z uwagi na regularny rozkład urządzeń w obu wariantach, co pozwoliło zachować analogiczne umiejscowienie i liczbę zastępczych źródeł punktowych przy uwzględnieniu dwukrotnie większej liczby źródeł hałasu podlegających sumowaniu i odmiennej mocy akustycznej źródeł hałasu.

Poniżej zamieszcza się uzupełniające zestawienie ilościowe obrazujące schemat powiązań liczby inwerterów z liczbą źródeł punktowych prowadzonych do programu komputerowego (dla wariantu realizacyjnego i alternatywnego).

Wariant realizacyjny:

Numer zastępczego źródła punktowego	Liczba zastępczych źródeł punktowych	Liczba sumowanych źródeł w ramach pojedynczego zastępczego źródła punktowego	Ogólna liczba sumowanych źródeł punktowych
Inwertery			
1 – 47	47 źródeł o mocy 83,0 dB	2 szt. inwerterów o mocy 80,0 dB każdy	94 szt. inwerterów o mocy 80,0 dB każdy
48	1 źródło o mocy 80,0 dB	1 inwerter o mocy 80,0 dB (bez sumowania)	1 inwerter o mocy 80,0 dB
49 – 119	71 źródeł o mocy 83,0 dB	2 szt. inwerterów o mocy 80,0 dB każdy	142 szt. inwerterów o mocy 80,0 dB każdy
120	1 źródło o mocy 80,0 dB	1 inwerter o mocy 80,0 dB (bez sumowania)	1 inwerter o mocy 80,0 dB
121 – 151	31 źródeł o mocy 83,0 dB	2 szt. inwerterów o mocy 80,0 dB każdy	62 szt. inwerterów o mocy 80,0 dB każdy
SUMA			300

Wariant alternatywny:

Numer zastępczego źródła punktowego	Liczba zastępczych źródeł punktowych	Liczba sumowanych źródeł w ramach pojedynczego zastępczego źródła punktowego	Ogólna liczba sumowanych źródeł punktowych
Inwertery			
1 – 47	47 źródeł o mocy 66,0 dB każde	4 szt. inwerterów o mocy 60,0 dB	188 szt. inwerterów o mocy 60,0 dB każdy
48	1 źródło o mocy 63,0 dB	2 inwerter o mocy 60,0 dB (bez sumowania)	2 szt. inwerterów o mocy 60,0 dB każdy
49 – 119	71 źródeł o mocy 66,0 dB każde	4 szt. inwerterów o mocy 60,0 dB	284 szt. inwerterów o mocy 60,0 dB każdy
120	1 źródło o mocy 63,0 dB	2 inwerter o mocy 60,0 dB (bez sumowania)	2 szt. inwerterów o mocy 60,0 dB każdy
121 – 151	31 źródeł o mocy 66,0 dB każde	4 szt. inwerterów o mocy 60,0 dB	124 szt. inwerterów o mocy 60,0 dB każdy
SUMA			600

Parametry urządzeń:

Przykładowe karty katalogowe zawierające parametry inwerterów rozproszonych oraz inwerterów centralnych dla wariantu realizacyjnego stanowią odpowiednio **załącznik 10** (inwertery rozproszone) oraz **załącznik 11** (inwertery centralne). Karta katalogowa dla inwerterów uwzględnionych w wariantcie alternatywnym stanowi **załącznik 12**.

Informuje się, iż inwertery będą chłodzone wentylatorami (wentylacja mechaniczna).

Poniżej przedstawia się uzupełniające porównanie wariantów realizacyjnego i alternatywnego pod kątem wpływu przewidzianych do zastosowania inwerterów:

Kategoria	Wariant realizacyjny (najkorzystniejszy dla środowiska)	Racjonalny wariant alternatywny
Funkcjonalność	- mniejsza liczba urządzeń (300 sztuk inwerterów rozproszonych) pozwalających obsłużyć farmę fotowoltaiczną o założonej mocy stwarza korzystniejsze warunki dla środowiska przyrodniczego z uwagi na mniejszą liczbę potencjalnych interwencji serwisowych w przypadku awarii, a także mniejszą ilość potencjalnych odpadów generowanych zarówno w fazie budowy jak i likwidacji	- większa liczba urządzeń (600 sztuk inwerterów rozproszonych) oznacza większą liczbę potencjalnych sytuacji wymagających interwencji serwisowych przy analogicznej zdolności w zakresie obsługi farmy fotowoltaicznej
Opłacalność	- rozwiązanie zaproponowane w wariantcie realizacyjnym stanowi najbardziej optymalną opcję pod względem kosztów finansowych i przyrodniczych analizowanych pod kątem relacji liczby zastosowanych urządzeń o przyjętych właściwościach technicznych do ich wpływu na środowisko	- zastosowanie większej liczby inwerterów będzie mniej opłacalne zarówno z uwagi na jednostkową cenę urządzenia, jak i kwestie logistyczne związane z koniecznością transportu na teren inwestycji większej liczby inwerterów (co przekłada się również na potencjalnie większy wpływ na środowisko pod względem emisji)

Hałas	- mimo zastosowania urządzeń o wyższej mocy akustycznej ich mniejsza liczba niweluje w stopniu zasadniczym różnice w wynikowym oddziaływaniu akustycznym względem wariantu alternatywnego przy zachowaniu lokalnej skali porównawczej - <u>pod względem wpływu na owady</u>, w ujęciu ogólnym hałas generowany przez urządzenia może mieć wpływ na środowisko sensoryczne, jak również zakłócać sygnały akustyczne i wskazówki oraz zmieniać zachowanie owadów. Należy mieć jednak na uwadze, iż farma fotowoltaiczna jest instalacją o relatywnie niskim oddziaływaniu akustycznym, co potwierdziła przeprowadzona analiza. Porównując zaproponowane warianty, oddziaływanie akustyczne będzie mieć zbliżony charakter i ograniczać się będzie głównie do działek inwestycyjnych. Wariant realizacyjny zakłada mniejszą liczbę inwerterów, a tym samym mniejszą ilość elementów obcych w środowisku, co w odniesieniu do warunków akustycznych może w mniejszym stopniu rekonfigurować interakcje międzygatunkowe i wewnątrzgatunkowe w skali terenu inwestycyjnego	- zastosowanie większej liczby urządzeń o mniejszej mocy akustycznej, przekłada się na większą liczbę źródeł hałasu, co identyfikując w mikroskali, stwarza mniej korzystne warunki adaptacyjne, również w odniesieniu do owadów
Siedliska przyrodnicze,	- mniejsza liczba urządzeń (300	- większa liczba urządzeń (600

flora i fauna	sztuk inwerterów rozproszonych) pozwalających obsłużyć farmę fotowoltaiczną o założonej mocy stwarza korzystniejsze warunki dla siedlisk przyrodniczych, flory i fauny, z uwagi na mniejszą liczbę obiektów stresogennych	sztuk inwerterów rozproszonych) oznacza większą liczbę obiektów stresogennych przy analogicznej zdolności w zakresie obsługi farmy fotowoltaicznej
Krajobraz	- oddziaływanie na krajobraz będzie miało jedynie lokalny charakter i nie będzie stanowiło uciążliwości	- z uwagi na charakter wizualny farm fotowoltaicznych oddziaływanie na krajobraz w wariantcie alternatywnym będzie zbliżone do oddziaływania w wariantcie realizacyjnym
Klimat	- oddziaływanie farmy fotowoltaicznej o przyjętej liczbie urządzeń będzie mieć charakter silnie pozytywny z uwagi na pośrednie ograniczenie zużycia paliw kopalnych do celów energetycznych, co przyczyni się do zmniejszenia emisji gazów cieplarnianych	- oddziaływanie będzie mieć analogiczną siłę i charakter co w wariantcie realizacyjnym
Adaptacja do zmian klimatycznych	- przyjęte rozwiązania przyczynią się do zmniejszenia wrażliwości systemów energetycznych na zmiany klimatyczne	- rozwiązania przyjęte w wariantcie alternatywnym, analogicznie jak w przypadku wariantu realizacyjnego, przyczynią się do zmniejszenia wrażliwości systemów energetycznych na zmiany klimatyczne. Oddziaływanie to w obu wariantach będzie mieć charakter silnie pozytywny

Należy podkreślić, iż na etapie sporządzenia niniejszego uzupełnienia zmodyfikowano umiejscowienie obiektów mieszczących stacje transformatorowe oraz magazyny energii w wariantcie realizacyjnym (w przypadku inwerterów centralnych, również ich usytuowanie) względem cieków, rowów melioracyjnych

oraz powierzchni zalesionych i zadrzewionych, co w jeszcze większym stopniu niweluje oddziaływania wariantu realizacyjnego na środowisko przyrodnicze.

Jednocześnie informuje się, iż Inwestor nie planuje starać się o dofinansowanie na realizację przedmiotowego przedsięwzięcia ze środków pomocowych Unii Europejskiej.

Załączniki:

1. Przykładowe rozmieszczenie planowanych do zastosowania budek dla zapylaczy oraz pryzm kamieni
2. Proponowane rozmieszczenie elementów planowanej farmy fotowoltaicznej (inwertery rozproszone)
3. Proponowane rozmieszczenie elementów planowanej farmy fotowoltaicznej (inwertery centralne)
4. Dane wejściowe dla obliczeń hałasu – wariant realizacyjny (inwertery rozproszone)
5. Mapa akustyczna dla obliczeń hałasu – wariant realizacyjny (inwertery rozproszone)
6. Wyniki obliczeń hałasu – wariant realizacyjny (inwertery rozproszone) – tylko wersja elektroniczna
7. Dane wejściowe dla obliczeń hałasu – wariant realizacyjny (inwertery centralne)
8. Mapa akustyczna dla obliczeń hałasu – wariant realizacyjny (inwertery centralne)
9. Wyniki obliczeń hałasu – wariant realizacyjny (inwertery centralne) – tylko wersja elektroniczna
10. Karty katalogowe dla inwerterów rozproszonych (wariant realizacyjny)
11. Karty katalogowe dla inwerterów centralnych (wariant realizacyjny)
12. Karta katalogowa dla inwerterów rozproszonych (wariant alternatywny)