

KARTA INFORMACYJNA PRZEDSIĘWZIĘCIA

**DOT. BUDOWY WOLNOSTOJĄCEJ FARMY
FOTOWOLTAICZNEJ KLUKOWO O MOCY DO 8 MW
WRAZ Z INFRASTRUKTURĄ TOWARZYSZĄCĄ ORAZ
MAGAZYNU ENERGII NA DZIAŁKACH EWIDENCYJNYCH
NR 95/1, 94/3 OBREB KLUKOWO
(GMINA ŚWIERCZE, POWIAT PUŁTUSKI)**

INWESTOR:

**MB SUN 2 Spółka z o.o.
ul. Tumska 4/2
02-430 Warszawa**

OPRACOWANIE:

mgr inż. Bartłomiej Przybylski

LIPIEC 2021

Spis treści

<u>1.</u>	<u>Rodzaj, cechy, skala i usytuowanie przedsięwzięcia</u>	4
1.1	<u>Przedmiot opracowania</u>	4
1.2	<u>Inwestor</u>	4
1.3	<u>Lokalizacja planowanego przedsięwzięcia</u>	4
1.4	<u>Usytuowanie przedsięwzięcia ze zwróceniem uwagi na możliwe zagrożenie środowiska zwłaszcza przy istniejącym użytkowaniu terenu, zdolność samooczyszczania się środowiska i odnawianie się zasobów naturalnych, walory przyrodnicze i krajobrazowe</u>	5
1.5	<u>Cechy przedsięwzięcia</u>	6
1.6	<u>Skala przedsięwzięcia</u>	6
1.7	<u>Zapisy miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego</u>	6
<u>2.</u>	<u>Dotychczasowe oraz planowane zagospodarowanie terenu inwestycji</u>	6
2.1	<u>Dotychczasowy sposób wykorzystania terenu</u>	6
2.2	<u>Inwestycja, której dotyczy niniejsza dokumentacja</u>	7
<u>3.</u>	<u>Rodzaj technologii</u>	9
3.1	<u>Moduły fotowoltaiczne</u>	9
3.2	<u>Inwertery</u>	10
3.3	<u>Instalacja prądu stałego DC oraz zabezpieczenie strony DC</u>	10
3.4	<u>Instalacja prądu przemiennego AC</u>	11
3.5	<u>Złącza kablowe</u>	11
3.6	<u>Konstrukcje wsporcze modułów</u>	11
3.7	<u>Stacja transformatorowa</u>	12
3.8	<u>Magazyn energii</u>	13
3.9	<u>Przylącze kablowe SN</u>	13
3.10	<u>Pozostałe elementy zagospodarowania terenu</u>	14
<u>4.</u>	<u>Ewentualne warianty przedsięwzięcia</u>	15
4.1	<u>Wariant zerowy (nie podejmowanie przedsięwzięcia)</u>	15
4.2	<u>Wariant przedstawiony w opracowaniu</u>	15
4.3	<u>Wariant alternatywny</u>	15
4.4	<u>Wariant najkorzystniejszy dla środowiska</u>	16
<u>5.</u>	<u>Przewidywana ilość wykorzystywanej wody, surowców, materiałów, paliw oraz energii</u>	16
<u>6.</u>	<u>Rozwiązania chroniące środowisko</u>	17
<u>7.</u>	<u>Rodzaje i przewidywana ilość wprowadzanych do środowiska substancji lub energii przy zastosowaniu rozwiązań chroniących środowisko</u>	19
7.1	<u>Etap realizacji inwestycji</u>	19
7.1.1	<u>Emisja zanieczyszczeń do powietrza</u>	19
7.1.2	<u>Emisja hałasu</u>	20
7.1.3	<u>Oddziaływanie na środowisko gruntowo-wodne</u>	20
7.1.4	<u>Oddziaływanie związane z wytwarzaniem odpadów</u>	20
7.2	<u>Etap eksploatacji inwestycji</u>	21
7.2.1	<u>Emisja zanieczyszczeń do powietrza</u>	21

7.2.2	<i>Gospodarka wodno-ściekowa.....</i>	22
7.2.3	<i>Oddziaływanie związane z wytwarzaniem odpadów.....</i>	23
7.2.4	<i>Energia wprowadzana do środowiska.....</i>	24
8.	<u>Możliwe transgraniczne oddziaływanie na środowisko</u>	25
9.	<u>Formy ochrony przyrody znajdujące się w zasięgu znaczącego oddziaływania przedsięwzięcia</u>	25
10.	<u>Możliwość kumulowania się oddziaływań</u>	26
11.	<u>Ryzyko wystąpienia poważnej awarii lub katastrofy naturalnej lub budowlanej.....</u>	26
12.	<u>Prace rozbiórkowe związane z realizacją inwestycji.....</u>	27

1. Rodzaj, cechy, skala i usytuowanie przedsięwzięcia

1.1 Przedmiot opracowania

Przedmiotem opracowania jest przedsięwzięcie polegające na budowie wolnostojącej farmy fotowoltaicznej o mocy do 8 MW wraz z infrastrukturą towarzyszącą zapewniającą poprawną pracę oraz zabezpieczającą mienie oraz magazynu energii.

Zadaniem farmy fotowoltaicznej będzie produkcja energii elektrycznej z wykorzystaniem energii odnawialnej (promieniowania słonecznego) i dostarczanie jej do sieci OSD. Zadaniem magazynu energii będzie magazynowanie, przechowywanie i dostarczanie energii do sieci OSD wyprodukowanej przez farmę fotowoltaiczną jak i pobranej z sieci OSD. Dzięki planowanej inwestycji dokonane zostanie zmniejszenie wykorzystania energii elektrycznej pochodzącej z konwencjonalnych źródeł przez innych odbiorców, jednocześnie redukując emisję zanieczyszczeń do atmosfery oraz dokonane zostanie ustabilizowanie lokalnej sieci OSD.

Inwestycja realizowana będzie na działkach ewidencyjnych nr 94/3 i 95/1 obręb Klukowo (gmina Świercze, powiat pułtuski), województwo mazowieckie. Należy zwrócić uwagę, iż przedstawione działki zawierają nr ewidencyjny jedynie tych działek, na których mogą zostać zlokalizowane panele fotowoltaiczne stacje transformatorowe, kontenery magazynów i infrastruktura towarzysząca. Kable linii nN, SN jak i drogi dojazdowe mogą być prowadzone również na innych działkach.

Zgodnie z § 3 ust.1 pkt 54 Rozporządzeniem Rady Ministrów z dnia 10 września 2019 r. w sprawie przedsięwzięć mogących znacząco oddziaływać na środowisko (Dz.U. 2019 poz. 1839) do przedsięwzięć mogących potencjalnie znacząco oddziaływać na środowisko, dla których przeprowadzenie oceny oddziaływania na środowisko może być wymagane, zalicza się zabudowa przemysłowa, w tym zabudowa systemami fotowoltaicznymi, lub magazynowa, wraz z towarzyszącą jej infrastrukturą, o powierzchni zabudowy nie mniejszej niż:

- a) 0,5 ha na obszarach objętych formami ochrony przyrody, o których mowa w art. 6 ust. 1 pkt 1-5, 8 i 9 ustawy z dnia 16 kwietnia 2004 r. o ochronie przyrody, lub w otulinach form ochrony przyrody, o których mowa w art. 6 ust. 1 pkt 1-3 tej ustawy,
- b) 1 ha na obszarach innych niż wymienione w lit. a

przy czym przez powierzchnię zabudowy rozumie się powierzchnię terenu zajęta przez obiekty budowlane oraz pozostałą powierzchnię przeznaczoną do przekształcenia w wyniku realizacji przedsięwzięcia.

1.2 Inwestor

MB SUN 2 Spółka z o.o.

ul. Tumaska 4/2

02-430 Warszawa

KRS: 0000762278

1.3 Lokalizacja planowanego przedsięwzięcia

Planowane przedsięwzięcie realizowane będzie na działkach ewidencyjnych nr 94/3 i 95/1 obręb Klukowo (gmina Świercze, powiat pułtuski), województwo mazowieckie.

Sąsiedztwo terenu, na którym planowana jest inwestycja, stanowią w większości użytki rolne. Planowana konstrukcja, na której zainstalowane zostaną moduły fotowoltaiczne oddalona będzie o minimum 25 metrów, natomiast stacja transformatorowa o ok. 80 metrów od najbliższej zabudowy mieszkaniowej znajdującej się po za terenem inwestycji (działki 94/3 i 95/1).

Konstrukcja z modułami fotowoltaicznymi może być zlokalizowana w odległości nie mniejszej niż 15 metrów, natomiast najbliższa stacja transformatorowa około 60 metrów od budynku mieszkalnego znajdującego się na działce 95/1 (właściciela działki inwestycyjnej, który wyraża na to zgodę).

Lokalizację terenu inwestycji na tle okolicy oraz planowane wstępne zagospodarowanie terenu przedstawia **Załącznik nr 1** do niniejszej karty informacyjnej przedsięwzięcia.

1.4 Usytuowanie przedsięwzięcia ze zwróceniem uwagi na możliwe zagrożenie środowiska zwłaszcza przy istniejącym użytkowaniu terenu, zdolność samooczyszczania się środowiska i odnawianie się zasobów naturalnych, walory przyrodnicze i krajobrazowe

W najbliższym sąsiedztwie planowanej inwestycji nie występują:

- obszary wodno-błotne oraz inne obszary o płytkim zaleganiu wód podziemnych, w tym siedliska łąkowe oraz ujścia rzek;
- obszary wybrzeży ani środowisko morskie;
- obszary górskie lub kompleksy leśne;
- rzadkie siedliska przyrodnicze (stwierdzono podczas wizji lokalnej);
- obszary chronione Natura 2000, (położenie inwestycji względem najbliższych położonych form ochrony przyrody przedstawiono w oddzielnym punkcie niniejszego opracowania);
- obszary, na których standardy jakości środowiska zostały przekroczone lub istnieje prawdopodobieństwo ich przekroczenia;
- obszary o krajobrazie mającym znaczenie historyczne, kulturowe lub archeologiczne;
- korytarze ekologiczne (zgodnie z informacjami umieszczonymi w serwisie <http://mapa.korytarze.pl>);
- obszary przylegające do jezior;
- uzdrowiska i obszary ochrony uzdrowiskowej.

Usytuowanie inwestycji względem zlewni i jednolitych części wód zostało omówione w dalszej części niniejszego opracowania.

Oddziaływanie omawianej inwestycji ograniczone będzie do terenu, do którego Inwestor posiada tytuł prawny.

1.5 Cechy przedsięwzięcia

Podstawowe cechy planowanego przedsięwzięcia zestawiono poniżej:

- rodzaj przedsięwzięcia: budowa farmy fotowoltaicznej o mocy do 8 MW wraz z infrastrukturą towarzyszącą;
- docelowa moc przyłączeniowa AC: do 8 000 kW;

- moc zainstalowana w panelach: do 8 000 kWp¹;
- moc zainstalowana w magazynie energii: do 8 000 kWp
- powierzchnia elektrowni fotowoltaicznej (teren ogrodzony): do 7,5 ha;
- szacowany obszar zabudowy (tj. powierzchnia do przekształcenia w wyniku realizacji inwestycji, rozumiana jako powierzchnia gruntu pod panelami, drogami dojazdowymi, placami serwisowymi, stacją transformatorową itp.): do 5 ha;

1.6 Skala przedsięwzięcia

Skalę przedsięwzięcia określić mogą następujące parametry:

- moc zainstalowana w panelach: do 8 000 kWp;
- szacowana produkcja energii elektrycznej: 8 400 000 kWh/rok.

1.7 Zapisy miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego

Część działek, na których planowana jest inwestycja znajduje się w obszarze uchwalonego miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego.

2. Dotychczasowe oraz planowane zagospodarowanie terenu inwestycji

2.1 Dotychczasowy sposób wykorzystania terenu

Teren, na którym planowana jest realizacja inwestycji jest obecnie terenem użytkowanym rolniczo (grunty orne III, IV i V klasy bonitacyjnej). Z uwagi na sposób użytkowania działki nie występują na niej chronione gatunki roślin. Instalacja obiektów infrastruktury naziemnej (np. moduły fotowoltaiczne, stacje transformatorowe, magazyny energii) nie będzie realizowana na gruntach III klasy bonitacyjnej.

Od strony zachodniej przebiega południkowo droga powiatowa (nr ewidencyjny 55/3) oraz droga gminna (nr ewidencyjny 88).

¹ Dla wszystkich systemów solarnych stosuje się jednostkę miary mocy Watt (W). Podawaną jednostkę Watt określa się jako Watt Peak (Wp), czyli moc szczytową, obliczaną według międzynarodowego standardu *STA.



Fot. 1 Teren planowanej inwestycji, widok z drogi gminnej w kierunku południowo-zachodnim

2.2 Inwestycja, której dotyczy niniejsza dokumentacja

Przedmiotem opracowania jest przedsięwzięcie polegające na budowie farmy fotowoltaicznej o mocy do 8 MW wraz z infrastrukturą towarzyszącą oraz magazynu energii na działce ewidencyjnej nr 94/3 i 95/1 obręb Klukowo (gmina Świercze, powiat pułtuski, województwo mazowieckie). Należy zwrócić uwagę, iż przedstawiona działka zawiera nr ewidencyjny jedynie tej działki, na której mogą zostać zlokalizowane panele fotowoltaiczne i infrastruktura towarzysząca. Kable linii nN jak i drogi dojazdowe mogą być prowadzone również na innych działkach.

Instalacja ma za zadanie przetwarzać energię promieniowania słonecznego na energię elektryczną i po odpowiednim jej przetransformowaniu dostarczać ją do systemu dystrybucyjnego.

Projektowana instalacja fotowoltaiczna będzie się składać z następujących elementów:

- moduły fotowoltaiczne na konstrukcjach wsporczych, rozważa się różne metody ich montowania:
 - w formie konstrukcji wsporczej z ekspozycją paneli w kierunku południowym,
 - w formie konstrukcji wsporczej z ekspozycją paneli w kierunku wschód-zachód,
 - na konstrukcjach stalowych przystosowanych do ruchu obrotowego z osią centralną umieszczoną na palach posadowionych do gruntu (tzw. trackery), umożliwiającą „śledzenie” ruchu Słońca;
- przekształtniki DC/AC (inwertery) podłączone do konstrukcji wsporczych lub zlokalizowane w kontenerowej stacji;
-

- do 8 sztuk wolnostojących kontenerowych stacji transformatorowych SN/nN;
- instalacja solarna prądu stałego;
- trójfazowa instalacja elektryczna prądu przemiennego;
- przyłącze kablowe SN (wraz ze słupem elektroenergetycznym);
- układ pomiarowo-rozliczeniowy w miejscu dostarczania / odbioru energii elektrycznej;
- układy pomiarowo-kontrolne na zaciskach systemu;
- ochrona odgromowa i przeciwprzepięciowa;

Planowany magazyn energii będzie się składać z następujących elementów:

- szczelnych kontenerów do 8 sztuk o wymiarach: długość do 14 metrów, szerokość do 2,5 metra, wysokość do 3 metrów każdy,
- instalacja elektryczna prądu stałego i przemiennego,
- przyłącze kablowe SN,
- układu pomiarowo – rozliczeniowy energii elektrycznej,
- ochrony odgromowej i przeciwprzepięciowej.

Ze względów bezpieczeństwa mienia planuje się ogrodzenie terenu elektrowni, budowę instalacji oświetleniowej oraz system monitoringu przemysłowego .

Inwestycja może być realizowana w etapach,

Bilans terenu (stan planowany):

Łączna powierzchnia zabudowy, na którym planuje się lokalizację farmy fotowoltaicznej wraz z towarzyszącą infrastrukturą techniczną oraz magazynem energii, wyniesie maksymalnie do 7,5 ha.

Nie planuje się zakopywania, ani lokalizacji paneli w miejscu istniejących rowów melioracyjnych.

Przy budynkach stacji transformatorowych planowane jest ułożenie opaski z kostki brukowej, a w celu umożliwienia parkowania ekipom konserwacyjnym przy stacji utwardzony zostanie plac manewrowy oraz droga dojazdowa.

Nie przewiduje się wykonania utwardzonych ciągów komunikacyjnych pomiędzy rzędami paneli. Ze względu na wysokość montażu pierwszego rzędu paneli od powierzchni gruntu (0,5-1m), przy zachowaniu należytej częstotliwości wykaszania, wzrastająca trawa nie będzie miała wpływu na zacienienie paneli.

Najbliższa zabudowa mieszkaniowa znajdująca się po za terenem działek inwestycyjnych zlokalizowana jest w odległości ok. 15 m na zachód od granicy omawianego obszaru inwestycji, natomiast same panele fotowoltaiczne na konstrukcjach wsporczych zlokalizowane będą nie bliżej niż ok 25 m od wspomnianej wyżej zabudowy.

Konstrukcja z modułami fotowoltaicznymi może być zlokalizowana w odległości 15 metrów, natomiast najbliższa stacja transformatorowa o ok. 60 metrów w przypadku budynku mieszkalnego znajdującego się na działce 95/1, czyli właściciela działki inwestycyjnej, który wyraża na to zgodę.

Inwestor dopuszcza etapową realizację inwestycji. Planowane i wstępne zagospodarowanie terenu inwestycji przedstawiono na **Załączniku nr 1** do niniejszej karty informacyjnej przedsięwzięcia.

Konieczność wycinki drzew lub krzewów

Planowana inwestycja nie będzie wymagała oczyszczenia terenu z drzew ani krzewów niemniej na

etapie budowy może zaistnieć potrzeba usunięcia pojedynczych sztuk drzew lub krzewów (np. w celach transportowych elementów inwestycji), co będzie podlegało jednak osobnym uzgodnieniom w myśl obowiązujących regulacji.

Etapowanie inwestycji

Inwestycja może być etapowana a każdy etap może być realizowany oddzielnie, niezależnie od siebie. Należy również podkreślić, iż podział na etapy może uwzględniać niezależną pracę każdego z nich.

Finansowanie inwestycji

Inwestor rozważa współfinansowanie inwestycji ze środków unijnych (Regionalny Program Operacyjny dla Województwa Mazowieckiego).

3. Rodzaj technologii

Przedmiotem opracowania jest przedsięwzięcie polegające na budowie wolnostojącej farmy fotowoltaicznej o mocy do 8 MW wraz z infrastrukturą towarzyszącą zapewniającą poprawną pracę oraz zabezpieczającą mienie oraz magazynem energii.

Zadaniem elektrowni będzie produkcja energii elektrycznej z wykorzystaniem energii odnawialnej (promieniowania słonecznego) i dostarczanie jej do sieci OSD. Dzięki temu obiekt wpłynie na zmniejszenie wykorzystania energii elektrycznej pochodzącej z konwencjonalnych źródeł przez innych odbiorców, jednocześnie redukując emisję zanieczyszczeń do atmosfery.

Inwestycja realizowana będzie na działce ewidencyjnej nr 94/3 i 95/1 obręb Klukowo (gmina Świercze, powiat pułtuski, województwo mazowieckie). Należy zwrócić uwagę, iż przedstawione działki zawierają nr ewidencyjny jedynie tych działek, na których mogą zostać zlokalizowane panele fotowoltaiczne i infrastruktura towarzysząca oraz magazyny energii. Kable linii nN jak i drogi dojazdowe mogą być prowadzone również na innych działkach.

Ogólną charakterystykę planowanej instalacji przedstawiono we wcześniejszym rozdziale niniejszego opracowania.

Szczegóły zamieszczono poniżej (dane te mają charakter orientacyjny i mogą ulec zmianie na etapie projektu budowlanego).

3.1 Moduły fotowoltaiczne

Na potrzeby elektrowni projektuje się moduły o mocy jednostkowej do 1000 Wp. Polikrystaliczne lub monokrystaliczne. Przewiduje się montaż (w zależności od wybranej mocy jednostkowej modułów) do ok. 28.500 modułów. Podstawowe (przykładowe) parametry modułów zastawiono w poniższej tabeli:

Moc maksymalna	P _{max} [W]	440
Napięcie obwodu otwartego	V _{oc} [V]	40,92
Napięcie mocy maksymalnej	V _{mp} [V]	33,82
Prąd zwarcia	I _{sc} [A]	13,69
Natężenie prądu mocy maksymalnej	I _{mp} [A]	13,01

Sprawność	[%]	20,77
Stopień ochrony puszkii przyłączeniowej	-	IP67
Masa całkowita	[kg]	24,2

Tabela 1: Parametry przykładowych modułów

Dobór sposobu łączenia modułów w łańcuchy i łańcuchów do inwerterów przewiduje się dla nasłonecznienia wynoszącego 1 000 W/m². Dzięki takim założeniom zostanie uzyskane lepsze nasłonecznienie urządzeń instalacji, co korzystnie wpłynie na ekonomię inwestycji.

Grupy paneli zainstalowane zostaną na dedykowanych wolnostojących konstrukcjach wsporczych o kącie nachylenia dobranym dla omawianej szerokości geograficznej, dzięki czemu zostanie zapewnione ich optymalne nasłonecznienie w ciągu roku.

Orientacyjny sposób rozmieszczenia paneli na terenie inwestycji przedstawia Załącznik nr 1 zamieszczony w poprzednim rozdziale. Koncepcja przygotowana na tym etapie ma charakter orientacyjny i może ulec zmianie na etapie opracowywania projektu budowlanego.

3.2 Inwertery

Moduły fotowoltaiczne wytwarzają prąd stały, który następnie musi zostać przetworzony na trójfazowy prąd przemienny. W tym celu przewiduje się zastosowanie falowników (inwerterów).

Podstawowe (przykładowe) parametry inwerterów zastawiono w poniższej tabeli:

Moc znamionowa	[kW]	50
Prąd wyjściowy AC	[A]	60
Napięcie znamionowe AC	[V]	480
Max napięcie DC	[V]	1000
Ilość MPPT	-	1
Sprawność	[%]	97,5

Tabela 2: Parametry przykładowych inwerterów

Na chwilę obecną przewiduje się montaż do 160 inwerterów (ostateczna ilość i rodzaj inwerterów zostanie uszczegółowiona na etapie projektu).

Montaż inwerterów przewiduje się do konstrukcji wsporczych paneli lub w pomieszczeniu stacji kontenerowej.

Dodatkowo falowniki umożliwią stworzenie systemu nadzoru parametrów elektrycznych, który posłuży do wizualizacji parametrów elektrycznych elektrowni (w oparciu o system SCADA).

3.3 Instalacja prądu stałego DC oraz zabezpieczenie strony DC

W celu połączenia modułów w stringi i przyłączenia ich do falowników przewiduje się instalację solarną wykonaną przewodami solarnymi z żyłami miedzianymi w izolacji z komponentu sieciowanego oraz z podwójnie izolowaną powłoką.

W obecnej koncepcji zakłada się, że do każdego inwertera przyłączone zostanie po 10 stringów składających się z 23 szeregowo połączonych paneli fotowoltaicznych (ostateczne rozwiązania zostaną dobrane na etapie projektu).

Projektowane inwertery fabrycznie posiadają zintegrowaną ochronę przetężeniową po stronie DC, zabezpieczenie przed przegrzaniem oraz ochronę przed zamianą biegunów. W przypadku przeciążenia następuje automatyczne przesunięcie punktu pracy i obniżenie mocy produkowanej.

Ochronę przed wyindukowanymi przepięciami spowodowanymi wyładowaniami atmosferycznymi zaprojektowano w oparciu o dedykowane ochronniki przepięciowe zabudowane w inwerterach, jako ich fabryczne wyposażenie.

3.4 Instalacja prądu przemiennego AC

Instalacja kablowa AC niskiego napięcia składać się będzie z następujących części:

- od inwerterów do złączy kablowych
- od złączy kablowych do rozdzielnic PV;
- od rozdzielnic PV do głównej rozdzielnic RNN systemu.

3.5 Złącza kablowe

W obecnej koncepcji projektuje się montaż do 80 wolnostojących złączy kablowych służących do łączenia grup inwerterów w pojedyncze obwody (ostateczne rozwiązania zostaną dobrane na etapie projektu).

Złącza należy posadowić na fundamentach pod konstrukcjami nośnymi paneli.

Przewidziano zastosowanie obudów z tworzywa termoutwardzalnego, przystosowanych do zamykania w systemie Master-Key.

3.6 Konstrukcje wsporcze modułów

Przewiduje się montaż wolnostojących konstrukcji wsporczych (stołów) w układzie 4 lub 5 rzędów paneli w orientacji poziomej lub 2 rzędów w orientacji pionowej lub konstrukcji nadążnych.



Rysunek 3 Konstrukcje wsporcze wraz z modułami.

Przewidziano zastosowanie systemu mocowań opartego na szynach montażowych wbijanych w ziemię (na etapie projektu budowlanego może pojawić się konieczność częściowego wykonania fundamentów w celu posadowienia konstrukcji, co uzależnione będzie od wyników badań geologicznych). Podpory należy wbijać w ziemię za pomocą kafara na głębokość około 2 m z uwzględnieniem wytycznych uprawnionego geologa, które będą sporządzone na etapie opracowywania dokumentacji projektowej.

Konstrukcje tworzące pojedyncze stoły będą umożliwiały proste i trwałe łączenie ze sobą, tworząc rzędy zgodnie z planem zagospodarowania.

Szczegóły techniczne dotyczące rodzaju użytych szyn, belek, łączników czy śrub oraz sposób montażu i posadowienia konstrukcji zostaną ujęte w dokumentacji projektowej.

Istnieje także możliwość, zastosowania systemów nadążnych, na których zamontowane zostaną panele. System ten pozwala na podążaniem panelu za promieniami Słońca w ciągu dnia. Dzięki temu zwiększa się efektywność i wydajność instalacji.

3.7 Stacja transformatorowa

Budynek stacji

W celu przyłączenia projektowanej farmy fotowoltaicznej do sieci dystrybucyjnej, przewiduje się posadowienie do 8 wolnostojących kontenerowych stacji transformatorowych SN/nN.

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).

Obudowa stacji jest modułową prefabrykowaną konstrukcją żelbetową składającą się z fundamentu betonowego i obudowy betonowej. Podłoga posiada otwory wjazdowe umożliwiające wejście do fundamentu. Zastosowane rozwiązania uwzględnią szczelną misę olejową lub równoważne rozwiązanie, które uniemożliwi wyciek oleju w przypadku awarii transformatora. Budynki stacji pomalowane zostaną kolorami naturalnymi wpisującymi się w krajobraz.

Wyposażenie stacji

W każdej stacji należy zamontować przede wszystkim następujące urządzenia:

- 1) rozdzielnicę RSN
- 2) transformator SN/nN, wraz z misą olejową o objętości nie mniejszej niż 110% objętości oleju w transformatorze.
- 3) rozdzielnicę główną RNN
- 4) rozdzielnicę PV
- 5) szafkę pomiarową
- 6) szafkę systemu IT
- 7) rozdzielnicę zasilania gwarantowanego 230 VAC oraz 24 VDC
- 8) transformator potrzeb własnych.

Ostateczne wyposażenie stacji zostanie uzgodnione i wykonane zgodnie z warunkami przyłączenia do sieci elektroenergetycznej.

Posadowienie stacji

Posadowienie stacji wykonać zgodnie z wytycznymi producenta stacji oraz zgodnie z opinią geotechniczną opracowaną na etapie przygotowania dokumentacji projektowej.

Przy budynku stacji (w odległości przynajmniej 50 cm od ściany tylnej i bocznych) należy ułożyć opaskę z kostki brukowej z zachowaniem spadku 2% w kierunku od stacji, a wokół opaski należy ułożyć obrzeże chodnikowe.

W celu umożliwienia parkowania ekipom konserwacyjnym przy stacji należy utwardzić plac podjazdowy.



Rysunek 4 Przykładowy budynek kontenerowej stacji transformatorowej

3.8 Magazyn energii

Przewiduje się zastosowanie magazynu energii o mocy do 8 MW. Magazyn wykonany zostanie w technologii kontenerowej i wyposażony w kompletne układy falowników i automatyki pozwalającej na

płynną pracę w układzie źródło energii-magazyn. Wymiary przykładowego pojedynczego magazynu to ok. 14 x 2,4 x 3m (długość, szerokość, wysokość). Dobór magazynu, a w związku z tym jego ostateczne gabaryty zostaną określone na etapie projektu budowlanego.



Rysunek 3 Przykładowy moduł kontenerowy magazynu energii

Wykorzystanie magazynów energii współpracujących z odnawialnymi źródłami energii spowoduje zdecydowany wzrost przewidywalności pracy tych źródeł i ustabilizuje ich pracę w ramach systemów elektroenergetycznych. Obecnie dostępne są różne technologie magazynowania energii, które różnią się efektywnością, a co za tym idzie kwestiami ekonomicznymi. Na obecnym etapie, po analizie rynku magazynów energii można wskazać możliwość wykorzystania akumulatorów, charakteryzujących się dużym bezpieczeństwem pracy tj. niklowo-kadmowych (NiCd) lub litowo-jonowych, jednak biorąc pod uwagę dynamiczny rozwój tej technologicznej, mogą to być akumulatory nowej technologii, o lepszych parametrach.

W tym miejscu należy jednak zaznaczyć, że technologia magazynów energii przewiduje ich umieszczenie w zamkniętych, pomieszczeniach kontenerowych minimalizując oddziaływanie akustyczne. Najbliższy moduł magazynu energii znajdzie się w odległości nie bliższej niż 100 metrów od zabudowy mieszkaniowej. Szacowana powierzchnia zajęta pod magazyn energii nie przekroczy 2.000 m²

Nie przewiduje się również możliwości oddziaływania magazynu energii na środowisko wodno-gruntowe. Magazyn zostanie wykonany w technologii kontenerowej i wyposażony w urządzenia automatyki pozwalającej na płynną pracę w układzie źródło energii-magazyn. Zastosowane rozwiązania uwzględnią szczelną misę lub równoważne rozwiązanie, które uniemożliwi ewentualny wyciek substancji w przypadku awarii akumulatora.

Załącznik nr 2 przedstawia kartę katalogową przykładowego magazynu energii.

3.9 Przyłącze kablowe SN

Sposób i konkretne miejsce przyłączenia projektowanej farmy fotowoltaicznej jak i magazynu energii do sieci zostanie uzgodnione z zarządcą sieci i określone w warunkach przyłączenia do sieci oraz w dokumentacji projektowej.

Jedną z możliwości w celu przyłączenia projektowanej elektrowni do sieci jak i magazynu energii, przewiduje się budowę przyłącza kablowego SN połączonego z linią SN OSD. Połączenie z linią OSD wymagać będzie przebudowy linii OSD polegającej na wymianie istniejącego słupa przelotowego na słup „mocny”, oraz wykonanie zejścia kablowego z tego słupa.

Na projektowany słup rozłącznikowy wprowadzona zostanie linia kablowa biegnąca od stacji transformatorowej. Połączenie pomiędzy istniejącym i projektowanym słupem rozłącznikowym wykonane będzie przewodami napowietrznymi izolowanymi.

Możliwe jest także bezpośrednie połączenie linią kablową ze stacją transformatorową GPZ.

UWAGA

Jak pisano powyżej, ostateczny wariant oraz konkretne miejsce przyłączenia będzie określone w warunkach przyłączenia do sieci oraz w dokumentacji projektowej.

Inwestor nie ma wpływu na to, który wariant zostanie zaakceptowany przez właściciela sieci.

W przypadku realizacji któregoś z przedstawionych wariantów – budowa przyłącza realizowana byłaby także na innych działkach i może być objęta oddzielnym postępowaniem.

Warto przy tym zaznaczyć, że budowa przyłącza kablowego SN połączonego z linią SN OSD nie zalicza się do przedsięwzięć mogących znacząco lub potencjalnie oddziaływać na środowisko, gdyż zgodnie z z § 2 ust.1 pkt 6 Rozporządzenia Rady Ministrów z dnia 10 września 2019 r. w sprawie przedsięwzięć mogących znacząco oddziaływać na środowisko (Dz.U. 2019 poz. 1839) do przedsięwzięć mogących zawsze znacząco oddziaływać na środowisko zalicza się m. in. napowietrzne linie elektroenergetyczne, o napięciu znamionowym nie mniejszym niż 220 kV, o długości nie mniejszej niż 15 km; natomiast zgodnie z § 3 ust.1 pkt 7 powyższego rozporządzenia do przedsięwzięć mogących potencjalnie znacząco oddziaływać na środowisko zalicza się m.in. napowietrzne linie elektroenergetyczne, o napięciu znamionowym nie mniejszym niż 110 kV, inne niż wymienione w § 2 ust. 1 pkt 6.

Wykonanie przyłącza kablowego SN połączonego z linią SN OSD nie wymaga również pozwolenia na budowę – zgodnie z art. 29 ust. 1 pkt 20 ustawy z dn. 7 lipca 1994 r. *Prawo budowlane* (Dz.U. 2019 poz. 1186 z późn. zm.).

3.10 Pozostałe elementy zagospodarowania terenu

Ogrodzenie

Wokół terenu elektrowni (oraz każdego z etapów elektrowni) projektuje się ogrodzenie z siatki zgrzewalnej o wysokości około 2 m ocynkowanej i powlekanej PCV. W celu minimalizacji zacienienia modułów PV wielkość oka siatki powinna wynosić min. 5 cm.

W celu utrudnienia przedostania się na teren elektrowni osobom postronnym dopuszcza się zastosowanie ocynkowanego drutu kolczastego okalającego teren farmy, mocowanego 15-20 cm powyżej siatki.

W celu umożliwienia migracji małych zwierząt pozostawiony zostanie przeswit wielkości ok. 10 cm pomiędzy ogrodzeniem a powierzchnią gruntu.

Przewiduje się zastosowanie typowych słupków ogrodzeniowych narożnych i przelotowych posadowionych ok. 0,6 m poniżej poziomu gruntu za pomocą fundamentów. Słupki przelotowe należy rozmieszczać co ok. 2,5 m.

Dodatkowo w ogrodzeniu przewiduje się wykonanie bramy dwuskrzydłowej.

Oświetlenie i monitoring

Dla zapewnienia ochrony mienia przewiduje się objęcie terenu elektrowni zarówno instalacją oświetleniową jak i systemem monitoringu przemysłowego.

Wokół ogrodzenia przewiduje się montaż słupów stalowych.

Na każdym słupie należy zamontować zewnętrzną analogową kamerę. Rozmieszczenie kamer powinno umożliwiać obserwacje linii ogrodzenia, przy czym kamery posiadać będą możliwość powiadamiania o detekcji ruchu oraz dodatkowo będą połączone z rejestratorem. Kamery będą ponadto fabrycznie wyposażone w promienniki IR z funkcją inteligentnego oświetlenia. Urządzenia systemu monitoringu należy zamontować w szafie zlokalizowanej w każdej stacji transformatorowej. Projektowany system monitoringu będzie umożliwiał przekazywanie obrazu z kamer za pośrednictwem sieci GSM, przy czym jakość transmisji i jej opóźnienie zależne będzie od szybkości transferu wybranej sieci komórkowej.

Dodatkowo na każdym słupie należy zamontować oprawę oświetleniową. Przewiduje się oświetlenie terenu głównie wzdłuż linii ogrodzenia.

Ochrona odgromowa elektrowni

Ze względu na dużą powierzchnie elektrowni i brak wysokich elementów w najbliższym otoczeniu projektuje się instalacje odgromową w postaci połączeń wyrównawczych mających zabezpieczyć urządzenia elektrowni przez skutkami wyładowań atmosferycznych.

Instalację należy połączyć z uziomem otokowym stacji transformatorowej.

Zagospodarowanie terenu pomiędzy rzędami paneli

Nie przewiduje się wykonania utwardzonych ciągów komunikacyjnych pomiędzy rzędami paneli. Ze względu na wysokość montażu pierwszego rzędu paneli od powierzchni gruntu (0,5-1 m), przy zachowaniu należytej częstotliwości wykaszania, wzrastająca trawa nie będzie miała wpływu na zacienienie paneli.

4. Ewentualne warianty przedsięwzięcia

4.1 Wariant zerowy (nie podejmowanie przedsięwzięcia)

W przypadku nie podejmowania inwestycji na omawianym terenie dotychczasowy sposób zagospodarowania działki nie zmieniłby się w stosunku do stanu obecnego, czyli nadal byłaby wykorzystywana rolniczo.

Brak realizacji inwestycji nie będzie miał wpływu na walkę ze zmianami klimatu.

4.2 Wariant przedstawiony w opracowaniu

Wariant proponowany przez Inwestora został szczegółowo opisany w niniejszym opracowaniu.

Realizacja inwestycji w omawianej lokalizacji jest uzasadniona ze względów ekologicznych, ekonomicznych jak i społecznych.

Lokalizacja inwestycji została wybrana z uwzględnieniem warunków nasłonecznienia oraz ukształtowania terenu. Wzięto pod uwagę także formalno-prawne uwarunkowania budowy farmy fotowoltaicznej.

Inwestycja zaplanowana jest na glebach słabej jakości, więc nie spowoduje znaczącego obniżenia produkcji rolnej. Dodatkowo działka ma korzystną lokalizację, gdyż w sąsiedztwie działek przeznaczonych pod inwestycje przebiega linia energetyczna.

Zasięg oddziaływania przedsięwzięcia w wariantcie proponowanym przez Inwestora mieścić się będzie w granicach omawianej działki i ograniczony będzie głównie do terenu zajętego bezpośrednio przez panele fotowoltaiczne i towarzyszącą im infrastrukturę (szerzej o oddziaływaniu inwestycji w dalszej części niniejszego opracowania).

4.3 Wariant alternatywny

Za racjonalny wariant alternatywny należy uznać zwiększenie skali planowanej inwestycji poprzez montaż większej ilości modułów fotowoltaicznych, a w konsekwencji także zwiększenie mocy elektrowni oraz powierzchni terenu przeznaczonego bezpośrednio pod lokalizację farmy i infrastruktury towarzyszącej.

Inwestorowi jednak nie udało się pozyskać dodatkowego terenu wymaganego do zwiększenia zakresu inwestycji.

4.4 Wariant najkorzystniejszy dla środowiska

Inwestycja umożliwi produkcję energii elektrycznej z wykorzystaniem energii odnawialnej (promieniowania słonecznego) i dostarczanie jej do sieci OSD. Dzięki temu obiekt wpłynie na zmniejszenie wykorzystania energii elektrycznej pochodzącej z konwencjonalnych źródeł przez innych odbiorców, jednocześnie redukując emisję zanieczyszczeń do atmosfery, a zaznaczyć należy, że gromadzenie się w atmosferze gazów cieplarnianych (powstających między innymi wskutek generowania energii elektrycznej z konwencjonalnych źródeł produkowania energii) jest głównym powodem postępujących zmian klimatu. Z kolei minimalizacja emisji gazów cieplarnianych oraz zanieczyszczeń powietrza jest zgodne z założeniami polityki energetycznej zarówno naszego kraju, jak i Unii Europejskiej.

Farma fotowoltaiczna jako odnawialne źródło energii przyczynia się do racjonalizacji zużycia energii, surowców i materiałów, gdyż do prawidłowego funkcjonowania nie wykorzystuje energii z zewnątrz (niewielkie ilości energii zużywane na potrzeby własne pochodzą z produkcji własnej), nie wymaga zaopatrzenia w wodę ani inne surowce, a okres użytkowania materiałów wykorzystanych do jej budowy szacuje się na 20-30 lat.

Budowa farmy fotowoltaicznej w omawianej lokalizacji nie będzie wymagać naruszenia ani przekształcenia siedlisk naturalnych ani półnaturalnych, a przy proponowanej przez Inwestora skali przedsięwzięcia nie będzie także konieczności usunięcia drzew ani krzewów.

Oddziaływanie inwestycji ograniczone będzie do działki, na której będzie realizowane, przy czym zaznaczyć należy, że elektrownie fotowoltaiczne na etapie eksploatacji nie powodują emisji zanieczyszczeń do powietrza, hałasu ani ścieków, a ze względu na ograniczony zakres prac oraz znaczne oddalenie od zabudowy mieszkalnej również oddziaływanie na etapie realizacji inwestycji nie będzie powodować ponadnormatywnych oddziaływań.

Biorąc pod uwagę powyższe należy stwierdzić, że najkorzystniejszy dla środowiska jest wariant proponowany przez Inwestora.

5. Przewidywana ilość wykorzystywanej wody, surowców, materiałów, paliw oraz energii

Zapotrzebowanie na wodę

Na etapie realizacji inwestycji zapotrzebowanie na wodę ograniczać się będzie do celów konsumpcyjnych oraz sanitarnych.

Woda pitna dostarczana będzie w opakowaniach jednostkowych, natomiast teren budowy zostanie wyposażony w zaplecze sanitarne dla pracowników (przewiduje się przenośne toalety).

Na etapie eksploatacji farma fotowoltaiczna nie będzie wymagała stałej obsługi. W przypadku prac konserwacyjnych pracownicy zaopatrywać się będą w wodę do celów konsumpcyjnych we własnym zakresie.

Jak wynika z opinii firm zajmujących się budową farm fotowoltaicznych, panele fotowoltaiczne nie wymagają mycia, gdyż są w wystarczającym stopniu oczyszczane poprzez wody deszczowe.

W przypadku, gdyby jednak konieczne było okresowe obmywanie paneli w trakcie prac konserwacyjnych, zapotrzebowanie na wodę przeznaczoną do mycia szklanych powierzchni modułów wynosić będzie szacunkowo 150 m³ w skali roku. Woda dostarczana będzie na teren inwestycji za pomocą beczkowozu.

Do mycia nie będą wykorzystywane środki czyszczące, w tym detergentów. Mycie modułów z resztek organicznych, kurzu i pyłu przewiduje się w razie konieczności (max. 1 - 2 razy w roku). Powierzchnie szklane będą zraszane wodą, a następnie osad z powierzchni szklanych modułów fotowoltaicznych będzie ściągany za pomocą urządzeń ręcznych lub mechanicznych. Możliwe jest także wykorzystanie czystej wody pod ciśnieniem.

Zapotrzebowanie na surowce

Na etapie realizacji wykorzystane zostaną surowce typowe dla tego rodzaju obiektów: beton, stal profilowa, moduły aluminiowe, kruszywo naturalne, przewody elektryczne.

Elementy składowe poszczególnych ogniw fotowoltaicznych zostaną przywiezione na miejsce inwestycji w formie gotowej, a na placu budowy zostanie wykonany tylko ich montaż.

Na etapie eksploatacji inwestycja nie będzie wymagała zaopatrzenia w surowce.

Zapotrzebowanie na paliwa

W trakcie realizacji inwestycji wykorzystywane będzie paliwo do maszyn i urządzeń pracujących na terenie przedsięwzięcia.

Zapotrzebowanie na paliwo uzależnione będzie od rodzaju zastosowanego sprzętu, jednak przewiduje się, że zapotrzebowanie na paliwo w całym okresie budowy może kształtować się na poziomie ok. 750 dm³.

W czasie eksploatacji inwestycji konieczne będzie okresowe wykaszanie trawy pomiędzy rzędami paneli oraz w razie konieczności mycie paneli. Szacunkowe zużycie paliwa na etapie eksploatacji przyjęto na poziomie 3 m³/rok.

Zapotrzebowanie na energię

Na etapie realizacji szacunkowe zapotrzebowanie na energię elektryczną może kształtować się na poziomie ok. 150 kWh (na cały okres budowy). Energia wykorzystywana będzie na potrzeby

elektronarzędzi wykorzystywanych podczas montażu instalacji fotowoltaicznej i infrastruktury towarzyszącej.

W czasie eksploatacji inwestycji szacunkowe miesięczne zapotrzebowanie na energię elektryczną kształtować się będzie na poziomie do 150 kWh. Energia wykorzystywana będzie do zapewnienia prawidłowego działania automatyki, oświetlenia oraz systemu monitoringu.

6. Rozwiązania chroniące środowisko

Rozwiązania chroniące środowisko na etapie realizacji inwestycji:

Na etapie realizacji inwestycji stosowane będą następujące rozwiązania chroniące środowisko:

- Z uwagi na okresy lęgowe ptaków prace związane z realizacją inwestycji rozpocząć w okresie 1 września – 1 marca, w przypadku rozpoczęciem prac poza wskazanym okresem, wówczas teren inwestycji, bezpośrednio przed rozpoczęciem prac, powinien zostać sprawdzony, pod kątem aktywnych lęgów lub rozrodów przez specjalistę ornitologa.
- w celu ograniczenia czasowego wzrostu hałasu wytwarzanego przez pracujące maszyny oraz dowóz materiałów budowlanych prace budowlane i montażowe prowadzone będą wyłącznie w porze dnia, tj. w godzinach 6:00-22:00,;
- podczas prowadzenia prac budowlanych stosowany będzie sprzęt sprawny technicznie i poddawany regularnym przeglądom,
- kontrolowanie rowów oraz wykopów pod kątem uwięzionych w nich zwierząt oraz przeniesienie ich w bezpieczne miejsce;
- tankowanie i uzupełnianie płynów eksploatacyjnych odbywać się będzie poza terenem inwestycji;
- teren budowy zostanie wyposażony w zaplecze techniczno-socjalne, a ścieki bytowe z zaplecza gromadzone będą w szczelnych zbiornikach, systematycznie opróżnianych przez przedsiębiorców, posiadających uregulowany stan prawny w tym zakresie;
- teren budowy zostanie wyposażony w pojemniki/kontenery do selektywnej zbiórki odpadów, w zależności od ich rodzajów i możliwości dalszego zagospodarowania czy przetworzenia; odpady zbierane selektywnie przekazywane będą przedsiębiorcom, posiadającym uregulowany stan prawny w tym zakresie,
- teren budowy wyposażony będzie w środki do neutralizacji substancji ropopochodnych, rozlanych w sytuacjach awaryjnych; w przypadku wycieku substancji ropopochodnych na powierzchnię ziemi będą stosowane sorbenty; jeśli natomiast substancje przenikną do ziemi, zostanie ona niezwłocznie zebrana i przekazana do unieszkodliwienia przedsiębiorcom, posiadającym uregulowany stan prawny w tym zakresie;
- powierzchnia terenu zajęta przez moduły fotowoltaiczne oraz infrastrukturę towarzyszącą zostanie ograniczona do niezbędnego minimum;
- otwory w ścianach stacji transformatorowej zabezpieczone zostaną siatką o średnicy oczek do 1 cm, aby tym samym uniemożliwić zajmowanie ich przez nietoperze.
- zastosowane urządzenia elektryczne i elektroniczne będą nowe i będą posiadać niezbędne certyfikaty i atesty dopuszczające je do zastosowania;
- dla wszystkich urządzeń, przez które płynąć będzie prąd, zostanie zastosowana izolacja okablowania w celu zmniejszenia ryzyka porażenia prądem.

Rozwiązania chroniące środowisko na etapie eksploatacji inwestycji:

- eksploatacja instalacji nie będzie źródłem emisji zanieczyszczeń do powietrza (emisja związana z ruchem pojazdów będzie miała ograniczony charakter);
- eksploatacja instalacji nie będzie źródłem emisji hałasu;
- wykaszenie prowadzić od środka farmy w kierunku zewnętrznym;
- na terenie inwestycji nie będą powstawać ścieki bytowe ani przemysłowe;
- wody opadowe i roztopowe odprowadzane będą do gruntu poprzez spływ powierzchniowy;
- odpady powstające podczas prac serwisowych będą zagospodarowane zgodnie z zapisami ustawy o odpadach;
- w celu minimalizacji oddziaływania pola elektromagnetycznego wszystkie linie kablowe niskiego i średniego napięcia (oprócz przewodów nn prowadzonych po konstrukcji nośnej paneli) będą wykonane jako podziemne, natomiast stacja transformatorowa zostanie posadowiona zgodnie z wymaganiami określonymi 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 2002 r.);
- panele fotowoltaiczne będą pokryte powłoką antyrefleksyjną, co z jednej strony zwiększy absorpcję energii promieniowania słonecznego, a z drugiej strony zapobiegnie efektowi odbicia światła od powierzchni paneli, tzw. olśnieniu, które mogłoby być niebezpieczne m.in. dla przelatujących ptaków;
- inwestycja położona będzie na terenie już przekształconym przez człowieka (dotychczas użytkowanym rolniczo, na którym brak gatunków chronionych oraz cennych siedlisk przyrodniczych), więc inwestycja nie spowoduje ograniczenia różnorodności biologicznej ani utraty lub fragmentacji siedlisk. Większość terenu pozostanie jako powierzchnia biologicznie czynna, która zasiana zostanie rodzimymi gatunkami traw. Zachowanie odpowiedniej wielkości ok siatki ogrodzeniowej oraz jej odległości od gruntu umożliwi migrację drobnych zwierząt, a z doświadczeń w podobnych obiektach wynika, że cień rzucany przez panele wykorzystywany jest między innymi przez ptaki.
- Wykorzystane zostanie oświetlenie o niskiej emisji w zakresie UV (np. LED), skierowanego w dół (nieemitującego światła do góry oraz w jak najmniejszym stopniu rozpraszające światła na boki),
- Zastosowanie czujników ruchu włączających oświetlenie wyłącznie w niezbędnych momentach.

7. Rodzaje i przewidywana ilość wprowadzanych do środowiska substancji lub energii przy zastosowaniu rozwiązań chroniących środowisko

7.1 Etap realizacji inwestycji

Oddziaływanie inwestycji na etapie jej realizacji będzie miało charakter lokalny, niezorganizowany i krótkotrwały (przewidywany czas realizacji podobnych obiektów to ok. 2 miesięcy).

7.1.1 Emisja zanieczyszczeń do powietrza

Na etapie realizacji podstawowym źródłem emisji zanieczyszczeń do powietrza będzie spalanie paliwa w silnikach pojazdów pracujących na terenie budowy.

Zapotrzebowanie na paliwo uzależnione będzie od rodzaju zastosowanego sprzętu, jednak przewiduje się, że zapotrzebowanie na paliwo w całym okresie budowy może kształtować się na poziomie ok. 750 dm³. Przyjmując gęstość oleju napędowego na poziomie 0,8325 g/cm³ (za: „Wskaźniki emisji zanieczyszczeń ze spalania paliw. Kotły o nominalnej mocy cieplnej do 5MW”, IOŚ-PIB, Warszawa 2015), daje to 624,38 kg.

Wskaźniki emisji przyjęto na podstawie opracowania „Emisja i wskaźniki emisji zanieczyszczeń powietrza do celów monitoringu stanu jakości powietrza oraz POP”, A. Warchałowski, K. Bebkiewicz, AIRPOMERANIA, Warszawa 2011.

Emisję zanieczyszczeń ze spalania paliwa przez samochody ciężarowe i maszyny robocze na etapie realizacji inwestycji przedstawiono w poniższej tabeli:

Zanieczyszczenie	Samochody ciężarowe o masie całkowitej powyżej 3,5 Mg [g/kg spalonego paliwa]	Zużycie paliwa [kg/okres budowy]	Emisja zanieczyszczeń [kg/okres budowy]
Pył	6,0	624,38	3,75
tlenek węgla	32,5		20,29
tlenki azotu	53,0		33,09
NMLZO	12,5		7,80

Tabela 3: Emisja zanieczyszczeń ze spalania paliwa na etapie budowy

Sposób obliczania emisji dla przykładowego zanieczyszczenia przedstawiono poniżej:

$$E_{\text{pył}} = 6 \frac{\text{g}}{\text{kg}} \times 624,38 \frac{\text{kg paliwa}}{\text{okres budowy}} / 10^3 \approx 7,49 \frac{\text{kg}}{\text{okres budowy}}$$

Emisja spalin z maszyn budowlanych i transportu kołowego nie stanowi większego zagrożenia dla stanu jakości powietrza, z powodu stałego przemieszczania się maszyn i samochodów, a przede wszystkim z powodu przejściowego charakteru oddziaływania emisji na stan zanieczyszczenia powietrza.

7.1.2 Emisja hałasu

Stan klimatu akustycznego jest ściśle powiązany z istniejącym sposobem zagospodarowania terenu. Analizowany obszar ma charakter rolniczy i dla części działki ewidencyjnej nr 94/3 obowiązuje miejscowy plan zagospodarowania przestrzennego. Najbliższa zabudowa nieznajdująca się na terenie inwestycji to tereny zabudowy mieszkaniowej zagrodowej, która znajduje się w odległości ok. 13 m na zachód od granicy działki inwestycyjnej nr 95/1.

W związku z powyższym obszary podlegające ochronie na podstawie zapisów zawartych 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) to tereny zabudowy mieszkaniowej zagrodowej miejscowości Klukowo gm. Świercze.

Planowana konstrukcja, na której zainstalowane zostaną moduły fotowoltaiczne oddalona będzie o minimum 25 metrów, natomiast stacja transformatorowa o ok. 80 metrów od najbliższej zabudowy mieszkaniowej znajdującej się po za terenem inwestycji (działki 94/3 i 95/1).

Konstrukcja z modułami fotowoltaicznymi może być zlokalizowana w odległości 15 metrów, natomiast najbliższa stacja transformatorowa o ok. 60 metrów budynku w przypadku budynku mieszkalnego znajdującego się na działce 95/1 (właściciela działki inwestycyjnej, który wyraża na to zgodę).

Na etapie realizacji inwestycji emitowany będzie hałas związany z pracą lekkich maszyn np. koparka, katar oraz ruchem pojazdów transportujących poszczególne elementy instalacji. Sprzęt stosowany w trakcie budowy może powodować emisję hałasu na poziomie około 80-90 dB, a samochody na poziomie około 70-80 dB. Ze względu na to, iż na obecnym etapie brak jest szczegółowego harmonogramu prac oraz wykazu urządzeń pracujących przy budowie, nie jest możliwe wykonanie szczegółowej analizy oddziaływania etapu budowy na klimat akustyczny otoczenia. Biorąc pod uwagę konieczność stopniowego przemieszczania się zastosowanego sprzętu, przygotowanie odpowiedniego modelu rozprzestrzeniania się hałasu nie jest możliwe. Ze względu na fakt, że maszyny, samochody ciężarowe oraz dostawcze transportujące materiały nie będą zasadniczo pracowały jednocześnie, nie przewiduje się znaczącego negatywnego oddziaływania inwestycji na jej otoczenie.

Na poziom emisji hałasu zasadniczy wpływ ma czas przeznaczony na prowadzenie robót oraz równoczesność pracy maszyn i urządzeń. W trakcie tego etapu liczba lekkich maszyn budowlanych oraz samochodów jest szacowana na poziomie 5 sztuk dziennie i nie przewiduje się ich równoczesnej pracy. Uciążliwość akustyczna, oprócz czasu pracy maszyn i przejazdów środków transportu, zależna jest także od odległości od placu budowy. Ze względu na krótki czas realizacji budowy wynoszący do około 4 miesięcy oddziaływanie emisji hałasu na tym etapie będzie nieznaczne i ograniczone do terenu inwestycji. Hałas emitowany w trakcie budowy będzie miał charakter punktowy, krótkotrwały i ustąpi po zakończeniu robót.

W sąsiedztwie analizowanego terenu nie występują szkoły, szpitale oraz domy opieki społecznej. Obszar ten znajduje się również w znacznej odległości od stref ochrony uzdrowskiej. Działki przeznaczone pod inwestycję zostały zaklasyfikowane, jako teren rolniczy, który nie podlega ochronie na podstawie przepisów Rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 14 czerwca 2007 r. w sprawie *dopuszczalnych poziomów hałasu w środowisku* (t.j. Dz. U. z 2014 r. poz. 112). Bezpośrednie sąsiedztwo planowanej inwestycji w przewadze stanowią tereny rolnicze, które nie podlegają ochronie w zakresie powyższego rozporządzenia. Moduły fotowoltaiczne na konstrukcjach wsporczych zostaną zlokalizowane w odległości min. 25 metrów od najbliższej położonego budynku mieszkalnego znajdującego się na działce 94/2, 95/3, 95/4 obręb Klukowo. Pozostałe, najbliższe położone budynki mieszkalne znajdują się w odległości minimum 43, 48 m od obszaru inwestycji w miejscowości Klukowo.

Konstrukcja z modułami fotowoltaicznymi może być zlokalizowana w odległości 15 metrów, natomiast najbliższa stacja transformatorowa o ok. 60 metrów budynku w przypadku budynku mieszkalnego znajdującego się na działce 95/1 (właściciela działki inwestycyjnej, który wyraża na to zgodę).

W stosunku do tych terenów obowiązującą normą jest 55 dB dla pory dnia oraz 45 dB dla pory nocy, ponieważ na obszarze tym występuje zabudowa zagrodowa. Na załączniku nr 1 zamieszczona została lokalizacja inwestycji względem budynków mieszkalnych (zaznaczone kolorem pomarańczowym) oraz budynków gospodarczych (zaznaczone kolorem szarym).

Ze względu na planowane prowadzenie robót w godzinach dziennych (6-22), okresowy wzrost emisji hałasu nie będzie powodował znaczącego oddziaływania na środowisko oraz na lokalną społeczność. Należy zaznaczyć, że pod względem czasowym i przestrzennym opisane powyżej oddziaływania na środowisko będą ograniczone. Po zakończeniu prac budowlanych powyższe oddziaływania ustaną.

Biorąc pod uwagę niskie natężenie ruchu na etapie budowy, relatywnie krótki okres etapu realizacji inwestycji (około 4 miesięcy), zastosowaną technologię (konstrukcja stalowo-aluminiowa wykonana zostanie z wcześniej przygotowanych, częściowo złożonych elementów, transformatory, inwertery oraz moduły zostaną wykonane poza obszarem działki) oraz zagospodarowanie terenu w otoczeniu inwestycji, nie przewiduje się możliwości przekroczenia wartości dopuszczalnej.

Hałas emitowany w trakcie budowy będzie miał charakter punktowy, lokalny, krótkotrwały i ustąpi po zakończeniu prac budowlanych. Oddziaływanie związane z emisją nie spowoduje trwałych zmian w środowisku. Właściwa organizacja pracy na etapie budowy pozwoli na dotrzymanie standardów określonych 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).

7.1.3 Oddziaływanie na środowisko gruntowo-wodne

W przypadku przedmiotowej inwestycji etap realizacji będzie obejmował prace ziemne na ograniczonej skale: nie przewiduje się konieczności wykonywania głębokich wykopów (podpory konstrukcji wsporczych modułów będą wbijane w ziemię za pomocą kafara).

W celu zminimalizowania ryzyka wystąpienia wycieków paliwa i płynów eksploatacyjnych, na terenie inwestycji wykorzystywany będzie wyłącznie sprawny sprzęt z ważnymi badaniami technicznymi. Tankowanie oraz naprawy sprzętu odbywać się będą poza terenem inwestycji.

Ścieki bytowe będą gromadzone w zbiornikach wbudowanych w przenośnie toalety. Opróżnianie zbiorników będzie realizowane przez wyspecjalizowaną firmę. Nieczystości będą wywożone do najbliższej oczyszczalni ścieków.

7.1.4 Oddziaływanie związane z wytwarzaniem odpadów

Na etapie realizacji inwestycji powstawać będą odpady charakterystyczne dla tego rodzaju prac, tj.:

- odpady budowlane (gruz betonowy, tworzywa sztuczne, złom stalowy, odpady kabli itp.);
- odpady opakowaniowe (po materiałach budowlanych i elementach konstrukcji);
- odpady komunalne (związane z obecnością pracowników).
- Ilość wytwarzanych na etapie realizacji odpadów jest trudna do przewidzenia, dlatego dane zawarte w poniższej tabeli mają charakter wyłącznie szacunkowy.

Możliwe będzie wytworzenie następujących rodzajów odpadów:

L.p.	Kod odpadów	Rodzaj odpadów	Masa odpadów [Mg/okres budowy]
1	12 01 02	Cząstki i pyły żelaza oraz jego stopów	0,75
2	15 01 01	Opakowania z papieru i tektury	0,15
3	15 01 02	Opakowania z tworzyw sztucznych	0,30
4	15 01 04	Opakowania z metali	0,15
5	17 01 01	Odpady z betonu oraz gruz betonowy z rozbiórek i remontów	0,30
6	17 02 03	Tworzywa sztuczne	0,08
7	17 01 82	Inne niewymienione odpady budowlane	0,15

L.p.	Kod odpadów	Rodzaj odpadów	Masa odpadów [Mg/okres budowy]
8	17 04 02	Aluminium	0,50
9	17 04 05	Żelazo i stal	1,50
10	17 04 11	Kable inne niż wymienione w 17 04 10	0,03
11	20 03 01	Niesegregowane (zmieszane) odpady komunalne	0,45

Tabela 4: Możliwe do wytworzenia rodzaje odpadów na etapie realizacji inwestycji

W myśl przepisów ustawy o odpadach wytwórcą odpadów, powstających w wyniku prac budowlanych jest podmiot, który wykonuje usługę w zakresie budowy. Na nim ciąży obowiązek uzyskania wszelkich decyzji administracyjnych, związanych z gospodarowaniem odpadami, chyba że umowa o świadczenie usługi stanowi inaczej.

Odpady powstające podczas realizacji przedsięwzięcia będą segregowane oraz tymczasowo magazynowane w pojemnikach, zapewnionych przez wykonawcę robót. Odpady komunalne będą podobnie jak budowlane gromadzone w osobnych pojemnikach przeznaczonych na te odpady (zabezpieczenie w pojemniki również będzie po stronie wykonawcy prac).

Wytworzone odpady zostaną przekazane uprawnionej firmie, celem ich odzysku bądź unieszkodliwienia. Na terenie inwestycji nie będzie prowadzony odzysk wytworzonych odpadów.

7.2 Etap eksploatacji inwestycji

7.2.1 Emisja zanieczyszczeń do powietrza

Eksploatacja instalacji fotowoltaicznej nie będzie źródłem emisji zanieczyszczeń do powietrza, natomiast niezorganizowana emisja zanieczyszczeń na etapie eksploatacji występować będzie w związku z koniecznością okresowego wykaszania trawy pomiędzy rządami paneli oraz w razie konieczności mycie paneli. Szacunkowe zużycie paliwa na etapie eksploatacji przyjęto na poziomie 3 m³/rok.

Okresowe przejazdy pojazdów osobowych pracowników obsługi technicznej w związku z krótkim odcinkiem ich przejazdu po terenie oraz niewielką emisją zanieczyszczeń pominięto w dalszych obliczeniach.

Emisję zanieczyszczeń ze spalania paliwa przez pojazdy i maszyny robocze na etapie eksploatacji inwestycji policzono w sposób analogiczny jak na etapie realizacji:

Zanieczyszczenie	Samochody ciężarowe o masie całkowitej powyżej 3,5 Mg [g/kg spalonego paliwa]	Zużycie paliwa [kg/okres budowy]	Emisja zanieczyszczeń [kg/okres budowy]
Pył	6,0	6,24	0,04
tlenek węgla	32,5		0,20
tlenki azotu	53,0		0,33
NMLZO	12,5		0,08

Tabela 5: Emisja zanieczyszczeń ze spalania paliwa na etapie eksploatacji

7.2.2 Gospodarka wodno-ściekowa

Zaopatrzenie w wodę

Funkcjonowanie farmy fotowoltaicznej nie wymaga poboru wody.

Na etapie eksploatacji farma fotowoltaiczna nie będzie wymagała stałej obsługi. W przypadku prac konserwacyjnych pracownicy zaopatrywać się będą w wodę do celów konsumpcyjnych we własnym zakresie.

Jak wynika z opinii firm zajmujących się budową farm fotowoltaicznych, panele fotowoltaiczne nie wymagają mycia, gdyż są w wystarczającym stopniu oczyszczane poprzez wody deszczowe.

W przypadku, gdyby jednak konieczne było okresowe obmywanie paneli w trakcie prac konserwacyjnych, zapotrzebowanie na wodę przeznaczoną do mycia szklanych powierzchni modułów wynosić będzie szacunkowo 150 m³ w skali roku. Woda dostarczana będzie na teren inwestycji za pomocą beczkowozu.

Do mycia nie będą wykorzystywane środki czyszczące, w tym detergentów. Mycie modułów z resztek organicznych, kurzu i pyłu przewiduje się w razie konieczności (max. 1 - 2 razy w roku). Powierzchnie szklane będą zraszane wodą, a następnie osad z powierzchni szklanych modułów fotowoltaicznych będzie ściągany za pomocą urządzeń ręcznych lub mechanicznych. Możliwe jest także wykorzystanie czystej wody pod ciśnieniem.

Odprowadzanie ścieków

Funkcjonowanie farmy fotowoltaicznej nie będzie źródłem emisji ścieków technologicznych ani bytowych.

Wody opadowe z paneli słonecznych oraz z terenów utwardzonych odprowadzane będą do gruntu poprzez spływ powierzchniowy.

W przypadku konieczności mycia paneli wykorzystywana będzie czysta woda bez dodatku środków chemicznych, która po opłukaniu paneli spływać będzie do gruntu. Jej parametry będą zbliżone do wód opadowych i roztopowych.

Wody powierzchniowe

Inwestycja zlokalizowana jest w obrębie JCWP (jednolitych części wód powierzchniowych), o nazwie Turka RW20001726892). Została scharakteryzowana jako zagrożona.

Zgodnie z art. 56 ustawy *Prawo wodne* (Dz. U. 2018 poz. 2268 z późn. zm.) 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 także zapobieganie pogorszeniu ich stanu ekologicznego i stanu chemicznego. Cele te realizuje się poprzez podejmowanie działań zawartych w *Programie wodno-środowiskowym kraju*, w szczególności działań polegających na:

- 1) stopniowej redukcji zanieczyszczeń powodowanych przez substancje priorytetowe oraz substancje szczególnie szkodliwe dla środowiska wodnego;
- 2) zaniechaniu lub stopniowym eliminowaniu emisji do wód powierzchniowych substancji priorytetowych oraz substancji szczególnie szkodliwych dla środowiska wodnego.

Realizację celów środowiskowych dla powyższej JCWP uważa się jako zagrożoną.

Wody podziemne

Inwestycja zlokalizowana jest w obrębie JCWPd (jednolitej części wód podziemnych) kod PLGW200049

Zgodnie z art. 59 ustawy *Prawo wodne* celem środowiskowym dla jednolitych części wód podziemnych jest:

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

Zarówno stan ilościowy, jak i chemiczny tej JCWPd określono jako dobry, a osiągnięcie celów środowiskowych – jako niezagrażone.

Oddziaływanie na wody powierzchniowe i podziemne

Inwestycja nie wymaga zaopatrzenia w wodę i nie będzie powodować powstawania ścieków, dlatego można stwierdzić, że jej eksploatacja nie będzie negatywnie oddziaływać na środowisko gruntowo-wodne ani nie spowoduje nieosiągnięcia celów środowiskowych dla jednolitych części wód powierzchniowych i podziemnych, na terenie których będzie zlokalizowana.

7.2.3 Oddziaływanie związane z wytwarzaniem odpadów

Na etapie eksploatacji inwestycji powstawać będą odpady związane z prowadzonymi pracami konserwacyjnymi i serwisowymi. Podane w tabeli ilości odpadów mają wyłącznie charakter szacunkowy:

L.p.	Kod odpadów	Rodzaj odpadów	Masa odpadów [Mg/rok]
1	16 02 13*	Zużyte urządzenia zawierające niebezpieczne elementy inne niż wymienione w 16 02 09 do 16 02 12	0,15
2	16 02 14	Zużyte urządzenia inne niż wymienione w 16 02 09 do 16 02 13	0,15
3	15 01 01	Opakowania z papieru i tektury	0,08
4	15 01 02	Opakowania z tworzyw sztucznych	0,08
5	20 01 36	Zużyte urządzenia elektryczne i elektroniczne inne niż wymienione w 20 01 21, 20 01 23 i 20 01 35	0,02
6	20 01 21-	Lampy fluorescencyjne i inne odpady zawierające rtęć	0,02
7	17 04 11	Kable inne niż wymienione w 17 04 10	0,03
8	20 03 01	Niesegregowane (zmieszane) odpady komunalne	0,45

Tabela 6: Możliwe do wytworzenia rodzaje odpadów na etapie eksploatacji inwestycji

Zgodnie z art. 3 ust. 1 pkt. 32 ustawy o odpadach wytwórcą odpadów, powstających w wyniku świadczenia usług w zakresie konserwacji i napraw jest podmiot, który świadczy usługę, chyba że umowa o świadczenie usługi stanowi inaczej. W związku z powyższym należy uznać, że wytwórcą odpadów powstających wskutek konserwacji instalacji będzie firma serwisowa.

Wytworzone odpady zostaną zagospodarowane zgodnie z zapisami ustawy o odpadach.

7.2.4 Energia wprowadzana do środowiska

Hałas

Planowane przedsięwzięcie na etapie eksploatacji nie będzie powodowało znaczącego oddziaływania w zakresie emisji hałasu. Wpływ prac serwisowych mających miejsce dwa razy do roku nie spowoduje pogorszenia klimatu akustycznego tego terenu i przekroczenia wartości dopuszczalnej określonej w Rozporządzeniu Ministra Środowiska z dnia 14 czerwca 2007 r. w sprawie dopuszczalnych poziomów hałasu w środowisku (Dz. U. z 2014 r. poz. 112).

W trakcie funkcjonowania farmy będzie emitowany hałas związany z pracą transformatorów, jednakże urządzenia te zostaną umiejscowione w zamkniętych, kontenerowych stacjach, w związku z powyższym poziom hałasu poza kontenerem będzie ledwie słyszalny. Oddziaływanie tych urządzeń nie będzie miało znaczącego wpływu na klimat akustyczny tego obszaru i będzie ograniczone tylko do terenu objętego inwestycją. Ponadto planowane jest rozproszone umiejscowienie stacji transformatorowych na terenie inwestycji, a najbliższa stacja nie będzie zlokalizowana bliżej niż ok. 60 m od najbliższego budynku mieszkalnego, co wyklucza możliwość wystąpienia znaczącego negatywnego wpływu tych urządzeń na okoliczne tereny zabudowy zagrodowej.

Nie przewiduje się montażu systemu chłodzenia paneli fotowoltaicznych.

W obrębie farmy planowane jest wykonanie linii kablowych średniego i niskiego napięcia, które nie stanowią źródła hałasu. Tylko linie napowietrzne o napięciach wyższych niż 110 kV generują hałas na skutek ulotu z elementów przewodzących linii, znajdujących się pod napięciem (głównie z przewodów roboczych) oraz na skutek wyładowań powierzchniowych na elementach układu elektroizolacyjnego (izolatorach). Przy czym w ramach inwestycji nie planuje się wykonania takich linii.

Planowana elektrownia fotowoltaiczna będzie instalacją bezobsługową tj. jej sterowanie odbywa się przy użyciu sterowników mikroprocesorowych i komunikacji teletechnicznej. Drogi wewnętrzne będą użytkowane tylko w czasie przeglądów serwisowych lub ewentualnej konieczności wykonania napraw. W związku z powyższym ruch na niej będzie sporadyczny i będzie obejmował samochody osobowe oraz lekkie samochody dostawcze. Z uwagi na marginalny wpływ ruchu samochodowego na etapie funkcjonowania instalacji na klimat akustyczny tego terenu, źródło to nie będzie miało wpływu na klimat akustyczny.

Na potrzeby przeprowadzenia analizy hałasu przyjęto pewne założenia dotyczące poziomu hałasu urządzeń planowanych do zainstalowania na farmie fotowoltaicznej. Na podstawie danych dostępnych w kartach katalogowych zamieszczonych na stronach internetowych firm zajmujących się sprzedażą urządzeń wyposażenia farm fotowoltaicznych stwierdzono, że moc akustyczna urządzeń takich jak transformatory olejowe o mocy znamionowej około 1000kVA (wykorzystywane w stacjach transformatorowych nN/SN) mieści się w zakresie 65 dB – 80 dB. Natomiast standardowy poziom hałasu inwerterów mieści się w zakresie 25 dB – 65 dB. W ramach przeprowadzonych obliczeń przyjęto, że transformatory będą miały moc akustyczną na poziomie około 80 dB, natomiast inwertery na poziomie około 65 dB. Powyższe parametry akustyczne urządzeń są orientacyjne i mogą ulec zmianie. Ostateczny dobór powyższych urządzeń zostanie ustalony na etapie projektu wykonawczego. Lokalizacja stacji transformatorowych będzie uzależniona od technicznych warunków przyłączenia, które zostaną określone na późniejszym etapie przez gestora sieci przy jednoczesnym warunku, że najbliższa stacja nN/SN nie będą zlokalizowane bliżej niż 60 m od najbliższego budynku mieszkalnego.

W poniższej tabeli zestawiono przykładowe dane odnośnie emisji hałasu dla kompletu urządzeń przeznaczonych do obsługi farmy fotowoltaicznej różnych producentów i różnych typoszeręgów. W tabeli zestawiono wartość emisji hałasu samych urządzeń (wewnątrz budynków) oraz imisję w odległości 1 m od kompleksu obiektów. Wyraźne zmniejszenie natężenia hałasu w odległości 1 m

związane jest z izolacyjnością akustyczną przegród budowlanych, z których wykonane są obiekty inwerterów i transformatorów.

Emisja hałasu samych urządzeń [dBA]	80	70	78	70	81	72	78	72
Imisja hałasu w odległości 1 m od obiektów [dBA]	65	55	63	56	67	59	67	60

Tabela 7: Emisja i imisja hałasu pochodząca od obiektów inwertera i transformatora

Źródło: katalogi producentów m.in. SMA (sunny central), Siemens (Tumetic)

Przedstawione powyżej dane ukazują sytuację skrajnie niekorzystną, czyli wszystkie urządzenia pracujące z pełną wydajnością. Należy jednakże zauważyć, iż taka ewentualność może nastąpić po spełnieniu dwóch warunków: farma musi produkować energię elektryczną bliską maksymalnej mocy, oraz musi panować bardzo wysoka temperatura zewnętrzna. Taka sytuacja może mieć miejsce jedynie w lato w okolicach godzin południowych. Również rano i wieczorem gdy farma pracuje z 10-30% wydajności nominalnej nie ma konieczności chłodzenia urządzeń elektroenergetycznych nawet w wysokich temperaturach zewnętrznych.

Na potrzeby niniejszej analizy założono jednak możliwość wystąpienia najgorszego scenariusza, czyli praca wszystkich urządzeń przez całą dobę z mocą akustyczną 65 dB. Najbliżej położony budynek mieszkalny w zabudowie zagrodowej podlegający ochronie akustycznej położony będzie w odległości minimalnej 60 metrów od miejsca lokalizacji stacji transformatorowej. Obszarem tym są tereny zabudowy mieszkalnej. Pozostałe obszary podlegające ochronie akustycznej znajdują się dalej od inwestycji.

W celu oszacowania propagacji hałasu posłużono się uproszczonym wzorem na propagację hałasu od źródła punktowego w postaci²:

$$L=L_p - 20 * G * \log \frac{r}{r_p}$$

gdzie:

L - natężenie dźwięku w odległości r od źródła [dB]

L_p - natężenie dźwięku w odległości r_p od źródła [dB]

G - stała tłumienia przez grunt – dla pól i użytków rolnych o wartości 1

r_p - odległość od źródła w której nastąpiło zmierzenie poziomu dźwięku – 1 [m]

r - odległość od źródła dźwięku, dla której określana jest Imisja [m]

Podstawiając do wzoru wszystkie wartości, dla rozpatrywanego przypadku i odległość 60 m od najbliższej zamieszkałej zabudowy siedliskowej (podlegających ochronie akustycznej) uzyskujemy wynik ok. 29,44 dB. Warto dodać, iż tło akustyczne dla terenów rolnych wynosi 30-35 dB.

W rozpatrywanym przypadku brak jest więc potrzeby wykonywania bardziej zaawansowanych symulacji propagacji hałasu, gdyż mogły by one jedynie obniżyć otrzymane wyniki zbliżając je do scenariusza bardziej realnego.

Wibracje

Przedmiotowa inwestycja nie będzie źródłem wibracji do środowiska.

Pole elektromagnetyczne

Przedsięwzięcie będzie związane z produkcją i przesyłem energii elektrycznej, w związku z powyższym na etapie eksploatacji będzie występowało promieniowanie elektromagnetyczne niejonizujące związane z przepływem prądu. Podstawowymi parametrami charakteryzującymi pole elektromagnetyczne są:

² Wzór udostępniony na stronie internetowej: www.ntlmk.com/kalkulator.htm

f - częstotliwość pola [Hz]

E - natężenie składowej elektrycznej [V/m]

H - natężenie składowej magnetycznej [A/m]

Zagadnienia dotyczące dopuszczalnych poziomów pól elektromagnetycznych w środowisku oraz sposobów ich dotrzymania jest regulowane przez *Ustawę z dnia 27 kwietnia 2001 r. Prawo ochrony środowiska* (t.j. Dz. U. z 2019 r. poz. 1396 z późn. zm.) oraz *Rozporządzenie Ministra Zdrowia z dnia 17 grudnia 2019 r. w sprawie dopuszczalnych poziomów pól elektromagnetycznych w środowisku* (Dz.U. z 2019 r. poz. 2448). Dopuszczalne poziomy pól elektromagnetycznych w środowisku są różne dla terenów przeznaczonych pod zabudowę mieszkaniową oraz dla miejsc dostępnych dla ludności. Przy czym przez miejsca dostępne dla ludności rozumie się wszelkie miejsca, z wyjątkiem tych, do których dostęp ludności jest zabroniony lub niemożliwy bez użycia sprzętu technicznego.

Zgodnie z zapisami zawartymi w art.122a wyżej wymienionej Ustawy, prowadzący instalację oraz użytkownicy urządzenia emitującego pola elektromagnetyczne, które są stacjami elektroenergetycznymi lub napowietrznymi liniami elektroenergetycznymi o napięciu znamionowym nie niższym niż 110 kV, lub instalacjami radiokomunikacyjnymi, radionawigacyjnymi lub radiolokacyjnymi, emitującymi pola elektromagnetyczne, których równoważna moc promieniowania wynosi nie mniej niż 15 W, emitującymi pola elektromagnetyczne o częstotliwościach od 30 kHz do 300 GHz, są obowiązani do wykonywania pomiarów poziomów pól elektromagnetycznych w środowisku. Biorąc pod uwagę powyższe zapisy **nie ma obowiązku wykonywania pomiarów pola elektromagnetycznego** dla farmy fotowoltaicznej.

Źródłami promieniowania elektromagnetycznego na analizowanym terenie będą transformatory oraz przepływ prądu w liniach kablowych. Na podstawie zapisów zawartych w *Rozporządzeniu Ministra Zdrowia z dnia 17 grudnia 2019 r. w sprawie dopuszczalnych poziomów pól elektromagnetycznych w środowisku* (Dz.U. z 2019 r. poz. 2448) planowane przedsięwzięcie będzie zlokalizowane na terenach rolnych w odległości minimalnej ok. 25 m od terenów najbliższej położonej zabudowy mieszkaniowej względem planowanej lokalizacji modułów fotowoltaicznych. Jednakże, obszar inwestycji można uznać za teren dostępny dla ludności, w związku z powyższym obowiązującą dla tego terenu normą jest 10000 V/m dla składowej elektrycznej oraz 60 A/m dla składowej magnetycznej.

Panele fotowoltaiczne będą wytwarzały energię elektryczną, która będzie wyprowadzana linią kablową do transformatorów znajdujących się w stacjach nN/SN. Wszystkie transformatory zostaną umieszczone w zamykanych stacjach kontenerowych, a dostęp do nich będą miały tylko osoby przeprowadzające serwis tych urządzeń. Ich oddziaływanie w zakresie promieniowania elektromagnetycznego będzie znikome. Linie kablowe łączące panele z transformatorami, będą wytwarzać pole elektromagnetyczne na poziomie **znacznie poniżej 1 kV/m**, w związku z powyższym planowana instalacja nie spowoduje znaczącego oddziaływania na środowisko w zakresie emisji pola elektromagnetycznego.

Kabel łączący instalację z siecią energetyczną zostanie poprowadzony pod ziemią w wykopie, zgodnie z obowiązującymi w tym zakresie normami. Oddziaływanie sieci kablowych średniego napięcia nie będzie generowało pola elektromagnetycznego mogącego przekroczyć wartość dopuszczalną. Eksploatacja farmy fotowoltaicznej nie będzie miała również wpływu na funkcjonowanie sieci telefonii komórkowej lub internetowej.

Podsumowując, nie przewiduje się możliwości wystąpienia znaczącego oddziaływania przedsięwzięcia w zakresie emisji pola elektromagnetycznego na etapie eksploatacji. Wpływ instalacji na środowisko w zakresie pola elektromagnetycznego (PEM) będzie znikomy i praktycznie niemierzalny za pomocą współcześnie stosowanej aparatury.

8. *Możliwe transgraniczne oddziaływanie na środowisko*

Główne zasady przeprowadzania postępowań w sprawie oceny oddziaływania na środowisko w kontekście transgranicznym zawarte są w dwóch aktach prawnych: Ustawie z dnia 27 kwietnia 2001 roku Prawo ochrony środowiska (Dz.U. 2018 poz. 799 z późn. zm.) oraz Konwencji EKG ONZ o ocenach oddziaływania na środowisko w kontekście transgranicznym, zwanej Konwencją z Espoo. Zgodnie z powyższą konwencją oddziaływanie transgraniczne oznacza jakiegokolwiek, niekoniecznie globalne, oddziaływanie odczuwalne na terenie jednej ze Stron Konwencji z Espoo, spowodowane przedsięwzięciem zlokalizowanym na terenie innej Strony.

W związku z lokalizacją przedmiotowej inwestycji w znacznej odległości od granic państwowych oraz brakiem ponadnormatywnych oddziaływań na środowisko, występujących poza terenem działki, na których inwestycja będzie się znajdować, stwierdza się, że nie ma możliwości występowania transgranicznego oddziaływania inwestycji na środowisko.

9. *Formy ochrony przyrody znajdujące się w zasięgu znaczącego oddziaływania przedsięwzięcia*

Teren inwestycji znajduje się poza obszarami podlegającymi ochronie na podstawie ustawy z dnia 16 kwietnia 2004 r. o ochronie przyrody oraz poza korytarzami ekologicznymi.

Najbliżej położone obszarowe formy ochrony przyrody w stosunku do planowanej inwestycji (w promieniu 20 km od granic działek objętych opracowaniem) to:

- Rezerwaty:
 - Pomiechówek (około 18,9 km od terenu inwestycji),
 - Dolina Wkry (około 19,7 km od terenu inwestycji),
- Obszary Chronionego Krajobrazu:
 - Nadwkrzański (około 7,5 km od terenu inwestycji),
 - Nasielsko-Karniewski (około 9,0 km od terenu inwestycji),
 - Krysko-Joniecki (około 12,1 km od terenu inwestycji),
 - Warszawski (około 13,9 km od terenu inwestycji);
- NATURA 2000 Specjalne Obszary Ochrony
 - Forty Modlińskie PLH140020 (około 16,8 km od terenu inwestycji),
 - Świetliste dąbrowy i grądy w Jabłonnej PLH 140045 (około 16,9 km od terenu inwestycji)
 - Dolina Wkry PLH140005 (około 19,7 km od terenu inwestycji);

Najbliżej położony użytek ekologiczny – 5,1 km, natomiast pomnik przyrody – 2,3 km od terenu planowanej inwestycji.

Ze względu na oddalenie najbliższych form ochrony przyrody od terenu inwestycji oraz brak ponadnormatywnych oddziaływań, inwestycja będąca przedmiotem niniejszego wniosku nie będzie miała na nie negatywnego wpływu.

10. *Możliwość kumulowania się oddziaływań*

Oddziaływania skumulowane należy rozumieć, jako występujące łącznie w określonym czasie podobne czynniki/działania pochodzące z różnych, położonych we wzajemnym sąsiedztwie źródeł, powodujących takie same lub podobne, sumujące się skutki środowiskowe. W takich sytuacjach następuje nałożenie się na siebie podobnych wpływów, co może prowadzić do sytuacji, że określony teren narażony jest na większe negatywne oddziaływanie, względnie rośnie powierzchnia terenu poddanego niepożądanym /nieakceptowanym oddziaływaniom.

Przedsięwzięcia realizowane i zrealizowane, znajdujące się na terenie, na którym planuje się realizację przedsięwzięcia

Teren, na którym planowana jest realizacja przedsięwzięcia, obecnie jest niezagospodarowany. Na omawianej działce nie funkcjonują ani nie są realizowane inne przedsięwzięcia, których oddziaływanie mogłoby kumulować się z oddziaływaniem omawianej inwestycji.

Przedsięwzięcia realizowane i zrealizowane, znajdujących się w obszarze oddziaływania przedsięwzięcia

Obszar oddziaływania przedsięwzięcia ograniczony będzie do działek ewidencyjnych, na których będzie ono realizowane, więc także w zasięgu oddziaływania omawianej inwestycji brak innych realizowanych lub zrealizowanych przedsięwzięć, których oddziaływanie mogłoby kumulować się z oddziaływaniem omawianej inwestycji.

Przedsięwzięcia realizowane i zrealizowane, których oddziaływania mieszczą się w obszarze oddziaływania planowanego przedsięwzięcia - w zakresie, w jakim ich oddziaływania mogą prowadzić do skumulowania oddziaływań z planowanym przedsięwzięciem

Jak pisano we wcześniejszej części niniejszego opracowania, bezpośrednie sąsiedztwo terenu, na którym planowana jest inwestycja, stanowią użytki rolne. Brak innych przedsięwzięć, których oddziaływanie mogłoby prowadzić do skumulowania oddziaływań z planowanym przedsięwzięciem.

11. *Ryzyko wystąpienia poważnej awarii lub katastrofy naturalnej lub budowlanej*

Ryzyko wystąpienia poważnej awarii

Przedmiotowa inwestycja nie jest objęta przepisami Rozporządzenia Ministra Gospodarki z dnia 29 stycznia 2016 r. w sprawie rodzajów i ilości substancji niebezpiecznych, których znajdowanie się w zakładzie decyduje o zaliczeniu go do zakładu o zwiększonym ryzyku albo zakładu o dużym ryzyku wystąpienia poważnej awarii przemysłowej (Dz.U. z 2016 r., poz. 138).

Wszelkie drobne awarie, mogące wystąpić w związku z funkcjonowaniem instalacji będą usuwane na bieżąco.

Ryzyko wystąpienia katastrofy naturalnej lub budowlanej

Funkcjonowanie inwestycji nie będzie stwarzać zagrożenia wystąpienia katastrofy naturalnej lub budowlanej i nie będzie podatne na skutki zmian klimatu (wzrost temperatury powietrza, wzrost opadu czy wydłużone okresy suszy w pewnych porach roku nie będą miały większego wpływu na prawidłowe działanie instalacji).

Przy wyborze dostawcy Inwestor kierować się będzie między innymi odpornością konstrukcji na skutki zmian klimatu, w tym gwałtowne zjawiska pogodowe.

Dodatkowo zaznaczyć należy, że inwestycja jest projektem proekologicznym, gdyż wpisuje się pozytywnie w działania na rzecz klimatu:

- technologia fotowoltaiczna jest całkowicie bezemisyjna (w trakcie funkcjonowania elektrownia nie wprowadza do środowiska żadnych zanieczyszczeń, gdyż działanie takich instalacji opiera się na wytwarzaniu prądu elektrycznego z promieniowania słonecznego przy wykorzystaniu zjawiska fotowoltaicznego);
- produkcja energii elektrycznej odbywać się będzie w oparciu o źródła odnawialne, co wpisuje się w zasadnicze tendencje gospodarki opartej na zasadzie zrównoważonego rozwoju, która powinna dążyć do minimalizacji zużycia zasobów surowców nieodnawialnych (polska energetyka opiera się obecnie na źródłach kopalnych, tj. węgla kamiennym i węgla brunatnym);
- dzięki wytworzeniu energii ze źródeł odnawialnych (w tym przypadku promieniowania słonecznego) możliwe jest ograniczenie zapotrzebowania na energię ze źródeł konwencjonalnych, a w konsekwencji – ograniczenie ilości gazów cieplarnianych powstających wskutek spalania węgla w obiektach energetyki opartych na węglu kamiennym lub brunatnym oraz spalania paliwa w silnikach pojazdów transportujących surowce;
- dzięki brakowi konieczności wykonywania utwardzonych ciągów komunikacyjnych pomiędzy rzędami paneli teren będzie mógł być porośnięty rodzimymi gatunkami traw (przy zachowaniu należytej częstotliwości wykaszania wzrastająca trawa nie będzie miała wpływu na zacienienie paneli), a wiązanie w ekosystemach ziemskich jest jednym ze sposobów uwięzienia CO₂, jednego z głównych gazów cieplarnianych.

12. Prace rozbiórkowe związane z realizacją inwestycji

Teren inwestycji nie jest obecnie zabudowany, więc nie będzie konieczności przeprowadzania prac rozbiórkowych przed rozpoczęciem realizacji inwestycji.