

**Uzupełnienie raportu o oddziaływaniu przedsięwzięcia na
środowisko pn.**

**„Budowa instalacji fotowoltaicznej o mocy do 30 MW wraz z
towarzystwającą infrastrukturą, zlokalizowanego na działkach o
numerach ewidencyjnych 5/10 i 32 obręb ewidencyjny
Płonica, gmina Człuchów”.**

Uzupełnienie raportu o oddziaływaniu przedsięwzięcia na środowisko pn. „Budowa instalacji fotowoltaicznej o mocy do 30 MW wraz z towarzyszącą infrastrukturą, zlokalizowanego na działkach o numerach ewidencyjnych 5/10 i 32 obręb ewidencyjny Płonica, gmina Człuchów”, w związku z pismem Wójta Gminy Człuchów znak sprawy IN.6220.12.2024.AG.23 z dnia 25 marca 2026 roku, na wezwanie Regionalnej Dyrekcji Ochrony Środowiska w Gdańsku znak sprawy RDOŚ-Gd-WOO.4221.19.2026.AK.1 z dnia 10 marca 2026 roku.

Ad 1.

Minimalne odległości usytuowania poszczególnych elementów farmy fotowoltaicznej od zbiornika wodnego znajdującego się na sąsiadującej działce nr 231/1 obręb Płonica wynoszą:

- magazyny energii: 673,42 m.
- ogrodzenie farmy fotowoltaicznej: 93,37 m.
- najbliżzej usytuowany falownik: 95,10 m.
- najbliżzej usytuowany ciąg paneli fotowoltaicznych: 88,89 m.
- najbliżzej usytuowana stacja transformatorowa: 96,45 m.

Rycina 1. Odległości usytuowania poszczególnych elementów farmy fotowoltaicznej od zbiornika wodnego znajdującego się na sąsiadującej działce nr 231/1 obręb Płonica

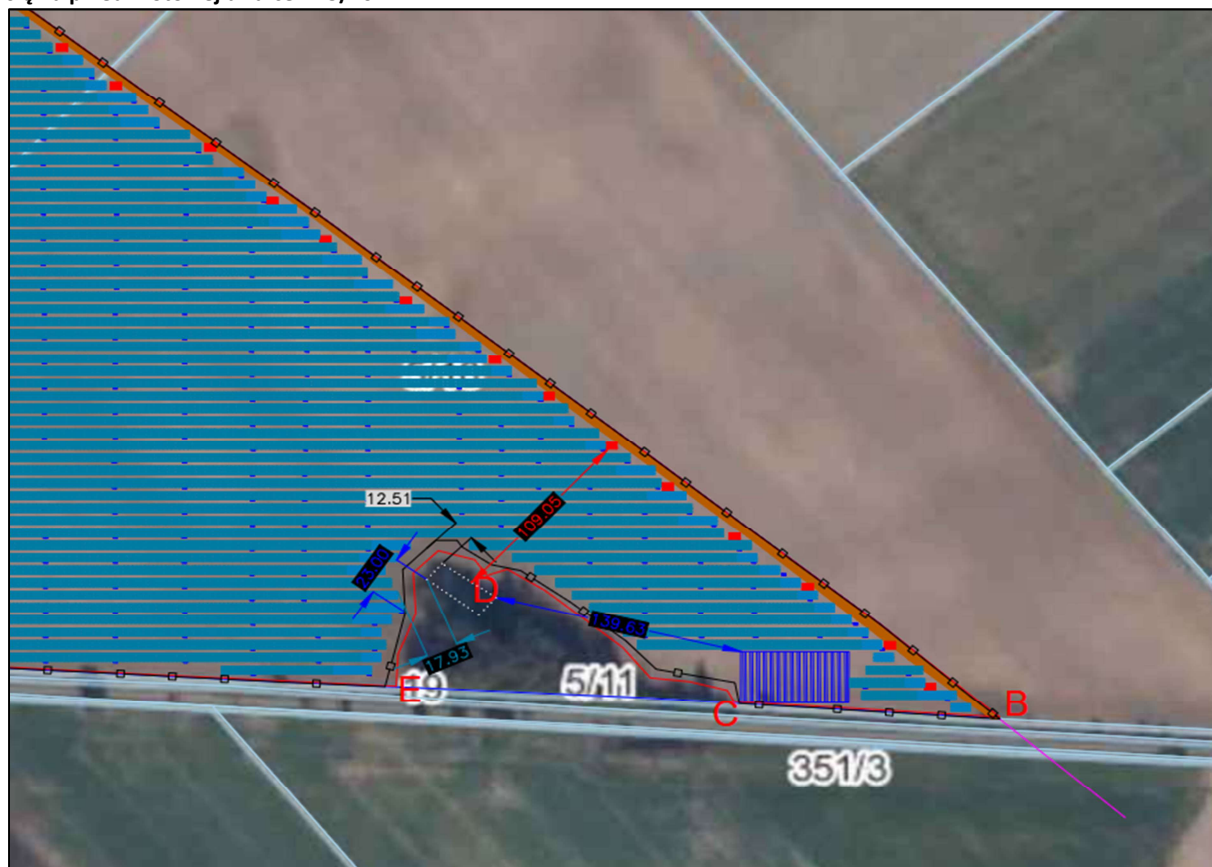


Źródło: Opracowanie własne na podstawie PZT.

Minimalne odległości usytuowania poszczególnych elementów farmy fotowoltaicznej od zbiornika wodnego znajdującego się na przedmiotowej działce nr 5/10 wynoszą:

- magazyny energii: 139,63 m.
- ogrodzenie farmy fotowoltaicznej: 12,51 m.
- najbliższy usytuowany ciąg paneli fotowoltaicznych: 17,93 m.
- najbliższy usytuowany falownik: 23,00 m.
- najbliższy usytuowana stacja transformatorowa: 109,05 m.

Rycina 2. Odległości usytuowania poszczególnych elementów farmy fotowoltaicznej od zbiornika wodnego znajdującego się na przedmiotowej działce nr 5/10.



Źródło: Opracowanie własne na podstawie PZT.

Takie usytuowanie elementów inwestycji wskazuje na zachowanie istotnego bufora przestrzennego pomiędzy zbiornikiem wodnym a infrastrukturą techniczną farmy fotowoltaicznej. Do niniejszego opracowania dołączono mapy wraz z naniesionymi odległościami.

Ad 2.

Zapisy w raporcie dotyczące zastosowania ogrodzenia z drutem kolczastym nie będą miały zastosowania w ramach przedmiotowej inwestycji.

Inwestor nie przewiduje zastosowania drutu kolczastego ani innych elementów mogących powodować ryzyko urazów u zwierząt lub zwiększać efekt bariery ekologicznej. Planowane ogrodzenie będzie miało formę standardowego ogrodzenia panelowego (siatkowego lub z paneli stalowych), o wysokości ok. 2,0–2,5 m, powszechnie stosowanego dla instalacji fotowoltaicznych.

Dodatkowo wskazuje się, że:

- ogrodzenie będzie miało charakter ażurowy,
- dolna krawędź ogrodzenia zostanie zaprojektowana w sposób umożliwiający migrację drobnych zwierząt (np. poprzez zachowanie 15 cm prześwitu przy gruncie),
- nie będą stosowane rozwiązania powodujące całkowite odcięcie terenu od otoczenia.

Przyjęte rozwiązanie uwzględnia konieczność minimalizacji oddziaływania inwestycji na środowisko, w szczególności w zakresie zachowania lokalnej drożności ekologicznej terenu.

Ad 3.

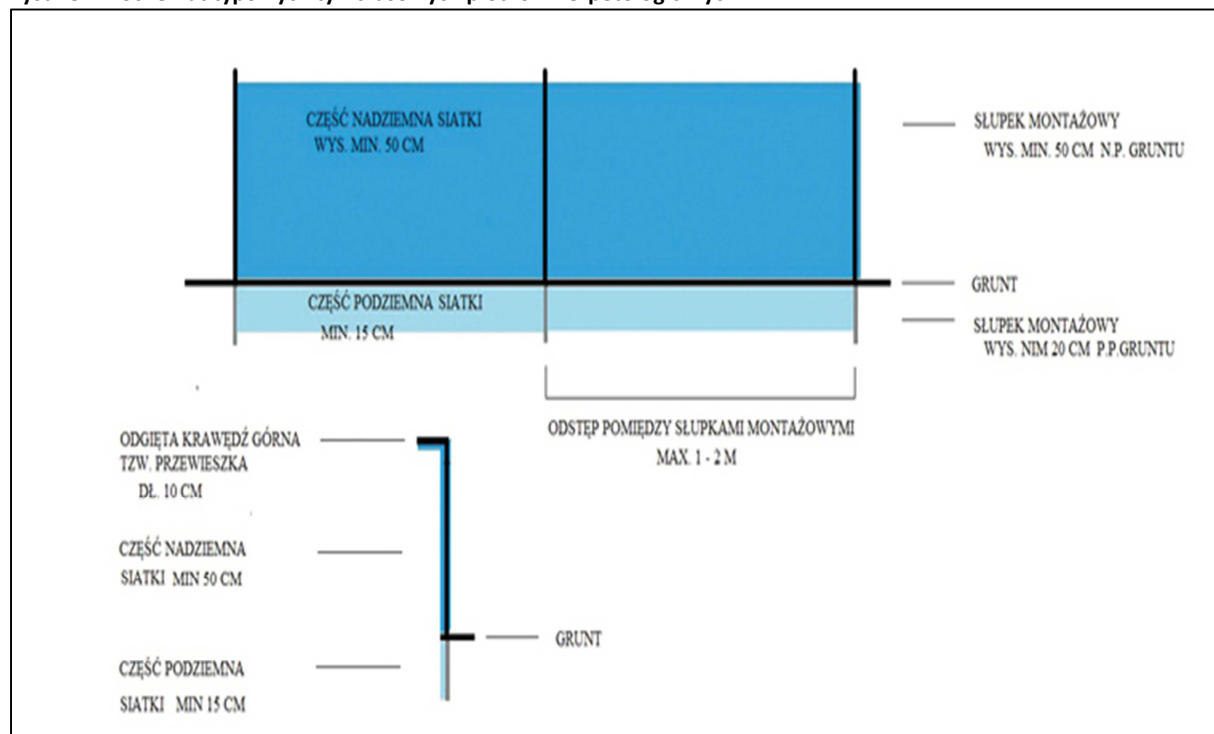
Na terenie działki nr 5/10 znajduje się najbliżej położony zbiornik wodny. Kolejny zbiornik wodny znajduje się na sąsiadującej działce nr 231/1, obręb Płonica, w odległości 93,37 m od planowanego ogrodzenia przedmiotowej inwestycji. W związku z powyższym nie wyklucza się terenu inwestycji jako potencjalnej trasy wiosennego i jesienno-przemieszczania się płazów. W celu uniknięcia wygradzenia terenu w najbliższym sąsiedztwie zbiornika wodnego na działce nr 5/10, teren planowanej inwestycji zostanie odsunięty na odległość 12,51 m (ogrodzenie terenu).

Farma fotowoltaiczna podczas eksploatacji nie będzie stanowić bariery dla płazów, ponieważ pomiędzy dolną krawędzią ogrodzenia, a gruntem pozostawiona zostanie ok. 15 cm przerwa, umożliwiająca przedostawanie się płazom na teren inwestycji. Natomiast realizacja inwestycji wymagać będzie zabezpieczeń w postaci tymczasowych płotków herpetologicznych zabezpieczających teren budowy przed przedostawaniem się płazów, celem zminimalizowania ich śmiertelności.

Ogrodzenia tymczasowe będą stosowane od wczesnych etapów budowy aż do momentu zakończenia wszelkich prac budowlanych związanych z realizacją planowanej inwestycji. Do budowy ogrodzeń użyta zostanie gruba, nieprzezroczysta folia rozpięta na słupkach stojących w odległości 2-3 m. Ogrodzenia będą mieć wysokość nie mniejszą niż 50 cm ponad powierzchnię gruntu i zostaną wkopane w grunt na minimum 15-20 cm. Górna część tymczasowych wygradzeń będzie wygięta w kierunku przeciwnym do terenu budowy, pod kątem 45-90°, zalecana długość daszka to 10 cm.

Na poniższym rysunku widnieje schemat planowanego sposobu wykonania tymczasowych płotków herpetologicznych.

Rysunek 1. Schemat typowych tymczasowych płotków herpetologicznych.



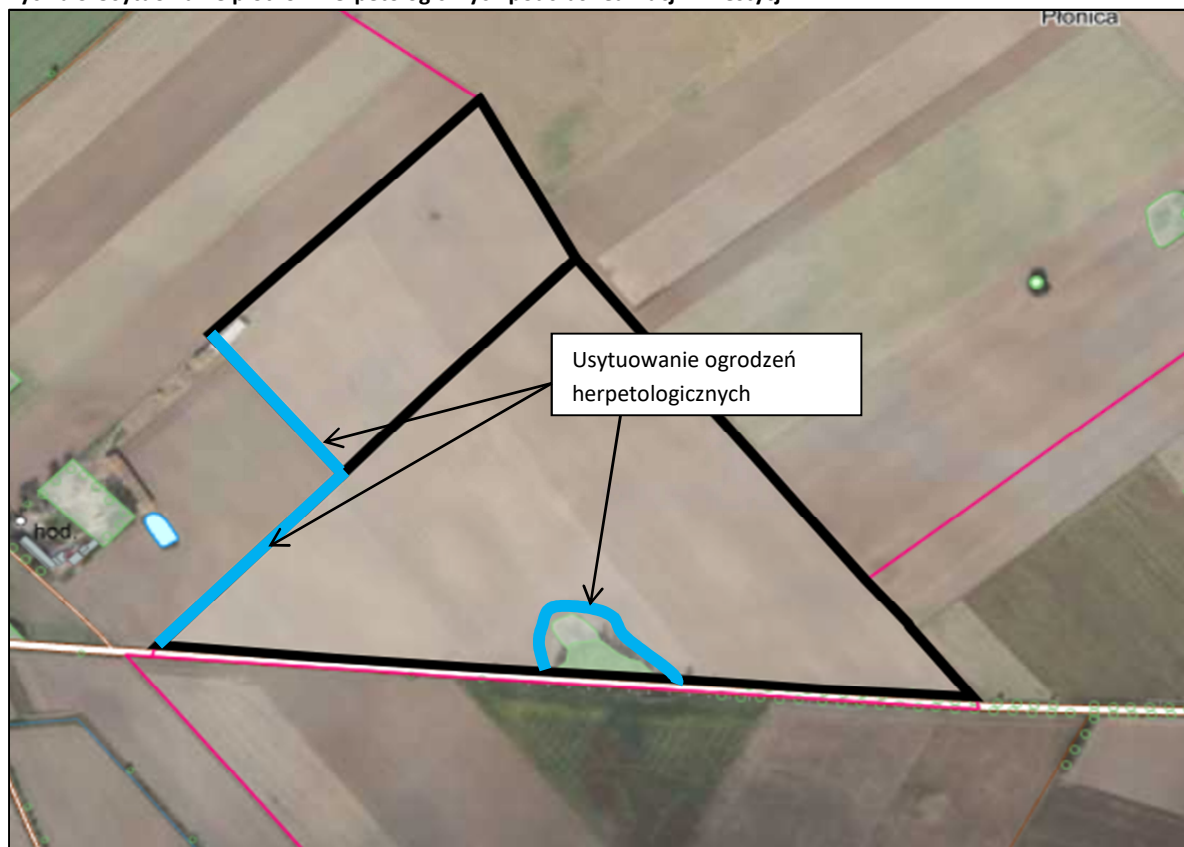
Fotografia 1-2. Przykładowe płotki herpetologiczne.





Źródło: Materiały własne

Rycina 3. Usytuowanie płotków herpetologicznych podczas realizacji inwestycji.



Źródło: Opracowanie własne.

Ad 4.

Na terenie planowanej farmy fotowoltaicznej przewiduje się wykonanie układu dróg dojazdowych, technicznych i eksploatacyjnych, niezbędnych do prawidłowej realizacji, obsługi oraz późniejszej eksploatacji przedsięwzięcia. Drogi te będą umożliwiały dojazd do poszczególnych elementów infrastruktury technicznej, w szczególności do stacji transformatorowych, inwerterów, magazynów energii, urządzeń elektroenergetycznych, tras kablowych, punktów serwisowych oraz bram wjazdowych.

Dojazd do terenu inwestycji odbywać się będzie z istniejącej drogi gruntowej przebiegającej wzdłuż południowej granicy przedmiotowych działek, poprzez projektowany wjazd na teren przedsięwzięcia. W obrębie ogrodzonego terenu farmy fotowoltaicznej przewiduje się wykonanie dróg technicznych o nawierzchni przepuszczalnej lub częściowo przepuszczalnej. Nie przewiduje się wykonywania dróg o nawierzchni asfaltowej lub betonowej, z wyjątkiem ewentualnych lokalnych wzmocnień, jeżeli na dalszym etapie projektowym wynikać to będzie z warunków gruntowych, wymagań przeciwpożarowych lub konieczności zapewnienia odpowiedniej nośności dla pojazdów technicznych.

W pierwszej kolejności przewiduje się wykonanie głównej drogi technicznej prowadzącej od bramy wjazdowej do centralnej części farmy. Droga ta będzie posiadała orientacyjną długość około 250–350 m oraz szerokość około 4,0 m. Podana długość ma charakter orientacyjny i zostanie doprecyzowana na etapie projektu budowlanego, przy zachowaniu parametrów niezbędnych dla obsługi technicznej i przeciwpożarowej przedsięwzięcia. Nawierzchnia głównej drogi technicznej zostanie wykonana z kruszywa łamanego, zagęszczonego mechanicznie. Konstrukcja drogi obejmować będzie warstwę odsączającą, podbudowę z kruszywa oraz wierzchnią warstwę z kruszywa zapewniającą odpowiednią nośność dla pojazdów wykorzystywanych na etapie budowy i eksploatacji farmy. Droga ta będzie miała charakter nawierzchni przepuszczalnej lub częściowo przepuszczalnej, a wody opadowe będą odprowadzane powierzchniowo i infiltrowały bezpośrednio do gruntu w granicach terenu inwestycji.

Główna droga techniczna będzie wykorzystywana przede wszystkim na etapie realizacji przedsięwzięcia, m.in. do transportu elementów konstrukcji wsporczych, modułów fotowoltaicznych, kabli, stacji transformatorowych, inwerterów, magazynów energii oraz pozostałych urządzeń elektroenergetycznych. Na etapie eksploatacji będzie ona użytkowana okresowo przez pojazdy serwisowe oraz obsługę techniczną.

W ramach inwestycji przewiduje się również wykonanie wewnętrznych dróg technicznych umożliwiających dojazd do poszczególnych sekcji instalacji fotowoltaicznej. Łączna długość tych dróg wyniesie orientacyjnie około 1 200–1 800 m, natomiast ich szerokość będzie wynosić około 3,0–4,0 m. Podane długości mają charakter orientacyjny i zostaną doprecyzowane na etapie projektu

budowlanego, przy zachowaniu parametrów niezbędnych dla obsługi technicznej i przeciwpożarowej przedsięwzięcia. Drogi te będą prowadzone wzdłuż głównych ciągów technologicznych, pomiędzy polami modułów fotowoltaicznych, z zachowaniem odpowiednich odległości od stołów PV, ogrodzenia, stacji transformatorowych, inwerterów, magazynów energii oraz pozostałych urządzeń elektroenergetycznych. Ich ostateczny przebieg zostanie dostosowany do rozmieszczenia poszczególnych elementów farmy fotowoltaicznej, tras kablowych, bram wjazdowych oraz uwarunkowań terenowych.

Wewnętrzne drogi techniczne zostaną wykonane jako drogi gruntowe ulepszone lub jako drogi z kruszywa łamanego, w zależności od warunków gruntowych oraz przewidywanego obciążenia ruchem pojazdów. Ich nawierzchnia będzie miała charakter przepuszczalny lub częściowo przepuszczalny, co pozwoli na zachowanie naturalnej infiltracji wód opadowych do gruntu. W przypadku korzystnych warunków gruntowych dopuszcza się wykonanie części dróg jako dróg gruntowych ulepszonych, natomiast w miejscach wymagających większej nośności, w szczególności w rejonie stacji transformatorowych, magazynów energii, inwerterów oraz głównych ciągów komunikacyjnych, przewiduje się zastosowanie nawierzchni z kruszywa łamanego, zagęszczonego mechanicznie.

Przyjęty sposób wykonania dróg technicznych i eksploatacyjnych będzie miał charakter najmniej ingerujący w środowisko spośród typowych rozwiązań komunikacyjnych stosowanych przy tego rodzaju przedsięwzięciach. Rezygnacja z nawierzchni asfaltowych i betonowych ograniczy stopień uszczelnienia powierzchni terenu, a zastosowanie kruszywa łamanego lub nawierzchni gruntowej ulepszonej umożliwi zachowanie częściowej przepuszczalności podłoża. Zakres prac ziemnych związanych z wykonaniem dróg zostanie ograniczony do niezbędnego minimum, a lokalizacja dróg będzie dostosowana do układu technologicznego farmy w taki sposób, aby ograniczyć zajęcie powierzchni biologicznie czynnej oraz nie powodować nadmiernej ingerencji w istniejące ukształtowanie terenu.

Ad 5.

Ścieki bytowe:

Na etapie realizacji planowanej farmy fotowoltaicznej będą powstawały wyłącznie ścieki bytowe związane z obecnością pracowników budowy. Ścieki te będą pochodziły z korzystania z przenośnych urządzeń sanitarnych typu TOI-TOI lub równoważnych mobilnych węzłów sanitarnych, wyposażonych w szczelne zbiorniki bezodpływowe. Do obliczenia ilości ścieków bytowych przyjęto następujące założenia:

$$Q = L \times q$$

Q-ilość ścieków bytowych

L- liczba pracowników

q-jednostkowa ilość ścieków na pracownika

Przy założeniu, że na placu budowy przebywać będzie średnio 20 pracowników dziennie, a jednostkowa ilość ścieków bytowych wyniesie 0,015 m³/osobę/dobę, dobową ilość ścieków bytowych wyniesie:

$$Q_d = 20 \text{ osób} \times 0,015 \text{ m}^3/\text{os.}/\text{dobę} = 0,30 \text{ m}^3/\text{dobę}.$$

Oznacza to, że na etapie realizacji inwestycji powstawać będzie orientacyjnie około 0,30 m³ ścieków bytowych na dobę, czyli około 300 litrów na dobę.

Przy założeniu, że etap realizacji inwestycji potrwa około 180 dni, łączna ilość ścieków bytowych w całym okresie budowy wyniesie:

$$Q_{\text{całk.}} = 0,30 \text{ m}^3/\text{dobę} \times 180 \text{ dni} = 54,0 \text{ m}^3$$

Wody opadowe i roztopowe:

Na etapie realizacji przedsięwzięcia będą powstawały wody opadowe i roztopowe pochodzące z naturalnych opadów atmosferycznych. Wody te będą pojawiały się okresowo, w zależności od warunków pogodowych, pory roku oraz intensywności opadów. Nie będą one związane z procesami technologicznymi, lecz wyłącznie z opadem atmosferycznym na powierzchnię terenu objętego inwestycją. Powierzchnia terenu przedsięwzięcia wynosi 16,7000 ha, co odpowiada 167 000 m². Do oszacowania ilości wód opadowych i roztopowych przyjęto orientacyjną sumę opadów w okresie realizacji inwestycji na poziomie około 300 mm, czyli 0,30 m. Przyjęta wartość odpowiada przybliżonej wysokości opadu dla okresu około sześciu miesięcy prowadzenia robót budowlanych i montażowych.

Ilość wód opadowych i roztopowych obliczono według wzoru:

$$V = F \times H$$

gdzie:

V- objętość wód opadowych i roztopowych,

F- powierzchnia terenu objętego przedsięwzięciem,

H- wysokość opadu atmosferycznego w analizowanym okresie.

Po podstawieniu danych:

$$V = 167\,000\text{ m}^2 \times 0,30\text{ m} = 50\,100\text{ m}^3$$

Oznacza to, że w okresie realizacji inwestycji na teren przedsięwzięcia może przypadać orientacyjnie około 50 100 m³ wód opadowych i roztopowych.

Należy podkreślić, że wskazana wartość oznacza całkowitą objętość opadu atmosferycznego przypadającą na powierzchnię terenu inwestycji w okresie prowadzenia prac. Nie jest to ilość ścieków odprowadzanych do kanalizacji ani ilość wód kierowanych poza teren przedsięwzięcia. Wody opadowe i roztopowe będą w przeważającej części infiltrowały bezpośrednio do gruntu w granicach terenu inwestycji, podobnie jak ma to miejsce w stanie istniejącym.

Na etapie realizacji przedsięwzięcia nie przewiduje się budowy kanalizacji deszczowej ani zorganizowanego systemu odprowadzania wód opadowych i roztopowych poza teren inwestycji. Wody opadowe będą spływały powierzchniowo po terenie oraz wsiąkały w grunt na powierzchniach biologicznie czynnych. Ewentualne drogi techniczne, place manewrowe i powierzchnie czasowo wykorzystywane na potrzeby budowy będą wykonane jako nawierzchnie przepuszczalne lub częściowo przepuszczalne, np. gruntowe ulepszone albo z kruszywa łamanego, co pozwoli zachować możliwość infiltracji wód opadowych do podłoża.

Ad 6.

Zgodnie z informacjami zamieszczonymi w Biuletynie Informacji Publicznej gminy Człuchów, brak jest planowanych, realizowanych oraz zrealizowanych farm fotowoltaicznych znajdujących się w buforze 1 kilometra od planowanej inwestycji.

Ad 7.

Etap realizacji przedsięwzięcia:

Na etapie realizacji planowanej farmy fotowoltaicznej mogą występować okresowe i krótkotrwałe drgania oraz wibracje związane z pracą maszyn budowlanych, ruchem pojazdów ciężarowych oraz montażem poszczególnych elementów infrastruktury technicznej. Źródłem drgań mogą być przede wszystkim: samochody ciężarowe dowożące elementy konstrukcyjne oraz moduły fotowoltaiczne, prefabrykowane stacje transformatorowe, kontenery magazynów energii, PCS, kruszywo oraz inne materiały budowlane; koparki i ładowarki wykorzystywane do robót ziemnych; palownice służące do wbijania lub wciskania konstrukcji wsporczych w grunt; zagęszczarki, walce lub inny sprzęt stosowany przy wykonaniu dróg wewnętrznych, placów manewrowych i utwardzeń.

Główne źródła hałasu i wibracji na etapie budowy są związane właśnie z pracą maszyn i transportem komponentów instalacji PV, natomiast oddziaływanie to ma charakter lokalny, czasowy i ustępuje po zakończeniu prac budowlanych. Drgania od maszyn budowlanych mogą być podobne do drgań wzbudzanych przez ruch pojazdów ciężarowych, a ich teoretyczny zasięg uciążliwości wibroakustycznych określono jako krótkotrwały i ograniczony do obszaru maksymalnie ok. 25 m od strefy pracy. Najbliżej położone tereny zabudowy mieszkaniowej znajdują się w odległości ok. 315 m, w kierunku zachodnim od działki nr ew. 5/10, w związku z czym nie przewiduje się uciążliwości dla środowiska w zakresie drgań.

Montaż farmy fotowoltaicznej opiera się na wbijaniu lub wciskaniu profili stalowych w grunt, wykonaniu płytkich wykopów kablowych oraz montażu gotowych prefabrykowanych elementów, co ogranicza skalę oddziaływań wibracyjnych. W odniesieniu do budynków mieszkalnych należy wskazać, że drgania przenoszone przez podłoże są szczególnie istotne w sytuacji lokalizacji źródeł drgań w bliskiej odległości od budynków, przy zastosowaniu technologii o dużej energii oddziaływania, takich jak ciężkie zagęszczanie dynamiczne, roboty wyburzeniowe, prace kolejowe, tramwajowe, przemysłowe albo głębokie palowanie. Planowana farma fotowoltaiczna nie będzie wymagała zastosowania tego typu technologii.

W celu ograniczenia oddziaływania wibracyjnego na etapie realizacji przedsięwzięcia należy zastosować następujące działania minimalizujące:

1. Prowadzenie prac wyłącznie w porze dziennej, w szczególności prac mogących powodować zwiększony hałas lub wibracje, takich jak wbijanie konstrukcji, zagęszczanie nawierzchni, transport elementów i prace ziemne.
2. Utrzymywanie możliwie największej odległości prac generujących drgania od zabudowy mieszkaniowej, w szczególności poprzez odpowiednią organizację kolejności robót oraz lokalizację zaplecza budowy, miejsc rozładunku i tras przejazdu ciężkiego sprzętu.
3. Stosowanie sprawnego technicznie sprzętu budowlanego, posiadającego aktualne przeglądy techniczne, właściwie dobranego do zakresu prac oraz eksploatowanego zgodnie z instrukcjami producentów.
4. Unikanie jednoczesnej pracy wielu maszyn generujących drgania w tej samej części terenu inwestycji, zwłaszcza w pobliżu granic działki i najbliższej zabudowy mieszkaniowej.
5. Ograniczenie prędkości przejazdu pojazdów ciężarowych na drogach dojazdowych i wewnętrznych, ponieważ drgania od ruchu pojazdów zależą m.in. od prędkości, masy pojazdu i stanu nawierzchni.

6. Utrzymywanie dróg technologicznych w dobrym stanie technicznym, w tym bieżące wyrównywanie kolein i nierówności, które mogłyby zwiększać drgania podczas przejazdu pojazdów ciężarowych.
7. Stosowanie technologii wciskania lub wbijania profili stalowych bez wykonywania ciężkich fundamentów betonowych pod konstrukcje paneli, o ile warunki gruntowe na to pozwalają. Takie rozwiązanie ogranicza zakres robót ziemnych i redukuje potrzebę stosowania ciężkiego sprzętu budowlanego.

Etap eksploatacji przedsięwzięcia

Na etapie eksploatacji farma fotowoltaiczna nie będzie źródłem drgań ani wibracji. Eksploatacja modułów fotowoltaicznych ma charakter pasywny, moduły nie posiadają ruchomych elementów mechanicznych generujących wibracje. Elementami pracującymi na etapie eksploatacji będą przede wszystkim inwertery, transformatory, PCS, urządzenia pomocnicze oraz magazyny energii, które nie wytwarzają wibracji.

Na etapie eksploatacji nie będzie występował stały ruch ciężkich maszyn budowlanych. Ruch pojazdów ograniczy się do okresowych przejazdów serwisowych, koszenia terenu, mycia modułów, kontroli technicznych oraz obsługi stacji transformatorowych i magazynów energii. Tego typu przejazdy będą sporadyczne i nie będą stanowiły źródła znaczących drgań. W związku z powyższym nie przewiduje się wystąpienia negatywnego oddziaływania w zakresie wibracji na najbliższą zabudowę mieszkaniową na etapie eksploatacji przedsięwzięcia.

Ad. 8

Wariant alternatywny

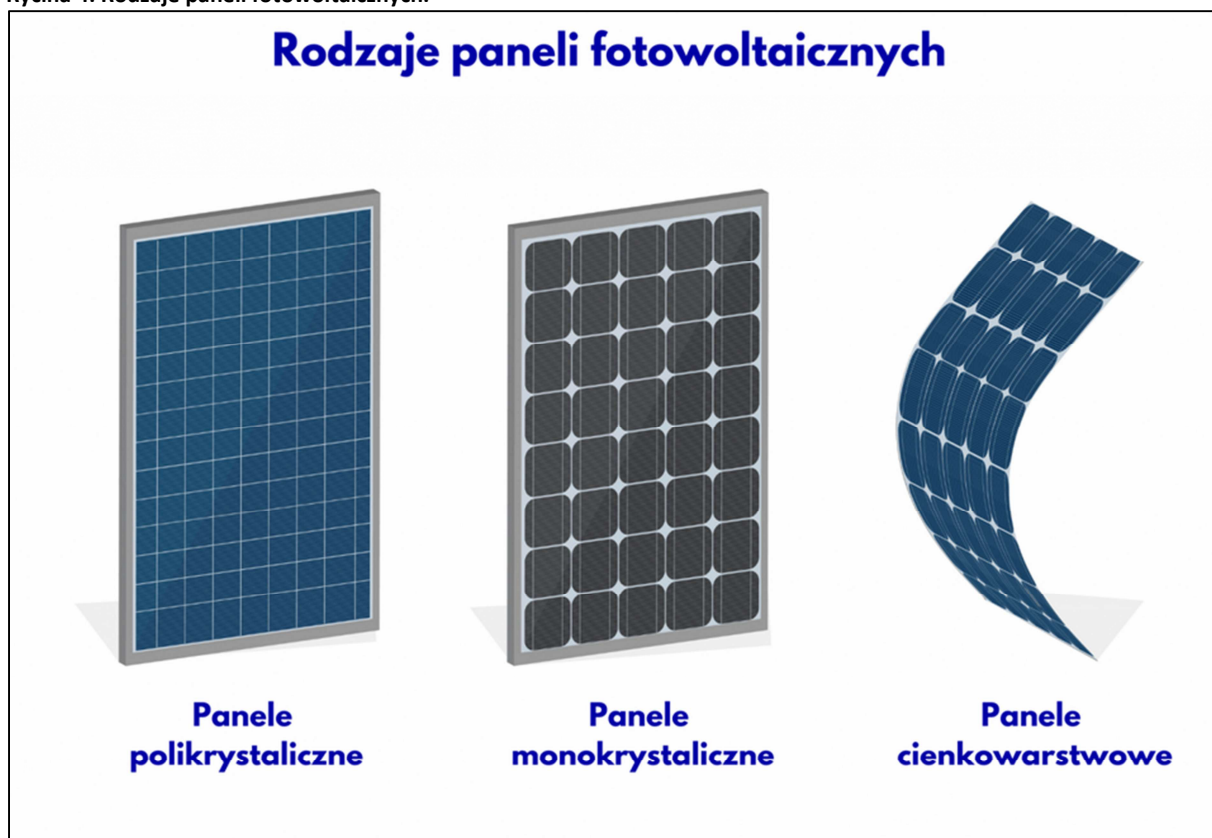
Jako wariant alternatywny przyjęto wariant technologiczny polegający na zastosowaniu innego typu modułów fotowoltaicznych, tj. modułów cienkowarstwowych/amorficznych, zamiast modułów krystalicznych przewidzianych w wariantcie inwestorskim.

Moduły cienkowarstwowe/amorficzne charakteryzują się co do zasady niższą sprawnością powierzchniową niż moduły krystaliczne. Oznacza to, że dla uzyskania porównywalnej mocy instalacji konieczne byłoby zajęcie większej powierzchni terenu lub zwiększenie liczby modułów i konstrukcji wsporczych. W przypadku braku możliwości zwiększenia powierzchni inwestycji, wariant ten skutkowałby zmniejszeniem możliwej do uzyskania mocy zainstalowanej albo obniżeniem przewidywanej produkcji energii elektrycznej.

Realizacja wariantu alternatywnego wiązałaby się z większym stopniem zajęcia terenu, większą liczbą elementów konstrukcyjnych, większym zakresem prac montażowych oraz większym zużyciem materiałów. W konsekwencji zwiększeniu mogłoby ulec oddziaływanie na powierzchnię ziemi, roślinność, krajobraz oraz organizację etapu budowy. Większa liczba modułów i konstrukcji mogłaby również oznaczać większą intensywność transportu na etapie realizacji przedsięwzięcia oraz większą ilość elementów wymagających demontażu i zagospodarowania na etapie likwidacji.

Na etapie eksploatacji wariant alternatywny, podobnie jak wariant inwestorski, nie powodowałby emisji zanieczyszczeń do powietrza, nie generowałby ścieków przemysłowych ani bytowych oraz miałby charakter instalacji bezobsługowej. Różnice pomiędzy wariantami dotyczyłyby przede wszystkim efektywności wykorzystania powierzchni terenu, liczby zastosowanych modułów oraz zakresu ingerencji przestrzennej związanej z rozmieszczeniem instalacji.

Rycina 4. Rodzaje paneli fotowoltaicznych.



Źródło: www.rankingpv.pl

Z uwagi na fakt, iż wariant ten jest wariantem różniącym się od wariantu inwestorskiego zastosowaną technologią modułów fotowoltaicznych, opis oddziaływań na wybrane elementy środowiska będzie w części tożsamy z przedstawionym wariantem inwestorskim. Postanowiono więc nie ponawiać opisu w całości, a jedynie przedstawić szczegółową charakterystykę tych oddziaływań,

które będą wykazywały różnice w stosunku do wariantu wskazanego do realizacji. W przypadku pozostałych oddziaływań pozostawiono jedynie ich podstawową charakterystykę.

Wariant alternatywny zakłada realizację farmy fotowoltaicznej wraz z niezbędną infrastrukturą techniczną w granicach działki objętej wnioskiem, jednak z wykorzystaniem modułów cienkowarstwowych amorficznych typu a-Si. Pozostałe elementy przedsięwzięcia, tj. konstrukcje wsporcze, falowniki, kontenerowe stacje transformatorowe nN/SN, rozdzielnia średniego napięcia, magazyny energii, PCS, trasy kablowe, drogi techniczne, place manewrowe, oświetlenie, monitoring oraz ogrodzenie, pozostałyby zasadniczo analogiczne jak w wariantie inwestorskim, poza modułami fotowoltaicznymi.

- **Moduły fotowoltaiczne cienkowarstwowe amorficzne typu a-Si** — planuje się zastosowanie modułów wykonanych w technologii amorficznego krzemu. Ze względu na niższą sprawność jednostkową tej technologii, uzyskanie mocy do 30 MW wymagałoby zastosowania większej liczby modułów lub większej powierzchni czynnej instalacji w stosunku do wariantu inwestorskiego opartego na modułach krystalicznych.

Przewidywane ilości wykorzystywanej wody, surowców, materiałów, paliw oraz energii

Etap realizacji inwestycji

Na etapie realizacji wariantu alternatywnego wykorzystane zostaną materiały budowlane takie jak: stal profilowa, stal konstrukcyjna, kruszywo naturalne, beton, elementy aluminiowe, moduły fotowoltaiczne cienkowarstwowe amorficzne typu a-Si, przewody elektryczne oraz elementy instalacyjne. Moduły fotowoltaiczne zostaną dostarczone do miejsca inwestycji przez zewnętrznych dostawców w formie gotowych elementów składowych. Na placu budowy wykonany będzie wyłącznie ich montaż.

Ze względu na niższą sprawność modułów cienkowarstwowych amorficznych w stosunku do modułów krystalicznych, wariant alternatywny może wymagać zastosowania większej liczby modułów, większej liczby elementów montażowych lub bardziej rozbudowanego układu połączeń elektrycznych. W konsekwencji może to skutkować większym zużyciem materiałów konstrukcyjnych i instalacyjnych oraz większą liczbą transportów na etapie realizacji inwestycji.

Tabela 1. Szacunkowe zużycie materiałów, surowców i energii na etapie budowy elektrowni fotowoltaicznej w wariantie alternatywnym.

Lp.	SUROWIEC/MATERIAŁ/PALIWO	PRZYBLIŻONE ZUŻYCIE PRZEZ ELEKTROWNIĘ FOTOWOLTAICZNĄ (30 MW)
1	beton	30 m ³
2	olej napędowy (transport komponentów instalacji PV w tym betonu oraz roboty budowlane)	70 m ³

3	woda na cele socjalne i porządkowe	10 m ³ /d
4	energia elektryczna	50 kWh

Etap eksploatacji inwestycji

W wyniku eksploatacji instalacji do produkcji energii elektrycznej przewiduje się zużycie wody na poziomie ok. 150 m³/rok. Zapotrzebowanie to będzie wynikać z okresowego mycia modułów fotowoltaicznych w celu zoptymalizowania absorpcji promieniowania słonecznego.

Nie przewiduje się zużycia i wykorzystania surowców oraz materiałów mogących mieć negatywny wpływ na środowisko naturalne. Zapotrzebowanie na energię elektryczną wynikać będzie z potrzeb własnych generacji i wyniesie w skali roku ok. 1 MWh. Przedsięwzięcie nie wymaga zapotrzebowania na energię ciepłą.

Wariant alternatywny, podobnie jak wariant inwestorski, nie będzie generował ścieków przemysłowych ani bytowych na etapie eksploatacji. Instalacja będzie bezobsługowa.

1. Oddziaływanie na etapie budowy

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

- wbijaniu lub wciskaniu przy pomocy palownicy konstrukcji wsporczych w grunt,
- wykonywaniu wykopów pod kable, drogi oraz płyty fundamentowe,
- ustawieniu na prefabrykowanych fundamentach magazynów energii,
- wykonaniu drogi dojazdowej i technologicznej oraz placu manewrowego,
- montażu modułów fotowoltaicznych cienkowarstwowych amorficznych typu a-Si,
- montażu falowników, stacji transformatorowych, PCS i pozostałej infrastruktury technicznej.

W trakcie wykonywanych prac budowlanych zostaną wykorzystane takie materiały jak: kruszywo, cement, beton, stal konstrukcyjna, profile aluminiowe, elementy instalacyjne, łączniki, kable, elementy montażowe modułów oraz urządzenia elektroenergetyczne.

Wariant alternatywny może wymagać zastosowania większej liczby modułów fotowoltaicznych oraz większej liczby elementów montażowych w stosunku do wariantu inwestorskiego. Wynika to z niższej sprawności powierzchniowej modułów cienkowarstwowych amorficznych typu a-Si. W konsekwencji zakres dostaw materiałów oraz liczba operacji montażowych mogą być większe niż w wariantcie inwestorskim.

Podczas robót zajdzie konieczność wykorzystania sprzętu budowlanego:

- samochodów ciężarowych- do transportu mas ziemnych, gotowych elementów prefabrykowanych, modułów fotowoltaicznych, konstrukcji wsporczych, przewodów, urządzeń elektroenergetycznych oraz wywozu wytworzonych odpadów,
- koparek i ładowarek- do prac związanych z wykonywaniem robót ziemnych oraz przemieszczaniem materiałów budowlanych i urządzeń po terenie placu budowy,
- palownic — do montażu konstrukcji wsporczych,
- sprzętu pomocniczego -do rozładunku i montażu elementów instalacji.

1. 1. Oddziaływanie przedsięwzięcia na klimat akustyczny

Hałas związany z pracami budowlanymi posiadać będzie zasięg lokalny. Budowa będzie miała charakter przejściowy i zanikowy. Realizacja inwestycji w wariantcie alternatywnym będzie przebiegała w sposób zbliżony do wariantu inwestorskiego, jednak ze względu na potencjalnie większą liczbę modułów i elementów montażowych może wymagać nieznacznie większej liczby operacji transportowych i montażowych.

Nie przewiduje się jednak, aby różnica ta powodowała istotne zwiększenie oddziaływania akustycznego na środowisko. Również w przypadku wariantu alternatywnego będzie stosowany nadzór nad prawidłową organizacją pracy samochodów i maszyn oraz prawidłowa organizacja terenu budowy, tak aby uciążliwości dla środowiska, w tym przede wszystkim dla życia ludzi, zostały ograniczone do minimum.

1.2.Oddziaływanie przedsięwzięcia na środowisko gruntowo-wodne oraz wody powierzchniowe

Wpływ wariantu alternatywnego na środowisko gruntowo-wodne będzie zbliżony do wariantu inwestorskiego oraz wariantu najkorzystniejszego dla środowiska. Zastosowane rozwiązania chroniące przed wpływem realizacji inwestycji na stan wód powierzchniowych i podziemnych nie spowodują naruszenia celów środowiskowych określonych w art. 56, 57, 59 oraz 61 ustawy z dnia 20 lipca 2017 r. Prawo wodne.

Różnica pomiędzy wariantami wynikać będzie z większej liczby modułów i elementów montażowych w wariantcie alternatywnym, co będzie skutkować większą intensywnością prac montażowych. Nie będzie to jednak powodowało istotnej zmiany w sposobie odprowadzania wód opadowych i roztopowych. Wody opadowe będą spływać po powierzchni modułów i bezpośrednio infiltrować do gruntu.

1.3. Oddziaływanie przedsięwzięcia na powierzchnię ziemi i gleby oraz gospodarka odpadami

W trakcie budowy elektrowni fotowoltaicznej w wariantcie alternatywnym nastąpi naruszenie powierzchni ziemi i pokrywy glebowej w miejscu usytuowania fundamentów, na których zostaną posadowione stacje transformatorowe oraz magazyny energii. Ponadto, tak jak w przypadku pozostałych wariantów, zostaną wykonane wykopy pod kable energetyczne, które będą zasypywane zaraz po ich ułożeniu.

Ewentualne masy ziemne wydobyte podczas prac budowlanych w stanie niezmienionym wykorzystane zostaną na terenie inwestycji.

Wariant alternatywny, ze względu na zastosowanie modułów cienkowarstwowych o niższej sprawności powierzchniowej, może wymagać zastosowania większej liczby modułów oraz większej liczby elementów montażowych i opakowań transportowych. W konsekwencji dojdzie do zwiększenia ilości odpadów opakowaniowych powstających na etapie budowy.

Na etapie budowy farmy generowane będą odpady opakowaniowe, stanowiące opakowania zbiorcze wykorzystywane do transportu modułów fotowoltaicznych, falowników, kabli stało- i zmiennoprądowych oraz konstrukcji montażowych. Zgodnie z rozporządzeniem Ministra Klimatu z dnia 2 stycznia 2020 r. w sprawie katalogu odpadów, klasyfikuje się je następująco:

- 15 01 01 — opakowania z papieru i tektury,
- 17 02 01 — drewno,
- 17 02 03 — tworzywa sztuczne,
- 17 04 05 — żelazo i stal,
- 20 03 04 — szlasy ze zbiorników bezodpływowych.

Miejsce selektywnego gromadzenia odpadów będzie chronione przed rozwiewaniem oraz niekorzystnym wpływem zmiennych warunków atmosferycznych, odizolowane od dostępu osób trzecich, chronione przed dostępem zwierzyny, a odpady będą przekazywane podmiotom posiadającym wymagane zezwolenia.

Powstające ścieki bytowe będą odprowadzane do przenośnych zbiorników bezodpływowych typu TOI TOI oraz systematycznie opróżniane przez firmę zajmującą się wynajmem i obsługą tych urządzeń.

Usunięcie odpadów powstających podczas budowy, zgodnie z obowiązującymi przepisami, będzie należeć do wykonawcy przedsięwzięcia. Za zagospodarowanie odpadów, w tym mas ziemnych, o ile w decyzji o pozwoleniu na budowę nie zostaną zawarte odrębne zapisy dotyczące sposobu postępowania z tymi masami, odpowiada wykonawca robót budowlanych.

1.4. Oddziaływanie przedsięwzięcia na stan powietrza atmosferycznego

Z przeprowadzonej analizy możliwego potencjalnego oddziaływania planowanej inwestycji na środowisko wynika, iż emisja zanieczyszczeń do powietrza wystąpi jedynie na etapie budowy instalacji oraz likwidacji przedsięwzięcia i może mieć miejsce podczas transportu materiałów, pracy sprzętu technicznego i maszyn.

Wariant alternatywny wymagać dostarczenia większej liczby modułów i elementów montażowych niż wariant inwestorski. Będzie to skutkowało większą liczbą transportów oraz większym zużyciem paliwa przez pojazdy i maszyny budowlane. Emisja będzie jednak miała charakter okresowy, lokalny i ograniczony do etapu realizacji inwestycji.

Źródłem emisji w trakcie fazy budowy będzie proces spalania paliwa w silnikach wysokoprężnych, napędzających przewidziane do użycia maszyny, takie jak:

- samochody ciężarowe powyżej 3,5 t do przewozu elementów konstrukcyjnych elektrowni,
- samochody dostawcze poniżej 3,5 t,
- ładowarki do rozładunku samochodów ciężarowych oraz jako sprzęt pomocniczy w trakcie budowy konstrukcji nośnych instalacji,
- koparki do wykonania przewidywanych prac ziemnych związanych z ułożeniem uzbrojenia elektrycznego,
- palownice do montażu konstrukcji wsporczych.

Eksploatacja ww. maszyn będzie źródłem emisji spalin zawierających:

- pyły zawieszone,
- tlenek węgla,
- tlenki azotu,
- dwutlenek azotu,
- dwutlenek siarki,
- węglowodory alifatyczne,
- węglowodory aromatyczne.

W przypadku wariantu alternatywnego zużycie oleju napędowego można przyjąć na poziomie większym o 10 m³ od wariantu inwestorskiego z uwagi na większą liczbę transportów.

1.5. Oddziaływanie przedsięwzięcia na przyrodę ożywioną

W wyniku realizacji przedsięwzięcia w wariantie alternatywnym powierzchnia przeznaczona pod zabudowę wyniesie maksymalnie do 5% powierzchni farmy. Pozostała część terenu pozostanie powierzchnią biologicznie czynną, która ulegnie naturalnej sukcesji, w następstwie której ukształtuje

się ekosystem z gatunkami roślin charakterystycznych dla łąk trwałych oraz gatunków występujących w bezpośrednim sąsiedztwie terenu inwestycji.

Zastosowanie modułów cienkowarstwowych spowoduje konieczność rozmieszczenia większej liczby modułów na dostępnej powierzchni. W porównaniu z wariantem inwestorskim będzie to prowadzić do większego zacienienia powierzchni gruntu pod modułami oraz potencjalnie mniejszej efektywności wykorzystania przestrzeni pomiędzy rzędami instalacji.

1.6 Oddziaływanie na krajobraz

Budowa przedsięwzięcia może spowodować niewielkie zmiany dotychczasowego krajobrazu poprzez pracę maszyn budowlanych, jednak w żadnym z wariantów nie będą to działania szczególnie uciążliwe i nie będą one długotrwałe.

Wariant alternatywny może charakteryzować się nieznacznie większą intensywnością zabudowy panelami w granicach dostępnej powierzchni. Nie przewiduje się jednak istotnej zmiany wysokości instalacji ani pojawienia się elementów dominujących w krajobrazie. Oddziaływanie krajobrazowe będzie miało charakter lokalny i odwracalny.

1.7 Oddziaływanie przedsięwzięcia na warunki życia i zdrowie ludzi

W przypadku wariantu alternatywnego oddziaływanie na warunki życia i zdrowie ludzi na etapie budowy związane będzie z emisją spalin do atmosfery ze środków transportu, pyleniem z dróg oraz emisją hałasu powstałego podczas prac budowlanych.

Ze względu na potencjalnie większą liczbę modułów i elementów montażowych w wariantcie alternatywnym zwiększy się intensywność transportu oraz prac montażowych. Oddziaływania te będą jednak ograniczone do miejsca lokalizacji inwestycji oraz do etapu jej realizacji. Nie przewiduje się, aby wariant alternatywny powodował znaczące negatywne oddziaływanie na warunki życia i zdrowie ludzi.

2. Oddziaływanie przedsięwzięcia na środowisko w fazie eksploatacji

2.1. Klimat akustyczny

W fazie eksploatacji zarówno wariant alternatywny, jak i wariant inwestorski nie będą stanowiły uciążliwego sąsiedztwa dla odbiorców. Sąsiedztwo farmy fotowoltaicznej nie będzie powodowało przekroczenia dopuszczalnych poziomów hałasu w środowisku.

Zastosowanie modułów cienkowarstwowych nie wpływa w istotny sposób na emisję hałasu na etapie eksploatacji. Źródłami hałasu pozostaną głównie urządzenia elektroenergetyczne, takie jak transformatory, inwertery, PCS oraz systemy chłodzenia magazynów energii, analogicznie jak w wariantcie inwestorskim.

2.2. Oddziaływanie przedsięwzięcia na środowisko gruntowo-wodne oraz wody powierzchniowe

Tak jak w przypadku pozostałych wariantów, brak jest prognozowanego zagrożenia związanego z realizacją celów środowiskowych dla JCWP i JCWPd. Wody opadowe spływając po powierzchni modułów fotowoltaicznych będą bezpośrednio przenikały do gruntu, tak jak ma to miejsce obecnie. Droga wewnętrzna wykonana zostanie z kruszywa, co pozwoli na swobodną infiltrację wód opadowych do gruntu. Tym samym nie dojdzie do istotnych zmian w zakresie hydrologii terenu przedsięwzięcia ani terenów sąsiednich.

Wariant alternatywny nie będzie generował ścieków technologicznych ani bytowych na etapie eksploatacji.

2.3. Oddziaływanie przedsięwzięcia na powierzchnię ziemi i gleby oraz gospodarka odpadami

W wariantcie alternatywnym realizacja przedsięwzięcia spowoduje przekształcenie profilu glebowego w miejscach posadowienia prefabrykowanych płyt, na których zostaną ustawione stacje transformatorowe oraz magazyny energii. Nie pociągnie to za sobą zmian w postaci zachwiania równowagi przyrodniczej w środowisku lokalnym, wpłynie jednak na przekształcenie warstwy glebowej i zmniejszenie powierzchni biologicznie czynnej terenu. Powierzchnia przeznaczona pod zabudowę wyniesie do 5%.

Wariant alternatywny będzie wymagać większej liczby modułów dla uzyskania porównywalnej mocy instalacji. Może to skutkować większą ilością elementów wymagających wymiany, serwisowania lub zagospodarowania na etapie eksploatacji i likwidacji. Różnica ta nie powinna jednak powodować znaczącej zmiany klasyfikacji ani sposobu postępowania z odpadami.

Na etapie eksploatacji farmy fotowoltaicznej przewiduje się powstawanie odpadów związanych z pracami konserwacyjnymi oraz serwisowymi urządzeń, w tym:

- 16 01 14* — elektrolity z akumulatorów zawierające substancje niebezpieczne,
- 16 06 05* — inne baterie i akumulatory zawierające substancje niebezpieczne,
- 16 02 14 — zużyte urządzenia inne niż wymienione w 16 02 09 do 16 02 13,
- 17 04 11 — kable inne niż wymienione w 17 04 10.

* odpady niebezpieczne.

Prace konserwacyjne lub serwisowe wykonywane będą przez wyspecjalizowane firmy, a powstałe w wyniku tych prac odpady będą przez nie zabierane oraz zagospodarowane zgodnie z hierarchią postępowania z odpadami i obowiązującymi przepisami prawa. W związku z powyższym odpady nie będą gromadzone w miejscu inwestycji. Odpady niebezpieczne zostaną odebrane oraz zutylizowane przez firmę posiadającą odpowiednie uprawnienia.

2.4. Oddziaływanie przedsięwzięcia na przyrodę ożywioną

W wyniku realizacji przedsięwzięcia w wariantcie alternatywnym powierzchnia przeznaczona pod zabudowę wyniesie do 5%. Pozostała część terenu pozostanie powierzchnią biologicznie czynną, która ulegnie naturalnej sukcesji, w następstwie której ukształtuje się ekosystem z gatunkami roślin charakterystycznych dla łąk trwałych oraz gatunków występujących w bezpośrednim sąsiedztwie terenu inwestycji.

Wariant alternatywny zakłada większe zagęszczenie modułów lub konieczność zastosowania większej liczby rzędów paneli dla osiągnięcia tej samej mocy instalacji. Będzie to skutkować większym zacienieniem gruntu pod panelami oraz nieznacznie większą ingerencją przestrzenną. Oddziaływanie to nie będzie jednak znaczące, a teren pomiędzy rzędami modułów oraz pod modułami nadal będzie mógł pełnić funkcję powierzchni biologicznie czynnej.

2.5. Oddziaływanie przedsięwzięcia na krajobraz

Wariant alternatywny będzie wymagać zastosowania większej liczby modułów fotowoltaicznych, co może zwiększyć wizualną intensywność zabudowy terenu panelami.

Nie przewiduje się jednak znaczących zmian w krajobrazie, ponieważ instalacja nie będzie obiektem wysokim, a jej elementy nie będą dominować w otoczeniu. Oddziaływanie będzie miało charakter lokalny i odwracalny.

2.6. Oddziaływanie pola elektromagnetycznego

Oddziaływanie pola elektromagnetycznego będzie zbliżone do wariantu inwestorskiego oraz najkorzystniejszego dla środowiska. Emisja pola i promieniowania elektromagnetycznego będzie miała znaczenie marginalne.

2.7. Oddziaływanie przedsięwzięcia na stan powietrza atmosferycznego

W związku z eksploatacją instalacji fotowoltaicznej nie zachodzi emisja do powietrza, z wyjątkiem niewielkiej ilości zanieczyszczeń związanych z ruchem pojazdów zapewniających właściwe utrzymanie farmy, tj. myciem modułów, koszeniem terenu farmy oraz wykonywaniem prac serwisowych.

Wariant alternatywny nie będzie powodował emisji zanieczyszczeń do powietrza na etapie eksploatacji.

2.8. Oddziaływanie przedsięwzięcia na warunki życia i zdrowie ludzi

Planowana inwestycja na etapie eksploatacji nie będzie powodować negatywnego oddziaływania na warunki życia i zdrowie ludzi. Instalacje fotowoltaiczne ze względu na swoją pasywność nie stanowią zagrożenia dla ludzi.

Działalność projektowanego przedsięwzięcia nie spowoduje:

- szkodliwej emisji substancji gazowych czy pyłowych, które mogłyby doprowadzić do pogorszenia jakości powietrza atmosferycznego w rozpatrywanym środowisku,
- powstawania ścieków bytowych czy technologicznych mogących stanowić ewentualną uciążliwość,
- przekroczenia dopuszczalnych poziomów hałasu,
- istotnego oddziaływania pola elektromagnetycznego.

Podsumowanie wariantu alternatywnego

Wariant alternatywny polegający na zastosowaniu modułów fotowoltaicznych cienkowarstwowych wykonanych w technologii amorficznego krzemu — a-Si — jest wariantem możliwym technicznie, jednak mniej korzystnym od wariantu inwestorskiego.

Podstawową wadą tego wariantu jest niższa sprawność powierzchniowa modułów amorficznych w stosunku do modułów krystalicznych. Oznacza to, że dla uzyskania tej samej mocy instalacji konieczne byłoby zastosowanie większej liczby modułów lub większej powierzchni zabudowy. Ponieważ inwestor nie dysponuje inną wolną powierzchnią w okolicach miejscowości Płonica, wariant ten mógłby skutkować obniżeniem możliwej do uzyskania mocy instalacji albo zwiększeniem intensywności zagospodarowania dostępnego terenu.

Z punktu widzenia ochrony środowiska wariant inwestorski należy uznać za korzystniejszy, ponieważ pozwala na bardziej efektywne wykorzystanie dostępnej powierzchni, ograniczenie liczby

modułów i elementów montażowych, zmniejszenie zakresu transportu oraz ograniczenie ilości odpadów powstających na etapie realizacji i likwidacji przedsięwzięcia. W związku z powyższym wariant alternatywny nie został wskazany do realizacji.

.....
Podpis autora opracowania