

CHARAKTERYSTYKA PRZEDSIĘWZIĘCIA

pn.: „Budowa farmy fotowoltaicznej „PV Nieszczyce 2” o mocy do 30 MW wraz z niezbędną infrastrukturą towarzyszącą, zlokalizowaną na działce nr ew. 144/16 obręb Nieszczyce, gmina Rudna, powiat lubiński, województwo dolnośląskie”

1. Wnioskodawca.

**PPE25 Sp. z o.o.
ul. Napoleńska 19
61-671 Poznań
reprezentowana przez
Pana Andrzeja Łuczak
Prezesa Zarządu**

2. Lokalizacja inwestycji.

Planowana inwestycja będzie usytuowana w granicach działki o numerze ewidencyjnym 144/16 w obrębie Nieszczyce na terenie gminy Rudna, w powiecie lubińskim, w województwie dolnośląskim.

Całkowita powierzchnia ww. działki inwestycyjnej, zgodnie z dokumentem pt.: „Informacja z operatu ewidencyjnego w zakresie gruntów”, wynosi 17,2763 ha. Inwestycja zajmować będzie całą powierzchnię ww. działki. Teren planowanego przedsięwzięcia obecnie wykorzystywany jest rolniczo. Od północy sąsiaduje z lasem, od zachodu - z polem uprawnym, od wschodu - z drogą, a dalej polem uprawnym, od południa - z drogą wojewódzką nr 323.

W obrębie terenu inwestycyjnego brak jest zabudowy mieszkaniowej, zagrodowej i przemysłowej. Najbliższe tereny chronione akustycznie to:

- zabudowa jednorodzinna zlokalizowana na działce nr 32/14 w obrębie Nieszczyce w odległości ok. 27 m na południe od najbliższej granicy inwestycji,
- zabudowa zagrodowa zlokalizowana na działce nr 32/6 w obrębie Nieszczyce w odległości ok. 61 m na południe od najbliższej granicy inwestycji,
- zabudowa jednorodzinna zlokalizowana na działce nr 31/3 w obrębie Nieszczyce w odległości ok. 82 m na południe od najbliższej granicy inwestycji,
- zabudowa zagrodowa zlokalizowana na działce nr 29/3 w obrębie Nieszczyce, w odległości ok. 147 m na południowy - zachód od najbliższej granicy inwestycji.

Planowane przedsięwzięcie nie będzie realizowane na obszarach o krajobrazie mającym znaczenie historyczne, kulturowe lub archeologiczne, obszarach uzdrowiska i obszarach ochrony uzdrowiskowej.

Przedmiotowe przedsięwzięcie realizowane będzie poza obszarami, o których mowa w art. 6 ust. 1 ustawy z dnia 16 kwietnia 2004 r. *o ochronie przyrody*, tj. poza obszarami górskimi, przylegającymi do jezior, wodno-błotnymi i innymi obszarami o płytkim zaleganiu wód podziemnych (w tym siedlisk łągowych i ujść rzek), a także poza obszarami wymagającymi specjalnej ochrony ze względu na występowanie gatunków roślin, grzybów i zwierząt lub ich siedlisk lub siedlisk przyrodniczych objętych ochroną, w tym poza obszarami Natura 2000 oraz pozostałymi formami ochrony przyrody. Najbliżej położony

obszar Natura 2000 Łęgi Odrzańskie (PLC020002) znajduje się w odległości około 1,3 km. Z dokonanej analizy przedłożonej inwentaryzacji przyrodniczej wynika, że na terenie planowanej inwestycji nie stwierdzono występowania gatunków grzybów, wymienionych w rozporządzeniu Ministra Środowiska z dnia 9 października 2014 r. w sprawie ochrony gatunkowej grzybów (Dz. U. z 2014 r., poz. 1408) oraz gatunków roślin objętych ochroną na mocy rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 9 października 2014 r. w sprawie ochrony gatunkowej roślin (Dz. U. z 2014 r., poz. 1409). Jak wynika z ww. opracowania w zasięgu oddziaływania planowanej inwestycji stwierdzono natomiast występowanie chronionych gatunków zwierząt na mocy rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 16 grudnia 2016 r. w sprawie ochrony gatunkowej zwierząt (Dz. U. z 2022 r., poz. 2380), tj. m.in. trzmieła ziemnego *Bombus terrestris* i gąsiorka *Lanius collurio*.

Planowana inwestycja znajduje się w granicach dwóch jednostek planistycznych gospodarowania wodami - jednolitych części wód powierzchniowych (JCWP): Odra od Bystrzycy do Baryczy o kodzie RW6000121399 oraz Kanał Południowy o kodzie RW60001015289. Ponadto obszar inwestycji znajduje się w obrębie jednolitej części wód podziemnych (JCWPd) nr 78 o kodzie PLGW600078. Planowana inwestycja znajduje się poza obszarem Głównego Zbiornika Wód Podziemnych (GZWP) oraz nie znajduje się na obszarach narażonych na niebezpieczeństwo powodzi. Teren inwestycji nie jest zlokalizowany w obrębie stref ochronnych ujęć wód.

3. Rodzaj i skala przedsięwzięcia.

Przedmiotowe przedsięwzięcie polegać będzie na budowie farmy fotowoltaicznej "PV Nieszczyce 2" o mocy do 30 MW wraz z niezbędną infrastrukturą towarzyszącą w celu produkcji energii elektrycznej ze źródła odnawialnego – promieniowania słonecznego.

W dokumentacji przedstawione i porównane zostały warianty inwestycji (wariant proponowany przez Wnioskodawcę oraz wariant alternatywny). Wariant alternatywny zakłada posadowienia konstrukcji pod panele fotowoltaiczne z wykorzystaniem stołów mocowanych do wolnostojących betonowych ław fundamentowych. Gabaryty ław fundamentowych spowodują zmniejszenie powierzchni biologicznie czynnej. Dostarczanie ław fundamentowych na miejsce inwestycji wiązać się będzie z większym natężeniem ruchu samochodowego.

Z uwagi na mniejszą ingerencję w środowisko glebowe inwestycja zrealizowana zostanie według wariantu zaproponowanego przez Wnioskodawcę jako najkorzystniejszego dla środowiska.

W wariantcie proponowanym przez inwestora do realizacji planowana jest budowa farmy fotowoltaicznej o mocy do 30 MW. Z uwagi na niewielkie w skali kraju, województwa czy powiatu ilości wytwarzanej energii elektrycznej, inwestor zakwalifikował przedmiotową instalację jako inwestycję lokalną.

W ramach przedmiotowego przedsięwzięcia przewiduje się wykonanie instalacji modułów fotowoltaicznych wraz z infrastrukturą towarzyszącą związaną z budową i eksploatacją farmy fotowoltaicznej.

W skład farmy fotowoltaicznej wejdą przede wszystkim:

- moduły fotowoltaiczne jedno/dwustronne w ilości do 85 714 szt.,
- konstrukcje metalowe (stelaże) podtrzymujące moduły, o podstawach stałych lub ruchomych (trackery), o wysokości maksymalnie do 5,0 m i kącie nachylenia do powierzchni terenu (w stosunku do poziomu) mieszczącym się w przedziale 10-50 stopni (szeroki zakres kątów wynika z możliwości zastosowania trackerów),
- linie kablowe niskiego napięcia (nN),
- falowniki (inwertery) – do 90 szt.,
- linie światłowodowe,

- okablowanie solarne,
- stacje kontenerowe transformatorowe (nN/SN) wraz z wyposażeniem – do 30 szt.,
- kontenerowe magazyny energii – do 111 szt.,
- linie kablowe elektroenergetyczne nN i SN,
- układy pomiarowo-zabezpieczające,
- instalacje odgromowe,
- telekomunikacyjne linie kablowe,
- przyłącze energii elektrycznej i światłowodowej,
- ogrodzenie terenu o wysokości do 2,5 m,
- oświetlenie terenu,
- wykonanie wewnętrznej infrastruktury komunikacyjnej w postaci dróg, zjazdów i placów oraz zatok postojowych (powierzchnie tych obiektów będą częściowo utwardzone; drogi dojazdowe z placami manewrowymi i zatokami postojowymi będą wykonane z kamienia o różnym stopniu uziarnienia i grubości, a w zależności od warunków gruntowych odpowiednio zagęszczone, natomiast tymczasowe elementy infrastruktury drogowej wykonane zostaną z płyt żelbetowych prefabrykowanych lub stalowych).

3.1. Zakres planowanego do realizacji przedsięwzięcia obejmować będzie w szczególności następujące prace:

3.1.1. Prace budowlane:

- budowę ogrodzenia inwestycji,
- montaż stelaży stalowo-aluminiowych przez wbicie do gruntu części pionowej stelaża lub przytwierdzenie do prefabrykowanych fundamentów wcześniej kotwionych (podstawy stałe lub ruchome),
- zamontowanie podpór oraz poprzeczek stelaży,
- budowę placów montażowych (na etapie realizacji i likwidacji)
- montaż modułów fotowoltaicznych, inwerterów,
- budowa przyłącza elektroenergetycznego, instalacji elektrycznej i światłowodowej,
- budowa stacji transformatorowych nn/SN,
- budowę magazynów energii,
- podłączenie modułów fotowoltaicznych do stacji,
- wykonanie podziemnej elektroenergetycznej linii kablowej SN, pomiędzy stacjami transformatorowymi,
- jego oświetlenia lampami z czujnikiem ruchu zabezpieczenia systemem alarmowym,
- ww. przyłącze realizowane będzie liniami podziemnymi.

3.1.2. Prace powykonawcze:

- uporządkowanie nieruchomości,
- uruchomienie farmy fotowoltaicznej,
- sprawdzenie sprawności i prawidłowości funkcjonowania wszystkich urządzeń.

3.2. Etap budowy.

Etap budowy inwestycji może przebiegać etapowo i potrwać od kilku do kilkunastu miesięcy. W związku z realizacją przedsięwzięcia konieczne będzie wykonanie prac wpływających na dotychczasowe wykorzystanie terenu. Dokładna ilość oraz rodzaje pojazdów i maszyn używanych podczas budowy farmy fotowoltaicznej zostaną określone na etapie projektu budowlanego.

W trakcie typowego procesu realizacji farmy fotowoltaicznej wykorzystywane są następujące urządzenia i maszyny budowlane:

- katar,

- zestawy samochodowe – z naczepami lub przyczepami,
- pojazdy skrzyniowe samowyładowcze,
- pojazdy specjalne (koparki, ładowarki, spycharki, równiarki, zgarniarki).

W miejscu budowy i ewentualnej likwidacji inwestycji będą znajdowały się przenośne toalety.

Inwestycja na etapie budowy będzie zaopatrywana w wodę z beczkowozów, natomiast dla pracowników w butelkach. Do celów socjalnych postawione będą toalety przenośne lub kontenery socjalne.

3.2.1. Budowa będzie realizowana etapowo, najprawdopodobniej w podanej poniżej kolejności. Część prac może być także prowadzona równolegle.

3.2.1.1. Etap I

Na terenie planowanej inwestycji zostaną umieszczone magazyny energii w ilości do 111 szt. Są to obiekty w postaci kontenerów o wymiarach: długość do 9 m, szerokość do 2 m i wysokość do 3 m.

Ponadto, będzie tu miało miejsce posadowienie stelaży stalowo-aluminiowych. Montaż stelaży nastąpi poprzez wbicie do gruntu części pionowej (przy użyciu kafara) lub kotwione do umieszczonego w ziemi prefabrykowanego fundamentu (w przypadku braku możliwości wbicia stelażu), do którego zamontowane zostaną podpory oraz poprzeczki umożliwiające szybki oraz sprawny montaż modułów fotowoltaicznych. Głębokość posadowienia w gruncie zależeć będzie od warunków lokalnych i zostanie ustalona indywidualnie przez wykonawcę (na etapie projektu budowlanego lub wykonawczego) w oparciu o nośność gruntu oraz możliwe obciążenia (śnieg, wiatr). Stelaż zostanie wykonany liniowo w rzędach, pomiędzy którymi przewiduje się odstępy 3- 15 m umożliwiające swobodne przemieszczanie się po terenie inwestycji. Połączenia pomiędzy elementami stelaży zostaną zrealizowane poprzez system szybko-złączy oraz kształtki umożliwiające skręcenie poszczególnych elementów bez konieczności spawania. Wysokość konstrukcji wsporczej wraz z zamontowanymi modułami fotowoltaicznymi wynosić będzie maksymalnie do 5,0 m wysokości.

3.2.1.2. Etap II

Na kolejnym etapie inwestycji nastąpi posadowienie stacji transformatorowych (w ramach inwestycji przewiduje się montaż do 30 szt. stacji kontenerowych transformatorowych nn/SN, w których będzie umieszczony transformator (o mocy od 1000 kVA do 15 000 kVA). W przypadku zastosowania transformatora olejowego wówczas obiekty będą wyposażone w misę zabezpieczającą środowisko przed awaryjnymi wyciekami oleju w wyniku jego rozszczelnienia. Przewiduje się również możliwość zastosowania transformatora suchego w izolacji żywicznej, o tych samych mocach i umieszczonego również wewnątrz stacji kontenerowych. Transformator suchy ogranicza konieczność wykonywania robót ziemnych pod retencję materiałów płynnych. Żywica oraz zastosowane materiały izolacyjne dają transformatorom wysokie parametry samogaszące, natomiast poprzez system chłodzenia powietrzem naturalnym unika się wydostania płynów chłodzących, które mogłyby spowodować zanieczyszczenie środowiska zewnętrznego. Ponadto stacje będą wyposażone w rozdzielnicę SN, układ pomiaru energii, układ sterowania i kontroli, rozdzielnicę potrzeb własnych, układ łączności oraz instalację oświetlenia, ogrzewania i wentylacji. 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 (t. j. Dz. U. 2022, poz. 1225)*.

3.2.1.3. Etap III

Następnym etapem będzie przygotowanie terenu pod sieć elektroenergetyczną i telekomunikacyjną. Moduły fotowoltaiczne będą połączone z falownikami i urządzeniami umieszczonymi w stacji kontenerowej nn/SN przy pomocy nadziemnych przewodów, zebranych w wiązki i poprowadzonych po konstrukcji wsporczej paneli bądź ułożone w ziemi. W celu wyprowadzenia energii powstałej z przetworzenia energii słonecznej przewiduje się wykonanie podziemnej elektroenergetycznej linii kablowej nn łączącej inwertery ze stacjami nn/SN bezpośrednio lub poprzez złącza kablowe, a następnie ułożenie linii kablowych elektroenergetycznych SN.

Wszystkie projektowane kable zostaną ułożone w większości w otwartych wykopach, a następnie zakopane, wraz z kablami telekomunikacyjnymi (przewody poprowadzone zostaną przeciskiem lub przewiertem). Rowy kablowe będą zasypywane niezwłocznie po ułożeniu w nich kabli, co pozwoli zapobiec rozmiękczaniu gruntu wskutek napływających wód opadowych, ale również ograniczy możliwość wpadania do rowów małych zwierząt.

Przy wykonywaniu wykopów pod m. in. linie kablowe powstała ziemia będzie odkładana przy wykopie, ponieważ będzie służyła do zasypywania. Nie przewiduje się wyznaczania miejsc do tymczasowego składowania mas ziemnych. Grunt pochodzący z wykopów pod trasy kablowych linii elektroenergetycznych będzie ponownie wykorzystany do przysypania odcinków wykopów prowadzonych linii kablowych. Pozostały grunt zostanie rozplantowany na terenie działki inwestycyjnej.

3.2.1.4. Etap IV

Na tym etapie nastąpi montaż modułów fotowoltaicznych. Moduły zamontowane zostaną pod kątem ok. 10-50 stopni w stosunku do powierzchni terenu z ukierunkowaniem na północ-południe lub wschód-zachód (na stelażach stałych lub ruchomych).

3.2.1.5. Etap V

Ostatnia faza etapu budowy obejmie łączenie kabli między poszczególnymi modułami fotowoltaicznymi oraz przyłączenie ich do stacji transformatorowych, łączenie, konfigurację i dobieranie nastaw urządzeń teletechnicznych, zabezpieczeniowych, licznikowych oraz próby rozruchowe.

3.3. Etap eksploatacji

Teren zajęty będzie pod moduły fotowoltaiczne umożliwiające produkcję energii elektrycznej z promieniowania słonecznego. Mimo to jego znaczna część stanowiła będzie obszar biologicznie czynny. Pojawiająca się roślinność będzie regularnie koszona, tak aby nie pojawiła się roślinność krzewiasta i drzewiasta. Obszar znajdujący się bezpośrednio pod panelami (za wyjątkiem obszaru zajętego przez podpory do mocowania stelaży) nie zostanie utwardzony, co umożliwi swobodną vegetację oraz rozwój szaty roślinnej na analizowanym terenie. Nie przewiduje się stosowania nawozów sztucznych i pestycydów. Prace konserwacyjne polegały będą na czyszczeniu modułów fotowoltaicznych. Woda (bez detergentów czy innych środków chemicznych) na potrzeby mycia paneli przywożona będzie na teren inwestycji w beczkowozach.

W ramach realizacji przedsięwzięcia planuje się infrastrukturę komunikacyjną, tj. drogi, place, zjazdy i zatoki postojowe. Powierzchnie tych obiektów będą częściowo utwardzone.

Drogi dojazdowe z placami manewrowymi i zatokami postojowymi będą wykonane z kamienia o różnym stopniu uziarnienia i grubości, a w zależności od warunków gruntowych odpowiednio zagęszczone. Natomiast tymczasowe elementy infrastruktury drogowej wykonane zostaną z płyt żelbetowych prefabrykowanych lub stalowych.

Przewiduje się również pozostawienie dróg wewnętrznych jako gruntowe nieutwardzone. Dokładna technologia wykonania w/w elementów infrastruktury towarzyszącej budowie farmy fotowoltaicznej zostanie określona na etapie opracowywania projektu budowlanego.

Ponadto teren utwardzony będą stanowić kontenerowe stacje transformatorowe i magazyny energii.

3.4 Etap realizacji przedsięwzięcia będzie się wiązał z koniecznością wykonania robót ziemnych i prac budowlano-montażowych. Maszyny budowlane wykorzystywane będą do wykonania wykopów pod okablowanie inwestycji oraz do osadzania konstrukcji nośnych. Realizacja przedsięwzięcia będzie wymagała wykonania prac ziemnych związanych z ułożeniem kabli zasilających w gruncie i przygotowaniem podłoża pod stacje transformatorowe. Prefabrykowane konstrukcje wsporcze będą mocowane do gruntu poprzez wbijanie. Masy ziemne z wykopów będą tymczasowo składowane w sposób ograniczający ryzyko ich przemieszania. Po zakończeniu robót związanych z układaniem okablowania, wykopy będą zasypane. Etap realizacji wiąże się z ryzykiem wprowadzenia do środowiska gruntowo-wodnego substancji niebezpiecznych w wyniku awaryjnego wycieku paliwa lub innych płynów eksploatacyjnych. W celu zminimalizowania ww. niebezpieczeństwa serwisowanie i naprawy sprzętu budowlanego oraz tankowanie będą wykonywane poza placem budowy. Ponadto na placu będzie zapewniony dostęp do sorbentów pochłaniających substancje ropopochodne. Odpady wytwarzane na etapie realizacji przedsięwzięcia będą magazynowane i przekazywane do zagospodarowania lub unieszkodliwienia podmiotom uprawnionym w zakresie gospodarki odpadami. Wody opadowe i roztopowe z powierzchni farmy fotowoltaicznej odprowadzane będą powierzchniowo do ziemi. Mycie paneli będzie prowadzone wyłącznie przy użyciu czystej wody lub wody demineralizowanej, bez zastosowania detergentów. Potencjalnie obiekty wchodzące w skład instalacji mogą stwarzać zagrożenie dla środowiska wskutek użycia płynów eksploatacyjnych zawierających substancje niebezpieczne. W ramach inwestycji wykorzystane zostaną transformatory żywiczne lub olejowe. W przypadku zastosowania transformatorów olejowych zostaną one wyposażone w szczelne misy olejowe będące w stanie zmagazynować całość oleju znajdującego się w transformatorze oraz wodę z akcji gaśniczej. Okresowa wymiana olejów w transformatorach będzie prowadzona przez wyspecjalizowane podmioty przy sprzyjających warunkach atmosferycznych. Instalacja zostanie wykonana w sposób zapewniający odporność na trudne warunki atmosferyczne, co powinno zminimalizować ilość odpadów powstających w wyniku uszkodzenia elementów instalacji oraz ograniczyć ryzyko awarii instalacji. Emisja zanieczyszczeń powietrza w czasie realizacji projektowanej elektrowni słonecznej będzie związana przede wszystkim: z emisją pyłów w czasie prowadzenia robót ziemnych, ze spalaniem paliw w maszynach i urządzeniach wykorzystywanych do przemieszczania mas ziemnych i do prac budowlanych oraz w środkach transportu. Po zrealizowaniu przedsięwzięcia nieznaczne emisje zanieczyszczeń powietrza będą wynikiem przejazdów samochodowych kilka razy w roku w celu przeprowadzenia prac konserwacyjno-serwisowych oraz koszenia roślinności wykonywanego kosiarkami spalinowymi. Prace budowlane związane z realizacją przedmiotowej inwestycji mogą być źródłem uciążliwości akustycznych wskutek emisji hałasu, którego źródłem będzie praca ciężkiego sprzętu budowlanego. Powyższe oddziaływania o lokalnym zasięgu nie będą miały charakteru ciągłego i ustąpią po zakończeniu prac budowlanych. Aby zminimalizować oddziaływanie akustyczne prace będą wykonywane wyłącznie w godzinach dziennych. Źródłem emisji akustycznych do środowiska na etapie eksploatacji planowanej inwestycji będą inwertery, transformatory oraz magazyny energii. Z przedłożonego do Raportu uzupełnienia w zakresie analizy oddziaływania akustycznego planowanej inwestycji wynika, że zarówno stacje transformatorowe, jak i magazyny energii usytuowane będą w odległości minimum 75 m od terenów chronionych

akustycznie. Usytuowanie tych urządzeń w zakładanej odległości od obszarów zabudowanych będzie gwarancją dochowania standardów akustycznych.

3.5. Eksploatacja przedmiotowego przedsięwzięcia nie spowoduje przekroczeń dopuszczalnych poziomów hałasu w środowisku na ww. terenach określonych zgodnie z rozporządzeniem z dnia 14 czerwca 2007 r. w *sprawie dopuszczalnych poziomów hałasu w środowisku*. W związku z eksploatacją urządzeń elektrycznych w trakcie użytkowania elektrowni fotowoltaicznej będzie mieć miejsce emisja pola elektromagnetycznego. Urządzenia elektryczne (inwertery, transformatory oraz magazyny energii) oraz okablowanie planowanej instalacji fotowoltaicznej będzie pracować pod napięciem niskim lub średnim, dlatego też obiekt farmy fotowoltaicznej nie powinien powodować znaczącego negatywnego oddziaływania w zakresie emisji promieniowania elektromagnetycznego.

3.6. Na etapie likwidacji przedsięwzięcia przewiduje się powstanie dużej ilości odpadów, w tym odpadów niebezpiecznych, powstałych w trakcie demontażu obiektów i urządzeń przedmiotowej instalacji. Wszystkie odpady będą gromadzone w sposób selektywny i magazynowane tymczasowo w wyznaczonym miejscu, a następnie przekazywane podmiotom uprawnionym w zakresie gospodarki odpadami.

4. Rodzaj technologii.

Przy realizacji przedsięwzięcia zastosowana będzie technologia fotowoltaiczna polegająca na wykorzystaniu promieniowania słonecznego do produkcji energii elektrycznej. Zjawisko fotowoltaiczne jest zjawiskiem fizycznym polegającym na powstaniu siły elektromotorycznej w ciele stałym pod wpływem promieniowania świetlnego.

Zgodnie z definicją fotowoltaika (PV) to dziedzina nauki i techniki zajmująca się przetwarzaniem światła słonecznego na energię elektryczną, czyli inaczej jest to wytwarzanie prądu elektrycznego z promieniowania słonecznego przy wykorzystaniu zjawiska fotowoltaicznego. Zjawisko fotowoltaiczne jest zjawiskiem fizycznym polegającym na powstaniu siły elektromotorycznej w ciele stałym pod wpływem promieniowania świetlnego. W związku z tym należy do zjawisk fotoelektrycznych wewnętrznych. Do zamiany promieniowania słonecznego na energię elektryczną stosowane są materiały półprzewodnikowe o specjalnych właściwościach. Najczęściej stosowanym półprzewodnikiem jest krzem. Jest to drugi, co do ilości najczęściej występujący pierwiastek na Ziemi. Prąd stały (DC) generowany jest przez działanie światła. Technologia fotowoltaiczna oparta jest na wykorzystaniu zjawiska fotoelektrycznego, tj. najogólniej mówiąc zjawiska elektrycznego występującego w ciałach stałych (kryształy krzemu) pod wpływem promieniowania elektromagnetycznego (promieniowanie słoneczne, jako strumień fotonów). Zjawisko to związane jest ze wzrostem energii elektronów w ciele wskutek pochłaniania fotonów. Aby mógł wystąpić efekt fotowoltaiczny, łączy się ze sobą w ramach jednego kryształu dwa rodzaje półprzewodników. Miejsca styku tych dwóch rodzajów półprzewodnika nazywa się złączem P – N. Kiedy do ogniwa doprowadzimy niewielką ilość energii, np. światło (strumień fotonów), nadmiar elektronów z obszaru N przepływa przez złącze do obszaru P. Jeżeli do obszarów N i P przyłożymy metalowe kontakty, to na kontakcie obszaru P będziemy mieli ładunek ujemny, a na kontakcie obszaru N – ładunek dodatni. Gdy zamkniemy obwód, popłynie prąd elektryczny z ogniwa. Prawie 95 % wszystkich ogniw wykonanych jest z krzemu. Z reguły na pojedynczym ogniwie napięcie jest nieznaczące i dlatego aby uzyskać większą moc, ogniwa są łączone w układzie szeregowo – równoległym.

Moc systemu fotowoltaicznego podaje się w kWp (ang. Kilo Watts peak). Wartość ta określa moc prądu stałego (DC), który może zostać wyprodukowany przez dany system fotowoltaiczny przy optymalnym nasłonecznieniu oraz w optymalnej temperaturze. Przed dostarczeniem do urządzeń elektrycznych lub do sieci elektroenergetycznej, prąd stały zamieniany jest w inwerterze na prąd zmienny (AC).

Z połączenia kilkudziesięciu ogniw uzyskujemy moduły (panele), które układane są w płaskie powierzchnie na tzw. „stołach”, w rzędy na konstrukcjach wsporczych, tzw. „stelażach” stałych lub ruchomych, w odstępach gwarantujących dopływ światła słonecznego w ciągu całego roku.

Projektowane przedsięwzięcie przewiduje montaż do 85 714 szt. modułów fotowoltaicznych o łącznej mocy do 30 MW, przyłączenie ich za pomocą linii kablowych do inwerterów (w instalacji fotowoltaicznej projektuje się zastosowanie systemu falowników rozproszonych), stacji transformatorowych nN/SN, rozdzielnic SN.

4.1. Moduły fotowoltaiczne jedno/dwustronne są urządzeniami zbudowanymi z ogniw solarnych, składających się z wielu małych kryształów krzemu.

W efekcie powstaje niejednolita powierzchnia, na której podczas promieniowania słonecznego zachodzi proces wytwarzania energii elektrycznej. Wytworzona energia elektryczna jest zbierana z każdej pojedynczej płytki poprzez obwody wewnętrzne, po czym następuje zbiorcze wyprowadzenie energii elektrycznej poprzez przyłącze kablowe podłączane do kolejnego modułu. Jednostki wytwórcze zainstalowane wewnątrz modułu obudowane są:

- ramą aluminiową - umożliwiającą zamocowanie modułu do stelażu,
- szybą przednią - zabezpiecza urządzenie przed wpływem czynników atmosferycznych, jednocześnie przepuszczając promienie słoneczne,
- powłoką antyrefleksyjną - zmniejsza współczynnik odbicia światła od powierzchni ogniw krzemowych, jednocześnie zwiększając absorpcję promieniowania słonecznego i poprawiając parametry elektryczne ogniwa, eliminuje ona również efekt tzw. tafla wody.

W związku z realizacją planowanego przedsięwzięcia projektuje się wykonanie do 85 714 sztuk modułów fotowoltaicznych. Moduły fotowoltaiczne będą zamontowane pod kątem od 10 do 50 stopni w stosunku do powierzchni terenu. Wyposażone zostaną w powłokę antyrefleksyjną, która zmniejsza współczynnik odbicia światła od powierzchni ogniw krzemowych, jednocześnie zwiększając absorpcję promieniowania słonecznego i poprawiając parametry elektryczne ogniwa. Powłoka antyrefleksyjna eliminuje efekt tzw. tafla wody.

Moduły umieszczone zostaną na wolnostojących stelażach lub trackerach, składających się ze stalowej ocynkowanej ramy, aluminiowych, poziomych i pionowych profili nośnych oraz elementów mocujących. Konstrukcja wsporcza będzie przytwierdzona bezpośrednio do podłoża (pale wbijane w grunt przy pomocy kafara). Głębokość osadzania zależeć będzie od konkretnych warunków panujących na miejscu i zostanie ustalona indywidualnie przez projektanta na podstawie warunków panujących na miejscu montażu, w oparciu o nośność gruntu oraz obciążenie śniegiem i wiatrem. Wysokość konstrukcji wsporczej wraz z zamontowanymi modułami fotowoltaicznymi wynosić będzie maksymalnie do 5,0 m.

Montaż stelażu nastąpi poprzez wbicie do gruntu części pionowej, do której zamontowane zostaną podpory oraz poprzeczki umożliwiające szybki oraz sprawny montaż modułów fotowoltaicznych. Stelaż zostanie wykonany liniowo. Pomiędzy poszczególnymi rzędami przewiduje się odstępy umożliwiające swobodne przemieszczanie się po terenie inwestycji. Moduły fotowoltaiczne zostaną zamontowane na konstrukcji stalowo-aluminiowej, pod kątem w przedziale 10° – 50° w stosunku do poziomu, z ukierunkowaniem na północ-południe /wschód-zachód na stałe lub na trackerach. Dobór tego kąta jest optymalizowany dla poszczególnych instalacji tak, aby uzyskać maksymalną ilość pochłoniętej energii słonecznej przez powierzchnię panelu. Aby zredukować emisję zanieczyszczeń do środowiska inwestor

zdecydował się na wykorzystanie systemowego stelażu pod moduły fotowoltaiczne, który składa się zarówno z części stalowych - ocynkowanych jak i w przeważającej większości z profili aluminiowych. Część stalowa składa się z pionowego ceownika, do którego przykręcane są elementy z aluminium. Takie rozwiązanie pozwala w zupełności wyeliminować konieczność wykonywania połączeń spawanych, które wiążą się z powstawaniem szkodliwych pyłów oraz gazów przedostających się do środowiska. Wykonywanie połączeń poprzez skręcanie oraz szybkozłącza umożliwia również znaczne zredukowanie czasu montażu na danym terenie, a co z tym związane – szybkie opuszczenie przez pracowników terenu objętego inwestycją.

Stelaże w postaci trackerów są systemami niepowodującymi emisji hałasu do środowiska. Ich ruch śledzący słońce na nieboskłonie odbywa się w sposób ciągły i płynny, a nie skokowy, interwałowy w jednostce czasu. Jednoosiowa konstrukcja umożliwia ruch systemu w kierunku wschód – zachód, dzięki czemu panele fotowoltaiczne są ustawione prostopadłe do kierunku promieniowania słonecznego. Montaż paneli na konstrukcji możliwy jest w sposób horyzontalny lub wertykalny w stosunku do powierzchni gruntu.

Czas pracy trackerów uzależniony jest od zachmurzenia w danym dniu czy pory roku. W momencie wykrycia zachmurzenia trackery automatycznie ustawiają się w pozycji horyzontalnej, aby wydajniej pozyskiwać energię z promieniowania odbitego od ziemi. System może wielokrotnie w ciągu dnia przełączać się pomiędzy aktywnym śledzeniem słońca, a trybem statycznym, w którym trackery pozostają nieruchome. Dostosowuje on swoją pracę do aktualnych warunków pogodowych, by wybrać najbardziej optymalne rozwiązanie. Pozycja paneli jest aktualizowana w równych odstępach czasu (od 1 min do 1 h). Gdy system wykryje zachód słońca, czeka zadany czas, aby odzyskać energię z promieniowania rozproszonego. Po tym czasie ustawia panele w pozycji bezpiecznej i czeka do wschodu słońca. Trackery zlokalizowane będą pod modułami, rozmieszczone liniowo tak jak panele fotowoltaiczne.

Dodatkowo instalacja wyposażona zostanie w układy pomiarowo-zabezpieczające, telekomunikacyjne linie kablowe, przyłącze energii elektrycznej i inne oprzyrządowanie.

Czyszczenie instalacji nie wystąpi częściej niż dwa razy w roku, podczas długiego okresu bez opadów, kiedy warstwa kurzu może być źródłem znacznego ograniczenia działania panelu fotowoltaicznego.

4.2. Kolejnym elementem stanowiącym wyposażenie projektowanej elektrowni fotowoltaicznej „PV Nieszczyce 2” to wspomniane wcześniej falowniki (inwertery) w ilości do 90 szt.

W instalacji fotowoltaicznej projektuje się zastosowanie systemu falowników rozproszonych. Falowniki stanowią istotny element instalacji fotowoltaicznej i mają na celu przetworzenie prądu stałego z wyjścia modułów na prąd przemienny dostosowany do sieci dystrybucyjnej.

Falowniki rozproszone to urządzenia wyglądem przypominające liczniki energii elektrycznej, które montuje się bezpośrednio do stelażu, pod modułami, tak aby zapewnić możliwie krótką drogę połączenia pomiędzy modułami, a inwerterem. Konstrukcja obudowy inwerterów jest szczelna i uniemożliwia przedostanie się wody, pyłu oraz innych szkodliwych czynników do jej wnętrza, a co z tym związane, zapewnia wieloletnią bezawaryjność urządzenia. Falowniki będą chłodzone w sposób grawitacyjny lub metodą wymuszoną poprzez wewnętrzne wentylatory stanowiące integralną część urządzenia. Inwertery zostaną zamontowane na stelażu stalowo - aluminiowym pod modułami lub centralnie w stacjach transformatorowych i będą miały moc od 20 kW do 1000 kW.

4.3. W ramach inwestycji przewiduje się montaż do 30 szt. kontenerowych stacji transformatorowych, w których najprawdopodobniej będzie umieszczony po jednym

transformatorze olejowym (o mocy od 1000 kVA do 15 000 kVA). W takim przypadku każdy obiekt będzie wyposażony w misę zabezpieczającą środowisko przed awaryjnymi wyciekami oleju w przypadku ich rozszczelnienia mogącą pomieścić całą zawartość oleju. W stacji zostaną także zainstalowane czujniki poziomu oleju i wody. Przewiduje się również możliwość zastosowania transformatora suchego umieszczonego również wewnątrz stacji transformatorowej. Transformator suchy ogranicza konieczność wykonywania robót ziemnych pod retencję materiałów płynnych. Żywica oraz zastosowane materiały izolacyjne dają transformatorom wysokie parametry samogaszące, natomiast poprzez system chłodzenia powietrzem naturalnym, unika się wydostania płynów chłodzących, które mogłyby spowodować zanieczyszczenie środowiska. Ponadto stacje będą wyposażone w rozdzielnicę SN, układ pomiaru energii, układ sterowania i kontroli, rozdzielnicę potrzeb własnych, układ łączności oraz instalację oświetlenia, ogrzewania i wentylacji. 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*.

4.4. Na terenie planowanej inwestycji zostaną umieszczone magazyny energii w ilości do 111 szt. Są to obiekty w postaci kontenerów o wymiarach: długość do 9 m, szerokość do 2 m, co daje powierzchnię do 18 m² i wysokość do 3 m. Pozwalają one na: ograniczenie zmienności generacji ze źródeł odnawialnych, magazynowanie nadmiaru energii w dolinach zapotrzebowania, oddawanie energii do systemu w szczycie. Przyczyniają się tym samym do maksymalizacji przychodów wytwórcy ze sprzedaży energii i poprawy bilansu w systemie

4.5. Zastosowanie magazynów energii pozwala także na przyłączenie większej ilości OZE i ograniczenie konieczności rozbudowy linii elektroenergetycznych na potrzeby przyłączy. Planowany do zainstalowania magazyn energii w postaci zespołu akumulatorów to technologia polegająca na przemianie elektrochemicznej, która cechuje się znacznym potencjałem rozwoju. Ze względu na rodzaj elektrolitu możemy wyróżnić między innymi następujące rodzaje baterii:

- sodowo siarkowe,
- litowo-jonowe,
- litowo-polimerowe,
- kwasowo-ołowiowe,
- wanadowe.

Baterie elektrochemiczne wykorzystywane są jako przemysłowe instalacje o dużej pojemności i mocy do kilkudziesięciu megawatów, służące m.in. do integracji OZE z systemem elektroenergetycznym.

W celu wyprowadzenia energii powstałej z przetworzenia energii słonecznej przewiduje się wykonanie podziemnej elektroenergetycznej linii kablowej nn łączącej inwertery ze stacjami nn/SN bezpośrednio lub poprzez złącza kablowe, a następnie ułożenie linii kablowych elektroenergetycznych SN.

4.6. Pozostałe elementy systemu fotowoltaicznego to m. in. przewody elektryczne i złącza do nich, rozdzielnice elektryczne, rozłączniki, zabezpieczenia nadprądowe, zabezpieczenia przeciwprzepięciowe, przyrządy pomiarowe, system sterowania i kontroli (możliwa rejestracja danych i telemetria), a także licznik energii elektrycznej do współpracy z siecią.

4.7. Układ komunikacyjny zapewniony będzie przez wolną przestrzeń między rzędami stołów (od ok. 3-15 m szerokości). Przestrzeń ta nie będzie wymagała żadnego utwardzenia (oprócz wyżej opisanych dróg dojazdowych do kontenerowych stacji transformatorowych). W ramach

realizacji przedsięwzięcia planuje się infrastrukturę komunikacyjną, tj. drogi, place, zjazdy i zatoki postojowe. Powierzchnie tych obiektów będą częściowo utwardzone.

Drogi dojazdowe z placami manewrowymi i zatokami postojowymi będą wykonane z kamienia o różnym stopniu uziarnienia i grubości, a w zależności od warunków gruntowych odpowiednio zagęszczone. Natomiast tymczasowe elementy infrastruktury drogowej wykonane zostaną z płyt żelbetowych prefabrykowanych lub stalowych.

Przewiduje się również pozostawienie dróg wewnętrznych jako gruntowe nieutwardzone.

Dokładna technologia wykonania ww. elementów infrastruktury towarzyszącej budowie farmy fotowoltaicznej zostanie określona na etapie opracowywania projektu budowlanego.

4.8. Teren inwestycji zostanie ogrodzony metalowym płotem i będzie monitorowany. Ogrodzenie będzie miało maksymalnie do ok. 2,5 m wysokości oraz pozostawioną wolną przestrzeń od ziemi tj. przynajmniej 20 cm luki w celu przemieszczania się małych zwierząt. Utworzony zostanie pas buforowy między ogrodzeniem a lasem zlokalizowanym w kierunku północnym. Ogrodzenie farmy zostanie posadowione w odległości co najmniej 10 m od terenów leśnych. Teren projektowanej farmy fotowoltaicznej zostanie odsunięty również o co najmniej 5 m od strony południowej do drogi wojewódzkiej nr 323.

Na ogrodzeniu terenu inwestycji, przy udziale specjalisty ornitologa, zamontowanych zostanie minimum 20 budek lęgowych dla ptaków (10 budek typu A i 10 budek typu B). Dopuszcza się montaż budek na tyczkach. Raz do roku w okresie październik – luty prowadzona będzie konserwacja budek poprzez ewentualne poprawienie ich szczelności oraz uzupełnienie brakujących elementów (do konserwacji budek nie będą stosowane środki chemiczne), a także ewentualne oczyszczanie budek z odchodów. W przypadku zniszczenia lub uszkodzenia budek w sposób uniemożliwiający zasiedlenie przez ptaki, będą wymieniane na nowe. Budki lęgowe będą utrzymywane przez okres co najmniej 20 lat.

Wzdłuż ogrodzenia farmy fotowoltaicznej w południowej części działki nr 144/16 w obrębie Nieszczyce (od strony drogi wojewódzkiej nr 323) założone zostaną pasy zieleni izolacyjnej o długości ok. 209 m i szerokości 1 m. Do nasadzeń wykorzystane zostaną rodzime gatunki krzewów, np. dereń świdwa *Cornus sanguinea*, tarnina *Prunus spinosa*, leszczyna pospolita *Corylus avellana*, głóg jednoszyjkowy *Crataegus monogyna*, trzmielina zwyczajna *Euonymus europaea* i bluszcz pospolity *Hedera helix*. W pierwszym roku po dokonaniu nasadzeń, o których mowa powyżej, dokonany zostanie przegląd zdrowotny krzewów wchodzących w skład pasa zieleni izolacyjnej. Okazy słabe oraz te które się nie przyjęły zastąpione zostaną nowymi nasadzeniami. Po wykształceniu się pasa zieleni izolacyjnej dopuszcza się, po uzgodnieniu ze specjalistą ornitologiem, przeniesienie na ten pas części z zamontowanych budek dla ptaków, o których mowa powyżej.

4.9. Podane w niniejszym rozdziale parametry techniczne mają charakter przybliżony, ale wystarczający do oceny skali potencjalnego, maksymalnego oddziaływania przedsięwzięcia na środowisko. Ostateczne parametry zostaną określone w projekcie budowlanym z uwzględnieniem środowiskowych uwarunkowań realizacji przedsięwzięcia, określonych w decyzji o środowiskowych uwarunkowaniach.

Z up. Wójta Gminy
mgr Ewelina Bilańska
Kierownik Referatu Ochrony Środowiska,
Gospodarki Wodnej, Rolnictwa i Leśnictwa