Załącznik nr 1 – Opis Przedmiotu Zamówienia. Wykonanie dokumentacji projektowej elektrowni fotowoltaicznych zasilających w energię elektryczną Miejską Oczyszczalnię Ścieków w Stalowej Woli

Miejski Zakład Komunalny Sp. z o.o.

Ul. Komunalna 1

37-450 Stalowa Wola

**OPIS PRZEDMIOTU ZAMÓWIENIA**

**Wykonanie dokumentacji projektowej**

**elektrowni fotowoltaicznej zasilającej w energię elektryczną**

**Miejską Oczyszczalnię Ścieków w Stalowej Woli.**

**1. Przedmiot zamówienia**

Przedmiotem zamówienia jest opracowanie dokumentacji projektowo-kosztorysowej, wraz z uzyskaniem w imieniu i na rzecz Zamawiającego wymaganych decyzji i zezwoleń w zakresie wykonania elektrowni fotowoltaicznej produkującą energię elektryczną dla potrzeb własnych Miejskiej Oczyszczalni Ścieków.

**2. Zakres dokumentacji projektowej**

Wykonawca zobowiązany jest do przeprowadzenia prac przygotowawczych poprzez wykonanie oceny istniejącego zacienienia, ukształtowania terenu, usytuowania budynków, stanu technicznego istniejących transformatorów, możliwości spożytkowania pozyskanej energii w najbliższym otoczeniu itp. niezbędnych dla prawidłowego wykonania dokumentacji projektowej.

Wykonanie dokumentacji projektowej obejmuje wykonanie:

* analizy ekonomicznej przedsięwzięcia uwzględniającą alternatywne rozwiązanie - możliwość maksymalnego wykorzystania terenu pod zabudowę i odsprzedaż nadwyżki energii na zewnątrz lub gromadzenie nadwyżki energii w akumulatorach do własnego użytku ewentualnie ograniczenie wielkości elektrowni do własnego zapotrzebowania na energię elektryczną - 2 egz. na piśmie oraz 1 szt. na płytce CD,
* koncepcji wstępnej proponowanych rozwiązań technologicznych dotyczących elektrowni fotowoltaicznej i jej podzespołów oraz instalacji towarzyszących i uzyskanie akceptacji Zamawiającego. -2 egz. na piśmie oraz w 1 szt. na płytce CD,
* projektu budowlanego oraz innych niezbędnych opracowań, decyzji i uzgodnień wraz z uzyskaniem pozwolenia na budowę w imieniu i na rzecz Zamawiającego, -6 egz. na piśmie oraz w 1 szt. na płyta CD,
* projektu wykonawczego z podziałem na branże - 4 egz. na piśmie oraz 1 szt. na płytce CD,
* przedmiaru robót - 2 egz. na piśmie i 1 szt. na płytce CD,
* kosztorysu inwestorskiego - 2 egz. na piśmie oraz 1 szt. na płytce CD,
* prowadzenia w imieniu i na rzecz Zamawiającego procedury przyłączenia instalacji do sieci dystrybucyjnej wraz z uzyskaniem warunków przyłączeniowych i przygotowaniem wymaganych do tego celu dokumentów, schematów i charakterystyk,
* wystąpienie i uzyskanie w imieniu i na rzecz Zamawiającego promesy koncesji na wytwarzanie energii elektrycznej w odnawialnym źródle energii, w tym przygotowanie wniosku oraz niezbędnej dokumentacji, jako załączników do wniosku, zgodnie zobowiązującymi przepisami w tym zakresie,
* specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych wraz z informacją BIOZ - 2 egz. na piśmie oraz 1 szt. na płytce CD,
* inne niezbędne opracowania, uzgodnienia i ekspertyzy jakie okażą się niezbędne w wyniku przyjętych przez Wykonawcę rozwiązań projektowych .

Projekty muszą być wykonane przez osoby posiadające odpowiednie, aktualne uprawnienia budowlane do projektowania elektrowni fotowoltaicznych w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych oraz w specjalności konstrukcyjno–budowlanej.

Projekt wykonawczy powinien zawierać między innymi szczegółowe obliczenia i dobory elementów składowych elektrowni fotowoltaicznej, szczegółowe zestawienia elementów elektrowni fotowoltaicznej wraz z zestawieniami wymaganych polskim prawem certyfikatów i deklaracji zgodności i aprobat technicznych. Ponadto projekt będzie zawierał szczegółowe rysunki odwzorowujące budowę elektrowni oraz szczegółowe schematy elektryczne przedstawiające strukturę okablowania oraz układ połączeń wszelkich zainstalowanych urządzeń. Projekt wykonawczy należy wykonać w zakresie i stopniu dokładności niezbędnym do sporządzenia technicznych specyfikacji wykonania i odbioru robót oraz przygotowania ofert przez Wykonawców.

Dokumentację projektową należy opracować w języku polskim, stosując zasady wymiarowania oraz oznaczenia graficzne i literowe, określone w obowiązujących normach. Projekty muszą być czytelne, oprawione w okładkę formatu A4. Pliki rysunkowe należy zapisać obowiązkowo w formacie PDF i dodatkowo w formacie DWG lub DXF, natomiast tekstowe w formacie DOC/DOCX i PDF. Arkusze kalkulacyjne - format XLS/XLSX (arkusze kalkulacyjne muszą posiadać aktywne formuły). Podstawę, do wykorzystania projektów do celów budowlanych, będą stanowić jedynie wydruki tekstów i rysunków, w formacie papierowym.

Opracowanie musi zawierać wszystkie rozwiązania projektowe, obliczenia, uwzględniać montaż urządzeń i instalacji oraz wykonanie wszystkich innych robót niezbędnych przy realizacji przedsięwzięcia inwestycyjnego dotyczącego wykonania elektrowni fotowoltaicznej.

Zamawiający zakłada, że przedmiot zamówienia będzie obejmować dokumentację m.in. na następujące roboty budowlano-montażowe:

* Budowa elektrowni fotowoltaicznej rozumianej jako system paneli fotowoltaicznych na konstrukcji mocującej zabudowanej wraz z inwerterami, okablowaniem oraz wymaganymi zabezpieczeniami.
* Wykonanie przyłączy elektroenergetycznych do budynków Zamawiającego i sieci Operatora Systemu Dystrybucyjnego.
* Dobór i umiejscowienie rozdzielni AC i transformatora wraz z przekładnikami i zabezpieczeniami.
* Wykonanie oświetlenia elektrowni wraz z systemem sterowania i nadzoru.
* Wykonanie ogrodzenia elektrowni.

Zamówienie obejmuje również udzielanie wyjaśnień do projektu budowlanego i projektu wykonawczego oraz przedmiaru robót na etapie procedury udzielania zamówienia publicznego na wybór Wykonawcy robót budowlanych. Obowiązkiem Wykonawcy dokumentacji jest pełnienie nadzoru autorskiego przez cały okres trwania inwestycji realizowanej na bazie sporządzonego projektu, łącznie z okresem gwarancyjnym. Od Wykonawcy wymagane jest również bieżące uzgadnianie i ogólnie rozumiana współpraca z Zamawiającym przy opracowywaniu przedmiotowej dokumentacji.

Dokumentacja będzie kwalifikowana do dofinansowania z funduszy Unii Europejskiej w ramach Regionalnego Programu Operacyjnego Województwa Podkarpackiego na lata 2014-2020 oś priorytetowa III. Czysta Energia, działanie 3.1 Rozwój OZE. Wykonawca musi wykonać przedmiot zamówienia zgodnie z wytycznymi publikowanymi przez odpowiednie instytucje wdrażające i zarządzające Programem.

**3. Weryfikacja dokumentacji projektowej**

Jeżeli prawo lub względy praktyczne wymagają, aby niektóre dokumenty Wykonawcy były poddane weryfikacji przez osoby uprawnione lub uzgodnieniu przez odpowiednie władze, to przeprowadzenie weryfikacji i uzyskanie uzgodnień będzie przeprowadzone przez Wykonawcę na jego koszt, po wcześniejszym wewnętrznym skoordynowaniu dokumentacji przez projektantów branżowych (z ich zapisem potwierdzającym powyższe czynności) i przed przedłożeniem tej dokumentacji do zatwierdzenia przez Zamawiającego.

Przedstawione w OPZ opracowania są tylko materiałem wyjściowym i pomocniczym dla Wykonawcy do sporządzenia własnych opracowań, wykonania zadań wchodzących w skład kontraktu. Zamawiający dopuszcza zmiany w stosunku do przedstawionych wymagań pod warunkiem akceptacji przez Zamawiającego rozwiązań alternatywnych oraz uzyskania przez Wykonawcę wszelkich niezbędnych uzgodnień.

Wykonawca jest zobowiązany do weryfikacji podanych wymagań, poprzez wykonanie własnych obliczeń technologicznych i konstrukcyjnych dla zadań wchodzących w skład kontraktu. W przypadku rozbieżności pomiędzy rozwiązaniami przedstawionymi przez Zamawiającego a opracowanymi przez Wykonawcę, Wykonawca nie będzie rościł praw do dodatkowego wynagrodzenia.

Dokumentacja projektowa będzie przedłożona Zamawiającemu do uzgodnienia i zatwierdzenia. Zatwierdzenie przez Zamawiającego dokumentacji nie zwalnia Wykonawcy z odpowiedzialności wynikającej z postanowień umowy ani przepisów prawa obowiązujących w tym zakresie.

Wykonawca zobowiązuje się nie opisywać przedmiotu zamówienia w sposób, który mógłby utrudniać uczciwą konkurencję.

Do wykonania przedmiotu zamówienia Wykonawca zobowiązany jest stosować odpowiednie normy techniczne PN, zgodne z Ustawą o normalizacji z dn. 12 września 2002 r. (Dz. 2002, Nr 169, poz. 1386, z późn. zm.) lub odpowiednie zharmonizowane normy europejskie, wprowadzone do zbioru Polskich Norm, których stosowanie jest niezbędne dla planowanego wykonania Robót budowlanych i dostaw, przy czym obowiązujące są najnowsze wydania lub poprawione wydania odpowiednich norm i przepisów.

Opis przedmiotu zamówienia podaje tylko zasadnicze wymagania Zamawiającego. Wykonawca zobowiązuje się wziąć to pod uwagę przy wykonywaniu projektów. Wymagania mogą nie obejmować wszystkich szczegółów niezbędnych do opracowania i wykonania przedmiotu zamówienia. Wykonawca nie może wykorzystywać błędów lub nieścisłości w OPZ, i o ich wystąpieniu winien natychmiast powiadomić Zamawiającego, który dokona odpowiednich poprawek lub uzupełnień.

Wykonawca wykona zamówienie zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz standardami, a także gwarantuje poprawne działanie instalacji oraz jej podzespołów.

**4. Szczegółowy opis inwestycji**

Zakres projektu:

Wykonanie dokumentacji projektowo – kosztorysowej elektrowni fotowoltaicznej o mocy ok 1 MWp wraz z infrastrukturą energetyczną, zabezpieczającą, sygnalizacyjną i pomiarową oraz włączeniem do sieci wewnętrznej i zewnętrznej zgodnie z koncepcją zatwierdzoną przez Zamawiającego. Teren instalacji elektrowni fotowoltaicznej to teren działki nr 1643/63 i 1643/61 na której umiejscowiona jest Miejska Oczyszczalnia Ścieków w Stalowej Woli. Działka 1643/63 o powierzchni 1,8226 ha została wydzielona z działki 1643/62 decyzją MGL- III.6831.1.2016 Prezydenta Miasta Stalowa Wola .

Elektrownia fotowoltaiczna zasilać będzie w energię elektryczną Miejską Oczyszczalnię Ścieków, natomiast wytworzone nadwyżki energii będą wykorzystane zgodnie z przyjętą koncepcją ( patrz pkt 2).

Jej części składowe to:

a) Panele fotowoltaiczne polikrystaliczne o mocy min. 260 Wp.

b) Inwertery.

c) Rozdzielnica AC.

d) Transformator.

e) Okablowanie i zabezpieczenia.

f) System monitorujący i rejestrujący pracę elektrowni .

g) Konstrukcja wsporcza

h) Przyłącze elektroenergetyczne.

i) Magazyn energii (akumulator) – o ile wynika z przyjętej koncepcji.

j) Oświetlenie terenu i nadzór elektroniczny.

k) Ogrodzenie.

Lokalizacja inwestycji:

Projektowana inwestycja zlokalizowana będzie w Stalowej Woli, obręb 003 – Centrum, na terenie działki 1643/63 (o pow. 1.8226 ha) oraz na działce 1643/61 na której umiejscowiona jest Miejska Oczyszczalnia Ścieków w Stalowej Woli i będzie zlokalizowany transformator, rozdzielnia AC oraz przyłącze do sieci zewnętrznej elektrowni fotowoltaicznej.

Dla terenu, na którym planowane jest przedsięwzięcie, obowiązuje Miejscowy Plan Zagospodarowania Przestrzennego Miasta Stalowa Wola, zatwierdzony uchwałą Nr L/867/09 Rady Miejskiej w Stalowej Woli z dnia 25 września 2009 r. (opublikowaną w Dzienniku Urzędowym Województwa Podkarpackiego Nr 86 poz. 1945 z dnia 16 listopada 2009 r.). Wykonawca zaprojektuje inwestycję zgodnie z zapisami Miejscowego Planu Zagospodarowania Przestrzennego Miasta Stalowa Wola.

Działki 1643/61 i 1643/63 są własnością MZK Sp. z o.o. w Stalowej Woli.

Wytyczne dotyczące rozmieszczenia instalacji

Rozmieszczenie paneli fotowoltaicznych na działce 1643/63 - należy tak zaprojektować, aby w pełni wykorzystać potencjał tego terenu. Montaż paneli pod optymalnie dobranym kątem 30° – 40o, azymut 0o. Moc instalacji ok. 1 MWp.

Parametry techniczne instalacji i jej podzespołów

1. **Panele fotowoltaiczne**

W elektrowni należy zastosować moduły polikrystaliczne, montowane na konstrukcjach wsporczych w ilości zapewniającej osiągnięcie zaplanowanej mocy elektrowni. Należy przedstawić wyliczenia potwierdzające osiągnięcie wymaganych wartości mocy. Wszystkie moduły fotowoltaiczne muszą być tego samego producenta, charakteryzować się jednakowymi parametrami, posiadać dodatnią tolerancję mocy oraz wysoką sprawność przy niskim natężeniu promieniowania. Inwestor wymaga również przedstawienia certyfikatów IEC 61215:2005 oraz spełnienia normy PN-EN 61730-1:2007 lub równoważnych.

**Tabela 1 Parametry techniczne modułu fotowoltaicznego w warunkach standardowych**

naświetlenie 1000 W/m2, temp. modułu 25°C, AM 1,5

|  |  |
| --- | --- |
| Moc P max | min. 260 Wp |
| Współczynnik sprawności modułu | min. 15,9 % |
| Sprawność ogniwa | min. 17 % |
| Napięcie przy P max | ok. 31,3 V |
| Prąd przy P max | ok. 8,3 A |
| Napięcie jałowe Vcc | ok. 38 V |
| Prąd zwarciowy | ok. 8,6 A |

**Tabela 2 Parametry techniczne modułu fotowoltaicznego przy nominalnej temperaturze roboczej**

|  |  |
| --- | --- |
| Moc | min. 195 Wp |
| Napięcie przy P max | ok. 28,9 V |
| Prąd przy P max | ok. 6,7 A |
| Napięcie jałowe Vcc | ok. 34 V |
| Prąd zwarciowy | ok. 7 A |

**Tabela 3 Charakterystyka cieplna**

|  |  |
| --- | --- |
| Nominalna temperatura robocza ogniwa | max 45 (+-2) o C |
| Współczynnik temperatury dla P max | max.-0,42 %/ o C |
| Współczynnik temperatury dla Voc | max. -0,32 %/ o C |
| Współczynnik temperatury dla Isc | 0,02-0,08 %/ o C |

**Tabela 4 Warunki eksploatacji**

|  |  |
| --- | --- |
| Maks. napięcie systemu DC | 1 000 V |
| Maksymalna wartość zabezpieczenia wstępnego | 15 A |
| Maksymalny prąd wsteczny | 15 A |
| Temperatura robocza | -40 °C do +85 o C |
| Minimalne wytrzymałość na obciążenie statyczne | 5400 Pa |
| Utrata mocy modułu | -Gwarancja liniowej utraty mocy, max 0,7% na rok ( po 1 roku)  -Moc nominalna po 1-roku użytkowania : min 97% nominalnej mocy początkowej  -Moc nominalna po 10 latach użytkowania: min 90% nominalnej mocy początkowej  -Moc nominalna po 25 latach użytkowania :  min 80% nominalnej mocy początkowej |
| Sprawność przy niskich wartościach promieniowania | Dla 200 W/m2 :Co najmniej 95,5% sprawności nominalnej |
| Gniazdo przyłączeniowe (stopień ochrony/liczba diód by pass) | Min IP65 / min 3 diody |

Wartości podane z skrótem „ok.” (około) należy traktować, iż mogą odbiegać od podanej wartości +- 10%.

Wybrane dane materiałowe paneli fotowoltaicznych:

• Szkło frontowe paneli – szkło solarne hartowane, niskożelazowe z powłoką antyrefleksyjną, minimum 3,2 mm grubości zgodnie z normą PN-EN 12150-1:2015-11 lub równoważną.

• Odporność na efekt PID (PID, Potential Induced Degradation)

• Odporność na obciążenia statyczne oraz silny wiatr zgodnie z uwarunkowaniami geograficznymi obowiązującymi dla miejsca instalacji oraz aktualnymi normami.

Co najmniej do 5400 Pa na obciążenie śniegiem i 2400 Pa na obciążenie wywołane wiatrem.

1. **Inwertery**

W celu przetworzenia prądu stałego uzyskanego z energii słonecznej z paneli fotowoltaicznych na prąd przemienny w projekcie należy wykorzystać falowniki trójfazowe o maksymalnej mocy do 30 kVA. Falowniki powinny umożliwiać współpracę z modułami fotowoltaicznymi w szerokim zakresie napięcia wejściowego. Ilość falowników należy dobrać w taki sposób, aby inwertery pracowały w zakresie parametrów pracy optymalnej. Inwestor wymaga użycia falowników o max. mocy nie większej niż 30 kVA oraz umieszczenie ich oraz zabezpieczeń przy panelach (dopuszcza się inną lokalizację falowników i ich zabezpieczeń technicznie i ekonomicznie uzasadnioną).

Inwestor wymaga umieszczenia przy każdym inwerterze wyłącznika remontowego oraz zabezpieczenia przeciwprzepięciowego dedykowanego dla tego typu instalacji.

Wymaga się by napięcie na obwodzie DC po wyłączeniu falownika lub przy zaniku zasilania po stronie AC było mniejsze niż 50V. Napięcie na poszczególnym module przy wyłączonym falowniku było mniejsze niż 2 V. Monitoring pracy systemu na poziomie modułu PV.

Oferowane urządzenia powinny posiadać parametry równe lub lepsze udokumentowane poprzez przedstawienie kart katalogowych producenta.

**Tabela 5. Falowniki**

|  |  |
| --- | --- |
| Nazwa parametru | Wartość |
| Wejście (DC) |  |
| Napięcie startowe | max 250 V |
| Napięciowy zakres pracy MPPT | min 250V - 900V |
| Prąd maksymalny | 40A |
| Liczba niezależnych wejść MPP | min. 2 |
| Ilość łańcuchów DC | min. 2 |
| Wyjście (AC) |  |
| Napięcie nominalne AC | 3 x 230 / 400 V (± 20 %) (3 / N / PE) |
| Częstotliwość AC / zakres modyfikacji | 50 / 60 ± 5 (Hz) |
| Zakres dopasowania współczynnika cos fi | zgodnie z wymaganiami OSD |
| Liczba faz | 3 |
| Sprawność max/ wg norm europejskich | min. 98 % |
| THDi | <3% |
| Dane mechaniczne |  |
| Temperatura pracy (zakres minimalny) | -25 °C +60 °C |
| Sposób chłodzenia | Za pomocą wentylatorów (jeśli wymagane) |
| Stopień ochrony / stopień ochrony połączeń (wg IEC 60529) | Min IP65 |
| Interfejsy: | RS485, RS232, Ethernet. |
| Gwarancja: | min 12 lat |
| Normy , certyfikaty i dopuszczenia | CE, IEC -62103(EN50178) IEC-62109 62109 lub równoważne (i inne wymagane) |

Parametry ogólne:

• wysoka sprawność i długi czas eksploatacji,

• modułowa i zwarta konstrukcja,

• zabezpieczenia po stronie AC i DC,

• kompensacja współczynnika mocy w standardzie,

• szybka i łatwa instalacja,

• szeroki zakres opcji komunikacji, wliczając w to zdalny nadzór,

• wysoki stopień ochrony IP,

• uziemienie DC (ujemne i dodatnie),

• funkcja wsparcia i monitoringu (ograniczenie mocy czynnej, przejście przez stan obniżonego napięcia wraz z dostarczaniem prądu biernego do sieci oraz kontrola mocy biernej).

Wykorzystane falowniki muszą posiadać funkcję monitorowania pracy sieci elektroenergetycznej z którą się synchronizują. W razie nieprawidłowości pracy falownika lub sieci falowniki muszą niezwłocznie się wyłączyć. Wyłączenie następuje po wykryciu przekroczenia zakresu dopuszczalnych wartości napięcia i częstotliwości prądu wyjściowego falownika jak również w momencie zaniku napięcia w sieci elektroenergetycznej dystrybutora. Zabezpieczenie od pracy wyspowej falownika powinno być potwierdzone odpowiednim certyfikatem.

**c) Rozdzielnica AC**

Należy zaprojektować rozdzielnicę AC obsługującą elektrownię fotowoltaiczną wraz z wymaganymi zabezpieczeniami przy stacji transformatorowej. Jeśli gabaryty stacji na to pozwolą Rozdzielnica AC może być zainstalowana na jej ścianie.

**d) Transformator**

Dla celów dystrybucji energii elektrycznej do sieci elektroenergetycznej konieczne jest wybudowanie stacji transformatorowej wyższej mocy w zamian za aktualnie obsługujące oczyszczalnię ścieków dwa transformatory o mocy 630 kVA każdy (w znacznym stopniu wyeksploatowane). Wymianie ulegną również przekładniki i zabezpieczenia prądowe. W części niskonapięciowej usytuować rozdzielnicę niskiego napięcia dla celów dystrybucji energii elektrycznej z inwerterów do transformatora z układem kompensacji mocy biernej oraz układem kontroli parametrów sieci, a także tablicę z licznikiem energii elektrycznej do rozliczań z zakładem energetycznym.

**e) Okablowanie i zabezpieczenia.**

Okablowanie w tworzonej instalacji musi spełniać wymagane normy potwierdzające:

- wytrzymałość mechaniczną,

- obciążalność długotrwałą,

- przeciążalność,

- spadek napięcia,

- warunki zwarciowe,

- samoczynne wyłączenie dla celów ochrony przeciwporażeniowej.

Wymagania dodatkowe:

- użycie kabli dedykowanych do instalacji fotowoltaicznych do zastosowania zewnętrznego,

- odporność kabli na promieniowanie UV, siarkowodór, Ozon i Amoniak,

- długotrwała odporność na warunki atmosferyczne, wysoką oraz niską temperaturę,

Wytyczne do układania kabli :

- zachowanie ostrożności podczas układania kabli w celu uniknięcia uszkodzenia izolacji kablowej,

- układanie kabli w jak najbliższych odstępach w celu uniknięcia indukowania się w nich przepięć,

- takie ułożenie kabli aby nie obciążać przyłączy konektorowych.

- Zachowanie odstępów od instalacji siłowej i instalacji sterowniczej .

Okablowanie musi być przystosowane do linii energetycznych prowadzonych:

- w powietrzu,

- wewnątrz lub na zewnątrz pomieszczeń,

- w kanałach kablowych oraz bezpośrednio na ziemi.

**Okablowanie w części prądu stałego.**

Okablowanie w części prądu stałego (pomiędzy panelami fotowoltaicznymi, a falownikiem) należy zaprojektować z użyciem przewodów dedykowanych dla instalacji fotowoltaicznych z żyłą miedzianą ocynowaną z klasą 5 giętkości (wg PN-EN 60228 lub równoważnej). Wymaga się izolacji podwójnej umożliwiającej pracę w zakresie temperatur -40o/+90 °C z wysoką dopuszczalną temperaturą pracy w warunkach zwarcia Izolacja kabli ma być wykonana z polietylenu usieciowanego (XLPE) lub z gumy termoutwardzalnej halogenowej (LSZH) wg. Normy UNE-EN 60216 lub równoważnej. Okablowanie musi spełniać aktualne normy oraz wymagania OSD. Przekrój kabli ma być dobrany w taki sposób aby straty w przesyle nie przekraczały 1%. Okablowanie musi umożliwiając pracę pod napięciem 0,9/1,8 kV.

Do łączenia poszczególnych paneli należy zastosować dedykowane złączki w standardzie MC4.

Do podwieszania kabli należy użyć opaski zaciskowe odporne na działanie czynników atmosferycznych przystosowanych do pracy na zewnątrz.

**Okablowanie w części prądu zmiennego.**

Wymagania :

• Wykorzystanie okablowania dedykowanego do instalacji PV.

• Temperatura eksploatacji nie gorsza niż -40˚C do +90 ˚C, z wysoką dopuszczalną temperaturą w warunkach zwarcia.

• Izolacja podwójna odporna na uszkodzenia mechaniczne, działanie czynników atmosferycznych i promieniowanie UV. Wykonana z polietylenu usieciowanego (XLPE) lub z gumy termoutwardzalnej halogenowej (LSZH) wg. Normy UNE-EN 60216 lub równoważnej.

• Spadek napięcia po uwzględnieniu długości przewodów musi być mniejszy niż 1%.

• Wysoka giętkość i mały promień gięcia żył, klasa giętkości 5 wg IEC 60228 lub równoważny,

Okablowanie w części prądu zmiennego należy zaprojektować z użyciem przewodów o parametrach spełniających aktualne normy oraz wymagania OSD. Złącza kablowe:

• Typu MC 4 - ø 4 mm

• Dopuszczalne napięcie pracy 1000 V zgodnie z (IEC/CEI lub równoważny);

• Dopuszczalny prąd 30 A (4 mm2, 6 mm2);

• Rezystancja złącza nie większa niż 5 mΩ;

• Średnica gniazda/wtyczki 4 mm;

• Klasa ochronności nie gorsza niż IP 67;

• Temperatura eksploatacji nie gorsza niż od -40˚C do +85˚C;

• System połączeń – snap in;

• Klasa bezpieczeństwa nie gorsza niż II;

• Certyfikat TÜV lub inny równoważny uznawany w UE.

**Zabezpieczenia**

Zabezpieczenia od strony stałoprądowej i zmiennoprądowej pozwalające na bezpieczną i efektywną prace elektrowni zostaną dobrane i zainstalowane z uwzględnieniem wymaganych norm budowlanych a także zgodnie z warunkami przyłączenia wydanymi przez zakład energetyczny.

**Ochrona przeciążeniowa , zwarciowa i nadprądowa**

Wymaga się zastosowanie zabezpieczenia przeciążeniowego i zwarciowego dedykowanego do instalacji fotowoltaicznych . Dopuszcza się zastosowanie wkładek topikowych o odpowiedniej charakterystyce wyzwolenia gPV ( na podstawie normy IEC 60269-60 lub równoważny) lub dedykowanych wyłączników. Po stronie AC należy zabezpieczyć instalację przed wpływem zwarć od strony sieci energetycznej.

**Ochrona odgromowa i przeciwprzepięciowa**

Od Wykonawcy wymaga się zaprojektowania instalacji odgromowej na każdym z podsystemów instalacji fotowoltaicznej, zgodnie z obowiązującymi normami (m.in. : PN-EN 62305-1:2011, PN-EN 62305-2:2011, PN-EN 62305-3:2011, PN-EN 62305-4:2011 lub równoważnymi) i wymaganiami OSD.

Ochrona przeciwprzepięciowa instalacji musi obejmować przepięcia pochodzące z sieci energetycznej, przepięciami wywołanymi wyładowaniami atmosferycznymi w okolicy oraz przepięciami powstałymi w samej instalacji fotowoltaicznej. Wszelkie rozwiązania muszą być oparte aktualnymi normami (m.in. PN-EN 61173:2002 lub równoważny) oraz wymaganiami OSD.

W celu zabezpieczenia instalacji przed skokami napięcia zastosować ograniczniki przepięć dedykowane do instalacji fotowoltaicznych typu kombinowanego 1+2.

**Ochrona przed porażeniem**

Ochronę przed porażeniem prądem elektrycznym należy zapewnić poprzez:

1. Ochronę podstawową, w której skład wchodzą:

• Izolacja podstawowa.

• Ograniczenie dostępu osobom nieuprawnionym.

• Odłączniki remontowe inwertera .

2. Zastosowanie tablic ostrzegawczych.

3. Ochronę przy uszkodzeniu .

• Urządzenia II klasy ochronności lub jeśli jest to wymagane uziemione połączenia wyrównawcze.

• Połączenie inwertera z przewodem PE sieci AC.

**f) System monitoringu i rejestrujący pracę elektrowni .**

W cele kontroli poprawnego funkcjonowania elektrowni należy zaprojektować system monitoringu i archiwizacji danych. System ma umożliwiać zbieranie i prezentację danych takich jak :

- produkcja energii przez instalację całej elektrowni i na poszczególnych modułach PV,

- wizualizacja stanu termicznego poszczególnego modułu PV,

- wizualizację stanu inwerterów ,

- diagnostyka awarii inwerterów,

- przechowywanie danych pomiarowych i statystycznych,

- inne: np. redukcja CO2 ,

- dostęp do interfejsu przez strony WWW dla wielu operatorów jednocześnie.

**g) Konstrukcja wsporcza**

Konstrukcja wsporcza powinna składać się z ram stalowych ocynkowanych, profili aluminiowych oraz elementów łączących. Konstrukcja powinna zapewniać optymalne położenie paneli fotowoltaicznych uwzględniająca pochylenie modułów od poziomu 30o ÷ 40o. Dobór konstrukcji i głębokości posadowienia musi uwzględniać lokalne warunki nośności gruntu oraz obciążenie śniegiem i wiatrem. Konstrukcja nośna paneli winna być wbijana w grunt za pomocą palownic.

Konstrukcja mocująca musi spełniać wymagania i normy dotyczące obciążeń wywołanych śniegiem i wiatrem dla warunków klimatycznych dopasowanych do miejsca instalacji.

Konstrukcja mocująca musi spełniać wymagania następujących obciążeń:

• obciążenie śniegiem - DIN 1055-5 (07/1975) lub równoważna,

• obciążenie wiatrem - DIN 1055-4 (08/1986) lub równoważna.

Specyfikacja materiałów konstrukcji wsporczych:

• stal S235 cynkowana ogniowo,

• profil aluminiowy ze stopu 6005,

• śruby/nakrętki - stal nierdzewna A2.

**h) Przyłącze elektroenergetyczne.**

Przyłącze energetyczne należy wykonać wg wskazań warunków przyłączenia do sieci elektroenergetycznej wydanych przez Operatora Sieci Dystrybucyjnej .

**i) Magazyn energii ( akumulator ).**

W przypadku wyboru koncepcji przewidującej akumulację energii elektrycznej dla celów własnych, należy przewidzieć rodzaj baterii akumulatorowych, miejsce jej lokalizacji oraz system poprawnego ładowania i jej eksploatacji. Koniecznym jest właściwy dobór regulatora ładowania. W zależności od doboru akumulatorów i ich specyfiki należy uwzględnić w wyposażeniu elementy nie dopuszczające do nadmiernego przeładowania i związanym z tym wzrostem ciśnienia wewnątrz akumulatora oraz eliminujących problem rekombinacji wewnętrznej.

**j) Oświetlenie i nadzór elektroniczny.**

Wykonać projekt oświetlenia energooszczędnego (oprawy oświetleniowe wykonane w technologii LED) wyposażone w czujnik zmierzchowy i czujniki ruchu. Stosować oprawy oświetleniowe wolnostojące. System monitoringu powinien być wyposażony w kamery. Nadzorem elektronicznym winna być objęta droga dojazdowa do kontenera stacji transformatora i inwerterów na terenie elektrowni fotowoltaicznej. Każde nieuprawnione wejście na drogę dojazdową na obszarze elektrowni fotowoltaicznej oraz przebywanie w bezpośredniej bliskości, jak również nieautoryzowana próba wejścia do miejsc zawierających układy elektryczne i elektroenergetyczne winna uruchomić sygnał akustyczny, świetlnym oraz poprzez system łączności SMS i internetowy do odpowiednich służb nadzorujących teren elektrowni fotowoltaicznej. Komunikat ten musi być zarejestrowany w układzie monitorującym i rejestrującym pracę systemu. Ponadto każda z osób nadzorujących elektrownię fotowoltaiczną powinna mieć przypisany indywidualny kod autoryzacji umożliwiający identyfikację osób przebywających na terenie elektrowni fotowoltaicznej. Czas wejścia i wyjścia osób nadzorujących pracę elektrowni fotowoltaicznej winien być zarejestrowany w układzie monitorującym i rejestrującym pracę systemu. Układ nadzoru elektronicznego i oświetlenie wyposażyć w system zasilania niezależny od zasilania zewnętrznego.

**k)** **Ogrodzenie.**

Należy uwzględnić w projekcie ogrodzenie działki nr 1643/63, dołączone do istniejącego ogrodzenia MOŚ, i winno być wykonane jako metalowe systemowe (min. wysokość 2,0 m) uniemożliwiające dostęp zwierzętom i osobom niepowołanym na teren obiektu; na podmurówce z obrzeża betonowego 8 x 30 cm. Dodatkowo ogrodzenie na całej długości należy wyposażyć jednostronny odkos na zewnątrz z drutem kolczastym o wysokości min. 40 cm. Ogrodzenia umiejscowić w odległości do 0,5 m od granicy działki 1643/62. Ogrodzenie należy wyposażyć w jedną bramę otwieraną dwuskrzydłową o szer. min. 8 mb. oraz furtkę o szer. min. 1 mb. Dojazd do planowanej inwestycji odbywać się będzie po istniejących drogach gminnych, ponadto na terenie planowanej elektrowni fotowoltaicznej planuje się wykonanie nieutwardzonych ścieżek technologicznych o szerokości ok. 5 m.

Dojście do bramy działki 1643/62 odbywać się będzie z wykorzystaniem dróg i placów MOŚ.

Załączniki:

1. Decyzja o środowiskowych uwarunkowaniach zgody na realizację przedsięwzięcia ITP.-V.6220.5-5.2016.AS

2. Mapa lokalizacji inwestycji