

Załącznik Nr 6 do SWZ

OPIS PRZEDMIOTU ZAMÓWIENIA
MINIMALNE WYMAGANIA TECHNICZNO – UŻYTKOWE
DLA DOSTAWY WRAZ Z MONTAŻEM INSTALACJI FOTOWOLTAICZNEJ NA DACHU BUDYNKU
KOMENDY POWIATOWEJ PAŃSTWOWEJ STRAŻY POŻARNEJ w PUCKU

Lp.	Minimalne wymagania techniczno – użytkowe
1.	Wykonawca sporządzi dokumentację techniczną oferowanej instalacji fotowoltaicznej, w języku polskim, zgodnie z obowiązującymi przepisami budowlanymi i polskimi normami, a w szczególności: - Polskimi Normami przenoszącymi europejskie normy zharmonizowane, - warunkami techniczno-budowlanymi, - przepisami bhp i ppoż., - przepisami ustawy z dnia 7 lipca 1994r. Prawo budowlane (t.j. z dnia 12 kwietnia 2023 r. (Dz.U. z 2023 r., poz. 682) - ustawy z dnia 16 kwietnia 2004r. o wyrobach budowlanych (t.j. Dz. U. z 2021 r. poz. 1213), - zgodnie z warunkami technicznymi Operatora Systemu Dystrybucji (OSD) Energii Elektrycznej zasilającego obiekty Zamawiającego. Wykonawca wykona koncepcję instalacji i przedstawi ją Zamawiającemu w terminie 2 tygodni od dnia podpisania umowy.
1.1.	Dokumentacja techniczna niezbędna do zgłoszenia zostanie dostarczona Zamawiającemu w 2 egzemplarzach w wersji papierowej oraz na nośniku elektronicznym pendrive. Pliki muszą być zamieszczone w wersjach edytowalnych w formatach np. (.dwg ; .dxf ; .doc ; .xls) oraz w formacie nieedytowalnym (.pdf).
1.2.	W dokumentacji technicznej Wykonawca przedstawi m.in. opisy techniczne, obliczenia, rysunki montażowe wszystkich elementów instalacji i szczegóły ich połączeń, schematy, rzuty, przekroje, widoki, itd. niezbędne do uzgodnienia przez rzeczoznawcę ds. zabezpieczeń przeciwpożarowych pod względem zgodności z wymaganiami ochrony przeciwpożarowej.
1.3.	Dokumentacja musi obejmować zastosowanie paneli fotowoltaicznych z ogniwami krzemowymi monokrystalicznymi wraz z urządzeniami pomocniczymi i okablowaniem wymaganymi dla prawidłowego funkcjonowania paneli fotowoltaicznych umożliwiające spełnienie oczekiwań zamawiającego w zakresie pożądanej mocy instalacji nie mniejszej niż 28,0 kWp i nie większej niż 30,0 kWp wraz z magazynem energii o pojemności 20 (+/-) 1 kWh (wykonany w technologii LiFePO4) oraz wymogów Operatora Systemu Dystrybucji Energii Elektrycznej zasilającego obiekty Zamawiającego.
2.	Zakres prac instalacyjnych
2.1.	Wykonawca zamontuje kompletną, kompatybilną z przyłączem Zamawiającego, fabrycznie nową instalację fotowoltaiczną o mocy nie mniejszej niż 28,0 kWp i nie większej niż 30,0 kWp wraz z magazynem energii o pojemności 20 (+/-) 1 kWh (wykonany w technologii LiFePO4) z uwzględnieniem niezbędnych materiałów, dokumentacji i uzgodnień, rozwiązań materiałowo-technicznych dachu i urządzeń Zamawiającego zapewniając optymalną ich pracę oraz wykorzystanie i obsługę. Montaż musi być wykonany na dachu/ach budynku/ów Zamawiającego zlokalizowanych w Pucku przy ul. Mestwina 9. Rok produkcji instalacji nie wcześniej niż 2024. Instalacja musi być zgodna z przedstawioną

	dokumentacją techniczną, o której mowa w pkt 1.
2.2.	Podział, dobór, montaż i konfiguracja modułów PV monokrystalicznych oraz inwerterów na poszczególnych dachach musi uwzględniać zamontowane urządzenia wentylacyjne, klimatyzacyjne, instalacji odgromowej budynku.
2.3.	Instalacja musi posiadać okablowanie oraz zabezpieczenia przepięciowe i przeciwporażeniowe oraz system monitorowania prawidłowej pracy instalacji PV. Dodatkowo musi być zainstalowana automatyka zabezpieczająca.
2.4.	Wykonawca wykona wszelkie prace konieczne do zrealizowania zadania (np. wykonanie przejść instalacyjnych przez przegrody budowlane wraz z ich uszczelnieniem uwzględniającym strefy pożarowe budynku.
3.	Moduły fotowoltaiczne
3.1.	Moduły fotowoltaiczne muszą cechować się solidną, trwałą konstrukcją wykonaną z aluminium, odporną na obciążenia mechaniczne i obciążen wiatrem, wolne od ukrytych wad, generujące energię elektryczną w bezpośrednim świetle słonecznym jak i świetle rozproszonym.
3.2.	Wykonanie modułów w klasie A, pozbawione skaz, dodatnia tolerancja mocy 0/+5 W
3.3.	Moc znamionowa (szczytowa Pmax) przy STC– min. 380 W.
3.4.	Wydajność jednego modułu, przy STC wynosiła minimum 22,0%.
3.5.	Moduły muszą posiadać certyfikat: IEC 61215, IEC 61730 oraz zapewniać współpracę z falownikami beztransformatorowymi.
3.6.	Stopień szczelności skrzynki przyłączeniowej – IP67.
4.	Inwerter/y (falownik/i)
4.1.	Wykonawca dobierze i zamontuje inwerter lub inwertery w ilości niezbędnej do prawidłowej pracy instalacji. Inwerter/y trójfazowe, beztransformatorowe falowników fotowoltaicznych wyposażonych w odpowiednią ilość wejść MPPT o sprawności wynoszącej min. 98%.
4.2.	Parametry jakościowe inwertera/ów muszą być zgodne z parametrami Operatora Systemu Dystrybucji Energii Elektrycznej zasilającego obiekt Zamawiającego.
4.3.	Inwerter/y należy dobrać w optymalnym przedziale mocy instalacji.
4.4.	W przypadku, gdy strona AC inwertera nie jest wyposażona w ograniczniki przepięć II lub I+II (zgodnie z wytycznymi PN-EN 50539-11), należy w nie wyposażać skrzynki przyłączeniowe AC.
4.5.	W przypadku, gdy strona DC inwertera nie jest wyposażona w ograniczniki przepięć II lub I+II (zgodnie z wytycznymi PN-EN 50539-11), należy

	w nie wyposażać skrzynki przyłączeniowe DC.
4.6.	Stopień ochrony, co najmniej IP65.
4.7.	Inwerter/y musi/szają zapewniać sterowanie mocą oraz funkcję automatycznego wyłączenia części modułów w momencie braku możliwości wykorzystania produkowanych nadwyżek energii.
4.8.	Możliwość transmisji poprzez interfejs RS485; WLAN; Ethernet
4.9.	Zakres temperatury pracy inwerster/ów co najmniej $-25^{\circ}\text{C} \div +50^{\circ}\text{C}$
4.10.	Inwerter/y musi/szają posiadać certyfikat zgodności z wymaganymi normami:, zgodność z normami: IEC 62109-1/-2, IEC 62116, IEC 61727.
5.	Konstrukcje wsporcze paneli fotowoltaicznych
5.1.	W zakresie doboru i montażu konstrukcji wsporczych Zamawiający wymaga aby konstrukcje spełniały wymagania normy PN-EN 1090-1+A1:2012.
5.2.	Konstrukcje muszą być wykonane z elementów trwałych, odpornych na korozję zapewniających długą żywotność ich użytkowania np.: aluminium, stal nierdzewna gatunku min. A2, zgodnie z normą PN-EN 10088-1, stali cynkowanej ogniowo zgodnie z normą PN-EN ISO 1461 i klasą korozyjności nie mniejszą niż C3.
5.3.	Konstrukcje muszą być wykonane zgodnie z normami określającymi wpływ czynników zewnętrznych dla stref obciążenia wiatrem i śniegiem odpowiednich dla lokalizacji inwestycji. Dodatkowo dostosowane do istniejącego pokrycia dachowego, nie dopuszczając do uszkodzenia dachów obiektów Zamawiającego oraz uzgodnione z Zamawiającym pod kątem sposobu montażu i rodzaju konstrukcji.
5.4.	Konstrukcje muszą umożliwiać montaż paneli w zakresie optymalnego kąta ich działania. Montaż zapewniający estetykę.
5.5.	Konstrukcje muszą być zamontowana z uwzględnieniem kształtu, konstrukcji dachu oraz jego pokrycia. Montaż musi zapewniać odpowiednią wytrzymałość mechaniczną, szczelność, stabilność oraz trwałość elektrowni fotowoltaicznej.
6.	Rozdzielnica/ce DC
6.1.	Rozdzielnica/ce DC wyposażona/e w ograniczniki przepięć DC po jednym na obwód paneli w sytuacji, gdy ograniczniki te nie będą zintegrowane w zastosowanych inwerterach. Jeżeli odległość paneli od falownika po przewodzie jest większa niż 10 metrów należy zastosować dodatkową skrzynkę z ogranicznikami przepięć przy modułach fotowoltaicznych
6.2.	Rozdzielnica/e dostarczona/e jako prefabrykowane spełniające wymagania normy PN-HD 60364-7- 712:2007 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Część 7-712: Wytyczne dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji. Fotowoltaiczne (PV) układy zasilania.
6.3.	Rozdzielnica/ce wyposażona/e w przyłącza wtykowe kompatybilne z MC4 umożliwiające podłączenie kilku łańcuchów paneli fotowoltaicznych.
6.4.	Rozdzielnica/ce wyposażona/e we wkładki bezpiecznikowe DC o charakterystyce gPV montowane na podstawach bezpiecznikowych lub w rozłącznikach bezpiecznikowych oraz ograniczniki przepięć typu I lub w przypadku integrowania z instalacją odgromową typu I+II (zgodnie z wytycznymi PN-EN 50539-11).

6.5.	Rozdzielnica/ce wyposażone w zamki przed dostępem osób trzecich oraz trwale opisane, stosownie do dokumentacji projektowej.
6.6.	W przypadku, gdy falownik/i są wyposażone we wkładki bezpiecznikowe oraz ograniczniki przepięć strony DC typu I lub I+II (zgodnie z wytycznymi PN-EN 50539-11) Zamawiający dopuszcza rezygnację z rozdzielnic.
7.	Rozdzielnica/ce pośrednicząca/e AC
7.1.	Rozdzielnica/ce pośrednicząca/ce AC należy montować w miejscach osłoniętych od bezpośredniego działania promieniowania słonecznego np. pod konstrukcjami wsporczymi instalacji. Należy je wyposażyć w rozłączniki bezpiecznikowe listwowe oraz ograniczniki przepięć typu II lub I+II (zgodnie z wytycznymi PN-EN 50539-11) chroniące instalację w przypadku przepięć od strony sieci niskiego napięcia.
7.2.	Na drzwiach rozdzielnic/y należy umieścić zalaminowany schemat ideowy instalacji oraz zamieścić na obudowie oznaczenie informujące o zasilaniu z instalacji fotowoltaicznej, zgodnie z normą PN-HD 60364-7-712:2007 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Część 7-712: Wytyczne dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji. Fotowoltaiczne (PV) układy zasilania.
7.3.	W drzwiach rozdzielnic/y wymagane są znormalizowane zamki.
7.4.	Inwertery fotowoltaiczne należy połączyć z rozdzielnicami/ami pośredniczącymi AC wykonanymi z obudowy termoutwardzalnej, odpornej na promieniowanie UV oraz warunki atmosferyczne.
8.	Okablowanie strony DC
8.1.	Kable stałoprądowe prowadzone pod modułami fotowoltaicznymi.
8.2.	Połączenie pomiędzy poszczególnymi modułami w rzędach wykonane za pomocą kabli DC dołączonych do skrzynki przyłączeniowej każdego modułu fotowoltaicznego.
8.3.	Połączenie pomiędzy skrajnymi końcami łańcuchów (stringów), a falownikiem fotowoltaicznym oraz połączenia pomiędzy poszczególnymi rzędami modułów fotowoltaicznych wykonane za pomocą dedykowanego kabla solarnego.
8.4.	Zakończenia przewodów wykonane za pomocą konektorów solarnych MC-4 kompatybilnych z zastosowanymi modułami fotowoltaicznymi.
8.5.	Stosowane kable muszą być odporne na promieniowanie UV i warunki atmosferyczne panujące na obszarze, w którym zlokalizowane są obiekty Zamawiającego.
8.6.	Do łączenia przewodów użyte jedynie opaski kablowe odporne na promieniowanie UV.
8.7.	Luźne odcinki przewodów zabezpieczone rurami osłonowymi elastycznymi odpornymi na działanie warunków atmosferycznych w tym UV.
8.8.	Zastosowane okablowanie strony DC musi posiadać następujące parametry: -podwójna izolacja z gumy usieciowanej; przekrój dobrany do instalacji - żyły: wg PN/EN-60228, miedziane wielodrutowe klasy 5, izolacja: polietylen usieciowany (XLPE) lub guma termoutwardzalna bezhalogenowa (LSZH) dla których temperatura pracy to - 40 °C do + 90 °C; powłoka: odporna na UV). Okablowanie DC prowadzone możliwie najkrótszą drogą, nie powodując ich naprężania podczas przeciągania.

8.9.	Zachowana odpowiednia odległość od instalacji odgromowej oraz kabli sieciowych i transmisyjnych.
8.10.	Nie dopuszczalne jest tworzenie pętli na połączeniach tworząc tzw. antenę.
9.	Okablowanie strony AC
9.1.	Okablowanie strony AC od falowników do rozdzielnic prowadzone na metalowych trasach kablowych w budynku.
9.2.	Okablowanie strony AC między falownikiem a rozdzielnią główną wykonane jako miedziane o parametrach dobranych do mocy zainstalowanej instalacji fotowoltaicznej. Przekrój przewodu dobrany do warunków obciążenia długotrwałego, spadku napięć oraz warunków zwarciovych danej sekcji.
9.3.	Rozdzielnia wyposażona w zabezpieczenia dobrane do warunków pracy falownika/ów.
10.	Komunikacja, sterowanie, monitoring
10.1.	Instalacja fotowoltaiczna wyposażona w system monitorujący i zarządzający umożliwiający: - sterowanie pracą instalacji fotowoltaicznej, - dostęp do pomiarów za pomocą przeglądarki internetowej oraz lokalnie, - podgląd produkcji energii elektrycznej przy użyciu komputera oraz telefonu poprzez aplikację mobilną, na poziomie pojedynczego panela - wstępne przygotowanie do obróbki danych pomiarowych, - możliwość graficznego przedstawienia danych pomiarowych z poziomu przeglądarki oraz lokalnie, - sygnalizację alarmów i błędów falownika/ów, - możliwość sterowania mocą czynną i współczynnikiem mocy $\cos \phi$. Oprogramowanie do obsługi instalacji musi być w języku polskim.
11.	Pomiary energii wytworzonej
11.1.	Wykonawca zaprojektuje, zainstaluje oraz sparametryzuje układy pomiarowo-rozliczeniowe energii wytworzonej wraz z modułami komunikacyjnymi zgodnie z wytycznymi Operatora Systemu Dystrybucji Energii Elektrycznej zasilającego obiekty Zamawiającego.
11.2.	Na licznikach w uzgodnieniu z OSD Energii Elektrycznej zasilającego obiekty Zamawiającego zainstalowane moduły komunikacyjne umożliwiające dostęp do danych pomiarowych przez Zamawiającego.
11.3.	Elektroenergetyczną Automatykę Zabezpieceniową (EAZ) instalacji fotowoltaicznej wykonana zgodnie z otrzymanymi warunkami przyłączenia od Operatora Systemu Dystrybucji Energii Elektrycznej zasilającego obiekty Zamawiającego.
12.	Ochrona przeciwporażeniowa, odgromowa, przepięciowa
12.1.	Ochrona przeciwporażeniowa instalacji i urządzeń fotowoltaicznych wykonana zgodnie z obowiązującymi zasadami wiedzy technicznej i musi zawierać rozwiązania techniczne, w tym połączenia wyrównawcze i ochronne, zgodnie: z normą PN-HD 60364-7-712 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych Część 7-712: Wytyczne dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji. Fotowoltaiczne (PV) układy zasilania oraz uwzględniać postanowienia normy PNHD 60364-4-41:2009: Instalacje elektryczne niskiego napięcia - Część 4-41: Ochrona dla zapewnienia

	bezpieczeństwa - Ochrona przed porażeniem elektrycznym.
12.2.	Po wykonaniu instalacji, ochrona przeciwporażeniowa musi podlegać sprawdzeniu z określeniem zastosowanych środków i sporządzeniem protokołu sprawdzenia zawierającym wyniki oględzin i prób.
12.3.	Poziom ochrony odgromowej należy dobrać zgodnie z normą PN-EN 62305 poprzedzając dobór analizą ryzyka.
12.4.	Wszystkie elementy metalowe elektrowni PV w szczególności konstrukcja wsporcza oraz moduły muszą być objęte systemem uziemionych połączeń wyrównawczych. Konstrukcję należy uziemić w taki sposób, aby osiągnąć rezystancję uziemienia poniżej 10 Ω .
12.5.	Falowniki po stronie AC i DC muszą posiadać ograniczniki przepięć minimum typ I. W razie braku szyny wyrównania potencjałów muszą być zastosowane sondy uziemiające.
12.6.	W przypadku montażu instalacji odgromowej i braku odstępu separacyjnego między generatorem PV i zwodami poziomymi lub pionowymi dodatkowo muszą być zastosowane ograniczniki przepięć typ I (dla obiektów, dla których ustawodawca wymaga dodatkowego zabezpieczenia ogranicznikami przepięć typ I).
12.7.	Ochrona przed przepięciami musi obejmować ochronę poszczególnych elementów instalacji – tj. modułów, inwerterów, obwodów transmisji danych.
12.8.	Wykonawca dokona szczegółowego i kompletnego oznakowania wykonanej instalacji z uwzględnieniem prawidłowego i bezpiecznego użytkowania nowopowstałych instalacji.
13.	Wyłącznik przeciwpożarowy
13.1.	Zamawiający wymaga, aby na skutek użycia przycisku wyłącznika głównego zasilania lub ppoż. wyłącznika prądu, zabudowanego na budynku, strona DC instalacji obniżyła napięcie do poziomu bezpiecznego. Rozwiązanie podlega uzgodnieniu z rzeczoznawcą do spraw ochrony przeciwpożarowej
14.	Inne wymagania
14.1.	Zainstalowane materiały, urządzenia, komponenty instalacji fotowoltaicznej muszą być zgodne z kryteriami technicznymi określonymi w polskich normach lub aprobatami technicznymi.
14.2.	Materiały i urządzenia muszą odpowiadać wymaganiom stawianym jakości wyrobów dopuszczonych do obrotu i stosowania w budownictwie określonymi w: - ustawie z dnia 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych (Dz. U. 2020 poz. 215), - ustawie z dnia 13 kwietnia 2016 r. o systemach oceny zgodności i nadzoru rynku (Dz. U. 2021 poz. 514) - rozporządzeniu Ministra Rozwoju z dnia 2 czerwca 2016 r. w sprawie wymagań dla sprzętu elektrycznego (Dz. U. 2016 poz. 806). - Obwieszczenia Ministra Klimatu i Środowiska z dnia 8 czerwca 2021 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu rozporządzenia Ministra Energii w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy urządzeniach energetycznych (Dz. U. 2021 poz. 1210).
15.	Ochrona środowiska
15.1.	Wykonawca zrealizuje prace zgodnie z przepisami dotyczącymi ochrony środowiska naturalnego. Wykonawca nie będzie używał materiałów szkodliwych dla otoczenia/środowiska. Dotyczy to również materiałów wywołujących szkodliwe promieniowanie o stężeniu przekraczającym wartości dopuszczalne. Inne materiały wykazujące właściwości szkodliwe dla otoczenia tylko podczas wykonywania prac, a których

	szkodliwość zanika np. materiały pyłaste, będą dopuszczone do użycia tylko pod rygorem bezwarunkowego przestrzegania wymagań technologicznych wbudowania tych materiałów.
16.	Minimalne warunki gwarancji
16.1.	Gwarancja na przedmiot umowy min. 36 miesięcy (nie więcej niż 60) od daty Odbioru końcowego.
16.2.	Gwarancja liniowa na moc na min. 25 lat, gwarantującą spadek mocy na poziomie nie większym niż 0,8%/rok.
16.3.	Inwerter/y - gwarancja minimum 10 lat.
16.4.	Minimum 20-letnia gwarancja w zakresie odporności na korozję konstrukcji wsporczej.