

OPIS PRZEDMIOTU ZAMÓWIENIA (OPZ)

I. OPIS PRZEDMIOTU ZAMÓWIENIA

Przedmiotem zamówienia jest opracowanie projektu wykonawczego i wykonanie robót branży budowlanej i elektrycznej pod nazwą „**Montaż instalacji ogniw fotowoltaicznych na dachu budynku D Wydziału Prawa, Administracji i Ekonomii Uniwersytetu Wrocławskiego**”

NAZWA ZAMAWIAJĄCEGO: UNIWERSYTET WROCŁAWSKI

ADRES ZAMAWIAJĄCEGO: PL. UNIWERSYTECKI 1, 50-137 WROCŁAW

ADRES INWESTYCJI: UL. UNIWERSYTECKA 7/10, 50-145 WROCŁAW, DZ. NR 13/10, AR_26, OBRĘB 0001 STARE MIASTO

1. Zakres i cel zamówienia

Celem opracowania jest realizacja robót budowlano - montażowych instalacji ogniw fotowoltaicznych. Instalacja zlokalizowana będzie na dachu budynku D Wydziału Prawa, Administracji i Ekonomii Uniwersytetu Wrocławskiego. Energia elektryczna wytwarzana przez zaprojektowany system przewidziana jest do zasilania istniejących obiektów i zredukowania jej zużycia, tym samym zredukowania kosztów zakupu od Operatora Systemu Dystrybucyjnego .

Przedmiotowa instalacja fotowoltaiczna posiadać będzie moc 49 kWp (+/-1kWp), składać będzie się z dwóch generatorów:

Połączenie południowa – 30 kWp, 4MPPT ;

Połączenie północna - 20 kWp, 4MPPT;

Połączenie południowa - 64 szt. paneli;

Połączenie północna - 46 szt. Paneli.

Dla przedmiotowych prac uzyskano Decyzję pozwolenie na budowę nr 2873/2021 z dnia 19.08.2021 r. oraz pozwolenie konserwatorskie Decyzja nr 513/2021 z dnia 24.05.2021 r.

Zakres przedmiotu zamówienia obejmuje:

- 1.1. Wykonanie koncepcji projektowej instalacji w oparciu o konkretne rozwiązania dostępne na rynku na moment realizacji zadania i przedstawienie jej Zamawiającemu w terminie 2 tygodni od dnia podpisania umowy;
- 1.2. Wykonanie dokumentacji technicznej wraz z wymaganymi uzgodnieniami, w tym z rzeczoznawcą do spraw zabezpieczeń przeciwpożarowych pod względem zgodności z wymaganiami ochrony przeciwpożarowej i przekazanie jej Zamawiającemu przed rozpoczęciem robót;
- 1.3. Instalowanie kompletnego systemu urządzeń fotowoltaicznych, a w tym m.in.
 - montaż paneli fotowoltaicznych (modułów PV) na dachu płaskim;
 - montaż zespołu inwerterów (falowników) fotowoltaicznych;
 - wykonanie okablowania po stronie stałoprądowej DC systemu fotowoltaicznego;
 - wykonanie instalacji 230/400V, AC systemu fotowoltaicznego z doprowadzeniem kabli do miejsca przyłączenia do Rozdzielni Głównej budynku;
 - uziemienie/połączenia wyrównawcze urządzeń;
- 1.4. prace wykończeniowe i odtworzeniowe;
- 1.5. uzyskanie wymaganych uzgodnień i pozwoleń z operatorem systemu dystrybucyjnego

energii elektrycznej wraz z włączeniem do sieci operatora w tym zgłoszenie przyłączenia mikroinstalacji fotowoltaicznej do sieci operatora;

1.6. wykonanie dokumentacji powykonawczej;

1.7. prace i czynności nie wymienione ale konieczne do wykonania, uruchomienia i włączenia do sieci operatora instalacji.

2. Opis obiektu:

Budynek Wydziału Prawa, Administracji i Ekonomii Uniwersytetu Wrocławskiego (budynek „D”) położony jest na terenie Starego Miasta we Wrocławiu. Obiekt zlokalizowany jest przy ulicy Uniwersyteckiej 7/10, zbieg Kuźniczej oraz placu Uniwersyteckiego. Budynek powstał w latach 2001-2003.

Obiekt znajduje się w obszarze obowiązywania miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego północnej części obszaru Starego Miasta – rejon Uniwersytetu Wrocławskiego (Uchwała NR L/1753/02 RADY MIEJSKIEJ WROCŁAWIA z dnia 4 lipca 2002r.).

Zespół urbanistyczny Starego Miasta wpisany jest (wpis z dnia 12.05.1967r.) do Rejestru pod nr 212 i zarządzeniem Prezydenta Rzeczypospolitej Polskiej z dnia 8.09.1994r. został uznany za Pomnik Historii. Zgodnie z ww. planem teren na którym znajduje się obiekt jest:

- w strefie A ochrony konserwatorskiej,
- w strefie W ochrony archeologicznej,
- w strefie E ekspozycji układu zabytkowego,
- w strefie K ochrony krajobrazu kulturowego śródmiejskiego odcinka rzeki Odry i wysp odrzańskich,

Budynek dzieli się funkcjonalnie na dwa skrzydła. Skrzydło ciągnące się wzdłuż Kuźniczej i placu Uniwersyteckiego mieści w parterze wejście główne z dwukondygnacyjnym holem i szatnią oraz restauracją. Wyżej znajdują się sale seminaryjne i biblioteka wydziałowa. Przy ulicy Uniwersyteckiej natomiast znajdują się dwa duże audytoria. Od tej strony znajduje się również wjazd na wewnętrzny dziedziniec oraz dwukondygnacyjny parking podziemny.

2.1. Charakterystyczne parametry budynku:

Liczba kondygnacji/poziomów - 8 (2 kondygnacje podziemne, 6 kondygnacji naziemnych)

Powierzchnia zabudowy - 1669,5 m²

Kubatura – 41 349,9 m³

Wysokość – 20,25 m

4. Miejsce montażu instalacji fotowoltaicznej:

Projektowana instalacja fotowoltaiczna zamontowana zostanie na dachu budynku o niewielkim nachyleniu (7,5%) 2-ch połaci dachowych o kierunkach: północ i południe. Moduły fotowoltaiczne zostaną zamocowane na pokryciu dachowym (blacha) na stałe z wykorzystaniem mocowań i konstrukcji systemowych do montażu paneli fotowoltaicznych na dachach płaskich. Budynek posiada zasilanie z sieci średniego napięcia 20 kV i jest wyposażony w stację transformatorową, posiada również rezerwowe zasilanie nn 230/400V dla części odbiorów tj. ewakuacyjno-przeciwpożarowych.

Pokrycie dachu stanowią płyty warstwowe (panwiowe). Panele fotowoltaiczne należy ułożyć bezpośrednio na płytach panwiowych poszycia dachowego na systemowej podkonstrukcji o niskiej wysokości. Podkonstrukcja paneli natomiast zostanie zamocowana bezpośrednio do istniejących płatwi stalowych IPE 120 ułożonych na dźwigarach kratowych za pomocą łączników samowiercących przebijających płyty panwiowe.

II. SZCZEGÓŁOWY OPIS TECHNICZNY

Dokładny zakres oraz sposób wykonania robót określa dokumentacja projektowa stanowiąca załącznik do niniejszego Opisu Przedmiotu Zamówienia.

1. Roboty branży elektrycznej

Zakres robót przedmiotu zamówienia w ramach branży elektrycznej obejmuje:

1.1. Zakres prac dla piwnicy (poziom -1):

- 1.1.1. Ułożenie przewodów w istniejącym korycie kablowym pod stropem - wg. Rys. IE/2
- 1.1.2. Uzupełnienie przejść koryta przez ściany oddzielenia pożarowego za pomocą masy (jak istn.)
- 1.1.3. Doprowadzenie przewodów do szachtu instalacji elektrycznych w ramach istniejącej drabiny kablowej
- 1.1.4. Podłączenie wyłącznika mocy instalacji fotowoltaicznej w rozdzielni RGnn-1 pole 32
- 1.1.5. Dostostosowane zabezpieczeń projektowanej instalacji fotowoltaicznej do wymogów operatora systemu dystrybucyjnego OSD.

1.2. Zakres prac dla parteru i pięter 1-4:

- 1.2.1. Prowadzenie przewodów w szachcie instalacji elektrycznych w ramach istniejącej drabiny kablowej
- 1.2.2. Montaż przycisku wyłącznika prądu sterującego mechanizmem wyzwalacza rozłączenia wyłącznika mocy dla instalacji fotowoltaicznej w pobliżu wejścia do budynku

1.3. Zakres robót dla piętra 5:

- 1.3.1. Prowadzenie przewodów szachcie instalacji elektrycznych w ramach istniejącej drabiny kablowej
- 1.3.2. Wyprowadzenie podstropowo przewodów, ułożenie w istniejącym korycie kablowym pod stropem - wg. Rys. IE/2
- 1.3.3. Montaż koryta kablowego 100 w nawiązaniu do istniejącego w ramach pomieszczenia komunikacyjnego, poprowadzenie do klatki schodowej wiodącej na dach - wg. Rys. IE/2
- 1.3.4. Montaż rozdzielnic fotowoltaicznej w pomieszczeniu klatki schodowej wiodącej na dach, lokalizacja - wg. Rys. IE/2 Rozdzielnic wg rys. E/5
- 1.3.5. Zabudowanie trasy kablowej w ramach klatki schodowej kanałem ochronnym
- 1.3.6. Wyprowadzenie przewodów na zewnątrz budynku
- 1.3.7. Zabezpieczenie przejść koryt przez ściany oddzielenia pożarowego za pomocą masy

1.4. Zakres robót dla połąci dachu:

- 1.4.1. Montaż paneli fotowoltaicznych do podkonstrukcji aluminiowej
- 1.4.2. Montaż korytek kablowych
- 1.4.3. Ułożenie i podłączenie okablowania DC
- 1.4.4. Montaż przewodów połączeń wyrównawczych
- 1.4.5. Modyfikacja instalacji odgromowej – zmiana układu istniejących zwodów poziomych
- 1.4.6. Modyfikacja instalacji odgromowej – montaż podwyższonych masztów odgromowych wg rys. IE/3

2. Roboty branży budowlanej

Zakres robót przedmiotu zamówienia w ramach branży elektrycznej obejmuje:

2.1. Zakres robót dla piętra 5:

- 2.1.1. Wykonanie przebić na potrzeby koryta kablowego

2.2. Zakres robót dla połaci dachu:

- 2.2.1. Montaż podkonstrukcji aluminiowej
- 2.2.2. Montaż furtki stalowej w miejscu istniejącej balustrady – na potrzeby komunikacji w ramach konserwacji urządzeń

III. WYMAGANIA ZAMAWIAJĄCEGO W STOSUNKU DO PRZEDMIOTU ZAMÓWIENIA

1. Wymagania dotyczące dokumentacji technicznej.

Dokumentacja techniczna musi być opracowana 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 p.poż.;
- obowiązującymi przepisami ustawy z dnia 7 lipca 1994r. Prawo budowlane (Dz. U. z 2020r., poz. 1333 z późn. zm.) oraz ustawy z dnia 16 kwietnia 2004r. o wyrobach budowlanych (Dz. U. z 2020r. poz. 215 z późn. zm.); oraz zgodnie z warunkami technicznymi operatora systemu dystrybucji. Dokumentacja techniczna niezbędna do zgłoszenia robót ma być dostarczona Zamawiającemu w 2 egzemplarzach w wersji papierowej oraz na nośniku elektronicznym CD/DVD lub pendrive. Pliki muszą być zamieszczone w wersjach edytowalnych w formatach np. (.dwg ; .dxf ; .doc ; .xls) oraz w formacie nieedytowalnym (.pdf). 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.

W ramach wymagań projektowanej instalacji należy uwzględnić m.in.:

- Moduły fotowoltaiczne (dobór typu modułów, schemat połączeń)
- Konstrukcję nośną pod moduły fotowoltaiczne
- Sposób mocowania do połaci dachu
- Rozmieszczenie konstrukcji (rozmieszczenie modułów)
- Inwerter/inwertery (dobór ze względu na moc, ilość faz, miejsce montażu)
- Kable przesyłowe (dobór: typ, przekrój, tras kablowych, przepustów i przejść instalacyjnych)
- Tablice rozdzielcze
- Ochronę p. przepięciową i p. porażeniową z doбором ochronników przepięciowych (dobór zabezpieczeń DC i AC z przedstawieniem na schemacie, połączenia wyrównawcze, dobór przekroju, tabela z zaprojektowanymi zabezpieczeniami)
- Instalacje odgromową z przyłączeniem jej do instalacji odgromowej budynku,

Po zakończeniu montażu instalacji należy przedstawić zamawiającemu dokumentację powykonawczą (m.in. karty materiałowe, wymagane atesty, aprobaty techniczne, deklaracje zgodności, schematy połączeń, charakterystyki zastosowanych urządzeń, instrukcje obsługi i konserwacji instalacji oraz pomiary ochronne).

2. Wymagania materiałowe dotyczące instalacji fotowoltaicznej.

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 49 kWp (+/-1kWp) oraz wymogów operatora dystrybucji energii elektrycznej.

a) Moduły fotowoltaiczne

Moduły fotowoltaiczne powinny cechować się solidną, trwałą konstrukcją wykonaną z aluminium, odporną na obciążenia mechaniczne i obciążenia wiatrem, wolne od wad generujące energię

elektryczną w bezpośrednim świetle słonecznym jak i świetle rozproszonym, były wykonane w klasie A, pozbawione skaz, charakteryzując się dodatnią tolerancją mocy 0/+5 W. Pozostałe parametry paneli to:

- moc znamionowa (szczytowa Pmax) przy STC– min. 390 W,
- wydajność modułu, przy STC wynosiła minimum 19,0%,
- posiadanie certyfikatów: IEC 61215, IEC 61730,
- możliwość współpracy z falownikami beztransformatorowymi,
- stopień szczelności skrzynki przyłączeniowej – IP67

b) Inwertery (falowniki)

Zamawiający w zakresie doboru i montażu inwerterów (falowników) wymaga zastosowania trójfazowych, beztransformatorowych falowników fotowoltaicznych stringowych wyposażonych w odpowiednią ilość wejść MPPT o sprawności wynoszącej min. 98%. Parametry jakościowe inwerterów muszą być zgodne z parametrami Operatora Systemu Dystrybucyjnego. Inwertery (falowniki) należy dobrać w optymalnym przedziale mocy. W przypadku, gdy strona AC inwertera nie jest wyposażona w ograniczniki przepięć II lub I+II (zgodnie z wytycznymi PN-EN 50539-11 lub równoważnej), należy w nie wyposażać skrzynki przyłączeniowe AC, w przypadku, gdy strona DC inwertera nie jest wyposażona w ograniczniki przepięć II lub I+II (zgodnie z wytycznymi PN-EN 50539-11 lub równoważnej), należy w nie wyposażać skrzynki przyłączeniowe DC,

Pozostałe wymogi stawiane inwerterom (falownikom):

- przeznaczone do użytku wewnętrznego,
- stopień ochrony co najmniej IP65,
- opcja sterowania mocą oraz funkcję automatycznego wyłączenia części modułów w momencie braku możliwości wykorzystania produkowanych nadwyżek energii; instalacja PV musi być wyposażona w układ pomiaru przepływu energii elektrycznej dedykowany przez producenta falownika pozwalający na sterowanie przepływem energii elektrycznej z funkcją „strażnika mocy”.
- zakres temperatury pracy falowników - co najmniej $-25^{\circ}\text{C} \div +50^{\circ}\text{C}$,
- certyfikat zgodności z wymaganymi normami; zgodność z normami: IEC 62109-1/-2, IEC 62116, IEC 61727 lub równoważnymi,

c) Konstrukcje wsporcze

Konstrukcja wsporcza winna być odpowiednio zamontowana z uwzględnieniem kształtu, konstrukcji dachu oraz jego pokrycia. Jej rolą jest zapewnienie odpowiedniego sposobu montażu modułów na dachu. Przez odpowiedni montaż rozumie się zapewnienie odpowiedniej wytrzymałości mechanicznej, stabilności oraz trwałości elektrowni fotowoltaicznej.

W zakresie doboru i montażu konstrukcji wsporczych Zamawiający wymaga aby:

- konstrukcje wsporcze spełniały wymagania normy PN-EN 1090-1+A1:2012 lub równoważnej i były wykonane z elementów trwałych, odpornych na korozję zapewniających długą żywotność ich użytkowania np.: aluminium, stal nierdzewna gatunku A2 lub lepsza, zgodnie z normą PN-EN 10088-1 lub równoważną, stali cynkowanej ogniowo zgodnie z normą PN-EN ISO 1461 lub równoważną i klasą korozyjności nie mniejszą niż C3, konstrukcje były wykonane zgodnie z normami określającymi wpływ czynników zewnętrznych dla stref obciążenia wiatrem i śniegiem odpowiednich dla lokalizacji inwestycji, konstrukcje wsporcze instalowane na dachach były dostosowane do istniejącego pokrycia z płyty panwiowej, nie dopuszczając do uszkodzenia oraz uzgodnione z Zamawiającym pod kątem sposobu montażu i rodzaju konstrukcji. Konstrukcje wsporcze mają umożliwiać montaż paneli w możliwie płaski i równoległy do powierzchni połaci dachowej sposób i zapewniać właściwą estetykę montażu i prowadzenia okablowania.

d) Rozdzielnice DC

W projektowanych instalacjach fotowoltaicznych zaleca się zastosowanie rozdzielnic DC wyposażonych w ograniczniki przepięć DC po jednym na obwód paneli w sytuacji, gdy ograniczniki te nie będą zintegrowane w zastosowanych inwerterach. Rozdzielnice DC mogą być dostarczone 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 lub równoważnej. Rozdzielnice zaleca się wyposażyć w przyłącza wtykowe kompatybilne z MC4 umożliwiające podłączenie kilku łańcuchów paneli fotowoltaicznych. W celu zapewnienia poprawnej i bezpiecznej pracy instalacji i urządzeń elektrycznych rozdzielnice DC powinny być wyposażone w ograniczniki przepięć typu I lub w przypadku integrowania z instalacją odgromową typu I+II (zgodnie z wytycznymi PN-EN 50539-11 lub równoważnej). Dopuszczalna jest rezygnacja z montażu rozdzielnic DC, w przypadku, gdy falowniki są wyposażone w ograniczniki przepięć strony DC typu I lub I+II (zgodnie z wytycznymi PN-EN 50539-11 lub równoważnej). Rozdzielnice należy wyposażyć w zamki przed dostępem osób trzecich oraz trwale opisać, stosownie do dokumentacji projektowej.

e) Rozdzielnice pośredniczące AC

Inwertery fotowoltaiczne należy połączyć z rozdzielnicami pośredniczącymi AC wykonanymi z obudowy termoutwardzalnej, odpornej na promieniowanie UV oraz warunki atmosferyczne. Rozdzielnice należy montować w miejscach osłoniętych od bezpośredniego działania promieniowania słonecznego np. pod konstrukcjami wsporczymi instalacji. Rozdzielnice AC należy wyposażyć w rozłączniki bezpiecznikowe listwowe oraz ograniczniki przepięć typu II lub I+II (zgodnie z wytycznymi PN-EN 50539-11 lub równoważnej) chroniące instalację w przypadku przepięć od strony sieci niskiego napięcia. W każdej rozdzielnicy na drzwiach 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 lub równoważną. W drzwiach rozdzielnic wymagane są znormalizowane zamki.

f) Okablowanie strony DC

Kable stałoprądowe należy prowadzić pod modułami fotowoltaicznymi. Zabronione jest tworzenie pętli na połączeniach tworząc tzw. antenę. Połączenie pomiędzy poszczególnymi modułami w rzędach należy wykonać za pomocą kabli DC dołączonych do skrzynki przyłączeniowej każdego modułu fotowoltaicznego. Połączenie pomiędzy skrajnymi końcami łańcuchów (stringów), a falownikiem fotowoltaicznym oraz połączenia pomiędzy poszczególnymi rzędami modułów fotowoltaicznych, należy wykonać za pomocą dedykowanego kabla solarnego. Zakończenia przewodów wykonać za pomocą konektorów solarnych MC-4. Stosowane kable powinny być odporne na promieniowanie UV i warunki atmosferyczne. Do łączenia przewodów używać jedynie opasek kablowych odpornych na promieniowanie UV. Luźne fragmenty przewodów należy zabezpieczyć rurami osłonowymi elastycznymi odpornymi na działanie warunków atmosferycznych w tym UV. Zastosowane okablowanie strony DC powinno się charakteryzować następującymi parametrami: podwójna izolacja z gumy usieciowanej; przekrój dobrany do instalacji - żyły: wg PN/EN-60228 lub równoważnej, 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). Wykonując okablowanie DC należy prowadzić przewody możliwie najkrótszą drogą, nie powodując ich naprężania podczas przeciągania. Należy zachować odpowiednią odległość od instalacji odgromowej oraz kabli sieciowych i transmisyjnych.

g) Okablowanie strony AC.

Okablowanie od falowników do rozdzielnic należy prowadzić na przygotowanych przez Wykonawcę trasach kablowych w budynku. Okablowanie strony AC między falownikiem, a rozdzielnią główną należy wykonać jako miedziane o parametrach dobranych do mocy zainstalowanej instalacji fotowoltaicznej. Przekrój przewodu należy dobrać do warunków obciążenia długotrwałego, spadku

napięć oraz warunków zwarciovych danej sekcji. Rozdzielnia powinna być wyposażona w zabezpieczenia dobrane do warunków pracy falownika/ów.

i) Pomiary energii wytworzonej.

Po wykonaniu instalacji PV wykonawca zgłosi do operatora przyłączenie mikroinstalacji i operator wymieni licznik na dwukierunkowy.

k) Ochrona przeciwporażeniowa, odgromowa, przepięciowa

Ochrona przeciwporażeniowa powinna być wykonana zgodnie z obowiązującymi zasadami wiedzy technicznej i powinna 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 lub równoważną oraz uwzględniać postanowienia normy PNHD 60364-4-41:2009: Instalacje elektryczne niskiego napięcia - Część 4-41: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa - Ochrona przed porażeniem elektrycznym lub równoważnej. Po wykonaniu instalacji, ochrona przeciwporażeniowa powinna podlegać sprawdzeniu z określeniem zastosowanych środków i sporządzeniem protokołu sprawdzenia zawierającym wyniki oględzin i prób. Poziom ochrony odgromowej należy dobrać zgodnie z normą PN-EN 62305 lub równoważną poprzedzając dobór analizą ryzyka. Wszystkie elementy metalowe elektrowni PV w szczególności konstrukcja wsporcza oraz moduły muszą zostać objęte systemem uziemionych połączeń wyrównawczych. Konstrukcję należy uziemić w taki sposób, aby osiągnąć rezystancję uziemienia poniżej 10 Ω. Falowniki po stronie AC i DC muszą być chronione ogranicznikami przepięć minimum typ II. W razie braku szyny wyrównania potencjałów zastosować należy sondy uziemiające. W przypadku montażu instalacji odgromowej i braku odstępu separacyjnego między generatorem PV i zwodami poziomymi lub pionowymi dodatkowo należy zastosować ograniczniki przepięć typ I (dla obiektów, dla których ustawodawca wymaga dodatkowego zabezpieczenia ogranicznikami przepięć typ I). Ochrona przed przepięciami powinna uwzględniać obejmować ochronę poszczególnych elementów instalacji – tj. modułów, inwerterów, obwodów transmisji danych. Wykonawca dokona szczegółowego i kompletnego oznakowania wykonanych instalacji i wyposaży obiekt w niezbędne materiały dotyczące prawidłowego i bezpiecznego użytkowania nowopowstałych instalacji.

3. Wyłącznik przeciwpożarowy

Zamawiający wymaga, aby na skutek użycia przycisku wyłącznik głównego zasilania, zabudowanego na budynku, strona DC instalacji została odłączona wewnątrz budynku, co zapobiegnie pojawieniu się w budynku napięcia wygenerowanego przez moduły fotowoltaiczne. Rozwiązanie podlega uzgodnieniu z rzeczoznawcą do spraw ochrony przeciwpożarowej. Instalacja powinna zostać wyposażona w rozłącznik przeciwpożarowy na dachu.

4. Roboty wykończeniowe

Zamawiający oczekuje od wykonawcy wykonania robót wykończeniowych i odtworzeniowych towarzyszących instalowaniu urządzeń fotowoltaicznych, a w tym m.in.: naprawa i uzupełnienie uszkodzonych pokryć na dachach, zamurowanie otworów po przebiciach, przekuciach, zamurowanie bruzd, odtworzenie i uzupełnienie powłok malarskich i tynków wewnętrznych, zgodnych z istniejącymi.

5. Wymagania dotyczące materiałów, badań i odbioru prac

Wykonawca jest odpowiedzialny za pełną kontrolę robót i jakość materiałów oraz ich odpowiednie zastosowanie, aby nie stracić gwarancji na poszczególne elementy oraz zapewnia odpowiedni system kontroli. Dostarczone na budowę materiały powinny być zgodne z kryteriami technicznymi określonymi w polskich normach lub aprobatami technicznymi.

Ponadto materiały i urządzenia powinny 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.2019 poz. 544)
- Rozporządzeniu Ministra Rozwoju z dnia 2 czerwca 2016 r. w sprawie wymagań dla sprzętu elektrycznego (Dz. U. 2016 poz. 806).
- Rozporządzenie Ministra Klimatu z dnia 24 września 2020 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy urządzeniach energetycznych (Dz. U. 2020 poz. 1649).

Wykonawca do odbioru końcowego zobowiązany jest przygotować dokumentację powykonawczą, składającą się z projektu budowlanego i technicznego z naniesionymi zmianami (powykonawczymi) oraz dodatkową, jeśli została sporządzona w trakcie realizacji Umowy, ustalenia techniczne, wyniki pomiarów kontrolnych i badań w zakresie sprawdzenia instalacji elektrycznych zgodnie z normami: PN-EN 60364-6:2008, PN-EN 60364-4-41:2009, PN-EN60364-7- 712:2016 lub równoważnymi, W zakresie testów odbiorczych instalacji fotowoltaicznej zgodnie z normą PN-EN 62446:2018 lub równoważną, deklaracje zgodności lub certyfikaty zgodności wbudowanych materiałów i urządzeń, instrukcje obsługi i serwisu zainstalowanych urządzeń. Zakres opracowań musi odpowiadać wymogom jednostek zatwierdzających, opiniujących lub wymagających przedstawienia określonego opracowania. W przypadku, gdy wg komisji roboty pod względem przygotowania dokumentacji nie będą gotowe do odbioru końcowego, komisja w porozumieniu z Wykonawcą wyznaczy ponowny termin odbioru końcowego robót. Wszystkie zarządzone przez komisję roboty poprawkowe lub uzupełniające Wykonawca wykona w terminach uzgodnionych z Zamawiającym. Wykonawca zagwarantuje, że dostarczy ujęte w umowie urządzenia fabrycznie nowe, kompletne, o wysokim standardzie, zarówno pod względem jakości jak i funkcjonalności, a także wolne od wad materiałowych i konstrukcyjnych. Wykonawca zagwarantuje także, że dostarczy pełną dokumentację (w języku polskim) dotyczącą użytkowania i konserwacji oraz zorganizuje szkolenia dla wybranego personelu Zamawiającego w zakresie użytkowania i konserwacji urządzeń.

Do obowiązku Wykonawcy należy przekazanie instrukcji eksploatacji wraz z zestawieniem dostarczonych urządzeń z podaną nazwą producenta, numerem seryjnym i katalogowym urządzenia, listę rutynowych czynności związanych z obsługą każdego z dostarczonych urządzeń, listę dostarczonych części zamiennych, listę narzędzi i substancji konserwujących, rysunki i schematy ideowe i diagramy urządzeń kontrolnych i układów, schematy połączeń elektrycznych pomiędzy urządzeniami kontrolnymi i zamontowanymi urządzeniami, pełną i zwięzłą instrukcję całego dostarczonego wyposażenia, instrukcje BHP i ppoż. W instrukcji stanowiskowej należy zamieścić: opis ustawień, opis postępowania podczas awarii, charakterystykę przeglądów technicznych, remontów terminowych, konserwacji urządzeń i systemów, zalecenia BHP i ppoż. Instrukcja BHP musi być opracowana przez rzeczoznawcę do spraw BHP i ergonomii pracy, natomiast instrukcja ppoż. przez rzeczoznawcę do spraw ochrony przeciwpożarowej. Wszystkie dokumenty należy przygotować z zachowaniem wymogów prawa i obowiązujących norm.

IV. OBOWIĄZKI WYKONAWCY

1. Wykonawca zorganizuje plac budowy zależnie od potrzeb w sposób powodujący jak najmniejsze uciążliwości dla osób korzystających z budynku, wygradzenia terenu robót, ochroną mienia znajdującego się na terenie budowy, zapewnienie warunków bezpieczeństwa i higieny pracy przy prowadzeniu robót.
2. Wykonawca ustali z użytkownikiem sposób rozliczenia za zużyte media.
3. Wykonawca przygotowuje kompletną dokumentację powykonawczą [odbiorową] wraz z certyfikatami, aprobatami technicznymi i deklaracjami zgodności na materiały elektryczne, zabudowane podczas wymiany instalacji, badania instalacji elektrycznej i sieci niskoprądowych w 2 jednakowych egzemplarzach wraz z pisemnym powiadomieniem o zakończeniu robót. Brak dokumentacji powykonawczej będzie skutkowało nieprzystąpieniem inwestora do czynności odbiorowych.

4. Ponieważ podczas realizacji robót budynek będzie czynny i użytkowany przez pracowników i użytkowników budynku należy zwrócić szczególną uwagę na właściwe zabezpieczenie terenu prowadzonych prac i minimalizację uciążliwości związanych z prowadzonymi czynnościami. Kolejność wykonywania robót elektrycznych i budowlanych oraz ich organizację, wykonawca jest zobowiązany uzgodnić z użytkownikiem.
5. Wykonawca zobowiązany jest do wykonania przedmiotu zamówienia zgodnie z opracowanym PB, opisem przedmiotu zamówienia, wiedzą techniczną, obowiązującymi zasadami, przepisami zawartymi w Polskich Normach i w Prawie Budowlanym.
6. Prowadzenie instalacji i rozmieszczenie urządzeń elektrycznych w budynku powinno zapewniać bezkolizyjność z innymi instalacjami w zakresie odległości ich wzajemnego usytuowania. Do wyposażenia technicznego budynku oprócz instalacji elektrycznej zalicza się instalacje teletechniczne, ciepłej i zimnej wody, ogrzewania, gazu, klimatyzacji, wentylacji, kanalizacji. Pomiędzy tymi instalacjami, oraz towarzyszącymi urządzeniami, istnieją pewne zależności, a także powiązania, które muszą być uwzględnione w trakcie budowy. Montaż poszczególnych instalacji i lokalizację urządzeń należy wykonywać w taki sposób, aby zmniejszyć do minimum negatywne wzajemne oddziaływanie.
7. Przy wykonywaniu prac niezbędne jest zachowanie wszystkich wymogów jakościowych, technicznych i bezpieczeństwa określonych w obowiązujących przepisach prawa, w tym Przepisach Budowy Urzędzeń Elektroenergetycznych oraz odpowiednich norm.
8. Za wszystkie wyniki w trakcie remontu szkody odpowiada Wykonawca. Obowiązek odpowiedzialności Wykonawcy kończy się z chwilą podpisania protokołu odbioru końcowego robót przez komisję dokonującą odbioru.
9. Obowiązkiem Wykonawcy będzie zabezpieczenie przed uszkodzeniem lub zabrudzeniem mebli i wyposażenia pomieszczeń (w tym podłogi, okna), a także codzienne posprzątanie zanieczyszczeń wywołanych robotami (kurz, plamy itp.) w miejscach wykonywania robót.
10. Przed przystąpieniem do odbioru końcowego Wykonawca zobowiązany jest do przywrócenia porządku i czystości na terenie objętym robotami.
11. Wszelkie pozostałości budowlane np. gruz, zdemontowane elementy instalacji i inne, należy wywieźć i utylizować. Gruz należy wywozić sukcesywnie w trakcie remontu.
12. Zastosowane materiały, wyroby i urządzenia muszą posiadać zgodnie z obecnymi przepisami aktualne dokumenty potwierdzające ich dopuszczenie do stosowania w budownictwie – świadectwa dopuszczenia, certyfikaty, deklaracje zgodności potwierdzające jakość zastosowanych materiałów i wyrobów (jest to warunek odbioru robót). Nazwy markowe towarów i producentów należy traktować jako wzorcowe. Można zastosować produkty innych firm, pod warunkiem, że ich parametry techniczne nie są gorsze od parametrów materiałów podanych w opisie i projekcie. Zmiany te wymagają pisemnej zgody Projektanta oraz Zamawiającego. W przypadku jakichkolwiek wątpliwości udowodnienie „równoważności” spoczywa na Wykonawcy.
13. Wykonawca przed rozpoczęciem robót budowlanych i robót elektrycznych winien zapoznać się z treścią kompletnej dokumentacji w zakresie wymaganym do zrealizowania przedmiotu zamówienia, dokonać analizy rozwiązań przyjętych w projekcie oraz wskazań projektowych dotyczących technologii prowadzenia robót.

V. INFORMACJE DODATKOWE

1. Należy dokładnie zapoznać się z rozwiązaniami technicznymi, materiałowymi zaproponowanymi w dokumentacji projektowej.
2. Budynek znajduje się na obszarze historycznego układu urbanistycznego Starego Miasta wpisanego do rejestru zabytków pod numerem A/1580/21 decyzją z dnia 12.05.1967 r. W toku ustaleń z konserwatorem zabytków ustalono, że panele fotowoltaiczne muszą zostać zamocowane na płasko, równoległe do połaci dachu na możliwie niskiej konstrukcji. Stanowi to wytyczną dla Wykonawcy.
3. Wykonawca zobowiązany jest do zapewnienia odpowiedniego nadzoru nad robotami.

Załączniki:

1. Opis projektu budowlanego, w tym *Ekspertyza techniczna dotycząca możliwości montażu paneli fotowoltaicznych na dachu*

Rys. 1 Plan sytuacyjny PS/1

Rys. 2 Elewacja południowa i schemat przekroju A/1

Rys. 3 Generator fotowoltaiczny - dach E/1

Rys. 4 Trasy kablowe E/2

Rys. 5 Instalacja odgromowa - elewacja E/3

Rys. 6 Schemat ideowy instalacji fotowoltaicznej E/4

Rys. 7 Elewacja rozdzielnic fotowoltaicznej rdf E/5