

Załącznik nr 2 do zaproszenia – szczegółowe wymagania techniczne instalacji fotowoltaicznej

Szczegółowe wymagania techniczne instalacji fotowoltaicznej

Postępowanie: Opracowanie dokumentacji projektowo-kosztorysowej instalacji PV na budynku ZUW w Szczecinie (obiekt zabytkowy)

1. Ogólne założenia instalacji

- **Cel instalacji:** Instalacja PV ma służyć do produkcji energii elektrycznej na potrzeby własne budynku, z możliwością oddawania nadwyżek do sieci (system prosumencki lub inny, zgodnie z aktualnymi przepisami i warunkami przyłączenia).
- **Moc instalacji:** Wykonawca zobowiązany jest do doboru optymalnej mocy instalacji na podstawie:
 - analizy zużycia energii elektrycznej budynku,
 - warunków technicznych dachu/elewacji i możliwości montażowych,
 - ograniczeń konserwatorskich oraz warunków przyłączenia.
- **Tryb pracy:**
 - On-grid z współpracą z siecią elektroenergetyczną,
 - z uwzględnieniem wymagań operatora systemu dystrybucyjnego (OSD), w szczególności obowiązku zgłoszenia mikroinstalacji albo uzyskania warunków przyłączenia, zależnie od mocy instalacji oraz mocy przyłączeniowej obiektu.

2. Moduły fotowoltaiczne

- **Typ modułów:**
 - moduły monokrystaliczne lub wysokosprawne moduły krzemowe,
 - preferowane moduły o wysokiej sprawności ($\geq 20\%$ – do doprecyzowania przez Zamawiającego).
- **Parametry minimalne:**
 - gwarancja producenta na produkt: min. 10 lat,
 - gwarancja na uzysk mocy: min. 25 lat (np. $\geq 80\%$ mocy znamionowej po 25 latach),
 - klasa odporności ogniowej zgodna z wymaganiami ppoż. dla danego typu pokrycia dachu.
- **Certyfikaty i normy:**
 - zgodność z normami PN-EN / IEC dla modułów PV,
 - dopuszczenie do stosowania na rynku UE (CE).
- **Wymagania estetyczne (obiekt zabytkowy):**

- dobór kolorystyki i formy modułów oraz konstrukcji tak, aby **minimalizować wpływ na wygląd budynku**,
- preferowane rozwiązania o **jednolitej, stonowanej kolorystyce** (np. czarne ramy, jednolita powierzchnia).

3. Falowniki (inwertery)

- **Typ:**
 - inwertery sieciowe (stringowe, centralne lub hybrydowe – w zależności od koncepcji),
 - dopuszcza się zastosowanie **optymalizatorów mocy** w przypadku zacinienia lub złożonej geometrii dachu.
- **Parametry minimalne:**
 - sprawność europejska $\geq 97\%$,
 - wbudowane zabezpieczenia:
 - przeciwzwarciovowe,
 - przeciwprzepięciowe,
 - przeciwprzeciążeniowe,
 - zabezpieczenia przed pracą wyspową.
- **Komunikacja i monitoring:**
 - możliwość zdalnego monitorowania pracy instalacji (portal internetowy / aplikacja),
 - rejestracja danych: moc chwilowa, energia dzienna/miesięczna/roczna, napięcia, prądy, alarmy.

4. Konstrukcja montażowa

- **Wymagania konstrukcyjne:**
 - system montażowy dostosowany do rodzaju pokrycia dachu i konstrukcji budynku,
 - **obliczenia statyczne** uwzględniające obciążenia: śniegiem, wiatrem, własną masą,
 - materiały odporne na korozję (stal nierdzewna, aluminium, ocynk ogniowy).
- **Wymagania konserwatorskie:**
 - **maksymalnie odwracalne** rozwiązania montażowe,
 - ograniczenie ingerencji w substancję zabytkową (minimalizacja wierceń, kotwień w elementach historycznych),

- lokalizacja modułów tak, aby **nie dominowały w percepcji obiektu** z głównych punktów widokowych oraz była zgodna z decyzją, pozwoleniem, zaleceniami albo wytycznymi właściwego Wojewódzkiego Konserwatora Zabytków.
- Przed rozpoczęciem robót przy zabytku wpisanym do rejestru zabytków albo w jego otoczeniu należy uzyskać wymagane prawem pozwolenie właściwego Wojewódzkiego Konserwatora Zabytków, a następnie – jeżeli będzie to wymagane – właściwą decyzję lub zgłoszenie w trybie Prawa budowlanego.
- **Uszczelnienia i szczelność dachu:**
 - system montażowy musi zapewniać zachowanie lub poprawę szczelności pokrycia,
 - detale montażowe opracowane w sposób eliminujący ryzyko przecieków.

5. Instalacja elektryczna DC i AC

- **Strona DC:**
 - dobór przekrojów przewodów zgodnie z normami i obciążeniami,
 - zastosowanie przewodów odpornych na UV i warunki atmosferyczne,
 - zabezpieczenia nadprądowe i przeciwprzepięciowe po stronie DC,
 - prowadzenie tras kablowych w sposób estetyczny i bezpieczny, z minimalną ingerencją w zabytkową substancję.
- **Strona AC:**
 - włączenie instalacji PV do istniejącej instalacji elektrycznej budynku,
 - dobór zabezpieczeń (wyłączniki, rozłączniki, SPD),
 - zapewnienie selektywności zabezpieczeń,
 - dostosowanie rozdzielnic do nowych obciążeń i układu pracy.
- **Uziemienie i ochrona odgromowa:**
 - projekt uziemienia konstrukcji i modułów,
 - integracja z istniejącą instalacją odgromową lub jej modyfikacja,
 - zgodność z normami dotyczącymi ochrony odgromowej budynków.

6. System monitoringu i sterowania

- **Zakres:**
 - monitoring pracy instalacji (produkcja energii, stany alarmowe),
 - możliwość archiwizacji danych i ich eksportu.
- **Interfejs użytkownika:**
 - dostęp przez przeglądarkę internetową,

- możliwość konfiguracji uprawnień użytkowników.

7. Wymagania ppoż. i bezpieczeństwa

- **Uzgodnienia:**

- projekt urządzeń fotowoltaicznych o mocy zainstalowanej elektrycznej większej niż 6,5 kW musi być uzgodniony z **rzecznikiem ds. zabezpieczeń przeciwpożarowych** pod względem zgodności z wymaganiami ochrony przeciwpożarowej, przed rozpoczęciem montażu;
- po zakończeniu instalowania urządzeń fotowoltaicznych, dla których wymagane było uzgodnienie ppoż., należy zawiadomić właściwy organ Państwowej Straży Pożarnej o zakończeniu robót i zamiarze przystąpienia do użytkowania, przekazując wymagane informacje, w tym plan urządzenia fotowoltaicznego dla ekip ratowniczych.

- **Rozwiązania techniczne:**

- rozwiązania umożliwiające bezpieczne odłączenie instalacji po stronie DC i AC, w tym rozłączniki, wyłączniki, zabezpieczenia przeciwprzepięciowe oraz inne elementy wymagane przez projekt ppoż., przepisy techniczno-budowlane i uzgodnienie rzeczoznawcy;
- oznakowanie instalacji PV zgodne z wymaganiami ochrony przeciwpożarowej, obejmujące co najmniej tabliczki informacyjne, schematy instalacji, oznaczenie tras kablowych, lokalizacji falowników, rozłączników oraz elementów istotnych dla działań ratowniczych;
- dobór materiałów o odpowiedniej klasie reakcji na ogień.
- projekt powinien uwzględniać aktualne przepisy dotyczące uzgadniania projektów pod względem ochrony przeciwpożarowej, w szczególności rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 5 sierpnia 2023 r. w sprawie uzgadniania projektów pod względem zgodności z wymaganiami ochrony przeciwpożarowej.

8. Wymagania dokumentacyjne

- **Dokumentacja techniczna:**

- schematy elektryczne DC i AC,
- rysunki konstrukcyjne,
- przekroje, detale montażowe,
- obliczenia:
 - elektryczne (spadki napięć, prądy, zabezpieczenia),
 - statyczne konstrukcji,
 - uzysk energetyczny (symulacje roczne).

- **Wizualizacje:**

- wizualizacje 3D lub fotomontaże pokazujące instalację na budynku,
- ujęcia z kluczowych punktów widokowych (np. od strony Odry, Wałów Chrobrego).
- Wykaz wymaganych uzgodnień, decyzji, zgłoszeń i zawiadomień, w tym w szczególności: uzgodnienie ppoż. dla instalacji PV powyżej 6,5 kW, zawiadomienie PSP, uzgodnienia lub pozwolenia konserwatorskie oraz zgłoszenie mikroinstalacji albo warunki przyłączenia do sieci OSD.

9. Normy i przepisy

Dokumentacja projektowa, przyjęte rozwiązania techniczne oraz procedura realizacji inwestycji muszą być zgodne w szczególności z:

- **ustawą z dnia 7 lipca 1994 r. – Prawo budowlane**, w szczególności w zakresie kwalifikacji robót, obowiązków dotyczących urządzeń fotowoltaicznych, uzgodnień ppoż. oraz ewentualnego pozwolenia na budowę albo zgłoszenia;
- **ustawą z dnia 10 kwietnia 1997 r. – Prawo energetyczne** oraz przepisami wykonawczymi dotyczącymi wymagań technicznych, warunków przyłączenia i współpracy mikroinstalacji z systemem elektroenergetycznym;
- **ustawą z dnia 20 lutego 2015 r. o odnawialnych źródłach energii**, w zakresie kwalifikacji instalacji, zasad wytwarzania energii oraz wymogów dla instalacji OZE;
- **ustawą z dnia 24 sierpnia 1991 r. o ochronie przeciwpożarowej** oraz rozporządzeniem Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 5 sierpnia 2023 r. w sprawie uzgadniania projektów pod względem zgodności z wymaganiami ochrony przeciwpożarowej;
- **ustawą z dnia 23 lipca 2003 r. o ochronie zabytków i opiece nad zabytkami**, w szczególności w zakresie obowiązku uzyskania pozwolenia konserwatorskiego na roboty przy zabytku wpisanym do rejestru albo w jego otoczeniu;
- przepisami dotyczącymi warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie, przepisami BHP oraz wymaganiami ochrony przeciwporażeniowej, odgromowej i przeciwprzepięciowej;
- aktualnymi normami PN-EN / IEC właściwymi dla instalacji PV i instalacji elektrycznych, w szczególności PN-HD 60364-7-712, PN-EN 62446-1 oraz normami dotyczącymi ochrony odgromowej, uziemień, ochrony przeciwporażeniowej i przeciwprzepięciowej;
- wymaganiami właściwego operatora systemu dystrybucyjnego (OSD), warunkami przyłączenia albo procedurą zgłoszenia mikroinstalacji, jeżeli moc instalacji nie przekracza mocy przyłączeniowej obiektu;
- decyzjami, pozwoleniami, zaleceniami i wytycznymi **Wojewódzkiego Konserwatora Zabytków**, właściwego dla miejsca położenia obiektu.