

**BUDOWA INSTALACJI FOTOWOLTAICZNEJ O MOCY MIN. 199kW LINII
KABLOWYCH nN-0,4kV WRAZ Z NIEZBĘDĄ INFRASTRUKTURĄ
TECHNICZNĄ W ŁODZI PRZY UL. CZECHOSŁOWACKIEJ, DZ. NR 381/3
(obręb W-14) Etap 3 B1**

ADRES INWESTYCJI: 90-151 Łódź

Łódź, ul. Czechosłowacka

ZAMAWIAJĄCY: Uniwersytet Medyczny w Łodzi

90-419 Łódź ul. Kościuszki 4

Osoby opracowujące Program Funkcjonalno - Użytkowy:

mgr inż. Grzegorz Gozdalski

październik 2023

SPIS TREŚCI

1. Kody CPV	4
2. Dane ogólne	5
2.1. Spis dokumentów	5
2.2. Nazwa zamówienia	5
2.3. Lokalizacja projektowanych urządzeń	5
2.4. Nazwa i adres zamawiającego	5
3. Ogólne dane przedmiotu zamówienia	6
4. Etapowanie inwestycji PV	7
5. Część opisowa Programu Funkcjonalno-Użytkowego etapu 3B1	11
5.1. Ogólny opis przedmiotu zamówienia	11
5.1.1. Charakterystyczne parametry określające zakres usług i robót budowlanych	11
5.1.2. Aktualne wymagania realizacji inwestycji	16
5.1.3. Właściwości funkcjonalno-użytkowe	16
5.2. Opis wymagań zamawiającego w stosunku do przedmiotu zamówienia	18
5.2.1. Wykonanie niezbędnych analiz i ekspertyz oraz uzyskanie odpowiednich pozwoleń	18
5.2.2. Wykonanie dokumentacji projektowej etapu 3B1	19
5.2.3. Prace przygotowawcze	20
5.2.4. Przygotowanie terenu do budowy	21
5.2.5. Wymagania wobec prac i robót tymczasowych	22
5.2.6. Wymagania stawiane abonenckiej stacji PV	23
5.2.7. Wymagania stawiane instalacji PV	23
5.2.8. Wymagania stawiane inteligentnemu systemowi zarządzania energią	26
5.2.9. Wymagania w zakresie okablowania instalacji PV	30
5.2.10. Wymagania w zakresie ochrony instalacji	31
5.2.11. Wymagania w zakresie montażu konstrukcji	33
5.2.12. Wymagania w zakresie wykonywania robót	33
5.2.13. Likwidacja placu budowy	35
6. Opis stanu istniejącego oraz planowanego	35
6.1. Stan istniejący	35
6.1.1. Stacja SO10 PV	35
6.1.2. Układ pomiarowy	36
6.1.3. Istniejące instalacje PV	36
6.2. Stan planowany instalacji PV	37
7. Wymagania dotyczące właściwości wyrobów budowlanych	37
7.1. Wymagania ogólne dotyczące właściwości materiałów i wyrobów	37

7.2. Wymagania ogólne dotyczące przechowywania, transportu, warunków dostaw, składowania i kontroli jakości materiałów i wyrobów.....	37
7.3. Materiały i wyroby dopuszczone do obrotu i stosowania.....	37
7.4. Materiały nie odpowiadające wymaganiom.....	38
7.5. Wymagania dotyczące sprzętu i maszyn do wykonywania robót budowlanych.....	38
7.6. Wymagania dotyczące środków transportu.	38
7.7. Kontrola, badania i odbiór wyrobów i robót budowlanych	38
7.7.1. Zasady kontroli jakości.....	38
7.7.2. Pobieranie próbek.....	38
7.7.3. Badania i pomiary	39
7.7.4. Badania prowadzone przez inspektora nadzoru inwestorskiego	39
8. Dokumentacja budowy	39
9. Wymagania dotyczące przedmiaru i obmiaru robót oraz odbiorów	40
9.1. Przedmiary robót	40
9.2. Ogólne zasady obmiaru i prowadzenia książki obmiarów.	40
9.3. Zasady określania ilości robót i materiałów.....	40
9.4. Urządzenia i sprzęt pomiarowy.....	40
9.5. Czas przeprowadzenia obmiarów.....	40
10. Odbiór robót budowlanych.....	41
10.1. Rodzaje odbiorów.....	41
10.2. Odbiór robót ulegających zakryciu lub zanikających	41
10.3. Odbiór częściowy lub etapowy.....	41
10.4. Odbiór końcowy.....	41
10.5. Odbiór ostateczny.....	42
10.6. Dokumentacja powykonawcza.....	42
11. Część informacyjna programu funkcjonalno-użytkowego	43
11.1. Aktualne uwarunkowania wykonania przedmiotu zamówienia	43
11.2. Pozostałe ustalenia.....	43
11.3. Dokumenty i odniesienia.....	44
12. Załączniki	46

1. Kody CPV

- 09331200-0 Słoneczne moduły fotoelektryczne
- 09332000-5 Instalacje słoneczne
- 45000000-7 Roboty budowlane
- 71320000-7 Usługi inżynierskie w zakresie projektowania
- 71300000-1 Usługi inżynierskie
- 71000000-8 Usługi architektoniczne, budowlane, inżynierskie i kontrolne
- 45112000-5 Roboty w zakresie usuwania gleby
- 45311200-2 Roboty w zakresie instalacji elektrycznych
- 45315500-3 Instalacje średniego napięcia
- 45315300-1 Instalacje zasilania elektrycznego
- 45311100-1 Roboty w zakresie okablowania elektrycznego
- 45315100-9 Instalacyjne roboty elektrotechniczne
- 45223810-7 Konstrukcje gotowe
- 45111291-4 Roboty w zakresie zagospodarowania terenu
- 48822000-6 Serwery komputerowe
- 42961000-0 Systemy sterowania i kontroli
- 72265000-0 Usługi konfiguracji oprogramowania
- 51112000-0 Usługi instalowania sprzętu sterowania i przesyłu energii elektrycznej
- 45231400-9 Roboty budowlane w zakresie budowy linii energetycznych
- 45251100-2 Roboty budowlane w zakresie budowy elektrowni
- 45261215-4 Pokrywanie dachów panelami ogniw słonecznych
- 45223100-7 Montaż konstrukcji metalowych
- 71232310-0 Usługi projektowania systemów zasilania energią elektryczną
- 71240000-2 Usługi architektoniczne, inżynierskie i planowania

2. Dane ogólne

2.1. Spis dokumentów

- Wytyczne w zakresie standardów wyposażenia IT i TLT w budynkach UM z dnia 30.11.2017
- Wytyczne w zakresie standardów dla instalacji elektrycznych w budynkach UM
- Decyzja o warunkach zabudowy nr DPRG-UA.IX.517.2023 z dnia 10.05.2023
- Uzgodnienie z rzeczoznawcą ds. zabezpieczeń przeciwpożarowych
- Decyzja o pozwolenia na budowę instalacji PV o mocy do 950kW (w trakcie opracowywania)

2.2. Nazwa zamówienia

BUDOWA INSTALACJI FOTOWOLTAICZNEJ O MOCY MIN. 199kW LINII KABLOWYCH nN-0,4kV WRAZ Z NIEZBĘDĄ INFRASTRUKTURĄ TECHNICZNĄ W ŁODZI PRZY UL. CZECHOSŁOWACKIEJ, DZ. NR 381/3 (obręb W-14) **W FORMULE ZAPROJEKTUJ I WYBUDUJ PRZY UL. CZECHOSŁOWACKIEJ W ŁODZI.**

2.3. Lokalizacja projektowanych urządzeń

Działki o nr ewidencyjnym 381/3 (obręb W-14) w Łodzi przy ul. Czechosłowackiej w Łodzi.

2.4. Nazwa i adres zamawiającego

Uniwersytet Medyczny w Łodzi, 90-419 Łódź, Al. Kościuszki 4

3. Ogólne dane przedmiotu zamówienia

Przedstawiony program funkcjonalno-użytkowy (PFU) dla przedsięwzięcia „BUDOWA INSTALACJI FOTOWOLTAICZNEJ O MOCY MIN. 199kW LINII KABLOWYCH nN-0,4kV WRAZ Z NIEZBĘDNĄ INFRASTRUKTURĄ TECHNICZNĄ W ŁODZI PRZY UL. CZECHOSŁOWACKIEJ, DZ. NR 381/3 (obręb W-14)” został przygotowany dla Uniwersytetu Medycznego w Łodzi (Zamawiający), zgodnie z wymaganiami wynikającymi z Rozporządzenia Ministra Rozwoju i Technologii z dnia 20 grudnia 2021r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i obrotu robót oraz programu funkcjonalno-użytkowego (Dz.U. z 2021r. poz. 2454). Zamawiający przewiduje realizację inwestycji, na którą składają się budowa instalacji wykorzystujących odnawialne źródła energii (OZE) na potrzeby zużycia energii elektrycznej, a także inteligentny system zarządzający energią elektryczną w lokalizacji:

OBRĘB	NR EWID. DZIAŁKI	POWIERZCHNIA DZIAŁKI (HA)	POWIERZCHNIA PRZEWIDZIANA POD INSTALACJĘ PV		
			ETAP 3B_1	ETAP 3B_2	ETAP 4
-	-	-			
W-14	381/3	2,3801	199kWp	751kWp	1550kWp

Łączna moc instalacji PV przewidziana do zainstalowania wynosi **2500 kWp** w układzie wschód – zachód – dot. ul. Czechosłowackiej.

Niniejszy PFU wraz z dokumentami przywołanymi w pkt 2.1 służy określeniu kosztów planowanych prac projektowych i budowlanych, ustanawia wytyczne do sporządzenia dokumentacji projektowej oraz jest podstawą dla Wykonawców do sporządzenia odpowiednich ofert. Przedłożone oferty muszą być zgodne z wytycznymi określonymi niniejszym opracowaniem, **dokumentacją będącą załącznikiem do wniosku o pozwolenie na budowę** i obejmować komplet usług i dostaw niezbędnych do realizacji przedsięwzięcia, aż do chwili przekazania Zamawiającemu do użytku. We własnym zakresie Wykonawca ujmuje wszelkie dodatkowe prace i elementy instalacji, które nie zostały określone, a stanowią konieczność dla prawidłowego funkcjonowania, stabilności działania instalacji oraz dla otrzymania gwarancji sprawnego i bezawaryjnego funkcjonowania wszelkich jej elementów, gdyż fizyczna inwestycja może wymagać elementów równoważnych, charakteryzujących się nie gorszymi technicznie i jakościowo parametrami od założonych w danym PFU. Każdy z Oferentów starający się o zamówienie posiada możliwość wykonania wizji lokalnych i weryfikacji udostępnionych informacji we własnym zakresie, jak również uprawniony zostanie do dokonania wizji lokalnej i obmiarów określonych obiektów, wraz z ich instalacjami w terminie uzgodnionym pomiędzy zainteresowanym a Zamawiającym.

4. Etapowanie inwestycji PV

Inwestycja polegająca na budowie instalacji PV na terenie CKD została podzielona na 4 etapy:

ETAP 1: - *nie objęty niniejszym PFU i Zamówieniem*

Budowa instalacji OZE na terenie budynku A6 - budynek laboratoryjno - naukowy na terenie Centrum Kliniczno - Dydaktycznego Uniwersytetu Medycznego w Łodzi adres inwestycji : Łódź, ul. Pomorska 251 nr ewid. działki: 403/2, obręb w-14 o mocy 120kWp dla instalacji PV oraz o mocy 220kW dla kogeneratora gazowego. Niniejszy etap został wybudowany i jest poza zakresem niniejszego opracowania.

ETAP 2: *nie objęty niniejszym PFU i Zamówieniem*

Budowa instalacji OZE przy ul. Mazowieckiej o mocy 650kWp wraz przyłączami kablowymi SN-15kV, modernizacją układu pomiarowego w stacji C14 oraz budową stacji SO9 PV. Niniejszy etap został objęty odrębnym PFU i jest poza zakresem niniejszego opracowania.

ETAP 3A: *nie objęty niniejszym PFU i Zamówieniem*

Budowa przyłącza kablowego SN-15kV dla zasilania 1 i zasilania 2 wraz z przyłączem światłowodowym, budową stacji transformatorowej SO10 PV, budową ogrodzenia oraz budową części instalacji oświetlenia terenu dla działek w Łodzi przy ul. Czechosłowackiej. Niniejszy etap został objęty odrębnym PFU i jest poza zakresem niniejszego opracowania.

ETAP 3B_1:

Budowa instalacji OZE przy ul. Czechosłowackiej o mocy 199kWp wraz przyłączami kablowymi SN-15kV, instalacjami towarzyszącymi instalacji PV w Łodzi przy ul. Czechosłowackiej

ETAP 3B_2: *nie objęty niniejszym PFU i Zamówieniem*

Budowa instalacji OZE przy ul. Czechosłowackiej o mocy 751kWp wraz przyłączami kablowymi SN-15kV, instalacjami towarzyszącymi instalacji PV, rozbudową części instalacji oświetlenia terenu w Łodzi przy ul. Czechosłowackiej

ETAP 4: *nie objęty niniejszym PFU i Zamówieniem*

Budowa instalacji OZE przy ul. Czechosłowackiej o mocy 1550kWp wraz z instalacjami towarzyszącymi instalacji PV w Łodzi przy ul. Czechosłowackiej

ZAKRES NINIEJSZEGO PFU OBEJMUJE ETAP 3B_1.

Etap 1 został zrealizowany, instalacja przygotowana do uruchomienia.

Etap 2 poza zakresem niniejszego PFU. Według odrębnego opracowania.

Etap 3A poza zakresem niniejszego PFU. Według odrębnego opracowania.

Przy realizacji Etapu 3B_1 należy wziąć pod uwagę dokumentację budowlaną będącą załącznikiem do wniosku o pozwolenie na budowę oraz możliwość realizacji kolejnych

etapów. Zaproponowane rozwiązania nie mogą w żaden sposób ograniczać możliwości realizacji kolejnych etapów inwestycji. Projekt musi być optymalny pod kątem zagospodarowania terenu i wykonalności kolejnych zadań.

Etap	Nazwa zadania	Zakres prac objęty etapem	Ilość kWp instalacji PV przewidzianej do instalowania w danym etapie
ETAP 1	BUDOWA INSTALACJI OZE W RAMACH BUDOWY BUDYNKU A6	Budowa instalacji PV na Mazowieckiej - bud A6-120kWp Budowa modułu kogeneracyjnego - 220kW	120 kWp 220 kW (kogeneracja)
ETAP 2	BUDOWA INSTALACJI PV PRZY UL. MAZOWIECKIEJ BUDOWA INSTALACJI PV NA KONSTRUKCJACH WSPORCZYCH WRAZ Z INSTALACJAMI TOWARZYSZĄCYMI, BUDOWA ABONENCKIEJ STACJI TRANSFORMATOROWEJ PV, ROZBUDOWA ISTNIEJĄCEJ ABONENCKIEJ STACJI TRANSFORMATOROWEJ SO2, PRZEBUDOWA STACJI C14, BUDOWA LINII KABLOWYCH SN-15kV, LINII KABLOWYCH nN-0,4kV W FORMULE ZAPROJEKTUJ I WYBUDUJ	Budowa instalacji PV na Mazowieckiej - 650kWp Budowa przyłącza SN-15kV 2x od C14 do SO9 Zmiany w stacji C14 + układ do rozliczenia z NFOŚ Modernizacja układu pomiarowego w C14 Budowa stacji SO9 z przystosowaniem do zasilania SO10 Budowa ogrodzenia i oświetlenia teraz Mazowiecka, Ormiańska	650 kWp
ETAP 3A	BUDOWA INSTALACJI PV PRZY UL. CZECHOSŁOWACKIEJ ETAP 3A BUDOWA PRZYŁĄCZA KABLOWEGO SN-15kV WRAZ Z ABONENCKĄ STACJĄ TRANSFORMATOROWĄ W FORMULE ZAPROJEKTUJ I WYBUDUJ PRZY UL. CZECHOSŁOWACKIEJ W ŁODZI.	Budowa przyłącza SN-15kV 2x od SO9 PV do SO10 PV Budowa stacji SO10 PV (wyposażenie transformator 1250kVA sekcja nr 1) Budowa ogrodzenia działek przy ul. Czechosłowackiej (opcja) Budowa oświetlenia, monitoring 3szt. teren - Czechosłowacka	0 kWp
ETAP 3B_1	BUDOWA INSTALACJI PV PRZY UL. CZECHOSŁOWACKIEJ ETAP 3B BUDOWA INSTALACJI PV O MOCY 199kWp NA KONSTRUKCJACH WSPORCZYCH WRAZ Z INSTALACJAMI TOWARZYSZĄCYMI W FORMULE ZAPROJEKTUJ I WYBUDUJ PRZY UL. CZECHOSŁOWACKIEJ W ŁODZI.	Budowa instalacji PV na Czechosłowackiej - 199kWp budowa sieci AC i DC teren - Czechosłowacka	199 kWp
ETAP 3B_2	BUDOWA INSTALACJI PV PRZY UL. CZECHOSŁOWACKIEJ ETAP 3B BUDOWA INSTALACJI PV O MOCY 751kWp NA KONSTRUKCJACH WSPORCZYCH WRAZ Z INSTALACJAMI TOWARZYSZĄCYMI W FORMULE ZAPROJEKTUJ I WYBUDUJ PRZY UL. CZECHOSŁOWACKIEJ W ŁODZI.	Budowa instalacji PV na Czechosłowackiej - 751kWp Budowa oświetlenia + monitoring 15szt. budowa kanalizacji kablowej, budowa sieci AC i DC teren - Czechosłowacka	751 kWp

ETAP 4	BUDOWA INSTALACJI PV PRZY UL. CZECHOSŁOWACKIEJ ETAP 4 BUDOWA INSTALACJI PV O MOCY 1550kWp NA KONSTRUKCJACH WSPORCZYCH WRAZ Z INSTALACJAMI TOWAŻYSZĄCYMI W FORMULE ZAPROJEKTUJ I WYBUDUJ PRZY UL. CZECHOSŁOWACKIEJ W ŁODZI.	Montaż w stacji SO10 PV transformatora 1250kVA sekcja nr 2 Budowa instalacji PV na ul. Czechosłowackiej - 1550kWp	1550 kWp
--------	--	--	-----------------

5. Część opisowa Programu Funkcjonalno-Użytkowego etapu 3B1

5.1. Ogólny opis przedmiotu zamówienia

Przedmiotem niniejszego PFU jest stworzenie wytycznych dotyczących wykonania instalacji zasilania wraz z instalacją fotowoltaiczną, infrastrukturą towarzyszącą oraz systemem zarządzającego energią. W zakres prac wchodzi konieczność sporządzenia projektów budowlanych, technicznych oraz dokumentacji warsztatowych, prowadzących do poprawy efektywności energetycznej budynków użyteczności publicznej – budynek A1. Opracowanie stanowi wymogi odnoszące się do materiałów, dostaw i przechowywania, ale i montażu poszczególnych komponentów i innych warunków, ściśle powiązanych z procesem budowlanym. Sporządzony Plan Funkcjonalno-Użytkowy stanowi jedynie wytyczne dla standardów i jakości wykonywanego przedsięwzięcia oraz jego główne założenia. PFU w żaden sposób nie zastępuje projektu budowlanego, technicznego oraz dokumentacji warsztatowych. Wykonawca bierze pełną odpowiedzialność za osiągnięcie zamierzonych celów inwestycji oraz parametrów, które są szczegółowo przedstawione w wymaganiach PFU i zgodne z obowiązującymi przepisami prawa budowlanego oraz prawa energetycznego.

5.1.1. Charakterystyczne parametry określające zakres usług i robót budowlanych

Inwestycja zakłada montaż kompletnych **instalacji fotowoltaicznych oraz infrastruktury niezbędnej do połączenia instalacji PV z siecią abonencką Zamawiającego – stacją SO10 PV**. W zakres inwestycji wchodzi realizacja: budowy systemu zasilania oraz zintegrowanym inteligentnym systemem zarządzania energią elektryczną dla instalacji fotowoltaicznej (stacja transformatorowa wg odrębnego opracowania)

W celu realizacji danej inwestycji niezbędne jest podjęcie działań z zakresu:

- Prac projektowych wraz z niezbędnymi uzgodnieniami
- Robót budowlano-montażowych
- Prac organizacyjnych

Prace projektowe i uzgodnienia

Przed przystąpieniem do prac projektowych Wykonawca w porozumieniu z Zamawiającym zobowiązany jest do przeprowadzenia wizji lokalnej określonych w przedsięwzięciu obiektów wraz z istniejącymi instalacjami. Wykonawca na podstawie przeprowadzonej inwentaryzacji i uzgodnionych miejsc montażu, załącznika do wniosku o pozwolenie na budowę (projektu budowlanego), ew. wytycznych OSD, istniejących możliwości przyłączeń, możliwości lokalizacji przyłączy kablowych itp. opracuje koncepcję projektową proponowanych rozwiązań technicznych dla poszczególnych instalacji zgodnie z zakresem przedmiotu zamówienia i przedłoży Zamawiającemu do oceny. Koncepcja podlega zmianom zgłoszonym przez Zamawiającego w ciągu 7 dni od jej dostarczenia. Na podstawie zatwierdzonej koncepcji projektowej Wykonawca sporządza **projekt wykonawczy i techniczny** dla instalacji, który powinien zawierać:

Wspólne:

- Część graficzną opracowaną na aktualnych mapach dc projektowych. Mapa dc projektowych w posiadaniu Zamawiającego.
- Ekspertyzy, opracowania pomocnicze, operaty, niezbędne badania gruntu
- Wykonanie inwentaryzacji drzew (uzupełnienie do mapy do celów projektowych)
- Uzgodnienia związane z ochroną środowiska oraz uzgodnienia i wytyczne wynikające z decyzji środowiskowej (jeśli występuje).

Dla sieci:

- Część opisową, w której zostanie zawarty szczegółowy opis instalacji wraz z parametrami technicznymi projektowanych urządzeń
- Konieczne obliczenia techniczne (dobór linii kablowych, obliczenia zwarciove, spadki napięć, obliczenia ochrony przeciwporażeniowej, rozwiązanie instalacji uziemiającej)
- Rysunki techniczne, jak schematy instalacji, obwody pierwotne i wtórne, plany sytuacyjne lokalizacji abonenckiej sieci, rzuty pomieszczeń i wprowadzenia okablowania do stacji, profile skrzyżowań z sieciami oraz rysunki pomocnicze
- Certyfikaty i karty katalogowe zastosowanych w projektach komponentów

Dla instalacji PV:

- Część opisową, w której zostanie zawarty szczegółowy opis instalacji wraz z parametrami technicznymi projektowanych urządzeń

- Konieczne obliczenia techniczne (dobory inwerterów, zabezpieczeń, kabli, przewodów, itp.)
- Rysunki techniczne, jak schematy instalacji, plany sytuacyjne lokalizacji instalacji, rzuty, rysunki pomocnicze oraz szczegółowe, w tym konstrukcji wsporczych instalacji PV ze sposobem montażu.
- Dobór urządzenia ograniczającego napięcie DC, zaraz po zaniku napięcia sieciowego na skutek awarii, bądź zadziałania wyłącznika głównego lub przeciwpożarowego. Projekt instalacji PV należy wykonać przy pomocy profesjonalnego oprogramowania do projektowania.
- Uzgodnienia i oświadczenia wynikające z wymagań prawnych (m.in. w kwestii zgodności instalacji z wymaganiami ochrony przeciwpożarowej).
- Obliczenia lub wyniki analizy z oprogramowania producenta potwierdzające prawidłowy dobór falownika i optymalizatorów w zakresie spełnienia warunków optymalnej pracy instalacji, do konkretnie zastosowanych paneli.
- Obliczenia lub wyniki analizy z oprogramowania potwierdzające prawidłowy dobór oprzewodowania po stronie DC w zakresie spełnienia warunków optymalnej pracy instalacji, przy założeniu maksymalnego spadku napięcia na obwodach DC 1% oraz min. przekroju oprzewodowania 6mm² liczonych dla pętli.
- Certyfikaty i karty katalogowe zastosowanych w projektach komponentów

Opracowanie projektowe powinno obejmować:

- Wykonanie mapy dc projektowych
- Opracowanie koncepcji wraz z zagospodarowaniem terenu
- Wykonanie projektu wykonawczego (i technicznego dla potrzeb uzyskania decyzji administracyjnej zezwalającej na realizację prac).
- Wykonanie projektów wykonawczych / technicznych dla:
 - Budowa linii kablowych nN
 - Budowy instalacji PV
- Budowa instalacji PV wraz z niezbędną infrastrukturą, systemy teletechniczne, oświetlenie instalacji PV, zabezpieczenia.
- Kosztorysów szczegółowych po wykonaniu projektów wykonawczych
- Przygotowanie dokumentów do zgłoszenia i uzgodnienia w OSD zasad przyłączenia instalacji PV do sieci PGE Dystrybucja S.A. z zabezpieczeniami przed wpływem mocy – ZeroExport, aktualizacja zainstalowanych instalacji PV na UMED.

- Uzyskanie opinii, sprawdzeń i uzgodnień w zakresie niezbędnych do realizacji prac
- I inne niezbędne do wykonania przedmiotu zamówienia

Wykonawca jest odpowiedzialny za rezultat prac projektowych, jest zatem zobowiązany do wykonania wszystkich czynności koniecznych do właściwego zaprojektowania i wykonania zadania wraz z uzyskaniem niezbędnych decyzji administracyjnych. Zamawiający wymaga przekazania do każdorazowej akceptacji koncepcji, projektu wykonawczego, technicznego, warsztatowego wraz z kosztorysami.

Roboty budowlano-montażowe

W zakresie wykonawstwa będącego częścią przedmiotu zamówienia, Wykonawca zrealizuje prace budowlane i montażowe oraz inne czynności obejmujące:

Dla instalacji PV

- Montaż konstrukcji pod instalację fotowoltaiczną
- Montaż instalacji modułów fotowoltaicznych o mocy określonej w PFU (min. 199kWp ETAP 3B_1)
- Wykonanie zabezpieczeń dla przewodów i pod konstrukcje
- Wykonanie okablowania potrzebnego do podłączenia modułów PV wraz z trasami kablowymi wewnątrz i na zewnątrz pomieszczeń
- Montaż inwerterów
- Montaż rozdzielni AC i DC
- Wykonanie niezbędnych połączeń kablowych w po stronie nN-0,4kV wraz z niezbędnymi złączami kablowymi.
- Wykonanie czynności pomocniczych, jak przebicia, otwory, przejścia przez przegrody, wypełnienia, naprawy uszkodzeń elementów wykończeniowych powstałych w wyniku prowadzonych robót budowlanych
- Przeprowadzenie rozruchu, badań kontrolnych, prób, uruchomienia i regulacji instalacji i innych czynności niewyszczególnionych, jednak niezbędnych do prawidłowego działania instalacji

Dla inteligentnego systemu zarządzania energią elektryczną

- Montaż urządzeń zgodnych z wymaganiami określonymi w PFU
- Zintegrowanie systemu zarządzania z istniejącą instalacją Zamawiającego w przypadku dostarczenia urządzeń nie kompatybilnych z istniejącym systemem.

- Przeprowadzenie rozruchu, badań kontrolnych, prób, uruchomienia i innych czynności niewyszczególnionych, jednak niezbędnych do prawidłowego działania

Prace organizacyjne

- Sporządzenie instrukcji eksploatacji poszczególnych systemów, wchodzących w skład przedsięwzięcia
- Przeprowadzenie instruktażu dla odpowiednich użytkowników z zakresu zasad obsługi, użytkowania, konserwacji oraz bezpieczeństwa związanymi z urządzeniami zastosowanymi w ramach inwestycji
- Instalacja oprogramowania do monitoringu i zarządzania
- Sporządzenie protokołu z przeprowadzonego szkolenia i instruktażu zawierającego wyszczególnioną ich tematykę oraz przekazanie odpowiednich instrukcji

Zasady gwarancji i serwisowania

W zakresie zamówienia ustala się gwarancję na prace budowlano-montażowe oraz projektowe – **zgodnie z umową**, liczonych od dnia podpisania protokołu odbioru końcowego zrealizowanej inwestycji przez Zamawiającego. Gwarancja na poszczególne komponenty określone zostały w dalszej części PFU.

Wykonawca zobowiązuje się do serwisowania urządzeń i systemów objętych gwarancją w czasie, który ona obejmuje. Koszt związany z serwisowaniem w okresie gwarancyjnym leży po stronie Wykonawcy. Serwis zajmie się awarią w trakcie gwarancji do 48 godzin od momentu jej zgłoszenia. Wykonawca dokonując napraw w ramach gwarancji zobowiązany jest użyć fabrycznie nowych elementów o parametrach nie gorszych niż uszkodzonych elementów przed wystąpienia usterki.

Za podjęcie działań diagnostyczno – naprawczych uważane będzie

- a) Fizyczne stawiennictwo serwisanta na terenie instalacji PV
- b) Wykonanie zdalnej diagnozy i powiadomienie Zamawiającego o dokonanym rozpoznaniu

Termin realizacji naprawy usterki – 3 dni od daty upłynięcia czasu serwisu na reakcję lub w przypadku konieczności sprowadzenia części – termin należy ustalić indywidualnie z Zamawiającym.

Ważne

Przed rozpoczęciem realizacji Wykonawca na własny koszt zweryfikuje przedstawione przez Zamawiającego dane wyjściowe do projektowania, wykona wszelkie badania i analizy uzupełniające konieczne do prawidłowego przeprowadzenia inwestycji, wskazane przez

powołanego Inspektora Nadzoru. Wykonawca zobowiązany jest do weryfikacji poprawności otrzymanych od Zamawiającego informacji dotyczących planowanej inwestycji oraz informowania o zauważonych w nich rozbieżnościach w stosunku do faktycznego stanu.

Audyt istniejących instalacji PV oraz inwentaryzacja istniejących sieci SN

Zamawiający posiada instalacje PV na własnych obiektach o mocy ok. 120kWp oraz 650kWp (w trakcie realizacji podczas opracowywania niniejszego PFU). W ramach niniejszego postępowania należy wykonać audyt istniejących instalacji PV. Przeprowadzony audyt ma zakończyć się sporządzeniem raportu o stanie istniejących instalacji PV, **przed ich włączeniem** do wspólnego systemu zarządzania, który będzie zawierał co najmniej:

- opis stanu instalacji,
- protokoły pomiarowe instalacji PV, strona DC, AC i uziemienia,
- raport termowizyjny stanu instalacji.

Raport termowizyjny należy wykonać w dobrych warunkach pogodowych przy możliwie maksymalnym nasłonecznieniu instalacji PV w celu wykrycia potencjalnych uszkodzeń paneli PV.

Przeprowadzone badanie termowizyjne ma być zgodne z normą IEC 62446.

5.1.2. Aktualne wymagania realizacji inwestycji

Wybór wprowadzanych urządzeń uwarunkowany jest obowiązującymi normami technicznymi, efektywnościowymi i bezpieczeństwa. Urządzenia muszą spełniać wszelkie obowiązujące normy jakościowe i stanowić instalacje charakteryzujące się długotrwałością, bezawaryjnością i bezpieczeństwem. Po sporządzeniu i akceptacji projektów wykonawczych Wykonawca zobowiązany jest przystąpić do realizacji inwestycji zgodnie z projektem we wskazanych lokalizacjach. Prace te należy wykonać w zgodzie z aktualnymi normami budowlanymi i prawem – obowiązujący wykaz przepisów i norm zawarto w części informacyjnej niniejszego PFU. Wykonawcy nie zwalnia obowiązek zastosowania się do aktu prawnego, który jest niezbędny przy realizacji przedmiotu zamówienia, nawet w sytuacji gdy nie został on wyszczególniony na załączonej liście. Wszelkie prace wykonawcze należy prowadzić zgodnie ze sztuką budowlaną, a po etapie powołania podmiotu do realizacji przedsięwzięcia Wykonawca przedstawi Zamawiającemu harmonogram realizacji prac poprzedzając podpisanie umowy. Używane przez Wykonawcę przy realizacji materiały muszą posiadać ważne atesty dopuszczające je do stosowania. Wykonawca jest również zobowiązany do utrzymania należytego porządku na terenie robót i przestrzegania przepisów BHP.

5.1.3. Właściwości funkcjonalno-użytkowe

Dla instalacji zasilania

Układanie kabli zasilających zgodnie z normą SEP. Okablowanie użyte do realizacji ma spełniać wymagania określone w dalszej części PFU.

Dla instalacji fotowoltaicznych

Instalacja fotowoltaiczna nowo wybudowana ma redukować emisję dwutlenku węgla oraz zmniejszać zapotrzebowanie na pobór energii elektrycznej z sieci energetycznej. Ekologiczność instalacji PV jest ściśle powiązana z samym faktem jej użytkowania oraz przekłada się na ilość CO₂ niewyemitowanego do atmosfery na skutek jej zastosowania. Systemy PV generują energię elektryczną z promieniowania słonecznego, dzięki czemu produkcji nie towarzyszą żadne emisje. Zastosowanie instalacji fotowoltaicznych przyczynia się do ograniczenia zużycia tradycyjnych paliw kopalnych, które podczas spalania stają się źródłem szkodliwych związków wprowadzanych do atmosfery. Na skutek realizacji inwestycji zostaną zminimalizowane wydatki na energię elektryczną związane z jej zakupem z sieci. Każda instalacja powinna posiadać swobodny dostęp oraz możliwość kontroli nad aktualną produkcją energii, a także parametrami jej pracy w czasie rzeczywistym. Sposób wykonania instalacji fotowoltaicznych ma gwarantować niezawodność pracy systemu, ochronę przepięciową, bezpieczeństwo użytkowania oraz powinno spełniać wymagania dla sztuki budowlanej i dobrej praktyki inżynierskiej.

Dla inteligentnego systemu zarządzania energią

Inteligentny system zarządzania energią powinien pozwalać na analizę produkcji i zużycia energii elektrycznej przez obiekty Zamawiającego do których jest podłączony w ujęciu co najmniej piętnastominutowym w cyklu dobowym, powinien także pozwalać na sterowanie dodatkowymi odbiornikami energii elektrycznej w zależności od parametrów zadanych przez Zamawiającego, co najmniej w zakresie załączania dodatkowego odbiornika w przypadku nadprodukcji energii elektrycznej (stanu w którym instalacja fotowoltaiczna produkuje więcej energii elektrycznej niż zużywa dany obiekt), co pozwoli na zwiększenie autokonsumpcji energii elektrycznej. System ma posiadać możliwość sterowania współczynnikiem mocy $\cos \phi$. System powinien pozwalać na bieżący podgląd parametrów takich jak aktualne zużycie energii elektrycznej w poszczególnych obiektach, aktualną produkcję energii przez instalacje fotowoltaiczne (prądy i napięcia AC i DC). System powinien także posiadać możliwość alarmowania (e-mail lub SMS) w przypadku przekroczenia zadanego progu poboru mocy obiekty Zamawiającego do których jest podłączona instalacja PV. Wykonawca jest zobowiązany do wykonania systemu w taki sposób, aby jego działanie spełniało powyższe warunki, system ten powinien także charakteryzować się wysokimi parametrami technicznymi, gwarantować

wysoki poziom bezpieczeństwa i być kompatybilny z innymi systemami zamontowanymi w danym obiekcie. System ma mieć możliwość eksportu danych w formacie XLS, CVS lub XML, musi mieć możliwość integracji z innymi popularnymi protokołami komunikacyjnymi takimi jak: Modbus, M-Bus oraz ma umożliwiać dostęp do wszystkich funkcji systemu poprzez komputer i urządzenia mobilne. System ma działać na postawie bezterminowej, bezpłatnej licencji.

5.2. Opis wymagań zamawiającego w stosunku do przedmiotu zamówienia

5.2.1. Wykonanie niezbędnych analiz i ekspertyz oraz uzyskanie odpowiednich pozwoleń

Wykonawca zobowiązany jest do wykonania wszelkich niezbędnych ekspertyz, oględzin, wizji lokalnych oraz zweryfikowania autentyczności informacji dotyczących realizacji prac budowlanych w zakresie wykonania kompletnych instalacji określonych przez niniejsze PFU. Zadania te poprzedzić mają przystąpienie do realizacji inwestycji. Do sporządzenia dokumentacji projektowej sieci i instalacji należy zrealizować wszystkie konieczne i wymagane inwentaryzacje oraz uzgodnienia.

W wymaganiach formalnych należy uwzględnić:

- Opracowanie dokumentacji projektowej technicznej i wykonawczej
- Przedłożenie Zamawiającemu projektów technicznych, wykonawczych i warsztatowych bazujących na obowiązujących normach i przepisach prawnych

W zakresie przedmiotu zamówienia Wykonawca zobowiązany jest przygotować wymagane dokumenty w celu zgłoszenia gotowości przyłączenia poszczególnych instalacji do właściwych organów i zgłoszenia jej montażu do odpowiedniego organu Państwowej Straży Pożarnej w terminie 7 dni od daty jej odbioru (jeśli takie uzgodnienie będzie wymagane). Ponadto Wykonawca jest w obowiązku wypełnienia wszelkich zadań związanych z otrzymaniem wszystkich potrzebnych pozwoleń na potrzeby realizacji przedsięwzięcia.

Uzyskanie decyzji pozwolenia na budowę – po stronie Zamawiającego.

Na wykonawcę nakłada się zadanie uzyskania wymaganych prawem pozwoleń na realizację tych prac, które tego potrzebują. W skład zadań Wykonawcy wchodzi realizacja wszelkich prac projektowych i sporządzenie niezbędnych do pozyskania wszystkich obowiązkowych decyzji administracyjnych mających na celu wykonanie przedmiotu zamówienia.

Po zakończeniu prac Wykonawca zobowiązany jest do dokonania w imieniu Zamawiającego zgłoszeń zakończenia robót budowlanych oraz do przekazania do

Zamawiającego dokumentacji powykonawczej wraz z niezbędnymi dokumentami w zakresie zgłoszenia do OSD – dotyczy instalacji PV.

5.2.2. Wykonanie dokumentacji projektowej etapu 3B1

Dokumentacja musi spełniać wymagania wynikające z Rozporządzenia Ministra Rozwoju i Technologii z dnia 20 grudnia 2021 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i obrotu robót oraz programu funkcjonalno-użytkowego (Dz.U. z 2021 r. poz. 2454), zaś zastosowane w inwestycji materiały posiadać atesty i certyfikaty dopuszczające do stosowania ich na polskim rynku. W dokumentacji projektowej należy zawrzeć schematy, rysunki i opisy techniczne konieczne do prawidłowego wykonania wdrażanych systemów.

Jeżeli prawo lub względy praktyczne wymagają, aby niektóre dokumenty były poddane weryfikacji przez osoby uprawnione lub wymagają uzgodnienia przez właściwe instytucje, to przeprowadzenie weryfikacji i/lub uzyskanie uzgodnień będzie przeprowadzone przez Wykonawcę na jego koszt przed przedłożeniem tej dokumentacji do zatwierdzenia przez Zamawiającego. Dokonanie weryfikacji i/lub uzyskanie uzgodnień nie przesądza o zatwierdzeniu przez Zamawiającego, który odmówi zatwierdzenia w każdym przypadku, kiedy stwierdzi, że dokument Wykonawcy nie spełnia wymagań kontraktu.

Wykonawca w szczególności uzyska wszelkie wymagane zgodnie z prawem polskim uzgodnienia, opinie i decyzje administracyjne niezbędne dla zaprojektowania, wybudowania, uruchomienia i przekazania obiektu do eksploatacji. Zatwierdzenie wszystkich dokumentów przez Zamawiającego jest warunkiem koniecznym do realizacji zadania inwestycyjnego, lecz nie ogranicza odpowiedzialności Wykonawcy wynikającej z kontraktu. Zamawiający dopuszcza zastosowanie na etapie projektowania technologii zamiennych, jednak o parametrach nie gorszych niż przedstawione w niniejszym programie funkcjonalno-użytkowym. Wykonawca w ramach zadania inwestycyjnego przedłoży Zamawiającemu projekt techniczny, wykonawczy i niezbędne projekty warsztatowe.

Wymagania dla dokumentacji dostarczonej Zamawiającemu:

Dokumentacja dostarczana Zamawiającemu musi zawierać:

- tytuł dokumentu,
- nazwę projektu oraz podtytuł,
- datę powstania dokumentu,
- nazwę i adres Wykonawcy oraz nazwiska autorów dokumentu,
- nazwę i adres Zamawiającego,
- na początku dokumentu spis treści dokumentu,

- pod spisem treści wykaz użytych skrótów i oznaczeń wraz z objaśnieniami (jeśli dotyczy).
- nagłówek na każdej stronie dokumentu tekstowego z tytułem dokumentu.
- stopkę na każdej stronie dokumentu z numerem strony.
- Podpis projektanta i sprawdzającego, brak podpisów stanowi podstawę do odrzucenia dokumentacji

Dopuszcza się uzgodnienie robocze dokumentacji poprzez przesłanie zamawiającemu pewnych rozwiązań do zaopiniowania. Dokumentacja złożona do zatwierdzeni musi posiadać niezbędne uzgodnienia w oryginale (dopuszcza się kopie notarialne) oraz podpisy wszystkich projektantów i sprawdzających będących autorami dokumentacji.

Dokumentacja projektowa powinna zostać dostarczona zamawiającemu w dwóch egzemplarzach w formie papierowej a także w wersji elektronicznej zeskanowanej w formacie pdf oraz w formacie docx przekazanych na płycie CD/DVD.

Ponadto dokumentacja musi:

- zawierać optymalne rozwiązania technologiczne, konstrukcyjne, materiałowe i kosztowe oraz wszystkie niezbędne zestawienia materiałowe, rysunki szczegółów i detali wraz z dokładnym opisem i podaniem wszystkich niezbędnych parametrów pozwalających na identyfikację materiału, urządzenia,
- być wykonana w języku polskim, zgodnie z obowiązującymi przepisami prawa, normami technicznymi, wiedzą techniczną oraz powinna być opatrzona klauzulą o kompletności i przydatności z punktu widzenia celu, któremu ma służyć,
- dokumentacja powinna być spójna i skoordynowana we wszystkich branżach jeśli potrzeba,
- być opracowana w sposób czytelny.

5.2.3. Prace przygotowawcze

Podczas realizowania robót Wykonawca zobowiązany jest do wykonania lub dostarczenia na koszt własny tymczasowych urządzeń zabezpieczających, tj. płoty, sygnały, światła ostrzegawcze, rusztowania, wygradzenia, zabezpieczenia wykopów itp. jeśli będą one wymagane.

Wykonawca zobowiązuje się wypełnić zadania stanowiące przedmiot zamówienia zgodnie z zatwierdzonym projektem, obowiązującymi na polskim rynku normami oraz aktualnym stanem wiedzy technicznej. Podczas realizacji zamówienia w obowiązku Wykonawcy oraz na jego koszt należy:

- Stosowanie do robót montażowych materiałów najwyższej jakości, dopuszczonych do obrotu i stosowania

- Koordynacja wykonywanych robót branżowych na danych obiektach
- Zapewnienie dostaw urządzeń zgodnie z niniejszym PFU, specyfikacją projektową i techniczną wykonaną w projekcie
- Realizacja wszystkich koniecznych robót montażowych, warunkowanych przez normy i warunki techniczne wykonania i obrotu, zawartych w programie funkcjonalno-użytkowym, a także wykonanie prób i rozruchów
- Udział w technicznych odbiorach częściowych oraz końcowym robót montażowych

Zobowiązuje się Wykonawcę do prowadzenia prac zachowując możliwie najmniejsze uciążliwości dla mieszkańców i użytkowników okolicznych terenów publicznych oraz prywatnych. Wszelkie zajęcia terenu, wyłączenia ciągów komunikacyjnych należy uzgadniać z Zamawiającym (Biuro Nieruchomości)

Projekt zostanie zrealizowany uwzględniając możliwie najkorzystniejsze rozwiązanie zarówno pod względem ekonomicznym, jak i funkcjonalnym.

Od Wykonawcy wymaga się, aby dostarczone w ramach wypełniania warunków umowy urządzenia pochodziły z oficjalnych kanałów sprzedaży producenta, co świadczyć będzie, że są one urządzeniami fabrycznie nowymi i posiadającymi stosowny pakiet usług gwarancyjnych i jakościowych oraz kierowanych do użytkowników z obszaru Polski. Wszelkie urządzenia muszą zostać dostarczone wraz z niezbędnymi elementami przeznaczonymi do ich montażu oraz włączenia do istniejących systemów.

Zamawiający przewiduje możliwość wprowadzania rozwiązań alternatywnych, zachowując jednocześnie pierwotną formę koncepcji. Każde zmiany mogą zostać wprowadzone wyłącznie na pisemny wniosek złożony przez Wykonawcę, który musi uzyskać akceptację ze strony Zamawiającego.

5.2.4. Przygotowanie terenu do budowy

Obowiązkiem Wykonawcy jest zaprojektowanie w celu uszczegółowienia przyjętych rozwiązań oraz uzyskanie akceptacji od Inwestora na przedstawienie rozwiązania i zaproponowane urządzenia, zrealizowanie i ukończenie robót zawartych w niniejszym programie, zgodnych z wytycznymi Inspektora Nadzoru Inwestorskiego / Zamawiającego oraz usunięcie wszelkich wad. Wykonawca jest zobowiązany do dostarczenia na teren budowy materiałów, urządzeń i dokumentów oraz zadbania o obecność niezbędnego personelu, innych wymaganych rzeczy, dóbr i usług zarówno tymczasowych, jak i stałych, ale koniecznych do zrealizowania robót.

Odpowiedzialność za bezpieczeństwo wszystkich działań prowadzonych w obszarze budowy, wszelkich metod budowy oraz za dokumentację leży po stronie Wykonawcy. Zakłada

się, że ograniczy on prowadzenie swoich działań do terenu budowy, bądź też wszelkich obszarów dodatkowych jakie mogą być uzyskane przez Wykonawcę i ustalone z Inspektorem Nadzoru Inwestycji, jako obszary robocze.

W trakcie prowadzenia prac na terenie budowy będzie obowiązywał stan wolny od wszelkich niepotrzebnych przeszkód, o co zadba Wykonawca.

Wykonawca weźmie odpowiedzialność za prawidłowe usytuowanie wszystkich części robót i naprawi każdy błąd, który wystąpi w usytuowaniu, poziomach, czy wymiarach. Przy projektowaniu i wykonywaniu robót będących przedmiotem zamówienia wymaga się od Wykonawcy stosowania jednolitych i spójnych rozwiązań materiałowych i techniczno-technologicznych.

Wykonawca ma zapewnić i utrzymać bezpieczeństwo terenu budowy i robót, które odbywają się poza tym terenem w okresie realizacji zadania aż do momentu zakończenia i przejęcia robót. W jego obowiązku jest zabezpieczenie terenu budowy przed dostępem osób nieupoważnionych.

Wszelkie zabezpieczenia danego terenu stanowią część umowy i nie podlegają dodatkowemu wynagrodzeniu. W zakres ceny umownej wchodzi ponadto koszt uzyskania oraz doprowadzenia wszelkich czynników i mediów energetycznych na terenie objętym budową, tj. woda, energia elektryczna, itp. W cenie umownej powinny być włączone także wszelkie opłaty wstępne, przesyłowe oraz eksploatacyjne ściśle powiązane z korzystaniem tych mediów w czasie trwania zadania i koszty ewentualnych likwidacji tych doprowadzeń i przyłączy.

Wykonawca pozostaje w obowiązku zabezpieczenia korzystania z wspomnianych czynników i mediów energetycznych oraz jest osobą odpowiedzialną za uzyskanie wszelkich warunków technicznych przyłączenia, uzgodnień i wykonanie prac projektowych.

5.2.5. Wymagania wobec prac i robót tymczasowych

Do robót tymczasowych i prac towarzyszących, zalicza się prace wykonywane jako potrzebne do wykonania robót podstawowych, ale które nie są przekazywane Zamawiającemu i są usuwane po zakończeniu robót podstawowych, takie jak:

- transport, składowanie materiałów
- zorganizowanie zaplecza wykonywanych robót
- udział w czynnościach poprzedzających odbiór robót
- zapewnienie stosownych dokumentów na wyroby budowlane
- ochrona materiałów i elementów wyposażenia użytych do realizacji robót od chwili rozpoczęcia do ostatecznego odbioru robót

- pozostałe prace towarzyszące i tymczasowe związane z realizacją przedmiotu Zamówienia
- inwentaryzacja powykonawcza
- wytyczanie geodezyjne
- tymczasowe zagospodarowanie terenu

Wszystkie niezbędne koszty robót tymczasowych i prac towarzyszących, jak również innych czynności, badań i wymagań winny być uwzględnione w oferowanej cenie realizacji przedmiotowego zamówienia.

5.2.6. Wymagania stawiane abonenckiej stacji PV

5.2.7. Wymagania stawiane instalacji PV

- Moc nominalna nie może być niższa niż minimalna wskazana przez Zamawiającego tj 199kWp
- Powierzchnia nie może przekraczać dostępnej powierzchni terenu Zamawiającego wskazanej w załącznikach do PFU.
- Kierunek oraz kąt nachylenia paneli należy dobrać tak by umożliwić optymalną pracę całego układu i uzyskać możliwie największe ilości energii dla danego typu paneli – proponowany 25°
- W projekcie muszą znaleźć się odpowiednie rysunki, rzuty i obliczenia umożliwiające ustawienie paneli pod optymalnych kątem nachylenia
- Konstrukcje gruntowe powinny pozwalać na właściwy montaż, zgodny ze sztuką i wymaganiami producenta modułów PV.
- Należy uwzględnić w projekcie schematy i rysunki niezbędne do wykonania w sposób prawidłowy układu automatyki instalacji paneli PV wraz z schematami przedstawiającymi połączenia komunikacji pomiędzy inwerterami

a. Moduły fotowoltaiczne

Wszystkie moduły fotowoltaiczne użyte w przedmiotowym zamówieniu muszą być jednego typu wyprodukowane przez jednego producenta, fabrycznie nowe. Moduły fotowoltaiczne muszą być oparte na ogniwach monokrystalicznych. Wymagania minimalnych parametrów modułów:

Opis wymagań	Parametry wymagane
Typ modułu	Monokrystaliczne ogniwa krzemowe
Moc modułu	Min. 600 Wp
Sprawność modułu	Min. 20,5%

Tolerancja mocy	Wyłącznie dodatnia
Szyba frontowa	Min. 3,2 mm, hartowana pokryta warstwą antyrefleksyjną
Współczynnik temperaturowy mocy	Nie gorszy niż -0,35%/°C
Współczynnik temperaturowy napięcia	Nie gorszy niż -0,29%/°C
Napięcie w punkcie MPP (STC)	34,0 V – 42,0 V
Napięcie jałowe	41,2 – 50 V
Gwarancja wydajność	Po 1 roku min. 98% mocy znamionowej
	25 lat: min 84% mocy znamionowej
Obciążenie śniegiem/wiatrem	Min. 5400 Pa/2400 Pa
Gwarancja jakości producenta	Min. 15 lat
Certyfikaty	IEC 61215, IEC 61730, IEC 61701, IEC 62716 ISO 9001, ISO 14001, ISO 45001

b. Inwertery

Przewiduje się zastosowanie falowników stringowych, beztransformatorowych. Dla każdej instalacji należy przewidzieć zastosowanie falowników o wielkości i mocy dobranej do mocy instalacji. Przewymiarowanie instalacji w stosunku do falowników max 125%, zalecane 115%. Falowniki muszą być tego samego producenta. Gwarancja producenta ma wynosić nie mniej niż 10 lat. Zastosowane falowniki muszą charakteryzować się stopniem ochrony minimum IP65, uwzględniające należytą odporność na warunki atmosferyczne (temperatura pracy -40°C do +60°C) oraz wysokie bezpieczeństwo dla użytkowników.

Urządzenia monitorujące pracę systemu powinny mieć możliwość komunikacji z dedykowanym serwerem, na którym zmierzone dane zostaną udostępnione, tak aby Zamawiający miał możliwość przygotowania raportów z produkcji energii elektrycznej przez instalacje. Urządzenia powinny pozwalać na prezentację poprzez portal dedykowany przez producenta urządzeń danych dotyczących aktualnych parametrów sieci AC i DC oraz ilości wyprodukowanej energii w następujących przedziałach czasowych:

- ilość wyprodukowanej energii w ciągu dnia
- ilość wyprodukowanej energii w miesiącu
- ilość wyprodukowanej energii w roku

Dostarczone falowniki mają być zgodne z wymogami Rozporządzenia Komisji (UE) 2016/631 z dnia 14 kwietnia 2016 r. ustanawiającego kodeks sieci dotyczący wymogów w zakresie przyłączenia jednostek wytwórczych do sieci (kodeks NC RfG).

Ważne

W przypadku montowania inwerterów, rozdzielnic, itp. na konstrukcjach na zewnątrz budynku wymaga się, aby urządzenia te zostały zabezpieczone przez Wykonawcę przed aktami wandalizmu, demontażem, przy jednoczesnym zapewnieniu swobodnego przepływu powietrza. Zabezpieczenie może zostać wykonane w postaci zamykanej na klucz skrzynki z ramą stalową i ściankami siatkowymi lub alternatywnej formie zapewniającej te same funkcjonalności. Nie przewiduje się montażu inwerterów w stacji transformatorowej

Parametry falowników:

Dobiera się inwertery o następujących parametrach:

Opis wymagań	Parametry wymagane
Nominalna moc wyjściowa AC	Min. 50 000 W
Liczba obsługiwanych faz	3
Zakres napięć MPPT	300V - 1000V
Napięcie startowe	Max 300 V
Sprawność europejska	Min. 98,0 %
Zakres temperaturowy pracy	Od -25 do + 60°C
Ochrona	- zabezpieczenie przed błędną polaryzacją modułów - zabezpieczenie przed pracą wyspową - zabezpieczenia nadprądowe, - ochronniki przepięciowe - ograniczenie eksportu
Medium transmisji danych	RS485, Ethernet
Zgodność z normami	IEC-62109-1, IEC-62109-2, EN50549-1, EN50549-2, IEC61000-6 klasa A, IEC61000-3, RoHS

c. Optymalizatory

- Znamionowa moc wejściowa DC (min.) : 500 W
- Maksymalne napięcie wejściowe min. (Voc): 60 V
- Maksymalny prąd zwarcia min. (Isc): 14,5 A
- Maksymalna wydajność min. 99,5%
- Stopień ochrony IP: IP68
- Zapewnienie redukcji napięcie stałego do poziomu bezpiecznego dla dotyku podczas awarii sieci lub wyłączenia falownika – redukcja na poziomie napięcia SELV (<120V).
- Gwarancja na produkt: 25 lat

Optymalizatory mocy zostaną zainstalowane do ramy modułów pod panelami fotowoltaicznymi, zgodnie z zaleceniami producenta. Optymalizatory z panelami łączymy

parą przewodów za pomocą złączy MC4, natomiast drugą parą przewodów łączymy z kolejnym optymalizatorem tak, aby utworzyć szeregowe połączenie urządzeń. Utworzone ciągi podłączamy do falownika za pomocą okablowania DC, dedykowanych dla instalacji fotowoltaicznych o przekroju nie mniejszym niż 6mm². Wymaga się aby zainstalowane optymalizatory były tego samego producenta co falowniki.

UWAGA:

Powyższa specyfikacja sprzętu została zaproponowana jako produkt referencyjny. Parametry zaproponowanych przez wykonawców modułów, falowników oraz optymalizatorów mocy nie mogą być gorsze niż przedstawione w opracowaniu.

5.2.8. Wymagania stawiane inteligentnemu systemowi zarządzania energią

Cechy charakterystyczne inteligentnego systemu zarządzania energią:

- System otwarty, z możliwością dodawania nowych funkcjonalności poprzez konfigurację lub wykonanie dedykowanych funkcjonalności lub raportów.
- Dedykowany graficzny program do edycji wizualizacji i topologii systemu.
- Napisany w technologii np. C++, w architekturze klient-serwer. Możliwość pracy w oparciu o jeden serwer lub w przypadku rozległej instalacji pracujący na kilku serwerach w architekturze symetrycznej multi active, czyli bez wyróżnienia węzła głównego i węzłów rezerwowych. Wszystkie węzły/serwery systemu posiadają taki sam zakres danych czasu rzeczywistego i mają jednakowy priorytet.
- System zaprojektowany i wykonany zgodnie z normą CIM.
- Dane bieżące i archiwalne dostępne są z poziomu aplikacji użytkownika i nie jest wymagane przełączanie się na „archiwum”.
- Dostęp do systemu zapewniony jest przez dedykowaną aplikację (cienki klient) lub poprzez standardową przeglądarkę internetową.
- Całość systemu dostępna w języku polskim. Istnieje możliwość przełączania systemu na inny język np. angielski czy ukraiński.
- Dokumentacja w języku polskim.
- Dostęp do systemu ograniczony indywidualnym loginem i hasłem.
- Akwizycja i przetwarzanie danych SCADA:
 - Akwizycja danych stanowych i pomiarów z urządzeń
 - Wizualizacja stanów urządzeń i pomiarów
 - Wysyłanie sygnałów sterujących do urządzeń

- Kontrola i weryfikacja danych
- Sygnalizowanie przekroczeń stanów granicznych
- Raportowanie:
 - Prowadzenie dziennika zdarzeń i listy alarmowej:
Automatyczna akwizycja zdarzeń z urządzeń.
Automatyczne ewidencjonowanie zdarzeń alarmowych.
 - Zestawienia pomiarów dostępnych w systemie i raport pomiarów użytkownika.
 - Wykresy przebiegu pomiarów bieżące i historyczne.
 - Raport ogólny stanu łączności z obiektami.
 - Eksporty raportów do pdf, csv i html.
 - Arkusze kalkulacyjne np. Bilans obiektu.
- Edycja wizualizacji i topologii systemu:
 - Repozytorium danych edycyjnych.
 - Modyfikacja istniejących i dodawanie nowych plansz graficznych.
 - Biblioteka symboli graficznych.
- Monitorowanie stany systemu:
 - Wbudowany monitor i analizator protokołów komunikacyjnych.
 - Logi systemowe.
- Administracja systemem:
 - Dodawanie użytkowników do systemu.
 - Przypisywanie, modyfikacja i odbieranie uprawnień.
 - Blokowanie użytkowników.
 - Usuwanie użytkowników.
 - Przypisywanie użytkowników do ról.
 - Dodawanie urządzeń do konfiguracji.
 - Modyfikowanie parametrów urządzeń (np. ipaddress, port, częstotliwość zapytań itp.).

Do wprowadzenia połączenia systemu z obiektami użyteczności publicznej należy zainstalować na miejscu licznik energii smart, który umożliwi odczyt zużycia z danych obiektów. Dane przekazywane będą do koncentratora danych, gdzie zostaną skorelowane i odpowiednio zinterpretowane. Instalacja licznika wg odrębnego opracowania.

Funkcje licznika typu smart:

- Certyfikat badania typu MID.
- Protokół komunikacyjny DLMS.

- Standard raportowania DSMR (Dutch Smart Meter Requirements).
- Podtrzymanie bateryjne.
- Alarmy z możliwością programowania zadanych wartości telemetrycznych.
- Logowanie wewnętrzne parametrów pracy (rejestrwanie zdarzeń i odczytów w pamięci urządzenia).
- Licznik musi posiadać interfejs komunikacyjny do komunikacji lokalnej (optozłącze), zgodne z IEC 62056-21.
- Komunikacja na interfejsie komunikacyjnym optozłącze oraz na innych interfejsach komunikacyjnych (o ile występują) musi być szyfrowana algorytmem AES co najmniej 128 bit (HLS) dla protokołu odczytu danych zgodnego z DLMS/COSEM.
- Licznik musi spełniać wymagania ochrony przed przepięciami atmosferycznymi i sieciowymi: wytrzymałość elektryczna izolacji przy $f=50\text{Hz}$, $t=1\text{min.}$: nie mniej niż 4kV.
- Licznik musi spełniać wymagania ochrony przed przepięciami atmosferycznymi i sieciowymi: wytrzymałość izolacji przy impulsie napięciowym 1,2/50 μs dla obwodów napięciowych – minimum 8kV.
- Liczniki z modułem muszą zapewniać możliwość prostego i skutecznego plombowania obudowy i pokrywy listwy zaciskowej licznika lub innych elementów służących do zmiany ustawień licznika, uniemożliwiając manipulację.
- Obudowa licznika oraz osłona listwy zaciskowej musi być wykonana z samo gasnących tworzyw sztucznych (klasa niepalności V0 zgodnie z wymogami normy PN-EN 60695-11-10:2002/A1:2005P, z wyjątkiem osłony wyświetlacza, dla którego wymagana klasa niepalności to, co najmniej V2).
- Licznik z modułem musi dokonywać pomiaru i rejestracji energii czynnej w obu kierunkach (+P, -P) i energii biernej w czterech kwadrantach (QI, QII, QIII, QIV).
- Certyfikaty:

Liczniki muszą posiadać aktualny Certyfikat badania typu lub Certyfikat badania projektu (MID) wydany przez uprawnioną jednostkę notyfikowaną zgodny z Dyrektywą 2004/22/WE lub 2014/32/UE Parlamentu Europejskiego i Rady.

- Liczniki muszą być wykonane zgodnie z obowiązującymi w Polsce normami i przepisami:
 - PN-EN 50470-1:2008 - Urządzenia do pomiarów energii elektrycznej (prądu przemiennego) -- Część 1: Wymagania ogólne, badania i warunki badań – Urządzenia do pomiarów (klas A, B i C)

- PN-EN 50470-3:2009 - Urządzenia do pomiarów energii elektrycznej (prądu przemiennego) -- Część 3: Wymagania szczegółowe -- Liczniki statyczne energii czynnej (klas A, B i C)
- PN-EN 62056-21:2003 - Pomiary elektryczne -- Wymiana danych w celu odczytu liczników, sterowania taryfami i obciążeniem -- Część 21: Lokalna bezpośrednia wymiana danych
- PN-EN 62056-6-1:2017-02E -Wymiana danych w pomiarach energii elektrycznej -- Zespół DLMS/COSEM -- Część 6-1: System identyfikacji obiektów (OBIS).
- Liczniki muszą być dopuszczone do obrotu i użytkowania na podstawie oceny zgodności z zasadniczymi wymaganiami Dyrektywy MID.

Funkcje koncentratora danych:

- Zbiera i gromadzi we własnej bazie danych informacje z podrzędnych sterowników obiektowych, modułów wejść/wyjść.
- Udostępnia dane do urządzeń nadrzędnych.
- Zgodny z wymaganiami bezpieczeństwa informatycznego.
- Możliwy wybór kanału Ethernet oraz modemu radiowego.
- Strażnik mocy.
- Wbudowany modem GSM/LTE.
- Mechanizmy bezpieczeństwa zgodne z wdrożonym systemem.

Zamawiający zastrzega, iż na potrzeby działania istniejącej już instalacji oraz wykorzystania instalacji PV zgodnie z wymaganiami finansującego zadanie inwestycyjne (NFOS) w stacji C14 zainstalowany zostanie system strażnika mocy. System będzie ograniczał eksport mocy poza budynek A1 poprzez zdalne zarządzanie falownikami instalacji PV przy ul. Mazowieckiej oraz przy ul. Czechosłowackiej (zwanej Lawinową). Dostawa systemu strażnika mocy nastąpi wg odrębnego zadania inwestycyjnego. Sterownię ograniczeniem wypływu mocy z instalacji PV zainstalowanych i planowanych do zainstalowania na obiekcie instalacji fotowoltaicznych będzie realizowane poprzez licznik SolarEdge SE- modbus, licznik 3faz - dotyczy A6 i Mazowiecka PV. W ramach realizacji niniejszego zadania Wykonawca ma obowiązek dostarczyć urządzenia które będą:

- kompatybilne z sterownikiem ograniczającym eksport realizowanym wg odrębnego zadania inwestycyjnego

- kompatybilne z aplikacją sieciową umożliwiającą podgląd i sprawdzenie poprawności działania istniejących instalacji (wraz z komunikacją z optymalizatorami).

Zamawiający dopuszcza zastosowanie rozwiązań zamiennych przy zachowaniu wszelkich dotychczasowych funkcjonalności systemu monitorowania instalacji oraz projektowanych instalacji na Mazowieckiej PV lub dostarczenie urządzeń które będą kompatybilne z instalacjami na A6 i Mazowieckiej oraz urządzeń kompatybilnych z komunikacją SolarEdge. Zamawiający dopuszcza sytuację, iż włączenie realizowanej instalacji do systemu sterowania nastąpi przez Zamawiającego.

5.2.9. Wymagania w zakresie okablowania instalacji PV

a. Okablowanie DC

Przewody powinny być odporne na promieniowanie UV, ozon, warunki atmosferyczne oraz hydrolizę dla napięcia stałego DC 1000V, w podwójnej izolacji krótkotrwale odporne na bardzo wysoką temperaturę. Izolacja zewnętrzna powinna być odporna na przetarcia i uszkodzenia. Nadmiary w/w. przewodów przymocować do konstrukcji aluminiowej za pomocą opasek odpornych na promieniowanie UV oraz szkodliwe czynniki atmosferyczne. Przewody stringa prowadzić w taki sposób aby unikać pętli, w której mogłoby się indukować przepięcie - przewód ujemny wraca z ostatniego modułu fotowoltaicznego. Trasę kabla należy prowadzić w taki sposób, aby pole indukcyjne przewodów DC było jak najmniejsze. Przewód uziemiający oddziałując z kablami fotowoltaicznymi również może wytwarzać pole indukcyjne i powinien być prowadzony razem z kablami zasilającymi.

Kable DC wykonane z

- żyła miedziana wielodrutowa giętka klasy 5 wg EN 60228 oraz IEC 60228,
- pierwsza warstwa izolacji, guma bezhalogenowa LSZH,
- druga warstwa izolacji guma bezhalogenowa, nierozprzestrzeniająca płomienia, niewydzielająca dymu.
- Kolor czarny lub czerwony

Parametry dla kabli DC:

- Maksymalna temp. pracy: 90°C.
- Minimalna temp. pracy: -40°C.
- Niska emisja gazów korozyjnych wg UNE-EN 60754-2 oraz IEC 60754-2.
- Niska emisja gęstości dymów wydzielanych podczas spalania wg UNE-EN 61034 oraz IEC 61034.
- Właściwości bezhalogenowe wg UNE-EN 60754-1 oraz IEC 60754-1

- Przewidywana żywotność: min. 25 lat.

Luźne fragmenty przewodów m.in. przy wejściu na falownik należy zabezpieczyć rurami osłonowymi elastycznymi odpornymi na działanie warunków atmosferycznych w tym UV (750N z dodatkiem modyfikatora udarności, -30°C do +70°C).

Przewody DC, łączące poszczególne panele, dedykowane dla instalacji fotowoltaicznych, będą prowadzone pod panelami fotowoltaicznymi, zamocowane do profili konstrukcji wsporczej modułów, poprzez opaski zaciskowe odporne na promieniowanie UV w sposób uniemożliwiający kontakt z powierzchnią paneli oraz z powierzchnią dachu. Kable „powrotne” należy układać wzdłuż tych samych profili, równolegle do innych kabli, tak, aby nie tworzyć pętli indukcyjnej. Połączenia międzymodułowe zrealizowane zostaną poprzez złącza typu MC4, które są odporne na oddziaływanie warunków atmosferycznych. Poza obszarem modułów instalacje będą prowadzone w rurkach instalacyjnych odpornych na promieniowanie UV. Kable pomiędzy łączeniami modułów PV, a miejscem montażu falownika zostaną poprowadzone w rurce osłonowej odpornym na promieniowanie UV na systemowych uchwytach lub w trasach kablowych na systemowych uchwytach.

b. Okablowanie AC

Połączenia należy wykonać z użyciem kabla o parametrach odpowiadających wymaganiom mocy danej instalacji, zgodnie z obowiązującymi przepisami. Okablowanie ma gwarantować prawidłowe i bezpiecznie użytkowanie instalacji. Kable układane w ziemi typu XPLE.

5.2.10. Wymagania w zakresie ochrony instalacji

a. Ochrona przeciwprzebieciowa

Ochrona przebieciowa oznacza ochronę przed przebieciami pochodzącymi z sieci energetycznej, przed przebieciami i sprzężeniami wywołanymi uderzeniem pioruna w okolice instalacji i w instalację oraz innymi przebieciami powstałymi w instalacji fotowoltaicznej i sterującej. Instalacja powinna zostać wykonana w sposób, który zapewni ochronę użytkowników, w zakresie określonym obowiązującymi normami. Ochronę przebieciową inwertera po stronie generatorów należy wykonać ochronnikami dedykowanymi do napięcia stałego minimum typu II (w przypadku gdy odległość między modułami a inwerterem jest większa od 10 metrów należy zdublować ogranicznik). Ochronę przebieciową inwertera po stronie sieci należy wykonać ochronnikami min. typu II.

b. Ochrona przeciążeniowa i zwarciova

Po stronie DC, w przypadku, gdy liczba równoległych stringów jest większa od 2 przyłączanych do jednego punktu MPPT jako ochronę przed prądami rewersyjnymi należy zastosować rozłączniki bezpiecznikowe gPV. Aparaty zabezpieczeniowe oraz obudowy

muszą być dedykowane dla napięcia min. 1000 V DC. Po stronie AC należy zastosować wyłącznik nadprądowy (w przypadku gdy odległość między inwerterem a miejscem wpięcia jest większa od 10 metrów należy zdublować wyłącznik nadprądowy zachowując stopniowanie zadziałania). Prądy znamionowe i charakterystyki prądowo-czasowe urządzeń należy dobrać po dokonaniu konfiguracji instalacji w łańcuchach na etapie projektowania.

c. Ochrona przeciwporażeniowa

Ochrona przeciwporażeniowa w systemie fotowoltaicznym realizowana jest przez:

- ochronę podstawową, przed dotykiem bezpośrednim
 - izolacja podstawowa
 - ograniczenie dostępu – osłony, umieszczenie poza zasięgiem ręki
 - odłączenie inwertera z zapewnieniem bezpiecznej izolacji podczas prac konserwacyjnych i usuwania awarii
- Umieszczenie tabliczek ostrzegawczych („Pod napięciem”, „Nie dotykać” itp.)
- Ochronę przy uszkodzeniu
 - urządzenia II klasy ochronności lub uziemione połączenia wyrównawcze
 - połączenie inwertera z przewodem PE sieci AC

d. Ochrona przeciwpożarowa

Instalacje fotowoltaiczne, jeżeli są wykonane poprawnie nie powinny zwiększać zagrożenia czy to pożarowego czy dla zdrowia i życia osób. W przypadku instalacji gruntowych, jeśli przewody DC nie wchodzą do budynku nie jest wymagane stosowanie wyłączników PPOŻ. Ponadto w zakresie instalacji elektroenergetycznych i niskoprądowych następujące parametry i cechy projektowanych instalacji i urządzeń wpływają na bezpieczeństwo przeciwpożarowe budynku:

- Należy stosować przewody, aparaty i urządzenia z atestami stosowalności w budownictwie, przewody muszą mieć izolacje o napięciu znamionowym 750 V, kable niskiego napięcia – izolacje o napięciu znamionowym nie mniejszym niż 1000 V;
- Instalacja objęta jest działaniem urządzeń aparatury zabezpieczeniowej i wyłącznika prądu
- W miejscach przejść przewodów przez elementy oddzielenia przeciwpożarowych oraz przewodów o średnicy powyżej 40 mm przez ściany i stropy o odporności ogniowej REI-60 lub EI-60 przewidzieć przepusty lub uszczelnienia pożarowe o klasie odporności ogniowej wymaganej dla tych oddzielenia przeciwpożarowych

- Należy przy połączeniach używać konektorów tego samego producenta i tego samego typu. Nie dozwolone jest używanie różnych złączy
- Moment obrotowy dokręcania musi być zgodny z wymaganiami producentów osprzętu
- Konieczne jest należyte zabezpieczenie przewodów prowadzonych po konstrukcji pod panelami

e. Instalacja wyrównawcza

Konstrukcje paneli oraz korytka metalowe podłączyć do punktu uziemionego o rezystancji $R < 10\Omega$ przewodami LgY o polu przekroju poprzecznego co najmniej 16 mm^2 w żółto-zielonej izolacji.

5.2.11. Wymagania w zakresie montażu konstrukcji

a. Konstrukcja na gruncie

Przedmiotowa konstrukcja fotowoltaiczna stanowiąca konstrukcje wsporcze dla paneli fotowoltaicznych, w układzie cztery rzędy poziomo zostanie posadowiona na gruncie poprzez zastosowanie ocynkowanych stalowych słupów wsporczych z profilu ceowego wzmocnionego, wbijanych kafarem bezpośrednio w grunt.

Konstrukcje wsporczą będzie stanowić słup przedni i tylny (konstrukcja 2-podporowa), połączone wzdłużnie profilem np. zetowym kątowym za pomocą pary połączeń śrubowych w klasie 8.8 dla każdego słupa wbijanego. Na profilu wzdłużnych zetowych, rozpiętych pomiędzy słupami tylnymi i przednimi, zamocowane będą płatwie nośne wykonane z profilu ceowego wzmocnionego, zamocowane do profili wzdłużnych za pomocą połączenia śrubowego w klasie 8.8.

Panele fotowoltaiczne zamocowane zostaną do płatwi nośnych za pomocą klem zewnętrznych oraz wewnętrznych wykonanych z aluminium. Śruby, nakrętki oraz podkładki mocujące klemy dla paneli wykonane będą ze stali nierdzewnej A2-70 wg. normy PN-EN ISO 3506 lub wyższej. Konstrukcje wykonane zostaną ze stali konstrukcyjnej S320GD lub wyższej z powłoką cynkową typu Magnelis ZM310 lub wyższą wg. normy PN-EN ISO 10346.

Zabezpieczenie cynkowe konstrukcji musi posiadać klasę korozyjności min. C4 zgodnie z kategoriami korozyjności według PN-EN ISO 12944-2, potwierdzoną i przebadaną zgodnie z normą PN-EN ISO 9227 oraz zgodnie z normą PN-EN ISO 6988.

Konstrukcja wsporcza wraz z osprzętem do mocowania paneli dostarczona będzie dostarczona przez producenta jako kompletna.

5.2.12. Wymagania w zakresie wykonywania robót

Ogólne zasady wykonywania robót

1) Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie prac zgodnie z umową oraz za jakość zastosowanych materiałów i wykonanych robót - za ich zgodność z projektem funkcjonalno-użytkowym, dokumentacją techniczną i poleceniami upoważnionego przedstawiciela Inwestora.

2) Następstwa spowodowanego jakiegokolwiek błędu przez Wykonawcę zostaną poprawione przez Wykonawcę na własny koszt.

3) Decyzje upoważnionego przedstawiciela Inwestora dotyczące akceptacji lub odrzucenia materiałów i elementów robót będą oparte na wymaganiach sformułowanych w umowie, w programie funkcjonalno-użytkowym, dokumentacji technicznej, a także w normach i wytycznych. Przy podejmowaniu decyzji upoważniony przedstawiciel Inwestora uwzględni wyniki badań materiałów, doświadczenia z przeszłości, wyniki badań naukowych oraz inne czynniki wpływające na rozważaną kwestię.

4) Polecenia upoważnionego przedstawiciela Inwestora będą wykonywane przez Wykonawcę nie później niż w czasie przez niego wyznaczonym, pod rygorem zatrzymania robót. Skutki z tego tytułu ponosi Wykonawca.

Decyzję o konieczności sporządzenia projektu organizacji budowy podejmuje upoważniony przedstawiciel Inwestora. Obowiązek lub zapewnienie opracowania projektu organizacji budowy spoczywa na Wykonawcy. Koszt związany z opracowaniem projektu organizacji budowy obciąża Wykonawcę.

Celem kontroli jakości robót będzie nadzór w ich przygotowaniu i wykonaniu, aby osiągnąć założoną jakość robót. Wykonawca zapewni odpowiedni system kontroli. Wykonawca będzie przeprowadzać pomiary i badania materiałów oraz robót z częstotliwością zapewniającą zgodność ich wykonania z wymaganiami zawartymi w programie funkcjonalno-użytkowym i dokumentacją techniczną. Minimalne wymagania co do zakresu badań i ich częstotliwości są określone w normach i wytycznych. W przypadku, gdy nie zostały one tam określone upoważniony przedstawiciel Inwestora ustali jaki zakres kontroli jest konieczny, aby zapewnić wykonanie robót zgodnie z umową. Przed przystąpieniem do pomiarów lub badań Wykonawca powiadomi upoważnionego przedstawiciela Inwestora o rodzaju, miejscu i terminie pomiaru lub badania. Próbkę do badania pobierane będą losowo. Zaleca się stosowanie statystycznych metod pobierania próbek opartych na zasadzie, że jednostkowe elementy produkcji mogą być wytypowane do badania z jednakowym prawdopodobieństwem. Wszystkie badania i pomiary będą przeprowadzane zgodnie z wymogami norm. W przypadku, gdy normy nie obejmują jakiegokolwiek wymaganego badania stosować można wytyczne krajowe albo inne procedury zaakceptowane przez upoważnionego przedstawiciela Inwestora.

Wyniki badań będą niezwłocznie przekazywane przez Wykonawcę upoważnionemu przedstawicielowi Inwestora. Wykonawca dostarczy świadectwa, potwierdzające, iż wszystkie stosowane urządzenia i sprzęt do badań posiadają legalizację, zostały prawidłowo wykalibrowane i odpowiadają wymogom norm określających procedury badań. Upoważniony przedstawiciel Inwestora będzie przekazywał Wykonawcy pisemnie informację o jakichkolwiek niedociągnięciach dotyczących sprzętu, pracy personelu lub metod badawczych. Jeżeli niedociągnięcia będą tak ważne, że mogą wpłynąć ujemnie na wyniki badań, upoważniony przedstawiciel Inwestora natychmiast wstrzyma użycie do robót badanych materiałów i dopuści je do używania wtedy, gdy niedociągnięcia zostaną usunięte i stwierdzona zostanie odpowiednia jakość tych materiałów.

Do wbudowania będą dopuszczone materiały, które posiadają:

- Certyfikat na znak bezpieczeństwa wykazujący, że zapewniono zgodność z kryteriami technicznymi określonymi na podstawie Polskich Norm, aprobat technicznych oraz właściwych przepisów i dokumentów technicznych.
- Deklaracje zgodności lub certyfikat zgodności z:
 - - Polskimi Normami
 - - aprobatami technicznymi w przypadku wyrobów dla których nie ustanowiono Polskiej Normy, jeżeli nie są objęte certyfikacją spełniającą wymogi specyfikacji technicznej,

Każda partia materiałów posiadająca te dokumenty określające w sposób jednoznaczny jej cechy będzie mogła być zastosowana przy realizacji inwestycji. Materiały, które nie spełniają tych wymogów będą odrzucone.

5.2.13. Likwidacja placu budowy

Wykonawca robót jest zobowiązany do likwidacji placu budowy i uprzątnięcia terenu wokół budowy. Uporządkowanie terenu budowy stanowi wymóg określony przepisami administracyjnymi o porządku. Termin likwidacji placu budowy zgodnie z umową.

6. Opis stanu istniejącego oraz planowanego

6.1. Stan istniejący

6.1.1. Stacja SO10 PV

Na ternie działki nr 411 obr W-14 w zachodniej części zlokalizowany jest budynek C14. W budynku znajduje się dwusekcyjna rozdzielnica średniego napięcia wraz z układem pomiarowym dla całego terenu CKD. Zasilanie podstawowe stacji C14 z RPZ Brzezińska,

zasilanie rezerwowe z RPZ Widzew. Sekcja podstawowa posiada 8 pól odpływowych dla stacji oddziałowych, SO1, SO2, SO3, SO2, SO6, SO7, SO8 (zasilanie TR1 dla każdej ze stacji). Sekcja rezerwowa posiada 8 pól odpływowych dla stacji oddziałowych, SO1, SO2, SO3, SO2, SO6, SO7, SO8 (zasilanie TR2 dla każdej ze stacji). W polach odpływowych zainstalowane są sterowniki polowe MEGA MUZ-TR oraz przekładniki prądowe IMZ 17 50(60)/5A 5VA. Dodatkowo w polach zainstalowane są przekładniki ziemnozwarciowe. Wszystkie pola odpływowe wyposażone są w wyłączniki mocy VD4 630A 17,5kV.

Etap 1 inwestycji (poza zakresem niniejszego PFU) zakłada modernizację układu pomiarowego, dostosowując go do wymagań OSD. W stacji C14 zainstalowana zostanie rozdzielnica RSN umożliwiająca pomiar wyprodukowanej energii elektrycznej na potrzeby budynku A1.

Etap 2 zakłada budowę instalacji PV przy ul. Mazowieckiej wraz ze stacją SO9 PV

Etap 3A zakłada budowę przyłączy kablowych SN wraz ze stacją SO10 PV.

6.1.2. Układ pomiarowy

Układ pomiarowy kampusu CKD zlokalizowany jest w budynku stacji C14 w wydzielonym pomieszczeniu. Granica własności majątku pomiędzy PGE Dystrybucja S.A. a Uniwersytetem Medycznym zlokalizowana jest na głowicach przyłączeniowych w RPZ Brzezińska i RPZ Widzew. W polu zasilającym zainstalowany jest sterownik polowy MegaMUZ-LZ oraz wyłącznik mocy typu VD4 630A 17,5kV. Pole z przekładnikami prądowymi i przekładnikami napięciowymi stanowią wydzielone pola w sekcjach podstawowej i rezerwowej. Pola pomiarowe wyposażone są w przekładniki 300/5/5A, dwurdzeniowe, klasa 0,2 (po modernizacji 0,2S – Etap 1) FS5 I S-10VA, II S-10VA oraz III S-5VA. Pola pomiaru napięcia wyposażone są w przekładniki 15: $\sqrt{3} / 0,1:\sqrt{3} / 0,1:\sqrt{3} / 0,1:3$ kV/kV/kV/kV I-5VA; kl.0,2, II-15VA; kl.0,5, III-30VA; kl.3P. Modernizacja układu pomiarowego w celu dostosowania do wymagań OSD, wg odrębnego opracowania.

6.1.3. Istniejące instalacje PV

Zamawiający posiada instalacje PV na własnych obiektach o mocy ok. 120kWp oraz instalację PV w budowie o mocy 650kWp.

6.2. Stan planowany instalacji PV

Teren Inwestora, tj działki 381/3, 81/2 (obręb W-14) umożliwiają wykonanie instalacji fotowoltaicznej o mocy minimum **2500kWp (ETAP 3B_1 - 199kWp, ETAP 3B_2 - 751kWp, i ETAP 4 - 1550kWp)**. Przewidywany rozkład instalacji przedstawiono na Rys. E1. Proponowany układ paneli PV uwzględnia rozmieszczenie wschód-zachód.

7. Wymagania dotyczące właściwości wyrobów budowlanych

7.1. Wymagania ogólne dotyczące właściwości materiałów i wyrobów.

Przy wykonywaniu robót budowlanych należy stosować wyłącznie wyroby budowlane o właściwościach użytkowych umożliwiających prawidłowo zaprojektowanym i wykonanym obiektom budowlanym spełnienie podstawowych wymagań technicznych określonych w art.5 ust 1 ustawy Prawo budowlane i być dopuszczone do obrotu i powszechnego stosowania w budownictwie, a także być zgodne z polskimi normami.

7.2. Wymagania ogólne dotyczące przechowywania, transportu, warunków dostaw, składowania i kontroli jakości materiałów i wyrobów.

Organizacja robót powinna przewidywać możliwość magazynowania materiałów i wyrobów, dla zapewnienia nieprzerwanego cyklu prowadzonych robót. Zamawiający nie udostępnia magazynu na czas budowy, może jedynie wskazać miejsce. Każda partia dostarczonego materiału powinna przed wbudowaniem posiadać udokumentowaną charakterystykę techniczną i stosowne świadectwa dopuszczenia do obrotu i stosowania.

7.3. Materiały i wyroby dopuszczone do obrotu i stosowania.

Wykonawca jest odpowiedzialny za wszystkie wbudowane materiały i elementy oraz urządzenia montowane lub instalowane w trakcie realizacji robót. Wykonawca każdorazowo winien uzgodnić z inspektorem nadzoru inwestorskiego sposób i termin przekazywania informacji o przewidywanym użyciu podstawowych materiałów, elementów budowlanych i konstrukcyjnych, a także o aprobatkach technicznych lub certyfikatach zgodności.

7.4. Materiały nie odpowiadające wymaganiom.

Materiały i elementy budowlane dostarczone przez wykonawcę na plac budowy, które nie uzyskały akceptacji inspektora nadzoru i nie posiadają wymaganych aprobat technicznych powinny być niezwłocznie usunięte z placu budowy.

7.5. Wymagania dotyczące sprzętu i maszyn do wykonywania robót budowlanych.

Wykonawca zobowiązany jest do stosowania tylko takiego sprzętu, który nie wpłynie niekorzystnie na stan i jakość wykonywanych robót. Użyty sprzęt winien posiadać pełną sprawność techniczną, potwierdzoną stosownymi badaniami. Sprzęt powinien być zgodny z wymaganiami określonymi w szczegółowej specyfikacji technicznej dla każdego rodzaju robót.

7.6. Wymagania dotyczące środków transportu.

Do transportu materiałów i elementów budowlanych wykonawca jest zobowiązany stosować takie środki transportu kołowego, które nie wpłyną niekorzystnie na stan i jakość transportowanych materiałów oraz nie spowodują zniszczenia nawierzchni dróg dojazdowych.

7.7. Kontrola, badania i odbiór wyrobów i robót budowlanych

7.7.1. Zasady kontroli jakości

Wykonawca jest odpowiedzialny za pełną kontrolę robót oraz jakość wbudowanych materiałów i elementów konstrukcyjnych. Wykonawca powinien zapewnić odpowiedni system kontroli oraz możliwość pobierania próbek oraz badania materiałów i robót. Do obowiązków wykonawcy należy przedstawienie do aprobaty inspektorowi nadzoru inwestorskiego program zapewniający wymaganą jakość. W przypadku, gdy wykonawca posiada certyfikat ISO 9001 opracowanie programu i zapewnienie jakości winno być zgodne z wymogami tego certyfikatu.

7.7.2. Pobieranie próbek

Próbki do badań powinny być pobierane losowo. Zaleca się stosowanie statystycznych metod pobierania próbek opartych na zasadzie, że w metodzie występuje jednakowe prawdopodobieństwo. Próbki do badania winny być pobierane zgodnie z wymogami technicznymi.

7.7.3. Badania i pomiary

Wszystkie badania i pomiary winny być przeprowadzone zgodnie z wymogami norm technicznych. W przypadku, gdy wymagane badania nie są objęte normalizacją techniczną, dopuszcza się stosowanie wytycznych branżowych, lub innych procedur zaakceptowanych przez inspektora nadzoru inwestorskiego (w szczególności strony DC instalacji PV).

7.7.4. Badania prowadzone przez inspektora nadzoru inwestorskiego

Inspektor nadzoru inwestorskiego zobowiązany jest do bieżącej kontroli jakości wbudowywanych materiałów budowlanych, kontroli pobierania próbek i badania materiałów u wytwórców. Wykonawca winien zapewnić wszelką pomoc w prowadzeniu tych czynności. Na zlecenie inspektora nadzoru wykonawca zobowiązany jest do przeprowadzenia dodatkowych badań materiałów budzących wątpliwości w zakresie ich jakości. Koszty dodatkowo zleconych badań pokrywa wykonawca. Materiały zakwestionowane przez inspektora nadzoru inwestorskiego oraz niezgodne z normami lub aprobatami technicznymi winny być usunięte, a koszty usunięcia ponosi wykonawca.

8. Dokumentacja budowy

Dokumentację budowy stanowią:

- projekt budowlany i techniczny
- umowa na wykonanie robót
- protokoły przekazania placu budowy
- pozwolenie na budowę
- dziennik budowy
- protokoły odbiorów częściowych i końcowych
- operaty geodezyjne
- certyfikaty znaku bezpieczeństwa
- deklaracja zgodności z polskimi normami
- aprobaty techniczne

Prowadzenie dokumentacji budowy, przechowywanie jej we właściwie zabezpieczonym miejscu oraz udostępnianie do wglądu przedstawicielom uprawnionych organów należy do obowiązków kierownika budowy.

9. Wymagania dotyczące przedmiaru i obmiaru robót oraz odbiorów

9.1. Przedmiary robót

Podstawą do wyceny robót jest przedmiar opracowany w kolejności technologicznej ich wykonania z podaniem określenia nakładów rzeczowych. Na podstawie przedmiaru wykonawca winien określić wartość ofertową robót, która stanowić będzie podstawę zawarcia umowy.

9.2. Ogólne zasady obmiaru i prowadzenia książki obmiarów.

W przypadku dopuszczenia przez zamawiającego rozliczenia obmiarowego, lub zakresu robót dodatkowych lub nie ujętych w przedmiarze, obmiar będzie określał faktyczny zakres robót wykonywany zgodnie z dokumentacją, technologią wykonania i specyfikacją techniczną w ustalonych jednostkach fizycznych. Książka obmiarów stanowi dokument pozwalający na rzeczywistą miarę wykonanych robót. Obmiary wykonanych robót w sposób ciągły dokonuje kierownik budowy i przekazuje do akceptacji przez inspektora nadzoru inwestorskiego.

9.3. Zasady określania ilości robót i materiałów.

Długości pomiędzy wyszczególnionymi punktami winny być obmierzane poziomo wzdłuż linii osiowej i podawane w [mb], objętości określane powinny być w [m³], powierzchnie w [m²] a sprzęt w [szt.]. Ciężary powinny być określone w [kg] lub [tonach].

9.4. Urządzenia i sprzęt pomiarowy

Do przeprowadzenia obmiarów stosować należy ogólnodostępny sprzęt pomiarowy posiadający ważne badania techniczne.

9.5. Czas przeprowadzenia obmiarów

Obmiary należy przeprowadzić przed częściowym lub ostatecznym odbiorem wykonanych odcinków robót, a także w przypadku występujących dłuższych przerw w robotach. Obmiar robót zakrytych należy przeprowadzić przed ich zakryciem.

10. Odbiór robót budowlanych

10.1. Rodzaje odbiorów.

W procesie budowlanym występują następujące rodzaje odbiorów, a mianowicie;
odbior częściowy

- odbiór etapowy
- odbiór robót zakrytych lub zanikających
- rozruch technologiczny
- odbiór końcowy
- odbiór po okresie gwarancji
- odbiór ostateczny / pogwarancyjny.

10.2. Odbiór robót ulegających zakryciu lub zanikających

Do podstawowych obowiązków wykonawcy robót należy zgłaszanie inwestorowi do odbioru robót ulegających zakryciu lub ulegających zanikowi. Gotowość przeprowadzenia odbioru zgłosić powinien wykonawca robót wpisem do dziennika budowy, przy jednoczesnym powiadomieniu inspektora nadzoru inwestorskiego. Odbiór polega na ocenie ilości i jakości wykonanych robót ulegających zakryciu lub zanikających. Odbiór ten w imieniu inwestora przeprowadza inspektor nadzoru.

10.3. Odbiór częściowy lub etapowy

Odbiór częściowy lub etapowy polega na ocenie ilości i jakości części robót stanowiących całość techniczną lub technologiczną. Gotowość do odbioru zgłasza wykonawca robót, a po potwierdzeniu gotowości przez inspektora nadzoru inwestorskiego, odbiór przeprowadza komisja odbiorowa powołana przez kierownika zamawiającego. Odbiór częściowy lub etapowy powinien być zakończony spisaniem stosownego protokołu w oparciu o dokumentację tej części budowy.

10.4. Odbiór końcowy

Odbiór końcowy przeprowadza komisja odbiorowa powołana przez zamawiającego. Gotowość do przeprowadzenia odbioru zgłasza pisemnie wykonawca robót, a potwierdza stosownym zapisem w dzienniku budowy inspektor nadzoru inwestorskiego. Odbiór należy

przeprowadzić w oparciu o dokumentację budowy i z udziałem przedstawicieli organów określonych w art.56 ustawy „ Prawo budowlane”. Przed odbiorem końcowym należy przeprowadzić niezbędne szkolenia z obsługi instalacji i urządzeń znajdujących się na terenie inwestycji.

10.5. Odbiór ostateczny.

Odbiór ostateczny przeprowadza komisja odbiorowa po upływie okresu gwarancyjnego określonego w umowie i usunięciu wszystkich występujących usterek zauważonych w okresie eksploatacji obiektu.

10.6. Dokumentacja powykonawcza

Wykonawca robót zobowiązany jest do dokonania wszystkich zmian w dokumentacji projektowej wprowadzonych w czasie wykonywania robót oraz uzyskać aprobatę wprowadzonych zmian przez autora projektu budowlano-wykonawczego. Autor projektu winien określić charakter wprowadzonych zmian i ocenić czy wprowadzone zmiany mają charakter istotny czy też nieistotny w rozumieniu przepisów prawa budowlanego. Dokumentacja powykonawcza powinna być dostarczona w wersji papierowej i elektronicznej.

11. Część informacyjna programu funkcjonalno-użytkowego

Oświadczenie Zamawiającego o posiadanym prawie do dysponowania nieruchomością na cele budowlane. Zamawiający powinien posiadać wszelkie niezbędne dokumenty do prowadzenia prac na terenie Zamawiającego. W zakresie Wykonawcy jest uzyskanie prawa do dysponowania nieruchomością nam cele budowlane dla działek nie będących własnością Zamawiającego.

11.1. Aktualne uwarunkowania wykonania przedmiotu zamówienia

Uwarunkowania związane z budową oraz jej przeprowadzeniem:

Prace wykonywane będą zgodnie z przepisami prawa budowlanego i sztuką budowlaną. Podczas prowadzenia robot wszystkie przełączenia instalacji, wyłączenia z eksploatacji należy wcześniej uzgadniać z upoważnionym przedstawicielem inwestora. W trakcie prowadzonych robót należy zwrócić szczególną uwagę na bezpieczeństwo osób z niej korzystających. Prace przyłączeniowe należy wykonywać w czasie uzgodnionym z właścicielem bądź użytkownikiem obiektu oraz być dopasowane do harmonogramu użytkowania tego obiektu. Ze względu na fakt, iż prace prowadzone będą w terenie wokół budynków eksploatowanych, w trakcie prowadzonych robót należy zwrócić szczególną uwagę na zabezpieczenie przed zniszczeniem znajdujących się tam elementów wyposażenia.

Po zakończeniu robót wykonawca zobowiązany jest do przywrócenia terenu do stanu pierwotnego. Wszelkie pozostałości budowlane np. gruz, zdemontowane instalacje, należy wywieźć z terenu inwestycji i zutylizować lub postąpić zgodnie z decyzją Zamawiającego. Wykonawca zobowiązany jest uruchomić instalacje w zakresie przedmiotu zamówienia i dokonać jej regulacji.

11.2. Pozostałe ustalenia

Wykonawca przed podpisaniem umowy przedstawi Zamawiającemu harmonogram realizacji prac. Materiały stosowane przez wykonawcę przy realizacji zamówienia muszą posiadać aktualne atesty dopuszczające je do stosowania. Kierownik robót lub jego zastępca winni przebywać na budowie lub być osiągalni na żądanie. Wykonawca zostanie wprowadzony na teren budowy protokołem i od tej chwili będzie odpowiedzialny za utrzymanie należytego porządku na terenie robót i przestrzeganie przepisów BHP oraz prawnie odpowiadać za bezpieczeństwo swoich pracowników i osób trzecich.

11.3. Dokumenty i odniesienia

- Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. - Prawo budowlane (Jednolity tekst Dz. U.06.156.1118 z późn. zm.)
- Ustawa z dnia 29 stycznia 2004 r. - Prawo zamówień publicznych (jednolity tekst Dz. U. 2006 r. Nr 164 poz. 1163)
- Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 r. - o wyrobach budowlanych (Dz. U. Nr 92, poz. 881).
- Ustawa z dnia 24 sierpnia 1991 r. - o ochronie przeciwpożarowej (jednolity tekst Dz. U. z 2002 r. Nr 147, poz. 1229).
- Ustawa z dnia 21 grudnia 2004 r. - o dozorcze technicznym (Dz. U. Nr 122, poz. 1321 z późn. zm.).
- Ustawa Prawo ochrony środowiska (Dz. U.06.129.902). - Ustawa z dnia 21 marca 1985 r. – o drogach publicznych (jednolity tekst Dz. U. z 2004 r. Nr 204, poz. 2086).
- Ustawa o Odpadach (Dz. U.01.62.628 z późn. zm.) 17 - Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 2 grudnia 2002 r. - w sprawie systemów oceny zgodności wyrobów budowlanych oraz sposobu ich oznaczania znakowaniem CE (Dz. U. Nr 209, poz. 1779).
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 2 grudnia 2002 określenia polskich jednostek organizacyjnych upoważnionych europejskich aprobat technicznych, zakresu i formy aprobat udzielania, uchylania lub zmiany (Dz. U. Nr 209, poz.1780).
- Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Społecznej z dnia 26 września 1997 r. - w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy (Dz. U. Nr 169, poz. 1650). - Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r. - w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz. U. Nr 47, poz. 401).
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 23 czerwca 2003 r. – w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia (Dz. U. Nr 120, poz. 1126).
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 2 września 2004 r. – w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego (Dz. U. Nr 202, poz. 2072).

- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 11 sierpnia 2004 r. w sprawie sposobów deklarowania wyrobów budowlanych oraz sposobu znakowania ich znakiem budowlanym (Dz. U. Nr 198, poz. 2041).
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 27 sierpnia 2004 r. – zmieniające rozporządzenie w sprawie dziennika budowy, montażu i rozbiórki, tablicy informacyjnej oraz ogłoszenia zamawiającego dane dotyczące bezpieczeństwa pracy i ochrony zdrowia (Dz. U. Nr 198, poz. 2042).
- ROZPORZĄDZENIE MINISTRA TRANSPORTU I GOSPODARKI MORSKIEJ z dnia 2 marca 1999 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie.
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 11 sierpnia 2004 r. w sprawie sposobów deklarowania zgodności wyrobów budowlanych oraz sposobu znakowania ich znakiem budowlanym (Dz. U. z 2004 r. Nr 198, poz. 2041).
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z 11 sierpnia 2004 r. w sprawie systemów oceny zgodności, wymagań, jakie powinny spełniać notyfikowane jednostki uczestniczące w ocenie zgodności oraz sposobu oznaczenia wyrobów budowlanych oznakowania CE (Dz. U. Nr 195, poz. 2011).

Wszystkie pozostałe przepisy szczególne i Normy Polskie, mające zastosowanie i wpływ na kompletność i prawidłowość wykonania zadania projektowego oraz docelowe bezpieczeństwo użytkowania wraz z trwałością i ekonomią rozwiązań technicznych.

Wykonawca jest zobowiązany znać wszystkie przepisy prawne wydawane zarówno przez władze państwowe jak i lokalne oraz pozostałe regulacje prawne i wytyczne, które są w jakikolwiek sposób związane z prowadzonymi robotami oraz jest w pełni odpowiedzialny za przestrzeganie tych reguł i wytycznych w trakcie projektowania i realizacji robót.

Wykonawca w celu zrealizowania inwestycji i wywiązania się z określonych umową zadań zastosuje się do wszelkich obowiązujących przepisów. Odnosząc się do dokumentów zawartych w niniejszym PFU Wykonawca zobowiązany jest do sprawdzenia ich aktualności i w przypadku wejścia w życie ich nowelizacji dostosować prace do wymagań, które ustanowią późniejsze zmiany.

12. Załączniki

- **Rys. E-1** PLAN LOKALIZACJI INSTALACJI OZE NA TERENIE CKD

- **Rys. E-2** WIDOK PROJEKTOWANYCH ZEWNĘTRZNYCH ELEMENTÓW INFRASTRUKTURY TECHNICZNEJ.

- **Rys. E-3** SCHEMAT ZASILANIA

- **Projekt budowlany:** *GŁĘBOKA TERMOMODERNIZACJA STRATEGICZNEGO BUDYNKU KAMPUSU CKD UM W ŁODZI - WYKONANIE INSTALACJI PV NA KONSTRUKCJACH WSPORCZYCH WRAZ Z INSTALACJAMI TOWARZYSZĄCYMI W FORMULE ZAPROJEKTUJ I WYBUDUJ. BUDOWA INSTALACJI FOTOWOLTAICZNEJ O MOCY DO 950kW, STACJI TRANSFORMATOROWEJ ORAZ LINII KABLOWYCH nN-0,4kV WRAZ Z NIEZBĘDĄ INFRASTRUKTURĄ TECHNICZNĄ PRZY UL. CZECHOSŁOWACKIEJ W ŁODZI:*
 - *TOM I Projekt Zagospodarowania Terenu, Projekt Architektoniczno - Budowlany*
 - *TOM II - Projekt branży konstrukcyjno – budowlanej*