

Zamawiający

MIASTO PUSZCZYKOWO
ul. Podleśna 4, 62-040 Puszczykowo

nazwa zamówienia:

**„POPRAWA EFEKTYWNOŚCI ENERGETYCZNEJ BUDYNKÓW DWÓCH SZKÓŁ PODSTAWOWYCH
ORAZ HALI WIDOWISKOWO-SPORTOWEJ W PUSZCZYKOWIE”**

nazwa opracowania

**PROGRAM FUNKCJONALNO-UŻYTKOWY • (PFU)
INSTALACJE FOTOWOLTAICZNE HALI WIDOWISKOWO-
SPORTOWEJ W PUSZCZYKOWIE**

oznaczenie opracowania

PFU PV TOM 1 - HALA

nazwa i adres obiektu budowlanego

HALA WIDOWISKOWO-SPORTOWA W PUSZCZYKOWIE

Ul. Podgórna 21, 62-040 Puszczykowo

działka nr 566/24, 2200, 557/6, ark. 5, obręb 0001, Puszczykowo

Wykonawca

TGA STEINER POLSKA SP. Z O.O.
Pl. Wolności 18, 61-739 Poznań

opracowali

dr inż. Michał Szymański
dr inż. Radosław Górzeński
dr inż. Kamil Szkarłat
mgr inż. Maria Łuczak
mgr inż. Krzysztof Marciniak
mgr inż. Karolina Czerpińska
mgr inż. Łukasz Malewski

Poznań, marzec 2023 r.

Spis zawartości

Kody CPV	4
I. CZĘŚĆ OPISOWA	7
1. Opis ogólny przedmiotu zamówienia – zakres robót budowlanych.....	7
1.1. Przedmiot zamówienia	7
1.2. Zakres robót budowlanych	8
1.3. Podstawa opracowania	8
1.4. Stosowane skróty	9
1.5. Aktualne uwarunkowania wykonania przedmiotu zamówienia	9
1.6. Ogólne właściwości funkcjonalno-użytkowe	10
1.7. Szczegółowe właściwości funkcjonalno-użytkowe.....	10
1.8. Uwagi ogólne.....	10
2. Wymagania Zamawiającego w stosunku do przedmiotu zamówienia.....	12
2.1. Instalacje elektryczne	12
2.1.1. Stan istniejący	12
2.1.1.1. Umiejscowienie przedmiotowej inwestycji	12
2.1.1.2. Zasilanie budynku Hali widowiskowo-sportowej w Puszczykowie	12
2.1.1.3. Charakter obciążenia i zużycia energii elektrycznej przez budynek Hali Widowiskowo-Sportowej w Puszczykowie	13
2.1.2. Opis rozwiązań projektowych	14
2.1.2.1. Zmiany w istniejących przyłączach sieci elektroenergetycznej.....	14
2.1.2.2. Zmiana w istniejącej instalacji przeciwpożarowego wyłącznika prądu.....	14
2.1.2.3. Zmiany w istniejącej instalacji odgromowej oraz instalacji połączeń wyrównawczych Hali widowiskowo-sportowej	14
2.2. Instalacja fotowoltaiczna	15
2.2.1. Szczegółowe wymagania w zakresie wykonania przedmiotu zamówienia.....	16
2.3. Konstrukcja.....	28
2.3.1. Stan istniejący	28
2.3.2. Opis rozwiązań projektowych	28
2.3.2.1. Opinia dotycząca instalacji PV	28
2.3.2.2. Wytyczne do podkonstrukcji	29
3. Wymagania ogólne	31
3.1. Wymagania Zamawiającego w stosunku do przedmiotu zamówienia	31
3.1.1. Wymagania dotyczące przygotowania terenu robót.....	31
3.1.2. Wymagania dotyczące robót budowlanych.....	31
3.1.3. Wymagania dotyczące materiałów.....	32
3.1.3.1. Wymagania w zakresie modułów fotowoltaicznych.....	32

3.1.3.2.	Wymagania w zakresie optymalizatorów mocy	34
3.1.3.3.	Wymagania w zakresie falowników/ inwerterów fotowoltaicznych	34
3.1.3.4.	Wymagania w zakresie materiału i budowy konstrukcji wsporczych	36
3.1.3.5.	Wymagania w zakresie okablowania.....	36
3.1.3.6.	Wymagania w zakresie monitorowania i archiwizacji parametrów instalacji	38
3.2.	Cechy obiektu dotyczące rozwiązań budowlano-konstrukcyjnych i wskaźników ekonomicznych	39
3.2.1.	Uwagi ogólne dotyczące prowadzenia prac budowlanych.....	39
3.3.	Wymagania dotyczące projektowania	39
3.3.1.	Wymagania dotyczące projektowania instalacji elektrycznych	40
3.3.2.	Wymagania dotyczące projektowania instalacji PV	42
3.4.	Warunki wykonania i odbioru robót budowlanych	44
3.4.1.	Warunki dotyczące robót.....	44
3.4.2.	Obowiązki Wykonawcy	47
3.4.3.	Opis działań związanych z kontrolą, badaniem oraz odbiorem wyrobów i robót budowlanych w nawiązaniu do dokumentów odniesienia	49
II.	CZĘŚĆ INFORMACYJNA.....	52
1.	Posiadane dokumenty potwierdzające zgodność zamierzenia budowlanego z wymaganiami wynikającymi z odrębnych przepisów	52
2.	Oświadczenie Zamawiającego stwierdzające jego prawo do dysponowania nieruchomością na cele budowlane	52
3.	Przepisy prawne i normy związane z projektowaniem i wykonaniem zamierzenia budowlanego.	52
3.1.	Instalacje elektryczne i PV	52
3.2.	Konstrukcje.....	54
4.	Kopia mapy zasadniczej.....	54
5.	Wyniki badań gruntowo wodnych	54
6.	Zalecenia konserwatora zabytków	54
7.	Inwentaryzacja zieleni.....	54
8.	Dane dotyczące elementów ochrony środowiska	54
9.	Pomiary ruchu drogowego, hałasu i innych uciążliwości	55
10.	Dane inwentaryzacyjne	55
11.	Porozumienia, zgody lub pozwolenia oraz warunki techniczne i realizacyjne związane z przyłączeniem obiektu do istniejącej sieci wodociągowej, kanalizacyjnej, ciepłej, gazowej, energetycznej i teletechnicznej oraz dróg samochodowych, kolejowych lub wodnych	55
12.	Dodatkowe wytyczne inwestorskie i uwarunkowania związane z budową i jej przeprowadzeniem	55
13.	Załączniki.....	56

Kody CPV

Główny przedmiot zamówienia:

45000000-8 Roboty budowlane

Dodatkowe przedmioty zamówienia:

38424000-3 – Urządzenia pomiarowe i sterujące

44000000-0 – Konstrukcje i materiały budowlane; wyroby pomocnicze dla budownictwa

44100000-1 – Materiały konstrukcyjne i elementy podobne

44110000-4 – Materiały konstrukcyjne

44111000-1 – Materiały budowlane

44112000-8 – Różne konstrukcje budowlane

44112400-2 – Dach

44112410-5 – Konstrukcje dachowe

44200000-2 – Wyroby konstrukcyjne

44212500-4 - Kątowniki i profile

44531400-5 – Śruby

44531600-7 - Nakrętki

45100000-8 – Przygotowanie terenu pod budowę

45212000-6 – Roboty budowlane w zakresie budowy wypoczynkowych, sportowych, kulturalnych, hotelowych i restauracyjnych obiektów budowlanych

45223000-6 – Roboty budowlane w zakresie konstrukcji

45223100-7 – Montaż konstrukcji metalowych

45223110-0 – Instalowanie konstrukcji metalowych

45223200-8 – Roboty konstrukcyjne

45223210-1 – Roboty konstrukcyjne z wykorzystaniem stali

45260000-7 – Roboty w zakresie wykonywania pokryć i konstrukcji dachowych i inne podobne roboty specjalistyczne

45261000-4 – Wykonywanie pokryć i konstrukcji dachowych oraz podobne roboty

45261100-5 – Wykonywanie konstrukcji dachowych

45261210-9 – Wykonywanie pokryć dachowych

45310000-3 – Roboty instalacyjne elektryczne

45311000-0 – Roboty w zakresie okablowania oraz instalacji elektrycznych

45311200-2 – Roboty w zakresie instalacji elektrycznych

45312310-3 – Ochrona odgromowa

45314300-4 – Instalowanie infrastruktury okablowania

45317000-2 – Inne instalacje elektryczne
45320000-6 – Roboty izolacyjne
71220000-6 – Usługi projektowe
71247000-1 – Nadzór nad robotami budowlanymi
71320000-7 – Usługi inżynierskie w zakresie projektowania
71320000-7 – Usługi inżynierskie w zakresie projektowania
71327000-6 – Usługi projektowania konstrukcji nośnych
09300000-2 – Energia elektryczna, ciepła, słoneczna i jądrowa
09330000-1 – Energia słoneczna
09331200-0 – Słoneczne moduły fotowoltaiczne
09332000-5 – Instalacje słoneczne
38424000-3 – Urządzenia pomiarowe i sterujące
42000000-0 – Maszyny przemysłowe
44000000-0 – Konstrukcje i materiały budowlane; wyroby pomocnicze dla budownictwa
44100000-1 – Materiały konstrukcyjne i elementy podobne
44110000-4 – Materiały konstrukcyjne
44111000-1 – Materiały budowlane
44112000-8 – Różne konstrukcje budowlane
44112110-5 – Konstrukcje dachowe
44112400-2 – Dach
45000000-0 – Roboty instalacyjne w budynkach
45000000-7 – Roboty budowlane
45100000-8 – Przygotowanie terenu pod budowę
45111200-0 – Roboty w zakresie przygotowania terenu pod budowę i roboty ziemne
45113000-2 – Roboty na placu budowy
45210000-2 – Roboty budowlane w zakresie budynków
45223000-6 – Roboty budowlane w zakresie konstrukcji
45223100-7 – Montaż konstrukcji metalowych
45223110-0 – Instalowanie konstrukcji metalowych
45223200-8 – Roboty konstrukcyjne
45223210-1 – Roboty konstrukcyjne z wykorzystaniem stali
45223800-4 – Montaż i wznoszenie gotowych konstrukcji
45231000-5 – Roboty budowlane w zakresie budowy rurociągów, ciągów komunikacyjnych i linii energetycznych
45232000-2 – Roboty pomocnicze w zakresie rurociągów i kabli

45251100-2 – Roboty budowlane w zakresie budowy elektrowni
45261215-4 – Pokrywanie dachów panelami ogniw słonecznych
45262100-2 – Roboty przy wznoszeniu rusztowań
45300000-0 – Roboty w zakresie instalacji budowlanych
45310000-3 – Roboty w zakresie instalacji elektrycznych
45310000-3 – Roboty instalacyjne elektryczne
45311000-0 – Roboty w zakresie okablowania oraz instalacji elektrycznych
45311200-2 – Roboty w zakresie instalacji elektrycznych
45314300-4 – Instalowanie infrastruktury okablowania
45314320-0 – Instalowanie okablowania komputerowego
45315100-9 – Instalacyjne roboty elektrotechniczne
45315300-1 – Instalacje zasilania elektrycznego
45315600-4 – Instalacje niskiego napięcia
45315700-5 – Instalowanie rozdzielni elektrycznych
45317000-2 – Inne instalacje elektryczne
45320000-6 – Roboty izolacyjne
48421000-5 – Pakiety oprogramowania do zarządzania urządzeniami
71000000-8 – Usługi architektoniczne, budowlane, inżynierskie i kontrolne
71200000-0 – Usługi architektoniczne i podobne
71220000-6 – Usługi projektowania architektonicznego
71247000-1 – Nadzór nad robotami budowlanymi
71300000-1 – Usługi inżynierskie
71314100-3 – Usługi elektryczne
71320000-7 – Usługi inżynierskie w zakresie projektowania
71321000-4 – Usługi inżynierii projektowej dla mechanicznych i elektrycznych instalacji budowlanych
71323100-9 – Usługi projektowania systemów zasilania energią elektryczną
71326000-9 – Dodatkowe usługi budowlane
71334000-8 – Mechaniczne i elektryczne usługi inżynierskie

I. CZĘŚĆ OPISOWA

1. Opis ogólny przedmiotu zamówienia – zakres robót budowlanych

1.1. Przedmiot zamówienia

Przedmiotem zamówienia jest realizacja zadania pn. „Poprawa efektywności energetycznej budynków dwóch szkół podstawowych oraz hali widowiskowo-sportowej” w ramach formuły „zaprojektuj i wybuduj”, Zamawiający Miasto Puszczykowo, adres inwestycji ul. Podgórna 21, 62-040 Puszczykowo.

Niniejszy PFU opisuje część ogólnego zadania składającego się z:

- a) wykonania Projektu Budowlanego i uzyskania Pozwolenia na Budowę dla instalacji fotowoltaicznej (PV) posadowionej na dachach budynków Hali Widowiskowo-Sportowej w Puszczykowie (5 egzemplarzy wersji papierowej oraz 5 egzemplarzy wersji elektronicznej), każdy projekt wymaga uzgodnienia z rzeczoznawcą p.poż. oraz przedstawicielami Zamawiającego,
- b) wykonania Projektu Technicznego/Wykonawczego instalacji fotowoltaicznej (PV) posadowionej na dachach budynków Hali Widowiskowo-Sportowej w Puszczykowie (4 egzemplarze wersji papierowej oraz 4 egzemplarze wersji elektronicznej), każdy projekt wymaga uzgodnienia z rzeczoznawcą p.poż. oraz przedstawicielami Zamawiającego,
- c) niezbędnego uzgodnienia Projektu Technicznego/Wykonawczego z OSD EneaOperator zgodnie z wydanymi warunkami przyłączeniowymi przedmiotowej instalacji fotowoltaicznej (Zamawiający w osobnym trybie wystąpił do OSD EneaOperator o wydanie warunków przyłączeniowych danej instalacji fotowoltaicznej)
- d) wykonania Projektu Wykonawczego z zakresu instalacji elektrycznych: 4 egzemplarze wersji papierowej oraz 4 egzemplarze wersji elektronicznej dla:
 - instalacji elektrycznej,
- e) wykonania wszystkich robót objętych dokumentacją wg pkt. 1a, 1b, 1c, 1d zgodnie z zaakceptowanym przez Zamawiającego Projektem Wykonawczym,
- f) opracowania Specyfikacji Technicznych Wykonania i Odbioru Robót,
- g) wykonania Dokumentacji Powykonawczej dla instalacji elektrycznych opisanych w pkt. 1a, 1b, 1c, 1d, z naniesionymi i oznaczonymi zmianami w stosunku do Projektu Wykonawczego: 4 egzemplarze wersji papierowej oraz 4 egzemplarze wersji elektronicznej.

Wykonawca zobowiązany jest do pozyskania wszelkich niezbędnych pozwoleń oraz uzgodnień a także wykonania projektów i opracowań, wymaganych do realizacji niniejszego zadania, w tym między innymi:

- uzgodnienia z rzeczoznawcą ds. zabezpieczeń przeciwpożarowych,
- itp.,

oraz wszystkie inne formalności wynikające z obowiązujących przepisów prawa niezbędne do realizacji celu jakiemu mają służyć.

Projekty, jak i realizacja Inwestycji na wszystkich etapach podlegają weryfikacji przez Zamawiającego zgodnie zasadami opisanymi w SWZ.

Wszystkie dokumenty przetargowe należy czytać łącznie i traktować jako całość, opisującą przedmiotowe zadanie. W przypadku ewentualnego wystąpienia nieścisłości w dokumentach przetargowych, Wykonawca zobowiązany jest bezzwłocznie zgłosić ten fakt Zamawiającemu, a Zamawiający dokona stosownej interpretacji.

1.2. Zakres robót budowlanych

Zakres prac dla niniejszego przedmiotu zamówienia obejmuje dostawę, montaż i uruchomienie wykonane zgodnie z zaakceptowaną i uzgodnioną dokumentacją (PB/PT/PW) instalacji fotowoltaicznej przyłączonej do istniejącego w budynku Hali Widowiskowo-Sportowej z zakresu: 114,68-117,12kWp, składających się w szczególności z:

- lekkich systemowych podkonstrukcji posadowionych w systemie klejonym/zgrzewanym na połąci dachowej budynków Hali Widowiskowo-Sportowej pod panele fotowoltaiczne,
- nie więcej, niż 244szt. zgodnych z wymogami niniejszego PFU paneli fotowoltaicznych,
- 1 szt. zgodnego z wymogami niniejszego PFU falownika fotowoltaicznego,
- okablowania stało i zmiennoprądowego (DC/AC),
- rozdzielnic wraz ze wszystkimi niezbędnymi zabezpieczeniami: przepięciowymi, nadprądowymi oraz różnicowoprądowymi,
- instalacji uziemiającej oraz odgromowej.

Przeznaczenie budynku po wykonaniu ww. robót budowlanych nie zmieni się.

Przyjęte rozwiązania projektowe mają być przyjazne środowisku i zapewniać oszczędność w zużyciu energii przez budynek przy jednoczesnym zapewnieniu komfortu użytkowania obiektu.

1.3. Podstawa opracowania

Podstawą opracowania niniejszego PFU było wykorzystanie następujących dokumentacji oraz opracowań:

- Koncepcja poprawy efektywności energetycznej z grudnia 2022 r.,
- Ustalenia z Zamawiającym,
- Ustalenia międzybranżowe oraz uzgodnienia użytkownikiem obiektu,
- Obowiązujące normy i przepisy
- Wytyczne projektowo-montażowe.

1.4. Stosowane skróty

Objaśnienia stosowanych w PFU skrótów:

PB – Projekt Budowlany

PT – Projekt Techniczny

PW – Projekt Wykonawczy

PPW – Projekt Powykonawczy

PFU – Program Funkcjonalno-Użytkowy

SWZ – Specyfikacja Warunków Zamówienia

HVAC – z j. ang. – instalacje ogrzewania, wentylacji i klimatyzacji oraz źródła ciepła i chłodu,

PV – instalacja fotowoltaiczna

Obiekt – Odpowiednie budynki Hali Widowiskowo-Sportowej w Puszczykowie.

Zamawiający – Osoba lub osoby uprawnione do reprezentowania Urzędu Miasta w Puszczykowie oraz Szkoły Podstawowej nr 2 w Puszczykowie.

Wykonawca – Podmiot wyłoniony w drodze przetargu do realizacji przedmiotu zamówienia, który podpisał z Zamawiającym umowę na wykonanie przedmiotu zamówienia.

Falownik/inwerter fotowoltaiczny, Falownik/inwerter PV – Urządzenie, które przetwarza napięcie i prąd stały w napięcie i prąd przemienny.

Generator fotowoltaiczny lub generator PV – Zespół modułów PV podłączonych do jednego falownika.

Instalacja fotowoltaiczna, Instalacja PV – Kompleksowo zmontowana i przyłączona do sieci elektrownia fotowoltaiczna zbudowana min. z falownika, modułów fotowoltaicznych, konstrukcji wsporczej, zabezpieczeń i okablowania.

Instalacja uziemiająca – Ogół połączonych między sobą uziomów, przewodów uziomowych oraz przewodów uziemiających i zastosowanych do tego celu elementów przewodzących, np. płaszcze kabli.

kWp – Moc szczytowa (peak power) w kilowatach generatora PV w warunkach STC.

Moduł fotowoltaiczny lub moduł PV – Najmniejszy, w pełni chroniony przed wpływami środowiska, zespół połączonych ze sobą ogniw PV.

OSD – Operator Systemu Dystrybucyjnego

PPE – Punkt Poboru Energii

Standardowe warunki próby (STC) – Warunki próby wyszczególnione w normie EN 60904-3 (lub równoważnej) dla ogniw i modułów PV.

Strona AC (prądu przemiennego) – Część instalacji PV pomiędzy zaciskami AC falownika PV a punktem przyłączenia przewodu zasilającego PV do instalacji elektrycznej.

Strona DC (prądu stałego) – Część instalacji PV pomiędzy ogniwem PV a zaciskami DC falownika.

1.5. Aktualne uwarunkowania wykonania przedmiotu zamówienia

Budynek Hali widowiskowo-sportowej w Puszczykowie zlokalizowany jest przy ul. Podgórnej 21, na działkach 566/24, 2200, 557/6, ark. 5, obręb 0001, Puszczykowo.

Powierzchnia użytkowa budynku wynosi 3093,0 m². Budynek posiada dwie kondygnacje naziemne (parter, I piętro).

Konstrukcja budynku żelbetowa. Ściany zewnętrzne wykonane są z bloczków betonowych z zewnętrzną izolacją ze styropianu oraz wełny mineralnej o grubości 14-18cm w zależności od typu ściany. Stropodach dla części nad halą sportową wykonany jest z płyt Rockfon Boxer o grubości 40mm, blachy trapezowej pokrytej izolacją w postaci styropianu EPS o grubości 25cm. Pokrycie dachowe stanowi papa. Dla części nad pozostałymi pomieszczeniami stropodach wykonany jest z blachy trapezowej, izolacji ze styropianu EPS o grubości 25cm z pokryciem w postaci papy.

Podłoga na gruncie dla hali widowiskowo-sportowej wykonana jest z betonu z izolacją ze styropianu EPS o grubości 15cm. Pokrycie wierzchnie stanowią odpowiednie podkłady, płyty oraz specjalna wykładzina przeznaczona dla hal sportowych. Podłoga na gruncie dla pozostałej części budynku wykonana jest z betonu z izolacją ze styropianu EPS o grubości 15cm ze standardowym wykończeniem w postaci płytek oraz wykładzin.

1.6. Ogólne właściwości funkcjonalno-użytkowe

Charakter budynku jest głównie sportowy w związku z czym znaczną jego część stanowi hala widowiskowo-sportowa. Dodatkowo w budynku są pomieszczenia takie jak: sale dydaktyczne, salka ćwiczeń, pomieszczenia administracyjne, korytarze i pomieszczenia sanitarno-higieniczne.

Wejście główne do budynku zlokalizowane jest od strony ul. Podgórnej, ale budynek połączony jest też łącznikami z budynkami SP1.

1.7. Szczegółowe właściwości funkcjonalno-użytkowe

Powierzchnia zabudowy obiektu:	2495,0 m ²
Powierzchnie użytkowa	3093,0 m ²
Wysokość max obiektu:	14,85 m
Kubatura całego obiektu	29789,0 m ³
Wentylacja budynku	mechaniczna nawiewno-wywiewna
Rodzaj systemu ogrzewania budynku	ogrzewanie centralne wodne z kotłowni gazowej

1.8. Uwagi ogólne

- Przed przystąpieniem do przetargu Wykonawca zobowiązany jest dokonać wizji lokalnej w obiekcie. Po przeprowadzonej wizji lokalnej przy składaniu oferty Zamawiający wymaga niezbędnie złożenia oświadczenia o znajomości stanu pomieszczeń i instalacji, których niniejszy remont oraz przebudowa dotyczy. Wizja lokalna pomieszczeń i instalacji, których dotyczy niniejsze zamówienie, możliwa będzie w obecności przedstawicieli Zamawiającego, po uprzednio umówionym telefonicznie terminie.
- Wszelkie rozwiązania projektowe i wykonawcze wymagają pełnej akceptacji Zamawiającego (projekt budowlany PB przed złożeniem do urzędu, projekt wykonawczy PW oraz karty zatwierdzeń materiałowych przed przystąpieniem do wykonawstwa). Szczegółowa procedura weryfikacji części projektowej, wykonawczej i powykonawczej opisana jest w SWZ.

- Wszelkie założenia do projektowania, obliczenia bilansowe itp. należy wykonać i zatwierdzić u Zamawiającego w pierwszej kolejności, przed wydaniem jakiegokolwiek części dokumentacji projektowej (zarówno PB, PT jak i PW).
- Wszelkie wartości liczbowe podane w materiałach przetargowych należy traktować jako dane o charakterze orientacyjnym, wymagające ostatecznego potwierdzenia na etapie projektu budowlanego (PB) i wykonawczego (PW) oraz akceptacji Zamawiającego. Jakiegokolwiek zmiany wartości liczbowych z materiałów przetargowych (PFU) na etapie projektu wymagają zatwierdzenia przez Zamawiającego w procesie uzgadniania dokumentacji przed jej wydaniem.
- Jeżeli jakiegokolwiek dane dotyczące obiektu i jego instalacji, podane w materiałach przetargowych, okazałyby się niezgodne z przepisami, najlepszą wiedzą techniczną, zasadami projektowania, dobrymi praktykami itp. należy je skorygować w porozumieniu z Zamawiającym przed złożeniem oferty (zapytania w trakcie postępowania przetargowego) lub w trakcie realizacji zadania oraz przyjąć odpowiednie założenia (zaakceptowane przez Zamawiającego) w opracowywanym projekcie.
- Zamawiający zwraca uwagę Wykonawcy na obowiązek uwzględnienia wszelkich zmian przedstawionych w dokumentach wyższych w hierarchii w stosunku do pozostałych dokumentów (PFU w stosunku do PB, KT w stosunku do PB itp.).
- Niniejsza koncepcja została wykonana w oparciu o założenia dotyczące przewidywanych warunków zabudowy oraz możliwości podłączenia mediów do sieci, Wykonawca na etapie przygotowania Projektu Budowlanego zobowiązany jest do weryfikacji i skorygowania przyjętych założeń zgodnie z aktualnymi warunkami zabudowy oraz warunkami przyłączenia instalacji do sieci.

2. Wymagania Zamawiającego w stosunku do przedmiotu zamówienia

2.1. Instalacje elektryczne

2.1.1. Stan istniejący

2.1.1.1. Umiejscowienie przedmiotowej inwestycji

Budynki Hali Widowiskowo-Sportowej w Puszczykowie znajdują się na działkach nr 557/6 oraz 556/24.



Rysunek 2.1. Budynki Hali Widowiskowo-Sportowej w Puszczykowie – działki administracyjne

(źródło: <https://geoportal.gov.pl>)

2.1.1.2. Zasilanie budynku Hali widowiskowo-sportowej w Puszczykowie

Na rysunku nr 2.2 przedstawiono uproszczony (na podstawie źródła własnego – zdjęcie z drona) Plan Zagospodarowania Terenu (PZT) z umiejscowieniem i lokalizacją układów pomiarowych przyłączy i aktualnymi mocami zamówionymi oraz zabezpieczeniami przedlicznikowymi dla Hali Sportowo-Widowiskowej wraz z sąsiadującymi budynkami SP-1.



Rysunek 2.2. Umieszczenie układów pomiarowych przyłączy dla Hali Widowiskowo-Sportowej oraz budynków sąsiadujących SP-1 w Puszczykowie.

Dla Hali Sportowo-Widowiskowej istnieje przyłącze:

- nr licznika rozliczeniowego: 37819722,
- PPE nr 590106000001463264,
- moc umowna: 120kW, 400V
- zabezpieczenie przedlicznikowe: 400A.

2.1.1.3. Charakter obciążenia i zużycia energii elektrycznej przez budynek Hali Widowiskowo-Sportowej w Puszczykowie

Analiza faktur rozliczeniowych Zamawiającego oraz danych pomiarowych udostępnionych przez OSD Enea Operator umożliwiła określenie szczytowych obciążeń mocy przez Halę Widowiskowo-Sportową oraz średnio-miesięczne zużycia energii elektrycznej (z okresu lat 2019-2022):

- a. aktualna taryfa: C-21,
- b. w miesiącach normalnej pracy: obciążenie/zapotrzebowanie na moc elektryczną: $P_{max}=58,3kW$,
- c. w miesiącach letnich (lipiec sierpień) $P_{max}=$ od 40kW – do 50kW.

2.1.2. Opis rozwiązań projektowych

2.1.2.1. Zmiany w istniejących przyłączach sieci elektroenergetycznej

Przyłącze w Hali Sportowo-Widowiskowej, nr licznika 37819722, moc umowna 120kW.

Moc przewidywanej instalacji PV dla budynku (114,68kWp) jest większa od 50kWp i wymaga uzyskania warunków przyłączenia elektrowni fotowoltaicznej do sieci elektroenergetycznej. Moc projektowanej instalacji PV jest mniejsza od mocy umownej dla przyłącza 120 kW.

Na podstawie uzyskanych warunków należy projektowaną tablicę RAC1.3 wyposażać w automatykę zabezpieczeniową oraz dokonać niezbędnych zmian w układzie pomiarowo-rozliczeniowym przyłącza.

Do istniejącej głównej tablicy rozdzielczej budynku należy przyłączyć:

- wewnętrzną linię zasilającą z RAC1.3 instalacji PV.

2.1.2.2. Zmiana w istniejącej instalacji przeciwpożarowego wyłącznika prądu

Istniejące instalacje przeciwpożarowych wyłączników prądu budynków Hali Sportowo-Widowiskowej należy przystosować do współpracy z instalacją fotowoltaiczną.

Przewidziano zlokalizowanie elektrowni fotowoltaicznej na dachu Hali Widowiskowo-Sportowej.

Instalację prądu stałego DC na dachu Hali Widowiskowo-Sportowej należy wyposażać w pożarowe wyłączniki prądu PV-DC-PWP, sterowane przyciskiem głównego wyłącznika prądu GWP Hali.

2.1.2.3. Zmiany w istniejącej instalacji odgromowej oraz instalacji połączeń wyrównawczych Hali widowiskowo-sportowej

Hala Widowiskowo-Sportowa wyposażona jest w instalację odgromową w postaci zwodów poziomych, wykonanych drutem FeZn Ø8.

Dla projektowanej instalacji fotowoltaicznej należy przewidzieć ochronę odgromową kategorii III zgodnie z normą PN-EN 62305 Ochrona odgromowa.

Istniejącą instalację odgromową należy przebudować w sposób zapewniający ochronę izolacyjną instalacji fotowoltaicznej oraz urządzeń istniejących na dachu.

Należy wykonać instalację połączeń wyrównawczych z wyprowadzonymi szynami połączeń wyrównawczych, do których przyłączyć:

- szyny PE tablicy rozdzielczej PV: RAC1.3
- ochronniki przepięciowe DC i AC
- konstrukcje wsporcze instalacji PV
- drabinki i korytka instalacyjne, obudowy metalowe urządzeń, metalowe elementy konstrukcyjne.

Należy zaprojektować szyny połączeń wyrównawczych w budynku w pobliżu tablic rozdzielczych AC-PV i na dachu w pobliżu źródła wytwórczego (panele PV).

2.2. Instalacja fotowoltaiczna

Zgodnie z zaleceniami i wytycznymi branży konstrukcyjnej instalacja fotowoltaiczna może zostać posadowiona z wykorzystaniem lekkiej podkonstrukcji w systemie klejonym/zgrzewanym na połaciach dachowych Hali Widowiskowo-Sportowej w Puszczykowie.

Przedmiotowa inwestycja obejmuje instalację PV podłączoną do istniejącego przyłącza energetycznego dla przedmiotowego Obiektu.

Instalacja PV posadowiona ma zostać na 2 częściach dachu Hali Widowiskowo-Sportowej.



Rysunek 2.3. Podział instalacji fotowoltaicznej na połaciach dachowych Hali Widowiskowo-Sportowej w Puszczykowie (źródło własne – zdjęcie z drona).

Instalacja PV posadowiona na dwóch częściach dachów (PV-1 oraz PV-2) budynku Hali Widowiskowo-Sportowej o mocy szczytowej z zakresu 114,68-117,12kWp będzie wprowadzać energię elektryczną do wewnętrznej instalacji elektrycznej i będzie ona wykorzystywana na potrzeby własne Obiektu, a w przypadku nadprodukcji wprowadzać ją będzie do sieci lokalnego OSD.

Dla przedmiotowej instalacji PV zastosować trójfazowy falownik o mocy czynnej AC 100kW.

Falownik (F-1) wraz z rozdzielniami zabezpieczeń obwodów AC/DC zamontować w pomieszczeniu głównej rozdzielni elektrycznej. Na dachu budynku przy źródle wytwórczym będącym łańcuchami paneli PV zamontowanych na systemowej podkonstrukcji zamontować rozłączniki pożarowe połączone z wyłącznikiem pożarowym.

Instalacja musi posiadać parametry zgodne z zestawieniem przedstawionym w tabeli nr 2.1.

Tab. 2.1. Zestawienie podstawowych parametrów instalacji fotowoltaicznych.

Instalacja PV	Moc instalacji [kWp]	Liczba modułów PV	Liczba falowników
Obiekt HW-S Puszczykowo	nie mniej niż 114,68 nie więcej niż 178,12	nie więcej niż 244	nie więcej niż 1

Zestawienie przedstawia wartości minimalne wymagane przez Zamawiającego.

Instalacja fotowoltaiczna będzie zbudowana minimalnie z następujących komponentów:

- modułów fotowoltaicznych,
- falowników fotowoltaicznych,
- systemowej lekkiej podkonstrukcji klejonej/zgrzewanej na dachach budynków,
- okablowania strony AC oraz DC,
- zabezpieczeń strony AC oraz DC wraz z lokalnymi rozdzielnicami, dla stringów o długości większej, niż 10-15m należy bezwzględnie montować dodatkową rozdzielnię z zabezpieczeniami przepięciowymi DC,
- instalacji uziemienia instalacji fotowoltaicznych,
- instalacji odgromowej instalacji fotowoltaicznych,
- integracji istniejących systemów SSP z instalacjami fotowoltaicznymi (wyłączniki p.poż.).

Wymagania Zamawiającego w zakresie poszczególnych komponentów określono w dalszej części PFU.

2.2.1. Szczegółowe wymagania w zakresie wykonania przedmiotu zamówienia

Budynek Hali Sportowo-Widowiskowej w Puszczykowie dla PPE posiada aktualną moc umowną 120kW oraz średnioroczne zużycie energii elektrycznej na poziomie ok. 111 793kWh.

Na rysunku nr 2.4 przedstawiono obiekt Hali Widowiskowo-Sportowej z połaciami dachowymi, na których przewiduje się montaż źródła wytwórczego w postaci paneli PV.



Rysunek 2.4. Zdjęcie hali widowiskowo-sportowej w Puszczykowie.

Instalacja fotowoltaiczna umieszczona zostanie na dwóch fragmentach połaci dachów Hali Widowiskowo-Sportowej o min 114,68kWp składającej się z 244 paneli PV o minimalnej mocy jednostkowej 470Wp.

Odpowiednio na rysunkach nr 2.5-2.6 przedstawiono wizualizację planowanej instalacji fotowoltaicznej.



Rysunek 2.5. Widok instalacji fotowoltaicznej dla Hali Widowiskowo-Sportowej w Puszczykowie.

Widok z lotu ptaka (źródło własne PV-Sol).



Rysunek 2.6. Widok instalacji fotowoltaicznej dla Hali Widowiskowo-Sportowej w Puszczykowie.

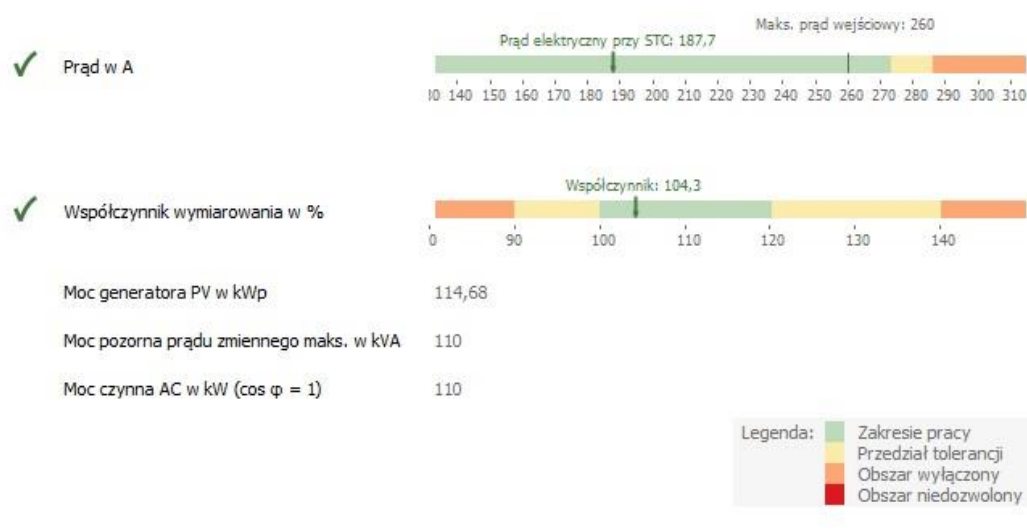
Widok od strony południowo-zachodniej (źródło własne PV-Sol).

Dla instalacji fotowoltaicznej posadowionej na dachach budynków Hali Widowiskowo-Sportowej zrealizować należy instalację PV z Falownikiem o mocy 100kW z podziałem na stringi:

- MPP1:
 - String 19szt. paneli PV,
 - String 19szt. paneli PV,
- MPP2:
 - String 19szt. paneli PV,
 - String 19szt. paneli PV,
- MPP3:
 - String 15szt. paneli PV,

- String 15szt. paneli PV,
- MPP4:
 - String 12szt. paneli PV,
 - String 12szt. paneli PV,
- MPP5:
 - String 19szt. paneli PV,
- MPP6:
 - String 19szt. paneli PV,
- MPP7:
 - String 19szt. paneli PV,
- MPP8:
 - String 19szt. paneli PV,
- MPP9:
 - String 19szt. paneli PV,
- MPP10:
 - String 19szt. paneli PV.

Na rysunku nr 2.7 przedstawiono podstawowe parametry elektryczne dla przedmiotowego falownika.



Rysunek 2.7. Podstawowe parametry elektryczne dla falownika 100kW instalacji PV Hali Widowiskowo-Sportowej

Natomiast odpowiednio na rysunkach nr 2.8-2.11 przedstawiono podstawowe parametry prądowo-napięciowe odpowiednich wejść MPP.



Rysunek 2.8. Podstawowe parametry prądowo-napięciowe wejścia MPP 2x19szt. dla falownika instalacji PV Hala Widowiskowo-Sportowa



Rysunek 2.9. Podstawowe parametry prądowo-napięciowe wejścia MPP 2x15szt. dla falownika instalacji PV Hala Widowiskowo-Sportowa

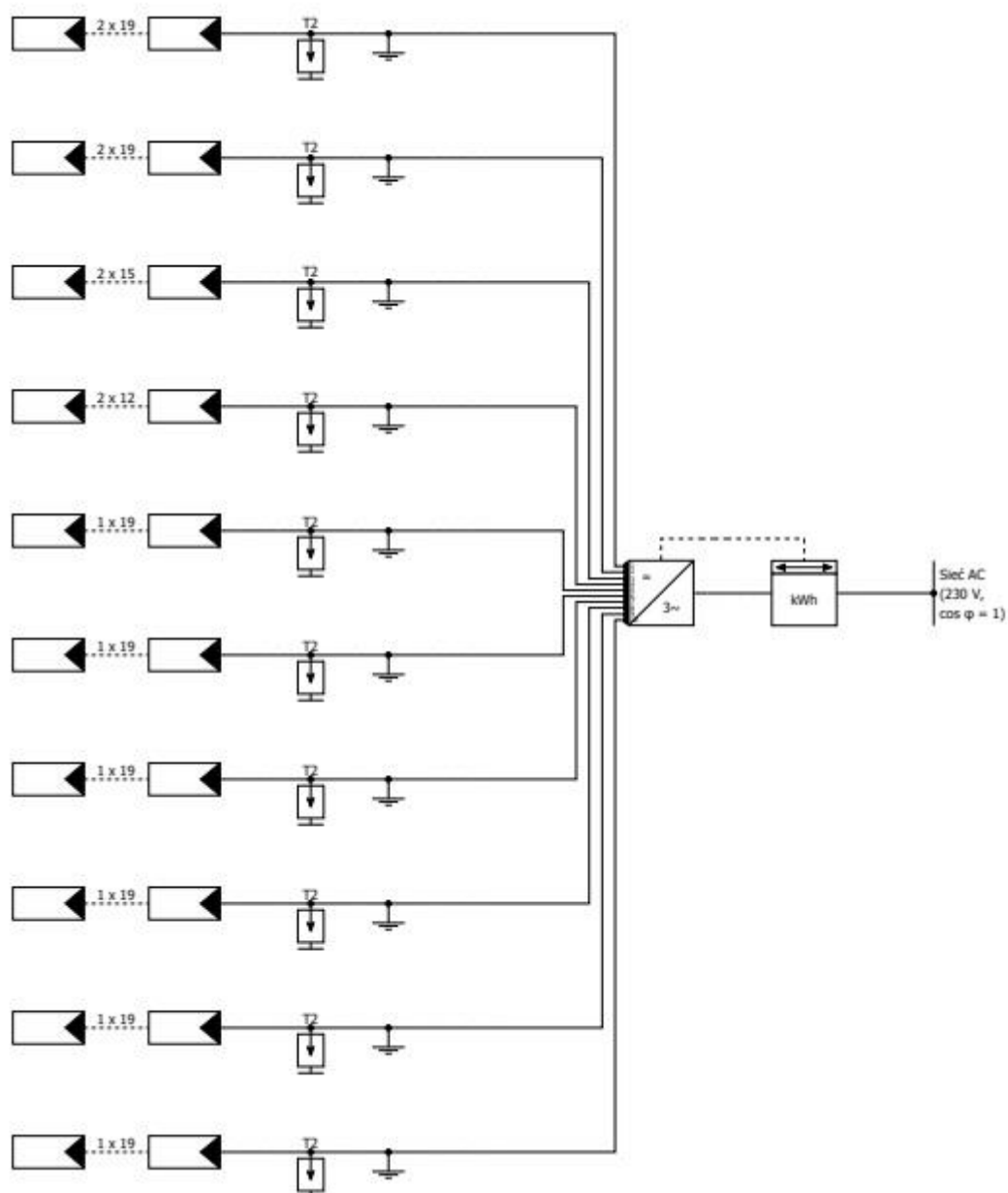


Rysunek 2.10. Podstawowe parametry prądowo-napięciowe wejścia MPP 2x12szt. dla falownika instalacji PV Hala Widowiskowo-Sportowa



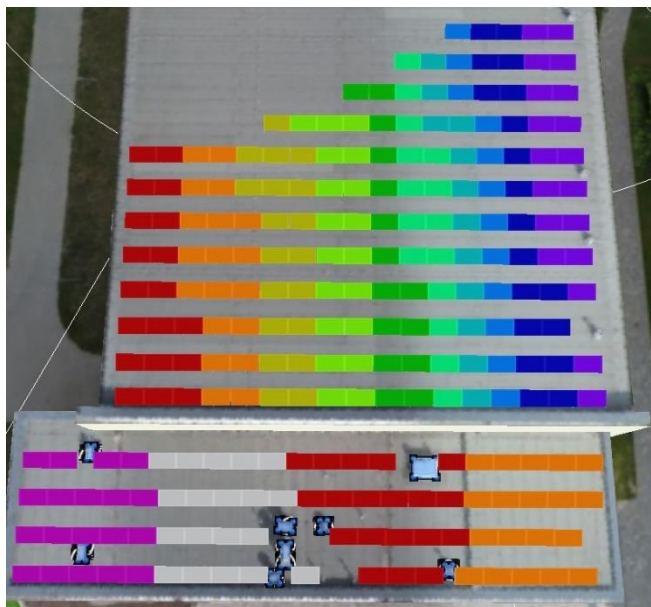
Rysunek 2.11. Podstawowe parametry prądowo-napięciowe wejścia MPP 1x19szt. dla falownika instalacji PV Hala Widowiskowo-Sportowa

Uproszczony schemat elektryczny podłączeń odpowiednich stringów do falownika przedstawiony został na rysunku nr 2.12.



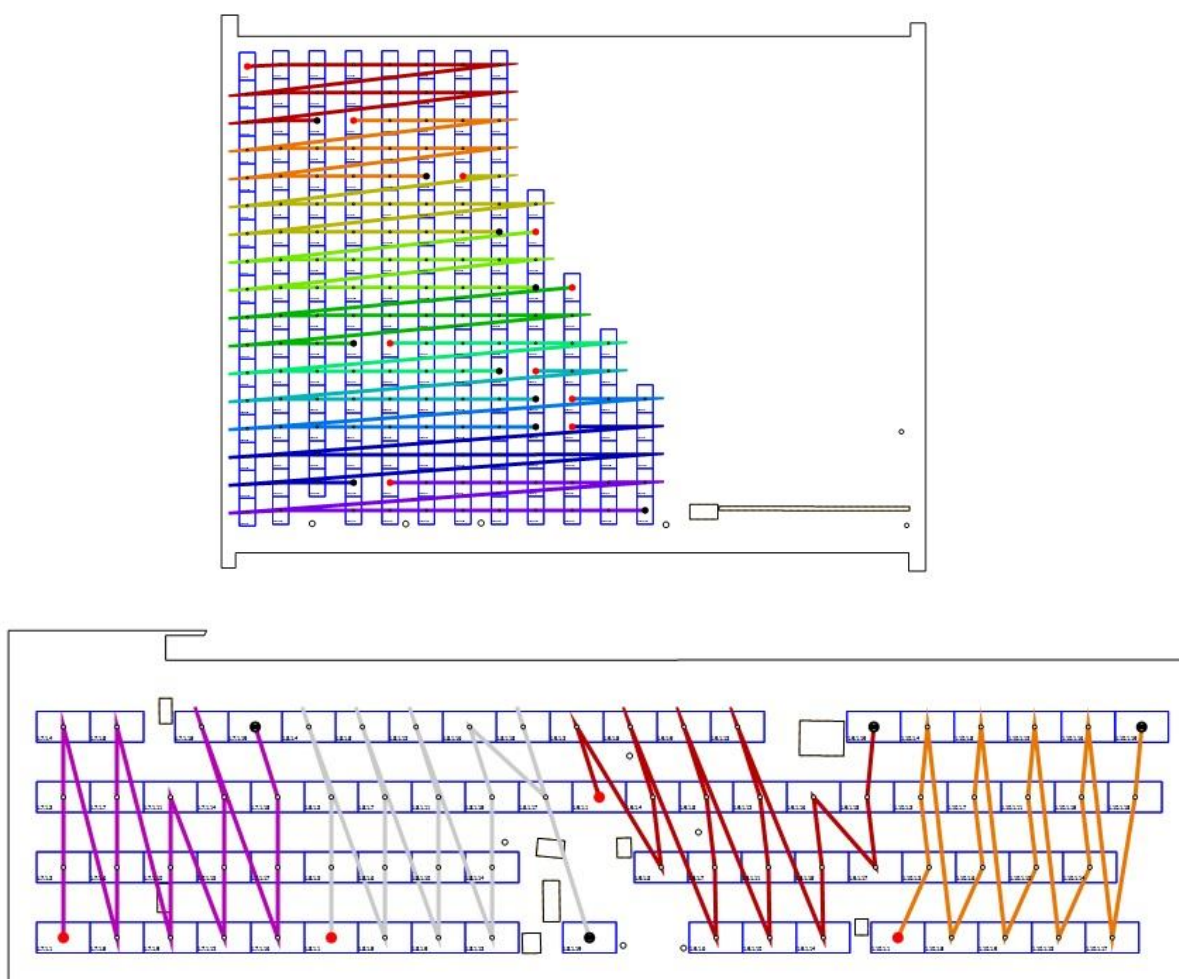
Rysunek 2.12. Uproszczony schemat podłączeń odpowiednich stringów do falownika instalacji PV Hala Widowiskowo-Sportowa

Na rysunku nr 2.13 przedstawiono układ paneli PV z podziałem na poszczególne stringi.



Rysunek 2.13. Przykładowy podział na poszczególne stringi dla falownika instalacji PV Hala Widowiskowo-Sportowa

Natomiast na rysunku nr 2.14 przedstawiono przykładowy sposób okablowania dla zastosowanego rozwiązania.



Rysunek 2.14. Przykładowe okablowanie poszczególnych stringów zastosowanego rozwiązania.

Wizualizacje przedstawione w zrealizowanych symulacjach przedstawiają instalację z wykorzystaniem paneli fotowoltaicznych o jednostkowej mocy szczytowej 470Wp, która jest minimalną mocą jednostkową paneli wymaganą przez Zamawiającego dla tej mikroinstalacji. Na etapie Projektu Technicznego/Wykonawczego Wykonawca może zastosować panele o innej mocy jednostkowej, ale moc szczytowa instalacji musi być w zakresie podanym w tabeli nr 2.1 niniejszego PFU.

Dla instalacji PV posadowionej na dachach budynków Hali Widowiskowo-Sportowej w Puszczykowie zrealizować należy (odpowiednio zweryfikowaną i zaakceptowaną przez przedstawicieli Zamawiającego na etapie Projektu Technicznego/Wykonawczego) instalację fotowoltaiczną składającą się z:

- nie więcej niż 244 szt. paneli fotowoltaicznych (o mocy jednostkowej nie mniejszej, niż 470Wp),
- podkonstrukcję systemową lekką klejoną/zgrzewaną do połaci dachu,
- 1 szt. falownika PV (o mocy wyjściowej nie większej, 100kW),
- rozdzielnic RAC i RDC składających się min z:
 - zabezpieczenia przeciwprzepięciowego DC, dla stringów dłuższych, niż 10-15m konieczne montować dodatkowe rozdzielnice z zabezpieczeniami przepięciowymi DC,
 - zabezpieczenia przeciwprzepięciowego AC,
 - zabezpieczenia nadprądowego AC,
 - zabezpieczenia różnicowo-prądowego AC,
- okablowania DC (średnica min 6mm²),
- okablowania AC,
- instalacji odgromowej na dachu,
- wykonania i podłączenia uziemienia.

Przyłączenie mikroinstalacji PV do sieci elektroenergetycznej.

Przedmiotową mikroinstalację PV dla Hali Widowiskowo-Sportowej w Puszczykowie przyłączyć należy z wykorzystaniem falownika trójfazowego o mocy czynnej AC 100kW.

Celem przyłączenia instalacji PV do sieci elektroenergetycznej przyłącza należy wykonać tablicę rozdzielczą prądu zmiennego RAC1.3 zasilaną z falownika 100kW.

Tablicę RAC1.3 zlokalizować w pomieszczeniu rozdzielni głównej (pomieszczenie 0.24 na rzucie) Hali Sportowo-Widowiskowej.

Od tablicy rozdzielczej AC należy wykonać wewnętrzną linię zasilającą do głównej tablicy rozdzielczej przyłącza w budynku Hali Sportowo-Widowiskowej. W tablicy głównej przyłącza wewnętrzną linię zasilającą z instalacji PV należy zabezpieczyć wyłącznikiem z zabezpieczeniem dostosowanym do mocy danej instalacji PV.

Instalacja PV dla Hali Widowiskowo-Sportowej z uwagi na moc większą od 50kWp wymaga wystąpienia do Operatora energetycznego o wydanie warunków przyłączenia elektrowni fotowoltaicznej do sieci elektroenergetycznej. Zamawiający wystąpi do Operatora z wnioskiem o przyłączenie instalacji fotowoltaicznej o mocy większej od 50kWp.

Na podstawie uzyskanych warunków należy tablicę RAC1.3 wyposażyć w automatykę zabezpieczeniową oraz dokonać niezbędnych zmian w układzie pomiarowo-rozliczeniowym przyłącza. Max moc szczytowa projektowanej instalacji PV jest mniejsza od mocy umownej dla przyłącza 120 kW.

Odpowiednio na rysunkach 2.15-2.17 przedstawiono zdjęcia rozdzielni głównej zasilającej oraz punkt przyłączenia zasilania Obiektu.



Rysunek 2.15. Zdjęcie głównej rozdzielni zasilającej Obiekt Hali Widowiskowo-Sportowej.



Rysunek 2.16. Pomieszczenie techniczne wraz z główną rozdzielnią zasilającą.



Rysunek 2.17. Tablica przyłączenia zasilania elektrycznego.

Moc przewidywanej instalacji PV dla budynku hali Widowiskowo-Sportowej jest większa od 50kWp i wymaga uzyskania warunków przyłączenia elektrowni fotowoltaicznej do sieci elektroenergetycznej. Moc projektowanej instalacji PV jest mniejsza od mocy umownej dla przyłącza 120 kW.

Na podstawie uzyskanych warunków przyłączeniowych należy projektowaną tablicę RAC1.3 wyposażać w automatykę zabezpieczeniową oraz dokonać niezbędnych zmian w układzie pomiarowo-rozliczeniowym przyłącza.

Do istniejącej głównej tablicy rozdzielczej budynku należy przyłączyć wewnętrzną linię zasilającą z RAC1.3 instalacji PV.

Dokumentację projektową (PT/PW) bezwzględnie uzgodnić należy z OSD EneaOperator.

2.3. Konstrukcja

2.3.1. Stan istniejący



Rysunek 2.18. Oznaczenie przedmiotowego obiektu

Budynek Hali widowiskowo -sportowej nowym obiektem. Budynek powstał ok. roku 2017. Obiekt składa się z budynku hali sportowej oraz pomieszczeń towarzyszących. Część pomieszczeniami jest częściowo jednokondygnacyjna a częściowo dwukondygnacyjna.

Dach głównej hali został wykonany w konstrukcji drewnianej. Dźwigary z drewna klejonego warstwowo GL25h o przekroju 200x1580/2080mm i długości 32,71m. Dźwigary usztywnione tężnikami i płatwiami również z drewna klejonego GL28h. Tylko stężenia połaciowe wykonane ze stali S355. Pokrycie z blachy trapezowej T150. W projekcie brak informacji o grubości blachy.

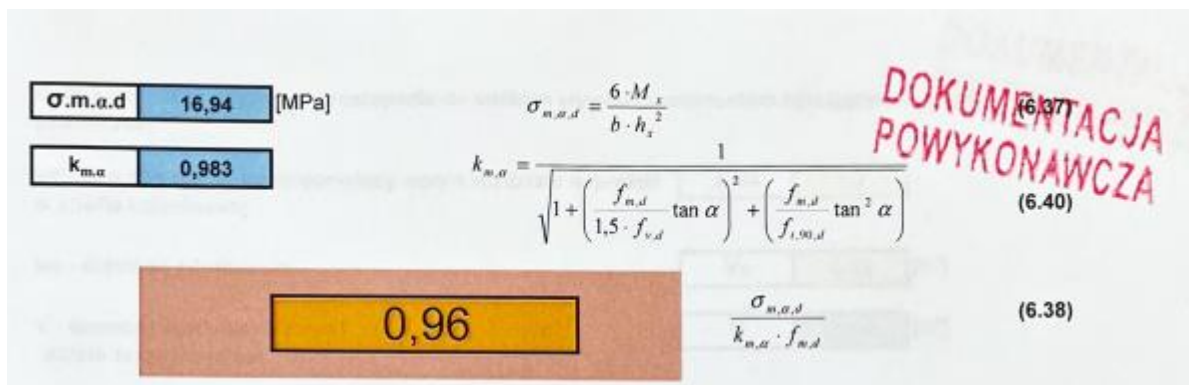
Dachy dobudówek z pomieszczeniami towarzyszącymi wykonano na blasze trapezowej. W dostępnych materiałach archiwalnych brak informacji o rodzajach belek dachowych.

2.3.2. Opis rozwiązań projektowych

2.3.2.1. Opinia dotycząca instalacji PV

Na podstawie archiwalnego projektu wykonawczego Konstrukcji z drewna klejonego stwierdzono, że główne dźwigary zostały zaprojektowane na 96% wyężenia. W załączonych obliczenia zwiększono o 25% obciążenie przypadające na dźwigar ze względu dwuprzęsłowe ułożenie blachy trapezowej.

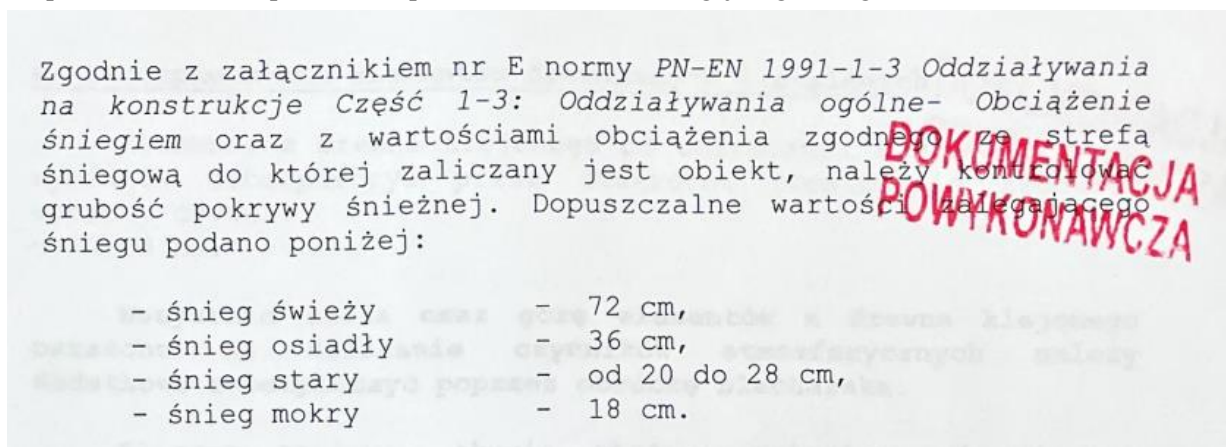
I. Sprawdzenie naprężeń od zginania w strefie poza kalenicowej
(w przekroju najbardziej wyężonym):
1.1 Sprawdzenie naprężeń krawędziowych:
Obliczeniowe naprężenia zginające:



Rysunek 2.19. Wycinek z dokumentacji projektowej "Konstrukcja z drewna klejonego"

Z obliczeń tych wynika, że do obciążeń przyjęto dodatkowe obciążenie technologiczne (np. instalacje) o wartości 20kg/m².

Z opracowanie zaleca poniższe dopuszczalne wartości zalegającego śniegu:



Rysunek 2.20. Wycinek z dokumentacji projektowej "Konstrukcja z drewna klejonego"

Na podstawie powyższych danych stwierdza się, że jest możliwość montażu paneli fotowoltaicznych na dachu Hali widowiskowo-sportowej pod poniższymi warunkami:

- wykonanie sprawdzenia blachy trapezowej
- analiza ciężaru istniejący elementów instalacji obciążających dźwigary (oświetleniem, wentylacja itd.) i sprawdzenie czy dodanie paneli fotowoltaicznych mieści się w przyjętych przez projektanta 20kg/m²
- rozważenie ograniczenia dopuszczalnego obciążenia śniegiem.
- przyjęcie systemu montażu paneli PV bez balastów (np. klejony).

W przypadku dachów niższych należy również sprawdzić obliczeniowo dźwigary i blachę. W tym przypadku powinno być przyjęte dużo większe obciążenie śniegiem (zasypany śnieżenie), więc będzie wpływ obciążenia paneli powinien być nieduży.

2.3.2.2. Wytyczne do podkonstrukcji

Do montażu paneli należy zastosować system podkonstrukcji aluminiowej klejony do pokrycia dachowego. Podkonstrukcja aluminiowa może być uzupełniona elementami ze stali nierdzewnej.

Nie wolno stosować balastów jako zabezpieczenia przed podrywaniem paneli.

Panele należy ustawić pod takim kątem, żeby nie powodowały one dodatkowego obciążenia śniegiem – maksymalna wysokość od pokrycia 35cm.

Należy zapewnić przepływ wody opadowej.

Stateczność podkonstrukcji musi zapewniać system klejenia do pokrycia. Obciążenie wiatrem należy wyznaczyć zgodnie z PN-EN 1991-1-4. Należy sprawdzić poprawność zamocowania istniejącego pokrycia dachowego.

Wykonawca stosuje materiały o jakości i w standardzie wykończenia nie gorszym niż określone w PFU. Wszystkie materiały zastosowane do wykonania konstrukcji powinny być nowe i najlepszej jakości, wymagające minimum konserwacji. Powinny zapewniać długotrwałą przydatność w warunkach klimatycznych panujących w miejscu lokalizacji Inwestycji. Zastosowane materiały i elementy gotowe oraz rozwiązania konstrukcyjno-budowlane powinny spełniać wymagania obowiązujących norm i przepisów.

W połączeniach elementów metalowych wykonanych z różnego rodzaju materiałów należy stosować przekładki i uszczelki izolacyjne z tworzyw sztucznych.

Elementy złączne systemu (wkręty samowierjące, śruby, nakrętki, podkładki) powinny być wykonywane ze stali nierdzewnej gatunku min A2. Systemowe kształtowniki i inne elementy składowe konstrukcji wsporczych do mocowania modułów fotowoltaicznych powinny objęte odpowiednią aprobatą techniczną. Zestaw wyrobów do wykonywania instalacji fotowoltaicznych musi posiadać Opinię Techniczną ITB o możliwości ich zastosowania w środowisku o kategorii korozyjności C4 wg PN-EN ISO 9223:2012.

Konstrukcja ze stali nierdzewnej oraz konstrukcja aluminiowa nie wymagają zabezpieczenia antykorozyjnego.

3. Wymagania ogólne

3.1. Wymagania Zamawiającego w stosunku do przedmiotu zamówienia

3.1.1. Wymagania dotyczące przygotowania terenu robót

Prace budowlane związane z realizacją inwestycji nie powinny pogarszać standardów użytkowania działek sąsiednich oraz nie mogą zakłócać funkcjonowania i użytkowania tych terenów.

W ramach przygotowania terenu robót należy dokonać wszelkich niezbędnych robót przygotowawczych, obejmujących między innymi ogrodzenie i zabezpieczenie przed dostępem osób nieupoważnionych terenu budowy przed przystąpieniem do wykonywania robót ziemnych. Dla zapewnienia bezpieczeństwa użytkowników budynku wymagane jest wyznaczenie i oznakowanie strefy bezpieczeństwa w trakcie prowadzonych robót. Prowadzone prace należy wykonywać w sposób niepowodujący narażenia na uszkodzenie obiektów znajdujących się w pobliżu terenu robót oraz w sposób bezpieczny dla otaczającej zieleni. Przed użyciem na terenie budowy ciężkiego sprzętu należy zabezpieczyć istniejące drzewa matami słomianymi i deskami oraz przewiązać je drutem wiązałkowym.

Wykonawca ma tak zorganizować teren robót aby miał możliwość korzystania ze wszystkich mediów.

Wykonawca zobowiązany jest do zapewnienia ochrony terenu robót do czasu ich zakończenia, a zwłaszcza zabezpieczenia istniejącego budynku i składowanych tam własnych materiałów budowlanych i sprzętu.

Wszystkie używane podczas robót urządzenia techniczne powinny posiadać potrzebne tłumiki ograniczające emisję hałasu, a poziom ich hałasu nie powinien wykraczać poza obręb działki inwestycyjnej.

3.1.2. Wymagania dotyczące robót budowlanych

Zamawiający wymaga, aby przedmiot zamówienia wykonano zgodnie ze wszystkimi elementami projektu, jego wykonywania i nadzoru.

Zamawiający wymaga, aby roboty budowlane były wykonane w sposób powodujący najmniejsze utrudnienia w funkcjonowaniu ruchu pieszego oraz ewentualnie drogowego. Wykonawca zapewni teren na zaplecze robót.

Wykonawca będzie zobowiązany do przyjęcia odpowiedzialności od następstw i za wyniki działalności w zakresie:

- organizacji robót budowlanych;
- zabezpieczenia interesów osób trzecich, w tym w szczególności użytkowników budynku;
- ochrony środowiska;
- warunków bezpieczeństwa pracy;
- zabezpieczenia robót przed dostępem osób trzecich;
- zabezpieczenia terenu robót od następstw związanych z budową.

Wyroby budowlane, stosowane w trakcie wykonywania robót budowlanych, mają spełniać wymagania polskich przepisów, a wykonawca będzie posiadał dokumenty potwierdzające, że zostały one wprowadzone do obrotu, zgodnie z regulacjami ustawy o wyrobach budowlanych i posiadają wymagane parametry.

Zamawiający przewiduje bieżącą kontrolę wykonywanych robót budowlanych. Kontroli zamawiającego będą w szczególności poddane:

- rozwiązania projektowe zawarte w dokumentacji projektowej, projekty wykonawcze i specyfikacje techniczne wykonania i odbioru robót budowlanych: przed ich skierowaniem do wykonawcy robót budowlanych - w aspekcie ich zgodności z programem funkcjonalno-użytkowym oraz warunkami umowy;
- stosowane gotowe wyroby budowlane, w odniesieniu do dokumentów potwierdzających ich dopuszczenie do obrotu oraz zgodności parametrów z danymi zawartymi w projektach wykonawczych.

3.1.3. Wymagania dotyczące materiałów

Wszystkie materiały oraz systemy zastosowane przy realizacji projektu muszą posiadać certyfikaty na znak bezpieczeństwa i wymagane atesty.

Dokumentację zgodności Wykonawca przedstawia na każde żądanie Zamawiającego, a po zakończeniu realizacji przedmiotu zamówienia przekazuje użytkownikowi potwierdzając każdy dokument z oświadczeniem, że wymieniony materiał został wbudowany w trakcie prac budowlanych.

Materiały powinny spełniać wymagania techniczne i estetyczne. Materiały dostarczone na budowę bez dokumentów potwierdzających przez producenta ich jakość nie mogą być dopuszczone do stosowania. Wykonawca zapewni, aby tymczasowo składowane materiały do czasu, gdy będą one potrzebne do robót, były zabezpieczone przed zanieczyszczeniem, zachowały swoją jakość i właściwość do robót i były dostępne do kontroli przez inwestora. Miejsca czasowego składowania materiałów będą zlokalizowane w obrębie terenu budowy w miejscach uzgodnionych z Inwestorem.

3.1.3.1. Wymagania w zakresie modułów fotowoltaicznych

Moduły fotowoltaiczne muszą spełniać wymagania w zakresie parametrów technicznych i funkcjonalnych określonych w Tabeli nr 3.1.

Tab. 3.1. Minimalne wymagania w zakresie modułów fotowoltaicznych

<i>Nazwa parametru</i>	<i>Wartość</i>	<i>Sposób weryfikacji</i>
Typ ogniw	Monokrystaliczne	Karta katalogowa
Sprawność modułu	Nie mniejsza niż 20%	Karta katalogowa
Moc maksymalna w STC	nie mniejsza niż 470Wp	Karta katalogowa
Wartość bezwzględna temperaturowego wskaźnika mocy	Nie większa niż 0,43 %/°C	Karta katalogowa oraz protokół z testów laboratoryjnych
Dopuszczalny prąd wsteczny	Nie mniej niż 16 A	Karta katalogowa
Rama	Wymagana aluminiowa	Karta katalogowa

Odporność na PID zgodnie z normą ICE 62804-1:2015 lub równoważną	Tak, potwierdzona certyfikatem	Karta katalogowa oraz protokół z testów laboratoryjnych
Współczynnik Wypełnienia	Nie mniejszy niż 0,755	Dokumenty z pomiarów parametrów elektrycznych w warunkach STC
Spadek sprawności przy niskim natężeniu promieniowania słonecznego przy 200 W/m ²	Nie mniejszy niż 4% w stosunku do sprawności przy 1000 W/m ²	Karta katalogowa oraz protokół z testów laboratoryjnych
Możliwość współpracy z falownikami beztransformatorowymi	Tak	Karta katalogowa lub deklaracja producenta
Tolerancja mocy	Tylko dodatnia	Karta katalogowa
EL Test	Wymagany dla każdego modułu	Dokumentacja w formie elektronicznej dostarczona przez producenta modułów PV
Szkło przednie z powłoką antyrefleksyjną	Tak	Karta katalogowa lub deklaracja producenta
Wytrzymałość mechaniczna (parcie)	Nie mniejsza niż 5400 Pa (przód) i 2400 Pa (tył)	Karta katalogowa
Wymagane normy	PN-EN 61730 PN-EN 61215:2005	Karta katalogowa
Spadek mocy modułów po pierwszym roku pracy	Nie więcej niż 3%	Karta katalogowa lub deklaracja producenta modułów PV

Zamawiający wymaga, aby producent paneli musiał należeć do kategorii Tier-1 na dzień zakupu urządzeń przez Wykonawcę. Wymóg ten dotyczy przede wszystkim zapewnienia odpowiedniej jakości urządzeń, wyrażonej gwarancją na moc nie krótszą niż 25 lat i liniowym rocznym spadku mocy nie większym, niż 0,7%.

Zamawiający wymaga pełnej kompatybilności proponowanych modułów oraz falowników, w szczególności w zakresie maksymalnych obsługiwanych prądów i napięć.

Wymagana do zastosowania panele muszą być, zgodnie z punktacją określoną w SIWZ:

- Ogniwo typu N HJT
- Konstrukcja bifacial szyba-szyba lub Ogniwo typu N TOPCon

- Ogniwo typu P, half-cut (minimalne wymagane przez Zamawiającego).

3.1.3.2. Wymagania w zakresie optymalizatorów mocy

Dla wszystkich części instalacji fotowoltaicznych wymaga się tam gdzie jest to zasadne (zacienienie powyżej 4% danego panelu PV) zastosowania optymalizatorów mocy, zadaniem których będzie szukanie punktu mocy maksymalnej na poziomie modułu PV lub łańcucha ogniw PV. Minimalne wymagania w zakresie optymalizatorów mocy przedstawia Tabela nr 3.2.

Tab. 3.2. Minimalne wymagania w zakresie optymalizatorów mocy

Nazwa parametru	Wartość	Sposób weryfikacji
Sprawność maksymalna	Większa niż 98%	Karta katalogowa lub deklaracja producenta
Możliwość montażu modułów pod różnymi kątami i azymutem,	Tak	Karta katalogowa lub deklaracja producenta
Eliminacja niedopasowania prądowego na poziomie modułu	Tak	Karta katalogowa lub deklaracja producenta

Zamawiający dopuszcza możliwość zastosowania zarówno optymalizatorów mocy zintegrowanych, jak i niezintegrowanych z modułami PV. Zamawiający nie dopuszcza rozwiązania, w którym jeden optymalizator mocy jest podłączony do więcej niż jednego modułu PV.

Zamawiający wymaga możliwości podglądu na żywo oraz danych historycznych na temat pracy każdego optymalizatora (uwzględnić należy dodatkową bramkę komunikacyjną).

3.1.3.3. Wymagania w zakresie falowników/ inwerterów fotowoltaicznych

Falowniki fotowoltaiczne muszą spełniać wymagania w zakresie parametrów technicznych określonych w Tabeli nr 3.3.

Tab. 3.3. Minimalne wymagania w zakresie falowników/inwerterów fotowoltaicznych

Nazwa parametru	Wartość	Sposób weryfikacji
Typ	Beztransformatorowy	Karta katalogowa
Liczba zasilanych faz	3	Karta katalogowa
Sprawność euro	Nie mniej niż 97,5 %	Karta katalogowa
Stopień ochrony	min. IP 65	Karta katalogowa

Moc maksymalna falownika (moc czynna wyjścia AC)	Nie większa niż 4,5kW (część 1) Nie większa niż 50 kW (część 2)	Karta katalogowa
Impp	Min 26A	Karta katalogowa
Napięcie startowe	Max 200V	Karta katalogowa
Współczynnik zakłóceń harmonicznych prądu	Poniżej 3%	Karta katalogowa oraz wynik
Deklaracja zgodności z Dyrektywą 2014/35/UE Dyrektywą 2014/30/UE	Tak	Deklaracja
Możliwość modyfikacji współczynnika mocy $\cos \phi$	ręcznie: 0,80 niedowzbudzenie do 0,80 przewzbudzenie automatycznie: wg charakterystyki P(U) oraz Q(U) z możliwością zdalnej korekty tych charkaterystyk	Karta katalogowa
Zgodność z normami PN-EN 61000-6-3 PN-EN 61000-3-12 PN-EN 61000-3-11	Tak	Karta katalogowa
Spełnienie standardu sieci VDE 0126-1-1 oraz VDE- AR-N-4105	Tak	Karta katalogowa
Sposób chłodzenia	Naturalna konwekcja	Karta katalogowa
Wbudowana funkcjonalność AFCI	Tak	Karta katalogowa lub inny dokument potwierdzający przez producenta
PID Recovery	Tak	Karta katalogowa lub inny dokument potwierdzający przez producenta
Funkcja diagnostyki I-V	Tak	Karta katalogowa lub inny dokument potwierdzający przez producenta

Protokół komunikacji	RS 485/Ethernet lub analogicznie równoważny	Karta katalogowa
Komunikacja bezprzewodowa	Tak, WiFi, Bluetooth lub równoważny	Karta katalogowa

Zamawiający wymaga, aby wszystkie zastosowane falowniki były wyprodukowane przez tego samego producenta oraz mogły być monitorowane w ramach jednego systemu zbierania danych o produkcji energii i parametrach pracy.

Zamawiający nie dopuszcza równoległego łączenia łańcuchów.

Zamawiający wymaga, aby w ramach tej gwarancji producenckiej zapewniony był demontaż wadliwych falowników, a także montaż naprawionych lub nowych falowników. W przypadku, gdy gwarancja producenta nie obejmuje tych działań obowiązek ten będzie spoczywał na Wykonawcy przez cały okres obowiązywania gwarancji producenta.

3.1.3.4. Wymagania w zakresie materiału i budowy konstrukcji wsporczych

Wymagania dla instalacji dachowych

Wymaga się zastosowania konstrukcji wsporczej dostosowanej do pokrycia dachowego danego budynku. Wymagania odnośnie konstrukcji montażowej dla instalacji dachowych przedstawiono w Tabeli nr 3.4.

Tab. 3.4. Zestawienie minimalnych wymagań dla konstrukcji wsporczych dla instalacji dachowych

<i>Nazwa parametru</i>	<i>Wartość</i>
System mocowania	Klejony/zgrzewany
Kąt pochylenia modułów dla dachów płaskich	15°
Materiał głównych elementów nośnych	Stal nierdzewna / Aluminium
Wymagane normy	PN-EN 1090
Maksymalna liczba rzędów modułów	1

Zamawiający wymaga, aby w ramach tej gwarancji producenckiej zapewniony był demontaż wadliwych elementów, a także montaż nowych elementów konstrukcji. W przypadku, gdy gwarancja producenta nie obejmuje tych działań obowiązek ten będzie spoczywał na Wykonawcy przez cały okres obowiązywania gwarancji producenta.

3.1.3.5. Wymagania w zakresie okablowania

Do połączenia modułów PV z falownikiem należy zastosować kable przeznaczone do instalacji fotowoltaicznych odporne na UV i warunki zewnętrzne. Wszystkie zastosowane przewody dokładnie

określone i zaakceptowane przez Zamawiającego na etapie Projektu Wykonawczego powinny mieć min przekrój 6mm². Wszystkie prowadzone trasy kablowe powinny być umieszczone w odpowiednich korytach instalacyjnych oraz w przypadku prowadzenia na zewnątrz wprowadzone do peszli odpornych na UV. Minimalne wymagania w zakresie zastosowanych kabli po stronie DC i AC przedstawiają Tabele nr 3.5 i 3.6.

Tab. 3.5. Minimalne wymagania w zakresie okablowania po stronie DC

Nazwa parametru	Wartość	Sposób weryfikacji
Minimalna średnica	6mm ²	Karta katalogowa
Maksymalne dopuszczalne napięcie pracy DC wg. VDE	1,8 kV	Karta katalogowa
Minimalna temperatura pracy	-40°C	Karta katalogowa
Maksymalna temperatura pracy	120°C	Karta katalogowa
Materiał żyły	Miedź	Karta katalogowa
Budowa żyły	Wielodrutowa linka cynowana	Karta katalogowa
Izolacja	Podwójna	Karta katalogowa
Materiał izolacji	Guma bezhalogenowa lub polietylen sieciowany	Karta katalogowa
Dodatkowe właściwości	Odporne na UV, wodę	Karta katalogowa

Tab. 3.6. Minimalne wymagania w zakresie okablowania po stronie AC

Nazwa parametru	Wartość	Sposób weryfikacji
Maksymalne napięcie po stronie AC	1,0 kV	Karta katalogowa
Minimalna temperatura pracy	-40°C	Karta katalogowa
Maksymalna temperatura pracy	120°C	Karta katalogowa
Materiał żyły	Miedź	Karta katalogowa

Budowa żyły	Wielodrutowa lub jednodrutowa	Karta katalogowa
Izolacja	Podwójna	Karta katalogowa
Materiał izolacji żyły	Polwinit lub guma bezhalogenowa	Karta katalogowa
Materiał powłoki zewnętrznej w przypadku zastosowania kabla/przewodu wewnątrz budynku	Polwinit lub guma bezhalogenowa	Karta katalogowa
Materiał powłoki zewnętrznej w przypadku zastosowania kabla na zewnątrz	Guma bezhalogenowa	Karta katalogowa
Dodatkowe właściwości w przypadku zastosowania zewnętrznego	Odporne na UV, wodę	Karta katalogowa

3.1.3.6. Wymagania w zakresie monitorowania i archiwizacji parametrów instalacji

Dla wszystkich części instalacji przewiduje się wdrożenie pełnego monitoringu pracy każdego zainstalowanego falownika. Wszystkie zastosowane falowniki muszą pochodzić od jednego producenta. System musi mieć możliwość dynamicznej analizy produkcji energii elektrycznej z instalacji fotowoltaicznej:

- wizualizację pracy instalacji fotowoltaicznych,
- archiwizację zmiennych instalacji fotowoltaicznych,
- alarmowanie (w przypadku wystąpienia jakiegokolwiek awarii).

Zamawiający wymaga, aby system monitoringu w zakresie właściwości funkcjonalno-użytkowych umożliwiał:

- odczyt i archiwizację chwilowej mocy instalacji PV,
- odczyt i archiwizację danych o rocznej, miesięcznej, dziennej produkcji energii, godzinowej, 15-minutowej
- informację o błędach i statusie pracy instalacji (każdego z falowników).

Bezwzględnie się wymaga, aby:

- interfejs systemu monitoringu był w języku polskim,

dostęp zarówno do lokalnego jak i zdalnego systemu monitoringu był bezpłatny (nie ma wymaganych okresowych opłat za licencję).

3.2. Cechy obiektu dotyczące rozwiązań budowlano-konstrukcyjnych i wskaźników ekonomicznych

O ile nie jest to określone inaczej w wymaganiach szczegółowych, Zamawiający oczekuje zaprojektowania i wykonania robót zgodnie z określonymi poniżej wymaganiami ogólnymi.

Wykonawca zastosuje materiały o jakości i w standardzie wykończenia nie gorszym niż określone powyżej.

Wszystkie materiały zastosowane w nowoprojektowanych elementach konstrukcji budynku powinny być nowe i najlepszej jakości, najbardziej odpowiednie do pełnionej roli i wymagające minimum konserwacji. Powinny zapewniać długotrwałą przydatność w warunkach klimatycznych panujących w miejscu lokalizacji Inwestycji. Zastosowane materiały, elementy gotowe oraz rozwiązania konstrukcyjno-budowlane powinny odpowiadać warunkom miejscowym i środowiskowym oraz spełniać wymagania obowiązujących norm i przepisów.

3.2.1. Uwagi ogólne dotyczące prowadzenia prac budowlanych

Wszelkie roboty budowlano – montażowe należy wykonywać zgodnie z Warunkami technicznymi wykonywania i odbioru robót budowlano montażowych pod stałym nadzorem osób posiadających odpowiednie uprawnienia wykonawcze.

Prace powinny być wykonywane przez wyspecjalizowane ekipy budowlane z zachowaniem zasad bhp oraz obowiązujących norm i przepisów.

Przed przystąpieniem do poszczególnych etapów prac należy sprawdzać istotne dla ich prawidłowego wykonania wymiary istniejących elementów budynku oraz skoordynować roboty z opisanymi w odpowiednich projektach robotami związanymi.

3.3. Wymagania dotyczące projektowania

Wszelkie parametry widocznych elementów instalacji (kształty, formy, kolory, materiały itp.) wymagają każdorazowo uzgodnienia z Architektem i Zamawiającym na etapie projektu wykonawczego.

Część projektowa obejmuje wykonanie kompletnej, pełnobrańkowej dokumentacji budowlanej (jeżeli wymagana), wykonawczej i powykonawczej, dotyczących architektury, instalacji ogrzewania oraz instalacji elektrycznych zgodnie z obowiązującymi przepisami, odpowiednio:

- Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego (Dz.U. 2012 nr 0 poz. 462),
- Rozporządzeniem 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. z 2004 r. nr 202 poz. 2072 z późn. zm.).

Projekt budowlany i wykonawczy należy opracować na podstawie Programu Funkcjonalno-Użytkowego oraz innych dokumentacji udostępnionych przez Zamawiającego.

Ekspertyzę techniczną należy opracować na podstawie Programu Funkcjonalno-Użytkowego oraz innych dokumentacji udostępnionych przez Zamawiającego.

Pełnobrańzowy projekt wykonawczy musi zawierać odpowiednie dla niniejszego zadania elementy a przede wszystkim:

- szczegółowy opis techniczny,
- szczegółowe bilanse
- obliczenia obciążenia wiatrem (wg PN-EN-1991-1-4)
- obliczenia punktów mocowania (klejenia) podkonstrukcji do pokrycia dachu, precyzyjny dobór wszystkich elementów instalacji,
- karty doborowe, katalogowe, DTR, elementów instalacji,
- atesty, certyfikaty, aprobaty,
- zestawienia materiałów,
- uzgodnienia i akceptację Zamawiającego,
- uzgodnienia formalno-prawne,
- część rysunkową (schematy, rzuty, przekroje, detale itp.),
- szczegółowe Specyfikacje Techniczne wykonania i odbioru robót budowlanych

wraz ze zgłoszeniem gotowości odbioru Wykonawca przedłoży Zamawiającemu wszelkie dokumenty pozwalające na ocenę prawidłowości wykonania przedmiotu odbioru, w tym:

- dokumentacja projektowa powykonawcza (komplet zaktualizowanego do warunków rzeczywistych projektu, zawierający DTR urządzeń, karty gwarancyjne itp.),
- instrukcja obsługi i eksploatacji instalacji + potwierdzenie przeszkolenia personelu Zamawiającego,
- plan szkoleń dla personelu technicznego obsługującego obiekt ze strony Zamawiającego.

Ponadto dokumentacja musi zawierać protokół uzgodnień z wszystkimi branżami i być zgodna z normami i obowiązującymi polskimi przepisami, według których ma być wykonana instalacja. Dokumentacja podlega pełnej weryfikacji Zamawiającego i przed przystąpieniem do etapu realizacji musi uzyskać jego akceptację z oceną A.

Zamawiającemu należy przekazać 5 egzemplarzy dokumentacji projektowej w formie papierowej i elektronicznej.

3.3.1. Wymagania dotyczące projektowania instalacji elektrycznych

W tablicy głównej budynku Hali Widowiskowo-Sportowej należy wykonać odpływy dla przyłączenia instalacji fotowoltaicznych dedykowanych dla budynku. Odpływy należy wyposażyć w wyłączniki dostosowane wielkością zabezpieczenia do mocy instalacji PV, selektywne z zabezpieczeniami przedlicznikowymi oraz z zabezpieczeniami na odpływie do falownika.

Należy zaprojektować tablicę RAC1.3 instalacji fotowoltaicznej budynku Hali Widowiskowo-Sportowej. RAC1.3 zlokalizować w pomieszczeniu głównej tablicy rozdzielczej Hali Widowiskowo-Sportowej. Tablicę RAC1.3 należy zasilić z projektowanej tablicy TG (RGNN) Hali Widowiskowo-Sportowej.

Odpływ w TG do RAC1.3 zabezpieczyć zabezpieczeniem wg obliczeń, selektywnym z zabezpieczeniem przedlicznikowym TG i z zabezpieczeniami na odpływie do falownika PV.

Tablicę RAC1.3 wykonać w obudowie systemowej natynkowej z drzwiami, dla aparatury modułowej, o szczelności IP 44. Zastosować tablicę do pracy w układzie TNS. Szyne PE tablicy RAC1.3 uziemić.

Tablicę RAC1.3 wyposażać w:

- szyny zbiorcze
- ochronniki przepięciowe odpowiedniego typu
- wyłącznik główny z automatyką zabezpieczeniową do współpracy elektrowni z siecią ENEA Operator
- przekładniki prądowe zabezpieczeniowe
- licznik energii zielonej
- przekładniki prądowe pomiarowe
- UPS 1f/1f, z kartą SMNP, dostosowany mocą do obwodów sterowania i obwodów pomiarowych
- Wyłącznik mocy na odpływie do falownika 100kW.

Zaprojektować pożarowe wyłączanie prądu dla budynku Hali Widowiskowo-Sportowej przystosowane do wyłączania pożarowego elektrowni PV na dachu. Instalację prądu stałego DC na dachu Hali Widowiskowo-Sportowej należy wyposażać w pożarowe wyłączniki prądu PV-DC-PWP, sterowane przyciskiem głównego wyłącznika prądu GWP Hali.

Instalacje w budynku Hali Widowiskowo-Sportowej zaprojektować w układzie sieci TNS przewodami 750V miedzianymi i kablami 1kV miedzianymi o odporności na ogień

- prowadzonymi pojedynczo i w wiązkach na drogach ewakuacyjnych: klasy Dca-s2,d1,a3
- prowadzonymi w wiązkach poza drogami ewakuacyjnymi: klasy Dca-s2,d1,a3
- prowadzonymi pojedynczo poza drogami ewakuacyjnymi: klasy Eca.

Sposób prowadzenia przewodów i kabli:

- w pomieszczeniach technicznych: na tynku, w korytkach kablowych
- w pozostałych pomieszczeniach w budynku: pod tynkiem, nad sufitami podwieszonymi na stropie
- na dachu: w korytkach kablowych z pokrywą
- poza budynkiem: w ziemi, w rurach osłonowych.

Ochrona przeciwprzepięciowa w instalacji AC

W projektowanej tablicy RAC1.3 zastosować ochronę przeciwprzepięciową zgodnie z normą PN-HD 60364-7-712:2007, wynikającą z zastosowanej ochrony odgromowej.

Ochrona przed porażeniem prądem elektrycznym

Dla zapewnienia bezpiecznej eksploatacji i instalacji i urządzeń elektrycznych pracujących w układzie TN-S zaprojektować:

- szyny połączeń wyrównawczych w pobliżu tablic rozdzielczych, w pomieszczeniu pompy ciepła,
- połączenia wyrównawcze części przewodzących dostępnych
- ochronę przed dotykiem bezpośrednim realizowaną przez izolowanie części czynnych (izolacja podstawowa) oraz stosowanie obudów i osłon o stopniu ochrony co najmniej IP2X
- w obwodach zabezpieczenia przetężeniowe oraz (grupowo lub pojedynczo) wyłączniki ochronne różnicowo prądowe o znamionowym prądzie różnicowym 30mA, które jednocześnie uzupełniają ochronę przed dotykiem bezpośrednim.
- przewody posiadające izolację o napięciu znamionowym 750V
- kable posiadające izolację o napięciu znamionowym 1kV
- ochronę przed dotykiem pośrednim realizowaną za pomocą samoczynnego wyłączenia zasilania.

Należy uziemić PE tablicy RAC1.3.

Obliczenia projektowe, pomiary sprawdzające

W projekcie wykonawczym instalacji elektrycznych należy przedstawić obliczenia dla obiektu:

- doboru ochrony odgromowej
- odstępu izolacyjnego dla LPS
- uziemienia
- bilans mocy dla projektowanych tablic rozdzielczych,
- obliczenia zwarciove dla doboru aparatury w każdej tablicy rozdzielczej
- obliczenia spadków napięć w obwodach w wewnętrznych liniach zasilających i obwodach elektrycznych
- obliczenia doboru przewodów i kabli (koordynacji z zabezpieczeniami, selektywności zabezpieczeń) w wewnętrznych liniach zasilających i obwodach elektrycznych
- obliczenia skuteczności ochrony przeciwporażeniowej w wewnętrznych liniach zasilających i obwodach elektrycznych.

Należy przewidzieć wykonanie pomiarów sprawdzających wykonanie instalacji elektrycznych:

- sprawdzenie skuteczności ochrony przeciwporażeniowej
- sprawdzenie spadków napięć
- sprawdzenie ciągłości przewodów
- sprawdzenie ciągłości połączeń wyrównawczych
- pomiarów rezystancji izolacji kabli i przewodów
- pomiaru rezystancji uziemienia.

3.3.2. Wymagania dotyczące projektowania instalacji PV

Opracowany Projekt Techniczny/Wykonawczy musi obejmować cały zakres realizowanego zadania dla każdej lokalizacji oraz instalacji oddzielnie. Dokumentacja projektowa musi być kompletna i spełniać obowiązujące przepisy prawa budowlanego oraz przepisy i normy powiązane. W ramach wykonania dokumentacji projektowej, Wykonawca zobowiązany jest do uzyskania w imieniu Zamawiającego

wszystkich niezbędnych uzgodnień, dokumentów technicznych oraz analiz potrzebnych do wykonania przedmiotu zamówienia. W szczególności Projekt Wykonawczy musi zawierać:

- uzgodnienie z rzeczoznawcą p.poż.,
- szczegółowe rozmieszczenie modułów PV oraz sposób ich mocowania dla przyjętego przez Wykonawcę i zaakceptowanego przez Zamawiającego wariantu realizacyjnego,
- szczegółowe umiejscowienie falowników oraz określenie punktów przyłączenia,
- dobór okablowania po stronie AC i DC, wraz z obliczeniami takimi jak: obliczenia spadków napięć w obwodach, obliczenia doboru przewodów i kabli i koordynacji z zabezpieczeniami, obliczenia skuteczności ochrony przeciwporażeniowej dla obwodów elektrycznych
- dobór zabezpieczeń i rozdzielni lokalnych po stronie AC i DC, wraz z obliczeniami takimi jak: obliczenia zwarciove dla doboru aparatury
- dobór ochrony przeciwprzepięciowej,
- dobór ochrony odgromowej wraz z obliczeniami ryzyka i odstępów izolacyjnych
- sposób wykonania ekwipotencjalizacji oraz uziemienia instalacji PV,
- wykonanie schematu elektrycznego instalacji,
- wykonanie obliczeń konstrukcji, sprawdzających odporność konstrukcji na obciążenie wiatrem i śniegiem oraz obciążenie wynikające z montażu instalacji fotowoltaicznej lub w przypadku zastosowania konstrukcji systemowych załączenie stosownych certyfikatów i zaświadczeń producenta,
- wykonanie rysunków wykonawczych konstrukcji,
- opinię konstruktora statyka potwierdzającą możliwość dodatkowego obciążenia dachu dla przyjętego sposobu mocowania modułów PV,
- możliwość monitorowania pracy każdej z instalacji, możliwość monitoringu każdego z zastosowanych falowników.

Ponadto dokumentacja musi zawierać protokół uzgodnień z wszystkimi branżami i być zgodna z normami i obowiązującymi polskimi przepisami, według których ma być wykonana instalacja.

Wymagania w zakresie przyjęcia maksymalnego prądu zwarcia.

Do wyliczenia warunków bezpieczeństwa w zakresie prądów zwarcia należy przyjąć możliwość pojawienia się na module PV prądu, jaki powstałby przy natężeniu promieniowania słonecznego 1250W/m^2 . Oznacza to, że przy wyliczaniu warunków bezpieczeństwa prąd zwarcia podawany przez producenta w warunkach STC należy pomnożyć przez wskaźnik 1,25.

Wytyczne w zakresie konieczności stosowania ochrony przetężeniowej i zwarciovej po stronie DC.

Ochrona przetężeniowa i zwarciova po stronie DC może być wykonana jedynie w postaci wkładek topikowych o charakterystyce przeznaczonej do instalacji fotowoltaicznych. Zastosowanie ochrony w postaci bezpieczników topikowych jest bezwzględnie wymagane, jeżeli liczba połączeń równoległych

łańcuchów modułów jest większa niż 2. Należy wziąć pod uwagę także połączenia równoległe wewnątrz falownika.

Ochrona przed skutkami prądów zwarciovych po stronie AC

Przewód zasilający po stronie AC musi być chroniony przed skutkami prądów zwarciovych poprzez zabezpieczenie przetężeniowe zainstalowane w miejscu przyłączenia strony AC instalacji PV do sieci wewnętrznej budynku.

Możliwość rozłączenia instalacji po stronie AC i DC

W miejscu montażu falownika instalacja PV musi mieć możliwość rozłączenia napięcia po stronie AC i DC. Rozłączenie może być realizowane przez rozłączniki zintegrowane z falownikiem lub urządzenia zewnętrzne.

Wymagania w zakresie stosowania wyłączników różnicowo-prądowych

W przypadku zastosowania w instalacji falowników beztransformatorowych bez podstawowej separacji strony AC i DC należy zastosować wyłącznik różnicowo-prądowy typu B.

Wymagania w zakresie doboru przekroju przewodów.

Zamawiający wymaga, aby dobrane przez projektanta kable i przewody zapewniały spadek napięcia po stronie DC nie większy niż 1% oraz spadek napięcia po stronie AC nie większy niż 1%. Ponadto wymaga się, aby dobór okablowania zgodny był z normą PN-HD 60364-7-712:2007.

Dokumentacja podlega pełnej weryfikacji Zamawiającego i przed przystąpieniem do etapu realizacji musi uzyskać jego akceptację z oceną A.

Zamawiającemu należy przekazać 4 egzemplarze dokumentacji projektowej (PT/PW) w formie papierowej i elektronicznej.

3.4. Warunki wykonania i odbioru robót budowlanych

3.4.1. Warunki dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za ich jakość oraz za ich zgodność z dokumentacją projektową, specyfikacją techniczną i poleceniami Inspektora nadzoru inwestorskiego. Wszystkie etapy prac budowlanych a w szczególności roboty zanikające powinny być zgłoszone do odbioru przez nadzór inwestorski pisemnie lub wpisem do dziennika budowy .

Wymagania w zakresie sposobu ułożenia modułów PV i ich przechowywania

Zamawiający wymaga, aby:

- Moduły fotowoltaiczne były zamocowane zgodnie z wytycznymi projektu wykonawczego, a mocowania muszą być umiejscowione w dozwolonych przez konstruktora miejscach oraz zgodnie z wnioskami z ekspertyzy technicznej
- Przed rozpoczęciem montażu Wykonawca ocenił czy istniejące pokrycie jest prawidłowo zamocowane do konstrukcji dachu i spełnia warunki dla systemu klejonego.
- Montaż i rozplanowanie należy wykonać zgodnie z projektem wykonawczym i instrukcją dostarczoną przez producenta.
- Przy dokręceniu połączeń śrubowych moment dokręcenia należy kontrolować za pomocą klucza dynamometrycznego.
- W przypadku montażu elementów ze stali ocynkowanej należy zabezpieczyć antykorozyjnie wszystkie miejsca, w których doszło do uszkodzenia ochronnej powłoki.
- Nie dopuszcza się wykorzystania nośnych połączeń skręcanych konstrukcji wsporczej do montażu innych elementów konstrukcyjnych, w tym połączeń wyrównawczych.
- Montaż instalacji nie powodował ograniczenia spływu wody deszczowej.

Wymagania w zakresie oznakowania

Zamawiający wymaga, aby:

- Wszystkie obwody dochodzące do skrzynek połączeniowych i falownika należy oznaczyć w sposób umożliwiający jednoznaczną identyfikację każdego z obwodów zgodnie z planem odwodów. Sposób oznaczenia musi być trwały.
- Wszystkie skrzynki połączeniowe należy oznaczyć tabliczką ostrzegawczą informującą o możliwości pojawienia się napięcia na częściach czynnych wewnątrz skrzynki, także po wyłączeniu falownika.
- Oznakować należy miejsca, w których znajdują się urządzenia umożliwiające bezpieczne rozłączenie instalacji fotowoltaicznej po stronie AC i DC.
- Oznakować należy wszystkie urządzenia zabezpieczające po stronie AC i DC w sposób umożliwiający ich jednoznaczną identyfikację i funkcję.
- Oznakować należy miejsce przyłączenia obwodów instalacji fotowoltaicznej do sieci wewnętrznej w budynku. Oznakowanie ma informować o podwójnym zasilaniu w tym miejscu.
- W miejscu montażu instalacji należy umieścić etykietę lub tabliczkę z jednokreskowym schematem zasilania, danymi instalatora, ustawieniami nastaw zabezpieczeń falownika.
- W miejscu montażu instalacji należy umieścić instrukcję wyłączenia awaryjnego instalacji PV.
- Wykonać dodatkowo oznaczenia wymagane przepisami polskich norm (PN).

Wymagania w zakresie prowadzenia kabli

Zamawiający wymaga, aby:

- Okablowanie było wykonane zgodnie z przepisami krajowymi (norma PN-HD 60364-1:2010 oraz PN-IEC 60364-3:2000). Wielkość tras i kanałów kablowych powinny umożliwiać łatwe wciąganie i wyciąganie odpowiednich kabli. Dostęp powinien być zamykany za pomocą zdejmowanych lub uchylnych pokryw.
- Obwody należy prowadzić tak, aby unikać tworzenia pętli indukcyjnej. Szczególnie w przypadku układania przewodów strony DC należy wykonywać to w taki sposób, aby przewód plusowy znajdował się możliwie blisko przewodu minusowego.
- Przewody prowadzone w miejscach narażonych na bezpośrednie oświetlenie promieniami słonecznymi muszą być dodatkowo zabezpieczone poprzez ich prowadzenie w rurach ochronnych, korytkach kablowych z pokrywą.
- Przejścia przewodów między elementami konstrukcji wsporczej w miejscach mogących narażać kabel na uszkodzenie należy dodatkowo zabezpieczyć peszlem lub rurą ochronną.
- Połączenia kabli pod modułami PV wykonane za pomocą szybko złączek należy zabezpieczyć przed wnikaniem wilgoci poprzez zamocowanie ich do szyn znajdujących się pod modułami.
- Wewnątrz budynku przewody należy prowadzić wykorzystując systemowe korytka kablowe, nie dopuszcza się prowadzenia kabla w sposób niezabezpieczony dodatkową osłoną.

Wymagania w zakresie montażu falownika

Zamawiający wymaga, aby:

- Montaż falownika wykonać zgodnie z wymaganiami producenta zastosowanego falownika.
- Falownik należy przymocować do materiału niepalnego.
- Wysokość montażu należy tak dobrać, aby wyświetlacz znajdował się nie niżej niż 150 cm i nie wyżej niż 180 cm, o ile istnieją techniczne możliwości.
- Wokół falownika należy zachować wolne przestrzenie niezbędne do prawidłowej wentylacji zgodnie z wymaganiami producenta falownika.
- W przypadku instalacji na budynkach przewiduje się montaż falowników w budynkach.

W przypadku montażu falowników na instalacji naziemnej nie dopuszcza się mocowania falownika do elementów konstrukcji wsporczej modułów. W tym przypadku wymagane jest wykonanie dodatkowej podkonstrukcji do zamocowania falownika.

Wymaganie w zakresie szaf zasilająco-sterujących/rozdzielnic

Zamawiający wymaga, aby rozdzielnie w budynkach i rozdzielniach głównych:

- szafy metalowe z podstawą, lakierowane, o stopniu ochrony IP54 lub równoważne, zamykane na klucz, klasa ochronności II
- szafa wyposażona w łatwo dostępny wyłącznik główny,
- szafy muszą spełniać wymagania ochrony przeciwporażeniowej, zastosować wyłączniki różnicowo-prądowe, zabezpieczenia nadprądowe,
- w szafie (zgodnie z projektem wykonawczym) zastosować należy odpowiedni układ zasilania wraz z transformatorem i zasilaczami (np. niskiego napięcia 24V AC lub DC),
- w szafie powinno znajdować się gniazdko serwisowe 230V AC (uziemiene),

- funkcje oświetlenia szafy oraz wentylator do przewietrzania (układ z termostatem) – jeżeli zasadne, do weryfikacji na etapie Projektu Wykonawczego,
- na elewacji szafy w sposób czytelny i jasny powinny znajdować się wszystkie opisy (w fazie realizacji projektu wykonawczego wybrać jednolity standard dla wszystkich szaf),
- szafy należy wyposażać w dławiki (jeden przewód zasilający lub sterowniczy przechodzi przez dławik); zostawić 10-15% rezerwę zaślepionych dławików,
- wszystkie przewody, kable zasilający i sterownicze podłączać do listew zaciskowych,
- wszystkie przewody i kable muszą być opisane zgodnie z dokumentacją powykonawczą,
- ekrany kabli sterujących połączyć ze sobą, a następnie do zacisków ochronnych w szafie,
- zasilanie szafy przeprowadzić zgodnie z projektem wykonawczym (przekroje przewodów dostosowane do mocy odbiorników),
- projekt szaf powinien przewidywać 10% rezerwę.

3.4.2. Obowiązki Wykonawcy

Wykonawca jest zobowiązany do:

- Sporządzenia mapy do celów projektowych, przygotowania odpowiednich dokumentów formalno-prawnych i uzyskanie na ich podstawie, w imieniu Zamawiającego, zgody właściwego organu na prowadzenie robót, w oparciu o obowiązujące przepisy, opracowania dokumentacji projektowej w formie planów rysunków lub innych dokumentów umożliwiających jednoznaczne określenie rodzaju i zakresu robót budowlanych, dokładną lokalizację i uwarunkowania ich wykonania. Projekty budowlane i wykonawcze muszą być przedstawione do akceptacji Zamawiającemu.
- przedstawienia Inspektorowi nadzoru do akceptacji wszystkie rozwiązania robocze, rysunki warsztatowe z odpowiednimi opisami, obliczeniami, próbki materiałów, prototypy wyrobów zarówno ujętych jak i nie ujętych dokumentacją projektową wraz z wymaganymi świadectwami, dopuszczeniami, atestami itp. przed wykonaniem bądź zamówieniem elementów indywidualnych;
- sprawdzenia wymiarów rzeczywistych na budowie;
- opracowania i przedstawienia Zamawiającemu do zatwierdzenia Specyfikacji Technicznych wykonania i odbioru robót na wszystkie realizowane elementy.
- Wykonawca ma prawo proponować zastosowanie innych niż specyfikowanych w projekcie materiałów i technologii, pod warunkiem że będą one równorzędne pod względem jakości, parametrów technicznych, wszystkie ewentualne odstępstwa od dokumentacji i specyfikacji muszą zostać uzgodnione przez Głównego Projektanta,
- aby wykonać roboty oraz usunąć wszelkie usterki i defekty z należytą starannością i pilnością, zgodnie z postanowieniami umowy, wykonawca ma obowiązek dostarczyć wszelkie materiały, urządzenia i sprzęt oraz zatrudnić kierownictwo i siłę roboczą niezbędne do wykonania, wykończenia, uruchomienia i usunięcia usterek w takim zakresie w jakim jest to wymienione lub może być logicznie wywnioskowane z umowy;
- pełnienia odpowiedzialności za odpowiednie wykonanie, stabilność i bezpieczeństwo wszelkich czynności na placu robót oraz za metody i technologie użyte na terenie prowadzenia robót budowlanych;

- zorganizowania we własnym zakresie zatrudnienia kierownictwa robót i robotników, a następnie zapewnić im warunki pracy, wynagrodzenie, zakwaterowanie, wyżywienie i dowóz;
- wykonywania wszelkich czynności niezbędnych dla realizacji robót w taki sposób aby w granicach wynikających z konieczności wypełnienia zobowiązań umownych, nie zakłócać bardziej niż to jest konieczne porządku publicznego, dostępu, użytkowania lub zajmowania dróg, chodników i placów publicznych oraz prywatnych do i na terenach należących zarówno do Zamawiającego jak i do osób trzecich, Wykonawca winien zabezpieczyć Zamawiającego przed wszelkimi roszczeniami, postępowaniami, odszkodowaniami i kosztami jakie mogą być następstwem nieprzestrzegania powyższego postanowienia;
- zastosowania wszelkich racjonalnych środków w celu zabezpieczenia dróg dojazdowych do placu robót od uszkodzenia przez ruch związany z działalnością Wykonawcy i Podwykonawców, dobierając trasy i używając pojazdów tak, aby szczególny ruch związany z transportem materiałów, urządzeń i sprzętu Wykonawcy na plac budowy ograniczyć do minimum, oraz aby nie spowodować uszkodzenia tych dróg; Wykonawca winien zabezpieczyć i powetować Zamawiającemu wszelkie roszczenia jakie mogą być skierowane w związku z tym bezpośrednio i przeciw Zamawiającemu oraz podjąć negocjacje i zapłacić roszczenia jakie wynikną na skutek zaistniałych szkód;
- bycia gospodarzem na placu robót i jako gospodarz odpowiada za przekazany teren robót do czasu komisyjnego odbioru i przekazania terenu do użytkowania, odpowiedzialność powyższa dotyczy w szczególności obowiązków wynikających z przepisów BHP, przeciwpożarowych i porządkowych;
- odpowiedzialności za dokładne i prawidłowe wytyczenie robót w nawiązaniu do podanych w projekcie punktów, linii i poziomów odniesienia, za błędy w pozycji, poziomie i wymiarach lub wzajemnej korelacji elementów pełna odpowiedzialność ponosi Wykonawca i zobowiązany jest je usunąć na własny koszt bez wezwania;
- ubezpieczenia robót, materiały i urządzenia przeznaczone do wbudowania, ryzyko pokrycia kosztów dodatkowych związanych z wymianą lub naprawą sprzętu i innych przedmiotów Wykonawcy sprowadzone na teren robót, wszelkie kwoty nie pokryte ubezpieczeniem lub nie odzyskane od instytucji ubezpieczeniowych winny obciążać Wykonawcę;
- sporządzenia przed rozpoczęciem budowy plan bezpieczeństwa i ochrony zdrowia, uwzględniając specyfikę obiektu i warunki prowadzenia robót budowlanych;
- współpracy i koordynacji robót z innymi wykonawcami wyłoniionymi w odrębnych postępowaniach przetargowych obejmujących pozostałe roboty budowlane, aż do całkowitego ukończenia zadania, współpraca między wykonawcami polegać będzie na wzajemnym udostępnianiu frontu robót pod dalsze prace budowlane wraz ze skoordynowaniem terminu ich wykonania, wynikającym z ogólnego harmonogramu robót akceptowanego przez Inwestora, Wykonawca opracuje i przedstawi Inwestorowi projekt organizacji robót i harmonogram rzeczowy robót do akceptacji;
- prowadzenia dokumentacji budowy, wykonywanie obmiarów ilości zamawianych robót, przygotowanie oraz przekazanie dokumentacji powykonawczej w jednym egzemplarzu Zamawiającemu;
- pozyskania składowisk (miejsc zwalčki) dla mas ziemnych będących nadmiarem do wywozu (uzyskanym własnym staraniem i na swój koszt).

- przygotowanie rozliczenia końcowego robót,
- sprawowanie nadzoru autorskiego nad realizowanymi robotami.

3.4.3. Opis działań związanych z kontrolą, badaniem oraz odbiorem wyrobów i robót budowlanych w nawiązaniu do dokumentów odniesienia

Program zapewnienia jakości

Do obowiązków Wykonawcy należy opracowanie i przedstawienie do zaakceptowania przez Inspektora Nadzoru programu zapewnienia jakości (PZJ).

Program zapewnienia jakości zawierać powinien:

- organizację wykonania robót z uwzględnieniem terminów i sposobu ich prowadzenia;
- organizację ruchu na budowie;
- plan bezpieczeństwa i ochrony zdrowia;
- wykaz zespołów roboczych (kwalifikacje i przygotowanie praktyczne);
- wykaz osób odpowiedzialnych za jakość i terminowość;
- system kontroli i sterowania jakością wykonywanych robót (sposób i procedura);
- wyposażenie w sprzęt i urządzenia do pomiarów i kontroli (laboratorium własne lub instytucji, której wykonawca zamierza zlecić prowadzenie badań);
- forma archiwizacji wyników badań laboratoryjnych, zapisu pomiarów oraz wniosków i korekt w procesie technologicznym a także sposób i formę przekazywania tych informacji Inspektorowi nadzoru inwestorskiego;
- wykaz maszyn i urządzeń stosowanych na budowie z ich parametrami technicznymi oraz wyposażeniem w mechanizmy do sterowania i urządzenia pomiarowo-kontrolne;
- środki transportu i urządzenia do magazynowania i załadunku materiałów, spoiw, lepiszczy, kruszyw itp.;
- sposób i procedurę pomiarów i badań (legalizacja i sprawdzenie urządzeń itp.) prowadzonych podczas dostaw materiałów, wytwarzania mieszanek i wykonywania poszczególnych elementów robót.

Zasady kontroli jakości robót

Wykonawca jest odpowiedzialny za pełną kontrolę jakości robót i stosowanych materiałów. Wykonawca będzie przeprowadzał kontrole z częstotliwością zapewniającą jakość robót zgodną z dokumentacją projektową i szczegółową specyfikacją techniczną. W przypadku gdy minimalny zakres badań i kontroli nie został określony w tych dokumentach zakres kontroli określi Inspektor Nadzoru. Inspektor Nadzoru będzie miał nieograniczony dostęp do laboratorium w celu kontroli procesu badania jakości. W przypadku stwierdzenia uchybień w pracy laboratorium Inspektor Nadzoru nie dopuszcza do stosowania materiałów wadliwie badanych. Wszystkie koszty związane z organizowaniem i prowadzeniem badań materiałów i robót ponosi Wykonawca.

Opis odbioru robót

Etapy odbioru robót

Roboty budowlane podlegają następującym etapom odbioru:

- odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu;
- odbiorowi częściowemu (wg warunków umowy);
- odbiorowi ostatecznemu;
- odbiorowi po upływie rękojmi;
- odbiorowi po upływie gwarancji.

Dokumenty do odbioru

Dokumentami do odbioru będą:

- dokumentacja projektowa z naniesionymi zmianami – powykonawcza;
- szczegółowe specyfikacje techniczne;
- protokoły odbiorów robót zanikających lub ulegających zakryciu;
- protokoły odbiorów częściowych;
- recepty i ustalenia technologiczne;
- dzienniki budowy i książki obmiarów (oryginały);
- wyniki pomiarów kontrolnych oraz badań laboratoryjnych, zgodne z programem zapewnienia jakości (PZJ);
- opinię technologiczną sporządzoną na podstawie wyników badań i pomiarów;
- geodezyjną inwentaryzację powykonawczą robót;
- kopię mapy zasadniczej powstałej w wyniku geodezyjnej inwentaryzacji powykonawczej.

Wszystkie zarządzane przez komisję roboty poprawkowe lub uzupełniające będą zestawione wg wzoru ustalonego przez Zamawiającego.

Odbiór pogwarancyjny polega na ocenie wykonanych robót związanych z usunięciem wad i usterek zaistniałych w okresie gwarancyjnym. Termin ich wykonania wyznaczy Zamawiający.

Odbiór robót

- Wykonawca (kierownik robót) zgłasza Zamawiającemu gotowość do odbioru pisemnie lub wpisem w dzienniku budowy. Potwierdzenie tego wpisu lub brak ustosunkowania się przez Inspektora Nadzoru w terminie do 3 dni od daty dokonania wpisu oznacza osiągnięcie gotowości do odbioru w dacie informacji pisemnej lub wpisu do dziennika budowy.
- Zamawiający wyznacza termin i rozpoczyna odbiór przedmiotu odbioru w ciągu 7 dni od daty zawiadomienia go o osiągnięciu gotowości odbioru, zawiadamiając o tym Wykonawcę.
- Jeżeli w toku czynności odbioru zostaną stwierdzone wady, to Zamawiającemu przysługują następujące uprawnienia:
 - jeżeli wady nadają się do usunięcia, może odmówić odbioru do czasu usunięcia wad;
 - jeżeli wady nie nadają się do usunięcia, to:
 1. jeżeli nie uniemożliwiają one użytkowania przedmiotu odbioru zgodnie z przeznaczeniem, Zamawiający może obniżyć odpowiednio wynagrodzenie;
 2. jeżeli wady uniemożliwiają użytkowanie przedmiotu odbioru zgodnie z przeznaczeniem, Zamawiający może odstąpić od umowy lub zażądać wykonania odbioru po raz drugi.

- Z czynności odbioru będzie spisany protokół zawierający wszelkie ustalenia dokonane w toku odbioru, jak też terminy wyznaczone na usunięcie stwierdzonych przy odbiorze wad.
- Wykonawca jest zobowiązany do zawiadomienia Zamawiającego (Inspektora Nadzoru) o usunięciu wad oraz żądania wyznaczenia terminu odbioru zakwestionowanych uprzednio robót jako wadliwych. Zamawiający wyznacza ostateczny pogwarancyjny odbiór robót po upływie terminu gwarancji ustalonego w umowie oraz term inna protokolarne stwierdzenie usunięcia wad po upływie okresu rękojmi.
- Zamawiający może podjąć decyzję o przerwaniu czynności odbioru jeżeli w czasie tych czynności ujawniono istnienie takich wad, które uniemożliwiają użytkowanie przedmiotu

II. CZĘŚĆ INFORMACYJNA

1. Posiadane dokumenty potwierdzające zgodność zamierzenia budowlanego z wymaganiami wynikającymi z odrębnych przepisów

Zamawiający oświadcza, że teren na którym znajduje się niniejsze zamierzenie inwestycyjne, objęty jest Miejscowym Planem Zagospodarowania Przestrzennego Rady Miasta Puszczykowa zatwierdzonego Uchwałą Rady Miasta Puszczykowa nr 429/22/VIII z dnia 29. listopada 2022 r. w sprawie uchwalenia miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego dla terenów w Puszczykowie, w rejonie ulic: Libelta, Dworcowej i Wspólnej, obręb Puszczykowo.

2. Oświadczenie Zamawiającego stwierdzające jego prawo do dysponowania nieruchomością na cele budowlane

Zamawiający po podpisaniu umowy przekaze Wykonawcy Oświadczenie o prawie do dysponowania nieruchomością na cele budowlane dla działek nr 566/24, 2200, 557/6, ark. 5, obręb 0001, Puszczykowo.

W przypadku konieczności pozyskania dodatkowych terenów, wynikających z niezbędnych rozwiązań projektowych, Wykonawca pozyska wszelkie decyzje i uzgodnienia oraz wszystkie materiały do ich pozyskania, umożliwiające wejście w teren, na własny koszt.

3. Przepisy prawne i normy związane z projektowaniem i wykonaniem zamierzenia budowlanego

Realizacja niniejszego zadania powinna być wykonana zgodnie z Polskimi Normami lub odpowiadającymi im normami europejskimi i zgodnie z polskimi warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót.

Przedstawiony wykaz aktów prawnych ma charakter otwarty, nie stanowi katalogu zamkniętego. Wykaz aktów prawa nie wyłącza konieczności przestrzegania innych nie wymienionych poniżej przepisów, o ile w trakcie realizacji zamówienia będą one miały zastosowanie. Poniższy wykaz nie wyłącza konieczności przestrzegania przepisów, które wejdą w życie po dniu składania ofert.

3.1. Instalacje elektryczne i PV

Zasilanie, rozdział energii elektrycznej, instalacje elektryczne należy zaprojektować i wykonać w oparciu o przepisy i normy:

- Norma PN-IEC 60364 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych
- Norma PN-HD 60364-4-41 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa Ochrona przed porażeniem elektrycznym.
- Norma PN-HD 60364-4-443:2016 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed zaburzeniami napięciowymi i zaburzeniami elektromagnetycznymi. Ochrona przed przejściowymi przepięciami atmosferycznymi lub łączeniowymi
- Norma PN-HD 60364-5-52:2011 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego - Oprzewodowanie
- Norma PN-HD 60364-5-54:2011 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych.

- Norma PN-HD 60364-6:2008 Instalacje elektryczne niskiego napięcia Część 6: Sprawdzanie.
- Norma PN-HD 60364-7-712:2007 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Część 7-712: Wytyczne dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji.
- PN-HD 60364-7-712:2016-05– Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych – Część 7-712: Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji – Fotowoltaiczne (PV) układy zasilania.
- Norma PN-EN 62305 Ochrona odgromowa
- Norma PN-EN 12464-1:2012 Technika świetlna. Oświetlenie miejsc pracy.
- Norma N SEP-E-001 Sieci elektroenergetyczne niskiego napięcia. Ochrona przeciwporażeniowa.
- Norma N SEP-E-004 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa.
- Norma N SEP-E-005 Dobór przewodów elektrycznych do zasilania urządzeń przeciwpożarowych, których funkcjonowanie jest niezbędne w czasie pożaru
- Norma PN-EN 61439-1: 2010 Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe. Część 1: Postanowienia ogólne
- Norma PN-EN 61439-2:2010 Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe -- Część 2: Rozdzielnice i sterownice do rozdziału energii elektrycznej
- PN-EN 61215:2005 – Moduły fotowoltaiczne (PV) z krzemu krystalicznego do zastosowań naziemnych. Kwalifikacja konstrukcji i aprobaty typu.
- PN-EN 61829:2016-04 - Panel modułów fotowoltaicznych (PV) - Pomiar charakterystyk prądowo-napięciowych na miejscu ich instalacji.
- PN-EN 61730:2012 – Ocena bezpieczeństwa modułu fotowoltaicznego.
- PN-EN ISO 9001:2009 – norma określająca wymagania, które powinien spełniać system zarządzania jakością w organizacji.
- PN-EN 62109-2_2011 – Bezpieczeństwo konwerterów mocy stosowanych w fotowoltaicznych systemach energetycznych.
- PN-EN 60269-1:2010 Bezpieczniki topikowe niskonapięciowe - Część 1: Wymagania ogólne.
- PN-EN 50396:2007– Metody badania właściwości nieelektrycznych przewodów elektroenergetycznych niskiego napięcia.
- PN-EN 62446:2010 Systemy fotowoltaiczne przyłączone do sieci elektrycznej - Minimalne wymagania dotyczące dokumentacji systemu, badania rozruchowe i wymagania kontrolne.
- PN-EN 61034-2:2006 - Wspólne metody badania palności przewodów i kabli. Pomiar gęstości dymów wydzielanych przez spalanie przewodów lub kabli w określonych warunkach.
- PN-EN 60332:2010 - Badania palności kabli i przewodów elektrycznych oraz światłowodowych.
- PN-EN ISO 1461:2009 – Norma na jakość powłoki metodą zanurzeniową (cynkowanie jednostkowe)- wymagania i badania.
- PN-EN 62305-3:2011 Ochrona odgromowa - Część 3: Uszkodzenia fizyczne obiektów i zagrożenie życia.
- PN-EN 62305-1:2011 Ochrona odgromowa - Część 1: Zasady ogólne.

- PN-EN 61215w zakresie funkcjonalności i PN-EN 61730 w stosunku do bezpieczeństwa użytkowania.
- PN-ISO 10209-1:1994 Dokumentacja techniczna wyrobu - Terminologia - Terminy dotyczące rysunków technicznych: ogólne i rodzaje rysunków.
- ISO 14001:2004 – Norma zarządzania środowiskowego.
- Reguły ogólne projektowania i wykonywania instalacji elektrycznych
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002r. W sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie
- Prawo Budowlane.

3.2. Konstrukcje

- PN-EN 1991-1-1:2004 Eurokod 1: Oddziaływania na konstrukcje. Część 1-1: Oddziaływania ogólne. Ciężar objętościowy, ciężar własny, obciążenia użytkowe w budynkach.
- PN-EN 1991-1-4:2008 Eurokod 1: Oddziaływania na konstrukcje. Część 1-4: Oddziaływania ogólne. Oddziaływania wiatru.
- PN-EN 1991-1-3:2008 Eurokod 1: Oddziaływania na konstrukcje. Część 1-4: Oddziaływania ogólne. Oddziaływania śniegiem.
- PN-EN 1991-1-5:2005 Eurokod 1: Oddziaływania na konstrukcje. Część 1-5: Oddziaływania ogólne. Oddziaływania termiczne.
- PN-EN 1993-1-1:2006 Eurokod 3: Projektowanie konstrukcji stalowych - Część 1-1: Reguły ogólne i reguły dla budynków.
- PN-EN 1999-1-1:2011 Eurokod 9: Projektowanie konstrukcji aluminiowych –Część 1-1

4. Kopia mapy zasadniczej

Kopia mapy zasadniczej będzie wykonana w ramach opracowania projektu wykonawczego na koszt Wykonawcy.

5. Wyniki badań gruntowo wodnych

Nie dotyczy.

6. Zalecenia konserwatora zabytków

Nie dotyczy.

7. Inwentaryzacja zieleni

Nie dotyczy.

8. Dane dotyczące elementów ochrony środowiska

Inwestycja nie wymaga konieczności uzyskania decyzji o środowiskowych uwarunkowaniach oraz zgody na realizację inwestycji.

9. Pomiary ruchu drogowego, hałasu i innych uciążliwości

Nie dotyczy.

10. Dane inwentaryzacyjne

Zamawiający udostępni Wykonawcy archiwalną dokumentację projektową dotyczącą przedmiotowego obiektu. Wszelkie dodatkowe prace inwentaryzacyjne niezbędne do wykonania niniejszego zadania zostaną wykonane przez Wykonawcę na etapie sporządzania projektu wykonawczego oraz projektu budowlanego, jeżeli wymagane.

11. Porozumienia, zgody lub pozwolenia oraz warunki techniczne i realizacyjne związane z przyłączeniem obiektu do istniejącej sieci wodociągowej, kanalizacyjnej, ciepłej, gazowej, energetycznej i teletechnicznej oraz dróg samochodowych, kolejowych lub wodnych

Zamawiający wystąpił do OSD - ENEA Operator z wnioskiem o zwiększenie mocy umownej oraz z wnioskiem o przyłączenie instalacji fotowoltaicznej o mocy powyżej 50 kWp. Niezbędne dokumenty, w postaci wydanych warunków przyłączytowych zostaną przekazane Wykonawcy po podpisaniu umowy na realizację niniejszego zadania.

12. Dodatkowe wytyczne inwestorskie i uwarunkowania związane z budową i jej przeprowadzeniem

Przedmiot zamówienia musi zostać zaprojektowany i zrealizowany zgodnie z Programem Funkcjonalno-Użytkowym.

13. Załączniki

Załącz. 1. Rzuty budynków z oznaczeniem modernizacji elektrycznych

Załącz. 2. Dokumentacja powykonawcza Hali widowiskowo-sportowej