

**PROGRAM FUNKCJONALNO UŻYTKOWY**

**WYKONANIE INSTALACJI FOTOWOLTAICZNEJ O MOCY 140kWp  
NA OBIEKCIE HALI SPORTOWEJ  
BEMOWSKIEGO OŚRODKA SPORTU I REKREACJI**

CZĘŚĆ OPISOWA

CZĘŚĆ INFORMACYJNA

ADRES:

**ul. Obrońców Tobruku 40, Warszawa**  
działka nr ewidencyjny 48/4 obręb 6-15-01

KLASYFIKACJA ROBÓT WG. CPV

71242000-6 Przygotowanie przedsięwzięcia i projektu, oszacowanie kosztów  
71221000-3 Usługi architektoniczne w zakresie obiektów budowlanych  
71320000-7 Usługi inżynierskie w zakresie projektowania

INWESTOR:

**MIASTO ST. WARSZAWA**  
**OŚRODEK SPORTU I REKREACJI m. st. WARSZAWY W DZIELNICY BEMOWO**  
**Ul. Oławska 3A, 01-494 WARSZAWA**

OPRACOWANIE:

**STUDIO MA.G**

Architekt Grzegorz Pietrzak

01-342 Warszawa, ul. Lustrzana 8  
M.: +48 604 155 189  
E-mail: [gpietrzak105@gmail.com](mailto:gpietrzak105@gmail.com)

PROJEKTANT

**MGR INŻ. ARCH. GRZEGORZ PIETRZAK**  
Uprawnienia do projektowania bez ograniczeń w specjalności architektonicznej  
MA/KK/013/02

29 .07 .2022

## KLASYFIKACJA ROBÓT WG. WSPÓLNEGO SŁOWNIKA ZAMÓWIENÍ

71200000-0 Usługi architektoniczne i podobne  
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  
44112110-5 Konstrukcje dachowe  
45000000-0 Roboty instalacyjne w budynkach  
45300000-0 Roboty w zakresie instalacji budowlanych  
45310000-3 Roboty w zakresie instalacji elektrycznych  
45315300-1 Instalacje zasilania elektrycznego  
45311100-1 Roboty w zakresie okablowania elektrycznego  
45315700-5 Instalowanie rozdzielni elektrycznych  
45261215-4 Pokrywanie dachów panelami ogniw słonecznych  
45312310-3 Ochrona odgromowa  
09331000-1 - Energia słoneczna  
09331000-8 - Baterie słoneczne  
09332000-5 - Instalacje słoneczne

## ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA

<b>1</b>	<b>Część opisowa .....</b>	<b>5</b>
1.1	Definicje	
1.2	Opis ogólny przedmiotu zamówienia	
1.2.1	Ogólny opis przedmiotu zamówienia	
1.2.2	Planowany zakres prac projektowych, budowlanych i instalacyjnych	
1.2.3	Charakterystyczne dane określające wielkość obiektu	
1.3	Aktualne uwarunkowania wykonania przedmiotu zamówienia	
1.3.1	Opis stanu istniejącego	
1.3.2	Uwarunkowania dotyczące wykonania przedmiotu zamówienia	
1.4	Ogólne właściwości funkcjonalno-użytkowe (opis zamierzenia)	
1.4.1	Opis stanu docelowego	
1.4.2	Szczegółowe właściwości użytkowe zamierzenia	
1.5	Opis wymagań zamawiającego w stosunku do przedmiotu zamówienia	
1.5.1	Opis wymagań dotyczących zawartości dokumentacji projektowej	
1.5.2	Wymagania stawiane urządzeniom	
1.5.3	Wymagania dotyczące warunków wykonania i odbioru robót budowlanych	
1.5.3.1	Wymagania dotyczące przygotowania terenu budowy	
1.5.3.2	Ogólne warunki wykonania robót budowlanych	
1.5.3.3	Organizacja robót budowlanych	
1.5.3.4	Zabezpieczenie interesów osób trzecich	
1.5.3.5	Ochrona środowiska	
1.5.3.6	Bezpieczeństwo i higiena pracy przy wykonywaniu robót	
1.5.3.7	Zaplecze dla potrzeb Wykonawcy	
1.5.3.8	Wymagania dotyczące wyrobów budowlanych	
1.5.3.9	Wymagania dotyczące sprzętu i maszyn	
1.5.3.10	Wymagania dotyczące kontroli jakości i badań	
1.5.3.11	Wymagania dotyczące przedmiaru i obmiaru robót	
1.5.3.12	Dokumenty budowy	
1.5.3.13	Roboty tymczasowe i prace towarzyszące	
1.5.3.14	Odbiory robót	

<b>2</b>	<b>Część informacyjna .....</b>	<b>31</b>
2.1	Położenie obiektu	
2.2	Warunki meteorologiczne	
2.3	Inwentaryzacja fotograficzna	
2.4	Ekspozycja i zacienienie nieruchomości	
2.5	Koncepcja instalacji PV	
2.6	Przepisy prawne i normy związane z projektowaniem i realizacją zamówienia	
<b>3</b>	<b>Część finansowa .....</b>	<b>44</b>

**WYKONANIE INSTALACJI FOTOWOLTAICZNEJ O MOCY 140kWp  
NA OBIEKCIE HALI SPORTOWEJ  
BEMOWSKIEGO OŚRODKA SPORTU I REKREACJI**

**PROGRAM FUNKCJONALNO UŻYTKOWY**

**CZĘŚĆ OPISOWA**

**(zgodnie z § 16 ust. 2 Rozporządzenia)**

## 1.1 Definicje

**Umowa** – przez umowę o zamówienie publiczne zawartą w związku z postępowaniem o udzielenie zamówienia publicznego na podstawie niniejszego PFU Wykonawca zobowiązuje się do zaprojektowania, realizacji i oddania przewidzianych w umowie robót budowlanych, wykonanych zgodnie z projektem i z zasadami wiedzy technicznej, a Zamawiający zobowiązuje się do dokonania wymaganych przez właściwe przepisy czynności związanych z przygotowaniem robót, w szczególności do przekazania terenu budowy, oraz do odebrania robót i zapłaty umówionego wynagrodzenia.

**Inwestor:** Miasto St. Warszawa, Plac Bankowy 5

**Zamawiający** – Ośrodek Sportu i Rekreacji m. st. Warszawy w dzielnicy Bemowo  
Ul. Oławska 3A, 01-494 Warszawa

**Teren inwestycji** - Budynek Hali Sportowej OSiR DZIELNICY BEMOWO, ul Obrońców Tobruku 40, Warszawa, działka nr ewidencyjny 48/4 obręb 6-15-01

**OSD** – Lokalny Operator Systemu Dystrybucyjnego.

**OZE** – Odnawialne Źródło Energii.

**Instalacja / system PV** – system obejmujący elementy składowe w postaci paneli/modułów ogniwo fotowoltaicznych, inwertery, rozdzielnię elektryczną RAC, połączenia elektryczne, system monitorujący.

**Prawo Budowlane** - Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. – Prawo budowlane (Dz. U. z 2021 r. poz. 2351), z późniejszymi zmianami.

**Warunki Techniczne** – Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. Nr 75 poz. 690) wraz z wszystkimi późniejszymi zmianami ujętymi w Obwieszczeniu Ministra Rozwoju i Technologii z dnia 15 kwietnia 2022 w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu rozporządzenia Ministra Infrastruktury w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U z 9 czerwca 2022 poz. 1225)

**Wykonawca** – realizator zamierzenia inwestycyjnego. Podmiot prawny, wyłoniony w wyniku postępowania przetargowego w oparciu o ustawę Prawo zamówień publicznych. Na etapie początkowym Wykonawca zrealizuje prace projektowe, następnie zajmie się ich wdrożeniem, wykonaniem a także dostarczeniem poszczególnych elementów systemu w warunkach umowy pomiędzy Wykonawcą, a Zamawiającym.

**Podwykonawca** – osoba fizyczna, osoba prawna albo jednostka organizacyjna nie posiadająca osobowości prawnej wymieniona w ofercie jako podwykonawca, albo każdy inny podmiot, o którym mowa powyżej, nie wymieniony w ofercie, z którym Wykonawca zawarł, za zgodą Zamawiającego, umowę w związku z realizacją przedmiotu zamówienia publicznego (Umowy).

**Projektant** – Autor projektu budowlanego i wykonawczego

**PFU** – Program funkcjonalno - użytkowy opracowany zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Rozwoju i Technologii z dnia 29 grudnia 2021 w sprawie szczegółowego zakresu i formy

dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonani i odbioru robót oraz programu funkcjonalno-użytkowego

**Inspektor Nadzoru** - osoba fizyczna lub prawna upoważniona przez Zamawiającego do kontroli i odbierania dokumentacji oraz robót budowlanych, w zakresie wskazanym umową z Zamawiającym.

**Projekt budowlany /PB/** – wielobranżowa dokumentacja służąca uzyskaniu prawomocnej i ostatecznej decyzji o pozwoleniu na budowę, opracowana co do zakresu zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Rozwoju z dnia 11 września 2020r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego (Dz. U. poz. 1609 oraz z 2021 r. poz. 1169 )

**Projekt Wykonawczy /PW/** – dokumentacja zgodna z Rozporządzeniem Ministra Rozwoju i Technologii z dnia 29 grudnia 2021 w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonani i odbioru robót oraz programu funkcjonalno-użytkowego, umożliwiająca pełną realizację zadania inwestycyjnego. Jej zakres zależy od stopnia skomplikowania zamierzenia inwestycyjnego i wymagań Zleceniodawcy. Co do zasady elementem PW powinny być także Kosztorysy oraz specyfikacje techniczne wykonania i odbioru robót,

**Materiały** - materiały niezbędne do wykonania robót, zgodne z dokumentacją projektową i specyfikacjami technicznymi, zaakceptowane przez Zamawiającego.

## 1.2 Opis ogólny przedmiotu zamówienia

### 1.2.1 Ogólny opis przedmiotu zamówienia

Niniejszy Program funkcjonalno – użytkowy w sposób ogólny opisuje wymagania i oczekiwania Zamawiającego stawiane inwestycji pn: „Instalacja paneli fotowoltaicznych na budynku Hali Sportowej przy ul. Obrońców Tobruku 40 w Warszawie” przewidzianej do realizacji w trybie „zaprojektuj i wybuduj”, a wraz z załącznikami stanowi podstawę do sporządzenia ofertowej kalkulacji i zamówienia w trybie przetargu publicznego w oparciu o Ustawę z dnia 19 stycznia 2004 r. Prawo Zamówień Publicznych (Dz. U. z 2013 r. poz. 907 ze zm.) na kompleksową realizację zadania obejmującego wykonanie dokumentacji projektowej wraz ze wszystkimi wymaganymi prawem uzgodnieniami, jak również wszelkie prace budowlano – montażowe dotyczących robót opisanych w niniejszym opracowaniu.

Przedmiotem zamówienia jest zaprojektowanie, dostawa, montaż, uruchomienie i przeprowadzenie procedury włączenia do sieci OSD mikro instalacji fotowoltaicznej o mocy 140 kWp na budynku Hali Sportowej OSiR DZIELNICY BEMOWO, zlokalizowanej przy ul Obrońców Tobruku 40, w Warszawie, działka nr ewidencyjny 48/4 obręb 6-15-01 w dzielnicy Bemowo

Program Funkcjonalno-Użytkowy będzie stosowany jako dokument przetargowy. Oferta sporządzona przez Wykonawcę powinna obejmować całość dostaw i usług koniecznych do przeprowadzenia przedsięwzięcia, aż do momentu przekazania Zamawiającemu.

Wykonawca w swoim zakresie ujmuje także te prace dodatkowe i elementy instalacji, które nie zostały wyszczególnione, lecz są ważne bądź niezbędne dla prawidłowego, stabilnego funkcjonowania działania mikro instalacji.

W ramach przedmiotu zamówienia w zakresie opracowania dokumentacji projektowej, Wykonawca sporządzi projekty techniczno-budowlane obejmujące:

- cztery egzemplarze projektu budowlano-wykonawczego w formie utrwalonej na piśmie oraz w formie elektronicznej,
- specyfikacja techniczna wykonania i odbioru robót w ilości dwóch egzemplarzy w formie utrwalonej na piśmie oraz w formie elektronicznej,

Dokumentacja projektowa powinna być sporządzona w zakresie i stopniu dokładności niezbędnym do realizacji przedmiotu zamówienia i kompletna, przekazana Zamawiającemu do akceptacji przed rozpoczęciem prac budowlano-montażowych. Projekt ten musi uwzględnić wymagania określone w Rozporządzeniu Ministra Rozwoju i Technologii z dnia 29 grudnia 2021 w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót oraz programu funkcjonalno-użytkowego

### 1.2.2 Planowany zakres prac projektowych, budowlanych i instalacyjnych

Prace projektowe

- Wizja lokalna
- Inwentaryzacja i ekspertyza stanu technicznego dachu
- Opracowanie projektu instalacji fotowoltaicznej o mocy 140 kWp
- Opracowanie projektu konstrukcji wsporczej
- Uzyskanie niezbędnych uzgodnień i pozwolenia na budowę



Roboty przygotowawcze:

- ustawienie oznakowania informacyjnego oraz ostrzegawczego,
- weryfikacja stanu instalacji energetycznej budynku.
- weryfikacja stanu technicznego dachu

Roboty budowlano-montażowe:

- montaż paneli fotowoltaicznych na dachu z wykorzystaniem dedykowanej konstrukcji wsporczej
- montaż przewodów łączących panele i inwerter,
- montaż inwertera i modułu sterującego w uzgodnionej lokalizacji,
- modernizacja instalacji elektrycznej budynku w niezbędnym zakresie,
- podłączenie inwertera do sieci budynku i montaż niezbędnych zabezpieczeń,
- wykończenie zgodnie ze stanem pierwotnym okolic przejść instalacji (tynk/ocieplenie elewacji, przejścia przez ściany/stropy/dach),
- zaprogramowanie i uruchomienie inwerterów,
- rozruch instalacji,
- wykonanie pomiarów kontrolnych, prób eksploatacyjnych, regulacja nastaw,
- poinformowanie użytkownika o zasadach obsługi systemu fotowoltaicznego i przekazanie instrukcji w języku polskim, co potwierdza się stosownym protokołem.
- przygotowaniu dla właściciela nieruchomości poprawnego zgłoszenia mikro instalacji u właściwego OSD na wymaganych przez niego drukach za okres od rozruchu do odbioru instalacji przez Zamawiającego.

Spodziewane prace budowlano-montażowe nie będą stanowiły zagrożenia dla ochrony środowiska i nie są przedsięwzięciem mającym szkodliwy wpływ na środowisko naturalne

Wykonawca zorganizuje wykonanie robót w taki sposób, aby ich prowadzenie odbywało się w sposób jak najmniej uciążliwy dla użytkowników budynku objętego wykonaniem instalacji fotowoltaicznych.

### 1.2.3 Charakterystyczne dane określające wielkość obiektu

1	Powierzchnia działki		30 415 m <sup>2</sup>
2	Powierzchnia zabudowy		3 272 m <sup>2</sup>
3	Wymiary	długość	71,76 m
		szerokość	40,10 m
4	wysokość		10,25 m
5	Powierzchnia całkowita		4 539 m <sup>2</sup>
6	Powierzchnia użytkowa		4 108 m <sup>2</sup>
7	Kubatura		28 796 m <sup>3</sup>
8	Ilość kondygnacji nadziemnych		1/2

## 1.3 Aktualne uwarunkowania wykonania przedmiotu zamówienia

### 1.3.1 Opis stanu istniejącego

#### Lokalizacja budynku

Budynek zlokalizowany jest na działce nr 48/4 obręb 6-15-01, położonej w Warszawie, w dzielnicy Bemowo, usytuowanej przy ul. Obrońców Tobruku 40. W otoczeniu budynku znajdują się tereny rekreacyjne oraz zabudowa mieszkaniowa wielorodzinna.

Przedmiotowa działka graniczy od:

- północy - tereny zielone, ogródki działkowe
- wschodu - ul. Pieniążka
- południa - ul. Obrońców Tobruku
- zachodu – terenu rekreacyjne OS i R Bemowo

Główna obsługa komunikacyjna od ul. Pieniążka i Obrońców Tobruku

Obiekt nie jest wpisany do rejestru zabytków ani nie znajduje się w strefie ochrony konserwatorskiej

#### Historia obiektu

Istniejący budynek hali sportowej został wybudowany w roku 1950 jako hangar magazynowy dla celów wojskowych. W roku 1992 został zaadaptowany na potrzeby hali sportowej. W okresie eksploatacji obiekt przechodził kilka remontów oraz rozbudowy. Do głównej hali o wymiarach w planie ok 69 x 43 dobudowano z trzech stron pomieszczenia pomocnicze i techniczne.

Ostatniej przebudowie i rozbudowie obiekt poddano w roku 2017, dodając od strony północnej część dwukondygnacyjną z trybunami na I piętrze, fitness i częścią biurową z salami konferencyjnymi.

#### Dokumentacja archiwalna

Dokumentacja archiwalna dotycząca ostatnich modernizacji obiektu znajduje się w zasobach Inwestora znajdują się następujące opracowania archiwalne:

#### Stan istniejący

To jednoprzestrzenna hala o wysokości 10m otoczona z trzech stron parterowymi przybudówkami o wysokości 4,6-5.2m. Od strony północnej w roku 2017 wzniesiono część dwukondygnacyjną z trybunami i częścią biurową.

Konstrukcja parterowych przybudówek tradycyjna. Ściany zewnętrzne i wewnętrzne nośne murowane, stropodach pełny oparty o strop ceramiczny typu Kleina, kryty papą.

Przybudówka północna, dwukondygnacyjna, została wzniesiona w konstrukcji żelbetowej. Stropy monolityczne oparto na ścianach nośnych. Nad trybuną dach ma konstrukcję stalową.

Na konstrukcji ułożono blachę trapezową, na której, na warstwie folii paroizolacyjnej ułożono izolację termiczną z wełny mineralnej o zwiększonej odporności na obciążenia. Warstwę hydroizolacyjną stanowi membrana PCW

W częściach nad biurami wykonano monolityczny stropodach pełny na stropie żelbetowym o grubości 18 i 22cm. Warstwę izolacji termicznej zintegrowano z warstwą spadkową ze styropianu /min 27cm/, nad którym wykonano wylewkę betonową grubości 8cm stanowiącą podstawę pod warstwę hydroizolacyjną z dwóch warstw papy termozgrzewalnej.

Dach hali stalowy, dwuspadowy o nachyleniu 2 stopni w układzie wschód zachód o powierzchni około 2 900m<sup>2</sup>, wsparty na trzech głównych ramach stalowych o przekroju dwuteowym oraz słupach biegnących wzdłuż ściany południowej. Na ramach oparty jest układ stalowych płatwi także w układzie teowym. Przykrycie dachu stanowi płyta warstwowa na której wykonano warstwę hydroizolacji z papy termozgrzewalnej .

W chwili obecnej budynek Hali Sportowej jest wyposażony we wszystkie potrzebne instalacje.

Instalacja centralnego ogrzewania, cwu i ciepła technologicznego oparta jest o własną kotłownię olejową wyposażoną w kotły żeliwne firmy VISSMANN o łącznej mocy 300kW

Zapotrzebowanie budynku na ciepło jest następujące:

Co: 25,8 kW + 212,0 kW

Cwu: 11 kW + 76,0 kW

Ct: 83 kW + 350 kW

Zasilanie w energię elektryczną odbywa się poprzez własne przyłącze do sieci miejskiej. Aktualna moc przyłączeniowa 150 kW

Roczne zużycie energii elektrycznej, w kWh, w podziale na okresy miesięczne, kształtuje się w sposób następujący /dane za rok 2021/

I	11 999 kWh
II	12 097
III	11 686
IV	8 443
V	7 669
VI	11 851
VII	18 795
VIII	14 394
IX	16 048
X	16 788
XI	16 066
XII	16 410

Razem 162 246 kWh

Budynek wyposażony jest w instalację odgromową i przepięciową.

Elementy instalacji odgromowej stanowią zwody poziome z drutu FeZn f8 i obróbki blacharskie na dachach, przewody odprowadzające z płaskownika FeZn 25x4 ukryte pod warstwą ocieplenia, uziom otokowy z płaskownika FeZn 30x4 układany w wykopie o głębokości ok 60cm. Złącza kontrolne zainstalowano w dedykowanych skrzynkach na elewacji

System ochrony przed przepięciami łączeniowymi i atmosferycznymi – pierwszy i drugi stopień ochrony, stanowią ochronniki przepięciowe typ 1 kombinowane /kl. B + C/ zainstalowane w rozdzielnicy głównej oraz zastosowana w obiekcie ekwipotencjalizacja. W tablicach piętrowych zastosowano ochronniki przepięciowe typ 2 stanowiące drugi stopień ochrony przepięciowej. Ograniczenia przepięć do 1.5KV

Informacje na temat stanu technicznego

Stan techniczny obiektu dobry

### 1.3.2 Uwarunkowania dotyczące realizacji przedmiotu zamówienia

Obiekt, gdzie montowane będą instalacje fotowoltaiczne jest przyłączony do OSD i posiada własne instalacje elektryczne wraz z odbiornikami energii elektrycznej.

Na działce objętej inwestycją występują obiekty mogące powodować lokalne zacienienie. Z powyższych względów dla realizacji zadania sugeruje się wysokowydajną technologię monokrystaliczną z optymalizatorami SMART, gwarantującą maksymalną produktywność instalacji w warunkach skomplikowanych dachów i obecności obiektów lokalnie zacieniających panele.

Ekspozycja dachu południowo - wschodnia

Na podstawie informacji podanych w punkcie 1.3.1, określa się następujące uwarunkowania realizacji inwestycji:

Opracowanie projektowe musi obejmować cały zakres realizowanego zadania. Dokumentacja projektowa powinna być kompletna i spełniać obowiązujące przepisy Prawa Budowlanego, przepisy techniczno-budowlane, przepisy powiązane i odpowiednie normy PN-EN lub równoważne.

Przed opracowaniem rozmieszczenia paneli fotowoltaicznych niezbędna jest wizja lokalna oraz uzgodnienia lokalizacji elementów układu z administratorem budynku oraz ocena stanu technicznego budynku i instalacji, zwłaszcza elektrycznej.

Wykonanie inwestycji należy poprzedzić niezbędnymi obliczeniami i ekspertyzami.

W związku z małym nachyleniem dachu hali sugeruje się zastosowanie konstrukcji na trójkątach wsporczych.

Przed zastosowaniem wskazanego systemu montażowego, osoba z wskazanymi uprawnieniami powinna dokonać obliczeń konstrukcyjnych i wytrzymałościowych dachu. Przy obliczeniach wytrzymałościowych, oprócz wagi konstrukcji montażowej systemu PV, pod uwagę należy wziąć wszystkie inne czynniki mogące wpłynąć na obciążenie, np.: opady śniegu, ciężar ludzi, ciężar sprzętu budowlanego, ciężar wiązek kablowych.

Realizacja instalacji fotowoltaicznych winna polegać na:

- zaprojektowaniu instalacji fotowoltaicznej wraz ze wszystkimi niezbędnymi składnikami i włączeniem do instalacji budynku,

- Uzyskanie prawomocnej decyzji o pozwoleniu na budowę
- dostarczeniu urządzeń i materiałów budowlanych na teren prowadzenia robót budowlanych, niezbędnych do wykonania instalacji fotowoltaicznej w ww. budynku,
- wykonaniu kompletnej instalacji fotowoltaicznej,
- wypełnieniu otworów oraz odtworzeniu i naprawie części uszkodzonych wypraw (elementów wykończeniowych) podczas wykonywania robót budowlanych,
- przeprowadzeniu prób całej instalacji oraz niezbędne pomiary,
- zaprogramowaniu i uruchomieniu układu sterującego,
- przeprowadzeniu rozruchu instalacji fotowoltaicznej,
- opracowanie instrukcji obsługi instalacji fotowoltaicznej,
- przekazaniu użytkownikom instrukcji obsługi w języku polskim oraz poinformowanie ich o zasadach bezpiecznego użytkowania instalacji fotowoltaicznej,
- przygotowaniu dla właściciela nieruchomości poprawnego zgłoszenia instalacji u właściwego OSD na wymaganych przez niego drukach za okres od rozruchu do odbioru instalacji przez Zamawiającego.

## **1.4 Ogólne właściwości funkcjonalno-użytkowe (opis projektowanego zamierzenia)**

### 1.4.1 Opis stanu docelowego

W ramach inwestycji pod nazwą „Instalacja paneli fotowoltaicznych na budynku Hali Sportowej przy ul. Obrońców Tobruku 40 w Warszawie” przewiduje się wykonanie na dachu budynku Hali Sportowej OSiR DZIELNICY BEMOWO, zlokalizowanej przy ul. Obrońców Tobruku 40, w Warszawie, na działce o nr ewidencyjnym 48/4 z obrębem 6-15-01 w dzielnicy Bemowo, instalacji fotowoltaicznej o mocy 140kWp

Główne elementy składowe instalacji fotowoltaicznej:

- Panele fotowoltaiczne o mocy łącznej 140 kWp;  
Dla modułów o mocach 400Wp cały system składać się będzie ze 350 modułów fotowoltaicznych (w przypadku modułów innej mocy liczba modułów będzie wynikać z rodzaju zastosowanych modułów).
- 3 inwertery z licznikami wytwarzanej energii o mocy znamionowej 50 kW każdy  
moduły fotowoltaiczne będą współpracowały z inwerterami dobranym do ostatecznie zastosowanych modułów o mocy znamionowej 50kW /moc maksymalna ok 60kW).
- system montażowy,  
W związku z małym nachyleniem dachu hali sugeruje się zastosowanie konstrukcji na trójkątach wsporczych. Powierzchnia instalacji /dla 350 paneli 400W/ to około 900m<sup>2</sup>  
Powierzchnia dachu około 2 900m<sup>2</sup>
- okablowanie oraz zabezpieczenia przeciwprądowe i przeciwprzepięciowe po stronie DC oraz stronie AC.

Przyjmując, że z 1 kW zainstalowanych paneli fotowoltaicznych można uzyskać 1000 kWh/rok, szacuje się że łączny roczny uzysk energetyczny z instalacji PV wyniesie do 140 MWh. Wartość uzysku z paneli PV wyliczono dla kąta nachylenia paneli równego 200.

Wyprodukowana energia elektryczna będzie dostarczana do wewnętrznej sieci energetycznej budynku. Energia będzie wykorzystywana na potrzeby własne budynku, a nadwyżka produkcji przekazywana do sieci stanowiącej swoisty akumulator (prosumenckie rozliczanie).

Planowany uzysk pokryje więc około 80% rocznego zapotrzebowania obiektu na energię elektryczną

#### 1.4.2 Szczegółowe właściwości użytkowe zamierzenia

##### Parametry użytkowe instalacji:

Lp	Parametr	ilość	jednostka
1	Moc instalacji	140	Kwp
2	Powierzchnia	900	m <sup>2</sup> .
3	Ciężar /bez konstrukcji wsporczej/	20	kg/m <sup>2</sup>

##### Elementy instalacji

Lp	Nazwa elementu	ilość	jednostka
1	Moduł fotowoltaiczny 400W	350	Szt.
2	Inwerter 50kW	3	Szt.
3	Konektory MC4	3	kpl
4	Konstrukcja wsporcza dla dachu płaskiego	1	kpl
5	Okablowanie DC i AC z osprzętem	1	
6	Ograniczniki przepięć	1	Kpl.
7	Uziemienie poziome	1	Kpl.

#### 1.5 Opis wymagań zamawiającego w stosunku do przedmiotu zamówienia

Planowana procedura przetargowa ma zapewnić wybór Wykonawcy, który przejmie na siebie zarówno opracowanie wielobranżowej dokumentacji projektowej, spełniającej wymagania Zamawiającego mającej służyć realizacji inwestycji jak i samą jej realizację

Opracowanie projektowe musi obejmować cały zakres realizowanego zadania.

Dokumentacja projektowa powinna być kompletna i spełniać obowiązujące przepisy Prawa Budowlanego, przepisy techniczno-budowlane, przepisy powiązane i odpowiednie normy PN-EN lub równoważne oraz być zgodna z Rozporządzeniem Ministra Rozwoju i Technologii

z dnia 29 grudnia 2021 w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót oraz programu funkcjonalno-użytkowego, umożliwiającą pełną realizację zadania inwestycyjnego.

Elementem dokumentacji powinny być także Kosztorysy oraz Specyfikacje techniczne wykonania i odbioru robót,

Zamawiający zakłada że prowadzenie prac związanych z realizacją inwestycji musi zapewniać stałe funkcjonowanie obiektu. Wykonawca zorganizuje wykonanie robót w taki sposób, aby ich prowadzenie odbywało się w sposób jak najmniej uciążliwy dla użytkowników budynku objętego wykonaniem instalacji fotowoltaicznych.

Zamawiający wymaga, aby przy wykonywaniu robót budowlanych i instalacyjnych zostały zastosowane wyroby (urządzenia, materiały budowlane, odczynniki), które zostały dopuszczone do obrotu zgodnie z art. 10 ustawy z dnia 7 lipca 1994r. Prawo budowlane (tekst jednolity Dz. U. z 2018 r., poz. 1202 z późniejszymi zmianami) oraz przepisami ustawy z dnia 16 kwietnia 2004r. o wyrobach budowlanych (t.j. Dz.U. z 2020r., poz. 215 z późniejszymi zmianami) oraz rozporządzeń wykonawczych do ww. ustaw. Wszystkie niezbędne elementy robót budowlanych powinny być wykonane w standardzie i zgodnie z obowiązującymi normami.

Teren prac winien być wygradzony, zabezpieczony przed dostępem dla osób postronnych; sposób wygradzenia placu budowy należy uzgodnić z przedstawicielami Zamawiającego;

Elementy i powierzchnie poza obszarem opracowania, w razie zniszczenia, po zakończeniu prac powinny być doprowadzone do stanu pierwotnego

#### 1.5.1 Opis wymagań dotyczących zawartości dokumentacji projektowej

##### Założenia do projektowania

Przed opracowaniem rozmieszczenia paneli fotowoltaicznych niezbędna jest wizja lokalna oraz uzgodnienia lokalizacji elementów układu z administratorem budynku oraz ocena stanu technicznego budynku i instalacji, zwłaszcza elektrycznej.

Wykonawca przy wykonywaniu dokumentacji projektowej jest zobowiązany we własnym zakresie do weryfikacji przekazanych przez Zamawiającego danych oraz informowania Zamawiającego o zauważonych w nich występujących istotnych rozbieżnościach w odniesieniu do stanu faktycznego. Dane techniczne do opracowania dokumentacji projektowej instalacji, dotyczące budynku i ich wyposażenia, Wykonawca pozyskuje z własnych pomiarów

Wykonawca uwzględni wykonanie wszelkich inwentaryzacji, badań i ekspertyz jeżeli uzna takowe za konieczne dla realizacji zamierzenia inwestycyjnego

Sam projekt należy wykonać w oparciu o Polskie lub Europejskie Normy oraz o aktualne Rozporządzenie Ministra Infrastruktury w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie.

W opracowaniu należy uwzględnić aktualne:

- normy i przepisy,
- zapisy PFU
- uzgodnienia z inwestorem,

standardy budowy systemów elektroenergetycznych rekomendowane w OSD  
Instrukcję Ruchu i Eksploatacji Sieci Dystrybucyjnej OSD\*

\* Jeżeli instrukcja ruchu lokalnego OSD zakłada wyższe wymogi dla montowania instalacji niż to pokazano w niniejszym PFU, należy stosować urządzenia i rozwiązania spełniające wymogi OSD. Nie opuszcza się możliwości zaprojektowania i wykonania instalacji, które nie spełniają parametrów podłączenia do sieci danego OSD.

Wykonawca zobowiązany jest do opracowania dokumentacji projektowej przez osoby posiadające stosowne uprawnienia, uzyskania w imieniu Zamawiającego wszystkich niezbędnych uzgodnień i dokumentów technicznych potrzebnych do wykonania przedmiotu zamówienia. Za osobę uprawnioną uważa się osobę posiadającą uprawnienia budowlane do projektowania bez ograniczeń i w specjalnościach:

- konstrukcyjno-budowlanej;
- instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych.

Dokumentacja projektowa winna być dostarczona w 4 egzemplarzach

Poza wersją papierową Wykonawca opracuje dokumentację projektową również w zapisach elektronicznych na nośniku stanowiącym płyty DVD wraz z opisem zawartości każdej płyty:

w postaci plików edytowalnych w formatach: DWG

w postaci plików formacie PDF

Zamawiający wymaga od wykonawcy opracowania i przedłożenia do oceny dokumentacji projektowej. Zamawiający zgłosi swoje uwagi do proponowanych rozwiązań i wyda zalecenia do uwzględnienia w ostatecznej wersji projektu.

Ponadto wykonawca zapewni wykonanie – w uzgodnieniu z Zamawiającym:

- harmonogramu realizacji inwestycji,
- harmonogramu odbiorów,
- harmonogramu płatności,
- planu organizacji i technologii robót.

W trakcie procedury odbiorowej Wykonawca dostarczy Zamawiającemu kompletne instrukcje obsługi zainstalowanych urządzeń i aparatury oraz kopie wykonanej dokumentacji, wraz z dodatkowym kompletem dla użytkownika instalacji.

Wykonanie niezbędnych inwentaryzacji i ekspertyz

W celu sporządzenia właściwej dokumentacji projektowej instalacji oraz uzyskania niezbędnych pozwoleń na wykonanie ww. instalacji, należy wykonać wszelkie niezbędne i wymagane inwentaryzacje uzgodnienia oraz ekspertyzy

Przed przystąpieniem do prac projektowych należy wykonać ekspertyzę zawierającą obliczenia potwierdzające wytrzymałość dachu budynku na dodatkowe obciążenia wynikające z montażu instalacji fotowoltaicznej.



## Wymagania stawiane dokumentacji projektowej

Projekt instalacji fotowoltaicznych, wraz z montażem paneli fotowoltaicznych na dachu powinien zawierać, co najmniej:

Niezbędne obliczenia, rysunki: schematy i rzuty, karty katalogowe podstawowych urządzeń oraz wszelkie oświadczenia wymagane prawem,

Projekt instalacji modułów PV o nominalnej mocy energetycznej max 50,00 kWp uwzględniający:

orientację dachu (azymut) i kąt pochylenia dachu,

opis rodzaju dachu i jego konstrukcji,

opis pokrycia dachowego,

kąt pochylenia paneli - należy zastosować optymalny kąt pochylenia, niezmienny dla ekspozycji paneli w ciągu całego roku, zawierający się w przedziale od 15° do 20° (dla systemu mocowania paneli z balastem maksymalny kąt pochylenia paneli wynosi 150, a dla systemu kotwionego 200,

kąt azymutu paneli - należy zastosować optymalny kąt azymutu względem kierunku południowego, z ewentualnym odchyleniem, gwarantującym wymaganą sprawność i efektywną pracę instalacji paneli fotowoltaicznych w skali całego roku,

Projekt konstrukcji wsporczej układu PV powinien zawierać rysunki ustawienia paneli fotowoltaicznych pod optymalnym kątem. Konstrukcja powinna być wykonana z aluminium lub stali nierdzewnej, odporna na korozję i promieniowanie UV bez konieczności stosowania powłok i farb zabezpieczających,

Projekt instalacji elektrycznej z dwustopniowym zabezpieczeniem przeciwprzepięciowym dla części DC i AC.

Wskazanie lokalizacji dla wszystkich projektowanych urządzeń, szczególnie lokalizacji inwertera.

Sposób włączenie instalacji paneli fotowoltaicznych w istniejącą instalację elektryczną budynku,

Sposób zabezpieczenia pokrycia dachu lub elewację (w zależności gdzie będą prowadzone przewody) przed przeciekaniem na skutek wiercenia wszelakich otworów,

Wykaz urządzeń instalacji paneli fotowoltaicznych ze specyfikacją techniczną urządzeń urządzenia i przewody powinny odpowiadać warunkom pracy instalacji (natężenia i napięcia), w której są zainstalowane,

Obliczenia i doboru dla instalacji w zakresie m.in. przekrojów przewodów, obciążeń elementów instalacji, parametrów wymaganych zabezpieczeń

Kwestie współdziałania z instalacją odgromową,

Wykaz pozostałych elementów projektowanej instalacji paneli fotowoltaicznych, kompletne wypełnione w imieniu właściciela budynku zgłoszenie mikroinstalacji do OSD

## **Projekt elektryczny i AKP i A /aparatura kontrolno – pomiarowa/**

Projekt powinien zawierać schematy, rysunki niezbędne do prawidłowego wykonania instalacji elektrycznej i układu automatyki instalacji paneli PV.

Zaprojektowany układ sterowania/automatyki powinien zapewniać:

kontrolowanie procesu przekazywania energii pomiędzy obiegami AC i DC,

pomiar energii zgromadzonej w danym dniu oraz sumarycznej od momentu uruchomienia instalacji modułów PV,  
archiwizację danych pomiarowych na serwerze lokalnym / lub sieciowym oraz ich wyświetlenia na stanowisku komputerowego sterowania i wizualizacji,  
wyświetlać dane z wybranych pomiarów na ekranie w jednym z pomieszczeń zlokalizowanych w budynku

### **Projekt konstrukcji stalowej i aluminiowej pod panele PV mocowane na dachu**

Projekt konstrukcji wsporczej paneli powinien zawierać odpowiednie rysunki, rzuty oraz obliczenia umożliwiające ustawienie paneli słonecznych pod optymalnym kątem. Zamawiający przewiduje montaż modułów PV na dachach budynków, dlatego opracowanie projektu należy poprzedzić wykonaniem niezbędnych badań, ekspertyz oraz inwentaryzacji, które potwierdzą możliwość posadowienia konstrukcji we wskazanym miejscu.

Przed zastosowaniem wskazanego systemu montażowego, osoba z wskazanymi uprawnieniami powinna dokonać obliczeń konstrukcyjnych i wytrzymałościowych dachu. Przy obliczeniach wytrzymałościowych, oprócz wagi konstrukcji montażowej systemu PV, pod uwagę należy wziąć wszystkie inne czynniki mogące wpłynąć na obciążenie, np.: opady śniegu, ciężar ludzi, ciężar sprzętu budowlanego, ciężar wiązek kablowych.

Na dachach płaskich panele proponuje się mocować na konstrukcji aluminiowej opartej na trójkątnych wspornikach lokalizowanych w miejscach wsporników dachowych. Powstanie wtedy konstrukcja, umożliwiająca przeniesienie dodatkowych obciążeń na konstrukcję dachu. Konstrukcja aluminiowa powinna przenieść obciążenia od ciężaru modułów, od sił powstałych od naporu wiatru oraz od ciężaru śniegu oraz wymaganego dociążenia ( balastu) Wszystkie te dodatkowe siły, które przez konstrukcję przekażą się na konstrukcję dachu i należy to uwzględnić oraz sprawdzić istniejące już elementy konstrukcji. Elementy konstrukcji wsporczej pod panele styczne z dachem należy montować możliwie unikając przebieg i otworów mogących osłabić konstrukcję nośną dachu W miejscach ewentualnych przebieg przez warstwę pokrycia dachowego otwory należy starannie uszczelnić i ew. odtworzyć w tych miejscach warstwy dachowe.

Konstrukcja wsporcza zainstalowana na dachu powinna być dostosowana do istniejącego poszycia dachu, w taki sposób, tak aby nie naruszyć jego własności użytkowych. Rodzaj instalowanej konstrukcji powinien być uprzednio uzgodniony z Zamawiającym oraz Inspektorem Nadzoru  
Konstrukcje w układzie rzędowym, poziomym powinny być rozmieszczone w sposób maksymalnie wykorzystujący potencjał dachu oraz uwzględniający przejścia rewizyjne pomiędzy rzędami modułów (ścieżki techniczne).

### **Uzyskanie niezbędnych uzgodnień i pozwoleń**

Na podstawie opracowanej dokumentacji projektowej, po wykonaniu niezbędnych ekspertyz oraz zatwierdzeniu projektu przez Inwestora należy uzyskać wszelkie opisane prawem pozwolenia w celu przeprowadzenia prac montażowych instalacji modułów PV w zakresie zgodnym z dokumentacją.

Na podstawie art. 29, ust. 4, pkt. 3), ppkt. c) ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo Budowlane (Dz. U. z 2020 r. poz. 1333) tylko instalacje fotowoltaiczne o mocy do 50 kW zwolnione są z obowiązku uzyskania pozwolenia na budowę oraz zgłoszenia na podstawie art. 29 ust. 6 w/w ustawy.

W związku z powyższym planowane przedsięwzięcie wymaga uzyskania prawomocnej decyzji o pozwoleniu na budowę.

Planowane przedsięwzięcie nie wymaga przeprowadzenia oceny oddziaływania na środowisko oraz nie wymaga przeprowadzenia oceny oddziaływania na obszar Natura 2000, zgodnie z art. 59 ustawy z dnia 3 października 2008 r. o udostępnieniu informacji o środowisku i jego ochronie, udziale społeczeństwa w ochronie środowiska oraz o ocenach oddziaływania na środowisko.

Do urządzeń fotowoltaicznych o mocy zainstalowanej elektrycznej większej niż 6,5 kW stosuje się obowiązek uzgodnienia z rzeczoznawcą do spraw zabezpieczeń przeciwpożarowych pod względem zgodności z wymaganiami ochrony przeciwpożarowej, zwany dalej „uzgodnieniem pod względem ochrony przeciwpożarowej”, projektu tych urządzeń oraz zawiadomienia organów Państwowej Straży Pożarnej, o którym mowa w art. 56 ust. 1a,

### 1.5.2 Wymagania stawiane urządzeniom

Zamawiający wymaga, aby przy wykonywaniu robót budowlanych stosować wyroby, które zostały dopuszczone do obrotu oraz powszechnego lub jednostkowego stosowania w budownictwie. Wszystkie niezbędne elementy powinny być wykonane w standardzie i zgodnie z obowiązującymi normami.

Każdy materiał przed wbudowaniem powinien być zaakceptowany przez Zamawiającego na podstawie karty materiałowej z dołączonymi karatami katalogowymi, stosownymi certyfikatami, aprobatami technicznymi czy deklaracjami zgodności.

### **Moduły fotowoltaiczne**

Moduły fotowoltaiczne powinny posiadać podstawowe parametry techniczne i elektryczne nie gorsze niż określone w poniższej tabeli

Panele	Monokrystaliczne
Moc znamionowa modułu	Min 400Wp
Sprawność modułu	>20%
Gwarancja na produkt	Min 12 lat
Gwarancja liniowa na moc	Min 25 lat
Gwarancja sprawności	Min 86% po 25 latach
Wytrzymałość na obciążenia - śniegiem - wiatrem	Min. 5 400 Pa Min 2 400 Pa
Ochrona przed punktami przegrzania	Diody bypass
Stopień ochrony puszkii przyłączeniowej	IP 68
Temperaturowy współczynnik mocy	Nie niższy niż -0.36%/°C

Napięcie obwodu otwartego	Min 40 V
Napięcie w punkcie max mocy	Min 33 V
Zakres temperatur pracy (nie gorszy niż)	- 40°C do + 85°C
Rama konstrukcji	Klasa 1, anodyzowana na czarno
Certyfikaty	CE, IEC61215, IEC61730, MCS, IEC62804, UL1703

Montaż paneli fotowoltaicznych przewidziany jest na dachu budynku.

### **System mocowania modułów do podłoża**

Przewiduje się montaż paneli na profilach aluminiowych, stali nierdzewnej (materiał zgodny z normą PN-EN 10088-1 gatunek A2 lub lepszy) lub stali ocynkowanej (zgodnie z normą PN-EN ISO 1461 i odpowiednią klasą korozyjności nie mniejszą niż C3) przytwierdzonych do konstrukcji dachu za pomocą uchwytów odpowiednich dla danego typu pokrycia dachowego. Konstrukcje wsporcze powinny być wykonane z elementów trwałych, odpornych na korozję zapewniających długą żywotność ich użytkowania. Stelaże na dachy płaskie muszą być przystosowane do różnych typów dachu. Preferowanymi systemami w tym wypadku są systemy samobalastujące lub systemy kotwione do dachu.

Instalacje należy wykonać zgodnie z normami określającymi wpływ czynników zewnętrznych dla odpowiednich stref obciążenia wiatrem i śniegiem.

Konstrukcja wsporcza zainstalowana na dachu powinna być dostosowana do istniejącego poszycia dachu, w taki sposób, aby nie naruszyć jego własności użytkowych.

Rodzaj instalowanej konstrukcji powinien być uprzednio uzgodniony z Zamawiającym oraz Inspektorem Nadzoru. Konstrukcje w układzie jednorzędowym, poziomym powinny być rozmieszczone w sposób maksymalnie wykorzystujący potencjał dachu oraz uwzględniający przejścia rewizyjne pomiędzy rzędami modułów (ścieżki techniczne).

Konstrukcja wsporcza pod instalacje fotowoltaiczne powinna zostać wykonana zgodnie z obowiązującymi standardami rynkowymi. Powinna być to konstrukcja przeznaczona do systemów fotowoltaicznych, wykonana z aluminium i/lub stali nierdzewnej. Panele fotowoltaiczne oraz konstrukcja montażowa powinny umożliwiać montaż paneli w układzie pionowym lub poziomym pod określonymi w projekcie kątami nachylenia.

Konstrukcję należy dobrać z uwzględnieniem usytuowania modułów w miejscu ich montażu oraz materiału i jakości podłoża, np. pokrycia dachowego. Moduły należy zorientować względem stron świata w sposób umożliwiających ich największe nasłonecznienie z uwzględnieniem możliwości montażowych na danym obiekcie budowlanym oraz po konsultacji z właścicielem obiektu.

Przed zastosowaniem wskazanego systemu montażowego, osoba z wskazanymi uprawnieniami powinna dokonać obliczeń konstrukcyjnych i wytrzymałościowych dachów. Przy obliczeniach wytrzymałościowych, oprócz wagi konstrukcji montażowej systemu PV, pod uwagę należy wziąć wszystkie inne czynniki mogące wpłynąć na obciążenie, np.: opady śniegu, ciężar ludzi, ciężar sprzętu budowlanego, ciężar wiązek kablowych.

## Przewody elektryczne instalacji /przewody solarne/

Moduły fotowoltaiczne należy łączyć przeznaczonym do instalacji kablem solarnym oraz złączkami systemowymi kategorii typu MC4 lub równoważnymi. Kabel solarny powinien cechować się podwyższoną odpornością na uszkodzenia mechaniczne i warunki atmosferyczne, odpornością na podwyższoną temperaturę pracy oraz odpornością na promieniowanie UV. Całość okablowania powinna być prowadzona w elementach montażowych odpornych na działanie promieniowania UV. Luźne odcinki przewodów należy przymocować do konstrukcji wsporczej instalacji przy pomocy opasek kablowych odpornych na promieniowanie UV. Złączki MC4 powinny być zaciskane na końcówkach przewodów zgodnie z wytycznymi producenta, z odpowiednią siłą. Przekrój kabli stałoprądowych powinien być dobrany według projektu z założeniem minimalizacji strat i spadków napięcia. Okablowanie AC należy wykonać za pomocą kabli elektrycznych YKY lub równoważnych o przekroju dobranym tak, by spadek napięcia po stronie AC, po uwzględnieniu długości przewodów, nie przekroczył 3%. Okablowanie powinno być prowadzone w korytkach kablowych.

Opis okablowania, jego dobór i przebieg należy umieścić w projekcie instalacji fotowoltaicznej.

Minimalne wymagania dotyczące okablowania:

- II klasa ochrony,
  - chroniące przed zwarciami,
  - minimalny zakres temperatur pracy: -40°C do +120°C,
  - odporne na promieniowanie UV i działanie warunków atmosferycznych
- przewód wykonany z miedzi.

## Inwerter

W instalacji fotowoltaicznej o planowanej mocy należy zastosować inwertery 3 fazowe mające na celu przetworzenie prądu stałego z paneli fotowoltaicznych na prąd przemienny sieci elektroenergetycznej. Dobór inwertera do mocy paneli fotowoltaicznych powinien być określony i opisany w projekcie instalacji fotowoltaicznej.

Projektant przy doborze inwertera powinien kierować się odpowiednimi parametrami elektrycznymi urządzeń.

Inwertery powinny posiadać licznik wytworzonej energii elektrycznej umożliwiający gromadzenie i lokalną prezentację danych oraz powinien umożliwiać podłączenie modułu komunikacyjnego do przesyłania danych (Wi Fi, ethernet).

W instalacji fotowoltaicznej należy wykorzystać inwertery o parametrach nie gorszych niż określone poniżej.

Moc nominalna	50 kW
Maksymalna moc wejściowa	65 000 W
Maksymalne napięcie wejściowe	1 100 V DC
Maksymalne prąd wejściowy DC / na MPPT	120 A / 25 A
Maksymalne prąd wyjściowy AC	80 A
Współczynnik mocy	> 0.99

THD	< 3%
Pobór energii w nocy	< 5 W
Gwarancja na produkt	Min 10 lat
Min. sprawność	98 %

### **Instalacja odgromowa instalacji fotowoltaicznej**

Należy sprawdzić konieczność stosowania instalacji odgromowej wg obowiązujących norm. Przy konieczności wykonania instalacji odgromowej należy wykonać zgodnie z obowiązującą normą PN-EN 62305-3, PN-EN 62561-2. W przypadku kolizji istniejącej instalacji odgromowej z planowaną instalacją fotowoltaiczną wymagana jest korekta, przebudowa instalacji odgromowej. W szczególnym przypadku wymagany jest demontaż instalacji odgromowej i ponowna jej instalacja.

### **Uziemienie**

Konstrukcja montażowa modułów powinna być uziemiona przewodem miedzianym LgY o przekroju 6 mm<sup>2</sup>. Pomiedzy poszczególnymi elementami konstrukcji należy wykonać połączenia wyrównawcze, a następnie uziemić konstrukcję wykorzystując rozdzielnicę na wyłącznik nadprądowy AC z listwą PE za inwerterem lub główną szynę uziemiającą w rozdzielnicy lub skrzynce licznikowej. Konstrukcję można również uziemić wykorzystując zacisk ogranicznika przepięć lub wykonując osobne uziemienie pionowe lub poziome<sup>2</sup>. Jeżeli nie będzie możliwości zachowania bezpiecznych odstępów izolacyjnych pomiędzy modułami fotowoltaicznymi a istniejącą instalacją odgromową budynku, to konstrukcję wsporczą modułów należy połączyć ze zwodem instalacji odgromowej przewodem miedzianym LgY o przekroju 16 mm<sup>2</sup>.

### **Ochrona przeciwporażeniowa instalacji fotowoltaicznej**

Zastosowany inwerter powinien uniemożliwić przepływ prądu zwarcia DC do instalacji elektrycznej, dlatego też dodatkowy wyłącznik różnicowoprądowy typu B po stronie instalacji zmiennoprądowej w tym przypadku nie jest wymagany.

Należy stosować się do wytycznych określonych w normie PN-IEC-60364.

Stosować system MMU zabezpieczający przepływ prądu DC na poziomie modułów.

### **Ochrona przepięciowa**

Po stronie DC każdy szereg modułów będzie chroniony ogranicznikiem przepięć typu 1+21. Jeżeli długość przewodu DC będzie przekraczać 10 metrów, należy zamontować dwa ograniczniki przepięć na każdym szeregu: pierwszy w pobliżu modułów, natomiast drugi w pobliżu inwertera. Ochronniki należy uziemić przewodem miedzianym LgY o przekroju 16mm<sup>2</sup> na głównej szynie uziemiającej lub wykonując osobne uziemienie pionowe lub poziome.

### 1.5.3 Wymagania dotyczące warunków wykonania i odbioru robót budowlanych

#### 1.5.3.1 Wymagania dotyczące przygotowania terenu budowy

Prowadzenie prac związanych z realizacją inwestycji musi zapewniać stałe funkcjonowanie obiektu

Wykonawca, we własnym zakresie wykona i uzgodni projekt organizacji placu budowy, pozyskując wszystkie konieczne techniczne warunki zasilania placu budowy w media

Zaplecze Wykonawcy obejmie wszystkie niezbędne obiekty, urządzenia i instalacje potrzebne Wykonawcy przy realizacji robót.

Plac budowy i jego zaplecze oraz drogi dojazdowe (techniczne) zorganizowane będą w sposób zapewniający oszczędne korzystanie z terenu i jak najmniejsze przekształcenie jego powierzchni.

W czasie urządzenia zaplecza Wykonawca jest zobowiązany do ochrony przed uszkodzeniem bądź zniszczeniem własności publicznej lub prywatnej. Wszelkie zniszczenia lub uszkodzenia spowodowane niewłaściwymi metodami wykonawczymi lub zaniedbaniami, Wykonawca powinien naprawić lub odtworzyć możliwie jak najszybciej.

#### 1.5.3.2 Ogólne warunki wykonania robót budowlanych

Organizacja i przebieg robót budowlanych musi zapewnić ciągłość funkcjonowania obiektu

Wykonanie robót powinno być zgodne z zatwierdzoną przez Zamawiającego dokumentacją wykonawczą.

Wykonawca będzie odpowiedzialny za prowadzenie robót zgodnie z umową oraz za jakość zastosowanych materiałów i wykonywanych robót, za ich zgodność z dokumentacją projektową, zasadami wiedzy technicznej i obowiązującymi przepisami prawa, Programem funkcjonalno-użytkowym, oraz poleceniami Zamawiającego.

Wykonawca zakupi i dostarczy materiały, konstrukcje i urządzenia niezbędne do wykonania robót, oraz wykona wszystkie towarzyszące roboty, prace i czynności niezbędne do wykonania zamierzenia inwestycyjnego.

Na Wykonawcy ciąży obowiązek wykonania informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia, zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 23 czerwca 2003 roku w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia (Dz.U z 2003r Nr 120, poz. 1126).

Wykonawca zapewni utrzymanie dróg dojazdowych do terenu budowy w trakcie prac w należyłym stanie technicznym, a w przypadku wykorzystania do realizacji inwestycji dróg już istniejących zapewni przez cały okres realizacji inwestycji ich utrzymanie w stanie nie gorszym niż przed rozpoczęciem prac.

Wykonawca zapewni przez cały czas realizacji Inwestycji usługi konsultantów z branż ppoż., sanepid, BHP i akustyka.

Wykonawca zapewni Nadzór autorski nad realizacją Inwestycji, sprawowany przez Projektanta /Projektantów branżowych/, zgodnie z przepisami Prawa Budowlanego

### 1.5.3.3 Organizacja robót budowlanych

Wykonawca zorganizuje i zapewni kierowanie budową w sposób zgodny z dokumentacją projektową i obowiązującymi przepisami w tym przepisami BHP, Planem Bezpieczeństwa i Ochrony Zdrowia (BIOZ), a także zapewni spełnienie warunków przeciwpożarowych określonych w obowiązujących przepisach.

Wykonawca wykona wszystkie prace wstępne potrzebne do zorganizowania zaplecza socjalno-technicznego i terenu budowy

Wykonawca zapewni ochronę mienia znajdującego się na terenie budowy w terminie od daty przejścia terenu budowy do daty przekazania obiektu do użytkowania.

### 1.5.3.4 Zabezpieczenie interesów osób trzecich

Wykonawca ponosi odpowiedzialność za wszelkie naruszenia praw i szkody wyrządzone Zamawiającemu, a także osobom trzecim poprzez wadliwe wykonywanie inwestycji lub jej części.

Wykonawca zapewni właściwe oznaczenie i zabezpieczenie przed ich uszkodzeniem w czasie trwania budowy, przy obecności właściciela tych obiektów, instalacji lub urządzeń.

Wykonawca zobowiązany jest umieścić w swoim harmonogramie rezerwę czasową dla wszelkiego rodzaju robót, które mają być wykonane w zakresie przełożenia instalacji lub urządzeń podziemnych i naziemnych na terenie budowy oraz powiadomi Inspektora Nadzoru oraz władze lokalne o zamiarze rozpoczęcia robót.

Wykonawca będzie odpowiadać za wszelkie spowodowane przez jego działania uszkodzenia instalacji na powierzchni ziemi i urządzeń podziemnych. O fakcie tym Wykonawca niezwłocznie powiadomi Zamawiającego, Inspektora Nadzoru i właściwe władze lokalne oraz będzie z nimi współpracował dostarczając wszelkiej pomocy niezbędnej do dokonania napraw.

### 1.5.3.5 Ochrona środowiska

Wykonawca ma obowiązek znać i stosować w czasie prowadzenia robót wszelkie przepisy dotyczące ochrony środowiska naturalnego. W okresie trwania budowy i wykańczania Robót Wykonawca ma obowiązek podejmować wszelkie uzasadnione kroki mające na celu stosowanie się do przepisów i norm dotyczących ochrony środowiska na terenie i wokół terenu budowy oraz będzie unikać uszkodzeń lub uciążliwości dla osób lub własności społecznej i innych, a wynikających ze skażenia, hałasu, lub innych przyczyn powstałych w następstwie jego sposobu działania

### 1.5.3.6 Bezpieczeństwo i higiena pracy przy wykonywaniu robót

Podczas realizacji robót Wykonawca jest zobowiązany przestrzegać przepisów dotyczących bezpieczeństwa i higieny pracy oraz stosować się do zaleceń Planu Bezpieczeństwa i



Ochrony Zdrowia. W szczególności Wykonawca ma obowiązek zadbać o to, aby personel nie wykonywał pracy w warunkach niebezpiecznych, szkodliwych dla zdrowia oraz niespełniających wymagań sanitarnych.

Wykonawca zapewni i będzie utrzymywał wszystkie urządzenia zabezpieczające, socjalne oraz sprzęt i odzież dla ochrony życia i zdrowia osób zatrudnionych na budowie oraz dla zapewnienia bezpieczeństwa publicznego.

Uznaje się, że wszystkie koszty związane z wypełnieniem wymagań bezpieczeństwa określonych powyżej, są uwzględnione w Umowie.

Wykonawca zobowiązany jest do przedstawienia Zamawiającemu, w ciągu tygodnia od czasu przekazania placu budowy, Planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia zwanym „Planem BIOZ”.

#### 1.5.3.7 Zaplecze dla potrzeb Wykonawcy

##### Urządzenie zaplecza

Zaplecze Wykonawcy obejmie wszystkie niezbędne obiekty, urządzenia i instalacje potrzebne Wykonawcy przy realizacji robót. Do nich mogą należeć budynki socjalno-bytowe, magazynowe, place składowe, bazy transportowe, instalacje elektryczne, teletechniczne, wodociągowe i inne, zabezpieczenie ochrony mienia, drogi dojazdowe i wewnętrzne, parkingi itp.

Place budowy i ich zaplecza oraz drogi dojazdowe (techniczne) zorganizowane będą w sposób zapewniający oszczędne korzystanie z terenu i jak najmniejsze przekształcenie jego powierzchni. Zaleca się lokalizować zaplecza budowy, a w szczególności magazyny i składy przede wszystkim na terenach już zagospodarowanych. Place budowy zlokalizowane w pobliżu istniejącej zabudowy należy utrzymywać w stanie ograniczającym zapylenie, m.in. poprzez stosowanie zabezpieczeń dla składowanych materiałów. W czasie urządzenia zaplecza Wykonawca jest zobowiązany do ochrony przed uszkodzeniem bądź zniszczeniem własności publicznej lub prywatnej. Wszelkie zniszczenia lub uszkodzenia spowodowane niewłaściwymi metodami wykonawczymi lub zaniedbaniami, Wykonawca powinien naprawić lub odtworzyć możliwie jak najszybciej.

##### Utrzymanie zaplecza

Utrzymanie zaplecza Wykonawcy obejmuje wszystkie koszty eksploatacyjne, związane z użytkowaniem urządzonego zaplecza. Wszelkie usuwanie zanieczyszczeń stałych i płynnych, umożliwiających poprawne funkcjonowanie zaplecza Wykonawcy, musi się odbywać zgodnie z obowiązującymi przepisami środowiskowymi.

##### Likwidacja zaplecza

Likwidacja zaplecza Wykonawcy obejmuje usunięcie wszystkich obiektów, urządzeń i instalacji użytkowanych w ramach urządzonego zaplecza Wykonawcy

Do robót likwidacyjnych należą też prace związane z dostosowaniem wykonanych robót do istniejących warunków terenowych, takie jak:

- odtworzenie przeszkód czasowo usuniętych,
- uzupełnienie zniszczonych w czasie istnienia zaplecza Wykonawcy istniejących elementów terenowych lub innych,
- roboty porządkujące otoczenie terenu zaplecza Wykonawcy,
- usunięcie ewentualnego oznakowania dróg w otoczeniu zaplecza Wykonawcy, wprowadzonego na okres trwania budowy drogi.

Likwidacja zaplecza Wykonawcy powinna spowodować, że użytkowany teren przywrócony zostanie do stanu poprzedzającego rozpoczęcie urządzenia zaplecza.

#### 1.5.3.8 Wymagania dotyczące wyrobów budowlanych

W trakcie tworzenia dokumentacji projektowej Wykonawca każdorazowo jest zobowiązany do przedstawienia Zamawiającemu materiałów proponowanych do wykorzystania w trakcie realizacji robót w celu uzyskania akceptacji dla proponowanych rozwiązań i materiałów. Zamawiający może wymagać przedstawienia próbek do oceny i zatwierdzenia.

Co najmniej na 5 dni przed zaplanowanym wykorzystaniem jakichkolwiek materiałów przeznaczonych do Robót, Wykonawca przedstawi szczegółowe informacje dotyczące proponowanego źródła wytwarzania, zamawiania lub doboru materiałów, odpowiednie świadectwa badań oraz próbki do zatwierdzenia przez Zamawiającego. W szczególności dotyczy to materiałów przeznaczonych do wykorzystania przy pracach związanych z wykończeniem wnętrz.

Cechy materiałów muszą być jednorodne i wykazywać bliską zgodność z określonymi wymaganiami. Rozrzuty tych cech nie mogą przekraczać dopuszczalnego poziomu tolerancji.

Zatwierdzenie przez Zamawiającego pewnych materiałów z danego źródła nie oznacza automatycznie, że wszystkie materiały z danego źródła uzyskają zatwierdzenie.

Wykonawca zobowiązany jest do prowadzenia badań materiałów w celu udokumentowania, że materiały uzyskane z dopuszczonego źródła, w sposób ciągły spełniają wymagania Specyfikacji technicznych w czasie postępu Robót.

Próbki do akceptacji należy przedstawiać w dwóch identycznych egzemplarzach. Po akceptacji jeden z nich zostanie zwrócony Wykonawcy i będzie przechowywany w jego biurze oraz dostępny dla nadzoru.

Wykonawca ma obowiązek przechowywać wszystkie próbki przedstawione do akceptacji jak również próbki zaakceptowane wraz z kompletem dokumentów i informacji dotyczących tych próbek.

#### 1.5.3.9 Wymagania dotyczące sprzętu i maszyn

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót.

Sprzęt będący własnością Wykonawcy bądź wynajęty do wykonania robót ma być utrzymywany w dobrym stanie i gotowości do pracy. Będzie on zgodny z normami ochrony środowiska i przepisami dotyczącymi jego użytkowania. Wykonawca dostarczy Inwestorowi kopie dokumentów potwierdzających dopuszczenie sprzętu do użytkowania, tam gdzie jest to wymagane przepisami.

#### 1.5.3.10 Wymagania dotyczące kontroli jakości i badań

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość Robót i dostarczy Zamawiającemu do zatwierdzenia szczegóły swojego Programu zapewnienia jakości. Przedstawi on w nim zamierzony sposób Wykonywania Robót, możliwości techniczne, kadrowe i organizacyjne, gwarantujące wykonanie Robót zgodnie z Dokumentacją techniczną oraz poleceniami i ustaleniami przekazanymi przez Zamawiającego.

Celem kontroli jakości Robót będzie zapewnienie osiągnięcia założonej jakości Robót. Wykonawca jest odpowiedzialny za pełną kontrolę Robót i jakości materiałów. Wykonawca zapewni odpowiedni system kontroli, włączając personel, sprzęt, zaopatrzenie i wszelkie urządzenia niezbędne do pobierania próbek i badań materiałów oraz Robót. Wykonawca będzie przeprowadzać pomiary i badania materiałów oraz robót z częstotliwością zapewniającą stwierdzenie, że roboty wykonano zgodnie z wymaganiami zawartymi w Dokumentacji Technicznej.

Przed wykonaniem badań jakości materiałów przez Wykonawcę, Zamawiający może dopuścić do użycia tylko te materiały, które posiadają:

- Certyfikat na znak bezpieczeństwa, wskazujący na to, że zapewniono zgodność z kryteriami technicznymi i przepisami aprobat technicznych oraz właściwych przepisów i dokumentów technicznych
- Deklarację zgodności lub certyfikat zgodności z aprobatą techniczną w przypadku wyrobów, jeżeli nie są objęte certyfikacją określoną w pkt. powyżej.

#### 1.5.3.11 Wymagania dotyczące przedmiaru i obmiaru robót

Obmiar robót będzie określać faktyczny zakres wykonywanych robót zgodnie z dokumentacją projektową, w jednostkach ustalonych w przedmiarze robót. Obmiaru robót dokonuje Wykonawca po pisemnym powiadomieniu przedstawiciela Zamawiającego o zakresie obmierzanych robót i terminie obmiaru, co najmniej na 3 dni przed tym terminem. Wyniki obmiaru będą wpisane do księgi obmiarów. Jakikolwiek błąd lub przeoczenie (opuszczenie) w ilościach podanych w przedmiarze robót lub gdzie indziej nie zwalnia Wykonawcy od obowiązku ukończenia wszystkich robót. Błędne dane zostaną poprawione wg instrukcji Zamawiającego na piśmie.

Zasady określania ilości robót i materiałów.

Długości i odległości pomiędzy wyszczególnionymi punktami skrajnymi będą obmierzone poziomo wzdłuż linii osiowej. Jeśli specyfikacje techniczne właściwe dla danych robót nie wymagają tego inaczej, objętości będą wyliczone w m<sup>3</sup> jako długość pomnożona przez średni przekrój.

Urządzenia i sprzęt pomiarowy.

Urządzenia i sprzęt pomiarowy zostaną dostarczone przez Wykonawcę. Jeżeli urządzenia te lub sprzęt wymagają badań atestujących to Wykonawca będzie posiadać ważne świadectwa legalizacji. Wszystkie urządzenia pomiarowe będą przez Wykonawcę utrzymywane w dobrym stanie, w całym okresie trwania robót.

Czas i częstotliwość przeprowadzenia obmiaru.

Obmiary będą przeprowadzone przed częściowym lub ostatecznym odbiorem odcinków robót, a także w przypadku występowania dłuższej przerwy w robotach. Obmiar robót zanikających przeprowadza się w czasie ich wykonywania. Obmiar robót podlegających zakryciu przeprowadza się przed ich zakryciem.

Obmiary robót mają charakter wyłącznie kontrolny i nie wpływają w żaden sposób na wysokość wynagrodzenia ryczałtowego.

### 1.5.3.12 Dokumenty budowy

- Protokoły przekazania terenu budowy,
- Umowy cywilno-prawne z osobami trzecimi i inne umowy cywilno-prawne,
- Protokoły odbioru robót,
- Protokoły z narad i ustaleń,
- Korespondencja budowy

Przechowywanie dokumentów budowy.

Dokumenty budowy będą przechowywane na terenie budowy w miejscu odpowiednio zabezpieczonym. Zaginięcie któregośkolwiek z dokumentów budowy spowoduje jego natychmiastowe odtworzenie w formie przewidzianej prawem. Wszystkie dokumenty budowy będą zawsze dostępne dla Zamawiającego i przedstawione do wglądu na jego życzenie.

### 1.5.3.13 Roboty tymczasowe i prace towarzyszące

Wykonawca będzie zobowiązany do wykonania i utrzymywania w stanie nadającym się do użytku oraz likwidacji wszystkich robót tymczasowych, niezbędnych do realizacji przedmiotu zamówienia. Jako roboty tymczasowe zamawiający traktuje drogi tymczasowe, szalunki, rusztowania, dźwigi budowlane, odwodnienie robocze, roboty związane z urządzeniem placu budowy itd. Wykonawca będzie zobowiązany do wykonania prac towarzyszących niezbędnych do wykonania robót podstawowych niezaliczanych do robót tymczasowych, w szczególności wykonania geodezyjnego wytyczania i wykonania inwentaryzacji powykonawczej.

Roboty towarzyszące i tymczasowe, wyszczególnione w przedmiarze, w szczególności rozbiórki, odbudowa nawierzchni, winny być dokumentowane wg obmiarów ich rzeczywistego zakresu, w obecności Inspektora Nadzoru. Jednostki obmiaru – jak w przedmiarze robót. Roboty towarzyszące i tymczasowe, niewyszczególnione w przedmiarze, winny być ujęte w kosztach ogólnych Wykonawcy i nie podlegają obmiarowi.

Wartość robót towarzyszących i tymczasowych zawiera się w cenie ryczałtowej realizacji inwestycji.

### 1.5.3.14 Odbiory robót

Odbiorom podlegają zgłoszone Zamawiającemu zakończone etapy prac, robót i czynności, roboty zanikające i ulegające zakryciu, a także odbiór końcowy.

Wykonawca jest zobowiązany do informowania Zamawiającego nie później niż na 3 dni przed zdarzeniem (zaniknięcie, zakrycie) o terminach zakrycia robót ulegających zakryciu, oraz o terminach zaniknięcia robót zanikających. Jeżeli Wykonawca nie poinformował o tych faktach Zamawiającego zobowiązany jest odkryć roboty lub wykonać odpowiednie odkrywki niezbędne do zbadania robót, a następnie przywrócić roboty do stanu poprzedniego, na swój koszt.

Gotowość do odbiorów kolejnych etapów prac, robót i czynności określonych w tabeli elementów rozliczeniowych oraz robót zanikających i ulegających zakryciu kierownik budowy zgłasza Zamawiającemu wpisem do dziennika budowy. Zamawiający ma obowiązek

przystąpić do odbioru w terminie 7 dni, a w przypadku robót zanikających i ulegających zakryciu 3 dni od daty dokonania wpisu do dziennika budowy. Potwierdzenie wpisu przez Inspektora Nadzoru inwestorskiego w terminie 2 dni od daty dokonania wpisu, oznaczać będzie osiągnięcie gotowości do odbioru w dacie dokonania potwierdzenia.

Z czynności odbioru kolejnych etapów prac, robót, czynności, a także z czynności odbioru robót zanikających i ulegających zakryciu sporządza się protokoły, zawierające opis przebiegu czynności danego odbioru oraz wszelkie ustalenia poczynione w jego toku. Protokół odbioru podpisany przez strony, Zamawiający doręcza Wykonawcy w dniu zakończenia czynności odbioru. W przypadku odbioru bezusterkowego (bez stwierdzenia wad) dzień ten stanowi datę odbioru.

W przypadku stwierdzenia przy odbiorze prac, robót, czynności, a także z czynności odbioru robót zanikających i ulegających zakryciu wad, tj. braków w wykonanych pracach, robotach, czynnościach, dokumentacji ich dotyczącej lub innego rodzaju usterek lub uchybień w stosunku do ich zamierzonego na dzień odbioru stanu Zamawiający ma prawo odmówić odbioru i wyznaczyć termin do usunięcia tych wad.

Odbiór końcowy ma na celu przekazanie Zamawiającemu ustalonego przedmiotu umowy do eksploatacji po sprawdzeniu jego należytego wykonania i przeprowadzeniu przewidzianych w przepisach badań, prób technicznych, rozruchów instalacyjnych i innych. Gotowość do odbioru końcowego Wykonawca zgłosi Zamawiającemu w formie pisemnej oraz wpisem do dziennika budowy, a także udostępni Zamawiającemu całość wymaganej prawem dokumentacji powykonawczej.

W dniu podpisania protokołu końcowego robót Wykonawca przekaze Zamawiającemu całość wymaganej przepisami prawa dokumentacji powykonawczej.

Zamawiający wyznaczy termin i rozpocznie odbiór końcowy w ciągu 30 dni od daty zawiadomienia go o zgłoszeniu przez Wykonawcę gotowości do odbioru końcowego i osiągnięcia gotowości do odbioru, zawiadamiając o tym Wykonawcę na piśmie.

Z czynności odbioru końcowego, sporządzane są protokoły, zawierające opis przebiegu czynności danego odbioru oraz wszelkie ustalenia poczynione w jego toku. Protokół odbioru podpisany przez strony, Zamawiający doręcza Wykonawcy w dniu zakończenia czynności odbioru. W przypadku odbioru bezusterkowego (bez stwierdzenia wad) dzień ten stanowi datę odbioru.

Odbiór prac, robót, czynności wykonanych przy realizacji inwestycji przez podwykonawcę następuje z chwilą dokonania odbioru końcowego inwestycji przez Zamawiającego od Wykonawcy.

Zamawiający ma prawo odmówić odbioru, jeżeli w toku czynności odbioru zostanie stwierdzone, że przedmiot odbioru posiada wady, tj. nie osiągnie gotowości do odbioru z powodu nie zakończenia robót, prac lub czynności, lub nie zostały właściwie wykonane roboty, prace lub czynności lub nie zostały przeprowadzone wszystkie sprawdzenia, próby, czy też niezbędne rozruchy technologiczne lub, gdy Wykonawca nie przedstawił wymaganych prawem i niezbędnych dokonania odbioru dokumentów powykonawczych lub przedmiot odbioru posiada inne usterki, uchybienia w stosunku do zamierzonego stanu. Wykonawca zobowiązany jest do zawiadomienia na piśmie Zamawiającego o usunięciu wad oraz do żądania wyznaczenia terminu odbioru zakwestionowanych uprzednio robót jako wadliwych.

Dokumenty do odbioru robót. Do odbioru końcowego Wykonawca jest zobowiązany przygotować następujące dokumenty:

- Dokumentację projektową z naniesionymi zmianami,
- Specyfikacje techniczne,
- Uwagi i zalecenia Zamawiającego, zwłaszcza przy odbiorze robót znikających i ulegających zakryciu i udokumentowanie wykonania jego zaleceń,
- Recepty i ustalenia technologiczne,
- Wyniki pomiarów kontrolnych oraz badań i oznaczeń laboratoryjnych
- Atesty jakościowe wbudowanych materiałów,
- Instrukcje obsługi i użytkowania wszelkich urządzeń wyposażenia technologicznego obiektu,
- Opinię technologiczną sporządzoną na podstawie wszystkich wyników badań i pomiarów załączonych do dokumentów odbioru
- Sprawozdania techniczne
- Inne dokumenty wymagane przez Zamawiającego

Sprawozdania techniczne zawierać będą:

- Zakres i lokalizację wykonanych robót
- Wykaz wprowadzonych zmian w stosunku do Dokumentacji projektowej
- Uwagi dotyczące warunków realizacji robót
- Datę rozpoczęcia i zakończenia robót

Pozostałe wymagania Zamawiający określi w Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych.

Odbiór pogwarancyjny polega na ocenie wykonanych robót związanych z usunięciem wad stwierdzonych przy odbiorze końcowym i zaistniałych w okresie gwarancyjnym.

Opracowanie

Mgr inż. arch. Grzegorz Pietrzak

**WYKONANIE INSTALACJI FOTOWOLTAICZNEJ O MOCY 140kWp  
NA OBIEKCIE HALI SPORTOWEJ  
BEMOWSKIEGO OŚRODKA SPORTU I REKREACJI**

**PROGRAM FUNKCJONALNO UŻYTKOWY**

**CZĘŚĆ INFORMACYJNA**

**(zgodnie z § 16 ust. 2 Rozporządzenia)**

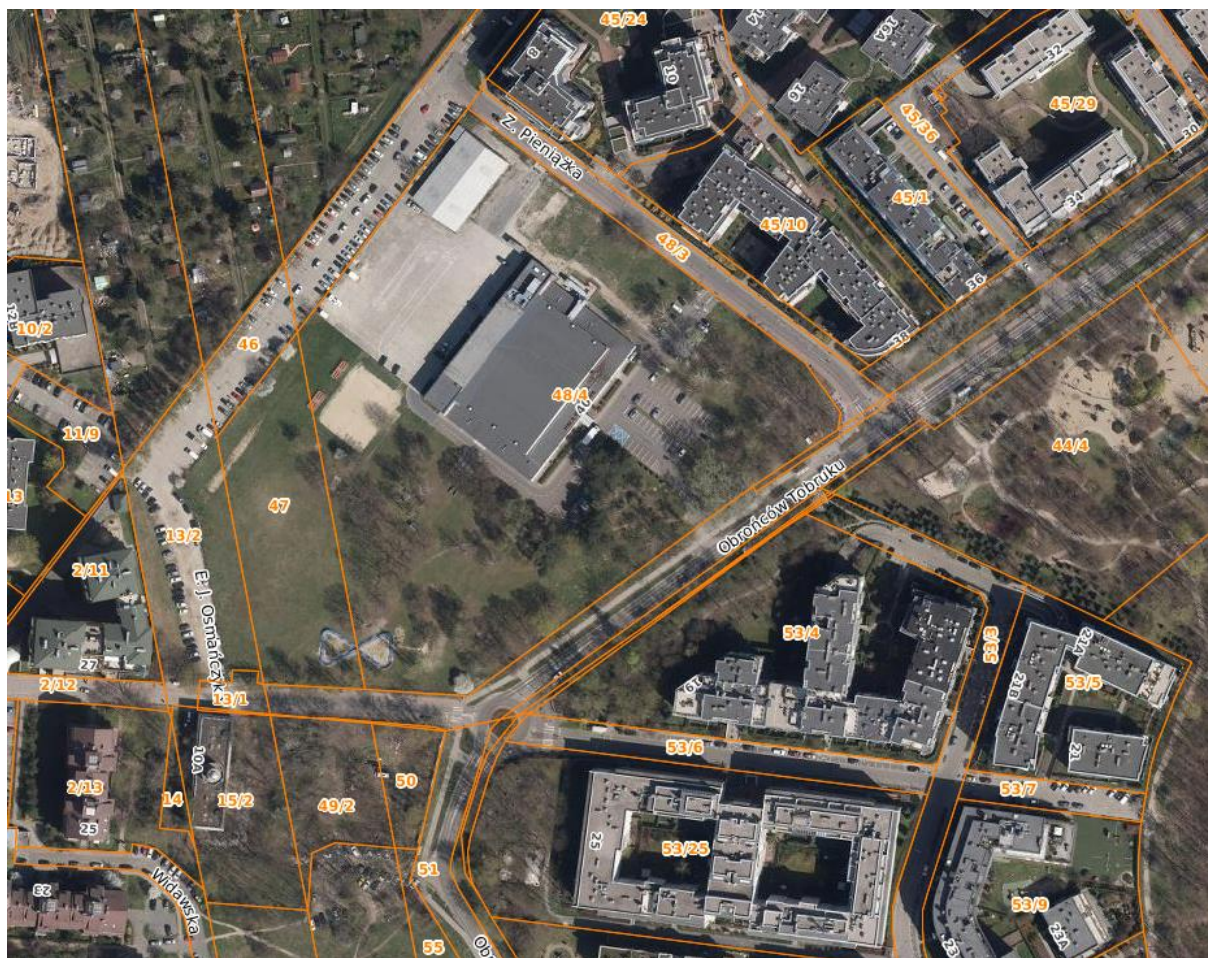


## 2.1 Położenie obiektu

Przedmiotem zamówienia jest zaprojektowanie, dostawa, montaż, uruchomienie i przeprowadzenie procedury włączenia do sieci OSD instalacji fotowoltaicznej o mocy 140 kWp na budynku Hali Sportowej OSiR DZIELNICY BEMOWO,

Obiekt zlokalizowany jest przy ul. Obrońców Tobruku 40, w Warszawie, na działce o nr ewidencyjnym 48/4 z obrębem 6-15-01 w dzielnicy Bemowo m. st. Warszawy

Inwestor posiada pełne prawo do dysponowania nieruchomością na cele budowlane



źródło: <https://mapa.um.warszawa.pl>

## 2.3 Warunki meteorologiczne

Stacja meteorologiczna Warszawa Okęcie /106 mnpm/  
Na podstawie weatheronline.pl

Średnie miesięczne temperatury dla Warszawy

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Maks.	1°C	2°C	7°C	1°C	1°C	1°C	1°C	1°C	1°C	1°C	1°C	1°C
średnia	-2°C	-1°C	3°C	9°C	14°C	17°C	19°C	18°C	14°C	9°C	3°C	0°C
Min.	-4°C	-4°C	-1°C	4°C	9°C	12°C	14°C	13°C	9°C	5°C	1°C	-3°C



Średnie liczba godzin słonecznych w ciągu doby

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
2.9	3.9	5.9	8.7	10.8	11.6	11.2	10.3	8.3	5.4	3.6	2.8

/za okres I.2000-XII.2008/

Średnie liczba godzin słonecznych w ciągu miesiąca

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
40.1	69.3	153.3	239.7	328.3	336.2	337.2	307.0	223.7	139.1	60.5	32.6

/za okres I.2000-XII.2008/

### 2.3 Inwentaryzacja fotograficzna







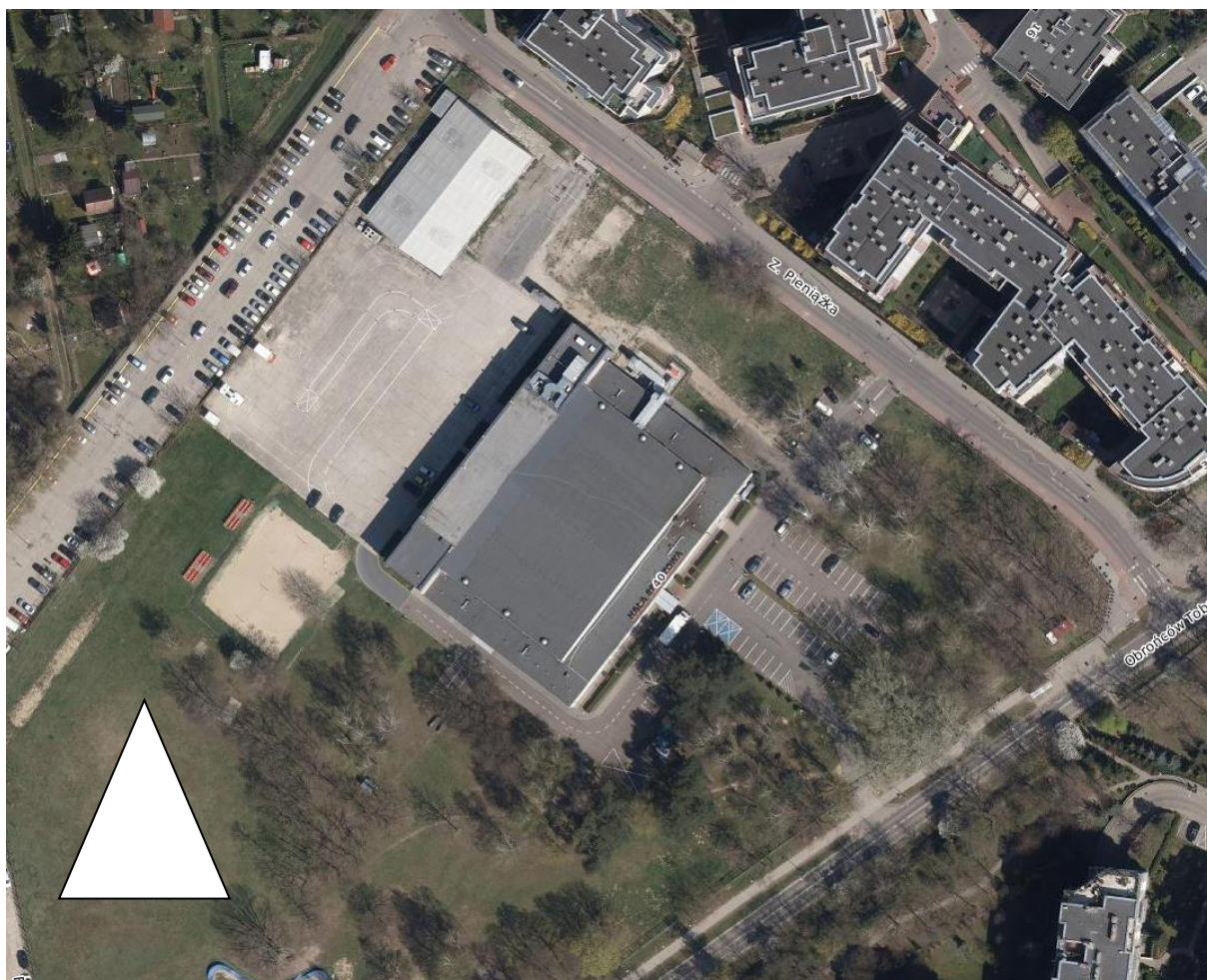






## 2.3 Ekspozycja i zacinienie nieruchomości

Ekspozycja dachu południowo-wschodnia



Na działce objętej inwestycją występują obiekty mogące z czasem powodować lokalne zacinienie. Z powyższych względów dla realizacji zadania sugeruje się wysokowydajną technologię monokrystaliczną z optimizerami SMART, gwarantującą maksymalną produktywność instalacji w warunkach skomplikowanych dachów i obecności obiektów lokalnie zacieniających panele.

## 2.4 Koncepcja instalacji

W ramach inwestycji pod nazwą „Instalacja paneli fotowoltaicznych na budynku Hali Sportowej przy ul. Obrońców Tobruku 40 w Warszawie” przewiduje się wykonanie na dachu budynku Hali Sportowej OSiR DZIELNICY BEMOWO, zlokalizowanej przy ul. Obrońców Tobruku 40, w Warszawie, na działce o nr ewidencyjnym 48/4 z obrębu 6-15-01 w dzielnicy Bemowo, instalacji fotowoltaicznej o mocy 140kWp

Główne elementy składowe instalacji fotowoltaicznej:

- Panele fotowoltaiczne o mocy łączonej nie mniej niż 140 kWp;

- 3 inwertery z licznikiem wytwarzanej energii o maksymalnej mocy znamionowej 50 kW każdy
- system montażowy,
- okablowanie oraz zabezpieczenia przeciwprądowe i przeciwprzepięciowe po stronie DC oraz stronie AC.

Przyjmując, że z 1 kW zainstalowanych paneli fotowoltaicznych można uzyskać 1000 kWh/rok, szacuje się że łączny roczny uzysk energetyczny z instalacji PV wyniesie do 140 MWh. Wartość uzysku z paneli PV wyliczono dla kąta nachylenia paneli równego 200. Wyprodukowana energia elektryczna będzie dostarczana do wewnętrznej sieci energetycznej budynku. Energia będzie wykorzystywana na potrzeby własne budynku, a nadwyżka produkcji przekazywana do sieci stanowiącej swoisty akumulator (prosumenckie rozliczanie).

Planowany uzysk pokryje około 80% rocznego zapotrzebowania obiektu na energię elektryczną

Dla modułów o mocach 400Wp cały system składać się będzie ze 350 modułów fotowoltaicznych (w przypadku modułów innej mocy liczba modułów będzie wynikać z rodzaju zastosowanych modułów).

Moduły fotowoltaiczne będą współpracowały z 3 inwerterami dobranym do ostatecznie zastosowanych modułów o mocy znamionowej 50kW każdy /moc maksymalna ok 60kW).

Moduły fotowoltaiczne przyłączono do inwerterów sieciowych. Inwertery włączono do nowo budowanej rozdzielnicy RAC. Rozdzielnicę RAC należy zabudować w budynku jak najbliżej miejsca ulokowania systemu fotowoltaicznego – w korytarzu części parterowej od strony ulicy. Z rozdzielnicy RAC wyprowadzić kabel przyłączający system fotowoltaiczny do istniejącej instalacji elektrycznej budynku dokonując modernizacji istniejącej rozdzielnicy głównej dla celów odbioru energii z modułów PV. Obok kabli elektroenergetycznych poprowadzono kable teletechniczne FTP kat. 6 w celu monitoringu parametrów energii wyprodukowanej przez instalację.

Należy przewidzieć licznik energii elektrycznej wytwarzanej z OZE w celu umożliwienia monitorowania energii powstałej w OZE. Należy przewidzieć również możliwość rozbudowy systemu do oddawania energii elektrycznej wyprodukowanej przez OZE do sieci elektroenergetycznej.

### **Usytuowanie modułów PV**

W celu zapewnienia jak największej wydajności pracy systemu fotowoltaicznego zorientowano go na południowy – wschód. Przyjęto ułożenie modułów na systemie montażowym poprzecznie do spadków dachu, przy zachowaniu odpowiednich odstępów technicznych pomiędzy następującymi po sobie rzędami. Takie usytuowanie zapewni pracę instalacji fotowoltaicznej z nastawieniem na jak największe uzyski w porach wiosenno-letnio-jesiennych, przy minimalnych stratach uzysków podczas pracy w okresach zimowych. Ustalenie granicznego kąta zacielenia (ang. Shading limit angle) na poziomie 200 powoduje, że jedynie na przełomie grudnia – gdy słońce jest nisko na horyzoncie – dolne partie modułów umieszczone na systemie montażowym, są zacieleniane poprzez poprzedzające je rzędy. dolne rzędy modułów krótkotrwale się zacieleniają. Ma to jednak znikomy wpływ na uzyski energii elektrycznej.





### **Moduły fotowoltaiczne**

W związku z możliwością okresowego zacienienia instalacji sugeruje się zastosowanie modułów fotowoltaicznych typu SMART /wyposażone w optymalizator mocy/ o minimalnej mocy 400 W.

Nominalna moc modułu fotowoltaicznego jest podawana przy temperaturze 25°C i nasłonecznieniu 1000 W na 1 m<sup>2</sup>, tak więc przy wysokiej temperaturze otoczenia i dużym nasłonecznieniu, jego wydajność spada o ok 30%.

### **Inwerter**

W celu zapewnienia prawidłowej pracy systemu fotowoltaicznego, dobrano trójfazowe inwertery o mocy 50kW, które ze względu na stopień ochrony IP65 mogą pracować na otwartej przestrzeni. Jednak ze względów funkcjonalnych sugeruje się zlokalizować inwertery w budynku.

Zastosowane inwertery powinny posiadać minimum 2 szt MPPT. Maksymalna efektywność urządzenia sięgać 98%, zaś efektywność europejska 97,8%. Urządzenie to jest wyposażone w zintegrowany rejestrator danych z serwera sieciowego, graficzny wyświetlacz wskazujący dane operacyjne oraz port USB do instalowania oprogramowania aktualizacji. Dane te mogą być wywołane przez USB lub serwer www. Inwerter posiada zabudowany w sobie zespół zabezpieczeń, które można w zależności od wymagań operatora sieci odpowiednio nastawiać. System MMU powinien umożliwiać zarządzaniem produkcją energii Nan poziomie paneli. W przypadku zacienienia modułu system odpowiednio „przepuszcza” energię z pozostałych modułów stringu umożliwiając maksymalny uzysk i produkcję energii w warunkach lokalnego zacienienia. System ten jednocześnie gwarantuje natychmiastowe odcięcie napięcia DC na poziomie paneli – gwarantując bezpieczeństwo dla ekip p-poż w przypadku powstania zagrożenia pożarowego budynku

## **System montażowy**

Z danych dostępnych w dokumentacji archiwalnej wynika że dach hali jest stalowy, dwuspadowy o nachyleniu 2 stopni w układzie wschód zachód, wsparty na trzech głównych ramach stalowych o przekroju dwuteowym oraz słupach biegnących wzdłuż ściany południowej. Na ramach oparty jest układ stalowych płatwi także w układzie teowym. Przykrycie dachu stanowi płyta warstwowa na której wykonano warstwę hydroizolacji z papy termozgrzewalnej .

Powierzchnia dachu około 2 900m<sup>2</sup>

Powierzchnia instalacji /dla 350 paneli 400W/ to około 900m<sup>2</sup>

W związku z małym nachyleniem dachu hali sugeruje się zastosowanie konstrukcji na trójkątach wsporczych.

Charakterystyka systemu:

Rodzina konstrukcji wsporczych do montażu modułów fotowoltaicznych na dachu płaskim lub o niewielkim nachyleniu (do 20 stopni) powinna składać się z ocynkowanych ram trójkątnych wykonanych z profili stalowych lub z aluminium, które rozmieszczone w odległościach nie większych niż 1700 mm, przytwierdzone są bezpośrednio do podłoża lub obciążane bloczkami betonowymi. Kąt rozwarcia ram, w zależności od spadku dachu lub potrzeb klienta, może się wahać w granicach 100 – 300, co definiuje później pochylenie montowanych modułów PV. Na ramach, poprzez przekładki izolacyjne, przykręcany jest aluminiowy profil wsporczy o długości maksymalnej 6 m, do którego za pomocą łączników bezpośrednio montuje się moduły PV. W przypadku konstrukcji o rozpiętości przekraczającej 6 m profil wsporczy łączy się za pomocą ceowych łączników aluminiowych

Materiał wykonania:

ocynkowany profil stalowy lub aluminiowy 30x30x3,0 mm – rama

aluminiowy profil wsporczy

śruby z łbem sześciokątnym ISO 4018 M8x50 A2

nakrętki z kołnierzem ISO 4161 M8 A2

profile dociskowe wykonane z blachy aluminiowej

## **Przewody solarne**

Połączenie poszczególnych rzędów modułów fotowoltaicznych do inwerterów realizowane będzie za pomocą kabli dedykowanych dla instalacji stałoprądowych fotowoltaicznych o przekroju żył roboczych min. 6 mm<sup>2</sup>. Przewody dobrać pod względem obciążalności prądowej długotrwałej oraz pod względem dopuszczalnych wartości spadków napięć. Kable łączące poszczególne moduły fotowoltaiczne (fabrycznie zamocowane do modułów) mocować do konstrukcji wsporczej systemu montażowego paskami samozaciskowymi. Przewody DC i AC ułożyć w korytach kablowych mocowanych do podkonstrukcji. Na końcach przewodów, przyłączanych do modułów fotowoltaicznych należy zarobić złączki o przekroju 6mm<sup>2</sup>, natomiast na końcach przewodów podłączanych do inwertera, należy zarobić złączki dostarczone od producenta inwertera – w standardzie co najmniej MC4.

## **Instalacja odgromowa instalacji fotowoltaicznej**

Instalację odgromową instalacji i podkonstrukcji wykonać zgodnie z obowiązującą normą PN-EN 62305-3, PN-EN 62561-2 łącząc ją z istniejącą instalacją odgromową

### **Ochrona przeciwporażeniowa instalacji fotowoltaicznej**

Zastosowany inwerter uniemożliwia przepływ prądu zwarcia DC do instalacji elektrycznej, dlatego też dodatkowy wyłącznik różnicowoprądowy typu B po stronie instalacji zmiennoprądowej w tym przypadku nie jest wymagany. Zastosowany system MMU zabezpiecza przepływ prądu DC na poziomie modułów.

Należy stosować się do wytycznych określonych w normie PN-IEC-60364.

### **Ochrona przeciwprzepięciowa instalacji fotowoltaicznej**

Ochronę przeciwprzepięciową instalacji fotowoltaicznej wykonano zgodnie z obowiązującymi normami.

### **Przyłączenie instalacji fotowoltaicznej do sieci elektroenergetycznej**

Do zacisków AC inwertera należy podłączyć kabel służący do przesyłu wyprodukowanej energii i przyłączyć go do istniejącej rozdzielni elektrycznej danego budynku. Należy pamiętać że moc przyłączeniowa instalacji fotowoltaicznej nie może przekraczać mocy przyłączeniowej danego obiektu. Przy zachowaniu takiej koncepcji inwestor nie jest zmuszony do modernizacji istniejącej instalacji elektrycznej. Wyprodukowana moc zostanie przesyłana tymi samymi liniami zasilającymi, którymi zasilone są dane obiekty. Układ rozliczeniowy instalacji fotowoltaicznej wykonać zgodnie z warunkami przyłączeniowymi wydanymi przez operatora energetycznego

W skład elementów dodatkowych, które mogą zostać użyte w projektowanej inwestycji wchodzi system monitoringu parametrów elektrycznych systemu fotowoltaicznego. W celu monitorowania pracy całego systemu fotowoltaicznego przewidziane zostało zastosowanie urządzeń do monitoringu. Urządzenie to umożliwia monitorowanie pracy systemu, pod kątem sprawności, uzysków, wartości napięć i prądów. Możliwość dołączenia dodatkowych czujników pozwala także na monitorowanie parametrów atmosferycznych takich jak: temperatura, nasłonecznienie, prędkość wiatru. Do jednego urządzenia monitoringu dedykowane jest do 3 szt. inwerterów. Urządzenie monitoringu umożliwia również odczytywanie danych bezprzewodowo w sieci internetowej, po zalogowaniu się na stronie np. producenta urządzenia.

### **Ochrona środowiska**

Zakłada się że rozwiązania technologiczne zastosowane w projekcie nie będą stanowić zagrożenia dla środowiska naturalnego w świetle obowiązującego prawa. Z przepisów: Ustawa Prawo Ochrony Środowiska (t.j. Dz.U. z 2018r. poz. 799, z późn. zm.) oraz ustawy z dnia 3 października 2008r. o udostępnianiu informacji o środowisku i jego ochronie, udziale społeczeństwa w ochronie środowiska oraz o ocenach oddziaływania na środowisko wynika, iż planowana inwestycja nie wymaga sporządzania raportu oddziaływania na środowisko. Urządzenia, które zostaną zastosowane w projekcie będą posiadać ważne certyfikaty lub deklaracje zgodności z obowiązującymi normami. Realizacja zadania nie powoduje negatywnych zmian w środowisku

Przedmiotowa inwestycja nie jest wymieniona w ustawie o udostępnianiu informacji o środowisku i jego ochronie, udziale społeczeństwa w ochronie środowiska oraz o ocenach oddziaływania na środowisko z dnia 3 października 2008 r. (t.j. Dz.U. z 2019r. poz. 1712 z późn. zm.).



**Parametry użytkowe instalacji:**

Lp	Parametr	ilość	jednostka
1	Moc instalacji	140	Kwp
2	Powierzchnia	900	m2.
3	Ciężar *	20	kg/m2

\* ciężar nie uwzględnia konstrukcji wsporczej

**Zestawienie elementów instalacji**

Lp	Nazwa elementu	ilość	jednostka
1	Moduł fotowoltaiczny 400W	350	Szt.
2	Inwerter 50kW	3	Szt.
3	Konektory MC4	3	kpl
4	Konstrukcja wsporcza dla dachu płaskiego	1	kpl
5	Okablowanie DC i AC z osprzętem	1	
6	Ograniczniki przepięć	1	Kpl.
7	Uziemienie poziome	1	Kpl.

## 2.5 Przepisy prawne i normy związane z projektowaniem i realizacją zamówienia

Przy wykonywaniu i montażu wszystkich elementów budynku jako obowiązujące należy przyjąć odpowiednie normy PN, w przypadku braku odpowiednich norm PN należy przyjąć normy DIN lub odpowiednie normy EN. W każdym wypadku należy uwzględniać wytyczne i przepisy producentów.

Rozporządzeniem Ministra Rozwoju i Technologii z dnia 29 grudnia 2021 w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonani i odbioru robót oraz programu funkcjonalno-użytkowego,

Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. – Prawo budowlane (Dz. U. z 2021 r. poz. 2351), z późniejszymi zmianami.

Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. Nr 75 poz. 690) wraz z wszystkimi późniejszymi zmianami ujętymi w Obwieszczeniu Ministra Rozwoju i Technologii z dnia 15 kwietnia 2022 w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu rozporządzenia Ministra Infrastruktury w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U z 9 czerwca 2022 poz. 1225)

Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 9 listopada 2004 r. w sprawie określenia rodzajów przedsięwzięć mogących znacząco oddziaływać na środowisko oraz szczegółowych uwarunkowań związanych z kwalifikowaniem przedsięwzięcia do sporządzenia raportu o oddziaływaniu na środowisko (Dz. U. 2004 nr 257 poz. 2573 - wraz z późniejszymi zmianami),

Ustawa z dnia 27 marca 2003r. o zagospodarowaniu przestrzennym ( Dz. U. nr 80, poz. 717),

Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 29 lipca 2004 r. w sprawie dopuszczalnych poziomów hałasu w środowisku (Dz. U. 2004 nr 178 poz. 1841),

Rozporządzenie Ministra Gospodarki i Pracy z dnia 7 września 2005 r. w sprawie kryteriów oraz procedur dopuszczania odpadów do składowania na składowisku odpadów danego typu (Dz. U. 2005 nr 186 poz. 1553 - z późniejszymi zmianami),

Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 13 maja 2004r. w sprawie warunków, w których uznaje się, że odpady nie są niebezpieczne (Dz. U. 2004 nr 128 poz. 1347),

Ustawa z dnia 27.04.2001 r. o odpadach (Dz. U. nr 62, poz. 628 - z późniejszymi zmianami),

Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 27 września 2001r. w sprawie katalogu odpadów (Dz. U. 2001 nr 112 poz. 1206),

Ustawa Prawo ochrony środowiska z dnia 27.04.2001 r. (Dz. U. Nr 62, poz. 627 - z późniejszymi zmianami),

Ustawa Prawo wodne z dnia 18.07.2001 r. (Dz. U. nr 115, poz. 1229 – z późniejszymi zmianami),

Rozporządzenie Ministra Zdrowia z dnia 22 kwietnia 2005 r. w sprawie szkodliwych czynników biologicznych dla zdrowia w środowisku pracy oraz ochrony zdrowia pracowników zawodowo narażonych na te czynniki (Dz. U. Nr 81, poz. 716 z 2005 r.),

Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 24 września 1998 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych (Dz.U.98.126.839)

Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 16 czerwca 2003 r. w sprawie przeciwpożarowego zaopatrzenia w wodę oraz dróg pożarowych (Dz.U.03.121.1139)

Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 16 czerwca 2003 r. w sprawie uzgadniania projektu budowlanego pod względem ochrony przeciwpożarowej (Dz.U.03.121.1137)

PN-90/B-03000 Projekty budowlane. Obliczenia statyczne.

PN-77/B-02011 Obciążenia w obliczeniach statycznych. Obciążenie wiatrem.

PN-83/B-02482 Fundamenty budowlane. Nośność pali i fundamentów palowych.

PN-B-03150:2000 Konstrukcje z drewna i materiałów drewnopochodnych. Obliczenia statyczne i projektowanie. Postanowienia ogólne

PN-B-02480 Grunty budowlane. Określenia, symbole, podział i opis gruntów

PN-B-04452 Grunty budowlane. Badania polowe

PN-B-04493 Grunty budowlane. Oznaczenie kapilarności biernej

PN-B-06714-15 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie składu ziarnowego.

Innych, których zastosowanie jest jednoznaczne ze względu na ostateczny zakres prac projektowych, np. Uzgodnienia z Zakładem Energetycznym – warunki przyłączenia do sieci energetycznej.

**Jeżeli dla stosownych materiałów i elementów budowlanych nie istnieją normy lub ogólne certyfikaty i aprobaty techniczne, Wykonawca musi na żądanie przed wykonaniem prac sam udowodnić ich przydatność. Koszty za dostarczenie takich świadectw przydatności niedopuszczonych ogólnie do użytku materiałów i elementów budowlanych ponosi Wykonawca.**

**WYKONANIE INSTALACJI FOTOWOLTAICZNEJ O MOCY 140kWp  
NA OBIEKCIE HALI SPORTOWEJ  
BEMOWSKIEGO OŚRODKA SPORTU I REKREACJI**

**PROGRAM FUNKCJONALNO UŻYTKOWY**

**CZĘŚĆ FINANSOWA**

**(planowane koszty wykonania prac projektowych  
i robót budowlanych)**