

PROGRAM FUNKCJONALNO - UŻYTKOWY

NA ZAPROJEKTOWANIE I WYKONANIE INSTALACJI FOTOWOLTAICZNEJ DLA POTRZEB BUDYNKU SĄDU REJONOWEGO W RADOMSKU

Nazwa zamówienia:

**ZAPROJEKTOWANIE I WYKONANIE INSTALACJI
FOTOWOLTAICZNEJ DLA POTRZEB BUDYNKU SĄDU REJONOWEGO W RADOMSKU**

Adresy (lokalizacja) obiektów, których dotyczy program:

Program będzie realizowany w budynku Sądu Rejonowego w Radomsku, ul. Tysiąclecia 3, województwo łódzkie.

Nazwy i kody CPV:

45310000-3 Roboty w zakresie instalacji elektrycznych
45315300-1 Instalacje zasilania elektrycznego
09331200-0 Słoneczne moduły fotoelektryczne
09332000-5 Instalacje słoneczne
44112110-5 Konstrukcje dachowe
45300000-0 Roboty instalacyjne w budynkach
45231000-5 Roboty budowlane w zakresie budowy rurociągów, ciągów komunikacyjnych i linii Energetycznych
45261215-4 Pokrywanie dachów panelami ogni słonecznych
45311100-1 Roboty w zakresie okablowania elektrycznego
45400000-1 Roboty wykończeniowe w zakresie obiektów budowlanych
45312310-3 Ochrona odgromowa
71200000-0 Usługi architektoniczne i podobne
71320000-7 Usługi inżynierskie w zakresie projektowania
71320000-7 Usługi inżynierskie w zakresie projektowania
71323100-9 Usługi projektowania systemów zasilania energią elektryczną
71326000-9 Dodatkowe usługi budowlane
71334000-8 Różne usługi inżynierskie

Nazwa i adres Zamawiającego:

Sąd Okręgowy w Piotrkowie Trybunalskim
ul. Słowackiego 5
97-300 Piotrków Trybunalski

Opracowanie:

Usługi Doradcze i Projektowe
Krzysztof Podlewski
Poniatów, ul. Jesionowa 7c
97-330 Sulejów

SPIS TREŚCI

1	Zakres i podstawa opracowania	3
2	Część opisowa	3
a	Opis ogólny przedmiotu zamówienia	3
b	Charakterystyczne parametry określające wielkość obiektu lub zakres robót budowlanych	6
c	Aktualne uwarunkowania wykonania przedmiotu zamówienia	8
d	Ogólne właściwości funkcjonalno-użytkowe	8
e	Wymagania zamawiającego w stosunku do przedmiotu zamówienia	8
3	Część informacyjna	
a	Dokumenty potwierdzające zgodność zamierzenia budowlanego z wymogami wynikającymi z innych przepisów	17
b	Oświadczenie zamawiającego o posiadanych prawie do dysponowania nieruchomością na cele budowlane	17
c	Istotne przepisy prawne i normy związane z projektowaniem i wykonaniem zamierzenia budowlanego	17
d	Pozostałe informacje i dokumenty niezbędne do zaprojektowania robót budowlanych	17

1. ZAKRES I PODSTAWA OPRACOWANIA

Program funkcjonalno-użytkowy (zwany dalej PFU) opisuje zaprojektowanie i wykonanie robót budowlanych polegających na modernizacji zasilania w energię elektryczną z wykorzystaniem instalacji fotowoltaicznej.

Przedmiotem zamówienia jest zaprojektowanie, dostawa, montaż, uruchomienie i przeprowadzenie procedury włączenia do sieci OSD mikroinstalacji fotowoltaicznej o maksymalnej możliwej mocy, przy czym nie większej niż 50 kWp dla budynku Sądu Rejonowego w Radomsku przy ul. Tysiąclecia 3. Zamówienie obejmuje wykonanie dokumentacji technicznej, uzyskanie niezbędnych zgód, dostawę paneli fotowoltaicznych wraz z niezbędnym oprzyrządowaniem, montaż instalacji wraz z wykonaniem niezbędnych prac budowlanych, podłączenie do instalacji odgromowej i sieci energetycznej oraz wykonanie dokumentacji powykonawczej.

Energia elektryczna wytwarzana przez planowaną do wykonania instalację PV przewidziana jest do zasilania w energię elektryczną budynku sądu i zredukowania jej zużycia ze źródeł konwencjonalnych.

Program funkcjonalno-użytkowy został opracowany zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Rozwoju i Technologii z dnia 20 grudnia 2021 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego

2. CZĘŚĆ OPISOWA

a) Opis ogólny przedmiotu zamówienia

Program Funkcjonalno-Użytkowy opisuje wymagania i oczekiwania Zamawiającego względem realizowanego przedmiotu zamówienia który obejmuje **zaprojektowanie i montaż instalacji fotowoltaicznej o mocy do 50 kWp dla potrzeb budynku Sądu Rejonowego w Radomsku**. Zamówienie udzielane jest w formule „zaprojektuj i wybuduj”.

PFU nie zastępuje projektu technicznego lub wykonawczego, lecz stanowi dane wyjściowe i wytyczne dla określenia standardów wykonania i jakości prac.

Szczegółowy zakres zamówienia :

Prace przygotowawcze i projektowe

- Opracowanie dokumentacji technicznej instalacji fotowoltaicznej w tym uzgodnienie i zatwierdzenie przez rzeczoznawcę ds. p.poż, oraz uzyskanie opinii kominiarskiej (w przypadku gdy okablowanie będzie prowadzone ciągami wentylacyjnymi).
- Uzyskanie w imieniu Zamawiającego wszystkich niezbędnych uzgodnień, pozwoleń i decyzji administracyjnych (jeżeli będą wymagane),

- Przygotowaniu dla Zamawiającego i złożenie poprawnego zgłoszenia mikroinstalacji do właściwego OSD i organów PSP
- Przygotowanie dokumentacji powykonawczej,
- Opracowanie skróconej instrukcji obsługi instalacji w j. polskim,
- Przeszkolenie osób wskazanych przez Zamawiającego w zakresie obsługi oraz bezpiecznego użytkowania instalacji,
- Świadczenie usług konserwacyjnych i naprawczych w okresie udzielonej gwarancji jakości i rękojmi.

Przed rozpoczęciem prac projektowych Wykonawca zobowiązany jest dokonać wizji lokalnej .

W trakcie wizji lokalnej Wykonawca dokona oceny możliwości wykonania instalacji fotowoltaicznej, oceny prawdopodobnej trasy przewodów instalacji fotowoltaicznej, oceny stanu technicznego elementów instalacji elektrycznych, odgromowych i uziemienia obiektu, oceny możliwości wpięcia instalacji do istniejącej instalacji elektrycznej, oceny stanu technicznego pokrycia dachowego w przewidywanych miejscach montażu konstrukcji pod instalację fotowoltaiczną.

Wszelkie prace projektowe lub czynności nie wyszczególnione w niniejszym PFU, a niezbędne do właściwego i kompletnego opracowania dokumentacji projektowej, uzyskania niezbędnych uzgodnień oraz decyzji administracyjnych należy traktować jako oczywiste i uwzględniać w kosztach i terminach wykonania przedmiotu zamówienia.

Prace wykonawcze i instalatorskie

- przejęcie przez Wykonawcę od Zamawiającego placu budowy i przygotowanie miejsca pod montaż instalacji fotowoltaicznej
- ustalenie przebiegu trasy przewodów od miejsca montażu instalacji fotowoltaicznej do wpięcia w instalację wewnętrzną budynku
- montaż instalacji fotowoltaicznej
- wykonanie połączenia z siecią elektroenergetyczną budynku;
- wykonanie odpowiednich zabezpieczeń przeciwprzepięciowych i instalacji odgromowej, ewentualnie dostosowanie jej do istniejącej instalacji
- wykonanie ewentualnych przejść w przegrodach wewnętrznych i zewnętrznych
- zaprogramowanie pracy instalacji fotowoltaicznej;
- przeprowadzenie wymaganych prób i badań, dokonanie próbnego rozruchu przed odbiorem robót;

Wykonawca winien założyć jak najmniejszą ingerencję w konstrukcję budynku, jednocześnie zapewniając wytrzymałość i trwałość instalacji.

Wykonawca zobowiązany jest do wykonania robót budowlanych stanowiących przedmiot niniejszego zamówienia wyłącznie z materiałów i urządzeń fabrycznie nowych, dopuszczonych do obrotu i powszechnego lub jednostkowego stosowania w budownictwie, objętych certyfikatem w zakresie tzw. znaku bezpieczeństwa, wskazującego na zgodność z Polską Normą, aprobatą techniczną i właściwymi przepisami technicznymi zgodnie z art. 10 ustawy z 07 lipca 1994 r. - Prawo budowlane (tekst jedn. Dz. U. z 2013 r. poz. 1409 z późn. zm.).

Wykonawca przed zastosowaniem jakichkolwiek urządzeń i materiałów przedstawi Zamawiającemu źródło ich pochodzenia, atesty lub aprobaty techniczne, certyfikaty, deklaracje zgodności, świadectwa badań laboratoryjnych oraz świadectwa dopuszczenia do stosowania w budownictwie. W przypadku wątpliwości, co do jakości zastosowanych urządzeń lub materiałów Zamawiający ma prawo zażądać wymiany materiału lub urządzenia na inne tego samego producenta. Wszystkie roboty, w których zostaną zastosowane materiały lub urządzenia nie odpowiadające normom i nie zaakceptowane przez Zamawiającego, Wykonawca wykonuje na własne ryzyko. Zamawiający ma prawo nie przyjęcia takich robót i nie uiszczania za nie wynagrodzenia.

Urządzenia wchodzące w skład instalacji muszą posiadać oprogramowanie, instrukcję obsługi i użytkownika w języku polskim.

Jeśli będzie to konieczne Wykonawca zabezpieczy sporządzi inwentaryzację geodezyjną powykonawczą na mapie w skali 1:1000 wraz ze zgłoszeniem do państwowego zasobu geodezyjnego i kartograficznego.

Oferta dostarczona przez Wykonawcę musi obejmować całość dostaw i prac koniecznych do realizacji przedsięwzięcia, aż do momentu przekazania Zamawiającemu. Wykonawca w swoim zakresie ujmie także te prace dodatkowe i elementy instalacji, które nie zostały wyszczególnione, lecz są ważne bądź niezbędne do poprawnego funkcjonowania i stabilnego działania oraz dają gwarancję sprawnego i bezawaryjnego działania.

Użyte w niniejszym programie funkcjonalno-użytkowym nazwy elementów instalacji fotowoltaicznej stanowią jedynie rozwiązanie przykładowe. Zastosowane w rzeczywistości elementy instalacji mają być równoważne, o parametrach nie gorszych technicznie i jakościowo niż przyjęte w niniejszym PFU.

Planowana do wykonania instalacja fotowoltaiczna służyć będzie do produkcji energii elektrycznej na potrzeby własne budynku. Instalacja powinna funkcjonować w systemie on-grid, w pierwszej kolejności powinna zaspokajać bieżące zapotrzebowanie na energię elektryczną a nadwyżki przekazywać do zewnętrznej sieci energetycznej.

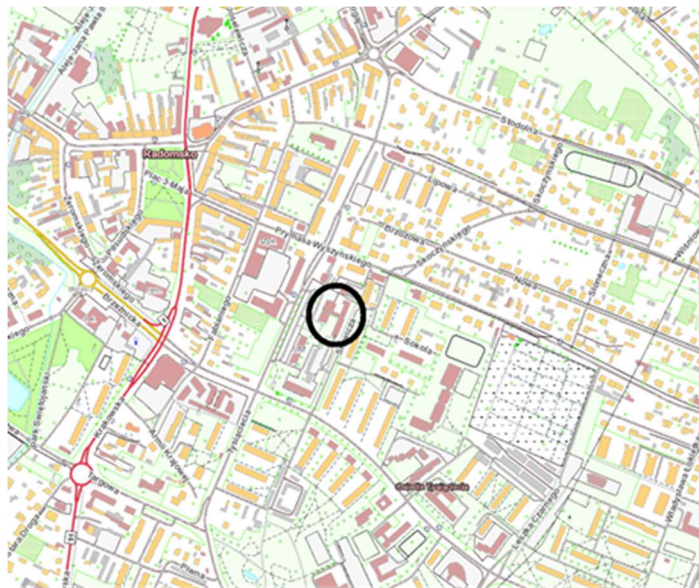
Dane techniczne do opracowania dokumentacji projektowej instalacji, dotyczące budynku i jego wyposażenia, Wykonawca pozyskuje z własnych pomiarów.

b) Charakterystyczne parametry określające wielkość obiektu lub zakres robót budowlanych

Przedmiotem zamówienia jest zaprojektowanie, montaż, uruchomienie i włączenie do sieci OSD mikroinstalacji fotowoltaicznej o mocy do 50 kWp na budynku Sądu Rejonowego w Radomsku, przy ul. Tysiąclecia 3 w Radomsku, działka ewidencyjna nr 27, obręb nr 27 Miasto Radomsko.

Poniższy rysunek przedstawia lokalizację planowanego przedsięwzięcia. Budynek administracji Sądu Rejonowego składa się z dwóch części:

- budynek niski od ulicy Słowiczej , na dachu którego przewiduje się montaż instalacji fotowoltaicznej
- budynek wysoki od ul. Tysiąclecia.



Źródło : mapy.geoportal.gov.pl



Źródło : mapy.geoportal.gov.pl

Budynek stanowi siedzibę Sądu Rejonowego oraz Prokuratury Rejonowej w Radomsku. Budynek składa się z kilku segmentów połączonych ze sobą funkcjonalnie. Pierwsze dwa budynki od strony wschodniej wybudowane w latach sześćdziesiątych zostały rozbudowane w 2004-2005 roku o kolejne dwa budynki w formie prostopadłościanów. Obiekt wolnostojący. Budynek jest obiektem użyteczności publicznej.

Planowana moc instalacji fotowoltaicznej wyniesie max. 50 kWp.

Zamawiający posiada dokumentację budowlaną budynków. Budynki i teren inwestycji nie są objęte wpisem do rejestru zabytków.

Urządzenia i instalacje muszą spełniać wymagania określone w przepisach: prawa budowlanego, o ochronie przeciwporażeniowej, o ochronie przeciwprzepięciowej, o ochronie przeciwpożarowej, o systemie oceny zgodności oraz w przepisach dotyczących technologii wytwarzania energii oraz muszą być zgodne z wymaganiami funkcjonalno-użytkowymi opisanymi w dalszej części PFU.

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 2013r. poz. 1235 z późn. zm.). Rozwiązania technologiczne stosowane w projekcie nie stanowią zagrożenia dla środowiska naturalnego w świetle obowiązującego prawa. Z przepisów: Ustawa Prawo Ochrony Środowiska oraz ustawy 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 sporządzenia 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.



Źródło : mapy.geoportal.gov.pl

c) Aktualne uwarunkowania wykonania przedmiotu zamówienia

Budynek Sądu Rejonowego w Radomsku pełni funkcje administracyjną i jest podłączony do sieci energetycznej. Przyłącze obsługuje jedynie część administracyjną budynku i nie korzystają z niego inne podmioty. Moc przyłącza jest wyższa niż moc planowanej instalacji.

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.

d) Ogólne właściwości funkcjonalne i użytkowe

Ogólne właściwości funkcjonalno-użytkowe przedmiotu zamówienia powinny odpowiadać wymaganiom obowiązujących regulacji prawnych w tym zakresie. Obiekty są użytkowane publicznie zatem planowanie realizacji inwestycji należy dokonać tak, aby nie zakłócić funkcjonowania obiektów.

e) Wymagania zamawiającego w stosunku do przedmiotu zamówienia

Opracowanie obejmuje zaprojektowanie i wykonanie robót budowlanych polegających na dywersyfikacji źródeł zasilania w energię elektryczną przy wykorzystaniu systemów fotowoltaicznych. Układ pracy instalacji fotowoltaicznej musi gwarantować Zamawiającemu maksymalizację wykorzystania energii elektrycznej wytworzonej w źródle OZE. Instalacje należy wpiąć w istniejącą instalację zasilania budynków. Układ wyposażać w system umożliwiających analizę autokonsumpcji własnej.

Mając na uwadze przepisy ustawy Prawo zamówień publicznych Zamawiający ustala w dalszej części programu funkcjonalno-użytkowego minimalne lub maksymalne parametry najważniejszych urządzeń i systemów, które traktowane będą jako wymagania jakościowe zapewniające bezawaryjną eksploatację, uzyskanie wysokiej sprawności i minimalny poziom szkodliwego oddziaływania na środowisko naturalne.

Zamawiający dopuszcza rozwiązania równoważne opisywane za pomocą norm, aprobat, specyfikacji technicznych i systemów odniesienia, o których mowa w art. 101 ust. 1-3 ustawy Pzp., przy uwzględnieniu zapisów PFU. Roboty, których dotyczy przedmiot zamówienia, obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie i odbiór instalacji fotowoltaicznej. Montaż instalacji musi być wykonany na konstrukcjach, które będą posadowione lub mocowane na dachu budynku.

Dach budynku

Dach budynku Sądu Rejonowego w Radomsku to dach płaski, bez skosów, zaizolowany papą. Konstrukcja pod pokryciem z papy w postaci płyt korytkowych o rozpiętości modularnej 3m i szer. 60cm w układzie poprzecznym ułożonych na ścianach z cegły pełnej szer. 12cm. Wysokość płyt 10cm. W części wschodniej (budynek Prokuratury Rejonowej) płytę nośną stropodachu stanowi strop Ackermana gr. 22cm (wraz z nadbetonem) wraz licznymi żebrami oraz belkami wzmacniającymi. **Dach spełnia warunki techniczne umożliwiające montaż zestawów fotowoltaicznych (przy spełnieniu norm nośności zgodnie z wykonaną ekspertyzą).**



Pokrycie dachu wykonane z papy termozgrzewalnej NRO. Rynny, rury spustowe, obróbki blacharskie z blachy stalowej. Pokrycie szczelne, bez śladów uszkodzeń mechanicznych.

W płaszczyźnie dachu zamontowane wyłazy dachowe. Z połaci dachowej wychodzą kominki i kominy wentylacji grawitacyjnej oraz mechanicznej wyciągowej. Instalacja odgromowa budynku montowana do elementów pokrycia dachu.



Dokumentacja projektowa

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

- a) projekt budowlany wraz z uzgodnieniami (2 egzemplarze w wersji papierowej i elektronicznej),
- b) projekt techniczny (2 egzemplarze w wersji papierowej i elektronicznej),
- c) dokumentacja powykonawcza (2 egzemplarze w wersji papierowej i elektronicznej).

Projekt budowlany i techniczny powinien być sporządzony w zakresie i stopniu dokładności niezbędnym do realizacji przedmiotu zamówienia i kompletny przekazany Zamawiającemu do akceptacji przed rozpoczęciem prac budowlano-montażowych.

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.

Realizacja zamówienia nie wymaga wcześniejszego zgłoszenia - zgodnie z art. 30 ust. 1 pkt 3 lit. b. ustawy Prawo budowlane, zgłoszenia wymagają roboty budowlane polegające na instalowaniu urządzeń o wysokości powyżej 3 m na obiektach budowlanych.

Konstrukcja wsporcza instalacji fotowoltaicznej

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 typu dachu występującego na budynku sądu.

Preferowanym systemem przez Zamawiającego jest system samobalastujący. 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. Konstrukcje w układzie jednorzędowym, poziomym powinny być rozmieszczone w sposób maksymalnie wykorzystujący potencjał dachu oraz uwzględniający przejścia rewizyjne pomiędzy rzędami modułów (ścieżki techniczne).

Należy zastosować optymalny kąt pochylenia, niezmienny dla ekspozycji paneli w ciągu całego roku, właściwy dla systemu mocowania paneli z balastem. Należy zastosować optymalny kąt azymutu względem kierunku południowego gwarantujący wymaganą sprawność i efektywną pracę instalacji paneli fotowoltaicznych w skali całego roku.

Przed opracowaniem rozmieszczenia paneli fotowoltaicznych niezbędna jest wizja lokalna oraz uzgodnienia lokalizacji elementów układu z właścicielem budynku oraz ocena stanu technicznego budynku i instalacji, zwłaszcza elektrycznej. Zamawiający wymaga również przedłożenia do akceptacji rysunków wykonawczych i projektu wykonawczego przed ich skierowaniem do realizacji, w aspekcie ich zgodności z ustaleniami Programu Funkcjonalno-Użytkowego i umowy.

Panele fotowoltaiczne

W celu wykorzystania maksymalnego potencjału dachu pod względem instalacji fotowoltaicznej wymaga się zastosowanie modułów fotowoltaicznych o mocy jednostkowej min 450Wp. Należy zastosować wysokowydajne moduły fotowoltaiczne.

Minimalne parametry techniczne dla projektowanych paneli fotowoltaicznych

Właściwości	Minimalne parametry
Panele fotowoltaiczne	Monokrystaliczne, przednia szyba hartowana
Moc znamionowa	Min. 450 Wp (potwierdzone w warunkach STC - natężenie nasłonecznienia 1000 W/m ² , temperatura ogniwa 25°C i liczba masowa atmosfery AM 1,5) Zamawiający zastrzega sobie prawo weryfikacji parametru na etapie zatwierdzania dokumentacji.
Technologia wykonania	Half Cut, PERC
Wytrzymałość na obciążenie	Śnieg min. 5400 Pa, Wiatr min. 2400 Pa
Sprawność	>20%
Temperatura pracy	- 40°C - +80°C
Ochrona skrzynki przyłączeniowej	Min. IP67
Ochrona przed przegrzaniem	diody bypass
Współczynnik temp. Pmax	co najmniej - 0,36 (%/°C),
Certyfikaty/normy/standardy/deklaracje	IEC 61215, IEC 61730, IEC 62804, MCS, UL1703, CE
Degradacja mocy	po 25 latach co najmniej 84 % mocy początkowej
Gwarancja na panel fotowoltaiczny	Min. 10 lat

Karty katalogowe paneli fotowoltaicznych oraz certyfikaty podstemplowane za zgodność z oryginałem należy przedstawić na etapie procedury przetargowej, na wezwanie Zamawiającego i później muszą być zawarte w dokumentacji powykonawczej.

Optymalizatory

Ze względu na występujące częściowe zacienienie modułów fotowoltaicznych przez kominy wentylacyjne i infrastrukturę znajdującą się na dachu budynku instalacje fotowoltaiczną należy zaprojektować i wykonać z zastosowaniem indywidualnych optymalizatorów mocy dla każdego modułu fotowoltaicznego. Dzięki temu będzie możliwe pozyskiwanie maksymalnej energii z instalacji fotowoltaicznej

Zaproponowane urządzenie musi łączyć w sobie 3 funkcje – optymalizacja / bezpieczeństwo / monitoring:

- zapewnienie odpowiedniej wydajności fotowoltaiki przy zacienieniu, zabrudzeniu, skomplikowanym dachu;
- zapewnienie monitoringu na poziomie panelu;
- zapewnienie odłączenia wysokiego napięcia zgodnie z NEC 2104 & 2017;

Karty katalogowe optymalizatorów oraz certyfikaty podstemplowane za zgodność z oryginałem należy przedstawić na etapie procedury przetargowej, na wezwanie Zamawiającego i później muszą być zawarte w dokumentacji powykonawczej.

Inwertery dla instalacji fotowoltaicznej

W instalacji fotowoltaicznej należy zastosować inwertery mające na celu przetworzenie prądu stałego z paneli fotowoltaicznych na prąd przemienny sieci elektroenergetycznej. Dla uzyskania odpowiedniej charakterystyki wyjściowej do instalacji zaprojektować trójfazowy falownik. Energia prądu stałego generowana przez panele fotowoltaiczne jest zamieniana w przekształtniku beztransformatorowym na energię prądu zmiennego o wartości napięcia 230/400V. Parametry wyjściowe muszą być zgodne z aktualnymi parametrami sieci wewnętrznej, do której wpięte będzie wyjście instalacji.

Inwerter musi posiadać licznik wytworzonej energii elektrycznej umożliwiający gromadzenie (archiwizację) i lokalną prezentację danych (wyświetlacz) oraz musi umożliwiać podłączenie modułu komunikacyjnego do przesyłania danych. Inwerter umożliwia podgląd danych, dotyczących pracy całego systemu, sygnalizuje ewentualne błędy. Inwerter musi spełniać kryteria przyłączenia jednostek wytwórczych do sieci elektroenergetycznych. Wymaga się, aby falowniki spełniały wymagania stawiane przez operatora sieci, dodatkowo powinny charakteryzować się co najmniej parametrami o poniższych wartościach:

Minimalne i maksymalne parametry techniczne inwertera	
1.	napięcie znamionowe 230/400V 50 Hz
2.	3 fazowy inwerter beztransformatorowy
3.	europejski współczynnik sprawności – powyżej 98,0%
4.	wsparcie techniczne w języku polskim,
5.	zgodność z normami: IEC 62109-1; IEC 62109-2; IEC 50549; IEC 61727,

6.	stopień ochrony min. IP65
7.	posiadanie modułu RS485
8.	komunikacja z siecią Ethernet LAN/WLAN
9.	system zarządzania instalacją powinien umożliwiać wizualizację produkcji energii oraz kontrolę wydajności każdego z zainstalowanych modułów w danym stringu

Przewody elektryczne instalacji

Moduły fotowoltaiczne należy łączyć przeznaczonym do instalacji kablem solarnym oraz łączkami 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:

- przeznaczone do instalacji fotowoltaicznych spełniających normę PN-EN 50618:205-03,
- odporne na promieniowanie UV i zmienne warunki atmosferyczne,
- zakres temperatury pracy : -40 °C do + 90 °C,
- wykonane w podwójnej izolacji, z trudnopalnego materiału o klasie giętkości min 5
- powinny posiadać izolację na napięcie min. 1000 VAC/1500 VDC.

Zamawiający dopuszcza każde rozwiązanie lepsze od wymagań zamieszczonych w PFU. Dotyczy to zarówno konstrukcji jak i modułów fotowoltaicznych, falowników, kabli, przewodów itd. Jeśli tylko zaproponowane rozwiązanie zapewni Zamawiającemu lepsze parametry pracy instalacji fotowoltaicznej, dłuższą żywotność, bezawaryjność oraz wydłuży okres gwarancji Zamawiający dopuszcza takie rozwiązania jeśli są zgodne z obowiązującymi w Polsce przepisami.

Wymagania odnośnie serwisowania

Wykonawca robót zapewni nieodpłatnie, na koszt Wykonawcy usługi serwisowania wykonanych przez siebie robót w okresie gwarancji oraz dokona przed upływem pięciu lat bezpłatnego przeglądu wybudowanej instalacji. Wykonawca wskaże wyspecjalizowany serwis, który dokonywać będzie naprawy awarii, usterek oraz przeglądów serwisowych.

Wykonawca zobowiązany jest do sporządzenia instrukcji eksploatacji i przeszkolenia pracowników Zamawiającego. Z przeszkolenia należy sporządzić protokół z wyszczególnieniem, co było przedmiotem szkolenia i przekazać instrukcję. Do napraw gwarancyjnych Wykonawca jest zobowiązany użyć fabrycznie nowych elementów o parametrach nie gorszych niż elementy uszkodzone sprzed usterki. Wykonawca wykona pierwszy rozruch instalacji.

Wykonawca zapewni:

- czas reakcji (przyjazdu) serwisu na zgłoszone nieprawidłowości działania instalacji maksymalnie 24 godziny od zgłoszenia,
- czas usunięcia awarii/nieprawidłowości w działaniu instalacji 3 dni robocze od zgłoszenia. Czas ten może ulec zmianie tylko w przypadku wystąpienia poważniejszych awarii, niemożliwych do usunięcia w wyżej przewidzianym czasie. Sytuacje takie należy każdorazowo uzgodnić z Zamawiającym.

Wymagania odnośnie frontu robót

Elementy budynku i teren wokół wykonanych instalacji przywrócić do stanu pierwotnego. W przypadku zniszczeń lub uszkodzeń powstałych w wyniku przebieg i przejść przez przegrody należy wykonać niezbędne naprawy celem doprowadzenia do stanu pierwotnego. Pokrycie dachowe i inne elementy dachu w miejscach prac montażowych doprowadzić do stanu pierwotnego.

Po zakończeniu robót budowlanych Wykonawca jest zobowiązany do uporządkowania przekazanego terenu oraz jego otoczenia, jeśli zostało wykorzystane do prowadzenia robót, a wszelkie szkody powstałe w trakcie realizacji naprawić oraz dokonać wywozu i stosownej utylizacji wszelkich odpadów budowlanych.

Odbiory przedmiotu zamówienia

- a) odbiory wykonanych dokumentacji projektowych
- b) odbiory wykonanych instalacji paneli fotowoltaicznych poprzedzone rozruchami instalacji,
- c) odbiór końcowy, w którym Wykonawca wydaje Zamawiającemu przedmiot umowy. Do odbioru końcowego należy przekazać Zamawiającemu:
 - karty techniczne zamontowanych paneli fotowoltaicznych, inwerterów i optymalizatorów,
 - certyfikaty i deklaracje zgodności oferowanych paneli fotowoltaicznych, inwerterów i optymalizatorów,
 - dokumentację powykonawczą budowlaną,
 - protokoły z przeprowadzonych pomiarów,

Gwarancja jakości wykonanych prac i dostarczonych materiałów

Zamawiający wymaga od Wykonawcy następującego okresu gwarancji jakości:

- a) na wykonane montażu instalacji: 60 miesięcy (5 lat), liczonych od dnia podpisania przez Zamawiającego protokołu odbioru końcowego zadania inwestycyjnego (bez uwag),
- b) na konstrukcję wsporczą instalacji: 60 miesięcy (5 lat), liczonych od dnia podpisania przez Zamawiającego protokołu odbioru końcowego zadania inwestycyjnego (bez uwag),
- c) na zabezpieczenia przepięciowe i materiały montażowe (kable, wtyczki, itp.): 60 miesięcy (5 lat), liczonych od dnia podpisania przez Zamawiającego protokołu odbioru końcowego zadania inwestycyjnego (bez uwag),
- d) na dostarczone i zamontowane panele fotowoltaiczne: min. 120 miesięcy (min. 10 lat), liczonych od dnia podpisania przez Zamawiającego protokołu odbioru końcowego zadania inwestycyjnego (bez uwag),
- e) na dostarczone i zamontowane inwertery: min. 120 miesięcy (min. 10 lat), liczonych od dnia podpisania przez Zamawiającego protokołu odbioru końcowego zadania inwestycyjnego (bez uwag), na pozostałe elementy zgodnie z zapisami niniejszego dokumentu.

Udzielona przez Wykonawcę gwarancja jakości będzie obejmować:

- a) usuwanie fizycznych wad ukrytych w terminie 14 dni od dnia powiadomienia o wadach,
- b) przeprowadzanie na własny koszt stosownych przeglądów w celu utrzymania gwarancji i poprawnego funkcjonowania instalacji,
- c) zapewnienie na własny koszt wszystkich niezbędnych do przeglądów materiałów,
- d) stałe serwisowanie urządzeń przy czasie reakcji na serwis 7 dni, liczonych od dnia zgłoszenia.

Do napraw gwarancyjnych Wykonawca jest zobowiązany użyć fabrycznie nowych elementów o parametrach nie gorszych niż uszkodzone po wykonaniu dwóch bezskutecznych napraw.

Wymagania dotyczące materiałów budowlanych i urządzeń

Wszystkie materiały, wyroby i urządzenia przeznaczone do wykorzystania w ramach prowadzonej inwestycji będą fabrycznie nowe, pierwszej klasy jakości, wolne od wad fabrycznych, posiadające odpowiednie atesty, deklaracje zgodności. Zastosowane materiały nie mogą negatywnie oddziaływać na jakość wody z uwagi fakt że obiekt jest miejscem zbiorowego zaopatrzenia mieszkańców w wodę.

Wymagania dotyczące wykonania robót

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie robót zgodnie z umową, za jakość zastosowanych materiałów i wykonywanych robót, za ich zgodność z dokumentacją projektową, programem funkcjonalno - użytkowym, harmonogramem robót oraz poleceniami Zamawiającego.

Następstwa jakiegokolwiek błędu w pracach, spowodowanego przez Wykonawcę zostaną przez niego poprawione na własny koszt. Polecenia Inspektora nadzoru inwestorskiego będą wykonywane nie później niż w czasie przez niego wyznaczonym, po ich otrzymaniu przez Wykonawcę, pod groźbą zatrzymania robót.

W trakcie wykonywania prac należy przestrzegać aktualnych przepisów BHP i odpowiednio zabezpieczyć wykonywanie prac. Wszelkie roboty budowlane należy wykonać zgodnie z dokumentacją oraz warunkami technicznymi wykonywania i odbioru robót budowlanych.

Wymagania dotyczące badań i odbioru robót budowlanych

Wykonawca jest odpowiedzialny za pełną kontrolę robót i jakość materiałów oraz zapewnia odpowiedni system kontroli. W przypadku, gdy normy nie obejmują jakiegoś badania, należy stosować wytyczne krajowe lub inne procedury zaakceptowane przez Inwestora. Przed przystąpieniem do pomiarów i badań Wykonawca powiadomi Inspektora nadzoru inwestorskiego o rodzaju, miejscu i terminie badania, a wyniki pomiarów i badań przedstawi na piśmie do akceptacji. Wszystkie koszty związane z organizowaniem i prowadzeniem badań materiałów i robót ponosi Wykonawca.

Roboty podlegają następującym etapom odbioru:

- odbiór częściowy po wykonaniu dokumentacji,
- odbiór końcowy.

Wymagania dotyczące szkolenia obsługi

Szkolenie obsługi ma na celu zapoznanie pracowników Zamawiającego z zamontowanymi urządzeniami i instalacjami i przyswojeniem przez nich zasad poprawnej i bezpiecznej eksploatacji i konserwacji.

Ochrona przeciwpożarowa

Wykonawca będzie przestrzegać przepisów ochrony przeciwpożarowej. Wykonawca będzie utrzymywać sprawny sprzęt przeciwpożarowy, wymagany przez odpowiednie przepisy. Materiały łatwopalne będą składowane w sposób zgodny z odpowiednimi przepisami, tylko w ilości niezbędnej na dany dzień pracy i zabezpieczone przed dostępem osób trzecich. Wykonawca będzie odpowiedzialny za wszelkie straty spowodowane pożarem wywołanym jako rezultat realizacji robót albo przez personel Wykonawcy.

Ochrona własności publicznej i prywatnej

Wykonawca odpowiada za ochronę instalacji na powierzchni ziemi i za urządzenia podziemne, takie jak rurociągi, kable itp. oraz uzyska od odpowiednich władz będących właścicielami tych urządzeń potwierdzenie informacji dostarczonych mu przez Inwestora w ramach planu ich lokalizacji. Wykonawca zapewni właściwe oznaczenie i zabezpieczenie przed uszkodzeniami tych instalacji i urządzeń w czasie trwania budowy.

O fakcie przypadkowego uszkodzenia tych instalacji Wykonawca bezzwłocznie powiadomi Zamawiającego oraz zainteresowane podmioty oraz będzie z nimi współpracował dostarczając wszelkiej pomocy potrzebnej przy dokonywaniu napraw.

Wykonawca będzie odpowiadać za wszelkie spowodowane przez jego działania uszkodzenia instalacji na powierzchni ziemi i urządzeń podziemnych wykazanych w dokumentach dostarczonych mu przez Zamawiającego.

3. CZĘŚĆ INFORMACYJNA

Dokumenty potwierdzające zgodność zamierzenia budowlanego z wymogami wynikającymi z innych przepisów

Dopuszczalna jest realizacja inwestycji na nieruchomości Zamawiającego. Wszystkie instalacje spełniają kryterium mikroinstalacji poniżej 50kWp, a więc nie wymagają pozwolenia na budowę, a jedynie uzgodnień w zakresie p.poż i zgłoszenia PSP.

Oświadczenie Zamawiającego stwierdzającego jego prawo do dysponowania nieruchomością na cele budowlane

Zamawiający oświadcza, że posiada prawo do dysponowania nieruchomością na terenie której planowana jest inwestycja.

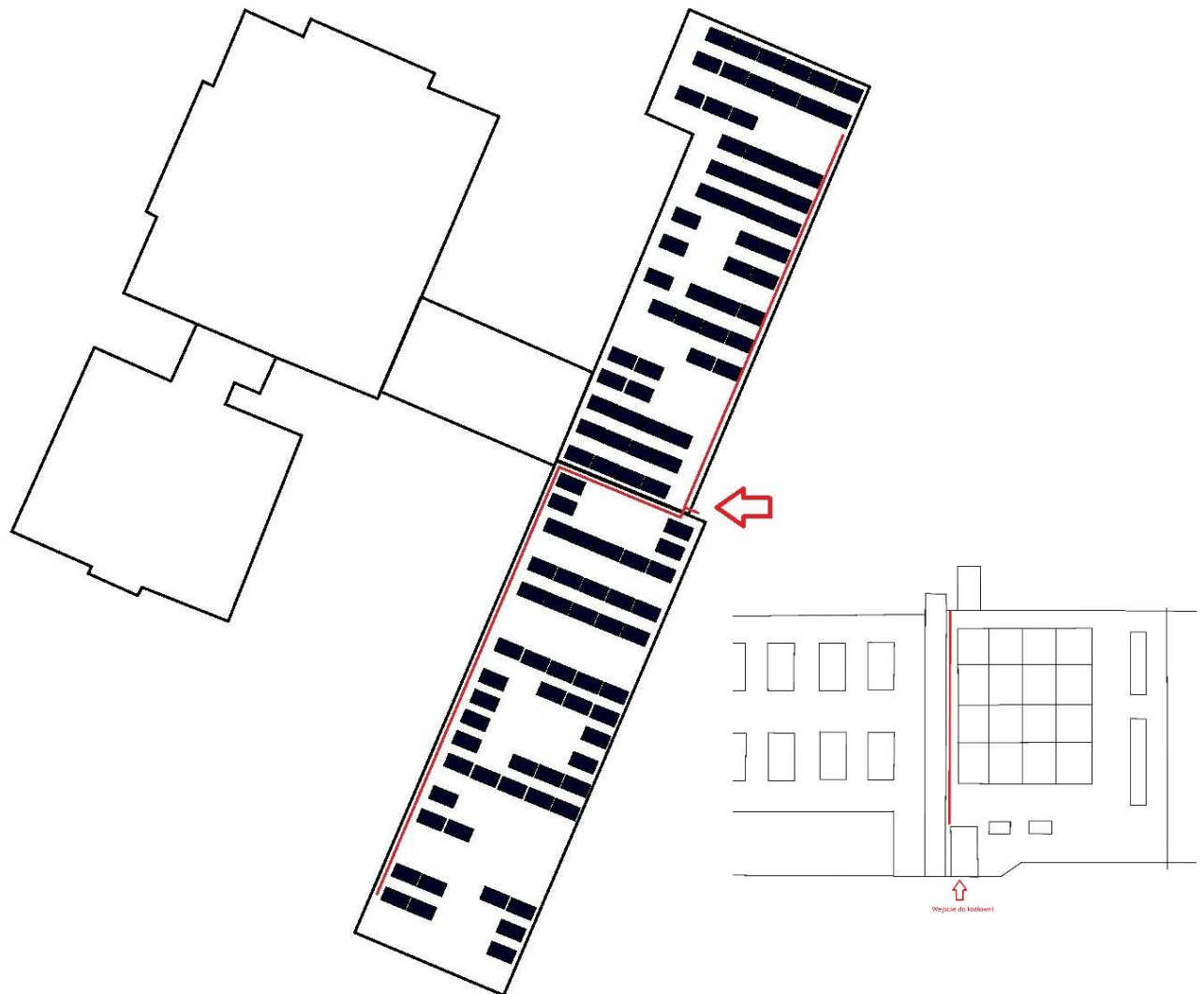
Istotne przepisy prawne i normy związane z projektowaniem i wykonaniem zamierzenia budowlanego

Ilekoć w dokumencie jest mowa o aktach prawnych, przywoływane są one w rozumieniu poniżej wskazanych opublikowanych tekstów. Jeżeli do czasu realizacji zakresu niniejszego PFU nastąpiły zmiany w niżej wymienionych dokumentach, należy stosować ich aktualne wykładnie.

- 1) Ustawa z dn. 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (tekst jednolity Dz. U. z 2018 r. poz.1202 ze zm.)
- 2) Ustawa z dn. 29 stycznia 2004 r. Prawo zamówień publicznych (tekst jednolity Dz.U. z 2018 r. poz. 1986 ze zm.);
- 3) Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych (t.j. Dz. U. z 2016r. , poz.1570 z późn. zm.);
- 4) Ustawa z dn. 27 kwietnia 2001 r. Prawo ochrony środowiska (t. j. Dz.U. z 2018 r. poz.799 z późn. zm);
- 5) Ustawa z dnia 3 października 2008 r. o udostępnianiu informacji o środowisku i jego ochronie, udziale społeczeństwa w ochronie środowiska oraz o ocenach oddziaływania na środowisko (tekst jednolity Dz.U. z 2018 r. poz. 2081 z późn. zm.)
- 6) Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 2 września 2004 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno- użytkowego (Dz. U. z 2013 r., poz. 1129 z późn. zm);
- 7) Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 11 sierpnia 2004 r. w sprawie sposobów deklarowania zgodności wyrobów budowlanych oraz sposobów znakowania ich znakiem budowlanym (Dz. U. z 2004r. Nr 198, poz. 2041 z późn. zm.);
- 8) Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dn. 6 lutego 2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz. U. z 2003r. Nr 47, poz. 401);

- 9) Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dn. 20 września 2001 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas eksploatacji maszyn i innych urządzeń do robót ziemnych, budowlanych i drogowych (Dz. U. z 2001r. Nr 118, poz.1263);
- 10) PN-EN 12150-1:2002 Szkło w budownictwie Termicznie hartowane bezpieczne szkło sodowowapniowo-krzemianowe - Część 1: Definicje i opis.
- 11) PN-EN 12150-2:2006 Szkło w budownictwie. Termicznie hartowane bezpieczne szkło sodowowapniowo-krzemianowe - Część 2: Ocena zgodności wyrobu z normą.
- 12) PN-EN 50438 Wymagania dot. równoległego przyłączenia mikro generatorów do publicznych sieci nn;
- 13) Ustawa z dn. 10.04.1997 Prawo energetyczne (t.j. Dz.U. z 2018 poz. 755);
- 14) Ustawa z dn. 20.02.2015 o Odnawialnych Źródłach Energii (t.j. Dz.U. z 2018 r. poz. 1269));
- 15) PN-HD 60364-4-41 Instalacje elektryczne nn - Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa - Ochrona przed porażeniem elektrycznym;
- 16) PN-IEC 60364-4-42 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych -- Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa -- Ochrona przed skutkami oddziaływania cieplnego;
- 17) PN-IEC 60364-4-43 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa - Ochrona przed prądem przetężeniowym;
- 18) PN-HD 60364-4-443 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych -- Część: 4-443: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa -- Ochrona przed zaburzeniami napięciowymi i zaburzeniami elektromagnetycznymi -- Ochrona przed przepięciami atmosferycznymi lub łączeniowymi;
- 19) PN-IEC 60364-5-53 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych -- Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego -- Aparatura rozdzielcza i sterownicza;
- 20) PN-HD 60364-5-54 Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część 5-54: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego -- Układy uziemiające i przewody ochronne
- 21) PN-EN 61165-1 Ochrona odgromowa -- Część 1: Zasady ogólne;
- 22) PN-EN 61165-4 Ochrona odgromowa -- Część 4: Urządzenia elektryczne i elektroniczne w obiektach;
- 23) PN-HD 60364-7-712 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych -- Część 7-712: Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji -- Fotowoltaiczne (PV) układy zasilania;
- 24) Norma PN-EN 61215 - Moduły fotowoltaiczne z krzemu krystalicznego do zastosowań naziemnych - Kwalifikacja konstrukcji i aprobaty typu.
- 25) Norma PN-EN 795:2012 - Ochrona przed upadkiem z wysokości. Urządzenia kotwiczące.

Schemat rozmieszczenia paneli fotowoltaicznych na dachu budynku oraz proponowany przebieg instalacji



Szkic przedstawia proponowane rozmieszczenie paneli fotowoltaicznych oraz trasę instalacji elektrycznej. Strzałką zaznaczono miejsce zejścia okablowania na ścianie zewnętrznej w kierunku drzwi wejściowych do kotłowni (mały szkic) , w której znajduje się główna rozdzielnia. W kotłowni należy zlokalizować inwertery dla projektowanej instalacji.

