

Bełchatów dnia 29.09.2025 r.

Specyfikacja techniczna wykonania i odbioru robót

- I. Dostawa i montaż instalacji fotowoltaicznej do produkcji energii elektrycznej o mocy 108,58 kWp dla budynku mieszkalnego wielorodzinnego os. Okrzei 2 w Bełchatowie.

II. WSPÓLNY SŁOWNIK ZAMÓWIEŃ (CPV):

Dodatkowy kod lub kody CPV:

45300000 Roboty instalacyjne w budynkach

45311100 Roboty w zakresie okablowania elektrycznego

45311200 Roboty w zakresie instalacji elektrycznych

45315100 Instalacyjne roboty elektrotechniczne

45315300 Instalacje zasilania elektrycznego

45315600 Instalacje niskiego napięcia

09331200-0 Słoneczne moduły fotoelektryczne;

Nie wymienienie tytułu jakiejkolwiek dziedziny, grupy, podgrupy czy normy nie zwalnia Wykonawcy od obowiązku stosowania wymogów określonych prawem polskim.

Wykonawca będzie przestrzegał praw autorskich i patentowych. Jest zobowiązany do odpowiedzialności za spełnienie wszystkich wymagań prawnych w odniesieniu do używanych opatentowanych urządzeń lub metod.

Szczegółowy opis i zakres wykonania przedmiotu zamówienia zawiera dokumentacja projektowa.

III. Zakres rzeczowy i kosztowy zamówienia.

1. Opracowanie Analizy ryzyk wynikających ze zmian klimatu dla zrealizowanego przedsięwzięcia OZE (zgodnie z wytycznymi BGK).
2. Wykonawca przygotowuje ekspertyzę techniczną (statykę miejsca instalacji) dotyczącą możliwości montażu i posadowienia konstrukcji nośnej wraz modułami fotowoltaicznymi w sposób zapewniający bezpieczeństwo konstrukcji i bezpieczeństwo użytkowania obiektu.
3. Realizacja zadania bezwzględnie wymusza użycie komponentów zgodnie z projektem instalacji i umową z BGK. Instalację należy wykonać zgodnie z projektem i umową z BGK. Zapisy SWZ są wiążące i równorzędne z zapisami w projekcie i umowie z BGK.
4. Opracowania należy przedłożyć w wersji papierowej – 2 egz. oraz elektronicznej (pdf.).
5. Zleceniobiorca z chwilą odbioru dokumentacji przez Zamawiającego przenosi na Zamawiającego całość autorskich praw majątkowych do stanowiącej przedmiot zlecenia dokumentacji.
Zamawiający ma prawo wielokrotnego wykorzystania dokumentacji. Zamawiającemu przysługuje prawo do zezwalania na wykonywanie wszelkich zmian w dokumentacji jakie okażą się konieczne do wykorzystania dokumentacji zgodnie z jej przeznaczeniem.
6. Powierzona praca zostanie wykonana z należytą starannością, według najlepszej wiedzy i umiejętności zawodowych z zastosowaniem nowoczesnych rozwiązań.
7. Zleceniobiorca nie ma prawa upowszechniać wyników opracowania oraz ma obowiązek zachować w tajemnicy wszelkie dane i informacje, jakie uzyskał o Zleceniodawcy w związku z realizacją niniejszego zlecenia.
8. Dostawa i montaż instalacji.
9. Wykonawca zapewni próbne uruchomienie instalacji wraz z przeszkoleniem pracownika BSM.

10. Wykonawca z upoważnienia Zamawiającego przejmuje zadania inwestora w zakresie:

- 1) Przygotowania i złożenia wniosku o przyłączenie 4 mikroinstalacji do OSD w terminie do 7 dni po odbiorze końcowym,
- 2) Zawiadomienia PSP o przyłączeniu 4 mikroinstalacji do OSD w terminie do 7 dni po odbiorze końcowym.

11. Opis techniczny projektowanych rozwiązań

Przedmiotem zadania jest instalacja fotowoltaiczna o mocy 108,58 kWp, przeznaczona do wykonania w budynku mieszkalnym wielolokalowym zlokalizowanym na os. Okrzei 2 w Bełchatowie, składająca się z czterech niezależnych instalacji fotowoltaicznych o mocy 27,145 kWp każda, które zostaną wpięte w cztery niezależne zasilania (pod cztery liczniki) wskazane przez Zamawiającego.

Moduły fotowoltaiczne, które zostały przewidziane do projektowanej instalacji fotowoltaicznej zostaną zamontowane na dedykowanej konstrukcji montażowej. Moduły będą połączone ze sobą i zostaną przyłączone do falownika przewodem w podwójnej izolacji posiadającym odporność na promieniowanie UV i zmienne warunki atmosferyczne, dedykowanym do zastosowania w instalacjach fotowoltaicznych. Zostanie zapewnione połączenie równoległe falownika z istniejącą instalacją elektryczną obiektu kablem przeznaczonym do instalacji prądu przemiennego. Projektowana instalacja zostanie wyposażona w odpowiednie zabezpieczenia na części AC i DC.

1) *Moduły fotowoltaiczne*

W projektowanej instalacji zaprojektowano moduły LONGI LR4-72HPH 445M lub równoważne. Parametry wybranych modeli modułów PV przedstawiono w karcie katalogowej, którą dołączono do dokumentacji projektowej oraz w Tabeli 1 dokumentacji projektowej.

2) *Systemy mocujące moduły fotowoltaiczne*

Montaż paneli fotowoltaicznych należy wykonać na dedykowanej konstrukcji wsporczej kotwionej do dachów płaskich. Zaleca się zastosowanie kotew wklejanych lub specjalnych kotew mechanicznych do zamocowania podkonstrukcji pod panele fotowoltaiczne. Propozycję konstrukcji wsporczej należy przedłożyć do akceptacji Zamawiającego.

3) *Falownik*

Falownik stanowi konwerter energii elektrycznej wygenerowanej w modułach fotowoltaicznych, w postaci prądu stałego, na energię prądu przemiennego o parametrach występujących w instalacji elektrycznej budynku. W projektowanej instalacji zaprojektowano falownik SOLAREGE lub równoważne. Parametry falowników przedstawiono w karcie katalogowej, którą dołączono do dokumentacji projektowej.

4) *Optymalizator mocy*

Urządzeniem odpowiedzialnym za optymalizację produkcji energii elektrycznej w instalacji będzie optymalizator mocy zamontowany z tyłu modułu fotowoltaicznego. Minimalna ilość optymalizatorów to 1 sztuka na 2 panele fotowoltaiczne. Parametry wybranych modeli optymalizatorów przedstawiono w karcie katalogowej, którą dołączono do dokumentacji projektowej.

5) *Zastosowane przewody elektryczne i złączki*

Przewody fotowoltaiczne mają za zadanie odprowadzanie energii elektrycznej wytworzonej w modułach fotowoltaicznych do falownika i są przeznaczone do pracy z prądem stałym. Zostaną zastosowane przewody elektryczne PV min. 1x6mm² SOLPAR-1X6CE-1KV firmy ELPAR. Połączenia DC zaprojektowano za pomocą szybkozłączy tego samego typu i producenta - SUNCON PV TECHNOLOGY LTD. Solar Connector-C4B.

6) *Zastosowane kable elektryczne*

Kabel AC odpowiada za odprowadzenie energii elektrycznej z falownika do instalacji elektrycznej obiektu i sieci elektroenergetycznej. Zastosowano kabel niepalny typu YnKY. Dobór kabla po stronie Wykonawcy Robót po uzgodnieniu lokalizacji urządzeń.

7) *Zabezpieczenie elektryczne instalacji*

W celu zabezpieczenia instalacji fotowoltaicznej, w projektowanej instalacji zastosowano:

- DC: rozłącznik DC w falowniku, ograniczniki przepięć, rozłączniki bezpiecznikowe, optymalizatory mocy
- AC: wyłącznik nadprądowy, ogranicznik przepięć, wyłącznik różnicowo-prądowy, opcjonalnie wyłącznik awaryjny instalacji fotowoltaicznej.

8) *Umiejscowienie urządzeń*

Miejsce montażu falownika znajduje się w pomieszczeniu magazynowy budynku. Podczas montażu falowników oraz urządzeń elektrycznych należy bezwzględnie zachować odległości przewidziane w instrukcji montażu urządzenia celem zapewnienia odpowiedniego odprowadzania ciepła.

9) *Ochrona przed porażaniem prądem elektrycznym*

Podstawową ochronę przed porażeniem prądem elektrycznym stanowi izolacja robocza kabli, przewodów, urządzeń i obudowy. Ochrona przed porażeniem prądem elektrycznym zostanie zapewniona przez ochronę przed dotykiem bezpośrednim, realizowaną przez izolację podstawową, ochronę przy uszkodzeniu, przed dotykiem pośrednim, realizowaną przez wykorzystanie urządzeń II klasy ochronności oraz uziemione połączenia wyrównawcze.

10) *Instalacja uziemiająca*

Należy projektowaną rozdzielnicę PV/AC podłączyć z istniejącym uziemieniem budynku przewodem min. 16mm² CU (lub równoważnym) oraz wykonać pomiary ochronne. W przypadku braku pozytywnych wyników pomiarów należy rozbudować instalację uziemiającą o sondy uziemiające zgodnie z normą PN-EN 62305-3:2010.

11) *Prowadzenie kabli i przewodów*

Po dachu przewody DC prowadzić w korytach odpornych na promieniowanie UV, następnie zrobić przepust przez dach (zachowując istniejące parametry) i na istniejącej klatce schodowej wykonać kanał techniczny z okładziną ogniochronną min. EI 60 do miejsca zainstalowania falownika i rozdzielnicy PV/AC oraz PV/DC.

12) *Moc instalacji fotowoltaicznej*

Moc projektowanej instalacji fotowoltaicznej DC dobrano na podstawie rzutów dachu. Do dokumentacji dołączono opracowanie w programie PV SOL.

13) *Opis przyłączenia instalacji PV do sieci elektroenergetycznej*

W celu połączenia projektowanej instalacji fotowoltaicznej z siecią elektroenergetycznej należy wyprowadzić kabel z instalacji elektrycznej obiektu i doprowadzić do projektowanego falownika. W przypadku mniejszej mocy przyłączeniowej obiektu niż instalacji fotowoltaicznej należy w porozumieniu z Zakładem Energetycznym wystąpić o jej zwiększenie oraz zmodernizować istniejącą rozdzielnicę wraz z kablami zasilającymi.

14) *Zgodnie z obowiązującymi przepisami instalacje OZE o mocy nominalnej do 50 kW podlegają zgłoszeniu przyłączenia mikroinstalacji do sieci dystrybutora energii elektrycznej.*

15) *Istniejący licznik służący do pomiaru energii elektrycznej pobieranej z sieci OSD na potrzeby obiektu należy wymienić na nowy licznik dwukierunkowy. Wymiany licznika dokona Zakład Energetyczny na podstawie zgłoszenia. Zgłoszenia dokona Wykonawca Robót.*

15

44.

16) Informacje dodatkowe

Zarządca budynku zapewnienia sygnały Wi-Fi umożliwiając monitoring instalacji fotowoltaicznej. Po stronie Wykonawcy znajduje się prawidłowa konfiguracja systemu.

12. Zakres prac instalacyjnych oraz wytyczne w zakresie wykonania instalacji

Planowany przebieg prac:

- dostawa wszystkich elementów instalacji fotowoltaicznej,
- doprowadzenie linii zasilającej do falownika,
- montaż modułów fotowoltaicznych,
- ułożenie przewodów łączących moduły fotowoltaiczne,
- ułożenie przewodów łączących moduły fotowoltaiczne z falownikiem,
- montaż falownika i zabezpieczeń strony DC i AC,
- połączenie modułów z falownikiem,
- podłączenie instalacji do licznika energii elektrycznej,
- sprawdzenie pracy układu
- wykonanie pomiarów instalacji,
- uporządkowanie terenu i przekazanie gotowego układu do eksploatacji inwestorowi,
- przeszkolenie wskazanych osób w zakresie obsługi oraz procedur w przypadkach nieprawidłowej pracy Instalacji.

13. Wytyczne w zakresie wykonania instalacji:

- 1) W przypadku montażu instalacji fotowoltaicznej na dachach najlepiej pola modułów fotowoltaicznych lokalizować na podłożu niepalnym, lub zawierającym niepalną izolację cieplną. Jeżeli w danej lokalizacji występują tylko dachy pokryte materiałem palnym, pole modułów PV powinno się sytuować w taki sposób, aby dolna krawędź modułu była minimum 10 cm nad pokryciem dachu.
- 2) Po stronie DC należy wykonać połączenia za pomocą szybkozłączy jednego typu i jednego producenta. Przy połączeniu do falownika należy stosować szybkozłącza dostarczone przez producenta falownika. Pracując ze złączkami należy używać wskazanych przez producenta narzędzi odpowiednich do prawidłowego montażu.
- 3) Przy dokręcaniu śrub w aparatach elektrycznych lub klemach modułów fotowoltaicznych należy stosować odpowiednie momenty, wskazane przez producenta. Do określania siły z jaką dokręcono dany element należy zastosować wkrętaki i klucze dynamometryczne. Wszystkie błędy związane z niewłaściwym momentem dokręcenia mogą przełożyć się na nadmierne nagrzewanie się połączeń co może skutkować pożarem.
- 4) Na dachach skośnych przewody należy prowadzić pionowo oraz przewody poza modułami należy prowadzić zawsze w dedykowanych osłonach, trwale przymocowanych do dachu.
- 5) Przewody muszą być luźno ułożone, nie mogą być układane pod obciążeniem mechanicznym, muszą być odciążone i w wystarczającym stopniu uwolnione od naprężeń.

14. Przeciwpowarowy wyłącznik prądu PWP

Wyłącznik PWP – w przypadku jego braku/uszkodzenia należy wyposażyć lub zmodernizować istniejący przeciwpożarowy wyłącznik prądu. Falownik po wyłączeniu zasilania odcina przepływ prądu z paneli fotowoltaicznych.

15. Po wykonaniu instalacji fotowoltaicznej w budynku, należy złożyć zawiadomienie do Państwowej Straży Pożarnej. Do zawiadomienia należy dołączyć kartę informacyjną czyli plan instalacji fotowoltaicznej dla ekip ratowniczych. Część graficzna powinna zawierać:

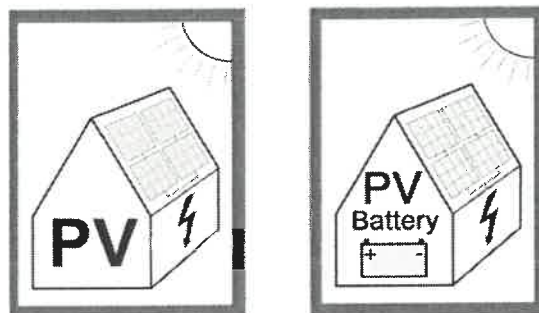
- obszar lokalizacji modułów PV,
- lokalizację falownika/ów PV,



- miejsca usytuowania elementu (np. rozłącznika) zapewniającego odłączenie napięcia po stronie DC falownika (nawet jeśli stanowi wyposażenie falownika PV),
- przebieg tras przewodów prądu stałego (po stronie DC) pozostających pod napięciem, opcjonalnie przebiegu tras kablowych prądu przemiennego,
- legendę zastosowanych oznaczeń graficznych i literowych,
- wskazanie osób lub podmiotów opracowujących plan oraz datę jego opracowania.

16. Wykonawca zapewni oznakowanie obiektu, w którym zamontowana będzie instalacja PV.

Piktogramy informujące o zastosowaniu instalacji PV



zostaną umieszczone:

- w rozdzielni głównej budynku,
- obok głównego licznika energii (jeśli jest oddalony od rozdzielni głównej),
- obok głównego wyłącznika,
- w rozdzielnicy, w której instalacja fotowoltaiczna przyłączona jest do instalacji elektrycznej budynku.

Natomiast schemat instalacji PV (plan instalacji fotowoltaicznej dla ekip ratowniczych) w miejscu łatwo dostępnym dla ratowników, np. szafce przyłącza elektrycznego do budynku.

17. Konserwacja systemu PV

W okresie gwarancji Wykonawca zapewni wykonanie okresowych przeglądów, które będą w stanie wykryć potencjale usterki dzięki czemu możliwe będzie podjęcie czynności naprawczych na wczesnym etapie. Okresowa konserwacja instalacji fotowoltaicznej oraz wykonanie testów i pomiarów wskazanych w szczególności w normie PN-EN 62446-2, która zawiera wskazówki dotyczące takiej okresowej konserwacji powinna być wykonywana przynajmniej raz w roku jednak nie rzadziej niż wynika to z wskazań danego producenta instalacji, falownika, modułów.

18. Próby i pomiary

Po zakończeniu prac montażowych należy wykonać próby i badania w celu sprawdzenia gotowości urządzeń do załączenia napięcia.

1) Instalacja elektryczna

Badania pomontażowe jako techniczne sprawdzenie jakości wykonanych robót należy przeprowadzić po zakończeniu robót elektrycznych przed przekazaniem Zamawiającemu całości linii elektroenergetycznych do eksploatacji – zgodnie z normą PN-HD 620 S2:2010 oraz N SEP-E 004/ 2014 zakres badań obejmuje:

- sprawdzenie trasy linii kablowej
- sprawdzenie trasy linii światłowodowych

15 44.

- sprawdzenie ułożenia kabla, głowic oraz uziemienia
- sprawdzenie zgodności faz oraz ciągłości żył roboczych, połączeń wyrównawczych i ochronnych
- pomiar rezystancji żył roboczych i uziemienia
- pomiar rezystancji izolacji
- próbę napięciową izolacji.

2) Panele fotowoltaiczne i inwertery

Minimalne wymagania w tym zakresie definiuje norma PN-EN 62446:2010. Odpowiednio sporządzona dokumentacja jest równie ważna dla Zamawiającego, który ma potwierdzenie, że instalacja działa poprawnie, jak i dla instalatora, który w przypadku pojawiających się problemów ma dowód na prawidłowe działanie instalacji w momencie jej odbioru.

Testy instalacji fotowoltaicznej powinny obejmować minimum poniższe czynności:

- przegląd stanu przewodów po stronie AC i DC
- przegląd stanu uziemienia i połączeń wyrównawczych (ciągłości i rezystancji)
- pomiar biegunowości przewodów po stronie DC i rezystancji izolacji
- pomiar napięcia obwodu otwartego łańcuchów modułów
- pomiar prądu zwarcia łańcuchów modułów
- pomiar prądów na poszczególnych łańcuchach przy normalnej pracy falownika
- pomiar zawartość harmonicznych w prądzie wyjściowym
- poprawności trybu pracy falownika
- test wyłączników i zabezpieczeń
- w uzasadnionych przypadkach może być wymagana inspekcja kamerą termowizyjną wraz z odpowiednim raportem.

Dane z pomiarów powinny być nie gorsze niż dane techniczne deklarowane przez producenta.

3) Roboty budowlane

Wszystkie roboty budowlane należy wykonywać zgodnie z zaakceptowanymi przez Zamawiającego projektami wykonawczymi uzgodnionymi z rzeczoznawcą do spraw zabezpieczeń przeciwpożarowych oraz ze sztuką budowlaną, obowiązującymi w Polsce normami, warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlanych przepisami BHP i bezpieczeństwa p-poż. oraz pod nadzorem osób uprawnionych do sprawowania samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie.

Stosować należy wyłącznie materiały, elementy i technologie posiadające odpowiednią normę lub aprobatę techniczną, odpowiednio oznakowane.

Technologie wykonania poszczególnych robót budowlanych – wg Wykonawcy Robót. Wszystkie elementy budowlane i wyposażenia montować zgodnie z instrukcją producenta oraz przez Wykonawcę posiadającego odpowiednie przeszkolenie pod nadzorem osoby uprawnionej. Wszystkie ewentualne zmiany oraz szczegółowe rozwiązania należy konsultować z inspektorem nadzoru i projektantem.

Po zakończeniu robót budowlanych polegających na wykonaniu instalacji fotowoltaicznej Wykonawca robót powiadomi o tym fakcie właściwego dla miejsca lokalizacji inwestycji komendanta powiatowego (miejskiego) Państwowej Straży Pożarnej oraz dołączy schemat powykonawczy uzgodniony z rzeczoznawcą do spraw zabezpieczeń przeciwpożarowych.

Wszystkie miejsca przekuć przez przegrody budowlane należy po wprowadzeniu instalacji zamurować.

175 4.

Przewody przy przejściach przez przegrody budowlane należy prowadzić w tulejach ochronnych. Należy przygotować powierzchnię pod malowanie po przebiaciach poprzez szpachlowanie nierówności, następnie wykonać malowanie.

Dodatkowo należy odtworzyć przejścia przeciwpożarowe.

Instalację i urządzenia należy mocować w sposób trwały i pewny, w zależności od warunków lokalnych i zgodnie z wytycznymi producenta. Przewody należy prowadzić w rurach ochronnych. Urządzenia należy rozmieszczać w pomieszczeniach zgodnie z wytycznymi producenta z zastosowaniem się do wymaganych odległości od przeszkód.

Wszystkie prace porządkowe należy wykonać tak, aby obiekt doprowadzić do stanu pierwotnego.

Szczegółowe informacje zawiera „Projekt instalacji fotowoltaicznej dla budynku mieszkalnego wielolokalowego os. Okrzei 2, 97-400 Belchatów” (załącznik nr 4 do SWZ)

XVII. USŁUGI SERWISOWE I MONITORING

- 1) Do obowiązków Wykonawcy należy świadczenie usług serwisowych przez okres min. 5 lat od daty uruchomienia instalacji, bez prawa do dodatkowego wynagrodzenia.
- 2) Serwis, o którym mowa w ust. 1, polegający na ocenie wzrokowej, konserwacji instalacji, pomiarach kontrolnych String-kabli oraz informacji o aktualnym stanie instalacji PV zawartym w protokole pomiarowym Wykonawca zobowiązany jest świadczyć nie rzadziej niż raz w roku. Czynności te zostaną wykonane przez pracownika lub pracowników wyznaczonych przez wykonawcę osobiście, w miejscu, w którym znajduje się instalacja.
- 3) Ponadto Wykonawca zobowiązany jest do dokonania serwisu każdorazowo, w przypadku stwierdzenia przez Zamawiającego konieczności dokonania przeglądu obiektu. W takiej sytuacji Zamawiający powiadomi pisemnie Wykonawcę i wyznaczy termin przeglądu. Stwierdzenie musi być uzasadnione realnym powodem a wykonawca oceni na swoją odpowiedzialność czy zachodzi konieczność dokonania przeglądu.
- 4) Monitorowanie pracy instalacji fotowoltaicznej powinno być prowadzone za pomocą modułu komunikacyjnego do rejestracji danych zapewniających monitorowanie.
- 5) Czas reakcji serwisowej na zgłoszenia wad, usterek a ujawnionych w okresie gwarancji, rękojmi wynosi do 48 godzin od momentu zgłoszenia przez Zamawiającego.

XVIII. Uwagi ogólne

1. Stosownie do dyspozycji art. 632 § 1 k.c., w związku z ustaleniem za roboty zamówione wynagrodzenia ryczałtowego, przyjmujący zamówienie nie może żądać podwyższenia tego wynagrodzenia.
2. W razie wystąpienia konieczności wykonania robót dodatkowych nieobjętych zamówieniem podstawowym, których wykonanie stało się konieczne na skutek sytuacji niemożliwej wcześniej do przewidzenia, możliwe jest udzielenie Wykonawcy zamówienia (zamówień) dodatkowych pod warunkiem wystąpienia m.in. okoliczności, iż wykonanie zamówienia podstawowego uzależnione jest od wykonania zamówienia dodatkowego.
3. Wykonanie ewentualnych robót dodatkowych nastąpi na podstawie odrębnej umowy, a rozliczenie robót nastąpi kosztorysem opracowanym na zasadach określonych dla kosztorysu robót dodatkowych z zastosowaniem średnich cen określonych w cennikach SEKOCENBUD.

