

SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT - INSTALACJA FOTOWOLTAICZNA

OBIEKT :	BUDOWA BUDYNKU JEDNOSTKI RATOWNICZO- GAŚNICZEJ W BIAŁYMSTOKU, MURU OPOROWEGO, ŚCIANY WOLNOSTOJĄCEJ, DWÓCH FUNDAMENTÓW POD URZĄDZENIA, 19 MIEJSC POSTOJOWYCH WRAZ Z ZAGOSPODAROWANIEM TERENU ORAZ Z INSTALACJAMI DOZIEMNYMI: KAN. DESZCZOWEJ WRAZ ZE ZBIORNIKIEM SZCZELNYM NA DESZCZÓWKĘ O POJ. CZYNNEJ 116.10M3 I ELEKTRYCZNĄ OŚWIETLENIA TERENU			
LOKALIZACJA :	UL. PLAŻOWA, DZ. NR EWID. 1245/22 OBRĘB EWIDENCYJNY : 20 - PRZEMYSŁOWY JEDNOSTKA EWIDENCYJNA : BIAŁYSTOK IDENTYFIKATOR DZIAŁKI : 206101_1.0020.1245/22		kategoria obiektu : XVII, VIII	
INWESTOR :	KOMENDA MIEJSKA PAŃSTWOWEJ STRAŻY POŻARNEJ W BIAŁYMSTOKU UL. WARSZAWSKA 3, 15-062 BIAŁYSTOK			
ZESPÓŁ PROJEKTOWY	SPECJALNOŚĆ	NR UPR. BUD. - NR CZŁ.	ZAKRES OPRACOWANIA	PODPIS
mgr. inż. ERWIN ANTONI NIEWIAROWSKI	instalacje elektryczne	PDL/0080/POOE/13	projekt w zakresie instalacji elektrycznych	
JEDNOSTKA PROJEKTOWA :	AIONI SP. Z O.O. UL. ELEKTRYCZNA1/210/2, 15-080 BIAŁYSTOK			

BIAŁYSTOK, 27.06.2022

Spis treści

Strona tytułowa	1
Spis treści	2
1 Część ogólna	4
1.1 Nazwa zamówienia	4
1.2 Przedmiot specyfikacji i zakres robót budowlanych	4
1.3 Wyszczególnienie prac towarzyszących i robót tymczasowych	4
1.4 Informacje o terenie budowy	4
1.4.1 Organizacja robót budowlanych	5
1.4.2 Zabezpieczenie interesu osób trzecich	5
1.4.3 Wymagania dotyczące ochrony środowiska	5
1.4.4 Wymagania dotyczące warunków bezpieczeństwa pracy	5
1.5 Nazwa i kody CPV	5
1.6 Określenia podstawowe	5
2 Wymagania dotyczące właściwości wyrobów budowlanych	6
2.1 Wymagania wyrobów budowlanych stosowanych przy budowie instalacji elektrycznych	6
2.2 Wymagania związane z przechowywaniem i transportem wyrobów budowlanych stosowanych przy budowie instalacji elektrycznej	6
3 Wymagania dotyczące sprzętu i maszyn przewidzianych do wykonania robót	6
4 Wymagania dotyczące środków transportu	7
5 Wymagania dotyczące robót budowlanych	7
5.1 Tablice elektryczne	7
5.2 Trasowanie	7
5.3 Przebijanie otworów	7
5.4 Koryta kablowe	8
5.5 Układanie przewodów	8
5.5.1 Obowiązujące barwy i oznaczenia przewodów	8
5.5.2 Układanie przewodów w rurkach	8
5.5.3 Układanie przewodów w tynku	8
5.5.4 Układanie przewodów w kanałach PCV	9
5.6 Łączenie przewodów	9
5.7 Montaż aparatów	9
5.8 Połączenia wyrównawcze miejscowe	9
5.9 Ochrona przeciwprzepięciowa	9
5.10 Instalacja fotowoltaiczna	10
5.10.1 Panele fotowoltaiczne	10
5.10.2 Optymalizator mocy	10
5.10.3 Inwerter	11
5.10.4 Konstrukcja wsporcza	12

6	Kontrola jakości wykonanych robót	12
7	Obmiar robót	12
8	Opis sposobu odbioru robót budowlanych	13
9	Opis sposobu rozliczania robót podstawowych, tymczasowych i prac towarzyszących 13	
10	Dokumenty związane	13

1 Część ogólna

1.1 Nazwa zamówienia

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót elektrycznych realizowanych w ramach budowy budynku Jednostki Ratowniczo-Gaśniczej w Białymstoku przy ul. Plażowej.

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą prowadzenia robót przy wykonaniu robót elektrycznych w zakresie wykonania instalacji fotowoltaicznej.

1.2 Przedmiot specyfikacji i zakres robót budowlanych

Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zleceniu i realizacji robót.

Zakres prac budowlanych:

- Jak w punkcie 1.1.
- Pomiary i badania instalacji oraz aparatów elektrycznych.
- Uruchomienie całości instalacji.
- Odbiory robót.

1.3 Wyszczególnienie prac towarzyszących i robót tymczasowych

Do prac towarzyszących i robót tymczasowych związanych z budową instalacji elektrycznej należą:

- Wykonanie otworów dla przejść przewodów przez ściany i stropy.
- Wykonanie bruzd w ścianach dla prowadzenia przeszli
- Wykonanie otworów pod osprzęt elektryczny.
- Utrzymanie w ruchu urządzeń i elementów wykonawczych systemów w trakcie realizacji zadania.
- Urządzenie, utrzymanie w należytym stanie i likwidacja po zakończeniu robót placu budowy.
- Działania ochronne zgodnie z wymogami BHP.
- Wykonanie prowizorycznych zasileń wg potrzeb z uwagi na konieczność zapewnienia ciągłości dostaw energii w czynnym obiekcie.
- Przewóz materiałów i narzędzi do miejsca ich wykorzystania.
- Usuwanie odpadów nie zawierających substancji szkodliwych oraz usuwanie zanieczyszczeń wynikających z wykonywanych prac.
- Utylizacja elementów podlegających tej procedurze pozostałych po demontażu.

1.4 Informacje o terenie budowy

Informacja o terenie budowy zawierająca wytyczne organizacji robót budowlanych, zabezpieczenia interesu osób trzecich, ochrony środowiska, warunków bezpieczeństwa pracy.

1.4.1 Organizacja robót budowlanych

Zleceniodawca przekaze Wykonawcy teren budowy na zasadach i w terminie określonym w umowie wykonania robót. Wykonawca opracuje harmonogram prac i uzgodni go z przedstawicielem wyznaczonym przez Zamawiającego.

Zamawiający zobowiązany jest do:

- udostępnienia terenu na składowanie narzędzi i materiałów,
- wskazanie miejsca poboru energii elektrycznej,
- wskazanie miejsca poboru wody do celów użytkowych.

1.4.2 Zabezpieczenie interesu osób trzecich

Wykonawca zobowiązany jest do niezwłocznego zgłaszania Zamawiającemu przypadków szkód w mieniu osób trzecich związanych z prowadzeniem robót oraz pokrycia wartości wynikłych szkód lub ich usunięcia własnym kosztem o ile powstały z winy Wykonawcy. Określenie rodzaju i wartości szkód ustalane będzie z udziałem Zamawiającego i poszkodowanego.

1.4.3 Wymagania dotyczące ochrony środowiska

Wykonawca zobowiązany jest do stosowania się do przepisów z zakresu ochrony środowiska na placu budowy i poza jego terenem zgodnie z Ustawą z dnia 27 kwietnia 2001 r. Prawo ochrony środowiska.

1.4.4 Wymagania dotyczące warunków bezpieczeństwa pracy

- Przy wykonywaniu robót elektrycznych wykonawca jest zobowiązany do przestrzegania aktualnie obowiązujących przepisów w zakresie BHP.
- Kwalifikacje personelu wykonawcy robót elektrycznych powinny być stwierdzone przez właściwą komisję egzaminacyjną i udokumentowane aktualnie ważnymi zaświadczeniami kwalifikacyjnymi.
- Należy stosować odpowiedni i sprawdzony sprzęt mechaniczny.
- Wykonawca zobowiązany jest do utrzymywania wyposażenia przeciwpożarowego w stałej gotowości, a także dokonywania sprawdzeń przed opuszczeniem stanowiska pracy pod względem możliwości wystąpienia źródeł pożaru (np. zwarcie w czynnej instalacji elektrycznej).
- Wykonawca zobowiązany jest do stosowania się, do obowiązujących przepisów BHP i ochrony przeciwpożarowej.

1.5 Nazwa i kody CPV

45311200-2 Roboty w zakresie instalacji elektrycznych

1.6 Określenia podstawowe

W specyfikacji nie występują określenia wcześniej niezdefiniowane.

2 Wymagania dotyczące właściwości wyrobów budowlanych

2.1 Wymagania wyrobów budowlanych stosowanych przy budowie instalacji elektrycznych

Materiały zastosowane do wykonania przedmiotu zamówienia powinny być zgodne z opracowaniem projektowym. Stosowanie innych materiałów o parametrach nie gorszych niż zaprojektowane wymaga uzyskania zgody Zleceniodawcy oraz opinii projektanta. Wszystkie zastosowane urządzenia i materiały powinny posiadać aktualne atesty lub deklaracje zgodności producenta, potwierdzające spełnienie wymogów normatywnych danego typu urządzenia.

2.2 Wymagania związane z przechowywaniem i transportem wyrobów budowlanych stosowanych przy budowie instalacji elektrycznej

- Dostawa materiałów przeznaczonych do robót elektrycznych powinna nastąpić po odpowiednim przygotowaniu pomieszczeń magazynowych. Pomieszczenia magazynowe powinny być zamykane i zabezpieczone od zewnętrznych wpływów atmosferycznych.
- Składowanie materiałów, aparatów i urządzeń elektrycznych powinno odbywać się w warunkach zapobiegających zniszczeniu, uszkodzeniu lub pogorszeniu właściwości technicznych na skutek wpływów atmosferycznych lub czynników fizykochemicznych.
- Należy zachować wymagania wynikające ze specjalnych właściwości materiałów oraz wymagania w zakresie bezpieczeństwa pożarowego.
- Środki i urządzenia transportowe powinny być odpowiednio przystosowane do transportu materiałów, elementów, konstrukcji, urządzeń itp. niezbędnych do wykonania danego rodzaju robót. W czasie transportu należy zabezpieczyć przemieszczane przedmioty w sposób zapobiegający ich uszkodzeniu.
- W czasie transportu, załadunku i wyładunku oraz składowania aparatury elektrycznej i urządzeń rozdzielczych należy przestrzegać zaleceń wytwórców, a w szczególności:
 - transportowane urządzenia zabezpieczyć przed nadmiernymi drganiami i wstrząsami oraz przesuwaniem się wewnątrz ładowni,
 - aparaturę i urządzenia ostrożnie załadowywać i zdejmować nie narażając ich na uderzenia, ubytki lub uszkodzenia powłok lakierniczych, osłon, zamków itp.

3 Wymagania dotyczące sprzętu i maszyn przewidzianych do wykonania robót

Urządzenia stosowane przy wykonywanych pracach powinny odpowiadać ogólnie przyjętym wymaganiom, co do ich jakości i wytrzymałości. Maszyny, urządzenia i sprzęt mechaniczny używany na budowie powinny mieć ustalone parametry techniczne i powinny być używane zgodnie z wymaganiami producenta oraz ich przeznaczeniem. Urządzenia i sprzęt mechaniczny podlegające przepisom o dozorze technicznym,

użytkowane na budowie, powinny posiadać aktualne dokumenty uprawniające do ich eksploatacji. Używany powinien być sprzęt, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych prac, jak i czynności pomocniczych, załadunku i rozładunku, a także transportu. Sprzęt nie gwarantujący realizacji umowy z wymaganą jakością może być odrzucony przez Inspektora Nadzoru i nie dopuszczony do wykorzystania podczas wykonywania zakresu powierzonych prac.

4 Wymagania dotyczące środków transportu

Wykonawca powinien stosować środki transportu zgodne z nakładami rzeczowymi i odpowiednio przystosowane do przewożonych materiałów. Należy stosować jedynie takie środki transportu, które nie wpłyną na utratę cech jakościowych przewożonych materiałów. Składowanie materiałów na budowie powinno odbywać się w warunkach zapobiegających ich zniszczeniu, uszkodzeniu lub pogorszeniu się ich w właściwości technicznych.

5 Wymagania dotyczące robót budowlanych

5.1 Tablice elektryczne

Tablice montować na podłożu wyprawionym /otynkowanym/ w sposób trwały przez przykręcenie do kotew lub dybli odpowiednich do masy tablicy. Tablice montowane na kotwach osadzonych w betonie, montować po stwardnieniu betonu.

Tablice zlokalizowane we wnękach powinny mieć odizolowane drzwi od konstrukcji. Konstrukcje (wsporniki) pod szyny aparatury modułowej powinny być zabezpieczone przed korozją przez malowanie. Szyny montażowe TH35. Aparatura modułowa powinna być osłonięta od frontu maskownicami. Konstrukcje tablic połączyć metalicznie i uziemić. Zabezpieczenia poszczególnych obwodów należy opisać w sposób trwały, jednoznaczny i czytelny.

5.2 Trasowanie

Trasowanie należy wykonać uwzględniając konstrukcję budynku oraz zapewniając bezkolizyjność z innymi instalacjami. Trasa instalacji powinna być przejrzysta, prosta i dostępna dla prawidłowej konserwacji i remontów. Wskazane jest, aby trasa przebiegała w liniach poziomych i pionowych.

Przy przejściach między ścianami lub ze ściany na strop, przewód lub rura elektroinstalacyjna powinna być w całości pokryta tynkiem. Ewentualne uszkodzenia ścian i sufitów należy przywrócić do stanu pierwotnego.

5.3 Przebijanie otworów

Otwory wykonywać narzędziem uderowym o odpowiednio dobranej średnicy, tak, aby prowadzenie instalacji nie powodowało uszkodzenia układanych przewodów. Zabrania się wykonywania przebić w elementach konstrukcyjnych. Ilość przebić powinna zapewnić ułożenie okablowania zgodnie z załączonymi rysunkami technicznymi.

5.4 Koryta kablowe

Koryta kablowe wykonane z cynkowanej na gorąco blachy stalowej perforowanej o grubości co najmniej 0,5mm. Kąty płaskie, odgałęzienia, łączniki, zwężki, pokrywy, wsporniki itd. stosować systemowe, tego samego typu i producenta co koryta. Wszystkie elementy podwieszające i mocujące, nakrętki, podkładki itp. będą wykonane z tego samego materiału co dane koryto.

5.5 Układanie przewodów

5.5.1 Obowiązujące barwy i oznaczenia przewodów

- Izolacje żył przewodów ochronnych i wszystkie przewody używane do celów ochrony powinny mieć kolor żółto-zielony.
- Izolacje żył przewodów neutralnych powinny mieć kolor niebieski.
- Izolacje żył pozostałych przewodów mogą mieć kolory dowolne z wyjątkiem kolorów wymienionych wyżej czyli niebieskiego i żółto-zielonego.
- Przewody powinny mieć izolację o napięciu znamionowym 750V~.

5.5.2 Układanie przewodów w rurkach

- Przed przystąpieniem do tej czynności należy sprawdzić prawidłowość wykonanego rurowania, zamocowania osprzętu i jego skręcenia z rurami oraz przelotowość.
- Wciąganie przewodów należy wykonywać za pomocą specjalnego osprzętu montażowego, np. sprężyny instalacyjnej zakończonej z jednej strony kulką a z drugiej uszkiem, nie wolno do tego celu stosować przewodów, które później zostaną użyte w instalacji.

5.5.3 Układanie przewodów w tynku

- Instalacje wtynkowe należy wykonywać przewodami Cu wielożyłowymi płaskimi.
- Przewody wprowadzane do puszek pozostawić z zapasem niezbędnym do wykonania połączeń.
- Przewód PE powinien być nieco dłuższy niż przewody fazowe.
- Zagięcia i łuki w płaszczyźnie przewodu powinny być łagodne.
- Podłoże do układania na nim przewodów powinno być gładkie.
- Mocowanie uchwytów należy wykonywać w odstępach około 50 cm, wbijając je tak aby nie uszkodzić żył przewodu.
- Do puszek należy wprowadzać tylko te przewody, które wymagają łączenia w puszcze. Pozostałe przewody należy prowadzić obok puszek.
- Przed tynkowaniem końce przewodów należy zwinąć w luźny krążek i włożyć do puszek, a puszki zakryć pokrywami lub w inny sposób zabezpieczyć je przed zatynkowaniem.
- Zabrania się układania przewodów bezpośrednio w betonie, w warstwie wyrównawczej podłogi

- Przewody układane w tynku powinny być przykryte warstwą tynku o grubości co najmniej 5mm.

5.5.4 Układanie przewodów w kanałach PCV

- Przed przystąpieniem do tej czynności należy sprawdzić prawidłowość wykonanych kanałów instalacyjnych i trwałość zamocowania kanału.
- Przewody w kanale układać w sposób estetyczny, przewody zabezpieczyć przed wypadnięciem z kanału.
- Przewody elektryczne i teletechniczne układać w oddzielnych przegrodach w kanale.

5.6 Łączenie przewodów

Końce przewodów powinny być odizolowane na długość zapewniającą prawidłowe podłączenie: zdejmowanie izolacji i oczyszczenie przewodu nie może powodować uszkodzeń mechanicznych żył. Łączenie przewodów należy wykonywać w sprzęcie i osprzęcie instalacyjnym. Odcinki przewodów przyłączonych muszą być ułożone swobodnie i nie mogą być narażone na naciągi i dodatkowe naprężenia. Do danego zacisku należy przyłączyć przewody o rodzaju wykonania, przekroju i w liczbie, do jakich zacisk ten jest przystosowany.

5.7 Montaż aparatów

Wyłączniki nadmiarowe z członem różnicowoprądowym 30mA, charakterystyka A, AC o parametrach zgodnych z dokumentacją techniczną montować w rozdzielnicach budynku. Stosować wyłączniki o charakterystykach B, C i zdolności zwarciowej min. 6kA. Wydzielone obwody zasilac pojedynczo oznaczając je jednoznacznie zgodnie z ich przeznaczeniem. Montażu dokonać przy braku napięcia. Prace przygotowawcze i montażowe prowadzić w sposób zapewniający jak najkrótszą przerwę w dostawie energii elektrycznej do innych czynnych odbiorników. Zachować selektywność zabezpieczeń.

5.8 Połączenia wyrównawcze miejscowe

Połączeniami wyrównawczymi należy objąć konstrukcję wsporczą pod panele fotowoltaiczne. Elementy przewodzące doprowadzone z zewnątrz powinny być połączone do systemu połączeń możliwie jak najbliżej miejsca wprowadzenia do budynku. Przewody połączeń wyrównawczych łączące ze sobą dwie części przewodzące powinny mieć przekroje nie mniejsza niż najmniejszy przekrój przewodu ochronnego przyłączonego do jednej z tych części.

5.9 Ochrona przeciwprzepięciowa

Dla układu sieci TN-S aparaty ochrony przepięciowej należy instalować dla przewodów L1, L2, L3, N. Na wejście ochronników przepięciowych należy podłączyć przewody j.w., a wyjście przyłączyć do szyny PE rozdzielnicy.

5.10 Instalacja fotowoltaiczna

5.10.1 Panele fotowoltaiczne

Zaprojektowano instalację fotowoltaiczną na bazie modułów monokrystalicznych o mocy 460Wp każdy. W projekcie przewidziano zastosowanie 108 szt. paneli o łącznej mocy 49,68kWp. Panele będą tworzyć 3 łańcuchy po 36szt w każdym. Panele fotowoltaiczne o parametrach nie gorszych niż tabeli poniżej.

Dane elektryczne	
Moc maksymalna Pmax (Wp)	460
Tolerancja mocy - Pmax (W)	5W
Napięcie zasilania przy max. Moc - Vmpp (V)	41,13
Prąd roboczy przy max. Moc - Impp (A)	10,92
Napięcie obwodu otwartego - Voc (V)	50,01
Prąd zwarciov - Isc (A)	11,45
Wydajność modułu - m (%)	20,07
Dane mechaniczne	
Ogniowo solarne	monokrystaliczne
Liczba ogniw	144
Wymiary modułu	2112x1052x35mm
Waga	24,5 kg
Stopień ochrony skrzynki przyłączeniowej	IP68

5.10.2 Optymalizator mocy

Na każde 2 panele fotowoltaiczne przewidziano montaż optymalizatora mocy. Parametry optymalizatorów nie gorsze niż w poniższej tabeli.

Wejście	
Nominalna moc wejściowa	950W
Maksymalne napięcie wejściowe	125Vdc
Zakres napięcia MPPT	12,5-105Vdc
Maksymalny prąd wejściowy na wejście (Isc)	14,1Adc
Maksymalna sprawność	99,5%
Sprawność ważona	98,6%
Kategoria przepięciowa	II
Wyjście w trakcie pracy	
Maksymalny prąd wyjściowy	18Adc

Maksymalne napięcie wyjściowe	80Vdc
Wyjście w trybie gotowości	
Bezpieczne napięcie optymalizatora	1±0,1VDC
Specyfikacja instalacji	
Maksymalne dopuszczalne napięcie systemu	1000Vdc
Złącze wejściowe	MC4
Złącze wyjściowe	MC4
Stopień ochrony	IP68

5.10.3 Inwerter

W instalacji fotowoltaicznej należy zastosować inwerter trójfazowy o mocy 50kW. Minimalne parametry inwertera przedstawiono w tabeli.

Wyjście	
Znamionowa czynna moc wyjściowa AC	50kW
Maksymalna pozorna moc wyjściowa AC	50kVA
Znamionowe napięcie wyjściowe AC faza-faza/faza-neutralny	380/220;400/230VAC
Częstotliwość AC	50/60±5% Hz
Maksymalny ciągły prąd wyjściowy	72,5Aac
Maksymalny prąd różnicowy	200mA
Całkowite zniekształcenie harmoniczne	≤3%
Zakres współczynnika mocy	±od 0,8do1%
Wejście	
Maksymalna moc DC(moduł STC) falownik/jednostka synergiczna	75000/37500W
Beztransformatorowe, nieuziemione	Tak
Maksymalne napięcie wejściowe DC+ do DC-	1000VDC
Znamionowe napięcie wejściowe DC+ do DC-	750VDC
Maksymalny prąd wejściowy	2x36,25ADC
Maksymalna sprawność falownika	98,3%
Sprawność ważona	98%
Pozostałe parametry	
Obsługiwane interfejsy komunikacyjne	2xRS485, Ethernet

Ochrona przed zakłóceniami wywołanymi przez łuk elektryczny	Wbudowana
Regulator PID	Godziny nocne, wbudowany
Wejście DC:falownik/jednostka synergiczna	8/4 pary MC4
Zakres temperatur pracy	Od -40 do 60°C
Chłodzenie	Wentylator
Stopień ochrony	IP65
Specyfikacja instalacji	
Maksymalne dopuszczalne napięcie systemu	1000Vdc
Złącze wejściowe	MC4
Złącze wyjściowe	MC4
Stopień ochrony	IP68

5.10.4 Konstrukcja wsporcza

Do posadowienia modułów fotowoltaicznych na dachu budynku przywidziano certyfikowaną konstrukcję wsporczą. Zastosowana konstrukcja powinna umożliwić przyłączenie uziemienia i wyrównanie potencjałów.

6 Kontrola jakości wykonanych robót

Celem kontroli robót powinno być stwierdzenie osiągnięcia założonej jakości wykonywanych prac. Wykonawca ma obowiązek przeprowadzenia pełnego zakresu badań na budowie w celu wykazania zgodności dostarczonych materiałów i realizowanych robót z Dokumentacją Projektową, normami oraz wymogami STWiOR.

Po wykonaniu badania, Wykonawca przedstawia na piśmie wyniki badań do akceptacji. Wykonawca powiadamia pisemnie Inspektora Nadzoru o zakończeniu każdej roboty zanikającej, którą może kontynuować dopiero po pisemnej akceptacji odbioru.

Po wykonaniu prac instalacyjnych należy wykonać pomiary instalacji:

- pomiar rezystancji izolacji przewodu,
- pomiar impedancji pętli zwarcia,
- pomiar samoczynnego wyłączenia zasilania,
- pomiar rezystancji uziemienia.

7 Obmiar robót

Obmiaru robót dokonać w oparciu o Dokumentację Projektową i ewentualnie dodatkowe ustalenia wynikłe w czasie budowy. Jednostką obmiarową dla poszczególnych robót jest:

- przewody, rury ochronne, bednarka – [m]
- osprzęt instalacyjny – [szt.]
- panele fotowoltaiczne – [szt.]
- rozdzielnica – [kpl]

8 Opis sposobu odbioru robót budowlanych

Wykonane roboty podlegają następującym odbiorom:

- odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu,
- odbiór ostateczny, końcowy,
- odbiór pogwarancyjny.

Odbiory dokonywane będą według ogólnie przyjętych zasad. W ramach odbiorów częściowych należy skontrolować zgodność zamontowania elementów i wykonania robót z Dokumentacją Projektową i obowiązującymi przepisami.

Podczas odbioru końcowego niezbędne jest zademonstrowanie funkcjonowania systemu, tj. włączenie, wyłączenie grup urządzeń.

Dokumenty potrzebne do odbioru robót:

- protokoły pomiarów wszystkich instalacji,
- dokumentacja powykonawcza,
- wykaz zastosowanych urządzeń,
- dokumentacje techniczne zastosowanych urządzeń,
- świadectwa kwalifikacyjne, deklaracje zgodności,
- dokumentacje powykonawczą zawierającą zmiany w stosunku do projektu wykonawczego,

Odbiór pogwarancyjny dokonany będzie na podstawie oceny wizualnej. Odbiór będzie polegał na ocenie robót związanych z usunięciem wad i usterek, które ujawnią się w okresie gwarancyjnym i rękojmi.

9 Opis sposobu rozliczania robót podstawowych, tymczasowych i prac towarzyszących

Rozliczenie robót zgodnie z umową.

10 Dokumenty związane

Dokumentacja projektowa podstawowa:

- projekt wykonawczy

Akty prawne i normy:

- Ustawa z dn. 7.07.1994 Prawo Budowlane (z późniejszymi zmianami),
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dn. 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie,

- Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dn. 17 września 1999 w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy urządzeniach i instalacjach energetycznych,
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dn. 2 września 2004 w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektowej specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego,
- Polskie Normy przywołane w załączniku do Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie.
- PN-HD 60364-4-41:2009 Instalacje elektryczne. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa -- Ochrona przed porażeniem elektrycznym
- PN-HD 60364-1:2000 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Zakres, przedmiot i wymagania podstawowe
- PN-HD 60364-4-442:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed skutkami oddziaływania cieplnego.
- PN-HD 60364-4-443:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed prądem przetężeniowym.
- PN-HD 60364-4-46:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Odłączanie izolacyjne i łączenie.
- PN-HD 60364-5-51:2011 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Postanowienia ogólne
- PN-HD 60364-5-52:2011 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Oprzewodowanie.
- PN-HD 60364-5-53:2016 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Aparatura rozdzielcza i sterownicza.
- PN-HD 60364-5-54:2011 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Uziemienia i przewody ochronne
- PN-HD 60364-6:2008 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Sprawdzenie.