

OBIEKT:

Systemy fotowoltaiczne na budynku Urzędu Miasta Legionowo

Centrum Informacyjno–Administracyjne

ul. Józefa Piłsudskiego 41 , 05-120 Legionowo

<p>INWESTOR: GMINA MIEJSKA LEGIONOWO UL. JÓZEFA PIŁSUDSKIEGO 41; 05-120 LEGIONOWO</p>

SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT

TEMAT:

MONTAŻ DWÓCH INSTALACJI FOTOWOLTAICZNYCH O MOCY 49,14 kWp
KAŻDA NA BUDYNKU URZĘDU MIASTA LEGIONOWO

OPRACOWANIE:

MW PROJEKT Marta Romatowska-Kania

Ul. Łąkowa 16, Stanisławów Drugi

05 – 119 Legionowo

Spis treści

1. WSTĘP.....	4
1.1. Przedmiot Szczegółowej Specyfikacji Technicznej.....	4
1.2. Zakres stosowania Szczegółowej Specyfikacji Technicznej.....	4
1.3. Zakres robót objętych Szczegółową Specyfikacją Techniczną.....	4
1.4. Ogólne wymagania dotyczące robót.....	4
2. MATERIAŁY.....	4
2.1. Odbiór materiałów na budowie.....	4
2.2. Składowanie materiałów na budowie.....	5
2.3. Instalacja fotowoltaiczna.....	5
2.3.1. Ogniwa fotowoltaiczne.....	5
2.3.2. Optyimizery mocy.....	6
2.3.3. Falownik fotowoltaiczny.....	6
2.4. Konstrukcja montażowa modułów fotowoltaicznych.....	6
3. SPRZĘT.....	6
4. TRANSPORT.....	6
5. WYKONANIE ROBÓT.....	7
5.1. Okablowanie i rozdzielnia.....	7
5.2. Instalacja fotowoltaiczna.....	7
5.2.1. Ogniwa fotowoltaiczne.....	7
5.2.2. Falownik.....	7
5.2.3. Środki dodatkowej ochrony od porażeń.....	8
5.2.4. Ochrona przeciwprzepięciowa.....	8
5.2.5. Ochrona przeciążeniowa i zwarciova.....	8
5.2.6. Zarządzanie zużyciem energii.....	8
6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT.....	8
6.1. Bezpieczeństwo i ochrona zdrowia przy wykonywaniu instalacji elektrycznych.....	8
7. OBMIAR ROBÓT.....	9
8. ODBIÓR ROBÓT.....	9
8.1. Warunki odbioru wykonanej instalacji elektrycznej.....	9
8.1.1. Badania odbiorcze instalacji elektrycznych.....	9
8.1.2. Oględziny instalacji elektrycznych.....	10
8.1.3. Estetyka i jakość wykonanej instalacji.....	10
8.1.4. Ochrona przed porażeniem prądem elektrycznym.....	11
8.1.5. Ochrona przed pożarami i skutkami cieplnymi.....	11

8.1.6. Połączenia przewodów.....	11
8.2. Warunki techniczne wykonania i odbioru konstrukcji aluminiowej.	11
9. PODSTAWA PŁATNOŚCI.....	11
10. PRZEPISY ZWIĄZANE.....	12

1. WSTĘP.

1.1. Przedmiot Szczegółowej Specyfikacji Technicznej.

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót w zakresie wykonania instalacji ogniw fotowoltaicznych na dachu budynku Urzędu Miasta Legionowo Centrum Informacyjno-Administracyjne.

1.2. Zakres stosowania Szczegółowej Specyfikacji Technicznej.

Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

1.3. Zakres robót objętych Szczegółową Specyfikacją Techniczną.

Roboty, których dotyczy specyfikacja, obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie instalacji ogniw fotowoltaicznych na dachu budynku Urzędu Miasta Legionowo Centrum Informacyjno-Administracyjne .

Zakres robót obejmuje wykonanie:

- transport i zabezpieczenie materiałów na dachu budynku,
- przygotowania i montażu balastowej konstrukcji nośnej dla paneli fotowoltaicznych,
- montażu ogniw fotowoltaicznych na systemowej konstrukcji,
- połączenia łańcuchów ogniw fotowoltaicznych, optymalizatorów i uziemienia konstrukcji,
- prowadzenie tras kablowych,
- montaż rozdzielni elektrycznych AC-400V i DC-1000V,
- połączenia urządzeń ochrony odgromowej, przepięciowej i zabezpieczeń nadprądowych.

1.4. Ogólne wymagania dotyczące robót.

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z dokumentacją projektową.

Rodzaje (typy) urządzeń, osprzętu i materiałów pomocniczych zastosowanych do wykonywania instalacji powinny być zgodne z podanymi w dokumentacji projektowej.

Zastosowanie do wykonania instalacji innych rodzajów (typów) urządzeń i osprzętu niż wymienione w projekcie dopuszczalne jest jedynie pod warunkiem wprowadzenia do dokumentacji projektowej zmian uzgodnionych w obowiązującym trybie z Projektantem instalacji i Inspektorem Nadzoru.

2. MATERIAŁY.

Wszystkie materiały do wykonania układu instalacji fotowoltaicznych powinny odpowiadać parametrom technicznym wyspecyfikowanym w dokumentacji projektowej i wykazach materiałowych oraz wymaganiom odpowiednich norm i aprobat technicznych.

2.1. Odbiór materiałów na budowie.

Materiały należy dostarczać na budowę wraz ze świadectwami jakości, kartami gwarancyjnymi, protokołami odbioru technicznego.

Dostarczone na miejsce budowy materiały należy sprawdzić pod względem kompletności i zgodności z danymi wytwórcy.

W przypadku stwierdzenia wad lub nasuwających się wątpliwości mogących mieć wpływ na jakość wykonania robót, materiały należy przed ich wbudowaniem poddać badaniom określonym przez dozór techniczny robót.

2.2. Składowanie materiałów na budowie.

Składowanie materiałów powinno odbywać się zgodnie z zaleceniami producentów, w warunkach zapobiegających zniszczeniu, uszkodzeniu lub pogorszeniu się właściwości technicznych na skutek wpływu czynników atmosferycznych, lub fizykochemicznych. Należy zachować wymagania wynikające ze specjalnych właściwości materiałów oraz wymagania w zakresie bezpieczeństwa przeciwpożarowego.

2.3. Instalacja fotowoltaiczna.

2.3.1. Ogniwa fotowoltaiczne.

Zaprojektowano dwa układy ogniw fotowoltaicznych opartych na modułach monokrystalicznych o mocy 455Wp każdy w ilości 2 x 108 sztuk.

Każdy moduł fotowoltaiczny zbudowany jest z sześćdziesięciu monokrystalicznych ogniw krzemowych. Konstrukcja modułu wykonana w technologii wysokiej jakości zwiększa jego stabilność, odporność na agresywne środowisko a tym samym trwałość.

Dane techniczne dla STC:

Osiągi przy STC		
Moc znamionowa	P	min. 455 Wp
Napięcie w MPP	U_{mpp}	min. 40,00 V
Napięcie jałowe	U_{oc}	max. 50,50 V
Prąd w MPP	I_{mpp}	min. 11,50 A
Prąd zwarciov	I_{sc}	max. 12 A
Sprawność modułu	η	Min. 20 %
Odporność na prąd wsteczny	-	Min. 20 A
Maksymalne napięcie systemowe	-	do 1000 VDC
Współczynnik wypełnienia	$\frac{U_{mpp} * I_{mpp}}{U_{oc} * I_{sc}}$	min. 0.76

*1 STC = Standard Test Conditions (standardowe warunki badania: napromieniowanie 1000 W/m², temperatura ogniw 25°C i współczynnik masy powietrza AM 1,5).

*2 MPP = Maximum Power Point (punkt pracy mocy maksymalnej przy STC).

*3 NOCT = Nominal Operating Cell Temperature (temperatura ogniw w warunkach znamionowych: napromieniowanie 800 W/m², współczynnik masy powietrza AM 1,5, prędkość wiatru 1 m/s, temperatura otoczenia 20°C).

Wymiary i waga:

Długość	mm	2120	+/- 80 [mm]
Szerokość	mm	1052	+/- 40 [mm]
Grubość z ramką	mm	35	+/- 5 [mm]
Masa	kg	25	+/- 1 [kg]

Gwarancja producenta modułów – minimum 12lat.

Wytrzymałość na obciążenia silnym wiatrem: 2400 Pa oraz śniegiem: 5400 Pa. Odporność na efekt PID.

W projekcie przewidziano 216 modułów fotowoltaicznych o łącznej mocy 98,28 kWp. Ogniwa zostaną zainstalowane na dachu budynku Urzędu Miasta Legionowo.

2.3.2. Optymalizatory mocy

Moduły fotowoltaiczne wytwarzają energię elektryczną o przewidywalnej charakterystyce jednak zależnie od warunków atmosferycznych. Optymalizatory pełnią funkcję kontrolowania i sterowanie parametrami mocy wytworzonej przez moduły w zależności od ich chwilowej zdolności produkcyjnej i sytuacji na instalacji. Kontrola i sterowanie gwarantują wyższe bezpieczeństwo instalacji poprzez obniżanie napięcia (DC) do poziomu bezpiecznego, np. w sytuacji wyłączenia falownika, przzerwania obwodu, itp.. Dodatkowo kontrola i sterowanie mocą maksymalnie wykorzystuje moc każdego pojedynczego lub pary modułów, niezależnie od stopnia zacinienia, zabrudzenia, degradacji – nie zmniejszając przy tym mocy danego łańcucha.

Komunikacja optymalizatorów z falownikami gwarantuje monitoring pracy każdego modułu lub pary modułów. Odczyt i porównanie parametrów dla każdego optymalizatora ułatwia wyszukiwanie awarii i zarządzanie pracą instalacji.

2.3.3. Falownik fotowoltaiczny

Moduły fotowoltaiczne dostarczają prąd stały, natomiast falownik przekształca prąd stały na zgodny z parametrami sieci prąd przemienny. Falownik posiada zabezpieczenie oddzielające instalację fotowoltaiczną od sieci dystrybucyjnej w przypadku awarii sieci lub pracach przy niej.

Falownik komunikuje się z optymalizatorami a wyniki monitorowania pracy systemu zestawia w sposób dostępny za pośrednictwem sieci Internet w dedykowanej bezpłatnej aplikacji.

2.4. Konstrukcja montażowa modułów fotowoltaicznych

Wszystkie elementy konstrukcji są wykonane ze stopu aluminium, sprawdzone statycznie, co gwarantuje stabilność konstrukcji we wszystkich warunkach atmosferycznych występujących w naszej strefie geograficznej.

Szyna dolna konstrukcji instalacji fotowoltaicznej gwarantuje rozłożenie obciążenia na konstrukcję pokrycia dachu na całej jej długości.

Między szyną dolną a konstrukcją pokrycia (przepona z folii PE) umieszczać maty bitumiczne laminowane z domieszką aluminium. Maty zabezpieczają przed uszkodzeniami powłoki izolacyjnej.

Gwarancja producenta konstrukcji wynosi 10 lat.

3. SPRZĘT.

Do wykonania instalacji przewiduje się użycie następującego sprzętu:

- samochód dostawczy do 0.9 t,
- samochód skrzyniowy 5 t,
- żuraw samochodowy 5 t,
- wózek widłowy lub wózek paletowy w przypadku rozładunku z samochodu z windą.

4. TRANSPORT.

Materiały na budowę powinny być przywożone odpowiednimi środkami transportu, zabezpieczone w sposób zapobiegający uszkodzeniu oraz zgodnie z przepisami BHP i ruchu drogowego. Należy zwracać szczególną uwagę na rozładunek palet z modułami fotowoltaicznymi i stosować się do wskazań na opakowaniu.

5. WYKONANIE ROBÓT.

5.1. Okablowanie i rozdzielnia.

Okablowanie po stronie DC dostosowane do wymogów instalacji PV. Odpory na promienie UV oraz wysoką temperaturę. Dla dodatkowego zmniejszenia strat na przewodach przekrój kabli po stronie DC dla wszystkich długości odcinków wynosi 6mm^2 . Trasy kablowe na dachu prowadzić w rurach osłonowych odpornych na promienie UV i czynniki atmosferyczne (mróz, śnieg, wysoka temperatura). Trasy kablowe powinny zabezpieczać izolację przewodów przed przetarciem. Trasy kablowe wewnątrz budynków prowadzić w rurkach osłonowych lub korytkach kablowych. Dopuszcza się prowadzenie tras kablowych na zewnątrz budynku w rurach osłonowych lub korytkach kablowych w izolacji termicznej budynku (przed jej wykonaniem). Nie dopuszcza się połączeń przewodów prowadzonych w miejscach niedostępnych. Wszystkie miejsca połączeń przewodów są widoczne i dostępne.

Do łączenia szeregowego modułów należy stosować kable jednożyłowe giętkie w specjalnej izolacji do stosowania w systemach fotowoltaicznych. Do przewodów stosować systemowe akcesoria połączeniowe zapewniające przed przypadkowym rozłączeniem, zamianą i warunkami atmosferycznymi. Połączenia wykonać z najwyższą starannością gwarantującą szczelność i ciągłość połączeń.

Stosowane przewody muszą spełniać następujące wymagania:

- napięcie robocze systemu fotowoltaicznego do 1,0kV DC,
- temperatura pracy od -40°C do $+120^{\circ}\text{C}$,
- odporność na promieniowanie UV i ozon,
- odporność na środowisko kwaśne i warunki atmosferyczne (wiatr, deszcz).

Po stronie AC stosować przewody wielożyłowe miedziane w układzie TN-S w izolacji i osłonie polwinitowej 450/750V do zastosowań zewnętrznych. Przekroje przewodów dobrać zgodnie z dokumentacją projektową.

Jako obudowy szafy rozdzielczej DC i AC stosować obudowy natynkowe lub swobodnie stojące, modułowe w II klasie izolacji, IP-65, odporne na warunki atmosferyczne, zabezpieczone przed odstępem osób postronnych. Szczegóły systemu, zabezpieczeń, urządzeń i rozdzielnic zawiera dokumentacja projektowa.

5.2. Instalacja fotowoltaiczna.

5.2.1. Ogniwa fotowoltaiczne.

Ogniwa montować na dachu budynku zgodnie ze schematem i założeniami dokumentacji projektowej, instrukcją producenta modułów i konstrukcji montażowych, zachowując bezpieczeństwo podczas montażu. Właściwie oznaczyć polaryzację strony DC; czerwonym przewodem (+) oraz czarnym (-).

5.2.2. Falownik

Połączenie od falownika do rozdzielni głównej wykonać zgodnie ze schematem dokumentacji projektowej.

5.2.3. Środki dodatkowej ochrony od porażeń.

Ochronę przed porażeniem prądem elektrycznym zapewni:

- izolacja robocza,
- zachowanie odległości izolacyjnych,
- samoczynne wyłączenie w układzie sieciowym.

5.2.4. Ochrona przeciwprzepięciowa.

W celu ochrony systemu (moduły, falowniki, urządzenia elektroniczne instalacji) przed uszkodzeniami należy stosować system ochrony przeciwprzepięciowej zarówno po stronie DC jak i AC inwertera, zgodnie z dokumentacją projektową.

5.2.5. Ochrona przeciążeniowa i zwarciov.

Instalację fotowoltaiczną zabezpieczyć zgodnie z dokumentacją projektową. Instalację zabezpieczyć bezpiecznikami topikowymi cylindrycznymi o parametrach zgodnych z dokumentacją projektową.

5.2.6. Zarządzanie zużyciem energii

Energia elektryczna z instalacji fotowoltaicznej zasila wewnętrzne odbiorniki w sposób równoległy z siecią. Energia z instalacji fotowoltaicznej będzie zużywana w pierwszej kolejności na potrzeby własne budynku a następnie jej nadmiar będzie eksportowany do sieci dystrybucyjnej. Należy dążyć do ograniczenia przepływu energii do sieci dystrybucyjnej w sposób polegający na dopasowaniu zużycia energii elektrycznej do produkcji z instalacji PV.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT.

Sprawdzenie i odbiór robót powinno być wykonane zgodnie z normami i przepisami.

Sprawdzeniu i kontroli w czasie wykonywania robót oraz po ich zakończeniu powinno podlegać:

- zgodność wykonania robót z dokumentacją projektową,
- prawidłowość mocowania konstrukcji i urządzeń,
- właściwe wykonanie instalacji i podłączenie urządzeń,
- wykonanie wymaganych pomiarów z przekazaniem wyników do protokołu odbioru.

6.1. Bezpieczeństwo i ochrona zdrowia przy wykonywaniu instalacji elektrycznych.

Wszystkie prace wykonać zgodnie:

- z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 7 kwietnia 2004 w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie Dz.U z dnia 12 maja 2004 z załącznikiem (wykaz Polskich Norm obowiązującego stosowania),
- z Rozporządzeniem Min. Budownictwa i Przemysłu Materiałów Budowlanych w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy urządzeniach i instalacjach energetycznych Dz. U.80/99.
- warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano- montażowych. Tom V. Instalacje elektryczne. Zagrożenia występujące podczas realizacji robót, instalacje na napięciu do 1,0kV i powyżej 1kV;

- wyłączenia urządzeń rozdzielczych pod napięciem,
- wyłączenia napięcia na poszczególne obwody odbiorcze,
- wyłączenie napięcia istniejącej instalacji i tablic rozdzielczych przeznaczonych do demontażu,
- pomiary skuteczności ochrony od porażeń. Monterzy wykonujący prace powinni mieć właściwe uprawnienia SEP-owskie oraz badania lekarskie.

Na placu budowy razem z instalacją elektrycznymi będą wykonywane instalacje innych branż.

Przewidywanie zagrożenia występujące podczas realizacji inwestycji.

Mogą wystąpić następujące zagrożenia podczas pracy:

- Porażenie prądem elektrycznym ,
- Upadek z wysokości powyżej 5m.

Sposób prowadzenia instruktażu BHP.

Przed przystąpieniem do pracy kierownik budowy przeprowadza ustny instruktaż BHP, zapoznaje pracowników z zagrożeniami występującymi na placu budowy i podczas transportu materiału na budowę.

Środki techniczne i organizacyjne zapobiegające wystąpieniu niebezpieczeństwa.

Prowadzeniu prac w pobliżu istniejących urządzeń i budowli z zachowaniem szczególnej ostrożności. W razie potrzeby stosowania sprzętu ochrony osobistej.

7. OBMIAR ROBÓT.

Obmiar robót obejmuje całość instalacji. Jednostką obmiarową jest komplet robót.

8. ODBIÓR ROBÓT.

8.1. Warunki odbioru wykonanej instalacji elektrycznej.

8.1.1. Badania odbiorcze instalacji elektrycznych.

Każda instalacja elektryczna powinna być poddana szczegółowym oględzinom i próbom, obejmującym niezbędny zakres pomiarów, w celu sprawdzenia, czy spełnia wymagania dotyczące ochrony ludzi, zwierząt i mienia przed zagrożeniami.

Badania odbiorcze powinna przeprowadzać komisja składająca się z co najmniej dwóch osób, dobrze znających wymagania stawiane instalacjom elektrycznym.

Badania odbiorcze instalacji elektrycznych mogą wykonywać wyłącznie osoby posiadające zaświadczenia kwalifikacyjne. Osoba wykonująca pomiary może korzystać z pomocy osoby nieposiadającej zaświadczenia kwalifikacyjnego, pod warunkiem, że odbyła przeszkolenie BHP pod względem prac przy urządzeniach elektrycznych.

Zakres badań odbiorczych obejmuje:

- oględziny instalacji elektrycznych,
- badania (pomiary i próby) instalacji elektrycznych,
- próby rozruchowe.

Oględziny, pomiary i próby powinny być wykonywane przez oddzielne zespoły, a komisja ustala jedynie stan faktyczny na podstawie dostarczonych protokołów.

Protokoły badań (pomiarów i prób), sprawdzeń i odbiorów częściowych należy przedłożyć komisji w trakcie odbioru.

Komisja może być jednocześnie wykonawcą oględzin, badań i prób, z tym że z badań i prób powinny być sporządzone oddzielne protokoły.

Po zakończeniu badań odbiorczych komisja powinna sporządzić protokół końcowy z badań odbiorczych. Protokół ten należy przedłożyć do odbioru końcowego. Protokół ten powinien zawierać co najmniej następujące dane:

- numer protokołu, miejscowość i datę sporządzenia,
- nazwę i adres obiektu,
- imiona i nazwiska członków komisji oraz stanowiska służbowe,
- datę wykonania badań odbiorczych,
- ocenę wyników badań odbiorczych,
- decyzję komisji odbioru o przekazaniu (lub nieprzekazaniu) obiektu do eksploatacji,
- ewentualne uwagi i zalecenia komisji,
- podpisy członków komisji, stwierdzające zgodność ustaleń zawartych w protokole.

8.1.2. Oględziny instalacji elektrycznych.

Oględziny należy wykonać przed przystąpieniem do prób i po odłączeniu zasilania instalacji.

Oględziny mają na celu stwierdzenie, czy wykonana instalacja lub urządzenie:

- spełniają wymagania bezpieczeństwa,
- zostały prawidłowo zainstalowane i dobrane oraz oznaczone zgodnie z projektem,
- nie posiadają widocznych uszkodzeń mechanicznych, mogących mieć wpływ na pogorszenie bezpieczeństwa użytkowania

Zakres oględzin obejmuje sprawdzenie prawidłowości:

- wykonania instalacji pod względem estetycznym (jakość wykonanej instalacji),
- ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym,
- doboru urządzeń i środków ochrony w zależności od wpływów zewnętrznych,
- ochrony przed pożarem i skutkami cieplnymi,
- doboru przewodów do obciążalności prądowej i spadku napięcia,
- wykonania połączeń obwodów,
- doboru i nastawienia urządzeń zabezpieczających i sygnalizacyjnych,
- umieszczenia odpowiednich urządzeń odłączających i łączących,
- rozmieszczenia oraz umocowania aparatów, sprzętu i osprzętu,
- oznaczenia przewodów fazowych, neutralnych, ochronnych oraz ochronno-neutralnych,
- umieszczenia schematów, tablic ostrzegawczych lub innych informacji na oznaczenie obwodów, bezpieczników, łączników, zacisków itp.,
- wykonania dostępu do instalacji i urządzeń elektrycznych w celu ich wygodnej obsługi i konserwacji.

8.1.3. Estetyka i jakość wykonanej instalacji.

O jakości i estetyce wykonanej instalacji decydują następujące czynniki:

- zastosowanie jednego gatunku i zachowanie jednakowej kolorystyki sprzętu elektroinstalacyjnego,
- trwałość zamocowania sprzętu do podłoża oraz innych elementów mocujących i uchwytów,
- zamocowanie sprzętu na jednakowej wysokości w danym pomieszczeniu z zachowaniem zasad prostoliniowości mocowania,
- właściwe zabezpieczenie przed korozją elementów urządzeń i instalacji narażonych na wpływ czynników atmosferycznych.

8.1.4. Ochrona przed porażeniem prądem elektrycznym.

Należy sprawdzić prawidłowość doboru środków ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym oraz ich zgodność z normami. Skuteczność ochrony przeciwpożarowej należy sprawdzić pomiarami powykonawczymi.

Sprawdza się zgodność instalacji z wymaganiami normy PN-IEC 60364-4-41 oraz PN-IEC60364-4-47.

8.1.5. Ochrona przed pożarami i skutkami cieplnymi.

Należy sprawdzić, czy:

- instalacje i urządzenia elektryczne nie stwarzają zagrożenia pożarowego dla materiałów lub podłoży, na których (w pobliżu których) są zainstalowane,
- urządzenia mogące powodować powstawanie łuku elektrycznego są odpowiednio zabezpieczone przed jego negatywnym oddziaływaniem na otoczenie,
- urządzenia zawierające ciecze palne są odpowiednio zabezpieczone przed rozprzestrzenianiem się tych cieczy,
- dostępne części urządzeń i aparatów nie zagrażają poparzeniem,
- urządzenia do wytwarzania pary, gorącej wody lub powietrza mają wymagane zabezpieczenie przed przegrzaniem,
- urządzenia wytwarzające promieniowanie cieplne nie zagrażają, wystąpieniem niebezpiecznych temperatur.

Sprawdza się zgodność instalacji z wymaganiami normy PN-IEC60364-4-42 i PN-IEC60364-4-482.

8.1.6. Połączenia przewodów.

Należy sprawdzić, czy:

- połączenia przewodów są wykonane przy użyciu odpowiednich metod i osprzętu,
- nie jest wywierany przez izolację nacisk na połączenia,
- zaciski nie są narażone na naprężenia spowodowane przez podłączone przewody.

Sprawdza się zgodność instalacji z wymaganiami normy PN-82/E-06290, PN-86/E-06291

8.2. Warunki techniczne wykonania i odbioru konstrukcji aluminiowej.

- Warunki BHP wg „Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych tom III - Konstrukcje stalowe” pkt. 2.11., oraz innych przepisów, obowiązujących przy prowadzeniu robót budowlano-montażowych,

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI.

Podstawę płatności stanowi komplet wykonanych robót i pomiarów pomontażowych.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE.

- PN-87/E-90056. Przewody elektroenergetyczne ogólnego przeznaczenia do układania na stałe. Przewody o izolacji i powłoce polwinitowej, okrągłe.
- PN-87/E-90054. Przewody elektroenergetyczne ogólnego przeznaczenia do układania na stałe. Przewody jednożyłowe o izolacji polwinitowej.
- PN-IEC 60364 – norma wieloarkuszowa. Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych.
- PN-E-04700:1998/2000. Wytyczne przeprowadzania pomontażowych badań odbiorczych.
- PN-IEC 61024 – norma wieloarkuszowa. Ochrona odgromowa obiektów budowlanych.
- PN-86/E-05003.01. Ochrona odgromowa obiektów budowlanych. Wymagania ogólne.
- N-SEP-E-004. Budowa linii kablowych.
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 02.09.2004 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego (Dz. U. nr 202/2004 i 75/2005).
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 7 kwietnia 2004 w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie Dz.U z dnia 12 maja 2004 z załącznikiem (wykaz Polskich Norm obowiązującego stosowania),
- Rozporządzenie Ministra Budownictwa i Przemysłu Materiałów Budowlanych w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy urządzeniach i instalacjach energetycznych Dz. U.80/99.
- Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych. Tom V. Instalacje elektryczne.
- Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlanych ITB część D: Roboty instalacyjne. Zeszyt 2: Instalacje elektryczne i piorunochronne w budynkach użyteczności publicznej.
- Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych. Tom III. Konstrukcje stalowe.
- PN-B-06200:2002 Konstrukcje stalowe budowlane. Warunki wykonania i odbioru.
- PN-EN 10025:2002 Wyroby walcowane na gorąco z niestopowych stali konstrukcyjnych. Warunki techniczne dostawy.