

SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT

Roboty elektryczne

SST 20.0

OBIEKT / TEMET:

Projekt docieplenia i montażu instalacji fotowoltaicznej dla budynku biurowego położonego przy ul. Hawelańskiej 10 w Poznaniu, dz.nr 6/14.

INWESTOR:

Wielkopolski Zarząd Dróg Wojewódzkich
ul. Wilczak 51
61-623 Poznań

JEDNOSTKA PROJEKTOWA:

Grażyna Buda Pracownia Architektoniczna
ul. Błażeja 14H/12
61-608 Poznań ,

DATA: 10.2021

SPIS TREŚCI

1.	WSTĘP	2
1.1	Przedmiot ST	2
1.2	Zakres stosowania ST	2
1.3	Zakres robót objętych ST	2
1.4	Klasyfikacja robót wg Wspólnego Słownika Zamówień (CPV).	2
2.	WYMAGANIA DOTYCZĄCE WŁAŚCIWOŚCI WYROBÓW I MATERIAŁÓW	2
4.1.	Zastosowane materiały	2
4.2.	Składowanie materiałów	3
3.	WYMAGANIA DOTYCZĄCE SPRZĘTU I MASZYN	3
4.	WYMAGANIA DOTYCZĄCE ŚRODKÓW TRANSPORTU	4
4.1.	Transport aparatury i urządzeń rozdzielczych	4
4.2.	Transport kabli	4
5.	WYMAGANIA DOTYCZĄCE WYKONANIA ROBÓT ELEKTRYCZNYCH	4
5.1	Rozdzielnice obiektu (E3)	4
5.2	Pożarowy wyłącznik prądu, oświetlenie awaryjne (E.8)	5
5.3	Ochrona przeciwprzepięciowa	5
5.4	Oświetlenie zewnętrzne (E19)	5
5.5	Układanie kabli i przewodów (E7)	5
5.6	Instalacja oświetleniowa , instalacja siłowa (E8)	5
5.7	Ochrona przeciwporażeniowa	5
5.8	Instalacja połączeń wyrównawczych (E15)	5
5.9	Instalacje paneli fotowoltaicznych	5
5.10	Instalacja odgromowa (E15, E11)	6
5.1	Roboty przygotowawcze	6
5.2	Zasady wykonania robót instalacyjno-montażowych	6
6.	KONTROLA, BADANIA ORAZ ODBIÓR WYROBÓW I ROBÓT ELEKTRYCZNYCH	7
6.1	Kontrola urządzeń	7
6.2	Pomiary powykonawcze	7
6.3	Kontrola urządzeń	7
6.4	Kontrola urządzeń	7
7.	WYMAGANIA DOTYCZĄCE OBMARU ROBÓT	8
8.	ODBIÓR ROBÓT	8
9.	ROZLICZENIE ROBÓT	9
10.	DOKUMENTY ODNIESIENIA	9

1. WSTĘP

1.1 Przedmiot ST

Niniejszy tom specyfikacji obejmuje wymagania wykonania i odbioru robót elektrycznych dla zadania: „Projekt docieplenia i montażu instalacji fotowoltaicznej dla budynku biurowego położonego w Poznaniu przy ul.Hawelańskiej 10. Specyfikacja obejmuje wykonanie robót i instalacji elektrycznych.

1.2 Zakres stosowania ST

Specyfikacja techniczna (ST) jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1

1.3 Zakres robót objętych ST

Zakres robót elektrycznych:

- 4• Instalacja siły
- 4• Instalacja oświetleniowa
- 4• Instalacja odgromowa i połączeń wyrównawczych
- Instalacje paneli fotowoltaicznych

Sformatowane: Punktory i numeracja

1.4 Klasyfikacja robót wg Wspólnego Słownika Zamówień (CPV).

Grupy	Klasy	Kategorie	Opis
45300000-0			Roboty w zakresie instalacji budowlanych
	45310000-3		Roboty w zakresie instalacji elektrycznych
		45311000-0	Roboty w zakresie przewodów instalacji elektrycznych oraz oprav elektrycznych
		45317000-2	Instalacja odgromowa
		45314310-7	Kładzenie kabli

2. WYMAGANIA DOTYCZĄCE WŁAŚCIWOŚCI WYROBÓW I MATERIAŁÓW

Warunki ogólne stosowania materiałów podano w Specyfikacji Technicznej „Wymagania ogólne” pkt 2.0. Mogą być stosowane wyroby producentów krajowych i zagranicznych posiadające aprobaty techniczne wydane przez odpowiednie Instytuty Badawcze. Wykonawca uzyska przed zastosowaniem wyrobu akceptację Inżyniera.

4.1. Zastosowane materiały

Materiałami stosowanymi do wykonania robót będących tematem niniejszej specyfikacji są:

Instalacje elektryczne



- 4• kabel YKY 5x10 mm²
- 4• kabel YKY 5x6,0 mm²
- kabel YKY 5x4,0 mm²
- przewód YDYp 3x1,5 mm²
- przewód YDYp 3x2,5 mm²
- 4• opaski kablowe typu Oki
- 4• oprawy oświetleniowe wg projektu
- 4• pręty stalowe ocynkowane
- 4• bednarka ocynkowana 25x4
- 4• drut FeZn 8mm
- 4• kołki rozporowe plastikowe
- 4• zegar astronomiczny
- 4• puszki izolacyjne podtynkowe Ø60mm
- 4• puszki izolacyjne łączeniowe 75x75mm
- 4• tablice elektryczne AC, DC
- 4• rury przewodowe z PCW
- 4• śruby stalowe z nakrętkami i podkładkami
- 4• uchwyty uniwersalne
- 4• wsporniki dachowe
- 4• wsporniki naciągowe
- 4• wsporniki przelotowe
- 4• Wyłącznik p.poż.
- 4• złącza rynnowe
- 4• koryta kablowe szer 200
- 4• wsporniki koryt kablowych

Sformatowane: Punktory i numeracja

Sformatowane: Punktory i numeracja

- 4. elementy mocujące koryt
- 4. łączniki koryt
- 4. listwy elektroinstalacyjne natynkowe
- 4. pianka ognioodporna
- 4. listwa wyrównawcza
- 4. rury elektroinstalacyjne
- 4. kable niepalne HDGs 3x1,5
 - kabel HTKSH 2x2x1,4 PH90
 - panele fotowoltaiczne,
 - inwertery
 - systemowe konstrukcje wsporcze dla paneli PV

Materiały powinny być, takie, jak określono w specyfikacji, bądź inne, o ile zatwierdzone zostaną przez Inspektora nadzoru.

UWAGA:

Określone typy i nazwy opraw mają charakter informacyjny określający standard wykończenia materiałów. Dopuszcza się zastosowanie urządzeń i osprzętu innych dostawców o parametrach porównywalnych i nie gorszych od przedstawionych powyżej.

4.2. Składowanie materiałów

Materiały, aparaty, urządzenia elektryczne i maszyny elektryczne należy przechowywać w pomieszczeniach zamkniętych przystosowanych do tego celu, suchych, przewietrzanych i oświetlonych.

Rury instalacyjne sztywne z tworzyw sztucznych należy przechowywać w pomieszczeniach zamkniętych w temperaturze nie niższej niż -15°C i nie wyższej niż 25°C – w wiązkach odpowiednio gęsto wiązanych z dala od urządzeń grzewczych.

Rury instalacyjne karbowane z tworzyw sztucznych należy przechowywać w sposób jak wyżej, lecz w kęgach zwijanych związanym sznurkiem, co najmniej w trzech miejscach.

Taśmy izolacyjne należy przechowywać w pomieszczeniach suchych i chłodnych.

Składowanie kabli powinno być zgodne z poniższymi warunkami:

- 4. kable w czasie składowania powinny się znajdować na bębnach, dopuszcza się składowanie krótkich odcinków w kęgach w sposób uniemożliwiający uszkodzenie izolacji,
- 4. bębny z kablami powinny być ustawione na utwardzonym terenie na krawędziach tarcz, a kęgi ułożone poziomo,
- 4. końce kabli powinny być zabezpieczone przed wilgocią.

Osprzęt elektryczny składować w opakowaniach oryginalnych, zbiorczych. Wszystkie oprawy oświetleniowe bezwzględnie składować w oryginalnych opakowaniach. Należy przestrzegać zaleceń producenta odnośnie przechowywania opraw oświetleniowych. Oprawy świetłówkowe wyposażone w klosze z tworzyw sztucznych należy składować w taki sposób by uniemożliwić ich wzajemne przemieszczenia się. Oprawy składać w pozycji poziomej w taki sposób by nie uszkodzić żadnych elementów. W szczególności należy zwrócić uwagę na przechowywanie opraw wyposażonych w elementy szklane tak by nie spowodować uszkodzeń powłoki lub tłuczeń. Należy zachować dużą ostrożność przy przechowywaniu opraw oświetleniowych. Wszelkiego rodzaju elementy wyposażenia urządzeń należy składować w oryginalnych opakowaniach producenta.

Tablice elektryczne składować w pozycji poziomej lub pionowej tak by nie uszkodzić elementów obudowy. Elementy wykonawcze rozdzielnic (tj. osprzęt łączeniowy itp.) przechowywać w oryginalnych opakowaniach. Elementy służące do montażu (uchwyty, montażowe kołki rozporowe, opaski kablone itp.) składować w oryginalnych opakowaniach zbiorczych. Elementy elektroniczne, sterujące składować w oryginalnych opakowaniach w pomieszczeniach suchych i posiadających temperaturę powyżej $+5^{\circ}\text{C}$.

3. WYMAGANIA DOTYCZĄCE SPRZĘTU I MASZYN

Ogólne wymagania dotyczące stosowania sprzętu podano w ST 0.0 - Wymagania ogólne.

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót. Sprzęt używany do robót powinien być zgodny z ofertą Wykonawcy i powinien odpowiadać pod względem typów i ilości wskazaniom zawartym w ST lub projekcie organizacji robót, zaakceptowanym przez Inwestora; w przypadku braku ustaleń w takich dokumentach sprzęt powinien być uzgodniony i zaakceptowany przez Inwestora.

Jeżeli dokumentacja projektowa lub ST przewidują możliwość wariantowego użycia sprzętu przy wykonywanych robotach, Wykonawca powiadomi Inwestora o swoim zamiarze wyboru i uzyska jego akceptację przed użyciem sprzętu. Wybrany sprzęt, po akceptacji Inwestora, nie może być później zmieniany bez jego zgody.

Sformatowane: Punktory i numeracja

Liczba i wydajność sprzętu będzie gwarantować przeprowadzenie robót, zgodnie z zasadami określonymi w dokumentacji projektowej, ST i wskazaniach Inwestora w terminie przewidzianym umową.

Sprzęt będący własnością Wykonawcy lub wynajęty do wykonania robót ma być utrzymywany w dobrym stanie i gotowości do pracy. Będzie on zgodny z normami ochrony środowiska i przepisami dotyczącymi jego użytkowania.

Wykonawca dostarczy Inspektorowi Nadzoru kopie dokumentów potwierdzających dopuszczenie sprzętu do użytkowania, tam gdzie jest to wymagane przepisami.

Jakikolwiek sprzęt, maszyny, urządzenia i narzędzia nie gwarantujące zachowania warunków umowy, zostaną przez Inwestora zdyskwalifikowane i nie dopuszczone do robót.

4. WYMAGANIA DOTYCZĄCE ŚRODKÓW TRANSPORTU

Środki i urządzenia transportowe powinny być odpowiednio przystosowane do transportu materiałów, elementów, konstrukcji, urządzeń itp. niezbędnych do wykonywania danego rodzaju robót elektrycznych. W czasie transportu należy zabezpieczyć przedmioty w sposób zapobiegający ich przemieszczaniu i uszkodzeniu.

Ładowanie i wyładowanie konstrukcji, urządzeń, maszyn itp. o dużej masie lub znacznym gabarycie należy przeprowadzać za pomocą dźwigów lub posługując się pomostem -pochylnią.

Przemieszczanie w magazynie lub na miejscu montażu ciężkich urządzeń, które nie mają kół jezdnych, należy wykonać za pomocą wózków lub rolek.

4.1. Transport aparatury i urządzeń rozdzielczych

Przy przewozie i transporcie materiałów, elementów, konstrukcji, urządzeń, maszyn itp. za pomocą dźwigów oraz na pochylniach należy przestrzegać aktualnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy, a przy załadunku, transporcie i wyładunku ręcznym — aktualnych przepisów dotyczących ręcznego przenoszenia ciężarów.

W czasie transportu, załadunku i wyładunku oraz składowania aparatury elektrycznej i urządzeń rozdzielczych należy przestrzegać zaleceń wytwórców, a w szczególności:

- 4. transportowane urządzenia zabezpieczyć przed nadmiernymi drganiami i wstrząsami oraz przesuwaniem się wewnątrz ładowni; na czas transportu należy z przewożonych urządzeń zdemontować, odpowiednio zabezpieczyć i przewozić oddzielnie czułe przyrządy pomiarowe, aparaturę rejestrującą, przekaźniki do elektroenergetycznej automatyki zabezpieczeniowej, oraz inną aparaturę mniej odporną na wstrząsy i drgania,
 - 4. aparaturę i urządzenia ostrożnie załadowywać i zdejmować, nie narażając ich na uderzenia, ubytki lub uszkodzenia powłok lakierniczych, osłon blaszanych, zamków itp.,
- Zaleca się dostarczanie urządzeń i ich konstrukcji oraz aparatów na stanowiska montażu bezpośrednio przed montażem, w celu uniknięcia dodatkowego transportu wewnętrznego z magazynu budowy. Dotyczy to szczególnie dużych i ciężkich elementów.

4.2. Transport kabli

Transport kabli należy dokonać z zachowaniem warunków:

- 4. kable należy przewozić na bębnach, dopuszcza się przewożenie kabli w kręgach jeżeli masa kręgu nie przekroczy 80 kg, a temperatura otoczenia jest wyższa niż +5°C, przy czym wewnętrzna średnica kręgu nie powinna być mniejsza niż 40-krotna średnica kabla,
 - 4. zaleca się przewożenie bębnow z kablami na specjalnej przyczepie, dopuszcza się przewożenie bębnow z kablami na skrzyniach samochodów ciężarowych lub przyczep,
 - 4. bębny z kablami przewożone na skrzyniach samochodu powinny być ustawione na krawędzi tarcz, a tarcze bębnow powinny być zabezpieczone przed przemieszczaniem po dnie skrzyni samochodu, kładzenie bębnow z kablami w skrzyni samochodu płasko jest zabronione, kręgi kabla należy układać poziomo,
 - 4. zabronione jest przebywanie osób w skrzyni samochodu w czasie przewożenia bębna z kablami,
 - 4. umieszczenie i zdejmowanie bębnow z kablami ze skrzyni samochodu zaleca się wykonać przy pomocy dźwigu,
 - 4. swobodne staczanie bębnow z kablami ze skrzyni samochodu oraz zrzucanie kręgów kabli jest zabronione.
- Przy ruchu po drogach publicznych pojazdy muszą spełniać wymagania przepisów ruchu drogowego tak pod względem formalnym jak i rzeczowym.
- Wykonawca będzie usuwać na bieżąco, na własny koszt, wszelkie zanieczyszczenia spowodowane jego pojazdami na drogach publicznych oraz dojazdach do terenu budowy.

5. WYMAGANIA DOTYCZĄCE WYKONANIA ROBÓT ELEKTRYCZNYCH

5.25.1 Rozdzielnice obiektu (E3)

Tablice elektryczne AC, DC zlokalizowane będą zgodnie z dokumentacją techniczną. Tablice rozdzielczą wyposażać w osprzęt elektryczny zgodnie z dokumentacją projektową.

Sformatowane: Punktory i numeracja

Sformatowane: Punktory i numeracja

Sformatowane: Punktory i numeracja

Rozdzielnice zaprojektowano w II klasie izolacji. Rozdzielnię elektryczną zaprojektowaną jako szafę w obudowie z materiału termoutwardzalnego. Tablice instalować za pomocą oryginalnych elementów montażowych. Wprowadzenie kabli obwodów zasilających zabezpieczyć pianką montażową. Tablice elektryczne zabezpieczyć przed dostępem osób niepowołanych.

UWAGA: Wykonawca jest zobowiązany w dokumentacji powykonawczej uzupełnić numerację obwodów w tablicach elektrycznych o przyjęte przez Inwestora, obowiązujące numery pomieszczeń.

5.35.2 Pożarowy wyłącznik prądu, oświetlenie awaryjne (E.8)

Przy wyjściu z budynku należy zainstalować wyłącznik ppoż odcinający zasilanie całego projektowanego obiektu wraz z oznaczeniem przycisku dla wyłączenia instalacji zasilania z paneli PV. Przycisk ppoż włączony będzie w obwód wyzwalacza wzrostowego wyłącznika głównego.

Oświetlenie awaryjne nad wejściem do budynku realizowane będzie przy pomocy modułów zasilania awaryjnego z podtrzymaniem 1h w przypadku braku zasilania, umieszczonych w wydzielonej oprawie. Do oprawy wyposażonej w moduł awaryjny doprowadzić stałą fazę zasilania z przed wyłącznika danego pomieszczenia.

Sformatowane: Punktory i numeracja

5.45.3 Ochrona przeciwprzepięciowa

W tablicy rozdzielczej zaprojektowano ochronniki przeciwprzepięciowe klasy B i C. Ochronniki instalować na oryginalnych listwach montażowych rozdzielnic głównej obiektu.

Sformatowane: Punktory i numeracja

5.55.4 Oświetlenie zewnętrzne (E19)

Montaż elementów oprawy wykonać zgodnie z DTR urządzenia oraz zaleceniami producenta. Przewody podłączać przy pomocy oryginalnych elementów przyłączeniowych dostarczanych razem z urządzeniami. Podłączenie opraw oświetlenia zewnętrznego wykonać zgodnie z opisem technicznym. Załączanie opraw oświetlenia zewnętrznego dla wejścia głównego oraz logo wykonać przy pomocy wyłącznika astronomicznego.

Sformatowane: Punktory i numeracja

5.65.5 Układanie kabli i przewodów (E7)

We wszystkich pomieszczeniach odcinki przewodów układać p/t w bruzdach. Zejścia pionowe przewodów wykonać p/t. Po ułożeniu kabli bruzdy trwale wypełnić masą gipsową. Przy wszelkich wyprowadzeniach przewodów gdzie montowany będzie osprzęt łączeniowy, lampy itp. pozostawić 20,0 cm zapas przewodu w celu wykonania prawidłowego podłączenia. W korytarzach komunikacyjnych przewody układać w korytach kablowych instalowanych do ścian za pomocą wsporników. Na dachu budynku koryta układać prostoliniowo. Wsporniki koryt kablowych instalować na podstawach klejonych do dachu. Wsporniki rozmieszczać w równych odstępach w celu równomiernego rozłożenia obciążenia w korycie. Poszczególne odcinki koryt łączyć za pomocą oryginalnych łączników. Odcinki pionowe między tablicą elektryczną a przestrzenią między stropową wykonać kanałem kablowym z PCV w celu późniejszej rozbudowy instalacji bez konieczności kucia ścian. Przewody zabezpieczyć przed przesuwaniem się za pomocą opasek samozaciskowych.

Sformatowane: Punktory i numeracja

5.75.6 Instalacja oświetleniowa, instalacja siłowa (E8)

Oprawy oświetleniowe instalować zgodnie z dokumentacją techniczną. Zastosowano oprawy oświetleniowe instalowane do lub w konstrukcji stropu. Do montażu opraw stosować oryginalne elementy montażowe dostarczane wraz z oprawą. W przypadku montażu opraw bezpośrednio do stropu lub ściany stosować śruby z kołkami rozporowymi. Oprawy należy trwale mocować do podłoża. Puszki podtynkowe umieszczać w otworach i mocować za pomocą masy gipsowej. Zamontowany osprzęt elektroinstalacyjny powinien być trwale mocowany do podłoża z ukrytym oprzewodowaniem.

Sformatowane: Punktory i numeracja

5.95.7 Ochrona przeciwporażeniowa

Obwody podstawowe w projektowanym budynku wykonane będą w układzie TN-S. Dodatkową ochronę przed porażeniem stanowić będzie szybkie wyłączenie za pomocą wyłączników szybkich i różnicowoprądowych o prądzie wyzwolenia 30 mA. Podstawową ochronę od porażenia stanowić będzie obudowa izolacyjna stosowanych urządzeń elektrycznych. Podłączenie i kontrola sieci powinna zostać wykonana przez osobę posiadającą odpowiednie uprawnienia.

Sformatowane: Punktory i numeracja

5.105.8 Instalacja połączeń wyrównawczych (E15)

W projektowanej tablicy elektrycznej należy zainstalować szynę wyrównawczą od której należy doprowadzić przewód wyrównawczy LgY 16mm² do rozdzielni głównej.

Do szyn wyrównawczych przyłączyć:

- 4 • Zaciski PE w tablicach elektrycznych

Przy wykonaniu instalacji wodnych w łazienkach z materiałów przewodzących, należy wykonać miejscowe połączenia wyrównawcze.

Sformatowane: Punktory i numeracja

Sformatowane: Punktory i numeracja

5.9 Instalacje paneli fotowoltaicznych

Budynek wyposażać w system paneli fotowoltaicznych (PV) oraz inwerterów i odpowiednich rozdzielnic zgodnie z projektem. Panele PV instalować na dachu budynku zgodnie z rzutem dachu. Montaż wykonać na podkonstrukcji aluminiowej, systemowej. Konstrukcja aluminiowa wolnostojąca, obciążona za pomocą systemowych obciążników zalecanych przez producenta systemu. Przewody od paneli PV prowadzić w korytach kablowych na powierzchni dachu. Stosować koryta odporne na promienie UV (dotyczy wszystkich instalacji kablowych na powierzchni dachu.). Instalacje sprowadzić poprzez odpowiednie rozdzielnice do Inwerterów. Instalacje PV podłączyć do rozdzielni głównej zgodnie ze schematem elektrycznym. Wykonać opomiarowanie wyprodukowanej energii elektrycznej.

5.10 Instalacja odgromowa (E15, E11)

Na dachu budynku należy wykonać uzupełnienia istniejącej siatki odgromowej z drutów FeZn Ø8,0mm. Do siatki podłączyć wszystkie elementy przewodzące mogące znajdować się na dachu.

W wybranych miejscach stosować dodatkowe iglice odgromowe dla ochrony instalacji PV.

5.1 Roboty przygotowawcze

Wykonawca robót elektromontażowych może przystąpić do montażu aparatury i urządzeń dopiero po otrzymaniu od Inwestora potwierdzenia, że roboty budowlane zostały zakończone i odebrane zgodnie z obowiązującymi ST cz. budowlanej. Przed przystąpieniem do montażu tablic rozdzielczych należy sprawdzić zgodność robót budowlanych z rozwiązaniem elektrycznym. W szczególności należy zwrócić uwagę na właściwe wykonanie przepustów.

5.2 Zasady wykonania robót instalacyjno-montażowych

Montaż urządzeń należy wykonać zgodnie z instrukcją montażu dostarczoną wraz z urządzeniem oraz wymaganiami podanymi w niniejszym rozdziale. Przed przystąpieniem do montażu urządzeń przykręcanych na konstrukcjach wsporczych (nośnych) dostarczanych oddzielnie, należy konstrukcje te mocować do podłoża w sposób podany w dokumentacji lub wynikający z technologii montażu danego urządzenia. W przypadku mocowania konstrukcji za pomocą kotew osadzonych w betonie montaż urządzeń na takich konstrukcjach można wykonać po stwardnieniu betonu. Niezbędne przepusty i kotwy (śruby) do mocowania osłon przewodów, dochodzących do urządzeń, zaleca się mocować przed montażem tych urządzeń. Nie dotyczy to rur mocowanych w osłonach urządzeń.

Przy prowadzeniu przez przepusty obwodów prądu przemiennego wykonanych przewodami jednożyłowymi należy:

- 4. w przepustach z materiałów ferromagnetycznych prowadzić wszystkie przewody jednego obwodu (fazowe i neutralny) w jednym przepuscie (nurze);
- 4. w przypadku prowadzenia każdego przewodu w oddzielnym przepuscie stosować rury z materiału niemagnetycznego lub elementy dzielone izolowane magnetycznie od siebie.

Tablicę rozdzielczą należy zamontować w uprzednio wykonanej wnęce. Wnękę należy obrobić za pomocą masy gipsowej tak by nie spowodować uszkodzenia obudowy tablicy rozdzielczej podczas montażu. Tablica powinna być trwale przytwierdzona do podłoża za pomocą oryginalnych uchwytów montażowych.

W przypadku ustawienia urządzeń bezpośrednio na podłożu, w którym zostały wykonane zagłębienia pod kotwy, należy umieścić śruby kotwiące w przewidzianych do tego celu otworach w konstrukcji urządzenia, założyć podkładki i nakrętki, a następnie zalać śruby betonem; po stwardnieniu betonu nakrętki na śrubach kotwiących należy dokręcić do oporu.

W przypadku ustawiania lekkich urządzeń bezpośrednio na podłożu, przewidzianych do mocowania za pomocą kołków rozporowych, należy po ustawieniu urządzenia w miejscu przeznaczenia oznaczyć punkty osadzenia kołków. Po usunięciu urządzenia wywiercić otwory, założyć kołki i umocować urządzenie po ponownym ustawieniu na właściwym miejscu.

W przypadku, gdy urządzenie jest dostarczone w zestawach transportowych, należy wszystkie zestawy ustawić na miejscu i połączyć śrubami ich konstrukcje. Należy stosować po dwie podkładki okrągłe (pod łeb śruby i nakrętkę). Jeżeli otwory do śrub łączących są owalne, przed skręceniem konstrukcji należy poluzować połączenia śrubowe mocujące szyny zbiorcze na izolatorach.

Urządzenia przyściennie, naścienne oraz wnękowe należy przykręcić do konstrukcji lub kotew zamocowanych w podłożu w sposób jak wyżej.

Urządzenia skrzynkowe, dostarczane na miejsce montażu wraz z przykręconą do nich konstrukcją nośną, należy wstawić w przygotowane otwory w podłożu i zalać betonem. Przed zalaniem otworów betonem urządzenie należy unieruchomić w sposób pewny i bezpieczny.

Po ustawieniu urządzenia należy:

- 4. w urządzeniach złożonych z zestawów transportowych, połączyć szyny zbiorcze,
- 4. zainstalować aparaty i przyrządy zdjęte na czas transportu i dostarczone w oddzielnych opakowaniach,
- 4. założyć wkładki topikowe zgodnie z projektem,
- 4. dokręcić w sposób pewny wszystkie śruby i wkręty w połączeniach elektrycznych i mechanicznych,
- 4. założyć osłony zdjęte w czasie montażu.

Zakończenie przewodów należy wykonać z końcówką kablową lub zaprasowaną tulejką.

Sformatowane: Punktory i numeracja

Sformatowane: Punktory i numeracja

Na przewodach nie stosować końcówek zaciskanych śrubami.

Każdy przewód należy zaopatrzyć na obu końcach w oznaczniki z podaniem symboli projektowych określających numer obwodu i symbol tablicy. Urządzenia dostarczone na miejsce montażu powinny posiadać wewnętrzne połączenia ochronne. Pozostałe połączenia ochronne należy wykonać w czasie montażu.

Przewody ochronne powinny być oznaczone kombinacją barw żółtej i zielonej.

Oprawy oświetleniowe przed montażem do powierzchni należy dokładnie sprawdzić w celu wyeliminowania wad powstałych w czasie składowania i transportu. Montaż opraw przeprowadzić zgodnie z instrukcją dostarczoną przez producenta. Po zamontowaniu oprawy niedopuszczalne jest wystawianie przewodu zasilającego spod oprawy.

Oprawy instalowane do sufitów podwieszanych należy umieścić we wcześniej przygotowanym otworze. Średnica otworu musi być podana w instrukcji montażu dostarczonej przez producenta. Oprawy montować w suficie podwieszanym tylko za pomocą oryginalnych uchwytów montażowych.

6. KONTROLA, BADANIA ORAZ ODBIÓR WYROBÓW I ROBÓT ELEKTRYCZNYCH.

Ogólne zasady dotyczące kontroli jakości robót podano w ST 0.0. „Wymagania ogólne”.

Wykonawca musi przewidzieć, że poszczególne etapy wykonanych przez niego prac będą na jego koszt kontrolowane przez odpowiednie służby Inwestora.

Z każdej kontroli sporządzony będzie protokół. Ewentualne niezgodności wykonanych robót będą usuwane na koszt Wykonawcy w terminie wyznaczonym przez Inwestora.

6.1 Kontrola urządzeń

Kontroli podlegać będą następujące urządzenia (grupy urządzeń) i układy:

- 4. rozdzielnice prefabrykowane niskiego napięcia,
- 4. wewnętrzne linie zasilające,
- 4. wyłączniki i rozłączniki niskiego napięcia,
- 4. układy zasilania obwodów pomocniczych,
- 4. układy sygnalizacji i sterowania,
- 4. dodatkowa ochrona przeciwporażeniowa.

6.2 Pomiary powykonawcze

Po zakończeniu prac montażowych należy wykonać:

- 4. pomiary rezystancji izolacji (oddzielnie dla każdego obwodu - od strony zasilania) Pomiary należy wykonać induktorem 1000 V. Rezystancja izolacji mierzona między badaną fazą i pozostałymi fazami połączonymi z przewodem neutralnym nie może być mniejsza od 0,25 MΩ dla instalacji 230 V i 0,5 MΩ dla instalacji 400 V;
- 4. pomiar rezystancji izolacji odbiorników. Rezystancja izolacji silników, grzejników itp. nie może być mniejsza od 1 MΩ.
- 4. Pomiar kabli zasilających,
- 4. Pomiar obwodów dodatkowej ochrony przeciwporażeniowej,
- Pomiary natężenia oświetlenia ogólnego i awaryjnego dla całego budynku.

6.3 Kontrola urządzeń

Po pozytywnym zakończeniu wszystkich badań i pomiarów objętych próbami montażowymi należy załączyć instalację pod napięcie i sprawdzić, czy:

- 4. punkty świetlne załączają się zgodnie z założonym programem;
- 4. w gniazdach wtyczkowych występuje zasilanie o normatywnych parametrach;
- 4. silniki obracają się we właściwym kierunku.

Z wykonanych pomiarów i prób winny być sporządzone protokoły.

W momencie, gdy Wykonawca uzna, że prace montażowe zostały zakończone i że wyregulowanie uruchomionej instalacji jest zakończone, to zawiadamia on wówczas Inwestora, aby ten w odpowiednim czasie wyznaczył swoich przedstawicieli, którzy będą obecni przy czynnościach odbiorczych instalacji.

Przedstawiciele Inwestora w obecności wykonawcy przeprowadzają kontrole, sprawdzenia i próby instalacji i ewentualnie zobowiązują Wykonawcę do usunięcia stwierdzonych usterek.

Wówczas, gdy w/w. kontrola, powtórzona w razie potrzeby, jest zadowalająca, Wykonawca zawiadamia pisemnie Inwestora podając proponowany termin gotowości instalacji do odbioru końcowego.

6.4 Kontrola urządzeń

Wykonawca musi w tym samym czasie przekazać Inwestorowi:

- 4. instrukcje pracy i obsługi urządzeń,

Sformatowane: Punktory i numeracja

Sformatowane: Punktory i numeracja

Sformatowane: Punktory i numeracja

Sformatowane: Punktory i numeracja

4. dokumentację powykonawczą (w formie uzgodnionej z Inwestorem),
4. szczegółowy raport zawierający co najmniej wykaz i charakterystykę zainstalowanych urządzeń oraz wyniki przeprowadzonych badań i pomiarów,
4. atesty i aprobaty techniczne zainstalowanych aparatów, urządzeń, przewodów i kabli.
- Wykonawca dostarczy wszystkie urządzenia potrzebne do przeprowadzenia prób i przeprowadzi wszystkie regulacje i zmiany, które okazałyby się konieczne dla prawidłowego funkcjonowania obiektu.
- Wykonawca zapewni serwisowanie oraz gwarancje na dany sprzęt zgodnie z gwarancją na instalacje oraz nie krótsze niż gwarancje producenckie.**

7. WYMAGANIA DOTYCZĄCE OBIARU ROBÓT

Ogólne zasady i wymagania dotyczące obmiaru robót podano w ST 0.0 "Wymagania ogólne".

Obmiar robót określa ilość wykonanych robót zgodnie z postanowieniami umowy.

Obmiar robót będzie określać faktyczny zakres wykonywanych robót zgodnie z dokumentacją projektową i ST, w jednostkach ustalonych w kosztorysie.

Obmiaru robót dokonuje Wykonawca po pisemnym powiadomieniu Inwestora o zakresie obmierzanego robót i terminie obmiaru, co najmniej na 3 dni przed tym terminem.

Wyniki obmiaru będą wpisane do rejestru obmiarów.

Jakikolwiek błąd lub przeoczenie (opuszczenie) w ilościach podanych w przedmiarze lub gdzie indziej w ST nie zwalnia Wykonawcy od obowiązku ukończenia wszystkich robót. Błędne dane zostaną poprawione wg instrukcji Inwestora na piśmie.

Wszystkie urządzenia i sprzęt pomiarowy, stosowany w czasie obmiaru robót będą zaakceptowane przez Inwestora. Urządzenia i sprzęt pomiarowy zostaną dostarczone przez Wykonawcę. Jeżeli urządzenia te lub sprzęt wymagają badań atestujących to Wykonawca będzie posiadać ważne świadectwa legalizacji.

Wszystkie urządzenia pomiarowe będą przez Wykonawcę utrzymywane w dobrym stanie, w całym okresie trwania robót.

Obmiary będą przeprowadzone przed częściowym lub ostatecznym odbiorem odcinków robót, a także w przypadku występowania dłuższej przerwy w robotach.

Obmiar robót zanikających przeprowadza się w czasie ich wykonywania.

Obmiar robót podlegających zakryciu przeprowadza się przed ich zakryciem.

Roboty pomiarowe do obmiaru oraz nieodpłatne obliczenia będą wykonane w sposób zrozumiały i jednoznaczny.

Wymiary skomplikowanych powierzchni lub objętości będą uzupełnione odpowiednimi szkicami umieszczonymi na karcie rejestru obmiarów. W razie braku miejsca szkice mogą być dołączone w formie oddzielnego załącznika do rejestru obmiarów, którego wzór zostanie uzgodniony z Inspektorem nadzoru.

Jednostkami obmiarowymi dla instalacji elektrycznej budynku są:

1. kpl. - dla rozdzielnic,
2. szt. - dla urządzeń ,
3. m - dla kabli i przewodów.

8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót i ich przejęcia podano w SST „Wymagania ogólne”.

Odbiór jest potwierdzeniem wykonania robót zgodnie z postanowieniami Umowy oraz obowiązującymi Normami Technicznymi (PN, EN-PN).

Celem odbioru jest protokolane dokonanie finalnej oceny rzeczywistego wykonania robót w odniesieniu do ich ilości, jakości i wartości.

Gotowość do odbioru zgłasza Wykonawca wpisem do dziennika budowy przedkładając Inspektorowi nadzoru do oceny i zatwierdzenia dokumentację powykonawczą robót.

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową, ST i wymaganiami Inwestora, jeżeli wszystkie badania kontrolne dały wyniki pozytywne.

Końcowego odbioru dokonuje użytkownik, który ustala komisję odbioru z udziałem Inwestora, Wykonawcy, odpowiednich służb technicznych, ppoż i bhp.

Komisja odbioru powinna:

4. zbadać kompletność, aktualność i stan dokumentacji powykonawczej i zaakceptować ją,
4. dokonać bezpośrednich oględzin wszystkich elementów instalacji w celu sprawdzenia jakości robót i zgodności z otrzymaną dokumentacją i przepisami,
4. sprawdzić funkcjonowanie urządzeń oraz przeprowadzić wrywkowe pomiary zgodności danych z przedstawionymi dokumentami,
4. ustalić warunki i możliwości przekazania instalacji do eksploatacji ,
4. sporządzić protokół z odbioru z podaniem dokładnych stwierdzeń, ustaleń i wniosków.

Sformatowane: Punktory i numeracja

Komisja wnioskuję w czasie odbioru o przyjęcie instalacji do eksploatacji.

Z chwilą przejścia instalacji przez użytkownika i w dniach z nim uzgodnionych, Wykonawca wydeleguje swoich wykwalifikowanych przedstawicieli, aby przeszkolić personel do obsługi zainstalowanych urządzeń. Przedstawiciel Wykonawcy przeszkoli personel w zakresie budowy urządzeń, ich pracy, ustawienia wszystkich elementów sterowania, bezpieczeństwa i kontroli. Przedstawiciel Wykonawcy przekaze także wszelkie potrzebne informacje niezbędne dla zapewnienia bezawaryjnej pracy i obsługi codziennej instalacji.

9. ROZLICZENIE ROBÓT

Ogólne zasady dotyczące płatności podano w specyfikacji ogólnej ST 0.0.

10. DOKUMENTY ODNIESIENIA

Dokumentacją odniesienia jest:

1. SIWZ dla zadania: „Docieplenie budynku biurowego -budowa instalacji paneli fotowoltaicznych”
2. umowa zawarta pomiędzy Wykonawcą a Zamawiającym wraz z harmonogramem robót zatwierdzona przez Zamawiającego
3. dokumentacja budowlana i wykonawcza w/w zadania
4. normy
5. aprobaty techniczne
6. inne dokumenty i ustalenia techniczne prowadzone w trakcie trwania inwestycji.

Normy

Numer normy polskiej i europejskiej i międzynarodowej	Tytuł normy
PN- 84/E- 02033	Oświetlenie wnętrz światłem elektrycznym
PN-EN 1838:2002(U)	Oświetlenie awaryjne
PN- 86/E- 05125	Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa.
PN- 89/E- 05029	Barwy wskaźników świetlnych i przycisków.
PN-IEC- 60050-826: 2000	Międzynarodowy słownik terminologiczny elektryki. Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych.
PN-IEC- 60364-1 : 2000	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Zakres, przedmiot i wymagania podstawowe
PN-IEC- 60364-3 : 2000	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ustalanie ogólnych charakterystyk.
PN-IEC- 60364-4-41 : 2000	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przeciwporażeniowa.
PN-IEC- 60364-4-42 : 1999	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed skutkami oddziaływania cieplnego.
PN-IEC- 60364-4-43 : 1999	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed prądem przetężeniowym.
PN-IEC- 60364-4-45 : 1999	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed obniżeniem napięcia.
PN-IEC- 60364-4-46 : 1999	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Odłączanie izolacyjne i łączenie.
PN-IEC- 60364-4-47 : 2001	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Zastosowanie środków ochrony zapewniających bezpieczeństwo. Postanowienia ogólne. Środki ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym.
PN-IEC- 60364-4-442 : 1999	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed przepięciami. Ochrona instalacji niskiego napięcia przed przejściowymi przepięciami i uszkodzeniami przy doziemieniach w sieciach wysokiego napięcia.
PN-IEC- 60364-4-443 : 1999	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona przed przepięciami. Ochrona przed przepięciami atmosferycznymi lub łączeniowymi.
PN-IEC- 60364-4-444 : 2001	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona przed przepięciami. Ochrona przed zakłóceniami elektromagnetycznymi (EMI) w instalacjach obiektów budowlanych.
PN-IEC- 60364-4-473 : 1999	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Stosowanie środków ochrony zapewniających bezpieczeństwo. Środki ochrony przed prądem przetężeniowym.

PN-IEC- 364-4-481 : 1994	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona zapewniająca bezpieczeństwo. Dobór środków ochrony w zależności od wpływów zewnętrznych. Wybór środków ochrony przeciwporażeniowej w zależności od wpływów zewnętrznych.
PN-IEC- 60364-4-482 : 1999	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Dobór środków ochrony w zależności od wpływów zewnętrznych. Ochrona przeciwpożarowa.
PN-IEC- 60364-5-51 : 2000	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Postanowienia ogólne.
PN-IEC- 60364-5-52 : 2002	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Oprzewodowanie.
PN-IEC- 60364-5-53 : 2000	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Aparatura rozdzielcza i sterownicza
PN-IEC- 60364-5-54 : 1999	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Uziemienia i przewody ochronne.
PN-IEC- 60364-5-56 : 1999	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Instalacje bezpieczeństwa.
PN-IEC- 60364-5-523 : 2001	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Obciążalność prądowa długotrwała przewodów.
PN-IEC- 60364-5-534 : 2003	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Urządzenia do ochrony przed przepięciami.
PN-IEC- 60364-5-537 : 1999	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Aparatura rozdzielcza i sterownicza. Urządzenia do odłączania izolacyjnego i łączenia
PN-IEC- 60364-5-548 : 2001	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Układy uziemiające i połączenia wyrównawcze instalacji informatycznych.
PN-IEC- 60364-6-61 : 2000	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Sprawdzanie odbiorcze.
PN-IEC- 60364-7-701 : 1999	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji. Pomieszczenia wyposażone w wannę lub/i basen natryskowy.
PN-IEC- 60364-7-704 : 1999	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji. Instalacje na terenie budowy i rozbiorki.
PN-IEC- 60364-7-706 : 2000	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji. Przestrzenie ograniczone powierzchniami przewodzącymi.
PN-IEC- 60364-7-707 : 1999	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji. Wymagania dotyczące uziemień instalacji przetwarzania danych
PN-91/E-05010	Zakresy napięciowe instalacji elektrycznych w obiektach budowlanych.
PN-E-05033: 1994	Wytyczne do instalacji elektrycznych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Oprzewodowanie.
PN-IEC- 61024-1 : 2001	Ochrona odgromowa obiektów budowlanych. Zasady ogólne
PN-IEC- 61024-1-1 : 2001	Ochrona odgromowa obiektów budowlanych. Zasady ogólne Wybór poziomów ochrony dla urządzeń piorunochronnych
PN-IEC- 61024-1-2 : 2002	Ochrona odgromowa obiektów budowlanych. Zasady ogólne Przewodnik Badanie, Projektowanie ,montaż, konserwacja i sprawdzania urządzeń piorunochronnych.
PN-IEC- 61312-1 : 2001	Ochrona przed piorunowym impulsem elektromagnetycznym. Zasady ogólne.
PN-86/E-05003.01	Ochrona odgromowa obiektów budowlanych. Wymagania ogólne.
PN-86/E-05003.03	Ochrona odgromowa obiektów budowlanych. Ochrona obostrzona.
PN-86/E-05003.04	Ochrona odgromowa obiektów budowlanych .Ochrona specjalna.
PN-92/N-01256.02	Znaki bezpieczeństwa. Ewakuacja.
PN-E 08390-1:1996	Systemy alarmowe. Terminologia.
PN-E 08390-3:1996	Systemy alarmowe. Włamaniowe systemy alarmowe. Wymagania i badania central
PN-93/ E-08390/11	Systemy alarmowe. Wymagania ogólne. Postanowienia ogólne
PN-93/ E-08390/14	Systemy alarmowe. Wymagania ogólne. Zasady stosowania
PN-93/ E-08390/51	Systemy alarmowe. Systemy transmisji alarmu. Ogólne wymagania dotyczące systemów
PN-93/ E-08390/52	Systemy alarmowe. Systemy transmisji alarmu. Ogólne wymagania dotyczące urządzeń
PN-E 08390-3:1998	Systemy alarmowe. Włamaniowe systemy alarmowe. Wymagania i badania central
PN-93/ E-08390/12	Systemy alarmowe. Wymagania ogólne. Zasilacze – Parametry funkcjonalne i metody badań

PN-93/E-08390/22	Systemy alarmowe. Włamaniowe systemy alarmowe. Ogólne wymagania i badania czujek
PN-93/E-08390/26	Systemy alarmowe. Włamaniowe systemy alarmowe. Wymagania i badania pasywnych czujek podczerwieni

Inne

- a). Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych -Tom V-Instalacje elektryczne
- b). Przepisy Budowy Urządzeń Elektroenergetycznych
- c). Przepisy Eksploatacji Urządzeń Elektroenergetycznych
- d). Prawo Budowlane z dnia 07.07.1994r. (tj. Dz.U. Nr 207, Poz. 2016 z 2003r. z późn. zm.)
- e). Rozp. Ministra Infrastruktury z dnia 12.04.2002r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U. Nr 75, Poz. 690 z 2002r. z późn. zm.)

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

Dla wszystkich produktów, norm, aprobat, specyfikacji technicznych, tabel równoważności i systemów odniesienia dopuszcza się rozwiązania równoważne.