

Projekt: NADBUDOWA, PRZEBUDOWA I ZMIANA SPOSOBU
UŻYTKOWANIA ISTNIEJĄCEGO BUDYNKU INWENTARSKIEGO
W PRUDNIKU NA UL. PRĘŻYŃSKIEJ NA INKUBATOR
PRZEDSIĘBIORCZOŚCI

SPECYFIKACJA TECHNICZNA

INSTALACJE ELEKTRYCZNE

- 45310000-3 Roboty instalacyjne elektryczne
- 45311100-1 Roboty w zakresie okablowania elektrycznego.
- 45311200-2 Roboty w zakresie instalacji elektrycznych
- 45312200-9 Roboty w zakresie montażu przeciwwłamaniowych systemów alarmowych
- 45312310-3 Roboty w zakresie ochrony odgromowej
- 45314320-0 Instalowanie infrastruktury okablowania
- 09331200 Słoneczne moduły fotowoltaiczne
- 45223810-7 konstrukcje gotowe

SPIS TREŚCI

SPECYFIKACJA TECHNICZNA.....	1
1 CZEŚĆ OGÓLNA.....	4
1.1 Nazwa nadana zamówieniu przez zamawiającego.....	4
1.2 Przedmiot SST.....	4
1.3 Zakres stosowania SST.....	4
1.4 Przedmiot i zakres robót objętych SST.....	4
1.5 Określenia podstawowe.....	5
1.6 Ogólne wymagania dotyczące robót.....	7
1.7 Dokumentacja robót montażowych.....	8
1.8 Nazwy i kody:.....	8
2 WYMAGANIA DOTYCZĄCE WŁAŚCIWOŚCI MATERIAŁÓW:.....	9
2.1 Ogólne wymagania dotyczące właściwości materiałów, ich pozyskiwania i składowania..	9
2.2 Rodzaje materiałów.....	9
2.2.1 Rozdzielnice.....	10
2.2.2 . Kable i przewody elektroenergetyczne.....	10
2.2.3 Osprzęt instalacyjny do kabli i przewodów.....	10
2.2.4 Systemy mocujące przewody, kable, instalacje wiązkowe i osprzęt.....	10
2.2.5 Osprzęt instalacyjny.....	11
2.2.6 Ochrona przepięciowa.....	12
2.2.7 Instalacja odgromowa.....	12
2.2.8 Okablowanie strukturalne i telefoniczne.....	12
2.2.9 Instalacja SSWiN.....	13
2.2.10 Instalacja Fotowoltaiczna.....	13
Ogniwa Fotowoltaiczna.....	13
Inwerter.....	14
Rozdzielnica AC/DC.....	16
Konstrukcje wsporcze.....	16
Ochrona przepięciowa.....	16
Okablowanie.....	16
2.2.11 Specyfikacja materiałowa.....	16
2.3 Warunki przyjęcia na budowę materiałów do robót montażowych.....	16
2.4 Warunki przechowywania materiałów do montażu instalacji elektrycznych.....	17
3 WYMAGANIA DOTYCZĄCE SPRZĘTU, MASZYN I NARZĘDZI.....	17
4 WYMAGANIA DOTYCZĄCE TRANSPORTU.....	17
4.1 Transport materiałów.....	17
5 WYMAGANIA DOTYCZĄCE WYKONANIA ROBÓT.....	18
5.1 Ogólne zasady wykonania robót.....	18
5.2 Wytyczenie tras linii kablowych.....	18
5.3 Istniejące uzbrojenie terenu.....	18
5.4 Roboty ziemne – wykopy.....	18
5.5 Montaż rozdzielnic.....	18
5.6 Montaż przewodów instalacji elektrycznych.....	18
5.7 Montaż opraw oświetleniowych i sprzętu instalacyjnego, urządzeń i odbiorników energii Elektrycznej.....	20
5.8 Instalacja połączeń wyrównawczych.....	20
5.9 Instalacja odgromowa.....	20
5.9.1 Zwody poziome.....	21
5.9.2 Przewody odprowadzające i uziemiające.....	21
5.9.3 Uziom.....	21

5.10	Instalacje teletechniczne.....	21
5.10.1	SSWiN.....	21
5.10.2	Instalacja okablowania strukturalnego.....	23
5.10.3	Instalacja fotowoltaiczna.....	25
	Montaż przewodów.....	25
	Konstrukcja pod panele PV.....	26
6	KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT.....	27
6.1	Sprawdzenia odbiorcze składające się z oględzin częściowych i końcowych polegających na kontroli:.....	27
6.2	Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi robotami i materiałami.....	27
7	WYMAGANIA DOTYCZĄCE PRZEDMIARU I OBMIARU ROBÓT.....	27
7.1	Zasady przedmiaru i obmiaru robót montażowych instalacji elektrycznej.....	27
8	URUCHOMIENIE, SZKOLENIE, SERWIS.....	28
8.1	Informacje ogólne.....	28
9	ODBIÓR ROBÓT.....	28
9.1	Warunki odbioru instalacji i urządzeń zasilających.....	28
9.1.1	Odbiór międzyoperacyjny.....	28
9.1.2	Odbiór częściowy.....	28
9.1.3	Odbiór końcowy.....	29
10	PODSTAWA ROZLICZENIA ROBÓT.....	29
10.1	Zasady rozliczenia i płatności.....	29
11	PRZEPISY ZWIĄZANE.....	29
11.1	Normy.....	29

1 CZĘŚĆ OGÓLNA

1.1 Nazwa nadana zamówieniu przez zamawiającego.

Nadbudowa, przebudowa i zmiana sposobu użytkowania istniejącego budynku inwentarskiego na inkubator przedsiębiorczości

1.2 Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (SST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z układaniem i montażem instalacji:

- elektrycznej
- Montaż instalacji odgromowej
- instalacji teletechnicznych
- instalacji SSWiN
- instalacji fotowoltaicznej

w przebudowywanym obiekcie.

1.3 Zakres stosowania SST

Specyfikacja techniczna, stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zleceniu i realizacji robót wymienionych w pkt. 1.2. Odstępstwa od wymagań podanych w niniejszej specyfikacji mogą mieć miejsce tylko w przypadkach prostych robót o niewielkim znaczeniu, dla których istnieje pewność, że podstawowe wymagania będą spełnione przy zastosowaniu metod wykonania wynikających z doświadczenia oraz uznanych reguł i zasad sztuki budowlanej.

1.4 Przedmiot i zakres robót objętych SST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji technicznej (ST) dotyczą zasad wykonywania i odbioru robót związanych z:

- demontażem istniejącej instalacji elektrycznej (kabli, przewodów i rozdzielnic)
- układaniem kabli i przewodów, rozdzielnic wyłącznika p.poż, rozdzielnic głównej obiektu, opraw oświetleniowych, połączeń wyrównawczych - rodzaj i ilość zgodnie z dokumentacją projektową oraz przedmiarem robót,
- montaż uziomu otokowego, zwodów poziomych, przewodów odprowadzających -- rodzaj i ilość zgodnie z dokumentacją projektową oraz przedmiarem robót,
- układaniem przewodów okablowania strukturalnego, gniazd abonenckich, montaż szafy krosowej - rodzaj i ilość zgodnie z dokumentacją projektową oraz przedmiarem robót,
- montaż okablowania i osprzętu instalacji SSWiN.
- montaż konstrukcji pod panele fotowoltaiczne, montaż paneli PV, układanie kabli, montaż rozdzielnic PV.

SST dotyczy wszystkich czynności mających na celu wykonanie robót związanych z:

- kompletacją wszystkich materiałów potrzebnych do wykonania podanych wyżej prac,
- wykonaniem wszelkich robót pomocniczych w celu przygotowania podłoża (w szczególności roboty murarskie, ślusarsko-spawalnicze montaż elementów osprzętu instalacyjnego itp.),
- ułożeniem wszystkich materiałów w sposób i w miejscu zgodnym z dokumentacją techniczną,
- wykonaniem oznakowania zgodnego z dokumentacją techniczną wszystkich elementów wyznaczonych w dokumentacji,
- wykonaniem oznakowania zgodnego z dokumentacją techniczną wszystkich wyznaczonych kabli i przewodów,
- przeprowadzeniem wymaganych prób i badań oraz potwierdzenie protokołami kwalifikującymi montowany element instalacji elektrycznej.

1.5 Określenia podstawowe.

Określenia podane w niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej (SST) są zgodne z odpowiednimi normami oraz określeniami podanymi w ST „Wymagania ogólne” Kod CPV 45000000-7, pkt 1.4. a także podanymi poniżej:

Specyfikacja techniczna – dokument zawierający zespół cech wymaganych dla procesu wytwarzania lub dla samego wyrobu, w zakresie parametrów technicznych, jakości, wymogów bezpieczeństwa, wielkości charakterystycznych, a także co do nazewnictwa, symboliki, znaków i sposobów oznaczania, metod badań i prób oraz odbiorów i rozliczeń.

Aprobata techniczna – dokument stwierdzający przydatność danego wyrobu do określonego obszaru zastosowania. Zawiera ustalenia techniczne co do wymagań podstawowych wyrobu oraz metodykę badań dla potwierdzenia tych wymagań.

Deklaracja zgodności – dokument w formie oświadczenia wydany przez producenta, stwierdzający zgodność z kryteriami określonymi odpowiednimi aktami prawnymi, normami, przepisami, wymogami lub specyfikacją techniczną dla danego materiału lub wyrobu.

Certyfikat zgodności – dokument wydany przez upoważnioną jednostkę badającą (certyfikującą), stwierdzający zgodność z kryteriami określonymi odpowiednimi aktami prawnymi, normami, przepisami, wymogami lub specyfikacją techniczną dla badanego materiału lub wyrobu.

Część czynna – przewód lub inny element przewodzący, wchodzący w skład instalacji elektrycznej lub urządzenia, który w warunkach normalnej pracy instalacji elektrycznej może być pod napięciem, a nie spełnia funkcji przewodu ochronnego (przewody ochronne PE i PEN nie są częścią czynną).

Połączenia wyrównawcze – elektryczne połączenie części przewodzących dostępnych lub obcych w celu wyrównania potencjału.

Słup oświetleniowy – konstrukcja wsporcza osadzona bezpośrednio w gruncie lub na fundamencie, służąca do zamocowania oprawy oświetleniowej bezpośrednio na wysokości nie większej niż 14m.

Fundament – konstrukcja żelbetowa zagłębiona w ziemi, służąca do utrzymania słupa lub szafki energetycznej w pozycji pracy.

Elektroenergetyczna linia kablowa - kabel wielożyłowy lub wiązka kabli jednożyłowych w układzie wielofazowym (ewentualnie kilka kabli jedno- lub wielożyłowych połączonych równolegle), wraz z osprzętem, ułożone na trasie od punktu zasilającego do odbiornika służąca do przesyłania energii elektrycznej.

Trasa kabla - Pas terenu lub przestrzeni, w którym ułożone są jedna lub więcej linii kablowych.

Napięcie znamionowe linii – napięcie międzyprzewodowe w przypadku prądu przemiennego, napięcie międzybiegunowe w przypadku prądu stałego, na które została zbudowana linia kablowa.

Osprzęt elektroenergetycznej linii kablowej – zestaw elementów służących do łączenia, zakańczania lub rozgałęziania linii kablowej.

Skrzyżowanie – miejsce na trasie linii kablowej, w którym rzut poziomy linii kablowej przecina rzut poziomy innej linii kablowej lub innego urządzenia uzbrojenia terenu (rurociągu, gazociągu, drogi, toru kolejowego itp.).

Zbliżenie – miejsce na trasie linii kablowej, w którym linia ta przebiega wzdłuż trasy innego urządzenia uzbrojenia terenu.

Ośłona kabla – Konstrukcja przeznaczona do ochrony kabla przed uszkodzeniami mechanicznymi, chemicznymi i działaniem łuku elektrycznego.

Przegroda – osłona ułożona wzdłuż kabla w celu oddzielenia go od sąsiedniego kabla lub innego urządzenia.

Przepust – budowla na skrzyżowaniu z urządzeniami uzbrojenia terenu służąca do przenoszenia obciążeń zewnętrznych i do zabezpieczania kabli przy przejściach pod przeszkodą terenową.

Uziomy – przedmiot lub zespół przedmiotów umieszczonych w gruncie (ziemi) tworzący elektryczne połączenie przewodzące z tym gruntem (ziemią).

Zwody – górna część urządzenia piorunochronnego przeznaczona do przechwytywania uderzenia pioruna. Jako zwody, ze względów ekonomicznych i zgodnie z zaleceniami normy, wykorzystuje się metalowe lub żelbetowe elementy dachu (szczególnie te, które wystają ponad dach). Rodzaje zwodów: – Zwody naturalne – zewnętrzne lub wewnętrzne metalowe pokrycia i konstrukcje nośne dachów, a ich zastosowanie dotyczy wszystkich rodzajów ochrony obiektów (podstawowej, obostrzonej i specjalnej). Wykorzystanie elementów dachu jako zwody naturalne jest możliwe jeśli spełnione są dodatkowe warunki: 1. grubość blachy elementu musi być większa od 0,5 mm dla stali, cynku i miedzi oraz 1 mm dla aluminium 2. krople metalu wytopione przez piorun nie mogą przedostać się do wnętrza budynku,

Przewody odprowadzające – część przewodu (odcinek) łączący zwód z przewodem uziemiającym lub innym uziomem.

Przewód uziemiający – przewód ochronny łączący główną szynę uziemiającą z uziomem.

Uziom otokowy - uziom poziomy (bednarka – płaskownik) ułożony wokół budynku.

Zacisk probierczy – rozłączalne połączenie przewodu odprowadzającego z przewodem uziemiającym, mającym na celu dokonanie pomiaru rezystancji uziemienia lub sprawdzenie ciągłości galwanicznej nad-ziemnej urządzenia piorunochronnego.

Przewód elektryczny – przewód wielożyłowy izolowany, przystosowany do przewodzenia prądu elektrycznego, mogący pracować na i pod tynkiem.

Osprzęt instalacyjny do kabli i przewodów – zespół materiałów dodatkowych, stosowanych przy układaniu przewodów, ułatwiający ich montaż oraz dotarcie w przypadku awarii, zabezpieczający przed uszkodzeniami, wytyczający trasy ciągów równoległych przewodów itp.

Grupy materiałów stanowiących osprzęt instalacyjny do kabli i przewodów:

- przepusty kablowe i osłony krawędzi,
- puszki elektroinstalacyjne,
- kanały i listwy instalacyjne,
- rury instalacyjne,
- koryta kablowe.

Urządzenia elektryczne – wszelkie urządzenia i elementy instalacji elektrycznej przeznaczone do wytwarzania, przekształcania, przesyłania, rozdziału lub wykorzystania energii elektrycznej.

Odbiorniki energii elektrycznej – urządzenia przeznaczone do przetwarzania energii elektrycznej w inną formę energii (światło, ciepło, energię mechaniczną itp.).

Tablica rozdzielcza – urządzenie rozdzielczo-sterownicze bezpośrednio zasilające i zabezpieczające urządzenia odbiorcze.

Zabezpieczenia nadmiarowo-prądowe - zabezpieczenie działające pod wpływem prądu przekraczającego określoną wartość przez określony przeciąg czasu.

Zabezpieczenia przeciążeniowe - zabezpieczenie nadmiarowo-prądowe, które ma na celu ochronę zabezpieczonego przewodu od przekroczenia dopuszczalnego przyrostu temperatury, wywołanego przepływem prądu.

Zabezpieczenia zwarciovowe - zabezpieczenie nadmiarowo-prądowe, które ma na celu ochronę zabezpieczanego przewodu od niepożądanych następstw wywołanych przepływem prądu zwarciovowego.

Oprawa oświetleniowa (elektryczna) – kompletne urządzenie służące do przymocowania i połączenia z instalacją elektryczną jednego lub kilku źródeł światła, ochrony źródeł światła przed wpływami zewnętrznymi i ochrony środowiska przed szkodliwym działaniem źródła światła, a także do uzyskania odpowiednich parametrów świetlnych (bryła fotometryczna, luminacja), ułatwia właściwe umiejscowienie i bezpieczną wymianę źródeł światła, tworzy estetyczne formy wymagane dla danego typu pomieszczenia. Elementami dodatkowymi są osłony lub elementy ukierunkowania źródeł światła w formie: klosza, odbłyśnika, rastra, abażuru.

Łącznik elektryczny - urządzenie elektryczne służące do załączania i wyłączania odbiorników elektrycznych (np. oświetlenia elektrycznego).

Gniazdo wtykowe - urządzenie elektryczne służące do podłączania aparatów i urządzeń elektrycznych przenośnych lub przesuwnych.

Przewód ochronny - Przewód lub żyła przewodu wymagany przez określone środki ochrony przeciwporażeniowej przeznaczony do elektrycznego połączenia następujących części:

- przewodzących dostępnych,
- przewodzących obcych,
- głównej szyny uziemiającej,
- uziomu,
- uziemionego punktu neutralnego źródła zasilania.

Dodatkowa ochrona przeciwporażeniowa - ochrona części przewodzących, dostępnych w wypadku pojawienia się na nich napięcia w warunkach zakłóceń.

Połączenia wyrównawcze - elektryczne połączenie części przewodzących dostępnych lub/i części przewodzących obcych w celu uzyskania wyrównania potencjałów.

Klasa ochronności – umowne oznaczenie, określające możliwości ochronne urządzenia, ze względu na jego cechy budowy, przy bezpośrednim dotyku.

Stopień ochrony IP – określona w PN-EN 60529:2003, umowna miara ochrony przed dotykiem elementów instalacji elektrycznej oraz przed przedostaniem się ciał stałych, wnikaniem cieczy (szczególnie wody) i gazów, a którą zapewnia odpowiednia obudowa.

Obwód instalacji elektrycznej – zespół elementów połączonych pośrednio lub bezpośrednio ze źródłem energii elektrycznej za pomocą chronionego przed przetężeniem wspólnym zabezpieczeniem, kompletu odpowiednio połączonych przewodów elektrycznych. W skład obwodu elektrycznego wchodzi przewody pod napięciem, przewody ochronne oraz wszelkie urządzenia zmieniające parametry elektryczne obwodu, rozdzielcze, sterownicze i sygnalizacyjne, związane z danym punktem zasilania w energię (zabezpieczeniem).

Przygotowanie podłoża – zespół czynności wykonywanych przed zamocowaniem osprzętu instalacyjnego, urządzenia elektrycznego, odbiornika energii elektrycznej, układaniem kabli i przewodów mający na celu zapewnienie możliwości ich zamocowania zgodnie z dokumentacją; Do prac przygotowawczych tu zalicza się następujące grupy czynności:

- Wiercenie i przebijanie otworów przelotowych i nieprzelotowych,
- kucie bruzd i wnęk,
- osadzanie kołków w podłożu, w tym ich wstrzeliwanie,
- montażu uchwytów do rur i przewodów,
- montaż konstrukcji wsporczych do korytek, drabinek, instalacji wiązkowych, szynoprzewodów,
- montaż korytek, drabinek, listew i rur instalacyjnych,
- oczyszczenie podłoża – przygotowanie do klejenia.

Ogniwo słoneczne, panel fotowoltaiczny, – element półprzewodnikowy, w którym następuje przemiana (konwersja) energii promieniowania słonecznego (światła) w energię elektryczną w wyniku zjawiska fotowoltaicznego.

Inwerter – urządzenie elektryczne zmieniające wartości natężenia i napięcia w sposób odpowiadający wymaganiom zasilanego odbiornika, z możliwie najmniejszymi stratami mocy. Niskie straty mocy są równoznaczne z wysoką sprawnością Inwertera.

Pozostałe określenia - są zgodne z obowiązującymi Polskimi Normami i definicjami podanymi w ST „Wymagania ogólne”.

1.6 Ogólne wymagania dotyczące robót.

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z dokumentacją projektową, specyfikacjami technicznymi i poleceniami Inspektora nadzoru. Wykonawca nie może wykorzystywać błędów lub opuszczeń w dokumentach kontraktowych, a o ich wykryciu winien

natychmiast powiadomić projektanta, który dokona odpowiednich zmian i poprawek.

1.7 Dokumentacja robót montażowych

Dokumentację robót montażowych elementów instalacji elektrycznej stanowią:

- projekt wykonawczy w zakresie wynikającym z rozporządzenia Ministra Infrastruktury z 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. z 2004 r. Nr 202, poz. 2072 zmian Dz. U. z 2005 r. Nr 75, poz. 664),
- specyfikacje techniczne wykonania i odbioru robót (obligatoryjne w przypadku zamówień publicznych), sporządzone zgodnie z rozporządzeniem 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. z 2004 r. Nr 202, poz. 2072 zmian Dz. U. z 2005 r. Nr 75, poz. 664),
- dziennik budowy prowadzony zgodnie z rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 26 czerwca 2002 r. w sprawie dziennika budowy, montażu i rozbiórki, tablicy informacyjnej oraz ogłoszenia zawierającego dane dotyczące bezpieczeństwa pracy i ochrony zdrowia (Dz. U. z 2002 r. Nr 108, poz. 953 z późniejszymi zmianami),
- dokumenty świadczące o dopuszczeniu do obrotu i powszechnego lub jednostkowego zastosowania użytych wyrobów budowlanych, zgodnie z ustawą z 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych (Dz. U. z 2004 r. Nr 92, poz. 881), karty techniczne wyrobów lub zalecenia producentów dotyczące stosowania wyrobów,
- protokoły odbiorów częściowych, końcowych oraz robót zanikających i ulegających zakryciu z załączonymi protokołami z badań kontrolnych,
- dokumentacja powykonawcza (zgodnie z art. 3, pkt 14 ustawy Prawo budowlane z dnia 7 lipca 1994 r. – Dz. U. z 2003 r. Nr 207, poz. 2016 z późniejszymi zmianami).

Montaż elementów instalacji elektrycznej należy wykonywać na podstawie dokumentacji projektowej i szczegółowej specyfikacji technicznej wykonania i odbioru robót montażowych, opracowanych dla konkretnego przedmiotu zamówienia.

1.8 Nazwy i kody:

Grupy robót, klasy robót lub kategorie robót:

Roboty instalacyjne elektryczne

4	5	3	1	0	0	0	0	-	3
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Roboty w zakresie okablowania oraz instalacji elektrycznych.

4	5	3	1	1	0	0	0	-	0
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Roboty w zakresie okablowania elektrycznego.

4	5	3	1	1	1	0	0	-	1
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Roboty w zakresie instalacji elektrycznych.

4	5	3	1	1	2	0	0	-	2
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Roboty w zakresie montażu przeciwwłamaniowych systemów alarmowych

4	5	3	1	2	2	0	0	-	9
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Roboty w zakresie ochrony odgromowej

4	5	3	1	2	3	1	0	-	3
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Instalowanie okablowania komputerowego.

4	5	3	1	4	3	2	0	-	0
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Słoneczne moduły fotowoltaiczne

0	9	3	3	1	2	0	0	-	0
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Konstrukcje gotowe

4	5	2	2	3	8	1	0	-	7
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

2 WYMAGANIA DOTYCZĄCE WŁAŚCIWOŚCI MATERIAŁÓW:

Wszelkie nazwy własne produktów i materiałów przywołane w specyfikacji służą ustaleniu pożądanego standardu wykonania i określenia właściwości i wymogów technicznych założonych w dokumentacji technicznej dla projektowanych rozwiązań.

Dopuszcza się zamieszczenie rozwiązań w oparciu o produkty (wyroby) innych producentów pod warunkiem:

- spełniania tych samych właściwości technicznych,
- przedstawienia zamiennych rozwiązań na piśmie (dane techniczne, atesty, dopuszczenia do stosowania, uzyskanie akceptacji projektanta).

2.1 *Ogólne wymagania dotyczące właściwości materiałów, ich pozyskiwania i składowania.*

Do wykonania i montażu instalacji, urządzeń elektrycznych i odbiorników energii elektrycznej w obiektach budowlanych należy stosować przewody, kable, osprzęt oraz aparaturę i urządzenia elektryczne posiadające dopuszczenie do stosowania w budownictwie.

Za dopuszczone do obrotu i stosowania uznaje się wyroby, dla których producent lub jego upoważniony przedstawiciel:

- dokonał oceny zgodności z wymaganiami dokumentu odniesienia według określonego systemu oceny zgodności,
- wydał deklarację zgodności z dokumentami odniesienia, takimi jak: zharmonizowane specyfikacje techniczne, normy opracowane przez Międzynarodową Komisję Elektrotechniczną i wprowadzone do zbioru Polskich Norm, normy krajowe opracowane z uwzględnieniem przepisów bezpieczeństwa Międzynarodowej Komisji ds. Przepisów Dotyczących Zatwierdzenia Sprzętu Elektrycznego (CEE), aprobaty techniczne,
- oznakował wyroby znakiem CE lub znakiem budowlanym B zgodnie z obowiązującymi przepisami,
- wydał deklarację zgodności z uznanymi regułami sztuki budowlanej, dla wyrobu umieszczonego w określonym przez Komisję Europejską wykazie wyrobów mających niewielkie znaczenie dla zdrowia i bezpieczeństwa,
- wydał oświadczenie, że zapewniono zgodność wyrobu budowlanego, dopuszczonego do jednostkowego zastosowania w obiekcie budowlanym, z indywidualną dokumentacją projektową, sporządzoną przez projektanta obiektu lub z nim uzgodnioną.

Zastosowanie innych wyrobów, wyżej nie wymienionych, jest możliwe pod warunkiem posiadania przez nie dopuszczenia do stosowania w budownictwie i uwzględnienia ich w zatwierdzonym projekcie dotyczącym montażu urządzeń elektroenergetycznych w obiekcie budowlanym.

2.2 *Rodzaje materiałów.*

Wszystkie materiały do wykonania instalacji elektrycznej powinny odpowiadać wymaganiom zawartym w dokumentach odniesienia (normach, aprobaty technicznych).

2.2.1 Rozdzielnice.

Typowe rozdzielnice do zabudowy we wnękach:

- Rozdzielnica **RWP** – modułowe rozdzielnice podtynkowe o IP 65 wykonane w II klasie izolacji, odporna na UV wyposażona zgodnie z projektem.
- Rozdzielnica **RG** – modułowe rozdzielnice naścienna, stalowa, o IP 30 wykonane w I klasie izolacji, wyposażone zgodnie z projektem.

2.2.2 . Kable i przewody elektroenergetyczne.

Układ sieciowy TN- S, przewód ochronny oddzielny. Przekrój przewodu neutralnego - jak dla przewodu fazowego. Przekrój przewodu ochronnego (PE):

- dla $S \leq 16 \text{ mm}^2$ – jak fazowy
- dla $16 \leq S \leq 35 \text{ mm}^2$ – 16 mm^2
- dla $S > 35$ – połowa przekroju fazowego

Do budowy należy stosować kable YDY o izolacji i powłoce polwinitowej badanymi wg normy PN-EN 60332-3-24, i sklasyfikowanymi w klasie Eca zgodnie z norma PN-EN 5050575 (CPR). Przewody należy układać pojedynczo pod tynkiem, zabrania się układania przewodów we wiązce, Napięcia znamionowe izolacji wynoszą: 300/500, 450/750 V w zależności od wymogów.

Przycisk wyłącznika p.poż. połączyć z rozłącznikiem przewodem niepalnym E-90.

Jako materiały przewodzące stosować obowiązkowo przewody miedziane.

2.2.3 Osprzęt instalacyjny do kabli i przewodów

Przepusty kablowe i osłony krawędzi – dla ochrony izolacji przewodów przy przejściach przez ścianki konstrukcji wsporczych należy stosować przepusty ochronne.

Rury instalacyjne wraz z osprzętem (rozgałęzienia, tuleje, łączniki, uchwyty) wykonane z tworzyw sztucznych, - zasadą jest używanie materiałów o wytrzymałości elektrycznej powyżej 2 kV, niepalnych lub trudnozapalnych, które nie podtrzymują płomienia, a wydzielane przez rury w wysokiej temperaturze gazy nie są szkodliwe dla człowieka. Rurowe instalacje wewnętrzne powinny być odporne na temperaturę otoczenia w zakresie od – 5 do + 60 stopni C, a ze względu na wytrzymałość, wymagają stosowania rur z tworzyw sztucznych lekkich i średnich. Dobór średnicy rur instalacyjnych zależy od przekroju poprzecznego kabli i przewodów wciąganych oraz ich ilości wciąganej do wspólnej rury instalacyjnej.

2.2.4 Systemy mocujące przewody, kable, instalacje wiązkowe i osprzęt

Uchwyty do mocowania kabli i przewodów – klinowane w otworze z elementem trzymającym stałym lub zaciskowym, wbijane i mocowane do innych elementów np. paski zaciskowe lub uchwyty kablowe przykręcane; stosowane głównie z tworzyw sztucznych (niektóre elementy mogą być wykonane także z metali).

Uchwyty do rur instalacyjnych – wykonane z tworzyw i w typowych wielkościach takich jak rury instalacyjne – mocowanie rury poprzez wciskanie lub przykręcanie (otwarte lub zamykane).

Puszki elektroinstalacyjne do montażu gniazd, łączników instalacyjnych i odgałęźne. Wykonane z materiałów o wytrzymałości elektrycznej powyżej 2 kV, niepalnych lub trudnozapalnych, które nie podtrzymują płomienia, a wydzielane w wysokiej temperaturze przez puszkę gazy nie są szkodliwe dla człowieka, jednocześnie zapewniają stopień ochrony minimalny IP 2X. Dobór typu puszki uzależniony jest od systemu instalacyjnego. W zależności od przeznaczenia puszki muszą spełniać następujące wymagania co do ich wielkości: puszka sprzętowa, 60 mm, rozgałęźna lub przelotowa 80 mm. Puszki elektroinstalacyjne do montażu gniazd i łączników instalacyjnych powinny być przystosowane do mocowania osprzętu za pomocą „pazurków” i / lub wkrętów.

2.2.5 Osprzęt instalacyjny.

Łączniki - ogólnego przeznaczenia, jedno biegunowe, świecznikowe, schodowe, przyciski wykonane dla potrzeb instalacji podtynkowych, natynkowych i natynkowo-wtynkowych. przystosowane do instalowania w puszkach 60 mm za pomocą wkrętów lub „pazurków”. Zaciski do

łączenia przewodów winny umożliwiać wprowadzenie przewodu o przekroju 1,0÷2,5 mm. Obudowy łączników powinny być wykonane z materiałów niepalnych lub niepodtrzymujących płomienia.

Podstawowe dane techniczne:

- napięcie znamionowe: 250V; 50 Hz,
- prąd znamionowy 10 A,
- stopień ochrony w wykonaniu zwykłym: minimum IP 2X,
- stopień ochrony w wykonaniu szczelnym: minimum IP 44,

Gniazda wtykowe - ogólnego przeznaczenia do montażu w instalacjach podtynkowych 1-fazowe wyposażone w styk ochronny i przystosowane do instalowania w puszkach 60 mm za pomocą wkrętów lub „pazurków”. Zaciski do połączenia przewodów winny umożliwiać wprowadzenie przewodów o przekroju 2,5 mm².

Obudowy gniazd powinny być wykonane z materiałów niepalnych lub niepodtrzymujących płomienia.

Podstawowe dane techniczne gniazd:

- napięcie znamionowe: 250V; 50 Hz,
- prąd znamionowy: 16A dla gniazd 1-fazowych,
- stopień ochrony - gniazda ogólnego przeznaczenia - minimum IP 2X,
- stopień ochrony w wykonaniu szczelnym - minimum IP 44.
- Gniazda data 2P+Z czerwone typu mozaic (45/45)

Zastosować gniazda wtykowe z bolcem ochronnym o prądzie znamionowym $I_n = 16A$.

Oprawy oświetleniowe - Montaż opraw oświetleniowych należy wykonywać na podstawie projektu oświetlenia, zawierającego:

- dobór opraw i źródeł światła,
- plan rozmieszczenia opraw,
- plan instalacji zasilającej oprawy.

Oprawy oświetleniowe należy dobierać z katalogów producentów, odpowiednio do potrzeb oświetleniowych pomieszczenia i warunków środowiskowych – klasa ochronności przed porażeniem elektrycznym I, II.

Zastosowane oprawy:

- A – Oprawa LED nasufitowa do wbudowania, 4000 K, 6400 lm, 50W, obudowa z PC, dyfuzor bezbarwny, raster paraboliczny, IP66, wykonana w I klasie ochronności.
- B - Oprawa LED nasufitowa do wbudowania, 4000 K, 2900 lm, 27W, profil aluminiowy, dyfuzor opalowy, odbłyśnik aluminiowy biały, IP20, wykonana w I klasie ochronności.
- C - Oprawa LED nasufitowa do wbudowania, 4000 K, 2900 lm, 27W, profil aluminiowy, dyfuzor opalowy, odbłyśnik aluminiowy biały, z 1-godzinnym modułem awaryjnym, IP20, wykonana w I klasie ochronności.
- D- Oprawa LED nasufitowa do wbudowania, 4000 K, 6000 lm, 44W, profil aluminiowy, soczewka PMMA pojedyncza, odbłyśnik czarny z PC, wykonana w I klasie ochronności, IP20
- E - Oprawa LED nasufitowa , 4000 K, 6300 lm, 41W, obudowa z PC, dyfuzor bezbarwny z PC, dyfuzor ze strukturą pryzmatyczną, IP66, wykonana w I klasie ochronności.
- F - Oprawy LED nasufitowa , 3000 K, 1800 lm, 26W, blacha stalowa, dyfuzor opalowy z PMMA, IP44, z 1-godzinnym modułem awaryjnym, wykonana w I klasie ochronności.
- G - Oprawa LED nasufitowa , 3000 K, 1800 lm, 26W, blacha stalowa, dyfuzor opalowy z PMMA, IP44, wykonana w I klasie ochronności.
- H - Oprawa LED nasufitowa , 3000 K, 3100 lm, 43W, blacha stalowa, dyfuzor opalowy z PMMA, IP44, z 1-godzinnym modułem awaryjnym, wykonana w I klasie ochronności.
- I - Oprawa LED nasufitowa , 3000 K, 3100 lm, 43W, blacha stalowa, dyfuzor opalowy z PMMA, IP44, wykonana w I klasie ochronności.
- J - Oprawa LED nasufitowa do wbudowania, 4000 K, 2000 lm, 18W, profil aluminiowy, dyfuzor opalowy, odbłyśnik aluminiowy biały, IP20, wykonana w I klasie ochronności.

Oprawy ewakuacyjne

- Oprawa LED ścienna 1,2W, z piktogramem, z autotestem, diodą LED sygnalizującą aktualny stan urządzenia, z akumulatorem 1h, pracująca na ciemno, o IP20, w II klasie ochrony.
- Oprawa LED nastropowa 1,2W, dwustronna z piktogramami z autotestem, diodą LED

sygnalizującą aktualny stan urządzenia, z akumulatorem 1h, pracująca na ciemno, o IP20, w II klasie ochrony.

- Oprawa LED ośw. awaryjnego, nastropowa 4,4W, strumień św. 395, z modułem awaryjnym z autotestem, czas pracy aw. 1h, obudowa z poliwęglanu, klosz przezroczysty, pracująca na ciemno, o IP45, II klasa ochrony. Przystosowana do pracy przy temp. -20°.

Oprawy oświetlenia awaryjnego i ewakuacyjnego muszą posiadać atest CNBOP.

Na zewnątrz zaprojektowano kinkiety ledowe o mocy 17W, 673lm, o IP 65 montowanymi na WYS. 2,8m.

2.2.6 Ochrona przepięciowa

W celu ochrony instalacji oraz urządzeń przed przepięciami zaprojektowano jednostopniowy układ ochronny przepięciowej składający się z ochronników przepięciowych klasy 1+2 o poziomie ochrony <1,5kV zainstalowanych w rozdzielnicy RG.

Ochronniki przepięciowe powinny łączyć przewody L1, L2, L3 i N z szyną PE.

2.2.7 Instalacja odgromowa.

Zwody - Zaleca się, aby wymiary elementów zastosowanych w ochronie odgromowej były dobierane, w zależności od rodzaju materiału i wyrobu zgodnie z wytycznymi arkusza norm PN-EN 62305. Jako materiały przewodzące stosować aluminium Ø 8mm. Instalacja powinna dodatkowo spełniać warunek, aby średnia długość boku oczka nie przekraczała: – 10 m.

Przewody odprowadzające - Jako materiały przewodzące stosować aluminium Ø 8mm w rurkach instalacyjnych odgromowych.

Złącza kontrolne - na elewacji w obudowie z PCV.

Przewody uziemiające – Jako materiały przewodzące stosować bednarkę stalową ocynkowaną Fe/Zn 30x4mm.

Uziomy otokowy– Jako materiały przewodzące stosować bednarkę stalową Fe/Zn 30x4 mm.

Osprzęt urządzeń piorunochronnych Uchwyty do układania na dachu z blachy trapezowej, stalowe zaciski krzyżowe, rynnowe, drążki izolowane, złącza kontrolne do przewodów okrągłych i bednarki, bednarka

2.2.8 Okablowanie strukturalne i telefoniczne

Okablowanie powinno zapewniać realizację łącza kat 6. Łącze należy traktować jako pełen tor transmisyjny składający się z kabla instalacyjnego, paneli krosowych, kabli krosowych, gniazd przyłączeniowych oraz kabli przyłączeniowych. Wszystkie te elementy powinny być w wersji nieekranowanej.

System okablowania strukturalnego powinien zawierać wszystkie elementy toru transmisyjnego spełniające wymogi minimum klasy E kategorii 6.

Instalacja teletechniczna w obiekcie będzie składała się z Punktu dostępowego (szafy Rack 19' 15U) oraz gniazd abonenckich.

Punkt dostępowy zlokalizowany będzie w pomieszczeniu 205 na I piętrze.

Zadaniem instalacji teleinformatycznej (logicznej) jest zapewnienie transmisji danych poprzez nieekranowane okablowanie Klasy E / Kategorii 6.

Miedziane kable instalacyjne - Połączenia poziome miedziane po skrętce 4 parowej dedykowane są do obsługi transmisji danych i opierają się na nieekranowanym kablu 4P o wydajności klasy E kategorii 6.

Moduły przyłączeniowe - Moduły przyłączeniowe stanowią jeden z kluczowych elementów okablowania strukturalnego mające bezpośredni wpływ na wydajność łącza. W związku z powyższym muszą spełniać szereg wymagań gwarantujących zachowanie założeń projektowych:

- W ramach całego systemu okablowania strukturalnego dopuszcza się stosowanie jednego rodzaju modułu we wszystkich zastosowanych platformach
- Kategoria zastosowanego miedzianego modułu przyłączeniowego zgodnie z założeniami projektowymi musi spełniać wymagania dla Kat.6 co stanowi podstawę do uzyskania wydajności toru transmisyjnego Klasy E wg. IEC 11801 ed.2.2., EN50173-1, TIA/EIA 568C. Wydajność ta jest wystarczająca do obsługi aplikacji LAN do 10GBase-T

Gniazda końcowe - Punkt końcowy logiczny: 1xRJ45 lub 2xRJ45 kat. 6 (z jednym lub dwoma kablami ułożonymi od panela w szafie krosowniczej do punktu logicznego).

Płyta czołowa powinna posiadać zaślepkę jednego portu aby mogła być również używana jako jednoportowa i w górnej części powinna posiadać etykietę opisową. Płyta czołowa powinna być zgodna ze standardem uchwytu typu Mosaic (45x45mm), celem jak największej uniwersalności i możliwości adaptacji do dowolnego systemu i linii wzorniczej łączników elektroinstalacyjnych dowolnego producenta. Zaleca się ich montaż do puszek o głębokości >70mm.

Panele krosowe do obsługi transmisji danych- Kable miedziane należy właściwie wprowadzić i zatерminować w panelach krosowych. Panele muszą charakteryzować się szeregiem własności funkcjonalno użytkowych pozwalających na sprawne, wygodne i oszczędne użytkowanie systemu okablowania przez cały okres jego eksploatacji:

- Panel musi zajmować 1U miejsca w szafie 19"
- Zagęszczenie portów musi zapewniać obsługę min 24 portów
- Panel krosowy musi posiadać zintegrowaną półkę kablową umożliwiającą przytwierdzenie wprowadzonego kabla za pomocą opaski zaciskowej lub taśmy typu rzep, co zabezpiecza moduły przyłączeniowe przed nieprężeniami pochodzącymi od kabla.

Miedziane kable krosowe - Miedziane kable krosowe mają za zadanie połączyć sprzęt sieciowy z panelami krosowymi lub gniazdami abonenckimi. Kategoria kabli połączeniowych musi być adekwatna do kategorii kabla instalacyjnego użytego do budowy danego łącza. Kable krosowe kat.5e muszą być testowane zgodnie z IEC 61935-2.

2.2.9 Instalacja SSWiN

Zadaniem instalacji jest zabezpieczenie osób i mienia w budynku. Zabezpieczenie polega na uruchomieniu sygnalizacji alarmowej optyczno-akustycznej oraz powiadomienia o alarmie drogą radiową i/lub telefoniczną wybrane osoby, opcjonalnie również ochronę zewnętrzną. Ochrona zewnętrzna powinna dostać także sygnał o awarii i uszkodzeniu systemu.

W skład systemu wchodzi:

- centrala z obudową metalową i akumulatorem 18Ah.
- manipulator
- dualne czujki PIR
- moduł wyjścia alarmowego
- sygnalizator akustyczno optyczny
- przewody zasilające, monitorujące i sterownicze
- oprogramowanie

2.2.10 Instalacja Fotowoltaiczna

Ogniwa Fotowoltaiczna

Zaprojektowano układ ogniw fotowoltaicznych opartych na modułach monokrystalicznych, certyfikowanych na dynamiczne obciążenia mechaniczne do 1000 Pascal, odpornych na mikropęknięcia,

parametr	jednostka	wartość
Moc maksymalna	Pmax	300 Wp
Napięcie obwodu otwartego	Voc	39,85 V

Prąd zwarciovoy	Isc	9,75A
Nominalny napięcie robocze	Vmp	32,26 V
Nominalny prąd	Ipm	9,30 A
Wydajność modułu	%	18,4%
Tolerancja mocy	W	0~+5
Maksymalne napięcie pracy	VDC	1000 V
Temperatura robocza	°C	-25°C, +70°C
Waga	kg	19,1 kg
Efektywność	%	18,3%
Maksymalne obciążenie	IEC 5400Pa	
Gniazdko przyłączeniowe	IP65	
Wsp. temp. dla Isc	0,06 %/°C	
Wsp. temp. dla Voc	-0,30 %/°C	
Wsp. temp. dla Pmax	-0,38 %/°C	
Skrzynka przyłączeniowa	IP 67	
Obudowa:	Przednia szyba - szkło hartowane z powłoką antyrefleksyjną o wysokiej przenikalności. Rama z anodowanego aluminium.	
Odporność na gradobicie	Wielkość kuli o średnicy min. 25 mm z prędkością min. 23 m/s potwierdzone przez niezależny od producenta laboratorium badawcze (zgodnie z wytycznymi IEC61215).	
Wytrzymałość na obciążenie wiatrem	Pa	2400
Wytrzymałość na obciążenie śniegiem	Pa	5400
Gwarancja	lata	12
25-letnia gwarancja na moc wyjściową	do 10 roku – min 90 % mocy nominalnej, do 25 roku – min 80 % mocy nominalnej	

Inwerter

Jako przemiennik częstotliwości przewidziano inwerter AC/DC o mocy 8 kW.

DANE TECHNICZNE	
Maksymalna sprawność	98,0%
Sprawność ważona europejska	97,7%
Wejście DC	
Maks. moc PV	16,4 kWp
Maks. napięcie wejściowe	1000V
zakres napięcia roboczego	150V – 1000V
Napięcie rozruchowe	200V

Zakres napięcia MPPT dla pełnej mocy	267V-800V
znamionowe napięcie wejściowe	595V
Maks. prąd roboczy na MPPT	16A
max. prąd zwarcia na MPPT	24A
Liczba MPPT	2
max. liczba wejść na MPPT	2
Wyjście AC	
Podłączenie do sieci	trójfazowe
Moc znamionowa wyjściowa	8000W
Max. Moc pozorna	8200W
Napięcie znamieniowe wyjściowe	3 NPE 220Vac /380 Vac 3 NPE 230Vac /400 Vac
Częstotliwość napięcia w sieci AC	50 Hz /60Hz
Maks. prąd wyjściowy	11,8A
Regulowany współczynnik mocy	08-1 ind./cap
Maksymalna zawartość harmoniczných	≤3%
zabezpieczenia	
Rozłącznik DC	tak
Zachowanie w momencie przeciążenia	Przesunięcie punktu pracy, ogranicznik mocy
Ochrona przed zamianą biegunów	tak
Monitoring izolacji	tak
funkcjonalność	
Wykrywanie uszkodzeń łańcuchów DC	tak
Monitoring sieci	tak
Zdalne sterowanie pracą inwertera	tak
Dane ogólne	
Zakres temperatury pracy	-25C ... +60C
Zakres wilgotności roboczej	0%RH-100%RH
Max. wysokość nad poziomem morza	2000/3400m
Chłodzenie	Regulowana wentylacja
Wyświetlacz	diody LED, wbudowany WLAN, +FusionSolar App
komunikacja	RS85; WLAN /Ethernet LAN;2xRS422
Masa	21,9 kg
Wymiary (szer. x wys. x głęb.)	645 x 431x 204 mm

Stopień ochrony	IP65
-----------------	------

Rozdzielnica AC/DC

Typowe natynkowa rozdzielnica modułowa 3x12 o IP 30 wykonane w II klasie izolacji, odporna na wyposażone zgodnie z projektem.

Konstrukcje wsporcze

Zastosować konstrukcje na dach płaski, Materiał wykonania - stal nierdzewna/aluminium. Wszystkie zastosowane przez wykonawcę rozwiązania dotyczące mocowań mają być rozwiązaniami systemowymi. Konstrukcje wraz z zamocowaniami należy wykonać zgodnie z zaleceniami producenta.

Ochrona przepięciowa

Po stronie AC - czteropolowy ogranicznik przepięć typ 1+2, o poziomie ochrony <1,5kV.

Po stronie DC -ogranicznik przepięć 1100VDC Typ 1+2

Okablowanie

Okablowanie po stronie DC wykonać kablem o przekroju 6mm². odpornym na promienie UV oraz wysoką temperaturę. Trasy kablowe na dachu prowadzić w rurkach odpornych na promieniowanie UV. Do łączenia modułów należy stosować kable jednożyłowe giętkie w specjalnej izolacji do stosowania w systemach fotowoltaicznych. Do przewodów stosować systemowe akcesoria łączeniowe – złączki mc4. Stosowane przewody muszą spełniać następujące wymagania:

- temperatura pracy od -40°C do+120°C,
- odporność na promieniowanie UV i ozon,
- odporność na środowisko kwaśne i warunki atmosferyczne (wiatr, deszcz).

Po stronie AC stosować przewód wielożyłowy miedziany pięćżyłowy o przekroju 6mm² w izolacji i osłonie polwinitowej 0,6/1 kV.

2.2.11 Specyfikacja materiałowa.

Wyszczególnienie wszystkich materiałów ich ilość i jednostki miar podano w kosztorysie - w przedmiarze robót. Rozdzielnice kompletować zgodnie z dokumentacją projektową.

2.3 Warunki przyjęcia na budowę materiałów do robót montażowych.

Wyroby do robót montażowych mogą być przyjęte na budowę, jeśli spełniają następujące warunki:

- są zgodne z ich wyszczególnieniem i charakterystyką podaną w dokumentacji projektowej i specyfikacji technicznej (szczegółowej) SST.
- są właściwie oznakowane i opakowane,
- spełniają wymagane właściwości wskazane odpowiednimi dokumentami odniesienia,
- producent dostarczył dokumenty świadczące o dopuszczeniu do obrotu i powszechnego lub jednostkowego zastosowania, a w odniesieniu do fabrycznie przygotowanych prefabrykatów również karty katalogowe wyrobów lub firmowe wytyczne stosowania wyrobów.

Niedopuszczalne jest stosowanie do robót montażowych – wyrobów i materiałów nieznanego pochodzenia.

Przyjęcie materiałów i wyrobów na budowę powinno być potwierdzone wpisem do dziennika budowy.

2.4 Warunki przechowywania materiałów do montażu instalacji elektrycznych

Wszystkie materiały pakowane powinny być przechowywane i magazynowane zgodnie z instrukcją producenta oraz wymaganiami odpowiednich norm.

Kable i przewody winny być dostarczone na plac budowy bezpośrednio przed przystąpieniem do ich układania. W razie wcześniejszego zakupu kabli, należy je przechowywać w magazynie przyobiekto- wym. Kable i przewody należy przechowywać na bębnach lub w krążkach

(oznaczenie „K”), Dopuszcza się dostarczenie i krótkotrwałe przechowywanie krótkich odcinków kabli (oznaczenie „B”) w kręgach ułożonych poziomo. Średnica kręgu kabla winna być nie mniejsza niż 40-krotna średnica zewnętrzna kabla. Końcówki kabli winny być w sposób pewny zabezpieczone przed wnikaniem wilgoci do wnętrza kabla. Kable o widocznych pęknięciach, otarciach i innych uszkodzeniach powłoki izolacyjnej nie mogą być użyte do budowy wewnętrznych linii zasilających.

Pozostały sprzęt, osprzęt i oprawy oświetleniowe wraz z osprzętem pomocniczym należy przechowywać w oryginalnych opakowaniach, kartonach, opakowaniach foliowych. Szczególnie należy chronić przed wpływami atmosferycznymi: deszczem, mrozem oraz zawilgoceniem.

Pomieszczenie magazynowe do przechowywania wyrobów opakowanych powinno być suche i zabezpieczone przed zawilgoceniem.

3 WYMAGANIA DOTYCZĄCE SPRZĘTU, MASZYN I NARZĘDZI

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie odniesie niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót. Sprzęt używany do robót powinien być zaakceptowany przez Inżyniera.

Rodzaj i ilość zastosowanego sprzętu musi zapewniać wykonanie robót zgodnie z dokumentacją projektową oraz specyfikacją techniczną w terminie założonym w harmonogramie zaakceptowanym przez Inżyniera.

Sprzęt użyty do wykonania robót, będący własnością Wykonawcy lub wynajęty do wykonania prac winien mieć przewidziane przepisami dopuszczenia, badania techniczne itp. oraz być utrzymywany w dobrym stanie technicznym oraz stałej gotowości do pracy.

4 WYMAGANIA DOTYCZĄCE TRANSPORTU

Wykonawca zobowiązany jest do stosowania takich środków transportu, które pozwolą uniknąć uszkodzeń i odkształceń przewożonych materiałów.

Do wykonania zamierzeń inwestycyjnych Wykonawca winien dysponować następującym sprzętem:

- samochód dostawczy,
- samochód skrzyniowy,
- samochód samowładowczy,
- spawarka transformatorowa,
- koparka podsiębierna.

Materiały na budowę powinny być przewożone zgodnie z przepisami ruchu drogowego oraz BHP. Rodzaj oraz liczba środków transportu powinna gwarantować prowadzenie robót zgodnie z zasadami zawartymi w dokumentacji projektowej, specyfikacjach technicznych i wskazaniach Inżyniera oraz w terminie przewidzianym w kontrakcie. Przewożone materiały powinny być rozmieszczone równomiernie oraz zabezpieczone przed przemieszczaniem w czasie ruchu pojazdu.

4.1 Transport materiałów

Podczas transportu materiałów ze składu przyobiektowego na obiekt należy zachować ostrożność, aby nie uszkodzić materiałów do montażu. Minimalne temperatury dopuszczające wykonywanie transportu wynoszą dla bębnow: – 15°C i – 5°C dla krążków, ze względu na możliwość uszkodzenia izolacji.

Należy stosować dodatkowe opakowania w przypadku możliwości uszkodzeń transportowych.

5 WYMAGANIA DOTYCZĄCE WYKONANIA ROBÓT

5.1 Ogólne zasady wykonania robót.

Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji projekt organizacji i harmonogram robót

uwzględniający warunki, w jakich będą budowane linie kablowe.

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie robót zgodnie z dokumentacją techniczną i umową oraz za jakość zastosowanych materiałów i jakość wykonanych robót. Roboty winny być wykonane zgodnie z projektem, wymaganiami SST.

5.2 Wytyczenie tras linii kablowych.

Przed rozpoczęciem robót ziemnych należy dokonać wytyczenia trasy linii kablowych. Wytyczenia tego winien dokonać uprawniony geodeta zgodnie z obowiązującymi przepisami na postawie projektu zagospodarowania terenu projektu wykonawczego.

5.3 Istniejące uzbrojenie terenu.

Przed rozpoczęciem prac Wykonawca powinien odkryć istniejące elementy uzbrojenia podziemnego, kolidujące z trasą projektowanych linii kablowych.

5.4 Roboty ziemne – wykopy.

Przed przystąpieniem do wykonywania wykopów Wykonawca ma obowiązek sprawdzenia zgodności rzeźny terenu z danymi w dokumentacji projektowej oraz oceny warunków wykopów. Wydobyty grunt powinien być składowany z jednej strony wykopu. Skarpy rowu powinny być wykonane w sposób zapewniający ich stateczność. Głębokość wykopów winna być tak dobrana, aby ułożone w nich, na podsypce piaskowej kable znalazła się (górną krawędź kabla) na głębokości 0,7 m poniżej powierzchni gruntu (pod wjazdem, parkingiem 0,8m). Szerokość dna wykopu winna wynieść 40 cm.

Zasypanie wykopu wykonywać warstwami po 20 cm zagęszczając grunt.

5.5 Montaż rozdzielnic.

Zakres robót obejmuje:

- przemieszczenie w strefie montażowej,
- złożenie na miejscu montażu wg projektu,
- wyznaczenie miejsca zainstalowania,
- roboty przygotowawcze o charakterze ogólnobudowlanym jak: kucie ręczne lub mechaniczne wnęk,
- montaż na gotowym podłożu rozdzielnic (pkt 2.2.1.), rozdzielnice powinny być osadzone tak aby dolna krawędź rozdzielnicy była na wysokości: RG -0,8m; RWP- 1,2m;
- wprowadzenie przewodów,
- montaż osprzętu modułowego,
- wykonanie połączeń w rozdzielnicy,
- znakowanie zgodne wytycznymi z dokumentacji projektowej. Opisanie rozłączników i wyłączników poszczególnych obwodów,
- roboty o charakterze ogólnobudowlanym po montażu rozdzielnicy: naprawa ścian, tynkowanie,
- przeprowadzenie prób i badań zgodnie z PN-IEC 60364-6-61:2000 oraz PN-E-04700:1998/Az1:2000.

Wszystkie obwody w rozdzielnicach, powinny być oznaczone numerycznie, w sposób trwały, Te same oznaczenia należy umieścić w sposób trwały na gniazdach oraz łącznikach.

5.6 Montaż przewodów instalacji elektrycznych.

Zakres robót obejmuje:

- przemieszczenie w strefie montażowej,
- złożenie na miejscu montażu wg projektu,
- wyznaczenie miejsca zainstalowania, trasowanie linii przebiegu instalacji i miejsc montażu osprzętu,
- roboty przygotowawcze o charakterze ogólnobudowlanym jak: kucie bruzd w podłożu, przekucia ścian i stropów, osadzenie przepustów, wykonanie ślepych otworów albo kucie ręczne lub mechaniczne, wiercenie mechaniczne otworów w sufitach ścianach lub podłożach,

- osadzenie kołków osadczych plastikowych, śrub kotwiących.
- układanie przewodów na gotowym podłożu,
- montaż na gotowym podłożu elementów osprzętu instalacyjnego do montażu kabli i przewodów (pkt 2.2.3.),
- oznakowanie zgodne wytycznymi z dokumentacji projektowej i specyfikacji technicznej (szczegółowej) SST lub normami,
- roboty o charakterze ogólnobudowlanym po montażu kabli i przewodów jak: zaprawianie bruzd, naprawa ścian i stropów po przekuciach i osadzeniu przepustów, montaż przykryć kanałów instalacyjnych, malowanie tynkowanych pasów.
- przeprowadzenie prób i badań zgodnie z PN-IEC 60364-6-61:2000 oraz PN-E-04700:1998/Az1:2000.

Przewody układać pod tynkiem. W piwnicy przewody układać na tynku na uchwytach. Układanie (montaż) kabli i przewodów zgodne z ich wyszczególnieniem i charakterystyką podaną w dokumentacji projektowej.

Instalacje wtynkowe należy wykonywać przewodami wtynkowymi. Dopuszcza się stosowanie przewodów wielożyłowych płaskich. Przewody wprowadzone do puszek powinny mieć nadwyżkę długości niezbędną do wykonania połączeń. Przewód neutralny powinien być nieco dłuższy niż przewody fazowe. Zagięcia i łuki w płaszczyźnie przewodu powinny być łagodne. W tym celu należy przeciąć wzdłuż mostki, pomiędzy żyłami przewodu nie uszkadzając ich izolacji. Podłoże do układania na nim przewodów powinno być gładkie. Przewody należy mocować do podłoża za pomocą klamerki. Dopuszcza się również mocowanie za pomocą gwoździ wbijanych w mostek przewodu. Mocowanie klamerkami lub gwoździami należy wykonywać w odstępach około 50 cm, wbijając je tak aby nie uszkodzić izolacji żył przewodu. Zabrania się zaginania gwoździ na przewodzie. 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, w złączach płyt itp. bez stosowania osłon w postaci rur. Przewody muszą być ułożone swobodnie i nie mogą być narażone na naciągi i dodatkowe naprężenia.

Łączenie, rozgałęzienie rur elektroinstalacyjnych należy wykonać za pomocą przewidzianych do tego celu złączek. Rury należy układać i mocować w uprzednio wykonywanych bruzdach, łuki z rur sztywnych należy wykonać przy użyciu gotowych kolanek lub przez wyginanie rur w trakcie ich układania; najmniejszy dopuszczalny promień łuku powinien wynosić :

średnica znamionowa rury w mm	18	21	22	28	37	47
Promień łuku w mm	190	190	250	250	350	450

Przy kształtowaniu łuku spłaszczenie rury nie może być większe niż 15% wewnętrznej średnicy rury. Puszki powinny być osadzone na takiej głębokości, aby ich górna (zewnątrzna) krawędź po otynkowaniu ściany była zrównana (zlicowana) z tynkiem, przed zainstalowaniem należy w puszcze wyciąć wymaganą liczbę otworów dostosowanych do średnicy wprowadzanych przewodów lub rur. Koniec rury powinien wchodzić do środka puszek na głębokość do 5 mm, wciąganie do rur instalacyjnych drutu stalowego o średnicy 1,0 do 1,2 mm dla ułatwienia wciągania kabli i przewodów wg dokumentacji projektowej. W przypadku łatwości wciągania kabli i przewodów, wciąganie drutu prowadzącego, stalowego nie jest konieczne.

Przepusty o średnicy powyżej 4 cm w ścianach i stropach, dla których jest wymagana klasa odporności ogniowej co najmniej EI 60 lub REI 60, powinny mieć klasę odporności ogniowej (EI) tych elementów.

Powykonawczo należy sporządzić dokumentację instalacji kablowej zawierającą trasy kablowe i rozmieszczenie gniazd i łączników w pomieszczeniach zgodnie ze stanem rzeczywistym. Do dokumentacji należy dołączyć raporty z pomiarów.

5.7 Montaż opraw oświetleniowych i sprzętu instalacyjnego, urządzeń i odbiorników energii Elektrycznej.

Zakres robót obejmuje:

- przemieszczenie w strefie montażowej,
- złożenie na miejscu montażu wg projektu,
- montaż, demontaż i przesuwanie rusztowań,
- montaż opraw oświetleniowych, wypustów oświetleniowych, kinkietów i osprzętu instalacyjnego,
- przeprowadzenie prób i badań zgodnie z PN-IEC 60364-6-61:2000 oraz PN-E-04700:1998/Az1:2000.

Te elementy instalacji montować w końcowej fazie robót, aby uniknąć niepotrzebnych zniszczeń i zabrudzeń. Oprawy do stropu montować wkrętami zabezpieczonymi antykorozyjnie na kołkach rozporowych plastikowych. Ta sama uwaga dotyczy sprzętu instalacyjnego, urządzeń i odbiorników energii elektrycznej montowanego na ścianach.

Przed zamocowaniem opraw należy sprawdzić ich działanie oraz prawidłowość połączeń.

Źródła światła i zapłoniki do opraw należy zamontować po całkowitym zainstalowaniu opraw. Należy zapewnić równomierne obciążenie faz linii zasilających przez odpowiednie przyłączenie odbiorów 1-fazowych.

Mocowanie puszek w ścianach i gniazd wtykowych w puszkach powinno zapewniać niezbędną wytrzymałość na wyciąganie wtyczki i gniazda.

Gniazda wtykowe i wyłączniki należy instalować w sposób nie kolidujący z wyposażeniem pomieszczenia. W sanitariatach należy przestrzegać zasady poprawnego rozmieszczania sprzętu z uwzględnieniem przestrzeni ochronnych.

Położenie wyłączników klawiszowych należy przyjmować takie, aby w całym pomieszczeniu było jednakowe. Gniazda wtykowe ze stykiem ochronnym należy instalować w takim położeniu, aby styk ten występował u góry. Przewody do gniazd wtykowych 2-biegunowych należy podłączać w taki sposób, aby przewód fazowy dochodził do lewego bieguna, a przewód neutralny do prawego bieguna.

Przewód ochronny będący żyłą przewodu wielożyłowego powinien mieć izolację będącą kombinacją barwy zielonej i żółtej.

5.8 Instalacja połączeń wyrównawczych

Dla uziemienia urządzeń i przewodów, na których nie występuje trwale potencjał elektryczny, należy wykonać instalacje połączeń wyrównawczych. Instalacja ta składa się z połączenia wyrównawczego głównego (główna szyna wyrównawcza). Elementem wyrównującym potencjały jest przewód wyrównawczy o przekroju 16mm².

Połączenia wyrównawcze główne należy wykonać w pomieszczeniu technicznym 0.2 zgodnie z projektem. Do głównej szyny uziemiającej podłączyć rury wody, centralnego ogrzewania itp. (metalowe), sprowadzając je do wspólnego punktu – głównej szyny uziemiającej. Główną szynę wyrównawczą należy uziemić łącząc ją z uziomem fundamentowym bednarką Fe 30x4mm. Połączenia wyrównawcze mają spełniać wymagania normy PN-IEC 60364-4-41:6.22000.

5.9 Instalacja odgromowa.

Trasa instalacji odgromowych powinna przebiegać bezkolizyjnie z innymi instalacjami i urządzeniami, powinna być przejrzysta, prosta i dostępna dla prawidłowej konserwacji oraz remontów. Wskazane jest aby przebiegała w liniach poziomych i pionowych.

Konstrukcje wsporcze i uchwyty przewidziane do ułożenia na nich instalacji odgromowej, powinny być zamocowane do podłoża w sposób trwały, uwzględniający warunki lokalne i technologiczne, w jakich dana instalacja odgromowa będzie pracować, oraz sam rodzaj instalacji.

5.9.1 Zwody poziome

Drut AL fi 8mm przeznaczony na zwody należy przed montażem wyprostować za pomocą wstępnego naprężenia lub przy zastosowaniu odpowiedniego urządzenia prostującego.

Zwody poziome nie izolowane należy mocować na wspornikach odstępowych, co najmniej:

- 2 cm od połaci dachowej wykonanej z materiałów nie palnych i trudnopalnych,

Do mocowania zwodów należy stosować wsporniki, uchwyty i złączki zgodnie z normami, odległość między wspornikami nie mniejsza niż 1m.

Układ i lokalizacja zwodów powinny być zgodne z dokumentacją projektową Wszystkie nie

przewodzące elementy budowlane, wystające nad powierzchnią dachu należy chronić zwodami pionowymi (iglicami), połączonymi z siecią zwodów poziomych zamontowanych na dachu. Do zwodów poziomych na dachu należy przyłączyć wszystkie elementy przewodzące obce znajdujące się na dachu. Wszelkie urządzenia zabudowane na dachu mogące wprowadzić potencjał do budynku chronić iglicami zachowując bezpieczny odstęp. Zwody natęży prowadzić bez ostrych zagięć i załamania (promień zagięcia nie może być mniejszy niż 10 cm); nad szczelinami dylatacyjnymi należy stosować kompensację. Przy zastosowaniu wsporników naruszających szczelność pokrycia dachowego po ich zamontowaniu należy uszczelnić miejsca zainstalowania lepikiem w przypadku pokrycia papą, a przy pokryciu blachą- przez oblutowanie.

5.9.2 Przewody odprowadzające i uziemiające.

- przewody odprowadzające i uziemiające układać na zewnętrznych ścianach budynku drut układać pod elewacją w grubościennych rurach instalacyjnych odgromowych np. z polietylenu usieciowionego o gr min.3mm. Przewody odprowadzające połączyć z przewodami uziemiającymi poprzez złącza kontrolne.

5.9.3 Uziom.

Uziom sztuczne należy wykonywać jako uziom otokowy bednarką Fe 30x4 minimum 1 m od fundament na głębokości minimum 0,6m.

5.10 Instalacje teletechniczne.

5.10.1 SSWiN

Montaż instalacji, sprawdzenie oraz uruchomienie powinno być dokonane przez uprawnionych instalatorów. Roboty należy wykonywać zgodnie z dokumentacją projektową, obowiązującymi normami, przepisami budowy oraz bezpieczeństwa i higieny pracy.

Montaż centrali.

Zakres robót obejmuje:

- przemieszczenie w strefie montażowej,
- złożenie na miejscu montażu wg projektu,
- wyznaczenie miejsca zainstalowania,
- roboty przygotowawcze o charakterze ogólnobudowlanym jak: kucie ręczne lub mechaniczne wnęk,
- montaż na gotowym podłożu rozdzielnic (pkt 2.2.1.),
- wprowadzenie przewodów,
- wykonanie połączeń w centralkach,
- znakowanie zgodne wytycznymi z dokumentacji projektowej.
- roboty o charakterze ogólnobudowlanym po montażu rozdzielnic: naprawa ścian, tynkowanie,
- przeprowadzenie prób i badań

Montaż przewodów

Wymiar i materiał przewodu elektrycznego oraz jego izolacja powinny być takie, aby napięcie dowolnego urządzenia lub elementu nie było mniejsze niż jego minimalna określona wartość robocza, przy pomiarze w warunkach maksymalnego prądu. Parametry izolacji przewodów muszą zapewniać ułożenie ich w tynku, rurach winidurowych i listwach instalacyjnych

Połączenia przewodów powinny mieć odpowiednią wytrzymałość mechaniczną i elektryczną oraz powinny być od siebie elektrycznie odizolowane. Do połączeń przewodów należy wykorzystywać listwy zaciskowe w elementach. Nie dopuszcza się łączenia przewodów w listwach i korytkach instalacyjnych.

Oprzewodowanie powinno być odpowiednio zamocowane i rozprowadzone, albo zabezpieczone w celu uniknięcia uszkodzenia w środowisku, w którym jest stosowane. W przedmiotowym

opracowaniu zastosowano instalację wtykową w rurkach elektroinstalacyjnych peszel.

Wyszczególnienie robót:

- Trasowanie
- Wykonanie bruzdy odpowiednią bruzdownicą z odkurzaczem
- Odmierzenie i ucięcie rur
- Układanie rur z mocowaniem i połączeniami
- Wciągnięcie przewodów i kabli

Instalacja czujek

Wyszczególnienie robót:

- Trasowanie miejsca montażu czujki
- Wykonanie otworów w podłożu
- Osadzenie śrub kotwiących w podłożu
- Rozpakowanie czujki
- Montaż czujki do podłoża
- Obcięcie i zarobienie końcówek przewodów
- Podłączenie przewodów pod zaciski

Instalacja klawiatury LCD

- Wyznaczenie miejsca zainstalowania
- Wywiercenie otworów
- Osadzenie ko³ ków rozporowych
- Wprowadzenie przewodów
- Zamontowanie podstawy obudowy do pod³ o³a wkrêtami
- Pod³czenie przewodów
- Zamontowanie klawiatury

Instalacja elementów sygnalizacyjnych

- Wyszczególnienie robót:
- Trasowanie miejsca montażu sygnalizatora
- Wykonanie otworów w podłożu
- Osadzenie śrub kotwiących w podłożu
- Rozpakowanie sygnalizatora
- Montaż sygnalizatora do podłoża
- Obcięcie i zarobienie końcówek przewodów
- Podłączenie przewodów pod zaciski
- Sprawdzenie prawidłowości połączeń przewodów

Sprawdzenie i uruchomienie systemu

Sprawdzeniu pod względem poprawności działania oraz zachowania wymaganych parametrów podlegają wszystkie elementy systemu.

Sprawdzeniu pod względem poprawności działania oraz zachowania wymaganych parametrów podlegają również urządzenia do transmisji sygnałów alarmowych i uszkodzeniowych do oddalonego centrum nadzorczego.

W wyznaczonym pomieszczeniu należy umieścić:

- opis funkcjonowania i obsługi urządzeń
- wskazówki postępowania w przypadku alarmu
- książki serwisowe, do której należy wpisywać przeprowadzone kontrole instalacji, dokonywane naprawy, zmiany i uzupełnienia instalacji

Użytkownik dopilnuje przeszkolenia przez wykonawcę instalacji osób, które będą obsługiwać instalację. Po przekazaniu instalacji do eksploatacji należy zlecić stałą konserwację instalacji i urządzeń systemów.

Użytkowanie

Zaleca się aby po sprawdzeniu działania systemu w obecności jego użytkownika i/lub właściciela były sporządzone protokoły zdawczo-odbiorcze. Użytkownicy instalacji powinni być poinstruowani o właściwym użytkowaniu systemów. Jeżeli nastąpi zmiana wystroju lub przeznaczenia pomieszczeń, to użytkownik odpowiednio wcześniej powinien rozważyć niezbędne zmiany systemów. Właściciel

lub użytkownik obiektu zleci uprawnionej firmie stałą konserwację systemu. Konserwacja powinna być wykonywana zgodnie z obowiązującymi normami.

5.10.2 Instalacja okablowania strukturalnego.

Do Punktu Dostępowego w postaci szafy Rack 19" 18U zostanie wyprowadzony przez dostawcę usług telekomunikacyjnych przewód światłowodowy. Szafa Rack zostanie zlokalizowana w pomieszczeniu 205.

Szafa będzie wyposażona w drzwi przednie przeszkłone oraz perforowany dach. Szafa będzie wyposażona w zamek, komplet kluczy, oraz listwę zasilającą.

Szafa będzie posiadała niezbędną rezerwę miejsca na wypadek rozbudowy sieci. Dostęp do szafy będzie posiadał jedynie osoba upoważniona.

Podstawowe założenia do projektu okablowania strukturalnego

- Celem idealnego dopasowania komponentów, wszystkie produkty okablowania muszą pochodzić od jednego producenta, być oznaczone jego nazwą lub logo i pochodzić z jednolitej oferty rynkowej. Wszystkie podsystemy, tj. system okablowania logicznego, telefonicznego i światłowodowego muszą być opracowane (tj. zaprojektowane, wykonane i wdrożone do oferty rynkowej) przez jednego producenta jako kompletne rozwiązania, celem uzyskania maksymalnych zapasów transmisyjnych. Niedopuszczalne jest stosowanie rozwiązań kompletowanych od różnych dostawców komponentów (różne źródła dostaw kabli, modułów RJ45, paneli, kabli krosowych, itd.)
- Producent okablowania strukturalnego musi udzielić min. 25 gwarancji na oferowany system zabezpieczając Użytkownika przed nieprawidłowym działaniem poszczególnych komponentów i problemami instalacyjnymi.
- Produkty tworzące tor transmisyjny muszą posiadać właściwe certyfikaty stwierdzające ich zgodność z normami referencyjnymi
- Zakłada się, iż środowisko pracy okablowania będzie środowiskiem łagodnym tj. określonym jako M₁I₁C₁E₁ wg. skali MICE zgodnie z EN 50173-1 : 2012.
- Podsystem okablowania poziomego zostanie zrealizowany na bazie systemu nieekranowanego kat. 6 zgodnie z ISO/IEC 11801 Ed.2.2: 2011 oraz EN 50173-1 : 2012
- System ten powinien oferować moduły RJ45 z możliwością podłączania żył kabla bez użycia dodatkowych specjalizowanych narzędzi jak noży krosowniczych, narzędzi uderzeniowych co ułatwi eksploatację tej sieci w przyszłości

Administracja i etykietowanie

Wszystkie kable powinny być oznaczone numerycznie, w sposób trwały, tak od strony gniazda, jak i od strony szafy montażowej zgodnie ze standardem TIA-606-B oraz ISO/IEC TR14763-2-1. Te same oznaczenia należy umieścić w sposób trwały na gniazdach sygnałowych w punktach przyłączeniowych użytkowników oraz na panelach.

Powykonawczo należy sporządzić dokumentację instalacji kablowej zawierającą trasy kablowe i rozmieszczenie punktów przyłączeniowych w pomieszczeniach zgodnie ze stanem rzeczywistym. Do dokumentacji należy dołączyć raporty z pomiarów torów sygnałowych

Wymagania gwarancyjne

Całość rozwiązania ma być objęta jednolitą, spójną 25-letnią gwarancją systemową producenta, obejmującą całą część transmisyjną wraz z kablami krosowymi i innymi elementami dodatkowymi. Gwarancja ma być udzielona przez producenta bezpośrednio klientowi końcowemu.

Gwarancja systemowa musi obejmować:

- gwarancję produktową (Producent zagwarantuje, że jeśli w jego produktach podczas dostawy, instalacji bądź 25-letniego czasu eksploatacji wykryte zostaną wady lub usterki fabryczne, to produkty te zostaną naprawione bądź wymienione)
- gwarancję parametrów łącza/kanalu (Producent zagwarantuje, że łącze stałe bądź kanał transmisyjny zbudowany z jego komponentów przez okres 25 lat będzie charakteryzował się parametrami transmisyjnymi przewyższającymi wymogi stawiane przez normę ISO/IEC11801 2nd edition:2002 dla klasy E)
- wieczystą gwarancję aplikacji (Producent zagwarantuje, że jego system okablowania przez okres „życia” zainstalowanej sieci będą pracowały dowolne aplikacje (współczesne i stworzone w przyszłości), które zaprojektowane były (lub będą) dla systemów okablowania klasy E (w

rozumieniu normy ISO/IEC 11801 ed.2.2).

Wymagana gwarancja ma być bezpłatną usługą serwisową oferowaną Użytkownikowi końcowemu (Inwestorowi) przez producenta okablowania. Ma obejmować swoim zakresem całość systemu okablowania od Głównego Punktu Dystrybucyjnego do gniazda Użytkownika, w tym również okablowanie szkieletowe i poziome. W celu uzyskania tego rodzaju gwarancji cały system musi być zainstalowany przez firmę instalacyjną posiadającą status Partnera uprawniający do wystąpienia do producenta o udzielenie gwarancji systemowej. Powyższe musi być udokumentowane stosownym certyfikatem producenta. Dopuszczane są certyfikaty wydane w języku innym niż polski;

- wykonawca okablowania strukturalnego winien wykazać się udokumentowaną, kompleksową realizacją projektów z zakresu IT - Data i Voice tzn. dostawą sprzętu aktywnego z konfiguracją, wraz z budową infrastruktury pasywnej.

Odbiory

Warunkiem koniecznym dla odbioru końcowego instalacji przez Inwestora jest uzyskanie gwarancji systemowej producenta potwierdzającej weryfikację wszystkich zainstalowanych torów na zgodność parametrów z wymaganiami norm Klasy E /Kategorii 6 zgodnie z normami referencyjnymi. W celu odbioru instalacji okablowania strukturalnego należy spełnić następujące warunki:

Instalacja

Instalacja musi być wykonana zgodnie z wytycznymi producenta okablowania strukturalnego oraz wytycznymi norm referencyjnych a w szczególności:

- **EN 50174-1:2009/A1:2011** Information Technology - Cabling system installation- Part 1. Specification and quality assurance
Wraz z jej polskim odpowiednikiem:
PN-EN 50174-1:2010/A1:2011 Technika informatyczna - Instalacja okablowania - Część 1 - Specyfikacja i zapewnienie jakości
- **EN 50174-2:2009/AB2013** Information Technology - Cabling system installation - Part 2. Installation planning and practices internal to buildings
Wraz z jej polskim odpowiednikiem:
PN-EN 50174-2:2010/A1:2011 Technika informatyczna - Instalacja okablowania -Część 2 - Planowanie i wykonawstwo instalacji wewnątrz budynków
- **EN 50174-3:2013** Information Technology - Cabling system installation - Part 3. – Industrial premises
Wraz z jej polskim odpowiednikiem:
PN-EN 50174-3:2014-02E Technika informatyczna - Instalacja okablowania - Część 3: Planowanie i wykonawstwo instalacji na zewnątrz budynków
- **EN 50310:2010** Application of equipotential bonding and earthing at premises with information technology equipment.
Wraz z jej polskim odpowiednikiem:
PN-EN 50310:2012 Stosowanie połączeń wyrównawczych i uziemiających w budynkach z zainstalowanym sprzętem informatycznym

Pomiary sieci

Pomiary należy wykonać zgodnie z wymaganiami producenta okablowania strukturalnego oraz norm referencyjnych a w szczególności:

- **EN 50346:2002/A1:2007/A2:2009** Information Technology - Cabling system installation - Testing of installed cabling
Wraz z jej polskim odpowiednikiem:
PN-EN 50346:2004/A1:202009/A2:2010 Technika informatyczna - Instalacja okablowania - Badanie zainstalowanego okablowania
- **EN 61935-1:2009** Specification for the testing of balanced and coaxial information technology cabling - Part 1: Installed balanced cabling as specified in ISO/IEC 11801 and related standards
Wraz z jej polskim odpowiednikiem:
PN-EN 61935-1:2010E Wymagania dotyczące sprawdzania symetrycznych i współosiowych kablowych linii telekomunikacyjnych -- Część 1: Okablowanie z

symetrycznych kabli telekomunikacyjnych zgodne z serią norm EN 50173
Mierniki użyte w procesie pomiarowym muszą uzyskać aprobatę producenta systemu okablowania.

Wykonanie dokumentacji powykonawczej

Dokumentacja powykonawcza musi zostać wykonana i przekazana Inwestorowi. Musi ona zawierać:

- Raporty z pomiarów dynamicznych okablowania,
- Rzeczywiste trasy prowadzenia kabli transmisyjnych poziomych
- Oznaczenia poszczególnych szaf, gniazd, kabli i portów w panelach krosowych
- Lokalizację przebiegów przez ściany i podłogi.
- Raporty pomiarowe wszystkich torów transmisyjnych należy zawrzeć w dokumentacji powykonawczej i przekazać inwestorowi przy odbiorze inwestycji. Drugą kopię pomiarów (dokumentacji powykonawczej) należy przekazać producentowi okablowania w celu udzielenia inwestorowi (Użytkownikowi końcowemu) bezpłatnej gwarancji.

5.10.3 Instalacja fotowoltaiczna.

Rozdzielnica PV

Zakres robót obejmuje:

- przemieszczenie w strefie montażowej,
- złożenie na miejscu montażu wg projektu,
- wyznaczenie miejsca zainstalowania,
- roboty przygotowawcze o charakterze ogólnobudowlanym jak: kucie ręczne lub mechaniczne wnek,
- montaż na gotowym podłożu rozdzielnic (pkt 2.2.1.), rozdzielnice powinny być osadzone tak aby dolna krawędź rozdzielnicy była na wysokości 1,2m.
- wprowadzenie przewodów,
- montaż osprzętu modułowego,
- wykonanie połączeń w rozdzielnicy,
- znakowanie zgodne wytycznymi z dokumentacji projektowej. Opisanie rozłączników i wyłączników poszczególnych obwodów,
- roboty o charakterze ogólnobudowlanym po montażu rozdzielnicy: naprawa ścian,
- tynkowanie,
- przeprowadzenie prób i badań zgodnie z PN-IEC 60364-6-61:2000 oraz PN-E-04700:1998/Az1:2000.

Montaż przewodów

Zakres robót obejmuje:

- przemieszczenie w strefie montażowej,
- złożenie na miejscu montażu wg projektu,
- wyznaczenie miejsca zainstalowania, trasowanie linii przebiegu instalacji i miejsc montażu osprzętu,
- roboty przygotowawcze o charakterze ogólnobudowlanym,
- osadzenie kołków osadzczych plastikowych, śrub kotwiących.
- układanie przewodów na gotowym podłożu,
- montaż na gotowym podłożu elementów osprzętu instalacyjnego do montażu kabli i przewodów (pkt 2.2.3.),
- oznakowanie zgodne wytycznymi z dokumentacji projektowej i specyfikacji technicznej (szczegółowej) SST lub normami,
- przeprowadzenie prób i badań zgodnie z PN-IEC 60364-6-61:2000 oraz PN-E-04700:1998/Az1:2000.

Przewody na dachu prowadzić w rurkach elektroinstalacyjnych odpornych na UV oraz bezpośrednio montowane na konstrukcjach pod panele PV. W budynku kable układać pod tynkiem.

Konstrukcja pod panele PV

Zakres robót obejmuje:

- przemieszczenie w strefie montażowej
- wyznaczenie miejsca zainstalowania,
- złożenie na miejscu montażu wg projektu oraz zgodnie z instrukcją montażu producenta.

Konstrukcje muszą posiadać wymagane certyfikaty jakości oraz posiadać oświadczenie producenta do możliwości zastosowania w określonej lokalizacji.

panele PV

Moduły PV montować na dachu budynku zgodnie ze schematem dokumentacji projektowej i instrukcją montażu producenta. Do mocowania wykorzystać wsporniki oraz łączniki zgodnie z dokumentacją projektową i instrukcją montażu producenta. Połączenia elektryczne wykonać przewodem odpornym na promienie UV. Do połączeń wykorzystać konektory MC4. Właściwie oznaczyć polaryzację strony DC czerwonym (+) oraz czarnym (-) przewodem.

Należy zachować szczególną uwagę podczas montażu na powierzchnię modułów PV, aby nie uległa porysowaniu. W przypadku ochrony powierzchni modułów za pomocą folii ochronnej, folię należy usunąć po zamontowaniu i podłączeniu modułów. Nachylenie i położenie paneli powinno być umieszczone najbardziej optymalnie w stosunku do szerokości geograficznej na której będzie znajdowała się farma fotowoltaiczna. W momencie montażu panele nie mogą być starsze niż jeden rok od daty wyprodukowania i posiadać indywidualne oznakowanie pozwalające na identyfikację (nr seryjny).

Przeмиennik częstotliwości (inwerter)

Montaż i podłączenie inwertera zarówno po stronie DC, jak i AC wykonać ściśle według instrukcji producenta. Łączna moc inwertera nie może być niższa niż moc znamionowa całej instalacji PV. Inwerter zabudować na ścianie przy rozdzielnicy PV w pomieszczeniu nr 205. Przetwornice powinny posiadać funkcje takie jak np. wyświetlanie aktualnego statusu instalacji fotowoltaicznej. Połączenie od inwertera do rozdzielni głównej wykonać zgodnie ze schematem dokumentacji projektowej.

Instalacja połączeń wyrównawczych

Wszystkie konstrukcje pod panele PV należy połączyć z główną szyną wyrównawczą zabudowaną w pom. 205. Połączenia wyrównawcze wykonać przewodem LgY 16 mm².

W związku z blaszanym pokryciem dachu i niemożliwością zachowania odstępów izolacyjnego wszystkie moduły fotowoltaiczne należy podłączyć do zwodów poziomych na dachu.

Sprawdzenie i uruchomienie systemu

Sprawdzeniu pod względem poprawności działania oraz zachowania wymaganych parametrów podlegają wszystkie elementy systemu.

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.

Użytkownik dopilnuje przeszkolenia przez wykonawcę instalacji osób, które będą obsługiwać instalację.

6 KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT.

6.1 Sprawdzenia odbiorcze składające się z oględzin częściowych i końcowych polegających na kontroli:

- zgodności dokumentacji powykonawczej z projektem i ze stanem faktycznym,
- zgodności połączeń z podanymi w dokumentacji powykonawczej,

- stanu kabli i przewodów, osprzętu instalacyjnego do kabli i przewodów, stanu i kompletności dokumentacji dotyczącej zastosowanych materiałów,
- sprawdzenie ciągłości kabli i przewodów,
- poprawności wykonania i zabezpieczenia połączeń śrubowych instalacji elektrycznej potwierdzonych protokołem przez wykonawcę montażu,
- poprawności wykonania montażu sprzętu instalacyjnego, urządzeń i odbiorników energii elektrycznej,
- poprawności zamontowania i dokonanej kompletacji opraw oświetleniowych,
- pomiarach rezystancji izolacji,
- pomiarach rezystancji uziemienia,
- pomiarach skuteczności ochrony przeciwporażeniowej.

Rezystancja izolacji obwodów nie powinna być mniejsza niż 1 MΩ. Rezystancja izolacji poszczególnych obwodów wraz z urządzeniami nie powinna być mniejsza niż 20 MΩ. Pomiaru należy dokonać miernikiem rezystancji instalacji o napięciu 1 kV.

Szczegółowy wykaz oraz zakres pomontażowych badań instalacji elektrycznej zawarty jest w PN-IEC 60364-6-61:2000,

Po wykonaniu oględzin należy sporządzić protokoły z przeprowadzonych badań zgodnie z wymogami zawartymi w normach PN-IEC 60364-6-61:2000 i PN-IEC 61024-1-2.

6.2 Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi robotami i materiałami

Wszystkie materiały, urządzenia i aparaty niespełniające wymagań podanych w odpowiednich punktach specyfikacji, zostaną odrzucone. Jeśli materiały niespełniające wymagań zostały wbudowane lub zastosowane, to na polecenie Inwestora Wykonawca wymieni je na właściwe, na własny koszt. Wykonawca może uznać wadę za niemającą zasadniczego wpływu na jakość funkcjonowania instalacji i ustalić zakres i wielkość potrąceń za obniżoną jakość.

7 WYMAGANIA DOTYCZĄCE PRZEDMIARU I OBMIARU ROBÓT

7.1 Zasady przedmiaru i obmiaru robót montażowych instalacji elektrycznej

Obmiaru robót dokonuje się z natury (wykonanej roboty) przyjmując jednostki miary odpowiadające zawartym w dokumentacji i tak:

- dla osprzętu montażowego : szt., kpl.
- dla kabli i przewodów: m,
- dla sprzętu łącznikowego: szt., kpl.,
- dla opraw oświetleniowych: kpl.,
- dla rozdzielni: kpl.
- dla central: kpl
- dla drutów i płaskowników instalacji odgromowej m
- osprzęt do montażu instalacji odgromowej szt., kpl.

8 URUCHOMIENIE, SZKOLENIE, SERWIS.

8.1 Informacje ogólne

Urządzenia zbudowane fabrycznie zostaną kompletnie zmontowane. Nabywca będzie uczestniczył w przeprowadzeniu następujących prób okresowych:

- Kontrola zadziałania każdego elementu systemu, wraz z elementami i systemami z nim zintegrowanymi, potwierdzona wydrukiem.
- Sprawdzenie okablowania wraz z pomiarami ciągłości elektrycznej oraz skuteczności

ekranowania.

- Sprawdzenie środków zabezpieczających i ciągłości elektrycznej obwodu zabezpieczającego.

Próbki standardowych komponentów producenta będą udostępnione na życzenie w dowolnym etapie. Nabywca rezerwuje sobie prawo odrzucenia jakiegokolwiek materiału, jeśli nie będzie spełniał on jego standardów, nawet jeśli jest to badane w okresie początkowym lub w ogóle zrezygnowano z badania.

Uruchomienie zostanie wykonane przez Dostawcę.

Dostawca ujmie w kosztach szkolenie trzech reprezentantów Nabywcy, by nauczyć ich prawidłowego użytkowania dla każdego systemu. Trening będzie przeprowadzony bezpośrednio u Nabywcy zgodnie z wymaganiami określonymi przez instrukcje systemów.

Dostawca określi oddzielną cenę w dodatku do okresu gwarancyjnego, dla 12 miesięcznego serwisowego kontraktu począwszy od daty zakończenia instalacji. Ten kontrakt będzie zawierał usługi polegające na przeprowadzeniu wszystkich zapobiegawczych prac serwisowych polecanych przez producenta oraz normy i standardy.

Dostawca będzie zawierał standardowy kontrakt serwisowy z Nabywcą przez okres czasu, aż do wygaśnięcia gwarancji. W kontrakcie tym będzie wycenione dostarczenie usługi serwisowej jak w powyższej klauzuli razem z innymi alternatywnymi kontraktami. Kontrakt serwisowy będzie odnawialny corocznie.

Zaleca się powołanie odpowiednich służb do konserwowania poszczególnych instalacji. Zabrania się osobom niekompetentnym w jakikolwiek sposób ingerowania w sprzęt w/w instalacji. Nie dostosowanie się do w/w wskazówek może powodować powstawanie problemów eksploatacyjnych instalacji oraz może powodować utratę gwarancji.

9 ODBIÓR ROBÓT.

9.1 Warunki odbioru instalacji i urządzeń zasilających

9.1.1 Odbiór międzyoperacyjny

Odbiór międzyoperacyjny przeprowadzany jest po zakończeniu danego etapu robót mających wpływ na wykonanie dalszych prac.

Odbiorowi takiemu podlega:

- przygotowanie podłoża do montażu kabli
- ułożenie przewodów przed zatynkowaniem,
- ułożenie bednarki uziemiającej.

9.1.2 Odbiór częściowy

Należy przeprowadzić badanie pomontażowe częściowe robót zanikających oraz elementów urządzeń, które ulegają zakryciu (np. wszelkie roboty zanikające), uniemożliwiając ocenę prawidłowości ich wykonania po całkowitym ukończeniu prac.

Podczas odbioru należy sprawdzić prawidłowość montażu oraz zgodność z obowiązującymi przepisami i projektem:

- wydzielonych instalacji wtynkowych i podtynkowych,

9.1.3 Odbiór końcowy

- Badania pomontażowe jako techniczne sprawdzenie jakości wykonanych robót należy przeprowadzić po zakończeniu robót elektrycznych przed przekazaniem użytkownikowi urządzeń zasilających.

Zakres badań obejmuje sprawdzenie:

- dla napięć do 1 kV pomiar rezystancji izolacji instalacji,
- rezystancji uziemienia,
- skuteczności ochrony przeciwporażeniowej.

Parametry badań oraz sposób przeprowadzenia badań są określone w normach PN-IEC 60364-6-61:2000; PN-E-04700:1998/Az1:2000 i normie PN-IEC 61024-1.

Wyniki badań trzeba zamieścić w protokole odbioru końcowego.

10 PODSTAWA ROZLICZENIA ROBÓT.

10.1 Zasady rozliczenia i płatności

Rozliczenie robót montażowych instalacji elektrycznych może być dokonane jednorazowo po wykonaniu pełnego zakresu robót i ich końcowym odbiorze lub etapami określonymi w umowie, po dokonaniu odbiorów częściowych robót.

Ostateczne rozliczenie umowy pomiędzy zamawiającym a wykonawcą następuje po dokonaniu odbioru pogwarancyjnego.

Podstawę rozliczenia oraz płatności wykonanego i odebranego zakresu robót stanowi wartość tych robót obliczona na podstawie:

- określonych w dokumentach umownych (ofercie) cen jednostkowych i ilości robót zaakceptowanych przez zamawiającego
- lub ustalonej w umowie kwoty ryczałtowej za określony zakres robót.

Ceny jednostkowe wykonania, robót instalacji elektrycznych lub kwoty ryczałtowe obejmujące roboty instalacyjne uwzględniają również:

- przygotowanie stanowiska roboczego,
- dostarczenie do stanowiska roboczego materiałów, narzędzi i sprzętu,
- obsługę sprzętu nie posiadającego etatowej obsługi,
- ustawienie i przestawienie drabin oraz lekkich rusztowań przestawnych
- umożliwiających wykonanie robót na wysokości do 4 m (jeśli taka konieczność występuje),
- usunięcie wad i usterek oraz naprawienie uszkodzeń powstałych w czasie robót,
- uporządkowanie miejsca wykonywania robót,
- usunięcie pozostałości, resztek i odpadów materiałów w sposób podany w specyfikacji technicznej szczegółowej,
- likwidację stanowiska roboczego.

11 PRZEPISY ZWIĄZANE.

11.1 Normy.

PN-EN-12464	Światło i oświetlenie. Oświetlenie miejsc pracy we wnętrzach.
PN-EN 1838	Zastosowanie oświetlenia - oświetlenie awaryjne
N SEP-E-004	Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe.
PN-IEC99-4:1993	Ograniczniki przepięć. Beziskiernikowe zaworowe ograniczniki przepięć z tlenków metali do sieci prądu przemiennego
PN-IEC 60364-5-537	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego - Aparatura rozdzielcza i sterownicza.
PN-IEC-60364-4-41	Wytyczne przeprowadzania pomontażowych badań odbiorczych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przeciwporażeniowa.
PN-IEC-60364-6-61	Sprawdzanie. Sprawdzanie odbiorcze.
PN-EN 62305	Wieloarkuszowa norma - Ochrona odgromowa
PN-B-06050	Geotechnika. Roboty ziemne. Wymagania ogólne.
ISO/IEC 11801 z dodatkami Am.1 i Am.2	Międzynarodowa Norma określająca ogólne przeznaczenia telekomunikacyjnych systemów okablowania
PN-EN 50173	Technika informatyczna. Systemy okablowania strukturalnego.
PN-EN 50174	Technika informatyczna. Planowanie i wykonanie instalacji wewnątrz budynków
PN-EN 50346	Technika informatyczna. Instalacja okablowania. Badanie zainstalowanego okablowania
PN-EN 50310:2012	Stosowanie połączeń wyrównawczych i uziemiających w

10.2. Inne dokumenty.

- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002r w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie. Dz.U. Z 2002 r. Nr 75 poz. 690 z dnia 15 czerwca 2002r.
- Rozporządzenie Ministra Rozwoju Region i Budownictwa w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu ustawy – Prawo Budowlane. Dz. Ustaw nr 106, poz. 1126 z dnia 10.11.2000r
- Rozporządzeniem Ministra Spraw Wewnętrznych z dnia 21.04.2006 r. w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów (Dz.U. nr 92, poz. 563 z późn. zm.) i szczegółowymi normami i wytycznymi branżowymi. Rozporządzeniem Ministra Gospodarki w sprawie zasadniczych wymagań dla urządzeń i systemów ochronnych przeznaczonych do użytku w przestrzeniach zagrożonych wybuchem z dnia 22 grudnia 2005r, Dz. nr 263. poz. 2203.
- Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 06.02.2003 - w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz.U. Nr 47 poz. 401),
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 11 sierpnia 2004r w sprawie sposobu deklarowania zgodności wyrobów budowlanych oraz sposobu znakowania ich znakiem budowlanym. Dz. U. 2004 Nr 198 poz. 2041.
- USTAWA – Prawo Energetyczne. Dz. Ustaw nr 54, poz. 348 z dnia 10.11.2000r wraz z późniejszymi zmianami.
Rozporządzenie Ministra Gospodarki w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy urządzeniach i instalacjach energetycznych. Dz. Ustaw nr 80, poz. 912 z dnia 17.09.1999r.
- Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych. Tom V. Instalacje elektryczne. Wyd. 1988r

Opracował:
inż. Norbert Molęda