

**SPECYFIKACJA TECHNICZNA
WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

**ROBOTY W ZAKRESIE INSTALACJI
ELEKTRYCZNYCH**

nazwa zamierzenia budowlanego; <i>„Modernizacja i doposażenie Punktu Selektywnej Zbiórki Odpadów Komunalnych w Krasnymstawie”, ul. Piłsudskiego 54, 22-300 Krasnystaw polegająca na budowie wiaty magazynowej, boks magazynowego, wagi najazdowej samochodowej oraz przebudowie budynku magazynowego polegającej na powiększeniu bramy wjazdowej.</i>	
adres ; <p style="text-align: center;">ul. Piłsudskiego 54, 22-300 Krasnystaw</p>	
kategoria obiektu budowlanego; <p style="text-align: center;">Kategoria obiektu budowlanego – <i>wiaty magazynowa, boks magazynowy, bud. magazynowy: XVIII</i> – waga samochodowa: VIII</p>	
nazwa jednostki ewidencyjnej; <p style="text-align: center;">060601_1, Krasnystaw Miasto –</p>	
nazwa i numer obrębu ewidencyjnego; <p style="text-align: center;">Obręb: Krasnystaw – 060601_1.0001</p>	
numery działek ewidencyjnych, na których obiekt jest usytuowany;	dz. nr, 060601_1.0001.1985, 060601_1.0001.1968
imię i nazwisko lub nazwa inwestora: <p style="text-align: center;">Przedsiębiorstwo Gospodarki Komunalnej Spółka z o.o.</p>	
adres inwestora; <p style="text-align: center;">ul. Piekarskiego 3; 22-300 Krasnystaw</p>	

Kody CPV

09331200-0	Słoneczne moduły fotoelektryczne
45300000-0	Roboty instalacyjne w budynkach
45311100-1	Roboty w zakresie okablowania elektrycznego
45314300-4	Instalowanie infrastruktury okablowania
45315700-5	Rozdzielnice
45315100-9	Instalacyjne roboty elektrotechniczne
32524000-2	System telekomunikacyjny
45312200-9	Instalowanie przeciwwłamaniowych systemów alarmowych
45317000-2	Pomiary

Sporządził:
mgr inż. Tomasz Muzyka
LUB/0032/PWOE/14

SPIS TREŚCI

1. CZĘŚĆ OGÓLNA – WSTĘP.....	4
1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej	4
1.2. Zakres stosowania specyfikacji Technicznej.....	4
1.3. Zakres robót objętych Specyfikacją Techniczną.....	4
1.4. Ogólne wymagania dotyczące robót	4
2. MATERIAŁY	4
2.1. Odbiór materiałów na budowie	5
2.2. Składowanie materiałów na budowie	5
2.3. Instalacja elektryczna	5
2.3.1. Rozdzielnice	5
2.3.2. Kable i przewody	5
2.3.3. Trasy kablowe.....	6
2.3.4. Osprzęt instalacyjny.....	6
2.3.5. Puszki instalacyjne.....	6
2.3.6. Gniazda wtyczkowe.....	6
2.3.7. Łączniki	7
2.3.8. Oprawy oświetleniowe	7
2.4. Instalacja sieci strukturalnej	9
2.4.1. Ogólne wymagania	9
2.4.2. Kable symetryczne S/FTP kat.6	9
2.4.3. Gniazda	10
2.4.4. Panele krosowe	11
2.4.5. Kable krosowe miedziane.....	12
2.4.6. Punkty dystrybucji okablowania strukturalnego	12
2.4.7. Urządzenia sieciowe LAN	13
2.5. Instalacja fotowoltaiczna	13
2.5.1. Panele fotowoltaiczne	13
2.5.2. Falownik,	14
2.5.3. Konstrukcje wsporcze.....	15
2.6. Korytka kablowe	16
3. SPRZĘT.....	16
4. TRANSPORT MATERIAŁÓW	16
5. WYKONANIE ROBÓT	16
5.1. Zasady ogólne.....	16
5.2. Trasowanie	17
5.3. Przejścia przewodów przez ściany	17
5.4. Układanie i montaż przewodów	17
5.5. Pożarowy Wyłącznik Prądu	18
5.6. Montaż rozdzielnic	18
5.7. Łączenie przewodów	18
5.8. Przyłączanie odbiorników	19

5.9. Ochrona przeciwprzepięciowa	19
5.10. Połączenia wyrównawcze	19
5.11. Instalacja strukturalna	20
5.12. Instalacja fotowoltaiczna.....	23
5.12.1. Konstrukcje pod panele	23
5.12.2. Panele fotowoltaiczne.....	24
5.12.3. Falownik.....	24
6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT	24
6.1. Kontrola jakości materiałów.....	24
6.2. Kontrola i badania w trakcie robót.....	24
7. OBMIAR ROBÓT	25
8. ODBIÓR ROBÓT	25
8.1. Oględziny instalacji	25
8.2. Badania i pomiary odbiorcze.....	25
8.3. Estetyka i jakość wykonanej instalacji	27
8.4. Ochrona przeciwporażeniowa	27
8.5. Ochrona przed pożarami i skutkami cieplnymi	27
8.6. Odbiór końcowy	27
9. PODSTAWA PŁATNOŚCI I ROZLICZANIA ROBÓT	28
10. PRZEPISY ZWIĄZANE	29

1. CZĘŚĆ OGÓLNA - WSTĘP

1.1. Przedmiot Specyfikacji technicznej

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z modernizacją i doposażeniem Punktu Selektywnej Zbiórki Odpadów w Krasnymstawie – instalacje elektryczne.

1.2. Zakres stosowania Specyfikacji Technicznej

Specyfikacja Techniczna (ST) stanowi obowiązkowy dokument przetargowy i kontraktowy przy zleceniu i realizacji robót z wykonaniem wymiany instalacji elektrycznych oraz niskoprądowych.

1.3. Zakres robót objętych Specyfikacją Techniczną

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczące zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem wymiany instalacji elektrycznych wewnętrznych i zewnętrznych.

Zakres robót obejmuje roboty związane z wymianą instalacji elektrycznych:

- demontaż istniejących instalacji elektrycznych wraz z osprzętem;
- wykucie bruzd pod przewody i osprzęt elektryczny;
- montaż korytek kablowych;
- montaż rurek instalacyjnych wraz z przewodami i kablami;
- montaż Pożarowego Wyłącznika Prądu wraz z obudową;
- ułożenie przewodów elektrycznych i teletechnicznych;
- montaż rozdzielnic oddziałowych
- wykonanie instalacji oświetlenia ogólnego;
- wykonanie instalacji oświetlenia awaryjnego i ewakuacyjnego;
- instalację oświetlenia zewnętrznego;
- wykonanie instalacji gniazd i wypustów jednofazowych oraz trójfazowych
- instalację okablowania strukturalnego ;
- instalację odgromową;
- instalację fotowoltaiczną;
- wykonanie ochrony przeciwprzepięciowej;
- wykonanie niezbędnych otworów montażowych w celu wprowadzenia urządzeń;
- wykonanie przepustów w miejscach przejść tras kablowych przez ściany;
- uszczelnienie przepustów;
- zaprawianie bruzd po instalacjach wraz z niezbędnymi pracami pomocniczymi budowlanymi związanymi z wymianą instalacji elektrycznych;
- montaż gniazd wtyczkowych;
- montaż opraw oświetleniowych i osprzętu;
- montaż gniazd RJ45
- podłączanie urządzeń elektrycznych i teletechnicznych;
- wykonanie połączeń wyrównawczych;
- wykonanie prób instalacji oraz sprawdzenie prawidłowego działania aparatury;
- opracowanie dokumentacji powykonawczej

1.4. Ogólne wymagania dotyczące robót

Roboty związane z wymianą instalacji elektrycznych budynku prowadzić zgodnie z projektem technicznym, obowiązującymi normami i przepisami przestrzegając przepisów BHP.

2. MATERIAŁY

Wszystkie materiały użyte do wykonania instalacji elektrycznej muszą spełniać wymagania norm, posiadać krajowe deklaracje właściwości użytkowych, certyfikaty, świadectwa dopuszczenia, lub

inne dokumenty świadczące o ich możliwości zastosowania do wykonania instalacji.

Jeżeli przewiduje się możliwość wariantowego zastosowania rodzaju materiałów, Wykonawca powiadomi zamawiającego o swoim zamiarze przed użyciem materiału.. Wybrany i zaakceptowany rodzaj materiału nie może być później zmieniany bez zgody Zamawiającego.

Jakiegolwiek roboty, do których użyto innych materiałów, bez zgody Przedstawiciela Zamawiającego, będą traktowane jako wykonane na ryzyko Wykonawcy. Materiały o niewłaściwych cechach zostaną usunięte i wymienione na właściwe na koszt Wykonawcy.

2.1. Odbiór materiałów na budowie

Materiały należy dostarczać na budowę wraz ze świadectwami jakości i kartami katalogowymi. Dostarczone na miejsce budowy materiały należy sprawdzić pod względem kompletności i zgodności z danymi wytwórcy.

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

2.2. Składowanie materiałów na budowie

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

2.3. Instalacja elektryczna

2.3.1. Rozdzielnice

Wyposażenie projektowe indywidualnie wg. dyspozycji podanych w dokumentacji projektowej lub rysunków warsztatowych wykonawcy zatwierdzonych przez inspektora. Parametry techniczne, budowę rozdzielnic, układ połączeń oraz stopień ochrony podano w dokumentacji technicznej i stanowią element redukcji warsztatowej. Będą one wyposażone w typowe elementy zabezpieczające lub wykonawcze dobrej klasy europejskiej. Jako elementy zabezpieczające stosować: wyłączniki, rozłączniki, wyłączniki różnicowoprądowe oraz nadmiarowe wyłączniki instalacyjne.

W rozdzielnicach zamontowane będą elementy zasilające odbiory oświetleniowe, gniazdowe, itp..

Rozdzielnice wykonać w układzie TN-S z oddzielnymi szynami PE i N jako p/t..

Przewidzieć należy odpływy rezerwowe ok. 20%..

Rozdzielnice w II klasie ochronności. IP rozdzielnic zgodne z podanymi na schematach.

2.3.2. Kable i przewody

W instalacjach elektrycznych wewnętrznych należy stosować kable i przewody:

- przewody z żyłą miedzianą o izolacji polwinitowej 750V;
- kable elektroenergetyczne z żyłami miedzianymi o izolacji i powłoce polwinitowej z żyłą ochronną zielono-żółtą i pozostałymi o barwach : czarna, niebieska, brązowa i czarna, na napięcie znamionowe 0,6/1kV, wg PN-93/E-90401, PN-93/E-90400.
- przewody instalacyjne wielożyłowe z żyłami miedzianymi o izolacji i powłoce polwinitowej z żyłą ochronną zielono-żółtą, na napięcie znamionowe 450/750V, do układania na stałe bez dodatkowych osłon przed uszkodzeniami mechanicznymi na tynku i pod tynkiem w pomieszczeniach suchych i wilgotnych, wg PN-87/E90056.

Przekrój żył powinien być dobrany w zależności od dopuszczalnego spadku napięcia, dopuszczalnej temperatury nagrzania kabla przez prądy robocze i zwarciovowe oraz skuteczności ochrony przeciwporażeniowej.

Bębny z kablami i przewodami należy przechowywać w miejscach zadaszonych, zabezpieczonych przed opadami atmosferycznymi i bezpośrednim działaniem promieni słonecznych, na utwardzonym podłożu.

Zgodnie z Dyrektywą CPR w pomieszczeniach będących drogami ewakuacyjnymi należy stosować przewody o izolacji bezhalogenowej klasy minimum B2ca-s1b, d1, a1 w pozostałych pomieszczeniach klasy: Dca-s2, d1, a2.

2.3.3. Trasy kablowe

Główne trasy kablowe, np. oświetlenie hal wykonać przy użyciu korytek kablowych.

Stosować rurki instalacyjne z tworzywa sztucznego. Dla instalacji podtynkowej sieci strukturalnej stosować rurki osłonowe typu peszle wzmocnione.

W instalacjach podposadzkowych stosować peszle wzmocnione. Do instalowania przewodów i kabli będą stosowane rury sztywne i karbowane poliwinilowe.

Włz-ty wykonać w rurkach, p/t w bruzdach lub na korytach kablowych.

Przejścia przez stropy, ściany konstrukcyjne wykonać w rurkach osłonowych sztywnych.

2.3.4. Osprzęt instalacyjny

Osprzęt elektryczny biały, ramkowy. Ostateczny wybór osprzętu elektrycznego po akceptacji Inwestora lub inspektora nadzoru pod dostarczeniu wzorców i próbek. Osprzęt instalacyjny powinien spełniać wymagania PN-E-93201, PN-IEC884, PN-E-93208, PN-E-93207, PN-EN 60669. Osprzęt powinien zapewniać poprawną materiałową bezpieczną eksploatację materiałów zapewniać właściwą ochronę przed porażeniem prądem elektrycznym. Napięcie znamionowe instalacji osprzętu powinno być dostosowane do napięcia znamionowego instalacji (400V, 230V). Osprzęt powinien być dostosowany do warunków środowiskowych, materiałów w których zostanie zamontowany, tj. temperatury otoczenia oraz posiadać odpowiednie zabezpieczenie przed:

- przedostaniem się ciał stałych, pyłu materiałów wilgoci;
- zapaleniem;
- uderzeniem.

Osprzęt powinien być dostosowany do sposobu montażu na obiekcie, odpowiednio:

- podtynkowy;
- natynkowy
- do montażu w kanałach instalacyjnych

2.3.5. Puszki instalacyjne

Do montażu instalacji wyprowadzonej z rozdzielni stosować odgałęźniki z tworzywa. Puszki instalacyjne p/t końcowe o średnicy 60mm i rozgałęźne o średnicy 80mm głębokie

Połączenia w puszkach wykonywać zaciskami systemowymi. W pomieszczeniach wilgotnych stosować puszki o min. IP44. Puszki i odgałęźniki muszą być zgodne z normami: PN-E 93207:1998; PN-E 93208:1997; PN-IEC 60998-1:2001; PN-IEC 60998-2-5:2001. PN-EN 60998-2:2001. PN-E 93208:1997.

2.3.6. Gniazda wtyczkowe

W instalacjach stosować gniazda wtyczkowe podtynkowe 1-f z uziemieniem białe.

W pomieszczeniach wilgotnych, korytarzach, gniazda wtyczkowe p/t o IP min. 44 z klapką. W pomieszczeniach zwykłych, ogólnych gniazda o IP-20. W miejscach montażu wielokrotnego gniazd stosować wspólne puszki i ramki wielokrotne.

W halach magazynowych stosować osprzęt natynkowy.

Wszystkie montowane gniazda wtyczkowe muszą być zgodne z normami: PN-IEC 884:1996; PN.

2.3.7. Łączniki

W instalacjach stosować łączniki (wyłączniki jednobiegunowe, świecznikowe schodowe, przyciski dzwonek) w puszkach pod tynkiem. W pomieszczeniach wilgotnych stosować łączniki o IP min. 44. W miejscach montażu wielokrotnego łączników stosować wspólne puszki i ramki wielokrotne. Łączniki muszą być zgodne z normą PN-EN 60998-1:2001; PN-83/E 93152; PN-IEC 60669-1:2000.

2.3.8. Oprawy oświetleniowe

Parametry techniczne opraw oraz wg. oznaczeń z projektu.

Przewiduje się zastosowanie opraw ze źródłami światła energooszczędnymi: źródła typu LED. Dla oświetlenia awaryjnego należy stosować wydzielone oprawy awaryjne typu LED z zastosowaniem inwerterów z indywidualnymi źródłami zasilania - baterie akumulatorów z czasem podtrzymania zasilania min. 1h z auto testem.

Oprawy awaryjne i ewakuacyjne powinny posiadać aktualne atesty i aprobaty w tym CNOPB.

Typy opraw oraz stopnie szczelności opraw podano w dokumentacji projektowej w legendzie – muszą być dostosowane do charakteru pomieszczeń w których będą montowane. Elementy mocujące oprawy do sufitów wg. wytycznych danego producenta

Oprawa L1	Oprawa nastropowa wyposażona w wysokowydajne źródła światła LED. Ryflowany dyfuzor ograniczający olśnienie i równomiernie rozpraszający światło. Rodzaj oprawy: Podwyższona szczelność; Typ montażu: nastropowy; Miejsce montażu: Sufit, Ściana; Strumień świetlny: 3200lm; Maksymalna skuteczność świetlna: 160lm/W; Temperatura barwowa najbliższa: 4000K ; Ogólny wskaźnik oddawania barw (Ra): >80; Średnia trwałość: L70B50 - 181000 h, L80B50 - 113000 h, L90B50 - 53000; Napięcie: 230V AC; Moc: 30W; Sterowanie przewodowe: ON/OFF; Stopień ochrony IP: IP44; Stopień ochrony IK: IK06; Wymiary: wysokość: 51mm, szerokość: 175mm, długość: 540mm,
Oprawa L2	Oprawa nastropowa wyposażona w wysokowydajne źródła światła LED. Korpus z blachy stalowej lakierowanej na biało. Typ montażu: nastropowy; Miejsce montażu: Sufit, Strumień świetlny: 5300lm; Maksymalna skuteczność świetlna: 141lm/W; Temperatura barwowa najbliższa: 4000K ; Ogólny wskaźnik oddawania barw (Ra): >80; Średnia trwałość: L70B50 - 176000 h, L80B50 - 111000 h, L90B50 - 53000 h Sposób rozsyłu światłości: bezpośredni; Napięcie: 230V AC; Moc: 42W; Sterowanie przewodowe: ON/OFF; Stopień ochrony IP: IP20; Wymiary: wysokość: 45mm, szerokość: 300mm, długość: 1200mm,
Oprawa L3	Kwadratowy płaski plafon z poliwęglanu o podwyższonym stopniu IP54. Rodzaj oprawy: Plafony i kinkiety, Podwyższona szczelność; Typ montażu: nastropowy; Miejsce montażu: Ściana, Sufit; Strumień świetlny: 1600lm; Maksymalna skuteczność świetlna: 129lm/W; Temperatura barwowa najbliższa: 4000K ; Ogólny wskaźnik oddawania barw (Ra): >80; Średnia trwałość: L70B50 - 183000 h, L80B50 - 114000 h, L90B50 - 54000 h; Sposób rozsyłu światłości: bezpośredni; Kolor oprawy: biały Geometria

	rozsyłu światłości: symetryczny; Napięcie: 230V AC; Moc: 23W; Sterowanie przewodowe: mikrofalowy czujnik ruchu; Stopień ochrony IP: IP54; Klasa ochronności: I; Materiał dyfuzora: PMMA; Rodzaj dyfuzora: opalowy;; Wymiary: wysokość: 65mm, średnica: 280mm ;
Oprawa L4	Oprawa nastropowa, zwieszana wyposażona w wysokowydajne źródła światła LED. Materiał obudowy wykonany z PC. Rodzaj dyfuzora: bezbarwny (clera), Rodzaj oprawy: Podwyższona szczelność; Typ montażu: nastropowy; Miejsce montażu: Sufit, Strumień świetlny: 4900lm; Maksymalna skuteczność świetlna: 161lm/W; Temperatura barwowa najbliższa: 4000K ; Ogólny wskaźnik oddawania barw (Ra): >80; Średnia trwałość: L70B50 - 124000 h,L80B50 - 79000 h,L90B50 - 39000; Napięcie: 230V AC; Moc: 39W; Sterowanie przewodowe: ON/OFF; Stopień ochrony IP: IP65; Stopień ochrony IK: IK08; Wymiary: wysokość: 250mm, szerokość: 371mm, długość: 371mm,
Oprawa L5	Oprawa nastropowa wyposażona w wysokowydajne źródła światła LED. Ryflowany dyfuzor ograniczający oślnienie i równomiernie rozpraszający światło. Rodzaj oprawy: Podwyższona szczelność; Typ montażu: nastropowy; Miejsce montażu: Sufit, Ściana; Strumień świetlny: 3200lm; Maksymalna skuteczność świetlna: 160lm/W; Temperatura barwowa najbliższa: 4000K ; Ogólny wskaźnik oddawania barw (Ra): >80; Średnia trwałość: L70B50 - 180000 h,L80B50 - 113000 h,L90B50 - 53000; Napięcie: 230V AC; Moc: 39W; Sterowanie przewodowe: ON/OFF; Stopień ochrony IP: IP65; Stopień ochrony IK: IK06; Wymiary: wysokość: 136mm, szerokość: 129mm, długość: 1587mm,
Oprawa L6	Oprawa przeznaczona do montażu nastropowego na suficie lub ścianie, wyposażona w wysokowydajne panele LED. Korpus oprawy i przesłona wykonane z tworzywa odpornego na uderzenia IK08. Moc 15W, 2100lm, 4000K, CRI>80, średnia trwałość: L70B50 - 146000 h L80B50 93000h, L90B50 - 47000 zasilacz elektroniczny, mikrofalowy czujnik ruchu, oprawa hermetyczna IP44, materiał: poliwęglan, współczynnik mocy $\cos\phi >0,95$
Oprawa z czujnikiem ruchu	Oprawa typu naświetlacz z czujnikiem ruchu PIR. Napięcie zasilania 230V, Moc oprawy 20W, stopień ochrony IP 65
Oprawa na maszcie oświetleniowym	Oprawa oświetleniowa LED o mocy 120W wykonana z ciśnieniowego odlewu aluminium, 15000lm 4000K CRI>70 Stopień ochrony IP65 IK08 L90B50 – 150000, kąt rozsyłu światłości – uliczny szeroki
AW1	Oprawa LED, natynkowa oświetlenia awaryjnego z testem automatycznym 1,0W, 388lm, moduł awaryjny 1 godzina, IP20, tryb pracy „na ciemno”, Materiał PC, Zakres temperatury pracy -15 do 40°C
AW2	Oprawa LED, natynkowa oświetlenia awaryjnego z testem automatycznym 4,5W, 1321lm, moduł awaryjny 1 godzina, IP65, tryb pracy „na ciemno”, Materiał PC, Zakres temperatury pracy -15 do 40°C
AW3	Oprawa LED natynkowa oświetlenia ewakuacyjnego z testem automatycznym 2,0W, 391lm, wiązka światła asymetryczna, moduł awaryjny 1 godzina, IP65, tryb pracy na ciemno, Materiał PC, Zakres temperatury pracy 10 do 40°C
EW1	Oprawa LED, natynkowa oświetlenia ewakuacyjnego z testem automatycznym 3,8, 371lm, piktogram, moduł awaryjny 1 godzina, IP65, tryb pracy „na jasno”, Materiał PC, Zakres temperatury pracy -15 do 40°C

2.4. Instalacja strukturalna

2.4.1. Ogólne wymagania

System okablowania strukturalnego należy wykonać w oparciu o elementy jednego producenta. Producent okablowania ma posiadać w ofercie oraz dostarczyć; system okablowania miedzianego, światłowodowego, szafę dystrybucyjną wraz z organizerami oraz system dystrybucji energii dla urządzeń aktywnych – listwy PDU wraz z oprogramowaniem do zarządzania listwami PDU oraz sensorami środowiskowymi;

Oprogramowanie listw zarządzalnych PDU musi umożliwiać raportowanie oraz alarmowanie o przekroczeniu zadanych parametrów z sensorów za pomocą maila;

Rozmieszczenie stanowisk roboczych przyjęto na podstawie ustaleń z Użytkownikiem oraz najbardziej aktualnej aranżacji wnętrza dla pomieszczeń na etapie projektowania;

Serwerownia powinna być zrealizowana zgodnie z najlepszymi praktykami;

Wszelkie połączenia światłowodowe szkieletowe należy zakończyć na przełącznicach światłowodowych z wykorzystaniem złącz typu:

- LC/PC

Montaż gniazd okablowania poziomego PL ma być realizowany podtynkowo przy zastosowaniu płyt czołowych z uchwytyami w standardzie montażowym 45x45;

Okablowanie poziome spełniające wymogi minimum kat.6A ma być prowadzone miedzianym kablem typu:

- S/FTP

Wszystkie kable okablowania poziomego mają być zakończone w osprzęcie połączeniowym zgodnie z normą PN-EN 50173-1;

Aby zagwarantować i potwierdzić wymaganą wydajność okablowania miedzianego przeznaczonych do zabudowy (kabel oraz gniazdo) producent musi posiadać certyfikaty wydane przez akredytowane niezależne laboratoria potwierdzające zgodność systemu/komponentów z wymaganiami normy międzynarodowej, tj. ISO/IEC 11801 lub EN50173-1;

Dla każdego podsystemu (np. LAN, CCTV) należy stosować kable krosowe oraz moduły gniazd RJ45 w odpowiednim kolorze dla łatwej identyfikacji i zarządzania systemem – tym samym nie dopuszcza się stosowania rozwiązań, które wykorzystują oznaczenia kolorystyczne w formie dodatkowych naklejek/ikon itp.;

Wszystkie miedziane kable krosowe muszą pochodzić od tego samego producenta co reszta komponentów okablowania strukturalnego oraz posiadać deklarację zgodności CE;

Wszystkie miedziane wtyki kablowe stosowane w połączeniach MPTL muszą pochodzić od tego samego producenta co reszta komponentów okablowania strukturalnego oraz posiadać deklarację zgodności CE;

W szafach i stojakach mają być zastosowane wieszaki poziome i pionowe ułatwiające prowadzenie i układanie kabli oraz zarządzanie kablami krosowymi;

Producent proponowanego systemu okablowania strukturalnego musi posiadać aktualne certyfikaty ISO 9001 i ISO 14001;

2.4.2. Kable symetryczne S/FTP kat.6

Ze względu na przyjęte wymiary przepustów kablowych oraz zaprojektowane trakty prowadzenia kabli i związane z tym prześwity, wymagane jest zastosowanie medium transmisyjnego o maksymalnej średnicy zewnętrznej 7,0mm (co determinuje maksymalną średnicę żyły na 23 AWG). Nie dopuszcza się kabli o większej średnicy zewnętrznej. Instalacja ma być poprowadzona ekranowanym kablem konstrukcji S/FTP z osłoną zewnętrzną trudnopalną (LSZH).

Minimalne wymagania dla kabla miedzianego S/FTP kategoria 6A;

Średnica zewnętrzna kabla – max. 7,5mm;

Przekrój żyły przewodnika – 23AWG;

Rodzaj osłony zewnętrznej: LSZH;

Euroklasa – Dca-s2,d2,a1- poza drogami ewakuacyjnymi

Gwarancja pełnego wsparcia PoE i zgodności z wymaganiami IEEE 802.3af i IEEE 802.3at, IEEE 802.3bt dla aplikacji PoE i PoE+;

Temperatura pracy: -20°C do +60°C;

Temperatura podczas instalacji: 0°C do +50°C;

Zgodność z ISO 11801 Kategoria 6/Klasa E, ANSI/TIA-568-C.2;

Zgodność z IEC 60332-1, 60754-2, 61034-2, 60754-2;

Certyfikat zgodności normatywnej niezależnego laboratorium dla min. 4 połączeń w kanale do 100m dla ISO 11801 Kategoria 6/Klasa E;

Pozytywne parametry w zakresie częstotliwości do min. 250MHz;

Testy mechaniczne	
Wytrzymałość na zerwanie	>400N
Minimalny promień gięcia	4 x średnica kabla
Testy elektryczne	
NVP	65%
Maksymalne napięcie robocze	80V

2.4.3. Gniazda

Wszystkie gniazda mają być zakańczane za pomocą narzędzi np. nożem uderzeniowym lub narzędziem, które pozwala zakończyć wszystkie pary w jednym ruchu i z jednakową siłą. Celem jest zachowanie minimalnego rozplotu par nie większego niż 6mm i w efekcie uzyskanie wysokich zapasów parametrów transmisyjnych. Jednocześnie odrzuca się wszelkie gniazda zarabiane beznarzędziowo, które nie spełniają powyższego opisu.

Moduł podczas terminowania ma zapewniać optymalną wydajność poprzez zachowanie geometrii par i zminimalizowanie rozplotu;

Terminowanie modułu ma zapewniać poprawne umieszczenie przewodników w nożach wykorzystując płynny ruch bez konieczności uderzania w wewnętrzne komponenty modułu;

Możliwość terminowania 4 par w tym samym momencie;

Konstrukcja modułu musi umożliwiać wyprowadzenie kabla pod kątem 45° z tyłu modułu w zależności od potrzeby w lewo, prawo, do góry i w dół;

Dopuszczalna grubość akceptowanego przewodnika to 22-26AWG w wykonaniu drut i linka;

Moduł musi być oznaczony kolorami w celu łatwego rozpoznania schematu rozszycia T568A i T568B;

Wymagane jest, aby producent przedstawił certyfikaty pomiarowe niezależnych akredytowanych laboratoriów na zgodność z parametrami kategorii 6A do 500MHz dla wszystkich gniazd kat. 6A przeznaczonych do zabudowy zgodnie ze specyfikacją PN-EN 50173-1 lub ISO/IEC11801.

Obudowa gniazda ma się składać w szczelną elektromagnetycznie całość, tworzącą klatkę Faradaya. Kabel ma być zamontowany w gnieździe w taki sposób aby był zapewniony styk elektryczny ekranu kabla z obudową gniazda na całym jego obwodzie.

Dla urządzeń IoT, jeżeli jest to technicznie i funkcjonalnie uzasadnione należy stosować wtyki MPTL – wtyki RJ45 montowane bezpośrednio na skrętce. Przykładowe miejsca zastosowania to: CCTV, itp. Taki sposób realizacji połączenia znacząco upraszcza topologie pod warunkiem spełnienia wymagań opisanych w normie EN 50173-6. Producent oferowanego rozwiązania musi posiadać w swojej ofercie odpowiednie wtyki RJ45 – patrz wymagania szczegółowe dla wtyków RJ45. **Połączenie zrealizowane w topologii MPTL musi zostać poddane pomiarom i certyfikacji w celu uzyskania gwarancji na te łącza.**

W związku z mocnym zróżnicowaniem urządzeń podłączonych do sieci IP należy przyjąć jednoznaczne przyporządkowanie kolorystyczne modułów RJ45 w gniazdach i panelach krosowych. Rozwiązanie takie zapewnia administratorowi sieci łatwą i szybką orientację od strony szafy kablowej a pracownikom użytkującym sieć nie pozwala na pomyłki związane z wpinaniem się do sieci w nieodpowiedni port. Przyjęta kolorystyka ma mieć odzwierciedlenie w rysunkach szaf kablowych.

Kolor modułu RJ45	Przeznaczenie
Czarny	LAN ogólnego przeznaczenia

Rodzaje modułów i wtyków RJ45 z przeznaczeniem

Dokładna konfiguracja Punktów Logicznych (PL) wraz z ich lokalizacją została pokazana na podkładach dołączonych do dokumentacji.

Rodzaj PL	Stanowisko robocze
2xRJ45	LAN

2.4.4. Panele krosowe

Wszystkie kable miedzianego okablowania poziomego należy zakończyć na panelach krosowych prostych o wysokości montażowej 1U i pojemności 24 portów.

Minimalne wymagania dla panelu krosowego 24 porty:

- Wysokość montażowa 1U, wersja prosta, 19”;
- Możliwość numeracji każdego portu u góry panelu;
- Miejsca na opisy portów na górze panelu;
- Maksymalne upakowanie – do 24 portów miedzianych RJ45;
- Panel musi być wyposażony w mechanizmy zatraskowe dla modułów RJ45;
- Montaż i demontaż modułów w panelu musi odbywać się bez specjalistycznych narzędzi;
- Panel krosowy musi umożliwiać także montaż interfejsów multimedialnych na życzenie klienta;
- Panel krosowy musi posiadać z tyłu zintegrowaną półkę dla mocowania i podtrzymywania kabli wraz z możliwością przypięcia pojedynczych kabli opaskami
- Wszystkie porty panelu krosowego muszą mieć automatyczny kontakt z ekranem modułów RJ45;
- Panel musi posiadać wbudowany port dla podłączenia uziemiania;

- Wszelkie porty panelu krosowego, które nie zostaną wykorzystane należy zaślepić zaślepką.

2.4.5. Kable krosowe miedziane

Kable obszaru roboczego (przyłączane do stacji użytkownika), jak i krosowe (w szafie kablowej) mają być wykonane z linki ekranowanej S/FTP 600MHz. Wtyk złącza RJ45 ma posiadać szczelną elektromagnetycznie osłonę ekranowaną, tak aby zapewnić kontakt elektryczny z obudową ekranowanych gniazd RJ45 po całym obwodzie złącza. Wymaga się standardowej sekwencji rozszycia kabla T568B (preferowana) lub T568A. Osłona zewnętrzna kabli ma być typu LSZH.

Wszystkie kable obszaru roboczego i krosowe mają być fabrycznie wykonane i testowane. Wszystkie komponenty składowe: wtyki, kabel mają być wyprodukowane i trwale oznaczone przez tego samego producenta co cały system okablowania. Kable krosowe miedziane mają być zgodne ze specyfikacją Kat.6A. Wymagane jest aby kable krosowe były wykonane fabrycznie z linki ekranowanej typu S/FTP, posiadającej osłonę LSZH.

2.4.6. Punkty dystrybucji okablowania strukturalnego

W szafach dystrybucyjnych będzie instalowany osprzęt połączeniowy pasywny oraz sprzęt aktywny w różnych konfiguracjach.

W projekcie zaplanowano mieszane wyposażenie czyli elementy pasywne, switchy oraz serwery i inne urządzenia. Dla takiego wyposażenia wybrano szafy/racki o konstrukcji uniwersalnej dostosowanej do obsługi tego typu wyposażenia; szafa/rack taka zapewnia sprawne zarządzanie dużą ilością połączeń zarówno od strony kabli przychodzących jak i patchcordów, dobry przepływ powietrza dla chłodzonych urządzeń oraz dostęp do zasilania które nie koliduje z okablowaniem logicznym. Zastosowano otwarte konstrukcje racków z kanałami bocznymi do zarządzania okablowaniem.

Szafy oraz wszelkie akcesoria do nich (organizery, zaślepki, listwy zasilające PDU) muszą pochodzić z oferty tego samego producenta co okablowanie strukturalne.

Wymagania dla szaf wiszących o konstrukcji uniwersalnej

- Zgodność ze standardem: EIA-310-E / TIA/EIA-942
- Konstrukcja dwudzielna – umożliwiająca otwarcie szafy i dostęp do urządzeń i kabli od tyłu;
- Możliwość szybkiego otwarcia tylnej części szafy za pomocą klamr;
- Tylne ścianki szafy musi posiadać uchwyty dla opasek kablowych umożliwiające przymocowanie organizowanych wiązek kablowych;
- Wejście kabli do szafy od góry i od dołu szafy przy pomocy dedykowanych portów – min po 4 porty z każdej strony;
- Identyfikacja wysokości U;
- Zdemowane panele boczne z częściową perforacją ułatwiającą wymianę powietrza;
- Częściowa perforacja w dachu szafy;
- Regulowane szyny montażowe przednie;
- Możliwość doposażenia szafy w tylne szyny montażowe;
- Możliwość montażu zamka szyfrowego;
- Szafa z drzwiami przednimi z szybą
- Wymiary maksymalne:
 - 18U – 864x635x635 (WxSxG)

- Obciążenie robocze:
 - 18U – 136kg
- Szafa ma być dostępna w kolorze czarnym oraz białym;

2.4.7. Urządzenia sieciowe LAN

Przełącznik zasilający kamery musi spełniać następujące wymagania:

- Opis modelu : Gigabit Stackable Smart Switch (48 GE ports, 4 10G ports, PoE+)
- Ilość portów 10G: 4 Dedykowane (2 Miedziane i 2 Światłowodowe)
- Ilość portów PoE/PoE+: 48
- Łączna moc PoE (Watts) : 390w
- Ilość MAC adresów: 16K
- VLAN (Supported) : 256
- Liczba kolejek priorytetowych : 8
- Przepustowość : 40G bi-directional
- Zasilanie wewnętrzne/zewnętrzne : wewnętrzne
- Maksymalny pobór mocy (Watts) : 1,484.12W
- Ilość FANs : 3
- Poziom głośności 25C (dBA) : 40
- Temperatura pracy : 32° to 122°F (0° to 50°C)
- MTBF : 216,809 godzin

2.5. Instalacja fotowoltaiczna

2.5.1. Panele fotowoltaiczne

Należy zastosować panele fotowoltaiczne monokrystaliczne o mocy nominalnej 390 Wp. Panele powinny być odporne na warunki atmosferyczne, wydajne i wolne od korozji. Wydajność paneli nie powinna być mniejsza niż 19,5 %. W instalacji fotowoltaicznej można zastosować panele fotowoltaiczne o parametrach równoważnych lub lepszych.

Panele fotowoltaiczne muszą posiadać solidną i trwałą konstrukcję oraz być odporne na znaczne obciążenia mechaniczne. Dodatkowo panele powinny cechować się następującymi gwarancjami i certyfikatami:

- 12 lat gwarancji na produkt
- 25 lat gwarancji na liniowy spadek mocy (83% mocy po 25 latach)
- Certyfikaty CE, TUV, IEC 61215:2016, IEC 61730:2016

Podstawowe parametry paneli fotowoltaicznych zebrano w tabeli poniżej:

Lp.	Opis parametrów technicznych urządzenia	Parametry techniczne
1.	Moc maksymalna P_{max}	450Wp
2.	Maksymalne napięcie U_{mp}	41,5V
3.	Maksymalny prąd I_{mp}	10,85A
4.	Napięcie obwodu otwartego U_{oc}	49,3V

5.	Prąd zwarciov I_{sc}	11,6A
6.	Sprawność modułu (%)	20,7
7.	Współczynnik temp. prądu zwarcia I_{sc}	0,048%/°C
8.	Współczynnik temp. napięcie obwodu otwartego U_{oc}	-0,270%/°C
9.	Współczynnik temp. mocy maksymalnej	-0,35%/°C
10.	Kabel wyjściowy	4mm ²
11.	Konektor	MC4, IP68
12.	Ogniwo	Monokrystaliczne
13.	Wymiary	2094x1038x35mm
14.	Waga	23,3kg
15.	Odporność na obciążenie statyczne	5400Pa
16.	Współczynnik wypełnienia	>80%
17.	Powłoka antyrefleksyjna	Tak
18.	Odporność na grad	Tak, kule gradowe śr. 25mm przy 23m/s
19.	Szyba frontowa	3,2mm, powlekane hartowane szkło
20.	Powłoka antyrefleksyjna	Tak
21.	Rama	anodowane aluminium,

2.5.2. Falownik

Falownik to urządzenie przekształcające energię elektryczną z modułów fotowoltaicznych, która jest w postaci prądu i napięcia stałego, na energię w postaci napięcia i prądu przemiennego o parametrach identycznych jak energia elektryczna w sieci niskiego napięcia 230/400V, 50Hz.

Dla potrzeb instalacji fotowoltaicznej dobrano beztransformatorowy falownik trójfazowy DC/AC o mocy 20kW. Stopień ochrony IP65. Klasa ochronności 1.

Podstawowe parametry falownika przedstawiono w tabeli poniżej:

Lp.	Opis parametrów technicznych urządzenia	Parametry techniczne
	Dane Wejściowe	
1.	Maks. prąd wejściowy (I_{DCmax1} / I_{DCmax2})	33,0/27,0A
2.	Liczba łańcuchów na tracker MPP	2
3.	Maks. prąd zwarciov dla pola modułów (MPP1/MPP2)	49,5A/40,5A
4.	Zakres napięcia wejściowego ($U_{DCmin} - U_{DCmax}$)	200-1000V
5.	Napięcie rozpoczęcia pracy $U_{DCstart}$	200V

6.	Użyteczny zakres napięć MPP	200-800V
7.	Maks. Moc generatora PV ($P_{DC\ max}$)	30kWp
	Dane Wyjściowe	
8.	Moc znamionowa AC (P_{AC})	20kW
9.	Maks moc wyjściowa	20kVA
11.	Maks. prąd na wyjściu ($I_{ac\ max}$)	28,9A
12.	Przyłącze sieciowe	3-N-PE 230/400V
13.	Częstotliwość	50/60 Hz
14.	Współczynnik zawartości harmonicznych THD	1.3%
15.	Współczynnik mocy ($\cos\phi$)	0-1 ind. / poj.
	Zabezpieczenia	
16.	Pomiar izolacji DC	Tak
17.	Zachowanie w momencie przeciążenia	Przesunięcie punktu pracy, ograniczenie mocy wyjściowej
18.	Rozłącznik DC	Tak
19.	Ochrona przed odwróconą polaryzacją	Tak
20.	Moduł monitorujący prąd różnicowy RCMU	Tak
	Komunikacja	
21.	WLAN/ Ethernet LAN	Tak
22.	USB (gniazdo typu A)	Tak
23.	2x RS422 (gniazdo RJ45)	Tak
24.	Rejestrator danych i webserver	Zintegrowany
25.	RS485	Modbus RTU
	Sprawność	
26.	Maks. Sprawność	98,1%
27.	Europejska sprawność ważona	97,9%
28.	Sprawność dostosowana	>99,9%

2.5.3. Konstrukcje wsporcze

Do mocowania paneli fotowoltaicznych na dachu zastosować typowe konstrukcje wsporcze dedykowane dla danego pokrycia dachowego.

Wymagania odnośnie konstrukcji:

- stosować lekkie konstrukcje systemowe przeznaczone do montażu modułów fotowoltaicznych na dachach odpowiedniego rodzaju;

- moduły do konstrukcji montować za pomocą klem o wysokości dostosowanej do wysokości ramy modułu
- stosować elementy wsporcze, szyny, klemy, haki, kotwy, śruby z jednego wybranego systemu montażowego
- należy zastosować system montażowy zapewniający odporność na parcie wiatru i obciążenie śniegiem.

2.6. Korytka kablowe.

Należy stosować korytka kablowe perforowane ocynkowane o minimalnych parametrach:

- wys. 60mm i grubości blachy 0,75mm np. do prowadzenia instalacji oświetleniowej w halach magazynowych.

3. SPRZĘT

Sprzęt wykorzystywany do wykonania instalacji musi odpowiadać wymaganiom określonym w obowiązujących w Polsce przepisach, jak również spełniać wymagania technologiczne wykonania

i montażu elementów.

Sprzęt użyty do wykonania instalacji fotowoltaicznej:

- samochód dostawczy
- żuraw samochodowy
- wózek widłowy
- sprzęt ręczny (wiertarki, młoty udarowe).
- mierniki pomiarowe (do pomiaru pętli zwarcia, uziemienia, rezystancji izolacji, natężenia oświetlenia)
- rusztowania
- drabiny

Urządzenia i sprzęt zmechanizowany podlegające przepisom o dozorcze technicznym powinny mieć aktualnie ważne dokumenty uprawniające do ich eksploatacji.

Należy uniemożliwić dostęp do maszyn i urządzeń na miejscu prowadzenia robót osobom nieuprawnionym do obsługi, a na widocznym miejscu wywiesić odpowiednią instrukcję.

Używane na budowie maszyny i urządzenia można uruchamiać dopiero po uprzednim zbadaniu ich stanu technicznego i działania. Należy je zabezpieczyć przed możliwością uruchomienia przez osoby niepowołane. Przekraczanie parametrów technicznych określonych przez producenta jest zabronione.

4. TRANSPORT MATERIAŁÓW

Materiały na budowę powinny być przywożone odpowiednimi środkami transportu, zabezpieczone w sposób zapobiegający uszkodzeniu oraz zgodnie z przepisami BHP i ruchu drogowego. Liczba środków transportu powinna gwarantować prowadzenie robót zgodnie z zasadami określonymi w dokumentacji projektowej, ST i wskazaniach Inspektora Nadzoru, w terminie przewidzianym kontraktem.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Zasady ogólne

Wykonawca powinien wykonać dany zakres robót zgodnie ze wymaganiami określonymi w projekcie technicznym, STWIOR, zasadami wiedzy technicznej oraz zgodnie z przywołanymi normami oraz innymi dokumentami wynikającymi z przepisów prawa budowlanego oraz uzgodnień z Inwestorem. Wszystkie wątpliwości Wykonawcy co do wykonywania robót powinny być na bieżąco zgłaszane i uzgadniane z Inspektorem Nadzoru.

Roboty wykonać zgodnie z wymaganiami technicznymi zawartymi w DTR-kach urządzeń zaleceniach producentów urządzeń, przepisach bezpieczeństwa i higieny pracy, ochrony p.poż. Roboty powinny być prowadzone przez doświadczonych monterów o potwierdzonych kwalifikacjach z aktualnie posiadającymi szkoleniami, badaniami, uprawnieniami zgodnie z wymaganiami BHP, oraz przepisów prawa pracy pod stałym nadzorem kierownika robót. Wykonawca zapewni ład i porządek w miejscu wykonywania robót oraz zabezpieczy wyposażenie pokoi i innych pomieszczeń przed zniszczeniem, uszkodzeniem względnie zanieczyszczeniem. Po zakończeniu robót Wykonawca doprowadzi miejsce ich wykonywania do stanu pierwotnego.

5.2. Trasowanie

Trasowanie należy wykonać uwzględniając konstrukcję budynku oraz zapewniając bezkolizyjność z innymi instalacjami. Trasa instalacji powinna być przejrzysta, prosta i dostępna dla prawidłowej konserwacji i remontów. Wskazane jest, aby trasa przebiegała w liniach poziomych i pionowych w odległości do 30cm od sufitu.

5.3. Przejścia przewodów przez ściany

Wszystkie przejścia obwodów instalacji elektrycznych przez ściany, stropy itp. (na zewnątrz budynku) muszą być chronione przed uszkodzeniami.

Przejścia wymienione wyżej należy wykonywać w przepustach rurowych.

Przejścia pomiędzy pomieszczeniami o różnych strefach pożarowych powinny być wykonywane w sposób ognioszczelny, zapewniający wytrzymałość ogniową danej przegrody.

Obwody instalacji elektrycznych przechodzące przez podłogi muszą być chronione do wysokości bezpiecznej przed przypadkowymi uszkodzeniami, jako osłony przed uszkodzeniami mechanicznymi należy stosować rury z tworzyw sztucznych itp.

5.4. Układanie i montaż przewodów

Zakres robót obejmuje:

- przemieszczanie w strefie montażowej;
- złożenie na miejscu montażu wg projektu;
- wyznaczenie miejsca zainstalowania, trasowanie linii przebiegu instalacji i miejsc montażu sprzętu;
- roboty przygotowawcze o charakterze ogólnobudowlanym jak: kucie bruzd w podłożu, przekucia ścian i stropów, osadzenie przepustów, zdejmowanie przykryć kanałów instalacyjnych, wykonanie ślepych otworów poprzez podkucie we wnęce albo kucie ręczne lub mechaniczne, wiercenie mechaniczne otworów w sufitach, ścianach lub podłożach;
- osadzanie kołków osadczych plastikowych oraz dybli, śrub kotwiących lub wsporników, konsoli, wieszaków wraz z zabetonowaniem;
- montaż na gotowym podłożu elementów osprzętu instalacyjnego do montażu kabli i przewodów;
- łuki z rur sztywnych należy wykonywać przy użyciu gotowych kolanek lub przez wyginanie rur w trakcie ich układania. Przy kształtowaniu łuku spłaszczenie rury nie może być większe niż 15% wewnętrznej średnicy rury. Najmniejsze dopuszczalne promienie łuku podane są w tablicy poniżej.

Średnica znamionowa rury	18	21	22	28	37	47
Promień łuku (mm)	190	190	250	250	350	450

- łączenie rur należy wykonać za pomocą przewidzianych do tego celu złączek (lub przez kielichowanie);
- przed zainstalowaniem należy w puszcze wyciąć wymaganą liczbę otworów dostosowanych do średnicy wprowadzanych rur;
- koniec rury powinien wchodzić do środka puszek na głębokość do 5 mm;
- wciąganie do rur instalacyjnych, kanałów instalacyjnych zakrytych, drutu stalowego o średnicy 1,0 do 1,2 mm dla ułatwienia wciągania kabli i przewodów wg dokumentacji projektowej i specyfikacji technicznej (szczegółowej) SST, układanie (montaż) kabli i przewodów zgodne z ich wyszczególnieniem i charakterystyką podana w dokumentacji projektowej i specyfikacji technicznej (szczegółowej) SST. W przypadku łatwości wciągania kabli i przewodów, wciąganie drutu prowadzącego, stalowego nie jest konieczne. Przewody muszą być ułożone swobodnie i nie mogą być narażone na naciągi i dodatkowe naprężenia;
- oznakowanie zgodne z wytycznymi z dokumentacji projektowej i specyfikacji technicznej (szczegółowej) SST lub normami (PN-EN 60446:2004 Zasady podstawowe i bezpieczeństwa przy współdziałaniu człowieka z maszyną, oznaczanie i identyfikacja. Oznaczenia identyfikacyjne przewodów barwami albo cyframi, w przypadku braku takich wytycznych);
- 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;
- przeprowadzenie prób i badań zgodnie z PN-IEC 60364-6-61:2000 oraz PN-E-04700:1998/Az1:2000.

5.5. Pożarowy Wyłącznik Prądu

Pożarowy Wyłącznik Prądu należy zamontować na zewnątrz budynku. Aparat wykonawczy (rozłącznik) o prądzie znamionowym 160 A uzbroić w cewkę wyzwalacza wzrostowego (110-240V) sterowany zdalnie w układzie przełącznika faz, który w przypadku zaniku napięcia w jednej lub dwóch dowolnych fazach automatycznie przełączy zasilanie cewki wzrostowej na fazę aktywną. Do jego wyzwalania służyć będzie przycisk (**PWP**) z sygnalizacją zadziałania zlokalizowany przy drzwiach wejściowych. Przycisk połączyć z cewką wyzwalacza wzrostowego przewodem NKGs 5x1,5mm² (odporności ogniowej nie mniejszej niż 90 minut). Przewody PH 90 należy mocować do ścian uchwytami metalowymi certyfikowanymi przez CNBOP w odstępach nie przekraczających 30cm.

Pożarowy Wyłącznik Prądu, przyciski uruchamiające wraz sygnalizacją zadziałania powinny posiadać certyfikat dopuszczenia wydany przez CNBOP.

5.6. Montaż rozdzielnic

Rozdzielnice montować we wnękach lub na ścianach w miejscach wskazanych na planie. W istniejących ścianach wnęki wykonać we własnym zakresie.

5.7. Łączenie przewodów

W instalacjach elektrycznych wewnętrznych łączenia przewodów należy dokonywać w sprzęcie i osprzęcie instalacyjnym i w odbiornikach zaciskami instalacyjnymi. Nie wolno stosować połączeń skręcanych. W przypadku, gdy odbiorniki elektryczne mają wyprowadzone fabrycznie na zewnątrz przewody, a samo ich podłączenie do instalacji nie zostało opracowane w projekcie, sposób podłączenia należy wykonać zgodnie z instrukcją montażu producenta lub kompetentnym przedstawicielem Inwestora (inspektorem nadzoru).

Przewody muszą być ułożone swobodnie i nie mogą być narażone na naciągi i dodatkowe naprężenia. Do danego zacisku należy przyłączyć przewody o rodzaju wykonania, przekroju i liczbie, dla jakich zacisk ten jest przygotowany.

W przypadku zastosowania zacisków, do których przewody są przyłączone za pomocą oczek, pomiędzy oczkiem a nakrętką oraz pomiędzy oczkami powinny znajdować się podkładki metalowe zabezpieczone przed korozją w sposób umożliwiający przepływ prądu. Długość odizolowanej żyły przewodu powinna zapewniać prawidłowe przyłączenie.

Zdejmowanie izolacji i oczyszczenie przewodu nie może powodować uszkodzeń mechanicznych.

Końce przewodów miedzianych z żyłami wielodrutowymi (linek) powinny być zabezpieczone zaprasowanymi tulejkami lub ocynowane (zaleca się zastosowanie tulejek zamiast cynowania).

5.8. Przyłączanie odbiorników

Miejsca połączeń żył przewodów z zaciskami odbiorników powinny być dokładnie oczyszczone.

Samo połączenie musi być wykonane w sposób pewny, pod względem elektrycznym i mechanicznym oraz zabezpieczone przed osłabieniem siły docisku, korozją itp. Połączenia mogą być wykonane jako sztywne lub elastyczne w zależności od konstrukcji odbiornika i warunków technologicznych. Przyłączenia sztywne należy wykonywać w rurach sztywnych wprowadzonych bezpośrednio od odbiorników oraz przewodami kabelkowymi i kablami.

Połączenia elastyczne stosuje się, gdy odbiorniki narażone są na drgania o dużej amplitudzie lub przystosowane są do przesunięcia lub przemieszczeń. Połączenia te należy wykonywać przewodami izolowanymi wielożyłowymi giętkimi lub oponowymi.

5.9. Ochrona przeciwprzepięciowa

W celu zapewnienia bezpieczeństwa ludzi i instalacji przed skutkami przepięć zastosowano ochronę w tym zakresie.

W rozdzielnicach głównej RG, T2 i T3 zastosować 4-biegunowy ochronnik przepięć klasy 1+2.

W pozostałych rozdzielnicach należy zamontować ochronniki typu 2

Dla ochrony urządzeń elektronicznych zaleca się zastosować ograniczniki przepięć typu III w bezpośredniej bliskości chronionego urządzenia, którego napięciowy poziom ochrony U_P jest mniejszy od znamionowego napięcia udarowego U_W chronionego urządzenia.

5.10. Połączenia wyrównawcze

Obok rozdzielni projektuje się główną szynę wyrównawczą GSU. W pomieszczeniach technicznych wykonać miejscowe szyny wyrównawcze. Główną magistralę połączeń wyrównawczych wykonać przewodem LgYżo 1x16mm², natomiast lokalne połączenia wykonać przewodem LgY 1x6mm²

Miejscowymi połączeniami wyrównawczymi należy objąć:

- kanały wentylacyjne,
- metalowe piony i wypusty wod-kan, c.o
- przewody ochronne PE,
- szafę RACK
- wszystkie części przewodzące obce jednocześnie dostępne, o ile ich instrukcja użytkowania nie stanowi inaczej

5.11. Instalacja strukturalna

Zakres planowanych prac polega na instalacji, testowania oraz wdrożenia kompletnego systemu okablowania strukturalnego wraz z urządzeniami sieciowymi LAN. Obejmuje to co najmniej następujące zadania:

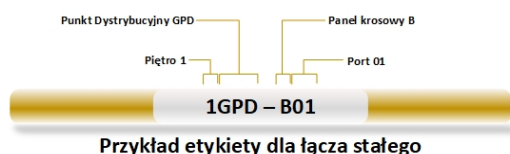
- Koordynacja prac z głównym wykonawcą oraz dostawcami rozwiązań;
- Zarządzanie projektem;
- Zarządzanie planowaniem;
- Szczegółowa analiza funkcjonalna systemu do zatwierdzenia przez Klienta;
- Szczegółowa dokumentacja systemu do zatwierdzenia przez Klienta;
- Transport, rozładunek i składowanie na miejscu sprzętu;
- Instalacja sprzętu;
- Konfiguracja sprzętu;
- Integracja systemu okablowania strukturalnego z systemami budynkowymi;
- Kompletnie testowanie zainstalowanego systemu (testy jednostkowe, testy integracyjne, testy odbiorcze, testy użytkowników itp.);
- Szkolenie Klienta z zakresu poprawnej eksploatacji i obsługi;
- Zapewnienie bezproblemowej możliwości rozbudowy systemu w przyszłości;
- Dostarczenia narzędzi niezbędnych do konserwacji systemu;
- Dostarczenie dokumentacji powykonawczej (podręczniki dla użytkowników, instrukcje konserwacji, raporty z pomiarów itp.);
- Wykonawca systemu okablowania strukturalnego (SOS) musi ściśle współpracować z dostawcą urządzeń aktywnych do sieci LAN w celu zapewnienia matrycy połączeń fizycznych od portu przełącznika sieciowego aż do urządzenia końcowego;
- Wykonawca systemu okablowania strukturalnego (SOS) musi ściśle współpracować z dostawcą urządzeń aktywnych do sieci LAN w celu dostarczenia odpowiednich elementów (dukty) wspomagających dostarczanie zimnego powietrza do przełączników w przypadku stosowania rozwiązań aktywnych z przepływem powietrza z boku na bok szafy;

Powyższa specyfikacja określa dostawę, instalację, certyfikację, testowanie i udzielenie gwarancji na kompletny system okablowania wraz z urządzeniami sieciowymi LAN.

Wszystkie kable systemowe muszą zostać oznaczone w sposób trwały umożliwiający jednoznaczne określenie pochodzenia i miejsca przeznaczenia za pomocą niepowtarzalnego identyfikatora.

Wszystkie kable powinny być oznaczone numerycznie, w sposób trwały, zarówno od strony gniazda PL, jak i od strony szafy montażowej w zależności od przeznaczenia wg. poniższej specyfikacji:

1GPD-B01



GPD1-35:08/GPD2-12:18



GPD.1-35.08.LNK



Etykiety muszą być umieszczone 75mm od końca kabla.

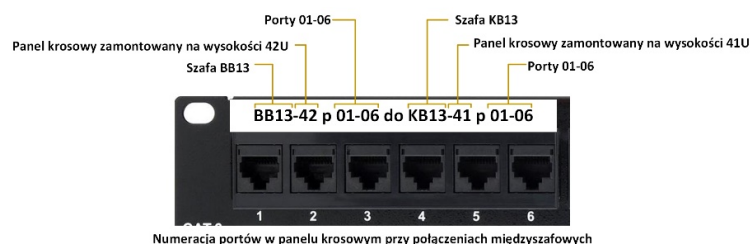
Do etykietowania kabli należy użyć etykiet spełniających poniższe wymagania:

- Wielkość etykiety dobrana odpowiednio do średnicy kabla;
- kolor biały z czarnym nadrukiem termo-transferowym;
- etykieta samo-laminująca;
- etykieta samoprzylepna;
- wytrzymałość temperaturowa w przedziale od -40°C do 66°C;
- odporność UV do min: 3000 godzin;
- zgodność z RoHS;

Etykietowanie paneli

Panele krosowe należy oznaczać w następujący sposób:

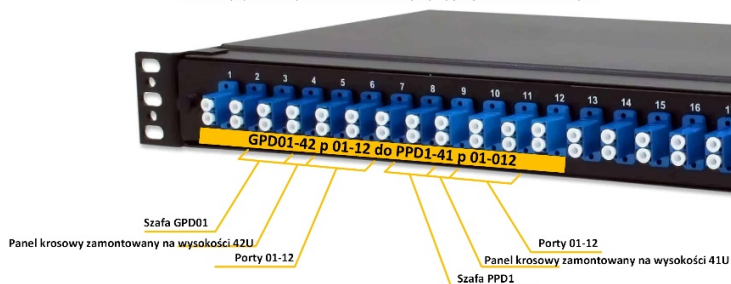
- panele krosowe oznaczaj alfabetycznie zaczynając od lewego górnego rogu i dalej w dół;
- numeracja portów w panelu jeżeli nie są one fabrycznie ponumerowane powinna zaczynać się od lewej strony i dalej w prawo;



BB13-42 p 01-06 do KB13-41 p 01-06



R01 R02
Numeracja portów w panelu światłowodowym przy połączeniach szkieletowych



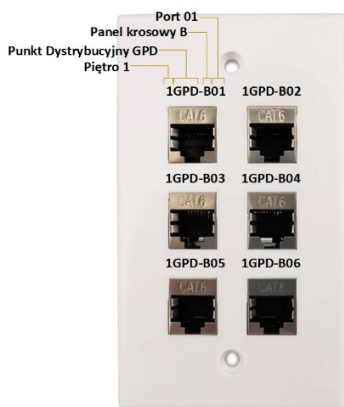
GPD01-42 p 01-12 do PPD1-41 p 01-12

Do etykietowania paneli krosowych należy użyć etykiet spełniających poniższe wymagania:

- Wielkość etykiety dobrana odpowiednio do wielkości pola opisowego;
- kolor biały z czarnym nadrukiem termo-transferowym;
- etykieta winylowa;
- etykieta samoprzylepna;
- wytrzymałość temperaturowa w przedziale od -40°C do 90°C;
- odporność UV do min: 3000 godzin;
- zgodność z RoHS;

Etykietowanie gniazd

Gniazdach telekomunikacyjnych w obszarach roboczych należy oznaczać w następujący sposób:



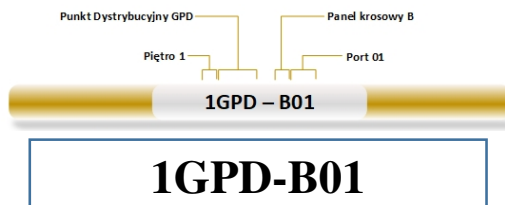
1GPD-B01

Do etykietowania gniazd należy użyć etykiet spełniających poniższe wymagania:

- Wielkość etykiety dobrana odpowiednio do wielkości pola opisowego;
- kolor biały z czarnym nadrukiem termo-transferowym;
- etykieta winylowa;
- etykieta samoprzylepna;
- wytrzymałość temperaturowa w przedziale od -40°C do 90°C;
- odporność UV do min: 3000 godzin;
- zgodność z RoHS;

Etykietowanie kabli krosowych

Kable krosowe muszą posiadać oznaczenia umożliwiające jednoznaczne przyporządkowanie końcówki do określonej szafy / panela / portu wg. poniższego schematu



1GPD-B01

Etykiety muszą być umieszczone 75mm od końca kabla krosowego.

Do etykietowania kabli krosowych miedzianych należy użyć etykiet spełniających poniższe wymagania:

- Wielkość etykiety dobrana odpowiednio do przekroju stosowanego patchcordu;
- kolor biały z czarnym nadrukiem termo-transferowym;
- etykieta samolaminująca;
- etykieta samoprzylepna umożliwiająca po przyklejeniu obrót etykiety w lewo lub w prawo dla wygodnego odczytywania oznaczenia;
- wytrzymałość temperaturowa w przedziale od -40°C do 65°C;
- odporność UV do min: 3000 godzin;
- zgodność z RoHS;

Etykietowanie szaf i racków

Szafy oraz Racki otwarte powinny odznaczać się unikalną i jednoznaczną numeracją. Numery powinny zostać umieszczone na górze szafy w części środkowej.



Przykład numeru szafy

Do etykietowania szaf i racków należy użyć etykiet spełniających poniższe wymagania:

- Wielkość etykiety powinna zostać dobrana w taki sposób aby oznaczenie było dobrze widoczne z odległości min. 1,5m;
- kolor biały z czarnym nadrukiem termo-transferowym;
- etykieta winylowa;
- etykieta samoprzylepna;
- wytrzymałość temperaturowa w przedziale od -40°C do 90°C;
- odporność UV do min: 3000 godzin;
- zgodność z RoHS;

Etykietowanie urządzeń sieciowych

Umieść na urządzeniu sieciowym etykietę w dostępnym miejscu z przodu i z tyłu, zawierającą odpowiedni identyfikator, adres MAC i datę instalacji. Etykieta nie może zakłócać działania urządzenia ani łączyć się z nim ani zasłaniać etykiet producenta.

Do etykietowania gniazd należy użyć etykiet spełniających poniższe wymagania:

- Wielkość etykiety dobrana odpowiednio do wielkości dostępnego obszaru;
- kolor biały z czarnym nadrukiem termo-transferowym;
- etykieta winylowa;
- etykieta samoprzylepna;
- wytrzymałość temperaturowa w przedziale od -40°C do 90°C;
- odporność UV do min: 3000 godzin;
- zgodność z RoHS;

5.12. Instalacja fotowoltaiczna

5.12.1. Konstrukcje pod panele

Konstrukcje wsporcze i uchwyty przewidziane do ułożenia na nich instalacji elektrycznych, bez względu na rodzaj instalacji, powinny być zamocowane do podłoża (ścian, stropów, elementów konstrukcji budynku itp.) w sposób trwały, uwzględniający warunki lokalne i technologiczne, w jakich dana instalacja będzie pracować oraz sam rodzaj instalacji.

5.12.2. Panele fotowoltaiczne

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 złączki 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).

5.12.3. Falownik

Montaż i podłączenie inwertera zarówno po stronie DC, jak i AC wykonać ściśle według instrukcji producenta. Połączenie od inwertera do rozdzielni głównej wykonać zgodnie ze schematem dokumentacji projektowej.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Kontrola jakości materiałów

Wykonawca jest odpowiedzialny za pełną kontrolę robót i jakości materiałów. Wykonawca powinien zapewnić odpowiedni system kontroli, włączając personel, sprzęt, zaopatrzenie, wszystkie urządzenia niezbędne do badań materiałów i robót.

System kontroli prowadzony przez Wykonawcę powinien być zatwierdzony przez Przedstawiciela Zamawiającego.

Przed zatwierdzeniem systemu Przedstawiciel Zamawiającego może zażądać od Wykonawcy przeprowadzenia badań w celu zademonstrowania, że poziom ich wykonywania jest zadowalający. Wykonawca powinien przeprowadzić badania i inspekcję materiałów oraz robót z częstotliwością zapewniającą stwierdzenie, że roboty wykonano zgodnie ze standardami zawartymi w wymaganiach technicznych i w projekcie budowlano-wykonawczym.

Urządzenia elektryczne przewody elektryczne, kable elektroenergetyczne muszą posiadać atest fabryczny lub świadectwo jakości wydane przez producenta oraz wszystkie niezbędne certyfikaty i DTR.

6.2. Kontrola i badania w trakcie robót

Badania powinny być przeprowadzone zgodnie z wymaganiami polskich norm. W przypadku, gdy polskie normy nie obejmują badania wymaganego w wymaganiach technicznych lub w dokumentacji technicznej, stosować można wytyczne krajowe lub normy zagraniczne, albo inne procedury zaakceptowane przez Przedstawiciela Zamawiającego.

Wykonawca powinien przekazywać Przedstawicielowi Zamawiającego kopie raportów z wynikami badań jak najszybciej po ich zakończeniu. Wyniki badań powinny być przekazywane Przedstawicielowi Zamawiającego na formularzach dostarczonych przez Przedstawiciela Zamawiającego lub innych, przez niego zaaprobowanych.

7. OBMIAR ROBÓT

Obmiar robót dokonać należy w oparciu o dokumentację projektową i ewentualnie dodatkowe ustalenia wynikłe w czasie budowy, akceptowane przez Inżyniera.

Jednostką obmiaru jest: sztuka, metr, komplet

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Oględziny instalacji

Oględziny należy wykonać przed przystąpieniem do prób i pomiarów oraz po odłączeniu zasilania instalacji. Oględziny mają na celu stwierdzenie, czy wykonana instalacja lub urządzenie:

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

Zakres oględzin obejmuje sprawdzenie prawidłowości:

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

8.2. Badania i pomiary odbiorcze

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

Wykonawca zobowiązany jest do przeprowadzenia pomiarów i testów określonych wymogami obowiązujących norm, a w szczególności:

- sprawdzić ciągłość obwodów instalacji elektrycznej;
- sprawdzić rezystancję izolacji poszczególnych obwodów;
- sprawdzić impedancję pętli zwarcia jednofazowego;
- wykonać pomiar rezystancji uziemienia;
- sprawdzić test wyłączników różnicowo-prądowych;
- pomiary dynamiczne okablowania strukturalnego;

Protokoły z badań (pomiarów i prób), sprawdzeń i odbiorów częściowych należy przedłożyć komisji w trakcie odbioru. Komisja może być jednocześnie wykonawcą oględzin, badań i prób, z tym, że z badań i prób powinny być sporządzone oddzielne protokoły. Po zakończeniu badań odbiorczych komisja powinna sporządzić protokół końcowy z badań

odbiorczych. Protokół ten należy przedłożyć do odbioru końcowego.

Protokół ten powinien zawierać co najmniej następujące dane:

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

Wykonawstwo pomiarów sieci miedzianej Klasy E_A powinno być zgodne z normą IEC 61935-1. Pomiary sieci światłowodowej powinny być wykonane zgodnie z normą ISO/IEC 14763-3. Pomiary należy wykonać dla wszystkich interfejsów okablowania poziomego oraz szkieletowego.

Należy użyć miernika dynamicznego (analizatora), który posiada możliwość analizy parametrów, według aktualnie obowiązujących norm. Sprzęt pomiarowy musi posiadać aktualną kalibrację/legalizację (tj. certyfikat potwierdzający dokładność jego wskazań, wydany przez serwis producenta).

Na raportach pomiarowych muszą się znaleźć informacje dotyczące ustawień sprzętu pomiarowego (norma, typ kabla itp.), nazwa mierzonego łącza oraz wyniki pomiarów wraz z zapasami w stosunku do limitów z norm. Każdy wynik musi być jednoznacznie opisany jako poprawny lub niepoprawny.

Wykonawca jest odpowiedzialny za pełną kontrolę robót i jakość materiałów oraz zapewnia odpowiedni system kontroli. W przypadku, gdy normy nie obejmują jakiegoś badania, należy stosować wytyczne krajowe. Wszystkie koszty związane z organizowaniem i prowadzeniem badań materiałów i robót ponosi Wykonawca

Roboty podlegają następującym etapom odbioru:

- odbiór częściowy,
- odbiór końcowy.

Odbiór częściowy powinien być przeprowadzany dla tych elementów lub części instalacji, do których zanika dostęp w wyniku postępu prac (układanie przewodów elektrycznych podtynkowych). Odbiór częściowy przeprowadza się w trybie przewidzianym dla odbioru końcowego. Po dokonaniu odbioru częściowego należy sporządzić protokół potwierdzający prawidłowe wykonanie robót, zgodność wykonania instalacji z projektem technicznym i pozytywny wynik niezbędnych badań odbiorczych. W przypadku negatywnego wyniku odbioru częściowego, w protokole należy określić zakres i termin wykonania prac naprawczych lub uzupełniających. Po wykonaniu tych prac należy ponownie dokonać odbioru częściowego.

Odbiór końcowy polega na finalnej ocenie rzeczywistego wykonania robót w odniesieniu do ich ilości, jakości i wartości. Całkowite zakończenie robót oraz gotowość do odbioru końcowego będzie stwierdzona przez Wykonawcę pisemnym powiadomieniem o tym fakcie Inwestora. Komisja odbierająca roboty dokona ich oceny jakościowej na podstawie przedłożonych

dokumentów, wyników badań, pomiarów, ocenie wizualnej oraz zgodności wykonania robót z dokumentacją projektową.

Podstawowym dokumentem do dokonania odbioru końcowego robót jest Protokół Końcowego Odbioru. Do odbioru końcowego Wykonawca jest zobowiązany przygotować następujące dokumenty:

- dokumentację projektową z naniesionymi zmianami oraz dodatkową, jeśli została sporządzona w trakcie realizacji umowy,
- protokoły z pomiarów kontrolnych i badań,
- deklaracje zgodności lub certyfikaty zgodności wbudowanych materiałów.

W przypadku, gdy według komisji, roboty pod względem przygotowania dokumentacyjnego nie będą gotowe do odbioru końcowego, komisja w porozumieniu z Wykonawcą wyznaczy ponowny termin odbioru końcowego robót. Wszystkie zarządzone przez komisję roboty poprawkowe lub uzupełniające będą zestawione wg wzoru ustalonego przez Zamawiającego. Terminy wykonania robót poprawkowych i robót uzupełniających wyznaczy komisja.

8.3. Estetyka i jakość wykonanej instalacji

O jakości i estetyce wykonanej instalacji decydują następujące czynniki:

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

8.4. Ochrona przeciwporażeniowa

Należy sprawdzić prawidłowość doboru środków ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym oraz ich zgodność z normami. Skuteczność ochrony przeciwpożarowej należy sprawdzić pomiarami powykonawczymi. Sprawdza się zgodność instalacji z wymaganiami normy PN-HD 60364-4-41:2009.

8.5. Ochrona przed pożarami i skutkami cieplnymi

Należy sprawdzić, czy:

- instalacje i urządzenia elektryczne nie stwarzają zagrożenia pożarowego dla materiałów lub podłoży, na których (w pobliżu których) są zainstalowane;
- urządzenia mogące powodować powstawanie łuku elektrycznego są odpowiednio zabezpieczone przed jego negatywnym oddziaływaniem na otoczenie;
- urządzenia zawierające ciecze palne są odpowiednio zabezpieczone przed rozprzestrzenianiem się tych cieczy;
- dostępne części urządzeń i aparatów nie zagrażają poparzeniom, urządzenia wytwarzające promieniowanie cieplne nie zagrażają, wystąpieniem niebezpiecznych temperatur;
- sprawdza się zgodność instalacji z wymaganiami normy PN-IEC60364-4-42 i PN-IEC60364-4-482.

8.6. Odbiór końcowy

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, ST i Inżyniera, jeżeli

wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg pkt. 6 dały wyniki pozytywne.

Przy odbiorze robót muszą być dostarczone następujące dokumenty:

- a) Dokumentacja Projektowa z naniesionymi zmianami i uzupełnieniami w trakcie wykonywania robót,
- c) dokumenty uzasadniające uzupełnienia i zmiany wprowadzone w trakcie wykonywania robót,
- d) dokumenty dotyczące jakości wbudowanych materiałów,
- e) protokoły częściowych odbiorów poprzednich faz robót,
- f) protokoły i zaświadczenia z dokonanych prób montażowych,
- g) świadectwa jakości wydane przez dostawców urządzeń i materiałów,
- h) instrukcje obsługi urządzeń i instalacji,
- i) dokumentacja DTR zamontowanych urządzeń,
- j) Protokoły pomiarów i badań.

Przy odbiorze końcowym należy sprawdzić:

- zgodność wykonania z Dokumentacją Projektową oraz ewentualnymi zapisami w Dzienniku Budowy dotyczącymi zmian i odstępstw od Dokumentacji Projektowej,
- protokoły z odbiorów częściowych i realizację postanowień dotyczącą usunięcia usterek, aktualność Dokumentacji Projektowej, czy wprowadzono wszystkie zmiany i uzupełnienia,
- udokumentowanie jakości wykonanych robót odpowiednimi protokołami prób montażowych.

9. PODSTAWA PŁATNOSCI I ROZLICZANIA ROBÓT

Podstawę płatności stanowi komplet wykonanych robót i pomiarów pomontażowych.

Zgodnie z Dokumentacją Projektową należy wykonać zakres robót wymienionych w punktach 5.1 – 5.10 niniejszej ST.

Cena jednostkowa wykonania robót obejmuje:

- roboty przygotowawcze i pomiarowe,
- zakup kompletu materiałów i urządzeń oraz wszystkich prefabrykatów (kompletnie wyposażonych, pomalowanych i oznakowanych) z transportem na miejsce wbudowania,
- montaż rozdzielnic,
- układanie kabli energetycznych i sterowniczych,
- montaż przewodów,
- montaż osprzętu elektrycznego
- zarobienie i podłączenie kabli i przewodów,
- wykonanie podłączeń urządzeń,
- wykonanie pomiarów elektrycznych i teletechnicznych,
- montaż i demontaż rusztowań niezbędnych do wykonania robót,
- doprowadzenie terenu do stanu pierwotnego,
- próby montażowe, sprawdzenie działania urządzeń o ile jest to możliwe, sprawdzenie funkcjonalności układów.

Płatności będą realizowane zgodnie z ceną ofertową w oparciu o protokoły odbioru zgodne zapisami we wzorze umowy.

Wykonawca zobowiązany jest do sprawdzenia ilości materiałów i urządzeń z kosztorysu ofertowego z projektem technicznym STWIOR oraz specyfikacją przetargową. Roboty ujęte w dokumentacji lub specyfikacji STWIOR lub przetargowej a nie ujęte w kosztorysie nie stanowią elementu robót dodatkowych.

Instalacje wykonana wadliwie, z usterkami lub niekompletnie nie może stanowić podstawy do końcowego rozliczenia robót.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 roku w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. 2019, poz. 1065 z 7 czerwca 2019 roku z późniejszymi zmianami)
 - Rozporządzeniu Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 7 czerwca 2010 r. w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów i terenów (Dz.U. Nr 109 poz. 719 z dnia 22.06.2010 r.)
 - N-SEP-E 005 Dobór przewodów elektrycznych do zasilania urządzeń przeciwpożarowych, których funkcjonowanie jest niezbędne w czasie pożaru
 - Polska Norma numer: PN-HD 60364-1:2010 Instalacje elektryczne niskiego napięcia - Część 1: Wymagania podstawowe, ustalenie ogólnych charakterystyk, definicje
 - Polska Norma numer: PN-HD 60364-4-41:2009 Instalacje elektryczne niskiego napięcia. Część 4-41: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed porażeniem elektrycznym
 - Polska Norma numer: PN-HD 60364-4-43:2012 Instalacje elektryczne niskiego napięcia. Część 4-43: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa - Ochrona przed prądem przetężeniowym
 - Polska Norma numer: PN-IEC 60364-4-443:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych – Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa - Ochrona przed przepięciami. Ochrona przed przepięciami atmosferycznymi lub łączeniowymi
 - Polska Norma numer: PN-IEC 60364-5-523:2001 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. „Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Obciążalność prądowa długotrwała przewodów
 - Polska Norma numer: PN-HD 60364-5-54:2010 Instalacje elektryczne niskiego napięcia. Część 5:54: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Uziemienia, przewody ochronne i przewody połączeń ochronnych
 - Polska Norma numer: PN-HD 60364-5-56:2010 P Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Instalacje bezpieczeństwa
 - Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 25 września 2019 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy urządzeniach energetycznych (Dz. U. 2019 poz. 1830 z 25 września 2019 r.)
 - Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlanych część D. Roboty instalacyjne (elektryczne). Zeszyt 2 Instalacje elektryczne i piorunochronne w budynkach użyteczności publicznej.
 - Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych. Tom III. Konstrukcje stalowe
 - Rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Budownictwa z dnia 17 listopada 2016r. w sprawie sposobu deklarowania właściwości użytkowych wyrobów budowlanych oraz sposobu znakowania ich znakiem budowlanym (Dz.U. 2016 poz.1966).
 - Ustawa z dnia 25 czerwca 2015 r. o zmianie ustawy o wyrobach budowlanych, ustawy – Prawo budowlane oraz ustawy o zmianie ustawy o wyrobach budowlanych oraz ustawy o systemie oceny zgodności. (Dz.U. 2015 poz. 1165)
 - Polska Norma numer: PN-HD 60364-6:2016-07 Instalacje elektryczne niskiego napięcia. Część 6: Sprawdzenie.
- **PN-EN 50173:2018-07** – Technika Informatyczna. Systemy okablowania strukturalnego:
- **PN-EN 50173-1** – Wymagania ogólne;
 - **PN-EN 50173-2** – Budynki biurowe;
 - **PN-EN 50173-3** – Zabudowania przemysłowe;
 - **PN-EN 50173-4** – Zabudowania mieszkalne;
 - **PN-EN 50173-5** – Centra danych;
 - **PN-EN 50173-6** – Rozproszone usługi budynkowe;
- **PN-EN 50174-1:2018-08** – Technika informatyczna. Instalacja okablowania:

- **PN-EN 50174-1** – Specyfikacja instalacji i zapewnienie jakości;
 - **PN-EN 50174-2** – Planowanie i wykonawstwo instalacji wewnątrz budynków;
 - **PN-EN 50174-3:2014-02/A1:2017-07** – Planowanie i wykonawstwo instalacji na zewnątrz budynków;
- **PN-EN 50310:2016-09** – Sieć połączeń wyrównawczych w budynkach i innych obiektach budowlanych z instalacjami telekomunikacyjnymi;
 - **PN-EN 50346:2004/A1:2009+A2:2010** – Testowanie zainstalowanego okablowania
 - **PN-EN 61280-4-1:2010** – Procedury badań światłowodowych podsystemów telekomunikacyjnych – Zainstalowana sieć kablowa – Pomiar tłumienności światłowodów wielomodowych;
 - **PN-EN 61280-4-2:2014-11** – Procedury badań światłowodowych podsystemów telekomunikacyjnych – Zainstalowane okablowanie – Pomiary tłumienia i tłumienności odbicia w przypadku światłowodów jednomodowych;

Jeśli którykolwiek z dokumentów normalizacyjnych uległ aktualizacji w stosunku do wymienionych powyżej, należy każdorazowo stosować najnowsze wydania normalizacyjne.