|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| nazwa elementu projektu | |  | | --- | | **SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT** | | | | | | | |
| nazwa zamierzenia  budowlanego | BUDOWA POSTERUNKU POLICJI ORAZ BUDYNKU GARAŻOWO-MAGAZYNOWEGO WRAZ Z INFRASTRUKTURĄ TOWARZYSZĄCĄ | | | | | | |
| adres obiektu budowlanego |  | | | | | | |
| kategoria obiektu budowlanego | **XII, III** | | | | | | |
| - jednostka ewidencyjna  - obrębu ewidencyjny  - nr działek ewidencyjnych |  | | | | | | |
| inwestor  adres inwestora | **KOMENDA WOJEWÓDZKA POLICJI WE WROCŁAWIU**  **50-040 WROCŁAW, ul. Podwale 31-33** | | | | | | |
| główny dział według CPV: | **45000000-7** Roboty budowlane  o **45300000-0** Roboty instalacyjne w budynkach o **45311200-2** Roboty w zakresie instalacji elektrycznych o **45311100-1** Roboty w zakresie okablowania elektrycznego   * **45315600-4** Instalacje niskiego napięcia   **45310000-3** Roboty instalacyjne elektryczne  **45311000-0** Roboty w zakresie okablowania oraz instalacji elektrycznych  **45314300-4** Instalowanie infrastruktury okablowania  **45314310-7** Układanie kabli | | | | | | |
| zakres opracowania | ZESPÓŁ PROJEKTOWY | | | data  opracowania | | podpis | |
| **ROBOTY BUDOWLANE:**  **INSTALACJE ELEKTRYCZNE** | imię i nazwisko  numer uprawnień  budowlanych  specjalność |  |  | |  | |

**ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA:**

**1. CZĘŚĆ OGÓLNA.**

[1.1 Nazwa nadana zamówieniu przez zamawiającego 4](#_Toc84595162)

[1.2 Przedmiot i zakres robót budowlanych 4](#_Toc84595163)

[1.3 Wyszczególnienie i opis prac towarzyszących i robót tymczasowych 5](#_Toc84595164)

[1.4 Informacje o terenie budowy 6](#_Toc84595165)

[1.5 Nazwy i kody wspólnego słownika zamówień 9](#_Toc84595166)

[1.6 Określenia podstawowe zawierające definicje pojęć 10](#_Toc84595167)

[2. WYMAGANIA DOTYCZĄCE WŁAŚCIWOŚCI WYROBÓW BUDOWLANYCH ORAZ NIEZBĘDNE WYMAGANIA ZWIĄZANE Z PRZECHOWYWANIEM, TRANSPORTEM, WARUNKAMI DOSTAWY, SKŁADOWANIEM I KONTROLĄ JAKOŚCI 14](#_Toc84595168)

[2.1 Wymagania ogólne 14](#_Toc84595169)

[2.2 Wymagania szczegółowe 14](#_Toc84595170)

[3. WYMAGANIA DOTYCZĄCE SPRZĘTU I MASZYN NIEZBĘDNYCH LUB ZALECANYCH DO WYKONANIA ROBÓT BUDOWLANYCH ZGODNIE Z ZAŁOŻONĄ JAKOŚCIĄ 21](#_Toc84595171)

[4. WYMAGANIA DOTYCZĄCE ŚRODKÓW TRANSPORTU I SKŁADOWANIA 21](#_Toc84595172)

[4.1 Wymagania ogólne 21](#_Toc84595173)

[4.2 Wymagania szczegółowe 21](#_Toc84595174)

[5. WYMAGANIA DOTYCZĄCE WYKONANIA ROBÓT BUDOWLANYCH Z PODANIEM SPOSOBU WYKOŃCZENIA POSZCZEGÓLNYCH ELEMENTÓW, TOLERANCJI WYMIAROWYCH, SZCZEGÓŁÓW TECHNOLOGICZNYCH ORAZ NIEZBĘDNE INFORMACJE DOTYCZĄCE ODCINKÓW ROBÓT BUDOWLANYCH, PRZERW I OGRANICZEŃ, A TAKŻE WYMAGANIA SPECJALNE 22](#_Toc84595175)

[5.1 Wymagania ogólne 22](#_Toc84595176)

[5.2 Wymagania szczegółowe 22](#_Toc84595177)

[6. WYTYCZNE MONTAŻU POSZCZEGÓLNYCH ELEMENTÓW INSTALACJI 23](#_Toc84595178)

[6.1 Montaż przewodów instalacji elektrycznych 24](#_Toc84595179)

[6.2 Montaż przewodów instalacji teletechnicznych 25](#_Toc84595180)

[6.3 Trasowanie 26](#_Toc84595181)

[6.4 Instalacje w korytkach kablowych 26](#_Toc84595182)

[6.5 Instalacje w rurach, przejścia przez ściany i stropy 27](#_Toc84595183)

[6.6 Montaż sprzętu instalacyjnego, urządzeń i odbiorników energii elektrycznej 28](#_Toc84595184)

[6.7 Prefabrykacja rozdzielnic elektrycznych 28](#_Toc84595185)

[6.8 Montaż rozdzielnic elektrycznych 29](#_Toc84595186)

[6.9 Instalacja połączeń wyrównawczych 30](#_Toc84595187)

[6.10 Instalacja okablowania strukturalnego 30](#_Toc84595188)

[6.11 Instalacja przyzywowo - przywoławcza 31](#_Toc84595189)

[6.12 Automatyka 32](#_Toc84595190)

[7. OPIS DZIAŁAŃ ZWIĄZANYCH Z KONTROLĄ, BADANIAMI ORAZ ODBIOREM WYROBÓW I ROBÓT BUDOWLANYCH 33](#_Toc84595191)

[8. WYMAGANIA DOTYCZĄCE PRZEDMIARU I OBMIARU ROBÓT 34](#_Toc84595192)

[9. OPIS SPOSOBU ROZLICZANIA ROBÓT TYMCZASOWYCH I PRAC TOWARZYSZĄCYCH 35](#_Toc84595193)

[10. OPIS SPOSOBU ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH 35](#_Toc84595194)

[11. PODSTAWA PŁATNOŚCI 38](#_Toc84595195)

[12. DOKUMENTY ODNIESIENIA – DOKUMENTY BĘDĄCE PODSTAWĄ DO WYKONANIA ROBÓT BUDOWLANYCH W TYM WSZYSTKIE ELEMENTY DOKUMENTACJI PROJEKTOWEJ, NORMY, APROBATY TECHNICZNE ORAZ INNE DOKUMENTY I USTALENIA TECHNICZNE 38](#_Toc84595196)

**1. CZĘŚĆ OGÓLNA**

## 1.1 Nazwa nadana zamówieniu przez zamawiającego

„Budowa posterunku policji oraz budynku garażowo – magazynowego wraz z infrastrukturą towarzyszącą” działka nr 42/3, 42/1 obręb 0004 Domaniów, jedn. Ew. 021502\_2.

## 1.2 Przedmiot i zakres robót budowlanych

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót elektrycznych i teletechnicznych dla robót związanych z realizacją zamierzenia wymienionego w pkt. 1.1.

Ze względu na modułowy charakter wykonywanej inwestycji, instalacje w stopniu niezbędnym zostaną wykonane na etapie prefabrykacji elementów budynku.

Niniejsza Specyfikacja techniczna związana jest z wykonaniem następujących robót budowlanych i prac, w szczególności:

* układaniem kabli i przewodów elektrycznych i teletechnicznych,
* montażem sprzętu, urządzeń energii elektrycznej wraz z przygotowaniem podłoża i robotami towarzyszącymi dla obiektów kubaturowych,
* zabezpieczeniem kabli.

Niniejsza specyfikacja dotyczy wszystkich czynności mających na celu wykonanie robót związanych z:

* kompletacją wszystkich materiałów potrzebnych do wykonania prac,
* wykonaniem wszelkich robót pomocniczych w celu przygotowania podłoża,
* ułożeniem wszystkich materiałów w sposób i miejscu zgodnym z dokumentacja

projektową,

* wykonaniem wszelkich robót pomocniczych potrzebnych do przygotowania oraz montażu wyposażenia instalacji elektrycznych i teletechnicznych,
* zamontowaniem wszystkich elementów, aparatów i urządzeń rozdzielnic w sposób i miejscu zgodnym z dokumentacją projektową,
* dokonaniem wszelkich połączeń instalacyjnych, szyn zbiorczych wewnętrznych przy użyciu materiałów oraz środków wg. dokumentacji projektowej,
* konstrukcji pomiędzy poszczególnymi segmentami rozdzielnicy oraz szyną uziemiającą obiektu wg. dokumentacji projektowej złącza,
* wykonaniem oznakowania zgodnego z dokumentacją techniczną wszystkich elementów wyznaczonych w dokumentacji,
* montażem rozdzielnic oraz urządzeń w miejscach określonym w dokumentacji

projektowej,

* wykonaniem niezbędnych połączeń i włączeń do instalacji istniejących, przewodów, skrzynek,
* wykonaniem oznakowania wszystkich wyznaczonych kabli i przewodów,
* przeprowadzeniem wymaganych prób i badań oraz potwierdzenie protokołami

kwalifikującymi montowany element instalacji elektrycznej i teletechnicznej,

* wytyczeniem trasy projektowanych przewodów, oraz pozostałe niezbędne prace związane z wyznaczeniem, realizacją i inwentaryzacją powykonawczą robót i obiektu wraz ze sporządzeniem wymaganej dokumentacji zgodnie z obowiązującymi przepisami prawa,
* wykonaniem przekopów kontrolnych,
* wykonaniem wykopów oraz pozostałe roboty ziemne,
* zakupem i dostarczeniem materiałów, urządzeń oraz ich składowanie,
* ułożeniem korytek, uchwytów i rur osłonowych,
* wykonaniem niezbędnych tymczasowych nawierzchni komunikacyjnych,
* wykonaniem rozbiórek i odtworzenie terenu do stanu pierwotnego,
* uporządkowaniem terenu budowy po robotach,
* wywozem z terenu budowy materiałów zbędnych i ich utylizacje,
* wykonaniem przejść szczelnych przez ściany oraz stropy wraz z ich zabezpieczeniem,
* oraz inne prace opisane w Dokumentacji projektowej oraz w punkcie 6 niniejszej Specyfikacji technicznej.

## 1.3 Wyszczególnienie i opis prac towarzyszących i robót tymczasowych

**Prace towarzyszące:**

* usuwanie z terenu budowy i utylizacja wszelkich materiałów i odpadów z rozbiórek oraz zanieczyszczeń wynikających z realizacji robót przez Wykonawcę, na odległość dostępną dla

Wykonawcy, w miejsce przez niego wybrane,

* zorganizowanie i przeprowadzenie niezbędnych prób, badań i odbiorów w zakresie instalacji montowanych na placu budowy,
* nadzory branżowe gestorów sieci,
* zapewnienie obsługi geodezyjnej podczas wykonywania robót,
* zabezpieczenie kolizji z uzbrojeniem podziemnym,
* wykonanie kompletnej dokumentacji powykonawczej w zakresie co najmniej: niezbędnej dokumentacji geodezyjnej powykonawczej opracowanej zgodnie z obowiązującymi przepisami prawa (pomiary wykonywane przy otwartych wykopach), szkice powykonawcze z naniesieniem zabudowanych urządzeń, zabezpieczeń kolizji, okablowania i urządzeń, protokoły: badań, prób, odbiorów, inspekcji, uzgodnień, protokoły odbioru robót zanikających lub ulegających zakryciu, atesty/certyfikaty zabudowanych materiałów i urządzeń, dziennik budowy prowadzony zgodnie

z obowiązującymi przepisami prawa, obmiary robót oraz inne niezbędne dokumenty konieczne do odbioru robót wraz z szczegółowym rozliczeniem robót budowlanych.

**Prace tymczasowe:**

* organizacja placu budowy,
* organizacja zaplecza budowy,
* zmiana organizacji ruchu w czasie robót, objazdy,
* zabezpieczenie zieleni,
* zabezpieczenie wykopów przed wodą opadową, odwodnienia wykopów, szalunki,
* zabezpieczenie terenu budowy, poprzez wyznaczenie i oznaczanie stref niebezpiecznych dla osób postronnych,
* wykonanie oznakowania, w tym objazdów i ograniczeń ruchu drogowego,
* zabezpieczenie terenu budowy i robót w porze dziennej i nocnej wraz z minimalizacją wszelkich uciążliwości,
* przekazanie wszystkich elementów robót (jako kompletnych i sprawnych) do eksploatacji,
* uporządkowanie terenu budowy po zakończonych robotach budowlanych.

## 1.4 Informacje o terenie budowy

#### 1.4.1 Organizacji robót budowlanych

Zamawiający w terminie określonym w umowie przekaże Wykonawcy teren budowy wraz ze wszystkimi wymaganymi uzgodnieniami prawnymi i administracyjnymi, Dziennik Budowy.

**Wykonawca zobowiązany jest w cenie umowy opracować:**

1. Projekt organizacji i harmonogram robót.
2. Projekt zaplecza technicznego budowy.

**Wykonawca jest odpowiedzialny za realizację robót zgodnie z:**

* Dokumentacją projektową – instalacje elektryczne i teletechniczne zgodnie ze Specyfikacją techniczną i Umową,
* Pozwoleniem na budowę – instalacje elektryczne i teletechniczne zgodnie ze Specyfikacją techniczną i Umową,
* Specyfikacją techniczną wykonania i odbioru robót budowlanych,

Specyfikację Techniczną Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych, Umowę oraz Dokumentację projektową w określonym zakresie objętym niniejszym zamówieniem należy czytać łącznie i uzupełniająco,

* Poleceniami nadzoru autorskiego i inwestorskiego,
* Obowiązującymi przepisami oraz wymaganiami BHP i przeciwpożarowymi,
* Zasadami wiedzy technicznej,
* Obowiązującymi przepisami prawa w zakresie prowadzonych robót.

#### 1.4.2 Zabezpieczenia interesów osób trzecich

Wykonawca odpowiada za ochronę instalacji na powierzchni ziemi i za urządzenia podziemne, takie jak rurociągi, kable itp. oraz pozostałe obiekty występujące w bezpośrednim otoczeniu prowadzonych robót. Wykonawca zapewni właściwe oznaczenie oraz zabezpieczenie przed uszkodzeniem tych instalacji i urządzeń w czasie trwania budowy.

O fakcie przypadkowego uszkodzenia instalacji lub urządzeń Wykonawca bezzwłocznie powiadomi Zamawiającego i zainteresowane władze oraz będzie z nimi współpracował, dostarczając wszelkiej pomocy potrzebnej przy dokonywaniu napraw.

Wszelkie czynności mogące negatywnie wpłynąć na funkcjonowanie istniejącego budynku należy przed ich podjęciem zgłosić Zamawiającemu w celu uzgodnienia sposobu ich dokonania.

#### 1.4.3 Ochrona środowiska

Wykonawca ma obowiązek znać i stosować w czasie prowadzenia robót wszelkie przepisy dotyczące ochrony środowiska naturalnego. W okresie trwania budowy i wykańczania robót Wykonawca będzie:

1. utrzymywać teren budowy i wykopy w stanie bez wody stojącej,
2. podejmować wszelkie uzasadnione kroki mające na celu stosowanie się do przepisów i norm dotyczących ochrony środowiska na terenie i wokół terenu budowy oraz będzie unikać uszkodzeń lub uciążliwości dla osób lub własności społecznej i innych, a wynikających ze skażenia, hałasu lub innych przyczyn powstałych w następstwie jego sposobu działania.

Stosując się do tych wymagań, będzie miał szczególny wzgląd na:

1. lokalizację baz, warsztatów, magazynów, składowisk i dróg dojazdowych.
2. środki ostrożności i zabezpieczenia przed:
3. zanieczyszczeniem zbiorników i cieków wodnych pyłami lub substancjami toksycznymi,
4. zanieczyszczeniem powietrza pyłami i gazami,
5. możliwością powstania pożaru.

#### 1.4.4 Warunków bezpieczeństwa pracy

Podczas realizacji robót Wykonawca powinien przestrzegać przepisów dotyczących bezpieczeństwa i higieny pracy. W szczególności, Wykonawca ma obowiązek zadbać, aby personel nie wykonywał pracy w warunkach niebezpiecznych, szkodliwych dla zdrowia oraz nie spełniających odpowiednich wymagań sanitarnych.

Wykonawca powinien zapewnić i utrzymywać wszelkie urządzenia zabezpieczające, socjalne oraz sprzęt i odpowiednią odzież, dla ochrony życia i zdrowia osób zatrudnionych na budowie oraz dla zapewnienia bezpieczeństwa publicznego. Wykonawca jest zobowiązany do zabezpieczenia terenu budowy w okresie trwania realizacji budowy, aż do zakończenia i odbioru ostatecznego robót.

Wykonawca dostarczy, zainstaluje i będzie utrzymywać tymczasowe urządzenia zabezpieczające, w tym ogrodzenia, poręcze, oświetlenie, sygnały i znaki ostrzegawcze, dozorców, wszelkie inne środki niezbędne do ochrony robót.

W przypadku gdy planowane roboty budowlane mają trwać dłużej niż 30 dni roboczych, a jednocześnie ma być zatrudnionych, co najmniej 20 pracowników lub kiedy pracochłonność planowanych robót będzie przekraczać 500 osobodni wykonawca przed przystąpieniem do wykonywania robót jest zobowiązany do opracowania planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia (BIOZ). Uznaje się, że wszelkie koszty związane z zapewnieniem warunków bezpieczeństwa pracy, zawarte są w cenie oferty i nie będą podlegać odrębnej zapłacie.

#### 1.4.5 Zaplecza dla potrzeb Wykonawcy

Wykonawca sam zorganizuje zaplecze budowy na terenie dla siebie dostępnym. Wszystkie sprawy związane z uzgodnieniem i wykonaniem podłączeń linii telefonicznej oraz mediów (energia, woda, odprowadzenie ścieków) do celów zaplecza i budowy Wykonawca wykona we własnym zakresie. Wykonawca będzie też ponosił wszystkie koszty eksploatacyjne. Uznaje się, że wszelkie koszty związane z zapewnieniem i utrzymaniem zaplecza budowy w czasie prowadzenia robót budowlanych, zawarte są w cenie oferty i nie będą podlegać odrębnej zapłacie.

#### 1.4.6 Warunków dotyczących organizacji ruchu

Wykonawca zobowiązany jest do przestrzegania postanowień projektu organizacji ruchu i zabezpieczenia robót w okresie trwania budowy, oznakowania dróg i utrzymania sygnalizacji świetlnej – jeżeli będzie to wynikać z obowiązku wskazanego przez Zarządcę dróg.

Wykonawca zobowiązany jest do utrzymania terenu budowy w stanie wolnym od przeszkód komunikacyjnych oraz usuwania na bieżąco zbędnych materiałów z rozbiórki, odpadów i śmieci powstałych przy realizacji robót zgodnie z obowiązującymi przepisami w tym zakresie. Jeżeli Wykonawca wykonuje roboty bez zamykania ruchu, ma on obowiązek zapewnić bezpieczeństwo ruchu na terenie budowy.

#### 1.4.7 Ogrodzenia

Wykonawca jest zobowiązany do właściwego utrzymywania ogrodzenia placu budowy i dbałość o teren placu budowy i przyległych układów komunikacyjnych. Uznaje się, że wszelkie koszty związane z właściwym utrzymaniem ogrodzenia placu budowy, zawarte są w cenie oferty i nie będą podlegać odrębnej zapłacie.

#### 1.4.8 Zabezpieczenie chodników i jezdni

Wykonawca jest zobowiązany do zabezpieczenia istniejących chodników i jezdni przed zniszczeniem, a wszelkie wynikłe podczas prac uszkodzenia należy naprawić, a uszkodzoną nawierzchnię przywrócić do stanu pierwotnego.

#### 1.4.9 Zabezpieczenia terenu budowy

Wykonawca jest zobowiązany do zabezpieczenia terenu budowy w okresie trwania realizacji robót aż do zakończenia i odbioru ostatecznego robót. Wykonawca dostarczy, zainstaluje i będzie utrzymywać tymczasowe urządzenia zabezpieczające niezbędne do ochrony robót ziemnych i montażowych.

Wykonawca jest zobowiązany do wykonania oznakowania terenu budowy znakami drogowymi zgodnie z projektem organizacji ruchu drogowego na czas prowadzenia robót. Wykonawca zobowiązany jest także do oznakowania terenu budowy zgodnie z Prawem budowlanym (tablica informacyjna).

#### 1.4.10 Ochrona przeciwpożarowa

Wykonawca powinien przestrzegać przepisów ochrony przeciwpożarowej oraz utrzymywać sprawny sprzęt przeciwpożarowy wymagany przez odpowiednie przepisy na terenie budowy, magazynach oraz w maszynach i pojazdach. Materiały łatwopalne powinny być składowane w sposób zgodny z odpowiednimi przepisami i zabezpieczone przed dostępem osób trzecich. Wykonawca będzie odpowiedzialny za wszelkie straty spowodowane pożarem wywołanym jako rezultat realizacji robót albo przez personel Wykonawcy.

#### 1.4.11 Materiały szkodliwe dla otoczenia

Wszelkie materiały użyte do robót muszą posiadać świadectwa dopuszczenia, wydane przez uprawnioną jednostkę, jednoznacznie określające brak szkodliwego oddziaływania tych materiałów na środowisko. Materiały, które są szkodliwe dla otoczenia tylko w czasie robót, a po zakończeniu robót ich szkodliwość zanika, mogą być użyte pod warunkiem przestrzegania wymagań technologicznych wbudowania. Jeżeli wymagają tego odpowiednie przepisy, Zamawiający powinien otrzymać zgodę na użycie tych materiałów od właściwych organów administracji państwowej.

#### 1.4.12 Ograniczenie obciążenia osi pojazdu

Wykonawca stosować się będzie do ustawowych ograniczeń obciążenia na oś, przy transporcie materiałów i wyposażenia na i z terenu robót. Uzyska on wszelkie niezbędne zezwolenia władz na przewóz nietypowych wagowo i gabarytowo ładunków. Pojazdy i ładunki powodujące nadmierne obciążenie osiowe nie będą dopuszczone na świeżo ukończony fragment robót w obrębie placu budowy.

## 1.5 Nazwy i kody wspólnego słownika zamówień

• **45000000-7** Roboty budowlane

o **45300000-0** Roboty instalacyjne w budynkach o **45311200-2** Roboty w zakresie instalacji elektrycznych o **45311100-1** Roboty w zakresie okablowania elektrycznego

* **45315600-4** Instalacje niskiego napięcia
* **45310000-3** Roboty instalacyjne elektryczne
* **45311000-0** Roboty w zakresie okablowania oraz instalacji elektrycznych o **45314300-4** Instalowanie infrastruktury okablowania o
* **45314310-7** Układanie kabli

## 1.6 Określenia podstawowe zawierające definicje pojęć

**1.6.1 Inspektor Nadzoru -** osoba wymieniona w danych kontraktowych (wyznaczona przez Zamawiającego, o której wyznaczeniu poinformowany jest Wykonawca), odpowiedzialna w szczególności za nadzorowanie robót i kontrolowanie rozliczeń budowy.

**1.6.2 Teren budowy -** teren udostępniony przez Zamawiającego dla wykonania na nim robót oraz inne miejsca wymienione w kontrakcie jako tworzące część terenu budowy.

**1.6.3 Dziennik budowy -** dziennik, wydany zgodnie z obowiązującymi przepisami, stanowiący urzędowy dokument przebiegu robót budowlanych oraz zdarzeń i okoliczności zachodzących w toku wykonywania robót.

**1.6.4 Kierownik budowy -** osoba wyznaczona przez Wykonawcę, upoważniona do kierowania robotami i do występowania w jego imieniu w sprawach realizacji kontraktu.

**1.6.5 Rejestr obmiarów -** akceptowany przez Inwestora zeszyt z ponumerowanymi stronami lub w innej formie służący do wpisywania przez Wykonawcę obmiaru dokonywanych robót w formie wyliczeń, szkiców i ew. dodatkowych załączników.

**1.6.6 Laboratorium -** elektryczne lub inne laboratorium badawcze, zaakceptowane przez Zamawiającego, niezbędne do przeprowadzenia wszelkich badań i prób związanych z oceną jakości materiałów oraz robót.

**1.6.7 Materiały -** wszelkie tworzywa niezbędne do wykonania robót, zgodne z dokumentacją projektową i specyfikacjami technicznymi, zaakceptowane przez Inwestora.

**1.6.8 Odpowiednia (bliska) zgodność -** zgodność wykonywanych robót z dopuszczonymi

tolerancjami, a jeśli przedział tolerancji nie został określony - z przeciętnymi tolerancjami, przyjmowanymi zwyczajowo dla danego rodzaju robót budowlanych.

**1.6.9 Polecenie Inwestora -** wszelkie polecenia przekazane Wykonawcy przez Inwestora, w formie pisemnej, dotyczące sposobu realizacji robót lub innych spraw związanych z prowadzeniem budowy.

**1.6.10 Projektant -** uprawniona osoba prawna lub fizyczna będąca autorem dokumentacji projektowej.

**1.6.11 Przedsięwzięcie budowlane -** kompleksowa realizacja nowego połączenia drogowego lub całkowita modernizacja (zmiana parametrów geometrycznych trasy w planie i przekroju podłużnym) istniejącego połączenia.

**1.6.12 Przetargowa dokumentacja projektowa -** część dokumentacji projektowej, która wskazuje lokalizację, charakterystykę i wymiary obiektu będącego przedmiotem robót.

**1.6.13 Przedmiar robót -** wykaz robót z podaniem ich ilości (przedmiarem) w kolejności

technologicznej ich wykonania.

**1.6.14 Zadanie budowlane -** część przedsięwzięcia budowlanego, stanowiąca odrębną całość konstrukcyjną lub technologiczną, zdolną do samodzielnego spełnienia przewidywanych funkcji techniczno-użytkowych.

**1.6.15 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.

**1.6.16 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.

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

**1.6.18 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.

**1.6.19 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).

**1.6.20 Połączenia wyrównawcze -** elektryczne połączenie części przewodzących dostępnych lub obcych w celu wyrównania potencjału.

**1.6.21 Kable i przewody -** materiały służące do dostarczania energii elektrycznej, sygnałów, impulsów elektrycznych w wybrane miejsce.

**1.6.22 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.

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

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

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

**1.6.26 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, także do uzyskania odpowiednich parametrów świetlnych (bryła fotometryczna, luminancja), 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.

**1.6.27 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.

**1.6.28 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 wchodzą przewody pod napięciem, przewody ochronne oraz wszelkie urządzenia zmieniające parametry elektryczne obwodu, rozdzielcze, sterownicze

i sygnalizacyjne, związane z danym punktem zasilania w energię (zabezpieczeniem).

**1.6.29 Przygotowanie podłoża -** zespół czynności wykonywanych przed zamocowaniem osprzętu

instalacyjnego, urządzenia elektrycznego, odbiornika energii elektrycznej, układaniem kabli przewodów mający na celu zapewnienie możliwości ich zamocowania zgodnie z dokumentacją. Do prac przygotowawczych zalicza się następujące grupy czynności: wiercenie i przebijanie otworów przelotowych i nieprzelotowych, kucie bruzd i wnęk, osadzanie kołków w podłożu, w tym ich wstrzeliwanie, montaż uchwytów do rur i przewodów, montaż konstrukcji wsporczych do korytek, drabinek instalacji wiązkowych, szynoprzewodów, oczyszczanie podłoża do klejenia.

**1.6.30 Rozdzielnica elektryczna (tablica) -** zespół aparatury odpowiednio dobranej i połączonej

w bloki funkcjonalne (pola), służący do zasilania, zabezpieczania urządzeń elektrycznych przed skutkami zwarć i przeciążeń, realizacji wyznaczonych zadań danego pola oraz kontroli linii i obwodów instalacji elektrycznej. Aparatura, stanowiąca wraz z obudową (obudowami) rozdzielnicę, w zależności od potrzeb może spełniać następujące funkcje: zmiany napięcia instalacji, łączeniowe, rozdzielcze, zabezpieczania, pomiarowo-kontrolne, sygnalizacyjne i alarmowe.

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

**1.6.32 Wyposażenie rozdzielnicy elektrycznej -** zespół aparatury i systemów połączeń

wewnętrznych potrzebnych do realizacji wszelkich celów wyznaczonych danej rozdzielnicy.

**1.6.33 Przewód ekranowany S/FTP** – elektrycznie przewodzący przewód skręcany zawierający jeden lub wiele elementów z których każdy jest osobno ekranowany. Ekran może być również wspólny.

**1.6.34 Przewód ekranowany F/UTP** – zespół dwu lub więcej symetrycznych skręconych przewodów owiniętych we wspólny ekran lub ekran zawarty miedzy wspólną powłoką lub tubą.

**1.6.35 Przewód nieekranowany U/UTP** – zespół dwu lub więcej symetrycznych elementów przewodów we wspólnej powłoce

**1.6.36 Para** – skrętka lub jednostronne połączenia (dwa przewodniki o przekroju kołowym) w gwieździstej czwórce

**1.6.37 Główny punkt dystrybucyjny** – punkt przyłączeniowy między okablowaniem szkieletowym a okablowaniem poziomym; zawiera elementy sprzętu telekomunikacyjne, zakończenia sprzętu telekomunikacyjnego, zakończenia kabli, sprzęt aktywny oraz kable krosowe.

**1.6.38 Sprzęt aktywny** – urządzenia elektryczne umożliwiające dostęp do sieci

**1.6.39 Przewody** – wyroby składające się z jednego lub kilku skręconych drutów albo jednej większej liczby żył izolowanych bez powłoki lub w zależności od warunków w których mają być zastosowane zaopatrzone w powłokę.

**1.6.40 Napięcie znamionowe linii** – napięcie międzyprzewodowe, na które linia kablowa została zbudowana.

**1.6.41 Osprzęt linii kablowej –** zbiór elementów przeznaczonych do łączenia, rozgałęzienia lub

zakończenia kabli

**1.6.42 Gniazdko telekomunikacyjne** – urządzenie połączeniowe stałe w którym znajduje się zakończenie kabla poziomego

**1.6.43 Przepust kablowy** – konstrukcja o przekroju najczęściej okrągłym przeznaczona do ochrony kabla przed uszkodzeniami mechanicznymi, chemicznymi, i działaniem łuku elektrycznego.

**1.6.44 Studnia kablowa** – pomieszczenie podziemne wbudowane między ciągi kanalizacji kablowej w celu umożliwienie wciągania, montażu konserwacji kabli.

**1.6.45 Kanalizacja kablowa** – system rur w budynkach i terenie zewnętrznym , potrzebnych do instalacji i przeciągania kabli sieci telekomunikacyjnych (np. kabli światłowodowych, wieloparowych) W skład kanalizacji teletechnicznej wchodzą ciągi rur prowadzonych na zewnątrz, studnie kablowe i wprowadzenia do budynków.

**1.6.46 Grupy materiałów stanowiących osprzęt instalacyjny do kabli i przewodów:**

· przepusty kablowe i osłony krawędzi,

· drabinki instalacyjne,

· koryta i korytka instalacyjne,

· kanały i listwy instalacyjne,

· rury instalacyjne,

· kanały podłogowe,

· systemy mocujące,

· puszki elektroinstalacyjne,

· końcówki kablowe, zaciski i konektory,

· pozostały osprzęt (oznaczniki przewodów, linki nośne i systemy naciągowe, dławice, złączki i szyny, zaciski ochronne itp.).

# 2. WYMAGANIA DOTYCZĄCE WŁAŚCIWOŚCI WYROBÓW BUDOWLANYCH ORAZ NIEZBĘDNE WYMAGANIA ZWIĄZANE Z PRZECHOWYWANIEM, TRANSPORTEM, WARUNKAMI DOSTAWY, SKŁADOWANIEM I KONTROLĄ JAKOŚCI

## 2.1 Wymagania ogólne

Przy wykonaniu robót mogą być stosowane wyłącznie materiały i wyroby budowlane dopuszczone do obrotu i powszechnego lub jednostkowego stosowania w budownictwie, a także zgodne z wymaganiami określonymi w Specyfikacji technicznej i Dokumentacji projektowej. Wykonawcy przysługuje prawo zastąpienia podanych w projekcie urządzeń i elementów przez materiały i urządzenia o porównywalnej jakości, o co najmniej równoważnych parametrach technicznych, charakteryzujących m.in. sprawność, zużycie energii, wymiary, emisję hałasu. Wykonawca proponujący urządzenia i materiały zamienne jest odpowiedzialny za sprawdzenie możliwości ich zastosowania w obiekcie pod każdym względem, między innymi: wymiarów, ciężaru, sposobu transportu, montażu, gwarancji itp. Zmiany materiałowe zaproponowane przez Wykonawcę nie mogą powodować zmniejszenia trwałości eksploatacyjnej instalacji. Decyzję o zatwierdzeniu każdego materiału w tym także zamiennego podejmuje Inspektor nadzoru inwestorskiego po konsultacji z projektantem i Zamawiającym. Materiały wbudowane na etapie prefabrykacji modułów są elementem systemu, są zatwierdzane zgodnie z deklaracją producenta.

Wszystkie urządzenia powinny posiadać oznaczenia (np. tabliczki znamionowe lub naklejki) umożliwiające ich łatwą identyfikację. Zamawiający dochowując należytej staranności wskazuje minimalne wymogi materiałów i urządzeń, jednakże przy zachowaniu zasad uczciwej konkurencji dopuszcza wszelkie rozwiązania równoważne.

## 2.2 Wymagania szczegółowe

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:

* wydał deklarację zgodności z dokumentami odniesienia, takimi jak: zharmonizowane specyfikacje techniczne, normy opracowane przez Międzynarodową Komisję,
* Elektrotechniczną (IEC) 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,

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.

#### 2.2.1. Rodzaje materiałów

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

#### 2.2.2. Kable i przewody

Wymaga się, aby kable energetyczne układane w budynkach posiadały izolację według wymogów dla określonego rodzaju pomieszczenia i powłokę ochronną. Jako materiały przewodzące można stosować miedź o liczbie żył: 1, 3, 4, 5. Napięcia znamionowe dla linii kablowych oraz WLZ: 0,6/1 kV, a przekroje żył: 10 do 1000 mm2. Kable do poszczególnych odbiorników końcowych o napięciu izolacji: 450/750V.

Przewody instalacyjne należy stosować izolowane lub z izolacją i powłoką ochronną do układania na stałe, w osłonach lub bez, a także natynkowo, wtynkowo lub pod tynkiem; ilość żył zależy od przeznaczenia danego przewodu.

Napięcia znamionowe izolacji wynoszą: 300/300, 300/500, 450/750, 600/1000 V w zależności od wymogów, przekroje układanych przewodów mogą wynosić (0,35) 0,4 do 240 mm2, przy czym zasilanie energetyczne budynków wymaga stosowania przekroju minimalnego 1,5 mm2. Jako materiały przewodzące należy stosować miedź.

#### 2.2.3. Osprzęt instalacyjny do kabli i przewodów

Przepusty kablowe i osłony krawędzi - w przypadku podziału budynku na strefy pożarowe, w miejscach przejścia kabli między strefami lub dla ochrony izolacji przewodów przy przejściach przez ścianki konstrukcji wsporczych należy stosować przepusty ochronne. Kable i przewody układane bezpośrednio na podłodze należy chronić poprzez stosowanie osłon (rury instalacyjne, listwy podłogowe).

Drabinki instalacyjne wykonane z perforowanych taśm stalowych lub aluminiowych jako mocowane systemowo lub samonośne stanowią osprzęt różnych elementów instalacji elektrycznej. Pozwalają na swobodne mocowanie nie tylko kabli i przewodów, ale także innego wyposażenia, dodatkowo łatwo z nich budować skomplikowane ciągi drabinkowe.

Korytka instalacyjne należy wykonać z perforowanych taśm stalowych lub siatkowych oraz z tworzyw sztucznych w formie prostej lub grzebieniowej o szerokości 50 do 600 mm. Wszystkie rodzaje koryt powinny posiadać bogate zestawy elementów dodatkowych, ułatwiających układanie wg zaprojektowanych linii oraz zapewniające utrudniony dostęp do kabli i przewodów dla nieuprawnionych osób. Systemy koryt metalowych posiadają łączniki łukowe, umożliwiające płynne układanie kabli sztywnych (np. o większych przekrojach żył).

Kanały i listwy instalacyjne wykonane z tworzyw sztucznych, blach stalowych albo aluminiowych lub jako kombinacja metal-tworzywo sztuczne, ze względu na miejsce montażu mogą być ścienne, przypodłogowe, sufitowe, podłogowe; odporne na temperaturę otoczenia. Wymiary kanałów i listew są zróżnicowane w zależności od decyzji producenta, przeważają płaskie a ich szerokości (10) 16 do 256 (300) mm, jednocześnie kanały o większej szerokości posiadają przegrody wewnętrzne stałe lub mocowane dla umożliwienia prowadzenia różnych rodzajów instalacji w ciągach równoległych we wspólnym kanale lub listwie. Zasady instalowania równoległego różnych sieci przy wykorzystaniu kanałów i listew instalacyjnych należy przyjąć wg zaleceń producenta i zaleceń normy. Kanały pionowe o wymiarach - wysokość 176 do 2800 mm występują w odmianie podstawowej i o podwyższonych wymaganiach estetycznych jako słupki lub kolumny aktywacyjne. Osprzęt kanałów i listew można podzielić na dwie grupy: ułatwiający prowadzenie instalacji oraz pokrywy i stanowiący wyposażenie użytkowe jak gniazda i przyciski instalacyjne silno- i słaboprądowe, elementy sieci telefonicznych, transmisji danych oraz audiovideo. Rury instalacyjne wraz z osprzętem (rozgałęzienia, tuleje, łączniki, uchwyty) wykonane z tworzyw sztucznych albo metalowe, głównie stalowe - 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 wnętrzowe powinny być odporne na temperaturę otoczenia w stosowanym zakresie, 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. Rury z tworzyw sztucznych mogą być gładkie lub karbowane i jednocześnie giętkie lub sztywne; średnice typowych rur gładkich: od fi 16 do fi 63 mm (większe dla kabli o dużych przekrojach żył wg potrzeb do 200 mm2) natomiast średnice typowych rur karbowanych: od fi 16 do fi 54 mm. Rury stalowe czarne, malowane lub ocynkowane mogą być gładkie lub karbowane - średnice typowych rur gładkich (sztywnych): od fi 13 do fi 42 mm, średnice typowych rur karbowanych giętkich: od fi 7 do fi 48 mm i sztywnych od fi 16 do fi 50 mm. Dla estetycznego zamaskowania kabli i przewodów w instalacjach podłogowych stosuje się giętkie osłony kablowe -spiralne, wykonane z taśmy lub karbowane rury z tworzyw sztucznych.

#### 2.2.4. Systemy mocujące przewody, kable, instalacje wiązkowe i osprzęt

Uchwyty do mocowania kabli i przewodów powinny być 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 typowielkościach takich jak rury instalacyjne - mocowanie rury poprzez wciskanie lub przykręcanie (otwarte lub zamykane).

Końcówki kablowe, zaciski i konektory wykonane z materiałów dobrze przewodzących prąd elektryczny jak aluminium, miedź, mosiądz, montowane poprzez zaciskanie, skręcanie lub lutowanie; ich zastosowanie ułatwia podłączanie i umożliwia wielokrotne odłączanie i przyłączanie przewodów do instalacji bez konieczności każdorazowego przygotowania końców przewodu oraz umożliwia systemowe izolowanie za pomocą osłon izolacyjnych.

Pozostały osprzęt - ułatwia montaż i zwiększa bezpieczeństwo obsługi; wyróżnić można kilka grup materiałów: oznaczniki przewodów, dławnice, złączki i szyny, zaciski ochronne itp.

#### 2.2.5. Sprzęt instalacyjny

Łączniki ogólnego przeznaczenia powinny być wykonane dla potrzeb instalacji podtynkowych, natynkowych i natynkowo-wtynkowych. Łączniki podtynkowe powinny być przystosowane do instalowania w puszkach Ø 60 mm za pomocą wkrętów. Łączniki natynkowe i natynkowo-wtynkowe należy przygotować do instalowania bezpośrednio na podłożu (ścianie) za pomocą wkrętów. Zaciski do łączenia przewodów winny umożliwiać wprowadzenie przewodu o przekroju 1,0-2,5 mm2. Obudowy łączników powinny być wykonane z materiałów niepalnych lub niepodtrzymujących płomienia.

Podstawowe dane techniczne:

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

#### 2.2.6. Gniazda wtykowe

Gniazda wtykowe ogólnego przeznaczenia do montażu w instalacjach podtynkowych, natynkowych i natynkowo-wtynkowych.

Gniazda podtynkowe 1-fazowe powinny zostać wyposażone w styk ochronny i przystosowane do instalowania w puszkach Ø 60 mm za pomocą wkrętów.

Gniazda natynkowe i natynkowo-wtynkowe 1-fazowe powinny być wyposażone w styk ochronny i przystosowane do instalowania bezpośredniego na podłożu za pomocą wkrętów.

Gniazda natynkowe 3-fazowe muszą być przystosowane do 5-cio żyłowych przewodów, w tym do podłączenia styku ochronnego oraz neutralnego.

Zaciski do połączenia przewodów winny umożliwiać wprowadzenie przewodów o przekroju od 1,5-6,0 mm2 w zależności od zainstalowanej mocy i rodzaju gniazda wtykowego.

Obudowy gniazd należy wykonać z materiałów niepalnych lub niepodtrzymujących płomienia.

Podstawowe dane techniczne gniazd:

* napięcie znamionowe: 250V lub 250V/400V; 50 Hz,
* prąd znamionowy: 10A, 16A dla gniazd 1-fazowych,
* prąd znamionowy: 16A do 63A dla gniazd 3-fazowych, - stopień ochrony w wykonaniu zwykłym: minimum IP 2X,
* stopień ochrony w wykonaniu szczelnym: minimum IP 44.

#### 2.2.7. Sprzęt oświetleniowy

Montaż opraw oświetleniowych należy wykonywać na podstawie projektu oświetlenia, zawierającego co najmniej:

* dobór opraw i źródeł światła,
* plan rozmieszczenia opraw,
* plan instalacji zasilającej oprawy,
* zasady konserwacji i eksploatacji instalacji oświetleniowej.

Oprawy oświetleniowe należy dobierać odpowiednio do potrzeb oświetleniowych pomieszczenia i warunków środowiskowych - występują w czterech klasach ochronności przed porażeniem elektrycznym oznaczonych 0, I, II, III.

Wypusty sufitowe i ścienne powinny być przystosowane do instalowania opraw oświetleniowych, przy czym przekrój przewodów ułożonych na stałe nie może być mniejszy od 1,5 mm2, a napięcie izolacji nie może być mniejsze od 750 V jeśli przewody układane są w rurkach stalowych lub otworach prefabrykowanych elementów budowlanych.

Podział opraw oświetleniowych ze względu na rodzaj źródła światła:

* oprawy do lamp fluorescencyjnych (świetlówek),
* oprawy do lamp rtęciowych wysokoprężnych,
* oprawy do lamp sodowych,
* oprawy ze źródłem światła LED.

Pod względem ochrony przed dotknięciem części opraw będących pod napięciem oraz przedostawaniem się ciał stałych i wody do opraw; nadano oprawom następujące oznaczenie związane ze stopniami ochrony:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| zwykła | | IP20 |
| zamknięta |  | IP4X |
| pyłoodporna |  | IP5X |
| pyłoszczelna |  | IP6X |
| kroploodpoma |  | IPX1 |
| deszczodporna |  | IPX3 |
| bryzgoodporna |  | IPX4 |
| strugoodporna |  | IPX5 |
| wodoodporna |  | IPX7 |

wodoszczelna IPX8

#### 2.2.8. System oświetlenia awaryjnego

Oświetlenie awaryjne, ewakuacyjne i znaki bezpieczeństwa powinny być wykonane na podstawie:

* Rozporządzenia Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 07.06 2010 r w Sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków i innych obiektów budowlanych i terenów ( Dz.U. 2010 nr 109 poz. 719),
* Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 12.04.2002 r w Sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie ( Dz. U. z 2002 r poz. 75 poz.690 ),
* Polska Norma PN-EN 1838 „ Zastosowanie oświetlenia . Oświetlenie awaryjne „ ,
* Polska Norma PN-EN 50172 „ Systemy awaryjnego oświetlenia ewakuacyjnego „ ,
* Polska Norma PN-EN 50171 „Niezależne systemy zasilania „ ,
* Polska Norma PN-IEC 60364-5-56 „Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Instalacje bezpieczeństwa.” ,
* Polska Norma PN-EN 60598-2-22 „Oprawy oświetleniowe. Cz. 2. Wymagania Szczegółowe.

Dział22:Oprawy oświetlenia awaryjnego.”

Czas przełączania oprawy z zasilania podstawowego na awaryjne: max. 0,5 s.

#### 2.2.9. Obudowy rozdzielnic

Stanowią element pomocniczy przy budowie rozdzielnicy elektrycznej (samodzielnie nie są elementem instalacji elektrycznej); spełniają rolę zabezpieczającą przed dotykiem elementów pod napięciem, są elementem łączącym podzespoły rozdzielnicy, chronią przed przedostawaniem się do wewnątrz ciał obcych (stopień ochrony obudowy IP), poprzez montaż wyposażenia dodatkowego umożliwiają prawidłowe funkcjonowanie rozdzielnicy w zmieniających się warunkach zewnętrznych i przy różnym obciążeniu podnoszą estetykę instalacji elektrycznych, umożliwiają prawidłowy montaż. Należy przestrzegać stosowania tylko takich zamienników obudów, które wymieniane są jako marka referencyjna.

Wykonujący prefabrykację powinien sprawdzić czy poszczególne elementy obudowy (lub cała obudowa) posiadają certyfikat zgodności lub aprobatę techniczną bądź nadaną przez wytwórcę deklarację zgodności. Wymagania ogólne dotyczące pustych obudów rozdzielnic i sterownic niskonapięciowych podane są w PN-EN 62208:2011.

Podczas przygotowywania obudowy rozdzielnicy do wyposażania w zaprojektowane urządzenia lub prefabrykaty składowe, muszą zostać zachowane wszelkie uwagi i wytyczne producenta obudowy dotyczące metod łączenia obudów w zestawy; sposobu montowania lub usuwania ścianek bocznych wg potrzeb, zastosowania zalecanych materiałów złącznych i uszczelniających obudowy składowe. Wszelkie zaczepy, ucha oraz wzmocnienia transportowe montować zgodnie z instrukcją producenta obudów. Należy stosować wszelkie zaprojektowane pomocnicze elementy systematyzujące porządek wewnątrz rozdzielnicy (uchwyty, prowadnice i koryta kablowe, maskownice, panele szczotkowe itp.) oraz stosować odpowiednie zabezpieczanie elementów po obróbce mechanicznej (zaprawki). Listwy oraz linki uziemienia powinny wyróżniać się odpowiednimi kolorami, zgodnie z PN-EN 60445:2018.

#### 2.2.10. Wyposażenie wewnętrzne rozdzielnic

Skład zestawu elementów wewnętrznych rozdzielnicy określa projekt. Wykonujący prefabrykację powinien sprawdzić czy wszystkie zaprojektowane elementy wyposażenia wewnętrznego posiadają nadany przez wytwórcę certyfikat zgodności lub aprobatę techniczną bądź deklarację zgodności.

Należy przestrzegać stosowania tylko takich zamienników elementów wewnętrznych rozdzielnicy, które wymieniane są jako marka referencyjna.

Osprzęt ten należy montować do obudowy za pomocą: płyty montażowej lub płyty zabudowy, szyn lub belek nośnych zunifikowanych lub zaprojektowanych, półek i szuflad.

Połączenia wewnętrzne elementów należy wykonywać za pomocą: szyn poprzez zaciski szynowe, szyn elastycznych, zacisków przyłączeniowych lub przewodów. Przewody o przekroju żyły do 2,5 (4) mm należy pocynować, natomiast na przewody powyżej 4 mm należy montować końcówki kablowe wg instrukcji producenta.

Wszystkie połączenia między szynami zbiorczymi, a aparatami wykonać płaskownikami miedzianymi o obciążalności dobranej do obciążalności rozłącznika lub wyłącznika a nie wartości dobranego zabezpieczenia ( wkładki lub prądu znamionowego).

Wyposażenie rozdzielnic powinno spełniać wymagania niżej podanych norm:

|  |  |
| --- | --- |
| System szyn zbiorczych: | PN-EN 60439-1 (pełne badania typu TTA) |
| System zasilania szyn: | PN-EN 60439-1 (pełne badania typu TTA) |
| Rozłączniki bezpiecznikowe: | PN-EN 60947-3 |
| Ograniczniki przepięć: | PN-EN 61643-11 |
| Wyłączniki nadprądowe: | PN-EN 60898 PN-EN 60947-3 PN-EN 61008 |

Rozłączniki izolacyjne z bezpiecznikami: PN-EN 60669-1, PN-EN 60947-3

Wyłączniki różnicowo – prądowe: PN-EN 60947-5-1

|  |  |
| --- | --- |
| Rozłączniki izolacyjne: | PN-EN 60269, |
| Styki pomocnicze: | PN-EN 60715 PN-EN 60669 |
| Bezpieczniki topikowe: | PN-EN 61558-2-2 |
| Wsporniki montażowe TH: | PN-EN 61558-2-6 |
| Wyłączniki schodowe: | PN-EN 60947-7-1 |

Transformatory bezpieczeństwa: PN-EN 60947-7-2

#### 2.2.11. Szafy dystrybucyjne okablowania sieci strukturalnej

Szafy dystrybucyjne powinny umożliwiać dostęp do wszystkich elementów pasywnych oraz urządzeń aktywnych, które są w nich umieszczone. Z każdej szafy powinien być bezpośredni dostęp do magistrali.

Konstrukcja szafy powinna umożliwiać wprowadzenie kabli od góry lub dołu szafy. Szkielet powinien posiadać cztery słupy montażowe, dwie osłony boczne, komplet linek uziemienia z listwą uziemienia.

#### 2.2.12. 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,
* 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.

# 3. WYMAGANIA DOTYCZĄCE SPRZĘTU I MASZYN NIEZBĘDNYCH LUB ZALECANYCH DO WYKONANIA ROBÓT BUDOWLANYCH ZGODNIE Z ZAŁOŻONĄ JAKOŚCIĄ

Wykonawca zobowiązany jest do używania tylko takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót, zarówno w miejscu tych robót, jak też przy wykonywaniu czynności pomocniczych oraz w czasie transportu, załadunku i wyładunku materiałów. Liczba i wydajność sprzętu powinna gwarantować przeprowadzenie robót, zgodnie z zasadami określonymi w dokumentacji projektowej, z harmonogramem prac, w terminie przewidzianym umową. Sprzęt będący własnością Wykonawcy, będący do dyspozycji wykonawcy lub wynajęty do wykonania robót należy utrzymywać w dobrym stanie i gotowości do pracy. Musi być on zgodny z normami ochrony środowiska i przepisami dotyczącymi jego użytkowania.

# 4. WYMAGANIA DOTYCZĄCE ŚRODKÓW TRANSPORTU I SKŁADOWANIA

## 4.1 Wymagania ogólne

Wykonawca jest zobowiązany do stosowania tylko takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na jakość wykonywanych robót i właściwości przewożonych materiałów. Liczba środków transportu powinna gwarantować przeprowadzenie robót zgodnie z określonymi w dokumentacji projektowej, z harmonogramem prac.

Wykonawca zapewni, aby tymczasowo składowane materiały, do czasu gdy będą one potrzebne do robót, były zabezpieczone przed zanieczyszczeniem, zachowały swoją jakość i właściwość do robót. Miejsca czasowego składowania materiałów będą zlokalizowane w obrębie terenu budowy lub poza placem budowy w miejscach zorganizowanych przez Wykonawcę.

## 4.2 Wymagania szczegółowe

Wszystkie materiały pakowane powinny być przechowywane i magazynowane zgodnie z instrukcją producenta oraz wymaganiami odpowiednich norm. W szczególności kable i przewody należy przechowywać na bębnach lub w krążkach, końce przewodów producent zabezpiecza przed przedostawaniem się wilgoci do wewnątrz i wyprowadza poza opakowanie dla ułatwienia kontroli parametrów (ciągłość żył, przekrój). Pozostały sprzęt, osprzęt należy przechowywać w oryginalnych opakowaniach, kartonach, opakowaniach foliowych. Szczególnie należy chronić przed wpływami atmosferycznymi: deszczem, mrozem oraz zawilgoceniem.

Podczas transportu materiałów ze składu przyobiektowego na obiekt należy zachować ostrożność aby nie uszkodzić materiałów do montażu. Minimalne temperatury dopuszczające wykonywanie transportu wynoszą dla bębnów - 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 BUDOWLANYCH Z PODANIEM SPOSOBU WYKOŃCZENIA POSZCZEGÓLNYCH ELEMENTÓW, TOLERANCJI WYMIAROWYCH, SZCZEGÓŁÓW TECHNOLOGICZNYCH ORAZ NIEZBĘDNE INFORMACJE DOTYCZĄCE ODCINKÓW ROBÓT BUDOWLANYCH, PRZERW I OGRANICZEŃ, A TAKŻE WYMAGANIA SPECJALNE

## 5.1 Wymagania ogólne

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie robót zgodnie z umową oraz za jakość zastosowanych materiałów i wykonywanych robót, za ich zgodność z Dokumentacją projektową, pozwoleniem na budowę, Specyfikacją techniczną, projektem organizacji robót oraz poleceniami Inspektora nadzoru.

Wszystkie roboty należy prowadzić przestrzegając przepisów BHP i przeciwpożarowych. Instalację należy montować zgodnie z częścią rysunkową, przy czym przed montażem instalacji należy sprawdzić rzeczywiste wymiary. Wszystkie prace instalacyjne przy montażu urządzeń, należy wykonywać po zapoznaniu się z dokumentacjami techniczno-ruchowymi dostarczonymi przez producentów. Wykonawca instalacji zobowiązany jest do przeprowadzenia odpowiednich prób i badań, które należy potwierdzić protokołami. Ponadto wykonawca przed przekazaniem instalacji do użytku, zobowiązany jest do przeszkolenia obsługi w zakresie podstawowych czynności niezbędnych do prawidłowej eksploatacji. Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie robót zgodnie z umową oraz za jakość zastosowanych materiałów i wykonywanych robót, za ich zgodność z dokumentacją projektową, Specyfikacją techniczną, projektem

organizacji robót.

## 5.2 Wymagania szczegółowe

#### 5.2.1 Roboty przygotowawcze

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca dokona wytyczenia osi przewodów w dowiązaniu do punktów stałych. Wytyczenie robót powinno być wykonane przez geodetę. Projektowaną oś przewodu należy oznaczyć w terenie w sposób trwały i widoczny z założeniem ciągu reperów roboczych. Przed przystąpieniem do robót konieczne jest wykonanie odkrywek kontrolnych dla dokładnego zlokalizowania przewodów podziemnych znajdujących się na trasie przewodów.

W przypadku znaczących różnic w usytuowaniu przewodów w stosunku do założonych w projekcie, może zajść konieczność korekty posadowienia projektowanych kabli, w takim przypadku konieczny jest kontakt z projektantem.

#### 5.2.2 Zabezpieczenie zieleni

Drzewa i krzewy sąsiadujące z terenem budowy należy zabezpieczyć na czas prowadzenia robót.

#### 5.2.3 Roboty ziemne

Roboty ziemne wykonać zgodnie z normą BN-83/8836-02, PN-B-06050, PN-B-10736:1999. Wszystkie napotkane przewody podziemne na trasie wykonywanego wykopu, krzyżujące się lub biegnące równolegle z wykopem powinny być zabezpieczone przed uszkodzeniem, a w razie potrzeby podwieszone w sposób zapewniający ich eksploatację lub zdemontowane i ponownie zamontowane.

Wszystkie roboty w pobliżu urządzeń i instalacji uzbrojenia terenu należy prowadzić pod nadzorem użytkownika danego uzbrojenia zgodnie z obowiązującymi normami państwowymi i branżowymi. Uzbrojenie podziemne na czas robót oraz docelowo należy zabezpieczyć.

Wykopy należy wykonywać bez naruszenia naturalnej struktury gruntu. W przypadku występowania w dnie wykopu gruntów nienośnych (np. namuły gliniaste), należy wykop pogłębić do warstwy gruntów nośnych, a grunty organiczne lub nasypowe wymienić na żwir. W miejscu krzyżowania się ciągów pieszych z wykopem należy wykonać przykrycie wykopów kładkami z barierkami dla przejścia pieszych.

#### 5.2.4 Przygotowanie podłoża

Przewody należy układać w wykopie na odpowiednio przygotowanym podłożu. Przed przystąpieniem do wykonania podłoża należy dokonać odbioru technicznego wykopu.

#### 5.2.5 Zasypywanie wykopów

Do wykonania warstw wypełniających wykop, należy przystąpić natychmiast po dokonaniu i zatwierdzeniu częściowego odbioru robót w zakresie zakończonego posadowienia okablowania.

# 6. WYTYCZNE MONTAŻU POSZCZEGÓLNYCH ELEMENTÓW INSTALACJI

Instalacje wykonane w zakładzie prefabrykacyjnym modułów muszą być montowane zgodnie z technologią producenta.

## 6.1 Montaż przewodów instalacji elektrycznych

Zakres robót obejmuje:

* przemieszczenie w strefie montażowej,
* złożenie na miejscu montażu wg. dokumentacji projektowej,
* 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, zdejmowanie przykryć kanałów instalacyjnych, wykonanie ślepych otworów poprzez podkucie we wnęce albo kucie ręczne lub mechaniczne, wiercenie mechaniczne otworów w sufitach, ścianach lub podłożach betonowych lub ceglanych,
* osadzenie kołków osadczych plastikowych oraz dybli, śrub kotwiących lub wsporników, konsoli, wieszaków wraz z zabetonowaniem,
* montaż na gotowym podłożu elementów osprzętu instalacyjnego do montażu kabli,
* łączenie rur należy wykonać za pomocą przewidzianych do tego celu złączek (lub przez kielichowanie),
* puszki powinny być osadzone na takiej głębokości, aby ich górna (zewnętrzna) krawędź po otynkowaniu ściany była zrównana (zlicowana) z tynkiem,
* przed zainstalowaniem należy w puszce wyciąć wymaganą liczbę otworów dostosowanych do średnicy wprowadzanych rur,
* koniec rury powinien wchodzić do środka puszki na głębokość do 5 mm,
* wciąganie do rur instalacyjnych i kanałów zakrytych drutu stalowego o średnicy 1,0 do 1,2 mm dla ułatwienia wciągania kabli i przewodów wg dokumentacji projektowej i specyfikacji technicznej, układanie (montaż) kabli i przewodów zgodne z ich wyszczególnieniem i charakterystyką podaną w dokumentacji projektowej i specyfikacji technicznej. 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 wytycznymi z dokumentacji projektowej i specyfikacji technicznej lub normami (PN-EN 60445:2018 zasady podstawowe i bezpieczeństwa
* przy współdziałaniu człowieka z maszyną, oznaczanie i identyfikacja – Identyfikacja zacisków urządzeń i zakończeń przewodów (oryg.)),
* 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-E-04700:1998/Az1:2000.

## 6.2 Montaż przewodów instalacji teletechnicznych

Trasy ciągów instalacyjnych powinny być ustalane w miejscach oddalonych od ciągów instalacji elektroenergetycznych oraz w sposób zapewniający najmniejszą liczbę skrzyżowań z nimi i najkrótsze odcinki zbliżeń. Ciągi instalacji niskoprądowych powinny być układane na trasach zapewniających:

* najmniejszą liczbę skrzyżowań z innymi instalacjami i rurociągami (woda, co, wentylacja

itd.),

* najkrótsze odcinki zbliżeń z wyżej wymienionymi instalacjami,
* najmniejsze prawdopodobieństwo uszkodzeń mechanicznych, - najmniejszą liczbę łuków, przepustów itp. utrudnień.

Trasy ciągów pionowych należy wyznaczać w odległości nie mniejszej niż 0,25 m od krawędzi otworów wejściowych i okiennych.

Punkty przyłączeniowe urządzeń (gniazda przyłączeniowe) instalować zgodnie z dokumentacja projektową w powiązaniu z innymi instalacjami, o ile inne przepisy szczegółowe nie stanowią inaczej.

W przypadku wykonywania instalacji przewodami układanymi w listwach (kanałach) przypodłogowych, dopuszcza się instalowanie przyłączy bezpośrednio nad lub na listwie (kanale) instalacyjnej.

Lokalizacja urządzeń rozdzielczych powinna być dostosowana do tras ciągów instalacyjnych pionowych i poziomych. Punkty mocowania urządzeń rozdzielczych należy wyznaczać w odległości nie mniejszej niż 1,40 m od podłogi.

Promień krzywizny zagięcia rur i kabli nie może być mniejszy od 10-krotnej ich średnicy. Odstępy pomiędzy punktami mocowania kabli i przewodów nie powinny przekraczać odległości 0,30 m na trasie poziomej i 0,50 m na trasie pionowej.

Odstępy pomiędzy punktami mocowania instalacyjnych rur PCV nie powinny przekraczać odległości 0,50-0,80 m na trasie poziomej i 0,80-1,00m na trasie pionowej.

Należy przestrzegać zachowania minimalnych odległości od innych instalacji wg. tabel zamieszczonych w normach branżowych.

Rozpoczęcie układania instalacji niskoprądowych powinno nastąpić po zakończeniu innych robót instalacyjnych np. wod-kan, co, wentylacji.

Układanie instalacyjnych ciągów niskoprądowych powinno być ściśle skoordynowane i wykonywane jednocześnie z instalacjami elektroenergetycznymi.

Nie dopuszcza się instalowania kabli niskoprądowych we wspólnych korytkach lub kanałach zamkniętych razem z kablami elektroenergetycznymi, niezależnie od ich napięcia znamionowego.

Łączenie i rozgałęzianie należy dokonywać przez zastosowanie zacisków.

Punkty rozdzielcze instalacji powinny być chronione przed uszkodzeniami przez instalowanie ich w obudowach metalowych, puszkach, wnękach itp.

Trasa kablowa powinna być prowadzona w sposób zapewniający bezkolizyjność z innymi instalacjami oraz w sposób umożliwiający jej prawidłową konserwację i remonty.

Przewody należy prowadzić w płaszczyznach prostopadłych – pionowo i poziomo.

W instalacjach należy stosować wyłącznie przewody i kable miedziane.

Wskazane jest zachowanie minimalnej odległości 0,3m od innych instalacji elektroenergetycznych. W przypadku konieczności prowadzenia instalacji w korytkach z innymi instalacjami należy stosować kable i przewody ekranowane. Poszczególne instalacje powinny stanowić wydzielone ciągi instalacyjne. Przy wykonywaniu instalacji alarmowych należy przewidzieć ewentualne zapasy żył, które umożliwią przełączenie urządzeń w przypadku uszkodzenia izolacji lub innych awarii.

## 6.3 Trasowanie

Przy wytyczaniu trasy należy uwzględniać konstrukcję budynku oraz bezkolizyjność z innymi instalacjami i urządzeniami.

Trasa powinna przebiegać wzdłuż linii prostych - równoległych i prostopadłych do ścian i stropów, zmieniając swój kierunek tylko w zależności od potrzeb (łuki i rozgałęzienia, podejścia do urządzeń).

Trasa prowadzenia instalacji kanałowej powinna uwzględniać rozmieszczenie odbiorników oraz instalacje nieelektryczne, takie jak technologiczne, gazowe, wodno-kanalizacyjne, grzewcze itp., aby uniknąć skrzyżowań i niedozwolonych zbliżeń między tymi instalacjami. Trasa przebiegu powinna być łatwo dostępna do konserwacji lub remontów.

Trasowanie powinno uwzględniać miejsca mocowania konstrukcji wsporczych instalacji. Należy przestrzegać utrzymania jednakowych wysokości zamocowania wsporników i odległości między punktami podparcia (zawieszenia).

Na przygotowanej trasie należy mocować konstrukcje wsporcze i uchwyty przewidziane do ułożenia na nich instalacji (bez względu na rodzaj instalacji elementy te powinny zostać zamocowane do podłoża w sposób trwały, uwzględniający warunki lokalne i technologiczne, w jakich dana instalacja będzie pracować oraz sam rodzaj instalacji).

## 6.4 Instalacje w korytkach kablowych

Przy mocowaniu do podłoża konstrukcji wsporczych, na których będą zamocowane korytka lub drabinki, należy uwzględnić nośność tych konstrukcji, aby spełnione były wymagania wytrzymałości mechanicznej ciągów instalacyjnych. Przy montażu konstrukcji wsporczych dla każdego ciągu instalacyjnego korzystać z danych podawanych przez konstruktorów i producentów systemu. Łączenie z sobą odcinków prostych powinno wykonywać się za pomocą łącznika przykręcanego śrubami M6 z łbem półkolistym (łeb wewnątrz korytka) lub w inny sposób podany przez producenta. Przy występowaniu w ciągu instalacyjnym elementów rozgałęźnych i odgałęźnych (w miejscach zmiany kierunku trasy) należy pod tymi elementami instalować dodatkowe podpory. Miejsca przecięć korytek trzeba zabezpieczyć przed korozją. Korytko do podpory należy mocować przesuwnie, umożliwiając ruch korytka wzdłuż trasy. Po sprawdzeniu prawidłowości montażu konstrukcji wsporczych i ciągów instalacyjnych w korytkach należy ułożyć przewody. Przewody w ciągach poziomych trzeba układać luźno na dnie korytek (bez mocowania). Grupy przewodów można łączyć w wiązki opaskami. Liczba układanych przewodów jest zależna od szerokości korytka i wytrzymałości mechanicznej. Korytkowe i drabinkowe ciągi instalacyjne muszą zapewniać ciągłość obwodu elektrycznego, aby zagwarantować ekwipotencjalne połączenie i uziemienie. Wszystkie elementy metalowe ciągu należy objąć połączeniami wyrównawczymi.

## 6.5 Instalacje w rurach, przejścia przez ściany i stropy

### Przejścia przez ściany i stropy

Wszystkie przejścia obwodów instalacji elektrycznych przez ściany i stropy muszą być chronione przed uszkodzeniami. Przejścia należy wykonywać w przepustach rurowych (rurach osłonowych). Obwody instalacji elektrycznych przechodzące przez podłogi muszą być chronione przed uszkodzeniami do wysokości bezpiecznej. Jako osłony można stosować rury stalowe, rury sztywne z tworzyw sztucznych, korytka, drabinki.

* Przepusty instalacyjne w elementach oddzielenia przeciwpożarowego powinny mieć klasę odporności ogniowej (E I) wymaganą dla tych elementów.
* Przepusty instalacyjne o średnicy powyżej 4 cm w ścianach i stropach dla których jest wymagana klasa odporności ogniowej co najmniej E I 60 lub R E I 60, powinny mieć klasę odporności ogniowej (E I) tych elementów.
* Przejścia instalacji przez zewnętrzne ściany budynku, znajdujące się poniżej poziomu terenu, powinny być zabezpieczone przed możliwością przenikania wody i gazu do wnętrza budynku.

### Montaż sprzętu i osprzętu (osadzanie puszek)

Sprzęt i osprzęt instalacyjny należy mocować do podłoża w sposób trwały, zapewniający mocne i bezpieczne jego osadzenie. Do mocowania sprzętu i osprzętu mogą służyć konstrukcje wsporcze lub konsolki osadzone w podłożu, przyspawane do stalowych elementów konstrukcji budowlanych lub zamontowane na takich konstrukcjach, przykręcane do podłoża za pomocą kołków i śrub rozporowych oraz kołków wstrzeliwanych. Puszki powinny zostać osadzone na takiej głębokości, aby ich górna (zewnętrzna) krawędź po otynkowaniu ściany była zrównana (zlicowana) z tynkiem. Przed zainstalowaniem należy w puszce wyciąć wymaganą liczbę otworów dostosowanych do średnicy wprowadzanych rur.

### Wciąganie przewodów do rur

Przed przystąpieniem do wciągania przewodów należy sprawdzić prawidłowość wykonanego rurowania, zamontowanego sprzętu i osprzętu, jego połączenia z rurami oraz drożność instalacji. Do ułożonych rur w konstrukcji ścian działowych lub po ich przykryciu warstwą tynku, masy betonowej, należy wciągnąć przewody przy użyciu odpowiednich narzędzi (przyrządów). Przewody na całej długości wciągnięcia do rury nie mogą mieć połączeń. Zabronione jest układanie rur wraz z wciągniętymi przewodami oraz wciąganie przewodów do nie zatynkowanych rur. Przewody powinny być ułożone swobodnie i nie powinny zostać narażone na naciągi i dodatkowe naprężenia

## 6.6 Montaż sprzętu instalacyjnego, urządzeń i odbiorników energii elektrycznej

Wyżej wymienione elementy instalacji montować w końcowej fazie robót, aby uniknąć niepotrzebnych zniszczeń i zabrudzeń. Należy zapewnić równomierne obciążenie faz linii zasilających przez odpowiednie przyłączanie odbiorów 1-fazowych. Przewód ochronny będący żyłą przewodu wielożyłowego powinien mieć izolację będącą kombinacją barwy zielonej i żółtej. Trasy przewodów oraz sposób ich prowadzenia wykonać zgodnie z planami instalacji.

## 6.7 Prefabrykacja rozdzielnic elektrycznych

Przeprowadzenie prefabrykacji rozdzielnicy dokonuje się w oparciu o projekt techniczny, uwzględniający wymagania stawiane wyrobowi. Do najważniejszych wymogów należą: stopień ochrony, ilość wolnego miejsca do montażu, lokalizacja (rodzaj pomieszczenia) typ rozdzielnicy, dane dotyczące sieci zasilającej, miejsce zasilania i odpływów oraz przekroje kabli, specyfikacja wyposażenia. W oparciu o powyższe dane należy sporządzić schemat ideowy, który zwykle jest załącznikiem do dokumentacji.

Po skompletowaniu wszystkich potrzebnych wg specyfikacji elementów rozdzielnicy należy dokonać mocowania i połączeń aparatów i urządzeń wg zaleceń producentów.

Prefabrykacja rozdzielnicy elektrycznej powinna uwzględniać wszelkie wytyczne projektanta co do wymaganych cech obudowy, a w szczególności:

* stopień ochronności,
* wymiary zewnętrzne każdego elementu obudowy,
* typ rozdzielnicy ze względu na sposób montażu: wolnostojąca, przyścienna, naścienna,

wnękowa

* typ rozdzielnicy ze względu na napięcie robocze: średniego napięcia, niskiego napięcia,

słaboprądowa,

* sposób zasilania i odpływu: „od góry" lub „od dołu",
* typ przyłączenia do instalacji: płyty przepustowe, dławice, zaciski, przyłączenie bezpośrednie,
* sposób mocowania wyposażenia w obudowie: płyty montażowe i osłonowe, elementy dystansowe, szyny nośne zunifikowane lub zaprojektowane, opracowane wg wymagań normy PN-EN 61439-6:2013,
* rodzaj materiału i kolor elementów obudowy,
* sposób zabezpieczenia przed dostępem osób nieuprawnionych, opracowane wg wymagań normy PN-EN 61439-3:2012,
* kompletność montażu wyposażenia dodatkowego,
* kompletność i prawidłowość opisów oraz znaków wytypowanych dla danej rozdzielnicy; znaki znajdujące się wewnątrz i na zewnątrz rozdzielnicy,
* oznakowanie aparatury i okablowania w rozdzielnicy winno być wykonane w sposób czytelny najlepiej przy pomocy drukarki i nie powinno zakrywać danych technicznych aparatów i osprzętu,
* w każdej rozdzielnicy (najlepiej w drzwiczkach) powinna znajdować się kieszeń przeznaczona na rysunek schematu rozdzielnicy.

Rozdzielnica (sterownica) musi spełniać wymogi PN-EN 61439-1:2011. Wymagane jest świadectwo badań dla prefabrykowanej rozdzielnicy lub sterownicy, zgodne z ww. wymogami normy.

Rozdzielnica (sterownica) przeznaczona do zainstalowania na terenach budów musi spełniać wymogi norm PN-EN 61439-4:2013 oraz PN-EN 61439-4:2013.

Rozdzielnica (sterownica) powinna być wyposażona w maskownicę z tworzywa sztucznego, chroniącą przed skutkami napięcia dotykowego, jeśli występuje możliwość kontaktu bezpośredniego z elementami pod napięciem.

Wszystkie konstrukcje przyścienne rozdzielnic (sterownic) powinny zapewniać dostęp do kompletu elementów wykonawczych od frontu.

Przy konstruowaniu rozdzielnicy (sterownicy) należy przewidzieć rozwiązanie pozwalające na ewentualną rozbudowę układu, bez konieczności zmiany systemu rozdzielnic (w przypadku, kiedy pozostawiona np. dwudziestoprocentowa rezerwa miejsca okaże się niewystarczająca). Sposób rozmieszczenia montowanego wewnątrz wyposażenia powinien uwzględniać zasadę jednorodności w ramach wydzielonego segmentu rozdzielnicy oraz równomierności rozkładu w ramach dysponowanej powierzchni.

Na drzwiach rozdzielnicy (sterownicy) winien znajdować się szyld z nazwą rozdzielnicy zgodną z nazwą rozdzielnicy ze schematu głównego zasilania budynku. Szyld winien być przymocowany w sposób trwały.

## 6.8 Montaż rozdzielnic elektrycznych

Zakres robót obejmuje:

* przemieszczenie w strefie montażowej,
* rozpakowanie,
* ustawienie na miejscu montażu wg projektu,
* wyznaczenie miejsca zainstalowania,
* trasowanie,
* wykonanie ślepych otworów poprzez podkucie we wnęce albo kucie ręczne lub mechaniczne, wiercenie mechaniczne otworów w sufitach, ścianach lub podłożach,
* osadzenie kołków osadczych plastikowych oraz dybli, śrub kotwiących lub wsporników wraz z zabetonowaniem,
* montaż wraz z regulacją mechaniczną elementów odmontowanych na czas mocowania (drzwiczki, klamki, zamki, pokrywy),
* podłączenie uziemienia,
* sprawdzenie prawidłowości usytuowania w pomieszczeniu, w szczególności zachowania minimalnych szerokości przejść i dróg ewakuacyjnych,
* sprawdzenie prawidłowości działania po zamontowaniu,
* przeprowadzenie prób i badań.

## 6.9 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), miejscowego (dodatkowego - dla części przewodzących, jednocześnie dostępnych) i nieuziemionego. Elementem wyrównującym potencjały jest przewód wyrównawczy. Połączenia wyrównawcze główne i miejscowe należy wybrać łącząc przewody ochronne z częściami przewodzącymi innych instalacji. Połączenia wyrównawcze główne należy wykonać na najniższej kondygnacji budynku. Wszystkie przewody połączeń wyrównawczych muszą być koloru żółto zielonego.

## 6.10 Instalacja okablowania strukturalnego

Montaż systemu powinien być przeprowadzony zgodnie ze sporządzoną dokumentacją. Wszelkie niezbędne zmiany, jeżeli takie wystąpią powinny być uzgodnione z projektantem, a uzgodnione poprawki wprowadzone do dokumentacji.

Podczas instalacji kabli należy stosować właściwe techniki:

* przed zainstalowaniem elementy okablowania powinny być poddane aklimatyzacji w zalecanych warunkach środowiska,
* podczas układania kabli należy unikać zbytniego naprężenia kabla powodowanego przez zawieszony kabel lub zaciśnięte wiązki kabli,
* minimalny promień zagięcia kabla nie powinien być mniejszy od określonego w normie wyrobu,
* stosować kable wewnętrzne i zewnętrzne zgodnie ze specyfikacją,
* kable nie powinny być wystawione na działanie wilgoci i działanie podwyższonej temperatury,
* niedopuszczalne jest stosowanie sił, których działanie powoduje powstanie trwałych odkształceń osłony kabla lub jego uszkodzenie,
* połączenia są dopuszczalne tylko przy wykonaniu zgodnie ze specyfikacją instalacyjną,
* podczas ciągnięcia powinien być przestrzegany maksymalny naciąg kabla określony w specyfikacji wyrobu,
* proces instalacji kabli nie powinien wpływać negatywnie na stan środowiska np. uszczelnienie wodne, przegrody ogniowe, konstrukcje i wsporniki,
* w strefach gdzie kable nie mogą być uszkodzone, ani nie występuje szkodliwe oddziaływanie na ich właściwości transmisyjne, można je prowadzić odkryte,
* rozdzielenie kabli danych (okablowania poziomego sieci logicznej) od kabli elektroenergetycznych

Kable powinny się krzyżować pod kątem prostym. Kable stosowane w różnych celach (należące do różnych instalacji) nie powinny być umieszczane w tych samych wiązkach. Szafy informatyczne przesyłania danych powinny znajdować się w osobnych obudowach od szafek instalacji elektrycznej. Montaż, sprawdzenie i uruchomienie poszczególnych urządzeń systemu przeprowadzić zgodnie z zaleceniami i warunkami zawartymi w Dokumentacji Technicznej załączonej przez Producenta Urządzeń.

Wszystkie podsystemy, muszą być opracowane (tj. zaprojektowane, wykonane i wdrożone do oferty rynkowej) przez producenta jako kompletne rozwiązania, celem uzyskania maksymalnych zapasów transmisyjnych (marginesów pracy). Niedopuszczalne jest stosowanie rozwiązań

„składanych” od różnych dostawców komponentów (różne źródła dostaw kabli, modułów gniazd RJ45, paneli, kabli krosowych, itd). Producent oferowanego systemu okablowania strukturalnego musi spełniać najwyższe wymagania jakościowe potwierdzone certyfikatami: ISO 9001, GHMT Premium Verification Program lub równoważne. Wszystkie komponenty systemu okablowania mają być zgodne z wymaganiami obowiązujących norm dla danej kategorii okablowania .

### Struktura systemu okablowania - prowadzenie okablowania poziomego

Ze względu na warunki budowy i status budynku okablowanie poziome zostanie rozprowadzone:

-w korytarzach, w nowo projektowanych kanałach kablowych w przestrzeni sufitu podwieszanego; -w pomieszczeniach, do punktu logicznego – w konstrukcji ścianek działowych (w modułach), podtynkowo w rurkach PVC w istniejącej części budynku;

Należy stosować kable w powłokach trudnopalnych – np. LSZH (LS0H). Przy prowadzeniu tras kablowych zachować bezpieczne odległości od innych instalacji. W przypadku traktów, gdzie kable sieci teleinformatycznej i zasilającej biegną razem i równolegle do siebie, należy zachować odległość (rozdział) między instalacjami (szczególnie zasilającą i logiczną), co najmniej 10mm lub stosować metalowe przegrody.

### Szafa RACK

Zakres robót montażowych dotyczących montażu szafy RACK dla urządzeń aktywnych oraz pasywnych obejmuje:

* przemieszczenie w strefie montażowej,
* rozpakowanie,
* skręcenie elementów konstrukcyjnych szafy wraz ze stelażami nośnymi, zaślepkami, drzwiami, zamkami itp.
* ustawienie na miejscu montażu,
* sprawdzenie prawidłowości usytuowania elementów w szafie, uziemienia itp.
* sprawdzenie prawidłowości działania po zamontowaniu, - przeprowadzenie prób i badań.

## 6.11 Instalacja przyzywowo - przywoławcza

Montaż systemu powinien być przeprowadzony zgodnie ze sporządzoną dokumentacją. Linie sygnalizacyjne, osprzęt i przybory instalacyjne na napięcie znamionowe 230V należy instalować jak elementy elektroenergetyczne. Linie sygnalizacyjne na napięcie do 60V, montaż osprzętu należy wykonywać jak dla linii telefonicznych. W instalacjach sygnalizacyjnych należy stosować wyłącznie kable i przewody z żyłami miedzianymi. Łączenie linii sygnalizacyjnych powinno odbywać się przy użyciu odpowiednich zacisków/wtyczek lub w puszkach instalacyjnych. Elementy rozdzielcze powinny być instalowane w obudowach chroniących od uszkodzeń mechanicznych lub w zamykanych wnękach. Osprzęt i przybory instalacyjne należy stosować odpowiednio do przyjętego systemu oprzewodowania oraz rodzaju środowiska Dzwonki, brzęczyki, sygnalizatory świetlne itp. należy umieszczać w miejscach dogodnych dla odbioru sygnału akustycznego i optycznego. Przyciski i kasowniki należy instalować w miejscach widocznych i łatwo dostępnych. Montaż, sprawdzenie i uruchomienie poszczególnych urządzeń systemu przeprowadzić zgodnie z zaleceniami i warunkami zawartymi w Dokumentacji Technicznej załączonej przez Producenta Urządzeń. Systemy przywoławcze to ważny element wyposażenia, dający poczucie bezpieczeństwa, gdyż w każdej sytuacji może wezwać personel medyczny. O wezwaniu pomocy natychmiast we wszystkich pomieszczeniach informowany jest wizualnie i dźwiękowo personel, co gwarantuje natychmiastowe udzielenie pomocy. Urządzenia przedstawione w projekcie mają służyć określeniu funkcji i standardów. Możliwe jest zastosowanie urządzeń o parametrach lepszych lub równoważnych oraz zapewniających przynajmniej taką samą funkcjonalność. System powinien być zgodny z normą DIN VDE 0834 częściami i być przeznaczony do instalowania w szpitalach, klinikach, hotelach, sanatoriach oraz innych obiektach związanych z medycyną oraz opieką. System powinien zapewniać duże możliwości programowe, elastyczność, funkcjonalność, skalowalność, a także gwarantować długoterminowy dostęp do komponentów i ich

kompatybilność.

## 6.12 Automatyka

Montaż czujników:

* rozpakowanie,
* wyznaczanie miejsca instalacji,
* wykonanie potrzebnych otworów do montażu,
* umieszczenie czujnika w wyznaczonym miejscu,
* przykręcenie czujnika,
* przełożenie przewodu przez dławik,
* podłączanie przewodów,
* dokręcenie dławika, - zamkniecie czujnika.

Montaż siłownika:

* rozpakowanie,
* wyznaczenie miejsca instalacji,
* wykonanie potrzebnych otworów mocujących,
* przymocować uchwyt mocujący w wyznaczonym miejscu,
* zamontowanie siłownika na uchwycie mocującym i przepustnicy lub zaworze,
* zamontowanie puszki natynkowej,
* podłączenie przewodów w puszce natynkowej.

Montaż falowników:

* rozpakowanie,
* wyznaczanie miejsca instalacji,
* wykonanie potrzebnych otworów mocujących,
* przymocowanie uchwytu mocującego w wyznaczonym miejscu,
* zamontowanie falownika na uchwycie mocującym,
* podłączanie przewodów w wyznaczone miejsca, - zamkniecie osłony i przykręcenie dławika.

Montaż rozdzielni:

* przemieszczenie w strefie montażowej,
* rozpakowanie,
* ustawienie na miejscu montażu wg projektu,
* wyznaczenie miejsca zainstalowania,
* trasowanie,
* wykonanie ślepych otworów poprzez podkucie we wnęce albo kucie ręczne lub mechaniczne, wiercenie mechaniczne otworów w sufitach, ścianach lub podłożach,
* osadzenie kołków osadczych plastikowych oraz dybli, śrub kotwiących lub wsporników wraz z zabetonowaniem,
* montaż wraz z regulacją mechaniczną elementów odmontowanych na czas mocowania

(drzwiczki, klamki, zamki, pokrywy),

* podłączenie uziemienia,
* sprawdzenie prawidłowości usytuowania w pomieszczeniu, w szczególności zachowania minimalnych szerokości przejść i dróg ewakuacyjnych,
* sprawdzenie prawidłowości działania po zamontowaniu, - przeprowadzenie prób i badań.

# 7. OPIS DZIAŁAŃ ZWIĄZANYCH Z KONTROLĄ, BADANIAMI ORAZ ODBIOREM WYROBÓW I ROBÓT BUDOWLANYCH

Należy wykonać sprawdzenia odbiorcze składające się przede wszystkim 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 kanałów i listew kablowych, kabli i przewodów, osprzętu instalacyjnego do kabli i przewodów, stanu i kompletności dokumentacji dotyczącej zastosowanych materiałów,
* sprawdzenie ciągłości wszelkich przewodów występujących w danej instalacji,
* poprawności wykonania i zabezpieczenia połączeń śrubowych instalacji elektrycznej potwierdzonych protokołem przez wykonawcę montażu,
* poprawności wykonania montażu sprzętu instalacyjnego, urządzeń i odbiorników energii elektrycznej,
* pomiarach rezystancji izolacji,
* napisów informacyjno-ostrzegawczych,
* stanu i gotowości ruchowej aparatury,
* stanu kanałów kablowych, kabli i konstrukcji wsporczych,
* stanu ochrony przeciwporażeniowej,
* stanu i kompletności dokumentacji eksploatacyjnej,
* sprawdzenie ciągłości przewodów fazowych, neutralnych i ochronnych,
* poprawności wykonania połączeń śrubowych instalacji elektrycznej potwierdzonych protokołem przez wykonawcę montażu.

Po wykonaniu oględzin należy sporządzić protokóły z przeprowadzonych badań.

# 8. WYMAGANIA DOTYCZĄCE PRZEDMIARU I OBMIARU ROBÓT

Obmiar robót polega na określeniu faktycznego zakresu i ilości wykonanych robót oraz podaniu rzeczywistych ilości zużytych materiałów, potwierdzonych przez Inspektora nadzoru. Obmiar robót będzie określać faktyczny zakres wykonywanych robót zgodnie z Umową, w jednostkach ustalonych w przedmiarze robót. Obmiaru robót dokonuje Wykonawca zgodnie z wymaganiami Umowy, po powiadomieniu Inspektora nadzoru.

Długości i odległości pomiędzy wyszczególnionymi punktami skrajnymi będą obmierzone poziomo wzdłuż linii osiowej, objętości będą wyliczone w m3 jako długość pomnożona przez średni przekrój.

Wszystkie urządzenia pomiarowe będą przez Wykonawcę utrzymywane w dobrym stanie, w całym okresie trwania robót. Jeżeli urządzenia te lub sprzęt wymagają badań atestujących, to Wykonawca będzie posiadać ważne świadectwa legalizacji, które okaże na wezwanie Inspektora nadzoru. Obmiary będą przeprowadzane na bieżąco przed częściowym lub końcowym odbiorem robót. Obmiar robót zanikających przeprowadza się w czasie ich wykonywania. Obmiar robót podlegających zakryciu przeprowadza się przed ich zakryciem.

Jednostką obmiarową dla poszczególnych elementów instalacji są:

* dla osprzętu montażowego dla kabli i przewodów: szt., kpl., m,
* dla kabli i przewodów: m,
* dla rozdzielnicy: szt., kpl.,
* dla osprzętu montażowego w rozdzielnicy: szt., kpl, m,
* dla aparatów montażowych w rozdzielnicy: szt., kpl., - dla przewodów, kabli, rur, listew: m.

Podstawowym kryterium doboru poszczególnych elementów instalacji jest spełnienie wymagań postawionych poszczególnym instalacjom (zapewnienie standardów jakościowych i ilościowych określonych w niniejszym opracowaniu oraz przepisach, normach i innych dokumentach).

# 9. OPIS SPOSOBU ROZLICZANIA ROBÓT TYMCZASOWYCH I PRAC TOWARZYSZĄCYCH

Wszystkie roboty tymczasowe i prace towarzyszące o ile nie zostały wskazane w przedmiarze robót jako wydzielone pozycje nie podlegają odrębnemu rozliczeniu. Uznaje się w takim przypadku, że zostały zawarte w cenie ofertowej.

# 10. OPIS SPOSOBU ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

Instalacje wykonane przez producenta modułów nie podlegają odbiorom jak roboty budowlane. Ich odbiór odbywa się zgodnie z Zakładową kontrolą jakości oraz deklaracji producenta.

### 10.1. Odbiór międzyoperacyjny

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

Odbiorowi takiemu mogą podlegać m.in.:

* przygotowanie podłoża do montażu kabli i przewodów, urządzeń oraz innego osprzętu,
* instalacja, której pełne wykonanie uwarunkowane jest wykonaniem robót przez inne branże lub odwrotnie, gdy prace innych branż wymagają zakończenia robót instalacji elektrycznej,
* wykonanie i montaż konstrukcji,
* ustawienie na stanowiskach aparatów i urządzeń,
* osadzanie studni oaz kanalizacji teletechnicznej,
* obwody zewnętrzne główne,
* instalację uziemienia - otok,
* instalacje telefoniczne i inne.

### 10.2. 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:

* instalacji uziemiającej, kablowej układanej bezpośrednio w ziemi,
* fundamentów, uziomów fundamentowych i przepustów umieszczonych w fundamentach.

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,

Badania napięciem probierczym wykonuje się tylko jeden raz. Parametry badań oraz sposób przeprowadzenia badań są określone w normie PNE04700:1998/Az1:2000.

* izolacji torów głównych,
* działania mechanicznego łączników, blokad itp., - instalacji ochronnej.

Parametry badań oraz sposób przeprowadzenia badań są określone w normie PNE04700:1998/Az1:2000.

### 10.3. Odbiór końcowy

Wyniki badań trzeba zamieścić w protokole odbioru końcowego. Odbioru końcowego od wykonawcy dokonuje Inspektor nadzoru - przedstawiciel zamawiającego (inwestora). Odbiór końcowy robót wykonanych w obiekcie dokonywany przez Inwestora może być połączony z odbiorem mającym na celu przekazanie obiektu użytkownikowi do eksploatacji. Odbiór końcowy powinien być poprzedzony technicznymi odbiorami częściowymi (jeśli takie były przewidziane). Zakończenie i wyniki wymienionych prac powinny być właściwie udokumentowane. Przed przystąpieniem do odbioru końcowego kierownik budowy (główny wykonawca robót) jest zobowiązany do przygotowania dokumentów potrzebnych do należytej oceny wykonywanych robót, będących przedmiotem odbioru. Do dokonania odbioru niezbędne jest przygotowanie dokumentacji powykonawczej. Przygotowania instalacji elektrycznej oraz niezbędnych dokumentów do odbiorów dokonuje kierownik (główny wykonawca) robót elektrycznych.

Przy dokonywaniu odbioru końcowego należy:

* sprawdzić zgodność wykonanych robót z umową, projektem technicznym, warunkami technicznymi wykonania, normami i przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej,
* sprawdzić udokumentowanie jakości wykonanych robót odpowiednimi protokółami sprawdzeń odbiorczych sprawdzając przy tym również wykonanie zaleceń i ustaleń zawartych w protokółach prób i odbiorów międzyoperacyjnych i częściowych.

Z odbioru końcowego powinien być sporządzony protokół podpisany przez upoważnionych przedstawicieli zamawiającego i oddającego wykonany obiekt (lub roboty) i przez osoby biorące udział w czynnościach odbioru. Protokół powinien zawierać ustalenia poczynione w toku odbioru, stwierdzone ewentualne wady i usterki oraz uzgodnione terminy ich usunięcia. W przypadku gdy wyniki odbioru końcowego upoważniają do przyjęcia przedmiotu robót do eksploatacji (przyjęcia we władanie), protokół powinien zawierać odnośne oświadczenie zamawiającego lub, w przypadku przeciwnym, odmowę wraz z jej uzasadnieniem; w obu przypadkach konieczny jest odpowiedni wpis w dzienniku budowy (robót).

### Wymagania szczegółowe dotyczące i odbioru końcowego

Po wykonaniu instalacji elektrycznej wykonawca robót elektrycznych zgłasza Inwestorowi instalację do odbioru końcowego, którego dokonuje komisja odbiorcza powołana przez Inwestora.

Odbiór końcowy instalacji elektrycznej obejmuje:

* zakres odbioru,
* sprawdzenie przedstawionych dokumentów - dokumentacji powykonawczej,
* sprawdzenie zgodności wykonanej instalacji z umową, projektem instalacji, przepisami technicznobudowlanymi, Polskimi Normami oraz zasadami wiedzy technicznej,
* oględziny instalacji,
* sprawdzenie skuteczności działania zabezpieczeń i środków ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym,
* przeprowadzenie badań i prób montażowych,
* przeprowadzenie prób rozruchowych,
* sporządzenie protokołu odbioru.

### Komisja odbioru

Komisję odbioru powołuje Inwestor (zleceniodawca) na wniosek Inspektora Nadzoru. Przewodniczącym komisji odbiorczej jest przedstawiciel Inwestora (Inspektor nadzoru). Skład komisji odbioru powinien liczyć co najmniej trzy osoby. Obowiązkowo w skład komisji powinni wchodzić:

1. przedstawiciele Inwestora, w tym inspektor nadzoru,
2. kierownik budowy (główny wykonawca robót),
3. kierownik robót elektrycznych,
4. przedstawiciele użytkownika obiektu.

W skład komisji odbioru mogą wchodzić także:

1. projektant instalacji,
2. zaproszeni rzeczoznawcy,
3. przedstawiciel przedsiębiorstwa energetycznego (zazwyczaj w przypadku gdy odbiór końcowy instalacji elektrycznej odbywa się równocześnie z odbiorem końcowym całego obiektu).

Do obowiązków komisji odbioru należy:

1. sprawdzenie przedstawionych dokumentów,
2. oględziny instalacji elektrycznej,
3. rozruch instalacji elektrycznej,
4. sporządzenie protokołu odbioru.

Komisja odbioru może przerwać swoje prace, jeżeli stwierdzi, że:

* 1. prace zostały wykonane niezgodnie z zawartą umową,
  2. przedłożona dokumentacja powykonawcza jest niekompletna,
  3. roboty elektryczne nie zostały ukończone,
  4. wykonana instalacja wykazuje poważne wady, wymagające dużych przeróbek.

### Protokół odbioru końcowego instalacji elektrycznej

Protokół odbioru końcowego instalacji elektrycznej powinien zawierać:

1. tytuł protokołu, miejscowość i datę sporządzenia,
2. nazwę i adres obiektu,
3. imiona i nazwiska członków komisji oraz ich funkcje - stanowiska służbowe,
4. datę wykonania badań odbiorczych,
5. ocenę kompletności dokumentacji przedłożonej do odbioru,
6. ocenę wyników badań odbiorczych,
7. potwierdzenie użycia do wykonania instalacji elektrycznej wyrobów i urządzeń dopuszczonych do obrotu i stosowania w budownictwie,
8. potwierdzenie realizacji wpisów do dziennika budowy o wykrytych wadach lub usterkach oraz stwierdzenie ich usunięcia,
9. oświadczenie komisji odbioru o wykonaniu (lub nie wykonaniu) instalacji

elektrycznej zgodnie z umową, projektem, przepisami techniczno-budowlanymi, Polskimi Normami oraz zasadami wiedzy technicznej,

1. decyzję komisji odbioru o przekazaniu (lub nie przekazaniu) obiektu do

eksploatacji,

1. ewentualne uwagi i zalecenia komisji,
2. podpisy członków komisji, stwierdzające zgodność ustaleń zawartych w

protokole,

1. wykaz dokumentów załączonych do protokołu.

# 11. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Szczegółowe zasady płatności realizowane będą zgodnie z warunkami umowy.

# 12. DOKUMENTY ODNIESIENIA – DOKUMENTY BĘDĄCE PODSTAWĄ DO WYKONANIA ROBÓT BUDOWLANYCH W TYM WSZYSTKIE ELEMENTY DOKUMENTACJI PROJEKTOWEJ, NORMY, APROBATY TECHNICZNE ORAZ INNE DOKUMENTY I USTALENIA TECHNICZNE

1. Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. - Prawo budowlane. (Dz. U. 1994 nr 89 poz. 414, wraz późn. zm.),
2. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. 2002 nr 75 poz. 690, ze zmianami),
3. Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 7 czerwca 2010 r. w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów wykonawczych i terenów

(Dz. U. 2010 nr 109 poz. 719),

1. Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26 września 1997 r. w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy (Dz. U. 1997 nr 129 poz. 844, tekst jednolity Dz. U. 2003 nr 169 poz. 1650 ze zmianami),
2. PN-HD 60364-1:2010 Instalacje elektryczne niskiego napięcia – Część:1 Wymagania podstawowe, ustalanie ogólnych charakterystyk, definicje.
3. PN-HD 60364-4-41:2009 Instalacje elektryczne niskiego napięcia – Część 4-41: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa – Ochrona przed porażeniem elektrycznym.
4. PN-HD 60364-4-42:2011 Instalacje elektryczne niskiego napięcia – Część 4-42: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa – Ochrona przed skutkami oddziaływania cieplnego

(oryg.).

1. PN-HD 60364-4-43:2012 Instalacje elektryczne niskiego napięcia – Część 4-43: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa – Ochrona przed prądem przetężeniowym.
2. PN-IEC 60364-5-51:2011 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych – Część 5-51: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego – Postanowienia ogólne.
3. PN-IEC 60364-5-52:2002 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Oprzewodowanie.
4. PN-IEC 60364-5-523:2001 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Obciążalność prądowa długotrwała przewodów.
5. PN-HD 60364-5-54:2011 Instalacje elektryczne niskiego napięcia – Część 5-54: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego – Układy uziemiające i przewody ochronne (oryg.).
6. PN-HD 60364-5-56:2010 Instalacje elektryczne niskiego napięcia – Część 5-56: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego – Instalacje bezpieczeństwa (oryg.).
7. PN-HD 60364-7-701:2010 Instalacje elektryczne niskiego napięcia – Część 7-701: Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji – Pomieszczenia wyposażone w wannę lub prysznic.
8. PN-HD 60364-7-704:2010 Instalacje elektryczne niskiego napięcia – Część 7-704: Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji – Instalacje na terenie budowy i rozbiórki.
9. PN-EN 62275:2015-03 Systemy prowadzenia przewodów – opaski przewodów do instalacji elektrycznych.
10. PN-EN 60445:2018. Zasady podstawowe i bezpieczeństwa przy współdziałaniu człowieka z maszyną, oznaczanie i identyfikacja – Identyfikacja zacisków urządzeń i zakończeń przewodów (oryg.).
11. PN-EN 60529:2003 Stopnie ochrony zapewnianej przez obudowy (Kod IP).
12. PN-EN 60664-1:2011 Koordynacja izolacji urządzeń elektrycznych w układach niskiego napięcia – Część 1: Zasady, wymagania i badania. PN-EN 60670-1:2005 (U) Puszki i obudowy do sprzętu elektroinstalacyjnego do użytku domowego i podobnego.

Część 1: Wymagania ogólne.

1. PN-EN 60799:2004 Sprzęt elektroinstalacyjny. Przewody przyłączeniowe i przewody pośredniczące.
2. PN-EN 60898-1:2007 Sprzęt elektroinstalacyjny – Wyłączniki do zabezpieczeń przetężeniowych instalacji domowych i podobnych – Część 1: Wyłączniki do obwodów prądu przemiennego.
3. PN-EN 61008-1:2013 Wyłączniki różnicowoprądowe bez wbudowanego zabezpieczenia nadprądowego do użytku domowego i podobnego (RCCB) – Część 1: Postanowienia ogólne.
4. PN-EN 61009-1:2013 Wyłączniki różnicowoprądowe z wbudowanym zabezpieczeniem nadprądowym do użytku domowego i podobnego (RCBO) – Część 1: Postanowienia

ogólne.

1. PN-EN 61439-1:2011 Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe – Część 1: Postanowienia ogólne (oryg.).
2. PN-EN 61439-6:2013 Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe. Część 6: Wymagania dotyczące przewodów szynowych
3. PN-EN 61439-3:2012 Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe – Część 3: Rozdzielnice tablicowe przeznaczone do obsługiwania przez osoby postronne (DBO) (oryg.).
4. PN-EN 50274:2004 Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe. Ochrona przed porażeniem prądem elektrycznym. Ochrona przed niezamierzonym dotykiem bezpośrednim części niebezpiecznych czynnych.
5. PN-EN 62208:2011 Puste obudowy rozdzielnic i sterownic niskonapięciowych. Wymagania ogólne.
6. PN-E-05163:2002 Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe osłonięte. Wytyczne badania w warunkach wyładowania łukowego, powstałego w wyniku zwarcia wewnętrznego.
7. PN-E-04700:1998 Urządzenia i układy elektryczne w obiektach elektroenergetycznych Az1:2000 Wytyczne przeprowadzania pomontażowych badań odbiorczych (Zmiana Az 39. Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych (Dz. U. z 2004 r. Nr 92, poz.

881).