

SPIS TREŚCI

1. Wstęp.....	3
1.1.Przedmiot specyfikacji technicznej.....	3
1.1.1.Nazwa przedsięwzięcia.....	3
1.1.2.Inwestor.....	3
1.2.Przedmiot i zakres robót budowlanych objętych specyfikacją.....	3
1.3.Zakres robót objętych specyfikacją.....	3
1.4.Określenia podstawowe.....	3
1.5.Ogólne wymagania dotyczące robót.....	5
1.5.1.Odbiór frontu robót przez Wykonawcę.....	5
1.5.2.Dokumentacja robót.....	5
1.5.3.Wykonawca.....	5
1.5.4.Zabezpieczenie interesów osób trzecich.....	6
1.5.5.Ochrona środowiska.....	6
1.5.6.Warunki bezpieczeństwa i ochrony zdrowia.....	6
1.5.7.Warunki ochrony przeciwpożarowej.....	6
2.Urządzenia i materiały.....	6
2.1.Źródła uzyskania materiałów.....	6
2.2.Inspekcja wytwórni materiałów.....	6
2.3.Ogólne wymagania dotyczące urządzeń i materiałów.....	6
2.4.Warunki dopuszczenia materiałów i urządzeń elektrycznych do zabudowania:.....	7
2.5.Szczegółowe wymagania dotyczące tablicy rozdzielczej nN.....	7
2.5.1.Lokalizacja tablicy rozdzielczej niskiego napięcia.....	7
2.5.2.Konfiguracja tablicy rozdzielczej.....	7
2.5.3.Parametry elektryczne.....	7
2.5.4.Wymagania techniczne i konstrukcyjne.....	7
2.6.Szczegółowe wymagania dotyczące kabli i przewodów.....	7
2.6.1.Dane systemu zasilania.....	8
2.6.2.Dokumentacja.....	8
2.7.Szczegółowe wymagania dotyczące tras kablowych.....	8
2.7.1.Wymagania techniczne.....	8
2.7.2.Dokumentacja.....	8
2.8.Szczegółowe wymagania dotyczące opraw oświetleniowych.....	8
2.9.Szczegółowe wymagania dotyczące gniazd wtyczkowych.....	9
2.10.Szczegółowe wymagania dotyczące instalacji uziemiającej.....	10
3.Sprzęt, narzędzia i elektronarzędzia.....	11
3.1.Przyrządy do badań i pomiarów.....	11
4.Transport.....	11
5.Wykonanie robót.....	11
5.1.Ogólne warunki wykonania robót.....	11
5.2.Roboty w zakresie montażu tablic.....	12
5.3.Roboty w zakresie układania kabli i przewodów.....	12
5.4.Roboty w zakresie montażu opraw oświetleniowych.....	12
5.5.Roboty w zakresie montażu gniazd wtyczkowych.....	12
5.6.Roboty w instalacji uziemiającej.....	13
6.Kontrola jakości robót.....	13
6.2.Kontrola jakości robót.....	13
6.3.Badania i pomiary.....	14
7.Obmiar robót.....	14
8.Odbiór robót.....	14
9.Podstawa płatności.....	14
9.1.Ustalenia ogólne.....	14
10.Płatności.....	15
11.Przepisy związane.....	15

Najważniejsze oznaczenia i skróty:

- ST - Specyfikacja Techniczna
- OST - Ogólna Specyfikacja Techniczna
- SST - Szczegółowa Specyfikacja Techniczna
- ITB - Instytut Techniki Budowlanej
- PZJ - Program Zapewnienia Jakości
- BIOZ - Bezpieczeństwo i Ochrona Zdrowia podczas wykonywania robót budowlanych

1. Wstęp.

1.1. Przedmiot specyfikacji technicznej.

1.1.1. Nazwa przedsięwzięcia.

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót budowlanych związanych z doborem, zakupem, dostawą i montażem instalacji elektrycznych wewnętrznych dla przebudowywanych pomieszczeń Świetlicy Wiejskiej w Wilczy ul. Karola Miarki 123 – II etap.

1.1.2. Inwestor

Gmina Pilchowice
44-145 Pilchowice, ul. Damrota 6

1.2. Przedmiot i zakres robót budowlanych objętych specyfikacją.

Niniejsze opracowanie zawiera Ogólną Specyfikację Techniczną wykonania i odbioru robót budowlanych branża elektryczna dla przebudowy pomieszczeń w budynku Świetlicy Wiejskiej w Wilczy ul. Karola Miarki 123 – II etap, w zakresie niezbędnym do zrealizowania robót instalacji elektrycznych wewnętrznych.

1.3. Zakres robót objętych specyfikacją.

Niniejsza specyfikacja techniczna dotyczy:

- wykonanie i montaż tablic TRDK, TRK, TRB, TRW1, TRW2, TL2,
- montaż instalacji gniazd wtyczkowych 230V, 3x400V
- montaż instalacji opraw oświetleniowych wewnętrznych,
- montaż instalacji opraw oświetleniowych zewnętrznych,
- montaż szyny wyrównawczej i połączeń wyrównawczych,
- zasilanie urządzeń wentylacyjnych,
- wykonanie pomiarów ciągłości przewodów ochronnych, skuteczności działania ochrony przeciwporażeniowej dodatkowej, rezystancji izolacji.

Specyfikacja ta ma zastosowanie przy sporządzaniu zapytań ofertowych i kontraktów dla przebudowy pomieszczeń w budynku Świetlicy Wiejskiej w Wilczy ul. Karola Miarki 123 – II etap.

Niniejsza Specyfikacja stanowi podstawę zapytań ofertowych dla dostaw indywidualnych i pakietowych.

Wszelkie odstępstwa od niniejszej Specyfikacji, norm oraz dokumentów związanych łącznie z propozycjami, które wg oferenta urządzeń lub prac pokazują bardziej ekonomiczne rozwiązania powinny być przedstawione na piśmie do sprawdzenia i zatwierdzenia przez Inwestora i Biuro Projektów.

Niedopuszczalne są żadne odstępstwa nie zatwierdzone na piśmie przez Inwestora i Biuro Projektów.

Oferent winien zgłosić w formie pisemnej każdą niejasność w tej lub innej specyfikacji lub niezgodność z przywołanymi dokumentami/normami i uzyskać pisemne wyjaśnienie od Inwestora i Biuro Projektów.

Wykonawca stosował się będzie do Polskich Norm, instrukcji i przepisów w kwestiach nie opisanych przez Specyfikację Techniczną, będącą składową częścią Dokumentów Umownych

1.4. Określenia podstawowe.

- Roboty budowlane – budowa, a także prace polegające na przebudowie, montażu, remoncie lub rozbiórce obiektu budowlanego,
- Aprobata techniczna – pozytywna ocena techniczna wyrobu stwierdzająca jego przydatność do stosowania w budownictwie,
- Wewnętrzna linia zasilająca WLZ – jest to obwód zasilający tablice rozdzielcze, czy też rozdzielnie z których zasilane są instalacje odbiorcze,
- Rozdzielnica – urządzenie zawierające różnego typu aparaturę rozdzielczą i sterowniczą co najmniej z jednym odbiorczym obwodem elektrycznym, zasilane co najmniej z jednego zasilającego obwodu elektrycznego, łącznie z zaciskami do przewodów ochronnych i neutralnych,

- Aparatura rozdzielcza i sterownicza – urządzenia przeznaczone do włączania w obwody elektryczne, spełniające jedną lub więcej z następujących funkcji: zabezpieczenie, rozdzielenie, sterowanie, odłączenie, łączenie,
- Instalacja elektryczna – zespół połączonych ze sobą urządzeń elektrycznych o skoordynowanych parametrach technicznych, przeznaczonych do określonych funkcji,
- Instalacja odbiorcza – jest to zespół elementów instalacji elektrycznej wspólnie zasilanych poprzez urządzenie pomiarowe i chronionych przed przetężeniami wspólnym zabezpieczeniem,
- Ochrona przeciwporażeniowa – zespół środków zmniejszających ryzyko porażenia elektrycznego,
- Kabel - przewód wielożyłowy izolowany, przystosowany do przewodzenia prądu elektrycznego, mogący pracować pod i nad ziemią,
- Dodatkowa ochrona przeciwporażeniowa - ochrona części przewodzących dostępnych w wypadku pojawienia się na nich napięcia w warunkach zakłóceń, w tym:
 - Linia kablowa- kabel wielożyłowy lub wiązka kabli, ułożone na wspólnej trasie
 - Kanał kablowy- kanał w ścianie, stropie, podłodze lub w ziemi przykryty płytami zdejmowanymi zupełnie lub częściowo, przeznaczony do układania kabli, nie przeznaczony do poruszania się obsługi w jego wnętrzu.
 - Osłona kabla- konstrukcja przeznaczona do ochrony kabla przed uszkodzeniem mechanicznym, chemicznym i działaniem łuku elektrycznego. Rozróżnia się następujące rodzaje osłon,
 - Przykrycie- osłona ułożona nad kablem w celu ochrony przed mechanicznym uszkodzeniem z góry
 - Przegroda- osłona ułożona wzdłuż kabla w celu oddzielenia go od sąsiedniego kabla lub innych urządzeń,
 - Szczelny kondukt (szczelna osłona rurowa) - osłona o przekroju owalnym nie dzielona lub dzielona, chroniąca kabel ze wszystkich stron uszczelniona po obu stronach,
 - Otwarty kondukt (osłona rurowa otwarta) - osłona o przekroju owalnym nie dzielona lub dzielona, chroniąca kabel ze wszystkich stron nie uszczelniona po obu stronach,
 - Korytka kablowe- konstrukcja przeznaczona do prowadzenia linii kablowej w postaci jednego elementu o trzech ścianach jednolitych,
 - Przepust kablowy- konstrukcja zapewniająca spełnienie określonych wymagań odnośnie prowadzenia linii kablowej w szczególnym miejscu np. pod drogami, przeszkodami terenowymi lub przejście linii kablowej do budynku
 - Skrzyżowanie- takie miejsce na trasie linii kablowej, w którym jakakolwiek część rzutu poziomego/pionowego linii kablowej przecina lub pokrywa jakąkolwiek część rzutu poziomego/pionowego innej linii kablowej lub innego urządzenia podziemnego lub nadziemnego np. rurociągu, drogi
 - Zbliżenie – miejsce na trasie linii kablowej, w którym odległość pozioma między linią kablówką a inną linią kablówką, urządzeniem podziemnym lub drogą komunikacyjną itp. jest mniejsza niż odległość dopuszczalna dla danych warunków układania bez stosowania przegród lub osłon zabezpieczających i w którym nie występuje skrzyżowanie.
- Trasa kablowa- pas terenu lub przestrzeni, którego osią symetrii jest linia prosta, łamana, lub falista, łącząca dwa lub więcej urządzeń elektrycznych, w którym ułożone są jedna lub więcej linii kablowych
- Oświetlenie awaryjne: Oświetlenie przeznaczone do stosowania podczas awarii zasilania podstawowego,
- Droga ewakuacyjna: Droga wyznaczona do ewakuacji w przypadku awarii,
- Awaryjne oświetlenie ewakuacyjne: Część oświetlenia awaryjnego zapewniająca, bezpieczne opuszczenie miejsca przebywania,
- Oświetlenie strefy otwartej: Część awaryjnego oświetlenia ewakuacyjnego stosowana w celu uniknięcia paniki oraz umożliwienia dotarcia do miejsca, z którego droga ewakuacyjna może być rozpoznana,
- Oświetlenie strefy wysokiego ryzyka: Część awaryjnego oświetlenia ewakuacyjnego stosowana dla bezpieczeństwa osób biorących udział w potencjalnie niebezpiecznym procesie lub znajdujących się w potencjalnie niebezpiecznej sytuacji, a także umożliwiająca właściwe zakończenie działań w sposób bezpieczny dla osoby działającej i innych osób przebywających w tej strefie,
- Oświetlenie zapasowe: Część oświetlenia awaryjnego umożliwiająca kontynuację normalnych czynności w sposób podstawowo niezmienny,
- Wyjście awaryjne: Wyjście przewidziane do użytku podczas awarii,
- Znak bezpieczeństwa: Znak przekazujący ogólną informację dotyczącą bezpieczeństwa uzyskaną przez kombinację barwy i kształtu znaku oraz dzięki szczegółowej informacji dotyczącej bezpieczeństwa przez dodanie symbolu graficznego lub tekstu,
 - Znak bezpieczeństwa oświetlony zewnątrz: Znak oświetlony, gdy jest to wymagane, zewnętrznym źródłem światła,
 - Znak bezpieczeństwa oświetlony wewnątrz: Znak oświetlony, gdy jest to wymagane, wewnętrznym źródłem światła.
- Część dostępna - przewodząca część urządzenia elektroenergetycznego lub innego przedmiotu, będąca w zasięgu ręki ze stanowiska dostępnego (tj. takiego, na którym człowiek o przeciętnej sprawności fizycznej może się znaleźć bez korzystania ze środków pomocniczych np. drabiny, słupopółaków itp.), która podczas normalnej pracy nie jest pod napięciem, jednak może się pod nim znaleźć w momencie zakłócenia

(uszkodzenia lub niezamierzonej zmiany instalacji elektroenergetycznej, parametrów, charakterystyk lub układu pracy urządzenia np. zwarcia, wyniesienia potencjału, uszkodzenia izolacji itp.).

- Miejsce wydzielone - zamknięta przestrzeń lub miejsce eksploatacji instalacji lub urządzeń, do którego dostęp posiadają jedynie osoby upoważnione.

- Napięcie dotykowe - Ud (źródłowe przy dotyku) - napięcie pojawiające się przy zwarciu doziemnym pomiędzy przewodzącą częścią, która może być (nie jest) dotknięta przez człowieka, a miejscem na ziemi, na którym znajdują się stopy.

- Osłona izolacyjna - osłona wykonana w celu uniemożliwienia dotknięcia elementów w części dostępnej, na których może się pojawić niebezpieczne napięcie np. na pancerzu metalowym kabla.

- Ziemia odniesienia - miejsce w którym prąd uziemienia nie powoduje zauważalnej różnicy potencjałów pomiędzy dwoma dowolnymi punktami.

- Przewód uziemiający - przewodnik łączący uziemiany element z uziomem, umieszczony poza ziemią lub izolowany od ziemi i wody, jeśli się w tym środowisku znajduje.

- Sieć skompensowana - sieć elektroenergetyczna posiadająca co najmniej jeden punkt neutralny uziemiany poprzez opór indukcyjny (reaktancje kompensująca składowa pojemnościowa jednofazowego prądu zwarcia z ziemią).

- Uziemienie - zespół środków i urządzeń służących połączeniu przewodzącej części ziemią poprzez odpowiednią instalację. Może występować jako uziemienie:

- ochronne (nienależące do obwodu elektrycznego podczas normalnej pracy)

- robocze (należące do obwodu elektrycznego, zapewniające normalną pracę). Uziemienie robocze można wykonać jako bezpośrednie lub otwarte

- Uziom - przewodnik umieszczony w ziemi lub betonie o odpowiednio dużej powierzchni styku w celu zapewnienia dobrego połączenia elektrycznego.

Może występować jako:

- naturalny (wykonany w innym celu, a używany do uziemienia),

- sztuczny (wykonany w celu uziemienia),

- sterujący (wykonany w celu kształtowania zadanego rozkładu potencjałów).

- Zwody naturalne - zewnętrzne lub wewnętrzne metalowe pokrycia i konstrukcje nośne dachów, a ich zastosowanie dotyczy wszystkich rodzajów ochrony obiektów (podstawowej, obostrzonej i specjalnej).

- Zwody sztuczne - wykonywane w przypadku braku możliwości zastosowania elementów dachu jako zwody naturalne, ze względu na konstrukcję dachu lub konieczności spełnienia warunków dodatkowych.

- Przygotowanie podłoża - zespół czynności wykonywanych przed układaniem zwodów lub elementów instalacji uziemienia, mający na celu zapewnienie możliwości ułożenia instalacji zgodnie z dokumentacją.

Zalicza się tu następujące grupy czynności:

- wiercenie i przebijanie otworów przelotowych i nieprzelotowych,

- kucie bruzd,

- osadzanie kołków w podłożu, w tym ich wstrzeliwanie,

- osadzanie klocek w podłożu lub na powierzchni, w tym ich klejenie, montaż uchwyty i zacisków drutu, taśmy, bednarki a także elementów, - które mają być chronione np. części metalowe instalacji wentylacyjnych, odbiorczych, masztów itp.

- Ochrona wewnętrzna - zespół działań i urządzeń zapewniający bezpieczeństwo i ochronę przed skutkami wyładowań piorunowych, ludziom znajdującym się w budynku. Realizowana jest poprzez:

wykonanie ekwipotencjalizacji wszystkich urządzeń i elementów metalowych z zachowaniem odpowiednich odstępów izolacyjnych lub z zastosowaniem dodatkowych środków ochrony.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót.

1.5.1. Odbiór frontu robót przez Wykonawcę.

Przed rozpoczęciem robót w zakresie instalacji elektrycznych w obiekcie Wykonawca powinien zapoznać się z zakresem prac do wykonania. Odbiór frontu robót przez Wykonawcę od Zleceniodawcy powinien być dokonany komisyjnie z udziałem zainteresowanych stron i udokumentowany spisaniem protokołem.

Wykonywanie robót instalacyjnych elektrycznych Wykonawca powinien uzgadniać na bieżąco z Inspektorem Nadzoru.

1.5.2. Dokumentacja robót.

Zamawiający w terminie określonym w umowie przekaże Wykonawcy teren wykonywania robót oraz następujące dokumenty:

- Specyfikacje Techniczne (warunki wykonania i odbioru robót)

Specyfikacja Techniczna została sporządzona zgodnie z obowiązującymi standardami, normami oraz warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót. Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość wykonania robót, oraz ich zgodność z przedmiarem robót i poleceniami Inspektora Nadzoru. Dane określone w dokumentacji robót powinny być uważane za docelowe, od których dopuszczalne są odchylenia w ramach dopuszczalnych tolerancji.

1.5.3. Wykonawca.

Wykonawca robót musi wykazać się niezbędnymi uprawnieniami w zakresie prowadzenia robót instalacyjnych. Wykonawca robót instalacyjnych jest odpowiedzialny za prowadzenie robót elektrycznych zgodnie z warunkami umowy, obowiązującymi przepisami oraz za jakość zastosowanych materiałów.

1.5.4.Zabezpieczenie interesów osób trzecich

Teren budowy powinien być zabezpieczony przed dostępem osób postronnych. Wykonawca powinien przedstawić Inwestorowi polisę ubezpieczającą go przed roszczeniami związanymi z uszkodzeniami ciała oraz szkodami majątkowymi osób trzecich powstałych w trakcie realizacji prac.

1.5.5.Ochrona środowiska

W trakcie realizacji robót Wykonawca ma obowiązek znać i stosować się do przepisów zawartych w regulacjach prawnych w zakresie ochrony środowiska. Podczas realizacji robót Wykonawca będzie unikać działań szkodliwych dla innych jednostek występujących na tym terenie w zakresie zanieczyszczeń, hałasu i innych czynników szkodliwych.

1.5.6.Warunki bezpieczeństwa i ochrony zdrowia.

W zakresie bezpieczeństwa i ochrony zdrowia Wykonawca powinien znać i przestrzegać wymagania zawarte w:

- Ustawie - Prawo Budowlane (tekst jednolity Dz. U. Nr 156/2006 r + zm.) Rozporządzeniu Ministra Gospodarki z 17.09.1999 r w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy urządzeniach i instalacjach energetycznych DzU nr 80/1999 r
- Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury z 06.02.2003 r w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych DzU nr 47/2003.

1.5.7.Warunki ochrony przeciwpożarowej.

Wykonawca zobowiązuje się przestrzegać przepisy ochrony przeciwpożarowej. Ma obowiązek utrzymywać sprawny sprzęt przeciwpożarowy na terenie budynku. Materiały łatwopalne będą przechowywane zgodnie z przepisami przeciwpożarowymi w bezpiecznej odległości i w miejscach niedostępnych dla osób trzecich. Wykonawca będzie odpowiedzialny za wszystkie straty spowodowane pożarem wywołanym przez nieprzestrzeżenie przepisów ochrony przeciwpożarowej.

2.Urządzenia i materiały

2.1.Źródła uzyskania materiałów

Dobór materiałów należy dokonywać z zachowaniem założonych projektem warunków technicznych i użytkowych i uzyskania akceptacji Inspektora nadzoru i Nadzoru autorskiego. Wykonawca przedstawi Inspektorowi nadzoru szczegółowe informacje dotyczące zamawiania materiałów i odpowiednie aprobaty techniczne lub świadectwa badań laboratoryjnych oraz próbki do zatwierdzenia przez Inspektora nadzoru. Zatwierdzenie partii materiałów z danego źródła nie oznacza automatycznie, że wszelkie materiały z danego źródła uzyskają zatwierdzenie.

Wykonawca zobowiązany jest do prowadzenia badań w celu udokumentowania, że materiały uzyskane z dopuszczonego źródła w sposób ciągły spełniają wymagania SST w czasie postępu robót.

Wszystkie użyte materiały budowlane powinny posiadać atesty, certyfikaty i deklarację zgodności wymagane przepisami w Polsce, spełniać wymagania jakościowe określone Polskimi Normami, aprobatami technicznymi, o których mowa w SST.

2.2.Inspekcja wytwórni materiałów.

Wytwórnice materiałów mogą być okresowo kontrolowane przez Inspektora Nadzoru w celu sprawdzenia zgodności stosowanych metod produkcyjnych z wymaganiami. Próbkę materiałów mogą być pobierane w celu sprawdzenia ich właściwości. Wynik tych kontroli będzie podstawą akceptacji określonej partii materiałów pod względem jakości.

W przypadku, gdy Inspektor Nadzoru będzie przeprowadzał inspekcję wytwórni, będą zachowane następujące warunki:

- Inspektor Nadzoru będzie miał zapewnioną współpracę i pomoc Wykonawcy oraz producenta materiałów w czasie przeprowadzenia inspekcji,
- Inspektor Nadzoru będzie miał wolny dostęp, w dowolnym czasie, do tych części wytwórni, gdzie odbywa się produkcja materiałów przeznaczonych do realizacji umowy.

2.3.Ogólne wymagania dotyczące urządzeń i materiałów.

Wszystkie materiały do wbudowania powinny być wybrane przez Wykonawcę robót elektrycznych z wyprzedzeniem. Nie później niż 7 dni przed zakupem materiałów Wykonawca robót elektrycznych ma obowiązek dostarczyć Inspektorowi Nadzoru do zatwierdzenia dane dotyczące: świadectw jakości, atestów, certyfikatów lub deklaracje zgodności materiałów przewidzianych do wbudowania.

Dla wszystkich zastosowanych urządzeń wymagana jest niezawodność, płynna praca i łatwość obsługi.

Należy zastosować aparaturę typową. Nie wolno stosować urządzeń prototypowych, nie zarejestrowanych i nie dopuszczonych do produkcji.

Części zapasowe powinny być dostępne przez minimum 10 lat.

Dane znamionowe urządzeń powinny odpowiadać danym znamionowym przy pracy ciągłej tych urządzeń w określonych (podanych wcześniej) warunkach pracy. Nominalne warunki pracy aparatów powinny spełniać wymagania co najmniej w zakresie znamionowych napięć i znamionowych prądów, dla wszystkich zastosowań i przy tolerancji napięcia $\pm 10\%$. Dostawca winien dostarczyć bilans ciepła emitowanego przez urządzenia przy założeniu, że wszystkie urządzenia pracują pod pełnym obciążeniem.

2.4. Warunki dopuszczenia materiałów i urządzeń elektrycznych do zabudowania:

- sprawdzenie z zasadniczymi wymaganiami przez notyfikowaną jednostkę kontrolującą,
- certyfikacja przez notyfikowaną jednostkę certyfikującą,
- badanie wyrobu przez producenta lub notyfikowane laboratorium.

2.5. Szczegółowe wymagania dotyczące tablicy rozdzielczej nN.

2.5.1. Lokalizacja tablicy rozdzielczej niskiego napięcia.

Instalacje ujęte w projekcie zasilono z dwóch źródeł:

1. z istniejącej tablicy rozdzielczej TL1 na zewnątrz budynku, poprzez tablicę rozdzielczą TRDK, (zabudowaną w części komunikacyjnej do kuchni)
2. z istniejącej tablicy licznikowej TL2 zabudowanej w korytarzu na parterze za drzwiami wejściowymi z zewnątrz, poprzez tablice rozdzielcze TRK (część klubową), TRB (biblioteki na piętrze), TRW1 i TRW2 (części wspólnej tj. klatki schodowe, kotłownię, nowe sanitariaty). Dodatkowo przewidziano wymianę istniejącej tablicy licznikowej TL2 na nową typową wtyнковą zlokalizowaną w tym samym miejscu.

2.5.2. Konfiguracja tablicy rozdzielczej.

Tablice rozdzielcze 230V oraz 230/400V składać się będą z:

1. Rozłącznika głównego,
2. Układu ochrony przeciwprzepięciowej,
3. Zabezpieczeń dla obwodów odbiorczych.

2.5.3. Parametry elektryczne.

Niskie napięcie: 400V, 3-fazowe, 230V, 1-fazowe, TN-S

Częstotliwość 50Hz z dopuszczoną tolerancją $\pm 5\%$

Niskie napięcie (oświetlenie, gniazda, ogrzewanie) 230V. 1-fazowe, 3-przewodowe.

2.5.4. Wymagania techniczne i konstrukcyjne.

Dostawca powinien dostarczyć tablice rozdzielcze wykonane zgodnie z projektem, obowiązującymi normami i przepisami oraz posiadającą świadectwo prób homologacyjnych i deklarację zgodności.

Tablice rozdzielcze powinny być wykonane jako do zabudowy w ścianie.

Konstrukcja stalowa, skręcana, z płytami po bokach, na górze i na dole. Drzwi otwierane pod kątem 180° z zamkiem zapobiegającym przypadkowemu otwarciu. Przedział aparatowy i przedział kablowy odseparowane odpowiednimi osłonami. Należy zastosować urządzenia i aparaty przeznaczone do pracy wewnątrz budynku. Tablice piętrowe powinny przewidywać 30% wolnych rezerw oraz powinny być przystosowane do rozbudowy poprzez dodanie nowych pól.

Szyna uziemiająca powinna być ułożona wewnątrz i posiadać przekrój spełniający wymogi aktualnych przepisów. Powinien być zapewniony łatwy dostęp do aparatury zamontowanej wewnątrz pól.

Wszystkie wskaźniki powinny być widoczne. Tablice powinna być tak zbudowana, aby przy maksymalnym wzroście temperatury otoczenia nie była wymagana dodatkowa wentylacja.

Wraz z tablicami powinny być dostarczone następujące rysunki:

- ogólne rozmieszczenie pól,
- widok frontu,
- wyposażenia pól (rozmieszczenia aparatury),
- rozmieszczenie aparatury sterowniczo-sygnalizacyjnej,
- schemat główny,
- schematy rozwinięte montażowe całej rozdzielnicy,

Wszystkie aparaty powinny być jednoznacznie oznakowane zgodnie ze schematami sterowania.

Dostawca powinien dostarczyć szczegółowe dane dotyczące instalowania tablic wraz z danymi dotyczącymi ramy montażowej będącej zakresem dostawy rozdzielnicy.

Tablice muszą spełniać wymogi dyrektywy EMC, co oznacza, że powinny poprawnie pracować w określonym środowisku elektromagnetycznym bez wprowadzania dodatkowych zaburzeń elektromagnetycznych.

2.6. Szczegółowe wymagania dotyczące kabli i przewodów.

- Do poszczególnych odbiorników należy prowadzić niezależne kable.
- Nie zezwala się na używanie różnych napięć w tym samym kablu.
- Kable sterownicze i sygnalizacyjne napędów silnikowych niskiego napięcia winny być na napięciu 0.6/1kV niezależnie od napięcia roboczego.

- Wewnętrzne linie zasilające oraz pozostałe instalacje niskiego napięcia winny być wykonane kablami miedzianymi. Stosowanie aluminium jest zabronione. Linie kablowe układane powinny być w ciągach wielokrotnych w korytkach, na drabinkach, wtynkowo, natynkowo w rurkach instalacyjnych.
- Minimalna średnica żył kabli siłowych, sterowniczych i sygnalizacyjnych, z wyjątkiem kabli specjalnych pomiarowych, powinna wynosić 1,5mm².
- Dozwolone jest używanie kabli siłowych tylko o tym samym przekroju żył. Dla kabli niskiego napięcia przekrój żyły ochronnej PE powinien być taki sam jak dla żył roboczych.
- Wszystkie kable i przewody winny być chronione od uszkodzeń mechanicznych.
- Układanie kabli z bębna i przewodów z krążka należy wykonywać w sposób wykluczający możliwość uszkodzenia izolacji.
- Doboru kabli i przewodów należy dokonać z zastosowaniem współczynników korygujących uwzględniających warunki układania kabli, zgodnie z normą PN-IEC 60364-5-523. Zapewni to optymalne wykorzystanie materiału przewodowego z uwagi na obciążalność przy praktycznie każdych warunkach obciążenia oraz z uwagi na spadek napięcia i rezystancję pętli zwarcia jednofazowego.
- Przy doborze kabli zasilających należy przewidzieć 30% rezerwę na ewentualną rozbudowę i zwiększenie obciążenia rozdzielnic.
- Przy doborze rodzaju kabla należy brać pod uwagę dopuszczalny promień gięcia.
- Wykonawca jest niezależnie odpowiedzialny za jakość kupowanych przez siebie urządzeń i materiałów.

2.6.1. Dane systemu zasilania

Niskie napięcie (siła) - 400 V, 3-fazowe, kable 5-żyłowe,
Niskie napięcie (oświetlenie, gniazda itp) - 230 V, 1-fazowe, kable 3-żyłowe,
Niskie napięcie (oświetlenie awaryjne) - 230 V, 1-fazowe, kable 4-żyłowe
Napięcie sterownicze prądu zmiennego - 230V, 1-fazowe,
Częstotliwość - 50 Hz ± 5 %

2.6.2. Dokumentacja.

Dostawca powinien dostarczyć z ofertą jako minimum następujące dokumenty:

- tabele danych kabli z podaniem napięcia i wszystkich średnic zewnętrznych,
- rysunki przekrojowe kabli z opisem,

2.7. Szczegółowe wymagania dotyczące tras kablowych.

2.7.1. Wymagania techniczne

Linie kablowe niskiego napięcia należy prowadzić w poziomie w ciągach koryt kablowych, a w pionach w wydzielonych kanałach instalacyjnych na drabinach kablowych. W przypadku prowadzenia kabli i przewodów pojedynczych na tynku należy je prowadzić w rurkach instalacyjnych mocowanych na uchwytych dystansowych do ściany lub stropu. Dopuszcza się stosowanie instalacji wtynkowej pod warunkiem pokrycia przewodu co najmniej 0,5cm tynku. W kanałach kablowych należy przewidzieć oddzielne koryta kablowe dla kabli o różnych napięciach znamionowych i różnych przeznaczeniach kabli.

Listwy instalacyjne, korytka PCV, koryta i drabinki kablowe należy dobrać na dopuszczalne obciążenie z warunkiem 75% ich wypełnienia. Wszystkie wsporniki, kształtowniki, podpory powinny być również poddane testom wytrzymałościowym zgodnie z normą IEC 61537. Poszczególne odcinki tras kablowych powinny być połączone ze sobą za pomocą elementów systemu dostarczonego przez producenta: szybkozłączny lub złączny, które powinny być poddane próbom na wytrzymałość mechaniczną, a oporność elektryczna łączników poszczególnych części systemu koryt nie powinna przekraczać 50 m i powinna być przetestowana zgodnie z procedurą określoną w normie IEC 61537. W innym przypadku części składowe systemu należy łączyć linką 10mm² koloru żółto-zielonego w celu zapewnienia ciągłości elektrycznej.

W niektórych miejscach, gdzie brak koryt należy mocować kable bezpośrednio do konstrukcji w rurach stalowych mocowanych za pomocą ognioodpornych obejm. Dopuszczalne jest prowadzenie kabli w bruzdach o głębokości min 50mm w betonie.

2.7.2. Dokumentacja

Oferent (dostawca) powinien dostarczyć Inwestorowi następujące dokumenty:

- Spis dokumentów.
- Katalogi.
- Rysunki wymiarowe.
- Arkusze danych wypełnione przez dostawcę.
- Wykaz części zapasowych.
- Procedurę transportu i magazynowania.
- Harmonogram testów.
- Certyfikaty.
- Deklaracje EMC.
- Deklarację zgodności.

2.8. Szczegółowe wymagania dotyczące opraw oświetleniowych.

Oprawy oświetleniowe - należy stosować oprawy typowe,

Obudowy opraw instalowanych w pomieszczeniach biurowych powinny być dostosowane do aranżacji pomieszczeń i wszystkie powinny być wyposażone w odbłyśniki paraboliczne. Oprawy mocowane na wysokości umożliwiającej jej uszkodzenie z poziomu posadzki powinny być wykonane w wersji wandaloodpornej.

Minimalny stopień ochrony IP dla obudów powinien wynosić:

- IP 54 dla opraw oświetlenia zewnętrznego,
- IP 20 dla opraw oświetlenia w pomieszczeniach pozbawionych zanieczyszczeń
- IP 44 dla opraw oświetlenia w pomieszczeniach wilgotnych

Oprzewodowanie

Oprzewodowanie wewnętrzne oprawy powinno być wykonane przewodem miedzianym o przekroju $1,5\text{mm}^2$ i wyprowadzone na listwę zaciskową zainstalowaną wewnątrz oprawy. Zaciski listwy zaciskowej powinny być przystosowane do podłączenia przewodów L,N,PE o przekroju $2,5\text{mm}^2$. Listwa zaciskowa powinna być na sztywno przymocowana do budowy oprawy. W przypadku opraw oświetleniowych wytwarzających dużą ilość ciepła listwa zaciskowa powinna być zainstalowana w oddzielnej puszcze przyłączeniowej, na zewnątrz oprawy. Połączenia pomiędzy oprawą a puszką przyłączeniową powinny być wykonane przewodami o dużej wytrzymałości cieplnej. Wejścia kablowe w oprawach oraz w puszkach przyłączeniowych powinny być wyposażone w dławiki. Nie wykorzystane wejścia powinny być zaślepiene.

Poprawa współczynnika mocy

Każda oprawa powinna być wyposażona w kondensatory poprawiające współczynnik mocy (wyłączając oprawy żarowe).

Łączniki oświetleniowe

Łączniki oświetleniowe powinny być dobrane na napięcie znamionowe $230\text{V} \pm 5\%$, 50Hz.

Obudowy łączników oświetleniowych instalowanych w obwodach oświetlenia powinny być wykonane ze wzmocnionego poliestru. Metalowe elementy łączników oświetleniowych takie jak śruby, sprężyny, podkładki, zaciski powinny być wykonane ze stali nierdzewnej. Wejścia kablowe w łącznikach powinny być wyposażone w dławiki. Nie wykorzystane wejścia powinny być zaślepiene.

Stopień ochrony zapewniany przez obudowy powinien wynosić:

- IP 65 dla łączników oświetlenia zewnętrznego,
- IP 20 dla łączników oświetlenia w pomieszczeniach pozbawionych zanieczyszczeń,
- IP 44 dla łączników oświetlenia w pomieszczeniach wilgotnych,

Skrzynki przyłączeniowe

Skrzynki przyłączeniowe powinny być dobrane na napięcie znamionowe $400\text{V}/230\text{V}$. Obudowy skrzynek przyłączeniowych powinny być wykonane z wzmocnionego poliestru. Metalowe elementy skrzynek przyłączeniowych takie jak śruby, sprężyny, podkładki, zaciski powinny być wykonane ze stali nierdzewnej.

Stopień ochrony zapewniany przez obudowy powinien wynosić:

- przynajmniej IP65 dla skrzynek instalowanych na zewnątrz,
- przynajmniej IP56 w pozostałych przypadkach.

Przepusty kablowe

Przepusty kablowe powinny być wykonane z materiałów niepalnych, z tworzyw sztucznych lub stali, wytrzymałych mechanicznie, chemicznie i odpornych na działanie łuku elektrycznego równoważnym z klasą oporności ogniowej bariery przez którą przechodzą. Rury używane do wykonania przepustów powinny być dostatecznie wytrzymałe na działające na nie obciążenia. Wnętrza ścianek powinny być gładkie lub powleczone warstwą wygładzającą ich powierzchnie dla ułatwienia przesuwania się kabli.

Zaleca się stosowanie przepustów kablowych rur z polichlorku winylu (PCW) o średnicy wewnętrznej nie mniejszej niż 90 mm. Rury powinny odpowiadać wymaganiom normy PN-80/C-89205 [9]. Rury na przepusty kablowe należy przechowywać na utwardzonym placu, w nienastłonecznionych miejscach zabezpieczonych przed ich uszkodzeniem.

Drogi ewakuacyjne oznaczyć należy oprawami oświetlenia kierunkowego za pomocą opraw przeznaczonych do ciągłej pracy o 2 godzinnej pracy awaryjnej. Część opraw oświetlenia podstawowego na drogach ewakuacyjnych wyposażać należy w moduły awaryjne.

2.9. Szczegółowe wymagania dotyczące gniazd wtyczkowych.

Gniazda wtyczkowe - należy stosować gniazda wtyczkowe typowe,

Wymagania konstrukcyjne

Wszystkie gniazda/zestawy gniazd wtyczkowych zastosowane w instalacji gniazd zewnętrznych powinny być fabrycznie przystosowane do zewnętrznych warunków pracy. Wszystkie gniazda powinny zapewniać bezpieczną pracę, łatwą obsługę i konserwację. Śruby mocujące (zatrzaski) przy obudowach, które nie są odkręcane i otwierane w czasie konserwacji powinny być zablokowane. Wszystkie śruby, podkładki, nakrętki, zatrzaski powinny być wykonane ze stali nierdzewnej.

Obudowa

Obudowy gniazd powinny być wykonane z materiałów odpornych na korozję.

Obudowy gniazd instalowanych w pomieszczeniach biurowych powinny być dostosowane do aranżacji pomieszczeń i wszystkie powinny być wyposażone w bolec ochronny.

Minimalny stopień ochrony IP dla obudów gniazd powinien wynosić:

- IP 54 dla gniazd zewnętrznych,
- IP 20 dla gniazd w pomieszczeniach pozbawionych zanieczyszczeń
- IP 44 dla gniazd w pomieszczeniach wilgotnych.

Kable

Kable używane do instalacji gniazd powinny spełniać wymagania PN-93/E-90401 [17]. Zaleca się stosowanie kabli o napięciu znamionowym 0,6/1 kV pięćżyłowych oraz 750/500V trójżyłowych o żyłach miedzianych w izolacji i osłonie polwinitowej. Przekrój żył powinien być dobrany w zależności od dopuszczalnego spadku napięcia, dopuszczalnej temperatury nagrzania kabla przez prądy robocze i na zwarcie oraz skuteczności ochrony przeciwporażeniowej. Kable należy przechowywać w miejscach pokrytych dachem, zabezpieczonych przed opadami atmosferycznymi i bezpośrednim działaniem promieni słonecznych.

2.10. Szczegółowe wymagania dotyczące instalacji uziemiającej.

Uziemienie ochronne i technologiczne

System uziemień winien być stosowany dla zapewnienia bezpieczeństwa ludzi, maszyn i urządzeń.

Przygotowanie uziemień w pomieszczeniach technicznych polegać powinno na wyprowadzeniu potencjału za pomocą przewodów uziemiających, poprzez które dany element podłączony zostanie do jednego wspólnego systemu uziemień obiektu. Maksymalna oporność uziemienia winna wynosić 5 Ohmów. Dla uziomów technologicznych wartość uziemienia nie może przekroczyć 1 Ohm. Urządzenia elektroniczne winny posiadać niezależne systemy uziemień od systemu uziemień ogólnego przeznaczenia. Uziomy poziome powinny być układane na głębokości nie mniejszej niż 0,5m poniżej powierzchni gruntu i w odległości nie mniejszej niż 1,0m od ściany budynku. Rodzaj i głębokość umieszczenia uziomów powinny być takie, aby wysychanie i zamarzanie gruntu nie powodowało zwiększenia rezystancji powyżej wymaganej wartości.

W przypadku uziomów pionowych, ich górny koniec powinien znajdować się poniżej powierzchni ziemi.

Zastosowane, materiały i konstrukcje uziomów powinny zapewnić odporność na uszkodzenia mechaniczne spowodowane korozją.

W skład każdej instalacji uziemienia powinna wchodzić główna szyna uziemiająca do której należy przyłączyć:

- Przewody uziemiające
- Przewody ochronne
- Połączenia wyrównawcze
- Przewody uziemień roboczych, jeżeli są wymagane.

Przewody uziemiające

Połączenie przewodu uziemiającego z uziomem powinno być wykonane w sposób trwały pod względem mechanicznym i elektrycznym. W dostępnym miejscu powinno być przewidziane połączenie umożliwiające odłączenie przewodu uziemiającego. Wymagane jest, aby znajdowało się ono przy głównej szynie lub zacisku uziemiającym w celu umożliwienia wykonania pomiarów rezystancji uziemień.

Połączenie to powinno mieć możliwość rozłączenia jedynie z użyciem narzędzia i powinno być wykonane w sposób trwały pod względem mechanicznym i elektrycznym.

Przewody ochronne

Jako przewody ochronne mogą być stosowane:

- Żyły w przewodach (kablach) wielożyłowych
- Ułożone na stałe przewody gołe lub izolowane
- Metalowe osłony, jak np. powłoki, ekrany i pancerze przewodów (kabli)
- Metalowe rury lub inne osłony
- Odpowiednie części przewodzące obce

Pod warunkiem, że spełniają one wymagania normy PN-IEC 60364-5-54.

Przewody ochronne powinny być odpowiednio zabezpieczone przed uszkodzeniami mechanicznymi, chemicznymi i spowodowanymi przez siły elektrodynamiczne.

Połączenia przewodów ochronnych powinny być dostępne w celu przeprowadzenia kontroli i badań.

W przewodach ochronnych nie należy umieszczać żadnej aparatury łączeniowej ani cewek urządzeń kontrolnych, w przypadku stosowania elektrycznej kontroli ciągłości uziemienia.

Połączenia wyrównawcze

Połączenia wyrównawcze powinny być wykonane zgodnie z normą PN-IEC 61024 w taki sposób, aby wewnętrzne i zewnętrzne części przewodzące oraz układy elektroenergetyczne i telekomunikacyjne mogły być połączone za pomocą krótkich przewodów wyrównawczych i gdzie to konieczne, przez włączenie urządzeń ograniczających przepięcia. Wszystkie połączenia powinny być zgodne i PN-IEC 60364.

W kanałach kablowych w pomieszczeniach technicznych należy ułożyć szynę połączeń wyrównawczych uziemioną.

Przewody wyrównawcze powinny być przyłączone do szyny wyrównawczej wykonanej i zainstalowanej w taki sposób, aby była łatwo dostępna do kontroli. Szyna wyrównawcza powinna być połączona z układem uziomowym, podłączonym do uziomu otokowego, fundamentowego i naturalnego, za pomocą krótkich przewodów.

W przypadku zewnętrznych części przewodzących, połączenia wyrównawcze powinny być wykonane możliwie najbliżej punktów wejściowych.

Połączenia wyrównawcze instalacji elektrycznych i telekomunikacyjnych powinny być ustalane zgodnie z normą PN-IEC 61024.

Uziemienia i przewody ochronne dla systemów elektronicznych

Uziom powinien być wykonany jako elektrycznie niezależny od innych uziomów. Wymaganie to uważa się za spełnione jeżeli uziom ten jest usytuowany w określonej odległości od innych uziemionych części metalowych, takich jak: konstrukcje, rury, powłoki kabli.

Przewód uziemiający prowadzony do uziomu separowanego powinien być tak izolowany, aby uniknąć styku elektrycznego z przewodem ochronnym i częściami do niego przyłączonymi, a także z częściami przewodzącymi obcymi, stykającymi się lub mogącymi się stykać z tym przewodem.

Ochrona przed elektrycznością statyczną

Ochrona przed elektrycznością statyczną powinna być wykonana zgodnie z: normami PN-92/E-05200, PN-92/E-05201, PN-92/E-05202, PN-92/E-05203 oraz PN-E-05204 do czasu wydania i zastąpienia ich normami PN-EN lub PN-IEC.

Ochronę przed elektrycznością statyczną należy zastosować w pomieszczeniach oraz przestrzeniach zagrożonych pożarem i/lub wybuchem, w których występują media palne, w pomieszczeniach z których wysyłane lub odbierane będą sygnały radiowe i zawierające dużą ilość urządzeń elektronicznych.

Ochronę przed elektrycznością statyczną należy zrealizować poprzez stosowanie materiałów antyelektrostatycznych oraz wykonanie skutecznego uziemienia.

Materiały budowlane i konstrukcyjne powinny być dobrane zgodnie z normami PN-92/E-05201, PN-92/E-05203.

Sieć uziemiająca ochrony antyelektrostatycznej należy połączyć z uziomami instalacji elektroenergetycznych i instalacji odgromowej. Należy zapewnić ciągłość sieci uziemiającej oraz wymaganą skuteczność uziemienia).

3. Sprzęt, narzędzia i elektronarzędzia

Wykonawca robót elektrycznych jest zobowiązany do stosowania sprzętu, narzędzi i elektronarzędzi właściwych do wykonywanego rodzaju robót i spełniających wymagania norm obligatoryjnych w zakresie bezpieczeństwa ich wykonania.

Maszyny można uruchomić dopiero po uprzednim zbadaniu ich stanu technicznego i działania. Należy je zabezpieczyć przed możliwością uruchomienia przez osoby niepowołane.

3.1. Przyrządy do badań i pomiarów

Wszystkie przyrządy pomiarowe użyte do badań i pomiarów muszą posiadać aktualne świadectwo wzorcowania i oznaczony status metrologiczny. Dane identyfikujące przyrząd pomiarowy muszą być zamieszczone w raporcie (protokole) z badań i pomiarów.

4. Transport.

Wykonawca robót elektrycznych zobowiązany jest do stosowania jedynie takich środków transportu, które nie wpłyną na utratę cech jakościowych przewożonych materiałów lub nie wpłyną niekorzystnie na właściwości wykonywanych robót. Wykonawca powinien stosować środki transportu zgodnie z nakładami rzeczowymi i odpowiednio przystosowanych do przewożonych tych materiałów. Wykonawca przystępujący do wykonania robót powinien wykazać się możliwością korzystania z następujących środków transportu:

- samochodu dostawczego,
- samochodu skrzyniowego

Przewożone materiały i elementy powinny być układane zgodnie z warunkami transportu wydanymi przez wytwórcę dla poszczególnych materiałów i elementów oraz zabezpieczone przed ich przemieszczaniem się na środkach transportu.

5. Wykonanie robót.

5.1. Ogólne warunki wykonania robót.

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie robót zgodnie z warunkami umowy oraz za jakość stosowanych materiałów i wykonywanych robót, za ich zgodność z dokumentacją projektową, wymaganiami specyfikacji technicznej oraz poleceniami Inspektora Nadzoru inwestorskiego. Następstwa jakiegokolwiek błędu spowodowanego przez wykonawcę w wyznaczeniu robót, jeśli wymagać tego będzie zarządzającego realizacją umowy, zostaną poprawione przez wykonawcę na własny koszt.

Sprawdzenie wytyczenia robót lub wyznaczenia wysokości przez zarządzającego realizacją umowy nie zwalnia wykonawcy od odpowiedzialności za ich dokładność.

Decyzje zarządzającego realizacją umowy dotyczące akceptacji lub odrzucenia materiałów i elementów robót będą oparte na wymaganiach sformułowanych w umowie, projekcie wykonawczym i szczegółowych specyfikacjach technicznych, a także w normach i wytycznych wykonania i odbioru robót. Przy podejmowaniu decyzji zarządzający realizacją umowy uwzględni wyniki badań materiałów i jakości robót, dopuszczalne niedokładności normalnie występujące przy produkcji i przy badaniach materiałów, doświadczenia z przeszłości, wyniki badań naukowych oraz inne czynniki wpływające na rozważaną kwestię. Polecenia zarządzającego realizacją umowy będą wykonywane nie później niż w czasie przez niego wyznaczonym, po ich otrzymaniu przez wykonawcę, pod groźbą wstrzymania robót. Skutki finansowe z tego tytułu poniesie wykonawca.

Zakres dostaw

W założeniu zamówienia, zaakceptowanym przez dostawcę (wykonawcę), nie określa się szczegółowo zakresu dostaw i usług lecz wiadomo, że muszą one realizować wszystkie wymagania techniczne niniejszej specyfikacji oraz zapewniać prawidłową i bezpieczną pracę instalacji. Wykonawca winien wykonać pomiary i testy sprawdzające lub inne dodatkowe jeśli są takie wymagane przez przepisy i normy.

Części zapasowe

Części zapasowe niezbędne do uruchomienia instalacji powinny być włączone w zakres dostawy.

5.2.Roboty w zakresie montażu tablic.

Przewiduje się następujące roboty w zakresie montażu tablic:

- przygotowanie podłoża do montażu tablicy,
- montaż tablicy,
- podłączenie aparatury i montaż przewodów,
- montaż złącz kablowych,
- badania i pomiary.

5.3.Roboty w zakresie układania kabli i przewodów

Roboty zasadnicze przy układaniu okablowania:

- Układanie kabli i przewodów 0,6/1kV w rurach ochronnych i instalacyjnych.
- Zabudowa przegród przeciwpożarowych (jeżeli wymagane).
- Przygotowanie końcówek kabli i przewodów, zaprasowanie, podłączenie do rozdzielnic lub odbiorników elektrycznych.
- Roboty pomocnicze i wykańczające.

5.4.Roboty w zakresie montażu opraw oświetleniowych.

Montaż opraw oświetleniowych

- oprawy oświetleniowe należy instalować zgodnie z projektem wykonawczym,
- oprawy należy mocować zgodnie z kartą DTR,
- oprawy należy mocować do ścian i stropów przy użyciu kołków rozporowych,
- oprawy należy montować do modułowych stropów podwieszonych za pomocą uchwytów dostarczonych wraz z oprawą,
- oprawy winny być mocowane w miejscach oznaczonych bez przesunięć zakłócających układ,
- elementy mocujące należy umieszczać we wszystkich otworach oprawy służących do mocowania,
- zewnętrzne warstwy ochronne przewodów wolno usuwać tylko z tych części przewodu, które po podłączeniu będą niedostępne,
- wejście przewodu do oprawy należy uszczelnić w sposób odpowiedni dla danej oprawy,
- przewody nie powinny przenosić naprężeń, a przewód ochronny powinien mieć większy nadmiar długości niż przewody robocze,
- koniec żył przewodów wprowadzonych do oprawy, a nie wykorzystanych, należy izolować i unieruchomić,
- odgałęzienia i połączenia przewodów powinny być dostępne do kontroli.

Roboty zasadnicze przy montażu opraw

- otwarcie i zamknięcie oprawy,
- obcięcie i obrobienie końców przewodów,
- sprawdzenie oprawy przed zainstalowaniem,
- zamontowanie oprawy i podłączenie,
- wyposażenie oprawy w akcesoria (klosze, odbłyски, rastry itp.).

Instalację oświetlenia wykonać przewodami miedzianymi o przekroju 1,5mm², 750V. Główne ciągi przewodów prowadzić p/t.

Łączniki oświetleniowe instalować na wysokości 1.4m od posadzki w odległości co najmniej 60cm od rur wodnych i armatury sanitarnej. Puszki instalacyjne montować w odległości co najmniej 10 cm od w/w elementów. Łączniki oświetleniowe sanitariatów dla osób niepełnosprawnych na wysokości 1,0 m od posadzki.

Oprawy odpowiednio mocować do stropu lub ściany. Na klatce schodowej oraz w toalecie w oprawy należy zamontować moduł zasilania awaryjnego o czasie pracy 1h. W pomieszczeniach wilgotnych i na glazurze montować osprzęt szczelny o IP44.

5.5.Roboty w zakresie montażu gniazd wtyczkowych.

Obwody gniazd wtyczkowych zasilone zostaną z tablic TRDK, TRK, TRB, TRW1, TRW2 poprzez wyłączniki różnicowoprądowe i instalacyjne nadmiarowe jako zabezpieczenie przeciążeniowe i zwarciovowe obwodów.

Instalację gniazd wykonać przewodami miedzianymi o przekroju 2,5mm², 750V. Przewody prowadzić w p/t.

Gniazda wtykowe instalować w odległości co najmniej 60cm od rur wodnych i armatury sanitarnej.

Gniazda przy umywalkach mocować na wysokości 1,6m, w przygotowni – 1,1m, w pomieszczeniach ogólnych – 0,4m od posadzki. W pomieszczeniach wilgotnych montować osprzęt hermetyczny IP44.

Instalacja wentylacji

Wentylacja pomieszczeń sanitariatów zrealizowana przez wentylatory indywidualne. Załączanie wentylatorów następuje po załączeniu oświetlenia danego pomieszczenia. Wentylatory na kuchni załączane wyłącznikami indywidualnymi.

Ochrona przeciwporażeniowa

Rozdział przewodu na N i PE wykonać w istniejących tablicach licznikowych – miejsce rozdziału uziemić.

Szynę wyrównawczą główną wykonać płaskownikiem FeZn 30x4mm w pomieszczeniu podgrzewania posiłków i połączyć z zaciskiem PE. Do bednarki podłączyć:

- instalację kanalizacji,
- instalację wodną,
- dostępne części metalowe konstrukcji budynku.

Montaż gniazd wtyczkowych

- gniazda wtyczkowe należy instalować zgodnie z projektem wykonawczym,
- gniazda wtyczkowe należy mocować zgodnie z kartą DTR,
- gniazda wtyczkowe należy mocować do ścian przy użyciu kołków rozporowych,
- gniazda wtyczkowe należy montować w puszkach za pomocą uchwytów dostarczonych wraz z gniazdem,
- gniazda wtyczkowe winny być mocowane w miejscach oznaczonych bez przesunięć zakłócających układ,
- zewnętrzne warstwy ochronne przewodów wolno usuwać tylko z tych części przewodu, które po podłączeniu będą niedostępne,
- przewody nie powinny przenosić naprężeń, a przewód ochronny powinien mieć większy nadmiar długości niż przewody robocze,
- odgałęzienia i połączenia przewodów powinny być dostępne do kontroli.

Roboty zasadnicze przy montażu gniazd

- obcięcie i obrobienie końców przewodów,
- sprawdzenie gniazd przed zainstalowaniem,
- zamontowanie gniazda i podłączenie,
- wyposażenie gniazda w akcesoria (ramki, itp.).

5.6.Roboty w instalacji uziemiającej.

Instalacja połączeń wyrównawczych

W celu wykonanie instalacji uziemienia urządzeń i przewodów, na których nie występuje trwale potencjał elektryczny wykonać należy instalacje połączeń wyrównawczych. Instalacja powinna się składać z połączenia wyrównawczego: głównego (główna szyna wyrównawcza), miejscowego (dodatkowego - dla części przewodzących, jednocześnie dostępnych) i nieuziemionego. Elementem wyrównującym potencjały jest przewód wyrównawczy, w tym przypadku należy wykonać połączenia wyrównawcze główne miejscowe łączące przewody ochronne z częściami przewodzącymi innych instalacji. Minimalny przekrój przewodów instalacji połączeń wyrównawczych określa norma:

PN-IEC 60364-5-54. Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych.

Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Uziemienia i przewody ochronne.

6.Kontrola jakości robót.

Celem kontroli jakości robót powinno być stwierdzenie osiągnięcia założonej jakości wykonywanych robót. Wykonawca robót ma obowiązek wykonania pełnego zakresu badań na budowie w celu wskazania

Inspektorowi Nadzoru zgodności dostarczonych materiałów i realizowanych robót zgodnie z przedmiarem, normami oraz wymaganiami SST. Wykonawca powiadamia pisemnie Inspektora Nadzoru o zakończeniu każdej roboty zanikającej, którą może kontynuować dopiero po pisemnej akceptacji.

Po zakończeniu prac montażowych i po spełnieniu wszystkich wymaganych warunków Wykonawca uruchamia instalację oraz wykonuje próby, pomiary i prace wykończeniowe.

Wykonawca zobowiązany jest przeprowadzić te próby i sporządzić sprawozdania zgodnie z wymogami i normami polskimi obowiązującymi w tym zakresie.

6.2 Kontrola jakości Robót

6.2.1 Sprawdzenie ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym

6.2.2 Sprawdzenie ochrony przed pożarem i przed skutkami cieplnymi.

6.2.3 Sprawdzenie doboru przewodów do obciążeń prądowych i spadku napięcia oraz doboru i nastawienia urządzeń zabezpieczających i sygnalizacyjnych.

6.2.4 Sprawdzenie zainstalowania odpowiednich urządzeń odłączających i łączących.

6.2.5 Sprawdzenie doboru urządzeń i środków ochrony w zależności od wpływów zewnętrznych.

6.2.6 Sprawdzenie oznaczenia przewodów neutralnych i ochronnych.

6.2.7 Sprawdzenie schematów, tablic ostrzegawczych i informacyjnych.

6.2.8 Sprawdzenie połączeń przewodów.

6.3 Badania i pomiary

6.3.1 Sprawdzenie ciągłości przewodów ochronnych i połączeń wyrównawczych.

6.3.2 Pomiar rezystancji izolacji.

6.3.3 Pomiar uziemienia.

6.3.4 Pomiar prądów upływu.

6.3.5 Sprawdzenie samoczynnego wyłączenia zasilania.

6.3.6 Przeprowadzenie prób działania instalacji elektrycznych

7.Obmiar robót.

Obmiar robót polega na określeniu faktycznego zakresu wykonanych Robót oraz podaniu rzeczywistych ilości użytych materiałów. Obmiar Robót obejmuje Roboty objęte umową oraz ewentualne dodatkowe. Roboty i nieprzewidziane, których konieczność wykonania uzgodniona będzie w trakcie trwania robót, pomiędzy Wykonawcą a Inżynierem.

Jednostką obmiaru jest:

a) dla rozdzielni – 1 kpl.

b) dla urządzeń, aparatury, opraw oświetleniowych – 1 szt. lub 1 kpl.

c) dla przewodów – 1 mb.

Ilość robót określa się na podstawie projektu z uwzględnieniem zmian zaakceptowanych przez Inspektora Nadzoru Inwestorskiego i sprawdzonych w naturze.

8.Odbiór robót.

Roboty ulegające zakryciu należy zgłaszać do odbioru częściowego. Całość robót podlega odbiorowi końcowemu. Przejęcia Robót należy dokonywać zgodnie z Polskimi Normami i art. 54-56 Prawa Budowlanego. Przyjęcie Robót może nastąpić tylko w przypadku pozytywnego wyniku przeprowadzonych prób i pomiarów, jak również wykonania prac zgodnie z dokumentacją wykonawczą i poleceniami Inżyniera a także obowiązującymi normami oraz przepisami.

Odbiór końcowy

Przy odbiorze końcowym Wykonawca zobowiązany jest dostarczyć Zamawiającemu:

- dokumentację powykonawczą instalacji,

- protokoły z dokonanych badań i pomiarów,
- sprawdzenia instalacji odbiorczej należy wykonać PN-IEC 60364-6-61. Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Sprawdzenie. Sprawdzenie odbiorcze.
- protokół odbioru robót z wymaganą dokumentacją wbudowanych materiałów,
- oświadczenie Wykonawcy o wykonaniu robót zgodnie z aktualnie obowiązującymi normami, przepisami oraz posiadaną wiedzą techniczną,
- Wykonawca dokona próbnego załączenia pod napięcie urządzenia i instalacje. Wszystkie roboty poprawkowe lub uzupełniające będą zestawione, a termin ich wykonania wyznaczy komisja odbioru.

9. Podstawa płatności.

9.1. Ustalenia ogólne

Dla robót wycenionych ryczałtowo podstawą płatności jest wartość (kwota) podana przez Wykonawcę w ofercie i przyjęta przez Zamawiającego.

Wynagrodzenie ryczałtowe będzie uwzględniać wszystkie czynności, wymagania i badania składające się na wykonanie przedmiotu umowy określonego w Umowie, SST i dokumentacji projektowej.

Uwzględnienie w jednym z tych dokumentów, koniecznych do wykonania robót, będzie zobowiązywało Wykonawcę do uwzględnienia kosztu ich wykonania w cenie ryczałtowej.

Przedmiar robót jest elementem pomocniczym i jako taki nie może służyć jako podstawa do zadania zmiany wynagrodzenia ryczałtowego.

Wynagrodzenie ryczałtowe robót będzie obejmować wszystkie nakłady poniesione przez Wykonawcę na realizację przedmiotu umowy w tym:

- robocizną bezpośrednią wraz z narzutami,
- wartość zużytych materiałów wraz z kosztami zakupu, magazynowania, ewentualnych ubytków i transportu na teren budowy,
- wartość pracy sprzętu wraz z narzutami,
- wartość zużytej energii elektrycznej i wody,
- wartość opłat za usuwanie nieczystości stałych i płynnych,
- wartość transportu odpadów (gruzu i mas ziemnych z wykopów) przeznaczonych do wywozu poza teren placu budowy (jak i przemieszczanych w obrębie placu budowy) z kosztami ich umieszczenia na składowisku, a w przypadku odpadów niebezpiecznych z kosztami utylizacji.
- koszty pośrednie w tym między innymi: Budowa i utrzymanie zaplecza socjalnego i biur Wykonawcy, badania, pomiary, sporządzanie protokołów, opracowanie dokumentacji budowy, niezbędnych pozwoleń między innymi na gospodarkę odpadami, drogi prowizoryczne wraz z organizacją ruchu, place składowe, rozprowadzenie mediów po terenie budowy (woda i energia elektryczna) oświetlenie budowy i tablic informacyjnych, montaż sprzętu, magazyny, niezbędne warsztaty, zaplecze socjalne, biura Wykonawcy, dozór budowy i ubezpieczenie budowy.
- zysk kalkulacyjny,
- podatki obliczone zgodnie z obowiązującymi przepisami.

10. Płatności

Zgodnie z zawartą umową:

- Wykonawca wymienionego zakresu robót, powinien zapoznać się z całością dokumentacji i jednocześnie okonać obliczeń dla poszczególnych zakresów robót.
- Specyfikacje urządzeń oraz rysunki szczegółowe, każdorazowo podlegają zatwierdzeniu przez Inwestora i Biuro Projektów
- W przypadku zastosowania jakichkolwiek rozwiązań systemowych należy przy wycenie uwzględnić wszystkie elementy danego systemu niezbędne do zrealizowania całości prac.
- Specyfikacje i opisy uwzględniają standard minimalny dla materiałów i instalacji, niezbędny do właściwego funkcjonowania projektowanego obiektu. Wykonawca może zaproponować alternatywne rozwiązania pod warunkiem zachowania minimalnego wymaganego standardu. Każdorazowo alternatywne rozwiązanie musi podlegać ocenie i zatwierdzeniu przez Inwestora i Biuro Projektów.
- Rysunki i część opisowa są dokumentami wzajemnie się uzupełniającymi. Wszystkie elementy ujęte w specyfikacji (opisie), a nie ujęte na rysunkach lub ujęte na rysunkach a nie ujęte w specyfikacji winne być traktowane tak jakby były ujęte w obu.
- W przypadku rozbieżności w jakimkolwiek z elementów dokumentacji należy zgłosić zaistniały fakt projektantowi, który zobowiązany będzie do pisemnego rozstrzygnięcia problemu.
- W przypadku rozbieżności w jakimkolwiek z elementów dokumentacji priorytet mają zapisy w specyfikacji przed rysunkami.
- Wszystkie elementy nie ujęte w niniejszym opracowaniu a zdaniem Wykonawcy niezbędne do prawidłowego działania instalacji muszą być uwzględnione w wykonywanym instalacjach.
- W przypadku wystąpienia kwestii spornych, Wykonawca przed złożeniem oferty, powinien wyjaśnić z Inwestorem, który jako jedyny jest upoważniony do rozstrzygnięcia.

- W zakres prac wykonawcy wchodzi próby, regulacja i uruchomienia poszczególnych urządzeń oraz instalacji wg obowiązujących norm i przepisów oraz dokumentacji techniczno ruchowej i oddane do użytku zgodnie z obowiązującymi przepisami, zaleceniami Inwestora i Producenta.
- Niezależnie od stopnia dokładności i precyzji dokumentów otrzymanych od Inwestora definiującej usługę do wykonania, Wykonawca zobowiązany jest do uzyskania dobrego rezultatu końcowego. W związku z powyższym wykonane instalacje muszą zapewnić utrzymanie założonych parametrów.
- W przypadku błędu, pomyłki lub wątpliwości interpretacyjnych w jakimkolwiek z elementów dokumentacji, Wykonawca, przed złożeniem oferty, powinien wyjaśnić sporne kwestie z Inwestorem, który jako jedyny jest upoważniony do wprowadzania zmian. Wszelkie niesygnalizowane niejasności będą interpretowane z korzyścią dla Inwestora.

11.Przepisy związane.

Ustawy

- Ustawa Prawo budowlane z 7.07.1994 r. (Tekst jedn-DzU nr 156/2006 r. + zm)
- Ustawa Prawo Energetyczne z 10.04.1997 r. (Tekst jedn-DzU nr 89/2006 r + zm)
- Ustawa z 24.08.1991 r. O ochronie przeciwpożarowej (Tekst jedn-DzU nr 147/2002 r + zm)
- Ustawa z 30.08.2002 r. O systemie oceny zgodności (Tekst jedn DzU nr 204/2004 r. + zm)

Rozporządzenia

- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie DzU nr 75/2002 |+ zm
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z 16 sierpnia 1999 r w sprawie warunków technicznych użytkowania budynków mieszkalnych DzU nr 74/1999 r
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z 21 kwietnia 2006 r w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów DzU nr 80/2006 r
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki z 17.09.1999 r w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy urządzeniach i instalacjach energetycznych DzU nr 80/1999 r
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z 06.02.2003 r w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych DzU nr 47/2003
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki Pracy i Polityki Społecznej z 12.03.2003 r w sprawie zasadniczych wymagań dla sprzętu elektrycznego DzU nr 49/2003

Normy: PN, PN-EN, PN-IEC, N SEP

Kable i przewody

- PN-IEC 60331-31:2004. Badania kabli i przewodów elektrycznych poddanych działaniu ognia – Ciągłość obwodu -- Część 31: Metody badania i wymagania w przypadku zastosowania ognia i uderzenia mechanicznego -- Kable i przewody na napięcie znamionowe do 0,6/1,0 kV,
- IEC 502. Kable siłowe i sterownicze
- IEC 445. Oznaczenia identyfikacyjne zacisków urządzeń i zakończeń przewodów oraz ogólne zasady systemu alfanumerycznego
- IEC 446. Oznaczenia identyfikacyjne przewodów elektrycznych barwami lub cyframi
- IEC 60227-1.Kable w izolacji PVC na napięcia do 450/750V
- IEC 60228. Przewody kabli izolowanych
- IEC 60331. Ogniodoporna charakterystyka kabli elektrycznych
- IEC 60332. Testy na kablach elektrycznych w warunkach pożarowych.
- PN-HD 627 S1:2002 (U) – Kable energetyczne. Kable wielożyłowe i wieloparowe przeznaczone do układania w ziemi i na powietrzu
- PN-EN 60228:2005(U) – żyły przewodów i kabli
- IEC 60885 Metody testów elektrycznych dla kabli elektrycznych.
- IEC 60811 Powszechne metody testów materiałów izolacyjnych i powlekających dla kabli elektrycznych.
- IEC 60446 Identyfikacja przewodów izolowanych i gołych na podstawie kolorów.
- IEC 60724 przewodnik po limitach temperaturowych zwarć kabli elektrycznych z napięciem znamionowym nie przekraczającym 0.6/1.0 kV.
- IEC 60754 Testy na gazach wydzielających się w trakcie spalania kabli elektrycznych.

Ochrona przeciwporażeniowa i przeciwpożarowa

Rozdzielnice NN

- PN-60034. Międzynarodowy słownik terminologiczny elektryki. Część 151: Urządzenia elektryczne i magnetyczne.
- PN-EN 60073 Zasady podstawowe i bezpieczeństwa przy współdziałaniu człowieka z maszyną, oznaczenie i identyfikacja. Zasady kodowania wskaźników i elementów manipulacyjnych.
- PN-EN 60439 . Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe. (wszystkie części)
- PN-EN 60669 . Wyłączniki do zastosowań domowych i podobnych stałych instalacji. (wszystkie części)
- PN-EN 60947. Aparatura rozdzielcza i sterownicza niskonapięciowa. (wszystkie części)
- PN-EN 61095. Styczniki elektromechaniczne do użytku domowego i podobnego.

- PN-EN 60445 . Zasady podstawowe i bezpieczeństwa przy współdziałaniu człowieka z maszyną, oznaczanie i identyfikacja. Oznaczenia identyfikacyjne zacisków urządzeń i zakończeń żył przewodów oraz ogólne zasady systemu alfanumerycznego.

- PN-EN 60529. Stopnie ochrony zapewnianej przez obudowy (Kod IP) Ochrona przeciwporażeniowa i przeciwpożarowa

Linie kablowe

- IEC 61 537. Systemy tras kablowych, systemy drabin kablowych dla instalacji elektrycznej

- N SEP-E-001. Sieci elektroenergetyczne niskiego napięcia.

- N-SEP-E-004. Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa.

- PN-E-05033 Wytyczne do instalacji elektrycznych Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego.

- PN-IEC 60364-5-52 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego.

- PN-EN 12329:2002 Ochrona metali przed korozją -- Elektrolityczne powłoki cynkowe z dodatkową obróbką na żelazie lub stali

Ochrona przeciwporażeniowa i przeciwpożarowa

- PN-IEC 60364-4-41. Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przeciwporażeniowa.

- PN-IEC 60364-4-47. Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Stosowanie środków ochrony zapewniających bezpieczeństwo. Środki ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym.

- PN-IEC 60364-4-482. Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przeciwpożarowa.

- PN-IEC 755. Wymagania ogólne dotyczące urządzeń ochronnych różnicowoprądowych.

- PN-IEC 60364-6-61. Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Sprawdzanie. Sprawdzanie odbiorcze.

- PN-IEC 60364-7-704. Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Instalacje na terenie budowy i rozbiórki.

Uziemienia, połączenia wyrównawcze, przewody ochronne

- PN-IEC 60364-5-54. Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Uziemienia i przewody ochronne.

- PN-IEC 60364-5-548. Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Układy uziemiające i połączenia wyrównawcze

- PN-EN 61984. Złącza. Wymagania bezpieczeństwa i badania.

- PN-IEC 60364-5-51. Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Postanowienia ogólne.

- PN-IEC 60364-5-53. Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Aparatura rozdzielcza i sterownicza.

- PN-IEC 60364-5-537. Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Aparatura rozdzielcza i sterownicza. Urządzenia do odłączania izolacyjnego i łączenia.

- PN-EN 60529: 2003. Stopnie ochrony zapewniane przez obudowy (kod IP).

- PN-IEC 60364-5-52. Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Oprzewodowanie.

- PN-EN 61386-1 Systemy rur instalacyjnych do prowadzenia przewodów. Część 1. Wymagania ogólne.

- PN-EN 61386-21 Systemy rur instalacyjnych do prowadzenia przewodów. Wymagania szczegółowe.

Systemy rur instalacyjnych sztywnych.

- PN-EN 61386-22 Systemy rur instalacyjnych do prowadzenia przewodów. Wymagania szczegółowe.

Systemy rur instalacyjnych giętkich.

- PN-EN 61386-23 Systemy rur instalacyjnych do prowadzenia przewodów. Wymagania szczegółowe.

Systemy rur instalacyjnych elastycznych.

- PN-90/E-05023. Oznaczenia identyfikacyjne przewodów barwami lub cyframi