

jednostka projektowa :

**SPECYFIKACJA TECHNICZNA
WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT**
**WILLA „KAMILIN” W KONSTANCINIE JEZIORNIE,
INSTALACJE ELEKTRYCZNE**

opracowanie :

**PRZEBUDOWA I REMONT BUDYNKU GMINNEGO -
MIESZKALNEGO, ZMIANA SPOSOBU UŻYTKOWANIA NA
BUDYNEK UŻYTECZNOŚCI PUBLICZNEJ NA POTRZEBY
SPOŁECZNO-KULTURALNE WRAZ Z ROZBIÓRKĄ BUDYNKU
GOSPODARCZEGO ORAZ Z ZAGOSPODAROWANIEM TERENU.**

obiekt :

05-520 KONSTANCIN-JEZIORNA, UL. PIŁSUDSKIEGO JÓZEFA 42, DZIAŁKA
NR EW. 12/1, 12/2, 14/1, 14/2 OBRĘB 03-10, JEDN. EW.-141802-4 KONSTANCIN-
JEZIORNA - MIASTO.

lokalizacja :

**GMINA KONSTANCIN-JEZIORNA
UL. WARSZAWSKA 32
05-520 KONSTANCIN-JEZIORNA**

Inwestor :

Branża : **elektryczna**

oznaczenie CPV :

- 45310000-3 – Roboty w zakresie budowy instalacji elektrycznych, przewodów, montażu, opraw, urządzeń i odbiorników elektrycznych
- 45310000-8 – Roboty w zakresie budowy rurociągów, linii elektroenergetycznych i telekomunikacyjnych
- 45310000-0 – Roboty w zakresie układania kabli i przewodów
- 45315700-5 – Roboty w zakresie montażu rozdzielnic elektrycznych
- 452 32300-5 - Roboty budowlane i pomocnicze w zakresie linii telefonicznych i ciągów komunikacyjnych
- 453 14000-1 - Instalowanie sprzętu telekomunikacyjnego
- 45310000-0 – Roboty w zakresie układania kabli i przewodów
- 453 15700-5 – instalacje rozdzielni elektrycznych
- 453 11100-1 – instalacje przewodów elektrycznych
- 453 11200-2 – instalacje opraw oświetlenia elektrycznego: ogólnego, awaryjno-ewakuacyjnego
- 453 14320-0 – instalacja osprzętu elektrycznego
- 453 17000-2 – inne instalacje elektryczne
- 45311200-2 – Roboty w zakresie montażu opraw oświetleniowych
- 45312100- 8 Instalacja systemów przeciwpożarowych
- 31625100 -4 Systemy wykrywania ognia
- 31625200 -5 Systemy pożarowe

Projektował :

instalacje inż. Krzysztof SMAGA
elektryczne upr. nr 1333/Lb/91

Spis treści

1. CZĘŚĆ OGÓLNA	3
1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej (ST)	3
1.2. Zakres stosowania ST	3
1.3. Zakres robót objętych ST	3
1.4. Określenia podstawowe	3
1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót	7
1.5.1. Przekazanie terenu budowy	7
1.5.2. Zgodność robót z dokumentacją projektową i Specyfikacją Techniczną	7
1.5.3. Zabezpieczenie terenu budowy	8
1.5.4. Ochrona środowiska w czasie wykonywania robót	8
1.5.5. Ochrona przeciwpożarowa	8
1.5.6. Ochrona własności publicznej i prywatnej	8
1.5.7. Bezpieczeństwo i higiena pracy	9
1.5.8. Stosowanie się do prawa i innych przepisów	9
1.6. Nazwy i kody robót budowlanych wg Wspólnego Słownika Zamówień	9
45315700-5 – Roboty w zakresie montażu rozdzielnic elektrycznych	9
2. MATERIAŁY	10
2.1. Materiały budowlane	10
2.2. Prefabrykowane studnie betonowe	10
2.3. Materiały gotowe	10
2.4. Materiały podstawowe	11
3. SPRZĘT	11
3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu	11
3.2. Sprzęt do niezbędny do wykonania robót	11
4. TRANSPORT	12
4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu	12
4.2. Transport materiałów	12
4.3. Odbiór i przyjmowanie materiałów, wyrobów i urządzeń – kontrola jakości	13
4.4. Składowanie materiałów	13
5. WYKONANIE ROBÓT	14
5.1. Ogólne zasady wykonania robót	14
5.2. Roboty budowlane	14
5.3. Tablice elektryczne wewnętrzne	16
5.4. Trasowanie	16
5.5. Kucie bruzd	17
5.6. Wykonanie przebieg	17
5.7. Montaż konstrukcji wsporczych i uchwytów	17
5.8. Układanie rur	17
5.9. Instalowanie puszek	18
5.10. Układanie przewodów	18
5.12. Uziomy i przewody uziemiające	20
5.13. Połączenia wyrównawcze	20
5.14. Przewody ochronne	21
5.15. Budowa kanalizacji teletechnicznej	22
5.16. Budowa linii kablowych	23
5.17. Budowa oświetlenia zewnętrznego	26
5.18. Montaż urządzeń oraz central systemu oddymiania	27
5.19. Dokumentacja powykonawcza	28
5.20. Ochrona przepięciowa	28
5.21. Próby pomontażowe	29
6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT	29
7. OBMIAR ROBÓT	32
8. ODBIÓR ROBÓT	32
8.1. Dokumenty do odbioru ostatecznego (końcowego)	33
8.2. Odbiór pogwarancyjny	33
9. PODSTAWA PŁATNOŚCI	33
10. PRZEPISY ZWIĄZANE	33

1. CZĘŚĆ OGÓLNA

1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej (ST).

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej SST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót elektrycznych i teletechnicznych w projektowanym budynku gminnego - mieszkalnego, który podlega przebudowie i remoncie, ze zmianą sposobu użytkowania na budynek użyteczności publicznej na potrzeby społeczno-kulturalne przy ul. Józefa Piłsudskiego 42 w Konstancinie-Jeziornie, działka nr ew.: 12/1, 12/2, 14/1, 14/2, obręb 03-10, jednostka ewidencyjna Konstancin-Jeziorna - miasto.

Planowane funkcje zawarte w obiekcie to : sala ślubów, sala wystaw, informacja turystyczna, wraz z funkcjami towarzyszącymi.

1.2 Zakres stosowania ST.

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

Niniejszy dokument, jako element składowy całej dokumentacji nie może funkcjonować samodzielnie, a musi być rozpatrywany łącznie z dokumentacją techniczną.

1.3. Zakres robót objętych ST

W zakresie instalacji elektrycznych:

- wewnętrzną linię zasilającą WLZ
- Rozdzielnica główna budynku
- Instalacja oświetlenia podstawowego i awaryjnego
- Instalacja gniazd wtyczkowych ogólnego przeznaczenia
- Instalacja zasilająca urządzenia elektryczne
- Oświetlenie zewnętrzne
- Instalacja zasilania urządzeń klimatyzacji, wentylacji, kurtyny powietrza itp.
- Tablice elektryczne: piętrowe, potrzeb administracyjnych, oświetlenia zewnętrznego
- Instalację odgromową i uziemiającą budynku
- Instalację przeciwprzepięciową
- Instalację połączeń wyrównawczych głównych i miejscowych
- Instalację wyłączenia pożarowego

W zakresie instalacji teletechnicznych:

- Kanalizację telekomunikacyjną
- Instalację oddymiania klatki schodowej
- Instalację teletechniczną

1.4. Określenia podstawowe

Wszystkie określenia i nazwy użyte w niniejszej specyfikacji są zgodne lub równoważne z Polskimi Normami, a w przypadku ich braku z normami branżowymi, warunkami technicznymi wykonania i odbioru wymienionymi indywidualnie, przy każdej pozycji dodatkowo.

Roboty muszą być wykonane zgodnie z wymaganiami obowiązujących przepisów, norm i instrukcji.

Użyte w ST wymienione poniżej określenia należy rozumieć w każdym przypadku następująco:

Wykonawca przed przystąpieniem do wykonywania robót, powinien przedstawić do aprobaty inspektora nadzoru program zapewnienia jakości (PZJ).

roboty budowlane -	wszystkie prace budowlane związane z wykonaniem przedmiotu zamówienia zgodnie z zatwierdzoną dokumentacją projektową
wykonawca -	osoba wykonująca roboty budowlane
wykonanie -	wszystkie działania przeprowadzane w celu wykonania robót
dokumentacja budowy -	należy przez to rozumieć: pozwolenie na budowę (jeśli jest wymagane) wraz z załączonym projektem wykonawczym, protokół odbioru końcowego, rysunki i opisy służące realizacji obiektu

dokumentacja powykonawcza -	należy przez to rozumieć dokumentację budowy z naniesionymi zmianami dokonanymi w toku wykonywania robót
materiały -	wszelkie tworzywa niezbędne do wykonania robót, zgodnie z dokumentacją projektową i Specyfikacją Techniczną, zaakceptowane przez inspektora nadzoru. Materiały użyte do wykonania robót powinny być nowe i pełnowartościowe, za wyjątkiem materiałów w pozycjach przedmiaru robót, które są przewidziane do ponownego montażu.
aprobata techniczna -	dokument potwierdzający pozytywną ocenę techniczną wyrobu stwierdzającą jego przydatność do stosowania w warunkach, wydany przez jednostkę upoważnioną do udzielania aprobat technicznych, spis jednostek aprobowanych zestawiony jest w Rozporządzeniu Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dnia 19 grudnia 1994r. w sprawach aprobat i kryteriów technicznych dotyczących wyrobów budowlanych (Dz.U. nr 10 z dnia 8 lutego 1995 r., poz.48, roz.2)
certyfi­kat na znak bezpieczeństwa -	dokument wykazujący, że wyrób spełnia wymagania dotyczące bezpieczeństwa, ustalone w PN, wprowadzonych do obowiązkowego stosowania i/lub właściwych przepisów prawnych, w odniesieniu do wyrobów dopuszczonych do obrotu i stosowania w budownictwie (zgodnie z Ustawą z dnia 7 lipca 1994r Prawo Budowlane z późn. zm.), wymagania są szersze i certyfi­kat wykazuje, że zapewniono zgodność danego wyrobu z kryteriami technicznymi określonymi na podstawie PN, aprobat technicznych i właściwych przepisów i dokumentów technicznych, w Rozporządzeniu Ministra Gospodarki Przestrzennej i budownictwa z dnia 19 grudnia 1994 (Dz. U. nr 10 z dnia 8 lutego 1995r poz.48 rozdz.6) podano zakres, zasady i tryb opracowania i zatwierdzania kryteriów technicznych
certyfi­kat zgodności -	dokument wydany zgodnie z zasadami system certyfikacji, wykazujący, że zapewniono odpowiedni stopień zaufania, iż należycie zidentyfikowano wyrób; jest zgodny z określoną normą lub innymi dokumentami, normatywami odniesieniu do wyrobów dopuszczonych do obrotu i stosowania w budownictwie (zgodnie z Ustawa z dnia 7 lipca 1004r Prawo budowlane, art.10); certyfi­kat zgodności wykazuje, że zapewniono zgodność wyrobu z PN lub aprobatą techniczną (w wypadku wyrobów, dla których nie ustalono PN)
dziennik budowy -	należy przez to rozumieć dziennik wydany przez właściwy organ zgodnie z obowiązującymi przepisami, stanowiący urzędowy dokument przebiegu robót budowlanych oraz zdarzeń i okoliczności zachodzących w czasie wykonywania robót
inspektor nadzoru -	osoba powołana przez Zamawiającego do działania jako inspektor nadzoru inwestorskiego przy realizacji robót
kierownik budowy -	osoba wyznaczona przez Wykonawcę robót, upoważniona do kierowania robotami i do występowania w jego imieniu w sprawach realizacji robót, posiadająca uprawnienia budowlane w zakresie niezbędnym do kierowania robotami, ponosząca ustawową odpowiedzialność za prowadzenie budowy
projektant -	należy przez to rozumieć uprawnioną osobę prawną lub fizyczną będącą autorem dokumentacji projektowej
polecenie inspektora nadzoru -	należy przez to rozumieć wszelkie polecenia przekazane Wykonawcy przez inspektora nadzoru w formie pisemnej, dotyczące sposobu realizacji robót lub innych spraw związanych z prowadzeniem budowy
Linia kablowa -	kabel wielożyłowy lub wiązka kabli jednożyłowych w układzie wielofazowym albo kilka kabli jedno- lub wielożyłowych połączonych

	równoległe, łącznie z osprzętem ułożone na wspólnej trasie i łączące zaciski tych samych dwóch urządzeń elektrycznych jedno- lub wielofazowych.
Trasa kablowa -	pas terenu, w którym ułożone są jedna lub więcej linii kablowych.
Napięcie znamionowe linii -	napięcie międzyprzewodowe, na które linia kablowa została zbudowana.
Osprzęt linii kablowej –	zbiór elementów przeznaczonych do łączenia, rozgałęziania lub zakończenia kabli.
Ośłona kabla –	konstrukcja przeznaczona do ochrony kabla przed uszkodzeniem od góry.
Przykrycie –	ośłona ułożona nad kablem w celu ochrony przed mechanicznym uszkodzeniem od góry.
Przegroda –	ośłona ułożona wzdłuż kabla w celu oddzielenia go od sąsiedniego kabla lub od innych urządzeń.
Skrzyżowanie –	takie miejsce na trasie linii kablowej, w którym jakakolwiek część rzutu poziomego linii kablowej przecina lub pokrywa jakąkolwiek część rzutu poziomego innej linii kablowej lub innego urządzenia podziemnego.
Zbliżenie –	takie miejsce na trasie linii kablowej, w którym odległość między linią kablową, urządzeniem podziemnym lub drogą komunikacyjną itp. jest mniejsza niż odległość dopuszczalna dla danych warunków układania bez stosowania przegród lub osłon zabezpieczających i w których nie występuje skrzyżowanie.
Przepust kablowy –	konstrukcja o przekroju okrągłym przeznaczona do ochrony kabla przed uszkodzeniami mechanicznymi, chemicznymi i działaniem łuku elektrycznego.
Dodatkowa ochrona przeciwporażeniowa –	ochrona części przewodzących, dostępnych w wypadku pojawienia się na nich napięcia w warunkach zakłóceńowych.
Słup oświetleniowy -	konstrukcja wsporcza osadzona bezpośrednio w gruncie, służąca do zamocowania oprawy oświetleniowej.
Wysięgnik -	element rurowy łączący słup oświetleniowy z oprawą.
Oprawa oświetleniowa -	urządzenie służące do rozdziatu, filtracji i przekształcania strumienia świetlnego wysyłanego przez źródło światła, zawierające wszystkie niezbędne detale do przymocowania i połączenia z instalacją elektryczną.
Kabel -	przewód wielożyłowy izolowany, przystosowany do przewodzenia prądu elektrycznego, mogący pracować pod i nad ziemią.
Ustój -	rodzaj fundamentu dla słupów oświetleniowych.
Kanalizacja kablowa -	zespół ciągów podziemnych z wbudowanymi studniami przeznaczony do prowadzenia kabli telekomunikacyjnych.
Rurociąg kablowy -	ciąg rur polietylenowych lub innych o nie gorszych właściwościach oraz zasobników złączowych układany bezpośrednio w ziemi i stanowiących osłonę ochronną dla kabli optotelekomunikacyjnych (ew. innych).
Kanalizacja rozdzielcza -	kanalizacja kablowa jedno- lub dwuotworowa przeznaczona dla kabli rozdzielczych.
Ciąg kanalizacji kablowej -	zestaw przewodów (rur, otworów) kanalizacyjnych służących do układania w nich (wciągania) kabli. W zależności od ilości przewodów (rur, otworów) w zestawie rozróżniamy kanalizację jedno- dwu- itd - otworową.
Studnia kablowa -	pomieszczenie podziemne wbudowane między ciągi kanalizacji kablowej, lub (studnia końcowa) na końcu ciągu, w celu umożliwienia wciągania, montażu i konserwacji kabli.
Linia kablowa rozdzielcza -	kabel sieci miejscowej wyprowadzony z głowicy umieszczonej w szafce kablowej, lub niekiedy w centrali, zakończony głowicami w

	<p>tw. puszkach kablowych, skrzynkach kablowych itp., z których wykonane są przyłącza do abonentów.</p>
Długość trasowa -	odległość mierzona między dwoma punktami po trasie kabla.
Długość elektryczna -	rzeczywista długość odcinka kabla zawarta między dwoma punktami na kablu mierzona wzdłuż osi kabla. Długość elektryczna jest równa długości trasowej powiększonej o dodatek długości na układanie kabla wzdłuż linii falistej (sfalowanie), uskoki pionowe, zapasy i wyprowadzenia na słupy, lub ściany, pomniejszona o skróty na silnych załomach trasy.
Wewnętrzna linia zasilająca (WLZ) –	część obwodu elektrycznego, która wraz z odgałęzieniami stanowi układ zasilający w energię elektryczną poszczególne instalacje odbiorcze od rozdzielni głównej do tablic rozdzielczych.
Instalacja elektryczna –	zespół odpowiednio połączonych przewodów i kabli wraz ze sprzętem i osprzętem elektroinstalacyjnym, a także urządzeniami i aparatami - przeznaczony do przesyłu, rozdziału, zabezpieczenia i zasilania odbiorników energii elektrycznej.
Instalacje siłowe -	instalacje elektryczne zasilające odbiorniki o dużych mocach znamionowych, np. urządzenia wentylacyjne, grzewcze.
Tablica rozdzielcza (obwodowa) –	blok funkcjonalny wyposażony w odpowiednią aparaturę (rozdzielczą, zabezpieczeniową, łączeniową, pomiarowo-kontrolną), służący do zasilania obwodów (odbiorów) w budynku.
Aparaty elektryczne –	urządzenia elektryczne jak np. styczniki, łączniki, przekaźniki, kasety sterownicze, zegary, skrzynki sterownicze, szafki przekaźnikowe, zestawy osprzętu szynowego itp.
Instalacje teletechniczne –	instalacje niskiego napięcia stanowiące zespoły odpowiednio połączonych przewodów i kabli wraz ze sprzętem i osprzętem instalacyjnym, a także urządzeniami i aparatami - przeznaczone do przesyłu, rozdziału, zabezpieczenia i zasilania odbiorników teletechnicznych.
Przystosowanie instalacji –	przygotowanie odpowiedniego rurowania do rozprowadzenia przewodów sygnałowych przez dostawcę usługi.
Alarm -	Ostrzeżenie o istnieniu niebezpieczeństwa dla życia, mienia lub środowiska.
System alarmowy -	Instalacja elektryczna do wykrywania i sygnalizowania nienormalnych warunków, wskazujących na istnienie niebezpieczeństwa (np. zagrożenie pożarem).
Zakład instalacji alarmowych -	Instytucja , która dostarcza i /lub instaluje i /lub konserwuje systemy alarmowe.
Centrala Systemu gaszenia -	Zespół środków sprzętowych i programowych, działający według określonego algorytmu i realizujący co najmniej funkcje decyzyjne oraz sterujące w systemie alarmowym.
Dane obiektowe -	Zmienne dane, niezbędne do pracy CSG(centrala sterowania gaszeniem) w określonej konfiguracji systemu, dotyczące konkretnego obiektu.
Doziemienie -	Niepożądane połączenie pomiędzy elektrycznym potencjałem ziemi a jakąkolwiek częścią CSG
Linia dozorowa -	Tor transmisji łączący elementy detekcyjne z CSG.
Czujka (detektor) -	Urządzenie do wytwarzania stanu alarmowania po wykryciu nienormalnych warunków wskazujących na wystąpienie niebezpieczeństwa.
Czujnik (sensor) -	Część czujki reagująca na zmiany wielkości fizycznych, mogące wskazywać na pojawienie się niebezpieczeństwa.
Ostrzegacz pożarowy -	Element ręczny zdolny do nadawania informacji związanej z wykrywaniem pożaru.

Strefa dozorowa -	Geograficzna część chronionego obiektu, w której zainstalowano jeden lub więcej ostrzegaczy i dla których przewidziano wspólną sygnalizację strefową.
Urządzenie sterujące -	Część systemu alarmowego do włączania, wyłączania, blokowania, odblokowywania systemu alarmowego lub jego części przez zmianę stanu centrali alarmowej
Linia -	Zespół połączeń pomiędzy centralą a czujką lub grupą czujek (linia dozorowa), centralą a sygnalizatorem lub przekaźnikiem alarmu (linia alarmowa) itp. Może być przewodowa lub bezprzewodowa.

Wszystkie określenia i nazwy użyte w niniejszej specyfikacji są zgodne lub równoważne z:

- Polskimi Normami wprowadzonymi do obowiązkowego stosowania Rozporządzeniem MSWiA a w przypadku ich braku z normami branżowymi.
- Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót Budowlano – montażowych wydanymi przez COB-R Instalacji i Urządzeń Elektrycznych.
- Roboty zaprojektowane powinny być wykonane zgodnie z wymaganiami obowiązującymi przepisów, norm i instrukcji.

Nie wyszczególnienie jakichkolwiek obowiązujących aktów prawnych nie zwalnia wykonawcy od ich stosowania.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie robót zgodnie z umową i ściśle przestrzeganie przyjętego harmonogramu (terminu) robót oraz za jakość zastosowanych materiałów i prawidłowość wykonywanych robót.

Decyzje Zamawiającego dotyczące akceptacji lub odrzucenia materiałów i elementów robót będą oparte na wymaganiach sformułowanych w umowie, dokumentacji projektowej i Specyfikacji Technicznej, a także w normach i wytycznych wykonania i odbioru robót.

Wykonawca będzie odpowiedzialny za ochronę robót i za wszelkie materiały i urządzenia używane do robót od daty ich rozpoczęcia do daty odbioru końcowego.

Dla omawianego w niniejszej Specyfikacji przedmiotu zamówienia konieczne jest wykonywanie prac towarzyszących niezbędnych do wykonania robót podstawowych, w zakresie:

- geodezyjnego wytyczenia obiektu budowlanego w terenie,
- opracowania geodezyjnej inwentaryzacji powykonawczej.

1.5.1. Przekazanie terenu budowy

Zamawiający w terminie określonym w umowie zawartej z Wykonawcą przekaże teren budowy wraz ze wszystkimi wymaganymi: uzgodnieniami prawnymi i decyzjami administracyjnymi, księga obmiaru robót, uzgodnioną w umowie ilość egzemplarzy dokumentacji projektowej oraz komplet Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót. Informacje te winny być odnotowane w „Protokole wprowadzenia na plac budowy”.

1.5.2. Zgodność robót z dokumentacją projektową i Specyfikacją Techniczną

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość prac i ich zgodność z dokumentacją projektową oraz Specyfikacją Techniczną. Jeśli jednak w czasie realizacji robót okaże się, że dokumentacja projektowa dostarczona przez Zamawiającego wymaga uzupełnień Wykonawca niezwłocznie powiadomi o tym fakcie inspektora nadzoru inwestorskiego, celem powiadomienia projektanta pełniącego nadzór autorski i podjęcia dalszych stosownych działań zmierzających do kontynuacji prac. W przypadku, gdy dostarczane materiały lub wykonane roboty nie będą zgodne z dokumentacją projektową lub Specyfikacją Techniczną i mają wpływ na jakość elementów budowli, to takie materiały zostaną zastąpione prawidłowymi, a elementy budowli rozebrane i wykonane ponownie na koszt Wykonawcy.

Wykonawca nie może wykorzystywać błędów lub opuszczeń w dokumentach umowy, a o ich wykryciu winien natychmiast powiadomić inspektora nadzoru, który będzie odpowiedzialny za dokonanie odpowiednich zmian i poprawek.

1.5.3. Zabezpieczenie terenu budowy

Wykonawca będzie odpowiedzialny za ochronę terenu budowy oraz wszystkich materiałów i elementów wyposażenia użytych do realizacji robót od chwili rozpoczęcia do ostatecznego odbioru robót. W szczególności utrzyma warunki bezpieczeństwa pracy i pobytu osób wykonujących czynności związane z budową i nienaruszalność ich mienia służącego do pracy, a także zabezpieczy teren budowy przed dostępem osób nieupoważnionych.

W trakcie realizacji robót za zgodą Zamawiającego Wykonawca dostarczy, zainstaluje i utrzyma wszystkie niezbędne, tymczasowe zabezpieczenia ruchu i urządzenia takie jak: bariery, tablice informacyjne, taśmy biało-czerwone oddzielające obszar niebezpieczny w celu zapewnienia bezpieczeństwa całego ruchu pieszego. Koszty zabezpieczenia terenu budowy nie podlegają zapłacie i przyjmuje się, że włączone są w cenę umowną realizacji przedmiotu zamówienia.

Dostęp Wykonawcy do obiektów stanowiących przedmiot umowy winien być ściśle określony w Instrukcji Bezpieczeństwa, stanowiącej załącznik do umowy, określającej ogólne zasady realizacji zamówienia z uwzględnieniem konieczności ochrony informacji niejawnych zgodnie z wymaganiami ustawy z dnia 5 sierpnia 2010r. o ochronie informacji niejawnych (Dz.U.2010.182.1228).

1.5.4. Ochrona środowiska w czasie wykonywania robót

Wykonawca ma obowiązek znać i stosować w czasie prowadzenia robót wszelkie przepisy dotyczące ochrony środowiska naturalnego.

W okresie trwania budowy i wykonywania robót wykończeniowych Wykonawca będzie podejmował wszelkie konieczne 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, a wynikających ze skażenia, hałasu lub innych przyczyn powstałych w następstwie jego sposobu działań. Stosując się do tych wymagań Wykonawca będzie miał szczególnie wpływ na:

- lokalizację magazynów i składowisk,
- środki ostrożności i zabezpieczenia przed :
 - zanieczyszczeniem zbiorników cieków wodnych pyłami,
 - zanieczyszczeń powietrza pyłami i gazami,
 - możliwością powstania pożaru.

1.5.5. Ochrona przeciwpożarowa

Wykonawca przestrzegając przepisów przeciwpożarowych będzie utrzymywać sprawny sprzęt przeciwpożarowy wymagany przez odpowiednie przepisy na terenie budowy, pomieszczeniach biurowych i magazynach. Materiały łatwopalne będą 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 lub przez personel Wykonawcy.

1.5.6. Ochrona własności publicznej i prywatnej

Wykonawca ponosi odpowiedzialność wobec Zamawiającego i osób trzecich za szkody powstałe w trakcie realizacji umowy. Wskazane jest posiadanie przez Wykonawcę polisy odpowiedzialności cywilnej OC na prowadzoną działalnością gospodarczą, celem możliwości pokrycia ewentualnych szkód wynikłych wskutek prowadzonej budowy.

Wykonawca jest odpowiedzialny za ochronę istniejących instalacji wewnątrz budynkowych i urządzeń należących do użytkownika, znajdujących się w obrębie placu budowy. Przed rozpoczęciem robót Wykonawca potwierdzi u odpowiednich służb, które są właścicielami instalacji i urządzeń, informacje podane na planach budynków dostarczonych przez Zamawiającego.

Wykonawca spowoduje żeby te instalacje i urządzenia zostały właściwie oznaczone i zabezpieczone przed uszkodzeniem w trakcie realizacji robót.

W przypadku, gdy wystąpi konieczność przeniesienia instalacji i urządzeń w granicach placu budowy, Wykonawca ma obowiązek poinformować zarządzającego realizacją umowy o zamiarze rozpoczęcia takiej pracy.

Wykonawca natychmiast poinformuje użytkownika obiektu o każdym przypadkowym uszkodzeniu tych urządzeń lub instalacji i będzie współpracował przy naprawie udzielając wszelkiej możliwej pomocy, która może być potrzebna dla jej przeprowadzenia.

Wykonawca będzie odpowiedzialny za jakiegokolwiek szkody, spowodowane przez jego działania, w instalacjach i urządzeniach pokazanych na planach budynków.

1.5.7. Bezpieczeństwo i higiena pracy

Podczas realizacji robót wykonawca będzie przestrzegać przepisów i norm 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 zapewni i będzie utrzymywał wszelkie urządzenia zabezpieczające, socjalne oraz sprzęt i odpowiednią odzież dla ochrony życia i zdrowia osób zatrudnionych na budowie.

Na podstawie Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z 23 czerwca 2003 r (Dz.U. nr 120 z 2003 roku, poz.1126), Wykonawca jest zobowiązany przed rozpoczęciem realizacji robót sporządzić „Plan bezpieczeństwa i ochrony zdrowia” zgodnie z wymogiem art. 21a Ustawy Prawo Budowlane.

1.5.8 Stosowanie się do prawa i innych przepisów

Wykonawca zobowiązany jest znać wszystkie przepisy wydane przez organy administracji państwowej i samorządowej, które są w jakikolwiek sposób związane z robotami i będzie w pełni odpowiedzialny za przestrzeganie tych praw, norm, przepisów i wytycznych podczas prowadzenia robót. Wykonawca będzie przestrzegać praw patentowych i będzie w pełni odpowiedzialny za wypełnienie wszelkich wymagań prawnych odnośnie wykorzystania opatentowanych urządzeń lub metod i w sposób ciągły będzie informować Inspektora Nadzoru o swoich działaniach, przedstawiając stosowne dokumenty.

1.6. Nazwy i kody robót budowlanych wg Wspólnego Słownika Zamówień

- 45310000-3 – Roboty w zakresie budowy instalacji elektrycznych, przewodów, montażu, opraw, urządzeń i odbiorników elektrycznych
- 45310000-8 – Roboty w zakresie budowy rurociągów, linii elektroenergetycznych i telekomunikacyjnych
- 45310000-0 – Roboty w zakresie układania kabli i przewodów
- 45315700-5 – Roboty w zakresie montażu rozdzielnic elektrycznych
- 452 32300-5 - Roboty budowlane i pomocnicze w zakresie linii telefonicznych i ciągów komunikacyjnych
- 453 14120-8 - Instalowanie linii telefonicznych
- 453 14000-1 - Instalowanie sprzętu telekomunikacyjnego
- 45310000-0 – Roboty w zakresie układania kabli i przewodów
- 453 15700-5 – instalacje rozdzielni elektrycznych
- 453 11100-1 – instalacje przewodów elektrycznych
- 453 11200-2 – instalacje opraw oświetlenia elektrycznego: ogólnego, awaryjno-ewakuacyjnego
- 453 14320-0 – instalacja osprzętu elektrycznego
- 453 17000-2 – inne instalacje elektryczne
- 45311200-2 – Roboty w zakresie montażu opraw oświetleniowych
- 45312100- 8 Instalacja systemów przeciwpożarowych
- 31625100 -4 Systemy wykrywania ognia
- 31625200 -5 Systemy pożarowe

2. MATERIAŁY

Należy zwrócić szczególną uwagę na zastosowanie materiałów zgodnych ze wskazaniami projektanta zawartymi w projekcie wykonawczym. Wszystkie materiały montażowe i urządzenia przewidziane w dokumentacji, jeśli zawierają typ, nr katalogowy lub producenta należy traktować jako wyznacznik standardu i jakości danego materiału lub urządzenia

2.1. Materiały budowlane.

2.1.1. Cement.

Do prac budowlanych oraz montażu studni kablowych zaleca się stosowanie cementu portlandzkiego, spełniającego wymagania normy PN-88/B-30000. Cement powinien być dostarczony w opakowaniach zgodnie z BN-88/6731-08 i składowany w suchych oraz zadaszonych pomieszczeniach. Wykonawca jest odpowiedzialny za to, by użyty cement nie wykazywał cech wskazujących na zawilgocenie w czasie transportu lub składowania.

2.1.2. Piasek.

Piasek do prac budowlanych powinien spełniać wymagania norm budowlanych zgodnie z PN-86/B-06711, do budowy studni kablowych powinien być co najmniej gatunku „3” i odpowiadać wymaganiom BN-87/6774-04. Zaleca się stosowanie tego piasku na podsypki przy układaniu kabli i rur w ziemi.

2.1.3. Woda.

Woda do betonu powinna być „odmiany 1”, zgodnie z wymaganiami PN-88/B-32250. Barwa wody powinna odpowiadać barwie wody wodociągowej, nie powinna wydzielać zapachu gnilnego oraz nie powinna zawierać zawiesiny, np. grudek.

2.2. Prefabrykowane studnie betonowe

Typy studni kablowych podano w dokumentacji projektowej.

Prefabrykowane studnie kablowe powinny być wykonane z betonu klasy B 20 zgodnie z normą PN-88/B-06250. Prefabrykaty żelbetowe winny spełniać wymogi wg PN- B-19501, a elementy użyte do budowy studni (błoczki i płytki) odpowiednio PN-B-19301 i PN- B-19304.

Studnie kablowe i jej prefabrykowane elementy mogą być składowane na polu składowym nie zabezpieczonym przed wpływami atmosferycznymi. Elementy studni powinny być ustawione warstwami na wyrównanym podłożu, przy czym poszczególne odmiany należy układać w oddzielnych stosach.

2.3. Materiały gotowe

2.3.1. Elementy z tworzyw syntetycznych

Rury używane do budowy ciągów kanalizacyjnych i przepustów powinny być dostatecznie wytrzymałe na działanie sił ściskających, z jakimi należy liczyć się w miejscu ich ułożenia. Wnętrza ścianek powinny być gładkie lub powleczone warstwą wygładzającą ich powierzchnię, dla ułatwienia przesuwania się kabli.

Do budowy kanalizacji pierwotnej, zgodnie ZN-96/TP S.A.-012 stosować rury polipropylenowe (RPP) wg ZN-96/TP S.A.-015 o średnicy 110mm.

Do budowy kanalizacji wtórnej, zgodnie z ZN-96/TPSA-013 stosować rury z polietylenu o dużej gęstości RHDPE wg ZN-96/TP S.A.-017 o średnicy 40/3,7mm.

Jako rury osłonowe i przepusty stosować rury z polietylenu o dużej gęstości, spełniające wymagania normy PN-EN 50086-2-4 i PN-80/C-89205, o średnicach wskazanych w dokumentacji projektowej.

Zaleca stosowanie się rur typu RHDPEp wg ZN-96/TP S.A.-018.

Rury ochronne na istniejących kablach, przewodach kanalizacji kablowej itp. budować z rur 2-dzielnych polietylenowych

Elementy z tworzyw syntetycznych należy przy składowaniu chronić przed nasłonecznieniem, podwyższoną temperaturą i działaniem sił mechanicznych.

2.3.2. Elementy studni kablowych.

Do budowy studni kablowych należy stosować następujące ich części:

- wietrznik do pokryw odpowiadający BN-73/3233-02,
- ramy i pokrywy odpowiadające BN-73/3233-03,
- wsporniki kablowe odpowiadające BN-74/3233-19.

Powyższe elementy powinny być składowane w pomieszczeniach suchych i zadaszonych.

2.3.3. Kable

Typy kabli, ich pojemności i średnice żył podano w dokumentacji projektowej.

Kable teleinformatyczne

Do budowy sieci teleinformatycznej stosować kabel kategorii 5 z żyłami miedzianymi jednodrutowymi, z wiązkami parowymi (cztery wiązki parowe skręcone), o izolacji żył z polietylenu jednolitego lub piankowego z warstwą polietylenu jednolitego, ekranowany, o powłoce z tworzyw bezhalogenowych uodpornionych na palenie typu U/UTP LSOH, odpowiadający wymogom normy EIA/TIA 568A, ISO/IEC 11801, IEC 61156-5, EN 50173-1, EN 50288-3-1.

Przewody energetyczne

Do budowy zewnętrznych linii zasilających należy stosować kable YKY, kable miedziane o izolacji i powłoce polwinitowej i polietylenowej 0,6/1kV zgodnie z normą PN93/E90401. Przekrój żył kabli powinien być dobrany w zależności od dopuszczalnego spadku napięcia i dopuszczalnej temperatury nagrzania kabla przez prądy robocze i zwarciove oraz powinien spełniać wymagania skuteczności ochrony w instalacjach zgodnie z PN-IEC.

Do budowy wewnętrznych linii zasilających stosować przewody z żyłą miedzianą wielodrutową odpowiadającą wymogom normy PN-EN 60228, o izolacji i powłoce polwinitowej. Zaleca się przewody typu YKY wg. PN-87/E-90054 na napięcie pracy 450/750V i YLY wg. PN-87/E-90056 na napięcie pracy 0,6/1kV. Do budowy instalacji odbiorczych stosować przewody elektroenergetyczne do układania na stałe, z żyłą miedzianą jednodrutową odpowiadającą wymogom normy PN-EN 60228, o izolacji i powłoce polwinitowej typu YDYżo (z żyłą ochronną zielono-żółtą), na napięcie pracy 450/750V wg. PN-87/E-90056. Kable dostarczane są na bębnach drewnianych, których wielkości określone są w normie PN-76/D-79353 i zależą od średnicy kabla i jego powłoki. Bębny z kablami należy przechowywać na utwardzonym podłożu, w pomieszczeniach pokrytych dachem, zabezpieczonych przed opadami atmosferycznymi i bezpośrednim działaniem promieni słonecznych.

2.4. Materiały podstawowe

Należy zwrócić szczególną uwagę na zastosowanie materiałów zgodnych ze wskazaniami projektanta zawartymi w projekcie wykonawczym.

Materiały znajdują się w projektach technicznych stanowiących integralną część całej dokumentacji przetargowej.

Dopuszcza się stosowanie materiałów równoważnych względem zaprojektowanych, pod warunkiem spełnienia przez nie podanych wymagań norm i właściwości technicznych oraz posiadania przez nie aktualnych aprobat technicznych dopuszczających wyroby do stosowania.

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie 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, sprzętu itp.

3.2. Sprzęt do niezbędny do wykonania robót

Wykonawca przystępujący do wykonania robót powinien wykazać się możliwością korzystania z następujących maszyn i sprzętu, w zależności od zakresu robót gwarantujących właściwą jakość robót.

Do budowy kanalizacji kablowej powinny być zastosowane:

- koparka jednoznaczyniowa

- koparko-spycharka
- ubijak spalinowy
- urządzenie do przebić poziomych
- zgrzewarka do zgrzewania rur PE
- żuraw samochodowy

Przy budowie instalacji budynkowych do przebić i osadzeń stosować wibromłot i wiertnicę. Ze względu na fakt wykonywania prac w częściach budynków gdzie przebywają osoby niezwiązane z procesem budowlanym należy przewidzieć zastosowanie dodatkowego sprzętu ochronnego w postaci: nasadek zbierających kurz z wiertnic i wiertarek, odkurzaczy przemysłowych, materiałów ochronnych zabezpieczających przed rozprzestrzenianiem się pyłu itp.

Do pomiaru kabli należy zastosować:

- generator poziomu do 20 kHz;
- megaomomierz;
- miernik poziomu do 20 kHz;
- mostek kablowy;
- miernik okablowania strukturalnego.
- miernik instalacji elektrycznej

Przyrządy do badań i pomiarów muszą posiadać aktualne świadectwa wzorcowania i oznaczony status metrologiczny. Dane identyfikujące przyrząd pomiarowy muszą być zamieszczone w raporcie (protokole) z badań i pomiarów.

Wykonawca przystępujący do budowy linii kablowych powinien wykazać się możliwością korzystania z następujących środków transportu:

- samochodu skrzyniowego,
- samochodu dostawczego,
- przyczepy do przewożenia kabli,
- samochodu samowyładowczego,

Na środkach transportu przewożone materiały powinny być zabezpieczone przed ich przemieszczeniem i układane zgodnie z warunkami transportu wydanymi przez ich wytwórcę.

4.TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Wykonawca jest obowiązany do stosowania jedynie takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na jakość wykonywanych robót. Środki i urządzenia transportu powinny być przystosowane do transportu materiałów i urządzeń przewidzianych do wykonania danego rodzaju robót. W czasie transportu należy zabezpieczyć przemieszczanie się przedmiotów w sposób zabezpieczający ich uszkodzenie oraz stosować się do ewentualnych warunków transportu wydanych przez ich producentów, w szczególności dotyczy to transportu kabli i przewodów na bębnach oraz elementów studni kablowych.

4.2. Transport materiałów

Wykonawca przystępujący do budowy powinien wykazać się możliwością korzystania z następujących środków transportu:

- przyczepa do przewożenia kabli
- przyczepa dłuźycowa do samochodu
- samochód dostawczy
- samochód samowyładowczy
- samochód skrzyniowy

Liczba środków transportu powinna gwarantować prowadzenie robót zgodnie z zasadami określonymi w dokumentacji projektowej, ST i wskazaniach Inżyniera, w terminie przewidzianym umową z Inwestorem.

4.3. Odbiór i przyjmowanie materiałów, wyrobów i urządzeń – kontrola jakości

- Przyjęcie materiałów do magazynu powinno być poprzedzone jakościowym i ilościowym odbiorem tych materiałów.
- Przedsiębiorstwo wykonawcze jest zobowiązane dostarczyć na budowę wyroby i materiały nowe (nieużywane). Materiały używane mogą być stosowane wyłącznie za pisemną zgodą Inwestora.
- Parametry techniczne materiałów i wyrobów powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w projekcie wykonawczym i powinny odpowiadać wymaganiom obowiązujących norm i przepisów.
- Materiały, wyroby i urządzenia, dla których wymaga się świadectw jakości np. aparaty, kable, przewody urządzenia prefabrykowane itp. należy dostarczyć wraz ze świadectwami jakości, kartami gwarancyjnymi lub protokołami odbioru technicznego. Przy odbiorze materiałów należy zwrócić uwagę na zgodność stanu faktycznego z dowodami dostawy.
- Urządzenia dostarczane przez zleceniodawcę powinny być zaopatrzone w świadectwa jakości.
- Dostarczane na miejsce składowania materiały i urządzenia należy sprawdzić pod względem kompletności i zgodności z danymi wytwórcy, przeprowadzić oględziny stanu opakowań materiałów, części składowych i kompletnych urządzeń. Należy również wrywkowo sprawdzić jakość wykonania, stwierdzić brak uszkodzeń (w tym spowodowanych korozją) itp.

4.4. Składowanie materiałów

1. Sposób składowania materiałów elektrycznych w magazynach jak i konserwacja tych materiałów powinny być dostosowane do rodzaju materiałów.
2. Materiały, aparaty i urządzenia elektryczne należy przechowywać w pomieszczeniach zamkniętych przystosowanych do tego celu, suchych przewietrzanych i dobrze oświetlonych.
3. Przy składowaniu poszczególnych rodzajów materiałów należy przestrzegać następujących wymagań.
 - a) kanały, listwy i rury instalacyjne z tworzywa sztucznego należy przechowywać w pomieszczeniach zamkniętych o temp. nie niższej niż -15°C i nie wyższej niż $+25^{\circ}\text{C}$ w pozycji pionowej w wiązkach odpowiednio gęsto wiązanych (dla uniknięcia wyboczenia), a z dala od urządzeń grzewczych,
 - b) rury instalacyjne karbowane z tworzywa sztucznego należy przechowywać analogicznie jak w p. a.), lecz w kręgach związanych sznurkiem co najmniej w trzech miejscach, kręgi w liczbie nie większej niż 10 mogą być układane jeden na drugim,
 - c) przewody izolowane i taśmy izolacyjne należy przechowywać w pomieszczeniach suchych i chłodnych,
 - d) urządzenia elektryczne itp. należy składować w pomieszczeniach suchych i ogrzewanych, zabezpieczonych od kurzu, na podłodze lub drewnianych podkładach.
 - e) wyroby metalowe i drobne stalowe wyroby hutnicze należy składować w pomieszczeniach suchych z odpowiednim zabezpieczeniem przed działaniem korozji.
 - f) narzędzia należy przechowywać w pomieszczeniach zamkniętych, suchych, odpowiednio ogrzewanych i przewietrzanych, należy je odpowiednio zakonserwować przed działaniem korozji.
 - g) sprzęt ochrony osobistej oraz odzież ochronną i roboczą należy przechowywać w pomieszczeniach jak w p. f.), składa się ją na oddzielnych półkach wg gatunków, wymiarów i przeznaczenia, z tym, że odzież roboczą używaną, zatłuszczoną, należy przechowywać oddzielnie rozwieszoną; odzież należy zabezpieczyć przed gryzoniami i molami.
 - h) farby płynne, rozpuszczalniki, olej itp. należy magazynować w oddzielnych pomieszczeniach z zachowaniem przepisów bezpieczeństwa przeciwpożarowego i BHP, pomieszczenie powinno być przewietrzane (wlot powietrza z dołu), półki i regały powinny być odporne na ogień, drzwi magazynu powinny otwierać się na zewnątrz, na zewnętrznej stronie drzwi

należy umocować odpowiednie tablice ostrzegawcze, a w pobliżu wywiesić instrukcję przeciwpożarową,

- i) cement i gips w workach papierowych należy składować w pomieszczeniach suchych, zabezpieczonych przed opadami atmosferycznymi i wilgocią, należy zwrócić uwagę na okres zdolności wiązania cementu i gipsu, szczegółowe warunki są podane w odnośnych normach.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Wszystkie prace należy wykonać zgodnie obowiązującymi normami i przepisami budowy oraz technologią budowy określoną w dokumentacji projektowej.

Przy realizacji wszelkich prac należy bezwzględnie stosować się do zasad bezpieczeństwa i higieny pracy.

Prace realizować w kolejności:

- przekazanie placu budowy;
- geodezyjne wytyczenie tras (po stronie wykonawcy);
- wygrodzenie stanowisk pracy;
- roboty ziemne;
- ułożenie kabla wraz z rurami osłonowymi
- ułożenie rurociągów i posadowienie studni;
- zasypanie wykopów;
- wprowadzenie kabli do budynków;
- montaż wieszaków zapasów przewodów, nawinięcie zapasów, przejście przewodami do skrzynek połączeniowych;
- zakończenie kabli na przełącznicach w budynkach
- budowa okablowania teletechnicznego i instalacji elektrycznej;
- budowę punktów dystrybucyjnych oraz rozdzielnic elektrycznych;
- doprowadzenie terenu do stanu pierwotnego.

Trasa instalacji wewnątrz budynkowych powinna być przejrzysta, prosta i dostępna dla prawidłowej konserwacji i ewentualnych remontów. Wskazane jest aby trasa przebiegała w liniach poziomych i pionowych. W miejscach przejść przez ściany instalacje należy zabezpieczyć przed uszkodzeniami stosując rury z tworzyw sztucznych, kształtowniki, korytka blaszane itp., natomiast pozostałą przestrzeń wypełnić materiałem trudnopalnym np. pianka. Rozmieszczenie urządzeń i prowadzenie instalacji w naściennych listwach i kanałach wewnątrz budynków, powinno zapewniać bezkolizyjność z innymi instalacjami w zakresie określonych odległości i ich wzajemnego usytuowania oraz nie powinno pogarszać warunków ich funkcjonowania i powodować uszkodzeń. Obudowy teleinformatyczne, telefoniczne i elektryczne sytuować w sposób zapewniający łatwy dostęp, jednocześnie zabezpieczając je przed dostępem osób niepowołanych. Mocowanie puszek na ścianach i gniazd wtyczkowych w puszkach winno zapewniać niezbędną wytrzymałość na wyciąganie wtyczki z gniazda. Gniazda przyłączeniowe należy instalować w sposób nie kolidujący z wyposażeniem danego pomieszczenia.

Szczegółowe wymagania dotyczące wykonania poszczególnych typów robót przedstawiono poniżej:

5.2. Roboty budowlane

- wykucia otworów i bruzdowanie ścian dla poprowadzenia nowych instalacji
- uzupełnienie ubytków tynku, pomalowanie ścian w istniejącym standardzie pomieszczenia

Wszystkie prace budowlane należy prowadzić z zachowaniem przepisów BHP, zgodnie z zasadami sztuki budowlanej oraz aktualnie obowiązującymi normami i przepisami prawa budowlanego, pod nadzorem osoby posiadającej uprawnienia budowlane.

Użyte materiały budowlane powinny posiadać aktualne deklaracje zgodności z polskimi normami.

W przypadkach odstępstwa od projektu lub wystąpienia sytuacji nieprzewidzianych na etapie projektowania sposób wykonania robót należy uzgodnić z projektantem.

Wszystkie wyburzenia i demontaże należy tak zaplanować, aby nie stwarzały zagrożenia dla pracowników wykonujących roboty rozbiórkowe, a także w możliwie najmniejszym stopniu zakłócały funkcjonowanie pracowników budynków.

1. Roboty winny być wykonywane zgodnie z przepisami i zasadami obowiązującymi w tym zakresie, a w szczególności z aktualnymi polskimi normami, branżowymi normami i normami dotyczącymi przedmiotowych robót oraz niniejszą specyfikacją techniczną.
2. Normy zużycia materiałów przewidują zastosowanie materiałów odpowiadających wymaganiom jakościowym, określonych w polskich i branżowych normach.
3. Nakłady pracy sprzętu uwzględniają zastosowanie pełnosprawnego sprzętu i maszyn oraz środków transportu technologicznego, właściwych dla danego rodzaju robót, a także wymogów wynikających z racjonalnego ich wykorzystania na budowie.
4. Nakłady są wyliczone i ustalone dla robót wykonywanych w przeciętnych warunkach, umożliwiających dowóz i składowanie materiałów na stanowiskach przyobiektowych.
5. W nakładach uwzględniono całość procesów technologicznych, przy założeniu właściwej organizacji i technologii wykonywania robót oraz przy uwzględnieniu wszystkich czynności i nakładów niezbędnych do wykonania elementów lub robót.
6. Nakłady robocizny obejmują oprócz czynności podstawowych również następujące roboty i czynności:
 - transport technologiczny sprzętu, materiałów, wyrobów i narzędzi z składowiska przyobiekтового do miejsca wbudowania.
 - dokonanie kontroli stanu jakości materiałów,
 - przemieszczanie sprzętu w obrębie stanowiska roboczego,
 - montaż, demontaż i przestawianie rusztowań dla prac wykonywanych na wys. do 4 m,
 - wykonywanie nie wymienionych w wyszczególnieniach robót czynności pomocniczych,
 - obsługę sprzętu nie posiadającego obsługi etatowej,
 - usuwanie wad i usterek zawinionych przez wykonawcę,
 - udział brygadzysty w przeprowadzaniu wewnętrznego obmiaru i odbioru robót.
 - nakładów na wykonanie zabezpieczeń przeciwpożarowych dla kabli układanych w budynkach, kanałach lub na estakadach.
7. Nakłady zużycia materiałów zostały określone na podstawie Katalogu Jednostkowych Norm Zużycia Materiałów Budowlanych Tom II, Instalacje Sanitarne i Elektryczne, wydanie z 1980 r.
8. Rodzaj, typ oraz wymagania techniczne materiałów należy przyjmować z dokumentacji projektowej.
9. Nakłady zużycia materiałów należy uzupełnić o nakłady na materiały pomocnicze, których wartość wynosi 2,5 % w stosunku do wartości materiałów podstawowych. W zależności od potrzeb do materiałów pomocniczych zaliczono przykładowo: cement, drut aluminiowy i elektrody do spawania, farby, gips, kit uszczelniający, kleje, kołki rozporowe i wstrzeliwane z nabojem, lepik asfaltowy, nakrętki, deski, papier ścierny, podkładki okrągłe i sprężynujące, proszek do spawania aluminium, rozpuszczalnik do farb, śruby, taśmę izolacyjną, wkręty do drewna, wazelinę techniczną, koszulki igielitowe, klamerki, uchwyty do mocowania przewodów, itp.
10. Nakłady rzeczowe robocizny dotyczą elementów i robót wykonywanych w budynkach do 5 kondygnacji, oraz budowlach naziemnych o wysokości do 4 m.
11. W przypadku wykonywania robót na większych wysokościach nakłady robocizny powiększa się o współczynniki, które mają na celu zrekomensowanie zwiększonych z tego tytułu nakładów robocizny.
12. Warunki techniczne podane w niniejszym rozdziale dotyczą wykonania i odbioru instalacji elektrycznych wewnętrznych i zewnętrznych na napięcie do 1 kV w budownictwie ogólnym, tj. mieszkaniowym i użyteczności publicznej, w pomieszczeniach suchych lub wilgotnych.
13. Warunki dotyczą instalacji wewnętrznych wykonywanych:

- przewodami izolowanymi jednożyłowymi w rurach instalacyjnych z tworzywa sztucznego układanych na uchwytach odstępowych,
 - przewodami jednożyłowymi w rurach instalacyjnych z tworzywa sztucznego układanych pod tynkiem,
 - przewodami kabelkowymi i sterowniczymi pod tynkiem.
14. Warunki dotyczą również montażu opraw oświetleniowych, zabezpieczeń, instalacji ochrony od porażeń.

Wymagania dodatkowe

1. Należy zapewnić równomierne obciążenie faz linii zasilających oraz odpowiednie przyłączenie odbiorów jednofazowych.
2. Tablice z aparatami zabezpieczającymi należy sytuować w taki sposób, aby zapewnić łatwy dostęp i zabezpieczenie przed dostępem niepowołanych osób.
3. Mocowanie puszek w ścianach i gniazd wtyczkowych powinno zapewniać niezbędną wytrzymałość na wyciąganie wtyczki z gniazda.
4. Gniazda wtyczkowe i wyłączniki należy instalować w sposób niekolidujący z wyposażeniem pomieszczenia.
5. W sanitariatach należy przestrzegać zasady poprawnego rozmieszczenia osprzętu z uwzględnieniem przestrzeni ochronnych.
6. Położenie wyłączników klawiszowych należy przyjmować takie, aby w całym pomieszczeniu było jednakowe.
7. Pojedyncze gniazda wtyczkowe ze stykiem ochronnym należy instalować w takim położeniu, aby styk ten występował u góry.
8. Przewody do gniazd wtyczkowych 2-biegunowych należy podłączyć w taki sposób, aby przewód fazowy dochodził do lewego bieguna, a przewód neutralny do prawego bieguna.

5.3. Tablice elektryczne wewnętrzne

1. Tablice z aparaturą należy stosować w taki sposób, aby zapewnić:
 - łatwy dostęp,
 - zabezpieczenie przed dostępem niepowołanych osób,
2. Tablice montować na podłożu wyprawionym (otynkowanym) w sposób trwały przez przykręcenie do kotew lub dybli odpowiednich do masy tablicy.
3. Tablice montowane na kotwach osadzonych w betonie, montować po stwardnieniu betonu.
4. Po zainstalowaniu tablic:
 - w urządzeniach złożonych z zestawów transportowych połączyć szyny zbiorcze,
 - zainstalować aparaty i przyrządy zdjęte na czas transportu,
 - dokręcić wszystkie śruby i wkręty w połączeniach elektrycznych i mechanicznych,
 - założyć osłony zdjęte w czasie montażu.
 - sprawdzić zgodność opisu szyldzików z montowaną instalacją.

5.4. Trasowanie

1. Trasowanie należy wykonać uwzględniając konstrukcję budynku oraz zapewniając bezkolizyjność z innymi instalacjami.
2. Trasa instalacji podtynkowej powinna być przejrzysta, prosta i dostępna dla prawidłowej konserwacji i remontów.
3. Trasa winna przebiegać w liniach poziomych i pionowych:
 - dla tras poziomych (o szerokości 30 cm):
 - SH-g: 30cm pod gotową powierzchnią sufitu w pomieszczeniach (15 – 45 cm)
 - SH-d: 30 cm powyżej gotowej powierzchni podłogi (15 – 45 cm)
 - SH-s: 100 cm powyżej gotowej powierzchni podłogi (90 – 120 cm)
 - dla tras pionowych (o szerokości 20 cm):
 - SP-o/dr: 10-30 cm od skraju ościeżnic okien/drzwi
 - SP-k: 10-30 cm od linii zbiegu ścian w kącie

4. Trasy instalacji winny być skoordynowane z trasami innych instalacji: c.o. i korytek instalacyjnych gazowej, wodociągowej i kanalizacyjnej.

5.5. Kucie bruzd

1. Zabrania się wykonywania bruzd w cienkich ścianach działowych w sposób osłabiający ich konstrukcję.
2. Zabrania się kucia bruzd, przebić i przepustów w betonowych elementach konstrukcyjno-budowlanych.
3. Bruzdy wykuwać mechanicznie.
4. Konstrukcje wsporcze i uchwyty pod korytka instalacyjne przewidziane do ułożenia na nich instalacji elektrycznych, powinny być zamocowane do podłoża (ścian, stropów, elementów konstrukcji budynku itp.) w sposób trwały, uwzględniający rodzaj instalacji, warunki lokalne i technologiczne w jakich dana instalacja będzie pracować.
5. Rury z tworzywa sztucznego układać w wykutych bruzdach lub na uchwytych odstępowych osadzonych w podłożu.
6. Łuki na rurach wykonywać na gorąco lub na zimno w taki sposób aby promień zgięcia rury zapewniał swobodne wciąganie przewodów.
7. Zabrania się układania rur z wciągniętymi w nie przewodami.

5.6. Wykonanie przebić

Wszystkie przejścia przez ściany i stropy obwodów instalacji elektrycznych wewnątrz budynku muszą być chronione przed uszkodzeniami przez przepusty.

Zabrania się kucia przebić i instalowania przepustów w betonowych elementach konstrukcyjno – budowlanych.

5.7. Montaż konstrukcji wsporczych i uchwytów

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

5.8. Układanie rur

1. Na przygotowanej trasie należy układać rury z tworzywa sztucznego na uchwytych osadzonych w podłożu wg p. 5.3. Końce rur przed połączeniem powinny być pozbawione ostrych krawędzi.
2. Łączenie rur ze sobą i ze sprzętem i osprzętem należy wykonywać poprzez wsuwanie końców rur w otwory sprzętu i osprzętu, złączek lub w kielichy rur.
3. Cała instalacja rurowa powinna być wykonana ze spadkiem 0,1 % w celu umożliwienia odprowadzenia wody zbierającej się wewnątrz instalacji (skropliny). W przypadku układania długich prostych ciągów rur należy stosować kompensację wydłużenia cieplnego, np., za pomocą złączek kompensacyjnych wstawionych ciągi rur sztywnych, czy też umożliwienia przesunięć w kielichach (przy wykonaniu nieszczelnym).
4. Na łuki należy również stosować rury elastyczne, spełniające równocześnie funkcję elementów kompensacyjnych. Promień gięcia rur powinien zapewniać możliwość swobodnego wciągania przewodów. Najmniejszy dopuszczalny promień łuku powinien wynosić:

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

5. Koniec rury powinien wchodzić do puszki na głębokość do 5 mm
6. Zabrania się układania rur z wciągniętymi w nie przewodami.

5.9. Instalowanie puszek

1. Puszki dla instalacji natynkowej należy osadzić w sposób trwały przez przykręcenie. Przed zainstalowaniem należy w puszcze wyciąć wymaganą liczbę otworów dostosowanych do średnicy wprowadzonych rur. Puszki po zamontowaniu należy przykryć pokrywami montażowymi.
2. Puszki do instalacji podtynkowej należy osadzić w ślepych otworach wywierconych w ścianach (przed ich tynkowaniem) w sposób trwały przez przykręcenie lub na zaprawie cementowo - piaskowej bądź gipsowej. Puszki po zamontowaniu należy przykryć pokrywami.
3. Puszki dla instalacji podtynkowej powinny być osadzone na takiej głębokości, aby ich górna (zewnątrzna) krawędź po otynkowaniu ściany była zrównana z tynkiem. Przed zainstalowaniem należy w puszcze wyciąć wymaganą liczbę otworów dostosowanych do średnicy wprowadzanych rur.
4. Puszki o IP 20 można stosować tylko w pomieszczeniach suchych.
5. Do osprzętu w jednej ramce kilkukrotnej stosować puszki wielokrotne,
6. W pomieszczeniach wilgotnych instalować puszki i IP 44.

5.10. Układanie przewodów

5.10.1. Dane ogólne

1. Wszystkie przejścia przez ściany i stropy obwodów instalacji elektrycznych (wewnątrz budynku) muszą być chronione przed uszkodzeniami.
2. Wyżej wymienione przejścia należy wykonywać w przepustach rurowych.
3. Przewody należy prowadzić w sposób umożliwiający ich wymianę.
4. Obowiązujące barwy i oznaczenia przewodów:
 - izolacje żył przewodów neutralnych powinny mieć kolor niebieski,
 - izolacje żył przewodów ochronno – neutralnych powinny mieć kolor niebieski z naniesionymi na końcach oznaczeniami kolorem żółto – zielonym lub kolor żółto – zielony z naniesionymi na końcach oznaczeniami kolorem niebieskim,
 - izolacje żył pozostałych przewodów mogą mieć kolory dowolne z wyjątkiem kolorów wymienionych wyżej czyli niebieskiego i żółto - zielonego.
5. Przewody powinny mieć izolację o napięciu znamionowym 750 V.

5.10.2. Układanie przewodów w rurach

1. Przed przystąpieniem do tej czynności należy sprawdzić prawidłowość wykonanego rurowania, zamocowania osprzętu i jego skręcenia z rurami oraz przelotowość.
2. Wciąganie przewodów należy wykonywać za pomocą specjalnego osprzętu montażowego, np. sprężyny instalacyjnej zakończonej z jednej strony kulką a z drugiej uszkiem, nie wolno do tego celu stosować przewodów, które później zostaną użyte w instalacji.

5.10.3. Układanie przewodów na uchwytach

Przy układaniu przewodów na uchwytach:

- na przygotowanej trasie należy zamocować uchwyty, odległości między uchwytami nie powinny być większe od:
 - 0,5 m – dla przewodów kabelkowych,
 - 1,0 m dla kabli,
- rozstawienie uchwytów powinno być takie aby odległości między nimi ze względów estetycznych były jednakowe, uchwyty między nimi znajdowały się w pobliżu sprzętu i osprzętu, do którego dany przewód jest wprowadzany oraz aby zwisy przewodów między uchwytami nie były widoczne.

5.10.4. Układanie przewodów w tynku

1. Instalacje wtynkowe należy wykonywać przewodami Cu wielożyłowymi.
2. Przewody wprowadzone do puszek powinny mieć nadwyżkę długości niezbędną do wykonania połączeń. Przewód neutralny powinien być nieco dłuższy niż przewody fazowe.

3. Zagięcia i łuki w płaszczyźnie przewodu powinny być łagodne.
4. Podłoże do układania na nim przewodów powinno być gładkie.
5. Przewody należy mocować do podłoża za pomocą klamerek.
6. Mocowanie klamerkami należy wykonywać w odstępach około 50 cm, wbijając je tak aby nie uszkodzić żył przewodu.
7. Do puszek należy wprowadzić tylko te przewody, które wymagają łączenia w puszcze. Pozostałe przewody należy prowadzić obok puszek.
8. Przed tynkowaniem końce przewodów należy zwinąć w luźny krążek i włożyć do puszek, a puszki zakryć pokrywami lub w inny sposób zabezpieczyć je przed zatynkowaniem.
9. Zabrania się układania przewodów bezpośrednio w betonie, w warstwie wyrównawczej podłogi, w złączach płyt itp.

5.10.5. Łączenie przewodów

1. W instalacjach elektrycznych wewnętrznych łączenia przewodów należy wykonywać w sprzęcie i osprzęcie instalacyjnym i w odbiornikach.
2. Przewody muszą być ułożone swobodnie i nie mogą być narażone na naciągi i dodatkowe naprężenia.
3. Do danego zacisku należy przyłączyć przewody o rodzaju wykonania, przekroju i w liczbie, do jakich zacisk ten jest przystosowany.
4. Długość odizolowanej żyły przewodu powinna zapewniać prawidłowe przyłączenie.
5. Zdejmowanie izolacji i czyszczenie przewodu nie może powodować uszkodzeń mechanicznych. W przypadku stosowania żył ocynkowanych proces oczyszczenia nie powinien uszkadzać warstwy cyny.
6. Końce przewodów miedzianych z żyłami wielodrutowymi (linek) powinny być zabezpieczone zaprasowanymi tulejkami lub ocynowane (zaleca się stosowanie takich tulejek zamiast cynowania).

5.10.6. Podejścia do odbiorników i przyłączenie odbiorników

1. Podejścia instalacji elektrycznych do odbiorników należy wykonać w miejscach bezkolizyjnych oraz w sposób estetyczny,
2. Do odbiorników mocowanych na ścianach, stropach lub konstrukcjach podejścia należy wykonywać na tych podłożach: pod tynkiem, w rurach instalacyjnych lub w korytkach - w zależności od miejsca montażu odbioru.
3. Miejsca połączeń żył przewodów z zaciskami odbiorników powinny być dokładnie oczyszczone. Samo połączenie musi być wykonane w sposób pewny pod względem elektrycznym i mechanicznym oraz zabezpieczone przed osłabieniem siły docisku i korozją.
4. W miejscach narażonych na uszkodzenia mechaniczne przewody doprowadzone do odbiorników muszą być chronione.

5.11. Montaż osprzętu elektrycznego

5.11.1. Montaż gniazd wtyczkowych i łączników

1. Osprzęt instalacyjny należy mocować do podłoża w sposób trwały zapewniający mocne i bezpieczne jego osadzenie.
2. Należy instalować osprzęt stosownie do warunków środowiskowych:
 - łączniki instalacyjne 10 (16)A podtynkowe IP20 w pomieszczeniach suchych,
 - łączniki instalacyjne 10 (16)A natynkowe IP44 w sanitariatach i innych pomieszczeniach wilgotnych,
 - gniazda wtyczkowe 16A z bolcem ochronnym o IP20 w pomieszczeniach suchych,
 - gniazda wtyczkowe 16A z bolcem ochronnym o IP44 w pomieszczeniach wilgotnych,
3. Gniazda w pomieszczeniach sanitarnych wyposażonych w prysznic instalować poza 1-ą i 2-ą strefą. Gniazda instalowane w 3-iej strefie powinny być zabezpieczone wyłącznikiem różnicowo-prądowym o prądzie różnicowym ≤ 30 mA.

5.11.2. Montaż opraw oświetleniowych

1. Montaż opraw oświetleniowych obejmuje następujące czynności:

- wyznaczenie miejsca przykręcenia,
- przygotowanie podłoża do zamocowania oprawy,
- czyszczenie oprawy,
- otwarcie i zamknięcie oprawy,
- obcięcie i zarobienie końców przewodów,
- wyposażenie oprawy w źródła światła, zapłonniki i sprawdzenie przed zamontowaniem,
- zamontowanie oprawy,
- podłączenie przewodów,
- uzupełnienie oprawy w odbłyśniki, osłony, siatki i klosze.

2. Uchwyty (haki) do opraw zawieszanych montowane w stropach należy mocować przez wkręcenie w metalowy kołek rozporowy. Mocowanie powinno wytrzymać siłę 500 N (dla opraw o masie do 10 kg). Nie dopuszcza się mocowania haków za pomocą kołków rozporowych z tworzywa sztucznego. Metalowe części oprawy powinny być trwale odizolowane od haka, jeżeli hak ma połączenie ze stalowymi uziemionymi elementami budynku.

3. Zawieszanie opraw zwieszakowych powinno umożliwić ruch wahadłowy oprawy.

4. Przewody opraw oświetleniowych należy łączyć z przewodami wpustów za pomocą złączek – 3 biegunowych.

5.12. Uziomy i przewody uziemiające

Uziemienia mogą być wspólne lub indywidualne, w zależności od przeznaczenia instalacji, funkcji jakie mają spełniać i wymagań bezpieczeństwa. Wykonanie instalacji uziemiających i dobór wyposażenia, powinien być taki aby:

- wartość rezystancji uziemień była stała i odpowiadała wymaganiom wynikającym z zasad bezpieczeństwa i funkcjonalnych,
- prądy zwarciorowe i prądy upływowe nie powodowały zagrożeń wynikających z ich oddziaływania cieplnego i dynamicznego.
- o ile istnieje zagrożenie korozji elektrolitycznej, powinny być zastosowane środki zabezpieczające.

5.13. Połączenia wyrównawcze

5.13.1. Połączenia wyrównawcze .

1. Przewody połączeń wyrównawczych głównych (przewody wyrównawcze główne) powinny mieć przekroje nie mniejsze niż połowa największego przekroju przewodu ochronnego zastosowanego w danej instalacji. Przekrój tych przewodów nie może być jednak mniejszy niż 6 mm² Cu ani nie musi być większy niż 25 mm² Cu . W przypadku stosowania innych materiałów niż miedź, przewody powinny mieć przekrój zapewniający taką samą obciążalność prądową.
2. Przewody połączeń wyrównawczych dodatkowych (miejscowych) łączące ze sobą dwie części przewodzące dostępne powinny mieć przekrój nie mniejszy niż najmniejszy przekrój przewodu ochronnego przyłączonego do jednej z tych części. Przewód połączeń wyrównawczych dodatkowych, łączący część przewodzącą dostępną z częściami przewodzącymi obcymi, powinien mieć przekrój nie mniejszy niż połowa przekroju przewodu ochronnego przyłączonego do części przewodzącej dostępnej.
3. Należy przestrzegać zasadę, że przekrój przewodu wyrównawczego nie będącego żyłą przewodu lub kabla nie może mieć przekroju mniejszego niż 2,5 mm² o ile jest zabezpieczony przed uszkodzeniami mechanicznymi i 4 mm² o ile nie jest zabezpieczony przed takimi uszkodzeniami.
4. Jako połączenia wyrównawcze dodatkowe mogą być wykorzystane części przewodzące obce stałego charakteru jak np. stalowe konstrukcje budowlane.

5. O ile jako przewody ochronne lub uziemiające są wykorzystane rury wodociągowe, to wodomierz powinien być zmostkowany przewodem o odpowiednim przekroju wynikającym z funkcji, jaką rury pełnią w instalacji elektrycznej.
6. Po wykonaniu instalacji i urządzeń ochrony przeciwporażeniowej powinna być przeprowadzona próba montażowa, tj.
 - oględziny wykonanej instalacji wraz z urządzeniami i aparatami wchodzącymi w jej skład,
 - pomiary impedancji pętli zwarciovych w instalacji ochrony przed dotykiem pośrednim,
 - pomiary rezystancji uziemień,
7. Na podstawie oględzin instalacji należy sprawdzić czy została ona wykonana zgodnie z dokumentacją techniczną i wymaganiami niniejszego rozdziału. W szczególności należy sprawdzić:
 - prawidłowość połączeń i przebiegu tras przewodów ochronnych,
 - umocowania przewodów ochronnych,
 - rodzaje i wymiary poprzeczne przewodów ochronnych właściwych i zastępczych oraz jakość wykonanych połączeń i przyłączy,
 - oznakowanie barwne przewodów ochronnych,
 - prawidłowość mocowań urządzeń i aparatów oraz ich połączeń z instalacją.
8. Pomiary impedancji pętli zwarciovych należy przeprowadzić z zachowaniem przepisów bezpieczeństwa dla wszystkich chronionych urządzeń lub uziemień. W sieciach z systemem uziemień można dokonać pomiaru rezystancji styków połączenia urządzeń z przewodami uziemiającymi i rezystancji przewodów uziemiających.
9. Protokół pomiaru skuteczności ochrony przed porażeniem powinien zawierać dokładne określenie badanego odbiornika, wielkość zabezpieczenia tego odbiornika, wymaganą krotność prądu zabezpieczenia, zmierzony prąd zwarciovowy, zmierzoną impedancję pętli zwarciovowej oraz wnioski. Równocześnie w protokole należy uwidocznic stosowaną metodę pomiarową, typ i numer aparatu pomiarowego.
10. Pomiary rezystancji uziomów należy przeprowadzić zgodnie z wymaganiami podanymi w przepisach.

5.14. Przewody ochronne

5.14.1. Przekroje przewodów ochronnych

Minimalne przekroje przewodów ochronny wg tablicy:

Przekrój przewodów fazowych instalacji $S \text{ (mm}^2\text{)}$	Minimalny przekrój odpowiadającego przewodu ochronnego $S \text{ (mm}^2\text{)}$
$S < \text{lub} = 16$	S
$16 < S < \text{lub} = 35$	16
$S > 35$	$S/2$

1. W przypadku gdy dobrany przewód jest z innego materiału niż przewód fazowy, dobrany przewód musi mieć konduktancję (przewodność) nie mniejszą niż to wynika z doboru według tablicy.
2. O ile przewód chroniony nie jest żyłą przewodu lub kabla, jego przekrój nie powinien być mniejszy niż:
 - $2,5 \text{ mm}^2$ o ile jest zabezpieczony przed uszkodzeniami mechanicznymi,
 - $4,0 \text{ mm}^2$ o ile nie zastosowano zabezpieczeń przed uszkodzeniami mechanicznymi.

5.14.2. Rodzaje przewodów ochronnych

Jako przewody ochronne mogą być stosowane:

- żyły w przewodach lub kablach wielożyłowych,
- izolowane lub gołe przewody ułożone we wspólnej osłonie z przewodami roboczymi,

- metalowe powłoki, ekrany, pancerze niektórych rodzajów przewodów i kabli, o ile mają odpowiedni przekrój i dopuszcza ich wykorzystanie producent,
- metalowe konstrukcje wsporcze, fabryczne obudowy i osłony elementów prawidłowych połączeń, odpowiednie konstrukcje i mają możliwość prawidłowych połączeń z innymi elementami i przewodami,
- metalowe części przewodzące obce (konstrukcje itp.) mogą być również wykorzystane o ile zapewniają odpowiednią trwałość i niezawodność połączeń, mają odpowiednią konduktancję, są zapewnione środki uniemożliwiające ich usunięciu, są do tego celu przystosowane i ich eksploataторы wyrazili zgodę na ich wykorzystanie.

5.14.3. Wymogi instalacyjne dla przewodów ochronnych

Dla zapewnienia prawidłowej funkcji przewodów ochronnych konieczne jest spełnienie następujących wymagań:

- przewody ochronne powinny być odpowiednio zabezpieczone przed uszkodzeniami mechanicznymi, chemicznymi i elektrodynamicznymi,
- połączenia przewodów ochronnych powinny być dostępne w celu przeprowadzenia kontroli i badań. Wymóg nie dotyczy połączeń spawanych i w obudowie nierozbieralnej.
- w przewodach ochronnych nie wolno umieszczać aparatury łączeniowej a kontrolne połączenia rozbieralne powinny być możliwe do rozłączenia jedynie przy użyciu narzędzi,
- w przewodach ochronnych nie wolno instalować cewek urządzeń kontrolujących ciągłość przewodów ochronnych,
- o ile do celów ochrony używane są urządzenia zabezpieczające przed prądem przetężeniowym, to przewody ochronne powinny być prowadzone razem z przewodami roboczymi lub w ich najbliższym sąsiedztwie.

5.15. Budowa kanalizacji teletechnicznej

5.15.1. Roboty ziemne, układanie ciągów kanalizacji i budowa studni kablowych

Przed przystąpieniem do robót ziemnych trasa wykopu na potrzeby kanalizacji oraz lokalizacje studni kablowych powinna być wytyczona przez upoważnione do tego służby geodezyjne, ze szczególnym uwzględnieniem przebiegów istniejących sieci uzbrojenia podziemnego na podstawie mapy zasadniczej z naniesionymi przebiegami projektowanej sieci.

Prace ziemne będą polegały na wykonaniu wykopów liniowych dla ciągów kanalizacji teletechnicznej i wykopów pod lokalizacje studni kablowych. Kanalizację należy układać w wykopie ziemnym o szerokości ok. 0,4m i głębokości tak dobranej, aby najmniejsze przykrycie liczone od poziomu gruntu do górnej powierzchni rur wynosiło 0,7 m i 0,8m przy przejściu pod jezdniami. W wypadku braku możliwości spełnienia normatywnych głębokości ułożenia kanalizacji lub w sytuacjach skrzyżowań z innymi sieciami należy zastosować dodatkowe rury ochronne grubościennne. W razie potrzeby, w zależności od warunków terenowych, wykop może zostać pogłębiony do wymiarów wskazanych przez właściwych zarządców i za zgodą administratora terenu przy zastosowaniu stosownych zabezpieczeń wykopu np. szalunków. W trakcie robót, wykopy winny być bezwzględnie oznakowane, zabezpieczone oraz w przypadku takiej konieczności wyгородzone przed ruchem dla pieszych. Wykopy wykonywać przekopem otwartym a jedynie pod jezdniami i placami utwardzonymi należy stosować przewiert (jeżeli pozwala na to istniejąca infrastruktura podziemna). W zasięgu koron drzew prace ziemne należy wykonywać ręcznie, bez uszkodzania ich korzeni. Przed ułożeniem rur i studni, dno wykopu powinno być odpowiednio wyrównane i wysypane warstwą piasku lub przesianej ziemi o grubości warstwy nie mniejszej niż 5 cm. Wykop należy zasypywać po ułożeniu całego ciągu rur pomiędzy studniami lub budynkami. Po zasypaniu wykopów zerwane uprzednio nawierzchnie (chodnik, płyty drogowe) powinna być doprowadzona do stanu pierwotnego, a trawniki i inne tereny zielone – odtworzone.

Kanalizację teletechniczną wykonać jako ciągi wielo-otworowe (zgodnie z dokumentacją projektową) z posadowieniem na ich trasie studni kablowych. Do budowy odcinków kanalizacji wykorzystać rury propylenowe RPP (o średnicy zewnętrznej 110,0mm i grubości ścianki 5,0mm). Na odcinkach ciągu kanalizacji wielo-otworowej rury należy ułożyć w warstwach, rury umieszczone jedna nad drugą przy pomocy

przekładek dystansowych z tworzywa sztucznego. Pierwszą warstwę zasypać piaskiem lub przesianą ziemią, wyrównać i lekko ubić ubijakiem mechanicznym, w celu dokładnego wypełnienia szczelin między rurami. Następnie ułożyć kolejną warstwę. Odległości pomiędzy poszczególnymi rurami w warstwie nie powinny być mniejsze od 2 cm, a między warstwami od 3 cm. Na odcinkach ciągu kanalizacji 2-otworowej rury układać w jednej warstwie. Po ułożeniu rur, górną warstwę kanalizacji należy przysypać piaskiem lub przesianym gruntem do grubości przykrycia nie mniejszej od 5 cm, następnie warstwą piasku lub przesianego gruntu grubości około 20 cm, a następnie gruntem rodzimym warstwami co 20 cm ubijanymi mechanicznie. Dla zapewnienia ciągłości przelotów pomiędzy studniami rury należy połączyć złączkami kielichowymi w sposób zapewniający ich szczelność. Kanalizacja na odcinkach między sąsiednimi studniami kablowymi powinna przebiegać w miarę możliwości w linii prostej. W przypadku ominięcia przeszkód ciągu kanalizacji mogą być wygięte, tak aby promień gięcia spełniał wymagania zawarte w ZN-96 TP S.A. –012. Kanalizacja powinna być wybudowana ze spadkiem od 0,1% do 0,3 % w kierunku jednej ze studni. Na wprowadzeniach do budynków spadek winien wynosić min. 0,5 % w kierunku studni kablowej.

Na trasie kanalizacji posadzić studnie kablowe rozdzielcze (zgodnie z lokalizacją wskazaną w dokumentacji projektowej). Studnie powinny być wykonane w formie prefabrykatów do składania, o odpowiednio ukształtowanych powierzchniach stykowych, umożliwiających prawidłowy i szczelny montaż elementów. Na powierzchni prefabrykatów nie mogą występować pręty uzbrojenia natomiast zewnętrzne powierzchnie powinny być równomiernie pokryte bitumiczną masą izolacyjną. Rury kanalizacji kablowej powinny być wprowadzone równo z powierzchnią gardła, zaś miejsca styku oraz ubytki ścian należy wypełnić masą betonową. Rury tworzące kanalizację powinny być połączone zaprawą cementową na dł. ok. 0,5 m od początku gardła. W przypadku konieczności wyrównania poziomu pokrywy studni z powierzchnią gruntu, należy w miarę potrzeb nabudować wysokość wjazdu blokami betonowymi.

Kanalizację wprowadzić do budynku.

Otwory wprowadzeń do studni i budynku powinny być uszczelnione poprzez zastosowanie pianki poliuretanowej lub uszczelki TDUX-125.

Wszystkie skrzyżowania i zbliżenia projektowanej kanalizacji z istniejącymi urządzeniami uzbrojenia terenu wymagają stosownych zabezpieczeń, które należy wykonać zgodnie z wymogami resortowymi, właściwymi normami branżowymi, a także odpowiednimi przepisami Prawa Budowlanego, BHP i P-poż.. Zabezpieczenia należy wykonać przez zastosowanie dodatkowych obiektowych rur ochronnych o większej średnicy bądź grubości ścianki. Przy skrzyżowaniach z innymi urządzeniami podziemnymi kanalizacja kablowa powinna znajdować się w miarę istniejących możliwości nad tymi urządzeniami. W wyjątkowych wypadkach, jeśli takie usytuowanie kanalizacji jest technicznie niemożliwe, dopuszcza się odstępstwo od powyższej zasady.

Ma to zwykle miejsce wtedy, gdy przykrycie kanalizacji byłoby mniejsze od wymaganego. Najważniejsze dopuszczalne odległości w rzucie pionowym lub poziomym między krawędziami ciągów kanalizacji a innymi urządzeniami podziemnymi nie powinny być mniejsze od podanych w tablicy 5 normy BN-73/8984-05.

Wszelkie prace ziemne i montażowe w pobliżu innych instalacji wykonywać ręcznie zapewniając nienaruszalność ich pracy, pod nadzorem odpowiednich służb. Przekroczenia wykonywać na głębokości różnej od ułożenia innych instalacji, ustalonej na podstawie przekopów kontrolnych (odkrywek) w pobliżu danej sieci

5.16. Budowa linii kablowych

Budowę linii kablowych energetycznych wykonać zgodnie z PN-76/E-05125. Wykonawca powinien opracować i przedstawić do akceptacji inspektora harmonogram robót, zawierający uzgodnienie z użytkownikiem okresy wyłączenia napięcia w budowanych liniach kablowych. Jeżeli dokumentacja projektowa nie przewiduje inaczej to linie kablowe należy budować zachowując następującą kolejność robót:

- wykopanie rowu kablowego
- nasypanie warstwy piasku
- ułożenie kabla
- nałożenie przepustów kablowych
- wyłączenie napięcia rozdzielnic głównej i podłączenie kabli

Budowę linii należy wykonywać zgodnie z normami i przepisami budowy oraz bezpieczeństwa i higieny pracy.

5.16.1. Rowy pod kable

Rowy pod kable należy wykonywać za pomocą sprzętu mechanicznego lub ręcznie w zależności od warunków terenowych i podziemnego uzbrojenia terenu, po uprzednim wytyczeniu ich tras przez służby geodezyjne. Wymiary poprzecznie rowów uzależnione są od rodzaju kabli i ich ilości układanych w jednej warstwie. Głębokość rowu określona jest głębokością ułożenia kabla wg p. 5.3.4. powiększoną o 10cm, natomiast szerokość dna rowu obliczamy ze wzoru:

$$S = nd + (n-1) a + 20 \text{ [cm]}$$

gdzie:

n – ilość kabli w jednej warstwie,

d – suma średnic zewnętrznych wszystkich kabli w warstwie,

a – suma odległości pomiędzy kablami w tablicy 1.

Tablica 1. Odległości między kablami ułożonymi w gruncie przy skrzyżowaniach i zbliżeniach.

Skrzyżowanie lub zbliżenie	Najmniejsza dopuszczalna odległość w [cm]	
	pionowa przy skrzyżowaniu	pozioma przy zbliżeniu
Kabli elektroenergetycznych na napięcie znamionowe do 1kV z kablami tego samego rodzaju lub sygnalizacyjnymi	25	10
Kabli sygnalizacyjnych i kabli przeznaczonych do zasilania urządzeń oświetleniowych z kablami tego samego rodzaju	25	mogą się stykać
Kabli elektroenergetycznych na napięcia znamionowe do 1kV z kablami elektroenergetycznymi na napięcie znamionowe wyższe niż 1kV	50	10
Kabli elektroenergetycznych na napięcie znamionowe wyższe niż 1kV i nieprzekraczające 10kV z kablami tego samego typu	50	10
Kabli elektroenergetycznych na napięcie znamionowe wyższe niż 10kV z kablami tego samego rodzaju	50	25
Kabli elektroenergetycznych z kablami telekomunikacyjnymi	50	50
Kabli różnych użytkowników	50	50
Kabli z mufami sąsiednich kabli	-	25

5.16.2. Układanie kabli

Układanie kabli powinno być wykonane w sposób wykluczający ich uszkodzenie przez zginanie, skręcanie, rozciąganie itp. Ponadto przy układaniu powinny być zachowane środki ostrożności zapobiegające uszkodzeniu innych kabli lub urządzeń znajdujących się na trasie budowanej linii. Zaleca się stosowanie rolek w przypadku układania kabli o masie większej niż 4kg/m. Rolki powinny być ustawione w takich odległościach od siebie, aby spoczywający na nich kabel nie dotykał podłoża. Podczas przechowywania, układania i montażu, końce kabla należy zabezpieczyć przed wilgocią oraz wpływami chemicznymi i atmosferycznymi przez:

- szczelne zalutowanie powłoki,
- nałożenie kapturka z tworzywa sztucznego (rodzaju jak izolacja).

5.16.3. Układanie kabli bezpośrednio w gruncie

Kable należy układać na dnie rowu pod kable, jeżeli grunt jest piaszczysty, w pozostałych przypadkach kable należy układać na warstwie piasku o grubości co najmniej 10cm. Nie należy układać kabli bezpośrednio na dnie wykopu kamiennego lub w gruncie, który mógłby uszkodzić kabel, ani bezpośrednio zasypywać takim gruntem. Kable należy zasypywać warstwą piasku o grubości co najmniej 10cm, następnie warstwą rodzimego gruntu o grubości co najmniej 15cm, a następnie przykryć folią z tworzywa sztucznego. Odległość folii od kabla powinna wynosić co najmniej 25cm. Grunt należy zagęszczać warstwami co najmniej 20cm. Wskaźnik zagęszczenia gruntu powinien osiągnąć co najmniej 0,85 wg BN-72/8932-01.

Głębokość ułożenia kabli w gruncie mierzona od powierzchni gruntu do zewnętrznej powierzchni kabla powinna wynosić nie mniej niż:

- 70cm – w przypadku kabli o napięciu znamionowym do 1kV, z wyjątkiem kabli ułożonych w gruncie na użytkach rolnych,
- 80cm – w przypadku kabli o napięciu znamionowym wyższym niż 1kV, lecz nieprzekraczającym 15kV, z wyjątkiem kabli ułożonych w gruncie na użytkach rolnych,
- 90cm – w przypadku kabli o napięciu znamionowym do 15kV ułożonych w gruncie na użytkach rolnych,
- 100cm – w przypadku kabli o napięciu znamionowym wyższym niż 15kV.

Kable powinny być ułożone w rowie linią falistą z zapasem (od 1 do 3% długości wykopu) wystarczającym do skompensowania możliwych przesunięć gruntu. Przy mufach zaleca się pozostawić zapas kabli po obu stronach mufy, łącznie nie mniej niż:

- 4m – w przypadku kabli o izolacji papierowej nasyczonej lub z tworzyw sztucznych, o napięciu znamionowym od 15 do 40kV,
- 3m – w przypadku kabli o izolacji papierowej nasyczonej lub z tworzyw sztucznych, o napięciu znamionowym od 1 do 10kV,
- 1m – w przypadku kabli o izolacji z tworzyw sztucznych, o napięciu znamionowym 1kV.

5.16.4. Skrzyżowania i zbliżenia kabli z innymi urządzeniami podziemnymi

Zaleca się krzyżować kable z urządzeniami podziemnymi pod kątem zbliżonym do 90^0 i w miarę możliwości w największym miejscu krzyżowanego urządzenia. Każdy z krzyżujących się kabli elektroenergetycznych i sygnalizacyjnych ułożony bezpośrednio w gruncie powinien być chroniony przed uszkodzeniem w miejscu skrzyżowania i na długości po 50cm w obie strony od miejsca skrzyżowania. Przy skrzyżowaniu kabli z rurociągami podziemnymi zaleca się układanie kabli nad rurociągami.

Tablica 2. Najmniejsze dopuszczalne odległości kabli ułożonych w gruncie od innych urządzeń podziemnych

Rodzaj urządzenia podziemnego	Najmniejsza dopuszczalna odległość w [cm]	
	pionowa przy skrzyżowaniu	pozioma przy zbliżeniu
Rurociągi wodociągowe, ściekowe, ciepłe, gazowe z gazami niepalnymi i rurociągi z gazami palnymi o ciśnieniu do 0,5at	80 ¹ przy średnicy rurociągu do 250mm i 150 ² przy średnicy większej niż 250mm	50
Rurociągi z cieczami palnymi		100
Rurociągi z gazami palnymi o ciśnieniu wyższym niż 0,5at i nie przekraczającym 4at		100
Rurociągi z gazami palnymi o ciśnieniu wyższym niż 4at	BN-71/8976-31	
Zbiorniki z płynami palnymi	200	200
Części podziemne linii napowietrznych (Ustój, podpora, odciążka)	-	80
Ściany budynków i inne budowle, Np. tunele, kanały	-	50
Urządzenia ochrony budowli od wyładowań atmosferycznych	50	50

5.16.5. Skrzyżowania i zbliżenia kabli z drogami

Kable powinny się krzyżować z drogami pod kątem zbliżonym do 90^0 i w miarę możliwości w jej największym miejscu. Przy ułożeniu kabla bezpośrednio w gruncie ochrona kabla od urządzeń mechanicznych w miejscach skrzyżowania z drogą, powinna odpowiadać postanowieniom zwartym

¹ dopuszcza się zmniejszenie odległości do 50cm pod warunkiem zastosowania rury ochronnej

² dopuszcza się zmniejszenie odległości do 80cm pod warunkiem zastosowania rury ochronnej

w tablicy 3.

Tablica 3. Długości przepustów kablowych przy skrzyżowaniu z drogami i rurociągami

Rodzaj krzyżowanego obiektu	Długość przepustu na skrzyżowaniu
Rurociąg	średnica rurociągu z dodaniem po 50cm z każdej strony
Droga o przekroju ulicznym z krawężnikami	szerokość jezdni z krawężnikami z dodaniem po 50cm z każdej strony
Droga o przekroju szlakowym z rowami odwadniającymi	szerokość korony drogi i szerokość obu rowów do zewnętrznej krawędzi ich skarpy z dodaniem po 100cm z każdej strony
Droga w nasypie	szerokość korony drogi i szerokość rzutu skarp nasypów z dodaniem po 100cm z każdej strony od dolnej krawędzi nasypu

Najmniejsza odległość między górną częścią osłony kabla a płaszczyzną jezdni nie powinna być mniejsza niż 100cm.

5.16.6. Oznaczenie linii kablowych

Kable ułożone w gruncie powinny być zaopatrzone na całej długości w trwałe oznaczniki np. opaski kablowe typu OK rozmieszczone w odstępach nie większych niż 10m oraz przy mufach i miejscach charakterystycznych, np. przy skrzyżowaniach. Kable ułożone w powietrzu powinny być zaopatrzone w trwałe oznaczniki przy głowicach oraz w takich miejscach i w takich odstępach, aby rozróżnienie kabla nie nastroczało trudności. Na oznaczniakach powinny znajdować się trwałe napisy zawierające:

- symbol i numer ewidencyjny linii,
- oznaczenie kabla,
- znak użytkownika kabla,
- znak fazy (przy kablach jednożyłowych),
- rok ułożenia kabla.

Trasa kabli ułożonych w gruncie na terenach niezabudowanych z dala od charakterystycznych stałych punktów terenu, powinna być oznaczona trwałymi oznaczniakami trasy, np. słupkami betonowymi typu SD wkopanymi w grunt, w sposób nieutrudniający komunikacji. Na oznaczniakach trasy należy umieścić trwały napis postaci ogólnego symbolu kabla „K”. Na prostej trasie kabla oznaczniki powinny być umieszczone w odstępach około 100m, ponadto należy je umieszczać w miejscach zmiany kierunku kabla i w miejscach skrzyżowań lub zbliżeń.

Oznaczniki trasy kabli układanych w gruncie na użytkach rolnych należy umieszczać tak, aby nie utrudniały prac rolnych i stosować takie oznaczniki, które umożliwią łatwe i jednoznaczne określenie przebiegu trasy kabla.

5.17. Budowa oświetlenia zewnętrznego

Przed przystąpieniem do wykonywania wykopów. Wykonawca ma obowiązek sprawdzenia zgodności rzędnych terenu z danymi w dokumentacji projektowej oraz oceny warunków gruntowych. Metoda wykonywania robót ziemnych powinna być dobrana w zależności od głębokości wykopu, ukształtowania terenu oraz rodzaju gruntu. Pod fundamenty prefabrykowane zaleca się wykonywanie wykopów wąsko-przestrzennych ręcznie. Wykopy pod słupy oświetleniowe zaleca się wykonywać mechanicznie przy zastosowaniu wiertnicy na podwoziu samochodowym.

W obu wypadkach wykopy wykonane powinny być bez naruszenia naturalnej struktury dna wykopu. Wykop rowka pod kabel powinien być zgodny z dokumentacją projektową lub wskazaniem Inżyniera. Wydobyty grunt powinien być składowany z jednej strony wykopu. Skarpy rowka powinny być wykonane w sposób zapewniający ich stateczność.

W celu zabezpieczenia wykopu przed zalaniem wodą z opadów atmosferycznych, należy powierzchnię terenu wyprofilować ze spadkiem umożliwiającym łatwy odpływ wody poza teren przylegający do wykopu.

Zasypanie fundamentu lub kabla należy dokonać gruntem z wykopu, bez zanieczyszczeń (np. darniny, korzeni, odpadków). Zasypanie należy wykonać warstwami grubości od 15 do 20 cm i zagęszczać ubijakami ręcznymi lub zagęszczarką wibracyjną. Wskaźnik zagęszczenia gruntu powinien wynosić 0,95. Zagęszczenie należy wykonywać w taki sposób aby nie spowodować uszkodzeń fundamentu lub kabla.

Nadmiar gruntu z wykopu, pozostający po zasypaniu fundamentu lub kabla, należy rozplantować w pobliżu lub odwieźć na miejsce wskazane przez Inżyniera.

5.17.1. Montaż fundamentów prefabrykowanych

Montaż fundamentów należy wykonać zgodnie z wytycznymi montażu dla konkretnego fundamentu, zamieszczonymi w dokumentacji projektowej.

Przed jego zasypaniem należy sprawdzić rzędne posadowienia, stan zabezpieczenia antykorozyjnego ścianek i poziom górnej powierzchni, do której przytwierdzona jest płyta mocująca.

Maksymalne odchylenie górnej powierzchni fundamentu od poziomu nie powinno przekroczyć 1:1500, z dopuszczalną tolerancją rzędnej posadowienia ± 2 cm. Ustawienie fundamentu w planie powinno być wykonane z dokładnością ± 10 cm.

5.17.2. Montaż słupów

Słupy należy ustawiać dźwigiem w uprzednio przygotowane i częściowo wykonane ustoje. Spód słupa powinien opierać się na warstwie betonu marki B 10 grubości min. 10 cm lub na płycie chodnikowej o wymiarach 50 x 50 x 7 cm.

Głębokość posadowienia słupa oraz typ fundamentu należy wykonać według dokumentacji projektowej.

Odchyłka osi słupa od pionu, po jego ustawieniu, nie może być większa niż 0,001 wysokości słupa. Słup należy ustawiać tak, aby jego wnęka znajdowała się od strony chodnika oraz nie powinna być położona niżej niż 20 cm od powierzchni chodnika lub gruntu.

5.17.3. Montaż opraw

Montaż opraw na słupie należy wykonywać przy pomocy samochodu z balkonem. Każdą oprawę przed zamontowaniem należy podłączyć do sieci i sprawdzić jej działanie (sprawdzenie zaświecenia się lampy).

Oprawy należy montować po uprzednim wciągnięciu przewodów zasilających do słupów. Należy stosować przewody pojedyncze o izolacji wzmocnionej z żyłami miedzianymi o przekroju żyły nie mniejszym niż 2,5 mm.

Od tabliczki bezpiecznikowej do każdej oprawy należy prowadzić przewody. Oprawy należy mocować na wysięgnikach i głowicach masztów w sposób wskazany przez producenta opraw, po wprowadzeniu do nich przewodów zasilających i ustawieniu ich w położenie pracy.

Oprawy powinny być mocowane w sposób trwały, aby nie zmieniały swego położenia pod wpływem warunków atmosferycznych i parcia wiatru.

5.18. Montaż urządzeń oraz central systemu oddymiania

5.18.1 Centrale sterownicze

Do sterowania klap oddymiających przewiduje się centralę sterowniczą.

Przewiduje się samoczynne oddymianie po wykryciu dymu przez czujki przyłączone do pętli dozoru centrali sygnalizacji pożarowej. Centrala oddymiania powoduje uruchomienie siłownika podnoszącego okno. Stan otwarcia okna będzie sygnalizowany w centrali sygnalizacji pożarowej. Istnieje możliwość ręcznego zdalnego otwarcia poprzez siłowniki z przycisków alarmowych zainstalowanych bezpośrednio do central oddymiania. Stan otwarcia będzie sygnalizowany do centrali sygnalizacji pożarowej.

Centrala sterownicza jest zainstalowana w szatni na parterze. Zespół przycisków alarmowych zlokalizowany został w klatce schodowej.

Przyłączeń linii centrali oddymiania - linii siłowników, linii przycisków alarmowych i przewietrzania oraz linii sterujących i monitorujących pracę central oddymiania, dokonać wg DTR centrali wykorzystując ich listwę zaciskową.

Centrala oddymiania powinna być zasilane z tablicy NN 230V. Do tego punktu nie mogą być podłączone inne odbiorniki. Zabezpieczenie zasilania centrali należy odpowiednio oznakować: napis „ZASILANIE CENTRALI ODDYMIANIA” i pomalować go na czerwono.

Do zasilania rezerwowego należy przewidzieć baterię akumulatorów bezobsługowych.

Baterię akumulatorów należy umieścić w obudowie centrali.

Do baterii akumulatorów nie wolno podłączać żadnych odbiorników nie związanych z systemem ochrony przed zadymieniem.

5.18.2 Siłowniki

Do oddymiania i napowietrzania będzie otwierane okno uchylne o poziomej osi obrotu z zawiasami u dołu otwierane do środka. Wszystkie okna/kłapy nie mogą mieć typowych zamknięć mechanicznych i powinny być dostosowane do napędu elektro-mechanicznego.

5.18.3 Przyciski alarmowe

Przyciski alarmowe instaluje się natynkowo wewnątrz budynku, w miejscach łatwo dostępnych, dobrze widocznych, najlepiej w pobliżu dróg komunikacyjnych, na wysokości 1200-1600 mm, w odległości co najmniej 0,5m od innego osprzętu elektrycznego.

5.18.4 Przygotowanie podłoża pod osprzęt instalacyjny

– mocowanie osprzętu na zaprawie cementowej lub gipsowej.

Mechaniczne wykonywanie ślepych otworów.

Wyszczególnienie robót:

- trasowanie,
- wykonanie ślepych otworów mechanicznie.

5.18.5 Układanie przewodu typu HDGs natynkowo.

Wyszczególnienie robót:

- rozwiniecie przewodu
- sprawdzenie, odmierzenie i ucięcie,
- mocowanie przewodu do podłoża przy pomocy specjalnych uchwytów,

5.18.6 Mechaniczne przebijanie otworów w ścianach i stropach betonowych

Wyszczególnienie robót:

- trasowanie otworu
- montaż zasilania sprzętu mechanicznego,
- przebicie otworu,
- sprawdzanie wymiarów.

5.19. Dokumentacja powykonawcza

Przy przekazywaniu instalacji do eksploatacji wykonawca obowiązany jest dostarczyć zleciennodawcy dokumentację powykonawczą ze składnią:

- dokumentacja techniczna z naniesionymi na niej ewentualnymi zmianami,
- protokół badań technicznych i pomiarów kontrolnych, dziennik budowy z adnotacjami dotyczącymi kontroli robót ulegających zakryciu.

5.20. Ochrona przepięciowa

Dla układu sieci TN-C-S aparaty ochrony przepięciowej należy instalować dla przewodów L₁, L₂, L₃, N. Na wejście ochronników przepięciowych należy podłączyć przewody j.w. a wyjście przyłączyć do szyny PE rozdzielnic w której są instalowane te aparaty.

5.21. Próby pomontażowe

1. Po zakończeniu robót w obiekcie, przed ich odbiorem wykonawca zobowiązany jest do przeprowadzenia technicznego sprawdzenia jakości wykonanych robót wraz z dokonaniem potrzebnych pomiarów i próbnym uruchomieniem poszczególnych instalacji itp.
2. Wykonawca robót przeprowadza próby montażowe odpłatnie na podstawie ogólnego kosztorysu, w którym należność jest ujęta w pozycjach kosztorysowych zasadniczych elementów robót lub w oddzielnych pozycjach.
3. Wyniki prób montażowych powinny być ujęte w szczegółowych protokołach lub udokumentowane odpowiednim wpisem w dzienniku budowy (robót). Stanowią one podstawę odbioru robót oraz podstawę do stwierdzenia przygotowania do podjęcia prac rozruchowych.
4. Rozruchowi podlegają te roboty i urządzenia, dla których zachodzi konieczność lub potrzeba sprawdzenia przebiegu procesu technologicznego w celu uzyskania odpowiednich parametrów zgodnych z założeniami inwestycyjnymi. Potrzebę przeprowadzenia rozruchu i zakres prac rozruchowych ustala inwestor.
5. Zakres dodatkowych prób montażowych.
 - a) sprawdzenie obwodów elektrycznych niskiego napięcia, w skład którego wchodzi:
 - określenie obwodu
 - oględziny instalacji
 - sprawdzenie stanu połączeń w puszkach i łącznikach
 - odłączenie odbiorników
 - pomiar ciągłości obwodu
 - podłączenie odbiorników.
 - b) pomiary rezystancji instalacji, które należy wykonać dla każdego obwodu oddzielnie pomiędzy przewodami czynnymi (L_1 , L_2 , L_3 , N) oraz między przewodami czynnymi, a ziemią (przewody PE należy traktować jako ziemię),
 - c) pomiary ochrony przeciwporażeniowej obwodów z wył. różnicowo – prądowych
 - sprawdzenie samoczynnego wyłączenia zasilania – próba działania wył. różnicowoprądowego,
 - pomiar wyłączenia I_d (prąd zadziałania wył. różnicowoprądowego powinien być mniejszy od znamionowego I_{dn}),
 - pomiar impedancji pętli zwarciowej (sprawdzenie samoczynnego wyłączenia zasilania)
 - pomiar rezystancji uziemienia (rezystancja nie powinna być większa od 30 omów),

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

 - punkty świetlne są załączane zgodnie z założonym programem,
 - w gniazdach wtyczkowych przewody fazowe są dokładnie dołączone do właściwych zacisków,
 - silniki obracają się we właściwym kierunku

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Wykonawca jest odpowiedzialny za pełną kontrolę jakości robót i stosowanych materiałów. Wykonawca będzie przeprowadzać kontrolę materiałów oraz robót z częstotliwością zapewniającą stwierdzenie, że roboty wykonano zgodnie z wymaganiami dokumentacji projektowej i Specyfikacji Technicznej.

6.1. Sprawdzenie materiałów

Sprawdzenie materiałów użytych do budowy projektowanych instalacji polega na sprawdzeniu ich zgodności z wymaganiami norm lub dokumentów, dokumentacją projektową, ST oraz warunkami wydanymi przez Zamawiającego.

6.2. Sprawdzenie parametrów elektrycznych linii kablowych i instalacji wewnątrz budynkowych

Należy wykonać następujące pomiary linii na zgodność z dokumentacją projektową i wymaganiami norm:

- dla instalacji elektrycznej pomiary na zgodność z wymaganiami normy PN-IEC 60364,
- dla linii kablowych pomiary końcowe prądem stałym i zmiennym na zgodność z BN-84/8984-10, w tym: pomiar kabla na przerwy i zwarcia między żyłami, pomiar rezystancji izolacji żył i osłon ochronnych, pomiar różnicy rezystancji żył, pomiar tłumienności skutecznej, pomiar tłumienności zbliżno-przenikowej,
- pomiar rezystancji uziemień obiektów kablowych.

6.3. Ocena wyników badań

Przedstawione do odbioru elementy infrastruktury teletechnicznej w tym: linie kablowe, instalacje okablowania telefonicznego należy uznać za wykonane zgodnie z wymaganiami normy, jeżeli sprawdzenia i pomiary podane w rozdziale 6 ST dały pozytywny wynik.

Elementy instalacji, które w wyniku przeprowadzonych badań otrzymały ocenę ujemną powinny być wymienione lub poprawione i ponownie zgłoszone do odbioru.

6.4. Kontrole międzyoperacyjne

Kontrole międzyoperacyjne obejmują prawidłowość wykonania:

- sprawdzenie prawidłowości wykonania robót zanikających w terenie;
- sposobu, ilości i prawidłowości zamontowanych instalacji;
- prawidłowości montażu elementów sieci okablowania strukturalnego, telefonicznego i elektrycznego.

6.5. Badania prowadzone przez inspektora nadzoru

Inspektor nadzoru może oceniać zgodność materiałów i robót z wymaganiami dokumentacji projektowej i Specyfikacji Technicznej.

6.4. Certyfikaty i deklaracje

Inspektor nadzoru może dopuścić do użycia tylko te wyroby i materiały, które:

- posiadają certyfikat na znak bezpieczeństwa wykazujący, że zapewniono zgodność z kryteriami technicznymi określonymi na podstawie Polskich Norm i aprobat technicznych,
- posiadają deklarację zgodności lub certyfikat zgodności z Polską Normą lub aprobatą techniczną, w przypadku wyrobów, dla których nie ustanowiono Polskiej Normy, jeżeli nie są objęte certyfikacją określoną w pt. 1 i które spełniają wymogi dokumentacji projektowej i Specyfikacji Technicznej. W przypadku materiałów, dla których ww. dokumenty są wymagane przez Specyfikację Techniczną, każda ich partia dostarczona do robót będzie posiadać te dokumenty, określające w sposób jednoznaczny jej cechy. Jakikolwiek materiał, które nie spełniających wymogów będą odrzucone.

6.5. Dokumenty budowy

1) Dziennik Budowy

Dziennik budowy jest wymagany dokumentem prawnym obowiązującym Zamawiającego i Wykonawcę w okresie od przekazania Wykonawcy terenu budowy do końca okresu gwarancyjnego odbioru ostatecznego. Odpowiedzialność za prowadzenie dziennika budowy zgodnie z obowiązującymi przepisami spoczywa na Wykonawcy.

Zapisy w dzienniku budowy będą dokonywane na bieżąco i będą dotyczyć przebiegu robót, stanu bezpieczeństwa ludzi i mienia oraz technicznej i gospodarczej strony budowy.

Każdy zapis w dzienniku budowy powinien być opatrzone datą jego dokonania, podpisem osoby, która dokonała zapisu, z podaniem jej imienia i nazwiska oraz stanowiska służbowego. Wszystkie zapisy powinny być czytelne, dokonane trwałą techniką, w porządku chronologicznym, bezpośrednio jeden pod drugim, bez przerw uniemożliwiających wprowadzanie późniejszych dopisków.

Wszystkie protokoły i inne dokumenty załączane do dziennika budowy powinny być oznaczone kolejnym numerem załącznika, opatrzone datą i podpisem zarówno Wykonawcy jak i zarządzającego realizacją umowy

Do dziennika budowy należy wpisywać w szczególności:

- datę przekazania wykonawcy placu budowy,
- datę przekazania przez Zamawiającego dokumentacji projektowej,
- uzgodnienie przez zarządzającego realizacją umowy programu zapewnienia jakości,
- daty rozpoczęcia i zakończenia realizacji poszczególnych elementów robót,
- postęp robót, problemy i przeszkody napotkane podczas realizacji robót,
- daty, przyczyny i okresy trwania wszystkich opóźnień lub przerw w robotach,
- komentarze i instrukcje zarządzającego realizacją umowy,
- daty, okresy trwania i uzasadnienie jakiegokolwiek zawieszenia realizacji robót z polecenia inspektora nadzoru inwestorskiego,
- daty zgłoszenia i daty odbiorów robót zanikających i ulegających zakryciu, częściowych i końcowych odbiorów oraz przyjęcia, odrzucenia lub wykonania robót zamiennych,
- wyjaśnienia, uwagi i propozycje wykonawcy,
- warunki pogodowe i temperatura otoczenia w okresie realizacji robót mające wpływ na czasowe ich ograniczenia lub spełnienia szczególnych wymagań wynikających z warunków klimatycznych,
- dane na temat prac geodezyjnych wykonanych przed i w trakcie realizacji robót, szczególnie w odniesieniu do wytyczania obiektów w terenie,
- dane na temat sposobu zapewnienia bezpieczeństwa i ochrony zdrowia na budowie,
- dane na temat jakości materiałów, poboru próbek i wyników badań z określeniem przez kogo zostały przeprowadzone i pobrane,
- wyniki poszczególnych badań z określeniem, przez kogo zostały przeprowadzone,
- inne istotne informacje o postępie robót.

Wszystkie uwagi, wyjaśnienia, komentarze lub propozycje wpisane do dziennika budowy przez Wykonawcę powinny być na bieżąco przedstawiane do wiadomości i akceptacji inspektorowi nadzoru inwestorskiego. Wszystkie decyzje inspektora nadzoru inwestorskiego, wpisane do księgi obmiaru robót, muszą być podpisane przez przedstawiciela Wykonawcy z zaznaczeniem ich przyjęcia lub zajęciem stanowiska. Wpis projektanta do księgi obmiaru robót obliguje inspektora nadzoru do ustosunkowania się. Projektant nie jest stroną umowy i nie ma uprawnień do wydawania poleceń Wykonawcy robót.

Dopuszcza się, za zgodą inspektora nadzoru inwestorskiego, możliwość przeniesienia zapisów, które ze względu na dużą objętość nie mogą znaleźć miejsca w dzienniku budowy do innych dokumentów budowy (dot. np. wyników badań laboratoryjnych, danych dotyczących jakości materiału, zgodności warunków geotechnicznych itd.).

2) Księga obmiaru robót

Księga obmiaru robót jest dokumentem budowy prowadzonym przez kierownictwo budowy i stanowi dokument pozwalający na rozliczenie faktycznego postępu każdego z elementów robót. Obmiary wykonanych robót przeprowadza się w sposób ciągły w jednostkach przyjętych w przedmiarze robót i wpisuje do księgi obmiarów.

3) Atesty materiałów

Atesty materiałów, orzeczenia o jakości materiałów będą gromadzone w formie uzgodnionej z inspektorem nadzoru. Dokumenty te stanowią załączniki do odbioru robót. Winny być udostępnione na każde życzenie Inspektora Nadzoru.

4) Pozostałe dokumenty budowy

Do dokumentów budowy oprócz Projektu Zagospodarowania Terenu, Projektów Budowlanych i Wykonawczych wraz z Jawnymi Załącznikami zalicza się również pozwolenie na budowę oraz zgłoszenia budowy/robót budowlanych nie wymagających pozwolenia na budowę.

5) Przechowywanie dokumentów budowy, wymiana korespondencji

Dokumenty budowy będą przechowywane na terenie budowy w miejscu odpowiednio zabezpieczonym. Zaginięcie jakiegokolwiek z dokumentów winno być natychmiast zgłoszone właściwym służbom. .

Wszelkie dokumenty budowy winny być zawsze dostępne dla Inspektora Nadzoru i przedstawiane do wglądu na każdy wniosek Zamawiającego.

7. OBMIAR ROBÓT

Obmiar robót będzie określać faktyczny zakres wykonywanych robót, zgodnie z dokumentacją projektową, Specyfikacją Techniczną, w jednostkach ustalonych w kosztorysie. Obmiaru robót dokonuje Wykonawca po pisemnym powiadomieniu Inspektora Nadzoru o zakresie obmierzanych robót i terminie obmiaru, co najmniej na 3 dni przed tym terminem. Wyniki obmiaru winny być zapisane w postaci protokołu ilościowego wykonanych prac.

Jakikolwiek błąd lub przeoczenie (opuszczenie) w ilości robót podanych w kosztorysie ofertowym lub gdzie indziej w Specyfikacji Technicznej nie zwalnia Wykonawcy od obowiązku ukończenia robót. Błędne dane winny zostać zweryfikowane wg ustaleń Inspektora Nadzoru na piśmie przy współudziale projektanta.

8. ODBIÓR ROBÓT

Odbiór ostateczny polega na formalnej ocenie rzeczywistego wykonania robót w odniesieniu do zakresu (ilości) oraz jakości. Całkowite zakończenie robót oraz gotowość do odbioru ostatecznego stwierdzi Wykonawca wpisem do księgi obmiaru robót.

Odbiór ostateczny robót nastąpi w terminie ustalonym w dokumentach umowy licząc od dnia potwierdzenia przez Inspektora Nadzoru zakończenia robót dokumentów przyjęcia dokumentów. Odbioru ostatecznego robót dokona Zamawiający w obecności inspektora. Komisja odbierająca roboty dokona ich oceny jakościowej na podstawie przedłożonych dokumentów, ocenie wizualnej oraz zgodności robót z dokumentacją projektową i Specyfikacją Techniczną. W toku odbioru ostatecznego robót, komisja zapozna się z realizacją ustaleń przyjętych w trakcie odbiorów robót zanikających i ulegających zakryciu oraz odbiorów częściowych, zwłaszcza w zakresie wykonania robót uzupełniających i poprawkowych.

W przypadku stwierdzenia przez komisję, że jakość wykonanych robót nieznacznie odbiega od wymaganej dokumentacją projektową i Specyfikacją Techniczną z uwzględnieniem tolerancji i nie ma większego wpływu na cechy eksploatacyjne obiektu, komisja oceni pomniejszoną wartość wykonanych robót w stosunku do wymagań przyjętych w dokumentach umowy.

Celem dokonania odbioru robót Inwestor powoła komisję, w skład której winny wejść następujące osoby:

- przedstawiciel Inwestora (Inspektor Nadzoru Inwestorskiego),
- kierownik budowy ze strony Wykonawcy,
- osoby, których obecność w czasie odbioru jest z różnych względów konieczna (użytkownik).

Komisja ocenia jakość i zgodność wykonanych robót, roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, Specyfikacją Techniczną i wymaganiami Inspektora Nadzoru Inwestorskiego, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowanymi tolerancjami dały wyniki pozytywne. W efekcie Komisja odbiorcza sporządza protokół, o liczbie egzemplarzy właściwej dla zainteresowanych stron.

W przypadku stwierdzenia usterek Wykonawca usuwa je na własny koszt w ustalonym terminie.

W ramach przekazania inwestycji do eksploatacji i użytkowania Wykonawca zobowiązany jest przedłożyć Komisji Odbiorczej następujące dokumenty: oryginał księgi obmiaru robót, inwentaryzację geodezyjną powykonawczą, dokumentację powykonawczą, protokoły z dokonanych pomiarów i sprawdzeń, protokół z wykazem osób przeszkolonym w zakresie budowanych sieci i urządzeń, oświadczenie kierownika budowy o zgodności wykonania obiektu budowlanego i doprowadzeniu terenu budowy do stanu pierwotnego.

8.1. Dokumenty do odbioru ostatecznego (końcowego)

Podstawowym dokumentem jest protokół odbioru ostatecznego robót, sporządzony wg wzoru ustalonego przez Zamawiającego. Do odbioru ostatecznego Wykonawca zobowiązany jest przygotować następujące dokumenty:

- dokumentację powykonawczą wraz z wynikami pomiarów tj. dokumentację budowy z naniesionymi zmianami, dokonanymi w toku wykonywania robót,
- dziennik budowy (jeżeli jest wymagany) i książki obmiarów (oryginały),
- aprobaty techniczne, deklaracje zgodności lub certyfikaty zgodności wbudowanych materiałów, certyfikaty na znak bezpieczeństwa zgodne ze Specyfikacją Techniczną o i programem zabezpieczenia jakości.

Wszystkie zarządzone przez komisję roboty poprawkowe lub uzupełniające będą zestawione wg wzoru ustalonego przez Zamawiającego. Termin wykonania robót poprawkowych i robót uzupełniających wyznaczy komisja.

8.2. Odbiór pogwarancyjny

Fakt dokonania odbioru pogwarancyjnego winien być zawarty w umowie. Odbiór pogwarancyjny polegać będzie na ocenie wykonanych robót związanych z usunięciem wad, które ujawnią się w okresie gwarancyjnym i rękojmi. Proponuje się jego dokonanie na podstawie oceny wizualnej z uwzględnieniem zasad opisanych w punkcie 8.1 "Odbiór ostateczny (końcowy)". Po komisyjnym odbiorze robót po upływie okresu gwarancyjnego Zamawiający dokona zwolnienia ewentualnej kaucji gwarancyjnej na warunkach określonych w umowie.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Zasady płatności za wykonanie robót powinna określać umowa zawarta pomiędzy Zamawiającym a Wykonawcą inwestycji.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

Wykonawca zobowiązany jest znać wszystkie obowiązujące przepisy wydane przez władze państwowe i lokalne oraz inne regulacje prawne i wytyczne, które są w jakikolwiek sposób związane z robotami i będzie w pełni odpowiedzialny za przestrzeganie tych reguł podczas prowadzenia robót.

Najważniejsze z nich to:

- Ustawa z dnia 7 lipca 1974 r- Prawo Budowlane - z późniejszymi zmianami.
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 23.06.2003r w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia (Dz. U. Nr 120 poz. 1126).
- Ustawa z dnia 21 lipca 2000r. Prawo telekomunikacyjne (Dz.U. nr 73 póź. 852).
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 27.08.2004r zmieniające rozporządzenie w sprawie dziennika budowy, montażu i rozbiórki tablicy informacyjnej oraz ogłoszenia zawierające dane dotyczące bezpieczeństwa pracy i ochrony zdrowia (Dz.U.Nr 198 poz 2042).
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12.04.2002 r w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U. nr 75 póź 690 z późniejszymi zmianami).
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz.U. nr 47 z 2003roku. poz.401).
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dnia 19.12.1994 r. w sprawie dopuszczenia do stosowania w budownictwie nowych materiałów oraz nowych metod wykonywania robót budowlanych (Dz.U. Nr 10/1995, póź. 48).
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 18 maja 2004 r. w sprawie określenia metod i podstaw sporządzania kosztorysu inwestorskiego obliczania planowanych kosztów prac projektowych oraz planowanych kosztów robót budowlanych określonych w programie funkcjonalno - użytkowym (Dz.U. z 2004 r. Nr 130, póź. 1389).

- Rozporządzenie Ministra infrastruktury z dnia 2 września 2004 r. w sprawie określenia szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno - użytkowego (Dz.U. z 2004 r. Nr 202, póź. 2072).
- Całość robót oraz odbiór techniczny budowanej instalacji dokonywać w oparciu o Normy Zakładowe TP S.A.: ZN-96/TPSA: 002, 004, 011,012, 014, 018, 020, 021, 022, 023, 027, 028, 029, 030, 032, 033, 034, 035, 036, 037.
- Polskie Normy energetyczne: PN-76/E-05125, PN-92/5009, PN-IEC 60364.
- Normy okablowania: PE-EN 50310:2002, PE-EN 50173-1:2004, PE-EN 50174-1:2002, PE-EN 50174-2:2002, PE-EN 50346:2002, PE-EN 50173-1/A1:2009, PE-EN 50173-2:2008
- PN-93/E08390/14:1993 Systemy alarmowe - Wymagania ogólne - Zasady stosowania
- PN-93 50130-4: 2002 Systemy alarmowe - Część 4: Kompatybilność elektromagnetyczna.
- Norma dla grupy wyrobów: Wymagania dotyczące odporności urządzeń systemów alarmowych pożarowych, włamaniowych i osobistych.
- PN-93 50130-5:2002 Systemy alarmowe - Część 5: Próby środowiskowe
- PN – E – 08350-2 Centrale sygnalizacji pożarowej.
- PN-92/M-511004/09 Części składowe automatycznych urządzeń sygnalizacji pożarowej. Badania przydatności w warunkach pożarów testowych.
- PN-93/E-08390/51 Systemy alarmowe. Systemy transmisji alarmu. Ogólne wymagania dotyczące systemów.
- PN-93/E-08390/52 Systemy alarmowe. Systemy transmisji alarmu. Ogólne wymagania dotyczące urządzeń.
- PN-93/E-08390/56 Systemy alarmowe. Systemy transmisji alarmu. Systemy łączności akustycznej wykorzystujące telefoniczną sieć komutowaną.
- PN-93/E-08390/54 Systemy alarmowe. Systemy transmisji alarmu. Systemy transmisji alarmu wykorzystujące specjalizowane tory transmisji.
- PN-93/E-08390/55 Systemy alarmowe. Systemy transmisji alarmu. Systemy łączności cyfrowej wykorzystujące telefoniczną publiczną sieć komutowaną.
- PN – E – 08390/1 Systemy alarmowe. Terminologia.
- PN-94/E-01221/11 Materiały do projektowania elektrycznych instalacji alarmowo pożarowej.
- PN-92/M-51004/01 Urządzenia elektrycznej sygnalizacji pożarowej. Czujki pożarowe-podział, oznaczenie.
- PN-93/E-08390/11 Systemy alarmowe. Wymagania ogólne. Postanowienia ogólne
- PN-93/E-08390/14 Systemy alarmowe. Wymagania ogólne. Zasady stosowania.
- PN-E-08350-14:2002 Systemy sygnalizacji pożarowej. Projektowanie, zakładanie odbiór, eksploatacja i konserwacja instalacji.
- PN-B-02877-4:2001 Ochrona przeciwpożarowa budynków. Instalacje grawitacyjne do odprowadzania dymu i ciepła. Zasady projektowania.
- PN-E-05125:1976. Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa.

INSTALACJE ELEKTRYCZNE

inż.K.Smaga
upr.bud. 1333/Lb/91