

SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH INSTALACJE ELEKTRYCZNE I ELEKTROENERGETYCZNE

Specyfikacja opracowana została na podstawie „Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 2 września 2004r w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego” Dziennik Ustaw Nr 202, poz. 2072.

OBIEKT: PRZEBUDOWA POMIESZCZEŃ NA LABORATORIUM NAUKOWE DLA OŚRODKA
BADAWCZO - ROZWOJOWEGO W WOJEWÓDZKIM SZPITALU
SPECJALISTYCZNYM WE WROCŁAWIU PRZY UL. KAMIENSKIEGO 73 A DZ. NR
4/1 AM 13 OBRĘB 58-POŚWIĘTNE

JEDNOSTKA M O D U L O R Sp. z o.o.

PROJEKTOWA: 50-214 Wrocław, ul. Kaszubska 8/6

BRZAŻA: ELEKTRYCZNA

Kody CPV:

45310000 Prace dotyczące wykonywania instalacji elektrycznych

Projektant : mgr inż. Mariusz Zając

Sprawdzający: mgr inż. Norbert Kearney

Wrocław, kwiecień 2014

Zawartość

1. WSTĘP.....	4
1.1. PRZEDMIOT ST.....	4
1.2. ZAKRES STOSOWANIA ST.....	4
1.3. ZAKRES ROBÓT OBJĘTYCH ST.....	4
1.4. OKREŚLENIA PODSTAWOWE.....	5
1.5. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE ROBÓT.....	6
2. MATERIAŁY.....	6
2.1. OGÓLNE WYMAGANIA.....	6
2.2. KABLE.....	6
2.3. PRZEPUSTY KABLOWE.....	7
2.4. SKŁADOWANIE MATERIAŁÓW.....	7
2.5. DEKLARACJA ZGODNOŚCI.....	7
3. SPRZĘT.....	7
4. TRANSPORT.....	7
4.1. TRANSPORT MATERIAŁÓW.....	7
4.2. ŚRODKI TRANSPORTU.....	8
5. WYKONANIE ROBÓT.....	8
5.1. WYMAGANIA OGÓLNE.....	8
5.1.1. Układanie linii kablowych.....	9
5.1.2. Temperatura otoczenia i kabla.....	9
5.1.3. Zginanie kabli.....	9
5.1.4. Uszczelnianie otworów przepustów.....	9
5.1.5. Układanie przepustów kablowych.....	9
5.1.6. Ułożenie i mocowanie kabli wielożyłowych.....	9
5.1.7. Trasy kablowe.....	9
5.1.8. Przejścia przez ściany i stropy.....	10
5.1.9. Ochrona przeciwporażeniowa.....	10
5.1.10. Próby pomontażowe.....	10
5.2. WYMAGANIA SZCZEGÓŁOWE.....	10
5.2.1. Konstrukcja szaf rozdzielczych i sterowniczych.....	11
5.2.2. Napędy o zmiennej prędkości.....	11
5.2.3. Włłączniki.....	11
5.2.4. Rozłączniki izolacyjne.....	12
5.2.5. Rozłączniki i uziemniki.....	12
5.2.6. Rozłączniki z bezpiecznikami.....	12
5.2.7. Szafy rozdzielcze niskiego napięcia.....	12
5.2.8. Stycznik prądu przemiennego.....	13
5.2.9. Rozłączniki bezpiecznikowe dla instalacji rozdzielczych.....	13
5.2.10. Rozłączniki bezpiecznikowe dla obwodów silników.....	13
5.2.11. Próby szaf rozdzielczych i sterowniczych.....	13
5.2.12. Instrumenty wskaźnikowe.....	14
5.2.13. Okablowanie.....	14
6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT.....	16

6.1.	OGÓLNE ZASADY KONTROLI JAKOŚCI ROBÓT	16
6.2.	BADANIA PRZED PRZYSTĄPIENIEM DO ROBÓT	16
6.3.	ZASADY POSTĘPOWANIA Z WADLIWIE WYKONANYMI ROBOTAMI I WADLIWYMI MATERIAŁAMI.....	17
7.	OBMIAR ROBÓT	17
8.	ODBIÓR ROBOT	17
8.1.	RODZAJE ODBIORÓW ROBÓT KABLOWYCH	17
8.1.1.	<i>Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu.....</i>	<i>17</i>
8.1.2.	<i>Odbiór częściowy.....</i>	<i>18</i>
8.1.3.	<i>Odbiór ostateczny robót.....</i>	<i>18</i>
8.2.	RODZAJE ODBIORÓW ROBÓT INSTALACJI I URZĄDZEŃ ZASILAJĄCYCH.....	18
8.2.1.	<i>Odbiór międzyoperacyjny.....</i>	<i>18</i>
8.2.2.	<i>Odbiór częściowy.....</i>	<i>18</i>
8.2.3.	<i>Odbiór końcowy.....</i>	<i>18</i>
9.	PODSTAWA PŁATNOŚCI	19
10.	PRZEPISY ZWIĄZANE	19
10.1.	NORMY	19
10.2.	INNE	22

1. Wstęp

1.1.Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót budowlanych w zakresie: instalacji elektrycznych oraz teletechnicznych dla zadania:

PRZEBUDOWA POMIESZCZEŃ NA LABORATORIUM NAUKOWE DLA OŚRODKA BADAWCZO
- ROZWOJOWEGO W WOJEWÓDZKIM SZPITALU SPECJALISTYCZNYM WE WROCŁAWIU
PRZY UL. KAMIENSKIEGO 73 A DZ. NR 4/1 AM 13 OBRĘB 58-POŚWIĘTNE

1.2.Zakres stosowania ST

Specyfikacja techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu robót wymienionych w punkcie 1.3.

1.3.Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji dotyczą prowadzenia robót związanych z wykonaniem instalacji teletechnicznych przy realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1 związanych z wykonaniem:

- stacji transformatorowej ST1
- linii kablowych WLZ
- instalacji elektrycznych i elektonergetycznych
- wszelkich połączeń instalacyjnych wewnętrznych przy użyciu materiałów oraz środków wg dokumentacji projektowej,
- montażu osprzętu towarzyszącego
- wszelkiego rodzaju uziemień,
- wszelkich robót pomocniczych w celu przygotowania podłoża (w szczególności roboty murarskie, ślusarsko-spawalnice
- ułożenia wszystkich materiałów w sposób i w miejscu zgodnym z dokumentacją techniczną,
- oznakowania zgodnego z dokumentacją techniczną wszystkich elementów wskazanych w dokumentacji,
- przeprowadzenia wymaganych prób i badań oraz potwierdzenie protokołami kwalifikującymi prefabrykat do montażu,
- podłoża obejmującego czynności wykonywane przed układaniem kabli, mające na celu zapewnienie możliwości ułożenia instalacji zgodnie z dokumentacją. Zalicza się tu następujące grupy czynności:
 - wiercenie i przebijanie otworów przelotowych i nieprzelotowych,
 - kucie bruzd, osadzanie kołków w podłożu, w tym ich wstrzeliwanie,
 - osadzanie klocków w podłożu lub na powierzchni, w tym ich klejenie,
 - montaż uchwytów i zacisków drutu, taśmy, bednarki a także elementów, które mają być chronione np. uchwyty mocujące kable

Odstępstwa od wymagań podanych w niniejszej specyfikacji mogą mieć miejsce tylko w przypadkach prostych robót o niewielkim znaczeniu, dla których istnieje pewność, że podstawowe wymagania będą spełnione przy zastosowaniu metod wykonania wynikających z doświadczenia oraz uznanych reguł i zasad sztuki budowlanej.

1.4. Określenia podstawowe

- **Linia kablowa** - kabel wielożyłowy lub wiązka kabli jednożyłowych w układzie wielofazowym albo kilka kabli jedno lub wielożyłowych połączonych równolegle, 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.
- **Osłona kabla** - konstrukcja przeznaczona do ochrony kabla przed uszkodzeniami mechanicznymi, chemicznymi i działaniem łuku elektrycznego.
- **Przykrycie** - materiał ułożony nad kablem w celu ochrony przed mechanicznym uszkodzeniem od góry.
- **Przegroda** - osłona ułożona wzdłuż kabla w celu oddzielenia go od sąsiedniego kabla lub od innych urządzeń.
- **Zbliżenie** - takie miejsce na trasie linii kablowej, w którym odległość między linią kablową a inną 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.
- **Roboty budowlane** - przy wykonywaniu instalacji należy przez to rozumieć wszystkie prace budowlane związane z wykonaniem instalacji zgodnie z ustaleniami projektowymi.
- **Ustalenia projektowe** - ustalenia podane w dokumentacji technicznej zawierające dane opisujące przedmiot i wymagania jakościowe wykonania instalacji.
- **Przewód uziemiający** - przewód łączący uziemiany element z uziemem, umieszczony poza ziemią lub izolowany od ziemi i wody, jeśli się w tym środowisku znajduje.
- **Uziemienie** - zespół środków i urządzeń służących połączeniu przewodzącej części z ziemią poprzez odpowiednią instalację. Może występować jako uziemienie:
 - ochronne (nie należące do obwodu elektrycznego podczas normalnej pracy),
 - robocze (należące do obwodu elektrycznego, zapewniające normalną pracę). Uziemienie robocze można wykonać jako bezpośrednie lub otwarte (przy zastosowaniu bezpiecznika iskiernikowego), nie można jego stosować w obwodzie wtórnym transformatora lub przetwornicy separacyjnej oraz w obwodzie bardzo niskiego napięcia bezpiecznego SELV {prąd przemienny: do 50 V [12 V dla wody] i 15-100 Hz; prąd stały 120 V [30 V dla wody]}.
- **Uziom** - przewód umieszczony w ziemi lub betonie o odpowiednio dużej powierzchni styku w celu zapewnienia dobrego połączenia elektrycznego. Może występować jako:
 - naturalny (wykonany w innym celu, a używany do uziemienia),
 - sztuczny (wykonany w celu uziemienia),
 - sterujący (wykonany w celu kształtowania zadanego rozkładu potencjałów).
- **Stopień ochrony obudowy IP** - określona w PN-EN 60529:2003, umowna miara ochrony przed dotykiem elementów wyposażenia rozdzielnic oraz przed przedostaniem się ciał stałych, wnikaniem cieczy (szczególnie wody) i gazów, a którą zapewnia odpowiednia obudowa.
- **Deklaracja zgodności** - oświadczenie producenta lub jego upoważnionego przedstawiciela stwierdzające, na jego wyłączną odpowiedzialność, że wyrób budowlany jest zgodny ze zharmonizowaną specyfikacją techniczną, a w przypadku braku takiej z Polską Normą wyrobu, nie mającą statusu normy wycofanej lub aprobatą techniczną.

Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z normą N SEP-E-004 oraz z definicjami podanymi w części "Wymagania ogólne".

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w części "Wymagania ogólne".

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność robót z Dokumentacją Projektową, ST i obowiązującymi normami. Ponadto Wykonawca wykona roboty zgodnie z poleceniami Inspektora.

2. Materiały

2.1. Ogólne wymagania

Ogólne warunki dotyczące stosowania materiałów podano w części „Wymagania ogólne”

Materiały użyte do wykonania instalacji muszą ściśle spełniać wymagania niniejszej specyfikacji oraz być zgodne z dokumentacją projektową. Możliwe jest zaproponowanie produktów równorzędnej jakości spełniających te same właściwości techniczne pod warunkiem przedstawienia zamiennych rozwiązań na piśmie (dane techniczne, atesty, dopuszczenia do stosowania, uzyskanie akceptacji projektanta)

Wszelkie nazwy własne produktów i materiałów przywołane w specyfikacji służą ustaleniu pożądanego standardu wykonania i określenia właściwości i wymogów technicznych założonych w dokumentacji projektowej

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

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

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

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

2.2. Kable

Przy budowie linii kablowych dla potrzeb instalacji elektrycznych stosować kable zgodne z dokumentacją projektową.

Linie kablowe wykonać zgodnie z przedmiotowymi normami w tym zakresie.

2.3. Przepusty kablowe

Przepusty kablowe powinny być wykonane z materiałów niepalnych, z tworzyw sztucznych lub stali, wytrzymałych mechanicznie, chemicznie i odpornych na działanie łuku elektrycznego.

Rury używane na przepusty 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.

Zaleca się stosowanie na przepusty kablowe rur z polichlorku winylu (PCW).

2.4. Składowanie materiałów

Wykonawca zapewni, aby tymczasowo składowane materiały, do czasu, gdy będą one potrzebne do robót, były zabezpieczone przed zniszczeniem, zanieczyszczeniem, zachowały swoją jakość i właściwość.

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

W szczególności kable i przewody należy przechowywać na bębnach (oznaczenie „B”) lub w krążkach (oznaczenie „K”), końce przewodów producent zabezpiecza przed przedostawaniem się wilgoci do wewnątrz i wyprowadza poza opakowanie dla ułatwienia kontroli parametrów (ciągłość żył, przekrój).

Kable należy przechowywać na bębnach kablowych w pozycji stojącej. Dopuszcza się przechowywanie krótkich odcinków kabla w związanych kręgach. Średnica kręgu min. 40-krotna średnica zewnętrzna kabla. Kręgi powinny posiadać metryczki przedstawiające typ kabla oraz jego długość. Kręgi układać poziomo. Kable zabezpieczyć przed zawilgoceniem przez założenie kapturków z materiałów termokurczliwych

Rury osłonowe należy przechowywać w wiązkach odpowiednio gęsto wiązanych w pozycji pionowej, z dala od elementów grzejnych.

Pozostały sprzęt, osprzęt wraz z osprzętem pomocniczym należy przechowywać w oryginalnych opakowaniach, kartonach, opakowaniach foliowych. Szczególnie należy chronić przed wpływami atmosferycznymi: deszcz, mróz oraz zawilgoceniem.

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

2.5. Deklaracja zgodności

Wyroby i materiały elektryczne winny spełniać warunki określone Ustawą dnia 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych potwierdzone wymaganymi dokumentami zgodnie z

Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 11 sierpnia 2004 r. w sprawie sposobu deklarowania zgodności wyrobów budowlanych oraz sposobu znakowania ich znakiem budowlanym i powinny posiadać aktualny certyfikat na znak bezpieczeństwa.

Wykonawca zapewni, aby tymczasowo składowane materiały, do czasu, gdy będą one potrzebne do robót, były zabezpieczone przed zniszczeniem, zanieczyszczeniem, zachowały swoją jakość i właściwość.

3. Sprzęt

Ogólne wymagania dotyczące Sprzętu podano w części „Wymagania ogólne”

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. Sprzęt używany przez Wykonawcę powinien uzyskać akceptację Inspektora. Liczba i wydajność sprzętu powinna gwarantować wykonanie robót zgodnie z zasadami określonymi w dokumentacji projektowej, ST i wskazaniach Inspektora w terminie przewidzianym kontraktem.

4. Transport

4.1. Transport materiałów

Ogólne wymagania dotyczące Transportu podano w części „Wymagania ogólne”

Wykonawca jest zobowiązany do stosowania jedynie takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na jakość wykonywanych robót. Liczba środków transportu powinna gwarantować prowadzenie robót zgodnie z zasadami określonymi w dokumentacji projektowej, ST i wskazaniach Inspektora, w terminie przewidzianym kontraktem.

Urządzenia transportowe powinny być odpowiednio przystosowane do przewozu elementów, konstrukcji itp. niezbędnych do wykonania robót. Przewożone środkami transportu elementy powinny być zabezpieczone przed ich uszkodzeniem, przemieszczaniem i w opakowaniach zgodnych wymaganiami producenta.

Zaleca się dostarczanie materiałów do stanowisk montażowych bezpośrednio przed ich montażem w celu uniknięcia dodatkowego transportu wewnętrznego z magazynu budowy.

Bębny z kablami zaleca się dowozić do miejsca ich układania na przyczepach kablowych, umożliwiających załadunek i wyładunek bębna bez użycia dodatkowych urządzeń, np. dźwigu.

W przypadku dowożenia bębna z kablem w skrzyni samochodu lub zwykłej przyczepy, bęben powinien być ustawiony pionowo, na krawędziach jego tarcz i powinien być tak umocowany, by w czasie przewozu nie mógł się on przetaczać.

Zdejmowanie bębna z kablem ze skrzyni samochodu zaleca się wykonywać za pomocą dźwigu.

Swobodne staczanie lub zrzucanie bębna z kablem ze skrzyni samochodu na powierzchnię ziemi jest niedopuszczalne.

Odcinki kabli zwinięte w kręgi powinny być w czasie przewozu ułożone w skrzyni samochodu na płask i powinny być w tym położeniu ręcznie zdejmowane oraz układane na powierzchni ziemi.

4.2. Środki transportu

Wykonawca przystępujący do budowy lub przebudowy linii kablowej powinien wykazać się możliwością korzystania z następujących środków transportu:

- samochodu skrzyniowego do 3.5t,
- samochodu dostawczego,
- żurawia samochodowego 5-6t
- przyczepy do przewożenia kabli,
- samochodu samowyładowczego,

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

5. Wykonanie robót

5.1. Wymagania ogólne

Wykonawca powinien opracować i przedstawić do akceptacji Inspektora harmonogram robót.

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

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie robót zgodnie z dokumentacją projektową i umową oraz za jakość zastosowanych materiałów i jakość wykonanych robót.

Roboty winny być wykonane zgodnie z projektem, wymaganiami ST oraz poleceniami Inspektora. Następstwa jakiegokolwiek błędu spowodowanego przez Wykonawcę w wytyczeniu i wyznaczaniu robót zostaną, jeśli wymagać tego będzie Inwestor, poprawione przez Wykonawcę na własny koszt.

Sprawdzenie wytyczenia robót lub wyznaczenia wysokości przez Inwestora nie zwalnia Wykonawcy od odpowiedzialności za ich dokładność.

Polecenia Inspektora będą wykonywane nie później niż w czasie przez niego wyznaczonym, po ich otrzymaniu przez Wykonawcę, pod groźbą zatrzymania robót. Skutki finansowe z tego tytułu ponosi Wykonawca.

Należy zastosować materiały i urządzenia wyszczególnione w dokumentacji technicznej. Dopuszcza się zastosowanie innych materiałów i urządzeń o parametrach nie gorszych niż przedstawione w dokumentacji. Wszystkie elementy systemu muszą posiadać aktualne Atesty lub Certyfikaty Zgodności.

5.1.1. Układanie linii kablowych

Wykonawca powinien opracować i przedstawić do akceptacji Inspektora harmonogram robót.

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

5.1.2. Temperatura otoczenia i kabla

Temperatura otoczenia i kabla przy układaniu nie powinna być niższa niż wskazana przez producenta. Zabrania się podgrzewania kabli ogniem.

Wzrost temperatury otoczenia ułożonego kabla na dowolnie małym odcinku trasy linii kablowej powodowany przez sąsiednie źródła ciepła, np. rurociąg ciepły, nie powinien przekraczać 5°C.

5.1.3. Zginanie kabli

Przy układaniu kabli można zginać kabel tylko w przypadkach koniecznych, przy czym promień gięcia powinien być możliwie duży, nie mniejszy niż podany przez producenta. Jeżeli jest brak danych to promień gięcia nie powinien być mniejszy niż określony w N SEP-E-004 p-kt. 2.5.3.

5.1.4. Uszczelnianie otworów przepustów.

Otwory przepustów rurowych z ułożonymi w nich kablami powinny być na długości ok. 10 cm uszczelnione - zabezpieczane przed zamulaniem - pianką poliuretanową odporną na działanie wilgoci, przy czym materiał ten powinien otaczać kabel ze wszystkich stron tak, aby przy ruchach cieplnych kabla jego osłona lub powłoka nie ocierała się o krawędź rury.

Otwory rurowych przepustów rezerwowych powinny być z obu stron albo zamknięte za pomocą fabrycznych pokryw z tworzywa sztucznego, albo całkowicie zatkanie wymienioną pianką poliuretanową.

5.1.5. Układanie przepustów kablowych

Przepusty kablowe należy wykonywać z rur PCW o średnicy min $1.5 \times D$ gdzie D jest średnicą kabla.

Przepusty kablowe należy układać w miejscach, gdzie kabel narażony jest na uszkodzenia mechaniczne.

5.1.6. Ułożenie i mocowanie kabli wielożyłowych.

Kable wielożyłowe w zależności którego systemu dotyczą powinny być układane i umocowane zgodnie z postanowieniami producentów lub przedmiotowych norm w tym zakresie

5.1.6.1. Wstępne wygięcie wiązek przymocowanych do konstrukcji.

Ułożone poziomo i mocowane do konstrukcji za pomocą uchwytów wiązki kabli 1-żyłowych powinny być wstępnie wygięte w każdym obszarze pomiędzy sąsiednimi dwoma uchwytami w taki sposób, aby wartość strzałki wygięcia w połowie odległości pomiędzy uchwytami wynosiła ok. 50 mm, przy czym wygięcie wszystkich wiązek ułożonych równolegle (np. na tej samej drabince) powinno być wykonane w tym samym kierunku.

5.1.7. Trasy kablowe

Trasy kablowe projektowane dla potrzeb instalacji SSP, SSWiN, SNi wykonywane są przez branżę teletechniczną. Nie dopuszcza się stykanie kabli elektrycznych z kablami niskoprądowymi.

5.1.7.1. Układanie przewodów w gotowych trasach kablowych

- przewody układać z zachowaniem siły wciągania i promieni gięcia zgodnie ze specyfikacją producenta kabli,
- kable prowadzić w jednej płaszczyźnie, tj. nie wolno owijać kabli dookoła rur, kolumn, itp.
- przejścia przewodów przez ściany należy uszczelnić w klasie odporności ogniowej dla danej przegrody budowlanej stosując na granicy stref uszczelnienie odpowiednie dla najwyższej strefy pożarowej,

- układając przewody należy wyrównać trasę tak, aby w korytku nie było wybrzuszeń, narażających izolację przewodów na uszkodzenie,
- przy domierzaniu przewodów należy przewidzieć rezerwę umożliwiającą pozostawienie w puszkach (lub przy montowanych urządzeniach) końców przewodów o długości niezbędnej do wykonania połączeń; przewody należy ucinąć szczypcami,
- kable instalacji zasilającej prowadzić oddzielnie od kabli instalacji teletechnicznej,
- należy zostawić 25% zapasu miejsca rezerwowego przy prowadzeniu przewodów i kabli zasilających na korytach instalacyjnych o standardowych wymiarach 100, 200, 400, 600 mm oraz na drabinkach kablowych w szachtach instalacyjnych,
- przejścia przewodów przez elementy oddzielenia przeciwpożarowych zaopatrzyć w przepusty o odporności ogniowej klasy EI 120, a przechodzące przez stropy międzykondygnacyjne w przepusty o odporności ogniowej klasy EI 60.

5.1.8. Przejścia przez ściany i stropy

Wszystkie przejścia obwodów instalacji SSP, SSWiN, SN przez ściany, stropy itp. muszą być chronione przed uszkodzeniami. Przejścia należy wykonywać w przepustach rurowych. Przejścia między pomieszczeniami o różnych atmosferach powinny być wykonane w sposób szczelny, zapewniający nie przedostawanie się wyziewów.

Wprowadzane kable - zabezpieczyć przed uszkodzeniem mechanicznym powłoki. Otwory w fundamencie - uszczelnić i zabezpieczyć przed wnikaniem wilgoci.

5.1.9. Ochrona przeciwporażeniowa

Dla ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym należy zapewnić samoczynne wyłączenie zasilania przy układzie sieci zasilającej NN TN-S. Instalację odbiorczą należy wykonać w układzie TN-S. Do zasilania urządzeń teletechnicznych należy stosować wyłączniki instalacyjne oraz wyłączniki różnicowo-prądowe, które powinny być o działaniu bezpośrednim i czułości do 30 mA.

Ochronę przeciwporażeniową stosować zgodnie z normą PN-IEC 60364-4-41 oraz N SEP-E-001.

5.1.10. Próby pomontażowe.

Po zakończeniu robót elektrycznych w obiekcie, przed ich odbiorem Wykonawca zobowiązany jest do przeprowadzenia tzw. prób pomontażowych, tj. technicznego sprawdzenia jakości wykonanych robót wraz z dokonaniem potrzebnych pomiarów i próbnym uruchomieniem poszczególnych linii, instalacji, urządzeń.

5.2. Wymagania szczegółowe

Przed przystąpieniem do robót zasadniczych Wykonawca zrealizuje prace przygotowawcze obejmujące:

- prace geodezyjne związane z wyznaczeniem zakresu robót,
- geotechniczne w zakresie kontroli zgodności warunków z projektem wykonawczym,
- zabezpieczenie obiektów chronionych prawem,
- dostarczenie na teren budowy niezbędnych materiałów.

Należy stosować się do norm, przepisów oraz uzgodnień podanych w punkcie 1 oraz do: „Warunków technicznych wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych”, tom V Rozporządzenia Ministra Gospodarki z dnia 17.09.1999r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy urządzeniach i instalacjach energetycznych.

Przy wykonywaniu instalacji elektrycznych wewnętrznych bez względu na rodzaj i sposób ich montażu, należy przeprowadzić następujące roboty podstawowe:

- trasowanie,
- montaż konstrukcji wsporczych i uchwytów,

- przejścia przez ściany i stropy,
- montaż sprzętu i osprzętu,
- łączenie przewodów,
- podejścia do odbiorników,
- przyłączenie odbiorników,
- ochrona przed porażeniem,
- ochrona antykorozyjna.

Kable należy układać zgodnie z normami PN-76/E-05125 w sposób wykluczający ich uszkodzenie przez zginanie, skręcenie, rozciąganie itp.. Kable można zginać jedynie w przypadkach koniecznych, przy czym promień gięcia winien być możliwie duży, jednak nie mniejszy niż 10-cio krotna zewnętrzna jego średnica.

Jako ochronę przed uszkodzeniami mechanicznymi należy układać, co najmniej 25 cm nad kablem, folię grubości co najmniej 0,5 mm i szerokości nie mniej niż 2 cm.

Przy skrzyżowaniu z innymi instalacjami podziemnymi lub drogami, kabel należy układać w przepustach kablowych. Przepusty powinny być zabezpieczone przed przedostawaniem się do ich wnętrza wody i mułu. Kabel ułożony w ziemi, na całej długości, powinien posiadać oznaczniki identyfikacyjne. W miejscach jak: latarnie, szafy oświetleniowe, złącza kablowe itp. zaleca się pozostawienie 2 metrowych zapasów eksploatacyjnych kabla.

Po wykonaniu linii kablowej należy pomierzyć rezystancję izolacji poszczególnych odcinków kabla.

5.2.1. Konstrukcja szaf rozdzielczych i sterowniczych

Wszystkie szafy rozdzielcze i sterownicze używane w instalacjach prądu przemiennego średniego napięcia o napięciu znamionowym od 1 kV do 52 kV powinny być zbudowane zgodnie z następującymi normami:

PN-EN 60298:2000 Rozdzielnice prądu przemiennego w osłonach metalowych na napięcia znamionowe powyżej 1 kV do 52 kV włącznie

PN-EN 60694:2001 Postanowienia wspólne dotyczące norm na wysokonapięciową aparaturę rozdzielczą i sterowniczą

PN-EN 60694:2001/A1:2002 Postanowienia wspólne dotyczące norm na wysokonapięciową aparaturę rozdzielczą i sterowniczą

PN-EN 60694:2001/A2:2002 Postanowienia wspólne dotyczące norm na wysokonapięciową aparaturę rozdzielczą i sterowniczą

PN-EN 60529:2002 Stopnie ochrony zapewniane przez obudowy (Kod IP)

5.2.2. Napędy o zmiennej prędkości

Przemienniki częstotliwości winny być zgodne z wymogami norm IEC 146, IEC 536, IEC 801-2 i IEC 801-3.

5.2.3. Wyłączniki

Wyłączniki średniego napięcia winny spełniać następujące normy :

PN-91/E-06105 Wyłączniki prądu zmiennego wysokiego napięcia

PN-EN 60298:2000 Rozdzielnice prądu przemiennego w osłonach metalowych na napięcia znamionowe powyżej 1 kV do 52 kV włącznie

Wykonawca winien dostarczyć certyfikaty prób określonych normą PN-91/E-06105,

powyższe próby powinny być potwierdzone certyfikatem uprawnionej instytucji.

5.2.4. Rozłączniki izolacyjne

Rozłączniki izolacyjne średniego napięcia powinny spełniać wymogi następującej normy:

PN-89/E-06106 Rozłączniki średniego napięcia na napięcia znamionowe 1 kV i poniżej 52 kV

Wykonawca winien dostarczyć certyfikaty prób określonych normą PN-91/E-06106, powyższe próby powinny być potwierdzone certyfikatem uprawnionej instytucji.

5.2.5. Rozłączniki i uziemniki

Rozłączniki i uziemniki średniego napięcia powinny spełniać wymogi następującej normy:

PN-EN 60129:2002 Odłączniki i uziemniki prądu przemiennego

Wykonawca winien dostarczyć certyfikaty prób określonych normą PN-EN 60129:2002, próby powinny być potwierdzone certyfikatem uprawnionej instytucji.

5.2.6. Rozłączniki z bezpiecznikami

Rozłączniki średniego napięcia z bezpiecznikami powinny spełniać wymogi następującej normy:

PN-EN 60420:2002 Wysokonapięciowe zestawy rozłączników z bezpiecznikami

Wykonawca winien dostarczyć certyfikaty prób określonych normą PN-EN 60420:2002, próby powinny być potwierdzone certyfikatem uprawnionej instytucji.

5.2.7. Szafy rozdzielcze niskiego napięcia

Wszystkie szafy rozdzielcze i sterownicze niskonapięciowe prądu przemiennego powinny być zespołami poddanymi próbom typu i spełniającymi wymagania normy :

PN-EN 60439-1:2002 Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe - Zestawy badane w pełnym i niepełnym zakresie badań

Wykonawca winien dostarczyć certyfikaty następujących prób homologacyjnych, zgodnie z normą PN-EN 60439-1:2002, próba ta musi być certyfikowana przez uprawnioną instytucję.

Certyfikaty prób wytrzymałości zwarciowej powinny obejmować próby zwarciowej na wyjściowych zaciskach zespołów funkcjonalnych każdego typu oprócz zwarć na szynach.

5.2.7.1. Szczegółowe wymagania dotyczące szafek rozdzielczych i sterowniczych

Wszystkie szafy rozdzielcze i sterownicze powinny spełniać następujące normy:

PN-EN 60947-1:2002 Aparatura rozdzielcza i sterownicza niskonapięciowa - Część 1: Postanowienia ogólne

PN-EN 60947-5:2001 Aparatura rozdzielcza i sterownicza niskonapięciowa - Aparaty i łączniki sterownicze - Elektromechaniczne aparaty sterownicze

PN-EN 60947-7:2001 Aparatura rozdzielcza i sterownicza niskonapięciowa - Wyposażenie pomocnicze

PN-EN 60445:2002 Zasady podstawowe i bezpieczeństwa przy współdziałaniu człowieka z maszyną, oznaczanie i identyfikacja - Oznaczenia

PN-EN 60715:2002	identyfikacyjne zacisków urządzeń i zakończeń żył przewodów oraz ogólne zasady systemu alfanumerycznego
PN-EN 60446:2002	Aparatura rozdzielcza i sterownicza niskonapięciowa - Montaż aparatury rozdzielczej i sterowniczej na wspornikach szynowych - Wymiary
PN-EN 60446:2002	Oznaczenia identyfikacyjne przewodów elektrycznych barwami lub cyframi
PN-HD 603 S1:2002	Kable rozdzielcze na napięcie znamionowe 0,6kV/1kV

5.2.8. Stycznik prądu przemiennego

Styczniki powinny być mechanicznymi urządzeniami elektromagnetycznymi, wewnętrznymi, powietrznymi, spełniającymi następujące normy:

PN-EN 60947-4-1:2001	Aparatura rozdzielcza i sterownicza niskonapięciowa - Część 4-1: Styczniki i rozruszniki do silników - Mechanizmowe styczniki i rozruszniki do silników
PN-EN 61095:2002	Styczniki elektromechaniczne do użytku domowego i podobnych zastosowań
PN-EN 60445:2002	Zasady podstawowe i bezpieczeństwa przy współdziałaniu człowieka z maszyną, oznaczanie i identyfikacja - Oznaczenia identyfikacyjne zacisków urządzeń i zakończeń żył przewodów oraz ogólne zasady systemu alfanumerycznego

Wszystkie styczniki powinny być przystosowane do ciągłej pracy i do pracy przerywanej klasy 12 ze współczynnikiem obciążenia 60% i kategorią użytkowania AC-3.

Wszystkie styczniki powinny mieć konstrukcję blokową ułatwiającą wymianę cewek i zestyków. W położeniu spoczynkowym stycznik powinien być otwarty i zapewniać wydajność znamionową w każdym położeniu montażowym. Wszystkie zaciski powinny być dostępne od przodu.

Wykonawca winien dostarczyć certyfikaty następujących prób, zgodnie z normą PN-EN 60947-4-1:2001:

5.2.9. Rozłączniki bezpiecznikowe dla instalacji rozdzielczych

Rozłączniki bezpiecznikowe w instalacjach rozdzielczych powinny być urządzeniami spełniającymi wymagania normy PN-EN 60947-3:2002.

5.2.10. Rozłączniki bezpiecznikowe dla obwodów silników

Rozłączniki bezpiecznikowe w obwodach silników prądu przemiennego powinny być urządzeniami spełniającymi wymagania normy PN-EN 60947-3:2002.

5.2.11. Próby szaf rozdzielczych i sterowniczych

Wszystkie szafy rozdzielcze i sterownicze powinny posiadać wymienione wcześniej certyfikaty prób swoich części składowych. Kompletnie zespoły powinny posiadać wszystkie obwody zasilania sprawdzone fizycznie. Wszystkie zwykłe i alarmowe funkcje powinny być w razie potrzeby fabrycznie sprawdzone przez symulację. Po zakończeniu montażu Wykonawca winien sprawdzić, czy obwody zasilania nie zostały uszkodzone podczas transportu. Wszystkie zwykłe i alarmowe funkcje Wykonawca winien przetestować ponownie.

Wszystkie czynności sprawdzające i próby powinny być wykonane zgodnie z ustaloną procedurą. Wyniki powinny być zapisywane oddzielnie. Wykonawca winien przedłożyć wyniki wszystkich prób.

5.2.12. Instrumenty wskaźnikowe

Instrumenty wskaźnikowe powinny spełniać standardy przemysłowe. Powinny być przystosowane do ciągłej pracy pod dużym obciążeniem, wpuszczane, z czarną oprawą i przeciwodblaskową szybką tarczy oraz spełniać wymagania normy PN-EN 60051-1 -9.

Zakresy powinny być tak dobrane, aby w normalnych warunkach roboczych wskazówka wychylała się między 50% i 75% skali.

Średnica instrumentów powinna wynosić co najmniej 150 mm dla linii zasilających i co najmniej 100 mm w przypadku innych instrumentów.

5.2.13. Okablowanie

5.2.13.1. Układanie kabli podziemnych

Kable układane pod ziemią powinny mieć minimalne przykrycie poniżej końcowego poziomu gruntu, wynoszące:

- a) do 1kV włącznie 700 mm
- b) powyżej 1kV, do 15kV włącznie 800 mm

Przed ułożeniem kabli Wykonawca powinien wykonać w rowie podsypkę z miękkiego piasku o wysokości 100 mm. Po ułożeniu kable Wykonawca winien zasypać warstwą miękkiego piasku o wysokości 100 mm, tak ułożone kable Wykonawca winien przykryć folią o grubości minimum 0,5 mm.

Wreszcie, po zakończeniu zasyпки, Wykonawca winien oznaczyć trasę kabli. Powinno się wykorzystać oznakowanie zatwierdzonego typu, podające liczbę i głębokość kabli. Oznakowanie powinno być umieszczone na początku i na końcu trasy kabli, we wszystkich punktach zmiany kierunku w odstępach nie większych niż 50 m.

Kable nie wciągane ręcznie powinny posiadać uchwyt lub oczko do wciągania. Po wyciągnięciu kabli operację można ułatwić dzięki wystarczającej liczbie przewodnic wałkowych. Wykonawca winien natychmiast sprawdzić każdy wzrost naciągu kabli. Aby zapewnić płynne wyciąganie, trzeba ustawić wystarczającą liczbę pracowników wzdłuż całej trasy kabla.

Przy przejściach kabli przez ściany lub pod drogami albo powierzchniami utwardzonymi, Wykonawca winien wykonać ciągłe kanały z PCV zalane betonem z jednym zapasowym kanałem, o ile w szczegółowej specyfikacji nie postanowiono inaczej. Średnica kanałów powinna wynosić 100 mm dla kabli o średnicy do 50 mm i 150 mm dla większych kabli. W jednym kanale może być poprowadzony tylko jeden kabel zasilający. Po zakończeniu układania kabli, kanały wchodzące do budynków powinny być uszczelnione. Uszczelnienie powinno mieć grubość co najmniej 150 mm.

Jeśli wymagane jest uszczelnienie dławicowe, Wykonawca winien zastosować dławice produkowane przez zatwierdzonego producenta.

Kable wolno układać tylko wtedy, gdy grunt jest stabilny.

Żadnych połączeń kablowych nie można wykonywać bez pisemnego zezwolenia Inspektora. Zazwyczaj połączenia winny być dopuszczalne tylko wtedy, gdy nie można poprowadzić ciągłego kabla wystarczającej długości. Mufy kablowe powinny być najwyższej jakości, produkowane fabrycznie przez producentów kabli.

Kable układane pod ziemią powinny być przed zasypaniem zbadane w obecności Inspektora, zgodnie z odpowiednią specyfikacją, pod kątem ciągłości, oporności izolacji i ciągłości uziemienia. Wszystkie wykonane podczas instalacji kabli połączenia, które podczas prób okażą się wadliwe, powinny zostać ponownie wykonane i sprawdzone na koszt Wykonawcy, tak by uzyskały wynik zadowalający Inspektora.

5.2.13.2. Układanie kabli w budynkach

Wszystkie kable układane wewnątrz budynków lub na nich powinny być poprowadzone w korytkach kablowych, na drabinkach lub wieszakach.

Wiązki kabli o średnicy nie przekraczającej 40 mm Wykonawca winien poprowadzić w korytkach kablowych zatwierdzonego rodzaju. Wszystkie łuki, trójniki i złączki redukcyjne powinny być ukształtowane fabrycznie przed ocynkowaniem. Minimalny promień powinien wynosić 300 mm. Korytka na zewnątrz budynków, w miejscach wilgotnych lub w środowisku korozyjnym, powinny być wykonane z PCV, tworzywa wzmocnionego włóknem szklanym lub stali nierdzewnej. Wszystkie korytka powinny być ocynkowane po uformowaniu i perforowaniu.

Wiązki kabli, w których co najmniej jeden kabel ma średnicę przekraczającą 40 mm, powinny być układane na ocynkowanych drabinkach o odpowiedniej szerokości, promieniu i wytrzymałości.

Alternatywnie można wykorzystać wieszak kablowy, pozostawiający nie podparte odcinki poziome lub pionowe między ramionami wieszaka, lub kanały o wielkości nie przekraczającej zaleceń producenta kabli. Wszystkie elementy metalowe powinny być ocynkowane.

Wszystkie promienie kabli powinny być zgodne z zaleceniami producenta.

Wszystkie korytka, drabinki i wieszaki powinny mieć 20-procentowy zapas szerokości.

Wszystkie kable powinny być poprowadzone z zachowaniem odpowiednich odstępów oraz odpowiednich odległości od ścian, podłóg, ścian działowych itp., tak aby nie naruszyć obliczonej zdolności przewodzenia prądu.

Kable o średnicy do 40 mm mogą być mocowane na linie nośnej lub za pomocą opasek z PCV, powlekanych aluminium i formowanych na miejscu montażu.

Kable o średnicy powyżej 40 mm powinny być mocowane za pomocą odpowiednio dobranych zacisków. Wykonawca zapewni elementy najwyższej jakości i dostarczy odpowiednią ich ilość przed zamontowaniem.

Korytka, drabinki i wieszaki Wykonawca winien przymocować za pomocą wsporników ze stali ocynkowanej lub wytrzymałego stopu aluminium. Wszystkie wsporniki stalowe muszą być ocynkowane po ukształtowaniu i nawierceniu. Wsporniki powinny być przymocowane do betonu lub muru za pomocą wkrętów ze stali nierdzewnej, dla korytek o szerokości do 150 mm wkręcanych w drewniane kołki. Wszystkie pozostałe wsporniki szerszych korytek, drabinek, wieszaków i rurek powinny być przymocowane za pomocą kołków rozporowych.

Elementy metalowe powinny być łączone za pomocą śrub, nakrętek i podkładek ze stali nierdzewnej (o średnicy do 4 mm). Większe śruby muszą być ocynkowane lub wykonane ze stali nierdzewnej. Nie wolno używać wkrętów samogwintujących.

Nie wolno układać kabli na powierzchniach poziomych lub nachylonych, gdzie byłyby narażone na obciążenia.

Kable i przewody powinny być oznakowane w spójny i uniwersalny sposób. Kable Wykonawca winien oznakować na obydwu końcach za pomocą mocno przytwierdzonej, nieścieralnej tabliczki z materiału nie ulegającego korozji. Wszystkie żyły kabli (oprócz żył faz w kolorze czerwonym, żółtym i niebieskim w kablu zasilającym) powinny być oznakowane nasadkami, jednakowo we wszystkich łączonych kablach. Numery zacisków powinny być przypisywane kolejno.

Wykonawca winien opracować wykazy kabli z podaniem szczegółów dotyczących kabla, oznaczeń żył i numerów zacisków, do których mają być podłączone.

5.2.13.3. Przewody kablowe i armatura wykonane z materiałów niemetalowych

Przewody kablowe i armatura wykonane z materiałów niemetalowych powinny spełniać wymagania obowiązującej Polskiej Normy. Wkręty łączników powinny być ocynkowane lub wykonane ze stali nierdzewnej.

5.2.13.4. Montaż przewodów kablowych

Przewody kablowe i łączniki powinny być montowane w budynkach w bruzdach lub na tynku.

Oslona przewodów kablowych powinna tworzyć ciągłość elektryczną na całej długości. W zwykłych puszkach Wykonawca winien stosować gładkie tulejki i złączki lub alternatywnie można wykorzystać puszki wytłaczane. Końce przewodów kablowych Wykonawca winien oczyścić, a odsłoniętą końcówkę oczyścić i pomalować farbą cynkową.

W przypadku przewodów kablowych niemetalowych można stosować tylko łączniki atestowane przez producentów przewodów kablowych. Połączenia mogą być skręcane lub sklejane, zgodnie z zaleceniami producenta. Wzdłuż przewodu kablowego niemetalowego Wykonawca winien ułożyć przewód uziemiający.

Przewody kablowe o przekroju poprzecznym kołowym, powinny mieć średnicę co najmniej 20 mm. Przewody kablowe o innym przekroju powinny mieć jeden wymiar wynoszący co najmniej 20 mm. Puszki do wciągania lub łączniki kontrolne Wykonawca winien zamontować po każdych dwóch łukach o kącie prostym lub co 10 metrów na długości przewodu.

Puszki, do których ma być zamontowane oświetlenie lub inne łączniki, powinny być przymocowane niezależnie od przewodu kablowego za pomocą wkrętów nieżelaznych i kołków z PCV.

Przewody kablowe powinny być odpowiednio zamocowane w bruzdach. Przewody kablowe montowane na ścianach powinny być przymocowane za pomocą nylonowych lub ocynkowanych wsporników zapewniając odstęp co najmniej 6 mm. Wsporniki te Wykonawca winien przymocować wkrętami nieżelaznymi lub ze stali nierdzewnej w plastikowych lub metalowych kołkach. Wsporniki Wykonawca winien rozmieścić w odstępach nie przekraczających 2 metrów, aby zapewnić odpowiednie zamocowanie.

Elastyczne rurki zbrojone, osłonięte PCV, powinny być poprowadzone do silników lub innych zespołów narażonych na drgania i wszędzie tam, gdzie wymaga tego szczegółowa specyfikacja. Na połączeniach między rurką sztywną i elastyczną Wykonawca winien zamontować puszki przelotowe z odpowiednimi dławicami po obu stronach. W rurce elastycznej Wykonawca winien umieścić oddzielny przewód uziemiający.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące kontroli podano w części „Wymagania ogólne”

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Celem kontroli jest stwierdzenie osiągnięcia założonej jakości wykonywanych robót przy budowie instalacji teletechnicznych

Wykonawca ma obowiązek wykonania pełnego zakresu badań na budowie w celu wskazania Inżynierowi zgodności dostarczonych materiałów i realizowanych robót z dokumentacją projektową, ST i PZJ.

Materiały posiadające atest producenta stwierdzający ich pełną zgodność z warunkami podanymi w specyfikacjach, mogą być przez Inspektora dopuszczone do użycia bez badań.

Przed przystąpieniem do badania, Wykonawca powinien powiadomić Inspektora o rodzaju i terminie badania.

Po wykonaniu badania, Wykonawca przedstawia na piśmie wyniki badań do akceptacji Inspektora.

Wykonawca powiadamia pisemnie Inspektora o zakończeniu każdej roboty zanikającej, którą może kontynuować dopiero po stwierdzeniu przez Inspektora i ewentualnie przedstawiciela Inwestora.

6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót, Wykonawca powinien uzyskać od producentów deklaracje zgodności i gdy to jest wymagane certyfikat na oznaczenie materiału znakiem CE.

Na żądanie Inspektora, należy dokonać testowania sprzętu posiadającego możliwość nastawienia parametrów. W wyniku badań testujących należy przedstawić Inżynierowi świadectwa parametryzacji urządzeń, które powinny być zgodne z zaleceniami odpowiednich służb (min. ppoż, BHP)

6.3. Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi robotami i wadliwymi materiałami

Wszystkie materiały, urządzenia i aparaty nie spełniające wymagań podanych w odpowiednich punktach specyfikacji, zostaną odrzucone. Jeśli materiały nie spełniające wymagań zostały wbudowane lub zastosowane, to na polecenie Inspektora Wykonawca wymieni je na właściwe, na własny koszt.

Na pisemne wystąpienie Wykonawcy Inżynier może uznać wadę za nie mającą zasadniczego wpływu na jakość funkcjonowania instalacji i ustalić zakres i wielkość potrąceń za obniżoną jakość.

7. Obmiar robót

Ogólne wymagania dotyczące obmiaru podano w części „Wymagania ogólne”. Ilość robót oblicza się według sporządzonych pomiarów z natury, udokumentowanych projektem powykonawczym, z uwzględnieniem wymagań technicznych zawartych w niniejszych WO i w księdze obmiaru.

Wszystkie urządzenia i sprzęt pomiarowy stosowane do obmiaru robót podlegają akceptacji Inspektora i muszą posiadać ważne certyfikaty legalizacji.

Zarówno Roboty wyrażone w metrach jak i w kompletach są Robotami zasadniczymi, dlatego też zawierają w swoim zakresie wszelkie inne towarzyszące im prace. Jednostki obmiarowe dla wykonania zakresu Robót wymienionych w punkcie 1.3 niniejszej ST:

w metrach (m) mierzy się Roboty:

- układanie kabli instalacji obiektowych

w kompletach (kpi) mierzy się Roboty:

- montaż czujek systemu SSP
- montaż central, pulpitów sterowniczych, tablic wyników

8. Odbiór robot

Ogólne wymagania dotyczące odbioru podano w części „Wymagania ogólne”

8.1. Rodzaje odbiorów robót kablowych

W zależności od ustaleń, roboty podlegają następującym etapom odbioru:

- odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu,
- odbiorowi częściowemu,
- odbiorowi ostatecznemu,
- odbiorowi pogwarancyjnemu.

8.1.1. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu polega na finalnej ocenie ilości i jakości wykonywanych robót, które w dalszym procesie realizacji ulegną zakryciu. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu będzie dokonany w czasie umożliwiającym wykonanie ewentualnych korekt i poprawek bez hamowania ogólnego postępu robót. Odbioru robót dokonuje Inspektor Nadzoru Budowlanego z ramienia Inwestora. Gotowość danej części robót do odbioru zgłasza Wykonawca wpisem do dziennika budowy i jednoczesnym powiadomieniem Inwestora. Odbiór będzie przeprowadzony niezwłocznie, nie później jednak niż w ciągu 3 dni od daty zgłoszenia wpisem do dziennika budowy i

powiadomienia o tym fakcie Inwestora. Jakość i ilość robót ulegających zakryciu ocenia Inwestor na podstawie dokumentów zawierających komplet wyników badań w oparciu o przeprowadzone pomiary, w konfrontacji z dokumentacją projektową i uprzednimi ustaleniami.

8.1.2. Odbiór częściowy

Odbiór częściowy polega na ocenie ilości i jakości wykonanych części robót. Odbioru częściowego robót dokonuje się wg zasad jak przy odbiorze ostatecznym robót. Odbioru robót dokonuje Inwestor lub prawomocny przedstawiciel Inwestora.

8.1.3. Odbiór ostateczny robót

Odbiór ostateczny polega na finalnej ocenie rzeczywistego wykonania robót w odniesieniu do ich ilości, jakości i wartości. Całkowite zakończenie robót oraz gotowość do odbioru ostatecznego będzie stwierdzona przez Wykonawcę wpisem do dziennika budowy z bezzwłocznym powiadomieniem na piśmie o tym fakcie Inwestora. Odbiór ostateczny robót nastąpi w terminie ustalonym w dokumentach umowy, licząc od dnia potwierdzenia przez Inwestora zakończenia robót.

Odbioru ostatecznego robót dokona komisja wyznaczona przez Zamawiającego w obecności Inwestora i Wykonawcy. Komisja odbierająca roboty dokona ich oceny jakościowej na podstawie przedłożonych dokumentów, wyników badań i pomiarów, ocenie wizualnej oraz zgodności wykonania robót z dokumentacją projektową.

W toku odbioru ostatecznego robót komisja zapozna się z realizacją ustaleń przyjętych w trakcie odbiorów robót zanikających i ulegających zakryciu, zwłaszcza w zakresie wykonania robót uzupełniających i robót poprawkowych. W przypadku stwierdzenia przez komisję, że jakość wykonywanych robót w poszczególnych asortymentach nieznacznie odbiega od wymaganej dokumentacją projektową i SST z uwzględnieniem tolerancji i nie ma większego wpływu na cechy eksploatacyjne obiektu i bezpieczeństwo ruchu, komisja dokona potrąceń, oceniając pomniejszoną o wartość wykonywanych robót w stosunku do wymagań przyjętych w dokumentach umowy.

8.2. Rodzaje odbiorów robót instalacji i urządzeń zasilających

8.2.1. Odbiór międzyoperacyjny

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

8.2.2. Odbiór częściowy

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

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

- instalacji czujek systemu SSP
- Instalacji central pulpitów sterowniczych, wzmacniaczy,

8.2.3. Odbiór końcowy

Badania pomontażowe jako techniczne sprawdzenie jakości wykonanych robót należy przeprowadzić po zakończeniu robót teletechnicznych.

9. Podstawa płatności

Zgodnie z Dokumentacją należy wykonać zakres robót wymieniony w p. 1.3. niniejszej ST. Płatność należy przyjmować zgodnie z obmiarem i ceną jednostkową robót określoną w Wycenionym Przedmiarze Robót:

10. Przepisy związane

10.1. Normy

Wykaz norm zgodnie z załącznikiem do rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 7 kwietnia 2004 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie - w zakresie przywołanym w rozporządzeniu.

PN-IEC 60364-1:2000	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Zakres, przedmiot i wymagania podstawowe
PN-IEC 60364-3:2000	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ustalenie ogólnych charakterystyk
PN-IEC 60364-441:2000	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przeciwporażeniowa
PN-IEC 60364-442:1999	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed skutkami oddziaływania cieplnego
PN-IEC 60364-443:1999	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed prądem przetężeniowym
PN-IEC 60364-4-442:1999	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed przepięciami. Ochrona instalacji niskiego napięcia przed przejściowymi przepięciami i uszkodzeniami przy doziemieniach w sieciach wysokiego napięcia
PN-IEC 60364-4-443:1999	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed przepięciami. Ochrona przed przepięciami atmosferycznymi lub łączeniowymi
PN-IEC 60364-4-444:2001	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed przepięciami. Ochrona przed zakłóceniami elektromagnetycznymi (EMI) w instalacjach obiektów budowlanych
PN-IEC 60364-4-45:1999	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed obniżeniem napięcia
PN-IEC 60364-4-46:1999	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Odłączanie izolacyjne i łączenie
PN-IEC 60364-4-47:2001	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Stosowanie środków ochrony zapewniających bezpieczeństwo. Postanowienia ogólne. Środki ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym

PN-IEC 60364-4-473:1999	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Stosowanie środków ochrony zapewniających bezpieczeństwo. Środki ochrony przed prądem przetężeniowym
PN-IEC 60364-4-482:1999	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Dobór środków ochrony w zależności od wpływów zewnętrznych. Ochrona przeciwpożarowa
PN-IEC 60364-5-51:2000	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Postanowienia ogólne
PN-IEC 60364-5-52:2002	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Oprzewodowanie
PN-IEC 60364-5-523:2001	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Obciążalność prądowa długotrwała przewodów
PN-IEC 60364-5-53:2000	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Aparatura rozdzielcza i sterownicza
PN-IEC 60364-5-534:2003	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Urządzenia do ochrony przed przepięciami
PN-IEC 60364-5-537:1999	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Aparatura rozdzielcza i sterownicza. Urządzenia do odłączenia izolacyjnego i łączenia
PN-IEC 60364-5-54:1999	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Uziemienia i przewody ochronne
PN-IEC 60364-5-548:2001	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Układy uziemiające i połączenia wyrównawcze instalacji informatycznych
PN-IEC 60364-5-551:2003	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Inne wyposażenie. Niskonapięciowe zespoły prądotwórcze
PN-IEC 60364-5-559:2003	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Inne wyposażenie. Oprawy oświetleniowe i instalacje oświetleniowe
PN-IEC 60364-5-56:1999	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Instalacje bezpieczeństwa
PN-IEC 60364-6-61:2000	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Sprawdzenie. Sprawdzanie odbiorcze
PN-IEC 60364-7-701:1999	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji. Pomieszczenia wyposażone w wannę lub/i basen natryskowy
PN-IEC 60364-7-702:1999+Ap1:2002	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji. Baseny pływackie i inne
PN-IEC 364-703:1993	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Wymagania dotyczące specjalnych instalacji i lokalizacji. Pomieszczenia wyposażone w ogrzewacze do sauny
PN-IEC 60364-7-704:1999	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji. Instalacje na terenie budowy i rozbiórki
PN-IEC 60364-7-705:1999	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji. Instalacje elektryczne w gospodarstwach rolniczych i ogrodniczych
PN-IEC 60364-7-706:2000	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji. Przestrzenie ograniczone powierzchniami przewodzącymi
PN-IEC 60364-7-707:1999	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji. Wymagania dotyczące uziemień instalacji urządzeń przetwarzania danych
PN-IEC 60364-7-714:2003	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Wymagania dotyczące specjalnych

	instalacji lub lokalizacji. Instalacje oświetlenia zewnętrznego
PN-IEC 60445:2002	Zasady podstawowe i bezpieczeństwa przy współdziałaniu człowieka z maszyną, oznaczanie i identyfikacja. Oznaczenia identyfikacyjne zacisków urządzeń i zakończeń żył przewodów ogólne systemu alfanumerycznego
PN-IEC 61239:2000	Znakowanie urządzeń elektrycznych danymi znamionowymi dotyczącymi zasilania elektrycznego. Wymagania bezpieczeństwa
PN-84/E-02033	Oświetlenie wnętrz światłem elektrycznym
PN-E-04115:2002	Instalacje elektroenergetyczne prądu przemiennego o napięciu wyższym od 1 kV
PN-91/E-05010	Zakresy napięciowe instalacji elektrycznych w obiektach budowlanych
PN-88/E-08501	Urządzenia elektryczne. Tablice i znaki bezpieczeństwa
PN-92/N-01256-02	Znaki bezpieczeństwa. Ewakuacja
PN-IEC 60364-5-56:1999	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Instalacje bezpieczeństwa
PN-88/E-08501	Urządzenia elektryczne. Tablice i znaki bezpieczeństwa
PN-92/N-01256.02	Znaki bezpieczeństwa. Ewakuacja
PN-IEC 60364-5-54:1999	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Uziemienia i przewody ochronne
PN-IEC 60364-4-443:1999	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed przecięciami. Ochrona przed przepięciami atmosferycznymi i łączeniowymi
PN-IEC 61024-1:2001/Ap1:2002	Ochrona odgromowa obiektów budowlanych. Zasady ogólne
PN-IEC 61024-1:2001/Ap1:2002	Ochrona odgromowa obiektów budowlanych. Zasady ogólne. Wybór poziomów ochrony dla urządzeń piorunochronnych
PN-IEC 61024-1-2:2002	Ochrona odgromowa obiektów budowlanych. Zasady ogólne. Przewodnik B - Projektowanie, montaż, konserwacja i sprawdzanie
PN-IEC 61312-1:2001	Ochrona przed piorunowym impulsem elektromagnetycznym. Zasady ogólne
PN-IEC 61312-2:2003	Ochrona przed piorunowym impulsem elektromagnetycznym. Część 2: Ekranowanie obiektów, połączenia wewnątrz obiektów i uziemienia
PN-86/E-05003.01	Ochrona odgromowa obiektów budowlanych. Wymagania ogólne
PN-89/E-05003.03	Ochrona odgromowa obiektów budowlanych. Ochrona obostrzona
PN-92/E-05003.04	Ochrona odgromowa obiektów budowlanych. Ochrona specjalna
PN-IEC 60364-5-54:1999	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Uziemienia i przewody ochronne
PN EN 61508	Bezpieczeństwo funkcjonalne elektrycznych/ elektronicznych/ programowalnych elektronicznych systemów związanych z bezpieczeństwem.

PKN-CEN/TS_54-14_2006	Systemy sygnalizacji pożarowej. Wytyczne planowania, projektowania, instalacji, odbioru, eksploatacji i konserwacji PKN-CEN/TS 54-14 maj 2006
PN-EN_50173-1_2004	Technika Informatyczna. Systemy okablowania strukturalnego. Część 1. Wymagania ogólne i strefy biurowe.

10.2. Inne

- Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano - montażowych - Tom V., aprobaty techniczne, certyfikaty.
- Prawo Budowlane z 1994 r.,
- Prawo Energetyczne z 1997 r.
- Rozporządzenia wykonawcze do w/w Ustaw, w tym:
- Rozp. MGPiB z 14.12.1994 r - Budynki i ich wyposażenie (zaktualizowane Rozp. M.Infrastr. z 12.04.2002 r.)
- Rozp. MGiP z 20.12.2004 r. - tzw. przyłączeniowe