



PROJEKTOWANIE I WYKONAWSTWO ROBÓT  
ELEKTRYCZNYCH I TELETECHNICZNYCH  
mgr inż. Rafał Kobierowski  
Ul. Dworcowa 25/6, 89-600 Chojnice  
tel. 791-501-035  
e-mail: rafalkobierowski@wp.pl

## SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA BRANŻY ELEKTRYCZNEJ

Nazwa zamierzenia budowlanego	Przebudowa i Rozbudowa budynku świetlicy wiejskiej w Osieku		
Adres obiektu budowlanego:	Adres: Powiat: Bydgoski Gmina: Koronowo jedn. ewid.: Koronowo- G[040304_5], obręb: Osiek ]0018], dz. nr.: 87.		
Kategoria obiektu budowlanego:	Kategoria IX		
NAZWA JEDNOSTKI EWID.	Koronowo- G[040304_5],		
NAZWA I NUMER OBRĘBU EWID.	obręb: Osiek ]0018],		
NUMERY DZIAŁEK EWIDENCYJNYCH	dz. nr ew.: 87		
INWESTOR:	GMINA KORONOWO PLAC ZWYCIĘSTWA 1 86-010 KORONOWO		
OPRACOWAŁ:			
Funkcja	Imię i Nazwisko	Uprawnienia/Specjalność	Podpis
Projektant	mgr inż. Rafał Kobierowski	Upr.nr. POM/0181/PWBE/19 w specjalności elektrycznej bez ograniczeń.	
Chojnice 16.06.2023 r.			



## SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA

### Instalacja elektryczna – Instalacje wewnętrzne

SST 05.00.00 ROBOTY W ZAKRESIE INSTALACJI BUDOWLANYCH BRANŻA ELEKTRYCZNA

05.01.00 ROBOTY W ZAKRESIE INSTALACJI ELEKTRYCZNYCH – instalacje wewnętrzne

Kod CPV 45310000-3 - Roboty instalacyjne elektryczne;

Kod CPV 45315700-5 - Instalowanie stacji rozdzielczych

#### 1. Wstęp

##### 1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej

Przedmiotem Specyfikacji Technicznej są warunki wykonania i odbioru robót w zakresie instalacji elektrycznych wewnętrznych.

##### 1.2 Zakres stosowania ST

Specyfikacja Techniczna stanowi część Dokumentów Przetargowych i należy je stosować w zleceniu i wykonaniu Robót opisanych w podpunkcie 1.1.

##### 1.3 Zakres robót objętych ST

Niniejsza Specyfikacja Techniczna obejmuje zakres robót branży elektrycznej, określonych w Projekcie Budowlanym dla instalacji elektrycznych wewnętrznych według wykazu jak niżej:

- wewnętrzne linie zasilające
- tablice rozdzielcze
- instalację oświetleniową
- instalację gniazd wtykowych 230 V ogólnego stosowania
- instalację siłową odbiorników technologicznych
- instalację ochrony odgromowej budynku
- instalację ochrony przeciwprzepięciowej
- instalację przewodów ochronnych i połączeń wyrównawczych

##### 1.4 Ogólne wymagania dotyczące Robót

Wykonawca Robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za ich zgodność z Dokumentacją Projektową, Specyfikacją Techniczną i poleceniami Inspektora Nadzoru. Wszystkie Roboty ujęte Projektem należy wykonać ściśle według niniejszej ST oraz Polskimi Normami, pod fachowym nadzorem technicznym osoby posiadającej odpowiednie uprawnienia budowlane.

Kolejność robót i organizacja pracy na budowie musi być zgodna z warunkami formalnymi oraz nie może obniżać jakości robót. Przyjęte rozwiązania materiałowe i systemowe stanowią poglądowy standard techniczny i ustalają poziom rozwiązań. Rozwiązania inne niż w projekcie wymagają uzgodnień z Przedstawicielem Zamawiającego (Inspektorem Nadzoru) i Projektantem.

##### 1.4.1 Przekazanie terenu budowy

Zamawiający w terminie określonym w dokumentach umowy przekaze Wykonawcy Teren Budowy wraz ze wszystkimi wymaganymi uzgodnieniami prawnymi i administracyjnymi, Dziennik Budowy oraz egzemplarze Dokumentacji Projektowej i ST zgodnie z umową.

##### 1.4.2 Zgodność Robót z dokumentacją projektową i ST

Dokumentacja Techniczna, Specyfikacja Techniczna oraz dodatkowe dokumenty przekazane przez Zamawiającego Wykonawcy stanowią część umowy, a wymagania wyszczególnione choćby w jednym z nich są obowiązujące dla Wykonawcy, tak, jakby zawarte były w całej dokumentacji. Wykonawca nie może wykorzystywać błędów lub uproszczeń w Dokumentacji Projektowej a o ich wykryciu powinien natychmiast powiadomić Inspektora Nadzoru, który dokona odpowiednich zmian lub poprawek. Wszystkie wykonane Roboty i dostarczone materiały będą zgodne z Dokumentacją Projektową i ST. Dane określone w Dokumentacji Projektowej i ST będą uważane za wartości docelowe. Cechy materiałów muszą być jednorodne i wykazywać zgodność z określonymi wymaganiami. W przypadku, gdy materiały lub Roboty nie

będą w pełni zgodne z Dokumentacją Projektową lub ST i wpłynie to na niezadowalającą jakość elementów budowlanych to takie materiały będą bezzwłocznie zastąpione innymi a Roboty rozebrane na koszt Wykonawcy.

#### 1.4.3 Zabezpieczenie terenu budowy

Wykonawca jest zobowiązany do zabezpieczenia Terenu Budowy w okresie trwania realizacji budowy, aż do zakończenia i odbioru ostatecznego Robót. Wykonawca dostarczy, zainstaluje i będzie utrzymywać tymczasowe wszelkie środki niezbędne do ochrony Robót. Koszt zabezpieczenia Terenu Budowy nie podlega odrębnej zapłacie i przyjmuje się, że jest włączony w cenę umowną.

#### 1.4.4 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 wykańczania Robót Wykonawca będzie podejmować wszelkie uzasadnione kroki mające na celu stosowanie się do przepisów i norm dotyczących ochrony środowiska na terenie i wokół Terenu Budowy oraz będzie unikać uszkodzeń lub uciążliwości dla osób lub własności społecznej i innych, a wynikających ze skażenia, hałasu lub innych przyczyn powstałych w następstwie jego sposobu działania.

#### 1.4.5 Ochrona przeciwpożarowa

Wykonawca będzie przestrzegać przepisów ochrony przeciwpożarowej. Wykonawca będzie utrzymywać sprawny sprzęt przeciwpożarowy wymagany przez odpowiednie przepisy w pomieszczeniach biurowych i magazynach oraz w maszynach i pojazdach. 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 albo przez personel Wykonawcy.

#### 1.4.6 Materiały szkodliwe dla otoczenia

Materiały, które w sposób trwały są szkodliwe dla otoczenia, nie będą dopuszczone do użycia. Nie dopuszcza się użycia materiałów wywołujących szkodliwe promieniowanie o stężeniu większym od dopuszczalnego, określonego odpowiednimi przepisami. Wszelkie materiały odpadowe użyte do Robót będą miały świadectwa dopuszczenia, wydane przez uprawnioną jednostkę, jednoznacznie określające brak szkodliwego oddziaływania tych materiałów na środowisko. Materiały, które są szkodliwe dla otoczenia tylko w czasie Robót, a po zakończeniu Robót ich szkodliwość zanika (np. materiały pyliste), mogą być użyte pod warunkiem przestrzegania wymagań technologicznych wbudowania. Jeżeli wymagają tego odpowiednie przepisy, Zamawiający powinien otrzymać zgodę na użycie tych materiałów od właściwych organów administracji państwowej.

#### 1.4.7 Ochrona własności publicznej i prywatnej

Wykonawca odpowiada za ochronę instalacji na powierzchni ziemi i za urządzenia podziemne, takie jak rurociągi, kable itp. oraz uzyska od odpowiednich władz, będących właścicielami tych urządzeń, potwierdzenie informacji dostarczonych mu przez Zamawiającego w ramach planu ich lokalizacji. Wykonawca zapewni właściwe oznaczenie i zabezpieczenie przed uszkodzeniem tych instalacji i urządzeń w czasie trwania budowy. Wykonawca jest zobowiązany umieścić w swoim harmonogramie rezerwę czasową dla wszelkiego rodzaju Robót, które mają być wykonane w zakresie przełożenia instalacji na Terenie Budowy i powiadomić Inspektora Nadzoru o zamiarze rozpoczęcia Robót. O fakcie przypadkowego uszkodzenia tych instalacji Wykonawca bezzwłocznie powiadomi Inspektora Nadzoru i zainteresowane władze oraz będzie z nimi współpracował, dostarczając wszelkiej pomocy potrzebnej przy dokonywaniu napraw. Wykonawca będzie odpowiadać za wszelkie spowodowane przez jego działania uszkodzenia instalacji na powierzchni ziemi i urządzeń podziemnych wykazanych w dokumentach dostarczonych mu przez Zamawiającego.

#### 1.4.8 Bezpieczeństwo i higiena pracy

Podczas realizacji robót Wykonawca będzie przestrzegać przepisów dotyczących bezpieczeństwa i higieny pracy, a szczególnie zadba, aby personel nie wykonywał pracy w warunkach niebezpiecznych, szkodliwych dla zdrowia oraz nie spełniających odpowiednich wymagań sanitarnych. Instalacje lub urządzenia elektryczne przeznaczone do demontażu należy pozbawić napięcia poprzez ich trwałe odłączenie od źródeł napięcia. Wykonawca zapewni i będzie utrzymywał wszelkie urządzenia zabezpieczające, socjalne oraz sprzęt i odpowiednią odzież dla ochrony życia i zdrowia osób zatrudnionych na budowie oraz dla zapewnienia bezpieczeństwa publicznego. Uznaje się, że wszelkie koszty związane z wypełnieniem wymagań określonych powyżej nie podlegają odrębnej zapłacie i są uwzględnione w cenie umownej.

#### 1.4.9 Ochrona i utrzymanie robót

Wykonawca będzie odpowiedzialny za ochronę robót i za wszelkie materiały i urządzenia używane do robót od daty rozpoczęcia do daty zakończenia robót (do wydania potwierdzenia zakończenia przez Zamawiającego).

#### 1.4.10 Stosowanie się do prawa i innych przepisów

Wykonawca zobowiązany jest znać wszystkie przepisy wydane przez władze centralne i miejscowe oraz inne przepisy i wytyczne, które są w jakikolwiek sposób związane z robotami i będzie w pełni odpowiedzialny za przestrzeganie tych praw, przepisów i wytycznych podczas prowadzenia robót.

Określenia podstawowe

*Inspektor Nadzoru* - osoba wyznaczona przez Zamawiającego, upoważniona do nadzoru nad realizacją Robót i do występowania w jego imieniu w sprawach realizacji umowy zgodnie z Prawem Budowlanym. *Kierownik budowy* - osoba wyznaczona przez Wykonawcę, upoważniona do kierowania Robotami i do występowania w jego imieniu w sprawach realizacji umowy. *Rejestr obmiarów* - akceptowany przez Inspektora Nadzoru rejestr z ponumerowanymi stronami, służący do wpisywania przez Wykonawcę obmiaru dokonywanych Robót w formie wyliczeń, szkiców i ewentualnie dodatkowych załączników. Wpisy w Rejestrze Obmiarów podlegają potwierdzeniu przez Inspektora Nadzoru.

*Materiały* - wszelkie tworzywa niezbędne do wykonania Robót, zgodne z Dokumentacją Projektową i ST, zaakceptowane przez Zamawiającego. *Polecenie Inspektora Nadzoru* - wszelkie polecenia przekazane Wykonawcy przez Inspektora Nadzoru w formie pisemnej dotyczące sposobu realizacji Robót lub innych spraw związanych z prowadzeniem budowy.

*Certyfikat zgodności* - dokument wydany przez upoważnioną jednostkę badawczą stwierdzający zgodność z kryteriami określonymi odpowiednimi aktami prawnymi, normami przepisami, wymogami lub specyfikacją techniczną dla badanego materiału lub wyrobu.

*Część czynna* - przewód lub inny element przewodzący, wchodzący w skład instalacji elektrycznej lub urządzenia, który w warunkach normalnej pracy instalacji elektrycznej może być pod napięciem a nie spełnia funkcji przewodu ochronnego (przewody ochronne PE i PEN nie są częścią czynną).

*Instalacja odbiorcza* - część instalacji elektrycznej, znajdująca się za układem pomiarowym służącym do rozliczeń pomiędzy dostawcą i odbiorcą energii elektrycznej, a w przypadku braku takiego układu pomiarowego, za wyjściowymi zaciskami pierwszego urządzenia zabezpieczającego instalację odbiorcy od strony zasilania;

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

*Łącznik izolacyjny* - łącznik umożliwiający w stanie otwarcia utworzenie przerw izolacyjnych między rozłączonymi częściami poszczególnych biegunów o wytrzymałości elektrycznej i innych właściwościach zapewniających bezpieczeństwo ludzi i urządzeń.

*Napięcie znamionowe instalacji* - napięcie, na które instalacja elektryczna lub jej część została zaprojektowana (zbudowana).

*Przewód instalacji elektrycznej* - zespół elementów połączonych pośrednio lub bezpośrednio ze źródłem energii elektrycznej za pomocą chronionego przed przetężeniem wspólnym zabezpieczeniem, kompletu odpowiednio połączonych przewodów elektrycznych. W skład obwodu elektrycznego wchodzi przewody pod napięciem, przewody ochronne oraz wszelkie urządzenia zmieniające parametry elektryczne obwodu, rozdzielcze, sterownicze i sygnalizacyjne, związane z danym punktem zasilania w energię.

*Oprawa oświetleniowa* - kompletne urządzenie służące do przymocowania i połączenia z instalacją elektryczną jednego lub kilku źródeł światła, ochrony źródeł światła przed wpływami zewnętrznymi i ochrony środowiska przed szkodliwym działaniem źródła światła a także do uzyskania odpowiednich parametrów świetlnych, ułatwia właściwe umiejscowienie i bezpieczną wymianę źródeł

światła, tworzy estetyczne formy wymagane dla danego typu pomieszczenia.

*Połączenia wyrównawcze* - elektryczne połączenia części przewodzących dostępnych lub obcych w celu wyrównania

*Przewód neutralny (N)* - przewód połączony bezpośrednio z punktem neutralnym układu sieci i mogący służyć do przesyłania energii elektrycznej;

*Przewód ochronny (PE)* - przewód lub żyła przewodu przeznaczony do połączenia: części objętych połączeniem wyrównawczym, głównej szyny uziemiającej, uziomu, oraz uziemionego punktu neutralnego źródła zasilania lub sztucznego punktu neutralnego.

*Stopień ochrony IP* – określona w PN-EN 60529:2003 umowna miara ochrony przed dotykiem elementów instalacji elektrycznej oraz przed dostawaniem się ciał stałych, wnikaniem cieczy i gazów, a którą zapewnia odpowiednia obudowa.

*Instalacje poziome* – są prowadzone od puszek (wnęk), na poszczególnych kondygnacjach do pomieszczeń na tych kondygnacjach. Instalacje te w zależności od konstrukcji budynku są układane bezpośrednio w konstrukcji (tynku) lub w rurach czy korytkach instalacyjnych. Liczba łączy (par w kablu) do poszczególnych pomieszczeń (lokalii) jest dobierana w zależności od przeznaczenia lokalu (mieszkanie, biuro jednoosobowe czy wieloosobowe).

*Projektant* – uprawniona osoba prawna lub fizyczna, będąca autorem Dokumentacji Projektowej. *Przedmiar* – wykaz Robót z podaniem ich ilości w kolejności technologicznej ich wykonania.

## 2. Materiał

### 2.1. Źródła uzyskania materiałów

Przed zaplanowanym wykorzystaniem jakichkolwiek materiałów przeznaczonych do robót Wykonawca przedstawi szczegółowe informacje dotyczące proponowanego źródła zamawiania tych materiałów i odpowiednie atesty, aprobaty techniczne, świadectwa zgodności, świadectwa dopuszczenia itp. oraz próbki do zatwierdzenia przez Zamawiającego. Zatwierdzenie partii materiałów z danego źródła nie oznacza automatycznie, że wszelkie materiały z danego źródła uzyskają zatwierdzenie. Wykonawca zobowiązany jest do przeprowadzenia każdorazowo jakościowego i ilościowego odbioru materiałów przed ich zabudowaniem w celu udokumentowania, że materiały uzyskane z dopuszczonego źródła w sposób ciągły spełniają wymagania Specyfikacji Technicznej w czasie postępu robót. Odbioru dokonuje Kierownik Robót elektrycznych sporządzając na tę okoliczność stosowną notatkę. Wykonawca jest obowiązany dostarczyć na budowę wyroby i materiały nowe (nie używane). Używane materiały mogą być stosowane wyłącznie za pisemną zgodą Zamawiającego.

### 2.2. Materiały nie odpowiadające wymaganiom

Materiały nie odpowiadające wymaganiom zostaną przez Wykonawcę wywiezione z terenu budowy. Każdy rodzaj robót, w którym znajdują się nie zbadane i nie zaakceptowane materiały, Wykonawca wykonuje na własne ryzyko, licząc się z jego nie przyjęciem i nie zapłaceniem.

### 2.3. Przechowywanie i składowanie materiałów

Wykonawca zadba, aby tymczasowo składowane materiały, do czasu gdy będą one potrzebne do robót, były zabezpieczone przed wpływami warunków atmosferycznych, czynników fizykochemicznych, zanieczyszczeniem, zachowały swoją jakość i były dostępne do kontroli przez Inspektora Nadzoru. Przy składowaniu należy przestrzegać wymagań wynikających ze specjalnych właściwości materiałów i urządzeń podanych przez producenta lub dostawcę. Miejsca czasowego składowania materiałów uzgodnione z Kierownikiem Budowy organizuje Wykonawca.

### 2.4. Wariantowe stosowanie materiałów

Jeśli dokumentacja projektowa lub ST przewidują możliwość wariantowego zastosowania rodzaju materiału w wykonywanych robotach, Wykonawca powiadomi Zamawiającego o swoim zamiarze przed użyciem materiału. Wybrany i zaakceptowany rodzaj materiału nie może być później zmieniany bez zgody Zamawiającego.

## 3. Sprzęt

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót. Sprzęt używany do robót powinien być zgodny z projektem organizacji robót, zaakceptowanym przez Zamawiającego; w przypadku braku ustaleń w takich dokumentach sprzęt powinien być uzgodniony i zaakceptowany przez Zamawiającego. Liczba i wydajność sprzętu będzie gwarantować przeprowadzenie robót, zgodnie z zasadami określonymi w dokumentacji projektowej, ST i wskazaniach Zamawiającego w terminie przewidzianym umową. Sprzęt będący własnością Wykonawcy lub wynajęty do wykonania robót ma być utrzymywany w dobrym stanie i gotowości do pracy. Będzie on zgodny z normami ochrony środowiska i przepisami dotyczącymi jego użytkowania, a Wykonawca dostarczy Zamawiającemu kopie dokumentów potwierdzających dopuszczenie sprzętu do użytkowania, tam gdzie jest to wymagane przepisami. Jakikolwiek sprzęt, maszyny, urządzenia i narzędzia nie gwarantujące zachowania warunków umowy, zostaną przez Zamawiającego zdyskwalifikowane i nie dopuszczone do robót.

#### 4. Transport

Wykonawca jest zobowiązany do stosowania jedynie takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na jakość wykonywanych robót i właściwości przewożonych materiałów. Liczba środków transportu będzie zapewniać prowadzenie robót zgodnie z zasadami określonymi w dokumentacji projektowej, ST i wskazaniach Zamawiającego, w terminie przewidzianym umową. Przy ruchu na drogach publicznych pojazdy będą spełniać wymagania dotyczące przepisów ruchu drogowego w odniesieniu do dopuszczalnych obciążeń na osie i innych parametrów technicznych. Środki transportu nie odpowiadające warunkom dopuszczalnych obciążeń na osie mogą być dopuszczone przez Zamawiającego, pod warunkiem przywrócenia stanu pierwotnego użytkowanych odcinków dróg na koszt Wykonawcy. W czasie transportu oraz składowania materiałów oraz aparatury elektrycznej przestrzegać zaleceń wytwórców. Wykonawca będzie usuwać na bieżąco, na własny koszt, wszelkie zanieczyszczenia spowodowane jego pojazdami na drogach publicznych oraz dojazdach do terenu budowy.

#### 5. Wykonanie robót

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie robót zgodnie z umową oraz za jakość zastosowanych materiałów i wykonywanych robót, za ich zgodność z dokumentacją projektową, wymaganiami ST, projektu organizacji robót oraz poleceniami Zamawiającego. Decyzje Zamawiającego dotyczące akceptacji lub odrzucenia materiałów i elementów robót będą oparte na wymaganiach sformułowanych w dokumentach umowy, dokumentacji projektowej i w ST, a także w normach i wytycznych. Przy podejmowaniu decyzji Zamawiający uwzględni wyniki badań materiałów i robót, rozrzuty normalnie występujące przy produkcji i przy badaniach materiałów, doświadczenia z przeszłości, wyniki badań naukowych oraz inne czynniki wpływające na rozważaną kwestię. Polecenia Zamawiającego 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.

Prace przygotowawcze

Wykonawca przed przystąpieniem do robót zasadniczych zrealizuje następujące prace przygotowawcze: dostarczenie na teren budowy niezbędnych materiałów, urządzeń i sprzętu budowlanego wykonanie zasilania w energię elektryczną miejsca wykonywania robót

Roboty instalacyjno – montażowe

Wszystkie trasy WLZ-ów i przewodów instalacji elektrycznej i słaboprądowej oraz miejsca lokalizacji tablic rozdzielczych należy dokładnie wyznaczyć wg projektu, zwracając szczególną uwagę na zbliżenia i ewentualne kolizje z innymi instalacjami branży sanitarnej. Trasa prowadzenia instalacji elektrycznych i teletechnicznych powinna być przejrzysta, prosta i dostępna dla przyszłych konserwacji i remontów. Układanie kabli w pobliżu czynnych linii kablowych, rurociągów należy wykonać po uprzednim uzgodnieniu robót z Użytkownikiem tych urządzeń

Trasowanie

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

Kucie bruzd

Bruzdy należy dostosować do średnicy przewodu z uwzględnieniem rodzaju i grubości tynku. Przy układaniu dwóch lub więcej rur w jednej bruzdzie szerokość bruzdy powinna być taka, aby odstęp między rurami wynosił nie mniej niż 5 mm. Rury zaleca się układać jednowarstwowo. Zabrania się wykonywania bruzd w cienkich ścianach działowych w sposób osłabiający ich konstrukcję. Zabrania się kucia bruzd, przebiegów i przepustów w betonowych elementach konstrukcyjno-budowlanych. Przy przejściach z jednej strony ściany na drugą lub ze ściany na strop cała rura powinna być pokryta tynkiem. Przebiecia przez ściany należy wykonywać w taki sposób, aby rurę można było wyginać łagodnymi łukami. Rury w podłodze mogą być układane w warstwach konstrukcyjnych podłogi (stropu), ale w taki sposób, aby nie były narażone na naprężenia mechaniczne. Mogą być one również zatapiane w warstwie wyrównawczej podłogi.

Układanie rurek instalacyjnych

Rurki instalacyjne należy montować w ścianie pod tynkiem lub na tynku. Promień gięcia rur elastycznych powinien zapewniać możliwość swobodnego wciągania przewodów. Puszki 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 rury. Koniec rury powinien wchodzić do środka puszki na głębokość do 5 mm. 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.

### Wciąganie przewodów

Przed przystąpieniem do tej czynności należy sprawdzić prawidłowość wykonanego rurowania, zamocowania sprzętu i osprzętu i jego połączeń z rurami oraz przelotowość. Wciąganie przewodów należy wykonywać za pomocą specjalnego osprzętu montażowego, np. sprężyny instalacyjnej. Nie wolno do tego celu stosować przewodów, które później zostaną użyte w instalacji. Zabrania się układania rur z wciągniętymi w nie przewodami

### Układanie przewodów

Konstrukcje wsporcze i uchwyty przewidziane do ułożenia na nich instalacji elektrycznych powinny być zamocowane do podłoża (ścian, stropów, elementów konstrukcji budynku itp.) w sposób trwały. Puszki należy osadzać na ścianach (przed ich tynkowaniem) w sposób trwały za pomocą kołków rozporowych lub klejenia. Puszki po zamontowaniu należy przykryć pokrywami montażowymi. Wszystkie przejścia obwodów instalacji elektrycznych przez ściany, stropy itp. (wewnątrz budynku) muszą być chronione przed uszkodzeniami. Przejścia te należy wykonywać w przepustach rurowych. Przejścia między pomieszczeniami o różnych atmosferach powinny być wykonane w sposób szczelny, zapewniający nieprzedostawanie się wyziewów. Przewody muszą być ułożone swobodnie i nie mogą być narażone na naciągi i dodatkowe naprężenia. Przy instalacji w wykonaniu szczelnym przewody (kable) należy uszczelnić w sprzęcie, w osprzęcie i w aparatach za pomocą dławic (dławików). Średnica dławicy i otworu uszczelniającego pierścienia powinna być dostosowana do średnicy zewnętrznej przewodu (kabla).

### Przewody wtynkowe

Instalacje wtynkowe należy wykonywać przewodami wtynkowymi wg dokumentacji projektowej. Dopuszcza się stosowanie przewodów wielożyłowych płaskich. Przewody wprowadzone do puszek powinny mieć nadwyżkę długości niezbędną do wykonania połączeń. Przewód neutralny powinien być nieco dłuższy niż przewody fazowe. Zagięcia i łuki w płaszczyźnie przewodu powinny być łagodne. W tym celu należy przeciąć wzdłuż mostki pomiędzy żyłami przewodu nie uszkadzając ich izolacji. Podłoże do układania na nim przewodów powinno być gładkie. Przewody należy mocować do podłoża za pomocą klamer. Dopuszcza się również mocowanie za pomocą gwoździ wbijanych w mostek przewodu. Mocowanie klamkami lub gwoździami należy wykonywać w odstępach około 50 cm, wbijając je tak, aby nie uszkodzić izolacji żył przewodu. Zabrania się zaginania gwoździ na przewodzie.

### 5.1 Warunki przystąpienia do robót

W ramach komisyjnego przejęcia budowy Wykonawca powinien dokonać:

- sprawdzenia kompletności dokumentacji projektowej,
- sprawdzenia dokumentacji (pozwolenie na budowę, uzgodnienia),
- oceny stanu terenu w zakresie możliwości wyznaczenia dróg dowozu materiałów, miejsc składowania materiałów

Przed przystąpieniem do robót montażowych należy odebrać protokolarnie front robót od Zamawiającego. Stan robót budowlanych i wykończeniowych powinien być taki, aby roboty elektro montażowe można było prowadzić bez narażenia instalacji na uszkodzenie, a pracowników na wypadki przy pracy. Wykonawca zobowiązany jest uzgadniać z Zamawiającym wszelkie wyłączenia zasilania w media tj. prąd, woda, c.o. niezbędne do prowadzenia robót, a także możliwość wykonywania niezbędnych prac w rejonie normalnej działalności obiektu (nie wyłączonej na czas przebudowy z eksploatacji).

### 5.2. Roboty w zakresie instalacji elektrycznych - wymagania ogólne

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

- najmniejszą liczbę skrzyżowań z innymi instalacjami i rurociągami (woda, co, wentylacja itd.)
- najkrótsze odcinki zbliżeń z wyżej wymienionymi instalacjami
- najmniejsze prawdopodobieństwo uszkodzeń mechanicznych
- najmniejszą liczbę łuków, przepustów itp. Utrudnień Trasy ciągów poziomych należy wyznaczać (w miarę możliwości budowlanych) w odległości nie mniejszej niż 0,30m od stropu lub 2,50m od podłogi - w pomieszczeniach o wysokości poniżej 2,80m stosować pierwszy z warunków.

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



4. Punkty przyłączeniowe urządzeń (gniazda przyłączeniowe) zaleca się instalować na wysokości 0,25-0,90m od podłogi w koordynacji z innymi instalacjami, o ile inne przepisy szczegółowe nie stanowią inaczej.
5. Lokalizacja urządzeń rozdzielczych powinna być dostosowana do tras ciągów instalacyjnych pionowych i poziomych. Punkty mocowania urządzeń rozdzielczych należy wyznaczać w odległości nie mniejszej niż 1,40m od podłogi. Dopuszcza się w uzasadnionych przypadkach lokalizację punktów rozdzielczych w odległości mniejszej niż podana (lecz nie mniej niż 0,25m) pod warunkiem zabezpieczenia ich od uszkodzeń mechanicznych przez stosowanie osłon.
6. Ciągów instalacyjnych nie należy lokalizować na podłożach ogrzewanych o temperaturze powyżej 45°C lub na których istnieją zagrożenia mechaniczne w postaci gięcia lub drgań
7. Szerokości ciągów instalacyjnych powinna być najmniejsza i nie powinna przekraczać:

- na podłożu: 0,20m -kable i przewody, 0,40m -ciągi rurowe

- w tynku: 0,20m -kable i przewody

- pod tynkiem: 0,30m -ciągi rurowe

8. Promień krzywizny zagięcia rur i kabli nie może być mniejszy od 10-krotnej ich średnicy
9. Odstępy pomiędzy punktami mocowania kabli i przewodów nie powinny przekraczać odległości 0,30m na trasie poziomej i 0,50m na trasie pionowej
10. Odstępy pomiędzy punktami mocowania instalacyjnych rur PCV nie powinny przekraczać odległości 0,50- 0,80m na trasie poziomej i 0,80-1,00m na trasie pionowej
11. Odstępy pomiędzy punktami mocowania instalacyjnych rur stalowych nie powinny przekraczać odległości 0,80-1,00m na trasie poziomej i 1,00-1,50m na trasie pionowej
12. Należy przestrzegać zachowania minimalnych odległości od innych instalacji wg. tabel zamieszczonych w normach branżowych
13. Ciągi instalacji teletechnicznych wewnętrznych należy umieszczać poniżej instalacji elektroenergetycznych z zachowaniem minimalnych odległości
14. Układanie instalacyjnych ciągów teletechnicznych powinno być ściśle skoordynowane i wykonywane jednocześnie z instalacjami elektroenergetycznymi
15. Łączenie i rozgałęzianie należy dokonywać przez zastosowanie zacisków. Dopuszcza się łączenie poprzez lutowanie.
16. Punkty rozdzielcze instalacji powinny być chronione przed uszkodzeniami przez instalowanie ich w obudowach metalowych, puszkach, wnękach itp.
17. Kable i przewody rozszywane na łączówkach punktów rozdzielczych powinny mieć zapas długości około 0,40m. Dopuszcza się rozszywanie na wspólnej łączówce kabli i przewodów teletechnicznych o napięciu do 60V
18. Kable i przewody prowadzone w rurkach instalacyjnych powinny być wprowadzane do punktów (puszek) rewizyjnych lub rozdzielczych nie rzadziej niż po dwukrotnej zmianie kierunków o kąt 90-105° lub na odcinkach prostych co 12-15m.

### 5.2.1 Trasowanie

1. Przy wytyczaniu trasy należy uwzględnić konstrukcję budynku oraz bezkolizyjność z innymi instalacjami i urządzeniami.
2. Trasa powinna przebiegać wzdłuż linii prostych -równoległych i prostopadłych do ścian i stropów, zmieniając swój kierunek tylko w zależności od potrzeb (łuki i rozgałęzienia, podejścia do urządzeń).
3. Trasa prowadzenia instalacji kanałowej powinna uwzględniać rozmieszczenie odbiorników oraz instalacje nieelektryczne, takie jak technologiczne, wodno-kanalizacyjne, grzewcze itp., aby uniknąć skrzyżowań i niedozwolonych zbliżeń między tymi instalacjami.
4. Trasa przebiegu powinna być łatwo dostępna do konserwacji lub remontów.
5. Trasowanie powinno uwzględniać miejsca mocowania konstrukcji wsporczych instalacji. Należy przestrzegać utrzymania jednakowych wysokości zamocowania wsporników i odległości między punktami podparcia (zawieszenia).

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

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

Trasowanie jak 5.2.1. Na przygotowanej trasie należy mocować konstrukcje wsporcze i uchwyty przewidziane do ułożenia na nich instalacji (bez względu na rodzaj instalacji elementy te powinny zostać zamocowane do podłoża w sposób trwały, uwzględniający warunki lokalne i technologiczne, w jakich dana instalacja będzie pracować oraz sam rodzaj instalacji).

##### Przejścia przez ściany i stropy

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

##### Kucie bruzd

Jeśli nie wykonano bruzd w czasie robót budowlanych, należy to zrobić w trakcie montażu instalacji. Bruzdy należy dostosować do średnicy rury z uwzględnieniem rodzaju i grubości tynku. Przy układaniu dwóch lub kilku rur w jednej bruzdzie, szerokość bruzdy powinna być taka, aby odstępy w świetle między rurami wynosiły nie mniej niż 5 mm. Rury zaleca się układać jednowarstwowo. Zabronione jest kucie bruzd, przebieg i przepustów w betonowych elementach konstrukcyjno-budowlanych. Zabronione jest wykonywanie bruzd w cienkich ścianach działowych w sposób osłabiający ich konstrukcję. Przy przejściu z jednej strony ściany na drugą (lub ze ściany na strop) cała rura powinna być pokryta tynkiem. Przejścia przez ściany należy wykonywać w taki sposób, aby rurę można było wyginać łagodnymi łukami.

##### Układanie rur z tworzyw sztucznych

Instalacje w rurach instalacyjnych sztywnych z tworzyw sztucznych stosuje się tam, gdzie ich odporność na uszkodzenia mechaniczne jest wystarczająca, a technologia pozwala na zastosowanie tworzyw sztucznych. Instalacje mogą być stosowane jako wodoszczelne pod warunkiem zastosowania osprzętu i sprzętu hermetycznego oraz szczelnego łączenia rur. W wykonaniu wodoszczelnym instalacje mogą być układane w pomieszczeniach wilgotnych, ale nie w wodzie.

Na przygotowanej trasie należy układać rury z tworzywa sztucznego na uchwytach osadzonych w podłożu lub bruzdach oraz mocować sprzęt i osprzęt instalacyjny. Końce rur po ich ucięciu powinny być opiłowane celem pozbawienia ostrych krawędzi.

Łuki na rurach sztywnych należy wykonywać przy użyciu gotowych kolanek lub przez wyginanie rur w trakcie ich układania. Przy kształtowaniu łuku spłaszczenie rury nie może być większe niż 15% wewnętrznej średnicy rury. Na łuki należy stosować rury elastyczne spełniające równocześnie funkcję elementów kompensacyjnych. Promień gięcia rur sztywnych i elastycznych powinien zapewniać możliwość swobodnego wciągania przewodów. Najmniejsze dopuszczalne promienie łuku podane są w zaleceniach producenta. Łączenie rur należy wykonać za pomocą przewidzianych do tego celu złączek (lub przez kielichowanie).

##### Montaż sprzętu i osprzętu (osadzanie puszek)

Sprzęt i osprzęt instalacyjny należy mocować do podłoża w sposób trwały, zapewniający mocne i bezpieczne jego osadzenie. Do mocowania sprzętu i osprzętu mogą służyć konstrukcje wsporcze lub konsolki osadzone w podłożu, przyspawane do stalowych elementów konstrukcji budowlanych lub zamontowane na takich konstrukcjach, przykręcane do podłoża za pomocą kołków i śrub rozporowych oraz kołków wstrzeliwanych. Puszki powinny zostać osadzone na takiej głębokości, aby ich górna (zewnątrzna) krawędź po otynkowaniu ściany była zrównana (zlicowana) z tynkiem. Przed zainstalowaniem należy w puszcze wyciąć wymaganą liczbę otworów dostosowanych do średnicy wprowadzanych rur. Koniec rury powinien być wprowadzony do środka puszki na głębokość do 5mm.

##### Wciąganie przewodów do rur

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

### 5.2.3 Instalacje w tynku

Trasowanie jak 5.2.1. Podłoże do układania przewodów powinno być gładkie. Łuki i zgięcia przewodów powinny być łagodne. Przewody należy mocować za pomocą specjalnych uchwytów. Zabrania się układania przewodów bezpośrednio w betonie, w warstwie wyrównawczej podłogi i w łączach płyt betonowych bez stosowania osłon w postaci rur.

### 5.2.4 Łączenie przewodów oraz przyłączanie do aparatów i urządzeń

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. Łączenia przewodów należy wykonywać w punktach rozdzielczych, sprzęcie i osprzęcie instalacyjnym, w odbiornikach. Długość odizolowanej żyły przewodu powinna zapewniać prawidłowe przyłączenie. Przewody w miejscach połączeń powinny mieć zapas długości. Przewody muszą być ułożone swobodnie i nie mogą być narażone na naciągi i dodatkowe naprężenia. Zdejmowanie izolacji i oczyszczenie przewodu nie może powodować uszkodzeń mechanicznych. W przypadku, gdy odbiorniki elektryczne mają wyprowadzone fabrycznie na zewnątrz przewody, a samo ich przyłączenie do instalacji nie zostało opracowane w projekcie, sposób przyłączenia należy uzgodnić z projektantem lub kompetentnym przedstawicielem inwestora. Do danego zacisku należy przyłączać przewody o rodzaju wykonania, przekroju i w liczbie, do jakich zacisk ten jest przystosowany. W przypadku stosowania zacisków, do których przewody są przyłączane za pomocą oczek, pomiędzy oczkiem a nakrętką oraz pomiędzy oczkami powinny znajdować się podkładki metalowe, zabezpieczone przed korozją w sposób umożliwiający przepływ prądu. Końce przewodów miedzianych z żyłami wielodrutowymi (linek) powinny być zabezpieczone zaprasowanymi tulejkami lub ocynowane (zaleca się stosowanie takich tulejek zamiast cynowania).

### 5.2.5 Podejścia do urządzeń

Podejścia instalacji do urządzeń należy wykonać w miejscach bezkolizyjnych, bezpiecznych oraz w sposób estetyczny. Podejścia w górę od przewodów ułożonych pod stropami mogą być wykonane tak jak cała instalacja, lecz samo podejście przez strop musi być chronione przed uszkodzeniem. Podejścia zwieszakowe stosuje się w przypadkach podłączania odbiorników od góry. Podejścia tego rodzaju stosuje się najczęściej do czujników, sygnalizatorów i innych z instalacji wykonanych na drabinkach kablowych, w korytkach itp.

Do urządzeń zamocowanych na ścianach, stropach lub konstrukcjach podejścia należy wykonywać przewodami ułożonymi na tych ścianach, stropach lub konstrukcjach budowlanych, a także na innego rodzaju podłożach, np. kształtowniki, korytka, drabinki kablowe itp.

## 6. Kontrola jakości robót

### 6.1 Program zapewnienia jakości

Do obowiązków Wykonawcy należy opracowanie i przedstawienie do aprobaty Zamawiającego programu zapewnienia jakości (PZJ), w którym przedstawi on zamierzony sposób wykonywania robót, możliwości techniczne, kadrowe i organizacyjne gwarantujące wykonanie robót zgodnie z dokumentacją projektową, ST oraz poleceniami i ustaleniami przekazanymi przez Inspektora Nadzoru.

Program zapewnienia jakości (PZJ) będzie zawierać:

a) część ogólną opisującą:

- organizację wykonania robót, w tym terminy i sposób prowadzenia robót,
- bhp,
- wykaz zespołów roboczych, ich kwalifikacje,
- wykaz osób odpowiedzialnych za jakość i terminowość wykonania poszczególnych elementów robót,
- system (sposób i procedurę) proponowanej kontroli i sterowania jakością wykonywanych robót,
- wyposażenie w sprzęt i urządzenia do pomiarów i kontroli

b) część szczegółową opisującą dla każdego asortymentu robót:

- wykaz maszyn i urządzeń stosowanych na budowie z ich parametrami technicznymi oraz wyposażeniem w mechanizmy do sterowania i urządzenia pomiarowo-kontrolne,
- środki transportu oraz urządzeń do magazynowania i załadunku materiałów,
- sposób zabezpieczenia i ochrony ładunków przed utratą ich właściwości w czasie transportu,
- sposób i procedurę pomiarów i badań (rodzaj i częstotliwość, pobieranie próbek, legalizacja i sprawdzanie urządzeń, itp.) prowadzonych podczas dostaw materiałów i wykonywania poszczególnych elementów robót,

- sposób postępowania z materiałami i robotami nie odpowiadającymi wymaganiom.

### 6.2 Zasady kontroli jakości robót

Celem kontroli robót będzie takie sterowanie ich przygotowaniem i wykonaniem, aby osiągnąć założoną jakość robót. Wykonawca jest odpowiedzialny za pełną kontrolę robót i jakości materiałów. Wykonawca zapewni odpowiedni system kontroli, włączając personel, sprzęt, zaopatrzenie i wszystkie urządzenia niezbędne do pobierania próbek i badań materiałów oraz robót. Wykonawca będzie przeprowadzać pomiary i badania materiałów oraz robót z częstotliwością zapewniającą stwierdzenie, że roboty wykonano zgodnie z wymaganiami zawartymi w Dokumentacji Projektowej i ST. Minimalne wymagania co do zakresu badań i ich częstotliwość są określone w ST, normach i wytycznych. W przypadku, gdy nie zostały one tam określone, Zamawiający ustali jaki zakres kontroli jest konieczny, aby zapewnić wykonanie robót zgodnie z umową.

Wykonawca dostarczy Zamawiającemu świadectwa, że wszystkie stosowane urządzenia i sprzęt badawczy posiadają ważną legalizację, zostały prawidłowo wykalibrowane i odpowiadają wymaganiom norm określających procedury badań. Wszystkie koszty związane z organizowaniem i prowadzeniem badań materiałów ponosi Wykonawca.

### 6.3. Badania i pomiary

#### 6.3.1 Badania odbiorcze instalacji

Wszystkie badania i pomiary będą przeprowadzone zgodnie z wymaganiami norm. W przypadku, gdy normy nie obejmują jakiegokolwiek badania wymaganego w ST, stosować można wytyczne krajowe, albo inne procedury, zaakceptowane przez Zamawiającego. Przed przystąpieniem do pomiarów lub badań, Wykonawca powiadomi Zamawiającego o rodzaju, miejscu i terminie pomiaru lub badania. Po wykonaniu pomiaru lub badania, Wykonawca przedstawi na piśmie ich wyniki do akceptacji Zamawiającego. Każda instalacja elektryczna w budynku powinna być poddana szczegółowym oględzinom i próbom, obejmującym niezbędny zakres pomiarów, w celu sprawdzenia czy spełnia wymagania dotyczące ochrony ludzi, zwierząt i mienia przed zagrożeniami. Badania odbiorcze powinna przeprowadzać komisja składająca się z co najmniej dwóch osób, dobrze znających wymagania stawiane badanym instalacjom. Badania odbiorcze instalacji mogą przeprowadzać wyłącznie osoby posiadające odpowiednie kwalifikacyjne, potwierdzone przez jednostkę uznającą. Zakres badań odbiorczych obejmuje:

- oględziny instalacji i urządzeń
- badania (pomiary i próby) instalacji
- próby rozruchowe.

Oględziny, pomiary i próby powinny być wykonywane przez oddzielne zespoły, a komisja ustala jedynie stan faktyczny na podstawie dostarczonych protokołów. Protokoły z badań (pomiarów i prób), sprawdzeń i odbiorów częściowych należy przedłożyć komisji w trakcie odbioru. Komisja może być jednocześnie wykonawcą oględzin, badań i prób, z tym że z badań i prób powinny zostać wykonane oddzielne protokoły. Po zakończeniu badań odbiorczych komisja sporządza protokół końcowy. Protokół należy przedłożyć do odbioru końcowego budynku (instalacji elektrycznych w budynku). Protokół ten powinien zawierać co najmniej następujące dane:

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

#### 6.3.2 Oględziny instalacji

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

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

Zakres oględzin obejmuje sprawdzenie prawidłowości:

- wykonania instalacji pod względem estetycznym (jakość wykonanej instalacji),
- ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym,
- doboru urządzeń i środków ochrony w zależności od wpływów zewnętrznych,
- ochrony przed pożarem i skutkami cieplnymi,
- wykonania połączeń obwodów,
- doboru oraz nastawienia urządzeń zabezpieczających i sygnalizacyjnych,
- rozmieszczenia oraz umocowania aparatów, sprzętu i osprzętu,
- oznaczenia przewodów,
- umieszczenia schematów lub innych informacji w miejscu dozoru lub obsługi
- wykonania dostępu do instalacji i urządzeń w celu ich wygodnej obsługi i konserwacji.

#### 6.3.3 Pomiary i próby instalacji podstawowych i teletechnicznych

Przed przystąpieniem do pomiarów i prób należy usunąć wszystkie wady, błędy montażowe i usterki wykryte w trakcie oględzin instalacji. Pomiary i próby przeprowadza się w celu stwierdzenia, czy zainstalowane przewody, aparaty, urządzenia i środki ochrony:

- spełniają wymagania określone w odpowiednich normach,
- odpowiednio zabezpieczają osoby i mienie przed negatywnym oddziaływaniem instalacji,
- nie mają uszkodzeń, wad lub odporności mniejszej niż wymagana,
- są dobrane, zainstalowane i wykazują parametry określone w projekcie. Zakres pomiarów i prób obejmuje:
- sprawdzenie ciągłości przewodów,
- pomiar rezystancji izolacji instalacji elektrycznych,
- pomiar rezystancji izolacji kabli,
- pomiar rezystancji uziemienia,
- sprawdzenie biegunowości,
- pomiary dynamiczne parametrów instalacji według norm szczegółowych.

Każda wyżej wymieniona praca pomiarowo-kontrolna powinna być zakończona sporządzeniem protokołu z przeprowadzonych badań i pomiarów. Protokół musi zawierać co najmniej następujące dane:

- nazwę i oznaczenie badanej linii (zasilającej, sterującej lub sygnałowej)
- nazwę badanego urządzenia i jego dane znamionowe,
- miejsce jego zainstalowania,
- rodzaj wykonanych pomiarów,
- nazwisko osoby wykonującej pomiary,
- datę wykonania pomiarów,
- spis użytych przyrządów i ich numery,
- liczbowe wyniki pomiarów,
- uwagi i wnioski.

Ocenę końcową badań odbiorczych należy uznać za dodatnią wówczas, gdy wyniki wszystkich badań w zakresie oględzin, pomiarów i prób są dodatnie. Jeżeli w trakcie badań stwierdzono usterki, to po ich usunięciu należy powtórzyć wszystkie badania, na które usterka mogła mieć wpływ.

#### 6.3.4 Pomiary i próby linii kablowych

1. Próby montażowe należy przeprowadzić po ukończeniu montażu a przed zgłoszeniem do odbioru. Z prób montażowych należy sporządzić odpowiedni protokół.
2. W zakres tych prób wchodzi następujące czynności:

- sprawdzenie trasy linii kablowej
- sprawdzenie ciągłości żył oraz zgodności faz
- pomiar rezystancji izolacji

3. Sprawdzenie linii kablowej po ułożeniu - sprawdzenie to polega na oględzinach linii i
  - a. stwierdzeniu, czy jej budowa odpowiada wymaganiom niniejszych warunków. Sprawdzenia należy dokonać przed zasypaniem rowu kablowego
4. Sprawdzenie ciągłości żył oraz zgodności faz należy dokonać przy użyciu przyrządów o

- a. napięciu nie przekraczającym 24V. Wynik sprawdzenia należy uznać za dodatni, jeżeli poszczególne żyły i powłoki nie mają przerw a fazy na obu końcach linii są jednakowo oznakowane.
5. Pomiaru rezystancji izolacji należy dokonać za pomocą induktora o napięciu nie mniejszym niż
  - a. 2,5kV, dokonując odczytu po czasie niezbędnym do ustalenia się mierzonej wartości. Wynik pomiaru należy uznać za dodatni, jeżeli rezystancja izolacji przeliczona na 1 km długości jest zgodna z odpowiednimi normami dla danego rodzaju kabli.

#### 6.4. Raporty z badań

Wykonawca będzie przekazywać Inspektorowi Nadzoru kopie raportów z wynikami badań jak najszybciej, nie później jednak niż w terminie określonym w programie zapewnienia jakości.

#### 6.5. Badania prowadzone przez Zamawiającego

W celu kontroli jakości i zatwierdzenia, Zamawiający uprawniony jest do dokonywania kontroli i zapewniona mu będzie wszelka pomoc ze strony Wykonawcy.

Zamawiający może pobierać próbki materiałów i prowadzić badania niezależnie od Wykonawcy, na swój koszt. Jeżeli wyniki tych badań wykazą, że raporty Wykonawcy są niewiarygodne, to Zamawiający poleci Wykonawcy lub zleci niezależnemu laboratorium przeprowadzenie powtórnych lub dodatkowych badań, albo oprze się wyłącznie na własnych badaniach przy ocenie zgodności materiałów i robót z dokumentacją projektową i ST, a koszty powtórnych badań i pobierania próbek poniesione zostaną przez Wykonawcę.

#### 6.6. Atesty, Certyfikaty i deklaracje zgodności

Zamawiający może dopuścić do użycia tylko te materiały, które posiadają:

- certyfikat na znak bezpieczeństwa wykazujący, że zapewniono zgodność z kryteriami technicznymi określonymi na podstawie Polskich Norm, aprobat technicznych oraz właściwych przepisów i dokumentów technicznych,
- deklarację zgodności lub certyfikat zgodności z:
- aprobatą techniczną, w przypadku wyrobów, dla których nie ustanowiono Polskiej Normy, jeżeli nie są objęte certyfikacją określoną w pkt 1 i które spełniają wymogi ST.
- Polską Normą

W przypadku materiałów, dla których ww. dokumenty są wymagane przez ST, każda partia dostarczona do robót będzie posiadać te dokumenty, określające w sposób jednoznaczny jej cechy.

Produkty przemysłowe muszą posiadać ww. dokumenty wydane przez producenta, a w razie potrzeby poparte wynikami badań wykonanych przez niego. Kopie wyników tych badań będą dostarczone przez Wykonawcę Zamawiającemu. Jakiegokolwiek materiały, które nie spełniają tych wymagań będą odrzucone.

### 7. Obmiar robót

#### 7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Obmiar robót będzie określać faktyczny zakres wykonywanych robót zgodnie z dokumentacją projektową i ST, w jednostkach ustalonych w kosztorysie. Obmiaru robót dokonuje Wykonawca po pisemnym powiadomieniu Zamawiającego o zakresie obmierzanych robót i terminie obmiaru, co najmniej na 3 dni przed tym terminem. Wyniki obmiaru będą wpisane do księgi obmiaru. Jakiegokolwiek błąd lub przeoczenie (opuszczenie) w ilościach podanych w przedmiarze lub gdzie indziej w ST nie zwalnia Wykonawcy od obowiązku należytego wykonania przedmiotu umowy i ukończenia wszystkich robót zgodnie z dokumentacją. Obmiar gotowych robót będzie przeprowadzony z częstością wymaganą przez Zamawiającego zgodnie z wymaganiami instytucji finansujących Przebudowę Oddziału.

#### 7.2. Zasady określania ilości robót i materiałów

Długości i odległości pomiędzy wyszczególnionymi punktami skrajnymi będą obmierzone poziomo wzdłuż linii osiowej. Jeśli ST właściwe dla danych robót nie wymagają tego inaczej, objętości będą wyliczone w m<sup>3</sup> jako długość pomnożona przez średni przekrój. Ilości, które mają być obmierzone wagowo, będą ważone w tonach lub kilogramach zgodnie z wymaganiami ST.

#### 7.3. Urządzenia i sprzęt pomiarowy

Wszystkie urządzenia i sprzęt pomiarowy, stosowany w czasie obmiaru robót będą zaakceptowane przez Zamawiającego. Urządzenia i sprzęt pomiarowy zostaną dostarczone przez Wykonawcę. Jeżeli urządzenia te lub sprzęt wymagają badań

atestujących to Wykonawca będzie posiadać ważne świadectwa legalizacji. Wszystkie urządzenia pomiarowe będą przez Wykonawcę utrzymywane w dobrym stanie, w całym okresie trwania robót.

#### 7.4 Czas przeprowadzenia obmiaru

Obmiar robót zanikających przeprowadza się w czasie ich wykonywania. Obmiar robót podlegających zakryciu przeprowadza się przed ich zakryciem. Roboty pomiarowe do obmiaru oraz nieodzowne obliczenia będą wykonane w sposób zrozumiały i jednoznaczny. Wymiary skomplikowanych powierzchni lub objętości będą uzupełnione odpowiednimi szkicami umieszczonymi na karcie księgi obmiaru. W razie braku miejsca szkice mogą być dołączone w formie oddzielnego załącznika do księgi obmiaru.

### 8. ODBIÓR ROBÓT

#### 8.1 Rodzaje odbiorów robót

W zależności od ustaleń ST, roboty podlegają następującym etapom odbioru:

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

#### 8.2. 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 Zamawiający. Gotowość danej części robót do odbioru zgłasza Wykonawca wpisem do dziennika budowy i jednoczesnym powiadomieniem Zamawiającego. Odbiór będzie przeprowadzony zgodnie z umową. Jakość i ilość robót ulegających zakryciu ocenia Zamawiający na podstawie dokumentów zawierających komplet wyników badań laboratoryjnych i w oparciu o przeprowadzone pomiary, w konfrontacji z dokumentacją projektową, ST i uprzednimi ustaleniami.

#### 8.3 Odbiór międzyoperacyjny

Odbiory międzyoperacyjne powinien przeprowadzić organ nadzoru przedsiębiorstwa wykonującego instalacje elektryczne. Odbiorom międzyoperacyjnym powinny podlegać:

- zamocowane oprawy oświetleniowe itp.,
- ułożone rury, listwy, korytka lub kanały przed wciągnięciem przewodów,
- osadzone (zamocowane) konstrukcje wsporcze przed zamontowaniem aparatów
- instalacja przed załączeniem pod napięcie.

#### 8.4 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 Zamawiający.

#### 8.5. Odbiór końcowy robót

Odbiór końcowy robót nastąpi w terminie ustalonym w dokumentach umowy, licząc od dnia potwierdzenia przez Zamawiającego zakończenia robót i przyjęcia dokumentów, o których mowa poniżej. Odbioru końcowego robót dokona komisja wyznaczona przez Zamawiającego w obecności 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 i ST. W toku odbioru końcowego 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 przypadkach nie wykonania wyznaczonych robót poprawkowych lub robót uzupełniających komisja przerwie swoje czynności i ustali nowy termin odbioru końcowego. W przypadku stwierdzenia przez komisję, że jakość wykonywanych robót w poszczególnych asortymentach nieznacznie odbiega od wymaganej dokumentacją projektową i ST z uwzględnieniem tolerancji i nie ma większego wpływu na cechy eksploatacyjne obiektu i bezpieczeństwo ruchu, komisja dokona potrąceń, oceniając pomniejszoną wartość wykonywanych robót w stosunku do wymagań przyjętych w dokumentach umowy.

### 8.6 Dokumenty odbioru końcowego

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

- dokumentację projektową podstawową z naniesionymi zmianami oraz dodatkową, jeśli została sporządzona w trakcie realizacji umowy,
- ustalenia technologiczne,
- dzienniki budowy i księgi obmiaru (oryginały),
- wyniki pomiarów kontrolnych oraz badań i oznaczeń laboratoryjnych, zgodne z ST, i ew. PZJ,
- deklaracje zgodności, atesty lub certyfikaty zgodności wbudowanych materiałów zgodnie z ST i ew. PZJ,
- inne dokumenty wymagane przez Zamawiającego.

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

### 8.7 Odbiór pogwarancyjny

Odbiór pogwarancyjny polega na ocenie wykonanych robót związanych z usunięciem wad stwierdzonych przy odbiorze końcowym i zaistniałych w okresie gwarancyjnym. Odbiór pogwarancyjny będzie dokonany na podstawie oceny wizualnej obiektu z uwzględnieniem zasad opisanych w punkcie „Odbiór końcowy robót”.

### 9. Podstawa płatności

Podstawą płatności jest faktura VAT wystawiona na podstawie protokołu odbioru robót. Przy dokonywaniu rozliczeń obowiązują postanowienia zawarte w umowie pomiędzy Zamawiającym a Wykonawcą. Wartość ryczałtowa uwzględnia wszystkie czynności, wymagania i badania składające się na jej wykonanie, określone dla tej roboty w ST, w dokumentacji projektowej, a także w obowiązujących przepisach. Ceny ryczałtowe robót będą obejmować:

- robocizną bezpośrednią wraz z towarzyszącymi kosztami,
- wartość zużytych materiałów wraz z kosztami zakupu, magazynowania, ewentualnych ubytków i transportu na teren budowy,
- wartość pracy sprzętu wraz z towarzyszącymi kosztami,
- wyposażenie wraz z kosztami zakupu,
- koszty pośrednie, zysk kalkulacyjny, ubezpieczenia i ryzyko,
- podatki obliczone zgodnie z obowiązującymi przepisami.

Wartość ryczałtowa zaproponowana przez Wykonawcę jest ostateczna i wyklucza możliwość żądania dodatkowej zapłaty.

### 10. przepisy związane

#### 10.1. Przepisy prawne

- Ustawa -Prawo budowlane z dnia 7 lipca 1994 r. (Dz. U. 2003 nr 207, poz. 2016; Dz. U. 2004 nr 6, poz. 41; nr 92, poz. 881; nr 93, poz. 888; nr 96, poz. 959)
- Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych : część D -Roboty instalacyjne: zeszyt 2 -Instalacje elektryczne i piorunochronne w budynkach użyteczności publicznej
- Ustawa -Prawo energetyczne z dnia 10 kwietnia 1997 r. (Dz. U. 2003 nr 153, poz. 1504; nr 203, poz. 1966; Dz. U. 2004 nr 29, poz. 257; nr 34, poz. 293; nr 91, poz. 875; nr 96, poz. 959).
- Ustawa z dnia 12 września 2002 r. o normalizacji (Dz. U. 2002 nr 169, poz. 1386).
- Ustawa -Prawo ochrony środowiska z dnia 27 kwietnia 2001 r. (Dz.U. 2001 nr 62, poz. 627; nr 115, poz. 1229; Dz. U. 2002 nr 74, poz. 676; nr 113, poz. 984; nr 153, poz. 1271; nr 233, poz. 1957; Dz. U. 2003 nr 46, poz. 392; nr 80, poz. 717 i 721; nr 162, poz. 1568; nr 175, poz. 1693; nr 190, poz. 1865; nr 217, poz. 2124; Dz. U. 2004 nr 19, poz. 177; nr 49, poz. 464; nr 70, poz. 631; nr 91, poz. 875).
- Ustawa z dnia 24 sierpnia 1991 r. o ochronie przeciwpożarowej (Dz. U. 2002 nr 147, poz. 1229; Dz. U. 2003 nr 52, poz. 452).
- Rozporządzenie MSWiA z dn. z dn.21-04-2006r. DzU Nr 80 poz. 563 "W sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów" z późniejszymi zmianami
- Rozporządzenie MSWiA z dn. 22-04-1998r. w sprawie wyrobów służących do ochrony przeciwpożarowej, które mogą być wprowadzane do obrotu i stosowane wyłącznie na podstawie certyfikatu zgodności. DzU Nr 55 poz. 362
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. 2002 nr 75, poz. 690; Dz. U. 2003 nr 33, poz. 270; Dz. U. 2004 nr 109, poz. 1156).



- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 19 listopada 2001 r. w sprawie rodzajów obiektów budowlanych, przy których realizacji jest wymagane ustanowienie inspektora nadzoru inwestorskiego (Dz. U. 2001 nr 138, poz. 1554).
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003 r. w sprawie książki obiektu budowlanego (Dz. U. 2003 nr 120, poz. 1134).
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 16 czerwca 2003 r. w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów (Dz. U. 2003 nr 121, poz. 1138).
- Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26 września 1997 r. w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy (Dz. U. 2003 nr 169, poz. 1650).
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 17 września 1999 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy urządzeniach i instalacjach energetycznych (Dz. U. 1999 nr 80, poz. 912).
- Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 28 maja 1996 r. w sprawie rodzajów prac, które powinny być wykonywane przez co najmniej dwie osoby (Dz. U. 1996 nr 62, poz. 288).
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robot budowlanych (Dz. U. 2003 nr 47, poz. 401).
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 31 lipca 1998 r. w sprawie systemów oceny zgodności, wzoru deklaracji zgodności oraz sposobu znakowania wyrobów budowlanych dopuszczanych do obrotu i powszechnego stosowania w budownictwie (Dz. U. 1998 nr 113, poz. 728) - utraci moc z chwilą wydania przepisu z delegacji ustawy o wyrobach budowlanych.
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki, Pracy i Polityki Społecznej z dnia 12 marca 2003 r. w sprawie zasadniczych wymagań dla sprzętu elektrycznego (Dz. U. 2003 nr 49, poz. 414)
- Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 23 grudnia 2002 r. w sprawie sposobu funkcjonowania krajowego systemu notyfikacji norm i aktów prawnych (Dz. U. 2003 nr 239, poz. 2039).
- Rozporządzenie Ministra Łączności z dn. 4września 1997r w sprawie wymagań technicznych i eksploatacyjnych dla urządzeń, linii i sieci telekomunikacyjnych zakładanych i używanych na terytorium Rzeczypospolitej Polskiej

#### 10.2. Normy techniczne

- 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. Ustalanie ogólnych charakterystyk
- PN-IEC 60364-4-41:2000 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przeciwporażeniowa
- PN-IEC 60364-4-42:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed skutkami oddziaływania ciepłego
- PN-IEC 60364-4-43:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed prądem przetężeniowym
- PN-IEC 60364-4-44:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed przepięciami. Ochrona przed przepięciami atmosferycznymi lub łączeniowymi
- 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 60364-5-52:2002 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Oprzewodowanie
- 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 60364-6-61:2000 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. sprawdzanie. sprawdzanie odbiorcze
- PN-E-04700:1998 Az1:2000 Urządzenia i układy elektryczne w obiektach

Nie wymienienie tytułu jakiegokolwiek dziedziny, grupy, podgrupy czy normy nie zwalnia Wykonawcy od obowiązku stosowania wymogów określonych prawem polskim.



## INSTALACJA OKABLOWANIA STRUKTURALNEGO

### 1. Wstęp

#### 1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej

Przedmiotem niniejszej specyfikacji jest opracowanie zbioru wymagań technicznych dotyczących wykonania i odbioru robót instalacji kablowania strukturalnego.

#### 1.2. Zakres stosowania ST

Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.3.

#### 1.3. Zakres robót objętych ST

Roboty, których dotyczy ST obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie instalacji systemu przyzywowego w toalecie dla niepełnosprawnych oraz instalacji okablowania strukturalnego.

Rysunki i specyfikacja techniczna są dokumentami wzajemnie się uzupełniającymi.

Zakres robót obejmuje:

- Budowę tras kablowych (zgodnie z ustaleniami międzybranżowymi szczególnie projekt elektryki);
- Budowę gniazd;
- Układanie kabli;
- Terminowanie kabli w module ekranowanym;
- Montaż Punktów Dystrybucyjnych;
- Instalację urządzeń aktywnych w punktach dystrybucyjnych;
- Łączenie gniazd z urządzeniami aktywnymi;
- Konfigurację urządzeń aktywnych w punktach dystrybucyjnych;
- Montaż, instalację oraz konfigurację systemu przywoławczego;
- Montaż elementów wykonawczych
- Uruchomienie i zaprogramowanie systemów
- Szkolenie obsługi
- Prace wykończeniowe;
- Pomiary kabli logicznych.

#### 1.4. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość robót i za zgodność z dokumentacją projektową, specyfikacją techniczną i instrukcjami Inspektora.

### 2. Materiały

#### 2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w specyfikacji technicznej. Wykonawca zobowiązany jest:

dostarczyć materiały zgodnie z wymaganiami dokumentacji projektowej i specyfikacji technicznej  
powiadomić Inspektora o proponowanych źródłach pozyskania urządzeń i materiałów przed rozpoczęciem dostawy i uzyskać jego akceptację. Zaleca się stosowanie urządzeń i materiałów tej samej grupy pochodzących od jednego producenta w celu uzyskania gwarancji producenta na cały system.

#### 2.2. Specyfikacja materiałowa

Dopuszcza się zastosowanie aparatury innych firm niż podano w projekcie, pod warunkiem zachowania odpowiednich parametrów technicznych i jakościowych oraz po uzyskaniu zgody od Inwestora.

### 3. Sprzęt

#### 3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w specyfikacji technicznej w części „Wymagania ogólne”

Roboty przy instalacji okablowania powinny być wykonywane ręcznie bądź mechanicznie:

wiertarką udarową,  
bruzdownicą elektryczną z odsysaczem pyłu,  
pistoletem do wiązkania przewodów.

#### 4. Transport

##### 4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w specyfikacji technicznej „Wymagania ogólne”.

Wykonawca zobowiązany jest do stosowania takich środków transportu, które pozwolą uniknąć uszkodzeń i odkształceń przewożonych urządzeń i materiałów.

#### 5. Wykonanie robót

##### 5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w specyfikacji technicznej „Wymagania ogólne”. Wykonawca przedstawi Inspektorowi do akceptacji projekt organizacji i harmonogram robót uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane roboty związane z wykonaniem instalacji.

##### 5.2. Wymagania szczegółowe dotyczące projektowanych instalacji

###### Wstęp

Bez względu na rodzaj instalacji i sposób ich montażu, należy przeprowadzić następujące roboty podstawowe: budowę tras kablowych układanie kabli z ewentualnym bruzdowaniem terminowanie kabli w osprzęcie przyłączeniowym prace wykończeniowe

###### Montaż elementów okablowania strukturalnego w szafie kablowej

Elementy okablowania strukturalnego oraz urządzenia aktywne montuje się na stelażu 19” w szafie dystrybucyjnej za pomocą zestawu elementów śrub mocujących (4x śruba, podkładka oraz nakrętka). Instalacja winna przebiegać zgodnie z kartą katalogową danego urządzenia.

###### Budowa tras kablowych

Trasy kablowe należy zbudować z elementów trwałych pozwalających na zachowanie odpowiednich promieni gięcia wiązek kablowych na zakrętach. Wartości minimalnych promieni gięcia kabli są podane w kartach katalogowych kabli miedzianych. Przy budowie tras kablowych pod potrzeby okablowania strukturalnego należy wziąć pod uwagę zapisy normy PN-EN 50174-2:2010/A1:2011 dotyczące równoległego prowadzenia różnych instalacji w budynku, m.in. instalacji zasilającej, zachowując odpowiednie odległości pomiędzy okablowaniem zasilającym, a okablowaniem strukturalnym. Trasa kablowa powinna zostać uwzględniona w projekcie elektryki. Przy układaniu kabli miedzianych należy stosować się do odpowiednich zaleceń producenta (tj. promienia gięcia, siły wciągania, itp.) Kable należy mocować na drabinkach kablowych średnio co 30 cm, w przypadku długich tras pionowych zaleca się również wykorzystanie stelażu zapasu kabla instalacyjnego średnio co 350 cm (kilka zwojów kabla) w celu eliminacji naprężeń, występujących w kablach układanych pionowo. Pozostałe pionowe trasy kablowe należy zbudować podtynkowo z zastosowaniem osłonowych rur elektroinstalacyjnych typu peszel.

Trasa instalacji okablowania strukturalnego powinna przebiegać bezkolizyjnie z innymi instalacjami i urządzeniami, powinna być przejrzysta, prosta i dostępna dla prawidłowej konserwacji oraz remontów. W przypadku traktów, gdzie kable sieci teleinformatycznej i zasilającej biegną razem i równolegle do siebie należy zachować odległość między instalacjami (szczególnie zasilającą i logiczną), co najmniej 2 cm (w przypadku głównych ciągów kablowych oraz w pomieszczeniach użytkowych w kanałach kablowych) lub stosować metalowe przegrody oraz co najmniej 1 cm dla gniazd końcowych.

Minimalna odległość między kablami informatycznymi i lampami fluoroscencyjnymi, neonowymi i próżniowo-lukowymi (lub innymi o wysokim poziomie prądu rozładowania) powinna wynosić co najmniej 130 mm. Kable stosowane w różnych celach (np. zasilające energią elektryczną i informatyczne) nie powinny być umieszczane w tych samych wiązkach. Różne wiązki powinny być oddzielone elektromagnetycznie od siebie.

Trasa instalacji okablowania do osprzętu drzwiowego w przypadku systemu kontroli dostępu powinna przebiegać bezkolizyjnie z innymi instalacjami i urządzeniami, powinna być przejrzysta, prosta i dostępna dla prawidłowej konserwacji oraz remontów. Należy zadbać o to, aby w szczególności kabel połączeniowy do elektrozamka był jak najkrótszy.

###### Układanie kabli

Przy układaniu kabli miedzianych należy stosować się do odpowiednich zaleceń producenta (tj. promienia gięcia, siły i sposobu wciągania, itp.). Symetryczne kable skrętkowe należy układać podtynkowo w rurze ochronnej peszel w sposób odpowiadający odporności konstrukcji kabla na wszelkie uszkodzenia mechaniczne. W szczególności należy wystrzegać

się nadmiernego ściskania kabli, deptania po kablach ułożonych na podłodze oraz załamywania kabli na elementach konstrukcji kanałów kablowych. Przy odwijaniu kabla z bębna bądź wyciąganiu kabla z pudełka nie należy przekraczać maksymalnej siły ciągnięcia oraz zwracać uwagę na to, by na kablu nie tworzyły się węzły ani supty.

#### Prowadzenie okablowania

Przyjęty ogólnie promień gięcia podczas instalacji wynosi 4-krotność średnicy zewnętrznej kabla, natomiast po instalacji należy zapewnić promień równy minimum 8-krotności średnicy zewnętrznej instalowanego kabla. Jeśli wykorzystuje się trasę kablową przechodzącą przez granicę strefy pożarowej, światło jej otworu należy zamknąć odpowiednią masą uszczelniającą, charakteryzującą się właściwościami nie gorszymi niż granica strefy, zgodnie z przepisami p.poż. i przymocować w miejscu jej instalacji przywieszkę z pełną informacją o tak zbudowanej granicy strefy.

Należy stosować kable teleinformatyczne w powłokach trudnopalnych i nie wydzielających trujących substancji – tj. LSZH (Low Smoke Zero Halogen).

#### Przejścia przez ściany i stropy

Przejścia przez ściany i stropy powinny spełniać następujące wymagania:

- Wszystkie przejścia obwodów instalacji okablowania strukturalnego przez ściany i stropy itp. muszą być chronione przed uszkodzeniami;
- Przejścia te należy wykonywać w przepustach rurowych;
- Obwody instalacji okablowania strukturalnego przechodząc przez podłogi muszą być chronione do wysokości bezpiecznej przed przypadkowymi uszkodzeniami.

Jako osłony przed przypadkowymi uszkodzeniami mechanicznymi należy stosować rury stalowe, rury z tworzyw sztucznych, korytka blaszane itp.

#### Budowa punktów dystrybucyjnych

Elementy punktów dystrybucyjnych powinny być umieszczane w szafach dystrybucyjnych stanowiących zabezpieczenie pasywnych paneli krosowych, urządzeń aktywnych, kabli elastycznych oraz innego sprzętu instalowanego w stelażu 19". Minimalna odległość pomiędzy ścianą boczną szafy, a ścianą pomieszczenia powinna wynosić 15 cm. Szafa musi być bezwzględnie wypoziomowana przed montowaniem wyposażenia. Szafę wiszącą rack 19" należy powiesić na wysokości ok. 4 m.

Kable miedziane oraz światłowodowe należy wprowadzać do szaf od dołu, poprzez przepust szczotkowy umieszczony w tylnych drzwiach lub przez otwór w dachu powstały przez wyjęcie zaślepki. Konstrukcyjnie należy zabezpieczyć wprowadzenie kabli w celu ochrony przed uszkodzeniem.

Zaleca się prowadzenie oddzielnych wiązek kablowych do poszczególnych paneli krosowych. Należy stosować zapas kabli wewnątrz szafy umożliwiający umieszczenie panelu

w dowolnym miejscu stelażu 19". Do umocowania wiązek kablowych należy wykorzystać elementy montażowe szafy. Przy mocowaniu wiązek kablowych należy przestrzegać zasad maksymalnej siły ściskania kabla, zależnej od jego konstrukcji, podawanej w kartach katalogowych produktów.

#### Budowa gniazd

Punkty dostępu do systemu są zrealizowane w formie gniazd montowanych w puszkach podtynkowych zlokalizowanych w przestrzeni sufitu lub na ścianie oraz w kasetach podłogowych. Ostateczna lokalizacja powinna być ustalona z Użytkownikiem. Doprowadzenie kabli do gniazd wiąże się z pozostawieniem zapasu kabla z możliwością cofnięcia zapasu kabla w sytuacjach, kiedy gabaryty puszki i gniazda nie pozwalają na zorganizowanie zapasu. Instalacja gniazd musi uwzględniać łatwy dostęp Użytkowników do gniazd.

Punkty Logiczne należy montować podtynkowo obok gniazda zasilania przeznaczonego do podłączenia zasilania do kontrolerów.

#### Przygotowanie kabla ekranowanego

Należy zdjąć izolację zewnętrzną z kabla na długości 70 mm i wywinąć fragment opłotu na koszulkę zewnętrzną kabla. Następnie należy włożyć kabel przez otwór w elemencie montażowym, tak aby osłona zewnętrzna była na granicy przejścia przez otwór. Ekran zewnętrzny (folia) należy zawinąć na kablu po zewnętrznej stronie elementu montażowego i zabezpieczyć opaską zaciskową, tak aby kabel był nieruchomy.

Zarabianie modułu gniazda ekranowanego RJ45

Moduł gniazda ekranowanego złożonego z dwóch części o wydajności rzeczywistej kategorii 6A z tylnym wyprowadzeniem kabla pozwala zakończyć kabel 4-parowy w sekwencji T568A lub T568B. Został zaprojektowany do współpracy z drutem miedzianym o średnicy 0,50 – 0,65 mm (24 – 22 AWG) i izolacji o średnicy maksymalnej 1,6 mm, będącym elementem kabla podwójnie ekranowanego F/FTP. Najłatwiej przeprowadzić proces zarabiania kabla na module gniazda przy zastosowaniu profesjonalnego narzędzia montażowego. Dzięki jednoczesnemu wprowadzaniu wszystkich żył kabla symetrycznego do modułu gniazda uzyskuje się wysokie i powtarzalne parametry budowanego łącza.

Wybór obudowy gniazda ekranowanego RJ45

W zależności od miejsca zainstalowania gniazda ekranowanego RJ45 należy wybrać sposób wprowadzenia kabla. Gniazda logiczne będą montowane podtynkowo w uchwytach montażowych Mosaic (45x45) lub w kasetach podłogowych.

Przygotowanie narzędzia do zarabiania modułów gniazd RJ45

Narzędzie składa się z dwóch oddzielnych elementów: matrycy (która w przypadku modułu kat. 6A nie jest wykorzystywana) oraz narzędzia zaciskającego z nożem do nacinania folii ekranu. Na kabel należy nałożyć tylną część stanowiącą integralną część modułu gniazda przygotowując uprzednio położenie poszczególnych par zgodnie z kolorami sekwencji, w której kabel będzie zarabiany na module gniazda. Tylna część modułu posiada element przytrzymujący położenie kabla, dzięki któremu nie wysuwa się on z rozłożonymi żyłami zarabianego kabla. Następnie należy ręcznie wcisnąć drugą część modułu gniazda, w kolejnym kroku należy zainstalować cały zespół w narzędziu zaciskającym tak, by kabel wychodził od przodu narzędzia. Następnie naciskając dźwignię narzędzia do oporu należy uruchomić mechanizm zaciskający, który docisnie moduł gniazda do części tylnej, powodując wprowadzenie wszystkich ośmiu żył par skręconych do złączy IDC modułu oraz ucięcie nadmiaru żył kabla.

#### Instalacja paneli światłowodowych

Panele krosowe światłowodowe montujemy w szafie dystrybucyjnej na stelażu 19" za pomocą zestawu elementów śrub mocujących (4x śruba, podkładka oraz nakrętka).

Terminowanie włókien światłowodowych

Terminowanie włókien światłowodowych ma odbywać się przy zastosowaniu technologii spawania pigtaili LC. Każda końcówka kabla światłowodowego powinna być wprowadzona do obudowy (panela krosowego, puszkę instalacyjnej z elementem zapasu włókien) stanowiącej ochronę włókien światłowodowych oraz miejsce, w którym należy przygotować odpowiedni zapas włókien: w panelach światłowodowych – ok. 1 m.

W przypadku złącz LC pigtail jest łączony z włóknem technologią spawania. Należy zdjąć koszulkę zewnętrzną przy pomocy standardowych narzędzi, usunąć elementy kevlarowe i w procesie spawania połączyć dwa włókna. Włókna zabezpieczyć osłonką termokurczliwą i ułożyć w tackach w panelu. Należy zastosować opis identyfikujący jednoznacznie włókno i jego docelową lokalizację.

#### Montaż konstrukcji wsporczych oraz uchwytów

Konstrukcje wsporcze i uchwyty przewidziane do ułożenia na nich instalacji okablowania strukturalnego powinny być zamocowane do podłoża w sposób trwały, uwzględniający warunki lokalne i technologiczne, w jakich dana instalacja będzie pracować, oraz sam rodzaj instalacji. W korytarzach w przestrzeni sufitu podwieszanego poprowadzone zostaną koryta kablowe.

#### Podejścia instalacji do urządzeń

Podejścia instalacji okablowania strukturalnego do urządzeń należy wykonywać w miejscach bezkolizyjnych, bezpiecznych oraz w sposób estetyczny.

Podejścia zwieszakowe należy wykonywać jako sztywne, lub elastyczne w zależności od warunków technologicznych i rodzaju wykonywanej instalacji.

Do odbiorników zamocowanych na ścianach, stropach lub konstrukcjach podejścia należy wykonywać przewodami ułożonymi na tych ścianach, stropach lub konstrukcjach budowlanych, a także na innego rodzaju podłożach np. kształtowniki, korytka itp..

#### Bruzdy

Szerokość bruzd pod wszystkie przewody i rury instalacyjne należy dostosować do średnicy układanego elementu z uwzględnieniem rodzaju i grubości tynku. W przypadku układania w jednej bruzdzie więcej niż jednego przewodu/rury jej szerokość winna być taka, by odstępy między przewodami wynosiły nie mniej niż 5mm.

Zabrania się kucia bruzd w elementach konstrukcyjnych oraz w cienkich ścianach działowych, konsultacji z inspektorem nadzoru projektantem tych konstrukcji.

### Montaż kanałów instalacyjnych

Kanały instalacyjne należy mocować do podłoża za pomocą kołków rozporowych.

### Montaż korytek kablowych

Korytka należy mocować do uprzednio wykonanych konstrukcji poprzez przykręcanie. W miejscu zmiany kierunku należy wykonać łuk.

### Układanie rur osłonowych

Rury należy układać i mocować w uprzednio wykonanych bruzdach. Łuki z rur sztywnych należy wykonywać przy użyciu gotowych kolanek lub przez wyginanie rur w trakcie ich układania - 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.

Przy kształtowaniu łuku spłaszczenie rury nie może być większe niż 15% wewnętrznej średnicy rury. Łączenie rur wykonać za pomocą jednokielichowych połączeń lub złączy dwu kielichowych, przy najmniejszej długości połączenia kielichowego : Średnica znamionowa rury w mm 18, 21, 22, 28, 37, 47. Promień łuku w mm 35, 34, 40, 45, 50, 60.

Zabrania się układania rur wraz z wciągniętymi w nie przewodami.

### Terminowanie kabli w osprzęcie przyłączeniowym

Do terminowania końcówek kabli w osprzęcie przyłączeniowym należy stosować odpowiednie narzędzia przygotowane do konkretnego rodzaju kabla. Na rynku istnieją różne narzędzia do złączy obu typów. Przed rozpoczęciem pracy należy sprawdzić, jakie złącza zawiera osprzęt przyłączeniowy i dobrać odpowiednie narzędzie.

Należy przestrzegać zapisy instrukcji montażu osprzętu połączeniowego w odniesieniu do zdejmowania koszulki zewnętrznej kabla, rozplotu elementów ekranujących oraz rozkręcania poszczególnych par. Działania te mają bezpośredni wpływ na wydajność toru transmisyjnego.

### Prace wykończeniowe

Przez prace wykończeniowe rozumie się uzupełnienie natynkowych tras kablowych wykonanych z listew z tworzywa kształtkami kątów płaskich, wewnętrznych i zewnętrznych, uzupełnienie łączenia pokryw na prostych odcinkach łącznikami, uzupełnienie końcówek listew zaślepkami. Widoczne nierówności ścian po zainstalowaniu listwy należy uzupełnić silikonem lub inną masą uszczelniającą. Jeśli w instalacji wykorzystuje się zamykane kanały kablowe (np. kanały metalowe z pokrywą), należy je zamknąć. Należy zamknąć wszelkie otwory rewizyjne wykorzystywane podczas instalacji kabli. Jeśli wykorzystuje się trasę kablową przechodzącą przez granicę strefy pożarowej, światło jej otworu należy zamknąć odpowiednią masą uszczelniającą, charakteryzującą się właściwościami nie gorszymi niż granica strefy, zgodnie z przepisami p.poż. i przymocować w miejscu jej instalacji przywieszkę z pełną informacją o tak zbudowanej granicy strefy. Należy oznaczyć wszystkie zainstalowane elementy zgodnie z zasadami administrowania systemem okablowania, wykorzystując opracowany wcześniej otwarty system oznaczeń, pozwalający na późniejszą rozbudowę instalacji. Elementami, które należy oznaczać, są:

szafy i stojaki zawierające elementy systemu okablowania, poszczególne panele krosowe, poszczególne porty tych paneli, a także wszystkie gniazda użytkowników. Oznaczenia powinny być trwałe, wyraźne i widoczne.

Po zakończeniu instalacji należy przygotować dokumentację powykonawczą zawierającą następujące elementy:

- podstawa opracowania
- informacje o inwestorze, inwestorze zastępczym, generalnym wykonawcy, wykonawcy rozpatrywanej instalacji
- opis wykonanej instalacji wraz zainstalowanymi technologiami-
- lista zainstalowanych komponentów: Lp. / Producent - Dostawca / Numer katalogowy / Nazwa elementu / Ilość
- schemat połączeń elementów instalacji
- podkłady budowlane wszystkich kondygnacji z naniesionymi elementami instalacji
- widoki szaf i stojaków w punktach dystrybucyjnych
- widoki wszystkich rodzajów punktów użytkowników

Należy podkreślić, że informacje zawarte w dokumentacji powykonawczej muszą zgadzać się z rzeczywistością.

### Montaż urządzeń aktywnych

Urządzenia aktywne należy zainstalować w szafie dystrybucyjnej na stelażu 19" zgodnie z projektem oraz z zachowaniem zasad zamieszczonych w instrukcji montażowej poszczególnych urządzeń. Do montażu należy wykorzystać zestaw elementów śrub mocujących (4x śruba, podkładka oraz nakrętka). Sposób instalacji każdego urządzenia musi umożliwiać

dostęp do wszystkich interfejsów dostępowych urządzenia poprzez przednią część szafy dystrybucyjnej. Urządzenia należy podłączyć do listwy zasilającej z uziemieniem, a kabel zasilający zabezpieczyć przed przypadkowym wyciągnięciem. W ramach punktu dystrybucyjnego należy połączyć urządzenia aktywne w stosy z wykorzystaniem dedykowanych do tego interfejsów oraz dedykowanego okablowania – bez użycia interfejsów uplink. Ułożenie urządzeń w stosie musi zostać wykonane od góry do dołu z uwzględnieniem rosnącej numeracji poszczególnych węzłów stosu. Poniżej stosu urządzeń aktywnych należy zainstalować organizer kablów poziomy. Interfejsy uplink, służące do połączeń z innymi węzłami sieciowymi (przełączniki, routery itp.) należy wyposażać w moduły światłowodowe zgodnie z projektem.

W celu zapewnienia komunikacji pomiędzy urządzeniami podłączanymi do gniazd RJ45 interfejsy urządzeń aktywnych należy połączyć z panelami krosowymi z wykorzystaniem kabli krosowych S/FTP kat.6A, LSZH. Długość kabli krosowych należy dobrać w sposób umożliwiający ich swobodne wyciągnięcie i zmianę punktu podłączenia. Nadmiar kabla należy ułożyć w organizerach. Sposób łączenia interfejsów urządzenia aktywnego z panelem krosowym musi zostać wykonana jeden do jeden umożliwiając szybką identyfikację interfejsu urządzenia aktywnego na panelu krosowym.

W celu zapewnienia komunikacji pomiędzy stosem urządzeń aktywnych, a kolejnymi węzłami sieciowymi (przełączniki, routery itp.) należy wykorzystać interfejsy światłowodowe urządzeń aktywnych wyposażone w moduły światłowodowe umożliwiające transmisję z przepustowością 10 Gb/s (wyjątkiem są połączenia o przepustowości 40Gb/s pomiędzy przełącznikami DataCenter) oraz współpracujące z światłowodowym okablowaniem strukturalnym zgodnie z projektem. W tym celu należy połączyć moduł światłowodowy z panelem światłowodowym z wykorzystaniem kabli krosowych światłowodowych wyposażonym w złącze LC. Okablowanie światłowodowe w szafie dystrybucyjnej należy poprowadzić w sposób uniemożliwiający jego przypadkowe wypięcie oraz nieprzeszkadzający w dostępie do pozostałych interfejsów urządzenia.

#### Zasilanie awaryjne szaf serwerowych - UPS

Urządzenia aktywne znajdujące się w szafach dystrybucyjnych mają być zabezpieczone poprzez zasilacze awaryjne UPS. Zasilacze awaryjne ma zapewnić prawidłowe działanie urządzeń aktywnych wewnątrz szaf niezależnie od zakłóceń w dostawach energii elektrycznej z sieci. Głównym zadaniem UPS-ów do szaf rack jest zachowanie ciągłości pracy podłączonych do niego urządzeń aktywnych.

W każdym punkcie dystrybucyjnym, ma się znaleźć po jednym UPS-ie do urządzeń aktywnych, zgodnym z poniższymi wymaganiami.

W punktach dystrybucyjnych GPD i LPD należy dołączyć zewnętrzny bypass serwisowy.

Wymagania dla UPS-ów zlokalizowanych w szafach GPD oraz PPD5

Lp.	Nazwa elementu, parametru lub cechy	Opis wymagań
1	Moc pozorna 3000 VA	
2	Moc rzeczywista 2700 W	
3	Topologia (klasyfikacja IEC 62040-3)	Line-interactive z AVR
4	Współczynnik mocy 0,9	
5	Czas przełączenia na baterię	<4 ms
6	Liczba, typ gniazd wyjściowych	8 x IEC C13 (2 grupy gniazd sterowalnych za pomocą oprogramowania oraz z poziomu wyświetlacza 2x2 IEC C13 10A), 1 x IEC C19 16A
7	Typ gniazda wejściowego	IEC C20 16A
8	Czas podtrzymania dla 100% obciążenia dla pf=0,9	3 min
9	Czas podtrzymania przy 50% obciążenia dla pf=0,9	10 min
10	Dodatkowe baterie	Możliwość dodania do 4 dodatkowych modułów baterii w celu wydłużenia czasu podtrzymania do 79 minut dla 100% obciążenia przy pf=0,9
11	Napięcie znamionowe	200/208/220/230/240/250 V
12	Tolerancja napięci prostownika	160 V –294 V (regulacja programowa 150-294 V)
13	Częstotliwość znamionowa	50/60 Hz autodetekcja
14	Tolerancja częstotliwości	47– 70 Hz
15	Kształt napięcia	Sinusoidalny
16	Napięcie znamionowe wyjściowe	200/208/220/230/240 V do wyboru przez użytkownika
17	Baterie wewnętrzne o pojemności nie mniejszej niż	9Ah 12V, minimum 6 szt.
18	Typ obudowy	Czarny RAL 9023 / RAL 9005
19	Możliwość montażu ręcznego bypassu serwisowego	Tak



#### Wymagania dla UPS-ów zlokalizowanych w szafach GPD

Lp.	Nazwa elementu, parametru lub cechy	Opis wymagań
1	Moc pozorna 6000 VA	
2	Moc rzeczywista 5400 W	
3	Topologia (klasyfikacja IEC 62040-3)	On-line z korekcją współczynnika mocy
4	Sprawność przy pracy normalnej (100% obc.)	>93%
5	Sprawność w trybie podwyższonej sprawności (100% obc.)	>98%
6	Współczynnik mocy 0,9	
7	Czas przełączenia na baterię	0 ms
8	Liczba, typ gniazd wyjściowych	Listwa zaciskowa + dodatkowo 4 gniazda IEC C19 (16A) na module bypassu serwisowego.
9	Typ gniazda wejściowego	Listwa zaciskowa
10	Czas podtrzymania dla 100% obciążenia dla pf=0,9	8 min
11	Czas podtrzymania przy 50% obciążenia dla pf=0,9	21 min
12	Dodatkowe baterie	Możliwość dodania do 11 dodatkowych modułów baterii w celu wydłużenia czasu podtrzymania do 190 minut dla 100% obciążenia przy pf=0,9
13	Wejściowe napięcie znamionowe	380/400/415 V (trójfazowe)
14	Baterie wewnętrzne o pojemności nie mniejszej niż	9Ah 12V, minimum 20 szt.
15	Typ obudowy	Uniwersalna Tower/Rack 6U
16	Bypass elektroniczny automatyczny i bypass mechaniczny serwisowy z dwupozycyjnym przełącznikiem obrotowym (standardowo)	Tak

#### Uziemienie i ekranowanie

Uziemienia i połączenia mas stosowane są w ekranowanych systemach okablowania strukturalnego. Ich podstawowym celem jest zapewnienie bezpieczeństwa, czyli ograniczenie dotyku i zapewnienie ścieżki powrotnej w przypadku uszkodzenia uziemienia, a także zapewnienie EMC (ElectroMagnetic Compatibility) – zerowego potencjału odniesienia i wyrównania napięć.

W celu uzyskania najlepszych rezultatów, system uziemiający powinien być połączony w trzech wymiarach, w szczególności w przypadku wielokondygnacyjnych budynków wyposażonych w sieciowy system przesyłania danych. Należy pamiętać, że jednym z największych niebezpieczeństw jest indukowanie się przepięciowych pól magnetycznych w pętłach zwarciovych do ziemi. Pole przepięciowe jest głównie poziome i indukuje najgorsze błędzące napięcia w pionowych pętłach.

W specyfikacjach normy EN-50310 określono optymalne warunki, jakie powinny spełniać uziemienia i sieci masy w budynkach, gdzie działają instalacje teleinformatyczne. Norma EN-50310 powinna być stosowana w nowo powstających budynkach jak również już istniejących.

W przypadku instalacji systemów ekranowanych należy zastosować się do następujących wskazówek:

**Wskazówka 1:** Wszystkie elementy systemu muszą być ekranowane i pochodzić od jednego producenta, gwarantuje to niską impedancję przejścia;

**Wskazówka 2:** Podłączenie ekranów kabli w panelach i gniazdach musi gwarantować ciągłość i skuteczność ekranu;

**Wskazówka 3:** Ekran musi być ciągły na całym kanale transmisyjnym - oznacza to, że kable stacyjne i krosowe muszą być również ekranowane, nie wolno przerywać ekranu;

**Wskazówka 4:** Należy zwrócić szczególną uwagę na montaż elementów połączeniowych. Kontakt ekranu powinien występować na całym obwodzie zgodnie z zasadą klatki Faradaya;

**Wskazówka 5:** Wszystkie ekrany kabli powinny być zamontowane indywidualnie w szafach dystrybucyjnych, a te z kolei uziemione do dedykowanej szyny uziemiającej;

**Wskazówka 6:** Szafa dystrybucyjna powinna być indywidualnie podłączona do szyny uziemiającej;

**Wskazówka 7:** Połączenie do ziemi powinno być wykonane w sposób trwały i gwarantujący ciągłość;

**Wskazówka 8:** Zaleca się, aby szyna uziemień, do której podłączone są szafy dystrybucyjne miała ten sam punkt uziemienia co sieć elektryczna budynku;

**Wskazówka 9:** Wszystkie punkty uziemień różnych systemów instalowanych w budynku powinny zostać połączone razem w celu zredukowania różnic potencjałów.

Podczas montażu okablowania powinny być spełnione następujące warunki:

**Wymagania** Powinna być zachowana ciągłość ekranu kabla od nadajnika do odbiornika. W każdym przypadku ekran kabla powinien być dołączony na dwóch końcach do zacisków lub gniazd;

**Wymagania** Ekran kabla powinien mieć niską impedancję przejścia zgodnie z normą PN EN 50173:2011;

**Wymagania** Ekran kabla powinien całkowicie otaczać kabel na całej długości. Kontakt ekranu wykonany punktowo za pomocą przewodu wyprowadzającego będzie mało przydatny przy wysokich częstotliwościach;

**Wymagania** Ekranowanie powinno być kontynuowane za pomocą odpowiednich połączeń między sąsiednimi ekranami;

**Wymagania** Należy unikać (nawet małych) nieciągłości w ekranowaniu: np. otworów w ekranie, spleceń, pętli; nieciągłość wymiarów rzędu od 1% do 5% długości fali może zmniejszyć całkowitą efektywność ekranowania.

## 6. Kontrola jakości robót

### 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady wykonania kontroli jakości robót podano w specyfikacji technicznej „Wymagania ogólne”

Celem kontroli robót jest stwierdzenie osiągnięcia założonej jakości wykonywanych robót. Wykonawca robót ma obowiązek wykonania pełnego zakresu badań na budowie w celu wykazania Inspektorowi zgodności dostarczonych materiałów i realizacji robót z Dokumentacją Projektową oraz wymaganiami ST.

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

Po wykonaniu badania Wykonawca przedstawia na piśmie wyniki badań do akceptacji Inspektora Nadzoru. Wykonawca powiadamia pisemnie Inspektora Nadzoru o zakończeniu każdej roboty zanikającej, którą może kontynuować dopiero po pisemnej akceptacji odbioru przez Inspektora Nadzoru i Inwestora. Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi robotami.

Wszystkie roboty, które nie spełniają wymagań podanych w odpowiednich punktach specyfikacji, zostają odrzucone.

Wszystkie roboty, które wykazują większe odchylenia od cech określonych w specyfikacji powinny być ponownie wykonane przez Wykonawcę na jego koszt. Na pisemne wystąpienie Wykonawcy, Inspektor może uznać wadę za nie mającą zasadniczego wpływu na dalsze roboty oraz na cechy eksploatacyjne instalacji.

Odbiór odbywa się na płaszczyznach:

- Weryfikacja struktury systemu okablowania;
- Weryfikacja montażu urządzeń aktywnych i wyposażenia szaf dystrybucyjnych;
- Weryfikacja instalacji oraz konfiguracji systemu przywoławczego;
- Weryfikacja doboru komponentów;
- Weryfikacja wydajności systemu okablowania;
- Weryfikacja jakości wykonania prac wykończeniowych.

### 6.2. Badania i pomiary pomontażowe

Po wykonaniu instalacji okablowania strukturalnego należy wykonać niezbędne próby i testy przewidziane przez producenta w celu uzyskania certyfikatu jakości i gwarancji.

### 6.3. Okablowanie poziome

Przeprowadzić oględziny instalacji ze szczególnym uwzględnieniem kontroli zgodności wszystkich robót oraz rozmieszczenia urządzeń systemów jak w pkt. 1.3 z dokumentacją projektową oraz wymaganiami producenta.

Po wykonaniu instalacji okablowania należy wykonać niezbędne próby i testy. Z wszystkich prób i testów należy sporządzić pisemne protokoły (z załączonymi wynikami pomiarów).

### 6.4. Weryfikacja struktury połączeń sieci LAN

Polega ona na sprawdzeniu rozplanowania elementów okablowania w budynku oraz długości połączeń pomiędzy nimi. Muszą być spełnione wymagania opisane w EN 50173-1:2011. Należy oznaczyć wszystkie zainstalowane elementy zgodnie z zasadami administrowania systemem okablowania strukturalnego, wykorzystując opracowany wcześniej otwarty system oznaczeń, pozwalający na późniejszą rozbudowę instalacji. Elementami, które należy oznaczać są:

- Gniazda;
- Porty;
- Panele krosowe;
- Szafy dystrybucyjne;
- Pozostałe elementy wchodzące w skład systemów.

Oznaczenia powinny być trwałe, wyraźne i widoczne.

#### 6.5. Weryfikacja struktury systemu okablowania przeznaczonego dla projektowanych systemów

Polega ona na sprawdzeniu rozplanowania elementów okablowania w budynku oraz długości połączeń pomiędzy nimi. Muszą być spełnione wymagania opisane w EN 50173-1:2011.

#### 6.6. Weryfikacja struktury systemu przywoławczego

Polega ona na sprawdzeniu rozplanowania elementów systemu przywoławczego (tj. instalacji lampek LED, paneli, sygnalizatorów akustycznych, manipulatorów) w budynku oraz długości połączeń pomiędzy nimi. Muszą być spełnione wymagania opisane w normach DIN VDE 083, PN EN 60601, PN EN 61000.

#### 6.7. Weryfikacja doboru komponentów

Zgodnie z punktem normy PN-EN 50173-1:2011 wydajność systemu okablowania definiują komponenty składające się na poszczególne tory transmisyjne:

- Komponenty kategorii 6<sub>A</sub> zapewniają wydajność klasy E<sub>A</sub> okablowania symetrycznego.

Kable i połączenia różnych kategorii mogą być mieszane ze sobą w kanale, jednakże o wydajności kanału będzie decydował element o najniższej wydajności.

#### 6.8. Weryfikacja wydajności systemu okablowania

Sprawdzenie wydajności systemu okablowania w rozumieniu poszczególnych jego łączy stałych bądź kanałów polega na przeprowadzeniu badań wydajności zgodnie z normą PN-EN 50346:2004 z zastosowaniem odpowiednich przyrządów określonej dokładności. Przy badaniu okablowania symetrycznego klasy E<sub>A</sub> należy posłużyć się przyrządem pomiarowym poziomu V.

Należy przeprowadzić badania wydajności łączy stałych okablowania poziomego w klasie wydajności, w jakiej projektowano i wykonywano system okablowania. Wynik badań powinien być pozytywny dla wszystkich łączy stałych systemu.

#### 6.9. Weryfikacja montażu urządzeń aktywnych i wyposażenia szaf dystrybucyjnych

Sprawdzenie montażu urządzeń aktywnych polega na weryfikacji trwałości, stabilności i zgodności z projektem sposobu zamontowania urządzeń aktywnych i wyposażenia dodatkowego w szafie dystrybucyjnej 19". Ocenie podlegać będzie podłączenie zasilania urządzeń oraz odporność na przypadkowe wysunięcie kabla zasilającego. Sprawdzany będzie również sposób prowadzenia okablowania krosowego wewnątrz szafy dystrybucyjnej w tym dostęp do interfejsów urządzenia, możliwość zmian w połączeniach oraz estetyka jego wykonania.

Weryfikacja poprawności wykonania połączeń krosowych w szafie dystrybucyjnej oraz połączeń pomiędzy urządzeniami aktywnymi odbywać się będzie poprzez przeprowadzenie testów komunikacji protokołu IEEE 802.3 Ethernet. Testy komunikacji zostaną przeprowadzone poprzez dołączenie do dwóch gniazd RJ45 zaterminowanych na dwóch różnych panelach krosowych oraz dwóch różnych urządzeniach aktywnych. Testy połączeniowe prowadzone będą z wykorzystaniem protokołu ICMP.

#### 6.10. Weryfikacja jakości wykonania prac wykończeniowych

Polega ona na wizualnym sprawdzeniu wszelkich prac wykończeniowych, włączając w to sprawdzenie zgodności dokumentacji powykonawczej ze stanem rzeczywistym instalacji.

#### 6.11. Pomiary dynamiczne

Warunkiem koniecznym dla odbioru końcowego instalacji przez Inwestora jest uzyskanie gwarancji systemowej producenta potwierdzającej weryfikację wszystkich zainstalowanych torów na zgodność parametrów z wymaganiami obowiązujących norm.

W celu odbioru instalacji okablowania strukturalnego należy spełnić następujące warunki:

Warunkiem koniecznym dla odbioru końcowego instalacji przez Inwestora jest weryfikacja pomiarowa wszystkich zainstalowanych torów transmisyjnych na zgodność parametrów z wymaganiami obowiązujących norm i uzyskanie gwarancji systemowej 25-letniej producenta – wytwórcy okablowania.

1. Wykonawstwo pomiarów powinno być zgodne z normą PN-EN 50346:2004 /A1+A2:2009.
2. Pomiary należy wykonać dla wszystkich projektowanych interfejsów okablowania poziomego.

Należy użyć miernika dynamicznego (analyzera), który posiada oryginalną i najnowszą wersję oprogramowania wewnętrznego (Firmware), umożliwiającą dokonanie analizy parametrów, według aktualnie obowiązujących norm. Cały

sprzęt pomiarowy musi posiadać aktualną kalibrację i legalizację (tj. certyfikat potwierdzający dokładność jego wskazań, wydany przez serwis producenta).

Wykonanie kompletu pomiarów – opis pomiarów części miedzianej.

Pomiary okablowania miedzianego:

- Analizator okablowania wykorzystany do pomiarów sieci miedzianej musi charakteryzować się przynajmniej V klasą dokładności dla klasy EA wg IEC 61935-1;
- Pomiary części miedzianej należy wykonać dla maksymalnej wydajności okablowania, określonej w dokumentacji i skonfrontować z wymaganiami norm ISO/IEC11801:2002 /Am2:2010 lub EN50173-1:2011;
- Na raporcie (sporządzonym oddzielnie dla każdego pomiaru) mają być widoczne: wynik pomiaru, identyfikacja łącza, wskazanie normy, konfiguracja pomiarowa oraz informacja opisująca wielkość marginesu pracy (inaczej zapasu, tj. różnicy pomiędzy wymaganiem normy, a pomiarem, zazwyczaj wyrażana w jednostkach odpowiednich dla każdej mierzonej wielkości);
- Raport pomiarowy ma jednoznacznie informować o poprawności pomiaru (dobry/zły, pass/fail);
- Pomiar każdego toru transmisyjnego poziomego (miedzianego) powinien zawierać co najmniej:
  - Mapę połączeń;
  - Długość połączeń i rezystancje par;
  - Opóźnienie propagacji oraz różnicę opóźnień propagacji;
  - Tłumienie;
  - NEXT i PS NEXT w dwóch kierunkach;
  - ACR-F i PS ACR-F w dwóch kierunkach;
  - ACR-N i PS ACR-N w dwóch kierunkach;
  - RL w dwóch kierunkach.

W przypadku sieci miedzianej pomiary okablowania należy wykonać w konfiguracji pomiarowej:

- łącza stałego (Kategoria 6<sub>A</sub>) – od gniazda do panela krosowego (Permanent Link) dla wszystkich torów transmisyjnych.

Miernik należy wyposażyć w odpowiednie przystawki. Następnie ustawić miernik na ISO11801 PL2 Class E<sub>A</sub> lub EN50173 PL2 Class E<sub>A</sub>) oraz wybrać typ kabla – wskazać kabel skrętkowy F/FTP kat.6<sub>A</sub>.

- Oraz kanału transmisyjnego (Klasa E<sub>A</sub>) z kablami krosowymi (ang. „Channel”) – dla systemu zamkniętego

Miernik należy wyposażyć w odpowiednie przystawki oraz kable krosowe zakończone interfejsem RJ45. Następnie ustawić miernik na ISO11801 Channel Class EA lub EN50173 Channel Class E<sub>A</sub> oraz wybrać typ kabla – wskazać kabel skrętkowy F/FTP kat.6<sub>A</sub>.

Pomiary okablowania światłowodowego

- Wszystkie złącza światłowodowe należy poddać inspekcji wizualnej mikroskopem z kamerą zgodnie z normą PN-EN 61300-3-35,
- Tłumienie światłowodowego toru transmisyjnego ma być wyznaczone za pomocą reflektometru;
- Przy pomiarze reflektometrem należy użyć rozbiegówki oraz dobiegówki w celu określenia jakości wszystkich złączy;
- Kompletny pomiar każdego dwupłowego toru transmisyjnego powinien być przeprowadzony w dwie strony w dwóch oknach transmisyjnych dla dwóch włókien (chyba że typ złącza uniemożliwia taką procedurę):
  - od punktu A do punktu B w oknie 850nm i 1300nm [MM];
  - od punktu B do punktu A w oknie 850nm i 1300nm [MM].

### 6.12 Prace wykończeniowe

Jeśli w instalacji wykorzystuje się zamykane kanały kablowe (np. kanały metalowe z pokrywą), wówczas należy je zamknąć.

Należy zamknąć wszelkie otwory rewizyjne wykorzystywane podczas instalacji kabli.

Oznaczenia powinny być trwałe, wyraźne i widoczne.

Po zakończeniu instalacji należy przygotować dokumentację powykonawczą zawierającą następujące elementy:

- Podstawa opracowania;

- Informacje o Inwestorze, Inwestorze zastępczym, generalnym wykonawcy, wykonawcy rozpatrywanej instalacji;
- Opis wykonanej instalacji wraz z zainstalowanym opisem wybranej technologii;
- Lista zainstalowanych komponentów: Lp. / Producent – Dostawca / Numer katalogowy / Nazwa elementu / Ilość;
- Schemat połączeń elementów instalacji;
- Podkłady budowlane wszystkich kondygnacji z naniesionymi elementami instalacji;
- Widok szafy w punkcie dystrybucyjnym;
- Widoki wszystkich rodzajów punktów Użytkowników;
- Widoki wszystkich punktów końcowych systemu monitoringu wizyjnego;
- Widoki wszystkich punktów końcowych systemu kontroli dostępu.

Należy podkreślić, że informacje zawarte w dokumentacji powykonawczej muszą zgadzać się z rzeczywistością.

## 7. Obmiar robót

### 7.1. Ogólne zasady dotyczące obmiaru robót

Ogólne zasady dotyczące obmiaru robót podano w specyfikacji technicznej „Wymagania ogólne”.

Dla obmiaru sprzętu przyjmuje się następujące jednostki:

1 sztuka dla szaf/central

1 sztuka dla paneli

1 sztuka dla puszek podtynkowych

1 komplet lub sztuka dla wyposażenia technologicznego

1 sztuka dla armatury technologicznej

1 m bieżący dla przewodów

1 m bieżący dla korytek kablowych

1 m bieżący dla rur winidurkowych

## 8. Odbiór robót

### 8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w specyfikacji technicznej „Wymagania ogólne”. Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, specyfikacją techniczną i wymaganiami Inspektora, jeżeli wszystkie pomiary, regulacje dały wyniki pozytywne.

#### Kierownik robót zobowiązany jest do:

zgłaszania Inwestorowi do sprawdzenia lub odbioru wykonanych robót ulegających zakryciu bądź zanikowi oraz zapewnienia dokonania wymaganych przepisami lub ustalonych w umowie prób i odbiorów częściowych instalacji oraz związanych z nimi urządzeń technicznych przed zgłoszeniem obiektu budowlanego do odbioru, przygotowania dokumentacji powykonawczej obiektu budowlanego, przez co należy rozumieć również dokumentację powykonawczą dla instalacji sieci strukturalnej, ze wszelkimi zmianami, jakie za wiedzą projektanta zostały wniesione w trakcie budowy, zgłoszenia do odbioru instalacji sieci strukturalnej obiektu odpowiednim wpisem do dziennika budowy oraz uczestniczenia w czynnościach odbioru i zapewnienia stwierdzonych wad, przekazania Inwestorowi oświadczenia o zgodności wykonania instalacji sieci strukturalnej z projektem wykonawczym i warunkami pozwolenia na budowę - umożliwiające uzyskanie pozwolenia na użytkowanie lub dokonanie zgłoszenia o rozpoczęciu użytkowania.

#### Inspektor nadzoru, działający w imieniu Inwestora zobowiązany jest do:

reprezentowania Inwestora na budowie przez sprawowanie kontroli zgodności jej realizacji z projektem i pozwoleniem na budowę, przepisami i obowiązującymi Polskimi Normami oraz wiedzą techniczną, sprawdzania jakości wykonywanych robót, wbudowanych wyrobów budowlanych, a w szczególności zapobieganie stosowaniu wyrobów budowlanych wadliwych i niedopuszczonych do obrotu i stosowania w budownictwie, sprawdzania i odbioru robót budowlanych ulegających zakryciu bądź zanikających, uczestniczenia w próbach i odbiorach technicznych instalacji, urządzeń technicznych oraz przygotowania i udziału w czynnościach odbioru gotowych obiektów budowlanych i przekazywania ich do użytkowania.

### 8.2. Odbiór techniczny częściowy

Przy odbiorze należy sprawdzić zgodność robót z Dokumentacją Projektową. Odbiór techniczny częściowy jest to odbiór poszczególnych faz robót podlegających zakryciu a w szczególności instalacji uziemienia i połączeń wyrównawczych. Do odbioru należy przedłożyć następujące dokumenty :  
dokumentacja projektowa z naniesionymi na niej zmianami dokonywanymi w trakcie budowy oraz szkice zdawczo - odbiorcze,  
dziennik budowy,  
dokumenty dotyczące jakości zastosowanych materiałów

### 8.3. Odbiór techniczny końcowy

Jest to odbiór techniczny całkowitego zakresu robót elektrycznych po zakończeniu budowy, przed przekazaniem go do eksploatacji. Należy przedłożyć następujące dokumenty:  
wszystkie dokumenty odnośnie odbiorów częściowych,  
protokoły wszystkich odbiorów technicznych częściowych,  
zaktualizowaną dokumentację techniczną.  
- pomiary końcowe, które winny być potwierdzone pisemnymi protokołami z pomiarów.

### 9. Podstawa płatności

Ogólne warunki płatności podano w specyfikacji technicznej „Wymagania ogólne”

### 10. Przepisy związane

System okablowania strukturalnego, jego struktura, wydajność, dobór komponentów, sposoby weryfikacji, a także sposoby instalacji i wykorzystanie do tego celu elementów wspomagających, są opisane w następujących Polskich Normach:

PN-EN 50173-1:2004 Technika informatyczna. Systemy okablowania strukturalnego. Część 1: Wymagania ogólne i strefy biurowe.

PN-EN 50174-1:2000 Technika informatyczna. Instalacja okablowania. Część 1: Specyfikacja i zapewnienie jakości.

PN-EN 50174-2: 2000 Technika informatyczna. Instalacja okablowania. Część 2: Planowanie i wykonywanie instalacji wewnątrz budynków.

PN-EN 50346: 2004 Technika informatyczna. Instalacja okablowania. Badanie zainstalowanego okablowania.

PN-EN 50310: Stosowanie połączeń wyrównawczych i uziemiających w budynkach z zainstalowanym sprzętem informatycznym.

PN-EN 50086-1 Systemy rur instalacyjnych do prowadzenia przewodów. Część 1: Wymagania ogólne

PN-EN 50086-2-1 Systemy rur instalacyjnych do prowadzenia przewodów. Część 2-1: Wymagania szczegółowe dla systemów rur instalacyjnych sztywnych

PN-EN 50086-2-2 Systemy rur instalacyjnych do prowadzenia przewodów. Część 2-2: Wymagania szczegółowe dla systemów rur instalacyjnych giętkich

PN-EN 50086-2-3 Systemy rur instalacyjnych do prowadzenia przewodów. Część 2-3: Wymagania szczegółowe dla systemów rur instalacyjnych elastycznych

Przy wykonywaniu poszczególnych prac instalacyjnych oraz przy weryfikacji/odbiorze systemu należy korzystać z zapisów w/w norm.

## SST-06.02.00 SYSTEM SYGNALIZACJI WŁAMANIA I NAPADU

### 1. Wstęp

#### 1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące dostawy urządzeń, wykonania, uruchomienia i odbioru systemu sygnalizacji włamania i napadu oraz systemu monitoringu.

#### Zakres stosowania ST

Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.3.

#### 1.2. Zakres robót objętych ST

Specyfikacja Techniczna obejmuje wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie instalacji sygnalizacji włamania i kontroli dostępu oraz systemu monitoringu.

Rysunki i specyfikacja techniczna są dokumentami wzajemnie się uzupełniającymi. Niniejsza specyfikacja techniczna związana jest z wykonaniem n/w robót.

- budowę tras kablowych
- układaniem kabli
- montażem czujek
- montażem kontrolerów i czytników
- montażem elementów wykonawczych
- uruchomieniem i zaprogramowaniem systemów
- szkolenie obsługi
- prace wykończeniowe

#### 1.3. W zakres robót wchodzi:

roboty przygotowawcze

roboty montażowe

kontrola jakości - odbiory

#### 1.4. Określenia podstawowe

Podstawowe określenia dotyczące terminologii podano w specyfikacji technicznej „Wymagania ogólne”

#### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość robót i za zgodność z dokumentacją projektową, specyfikacją techniczną i instrukcjami Inspektora. Ogólne wymagania dotyczące robót podano w części „Wymagania ogólne”

### 2. Materiały

#### 2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w specyfikacji technicznej „Wymagania ogólne”. Wykonawca zobowiązany jest:

dostarczyć materiały zgodnie z wymaganiami dokumentacji projektowej i specyfikacji technicznej

powiadomić Inspektora o proponowanych źródłach pozyskania urządzeń i materiałów przed rozpoczęciem dostawy i uzyskać jego akceptację. Poleca się, o ile jest to możliwe, stosowanie urządzeń i materiałów tej samej grupy pochodzących od jednego producenta.

Przy wykonywaniu robót mogą być stosowane wyłącznie wyroby o właściwościach użytkowych umożliwiających spełnienie wymagań podstawowych, określonych w art. 5 ust. 1 pkt. 1 ustawy Prawo budowlane - dopuszczone do obrotu i powszechnego lub jednostkowego stosowania w budownictwie, a także że powinny być zgodne z wymaganiami określonymi w dokumentacjach technicznych oraz w szczegółowych specyfikacjach technicznych.

Wykonawca robót powinien przedstawić inspektorowi nadzoru inwestorskiego szczegółowe informacje o źródle produkcji, zakupu materiałów i urządzeń przewidywanych do realizacji robót właściwie oznaczonych, posiadających certyfikat na znak bezpieczeństwa, certyfikat zgodności, deklarację zgodności z Polską Normą, a także inne prawnie określone dokumenty.

Kierownik budowy jest zobowiązany przez okres wykonywania robót przechowywać dokumenty stanowiące podstawę ich wykonania, a także oświadczenia dotyczące wyrobów budowlanych jednostkowo zastosowanych w obiekcie budowlanym.

## 2.2 Specyfikacja materiałowa

Dla potrzeb wykonania instalacji Wykonawca winien dostarczyć urządzenia o charakterystyce technicznej podanej w dokumentacji projektowej lub równoważne technicznie.

### Elementy SSWiN

#### 1. Opis czujników obecności

Zastosowane w projekcie czujniki PIR 360 stopni posiadają precyzyjną optykę lustrzaną dzięki czemu umożliwiają pełne pokrycie obserwowanego obszaru, uniemożliwiając między innymi przeczołganie się pod czujką. Sygnał odebrany przez czujkę jest silny i wyraźny, łatwo odróżnialny od zakłóceń. Dzięki technologii stopniowanej ostrości, czułość czujki i zdolność rozróżniania obiektów jest stała, niezależna od odległości. Eliminuje to wpływ zakłóceń pochodzących np. od owadów czy zwierząt, zachowując wysoki stopień wykrywania intruzów. 18 kurtyn zapewnia pełne pokrycie strzeżonego pomieszczenia bez pozostawiania żadnych "dziur". Obróbka sygnału "4D", dokonywana w specjalizowanym mikroprocesorze, pozwala czujce odróżnić na drodze analizy sygnału ruch człowieka od innych zjawisk mogących powodować fałszywe alarmy. Dodatkowo czujki serii EV669 posiadają wbudowany algorytm obróbki sygnału "Bi-curtain", podnoszący stabilność pracy w szczególnie trudnych warunkach. Specjalne układy ASIC, projektowane do współpracy z optyką lustrzaną, zapewniają długą i bezawaryjną pracę czujki. Poprzez użycie niezależnych detektorów ASIC i dwóch luster uzyskuje się pewną detekcję i eliminację fałszywych alarmów.

Charakterystyka czujnika:

- automatyczna regulacja ostrości
- pobór prądu 6mA,
- obróbka sygnału w systemie 4D
- możliwość wyboru pokrycia obszaru 180 stopni lub 360 stopni
- pamięć alarmu
- montaż do 5 m.
- uchwyt montażowy sufitowy/podtynkowy

#### 2. Czujnik magnetyczny wpuszczany

Czujki magnetyczne, spełniające wymagania normy EN50131: Grade 3, to urządzenia spełniające wysokie wymagania dotyczące dokładności szczeliny roboczej, polaryzacji obwodu magnetycznego oraz siły magnesu. Czujka magnetyczna wpuszczana z przewodem 4x6m, Ø 8 x 32mm, NC, sabotaż, szczelina 15 mm. Czujnik posiada atest VDS. Wymiary magnesu 6 x 30 mm AlNiCo5, spolaryzowane osiowo, w plastikowej tulei Ø 8 x 35 mm z kołnierzem montażowym EF 8/20.

#### 3. Centrala alarmowa (CA)

Centrala alarmowa jest zaawansowanym rozwiązaniem technologicznym, łączącym funkcje systemu SSWiN z rozbudowanym systemem kontroli dostępu. Duża pojemność centrali (512 linii, 64 obszary), wiele dostępnych trybów zazbrajania, rozbudowane funkcje logiczne pozwalają na zbudowanie systemu prostego w obsłudze, a zarazem wyrafinowanego technicznie. Centrala posiada dwa tryby zazbrajania częściowego (obwodowego) dla każdego obszaru oraz bezpośrednią obsługę do 16 czujek inercyjnych (bez analizatorów), dodatkowo 64 obszary z możliwością łączenia w grupy obszarów.

Charakterystyka:

- 8 linii na płycie centrali
- Do 512 linii przewodowych lub radiowych przez moduły rozszerzeń linii
- 64 obszary z możliwością łączenia w grupy obszarów
- Dwa tryby zazbrajania częściowego (obwodowego) dla każdego obszaru
- Bezpośrednia obsługa do 16 czujek inercyjnych (bez analizatorów)
- Obsługa czujek z AM (linie wielostanowe)
- Zaawansowane funkcje zazbrajania jak np. hierarchia obszarów
- Do 65535 użytkowników (z kontrolerami 4 drzwi z pamięcią 8Mb)
- Pełna zgodność z normą PN-EN50131 Grade 2 i 3
- Do 32 klawiatur / czytników na magistrali centrali
- Do 30 modułów MZD (na dwóch magistralach centrali)



- Do 16 czytników / klawiatur w każdym kontrolerze 4 drzwi
- Obsługa wielu języków z zależności od loginu użytkownika
- Zintegrowany port Ethernet 10/100Mb
- Raportowanie IP alarmów do stacji OH-NETREC receiver
- Raportowanie i sterowanie przez SMS (z dodatkowym modułem GSM)
- Dostępne dodatkowe moduły komunikacyjne
- Rozbudowane funkcje diagnostyczne

#### 4. Klawiatura do systemu alarmowego

Zapewnia ona bezpieczne środowisko podczas korzystania z kart. Użytkownicy mogą korzystać z kart zamiast kodów PIN lub obu, aby uzyskać dostęp do funkcji panelu sterowania. Zaprojektowana klawiatura systemu alarmowego oferuje łatwą obsługę przez użytkownika końcowego: funkcja szybkiego uzbrajania, 2 poziomy części, programowalne klawisze funkcyjne.

Kontrast i intensywność wyświetlacza i klawiszy, poziom głośności i ton wbudowanego brzęczyka można regulować za pomocą klawiatury. Cztery klawisze strzałek z łatwością poruszają użytkownika po funkcjach programowania i obsługi, a 4 dodatkowe stałe klawisze funkcyjne uzupełniają ten przyjazny dla użytkownika interfejs obok 3 programowalnych klawiszy funkcyjnych A, B i C. Cztery diody LED stanu będą stale aktualizować informacje o stanie sieci, usterkach, kontroli dostępu i alarmach. Klawiatura może wyświetlać stan obszaru lub całego systemu za pomocą diody LED statusu między klawiszami nawigacyjnymi. Kiedy zielony, obszar lub system jest rozbrojony, gdy czerwony to system jest uzbrojony lub częściowo uzbrojony.

Klawiatura posiada wbudowany czytnik kart Mifare Desfire EV1 / EV2. W trybie bezpiecznym dane karty są bezpiecznie przesyłane z karty do klawiatury oraz z klawiatury do panelu sterowania CA.

Klawiatura posiada duży regulowany przez użytkownika wyświetlacz LCD 2 x 16 znaków. Obsługuje Secure Mifare (tryb bezpieczny) lub Mifare 4 lub 7 bajtów CSN / UID (tryb niezabezpieczony). Przy normalnej pracy klawiatura pobiera 30mA prądu. Zastosowana klawiatura do systemu alarmowego jest zgodna z normą EN50131 Grade 3.

#### 5. Wewnętrzne moduły rozszerzeń

Moduły rozszerzeń umożliwiają rozszerzenie centrali o 8 wejść. Konfiguracja wejść odbywa się z poziomu centrali, zaś typ linii definiowany jest w menu linii.

Moduły rozszerzeń wyjść umożliwiają rozszerzenie centrali o wyjść 16. Moduły posiadają 8 wyjść typu OC z zaciskami śrubowym. Instalowane są bezpośrednio na płycie głównej centrali oraz posiadają jedno wyjście o wysokiej wydajności prądowej. Dodatkowo dostępnych jest 8 wyjść typu OC za pośrednictwem dodatkowego złącza. Ogółem posiadają 16 wyjść w tym 8 na karcie (moduł rozszerzalny).

#### 6. Moduły zbierania danych zewnętrzne

Ekspandery służą do zwiększania ilości wejść i wyjść centrali alarmowej. Moduł rozszerzeń z zasilaczem posiada metalową obudowę, z miejscem na akumulator 18 AH. Standardowo posiada 8 wejść linii, 8 wyjść typu otwarty kolektor i jedno wyjście do sterowania sygnalizatorem. Poprzez wstawianie dodatkowych modułów do obudowy, można powiększyć ilość wejść i wyjść do 32. Moduł rozszerzeń z zasilaczem instalowany jest na magistrali systemowej centrali alarmowej. Maksymalna odległość między urządzeniami wynosi 1,5 km i może być powiększona poprzez użycie dodatkowych interfejsów. Maksymalna ilość urządzeń typu MZD wynosi 15. Moduł posiada możliwość rozszerzenia do 32 wyjść typu OC lub przekaźnikowych

#### 7. Sygnalizator zewnętrzny

Posiada dźwięk o natężeniu rzędu 120dB w odległości 1 metra, co umożliwia sprostanie najwyższych wymagań w zakresie bezpieczeństwa i odporności na zagrożenia środowiskowe. Obudowa sygnalizatora wykonana jest z odpornego na uderzenia i promieniowanie UV poliwęglanu oraz posiada wewnętrzną osłonę zabezpieczającą przed zapiankowaniem, wykonaną ze stali. Sygnalizator ma możliwość zastosowania akumulatorów o pojemności do 7.2Ah. Posiada detekcję sabotażu i oderwania, automatyczną detekcję przecięcia kabla lub sabotażu. Pobór prądu: 600 mA 25 mA (prąd czuwania) 110 mA (prąd roboczy). Temperatura pracy -25 do 55°C

#### 8. Czujniki ruchu PIR z antymaskingiem (PIR+AM)

Zaprojektowane czujniki PIR z antymaskingiem posiadają najbardziej zaawansowaną i skomplikowaną optykę. Unikalna technologia optyki lustrzanej umożliwia stopniowanie ostrości, co z kolei tworzy ciągłą kurtynę, zapobiegającą utracie śledzonego obiektu. W celu zwiększenia pokrycia przez czujkę, wykorzystuje się opatentowaną konstrukcję lustra 3Brid™ z kurtynami ortogonalnymi. Są to dodatkowe elementy lustra o poziomej strukturze, które generują kurtyny o pionowej orientacji. Dzięki takiej konstrukcji lustra dodanie kurtyny nie powoduje zmniejszenia poziomu sygnału oraz zwiększenia

wymiarów czujki. Algorytm obróbki "5D" jest następną generacją technologii przetwarzania sygnału wywodzący się z doskonałej i sprawdzonej technologii "4D", wzbogaconej o inteligentny system, rozróżniający prędkość poruszania się źródeł sygnału. W momencie detekcji sygnału pochodzącego od obiektu poruszającego się wolno, następuje automatyczne przełączenie do trybu obróbki sygnału "5D", co umożliwia rozpoznanie człowieka poruszającego się wolno oraz aktywację alarmu. W przeciwnym wypadku sygnał jest ignorowany, dzięki czemu czujka nie reaguje na przemieszczające się promienie słoneczne. Dzięki algorytmowi "5D" osiągnięto unikalne połączenie wysokiej czułości detektora z bardzo dużą odpornością na fałszywe alarmy, bez potrzeby dodatkowej regulacji czułości. Zastosowany czujnik jest zgodny z normą EN50131-2-2 klasa 3.

Charakterystyka czujnika:

- Pasywna czujka podczerwieni ruchu z antymaskingiem
- Automatyczna detekcja wszystkich prób maskowania
- Optyka o stopniowanej ostrości i stałej czułości
- Przetwarzanie sygnałów "5D" zmniejszające ryzyko wystąpienia fałszywych alarmów
- Pełna ochrona przed przeczołganiem
- Brak regulacji wynikających z różnych wysokości montażu czujek
- Możliwość montażu na pochyłych ścianach
- Złącze typu plug-in modułu elektroniki
- Optyka odporna na zabrudzenia
- Detekcja ruchu za parasolem i płaszczem
- Możliwość wyboru charakterystyki poprzez maskowanie lustra
- EN50131-2-2 klasa 3
- Temperatura pracy - 10 do 55 ° C

### Składowanie materiałów

Materiały, urządzenia i osprzęt należy przechowywać w pomieszczeniach zamkniętych i suchych, przystosowanych do tego celu, przewietrzanych i dobrze oświetlonych.

### 3. Sprzęt

#### 3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu. Podano w specyfikacji technicznej „Wymagania ogólne”. Roboty przy instalacji SSWiN i monitoringu powinny być wykonywane ręcznie.

Wykonawca jest zobowiązany do używania takiego sprzętu, jaki nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót. Sprzęt powinien być zgodny z wymaganiami określonymi w szczegółowych specyfikacjach technicznych dla konkretnych rodzajów robót.

W przypadku braku odpowiednich ustaleń w specyfikacjach technicznych niezbędna jest akceptacja sprzętu przez inspektora nadzoru inwestorskiego. Jeżeli w specyfikacjach przewidziano możliwość wariantowego użycia sprzętu, Wykonawca uzgodni z inspektorem nadzoru wybór sprzętu. Wykonawca przedstawi inspektorowi nadzoru inwestorskiego kopie dokumentów potwierdzających dopuszczenie sprzętu do użytkowania, tam gdzie jest to wymagane przepisami. Jakikolwiek sprzęt, maszyny i urządzenia niegwarantujące realizacji umowy lub kontraktu mogą być zdyskwalifikowane przez inspektora nadzoru inwestorskiego i niedopuszczone do realizacji robót.

Wykonawca instalacji powinien dysponować następującym sprzętem:

wiertnicą elektryczną o możliwości wykonywania otworów o średnicy do 100mm i długości 1200mm,  
młotem udarowym,  
wiertarką udarową,  
pistoletem do wiązkiowania przewodów.

#### 3.2. Stosowany sprzęt

Sprzęt powinien odpowiadać ogólnie przyjętym wymaganiom w zakresie jakości i wytrzymałości oraz powinien posiadać wymagane parametry techniczne. Powinien być ustawiony zgodnie z wymaganiami producenta oraz stosowany zgodnie z ich przeznaczeniem. Elektronarzędzia (wiertarki, wiertarki udarowe, bruzdownice itp.) można uruchomić dopiero po uprzednim zbadaniu ich stanu technicznego i właściwego działania. Należy je zabezpieczyć przed możliwością uruchomienia przez osoby niepowołane.

### 4. Transport

#### 4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w specyfikacji technicznej „Wymagania ogólne”

Wykonawca zobowiązany jest do stosowania takich środków transportu, które pozwolą uniknąć uszkodzeń i odkształceń przewożonych urządzeń i materiałów.

Wykonawca jest zobowiązany do stosowania tylko takich środków transportu, które będą określone w projekcie organizacji robót oraz jakie nie wpłyną niekorzystnie na stan i jakość transportowanych materiałów. Środki transportu powinny odpowiadać wymaganiom określonym w szczegółowej specyfikacji technicznej, jeżeli gabaryty lub masy elementów konstrukcyjnych lub urządzeń wyposażenia wymagają specjalistycznego sprzętu transportowego.

#### 4.2. Transport materiałów na plac budowy

Środki i urządzenia transportu powinny być odpowiednio przystosowane do transportu urządzeń i materiałów, niezbędnych do wykonania robót objętych dokumentacją techniczną. W czasie transportu należy zabezpieczyć materiały przed przemieszczaniem w taki sposób aby zapobiec ich uszkodzeniu. W czasie transportu, załadowania i wyładowania oraz składowania materiałów należy przestrzegać zaleceń wytwórcy. Zaleca się dostarczenie urządzeń i aparatów na stanowisko montażu bezpośrednio przed montażem, w celu uniknięcia dodatkowego transportu wewnętrznego z magazynu budowy.

#### 5. Wykonanie robót

##### 5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w specyfikacji technicznej „Wymagania ogólne” Wykonawca przedstawi Inspektorowi do akceptacji projekt organizacji i harmonogram robót uwzględniający wszystkie warunki w jakich będą wykonywane roboty związane z wykonaniem instalacji.

##### 5.2. Wymagania szczegółowe dotyczące projektowanej instalacji systemu sygnalizacji włamania i napadu

###### Wstęp

Bez względu na rodzaj instalacji i sposób ich montażu, należy przeprowadzić następujące roboty podstawowe:

budowa tras kablowych

układanie kabli

montaż czujek

montaż kontrolerów i czytników

montaż elementów wykonawczych

uruchomienie i zaprogramowanie systemów

szkolenie obsługi

prace wykończeniowe.

Budowa tras kablowych.

Trasy kablowe należy zbudować z elementów trwałych pozwalających na zachowanie odpowiednich promieni gięcia wiązek kablowych na zakrętach. Wartości minimalnych promieni gięcia kabli są podane w kartach katalogowych kabli miedzianych. Rozmiary (pojemność) kanałów kablowych lub rur PCV należy dobierać w zależności od maksymalnej liczby kabli projektowanych w danym miejscu instalacji. Należy przyjąć zapas 10% na potrzeby ewentualnej rozbudowy systemu.

Zajętość światła kanałów kablowych lub rur

PCV przez kable należy obliczać w miejscach zakrętów kanałów kablowych. Przy całkowitym wypełnieniu światła kanału kablami na zakręcie kanał będzie wówczas wypełniony w 40% na prostym odcinku.

Przy budowie tras kablowych pod potrzeby instalacji systemu sygnalizacji włamania należy wziąć pod uwagę zapisy normy PN-EN 50174-2:2000 dotyczące równoległego prowadzenia różnych instalacji w budynku, m.in. instalacji zasilającej, zachowując odpowiednie odległości pomiędzy okablowaniem zasilającym a okablowaniem systemu sygnalizacji włamania

###### Budowa tras kablowych

Trasy kablowe należy zbudować z elementów trwałych pozwalających na zachowanie odpowiednich promieni gięcia wiązek kablowych na zakrętach. Wartości minimalnych promieni gięcia kabli są podane w kartach katalogowych kabli miedzianych. Rozmiary (pojemność) kanałów kablowych lub rur PCV należy dobierać w zależności od maksymalnej liczby kabli projektowanych w danym miejscu instalacji. Należy przyjąć zapas 10% na potrzeby ewentualnej rozbudowy systemu.

Zajętość światła kanałów kablowych lub rur

PCV przez kable należy obliczać w miejscach zakrętów kanałów kablowych. Przy całkowitym wypełnieniu światła kanału kablami na zakręcie kanał będzie wówczas wypełniony w 40% na prostym odcinku.

Przy budowie tras kablowych pod potrzeby instalacji systemu sygnalizacji włamania należy wziąć pod uwagę zapisy normy PN-EN 50174-2:2000 dotyczące równoległego prowadzenia różnych instalacji w budynku, m.in. instalacji zasilającej, zachowując odpowiednie odległości pomiędzy okablowaniem zasilającym a okablowaniem systemu sygnalizacji włamania przy jednoczesnym uwzględnieniu materiału, z którego zbudowane są kanały kablowe.

#### Układanie kabli

Przy układaniu kabli należy stosować się do odpowiednich zaleceń producenta (tj. promienia gięcia, siły wciągania, itp.) Przewody należy układać w wybudowanych kanałach kablowych w sposób odpowiadający odporności konstrukcji kabla na wszelkie uszkodzenia mechaniczne. W szczególności należy wystrzegać się nadmiernego ściskania kabli, deptania po kablach ułożonych na podłodze oraz załamywania kabli na elementach konstrukcji kanałów kablowych. Przy odwijaniu kabla z bębna bądź wyciąganiu kabla z pudełka nie należy przekraczać maksymalnej siły ciągnięcia oraz zwracać uwagę na to, by na kablu nie tworzyły się węzły ani supły.

#### Montaż central i manipulatorów

Centrali posiadają własne obudowy. Należy je zamontować w miejscach wskazanych na rysunkach na takiej wysokości aby zapewnić łatwy dostęp w czasie podłączania kabli jak i późniejszej rozbudowy systemu czy też konserwacji. Manipulator należy zainstalować na wysokości 1,4m. Przy montażu urządzeń stosować się do wytycznych podanych w DTR poszczególnych urządzeń.

#### Montaż czujek

Czujki ruchu zainstalować zgodnie z wytycznymi producenta zawartymi w DTR.

#### Uruchomienie i zaprogramowanie systemu

Po zakończeniu prac montażowych należy uruchomić system i zaprogramować go zgodnie z zaleceniami Inwestora.

#### Szkolenie

Wykonawca instalacji jest zobowiązany do przeszkolenia obsługi, wyznaczonej przez Inwestora, w zakresie podstawowej obsługi systemu.

#### Prace wykończeniowe

Przez prace wykończeniowe rozumie się uzupełnienie natynkowych tras kablowych wykonanych z listew z tworzywa kształtkami kątów płaskich, wewnętrznych i zewnętrznych, uzupełnienie łączenia pokryw na prostych odcinkach łącznikami, uzupełnienie końcówek listew zaślepkami. Widoczne nierówności ścian po zainstalowaniu listwy należy uzupełnić silikonem lub inną masą uszczelniającą.

Jeśli w instalacji wykorzystuje się zamykane kanały kablowe (np. kanały metalowe z pokrywą), należy je zamknąć.

Należy zamknąć wszelkie otwory rewizyjne wykorzystywane podczas instalacji kabli. Jeśli wykorzystuje się trasę kablową przechodzącą przez granicę strefy pożarowej, światło jej otworu należy zamknąć odpowiednią masą uszczelniającą, charakteryzującą się właściwościami nie gorszymi niż granica strefy, zgodnie z przepisami p.poż. i przymocować w miejscu jej instalacji przywieszkę z pełną informacją o tak zbudowanej granicy strefy. Po zakończeniu instalacji należy przygotować dokumentację powykonawczą zawierającą następujące elementy:

- podstawa opracowania
- informacje o inwestorze, inwestorze zastępczym, generalnym wykonawcy, wykonawcy rozpatrywanej instalacji
- opis wykonanej instalacji
- lista zainstalowanych komponentów: Lp. / Producent – Dostawca / Numer katalogowy / Nazwa elementu / Ilość
- schemat połączeń elementów instalacji
- podkłady budowlane wszystkich kondygnacji z naniesionymi elementami instalacji.

Należy podkreślić, że informacje zawarte w dokumentacji powykonawczej muszą zgadzać się z rzeczywistością.

### 6. Kontrola jakości robót

#### 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady wykonania kontroli jakości robót podano w specyfikacji technicznej „Wymagania ogólne”

Celem kontroli robót jest stwierdzenie osiągnięcia założonej jakości wykonywanych robót. Wykonawca robót ma obowiązek wykonania pełnego zakresu badań na budowie w celu wykazania Inspektorowi zgodności dostarczonych materiałów i realizacji robót z Dokumentacją Projektową oraz wymaganiami ST.

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

Po wykonaniu badania Wykonawca przedstawia na piśmie wyniki badań do akceptacji Inspektora Nadzoru. Wykonawca powiadamia pisemnie Inspektora Nadzoru o zakończeniu każdej roboty zanikającej, którą może kontynuować dopiero po pisemnej akceptacji odbioru przez Inspektora Nadzoru i Inwestora. Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi robotami.

Wszystkie roboty, które nie spełniają wymagań podanych w odpowiednich punktach specyfikacji, zostają odrzucone.

Wszystkie roboty, które wykazują większe odchylenia od cech określonych w specyfikacji powinny być ponownie wykonane przez Wykonawcę na jego koszt. Na pisemne wystąpienie Wykonawcy, Inspektor może uznać wadę za nie mającą zasadniczego wpływu na dalsze roboty oraz na cechy eksploatacyjne instalacji.

### 6.2. Badania i pomiary pomontażowe

Przeprowadzić oględziny instalacji ze szczególnym uwzględnieniem kontroli zgodności wszystkich robót oraz rozmieszczenia urządzeń systemu sygnalizacji włamania z dokumentacją projektową oraz wymaganiami producenta.

Po wykonaniu instalacji systemu sygnalizacji włamania należy wykonać niezbędne próby i testy. Należy przeprowadzić następujące pomiary:

    pomiar izolacji obwodów zasilających

    pomiar skuteczności ochrony przeciwporażeniowej obwodów zasilających

    pomiar na ciągłość i na zwarcie linii magistralnych, dozorowych i sterujących

    wykonać pełne badania instalacji ochrony od włamania tj. pobudzić w ramach testu wszystkie czujki systemu obserwując jednocześnie prawidłowość odwzorowania alarmów na centrali oraz prawidłowość działania sygnałów sterujących oraz ich odwzorowanie (wydanie sygnału, stan sterowanych urządzeń) na centrali.

    wykonać próby funkcjonalne systemów

Z wszystkich prób i testów należy sporządzić pisemne protokoły (z załączonymi wynikami pomiarów).

### 6.3. Weryfikacja jakości wykonania instalacji SSWIN

Ogólne zasady wykonania kontroli jakości robót podano w specyfikacji technicznej „Wymagania ogólne”

Celem kontroli robót jest stwierdzenie osiągnięcia założonej jakości wykonywanych robót. Wykonawca robót ma obowiązek wykonania pełnego zakresu badań na budowie w celu wykazania Inspektorowi zgodności dostarczonych materiałów i realizacji robót z Dokumentacją Projektową oraz wymaganiami ST.

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

Po wykonaniu badania Wykonawca przedstawia na piśmie wyniki badań do akceptacji Inspektora Nadzoru. Wykonawca powiadamia pisemnie Inspektora Nadzoru o zakończeniu każdej roboty zanikającej, którą może kontynuować dopiero po pisemnej akceptacji odbioru przez Inspektora Nadzoru i Inwestora. Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi robotami.

- Wszystkie roboty, które nie spełniają wymagań podanych w odpowiednich punktach specyfikacji, zostają odrzucone.

- Wszystkie roboty, które wykazują większe odchylenia od cech określonych w specyfikacji powinny być ponownie wykonane przez Wykonawcę na jego koszt. Na pisemne wystąpienie Wykonawcy, Inspektor może uznać wadę za nie mającą zasadniczego wpływu na dalsze roboty oraz na cechy eksploatacyjne instalacji.

Badania i pomiary pomontażowe

Przeprowadzić oględziny instalacji ze szczególnym uwzględnieniem kontroli zgodności wszystkich robót oraz rozmieszczenia urządzeń systemu sygnalizacji włamania z dokumentacją projektową oraz wymaganiami producenta.

Po wykonaniu instalacji systemu sygnalizacji włamania należy wykonać niezbędne próby i testy. Należy przeprowadzić następujące pomiary:

- pomiar izolacji obwodów zasilających

- pomiar skuteczności ochrony przeciwporażeniowej obwodów zasilających

- pomiar na ciągłość i na zwarcie linii magistralnych, dozorowych i sterujących

- wykonać pełne badania instalacji ochrony od włamania tj. pobudzić w ramach testu wszystkie czujki systemu obserwując jednocześnie prawidłowość odwzorowania alarmów na centrali oraz prawidłowość działania sygnałów sterujących oraz ich odwzorowanie (wydanie sygnału, stan sterowanych urządzeń) na centrali.

- wykonać próby funkcjonalne systemów
- Z wszystkich prób i testów należy sporządzić pisemne protokoły (z załączonymi wynikami pomiarów).

## 7. Obmiar robót

### 7.1. Ogólne zasady dotyczące obmiaru robót

Ogólne zasady dotyczące obmiaru robót podano w specyfikacji technicznej „Wymagania ogólne”. Dla obmiaru sprzętu przyjmuje się następujące jednostki:

- 1 sztuka dla central
- 1 sztuka dla manipulatorów
- 1 sztuka dla czujek
- 1 sztuka dla czytników
- 1 sztuka dla elementów wykonawczych
- 1 m bieżący dla przewodów
- 1 m bieżący dla korytek kablowych lub rur PCV

### 7.2. Wymagania dotyczące przedmiaru i obmiaru robót

Zgodnie z rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 2 września 2004 r. przedmiar robót powinien zawierać zestawienie przewidzianych do wykonania robót podstawowych, z wyliczeniem i zestawieniem ilości jednostek przedmiarowych. Spis działów przedmiaru robót powinien przedstawiać podział robót w danym obiekcie według Wspólnego Słownika Zamówień. Dalszy podział przedmiaru robót należy opracować według systematyki ustalonej indywidualnie

lub na podstawie systematyki stosowanej w publikacjach zawierających normy nakładów rzeczowych. Tabele przedmiaru robót powinny zawierać pozycje przedmiarowe odpowiadające robotom podstawowym.

Ogólne zasady obmiaru robót dotyczą umów z wynagrodzeniem kosztorysowym wykonawcy. Obmiar robót będzie określać faktyczny zakres robót wykonywanych zgodnie z dokumentacją projektową i specyfikacją techniczną, w jednostkach ustalonych w kosztorysie. Obmiaru robót dokonuje Wykonawca po pisemnym powiadomieniu inspektora nadzoru inwestorskiego o terminie i zakresie obmierzanych robót. Powiadomienie powinno nastąpić na co najmniej 3 dni przed tym terminem.

Wszystkie wyniki obmiaru wpisywane są do książki obmiarów. Książka obmiarów jest niezbędna do udokumentowania wykonanych robót ulegających zakryciu lub zanikających. Jakikolwiek błąd lub opuszczenie (przeoczenie) w ilościach podanych w przedmiarze lub w specyfikacji technicznej nie zwalnia Wykonawcy od obowiązku ukończenia wszystkich robót. Korekta ewentualnych błędów lub pominiętych pozycji w przedmiarze wymaga pisemnego wystąpienia Wykonawcy i akceptacji przez inspektora nadzoru inwestorskiego, po porozumieniu z Zamawiającym, jeżeli zawarta umowa o wykonaniu robót nie stanowi inaczej. Obmiaru wykonanych robót dokonuje kierownik budowy. Podstawą dokonywania obmiarów, określającą zakres prac wykonywanych w ramach poszczególnych pozycji, jest przedmiar robót, będący integralną częścią dokumentacji projektowej.

Jednostką obmiarową jest :

- [m] dla przewodów i niektórych elementów osprzęt elektroinstalacyjnego montażowego
- [szt] dla zastosowanych niektórych elementów instalacji i niektórych elementów osprzęt elektroinstalacyjnego montażowego
- [kpl] dla manipulatorów, czujek, central czy sygnalizatorów

## 8. Odbiór robót

### 8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w specyfikacji technicznej „Wymagania ogólne”. Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, specyfikacją techniczną i wymaganiami Inspektora, jeżeli wszystkie pomiary, regulacje dały wyniki pozytywne.

Kierownik robót zobowiązany jest do:

zgłaszania Inwestorowi do sprawdzenia lub odbioru wykonanych robót ulegających zakryciu bądź zanikowi oraz zapewnienia dokonania wymaganych przepisami lub ustalonych w umowie prób i odbiorów częściowych instalacji oraz związanych z nimi urządzeń technicznych przed zgłoszeniem obiektu budowlanego do odbioru,

przygotowania dokumentacji powykonawczej obiektu budowlanego, przez co należy rozumieć również dokumentację powykonawczą dla instalacji systemu sygnalizacji włamania, ze wszelkimi zmianami, jakie za wiedzą projektanta zostały wniesione w trakcie budowy,

zgłoszenia do odbioru instalacji sygnalizacji włamania obiektu odpowiednim wpisem do dziennika budowy oraz uczestniczenia w czynnościach odbioru i zapewnienia stwierdzonych wad,

przekazania Inwestorowi oświadczenia o zgodności wykonania instalacji s sygnalizacji włamania z projektem wykonawczym i warunkami pozwolenia na budowę - umożliwiające uzyskanie pozwolenia na użytkowanie lub dokonanie zgłoszenia o rozpoczęciu użytkowania.

Inspektor nadzoru, działający w imieniu Inwestora zobowiązany jest do:

reprezentowania Inwestora na budowie przez sprawowanie kontroli zgodności jej realizacji z projektem i pozwoleniem na budowę, przepisami i obowiązującymi Polskimi Normami oraz wiedzą techniczną,

sprawdzania jakości wykonywanych robót, wbudowanych wyrobów budowlanych, a w szczególności zapobieganie stosowaniu wyrobów budowlanych wadliwych i niedopuszczonych do obrotu i stosowania w budownictwie,

sprawdzania i odbioru robót budowlanych ulegających zakryciu bądź zanikających, uczestniczenia w próbach i odbiorach technicznych instalacji, urządzeń technicznych oraz przygotowania i udziału w czynnościach odbioru gotowych obiektów budowlanych i przekazywania ich do użytkowania.

### 8.2. Odbiór techniczny częściowy

Przy odbiorze należy sprawdzić zgodność robót z Dokumentacją Projektową.

Odbiór techniczny częściowy jest to odbiór poszczególnych faz robót podlegających zakryciu a w szczególności instalacji uziemienia i połączeń wyrównawczych. Do odbioru należy przedłożyć następujące dokumenty:

dokumentacja projektowa z naniesionymi na niej zmianami dokonywanymi w trakcie budowy oraz szkice zdawczo - odbiorcze,

dziennik budowy,

dokumenty dotyczące jakości zastosowanych materiałów.

### 8.3. Odbiór techniczny końcowy

Jest to odbiór techniczny całkowitego zakresu robót elektrycznych po zakończeniu budowy, przed przekazaniem go do eksploatacji. Należy przedłożyć następujące dokumenty :

wszystkie dokumenty odnośnie odbiorów częściowych,

protokoły wszystkich odbiorów technicznych częściowych,

zaktualizowaną dokumentację techniczną. Wykonawca winien przeprowadzić

pomiary instalacji,

Pomiary winny być potwierdzone pisemnymi protokołami z pomiarów.

### 9. Podstawa płatności

Ogólne warunki płatności podano w specyfikacji technicznej „Wymagania ogólne”

### 10. Przepisy związane

PN-E-08390-1:1996 Systemy alarmowe. Terminologia,

PN-E-08390-3:1996 Systemy alarmowe. Włamaniowe systemy alarmowe. Wymagania i badania central,

PN-E-08390/5:proj. Systemy alarmowe. Włamaniowe systemy alarmowe. Wymagania i badania sygnalizatorów,

PN-93/E-08390/11 - Systemy alarmowe. Wymagania ogólne. Postanowienia ogólne,

PN-93/E-08390/11 - Systemy alarmowe. Wymagania ogólne. Zasilacze - Parametry funkcjonalne i metody badań,

-PN-93/E-08390/13 Systemy alarmowe. Wymagania środowiskowe,

PN-93/E-08390/14 - Systemy alarmowe. Wymagania ogólne. Zasady stosowania

PN-E-08390/22: - Systemy alarmowe. Włamaniowe systemy alarmowe. Ogólne wymagania i badania czujek.

PN-E-08390/23 - Systemy alarmowe. Włamaniowe systemy alarmowe. Wymagania i badania aktywnych czujek podczerwieni,

PN-E-08390/26 - Systemy alarmowe. Włamaniowe systemy alarmowe. Wymagania i badania pasywnych czujek podczerwieni.

PN-EN 501130-1 :proj. Systemy Alarmowe. Systemy sygnalizacji włamania. Wymagania ogólne,

PN-EN 501131-6:proj. Systemy Alarmowe. Systemy sygnalizacji włamania. Zasilacze,

PN-EN 501130-5:proj. Systemy Alarmowe. Próby środowiska.

PN-EN 501131-1:proj. Systemy Alarmowe. Systemy sygnalizacji włamania. Wymagania ogólne,

PN-EN 501130-4:proj. Systemy Alarmowe. Kompatybilność elektromagnetyczna. Norma dla grupy wyrobów. Wymagania dotyczące odporności urządzeń systemów alarmowych, pożarowych, włamaniowych i osobistych,

PN-EN 501136-1-1:proj. Systemy Alarmowe. Systemy i urządzenia transmisji alarmu. Wymagania ogólne dotyczące systemów,

PN-EN 501130-4:1995 Systemy Alarmowe. Kompatybilność elektromagnetyczna. Norma dla grupy wyrobów. Wymagania dotyczące odporności urządzeń systemów alarmowych, pożarowych, włamaniowych i osobistych.

PN-IEC 60364 - „Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych” - norma wieloarkuszowa

Przy wykonywaniu poszczególnych prac instalacyjnych oraz przy weryfikacji/odbiorze systemu należy korzystać z zapisów w/w norm.

PN-EN 50132-5-1:2012E - Systemy alarmowe -- Systemy dozоровe CCTV stosowane w zabezpieczeniach -- Część 5-1: Transmisja wideo – Ogólne wymagania eksploatacyjne

PN-EN 50132-5-2:2012E - Systemy alarmowe -- Systemy dozоровe CCTV stosowane w zabezpieczeniach -- Część 5-2: Protokoły sieciowe (IP) dotyczące transmisji wideo

PN-EN 50132-5-3:2013-04E - Systemy alarmowe -- Systemy dozоровe CCTV stosowane w zabezpieczeniach -- Część 5-3: Transmisja wideo – Analogowa i cyfrowa transmisja wideo

PN-EN 50132-7:2013-04E - Systemy alarmowe -- Systemy dozоровe CCTV stosowane w zabezpieczeniach -- Część 7: Wytyczne stosowania

PN-EN 62676-1-1:2014-06 - Systemy dozоровe CCTV stosowane w zabezpieczeniach -- Część 1-1: Wymagania systemowe -- Postanowienia ogólne

PN-EN 62676-1-2:2014-06 - Systemy dozоровe CCTV stosowane w zabezpieczeniach -- Część 1-2: Wymagania systemowe -- Wymagania eksploatacyjne dotyczące transmisji wizji

PN-EN 62676-2-1:2014-06 - Systemy dozоровe CCTV stosowane w zabezpieczeniach -- Część 2-1: Protokoły transmisji wizji - - Wymagania ogólne

PN-EN 62676-2-2:2014-06 - Systemy dozоровe CCTV stosowane w zabezpieczeniach -- Część 2-2: Protokoły transmisji wizji -- Zastosowanie międzyoperacyjności IP oparte na usługach HTTP i REST

PN-EN 62676-2-3:2014-06 - Systemy dozоровe CCTV stosowane w zabezpieczeniach -- Część 2-3: Protokoły transmisji wizji -- Zastosowanie międzyoperacyjności IP oparte na usługach Web

PN-EN 62676-4:2015-06 - Systemy dozоровe CCTV stosowane w zabezpieczeniach -- Część 4: Wytyczne stosowania