

TEMAT OPRACOWANIA

**SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE  
WYKONANIA I ODBIORU INSTALACJI  
TELETECHNICZNYCH**

INWESTYCJA

**BUDYNEK MIESZKLANY WIELORODZINNY NR 4/1  
PRZY ULICY WYZWOLENIA 69 W BYDGOSZCZY**

ADRES

ul. Wyzwolenia 69, Bydgoszcz

INWESTOR

Bydgoskie Towarzystwo Budownictwa Społecznego Sp. z o.o.  
ul. Grunwaldzka 64 85-239 Bydgoszcz

KOD CPV

45300000-0 Roboty instalacyjne w budynkach.  
45200000-9 Roboty budowlane w zakresie wznoszenia kompletnych obiektów budowlanych lub ich części oraz roboty w zakresie inżynierii lądowej i wodnej

BRANŻA

Teletechniczna

ZAKRES

Sieci teletechniczne

AUTOR OPRACOWANIA

APP Autorska Pracowania Projektowa Krzysztof Sobień

DATA

Czerwiec 2016

**Zawartość opracowania**

<b>1. Wstęp. .</b>	<b>3</b>
1.1. Przedmiot opracowania.	3
1.2. Zakres rzeczowy opracowania.	4
1.3. Ogólne wymagania dotyczące robót.	4
1.4. Zabezpieczenie placu budowy.	4
1.5. Ochrona środowiska w czasie wykonywania robót	5
1.6. Ochrona przeciwpożarowa	5
1.7. Ochrona własności publicznej i prywatnej	5
1.8. Bezpieczeństwo i higiena pracy	5
1.9. Szkolenie personelu	5
1.10. Serwis	6
1.11. Ochrona robót przed wpływem warunków atmosferycznych i warunki otoczenia	6
1.12. Normy , przepisy	6
 <b>2. Wymagania dotyczące urządzeń i materiałów</b>	 <b>6</b>
2.1. Wstęp	6
2.2. Określenia	7
2.3. Trasy kablowe	12
2.4. Kable , przewody-sprawdzenia	12
2.5. Osprzęt	13
 <b>3. Sprzęt.</b>	 <b>13</b>
<b>4. Transport</b>	<b>14</b>
<b>5. Wykonywanie robót</b>	<b>14</b>
5.1. Wstęp	14
5.2. Roboty elektryczne i teletechniczne	14
5.3. Urządzenia systemów i sieci	1
5.4. Oznakowanie i oznaczenia	21
5.5. Dokumentacja	21
<b>6. Kontrola jakości robót</b>	<b>21</b>
<b>7. Obmiar robót</b>	<b>21</b>
<b>8. Odbiór robót</b>	<b>21</b>
<b>9. Podstawa płatności</b>	<b>22</b>
<b>10. Normy i przepisy związane</b>	<b>22</b>

## **1. Wstęp.**

### **1.1. Przedmiot opracowania**

Przedmiotem inwestycji jest budowa w budynku przy ul. Wyzwolenia 69:

- a) kanalizacji budynkowej składającej się z: funkcjonalnego punktu styku PS-T, wewnętrznej kanalizacji piwnicznej poziomej, wewnętrznej kanalizacji pionowej, wewnętrznej kanalizacji poziomej do mieszkań, telekomunikacyjnych skrzynek mieszkaniowych TSM,
- b) sieci światłowodowej FTTH składającej się z: przełącznicy światłowodowej, kabli światłowodowych łatwego dostępu, osłon odgałęźnych kabla łatwego dostępu, skrzynek zapasu, pigtaili, patchcordów, gniazd optycznych GO w TSM w lokalach
- c) sieci teletechnicznych : sieci telefonicznej/Internetowej składającej się z: szafy wiszącej 19' 6U, patchpaneli RJ45, patchcordów, kabli połączeniowych w kanalizacji budynkowej, gniazd telefonicznych w mieszkaniach;  
sieci RTVSAT/DVB-T/CAB składającej się z: anten satelitarnych, anten DVB-T, anteny radiowej, kabli koncentrycznych, szafy wiszącej 19' 18U, patchpaneli RJ45, wzmacniaczy, rozgałęźników, multiswitchy, patchcordów, gniazd RTVSAT w mieszkaniach;  
sieci przyzywowej domofonowej składającej się z: kasety elektroniki, panele zewnętrznego, kabli połączeniowych, unifonów w mieszkaniach

**1.2. Zakres rzeczowy opracowania.**

- wewnętrznej kanalizacji piwnicznej	10,0 m
- funkcjonalnego punktu styku -PS-T,	1 punkt
- wewnętrznej kanalizacji pionowej i poziomej	274,0 m
- wewnętrznej kanalizacji poziomej do mieszkań	720,0 m
- budowa telekom. skrzynek mieszk. TSM	44 szt.
- okablowania światłowodowego	279,0 m
- budowa kabli typu F/UTP 4 x 2 x24AWG kat.6	3118,0 m
- budowa kabli typu RG6	4733,0 m

**1.3. Ogólne warunki dotyczące robót.**

Wykonawcą prac może być każdy zakład posiadający uprawnienia do prowadzenie robót elektrycznych i telekomunikacyjnych. Wykonawca jest odpowiedzialny za wykonanie robót zgodnie z projektem wykonawczym i niniejszą specyfikacją. W ramach powierzonych robót wykonawca jest zobowiązany również , do opracowania dokumentacji powykonawczej w formie i ilości określonej w umowie z Inwestorem.

**1.4. Zabezpieczenie placu budowy.**

Wykonawca jest zobowiązany do:

- zapewnienia i utrzymania na placu budowy zasad bezpieczeństwa.
- utrzymania warunków bezpiecznej pracy i przebywania osób wykonujących roboty
- zabezpieczenia placu budowy przed dostępem osób niepowołanych
- protokolarnego przejęcia placu budowy

Wszelkie koszty wynikające z powyższych czynności spoczywają na Wykonawcy i są wliczone w cenę określoną w umowie.

### **1.5. Ochrona środowiska w czasie wykonywania robót**

Wykonawca ma obowiązek stosować się do wszystkich przepisów dotyczących ochrony środowiska naturalnego. W czasie od przejęcia placu budowy do odbioru unikać będzie narażania otoczenia na skażenia i nadmierny hałas. Odpady powstałe w wyniku prac a także z powodu transportu materiałów i urządzeń będzie utylizował zgodnie z obowiązującymi przepisami.

### **1.6. Ochrona przeciwpożarowa.**

Wykonawca będzie przestrzegać wszystkich przepisów ochrony przeciwpożarowej. Materiały łatwopalne należy transportować i magazynować w sposób zgodny z odpowiednimi przepisami, w sposób zabezpieczający przed dostępem osób niepowołanych. Wykonawca ponosić będzie wszelką odpowiedzialność za potencjalne straty wynikłe z powstania pożaru wywołanego wskutek wykonywania jego prac lub przez jego pracowników.

### **1.7. Ochrona własności publicznej i prywatnej.**

Wykonawca odpowiada za ochronę wszystkich instalacji i urządzeń wbudowanych na placu budowy należących do inwestora i gestorów sieci. Wykonawca wykona zgodnie z projektem wykonawczym skrzyżowania z powyższymi sieciami w sposób uniemożliwiający ich uszkodzenie i zabezpieczający ich działanie w trakcie eksploatacji. Za wszelkie szkody na obcych urządzeniach i sieciach powstałe przy wykonywaniu prac odpowiada wykonawca.

### **1.8. Bezpieczeństwo i higiena pracy.**

Wykonawca jest zobowiązany do przestrzegania przepisów z zakresu bezpieczeństwa i higieny pracy. Wykonawca ma obowiązek:

- zapewnić wykonywanie prac przez pracowników przeszkolonych w zakresie BHP włącznie ze szkoleniem stanowiskowym.
- zapewnić wykonywanie prac w warunkach bezpiecznych i nieszkodliwych dla zdrowia i życia ( *w szczególności prace na wysokości przy montażu, regulacji i uruchamianiu kamer w garażu podziemnym oraz uruchamianiu i pomiarach światłowodowej sieci FTTH* )
- zapewnić urządzenia zabezpieczające, sprzęt i odzież ochronną
- zapewnić zaplecze socjalne oraz sanitarne

Wszelkie koszty poniesione przez wykonawcę w powyższym zakresie uznaje się za wliczone w cenę określoną w umowie.

### **1.9. Szkolenie personelu**

Ze względu na zastosowane rozwiązania istnieje potrzeba przeszkolenia pracowników Inwestora lub Zarządcy w zakresie wynikającym z instrukcji obsługi producenta sprzętu:

- kablowej sieci telefonicznej/Internetowej
- kablowej sieci światłowodowej FTTH
- kablowej sieci RTVSAT/CAB
- kablowej sieci przyzywowej -domofonowej

### **1.10. Serwis**

Ponieważ wybudowane zostanie kilka systemów i sieci , serwisowaniem ,utrzymaniem, programowaniem , regulacjami zajmować się będą firmy dystrybuujące sprzęt lub serwisy producentów.

### **1.11. Ochrona przed wpływem warunków atmosferycznych i warunki otoczenia.**

Prace wykonywane przy przedmiotowej inwestycji prowadzone będą głównie na zewnątrz budynku (wewnątrz będą wprowadzone tylko kable do kanalizacji budynkowej ). W czasie wykonywania robót zewnętrznych ( montaż , regulacje i uruchamianie kamer na istniejących słupach oświetleniowych) wykonawca jest obowiązany do ochrony robót przed opadami atmosferycznymi ). W planowaniu wykorzystania narzędzi należy uwzględnić warunki otoczenia ,w których prowadzone będą roboty:

- w budynku temperatury od 6°C do 40°C
- na zewnątrz stosownie do pogody w czasie realizacji zadania

### **1.12. Normy i przepisy.**

Wykonawca jest obowiązany do stosowania polskich norm i wszystkich przepisów prawa obowiązujących na terenie Polski.

## **2. Wymagania dotyczące urządzeń i materiałów**

### **2.1. Wstęp**

Wykonawca jest obowiązany do stosowania urządzeń i materiałów nowych, sprawnych technicznie o parametrach zgodnych z danymi katalogowymi i atestami. Wszystkie urządzenia i materiały powinny posiadać atesty lub certyfikaty zgodności oraz być dopuszczone do stosowania w budownictwie ( dokumenty powyższe wykonawca powinien dostarczyć inwestorowi). Powinny również spełniać wymagania kompatybilności elektromagnetycznej.

## 2.2.Określenia

Z uwagi na brak autonomiczności systemu monitoringu wewnętrznego budynku – wymagane jest działanie z systemem monitoringu zewnętrznego (okablowanie, switch) określenia odnoszą się do całości systemu monitoringu.

**Alien Crosstalk (przesłuchy obce)** – Sprzężenie sygnałów od jednego komponentu, kanału do innego. Wartość sumaryczna (Power Sum) mierzona na bliższym końcu nazywana jest PSANEXT (Power Sum Alien Near-End Crosstalk) na dalszym końcu PSAACRF (Power Sum Alien Attenuation to Crosstalk Ratio, Far-end)

**Attenuation to Crosstalk Ratio, Far-end –(ACRF)**- straty pair-to-pair FEXT (Far –End Crosstalk – przesłuchy na dalszym końcu) wyszczególnione niepożądane sprzężenia sygnałów między sąsiednimi parami na dalszym końcu okablowania lub komponentu

**Attenuation to Crosstalk Ratio –(ACR)** – różnica między stratami wtrąceniowymi (Insertion Loss) i przesłuchami na bliższym końcu (NEXT). ACR może być używany do definiowania szerokości pasma.

**Długość fali odcięcia dla światłowodu** - graniczna długość fali świetlnej dla danego światłowodu, powyżej której światłowód staje się przewodnicą jednomodową.

**Długość fali odcięcia dla kabla optotelekomunikacyjnego** - graniczna długość fali świetlnej dla danej konstrukcji kabla, powyżej której światłowody kabla stają się przewodnicami jednomodowymi.

**Dystrybucyjna szafa logiczna** -szafa teleinformatyczna stojąca 19” z wyposażeniem, zamykana na klucz.

**Dyspersja jednostkowa światłowodu** - właściwość światłowodu określająca wielkość poszerzenia impulsu optycznego przez światłowód na jednostkę szerokości spektralnej przesyłanego światła oraz na jednostkę długości światłowodu.

**Element wytrzymałościowy kabla** - element ośrodka kabla zwiększający jego odporność na działanie sił rozciągających i zginających.

**Gazociąg** - rurociąg wraz z przyłączami i wyposażeniem służący do przesyłania lub rozprowadzania paliw gazowych, ułożony na zewnątrz obiektów przemysłowych wydobywających lub użytkujących gaz.

**Gazociąg niskiego ciśnienia** - gazociąg o nadciśnieniu roboczym do 5 kPa.

**Insertion Loss (straty wtrąceniowe)** – Są pomiarem zmniejszenia poziomu sygnału wzdłuż długości toru transmisyjnego. Zapewnienie minimalnej tłumienności sygnału jest elementem krytycznym

**Kabel F/UTP** - kabel zawierający 4 pary żył miedzianych służący do transmisji w sieciach cyfrowych- ekranowany .

**Kabel UTP** - kabel zawierający 4 pary żył miedzianych służący do transmisji w sieciach cyfrowych- nieekranowany

**Kabel optotelekomunikacyjny (OTK)** - kabel zawierający światłowody do transmisji sygnałów telekomunikacyjnych.

**Kabel (OTK) dielektryczny** - kabel nie zawierający elementów metalowych

**Kabel optotelekomunikacyjny (OTK)** - kabel zawierający światłowody do transmisji sygnałów telekomunikacyjnych.

**Kabel (OTK) tubowy** - kabel zawierający w ośrodku światłowody w pokryciu wtórnym w postaci luźnych tub skręconych wokół elementu wytrzymałościowego albo też zawierający tubę centralną z umieszczonymi w niej światłowodami w pokryciu pierwotnym.

**Kable krosowe patchcordy** - kategoria 6 typu RJ45-RJ45

**Kabel (OTK) dielektryczny** - kabel nie zawierający elementów metalowych.

**Kanał kablowy** - kanał w ścianie, stropie, podłodze, na mostach lub w ziemi, przykryty płytami zdejmowanymi zupełnie lub częściowo, przeznaczony do układania kabli.

**Linia elektroenergetyczna kablowa** - linia służąca do przesyłania energii elektrycznej zbudowana z kabli umieszczonych bezpośrednio w ziemi lub w rurach ochronnych, albo też na różnych konstrukcjach wsporczych w tunelach i kanałach kablowych.

**Linia optotelekomunikacyjna (światłowodowa)** - linia telekomunikacyjna zbudowana z kabli optotelekomunikacyjnych.

**Luźna tuba** - pokrycie wtórne światłowodu, luźne, wykonane w postaci elastycznej rurki, w której włókno ma duży stopień swobody.

**Mod światłowodowy** - charakterystyczny rozkład pola elektromagnetycznego (rodzaj fali) wzbudzany promieniowaniem zakresu optycznego w światłowodzie.

**Near –End Crosstalk (NEXT- przesłuchy na bliższym końcu)** – przesłuchy para-para na bliższym końcu określają niepożądane sprzężenia sygnałów między sąsiednimi parami na tym samym końcu co wejście transmisyjne.

**Normy** - sieć winna spełniać wszystkie normy dotyczące strukturalnych sieci komputerowych (logika + energetyka), m.in.: okablowania strukturalnego W budynku, prowadzenia kabli w duktach, okablowania budynków mieszkalnych i komercyjnych, emisji pól elektromagnetycznych, odporności na zakłócenia pól elektromagnetycznych, bezpieczeństwa, itp.

**Odległość pionowa linii telekomunikacyjnej od urządzeń uzbrojenia terenowego**

– odległość linii od tych urządzeń mierzona prostopadłe w płaszczyźnie pionowej między ich skrajnymi punktami zewnętrznymi w miejscu skrzyżowania.

**Odległość pozioma linii telekomunikacyjnej od urządzeń uzbrojenia terenowego**

– odległość linii od tych urządzeń w wypadku ich zbliżenia, mierzona na powierzchni gruntu prostopadłe do ich przebiegów.

**Odległość podstawowa** - najmniejsza dopuszczalna odległość linii telekomunikacyjnej od innych urządzeń uzbrojenia terenowego, zabezpieczająca linię przed szkodliwym oddziaływaniem tych urządzeń bez dodatkowych zabiegów.

**Osłonka spoiny światłowodowej** - element osprzętu służący do trwałego zabezpieczenia spoiny w złączu światłowodowym.

**Osłona złączowa (mufa kablowa)** - kompletny zestaw osprzętu do trwałego połączenia dwóch ( lub większej liczby) odcinków instalacyjnych kabli światłowodowych.

**Pomiary sieci logicznej** - długości linii, tłumienia, przesłuchów międzykanałowych, przesłuchów zdalnych między dwiema parami, mierzonych w odniesieniu do sygnału źródłowego, rezystancji impedancji.

**Pomiary sieci energetycznej** - rezystancji izolacji przewodów, ciągłości przewodu ochronnego, skuteczności ochrony

**Power Sum-** wszystkie parametry przesłuchowe wyrażone jako wartość sumaryczna-potwierdzająca wytrzymałość okablowania na wiele sygnałów zakłócających

**Propagation Delay i Delay Skew (opóźnienie czasu propagacji i opóźnienia skrośne)**



- wymiar czasu wpływający od momentu kiedy sygnał jest transmitowany do momentu kiedy jest obierany na końcu okablowania. Opoźnienia skrośne występują pomiędzy poszczególnymi parami.

**Przełącznik ( switch)** - urządzenie elektroniczne łączące w sieć urządzenia teleinformatyczne – kamery IP , wideorecorder sieciowy

**Przewody elektroenergetyczne-** przewody służące do zasilania urządzeń elektrycznych z żyłami miedzianymi i izolacji i powłoce polwinitowej

**Płaszcz światłowodu** - zewnętrzna warstwa otaczająca rdzeń światłowodu o współczynniku załamania światła mniejszym od współczynnika załamania rdzenia.

**Płyn immersyjny** - płyn o odpowiednim współczynniku załamania, stosowany do zwilżania powierzchni czołowych światłowodów lub elementów urządzeń optoelektronicznych, dla zmniejszenia odbić lub/i strat połączeń.

**Pokrycie pierwotne światłowodu** - warstwa lub kilka warstw nakładanych bezpośrednio na płaszcz światłowodu w procesie jego wyciągania, zabezpieczających włókno przed szkodliwym wpływem otoczenia.

**Pokrycie wtórne światłowodu** - zewnętrzna warstwa ochronna, otaczająca światłowód w pokryciu pierwotnym, mająca na celu wzmocnienie mechaniczne światłowodu i dodatkowe zabezpieczenie przed szkodliwym wpływem otoczenia.

**Półwkowa szerokość widmowa źródła światła** - szerokość spektralna charakterystyki źródła światła w połowie wysokości amplitudy.

**Półzłączka** - część wtykowa złączki światłowodowej stanowiąca zakończenie kabla stacyjnego (pigtaila, patchcordu).

**Przełącznica światłowodowa (skrzynka lub stojak)** - urządzenie umożliwiające przełączanie światłowodów oraz dołączanie do nich kabli stacyjnych, montowane na każdym końcu linii optotelekomunikacyjnej.

**Return Loss (straty odbiciowe)** – pomiar sygnałów odbitych pojawiających się wzdłuż toru transmisyjnego.

**Rura giętka** – peszel- rura zabezpieczająca układana np. w warstwach konstrukcyjnych podłogi budynku, przeznaczona do układania w niej kabli.

**Rdzeń światłowodu** - centralnie położona część cylindryczna o współczynniku załamania światła większym od współczynnika załamania otaczającego go płaszcza.

**Rurociąg kablowy** - ciąg rur polietylenowych lub innych o nie gorszych właściwościach, oraz zasobników złączowych układanych bezpośrednio w ziemi i stanowiących osłonę ochronną dla kabli światłowodowych.

**Rura przepustowa** - rura grubościenna z tworzywa sztucznego, rura stalowa lub z innego materiału o nie gorszych właściwościach, przeznaczona do budowy przepustów dla kabli lub rurociągów kablowych w miejscach skrzyżowań z innymi urządzeniami uzbrojenia terenowego.

**Rura kanalizacji wtórnej i rurociągu kablowego (RHDPE)** - rura z polietylenu o dużej gęstości, służąca do budowy kanalizacji wtórnej i rurociągów kablowych, a także części kanalizacji rozdzielczej.

**Rura kanalizacji pierwotnej** – rura PVC z kielichami służąca do połączenia studni kablowych

**RHDPE rowkowana** - rura HDPE z rowkami wzdłużnymi na powierzchni wewnętrznej

**RHDPE z warstwą poślizgową** - rura HDPE pokryta wewnątrz warstwą materiału o małym współczynniku tarcia.

**Skrzyżowanie z obiektami uzbrojenia terenowego** - przebieg linii telekomunikacyjnej, przy którym trasa linii przecina się z trasą lub miejscem posadowienia innych urządzeń uzbrojenia terenowego. Szkodliwy wpływ tych urządzeń na linię telekomunikacyjną lub odwrotnie może być w tym wypadku większy, niż przy zbliżeniu.

**Studnia kablowa** – podziemny element budowlany (betonowy) z ramą i nakrywami służący do zaciągania kabli w rurach kanalizacji pierwotnej, umieszczania stelaży zapasów kabli światłowodowych.

**Spawarka światłowodowa** - przyrząd do trwałego łączenia włókien światłowodowych metodą spajania w łuku elektrycznym.

**Spoina** - miejsce trwałego połączenia światłowodów wykonanego metodą spajania w łuku elektrycznym.

**Szafka naścienna** - urządzenie przeznaczone do zabezpieczenia przed uszkodzeniem, zapyleniem, wilgocią i dostępem osób niepowołanych do urządzeń zainstalowanych wewnątrz

**Sieć elektryczna** - wydzielona instalacja energetyczna 3 fazowa, pięcioprzewodowa z izolowanym przewodem N i przewodem uziemiającym PE, wykonana całkowicie przewodami miedzianymi o znamionowym napięciu izolacji 750V, każdy obwód zabezpieczony wyłącznikiem różnicowo-prądowym. Zasilanie wszystkich punktów odbiorczych z rozdzielni w poszczególnych budynkach.

**Standard okablowania** - kategoria 6, kabel F/UTP LSOH.

**Stelaż zapasu kabla światłowodowego** – stelaż mocowany trwale do ściany studni kablowej w celu nawinięcia zapasu kabla światłowodowego z zabezpieczeniem dopuszczalnego promienia gięcia kabla

**Światłowod** - element transmisyjny kabla optotelekomunikacyjnego w postaci włókna optycznego, złożonego z rdzenia i płaszcza wraz z pokryciami, pozwalający na transmisję fali świetlnej.

**Światłowod jednomodowy** - światłowod, w którym może być transmitowany tylko jeden mod światłowodowy.

**Switch** – przełącznik sieci LAN posiadający porty 10/100Mbits i/lub 10/100/1000Mbits i/lub porty światłowodowe wyposażone w interfejsy dla wkładek SFP typu MiniGBIC

**Szerokość pasma przenoszenia światłowodu** - częstotliwość sygnału elektrycznego modulującego falę świetlną i wywołująca spadek mocy optycznej na wyjściu światłowodu o 3 dB w stosunku do składnika światła niemodulowanego.

**Sznur optyczny zakończeniowy (pigtail)** - krótki odcinek jednowiątkowego kabla stacyjnego zakończony tylko z jednego końca wtykiem (półzłączką).

**Sznur optyczny łączeniowy (patchcord)** - krótki odcinek jednowiątkowego kabla stacyjnego zakończony obustronnie wtykami (półzłączkami), służący do połączenia urządzeń teletransmisyjnych z przełącznicą światłowodową lub dołączenia przyrządów pomiarowych.

**Szyb kablowy** - wydzielony, obudowany, pionowy szyb łączący co najmniej dwie kondygnacje budynku, przeznaczony do układania w nim kabli.

**Tłumienność jednostkowa światłowodu** - wielkość określająca zmniejszenie się mocy sygnału optycznego po przejściu przez światłowod o długości 1 km.

**Tłumienność odbiciowa złączki światłowodowej (reflektancja)** - logarytmiczna miara ilorazu mocy światła wysyłanego z lasera i mocy odbitej od niejednorodności optycznej

wywołanej przez złączkę światłowodową.

**Transfer Impedance (impedancja przejścia)**- - pomiar efektywności ekranu, niska wartość impedancji przejścia koreluje z lepszą skutecznością ekranowania.

**Tulejka centrująca (coupler)** - część środkowa złączki światłowodowej służąca do centrycznego połączenia dwóch półzłączek, mocowana na polu przełącznicy.

**Topologia sieci** - gwiazda łącząca switche łącząca wszystkie kamery podłączone wprost do poszczególnych switchy.

**Tor światłowodowy** - droga sygnału optycznego zakończona złączkami na przełącznicach światłowodowych.

**Uszczelki końców rur** - zespół elementów służących uszczelnieniu rur kanalizacji kablowej wraz z ułożonymi w nich kablami lub rurami polietylenowymi, rur kanalizacji wtórnej i rurociągów kablowych wraz z ułożonymi w nich kablami, a także do uszczelniania wszystkich rodzajów rur pustych.

**Warstwa buforowa** - pokrycie pośrednie, nałożone na pokrycie pierwotne światłowodu, zapobiegające powstawaniu mikrozgieć w światłowodzie.

**Wodociąg** - rurociąg wraz z przyłączami i wyposażeniem służący do przesyłania lub rozprowadzania zimnej wody z miejsca czerpania do miejsca odbioru.

**Współczynnik wydłużenia optycznego** - stosunek długości optycznej światłowodu mierzonej przy pomocy reflektometru do fizycznej długości odcinka kabla zawierającego ten światłowód.

**Zabezpieczenie specjalne linii telekomunikacyjnej** - dodatkowe zabezpieczenie linii telekomunikacyjnej umożliwiające zmniejszenie odległości między linią a innymi urządzeniami uzbrojenia terenowego do połowy odległości podstawowej.

**Zabezpieczenie szczególne linii telekomunikacyjnej** - dodatkowe zabezpieczenie linii telekomunikacyjnej umożliwiające zmniejszenie odległości między linią a innymi urządzeniami uzbrojenia terenowego poniżej połowy, lecz nie mniej niż do 25 % odległości podstawowej.

**Zbliżenie do obiektów uzbrojenia terenowego** - bezkolizyjny przebieg linii telekomunikacyjnej w stosunku do urządzeń uzbrojenia terenowego, przy którym możliwy jest jednak szkodliwy wpływ tych urządzeń na linię lub odwrotnie.

**Złączka rurowa** - element służący do szczelnego połączenia rur polietylenowych lub innych, z których zbudowana jest kanalizacja pierwotna, wtórna lub rurociąg kablowy.

**Złącze kabla światłowodowego** - miejsce trwałego połączenia odcinków instalacyjnych kabli światłowodowych przy zastosowaniu kompletnej osłony ( mufy) złączowej.

**Złącze światłowodowe** - miejsce połączenia światłowodów.

**Złączka światłowodowa** - element osprzętu służący do rozłącznego połączenia światłowodów, składający się zazwyczaj z dwóch wtyków (półzłączek) i tulejki złączowej centrującej (couplera).

**Złącze światłowodowe rozłączne** - połączenie światłowodów z zastosowaniem złączki światłowodowej, rozłączalne.

**Złącze światłowodowe stałe** - trwałe połączenie światłowodów wykonane metodą spajania lub z użyciem łącznika światłowodu.

**Złącze światłowodowe spajane** - trwałe połączenie światłowodów wykonane metodą spajania w łuku elektrycznym.

## **2.3 Trasy kablowe**

Okablowanie teletechniczne niezbędne dla realizacji zadania stanowiąc będą kable w rurach osłonowych wewnętrznych. Trasy powinny zostać wytyczone i wykonane w sposób minimalizujący skrzyżowania i zbliżenia z innymi sieciami istniejącymi w budynkach. Jednocześnie umiejscowienie rurarzu winno zapewniać dostęp do niego w celach serwisowych i konserwacyjnych.

### **Rury osłonowe giętkie**

Rury osłonowe giętkie typu RKSSHF 20/16-50 stanowiąc będą trasy dla okablowania światłowodowego , RTVSAT/CAB, domofonowego, telefonicznego na klatkach schodowych . Rury prowadzone będą w warstwie styropianu pod wylewką betonową podłogi ) oraz w bruzdach pod tynkiem. Średnica rur winna być dobrana w ten sposób by przeciąganie kabli nie wymagało użycia siły większej niż dopuszczalne dla danego typu kabla. Bruzdy winny być wykonywane w takiej szerokości aby ułożyć w nich rury. Uwaga bruzdy nie mogą być wykonywane w elementach konstrukcyjnych.

### **System koryt metalowych BAKS.**

System korytek metalowych BAKS składający się z następujących elementów: korytko KGL200H30, pokrywa korytka PKL200/2, Kolanko 90st KKL200, pokrywa kolanka PKKJ200, Trójkąt korytka TKL200H30, Pokrywa trójkąta, Łuk 90st LUJ200 podwieszanych na wspornikach sufitowych WPCWO300 z wysięgnikami wzmocnionymi WW200. Wsporniki sufitowe mocowane są śrubami rozporowymi PSRM10x120. Odcinek korytka przy wejściu do budynku mocowany na ścianie wieszakami sufitowymi WSO200. Elementy systemu skręcać śrubami SGKM6x10 bezpośrednio lub przy pomocy łączników LPH30. Korytka i inne elementy spinać z odpowiadającymi pokrywami zapinkami ZPDH30.

### **Rury osłonowe PCV sztywne**

Rury osłonowe RLHF47, RLHF37 i RLHF28 wraz z odpowiednimi złączkami kompensacyjnymi i uchwytyami stanowiąc będą trasy dla okablowania światłowodowego , RTVSAT/CAB, domofonowego, telefonicznego, w piwnicach i pionach. Zaleca się przeciąganie wiązki przygotowanych kabli fragmentami montowanego rurarzu w ten sposób by przeciąganie kabli nie wymagało użycia siły większej niż dopuszczalne dla danego typu kabla.

**Uszczelnienia przejść kablowych.**

Uszczelnienia muszą być zastosowane w celu oddzielenia przejść kablowych w ścianach wewnętrznych. Uszczelnienia powinny zapewnić oddzielenie pożarowe, wodo- i gazoszczelność w stopniu nie gorszym niż sama pokonywana przegroda.

**2.4.Kable, przewody - sprawdzenie.**

Kable stosowane powinny być wykonane zgodnie z normami PNE i IEC i układane zgodnie z Polską Normą PN-76/E-05125 i PN-EN 50173. Kable zastosowane w inwestycji winny mieć izolację samogasnącą i niepodtrzymującą płomienia. Przyjmuje się zastosowanie następujących materiałów:

- kable zasilające typu YDYżo z żyłami miedzianymi w izolacji polwinitowej wg PN-87/E-90056
- kabel elektroenergetyczny jednożyłowy ciepłoodporny typu Lyc 300/500V wg PN-87/E90054
- kabel logiczny F/UTP 4x2x0,24AWG kat.6 LSOH wg ISO/IEC-11801/1995
- kabel światłowodowy HPC1628 (24J) oraz (36J)
- kabel koncentryczny RG6 wg EN50117

Wszystkie kable i przewody powinny zostać sprawdzone w sposób przewidziany przez producenta.

**2.5. Osprzęt**

Szafy teleinformatyczne 19"- wysokości 6U, 15U, wiszące przewidziane do instalacji w projekcie powinny zapewnić ochronę przed dostępem, zapyleniem i wilgocią elementów aktywnych i pasywnych sieci LAN, telefonicznych, RTVSAT/CAB. Powinny zapewniać zgodność z ISO/IEC-11801/1995.

.

**3. Sprzęt.**

Wykonawca winien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu gwarantującego właściwą jakość robót (tj. sprzęt musi posiadać aktualne atesty, certyfikaty i dopuszczenia):

- samochód dostawczy do 0,9t

- samochód skrzyniowy do 3,5t
- tester okablowania w klasie III np. FLUKE DSP 4300
- spawarka światłowodowa

#### **4. Transport**

Wszystkie materiały , urządzenia i sprzęt wykonawca dostarczy na budowę we własnym zakresie.

Powinny być przewożone w warunkach i w sposób określony przez producenta, zabezpieczone przed przesuwaniem się i zniszczeniem. Należy unikać przewozu w temperaturach niższych od dopuszczonych przez producenta.

#### **5. Wykonywanie robót**

##### **5.1.Wstęp.**

Wszystkie wykonywane prace powinny być zgodne z projektem wykonawczym, Polskimi Normami oraz przepisami BHP i zaleceniami Inspektora Nadzoru.

##### **5.2. Roboty elektryczne i teletechniczne.**

**W ramach robót elektrycznych wewnątrz budynku należy wykonać:**

- zainstalować listwy zasilające w szafach 19' RTVSAT
- zainstalować wentylatory w szafach 19' RTVSAT
- zainstalować sprzęt aktywny w szafach 19' RTVSAT
- połączyć kable zgodnie ze schematami ideowymi
- wykonać instalację wyrównawczą

**W ramach robót teletechnicznych wewnątrz budynku należy wykonać:**

- trasować i zmontować rurarz w piwnicach
- wykonać rurarz w pionach w szachtach energetycznych w klatkach schodowych
- wykonać pomiary wstępne na bębnach dostarczonych kabli
- zaciągnąć kable w zaprojektowanej budynkowej kanalizacji kablowej z uwzględnieniem dopuszczalnej siły i promieni gięcia
- połączyć kable zgodnie ze schematem ideowym
- trwale oznakować kable
- zainstalować szafy teleinformatyczne 19'
- zainstalować osprzęt pasywny i aktywny w szafach

- zainstalować osprzęt w TSM oraz w wyznaczonych pokojach w lokalach mieszkalnych i usługowych
- zakończyć okablowanie budynku na urządzeniach w PS-T oraz lokalach mieszkalnych i usługowych
- wykonać spawanie pigtaili z włóknami w kablach łatwego dostępu w PS-T oraz lokalach mieszkalnych i usługowych
- wykonać pomiary po zmontowaniu sieci teletechnicznych
- sporządzić protokoły pomiarów
- sporządzić dokumentację powykonawczą

W celu zagwarantowania najwyższej jakości połączenia oraz powtarzalnych parametrów złączy, wszystkie złącza muszą być zarabiane za pomocą specjalnych narzędzi instalacyjnych.

Kabel transmisyjny na stałe zakończyć w trakcie instalacji na 8 pozycyjnym ekranowanym złączu uniwersalnym umieszczonym w szczelnej elektromagnetycznie zamkniętej ekranowanej obudowie. Niedopuszczalne są zmiany w trwałym zakończeniu kabla.

System ma się składać z w pełni ekranowanych elementów, szczelnych elektromagnetycznie, tzn. osłoniętych całkowicie (z każdej strony) tzw. klatką Faradaya; wyprowadzenie kabla ma zapewniać 360-stopniowy kontakt z ekranem przewodu.

Ze względu na bezpieczeństwo transmisji danych oraz w celu zminimalizowania oddziaływania zakłóceń szczególnie w miejscach dużego natężenia kabli transmisyjnych i nakładania się różnych instalacji prądowych, okablowanie powinno zostać wykonane w wersji ekranowanej. Spełnienie postulatów kompatybilności elektromagnetycznej, a więc zwiększenie odporności systemu informatycznego na zakłócenia elektromagnetyczne oraz ograniczenie emisji zakłóceń do środowiska zewnętrznego znacząco zwiększa bezpieczeństwo transmisji danych.

Instalowane okablowanie logiczne-transmisyjne powinno spełniać co najmniej parametry kategorii 6, wymagane przez najnowsze normy międzynarodowe.

Gniazda końcowe systemu mają zostać wyposażone w wymienne wkładki z odpowiednimi interfejsami (1xRJ45 co najmniej kat. 6).

W przypadku instalacji systemów ekranowanych należy zastosować się do

następujących wskazówek:

wszystkie elementy systemu muszą być ekranowane i pochodzić od jednego producenta, gwarantuje to niską impedancję przejścia, podłączenie ekranów kabli w panelach i gniazdach musi gwarantować ciągłość i skuteczność ekranu, ekran musi być ciągły na całym kanale transmisyjnym - oznacza to, że kable stacyjne i krosowe muszą być również ekranowane; nie wolno przerywać ekranu wszystkie ekrany kabli powinny być zamontowane indywidualnie w szafach dystrybucyjnych, a te z kolei uziemione do dedykowanej szyny uziemiającej każda szafa dystrybucyjna powinna być indywidualnie podłączona do szyny uziemiającej, połączenie do ziemi powinno być wykonane w sposób trwały i gwarantujący ciągłość, zaleca się, aby szyna uziemień do której podłączone są szafy dystrybucyjne miała ten sam punkt uziemienia co sieć elektryczna budynku, wszystkie punkty uziemień różnych systemów instalowanych w budynku powinny zostać połączone razem w celu zredukowania różnic potencjałów.

### **Uwaga!**

Trasy prowadzenia przewodów transmisyjnych okablowania poziomego i pionowego należy skoordynować z istniejącymi i wykonywanymi instalacjami w budynku m.in. istniejącą siecią okablowania, dedykowaną oraz ogólną instalacją elektryczną, instalacją centralnego ogrzewania, wody, gazu, itp. W przypadku jakichkolwiek rozbieżności w dokumentacji, należy pisemnie zgłosić problem projektantowi, który zobowiązany jest do pisemnego rozstrzygnięcia. Wszystkie materiały wprowadzone do robót winny być nowe, nie używane, najnowszych aktualnych wzorów, winny również uwzględniać wszystkie nowoczesne rozwiązania techniczne. Gdziekolwiek w opisach i specyfikacji jest mowa o określonych normach i przepisach, którym mają odpowiadać materiały, urządzenia i prace wykonywane lub poddawane próbom obowiązują ostatnie wydania odnośnych norm i przepisów. Normy i przepisy krajowe pod warunkiem uprzedniego sprawdzenia i pisemnego zatwierdzenia przez Biuro Projektów mogą zostać odniesione do innych miarodajnych norm i przepisów zapewniających równą lub wyższą jakość niż normy i przepisy wymienione. Różnice między wymienionymi normami i proponowanymi normami zamiennymi muszą być w pełni opisane przez Wykonawcę i przedłożone do zatwierdzenia przez Biuro Projektów na 30 dni przed terminem, w którym Wykonawca życzy sobie otrzymać zgodę, w przypadku, kiedy ustalą się,



że proponowane odchylenia nie zapewniają zasadniczo równorzędnego działania Wykonawca stosuje się do wymienionych w dokumentacji.

### 5.3 Urządzenia systemów i sieci w budynku.

Projektowany system składać się będą z następujących urządzeń aktywnych:

- wzmacniacze i multiswitche RTVSAT z zasilaczami
- kasety elektroniki i panele wywołań systemu przyzywowego – domofonu wraz z zasilaczami i unifonami

*Uwaga: karty katalogowe urządzeń, przewodów i kabli zamieszczono na końcu niniejszej specyfikacji*

#### Testy i kontrola

Wykonawca powinien przeprowadzić:

- kontrolę wizualną jakości montażu i jakości funkcjonalnej sprzętu
- kontrolę funkcjonalną kompatybilności elementów instalacji
- kompletne pomiary elektryczne kabli i uziemień

Po wykonaniu instalacji elektrycznej należy przeprowadzić następujące pomiary:

rezystancji pętli zwarcia,  
rezystancji izolacji obwodów,  
rezystancji uziemienia,  
wyłączników różnicowoprądowych,  
ciągłości obwodów,  
dopuszczalnych spadków napięć,  
selektywności zadziałania zabezpieczeń.

Należy wykonać opisy każdego gniazda podając nr gniazda, obwodu oraz tablicy zasilającej. W tablicy należy umieścić numery obwodów nad zabezpieczeniami oraz na drzwiczkach odnośniki obwodów do poszczególnych pomieszczeń.

Instalacja przeznaczona jest do zasilania urządzeń elektrycznych sieci komputerowej i powinna być użytkowana zgodnie z jej przeznaczeniem i ogólnymi przepisami eksploatacji urządzeń elektrycznych.

Po wykonaniu okablowania logicznego –transmisyjnego wykonawca powinien:

wykonać pomiary miernikiem dynamicznym (analizatorem), który posiada wgrane oprogramowanie umożliwiające pomiar parametrów według aktualnie obowiązujących standardów. Analizator pomiarów musi posiadać aktualny certyfikat potwierdzający dokładność jego wskazań.

Analizator okablowania wykorzystany do pomiarów sieci musi charakteryzować się minimum III poziomem dokładności (proponowane urządzenia to np FLUKE DSP-4300).

Do pomiarów części miedzianej należy bezwzględnie użyć uniwersalnych adapterów pomiarowych. Wykorzystanie do pomiarów adapterów pomiarowych specjalizowanych pod konkretne rozwiązanie konkretnego producenta jest niedopuszczalne, gdyż nie gwarantuje pełnej zgodności ze wszystkimi wymaganiami normy.

Pomiary należy wykonać w konfiguracji pomiarowej „Łącza stałego” (ang. „Permanent Link”) - przy wykorzystaniu uniwersalnych adapterów pomiarowych do pomiaru łącza stałego Kategorii 6 (nie specjalizowanych pod żadnego konkretnego producenta ani żadne konkretne rozwiązanie). Taka konfiguracja pomiarowa daje w wyniku analizę całego łącza, które znajduje się „w ścianie”, łącznie z gniazdami końcowymi zarówno w panelu krosowym, jak i gnieździe użytkownika.

Adaptory pomiarowe „Łącza stałego” muszą być wyposażone w końcówki pomiarowe, oznaczone symbolem PM06 (pasują do wyżej podanych typów analizatorów okablowania).

Pomiar każdego toru transmisyjnego poziomego (miedzianego) powinien zawierać:

- mapę połączeń
- ciągłość ekranu
- długość połączeń
- współczynnik i opóźnienie propagacji
- tłumienie
- N EXT
- PSN EXT
- ELFEXT
- PSELFEXT
- ACR
- PSACR
- RL

Na raportach pomiarów powinna znaleźć się informacja opisująca wysokość

marginesu pracy (inaczej zapasu lub marginesu bezpieczeństwa, tj. różnicy pomiędzy wymaganiem normy a pomiarem, zazwyczaj wyrażana w jednostkach odpowiednich dla każdej wielkości mierzonej) podanych przy najgorszych przypadkach. Parametry transmisyjne muszą być poddane analizie w całej wymaganej dziedzinie częstotliwości. Zapasy (margines bezpieczeństwa) musi być podany na raporcie pomiarowym dla każdego oddzielnego toru transmisyjnego miedzianego.

Wyniki testów i pomiarów powinny być udokumentowane w postaci protokołu.

### 5.3.1. Pomiary wykonywane przy odbiorze linii światłowodowej.

Na zmontowanym odcinku linii optotelekomunikacyjnej należy wykonać następujące pomiary:

- a) pomiary właściwości transmisyjnych torów optycznych metodą reflektometryczną
- b) pomiary tłumienności wynikowej torów metodą transmisyjną
- c) pomiar reflektancji złączy światłowodowych.

Na uzasadnione technicznie życzenie zleceniodawcy dopuszcza się wykonanie pomiaru współczynnika dyspersji chromatycznej światłowodów w wybudowanej linii w celu obliczenia rzeczywistego pasma przenoszenia.

Pełny zakres pomiarów wykonuje się dla każdego toru optycznego włączanego do pracy.

Na torach rezerwowych przeprowadza się tylko pomiary wg punktów a i b.

Dla każdego włókna światłowodowego należy pomierzyć tłumienność pomiędzy dwiema skrajnymi przełącznikami światłowodowymi. Pomiar powinien być wykonany dla obu pasm optycznych t.j. 1310 nm i 1550 nm w obydwu kierunkach transmisji. Celem tego pomiaru jest sprawdzenie łącznej tłumienności kabla wraz ze złączami rozłączalnymi i potwierdzenie zgodności z obliczonym w projekcie.

Zestaw pomiarowy powinien zawierać stabilizowane źródło światła na fale  $1310 \pm 20$  nm i  $1550 \pm 20$  nm przy szerokości spektralnej (FWHM)  $< 10$  nm.

Pomiary wypadkowego pasma przenoszenia toru optycznego wykonuje się przy odbiorze wybudowanej linii optotelekomunikacyjnej jeśli wymagane pasmo transmisji jest większe niż połowa pasma obliczonego teoretycznie dla danego toru. Pomiar ten sprowadza się do pomiaru uśrednionej wartości współczynnika dyspersji chromatycznej. Zalecaną metodą pomiaru jest metoda pomiaru przesunięcia fazy.

Pomiar reflektancji złączy rozłączalnych pozwala na ocenę prawidłowości połączeń zwłaszcza znajdujących się blisko laserowego źródła światła i mogących szkodliwie wpływać na jego pracę. Pomiar może być wykonany przy zastosowaniu reflektometru lub z użyciem sprzęgacza kierunkowego.

Dla torów współpracujących z systemami PDH 140 Mbit/s wymagany jest pomiar reflektancji  $R_n$  od złączy metodą reflektometryczną.

Dla torów współpracujących z systemami SDH wymagane są dwa rodzaje pomiarów

- \* pomiar reflektancji  $R_n \geq 35$  dB od złączy metodą reflektometryczną,
- \* pomiar tłumienności fali odbitej  $R \geq 25$  dB z wykorzystaniem sprzęgacza optycznego.

**Wyniki pomiarów należy porównać z wyliczonymi tłumiennościami w tab.1 w Projekcie Wykonawczym z uwzględnieniem warunku 1,2dB tłumienności dla sieci wewnątrzbudynkowej dla sieci FTTH.**

### 5.3.2.Badania linii optotelekomunikacyjnych przy odbiorze.

#### 5.3.2.1.Wymagania ogólne.

Badania linii polegają na sprawdzeniu przez służby techniczne wykonawcy i nadzoru inwestorskiego zgodności jej wykonania z wymaganiami zawartymi w normie i dokumentacji technicznej, łącznie ze wszystkimi zmianami oraz dodatkowymi uzgodnieniami. Protokoły badań technicznych wraz z innymi dokumentami stwierdzającymi zgodność wykonania linii z wymaganiami stanowią podstawę do zgłoszenia linii do komisijnego odbioru.

Tryb przeprowadzania odbiorów wynika z przepisów prawa budowlanego.

#### 5.3.2.2.Program badań

Składniki optotelekomunikacyjnych linii kablowych podlegają przy odbiorze badaniom wymienionym w tablicy 4.

#### 5.3.2.3.Pobieranie próbek.

Z każdego badanego elementu linii należy wybrać losowo do badań części o liczności wg tablicy 4.

#### 5.3.2.4.Opis badań.

##### 5.3.2.4.1.Oględziny.

Należy sprawdzić, czy elementy składowe linii optotelekomunikacyjnych odpowiadają tym wymaganiom, których spełnienie może być stwierdzone bez użycia narzędzi i bez demontażu. Dopuszcza się wykonywanie wykopów kontrolnych.

Przy oględzinach zaleca się postępować wg następujących zasad:

- dokonać starannego przeglądu jakości i wykonania elementów składowych, przy czym należy zwrócić uwagę na jakość montażu, sposób dopasowania elementów, sztywność konstrukcji, uszczelnienia
- sprawdzić zabezpieczenie przed samoodkręceniem połączeń gwintowych oraz zabezpieczenie przed korozją elementów z powłokami galwanicznymi i malarskimi
- sprawdzić ułożenie linii w ziemi, studniach kablowych.
- sprawdzić wykonanie odbudowy nawierzchni i uporządkowanie terenu
- sprawdzić zgodność wykonania i wyposażenia z powykonawczą dokumentacją techniczną.

**Tablica 4**

Lp.	Rodzaje badań (wymaganie wg)	Liczność próbek <sup>1</sup>	
1.	Sprawdzenie struktury linii	-/1	-/1
2.	Sprawdzenie materiałów	100/-	100/-
3.	Sprawdzenie budowy linii w obiektach podziemnych	20/1	50/-
4.	Sprawdzenie usytuowania linii	20/1	50/1
5.	Sprawdzenie rodzaju zastosowanych kabli, warunków środowiska i instalowania	30/1	100/-
6.	Sprawdzenie prawidłowości doboru osprzętu	30/1	100/-
7.	Sprawdzenie długości i tłumienności odcinków	20/1	-/1
8.	Sprawdzenie kierunków linii i numeracji elementów kablowych	20/1	-/5
9.	Sprawdzenie ułożenia kabli w ziemi	50/1	50/-
10.	Sprawdzenie prawidłowości ułożenia rurociągu	-/3	-/2

11.	Sprawdzenie zgodności numeracji łączonych światłowodów z profilem kabla i numeracją na przełącznicy	20	10/3
12.	Sprawdzenie ułożenia kabli w kanalizacji kablowej (3.8.)	20/1	10/2
13.	Sprawdzenie przebiegu kabli w budynkach (4.)	100/-	100/-
14.	Sprawdzenie wykonania zbliżeń i skrzyżowań linii z innymi obiektami (5.5.)	100/-	po jednym z każdego rodzaju
15.	Sprawdzenie wykonania złączy przelotowych i odgałęźnych (6.2 i 6.3)	20/1	10/3
16.	Sprawdzenie wykonania zakończeń kabli (6.4)	50/1	100/1
17.	Sprawdzenie wykonania oznakowania ostrzegawczego (11.2)	20/1	-/2
18.	Sprawdzenie dokumentacji powykonawczej (9.)	100/-	20/2
19.	Pomiary odbiorcze (8)	100/-	100/-

1) Wartość w liczniku - % ogólnej liczby, w mianowniku - najmniejsza liczba w szt.

#### 5.4. Oznakowanie i oznaczenia

Wszystkie elementy instalacji powinny być oznakowane w sposób trwały w języku polskim należy przyjąć standard oznaczeń zaakceptowany przez nadzór inwestorski.

#### 5.5. Dokumentacja

Wykonawca jest zobowiązany do opracowania dokumentacji powykonawczej zawierającej dokumentację techniczną, schematy połączeń, trasy kablowe, druki obsługi, druki sposobu oprogramowania systemu.

#### 6. Kontrola jakości robót

Urządzenia, materiały i prace objęte inwestycją powinny być sprawdzone na zgodność z niniejszą dokumentacją. W testach wykonywanych wg przygotowanego programu powinien uczestniczyć przedstawiciel zamawiającego.

#### 7. Obmiar robót

Jednostkami obmiarowymi przyjętymi w opracowaniu są:

- metr bieżący ( kable, przewody, rury)
- szt, kpl (urządzenia, akcesoria)
- dm<sup>3</sup> ( farby, benzyny, spirytus)
- kg ( spoiwo cynowe, śruby)

#### 8. Odbiór robót

Odbiór końcowy nastąpić powinien w terminie ustalonym w umowie ( licząc od dnia potwierdzenia przez inspektora nadzoru zakończenia robót). Komisja odbioru dokona ich oceny jakościowej i ilościowej na podstawie dokumentów badań i pomiarów. Podstawą odbioru będzie:

- dokumentacja powykonawcza
- instrukcje i gwarancje
- oświadczenie wykonawcy o prawidłowym wykonaniu i zakończeniu robót zgodnie z umową, projektem, obowiązującymi przepisami i Polskimi Normami.

## **9.Podstawa płatności**

Wg umowy.

## **10. Normy oraz przepisy związane**

PN-EN 50310:2002, PN-EN 50173-1:2004, ISO 11801:2002, PN-EN 50174-1:2002,

PN-EN 50174-2:2002, PN-EN 50346:2002,

IEEE 802.3

PN EN50131-1, PN-IEC 60364-5-56:1999, PN-IEC 60364-4-43:1999, PN-IEC 60364-4-442:1999,

PN-IEC 60364-4-41:2000, PN-IEC 60364-5-51:2000, PN-IEC 60364-1:2000, PN-IEC 60364-6-61:2000

ZN-96/TP S.A.-004 , ZN-96/TP S.A.-029, ZN-96/TP S.A.-035, PN-75/E-05100, PN-76/E-05125,

- Ustawa Prawo Budowlane ( Dz. U.Nr89 z 1994r Poz.414 wraz z późniejszymi zmianami oraz odnośnymi rozporządzeniami i zarządzeniami)

-Przepisy BHP dotyczące robót w budownictwie

-Rozporządzenie Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dnia 14.12.1994r w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie ( Dz. U. Nr 10 poz. 46 z dnia 08.02.1995r z późniejszymi zmianami)

-Ustawa Prawo Telekomunikacyjne z dnia 16.07.2004r (Dz. U. Nr 171 ,poz 1800) wraz z późniejszymi zmianami

-Ustawa O ochronie p.poż. z dnia 24.08.1991r ( Dz. U. Nr 81 z 1991 ,poz 351 wraz z późniejszymi zmianami)

Karty katalogowe użytych urządzeń, przewodów, kabli i osprzętu