

Oddział **KRAKÓW**
ul. Westerplatte 18,
31-033 Kraków
tel.fax. 12 393 17 97

Oddział **Gorlice**
ul. Łukasiewicza 8,
38-300 Gorlice
tel. 18 353 37 10
fax. 18 353 37 09

Sąd Rejonowy
dla m.st. Warszawy
w Warszawie
Wydział XII Gospodarczy
KRS 0000377828

**Kapitał
subskrybowany i
wpłacony:**
1 200 000,00 zł

NIP 7010281085

Regon 142804062

PROJEKT: **SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

BRANŻA: **TELETECHNIKA**

NAZWA ZADANIA: **„Opracowanie dokumentacji budowlano – wykonawczej oraz wykonawczej w związku z przeniesieniem przyłączy oraz węzłów Miejskiej Sieci Szerokopasmowej w Dąbrowie Górniczej”.**

TEMAT: **Zadanie nr 2 – Opracowanie kompletnej dokumentacji wykonawczej pn. „Przeniesienie przyłącza oraz węzła Miejskiej Sieci Szerokopasmowej z budynku przy ulicy Wojska Polskiego 52 do budynku przy ulicy Piłsudskiego 2 w szczególności zawierającej:**
- opracowanie projektu wykonawczego modernizacji / wymiany istniejącego przyłącza światłowodowego w technologii mikrokanalizacji, wraz z instalacją wewnątrzbudynkową oraz węzłem Miejskiej Sieci Szerokopasmowej w budynku przy ul. Piłsudskiego 2 w Dąbrowie Górniczej.

ADRES: **ul. Piłsudskiego 2
41-300 Dąbrowa Górnicza**

INWESTOR: **Urząd Miejski w Dąbrowie Górniczej
ul. Graniczna 21,
41-300 Dąbrowa Górnicza**

PROJEKTANT: **JANUSZ NOWAK
Przedsiębiorstwo Telekomunikacyjne OPTOLAND POLSKA S.A.
ul. Żurawia 47/49, 00-680 Warszawa**

EGZEMPLARZ: **Nr 1**

AUTOR: **JANUSZ NOWAK upr. nr T/01/12/94/GOR
Małopolska Okręgowa Izba Inżynierów Budownictwa Zaświadczenie
MAP/BT/0257/07**

Sierpień 2016r.

Spis treści

1. Wstęp	3
1.1. Przedmiot STWiOR	3
1.2. Zakres stosowania STWiOR	3
1.3. Zakres robót objętych STWiOR	3
1.4. Wspólny słownik zamówień	4
1.5. Określenia podstawowe	4
1.6. Ogólne wymagania dotyczące robót	4
2. Materiały	4
2.1. Materiały budowlane stosowane do wykonania modernizacji/wymiany przyłącza	5
2.2. Materiały stosowane do wykonania instalacji w budynku	5
3. Sprzęt	6
3.1. Sprzęt do modernizacji/wymiany przyłącza telekomunikacyjnego	6
3.2. Sprzęt do wykonania instalacji wewnątrzbudynkowej	6
4. Transport	6
5. Wykonanie robót	7
5.1. Wymagania ogólne modernizacji/wymiany przyłącza telekomunikacyjnego	7
5.2. Szczegółowe warunki wykonania robót modernizacji/wymiany przyłącza telekomunikacyjnego	8
5.3. Szczegółowe warunki wykonania robót instalacyjnych tras kablowych w budynku	9
5.4. Rozpoczęcie robót	10
5.5. Kolejność wykonywania robót	10
5.6. Prace wykończeniowe	10
6. Kontrola jakości robót	11
6.1. Sprawdzenie trasy modernizowanego przyłącza	12
6.2. Sprawdzenie poprawności wykonania modernizowanego przyłącza	12
6.3. Sprawdzenie poprawności wykonania instalacji	14
6.4. Sprawdzenie poprawności montażu urządzeń	15
7. Obmiar robót	15
8. Odbiór robót	15

1. Wstęp

1.1. Przedmiot STWiOR

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót /STWiOR/ są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem modernizacji / wymiany istniejącego przyłącza światłowodowego w technologii mikrokanalizacji, wraz z instalacją wewnątrzbudynkową oraz węzłem Miejskiej Sieci Szerokopasmowej w budynku przy ul. Piłsudskiego 2 w Dąbrowie Górniczej, należących do Zamawiającego.

1.2. Zakres stosowania STWiOR

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

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie wszystkich robót związanych z wykonaniem modernizacji / wymiany istniejącego przyłącza światłowodowego w technologii mikrokanalizacji, wraz z instalacją wewnątrzbudynkową oraz węzłem Miejskiej Sieci Szerokopasmowej. Specyfikacja obejmuje prace związane wykonawstwem i wykonaniem robót deinstalacyjnych.

1.3. Zakres robót objętych STWiOR

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji dotyczą prowadzenia robót związanych z wykonaniem modernizacji / wymiany istniejącego przyłącza światłowodowego w technologii mikrokanalizacji, wraz z instalacją wewnątrzbudynkową oraz węzłem Miejskiej Sieci Szerokopasmowej dla zadania określonego w punkcie 1.1 zgodnie z Dokumentacją Projektową, i dotyczą:

- Demontaż istniejącej szafy teleinformatycznej wraz z demontażem urządzeń,
- Demontaż kabla światłowodowego,
- Demontaż studzienki teletechnicznej SK-1,
- Demontaż rur przyłącza (2xRHDPE \varnothing 40),
- Montaż rurociągu dwóch prefabrykowanych wiązek mikrorur w konfiguracji (1 rura \varnothing 40/2x12/4x10/2x7 oraz 1 rura \varnothing 37,4/5x10),
- Montaż kabla sygnalizacyjnego,
- Montaż taśmy ostrzegawczej,
- Montaż skrzynki naściennej zewnętrznej,

- Montaż korytek, rur niepalnych,
- Montaż i wciąganie kabla światłowodowego typu LTMC 12J,
- Montaż uziemienia szpilkowego i kabla uziemiającego,
- Montaż szafy teleinformatycznej, montaż urządzeń

1.4. Wspólny słownik zamówień

32523000-5 Urządzenia telekomunikacyjne

32522000-8 Sprzęt telekomunikacyjny

32521000-1 Kable telekomunikacyjne

45314310-7 Układanie kabli

1.5. Określenia podstawowe

Określenia podstawowe podane w niniejszej Specyfikacji są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami.

1.6. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca jest odpowiedzialny za realizację robót zgodnie z Dokumentacją Projektową, STWiOR, poleceniami nadzoru autorskiego i inwestorskiego oraz zgodnie z art.5, 22, 23 i 28 ustawy „Prawo budowlane”.

2. Materiały

Wszystkie materiały użyte do wykonania robót instalacyjnych powinny spełniać warunki określone w odpowiednich normach przedmiotowych, a w przypadku braku normy powinny odpowiadać warunkom technicznym wytwórni lub innym umownym warunkom oraz powinny być zgodnie z Dokumentacją Projektową, opisem technicznym i rysunkami.

Wszelkie zmiany i odstępstwa od zatwierdzonej dokumentacji technicznej nie mogą powodować obniżenia wartości funkcjonalnych i użytkowych instalacji, a jeżeli dotyczą zmiany materiałów i elementów określonych w dokumentacji technicznej na inne, nie mogą powodować zmniejszenia wartości eksploatacyjnej.

Niedopuszczalne jest stosowanie do robót montażowych i prefabrykacji wyrobów i materiałów nieznanego pochodzenia.

Wszystkie materiały i prefabrykaty pakowane powinny być przechowywane i magazynowane zgodnie z instrukcją producenta oraz wymaganiami odpowiednich norm. Zamiana materiałów może być dokonana po spełnieniu ww. warunków oraz po uzyskaniu zgody Inwestora.

2.1. Materiały budowlane stosowane do wykonania modernizacji/wymiany przyłącza

- Cement - Do wykonania uszczelnień studni kablowych zaleca się stosowanie cementu portlandzkiego, spełniającego wymagania normy PN-88/B-30000 [43]. Cement powinien być dostarczony w opakowaniach spełniających wymagania BN-88/6731-08 [50] i składowany w suchych i zadaszonych pomieszczeniach.
- Piasek - Piasek do budowy studni kablowych i do układania podsypki pod planowane rury w ziemi powinien odpowiadać wymaganiom BN-87/6774-04 [1].
- Woda - Woda do betonu powinna być „odmiany 1”, zgodnie z wymaganiami PN-88/B-32250 [2]. Barwa wody powinna odpowiadać barwie wody wodociągowej. Woda nie powinna wydzielać zapachu gnilnego oraz nie powinna zawierać zawiesiny, np. grudek.
- Mikrorurki - dwie prefabrykowane wiązki mikrorur w konfiguracji: 1 rura $\varnothing 40/2 \times 12/4 \times 10/2 \times 7$ oraz 1 rura $\varnothing 37,4/5 \times 10$.
- Taśma ostrzegawcza – koloru pomarańczowego z nadrukiem „Uwaga Kabel Światłowodowy”
- Kabel sygnalizacyjny
- Uszczelnienia przepustów

2.2. Materiały stosowane do wykonania instalacji w budynku

- Korytka kablowe 30/20
- Rura niepalna $\varnothing 16$
- Kabel światłowodowy typu LTMC 12J
- Szafa teleinformatyczna 6U z urządzeniami (zdemontowana i przeniesiona z lokalizacji ul. Wojska Polskiego 52)
- Uchwyt na UPS do zamontowania pod szafą
- Uszczelnienia przepustów

3. Sprzęt

3.1. Sprzęt do modernizacji/wymiany przyłącza telekomunikacyjnego

Do modernizacji/ wymiany przyłącza należy stosować:

- samochód skrzyniowy do 3,5 t,
- samochód dostawczy 0,9 t,
- ubijak spalinowy,
- koparko-spycharka jednonaczyniowa kołowa 0,25 m³,
- zespół prądotwórczy jednofazowy 2,5 kVA,
- inny sprzęt zaakceptowany przez Inżyniera.

Użyty sprzęt mechaniczny musi być sprawny technicznie i musi być zaakceptowany przez Inżyniera. W zależności od warunków terenowych i uzbrojenia terenu roboty ziemne mogą być wykonywane ręcznie lub mechanicznie.

3.2. Sprzęt do wykonania instalacji wewnątrzbudynkowej

Prace związane z wykonaniem instalacji będą wykonane ręcznie i przy użyciu narzędzi zmechanizowanych wiertarki, młoty elektryczne obrotowo-udarowe. Sprzęt powinien być jak określony w specyfikacji, bądź inny o ile zatwierdzony zostanie przez inspektora nadzoru.

Sprzęt powinien odpowiadać ogólnie przyjętym wymaganiom co do jakości i wytrzymałości. Powinien mieć ustalone parametry techniczne i być stosowany zgodnie z przeznaczeniem. Sprzęt można uruchomić po zbadaniu stanu technicznego. Wykonawca powinien używać tylko takiego sprzętu i maszyn, które gwarantują właściwą realizację robót. Do obsługi sprzętu powinni być zatrudnieni pracownicy posiadający odpowiednie kwalifikacje i staż pracy. Zastosowanie sprzętu powinno wynikać z technologii prowadzenia robót. Urządzenia należy zabezpieczyć przed możliwością uruchomienia przez osoby niepowołane.

4. Transport

Materiały przewidziane do wykonania robót mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu z zachowaniem zasad kodeksu drogowego.

Środki i urządzenia transportowe powinny być odpowiednio przystosowane do transportu materiałów, elementów konstrukcyjnych itp. niezbędnych do wykonania danego rodzaju robót.

W czasie transportu należy zabezpieczyć przewożone przedmioty i materiały w sposób uniemożliwiający ich uszkodzenie.

W czasie transportu i przechowywania materiałów należy zachować wymagania wynikające ze specjalnych właściwości tych urządzeń i zastrzeżone przez producenta.

W czasie transportu, załadunku i wyładunku oraz składowania aparatury i urządzeń teletechnicznych należy przestrzegać zaleceń wytwórców, a w szczególności: transportowane urządzenia zabezpieczyć przed nadmiernymi drganiami i wstrząsami oraz przesuwaniem się, aparaturę i urządzenia ostrożnie załadowywać i zdejmować, nie narażając ich na uderzenia, ubytki lub uszkodzenia powłok.

Środki transportu przewidziane do stosowania:

- samochód dostawczy

Transport powinien być jak określono w specyfikacji, bądź inny, o ile zatwierdzony zostanie przez inspektora nadzoru.

5. Wykonanie robót

5.1. Wymagania ogólne modernizacji/wymiany przyłącza telekomunikacyjnego

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość wykonanych robót, bezpieczeństwo wszelkich czynności na terenie budowy, metody użyte przy budowie oraz za ich zgodność z dokumentacją projektową, SST i poleceniami Inżyniera.

Wykonawca jest zobowiązany do zabezpieczenia terenu budowy w okresie trwania realizacji kontraktu aż do zakończenia i odbioru ostatecznego robót. Wykonawca dostarczy, zainstaluje i będzie utrzymywać tymczasowe urządzenia zabezpieczające, w tym: ogrodzenia, poręcze, oświetlenie, sygnały i znaki ostrzegawcze oraz wszelkie inne środki niezbędne do ochrony robót.

W miejscach przylegających do dróg i chodników otwartych dla ruchu kołowego i pieszych, Wykonawca ogrodzi lub wyraźnie oznakuje teren budowy, w sposób uzgodniony z Inżynierem.

Wjazdy i wyjazdy z terenu budowy przeznaczone dla pojazdów i maszyn pracujących przy realizacji robót, Wykonawca odpowiednio oznakuje.

5.2. Szczegółowe warunki wykonania robót modernizacji/wymiany przyłącza telekomunikacyjnego

Roboty ziemne

Głębokość i szerokość wykopu oraz pochylenie ścian wykopu i rozmieszczenie ziemi z wykopu, kanalizacji i pozostałych materiałów użytych do budowy zgodnie z ZN- 96/TP S.A.- 011.

Demontaż elementów istniejącego przyłącza należy wykonać zgodnie z dokumentacją projektową i SST oraz zaleceniami użytkownika tych urządzeń. Wykonawca ma obowiązek wykonania demontażu linii w taki sposób, aby demontowane elementy nie zostały zniszczone i znajdowały się w stanie poprzedzającym demontaż.

W miejsce zdemontowanych rur ułożyć w istniejącym śladzie rury nowego przyłącza, przy zachowaniu poniższych wskazań:

- Przed ułożeniem rur, dno wykopu powinno być wyrównane. Dno wykopu w gruntach od III do IV kategorii, powinno być wysypane warstwą piasku lub przesianej ziemi o grubości warstwy nie mniejszej niż 5 cm.
- W miejscu wskazanym w Dokumentacji Projektowej należy ułożyć rury ochronne o średnicach zgodnych z Dokumentacją Projektową.
- Przy skrzyżowaniach z innymi urządzeniami podziemnymi kanalizacja kablowa powinna znajdować się nad tymi urządzeniami. Najmniejsze dopuszczalne odległości między krawędziami ciągów kanalizacji a innymi urządzeniami podziemnymi podaje ZN-9511P S.A. – 012/T.
- Na rurach zamontować kabel sygnalizacyjny
- W połowie wysokości wykopu ułożyć taśmę ostrzegawczą

W przypadku niemożności zdemontowania elementów bez ich uszkodzenia, Wykonawca powinien powiadomić o tym Inżyniera i uzyskać od niego zgodę na ich uszkodzenie lub zniszczenie.

W szczególnych przypadkach Wykonawca może pozostawić elementy linii bez demontażu, o ile uzyska na to zgodę Inżyniera.

Wykopy powstałe po demontażu i montażu nowych elementów przyłącza powinny być zasypane zagęszczonym gruntem i wyrównane do poziomu terenu. Wskaźnik zagęszczenia powinien być równy 0,85.

5.3. Szczegółowe warunki wykonania robót instalacyjnych tras kablowych w budynku

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

- budowę tras kablowych
- układanie kabli
- montaż szafy z osprzętem
- terminowanie kabli w osprzęcie przyłączeniowym
- prace wykończeniowe

Trasy kablowe należy zbudować z elementów trwałych pozwalających na zachowanie odpowiednich promieni gięcia kabla na zakrętach. Wartości minimalnych promieni gięcia kabli są podane w kartach katalogowych.

Rozmiary (pojemność) kanałów kablowych 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 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.

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

Przy trasowaniu ciągów instalacji okablowania strukturalnego należy dążyć do jak najmniejszej liczby skrzyżowań i zbliżeń z ciągami instalacji elektroenergetycznych.

Kanały instalacyjne należy mocować do podłoża za pomocą kołków rozporowych. Korytka należy mocować do uprzednio wykonanych konstrukcji poprzez przykręcanie. W miejscu zmiany kierunku należy wykonać łuk.

Instalacje układać w korytkach kablowych, listwach instalacyjnych, rurkach niepalnych przeznaczonych dla instalacji teletechnicznej.

Wszystkie metalowe części (drabinki, koryta kablowe, szafy dystrybucyjne) mogące znaleźć się pod napięciem w warunkach zakłóceń, należy połączyć przewodem miedzianym z głównym zaciskiem uziemiającym. Rezystancja uziomu nie powinna być większa od 1Ω .

Przy układaniu kabla nie dopuszczać do zgięcia kabli pod kąt większym niż 90°, oraz nie dopuszczać do zaciskania się opasek łączeniowych na przewodach.

5.4. Rozpoczęcie robót

Przed rozpoczęciem montażu Kierownik robót powinien stwierdzić, że obiekt odpowiada warunkom zgodnym z przepisami bezpieczeństwa pracy do prowadzenia robót deinstalacyjnych elementy budowlano-konstrukcyjne mające wpływ na demontaż instalacji odpowiadają założeniom projektowym. Firma wykonująca prace instalacyjne powinna posiadać odpowiedni certyfikat producenta systemu, który umożliwi po zakończeniu prac otrzymanie określonej gwarancji na wykonany system.

5.5. Kolejność wykonywania robót

- Demontaż istniejącej szafy teleinformatycznej wraz z demontażem urządzeń,
- Demontaż kabla światłowodowego,
- Demontaż studzienki teletechnicznej SK-1,
- Demontaż rur przyłącza (2xRHDPE \varnothing 40),
- Montaż rurociągu dwóch prefabrykowanych wiązek mikrorur w konfiguracji (1 rura \varnothing 40/2x12/4x10/2x7 oraz 1 rura \varnothing 37,4/5x10),
- Montaż kabla sygnalizacyjnego,
- Montaż taśmy ostrzegawczej,
- Montaż skrzynki naściennej zewnętrznej,
- Montaż korytek, rur niepalnych,
- Montaż i wciąganie kabla światłowodowego typu LTMC 12J,
- Montaż uziemienia szpilekowego i kabla uziemiającego,
- Montaż szafy teleinformatycznej, montaż urządzeń

5.6. 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.

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:

- szafa teleinformatyczna
- rury niepalne osłonowe na kabel,

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 zainstalowanych opisem wybranych 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

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

6. Kontrola jakości robót

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.

6.1. Sprawdzenie trasy modernizowanego przyłącza

Sprawdzenie trasy przyłącza należy wykonać taśmą mierniczą przez wykonanie domiarów do stałych punktów terenowych i porównanie wyników z Dokumentacją Geodezyjną. Należy również sprawdzić stan uporządkowania terenu wzdłuż ciągów kanalizacyjnych i w miejscach studzien kablowych.

6.2. Sprawdzenie poprawności wykonania modernizowanego przyłącza

W czasie wykonania ciągów kanalizacji sprawdzeniu podlegają:

- wykopy pod rury – ich wymiary,
- głębokość ułożenia rur,
- prostolinijność przebiegu,
- sposób zestawienia i łączenia rur,
- wykonanie skrzyżowania z urządzeniami podziemnymi.

Powyższe badania powinny być wykonane przed zasypaniem wykopów. Pomiary należy wykonywać za pomocą taśmy mierniczej i przez oględziny. W szczególnych przypadkach sprawdzenie może być dokonane w czasie odbioru po wykonaniu próbnym wykopów na trasie.

Kontrolę jakości należy przeprowadzić zgodnie z:

- **ZN-93/TP S.A.-001** Telekomunikacyjne sieci miejscowe. Kablówce linie optotelekomunikacyjne. Ogólne wymagania techniczne. – Warszawa, 1993.
- **ZN-96/TP S.A.-002** Telekomunikacyjne linie kablówce dalekosiężne. Linie optotelekomunikacyjne. Ogólne wymagania techniczne. – Warszawa, 1996.
- **ZN-14/OPL-005-1** Optotelekomunikacyjne linie kablówce. Część 1: Włókna światłowodowe. Wymagania i badania. – Warszawa, 2014.
- **ZN-14/OPL-005-2** Optotelekomunikacyjne linie kablówce. Część 2: Kable światłowodowe. Wymagania i badania. – Warszawa, 2014.
- **ZN-13/TP S.A.-009** Linie optotelekomunikacyjne. Przełącznice światłowodowe. Wymagania i badania. – Warszawa, 2013.
- **ZN-96/TP S.A.-011** Telekomunikacyjna kanalizacja kablówce. Ogólne wymagania techniczne. – Warszawa, 1996.
- **ZN-15/OPL-014** Telekomunikacyjna kanalizacja kablówce. Elementy kanalizacji. Wymagania i badania. – Warszawa, 2015.

- **ZN-05/TP S.A.-032** Telekomunikacyjne sieci miejscowe. Łączówki i zespoły łączówkowe, kablowe i przełącznicowe. Wymagania i badania. – Warszawa, 2005.
- **ZN-05/TP S.A.-033** Telekomunikacyjne sieci miejscowe. Obudowy zakończeń kablowych. Wymagania i badania. – Warszawa, 2005.
- **ZN-15/OPL-036** Telekomunikacyjne sieci miejscowe. Urządzenia ochrony ludzi i sieci telekomunikacyjnej przed przepięciami i przetężeniami. Wymagania i badania. – Warszawa, 2015.
- **ZN-10/TP S.A.-037** Telekomunikacyjne sieci miejscowe. Systemy uziemiające telekomunikacyjnych obiektów budowlanych. Wymagania i badania. – Warszawa, 2010.
- **ZN-13/TP S.A.-044** Linie optotelekomunikacyjne. Złącza rozłączalne dla światłowodów jednomodowych. Wymagania i badania. – Warszawa, 2013.
- **ZN-13/TP S.A.-045** Linie optotelekomunikacyjne. Światłowodowe elementy rozgałęziające do zastosowań w sieciach jednomodowych. Wymagania i badania – Warszawa, 2013.
- **ZN-06/TP S.A.-047** Telekomunikacyjne sieci miejscowe. Przełącznice główne PG (MDF). Wymagania i badania – Warszawa, 2006.
- **ZN-14/OPL-048** Linie optotelekomunikacyjne. Mikrorurki i złączki mikrorurek do zastosowań w światłowodowych systemach telekomunikacyjnych. Wymagania i badania – Warszawa, 2014.

Normy branżowe

BN-88/8984-19 *Telekomunikacyjne sieci wewnątrzzakładowe przewodowe. Linie kablowe. Ogólne wymagania i badania.*

BN-89/8984-10 *Zakładowe sieci telekomunikacyjne przewodowe. Instalacje wewnętrzne. Ogólne wymagania.*

BN-89/8984-10-17/03 *Telekomunikacyjne sieci miejscowe. Linie kablowe. Ogólne wymagania i badania.*

USTAWA z dn. 23.XI.1990 r. o łączności (Dz. U. Nr 86 poz. 504)

ROZPORZĄDZENIE Ministra łączności z dn. 31.V.1993 r. w sprawie określenia systemów telekomunikacyjnych, zakładanych i używanych na terytorium Rzeczypospolitej Polskiej. (Dz. U. Nr 70 poz. 340)

załącznik nr 2. Podstawowe wymagania techniczne i eksploatacyjne dla sieci telekomunikacyjnych.

załącznik nr 11. Wymagania techniczne i eksploatacyjne dla kabli i linii światłowodowych.

załącznik nr 13. Wymagania techniczne i eksploatacyjne dla światłowodowej przełącznicy kabli jednomodowych.

załącznik nr 14. Wymagania techniczne i eksploatacyjne dla rodziny teletransmisyjnych plezjochronicznych systemów cyfrowych.

ROZPORZĄDZENIE Ministra łączności z dn. 16.III.1994 r. w sprawie wprowadzenia obowiązku stosowania Polskich Norm i norm branżowych z dziedziny łączności (Dz. U. Nr 40 poz. 151)

USTAWA z dn. 7.VII.1994 r. Prawo budowlane. (Dz. U. Nr 89 poz. 414)

USTAWA z dn. 16 lipca 2004 r „Prawo Telekomunikacyjne” (Dz. U. nr 171 poz.1800) z późniejszymi zmianami."

6.3. Sprawdzenie poprawności wykonania instalacji

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

Po wykonaniu instalacji okablowania strukturalnego należy wykonać niezbędne próby i testy.

W szczególności należy sprawdzić:

- Zgodność przebiegów kablowych z dokumentacją projektową (uwzględniając inne media). Wszelkie odstępstwa powinny być uzgodnione z Inżynierem,
- Sprawdzenie zgodności zastosowanych materiałów z dokumentacją projektową,
- Poprawność wykonania instalacji sieci,
- Dla łączy światłowodowych należy przeprowadzić pomiary tłumienności zgodnie z wymaganiami odpowiednich standardów (dwukierunkowe pomiary sygnałem w dwóch oknach transmisji),
- Wszystkie raporty z pomiarów powinny zostać dołączone do dokumentacji powykonawczej i przekazane inwestorowi,
- Prawidłowe i zgodne z dokumentacją oznaczenie przewodów.

6.4. Sprawdzenie poprawności montażu urządzeń

- Sprawdzenie zgodności miejsca montażu urządzeń z dokumentacją projektową,
- Sprawdzenie poprawności montażu i działania urządzeń zgodnie z warunkami technicznymi wykonania i montażu oraz instrukcjami dostarczonymi przez producentów DTR,
- Sprawdzenie skuteczności ochrony przeciwporażeniowej oraz połączeń wyrównawczych,
- Sprawdzenie poprawności uziemienia oraz wyników pomiarów.

7. Obmiar robót

Obmiaru robót dokonać należy w oparciu o dokumentację projektową i ewentualnie dodatkowe ustalenia, wynikłe w czasie budowy, akceptowane przez Inżyniera.

Jednostką obmiaru jest:

- szt. – szafa teleinformatyczna, przełącznica, półka zapasu patchcordów, switch, skrzynki naścienne, zaślepki
- mb – przewodów, koryt kablowych, rur elektro-instalacyjnych, przewodów uziemiających (druć, bednarka)

8. Odbiór robót

Odbiór techniczny wykonanych robót wynikający z wymagań użytkownika może mieć charakter odbioru częściowego. Wykonawca zgłosi całkowicie wykonany i potwierdzony przez Kierownika Projektu zakres robót do odbioru częściowego.

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową, STWiORB i wymaganiami Zamawiającego, jeżeli odbiór przez Zamawiającego dał wynik pozytywny.

W przypadku stwierdzenia usterek, Zamawiający ustali zakres robót poprawkowych, a Wykonawca wykona je na koszt własny w ustalonym terminie.

W przypadku niezgodności, choć jednego elementu robót z wymaganiami, roboty uznaje się za niezgodne z Dokumentacją Projektową i Wykonawca zobowiązuje się do ich poprawy na własny koszt