

# SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

**D 01.00.00 - Roboty przygotowawcze**

**D.01.03.03 - PRZEBUDOWA NADZIEMNYCH LINII  
TELEKOMUNIKACYJNYCH KABLOWYCH**

---

## **Przebudowa linii telekomunikacyjnej nadziemnej kolidującej z „Rozbudową ulicy Polnej” w Łańcucie**

---

### **1. Wstęp.**

#### **1.1. Przedmiot STWiORB.**

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru przebudowy nadziemnych linii telekomunikacyjnych kablowych będących w zarządzie TP kolidujących z projektowaną budową.

#### **1.2. Zakres stosowania STWiORB.**

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

#### **1.3. Zakres robót objętych STWiORB.**

Ustalenia zawarte w niniejszej STWiORB dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z przebudową kablowych linii telekomunikacyjnych nadziemnych kolidujących z rozbudową.

#### **1.4. Określenia podstawowe**

**1.4.1. Belka (poprzeczka, deska) ustojowa** - podłużny element zamocowany poziomo do podziemnej części słupa (podpory) w celu zwiększenia stabilności słupa (podpory).

**1.4.2. Budowla drogowa** - obiekt budowlany, nie będący budynkiem, stanowiący całość techniczno-użytkową (drogę) albo jego część stanowiącą odrębny element konstrukcyjny lub technologiczny (obiekt mostowy, korpus ziemny, węzeł).

**1.4.3. Chodnik** - wyznaczony pas terenu przy jezdni lub odsunięty od jezdni, przeznaczony do ruchu pieszych i odpowiednio utwardzony.

**1.4.4. Długość mostu** - odległość między zewnętrznymi krawędziami pomostu a w przypadku mostów łukowych z nadsypką - odległość w świetle podstaw sklepienia mierzona w osi jezdni drogowej.

**1.4.5. Droga** - wydzielony pas terenu przeznaczony do ruchu lub postoju pojazdów oraz ruchu pieszych wraz z wszelkimi urządzeniami technicznymi związanymi z prowadzeniem i zabezpieczeniem ruchu.

**1.4.6. Droga tymczasowa (montażowa)** - droga specjalnie przygotowana, przeznaczona do ruchu pojazdów obsługujących zadanie budowlane na czas jego wykonania, przewidziana do usunięcia po jego zakończeniu.

**1.4.7. Dziennik budowy** - opatrzony pieczęcią Zamawiającego zeszyt, z ponumerowanymi stronami, służący do notowania wydarzeń zaistniałych w czasie wykonywania zadania budowlanego, rejestrowania dokonywanych odbiorów Robót, przekazywania poleceń i innej korespondencji technicznej pomiędzy Inżynierem, Wykonawcą i Projektantem.

**1.4.8. Długość elektryczna** - rzeczywista długość odcinka kabla zawarta pomiędzy dwoma punktami na kablu mierzona wzdłuż osi kabla. Długość elektryczna jest równa długości trasowej powiększonej o dodatek długości na układanie kabla wzdłuż linii falistej (sfałdowanie), uskoki pionowe, zapasy i wyprowadzenia na słupy lub ściany i pomniejszona o skróty na silnych załomach trasy.

**1.4.9. Długość fabrykacyjna** - długość odcinka kabla.

**1.4.10. Długość trasowa** - odległość mierzona między dwoma punktami po linii łamanej pokrywającej się z dokładnością do 0,5 m (w miejscu ułożenia zapasu kabla szerokość pasa zajętego przez kabel jest większa i różnica może wynosić do kilku metrów w stosunku do rzeczywiście położonego kabla).

**1.4.11. Domiar poprzeczny** - odległość trasy kabla od stałego, łatwo identyfikowanego punktu mierzona wzdłuż linii możliwej do odtworzenia łatwym sposobem (np. wzdłuż ściany budynku, ogrodzenia itp., lub poprzecznie do ściany, krawędzi jezdni itp.).

**1.4.12. Domiar wzdłużny** - długość trasowa kabla mierzona od punktu przyjętego umownie za 0.

**1.4.13. Estakada** - Obiekt zbudowany nad przeszkodą terenową dla zapewnienia komunikacji drogowej i ruchu pieszego.

**1.4.14. Głowica kablowa** -zakończenie kabla utworzone z łączówek dwustronnych osadzonych w korpusie w postaci pudła, którego komora umożliwi uszczelnienie końca wprowadzonego do niej kabla,

- 1.4.15. Jezdnia** - część korony drogi przeznaczona dla ruchu pojazdów.
- 1.4.16. Kierownik budowy** - osoba wyznaczona przez Wykonawcę, upoważniona do kierowania Robotami i do występowania w jego imieniu w sprawach realizacji Kontraktu.
- 1.4.17. Kabel teletechniczny** - kabel służący do przesyłania sygnałów telekomunikacyjnych z zachowaniem parametrów zgodnych z PN-92/T-90335. Pod względem konstrukcji kable telekomunikacyjne dzielą się przede wszystkim na :
- **kabel miejscowy** - (symbol zawiera - TKM np. XzTKMXpw) - kable telekomunikacyjne metalowe z wiązkami parowymi lub czwórkowymi,
  - **kabel samonośny** - kabel z wtopioną w izolację linka nośną o średnicy zapewniającej bezpieczne zawieszenie na słupach linii.
- 1.4.18. Klasy napowietrznych linii telekomunikacyjnych** - uszeregowanie linii telekomunikacyjnych ze względu na przeznaczenie i ważność torów napowietrznych. Rozróżnia się następujące klasy napowietrznych linii telekomunikacyjnych.
- I klasy - linie mające przynajmniej jeden tor przeznaczony do połączeń międzynarodowych i międzymiastowych wojewódzkich,
  - II klasy - linia mająca przynajmniej jeden tor przeznaczony dla połączeń międzymiastowych i wewnątrz wojewódzkich (strefowych),
  - III klasy - linia mająca tory przeznaczone dla połączeń abonenckich.
- 1.4.19. Korona drogi** - Jezdnia z poboczami lub chodnikami, zatokami, pasami awaryjnego postoju i pasami dzielącymi jezdnie.
- 1.4.20. Konstrukcja nawierzchni** - Układ warstw nawierzchni wraz ze sposobem ich połączenia.
- 1.4.21. Konstrukcja nośna (przęsło lub przęsła obiektu mostowego)** - część obiektu oparta na podporach mostowych, tworząca ustrój niosący dla przeniesienia ruchu kołowego, pieszego.
- 1.4.22. Kosztorys ofertowy** - wyceniony kosztorys „ślepy”.
- 1.4.23. Przedmiar robót** - wykaz robót z podaniem ich ilości (przedmiar) w kolejności technologicznej ich wykonania
- 1.4.24. Księga Obmiaru** - akceptowany przez Inżyniera zeszyt z ponumerowanymi stronami służący do wpisywania przez wykonawcę obmiaru dokonanych Robót w formie wyliczeń, szkiców i ewentualnych dodatkowych załączników. wpisy w Księdze Obmiaru podlegają potwierdzeniu przez Inżyniera.
- 1.4.25. Linia abonencka** - telekomunikacyjna linia napowietrzna, na której podwieszono wyłącznie napowietrzne lub kabelkowe przyłącza abonenckie,
- 1.4.26. Materiały** - wszelkie tworzywa niezbędne do wykonania Robót, zgodnie z Dokumentacją Projektową i Specyfikacjami Technicznymi, zaakceptowane przez Inżyniera.
- 1.4.27. Most** - obiekt zbudowany nad przeszkodą wodną dla zapewnienia komunikacji drogowej i ruchu pieszego.
- 1.4.28. Nawierzchnia** - warstwa lub zespół warstw służących do przejmowania i rozkładania obciążeń od ruchu na podłoże gruntowe i zapewniających dogodne warunki dla ruchu.
- a). **Warstwa ściernalna** - górna warstwa nawierzchni poddana bezpośrednio oddziaływaniu ruchu i czynników atmosferycznych.
  - b). **Warstwa wiążąca** - warstwa znajdująca się między warstwą ściernalną a podbudową, zapewniającą lepsze rozłożenie naprężeń w nawierzchni i przekazanie ich na podbudowę.
  - c). **Warstwa wyrównawcza** - warstwa służąca do wyrównania nierówności podbudowy lub profilu istniejącej nawierzchni.
  - d). **Podbudowa** - dolna część nawierzchni służąca do przenoszenia obciążeń od ruchu na podłoże. Podbudowa może składać się z podbudowy zasadniczej i podbudowy pomocniczej
  - e). **Podbudowa zasadnicza** - górna część podbudowy spełniająca funkcje nośne w konstrukcji nawierzchni. Może ona składać się z jednej lub dwóch warstw.
  - f). **Podbudowa pomocnicza** - dolna część podbudowy spełniająca, obok funkcji nośnych funkcje zabezpieczenia nawierzchni przed działaniem wody, mrozu i przenikaniem cząstek podłoża. Może zawierać warstwę mrozoochronną, odsączającą lub odcinającą
  - g). **Warstwa mrozoochronna** - warstwa, której głównym zadaniem jest ochrona nawierzchni przed skutkami działania mrozu.
  - h). **Warstwa odcinająca** - warstwa stosowana w celu uniemożliwienia przenikania cząstek drobnego gruntu do warstwy nawierzchni leżącej powyżej.
  - i). **Warstwa odsączająca** - warstwa służąca do odprowadzenia wody przedostającej się do nawierzchni
- 1.4.29. Nadziemna linia telekomunikacyjna** - linia przewodowa nadziemna składająca się z przewodów napowietrznych lub kabli teletechnicznych samonośnych, osprzętu i podbudowy.
- 1.4.30. Niweleta** - wysokościowe i geometryczne rozwinięcie na płaszczyźnie pionowego przekroju w osi drogi lub obiektu mostowego.

- 1.4.31. Osprzęt** - zestaw elementów (izolatory, haki, trzony, poprzeczniki) do zawieszania przewodów i kabli telekomunikacyjnych.
- 1.4.32. Obostrzenie** - szereg dodatkowych wymagań w odniesieniu do linii telekomunikacyjnej na odcinku wymagającym zwiększonego bezpieczeństwa, polegających na wzmocnionych zawieszeniach przewodów.
- 1.4.33. Podbudowa linii** - słupy do zamocowania osprzętu. Rozróżnia się słupy:
- przelotowy - słup przeznaczony do podtrzymywania przewodów bez przejmowania naciągu przewodów i ustawiony na trasie prostej lub na załomie do 5°,
  - narożny - słup ustawiony na załomie trasy przekraczającym 5°,
  - odporowy - słup ustawiony na trasie prostej lub na załomie nie przekraczającym 5° i przejmujący pełen naciąg przewodów,
  - kablowy - słup, na który wprowadzany jest kabel,
  - odgromowy - słup z instalacją odgromową,
  - rozgałęźny - słup, na którym wykonuje się odgałęzianie linii,
  - badaniowy - słup, na którym wykonuje się pomiary parametrów elektrycznych linii.
- 1.4.34. Przęsło** - odcinek linii napowietrznej pomiędzy osiami sąsiednich słupów.
- 1.4.35. Przewód stalowy** - drut goły wykonany ze stali ocynkowanej.
- 1.4.36. Puszka słupowa** – obudowa montowana na słupie zawierająca osprzęt służący łączeniu linii kablowych i ewentualnie zabezpieczeniu linii kablowej,
- 1.4.30. Polecenie Inżyniera** - Wszelkie polecenia przekazane Wykonawcy przez Inżyniera, w formie pisemnej, dotyczące sposobu realizacji Robót lub innych spraw związanych z prowadzeniem budowy.
- 1.4.31. Projektant** - uprawniona osoba prawna lub fizyczna będąca autorem Dokumentacji Projektowej.
- 1.4.32. Skrzyżowanie** - występuje wtedy, gdy pokrywają się lub przecinają części rzutów poziomych dwóch lub kilku napowietrznych linii telekomunikacyjnych albo napowietrznej linii telekomunikacyjnej i drogi komunikacyjnej lub budowli.
- 1.4.33. Skrzynka kablowa** - skrzynka służąca zainstalowaniu i ochronie przed wpływem warunków atmosferycznych urządzeń zabezpieczających i liniowych, montowana na słupie telekomunikacyjnym.
- 1.4.34. Tor napowietrznej linii telekomunikacyjnej** - dwa przewody, którymi przesyła się impulsy elektryczne przetwarzane następnie w aparatach telefonicznych na sygnały dźwiękowe.
- 1.4.35. Urządzenia zabezpieczające** - zespół elementów i przedsięwzięć (odgromniki gazowane, powietrzne i ostrzowe, bezpieczniki) mające na ochronę przepięciową i przetężeniową.
- 1.4.36. Zwis [f]** - odległość pionowa między przewodem a prostą łączącą punkty zawieszenia przewodu w środku rozpiętości przęsła.
- 1.4.37. Zbliżenie** - występuje wtedy, gdy odległość rzutu poziomego linii telekomunikacyjnej od rzutu poziomego innej linii telekomunikacyjnej lub linii elektrycznej, korony drogi, szyny kolejowej, budowli itp. jest mniejsza niż połowa wysokości zawieszenia najwyżej położonego przewodu zbliżającej się linii i nie zachodzi przy tym skrzyżowanie
- 1.4.38. Pozostałe określenia** - są zgodne z obowiązującymi polskimi normami i definicjami podanymi w STWiORB D-M 00.00.00 „Wymagania ogólne”.

## **1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót.**

Ogólne wymagania dotyczące robót ujęte są w STWiORB D-M 00.00.00 „Wymagania ogólne” - pkt 1.5.

Pozostałe wymagania ogólne dotyczące robót podano w STWiORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”. Są to wymagania dotyczące następujących zagadnień:

- przekazanie placu budowy,
- dokumentacja projektowa,
- zgodność prowadzonych robót z dokumentacją projektową i SST,
- zabezpieczenie placu budowy,
- ochrona środowiska w czasie wykonywania robót,
- ochrona przeciwpożarowa,
- postępowanie z materiałami szkodliwymi dla otoczenia,
- ochrona własności publicznej i prywatnej,
- ograniczenie obciążeń osi pojazdów,
- bezpieczeństwo i higiena pracy,
- ochrona i utrzymanie robót.

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania, oraz za ich zgodność z Dokumentacją Projektową, ST i poleceniami Inżyniera.

## **2. Materiały**

### **2.1. Wymagania ogólne**

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w STWiORB D-M 00.00.00. „Wymagania ogólne”. Materiały do budowy nadziemnych kablowych linii telekomunikacyjnych nabywane są przez Wykonawcę u wytwórców. Każdy materiał musi mieć atest wytwórcy stwierdzający zgodność jego wykonania z odpowiednimi normami.

### **2.2. Materiały szkodliwe dla otoczenia**

Materiały, które w sposób trwały są szkodliwe dla otoczenia, nie będą dopuszczone do użycia.

Nie dopuszcza się do użycia materiałów wywołujących szkodliwe promieniowanie o stężeniu większym od dopuszczalnego.

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 pylaste) mogą być użyte pod warunkiem przestrzegania wymagań technologicznych w budowaniu. Jeżeli wymagają tego odpowiednie przepisy Zamawiający powinien otrzymać zgodę na użycie tych materiałów od właściwych organów administracji państwowej.

Jeżeli Wykonawca użył materiałów szkodliwych dla otoczenia zgodnie ze specyfikacjami, a ich użycie spowodowało jakiekolwiek zagrożenie środowiska, to konsekwencje tego poniesie Zamawiający.

### **2.3. Kable samonośne.**

Typy kabli telekomunikacyjnych, ich pojemność i średnice ustala się w uzgodnieniu z użytkownikiem tj. TP S.A. Pion Sieci Obszar Telekomunikacji w Rzeszowie.

Kable telekomunikacyjne dostarczane są na bębnach drewnianych, których wielkości określono w normie PN-76/D-79383 [41] i która zależy od średnicy kabla i jego powłoki. Każdy bęben jest nacechowany numerem wielkości i numerem ewidencyjnym oraz następującymi znakami i napisami:

- nazwą i znakiem fabrycznym producenta,
- strzałką wskazującą kierunek obrotów bębna przy toczeniu.

Do jednej z tarcz bębna przymocowana jest tabliczka, na której podany jest typ kabla, jego długość, ciężar i producent.

W liniach kablowych nadziemnych powinny być stosowane samonośne telekomunikacyjne kable miejscowe o izolacji i powłoce polietylenowej wypełnione parowe lub czwórkowe z wzdłużną zaporą przeciwwilgociową (XzTKMXwn lub XzTKMXpwn) wg PN-92/T-90335 i PN92/90337.

### **2.4. Uchwyty odciągowe**

Uchwyty służące do podwieszenia kabli teletechnicznych metalowych lub światłowodowych utrzymujący kabel dzięki sile tarcia występującej między zaciskiem uchwytu a kablem.

Uchwyty obciążowe oprócz łatwości i niezawodności montażu kabla muszą zapewniając odporność na zmiany temperatury wytrzymałość na działanie wiatru i uderzeń mechanicznych. Uchwyty obciążowe winny zapewniać zgodność z normą ZN-96/TP S.A. – 010 i wymaganiami technicznymi ZDBŁ z 1994 r – DT-93/ZDBŁ-69.

### **2.5. Poprzeczniki.**

Stosować należy wsporniki poprzeczne stalowe instalowane na żerdzi żelbetowej służące do mocowania uchwytów obciążowych zapewniające wymagania normy ZN-96/TP S.A. – 010.

Poprzeczniki należy wiązać drutem stalowym o średnicy nie mniejszej niż 1,5 mm, tak aby były unieruchomione. Każda wiązka winna być zaopatrzona w przewieszkę, na której podać wytwórcę ilość sztuk i oznaczenie. Poprzeczniki należy przechowywać na podkładach drewnianych w pomieszczeniach zabezpieczonych przed wpływami atmosferycznymi

### **2.6. Skrzynki i puszki kablowe słupowe**

Obudowy łączówek i ewentualnie urządzeń zabezpieczających linii kablowych. Skrzynki kablowe przewidziane są do zamontowania na słupach linii nadziemnej i winny odpowiadać normie ZN-96/TP S.A. – 033

Szczególnie ważne jest zabezpieczenie powierzchni skrzynek trwałymi powłokami lakierniczymi. Skrzynki winny być pakowane pojedynczo w pudła kartonowe. Przechowywać je w zabezpieczonych przed wpływami atmosferycznymi pomieszczeniach magazynowych.

### **2.7. Słupy żelbetowe i strunobetonowe prefabrykowane**

Podbudowa linii telekomunikacyjnych powinna być wykonana ze słupów żelbetowych wg BN-74/3231-24 oraz strunobetonowych wg BN-70/9378-45.

Słupy należy przechowywać na wolnym powietrzu, na wyrównanym terenie w stosach z zastosowaniem przekładek i podkładek np. drewnianych o przekroju nie mniejszym niż 2,5×2,5 cm. Długość przekładek i podkładek powinna być większa od szerokości stosu o co najmniej 10 cm.

Słupy w warstwie należy układać równolegle osiami symetrii do siebie, środkami pionowo, zbieżnościami w jednym kierunku. Warstwy słupów należy układać na przemian zbieżnościami. Maksymalna wysokość stosu na składowisku nie może przekraczać 2 m.

## **2.8. Elementy betonowe prefabrykowane.**

Ustoje słupów powinny być wykonane z belek ustojowych wg BN-72/3231-20, a słupy drewniane powinny być ustawiane w szczudłach żelbetowych typu A wg BN-77/3231-33.

Elementy betonowe prefabrykowane należy składować jak słupy wg opisu w punkcie 2.7.

## **2.9. Wariantowe stosowanie materiałów.**

Jeśli dokumentacja Projektowa lub ST przewidują możliwość wariantowego zastosowania materiału w wykonywanych robotach, Wykonawca powiadomi Inżyniera o swoim zamiarze co najmniej trzy tygodnie przed użyciem materiału, albo w okresie dłuższym, jeśli będzie to wymagane dla badań prowadzonych przez Inżyniera. Wybrany i zaakceptowany rodzaj materiału nie może być później zmieniany bez zgody Inżyniera.

## **3. Sprzęt**

### **3.1. Wymagania ogólne**

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót, jak też przy wykonywaniu czynności pomocniczych oraz w czasie transportu, załadunku i wyładunku materiałów, sprzętu itp.

Sprzęt używany przez Wykonawcę powinien uzyskać akceptację Inżyniera.

Liczba i wydajność sprzętu powinna gwarantować wykonanie robót zgodnie z zasadami określonymi w dokumentacji projektowej, SST i wskazaniach Inżyniera w terminie przewidzianym kontraktem.

### **3.2. Sprzęt do przebudowy nadziemnych linii teletechnicznych.**

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

- żuraw samojezdny,
- żuraw samochodowy,
- piła mechaniczna,
- samochód pomiarowy,
- ubijak.

## **4. Transport**

Wykonawca przystępujący do przebudowy telekomunikacyjnych linii napowietrznych powinien wykazać się możliwością korzystania z następujących środków transportu w zależności od zakresu robót:

- samochód skrzyniowy,
- samochód samowyładowczy,
- przyczepa dłuźcowa.

Przewożone na środkach transportu materiały i elementy powinny być zabezpieczone przed ich przemieszczaniem i uszkodzeniem, układane zgodnie z warunkami transportu wydanymi przez Wytwórcę dla poszczególnych elementów oraz wymaganiami odpowiednich norm podanych w punkcie 2.

## **5. Wykonanie robót.**

### **5.1. Ogólne zasady wykonywania robót.**

Ogólne zasady wykonywania robót podano w punkcie 5 STWiORB D-M 00.00.00. „Wymagania ogólne”.

Przebudowa kolidujących z budową lub przebudową dróg linii telekomunikacyjnych winna przebiegać wg poniższych zasad.

Przebudowie podlegają linie telekomunikacyjne nadziemne, które nie spełniają wymagań normy BN-76/8984-0.

Technologia przebudowy uzależniona jest od warunków technicznych wydanych przez użytkownika linii, który w ogólny sposób określa sposób przebudowy.

Jeżeli dokumentacja projektowa nie przewiduje inaczej, to kolizyjne linie telekomunikacyjne należy przebudować zachowując następującą kolejność robót:

- wybudować nowy niekolidujący odcinek linii mający identyczne parametry techniczne jak linia istniejąca,
- wykonać połączenia nowego odcinka linii z istniejącym poza obszarem kolizji z drogą, przy zachowaniu ciągłości pracy poszczególnych obwodów linii,
- zdemontować kolizyjny odcinek linii.

Roboty należy wykonać zgodnie z normami i przepisami budowy, bhp.

Demontaż kolizyjnych odcinków napowietrznych linii telekomunikacyjnych należy wykonać zgodnie z dokumentacją projektową i STWiORB 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 przypadku braku możliwości zdemontowania elementów bez ich uszkodzenia, Wykonawca powinien powiadomić o tym Inżyniera i uzyskać od niego zgodę na ich uszkodzenie lub zniszczenie. W poszczególnych przypadkach Wykonawca może pozostawić elementy linii bez demontażu, o ile uzyska zgodę Inżyniera.

Wykopy pozostałe po demontażu słupów, powinny być zasypane zagęszczonym gruzem warstwami co 20 cm i wyrównane do poziomu terenu. Wskaźnik zagęszczenia winien być równy 0,85.

Wykonawca przekaze nieodpłatnie użytkownikowi zdemontowane materiały.

## **5.2. Trasowanie linii.**

Trasa napowietrznej linii telekomunikacyjnej wzdłuż drogi publicznej powinna odpowiadać warunkom podanym w Uchwale Rady Ministrów nr 60 z 21.03.1985 r. o drogach publicznych.

Warunki podane w art. 42 ust. 1 i 2 w/w uchwały są następujące:

- a). napowietrzne linie telekomunikacyjne przebiegające wzdłuż pasów drogowych, poza obszarem zabudowanym powinny być usytuowane poza granicami pasa drogowego w odległości co najmniej 5 m od granicy pasa,
- b). w przypadku prowadzenia napowietrznych linii telekomunikacyjnych w obrębie pasa drogowego lub w odległości mniejszej niż 5 m od granicy pasa należy uzyskać zgodę na odstępstwo (ze strony zarządu drogi) w trybie art. 39 ust. 3 uchwały j.w.
- c). w przypadku prowadzenia napowietrznych linii telekomunikacyjnych przez tereny zalewowe, górskie i zalesione przedmiotowe linie mogą być lokalizowane w następujących warunkach określonych w art. 33 ust. 3 uchwały j.w.
  - na terenach zalewowych - na skarpach nasypów drogowych (z wyjątkiem nasypów spełniających jednocześnie funkcje wałów przeciwpowodziowych), a w razie braku takiej możliwości na krawędzi korony,
  - na terenach górskich i zalesionych - w pasie drogowym poza koroną drogi

Do wytyczenia trasy budowy lub przebudowy napowietrznej linii telekomunikacyjnej na odcinkach wejścia na teren pasa drogowego, przy zbliżeniu drogi oraz na skrzyżowanie z drogą należy uzyskać zezwolenie zarządu drogi zgodnie z art. 40 ust. 1 uchwały nr 60.

Do wytyczenia trasy należy stosować sprzęt geodezyjny taki jak: taśmy miernicze, łąty, tyczki, przyrządy optyczne.

Wytyczone miejsca ustawienia słupów należy oznaczyć za pomocą numerowanych palików drewnianych  $\varnothing$  6 cm o długości 80 cm.

W czasie wytyczania sporządzić protokół wytyczenia linii, w którym należy podać kolejno:

- numer palika,
- rozpiętość przęsła,
- wysokość słupa,
- rodzaj słupa,
- wzmocnienia

Rozpiętość przęsła dla linii klasy I i II powinna wynosić 50 m z tolerancją  $\pm 1$  m. W trudnych terenach dopuszcza się tolerancje  $\pm 5$  m z tym, że tolerancja sumy długości dwóch sąsiednich przęseł nie powinna przekraczać  $\pm 2\%$ .

Rozpiętość przęseł dla linii III klasy powinna wynosić 50 m w terenie zabudowanym lub 62,5 m w terenie nie zabudowanym.

## **5.3. Podbudowa linii.**

Dobór rodzajów słupów (przelotowe czy złożone) winien być dokonany w zależności od obciążenia profilu słupa (sumy średnic przewodów), warunków terenowych i gruntowych na podstawie:

- wytycznych technicznych BS i PŁ 1965 r.,
- wytycznych technicznych BS i PŁ 1967 r.

W powyższych wytycznych podane są wymiary wykopów dla poszczególnych typów słupów.

Głębokość zakopania słupów żelbetowych i strunobetonowych zależy od ich długości i kategorii gruntu. Głębokości te podane są w tablicy nr 2 normy BN-76/8984-09.

Głębokość zakopania szczudeł dla słupów drewnianych wynosi:

- 1,5 m przy szczudle typu O,
- 1,6 m przy szczudle typu A.

Kolejność robót przy ustawianiu słupów powinna być następująca:

- montaż słupa na stanowisku,

- wykonanie wykopu,
- wstawienie słupa,
- zasypanie wykopu z zagęszczeniem gruntu warstwami gr. 20 cm do uzyskania wskaźnika 0,85,
- rozplantowanie nadmiaru ziemi.

Podziemne części słupów żelbetowych wraz ze stalowymi elementami łączącymi powinny być po ich zamontowaniu pokryte lakierem asfaltowym wg BN-78/6114-32.

Montaż podpór i odcągów oraz głębokość ich zakopania opisane są w punktach 5.5. i 5.6. normy BN-76/8954-09.

Po ustawieniu słupów powinna być wykonana ich numeracja zgodnie z BN-63/3235-01. Szablony znakowania podaje norma BN-73/3238-08.

#### **5.4. Montaż osprzętu.**

Wsporniki poprzeczne powinny być osadzone trwale i poziomo. Wsporniki mocowane będą na podstawach poprzeczników, które winny być zawieszane na słupie przy pomocy taśmy stalowej nierdzewnej.

Odległość od wierzchołka słupa do poprzeczника powinna wynosić 15-20 cm.

Poprzeczники powinny być umieszczone z takiej strony słupa, aby przy naciąganiu przewodów były dociskane do słupa, a nie odrywane.

Osprzęt dostarczony przez wytwórcę powinien być w czasie produkcji zabezpieczony przed działającymi na niego po zamontowaniu na budowie wpływami atmosferycznymi.

#### **5.5. Montaż kabli.**

Kable winny mieć naciągi i zwisz zgodnie tabelami zawartymi w „Albumie budowy telekomunikacyjnych linii nadziemnych” - tabele nr 21 - 42. Dopuszczalne odchyłki zwisów przewodów lub przyjętych z tablic nie powinny przekraczać + 3 cm.

Kable zawieszać na uchwytach obciążowych lub zawiesiach przelotowych.

Wysokość zawieszenia przewodów powinna być taka, aby przy największym zwisie normalnym odległość pionowa najniższej zawieszonego przewodu nie była mniejsza niż:

- 6 m od powierzchni drogi przy skrzyżowaniu z drogami publicznymi kołowymi,
- 4 m od powierzchni wjazdów do posesji,
- 3,5 m od powierzchni ziemi dla linii biegnących wzdłuż dróg kołowych w okręgach gęsto zaludnionych w miejscach niedostępnych dla pojazdów.

Podane powyżej odległości określone są w normie ZN-96/TP S.A. – 004, jednakże zaleca się aby minimalne odległości pionowe przewodów od powierzchni danej drogi publicznej powinny być każdorazowo ustalane na podstawie warunków podanych przez zarząd drogi, w których uwzględniona będzie trasa pojazdów ponadnormatywnych na tej drodze.

Skrzyżowanie linii telekomunikacyjnej z drogą powinna być wykonane pod kątem zbliżonym do 90° z odchyłką 15°.

Jeśli nadziemna linia teletechniczna zbliżają się do przewodów linii elektroenergetycznej to odległość pozioma między przewodami zbliżających się linii przy bezwietrznej pogodzie powinna być większa niż największa (obliczona zgodnie z normą PN-E-05100-1) odległość w środku przęsła między przewodami każdej z tych linii:

- a). o 0,5 m, lecz powinna być nie mniejsza niż 1,2 m - gdy zbliżająca się linia jest o napięciu do 1 kV
- b). o 1,0 m, lecz powinna być nie mniejsza niż 2,5 m - gdy zbliżająca się linia jest linią o napięciu wyższym niż 1 kV.

Jeżeli te warunki nie są spełnione zbliżenie należy traktować jako skrzyżowanie.

Przy zbliżeniu linii telekomunikacyjnej do budynku powinny być zachowane następujące odległości:

- a). od każdej trudno dostępnej części budynku - co najmniej 1,0 m,
- b). od każdej łatwo dostępnej części budynku, np. parapetu okna, podłogi balkonu lub tarasu z wyjątkiem dachu nie służącego za taras - co najmniej 2,5 m,
- c). od krawędzi dachu nie służącego za taras, jeżeli na odcinku zbliżenia przewód znajduje się na poziomie wyższym niż niż ta krawędź - co najmniej 1,0 m.

Skrzyżowania napowietrznych linii telekomunikacyjnych między sobą powinny być wykonane pod kątem zbliżonym do 90° z dopuszczalną odchyłką do 45°. Odległości pionowe między przewodami dolnym i górnym powinny wynosić co najmniej 0,6 m.

Na skrzyżowaniu napowietrznej linii telekomunikacyjnej z linią elektroenergetyczną, przewody linii telekomunikacyjnej powinny być obostrzone wg ZN-95/TP S.A. – 004, a odległość pionowa między dolnym przewodem linii elektroenergetycznej i górnym przewodem linii telekomunikacyjnej powinna wynosić:

- a). 1,0 m jeżeli linia elektroenergetyczna jest linią o napięciu do 1 kV,
- b). 2,1 m jeżeli linia elektroenergetyczna jest linią o napięciu 15 kV.

Skrzyżowanie linii powinno być wykonane pod kątem zbliżonym do 90° z odchyłką 30°.

## **5.6. Zawieszanie kabli.**

Linie kablowe nadziemne winny odpowiadać postanowieniom normy ZN-96/TP S.A. – 027. Kable linii nadziemnych, nie posiadające wtopionych linek nośnych (samonośne), należy zawieszać na specjalnie montowanych do tym celu linkach nośnych lub drutach zakończonych naprężnikami śrubowymi przy pomocy haczyków wg BN-70/3233-05.

Odległość między sąsiednimi haczykami zawieszonymi na linie nośnej lub drucie powinna wynosić:

- 0,3 m - dla kabli o średnicy do 20 mm,
- 0,35 m - dla kabli o średnicy powyżej 20 mm.

## **5.7. Montaż skrzynek i puszek słupowych kablowych.**

Na wskazanych słupach linii napowietrznej należy instalować skrzynki słupowe SS ....-A z zespołem łączówek o odpowiedniej ilości par. Puszki montować na konstrukcjach poniżej kabli napowietrznych w odległości nie większej niż 0,50 m od nich. Elementy konstrukcji służącej zawieszeniu skrzynek po ich zamontowaniu należy zabezpieczyć przed korozyjnym wpływem atmosfery.

## **5.8. Ochrona przed przepięciami i przetężeniami.**

W skrzynkach kablowych instalować urządzenia zabezpieczające projektowanej wstawki kablowej przed przepięciami i przetężeniami. Urządzenia zabezpieczające i wartości rezystancji uziemień układów zabezpieczających winny odpowiadać normie BN-72/8984-22.

## **5.9. Wykonanie ochrony odgromowej.**

Słupy odgromowe, narożne, rozgałęzione, badaniowe, kablowe oraz słupy przęsła skrzyżowania z liniami oraz słupy, na których zainstalowane są odgromniki powinny mieć piorunochrony.

Piorunochrony powinny być wykonane zgodnie z BN-75/8984-03. Rezystancja uziemień piorunochronów nie może przekraczać wartości podanej w tablicy punktu 3.2 normy j.w. Słupy kablowe winny mieć wykonaną ochronę odgromową zgodnie z BN-72/8984-22.

## **5.10. Demontaż**

Wykonawca ma obowiązek wykonania demontażu w taki sposób, by demontowane elementy nie uległy uszkodzeniu. W przypadku niemożności zdemontowania elementu bez uszkodzenia Wykonawca winien uzyskać zgodę Inżyniera na uszkodzenie lub zniszczenie demontowanego elementu. Przewody związać w kręgi o średnicy ca 0,5 m przewiązane w 4 miejscach na podkładce tekturowej miękkim drutem. Zdemontowane elementy nie wykorzystane do przebudowy należy nieodpłatnie przekazać właścicielowi linii, który odbioru dokonuje na placu budowy.

Zamawiający jest obowiązany usunąć na własny koszt tylko te słupy, które stanowią przeszkodę dla projektowanej inwestycji, natomiast przewody, których opadnięcie może spowodować szkody, należy bezwzględnie zdjąć na koszt Inwestora na całej długości odcinka przewidzianego do odłączenia. Z demontowanych słupów należy zdjąć poprzeczniki razem z zamontowanym na nich osprzętem. Demontaż całkowity osprzętu może być opłacony jedynie ze sprzedaży odzyskanych materiałów.

Wykopy pozostałe po zdemontowanych słupach należy zasypać zagęszczając grunt warstwami co 20 cm wskaźnik zagęszczenia powinien być równy 0,85.

Odłączone odcinki kabla zawieszonego na linii napowietrznej należy usunąć. Wskazane jest również wydobycie odłączonych odcinków kabla doziemnego, jednak koszt odzyskania tego kabla można pokryć jedynie z jego sprzedaży.

## **6. Kontrola jakości robót.**

### **6.1. Zasady wykonywania kontroli robót**

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w STWiORB D-M 00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Celem kontroli jest stwierdzenie osiągnięcia założonej jakości wykonywanych robót. Wykonawca robót ma obowiązek wykonania pełnego zakresu badań na budowie w celu wykazania Inżynierowi zgodności dostarczonych materiałów i realizowanych robót z dokumentacją projektową oraz wymaganiami STWiORB i PZJ.

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

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

Wykonawca powiadamia pisemnie Inżyniera o zakończeniu każdej roboty zanikającej. Dalsze prace mogą być kontynuowane dopiero po pisemnej akceptacji odbioru roboty zanikającej przez Inżyniera.

### **6.2. Sprawdzenie zgodności trasy linii z dokumentacją projektową.**

Sprawdzenie zgodności trasy linii z dokumentacją projektową polega na zmierzeniu w terenie domiarów do słupów i odległości między słupami. Pomiary należy wykonać za pomocą taśmy pomiarowej, zaokrąglając wyniki pomiarów z dokładnością od 0,5 m.



### 6.3. Sprawdzenie prawidłowości montażu słupów.

Sprawdzenie prawidłowości montażu słupów polega na:

- a). sprawdzeniu wykonania i ustawienia słupów pojedynczych i złożonych na zgodność z punktem 5.2. normy BN-76/8984-09 i dokumentacją projektową oraz oględzinach terenu,
- b). sprawdzeniu wykonania i ustawienia podpór i odciągów na zgodność z punktami 5.5 i 5.6 normy j.w.,
- c). sprawdzeniu numeracji słupów, które polega na skontrolowaniu kolejności i trwałości na zgodność z punktem 5.7 w/w normy,
- d). sprawdzeniu głębokości zakopania słupów, które polega na pomiarze części nadziemnej słupa w miejscach wskazanych przez komisję, lecz nie mniej niż 1 słupa przelotowego na 5 km i jednego słupa złożonego na 2 km,
- e). sprawdzeniu zagęszczenia gruntu do wskaźnika 0,85.

### 6.4. Sprawdzenie prawidłowości montażu.

Sprawdzenie montażu osprzętu polega na zbadaniu:

- a). zastosowania osprzętu na zgodność punktu 6.6 normy BN-76/8984-09,
  - b). montażu osprzętu na zgodność z punktem 6.3 w/w normy,
- Powyższe sprawdzenia powinny być wykonane na nie mniej niż jednym słupie na 1 km linii.

Sprawdzenie prawidłowości montażu kabli napowietrznych polega na zbadaniu:

- a). zastosowania właściwych uchwytów odciągowych i zawiesi oraz sposobu umocowania przewodów na zgodność z normą ZN-96/TP S.A. – 027,
- b). regulacji zwisów kabli na zgodność z w/w normą.

Powyższe sprawdzenia powinny odbywać się w nie mniej niż jednym prześle na 1 km linii.

Pomiary odległości przewodów od krzyżowanych obiektów w pionie i poziomie należy wykonać za pomocą łat mierniczych, taśm mierniczych i przyrządów optycznych.

### 6.5. Pomiar parametrów elektrycznych.

Należy przeprowadzić pomiary parametrów elektrycznych linii:

- a). rezystancji kabli - wykonać prądem stałym metodą mostkową z dokładnością co najmniej 0,5  $\Omega$ ,
- b). różnicy rezystancji przewodów - prądem stałym o napięciu od 100 do 500V,
- c). zakłóceń - psofometrem na rezystorze 600  $\Omega$ ,
- d). impedancji falowej toru - metodą mostkową zapewniającą dokładność  $\pm 1$  % w całym paśmie wykorzystywanych częstotliwości,
- e). tłumienności skutecznej toru - metodą mostkową zapewniającą dokładność 2 %,
- f). tłumienności przesłuchowej toru - metodą porównawczą z dokładnością pomiaru  $\pm 0,1$  Np,
- g). rezystancji uziemień - dowolną metodą zapewniającą dokładność pomiarów  $\pm 10$  %.

Pomiary sprawdzające należy przeprowadzić zgodnie z normą ZN-96/TP S.A. – 027.

### 6.6. Uwagi wynikające z kontroli jakości robót.

Przedstawioną do odbioru nadziemną linię telekomunikacyjną należy uznać za wykonaną zgodnie z wymaganiami normy, jeżeli sprawdzenie i pomiary podane w rozdziale 6 SST dały wynik dodatni.

Elementy linii, które w wyniku przeprowadzonych badań otrzymały ocenę ujemną, powinny być wymienione lub poprawione i ponownie zgłoszone do odbioru. Istniejące odcinki linii należy zdemontować dopiero po spełnieniu powyższych uwag.

Ocena jakości robót powinna być wykonana przy udziale przedstawiciela użytkownika tj. Telekomunikacji Polskiej, Pion Technicznej Obsługi Klienta, Dział Zarządzania Zasobami Fizycznymi Sieci w Rzeszowie.

## 7. Obmiar robót.

Ogólne wymagania dotyczące obmiaru robót podano w SST D-M 00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Obmiaru robót należy dokonać w oparciu o dokumentację projektową i ewentualnie dodatkowe ustalenia wynikłe w czasie budowy i zaakceptowane przez Inżyniera. Jednostką obmiarową napowietrznych linii telekomunikacyjnych jest kilometr [km].

## 8. Odbiór robót.

Ogólne wymagania dotyczące odbioru robót podano w STWiORB D-M 00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Przy przekazywaniu obiektu do eksploatacji. Wykonawca zobowiązany jest dostarczyć Zamawiającemu następujące dokumenty:

- aktualną powykonawczą dokumentację projektową,
- geodezyjną dokumentację powykonawczą,
- protokoły z dokonanych pomiarów,
- protokół odbioru robót zanikających podpisany przez Inżyniera,

- ocenę robót przez użytkownika tj. TP Pion Technicznej Obsługi Klienta, Dział Zarządzania Zasobami Fizycznymi Sieci w Rzeszowie.

### **8.1. Rodzaje odbiorów robót.**

W zależności od ustaleń odpowiednich ST, Roboty podlegają następującym etapom odbioru, dokonywanym przez Inżyniera przy udziale Wykonawcy:

- a). odbiorowi Robót zanikających i ulegających zakryciu,
- b). odbiorowi częściowemu,
- c). odbiorowi końcowemu,
- d). odbiorowi ostatecznemu.

### **8.2. Dokumenty do odbioru końcowego robót.**

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 z naniesionymi zmianami,
- Specyfikacje Techniczne,
- uwagi i zalecenia Inżyniera, zwłaszcza przy odbiorze robót zanikających i ulegających zakryciu i udokumentowanie wykonania jego zaleceń,
- recepty i ustalenia technologiczne,
- Dzienniki Budowy i Księgi Obmiaru,
- wyniki pomiarów kontrolnych oraz badań i oznaczeń laboratoryjnych zgodnie z ST i PZJ,
- atesty jakościowe wbudowanych materiałów,
- opinię technologiczną sporządzoną na podstawie wszystkich wyników badań i pomiarów załączonych do dokumentów odbioru, a wykonanych zgodnie z PZJ i ST,
- sprawozdanie techniczne,
- inne dokumenty wymagane przez Zamawiającego.

Sprawozdanie techniczne będzie zawierać:

- zakres i lokalizację wykonywanych robót,
- wykaz wprowadzonych zmian w stosunku do Dokumentacji Projektowej przekazanej przez Zamawiającego,
- uwagi dotyczące warunków realizacji robót.

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.

### **8.6. Odbiór ostateczny.**

Odbiór ostateczny polega na ocenie wykonanych Robót związanych z usunięciem wad stwierdzonych przy odbiorze końcowym i zaistniałych w okresie gwarancyjnym.

Odbiór ostateczny będzie dokonany na podstawie oceny wizualnej obiektu z uwzględnieniem zasad odbioru końcowego.

## **9. Podstawa płatności**

Płatność za jednostkę obmiarową należy przyjmować zgodnie z obmiarem i oceną jakości wykonanych robót na podstawie atestów producenta urządzeń, oględzin i pomiarów sprawdzających.

Cena wykonania robót obejmuje:

- roboty przygotowawcze,
- zaplecze Zamawiającego,
- dostarczenie i zmontowanie elementów przebudowywanej nadziemnej linii telekomunikacyjnej,
- wykonanie robót montażowych i pomiary oraz połączenia,
- zdemontowanie kolizyjnych odcinków linii,
- uporządkowanie terenu po zakończeniu robót,
- transport zdemontowanych materiałów
- wykonanie dokumentacji powykonawczej (poprawek powykonawczych w egzemplarzu Dokumentacji Projektowej),
- wykonanie powykonawczej dokumentacji technicznej i geodezyjnej,
- konserwowanie linii w czasie gwarancji.

## **10. Przepisy związane.**

### **10.1. Normy.**

Przedstawione normy jeżeli nie zostały powołane w odpowiednich rozporządzeniach należy stosować na zasadzie dobrowolności i stanowią podstawowe źródło wiedzy technicznej potrzebnej dla przedmiotowego zakresu robót.

1. BN-70/9378-45 „Telekomunikacyjne linie napowietrzne. Słupy strunobetonowe”
2. BN-74/3233-24 „Telekomunikacyjne linie napowietrzne. Słupy żelbetowe”
3. BN-72/3231-20 „Telekomunikacyjne linie napowietrzne. Prefabrykowane belki ustojowe żelbetowe”
4. BN-72/3231-21 „Telekomunikacyjne linie napowietrzne. Obejmy do belek ustojowych”
5. BN-77/3231-33 „Telekomunikacyjne linie napowietrzne. Szczudła żelbetowe
6. BN-67/3231-02 „Telekomunikacyjne linie napowietrzne na słupach strunobetonowych. Nakładki do montażu słupów bliźniaczych”
7. BN-75/8984-03 „Telekomunikacyjne linie napowietrzne. Urządzenia ochrony odgromowej konstrukcji wsporczych. Przepisy budowy”
8. BN-80/3231-25 „Skrzynka kablowa 10-parowa”
9. BN-80/3231-28 „Skrzynki kablowe 30-parowe”
10. BN-70/3233-05 „Haczyk i opaski do zawieszania telefonicznych kabli miejscowych”
11. ZN-96/TP S.A.-004 „Zbliżenia i skrzyżowania z innymi urządzeniami uzbrojenia terenowego. Ogólne wymagania i badania”
12. ZN-96/TP S.A.-010 „Osprzęt do instalowania kabli telekomunikacyjnych na podbudowie słupowej telekomunikacyjnej i energetycznej do 1 kV. Wymagania i badania
13. ZN-96/TP S.A.-027 „Telekomunikacyjne sieci miejscowe. Linie kablowe. Ogólne wymagania i badania”
14. ZN-96/TP S.A.-030 „Łączniki żył. Wymagania i badania”
15. ZN-96/TP S.A.-031 „Osłony złączowe. Wymagania i badania”
16. ZN-96/TP S.A.-032 „Łączówki i głowice kablowe. Wymagania i badania”
17. PN-92/T-90335 „Telekomunikacyjne kable miejscowe z zaporą przeciwwilgociową”
18. PN-92/T-90337 „Telekomunikacyjne kable miejscowe samonośne z zaporą przeciwwilgociową”
19. PN-E-05100-1:1998 „Elektroenergetyczne linie napowietrzne. Projektowanie i budowa”

### **10.2. Inne dokumenty.**

20. „Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z 2/03.1999 w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie”. (Dz. Ust. nr 43 z 14.05.1999 r).
21. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 26.10.2005 r. w sprawie warunków technicznych, Jakim powinny odpowiadać telekomunikacyjne obiekty budowlane i ich usytuowanie (Dz.U. nr 219 poz. 1864)
22. „Wytyczne techniczne budowy telekomunikacyjnej linii napowietrznej o podbudowie strunobetonowej. Wydanie BS i PŁ 1965 r.”
23. „Wytyczne techniczne wzmocnienia podbudowy telekomunikacyjnej linii napowietrznej ze słupów drewnianych w szczudłach żelbetowych”
24. „Rozporządzenie Ministra Budownictwa i Przemysłu Materiałów Budowlanych w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy wykonywaniu robót budowlano-montażowych i rozbiórkowych”. (Dz. Ust. nr 13 z 10.04.1972 r)
25. „Album budowy telekomunikacyjnych linii nadziemnych” (opracowanie z lutego 2000 r. firmy L&L Jaworzno)