

D.01.03.04/d PRZEBUDOWA ŚWIATŁOWODOWYCH LINII KABLOWYCH

1. WSTĘP

1.1. PRZEDMIOT SPECYFIKACJI TECHNICZNEJ (ST)

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej (SST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru przebudowy światłowodowych urządzeń telekomunikacyjnych kolidujących z przebudowywaną drogą.

1.2. ZAKRES STOSOWANIA ST

Niniejsza szczegółowa specyfikacja techniczna (SST) jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1. związanych z przebudową drogi krajowej nr 7 do parametrów drogi ekspresowej S7 na odcinku Białobrzegi – Jedlińsk od km 443+895 do km 459+594 o dł. 15,699 km , oraz dróg obsługujących zgodnie z dokumentacją projektową.

1.3. ZAKRES ROBÓT OBJĘTYCH ST

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji technicznej ST dotyczą prowadzenia robót przy przebudowie linii kablowych światłowodowych.

Przebudowa obejmuje wybudowanie nowych odcinków rurociągów kablowych (ziemnych i kanalizacji wtórnej) wciągnięcie nowych odcinków kabli światłowodowych oraz demontaż kabli kolidujących z nowym układem drogowym.

1.4. OKREŚLENIA PODSTAWOWE

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi Polskimi Normami i definicjami podanymi w ST D-M.00.00.00. „Wymagania ogólne”, pkt. 1.4.

1.4.1. Światłowodowa linia kablowa – linia telekomunikacyjna zbudowana z kabli optotelekomunikacyjnych

1.4.2. Światłowód – element transmisyjny kabla optotelekomunikacyjnego w postaci włókna optycznego, złożonego z rdzenia i płaszcza wraz z pokryciami, pozwalający na transmisję fali świetlnej.

1.4.3. Kabel optotelekomunikacyjny (OTK) – kabel zawierający światłowody do transmisji sygnałów telekomunikacyjnych.

1.4.4. Złącze światłowodowe – miejsce połączenia światłowodów

1.4.5. Kanalizacja wtórna – zespół rur zaciąganych do otworów kanalizacji pierwotnej, stanowiących dodatkowe zabezpieczenie kabli optotelekomunikacyjnych.

1.4.6. Rurociąg kablowy – ciąg rur polietylenowych lub innych o nie gorszych właściwościach oraz zasobników łączonych układanych bezpośrednio w ziemi i stanowiących osłonę ochronną dla kabli światłowodowych.

1.4.7. Zasobnik złączowy – zbiornik stanowiący osłonę ochronną dla złącza kabla światłowodowego i jego zapasów oraz ułatwiający zaciąganie i wyciąganie kabli, przykryty warstwą ziemi.

1.5. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST D-M.00.00.00. „Wymagania ogólne”, pkt. 1.5.

2. MATERIAŁY

2.1. WARUNKI OGÓLNE STOSOWANIA MATERIAŁÓW

Warunki ogólne stosowania materiałów, ich pozyskania i składowania podano w ST D-M.00.00.00. „Wymagania ogólne”, pkt. 2.

2.2. PIASEK

Piasek do układania rurociągu kablowego w ziemi powinien odpowiadać wymaganiom BN-87/6774-04.

2.3. KABELE OPTOTELEKOMUNIKACYJNE (OTK)

Należy stosować jednomodowe (J) kable światłowodowe liniowe typu Z-XOTKtsd nadające się do transmisji sygnałów w obu oknach, to jest przy znamionowych długościach fal 1310 nm i 1550 nm. Pojemności kabli i ich lokalizacja wg Dokumentacji Projektowej. Kable powinny być dostarczane na plac budowy na bębnach metalowych lub z innych materiałów o nie gorszych właściwościach, wg normy PN-70/E-79100. Końce kabla powinny być zabezpieczone przed wnikaniem wilgoci i tak zamocowane na bębnie, aby były dostępne do badań własności transmisyjnych.

Na jednej z tarcz bębna powinna być przymocowana tabliczka, na której powinien być podany typ kabla, jego długość oraz producent.

2.4. RURY POLIETYLENOWE

Do budowy kanalizacji wtórnej i rurociągów należy stosować rury z polietylenu HDPE, wg ZN-96/TP S.A.-013 z warstwą poślizgową o gęstości nie mniejszej niż 0,943g/cm³ i o współczynniku płynięcia (MFI) od 0,3 do 1,3 g/10 min. Do budowy kanalizacji wtórnej powinny być stosowane rury o wymiarach 40/3,7 i 32/3,6 mm.

Rury na plac budowy powinny być dostarczane w zwojach lub na bębnach. Średnica zwoju lub bębna winna być taka, aby było zapewnione samoprostowanie się rury. Rury HDPE powinny być oznakowane trwałym napisem zawierającym znak operatora, oznaczenie typu, rok produkcji, symbol fabryki, numer odcinka, długość odcinka.

2.5. TAŚMA OSTRZEGAWCZA

Na całej trasie rurociągów kablowych powinna być układana w połowie głębokości posadowienia rurociągu kablowego taśma ostrzegawcza w kolorze pomarańczowym z wyraźnym napisem „UWAGA! KABEL ŚWIATŁOWODOWY”. Dla umożliwienia lokalizacji w terenie rurociągów i dielektrycznych kabli metodami elektromagnetycznymi preferowana jest taśma zawierająca wkładkę z taśmy stalowej.

2.6. OSŁONY ZŁĄCZOWE

Do montażu kabli światłowodowych powinny być stosowane osłony złączowe wg ZN-96 TP S.A.-008 z tworzyw sztucznych, odpornych na korozję, wytrzymałych mechanicznie i zapewniających długotrwałą hermetyczność przy umieszczaniu złączy w studniach kablowych

2.7. SŁUPKI OZNACZENIOWE I OZNACZENIOWO-POMIAROWE

Do oznakowania trasy rurociągów kablowych, elementów składowych rurociągów, zmian trasy, przepustów przez obiekty uzbrojenia terenowego należy stosować betonowe słupki oznaczeniowe i oznaczeniowo-pomiarowe.

3. SPRZĘT

3.1. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE SPRZĘTU

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne", pkt 3.

3.2. SPRZĘT DO BUDOWY ŚWIATŁOWODOWYCH LINII KABLOWYCH

Do wykonania przebudowy i budowy światłowodowych linii kablowych należy stosować:

- ubijak spalinowy,
- zespół prądotwórczy jednofazowy 2,5 kVA
- spawarka do światłowodów
- reflektometr
- dmuchawa gorącego powietrza
- wciągarka mechaniczna do kabli

lub innego sprzętu zaakceptowanego przez Kierownika Projektu.

4. TRANSPORT

4.1. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE SPRZĘTU

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne", pkt 4.

4.2. TRANSPORT MATERIAŁÓW

Wykonawca przystępujący do budowy i przebudowy światłowodowych linii kablowych powinien wykazać się możliwością korzystania z następujących środków transportu:

- samochodu dostawczego,
- samochodu montażowego,
- samochodu skrzyniowego,
- przyczepa kablowa,

lub innych środków transportu zaakceptowanych przez Inżyniera. Na środkach transportu przewożone materiały i elementy powinny być zabezpieczone przed ich przemieszczaniem, układane zgodnie z warunkami transportu wydanymi przez ich Wytwórców.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. OGÓLNE ZASADY WYKONYWANIA ROBÓT

Ogólne zasady wykonywania robót wg ST D.01.03.04/b.

5.2. TRASA KABLA

Trasa projektowanych odcinków linii kablowych powinna być wytyczona przez służbę geodezyjną, korzystając z domiarów kabli zamieszczonych w Dokumentacji Projektowej.

5.3. ZAPASY KABLI

Przy złączach kabli należy pozostawić zapasy kabli w studniach, umożliwiające swobodne wykonywanie złączy (spajanie światłowodów) i dokonywanie pomiarów.

Zapasy te powinny wynosić, co najmniej po 20 m z każdej strony złącza.

Zapasy kabli należy układać w pętle z zachowaniem promienia wyginania nie mniejszego niż 20 jego średnic w ten sposób, aby możliwe było bezpieczne ich wyciąganie na trasie odcinka instalacyjnego.

5.4. UKŁADANIE KABLI W KANALIZACJI TELETECHNICZNEJ

Kable w kanalizacji teletechnicznej powinny być układane w kanalizacji wtórnej. W studniach kablowych rury kanalizacji wtórnej wraz z zainstalowanymi w nich kablami powinny być odpowiednio wygięte łagodnymi łukami i przymocowane do ścian studni.

5.5. OZNAKOWANIE KABLI

W studniach, rurociągach kablowych, w rurach kanalizacji wtórnej o zachowanej ciągłości rury te należy oznaczyć opaską ostrzegawczą w kolorze żółtym z napisem „UWAGA! KABEL ŚWIATŁOWODOWY” w odstępach, co najwyżej 5 m. Szerokość opaski powinna wynosić 10 cm.

Dla identyfikacji kabli w studniach kablowych, na rurach kanalizacji wtórnej lub rurociągu kablowego należy mocować tabliczki identyfikacyjne w kolorze żółtym z czytelnym napisem informującym o właścicielu kabla oraz o numerze paszportyzacyjnym linii. Tabliczki powinny być foliowane.

5.6. OCHRONA KABLA OTK PRZED USZKODZENIAMI MECHANICZNYMI

Ochrona kabla wg ST D.01.03.04/b.

5.7. DEMONTAŻ LINII

Demontaż kolizyjnych odcinków linii światłowodowych należy wykonać zgodnie z dokumentacją Projektową i zaleceniami Użytkownika. Urządzenia i materiały istniejących urządzeń telekomunikacyjnych są własnością właściwego Zakładu Telekomunikacyjnego. Wykonawca ma obowiązek wykonania demontażu linii w taki sposób, aby demontowane elementy nie zostały zniszczone i znajdowały się w stanie poprzedzającym demontaż. Wykopy powstałe po demontażu powinny być zasypane gruntem zagęszczonym warstwami, co 20 cm i wyrównane do poziomu terenu. Wskaźnik zagęszczenia powinien osiągnąć wartość 0,97. Zdemontowane materiały Wykonawca odwiezie na własny koszt w miejsce wskazane przez Inżyniera.

6. WYMAGANIA TRANSMISYJNE

6.1. TŁUMIENNOŚĆ TORÓW ŚWIATŁOWODOWYCH

Wszystkie tory światłowodowe jednomodowe powinny mieć zmierzoną tłumienność dla fal 1310 nm i 1550 nm, a następnie wyliczoną tłumienność jednostkową.

Tłumienność każdego toru światłowodowego (włókien wraz z ich połączeniami) nie powinna przekraczać wartości sumy tłumienności wszystkich połączonych odcinków włókien powiększonej o tłumienność połączeń stałych i rozłącznych.

6.2. TŁUMIENNOŚĆ POŁĄCZEŃ ŚWIATŁOWODÓW

Połączenie światłowodów jednomodowych powinny być tak wykonane, aby ich tłumienność nie przekroczyła wartości:

- 0,08 dB dla połączeń spajanych, określona jako wartość średnia z pomiarów w obu kierunkach transmisji,
- 0,2 dB dla połączeń mechanicznych i klejonych,
- 0,5 dB dla złączy rozłączalnych, przy czym średnia wartość tej tłumienności nie powinna przekraczać 0,3 dB,
- tłumienność odbiciowa złączy światłowodowych (reflektancja) nie powinna być mniejsza niż 35 dB

6.3. NIEJEDNORODNOŚĆ TŁUMIENNOŚCI

Zmiana tłumienności jednostkowej wzdłuż odcinka, pomiędzy sąsiednimi złączami światłowodowymi, nie powinna przekraczać 0,1 dB/km dla fal 1310 nm i 1550 nm, na każdym dowolnie wybranym jednokilometrowym odcinku światłowodu.

Skokowy wzrost tłumienności wywołany punktowymi wtrąceniami nie powinien być większy od 0,1 dB.

7. POMIARY KABLI I LINII OPTOTELEKOMUNIKACYJNYCH

7.1. SPRAWDZENIE PARAMETRÓW ŚWIATŁOWODÓW.

Należy wykonać następujące pomiary linii na zgodność z Dokumentacją Projektową i PN-91/T-06700

- po ułożeniu kabla, a przed rozpoczęciem montażu złączy należy wykonać pomiary kontrolne potwierdzające parametry światłowodów. Pomiary należy wykonać przy pomocy reflektometru dla fali 1310 i 1550 nm,
- po wykonaniu połączeń światłowodów należy wykonać pomiary reflektometryczne z obydwu stron odcinka zmontowanego dla fal 1310 nm i 1550 nm, w celu stwierdzenia poprawności wykonanych połączeń.

- po całkowitym zmontowaniu odcinka kontrolnego, dla uzyskania wykresów reflektometrycznych, należy wykonać na wszystkich włóknach pomiary reflektometryczne dla fal 1310 nm i 1550 nm, z obydwu stron odcinka, pomiędzy przełącznicami światłowodowymi.

Pomiary reflektometryczne na zmontowanej linii powinny umożliwiać określenie:

- a) całkowitej długości optycznej linii.
- b) całkowitej tłumienności linii.
- c) tłumienności jednostkowej całej linii i jej odcinków składowych.
- d) tłumienności połączeń.

Poprawne wyniki tych pomiarów uzyskuje się tylko wtedy, gdy wartość współczynnika załamania wprowadzana do reflektometru jest zgodna z wartością podaną przez producenta.

7.2. OCENA WYNIKÓW BADAŃ

Badania linii polegają na sprawdzeniu zgodności wykonania linii optotelekomunikacyjnej 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 komisyjnego odbioru.

8. PRZEDMIAR ROBÓT

8.1. OGÓLNE ZASADY PRZEDMIARU ROBÓT

Ogólne zasady przedmiaru robót podano w ST D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne”, pkt 8

8.2. JEDNOSTKA PRZEDMIAROWA

Jednostką przedmiarową dla telekomunikacyjnej linii optotelekomunikacyjnej jest kilometr zgodnie z Dokumentacją Projektową.

9. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST D-M.00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt.9.

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową, ST i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania, zachowanymi tolerancjami wg pkt 7, dały wyniki pozytywne.

Składniki, które w wyniku badań otrzymały ocenę ujemną, powinny być poprawione lub wymienione i ponownie zgłoszone do odbioru.

10. PODSTAWA PŁATNOŚCI

10.1. OGÓLNE USTALENIA DOTYCZĄCE PODSTAWY PŁATNOŚCI.

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST D-M.00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt 10

10.2. CENA JEDNOSTKI OBMAROWEJ

Cena 1 km przebudowy kablowych linii optotelekomunikacyjnych obejmuje:

- prace pomiarowe,
- koszty uzgodnień i nadzorów ze strony właściciela kabla
- roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- koszty zakupu i dostarczenie materiałów na plac budowy
- przygotowanie i zmontowanie elementów linii,
- wykonanie kanalizacji wtórnej i rurociągu kablowego
- zdemonstowanie kolizyjnych odcinków linii,
- transport zdemonstowanych materiałów do miejsca składowania
- wykonanie pomiarów reflektometrycznych,
- przeprowadzenie prób i uruchomienie,
- wykonanie inwentaryzacji przebiegu linii optotelekomunikacyjnej.
- koszt związany z ewentualnym wejściem na teren prywatny /odszkodowania za ewentualne zniszczenia krzewów, drzew, trawników, upraw, ogrodzeń itd./

11. PRZEPISY ZWIĄZANE

11.1. NORMY

1. PN – 91/T-06700 Bezpieczeństwo pracy przy promieniowaniu emitowanym przez urządzenia laserowe. Klasyfikacja sprzętu. Wymagania i wytyczne dla użytkowników.
2. PN/T-01002 Słownictwo Telekomunikacyjne. Teletransmisja przewodowa. Nazwy i określenia.
3. ZN-96 TP S.A –005 Telekomunikacyjne linie kablowe. Kable optotelekomunikacyjne. Wymagania i badania.
4. ZN-96 TP S.A.-006 Linie optotelekomunikacyjne. Złącza spajane światłowodów jednomodowych. Wymagania i badania.
5. ZN-96 TP S.A.-008 Linie optotelekomunikacyjne. Osłony złączowe. Wymagania i badania.
6. ZN-96 TP S.A.-013 Telekomunikacyjna kanalizacja kablowa. Kanalizacja wtórna i rurociągi kablowe. Wymagania i badania.
7. Rozporządzenie Ministra Łączności z dnia 4 września 1997 r w sprawie wymagań technicznych i eksploatacyjnych oraz warunków wzajemnej współpracy urządzeń, linii i sieci telekomunikacyjnych zakładanych i używanych na terytorium Rzeczypospolitej Polskiej (Dz.U.Nr 109 poz.709):
 - załącznik nr 11. Wymagania techniczne i eksploatacyjne dla kabli światłowodowych liniowych,
 - załącznik nr 22. Wymagania techniczne i eksploatacyjne na osłony złączy dla kabli miedzianych i światłowodowych.