

NAZWA I ADRES INWESTORA:	 Urząd Miasta Pruszkowa ul. J. I. Kraszewskiego 14/16 05-800 Pruszków			
NAZWA I ADRES JEDNOSTKI PROJEKTOWANIA:	 Mosty Gdańsk Sp. z o.o. ul. Jaśminowy Stok 12A 80-177 Gdańsk			
NAZWA OBIEKTU BUDOWLANEGO:	Budowa przejścia podziemnego pod torami LK nr 1 i nr 447 (ok. km 15+340) z dostosowaniem do potrzeb osób niepełnosprawnych oraz budową odwodnienia z pompownią wód opadowych i przebudową sieci uzbrojenia terenu wraz z budową linii elektroenergetycznej nN-0,4kV relacji: złącze kablowo-pomiarowe przy ul. Cichej (wg odrębnego opracowania) – projektowane złącze kablowe pompowni wód opadowych z przejścia podziemnego			
ADRES OBIEKTU:	Województwo mazowieckie, powiat pruszkowski, gmina miasto Pruszków			
STADIUM:	SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA			
TOM:	TOM II SIECI TELETECHNICZNE I MONITORING WIZYJNY			
Zespół autorski:				
Stanowisko	Imię i Nazwisko	Specjalność	Nr uprawnień	Podpis
Projektant	Adam Lubiński	Teletechniczna	POM/0161/POOT/14	
Projektant	Paweł Czapiewski	Elektroenergetyczna	POM/0321/PBE/17	
Sprawdzający	Jarosław Lewandowski	Teletechniczna	DT-WBT/02440/03/U	
Sprawdzający	Kamil Bachan	Elektroenergetyczna	POM/0320/PBE/17	

Egz. nr 1

Warszawa, Czerwiec 2022r.

SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA

D-01.03.04

PRZEBUDOWA I BUDOWA URZĄDZEŃ TELEKOMUNIKACYJNYCH

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot Specyfikacji

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania materiałowe i technologiczne dla wykonania i odbioru robót budowlanych związanych z budową i przebudową urządzeń telekomunikacyjnych w ramach inwestycji „Budowa przejścia podziemnego pod torami LK nr 1 i nr 447 (ok. km 15+340) z dostosowaniem do potrzeb osób niepełnosprawnych oraz budową odwodnienia z pompownią wód opadowych i przebudową sieci uzbrojenia terenu wraz z budową linii elektroenergetycznej nN-0,4kV relacji: złącze kablowo-pomiarowe przy ul. Cichej (wg odrębnego opracowania) – projektowane złącze kablowe pompowni wód opadowych z przejścia podziemnego”.

1.2. Zakres stosowania STWiORB

STWiORB jest stosowana jako dokument kontraktowy przy zlecaniu i realizacji Robót wymienionych w p.1.1.

1.3. Zakres robót objętych Specyfikacją

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z budową i przebudową kablowych linii telekomunikacyjnych w ramach zadania: „Budowa przejścia podziemnego pod torami LK nr 1 i nr 447 (ok. km 15+340) z dostosowaniem do potrzeb osób niepełnosprawnych oraz budową odwodnienia z pompownią wód opadowych i przebudową sieci uzbrojenia terenu wraz z budową linii elektroenergetycznej nN-0,4kV relacji: złącze kablowo-pomiarowe przy ul. Cichej (wg odrębnego opracowania) – projektowane złącze kablowe pompowni wód opadowych z przejścia podziemnego”.

Zakres Robót obejmuje przebudowę kolidujących sieci teletechnicznych.

1.4. Określenia podstawowe

Tor przewodowy - dwa odizolowane przewody tworzące wraz z urządzeniami końcowymi **obwód** elektryczny, w którym przepływ prądu jest wykorzystany do przesyłania sygnałów telekomunikacyjnych.

Kanalizacja kablowa - zespół ciągów podziemnych rur z wbudowanymi studniami kablowymi przeznaczony do prowadzenia kabli telekomunikacyjnych.

Kanalizacja pierwotna - kanalizacja kablowa, do której wciąga się kable telekomunikacyjne lub rury kanalizacji wtórnej.

Kanalizacja wtórna - zespół rur wciąganych do otworów kanalizacji pierwotnej, stanowiących dodatkowe zabezpieczenie kabli optotelekomunikacyjnych (ew. innych).

Rurociąg kablowy - ciąg rur polietylenowych lub innych o nie gorszych właściwościach oraz zasobników złączowych układany bezpośrednio w ziemi i stanowiących osłonę ochronną dla kabli optotelekomunikacyjnych (ew. innych).

Kanalizacja magistralna - kanalizacja kablowa pierwotna wielootworowa przeznaczona dla kabli magistralnych, międzycentralowych, dalekosiężnych itp.

Kanalizacja rozdzielcza - kanalizacja kablowa pierwotna jedno- lub dwuotworowa przeznaczona dla kabli rozdzielczych.

Ciąg kanalizacji kablowej - zestaw przewodów (rur) kanalizacyjnych ułożonych jeden za drugim i połączonych ze sobą, służących do układania w nich (wciągania) kabli. W zależności od ilości przewodów (rur, otworów) w zestawie rozróżniamy kanalizację jedno- dwu- itd -otworową.

Studnia kablowa - pomieszczenie podziemne wbudowane między ciągi kanalizacji kablowej, lub (studnia końcowa) na końcu ciągu, w celu umożliwienia wciągania, montażu i konserwacji kabli.

Studnia kablowa magistralna - studnia kablowa wbudowana w ciągi kanalizacji magistralnej.

Studnia kablowa rozdzielcza - studnia kablowa wbudowana w ciągi kanalizacji rozdzielczej, nie mająca bezpośredniego połączenia z ciągiem kanalizacji magistralnej.

Wspornik kablowy – wspornik służący do mocowania kabli przeprowadzonych przez komorę studni kablowej.

Szafka kablowa - szafka metalowa lub z mas termoplastycznych, z drzwiami, zamocowana na fundamencie betonowym połączonym z kanalizacją lub studnią kablową. Zawiera konstrukcję do mocowania zakończeń kablowych.

Sieć miejscowa - sieć łączy telefonicznych obszaru jednego miasta z urządzeniami liniowymi, łącząca centrale między sobą, oraz centrale ze stacjami abonentkimi.

Linia telekomunikacyjna - linia do przesyłania sygnałów telekomunikacyjnych. Na zewnątrz sieci miejscowej rozróżniamy m. in. linie:

międzydzielcowe - łączące centrale międzydzielcowe,

wewnątrzdzielcowe - łączące centrale międzydzielcowe z okręgowymi,

Linia kablowa magistralna - kabel sieci miejscowej, którego początek stanowi głowica kablowa w centrali telefonicznej, zakończony głowicami (może być jedna głowica) umieszczonymi w szafkach kablowych.

Linia kablowa rozdzielcza - kabel sieci miejscowej wyprowadzony z głowicy umieszczonej w szafce kablowej, lub niekiedy w centrali, zakończony głowicami w tzw. puszkach kablowych, skrzynkach kablowych itp., z których wykonane są przyłącza do abonentów.

Kable - rozróżniamy : 1) energetyczne i sygnalizacyjne 2) telekomunikacyjne (TK) - służące do przesyłania sygnałów telekomunikacyjnych z zachowaniem parametrów przewidzianych dla sieci telekomunikacyjnej użytku publicznego. Zwyczajowo przyjmuje się, że informacje w kablu są przekazywane przy użyciu prądu elektrycznego chyba, że nazwa kabla wskazuje inny nośnik informacji (np. "kabel optotelekomunikacyjny"). Pod względem konstrukcji TK dzieli się przede wszystkim na:

Kable dalekosiężne - (nazwa typu kabla zawiera zestaw liter TKD np. - AITKDFtA) kabel telekomunikacyjny, przystosowany szczególnie do transmisji sygnałów na duże odległości, którego parametry pozwalają na użycie w wypadkach, gdy wymagania odnośnie jakości transmisji są podwyższone, (linie międzydzielcowe, wewnątrzdzielcowe itp.).

Kable miejscowe - (symbol zawiera - TKM np. XzTKMXw) kabel telekomunikacyjny, przystosowany szczególnie do transmisji sygnałów na małe odległości.

Ze względu na budowę przewodów (torów przenoszących sygnały telekomunikacyjne) rozróżniamy:

Kable symetryczne - z torami zbudowanymi z dwu identycznych przewodów elektrycznych (drut miedziany lub aluminiowy) oddzielonych izolacją.

Kable współosiowe - (koncentryczne, TKDW). Tory tych kabli składają się z 2 elektrycznych przewodów miedzianych: jeden w postaci rurki, drugi będący prętem (drutem) umieszczonym dokładnie w środku poprzednio wymienionego.

Kable światłowodowe - (optotelekomunikacyjne, OTK) kable z torami w postaci włókien światłowodowych, wzdłuż których jako nośniki informacji przesyłane są impulsy świetlne.

Trasa kabla - linia łamana pokrywająca z dokładnością do 0,5m (w miejscu ułożenia zapasu szerokość pasa zajętego przez kabel jest większa i może wynosić do kilku metrów) rzeczywiste położenie kabla.

Długość trasowa - odległość mierzona między dwoma punktami po trasie kabla, bez uwzględniania falowania i zapasów kabla.

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

Długość fabrykacyjna - długość odcinka kabla w momencie zakupu.

Zapas kabla - dodatek długości kabla uzyskany przez ułożenie kabla w kształcie pętli lub zwojów.

Wstawka - nowy odcinek linii wbudowany w linię istniejącą bez obejścia równoległego (rokadowego).

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

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.).

Słup kablowy – element wsporczy linii, którego dolny koniec osadzony jest w gruncie, służący do zawieszania kabli nadziemnych lub przewodów liniowych za pomocą osprzętu. Słup telekomunikacyjnej linii napowietrznej, na który wyprowadzono i zakończono głowicą w skrzynce kablowej kabel doziemny. Na słupie kablowym zakończone są przewody linii napowietrznej wprowadzone do kabla. W szczególnym przypadku słup kablowy może być słupem końcowym linii napowietrznej poddanym działaniu jednostronnego naciągu przewodów.

Skrzynka (kablowa) słupowa - obudowa z umieszczoną wewnątrz konstrukcją wsporczą dla zakończeń kablowych, urządzeń zabezpieczających i ewentualnie urządzeń dopasowujących przeznaczona do mocowania na słupie linii naziemnej.

Ochronnik - urządzenie (na ogół czwórnik z końcówkami uziemiennymi) stanowiące zabezpieczenie ludzi i instalacji przed szkodliwymi przebiegami elektrycznymi indukowanymi w linii telekomunikacyjnej. Ochronnik zawiera odgromniki, bezpieczniki, warystory itp. - w zależności od typu i potrzeb.

Ochronnik liniowy - ochronnik stosowany w liniach telekomunikacyjnych naziemnych (w szczególności w liniach napowietrznych), na słupach kablowych, w celu zabezpieczenia kabli i ludzi przed skutkami przepięć i przetężeń indukowanych w linii naziemnej.

Obiekt kablowy (przepust kablowy) - wiązka rur o jednakowej długości ułożonych warstwami (w szczególnym przypadku wiązkę może stanowić jedna

rura) dla umożliwienia przeciągania nowych kabli bez kopania (na długości obiektu) rowu. Niekiedy obiekt spełnia rolę zabezpieczenia kabla przed uszkodzeniami mechanicznymi, elektrochemicznymi, lub przed przepięciami.

Złącze kablowe – miejsce połączenia dwóch lub większej liczby odcinków kabla.

Ośłona złączowa – kompletny zestaw osprzętu zapobiegający przenikaniu wilgoci do złącza kablowego szczelnie połączona z powłoką kabla.

Głowica kablowa – urządzenie do szczelnego zakończenia kabla. Podstawowymi częściami głowicy są a) **łączówka** (kilka łączówek), która umożliwia łączenie przewodów transmisyjnych w kablu z podobnymi na zewnątrz i b) **kadłub** (pudło).

Złącze pupinizacyjne - złącze kablowe (na ogół zamknięte w tzw. skrzyni pupinizacyjnej), w którym torry pupinizowane przechodzą przez zespoły cewek pupinizacyjnych (zwiększających indukcyjność toru).

Odcinek pupinizacyjny - odcinek kabla między dwoma złączami pupinizacyjnymi.

Powłoka kabla - szczelna warstwa metalu lub materiału niemetalicznego zapobiegająca przenikaniu wilgoci do ośrodka kabla.

Symetryzacja kabla - czynności mające na celu wyrównanie sprzężeń dodatnich i ujemnych między torami w kablu - najczęściej: włączanie kondensatorów odsprężających między żyłami symetryzowanych wiązek przewodów w tzw. złączach kondensatorowych, lub włączanie zespołów oporowo-pojemnościowych (symetryzacja skupiona).

Kontrola ciśnieniowa - urządzenia wytwarzające i kontrolujące w kablu, rurociągu, kanalizacji wtórnej podwyższone ciśnienie powietrza.

Kabel wprowadzeniowy (wyprowadzeniowy) - kabel będący częścią napowietrznej linii telekomunikacyjnej, łączący końcowy słup linii napowietrznej (słup kablów, wyjście kablów) z centralą, w której znajdują się urządzenia końcowe tej linii.

Zasobnik złączowy – zbiornik stanowiący osłonę ochronną dla złącza kabla światłowodowego i jego zapasów, umieszczany bezpośrednio w ziemi.

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

Kabel tubowy - kabel optotelekomunikacyjny, 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.

Łącznik światłowodu - element osprzętu stosowany do trwałego łączenia włókien światłowodowych sposobem zaciskowym

Złączka światłowodowa – element osprzętu służący do rozłącznego połączenia światłowodów składający się zwykle z dwóch wtyków (półzłączek) i tulejki złączowej centrującej(couplera),

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

Kaseta – zasobnik złączy i zapasów światłowodów,

Pozostałe określenia - według PN-T-01002 i PN-T-01003 oraz normy zakładowej ZN-OPL-002/96 .

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość stosowanych materiałów i wykonywanych robót oraz za ich zgodność z dokumentacją projektową, niniejszą Specyfikacją,

obowiązującymi normami oraz zaleceniami projektanta. Pozostałe ogólne wymagania dotyczące robót podano w STWiORB.

2. MATERIAŁY

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Materiały użyte do budowy powinny spełniać warunki określone w odpowiednich normach przedmiotowych, a w przypadku braku normy powinny odpowiadać warunkom technicznym wytwórni lub innym umownym warunkom.

2.2. Kable i armatura kablowa

Kable optotelekomunikacyjne typu „OTK...” powinny spełniać wymagania zawarte w „Załączniku nr 11 Rozporządzenia MŁ z 4.09.1997 r ...” z włóknami spełniającymi zalecenia zawarte w dokumencie ITU-T nr G.652.

Kable optotelekomunikacyjne zastosowane w sieci powinny być zgodne z normami nr ZN-OPL-002/96, ZN-OPL-005-1/14 i ZN-OPL-005-2/17,

Osłony złączowe dla kabli optotelekomunikacyjnych wg ZN-OPL-008/14.

Zasobniki złączowe do zabezpieczenia złączy i zapasów kabli wg ZN-OPL-014/15.

Elementy złączy (osłonki spawów, kasety) dla światłowodów jednomodowych wg ZN-OPL-006/15.

Stosować kable: XzTKMXpw (w powłoce polietylenowej uszczelnione wzdłużnie) wg [57] ZN-OPL-029/15. Kable należy transportować i przechowywać nawinięte na bębnach, luźne mogą pozostawać jedynie krótkie odcinki.

2.3. Elementy z tworzyw syntetycznych

Do budowy kanalizacji pierwotnej i przepustów kablowych stosować rury polietylenowe spełniające normy wytrzymałościowe wg. [34] ZN-OPL-004/15, [39] ZN-OPL-011/96, oraz [40] ZN-OPL-012/15, podobnie rury grubościennego polietylenowego wg [46] ZN-OPL-014/15, ewentualne rury z innych materiałów syntetycznych wg [43] ZN-OPL-014/15, [44] ZN-OPL-014/15. Rury ochronne na istniejących kablach, przewodach kanalizacji kablowej itp. budować z rur 2-dzielnych polietylenowych (PE) lub stalowych. Wsporniki kablowe stosować wg [22] BN-74/3233-19, osłony złączowe kabli miejscowych (ew. również innych) wg [59] ZN-OPL-031/11. Nad kablem doziemnym układać taśmę ostrzegawczą wg [53] ZN-OPL-025/17. Kable światłowodowe układać w kanalizacji wtórnej lub w rurociągu kablowym z rur polietylenowych HDPE wg [45] ZN-OPL-014/15. Rury składane z łączonych odcinków należy montować stosując złączki wg [48] ZN-OPL-014/15. Elementy z tworzyw syntetycznych należy przy składowaniu chronić przed nasłonecznieniem, podwyższoną temperaturą i działaniem sił mechanicznych.

Kabel transmisyjny prowadzony do projektowanej kamery nr należy układać w rurze osłonowej nierozprzestrzeniającej płomienia (trudnopalna) i odpornej na promieniowanie UV - RHDPEt 40/3,7 podwieszanej do konstrukcji obiektu oraz przymocowanej do podpory mostu.

2.4. Elementy metalowe

Do budowy studni używać ram i pokryw wg [12] BN-73/3233-03, oraz wietrzników wg [11] BN-73/3233-02. Do zawieszania wsporników kablowych w studniach zamocować pionowe rury stalowe (kolumny podporowe) o średnicy zewnętrznej 30-38 mm. Włazy

wszystkich studni należy zabezpieczyć zamkiem z układem zasuwowo-ryglowym wg [51] ZN-OPL-023/16 a studnie o głębokości 1,5 m lub większej zaopatrzyć w drabinkę stalową spawaną z rur lub kątowników stalowych.

Zbrojenie ławy betonowej wykonać z prętów stalowych (można użyć gotowej siatki) układanych w 2 poprzecznie ukierunkowanych warstwach w odstępach nie przekraczających 40 średnic pręta. Do zbrojenia betonu płyty ochronnej należy stosować stal okrągłą żebrowaną klasy AIIIN o średnicy od 6 do 32 mm. Pręty stalowe do zbrojenia betonu winny być zgodne z wymaganiami PN-EN 10080:2007, PN-EN 10269:2014-02, PN-EN 1992-2:2010 i PN-EN 1992-1-1:2008. Stal zbrojeniowa dostarczana na budowę powinna mieć Świadectwo Dopuszczenia do Stosowania w Budownictwie oraz atest hutniczy.

Zabezpieczenie kabla bez jego przebudowy należy wykonać zakładając nań rurę dwudzielną - stalową lub z tworzywa syntetycznego. Rura stalowa dwudzielna składa się z dwu połówek dokładnie dopasowanych. Przekrój poprzeczny połówki rury ma kształt półkola na krańcach uzupełnionego odcinkami prostymi skierowanymi wzdłuż średnicy. W wypadku konieczności łączenia długich odcinków, lub gdy rura jest wykorzystana do przedłużenia istniejącego przewodu (rury), poszczególne elementy winny z jednego końca posiadać zakończenie kielichowe zdolne objąć poprzedni segment przy zachowaniu szczelności między składanymi połówkami. Kabel musi mieścić się w rurze swobodnie. Obie połówki rur połączyć trwale i szczelnie.

2.5. Materiały budowlane i prefabrykaty

Stosować cement wg [1] PN-EN 206:2014-04. Wykonawca jest odpowiedzialny za to, by użyty cement nie wykazywał cech wskazujących na zawilgocenie w czasie transportu lub składowania. Piasek do wytwarzania betonu powinien odpowiadać wymaganiom [25] BN-87/6774-04. Zaleca się stosowanie tego piasku na podsypki przy układaniu kabli i rur plastikowych w ziemi. Woda do betonu powinna wyglądać wodzie z wodociągu, nie powinna wydzielać zapachu gnilnego, a w szczególności nie powinna zawierać zawiesiny.

Za materiały do odbudowy nawierzchni drogowej odpowiada wykonawca tych robót (p.1.5). Płyty chodnikowe winny być takie jak istniejące, lub uzgodnione z instytucją odpowiedzialną za stan chodnika.

Słupki oznaczeniowe i oznaczeniowo-pomiarowe stosować wykonane zgodnie z [54] ZN-OPL-025/17.

Prefabrykaty żelbetowe winny spełniać wymogi wg [4] PN-B-19501. Elementy użyte do budowy studni (błoczki i płytki) winny spełniać wymogi wg [2] PN-B-19301 i [3] PN-B-19304 odpowiednio.

Beton powinien mieć wytrzymałość określoną klasą zgodną z dokumentacją projektową. Do wykonania betonu konstrukcyjnego ławy betonowej zbrojonej powinien być stosowany cement portlandzki CEM I niskokaloryczny klasy 42,5 N. Kruszywo do wykonania betonu konstrukcyjnego powinno być marki nie mniejszej niż symbol liczbowy klasy betonu i odpowiadać wymaganiom normy PN-EN 12620+A1:2010 dla kruszyw mineralnych.

3. SPRZĘT

3.1. Sprzęt do przebudowy telekomunikacyjnej linii kablowej

Wykonawca winien wykazać się możliwością korzystania z następującego Sprzętu gwarantującego właściwą jakość Robót:

1. żuraw samojezdny o udźwigu 4t,
2. ubijak spalinowy,
3. zespół prądotwórczy jednofazowy 2,5 kVA,
4. zgrzewarka do zgrzewania czołowego rur PE
5. sprężarka powietrza
6. koparko-spycharka na podwoziu kołowym
7. samochód montażowy
8. reflektometr
9. zestaw do pomiaru mocy optycznej
10. zestaw telefonów optycznych
11. wciągarka ręczna
12. wciągarka mechaniczna
13. urządzenie do wdmuchiwania kabli metodą strumieniową
14. spawarka do światłowodów
15. dmuchawa gorącego powietrza
16. generator poziomu do 20kHz
17. megomierz
18. miernik poziomu do 20kHz
19. przesłuchomierz
20. mostek kablowy

4. TRANSPORT

4.1. Transport materiałów

Wykonawca winien wykazać się możliwością korzystania z następujących środków transportu:

1. samochód skrzyniowy z kabiną,
2. samochód dostawczy,
3. samochód skrzyniowy o nośności nie mniejszej niż 5t,
4. samochód samowyładowczy,
5. żuraw samochodowy,
6. przyczepa do przewozu kabli.

Przewożone materiały należy zabezpieczyć przed możliwością przesuwania w czasie transportu.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne ustalenia dotyczące Robót

Roboty należy wykonywać zgodnie z Dokumentacją Projektową, normami, oraz przepisami budowy, bezpieczeństwa i higieny pracy [72]. W szczególności przy montażu i badaniach kabli optotelekomunikacyjnych konieczne jest przestrzeganie wskazań [33] ZN-OPL-002/96.

Zachować następującą kolejność robót przy przebudowie linii telekomunikacyjnej:

1. uzyskać od właściciela linii zgodę na wykonanie projektowanych robót, oraz uzgodnić warunki (nadzór nad robotami, szczegóły dotyczące pomiarów, przełączeń itp.).

2. wykonać pomiary kontrolne wstępne,
3. wybudować nowy niekolidujący odcinek linii,
4. wykonać połączenie nowego odcinka z linią istniejącą przy zachowaniu ciągłości pracy poszczególnych kanałów,
5. wykonać pomiary kontrolne końcowe.
6. zdemontować kolizyjny odcinek linii.

Wykopy zasypywać z jednoczesnym zagęszczaniem gruntu warstwami do osiągnięcia wskaźnika zagęszczenia równego 0,85 wg [26] BN-72/8932-01 – poza jezdniami, pod jezdnią istniejącą co najmniej taki jak istniejący, a pod projektowaną taki jak przyjęto w opracowaniu drogowym.

Prace w/na obiektach mostowych wykonywać pod nadzorem osoby posiadającej uprawnienia do kierowania robotami mostowymi. Rozpoczęcie i zakończenie tych prac każdorazowo zapisać w Dzienniku Budowy.

5.2. Kanalizacja kablowa

Wytyczenie w terenie trasy kanalizacji kablowej oraz miejsc posadowienia studni kablowych winien wykonać uprawniony geodeta na podstawie aktualnego podkładu geodezyjnego. Rury kanalizacji należy układać na głębokości gwarantującej przykrycie warstwą ziemi minimum 0,7 m (szczegółowe wskazania wg [39] ZN-OPL-011/96). W miejscach oznaczonych trójkątem na planie sytuacyjnym lub rysunkach przekrojowych, rury układać poniżej głębokości wskazanej rzędnej górnej powierzchni rur. Poziom tej rzędnej winien wyznaczyć uprawniony geodeta. Rury układać prostoliniowo ze spadkiem jednostronnym nie mniejszym niż 0,1%. Nie zaprojektowane gięcie rur jest dopuszczalne tylko w wypadku wystąpienia nieprzewidzianych niemożliwych do usunięcia przeszkód. Rura składana z odcinków musi być na całej długości szczelna i sztywna. Nie należy łączyć w jednym ciągu rur z różnych materiałów, lub o różnych grubościach ścianki (wyjątek stanowi projektowane przedłużanie rur, w których znajduje się czynny kabel). Przed ułożeniem rur należy sprawdzić, czy dno wykopu jest równe i stabilne. Rury do głębokości przykrycia wynoszącej 10 cm zasypywać piaskiem lub przesianym gruntem z zagęszczaniem przez polewanie wodą. Ubijanie gruntu nad rurami można zacząć, gdy przykrycie rur wynosi min. 25 cm. Zachować warunki wg [39] ZN-OPL-011/96. Wymiary studni winny być zgodne z [51] ZN-OPL-023/16. Należy wykonać wypoziomowanie i zabetonowanie wjazdu. W każdej studni kablowej należy zamontować dodatkową pokrywę zaopatrzoną w zamknięcie wg [51] ZN-OPL-023/16, w celu ochrony przed ingerencją osób nieuprawnionych. Do każdej studni o głębokości przekraczającej 1,5 m należy wstawić drabinę. Niektóre projektowane studnie mogą wymagać nadbudowania, aby dostosować poziom ich wjazdu do projektowanego poziomu gruntu i jednocześnie umożliwić prawidłowe wprowadzenie rur kanalizacji.

5.3. Budowa obiektów kablowych

Wytyczenie obiektów winien wykonać uprawniony geodeta. W miejscach oznaczonych trójkątem na planie sytuacyjnym lub rysunkach przekrojowych, rury układać na głębokości wskazanej rzędnej górnej powierzchni rur. Poziom tej rzędnej winien wyznaczyć uprawniony geodeta. Rury układać prostoliniowo ze spadkiem jednostronnym nie mniejszym niż 0,1%. Rura składana z odcinków musi być na całej długości szczelna i sztywna. Nie należy łączyć w jednym ciągu rur z różnych materiałów, lub o różnych grubościach ścianki (wyjątek stanowi projektowane przedłużanie rur, w których znajduje się czynny kabel). Przed ułożeniem rur należy sprawdzić, czy dno wykopu jest równe i stabilne. Rury plastikowe do głębokości przykrycia wynoszącej 10 cm zasypywać

piaskiem lub przesianym gruntem. Ubijanie gruntu nad rurami plastikowymi można zacząć, gdy przykrycie rur wynosi min. 25 cm. Zachować warunki wg [39] ZN-OPL-011/96.

Układanie przez wiercenie poziome rur pod drogami i torami kolejowymi wykonywać w ten sposób, by nie naruszać gruntu w najbliższym otoczeniu rury. Ziemię z obszaru zajętego przez rurę należy wydobyć. Jednocześnie średnica otworu, z którego ziemia została usunięta musi być dopasowana do zewnętrznej średnicy rury i powinna umożliwić ułożenie rur nie powodując ich zniszczenia lub osłabienia. Rura musi być szczelna i o gładkiej powierzchni wewnętrznej.

5.4. Układanie kabli w ziemi

Punkty charakterystyczne trasy kabla winien wyznaczyć uprawniony geodeta. Przepusty dla kabli wykonać jak ciągi kanalizacji kablowej - wg p. 5.3. Kable układać na głębokości 1,0 lub 0,8 m (dla niektórych kabli miejscowych [55] ZN-OPL-027/96 dopuszcza głębokość mniejszą), a rurociągi kablowe 1,0 m wg [41] ZN-OPL-013/15 - osłaniając taśmą ostrzegawczą. Zachować warunki wg [55] ZN-OPL-027/96 dla kabli sieci miejscowej, [41] ZN-OPL-013/15 dla rurociągów kablowych. Podczas przenoszenia kabli nie stosować siły większej niż konieczna do uniesienia odcinka kabla o długości 5m.

5.5. Układanie kabli i rur w kanalizacji

Kabel ciągnąć dokładnie wzdłuż osi właściwego przewodu (rury) kanalizacyjnego. Właściwy kierunek ciągnięcia należy osiągnąć stosując bloczki zaczepione w studni. W studniach kable ułożyć na wspornikach kablowych nie krzyżując ze sobą. Końce rur w studniach należy uszczelnić zgodnie z [49] ZN-OPL-014/15. Zachować warunki wg [55] ZN-OPL-027/96 zarówno dla kabli jak i rur kanalizacji wtórnej.

5.6. Zawieszanie kabla na słupach

Linkę nośną należy naciągnąć używając naprężnika wg [18] BN-70/3233-11 z taką siłą, by wysokość zawieszenia kabla odpowiadała wymogom wg [55] ZN-OPL-027/96. Przed naprężeniem linki sprawdzić, czy słupy, na których zainstalowano naprężniki, oraz pośrednie słupy narożne, posiadają wzmocnienia zapewniające wytrzymanie niezrównoważonej siły. W przypadku zawieszania kabla innego typu niż kabel samonośny należy dobrać drut lub linkę do zawieszania kabla w ten sposób, by wytrzymałość odpowiadała warunkom jak wyżej. Zawieszenie kabla teletechnicznego na słupach podbudowy energetycznej może wykonywać tylko osoba z odpowiednimi uprawnieniami w branży elektrycznej. Rozpoczęcie i zakończenie tych prac każdorazowo zapisać w Dzienniku Budowy.

5.7. Montaż kabli i pomiary kontrolne

Technologia dla kabli miedzianych

Złącza kabli z żyłami miedzianymi wykonać wg [58] ZN-OPL-031/11 „Telekomunikacyjne sieci miejscowe. Osłony złączowe – termokurczliwe i owijane. Wymagania i badania”. Łączenia żył miedzianych wykonać wg [58a] ZN-OPL-030/05 „Telekomunikacyjne sieci miejscowe. Łączniki żył. Wymagania i badania”. Złącza doziemne chronić mufami żeliwnymi wg [16] BN-70/3233-09. Zakończenia kabli typu TKM w powłokach termoplastycznych zgodnie z [60] ZN-OPL-032/05. Skrzynki i szafki kablowe winny odpowiadać wymaganiom wg [61] ZN-OPL-033/17.

Wykonać pomiary kontrolne wstępne i końcowe zgodnie z p. 6.4, 6.5 i 6.6.

Technologia dla kabli optycznych

Przy zaciąganiu kabli OTK należy przestrzegać, aby temperatura otoczenia nie była niższa od -5°C . Nie wolno układać kabli, w okresie zimowym, przy składowaniu kabli na otwartej przestrzeni i długotrwałych ujemnych temperaturach.

Zaciągane do kanalizacji wtórnej i rurociągów kable optotelekomunikacyjne nie mogą być poddawane nadmiernym siłom rozciągającym i zagięciom. Promień gięcia kabli nie powinien być mniejszy niż 20 średnic zewnętrznych kabla. Jednak, jeśli na kabel działa jednocześnie siła rozciągająca, dopuszczalny promień gięcia nie może być mniejszy niż wielokrotność 25 średnic zewnętrznych kabla.

Zaciąganie kabli optotelekomunikacyjnych można przeprowadzać:

- a) za pomocą specjalnych wciągarek mechanicznych ze stałą kontrolą siły naciągu i z zastosowaniem płynów poślizgowych i rolowania w miejscach zmian kierunku trasy,
- b) za pomocą sprężonego powietrza z użyciem elastycznego tłoczka, do którego mocuje się zaciągany kabel.

Nie wolno dopuścić do wystąpienia skokowej siły ciągu w trakcie zaciągania.

Dopuszczalna siła, z jaką można zaciągać kabel powinna być określona w warunkach technicznych na dany typ kabla. Siła ta, przy zaciąganiu mechanicznym, nie powinna przekraczać wartości równej ciężarowi 1 km zaciąganego kabla. Szczegółowe zalecenia dotyczące zaciągania kabli do kanalizacji zawarte są w instrukcji IT-ZDBŁ-60, opracowanej przez Zakład Doświadczalny Budownictwa Łączności.

W liniach światłowodowych złącza kablowe należy umieszczać w zasobnikach łączowych w przypadku linii budowanych w rurociągach kablowych lub mufy światłowodowe mocować do ścian studni kablowych w przypadkach prowadzenia kabla w kanalizacji kablowej

Przy złączach kabli światłowodowych należy pozostawić zapasy kabli, które powinny być starannie zabezpieczone przed uszkodzeniami mechanicznymi na stelażach w studniach kablowych lub przez odpowiednie ułożenie w zasobnikach łączowych.

Kable powinny być łączone w osłonach łączowych, montowanych zgodnie z ich instrukcjami fabrycznymi.

Światłowody powinny być łączone przez spajanie (metoda spawania obowiązuje poza miejscami zakończeń kabli) zgodnie z numeracją wg barwnego kodu identyfikacyjnego włókien. Należy także zachować zgodność kolorystyki tub.

Metoda i osprzęt do łączenia światłowodów powinny być dostosowane do typu łączonego światłowodu.

W miejscach przewidzianych do wykonania odgałęzień z linii optotelekomunikacyjnej należy zainstalować osłony łączowe rozbieralne, do wielokrotnego otwierania, umożliwiające wprowadzenie dodatkowych kabli. Do odgałęziania z linii optotelekomunikacyjnej należy przeznaczać kolejne ostatnie światłowody z profilu kabla.

Wymaga się, aby w osłonie łączowej pozostawiać zapasy łączonych światłowodów w pokryciu pierwotnym. Zapasy te powinny być magazynowane w kasetach po ok. 1,5 m z każdej strony połączenia w ten sposób, aby promień gięcia światłowodów nigdzie nie był mniejszy od 35,0 mm.

Obróbka włókien światłowodowych do spajania ich przy użyciu konkretnego typu spawarki powinna być wykonana zgodnie z instrukcją tej spawarki. Wszystkie połączenia

spajane powinny być w czasie montażu sprawdzone reflektometrem. Montaż elementów osłony złączowej oraz kaset i zapasów włókien światłowodowych, a także ostateczne uszczelnienie osłony powinno być wykonane zgodnie z instrukcją fabryczną osłony.

Wskazane jest, aby przynajmniej jeden przykładowy proces spajania włókna został utrwalony zapisem ze spawarki na dyskietce komputerowej dla obserwacji zmian parametrów spoiny w czasie eksploatacji.

Najlepsze parametry złącza spajanego uzyskuje się wtedy, gdy łączone światłowody są jednakowego typu i pochodzą z jednej serii produkcyjnej.

W celu poprawnego wykonania spoiny światłowodowej należy:

- zdjąć pokrycie wtórne światłowodu w postaci luźnej tuby na długości ok. 1 m, w celu łatwiejszego ułożenia włókna w kasecie po wykonaniu spoiny. Zapas włókna z pokryciem wtórnym w postaci ścisłej tuby może być układany bez zdejmowania tego pokrycia, promień zginania światłowodu w pokryciu pierwotnym nie może być mniejszy niż 35 mm,
- nałożyć osłonkę spoiny na jeden z łączonych światłowodów,
- zdjąć pokrycie pierwotne światłowodu przy pomocy precyzyjnej ściągarki pokrycia na długości 20-30 mm,
- oczyszczone końce światłowodu należy przemyć czystym alkoholem.
- uciąć włókno w odległości 5-10 mm od miejsca pozostawienia pokrycia pierwotnego, przy pomocy precyzyjnej przecinarki światłowodów pozwalającej uzyskać prostopadłość przecięcia (lub wymaganą kątowość, w przypadku połączeń kątowych za szlifem typu APC) z dokładnością nie gorszą niż $0,5^\circ$ w stosunku do osi światłowodu,
- oczyszczone i przycięte końce światłowodów przeznaczone do połączenia umieścić w uchwycie spawarki światłowodowej.

Poprawnie wykonana i zbadana spoina powinna być zabezpieczona osłonką spoiny. Cały proces spajania światłowodów na trasie linii należy wykonać w wozie montażowo-pomiarowym.

Osłonka spoiny światłowodowej powinna stanowić trwałe zabezpieczenie miejsca połączenia światłowodów. Osłonka powinna składać się z rurki termokurczliwej, rurki termotopliwej oraz z elementu wytrzymałościowego, bądź mieć inną konstrukcję o nie gorszej skuteczności.

Materiały osłonki nie mogą oddziaływać szkodliwie na światłowód i jego pokrycie.

Element wytrzymałościowy może być wykonany w postaci pręta lub rynienki metalowej.

Temperatury:

- obkurczania rurki termokurczliwej 140°C ,
- mięknięcia rurki termotopliwej $100^\circ \pm 5^\circ\text{C}$.

Po obkurczeniu osłonkę należy umieścić w odpowiednim uchwycie kasety osłony złączowej.

Wymiary osłonki spoiny światłowodowej powinny być dostosowane do używanych spawarek i kaset złączowych. Maksymalna długość rurki termokurczliwej nie powinna przekraczać 65 mm, a średnica 3 mm. Element wytrzymałościowy powinien być takiej długości, aby zabezpieczał światłowód z zakładką co najmniej 10 mm z każdej strony poza

miejsce oczyszczone z pokrycia pierwotnego. Na osłonkę spiny bądź kasetę należy nanieść numer identyfikacyjny światłowodu.

5.8. Oznakowanie kabli oraz ich trasy, znakowanie i numeracja

Studnie kablowe oznakować umieszczając w jej wnętrzu tabliczkę znamionową zgodnie z [51] ZN-OPL-023/16. Na skrzynkach i szafkach kablowych wymalować farbą olejną numery używając szablonów wg [24] BN-73/3238-08. Kable w studniach powinny być oznaczone przywieszkami identyfikacyjnymi wg [50] ZN-OPL-022/18. Przywieszki identyfikacyjne powinny posiadać czytelny napis informujący o właścicielu kabla, numerze eksploatacyjnym linii oraz kontakcie do służb eksploatacyjnych linii.

Słupki oznaczeniowe i oznaczeniowo-pomiarowe wg [54] ZN-OPL-025/17 powinny być umieszczane zgodnie z zasadami podanymi w Dokumentacji Projektowej. W egzemplarzu Dokumentacji Projektowej przeznaczonym do sporządzenia dokumentacji powykonawczej zaktualizować domiary wzdłużne i poprzeczne. W dokumentacji powykonawczej zaznaczyć lokalizację słupków SO i SOP oraz miejsca łączenia rurociągów kablowych.

Dla kabli optycznych w studniach, kanałach, tunelach, gdzie kable przechodzą bez złączy w rurach kanalizacji kablowej lub rurociągów kablowych o zachowanej ciągłości, rury te należy oznakować opaskami ostrzegawczymi w kolorze pomarańczowym z napisem „UWAGA. KABEL ŚWIATŁOWODOWY.”

Opaski te powinny być umieszczane na wszystkich odcinkach rur dostępnych w toku eksploatacji dla własnych i obcych służb utrzymania.

Znakowanie i numeracja linii optotelekomunikacyjnych powinna być zgodne z oznaczeniami i numeracją istniejącej linii kablowej. Oznakowanie należy umieszczać na rurach kanalizacji wtórnej we wszystkich studniach, po obu stronach złączy z rozróżnieniem kierunków kabla.

Oznakowanie może być w formie opasek oznaczeniowych bądź przywieszek identyfikacyjnych.

5.9. Demontaż

Studnie przeznaczone do demontażu należy po rozbiciu górnej ich części wypełnić tak, by w przyszłości nie wystąpiło w tym miejscu osiadanie gruntu. W pasie drogowym studnie należy rozbić i usunąć w całości.

Przewody kanalizacyjne, jeżeli zostaną uszczelnione, można pozostawić.

Odłączone odcinki kabla pozostają własnością właściciela linii. Kable ułożone w kanalizacji oraz zawieszone na linii napowietrznej należy usunąć. Wskazane jest również wydobycie odłączonych odcinków kabla doziemnego, jednak koszt odzyskania tego kabla, (jeżeli nie zostanie opłacony przez właściciela) można pokryć jedynie z jego sprzedaży.

5.10. Przebudowa kanalizacji

Rozbiórkę i odbudowę studni należy wykonywać w sposób zapewniający bezpieczeństwo czynnych kabli, w szczególności kabli światłowodowych i współosiowych. Prace skoordynować z pracami innych branż w szczególności branżą drogową i mostową.

5.11. Zasady bezpieczeństwa pracy przy montażu

Należy zachować szczególną ostrożność przy pracach prowadzonych ze światłowodami, których ułamane lub odcinane końce są bardzo ostre i łatwo mogą się wbijać w skórę ludzką, a więc niebezpieczne dla pracowników, zwłaszcza dla oczu, ust, delikatnych miejsc skóry twarzy itp. Krótkie odcinki kabli i światłowodów powinny być starannie zbierane i składane do specjalnych pojemników, a następnie likwidowane w taki sposób, aby nie były bezpośrednio dostępne dla osób nieświadomych ich szkodliwości. Monterzy i technicy powinni być ostrzeżeni o niebezpieczeństwach prac z włóknami światłowodowymi i pouczeni o sposobie obchodzenia się z nimi.

Stosowane przyrządy do pomiarów parametrów transmisyjnych kabli, linii i urządzeń teletransmisyjnych oraz same urządzenia wyposażone są prawie zawsze w lasery, będące źródłem promieniowania optycznego o dużej mocy. Jest ono szczególnie niebezpieczne dla oczu, nie wolno więc pod żadnym pozorem wystawiać oczu na działanie tych promieni. Nie wolno "zaglądać" w końcówki światłowodów emitujące promieniowanie laserowe, aby np. sprawdzić czy laser już działa albo czy koniec światłowodu lub połączenia jest czysty.

Końcówki przewodów, gniazda na urządzeniach i przyrządach pomiarowych lub połączenia, na wyjściu których może być emitowane promieniowanie ze źródeł laserowych powinno być opatrzone znakiem ostrzegawczym i napisem:

"UWAGA ! NIEWIDZIALNE PROMIENIOWANIE LASEROWE"

Szczegółowe przepisy bezpieczeństwa pracy z laserami jakie należy przestrzegać podane w normie PN-T-06700, a zwłaszcza w rozdziale III "Wytyczne dla użytkownika" oraz w instrukcji TP S.A. T-01 "Odbiór i utrzymanie kablowych linii optotelekomunikacyjnych".

5.12. Budowa słupów

Dobór rodzajów słupów (przelotowe czy złożone) powinien być dokonany w zależności od obciążenia profilu słupa warunków terenowych i gruntowych.

Głębokość zakopania szczudeł dla słupów drewnianych wynosi:

- 1,5 m przy szczudle typu 0,
- 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 grubości 20 cm, do uzyskania wskaźnika min. 0,85, a dla słupów na nasypach drogowych takie jak zagęszczenie nasypu.
- rozplantowanie nadmiaru ziemi.

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

Po ustawieniu słupów powinna być wykonana ich numeracja, zgodnie z BN-73/3238-08.

Słupy odgromowe, narożne, rozgałęźne, badaniowe, kablowe oraz słupy przęsła skrzyżowania z liniami elektroenergetycznymi powyżej 1 kV i drogami publicznymi oraz słupy, na których są zainstalowane odgromniki, powinny mieć piorunochrony. Piorunochrony powinny być wykonane zgodnie z BN-75/8984-03. Rezystancja uziemień piorunochronów nie może przekraczać wartości podanej w tablicy 3 normy BN-76/8984-09.

5.13. Odtworzenie ciągłości transmisji do budynków objętych ochroną konserwatorską w związku ze skablowaniem przyłączy napowietrznych

W ramach niniejszej inwestycji demontowane są telekomunikacyjne przyłącza napowietrzne do budynków przy ul. Sobieskiego. Należy wybudować przyłącza kablowe (zgodnie z projektem), doprowadzić do budynków i odtworzyć ciągłość transmisji.

Odtworzenie ciągłości transmisji do budynków zabytkowych objętych ochroną konserwatorską na ulicy Sobieskiego o numerach: 7, 22.

Zgodnie z wytycznymi i zaleceniami konserwatora zabytków - odtworzenie ciągłości transmisji należy zapewnić poprzez wybudowanie linii kablowych ziemnych do budynków od projektowanych słupków kablowych, wprowadzić je do budynków i zakończyć w lokalach poprzez połączenie z istniejącymi kablami/urządzeniami w celu odtworzenia ciągłości transmisji. Przejścia przez ściany należy uszczelnić za pomocą atestowanych materiałów. Lokale należy odpowiednio zabezpieczyć i po zakończeniu robót, należy przywrócić stan mieszkań/domów do stanu pierwotnego (tynkowanie, gipsowanie, szlifowanie, malowanie, sprzątanie itd.).

Po zakończeniu montażu instalacji telekomunikacyjnej w celu odtworzenia ciągłości zasilania, należy przeprowadzić pomiary i sprawdzenie kabli miedzianych obejmujące m.in. pomiary prądem stałym oraz tłumienności skutecznej dla kabli. Pomiary należy wykonać zgodnie z instrukcją T-01 TP S.A.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Uwaga: przez sprawdzenie "na zgodność z Dokumentacją Projektową" należy rozumieć sprawdzenie wszystkich elementów przedstawionych liczbami (np. domiar) lub symbolami (np. typ kabla, nr studni, nr kabla) na rysunkach projektowych.

6.2. Kanalizacja kablowa

Należy sprawdzić:

1. uporządkowanie terenu i odtworzenie nawierzchni wzdłuż ciągów kanalizacji,
2. przebieg kanalizacji na zgodność z Dokumentacją Projektową,
3. drożność rur (przewodów kanalizacyjnych) między studniami,
4. prawidłowość budowy studni na zgodność z [51] ZN-OPL-023/16 - w tym twardość betonu, zamontowanie rur dla zawieszania wsporników kablowych, drabinki w studniach o głębokości nie mniejszej niż 1,5 m, działanie zamka zabezpieczającego włącz
5. materiały użyte do budowy kanalizacji kablowej za zgodność z wymaganymi normami i wymaganiami dokumentacji technicznej.

W szczególności:

1. Przed ułożeniem rur należy sprawdzić, czy połączenia (mufowe, klejone, wciskane lub spawane) odcinków, z których zmontowano rurę, są sztywne i szczelne.
2. Sprawdzić wzrokowo powłokę antykorozyjną (smołowanie) na zewnętrznej powierzchni rur stalowych.
3. Sprawdzić przez ogląd szczelność wychodzących do gruntu otworów studni i rur.
4. Sprawdzić przez ogląd szczelność i stabilność z mocowania połówek rury dwudzielnej.
5. Poprawność wykonania ławy betonowej: zbrojenie - krata (siatka) min. 1 cm nad dnem ławy, stal o przekroju (grubość, szerokość, ew. średnica) min. 2 maks.8 mm, odstępy między prętami zbrojenia ca. 30 x podany wymiar przekroju stali, beton - nie dający się kruszyć bez użycia stalowych narzędzi, grubość min. 10 cm

Uwaga: trasę kanalizacji wyznacza się przez podanie współrzędnych środka studni. Punkt ten często nie jest punktem przecięcia osi symetrii zbiegających się odcinków kanalizacji. Wykonać kontrolę ciśnieniową wybudowanych odcinków kanalizacji wtórnej i rurociągów kablowych zgodnie z [33] ZN-OPL-002/96. Badany odcinek kanalizacji wtórnej lub rurociągu kablowego należy na jednym końcu uszczelnić kapturkiem termokurczliwym z klejem termotopliwym (K Tk), a na drugim - kapturkiem termokurczliwym (K Tk w) z klejem i zaworem wpustowo-kontrolnym (wentylem). Poprzez wentyl należy odcinek ten napęlić stopniowo sprężonym powietrzem do nadciśnienia ok. 100 kPa i zanotować wartość nadciśnienia. Po upływie co najmniej 24 godzin należy ponownie zmierzyć nadciśnienie i zanotować jego wartość. Odcinek kanalizacji wtórnej lub rurociągu kablowego należy uznać za szczelny, jeśli porównanie wyników pomiarów nie wykazuje ubytku nadciśnienia o więcej, niż 10 kPa.

6.3. Obiekty kablowe

Kontrola jakości wykonania obiektów kablowych polega na sprawdzeniu usytuowania poziomego i pionowego wg Dokumentacji Projektowej, uporządkowania terenu oraz uszczelnienia i zabezpieczenia rur przed korozją.

W szczególności:

1. Przed ułożeniem rur należy sprawdzić, czy połączenia odcinków, z których zmontowano rurę (mufowe lub spawane), są sztywne i szczelne.
2. Sprawdzić wzrokowo powłokę antykorozyjną na zewnętrznej powierzchni rur stalowych.
3. Sprawdzić przez ogląd szczelność i stabilność z mocowania połówek rur dwudzielnych.

6.4. Kable

Kontrola jakości budowy kabli - typu TKD zgodnie z [30] BN-89/8984-18 p. 13 t. 12, kabli optotelekomunikacyjnych z [33] ZN-OPL-002/96, kabli miejscowych z żyłami miedzianymi wg [55] ZN-OPL-027/96, oraz po uwzględnieniu ograniczonego zakresu robót w przypadku przebudowy i badań opisanych wyżej lub w dalszych rozdziałach, polega na sprawdzeniu:

1. zgodności trasy z Dokumentacją Projektową,

Uwaga: trasa kabla jest to linia łamana pokrywająca z dokładnością do 0,5m rzeczywiste położenie kabla (p. 1.4.).

2. ułożenia kabli w ziemi,
3. montażu kabla i jego elementów przez oględziny, głębokość ułożenia kabla, jego zapasów i elementów ochrony w ziemi

4. prawidłowości doboru osłon złączy, muf i głowic,
5. prawidłowości wykonania kontroli szczelności powłoki kabla:

Wykonawca ma obowiązek sprawdzenia sprężonym powietrzem szczelność powłoki nowych odcinków kabli. Nie dotyczy to kabli, których ośrodek jest wypełniony żelem (tzn. sprawdzenie nie dotyczy tzw. kabli żelowanych) lub odcinków linii nie poddanych kontroli ciśnieniowej. Wskazane jest wykonanie sprawdzenia 3-krotne: przed rozwinięciem z bębna, po ułożeniu i po zmontowaniu, jednak z zastrzeżeniem, że kontroli nie podlegają odcinki kabla istniejącego pozostające bez przebudowy wraz ze złączami ograniczającymi wstawkę (złącza w miejscach dokonanych wcięć). Przy każdym badaniu kabel należy napełnić powietrzem pod ciśnieniem większym od atmosferycznego o 0,6 atm. Powłokę można uznać za szczelną, jeżeli po 24 godzinach nie wystąpi zauważalny spadek ciśnienia w kablu.

Wykonawca ma obowiązek wykonać pomiary kontrolne wstępne linii przebudowywanych i końcowe udokumentowane protokołem podpisanym przez upoważnionego przedstawiciela właściciela linii telekomunikacyjnej. W porozumieniu z właścicielem linii zakres pomiarów można ograniczyć.

Przed przystąpieniem do prac instalacyjnych i montażowych na optycznej linii kablowej, wszystkie odcinki fabrykacyjne kabli należy poddać szczegółowym oględzinom zewnętrznym w celu wykrycia uszkodzeń, które mogły powstać podczas transportu lub przeładunku bębnow. Należy sprawdzić prawidłowość zabezpieczenia końców kabli przed zawilgoceniem i zabezpieczenia przed uszkodzeniami samych kabli na bębnach, zwracając uwagę na ewentualne wygięcia kabla na zbyt małym promieniu. Jeżeli istnieje podejrzenie o niewłaściwym obchodzeniu się z kablem, przed dostarczeniem go na plac budowy, konieczne jest wykonanie pomiarów takich, jak przy odbiorze kabli od producenta. Na tym etapie prac konieczne jest dokonanie oględzin odcinków fabrykacyjnych, a w razie potrzeby sprawdzenie ich długości i konstrukcji, w celu stwierdzenia zgodności z Dokumentacją Projektową.

6.5. Pomiary kontrolne kabli miejscowych

1. rezystancji torów
2. rezystancji izolacji żył,

6.6. Pomiary kontrolne kabli dalekosiężnych (dla których zachowano wymagania jak dla kabli TKD) – nie dotyczy

1. rezystancji izolacji żył,
2. rezystancji żył,
3. różnicy rezystancji żył,
4. wytrzymałości elektrycznej izolacji,
5. tłumienności zbliżnoprzenikowej w paśmie użytkowym,
6. odstępów zdalno przenikowego jw,
7. tłumienności przenikowych przez tory trzecie j.w.,
8. tłumienności niejednorodności torów wykorzystanych w zakresie częstotliwości akustycznych.

W porozumieniu z właścicielem linii pomiary można ograniczyć.

6.7. Pomiary kontrolne kabli optotelekomunikacyjnych

- pomiary reflektometryczne kabla na bębnie,
- pomiary reflektometryczne kabla montażowe,
- pomiary tłumienności odbicia wstecznego złączy światłowodowych,
- pomiary reflektometryczne odcinka regeneratorskiego z przełącznicy,
- pomiar tłumienności metodą transmisyjną

W trakcie budowy i montażu linii powinny być wykonywane poniżej podane pomiary:

- a) pomiary reflektometrem przy długości fali 1550 nm, po ułożeniu kabli a przed połączeniem światłowodów należy wykonać na wszystkich torach (wszystkich światłowodach), z jednej strony każdego odcinka instalacyjnego; w celu stwierdzenia ciągłości światłowodów. Pomiarów należy dokonać reflektometrem lub testerem tłumienności
- b) po zmontowaniu złączy na kablu, należy wykonać pomiary reflektometryczne dla fal 1310nm i 155nm z obu stron odcinka regeneratorskiego w celu stwierdzenia poprawności wykonania połączeń. Dopiero po pozytywnym wyniku tych pomiarów dla wszystkich światłowodów w kablu można przystąpić do ostatecznego zamknięcia złącza,
- c) pomiary po zmontowaniu linii, tj. po wykonaniu połączeń na linii należy wykonać reflektometrem z obu stron każdego odcinka regeneratorskiego, w obu oknach transmisyjnych (1310 i 1550 nm), na wszystkich światłowodach dla uzyskania wykresów reflektometrycznych. Należy zlokalizować ewentualne wadliwe połączenia, a po ich poprawieniu należy nowe charakterystyki reflektometryczne zarejestrować w postaci wykresów i jeśli to możliwe na dyskietkach komputerowych

Do badań wykonywanych w trakcie budowy linii należy również kontrola przeprowadzana przez Inspektora Nadzoru, dotycząca jakości realizowanych robót, wbudowanych elementów, stosowanych materiałów oraz zgodności prowadzonych robót z projektem oraz przepisami technicznymi.

Na zmontowanym odcinku regeneratorskim linii optotelekomunikacyjnej należy wykonać następujące pomiary:

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

W porozumieniu z właścicielem linii pomiary można ograniczyć.

6.8. Słupy

Sprawdzenie prawidłowości montażu słupów polega na:

1. sprawdzeniu wykonania i ustawienia słupów pojedynczych i złożonych na zgodność z pkt 5.2 normy BN-76/8984-09 oraz oględzinach w terenie,
2. sprawdzeniu wykonania i ustawienia podpór i odcągów na zgodność z pkt 5.5 i 5.6 ww. normy,
3. sprawdzeniu numeracji słupów, które polega na skontrolowaniu kolejności i trwałości na zgodność z pkt 5.7 ww. normy,
4. 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,
5. - sprawdzeniu zagęszczenia gruntu.

6.9. Ocena wyników badań

Przedstawioną do odbioru linię telekomunikacyjną należy uznać za wykonaną zgodnie z wymaganymi warunkami, jeżeli sprawdzenia i pomiary podane w p. 6 dały dodatni wynik. W szczególności wyniki końcowe pomiarów parametrów optycznych, elektrycznych i transmisyjnych linii kablowej nie mogą być gorsze niż wyniki pomiarów wstępnych tej samej linii.

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 właściciela linii.

7.OBMIAR ROBÓT

7.1. JEDNOSTKA OBMIAROWA

Jednostką obmiarową wykonania przecisku/przewiertu jest 1 m (metr).

Jednostką obmiarową budowy kanalizacji teletechnicznej jest 1 m (metr).

Jednostką obmiarową budowy rurociągu kablowego jest 1 m (metr).

Jednostką obmiarową układania rury w gotowym wykopie jest 1 m (metr).

Jednostką obmiarową budowy studni kablowej jest 1 szt. (sztuka).

Jednostką obmiarową demontażu studni kablowej jest 1 szt. (sztuka).

Jednostką obmiarową budowy 1m kabla miedzianego miejscowego w kanalizacji wraz z wykonaniem złącz i pomiarów jest 1 m (metr).

Jednostką obmiarową budowy 1m kabla miedzianego miejscowego w ziemi wraz z wykonaniem złącz i pomiarów jest 1 m (metr).

Jednostką obmiarową budowy nowego kabla światłowodowego jest 1 m (metr).

Jednostką obmiarową wykonania nowego złącza przelotowego na kablu światłowodowym jest 1 szt. (sztuka).

Jednostką obmiarową montażu stelaża zapasu kabla światłowodowego w studni jest 1 szt. (sztuka).

Jednostką obmiarową pomiaru reflektometrycznego kabla światłowodowego jest 1 pomiar.

Jednostką obmiarową pomiaru transmisyjnego kabla światłowodowego jest 1 pomiar.

Jednostką obmiarową demontażu kabla jest 1 m (metr).

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Wymagane dokumenty

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

1. Dokumentację Projektową z naniesionymi poprawkami powykonawczymi,
2. geodezyjną dokumentację powykonawczą,
3. protokoły pomiarów optycznych, transmisyjnych, elektrycznych i innych,
4. protokół odbioru Robót podpisany przez właścicieli przebudowywanych linii i Inspektora Nadzoru,
5. dokumenty i materiały wymagane przez właściciela linii (np. inwentaryzacja cyfrowa w systemie MAP INFO).

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Cena wykonanych Robót obejmuje ogólnie:

1. roboty przygotowawcze,
2. wytyczenie trasy proj. linii ze wskazaniem rzędnych,
3. zakup, dostarczenie i zmontowanie urządzeń
4. zabezpieczenie tereny wraz zapewnieniem prawidłowej organizacji ruchu
5. roboty ziemne (wykopanie, zasypanie) wraz z docelowym zagęszczeniem gruntu, wywózką nadmiaru gruntu pozostałego po zasypaniu wykopów na odległość do 15km, odwodnienie wykopów, niwelację terenu,
6. wykonanie robót montażowych, pomiarów i połączeń,
7. zdemontowanie kolizyjnych odcinków linii,
8. transport zdemontowanych materiałów do miejsca składowania wskazanego przez Inżyniera (max. do 20 km),
9. uporządkowanie terenu po zakończeniu robót,
10. wykonanie tymczasowych przełączeń i przełożeń wynikających z etapowania robót
11. udział w częściowych i końcowych odbiorach technicznych
12. zapewnienie nadzoru właścicieli przebudowywanych urządzeń wraz z pokryciem kosztów tego nadzoru
13. zapewnienie właściwej międzybranżowej koordynacji robót oraz współpracy z inspektorem nadzoru inwestorskiego, autorskiego i przedstawicielami innych branż,
14. sporządzenie obmiarów wykonanych elementów robót i przebudowanych fragmentów infrastruktury telekomunikacyjnej oraz przygotowanie ich rozliczenia
15. wykonanie dokumentacji powykonawczej (poprawek powykonawczych w egzemplarzu Dokumentacji Projektowej),
16. wykonanie powykonawczej dokumentacji geodezyjnej,
17. naprawy gwarancyjne.

Ogólne zasady płatności określa umowa z Zamawiającym. Jeżeli umowa nie stanowi inaczej płatność za jednostkę wykonanych robót należy ustalać zgodnie z obmiarem i oceną jakości użytych materiałów i wykonanych prac biorąc za podstawę wyniki badań i pomiarów kontrolnych.

Szczegółowo:

Cena jednostkowa 1m wykonania przecisku/przewiertu obejmuje:

- wykopanie i zasypanie dołów dla stanowiska roboczego
- zorganizowanie i dostarczenie sprzętu niezbędnego do wykonania przecisku/przewiertu
- zakup i dostarczenie materiałów do miejsca wybudowania
- montaż i demontaż urządzenia przeciskowego/przewiertowego
- rozwiercanie otworu i wciąganie rury
- łączenia rury (zgrzewanie w przypadku przewiertu)
- uszczelnienie rury przepustowej
- zasypanie dołów z zagęszczaniem, wyrównanie terenu i załadunek i wywóz nadmiaru ziemi z placu budowy celem odzysku lub unieszkodliwienia
- uporządkowanie miejsca prowadzenia robót

Cena jednostkowa 1m budowy kanalizacji teletechnicznej danego typu obejmuje:

- wytyczenie trasy przebiegu
- wykonanie wykopu
- zakup i transport materiałów
- wykonanie podsypki z przesianej ziemi
- ułożenie przekładek profilowych i rur w wykopie oraz ich zmontowanie
- przygotowanie i dostarczenie mieszanki betonowej
- wypełnienie szczelin między rurami w ciągach wielootworowych masą betonową co 20m na długości 0,8m
- przesypanie ułożonych rur przesianą ziemią
- zasypanie rowu z zagęszczaniem, wyrównanie tereny i wywiezienie nadmiaru ziemi na wysypisko wraz z kosztami utylizacji

Cena jednostkowa 1m budowy rurociągu kablowego obejmuje:

- wytyczenie trasy przebiegu
- wykonanie wykopu
- zakup i dostarczenie materiałów do miejsca wybudowania
- wykonanie podsypki z przesianej ziemi
- ułożenie zwojów rur na zwijkach i ustawienie zwijków lub bębnow z rurami na stanowisku roboczym
- ułożenie rur w wykopie oraz ich zmontowanie z użyciem szczelnych złączy
- ułożenie taśmy ostrzegawczej
- zasypanie rowu z zagęszczaniem, wyrównanie załadunek i wywóz nadmiaru ziemi z placu budowy celem odzysku lub unieszkodliwienia

Cena jednostkowa 1m układania rury w gotowym wykopie obejmuje:

- wytyczenie miejsca ułożenia rury
- zakup i transport materiałów
- ułożenie rur w wykopie oraz ich zmontowanie

Cena jednostkowa 1szt. budowy studni kablowej obejmuje:

- wytyczenie i wykonanie wykopu,
- zakup i transport materiałów
- ustawienie osadnika i zabetonowanie dna studni,
- ustawienie i montaż elementów prefabrykowanych studni w wykopie,
- nadbudowanie studni do wysokości wynikającej z rysunków bądź warunków terenowych
- wprowadzenie rur do studni
- osadzenie rur wspornikowych
- osadzenie ramy i pokrywy
- pomalowanie metalowych elementów studni
- zasypanie wykopu i ubicie ziemi
- wywiezienie nadmiaru ziemi na wysypisko wraz z kosztami utylizacji
- wyrównanie i uporządkowanie tereny
- opisanie i umocowanie tabliczki znamionowej

Cena jednostkowa 1szt. demontażu studni kablowej obejmuje:

- zdjęcie pokrywy studni
- zerwanie ramy i podłoża betonowego studni
- zdjęcie wyposażenia studni
- zdjęcie warstwy ziemi ze studni

- skruszenie konstrukcji studni
- załadowanie ziemi i gruzu na samochód, wywiezienie na wysypisko wraz z kosztami utylizacji
- zasypanie otworu po studni i zagęszczenie gruntu

Cena jednostkowa budowy 1m kabla miedzianego miejscowego w kanalizacji wraz z wykonaniem złącz i pomiarów obejmuje:

- otwarcie, zamknięcie i wietrzenie studni ze sprawdzeniem obecności gazu
- zakup i transport materiałów
- wciąganie liny zaciągowej
- ustawienie bębna na stanowisku roboczym
- wciąganie kabla w otwór
- ułożenie kabli w studniach i mocowanie do wsporników
- zabezpieczenie końców kabla
- uszczelnienie końców rur kanalizacji kablowej
- numerowanie kabli
- montaż złącz (przygotowanie końców kabli, sprawdzenie ciągłości żył i pomiar rezystancji izolacji, połączenie ośrodka kabla, połączenie ekranów, montaż osłony złączowej, ułożenie złącza na wspornikach kablowych)
- wyłączenie kabli równoległych (demontowanych)
- zorganizowanie i dostarczenie sprzętu niezbędnego do pomiarów
- pomiary kontrolne przed przebudową i po przebudowie (wydanie dyspozycji pracownikowi na odległym końcu, odpowiednie połączenie żył na odległym końcu, podłączenie sznurów pomiarowych, pomiary, zapisanie wyników, dokonanie obliczeń i zapisanie wyniku, odłączenie sznurów pomiarowych, wydanie odpowiedniej dyspozycji pracownikowi na odległym końcu)

Cena jednostkowa budowy 1m kabla miedzianego miejscowego w ziemi wraz z wykonaniem złącz i pomiarów obejmuje:

- zakup i dostarczenie materiałów do miejsca wybudowania
- wytyczenie trasy rowu kablowego
- wykopanie i zasypanie rowu z ubiciem ziemi
- wykonanie podsypki z przesianej ziemi lub piasku
- przysypanie kabla przesianą ziemią lub piaskiem
- przykrycie kabla taśmą ostrzegawczą
- rozwinięcie i ułożenie kabla w rowie (dotyczy tylko kabla ziemnego)
- montaż złącz (przygotowanie końców kabli, sprawdzenie ciągłości żył i pomiar rezystancji izolacji, połączenie ośrodka kabla, połączenie ekranów, montaż osłony złączowej)
- wyłączenie kabli równoległych (demontowanych)
- zorganizowanie i dostarczenie sprzętu niezbędnego do pomiarów
- pomiary kontrolne przed przebudową i po przebudowie (wydanie dyspozycji pracownikowi na odległym końcu, odpowiednie połączenie żył na odległym końcu, podłączenie sznurów pomiarowych, pomiary, zapisanie wyników, dokonanie obliczeń i zapisanie wyniku, odłączenie sznurów pomiarowych, wydanie odpowiedniej dyspozycji pracownikowi na odległym końcu)

Cena jednostkowa budowy nowego kabla światłowodowego o długości 1 m (metr) obejmuje:

- otwarcie, zamknięcie i wietrzenie studni ze sprawdzeniem obecności gazu

- zakup i transport materiałów
- ustawienie bębna z kablem na stanowisku
- umocowanie niezbędnych elementów rolkowych (wciągarka mechaniczna)
- wciąganie liny zaciągowej i wciąganie kabla (wciągarka mechaniczna)
- montaż i demontaż urządzenia do wdmuchiwania kabla oraz ustawienie sprężarki (metoda pneumatyczna)
- podłączenie i uruchomienie sprężarki (metoda pneumatyczna)
- wdmuchiwanie kabla (metoda pneumatyczna)
- pętlowanie kabla
- ułożenie zapasów kabla w studniach

Cena jednostkowa 1szt. wykonania nowego złącza przelotowego na kablu światłowodowym obejmuje:

- otwarcie, zamknięcie i wietrzenie studni ze sprawdzeniem obecności gazu lub odkopanie (z zasypaniem) i otwarcie zasobnika kablowego
- rozwinięcie zapasów kabli i wprowadzenie ich do samochodu montażowego
- zakup i transport materiałów
- wmontowanie kabli do mufy złączowej
- zaprawienie końców kabli w mufie
- wyłączenie kabla istniejącego
- ustawienie spawarki i spajanie światłowodów
- pomiary sprawdzające spojeń reflektometrem
- ułożenie spoin i zapasów włókien w kasetach
- zamknięcie (oraz otwarcie w przypadku mufy istniejącej) mufy złączeniowej
- umocowanie mufy w studni kablowej
- ułożenie zapasów kabli na stelażach w studni
- uszczelnienie końców rur kanalizacji wtórnej, rurociągów

Cena jednostkowa montażu stelaża zapasu kabla światłowodowego w studni w ilości 1 szt. (sztuka) obejmuje:

- otwarcie, zamknięcie i wietrzenie studni ze sprawdzeniem obecności gazu
- wyznaczenie miejsca instalacji
- zakup i transport materiałów
- wstrzeliwanie kołków mocujących
- umocowanie stelaża

Cena jednostkowa pomiaru reflektometrycznego kabla światłowodowego w ilości 1 pomiar obejmuje:

- zorganizowanie i dostarczenie sprzętu niezbędnego do pomiarów
- ustawienie przyrządów
- wykonanie pomiarów dla fal 1310nm i 1550nm z koniecznymi zmianami zakresów
- utrwalenie wyników pomiarów
- likwidacja stanowiska pomiarowego
- przejazd i powtórzenie pomiarów z drugiego końca odcinka regeneratorskiego i kontrolnego
- opracowanie wyników pomiarów

Cena jednostkowa pomiaru transmisyjnego kabla światłowodowego w ilości 1 pomiar obejmuje:

- zorganizowanie i dostarczenie sprzętu niezbędnego do pomiarów

- ustawienie przyrządów
- wykonanie pomiarów dla fal 1310nm i 1550nm z koniecznymi zmianami zakresów
- utrwalenie wyników pomiarów
- likwidacja stanowiska pomiarowego
- przejazd i powtórzenie pomiarów z drugiego końca odcinka regeneratorskiego i kontrolnego
- opracowanie wyników pomiarów

Cena jednostkowa 1m demontażu kabla obejmuje:

- otwarcie, zamknięcie i wiertzenie studni ze sprawdzeniem obecności gazu
- wyciąganie wszystkich kabli i rur z kanalizacji pierwotnej oraz kabli z kanalizacji wtórnej na danym odcinku
- uszczelnienie otworów kanalizacji pierwotnej
- wywiezienie zdemontowanych rur i kabli do lub we wskazane miejsce lub na wysypisko wraz z kosztami utylizacji

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Normy

- [1] PN-EN 206:2014-04 Beton – Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność.
- [1a] PN/T -01003 Słownictwo telekomunikacyjne. Telefonii. Nazwy i określenia.
- [1b] PN-EN 60825-1:2005 Bezpieczeństwo urządzeń laserowych – klasyfikacja sprzętu, wymagania i przewodnik użytkownika.
- [2] PN-B-19301 Prefabrykaty budowlane z autoklawizowanego betonu komórkowego. Elementy drobnowymiarowe.
- [3] PN-B-19304 Prefabrykaty budowlane z nieautoklawizowanego betonu komórkowego. Elementy drobnowymiarowe.
- [4] PN-B-19501 Prefabrykaty żelbetowe dla telekomunikacji.
- [5] PN-EN 10208-2:2009 Rury stalowe przewodowe dla mediów palnych – Warunki techniczne dostawy – Część 2: Rury o klasie wymagań B.
- [6] PN-76/E-05125 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa.
- [7] PN-85/T-90311 Telekomunikacyjne kable miejscowe z wiązkami czwórkowymi o izolacji papierowej i powłoce ołowianej.
- [8] PN-84/T-90347 Telekomunikacyjne kable dalekosiężne symetryczne z wiązkami czwórkowymi o izolacji polietylenowej-piankowej i powłoce aluminiowej z osłonami ochronnymi z tworzyw termoplastycznych.
- [9] PN-68/T-90351 Telekomunikacyjne kable dalekosiężne symetryczne o izolacji papierowo-powietrznej i powłoce ołowianej.

10.2. Normy Branżowe

- [10] BN-79/3223-02 Telekomunikacyjne linie kablowe. Zespoły pupinizacyjne i skrzynie zespołów pupinizacyjnych.
- [11] BN-73/3233-02 Telekomunikacyjne sieci kablowe miejscowe. Wietrznik do pokryw.
- [12] BN-73/3233-03 Telekomunikacyjne sieci kablowe miejscowe. Ramy i oprawy pokryw.
- [13] BN-67/3233-04 Głowice ekranowe do kabli telefonii nośnej.

- [14] BN-69/3233-05 Haczyki i opaski do zawieszania kabli miejscowych.
- [15] BN-77/3233-06 Telekomunikacyjne linie kablowe. Płyty żelbetowe pod skrzynie pupinizacyjne.
- [16] BN-70/3233-09 Telekomunikacyjne linie kablowe. Mufy żeliwne.
- [17] BN-70/3233-10 Puszki wewnętrzne.
- [18] BN-70/3233-11 Naprężniki do drutów i lin nośnych.
- [19] BN-73/3233-14 Telekomunikacyjne linie międzymiastowe. Kondensatory wyrównawcze.
- [20] BN-86/3233-16 Telekomunikacyjne linie kablowe miejscowe. Szafki kablowe.
- [21] BN-74/3233-17. Telekomunikacyjne linie kablowe międzymiastowe. Słupki oznaczeniowe i oznaczeniowo-pomiarowe.
- [22] BN-74/3233-19 Wsporniki kablowe z tworzyw sztucznych.
- [23] BN-82/3233-25 Kanalizacja kablowa. Tablica orientacyjna do oznaczania studni kablowych.
- [24] BN-73/3238-08 Telekomunikacyjne linie napowietrzne i kablowe sieci miejscowe. Szablony do znakowania.
- [25] BN-87/6774-04 Kruszywa mineralne do nawierzchni drogowych. Piasek.
- [26] BN-72/8932-01 Budowle drogowe i kolejowe. Roboty ziemne.
- [27] BN-76/8984-09 Telekomunikacyjne linie napowietrzne. Ogólne wymagania i badania.
- [28] BN-65/8984-11 Złącza lutowane. Wymagania techniczne.
- [28a] BN- 78/8984-03 Kanalizacja kablowa. Ogólne badania i wymagania
- [29] BN-78/8984-12 Telekomunikacyjne linie kablowe międzymiastowe. Złącza.
- [30] BN-89/8984-18 Telekomunikacyjne linie kablowe dalekosiężne. Ogólne wymagania i badania.
- [31] BN-84/9378-35 Telekomunikacyjne linie kablowe międzymiastowe. Głowice.
- [32] ZN-OPL-001/93. Telekomunikacyjne sieci miejscowe. Kablowe linie optotelekomunikacyjne. Ogólne wymagania techniczne.
- [33] ZN-OPL-002/96. Telekomunikacyjne linie kablowe dalekosiężne. Linie optotelekomunikacyjne. Ogólne wymagania techniczne.
- [34] ZN-OPL-004/15. Telekomunikacyjne linie kablowe. Zbliżenia i skrzyżowania z istniejącymi obiektami budowlanymi. Wymagania i badania.
- [35a] ZN-OPL-005-1/14. Optotelekomunikacyjne linie kablowe. Włókna światłowodowe. Wymagania i badania.
- [35b] ZN-OPL-005-2/17. Linie optotelekomunikacyjne. Kable światłowodowe. Wymagania i badania.
- [36] ZN-OPL-006/15. Linie optotelekomunikacyjne. Spoiny zgrzewane oraz mechaniczne światłowodów jednomodowych. Wymagania i badania.
- [37] ZN-OPL-008/14. Linie optotelekomunikacyjne. Kasety spoin włókien i osłony złączowe do zastosowań w światłowodowych systemach telekomunikacyjnych. Wymagania i badania.
- [38] ZN-OPL-010/16. Telekomunikacyjne sieci miejscowe. Osprzęt dla telekomunikacyjnych linii kablowych napowietrznych. Wymagania i badania.
- [39] ZN-OPL-011-96. Telekomunikacyjna kanalizacja kablowa. Ogólne wymagania techniczne.
- [40] ZN-OPL-012/15. Telekomunikacyjna kanalizacja kablowa. Kanalizacja pierwotna i rurociągi kablowe. Wymagania i badania.
- [41] ZN-OPL-013/15. Telekomunikacyjna kanalizacja kablowa. Kanalizacja wtórna. Wymagania i badania.

- [42-49, 52] ZN-OPL-014/15. Telekomunikacyjna kanalizacja kablowa. Elementy kanalizacji. Wymagania i badania.
- [50] ZN-OPL-022/18. Telekomunikacyjne sieci kablowe. Przywieszki identyfikacyjne. Wymagania i badania.
- [51] ZN-OPL-023/16. Telekomunikacyjna kanalizacja kablowa. Studnie kablowe. Wymagania i badania.
- Uwaga: na pisemne żądanie zarządzającego siecią kablową dopuszcza się wykorzystanie prefabrykowanych studni wg nieaktualnej normy z 73 roku.
- [53-54] ZN-OPL-025/17. Telekomunikacyjne linie kablowe. Elementy do oznaczania podziemnej infrastruktury telekomunikacyjnej. Wymagania i badania.
- [55] ZN-OPL-027/96. Telekomunikacyjne sieci miejscowe. Linie kablowe o żyłach metalowych. Ogólne wymagania techniczne.
- [56] ZN-OPL-028/15. Telekomunikacyjne sieci miejscowe. Tory kablowe abonenckie. Wymagania i badania.
- [57] ZN-OPL-029/15. Telekomunikacyjne sieci miejscowe. Kable telekomunikacyjne symetryczne o żyłach miedzianych. Kable i przewody krosowe. Wymagania i badania.
- [58] ZN-OPL-030/05. Telekomunikacyjne sieci miejscowe. Łączniki żył. Wymagania i badania.
- [58a, 59] ZN-OPL-031/11. Telekomunikacyjne sieci miejscowe. Osłony złączowe – termokurczliwe i owijane. Wymagania i badania.
- [60, 62] ZN-OPL-032/05. Telekomunikacyjne sieci miejscowe. Łączówki i zespoły łączówkowe, kablowe i przełącznicowe. Wymagania i badania.
- [61] ZN-OPL-033/17. Telekomunikacyjne sieci miejscowe. Obudowy zakończeń kablowych. Wymagania i badania.
- [63] ZN-OPL-035/12. Telekomunikacyjne sieci miejscowe. Przyłącze abonenckie i sieć przyłączeniowa. Wymagania i badania.
- [64] ZN-OPL-036/15. Telekomunikacyjne sieci miejscowe. Urządzenia ochrony ludzi i sieci telekomunikacyjnej przed przepięciami i przetężeniami. Wymagania i badania.
- [65] ZN-OPL-037/10. Telekomunikacyjne sieci miejscowe. Systemy uziemiające telekomunikacyjnych obiektów budowlanych. Wymagania i badania.
- [66] ZN-OPL-041/05. Telekomunikacyjna kanalizacja kablowa. Pokrywy wewnętrzne zabezpieczające dostęp do studni kablowych. Wymagania i badania. - WYCOFANA
- [67] Instrukcja TK-13. Paszportyzacja i ewidencja telefonicznych linii napowietrznych.
- [68] Instrukcja TK-24. Paszportyzacja i ewidencja telefonicznych sieci wydzielonych.
- [69] Instrukcja TK-5. Paszportyzacja międzymiastowych okręgowych linii kablowych.
- [70] Instrukcja T-01. Odbiory, utrzymanie i ewaluacja linii optotelekomunikacyjnych.
- [70-1] DT-ZDBŁ-43 Pomiar tłumienności, lokalizacja niejednorodności i uszkodzeń telekomunikacyjnych kabli światłowodowych reflektometrem, ZDBŁ, Warszawa.
- [70-2] DT-ZDBŁ-45 Wstępna technologia wykonywania złączy kabli światłowodowych z wykorzystaniem mufy MS. Część I, ZDBŁ, Warszawa.
- [70-3] DT-ZDBŁ-47 jak wyżej, Część II, ZDBŁ, Warszawa.
- [70-4] DT-ZDBŁ-51 jak wyżej, Część III, ZDBŁ, Warszawa.
- [70-5] DT-ZDBŁ-57 Technologia pneumatycznego zaciągania (z wpychaniem) kabli światłowodowych do kanalizacji, ZDBŁ, Warszawa.
- [70-6] IT-ZDBŁ-52 Wstępna instrukcja zaciągania kabli światłowodowych do kanalizacji kablowej oraz budowy kanalizacji wtórnej, ZDBŁ, Warszawa

- [70-7] IT-ZDBŁ-55 Wstępna instrukcja układania kabli światłowodowych w ziemi i w wodzie, ZDBŁ, Warszawa.
- [70-8] IT-ZDBŁ-60 Instrukcja układania kabli światłowodowych kanałowych, ZDBŁ.
- [71] Normy zakładowe Netii S.A. :
- Zasady planowania i przygotowania ITLD - TDC-061-0501-S
 - Zasady budowy sieci dostępowych miedzianych - TDC-061-503-S
 - Zasady projektowania sieci abonenckich - TDC-061-0504-S
 - Zasady budowy sieci abonenckich - TDC-061-0505-S
 - Zasady projektowania kanalizacji kablowej - TDC-061-0506-S
 - Zasady budowy kanalizacji kablowej - TDC-061-0507-S
 - Zasady projektowania sieci optotelekomunikacyjnych TDC-061-0508-S
 - Zasady budowy sieci telekomunikacyjnych - TDC-061-0509-S
 - Materiały stosowane do budowy sieci - TDC-061-0510-S
 - System znakowania i oznaczania elementów sieci (i kanalizacji) – TDC-061-0511-S
 - Testy odbiorcze - TDC-061-0512-S
 - Słownik kablowej techniki telekomunikacyjnej - Terminy, określenia, skróty –TDC-061-0513-S
 - Lista materiałów do budowy sieci kablowych, dopuszczonych do stosowania w Netia Telekom S.A. - TDC-061-0514-S
 - Wymagania dotyczące formatu i zawartości dokumentacji -TDC-061-0515-S
 - Zasady projektowania i budowy sieci optotelekomunikacyjnych dla potrzeb sieci szkieletowej Netii – TDC-061-0611-S ostatnie wydanie,
 - Instrukcja planowania sieci szkieletowej.

10.3. Inne dokumenty

- [72] Rozporządzenie Ministra Budownictwa i Przemysłu Materiałów Budowlanych w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy wykonywaniu robót budowlano-montażowych i rozbiórkowych. Dziennik Ustaw nr 13 z dnia 10 kwietnia 1972r.
- [73] Ustawa Rady Ministrów nr 60 z dnia 21 marca 1985r o drogach publicznych.
- [74] Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (Dz.U. Nr 89 z 1994 r.) wraz z późniejszymi zmianami
- [75] Zarządzenie Ministra Łączności z dnia 12 marca 1992 r. w sprawie zasad i warunków budowy linii telekomunikacyjnych wzdłuż dróg publicznych, wodnych, kanałów, oraz w pobliżu lotnisk i w miejscowościach, a także ustalenie warunków, jakim te linie powinny odpowiadać (M.P. Nr 313 z 1992 r.)
- [76] Zarządzenie Ministra Łączności z dnia 2 września 1997 r w sprawie warunków, jakim powinny odpowiadać linie i urządzenia telekomunikacyjne oraz urządzenia do przesyłania płynów lub gazów w razie ich skrzyżowania się lub zbliżenia,
- [77] Wytyczne o ochronie linii i urządzeń telekomunikacyjnych przed szkodliwym oddziaływaniem linii elektroenergetycznych i trakcji elektrycznej prądu stałego wprowadzone Zarządzeniem Nr 13 Ministra Łączności z dn. 28.II.1986 r.
- [78] KPT -92 - Krajowy Plan Transmisji KPT- 92,
- [79] Rozporządzenie Ministra Łączności z dnia 4 września 1997r. w sprawie wymagań technicznych i eksploatacyjnych dla urządzeń, linii i sieci telekomunikacyjnych zakładanych i używanych na terytorium

Rzeczypospolitej wraz z załącznikami nr 2÷50 stanowiącymi odrębne wydawnictwa,

- [80] Zalecenia ITU-T tom III.3 "Transmission media-Characteristics. Recommendations G.601÷G 654 - nr G.652 „Characteristics of single mode optical fibre cable”.

Inne dokumenty obowiązujące przy przebudowie sieci optycznej TP SA:

- [81] Zarządzenie Nr 17 Prezesa Zarządu TP S.A. z dnia 20 czerwca 1995 r. w sprawie zabezpieczenia telekomunikacyjnej sieci miejscowej, załącznik p.t. "Zasady zabezpieczenia telekomunikacyjnej sieci miejscowej przed ingerencją osób nieuprawnionych".
- [82] Załącznik do Zarządzenia nr 83 Dyrektora Pionu Sieci Tadeusza Grucy z dnia 12 maja 2003 r – Instrukcja oznaczenia elementów stosowanych w sieci telekomunikacyjnej TP SA.
- [83] Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 26 października 2005 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać telekomunikacyjne obiekty budowlane i ich usytuowanie.

SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA

D-01.03.04A

MONITORING WIZYJNY

1. Wstęp

1.1. Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej Szczegółowej Specyfikacji Technicznej (SST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z instalacją okablowania, montażem urządzeń elektrycznych i teletechnicznych w punktach kamerowych oraz w szafach kamerowych w ramach inwestycji „Budowa przejścia podziemnego pod torami LK nr 1 i nr 447 (ok. km 15+340) z dostosowaniem do potrzeb osób niepełnosprawnych oraz budową odwodnienia z pompownią wód opadowych i przebudową sieci uzbrojenia terenu wraz z budową linii elektroenergetycznej nN-0,4kV relacji: złącze kablowo-pomiarowe przy ul. Cichej (wg odrębnego opracowania) – projektowane złącze kablowe pompowni wód opadowych z przejścia podziemnego”..

1.2. Zakres stosowania SST

Szczegółowa Specyfikacja Techniczna stanowi dokument przetargowy i kontraktowy przy zleceniu i realizacji robót wymienionych w pkt. 1.1

1.3. Zakres robót objętych SST

Ustalenia zawarte w niniejszej Szczegółowej Specyfikacji Technicznej (SST) dotyczą zasad wykonywania i odbioru robót elektrycznych i teletechnicznych związanych z:

- układaniem kabli i przewodów elektrycznych w kanalizacji i rurociągach kablowych w ziemi oraz trasach kablowych;
- montażem osprzętu i urządzeń elektrycznych i teletechnicznych;
- montażem urządzeń systemu monitoringu wizyjnego;
- uruchomieniem i konfiguracją urządzeń systemu monitoringu wizyjnego.

1.4. Określenia podstawowe

Kamera – urządzenie przetwarzające obraz znajdujący się w jego polu widzenia na standardowy sygnał wizyjny.

Przełącznica światłowodowa – urządzenie montowane na każdym końcu linii światłowodowej i stanowiącej jej zakończenie.

Konwerter mediów – urządzenie aktywne przetwarzające sygnał elektryczny na sygnał optyczny i odwrotnie, pozwalające przesyłać sygnały wideo oraz sygnały sterujące za pośrednictwem kabli światłowodowych.

Szafa urządzeń – obudowa z drzwiami mieszcząca kablowe urządzenia telekomunikacyjne.

Switch – urządzenie łączące segmenty sieci komputerowej, którego zadaniem jest przekazywanie ramki między segmentami sieci z doбором portu przełącznika.

UTP – kabel miedziany, skrętka nieekranowana.

Kabel krosowy – giętki kabel zakończony z dwóch stron złączem (RJ45, ST, SC), służące do wykonywania połączeń między urządzeniami.

Kabel optotelekomunikacyjny – kabel zawierający światłowody do transmisji telekomunikacyjnej.

Linia kablowa – linia zbudowana z kabli z żyłami miedzianymi lub światłowodowymi umieszczone bezpośrednio w ziemi bądź w kanalizacji kablowej.

Trasa kablowa – powierzchnia na której ułożone są jedna lub więcej linii kablowych.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Podano w ogólnej specyfikacji technicznej.

2. Materiały

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Podano w ogólnej specyfikacji technicznej.

2.2. Kable i przewody

Przewody instalacyjne – należy stosować przewody izolowane lub z izolacją i powłoką ochronną do układania na stałe, w osłonach lub bez, ilość żył zależy od przeznaczenia danego rodzaju przewodu. Jako materiał przewodzący stosować miedź.

Typy przewodów i kabli:

UTPw 4x2x0,5 – kabel teleinformatyczny, żelowany, zgodny z normą: N-MADEX-04 ISO/IEC 11801 EN 50173 IEC 61156-5 EN 50288-3-1 (Cat.5e) EN 50288-6-1 (Cat.6) ANSI/TIA/EIA 568-B.2. Próba palności według IEC 60332-1. UTPw – kabel żelowany

YKXS 3x1,5/2,5mm² – przewody elektroenergetyczne do układania na stałe, z żyłami miedzianymi jednodrutowymi, o izolacji i powłoce polwinitowej, płaskie do układania na stałe w urządzeniach elektroenergetycznych, w pomieszczeniach suchych na tynku i pod tynkiem.

Przewody wykonane zgodnie z normą: PN-87/E-90060.

Z-XOTKtsd/A-DQ(ZN)B2Y – optotelekomunikacyjne kable tubowe, kanałowe z włóknami jednomodowymi (ITU-T G-652). Kable przeznaczone do transmisji sygnałów cyfrowych i analogowych w całym paśmie optycznym, wykorzystywanym we wszystkich systemach transmisji: danych, głosu i obrazu, stosowanych w teleinformatycznych sieciach dalekosiężnych, rozległych i lokalnych, w każdej konfiguracji przestrzennej. Kable przeznaczone do układania w kanalizacji kablowej pierwotnej i wtórnej. Zgodne z normą: ZN-TF-11:2001; ZN-EK-103.

2.3. Urządzenia

Urządzenia zastosowane w punktach kamerowych:

Kamera stacjonarna kopułkowa wraz z uchwytem o parametrach nie gorszych niż:

- kamera dzień-noć szerokokątna do zastosowań zewnętrznych, IP,
- rozdzielczość 2688 x 1520 – 4,0 Mpx,
- napięcie zasilania: 12 V DC / PoE,
- zasięg oświetlacza IR : min. 30m,
- obiektyw regulowany : 2,7 - 13mm, WDR,
- obudowa metalowa o stopniu ochrony przed uderzeniami mechanicznymi : IK10,
- klasa szczelności : IP67,
- uchwyt do montażu do obiektu,
- oprogramowanie kamery kompatybilne z aktualnie pracującym systemem monitoringu.

Doposażenie istniejącego słupa w szafkę wraz z wyposażeniem:

Szafka kablowa z mocowaniem słupowym o parametrach nie gorszych niż:

- wymiary : 300x300x250,
- metalowa o klasie szczelności : IP66,

- wyposażenie : 3x Gniazda serwisowe 230V AC, bezpiecznik nadmiarowo-prądowy C10A, przełącznica światłowodowa 2xSC, konwerter mediów światłowodowy z zasilaczem, miejsce na przeniesiony zasilacz kamery obrotowej,
- wyposażona w przepusty (dławnice) kablowe do wprowadzenia kabli zasilających i transmisyjnych,
- uchwyt do montażu na słupie,

3. Sprzęt

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Podano w ogólnej specyfikacji technicznej.

3.2. Stosowany sprzęt

Sprzęt stosowany przy wykonywaniu linii kablowych i instalacji urządzeń systemu monitoringu:

- samochód dostawczy do 0,9t,
- samochód skrzyniowy do 5t,
- samochód samowyładowczy do 5t,
- wciągarka kablowa ręczna,
- elektronarzędzia,
- zestaw kluczy imbusowych, nasadowych i końcówek Torx,
- zestaw śrubokrętów płaskich, krzyżkowych,
- narzędzie do taśmowania,
- klucz dynamometryczny z czujnikiem momentu obrotowego,
- urządzenia pomiarowe.

4. Transport

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Podano w ogólnej specyfikacji technicznej.

5. Wykonanie robót

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Podano w ogólnej specyfikacji technicznej.

5.2. Kolejność wykonywania robót

Wykonawca opracuje i przedstawi dla Zamawiającego szczegółowy harmonogram prowadzenia prac uwzględniający kolejność prac i czas trwania wynikający z technologii wykonania.

5.3. Roboty przygotowawcze

Miejsce prowadzenia robót powinno być oznakowane i zabezpieczone zgodnie z zatwierdzonym projektem czasowej organizacji ruchu.

Roboty pod napięciem należy prowadzić zgodnie z zasadami BHP na pisemne polecenie kierownika robót.

5.4. Montaż kabli światłowodowych

5.4.1. Układanie kabli – uwagi ogólne

Zastosowana technologia zaciągania kabli OTK do rur wtórnych powinna zapewnić ułożenie kabli bez uszkodzeń i naruszania zewnętrznych osłon ochronnych.

Przy zastosowaniu wciągania mechanicznego wciągarki powinny mieć dokładnie nastawiane sprzęgła pozwalające na nastawienie max. naprężenia zrywającego zgodnego z max. naprężeniem instalacyjnym kabla i dokonujące pomiaru tej siły w trakcie całego procesu wciągania.

Przy użyciu technologii wdmuchiwania, ciśnienie robocze podczas wdmuchiwania kabla nie powinno przekraczać 12 bar. W przypadku przekroczenia tej wartości lub gdy z uwagi na kształt trasy wdmuchiwania (wiele zakrętów, złączy, etc) kabel wykazuje widoczne opory uniemożliwiające osiągnięcia zakresu projektowego zalecaną metodą jest dmuchanie metodą „ze środka” lub podzielenie trasy wdmuchiwania na segmenty i wykonanie pętlenia zapasu kabla w specjalnych urządzeniach pozwalających na bezpieczne zgromadzenie zapasów kabla.

Prace należy prowadzić w temperaturach zgodnych z zaleceniami producenta odnośnie temperatury instalacji. Standardowo zakres ten obejmuje temperatury od -5 st.C do +40 st.C.

5.4.2. Osłony złączowe

Do montażu kabli światłowodowych powinny być stosowane osłony złączowe wg ZN-OPL-008/14, z tworzyw sztucznych, odpornych na korozję, wytrzymałych mechanicznie i zapewniających długotrwałą hermetyczność przy umieszczaniu złączy w studniach.

Osłony złączowe powinny zapewniać łatwe ułożenie wewnątrz nich wszystkich włókien światłowodowych (wraz z ich zapasami) łączonych odcinków kabli, bez przekraczania dopuszczalnego promienia zginania światłowodów ($R > 35$ mm).

Osłony złączowe powinny umożliwiać ich wielokrotne otwieranie, a także wyprowadzanie kabli odgałęźnych bez potrzeby odcinania kabla i wykonywania nowych połączeń światłowodów oraz bez potrzeby wymiany całego osprzętu złączowego.

Zaleca się stosowanie osłon dielektrycznych, kapturowych, z jednostronnym wprowadzeniem kabli, uszczelnianych opaskami termokurczliwymi i klejem termotopliwym. Wymagania dotyczące osłon złączowych zawarte są w normie ZN-OPL-002/96.

5.4.3. Zapasy kabli

Przy złączach kabli OTK należy pozostawić zapasy kabli, umożliwiające swobodne wykonywanie złączy (spajanie światłowodów) i dokonywanie pomiarów, przy wyniesieniu końców kabla na zewnątrz studni lub zasobnika i wykonywanie złącza i pomiarów w samochodzie montażowym.

Zapasy te powinny być w ilościach wykazanych w dokumentacji.

Zapasy kabli należy układać w pętle w ten sposób, aby możliwe było bezpieczne ich wyciąganie na trasie odcinka instalacyjnego. Powinny być one starannie zabezpieczone przed uszkodzeniami mechanicznymi na stelażach w studniach kablowych lub przez odpowiednie ułożenie w zasobnikach złączowych. Powyższe wytyczne są zgodne z normą ZN-OPL-002/96.

5.4.4. Tłumienność połączeń światłowodów

Połączenia światłowodów jednomodowych w złączu powinny być tak wykonane, aby tłumienność średnia przypadająca na jedną spoinę nie przekroczyła wartości 0,08 dB.

Tłumienność spoin powinna być określana jako wartość średnia (z uwzględnieniem znaków) z pomiarów reflektometrycznych w obu kierunkach transmisji ZN-OPL-006/15. Dopuszcza się pozostawienie w złączu spoin o tłumienności wyższej, jednak o wartości bezwzględnej nie większej niż 0,3 dB, jeśli trzy próby spajania nie pozwoliły na uzyskanie wartości 0,08 dB, przy

czym uzyskiwane wyższe wartości były prawie jednakowe. Liczba takich spoin jest ograniczona zgodnie z ZN-OPL-002/96.

5.5. Montaż przewodów i kabli

Zakres robót obejmuje:

- sprawdzenie prawidłowości wykonanego orurowania pomiędzy słupem a szafką urządzeń (w tym przelotowość);
- wciąganie do rur instalacyjnych i kanałów zakrytych drutu stalowego o średnicy 1,0 do 1,2 mm dla ułatwienia wciągania kabli i przewodów wg dokumentacji projektowej i specyfikacji technicznej ST;
- układanie (montaż) kabli i przewodów zgodnie z ich wyszczególnieniem i charakterystyką podaną w dokumentacji projektowej i specyfikacji technicznej ST.

W przypadku braku trudności przy wciąganiu kabli i przewodów, wciąganie drutu prowadzącego, stalowego nie jest konieczne. Przewody muszą być ułożone swobodnie i nie mogą być narażone na naciągi i dodatkowe naprężenia.

Aby uniknąć ryzyka uszkodzenia kabla podczas instalowania zaleca się, aby przed instalowaniem kabli w niskich temperaturach, przechowywać je przez dobę w pomieszczeniu ogrzewanym.

Wartości minimalnych temperatur instalowania kabli zależą głównie od materiału powłoki i podano je w tabeli poniżej.

Rodzaj kabla	Dopuszczalna minimalna temperatura instalowania
kable i przewody w powłoce polwinitowej i powłoce z tworzywa bezhalogenowego	- 5°C
kable i przewody w powłoce polietylenowej	- 10°C
kable i przewody w powłoce poliuretanowej	- 20°C

W każdym przypadku należy przestrzegać podanych niżej warunków instalowania kabli:

- dopuszczalna siła wciągania kabla nie powinna być przekroczona, a jeśli nieznacznie ją przekracza, należy zastosować smary;
- przy zginaniu kabla promień gięcia nie powinien nigdy przekroczyć minimalnej wartości dopuszczalnej;
- należy upewnić się, że na trasie wciągania kabla nie ma ostrych przedmiotów których krawędzie mogą uszkodzić kabel;
- przez cały czas instalowania, końce kabla powinny być zabezpieczone przed wnikaniem wilgoci (np. kapturkami lub taśmą samoprzylepną).

5.6. Montaż urządzeń

Montaż kamer

Montaż kamer wykonać zgodnie z zaleceniami producenta. Przewody zasilające i sygnałowe należy wprowadzić bezpośrednio do obudowy kamery ewentualnie bezpośrednio do uchwyty kinkietowego.

W trakcie montażu kamer należy wyregulować długość ogniskowej obiektywu, tak aby pokrywała wymagany przez Inwestora obszar obserwacji.

Montaż urządzeń w szafie

Przed zainstalowaniem należy wykonać oględziny dostarczonych urządzeń ze zwróceniem uwagi na wytrzymałość mechaniczną, kompletność obudowy i konstrukcji wsporczej, estetykę wyglądu, brak ostrych krawędzi, jakość powłok ochronnych. Urządzenie należy uznać za wadliwe jeśli w wyniku oględzin stwierdzono chociażby jeden element niewłaściwy. Urządzenia instalować do szafki monitoringu zgodnie z zaleceniami producenta.

Montaż przełącznicy światłowodowej

Przed zainstalowaniem należy wykonać oględziny dostarczonych przełącznic światłowodowych ze zwróceniem uwagi na wytrzymałość mechaniczną, kompletność obudowy i konstrukcji wsporczej, estetykę wyglądu, brak ostrych krawędzi, jakość powłok ochronnych. Przełącznicę światłowodową należy uznać za wadliwą jeśli w wyniku oględzin stwierdzono chociażby jeden element niewłaściwy. Do przełącznicy należy wprowadzić kable światłowodowe, odpowiednie włókna spawać z pigtailami zgodnie z projektem.

Montaż konwerterów

Przed zainstalowaniem należy wykonać oględziny dostarczonych konwerterów ze zwróceniem uwagi na wytrzymałość mechaniczną, kompletność obudowy i konstrukcji wsporczej, estetykę wyglądu, brak ostrych krawędzi, jakość powłok ochronnych. Konwerter należy uznać za wadliwy jeśli w wyniku oględzin stwierdzono chociażby jeden element niewłaściwy. Patchcord światłowodowy wyprowadzony z przełącznicy na konwerter powinien posiadać opis relacji zgodny z projektem. Konwertery instalować do szafki konwerterów zgodnie z zaleceniami producenta.

Montaż wtyków RJ45

Po wprowadzeniu kabli od urządzeń końcowych do szafki należy zarobić wtyki RJ45. Podczas prac należy zwrócić szczególną uwagę na dokładność wykonania prac. Po dokonaniu montażu sprawdzić wytrzymałość mechaniczną połączenia kabla z wtykiem oraz ciągłość wszystkich żył.

5.7. Montaż szafek urządzeń monitoringu

Szafkę należy zainstalować na prefabrykowanym fundamencie. Fundament należy posadowić w wykopie wykonanym ręcznie. Wykop należy zabezpieczyć przed osypywaniem. Wykop powinien być wykonany bez naruszania naturalnej struktury dna wykopu i zgodnie z PN-68/B-06050.

Wykop należy zasypywać ziemią bez kamieni, ubijając warstwami co 20cm. Należy sprawdzić zagęszczenie gruntu. Nadmiar ziemi z wykopu oraz gruz należy wywieźć na wysypisko celem utylizacji.

Przed zasypaniem wykopu do szafki należy wprowadzić kable zasilające oraz rury łączące szafkę z kanalizacją kablową.

6. Kontrola jakości robót

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Podano w ogólnej specyfikacji technicznej.

6.2. Roboty przygotowawcze i roboty ziemne

Sprawdzeniu podlega zgodność wykonania robót z projektem budowlanym: sprawdzenie lokalizacji słupów przeznaczonych do instalacji kamer. Po ustawieniu fundamentów – sprawdzeniu stopnia zagęszczenia gruntu i usunięcia nadmiaru ziemi.

6.3. Sieć światłowodowa - pomiary

Po wykonaniu prac należy wykonać następujące pomiary sieci światłowodowej:

- pomiary reflektometryczne kabla światłowodowego, pomiary z przełącznicy
- pomiary tłumienności metodą transmisyjną

6.4. Linie kablowe

Sprawdzenie kabli i osprzętu kablowego polega na stwierdzeniu ich zgodności z wymaganiami norm przedmiotowych lub dokumentów, według których zostały wykonane, na podstawie deklaracji zgodności wydanej przez producenta, protokołów odbioru albo innych dokumentów.

- należy sprawdzić czy izolacja kabli nie posiada widoczne uszkodzenia powłoki zewnętrznej;
- należy sprawdzić łuki kabli, że są odpowiednie i nie mają zagięć;
- sprawdzenie ciągłości żył (roboczych i powrotnych) oraz zgodności faz;
- pomiar rezystancji izolacji instalacji elektrycznych należy wykonać za pomocą megaomierza o napięciu nie mniejszym niż 500V, dokonując odczytu po czasie niezbędnym do ustalenia się mierzonej wartości. Wynik pomiaru należy uznać za dodatni, jeżeli opór izolacji wynosi co najmniej 0,5MΩ;
- rezystancja izolacji każdej żyły kabla względem pozostałych, zwartych i uziemionych odniesiona do temperatury 20st. C powinna być nie mniejsza niż:
 - 20 MΩ dla kabli z izolacją polwinitową;
 - 100 MΩ dla kabli z izolacją polietylenową;
- sprawdzenie prawidłowości wykonania połączeń metalicznych instalacji;
- protokołów pomiarów elektrycznych;
- protokoły pomiarów reflektometrycznych kabli światłowodowych.

Wyniki badań należy zamieścić w protokole odbioru końcowego na formularzach wymaganych przez odpowiednie normy przedmiotowe i przekazać Inspektorowi Nadzoru.

6.5. Urządzenia systemu monitoringu

Sprawdzeniu podlega jakość montażu urządzeń na konstrukcjach wsporczych, do obiektu oraz w szafach urządzeń oraz poprawność działania.

Po uruchomieniu i wyregulowaniu kamer systemu monitoringu należy sprawdzić pole widzenia kamer, czy cały wymagany obszar został objęty monitoringiem. Należy ocenić jakość wyświetlanego obrazu również poprzez ustawienia i regulację parametrów ekranów LCD (kontrast, jasność, rozdzielczość itp.)

Dokonać kontroli poprawności pracy rejestratorów cyfrowych/macierzy. Sprawdzeniu podlega ciągłość zapisu, jakość zarchiwizowanego materiału oraz pojemność archiwum.

7. Obmiar robót

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Podano w ogólnej specyfikacji technicznej.

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest:

- [szt.] – montaż kamery zewnętrznej stałopozycyjnej wraz uruchomieniem
- [szt.] – montaż uchwytu kamery do obiektu
- [szt.] – montaż zasilacza kamery
- [szt.] – montaż, uruchomienie, konfiguracja konwerterów światłowodowych
- [mb] – układanie przewodów kabelkowych w listwach, korytach, rurociągach

[szt.] – połączenie urządzeń, oznaczenie przewodów
[szt.] – montaż złączy zaciskanych RJ45
[szt.] – montaż przełącznicy światłowodowej
[szt.] – montaż łączników centrujących
[szt.] – montaż sznura zakończeniowego
[szt.] – montaż osłonki spoiny światłowodu
[kpl.] – pomiar reflektometryczny
[kpl.] – pomiar tłumienności metodą transmisyjną
[szt.] – montaż sznura połączeniowego
[szt.] – montaż złączki na rurze HDPE
[szt.] – montaż uszczelnienia na rurze HDPE z kablem
[mb] – montaż rury osłonowej na słupie i rury peszla

8. Odbiór robót

8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Podano w ogólnej specyfikacji technicznej.

9. Podstawa płatności

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Podano w ogólnej specyfikacji technicznej.

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena montażu sztuki [szt.] kamery zewnętrznej stałopozycyjnej wraz z uruchomieniem obejmuje:

- roboty pomocnicze i przygotowawcze
- montaż kamery
- montaż obudowy zewnętrznej do uchwytu słupowego
- montaż kamery, podłączenie przewodów, regulacja ustawień kamery
- zamknięcie obudowy
- uruchomienie kamery i sprawdzenie poprawności działania i przesyłania obrazu
- inne czynności konieczne do wykonanie robót objętych jednostką obmiarową.

Cena sztuki [szt.] kamery zewnętrznej stałopozycyjnej obejmuje:

- dostarczenie kompletu materiałów w miejsce montażu.

Cena montażu [szt.] uchwytu kamery do obiektu obejmuje:

- roboty pomocnicze i przygotowawcze
- trasowanie miejsca montażu kołków rozporowych lub wykonania otworu w istniejącym obiekcie
- instalacja kołków rozporowych,
- montaż uchwytu, adaptera i podstawy kamery do obiektu,
- inne czynności konieczne do wykonanie robót objętych jednostką obmiarową.

Cena sztuki [szt.] uchwytu kamery obejmuje:

- dostarczenie kompletu materiałów w miejsce montażu.

Cena montażu sztuki [szt.] zasilacza kamery obejmuje:

- roboty pomocnicze i przygotowawcze
- dostarczenie kompletu materiałów w miejsce montażu
- montaż zasilacza kamery

- podłączenie zasilacza do kamery
- podłączenie zasilacza do obwodu zasilania
- inne czynności konieczne do wykonanie robót objętych jednostką obmiarową.

Cena sztuki [szt.] zasilacza obejmuje:

- dostarczenie kompletu materiałów w miejsce montażu.

Cena montażu, uruchomienia i konfiguracji sztuki [szt.] konwertera światłowodowego obejmuje:

- roboty pomocnicze i przygotowawcze
- dostarczenie kompletu materiałów w miejsce montażu
- montaż konwertera światłowodowego
- połączenie konwertera światłowodowego
- inne czynności konieczne do wykonanie robót objętych jednostką obmiarową

Cena ułożenia metra [m] przewodów kabelkowych w listwach, korytach, rurociągach obejmuje:

- roboty pomocnicze i przygotowawcze
- przygotowanie odcinków montażowych przewodów
- układanie przewodów w korytach i listwach
- zabezpieczenie przewodów z listwach
- zamknięcie listew i koryt
- inne czynności konieczne do wykonanie robót objętych jednostką obmiarową.

Cena metra [m] przewodów kabelkowych obejmuje:

- dostarczenie kompletu materiałów w miejsce montażu.

Cena połączenia sztuki [szt.] urządzeń, oznaczenia przewodów obejmuje:

- roboty pomocnicze i przygotowawcze
- dostarczenie kompletu materiałów w miejsce montażu
- połączenie urządzeń i oznakowanie przewodów
- inne czynności konieczne do wykonanie robót objętych jednostką obmiarową.

Cena zakończenia sztuki [szt.] kabla UTP złączem RJ45 obejmuje:

- roboty pomocnicze i przygotowawcze
- przygotowanie końcówek kabli, usunięcie izolacji, przygotowanie żył roboczych
- inne czynności konieczne do wykonanie robót objętych jednostką obmiarową.

Cena sztuki [szt.] złącza RJ45 obejmuje:

- dostarczenie kompletu materiałów w miejsce montażu.

Cena montażu sztuki [szt.] przełącznicy światłowodowej obejmuje:

- roboty pomocnicze i przygotowawcze
- montaż przełącznicy światłowodowej w szafie urządzeń
- wprowadzenie do przełącznicy kabli światłowodowych
- ułożenie pospawanych włókien na tacce spawów
- wykonanie opisów portów przełącznicy
- inne czynności konieczne do wykonanie robót objętych jednostką obmiarową.

Cena sztuki [szt.] przełącznicy światłowodowej obejmuje:

- dostarczenie przełącznicy światłowodowej w miejsce montażu.

Cena montażu sztuki [szt.] łącznika centrującego obejmuje:

- roboty pomocnicze i przygotowawcze

- montaż łącznika centrującego w polu komutacyjnym przełącznicy światłowodowej
- inne czynności konieczne do wykonanie robót objętych jednostką obmiarową.

Cena sztuki [szt.] łącznika centrującego obejmuje:

- dostarczenie łącznika centrującego w miejsce montażu.

Cena montażu sztuki [szt.] sznura zakończeniowego obejmuje:

- roboty pomocnicze i przygotowawcze
- podłączenie sznura zakończeniowego do odpowiedniego łącznika przełącznicy światłowodowej
- opisanie sznura zakończeniowego zgodnie z numerem zajmowanego portu przełącznicy światłowodowej i z dokumentacją projektową
- montaż sznura zakończeniowego na tacy przełącznicy światłowodowej
- inne czynności konieczne do wykonanie robót objętych jednostką obmiarową.

Cena sztuki [szt.] sznura zakończeniowego obejmuje:

- dostarczenie sznura zakończeniowego w miejsce montażu.

Cena montażu sztuki [szt.] osłonki spoiny światłowodu obejmuje:

- roboty pomocnicze i przygotowawcze
- wykonanie spoiny światłowodu
- obkurczenie i montaż osłony spawu w tacce spawów
- inne czynności konieczne do wykonanie robót objętych jednostką obmiarową.

Cena sztuki [szt.] osłonki spoiny światłowodu obejmuje:

- dostarczenie osłonki spoiny światłowodu w miejsce montażu.

Cena Kompletu [kpl.] pomiarów reflektometrycznych dla 1 włókna obejmuje:

- ustawienie przyrządów
- wykonanie pomiarów dla fal 1310 nm i 1550 nm (pomiarów reflektometrycznych)
- zapisanie wyników pomiarów
- likwidacja stanowiska pomiarowego
- przejazd i powtórzenie pomiarów z drugiego końca odcinka regeneratorskiego lub kontrolnego
- opracowanie wyników pomiarów

Cena Kompletu [kpl.] pomiarów tłumienności metodą transmisyjną dla 1 włókna obejmuje:

- ustawienie przyrządów na obu końcach odcinka
- wykonanie pomiarów tłumienności optycznej linii światłowodowych metodą transmisyjną
- zapisanie wyników pomiarów
- likwidacja stanowisk pomiarowych
- opracowanie wyników pomiarów.

Cena montażu sztuki [szt.] sznura połączeniowego obejmuje:

- roboty pomocnicze i przygotowawcze
- podłączenie sznura połączeniowego do odpowiednich portów przełącznicy światłowodowej i/lub przełącznika IP
- opisanie kabla nazwą relacji i właściciela zgodnie z dokumentacją projektową
- inne czynności konieczne do wykonanie robót objętych jednostką obmiarową.

Cena sztuki [szt.] sznura połączeniowego obejmuje:

- dostarczenie sznura połączeniowego w miejsce montażu.

Cena montażu sztuki [szt.] złączki na rurze HDPE w kanalizacji obejmuje:

- roboty pomocnicze i przygotowawcze
- montaż złączki na rurze HDPE 32mm/40mm
- sprawdzenie szczelności
- inne czynności konieczne do wykonanie robót objętych jednostką obmiarową.

Cena sztuki [szt.] złączki na rurze HDPE obejmuje:

- dostarczenie kompletu materiałów w miejsce montażu.

Cena montażu sztuki [szt.] uszczelnienia na rurze HDPE z kablem obejmuje:

- roboty pomocnicze i przygotowawcze
- montaż złączki na rurze HDPE (12/8mm lub 32mm lub 40mm) z kablem światłowodowym
- sprawdzenie szczelności
- inne czynności konieczne do wykonanie robót objętych jednostką obmiarową.

Cena sztuki [szt.] uszczelnienia na rurze HDPE obejmuje:

- dostarczenie kompletu materiałów w miejsce montażu.

Cena montażu metra [mb] rury peszla obejmuje:

- roboty pomocnicze i przygotowawcze
- sprawdzenie drożności istniejących tras kablowych
- wciągnięcie rury peszla do istniejących tras kablowych
- mocowanie rur peszla do drabinek i koryt kablowych
- sprawdzenie szczelności zmontowanej rury peszla
- inne czynności konieczne do wykonanie robót objętych jednostką obmiarową.

Cena metra [mb] rury peszla obejmuje:

- dostarczenie rury peszla o odpowiedniej długości w miejsce montażu.

Cena montażu metra [mb] rury osłonowej i rury peszla na istniejącym słupie obejmuje:

- roboty pomocnicze i przygotowawcze
- wykonanie mocowania rury osłonowej do słupa za pomocą taśm stalowych
- inne czynności konieczne do wykonanie robót objętych jednostką obmiarową.

Cena metra [mb] rury osłonowej i rury peszla obejmuje:

- dostarczenie rury osłonowej/rury peszla o odpowiedniej długości w miejsce montażu.

10. Przepisy związane

PN-EN 50132-2-1 Systemy alarmowe - Systemy dozоровe CCTV w zastosowaniach dotyczących zabezpieczenia - Część 2-1: Kamery telewizji czarno-białej

PN-EN 50132-2-1:2002 Systemy alarmowe - Systemy dozоровe CCTV stosowane w zabezpieczeniach - Część 2-1: Kamery telewizji czarno-białej

PN-EN 50132-2-1:2007 Systemy alarmowe - Systemy dozоровe CCTV w zastosowaniach dotyczących zabezpieczenia - Część 2-1: Kamery telewizji czarno-białej

PN-EN 50132-4-1:2002 Systemy alarmowe - Systemy dozоровe CCTV stosowane w zabezpieczeniach - Część 4-1: Monitory czarno-białe

PN-EN 50132-5:2002 Systemy alarmowe - Systemy dozоровe CCTV stosowane w zabezpieczeniach - Część 5: Teletransmisja

PN-EN 50132-7:2003 Systemy alarmowe - Systemy dozоровe CCTV stosowane w zabezpieczeniach - Część 7: Wytyczne stosowania