

SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

Branża:	
	Telekomunikacyjna
Temat opracowania:	
	Budowa odbioru systemów monitoringu wizyjnego i automatyki oświetlenia ulicznego PLC DALI 2.0 w ramach zadania inwestycyjnego „Safe City – bezpieczne miasto Przemyśl”
Inwestor:	
	Gmina Miejska Przemyśl-Prezydent Miasta Przemyśla 37-700 Przemyśl ul. Rynek 1
Data opracowania:	
	Wrzesień 2021

Nr arch.:	1/UM/STWIOR/KK/21	Ilość egzemplarzy	2	Egz. Nr:	1	
Egz. Nr 1	Inwestor					
Egz. Nr 2	Inwestor					

Projektant: Tomasz Śmiertelny
(upr. bud. 1783/99/U)

Opracował: Krzysztof Kasprzyk

Przedstawiciel Wykonawcy:

Uzgadniający:

1. Wstęp

1.1. Przedmiot STWiORB

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z budową kablowych linii telekomunikacyjnych światłowodowych w ramach zadania inwestycyjnego: Budowa odbioru systemów monitoringu wizyjnego i automatyki oświetlenia ulicznego PLC DALI 2.0 w ramach zadania inwestycyjnego „Safe City – bezpieczne miasto Przemysł”

1.2. Zakres stosowania STWiORB

Szczegółowa specyfikacja techniczna (STWiORB) jest stosowana jako dokument kontraktowy przy realizacji robót wymienionych w pkt. 1.1

1.3. Zakres robót objętych STWiORB

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem budowy kablowych linii telekomunikacyjnych światłowodowych. W zakres tych robót wchodzi:

- zaciągnięcie kabli do kanalizacji kablowej pierwotnej,
- montaż kabli,
- wykonanie złączy,
- znakowanie kabli,
- badania i pomiary kabla,
- montaż wyposażenia szaf kablowych
- montaż urządzeń monitoringu wizyjnego

1.4. Określenia podstawowe

- Światłowód - element transmisyjny kabla optotelekomunikacyjnego w postaci włókna optycznego złożonego z rdzenia i płaszcza wraz z pokryciami, pozwalający na transmisję fali świetlnej.
- Kabel optotelekomunikacyjny (światłowodowy) - kabel zawierający światłowody do transmisji sygnałów telekomunikacyjnych.
- 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.
- Kasetka – zasobnik złączy i zapasów światłowodów,

Stosowane określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami oraz z definicjami podanymi w STWiORB D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z dokumentacją projektową, STWiORB i poleceniami Inżyniera. Wykonawca jest odpowiedzialny za bezpieczeństwo wszelkich czynności na terenie budowy i terenie przyległym do budowy oraz bezpieczeństwo terenów, na których mogą wystąpić zagrożenia dla ludzi i mienia w związku z prowadzonymi robotami. Metody użyte przy budowie wyrażające się rodzajem zastosowanej technologii, maszyn, urządzeń i sprzętu muszą zapewniać skuteczną ochronę ludzi, środowiska budynków i budowli na tych obszarach w szczególności przed:

- hałasem,
- wibracją,
- drganiami i wstrząsami,
- zanieczyszczeniem odpadami poprodukcyjnymi i komunalnymi gleb wód i powietrza,
- zanieczyszczeniem powietrza emisją gazów, pyłów i dymów,
- zanieczyszczeniem środowiska przetrwalnikami zarasków chorobotwórczych i metalami ciężkimi,
- znaczącymi lub gwałtownymi zmianami poziomu wód gruntowych.

1.5.1. Zgodność robót z dokumentacją projektową

W przypadku rozbieżności w ustaleniach poszczególnych dokumentów obowiązuje kolejność ich ważności wymieniona w „Kontraktowych warunkach ogólnych” („Ogólnych warunkach umowy”). Wykonawca nie może wykorzystywać błędów lub opuszczeń w dokumentach kontraktowych, a o ich wykryciu winien natychmiast powiadomić Inżyniera/Kierownika Projektu, który podejmie decyzję o wprowadzeniu odpowiednich zmian i poprawek. Wszystkie wykonane roboty i dostarczone materiały będą zgodne z dokumentacją projektową i ST. Dane określone w dokumentacji projektowej i w ST będą uważane za wartości docelowe, od których dopuszczalne są odchylenia w ramach określonego przedziału tolerancji. Cechy materiałów i elementów budowli muszą być jednorodne i wykazywać zgodność z określonymi wymaganiami, a rozrzuty tych cech nie mogą przekraczać dopuszczalnego przedziału tolerancji. W przypadku, gdy dostarczone materiały lub wykonane roboty nie będą w pełni zgodne z Dokumentacją Projektową lub SST i wpłynię to na niezadowalającą jakość elementu budowli, to takie materiały zostaną zastąpione innymi, a elementy budowli zostaną rozebrane i wykonane ponownie na koszt Wykonawcy. W przypadku, gdy materiały lub roboty nie będą w pełni zgodne z Dokumentacją Projektową lub ST, ale osiągnięta zostanie możliwa do zaakceptowania jakość elementu to Inżynier/Kierownik Projektu może zaakceptować takie roboty i zgodzić się na ich pozostawienie, jednak zastosuje odpowiednie potrącenia od ceny kontraktowej.

1.5.2. Zabezpieczenie terenu budowy

Wykonawca jest zobowiązany do zabezpieczenia terenu budowy w okresie trwania realizacji kontraktu aż do zakończenia i odbioru ostatecznego robót. Ochrona własności publicznej i prywatnej Wykonawca jest zobowiązany do ochrony przed uszkodzeniem lub zniszczeniem własności publicznej i prywatnej. Jeżeli w związku z zaniedbaniem, niewłaściwym prowadzeniem robót lub brakiem koniecznych działań ze strony Wykonawcy nastąpi uszkodzenie lub zniszczenie własności publicznej lub prywatnej, to Wykonawca na swój koszt naprawi lub odtworzy uszkodzoną własność. Stan naprawionej własności powinien nie być gorszy niż przed powstaniem uszkodzenia.

1.5.3. Bezpieczeństwo i higiena pracy

Podczas realizacji robót Wykonawca będzie przestrzegać przepisów dotyczących bezpieczeństwa i higieny pracy. W szczególności Wykonawca ma obowiązek zadbać, aby personel nie wykonywał pracy w warunkach niebezpiecznych, szkodliwych dla zdrowia oraz nie spełniających odpowiednich wymagań sanitarnych.

2. Wyroby budowlane i materiały

2.1. Wymagania ogólne

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w STWIORB D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 2. 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. Dostawa materiałów na budowę powinna nastąpić dopiero po przygotowaniu pomieszczeń magazynowych lub składowisk na placu budowy. Materiały na budowę należy dostarczyć łącznie z deklaracjami zgodności, atestami itp. i powinny być sprawdzone pod względem kompletności i zgodności z danymi producenta oraz czy nie zostały uszkodzone podczas załadunku, transportu i wyładunku. Deklaracje zgodności muszą pochodzić od producenta. W razie stwierdzenia wad lub wątpliwości, co do jakości materiałów, należy przed ich wbudowaniem poddać je badaniom określonym przez Inspektora Nadzoru.

2.2. Materiały i specyfikacje

Komponenty elektroniczne

Lp	Nazwa	specyfikacja
1	Przełącznik Światłowodowy 12xSFP+ 4xLAN	Architektura sieci LAN: 1 Gigabit Ethernet Informacje dodatkowe: Forwarding Rate: 170 Mpps Switching Capacity: 240 Gbps Power Method: AC 100-20VAC/50-60 Hz Certyfikacje: CE, FCC, IC ESD/EMP Obsługiwane protokoły / Zgodność z normami: IEEE 802.1x Port PoE: nie Port konsoli: Port konsoli RJ45 Przepustowość (Gbps): 160.0 Rodzaj urządzenia przewodowego: Switch zarządzalny Zarządzanie przez WWW (Smart): tak Opis ogólny: min 12x FSP+ , 4x Rj45 1Gb/s ,
2	Moduły SFP fiber jednodomowy para	IEEE 802.3z 1000Base-FX Dwukierunkowa transmisja na pojedynczym włóknie jednodomowym Połączenie na odległości do 5Km Złącze typu LC SM Długość fali Tx 1550nm Długość fali Rx 1310nm prędkość 1.25 Gb/s
3	Przełącznik LAN 24x1000 MB/s	Ilość portów LAN: 24x [10/100/1000M (RJ45)] , 2x [1G (SFP)] , Standard sieci LAN: Gigabit Ethernet 10/100/1000 Mb/s Warstwa przełączania: 2 Interface, Przez przeglądarkę WWW, Podstawowe parametry techniczne: Interfejsy, zarządzanie siecią- 24 x porty 10/100/1000 RJ45 Ethernet, 2 x porty 1G SFP Ethernet Przepustowość Przełączania- 52 Gb/s Szybkość Przesyłania- 38.69 Mpps

4	Przełączniki Poe+ przemysłowe zarządzane	<p>Porty LAN: 2 x port SFP 100/1000 Base-X, 8 x RJ45 10/100/1000 Base-T (2 x Hi-PoE, 6 x PoE (802.3af/at)) Szybkość transmisji: 10 / 100 / 1000 Mb/s - 8 Portów LAN & PoE, 100 / 1000 Mb/s - 2 Porty SFP Maksymalna moc wyjściowa: 60 W / port Hi-PoE : 30 W / port PoE+ : moc: 120 W Zarządzanie przez WWW / konsolę: TAK IEEE 802.1Q VLAN Full Duplex: Half Duplex: Back Pressure Uwierzytelnianie portów IEEE 802.1x Załadowanie i odczyt pliku konfiguracji Logi systemowe zabezpieczenie przed wyładowaniami atmosferycznymi i różnicami potencjałów pomiędzy urządzeniami Zaprojektowany do zastosowań przemysłowych w szerokim zakresie temperatur. Zasilanie: 9 ... 57 V DC 48 ... 57 V PoE Temperatura pracy: -35 °C ... 70 °C</p>
5	Zasilacze 48v na szynę Th35 din	<p>moc: 120 W prąd wyjściowy: 2,5 A min napięcie wyjściowe: 48V DC, 48...55V DC napięcie zasilania: 90...264V AC, 127...370V DC podłączenie elektryczne: listwa zaciskowa montaż szyna TH35 DIN temperatura pracy: -20...70°C zabezpieczenie: przeciążenie, przegrzanie, przepięcie, zwarcie sprawność: 90%</p>
6	Kamery (7-12) 8Mpx Ai statyczne Tubowe (metadane) + Akcesoria	<p>Przetwornik obrazu 8MP, 1/1,8" CMOS, niskie natężenie oświetlenia, wysoka rozdzielczość obrazu Maks. wyjścia 8MP (3840×2160) @25fps/30fps Kodowanie H.264 i H.265, wysoki stopień kompresji Szeroka dynamiczna, dzień/noc, 3D NR, AWB, HLC, BLC ROI, SVC, SMART H.264+/H.265+, Motozoom 2.7mm~12mm; F1.2 funkcje: ANPR ,ochrona obwodowa, detekcja twarzy, rozpoznawanie obiektów człowiek, pojazd), metadane, inteligentna analiza real-time i zaawansowane wyszukiwanie, liczenie osób, zagubiony/pozostawiony obiekt, detekcja audio Alarm: 3 wejścia, 2 wyjścia; audio: 1 wejście, 1 wyjście; ; obsługuje max. Karta SD 256 GB Zasilanie 24V AC/12V DC/PoE (porty zasilania różnią się w zależności od zasilacza) Stopień ochrony IP67, IK10 Powłoka antykorozyjna (opcjonalnie) Warunki pracy -40°C ~+60°C / 10~95%RH + Uchwyt montażowy pod słupa oświetleniowego</p>
7	Kamery (1-6) 8Mpx Ai statyczne Tubowe + Akcesoria	<p>Przetwornik obrazu 8MP, 1/1,8" CMOS, niskie natężenie oświetlenia, wysoka rozdzielczość obrazu Maks. wyjścia 8MP (3840×2160) @25fps/30fps Kodowanie H.264 i H.265, wysoki stopień kompresji Szeroka dynamiczna, dzień/noc, 3D NR, AWB, HLC, BLC ROI, SVC, SMART H.264+/H.265+, Motozoom 2.7mm~12mm; F1.4 funkcje: ochrona obwodowa, detekcja twarzy, rozpoznawanie obiektów (człowiek, pojazd), inteligentna analiza real-time i zaawansowane wyszukiwanie, liczenie osób, zagubiony/pozostawiony obiekt, detekcja audio Alarm: 2 wejścia, 1 wyjścia; audio: 1 wejście, 1 wyjście; ; obsługuje max. Karta SD 256 GB</p>

		<p>Zasilanie 24V AC/12V DC/PoE (porty zasilania różnią się w zależności od zasilacza)</p> <p>Stopień ochrony IP66, IK10</p> <p>Powłoka antykorozyjna (opcjonalnie)</p> <p>Warunki pracy -30°C ~+60°C / 10~95%RH</p> <p>+ Uchwyt montażowy pod słupa oświetleniowego</p>
8	Kamera Obrotowa 4Mpx Ptz + Akcesoria	<p>Kamera IP typu PTZ, 4Mpx, przetwornik 1/2.8 " PS CMOS z obiektywem 4.9~156mm z zoomem optycznym 30×, IR do 150m, H.265+/H.264+/MJPEG, WDR(120dB), funkcje inteligentne, 1/1 audio; 2 wej alarm, obudowa zewnętrzna IP67, IK10, funkcje automatyki: 300 presetów, 5 ścieżek, 8 tras, auto-scan, auto-pan, microSD 256 Gb, zasilanie: AC24V, PoE+(802.3at).</p> <p>+Uchwyt montażowy pod słupa oświetleniowego</p>
9	System Detekcji Radarowej(radar bezpieczeństwa) +Akcesoria	<p>Częstotliwość pracy 20-25 GHz</p> <p>4 Wyjścia alarmowe</p> <p>Zakres pracy 100 m / kąt 110</p> <p>inteligentne śledzenie</p> <p>Zasilanie: 12 V DC / 24 V AC / PoE</p> <p>Temperatura pracy ° C: -30 ~ +70 C</p> <p>IP67/IK09</p> <p>Filtrowanie celu</p>
10	Czujki PIR + MW	<p>Temperatura pracy: -30°C ~ 54°C</p> <p>kąt widzenia: 85°</p> <p>zasięg detekcji: 8x12m</p> <p>cyfrowe przetwarzanie sygnału</p> <p>metoda detekcji: podwójny PIR (Dual) MW (10.544 GHz)</p> <p>ochrona sabotażowa przed otwarciem i oderwaniem</p> <p>zasilanie: DC 12V/12mA</p> <p>normy EN50131-1, EN50130-4, EN50130-5</p> <p>Uchwyt montażowy pod słupa oświetleniowego</p>
11	Zasilacz 12v na szynę Th35 Din	<p>Napięcie wyjściowe 12 V</p> <p>A Zakres mocy min 24 W</p> <ul style="list-style-type: none"> • Wysoka wydajność do 85% • Regulacja napięcia • Zakres temperatury otoczenia podczas pracy od - 10°C do 55°C. • Ochrona Przerwany obwód, przeciążenie i zwarcie są stabilne • Dioda LED wskazująca stan • Wyjście/styk sygnalizacji napięcia wyjściowego prawidłowe
12	Serwer Główny NVR (KMP w Przemysłu) +wyposażenie	<p>Jeden lub dwa procesory procesor osiągający łączny wynik min 23000 ptk. w testach wydajności na stronie https://www.cpubenchmark.net/high_end_cpus.html Ranking z 23.09.2021</p> <p>Mocowanie 1U,2U</p> <p>4 x kieszeń dysku 3.5"lub 2.5"</p> <p>16 sloty na pamięć RAM min</p> <p>Obsługa max. 2 procesorów</p> <p>4 x RJ45 LAN 1Gbps</p> <p>32 GB GB DDR4 2133 MHz nie gorsze niż</p> <p>RAID 0, 1, 10</p> <p>Dwa redundantne zasilacze HotPlug min 500W</p> <p>Obudowa typu Rack</p> <p>+Dysk twardy 2x2TB HDD lub 2x 240SSD</p>
13	Serwer UTM (Urząd Miasta) +wyposażenie	<p>Sprzętowy lub programowy spełniające następujące funkcje</p> <p>ROUTING</p> <p>DHCP</p>

		<p>VLAN Nat Przepustowość Firewall 4 Gbps Przepustowość VNP IPS 2.4 Gbps Przepustowość IPSec - AES GCM 175 Mbps Minima; liczba tuneli VPN: 80 Minimalna Liczba Klientów SSL VPN: 20 175 Mbps Interfejsy Ethernet 10/100/1000 4x Mocowanie rack 19</p>
14	Komputer Stacjonarny Zestaw + wyposażenie	<p>Obudowa ATX Zasilacz 600W 80 Gold + nie gorszy Procesor: osiągający wynik min 10500 ptk na stronie https://www.cpubenchmark.net/high_end_cpus.html Ranking z 23.09.2021</p> <p>Radiator o parametrach TDP max: 120 W (dodatkowy) Pamięć ram 16GB DDR 4 minimum Płyta Główna 4 Sloty Pamięci SATA 3.0 Port NVMe Karta graficzna lub 2 karty, łącznie 4 porty HDMI/DISPLAYPORT 4GB RAM DDR5 minimum</p> <p>Dysk SSD 2x240 GB SATA 3.0 minimum pojemności</p> <p>Myszka + Klawiatura Wireless Kabel zasilający</p>
15	Monitory 42-43 do podglądu obrazu na żywo + wyposażeniem	<p>przystosowany do pracy ciągłej, w pomieszczeniach zamkniętych Przekątna ekranu: 42" - 43" Proporcje ekranu: 16:9 Rozdzielczość: 1920 x 1080 Liczba wyświetlanych kolorów: 16,7 mln Czas reakcji matrycy: 8 ms nie większy niż Kontrast: 1200:1 nie mniejszy niż Kąt widzenia: (H)178° x (V)178° Wejścia sygnałów Wejścia HDMI: 1 Audio Parametry elektryczne Warunki pracy: 24h/7 dni Konstrukcja Mocowanie VESA</p> <p>+ uchwyt ramowy dopasowany do monitor regulacja w 3 osiach wytrzymałość nacisku 30 KG</p>
16	System Awaryjnego Zasilania UPS +Wyposażenie Szafa dystrybucyjna	<p>Mocowanie rack 19 typ zasilacza: online moc skuteczna: 2400W moc pozorna: 3000VA napięcie wyjściowe: 230V ±5% / 50-60Hz kształt napięcia wyjściowego: sinusoida ilość gniazd wyjściowych: min 4x Schuko akumulator: 50A /12V nie mniejszy niż interfejs RS-232, USB 2.0 wyświetlacz LCD wyłącznik EPO Tak zabezpieczenie przeciwprzepięciowe RJ45 (in/out) Tak inteligentne zabezpieczenia przeciwprzepięciowe, przeciążeniowe i zwarciove Tak</p> <p>+ eleaty do mocowania w szafie Rack</p>
17	System Awaryjnego Zasilania UPS +pomieszczenie operatora	<p>Wolno stojący typ zasilacza: online</p>

		<p> moc skuteczna: 2400W moc pozorna: 3000VA napięcie wyjściowe: 230V $\pm 5\%$ / 50-60Hz kształt napięcia wyjściowego: sinusoida ilość gniazd wyjściowych: min 4x Schuko akumulator: 50A /12V nie mniejszy niż interfejs RS-232, USB 2.0 wyświetlacz LCD wyłącznik EPO Tak zabezpieczenie przeciwprzepięciowe RJ45 (in/out) Tak inteligentne zabezpieczenia przeciwprzepięciowe, przeciążeniowe i zwarciove Tak Moduł SNMP Tak interfejsy: RS232, Ethernet ethernet: 10/100Mbps + Kabel zasilający w zestawie </p>
18	Klawiatura PTZ	<p> wyświetlacz LCD wbudowany joystick 3-axis oraz manipulator 3D klawisze funkcyjne do zarządzania PTZ interfejsy: 1x RS-485, 1x RS-422, 1x RS-232, 1x USB interfejs Ethernet: 1x RJ45 10/100 Base-T możliwość łączenia kaskadowo obsługiwane protokoły: DH2 (rejestratory) – Wymagane DH-SD1, PELCO-D, PELCO-P - Wymagane </p>
19	Karty pamięci micro SD 256	<p> Pojemność nominalna: 256GB Typ - klasa: Micro SDXC Max transfer odczytu: 100 MB/s Max transfer zapisu: 40 MB/s Karta z specjalnym przeznaczeniem w zastosowaniach systemach monitoringowych </p>
20	Kontroler Wifi-HOTSPOT	<p> Urządzenie do zarządzania Siecią Wifi dopasowane do nadajników Obsługa do 5 urządzeń Zarządzanie Interfejs sieciowy 1x gigabitowy port Ethernet 10/100/1000 Mb/s Interfejs konfiguracji Przeglądarka internetowa lub Bluetooth </p>
21	Dyski twarde HDD 10 TB 24/7	<p> Przeznaczenie :Dysk specjalny do rejestratorów pojemność: 10TB prędkość obrotowa: 7.2k rpm cache: 256MB interfejs: SATA III, 6Gbps format: 3.5" +Do każdego dysku kieszeń do 3.5 do dell r720 </p>
22	Pamięć ddr3 64GB	<p> DDR3 dopasowana do serwera dell R720 4x16 GB pojemność Rodzaj pamięci ECC REGISTERED Częstotliwość 1333MHz </p>
23	Wifi-HOTSPOT + akcesoria	<p> Tryb pracy Access point Zastosowanie zewnętrzne Standard WiFi 802.11n (gen.4) min 300MB/s System Mesh Tak Standard szyfrowania WPA2 ZŁĄCZA Port LAN 10/100/1000 </p>

		<p>Obsługa PoE Tak Anteny 2x wyjścia antenowe Minimalna moc z anten 25 dBi 5Ghz Częstotliwość pracy 2.4 GHz 5 GHz Dopuszczalna temperatura pracy: Od -30 do 70 st. C Vlan +Uchwyty do mocowania (słup)</p>
24	Dali 2.0 Sterownik zestaw urządzeń	<p>Komunikacja Rj45 LAN Min 42 porty wejściowe Cyfrowe 12/24 DC Główny sterownik odporność na temperatury pracy -10C +55C Mocowanie na szynę Th35 Zasilanie 12v/24v DC (lub osobny zasilacz na szynie TH35) Harmonogramy czasowe programowalne Obsługa Protokołu Http:// do zarządzania Możliwość budowy programów (logiki) Obsługa Dali Zabezpieczenie przepięciowe 24v Zasilacz Dali 18V (lub wbudowany) 2 kanałowy elektroniczny wyłącznik nadprądowy 24v 10A - regulacja</p>

Licencje oprogramowania

Serwer UTM (licencja sprzętowa , programowa komercyjna np. Linux lub płatna)

Licencja oprogramowania wliczona jest w urządzenie. urządzenie musi spełnić wymagania podane w specyfikacji .

Serwer NVR (licencja na 1 stanowisko Eocortex Ultra).

Można zaproponować licencje innych producentów o ile posiadają moduły:

Zliczania osób
 Detekcji pożaru
 Detekcji pozostawionego obiektu/bagażu
 Detekcji twarzy
 Rozpoznawanie twarzy
 Przekroczenia linii
 Detekcji zgromadzeń ludzkich
 Serwer TV-Wall
 Active directory
 Liczba serwerów - nieograniczona
 Rozbudowa o dodatkowe licencje kamer - nieograniczona
 Inteligentne przeszukiwanie materiału z wykorzystaniem zapisanych zdarzeń

Serwer iSCSI macierz dyskowa (Oprogramowanie Komercyjne Freenas)

Można zaproponować inne oprogramowanie które spełnia wymagania takie jak:

Obsługuje format zapisu i tworzenia macierzy dyskowych ZFS
 umożliwia budowę systemów pamięci masowych [SAN](#). iSCSI
 Posiada funkcje Wirtualnych Maszyn

Klient sieci AD - kontrolera domeny

Oprogramowanie systemowe serwerowe:

Możliwość administrowania sieci przez AD - kontroler domeny serwer
Kompatybilny z oprogramowaniem serwerowym NVR

Oprogramowanie systemowe komputer stacjonarny pomieszczenie operatora:

Kompatybilny z oprogramowaniem NVR klienckim
Klient sieci AD - kontrolera domeny

Kable skrętkowe LAN

Kable **F/UTP Kat.6 PE żel** stosowane do budowy sieci telekomunikacyjnej powinny posiadać świadectwo homologacji i odpowiadać wymaganiom zawartym w normie ISO/IEC 11801:2002, EN 50173-1:2002, EN 50575:2014+A1:2016 oraz ANSI/TIA 568-C.2

Kable sygnałowe alarmowe

Kable XzTKMXpw 3x2x0,5 stosowane do budowy sieci sygnałowej styczników powinny posiadać świadectwo homologacji i odpowiadać wymaganiom zawartym w normie PN-EN 50575 (CPR). Kabel jest przeznaczony do układania w kanalizacji kablowej z małym

Kable optotelekomunikacyjne

Kable optotelekomunikacyjne stosowane do budowy sieci telekomunikacyjnej powinny posiadać świadectwo homologacji i odpowiadać wymaganiom zawartym w normie zakładowej ZN-OPL-005-1/14 oraz normie europejskiej IEC 60794-5 precyzującej parametry techniczne takie jak: maksymalne napięcie instalacyjne kabla, maksymalna siłę zgniatającą, odporność na wnikanie wody i inne parametry mechaniczne mikrokabli w mikrokanalizacji. Do budowy telekomunikacyjnych linii światłowodowych, należy stosować kable zgodnie z Dokumentacją Projektową.

2.3. Składowanie materiałów na budowie

Kable przechowywać i składować nawinięte na bębnach, luźne mogą pozostawać jedynie krótkie odcinki. Bębny z kablami należy składować na placu budowy na utwardzonym podłożu. Na ostatniej warstwie kabla na bębnie powinna być szczelnie nawinięta folia polietylenowa w kolorze czarnym dla ochrony przed szkodliwym wpływem światła dziennego. Materiały takie jak obudowy, głowice, osłony złączy kablowych należy składować w przeznaczonych na ten cel zamykanych i suchych pomieszczeniach.

2.4. Odbiór materiałów na budowie

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. Dostawa materiałów na budowę powinna nastąpić dopiero po przygotowaniu pomieszczeń magazynowych lub składowisk na placu budowy. Materiały na budowę należy dostarczyć łącznie z deklaracjami zgodności, atestami itp. i powinny być sprawdzone pod względem kompletności i zgodności z danymi producenta oraz czy nie zostały uszkodzone podczas załadunku, transportu i wyładunku. Deklaracje zgodności muszą pochodzić od producenta. W razie stwierdzenia wad lub wątpliwości, co do jakości materiałów, należy przed ich wbudowaniem poddać je badaniom określonym przez Inspektora Nadzoru.

3. Sprzęt

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w STWiORB D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 3. Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje

niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót, zarówno w miejscu tych robót, jak też przy wykonywaniu czynności pomocniczych oraz w czasie transportu, załadunku i wyładunku materiałów, sprzętu itp. Sprzęt używany przez Wykonawcę powinien uzyskać akceptację Kierownika Budowy i Inspektora Nadzoru. Liczba i wydajność sprzętu powinna gwarantować wykonanie robót zgodnie z zasadami określonymi w dokumentacji projektowej, STWiORB i wskazaniach Kierownika Budowy i Inspektora Nadzoru w terminie przewidzianym kontraktem.

3.2. Sprzęt do wykonania robót

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

- samochód skrzyniowy,
- samochód dostawczy,
- przyczepa do przewozu kabli,
- urządzenie do wdmuchiwania kabli metodą strumieniową,
- wciągarka mechaniczna kabli,
- wciągarka ręczna,
- dmuchawa gorącego powietrza,
- reflektometr do sprawdzenia ciągłości światłowodów,
- zestaw do pomiaru tłumienności optycznej,
- zestaw do pomiaru mocy optycznej,
- ściągarka pokrycia pierwotnego,
- ściągarka pokrycia wtórnego,
- spawarka do włókien światłowodowych,
- przecinarka światłowodu.

W zależności od warunków terenowych i uzbrojenia terenu roboty ziemne mogą być wykonywane ręcznie lub mechanicznie. Sposób wykonania robót oraz sprzęt zaakceptuje Kierownik Projektu.

4. Transport

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w STWiORB D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 4. Wykonawca jest obowiązany do stosowania takich środków transportu, które pozwolą uniknąć uszkodzeń i trwałych odkształceń przewożonych materiałów. Materiały na budowę powinny być przewożone zgodnie z przepisami BHP i ruchu drogowego. Liczba środków transportu powinna gwarantować prowadzenie robót w terminie przewidzianym kontraktem zgodnie z zasadami określonymi w Dokumentacji Projektowej, ST i wskazaniach Kierownika Projektu. W zależności od zakresu robót Wykonawca zastosuje następujące środki transportu:

- samochód skrzyniowy,
- samochód samowyładowczy,
- samochód dostawczy,
- przyczepa do przewozu kabli.

Przewożone materiały powinny być układane i zabezpieczone przed przemieszczaniem się zgodnie z warunkami transportu wydanymi przez wytwórcę dla poszczególnych elementów.

5. Wykonanie robót

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót podano w STWiORB D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 5. Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie robót zgodnie z warunkami umowy oraz za jakość zastosowanych materiałów i wykonywanych robót, za ich zgodność z dokumentacją projektową, wymaganiami SST, PZJ, projektem organizacji robót opracowanym przez Wykonawcę

oraz poleceniami Inżyniera/Kierownika projektu. Wykonawca jest odpowiedzialny za stosowane metody wykonywania robót. Wykonawca jest odpowiedzialny za dokładne wytyczenie w planie i wyznaczenie wysokości wszystkich elementów robót zgodnie z wymiarami i rzędnymi określonymi w dokumentacji projektowej lub przekazanymi na piśmie przez Inżyniera/Kierownika projektu. Błędy popełnione przez Wykonawcę w wytyczeniu i wyznaczaniu robót zostaną, usunięte przez Wykonawcę na własny koszt, z wyjątkiem, kiedy dany błąd okaże się skutkiem błędu zawartego w danych dostarczonych Wykonawcy na piśmie przez Inżyniera/ Kierownika projektu. Sprawdzenie wytyczenia robót lub wyznaczenia wysokości przez Inżyniera/Kierownika projektu nie zwalnia Wykonawcy od odpowiedzialności za ich dokładność. Decyzje Inżyniera/Kierownika projektu dotyczące akceptacji lub odrzucenia materiałów i elementów robót będą oparte na wymaganiach określonych w dokumentach umowy, dokumentacji projektowej i w SST, a także w normach i wytycznych. Przy podejmowaniu decyzji Inżynier/Kierownik projektu uwzględni wyniki badań materiałów i robót, rozrzuty normalnie występujące przy produkcji i przy badaniach materiałów, doświadczenia z przeszłości, wyniki badań naukowych oraz inne czynniki wpływające na rozważaną kwestię. Polecenia Inżyniera/Kierownika projektu powinny być wykonywane przez Wykonawcę w czasie określonym przez Inżyniera/Kierownika projektu, pod groźbą zatrzymania robót. Skutki finansowe z tego tytułu poniesie Wykonawca

Technologia budowy uzależniona jest od warunków technicznych wydawanych przez użytkownika linii, który w sposób ogólny określa sposób budowy. Roboty należy wykonać zgodnie z normami i przepisami budowy, bezpieczeństwa i higieny pracy. Zakres budowy linii kablowych określony jest w do Dokumentacji Projektowej, normach i uzgodnieniach. Dotyczy zwłaszcza takich robót jak:

- Zaciąganie kabli do rurociągów kablowych
- Montaż złączy kablowych na kablach światłowodowych;
- Pomiary kabli światłowodowych.

5.2. Typy stosowanych kabli

Do budowy linii telekomunikacyjnych światłowodowych, należy stosować kable zgodnie z Dokumentacją Projektową.

5.3. Zapasy kabli

Przy złączach należy pozostawić zapasy kabli, umożliwiające swobodne wyniesienie końców kabla na zewnątrz studni i wykonanie złącza i pomiarów w samochodzie. Zapasy te powinny wynosić po minimum 15,0 m z każdej strony nowego złącza. W długości tej zawarto niewielkie zapasy kabli jako rezerwy dla ewentualnej naprawy złącza. W przypadku wykorzystania istniejącego kabla do przebudowy (po nowej trasie), dopuszcza się zmniejszone ilości zapasów, lecz po uprzednim uzgodnieniu z użytkownikiem linii. 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.

5.4. Łączenie kabli

Łączenie i odgałęzianie kabli w liniach budowanych w rurociągach kablowych należy wykonywać w studniach kablowych lub zasobnikach zgodnie z normą ZN-OPL-006/15. Kable powinny być łączone w osłonach złączowych, 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. Należy zwrócić uwagę na to, aby proces spawania przebiegał w atmosferze suchego powietrza. Dopuszcza się łączenie światłowodów przy użyciu łączników nierozłącznych, zaciskanych mechanicznie lub rozłącznych, gwarantujących uzyskanie właściwych i trwałych parametrów transmisyjnych, jeżeli użytkownik linii wyrazi na to zgodę. Metoda i osprzęt do łączenia światłowodów powinny być dostosowane do typu łączonego światłowodu. Każde złącze kabla OTK

powinno być zaopatrzone w woreczek ze świeżo wysuszonym barwionym żelom krzemionkowym, pochłaniającym wilgoć gromadzącą się w osłonie złączowej podczas montażu i wieloletniej eksploatacji linii. Wymaga się, aby w osłonie złączowej 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 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 kasie po wykonaniu spoiny. Zapas włókna z pokryciem wtórnym w postaci ściśniętej 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 prostokątność przecięcia (lub wymaganą kątowość, w przypadku połączeń kątowych za szlifem typu APC) z dokładnością nie gorszą niż 0,5° 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 rynnienki metalowej.

Temperatury:

- obkurczania rurki termokurczliwej 140°C,
- mięknięcia rurki termotopliwej 100° ± 5°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 spoiny bądź kasetę należy nanieść numer identyfikacyjny światłowodu.

5.5. Ochrona mechaniczna linii kablowych

Podczas przechowywania, transportu i układania, końce kabli należy chronić przed zawilgoceniem i zanieczyszczeniem ich ośrodków, za pomocą kapturków termokurczliwych, szczelnie zamykających kabel. Kapturki powinny być zdejmowane tuż przed montażem złącza lub przed wykonaniem pomiarów. Podstawową ochronę kabli OTK stanowią rury kanalizacji wtórnej lub rurociągi kablowe, w których kabel może się swobodnie przesuwac. Dodatkową ochronę stanowi taśma ostrzegawcza,

ułożona w połowie głębokości posadowienia rurociągu kablowego na całej jego trasie oraz w wyjątkowych przypadkach przykrywy kablowe.

5.6. Znakowanie i numeracja

5.6.1. Oznakowanie ostrzegawcze

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 żółtym z napisem „UWAGA KABEL ŚWIATŁOWODOWY”. Opaski te powinny być umieszczane na wszystkich odcinkach rur dostępnych w toku eksploatacji dla własnych i obcych służb utrzymania.

5.6.2. Oznakowanie identyfikacyjne

Znakowanie i numeracja linii optotelekomunikacyjnych powinna być zgodne z oznaczeniami i numeracją istniejącej linii kablowej. Tabliczki identyfikacyjne powinny posiadać czytelny napis informujący o właścicielu kabla, numerze eksploatacyjnym linii oraz kontakcie do służb eksploatacyjnych linii. Oznakowanie może być w formie opasek oznaczeniowych bądź przywieszek identyfikacyjnych.

5.7. Zasady bezpieczeństwa

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 półzłączki jest czysty. Końcówki przewodów, gniazda na urządzeniach i przyrządach pomiarowych lub półzłączki, 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".

5.8. Dokumentacja powykonawcza

Dokumentacja powykonawcza wybudowanych linii powinna być sporządzona przez wykonawcę po zakończeniu budowy linii, w oparciu o inwentaryzację geodezyjną w uzgodnieniu z Inżynierem i powinna zawierać:

- dokładne dane o przebiegu linii przez podanie domiarów do trasy linii, studni kablowych i złączy,
- zapasów kabli z podaniem ich długości, głębokości ułożenia kabla, o ile odbiega ona od normalnej, przyjętej głębokości 1 m,
- wyniki pomiarów kabli światłowodowych.

Dokumentacja powinna być aktualizowana w toku eksploatacji linii, w przypadku prowadzenia remontów i przebudów linii, zmieniających usytuowanie linii, złączy lub zapasów kabli, powstania wstawek kablowych i nowych złączy. Dokumentacja powykonawcza powinna być wykonana również

w formie elektronicznej oraz zawierać określenie współrzędnych geograficznych w punktach charakterystycznych linii takich np. jak: miejsca załamania trasy kabla, miejsca złączy na kablach itp.

6. Kontrola jakości robót

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w STWiORB D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 6. Celem kontroli jest stwierdzenie osiągnięcia założonej jakości wykonywanych robót. Wykonawca ma obowiązek wykonania pełnego zakresu badań na budowie w celu wykazania Inspektorowi Nadzoru zgodności dostarczonych materiałów i realizowanych robót z Dokumentacją Projektową oraz wymaganiami ST. Przed przystąpieniem do badania, Wykonawca powinien powiadomić Inspektora Nadzoru o rodzaju i terminie badania. Po wykonaniu badania Wykonawca przedstawia na piśmie wyniki badań do akceptacji Inspektora Nadzoru. Wykonawca powiadamia Inspektora Nadzoru o zakończeniu każdej roboty zanikającej, którą może kontynuować dopiero po pisemnej akceptacji odbioru przez Inspektora Nadzoru i Użytkownika. Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien uzyskać od producentów zaświadczenia o jakości lub atesty stosowanych materiałów. Kontrola jakości robót telekomunikacyjnych powinna odbywać się w obecności przedstawicieli ich właścicieli. Jakość robót musi uzyskać akceptację tych instytucji.

6.2. Badanie linii optotelekomunikacyjnej

6.2.1. Badania przed pracami instalacyjnymi

Przed przystąpieniem do prac instalacyjnych i montażowych na linii kablowej wszystkie odcinki fabrykacyjne kabli należy poddać szczegółowym oględzinom zewnętrznym w celu wykrycia jakichkolwiek uszkodzeń, które mogły powstać podczas transportu lub przeładunku bębnow. Należy sprawdzić prawidłowość zabezpieczenia końców kabli przed zawilgoceniem oraz zabezpieczenia samych kabli na bębnach przed uszkodzeniami, zwracając uwagę także na wygięcia kabla o zbyt małym promieniu. W przypadkach wątpliwych, tzn. jeśli istnieje podejrzenie o niewłaściwe obchodzenie się z kablem przed dostarczeniem go na plac budowy, konieczne jest wykonanie pomiarów reflektometrycznych takich, jak przy odbiorze kabli od producenta. Na tym etapie prac konieczne jest ustalenie kolejności instalowania poszczególnych odcinków kabli, dla zachowania zgodności z projektem, zarówno co do typów kabli przeznaczonych na odpowiednie odcinki w linii, jak i co do długości odcinków instalowanych. Konieczne jest więc dokonanie alokacji odcinków fabrykacyjnych, a w razie potrzeby sprawdzenie ich długości i konstrukcji, w celu stwierdzenia zgodności z projektem technicznym.

6.2.2. Badania i pomiary w czasie budowy

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

- Po ułożeniu kabla, a przed rozpoczęciem montażu złączy należy wykonać pomiary kontrolne potwierdzające parametry światłowodów. Pomiary należy wykonać przy pomocy reflektometru dla fali 1550 nm.
- Po wykonaniu połączeń światłowodów należy wykonać pomiary reflektometryczne z obydwu stron odcinka zmontowanego dla fal 1310nm i 1550nm, w celu stwierdzenia poprawności wykonanych połączeń. Dopiero po pozytywnym wyniku tych pomiarów dla wszystkich włókien światłowodowych w kablu można przystąpić do ostatecznego zamknięcia mufy złączowej.
- Po całkowitym zmontowaniu odcinka regeneratorskiego, dla uzyskania wykresów reflektometrycznych, należy wykonać na wszystkich włóknach pomiary reflektometryczne dla fal 1310nm i 1550nm, z obydwu stron odcinka, pomiędzy przełącznicami światłowodowymi. Nie spełniające wymogów spojenia, ujawnione w trakcie pomiarów należy poprawić. Wykresy reflektometryczne uzyskane po naprawieniu wadliwych spojeń należy zarejestrować na

dyskietkach komputerowych i przekazać jako załączniki do dokumentacji powykonawczej. Stanowią one będą charakterystyki wzorcowe (odniesienia) wybudowanej linii.

Pomiary reflektometryczne na zmontowanej linii powinny umożliwiać określenie:

- całkowitej długości optycznej linii,
- całkowitej tłumienności linii,
- tłumienności jednostkowej całej linii i jej odcinków składowych,
- tłumienności połączeń.

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

6.2.3. Pomiary wykonywane przy odbiorze linii

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 złączy światłowodowych.

Na uzasadnione technicznie życzenie zlecniodawcy dopuszcza się wykonanie pomiaru współczynnika dyspersji chromatycznej światłowodów w wybudowanej linii w celu obliczenia rzeczywistego pasma przenoszenia. Pełny zakres pomiarów wykonuje się dla każdego toru optycznego włączanego do pracy. Na torach rezerwowych przeprowadza się tylko pomiary wg punktów a i b. Dla każdego włókna światłowodowego na odcinku regeneratorskim należy pomierzyć tłumienność pomiędzy dwiema skrajnymi przełącznikami światłowodowymi. Pomiar powinien być wykonany dla obu pasm optycznych tj. 1310nm i 1550nm w obydwu kierunkach transmisji. Celem tego pomiaru jest sprawdzenie łącznej tłumienności kabla wraz ze złączami rozłączalnymi i potwierdzenie zgodności z obliczonym bilansem mocy odcinka regeneratorskiego. Zestaw pomiarowy powinien zawierać stabilizowane źródło światła na fale 1310 ± 20 nm i 1550 ± 20 nm przy szerokości spektralnej (FWHM) < 10 nm. Pomiary wypadkowego pasma przenoszenia toru optycznego wykonuje się przy odbiorze wybudowanej linii optotelekomunikacyjnej jeśli wymagane pasmo transmisji jest większe niż połowa pasma obliczonego teoretycznie dla danego toru. Pomiar ten sprowadza się do pomiaru uśrednionej wartości współczynnika dyspersji chromatycznej. Zalecaną metodą pomiaru jest metoda pomiaru przesunięcia fazy. Pomiar reflektancji złączy rozłączalnych pozwala na ocenę prawidłowości połączeń zwłaszcza znajdujących się blisko laserowego źródła światła i mogących szkodliwie wpływać na jego pracę. Pomiar może być wykonany przy zastosowaniu reflektometru lub z użyciem sprzęgacza kierunkowego. Dla torów współpracujących z systemami PDH 140 Mbit/s wymagany jest pomiar reflektancji R_n od złączy metodą reflektometryczną. Dla torów współpracujących z systemami SDH wymagane są dwa rodzaje pomiarów:

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

6.2.4. Badania linii optotelekomunikacyjnych przy odbiorze

Wymagania ogólne

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

Program badań

Składniki optotelekomunikacyjnych linii kablowych podlegają przy odbiorze badaniom wymienionym w tablicy 4 normy ZN-OPL-002/96.

Spis badań

Oględziny

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

Sprawdzenie wymiarów

W celu stwierdzenia zgodności z Dokumentacją Projektową należy sprawdzić:

- a) wymiary gabarytowe elementów lub części składowych linii optotelekomunikacyjnych,
- b) domiary poprzeczne i wzdłużne trasy do punktów domiarowych,
- c) głębokość ułożenia rurociągu, rur ochronnych przepustowych, taśm ostrzegawczych ostrzegawczo - lokalizacyjnych, kabli sygnalizacyjnych i alarmowych i innych elementów.

Pomiary należy wykonać przymiarami liniowymi. Odchyłki wymiarowe można uznać za dopuszczalne, jeżeli umożliwiają montaż części składowych i nie będą miały wpływu na prawidłową eksploatację linii optotelekomunikacyjnej.

Sprawdzenie materiałów

Sprawdzenie materiałów użytych do budowy linii optotelekomunikacyjnej polega na stwierdzeniu ich zgodności z wymaganiami norm lub innych dokumentów poświadczających zgodność użytych materiałów z wymaganiami Dokumentacji Projektowej lub uzgodnionych warunków technicznych. Jakość materiałów powinna być poświadczona atestem lub innym dokumentem ich dostawców. Dla kabli i osprzętu użytego do budowy linii optotelekomunikacyjnej, powinny być przedstawione aktualnie ważne dokumenty homologacyjne Ministerstwa łączności lub deklaracje zgodności.

Sprawdzenie poprawności doboru kabli i osprzętu

Sprawdzenie polega na porównaniu zastosowanych kabli i osprzętu z Dokumentacją Projektową.

Sprawdzenie długości i tłumienności odcinków re generatorowych

Sprawdzenie polega na obliczeniu faktycznej tłumienności torów na odcinku regeneratorskim i porównaniu ich z wynikami pomiarów wykonanych wg niniejszej Specyfikacji Technicznej.

Sprawdzenie szczelności

Badany odcinek kanalizacji wtórnej lub rurociągu kablowego należy uszczelnić na jego końcach kapturkami termokurczliwymi. Na jednym z jego końców zainstalować zawór wpustowo-kontrolny (wentyl). Poprzez wentyl należy odcinek ten napełnić 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. Ocena wyników badań

Przedstawioną do badań linię optotelekomunikacyjną należy uznać za wykonaną zgodnie z wymaganiami normy ZN-OPL-002/96, jeżeli badania dały wynik pozytywny. Składniki, które w wyniku badań otrzymały ocenę ujemną, powinny być poprawione lub wymienione i ponownie zgłoszone do odbioru.

7. Obmiar robót

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w STWiORB D-M.00.00.00 pkt 7 „Wymagania ogólne”.

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową przebudowy linii telekomunikacyjnej światłowodowej jest 1 m.

8. Odbiór robót

8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w STWiORB D-M.00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt 8.

8.2. Odbiór częściowy

Odbiór częściowy polega na ocenie ilości i jakości wykonania robót. Odbioru częściowego robót dokonuje się wg zasad jak przy odbiorze ostatecznym.

8.3. Odbiór końcowy

Odbiór ostateczny i końcowy polega na finalnej ocenie wykonania robót w odniesieniu do ich jakości, ilości i wartości. Całkowite zakończenie robót oraz gotowość do odbioru ostatecznego końcowego stwierdzona przez Wykonawcę wpisem do dziennika budowy z bezzwłocznym powiadomieniem na piśmie o tym fakcie Inspektora. Odbiór ostateczny końcowy robót nastąpi w terminie ustalonym w dokumentach umowy, licząc od dnia potwierdzenia przez Inspektora zakończenia robót i przyjęcia dokumentów wymienionych poniżej. Odbioru ostatecznego robót dokona komisja wyznaczona przez zamawiającego w obecności Inspektora i Wykonawcy. Komisja odbierająca roboty dokona ich oceny jakościowej na podstawie przedłożonych dokumentów, wyników badań, pomiarów, ocenie wizualnej oraz zgodności wykonania robót z przedmiarem i ST. W toku ostatecznego odbioru komisja zapozna się z protokołami robót zanikowych i ulegających zakryciu oraz robót uzupełniających i poprawkowych. W przypadku niewykonania wyznaczonych robót poprawkowych i uzupełniających, komisja przerwie swoje czynności i ustali nowy termin odbioru ostatecznego końcowego. W przypadku stwierdzenia przez komisję, że jakość wykonanych robót w poszczególnych rodzajach robót nieznacznie odbiega od wymaganej w ST z uwzględnieniem tolerancji i nie ma większego wpływu na cechy eksploatacyjne obiektu i bezpieczeństwo, komisja dokona potrąceń, oceniając pomniejszoną wartość wykonanych robót w stosunku do wymagań przyjętych w dokumentach umowy.

8.4. Dokumenty do odbioru końcowego

Podstawowym dokumentem do dokonania odbioru ostatecznego końcowego robót jest Protokół Ostatecznego Końcowego Odbioru Robót sporządzony wg wzoru ustalonego przez zamawiającego. Do odbioru końcowego Wykonawca jest zobowiązany przygotować następujące dokumenty:

- aktualną Dokumentację Projektową Powykonawczą,
- protokół końcowy odbioru.

9. Podstawa płatności

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w STWiORB D-M.00.00.00. pkt 9 „Wymagania ogólne”.

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena 1 m wykonania robót obejmuje:

- roboty przygotowawcze i oznakowanie robót

- zakup, dostarczenie i składowanie wszystkich niezbędnych materiałów
- przygotowanie i wbudowanie materiałów wraz z podłączeniem linii do sieci,
- koszt uzgodnień i nadzoru właściciela linii
- koszt czasowego zajęcia terenu dla potrzeb budowy
- odszkodowania za zniszczenia powstałe na skutek prowadzonych robót
- wykonanie dokumentacji powykonawczej
- uporządkowanie terenu
- inne prace niezbędne do wykonania budowy linii telekomunikacyjnych światłowodowych.

10. Przepisy związane

Ustawy i Rozporządzenia

- Ustawa Prawo Budowlane z dnia 7.07.1994 r. (Dz.U. Nr 89 z 1994 r.)
- Ustawa o drogach publicznych z dnia 21.03.1985r. (Dz.U.2000 Nr 21poz. 838)
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z 23.06.2003r. w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz bezpieczeństwa i ochrony zdrowia. (Dz.U. 2003r. Nr 120 poz.1126)
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6.02.2003r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych. (Dz.U. 2003r. Nr 47 poz. 401)
- Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26.09.1997r. w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy . (Dz.U. 1997r. Nr 129 poz. 844)
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 26.10.2005r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać telekomunikacyjne obiekty budowlane i ich usytuowanie. (Dz.U.2005r. Nr 219 poz. 1864)

Normy

- ZN-OPL-001/93 Telekomunikacyjne sieci miejscowe. Kablowe linie optotelekomunikacyjne. Ogólne wymagania techniczne.
- ZN-OPL-002/96 Telekomunikacyjne linie kablowe dalekosiężne. Linie optotelekomunikacyjne. Ogólne wymagania techniczne.
- ZN-OPL-004/15 Telekomunikacyjne linie kablowe. Zbliżenia i skrzyżowania z innymi obiektami budowlanymi. Linie optotelekomunikacyjne. Wymagania i badania.
- ZN-OPL-005-1/14 Optotelekomunikacyjne linie kablowe. Część 1: Włókna światłowodowe. Wymagania i badania.
- ZN-OPL-005-2/14 Optotelekomunikacyjne linie kablowe. Część 1: Kable światłowodowe. Wymagania i badania.
- ZN-OPL-006/15 Linie optotelekomunikacyjne. Spoiny zgrzewane oraz mechaniczne światłowodowe jednomodowe. Wymagania i badania.
- ZN-OPL-008/14 Linie optotelekomunikacyjne. Kasety spoin włókien i osłony złączowe do zastosowania w światłowodowych systemach telekomunikacyjnych. Wymagania i badania.
- ZN-OPL-009/13 Linie optotelekomunikacyjne. Przetącnice światłowodowe. Wymagania i badania.
- ZN-OPL-044/13 Linie optotelekomunikacyjne. Złącza rozłączalne dla światłowodów jednomodowych. Wymagania i badania.
- ZN-OPL-045/13 Linie optotelekomunikacyjne. Światłowodowe elementy rozgałęziające do zastosowań w sieciach jednomodowych. Wymagania i badania.