

1. CZĘŚĆ OGÓLNA.....	2
1.1 Inwestor.....	2
1.2 Podstawa opracowania.....	2
1.3 Zakres opracowania.....	2
1.4 Lokalizacja urządzeń.....	3
1.5 Zgodność z normami.....	3
2. STAN ISTNIEJĄCY	4
2.1 Ustalenia wstępne	4
3. ZAŁOŻENIA DLA PROJEKTOWANEGO SZKIELETU OKABLOWANIA ŚWIATŁOWODOWEGO.....	5
3.1 Zadania szkieletu sieci	5
3.2 Określenie liczby torów optycznych.....	5
3.3 Bilans mocy w projektowanych łączach optycznych	7
4. PRZYJĘTE ROZWIĄZANIA TECHNICZNE.....	9
4.1 Struktura okablowania światłowodowego.....	9
4.2 Profil projektowanych kabli.....	9
4.3 Elementy montażowe do podwieszenia kabla.....	11
4.4 Terminacja włókien optycznych	13
4.5 Zewnętrzne przełącznice światłowodowe.....	14
4.6 Szafa dystrybucyjna	15
4.7 Panelowe przełącznice światłowodowe (patchpanele).....	15
4.8 Stelaże zapasów kabli światłowodowych.....	16
4.9 Kable połączeniowe (patchcordy).....	16
5. OPIS PUNKTÓW WĘZŁOWYCH.....	17
5.1 Komisariat Straży Miejskiej – Urząd Miasta Krakowa os. Zgody.....	17
5.2 Urząd Miasta Krakowa os. Zgody – Nowohucka Biblioteka Publiczna os. Na Stoku 1	17
5.3 Nowohucka Biblioteka Publiczna os. Na Stoku 1 – Serwerownia Posterunku Straży Miejskiej os. Na Stoku 1	18
5.4 Punkt kamerowy nr 1 (Bud mieszkalny nr 4, os. Na Stoku)	19
5.6 Punkt kamerowy nr 3 (Pwilon nr 1, os. Na Stoku).....	20
5.7 Punkt kamerowy nr 4 (Słup ośw. Nr 13).....	20
5.8 Opis przebiegu linii światłowodowej.....	20
5.9 Wyliczenia sił naciągu w poszczególnych odcinkach trasy kabla	22
6. PRACE KONTROLNO – POMIAROWE.....	23
6.1 Badanie kabli światłowodowych.....	23
6.2 Pomiary parametrów zestawionych torów optycznych	24
6.3 Protokoły i sprawozdania pomiarowe wraz z interpretacją wyników z przeprowadzonych badań torów optycznych	25
7. ZASILANIE DLA KAMER	25
7.1 Zasilanie Kamery nr 1	25
7.2 Zasilanie kamery nr 2.....	26
7.3 Zasilanie kamery nr 3.....	26
7.4 Zasilanie kamery nr 4.....	26
8. UWAGI KOŃCOWE	27
9. KARTY KATALOGOWE	28
8.1 Uchwyt PA 190.....	28
8.2 Napinacz TC 60 (śruba rzymska).....	29
8.3 Śruba hakowa BQC.....	30
9.Rysunki	31

1.Część ogólna

1.1 Inwestor

Inwestorem jest Straż Miejska Miasta Krakowa, Kraków ul. Dobrego Pasterza 116.

1.2 Podstawa opracowania

Podstawę formalno-prawną niniejszego opracowania stanowi wymóg wykonania dokumentacji przetargowej na wykonanie dokumentacji przetargowej szkieletu sieci światłowodowej i połączeń światłowodowej dla potrzeb systemu monitoringu os. Wzgórza Krzesławickie w Krakowie - Nowej Hucie.

1.3 Zakres opracowania

Opracowanie obejmuje projekt przetargowy szkieletu sieci światłowodowej, w zakresie architektury systemu, doboru osprzętu i okablowania. Opracowanie nie obejmuje uzgodnień: węzłów zasilania. Przedmiotem projektu jest budowa linii teletechnicznych światłowodowych i połączeń światłowodowych, przeznaczonych do przesyłania sygnałów wizyjnych i sterujących dla potrzeb monitoringu wizyjnego na os. Wzgórza Krzesławickie w Krakowie – Nowej Hucie.

Projekt obejmuje budowę linii światłowodowych i połączeń światłowodowych w następujących relacjach:

1.Słup trakcyjny nr BN01-12 na al. Gen. Andersa – budynek (serwerownia) Urzędu Miasta Krakowa os. Zgody w Krakowie

2.Połączenie światłowodowe pomiędzy serwerownią Nowohuckiej Biblioteki Publicznej, a serwerownia Posterunku Straży Miejskiej na os. Na Stoku 1.

3.Sieć światłowodowa do 4 kamer z serwerowni posterunku Straży Miejskiej na os. Na Stoku 1.

1.4 Lokalizacja urządzeń

Lokalizacja urządzeń została przyjęta na podstawie materiałów (propozycji) i uzgodnień z Inwestorem.

1.5 Zgodność z normami

Projektowany szkielet światłowodowy spełnia wymogi następujących norm:

Normy amerykańskie:

EIA/TIA 568A - Okablowanie telekomunikacyjne budynków

TSB 72 - Scentralizowane okablowanie światłowodowe

Normy europejskie:

EN 50168 - Okablowanie pionowe

EN 50169 - Okablowanie krosowe i stacyjne.

2. Stan istniejący

2.1 Ustalenia wstępne

Na trasie pomiędzy Komisariatem Straży Miejskiej na Centrum C9 , a Urzędem Miasta Krakowa na os. Zgody znajduje się istniejąca sieć światłowodowa, biegnąca po trakcji tramwajowej w al. Gen. Andersa.

W komisariacie Straży Miejskiej na os. Centrum C9 istnieje pomieszczenie przeznaczone na centrum dozoru i monitoringu. Istnieją także budynki z serwerowniami w których nastąpią podłączenia oraz słupy oświetleniowe, na których zlokalizowane zostaną punkty kamerowe.

Centrum dozoru i monitoringu znajduje się w komisariacie Straży Miejskiej na os. Centrum C nr 9.

Pierwszy punkt kamerowy projektuje się na istniejącym budynku mieszkalnym nr 4 na os. Na Stoku

Drugi punkt kamerowy projektuje się na istniejącym słupie oświetleniowym nr 21 przy ul. Poległych w Krzesławicach.

Trzeci punkt kamerowy projektuje się na istniejącym pawilonie nr 1 na os. Na stoku.

Czwarty punkt kamerowy projektuje się na istniejącym słupie oświetleniowym nr 13 przy ul. Poległych w Krzesławicach

Dla potrzeb prowadzenia linii światłowodowej przewiduje się wykorzystanie słupów oświetleniowych i parkowych na os. Na Stoku a także słupa trakcyjnego na al. Gen. Andersa.

3. Założenia dla projektowanego szkieletu okablowania światłowodowego

3.1 Zadania szkieletu sieci

Zadaniem projektowanego szkieletu sieci teleinformatycznej jest skuteczne i niezawodne połączenie teleinformatyczne Centrum Dozoru (Komisariat Straży Miejskiej) z wyznaczonymi węzłami dystrybucyjnymi jak również elastyczność rozbudowy i konfiguracji wraz z możliwością implementacji różnych technik sieciowych i systemów operacyjnych.

W celu zapewnienia skutecznej transmisji danych i eliminacji zakłóceń i interferencji do realizacji szkieletu okablowania zastosowano kable optotelekomunikacyjne ADSS-XXOTKtsdD Wybrano kable wielowłóknowe, o włóknach wielomodowych (z profilem gradientowym 50/125 um) i jednomodowych.

3.2 Określenie liczby torów optycznych

W projektowanym układzie szkieletu sieci przy doborze liczby torów optycznych przyjęto następujące założenia:

–na odcinku od słupa trakcyjnego do Urzędu Miasta, a także pomiędzy serwerownią Biblioteki i serwerownią Posterunku Straży Miejskiej na os. Na Stoku, projektuje się kabel światłowodowy o 6 włóknach jednomodowych. Na odcinku słup trakcyjny - Urząd Miasta, 4 włókna zostaną zespawane z istniejącym kablem światłowodowym.

–na odcinku pomiędzy serwerownią Posterunku Straży Miejskiej, projektowanymi punktami kamerowymi nr 2 i 1, planuje się zastosować

kabel światłowodowy o 12 włóknach wielomodowych z czego wykorzystane zostaną po 2 włókna do każdego punktu kamerowego, natomiast reszta będzie stanowiła zapas dla przyszłościowej rozbudowy monitoringu.

–na odcinku pomiędzy serwerownią Posterunku Straży Miejskiej , a projektowanymi punktami kamerowymi nr 3 i 4, planuje się zastosować kabel światłowodowy o 6 włóknach wielomodowych.

- min.100 % nadmiarowość liczby włókien dla zachowania wysokiego poziomu niezawodności transmisji oraz ewentualnej rozbudowy systemu o dodatkowe punkty kamerowe

–wykorzystanie łączy optycznych do transmisji danych, sygnałów sterowania stosowanych w innych planowanych w przyszłości systemach.

–na odcinku pomiędzy Urzędem Miasta na os. Zgody,a Nowohucką Biblioteką Publiczną na os. Na Stoku, zostaną wykorzystane 2 włókna udostępnione przez Wydział Informatyki Urzędu Miasta Krakowa w istniejącej kanalizacji teletechnicznej.

3.3 Bilans mocy w projektowanych łączach optycznych

Rodzaj użytych światłowodów i typ urządzeń aktywnych dobiera się tak, aby zapewniły one możliwość utrzymania niezawodnej transmisji przy przewidywanej utracie mocy sygnału.

Decyzję taką należy podjąć po przeprowadzeniu bilansu mocy według poniższego wzoru:

$$T_{\Sigma} = 1,1 * (S * T_S + Z * T_Z + L * T_J) + 3 \text{ dB}$$

gdzie:

T_{Σ} → Tłumienność toru światłowodowego.

T_S → Tłumienność spoiny (złącza spawanego).

S → Ilość spoin. (straty wtrącone złącza stałego)

T_Z → Tłumienność złącza (straty wtrącone złącza rozłącznego)

Z → Ilość złączy

T_J → Jednostkowa tłumienność kabla optycznego wyrażona w dB / km

L → rzeczywista długość włókna optycznego wyrażona w km

1,1 → współczynnik zmian tłumienności światłowodu i złączy spowodowanych

zachodzącymi procesami starzenia.

3 dB → zapas mocy związany ze starzeniem źródeł i detektorów światła .

Wartości tłumienności poszczególnych elementów łącza silnie zależą od długości fali, na której odbywa się transmisja. Dla zastosowanej długości fali 1300/1310nm (II okno transmisji) maksymalne wartości tłumienności gwarantowane przez producentów wynoszą :

$$TS = 0,08 \text{ [dB]}$$

$$TZ = 0,3 \text{ [dB]} \quad (\text{straty te zależą od egzemplarzy współpracujących wtyków})$$

$$TJ = 1,0 \text{ [dB/km]} \quad (\text{maksymalna wartość strat gwarantowana przez producenta})$$

Korzystając z powyższego równania dobierane będą urządzenia aktywne.

Oznacza to, że

$$T\text{Ł} < P_{Tx} - P_{Rx}$$

Gdzie:

P_{Tx} – Moc nadajnika [dBm] (minimalna średnia moc świetlna wprowadzona do toru)

P_{Rx} – Czułość odbiornika [dBm] (minimalny poziom średniej mocy opto-sygnału gwarantujący poprawną pracę urządzenia)

Tłumienność łącza optycznego, (którą poniżej określono) musi być mniejsza od wyznaczonego powyższego budżetu.

Przyjęto, że dla potrzeb projektowanego systemu użyte zostaną światłowody wielomodowe o średnicy rdzenia włókna 50 um produkcji Telefonika Myślenice.

4. Przyjęte rozwiązania techniczne

4.1 Struktura okablowania światłowodowego

Zarys struktury okablowania został załączony do niniejszego opracowania jako rysunek nr

4.2 Profil projektowanych kabli

Kabel światłowodowy samonośny typu ADSS-XXOTKtsdD producent TELE-FONIKA

Dedykowana max. rozpiętość przęsła	m	70			250		
		do 24	8-48	12-72	do 24	8-48	12-72
Liczba włókien	szt.						
Liczba elementów (tub/wkładek)	szt.	6	6	6	6	6	6
Liczba włókien w tubie	szt.	4	8	12	4	8	12
Średnica zewnętrzna	mm	11	12,8	12,8	12	13,8	13,8
Masa	kg/km	92	126	126	105	142	142
Stały naciąg roboczy	kN	3,2	4,4	4,4	6,5	8,8	8,8
Maksymalny naciąg roboczy	kN	5	5,6	5,6	12	13,5	13,5
Nominalna wytrzymałość na zerwanie	kN	16	18	18	35	38	38
Moduł Younga	Gpa	10,5	8,9	8,9	17,4	15,9	15,9
Minimalny promień zgięcia	mm	220	260	260	240	280	280

Zakres temperatur [°C]

transport i przechowywanie	od -40°C	do +70°C
instalowanie	od -15°C	do +60°C
eksploatacja	od -40°C	do +70°C

Opis budowy kabla

Konstrukcja kabla ADSS-XXOTKtsdD

ADSS – kabel okrągły samonośny

XX – zewnętrzna i wewnętrzna powłoka polietylenowa

OTK – kabel optotelekomunikacyjny

ts – tubowy z uszczelniaczem suchym

d – dielektryczny

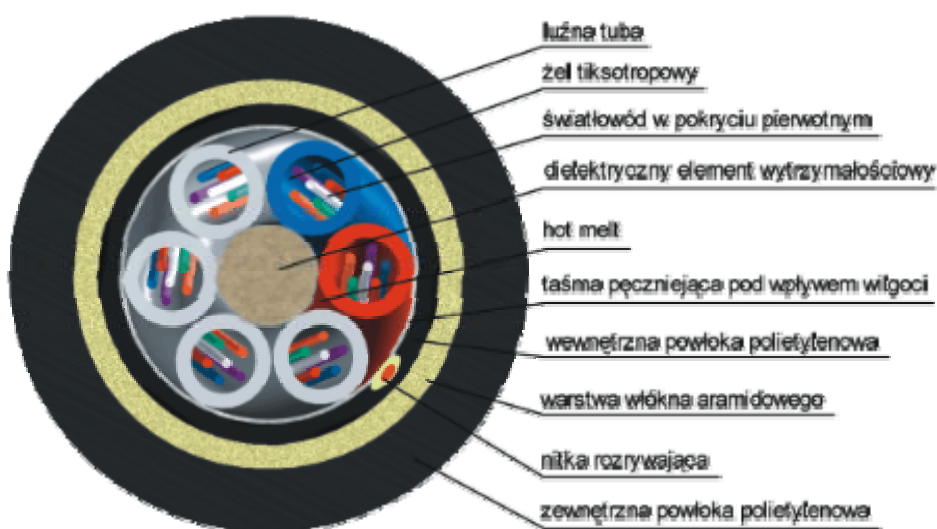
D – wzmocnienie obwodowe kabla

W osi kabla ułożony jest pręt FRP (impregnowane włókna szklane lub aramidowe) stanowiący centralny element wytrzymałościowy. Luźną tubę stanowi wypełniona żelem rurka z ułożonymi wewnątrz włóknami światłowodowymi. Tuby luźne i włókna światłowodowe są identyfikowane poprzez odpowiedni kod kolorów. Ośrodek kabla stanowią tuby skręcone rewersyjnie wokół centralnego elementu wytrzymałościowego. Na ośrodku jest wytłoczona wewnętrzna powłoka polietylenowa. Na powłoce wewnętrznej są równomiernie rozmieszczone włókna aramidowe, które stanowią obwodowy element nośny kabla. Włókna aramidowe są zespolone z powłoką zewnętrzną przy pomocy wysokotopliwego elastycznego kleju. Takie rozwiązanie umożliwia dobrą współpracę z osprzętem przelotowym i odciągowym. Powłoka zewnętrzna wytłoczona jest z polietylenu wysokiej gęstości odpornego na ścieranie i promieniowanie ultrafioletowe. Kabel posiada wzdłużne zabezpieczenie przed przenikaniem wody, co znacząco zmniejsza jego wagę i pozwala na jego instalowanie w warunkach zimowych (do -15°C). Jego niewielki ciężar oraz średnica zmniejszają obciążenia wiatrowe oraz obciążenia lodem w warunkach zimowych.

Zastosowanie

Kable ADSS (All dielectric self supporting) instalowane są jako kable podwieszane na podporach stałych o rozstawie podpór 70 m, 250 m, 400 m w liniach napowietrznych:

- Trakcji kolejowej i tramwajowej.
- Liniach telekomunikacyjnych.
- Liniach energetycznych niskich, średnich i wysokich napięć.



Przekrój poprzeczny przez kabel typu ADSS-XXOTKtsdD

Zalecenia montażowe :

We wszystkich przypadkach wykonywania połączeń poprzez spajanie włókien optycznych musi być spełniony wymóg minimalnej średnicy zgięcia włókna podawany przez producenta.

Należy bezwzględnie zachować wszystkie parametry dotyczące instalacji zastosowanego kabla związane z dynamiczną i statyczną siłą naciągu, promieniem zgięcia. Nieostrożność i błędy montażowe mogą spowodować obniżenie parametrów technicznych włókien kabla a mogące się pojawić uszkodzenia (np. mikrozgięcia włókien

optycznych) spowodują narastającą w czasie degradację kabla i problemy eksploatacyjne całego systemu.

4.3 Elementy montażowe do podwieszenia kabla

W celu podwieszenia kabla pomiędzy słupem trakcyjnym nr BN01-12, Urzędem Miasta na os. Zgody trakcji zostaną wykorzystane istniejące specjalne wsporniki do zaczepienia kabla światłowodowego zarówno na słupie jak i na budynku.

Na słupach oświetleniowych projektuje się zamontowanie wsporników do kotwienia uchwytów odciągowych i przelotowych typu CASH firmy MALICO.

Do wymienionych wsporników należy zamocować za pośrednictwem śrub rzymskich (ściągaczy) uchwyty do kabla firmy MALICO typu PA 190 FO 400.

W miejscach gdzie kabel jest przewieszony ze słupów trakcyjnych do ściany, należy w ścianach zamocować śruby hakowe rozporowe firmy FCI-MALICO typu BQC 12 110 E. Do śrub tych za pośrednictwem śrub ściągających należy zamocować uchwyty do kabla PA 190 FO 400. Firma Malico podaje w parametrach tych śrub maksymalną dopuszczalną siłę wyciągającą $T=250$ daN. Siłę tą można wyznaczyć według zależności

$$T = P \cdot L^2 / 8 \cdot F$$

gdzie: T – Naprężenie liny nośnej w najwyższym punkcie [daN]

P – Ciężar liniowy kabla $P=0,00098 \cdot M$

M – Masa kabla [kg/km]

L – długość przęsła [m]

F – zwis kabla w środku przęsła [m]

W projektowanych przypadkach długość przęsła nie przekracza 65m, zwis kabla przewiduje się 0,4m, masa projektowanego kabla wynosi 105kg/km.

Biorąc pod uwagę powyższe dane otrzymujemy naprężenie działające na śrubę hakową

$$T=135 \text{ daN}$$

Z obliczeń powyższych wynika, że z bezpieczną rezerwą można zastosować wymienione śruby hakowe.

4.4 Terminacja włókien optycznych

Tory światłowodowe (w punktach krańcowych sieci) zakończyć należy poprzez zgrzewanie termiczne sznura optycznego zakończeniowego (pigtaila) z półzłączkami typ ST o ferrulach ceramicznych. Półzłączki ST montować do adapterów ST MM. Urządzenia aktywne zastosowane w systemie połączyć sznurem optycznym łączeniowym ST-ST 50 /125 simplex z torami optycznymi wykorzystywanymi do transmisji. Połączenie włókien optycznych poszczególnych kabli poprzez zastosowanie metody spajania termicznego. Włókna jednomodowe pozostawiamy w zapasie – mając na celu ewentualną przyszłą rozbudowę sieci.

4.5 Zewnętrzne przełącznice światłowodowe

W sąsiedztwie czterech projektowanych punktów kamerowych projektuje się zakończenie włókien światłowodowych w hermetycznych przełącznicach do zastosowań zewnętrznych. Przewiduje się zastosowanie skrzynek naściennych produkcji Tyco Electronics Raychem typu FIST GB2-12-CT.

Standardowa skrzynkowa przełącznica światłowodowa GB2 po zamontowaniu na ścianie lub słupie oświetleniowym zapewnia środowiskową i mechaniczną ochronę systemu zarządzania włóknami światłowodowymi. FIST, który obejmuje funkcje spawania i przełączania włókien światłowodowych oraz integracji elementów pasywnych.

Produkt ten jest zazwyczaj montowany na ścianie – wewnątrz lub na zewnątrz budynku abonenta – oraz w szafkach ulicznych. Należy przewidzieć możliwość montażu przełącznicy na słupie trakcji tramwajowej lub oświetleniowym.

Wyrób posiada następujące właściwości:

- Składa się z zespołów płyty bazowej i pokrywy
- Płyta bazowa zawiera porty wejściowe/wyjściowe kabli i profile UMS (Uniwersalny System Montażowy) do instalacji podzespołów różnego typu
- Dostępne są akcesoria do zakańczania w półce większości powszechnie stosowanych typów kabli: kabli tubowych (luźne tuby), kabli z centralną tubą i kabli wstążkowych
- Przełącznica FIST-GB2 umożliwia zarządzanie zapętlonym kablem, co pozwala na magazynowanie nie przeciętych włókien na zasadzie pojedynczych torów, wstążek włókien lub elementów konstrukcyjnych

kabla. W aplikacjach z włóknami w centralnej tubie zapasy nie przeciętych włókien można zmagazynować w specjalnym koszyku

- W panelu przełączeniowym przełącznicy można zainstalować:
 - adaptery wszystkich powszechnie stosowanych złączy rozłączalnych
 - elementy KTU do zakańczania wzmocnienia aramidowego sznurów optycznych, które zapewniają niezbędne mechaniczne zabezpieczenie włókien podstawowych typów pigtaili
 - kombinację adapterów złączy i elementów KTU
- Umożliwia zarządzanie spawami włókien na bazie pojedynczych torów lub pojedynczych elementów konstrukcyjnych kabla

Projektowana skrzynka naścienna umożliwia zakończenie do 12 włókien, wprowadzenie do 5 kabli. Daje możliwość zamknięcia na specyficzny klucz.

4.6 Szafa dystrybucyjna

Do zabudowy osprzętu i urządzeń światłowodowych, zakończeń kabli miedzianych i potrzebnego osprzętu systemu kamer w punkcie dozoru i monitoringu zaleca się zastosowanie szafy teleinformatycznej znajdującej się w siedzibie Straży Miejskiej.

4.7 Panelowe przełącznice światłowodowe (patchpanele)

W centrum monitoringu i dozoru przewiduje się zakończenie kabla światłowodowego w przełącznicy panelowej 19" z portami typu ST. Zastosowany panel krosowy umożliwia komfortową przestrzeń montażową, dzięki czemu bez problemu można wprowadzać do niego przez przepust kabel światłowodowy a po jego preparacji ułożyć

niezbędny zapas jego tub. W przełącznicy panelowej projektuje się zastosowanie kasety światłowodowej do połączeń spawanych złączy i organizer do montażu mechanicznych osłon spawów.

Niewykorzystane porty panelu należy zabezpieczyć stosownymi elementami osłonowymi (w przyszłości mogą zostać wykorzystane dla włókien jednomodowych).

4.8 Stelaże zapasów kabli światłowodowych

Obudowany stelaż zapasu wykonany jest w formie krzyżaka mocowanego na ścianie z nakładaną pokrywą. Wewnątrz stelaża zapasu można zawinąć do 70 m kabla. Skrzynia zapasu porządkuje ułożenie kabla i zabezpiecza go przed uszkodzeniami mechanicznymi.

4.9 Kable połączeniowe (patchcordy)

Do krosowania połączeń stosować należy sznury optyczne podwójne (patchcord-duplex) w wykonaniu ST - ST o dobranych długościach. W celu zapewnienia wysokiej precyzji połączenia wymagane jest zastosowanie pół złączy optycznych ST z ferrulami ceramicznymi. Ten wybrany typ sznura optycznego pozwala na przejrzyste łączenie sprzętu aktywnego z okablowaniem światłowodowym, tzn. 1 patchcord na jeden tor transmisyjny. Należy uzyskać od producenta sznura optycznego pełne dane testowe dotyczące wartości tłumienności w formie metryki pomiarowej, którą należy dołączyć do dokumentacji powykonawczej.

5.Opis punktów węzłowych

5.1 Komisariat Straży Miejskiej – Urząd Miasta Krakowa os. Zgody

Punkt monitoringu i dozoru jest zlokalizowany w Komisariacie Straży Miejskiej na osiedlu Centrum C nr 9. Z pomieszczenia oglądu wychodzi kabel światłowodowy, który biegnie po słupach trakcji tramwajowej al. Andersa w kierunku Ronda Kocmyrzowskiego.

Od słupa trakcyjnego BN01-12 projektuje się kabel światłowodowy typu ADSS-XXOTKtsdD 6J, którego 4 włókna zostaną zespawane z istniejącym kablem światłowodowym. Kabel zostanie przewieszony do istniejącego zaczepek na budynku Urzędu Miasta, a dalej zostanie poprowadzony po elewacji na wysokości pierwszego piętra i zostanie wprowadzony przepustem pod okapem okiennym do serwerowni Urzędu Miasta. Kable zostaną zakończone w złączu i podłączone do przełącznicy wskazanej przez Urząd Miasta.

Na słupie trakcyjnym należy pozostawić zapas ok. 30mb kabla.

5.2 Urząd Miasta Krakowa os. Zgody – Nowohucka Biblioteka Publiczna os. Na Stoku 1

Na odcinku Urząd Miasta Krakowa os. Zgody, a Nowohucka Biblioteka Publiczna os. Na Stoku 1 biegnie istniejący kabel światłowodowy w istniejącej kanalizacji teletechnicznej.

5.3 Nowohucka Biblioteka Publiczna os. Na Stoku 1 – Serwerownia Posterunku Straży Miejskiej os. Na Stoku 1

Z serwerowni Nowohuckiej Biblioteki Publicznej zostanie wyprowadzony kabel światłowodowy ADSS- XXOTKtsdD 12J, który należy rozszyć na istniejącej przełącznicy. Kabel będzie montowany na ścianie pomieszczeń przez, które będzie przebiegał w rurze ochronnej. W serwerowni Straży Miejskiej należy pozostawić zapas roboczy możliwie blisko szafy serwerowej.

W szafie serwerowej zamontować nowy panel 1U 24xST oraz drugi panel 2U 48xST na wychodzące kable do montowanych kamer

5.4 Punkt kamerowy nr 1 (Bud mieszkalny nr 4, os. Na Stoku)

Punkt kamerowy nr 1 jest projektowany na budynku mieszkalnym nr 4 na os. Na Stoku. Kamera Spectra IV będzie zamontowana na samej górze narożnika ściany szczytowej. Kabel światłowodowy powinien, więc zostać zakończony w przełącznicy skrzynkowej typu FIST-GB2-CT produkcji Raychem w niewielkiej odległości od narożnika. Dokładna lokalizacja skrzynki zostanie uzgodniona z właścicielem budynku przez Inwestora.

Do punktu kamerowego nr1 projektuje się doprowadzenie kabla światłowodowego samonośnego typu ADSS-XXOTKtsdD 12G 50/125 Na dachu w bezpośredniej bliskości kamery należy umieścić stelaż zapasu kabla .

5.5 Punkt kamerowy nr 2 (Słup ośw. Nr 21)

Punkt kamerowy nr 2 projektuje się na słupie oświetleniowym nr 21 przy ul. Poległych w Krzesławicach. Kamera Spectra IV będzie zamontowana na wys. ok 6m. Kabel światłowodowy powinien zostać zakończony w przełącznicy skrzynkowej typu FIST-GB2-CT produkcji Raychem. Dokładna lokalizacja skrzynki zostanie uzgodniona z właścicielem słupów oświetleniowych. Sposób montażu kamery przedstawiony jest na kartach katalogowych załączonych do projektu.

Do punktu kamerowego nr 2 projektuje się doprowadzenie kabla światłowodowego samonośnego typu ADSS-XXOTKtsdD 12G 50/125

5.6 Punkt kamerowy nr 3 (Pwilon nr 1, os. Na Stoku)

Punkt kamerowy nr 3 projektuje się na ścianie pawilonu na wysokości ok. 6m. Będzie tam zamontowana kamera typu Spectra IV. Kabel światłowodowy powinien, więc zostać zakończony w przełącznicy skrzynkowej typu FIST-GB2-CT produkcji Raychem. Dokładna lokalizacja skrzynki i kamery zostanie uzgodniona z zarządcą pawilonu przez Inwestora. Sposób montażu kamery przedstawiony jest na kartach katalogowych załączonych do projektu.

Do punktu kamerowego nr 3 projektuje się doprowadzenie kabla światłowodowego samonośnego typu ADSS-XXOTKtsdD 6J

5.7 Punkt kamerowy nr 4 (Słup ośw. Nr 13)

Punkt kamerowy nr 4 projektuje się na słupie oświetleniowym nr 13 przy ul. Poległych w Krzesławicach. Kamera typu Spectra IV będzie zamontowana na wys. ok. 6m. Kabel światłowodowy powinien, więc zostać zakończony w przełącznicy skrzynkowej typu FIST-GB2-CT produkcji Raychem. Dokładna lokalizacja skrzynki i kamery zostanie uzgodniona z właścicielem słupa oświetleniowego przez Inwestora. Sposób montażu kamery przedstawiony jest na kartach katalogowych załączonych do projektu.

Do punktu kamerowego nr 4 projektuje się doprowadzenie kabla światłowodowego samonośnego typu ADSS-XXOTKtsdD 6J

5.8 Opis przebiegu linii światłowodowej

Projektowana trasa światłowodowa przebiega w trzech etapach . W pierwszej części kabel typu ADSS-XXOTKtsdD 6J zostanie

odprowadzony od istniejącego słupa trakcji tramwajowej nr BN01-12 do istniejącego zaczepu na ścianie budynku Urzędu Miasta (obok istniejącego kabla światłowodowego), a dalej po ścianie elewacji w korytku kablowym lub rurze ochronnej pod okapami okien na poziomie pierwszego pietra. Wejście do serwerowni budynku nastąpi w istniejącym otworze przy okapie okna do serwerowni. Kabel pomiędzy przepustem a miejscem uchwytu powinien zostać dodatkowo zabezpieczony rurą giętką przed uszkodzeniami mechanicznymi. W miejscach, w których trasa kabla zmienia kierunek, należy ułożyć kabel tak, aby zapewnione zostały minimalne promienie gięcia.

W drugiej części etapu projektowania mamy trasę światłowodu pomiędzy serwerownią Biblioteki Publicznej, a serwerownią Posterunku Policji na os. Na Stoku 1.

Kabel światłowodowy będzie poprowadzony w rurach ochronnych w pomieszczeniach niedostępnych dla niepowołanych osób. W tej części zostanie wykorzystany kabel światłowodowy typu ADSS-XXOTKtsdD 12J

Trzecim etapem objęta jest część prowadzenia światłowodu z serwerowni Posterunku Straży Miejskiej na os. Na Stoku do 4 punktów kamerowych.

Kabel światłowodowy będzie prowadzony po słupach oświetleniowych, do których będzie zamocowany na wspornikach do kotwienia uchwytów odciągowych i przelotowych typu CASH firmy MALICO. Do wsporników kabel będzie mocowany na odciągach typu PA 190 FO400.

Na budynkach kabel światłowodowy będzie przywieszony na specjalnych wspornikach, a do nich mocowany na odciągach typu PA 190 FO 400. Do ścian lub dachu będzie montowany w rurach ochronnych.

W miejscach gdzie jest to konieczne, należy przyciąć możliwie najmniejszą ilość gałęzi na drzewach, pomiędzy którymi zawieszony zostanie kabel światłowodowy.

5.9 Wyliczenia sił naciągu w poszczególnych odcinkach trasy kabla

W poniższej tabeli zestawiono wyliczenia sił naciągu wprowadzanych przez kabel światłowodowy w poszczególnych odcinkach trasy kabla podwieszanego do słupów trakcyjnych, oświetleniowych i na budynkach.

Odcinek	Odległość	Przewidywana siła naprężenia [N]
Straż Miejska – słup ośw. Nr 8	10	32
Słup ośw. Nr 8 ÷ Słup ośw. Nr 3	21	141
Słup ośw. Nr 3 ÷ Słup ośw. Nr 2	25	201
Słup ośw. Nr 2 ÷ Słup ośw. Nr 1	25	201
Słup ośw. Nr 1 ÷ Słup ośw. Nr 16	18	104
Słup ośw. Nr 16 ÷ Słup ośw. Nr 17	26	217
Słup ośw. Nr 17 ÷ Słup ośw. Nr 18	26	217
Słup ośw. Nr 18 ÷ Słup ośw. Nr 19	27	234
Słup ośw. Nr 19 ÷ Słup ośw. Nr 20	28	252
Słup ośw. Nr 20 ÷ Słup ośw. Nr 21	25	201
Słup ośw. Nr 3 ÷ Słup ośw. Nr 4	27	234
Słup ośw. Nr 4 ÷ Słup ośw. Nr 5	26	217
Słup ośw. Nr 5 ÷ Słup ośw. Nr 6	27	234
Słup ośw. Nr 6 ÷ Słup ośw. Nr 7	15	72
Słup ośw. Nr 7 ÷ Bud. Nr 3	11	38

Bud. Nr 3 ÷ Bud. Nr 4	27	234
Straż Miejska ÷ Słup ośw. Nr 34/II	20	128
Słup ośw. Nr 34/II ÷ Słup ośw. Nr 18/III	24	185
Słup ośw. Nr 18/III ÷ Słup ośw. Nr 17/III	22	155
Słup ośw. Nr 17/III ÷ Słup ośw. Nr 16/III	23	170
Słup ośw. Nr 16/III ÷ Słup ośw. Nr 13	22	155

6.Prace kontrolno – pomiarowe

6.1 Badanie kabli światłowodowych

Podczas prac instalacyjnych należy kable światłowodowe poddać trzykrotnemu badaniu.

Badanie kabla na szpuli .

Należy przeprowadzić badania na obecność wad technologicznych lub uszkodzeń powstałych w czasie magazynowania i transportu. Uzyskane wyniki porównać z parametrami deklarowanymi przez producenta. Wszelkie usterki należy niezwłocznie zgłosić producentowi lub dostawcy - w celu wymiany kabla.

Badanie spawów kabla.

Niezwłocznie po zespawaniu wszystkich odcinków kabla,(gdy jeszcze cały kabel jest dostępny) należy przeprowadzić badania zarówno na uszkodzenia jak i badanie tłumienności torów optycznych. Pomiar strat na spawach wykonać dla wszystkich włókien światłowodowych

przy długości fali emitowanej przez urządzenia stosowane w systemie, a wyniki zestawić w tabelach.

Badanie w fazie odbioru.

Badania to wykonuje się po zakończeniu prac instalacyjnych. Ma ono na celu przygotowanie danych potrzebnych do przeprowadzenia odbioru przez personel techniczny, jak również do sporządzenia dokumentacji.

6.2 Pomiary parametrów zestawionych torów optycznych.

Pomiar tłumienności światłowodu jest podstawową czynnością podczas badania włókna światłowodowego i toru światłowodowego. Badanie wykonanych odcinków torów optycznych - realizować należy poprzez zastosowanie dwóch metod pomiaru tłumienności światłowodu:

1. Transmisyjnej
2. Reflektometrycznej

Wszystkie włókna należy przebadać przy długościach fal 850 nm oraz 1300 nm, a włókna jednomodowe należy sprawdzić przy falach 1310/1550 nm.

Metoda transmisyjna – pomiar rzeczywisty - to podstawowy pomiar stosowany do sprawdzania światłowodów, a dokładniej – ich tłumienności, realizowana miernikiem mocy optycznej.

Pomiary wykonać dla każdego włókna dwustronnie w I i II oknie (dł.fali 850/1310 nm).

Zaleca się zastosowanie IEC 874 -1 Metoda 7.

Metoda reflektometryczna – statystyczna wykorzystująca pomiar wstecznego rozproszenia mocy transmitowanej przez światłowód, pozwala na lokalizację uszkodzeń, błędów montażowych i niejednorodności włókna światłowodowego w kablu, oraz pomiar tłumienia odcinkowego i całkowitego łącza. Pomiary należy wykonać OTDR dla każdego toru optycznego dwustronnie w I i II oknie (850/1300 nm) lub II i III oknie (1310/1550 nm).

6.3 Protokoły i sprawozdania pomiarowe wraz z interpretacją wyników z przeprowadzonych badań torów optycznych

Wszystkie pomiary wykonać zgodnie z procedurą pomiarów dla sieci teleinformatycznych LAN. Uzyskane wyniki wraz z wykresami i interpretacją wyników badań należy dołączyć do sprawozdania z wykonanych pomiarów. Sprawozdanie z badań dołączyć do dokumentacji powykonawczej wykonanej sieci.

7.Zasilanie dla kamer

7.1 Zasilanie Kamery nr 1

Zasilanie kamery nr 1 zainstalowanej na budynku nr 5 przy ul. Zielony Jar w Krakowie będzie poprowadzone od tablicy administracyjnej zlokalizowanej na poziomie parteru przy wejściu do budynku.

W tablicy administracyjnej należy zamontować zabezpieczenie S301 B16.

Na poziomie parteru do szachtu poprowadzić instalację w korytkach kablowych. W pionie między piętrami kable prowadzić w rurze ochronnej $\varnothing 22$. Między kondygnacjami dokonać przewiertów aby móc przeprowadzić okablowanie.

Na dachu prowadzić instalację w rurach stalowych $\varnothing 22$ na uchwytach.

Trasa kabla zasilające kamerę nr 1 pokazano na rysunkach nr 2 i 7.

7.2 Zasilanie kamery nr 2

Zasilanie kamery nr 2 zainstalowanej na słupie oświetleniowym nr 22 przy ul. Poległych w Krzesławicach będzie poprowadzone przewieszką z budynku nr 19 przy ul. jw.

Zasilanie będzie podłączone to tablicy bezpiecznikowej lokalu handlowego w przyziemiu budynku nr 19. Na tablicy należy zainstalować zabezpieczenie S 301 B16.

Trasa zasilania kamery nr 2 została pokazana na rys nr 2 i 8

7.3 Zasilanie kamery nr 3

Zasilanie kamery nr 3 zainstalowanej na pawilonie handlowym na Stoku 1 w Krakowie będzie poprowadzona zgodnie z trasą światłowodu.

Zasilanie będzie doprowadzone z siedziby Komisariatu Straży Miejskiej na os. Na Stoku 1. W tablicy bezpiecznikowej należy zainstalować osobne zabezpieczenie typu S301 B16.

7.4 Zasilanie kamery nr 4

Zasilanie kamery nr 4 zainstalowanej na słupie oświetleniowym nr 13 przy ul. Poległych w Krzesławicach będzie poprowadzone zgodnie z trasą światłowodu po słupach oświetleniowych.

Zasilanie będzie doprowadzone z siedziby Komisariatu Straży Miejskiej na os. Na Stoku 1. W tablicy bezpiecznikowej należy zainstalować osobne zabezpieczenie typu S301 B16.

8.UWAGI KOŃCOWE

Wszystkie zmiany wynikłe w trakcie realizacji niniejszego projektu, należy uzgodnić z Zarządem Dróg i Transportu.

Wszystkie prace wykonać należy zgodnie z obowiązującymi przepisami branżowymi TP S.A. przepisami Prawa Budowlanego i innymi obowiązującymi. Prace wykonywane przy realizacji niniejszego projektu technicznego powinny spełniać obowiązujące przepisy BHP. (prowadzenie prac w pobliżu ulic o dużym natężeniu ruchu pieszych i pojazdów mechanicznych, na wysokości itp)

Wszelkie niezbędne uzgodnienia dotyczące szczegółowej lokalizacji urządzeń, wpustów itp. należy dokonać przed przystąpieniem do instalacji.

Po zakończeniu prac należy wykonać kompletną dokumentację powykonawczą, zgodną ze stanem rzeczywistym wykonania, uwzględniającą zmiany przeprowadzone w czasie budowy i uzupełnioną wynikami pomiarów i badań wykonanych zgodnie z obowiązującymi przepisami. Dodatkowo dokumentacja powinna być uzupełniona opisem zastosowanego oznakowania kabli światłowodowych.

UWAGA: dokumentacja powykonawcza przekazana użytkownikowi kabli powinna być aktualizowana w czasie eksploatacji linii (przy remontach, przebudowach i rozbudowach).

9. Karty katalogowe

8.1 Uchwyt PA 190

PA 190 FO 400 Uchwyt odciągowy

Stosowany do zamocowania kabli optotelekomunikacyjnych podwieszanych, wzmocnionych włóknem aramidowym o konstrukcji współosiowej (np. typu XOTKrdDx i XOTKtdDx). Nie wymaga stosowania narzędzi do montażu.



dane techniczne

Typ	Zakres średnic zewnętrznych kabla [mm]	Długość linki nośnej [mm]	Minimalna siła zrywająca [daN]	Masa [kg]
PA 140 FO 400	8 ÷ 14	400	600	0,35
PA 190 FO 400	12 ÷ 19	400	600	0,60

8.2 Napinacz TC 60 (śruba rzymska)

TC 60, T 60 Napinacze

Śruby rzymskie stosowane do regulacji naciągu. Wykonane ze stali cynkowanej na gorąco.



dane techniczne

Typ	Masa [kg]	Maksymalne obciążenia robocze [daN]
MT 60	0,115	120
T 50	0,270	120
TC 60	0,460	170
T 60	0,535	700

8.3 Śruba hakowa BQC

BQC Śruba hakowa

Stosowana do zawieszania uchwytów odciągowych przyłączy na elewacjach budynków i konstrukcjach wsporczych. Wykonana ze stali cynkowanej na gorąco.



dane techniczne

Typ	d [mm]	L [mm]	Maksymalna siła [daN]
BQC 12 110 E	12	75	250

9.Rysunki

1. Rys nr 1 – Sytuacja - Plan trasy proj kabla do Urzędu Miasta os. Zgody
2. Rys nr 2 – Sytuacja – Plan trasy proj. Kabla i rozmieszczenie kamer
3. Rys nr 3 – Schemat blokowy połączenia światłowodu do istn. sieci
4. Rys nr 4 – Schemat blokowy połączeń
5. Rys nr 5 – Schemat trasy światłowodu po słupach oświetleniowych
6. Rys nr 6 – Montaż kamer i zaczepów na słupach oświetleniowych
7. Rys nr 7 – Zasilanie dla kamery na budynku nr 5 przy ul. Zielony Jar w Krakowie
8. Rys nr 8 – Zasilanie dla kamery na budynku nr 19 przy ul. Poległych w Krzesławicach w Krakowie

