

1. CZĘŚĆ OGÓLNA.....	2
1. Inwestor.....	2
2. Podstawa opracowania.....	2
3. Zakres opracowania.....	2
4. Lokalizacja urządzeń.....	3
5. Zgodność z normami.....	3
2. STAN ISTNIEJĄCY.....	4
6. Ustalenia wstępne.....	4
3. ZAŁOŻENIA DLA PROJEKTOWANEGO SZKIELETU OKABLOWANIA ŚWIATŁOWODOWEGO.....	5
7. Zadania szkieletu sieci.....	5
8. Określenie liczby torów optycznych.....	5
9. Bilans mocy w projektowanych łączach optycznych	7
4. PRZYJĘTE ROZWIĄZANIA TECHNICZNE.....	9
10. Struktura okablowania światłowodowego.....	9
11. Profil projektowanych kabli.....	9
12. Elementy montażowe do podwieszenia kabla.....	12
13. Terminacja włókien optycznych.....	13
14. Zewnętrzne przełącznice światłowodowe.....	14
15. Szafa dystrybucyjna.....	15
16. Panelowe przełącznice światłowodowe (patchpanele).....	15
17. Stelaże zapasów kabli światłowodowych.....	16
18. Kable połączeniowe (patchcords).....	16
5. OPIS PUNKTÓW WĘZŁOWYCH.....	17
19. Komisariat Straży Miejskiej.....	17
20. Punkt kamerowy nr 1 (Rondo Kocmyrzowskie).....	18
21. Punkt kamerowy nr 2 (Plac Bieńczycki).....	20
22. Punkt kamerowy nr 3 (Rondo Gen. Maczka).....	20
23. Opis przebiegu linii światłowodowej.....	20
24. Wyliczenia sił naciągu w poszczególnych odcinkach trasy kabla.....	23
6. PRACE KONTROLNO – POMIAROWE.....	24
25. Badanie kabli światłowodowych.....	24
26. Pomiary parametrów zestawionych torów optycznych.....	26
27. Protokoły i sprawozdania pomiarowe wraz z interpretacją wyników z przeprowadzonych badań torów optycznych	27
7. LISTA MATERIAŁÓW I KABLI.....	27
8. UWAGI KOŃCOWE	28
9. KARTY KATALOGOWE.....	29
28. Uchwyt PA 190.....	29
29. Napinacz TC 60 (śruba rzymska).....	29
30. Śruba hakowa BQC.....	30
31. Przełącznica FIST GB2-12-CT.....	32
10. RYSUNKI.....	33

Nr dokumentu 01/10/2008/CH	Wersja 1.0	Dział	Data 06.10.08	Autor chomtech.pl Grzegorz Chomej
-------------------------------	---------------	-------	------------------	--------------------------------------

1.Część ogólna

1. Inwestor

Inwestorem jest Straż Miejska w Krakowie.

2. Podstawa opracowania

Podstawę formalno-prawną niniejszego opracowania stanowi wymóg wykonania dokumentacji projektowej zawarty w §1 umowy nr..... na wykonanie dokumentacji projektowej szkieletu sieci światłowodowej dla potrzeb systemu monitoringu Ronda Kocmyrzowskiego, Placu Bieńczyckiego i Ronda Gen. Maczka w Krakowie - Nowej Hucie.

3. Zakres opracowania

Opracowanie obejmuje projekt wykonawczy szkieletu sieci światłowodowej, w zakresie architektury systemu, doboru osprzętu i okablowania. Opracowanie nie obejmuje uzgodnień: węzłów zasilania oraz przebiegów i sposobu prowadzenia tras kablowych. Przedmiotem projektu jest budowa linii teletechnicznych światłowodowych przeznaczonych do przesyłania sygnałów wizyjnych i sterujących dla potrzeb monitoringu wizyjnego na Rondzie Kocmyrzowskim, Placu Bieńczyckim, Rondzie Gen. Maczka i ul. Struga w Krakowie – Nowej Hucie.

Projekt obejmuje budowę linii światłowodowych w następujących relacjach:

Komenda Straży Miejskiej os. Centrum C – przez Rondo Kocmyrzowskie do Ronda Gen. Maczka, a także od Ronda kocmyrzowskiego do Placu Bieńczyckiego.

Nr dokumentu 01/10/2008/CH	Wersja 1.0	Dział	Data 06.10.08	Autor chomtech.pl Grzegorz Chomej
-------------------------------	---------------	-------	------------------	--------------------------------------

Dodatkowo projektuje się linię światłowodową ze słupa trakcyjnego na Al. Solidarności do projektowanego punktu kamerowego przy ul. Struga.

4. Lokalizacja urządzeń

Lokalizacja urządzeń została przyjęta na podstawie materiałów (propozycji) uzyskanych od Inwestora.

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.

Nr dokumentu 01/10/2008/CH	Wersja 1.0	Dział	Data 06.10.08	Autor chomtech.pl Grzegorz Chomej
-------------------------------	---------------	-------	------------------	--------------------------------------

2. Stan istniejący

6. Ustalenia wstępne

Na trasie pomiędzy Komisariatem Straży Miejskiej, a punktami kamerowymi istnieje trakcja tramwajowa. Na al. gen. Andersa słupy trakcyjne znajdują się pośrodku torowiska, natomiast na rondzie Kocmyrzowskim słupy znajdują się na płycie ronda.

W komisariacie Straży Miejskiej na os. Centrum C istnieje pomieszczenie przeznaczone na centrum dozoru i monitoringu. Istnieją także budynek i słupy, 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 znajduje się na narożniku słupie oświetleniowym nr 2 przy rondzie Kocmyrzowskim

Drugi punkt kamerowy znajduje się na słupie oświetleniowym nr 12/V przy Placu Bieńczyckim.

Trzeci punkt kamerowy znajduje się na słupie oświetleniowym nr 5/II przy rondzie Gen. Maczka.

Czwarty punkt kamerowy znajduje się na ul. Struga na słupie oświetleniowym nr 8/III

Dla potrzeb prowadzenia linii światłowodowej przewiduje się wykorzystanie słupów trakcji tramwajowej i w wypadku ul. Struga słupów oświetleniowych parkowych.

Nr dokumentu 01/10/2008/CH	Wersja 1.0	Dział	Data 06.10.08	Autor chom tech.pl Grzegorz Chomej
-------------------------------	---------------	-------	------------------	--

3. Założenia dla projektowanego szkieletu okablowania światłowodowego

7. 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.

8. Określenie liczby torów optycznych

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

- wykorzystanie nie więcej niż 2. włókien optycznych w przebiegu do pojedynczej kamery .
- min.100 % nadmiarowość liczby włókien dla zachowania wysokiego poziomu niezawodności transmisji oraz ewentualnej rozbudowy systemu o dodatkowe punkty kamerowe

Nr dokumentu 01/10/2008/CH	Wersja 1.0	Dział	Data 06.10.08	Autor chomtech.pl Grzegorz Chomej
-------------------------------	---------------	-------	------------------	---

- wykorzystanie łączów optycznych do transmisji danych, sygnałów sterowania stosowanych w innych planowanych w przyszłości systemach.

Nr dokumentu 01/10/2008/CH	Wersja 1.0	Dział	Data 06.10.08	Autor chomtech.pl Grzegorz Chomej
-------------------------------	---------------	-------	------------------	--------------------------------------

9. 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:

$$TŁ = 1,1 * (S*TS + Z*TZ + L*TJ) + 3 \text{ dB}$$

gdzie:

TŁ → Tłumienność toru światłowodowego.

TS → Tłumienność spoiny (złącza spawanego).

S → Ilość spoin. (straty wtrącone złącza stałego)

TZ → Tłumienność złącza (straty wtrącone złącza rozłącznego)

Z → Ilość złączy

TJ → Jednostkowa tłumienność kabla optycznego wyrażona w dB / km

L → rzeczywista długość włókna optycznego wyrażona w km

1,1 → współczynnik zmian tłumienności światłowodu i złącz spowodowanych

zachodzącymi procesami starzenia.

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

Nr dokumentu 01/10/2008/CH	Wersja 1.0	Dział	Data 06.10.08	Autor chomtech.pl Grzegorz Chomej
-------------------------------	---------------	-------	------------------	--------------------------------------

Wartości tłumienności poszczególnych elementów łączy 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

$$T_L < P_{Tx} - P_{Rx}$$

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 łączy 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.

Nr dokumentu 01/10/2008/CH	Wersja 1.0	Dział	Data 06.10.08	Autor chomtech.pl Grzegorz Chomej
-------------------------------	---------------	-------	------------------	--------------------------------------

4. Przyjęte rozwiązania techniczne

10. Struktura okablowania światłowodowego

Zarys struktury okablowania został załączony do niniejszego opracowania jako rysunek nr

11. Profil projektowanych kabli

Kabel światłowodowy samonośny typu ADSS-XXOTKtsdD producent TELE-FONIKA

Dedykowana max. rozpiętość przęsła	m	70			250		
Liczba włókien	szt.	do 24	8-48	12-72	do 24	8-48	12-72
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

Nr dokumentu 01/10/2008/CH	Wersja 1.0	Dział	Data 06.10.08	Autor chomtech.pl Grzegorz Chomej
-------------------------------	---------------	-------	------------------	--------------------------------------

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:

Nr dokumentu 01/10/2008/CH	Wersja 1.0	Dział	Data 06.10.08	Autor chomtech.pl Grzegorz Chomej
-------------------------------	---------------	-------	------------------	--------------------------------------

- 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.

Nr dokumentu 01/10/2008/CH	Wersja 1.0	Dział	Data 06.10.08	Autor chomtech.pl Grzegorz Chomej
-------------------------------	---------------	-------	------------------	--------------------------------------

12.Elementy montażowe do podwieszenia kabla

W celu podwieszenia kabla na słupach trakcji tramwajowej zaprojektowano specjalne wsporniki. Wsporniki te należy przymocować za pomocą dwóch śrub na górnej części słupa trakcyjnego. Na słupach gdzie trasa kabla przechodzi na wprost lub zakręca pod niewielkim kątem należy zastosować prostsze uchwyty nr 1, przedstawione na rys. 14. Na słupach gdzie trasa kabla zmienia kierunek, należy zastosować uchwyty nr 2 o dwóch elementach poprzecznych przedstawione na rys. 15.

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

W miejscach gdzie kabel jest przewieszony ze słupów trakcyjnych do ścian, 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]

Nr dokumentu 01/10/2008/CH	Wersja 1.0	Dział	Data 06.10.08	Autor chomtech.pl Grzegorz Chomej
-------------------------------	---------------	-------	------------------	--------------------------------------

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.

13. 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.

Nr dokumentu 01/10/2008/CH	Wersja 1.0	Dział	Data 06.10.08	Autor chomtech.pl Grzegorz Chomej
-------------------------------	---------------	-------	------------------	--------------------------------------

14. Zewnętrzne przełącznice światłowodowe

W sąsiedztwie trzech 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 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

Nr dokumentu 01/10/2008/CH	Wersja 1.0	Dział	Data 06.10.08	Autor chomtech.pl Grzegorz Chomej
-------------------------------	---------------	-------	------------------	--------------------------------------

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

- W panelu przełączeniowym przełącznicy można zainstalować:
 - adaptory 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.

15.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.

16.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

Nr dokumentu 01/10/2008/CH	Wersja 1.0	Dział	Data 06.10.08	Autor chomtech.pl Grzegorz Chomej
-------------------------------	---------------	-------	------------------	---

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

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

17. 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.

18. 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.

Nr dokumentu 01/10/2008/CH	Wersja 1.0	Dział	Data 06.10.08	Autor chomtech.pl Grzegorz Chomej
-------------------------------	---------------	-------	------------------	---

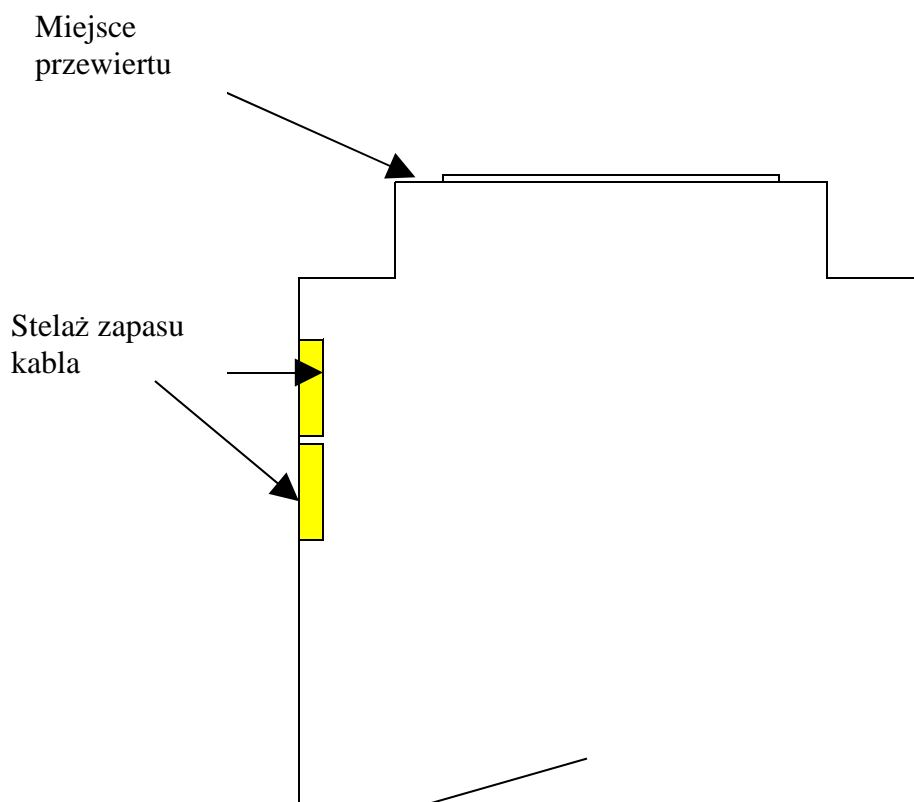
5.Opis punktów węzłowych

19.Komisariat Straży Miejskiej

Punkt monitoringu i dozoru jest zlokalizowany w Komisariacie Straży Miejskiej na osiedlu Centrum C nr 9. W pomieszczeniu tym znajduje się szafa 19". Stelaż zapasu kabla należy zmontować w okolicy już zamontowanego.

W pomieszczeniu tym należy wykonać przepust kablowy umożliwiający wyjście kabla światłowodowego na zewnątrz po lewej stronie okna. Przy wierceniu przepustu należy zwrócić szczególną uwagę na istniejące instalacje w ścianie oraz na elewacji budynku, aby ich nie uszkodzić. Po przeprowadzeniu kabla przepust należy uszczelnić.

Nr dokumentu 01/10/2008/CH	Wersja 1.0	Dział	Data 06.10.08	Autor chomtech.pl Grzegorz Chomej
-------------------------------	---------------	-------	------------------	--------------------------------------



Schematyczny widok projektowanych zmian w centrum dozoru i monitoringu.

20. Punkt kamerowy nr 1 (Rondo Kocmyrzowskie)

Punkt kamerowy nr 1 zostanie zlokalizowany na słupie oświetleniowym nr 2 przy Rondzie Kocmyrzowskim. 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 4G 50/125 .

W przełącznicy zostanie zakończone 4 włókna złączami typu ST.

Nr dokumentu 01/10/2008/CH	Wersja 1.0	Dział	Data 06.10.08	Autor chomtech.pl Grzegorz Chomej
-------------------------------	---------------	-------	------------------	---

Na słupie trakcyjnym znajdującym się na wysokości PK-1 należy umieścić stelaż zapasu kabla oraz w mufie 1 dokonać spajania włókien

Na słupie trakcyjnym na rondzie Kocmyrzowskim należy umieścić stelaż zapasu kabla oraz dokonać spajania włókien

Nr dokumentu 01/10/2008/CH	Wersja 1.0	Dział	Data 06.10.08	Autor chomtech.pl Grzegorz Chomej
-------------------------------	---------------	-------	------------------	---

21.Punkt kamerowy nr 2 (Plac Bieńczycki)

Punkt kamerowy nr 2 zostanie zlokalizowany na słupie oświetleniowym nr 12/V przy Placu Bieńczyckim. Kabel światłowodowy powinien, więc 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.

22.Punkt kamerowy nr 3 (Rondo Gen. Maczka)

Punkt kamerowy nr 3 zostanie zlokalizowany na słupie oświetleniowym nr 5/II przy Rondzie Gen. Maczka. Kabel światłowodowy powinien, więc zostać zakończony w przełącznicy skrzynkowej typu FIST-GB2-CT produkcji Raychem. Dokładna lokalizacja skrzynki zostanie uzgodniona z właścicielem słupa oświetleniowego przez Inwestora. Sposób montażu kamery przedstawiony jest na kartach katalogowych załączonych do projektu.

23.Punkt kamerowy nr 4 (Ul. Struga)

Punkt kamerowy nr 4 zostanie zlokalizowany na słupie oświetleniowym nr 8/III przy ul. Struga. Kabel światłowodowy powinien, więc zostać zakończony w przełącznicy skrzynkowej typu FIST-GB2-CT produkcji Raychem. Dokładna lokalizacja skrzynki zostanie uzgodniona z właścicielem słupa oświetleniowego przez Inwestora. Sposób montażu kamery przedstawiony jest na kartach katalogowych załączonych do projektu.

Nr dokumentu 01/10/2008/CH	Wersja 1.0	Dział	Data 06.10.08	Autor chomtech.pl Grzegorz Chomej
-------------------------------	---------------	-------	------------------	--------------------------------------

24.Opis przebiegu linii światłowodowej

Tor światłowodowy zaczyna się na Komisariacie Straży Miejskiej na os. Centrun C. Kabel typu ADSS-XXOTKtsdD 12G50/125+12J zostanie przeprowadzony przez przepust patrząc z zewnątrz po prawej stronie okna pomieszczenia nadzoru(obok istniejącego kabla światłowodowego). Na wysokości ok. 6 m nad powierzchnią terenu należy zamocować w ścianie hak i do niego wykonać odciąg kabla za pomocą uchwytu typu PA 190 FO 400. Hak powinien być zamocowany w miejscu równoodległym od okien na pierwszym piętrze. 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.



Nr dokumentu 01/10/2008/CH	Wersja 1.0	Dział	Data 06.10.08	Autor chomtech.pl Grzegorz Chomej
-------------------------------	---------------	-------	------------------	---

Z budynku kabel należy podwiesić do słupa oświetleniowego nr 8, a dalej do słupa trakcyjnego nr BN01-03 w al. gen. Andersa. Kabel będzie, więc przebiegał pod skosem do osi jezdni, pomiędzy drzewami. Pozostała trasa kabla w al. gen. Andersa jest projektowana po słupach trakcyjnych typu D (przestrzennych). Kabel powinien być mocowany do słupów za pomocą uchwytów przedstawionych na rysunkach 1 lub 2, śruby ściągającej (rzymskiej) oraz uchwytów PA190FO400. Jeżeli kabel jest podwieszony do słupa przechodząc ponad nim w linii prostej, należy zastosować uchwyty z jedną poprzeczką przedstawione na rys. 1. Gdy trasa kabla zmienia kierunek o kąt bliski 90° należy zastosować uchwyty z dwoma poprzeczkami przedstawione na rys. 2.

Nr dokumentu 01/10/2008/CH	Wersja 1.0	Dział	Data 06.10.08	Autor chomtech.pl Grzegorz Chomej
-------------------------------	---------------	-------	------------------	--------------------------------------

Dokładną lokalizację skrzyń rozdzielczych ustali Inwestor z właścicielami słupów.

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

25. 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 i oświetleniowych.

Odcinek	Odległość	Przewidywana siła naprężenia [N]
Straż Miejska – słup ośw. Nr 8	11	38
Słup ośw. Nr 8 ÷ BN01-03	17	93
BN01-03 ÷ BN01-04	61	1197
BN01-04 ÷ BN01-05	55	973
BN01-05 ÷ BN01-06	56	1009
BN01-06 ÷ BN01-07	63	1277
BN01-07 ÷ BN01-08	52	870
BN01-08 ÷ BN01-09	45	651
BN01-09 ÷ BN01-10	25	201
BN01-10 ÷ BN01-11	28	252
BN01-11 ÷ BN01-12	60	1158
BN01-12 ÷ BN01-13	65	1359
BN01-13 ÷ BN01-14	65	1359
BN01-14 ÷ BN01-15	65	1359
BN01-15 ÷ BN01-16	60	1158
BN01-16 ÷ BN01-17	34	372
BN01-17 ÷ BN01-18	30	289
BN01-18 ÷ KC04-16	30	289
KC04-16 ÷ KC04-15	27	234
KC04-15 ÷ Słup trakc. Nr 1	20	128
Słup trakc. Nr 1 ÷ KC04-13	39	489
KC04-13 ÷ KC04-11	14	63

Nr dokumentu 01/10/2008/CH	Wersja 1.0	Dział	Data 06.10.08	Autor chomtech.pl Grzegorz Chomej
-------------------------------	---------------	-------	------------------	--------------------------------------

KC04-11 ÷ KC04-12	11	38
KC04-12 ÷ KC04-34	14	63
KC04-34 ÷ KC04-35	15	72
KC04-35 ÷ Słup trakc. Nr 2	30	289
Słup trakc. Nr 2 ÷ KC04-37	22	155
KC04-37 ÷ BN02-01	16	82
BN02-01 ÷ BN02-02	24	185
BN02-02 ÷ BN02-03	32	329
BN02-03 ÷ BN02-04	32	329
BN02-04 ÷ BN02-05	32	329
BN02-05 ÷ BN02-06	30	289
BN02-06 ÷ BN02-07	34	372
BN02-07 ÷ BN02-08	28	252
BN02-08 ÷ BN02-09	32	329
BN02-09 ÷ BN02-10	32	329
BN02-10 ÷ BN02-11	32	329
BN02-11 ÷ BN02-12	32	329
BN02-12 ÷ BN02-13	32	329
BN02-13 ÷ BN02-14	31	309
BN02-14 ÷ BN02-15	35	394
BN02-15 ÷ BN02-16	29	270
BN02-16 ÷ BN02-17	34	372
BN02-17 ÷ BN02-18	32	329
BN02-18 ÷ BN02-19	31	309
BN02-19 ÷ BN02-20	32	329
BN02-20 ÷ BN02-21	34	372
BN02-21 ÷ BN02-22	30	289
BN02-22 ÷ Słup ośw.	16	82
KC04-13 ÷ KC04-14	15	72
KC04-14 ÷ KC04-18	10	32
KC04-18 ÷ Słup ośw. Nr 2	8,5	23
KC04-18 ÷ KC04-20	13	54
KC04-20 ÷ KC04-24	27	234
KC04-24 ÷ KC04-26	15	72
KC04-26 ÷ KC04-27	20	128
KC04-27 ÷ KC04-28	24	185
KC04-28 ÷ KC04-29	24	185
KC04-29 ÷ KC04-30	22	155
KC04-30 ÷ KC04-31	24	185
KC04-31 ÷ KC03-15	21	141
KC03-15 ÷ KC03-14	21	141
KC03-14 ÷ KC03-13	23	170

Nr dokumentu 01/10/2008/CH	Wersja 1.0	Dział	Data 06.10.08	Autor chomtech.pl Grzegorz Chomej
-------------------------------	---------------	-------	------------------	--------------------------------------

KC03-13 ÷ KC03-12	32	329
KC03-12 ÷ KC-03-11	60	1158
KC03-11 ÷ KC03-10	60	1158
KC03-10 ÷ KC03-09	58	1082
KC03-09 ÷ Słup ośw. Nr 12/V	20	128
Ul.Struga		
NH11-11 ÷ Słup ośw. Nr 7	27	234
Słup ośw. Nr 7 ÷ Słup ośw. Nr18/III	22	155
Słup ośw. Nr18/II ÷ Słup ośw.Nr12/I	30	289
Słup ośw. Nr12/I ÷ Słup ośw. Nr11/I	30	289
Słup ośw. Nr11/I ÷ Słup ośw.Nr10/I	30	289
Słup ośw. Nr10/I ÷ Słup ośw. Nr9/I	30	289
Słup ośw. Nr 9/I ÷ Słup ośw. Nr8/I	30	289
Słup ośw. Nr 8/I ÷ Słup ośw. Nr 6/I	30	289
Słup ośw. Nr 6/I ÷ Słup ośw. Nr7/I	30	289
Słup ośw. Nr 7/I ÷ Słup ośw. Nr8/III	30	289

* w przypadkach tych przyjęto, że kabel zostanie podwieszony na słupie ZE o 1m wyżej niż na słupach trakcyjnych.

6.Prace kontrolno – pomiarowe

26.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

Nr dokumentu 01/10/2008/CH	Wersja 1.0	Dział	Data 06.10.08	Autor chomtech.pl Grzegorz Chomej
-------------------------------	---------------	-------	------------------	--------------------------------------

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. Pomiary 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.

Nr dokumentu 01/10/2008/CH	Wersja 1.0	Dział	Data 06.10.08	Autor chomtech.pl Grzegorz Chomej
-------------------------------	---------------	-------	------------------	--------------------------------------

27. 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).

Nr dokumentu 01/10/2008/CH	Wersja 1.0	Dział	Data 06.10.08	Autor chomtech.pl Grzegorz Chomej
-------------------------------	---------------	-------	------------------	--------------------------------------

28. 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. 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

Nr dokumentu 01/10/2008/CH	Wersja 1.0	Dział	Data 06.10.08	Autor chomtech.pl Grzegorz Chomej
-------------------------------	---------------	-------	------------------	--------------------------------------

uzupełnioną wynikami pomiarów i badań wykonanych zgodnie z obowiązującymi przepisami. Dodatkowo dokumentacja powinna być uzupełniona opisem zastosowanego oznakowania kabli światłowodowych.

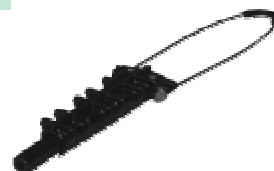
UWAGA: dokumentacja powykonawcza przekazana użytkownikowi kabli powinna być aktualizowana w czasie eksploatacji linii (przy remontach, przebudowach i rozbudowach).

8.Karty katalogowe

29.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

Nr dokumentu 01/10/2008/CH	Wersja 1.0	Dział	Data 06.10.08	Autor chomtech.pl Grzegorz Chomej
-------------------------------	---------------	-------	------------------	--------------------------------------

30.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

Nr dokumentu 01/10/2008/CH	Wersja 1.0	Dział	Data 06.10.08	Autor chom tech.pl Grzegorz Chomej
-------------------------------	---------------	-------	------------------	--

31.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

Nr dokumentu 01/10/2008/CH	Wersja 1.0	Dział	Data 06.10.08	Autor chom tech.pl Grzegorz Chomej
-------------------------------	---------------	-------	------------------	--

9.Rysunki

- Rys. Nr 1 – 9 - Trasa światłowodu po słupach trakcyjnych relacji Centrum C – Rondo Kocmyrzowskie – Rondo Gen. Maczka
- Rys. Nr 9 – 11 - Trasa światłowodu po słupach trakcyjnych relacji Rondo Kocmyrzowskie – Plac Bieńczycki
- Rys Nr 12 – 13 – Trasa światłowodu w ul. Struga
- Rys. Nr 14 – Zaczep nr 1
- Rys. Nr 15 – Zaczep Nr 2
- Rys. Nr 16 – Schemat blokowy rozbudowy centrum monitoringu