

Spis treści

1. Dane ogólne

- 1.1. Temat opracowania
- 1.2. Podstawa opracowania
- 1.3. Zakres rzeczowy

2. Ogólna charakterystyka techniczna

3. Technologia wykonania robót

- 3.1. Budowa kanalizacji kablowej
- 3.3. Budowa kabli światłowodowych
- 3.4. Montaż kabli światłowodowych
- 3.5. Zapasy kabli światłowodowych
- 3.6. Oznakowanie kabli światłowodowych
- 3.7. Pomiary kabli światłowodowych

4. Zestawienia

5. Przedmiar robót

6. Uwagi końcowe

SPIS RYSUNKÓW

Rys. nr 1 – ark. 1	Mapa orientacyjna – 1:10000
Rys. nr 2 – ark. 3	Mapa sytuacyjna - przebieg trasowy - skala 1:500
Rys. nr 3 – ark. 1	Schemat kanalizacji i kabli
Rys. nr 4 – ark. 1	Schemat rozszycia włókien
Rys. nr 5 – ark. 1	Schemat lokalizacji złączy i zapasów kabli światłowodowych

1.Dane ogólne

1.1. Temat opracowania

Niniejsze opracowanie stanowi projekt wykonawczy na budowę kabli światłowodowych i kabli zasilających nn dla wykonania monitoringu na terenie Parku Zamkowego w mieście Żywiec.

1.2. Podstawa opracowania

Podstawą opracowania jest:

- zlecenie,
- mapa do celów projektowych w skali 1:500 zaktualizowana przez uprawnionego geodetę,
- uzgodnienia i dane zebrane w terenie w zakresie niezbędnym do opracowania niniejszego projektu,
- ustawa z dnia 07.07.1994r. prawo budowlane,
- rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 03 lipca 2003r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego,
- rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 02 września 2004r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego,
- rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 26 czerwca 2003r. w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia,
- rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 26 października 2005r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać telekomunikacyjne obiekty budowlane i ich usytuowanie

1.3. Zakres rzeczowy

Lp.	Rodzaj sieci	Długość [km]
2.	Kable światłowodowe	3,725
3.	Kable zasilające nn	1,566

2. Ogólna charakterystyka techniczna

Opracowanie obejmuje swoim zakresem budowę kanalizacji kablowej dla kabli światłowodowych i kabli zasilających nn dla wykonania monitoringu na terenie Parku Zamkowego w mieście Żywiec.

Wspólnie z robotami budowlanymi związanymi z remontem i przebudową oświetlenia ulicznego na terenie Parku Zamkowego w Żywcu wybudowano kanalizację kablową (rurociąg kablowy) z rur HDPE o średnicy 40mm oraz główne ciągi kabli zasilających NN typu YKY od budynku do zasobnika nr Z2 i zasobnika nr Z7.

W celu podłączenia kamer monitoringu miejskiego należy:

- **do wybudowanej kanalizacji kablowej zaciągnąć odcinki kabli światłowodowych oraz przewody YDY do zasilania NN kamer zgodnie ze schematem kanalizacji i kabli - rys. nr 3,**
- **wykonać w zasobnikach złącza kabli światłowodowych i zasilających NN,**
- **kable światłowodowe w słupach należy zakończyć w skrzynkach połączeniowych zewnętrznych typu IP-66 wyposażonych w tackę, adaptery SC/PC - duplex i uszczelnienia,**
- **należy wykonać pomiary optyczne i elektryczne wybudowanych odcinków kabli,**
- **należy wykonać powykonawczą inwentaryzację geodezyjną zabudowanego uzbrojenia podziemnego.**

Projektowaną trasę pokazano na planie sytuacyjnym (rys. nr 2).

3. Technologia wykonania robót

3.1. Budowa kanalizacji kablowej.

Budowę kanalizacji kablowej należy prowadzić na zasadach rurociągu kablowego zgodnie z wymaganiami normy ZN-96/TPSA-011 "Telekomunikacyjna kanalizacja kablowa. Ogólne wymagania i badania" oraz ZN-96/TPSA-012 "Kanalizacja kablowa pierwotna. Wymagania i badania".

Rurociąg kablowy należy wybudować z rur polietylenowych RHDPE Ø40/3,7 w kolorze czarnym z warstwą poślizgową.

Rury powinny spełniać wymagania normy ZN - 96/TPSA-017 "Rury kanalizacji wtórnej i rurociągu kablowego (RHDPE). Wymagania i badania."

Odcinki rurociągu należy łączyć za pomocą złączek ZRs40 skręcanych uszczelnianych. Rurociąg układać we wspólnym wykopie z budowaną siecią oświetlenia ulicznego z falowaniem 0,3%. Zmiany kierunku przebiegu rurociągu kablowego należy wykonać bardzo łagodnymi łukami.

Rury rurociągu kablowego należy przysypać warstwą piasku o grubości min. 10 cm.

Roboty powinny być wykonane zgodnie z instrukcjami IT-89/ZDBŁ-55 i IT-90/ZDBŁ-64 oraz normami zakładowymi ZN-96/TPSA-013.

Na całej długości rurociąg kablowy należy zabezpieczyć przed uszkodzeniami mechanicznymi przez ułożenie w połowie przykrycia rurociągu polietylenowej taśmy ostrzegawczej w kolorze pomarańczowym.

Przy zbliżeniach i skrzyżowaniach rurociągu kablowego z innymi urządzeniami podziemnymi należy zachować odległości określone normami:

- ZN-96/TP S.A.-004 "Zbliżenia i skrzyżowania z innymi urządzeniami uzbrojenia terenowego. Ogólne wymagania i badania."
- PN-91/M-34506 "Gazociągi i instalacje gazownicze. Skrzyżowania gazociągów z przeszkodami terenowymi. Wymagania".
- Rozporządzeniem Ministra Przemysłu i Handlu z dnia 14.11.1995r w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać sieci gazowe - Dziennik Ustaw nr 139 poz. 686.
- Zarządzeniem Ministra Łączności z 12 marca 1992r. w sprawie zasad i warunków, jakim powinny odpowiadać linie i urządzenia telekomunikacyjne oraz urządzenia do przesyłania płynów lub gazów w razie zbliżenia się lub skrzyżowania - Monitor Polski nr 13 poz. 94.
- Zarządzeniem Ministra Łączności z 12 marca 1992r. w sprawie zasad i warunków budowy linii telekomunikacyjnych wzdłuż dróg publicznych, wodnych, kanałów oraz w pobliżu lotnisk i w miejscowościach, a także ustalenia warunków, jakim te linie powinny odpowiadać. - Monitor Polski nr 13 poz. 95.

Zbliżenia i skrzyżowania z gazociągami wykonać zgodnie z postanowieniami normy PN-91M-34501 "Gazociągi i instalacje gazownicze. Skrzyżowania gazociągów z przeszkodami terenowymi. Wymagania." oraz dodatkowo z zaleceniami Instrukcji TK-202/80 "Wytyczne postępowania w przypadkach zbliżeń i skrzyżowań kanalizacji kablowej z siecią gazową" i normą ZN-96/TPSA-004.

Projektuje się zastosowanie zasobników kablowych typu ZKSP 2/4.

3.2. Budowa kabli światłowodowych.

Do budowy linii przewiduje się zastosowanie kabli typu:

- XOTKtd - zewnętrzny z ośrodkiem tubowym w powłoce polietylenowej, z żelem hydrofobowym wypełniającym ośrodek, całkowicie dielektryczny

Dane techniczne kabla optotelekomunikacyjnego:

- włókno jednomodowe zgodne z zaleceniami ITU-T G.652 przeznaczone do pracy w oknie 1310, 1550 nm lub obu jednocześnie,
- tłumienność jednostkowa w kablu: $\lambda=1310 \text{ nm} = \leq 0.4 \text{ dB/km}$
 $\lambda=1550 \text{ nm} = \leq 0.25 \text{ dB/km}$,
- dyspersja chromatyczna: $\lambda=1285-1330 \text{ nm} = \leq 3.5 \text{ ps/nm.km}$,
 $\lambda=1525-1575 \text{ nm} = \leq 20 \text{ ps/nm.km}$,
- długość fali zerowej dyspersji chromatycznej $1310 \pm 10 \text{ nm}$,
- nachylenie charakterystyki dyspersyjnej $\lambda 1310 \text{ nm} = 0.095 \text{ ps/nm}$,
- średnica pola modu $\lambda=1310 \text{ nm} - 9.2 \pm 0.4 \mu\text{m}$.,
- długość fali odcięcia w kablu $\leq 1270 \text{ nm}$,
- średnica powłoki zewnętrznej $245 \pm 10 \mu\text{m}$.,
- nominalna średnica zewnętrzna kabla - $\phi = 11.5 \text{ mm}$,
- masa kabla - 100 kg/km ,
- maksymalna siła rozciągająca: dynamiczna - 2000 N ,
statyczna - 1000 N ,
- minimalny promień gięcia: dynamiczny - 180 mm ,
statyczny - 230 mm ,
- zakres temperatur (°C): przechowywania ($-40 \div +70$),
instalacji ($-15 \div +60$).

Parametry techniczne kabli optotelekomunikacyjnych powinny być zgodne z zaleceniami CCITT G651 i G652 oraz z normą zakładową ZN-96 TP S.A. – 005 “Kable optotelekomunikacyjne. Wymagania i badania.”

Kabel światłowodowy należy zaciągać do rurociągu kablowego metodą pneumatycznego wdmuchiwania.

Ręczne lub mechaniczne zaciąganie kabli jest dopuszczalne tylko w wyjątkowych, technicznie uzasadnionych przypadkach, ale pod warunkiem ciągłej kontroli siły naciągu i stosowania urządzeń zabezpieczających przed przekroczeniem dopuszczalnej wielkości tej siły.

Siła przy zaciąganiu kabla nie powinna przekraczać wartości:

- zaciąganie ręczne 1300 N ,
- zaciąganie mechaniczne 1000 N .

Jeżeli wymagana siła ciągu, potrzebna do jednokierunkowego zaciągania w czasie jednej operacji zbliża się do dopuszczalnej lub ją przekracza, należy wtedy zastosować metodę dwukierunkowego zaciągania kabla. Należy tak planować wynoszenie kabla, aby w czasie zaciągania odcinka instalacyjnego, kabel był wyprowadzony na zewnątrz, nie częściej niż dwa razy.

3.3. Montaż kabli światłowodowych.

Łączenie światłowodów wykonać metodą spawania. Spawane złącza włókien światłowodowych jednomodowych nie powinny wnosić tłumienności większej niż 0,15 dB.

Montaż włókien kabla należy wykonać zgodnie ze schematem optycznym – rys. nr 4.

3.4. Zapasy kabli światłowodowych.

Na projektowanym odcinku kabli należy wykonać zapasy o długościach podanych na schemacie wyprostowanym kabla - lokalizację zapasów wskazano na rysunku nr 5.

Końcówki rurociągu kablowego w zasobnikach po zaciągnięciu kabla należy uszczelnić pianką poliuretanową.

3.7. Pomiary kabli światłowodowych.

3.7.1. Pomiary wykonywane w trakcie budowy i montażu kabla.

W czasie budowy i montażu kabla światłowodowego wykonać następujące pomiary:

- po ułożeniu odcinków kabli a przed montażem złączy w celu stwierdzenia ciągłości światłowodów wykonać pomiar tłumienności wszystkich włókien w odcinkach instalacyjnych przy pomocy reflektometru lub testera dla długości fali 1310 nm,
- w trakcie łączenia wszystkich światłowodów w celu sprawdzenia poprawności centrowania rdzeni i optymalizacji połączenia wykonać pomiar automatycznym zestawem zamontowanym w spawarce (metody LID i PAS),
- po montażu kabla całej relacji w celu stwierdzenia poprawności montażu, wykonać pomiar tłumienności wszystkich światłowodów z jednej strony odcinka regeneratorskiego przy pomocy reflektometru o dużej rozdzielczości dla długości fali 1310 nm i 1550 nm.

Wyniki pomiarów trzeba uznać za poprawne, jeżeli tłumienność całej linii nie przekroczy wartości obliczonej w punkcie 4 a złącza włókien światłowodowych nie wnoszą tłumienności większych niż:

- 0,15 dB w przypadku złączy spawanych,
- 0,30 dB w przypadku złączy stacyjnych.

3.7.2. Pomiary wykonywane w trakcie odbioru kabla.

Do odbioru linii światłowodowej wykonać następujące pomiary:

- pomiary właściwości transmisyjnych torów światłowodowych metodą reflektometryczną, pomiary wykonać na wszystkich włóknach dla fal 1310 nm i 1550 nm, z obydwu stron odcinka, pomiędzy przełącznikami światłowodowymi;
- pomiary reflektometryczne na zmontowanej linii powinny umożliwić określenie:
 - całkowitej długości optycznej linii,
 - całkowitej tłumienności linii,
 - tłumienności jednostkowej całej linii i jej odcinków składowych,
 - tłumienności połączeń;

- pomiar tłumienności wynikowej torów metodą transmisyjną; pomiar wykonać dla każdego włókna światłowodowego dla obu pasm optycznych tj. 1310 nm i 1550 nm. Wyniki tego pomiaru nie mogą być gorsze jak obliczone w projekcie.

4. Zestawienia

Zestawienie kabli światłowodowych

Lp.	Typ kabla	Pojemność kabla	Kabel		Długość trasowa [m]	Wprowadzenie na słup [m]	Długość zapasu [m]	Długość optyczna [m]
			od	do				
1	XOTKtd	4	K15	ZO-5	227,0	5,0	20,0	259,0
2	XOTKtd	4	K14	ZO-5	104,0	5,0	20,0	132,0
3	XOTKtd	4	K13	ZO-5	184,0	5,0	20,0	215,0
4	XOTKtd	4	K12	ZO-5	3,0	5,0	20,0	28,0
5	XOTKtd	4	K11	ZO-5	195,0	5,0	20,0	226,0
6	XOTKtd	24	ZO-5	ZO-4	349,0		30,0	389,0
7	XOTKtd	4	K10	ZO-4	26,0	5,0	20,0	52,0
8	XOTKtd	4	K9	ZO-4	58,0	5,0	20,0	85,0
9	XOTKtd	48	ZO-4	ZO-3	239,0		30,0	276,0
10	XOTKtd	4	K8	ZO-3	69,0	5,0	20,0	96,0
11	XOTKtd	4	K7	ZO-3	203,0	5,0	20,0	234,0
12	XOTKtd	4	K6	ZO-3	77,0	5,0	20,0	104,0
13	XOTKtd	48	ZO-3	ZO-1	217,0		30,0	254,0
14	XOTKtd	4	K5	ZO-1	26,0	5,0	20,0	52,0
15	XOTKtd	4	K16	ZO-1	138,0	5,0	20,0	167,0
16	XOTKtd	8	ZO-1	ZO-2	321,0		30,0	361,0
17	XOTKtd	4	K4	ZO-2	182,0	5,0	20,0	212,0
18	XOTKtd	4	K3	ZO-2	3,0	5,0	20,0	28,0
19	XOTKtd	72	ZO-1	bud	188,0		50,0	244,0
20	XOTKtd	4	K2	bud	55,0	5,0	50,0	112,0
21	XOTKtd	4	K1	bud	140,0	5,0	50,0	199,0
RAZEM					3 004,0			3 725,0

Zestawienie kabli zasilających nn

Lp.	Typ kabla	Pojemność kabla	Kabel		Długość trasowa [m]	Wprowadzenie na słup [m]	Długość zapasu [m]	Długość elektryczna [m]
			od	do				
1	YDY	2,5	K1	bud	140,0	5,0	22,0	171,0
2	YDY	2,5	K2	bud	55,0	5,0	22,0	84,0
3	YDY	2,5	K3	ZO-2	3,0	5,0	2,0	10,0
4	YDY	2,5	K4	ZO-2	182,0	5,0	2,0	194,0
5	YDY	2,5	K5	ZO-1	26,0	5,0	2,0	34,0
6	YDY	2,5	K6	ZO-3	77,0	5,0	2,0	86,0
7	YDY	2,5	K7	ZO-3	203,0	5,0	2,0	216,0
8	YDY	2,5	K8	ZO-3	69,0	5,0	2,0	78,0
9	YDY	2,5	K9	ZO-4	58,0	5,0	2,0	67,0
10	YDY	2,5	K10	ZO-4	26,0	5,0	2,0	34,0
11	YDY	2,5	K11	ZO-5	27,0	5,0	2,0	35,0
12	YDY	2,5	K12	ZO-6	3,0	5,0	2,0	10,0
13	YDY	2,5	K13	ZO-6	184,0	5,0	2,0	197,0
14	YDY	2,5	K14	ZO-7	29,0	5,0	2,0	37,0
15	YDY	2,5	K15	ZO-7	152,0	5,0	2,0	164,0
16	YDY	2,5	K16	ZO-1	138,0	5,0	2,0	149,0
RAZEM					1 372,0			1 566,0

Zestawienie materiałów – etap II

Lp.	Nazwa	Jednostka	Ilość całkowita
1	Adapter SC/APC - simplex	szt	80,00
2	Adapter SC/PC - duplex	szt	32,00
3	Benzyna do ekstrakcji	dm3	2,72
4	Cegła budowlana pełna 25x12x6.5-cm	szt	21,00
5	Drut stalowy okrągły miękki Fi-1.0-mm	kg	1,57
6	Drut stalowy okrągły miękki Fi-3-mm	kg	62,64
7	Kabel XOTKtd 4J	m	2 201,00
8	Kabel XOTKtd 8J	m	361,00
9	Kabel XOTKtd 24J	m	389,00
10	Kabel XOTKtd 48J	m	530,00
11	Kabel XOTKtd 72J	m	244,00
12	Kapturek termokurczliwy KTK	szt	31,32
13	Mufa rozgałęźna OSZ 16-35	kpl	7,00
14	Opaski kablowe instalacyjne typu OKi	szt	14,00
15	Opaski oznaczeniowe kablowe	szt	31,32
16	Ośłona złączy optotelekomunikacyjnych FOSC400 - RAYCHEM	szt	5,00
17	Oślonka spoiny światłowodu	szt	319,34
18	Pianka poliuretanowa	kg	0,25
19	Piasek do betonów zwykłych	m3	0,35
20	Pigtail - sznur optyczny zakończeniowy	kpl	144,00
21	Płyn poślizgowy	dm3	1,86
22	Przełącznica światłowodowa stojakowa PS19/72	kpl	2,00
23	Przewód YDY 450/750V 3x2,5-mm2	m	1 612,98
24	Skrzynka połączeniowa zewnętrzna - typ IP-66	kpl	16,00
25	Słupki betonowy oznaczeniowy SO 115x20x30-cm	szt	7,00
26	Spirytus denaturowy	dm3	1,61
27	Sznur optyczny łączeniowy (patchcord)	kpl	80,00
28	Śruby łubkowe z nakrętkami M10x40-mm	kg	0,50
29	Uszczelki końców rur HDPE	szt	10,00
30	Zestaw uszczelniający kabli światłowodowych	kpl	1,00
31	Złączka kablowa rurkowa do zaprasowania Z	szt	28,00

5. Przedmiar robót – etap II

<i>I.p.</i>	<i>Podstawa</i>	<i>Opis</i>	<i>Jednostka</i>	<i>Ilość</i>
1		BUDOWA I MONTAŻ KABLI ŚWIATŁOWODOWYCH		
1.1	TPSA 39/504/1	Wciąganie kabli światłowodowych do kanalizacji wtórnej z rur HDPE Fi-40-mm metodą pneumatyczną tłoczkową, rury z warstwą poślizgową, kabel w odcinkach 2-km - kabel XOTKtd 4J	km	2,201
1.2	TPSA 39/504/1	Wciąganie kabli światłowodowych do kanalizacji wtórnej z rur HDPE Fi-40-mm metodą pneumatyczną tłoczkową, rury z warstwą poślizgową, kabel w odcinkach 2-km - kabel XOTKtd 8J	km	0,361
1.3	TPSA 39/504/1	Wciąganie kabli światłowodowych do kanalizacji wtórnej z rur HDPE Fi-40-mm metodą pneumatyczną tłoczkową, rury z warstwą poślizgową, kabel w odcinkach 2-km - kabel XOTKtd 24J	km	0,389
1.4	TPSA 39/504/1	Wciąganie kabli światłowodowych do kanalizacji wtórnej z rur HDPE Fi-40-mm metodą pneumatyczną tłoczkową, rury z warstwą poślizgową, kabel w odcinkach 2-km - kabel XOTKtd 48J	km	0,53
1.6	TPSA 39/504/1	Wciąganie kabli światłowodowych do kanalizacji wtórnej z rur HDPE Fi-40-mm metodą pneumatyczną tłoczkową, rury z warstwą poślizgową, kabel w odcinkach 2-km - kabel XOTKtd 72J	km	0,244
1.7	TPSA 39/605/1	Montaż złączy odgałęźnych na kablach światłowodowych tubowych ułożonych w rurociągu kablowym w ziemi, 1 kabel odgałęźny, mufa termokurczliwa, jeden spajany światłowód	złącze	1
1.8	TPSA 39/605/2	Montaż złączy odgałęźnych na kablach światłowodowych tubowych ułożonych w rurociągu kablowym w ziemi, 1 kabel odgałęźny, mufa termokurczliwa, dodatek za każdy następny spajany światłowód	złącze	7
1.9	TPSA 39/605/13	Montaż złączy odgałęźnych na kablach światłowodowych tubowych ułożonych w rurociągu kablowym w ziemi, 3 kable odgałęźne, mufa termokurczliwa, jeden spajany światłowód	złącze	2
1.10	TPSA 39/605/14	Montaż złączy odgałęźnych na kablach światłowodowych tubowych ułożonych w rurociągu kablowym w ziemi, 3 kable odgałęźne, mufa termokurczliwa, dodatek za każdy następny spajany światłowód	złącze	50
1.11	TPSA 39/605/19	Montaż złączy odgałęźnych na kablach światłowodowych tubowych ułożonych w rurociągu kablowym w ziemi, 4 kable odgałęźne, mufa termokurczliwa, jeden spajany światłowód	złącze	2
1.12	TPSA 39/605/20	Montaż złączy odgałęźnych na kablach światłowodowych tubowych ułożonych w rurociągu kablowym w ziemi, 4 kable odgałęźne, mufa termokurczliwa, dodatek za każdy następny spajany światłowód	złącze	110
1.13	TPSA 39/611/2	Wprowadzenie dodatkowych kabli odgałęźnych do złącza kabla światłowodowego, dodatek za każdy następny kabel dodatkowy	złącze	1
1.14	TPSA 39/701/3	Montaż przełącznic światłowodowych, przełącznica stojakowa wąska, jeden łącznik centrujący i jeden patchcord	szt	2
1.15	TPSA 39/701/4	Montaż przełącznic światłowodowych, przełącznica stojakowa wąska, dodatek za każdy następny jeden łącznik centrujący i jeden patchcord	szt	78
1.16	TPSA 39/607/3	Montaż złączy końcowych kabli światłowodowych, kabel tubowy, przełącznica stojakowa, jeden spajany światłowód	złącze	2
1.17	TPSA 39/607/4	Montaż złączy końcowych kabli światłowodowych, kabel tubowy, przełącznica stojakowa, dodatek za każdy następny spajany światłowód	złącze	78
1.18	TPSA 39/607/1	Montaż złączy końcowych kabli światłowodowych, kabel tubowy, przełącznica skrzynkowa, jeden spajany światłowód	złącze	16
1.19	TPSA 39/607/2	Montaż złączy końcowych kabli światłowodowych, kabel tubowy, przełącznica skrzynkowa, dodatek za każdy następny spajany światłowód	złącze	48

PROJEKT WYKONAWCZY - Budowa kabli światłowodowych i zasilających nn
dla wykonania monitoringu na terenie Parku Zamkowego w mieście Żywiec – etap II

I.p.	Podstawa	Opis	Jednostka	Ilość
2		BUDOWA I MONTAŻ KABLI ZASILAJĄCYCH NN		
2.1	KNR 501/602/11	Wciąganie kabla w powłocę termoplastycznej do kanalizacji kablowej, ręczne, otwór częściowo zajęty, średnica kabla do 30-mm - przewód YDY3x2,5mm ²	m	1566
2.2	KNR 510/509/5	Montaż w rowach muf z rur termokurczliwych na kablach energetycznych o izolacji i powłocę z tworzyw sztucznych, do 1-kV, z żyłami Cu, kabel wielożyłowy, do 25-mm ² (R= 0,955, M= 1,000, S= 1,000)	szt	7
3		POMIARY KABLI ŚWIATŁOWODOWYCH		
3.1	TPSA 39/901/3	Pomiary reflektometryczne linii światłowodowych, pomiary montażowe z przełącznicy, mierzony 1 światłowód	odcinek	16
3.2	TPSA 39/901/4	Pomiary reflektometryczne linii światłowodowych, pomiary montażowe z przełącznicy, dodatek za każdy następny zmierzony światłowód	odcinek	48
3.3	TPSA 39/902/3	Pomiary tłumienności optycznej linii światłowodowych metodą transmisyjną, pomiar przeprowadzany razem z innymi pomiarami, mierzony 1 światłowód	odcinek	16
3.4	TPSA 39/902/4	Pomiary tłumienności optycznej linii światłowodowych metodą transmisyjną, pomiar przeprowadzany razem z innymi pomiarami, dodatek za każdy następny zmierzony światłowód	odcinek	48
4		POMIARY KABLI ZASILAJĄCYCH NN		
4.1	KNR 508/811/1	Sprawdzenie stanu izolacji przewodu (bez względu na rodzaj instalacji i przewodów)	szt	48
4.2	KNR 508/811/2	Przedzwonienie przewodu (bez względu na rodzaj instalacji i przewodów)	szt	48
4.3	KNR 508/811/3	Sprawdzanie próbnikiem napięcia punktu odbioru w instalacji wtynkowej	szt	48

6. Uwagi końcowe

1. Przed przystąpieniem do robót ziemnych należy szczegółowo zapoznać się z usytuowaniem urządzeń podziemnych wykazanych na planach sytuacyjnych oraz z treścią i wymogami zawartymi w uzgodnieniach z właścicielami innych urządzeń w tym terenie, których należy powiadomić o planowanym rozpoczęciu robót oraz zlecić im nadzór specjalistyczny.
2. Dla dokładnej lokalizacji urządzeń podziemnych należy wykonać przekopy kontrolne z udziałem właścicieli uzbrojenia terenu w celu jego dokładnego zlokalizowania.
3. W czasie prowadzenia robót ziemnych należy zachować ostrożność z uwagi na możliwość napotkania niewykazanych urządzeń podziemnych.
4. Wszystkie roboty należy wykonać zgodnie z niniejszym projektem oraz obowiązującymi przepisami i normami budowy linii optotelekomunikacyjnych przy ścisłym przestrzeganiu przepisów BHP.
5. Fale świetlne wykorzystywane w telekomunikacji światłowodowej są niewidzialne, dlatego też nie można stwierdzić wzrokowo czy źródło emituje fale i czy światłowód je transmituje. Dlatego nie należy patrzeć na koniec włókna w ten sposób by oko znajdowało się na osi włókna, gdy nie mamy całkowitej pewności, że sygnał świetlny nie jest przesyłany po światłowodach. Szczegółowe przepisy bezpieczeństwa przy pracy z laserami, jakie należy przestrzegać podane są w normie PN-91/T-06700.
6. Do protokołu odbioru Wykonawca winien dołączyć dokumentację powykonawczą wybudowanej sieci, geodezyjny pomiar powykonawczy oraz pomiary końcowe kabli.
7. Kable w istniejącej kanalizacji należy wciągać do otworów, które każdorazowo należy uzgodnić z użytkownikiem.
8. Wszystkie elementy metalowe zabudowane w trakcie budowy należy zabezpieczyć antykorozyjnie.