

**Temat: Wymagania dotyczące rozwiązań teletransmisyjnych i teletechnicznych - telekomunikacyjnych infrastruktury ulicy Suwalskiej w Elku z zakresu sterowania, nadzoru i monitoringu sygnalizacji świetlnej i obwodów oświetleniowych.**

**Lokalizacja inwestycji: miasto Elk ulica: Suwalska**

**Data wykonania: maj 2016r.**

**Inwestor: Miasto Elk ul. Piłsudskiego 4, 19-300 Elk.**

**Opracował: Artur Dobkowski**

**Ilość stron: 10**

## **Podstawowe normy i przepisy**

Przy budowie projektowanego przyłącza telekomunikacyjnego należy stosować następujące normy i przepisy:

- ZN-93/TPSA-001 Telekomunikacyjne sieci miejscowe. Kablowe linie optotelekomunikacyjne. Ogólne wymagania techniczne.
- ZN-96/TPSA-002 Telekomunikacyjne linie kablowe dalekosiężne. Linie optotelekomunikacyjne. Ogólne wymagania techniczne.
- ZN-96/TPSA-004 Telekomunikacyjne linie kablowe. Zbliżenia i skrzyżowania z innymi urządzeniami uzbrojenia te-renomowego. Wymagania i badania.
- ZN-11/TPSA-005-1 Optotelekomunikacyjne linie kablowe. Część 1. Włókna światłowodowe. Wymagania i badania.
- ZN-11/TPSA-005-2 Optotelekomunikacyjne linie kablowe. Część 2. Kable światłowodowe. Wymagania i badania.
- ZN-96/TPSA-006 Linie optotelekomunikacyjne. Złącza spajane światłowodów jednomodowych. Wymagania i badania.
- ZN-96/TPSA-007 Linie optotelekomunikacyjne. Złączki światłowodowe i kable stacyjne. Wymagania i badania.
- ZN-96/TPSA-008 Linie optotelekomunikacyjne. Osłony złączowe. Wymagania i badania.
- ZN-96/TPSA-009 Linie optotelekomunikacyjne. Przełącznice światłowodowe. Wymagania i badania.
- ZN-96/TPSA-011 Telekomunikacyjna kanalizacja kablowa. Ogólne wymagania techniczne.
- ZN-96/TPSA-012. Kanalizacja kablowa pierwotna. Wymagania i badania.
- ZN-96/TPSA-013 Telekomunikacyjna kanalizacja kablowa. Kanalizacja wtórna i rurociągi kablowe. Wymagania i badania.
- ZN-96/TPSA-014. Rury z polichlorku winylu (RPCW) Wymagania i badania.
- ZN-96/TPSA-015. Rury polipropylenowe RPP i polietylenowe RPE kanalizacji pierwotnej. Wymagania i badania.
- ZN-96/TPSA-016. Rury polietylenowe karbowane dwuwarstwowe (RHDPEk)- Wymagania i badania.
- ZN-96/TPSA-017 Telekomunikacyjna kanalizacja kablowa. Rury kanalizacji wtórnej i rurociągu kablowego (RHDPE). Wymagania i badania.
- ZN-96/TPSA-018. Rury polietylenowe (RHDPEp) przepustowe. Wymagania i badania.
- ZN-96/TPSA-019. Rury trudnopalne (RHDPEt)-Wymagania i badania.
- ZN-96/TPSA-020 Telekomunikacyjna kanalizacja kablowa. Złączki rur. Wymagania i badania.
- ZN-96/TPSA-021 Telekomunikacyjna kanalizacja kablowa. Uszczelki końców rur. Wymagania i badania.
- ZN-10/TPSA-022 Telekomunikacyjna kanalizacja kablowa. Przywieszki identyfikacyjne. Wymagania i badania.
- ZN-11/TPSA-023 Telekomunikacyjna kanalizacja kablowa. Studnie kablowe. Wymagania i badania.
- ZN-99/TPSA-025 Telekomunikacyjne linie kablowe. Taśmy ostrzegawczo-lokalizacyjne. Wymagania i badania.
- ZN-05/TPSA-041 Telekomunikacyjna kanalizacja kablowa. Pokrywy wewnętrzne zabezpieczające dostęp do studni kablowych. Wymagania i badania.
- ZN-05/TPSA-043 Linie optotelekomunikacyjne. światłowodowe złączowe tłumiki stałe do zastosowań w sieciach jednomodowych. Wymagania i badania.
- ZN-10/TPSA-044 Linie optotelekomunikacyjne. Złącza rozłączalne dla światłowodów jednomodowych. Wymagania i badania.

ZN-10/TPSA-045 Linie optotelekomunikacyjne. Światłowodowe elementy rozgałęziające do zastosowań w sieciach jednomodowych. Wymagania i badania.

Instrukcja T-01. Odbiór i utrzymanie kablowych linii telekomunikacyjnych.

ITU-T Recommendation G.652.D.

Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dn. 26.X.2005r w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać telekomunikacyjne obiekty budowlane i ich usytuowanie.

## **Zakres rzeczowy robót**

Wzdłuż ulicy Suwalskiej od pierwszej do ostatniej studni wykonawca ułoży kabel optyczny jednomodowy typu G.652 do zastosowań zewnętrznych o pojemności 24 włókien dla magistrali i 12 włókien na odcinku od złącza do przełącznicy 12j. Po zmontowaniu kabli należy wykonać z przełącznic pomiary końcowe parametrów transmisyjnych torów optycznych metodą reflektometryczną oraz tłumienności torów metodą transmisyjną. W każdej studni kablowej projektowany kabel światłowodowy i złącza należy oznaczyć przywieszkami identyfikacyjnymi. Przywieszki powinny być wykonane w sposób trwały i estetyczny oraz powinny być odporne na działanie warunków panujących w studniach kablowych. Wykonawca połączy kablem optycznym Zewnętrzne Szafy Optyczne (ZSO) i nawiąże się do miejskiej sieci optycznej Elkman w punktach Suwalska 50 i przy szafie sterowania sygnalizacją świetlną na skrzyżowaniu ulicy Suwalskiej z ulicą Ogrodową i Łukasiewicza

Wykonawca dostarczy i zamontuje 5 szt Zewnętrznych Szaf Optycznych (ZSO) w następujących miejscach:

ZSO nr 1 – zlokalizowana przy szafie sterowania sygnalizacją świetlną na skrzyżowaniu ulicy Suwalskiej z ulicą Ogrodową i Łukasiewicza

SZO nr 2, SZO nr 3, SZO nr5 – zlokalizowane przy szafach sterowniczych SO obwodów oświetlenia ulicznego LED ulicy Suwalskiej

SZO nr 4 zlokalizowana przy przystanku autobusowym naprzeciwko Państwowej Straży Pożarnej mieszczącej się przy ulicy Suwalskiej 50.

Minimalne wymagania i parametry SZO:

Szafa zewnętrzna 19” o wysokości minimum 18U

Zamykana na zamek ryglowy 3- punktowy, wkładka patentowa,

Dodatkowe zamknięcie na kłódkę

2 pary rack 19" - regulowania odległość między parą przednią a tylną od 260 mm do 430 mm

Wykonana z blachy ocynkowanej lub aluminiowej o grubości minimum 1,5 mm

Kolor: RAL7035- jasnoszary, malowana proszkowo, gruba struktura

Cokół z blachy gr. 2 mm ocynkowany ogniowo lub aluminiowy o wysokości minimum 100 mm, wykonane otwory wentylacyjne

Płyta oddzielająca przestrzeń daszku z otworem na wentylator 120 mm

Płyta podłogowa z możliwością wykonania otworów kablowych

Listwa 19" szynowa DIN35.

Kaseta 19" z szyną DIN 35 przeznaczona do zamontowania urządzeń znajdujących się w obudowach DIN 35 o wysokości min 160 mm, do szaf RACK-owych 19", kaseta DIN o długości 24x1S kaseta wyposażona w przepusty kablowe.

Zestaw grzejny z termostatem oraz zestaw do wentylacji szafy z termostatem

Dwie półki, z czego jedna półka powinna być półką o pełnej głębokości.

Dwa organizatory kabli.

Wejście do szaf zabezpieczyć przed dostaniem się gryzoni.

Szafę umieścić trwale na studni SK-1 z zachowaniem wymogu doprowadzenia 4 rur fi 110 do szafy.

Wykonawca dostarczy kłódkę z kluczem MasterKey

Panel optyczny 24/12 x SC/APC na panelu należy zakończyć pełny przekrój kabla

Listwę zabezpieczającą 19" z minimum 5 gniazdami zabezpieczonymi bezpiecznikiem

Komplet zabezpieczeń elektrycznych w tym w szczególności wyłącznik różnicowo-nadprądowy typu P312 B-6-30 typu AC, bezpiecznik. W szafie obwód zakończyć podwójnym na szynę DIN35 gniazdem wtyczkowym 2P+Z, 10A/2,5 mm<sup>2</sup>. Wykonawca zabezpieczy szafę zgodnie z obowiązującymi przepisami.

Szafy ZSO1, ZSO2, ZSO3 zasilić w energię elektryczną.

W każdej ZSO umieścić switch zarządzalny przemysłowy o minimalnych parametrach:

8 portów 10/100 RJ-45 PoE+

2 porty SFP

Port konsoli szeregowej RS-232

Standardy Ethernetowe:

IEEE 802.3x

IEEE 802.1D

IEEE 802.1Q

IEEE 802.1w

IEEE 802.3at

Pojemność tablicy MAC 8000 adresów

Opóźnienie przełączania max 10 μs

Szybkość przełączania 4 Gbps

Ilość podsieci VLAN 4096

Redundantna pętla

Złącze alarmowe

Obudowa IP-30

Temperatura pracy -40÷70°C

Dopuszczalna wilgotność 5%÷95% niekondensująca

Mocowanie DIN 35

Zasilacz przemysłowy

Dwie wkładki SFP WDM z czego jedna TX1550 RX1310 a druga TX1310 RX1550

Dwa patchkordy optyczne SC/APC- LC

Dwa patchkordy optyczne SC/APC- SC/APC

Wykonawca w punkcie nawiązania do miejskiej sieci Elkman dostarczy, zainstaluje i skonfiguruje:

Przełącznik o minimalnych parametrach:

12 portów sfp

obsługiwane protokoły:

IEEE 802.3x

IEEE 802.3ae

IEEE 802.3u

IEEE 802.3i

IEEE 802.3ad

IEEE 802.3ab

IEEE 802.1x

IEEE 802.1w

IEEE 802.1s

IEEE 802.1Q

IEEE 802.1p

IEEE 802.1D

rozmiar tablicy adresów MAC 8000

obsługa VLANów

zarządzalny

prędkość magistrali 12 Gb/s

szybkość przekierowań pakietów 15 mpps

obudowa 19"

24 wkładki SFP WDM z czego 12 szt - TX1550 RX1310 i 12szt - TX1310 RX1550

12 patchkordy optyczne SC/APC- LC

12 patchkordy optyczne SC/APC- SC/APC

### **Wymagania dotyczące systemu sygnalizacji optycznej na skrzyżowaniu ulicy Łukasiewicza z Suwalską**

Wykonawca dostarczony system sygnalizacji optycznej na skrzyżowaniu podłączy i skonfiguruje do poprawnej pracy do posiadającego przez Zamawiającego Systemu Sterowania i Monitorowania

Sygnalizatorów (SSMS) skrzyżowań oparty o rozwiązanie serwerowe monitorowania sygnalizacji świetlnych MSR-SMiS, w zakresie monitoringu poprawności działania sygnalizacji (alerty awaryjności, statystyki awarii, sterowanie sygnalizacją, podgląd kamer wideodetekcji). Dostarczony system przystosowany będzie i skonfigurowany do wyświetlania obrazu ze wszystkich kamer wideodetekcji w posiadanej aplikacji monitorującej oraz będzie możliwość bez konieczności instalacji i dokupowania jakichkolwiek elementów systemu jego rejestracji w Zintegrowanym Systemie Bezpieczeństwa Miasta Elku (ZSBME). Wykonawca wizualizuje i wprowadzi do posiadanej przez zamawiającego aplikacji schematy skrzyżowania.

Oprócz kamer wideo detekcji Wykonawca dostarczy i skonfiguruje do współpracy z ZSBME na sygnalizatorach minimum osiem kamer IP do podglądu sytuacji na skrzyżowaniu o minimalnych parametrach:

- obiektyw zmiennoogniskowy 5.1 - 51 mm/F1.8,
- 10-krotny zoom optyczny
- Zasilanie przez sieć Ethernet zgodnie z normą IEEE 802.3af,
- alarm antysabotażowy,
- Filtrowanie adresów IP,
- Komunikacja: RS-422/RS-485.
- Przetwornik 1/3" CMOS
- Rozdzielczość HDTV 1080i (1920x1080)
- Czułość 2,0 (kolor), 0,2 (B/W)
- Kompresja H.264, MJPEG

Wykonawca dostarczy dla wszystkich kamer wideo detekcji i kamer opisanych powyżej licencje do serwera rejestracji wykorzystywanego przez zamawiającego w ramach ZSBME.

Lokalizację kamer podglądowych skrzyżowania wykonawca uzgodni z Zamawiającym na etapie realizacji zadania.

### **Budowa kabli światłowodowych**

Wybudować w projektowanej kanalizacji kabel światłowodowy typu Z-XOTKtsd 24J. Przy zaciąganiu kabla należy zwrócić szczególną uwagę na zachowanie promienia gięcia (min.  $r = 30 \times$  średnica kabla). Projektowane zapasy technologiczne kabli o długości 20m zostawić w studniach kablowych nawinięte na stelaże zapasu kabli. Kable zakończyć na projektowanych przełącznicach optycznych złączami SC/APC. Po zmontowaniu kabli należy wykonać z przełącznic pomiary końcowe parametrów transmisyjnych torów optycznych metodą reflektometryczną oraz tłumienności torów metodą transmisyjną.

W szafach oraz w każdej studni kablowej projektowane kable światłowodowe i złącza należy oznaczyć przywieszkami identyfikacyjnymi. Przywieszki powinny być wykonane w sposób trwały i estetyczny oraz powinny być odporne na działanie warunków panujących w studniach kablowych. W

### **Zasady BHP przy budowie kabla światłowodowego**

Przy budowie kabla optycznego należy zwracać uwagę na kontakt z włóknem szklanym. Włókno po wnikięciu w skórę może prowadzić do lokalnych zapaleń. W przypadku wnikięcia włókna w skórę należy je wyjąć a skórę odkazić. Na stanowisku pracy powinna znajdować się pinceta, szkło powiększające i środek odkażający. Szczególnie należy zwracać uwagę na oczy, gdyż odłamki włókna są bardzo ostre. Odpadki włókna szklanego należy zebrać i zamknąć w szczelnym pojemniku. Zabrania się spożywania posiłków podczas prac przy łączeniu czy obróbce włókien.

Uwaga: Cząstki włókna, które wnikięły w ciało nie dadzą się wykryć za pomocą promieni rtg.

Oddzielnym problemem jest praca z silnym źródłem światła – emitowanym przez diody laserowe zwłaszcza, że fale świetlne wykorzystywane w telekomunikacji są niewidzialne dla oka ludzkiego. Lasery znajdują się w kartach nadajników optycznych, w reflektometrach lub pomiarowych źródłach światła. Osoba, której oko zostało podrażnione światłem laserowym powinna być jak najszybciej poddana badaniom w specjalistycznym zakładzie opieki medycznej. Przed rozpoczęciem prac przy włóknach optycznych należy upewnić się, że sygnał świetlny nie jest przesyłany. Linie optyczne i urządzenia końcowe powinny być oznakowane etykietami ostrzegawczymi i informacyjnymi.

### **Zestawienie materiałów i usług.**

<b>LP</b>	<b>Nazwa</b>	<b>Jm</b>	<b>Ilość</b>
1	Szafa zewnętrzna SZK 18U 19" z wyposażeniem)	szt.	5
2	Zestaw grzejny do szafy	szt.	5
3	Termostat z wentylatorem	szt.	5
4	Półki 19"	szt.	10
5	Organizator kabli	szt.	10
6	Kłódka Master-key	szt.	5
7	Panel Optyczny 12x SC/APC	szt.	4
8	Panel Optyczny 24 x SC/APC	szt.	4
9	Listwa zabezpieczająca 230V 19"	szt.	5
10	wył różnicowo nadprądowy	szt.	5
11	Zabezpieczenia elektryczne szafy	szt.	5
12	Gniazdo elektr 230v na szynę din35	szt.	10
13	Switch zarządzalny przemysłowy	szt.	5
14	Zasilacz do switcha	szt.	5
15	Wkładki SFP	szt.	10
16	Patchkord optyczny	szt.	16
17	Przełącznik sieciowy	szt.	1

18	Wkładki SFP	szt.	24
19	Patchkord optyczny	szt.	24
20	wideoserwer do kamer autodetekcji	szt.	1
21	licencje do wideoserwera kpl	szt.	1
22	Wizualizacja skrzyżowania	szt.	1
23	Kamery IP do podglądu skrzyżowania	szt.	8
24	Licencje do kamer	szt.	8
25	Kabel optyczny 24j	mb	1600
26	Kabel optyczny 12j	mb	400
27	wtórnik RHDPEr 25/2,3	mb	1500
28	Złącze do RHDPEr 25/2,3	szt.	40
29	Studnia SK1	szt.	4
30	Spawanie kabli optycznych kpl	kpl.	1
31	Pomiary kabli optycznych kpl	kpl.	1
32	Programowanie sterowników	kpl.	1
33	Konfiguracja sieci aktywnej	kpl.	1
34	Kabel YKY 0,6/1kV 3x2,5 mm <sup>2</sup> RE	mb	30
35	Uziemiom szafy	szt.	5
36	Złącze optyczne	szt.	5
37	Kołki plastikowe	szt.	44
38	Pianka uszczelniająca	kg.	0,5
39	Przywieszki informacyjne	szt.	30
40	Stelaże zapasu	szt.	10



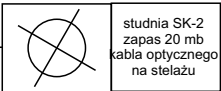
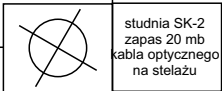
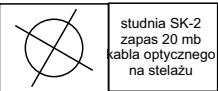
miejsce nawiązania do sieci optycznej ELKMAN. znajduje się obecnie w szafie sterowania sygnalizacją świetlną na skrzyżowaniu.

pierwsza studnia na skrzyżowaniu ulicy Suwalskiej z ulicą Słoneczną

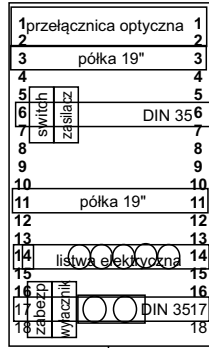
ZSO nr 1



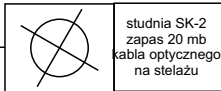
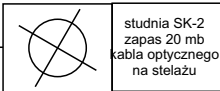
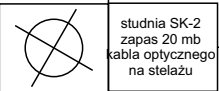
złącze



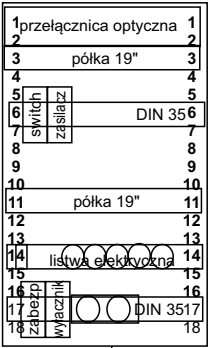
ZSO nr 2



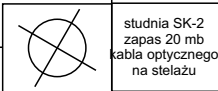
złącze



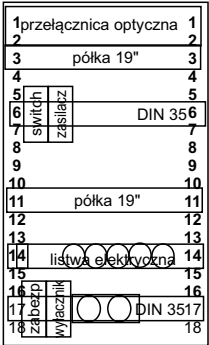
ZSO nr 3



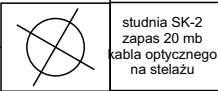
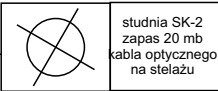
złącze



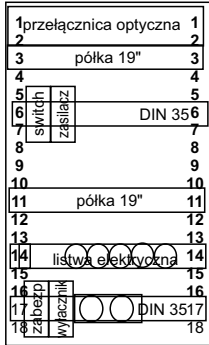
ZSO nr 4



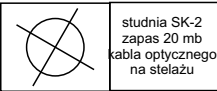
złącze



ZSO nr 5



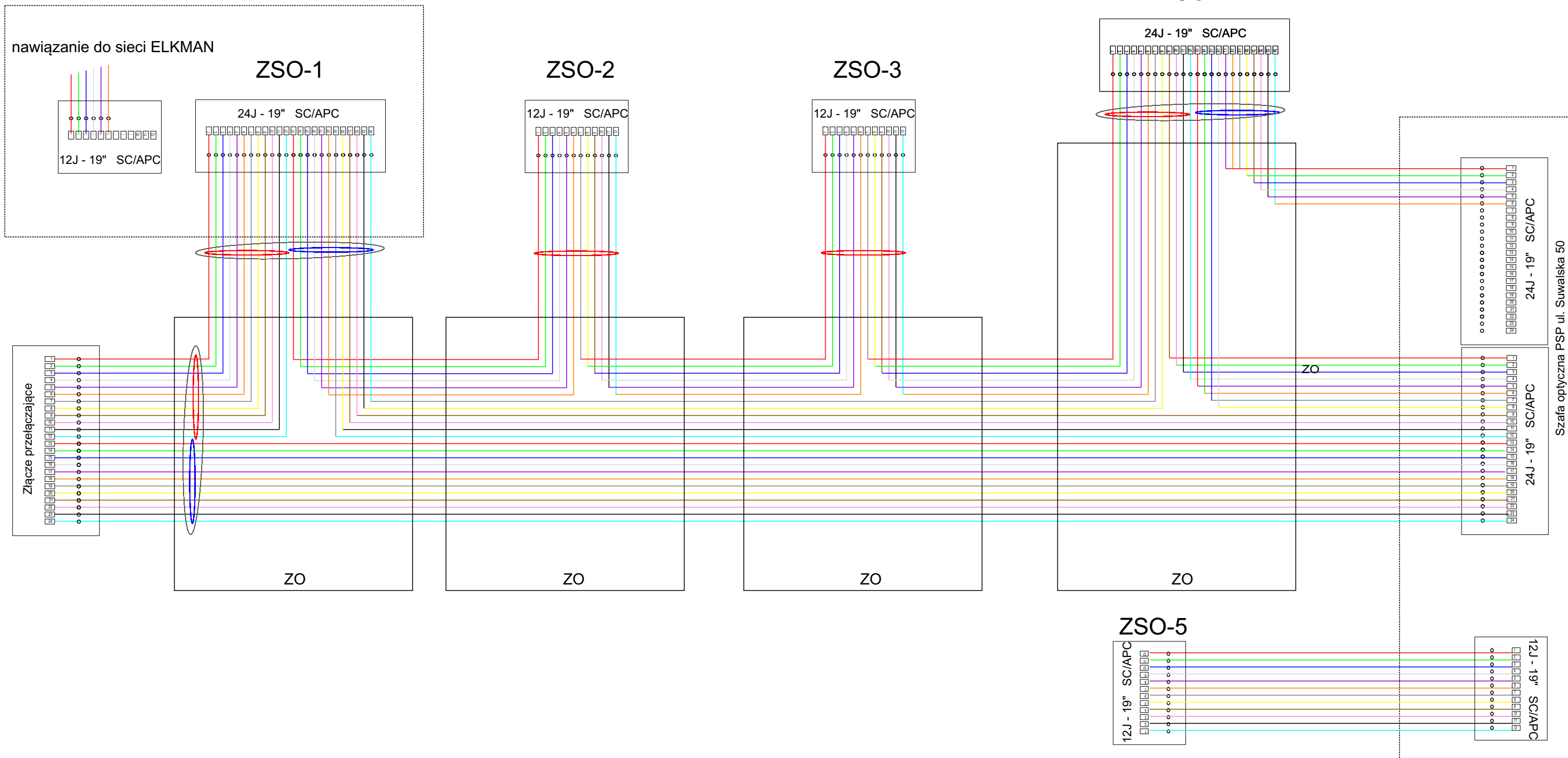
złącze



ostatnia studnia od strony ulicy Przemysłowej

nawiązanie do węzła sieci optycznej ELKMAN zlokalizowanego w budynku Państwowej Straży Pożarnej 19-300 Ełk, ulica Suwalska 50.

Inwestor:	<b>Miasto Ełk ul. Piłsudskiego 4, 19-300 Ełk.</b>		
Temat:	<b>Schemat logiczny połączeń optycznych ulica Suwalska</b>		
Lokalizacja inwestycji:	<b>19-300 Ełk, ulica Suwalska</b>		
Wersja opracowania:	<b>1.0</b>	Data opracowania:	<b>2016.05.04</b>
Opracował:	<b>Artur Dobkowski</b>	Podpis:	(-) Artur Dobkowski
Uwagi:	<b>brak</b>		Strona: <b>9</b>



Inwestor:	<b>Miasto Elk ul. Piłsudskiego 4, 19-300 Elk.</b>		
Temat:	<b>rozptyw włókien</b>		
Lokalizacja inwestycji:	<b>19-300 Elk, ulica Suwalska</b>		
Wersja opracowania:	<b>2.0</b>	Data opracowania: <b>2016.05.04</b>	
Opracował:	<b>Artur Dobkowski</b>		Podpis: (-) <b>Artur Dobkowski</b>
Uwagi:	<b>brak</b>		Strona: <b>10</b>