

**Temat: Wymagania dotyczące rozwiązań teletransmisyjnych teletechnicznych i dotyczące monitoringu ścieżki rowerowej wzdłuż rzeki Elk.**

**Lokalizacja inwestycji: miasto Elk**

**Data wykonania: Listopad 2016r.**

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

**Opracował: Artur Dobkowski**

**Ilość stron: 13**

## **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-remowego. 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**

### **Dotyczy prac wykonywanych na ścieżce rowerowej wzdłuż rzeki.**

Na całym odcinku od pierwszej do ostatniej studni wykonawca ułoży kabel optyczny jednomodowy typu G.652 do zastosowań zewnętrznych o pojemności 24 włókien dla magistrali i 8 włókien na odcinku od złącza do przełącznicy. 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. Nawiązanie do kanalizacji znajduje się w studni kablowej natomiast punkt nawiązania do sieci optycznej znajduje się w węźle optycznym sieci Elkman zlokalizowanym w komorze cieplnej w piwnicy budynku przy ulicy Wojska Polskiego 4, kolejny punkt nawiązania do którego należy się dowiązać znajduje się w zewnętrznej szafie optycznej przy ogrodzeniu 108 Szpitala Wojskowego w Ełku.

Wykonawca dostarczy i zamontuje 6 szt Zewnętrznych Szaf Optycznych (ZSO)

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 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 (w komorze ciepłowniczej) do miejskiej sieci Elkman dostarczy, zainstaluje i skonfiguruje przełącznik o minimalnych parametrach:***

Przełącznik posiadający 16 portów 10Gigabit Ethernet SFP+, mogących pracować z prędkością 100 MB, 1G lub 10G – zdefiniowane przez zainstalowane interfejsy SFP lub SFP+

Wysokość urządzenia 1U

Przełącznik musi posiadać możliwość realizacji redundancji zasilania poprzez instalację wewnętrznego dodatkowego zasilacza. Dostarczony przełącznik musi być wyposażony w dwa zasilacze typu hot-plug.

Przełącznik musi mieć możliwość montażu zasilaczy AC lub DC w zależności od potrzeb

Przełącznik musi posiadać możliwość instalacji zestawu wentylatorów zapewniających chłodzenie przód-tył, lub tył-przód.

Nieblokująca architektura o wydajności przełączania min. 320 /s

Szybkość przełączania min. 238 Milionów pakietów na sekundę

Średnie opóźnienia na portach maksimum 900ns (pakiety 64 bitowe)

Możliwość łączenia min 2 przełączników w stos

Tablica MAC adresów min. 16k

Pamięć operacyjna: min. 1GB pamięci DRAM

Pamięć flash: min. 4GB pamięci Flash

Pojemność bufora pakietów min. 2MB

Obsługa sieci wirtualnych IEEE 802.1Q – min. 4094

Obsługa funkcjonalności Private VLAN - blokowanie ruchu pomiędzy klientami z umożliwieniem łączności do wspólnych zasobów sieci

Obsługa Q-in-Q IEEE 802.1ad

Obsługa Quality of Service

IEEE 802.1p

DiffServ

8 kolejek priorytetów na każdym porcie wyjściowym

Obsługa Link Layer Discovery Protocol LLDP IEEE 802.1AB

Obsługa LLDP Media Endpoint Discovery (LLDP-MED)

Przełącznik wyposażony w modułarny system operacyjny z ochroną pamięci, procesów oraz zasobów procesora.

Możliwość instalacji min. dwóch wersji oprogramowania - firmware

Możliwość przechowywania min. kilkunastu wersji konfiguracji w plikach tekstowych w pamięci Flash

Możliwość monitorowania zajętości CPU

Lokalna i zdalna możliwość monitoringu pakietów (Local and Remote Mirroring)

Wbudowany port USB pozwalający na łatwe przenoszenie konfiguracji oraz oprogramowania przełącznika

Obsługa Routingu IPv4

Sprzętowa obsługa routingu IPv4 – forwarding

Pojemność tabeli routingu min. 480 wpisów

Routing statyczny

Obsługa routingu dynamicznego IPv4

RIPv1/v2

OSPFv2 – możliwość rozszerzenia przez licencję oprogramowania

Policy Based Routing dla IPv4

Wbudowana obrona procesora urządzenia przed atakami DoS

Obsługa TACACS+ (RFC 1492)

Obsługa RADIUS Authentication (RFC 2865)

Obsługa RADIUS Accounting (RFC 2866)

RADIUS and TACACS+ per-command Authentication

Obsługa SNMPv1/v2/v3

Klient SSH2

Zabezpieczenie przełącznika przed atakami DoS

Networks Ingress Filtering RFC 2267

SYN Attack Protection

Zabezpieczenie CPU przełącznika poprzez ograniczenie ruchu do systemu zarządzania

Dwukierunkowe (ingress oraz egress) listy kontroli dostępu ACL pracujące na warstwie 2, 3 i 4

Listy kontroli dostępu ACL realizowane w sprzęcie bez zmniejszenia wydajności przełącznika

Obsługa bezpiecznego transferu plików SCP/SFTP

Obsługa DHCP Option 82

Obsługa Gratuitous ARP Protection

Obsługa Trusted DHCP Server

Obsługa DHCP Snooping

Obsługa DHCP Secured ARP/ARP Validation

Gwarancja na sprzęt i oprogramowanie 5 lat gwarancji producenta (dostęp do najnowszej wersji oprogramowania, wsparcia technicznego)

***Dodatkowo wraz z powyższym przełącznikiem należy dostarczyć:***

20 sztuk modułów SFP+ jednomodowych WDM  
12 patchkordy optyczne SC/APC- LC  
12 patchkordy optyczne SC/APC- SC/APC

***Wykonawca dostarczy również przełącznik o 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"

***Dodatkowo wraz z powyższym przełącznikiem należy dostarczyć:***

24 sztuk modułów SFP jednomodowych WDM

12 patchkordy optyczne SC/APC- LC

12 patchkordy optyczne SC/APC- SC/APC

***Wykonawca dostarczy, zamontuje i skonfiguruje kamery o minimalnych parametrach:***

Przetwornik 1/3" Skanowanie progresywne CMOS

Migawka 1/3 s do 1/100,000 s

Obiektyw 3 - 12 mm Montaż obiektywu

Dzień/Noc Mechaniczny filtr IR

Kompresja obrazu H.264+/H.264 / MJPEG

Minimalna rozdzielczość 1920×1080

Ilość klatek 25fps(1920×1080)

Protokoły TCP/IP, ICMP, HTTP, HTTPS, FTP, DHCP, DNS, DDNS, RTP, RTSP, RTCP, PPPoE, NTP, UPnP, SMTP, SNMP, IGMP, 802.1X, QoS, IPv6, Bonjour

Standard ONVIF

Interfejs LAN 1 x RJ45 10M/100M Ethernet

Warunki środowiska -30 °C – 60 °C (-22 °F – 140 °F)

Wilgotność 95% lub mniej (bez kondensacji)

Zasilanie 12 V DC  $\pm$  10%, PoE (802.3af)

Klasa szczelności IP66

Odporność mechaniczna IK10

Wbudowany IR o minimalnym zasięgu 30 m

Wykonawca umieści, skonfiguruje i uruchomi kamery w punktach:

PK1 – 2 szt kamer

PK2 – 2 szt kamer

PK3 – 2 szt kamer

PK4 – 2 szt kamer

PK5 – 2 szt kamer

PK6 – 2 szt kamer

PK7 – 2 szt kamer

PK8 – 2 szt kamer

PK9 – 2 szt kamer

PK10 – 2 szt kamer

PK11 – 2 szt kamer

PK12 – 2 szt kamer

PK13 – 2 szt kamer

PK14 – 2 szt kamer

PK15 – 2 szt kamer

PK16 – 2 szt kamer

PK17 – 2 szt kamer

Wykonawca dostarczy 34 licencji do podłączenia punktów kamerowych do systemu rejestracji.

Dokładne umiejscowienie kamer Wykonawca uzgodni z Zamawiającym na etapie realizacji zadania.

Wykonawca uzgodni z Zamawiającym konfigurację sieci pasywnej i konfigurację urządzeń aktywnych.

Całość dostarczonego sprzętu w tym w szczególności kamery, musi być w 100% kompatybilne z posiadanym przez Zamawiającego Zintegrowanym Systemem Bezpieczeństwa Miasta Ełku (ZSBME), jednocześnie Oferent może zaoferować wymianę całego posiadanego już przez Zamawiającego ZSBME, jeżeli jest to niezbędne, aby zapewnić wymagane funkcje, a rozwiązanie przez niego zaoferowane nie jest w 100% kompatybilne z istniejącym ZSBME.

Dostarczony system umożliwi podgląd wszystkich kamer w pełnej jakości na stanowisku podglądu monitoringu ZSBME.

Wykonawca dostarczy rejestrator



## **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.  $r = 30 \times \text{średnica kabla}$ ). 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 włóknom 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: Częstki 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.

Wykonawca dostarczy dokumentację powykonawczą zawierającą w szczególności:

- tabelaryczne zestawienie dostarczonego sprzętu, miejsce instalacji, nadany adres IP, użytkownika i hasło
- projekty, schemat instalacji, schemat połączeń sieciowych, opis konfiguracji.
- dokumentację geodezyjną

Wykonawca dostarczy dokumentację w wersji papierowej i elektronicznej (edytowalnej).

## Zestawienie materiałów i usług.

LP	Nazwa	Jm	Ilość
1	Szafa zewnętrzna SZK 18U 19" z wyposażeniem)	szt.	6
2	Zestaw grzejny do szafy	szt.	6
3	Termostat z wentylatorem	szt.	6
4	Półki 19"	szt.	6
5	Organizator kabli	szt.	12
6	Kłódka Master-key	szt.	7
7	Panel Optyczny 12x SC/APC	szt.	6
8	Panel Optyczny 24 x SC/APC	szt.	2
9	Listwa zabezpieczająca 230V 19"	szt.	7
10	wył różnicowo nadprądowy	szt.	7
11	Zabezpieczenia elektryczne szafy	szt.	6
12	Gniazdo elektr 230v na szynę din35	szt.	12
13	Switch zarządzalny przemysłowy	szt.	6
14	Zasilacz do switcha	szt.	6
15	Wkładki SFP zewn	szt.	24
16	Patchkord optyczny	szt.	32
17	Przełącznik sieciowy do nawiązania w węźle opt	szt.	1
18	Wkładki SFP+	szt.	20
19	Patchkord optyczny	szt.	24
20	Rejestrator	szt.	1
21	licencje do kamer	szt.	34
22	Kamery IP	szt.	34
23	switch	szt.	8
24	UPS	szt.	1
25	Kabel optyczny 24j	mb	1450
26	wtórnik RHDPEr 25/2,3	mb	850
27	Złącze do RHDPEr 25/2,3	szt.	80
28	Przywieszki identyfikacyjne	szt.	39
29	Spawanie kabli optycznych kpl	kpl.	1
30	Pomiary kabli optycznych kpl	kpl.	1
31	Programowanie switchy	szt.	8
32	Konfiguracja sieci aktywnej	kpl.	1
33	Uziemiom szafy	szt.	5
34	Złącze optyczne	szt.	5
35	Kołki plastikowe	szt.	44
36	Pianka uszczelniająca	kg.	0,5
37	Przywieszki informacyjne	szt.	30
38	Stelaże zapasu	szt.	10



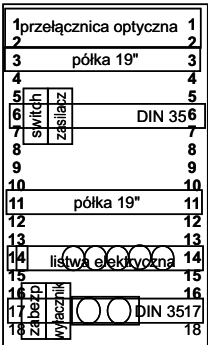




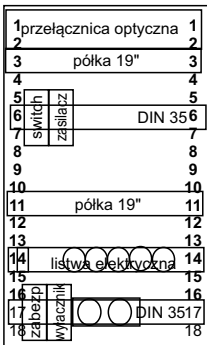
ZSO nr 1



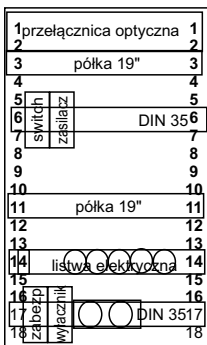
ZSO nr 2



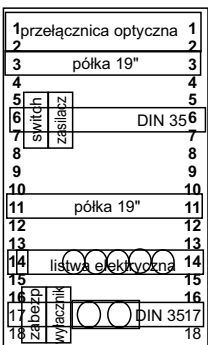
ZSO nr 3



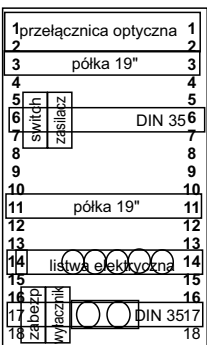
ZSO nr 4



ZSO nr 5



ZSO nr 6



miejsce nawiązania do sieci  
optycznej ELKMAN.  
- komora ciepłownicza

złącze

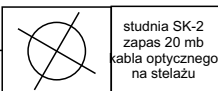
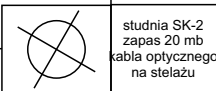
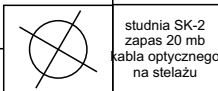
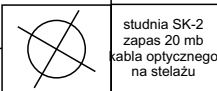
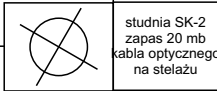
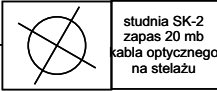
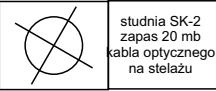
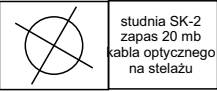
złącze

złącze

złącze

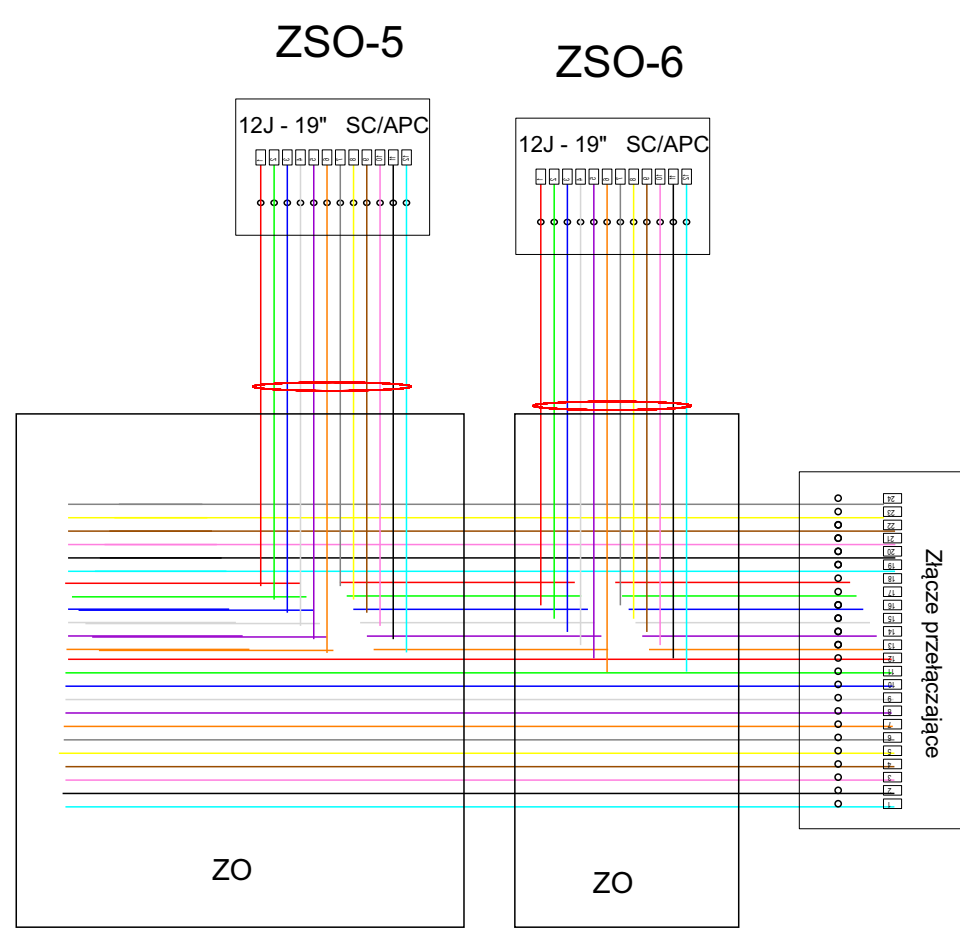
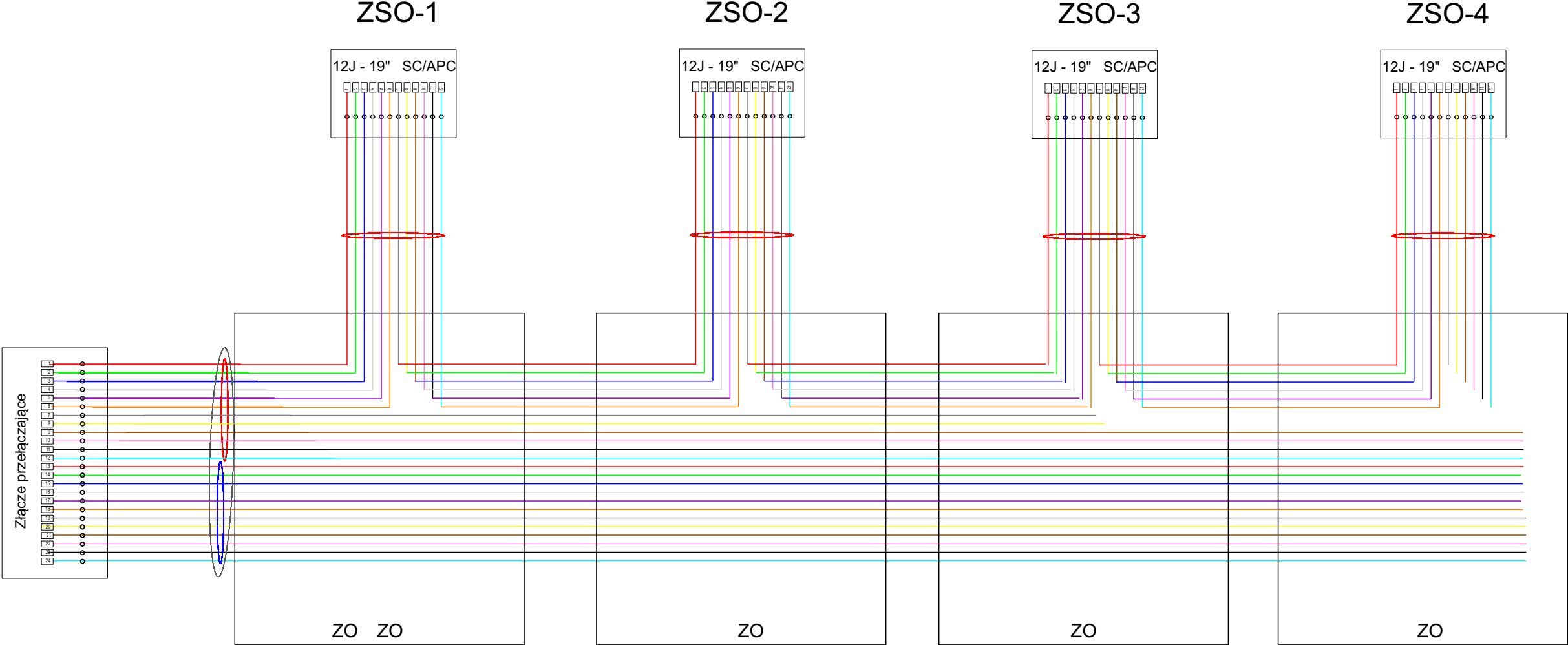
złącze

złącze



Nawiązanie do sieci Elkman  
Szafa zewnętrzna ogrodzenie  
108 Szpital Wojskowy

Inwestor:	Miasto Elk ul. Piłsudskiego 4, 19-300 Elk.		
Temat:	Schemat logiczny połączeń optycznych ścieżka rowerowa		
Lokalizacja inwestycji:	19-300 Elk, ulica Suwalska		
Wersja opracowania:	1.0	Data opracowania: 2016.11.04	
Opracował:	Artur Dobkowski	Podpis: (-) Artur Dobkowski	
Uwagi:	brak		Strona: 12



Inwestor: <b>Miasto Elk ul. Piłsudskiego 4, 19-300 Elk.</b>	
Temat: <b>rozpływ włókien</b>	
Lokalizacja inwestycji:	<b>19-300 Elk, ścieżka rzeka</b>
Wersja opracowania: <b>1.0</b>	Data opracowania: <b>2016.11.04</b>
Opracował: <b>Artur Dobkowski</b>	Podpis: <b>(-) Artur Dobkowski</b>
Uwagi: <b>brak</b>	Strona: <b>13</b>