



## Szczegółowa Specyfikacja Techniczna

W niniejszym dokumencie przedstawiono szczegółowe wymagania dla wszystkich elementów zakresu zadania:

### **„Dostawa i montaż sprzętu pomiarowego, aktywnego, wyposażenia węzłów, oprogramowania oraz sprzętu serwerowego”**

Realizowanego w ramach projektu: „Elkman – rozbudowa sieci szerokopasmowej aglomeracji Miasta Ełku”

#### **Część I**

W ramach niniejszego projektu należy dostarczyć i wdrożyć:

- I. Infrastruktura aktywna - urządzenia sieci aktywnej,**
- II. Urządzenia napięcia gwarantowanego UPS oraz agregat,**
- III. Analizator i tester sieci**
- IV. Reflektometr optyczny**
- V. Spawarka do światłowodów telekomunikacyjnych**
- VI. Serwery**
- VII. Macierz**
- VIII. Oprogramowanie wirtualizacyjne**
- IX. Terminale wraz z licencjami systemu operacyjnego**
- X. Licencje systemu bazy danych**
- XI. Przyłącza teletechniczne**
- XII. System bezpieczeństwa ppoż.**
- XIII. System bezpieczeństwa wizyjnego IP**

Dla zadania, w dalszej części dokumentu: Szczegółowy Opis Przedmiotu Zamówienia, przedstawiono szczegółowe zakresy oraz określono min. wymagania techniczno-funkcjonalne dla każdego z systemów.

#### **Wymagania ogólne dla dostarczanego sprzętu i oprogramowania (dotyczy wszystkich systemów opisanych w tym dokumencie).**

- Całość dostarczanego sprzętu i oprogramowania musi pochodzić z autoryzowanego kanału sprzedaży producentów z obszaru Unii Europejskiej – do oferty należy dołączyć odpowiednie oświadczenie Wykonawcy.
- Zamawiający wymaga, by dostarczone urządzenia były nowe (tzn. wyprodukowane nie dawniej, niż na 6 miesięcy przed ich dostarczeniem) oraz by nie były używane (przy czym Zamawiający dopuszcza, by urządzenia były rozpakowane i uruchomione przed ich dostarczeniem wyłącznie przez wykonawcę i wyłącznie w celu weryfikacji działania urządzenia, przy czym jest zobowiązany do poinformowania Zamawiającego o zamiarze



rozpakowania sprzętu, a Zamawiający ma prawo inspekcji sprzętu przed jego rozpakowaniem), wraz ze sprzętem dostarczyć należy oświadczenie producenta potwierdzające datę produkcji urządzeń.

- Musi posiadać stosowny pakiet usług gwarancyjnych świadczonych przez producenta sprzętu (lub autoryzowany serwis) kierowanych do użytkowników z obszaru Rzeczypospolitej Polskiej.
- Warunki świadczenia gwarancji zostały określone szczegółowo przy każdej pozycji sprzętowej niniejszego opisu przedmiotu zamówienia.
- Całość dostarczonego sprzętu musi być objęta gwarancją opartą o świadczenia gwarancyjne producentów. Wymagane jest utrzymanie świadczeń gwarancyjnych (przez producenta urządzeń lub jego autoryzowaną placówkę serwisową) także w przypadku niemożności ich wypełnienia przez Wykonawcę (np. w przypadku jego bankructwa).
- Wykonawca zapewnia i zobowiązuje się, że zgodne z niniejszą umową korzystanie przez Zamawiającego z dostarczonych produktów nie będzie stanowić naruszenia majątkowych praw autorskich osób trzecich.
- Do każdego urządzenia musi być dostarczony komplet nośników umożliwiających odtworzenie oprogramowania zainstalowanego w urządzeniu.
- Zamawiający wymaga, by dostarczone oprogramowanie było oprogramowaniem w wersji aktualnej, tj. dostępnym na etapie realizacji projektu, włącznie z momentem zakończenia wdrożenia urządzeń.
- Serwery i elementy macierzowe muszą pochodzić od jednego producenta.
- Serwery muszą być przygotowane do współpracy z serwerowymi systemami operacyjnymi: Microsoft Windows 2003/2008/2012, Linuks, Sun Solaris, w tym muszą umożliwiać używanie systemów operacyjnych 64-bit.
- Zamawiający dopuszcza realizację poszczególnych grup funkcjonalnych przez zespoły urządzeń pod następującymi warunkami:
  - połączenie urządzeń będzie zrealizowane w sposób nie ograniczający wydajności (sumaryczna przepustowość połączeń pomiędzy dowolnymi urządzeniami wchodzącymi w skład zestawu, jak również wydajność poszczególnych urządzeń nie może być niższa niż wymagana wydajność urządzenia),
  - łączna wielkość zestawu nie będzie przekraczać wymaganej wielkości urządzenia,
  - zapewnione i dostarczone będą wszystkie elementy konieczne do połączenia zespołu urządzeń,
  - wszystkie elementy zestawu będą spełniały wymagania związane z zarządzaniem,
- Do oferty należy załączyć szczegółowe konfiguracje oferowanych urządzeń (identyfikatory katalogowe, opisy, karty katalogowe itp.), pozwalające je jednoznacznie zidentyfikować. Wymóg ten dotyczy urządzeń aktywnych, serwerów oraz elementów macierzy, UPS, serwera telekomunikacyjnego i urządzeń pomiarowych. Dokumenty techniczne dla tych urządzeń mogą być dostarczone w wersji angielskiej.
- Wszystkie urządzenia muszą współpracować z siecią energetyczną o parametrach: 230 V  $\pm 10\%$ , 50Hz.
- Do każdego urządzenia musi być dostarczony komplet standardowej dokumentacji dla użytkownika w formie papierowej lub elektronicznej.
- Wykonawca dostarczy, zainstaluje, skonfiguruje i uruchomi urządzenia w lokalizacjach wskazanych przez Zamawiającego, wykonywanymi w ramach zadania: „Zaprojektowanie



i budowa kanalizacji teletechnicznej wraz z kablem światłowodowym w ramach realizacji projektu ELKMAN- rozbudowa sieci szerokopasmowej aglomeracji Miasta Ełku” Nr sprawy: O-ZP.271.33.2012, oraz w serwerowniach UM Ełk.

## I. Infrastruktura aktywna

### Informacje ogólne.

Zadaniem Wykonawcy będzie zaprojektowanie i rozbudowa miejskiej sieci szerokopasmowej ElkMan w Ełku, w oparciu o:

- Nowy przełącznik sieciowy rdzenia sieci w konfiguracji redundantnej (wyposażony w podwójny zasilacz i podwójny moduł przełączający). Nowy przełącznik i istniejące węzły rdzeniowe będą zlokalizowane w istniejącej Serwerowni Centrum Zarządzania Siecią, znajdującej się w budynku Urzędu Miasta przy ul. Piłsudskiego 2/4 w Ełku.
- **35** przełączników sieciowych węzłowych stanowiących wyposażenie punktów węzłowych **typ II**, połączonych łączami 1Gb/s do nowego przełącznika rdzeniowego lub do innych przełączników dostępowych.
- **10** przełączników sieciowych stanowiących wyposażenie punktów węzłowych **typ I**, połączonych łączami 10Gb/s do nowego przełącznika rdzeniowego zaplanowanego w tym zadaniu,
- **2** przełączniki sieciowe serwerowe w serwerowni CZS, połączone łączami 10Gb/s **typ I** do nowego przełącznika rdzeniowego zaplanowanego w tym zadaniu.
- **1** przełącznik sieciowy stanowiący wyposażenie punktów węzłowych **typ II**, połączonych łączami 1Gb/s do nowego przełącznika rdzeniowego lub do innych przełączników dostępowych.
- **11** przełączników sieciowych stanowiących wyposażenie punktów węzłowych **typ III**, połączonych łączami 1Gb/s do nowego przełącznika rdzeniowego lub do innych przełączników dostępowych.
- Rozbudowę istniejącego systemu zarządzania NetSight, umożliwiającą włączenie wszystkich nowych przełączników do tego systemu (dostarczenie odpowiednich licencji).

W ramach niniejszego projektu należy dostarczyć:

- 1 przełącznik sieciowy rdzenia sieci w konfiguracji redundantnej,
- 10 przełączników sieciowych dostępowych **typ I** z uplinkami 10G,
- 2 przełączniki sieciowe serwerowe **typ I** z uplinkami 10G,
- 35 przełączników sieciowych węzłowych dostępowych **typ II** z uplinkami 1G,
- 1 przełącznik sieciowy węzłowy dostępowy **typ II** z uplinkami 1G,
- 11 przełączników sieciowych dostępowych **typ III** z uplinkami 1G,

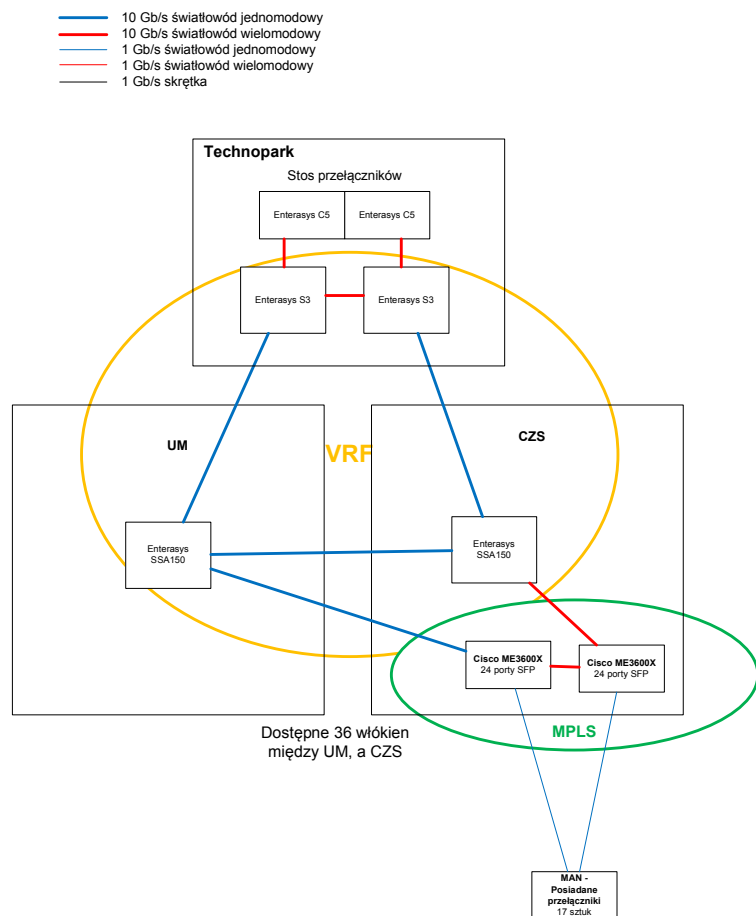


- Sprzęt i niezbędne licencje do rozbudowy istniejącego systemu zarządzania NetSight,
- Licencje umożliwiające uruchomienie funkcjonalności MPLS VPN na posiadanych przełącznikach Enterasys:
  - SSA150 – dwie sztuki – nr produktu Enterasys licencji: **S-EOS-L3-S150**
- Licencje umożliwiające uruchomienie funkcjonalności VSB (*Virtual Switch Bonding*) na posiadanych przełącznikach Enterasys:
  - SSA150 – dwie sztuki – nr produktu Enterasys licencji: **SSA-EOS-VSB**
- Wkładki i kable specjalne – liczba i rodzaj wyspecyfikowano w poniższej tabeli:

<i>Wkładka</i>	<i>Liczba</i>
10GBASE-SR	2
10GBASE-LR	25
1000Base-LX	Odpowiednia dla podłączenia wszystkich węzłów
Kable SFP+ - SFP+	6
Kable do podłączenia przełączników w stos (CZS)	2

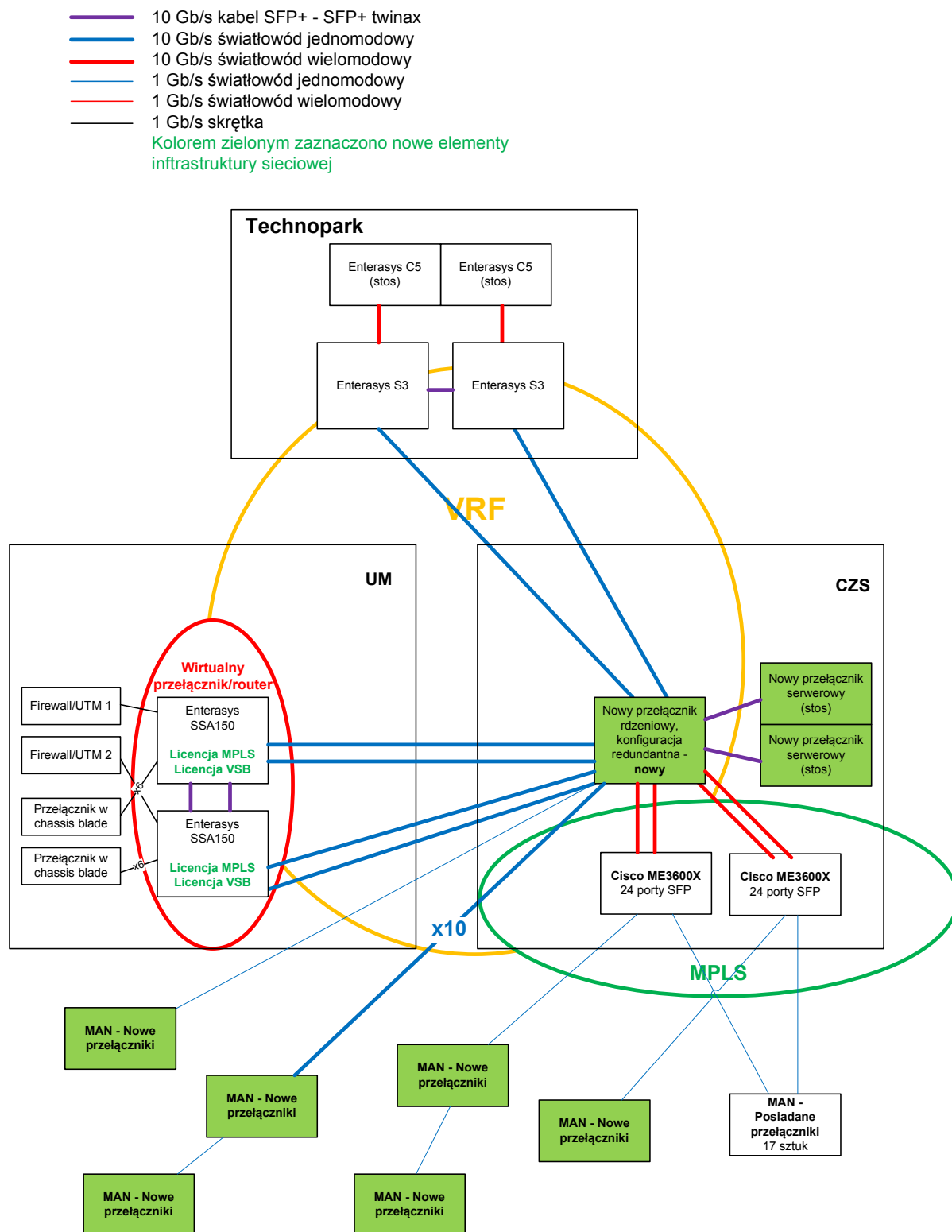
- Patchcords światłowodowe i miedziane niezbędne do realizacji planowanych połączeń.

Schemat istniejącej sieci przedstawia Rysunek 1.



**Rysunek 1. Przybliżony schemat sieci przed rozbudową.**

Schemat planowanej sieci przedstawia Rysunek 2.



Rysunek 2. Schemat sieci po rozbudowie



Nowo dostarczane elementy sieciowe zaznaczono kolorem zielonym.

Na rysunkach zaznaczono również posiadane elementy systemu teleinformatycznego, które zostały dostarczone w ramach innych projektów:

- „Budowa sieci szerokopasmowej aglomeracji miasta Ełku”;
- „e-Ełk: usługi i aplikacje dla przedsiębiorców”;
- „E-usługi w Ełku dla przedsiębiorców”.

W posiadaniu Zamawiającego są następujące urządzenia/systemy:

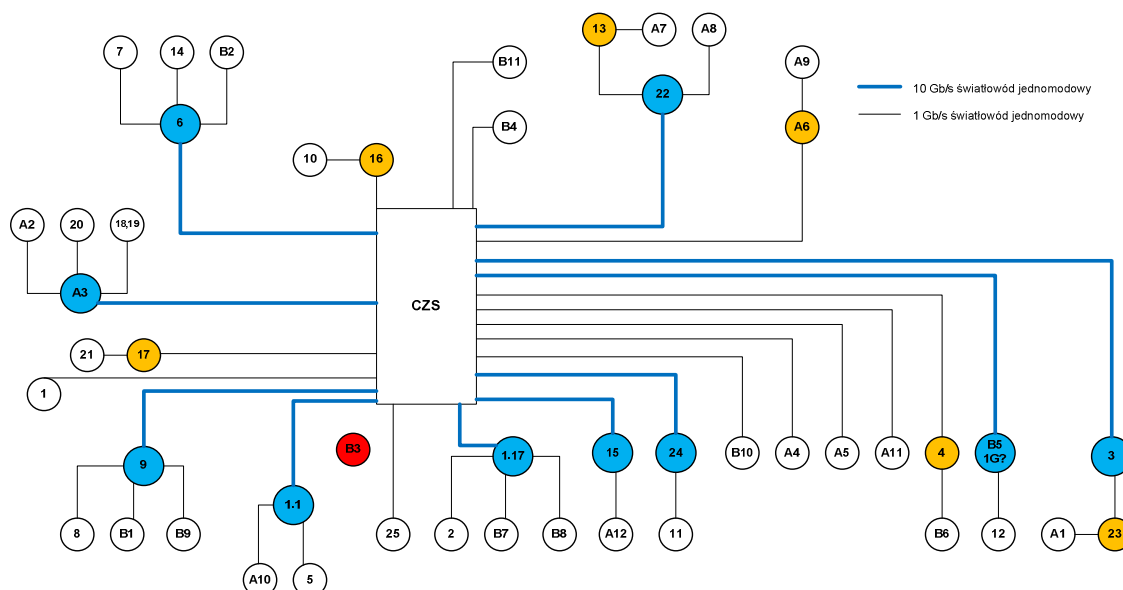
- system zarządzania Enterasys NetSight Advanced Bundle (nr katalogowy NS-AB-50) stanowiący platformę zarządzania siecią i autoryzacją dostępu administracyjnego do urządzeń (konieczna rozbudowa w celu włączenia nowych przełączników przewidzianych w tym zadaniu, szczegóły opisane w dalszej części niniejszego dokumentu )
- przełączniki Enterasys SSA (nr katalogowy SSA-T1068-0652) pełniące funkcję przełączników serwerowych z wbudowaną funkcjonalnością routingu BGP oraz VRF
- przełączniki Cisco ME3600x (nr katalogowy ME-3600X-24FS-M) będące przełącznikami szkieletowymi MPLS (konieczność podłączenia ich do nowego przełącznika rdzeniowego)
- przełączniki rdzeniowe Enterasys S3 oraz stos przełączników Enterasys C5 (C5K125-48P2)
- system klasy SIEM Enterasys DSCC

Wykonawca będzie miał obowiązek zintegrować dostarczany w ramach tego postępowania sprzęt z systemami podanymi powyżej w zakresie przedstawionym poniżej w wymaganiach szczegółowych.

Oferent integruje istniejące przełączniki rdzeniowe MPLS – Cisco ME3600X i podłączy je do nowego przełącznika rdzeniowego.

Przełączniki dostępowe zostaną podłączone do nowego przełącznika rdzeniowego lub, w niektórych przypadkach, będą podpięte poprzez inne przełączniki do przełącznika rdzeniowego.

Poniższy rysunek przedstawia planowaną przybliżoną topologię połączeń dla nowych węzłów sieci ELKMAN.



Rysunek 3. Przybliżona planowana topologia połączeń dla nowych węzłów sieci MAN.

W ramach przedsięwzięcia należy wykonać między innymi:

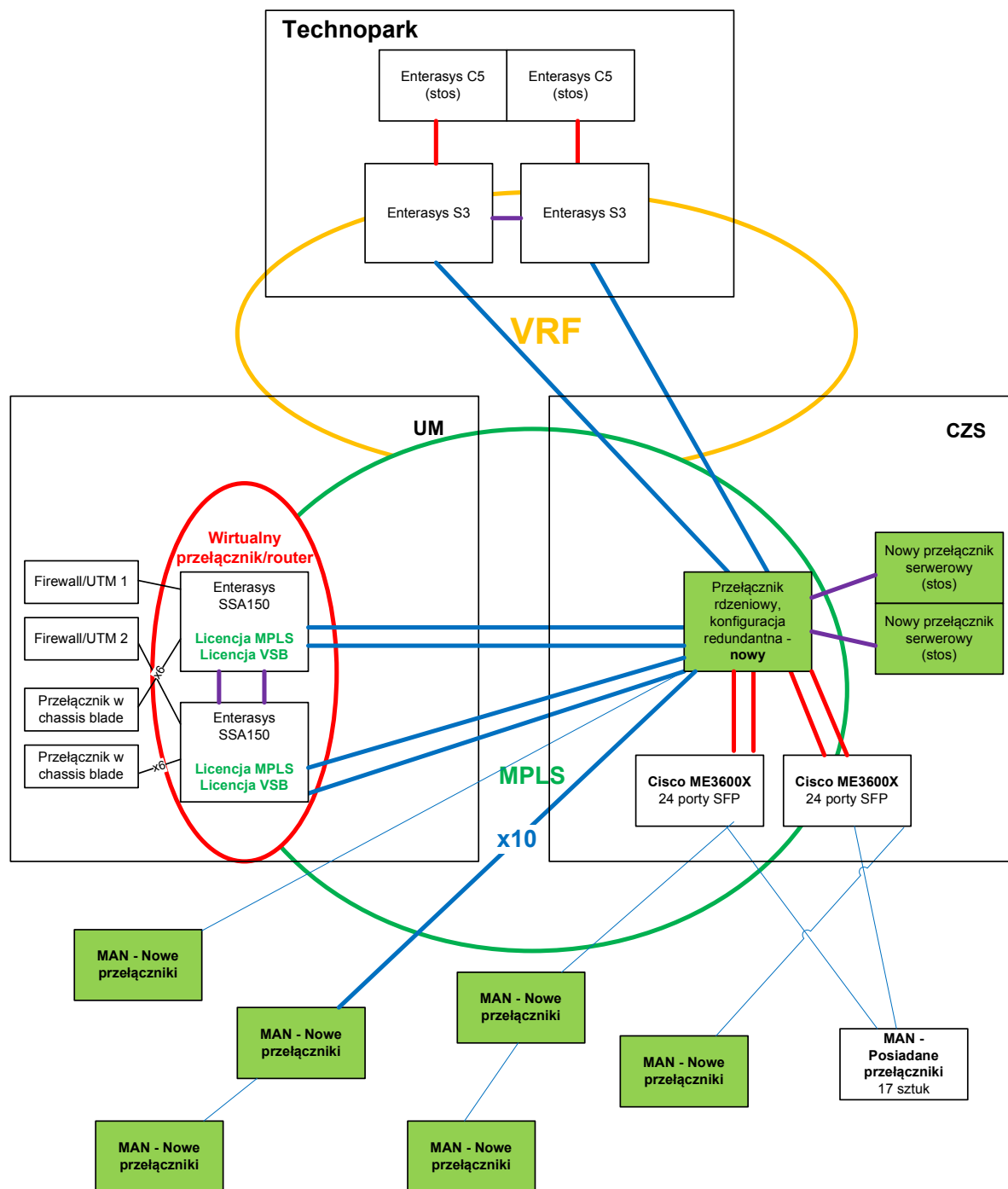
- Projekt przebudowy sieci.
- Przebudowę sieci wg załączonych rysunków.
- Instalację i konfigurację przełączników dostępowych.
- Zbudowanie nowego rdzenia sieci w oparciu o nowy przełącznik z portami 10Gb/s.
- Wszystkie połączenia do przełącznika rdzeniowego, za wyjątkiem pojedynczych połączeń do urządzeń dostępowych, powinny być zrealizowane w sposób gwarantujący redundancję. Połączenia dla każdej relacji powinny być zaterminowane na co najmniej dwóch niezależnych kartach/modułach przełącznika rdzeniowego. Awaria pojedynczego modułu nie powinna powodować unieruchomienia sieci (za wyjątkiem urządzeń dostępowych dołączonych pojedynczym łączem).
- Przeniesienie jednego z urządzeń SSA150 z serwerowni CZS do serwerowni UM. Należy połączyć je w klaster VSB (Virtual Switch Bonding) – niezbędne dostarczenie odpowiednich licencji.
- Wraz z przełącznikiem SSA przeniesienie Firewall Fortigate, który w tej chwili podłączony jest do przełącznika SSA150.
- Dostarczenie licencji pozwalających na uruchomienie funkcjonalności MPLS VPN na urządzeniach SSA150 (2 sztuki). Wykonawca powinien uruchomić i zintegrować funkcjonalność MPLS VPN na urządzeniach SSA150, nowym przełączniku rdzeniowym oraz istniejących przełącznikach MPLS Cisco ME3600X, w ramach projektu i w terminie uzgodnionym z Zamawiającym, jednak nie później niż przez terminem zakończenia projektu. Planowany stan sieci po rekonfiguracji przedstawia Rysunek 4.





- Nowo dostarczany przełącznik rdzeniowy powinien gwarantować redundancję sieci – powinien być wyposażony w min. 2 niezależne karty. Awaria któregośkolwiek elementu w warstwie rdzeniowej sieci (połączenie, urządzenie wolnostojące, moduł w nowo dostarczonym urządzeniu rdzeniowym) nie powinna powodować unieruchomienia sieci.
- Redundantne podłączenie i skonfigurowanie połączeń sieciowych gwarantujące redundancję posiadanych serwerów do dwóch przełączników serwerowych SSA 150 w serwerowni UM Ełk.
- Redundantne podłączenie i skonfigurowanie połączeń sieciowych gwarantujące redundancję połączenia do posiadanego klastra urządzeń Firewall/UTM Fortigate. Takie połączenia już istnieją, należy wykonać prace związane z przeniesieniem urządzeń do serwerowni UM Ełk i rekonfiguracją urządzeń SSA150.
- Podłączenie do wspólnego systemu zarządzania Enterasys NetSight, urządzeń zaplanowanych w tym postępowaniu.

- 10 Gb/s kabel SFP+ - SFP+ twinax
  - 10 Gb/s światłowód jednomodowy
  - 10 Gb/s światłowód wielomodowy
  - 1 Gb/s światłowód jednomodowy
  - 1 Gb/s światłowód wielomodowy
  - 1 Gb/s skrętka
- Kolorem zielonym zaznaczono nowe elementy infrastruktury sieciowej



Rysunek 4. Docelowa struktura sieci.



## Wymagania szczegółowe dla urządzeń aktywnych sieci:

### a) Wymagania minimalne dla przełącznika rdzeniowego (w konfiguracji redundantnej, zakres dostawy i wdrożenia obejmuje 1 szt.):

1. Przełącznik modułarny pozwalający na instalację do min. 96 portów 10Gb SFP+, z czego minimum 48 portów 10Gb musi pracować z pełną prędkością lub do min. 288 portów Gigabit Ethernet 10/100/1000BASE-T lub światłowodowych wykorzystujących interfejsy typu SFP lub równoważne.
2. Przełącznik musi być wyposażony w 48 portów 10G SFP+.
3. Każdy slot musi być podłączony do matrycy przełączającej/routującej szyną o przepustowości, co najmniej 160Gb full duplex. Maksymalne obciążenie modułami musi umożliwiać osiągnięcie wydajności na minimalnym poziomie 1280Gb oraz 960Mpps.
4. Dostarczony przełącznik musi posiadać dwa moduły zarządzające lub moduły zarządzająco-przełączające w przypadku połączenia tych funkcji (Active-Active), Redundancja zasilania N+1. Zasilacze muszą pracować w trybie podziału obciążenia i zapewnić pełną wymaganą dla działania urządzenia moc w przypadku awarii jednego z zasilaczy.
5. Możliwość rozbudowy o dodatkowe zasilacze oferujące na wszystkich portach 1G RJ 45 Class 3 PoE IEEE 802.3at.
6. Wszystkie moduły muszą zapewniać możliwość wymiany w czasie pracy urządzenia. Dotyczy to zasilania, kart liniowych, Fabric, zarządzających oraz modułów przełączających, wentylatorów oraz wszelkich modułów dedykowanych
7. Przełącznik powinien zapewniać możliwość rozbudowy o dodatkowe porty poprzez instalację dodatkowych modułów. Wymagane jest zapewnienie min. 2 wolnych slotów na taką rozbudowę lub minimum 144 portów 1G SFP lub 48 porty 10G.
8. Możliwość instalacji min. dwóch wersji oprogramowania systemowego.
9. Możliwość zapisania minimum 5 różnych wersji konfiguracji.
10. Każdy moduł musi posiadać przynajmniej 2GB pamięci operacyjnej i pamięci RAM.
11. Moduły muszą mieć wydajność do przetworzenia ruchu min. 1,6 mln tras routingu (IPv4)
12. Pojemność tabeli MAC adresów min. 64 tys. wpisów.
13. Wsparcie dla min. 4094 działających sieci wirtualnych (VLANs) jednocześnie, wsparcie dla GVRP lub równoważne.
14. Możliwość klasyfikacji pakietów w L2-L4 według:
  - źródłowego adresu MAC,
  - docelowego adresu MAC,
  - źródłowego adresu IP,
  - docelowego adresu IP,
  - UDP/TCP źródłowy port,
  - UDP/TCP docelowy port,
  - IP TOS,
  - IP typ,



- IP Fragmentacja – klasyfikacja.
  - 15. Obsługa Jumbo Frames (min. 9kB).
  - 16. Obsługa 16 kolejek priorytetów na każdym porcie realizowana sprzętowo.
  - 17. Obsługa priorytetów zgodna z IEEE 802.1p.
  - 18. Obsługa protokołów Spanning Tree – IEEE 802.1D, IEEE 802.1w, IEEE 802.1s.
  - 19. Obsługa Link Aggregation IEEE 802.3ad, co najmniej 127 grup.
  - 20. Musi obsługiwać SNMPv1, SNMPv2c oraz SNMPv3, RFC 3826 – AES dla SNMP.
  - 21. Musi obsługiwać wiele mechanizmów kolejkowania (SPQ, WFQ, WRR, Hybrid).
  - 22. Musi obsługiwać kontrolę poziomu pasma wychodzącego i przychodzącego w każdym przepływie, rate-limit dla ruchu wchodzącego i wychodzącego.
  - 23. Musi obsługiwać opcje Port/VLAN mirroring (jeden do jednego, jeden do wielu, wielu do wielu).
  - 24. Musi obsługiwać następujące metody uwierzytelniania:
    - IEEE 802.1X Port Based Access Network,
    - MAC Autoryzacja,
    - RADIUS Snooping,
    - Port-Based Web Authentication,
- wszystkie metody uwierzytelniania można wykorzystywać na raz na port oraz możliwość wybrania dowolnej kombinacji uwierzytelniania na każdym porcie, w tym określenie priorytetów metody uwierzytelniania.
25. Musi obsługiwać możliwość uwierzytelniania wielu systemów na jednym porcie, a całkowita pojemność uwierzytelnionych użytkowników / urządzeń na przełączniku musi być większa niż 2000.
26. Musi wspierać profile bezpieczeństwa, profil bezpieczeństwa oznacza połączenie:
  - definicji sieci VLAN,
  - w warstwach L2-L4 reguły filtrowania zarówno IPv4 jak i IPv6,
  - w warstwach L2-L4 zasady jakości usług do obsługi IPv4 i IPv6,
  - w warstwach L2-L4 zasad dublowania operacji dla ruchu w IPv4 i IPv6,
  - w warstwach L2-L4 z zasady ograniczenia prędkości dla ruchu w IPv4 jak i IPv6.
27. Musi obsługiwać co najmniej 1023 unikatowych profili bezpieczeństwa.
28. Musi obsługiwać możliwość zastosowania profilu bezpieczeństwa:
  - statycznie dla portu,
  - statycznie dla adresów MAC,
  - statycznie dla adresów IP,
  - statycznie dla VLAN-ów,
  - dynamicznie zgodnie z uwierzytelnieniem przez RADIUS.
29. Musi umożliwiać wdrożenie profilu domyślnego do czasu dokonania poprawnej autentykacji i przydzielenia profilu docelowego.
30. Musi wspierać minimum 8 unikalnych profili na jeden port np.: Telefon + PC + OS + Maszyna Wirtualna, lub 8x maszyna wirtualna w przypadku serwera.
31. Obsługa RFC 3580, do 128 uwierzytelnionych systemów dla każdego portu, dla różnych systemów i różnych sieci VLAN.
32. Funkcjonalności dla integracji z istniejącą siecią:
  - musi obsługiwać zdolność do identyfikacji i autoryzacji telefonii VoIP i innych tego typu systemów oraz dla urządzeń różnych producentów - H.323, SIP, CDPv2, LLDP-MED,



- musi obsługiwać LLDP i LLDP-MED, CDP,
  - musi umożliwiać przypisanie ruchu do różnych sieci VLAN zgodnie z L2-L4 kryteriów, nawet jeśli nie jest skonfigurowany protokół 802.1Q tagging,
  - musi gwarantować w 100% współpracę z istniejącymi urządzeniami w sieci UM (szczegółowo opisane w dalszej części dokumentu),
  - musi gwarantować w 100% współpracę z systemem zarządzaniem istniejącej sieci UM a zwłaszcza systemu NetSight Policy Manager w oparciu o profile bezpieczeństwa (szczegółowo opisane w dalszej części dokumentu),
  - musi gwarantować w 100% współpracę z systemem zarządzaniem bezpieczeństwem klasy SIEM istniejącym sieci UM, tj. Dragon Security Command Console (szczegółowo opisane w dalszej części dokumentu),
33. Musi obsługiwać ograniczniki poziomu ruchu oparte o pasmo lub liczenie pakietów (pps), z progami pasma pomiędzy 8Kbps i 4Gbps.
  34. Musi obsługiwać technologię RADIUS Accounting.
  35. Musi obsługiwać technologię TACACS+.
  36. Musi mieć możliwość ograniczania liczby nowych lub ustanowionych przepływów, które mogą być zaprogramowane na indywidualnym porcie przełącznika by zwalczyć ataki typu DoS.
  37. Musi obsługiwać dynamiczne i statyczne blokowanie portów oparte o adresy MAC.
  38. Musi zapewniać kompletne, niepodzielone (not sampled) dane NetFlow (v5/v9) lub równoważne, ale nie samplowane.
  39. Sprzętowa obsługa routingu IPv4 i IPv6.
  40. Musi obsługiwać funkcje routingu, w tym: trasy statyczne, BGP, OSPF v1/v2/v3, RIPv2, IPv4, routing Multicast (IGMP v1/v2/v3, PIM-SM), Policy Based Routing, Route Maps, VRRP, VRF (Virtual Routing and Forwarding).
  41. Musi pozwalać na uruchomienie funkcjonalności MPLS bez modyfikacji sprzętowej dostarczonego sprzętu i bez ponoszenia dodatkowych kosztów licencyjnych, tzw. urządzenie, oprogramowanie i niezbędne licencje powinny być uwzględnione w wycenie i dostarczona na etapie realizacji projektu:  
Wymagania dla MPLS:
    - BGP/MPLS IP VPNs bazujący na RFC 4364h
    - VPN odseparowywany na routerach poprzez VRF
    - VRFs podłączone poprzez MPLS LSPs
    - IGP (OSPF, ISIS, iBGP)
    - MPLS Topology discovery
  42. NAT realizowany sprzętowo.
  43. Autentykacja MD5 dla protokołów routingu.
  44. Obsługa zewnętrznego systemu logowania zdarzeń SYSLOG, RMON (9 grup), SMON.
  45. Obsługa synchronizacji czasu w oparciu o zewnętrzny serwer SNTP lub NTP.
  46. Sprzętowa obsługa nie samplowanego NetFlow na każdym porcie bez strat wydajności urządzenia lub równoważne ale nie samplowane i bez strat wydajności urządzenia.
  47. Obsługa SSHv2 serwer i klient, Telnet, TFTP.
  48. Obsługa RADIUS (RFC 2865).
  49. Obsługa RADIUS Accounting (RFC 2866).



## 50. Obsługa RADIUS EAP 802.1x.

**UWAGA:** Przełącznik musi posiadać standardową gwarancję producencką (minimum 1roczną) obejmującą: wymianę na następny dzień roboczy, aktualizację oprogramowania firmware i łaty naprawiające wady oprogramowania, wsparcie telefoniczne i email oraz wsparcie na poziomie zdalnej sesji przez inżynierów producenta.

### **b) Wymagania minimalne dla przełącznika punktów węzłowych sieci i przełączników serwerowych w serwerowni CZS - Typ I w technologii 10G (zakres dostawy obejmuje dostawę i wdrożenie 12 szt.)**

Przełącznik węzłowy sieci z funkcją PoE powinien charakteryzować się następującymi minimalnymi wymaganiami techniczno-funkcjonalnymi:

1. Musi posiadać minimum 24 porty 10/100/1000 RJ-45, 2 porty 1000Base-X SFP oraz 2 porty 10GbE SFP+.
2. Musi umożliwiać na łączenie w stos z przełącznikami wyposażonymi w minimum 24 porty 1000Base-X SFP oraz 2 porty 10GbE SFP+.
3. Musi zapewniać przepustowość przełączania na poziomie 128Gbps dedykowaną dla stackowania.
4. Musi zapewniać przełączanie i routingu z maksymalną przepustowością łącza (wire speed).
5. Musi obsługiwać technologię *IP Multicast*.
6. Musi obsługiwać technologię *Ingress Rate Limiting*.
7. Musi obsługiwać technologię *Weighted Round Robin* oraz *Strict Priority Queuing*.
8. Musi obsługiwać klasyfikację ruchu *802.1p*.
9. Musi posiadać możliwości klasyfikacji pakietów na warstwach 2/3/4, które mogą być oparte na fizycznym ID portu, adresie MAC, podsieci IP, adresie IP, typie protokołu IP, *IP Type of Service (ToS)*, *Differentiated Services Code Point (DSCP)*, porcie TCP/UDP.
10. Musi zapewniać *IP ToS Rewrite*.
11. Musi obsługiwać do 8 priorytetowych kolejek na port.
12. Musi obsługiwać technologię *IEEE 802.3ad Link Aggregation*.
13. Musi obsługiwać technologię zamkniętej pętli przy stackowaniu.
14. Musi obsługiwać redundantne zarządzanie wieżą przełączników.
15. Musi obsługiwać zarządzanie wieżą poprzez pojedynczy adres IP.
16. Musi obsługiwać opcjonalnie zapasowe źródło zasilania.
17. Musi obsługiwać technologię uwierzytelniania IEEE 802.1x *User Authentication*.
18. Musi obsługiwać uwierzytelnianie bazujące na adresach MAC i przeglądarce internetowej (PWA).
19. Musi obsługiwać uwierzytelnianie wielu użytkowników poprzez IEEE 802.1X, portal internetowy i/ lub adres MAC, jednocześnie dla maksymalnie 8 użytkowników (urządzeń) na port.
20. Musi działać w architekturze bezpieczeństwa opartej o role. Zapewniając ciągłe zarządzanie tożsamościami z uwierzytelnianiem opartym o role, autoryzacją, QoS i ograniczaniem poziomu pasma.





21. Musi obsługiwać do 3073 odrębnych polityk (reguł), które szczegółowo określają możliwości dostępu do sieci dla każdej roli.
22. Musi obsługiwać technologię *MAC Port Locking* (dynamiczne i statyczne blokowanie portów).
23. Musi obsługiwać technologię *Dynamic VLAN Assignment* (RFC 3580).
24. Musi obsługiwać wielu użytkowników *RFC-3580* na port Gigabit.
25. Musi obsługiwać bezpieczne zarządzanie poprzez *SSH*, *SSL*, *SNMPv3*, *RADIUS*, *TACACS+*. Obsługa *TACACS+* musi zapewniać wsparcie dla uwierzytelniania, autoryzacji i audytowania zarządzania.
26. Musi obsługiwać *Secure Copy* oraz *Secure FTP*.
27. Musi obsługiwać następujące grupy *RMON*: *Statistics*, *History*, *Alarms*, *Events*, *Packet Capture/Filtering Sampling*.
28. Musi obsługiwać technologię *sFlow*.
29. Musi obsługiwać technologie *Many-to-One Port Mirroring* oraz *One-to-One Port Mirroring*.
30. Musi obsługiwać statyczne i dynamiczne polityki na każdym porcie.
31. Musi obsługiwać technologię *IEEE 802.1s Multiple Spanning Tree*.
32. Musi obsługiwać technologię *IEEE 802.1w Rapid Reconfiguration of Spanning Tree*.
33. Musi obsługiwać technologię *IGMP Snooping* (v1, v2, v3).
34. Musi obsługiwać do 4,096 ID sieci VLAN oraz do 1,024 sieci VLAN, aktywnych jednocześnie w jednej wieży.
35. Musi obsługiwać sieci VLAN *IEEE 802.1Q*, sieci VLAN oparte na portach i protokołach oraz na tagach z pełnym wsparciem protokołów *GARP* i *GVRP*.
36. Musi obsługiwać technologię *Jumbo Ethernet Frames*.
37. Musi obsługiwać *LLDP / LLDP-MED* wraz z *TLV*.
38. Musi obsługiwać statyczny routing oraz następujące protokoły: *Routing Information Protocol (RIP v1/v2)*, *Internet Control Message Protocol (ICMP)*, *ARP Redirect*, *DHCP Relay*, *BOOTP Relay* oraz serwer *DHCP*.
39. Musi mieć możliwość rozszerzenia ilości obsługiwanych protokołów routingu o następujące: *OSPF*, *VRRP*, *PIM-SM*, *IRDP*, *DVMRP* oraz routing *IPv6*.
40. Musi automatycznie śledzić informacje o lokalizacji użytkownika/ urządzenia, zbierając przy tym takie informacje jak adres MAC stacji końcowej (węzła), czy powiązane dane (alias) z warstwy 3 (adres *IP*, *IPX*, itp.).
41. Musi mieć możliwość określenia lokalizacji w czasie rzeczywistym, przechowywanej w centralnej bazie danych.
42. Musi mieć możliwość pracy w temperaturach otoczenia do 50°C

**Uwaga:** Przełączniki muszą posiadać gwarancję minimum 5 lat, obejmującą aktualizację oprogramowania firmware i naprawy błędów oraz wysyłkę urządzenia na następny dzień roboczy.

**c) Wymagania minimalne dla przełącznika dostępowego sieci Typ III w technologii 10/100Mb (zakres obejmuje dostawę i wdrożenie 36 szt.)**

1. Przełącznik musi zapewniać obsługę 24 portów 10/100Base TX z 4 portami 1GB SFP.



2. Musi obsługiwać przełączanie z pełną prędkością łącza.
3. Wydajność przełączania minimum 9.5 Mpps, 12.8 Gbps
4. Musi umożliwiać łączenie w stos, do 8 urządzeń w stosie.
5. Musi umożliwiać podłączenie redundantnego źródła zasilania.
6. Musi obsługiwać IEEE 802.1D (MAC Bridges) i IEEE 802.1t (802.1D Maintenance)
7. Musi obsługiwać Multiple Spanning Trees (IEEE 802.1s)
8. Musi obsługiwać Rapid Reconvergence of Spanning Tree (IEEE 802.1w)
9. Musi obsługiwać do 16,000 adresów MAC
10. Musi wpierać minimum 8 kolejek o określonych priorytetach na każdy port
11. Musi obsługiwać Ethernet Flow Control (IEEE 802.3x)
12. Musi obsługiwać funkcję agregacji łączy - Link Aggregation (IEEE 802.3ad)
13. Musi obsługiwać mirroring portów (jeden-do-jednego i wiele-do-jednego)
14. Musi obsługiwać IGMP Snooping v1, v2 i v3
15. Musi wspierać klasyfikację pakietów na warstwach 2, 3 i 4 oraz markowanie pakietów.
16. Musi obsługiwać algorytmy kolejkowania Strict Priority Queuing (SPQ) oraz Weighted Round Robin Queuing (WRR)
17. Musi obsługiwać 4,094 VLAN ID oraz do 255 dynamicznych sieci VLAN
18. Musi być zdolny do obsługi statycznych tras IPv4 oraz domyślnego routingu IPv6
19. Musi obsługiwać sieci VLAN oparte na portach oraz tagach IEEE 802.1Q, z pełnym wsparciem dla protokołów GARP i GVRP.
20. Musi obsługiwać uwierzytelnianie IEEE 802.1X na wszystkich portach
21. Musi obsługiwać uwierzytelnianie oparte na adresie MAC
22. Musi obsługiwać RFC3580
23. Musi wspierać EAP Pass Thru
24. Musi wspierać ARP i DHCP Spoof protection
25. Musi wspierać Radius Accounting
26. Musi być w pełni zarządzany z poziomu interfejsu wiersza poleceń (CLI), wbudowanego interfejsu sieci Web lub dowolnej aplikacji zarządzającej SNMP
27. Musi obsługiwać 4 grupy RMON (History, Statistics, Alarms, Events)
28. Musi obsługiwać SNMP v1/2 i v3
29. Musi umożliwiać normalną pracę do 50°C

**Uwaga:** Urządzenia muszą posiadać gwarancję minimum 5 lat, obejmującą aktualizacje oprogramowania firmware i naprawy błędów oraz wysyłkę na następny dzień roboczy.

**d) Wymagania minimalne dla przełącznika dostępowego sieci Typ III w technologii 10/100Mb (zakres obejmuje dostawę i wdrożenie 11 szt.)**

1. Przełącznik musi zapewniać obsługę 24 portów 10/100Base TX PoE z 4 portami 1GB SFP.
2. Przełączniki muszą obsługiwać standard 802.3at, zapewniając moc PoE do 375W na przełącznik, do 30 watów na port, z następującymi funkcjami monitorowania na port:





włączanie / wyłączanie, priorytet bezpieczeństwa, zabezpieczenie przed przeciążeniem i zwarciem,

3. Musi obsługiwać przełączanie z pełną prędkością łącza
4. Wydajność przełączania minimum 9.5 Mpps, 12.8 Gbps
5. Musi umożliwiać łączenie w stos, do 8 urządzeń w stosie
6. Musi umożliwiać podłączenie redundantnego źródła zasilania
7. Musi obsługiwać IEEE 802.1D (MAC Bridges) i IEEE 802.1t (802.1D Maintenance)
8. Musi obsługiwać Multiple Spanning Trees (IEEE 802.1s)
9. Musi obsługiwać Rapid Reconvergence of Spanning Tree (IEEE 802.1w)
10. Musi obsługiwać do 16,000 adresów MAC
11. Musi wspierać minimum 8 kolejek o określonych priorytetach na każdy port
12. Musi obsługiwać Ethernet Flow Control (IEEE 802.3x)
13. Musi obsługiwać funkcję agregacji łączy - Link Aggregation (IEEE 802.3ad)
14. Musi obsługiwać mirroring portów (jeden-do-jednego i wiele-do-jednego)
15. Musi obsługiwać IGMP Snooping v1, v2 i v3
16. Musi wspierać klasyfikację pakietów na warstwach 2, 3 i 4 oraz markowanie pakietów
17. Musi obsługiwać algorytmy kolejkowania Strict Priority Queuing (SPQ) oraz Weighted Round Robin Queuing (WRR)
18. Musi obsługiwać 4,094 VLAN ID oraz do 255 dynamicznych sieci VLAN
19. Musi być zdolny do obsługi statycznych tras IPv4 oraz domyślnego routingu IPv6
20. Musi obsługiwać sieci VLAN oparte na portach oraz tagach IEEE 802.1Q, z pełnym wsparciem dla protokołów GARP i GVRP
21. Musi obsługiwać uwierzytelnianie IEEE 802.1X na wszystkich portach
22. Musi obsługiwać uwierzytelnianie oparte na adresie MAC
23. Musi obsługiwać RFC3580
24. Musi wspierać EAP Pass Thru
25. Musi wspierać ARP i DHCP Spoof protection
26. Musi wspierać Radius Accounting
27. Musi być w pełni zarządzany z poziomu interfejsu wiersza poleceń (CLI), wbudowanego interfejsu sieci Web lub dowolnej aplikacji zarządzającej SNMP
28. Musi obsługiwać 4 grupy RMON (History, Statistics, Alarms, Events)
29. Musi obsługiwać SNMP v1/2 i v3
30. Musi umożliwiać normalną pracę do 50°C

**Uwaga:** Urządzenia muszą posiadać gwarancję minimum 5 lat, obejmującą aktualizacje oprogramowania firmware i naprawy błędów oraz wysyłkę na następny dzień roboczy.

**e) Wymagania dla funkcjonalności VSB (*Virtual Switch Bonding*) na istniejących przełącznikach Enterasys SSA 150.**

Dwa urządzenia rdzeniowe Enterasys SSA150 muszą zachowywać się, jako jedno logiczne urządzenie we wszystkich kwestiach przełączania i routingu (wszystkie protokoły i mechanizmy w warstwie L2 i L3).

Należy dostarczyć stosowne licencje dla urządzeń SSA 150 w liczbie niezbędnej do uruchomienia wyżej opisanej konfiguracji.



**f) Wymagania dla rozbudowy systemu zarządzania siecią.**

W ramach zadania Wykonawca musi dostarczyć niezbędny sprzęt, licencje i oprogramowanie zapewniające rozbudowę istniejącego Systemu Zarządzania Siecią (NMS-AB-50) do wersji umożliwiającej obsługę 250 urządzeń sieciowych, jak i 500 cienkich Access Point'ów, (system musi zawierać takie elementy jak: konsola z mapą z możliwością obsługi przez minimum 25 jednocześnie użytkowników, moduł zarządzania siecią bezprzewodową, moduł zarządzania politykami bezpieczeństwa i inwentaryzacją, moduł zarządzania bezpieczeństwem ASM (Automated Security Manager) oraz moduł zarządzania kontrolą i dostępem do sieci NAC (Network Access Control).

**UWAGA: Wykonawca będzie miał obowiązek zintegrować dostarczany w ramach tego postępowania sprzęt aktywny sieci z systemem centralnego zarządzania Enterasys NetSight Advanced Bundle (po zaplanowanej rozbudowie) oraz systemem klasy SIEM (Dragon Security Command Console).**

Zamawiający wymaga, aby dostarczone w ramach tego zadania przełączniki w pełni integrowały się z systemem zarządzania Netsight Advanced Bundle posiadanym przez Zamawiającego (przy uwzględnieniu rozbudowy do pojemności 250 obsługiwanych urządzeń), a w szczególności wspierały możliwość kreowania i modyfikacji polityk bezpieczeństwa i ACL.

Ponadto wszystkie dostarczane w ramach tego zadania przełączniki rdzeniowe i dostępowe Typ I i Typ II muszą spełniać poniższe wymagania:

a) Przełączniki muszą być w pełni zgodne z istniejącym rozwiązaniem do zarządzania konsolą Enterasys NetSight Advanced Bundle, przynajmniej w zakresie:

- Pokaż status
- Konfiguracja VLAN
- Pokaż mapę topologii
- Konfiguracja NetFlow i rejestrowania
- Pokaż User\_Name/MAC/IP/Multicast z dokładnością do przełącznika/portu/VLAN-u/, w którym się znajduje

b) Przełączniki muszą być w pełni zgodne z istniejącym rozwiązaniem do zarządzania Inventory Manager systemu Netsight, przynajmniej w zakresie:

- Automatyczne tworzenie kopii zapasowych konfiguracji - archiwum
- Wykonanie modernizacji Firmware

c) Przełączniki muszą być w pełni zgodne z istniejącym rozwiązaniem do zarządzania Policy Manager systemu Netsight, przynajmniej w zakresie:

- Konfiguracja IEEE 802.1x
- Konfiguracja ACL, reguły filtrowania, QoS, ilość terminów, rate limit, priorytet

d) Przełączniki muszą być w pełni zgodne z istniejącym rozwiązaniem do zarządzania Manager Automated Security, przynajmniej w zakresie:

- Zmień profil bezpieczeństwa opierający się na wykrywaniu incydentu bezpieczeństwa
- Profilu bezpieczeństwa VLAN, QoS, ACL

e) Przełączniki muszą być w pełni zgodne z NetSight istniejącego rozwiązania monitoringu i Systemem klasy SIEM (DSCC), konieczne w zakresie:



-Dzienniki typu Gathering

-Przetwarzanie i kategoryzacji logów

- f) Przełączniki rdzeniowe muszą być w pełni kompatybilne z NetSight rozwiązaniem do monitorowania i systemem klasy SIEM (DSCC) w zakresie analizy NetFlow.
- g) Przełączniki muszą być w 100% zgodne z narzędziem COMPAS, wymagane jest jawnie wsparcie dla węzła i tablicy alias.

Wymagana jest integracja posiadanego systemu zarządzania bezpieczeństwem klasy SIEM (DSCC) z dostarczonymi przełącznikami sieciowymi oraz z systemem zarządzania siecią Enterasys Netsight Advanced Bundle na poziomie Modułu ASM (Automatic Security Manager), przynajmniej w zakresie opisanym poniżej.

Moduł ASM systemu Enterasys Netsight wspiera następujące funkcjonalności:

- a) udostępnia dynamiczne i konfigurowalne rozwiązania powstrzymywania zagrożeń z szeroką gamą opcji reagowania, tworzenia logów zdarzeń i oceniania
- b) identyfikuje fizyczną lokalizację źródła ataku i profil użytkownika.
- c) posiada możliwość podejmowania działań opartych o wcześniej zdefiniowane reguły postępowania w wypadku zagrożeń, informując o podjętych działaniach system IDS przy wykorzystaniu komunikatu Inform SNMPv3.
- d) posiada możliwość automatycznego wyłączania lub izolowania źródła niedozwolonego lub niewłaściwego ruchu zidentyfikowanego przez system IDS/IPS/SIEM/Firewall w szczególności tymi opisanymi w innych punktach.
- e) zapewnia dokładną kontrolę użytkowników i aplikacji pod względem podejrzanych i nieautoryzowanych działań sieci.
- f) zapewnia dokładną kontrolę na poziomie portów obejmującą wykrywanie zagrożeń i określanie typów zdarzeń
- g) zapewnia gromadzenie logów zdarzeń i raportowanie.
- h) posiada możliwość poddania kwarantannie użytkownika podłączonego do danego portu
- i) posiada możliwość izolowania i poddawania kwarantannie źródła ataku, bez wpływu na pracę innych użytkowników oraz istotnych dla urzędu aplikacji i systemów.
- j) posiada możliwość dynamicznej odmowy, ograniczania lub zmieniania właściwości dostępu użytkownika do sieci.

Oferent może zaoferować wymianę całej sieci, włączając w to wymianę istniejących urządzeń aktywnych sieci, wdrożonych w ramach wszystkich projektów wskazanych powyżej, włączonych do systemów Netsight, NAC i DSCC, w tym systemów zarządzania, jeżeli jest to niezbędne aby zapewnić wymagane funkcje opisane w tym dokumencie, a rozwiązanie zaoferowane przez Oferenta nie jest w 100% kompatybilne z istniejącymi narzędziami NetSight Management Konsole, Inventory Manager, Policy Manager, Automated Security Manager, czy SIEM (DSCC). Wykonawca w takiej sytuacji będzie zobowiązany do wykonania migracji aktualnie użytkowanych urządzeń sieci i systemów o których mowa powyżej, w czasie 48h od momentu wyznaczonego przez Zamawiającego.

## **II. Urządzenia napięcia gwarantowanego UPS oraz Agregat**



W ramach zadania Wykonawca dostarczy i uruchomi urządzenia UPS w 36 lokalizacjach, wskazanych przez Zamawiającego. Miejscem montażu będą szafy telekomunikacyjne Rack 19" i instalacja elektroenergetyczna. Urządzenia powinny być objęte gwarancją 36 miesięcy elektronika, 24-miesięcie akumulatory.

Dodatkowo Wykonawca będzie miał obowiązek dostarczyć przenośny agregat prądotwórczy o mocy ciągłej min. 2kVA i 24 miesięcznym okresem gwarancji.

## **II.1. Minimalne wymagania techniczno – funkcjonalne dla urządzeń UPS.**

<b>Parametr</b>	<b>Wymagania minimalne</b>
Moc pozorna	$\geq 1000\text{VA}$
Moc rzeczywista	$\geq 650\text{W}$
Architektura UPS	off-line (VFD)
Max czas przełączenia na baterię	$< 3\text{ms}$
Liczba, typ gniazd wyjściowych z podtrzymaniem zasilania	4szt IEC 320 C13 (10A)
Typ gniazda wejściowego	kabel zamontowany na stałe do UPS zakończony wtyczką unischuko
Czas podtrzymania dla obciążenia 100% P <sub>max</sub>	3,5 min
Czas podtrzymania dla obciążenia 80% P <sub>max</sub>	5 min
Czas podtrzymania dla obciążenia 50% P <sub>max</sub>	9 min
Zakres napięcia wejściowego w trybie podstawowym	184-264V $\pm 2\%$
Zimny start	wymagane
Kształt napięcia przy pracy bateryjnej	sinus
Port komunikacyjny	RS 232
Port ochrony linii danych	RJ 11
Diody sygnalizacyjne	cztery diody sygnalizujące:
	praca sieciowa
	ładowanie baterii
	praca bateryjna
Alarmy dźwiękowe	przebieżenie lub zwarcie
	praca z baterii
	przebieżenie UPSa
Typ obudowy	niski poziom baterii
	rack 2U o maksymalnej głębokości 20cm; mocowanie UPSa w szafie rack wyłącznie na przednich uchwytych bez konieczności przykręcania wsporników z tyłu UPS, wymagane rozwiązanie "fabryczny rack")
Wyposażenie standardowe	Kabel RS232, min. 2 kable zasilające IEC320 C13 $\leftrightarrow$ C14, oprogramowanie na CD, instrukcja obsługi w języku polskim
Dołączone oprogramowanie	w języku polskim



Obsługiwane systemy operacyjne	Windows XP/Server 2003/SBS 2003R2/Vista/SBS2008/7/SBS2011; Linux Debian/Ubuntu/RedHat Enterprise/CentOS/Fedora/SUSE
Zabezpieczenie przed prądem przetężeniowym	bezpiecznik topikowy
Masa brutto	do 13kg
Gwarancja	36 m-cy elektronika, 24 m-ce akumulatory
Certyfikaty producenta (załączyć do oferty)	deklaracja CE producenta sprzętu

## II.2 Minimalne wymagania techniczno – funkcjonalne dla agregatu prądotwórczego.

1. Moc maksymalna (kVA): 2,2
2. Moc ciągła (kVA): 2
3. Prąd zmienny: 230V-50Hz-21,8A
4. Prąd stały: TAK, 12 V-8,0 A
5. Wyłącznik termiczny: Tak
6. Silnik: Czterosuwowy
7. Moc (KM): 6,5
8. Rozrusznik: ręczny
9. RPM: 3000
10. Pojemność zbiornika paliwa (l): min. 15
11. Autonomiczność (h): min. 12
12. Poziom hałasu dB(A): 75/7m
13. Stabilizacja napięcia AVR: Tak
14. Gwarancja min. 2 lata

## III. Analizator i tester sieci

Zamawiający wymaga dostarczenia 1 szt.

Zamawiający określa następujące minimalne wymagania techniczno-funkcjonalne dla urządzenia:

**Analiza wydajnościowa:** generowanie ruchu warstwy 2 lub 3 o pełnej prędkości łącza, obsługa VLANów z dwoma zagnieżdżeniami, Q in Q, wielostrumieniowość - generowanie ruchu w 8 konfigurowalnych strumieniach, statystyki odbieranego ruchu;

**Test BER:** warstwa 2 i 3;

**Test RFC2544:** przepustowość, opóźnienie, utracone ramki, test wydajności bufora (back-to-back);

**Przechwytywanie ruchu:** przechwytywanie, zapisywanie i proste dekodowanie ramek Ethernet; **Detekcja urządzeń:** detekcja sprzętu i usług na podstawie analizy ruchu sieciowego;



**Skanowanie sieci:** skanowanie zadanego zakresu sieci w poszukiwaniu urządzeń i otwartych portów;

**Detekcja problemów w sieci:** detekcja problemów występujących w sieci na podstawie analizy ruchu; **Sprawność sieci:** status sieci na podstawie statystyki i diagnostyki otrzymywanych danych;

**Filtry danych wejściowych:** warstwy 2, 3 i 4 - ograniczenie analizowanych danych do zadanego filtra;

**Emulacja zakończenia sieciowego:** połączenie PPPoE dial-up, klient www, test szybkości serwera FTP;

**Test PoE:** identyfikacja urządzenia PoE i pomiar parametrów zasilania;

**Narzędzia:** PING, traceroute, miganie diody portu, generator tonów z szukaczem, detekcja połączenia, test mocy optycznej;

**Test okablowania:** długość, kolejność, pary rozwarte, zwarte, przesłuch, mapa połączeń;

**Zarządzanie danymi:** zapisywanie, przeglądanie, kasowanie, kopiowanie i inne operacje na wynikach testów;

**Interfejsy testowe:** 2x10/100/1000M RJ-45, 2x100/1000M SFP;

**Wyświetlacz:** Kolorowy 4.3" LCD, 480×272;

**Interfejs użytkownika:** Ekran dotykowy z rysikiem;

**Interfejsy systemowe:** USB, RJ-45, zasilanie;

**Przechowywanie danych:** min. na 2G SD Card;

**Protokół:** min. DIX, 802.3SNAP;

**Czas pracy na baterii:** >6 godzin;

**Temperatura pracy:** -10°C~+40°C i Wilgotność pracy: 10%~80%

**Wymiary i ciężar:** maksymalne 250×150×70mm, do 1,1kg;

**Gwarancja:** standardowa producencka (min. 2 lata)

#### **IV. Reflektometr optyczny**

Zamawiający wymaga dostarczenia 1 szt.

**W ramach zadania wykonawca dostarczy reflektometr o następujących minimalnych parametrach technicznych:**

- Rodzaj mierzonych włókien – jednomody
- Dostępne fale pomiarowe – min. na 1310/1550/1625 nm
- Wszystkie trzy fale dostępne w jednym porcie pomiarowym, z automatycznym filtrem do reflektometrycznych pomiarów linii aktywnych falą 1625nm (pomiar poza pasmem transmisyjnym).
- Dynamika reflektometru - min. 34/32/30 dB odpowiednio dla fal 1310/1550/1625 nm
- Strefa martwa zdarzeniowa nie dłuższa niż 0,8m
- Strefa martwa tłumieniowa nie dłuższa niż 3,5m
- Wbudowane stabilizowane źródło światła do pomiarów transmisyjnych: min. 1310/1550nm





- Wbudowany miernik mocy optycznej do pomiarów transmisyjnych dla fal 1310/1490/1550/1625/1650nm z możliwością zapisu wyników pomiaru w pamięci wewnętrznej reflektometru.
- Wbudowany miernik mocy PON umożliwiający jednoczesny pomiar na fali 1490 i 1550 nm oraz prezentację wyniku dla obu długości fal jednocześnie.
- Wbudowany wizualny lokalizator uszkodzeń – źródło światła widzialnego 650nm o mocy nie większej niż 0,8dBm
- Zasilanie sieciowe i akumulatorowe (czas ciągłej pracy z akumulatora z włączonym ekranem LCD nie krótszy niż 10 godzin, akumulator Li-Ion z własnym wskaźnikiem poziomu naładowania)
- Wbudowana rozbiegówka pomiarowa o dł. min. 40m.
- Masa kompletnego instrumentu (bez zewnętrznego zasilacza sieciowego) nie większa niż 1kg.
- Certyfikat kalibracji wystawiony przez producenta
- Zgodność instrumentu ze znakiem CE oraz ROHs.

Minimalne wyposażenie dodatkowe reflektometru:

- Torba transportowa
- Zasilacz sieciowy
- Zaawansowane oprogramowanie do edycji reflektogramów (oprogramowanie musi umożliwiać analizę reflektogramów i generację raportów pomiarów reflektometrycznych i transmisyjnych zapisanych w pamięci reflektometru)

Gwarancja: standardowa producencka (min. 2 lata)

## **V. Spawarka do światłowodów telekomunikacyjnych**

Zamawiający wymaga dostarczenia 1 szt.

**W ramach zadania wykonawca dostarczy spawarkę o następujących minimalnych parametrach technicznych:**

- Spawane rodzaje światłowodów: SM, MM, DSF, NZD, EDF, BIF/UBIF (Bend insensitive fiber – włókna o zwiększonej i bardzo dużej odporności na zgięcia typu G.657A2 i G.657B2 i B3).
- Średnia tłumienność spawu dla dwóch jednakowych włókien nie większa niż: SM: 0.02dB, MM: 0.01dB, DS: 0.04dB, NZ: 0.04dB, BIF: 0.04dB.
- System rzeczywistego centrowania do rdzenia bez użycia luster, umożliwiającą precyzyjne zespawanie włókien, w tym włókien z rdzeniem umieszczonym niecentrycznie.
- Średni czas spawania włókien SM
  - w trybie szybkim nie dłuższy niż 7 sekund,
  - w trybie standardowym nie dłuższy niż 9 sekund.
- Tryb spawania umożliwiający podgląd obrazu gorących włókien w czasie pracy łuku elektrycznego.
- Średni czas wygrzewania osłonek spawu o dł. 60mm nie dłuższy niż 25 sekund.



- Możliwość automatycznego uruchomienia wygrzewania osłonek spawu po włożeniu włókna do piecyka.
- Możliwość automatycznego rozpoczęcia procesu centrowania i spawania włókien po zamknięciu pokrywy komory spawania.
- Żywotność kompletu elektrod umożliwiającą wykonanie nie mniej niż 5000 spawów.
- Automatyczna kalibracja łuku elektrycznego uwzględniającego zmienne warunki otoczenia.
- Uniwersalne uchwyty włókien światłowodowych, pozwalające na spawanie włókien w luźnych izolacjach zewnętrznych o średnicy od 100 do 1000 mikronów (w szczególności wymagana jest możliwość zespawania dwóch włókien światłowodowych w technologii PON, których izolacja 250 mikronów jest luźna względem izolacji 900 mikronów, przy możliwości osłonięcia punktu spawu osłonką o długości nie większej niż 45mm)
- Możliwość wytwarzania tłumików sygnału optycznego w zakresie od 0,1 do 10dB z krokiem co 0,1dB.
- Maksymalne powiększenie obrazu włókna nie mniejsze niż 600 razy.
- Elastyczny system zasilania akumulatorowego pozwalający na jednoczesne umieszczenie w obudowie spawarki co najmniej dwóch akumulatorów, zapewniających łącznie wykonanie co najmniej 200 cykli spawania i wygrzewania osłonek spawu.
- Czas ładowania kompletu akumulatorów nie dłuższy niż 2,5 godziny.
- Możliwość ładowania akumulatorów zarówno w spawarce jak i za pomocą zewnętrznej ładowarki.
- Możliwość pracy spawarki na jednym z akumulatorów, podczas ładowania pozostałych akumulatorów w oddalonym miejscu (np. jednoczesna praca na jednym akumulatorze w terenie (bez dostępu do sieci 230V) i ładowanie pozostałych akumulatorów z sieci 230V w biurze)
- Akumulatory typu Li-Ion bez efektu pamięci i nie wymagające okresowego formatowania.
- Łączna masa spawarki z zainstalowanymi minimum dwoma akumulatorami nie większa niż 2,3 kg.
- Spawarka przystosowana do instalacji systemu spawania konektorów bezpośrednio do włókna (zamiast pigtaili) co najmniej typu SC oraz E2000.
- Port USB2.0
- Możliwość bezpłatnych aktualizacji oprogramowania oraz programów spawania włókien przez Internet, za pośrednictwem komputera PC lub laptopa.
- Obudowa o wysokiej odporności na upadek, zapylenie i deszcz (poziom szczelności nie gorszy niż IP52).
- Kolorowy ekran LCD o dużej wytrzymałości mechanicznej
- Interfejs w języku polskim





- Możliwość rozpoznawania włókien o różnej średnicy pola modowego w wypadku spawania wielomodów o różnej średnicy rdzenia, jak i spawania jednomodów G.652 z G.657

Minimalne wyposażenie:

- Automatyczna przycinarka do włókien światłowodowych z bazą uchwytów kompatybilną z uchwytami spawarki.
- Przycinarka musi być wyposażona w pojemnik na ścinki włókien.
- Twarda walizka transportowa wykonana w taki sposób by w trudnych warunkach terenowych możliwa była normalna praca spawarką bez konieczności wyjmowania jej z walizki.
- Zasilacz sieciowy
- Minimum dwa akumulatory przygotowane do jednoczesnego zainstalowania w spawarce, z możliwością wyjęcia jednego z nich, bez konieczności wyłączania spawarki.
- Zewnętrzna ładowarka umożliwiająca jednoczesne ładowanie co najmniej dwóch akumulatorów w czasie nie dłuższym niż 2,5 godziny.
- Komplet zapasowych elektrod na 5000 spawów.

Torba z zestawem narzędzi (minimalne wyposażenie)

- Wytrzymała torba narzędziowa z wewnętrzną ramą usztywniającą wykonana z materiału o dużej odporności mechanicznej typu Cordura600 lub z materiału o nie gorszych właściwościach.
- Wnętrze torby przygotowane do uporządkowanego przechowywania narzędzi niezbędnych do przygotowania typowego kabla światłowodowego do spawania włókien.
- Wnętrze torby wyposażone w minimum trzy przegrody, pomiędzy którymi ich zawartość nie będzie mogła się przemieszczać po zamknięciu torby.
- Wyposażenie torby:  
wyposażenie musi być wykonane z wytrzymałych materiałów, gwarantujących min. 1000 cykli roboczych (nie dotyczy komponentów zużywalnych takich jak chusteczki bezpyłowe, IPM, osłonki spawu, opaski do kabli):
  - ściągacz izolacji (z ang. stripper) dla średnic: 125, 250, 900 mikronów,
  - wizualny identyfikator włókien (źródło światła czerwonego 650 nm),
  - nożyczki dedykowane do cięcia kevlaru,
  - nóż do kabla 8-28mm bez ostrza hakowego,
  - obcinak do kabli o średnicy nie mniejszej niż 28mm,
  - obcinak boczny do elementów wytrzymałościowych kabla,
  - profesjonalne chusteczki bezpyłowe min. 280szt.,



- dyspenser na alkohol izopropylowy (pojemnik z alkoholem izopropylowym do czyszczenia włókien światłowodowych z pompką umożliwiającą wygodne dozowanie),
- pęseta,
- zestaw śrubokrętów do standardowych przełącznic światłowodowych,
- nóż do cięcia tub kabla światłowodowego,
- okulary ochronne,
- opaski do kabli,
- całówka o dł. min 3 m,
- osłonki spawu dł. 45mm – min. 50 szt.
- nóż monterski z metalowym korpusem i wymiennym ostrzem.

**Uwaga: Urządzenie powinno być objęte min. 2 – letnią gwarancją producentką.**

## VI. Serwery

Dla zachowania jednorodności i spójności środowiska, a także uproszczenia zarządzania, Zamawiający wymaga dostarczenia 4 szt. serwerów blade w pełni kompatybilnych z posiadaną przez Zamawiającego obudową IBM BladeCenter E.

Zamawiający wymaga dostarczenia 4 szt. serwerów kasetowych (blade) o następujących minimalnych parametrach i minimalnym wyposażeniu:

Lp.	Nazwa	Wymagane minimalne parametry
1	Obudowa	Typu kasetowego, przystosowana do montażu w dostarczanej obudowie „Blade chassis”.
2	Procesory	Klasy x86 z technologią czterordzeniową. Przystosowany do pracy w serwerach dwuprocesorowych. Osiągający nie mniej niż 2x165 pkt w testach SPECint_rate_base2006 według specyfikacji dla oferowanego systemu w konfiguracji dwuprocesorowej, bądź dla dowolnego zestawu takich 2 procesorów. Wyniki testów muszą być dostępne na stronie <a href="http://www.spec.org/">http://www.spec.org/</a>
3	Liczba procesorów w każdym serwerze	2
4	Pamięć RAM	40GB DDR3 1333MHz, ECC, memory mirroring. Możliwość instalacji w co najmniej 12 slotach DIMM. Możliwość rozbudowy do minimum 192 GB.
5	Sterownik dysków wewnętrznych	SAS z możliwością zabezpieczenia danych na poziomie RAID 1
6	Interfejsy sieciowe (LAN)	Dwa porty Ethernet 1Gbit/s
7	Interfejsy Fibre Channel	Dwa porty Fibre Channel o prędkości min 8Gbit/s
9	Monitorowanie i	Serwer powinien posiadać podsystem umożliwiający kontrolę



Lp.	Nazwa	Wymagane minimalne parametry
	diagnostyka	poprawności działania elementów serwera. System powinien umożliwiać przewidywanie awarii podstawowych elementów oraz możliwość pełnej zdalnej administracji serwerem (przejęcie konsoli).
10	Dodatkowe wymagania	Zainstalowany w serwerze klucz USB z preinstalowanym VMware ESXi zgodnym z dostarczonymi licencjami.
11	Pochodzenie	Dostarczony sprzęt musi być fabrycznie nowy, musi pochodzić z oficjalnego kanału sprzedaży producenta na rynek polski. Wymagane oświadczenie producenta że oferowany do przetargu sprzęt spełnia ten wymóg. Elementy, z których zbudowane są serwery muszą być produktami producenta tych serwerów lub być przez niego certyfikowane (wymagane oświadczenie producenta dołączone do oferty) oraz muszą być objęte gwarancją producenta, potwierdzoną przez oryginalne karty gwarancyjne. Oferent zobowiązany jest dostarczyć wraz z ofertą, szczegółową specyfikację techniczną oferowanego sprzętu.
12	Gwarancja	3 letnia gwarancja z 24-godzinny gwarantowanym czasem naprawy w miejscu instalacji od momentu zgłoszenia usterki.

## **VII. Macierz dyskowa**

Zamawiający wymaga dostarczenia nowej półki rozszerzeń macierzy do posiadanej macierzy dyskowej IBM DS3512 (Dual Controller) z zainstalowanymi minimum 15 dyskami minimum 3TB NL-SAS 7200 rpm, wykorzystując po jednym interfejsie rozszerzeń na każdy kontroler macierzy. Należy przyjąć, że w posiadanej macierzy nie ma miejsca na dyski.

Dostarczone rozwiązanie musi być wspierane przez producenta macierzy.

System musi być objęty 3 letnią gwarancją z 24-godzinny gwarantowanym czasem naprawy w miejscu instalacji od momentu zgłoszenia usterki.

## **VIII. Oprogramowanie wirtualizacyjne**

Zamawiający jest w posiadaniu środowiska VMware z licencjami vSphere Standard Edition oraz Enterprise Edition zarządzane za pomocą serwera vCenter 5 Standard. Dla zachowania jednorodności i spójności środowiska, a także uproszczenia zarządzania, Zamawiający wymaga dostarczenia 4 licencji w liczbie zapewniającej poprawną pracę na 2 (dwóch) z dostarczonych serwerów blade z możliwością pobierania najnowszej wersji przez 1 rok i kompatybilnych z posiadanym systemem o parametrach nie gorszych niż przedstawione poniżej:

Lp.	Wymagane minimalne parametry
1.	Warstwa wirtualizacji powinna być rozwiązaniem systemowym tzn. powinna być zainstalowana bezpośrednio na sprzęcie fizycznym.



Lp.	Wymagane minimalne parametry
2.	Rozwiązanie powinno zapewnić możliwość obsługi wielu instancji systemów operacyjnych na jednym serwerze fizycznym i powinno się charakteryzować maksymalnym możliwym stopniem konsolidacji sprzętowej.
3.	Rozwiązanie powinno umożliwiać dynamiczną rozbudowę infrastruktury o nowe usługi bez spadku wydajności i dostępności pozostałych wybranych usług.
4.	Rozwiązanie powinno w możliwie największym stopniu być niezależne od producenta platformy sprzętowej.
5.	Rozwiązanie powinno zapewnić możliwość monitorowania wykorzystania zasobów fizycznych infrastruktury wirtualnej.
6.	Oprogramowanie do wirtualizacji powinno zapewnić możliwość wykonywania kopii zapasowych instancji systemów operacyjnych oraz ich odtworzenia w możliwie najkrótszym czasie.
7.	Oprogramowanie do wirtualizacji powinno zapewnić możliwość wykonywania kopii migawkowych instancji systemów operacyjnych na potrzeby tworzenia kopii zapasowych bez przerywania ich pracy.
8.	Oprogramowanie do wirtualizacji powinno zapewnić możliwość klonowania systemów operacyjnych wraz z ich pełną konfiguracją i danymi.
9.	Oprogramowanie zarządzające musi posiadać możliwość przydzielania i konfiguracji uprawnień z możliwością integracji z usługami katalogowymi Microsoft Active Directory.
10.	Oprogramowanie do wirtualizacji musi obsługiwać przełączenie ścieżek SAN (bez utraty komunikacji) w przypadku awarii jednej z dwóch ścieżek.
11.	Rozwiązanie powinno mieć możliwość przenoszenia maszyn wirtualnych w czasie ich pracy pomiędzy serwerami fizycznymi.
12.	Rozwiązanie powinno zapewnić ciągłą pracę usług. Usługi krytyczne biznesowo powinny działać bez przestoju, czas niedostępności innych usług nie powinien przekraczać kilkunastu minut. Powinna zostać zapewniona odpowiednia redundancja i nadmiarowość zasobów tak by w przypadku awarii np. serwera fizycznego usługi na nim świadczone zostały przełączone na inne serwery infrastruktury.
13.	Rozwiązanie powinno umożliwiać łatwe i szybkie ponowne uruchomienie systemów/usług w przypadku awarii poszczególnych elementów infrastruktury.

#### **Zakres prac dla wdrożenia nowych serwerów, półki macierzowej i oprogramowania wirtualizacyjnego (pkt. III – V).**

W zakres niezbędnych prac instalacyjnych podczas wdrożenia tych elementów wchodzi:

- Instalacja urządzeń w szafie RACK i podłączenie zasilania,
- Wykonanie niezbędnych połączeń sieciowych oraz konfiguracja interfejsów zarządzania dostarczonych urządzeń,
- Integracja z istniejącą siecią SAN,
- Podłączenie modułu rozszerzeń do wskazanej macierzy dyskowej oraz zbudowanie grupy RAID z nowych dysków,
- Instalacja licencji wirtualizacyjnych na dostarczanych serwerach,



- Integracja dostarczanych serwerów z licencjami wirtualizacyjnymi z posiadaną przez Zamawiającego infrastrukturą.

## **IX. Terminale**

W ramach zadania Wykonawca dostarczy 8 kompletów terminali składających się z jednostki centralnej wraz z monitorem (wykonanie typu all in one) wraz z niezbędnym systemem operacyjnym i kompletem licencji pozwalających na uruchomienie usług wirtualnych desktopów w środowisku wirtualnym klienta (tj. Zamawiający jest w posiadaniu środowiska VMware z licencjami vSphere Standard Edition oraz Enterprise Edition zarządzane za pomocą serwera vCenter 5 Standard).

<b>Atrybut</b>	<b>Wymagania</b>
Obudowa	Zintegrowana z monitorem: - Typu All-in-One z monitorem min 20" - Obudowa musi umożliwiać zastosowanie zabezpieczenia fizycznego w postaci linki metalowej (złącze blokady Kensingtona) - System VESA
Ekran	- LCD min. 20" - rozdzielczość min. 1600 x 900 - Podświetlenie LED - Czas reakcji matrycy 5ms - Proporcja ekranu 16:9
Procesor	Procesor klasy x86 dedykowany do pracy w komputerach, zaprojektowany do pracy w układach jednoprosesorowych, taktowany zegarem co najmniej 2 GHz, lub procesor równoważny wydajnościowo według wyniku testów przeprowadzonych przez Oferenta. W przypadku użycia przez oferenta testów wydajności Zamawiający zastrzega sobie, iż w celu sprawdzenia poprawności przeprowadzenia testów oferent musi dostarczyć zamawiającemu oprogramowanie testujące, oba równoważne porównywalne zestawy oraz dokładny opis użytych testów wraz z wynikami w celu ich sprawdzenia w terminie nie dłuższym niż 3 dni od otrzymania zawiadomienia od zamawiającego.
Płyta główna	Zaprojektowana na zlecenie producenta jednostki centralnej i trwale oznaczona jego logo. Z chipsetem dedykowanym dla procesora, rekomendowanym przez producenta procesora.
Pamięć RAM	min 4 GB 1333MHz
	możliwość rozbudowy do min. 8 GB 1333 MHz
	min. 1 wolne złącze dla rozszerzeń pamięci
Dysk twardy	min. 500 GB SATAIII 7200 obrotów
Napęd optyczny	Wbudowany Super Multi wraz z oprogramowaniem do nagrywania płyt.



Czytnik kart	Wbudowany Czytnik kart pamięci multimedialnych 5 w 1 (MMC, SD, SDHC, Memory Stick, Memory Stick PRO).
Wymagania dodatkowe	Możliwość uruchamiania systemu operacyjnego z karty SD lub SDHC włożonej do wbudowanego czytnika kart multimedialnych.
Kamera	Wbudowana 1 Mpix
Karta dźwiękowa	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Zintegrowana z płytą główną</li> <li>- Wbudowane głośniki stereo</li> <li>- Wbudowany mikrofon</li> </ul>
Karta sieciowa	10/100/1000 Mbps WiFi 802.11 a/b/g/n, zintegrowany z płytą główną lub w postaci wewnętrznego modułu mini-PCI Express + Bluetooth 4.0
Karta graficzna	Zintegrowana z możliwością dynamicznego przydziału pamięci do 1720MB RAM z pamięci operacyjnej z obsługą DirectX 10, Shader Model 4.0, OpenGL 2.1
Porty I/O	1 port sieciowy RJ 45
	1 line-out
	4 porty USB 2.0 (rozміщення: z tyłu obudowy)
	2 porty USB 3.0 (rozміщення: z boku obudowy)
	1 RS-232
	1 PS/2
	1 VGA
Zasilacz	Zasilacz o mocy nie większej niż 135 W
Klawiatura	Klawiatura zgodna z całym zestawem komputerowym
Mysz	Mysz z dwoma przyciskami oraz rolką
Wymiary	Nie przekraczające 500 mm (szerokość) x 345 mm (wysokość) x 62 mm (głębokość)
System operacyjny	System operacyjny umożliwiający uruchomienie usługi wirtualnego desktopu na terminalu wraz z niezbędnymi licencjami (aktualizacja w ramach okresu gwarancji)
Pakiet Office	W 100% zgodny z plikami *.docx, *.xlsx, *.pptx, w zakresie czytania, edycji i zapisywania.
Oprogramowanie dodatkowe	<p>Oprogramowanie dostarczone przez producenta komputera pozwalające na:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Zmianę ustawień BIOS w tym kolejności bootowania, a także import oraz export tych ustawień</li> <li>- Szyfrowanie dysku twardego, folderów oraz plików</li> <li>- Bezpieczne, permanentne usuwanie danych z dysku twardego</li> <li>- Bezpieczny, pojedynczy punkt logowania do różnych stron internetowych</li> </ul>
Gwarancja, certyfikaty	Gwarancja 36 miesięcy door to door – gwarancja producenta
	Wymagane okno czasowe dla zgłaszania usterek min wszystkie dni robocze w godzinach od 8:00 do 16:00. Zgłoszenie serwisowe przyjmowane poprzez stronę www lub telefoniczne.





	Deklaracja zgodności CE, widoczne oznaczenie CE na obudowie komputera
	Certyfikacja Energy Star w wersji min. 5.0 dla oferowanego modelu komputera
Inne	Możliwość aktualizacji i pobrania sterowników do oferowanego modelu komputera w najnowszych certyfikowanych wersjach bezpośrednio z sieci Internet za pośrednictwem strony internetowej producenta komputera. Strona producenta w języku polskim.

## **X. Licencje systemu bazy danych**

W ramach zadania Wykonawca dostarczy 4 licencje systemu bazy danych.

Serwer relacyjnej bazy danych (SRB) musi spełniać następujące wymagania poprzez wbudowane mechanizmy:

1. Możliwość wykorzystania SRB jako silnika relacyjnej bazy danych, wielowymiarowej bazy danych oraz platformy bazodanowej dla wielu aplikacji, narzędzi raportowania i analiz biznesowych,
2. Kompresja kopii zapasowych - SRB musi pozwalać na kompresję kopii zapasowej danych (*backup*) od razu w czasie jej tworzenia. Powinna to być cecha SRB niezależna od funkcji systemu operacyjnego ani od sprzętowego rozwiązania archiwizacji danych.
3. Możliwość zastosowania reguł bezpieczeństwa obowiązujących w przedsiębiorstwie - wsparcie dla zdefiniowanej w przedsiębiorstwie polityki bezpieczeństwa (np. automatyczne wymuszanie zmiany haseł użytkowników lub zastosowanie mechanizmu weryfikacji dostatecznego poziomu komplikacji haseł wprowadzanych przez użytkowników).
4. Możliwość definiowania zasad administracyjnych dla serwera lub grupy serwerów - SRB musi mieć możliwość automatyzacji zadań administracyjnych przez definiowanie reguł wymuszanych potem przez system. Przykładem takiej reguły jest uniemożliwienie użytkownikom tworzenia obiektów (np. tabel, procedur, baz danych, widoków) o zdefiniowanych przez administratora nazwach lub ich fragmentach. Dodatkowo wymagana jest możliwość rejestracji i raportowania niezgodności ze wskazanymi regułami działającego systemu bez wpływu na jego funkcjonalność.
5. Rejestrowanie zdarzeń silnika bazy danych w czasie rzeczywistym - SRB musi pozwalać na definiowanie rejestracji zdarzeń na poziomie silnika bazy danych w czasie rzeczywistym w celach diagnostycznych bez ujemnego wpływu na wydajność rozwiązania. Między innymi wymagane są:

- odczyt lub zapis danych na dysku dla wyszczególnionego zapytania (w celu wychwytywania zapytań znacząco obciążających system),
  - wykonanie zapytania lub procedury trwające dłużej niż zdefiniowany czas (wychwytywanie długo trwających zapytań lub procedur),
  - para zdarzeń zablokowanie/zwolnienie blokady na obiekcie bazy takim jak np. tabela (w celu wychwytywania długotrwałych blokad obiektów bazy).
6. Rejestracja zdarzeń powinna pozwalać na selektywne ich wychwytywanie (rejestrowanie tylko zdarzeń spełniających zdefiniowane warunki filtrujące, np. dotyczących tylko wskazanego obiektu).



7. Zarządzanie serwerem za pomocą skryptów - SRB musi udostępniać mechanizm zarządzania silnikiem bazy danych za pomocą skryptów administracyjnych, które pozwolą zautomatyzować rutynowe czynności związane z zarządzaniem serwerem.
8. Możliwość wywoływania procedur składowanych, jako usług sieci Web (WebServices) - SRB musi umożliwiać tworzenie procedur składowanych, które mogą być udostępnione i wywoływane, jako WebServices bez wykorzystania dodatkowego oprogramowania.
9. Wysoka dostępność - SRB musi posiadać mechanizm pozwalający na duplikację bazy danych między dwiema lokalizacjami (podstawowa i zapasowa) przy zachowaniu następujących cech:
  - bez specjalnego sprzętu (rozwiązanie tylko programowe oparte o sam SRB),
  - niezawodne powielanie danych w czasie rzeczywistym (potwierdzone transakcje bazodanowe),
  - klienci bazy danych automatycznie korzystają z bazy zapasowej w przypadku awarii bazy podstawowej bez zmian w aplikacjach,
  - czas przełączenia na system zapasowy poniżej 10 sekund.
10. SRB musi umożliwiać tworzenie klastrów niezawodnościowych.
11. Wykonywanie typowych zadań administracyjnych w trybie on-line - SRB musi umożliwiać wykonywanie typowych zadań administracyjnych (indeksowanie, backup, odtwarzanie danych) bez konieczności przerywania pracy systemu lub przechodzenia w tryb jednoużytkownikowy (operacje w trybie on-line).
12. Możliwość automatycznej aktualizacji systemu - SRB musi umożliwiać automatyczne ściąganie i instalację wszelkich poprawek producenta oprogramowania (redukowania zagrożeń powodowanych przez znane luki w zabezpieczeniach oprogramowania).
13. Definiowanie nowych typów danych - SRB musi umożliwiać definiowanie nowych typów danych wraz z definicją specyficzną dla tych typów danych logiki operacji. Jeśli np. zdefiniujemy typ do przechowywania danych hierarchicznych, to obiekty tego typu powinny udostępnić operacje dostępu do „potomków” obiektu, „rodzica” itp. Logika operacji nowego typu danych powinna być implementowana w zaproponowanym przez Dostawcę języku programowania. Nowe typy danych nie mogą być ograniczone wyłącznie do okrojenia typów wbudowanych lub ich kombinacji.
14. Wsparcie dla technologii XML - SRB musi udostępniać mechanizmy składowania i obróbki danych w postaci struktur XML. W szczególności musi:
  - udostępniać typ danych do przechowywania kompletnych dokumentów XML w jednym polu tabeli,
  - udostępniać mechanizm walidacji struktur XML-owych względem jednego lub wielu szablonów XSD,
  - udostępniać język zapytań do struktur XML,
  - udostępniać język modyfikacji danych (DML) w strukturach XML (dodawanie, usuwanie i modyfikację zawartości struktur XML),
  - udostępniać możliwość indeksowania struktur XML-owych w celu optymalizacji wykonywania zapytań.
15. Obsługa błędów w kodzie zapytań - język zapytań i procedur w SRB musi umożliwiać zastosowanie mechanizmu przechwytywania błędów wykonania procedury (na zasadzie bloku instrukcji TRY/CATCH) – tak jak w klasycznych językach programowania.





16. Możliwość tworzenia rekursywnych zapytań do bazy danych - SRB musi udostępniać wbudowany mechanizm umożliwiający tworzenie rekursywnych zapytań do bazy danych bez potrzeby pisania specjalnych procedur i wywoływania ich w sposób rekurencyjny.

17. Dedykowana sesja administracyjna - SRB musi pozwalać na zdalne połączenie sesji administratora systemu bazy danych w sposób niezależny od normalnych sesji klientów.

18. Wsparcie dla danych przestrzennych SRB musi zapewniać wsparcie dla geometrycznych i geograficznych typów danych pozwalających w prosty sposób przechowywać i analizować informacje o lokalizacji obiektów, dróg i innych punktów orientacyjnych zlokalizowanych na kuli ziemskiej, a w szczególności:

- zapewniać możliwość wykorzystywania szerokości i długości geograficznej do opisu lokalizacji obiektów,
- oferować wiele metod, które pozwalają na łatwe operowanie kształtami czy bryłami, testowanie ich wzajemnego ułożenia w układach współrzędnych oraz dokonywanie obliczeń takich wielkości, jak pola figur, odległości do punktu na linii, itp.,
- obsługa geometrycznych i geograficznych typów danych powinna być dostępna z poziomu języka zapytań do systemu SRB,
- typy danych geograficznych powinny być konstruowane na podstawie obiektów wektorowych, określonych w formacie Well-Known Text (WKT) lub Well-Known Binary (WKB), (powinny być to m.in. takie typy obiektów jak: lokalizacja (punkt), seria punktów, seria punktów połączonych linią, zestaw wielokątów, itp.).

19. Raportowanie zależności między obiektami SRB musi udostępniać obiekty systemowe do raportowania zależności między obiektami baz danych. Mechanizm ten powinien umożliwiać m.in. uzyskanie informacji o referencjach między obiektami, czyli które obiekty bazy danych odwołują się do innych obiektów.

20. Mechanizm blokowania planów wykonania zapytań do bazy danych SRB musi udostępniać mechanizm pozwalający na zablokowanie planu wykonania zapytania przez silnik bazy danych (w wyniku takiej operacji zapytanie jest zawsze wykonywane przez silnik bazy danych w ten sam sposób). Mechanizm ten ma umożliwiać przenoszenie systemów między serwerami (środowisko testowe i produkcyjne), migrację do innych wersji SRB lub wprowadzanie zmian sprzętowych w serwerach. Mechanizm ma umożliwiać przewidywalność czasu odpowiedzi na zapytania.

21. Zarządzanie pustymi wartościami w bazie danych - SRB musi efektywnie zarządzać pustymi wartościami przechowywanymi w bazie danych (NULL). W szczególności puste wartości wprowadzone do bazy danych powinny zajmować minimalny obszar pamięci.

22. System transformacji danych SRB musi posiadać narzędzie do graficznego projektowania transformacji danych. Narzędzie to powinno pozwalać na przygotowanie definicji transformacji w postaci pliku, które potem mogą być wykonywane automatycznie lub z asystą operatora. Transformacje powinny posiadać możliwość graficznego definiowania zarówno przepływu sterowania (program i warunki logiczne) jak i przepływu strumienia rekordów poddawanych transformacjom. Powinna być także zapewniona możliwość tworzenia własnych transformacji. Środowisko tworzenia transformacji danych powinno udostępniać m.in.

- mechanizm debuggowania tworzonego rozwiązania,
- mechanizm stawiania „pułapek” (breakpoints),
- mechanizm logowania do pliku wykonywanych przez transformację operacji,



- możliwość wznowienia wykonania transformacji od punktu, w którym przerwano jej wykonanie (np. w wyniku pojawienia się błędu),
- możliwość cofania i ponawiania wprowadzonych przez użytkownika zmian podczas edycji transformacji (funkcja undo/redo)
- mechanizm analizy przetwarzanych danych (możliwość podglądu rekordów przetwarzanych w strumieniu danych oraz tworzenia statystyk, np. histogram wartości w przetwarzanych kolumnach tabeli),
- mechanizm automatyzacji publikowania utworzonych transformacji na serwerze bazy danych (w szczególności tworzenia wersji instalacyjnej pozwalającej automatyzować proces publikacji na wielu serwerach),
- mechanizm tworzenia parametrów zarówno na poziomie poszczególnych pakietów, jak też na poziomie całego projektu, parametry powinny umożliwiać uruchamianie pakietów podrzędnych i przesyłanie do nich wartości parametrów z pakietu nadrzędnego,
- mechanizm mapowania kolumn wykorzystujący ich nazwę i typ danych do automatycznego przemapowania kolumn w sytuacji podmiany źródła danych.

23. Wbudowany system analityczny SRB musi posiadać moduł pozwalający na tworzenie rozwiązań służących do analizy danych wielowymiarowych (kostki OLAP). Powinno być możliwe tworzenie: wymiarów, miar. Wymiary powinny mieć możliwość określania dodatkowych atrybutów będących dodatkowymi poziomami agregacji. Powinna być możliwość definiowania hierarchii w obrębie wymiaru. Przykład: wymiar Lokalizacja Geograficzna. Atrybuty: miasto, gmina, województwo. Hierarchia: Województwo->Gmina.

24. SRB musi mieć możliwość wyliczania agregacji wartości miar dla zmieniających się elementów (członków) wymiarów i ich atrybutów. Agregacje powinny być składowane w jednym z wybranych modeli (MOLAP – wyliczone gotowe agregacje rozłącznie w stosunku do danych źródłowych, ROLAP – agregacje wyliczane w trakcie zapytania z danych źródłowych). Pojedyncza baza analityczna musi mieć możliwość mieszania modeli składowania, np. dane bieżące ROLAP, historyczne – MOLAP w sposób przezroczysty dla wykonywanych zapytań. Dodatkowo powinna być dostępna możliwość drążenia danych z kostki do poziomu rekordów szczegółowych z bazy relacyjnych (drill to detail).

25. SRB musi pozwalać na dodanie akcji przypisanych do elementów kostek wielowymiarowych (np. pozwalających na przejście użytkownika do raportów kontekstowych lub stron www powiązanych z przeglądany obszarem kostki).

26. System powinien posiadać narzędzie do rejestracji i śledzenia wykonywanych zapytań .

27. System powinien obsługiwać wielojęzyczność (tworzenie obiektów wielowymiarowych w wielu językach – w zależności od ustawień na komputerze klienta).

28. Wbudowany system analityczny musi udostępniać rozwiązania Data Mining (m.in. algorytmy reguł związków (Association Rules), szeregów czasowych (Time Series), drzew regresji (Regression Trees), sieci neuronowych (Neural Nets oraz Naive Bayes). Dodatkowo system powinien udostępniać narzędzia do wizualizacji danych z modelu Data Mining oraz język zapytań do odpytywania tych modeli.

29. System analityczny powinien pozwalać na dodawanie własnych algorytmów oraz modułów wizualizacji modeli Data Mining.

30. Tworzenie głównych wskaźników wydajności KPI (Key Performance Indicators) - SRB musi udostępniać użytkownikom możliwość tworzenia wskaźników KPI (Key Performance



Indicators) na podstawie danych zgromadzonych w strukturach wielowymiarowych. W szczególności powinien pozwalać na zdefiniowanie takich elementów, jak: wartość aktualna, cel, trend, symbol graficzny wskaźnika w zależności od stosunku wartości aktualnej do celu.

31. System raportowania - SRB musi posiadać możliwość definiowania i generowania raportów. Narzędzie do tworzenia raportów powinno pozwalać na ich graficzną definicję. Raporty powinny być udostępniane przez system protokołem HTTP (dostęp klienta za pomocą przeglądarki) bez konieczności stosowania dodatkowego oprogramowania po stronie serwera. Dodatkowo system raportowania powinien obsługiwać:

- raporty parametryzowane,
- cache raportów (generacja raportów bez dostępu do źródła danych),
- cache raportów parametryzowanych (generacja raportów bez dostępu do źródła danych z różnymi wartościami parametrów),
- współdzielenie predefiniowanych zapytań do źródeł danych,
- wizualizację danych analitycznych na mapach geograficznych (w tym import map w formacie ESRI Shape File),
- możliwość opublikowania elementu raportu (wykresu, tabeli) do współdzielonej biblioteki, z której mogą korzystać inni użytkownicy, tworząc nowy raport ze znajdujących się w bibliotece elementów raportowych,
- możliwość wizualizacji wskaźników KPI,
- możliwość wizualizacji danych w postaci obiektów sparkline.

32. Środowisko raportowania powinno być osadzone i administrowane z wykorzystaniem mechanizmu Web Serwisów (Web Services).

33. Wymagane jest generowanie raportów w formatach: XML, PDF, Microsoft Excel (od wersji 1997 do 2010), Microsoft Word (od wersji 1997 do 2010), HTML, TIFF. Dodatkowo raporty powinny być eksportowane w formacie Atom data feeds, które można będzie wykorzystać jako źródło danych w innych aplikacjach.

34. SRB musi umożliwiać rozbudowę mechanizmów raportowania m.in. o dodatkowe formaty eksportu danych, obsługę nowych źródeł danych dla raportów, funkcje i algorytmy wykorzystywane podczas generowania raportu (np. nowe funkcje agregujące), mechanizmy zabezpieczeń dostępu do raportów.

35. SRB musi umożliwiać wysyłkę raportów drogą mailową w wybranym formacie (subskrypcja).

36. Wbudowany system raportowania powinien posiadać rozszerzalną architekturę oraz otwarte interfejsy do osadzania raportów oraz do integrowania rozwiązania z różnorodnymi środowiskami IT.

37. Zintegrowanie narzędzia do zarządzania systemem – SRB musi dostarczać zintegrowane narzędzia do zarządzania i konfiguracji wszystkich usług wchodzących w skład systemu (baza relacyjna, usługi analityczne, usługi raportowe, usługi transformacji danych). Narzędzia te muszą udostępniać możliwość tworzenia i wykonywania skryptów zarządzających SRB oraz silnikiem baz wielowymiarowych OLAP.

38. Możliwość tworzenia funkcji i procedur w innych językach programowania - SRB musi umożliwiać tworzenie procedur i funkcji z wykorzystaniem innych języków programowania, niż standardowo obsługiwany język zapytań danego SRB. System powinien umożliwiać tworzenie w tych językach m.in. agregujących funkcji użytkownika oraz wyzwalaczy. Dodatkowo powinien udostępniać środowisko do debugowania.



## **XI. Przyłącza teletechniczne.**

Wykonawca zaprojektuje, wykona, skonfiguruje i uruchomi w ramach zadania przyłącza teletechniczne i energetyczne do poniższych lokalizacji:

### **Przyłącza – 8 szt.:**

**Przyłącze 1** - Planowany punkt hotspotowy zlokalizowany na elewacji budynku Urzędu Skarbowego w Ełku przy ulicy Wojska Polskiego 67. Zakres zadania: doprowadzić przyłącze światłowodowe wraz z kablem światłowodowym o przekroju minimum 4j, zakończyć wszystkie włókna, zainstalować i skonfigurować konwerter optyczny, dokonać podłączenia punktu hotspotowego.

**Przyłącze 2** - Hotspot zlokalizowany na elewacji budynku mieszczącego się w Ełku przy ulicy Pułaskiego 26. Zakres zadania: doprowadzić przyłącze wraz z kablem do szafy 19, zainstalować i skonfigurować konwerter optyczny, dokonać podłączenia punktu hotspotowego.

**Przyłącze 3** - Punkt radiowy zlokalizowany na latarni oświetleniowej na ulicy Kilińskiego w Ełku (4 latarnia od ronda im. maj. Czesława Nalborskiego przy ulicach Grajewska/Przemysłowa/ Kilińskiego). Zakres zadania: doprowadzić przyłącze, kabel światłowodowy o przekroju minimum 4j oraz napięcie zasilania 230V, zakończyć wszystkie włókna, zainstalować i skonfigurować konwerter optyczny, dokonać podłączenia punktu radiowego.

**Przyłącze 4** - Punkt radiowy zlokalizowany na latarni oświetleniowej zlokalizowanej w pobliżu skrzyżowania ulicy Wojska Polskiego z ulicą Grunwaldzką. Zakres zadania: doprowadzić przyłącze wraz z kablem, kabel światłowodowy o przekroju minimum 4j oraz napięcie zasilania 230V, zakończyć wszystkie włókna, zainstalować i skonfigurować konwerter optyczny, dokonać podłączenia punktu radiowego.

**Przyłącze 5** - Punkt radiowy zlokalizowany na elewacji budynku zlokalizowanego na skrzyżowaniu ulicy Chopina z Armii Krajowej 18. Zakres zadania: doprowadzić przyłącze, kabel światłowodowy o przekroju minimum 4j, zakończyć wszystkie włókna, zainstalować i skonfigurować konwerter optyczny, dokonać podłączenia punktu radiowego.

**Przyłącze 6** - Przyłącze do szafy zlokalizowanej w pomieszczeniu sali młodzieżowej przy ulicy Armii Krajowej 2. Zakres zadania: doprowadzić przyłącze wraz z kablem, kabel światłowodowy o przekroju minimum 4j zakończyć wszystkie włókna, zainstalować i skonfigurować konwerter optyczny, dokonać podłączenia punktu radiowego.

**Przyłącze 7** - Punkt radiowy zlokalizowany na latarni oświetlenia ulicznego na ulicy Jarosława Dąbrowskiego na wysokości budynku numer 22. Zakres zadania: doprowadzić przyłącze światłowodowe wraz z kablem światłowodowym o przekroju minimum 4j oraz napięcie zasilania 230V, zakończyć wszystkie włókna, zainstalować i skonfigurować konwerter optyczny, dokonać podłączenia punktu radiowego.

**Przyłącze 8** – Hot-spot zlokalizowany na elewacji budynku sakralnego położonego przy ulicy Jana Pawła II. Zakres zadania: doprowadzić przyłącze wraz z kablem, kabel światłowodowy o przekroju minimum 4j, zakończyć wszystkie włókna, zainstalować i skonfigurować konwerter optyczny, dokonać podłączenia punktu radiowego.



Punkty styku z istniejącą siecią Wykonawca uzgodni z wykonawcą zadania „Elkman – Rozbudowa sieci szerokopasmowej aglomeracji miasta Ełku” oraz przedstawi Zamawiającemu do akceptacji i zatwierdzenia.

## **XII. System bezpieczeństwa ppoż.**

W ramach zadania Wykonawca zaprojektuje, dostarczy i wykona system gaszenia pożaru w serwerowni w budynku przy ul. Piłsudskiego 4.

Stan istniejący.

W serwerowni zainstalowana jest czujka zasysająca dymu FASD715 z systemem orurowania oraz sygnalizator akustyczny. Okablowanie od ww. urządzeń doprowadzone jest do portierni budynku.

Stan projektowany.

Należy rozbudować istniejące urządzenia tak, by tworzyły kompletny system gaszenia. System powinien być oparty o generatory aerozolu gaśniczego. Należy dostarczyć centralę sterowania gaszeniem oraz wszelkie niezbędne elementy poprawnego działania systemu.

Zamawiający określa minimalne wymagania techniczno-funkcjonalne dla systemu gaszenia pożaru w sposób następujący:

- Wydajność systemu zdolna ugasić pożar w ciągu 10 min.
- System oparty na środku gaśniczym w postaci aerozolu.
- System nie wymagający zapewnienia szczelności chronionego pomieszczenia i stosowania otworów dekompresyjnych
- System musi posiadać certyfikat Instytutu Energetyki stwierdzający
- możliwość stosowania środka gaśniczego do gaszenia urządzeń pod napięciem
- System bezpieczny dla ludzi i środowiska naturalnego
- Certyfikaty :
  - - certyfikat CNBOP nr 2475/2007 + aneks nr A1/2475/2007
  - - certyfikat Laboratorium Wysokich Napięć Instytutu Energetyki nr EWN56/E/07
  - - atest Państwowego Zakładu Higieny nr PHZ/HT-2059/2006

Zamawiający określa minimalne wymagania techniczno-funkcjonalne dla centrali sterowania gaszeniem w sposób następujący:

- Technologia pętlowa
- Obsługa cyfrowych adresowalnych czujek multisensorowych
- Certyfikat zgodności z obowiązującymi w Polsce normami dla stałych systemów gaśniczych,
- Funkcja koincydencji strefowej lub czujkowej,
- Przynajmniej 4 wejścia nadzorowane,
- Przynajmniej 4 wyjścia potencjałowe (1A) z możliwością wystawienia impulsu
- Obsługa algorytmu jednokrotnego kasowania dla każdej linii indywidualnie,





- Awaryjne podtrzymanie zasilania min. dwa akumulatory 12V/25Ah,
- Temperatura pracy od -5C do +50C.

Cały system musi zostać objęty standardową 2 –letnią gwarancją producentką.

### **XIII. System bezpieczeństwa wizyjnego IP**

Wykonawca zaprojektuje, wykona, skonfiguruje i uruchomi w ramach zadania punkty bezpieczeństwa wizyjnego zlokalizowane w poniższych miejscach:

**Punkt bezpieczeństwa wizyjnego nr 1** - zlokalizowany na dachu budynku socjalnego położonego przy Plaży miejskiej w Ełku przy ulicy Parkowej (przy przejściu dla pieszych naprzeciwko Centrum Edukacji Ekologicznej).

**Punkt bezpieczeństwa wizyjnego nr 2** - zlokalizowany na skrzyżowaniu ulicy Grajewskiej z ulicą św. Maksymiliana Marii Kolbe i ul. Baranki.

**Punkt bezpieczeństwa wizyjnego nr 3** - zlokalizowany przy trasie kanalizacji teletechnicznej wzdłuż brzegu jeziora na wysokości boisk wielofunkcyjnych „Orlik 2012” Szkoły Podstawowej nr 7 mieszczącej się przy ul. Kilińskiego 48.

**Punkt bezpieczeństwa wizyjnego nr 4** - zlokalizowany przy trasie kanalizacji teletechnicznej ulicy Stefana Żeromskiego 1 w połowie odległości komory ciepłowniczej i studni teletechnicznej z potrójnym złączem rozgałęźnym. W ramach zadania wykonawca dostarczy i zamontuje słup punktu bezpieczeństwa o wysokości min. 6 m.

**Punkt bezpieczeństwa wizyjnego numer 5** - zlokalizowany przy skrzyżowaniu ulicy Nadjeziornej i Cichej.

Punkty styku z istniejącą siecią wykonawca uzgodni z wykonawcą zadania „Elkman – Rozbudowa sieci szerokopasmowej aglomeracji miasta Ełku” oraz przedstawi Zamawiającemu do akceptacji i zatwierdzenia.

W ramach zadania Wykonawca dodatkowo zaprojektuje, dostarczy i zamontuje 5 kamer szybkoobrotowych HD, tj. wykona 5 kompletnych punktów kamerowych oraz dostarczy system rejestracji oparty na systemie w pełni kompatybilnym z Zintegrowanym Systemem Bezpieczeństwa Miasta Ełku (ZSBME) z kluczem licencyjnym na 32 kanały wideo. System – aplikację serwerową kompatybilną z ZSBME - należy zainstalować na wirtualnym serwerze, dostarczonym w ramach niniejszego postępowania.

W zakres zadania wchodzi także zaprojektowanie, wykonanie i uruchomienie 5 przyłączy teletechnicznych dla tych kamer (szczegółowy zakres przyłączy teletechnicznych został przedstawiony poniżej).

#### **Opis kompletnego punktu kamerowego.**

Kamerę należy zamontować na istniejącym słupie lub innym miejscu wskazanym i uzgodnionym z Zamawiającym. Do montażu użyć adapter nasłupowy. Okablowanie (transmisja i zasilanie PoE) prowadzić od kamery do istniejącej szafki (w przypadku braku szafy Wykonawca zamontuje szafę wraz z niezbędnym wyposażeniem) w rurze HDPEØ40 (rurociąg kablowy). Istniejąca szafka lub szafka wraz z wyposażeniem dostarczona przez Wykonawcę wyposażona powinna być w zasilanie 230V oraz połączona powinna być ze światłowodową siecią szerokopasmową. Rurę do słupa mocować opaskami metalowymi,



natomiast w ziemi układać na głębokości zgodnej z obowiązującymi normami. Po wykonanych pracach należy doprowadzić teren do stanu pierwotnego, m. in. wykonać odtworzenie nawierzchni. Transmisję pomiędzy kamerą, a szafką wykonać za pomocą żelowanego kabla 4 x UTP kat. 5e. W szafce należy zainstalować przemysłowy przełącznik sieciowy (switch), do którego należy podłączyć kabel transmisyjny (skrętkę) od kamery oraz pathcord światłowodowy (SFP) do przełącznicy światłowodowej. Wymagane parametry przełącznika zostały przedstawione poniżej. Transmisja od przełącznika sieciowego do studia monitoringu przebiegać będzie poprzez istniejącą światłowodową sieć szerokopasmową poprzez węzeł światłowodowy. W węźle należy zainstalować konwertery światłowodowe i wpiąć je do istniejącego przełącznika światłowodowego.

Obraz z kamer będzie wyświetlany w studiu monitoringu w budynku Urzędu Miasta. W ramach prac należy zainstalować na wirtualnym serwerze aplikację serwerową firmy ALNET (należy zmapować port USB) i dostarczyć klucz licencyjny na 32 kanały wideo.

### **Zamawiający określa minimalne wymagania techniczno-funkcjonalne**

#### **Dla kamer:**

- Przeznaczenie do zastosowań zewnętrznych,
- Przeznaczenie do pracy w trybie ciągłym 24/7/365,
- Przetwornik CMOS nie mniejszy niż 1/2,8",
- Czułość nie gorsza niż kolor: 0,8 Lux, B-W: 0,04 Lux (dla 30 IRE),
- Transmisja obrazu w formie cyfrowej poprzez sieć IP,
- Sterowanie PTZ w formie cyfrowej poprzez sieć IP,
- Co najmniej 20x zoom optyczny,
- Co najmniej 12x zoom cyfrowy,
- Kodowanie obrazu co najmniej H.264 oraz MJPEG,
- Rozdzielczości HDTV 1080p (1920x1080) przy 25 klatkach na sekundę,
- Możliwość generowania 3 strumieni wizyjnych w pełnej rozdzielczości HDTV 1080p,
- Możliwość generowania 3 strumieni wizyjnych o różnych parametrach obrazu,
- Możliwość zdefiniowania co najmniej 99 presetów (pozycji),
- Kąt obrotu (PAN) 360° bez punktu końcowego,
- Kąt pochylenia (TILT) 220°,
- Szybkość obrotu w poziomie co najmniej 450°/s,
- Możliwość nakładania tekstu na wyświetlany obraz,
- Złącze Ethernet 10 BaseT / 100 BaseTX,
- Wsparcie co najmniej dla następujących protokołów sieciowych:
- IPv4, IPv6, HTTP, HTTPS, QoS I.3, FTP, SMTP, SNMPv3, DNS, DynDNS,
- NTP, RTSP, RTP, TCP, UDP, IGMP, RTCP, ICMP, DHCP, ARP,
- Transmisja unicast oraz multicast,
- Możliwość ustawienia transmisji Constant Bit Rate (CBR),
- Możliwość ustawienia transmisji Variable Bit Rate (VBR),
- Możliwość rejestracji trasy PTZ,
- Możliwość ustawienia co najmniej 8 stref prywatności,
- Możliwość filtrowania adresów IP,



- Możliwość ochrony dostępu hasłem,
- Kamera wraz z elementami grzewczymi i wentylatorami powinna być zasilana za pomocą pojedynczego kabla sieciowego wpiętego do kamery,
- Obudowa co najmniej IP66,
- Pracę w zakresie temperatur co najmniej od -40 °C do +50 °C,
- Waga urządzenia: nie więcej niż 5kg.

#### **Dla przełącznika sieciowego przemysłowego:**

- Musi to być urządzenie modułarne
- Musi posiadać minimum 2 sloty na karty rozszerzeń
- Musi umożliwiać rozbudowę do minimum 24 portów 10/100 RJ-45 lub 16 portów 10/100 FX
- W momencie realizacji projektu musi być wyposażone w 1 port SFP oraz 8 x RJ-45, 100Mb/s
- Nieblokowana wydajność minimum 8.8Gbps, min. 6,500,000pps
- Port konsolowy do zarządzania
- 2 porty na moduły SFP
- Musi obsługiwać wiele typów uwierzytelniania użytkowników i zarządzanie polityką na każdym porcie
- Musi obsługiwać zaawansowane funkcje QoS, w tym klasyfikacje w warstwach 2/3/4 M
- Przełącznik musi być przystosowany do pracy w skrajnych zakresach temperatur:
  1. -40° C to 60° C
  2. Musi być odporny na wstrząsy: 50 G
- Musi być zasilane z 24V
- Musi informować za pośrednictwem panelu LCD lub diod o stanie urządzenia, zasilania, działania portów typu uplink
- Urządzenie powinno być wyposażone w pasywne chłodzenie, nie dopuszcza się rozwiązań z wentylatorami.
- Musi obsługiwać IEEE 802.1s Multiple Spanning Tree minimum 4 instancje
- Musi obsługiwać IEEE 802.1w Rapid Spanning Tree
- Musi obsługiwać IEEE 802.3ad Link Aggregation
- Musi posiadać zabezpieczenia przed pętlami w warstwie 2
- Musi wspierać DHCP Snooping
- Musi wspierać standard GARP/GVRP lub równoważne
- Musi wspierać LLDP oraz LLDP-MED.
- Musi być zarządzane przez SSHv2, WWW przez SSL
- Musi wspierać SNMP lub NTP
- Musi wspierać Syslog oraz TACACS+
- Plik konfiguracji możliwy do edycji w trybie tekstowym
- Wsparcie dla SFTP,SCP
- Wsparcie dla klienta TFTP
- Wsparcie dla Jumbo Frame (9,216 bytes)
- Musi obsługiwać do ośmiu kolejek priorytetów na każdym porcie





- Musi obsługiwać algorytm Weighted Round Robin oraz Strict Priority Queuing
- Musi obsługiwać ograniczanie pasma wedle Ingress rate limit
- Musi obsługiwać bezpieczne zarządzanie za pośrednictwem SSH, SSL, SNMPv3 i RADIUS

- Musi obsługiwać port-based i protocol-base VLANs
- Musi wspierać 802.1Q do minimum 1024 Vlan
- Musi posiadać tablice MAC do minimum 8000 wpisów
- Musi posiadać pamięć minimum: RAM 256 MB oraz 32 MB Flash
- Musi obsługiwać 802.3ac VLAN tagging
- Musi obsługiwać system kontroli przepływu 802.3x
- Musi obsługiwać protokół IGMP Snooping v1/v2/v3
- Musi obsługiwać uwierzytelnianie IEEE 802.1x
- Musi obsługiwać uwierzytelnianie po MAC oraz przez WWW
- Musi obsługiwać dynamiczne przypisanie VLAN (RFC 3580)
- Musi obsługiwać blokowanie MAC na porcie (dynamiczne i statyczne)
- Musi obsługiwać następujące grupy RMON: statystyki, historię, alarmów, zdarzeń
- Musi wspierać Port Mirroring jako wiele-do-jednego i jeden-do-jednego
- Musi wspierać standardy bezpieczeństwa: UL 60950-1, CSA 22.2 60950-1-03, EN 60950-1, and IEC 60950-1
- Musi być zgodne z następującymi normami: FCC Part 15 Class A, ICES-003 Class A, BSMI, VCCI V-3, AS/NZS CISPR-22 Class A, EN 55022 Class A, EN 55024 Class A, EN 61000-6-4, EN 61000-6-2, EN 55011
- ANSI/ISA 12.12.01; CAN/CSA C22.2 No. 213-M1987; EN 60079-0:2006; EN 60079-15:2005; for use in Class 1, Division 2, Groups A, B, C, and D

Wykonawca będzie miał obowiązek zintegrować przełączniki przemysłowe instalacji monitoringu miejskiego z systemem centralnego zarządzania Enterasys NetSight Advanced Bundle oraz systemem klasy SIEM (Dragon Security Command Console).

Zamawiający wymaga, aby dostarczone przełączniki w pełni integrowały się z systemem zarządzania Netsight Advanced Bundle posiadanym przez Zamawiającego, a w szczególności wspierały możliwość kreowania i modyfikacji polityk bezpieczeństwa i ACL.

#### **Konwerter światłowodowy:**

- Konwerter zarządzalny z wkładką SFP:
  - szybkość transmisji: 1Gb/s;
  - 1000Base-LX
  - okno 1310nm;
  - interfejs: LC

#### **Wkładka SFP do przełącznika przemysłowego:**

- temperatura pracy: -40°C to +60°C;
- szybkość transmisji: 1Gb/s;
- 1000Base-LX
- przemysłowy;



- okno 1310nm;
- interfejs: LC

Cały system musi zostać objęty minimum 2 letnią gwarancją.

## Część II

### Serwer telekomunikacyjny

**Wymagania ogólne dla dostarczanego sprzętu i oprogramowania (dotyczy wszystkich systemów opisanych w tym dokumencie).**

- Zamawiający wymaga, by dostarczone urządzenia były nowe (tzn. wyprodukowane nie dawniej, niż na 6 miesięcy przed ich dostarczeniem) oraz by nie były używane (przy czym Zamawiający dopuszcza, by urządzenia były rozpakowane i uruchomione przed ich dostarczeniem wyłącznie przez wykonawcę i wyłącznie w celu weryfikacji działania urządzenia, przy czym jest zobowiązany do poinformowania Zamawiającego o zamiarze rozpakowania sprzętu, a Zamawiający ma prawo inspekcji sprzętu przed jego rozpakowaniem).
- Musi posiadać stosowny pakiet usług gwarancyjnych świadczonych przez producenta sprzętu (lub autoryzowany serwis) kierowanych do użytkowników z obszaru Rzeczypospolitej Polskiej.
- Całość dostarczonego sprzętu musi być objęta gwarancją opartą o świadczenia gwarancyjne producentów. Wymagane jest utrzymanie świadczeń gwarancyjnych (przez producenta, dostawcę urządzeń lub jego autoryzowaną placówkę serwisową) także w przypadku niemożliwości ich wypełnienia przez Wykonawcę (np. w przypadku jego bankructwa).
- Wykonawca zapewnia i zobowiązuje się, że zgodne z niniejszą umową korzystanie przez Zamawiającego z dostarczonych produktów nie będzie stanowiło naruszenia majątkowych praw autorskich osób trzecich.
- Do każdego urządzenia musi być dostarczony komplet nośników umożliwiających odtworzenie oprogramowania zainstalowanego w urządzeniu.
- Zamawiający wymaga, by dostarczone oprogramowanie było oprogramowaniem w wersji aktualnej, tj. dostępnym na etapie realizacji projektu, włącznie z momentem zakończenia wdrożenia urządzeń.
- Zamawiający dopuszcza realizację poszczególnych grup funkcjonalnych przez zespoły urządzeń pod następującymi warunkami:
  - połączenie urządzeń będzie zrealizowane w sposób nie ograniczający wydajności (sumaryczna przepustowość połączeń pomiędzy dowolnymi urządzeniami wchodzącymi w skład zestawu, jak również wydajność poszczególnych urządzeń nie może być niższa niż wymagana wydajność urządzenia),
  - łączna wielkość zestawu nie będzie przekraczać wymaganej wielkości urządzenia,



- zapewnione i dostarczone będą wszystkie elementy konieczne do połączenia zespołu urządzeń,
  - wszystkie elementy zestawu będą spełniały wymagania związane z zarządzaniem,
- Do oferty należy załączyć szczegółowe konfiguracje oferowanych urządzeń (identyfikatory katalogowe, opisy, karty katalogowe itp.), pozwalające je jednoznacznie zidentyfikować. Wymóg ten dotyczy urządzeń aktywnych i serwerów.
- Wszystkie urządzenia muszą współpracować z siecią energetyczną o parametrach: 230 V  $\pm 10\%$ , 50Hz.
- Do każdego urządzenia musi być dostarczony komplet standardowej dokumentacji dla użytkownika w formie papierowej lub elektronicznej.
- Wykonawca dostarczy, zainstaluje, skonfiguruje i uruchomi urządzenia w lokalizacjach wskazanych przez Zamawiającego wykonywanymi w ramach zadania: „Zaprojektowanie i budowa kanalizacji teletechnicznej wraz z kablem światłowodowym w ramach realizacji projektu ELKMAN- rozbudowa sieci szerokopasmowej aglomeracji Miasta Ełku” Nr sprawy: O-ZP.271.33.2012, oraz w serwerowniach UM Ełk.

### **Serwer telekomunikacyjny**

W ramach zadania Wykonawca opracuje koncepcję systemu serwera telekomunikacyjnego i po uzyskaniu akceptacji Zamawiającego dostarczy sprzęt, wykona instalację, konfigurację, uruchomi i dokona przełączenia dotychczas używanych modułów wyniesionych.

System serwera telekomunikacyjnego-umożliwi obsługę co najmniej 5000 użytkowników oraz co najmniej 80 modułów wyniesionych podłączanych z serwerem telekomunikacyjnym w oparciu o technologię VoIP. System musi posiadać zdublowane główne elementy sterujące i zdublowane zasilanie.

Wykonawca w ramach zadania dostarczy serwer telekomunikacyjny złożony z:

- Serwer telekomunikacyjny redundantny.
- Moduł wyniesiony serwera telekomunikacyjnego, analog, 16 portowy 10 szt.
- Moduł wyniesiony serwera telekomunikacyjnego, analog, 8 portowy 6 szt.
- Moduł wyniesiony serwera telekomunikacyjnego, analog, 6 portowy 6 szt.
- Moduł wyniesiony serwera telekomunikacyjnego, analog, 4 portowy 6 szt.
- Moduł wyniesiony serwera telekomunikacyjnego z obsługą 16 kart sim GSM
- Oprogramowanie serwera telekomunikacyjnego

Redundantny moduł sterujący pracujący w systemie gorącej rezerwy (hot swap):

- obudowa typu rack 19"
- zasilanie 230V AC
- minimum 4 łącza E1-PRA (EDSS1 NT/TE) z możliwością rozbudowy do minimum 8 E1-PRA (EDSS1 NT/TE) bez rozszerzania o kolejne moduły



- obsługa minimum 300 kont abonenckich VoIP (minimum SIPv2) z możliwością rozszerzenia do 500 bez rozbudowy o kolejne moduły
- obsługa minimum 30 kont typu SIP-trunk
  - obsługa minimum SIPv2
  - możliwość rozszerzenia do 100 kont SIP-trunk bez rozbudowy o kolejne moduły
  - każde łącze SIP-trunk musi obsługiwać minimum 10 kanałów głosowych jednocześnie
- obsługa kodeków minimum: G.711a, G.711u, GSM, G722.
- obsługa faxów zgodna z T.38 oraz G.711 passthrough
- obsługa dowolnych urządzeń końcowych (bram FXO/FXS, terminali VoIP) zgodnych z SIPv2
- możliwość tworzenia wielopoziomowego interaktywnego systemu kierowania ruchem - IVR
  - minimum 30 scenariuszy IVR
  - czas trwania każdego scenariusza - każdy minimum 5 minut
  - minimum 10 poziomów scenariusza - 10 poziomów, każdy 10 podpoziomów
  - obsługa minimum 30 sesji IVR jednocześnie
- zintegrowany system CallCenter
  - możliwość zdefiniowania minimum 30 sesji CallCenter
  - kolejkovanie połączeń
  - możliwość zarejestrowania minimum 10 agentów do każdej sesji CallCenter
  - obsługa minimum 30 połączeń jednocześnie
- możliwość monitorowania wybranych/wszystkich połączeń (rejestracja połączenia)
  - możliwość monitorowania minimum 30 połączeń jednocześnie
  - zachowywanie połączeń w standardowych plikach dźwiękowych (wav, mp3)
  - bufor nagrań pozwalający na zapisanie minimum 24 godzin nagrań
  - czas przechowywania nagrań minimum 3 miesiące
  - zachowywanie informacji o zarejestrowanym połączeniu - minimum data i godzina połączenia, czas trwania, numer abonenta dzwoniącego, numer abonenta docelowego
- możliwość definiowania / nagrywania komunikatów użytkownika
- zapisywanie rekordów bilingowych (CDR) w bazie SQL
  - zapisywanie informacji o wszystkich połączeniach (zrealizowanych i niezrealizowanych)
  - zapisywanie informacji o połączeniach przychodzących i wychodzących
  - bufor pozwalający na zapisanie informacji o połączeniach przynajmniej z 1 roku kalendarzowego
  - zapis informacji o połączeniach - minimum data i godzina rozpoczęcia połączenia, czas trwania połączenia, numer abonenta dzwoniącego, numer abonenta docelowego
  - automatyczne tworzenie archiwum rekordów CDR
- możliwość tworzenia wirtualnych PABX w ramach systemu minimum 50 PABX
- możliwość tworzenia wydzielonej numeracji w ramach każdego PABX



- możliwość definiowania klas ruchu dla każdego PABX oraz każdego konta (abonent / trunk)
  - uprawnienia
  - ograniczenia
- możliwość zdefiniowania minimum 100 poziomów wybierania ("dial planów") opisujących kierowanie ruchem - możliwość kierowania ruchem przez określone E1, SIP-trunk, konta SIP w zależności od wymagań

moduły wyniesione serwera telekomunikacyjnego FXS

- obudowa rack 19" 1U (dla modułów o ilości portów powyżej 8)
- zasilanie 230V AC
- obsługa minimum SIPv2
- obsługa kodeków minimum: G.711a, G.711u, G.729AB, G.723
- obsługa T.38 lub G.711 bypass
- obsługa VAD (Voice Activity Detection)
- obsługa eliminacji echa G.168
- obsługa CLIP (FSK), CW, CFB, CFU, CFNR, hotline, reverse polarity
- obsługa minimum 2 serwerów proxy/rejestracji (podstawowy / zapasowy) w jednym czasie na każde konto

Moduł GSM / VoIP

- obudowa rack 19", 1U
- zasilanie 230V AC
- obsługa 16 kanałów GSM
- obsługa 16 jednoczesnych połączeń GSM-VoIP
- obsługa 16 kart SIM - możliwość wpisania indywidualnych kodów PIN dla każdej karty
- obsługa minimum SIPv2
- obsługa SIP-trunk
- możliwość zdefiniowania oddzielnych łącz VoIP dla każdego kanału GSM / grup kanałów GSM
- obsługa kodeków minimum: G.711a, G.711u, G.729AB, G.723
- obsługa VAD (Voice Activity Detection)
- obsługa eliminacji echa G.168
- możliwość wysyłania odbierania wiadomości SMS

Pełna integracja systemu taryfikacji z istniejącym oprogramowaniem UM w Ełku.

Wymagania Zamawiającego odnośnie wdrożenia systemu:

- dostawca uruchomi wszystkie dostarczone moduły w oparciu o sieć IP Zamawiającego



- dostawca uruchomi moduł sterujący serwera telekomunikacyjnego
- dostawca uruchomia wszystkie moduły wyniesione serwera telekomunikacyjnego w lokalizacjach podanych przez Zamawiającego
- dostawca skonfiguruje sprzęt zgodnie z wymaganiami Zamawiającego
- dostawca udzieli bezterminowej licencji na użytkowanie całości dostarczonego sprzętu, oprogramowania
- dostawca udzieli 48-miesięcznej gwarancji na dostarczony sprzęt, oprogramowanie i wdrożenie
- zakres gwarancji obejmuje:
  - uruchamianie nowych lokalizacji
  - uruchamianie nowych łączy międzycentralowych SIP-trunk
  - diagnozowanie i usuwanie problemów
  - wymiana sprzętu na miejscu u klienta
- dostawca zapewni dedykowane 24-godzinne monitorowanie systemu
- dostawca w ramach umowy udostępni Zamawiającemu dedykowany numer serwisowy czynny 24 godziny na dobę, 7 dni w tygodniu, 365 dni w roku do zgłaszania awarii oraz uszkodzeń.
- dostawca udostępni Zamawiającemu dedykowaną skrzynkę poczty elektronicznej do zgłaszania awarii i uszkodzeń
- dostawca zapewni 4-godzinny czas reakcji w przypadku awarii krytycznych, 12-godzinny czas reakcji w przypadku awarii oraz 24 czas reakcji w przypadku uszkodzeń
- jako czas reakcji rozumie się czas od zgłoszenia zdarzenia do rozpoczęcia diagnozy problemu - zdalnie lub lokalnie
- nieprzekraczalny czas usunięcia awarii krytycznej - 24 godziny od momentu zgłoszenia, czas usunięcia uszkodzenia - 72 godziny od momentu zgłoszenia

Wykonawca dostarczy oprogramowanie serwera telekomunikacyjnego o następujących funkcjonalnościach:

1. Gromadzenie informacji o połączeniach w minimalnym zakresie:
  - a. unikalny identyfikator połączenia,
  - b. nr telefonu wykonującego połączenie,
  - c. nr telefonu odbierającego połączenie,
  - d. data rozpoczęcia połączenia,
  - e. data rozpoczęcia rozmowy,
  - f. data zakończenia połączenia/rozmowy,
  - g. sumarycznego czasu połączenia,
  - h. sumarycznego czasu rozmowy,
  - i. identyfikacji zdarzenia: rozmowa odebrana, rozmowa nieodebrana, linia zajęta.
2. Generowanie zestawień i raportów:
  - a. cyklicznych, zakres danych i czas generowania ustalany przez administratora systemu,
  - b. ad-hoc (ręcznych), dowolny zakres danych, w dowolnym okresie czasu, generowane przez każdego użytkownika systemu.



Raporty generowane powinny być w oparciu o:

- a. dzień i godzinę połączenia,
  - b. numery docelowe – prefixy, grupy prefixów, pojedyncze numery,
  - c. wskazane numery specjalne, ustalanie długości impulsów, inicjacje połączenia, numer telefonu, prefixów połączeń, rodzajów połączeń, ruchu godzinowego, ruchu międzyoperatorskiego definiowane indywidualnie, kombinacje różnego rodzaju powyższych danych.
3. Integracja z innymi systemami informatycznymi w UM Ełk
- a. szyna danych – utworzenie interfejsu WebService umożliwiającego generowanie danych z systemu w postaci dokumentów XML. Zakres danych udostępniany przez interfejs określa administrator systemu. Dane w wygenerowanych dokumentach XML mogą być podpisane cyfrowo przez moduł HSM znajdujący się w UM Ełk. Transmisja z szyną danych odbywa się przy pomocy bezpiecznego mechanizmu WS-Security używającego certyfikatów serwera oraz klienta.
  - b. stworzenie modułu w Systemie Pensio – prezentacja połączeń telefonicznych użytkownikom Systemu Pensio, korzystanie z modułu szyny danych.
  - c. stworzenie modułu w Systemie Wirtualne Biuro - prezentacja połączeń telefonicznych użytkownikom Systemu Pensio, korzystanie z modułu szyny danych.
4. Dodatkowe wymagania
- a. zamykanie i archiwizacja połączeń dla okresów przeszłych,
  - b. systemu powinien umożliwiać generowanie dokumentów: billingi, minibillingi, raporty ruchu, specyfikacje szczegółowe,
  - c. system powinien umożliwiać eksport danych do minimum następujących formatów: PDF, XLS, Word, CSV,
  - d. system powinien umożliwiać wysyłanie raportów cyklicznych na adres email. Harmonogram wysyłki, adresatów i format raportu określa administrator systemu,
  - e. system musi umożliwiać centralne logowanie (SSO) w oparciu o system Pensjo posiadany przez Zamawiającego,
  - f. Wykonawca przygotowuje minimum 10 raportów uzgodnionych z Zamawiającym, oprogramowanie serwera musi spełniać wymagania ROZPORZĄDZENIA RADY MINISTRÓW z dnia 12 kwietnia 2012 r. w sprawie Krajowych Ram Interoperacyjności, minimalnych wymagań dla rejestrów publicznych i wymiany, informacji w postaci elektronicznej oraz minimalnych wymagań dla systemów teleinformatycznych.