

## Szczegółowy Opis Przedmiotu Zamówienia

### Spis treści

1. Definicje.....	2
2. Przedmiot zamówienia .....	3
3. Wymagania dla CG-NAT .....	4
3.1. Opis stanu bieżącego .....	4
3.2. Funkcjonalność CG-NAT.....	4
3.3. Logowanie.....	5
3.4. Wymagania dla Urzędzeń .....	5
3.5. Kompatybilność Systemu.....	9
4. Wymagania dla przełączników .....	9
4.1. Wymagania na 48-portowy przełącznik Ethernet (dalej: Przełącznik 48-portowy GE) .....	9
4.2. Wymagania na 24-portowy przełącznik Ethernet (dalej: Przełącznik 24-portowy GE) ....	13
4.3. Wymagania na 32-portowy przełącznik Ethernet (dalej: Przełącznik 32-portowy GE) ....	17
4.4. Wymagania na moduły optyczne SFP 1000Base-SX .....	20
4.5. Wymagania dla modułów optycznych 10GE.....	20
5. Warunki dostawy.....	21
6. Instruktaże .....	21
7. Warunki gwarancji.....	22
7.1. Ogólne warunki Gwarancji.....	22
7.2. Opis usług Gwarancji.....	23
7.3. Raportowanie usług Gwarancji .....	29
7.4. Wykluczenia .....	30
7.5. Eskalacje.....	30
8. Termin realizacji zamówienia .....	30

---

---

## 1. Definicje

- 1) ACL – lista kontroli dostępu.
- 2) BE Best Effort – usługa Best effort (BE) transmituje dane w sieci o możliwie najwyższej przepustowości, ale za to bez gwarancji poziomu usług QoS.
- 3) BFD – protokół sieciowy wykrywający problemy pomiędzy dwoma procesami przekazującymi ruch, połączonymi między sobą. Wspierane protokoły trasowania to BGP, IS-IS, OSPF, RSVP. Został on opisany w RFC 5880.
- 4) CG-NAT / NAT – (Network Address Translation) – translacja adresów sieciowych zdefiniowana w RFC6598 oraz RFC1918.
- 5) GUA – Global Unicast Address – Adres publiczny IPv6.
- 6) CLI – Command Line Interface, Interfejs wiersza poleceń służący do wprowadzania konfiguracji Urządzenia.
- 7) LAN (Local Area Network) – lokalna sieć komputerowa łącząca komputery na określonym obszarze.
- 8) MIB – Rodzaj bazy danych wykorzystywanej do zarządzania Urządzeniami w sieci komunikacyjnej (RFC1213).
- 9) NETCONF – protokół zarządzania siecią opracowanym i znormalizowanym przez IETF zgodnie z RFC 6241.
- 10) NTP – protokół synchronizacji czasu, zdefiniowany w RFC 5905.
- 11) Oprogramowanie- oprogramowanie wdrożone przez Wykonawcę w ramach realizacji przedmiotu zamówienia spełniające wymagania określone w niniejszym zapytaniu.
- 12) OSS/BSS (operations support system / business support system) – systemy utrzymania zasobów, zabezpieczenia usług, konfiguracji komponentów sieci i zarządzania błędami.
- 13) RADIUS – protokół zdalnego uwierzytelniania użytkowników opisany w RFC2865.
- 14) SSH – protokół szyfrowania komunikacji typu klient – serwer, a także serwer – klient.
- 15) SNMPv2/ SNMPv3 – rodzina protokołów sieciowych wykorzystywanych do zarządzania urządzeniami sieciowymi i serwerami za pośrednictwem sieci IP, zgodnie z RFC2570, RFC1901.
- 16) System CG-NAT (System)- oznacza Urządzenia i Oprogramowanie spełniające wymagania opisane w niniejszym zapytaniu, które mają być dostarczone i wdrożone przez Wykonawcę w celu realizacji przedmiotu zamówienia dla poszczególnych lokalizacji.
- 17) TACACS+ – protokół uwierzytelniania, używany do komunikacji ze zdalnym serwerem uwierzytelniania opisany w RFC 1492.
- 18) TELNET – standard protokołu komunikacyjnego używanego w sieciach komputerowych do obsługi odległego terminala w architekturze klient-serwer.
- 19) Urządzenia – urządzenia dostarczone, zainstalowane i skonfigurowane przez Wykonawcę w ramach realizacji przedmiotu zamówienia, realizujące funkcjonalności wymagane w niniejszym zapytaniu.
- 20) VLAN (Virtual Local Area Network) – sieć komputerowa wydzielona logicznie w ramach innej, większej sieci fizycznej.
- 21) uRPF – funkcjonalność, która umożliwi sprawdzenie osiągalności źródła pakietu IP.

- 
- 22) OpenConfig – nieformalna grupa robocza operatorów sieci, której celem jest zdefiniowanie, programowalnej infrastruktury SDN.
  - 23) QinQ (IEEE 802.1ad) – standard opisujący działanie wirtualnych sieci LAN (VLAN), realizowanych w standardzie IEEE 802.1q.
  - 24) QoS (Quality of Service – QoS) – poziom gwarantowanych osiągnięć parametrów sieciowych standard został opisany w RFC 2676 i RFC 2386.
  - 25) Router – urządzenie pracujące w trzeciej warstwie modelu OSI, służy do łączenia różnych sieci komputerowych.

## 2. Przedmiot zamówienia

Przedmiotem zamówienia są:

1. dostawa i wdrożenie urządzeń będących rozbudową Systemu CG-NAT posiadanego i eksploatowanego przez Zamawiającego (System) zgodnie z przedstawionymi uwarunkowaniami wdrożenia. W ramach realizacji przedmiotu zamówienia Wykonawca wdroży System dla wszystkich lokalizacji, o których mowa w ust. 4 poniżej, a w ramach wdrożenia jest zobowiązany do:
  - 1.1. dostarczenia 16 szt. Urządzeń (po 1 szt. do każdego węzła agregacyjnego sieci OSE) wraz z Oprogramowaniem,
  - 1.2. zainstalowania dostarczonych Urządzeń oraz dołączenia ich do sieci OSE,
  - 1.3. skonfigurowania Urządzeń do współpracy z siecią OSE, w szczególności do zapewnienie spójnych polityk sieciowych z posiadanym i eksploatowanym przez Zamawiającego system CG-NAT,
  - 1.4. dostarczenia licencji do posiadanego przez Zamawiającego systemu Junos Space,
  - 1.5. skonfigurowanie ww. systemu Junos Space do współpracy z dostarczonymi Urządzeniami.
  - 1.6. wykonanie planu testów potwierdzających działanie Urządzeń oraz ich poprawną współpracę z urządzeniami posiadanymi przez Zamawiającego,
  - 1.7. przeprowadzenie testów przy udziale Zamawiającego
  - 1.8. dostarczenie dokumentacji i dokumentacji powykonawczej wdrożonych Urządzeń,
  - 1.9. świadczenie usług gwarancyjnych dla dostarczonych Urządzeń i Oprogramowania,
  - 1.10. zapewnienie usług wsparcia producenckiego dla wdrożonego rozwiązania zgodnie z wymaganiami Zamawiającego,
  - 1.11. udzielenie licencji na Oprogramowanie dostarczane i / lub wdrażane w ramach realizacji przedmiotu zamówienia,
2. dostawa przełączników Ethernet i modułów optycznych w następujących ilościach:
  - 2.1. przełączniki 48-portowe GE – 4 szt.
  - 2.2. przełączniki 24-portowe GE – 2 szt.
  - 2.3. przełączniki 32-portowe GE – 2 szt.
  - 2.4. moduły optyczne SFP 1000Base-SX – 34 szt.
3. dostawa modułów optycznych 10GE – 4 szt.
4. Miejsca lokalizacji podano poniżej\*:

województwo	lokalizacja węzła
mazowieckie	Warszawa
śląskie	Katowice

---

wielkopolskie	Poznań
dolnośląskie	Wrocław
kujawsko-pomorskie	Toruń
lubelskie	Lublin
lubuskie	Zielona Góra
łódzkie	Łódź
małopolskie	Kraków
opolskie	Opole
podkarpackie	Rzeszów
podlaskie	Białystok
pomorskie	Gdańsk
świętokrzyskie	Kielce
warmińsko-mazurskie	Olsztyn
zachodniopomorskie	Szczecin

\* Szczegółowe dane teleadresowe zostaną podane przez Zamawiającego w terminie określonym we Wzorze Umowy

5.

### 3. Wymagania dla CG-NAT

#### 3.1. Opis stanu bieżącego

W ramach budowy Sieci OSE, wdrożony został system CG-NAT.

W ramach systemu CG-NAT w każdym węźle agregacyjnym sieci OSE (16 węzłów) zlokalizowane są urządzenia Juniper SRX4600, które dokonują translacji adresów.

#### 3.2. Funkcjonalność CG-NAT

Funkcjonalność CG-NAT będzie realizowana przez dedykowane Urządzenia zlokalizowane w Węzłach Agregacyjnych sieci OSE.

1. System CG-NAT musi umożliwiać translacje:
  - 1.1. NAT44 – pomiędzy adresami prywatnymi (Shared Space) oraz adresami publicznymi IPv4, przy czym adres źródłowy może być statyczny (mapowanie 1:1) lub dynamiczny (mapowanie do puli adresowej zewnętrznej n:1),
  - 1.2. NAT44 twice – jednoczesne mapowanie adresu źródłowego i docelowego na potrzeby nakładających się pul adresacji prywatnych,
  - 1.3. NAT64 – umożliwiający klientom pracującym wyłącznie przy wykorzystaniu IPv6 dostęp do zasobów dostępnych w IPv4,
    - 1.3.1. NAT64 musi umożliwiać pracę w trybie stateful,
  - 1.4. NAT46 – umożliwiający klientom pracującym wyłącznie przy wykorzystaniu IPv4 dostęp do zasobów dostępnych w IPv6.
  - 1.5. DS-Lite – umożliwiający tunelowanie pakietów IPv4 przez sieć IPv6.

- 
- 1.6. Dla wszystkich translacji pracujących w trybie n:1 konieczne jest zapewnienie wsparcia dla trybu pracy PBA (Port Block Allocation) z agregacją logowania.
  - 1.7. W ramach CG-NAT musi być zapewniona obsługa translacji adresów wewnątrz protokołów warstw 4 – 7 modelu ISO/OSI, w tym co najmniej:
    - ICMP
    - TCP
    - UDP
    - DNS
    - FTP
    - TFTP
    - H.323
    - SIP
    - IKE
    - IP Sec

### 3.3. Logowanie

System CG-NAT musi umożliwić logowanie danych na potrzeby retencji danych telekomunikacyjnych. Dane zapisywane będą na kolektorze logów (lokalizacja, dostawa i konfiguracja tego kolektora jest poza zakresem niniejszego zapytania).

Minimalny zakres logowania to:

- adres i port źródłowy,
- adres i port docelowy,
- czas translacji.

### 3.4. Wymagania dla Urządzeń

Wykonawca musi zawrzeć w ofercie wszystkie niezbędne elementy, konieczne do dołączenia Urządzeń CG-NAT do sieci OSE, a w szczególności wkładki do Routerów Agregacyjnych (Zamawiający posiada routery Juniper MX10003 z dostępnymi portami 40GE w standardzie QSFP), patch-cordy niezbędne do dołączenia Urządzeń (w tym do sieci zarządzania, tj. do sieci ethernet oraz porty konsolowe Urządzeń do serwera terminali zainstalowanego w każdym z węzłów). Szczegóły dotyczące dostępnego okablowania w poszczególnych lokalizacjach zostaną Wykonawcy przedstawione w trybie roboczym, po podpisaniu Umowy.

Urządzenia muszą spełniać następujące wymagania:

1. Wymagania ogólne dla Urządzeń:
  - 1.1. Wykonawca musi być autoryzowanym przez producenta Urządzeń sprzedawcą/dystrybutorem oferowanych Urządzeń na terenie Unii Europejskiej.
  - 1.2. Wykonawca musi mieć możliwość świadczenia autoryzowanego przez producenta serwisu gwarancyjnego.
  - 1.3. Urządzenie musi być przystosowane do instalacji w standardowych 19” szafach teleinformatycznych (EIA-310-D, IEC 60297). Urządzenie musi posiadać wszystkie elementy potrzebne do zainstalowania go w szafie.
    - 1.3.1. Urządzenie musi posiadać wymiary umożliwiające montaż w szafie teleinformatycznej o głębokości 1000 mm, tj. głębokość i konstrukcja Urządzenia muszą zapewnić w szafie o

---

takiej głębokości dołączenie zasilania, przewodów światłowodowych oraz miedzianych, przy zapewnieniu wymaganych promieni zginania przewodów.

- 1.4. Urządzenie musi być wyposażone w zasilacze dostosowane do napięcia przemiennego 230V. Dostarczone Urządzenie będzie wyposażone w odpowiednią liczbę kabli zasilających pozwalających na podłączenie wszystkich zasilaczy, w jakie jest wyposażone Urządzenie do standardowych gniazd zasilających.
    - 1.4.1. Dostarczone zasilacze muszą umożliwić poprawną pracę Urządzenia w pełnej (wymaganej przez Zamawiającego) konfiguracji z wykorzystaniem połowy zainstalowanych zasilaczy, przy zachowaniu pełniej funkcjonalności Urządzenia.
  - 1.5. Urządzenie musi poprawnie pracować w temperaturze od 5 do 40 °C.
  - 1.6. Urządzenie musi poprawnie pracować przy wilgotności powietrza od 10% do 80% zakładając brak występowania zjawiska kondensacji pary wodnej.
  - 1.7. Urządzenie musi zapewniać możliwość instalacji, wymiany lub zamiany poszczególnych modułów (takich jak np. zasilacze, wentylatory, karty z interfejsami sieciowymi, moduły optyczne typu SFP / XFP / itd.) w trakcie pracy Urządzenia (ang. hot-swap).
  - 1.8. Wszystkie wymagane funkcjonalności muszą być dostępne w jednej, komercyjnie dostępnej wersji oprogramowania, tj. wersji oferowanej wszystkim klientom. Wersja ta musi być wersją rekomendowaną przez producenta. Niedopuszczalne jest wytwarzanie wersji oprogramowania wyłącznie na potrzeby Zamawiającego, nie oferowanej innym klientom.
  - 1.9. Dokumentacja do Urządzenia (w tym Oprogramowania) musi być dostępna w całości w języku polskim lub angielskim. Dokumentacja musi być dostarczona w formie elektronicznej, w formacie ogólnodostępnym (PDF, DOC, DOCX, ODF, HTML) lub dostępna na stronie producenta Urządzenia (jeżeli dostęp do tej dokumentacji wymaga autoryzacji Wykonawca zapewni do niej dostęp dla wskazanych pracowników Zamawiającego lub podmiotów wskazanych przez Zamawiającego). W przypadku dokumentacji on-line musi istnieć możliwość jej pobrania do przeglądania off-line.
2. Wymagania na interfejsy dla Urządzenia
    - 2.1. Karty liniowe lub moduły Urządzenia zawierające interfejsy przeznaczone do obsadzenia modułami optycznymi (ang. transceiver), muszą współpracować z modułami optycznymi (zgodnymi z ogólnie przyjętymi normami właściwymi dla danego typu interfejsu), pochodzącymi od różnych producentów<sup>1</sup>. Instalacja modułów optycznych pochodzących od innych producentów nie może powodować utraty, ograniczenia lub zawieszenia gwarancji na Urządzenie ani ograniczeń w świadczeniu usług serwisowych. Wykorzystywanie modułów optycznych innych producentów nie może wymagać restartu Urządzenia ani nie może powodować konieczności wykonania prac serwisowych, utrzymaniowych lub konfiguracyjnych.
    - 2.2. Dostarczone moduły optyczne muszą umożliwiać możliwość sprawdzenia mocy odbieranego sygnału, tj. muszą wspierać funkcjonalność digital diagnostics monitoring (DDM)<sup>2</sup> zgodną z SFF-8472 (Digital Diagnostics Monitoring, Digital Optical Monitoring) lub równoważne

---

<sup>1</sup> W przypadku, gdy wykorzystanie modułów optycznych pochodzących od innych producentów, wymaga wykonania dodatkowych czynności polegających na rekonfiguracji urządzenia, Wykonawca zobowiązany jest przedstawić szczegółową dokumentację techniczną, zawierającą informację na temat sposobu ich przeprowadzenia.

<sup>2</sup> Funkcjonalność często określaną również jako digital optical monitoring (DOM).

- 
- 2.3. Urządzenie musi obsługiwać ramki Ethernet o wielkości co najmniej 9100B.
  - 2.4. Wszystkie interfejsy liniowe zainstalowane w Urządzeniu (bezpośrednio w chassis lub na kartach interfejsów) muszą być odblokowane. Oznacza to, że nie mogą posiadać żadnych blokad umożliwiających ich wykorzystanie dopiero po wprowadzeniu jakiegokolwiek licencji, klucza, kodu lub innego mechanizmu odblokowującego. Dotyczy to wszystkich interfejsów znajdujących się fizycznie w oferowanym Urządzeniu.
  - 2.5. Urządzenie musi wspierać agregację łączy ethernet zgodną ze standardem 802.3ad (LACP). Pojedynczy interfejs zagregowany musi składać się z czterech interfejsów składowych, przy czym nie może być ograniczeń co do lokalizacji tych interfejsów na kartach interfejsów (dla urządzeń modularnych), zaś dla urządzeń wirtualnych zbudowanych z wielu systemów Urządzeń musi być zapewniona możliwość składania interfejsów umieszczonych w różnych urządzeniach fizycznych (MC-LAG).
3. Zarządzanie i monitorowanie Urządzeń
    - 3.1. Wszystkie opcje konfiguracyjne muszą być możliwe do zmiany z wykorzystaniem interfejsu tekstowego (ang. Command Line Interface = CLI).
      - 3.1.1. Cała konfiguracja Urządzenia musi być zapisywana do pojedynczego pliku tekstowego.
      - 3.1.2. Plik ten musi być w formacie umożliwiającym jego bezpośrednio odczytanie przez administratora oraz jego bezpośrednią edycję (tj. przy użyciu dowolnego edytora tekstu np. vi, notepad++).
      - 3.1.3. Urządzenie musi zapewniać możliwość cofnięcia zmian konfiguracji,
      - 3.1.4. Urządzenie musi zapewniać możliwość tworzenia i przywracania kopii zapasowych konfiguracji,
      - 3.1.5. CLI Urządzenia (generowane komunikaty i wydawane komendy) musi bazować na języku angielskim lub polskim (dopuszczalne jest stosowanie skrótów lub nazw własnych mających jednak za bazę języki polski lub angielski).
    - 3.2. Urządzenie musi zapewniać możliwość współpracy z serwerami autoryzacji TACACS+ i RADIUS (zgodnie z RFC2865), w szczególności przy umożliwianiu dostępu do CLI, bez konieczności tworzenia lokalnej informacji o każdym użytkowniku wraz z przypisaniem użytkownika do odpowiedniej grupy na podstawie informacji otrzymanych z serwera autoryzującego.
    - 3.3. Urządzenie musi wspierać RADIUS Accounting zgodnie z RFC2866 umożliwiający rejestrowanie co najmniej następujących zdarzeń: informacji o logowaniu i wylogowaniu się administratora, wydaniu komendy (wraz z jej treścią), zapisania konfiguracji.
    - 3.4. Urządzenie musi umożliwiać komunikację z Urządzeniem za pomocą protokołu SNMPv2 (RFC1901) zgodnie z MIB-2 (RFC1213) oraz SNMPv3 (RFC2570).
      - 3.4.1. Dane zbierane przy wykorzystaniu protokołu SNMP muszą być identyczne z danymi jakie można zebrać przez CLI.
      - 3.4.2. Urządzenie musi pozwalać na zbieranie pełnych statystyk przez protokół SNMP w sposób nie powodujący znacznego obciążenia procesorów Urządzenia z cyklicznością 1 raz na 5 minut
    - 3.5. Urządzenie musi wspierać mechanizm SNMP Trap (STD 62).
    - 3.6. Urządzenie musi oferować interfejs programowy do współpracy z aplikacjami (API lub SDK). Wymagana jest obsługa NETCONF (RFC 4741, NETCONF Configuration Protocol), za pomocą którego możliwe będzie konfigurowanie Urządzenia oraz sprawdzanie jego stanu (stan interfejsów, protokołów, liczniki pakietów/ramek itd.)
-

- 
- 3.7. Urządzenie nie może wprowadzać ograniczeń na dostęp dowolnych systemów OSS do Urządzenia, przy wykorzystaniu dowolnego protokołu (w szczególności SNMP i NETCONF). Jeżeli Urządzenie wymaga dodatkowych licencji zapewniających taki dostęp, to licencje te muszą być uwzględnione w ofercie.
  - 3.8. Urządzenie musi zapewniać możliwość tworzenia wielu poziomów dostępu do Urządzenia (nie mniej niż czterech – full-access, read-only, różne poziomy ograniczenia dostępu, np. operator 1 / 2 linii wsparcia, systemy provisioningu ograniczone do wybranych funkcjonalności).
  - 3.9. Urządzenie musi zapewniać możliwość uwierzytelniania administratora poprzez klucz SSH.
  - 3.10. Na Urządzeniu musi być możliwość wyłączenia dostępu terminalowego przy wykorzystaniu protokołów nieszyfrowanych (telnet).
  - 3.11. Urządzenie musi mieć możliwość zdalnej aktualizacji Oprogramowania.
  - 3.12. Urządzenie musi posiadać dodatkowy port typu Ethernet (10/100/1000), za pomocą którego możliwe będzie zarządzanie Urządzeniem poza pasmem (ang. out-of-band management = OOB). Opcją alternatywną jest możliwość skonfigurowania jednego z portów jako portu OOB.
  - 3.13. Urządzenie musi obsługiwać mechanizm syslog, pozwalający na przesyłanie informacji o zarejestrowanych przez Urządzenie zdarzeniach do zdalnego serwera syslog.
  - 3.14. Urządzenie musi obsługiwać protokół NTP.
  - 3.15. Urządzenie musi mieć możliwość tworzenia list kontroli dostępu (ACL) dla IPv4 i IPv6.
    - 3.15.1. Muszą być dostępne liczniki trafień w poszczególne wpisy list.
    - 3.15.2. Listy kontroli dostępu muszą mieć długość nie mniejszą niż 500 wpisów.
    - 3.15.3. Urządzenie musi mieć możliwość założenia ACL na każdym interfejsie logicznym w kierunku wejściowym i wyjściowym. Dotyczy to jednoczesnego założenia ACL na wszystkich skonfigurowanych interfejsach, przy czym każdy interfejs może mieć inną listę kontroli dostępu.
    - 3.15.4. Listy ACL IPv4 i IPv6 nie mogą się wykluczać, tj. Urządzenie musi umożliwiać aktywację obu typów na interfejsie logicznym.
  - 3.16. Urządzenia muszą współpracować z posiadanym przez Zamawiającego systemem zarządzania Junos Space.

W szczególności konieczne jest zapewnienie:

    - 3.16.1. Podglądu stanu komponentów monitorowanych Urządzeń (m.in. interfejsy, moduły, zasilacze).
    - 3.16.2. Monitorowania awarii i pokazywania aktualnych alarmów na Urządzeniach  
Minimalny wymagany zakres alarmów to:
      - awaria któregośkolwiek elementu Urządzenia monitorowanego,
      - awaria łącza,
      - przekroczenie zadanego poziomu obciążenia łącza, CPU, RAM urządzenia
      - przekroczenie warunków środowiskowych, a w szczególności temperatury Urządzenia, temperatury powietrza chłodzącego, braku zasilania na jednym lub wielu zasilaczach.
    - 3.16.3. Odbierania komunikatów SNMP trap z zarządzanych Urządzeń.
    - 3.16.4. Odbierania logów systemowych przesyłanych przez protokół syslog z zarządzanych Urządzeń.
-



- 
- 3.16.5. Archiwizacji i wersjonowania plików konfiguracyjnych oraz dystrybucji (w tym aktualizację) Oprogramowania na Urządzenia.
  - 3.16.6. Tworzenia, usuwania i edycji szablonów konfiguracji oraz ich późniejsze wykorzystanie.
  - 3.17. Wraz z Urządzeniami konieczne jest dostarczenie licencji do posiadanego przez Zamawiającego systemu Junos Space umożliwiających zarządzanie wszystkimi Urządzeniami dostarczonymi w ramach realizacji przedmiotu zamówienia.
  - 4. Pojedyncze Urządzenie powinno zapewniać wydajność translacji nie mniejszą niż 70Gb/s dla ruchu typu IMIX.
  - 5. Dostarczone Urządzenia wraz z Oprogramowaniem muszą być w pełni kompatybilne z posiadanymi przez Zamawiającego urządzeniami Juniper SRX4600.
    - 5.1. Przez kompatybilność Zamawiający rozumie:
      - 5.1.1. pełną zgodność funkcjonalną z ww. urządzeniami posiadanymi przez Zamawiającego;
      - 5.1.2. monitorowanie parametrów pracy Urządzeń przy wykorzystaniu posiadanych przez Zamawiającego narzędzi, używanych do monitoringu sieci i urządzeń posiadanych przez Zamawiającego;
      - 5.1.3. wykorzystanie narzędzi posiadanych przez Zamawiającego przeznaczonych.
    - 5.2. Dostarczone urządzenia muszą być w pełni zarządzane przy wykorzystaniu posiadanej przez Zamawiającego platformy Junos Space.
    - 5.3. Zamawiający wymaga, aby wraz z Urządzeniami Wykonawca dostarczył licencje umożliwiające zarządzanie wszystkimi dostarczonymi Urządzeniami przy wykorzystaniu ww. platformy Junos Space.

### 3.5. Kompatybilność Systemu

- 1. Dostarczone Urządzenia wraz z Oprogramowaniem muszą być kompatybilne i muszą współpracować z posiadanymi przez Zamawiającego i pracującymi w sieci OSE urządzeniami Juniper SRX4600 w sposób umożliwiający wykorzystanie pełnej wydajności modułów, monitorowanie parametrów ich pracy oraz wprowadzania zmian konfiguracyjnych, jak również tworzenia klastrów Urządzeń.
- 2. Dostarczone urządzenia muszą być w pełni zarządzane z poziomu posiadanego przez Zamawiającego systemu Junos Space.
  - 2.1. Wykonawca zobowiązany jest do dostarczenia niezbędnych licencji do ww. systemu, tak aby umożliwić zarządzanie dostarczonymi Urządzeniami przez ww. system Junos Space.
  - 2.2. Wykonawca w ramach wdrożenia zobowiązany jest do odpowiedniej rekonfiguracji ww. systemu oraz Urządzeń, tak aby możliwe było zarządzanie nimi z poziomu systemu.
- 3. Dostarczone Urządzenia wraz z Oprogramowaniem muszą być kompatybilne i muszą współpracować z posiadanymi przez Zamawiającego i pracującymi w sieci OSE systemami wsparcia (OSS), wykorzystującymi standardowe protokoły i narzędzia (m.in. SNMP, NETCONF, Ansible) w zakresie monitoringu urządzeń oraz tworzenia i modyfikowania konfiguracji Urządzeń.

## 4. Wymagania dla przełączników

### 4.1. Wymagania na 48-portowy przełącznik Ethernet (dalej: Przełącznik 48-portowy GE)

Przełącznik 48-portowy GE musi spełniać następujące wymagania:

---

## 1. Wymagania ogólne

- 1.1. Przełącznik musi być przystosowane do instalacji w standardowych 19" szafach teleinformatycznych (EIA-310-D, IEC 60297).
  - 1.1.1. Przełącznik musi posiadać wszystkie elementy potrzebne do zainstalowania go w szafie.
  - 1.1.2. Przełącznik musi posiadać wymiary umożliwiające montaż w szafie teleinformatycznej o głębokości 1000mm, tj. głębokość i konstrukcja urządzenia muszą zapewnić w szafie o takiej głębokości dołączenie zasilania, przewodów światłowodowych oraz miedzianych przy zapewnieniu wymaganych promieni zginania przewodów.
- 1.2. Przełącznik musi być wyposażony w 2 zasilacze dostosowane do napięcia przemiennego 230V (AC), 50Hz. Przełącznik musi umożliwiać podłączenie każdego z zasilaczy do oddzielnego niezależnego, różnofazowego obwodu napięcia przemiennego 230V (AC). W przypadku instalacji 2 zasilaczy i podłączenia każdego z zasilaczy do oddzielnego niezależnego, różnofazowego obwodu napięcia przemiennego 230V (AC) zanik napięcia na jednym z obwodów zasilających, nie może spowodować przerwy w działaniu przełącznika oraz ograniczenia jego funkcjonalności i wydajności. Dostarczony zasilacz musi umożliwiać poprawną pracę przełącznika w pełnej konfiguracji z pełnym obsadzeniem (nie jest dopuszczalne wykorzystanie zasilaczy zewnętrznych),
- 1.3. Przełącznik musi poprawnie pracować w temperaturze od 5 do 40 °C.
- 1.4. Przełącznik musi poprawnie pracować przy wilgotności powietrza od 10% do 80% zakładając brak występowania zjawiska kondensacji pary wodnej.
- 1.5. Wszystkie wymagane funkcjonalności muszą być dostępne w jednej, komercyjnie dostępnej wersji oprogramowania, tj. wersji oferowanej wszystkim klientom. Wersja ta musi być wersją rekomendowaną przez producenta. Niedopuszczalne jest wytwarzanie wersji oprogramowania wyłącznie na potrzeby Zamawiającego, nie oferowanej innym klientom.
- 1.6. Możliwe jest zaoferowanie, w każdym z węzłów, wielu przełączników pracujących jako jedno urządzenie logiczne (w szczególności wykorzystując technologię stackowania, Virtual Chassis lub podobną).
- 1.7. Dokumentacja do urządzenia (w tym oprogramowania) musi być dostępna w całości w języku polskim lub angielskim. Dokumentacja musi być dostarczona w formie elektronicznej, w formacie ogólnodostępnym (PDF, DOC, DOCX, ODF, HTML) lub dostępna na stronie producenta urządzenia (jeżeli dostęp do tej dokumentacji wymaga autoryzacji Wykonawca zapewni do niej dostęp dla wskazanych pracowników Zamawiającego lub podmiotów wskazanych przez Zamawiającego). W przypadku dokumentacji on-line musi istnieć możliwość jej pobrania do przeglądania off-line.

## 2. Wymagania na interfejsy

- 2.1. Przełącznik wyposażony w 48 portów ethernet 10/100/1000.
- 2.2. Wszystkie porty wymienione w pkt. 2.1 muszą wspierać detekcję MDI/MDI-X.
- 2.3. Przełącznik wyposażony w 4 porty ethernet 1000Base-X umożliwiające wykorzystanie standardowych modułów optycznych SPF.  
Porty te muszą współpracować z odpowiednimi modułami (zgodnymi z ogólnie przyjętymi normami właściwymi dla danego typu interfejsu), pochodzącymi od różnych

- 
- producentów<sup>3</sup>. Instalacja modułów i przewodów DAC pochodzących od innych producentów niż producent Przełącznika nie może powodować konieczności restartu Przełącznika. Instalacja modułów pochodzących od innych producentów niż producent Przełącznika nie może powodować utraty, ograniczenia lub zawieszenia gwarancji na Przełącznik. Restart przełącznika Ethernet nie może powodować konieczności wykonania prac serwisowych, utrzymaniowych lub konfiguracyjnych, które pozwolą na wykorzystywanie modułów innych producentów niż producent Przełącznika,
- 2.4. Wszystkie porty muszą mieć możliwość pracy w trybie full duplex.
  - 2.5. Wszystkie interfejsy liniowe zainstalowane w urządzeniu (bezpośrednio w chassis lub na kartach interfejsów) muszą być odblokowane. Oznacza to, że nie mogą posiadać żadnych blokad umożliwiających ich wykorzystanie dopiero po wprowadzeniu jakiegokolwiek licencji, klucza, kodu lub innego mechanizmu odblokowującego. Dotyczy to wszystkich interfejsów znajdujących się fizycznie w oferowanym urządzeniu.
  - 2.6. Przełącznik musi wspierać pojedyncze i podwójne tagowanie ramek ethernet (zgodnie ze standardem IEEE 802.1q i IEEE 802.1ad).
  - 2.7. Przełącznik musi wspierać agregację łączy ethernet zgodną ze standardem 802.3ad (LACP). Pojedynczy interfejs zagregowany musi składać się z ośmiu interfejsów składowych.
  - 2.8. Przełącznik musi obsługiwać ramki jumbo o wielkości co najmniej 9200B<sup>4</sup>.
3. Wirtualizacja urządzeń
    - 3.1. Przełączniki musi umożliwiać łączenie do 10 przełączników w klaster, pracujący i zarządzany jako jeden logiczny przełącznik za pomocą interfejsów o przepustowości 1Gbps, 10Gbps lub 40Gbps, przy wykorzystaniu standardowych modułów optycznych odpowiedniego typu (poprzez światłowody wielomodowe) na odległość co najmniej 100m.
    - 3.2. Urządzenia połączone w klaster muszą umożliwiać tworzenie połączeń typu MC-LAG, tj. połączeń opisanych w pkt. 2.5, gdzie interfejsy składowe dołączone są do różnych fizycznych urządzeń w ramach klastra.
    - 3.3. Przełącznik musi umożliwiać utworzenie klastra z posiadanymi przez Zamawiającego urządzeniami Juniper EX3400-24T oraz EX3400-48T bez ograniczeń funkcjonalnych i wydajnościowych.
  4. Zarządzanie i monitorowanie urządzeń
    - 4.1. Wszystkie opcje konfiguracyjne muszą być możliwe do zmiany z wykorzystaniem interfejsu tekstowego (ang. Command Line Interface = CLI).
    - 4.2. Cała konfiguracja urządzenia musi być zapisywana do pojedynczego pliku tekstowego.
      - 4.2.1. Plik ten musi być w formacie umożliwiającym jego bezpośrednie odczytanie przez administratora oraz jego bezpośrednią edycję (tj. przy użyciu dowolnego edytora tekstu np. vi, notepad++).
    - 4.3. Przełącznik musi zapewniać możliwość cofnięcia zmian konfiguracji,
    - 4.4. Przełącznik musi zapewniać możliwość tworzenia i przywracania kopii zapasowych konfiguracji,

---

<sup>3</sup> W przypadku, gdy wykorzystanie modułów optycznych pochodzących od innych producentów, wymaga wykonania dodatkowych czynności polegających na rekonfiguracji przełącznika, Wykonawca zobowiązany jest przedstawić szczegółową dokumentację techniczną, zawierającą informację na temat sposobu ich przeprowadzenia.

<sup>4</sup> Liczonej z preambułą polem FCS, Frame Delimiter i Interframe Gap

- 
- 4.5. CLI urządzenia (generowane komunikaty i wydawane komendy) musi bazować na języku angielskim lub polskim (dopuszczalne jest stosowanie skrótów lub nazw własnych mających jednak za bazę języki polski lub angielski).
  - 4.6. Przełącznik musi zapewniać możliwość współpracy z serwerami autoryzacji TACACS+ i RADIUS (zgodnie z RFC2865), w szczególności przy umożliwianiu dostępu do CLI, bez konieczności tworzenia lokalnej informacji o każdym użytkowniku wraz z przypisaniem użytkownika do odpowiedniej grupy na podstawie informacji otrzymanych z serwera autoryzującego.
  - 4.7. Przełącznik musi wspierać RADIUS Accounting zgodnie z RFC2866 umożliwiającą rejestrowanie co najmniej następujących zdarzeń: informacji o logowaniu i wylogowaniu się administratora, wydaniu komendy (wraz z jej treścią), zapisania konfiguracji.
  - 4.8. Przełącznik musi umożliwiać komunikację z urządzeniem za pomocą protokołu SNMPv2 (RFC1901) zgodnie z MIB-2 (RFC1213) oraz SNMPv3 (RFC2570).
    - 4.8.1. Dane zbierane przy wykorzystaniu protokołu SNMP muszą być identyczne z danymi jakie można zebrać przez CLI.
  - 4.9. Przełącznik musi wspierać mechanizm SNMP Trap (STD 62).
  - 4.10. Przełącznik musi oferować interfejs programowy do współpracy z aplikacjami (API lub SDK). Wymagana jest obsługa NETCONF (RFC 4741, NETCONF Configuration Protocol), za pomocą którego możliwe będzie konfigurowanie urządzenia oraz sprawdzanie jego stanu (stan interfejsów, protokołów, liczniki pakietów/ramek itd.).
  - 4.11. Przełącznik musi zapewniać możliwość tworzenia wielu poziomów dostępu do urządzenia (nie mniej niż czterech – full-access, read-only, różne poziomy ograniczenia dostępu, np. operator 1 / 2 linii wsparcia, systemy provisioningu ograniczone do wybranych funkcjonalności).
  - 4.12. Przełącznik musi zapewniać możliwość uwierzytelniania administratora poprzez klucz SSH.
  - 4.13. Na urządzeniu musi być możliwość wyłączenia dostępu terminalowego przy wykorzystaniu protokołów nieszyfrowanych (telnet).
  - 4.14. Przełącznik musi mieć możliwość zdalnej aktualizacji oprogramowania.
  - 4.15. Przełącznik musi posiadać port terminalowy do dołączenia konsoli (RS-232).
  - 4.16. Przełącznik musi obsługiwać mechanizm syslog, pozwalający na przesyłanie informacji o zarejestrowanych przez Urządzenie zdarzeniach do zdalnego serwera syslog.
  - 4.17. Przełącznik musi obsługiwać protokół NTP.
  - 4.18. Przełącznik musi mieć możliwość tworzenia list kontroli dostępu (ACL) dla IPv4 i IPv6.
    - 4.18.1. Muszą być dostępne liczniki trafień w poszczególne wpisy list.
    - 4.18.2. Listy kontroli dostępu muszą mieć długość nie mniejszą niż 500 wpisów.
    - 4.18.3. Przełącznik musi mieć możliwość założenia ACL, na każdym interfejsie logicznym z obsługą protokołu IPv4 i/lub IPv6, w kierunku wejściowym i wyjściowym. Dotyczy to jednoczesnego założenia ACL na wszystkich skonfigurowanych interfejsach, przy czym każdy interfejs może mieć inną listę kontroli dostępu.
    - 4.18.4. Listy ACL IPv4 i IPv6 nie mogą się wykluczać, tj. przełącznik musi umożliwiać aktywację obu typów na interfejsie logicznym.
  - 4.19. Przełącznik musi mieć możliwość zarządzania przy wykorzystaniu posiadanego przez Zamawiającego systemu Junos Space. Ww. system musi mieć możliwość zarządzania wszystkimi funkcjami przełącznika w zakresie oferowanym przez producenta systemu Junos Space.
-

---

## 5. Wymagania przełączania

- 5.1. Dla wszystkich wymaganych przez Zamawiającego interfejsów<sup>5</sup>, przełącznik musi zapewniać przełączanie ruchu z prędkością dołączonego medium (ang. line-rate) dla poprawnie odebranych ramek o dowolnej, stałej długości pakietu z zakresu 64 - 9200B przy aktywnych wszystkich interfejsach równocześnie.
- 5.2. Architektura przełącznika musi pozwalać na bezstratną wymianę danych pomiędzy dowolnymi interfejsami bez względu na pasmo zajmowane przez pojedynczy strumień danych, niezależnie od ilości ruchu przesyłanego na pozostałych interfejsach.
- 5.3. Wydajność przełącznika nie może być mniejsza niż 336Gbps, 250Mpps.
- 5.4. Przełącznik musi mieć możliwość utworzenia nie mniej niż 100 VLAN o dowolnej numeracji zgodnie z 802.1q.
- 5.5. Przełącznik musi obsługiwać nie mniej niż 32 000 adresów MAC.
- 5.6. Przełącznik musi wspierać następujące protokoły:
  - 5.6.1. RSTP (802.1w)
  - 5.6.2. PVSTP lub równoważny (za protokół równoważny uważany jest taki, który umożliwia stworzenie oddzielnego drzewa rozpinającego (ang. spanning tree) dla każdego skonfigurowanego VLANu, czyli nie mniej niż 100 drzew rozpinających).

## 4.2. Wymagania na 24-portowy przełącznik Ethernet (dalej: Przełącznik 24-portowy GE)

Przełącznik 24-portowy GE musi spełniać następujące wymagania:

### 1. Wymagania ogólne

- 1.1. Przełącznik musi być przystosowane do instalacji w standardowych 19" szafach teleinformatycznych (EIA-310-D, IEC 60297).
  - 1.1.1. Przełącznik musi posiadać wszystkie elementy potrzebne do zainstalowania go w szafie.
  - 1.1.2. Przełącznik musi posiadać wymiary umożliwiające montaż w szafie teleinformatycznej o głębokości 1000mm, tj. głębokość i konstrukcja urządzenia muszą zapewnić w szafie o takiej głębokości dołączenie zasilania, przewodów światłowodowych oraz miedzianych przy zapewnieniu wymaganych promieni zginania przewodów.
- 1.2. Przełącznik musi być wyposażony w 2 zasilacze dostosowane do napięcia przemiennego 230V (AC), 50Hz. Przełącznik musi umożliwiać podłączenie każdego z zasilaczy do oddzielnego niezależnego, różnofazowego obwodu napięcia przemiennego 230V (AC). W przypadku instalacji 2 zasilaczy i podłączenia każdego z zasilaczy do oddzielnego niezależnego, różnofazowego obwodu napięcia przemiennego 230V (AC) zanik napięcia na jednym z obwodów zasilających, nie może spowodować przerwy w działaniu przełącznika oraz ograniczenia jego funkcjonalności i wydajności. Dostarczony zasilacz musi umożliwiać poprawną pracę przełącznika w pełnej konfiguracji z pełnym obsadzeniem (nie jest dopuszczalne wykorzystanie zasilaczy zewnętrznych).
- 1.3. Przełącznik musi poprawnie pracować w temperaturze od 5 do 40 °C.
- 1.4. Przełącznik musi poprawnie pracować przy wilgotności powietrza od 10% do 80% zakładając brak występowania zjawiska kondensacji pary wodnej.

---

<sup>5</sup> Za wyjątkiem interfejsów przeznaczonych i wykorzystywanych do zarządzania Przełącznika (ang. out of band management), o ile jest w nie wyposażony.

- 
- 1.5. Wszystkie wymagane funkcjonalności muszą być dostępne w jednej, komercyjnie dostępnej wersji oprogramowania, tj. wersji oferowanej wszystkim klientom. Wersja ta musi być wersją rekomendowaną przez producenta. Niedopuszczalne jest wytwarzanie wersji oprogramowania wyłącznie na potrzeby Zamawiającego, nie oferowanej innym klientom.
  - 1.6. Możliwe jest zaoferowanie, w każdym z węzłów, wielu przełączników pracujących jako jedno urządzenie logiczne (w szczególności wykorzystując technologię stackowania, Virtual Chassis lub podobną).
  - 1.7. Dokumentacja do urządzenia (w tym oprogramowania) musi być dostępna w całości w języku polskim lub angielskim. Dokumentacja musi być dostarczona w formie elektronicznej, w formacie ogólnodostępnym (PDF, DOC, DOCX, ODF, HTML) lub dostępna na stronie producenta urządzenia (jeżeli dostęp do tej dokumentacji wymaga autoryzacji Wykonawca zapewni do niej dostęp dla wskazanych pracowników Zamawiającego lub podmiotów wskazanych przez Zamawiającego). W przypadku dokumentacji on-line musi istnieć możliwość jej pobrania do przeglądania off-line.
2. Wymagania na interfejsy
    - 2.1. Przełącznik wyposażony w 24 porty ethernet 10/100/1000.
    - 2.2. Wszystkie porty wymienione w pkt. 2.1 muszą wspierać detekcję MDI/MDI-X.
    - 2.3. Przełącznik wyposażony w 4 porty ethernet 1000Base-X umożliwiające wykorzystanie standardowych modułów optycznych SPF.

Porty te muszą współpracować z odpowiednimi modułami (zgodnymi z ogólnie przyjętymi normami właściwymi dla danego typu interfejsu), pochodzącymi od różnych producentów<sup>6</sup>. Instalacja modułów i przewodów DAC pochodzących od innych producentów niż producent Przełącznika nie może powodować konieczności restartu Przełącznika. Instalacja modułów pochodzących od innych producentów niż producent Przełącznika nie może powodować utraty, ograniczenia lub zawieszenia gwarancji na Przełącznik. Restart przełącznika Ethernet nie może powodować konieczności wykonania prac serwisowych, utrzymaniowych lub konfiguracyjnych, które pozwolą na wykorzystywanie modułów innych producentów niż producent Przełącznika,
    - 2.4. Wszystkie porty muszą mieć możliwość pracy w trybie full duplex.
    - 2.5. Wszystkie interfejsy liniowe zainstalowane w urządzeniu (bezpośrednio w chassis lub na kartach interfejsów) muszą być odblokowane. Oznacza to, że nie mogą posiadać żadnych blokad umożliwiających ich wykorzystanie dopiero po wprowadzeniu jakiegokolwiek licencji, klucza, kodu lub innego mechanizmu odblokowującego. Dotyczy to wszystkich interfejsów znajdujących się fizycznie w oferowanym urządzeniu.
    - 2.6. Przełącznik musi wspierać pojedyncze i podwójne tagowanie ramek ethernet (zgodnie ze standardem IEEE 802.1q i IEEE 802.1ad).
    - 2.7. Przełącznik musi wspierać agregację łączy ethernet zgodną ze standardem 802.3ad (LACP). Pojedynczy interfejs zagregowany musi składać się z ośmiu interfejsów składowych.
    - 2.8. Przełącznik musi obsługiwać ramki jumbo o wielkości co najmniej 9200B<sup>7</sup>.

---

<sup>6</sup> W przypadku, gdy wykorzystanie modułów optycznych, pochodzących od innych producentów, wymaga wykonania dodatkowych czynności polegających na rekonfiguracji przełącznika, Wykonawca zobowiązany jest przedstawić szczegółową dokumentację techniczną, zawierającą informację na temat sposobu ich przeprowadzenia.

<sup>7</sup> Liczonej z preambułą polem FCS, Frame Delimiter i Interframe Gap

- 
3. Wirtualizacja urządzeń
    - 3.1. Przełączniki musi umożliwiać łączenie do 10 przełączników w klaster, pracujący i zarządzany jako jeden logiczny przełącznik za pomocą interfejsów o przepustowości 1Gbps, 10Gbps lub 40Gbps, przy wykorzystaniu standardowych modułów optycznych odpowiedniego typu (poprzez światłowody wielomodowe) na odległość co najmniej 100m.
    - 3.2. Urządzenia połączone w klaster muszą umożliwiać tworzenie połączeń typu MC-LAG, tj. połączeń opisanych w pkt. 2.5, gdzie interfejsy składowe dołączone są do różnych fizycznych urządzeń w ramach klastra.
    - 3.3. Przełącznik musi umożliwiać utworzenie klastra z posiadanymi przez Zamawiającego urządzeniami Juniper EX3400-24T oraz EX3400-48T bez ograniczeń funkcjonalnych i wydajnościowych.
  4. Zarządzanie i monitorowanie urządzeń
    - 4.1. Wszystkie opcje konfiguracyjne muszą być możliwe do zmiany z wykorzystaniem interfejsu tekstowego (ang. Command Line Interface = CLI).
    - 4.2. Cała konfiguracja urządzenia musi być zapisywana do pojedynczego pliku tekstowego.
      - 4.2.1. Plik ten musi być w formacie umożliwiającym jego bezpośrednie odczytanie przez administratora oraz jego bezpośrednią edycję (tj. przy użyciu dowolnego edytora tekstu np. vi, notepad++).
    - 4.3. Przełącznik musi zapewniać możliwość cofnięcia zmian konfiguracji.
    - 4.4. Przełącznik musi zapewniać możliwość tworzenia i przywracania kopii zapasowych konfiguracji.
    - 4.5. CLI urządzenia (generowane komunikaty i wydawane komendy) musi bazować na języku angielskim lub polskim (dopuszczalne jest stosowanie skrótów lub nazw własnych mających jednak za bazę języki polski lub angielski).
    - 4.6. Przełącznik musi zapewniać możliwość współpracy z serwerami autoryzacji TACACS+ i RADIUS (zgodnie z RFC2865), w szczególności przy umożliwianiu dostępu do CLI, bez konieczności tworzenia lokalnej informacji o każdym użytkowniku wraz z przypisaniem użytkownika do odpowiedniej grupy na podstawie informacji otrzymanych z serwera autoryzującego.
    - 4.7. Przełącznik musi wspierać RADIUS Accounting zgodnie z RFC2866 umożliwiającą rejestrowanie co najmniej następujących zdarzeń: informacji o logowaniu i wylogowaniu się administratora, wydaniu komendy (wraz z jej treścią), zapisania konfiguracji.
    - 4.8. Przełącznik musi umożliwiać komunikację z urządzeniem za pomocą protokołu SNMPv2 (RFC1901) zgodnie z MIB-2 (RFC1213) oraz SNMPv3 (RFC2570).
      - 4.8.1. Dane zbierane przy wykorzystaniu protokołu SNMP muszą być identyczne z danymi jakie można zebrać przez CLI.
    - 4.9. Przełącznik musi wspierać mechanizm SNMP Trap (STD 62).
    - 4.10. Przełącznik musi oferować interfejs programowy do współpracy z aplikacjami (API lub SDK). Wymagana jest obsługa NETCONF (RFC 4741, NETCONF Configuration Protocol), za pomocą którego możliwe będzie konfigurowanie urządzenia oraz sprawdzanie jego stanu (stan interfejsów, protokołów, liczniki pakietów/ramek itd.).
    - 4.11. Przełącznik musi zapewniać możliwość tworzenia wielu poziomów dostępu do urządzenia (nie mniej niż czterech – full-access, read-only, różne poziomy ograniczenia dostępu, np. operator 1 / 2 linii wsparcia, systemy provisioningu ograniczone do wybranych funkcjonalności).
-

- 
- 4.12. Przełącznik musi zapewniać możliwość uwierzytelniania administratora poprzez klucz SSH.
  - 4.13. Na urządzeniu musi być możliwość wyłączenia dostępu terminalowego przy wykorzystaniu protokołów nieszyfrowanych (telnet).
  - 4.14. Przełącznik musi mieć możliwość zdalnej aktualizacji oprogramowania.
  - 4.15. Przełącznik musi posiadać port terminalowy do dołączenia konsoli (RS-232).
  - 4.16. Przełącznik musi obsługiwać mechanizm syslog, pozwalający na przesyłanie informacji o zarejestrowanych przez Urządzenie zdarzeniach do zdalnego serwera syslog.
  - 4.17. Przełącznik musi obsługiwać protokół NTP.
  - 4.18. Przełącznik musi mieć możliwość tworzenia list kontroli dostępu (ACL) dla IPv4 i IPv6.
    - 4.18.1. Muszą być dostępne liczniki trafień w poszczególne wpisy list.
    - 4.18.2. Listy kontroli dostępu muszą mieć długość nie mniejszą niż 500 wpisów.
    - 4.18.3. Przełącznik musi mieć możliwość założenia ACL, na każdym interfejsie logicznym z obsługą protokołu IPv4 i/lub IPv6, w kierunku wejściowym i wyjściowym. Dotyczy to jednoczesnego założenia ACL na wszystkich skonfigurowanych interfejsach, przy czym każdy interfejs może mieć inną listę kontroli dostępu.
    - 4.18.4. Listy ACL IPv4 i IPv6 nie mogą się wykluczać, tj. przełącznik musi umożliwiać aktywację obu typów na interfejsie logicznym.
  - 4.19. Przełącznik musi mieć możliwość zarządzania przy wykorzystaniu posiadanego przez Zamawiającego systemu Junos Space. Ww. system musi mieć możliwość zarządzania wszystkimi funkcjami przełącznika w zakresie oferowanym przez producenta systemu Junos Space.
5. Wymagania przełączania
- 5.1. Dla wszystkich wymaganych przez Zamawiającego interfejsów<sup>8</sup>, przełącznik musi zapewniać przełączanie ruchu z prędkością dołączonego medium (ang. line-rate) dla poprawnie odebranych ramek o dowolnej, stałej długości pakietu z zakresu 64 - 9200B przy aktywnych wszystkich interfejsach równocześnie.
  - 5.2. Architektura przełącznika musi pozwalać na bezstratną wymianę danych pomiędzy dowolnymi interfejsami bez względu na pasmo zajmowane przez pojedynczy strumień danych, niezależnie od ilości ruchu przesyłanego na pozostałych interfejsach.
  - 5.3. Wydajność przełącznika nie może być mniejsza niż 288Gbps, 214Mpps.
  - 5.4. Przełącznik musi mieć możliwość utworzenia nie mniej niż 100 VLAN o dowolnej numeracji zgodnie z 802.1q.
  - 5.5. Przełącznik musi obsługiwać nie mniej niż 32 000 adresów MAC.
  - 5.6. Przełącznik musi wspierać następujące protokoły:
    - 5.6.1. RSTP (802.1w)
    - 5.6.2. PVSTP lub równoważny (za protokół równoważny uważany jest taki, który umożliwia stworzenie oddzielnego drzewa rozpinającego (ang. spanning tree) dla każdego skonfigurowanego VLANu, czyli nie mniej niż 100 drzew rozpinających).

---

<sup>8</sup> Za wyjątkiem interfejsów przeznaczonych i wykorzystywanych do zarządzania Przełącznika (ang. out of band management), o ile jest w nie wyposażony.



---

### 4.3. Wymagania na 32-portowy przełącznik Ethernet (dalej: Przełącznik 32-portowy GE)

Przełącznik 32-portowy GE musi spełniać następujące wymagania:

1. Wymagania ogólne
  - 1.1. Przełącznik musi być przystosowane do instalacji w standardowych 19" szafach teleinformatycznych (EIA-310-D, IEC 60297).
    - 1.1.1. Przełącznik musi posiadać wszystkie elementy potrzebne do zainstalowania go w szafie.
    - 1.1.2. Przełącznik musi posiadać wymiary umożliwiające montaż w szafie teleinformatycznej o głębokości 1000mm, tj. głębokość i konstrukcja urządzenia muszą zapewnić w szafie o takiej głębokości dołączenie zasilania, przewodów światłowodowych oraz miedzianych przy zapewnieniu wymaganych promieni zginania przewodów.
  - 1.2. Przełącznik musi być wyposażony w 2 zasilacze dostosowane do napięcia przemiennego 230V (AC), 50Hz. Przełącznik musi umożliwiać podłączenie każdego z zasilaczy do oddzielnego niezależnego, różnofazowego obwodu napięcia przemiennego 230V (AC). W przypadku instalacji 2 zasilaczy i podłączenia każdego z zasilaczy do oddzielnego niezależnego, różnofazowego obwodu napięcia przemiennego 230V (AC) zanik napięcia na jednym z obwodów zasilających, nie może spowodować przerwy w działaniu przełącznika oraz ograniczenia jego funkcjonalności i wydajności. Dostarczony zasilacz musi umożliwiać poprawną pracę przełącznika w pełnej konfiguracji z pełnym obsadzeniem (nie jest dopuszczalne wykorzystanie zasilaczy zewnętrznych).
  - 1.3. Przełącznik musi poprawnie pracować w temperaturze od 5 do 40 °C.
  - 1.4. Przełącznik musi poprawnie pracować przy wilgotności powietrza od 10% do 80% zakładając brak występowania zjawiska kondensacji pary wodnej.
  - 1.5. Wszystkie wymagane funkcjonalności muszą być dostępne w jednej, komercyjnie dostępnej wersji oprogramowania, tj. wersji oferowanej wszystkim klientom. Wersja ta musi być wersją rekomendowaną przez producenta. Niedopuszczalne jest wytwarzanie wersji oprogramowania wyłącznie na potrzeby Zamawiającego, nie oferowanej innym klientom.
  - 1.6. Możliwe jest zaoferowanie, w każdym z węzłów, wielu przełączników pracujących jako jedno urządzenie logiczne (w szczególności wykorzystując technologię stackowania, Virtual Chassis lub podobną).
  - 1.7. Dokumentacja do urządzenia (w tym oprogramowania) musi być dostępna w całości w języku polskim lub angielskim. Dokumentacja musi być dostarczona w formie elektronicznej, w formacie ogólnodostępnym (PDF, DOC, DOCX, ODF, HTML) lub dostępna na stronie producenta urządzenia (jeżeli dostęp do tej dokumentacji wymaga autoryzacji Wykonawca zapewni do niej dostęp dla wskazanych pracowników Zamawiającego lub podmiotów wskazanych przez Zamawiającego). W przypadku dokumentacji on-line musi istnieć możliwość jej pobrania do przeglądania off-line.
2. Wymagania na interfejsy
  - 2.1. Przełącznik wyposażony w 32 porty ethernet 1000Base-X umożliwiające wykorzystanie standardowych modułów optycznych SPF.  
Porty te muszą współpracować z odpowiednimi modułami (zgodnymi z ogólnie przyjętymi normami właściwymi dla danego typu interfejsu), pochodzącymi od różnych

- 
- producentów<sup>9</sup>. Instalacja modułów i przewodów DAC pochodzących od innych producentów niż producent Przełącznika nie może powodować konieczności restartu Przełącznika. Instalacja modułów pochodzących od innych producentów niż producent Przełącznika nie może powodować utraty, ograniczenia lub zawieszenia gwarancji na Przełącznik. Restart przełącznika Ethernet nie może powodować konieczności wykonania prac serwisowych, utrzymaniowych lub konfiguracyjnych, które pozwolą na wykorzystywanie modułów innych producentów niż producent Przełącznika,
- 2.2. Wszystkie porty muszą mieć możliwość pracy w trybie full duplex.
  - 2.3. Wszystkie interfejsy liniowe zainstalowane w urządzeniu (bezpośrednio w chassis lub na kartach interfejsów) muszą być odblokowane. Oznacza to, że nie mogą posiadać żadnych blokad umożliwiających ich wykorzystanie dopiero po wprowadzeniu jakiegokolwiek licencji, klucza, kodu lub innego mechanizmu odblokowującego. Dotyczy to wszystkich interfejsów znajdujących się fizycznie w oferowanym urządzeniu.
  - 2.4. Przełącznik musi wspierać pojedyncze i podwójne tagowanie ramek ethernet (zgodnie ze standardem IEEE 802.1q i IEEE 802.1ad).
  - 2.5. Przełącznik musi wspierać agregację łączy ethernet zgodną ze standardem 802.3ad (LACP). Pojedynczy interfejs zagregowany musi składać się z ośmiu interfejsów składowych.
  - 2.6. Przełącznik musi obsługiwać ramki jumbo o wielkości co najmniej 9200B<sup>10</sup>.
3. Wirtualizacja urządzeń
    - 3.1. Przełączniki musi umożliwiać łączenie do 10 przełączników w klaster, pracujący i zarządzany jako jeden logiczny przełącznik za pomocą interfejsów o przepustowości 1Gbps, 10Gbps lub 40Gbps, przy wykorzystaniu standardowych modułów optycznych odpowiedniego typu (poprzez światłowody wielomodowe) na odległość co najmniej 100m.
    - 3.2. Urządzenia połączone w klaster muszą umożliwiać tworzenie połączeń typu MC-LAG, tj. połączeń opisanych w pkt. 2.5, gdzie interfejsy składowe dołączone są do różnych fizycznych urządzeń w ramach klastra.
  4. Zarządzanie i monitorowanie urządzeń
    - 4.1. Wszystkie opcje konfiguracyjne muszą być możliwe do zmiany z wykorzystaniem interfejsu tekstowego (ang. Command Line Interface = CLI).
    - 4.2. Cała konfiguracja urządzenia musi być zapisywana do pojedynczego pliku tekstowego.
      - 4.2.1. Plik ten musi być w formacie umożliwiającym jego bezpośrednio odczytanie przez administratora oraz jego bezpośrednią edycję (tj. przy użyciu dowolnego edytora tekstu np. vi, notepad++).
    - 4.3. Przełącznik musi zapewniać możliwość cofnięcia zmian konfiguracji.
    - 4.4. Przełącznik musi zapewniać możliwość tworzenia i przywracania kopii zapasowych konfiguracji.
    - 4.5. CLI urządzenia (generowane komunikaty i wydawane komendy) musi bazować na języku angielskim lub polskim (dopuszczalne jest stosowanie skrótów lub nazw własnych mających jednak za bazę języki polski lub angielski).

---

<sup>9</sup> W przypadku, gdy wykorzystanie modułów optycznych pochodzących od innych producentów, wymaga wykonania dodatkowych czynności polegających na rekonfiguracji przełącznika, Wykonawca zobowiązany jest przedstawić szczegółową dokumentację techniczną, zawierającą informację na temat sposobu ich przeprowadzenia.

<sup>10</sup> Liczonej z preambułą polem FCS, Frame Delimiter i Interframe Gap

- 
- 4.6. Przełącznik musi zapewniać możliwość współpracy z serwerami autoryzacji TACACS+ i RADIUS (zgodnie z RFC2865), w szczególności przy umożliwianiu dostępu do CLI, bez konieczności tworzenia lokalnej informacji o każdym użytkowniku wraz z przypisaniem użytkownika do odpowiedniej grupy na podstawie informacji otrzymanych z serwera autoryzującego.
  - 4.7. Przełącznik musi wspierać RADIUS Accounting zgodnie z RFC2866 umożliwiającą rejestrowanie co najmniej następujących zdarzeń: informacji o logowaniu i wylogowaniu się administratora, wydaniu komendy (wraz z jej treścią), zapisania konfiguracji.
  - 4.8. Przełącznik musi umożliwiać komunikację z urządzeniem za pomocą protokołu SNMPv2 (RFC1901) zgodnie z MIB-2 (RFC1213) oraz SNMPv3 (RFC2570).
    - 4.8.1. Dane zbierane przy wykorzystaniu protokołu SNMP muszą być identyczne z danymi jakie można zebrać przez CLI.
  - 4.9. Przełącznik musi wspierać mechanizm SNMP Trap (STD 62).
  - 4.10. Przełącznik musi oferować interfejs programowy do współpracy z aplikacjami (API lub SDK). Wymagana jest obsługa NETCONF (RFC 4741, NETCONF Configuration Protocol), za pomocą którego możliwe będzie konfigurowanie urządzenia oraz sprawdzanie jego stanu (stan interfejsów, protokołów, liczniki pakietów/ramek itd.).
  - 4.11. Przełącznik musi zapewniać możliwość tworzenia wielu poziomów dostępu do urządzenia (nie mniej niż czterech – full-access, read-only, różne poziomy ograniczenia dostępu, np. operator 1 / 2 linii wsparcia, systemy provisioningu ograniczone do wybranych funkcjonalności).
  - 4.12. Przełącznik musi zapewniać możliwość uwierzytelniania administratora poprzez klucz SSH.
  - 4.13. Na urządzeniu musi być możliwość wyłączenia dostępu terminalowego przy wykorzystaniu protokołów nieszyfrowanych (telnet).
  - 4.14. Przełącznik musi mieć możliwość zdalnej aktualizacji oprogramowania.
  - 4.15. Przełącznik musi posiadać port terminalowy do dołączenia konsoli (RS-232).
  - 4.16. Przełącznik musi obsługiwać mechanizm syslog, pozwalający na przesyłanie informacji o zarejestrowanych przez Urządzenie zdarzeniach do zdalnego serwera syslog.
  - 4.17. Przełącznik musi obsługiwać protokół NTP.
  - 4.18. Przełącznik musi mieć możliwość tworzenia list kontroli dostępu (ACL) dla IPv4 i IPv6.
    - 4.18.1. Muszą być dostępne liczniki trafień w poszczególne wpisy list.
    - 4.18.2. Listy kontroli dostępu muszą mieć długość nie mniejszą niż 500 wpisów.
    - 4.18.3. Przełącznik musi mieć możliwość założenia ACL, na każdym interfejsie logicznym z obsługą protokołu IPv4 i/lub IPv6, w kierunku wejściowym i wyjściowym. Dotyczy to jednoczesnego założenia ACL na wszystkich skonfigurowanych interfejsach, przy czym każdy interfejs może mieć inną listę kontroli dostępu.
    - 4.18.4. Listy ACL IPv4 i IPv6 nie mogą się wykluczać, tj. przełącznik musi umożliwiać aktywację obu typów na interfejsie logicznym.
  - 4.19. Przełącznik musi mieć możliwość zarządzania przy wykorzystaniu posiadanego przez Zamawiającego systemu Junos Space. Ww. system musi mieć możliwość zarządzania wszystkimi funkcjami przełącznika w zakresie oferowanym przez producenta systemu Junos Space.
5. Wymagania przełączania

- 
- 5.1. Dla wszystkich wymaganych przez Zamawiającego interfejsów<sup>11</sup>, przełącznik musi zapewniać przełączanie ruchu z prędkością dołączonego medium (ang. line-rate) dla poprawnie odebranych ramek o dowolnej, stałej długości pakietu z zakresu 64 - 9200B przy aktywnych wszystkich interfejsach równocześnie.
  - 5.2. Architektura przełącznika musi pozwalać na bezstratną wymianę danych pomiędzy dowolnymi interfejsami bez względu na pasmo zajmowane przez pojedynczy strumień danych, niezależnie od ilości ruchu przesyłanego na pozostałych interfejsach.
  - 5.3. Wydajność przełącznika nie może być mniejsza niż 464Gbps, 345Mpps.
  - 5.4. Przełącznik musi mieć możliwość utworzenia nie mniej niż 500 VLAN o dowolnej numeracji zgodnie z 802.1q.
  - 5.5. Przełącznik musi obsługiwać nie mniej niż 32 000 adresów MAC.
  - 5.6. Przełącznik musi wspierać następujące protokoły:
    - 5.6.1.RSTP (802.1w)
    - 5.6.2.PVSTP lub równoważny (za protokół równoważny uważany jest taki, który umożliwia stworzenie oddzielnego drzewa rozpinającego (ang. spanning tree) dla każdego skonfigurowanego VLANu, czyli nie mniej niż 100 drzew rozpinających).

#### **4.4.Wymagania na moduły optyczne SFP 1000Base-SX**

1. Wszystkie dostarczone moduły muszą mieć możliwość pracy w przełącznikach wymienionych w pkt. 4.1 - 4.3 oraz posiadanych przez zamawiającego przełącznikach Juniper EX3400-24T i EX3400-48T.
2. Moduł optyczny SFP 1000Base-SX musi pracować zgodnie ze standardem IEEE 802.3z 1000Base-SX.
3. Moduł optyczny SFP 1000Base-SX musi wspierać funkcjonalność DDM / DOM (digital diagnostics monitoring / digital optical monitoring). Funkcjonalność ta musi być wspierana we wszystkich przełącznikach wymienionych w pkt. 1.

#### **4.5.Wymagania dla modułów optycznych 10GE**

1. Zamawiający wymaga dostarczenia wkładek QSFP umożliwiających rozszycie do czterech portów 10GE.
2. Rozszyte porty 10GE muszą pracować w standardzie 10GBase-LR (IEEE 802.3ae).
3. Wszystkie porty 10GE muszą mieć styk fizyczny LC/PC żeński.
  - 3.1. Dopuszcza się, rozszycie portów na dedykowanych panelach, montowanych w szafach teleinformatycznych, przy zapewnieniu typu styku jak powyżej. W takim wypadku Wykonawca musi dostarczyć wszystkie elementy konieczne do montażu takich paneli w szafach, a w szczególności (choć niewyłącznie) kable łączące wkładkę instalowaną w routerze z panelem rozszywającym, uchwyty do szafy teleinformatycznej, zaślepki do niewykorzystywanych portów w panelu (o ile takie występują).
4. Wszystkie dostarczone moduły muszą mieć możliwość pracy w posiadanych przez Zamawiającego routerach Juniper MX10003.
5. Moduły optyczne muszą wspierać funkcjonalność DDM / DOM (digital diagnostics monitoring / digital optical monitoring) dla portów 10GE.

---

<sup>11</sup> Za wyjątkiem interfejsów przeznaczonych i wykorzystywanych do zarządzania Przełącznika (ang. out of band management), o ile jest w nie wyposażony.

---

## 5. Warunki dostawy

1. Wykonawca dostarczy i zainstaluje Urządzenia wraz z Oprogramowaniem do wskazanych przez Zamawiającego węzłów sieci OSE.
2. Wykonawca zainstaluje Urządzenia w szafach telekomunikacyjnych w węzłach OSE, oraz dołączy Urządzenia do routerów agregacyjnych, sieci zarządzania oraz serwera terminali (port konsolowy) przy wykorzystaniu dostarczonych przez Wykonawcę patch-cordów odpowiednich typów i długości.
3. Wszystkie oferowane Urządzenia (wraz z zainstalowanym na nich Oprogramowaniem) muszą pochodzić od jednego producenta. Zastrzeżenie powyższe nie dotyczy wkładek optycznych.
4. Dostarczane Urządzenia muszą być fabrycznie nowe, wyprodukowane nie wcześniej niż 6 miesięcy przed dniem dostawy, w oryginalnych opakowaniach transportowych producenta. Zamawiający dopuszcza rozpakowanie Urządzeń przez Wykonawcę w celu przeprowadzenia przez Wykonawcę testu sprawności Urządzeń i wykonania ich konfiguracji wstępnej. Po dostarczeniu Urządzeń do miejsca ich instalacji i wykonaniu prac instalacyjnych Wykonawca jest zobowiązany do usunięcia opakowań transportowych na własny koszt.
5. Każde z dostarczonych Urządzeń, musi mieć zainstalowane rekomendowane do stosowania przez producentów Urządzeń wersje Oprogramowania. Ww. Oprogramowanie w dostarczonej wersji musi posiadać wsparcie techniczne producenta dostarczanych Urządzeń.
6. Wszystkie Urządzenia, w ramach całego zamówienia będą wyposażone w tą samą (identyczną) wersję Oprogramowania. W przypadku, gdyby producent Urządzeń zmienił rekomendowaną wersję oprogramowania, Wykonawca powiadomi o tym Zamawiającego, a następnie uzgodni z Zamawiającym wersję Oprogramowania, która będzie instalowana na Urządzeniach w ramach kolejnych dostaw oraz wykona aktualizację Oprogramowania na Urządzeniach już zainstalowanych.
7. Każde z dostarczonych Urządzeń, będzie pochodzić z oficjalnego kanału dystrybucyjnego producenta, zapewniającego w szczególności realizację uprawnień gwarancyjnych oraz autoryzowanego serwisu na terenie Polski. Na żądanie Zamawiającego Wykonawca dostarczy w ciągu 14 dni oficjalne potwierdzenie tego faktu wystawione przez producenta Urządzeń.
8. Dostarczone Urządzenia w dniu złożenia oferty nie będą znajdować się na liście sprzętu przeznaczonego do wycofania z produkcji lub sprzedaży na terenie Polski.

## 6. Instruktaże

1. Wykonawca, w ramach wynagrodzenia, przeprowadzi i/lub zapewni Instruktaże dla osób wskazanych przez Zamawiającego (max. 5 osób).
2. Instruktaże zostaną zrealizowane w autoryzowanym przez producenta dostarczanych Urządzeń ośrodku szkoleniowym (preferowany ośrodek na terenie Warszawy).
3. Wykonawca zapewni certyfikaty dla uczestników, potwierdzające odbycie Instruktażu.
4. Instruktaż musi być przeprowadzony w języku polskim lub angielskim.
5. Termin przeprowadzenia instruktażu zostanie ustalony w trybie roboczym.
6. Zakres instruktażu będzie obejmował co najmniej:
  - konfigurację sieci LAN w zastosowaniach kampusowych (przełączanie w warstwie 2 modelu ISO/OSI),
  - konfigurację, monitoring i troubleshooting portów w trybach „access” i „trunk”,
  - konfigurację, monitoring i troubleshooting VLAN,

- 
- konfigurację, monitoring i troubleshooting Spanning Tree,
  - kontrolę ramek BPDU,
  - konfigurację, monitoring i troubleshooting klastrów urządzeń,

## 7. Warunki gwarancji

### 7.1. Ogólne warunki Gwarancji

1. Gwarancja, świadczona przez Wykonawcę na rzecz Zamawiającego polega na świadczeniu usług serwisowych dla Systemu dostarczonego w ramach każdego Węzła Systemu z poziomami obsługi opisanymi w niniejszym załączniku. Okres świadczenia Gwarancji wynosi 5 lat od daty podpisania protokołu odbioru końcowego.
2. W ramach Gwarancji, Wykonawca zobowiązany jest do
  - a) diagnostyki i Rozwiązywania Problemów zgłaszanych przez Zamawiającego
  - b) dostarczania i wsparcia w instalacji Oprogramowania, tj.
    - poprawek Oprogramowania,
    - najnowszych komercyjnie dostępnych wersji Oprogramowania wraz z obowiązkiem udzielenia niezbędnych licencji na zasadach określonych w Umowie i Załącznikach, bez dodatkowych kosztów dla Zamawiającego,
  - c) świadczenia usługi Konsultacji,
  - d) świadczenia usługi Prac Zleconych.
3. Wykonawca gwarantuje, iż dostarczone w ramach Umowy Urządzenia oraz Oprogramowanie będą wolne od wad materiałowych i wykonawczych w trakcie okresu świadczenia usług Gwarancji.
4. W okresie Gwarancji Wykonawca będzie udostępniał Zamawiającemu dostęp do narzędzi konfiguracyjnych i dokumentacji technicznej Oprogramowania i Urządzeń.
5. Gwarancja na Urządzenia i Oprogramowanie będzie świadczona w miejscu używania Urządzeń i Oprogramowania z możliwością naprawy w serwisie Wykonawcy po zastosowaniu Obejścia, jeśli naprawa w lokalizacji Zamawiającego okaże się niemożliwa.
6. Wszelkie koszty rozwiązywania Problemów, w tym koszt transportu, instalacji i uruchomienia Urządzeń i Oprogramowania ponosi Wykonawca.
7. Wykonawca i Zamawiający współpracują przy rozwiązywaniu Problemów.
8. Wykonawca zapewnia naprawę lub wymianę Urządzeń lub ich części, na części nowe i oryginalne, zgodnie z metodyką i zaleceniami producenta Urządzeń. Zamawiający w uzasadnionych przypadkach ma prawo wnioskować do Wykonawcy o oficjalne potwierdzenie zgodności przeprowadzonych prac z metodyką i zaleceniami producenta, wystawione przez producenta Urządzeń lub podmiot do tego uprawniony, a Wykonawca w ciągu 14 dni dostarczy takie potwierdzenie Zamawiającemu.
9. W przypadku gdy Wykonawca podczas realizacji usług Gwarancji dostarczy nową fabrycznie część Urządzenia, wymieniając część wadliwą, lub dostarczy fabrycznie nowe Urządzenie, ta wadliwa część lub wadliwe Urządzenie, staje się własnością Wykonawcy, a nowa część lub nowe Urządzenie, staje się własnością Zamawiającego.
10. Zamawiający zobowiązany jest do przestrzegania reguł użytkowania i eksploatacji Urządzeń, użytkowania Urządzeń zgodnie z zasadami opisanymi w Dokumentacji dostarczonej wraz z Systemem oraz zabezpieczenia Urządzeń przed wpływem warunków zewnętrznych,

---

możliwymi uszkodzeniami mechanicznymi oraz dostępem do Urządzeń osób niepowołanych.

11. Zamawiający może dokonać rozbudowy Systemu bez utraty uprawnień wynikających z Gwarancji na Urządzenia i Oprogramowanie dostarczonych w ramach realizacji niniejszej Umowy.

## 7.2. Opis usług Gwarancji

### 1. Diagnostyka i Rozwiązywanie Problemów

W zakresie Gwarancji Wykonawca zapewnia Zamawiającemu usługę diagnostyki i Rozwiązywania Problemów w ramach Systemu.

#### 1.1. Klasyfikacja Problemów

**a) Awaria Krytyczna** - wystąpienie Problemu, w wyniku którego zostaje spełniona jedna z wymienionych niżej przesłanek:

- nie jest możliwe korzystanie przez Zamawiającego z Węzła lub korzystanie z Węzła jest znacząco utrudnione (degradacja);
- nie działają funkcjonalności Węzła lub Systemu umożliwiające świadczenie przez Zamawiającego usług OSE lub występuje ich znacząca degradacja;
- wydajność lub pojemność Węzła lub Systemu uległa obniżeniu o co najmniej 20% w stosunku do wartości wymaganej zgodnie z Załącznikiem nr 1;
- nie jest możliwe stwierdzenie stanu Systemu, Węzła lub elementów Systemu.

**b) Awaria** - wystąpienie Problemu, w wyniku którego zostaje spełniona jedna z wymienionych niżej przesłanek:

- nie jest możliwe korzystanie przez Zamawiającego z jakiejkolwiek funkcjonalności lub elementów Systemu, zgodnie z wymaganiami opisanymi w Załączniku nr 1;
- istnieją zakłócenia w działaniu funkcjonalności Systemu mające wpływ na świadczenie przez Zamawiającego usług OSE;
- nie jest zapewniona lub jest zakłócona redundancja poszczególnych elementów Systemu, Węzła, Urządzeń, Systemu Urządzeń;
- System wykazuje niestabilność, która może wpłynąć na utratę wydajności Systemu, Węzła, elementów Systemu lub pogorszenie jakości usług;
- stwierdzenie stanu Systemu, Węzła lub elementów Systemu jest utrudnione.

**c) Usterka** - wystąpienie Problemu, który nie jest Awarią, Awarią Krytyczną. Usterką jest w szczególności Problem, powodujący zakłócenie pracy Systemu i mający znikomy wpływ na jego funkcjonalność, lub niepoprawność lub niekompletność dostarczonej Zamawiającemu Dokumentacji

#### 1.2. Poziomy świadczenia usługi

W zależności od klasyfikacji Problemu, wykonawca gwarantuje następujący czas realizacji Zgłoszeń Zamawiającego:

	<b>Awaria Krytyczna</b>	<b>Awaria</b>	<b>Usterka</b>
<b>Czas Reakcji</b>	30 minut	30 minut	4 godziny
<b>Czas Przywrócenia*</b>	6 godzin	1 dzień roboczy	brak
<b>Czas Rozwiązania Problemu**</b>	6 godzin	1 dzień roboczy	5 dni roboczych
<b>Czas Rozwiązania Problemu***</b>	15 dni**** 180 dni*****	30 dni**** 180 dni*****	brak

\* zastosowanie Obejścia

\*\* w przypadku braku zastosowania Obejścia

\*\*\* w przypadku zastosowania Obejścia

\*\*\*\* również w przypadku Problemu z Oprogramowaniem i zastosowania patcha na Oprogramowanie

\*\*\*\*\* w przypadku zastosowania patcha na Oprogramowanie i w celu ostatecznego Rozwiązania Problemu - konieczności wdrożenia rozwiązania w oficjalnym release producenta Oprogramowania, pod warunkiem możliwości realizacji po stronie producenta Oprogramowania w tym terminie

### 1.3. Wymiana informacji między stronami

- a) Strony dopuszczają następujące kanały komunikacyjne:
  - system zgłoszeń problemowych Wykonawcy
  - poczta elektroniczna
  - strona WWW
  - telefon
- b) Zgłoszenia kierowane przez Zamawiającego za pośrednictwem telefonu, będą również potwierdzane niezwłocznie, poprzez wysłanie e-mail do Wykonawcy z podaniem czasu zgłoszenia za pośrednictwem telefonu. W takiej sytuacji za czas Zgłoszenia Problemu, uważa się moment zgłoszenia za pośrednictwem telefonu.
- c) Wykonawca zobowiązany jest przyjmować i rejestrować Zgłoszenia Problemów składane przez Zamawiającego w trybie 24/7/365.
- d) Wykonawca będzie aktualizował wszelkie dane o Problemie - takie jak postępy prac, statusy, priorytet, typ - w systemie zgłoszeń problemowych a cała historia korespondencji oraz statusów będzie dostępna dla Zamawiającego.
- e) Wszelka korespondencja między stronami będzie odbywała się w języku polskim.



- 
- f) Szczegóły przekazania dostępów do systemu zgłoszeń problemowych Wykonawcy, zostaną przekazane Zamawiającemu w trybie roboczym.
- g) Strony, w trakcie trwania Usług Gwarancji, mogą umówić się na integracje między systemami zgłoszeń problemowych Wykonawcy i Zamawiającego. Szczegóły zostaną uzgodnione w trybie roboczym.
- 1.4. Zgłoszenia Problemów
- a) Zamawiający jest odpowiedzialny za przekazanie w Zgłoszeniu Problemu kompletu informacji, w szczególności:
- osobę lub osoby kontaktowe reprezentujące Zamawiającego
  - identyfikację i lokalizację Urządzenia
  - opis Problemu
  - klasyfikację Problemu
- b) Za czas Zgłoszenia Problemu uznaje się moment skutecznego poinformowania Wykonawcy przez Zamawiającego o zaistniałym Problemie.
- c) Za klasyfikację Problemu odpowiedzialny jest Zamawiający.
- d) Wykonawca w trybie roboczym będzie przedstawiał swoje uwagi gdy Problemy będą zgłaszane w sposób nieprawidłowy po Rozwiązaniu Problemu
- 1.5. Czas Reakcji
- a) Czas Reakcji liczony jest od momentu Zgłoszenia Problemu przez Zamawiającego do momentu poinformowania Zamawiającego przez Wykonawcę o przyjęciu Zgłoszenia Problemu i podjęciu przez Wykonawcę czynności mających na celu Rozwiązanie Problemu
- b) Wykonawca informuje Zamawiającego o przyjęciu Zgłoszenia Problemu za pośrednictwem poczty elektronicznej lub umieszczeniu odpowiedniej informacji w systemie zgłoszeń problemowych udostępnionym Zamawiającemu
- 1.6. Rozwiązanie Problemu
- a) W ramach rozwiązywania Problemu, Wykonawca prowadzi diagnostykę, mającą na celu znalezienie przyczyn wystąpienia Problemu. Diagnostyka będzie prowadzona w miejscu instalacji lub zdalnie po zgodzie Zamawiającego i udostępnieniu Wykonawcy dostępu do Urządzenia.
- b) Wykonawca informuje Zamawiającego o stanie prac mających na celu Rozwiązania Problemu.
- c) Zamawiający jest odpowiedzialny za tworzenie i przechowywanie kopii zapasowych Oprogramowania i konfiguracji, które w przypadku Zgłoszenia Problemu mogą być wykorzystane w celu odzyskania danych i przywrócenia pełnej funkcjonalności Urządzenia.
- d) W przypadku uszkodzenia Urządzeń, Urządzenia lub części Urządzenia, Wykonawca zapewnia dostawę i wymianę uszkodzonych Urządzeń, Urządzenia lub części Urządzenia zgodnie z warunkami opisanymi w niniejszym załączniku. W przypadku, gdy wymienione Urządzenia, Urządzenie lub część Urządzenia wymagają konfiguracji, będzie ona wykonana przez Wykonawcę.
- e) Zamawiający po uzgodnieniu z Wykonawcą, ma prawo wymienić uszkodzoną część we własnym zakresie, którą następnie przekaże Wykonawcy w celu naprawy lub wymiany.
- f) W przypadku wystąpienia Problemu z Oprogramowaniem, Wykonawca będzie współpracował z producentem Oprogramowania w celu Rozwiązania Problemu.
-

- 
- g) W przypadku wystąpienia Problemu z Oprogramowaniem i wdrożenia ostatecznego Rozwiązania Problemu przy oficjalnym release producenta zgodnie z czasami opisanymi w niniejszym załączniku, Wykonawca może zaproponować Obejście w celu Przywrócenia Urządzenia, opisane w punkcie 7.2 podpunkt 1.8
  - h) W przypadku Przywrócenia Urządzenia poprzez Obejście, Zgłoszenie Problemu zostaje ustawione w odpowiedni stan ze stosowną adnotacją, do momentu ostatecznego Rozwiązania Problemu, zgodnie z czasami określonymi w niniejszym załączniku.
  - i) Rozwiązanie Problemu zostaje uznane za skuteczne w przypadku, gdy Wykonawca zgłosi Zamawiającemu fakt Rozwiązania Problemu a Zamawiający ten fakt potwierdzi. Zamawiający zostanie poinformowany o fakcie Rozwiązania Problemu za pomocą jednego ze środków komunikacji opisanych w punkcie 7.2 podpunkt 1.3
  - j) Jeżeli Wykonawca z przyczyn leżących po jego stronie nie usunie Problemu w terminach określonych w niniejszym załączniku, Zamawiający będzie miał prawo do usunięcia Problemu na własne ryzyko na koszt Wykonawcy, po pięciokrotnym przekroczeniu czasów określonych w niniejszym załączniku tj. odpowiednio
    - 30 godzin dla Awarii Krytycznych
    - 5 dni roboczych dla Awarii

#### 1.7. Czas Rozwiązania Problemu

- a) Czas Rozwiązania Problemu mierzony jest oddzielnie dla każdego Zgłoszenia Problemu.
- b) Czas Rozwiązania Problemu liczony jest od momentu Zgłoszenia Problemu do momentu poinformowania Zamawiającego przez Wykonawcę o Rozwiązaniu Problemu.
- c) Czas potwierdzenia przez Zamawiającego do Wykonawcy Rozwiązania Problemu, nie liczy się do Czasu Rozwiązania Problemu – na ten czas Wykonawca zawiesza Zgłoszenie Problemu.
- d) W przypadku skierowania przez Zamawiającego do Wykonawcy informacji o braku Rozwiązania Problemu tj. dalszego występowania Problemu, Wykonawca odwiesza Zgłoszenie Problemu i Czas Rozwiązania Problemu jest kontynuowany.
- e) W przypadku gdy do Rozwiązania Problemu występuje konieczność wymiany lub naprawy Urządzeń, na czas wymiany lub naprawy Urządzeń, Zamawiający ma obowiązek zapewnić dostęp do Urządzeń upoważnionym pracownikom Wykonawcy. W przypadku braku takiego dostępu, Czas Rozwiązania Problemu odpowiednio wydłuża się o czas oczekiwania na dostęp do Urządzeń.

#### 1.8. Przywrócenie Urządzenia

- a) W ramach rozwiązywania Problemu, Wykonawca może zaproponować Zamawiającemu Przywrócenie Urządzenia poprzez wykorzystanie Obejścia
- b) Wykonawca informuje Zamawiającego o stanie prac mających na celu Przywrócenie Urządzenia.
- c) Przywrócenie Urządzenia z wykorzystaniem Obejścia nie zwalnia Wykonawcy z obowiązku Rozwiązania Problemu, zgodnie z czasami określonymi w niniejszym załączniku.
- d) W przypadku wystąpienia Problemu z Oprogramowaniem, Wykonawca będzie współpracował z producentem Oprogramowania w celu Rozwiązania Problemu.

- 
- e) Dla Problemów z Oprogramowaniem, Wykonawca w ramach Przywrócenia Urządzenia wraz z Zamawiającym instaluje patch, zgodnie z czasami podanymi w niniejszym załączniku.
  - f) Przywrócenie Urządzenia zostaje uznane za skuteczne w przypadku, gdy Wykonawca zgłosi Zamawiającemu fakt Przywrócenia Urządzenia a Zamawiający ten fakt potwierdzi. Zamawiający zostanie poinformowany o fakcie Przywrócenia Urządzenia za pomocą jednego ze środków komunikacji opisanych w punkcie 7.2 podpunkt 1.3

#### 1.9. Czas Przywrócenia

- a) Czas Przywrócenia mierzony jest oddzielnie dla każdego Zgłoszenia Problemu.
- b) Czas Przywrócenia liczony jest od momentu Zgłoszenia Problemu do momentu poinformowania Zamawiającego przez Wykonawcę o Przywróceniu Urządzenia.
- c) Czas potwierdzenia przez Zamawiającego do Wykonawcy Przywrócenia Urządzenia, nie liczy się do Czasu Przywrócenia – na ten czas Wykonawca zawiesza Zgłoszenie Problemu.
- d) W przypadku skierowania przez Zamawiającego do Wykonawcy informacji o braku Przywrócenia Urządzenia tj. dalszego występowania Problemu, Wykonawca odwiesza Zgłoszenie Problemu i Czas Przywrócenia jest kontynuowany.
- e) W przypadku gdy do Przywrócenia Urządzenia występuje konieczność wymiany lub naprawy Urządzeń, na czas wymiany lub naprawy Urządzeń, Zamawiający ma obowiązek zapewnić dostęp do Urządzeń upoważnionym pracownikom Wykonawcy. W przypadku braku takiego dostępu, Czas Przywrócenia odpowiednio wydłuża się o czas oczekiwania na dostęp do Urządzeń.
- f) Zgłoszenie Problemu po Przywróceniu Urządzenia zostaje ustawione w odpowiedni stan ze stosowną adnotacją, do momentu ostatecznego Rozwiązania Problemu, zgodnie z czasami określonymi w niniejszym załączniku.

#### 1.10. Rozwiązanie i zamknięcie Zgłoszenia Problemu

- a) Zgłoszenie Problemu zostaje uznane za rozwiązane w przypadku, gdy Wykonawca zgłosi Zamawiającemu fakt Rozwiązania Problemu a Zamawiający ten fakt potwierdzi.
- b) Zamawiający zostanie poinformowany o fakcie Rozwiązania Problemu za pomocą jednego ze środków komunikacji opisanych w punkcie 7.2 podpunkt 1.3, przy czym Wykonawca jednocześnie dokona stosownej adnotacji w systemie zgłoszeń problemowych.
- c) Po potwierdzeniu przez Zamawiającego Rozwiązania Problemu, Wykonawca zamyka Zgłoszenie Problemu w systemie zgłoszeń problemowych.
- d) W przypadku analogicznego Zgłoszenia Problemu, zostanie ono zarejestrowane przez Wykonawcę pod innym numerem zgłoszenia.

## 2. Dostarczanie i wsparcie w instalacji Oprogramowania

W zakresie Gwarancji Wykonawca zapewnia Zamawiającemu usługę Dostarczania i wsparcia w instalacji Oprogramowania dla uaktualnień oraz nowych wersji.

### 2.1. Dostarczanie Oprogramowania

- a) W okresie Gwarancji Wykonawca będzie udostępniał Zamawiającemu aktualizacje całego dostarczonego Oprogramowania, oprogramowania Urządzeń do najnowszych wersji oferowanych przez producenta Oprogramowania

---

(włączając tzw. firmware). Uaktualnienia są realizowane bez ograniczeń ilościowych.

- b) Aktualizacje będą dostarczane Zamawiającemu wraz ze szczegółową procedurą instalacji po przetestowaniu aktualizacji przez Wykonawcę i potwierdzeniu pozytywnego wyniku testów po stronie Wykonawcy.
  - c) Procedura instalacji będzie zawierała również szczegółowe informacje w zakresie wycofania zmian.
  - d) Wykonawca zapewnia, że Oprogramowanie będzie rozwijane w czasie trwania Gwarancji i dla Oprogramowania będzie realizowany minimum jeden release rocznie
  - e) W okresie Gwarancji, Wykonawca może udostępnić Zamawiającemu dostęp do usług wsparcia technicznego producenta Urządzeń i Oprogramowania właściwych dla danego produktu.
- 2.2. Wsparcie w instalacji Oprogramowania
- a) Wykonawca będzie świadczył Zamawiającemu wsparcie w ramach instalacji Oprogramowania.
  - b) Wykonawca może rekomendować aby instalacja danego Oprogramowania była zrealizowana przez Wykonawcę. W takim przypadku Wykonawca zgłasza taką rekomendację do Zamawiającego podając uzasadnienie. Zamawiający po konsultacjach z Wykonawcą podejmuje decyzję czy dane Oprogramowanie zostanie zainstalowane przez Wykonawcę przy asyście Zamawiającego.
  - c) W przypadku gdy w wyniku instalacji aktualizacji lub nowej wersji oprogramowania, pojawi się Problem – zastosowanie mają zapisy z punktu 7.2 podpunkty 1.1 do 1.10
- 2.3. Poziomy świadczenia usługi
- a) Wykonawca gwarantuje następujące poziomy świadczenia usługi

	<b>Zlecenie Prac</b>
<b>Godziny Świadczenia Wsparcia w zakresie Dostarczenia i instalacji Oprogramowania</b>	dni robocze 8.00-17.00

### 3. Konsultacje

W zakresie Gwarancji Wykonawca zapewnia Zamawiającemu usługę Konsultacji.

#### 3.1. Przedmiot Konsultacji

- a) W zakresie usługi Konsultacji, Wykonawca zapewnia Zamawiającemu dostęp do pomocy technicznej Wykonawcy jako wsparcie w rozwiązywaniu problemów związanych z bieżącą eksploatacją Systemu, w szczególności w zakresie
  - obsługi, administracji i konfiguracji Urządzeń
  - obsługi, administracji i konfiguracji Oprogramowania
  - wsparcia w rozwiązywaniu problemów u Zamawiającego, które nie są Problemami w rozumieniu niniejszej Umowy

- b) Pracownicy pomocy technicznej po stronie Wykonawcy powinni posiadać odpowiednią wiedzę techniczną niezbędną do świadczenia usług konsultacji
  - c) Zamawiający szacuje, że będzie korzystał z usługi Konsultacji w sytuacjach szczególnej potrzeby, nie częściej niż kilka razy na kwartał
- 3.2. Przebieg Konsultacji
- a) Zamawiający kontaktuje się z Wykonawcą drogą mailową lub telefoniczną z opisem sytuacji wymagającej konsultacji
  - b) Wykonawca przekazuje Zamawiającemu potwierdzenie przyjęcia zgłoszenia i rozpoczęcia prac w zakresie danej konsultacji, zgodnie z czasem podjęcia konsultacji
  - c) Strony komunikują się wzajemnie w ramach godzin świadczenia konsultacji
  - d) Strony dopuszczają zmianę kanału komunikacji na ustalony wspólnie w trybie roboczym.
  - e) Wykonawca rejestruje usługi Konsultacji w celach raportowych
- 3.3. Poziomy świadczenia usługi
- a) Wykonawca gwarantuje następujące poziomy świadczenia usługi

	Zlecenie Prac
<b>Czas Podjęcia Konsultacji</b>	2 godziny robocze
<b>Godziny Świadczenia Konsultacji</b>	dni robocze 8.00-17.00

### 7.3. Raportowanie usług Gwarancji

W zakresie Gwarancji Wykonawca zapewnia Zamawiającemu dostarczenie raportów z realizacji prac przez Wykonawcę w ramach Gwarancji.

#### 1. Termin

Wykonawca, cyklicznie w trybie miesięcznym, do 5 dnia roboczego kolejnego miesiąca, będzie przekazywał Zamawiającemu za pośrednictwem poczty elektronicznej raporty z realizacji usług Gwarancji w miesiącu ubiegłym.

#### 2. Zakres raportu usług Diagnostyki i Rozwiązywania Problemów

W raporcie zostaną uwzględnione co najmniej następujące dane:

- Numer zgłoszenia,
- Kanał komunikacji,
- Data i godzina rejestracji Zgłoszenia Problemu,
- Określenie zgłaszającego wraz z numerem kontaktowym i adresem poczty elektronicznej,
- Określenie klasyfikacji Problemu,
- Opis Zgłoszenia Problemu,
- Przyczyna wystąpienia Problemu,

- 
- Imię i nazwisko osoby przyjmującej Zgłoszenie Problemu,
  - Status zgłoszenia (zamknięte / w trakcie realizacji),
  - Czas Reakcji,
  - Czas Rozwiązania Problemu,
  - Czas Przywrócenia (w przypadku zastosowania Obejścia),
  - Sposób Rozwiązania Problemu,
  - Sposób Przywrócenia Urządzenia (w przypadku zastosowania Obejścia),
  - Czas poświęcony na realizację danego Zgłoszenia Problemu,
  - Zgodność lub brak zgodności z poziomem świadczenia usługi.

### 3. Zakres pozostałych raportów

Szczegółowy zakres pozostałych raportów zostanie uzgodniony przez Strony w trybie roboczym.

## 7.4. Wykluczenia

W ramach Gwarancji, za wyjątkiem prac realizowanych w ramach Prac Zleconych, Wykonawca nie będzie zobowiązany do:

- Prac realizowanych w lokalizacji Zamawiającego innych niż prowadzących do Rozwiązania Problemu
- Czynności administracyjnych i konfiguracyjnych innych, niż wynikających z zakresu usług Gwarancji
- Prowadzenia szkoleń
- Konserwacji, czyszczenia Urządzeń

## 7.5. Eskalacje

- Na wypadek niewykonania przez Wykonawcę lub Zamawiającego zobowiązań wynikających z niniejszego załącznika w czasie właściwym, Strony ustalą dwa poziomy eskalacji na szczeblu kierownika i dyrektora.
- Kontakty eskalacyjne oraz forma wymiany informacji zostaną wyznaczone w trybie roboczym.

## 8. Termin realizacji zamówienia

Wymagany przez Zamawiającego termin realizacji zamówienia wynosi 2 miesiące od daty podpisania Umowy.