

## SZCZEGÓŁOWY OPIS PRZEDMIOTU ZAMÓWIENIA

### 1) Przełącznik sieciowy warstwy 3 z obsługą protokołu MPLS, w ilości 6 sztuk.

<b>Minimalne wymagania dotyczące przełączników dystrybucyjnych</b>
Przełącznik musi być dedykowanym urządzeniem sieciowym przystosowanym do montowania w szafie rack.
Wymagane parametry fizyczne: a) możliwość montażu w stelażu/szafie 19", b) wysokość maksymalna 1U, głębokość nie większa niż 46 cm c) wewnętrzny zasilacz 230V AC oraz możliwość zastosowania zasilacza redundantnego (dopuszczalne rozwiązania zewnętrzne) – przełącznik musi zostać wyposażony w dodatkowy redundantny zasilacz. d) zakres temperatur pracy ciągłej co najmniej 0 – 45 °C
Przełącznik musi posiadać 48 portów Gigabit Ethernet SFP (100/1000Base-x) Przełącznik musi posiadać 4 dodatkowe porty 10 GigabitEthernet SFP+ oraz musi umożliwiać rozbudowę o dwa kolejne porty 10 GigabitEthernet SFP+
Przełącznik musi umożliwiać łączenie w stosy z zachowaniem następującej funkcjonalności: a) zarządzanie stosem poprzez jeden adres IP. b) do min. 9 jednostek w stosie. c) magistrala stackująca o wydajności co najmniej 80Gb/s. d) możliwość tworzenia połączeń link aggregation zgodnie z 802.3ad dla portów należących do różnych jednostek w stosie (ang. cross-stack link aggregation). e) Stos przełączników powinien być widoczny w sieci jako jedno urządzenie logiczne z punktu widzenia protokołu Spanning-Tree. f) Osobne dedykowane porty do łączenia w stos (łączenie w stos nie może wykorzystywać portów użytkowych wymienionych w poprzednim wierszu tabeli).
Matryca przełączająca o wydajności min. 260Gbps, wydajność przełączania przynajmniej 160 Mpps.
Obsługa min. 32000 adresów MAC
Obsługa min. 1000 sieci VLAN jednocześnie oraz obsługa 802.1Q tunneling (QinQ),
Obsługa ramek jumbo o wielkości min. 9216 bajtów.
Wsparcie dla protokołów IEEE 802.1w Rapid Spanning Tree oraz IEEE 802.1s Multi-Instance Spanning Tree. Wymagane wsparcie dla min. 64 instancji protokołu MSTP.
Obsługa min. 16 000 tras dla routingu IPv4 oraz 8000 tras dla routingu Ipv6 Obsługa protokołów routingu OSPF, OSPFv3, IS-IS, BGPv4, PIM-SM, PIM-DM i SSM (Source Specific Multicast). Obsługa min. 64 wirtualnych tablic routingu-forwardingu (VRF)
Obsługa protokołów LLDP i LLDP-MED.
Przełącznik musi posiadać funkcjonalność DHCP Snooping oraz DHCP Server
Obsługa ruchu multicast – IGMP v1, v2 i v3.
Mechanizmy związane z zapewnieniem bezpieczeństwa sieci: a. min. 4 poziomy dostępu administracyjnego poprzez konsolę, b. możliwość obsługi min. 400 list kontroli dostępu (ACL) jednocześnie c. autoryzacja użytkowników w oparciu o IEEE 802.1x z możliwością przydziału VLANu, oraz

<p>dynamicznego przypisania listy ACL,</p> <p>d. możliwość uwierzytelniania urządzeń na porcie w oparciu o adres MAC,</p> <p>e. zarządzanie urządzeniem przez HTTPS, SNMPv2, SNMPv3 i SSHv2,</p> <p>f. możliwość filtrowania ruchu w oparciu o adresy MAC, IPv4, IPv6, porty TCP/UDP,</p> <p>g. obsługa mechanizmów Port Security, Dynamic ARP Inspection, IP Source Guard, voice VLAN oraz private VLAN (lub równoważny).</p> <p>h. możliwość synchronizacji czasu zgodnie z NTP.</p>
<p>Implementacja, co najmniej ośmiu kolejek sprzętowych QoS na każdym porcie wyjściowym z możliwością konfiguracji dla obsługi ruchu o różnych klasach:</p> <p>a) klasyfikacja ruchu do klas różnej jakości obsługi (QoS) poprzez wykorzystanie następujących parametrów: źródłowy adres MAC, docelowy adres MAC, źródłowy adres IP, docelowy adres IP, źródłowy port TCP, docelowy port TCP,</p> <p>b) obsługa jednej z powyżej wspomnianych kolejek z bezwzględnym priorytetem w stosunku do innych (Strict Priority).</p>
<p>Sprzętowa obsługa protokołów MPLS VPN</p> <p>Sprzętowa obsługa protokołu BFD</p> <p>Obsługa statycznych ścieżek LSP</p> <p>Obsługa protokołu LDP</p> <p>Obsługa L2VPN oraz L3VPN</p> <p>Obsługa tuneli VLL w trybach Circuit Cross Connect (CCC), Switched Virtual Circuit (SVC), Martini lub Kompella</p> <p>Obsługa mechanizmu Pseudo-Wire Emulation Edge to Edge (PWE3)</p> <p>Obsługa protokołu H-VPLS</p> <p>Obsługa minimum 100 VSI dla protokołu VPLS</p> <p>Obsługa BGP/MPLS IP VPN</p> <p>Obsługa FRR dla tuneli VPN</p> <p>Obsługa GR (Graceful Restart) dla tuneli VPN</p> <p>Obsługa Inter-AS option A</p> <p>Obsługa MPLS-TE</p> <p>Obsługa tuneli RSVP-TE</p>
<p>Możliwość ograniczania ruchu przychodzącego i wychodzącego na portach w przedziale od 64kb/s do przepustowości maks. portu z granulacją 8 kb/s</p>
<p>Urządzenie musi posiadać mechanizm do badania jakości połączeń (IP SLA) z możliwością badania takich parametrów jak: jitter, opóźnienie, straty pakietów dla wygenerowanego strumienia testowego UDP. Urządzenie musi mieć możliwość pracy jako generator oraz jako odbiornik pakietów testowych IP SLA. Urządzenie musi umożliwiać konfigurację liczby wysyłanych pakietów UDP w ramach pojedynczej próbki oraz odstępu czasowego pomiędzy kolejnymi wysłanymi pakietami UDP w ramach pojedynczej próbki. Jeżeli funkcjonalność IP SLA wymaga licencji to Zamawiający wymaga jej dostarczenia w ramach niniejszego postępowania.</p>
<p>Wymagane opcje zarządzania:</p> <p>a) możliwość lokalnej i zdalnej obserwacji ruchu na określonym porcie, polegająca na kopiowaniu pojawiających się na nim ramek i przesyłaniu ich do urządzenia monitorującego przyłączonego do innego portu oraz poprzez określony VLAN,</p> <p>b) plik konfiguracyjny urządzenia musi być możliwy do edycji w trybie off-line (tzn. konieczna jest możliwość przeglądania i zmian konfiguracji w pliku tekstowym na dowolnym urządzeniu PC),</p> <p>c) Urządzenie musi mieć wbudowaną pamięć flash o pojemności wystarczającej do przechowywania co najmniej 2 kopii firmware, co najmniej 8 wersji pliku konfiguracyjnego i plików log,</p> <p>d) dedykowany port konsoli USB.</p>
<p>Wraz z urządzeniami muszą zostać dostarczone:</p> <p>a) pełna dokumentacja w języku polskim lub angielskim,</p>

b) dokumenty potwierdzające, że proponowane urządzenia posiadają wymagane deklaracje zgodności z normami bezpieczeństwa (CE), lub oświadczenie, że deklaracja nie jest wymagana.
Urządzenie musi być fabrycznie nowe i nieużywane wcześniej w żadnych projektach, wyprodukowane nie wcześniej niż 6 miesięcy przed dostawą i nieużywane przed dniem dostarczenia z wyłączeniem używania niezbędnego dla przeprowadzenia testu poprawnej pracy.
Urządzenia muszą pochodzić z autoryzowanego kanału dystrybucji producenta przeznaczonego na teren Unii Europejskiej, a korzystanie przez Zamawiającego z dostarczonego produktu nie może stanowić naruszenia majątkowych praw autorskich osób trzecich. Zamawiający wymaga dostarczenia wraz z urządzeniami oświadczenia przedstawiciela producenta potwierdzającego ważność uprawnień gwarancyjnych na terenie Polski.
Zamawiający wymaga, aby przełącznik posiadał 2 letni serwis gwarancyjny, świadczony przez Wykonawcę i wynikający z tytułu udzielonej przez Wykonawcę gwarancji, niezależnie od uprawnień wynikających z gwarancji udzielonej przez producenta sprzętu. Wymiana uszkodzonego elementu następować będzie w trybie 8x5xNBD.
Zamawiający wymaga, żeby zaoferowane urządzenia były w pełni zarządzane przy wykorzystaniu obecnie posiadanego przez Zamawiającego systemu Huawei eSight. Poprzez zarządzanie rozumie się: <ul style="list-style-type: none"><li>• Możliwość automatycznego zarządzania konfiguracją urządzenia</li><li>• Możliwość centralnego zarządzania oprogramowaniem urządzenia przez upgrade wykonywany bezpośrednio z systemu zarządzania</li><li>• Pełną wizualizację graficzną stanu urządzenia wraz z podglądem jego stanu (np. stan interfejsów urządzenia)</li><li>• Pełną kompatybilność z posiadanymi już urządzeniami zarządzanymi przez wymieniony powyżej system zarządzania</li></ul>

## 2) Klientki router brzegowy, wersja podstawowa, w ilości 30 sztuk.

Urządzenie przeznaczone do montażu u Beneficjenta końcowego (odbiorcy usług cyfrowych), tzw. CPE (Customer Premises Equipment), którego rolą będzie terminowanie sieci światłowodowej, funkcjonującej w oparciu o światłowody jednomodowe i udostępnianie, uruchamianych przez Zamawiającego, usług cyfrowych bezpośrednio w sieci lokalnej Beneficjenta, funkcjonującej, typowo, przy wykorzystaniu okablowania miedzianego, i/lub sieci bezprzewodowych standardu IEEE 802.11 g/n.

Wymagania minimalne, które spełniać muszą urządzenia, Zamawiający określa następująco:

- a) co najmniej 8 portów ethernet, przeznaczonych do bezpośredniego podłączenia kabla miedzianego, zakończonego wtyczką RJ45, obsługujących prędkości 10/100/1000 Mbps z autonegociacją,
- b) co najmniej jeden port ethernet, pozwalający na zamontowanie wkładki optycznej typu SFP, obsługujący prędkość transmisji 1000 Mbps, przy czym Zamawiający wymaga by porty wymienione w podpunktach a i b mogły funkcjonować równocześnie i były wzajemnie niezależne, tzn. nie dopuszcza się spełnienia wymogu przy zastosowaniu tzw. portów COMBO.
- c) wbudowany w urządzenie moduł sieci bezprzewodowej, obsługujący standardy, co najmniej IEEE 802.11 g/n, z możliwością pracy zarówno w trybie AP (tzw. Access Point), jak i w trybie klienta (tzw. WISP - Wireless Internet Service Provider), z wyprowadzonymi na zewnątrz obudowy urządzenia, co najmniej, dwiema antenami nadawczo-odbiorczymi, dookólnymi, to znaczy o zysku energetycznym mieszczącym się w zakresie 2,5 - 6 dBi.
- d) moduł bezprzewodowy wymieniony w pkt. c. musi umożliwiać pracę z maksymalną mocą dopuszczoną, obowiązującymi na terenie Rzeczypospolitej Polskiej regulacjami prawnymi, w nielicencjonowanym paśmie częstotliwości 2,4 GHz.
- e) urządzenie musi posiadać dedykowany port konsoli szeregowej, pozwalający na lokalne zarządzanie i rekonfigurację przy wykorzystaniu interfejsu RS-232.

- f) urządzenie musi posiadać co najmniej jeden port USB pozwalający na współpracę z modemami 3G/4G/LTE, w celu realizacji awaryjnego dostępu do usług sieci Internet, w przypadku wystąpienia poważnej awarii połączeń światłowodowych, wymagającej długotrwałych prac naprawczych.
- g) urządzenie musi posiadać funkcjonalności przełącznika warstwy 2 siedmiowarstwowego modelu telekomunikacyjnego ISO/OSI, w szczególności musi pozwalać na mostkowanie wszystkich posiadanych portów ethernet, z obsługą protokołu RSTP (tzw. Rapid Spanning Tree Protocol).
- h) urządzenie musi posiadać funkcjonalności routera warstwy 3 siedmiowarstwowego modelu telekomunikacyjnego ISO/OSI, w szczególności musi pozwalać na użycie wszystkich posiadanych portów ethernet jako interfejsów warstwy 3, routujących ruch w oparciu o adresację IPv4 oraz IPv6 (tzw. Internet Protocol w wersjach 4 oraz 6).
- i) urządzenie musi obsługiwać funkcjonalność NAT (tzw. Network Address Translation), oraz PAT (tzw. Port Address Translation), zarówno dla adresów źródłowych, jak i adresów docelowych stosu protokołów TCP/IP.
- j) urządzenie musi posiadać podstawowe funkcje zapory ogniowej z pamięcią stanów (tzw. Statefull Firewall), pozwalającej na filtrowanie połączeń przychodzących i wychodzących, co najmniej w oparciu o adresy IP i numery portów TCP.
- k) urządzenie musi posiadać pełną obsługę standardu 802.1Q (tzw. VLAN), zarówno w warstwie 2, jak i warstwie 3 siedmiowarstwowego modelu telekomunikacyjnego ISO/OSI, to znaczy musi umożliwiać przełączanie i filtrowanie ruchu sieciowego w warstwie 2, w oparciu o tagi 802.1Q zawarte w pakietach ethernet, oraz tworzenie interfejsów warstwy 3, o adresacjach IP powiązanych z konkretnymi tagami podsieci standardu 802.1Q.
- l) urządzenie musi obsługiwać dynamiczne protokoły routingu, co najmniej takie jak RIPv2 (tzw. Routing Information Protocol, wersja 2), OSPF (tzw. Open Shortest Patch First), BGP4 (tzw. Border Gateway Protocol, wersja 4).
- m) wydajność urządzenia, pod kątem przetwarzania ruchu, zarówno w warstwie 2, jak i 3 siedmiowarstwowego modelu telekomunikacyjnego ISO/OSI, nie może być mniejsza niż 200 Mbps.
- n) urządzenie musi umożliwiać zdalne zarządzanie i rekonfigurację, zarówno za pomocą protokołów SSH i Telnet, przy wykorzystaniu konsoli tekstowej, jak i standardowej przeglądarki internetowej, przy wykorzystaniu graficznego interfejsu użytkownika.
- o) urządzenie musi posiadać wbudowany, dotykowy wyświetlacz LCD, pozwalający na obserwację ruchu sieciowego na wszystkich portach urządzenia w czasie rzeczywistym, oraz dostęp do podstawowych funkcji konfiguracyjnych urządzenia, po podaniu właściwego hasła uwierzytelniającego.
- p) urządzenie musi posiadać możliwość wykonania resetu konfiguracji do ustawień fabrycznych w przypadku utraty hasła administratora.
- q) urządzenie musi posiadać obsługę protokołu SNMP w wersji 2 i 3 (tzw. Simple Network Management Protocol), pozwalająca na integrację z centralnym systemem nadzoru i zarządzania, w celu zbierania statystyk dotyczących wolumenu ruchu sieciowego przechodzącego przez interfejsy urządzenia, stanu i obciążenia procesora, oraz pamięci urządzenia.
- r) urządzenie musi posiadać obsługę standardu syslog, w celu przesyłania komunikatów do centralnego systemu nadzoru i zarządzania.
- s) urządzenie musi obsługiwać funkcjonalności QoS, związane z formowaniem tłoku sieciowego i ograniczaniem przepływności sieci dla konkretnych usług i klientów (tzw. rate limiting i traffic shaping), w oparciu o klasyfikator uwzględniający co najmniej adresację IP, numery portów TCP, oraz wartości pól DSCP i 802.1p. Formowanie tłoku odbywać musi się z rozdzielczością nie mniejszą niż 64 Kbps.

Wymienione powyżej funkcjonalności urządzenia muszą działać równocześnie, w całym okresie życia produkcyjnego urządzenia, i ich wykorzystywanie nie może wiązać się z koniecznością obciążenia Zamawiającego kosztami zakupu dodatkowych licencji. Jeśli użytkowanie wymienionych funkcjonalności objęte jest ograniczeniami związanymi z licencjonowaniem, Wykonawca zobowiązany jest zakupić i dostarczyć Zamawiającemu komplet niezbędnych licencji, obowiązujących w okresie co najmniej 5 lat od chwili podpisania Protokołu Odbioru Końcowego zadania.

Wykonawca zobowiązany będzie do objęcia dostarczonych urządzeń okresem 12 miesięcznej gwarancji i przekazania Zamawiającemu warunków udzielonej gwarancji w formie pisemnej. Okres obowiązywania gwarancji naliczany będzie począwszy od dnia podpisania Protokołu Odbioru Końcowego bez zastrzeżeń. Zamawiający zastrzega sobie możliwość korzystania z uprawnień z tytułu gwarancji za wady fizyczne niezależnie od uprawnień wynikających z gwarancji producenta urządzeń. Wymiana uszkodzonego urządzenia, w celu

przywrócenia funkcjonowania uruchomionych usług, następować musi w trybie 8x5xNBD. Gwarancja udzielona przez Wykonawcę ulega wydłużeniu o czas, w którym Wykonawca wykonywał naprawy gwarancyjne.

**3) Klientki router brzegowy, wersja rozbudowana, w ilości 10 sztuk.**

Urządzenie przeznaczone do montażu u Beneficjenta końcowego (odbiorcy usług cyfrowych), w standardowej szafie rack 19", tzw. CPE (Customer Premises Equipment), którego rolą będzie terminowanie sieci światłowodowej, funkcjonującej w oparciu o światłowody jednomodowe i udostępnianie, uruchamianych przez Zamawiającego, usług cyfrowych bezpośrednio w sieci lokalnej Beneficjenta, funkcjonującej, typowo, przy wykorzystaniu okablowania miedzianego.

Wymagania minimalne, które spełniać muszą urządzenia, Zamawiający określa następująco:

- a) co najmniej 24 porty ethernet, przeznaczone do bezpośredniego podłączenia kabla miedzianego, zakończonego wtyczką RJ45, obsługujące prędkości 10/100/1000 Mbps z autonegocjacją,
- b) co najmniej jeden port ethernet, pozwalający na zamontowanie wkładki optycznej typu SFP, obsługujący prędkość transmisji 1000 Mbps, przy czym Zamawiający wymaga by porty wymienione w podpunktach a i b mogły funkcjonować równocześnie i były wzajemnie niezależne, tzn. nie dopuszcza się spełnienia wymogu przy zastosowaniu tzw. portów COMBO.
- c) urządzenie musi posiadać dedykowany port konsoli szeregowej, pozwalający na lokalne zarządzanie i rekonfigurację przy wykorzystaniu interfejsu RS-232.
- d) urządzenie musi posiadać port USB pozwalający na współpracę z modemami 3G/4G/LTE, w celu realizacji awaryjnego dostępu do usług sieci internet, w wypadku poważnej awarii połączeń światłowodowych, wymagającej długotrwałych prac naprawczych.
- e) urządzenie musi posiadać funkcjonalności przełącznika warstwy 2 siedmiowarstwowego modelu telekomunikacyjnego ISO/OSI, w szczególności musi pozwalać na mostkowanie wszystkich posiadanych portów ethernet, z obsługą protokołu RSTP (tzw. Rapid Spanning Tree Protocol).
- f) urządzenie musi posiadać funkcjonalności routera warstwy 3 siedmiowarstwowego modelu telekomunikacyjnego ISO/OSI, w szczególności musi pozwalać na użycie wszystkich posiadanych portów ethernet jako interfejsów warstwy 3, routujących ruch w oparciu o adresację IPv4 oraz IPv6 (tzw. Internet Protocol w wersjach 4 oraz 6).
- g) urządzenie musi obsługiwać funkcjonalność NAT (tzw. Network Address Translation), PAT (tzw. Port Address Translation), zarówno dla adresów źródłowych, jak i adresów docelowych stosu protokołów TCP/IP.
- h) urządzenie musi posiadać podstawowe funkcje zapory ogniowej z pamięcią stanów (tzw. Statefull Firewall), pozwalającej na filtrowanie połączeń przychodzących i wychodzących, co najmniej w oparciu o adresy IP i numery portów TCP.
- i) urządzenie musi posiadać pełną obsługę standardu 802.1Q (tzw. VLAN), zarówno w warstwie 2, jak i warstwie 3 siedmiowarstwowego modelu telekomunikacyjnego ISO/OSI, to znaczy musi umożliwiać przełączanie i filtrowanie ruchu sieciowego w warstwie 2, w oparciu o tagi 802.1Q zawarte w pakietach ethernet, oraz tworzenie interfejsów warstwy trzeciej, o adresacjach IP powiązanych z konkretnymi tagami podsieci standardu 802.1Q.
- j) urządzenie musi obsługiwać dynamiczne protokoły routingu, co najmniej takie jak RIPv2 (tzw. Routing Information Protocol, wersja 2), OSPF (tzw. Open Shortest Patch First), BGP4 (tzw. Border Gateway Protocol, wersja 4).
- k) wydajność urządzenia, pod kątem przetwarzania ruchu, zarówno w warstwie 2, jak i 3 siedmiowarstwowego modelu telekomunikacyjnego ISO/OSI, nie może być mniejsza niż 200 Mbps.
- l) urządzenie musi umożliwiać zdalne zarządzanie i rekonfigurację, zarówno za pomocą protokołów SSH i Telnet, przy wykorzystaniu konsoli tekstowej, jak i standardowej przeglądarki internetowej, przy wykorzystaniu graficznego interfejsu użytkownika.
- m) urządzenie musi posiadać wbudowany, dotykowy wyświetlacz LCD, pozwalający na obserwację ruchu sieciowego na wszystkich portach urządzenia w czasie rzeczywistym, oraz dostęp do podstawowych funkcji konfiguracyjnych urządzenia, po podaniu właściwego hasła uwierzytelniającego.
- n) urządzenie musi posiadać możliwość wykonania resetu konfiguracji do ustawień fabrycznych w przypadku utraty hasła administratora.

- o) urządzenie musi posiadać obsługę protokołu SNMP w wersji 2 i 3 (tzw. Simple Network Management Protocol), pozwalająca na integrację z centralnym systemem nadzoru i zarządzania, w celu zbierania statystyk dotyczących wolumenu ruchu sieciowego przechodzącego przez interfejsy urządzenia, stanu i obciążenia procesora, oraz pamięci urządzenia.
- p) urządzenie musi posiadać obsługę standardu syslog, w celu przesyłania komunikatów do centralnego systemu nadzoru i zarządzania.
- q) urządzenie musi posiadać obudowę przeznaczoną do montażu w standardowej szafie rack 19". Wielkość urządzenia nie może przekraczać 1 U.
- r) urządzenie musi obsługiwać funkcjonalności QoS związane z formowaniem tłoku sieciowego i ograniczaniem przepływności sieci dla konkretnych usług i klientów (tzw. rate limiting i traffic shaping), w oparciu o klasyfikator uwzględniający co najmniej adresację IP, numery portów TCP, oraz wartości pól DSCP i 802.1p. Formowanie tłoku odbywać musi się z rozdzielczością nie mniejszą niż 64 Kbps.

Wymienione powyżej funkcjonalności urządzenia muszą działać równocześnie, w całym okresie życia produkcyjnego urządzeń, i ich wykorzystywanie nie może wiązać się z koniecznością obciążenia Zamawiającego kosztami zakupu dodatkowych licencji. Jeśli użytkowanie wymienionych funkcjonalności objęte jest ograniczeniami związanymi z licencjonowaniem, Wykonawca zobowiązany jest zakupić i dostarczyć Zamawiającemu komplet niezbędnych licencji, obowiązujących w okresie co najmniej 5 lat od chwili podpisania Protokołu Odbioru Końcowego zadania.

Wykonawca zobowiązany będzie do objęcia dostarczonych urządzeń okresem 12 miesięcznej gwarancji i przekazania Zamawiającemu warunków udzielonej gwarancji w formie pisemnej. Okres obowiązywania gwarancji naliczany będzie począwszy od dnia podpisania Protokołu Odbioru Końcowego bez zastrzeżeń. Zamawiający zastrzega możliwość korzystania z uprawnień z tytułu gwarancji za wady fizyczne niezależnie od uprawnień wynikających z gwarancji producenta urządzeń. Wymiana uszkodzonego urządzenia, w celu przywrócenia funkcjonowania uruchomionych usług, następować musi w trybie 8x5xNBD. Gwarancja ulega wydłużeniu o czas, w którym Wykonawca wykonywał naprawy gwarancyjne.

Zamawiający wymaga, aby urządzenia wymienione w pkt. 1 i 2 posiadały możliwość bezproblemowej integracji z obecnie posiadany i wdrożony przez Zamawiającego, na terenie Miasta Gliwice, systemem bezpiecznego dostępu do wewnętrznych sieci Administracji Publicznej. Posiadany przez Zamawiającego system wykorzystuje obecnie urządzenie marki MikroTik, model CCR1036-12G-4S i działa w oparciu o protokół EoIP (tzw. Ethernet over IP), będący rozszerzeniem protokołu GRE (tzw. Generic Routing Encapsulation), pozwalającym na przesyłanie pakietów warstwy 2 siedmiowarstwowego modelu telekomunikacyjnego ISO/OSI, z zachowaniem MTU na poziomie 1500 bajtów. Posiadany przez Zamawiającego system wykorzystuje, dodatkowo, protokół IPSec, w celu zabezpieczenia transmisji przy użyciu szyfrowania algorytmem AES-128 lub AES-256, wewnątrz tuneli EoIP. Zamawiający dopuszcza możliwość zaoferowania dowolnego rozwiązania, pozwalającego na integrację z powyższym systemem, przy zachowaniu funkcjonalności i wydajności całości systemu.

#### 4) Wkładki optyczne

W ramach realizacji zamówienia obowiązkiem Wykonawcy będzie dostarczenie kompletu par wkładek światłowodowych typu SFP (tzw. Small Form Pluggable), zgodnego z poniższym zestawieniem:

- 120 par (240 sztuk) wkładek SFP ethernet typu 1000Base (1 Gbps) WDM (tzw. Wavelength Division Multiplexing), przeznaczonych do pracy na jednym włóknie światłowodowym jednomodowego standardu ITU-T G.652.D, oraz ITU-T G.657.A1. Wymienione pary wkładek muszą być wzajemnie kompatybilne połączeniowo i wykorzystywać dwie różne częstotliwości fali świetlnej, w celu umożliwienia dwukierunkowej transmisji przy wykorzystaniu pojedynczego włókna światłowodowego. Maksymalny zasięg dostarczanych wkładek, określony przez ich producenta, musi być nie mniejszy niż 20 km włókna światłowodowego. Dostarczone wkładki nie mogą ulegać awarii związanej ze zbyt silnym poziomem sygnału po połączeniu włóknem światłowodowym długości 1 km, bez dodatkowego tłumika sygnału. Wszystkie dostarczone wkładki muszą obsługiwać mechanizm autodiagnostyki i raportowania parametrów pracy (tzw. DDM - Digital Diagnostic Monitoring). Wszystkie wymienione

wkładki muszą być przeznaczone do podłączenia włókna światłowodowego za pomocą wtyczki standardu SC/UPC.

- 13 par (26 sztuk) wkładek SFP+ ethernet typu 10GBase (10 Gbps) WDM (tzw. Wavelength Division Multiplexing), przeznaczonych do pracy na jednym włóknie światłowodu jednomodowego standardu ITU-T G.652.D ,oraz ITU-T G.657.A1. Wymienione pary wkładek muszą być wzajemnie kompatybilne połączeniowo i wykorzystywać dwie różne częstotliwości fali świetlnej, w celu umożliwienia dwukierunkowej transmisji przy wykorzystaniu pojedynczego włókna światłowodowego. Maksymalny zasięg dostarczanych wkładek, określony przez ich producenta, musi być nie mniejszy niż 20 km włókna światłowodowego. Dostarczone wkładki nie mogą ulegać awarii związanej ze zbyt silnym poziomem sygnału po połączeniu włóknem światłowodowym długości 1 km, bez dodatkowego tłumika sygnału. Wszystkie dostarczone wkładki muszą obsługiwać mechanizm autodiagnostyki i raportowania parametrów pracy (tzw. DDM - Digital Diagnostic Monitoring).Wszystkie wymienione wkładki muszą być przeznaczone do podłączenia włókna światłowodowego za pomocą wtyczki standardu SC/UPC lub LC/UPC

Zamawiający wymaga by wszystkie wymienione powyżej wkładki światłowodowe były w pełni kompatybilne z urządzeniami aktywnymi, dostarczonymi w ramach realizacji zadania, oraz urządzeniami obecnie posiadanymi przez Zamawiającego, marki Huawei, modele: Quidway S9306, Quidway S7703, Quidway S5700-28C-HI-24S, S5700-28X-LI-24S, zarówno w zakresie bezbłędnego przesyłania ruchu sieciowego, jak i raportowania parametrów własnych, przy wykorzystaniu wbudowanego mechanizmu autodiagnostyki (tzw. DDM - Digital Diagnosti Monitoring). Zamawiający wymaga by cały dostarczony komplet wkładek światłowodowych był jednolity pod kątem producenta i modelu, to znaczy dla każdego z kompletów wymienionych w pkt. 1 i 2 dopuszcza się by dostarczony przez Wykonawcę zestaw zawierał maksymalnie dwa różne modele wkładek, pochodzące od maksymalnie dwóch różnych producentów, przy czym różne modele wkładek, dostarczone w ramach specyfikacji zawartej w danym punkcie, muszą być w pełni, wzajemnie kompatybilne połączeniowo.

Zamawiający wymaga by wszystkie dostarczone wkładki światłowodowe zostały objęte przez Wykonawcę 3 letnim okresem gwarancji, przy czym Wykonawca zobowiązany będzie do przekazania Zamawiającemu warunków udzielonej gwarancji w formie pisemnej. Okres obowiązywania gwarancji naliczany będzie począwszy od dnia podpisania Protokołu Odbioru Końcowego bez zastrzeżeń. Zamawiający zastrzega sobie możliwość korzystania z uprawnień z tytułu gwarancji za wady fizyczne, udzielonej przez Wykonawcę, niezależnie od uprawnień wynikających z gwarancji producenta wkładek. Wymiana uszkodzonej wkładki następować musi w trybie 8x5xNBD. Gwarancja udzielona przez Wykonawcę ulega wydłużeniu o czas, w którym Wykonawca wykonywał naprawy gwarancyjne.

## 5) Zasilacze awaryjne (UPS)

W ramach realizacji zadania obowiązkiem Wykonawcy będzie dostawa pięciu sztuk zasilaczy bezprzerwowych (tzw. UPS - Uninterruptible Power Supply), wraz z kompletem baterii. Wymogi minimalne dotyczące dostawy Zamawiający określa następująco:

### 1. Zasilacz bezprzerwowy UPS typ I, w ilości 2 sztuk.

- a) urządzenie musi być przeznaczone do montażu w szafie rack 19" i umożliwiać montaż zarówno w szafie wewnętrznej (zainstalowanej wewnątrz budynku), jak i szafie zewnętrznej (zainstalowanej na zewnątrz budynku), wodoszczelnej, ogrzewanej, wyposażonej w panel wentylacyjny.
- b) gabaryty urządzenia muszą pozwalać na bezproblemowy montaż w posiadanych przez Zamawiającego szafach teletechnicznych 19" marki ZPAS, modele WZ-0795-01-09-011, oraz WZ-057-IYAA-14-011, o gabarytach zewnętrznych, całkowitych odpowiednio 800x800 mm, oraz 600x800 mm (szerokośćxgłębokość).
- c) dostarczone urządzenie może zajmować w szafie teletechnicznej maksymalnie przestrzeń 8U, wraz z modułem bateryjnym. Zamawiający dopuszcza częściowe zajęcie przestrzeni kolejnych 3U

poprzez elementy dodatkowe takie jak szyna DIN TS35, zabezpieczenia nadprądowe, listwy zasilające i tym podobne.

- d) urządzenie jednofazowe, o znamionowym napięciu wejściowym 230/400 V AC, przy częstotliwości znamionowej 50 Hz, przystosowane do pracy w układzie TN-S, z wejściem zasilania typu IEC 320 C13-14 lub C19-20. Urządzenie musi posiadać system ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym, z samoczynnym wyłączeniem zasilania w układzie TN-S.
- e) maksymalna moc pozorna urządzeń podtrzymywanych w razie awarii zasilania nie mniejsza niż 3 kVA.
- f) czas podtrzymania zasilania dla obciążenia 400 W nie krótszy niż 1 godzina.
- g) wejściowy współczynnik mocy nie mniejszy niż 0,8 dla 50% obciążenia maksymalnego.
- h) sprawność elektryczna urządzenia nie mniejsza niż 90% dla 50% obciążenia maksymalnego.
- i) znamionowe napięcie wyjściowe 230 V o przebiegu sinusoidalnym i częstotliwości znamionowej 50 Hz.
- j) urządzenie musi umożliwiać współpracę z przenośnym generatorem spalinowym (tzw. soft-start) w przypadku dłuższej awarii zasilania głównego. Przełączenie źródła napięcia wejściowego na generator spalinowy nie może mieć wpływu na napięcie wyjściowe zasilacza UPS.
- k) dostarczany zasilacz bezprzerwowy musi być przystosowany do zasilania elektroniki precyzyjnej, w szczególności musi posiadać układ automatycznej regulacji napięcia wyjściowego o jakości wystarczającej dla zapewnienia bezawaryjnej, ciągłej pracy wszystkich urządzeń dostarczonych przez Wykonawcę w ramach realizacji zadania, oraz przełączników sieciowych ethernet, obecnie posiadanych przez Zamawiającego, marki Huawei, modele Quidway S5700-28C-HI-24S, S5700-28X-LI-24S. Wymóg powyższy obowiązuje zarówno w przypadku pracy bateryjnej, pracy z wymienionego w pk. j generatora spalinowego, jak i pracy normalnej, przy zasilaniu urządzenia z sieci energetycznej, także w przypadku chwilowych zmian napięcia zasilania w zakresie +/- 20%.
- l) czas przełączania zasilania maksymalnie 0 ms, to znaczy urządzenie powinno pracować w tzw. trybie on-line, z podwójnym przetwarzaniem zapewniającym separację urządzeń zasilanych od wejściowej sieci zasilającej (tzw. topologia VFI - Voltage and Frequency Independent).
- m) urządzenie musi posiadać co najmniej dwa wyjścia zasilania gwarantowanego wbudowane w obudowę urządzenia, typu CEE 7/7 lub IEC 320 C14.
- n) urządzenie musi posiadać chłodzenie wymuszone, maksymalna głośność urządzenia nie może przekraczać 55 dB przy 100% obciążeniu i 45 dB przy 50% obciążeniu.
- o) urządzenie musi być wyposażone w wyjście standardu ethernet, przeznaczone do podłączenia kabla zakończony wtyczką RJ45, pozwalające, co najmniej, na nadzór nad parametrami pracy urządzenia przy wykorzystaniu protokołu SNMP i adresacji IPv4, takimi jak temperatura, obecność napięcia zasilania, stan baterii, prognozowany pozostały czas podtrzymania napięcia. Urządzenie musi posiadać możliwość raportowania awarii, w tym utraty wymaganych parametrów baterii, przy pomocy mechanizmu SNMP Trap.
- p) urządzenie musi pozwalać na zdalny restart napięcia wyjściowego za pomocą sieci ethernet, przy wykorzystaniu adresacji IPv4..
- q) urządzenie musi posiadać funkcję nieciągniętego ładowania baterii, oraz automatycznego testu baterii.
- r) urządzenie musi być wyposażone w sygnalizację stanu pracy za pomocą wbudowanego ekranu LCD.
- s) urządzenie musi posiadać możliwość współpracy z bateriami dostępnymi w wolnym obrocie handlowym, to znaczy nie może wymagać instalacji baterii pochodzących wyłącznie od producenta i nie może wykorzystywać baterii niestandardowych, produkowanych wyłącznie przez jedną firmę.

## 2. Zasilacz bezprzerwowy UPS typ II, w ilości 3 sztuk.

- a) urządzenie musi być przeznaczone do montażu w szafie rack 19", zewnętrznej (zainstalowanej na zewnątrz budynku), wodoszczelnej, ogrzewanej, wyposażonej w panel wentylacyjny.
- b) gabaryty urządzenia muszą pozwalać na bezproblemowy montaż w posiadanych przez Zamawiającego szafach teletechnicznych 19" marki C'n'C, model ACE SD-Z-36, o gabarytach zewnętrznych, całkowitych 600x600 mm.
- c) dostarczone urządzenie może zajmować w szafie teletechnicznej maksymalnie przestrzeń 6 U, wraz z modułem bateryjnym. Zamawiający dopuszcza częściowe zajęcie przestrzeni kolejnych 3 U



- poprzez elementy dodatkowe takie jak szyna DIN TS35, zabezpieczenia nadprądowe, listwy zasilające i tym podobne.
- d) urządzenie jednofazowe, o znamionowym napięciu wejściowym 230/400 V AC, przy częstotliwości znamionowej 50 Hz, przystosowane do pracy w układzie TN-S, z wejściem zasilania typu IEC 320 C13-14 lub C19-20. Urządzenie musi posiadać system ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym, z samoczynnym wyłączeniem zasilania w układzie TN-S.
  - e) maksymalna moc pozorna urządzeń podtrzymywanych w razie awarii zasilania nie mniejsza niż 1,5 kVA.
  - f) czas podtrzymania zasilania dla obciążenia 200 W nie krótszy niż 1 godzina.
  - g) wejściowy współczynnik mocy nie mniejszy niż 0,8 dla 50% obciążenia maksymalnego.
  - h) sprawność elektryczna urządzenia nie mniejsza niż 90%, dla 50% obciążenia maksymalnego.
  - i) znamionowe napięcie wyjściowe 230 V o przebiegu sinusoidalnym i częstotliwości znamionowej 50 Hz.
  - j) urządzenie musi umożliwiać współpracę z przenośnym generatorem spalinowym (tzw. soft-start) w przypadku dłuższej awarii zasilania głównego. Przełączenie źródła napięcia wejściowego na generator spalinowy nie może mieć wpływu na napięcie wyjściowe zasilacza UPS.
  - k) dostarczany zasilacz bezprzerwowo musi być przystosowany do zasilania elektroniki precyzyjnej, w szczególności musi posiadać układ automatycznej regulacji napięcia wyjściowego o jakości wystarczającej dla zapewnienia bezawaryjnej, ciągłej pracy wszystkich urządzeń dostarczonych przez Wykonawcę w ramach realizacji zadania, oraz przełączników sieciowych ethernet, obecnie posiadanych przez Zamawiającego, marki Huawei, modele Quidway S5700-28C-HI-24S, S5700-28X-LI-24S. Wymóg powyższy obowiązuje zarówno w przypadku pracy bateryjnej, pracy z wymienionego w pk. j generatora spalinowego, jak i pracy normalnej, przy zasilaniu urządzenia z sieci energetycznej, także w przypadku chwilowych zmian napięcia zasilania w zakresie +/- 20%.
  - l) czas przełączania zasilania maksymalnie 0 ms, to znaczy urządzenie powinno pracować w tzw. trybie on-line, z podwójnym przetwarzaniem zapewniającym separację urządzeń zasilanych od wejściowej sieci zasilającej (tzw. topologia VFI - Voltage and Frequency Independent).
  - m) urządzenie musi posiadać co najmniej dwa wyjścia zasilania gwarantowanego wbudowane w obudowę urządzenia, typu CEE 7/7 lub IEC 320 C14.
  - n) urządzenie musi posiadać chłodzenie wymuszone, maksymalna głośność urządzenia nie może przekraczać 55 dB przy 100% obciążeniu i 45 dB przy 50% obciążeniu.
  - o) urządzenie musi być wyposażone w wyjście standardu ethernet, przeznaczone do podłączenia kabla zakończonych wtyczką RJ45, pozwalające, co najmniej, na nadzór nad parametrami pracy urządzenia przy wykorzystaniu protokołu SNMP i adresacji IPv4, takimi jak temperatura, obecność napięcia zasilania, stan baterii, prognozowany pozostały czas podtrzymania napięcia. Urządzenie musi posiadać możliwość raportowania awarii, w tym utraty wymaganych parametrów baterii, przy pomocy mechanizmu SNMP Trap.
  - p) urządzenie musi pozwalać na zdalny restart napięcia wyjściowego za pomocą sieci ethernet, przy wykorzystaniu adresacji IPv4.
  - q) urządzenie musi posiadać funkcję nieciągniętego ładowania baterii, oraz automatycznego testu baterii.
  - r) urządzenie musi być wyposażone w sygnalizację stanu pracy za pomocą wbudowanego ekranu LCD.
  - s) urządzenie musi posiadać możliwość współpracy z bateriami dostępnymi w wolnym obrocie handlowym, to znaczy nie może wymagać instalacji baterii pochodzących wyłącznie od producenta i nie może wykorzystywać baterii niestandardowych, produkowanych wyłącznie przez jedną firmę.

Zamawiający wymaga by projektowana, przez producenta, żywotność wszystkich dostarczonych baterii wynosiła co najmniej 5 lat.

Wykonawca zobowiązany będzie do objęcia dostarczonych urządzeń okresem 2 letniej gwarancji i przekazania Zamawiającemu warunków udzielonej gwarancji w formie pisemnej. Zamawiający dopuszcza skrócenie okresu gwarancji na dostarczony komplet baterii do wynikającego z ich nominalnej żywotności. Okres obowiązywania gwarancji naliczany będzie począwszy od dnia podpisania Protokołu Odbioru Końcowego bez zastrzeżeń. Zamawiający zastrzega możliwość korzystania z uprawnień z tytułu gwarancji

## Oznaczenie sprawy: SSM/4/PP/2016

za wady fizyczne niezależnie od uprawnień wynikających z gwarancji producenta urządzeń. Usuwanie awarii następować musi w trybie 8x5xNBD. Gwarancja ulega wydłużeniu o czas, w którym Wykonawca wykonywał naprawy gwarancyjne.

Wszystkie dostarczone zasilacze bezprzerwowe muszą posiadać znak CE, odpowiadać normom EN55022 klasa A, oraz EN/IEC 62040-3.

### 6) Serwer, w ilości 1 sztuki

Serwer – 1 sztuka	Wymagania minimalne
Obudowa	Obudowa o wysokości maksymalnie 1U dedykowana do zamontowania w szafie rack 19" z zestawem szyn do mocowania w szafie i wysuwania do celów serwisowych. 8 zatok hot-swap SAS/SATA na dyski 2,5". Wszystkie zatoki wyposażone w ramki hot-swap (nie dopuszcza się zaślepek).
Procesor	Zainstalowany jeden procesor dziesięciordzeniowy. Serwer musi umożliwiać osiągnięcie w teście SPECint_rate_base2006 wynik minimum 820 punktów przy zainstalowanych dwóch procesorach.
Pamięć RAM	minimum 32GB DDR4 ECC Registered 2133MHz (4 x 8GB). Możliwość instalacji w serwerze 1,5TB pamięci RAM. Serwer musi posiadać minimum 20 wolnych złącz pamięci.
Płyta główna	Dwuprocesorowa, dedykowana do pracy w serwerach.
Złącza rozszerzeń	Cztery złącza PCIe 3.0 lub w standardzie producenta umożliwiające montaż kart rozszerzeń. Minimum dwa złącza o przepustowości PCIe x16 pozwalające na montaż kart PCIe pełnej wysokości oraz dwa o przepustowości x8. Minimum dwa wolne złącza pod dodatkowe karty PCIe pełnej wysokości. Jedno złącze może być nieaktywne do czasu instalacji drugiego procesora.
Przestrzeń dyskowa	Zainstalowane minimum dwa dyski SSD o pojemności 120GB oraz dwa dyski SSD o pojemności 480GB. Dyski SSD muszą gwarantować żywotność nie gorszą niż 3DWPD (trzy pełne zapisy dysku dziennie przez pięć lat-załączyć do oferty oświadczenie producenta potwierdzające spełnienie wymogu) oraz posiadać zabezpieczenie wewnętrznej pamięci buforującej przed utratą zasilania (np. wbudowany kondensator). Zintegrowany kontroler SAS musi wspierać szybkość 12G w trybach RAID 0,1,5,6,10,50,60 i posiadać nie mniej niż 1GB pamięci buforującej zabezpieczonej modułem flash.
Karta sieciowa	minimum sześć portów sieciowych Gigabit Ethernet 10/100/1000 RJ45.
Karta graficzna	Zintegrowana karta graficzna, dwa porty VGA (jeden na przednim a drugi na tylnym panelu serwera)
USB	minimum 6 portów USB z czego co najmniej trzy porty USB 3.0 na tylnym panelu i dwa porty USB 3.0 na przednim panelu serwera.
Port szeregowy	1 port szeregowy.
Zasilanie	Dwa redundantne zasilacze Hot-Plug, każdy o mocy minimum 750W i posiadające certyfikat efektywności energetycznej 80%+ Platinum.
Zarządzanie	Serwer musi być wyposażony w moduł zdalnego zarządzania (konsoli) pozwalający na: włączenie, wyłączenie i restart serwera, podgląd logów sprzętowych serwera, możliwość sprawdzenia aktualnego poziomu pobieranej energii a także ustawienie jego ograniczenia, przejęcie pełnej konsoli tekstowej serwera niezależnie od jego stanu (także podczas startu, restartu systemu operacyjnego). Funkcjonalność przejęcia zdalnej konsoli graficznej i podłączania wirtualnych napędów CD, USB i FDD bez konieczności dokładania dodatkowych kart sprzętowych. Rozwiązanie sprzętowe, niezależne od systemów operacyjnych, zintegrowane z płytą główną i z dedykowanym portem RJ45 niezależnym od wymaganych w serwerze kart sieciowych.
Wymagania dodatkowe i certyfikaty	Certyfikat zgodności z VMware ESXi 6.0 i 5.5 U2 (wymagana obecność certyfikatu na stronie producenta oprogramowania-załączyć do oferty). Certyfikat CE, ISO 9001, ISO 14001, ISO 27001, ISO 28000 dla producenta sprzętu lub równoważny certyfikat jakości-załączyć do oferty. Zamawiający zastrzega sobie prawo do dokonywania rozbudowy sprzętu wynikających z nowych potrzeb załączyć do oferty stosowne oświadczenie producenta.
Gwarancja	3 lata gwarancji producenta serwera oraz serwisu producenta w następnym dniu roboczym

w miejscu instalacji – należy załączyć do oferty stosowne oświadczenie producenta potwierdzające wymagania gwarancyjne.
---

Użyte przez Zamawiającego „nazwy własne” urządzeń w niniejszym dokumencie mają charakter poglądowy dla Wykonawcy, celem rzetelnego oszacowania przez niego przedmiotu zamówienia. Ponadto, w żaden sposób nie naruszają zasady uczciwej konkurencji.

Zgodnie z art. 30 ust. 5 ustawy Prawo zamówień publicznych – „Wykonawca, który powołuje się na rozwiązania równoważne opisywanym przez Zamawiającego, jest obowiązany wykazać, że oferowane przez niego dostawy, usługi lub roboty budowlane spełniają wymagania określone przez Zamawiającego”.

W przypadku złożenia przez Wykonawcę oferty z rozwiązaniem równoważnym w rozumieniu określonym w niniejszym załączniku, Wykonawca zobowiązany jest do złożenia dokumentów potwierdzających taką równoważność oraz do przeprowadzenia na żądanie Zamawiającego w określonym terminie - nie dłuższym niż 3 dni od otrzymania zawiadomienia od Zamawiającego, testów funkcjonalnych i porównawczych w celu wykazania cech i parametrów wymaganych przez Zamawiającego.

W przypadku wyboru rozwiązań równoważnych Wykonawca odpowiedzialny będzie względem Zamawiającego i jego następców prawnych za wszelkie szkody związane z wprowadzeniem takich wyrobów równoważnych do obrotu i stosowania. Niniejsza informacja i oświadczenie stanowią integralną część SIWZ i przyszłej umowy.

Zamawiający wymaga by wszystkie powyższe urządzenia aktywne, dostarczone przez Wykonawcę w ramach realizacji zadania, były fabrycznie nowe. Data produkcji urządzeń nie może być starsza niż 12 miesięcy od dnia przekazania przedmiotu zamówienia Zamawiającemu.