



OPIS PRZEDMIOTU ZAMÓWIENIA

1. Wstęp

Policja, w związku trwającą modernizacją własnych systemów telekomunikacyjnych, w tym włączeniem jednostek organizacyjnych do Ogólnopolskiego Systemu Teleinformatycznego służb powiadamiania ratunkowego (OST112), rozbudowuje infrastrukturę teleinformatyczną oraz tworzy Centrum Zapasowe AFIS Całość rozwiązania OST112 oparta jest na bazie rozwiązań produkcji Cisco Systems. Między innymi w Komendzie Głównej Policji oraz w Komendach Wojewódzkich uruchomione zostały routery brzegowe sieci MPLS serii Cisco CRS, Cisco 7609-S, Cisco 7206, Cisco 3900, Cisco 2900, serwery telekomunikacyjne typu Cisco MCS7825 i Cisco MCS7845, przełączniki sieciowe oraz niezbędne oprogramowanie do zarządzania infrastrukturą.

Przedmiotem zamówienia jest dostawa dodatkowych elementów infrastruktury sieci, w tym: dostawa wydajnych przełączników sieciowych, routerów brzegowych, dodatkowych interfejsów do eksploatowanych urządzeń sieciowych, urządzeń do zabezpieczenia danych oraz podłączenia zasobów dyskowych.

W celu sprawnego zarządzania dostarczonej infrastrukturą sieciową Zamawiający wymaga dostawy stanowisk komputerowych dla kadry inżynierskiej.

Jeżeli w OPZ użyto do opisu przedmiotu zamówienia oznaczeń lub parametrów wskazujących konkretnego producenta, konkretny produkt lub wskazano znaki towarowe, patenty lub pochodzenie urządzeń, Zamawiający dopuszcza zastosowanie produktów równoważnych, przez które należy rozumieć produkty o parametrach nie gorszych od przedstawionych w OPZ, kompatybilne (współpracujące) z rozbudowywanym systemem w tym samym zakresie, co produkty określone w OPZ. W takim wypadku do oferty należy załączyć dokładny opis oferowanych produktów, z którego wynikać będzie zachowanie warunków równoważności. Ponadto Zamawiający dopuszcza możliwość zastosowania nowszej, niż określona w OPZ, wersji oprogramowania we wszystkich urządzeniach dostarczonych w ramach realizacji zamówienia.

Zadanie 1

Specyfikacja urządzeń sieciowych.

Przełączniki rdzeniowe – 2 sztuki.

CPV-32420000-3

W tabeli poniżej przedstawiono konfigurację pojedynczego urządzenia:

Lp	symbol	Opis	ilość
1	N7K-C7010-BUN	Nexus 7010 Bundle (Chassis,SUP1,(3)FAB1,(2)AC-6KW PSU)	1
2	N7K-M132XP-12L	Nexus 7000 - 32 Port 10GbE with XL Option, 80G Fabric (req.	1
3	SFP-10G-SR	10GBASE-SR SFP Module	30
4	SFP-10G-LR	10GBASE-LR SFP Module	2
5	N7K-M148GS-11L	Nexus 7000 - 48 Port GE Module with XL Option (req. SFP)	1
6	SFP-GE-S	1000BASE-SX SFP (DOM)	24
7	GLC-T	1000BASE-T SFP	24
8	N7K-SUP1-BUN	Nexus 7000 - Supervisor 1, Includes External 8GB Flash	1
9	N7K-SUP1-8GBUPG	Nexus 7000 Supervisor 1 8GB Memory Upgrade Kit	1
10	N7KS1K9-51	Cisco NX-OS Release 5.1	1
11	N7K-ADV1K9	Nexus 7000 Advanced LAN Enterprise License (VDC, CTS ONLY)	1
12	N7K-EL21K9	Nexus 7000 Enhanced Layer 2 License (FabricPath)	1
13	N7K-LAN1K9	Nexus 7000 LAN Enterprise License (L3 protocols)	1
14	N7K-TRS-P1	Limited Time Promotion for Transport Services license (OTV)	1
15	N7K-TRS1K9	Nexus 7000 Transport Services License (OTV)	1
16	N7K-C7010-FAB1-BUN	Nexus 7000 - 10 Slot Chassis - 46Gbps/Slot Fabric Module	3
17	N7K-AC-6.0KW	Nexus 7000 - 6.0KW AC Power Supply Module	2
18	CAB-AC-2500W-EU	Power Cord, 250Vac 16A, Europe	4
19	N7K-C7010-AFLT	Nexus 7010 Air Filter	1
20	N7K-C7010-FD-MB	Nexus 7010 Front Door Kit	1
21	CON-SNTP-7M32XPL	SMARTNET 24X7X4 Nexus 7000 - 32 Port 10GbE with XL Opt	1
22	CON-SNTP-N748GSL	SMARTNET 24X7X4 Nexus 7000 - 48 Port GE Module	1
23	CON-SNTP-N7ADV	SMARTNET 24X7X4 Nexus 7000 Advanced LAN ENT Lic	1
24	CON-SNTP-7KEL2K9	SMARTNET 24X7X4 Nexus 7000 Enhanced Layer 2 License (Fab	1
25	CON-SNTP-N7LAN	SMARTNET 24X7X4 Nexus 7000 LAN Enterprise Lic	1
26	CON-SNTP-N7TRS	SMARTNET 24X7X4 Nexus 7000 Transport Services License	1
27	CON-SNTP-N7TRSP1	SMARTNET 24X7X4 Limited Time Promotion for TRS license	1
28	CON-SNTP-N7FAB	SMARTNET 24X7X4 Nexus 7000 - 10 Slot Chassis	2
29	CON-SNTP-C701BN	SMARTNET 24X7X4 Nexus 7010 Bundle	1

Dopuszcza się urządzenia równoważne, które posiadają, co najmniej parametry techniczne i funkcjonalność jak sprzęt wyspecyfikowany oraz posiadają następujące wymagania:

Architektura urządzenia:

1. Urządzenie musi być modułarne, min. 10 gniazd na moduły, z czego min. 8 gniazd dostępnych dla modułów z interfejsami liniowymi;
2. Urządzenie musi być oparte o w pełni rozdzielną i niezależną od warstwy przesyłania danych warstwę kontrolno-zarządzającą. Moduły kontrolno-zarządzające nie mogą zajmować się przesyłaniem ramek/pakietów między modułami liniowymi;

3. Urządzenie w pełni musi wspierać rozproszone przełączanie ramek/pakietów tzn. każdy z modułów liniowych musi posiadać lokalną tablicę przełączania i na jej podstawie kierować ramki/pakiety do innych modułów liniowych;
4. Urządzenie musi posiadać architekturę opartą o modularne matryce przełączające umożliwiające, w zależności od ich ilości, skalowanie wydajności według potrzeb;
5. Urządzenie musi zapewniać równoległy dostęp każdego z modułów liniowych do każdej matrycy przełączającej, niezależnie od liczby zainstalowanych matryc;
6. Urządzenie musi być oparte o niezawodny i modularny system operacyjny umożliwiający m.in. izolację poszczególnych procesów od siebie, ich bezpieczne i indywidualne restartowanie oraz rejestrację stanu w pamięci nieulotnej;

Skalowalność urządzenia w zastosowaniach L3:

1. Urządzenie musi umożliwiać obsadzenie minimum 256 interfejsów optycznych 10 GigabitEthernet pracujących w warstwie L3 w konfiguracji wyłącznie z portami 10GE;
2. Urządzenie musi umożliwiać obsadzenie 64 portów optycznych 10GE pracujących z pełną wydajnością (wirespeed) w warstwie 3 (L3) i w konfiguracji opartej wyłącznie o porty 10GE;
3. Urządzenie musi umożliwiać obsadzenie min. 384 interfejsów 10/100/1000BaseT lub 384 interfejsów 1000BaseSX/LX pracujących w warstwie L3 w konfiguracji opartej wyłącznie o porty GE;
4. Dla portów wymienionych w punktach 1), 2) i 3) wymaga się aby decyzja o przełączeniu pakietu odebranego na porcie wejściowym w warstwie L3, łącznie z wyznaczeniem docelowego adresu MAC i portu wyjściowego została podjęta na poziomie karty liniowej na której znajduje się dany port wejściowy (tzw. rozproszone przełączanie L3);
5. Urządzenie musi zapewniać min. 128 000 wpisów MAC dla działania w trybie L3;
6. Urządzenie musi zapewniać min. 16 000 sieci VLAN dla pracy w warstwie L3;
7. Urządzenie musi zapewniać min. 128 000 wpisów w tablicy routingu IPv4 z możliwością rozbudowy w przyszłości do 800 000 wpisów poprzez wykupienie licencji;
8. Urządzenie musi zapewniać min. 64 000 pozycji filtrujących typu „ACL” na poziomie warstwy L3 z możliwością rozbudowy do 128 000 pozycji poprzez wykupienie licencji – dostarczenie wymienionej licencji nie jest wymagane;
9. Urządzenie musi zapewniać min. 512 000 wpisów dla statystyk typu „flow”;

Wydajność L3:

1. Urządzenie musi oferować wydajność 60 mln PPS dla przełączania IPv4 dla oraz 30 mln PPS dla IPv6, lokalnie dla każdego modułu. Musi istnieć możliwość podwojenia tej przepustowości w przyszłości do 120 mln PPS dla przełączania L3 poprzez wykupienie licencji – dostarczenie wymienionej licencji nie jest wymagane;
2. Razem dla całego urządzenia łączna przepustowość powinna wynosić przy maksymalnym wypełnieniu modułami przynajmniej 480 mln PPS.

Skalowalność w zastosowaniach L2:

1. Urządzenie musi umożliwiać obsadzenie 256 interfejsów optycznych 10GigabitEthernet pracujących w warstwie 2 (L2) w konfiguracji wyłącznie z portami 10GE;
2. Urządzenie musi umożliwiać obsadzenie 180 portów optycznych 10GE pracujących z pełną wydajnością (wirespeed) w warstwie 2 (L2) i w konfiguracji opartej wyłącznie o porty 10GE;
3. Urządzenie musi umożliwiać obsadzenie min. 384 interfejsów 10/100/1000BaseT lub 384 interfejsów 1000BaseSX/LX pracujących w warstwie 2 (L2) w konfiguracji opartej wyłącznie o porty GE;
4. Urządzenie musi zapewniać obsługę min. 4000 sieci VLAN dla pracy w warstwie L2;

Wydajność L2:

Urządzenie musi oferować wydajność 480 mln PPS dla przełączania w warstwie L2, Przełączanie musi odbywać się lokalnie dla każdego modułu;

Moduły Gigabit Ethernet:

1. Wymagane jest dołączenie każdego z modułów liniowych 10 GigabitEthernet działających w trybie L3 do matryc przełączających w taki sposób, żeby przepustowość każdego z modułów wynosiła min. 80 Gbps. Dodatkowo, wymagana jest redundancja N+1, tzn. przepustowość ta powinna być gwarantowana również w razie awarii pojedynczej matrycy przełączającej;
2. Wymagane jest dołączenie każdego z modułów liniowych 10 GigabitEthernet działających w trybie L2 do matryc przełączających w taki sposób, żeby przepustowość każdego z modułów wynosiła min. 230 Gbps;
3. Wymagane jest dołączenie każdego z modułów liniowych 1 GigabitEthernet do matryc przełączających w taki sposób, żeby przepustowość każdego z modułów wynosiła min. 40 Gbps. Dodatkowo, wymagana jest redundancja N+1, tzn. przepustowość ta powinna być gwarantowana również w razie awarii pojedynczej matrycy przełączającej;

Zewnętrzne moduły Gigabit Ethernet:

1. Wymagana jest możliwość dołączenia do 16 zewnętrznych, wyniesionych modułów zapewniających 48 x porty 100/1000BaseT przeznaczone dla dołączania urządzeń końcowych. Zarządzanie tymi modułami wyłącznie z jednostki centralnej. Moduły muszą mieć możliwość dołączenia z przepustowością 10G – 40G poprzez dedykowane porty 10GE (złącza SFP+);
2. Dołączenie modułów nie może być zrealizowane z wykorzystaniem mechanizmów L2 (Spanning Tree), powinno stanowić rozszerzenie w domenie warstwy L1;
3. Możliwość przełączania ruchu z wyniesionych modułów w warstwie L2;
4. Możliwość przełączania ruchu z wyniesionych modułów w warstwie L3 z wykorzystaniem routowanych interfejsów logicznych dla sieci VLAN;
5. Możliwość łączenia z jednostką centralną poprzez interfejsy 10GE-SR, CX-1 (Twinax);
6. Możliwość monitorowania ruchu wejściowego na porcie wyniesionego modułu poprzez przekazywanie go do jednostki centralnej na wybrany port wyjściowy;

Moduł zarządzający - sterujący:

1. Musi istnieć możliwość zainstalowania dwóch modułów w konfiguracji redundantnej;
2. W konfiguracji opartej o rozszerzenie o drugi, redundantny moduł zarządzający-sterujący wymagana jest funkcjonalność umożliwiająca aktualizację firmware (systemu operacyjnego) bez przerywania pracy urządzenia, w szczególności bez przerywania transmisji ramek/pakietów („zero packet loss”);
3. Moduł musi być wyposażony w porty: konsoli oraz AUX;
4. Moduł musi być wyposażony w dedykowany port typu out-of-band do zarządzania urządzeniami z funkcjami:
 - Zarządzanie typu „lights out”;
 - Zdalne zarządzanie, możliwość resetowania systemu, podgląd komunikatów w czasie BOOT-owania urządzenia;
 - Możliwość wyłączenia urządzenia;
 - Autoryzacja dostępu;
 - Pełny dostęp do konsoli;
 - Moduł musi posiadać wsparcie dla SNMPv3;
 - Moduł musi posiadać minimum 8GB pamięci na przechowywanie logów, dopuszcza się zewnętrzny moduł pamięci;

Wirtualizacja:

Musi istnieć możliwość opcjonalnego rozszerzenia standardowej funkcjonalności urządzenia poprzez wydzielenie w nim wirtualnych kontekstów, w pełni odizolowanych od innych i

posiadających dedykowane i niezależne zasoby takie jak fizyczne porty, sieci VLAN, tablice routingu. Dostęp do każdego z wirtualnych kontekstów powinien być oparty o niezależnie definiowanych użytkowników/administratorów mających prawa dostępu tylko do danego kontekstu. Awaria czy też restart procesu (np. związanego z routingiem OSPF czy też z Spanning Tree) w danym kontekście nie może powodować zakłócenia działania podobnego procesu w innym kontekście; Jeżeli funkcjonalność wymaga dodatkowej licencji należy dostarczyć ją razem z urządzeniem.

Funkcjonalność Ethernet dla warstwy 2:

1. Trunking IEEE 802.1Q VLAN;
2. Rapid Per-VLAN Spanning Tree Plus (PVRST+) (IEEE 802.1w);
3. Multiple Spanning Tree Protocol (MSTP) (IEEE 802.1s): 64 instancje;
4. Internet Group Management Protocol (IGMP) Versions 1, 2, 3 snooping;
5. UDLD;
6. Grupowanie portów Ethernet (do 8 portów per wiązka);
7. MultiChassis Channel czyli terminowanie pojedynczej wiązki Ethernet na 2 niezależnych przełącznikach;
8. Link Aggregation Control Protocol (LACP): IEEE 802.3ad;
9. Ramki Jumbo dla wszystkich portów (do 9216 bajtów);
10. Prewencja niekontrolowanego wzrostu ilości ruchu (storm control), dla ruchu unicast, multicast, broadcast;
11. Implementacja Private VLAN;
12. Zarządzanie sieciami VLAN w oparciu o domeny z automatyczną dystrybucją informacji o tworzonych i usuwanych sieciach VLAN do wszystkich urządzeń w domenie. Możliwość pracy w trybie klienta, serwera lub w trybie transparentnym. Możliwość automatycznego usuwania zbędnych VLAN z interfejsów Trunk (pruning);
13. Link Layer Discovery Protocol zg. z IEEE 802.1ab;

Budowanie topologii L2:

1. Dla pracy w warstwie L2 urządzenie musi posiadać możliwość budowy bezpętlowej topologii sieci w warstwie L2 bez wykorzystania protokołu Spanning Tree;
2. Musi istnieć możliwość realizacji przynajmniej 8 (ośmiu) niezależnych bezpętlowych topologii w warstwie L2, z możliwością przydziału sieci VLAN do wybranej topologii;
3. W przypadku, gdy opisana w punktach 1), 2), 3) funkcjonalność wymaga rozszerzenia poziomu licencjonowania wymagane jest dostarczenie w/w licencji;

Funkcjonalność dla warstwy 3:

1. Wymagana jest obsługa następujących protokołów routingu:
 - IPv4: OSPF, EIGRP, BGP, RIPv2;
 - IPv6: OSPFv3, EIGRP, BGP;
 - W przypadku gdyby obsługa powyższych protokołów wymagała dostarczenia licencji z urządzeniem licencja ta musi zostać dostarczona;
2. Wymagana jest obsługa następujących protokołów dla ruchu multicast:
 - IGMPv1/v2/v3, IGMP snooping;
 - PIMv2 Sparse, SSM, Bidirectional dla IPv4 oraz IPv6;
 - MLDv2 dla IPv6;
3. Wymagana jest obsługa następujących protokołów:
 - Unicast RPF (Reverse Path Forwarding) dla IPv4 i IPv6;
 - Graceful Restart dla wszystkich protokołów IPv4;
 - Bidirectional Forwarding Detection;
 - WCCP (Web Cache Control Protocol);
 - GRE (Generic Routing Encapsulation);

- HSRP (Hot Standby Routing Protocol) dla IPv4 i IPv6;
- VRRP (Virtual Router Redundancy Protocol) dla IPv4;

Funkcje QoS na portach 10GE:

1. Layer 2 IEEE 802.1p (CoS);
2. 8 sprzętowych kolejek per port;
3. Dedykowana konfiguracja QoS dla każdego portu;
4. Przypisanie CoS na każdym porcie;
5. Klasyfikacja QoS oparta o listy ACL (Access Control List) –w warstwach 2, 3, 4;
6. Kolejowanie na wyjściu w oparciu o CoS;
7. Bezwzględne (strict-priority) kolejowanie na wyjściu;
8. Kolejowanie DWRR (Deficit-Weighted Round-Robin) na wyjściu;

Funkcje Bezpieczeństwa:

1. Port Security;
2. Ochrona struktur sterujących urządzenia przed atakami DoS (Control Plane Policing);
3. uRPF (Unicast Reverse Path Forwarding);
4. Wejściowe filtry ACL (standardowe oraz rozszerzone);
5. Standardowe oraz rozszerzone ACL dla warstwy 2 w oparciu o: adresy MAC, typ protokołu;
6. Standardowe oraz rozszerzone ACL dla warstw 3 oraz 4 w oparciu o: IPv4 i v6, Internet; Control Message Protocol (ICMP), TCP, User Datagram Protocol (UDP);
7. ACL oparte o VLAN-y;
8. ACL oparte o porty;
9. Logowanie i statystyka dla ACL;

Szyfrowanie ruchu:

1. Wymagane jest sprzętowe wsparcie dla standardu szyfrowania danych w warstwie 2 zgodnie z IEEE 802.1AE na wszystkich/lub części dostarczonych portów 1GE i 10GE;
2. Jeżeli funkcjonalność ta wymaga licencji, musi ona zostać dostarczona razem z urządzeniem;

Layer 2 VPN:

1. Wymagana jest funkcjonalność umożliwiające implementację L2 VPN umożliwiającą łączenie sieci VLAN i segmentów na poziomie warstwy L2 między lokalnym urządzeniem i urządzeniami w zdalnych ośrodkach/lokalizacjach, poprzez topologię L3 sieci WAN (np. MPLS);
2. Funkcjonalność opisana w punkcie poprzednim musi być możliwa do zrealizowania bez wykorzystania protokołu Spanning Tree i wraz z eliminacją rozgłaszania ruchu L2 (MAC flooding) poprzez sieć WAN;
3. Jeżeli funkcjonalność ta wymaga licencji, musi ona zostać dostarczona razem z urządzeniem;

Funkcje Zarządzania:

1. Port zarządzający 10/100/1000 Mbps;
2. Port konsoli CLI;
3. SSHv2;
4. Telnet;
5. Authentication, authorization, and accounting (AAA);
6. RADIUS;
7. TACACS+;
8. Syslog;
9. SNMP v1, v2, v3;
10. Enhanced SNMP MIB;

11. Remote monitoring (RMON);
12. Microsoft Challenge Handshake Authentication Protocol (MS-CHAP);
13. Role-Based Access Control RBAC;
14. Liczniki pakietów wchodzących/wychodzących na każdym porcie;
15. Network Time Protocol (NTP);
16. Diagnostyka procesu BOOT;

Inne funkcje:

1. NTP;
2. Tunelowanie GRE;
3. Wymagana możliwość kopiowania ruchu z określonego portu źródłowego/wiązki portów/sieci VLAN na określony port docelowy;
4. Wymagana możliwość kopiowania ruchu z określonego portu źródłowego poprzez sieć VLAN;
5. Wymagana możliwość kopiowania ruchu z określonego portu źródłowego/wiązki portów/sieci VLAN i transportowania go poprzez dedykowany tunel GRE w sieci L3;

Zasilanie, wentylacja i sposób montażu:

1. Urządzenie musi być wyposażone w min. 2 zasilacze pracujące w układzie redundancyjnym oraz musi umożliwiać instalację trzeciego zasilacza;
2. Wymagana jest redundancja modułów wentylatorów;
3. Urządzenie musi przystosowane być do montażu w 19-calowym stelażu telekomunikacyjnym;

Pojedyncze urządzenie w Zamawianej konfiguracji musi być wyposażone w następujące komponenty:

1. Co najmniej 48 portów 1GE (1 GigabitEthernet) definiowanych za pomocą wkładek interfejsowych SFP lub równoważnych;
2. Co najmniej 32 porty L3 10GE (10 GigabitEthernet) definiowanych za pomocą wkładek interfejsowych SFP+ lub równoważnych;
3. 2 zasilacze pracujące w układzie redundancyjnym;
4. Pojedynczy moduł sterujący – zarządzający (Supervisor);
5. Wymagane licencje
6. Urządzenie wyposażone w w/w karty i moduły w celu zapewnienia rozbudowy w przyszłości musi posiadać co najmniej 7 wolnych slotów na karty rozszerzeń;

Dodatkowo urządzenie musi być wyposażone w następujące wkładki/interfejsy:

1. 24 wkładki wymienne SFP lub równoważnych typu 1000BASE-T;
2. 24 wkładki wymienne SFP lub równoważnych typu 1000BASE-SX SFP (DOM);
3. 30 wkładek wymiennych SFP+ lub równoważnych typu 10GBASE-SR;
4. 2 wkładki wymienne SFP+ lub równoważnych typu 10GBASE-LR;

Gwarancja:

Dostarczany sprzęt musi być objęty min. 12-miesięcznym (1 rok) serwisem opartym na serwisie producenta urządzenia świadczonym w reżimie 24x7x4.

Przełączniki dostępne – 4 sztuki.

W tabeli poniżej przedstawiono konfigurację pojedynczego urządzenia:

Lp	symbol	Opis	ilość
1	N5K-C5548P-FA	Nexus 5548P 1RU Chassis, 2 PS, 2 Fan, 32 Fixed 10GE Ports	1

2	N55-M16P	Nexus 5500 Module 16p 10GE Ethernet/FCoE	1
3	GLC-T	1000BASE-T SFP	24
4	SFP-10G-SR	10GBASE-SR SFP Module	24
5	N55-PAC-750W	Nexus 5500 PS, 750W, Front to Back Airflow	2
6	N5548P-FAN	Nexus 5548P Fan Module	2
7	N55-DL2	Nexus 5548 Layer 2 Daughter Card	1
8	N5548-ACC-KIT	Nexus 5548 Chassis Accessory Kit	1
9	CAB-9K10A-EU	Power Cord, 250VAC 10A CEE 7/7 Plug, EU	2
10	N5KUK9-502N1.1	Nexus 5000 Base OS Software Rel 5.0(2)N1(1)	1
11	N55-8P-SSK9	Nexus 5500 Storage License, 8 Ports	2
12	CON-SNTP-N55M16P	SMARTNET 24X7X4 Nexus 5500 Series Module 16p 10GE Ethern	1
13	CON-SNTP-N558PSSK	SMARTNET 24X7X4 Nexus 5500 Storage L	2
14	CON-SNTP-C5548P	SMARTNET 24X7X4 Nexus 5548P 1RU Chassis, 2 PS, 2 Fan, 32	1

Dopuszcza się urządzenia równoważne, które posiadają, co najmniej parametry techniczne i funkcjonalność jak sprzęt wyspecyfikowany oraz posiadają następujące wymagania:

Porty Ethernet:

1. Urządzenie musi być wyposażone w 48 portów 10GE (złącza SFP+ lub równoważne), Wymagana jest obsługa wkładek interfejsowych SFP+ lub równoważnych typu 10GE-SR oraz 10GE-LR. Wymagane jest, aby wszystkie porty z pośród w/w umożliwiały pracę w trybie GigabitEthernet (1GE) z możliwością instalacji wkładki interfejsowej SFP lub równoważnej;
2. Wymagana jest obsługa kabli typu 10GE CX-1 (Twinax) o długości 1,3,5 metrów;

Porty FC:

1. Urządzenie musi umożliwiać rozszerzenie o co najmniej 8 portów FC 8G , jednocześnie zachowując funkcjonalność minimum 40-tu portów FCoE. Dostarczenie karty rozszerzenia do zamawianego urządzenia nie jest wymagane;

Zewnętrzne moduły:

1. Urządzenie musi umożliwiać dołączenia do 16 zewnętrznych, wyniesionych modułów zapewniających 4 x porty 10GE SFP oraz 48 x porty 100/1000BaseT i zarządzanie tymi modułami wyłącznie z jednostki centralnej. Moduły muszą mieć możliwość dołączenia z przepustowością 10G – 40G. Dołączenie modułów nie może być zrealizowane z wykorzystaniem mechanizmów L2 (Spanning Tree), powinno stanowić rozszerzenie w domenie warstwy L1;
2. Urządzenie musi umożliwiać przełączanie pakietów w warstwie L3 poprzez dodanie odpowiedniej licencji, modułu zarządzającego lub obydwu. Ponadto urządzenie musi oferować wsparcie dla mechanizmów routingu dynamicznego RIPv2, OSPF oraz BGP. W chwili obecnej funkcjonalność ta nie musi być aktywowana – musi istnieć możliwość aktywacji w przyszłości;

Funkcjonalność SAN:

1. Urządzenie musi umożliwiać uruchomienia na portach 10GE przełącznika implementacji FCoE zg z ANSI T11 (FC-BB-5), w szczególności FCoE Initialization Protocol (FIP);

Implementacja mechanizmów FC:

Urządzenie musi wspierać następujące mechanizmy przełącznika sieci SAN (Fibre Channel):

1. Standardowe typy portów Fibre Channel: E, F, oraz NP;
2. Rozszerzone typy portów Fibre Channel: TE oraz VF;
3. Do 64 buffer credits (BB credits) na każdy port FC;
4. Do 32 wirtualnych sieci SAN (VSAN);
5. Grupowanie portów FC w wiązki PortChannel;
6. Przesyłanie ruchu z różnych VSAN-ów w ramach pojedynczego interfejsu lub wiązki (VSAN trunking);
7. Fabric Device Management Interface (FDML);
8. Fibre Channel ID (FCID) persistence;
9. Przesyłanie ramek w trybie In-Order Delivery;
10. Wirtualizacja portów typu N-port (NPV);
11. Wirtualizacja N-port identifier (NPIV);
12. Serwisy FC: Name server, registered state change notification (RSCN), login services, name-server zoning;
13. Odrębne serwisy FC dla każdego VSANu;
14. Wsparcie mechanizmów bezpieczeństwa Diffie-Hellman Challenge Handshake Authentication Protocol (DHCHAP) oraz Fibre Channel Security Protocol (FC-SP);
15. Autentykacja Host-to-switch oraz switch-to-switch za pomocą FC-SP;
16. Routing Fabric Shortest Path First (FSPF);
17. Standardowy Zoning;
18. Port Security (w oparciu o domenę FC i port);
19. Fibre Channel traceroute;
20. Fibre Channel ping;
21. Fibre Channel debugging;

W przypadku, gdy funkcjonalność przełącznika sieci SAN (Fibre Channel) jest licencjonowana wymagana jest dostawa w/w licencji wraz z zamawianym urządzeniem dla minimum 16-tu portów.

Implementacja zaleceń IEEE Data Center Bridging:

Wymagana jest implementacja następujących zaleceń zaleceń IEEE Data Center Bridging:

1. IEEE 802.1Qbb PFC (per-priority pause frame support);
2. IEEE 802.1AB DCBX Protocol;
3. IEEE 802.1Qaz Enhanced Transmission Selection;

Funkcjonalność Ethernet dla warstwy 2:

Wymagane są następujące funkcjonalności L2:

1. Trunking IEEE 802.1Q VLAN;
2. Wsparcie dla min 4096 sieci VLAN;
3. Rapid Per-VLAN Spanning Tree Plus (PVRST+) (IEEE 802.1w);
4. Multiple Spanning Tree Protocol (MSTP) (IEEE 802.1s): 64 instancje;
5. Spanning Tree PortFast;
6. Spanning Tree Root Guard;
7. Spanning Tree Bridge Assurance;
8. NIC teaming;
9. Internet Group Management Protocol (IGMP) Versions 1, 2, 3 snooping;
10. IGMP Snooping Querier;
11. Grupowanie EtherChannel (do 16 portów per wiązka EtherChannel);
12. Grupowanie virtual PortChannel (vPC) polegające na terminowaniu pojedynczej wiązki EtherChannel na 2 niezależnych przełącznikach;
13. Link Aggregation Control Protocol (LACP): IEEE 802.3ad;
14. Ramki Jumbo dla wszystkich portów (do 9216 bajtów);
15. Ramki Pause (IEEE 802.3x);

16. Prewencja niekontrolowanego wzrostu ilości ruchu (storm control), dla ruchu unicast, multicast, broadcast;
17. Implementacja Private VLAN;

Funkcje QoS

Wymagane są następujące funkcjonalności QoS:

1. Layer 2 IEEE 802.1p (CoS);
2. 8 sprzętowych kolejek per port;
3. Dedykowana konfiguracja QoS dla każdego portu;
4. Przypisanie CoS na każdym porcie;
5. Klasyfikacja QoS w oparciu o listy (ACL (Access control list) – w warstwach 2, 3, 4;
6. Virtual output queuing dla każdego portu;
7. Kolejowanie na wyjściu w oparciu o CoS;
8. Bezwzględne (strict-priority) kolejowanie na wyjściu;
9. Kolejowanie WRR (Weighted Round-Robin) na wyjściu;
10. Funkcje Bezpieczeństwa;
11. Wejściowe ACL (standardowe oraz rozszerzone);
12. Standardowe oraz rozszerzone ACL dla warstwy 2 w oparciu o: adresy MAC addresses, typ protokołu;
13. Standardowe oraz rozszerzone ACL dla warstw 3 oraz 4 w oparciu o: IPv4 i v6, Internet Control Message Protocol (ICMP), TCP, User Datagram Protocol (UDP);
14. ACL oparte o VLAN-y (VACL);
15. ACL oparte o porty (PACL);
16. Logowanie i statystyka dla ACL;

Funkcje Zarządzania:

1. Port zarządzający 10/100/1000 Mbps;
2. Port konsoli CLI;
3. Zarządzanie In-band switch;
4. SSHv2;
5. Telnet;
6. Authentication, authorization, and accounting (AAA);
7. RADIUS;
8. TACACS+;
9. Syslog;
10. Wbudowany analizator pakietów;
11. SNMP v1, v2, v3;
12. Enhanced SNMP MIB ;
13. Remote monitoring (RMON);
14. Advanced Encryption Standard (AES) dla ruchu zarządzającego;
15. Microsoft Challenge Handshake Authentication Protocol (MS-CHAP);
16. Role-Based Access Control RBAC;
17. Kopiowanie ruchu za pośrednictwem mechanizmu Switched Port Analyzer (SPAN) dla fizycznych portów Ethernet, wiązek PortChannel, sieci VLAN, interfejsów Fibre Channel;
18. Liczniki pakietów wchodzących/wychodzących per każdy port;
19. Network Time Protocol (NTP);
20. Diagnostyka procesu BOOT;

Sposób montażu:

Urządzenie musi przystosowane być do montażu w 19-calowym stelażu telekomunikacyjnym;

Parametry wydajnościowe:

1. Wymagane jest opóźnienie nie większe niż 3,2 μ s przy 10 Gbps;
2. Wymagana jest prędkość przełączania „wirespeed” dla każdego portu 10GE;
3. Wymagana jest przepustowość 500 mpps;
4. Wymagany jest rozmiar tabeli adresów MAC min. 16 000;

Zasilanie:

Urządzenie musi być wyposażone w 2 zasilacze pracujące w konfiguracji redundantnej;

Pojedyncze urządzenie w zamawianej konfiguracji musi być wyposażone w następujące wkładki/interfejsy:

1. 24 wkładki wymiennych SFP+ lub równoważnych optycznych typu 10GBASE-SR;
2. 24 wkładki wymiennych SFP+ lub równoważnych optycznych typu 1000BASE-T SFP;

Gwarancja:

Dostarczany sprzęt musi być objęty min. 12-miesięcznym (1 rok) serwisem opartym na serwisie producenta urządzenia świadczonym w reżymie 24x7x4.

Przełączniki sieci SAN – 2 sztuki

W tabeli poniżej przedstawiono konfigurację pojedynczego urządzenia:

Lp	Symbol	Opis	Ilość
1	DS-C9513-3K9	MDS 9513 Base Config: Chassis, 2 Sup-2, 2 Fabric2, 2 6K AC P	1
2	DS-X9248-96K9	48-Port 8-Gbps Fibre Channel Switching Module	2
3	DS-SFP-FC8G-SW	8 Gbps Fibre Channel SW SFP+, LC	96
4	DS-X9530-SF2-K9	MDS 9500 Series Supervisor-2	2
5	DS-CAC-6000W	MDS 9513 6000W AC power supply	2
6	DS-13SLT-FAB2	MDS 9513 Crossbar Switching Fabric Module 2	2
7	CAB-9K16A-EU	Power Cord 250VAC 16A, Europe, Src Plug CEE 7/7	4
8	DS-9513-KIT-EMC	MDS 9513 Accessory Kit for EMC	1
9	DS-13SLT-FAN-F	MDS 9513 front installed fan tray	1
10	DS-13SLT-FAN-R	MDS 9513 rear installed fan tray	1
11	M95S2K9-5.0.4	MDS 9500 Supervisor/Fabric-2, NX-OS Software Release 5.0(4)	1
12	CON-SNTP-4896K	SMARTNET 24X7X4 Port Performance 8G FC	2
13	CON-SNTP-9530T	SMARTNET 24X7X4 MDS 9500 Series Supe	2
14	CON-SNTP-C9513	SMARTNET 24X7X4 MDS 9513 Chassis	1

Dopuszcza się urządzenia równoważne, które posiadają, co najmniej parametry techniczne i funkcjonalność jak sprzęt wyspecyfikowany oraz posiadają następujące wymagania:

1. Urządzenie musi być oparte o architekturę modułową;
2. Urządzenie musi posiadać redundantne moduły zarządzające oraz zasilające;
3. Urządzenie musi posiadać redundantne moduły przełączające (matryce) przy czym każdy z modułów liniowych musi posiadać dostęp do obu matryc;
4. Architektura urządzenia musi zapewniać przesyłanie ruchu między dowolną parą interfejsów (na dowolnych modułach liniowych) z zachowaniem stałej, zagwarantowanej przepustowości oraz stałego, niezmiennego opóźnienia. Na opóźnienie transmisji oraz jej zagwarantowaną przepustowość nie może mieć wpływu liczba ani prędkość pozostałych połączeń FC realizowanych w ramach przełącznika;

5. Urządzenie musi posiadać możliwość zainstalowania modułów liniowych z portami FC pracujących w trybie 1/2/4/8Gb. Urządzenie musi posiadać możliwość zainstalowania do 528 portów pracujących w trybie 1/2/4/8Gb FC w skrajnej konfiguracji poprzez dołożenie i/lub wymianę istniejących modułów;
6. Zaoferowane urządzenie musi być wyposażone w:
 - 96 portów Fibre Channel (FC) typu autosensing 1Gb/2Gb/4Gb/8Gb typu SFP+ lub równoważne. Wymagane jest dostarczenie 48 wymiennych modułów interfejsowych SFP+ lub równoważnych, co najmniej typu 2/4/8-Gbps Fibre Channel-Shortwave (SW);
7. Urządzenie musi umożliwiać agregację, nie mniej niż 16 portów fizycznych, w jedno połączenie logiczne, przy czym rozkładanie ruchu na poszczególne łącza powinno być możliwe zarówno na bazie adresacji Fibre Channel, jak też i na bazie OXID. Urządzenia muszą wspierać przypisanie do danego połączenia logicznego, portów pochodzących z różnych, dowolnych kart/modułów wyposażonych w porty Fibre Channel;
8. Agregacja portów w pojedyncze połączenie logiczne wymagana jest zarówno dla portów FC 1/2/4/8G. Agregacja musi zapewniać łączenie ośrodków odległych od siebie o co najmniej 30 km z wykorzystaniem różnych tras optycznych, niezależnie od liczby i długości tras optycznych łączących ośrodki. Agregacja musi być możliwa w przypadku wykorzystywania systemów xWDM dostępnych w środowisku Data Center, niezależnie od rodzaju tych systemów;
9. Urządzenia muszą wspierać mechanizm sterowania ruchu na bazie protokołu FSPF;
10. Urządzenie musi zapewniać co najmniej 250 kredytów (buffer credits) dla każdego portu Fibre Channel pracującego z pełną wydajnością (tzn. bez "nadskrypcji") dla trybu FC 4G;
11. Urządzenie musi posiadać wsparcie dla obsługi następujących typów portów Fibre Channel: E, F, FL;
12. Urządzenie musi posiadać możliwość konfiguracji portów NPIV dla dołączenia przełączników brzegowych korzystających z mechanizmu NPV (port NP);
13. Urządzenie musi wspierać podział sieci SAN na wirtualne sieci SAN:
 - Dla każdej wirtualnej sieci SAN musi istnieć możliwość zdefiniowania oddzielnej instancji protokołu routingu FSPF, name servera oraz zoniingu dedykowanych tylko i wyłącznie dla danej sieci wirtualnej;
 - Urządzenie musi wspierać routing pomiędzy wirtualnymi sieciami SAN;
 - Urządzenie musi umożliwiać definicje routingu pomiędzy wirtualnymi sieciami SAN przy wykorzystaniu dowolnych portów Fibre Channel;
 - Urządzenie musi umożliwiać definicje przynajmniej 250 wirtualnych sieci SAN;
14. Urządzenie musi posiadać wsparcie dla następujących mechanizmów w ramach protokołu FICON w standardzie lub poprzez zakup dodatkowej licencji:
 - Wsparcie dla FICON;
 - mechanizm zarządzania CUP;
 - możliwość definiowania wirtualnych sieci FICON;
 - mechanizm akceleracji zapisu na taśmę;
 - Zamawiający nie wymaga dostarczenia niniejszej licencji;
15. Urządzenie musi posiadać wsparcie dla transmisji FCIP (Fibre Channel over IP) w standardzie lub poprzez zakup dodatkowej licencji. Zamawiający nie wymaga dostarczenia niniejszej licencji;
16. Urządzenie musi umożliwiać uruchomienie następujących mechanizmów gwarancji jakości usług (QoS) w standardzie lub poprzez zakup dodatkowej licencji tzn:
 - priorytetyzacja ruchu na bazie źródłowego lub docelowego WWN, źródłowego lub docelowego Fibre Channel ID, źródłowego interfejsu;
 - mechanizm kontroli ruchu (congestion control) dla portu wyjściowego;
 - Zamawiający nie wymaga dostarczenia niniejszej licencji;
17. Urządzenie musi posiadać wsparcie dla następujących mechanizmów zwiększających poziom bezpieczeństwa w standardzie lub poprzez zakup dodatkowej licencji:
 - wsparcie dla protokołu Fibre Channel Security Protocol (FC-SP);
 - możliwość definiowania zakresu uprawnień administratora do poziomu pojedynczej wirtualnej sieci SAN;
 - poszerzenie funkcjonalność zoniingu o ograniczenia definiowane na bazie LUN
 - Zamawiający nie wymaga dostarczenia niniejszej licencji;

18. Urządzenie musi posiadać możliwość konfiguracji poprzez terminal i linię komend oraz interfejs graficzny dostępne odpowiednio przez RS232, Ethernet;
19. Ruch zarządzający pomiędzy urządzeniami musi odbywać się w trybie in-band IP-over-FC;
20. Oprogramowanie do konfiguracji i monitorowania musi być wyposażone w graficzny interfejs użytkownika, o co najmniej następujących funkcjonalnościach:
 - konfiguracja parametrów pracy w wielu urządzeniach;
 - wyświetlanie stanu poszczególnych portów i modułów;
 - wizualizacja fizycznych połączeń między urządzeniami z podaniem informacji o łączach (stan, prędkość, typ) między nimi;
 - wizualizacja statystyk poszczególnych portów i modułów;
21. Urządzenia muszą posiadać wsparcie dla następujących mechanizmów zwiększających poziom bezpieczeństwa:
 - SNMPv3;
 - SSHv2;
 - SSL;
 - SFTP;
 - RADIUS;
 - Separowanie stref (zoning) na podstawie, co najmniej FCID, WWN;
22. Urządzenie musi być wyposażone w następujące narzędzia diagnostyczne:
 - logowanie zdarzeń poprzez mechanizm syslog;
 - możliwość monitorowania ruchu na portach przez kopiowanie ruchu z określonego portu na wybrany port monitorujący;
 - narzędzia dla Fibre Chanel odpowiadające poleceniom „ping” i „traceroute”;
 - Mechanizm RMON;
23. Dostarczany sprzęt musi być objęty min. 12-miesięczną (1 rok) serwisem opartym na serwisie producenta urządzenia świadczonym w reżimie 24x7x4;

Zadanie 2

Routery brzegowe sieci OST112 – 2 sztuki

W tabeli poniżej przedstawiono konfigurację pojedynczego urządzenia:

Lp	Symbol	opis	ilość
1	ASR1004-10G-SEC/K9	ASR1004 VPN+FW Bundle w/ ESP-10G,RP1,SIP10,AESK9,License	1
2	ASR1000-SIP10-BUN	Cisco ASR1000 SPA Interface Processor 10, Bundle Component	1
3	SPA-1X10GE-L-V2	Cisco 1-Port 10GE LAN-PHY Shared Port Adapter	2
4	XFP-10GLR-OC192SR	Multirate XFP module for 10GBASE-LR and OC192 SR-1	1
5	ASR1000-SPA	SPA for ASR1000; No Physical Part; For Tracking Only	2
6	ASR1000-SIP10	Cisco ASR1000 SPA Interface Processor 10	1
7	XFP-10G-MM-SR	10GBASE-SR XFP Module	1
8	ASR1004-PWR-AC	Cisco ASR1004 AC Power Supply	2
9	ASR1000-RP1-BUN	Cisco ASR1000 Route Processor 1, 4GB DRAM,Bundle Component	1
10	M-ASR1K-RP1-4GB	Cisco ASR1000 RP1 4GB DRAM	1
11	M-ASR1K-HDD-40GB	Cisco ASR1000 RP1 40GB HDD	1
12	FLASR1-IOSRED-RTU	SW Redundancy Right-To-Use Feat Lic for ASR1000 Series	1
13	CAB-AC10A-90L-EU	10A AC Pwr Cord, left-angle (Europe) (bundle option)	2
14	ASR1000-ESP10	Cisco ASR1000 Embedded Services Processor, 10G	1
15	FLASR1-FW-RTU	Firewall Right-To-Use Feature Lic for ASR1000 Series	1
16	FLASR1-IPSEC-RTU	Encryption Right-To-Use Feature Lic for ASR1000 Series	1
17	SASR1R1-AESK9-31S	Cisco ASR 1000 Series RP1 ADVANCED ENTERPRISE SERVICES	1
18	CON-SNTP-1X10GEV2	SMARTNET 24X7X4 1-Pt 10GE LAN-PHY Shared PT Adptr	2
19	CON-SNTP-ASRSIPB	SMARTNET 24X7X4 Cisco ASR1000 SPA Interface Processor	1
20	CON-SNTP-ASRSIP10	SMARTNET 24X7X4 Cisco ASR1000 SPA Interface Processor 10	1
21	CON-SNTP-ASRRP1B	SMARTNET 24X7X4 Cisco ASR1000 Route Processor 1	1
22	CON-SNTP-ASR1IOS	SMARTNET 24X7X4 SW Redundancy Right-To-Use Feat Lic	1
23	CON-SNTP-ASRESP10	SMARTNET 24X7X4 Cisco ASR1000 Embedded Services Processo	1
24	CON-SNTP-ASR1FWRT	SMARTNET 24X7X4 Firewall Right-To-Use Feature Lic	1
25	CON-SNTP-ASRIPSEC	SMARTNET 24X7X4 Encryption Right-To-Use Feature Lic	1
26	CON-SNTP-SASR1R11	SMARTNET 24X7X4 Cisco ASR 1000 Series RP1 ADVANCED ENT	1
27	CON-SNTP-ASR10GS	SMARTNET 24X7X4 VPN+FW Bdl w/ESP-10G,RP1,SIP10,AESK9,Lic	1

Dopuszcza się urządzenia równoważne, które posiadają, co najmniej parametry techniczne i funkcjonalność jak sprzęt wyspecyfikowany oraz posiadają następujące wymagania:

1. Urządzenie musi być modularnym routerem IP umożliwiającym instalację, co najmniej ośmiu (8) modułów interfejsowych;
2. Wymagana jest obsługa i dostępność następujących modułów interfejsowych:
 - FastEthernet (o gęstości, co najmniej 8 portów FastEthernet (TX) na moduł);
 - GigabitEthernet (o gęstości, co najmniej 8 portów SFP na moduł);
 - 10 GigabitEthernet (o gęstości, co najmniej 1 port XFP na moduł);
 - Packet over SONET/SDH (POS) OC-3c/STM-1 (o gęstości, co najmniej 8 portów SFP na moduł);
 - Packet over SONET/SDH (POS) OC-12c/STM-4 (o gęstości, co najmniej 4 porty SFP na moduł);
 - Packet over SONET/SDH (POS) OC-48/STM-16 (o gęstości, co najmniej 4 porty SFP na moduł);
 - Packet over SONET/SDH (POS) OC-192c/STM-64c (o gęstości, co najmniej 1 porty XFP na moduł);
 - Channelized STM-1/OC-3c (o gęstości, co najmniej 1 port na moduł);
 - E3 (o gęstości, co najmniej 4 porty na moduł);
 - E1, channelized E1 (o gęstości, co najmniej 8 portów na moduł);
3. Urządzenie musi zapewniać redundancję oprogramowania (przełączenie bez utraty ruchu na zapasowy system operacyjny w przypadku awarii systemu aktywnego);
4. Urządzenie musi posiadać, co najmniej 4GB pamięci DRAM;
5. Urządzenie musi posiadać, co najmniej 1 port USB umożliwiający podłączenie, co najmniej 1 GB pamięci FLASH;
6. Urządzenie, w zaoferowanej konfiguracji, musi wyposażone być:
 - w co najmniej 2 porty 10 Gigabit Ethernet typu XFP lub równoważne, w dostarczonej wersji router musi posiadać zainstalowany 1 moduł XFP lub równoważny z portem 10GBASE-SR oraz 1 moduł XFP lub równoważny z portem 10GBASE-LR. Interfejsy powinny być umieszczone na oddzielnych modułach. Jeżeli konfiguracja zakłada umieszczenie modułu na dedykowanym dla niego procesorze, każdy z modułów powinien zostać zainstalowany na oddzielnym procesorze.;
7. Urządzenie musi być wyposażone w następujące porty służące do zarządzania urządzeniem:
 - port konsoli znakowej;
 - port Ethernet 10/100/1000;
 - port AUX;
8. Urządzenie musi posiadać maksymalną (teoretyczną) wydajność na poziomie 15 Mpps;
9. Urządzenie musi posiadać wydajność na poziomie 8 Mpps dla następującej kombinacji użytych funkcji sieciowych: QoS, IPv4 Forwarding, IP Multicast, RPF, load-balancing;
10. Urządzenie musi posiadać możliwość zestawiania tuneli IPsec. W zakresie szyfrowania wymagana jest następująca funkcjonalność:
 - Sprzętowe wsparcie dla realizacji funkcji szyfrowania dla protokołów 3DES, AES128, AES192, AES256;
 - Wydajność szyfrowania nie mniejsza niż 4000 Mb/s dla 1400 bajtowych pakietów;
 - Obsługa, co najmniej 4000 jednoczesnych tuneli IPSEC;
 - Urządzenie musi obsługiwać IPsec NAT Transparency;
 - Urządzenie musi obsługiwać IKE oraz IKE Aggressive Mode;
 - Realizacja beztunelowego szyfrowanie danych wraz ze wsparciem dla standardu GDOI - Group Domain of Interpretation (RFC-3547);
11. Wymagana jest obsługa, co najmniej 1 000 000 prefiksów w tablicach routingu IPv4;
12. Wymagana jest obsługa, co najmniej 500 000 prefiksów w tablicach routingu IPv6;
13. Wymagana jest obsługa, co najmniej 50 jednoczesnych sesji BGP;
14. Urządzenie musi obsługiwać protokoły routingu dynamicznego: RIP v1, RIP v2, OSPF, BGP, IS-IS;
15. Urządzenie musi obsługiwać ruch IPv4 oraz IPv6, w szczególności dla IPv6 wymagana jest obsługa protokołów routingu RIPng oraz OSPFv3;
16. Urządzenie musi umożliwiać kreowanie, co najmniej 200 wirtualnych instancji routingu, obejmujących przestrzenie adresowe, interfejsy logiczne lub fizyczne. Mechanizm musi zapewniać logiczną separację ruchu i nakładanie się przestrzeni adresowych;

17. Urządzenie musi realizować funkcjonalność zapory ogniowej typu statefull (ang. statefull firewall) o wydajności, co najmniej 4 Gbps;
19. Urządzenie musi obsługiwać, co najmniej 4 000 ACL (Access Control Lists) oraz 50 000 wpisów ACE (Access Control Entries);
20. W ramach zapewnienia, jakości usług wymagana jest obsługa następujących mechanizmów:
 - Kolejowanie: Low-Latency Queuing (LLQ), Weighted Fair Queuing (WFQ), Class-Based WFQ (CBWFQ);
 - Definiowanie różnych klas ruchu z możliwością przypisania im kolejek oraz polityk buforowania (shaping) i ograniczania (policing) ruchu;
 - Obsługa hierarchicznego QoS (HQoS) (3 poziomy hierarchii);
 - Możliwość definiowania klas ruchu w oparciu o: IP Precedence, IP DSCP, adres IP docelowy, adres IP źródłowy, port UDP/TCP docelowy, port UDP/TCP źródłowy lub dowolną kombinację parametrów;
 - Obsługa minimum 120 000 kolejek per system;
 - Obsługa minimum 1000 polityk;
 - Obsługa dwóch kolejek priorytetowych LLQ per polityka;
 - Granulacja na poziomie 8 kbps w politykach QoS;
21. Wymagana jest możliwość zarządzania urządzeniem poprzez:
 - SNMPv3;
 - SSH;
 - port konsoli znakowej;
20. Urządzenie musi mieć możliwość tzw. tunelowania przesyłanych danych w postaci tuneli GRE typu punkt-punkt oraz punkt-wielopunkt z możliwością uruchomienia protokołów routingu dynamicznego pomiędzy urządzeniami połączonymi za pomocą tuneli GRE. Wymagana jest realizacja ochrony kryptograficznej tuneli GRE oraz możliwość przesyłania ruchu multicastowego poprzez tunele GRE.
21. Wymagana jest obsługa co najmniej 2000 tuneli GRE;
22. Wymagana jest możliwość wymiany modułów w trakcie pracy urządzenia (ang. hot swap);
23. Urządzenie musi realizować filtrowanie ruchu IP poprzez zastosowanie list kontroli dostępu (Access Control List). Filtrowanie musi być możliwe w oparciu o źródłowe i docelowe adresy IP, źródłowe i docelowe numery portów usługowych;
24. Urządzenie musi realizować Policy-Based Routing (PBR) tj. routingu pakietów IP w oparciu o adres źródłowy oraz interfejs źródłowy;
25. Urządzenie musi posiadać wsparcie dla mechanizmów związanych z obsługą ruchu multicast: IGMP v2, IGMP v3, PIMv1, PIMv2;
26. Urządzenie musi posiadać sprzętową ochrona warstwy zarządzającej (Control Plane Policing);
27. Urządzenie musi obsługiwać mechanizm analizy ruchu IP pod kątem zgodności z ścieżką zwrotną routingu (Unicast Reverse Path Forwarding) i zapobieganie atakom opartym o spoofing adresów IP;
28. Urządzenie musi posiadać obsługę NAT (Network Address Translation) i PAT (Port Address Translation);
29. Urządzenie musi posiadać obsługę tzw. First Hop Redundancy Protocol (np. takiego jak HSRP, GLBP, VRRP lub odpowiednika);
30. Urządzenie musi obsługiwać protokół NHRP (Next Hop Resolution Protocol);
31. Urządzenie musi obsługiwać protokół NetFlow;
32. Urządzenie musi posiadać mechanizm do badania jakości połączeń (IP SLA) np. możliwość badania takich parametrów jak: jitter, opóźnienie, straty pakietów dla wygenerowanego strumienia testowego ICMP;
33. Urządzenie musi wspierać protokoły:
 - RADIUS;
 - TACACS+;
 - SNMP 2c oraz v3;
34. Dostęp do urządzenia musi być możliwy przez SSHv1 i SSHv2. Wymagana jest funkcjonalność serwera SSH oraz zintegrowanego klienta SSH;
35. Musi być wyposażone w jeden zasilacz podstawowy oraz jeden zasilacz zapasowy (redundantny);

36. Musi mieć możliwość montażu w szafie 19", być zasilane prądem przemiennym o napięciu 230V oraz posiadać obudowę z metalu oraz wysokość urządzenia nie może przekraczać 4U;
37. Dostarczany sprzęt musi być objęty min. 12-miesięcznym (1 rok) serwisem opartym na serwisie producenta urządzenia świadczonym w reżymie 24x7x4;

Podzespoły routerów OST112 klasy Cisco 7609 – 2 komplety

W tabeli poniżej przedstawiono konfigurację karty stanowiącej wyposażenie dla pojedynczego urządzenia PE:

Lp	Symbol	Opis	ilość
1	76-ES+XT-2TG3C=	7600 ES+XT, LAN/WAN PHY, OTN/G.709, 2x10GE, XFP, DFC3C	1
2	XFP-10GLR-OC192SR	Multirate XFP module for 10GBASE-LR and OC192 SR-1	1
3	76-ES+ADVIP-LIC	ES+ Adv License, with MVPN, 6vPE, L3 IP/MPLS VPN	1
4	CON-SNT-2TG3C	SMARTNET 24X7X4 7600 ES+XT, LAN/WAN PHY, OTN/G.709, 2x10	1

Dopuszcza się podzespoły równoważne, które posiadają, co najmniej parametry techniczne i funkcjonalność jak sprzęt wyspecyfikowany oraz są kompatybilne z rozbudowywanym urządzeniem. Dostarczany sprzęt musi być objęty min. 12-miesięcznym (1 rok) serwisem opartym na serwisie producenta urządzenia świadczonym w reżymie 24x7x4;

Zapora ogniowa – 2 szt.

W tabeli poniżej przedstawiono konfigurację pojedynczego urządzenia:

Lp	symbol	opis	ilość
1	ASA5585-S60P60-K9	ASA 5585-X Chas w/SSP60,IPS SSP60,12GE, 8 SFP+,2 AC,3DES/AES	1
2	ASA5585-PWR-AC	ASA 5585-X AC Power Supply	2
3	CAB-AC-2500W-EU	Power Cord, 250Vac 16A, Europe	2
4	SF-ASA5585-8.2-K8	ASA 5500 Series Software Version 8.2 for ASA 5585-X, DES	1
5	ASA5500-ENCR-K9	ASA 5500 Strong Encryption License (3DES/AES)	1
6	ASA5585-SEC-PL	ASA 5585-X Security Plus License (Enables 10G SFP+ Ports)	1
7	ASA-SSP-60-INC	ASA 5585-X Security Services Processor-60 with 6GE, 4SFP+	1
8	ASA5585-BLANK-HD	ASA 5585-X Hard Drive Blank Slot Cover	4
9	ASA-IPS-60-INC-K9	ASA 5585-X IPS Security Services Processor-60 with 6GE,4SFP+	1
10	SF-ASA-IPS-7.1-K9	ASA 5585-X IPS Software 7.1 for IPS SSP	1
11	SFP-10G-SR	10GBASE-SR SFP Module	4
12	ASA-VPN-CLNT-K9	Cisco VPN Client Software (Windows, Solaris, Linux, Mac)	1
13	CON-SU3-A85S6P69	IPS SVC, AR 24X7X4 ASA 5585-X Chas w/SSP60,IPS SSP60,12GE	1

Dopuszcza się urządzenia równoważne, które posiadają, co najmniej parametry techniczne i funkcjonalność jak sprzęt wyspecyfikowany oraz posiadają następujące wymagania:

1. Urządzenie musi pełnić rolę ściany ogniowej śledzącej stan połączeń z funkcją weryfikacji informacji charakterystycznych dla warstwy aplikacji;
2. Urządzenie nie może posiadać ograniczenia na ilość jednocześnie pracujących użytkowników w sieci chronionej;
3. Urządzenie musi mieć budowę modułową;
4. Urządzenie musi być wyposażone w następujące interfejsy sieciowe:
 - co najmniej 4 aktywne porty optyczne 10 GigabitEthernet typu 10GBASE-SR do monitorowania ruchu. Jeśli do uruchomienia portów potrzebna jest licencja musi ona zostać dostarczona razem z urządzeniem;
 - co najmniej 6 portów 10/100/1000Base-T GigabitEthernet do monitorowania ruchu;
 - co najmniej 2 porty 10/100/1000Base-T GigabitEthernet do zarządzania urządzeniem;
5. Urządzenie musi posiadać dedykowany port dla podłączenia konsoli;
6. Urządzenie musi posiadać, co najmniej 72 GB pamięci DRAM oraz 4 GB pamięci FLASH;
7. Urządzenie musi posiadać, co najmniej jeden port USB;
8. Urządzenie musi umożliwiać terminowanie, co najmniej 10000 jednoczesnych sesji VPN opartych o protokół IPSec;
9. Urządzenie musi umożliwiać terminowanie jednocześnie 10000 sesji WebVPN (SSL VPN). Jeżeli do osiągnięcia funkcjonalności potrzebna jest dodatkowa licencja, nie jest wymagane dostarczenie jej razem z urządzeniem;
10. Urządzenie musi obsługiwać co najmniej 2 000 000 jednoczesnych sesji/połączeń oraz zapewniać zestawianie połączeń z prędkością co najmniej 350 000 połączeń na sekundę;
11. Przepustowość teoretyczna obsługiwana przez urządzenie nie może być mniejsza niż 20 Gbps;
12. Wydajność urządzenie nie może być mniejsza niż 9 000 000 (9 milionów) pakietów na sekundę dla pakietów o długości 64 bajtów;
13. Urządzenie musi obsługiwać pracę zapory ogniowej w trybie transparentnym (w warstwie L2 OSI);
14. Przepustowość teoretyczna dla ruchu szyfrowanego symetrycznymi algorytmami 3DES/AES nie może być mniejsza niż 5 Gbps;
15. Urządzenie musi umożliwiać obsługę co najmniej 250 sieci VLAN;
16. W celu uzyskania redundancji urządzenie musi umożliwiać implementację funkcji failover co najmniej typu Active/Standby;
17. Urządzenie musi posiadać możliwość rozbudowy do 50 wirtualnych instancji firewall;
18. Urządzenie musi dokonywać inspekcji ruchu Voice w zakresie protokołów H.323, SIP, MGCP, RTSP;
19. Urządzenie musi mieć możliwość blokowania aplikacji typu „internetowy komunikator” wykorzystujących port 80 (np.: Skype, MSN);
20. Urządzenie musi umożliwiać translację adresów sieciowych NAT – zarówno dla ruchu wchodzącego, jak i wychodzącego;
21. Urządzenie musi realizować obsługę protokołów OSPF i RIP;
22. Urządzenie musi obsługiwać mechanizmy związane z obsługą ruchu multicast;
23. Urządzenie musi posiadać mechanizmy inspekcji aplikacyjnej i kontroli następujących usług:
 - Hypertext Transfer Protocol (HTTP),
 - File Transfer Protocol (FTP),
 - Extended Simple Mail Transfer Protocol (ESMTP),
 - Domain Name System (DNS),
 - Simple Network Management Protocol (SNMP),
 - Internet Control Message Protocol (ICMP),
 - SQL*Net,
 - Network File System (NFS),
 - H.323 (wersje 1-4),
 - Session Initiation Protocol (SIP),
 - Skinny Client Control Protocol (SCCP),
 - Media Gateway Control Protocol (MGCP),
 - Real-Time Streaming Protocol (RTSP),
 - Telephony Application Programming Interface (TAPI),

- Java Telephony Application Programming Interface (JTAPI) over Computer Telephony Interface Quick Buffer Encoding (CTIQBE) protocol,
 - GPRS Tunneling Protocol (GTP),
 - Lightweight Directory Access Protocol (LDAP), Internet Locator Service (ILS),
 - Sun Remote Procedure Call (RPC)
24. Urządzenie musi mieć możliwość inspekcji protokołów HTTP oraz FTP na nie standardowych portach;
 25. Urządzenie musi umożliwiać rozkładanie ruchu klientów vpn pomiędzy kilka urządzeń bez potrzeby stosowania dodatkowego sprzętu;
 26. Musi obsługiwać mechanizmy kolejkowania ruchu z obsługą kolejki absolutnego priorytetu;
 27. Urządzenie musi być zarządzane przy wykorzystaniu dedykowanej aplikacji umożliwiającej płynną (z użyciem kreatorów) konfigurację poszczególnych funkcji urządzenia;
 28. Urządzenie musi być przystosowane do montażu w szafie 19" i nie zajmować więcej miejsca niż 2RU;
 29. Urządzenie musi być zasilane prądem przemiennym 230V oraz mieć zdublowane zasilacze;
 30. Urządzenie musi posiadać funkcjonalność sondy IPS obsługującej ruch o przepustowości minimum 10Gb
 31. Sonda IPS musi identyfikować, klasyfikować i powstrzymywać ruch zagrażający bezpieczeństwu organizacji w tym:
 - robaki sieciowe
 - adware
 - spyware
 - wirusy sieciowe
 - nadużycia aplikacyjne.
 32. Sonda IPS musi umożliwiać wykrywanie robaków internetowych oraz wirusów sieciowych w szczególności z wykorzystaniem analizy anomalii ruchu w monitorowanych segmentach sieci.
 33. Urządzenie powinno umożliwiać wykrywanie i powstrzymywanie działań wskazujących na przekroczenie polityk bezpieczeństwa w tym:
 - Działania z wykorzystaniem komunikatorów internetowych
 - Działania z wykorzystaniem aplikacji peer-to-peer
 - Urządzenie powinno umożliwiać filtrację w oparciu o typy MIME
 34. Urządzenie powinno umożliwiać monitoring ruchu IPv6
 35. Urządzenie powinno umożliwiać wykrywanie nadużyć w pakietach IP-in-IP
 36. Urządzenie powinno zapewniać analizę kontekstową – wykrywać ataki ukryte w wielu następujących po sobie pakietach
 37. Urządzenie powinno zapewniać inspekcję aplikacyjną, co najmniej dla protokołów:
 - FTP,
 - Simple Mail Transfer Protocol (SMTP),
 - HTTP,
 - SMB,
 - Domain Name System (DNS),
 - remote procedure call (RPC),
 - NetBIOS,
 - Network News Transfer Protocol (NNTP),
 - generic routing encapsulation (GRE),
 - Telnet.
 38. Urządzenie powinno umożliwiać wykrywanie anomalii związanych z ruchem w monitorowanym segmencie sieci
 39. Urządzenie powinno umożliwiać wykrywanie anomalii związanych z protokołami (w szczególności odstępstw od normalnych zachowań zdefiniowanych przez odpowiednie dokumenty RFC)
 40. Urządzenie powinno wykrywać ataki związane z działaniami w warstwie 2 modelu OSI w szczególności ataki na ARP oraz ataki Man-in-the-middle w środowisku przełączanym
 41. Urządzenie powinno posiadać mechanizmy zapobiegające „omijaniu” systemów IPS w szczególności:

- Mechanizmy normalizacji ruchu
 - Mechanizmy scalania strumieni TCP
 - Mechanizmy deobfuscation
 - Mechanizmy scalające (defragmentujące) dla pakietów IP
42. Urządzenie powinno posiadać mechanizmy dla OS Fingerprinting – identyfikacji systemu operacyjnego hosta dla celów przyszłej oceny znaczenia ataku
43. Urządzenie powinno umożliwiać definiowanie kryteriów oceny znaczenia ataku w oparciu, o co najmniej następujące parametry:
- Ważność zdarzenia (potencjalne zagrożenie jeżeli ruch zostanie dopuszczony – nie będzie filtrowany)
 - Wartość zasobu (określenie krytyczności atakowanego urządzenia dla organizacji)
 - Potencjalna skuteczność ataku (wstępne określenie czy atak mógł być skuteczny)
44. Urządzenie powinno umożliwiać wskazanie limitów na pasmo dla określonych aplikacji celem zapobiegania wykorzystaniu całego pasma przez atakującego
45. Urządzenie powinno posiadać możliwości związane z zatrzymaniem ataku w szczególności przez:
- Modyfikacją konfiguracji urządzeń sieciowych znajdujących się na trasie pakietów stanowiących atak (modyfikacji list kontroli dostępu)
 - Przerwanie sesji (TCP RST lub inaczej)
 - Usunięcie pakietów
46. Urządzenie powinno posiadać możliwości logowania zdarzeń
47. Urządzenie powinno posiadać możliwość współpracy z urządzeniami zewnętrznymi dla uzyskania funkcjonalności fail-open.
48. Urządzenie powinno być zarządzane przez linię komend – CLI – z wykorzystaniem protokołu SSH
49. Urządzenie powinno wykorzystywać SDEE (lub równoważny) do komunikacji ze stacją zarządzającą
50. Urządzenie powinno być dostarczone wraz z aplikacją zarządzającą umożliwiającą zarządzanie Urządzeniem oraz na zbieranie i analizowanie alarmów
51. Dostarczany sprzęt musi być objęty min. 12-miesięczny (1 rok) serwisem opartym na serwisie producenta urządzenia świadczonym w reżimie 24x7x4.

Akceleratory aplikacji – 2 sztuki.

W tabeli poniżej przedstawiono konfigurację pojedynczego urządzenia:

Lp	symbol	opis	ilość
1	WS-C6504-E	Catalyst 6500 Enhanced 4-slot chassis,5RU,no PS,no Fan Tray	1
2	VS-S720-10G-3C	Cat 6500 Supervisor 720 with 2 ports 10GbE and MSFC3 PFC3C	1
3	X2-10GB-SR	10GBASE-SR X2 Module	2
4	CF-ADAPTER-SP	SP adapter for SUP720 and SUP720-10G	1
5	MEM-C6K-CPTFL1GB	Catalyst 6500 Compact Flash Memory 1GB	1
6	BF-S720-64MB-RP	Bootflash for SUP720-64MB-RP	1
7	VS-S720-10G	Catalyst 6500 Supervisor 720 with 2 10GbE ports	1
8	VS-F6K-MSFC3	Catalyst 6500 Multilayer Switch Feature Card (MSFC) III	1
9	VS-F6K-PFC3C	Catalyst 6500 Sup 720-10G Policy Feature Card 3C	1
10	PWR-2700-AC/4	2700W AC Power Supply for Cisco 7604/6504-E	2
11	SV33ISK9C-12233SXI	Cisco CAT6000-VSS720 IOS IP SERVICES SSH - DEFAULT	1
12	FAN-MOD-4HS	High-Speed Fan Module for 7604/6504-E	1
13	CAB-AC-2500W-EU	Power Cord, 250Vac 16A, Europe	2

14	ACE30-MOD-K9=	Application Control Engine 30 Hardware	1
15	SC6K-A41-ACE	ACE A4(1) Software Release	1
16	ACE30-MOD-16-K9	ACE30 Module with 16G, 6G Comp, 30K SSL TPS and 250VC	1
17	CON-SNTP-WSC6504E	SMARTNET 24X7X4 Cisco Catalayst 4-sl	1
18	CON-SNTP-ACE30MOD	SMARTNET 24X7X4 Application Control Engine 30 Hardware	1

Dopuszcza się urządzenia równoważne, które posiadają, co najmniej parametry techniczne i funkcjonalność jak sprzęt wyspecyfikowany oraz posiadają następujące wymagania:

1. Urządzenie modułarne posiadające możliwość instalacji, co najmniej czterech modułów w tym: moduł jednostki przełączająco-zarządzającej, karty interfejsowe oraz moduły usługowe;
2. Obudowa przeznaczona do montażu w szafie rack 19" i posiadać wysokość nie większą niż 5U;
3. Urządzenie musi zostać wyposażone w pojedynczą jednostkę przełączająco-zarządzającą o wydajności matrycy przełączającej, co najmniej 700 Gbps oraz wydajności przełączania skalowanej do poziomu, co najmniej 320 Mpps;
4. Urządzenie musi wyposażone zostać w 2 zasilacze o mocy każdego z nich zapewniającej wystarczającą moc do zasilenia urządzenia w wymaganej konfiguracji. Zasilacze muszą pracować w układzie redundancji 1:1, co oznacza, że urządzenie musi pracować przy wyłączeniu lub awarii jednego zasilacza;
5. Urządzenie musi umożliwiać instalację modułu drugiej jednostki przełączająco-zarządzającej w celu zabezpieczenia się przed awarią podstawowej jednostki zarządzająco-przełączającej. Awaria jednego jednostki przełączająco-zarządzającej nie może powodować degradacji wydajności urządzenia;
6. Urządzenie musi być wyposażone, w co najmniej 2 porty 10 GigabitEthernet umożliwiające instalację modułów interfejsowych wymiennych typu X2 lub równoważnych. Wraz z urządzeniem należy dostarczyć 2 wkładki interfejsowe wymienne kompatybilne z portami 10GE w standardzie 10GBASE-SR. Ponadto urządzenie musi być wyposażone, w co najmniej 2 porty GigabitEthernet umożliwiające instalację modułów interfejsowych wymiennych typu SFP lub równoważnych. Wraz z urządzeniem należy dostarczyć 2 wkładki wymienne kompatybilne z portami GE w standardzie 1000BASE-T ;
7. Urządzenie w zaoferowanej konfiguracji musi posiadać, co najmniej 1 wolny slot do rozbudowy o dodatkowy moduł interfejsowy lub usługowy w przyszłości. Urządzenie musi umożliwiać w przyszłości zwiększenie ilości interfejsów 10GE o co najmniej 4 interfejsy poprzez dokupienie odpowiedniej karty interfejsowej;
8. Urządzenie musi posiadać możliwość zdefiniowania sieci VLAN oraz obsługi protokołu IEEE 802.1Q na dowolnych portach. Informacje o sieciach VLAN muszą być propagowane automatycznie w sieci;
9. Urządzenie musi wspierać następujące protokoły, mechanizmy i standardy:
 - wsparcie dla specyfikacji IEEE 802.1w, 802.1s, 802.1d, 802.1p, 802.1q, 802.3ad, 802.3x, 802.3z (1000BASE-SX, 1000BASE-LX), 802.3 (10BASE-T, 10BASE-FL), 802.3u (100BASE-TX, 100BASE-FX), 802.3ab (1000BASE-T), 802.3ae (10 Gigabit Ethernet);
10. Urządzenie musi być wyposażone w sprzętowy moduł usługowy realizujący funkcje akceleratora aplikacji i funkcje przełączania zawartości służący do sprzętowego balansowania ruchem w oparciu o informację z warstwy L4-L7 modelu ISO/OSI. Wymagana przepustowość to, co najmniej 11 Gbps. Wymagana jest obsługa minimum 4 milionów równoczesnych połączeń TCP oraz obsługa 500 000 połączeń na sekundę w warstwie L4. Wymagana jest możliwość wirtualizacji modułu (zaproponowany moduł musi obsługiwać min. 250 wirtualnych instancji). Moduł musi realizować wsparcie dla trybu routera oraz mostu (w tym dla różnych wirtualnych instancji możliwość konfiguracji trybów routera lub mostu niezależnie). Karta musi mieć możliwość konfiguracji w trybie failover zarówno w przypadku, gdy zapasowa karta jest instalowana w tym samym chassis, co karta podstawowa jak i w innych chassis. Wymagana jest realizacja przez moduł przełączania zawartości dodatkowej funkcjonalność polegającej akceleracji sesji SSL z wydajnością, co najmniej 30000 tuneli. Funkcjonalność karty musi umożliwiać monitorowanie stanu serwerów i na tej podstawie podejmować decyzję o

przełączeniu połączenia do konkretnego serwera. Monitorowanie musi być możliwe w oparciu o: ICMP, generyczne próbkowanie TCP/UDP, Echo, Finger, DNS, Telnet, FTP, HTTP, HTTPS, SMTP, POP3, IMAP, Radius lub skrypty; Moduł musi kompresować ruch HTTP z prędkością minimum 5Gbps.

11. Dostarczany sprzęt musi być objęty min. 12-miesięcznym (1 rok) serwisem opartym na serwisie producenta urządzenia świadczonym w reżimie 24x7x4.

Dostawa zestawów komputerowych dla administratorów sieci.

Zamawiający wymaga dostawy 8 kompletów zestawów komputerowych dla administratorów sieci. Zestaw będzie składał się z: komputera przenośnego, stacji dokującej, monitora, klawiatury bezprzewodowej, myszy bezprzewodowej, pendrive oraz niezbędnych sterowników (w tym dla Windows 7) oraz kabli połączeniowych i akcesorii. Całość zestawu musi być fabrycznie nowa i objęta 36 miesięczną gwarancją producenta. Zestaw musi spełniać poniższe parametry:

Komputer przenośny. CPV-30213100-6

Rodzaj	Parametry wymagane
Procesor	Procesor o architekturze 64bit, posiadający co najmniej dwa rdzenie, z których każdy posiada osobny komplet jednostek wykonawczych, taktowany zegarem co najmniej 2,7 GHz (FSB 1333), pamięć cache CPU co najmniej 4MB L3 lub procesor o równoważnej wydajności.
Preinstalowany system operacyjny	Windows 7 Professional PL 64bit
Płyta główna	Oparta na chipsecie rekomendowanym przez producenta procesora.
Wyświetlacz graficzny	Przekątna 12,5" do 14,1" o rozdzielczości natywnej od HD 1366x768 pix do HD+ 1600x900pix z podświetlaniem LED.
Sterowanie	Klawiatura pełnowymiarowa w standardzie US English, TrackPoint, Touchpad
Pamięć RAM	8GB DDR3 1333MHz
Maksymalna waga przy standardowym wyposażeniu	Poniżej 1,5kg dla przekątnej ekranu 12,5" oraz poniżej 2,3kg dla przekątnej ekranu 14,1"
Wymagane zintegrowane sloty i porty we/wy	3 x USB w standardzie min. 2.0, 1 x Display Port, 1 x VGA Port, 1 x gniazdo słuchawki/mikrofon, 1x Ethernet (RJ-45), 1 x Czytnik kart SD, 1 x Express Card
Napęd optyczny	Nagrywarka CD/DVD w obudowie laptopa lub zewnętrzna USB (przenośna)
Kamera i mikrofon	Zintegrowany cyfrowy mikrofon HD oraz kamera 720p HD w obudowie klapy laptopa
Karta graficzna	Zintegrowana
Karta dźwiękowa	Zintegrowana
Zintegrowane interfejsy komunikacyjne	WLAN (a,g,n)
	LAN Gigabit Ethernet
	WWAN HSPA
Zintegrowane elementy podnoszące bezpieczeństwo danych	Czytnik linii papilarnych,

Przyciski na obudowie	Dedykowane przyciski regulacji głośności, a także wł/wył głośników oraz mikrofonu, mechaniczny wyłącznik bezprzewodowych interfejsów komunikacyjnych
Dysk twardy	Min. 160GB w technologii SSD (Solid State Drive)
Bateria	zapewniająca pracę do 8 godzin (przy standardowym wyposażeniu)
Dodatkowe oprogramowanie	Najnowszy dostępny pakiet MS Office Professional 64bit lub oprogramowanie równoważne
Dodatkowe akcesoria	PenDrive 32GB wodoodporny z 256-bitowym szyfrowaniem danych w aluminiowej obudowie (interfejs USB 2.0). min. prędkość zapisu: 10 MB/s, min. prędkość odczytu: 24 MB/s
	Dedykowana torba wielokomorowa przystosowana wielkością do rozmiarów laptopa
	Dodatkowy zasilacz umożliwiający zasilanie z sieci 230V oraz z samochodowej instalacji elektrycznej 12V (z gniazda zapalniczki)
	Mysz bezprzewodowa, laserowa (min. 800 dpi), wyposażona w minimum 2 przyciski oraz rolkę, o czasie żywotności baterii do 12 miesięcy, wykorzystująca jako interfejs komunikacyjny nano odbiornik USB 2,4GHz.
	Dodatkowa bateria podłączana równolegle z podstawową, umożliwiającą wydłużenie czasu pracy do 16 godzin (przy standardowym wyposażeniu)
	Zewnętrzny, przenośny dysk twardy 2,5" o pojemności 1000 GB, w obudowie, z interfejsem komunikacyjnym USB 3.0, PnP, o maksymalnej wadze 0,2kg i maksymalnych wymiarach: (wys. x szer. x dł./) 2 x 8,5 x 11cm. Zasilany przez port USB (niewymagający oddzielnego zasilania). Wyposażony w funkcję sprzętowego szyfrowania danych oraz dedykowane oprogramowanie do wykonywania backupu i przywracania danych.
Dokumentacja	Stacja dokująca wyposażona minimum w następujące porty: 6 x USB 2.0; 1 x VGA wspierający rozdzielczość do 1920 x 1200; 2 x DVI –D wspierające rozdzielczość do 1920 x 1200; 2 x Display Port wspierające rozdzielczość do 2560 x 1600; audio mikrofon i słuchawki; 1 x sSATA; 1 x RJ-45 Ethernet. Dodatkowo wyposażona w zasilacz o mocy min. 90W oraz w niezależne zabezpieczenia fizyczne: key lock (przytwierdzający laptopa do stacji dokującej) i cable lock (przytwierdzający stację dokującą do miejsca pracy)
Dokumentacja	Podręcznik użytkownika w języku polskim lub angielskim;

Monitor

Rodzaj	Parametry wymagane
Ekran	LCD, matryca matowa, panoramiczny
Przekątna	Min. 24 cale
Rozdzielczość natywna	1920x1200 pix
Jasność	Min. 300cd/m2
kontrast	Min. 1000:1
Dostępne interfejsy	1 x DVI-D, 1 x Analog D-Sub, 4 x USB (wbudowany hub USB)
Dodatkowe funkcjonalności	Możliwość regulacji położenia ekranu (pochylenie, wysokość, obrót w poziomie). Możliwość ustawienia ekranu w pionie. Kompatybilność z blokadą typu Kensington Lock

Klawiatura i mysz bezprzewodowa.

Rodzaj	Parametry wymagane
Klawiatura	
Układ klawiszy	Pełnowymiarowy, tradycyjny, w standardzie US English
Klawisze	Podświetlane z regulacją podświetlenia
Interfejs komunikacyjny	USB z wykorzystaniem nano odbiornika 2,4 GHz
Zasilanie	Wbudowane ogniwa akumulatorowe ładowane poprzez podłączenie do portu USB
Mysz	
Wyposażenie	Minimum 2 przyciski oraz rolka
Kształt	Ergonomiczny, dopasowany do kształtu dłoni
Interfejs komunikacyjny	USB z wykorzystaniem nano odbiornika 2,4GHz
Zasilanie	Bateryjne, czas żywotności baterii do 3 lat.
Rodzaj czujnika	Laserowy o rozdzielczości min 800 dpi
Podkładka	Podkładka pod mysz

Oba urządzenia muszą pochodzić od jednego producenta.