



Załącznik nr 1 do umowy nr z dnia

Specyfikacja techniczna elementów aktywnych sieci, modułów interfejsów i stacji zarządzania siecią

1. Wymagania techniczne dla przełączników typu A i B

1.1. Wymagania ogólne:

1.1.1. Przełącznik typu A:

- 1.1.1.1. Przełącznik o zamkniętej konfiguracji (standalone), posiadający 24 porty Fast Ethernet 10/100Base-T z gniazdami RJ-45 oraz 2 gniazda typu SFP (Small Form-Factor Pluggable);
- 1.1.1.2. Przełącznik musi posiadać wydajność przełączania przynajmniej 6 Mpps dla 64-bajtowych pakietów oraz matrycę przełączającą o przepustowości 32 Gbps.

1.1.2. Przełącznik typu B:

- 1.1.2.1. Przełącznik o zamkniętej konfiguracji (standalone), posiadający 48 portów Fast Ethernet 10/100Base-T z gniazdami RJ-45 oraz 4 gniazda typu SFP (Small Form-Factor Pluggable);
- 1.1.2.2. Przełącznik musi posiadać wydajność przełączania przynajmniej 13 Mpps dla 64-bajtowych pakietów oraz matrycę przełączającą o przepustowości 32 Gbps.

1.1.3. Wymagania dla przełączników typu A i B:

- 1.1.3.1. Wszystkie oferowane przełączniki muszą pochodzić od jednego producenta;
- 1.1.3.2. Wszystkie oferowane przełączniki muszą być fabrycznie nowe, pochodzić z legalnego kanału dystrybucyjnego w Polsce i posiadać gwarancję producenta;
- 1.1.3.3. Wszystkie oferowane przełączniki muszą być produkowane zgodnie z wymaganiami normy ISO 9001;
- 1.1.3.4. Każdy pojedynczy przełącznik powinien być dostarczony wraz z niezbędnym wyposażeniem umożliwiającym jego instalację w szafie o szerokości 19”;
- 1.1.3.5. Każdy przełącznik musi być dostarczony wraz z kablami krosowymi spełniającymi wymagania minimum CAT-5 zakończonymi wtykami RJ-45, o długości co najmniej 1,5 m, w ilości odpowiadającej liczbie portów przełącznika;
- 1.1.3.6. Wszystkie gniazda SFP przełącznika powinny umożliwiać instalację modułów interfejsów wymiennych SFP zgodnych ze

standardem IEEE 802.3z z portami Gigabit Ethernet typu 1000BASE-T, 1000BASE-SX, 1000BASE-ZX, 1000BASE LX/LH oraz modułów dla zwielokrotnionej transmisji optycznej CWDM;

- 1.1.3.7. Wszystkie porty przełącznika za wyjątkiem slotów SFP powinny zapewniać autonegociację parametrów połączenia w zakresie prędkości oraz trybu pracy (Half-Duplex, Full-Duplex);
- 1.1.3.8. Przełącznik powinien wspierać dla interfejsów światłowodowych mechanizm wykrywania połączeń jednokierunkowych spowodowanych np. awarią jednego z kierunków połączeń lub niewłaściwym krosowaniem połączeń optycznych. W przypadku wykrycia takiego stanu interfejs powinien być automatycznie dezaktywowany;
- 1.1.3.9. Przełącznik powinien posiadać architekturę nie blokującą, zapewniającą pracę każdego portu z pełną prędkością w trybie full duplex;
- 1.1.3.10. Przełącznik musi być wyposażony w minimum 128 MB pamięci DRAM oraz 16 MB pamięci Flash;
- 1.1.3.11. Przełącznik musi zapewniać obsługę minimum 12000 adresów MAC, 10000 tras w tablicy routingu IP, 1000 sieci VLAN oraz 128 instancji protokołu Spanning Tree;
- 1.1.3.12. Przełącznik musi współpracować z modułem redundantnego zewnętrznego zasilacza;
- 1.1.3.13. Przełącznik musi zapewniać przełączanie w warstwie drugiej;
- 1.1.3.14. Przełącznik musi umożliwiać przełączanie w warstwie trzeciej;
- 1.1.3.15. Przełącznik powinien mieć możliwość synchronizacji zegara czasu za pomocą protokołu NTP;
- 1.1.3.16. Przełącznik powinien umożliwiać zarządzanie poprzez interfejs CLI (konsolę);
- 1.1.3.17. Plik konfiguracyjny przełącznika (w szczególności plik konfiguracji parametrów routingu) powinien być możliwy do edycji w trybie off-line, tzn. konieczna jest możliwość przeglądania i zmian konfiguracji w pliku tekstowym na dowolnym urządzeniu PC. Po zapisaniu konfiguracji w pamięci nieulotnej musi być możliwe uruchomienie urządzenia z nową konfiguracją. W pamięci nieulotnej musi być możliwość przechowywania przynajmniej 4 plików konfiguracyjnych. Zmiany aktywnej konfiguracji muszą być widoczne natychmiastowo – nie dopuszcza się częściowych restartów urządzenia po dokonaniu tego typu zmian;
- 1.1.3.18. Przełącznik musi mieć możliwość montażu w szafie 19", wysokość nie większa niż 1U, praca w zakresie temperatur od 5 °C do 40 °C oraz powinna istnieć możliwość magazynowania go (w stanie wyłączenia) w temperaturze od minus 20 °C do plus 60 °C;

1.1.3.19. Deklarowany przez producenta średni czas pomiędzy awariami (MTBF) nie powinien być mniejszy niż 20 lat.

1.2. Wymagania dla funkcjonalności łączenia w stos:

- 1.2.1. Przełącznik powinien być wyposażony w funkcjonalność łączenia w stos z innymi przełącznikami tego samego typu, jak również należącymi do tej samej rodziny przełączników stakowalnych;
- 1.2.2. Wymaga się, aby w rodzinie kompatybilnych przełączników stakowalnych były dostępne modele wyposażone w 24 lub 48 portów 10/100 lub 10/100/1000 wspierające technologię zasilania (in-line power) w standardzie IEEE 802.3af;
- 1.2.3. Przełączniki tworzące stos z punktu widzenia zarządzania powinny stanowić jedno logiczne urządzenie dostępne poprzez pojedynczy adres IP;
- 1.2.4. Wydajność magistrali łączącej przełączniki w stosie nie powinna być mniejsza niż 32 Gbps;
- 1.2.5. Funkcjonalność powinna umożliwiać pracę min. 9 przełączników w stosie;
- 1.2.6. Stos traktowany jest i działa jak jedno urządzenie, zarządzane przez przełącznik główny, wybierany na drodze elekcji przez wszystkich członków stosu;
- 1.2.7. Przełącznik zarządzający powinien automatycznie tworzyć oraz uaktualniać tablice routingu dla całego stosu;
- 1.2.8. Powinna istnieć możliwość dołączenia lub usunięcia z pracującego stosu przełącznika typu A lub B bez przerywania pracy innych urządzeń w stosie;
- 1.2.9. Podczas dołączania nowego przełącznika typu A lub B do stosu, przełącznik główny powinien automatycznie aktualizować oprogramowanie oraz konfigurację nowo dodanej jednostki;
- 1.2.10. Dla stosu urządzeń powinien być dostępny mechanizm redundancji 1:N, polegający na tym, że w przypadku, gdy awarii ulega jednostka główna, tj. jednostka sterująca stosem (przełącznik, który logicznie steruje, zarządza pracą stosu) wówczas inny z przełączników tworzących stos może zastąpić jednostkę główną i przejąć jej zadania;
- 1.2.11. Wymaga się, aby dostępne były w ofercie producenta urządzenia, kable do łączenia urządzeń w stos o długości co najmniej 2 metry, tj. aby możliwa była instalacja elementów składowych jednego stosu w odległości co najmniej dwóch metrów, po zakupieniu przez Zamawiającego takich kabli. W ramach zamówienia wymaga się dostawy dla każdego urządzenia kabla o długości minimum 35 centymetrów umożliwiającego łączenie w stos urządzeń zainstalowanych jedno bezpośrednio nad drugim.

1.3. Wymagania dla funkcjonalności przełączania w warstwie trzeciej:

- 1.3.1. Przełącznik musi umożliwiać przełączanie w warstwie trzeciej oraz definiowanie routingu IPv4 w oparciu o protokoły RIPv1v2 oraz routing statyczny;

- 1.3.2. Przełącznik musi posiadać możliwość, poprzez wymianę oprogramowania, rozszerzenia funkcjonalności routingu IPv4 o obsługę protokołów routingu dynamicznego OSPF i BGPv4;
- 1.3.3. Przełącznik musi być wyposażony w funkcjonalność umożliwiającą ukrycie w danym segmencie VLAN pod jednym wirtualnym adresem IP min. dwóch fizycznych bram IP, tj. adresu IP interfejsu VLAN lub fizycznego portu danego urządzenia oraz adresu IP innego routera pracującego w danym segmencie VLAN i wspierającego ten mechanizm. Efektem działania wymaganego w tym punkcie mechanizmu jest to, że z punktu widzenia stacji sieciowej w danym segmencie VLAN występuje jedna brama IP (jeden adres IP bramy), pod którym kryją się fizycznie min. dwa urządzenia i w danym momencie czasu jedno z tych urządzeń pracuje jako aktywna brama IP a pozostałe jako zapasowe bramy IP. W momencie awarii jedna z bram zapasowych przejmuje funkcje aktywnej bramy IP w danym segmencie VLAN;
- 1.3.4. Przełącznik powinien wspierać logiczne interfejsy IP, tj. interfejsy IP odpowiadające sieciom wirtualnym VLAN oraz fizyczne interfejsy IP, tj. interfejsy odpowiadające konkretnym portom fizycznym urządzenia;
- 1.3.5. Przełącznik musi posiadać, poprzez wymianę oprogramowania, możliwość uzyskania funkcjonalności routingu IPv6;
- 1.3.6. Przełącznik musi posiadać, poprzez wymianę oprogramowania, możliwość uzyskania Policy-Based Routingu tj. routingu pakietów IP w oparciu o adres źródłowy;
- 1.3.7. Przełącznik musi posiadać, poprzez wymianę oprogramowania, możliwość uzyskania funkcjonalności polegającej na mostkowaniu pakietów (ruchu) innego niż IP pomiędzy logicznymi odseparowanymi sieciami VLAN;
- 1.3.8. Przełącznik musi zapewniać podstawową obsługę ruchu IP Multicast poprzez obsługę funkcjonalności IGMP Snooping;
- 1.3.9. Przełącznik musi posiadać, poprzez wymianę oprogramowania, możliwość rozszerzenia funkcjonalności IP Multicast o obsługę protokołów PIM Sparse oraz PIM Dense;
- 1.3.10. Przełącznik powinien posiadać zaimplementowane sprzętowo i nie wpływające na wydajność przełącznika mechanizmy pozwalające na filtrowanie ruchu w oparciu o adresy IP (źródłowy i docelowy) oraz numery portów TCP i UDP;
- 1.3.11. Przełącznik musi umożliwiać filtrowanie ruchu IP w oparciu o tzw. czasowe listy kontroli dostępu, tj. filtry dla ruchu IP, które działają tylko w określonym czasie np. w określonych godzinach w ciągu doby lub określonych dniach tygodnia;
- 1.3.12. Przełącznik powinien umożliwiać skonfigurowanie i określenie sieci VLAN służącej do zarządzania przełącznikiem tzw. VLAN zarządzający (Management VLAN).

1.4. Wymagania dla funkcjonalności przełączania w warstwie drugiej:

- 1.4.1. Przełącznik musi posiadać możliwość uruchomienia funkcjonalności DHCP: DHCP Server oraz DHCP Relay;
 - 1.4.2. Przełącznik musi umożliwiać zestawianie połączeń typu trunk w standardzie IEEE 802.1Q;
 - 1.4.3. Przełącznik musi być wyposażony w mechanizm (protokół) automatycznej dystrybucji informacji o stworzonych sieciach VLAN do innych przełączników podłączonych do niego za pomocą interfejsów trunk IEEE 802.1Q. Mechanizm powinien mieć dostępny tryb pracy, w którym przełącznik pasywnie uczy się sieci VLAN stworzonych na innych przełącznikach w sieci bez możliwości tworzenia sieci VLAN. Protokół powinien umożliwiać zabezpieczenie wymiany danych pomiędzy przełącznikami o skonfigurowanych sieciach VLAN za pomocą hasła;
 - 1.4.4. Przełącznik musi wspierać następujące mechanizmy związane z zapewnieniem ciągłości pracy sieci:
 - 1.4.4.1. IEEE 802.1s Rapid Spanning Tree;
 - 1.4.4.2. IEEE 802.1w Multi-Instance Spanning Tree;
 - 1.4.4.3. możliwość grupowania portów tego samego typu w jeden kanał logiczny zgodnie ze specyfikacją IEEE 802.3ad (LACP). Musi istnieć możliwość utworzenia wspomnianego kanału z przynajmniej 8 portów;
 - 1.4.4.4. możliwość grupowania portów fizycznie znajdujących się na różnych jednostkach w ramach stosu w jeden kanał logiczny.
- 1.5. Wymagania dla funkcjonalności QoS:
- Przełącznik musi wspierać następujące mechanizmy związane z zapewnieniem jakości usług w sieci:
- 1.5.1. Klasyfikacja ruchu do klas różnej jakości obsługi (QoS) poprzez wykorzystanie następujących parametrów: źródłowy/docelowy adres MAC, źródłowy/docelowy adres IP, źródłowy/docelowy port TCP;
 - 1.5.2. Implementacja co najmniej czterech kolejek sprzętowych na każdym porcie wyjściowym dla obsługi ruchu o różnej klasie obsługi. Implementacja algorytmu Round Robin lub podobnego dla obsługi tych kolejek;
 - 1.5.3. Możliwość obsługi jednej z kolejek opisanych w punkcie 1.5.1 z bezwzględnym priorytetem w stosunku do innych (Strict Priority);
 - 1.5.4. Możliwość zmiany przez urządzenie kodu wartości QoS zawartego w ramce Ethernet lub pakiecie IP – poprzez zmianę pola 802.1p (CoS) oraz IP ToS/DSCP;
 - 1.5.5. Możliwość ograniczania pasma dostępnego na danym porcie dla ruchu o danej klasie obsługi z dokładnością do 8 Kbps (policing, rate limiting). Dla każdego portu możliwość skonfigurowania co najmniej 64 różnych ograniczeń, każde odpowiednio dla różnej klasy obsługi ruchu. Mechanizm powinien umożliwiać definiowanie klas ruchu w oparciu o adresy MAC, adresy IP oraz informacje z warstwy 4 tj. porty TCP / UDP.

1.6. Wymagania związane z funkcjami bezpieczeństwa:

Przełącznik musi wspierać następujące mechanizmy związane z zapewnieniem bezpieczeństwa sieci:

- 1.6.1. Wiele poziomów dostępu administracyjnego poprzez konsolę;
- 1.6.2. Autoryzacja użytkowników/portów w oparciu o IEEE 802.1x;
- 1.6.3. Możliwość uzyskania dostępu do urządzenia przez SNMPv3 i SSHv2;
- 1.6.4. Możliwość monitorowania zapytań i odpowiedzi protokołu DHCP oraz blokowania prób przyznawania za pomocą tego protokołu adresów IP przez stacje przyłączone do nieautoryzowanych do tego celu portów przełącznika;
- 1.6.5. Możliwość ochrony serwera DHCP poprzez określenie i ograniczenie ilości zapytań DHCP na sekundę;
- 1.6.6. Poprzez wymianę oprogramowania uzupełnienie o funkcjonalność prywatnego VLAN-u, czyli możliwość blokowania ruchu pomiędzy portami w obrębie jednego VLAN'u (tzw. porty izolowane) z pozostawieniem możliwości komunikacji z portem nadrzędnym;
- 1.6.7. Poprzez wymianę oprogramowania uzupełnienie o funkcjonalność dynamicznej inspekcji protokołu ARP, czyli możliwość zablokowania przesyłania przez dołączone stacje pakietów tzw. gratuitous ARP (GARP), umożliwiających przejęcie ruchu innych stacji komunikujących się między sobą w obrębie tej samej podsieci IP;
- 1.6.8. Poprzez wymianę oprogramowania uzupełnienie o funkcjonalność inspekcji adresów źródłowych pakietów IP, czyli możliwość zablokowania przesyłania przez dołączone stacje pakietów IP ze źródłowymi adresami IP do nich nie należących (tzw. IP spoofing);
- 1.6.9. Przełącznik powinien umożliwiać lokalną obserwację ruchu na określonym porcie, polegającą na kopiowaniu pojawiających się na nim ramek i przesyłaniu ich do urządzenia monitorującego przyłączonego do innego portu;
- 1.6.10. Przełącznik powinien umożliwiać zdalną obserwację ruchu na określonym porcie, polegającą na kopiowaniu pojawiających się na nim ramek i przesyłaniu ich do zdalnego urządzenia monitorującego, poprzez dedykowaną sieć VLAN.

2. Wymagania techniczne dla wymiennego modułu interfejsowego typu SFP, GE, 1000Base-T

- 2.1. Moduł powinien być wykonany w standardzie SFP (Small Form-Factor Pluggable);
- 2.2. Moduł powinien być kompatybilny z przełącznikami typu A i B, tj. powinna być możliwość instalacji modułu w dowolnym gnieździe SFP przełącznika typu A i B (opisanych w punkcie 1);
- 2.3. Moduł powinien pochodzić z oferty producenta przełączników typu A i B;
- 2.4. Moduł powinien pracować standardzie IEEE 802.3z 1000BaseT;

2.5. Moduł powinien być wyposażony w jeden port elektryczny w standardzie gniazda RJ45.

3. Wymagania techniczne dla wymiennego modułu interfejsowego typu SFP, GE, 1000Base-SX

3.1. Moduł powinien być wykonany w standardzie SFP (Small Form-Factor Pluggable);

3.2. Moduł powinien być kompatybilny z przełącznikami typu A i B, tj. powinna być możliwość instalacji modułu w dowolnym gnieździe SFP przełącznika typu A i B (opisanych w punkcie 1);

3.3. Moduł powinien pochodzić z oferty producenta przełączników typu A i B;

3.4. Moduł powinien pracować w standardzie IEEE 802.3z 1000BaseSX;

3.5. Moduł powinien być wyposażony w jeden port optyczny w standardzie gniazda z dwoma złączami LC. Jako jeden port optyczny rozumie się dwa tory optyczne, tj. tor nadawczy oraz tor odbiorczy. Moduł powinien umożliwiać podłączenie dwóch włókien światłowodowych wielodomowych 50 μm i 62.5 μm zakończonych wtykiem LC;

3.6. Nadajnik światłowodowy powinien pracować w paśmie optycznym 850 nm oraz powinien umożliwiać uzyskanie łącza 1000 Mb/s (GigabitEthernet) na odległości min. 220 metrów dla światłowodu MMF 62.5 μm oraz 500 metrów dla światłowodu MMF 50 μm .

4. Wymagania dotyczące oprogramowania do zarządzania siecią:

4.1. Platforma sprzętowa:

Oprogramowanie musi działać na sprzęcie, którego specyfikacja techniczna została opisana w punkcie 6.

4.2. Platforma systemowa:

4.2.1. Microsoft Windows XP Professional SP2 w wersji polskiej (lub równoważny);

4.2.2. W przypadku braku możliwości uruchomienia oprogramowania do zarządzania siecią na systemie operacyjnym opisanym w punkcie 4.2.1, Dostawca zobowiązany będzie do dostarczenia, w ramach niniejszego zamówienia właściwej dla oferowanego oprogramowania do zarządzania siecią wersji systemu operacyjnego wraz z licencją oraz nośnikiem instalacyjnym oraz nośnika instalacyjnego i licencji dla systemu operacyjnego wymienionego w punkcie 4.2.1.

4.3. Wymagania dotyczące funkcjonalności:

4.3.1. Interfejs oparty na przeglądarce WWW, pozwalający administratorowi sieci z jednego miejsca na zobrazowanie stanu urządzeń sieci LAN bez konieczności sprawdzania każdego urządzenia z osobna;

4.3.2. Możliwość graficznej prezentacji urządzeń aktywnych sieci z dokładnością do pojedynczych modułów i portów, a poprzez użycie różnych kolorów, sygnalizowanie stanu pracy wszystkich tych elementów;

- 4.3.3. Możliwość odczytu i analizy w czasie rzeczywistym statystyk dotyczących urządzeń, portów, itp.;
- 4.3.4. Komunikacja z zarządzanymi urządzeniami przy pomocy protokołu SNMP;
- 4.3.5. Przeglądarka i kompilator MIB umożliwiające dodanie opisu urządzeń SNMP firm trzecich;
- 4.3.6. Automatyczna detekcja nowych urządzeń w sieci;
- 4.3.7. Możliwość obsługi nowych urządzeń aktywnych podłączanych do sieci LAN oraz instalację uaktualnień, bez konieczności zakupu nowej wersji oprogramowania;
- 4.3.8. Możliwość zarządzania minimum 40 urządzeniami aktywnymi sieci LAN bez konieczności zakupu dodatkowych licencji lub oprogramowania;
- 4.3.9. Możliwość zdefiniowania ról i uprawnień dla różnych użytkowników;
- 4.3.10. Monitorowanie i raportowanie zmian w sprzęcie i oprogramowaniu urządzeń aktywnych sieci;
- 4.3.11. Zarządzanie i propagacja zmian konfiguracyjnych oraz oprogramowania urządzeń aktywnych sieci;
- 4.3.12. Możliwość zdefiniowania zadań zmian konfiguracyjnych dla wielu urządzeń aktywnych w sieci jednocześnie, które będą wykonane natychmiast lub o określonym czasie;
- 4.3.13. Rejestracja zmian dokonywanych przez administratorów w konfiguracjach i oprogramowaniu urządzeń aktywnych sieci z możliwością generowania chronologicznych raportów z tych zmian;
- 4.3.14. Utrzymywanie archiwum plików konfiguracyjnych urządzeń aktywnych sieci.

5. Dokumentacja powykonawcza

Dokumentacja powykonawcza powinna obejmować w szczególności:

- 5.1. Szczegółowy wykaz komponentów będących przedmiotem zamówienia oraz miejsca i sposobu ich instalacji;
- 5.2. Szczegółowy schemat połączeń poszczególnych urządzeń;
- 5.3. Szczegółową konfigurację poszczególnych urządzeń;
- 5.4. Wskazanie sposobu rozbudowy poszczególnych urządzeń;
- 5.5. Inne istotne informacje mające wpływ na użytkowanie dostarczonych urządzeń.

6. Wymagania dotyczące stacji zarządzania siecią:

Parametr	Wymaganie minimalne
Obudowa	Uniwersalna – przygotowana fabrycznie do pracy w pozycji poziomej i pionowej. Wszystkie niezbędne elementy typu: nóżki, podstawki, mocowania, itp., zapewniające możliwość ustawienia stacji w pozycji pionowej lub poziomej w zależności od potrzeb użytkownika. Możliwość zainstalowania dodatkowego dysku twardego wewnątrz

Parametr	Wymaganie minimalne
	<p>obudowy i jednoczesnego zainstalowania urządzenia o wymiarach 5,25'' w wolnej kieszeni od zewnątrz.</p> <p>Obudowa w jednostce centralnej powinna posiadać czujnik otwarcia obudowy współpracujący z oprogramowaniem zarządzającym komputerem.</p> <p>Gniazda mikrofonu oraz słuchawek, jak również lampki sygnalizacyjne powinny znajdować się na panelu czołowym.</p>
Zasilanie	Zasilacz o mocy min. 270W
Procesor	Architektura zgodna z x86, dwurdzeniowy, 2,0GHz, 2MB cache L2, z rozwiązaniem pozwalającym na automatyczną zmianę częstotliwości zegara taktującego zależną od zapotrzebowania na moc obliczeniową
Pamięć RAM	1GB 667MHz DDR2 SDRAM z możliwością rozszerzenia do 8 GB
Dyski twarde	1 x 160GB Serial ATA 3,0 Gb/s z Native Command Queuing (NCQ)
Kontroler IDE	Serial ATA II
Kieszenie	1 wolna 3.5''; 1 wolna 5.25''
Napęd DVD	Nagrywarka DVD+/-RW 16x dwuwarstwowa
Stacja dyskietek	3.5'' 1.44 MB
Karta sieciowa	Ethernet 10/100/1000 Mb/s Base TX Wake-On-LAN (dopuszcza się kartę zintegrowaną z płytą główną)
Karta graficzna	Kolor 32 bity, 128 MB RAM, 1280x1024 @ 75 Hz, możliwość podłączenia dwóch monitorów, możliwość wyświetlania obrazu na monitorze odwróconym o 90°, wyjście cyfrowe DVI kompatybilne z oferowanym monitorem, kabel DVI łączący monitor z komputerem. Dopuszcza się kartę zintegrowaną z płytą główną i ze współdzieloną pamięcią.
Klawiatura	104 klawisze
Mysz	Optyczna z rolką, podkładka
Porty	1 x port szeregowy, 1 x port równoległy, 6xUSB 2.0 - w tym 2 porty w czołowej części obudowy (od przodu komputera)
Bezpieczeństwo	Zintegrowany moduł TPM 1.2 (Trusted Platform Module)
Zainstalowane oprogramowanie	<p>MS Windows XP Professional PL z najnowszym (w momencie składania oferty) service pack'iem i zestawem późniejszych aktualizacji do zainstalowanego systemu operacyjnego (na oddzielnym nośniku CD lub DVD) lub równoważny.</p> <p>Oprogramowanie umożliwiające nagrywanie danych na nośnikach DVD.</p> <p>Oprogramowanie umożliwiające odtwarzanie strumieni MPEG-2.</p> <p>Oprogramowanie umożliwiające wykorzystanie modułu TPM (uwierzytelnianie użytkowników oraz szyfrowanie danych).</p> <p>Symantec Multi-Tier Protection – najnowsza dostępna wersja w momencie składania oferty (lub równoważny, umożliwiający współpracę z zewnętrzną bazą sygnatur wirusów, z możliwością</p>

Parametr	Wymaganie minimalne
	podłączenia do konsoli Symantec System Center posiadanej przez Zamawiającego) – licencja, dodatkowo maintenance kit (aktualizacja definicji baz wirusów) na min. 1 rok
Monitor	LCD, 17 cali, matryca aktywna, kolorowy, jasność 250 cd/m ² , kontrast 500:1, rozdzielczość/odświeżanie 1280 x 1024 @ 75Hz, kąt widzenia poziomy min. 160°, wejścia: DVI oraz VGA, głośniki stanowiące integralną część monitora. Kabel umożliwiający podłączenie monitora do oferowanego komputera. Oferowany produkt musi spełniać normy Energy Star wersja 4.0 lub równoważne (*)
Certyfikaty i normy	Certyfikat Microsoft w zakresie kompatybilności z systemami Windows 2000/XP lub równoważny. Oferowany produkt musi spełniać normy Energy Star wersja 4.0 lub równoważne (*)
Dodatkowe wymagania	Zdalny upgrade BIOS komputera – przez Internet lub za pomocą fabrycznego oprogramowania. Możliwość zabronienia zapisu na dyskietkę – funkcja w BIOS-ie komputera. Możliwość blokowania portów wejścia / wyjścia – funkcja w BIOS-ie komputera. Oprogramowanie umożliwiające m.in.: automatyczną rejestrację i informowanie o następujących parametrach: temperatura procesora, zdalne zablokowanie stacji dysków, portów szeregowych równoległych, zdalną konfigurację i uaktualnienia BIOS-u [Update BIOS], zdalne wyłączenie komputera w sieci, zdalny restart komputera w sieci, realizowanie funkcji Wake On LAN [WOL], otrzymywanie informacji WMI [Windows Management Instrumentation]. Ww. oprogramowanie musi być przeznaczone dla oferowanej jednostki centralnej komputera i być oznaczone logiem jej producenta. Należy podać nazwę i wersję tego oprogramowania, wsparcie techniczne dla systemów operacyjnych Microsoft Windows 2000/XP.

(*) Oferowany sprzęt musi spełniać wymogi specyfikacji technicznej ENERGY STAR wersja 4.0 i posiadać oznaczenie znakiem usługowym ENERGY STAR lub spełniać kryteria efektywności energetycznej co najmniej równoważne z koniecznymi do uzyskania takiego oznaczenia.

ZAMAWIAJĄCY:

WYKONAWCA: