

SPIS TREŚCI

1	Specyfikacja Techniczna – załącznik nr.1	2
1.1	Router, Firewall, sonda IPS.....	2
1.2	Przełącznik PoE.....	4
1.3	Punkt dostępowy sieci bezprzewodowej.....	4
1.4	Zasilacz awaryjny (UPS).....	5
1.5	Serwer	7
1.6	Komputer przenośny	9
1.7	Drukarka laserowa	11
1.8	Drukarka laserowa kolorowa.....	11
1.9	Projektor multimedialny.....	12
1.10	Monitor do serwera.....	13
1.11	Oprogramowanie	13
1.12	Węzeł dystrybucyjny z wyposażeniem	13
1.12.1	Szafa dystrybucyjna	13
1.12.2	Zasilanie węzła dystrybucyjnego	14
1.12.3	Okablowanie strukturalne.....	15
1.12.4	Integracja podsieci	16
1.12.5	Uruchomienie i pomiary.....	17
1.12.6	Pomiary okablowania strukturalnego.....	17
1.12.7	Dokumentacja powykonawcza	18
2	Protokoły pomiarowe	19
2.1	Protokół badania skuteczności ochrony przeciwporażeniowej.....	20
2.2	Protokół badania stanu izolacji przewodów elektrycznych	21
2.3	Protokół badania wyłączników przeciwporażeniowych różnicowoprądowych.....	22
3	Specyfikacja ilościowa	23

1 Specyfikacja Techniczna – załącznik nr.1

1.1 Router, Firewall, sonda IPS

W zamawianym systemie teleinformatycznym przewidziano zastosowanie urządzeń dostępowych zapewniających realizację następujących funkcjonalności:

- Routera internetowego
- Systemu do realizacji sieci VPN
- Firewalla z funkcjami ochrony sieci wewnętrznej przez ingerencją z sieci zewnętrznych (Internet)
- Sondy IPS z funkcjami ochrony sieci wewnętrznej przez ingerencją z sieci zewnętrznych (Internet)
- Przełącznika sieciowego zapewniającego komunikację pomiędzy routerem internetowym, urządzeniami końcowymi przyłączonymi drogą kablową

Zakłada się, że zastosowane rozwiązanie powinno wspólnie spełniać wszystkie wymagania. Dopuszcza się częściową lub całkowitą integrację poszczególnych w/w funkcji w jednym urządzeniu.

Wszystkie urządzenia sieciowe i krosownica powinny zostać zamocowane wewnątrz szafy dystrybucyjnej umożliwiającej systemowe połączenie całego okablowania strukturalnego. Wyjątek stanowią punkty dostępu bezprzewodowego (PDB), które powinny zostać zainstalowane w miejscach o utrudnionym dostępie dla osób do tego niepowołanych (np. podwieszone pod sufitem). Punkty PDB muszą posiadać możliwość zasilania zgodnie z standardem 802.3af. Przewiduje się iż do pojedynczego punktu PDB przyłączonych zostanie jednocześnie nie więcej niż 25 komputerów wyposażonych w karty sieciowe zgodne z standardem 802.11g

Przewidywane **rozwiązanie powinno zawierać urządzenie lub zestaw urządzeń** realizujących funkcje routera z funkcją szyfratora dla tworzenia sieci VPN, przełącznika, firewalla oraz sondy IPS. Dopuszcza się aby część funkcji była zintegrowana tzn. funkcja firewall może być realizowana przez router. W przypadku integracji funkcji należy spełnić wszystkie wymagania stawiane poszczególnym urządzeniom. Oznacza to, że urządzenie integrujące funkcje routera i przełącznika musi spełnić wymagania dla obu urządzeń

Router powinien posiadać:

- Co najmniej 1 port FastEthernet 10/100 dla podłączenia do sieci WAN
- 1 port ADSL (dla linii analogowej).
- 1 port FastEthernet 10/100 dla podłączenia do sieci LAN.

Porty Ethernet LAN powinny posiadać możliwość obsługi sieci VLAN zgodnie z standardem 802.1Q. Urządzenie musi także umożliwiać realizację połączeń zapasowych przy wykorzystaniu ISDN lub wbudowanego modemu analogowego. Oprócz tego konieczne jest zapewnienie portów dedykowanych dla zarządzania: portu konsoli i portu asynchronicznego dla przyłączenia modemu (dopuszcza się wykorzystanie jednego portu, który będzie konfigurowalny dla danej funkcji). **Router** powinien posiadać niezbędną ilość pamięci DRAM i Flash. Urządzenie powinno posiadać wbudowany zasilacz umożliwiający zasilanie prądem przemiennym 230V.

Oprogramowanie routera powinno obsługiwać routing pakietów zgodnie z protokołami RIP, OSPF. Dla aplikacji multimedialnych oczekiwana jest obsługa mechanizmów ruchu multicast: IGMP, PIM. Router powinien pozwalać na filtrowanie ruchu poprzez zastosowanie list kontroli dostępu. Filtrowanie powinno być możliwe w oparciu o źródłowe i docelowe adresy IP, źródłowe i docelowe nr portów usługowych, flagi TCP, opcje IP. Dla realizacji zadań związanych z sieciami VPN konieczna jest obsługa protokołu GRE, NTP oraz zapewnienie honorowania IP Precedence dla ruchu tunelowanego oraz przepisywanie IP Precedence z pakietów niezaszyfrowanych do pakietów zaszyfrowanych. Urządze-

nie powinno posiadać możliwość zestawiania tuneli IPSec VPN przy wykorzystaniu sprzętowego modułu wsparcia szyfracji dla 3DES i AES.

Wymagana docelowa wydajność dla sieci VPN nie powinna być niższa aniżeli 20Mbps i nie mniej niż 25 jednoczesnych tuneli szyfrowanych. Urządzenie powinno obsługiwać IKE, IKE Extended Authentication (Xauth) oraz umożliwiać współpracę z serwerami CA.

Urządzenie musi posiadać funkcje zapewnienia jakości usług w tym obsługiwać IEEE 802.1p oraz mechanizm DiffServ. Powinno umożliwiać tworzenie klas ruchu oraz oznaczanie (Marking), klasyfikowanie i obsługę ruchu (Policing, Shaping) w oparciu o klasę ruchu. Powinno też obsługiwać mechanizmy kolejkowania ruchu z obsługą kolejki absolutnego priorytetu, ze statyczną alokacją pasma dla typu ruchu i WFQ.

Urządzenie musi posiadać mechanizmy ograniczania pasma dla określonego typu ruchu. Router powinien obsługiwać mechanizm pozwalający na weryfikację adresów źródłowych odbieranych pakietów oraz usuwanie pakietów z nieweryfikowalnymi adresami IP celem ochrony przed atakami DoS.

Urządzenie musi posiadać możliwość uruchomienia minimum 3 wirtualnych routerów w obrębie jednego fizycznego routera (funkcja VRF). Router powinien być zarządzalny przez SNMP i SNMPv3. Powinna być możliwość konfiguracji oprogramowania przez CLI oraz interfejs graficzny. Dostęp do urządzenia powinien być możliwy SSH. Wymagana jest funkcjonalność serwera SSH oraz zintegrowanego klienta SSH. Dostęp do urządzenia powinien być też możliwy przez przeglądarkę internetową. Plik konfiguracyjny urządzenia powinien być możliwy do edycji w trybie off-line.

Przełącznik powinien posiadać co najmniej 8 portów z opcją uruchomienia funkcjonalności Power over Ethernet (PoE) – 802.3af (dopuszcza się zastosowanie zewnętrznych paneli zasilania). Opcja PoE nie jest wymagana dla konfiguracji gdzie punkt dostępu bezprzewodowego jest integralną częścią innego urządzenia Np. firewalla. Przełącznik powinien posiadać dedykowany port dla zarządzania: port konsoli.

Urządzenie musi posiadać wbudowany zasilacz umożliwiający zasilanie prądem przemiennym 230V. Przełącznik powinien umożliwiać przełączanie pakietów w warstwie trzeciej (definiowanie adresów IP bram (gateways) na urządzeniu). Powinno mieć możliwość routingu pakietów zgodnie z protokołami RIP, OSPF,

Przełącznik musi umożliwiać filtrowanie ruchu poprzez zastosowanie list kontroli dostępu. Urządzenie powinno być zarządzalne przez SNMP i być konfigurowalne przez CLI oraz interfejs graficzny.

Firewall powinien posiadać co najmniej 3 porty FastEthernet 10/100 i jeden port dedykowany dla zarządzania: port konsoli.

Urządzenie powinno posiadać zasilacz umożliwiający zasilanie prądem przemiennym 230V.

Firewall powinien obsługiwać protokoły routingu pakietów zgodnie z protokołami RIP, OSPF. Powinien umożliwiać filtrowanie ruchu zgodnie z tablicą stanów (stateful) poprzez zastosowanie list kontroli dostępu. Filtrowanie powinno być możliwe w oparciu o źródłowe i docelowe adresy IP, źródłowe i docelowe nr portów usługowych. Firewall musi obsługiwać funkcje tzw. Deep Inspection co najmniej dla protokołów HTTP oraz (E)SMTP.

Firewall powinien posiadać możliwość zestawiania tuneli IPSec VPN przy wykorzystaniu sprzętowego modułu wsparcia szyfracji (nie wymagane jeżeli jest funkcja ta jest realizowana na routerze). Wymagana docelowa wydajność dla sieci VPN nie powinna być niższa aniżeli 20Mbps i nie mniej niż 25 jednoczesnych tuneli szyfrowanych. W zakresie VPN urządzenie powinno obsługiwać IKE, IKE Extended Authentication (Xauth) i powinno umożliwiać współpracę z serwerami CA. Wydajność firewalla nie powinna być niższa niż 75Mbps. Urządzenie powinno obsługiwać funkcję transparent firewall i Network Address Translation (NAT). Rozwiązanie musi być zarządzalne przez SNMP i posiadać możliwość komunikacji z serwerami uwierzytelnienia i autoryzacji za pośrednictwem protokołów RADIUS. Powinno być konfigurowalne przez CLI oraz interfejs graficzny.

Sonda IPS stanowi dodatkowy element zabezpieczenia ponad funkcjonalność Firewall oraz funkcjonalność Deep Packet Inspection (DPI). Rozwiązanie to powinno pracować niezależnie od firewalla oraz DPI. Sonda IP musi posiadać co najmniej 2 porty FastEthernet 10/100 oraz jeden port dedykowany dla zarządzania: port konsoli. Urządzenie powinno posiadać zasilacz umożliwiający zasilanie prądem przemiennym 230V.

Sonda powinna posiadać minimum 1000 sygnatur ataków i wydajność wydajność nie mniej niż 20Mbps. Dostęp do urządzenia powinien być możliwy przez przeglądarkę internetową.

Wszystkie opisywane w tym punkcie urządzenia muszą być objęte gwarancją producenta minimum w okresie jednego roku, w ramach której zagwarantowana będzie wymiana urządzenia na sprawne w następnym dniu roboczym od daty zgłoszenia uszkodzenia.

1.2 Przełącznik PoE

Przełącznik musi spełniać następujące kryteria:

- posiadać minimum 24 porty 10/100BaseT, w tym minimum 12 portów z 24 portów 10/100BaseT musi obsługiwać standard 802.3af, musi być wyposażony w 2 porty 10/100/1000BaseT
- być wyposażony w 2 porty SFP,
- przepustowość magistrali musi wynosić minimalnie 8,8 Gbps,
- minimalna obsługiwana liczba adresów MAC musi wynosić 4000,
- czas MTBF nie może być krótszy niż 300 000 godzin,
- pamięć na pojedynczy port nie może być niższa niż 256 Kb,
- mieć możliwość zarządzania przez przeglądarkę WWW,
- obsługiwać protokół SNMP w wersji 1,
- obsługiwać protokół Spanning Tree w wersji podstawowej,
- obsługiwać protokół priorytetyzacji ruchu 802.1p,
- mieć obsługę co najmniej 64 wirtualnych sieci LAN VLAN,

Przełącznik dodatkowo musi posiadać gwarancję producenta nie krótszą niż 60 miesięcy

1.3 Punkt dostępowy sieci bezprzewodowej

Punkt dostępu bezprzewodowego (PDB) powinien zapewnić pokrycie radiowe dla pomieszczenia, w którym jest instalowany. Punkt dostępu bezprzewodowego powinien posiadać możliwość montażu naściennego. Urządzenie PDB musi posiadać co najmniej 1 port FastEthernet 10/100 z funkcjonalnością Power over Ethernet (PoE) 802.3af. PDB musi posiadać narzędzia do programowego regulowania mocy nadawczej radia. PDB musi posiadać możliwość komunikacji z serwerami uwierzytelnienia i autoryzacji za pośrednictwem protokołów RADIUS i być konfigurowalne przez CLI oraz interfejs graficzny. Moduł radiowy PDB powinien obsługiwać standardy IEEE 802.11a. PDB musi posiadać certyfikację WPA oraz uwierzytelnienie zgodnie z EAP-PEAP, EAP-TLS i PSK. Rozwiązanie musi obsługiwać statyczny i dynamiczny WEP (40bit i 128 bit). System musi także umożliwiać ograniczenie liczby klientów wireless. Konfiguracja urządzenia musi dopuszczać rozgłaszanie co najmniej 8 SSID oraz umożliwiać przypisywanie użytkowników do różnych podsieci na bazie wykorzystywanego SSID. Urządzenie powinno posiadać narzędzia regulacji dostępu do sieci bezprzewodowej z wykorzystaniem 802.1x.

Urządzenie PDB musi posiadać możliwość pracy z kontrolerem punktów dostępu bezprzewodowego (dopuszcza się upgrade/wymianę oprogramowania systemowego), w tym musi posiadać zdolność

wykrywania i lokalizowania „nieprzyjaznych/obcych” punktów dostępowych w sieci oraz raportowania tego faktu do kontrolera i/lub centralnego systemu zarządzania siecią urządzeń bezprzewodowych.

Gwarancja producenta nie może być krótsza niż 12 miesięcy i zapewniać wymianę urządzenia na sprawne w następnym dniu roboczym.

1.4 Zasilacz awaryjny (UPS)

Zasilacz awaryjny powinien minimalnie posiadać następujące cechy:

Nazwa cechy	Parametry
Topologia	line interactive
Moc wyjściowa	980W / 1500 VA
Napięcie wyjściowe	230V
Zniekształcenia napięcia wyjściowego	Mniej niż 5% przy pełnym obciążeniu
Częstotliwość na wyjściu (synchronicznie z siecią)	47 - 53 Hz dla 50 Hz częstotliwości nominalnej, 57 - 63 Hz dla 60 Hz częstotliwości nominalnej
Współczynnik szczytu	Do 5 : 1
Typ przebiegu	sinusoida
Gniazda wyjściowe z podtrzymaniem baterijnym	minimum 4 sztuki IEC 320 C13
Częstotliwość na wejściu	50/60 Hz +/- 3% (autodetekcja)
Typ gniazda wejściowego	IEC-320 C14
Zakres napięcia wejściowego	160 - 286V
Typ akumulatora	Bezobsługowe baterie ołowiowo-kwasowe
Typowy czas pełnego ładowania akumulatora	3 godziny
Typowy czas podtrzymania przy obciążeniu	26.5 minuty (490 W)

Nazwa cechy	Parametry
50%	
Typowy czas podtrzymania przy pełnym obciążeniu	7.4 minuty (980 W)
Port komunikacyjny	DB-9 RS-232,USB
Diody LED sygnalizujące stan obciążenia, stan pracy z sieci, prace z baterii, potrzeba wymiany baterii, stan przeciążenia	
Dodatkowa sygnalizacja - alarmy podczas pracy na baterii, znaczny stan wyczerpania baterii, ustawialne przez użytkownika opóźnienia	
Automatyczne włączenie UPS-a po powrocie zasilania	Tak
Automatyczny test	Tak
Wbudowany układ automatycznej regulacji napięcia (AVR)	Tak
Akumulatory wymienne przez użytkownika "na gorąco" bez przerywania pracy systemu	Tak
Bezpiecznik automatyczny	Tak
Możliwość zimnego startu	Tak
Możliwość instalacji karty rozszerzeń wspierającej SNMP, TCP/IP, WWW, Telnet, pomiar temperatury i wilgotności	Tak
Znamionowa energia przepięcia (w dżulach)	480 dżuli
Maksymalna wysokość	89 mm
Maksymalna szerokość	432 mm

Nazwa cechy	Parametry
Maksymalna głębokość	457 mm
Ciężar netto	nie więcej niż 28.64 kg
Wysokość w szafie przemysłowej	2U
Środowisko operacyjne	0 - 40 °C (32 - 104 °F)
Wilgotność względna podczas pracy	0 - 95%
Wysokość n.p.m. podczas pracy	0-10000 stopy (ft.) (0-3000 metry)
Temperatura (przechowywanie)	-15 - 45 °C (5 - 113 °F)
Wilgotność względna (przechowywanie)	0 - 95%
Wysokość n.p.m. (przechowywanie)	0-50000 stopy (ft.) (0-15000 metry)
Odprowadzanie ciepła	171 BTU/hr
Poziom hałasu w odległości 1 m od powierzchni urządzenia	nie więcej niż 46 dBA
Oprogramowanie kompatybilne z systemem Windows 2003 Server pozwalające na zdalne monitorowanie i sterowanie zasilaczem UPS oraz wyłączenie serwera w czasie braku zasilania	
Okres gwarancji	Minimum 24 miesiące

1.5 Serwer

Serwer powinien minimalnie spełniać następujące wymagania:

LP	Nazwa cechy	Opis
1	Procesor	Procesor klasy x86 umożliwiający w teście SPEC-CPU 2000 v 1.3 osiągnięcie następujących wyników: CINT 2000 Base wynik – minimum 1495

LP	Nazwa cechy	Opis	
		CFP 2000 Base wynik – minimum 1740 CINT 2000 Rate Base wynik – minimum 30 CFP 2000 Rate Base wynik – minimum 30	
2	Porty I/O	Szeregowy USB 2.0 Grafika Klawiatura Mysz RJ-45 Port zdalnego zarządzania	1 szt. 1 szt. Przód 1 szt. wewnętrzny 2 szt. tył 1 szt. tył 1 szt. 1 szt. 2 szt. 1 szt.
3	Wewnętrzne gniazda rozszerzeń	Dwa sloty PCI-Express w tym jeden slot pełnowymiarowy.	
4	Pamięć RAM	1 GB PC2-4200 UB DDR2. Przynajmniej 4 sloty pamięci.	
5	Dysk twardy	SATA 80 GB 1,5G 7.2K 3.5 HDD, Możliwość rozbudowy wewnętrznej pamięci masowej do 1 TB SATA	
6	Napęd CD-ROM	tak	
7	Napęd FDD	nie	
8	Obudowa	Typu rack 19", maksymalna wysokość 2U	
9	Zarządzanie	Serwer musi być wyposażony w kartę zdalnego zarządzania (konsoli) pozwalającej na: włączenie, wyłączenie i restart serwera, podgląd logów sprzętowych serwera i karty, przejęcie pełnej konsoli tekstowej serwera niezależnie od jego stanu (także podczas startu, restartu OS). Możliwość rozbudowy o funkcjonalność przejęcia zdalnej konsoli graficznej i podłączania wirtualnych napędów CD i FDD bez konieczności dokładania dodatkowych kart sprzętowych w sloty PCI-X/PCI-Express. Rozwiązanie sprzętowe, niezależne od systemów operacyjnych, zintegrowane z płytą główną lub jako karta zainstalowana w gnieździe PCI.	

LP	Nazwa cechy	Opis
10	Karta sieciowa	Zintegrowana, dwuportowa ,1 Gb
11	Płyta główna	Oznakowana logiem producenta
12	Wiatraki	Przynajmniej 4, zapewniające redundancję N+1
13	Zasilacz	Przynajmniej 450 W
14	System operacyjny	Microsoft Windows 2003 Server Standard Edition PL
15	Gwarancja	Gwarancja producenta 3 lata, przyjmowanie zgłoszeń 24/7, naprawa onsite w ciągu 24 godzin od zgłoszenia

1.6 Komputer przenośny

Komputer przenośny powinien minimalnie spełniać następujące wymagania:

Lp.	Nazwa cechy	Opis
1.	Procesor	Procesor klasy x86 umożliwiający osiągnięcie, co najmniej takich wyników: 210 performance rating i 190 minut battery life w Benchmarku MobileMark 2005 2600 CPU score w Benchmarku PCMark05 v 1.1.0
2.	Pamięć RAM	512MB DDR2 667 MHz z możliwością rozbudowy do 4GB
3.	Karta sieciowa	10/100/1000Mb/s
4.	Komunikacja bezprzewodowa	Wi-Fi zgodna ze standardem 802.11a/b/g, bluetooth
5.	Dysk twardy	Co najmniej 40 GB 5400rpm
6.	Karta graficzna	Karta graficzna zintegrowana, do 128 MB współużytkowanej pamięci wideo
7.	Karta dźwiękowa	Karta dźwiękowa 16 bitowa stereofoniczna zintegrowana, zgodna z AC'97

Lp.	Nazwa cechy	Opis
8.	Napęd optyczny	Wewnętrzny typu combo DVD/ CD-RW
9.	Wyświetlacz LCD	ColorActive 15" XGA (1024x768)
10.	Typ wskaźnika	TouchPad i TrackPoint
11.	Bateria	Zapewniająca minimum 190 minut pracy komputera bez podłączonego zasilacza
12.	Porty wejścia/wyjścia	VGA, Line Out, mikrofon, USB 3,0 x2, IEEE 1394, RJ-11, RJ-45, Bluetooth 1 Type I/II i 1 ExpressCard/54 or 34
13.	Waga	3 kg
14.	Oprogramowanie dodatkowe	Oprogramowanie producenta komputera do zdalnej ewidencji sprzętu i oprogramowania na stacji roboczej; Oprogramowanie producenta komputera do wykonania kopii bezpieczeństwa systemu operacyjnego i danych użytkownika na dysku twardym, zewnętrznych dyskach, sieci, CD-ROM-ie oraz ich odtworzenie po ewentualnej awarii systemu operacyjnego bez potrzeby jego reinstalacji; Oprogramowanie diagnostyczne umożliwiające wykrywanie usterek z wyprzedzeniem (HDD) np. PC-DOCTOR; Oprogramowanie producenta komputera umożliwiające migrację konfiguracji systemu, ustawień i plików użytkownika pomiędzy komputerami, umożliwiające prace w trybie wsadowym; Oprogramowanie producenta komputera szyfrujące i zabezpieczające dane użytkownika na twardym dysku zgodne z certyfikatami: RSA i Entrust Ready współpracujące z dedykowanym urządzeniem szyfrującym znajdującym się na płycie głównej; Oprogramowanie antywirusowe z 3 miesięczną subskrypcją na aktualizację bazy wirusów
15.	Oprogramowanie systemowe	Microsoft Windows XP Home Edition lub Microsoft Windows XP Pro

1.7 Drukarka laserowa

Drukarka laserowa musi minimalnie spełniać następujące wymagania:

Lp.	Nazwa	Opis
1	Technologia	Drukarka laserowa
2	Szybkość druku	Minimum 18 str./min.
3	Rozdzielczość w pionie/poziomie	Minimum 1200dpi/1200dpi
4	Wydajność	Minimum 8000 str./mies.
5	Obsługiwana gramatura papieru	Minimum 60-163 g/m ²
6	Pojemność podajnika papieru	Minimum 260 szt.
7	Pojemność tacy odbiorczej	Minimum 150 szt.
8	Zainstalowana pamięć	Minimum 8 MB
9	Prędkość procesora	Minimum 266MHz
10	Obsługiwane języki drukarek	HP PCL 5e
11	Dodatkowe zainstalowane opcje	Podajnik z priorytetem poboru (do 10 arkuszy) Dupleks ręczny Karta sieciowa 10/100 Base TX
12	Złącza zewnętrzne	USB, RJ45
13	Gwarancja producenta	12 miesięcy
14	Opcje gwarancyjne	Możliwość przedłużenia gwarancji producenta do 36 miesięcy

1.8 Drukarka laserowa kolorowa

Drukarka laserowa kolorowa musi minimalnie spełniać następujące wymagania:

Lp.	Nazwa	Opis
1	Technologia	Drukarka laserowa kolorowa

2	Szybkość druku	Minimum 8 str./min. mono, 8 str./min. kolor
3	Rozdzielczość w pionie/poziomie mono i kolor	Minimum 600dpi/600dpi
4	Wydajność	Minimum 35000 str./mies.
5	Obsługiwana gramatura papieru	Minimum 60-175 g/m ²
6	Pojemność podajnika papieru	Minimum 250 szt.
7	Pojemność tacy odbiorczej	Minimum 125 szt.
8	Zainstalowana pamięć	Minimum 16 MB
9	Prędkość procesora	Minimum 264MHz
10	Obsługiwane języki drukarek	HP PCL 5e
11	Dodatkowe opcje	Niezależne kasety z czarnym, błękitnym, purpurowym i żółtym tonerem Podajnik z priorytetem poboru (do 10 arkuszy) Karta sieciowa 10/100 Base TX
12	Złącza zewnętrzne	USB, RJ45
13	Gwarancja producenta	12 miesięcy

1.9 Projektor multimedialny

Projektor multimedialny musi minimalnie spełniać następujące wymagania:

Lp.	Nazwa podzespołu	Opis
1	Technologia	DLP
2	Rozdzielczość ekranu	1024x768
3	Jasność obrazu	Minimum 2200 ANSI Lumenów
4	Kontrast	Minimum 2000:1
5	Pobór mocy	poniżej 270W
6	Czas pracy lampy	Minimum 4000 godz. w trybie standardowym pracy
7	Maksymalna przekątna obrazu	Minimum 300 cali

8	Poziom hałasu	Do 30dB w dowolnym z trybów pracy
9	Odległość projekcji	od 1,2 do 12 metrów
10	Ilość kolorów	16,7 mln
11	Złącza zewnętrzne	PC/Video: 2 x 15 Pin D-sub (RGB/YPbPr/SCART), 1 x S-Video, 1 x Composite, 1 x 3.5mm Mini Jack

1.10 Monitor do serwera

Monitor musi spełniać minimalnie następujące wymagania:

Lp.	Nazwa podzespołu	Opis
1	Technologia	LCD
2	Typ wyświetlacza LCD	TFT TN
3	Przekątna ekranu	15"
4	Czas reakcji matrycy	12ms
5	Kontrast	500:1
6	Kąt widzenia poziomy / pionowy	150 stopni / 125 stopni

1.11 Oprogramowanie

- oprogramowanie antywirusowe z roczną subskrypcją na aktualizację bazy wirusów

1.12 Węzeł dystrybucyjny z wyposażeniem

1.12.1 Szafa dystrybucyjna

Szafa serwerowa o wysokości minimum 24U i wymiarach 600x1000mm (szer. x głębokość) z następującym wyposażeniem:

- Drzwi przednie, tylne, ściany boczne z blachy perforowanej
- Panel dystrybucji napięcia 3U
- Listwa zasilająca z ochronnikiem klasy D
- Panel krosowy (patchpanel) 24 portowy kat. 5E
- Panel z uchwytami na kable krosowe 2U
- Kable krosowe kat.5E, 1m-10sztuk

- Kable krosowe kat.5E, 3m-10sztuk

Wewnątrz szafy należy zamontować panel dystrybucji napięcia, tworzący wewnętrzną rozdzielnicę szafy, wyposażoną w następujący sposób:

- Rozłącznik izolacyjny 40A
- Lampka sygnalizacyjna
- Ochronnik przeciwprzepięciowy klasy C
- Wyłącznik nadprądowy B/10A
- Ochronnik przepięciowy telefoniczny

1.12.2 Zasilanie węzła dystrybucyjnego

1.12.2.1 Zakres prac instalacyjnych

Szczegółowy zakres prac instalacyjnych podano w projekcie typowym, jednak przed przystąpieniem do prac należy wykonać uzgodnienia robocze z dyrekcją Szkoły. Przewidywany zakres prac jest następujący:

- Montaż rozdzielnic komputerowej RK przy rozdzielnicy głównej budynku
- Montaż kabla zasilającego szafę informatyczną GPD
- Montaż rozdzielnic wewnętrznej szafy (panel zasilający 3U Np. PS-3U)
- Uruchomienie instalacji elektrycznej
- Pomiary końcowe.

1.12.2.2 Rozdzielnica zasilania elektrycznego

W celu podłączenia zasilania do szafy GPD przewidzieć należy rozdzielnicę „komputerową” RK, zamontowaną obok rozdzielnicy głównej budynku. Rozdzielnica RK powinna posiadać następujące wyposażenie:

- Rozdzielnica naścienna 12M z drzwiczkami transparentnymi i zamkiem
- Rozłącznik izolacyjny 40A
- Lampka sygnalizacyjna
- Ochronnik przeciwprzepięciowy klasy B
- Wyłącznik różnicowo-prądowy krótkozwłoczny A-25A/30mA
- Wyłącznik nadprądowy B/16A

1.12.2.3 Podstawowe normy i warunki techniczne

Dedykowana sieć zasilająca urządzenia IT musi spełniać podstawowe zalecenia ujęte normami i przepisami budowy instalacji i urządzeń elektrycznych, a mianowicie:

- Warunki techniczne zasilania (Dz. U. Nr 10 z 08.02.95)
- Normy PN 92/E-05009/41,43, 482 dotyczącej ochrony przeciwporażeniowej i przeciwpożarowej
- Normy PN 93/E-05009/443 dotyczącej ochrony przeciwprzepięciowej
- Normy PN 93/E-05009/54,707 dotyczącej uziemień ochronnych
- Normy PN 93/E-05009/61 dotyczącej pomiarów powykonawczych
- Normy PN 93/T-42107 dotyczącej bezpieczeństwa w zakresie techniki IT
- Innych przepisów BHP i higieny pracy przy urządzeniach elektrycznych

1.12.2.4 Podstawowe wymagania dotyczące dedykowanej sieci zasilającej

- Dedykowaną instalację zasilającą należy wykonać w układzie TN-S lub TN-C-S
- Sieć zasilająca ma być wykonana jako 3-przewodowa, kablami miedzianymi o izolacji na napięcie minimum 750V, WLZ min 3x4mm².
- Przewidywany pobór mocy przez szafę GPD około 1kW, zasilanie jednofazowe
- Szafę GPD należy połączyć dodatkowym przewodem wyrównawczym LY16 z szyną uziomową budynku. Jeśli takiej szyny brak, należy ją wykonać i podłączyć do niej wszystkie dostępne uziomy naturalne.
- Kable układać w listwach plastikowych Np. w DLP75x20, LN50x20
- Zasilanie punktów dostępowych radiowych AP- poprzez kable sieci strukturalnej przy zastosowaniu przełącznika z funkcją PoE. Nie ma więc potrzeby doprowadzania osobnych linii 230V do tych punktów.

1.12.2.5 Ochrona przeciwporażeniowa

Jako dodatkową ochronę przed porażeniem należy zastosować w rozdzielnicy RK szybkie samoczynne wyłączenie zasilania za pomocą wyłącznika różnicowo-prądowego krótkozwłocznego typu A-25A, 30mA oraz szybkiego wyłącznika nadprądowego o charakterystyce B.

1.12.2.6 Ochrona przeciwprzepięciowa

Ze względu na znaczny koszt sprzętu zamontowanego w szafie GPD należy zastosować pełną ochronę przeciwprzepięciową linii zasilających w następujący sposób:

- W RK ochronniki stopnia B, jeśli nie ma ich w istniejącej RG
- W RSZ (rozdzielnica w szafie) stopień C
- Ochronnik przepięciowy dla linii telefonicznej
- Zasilanie bezprzerwowe

W szafie GPD należy przewidzieć UPS o mocy 1500VA i czasie podtrzymania minimum 10 minut, montowany do szyn szafy.

1.12.3 Okablowanie strukturalne

1.12.3.1 Standard okablowania i zasady instalacji

W zakres okablowania strukturalnego wchodzić będą linie wykonane z kabli UTP (skrętka komputerowa) łączące panel krosowy zamontowany w szafie GPD z gniazdami RJ45 zlokalizowanymi w pobliżu punktów dostępowych AP oraz w pobliżu istniejącego sprzętu sieciowego. Zestawione łącza muszą spełniać wymagania normy PN-EN 50173-1/2004, PN-EN 50174-1/2002 jako linie klasy D. Odpowiada to zestawowi elementów kategorii 5E wg EIA/TIA 568A-A5. Wszystkie elementy wchodzące w skład kanału, czyli patch panel, gniazda RJ45, kabel UTP, kable krosowe muszą być kat. 5E. Przy tak zestawionym kanale zapewniona będzie szybkość transmisji do 1Gb/s. Wszystkie elementy wchodzące w skład kanału powinny pochodzić od jednego dostawcy okablowania strukturalnego, co umożliwi uzyskanie gwarancji i certyfikatu producenta.

Kable UTP prowadzić należy w listwach plastikowych Np. LN50x20, DLP75x20 w odległości min. 10cm od kabli elektrycznych małej mocy, 30cm od świetlówek. Dopuszczalna długość przebiegu poziomego wynosi 90m. Należy zachować odpowiednie promienie gięcia kabli, zgodne z wymogami producenta oraz zapewnić zapas kabla w szafie GPD.

1.12.4 Integracja podsieci

Dostarczony sprzęt musi zostać uruchomiony i zintegrowany z istniejącą infrastrukturą sieciową szkoły. W tym z:

- Podsiecią pracowni informatycznych
- Podsiecią zarządzania szkołą

1.12.4.1 Połączenia warstwy fizycznej

W warstwie fizycznej integracja polegać będzie na:

- zmontowaniu szafy dystrybucyjnej w docelowym, wcześniej wskazanym miejscu,
- instalacji w szafie panelu elektrycznego i doprowadzeniu do niego zasilania z zewnątrz,
- instalacji wewnątrz szafy: elementów porządkujących przebiegi kablowe, krosownicy, zasilacza awaryjnego, serwera, routera,
- doprowadzeniu do szafy i podłączeniu wewnątrz szafy okablowania poziomego z pozostałych punktów dystrybucyjnych szkoły,
- instalacji we wskazanych miejscach punktów dostępowych sieci bezprzewodowej,
- doprowadzeniu do szafy i podłączeniu wewnątrz szafy okablowania poziomego z punktów dostępowych sieci bezprzewodowej,

1.12.4.2 Usługi serwera

Dostarczony serwer musi mieć zainstalowany dołączony system operacyjny Windows 2003 Server. Serwer musi mieć zainstalowaną i uruchomioną usługę uwierzytelniania internetowego.

Serwer musi być zainstalowany w szafie dystrybucyjnej.

1.12.4.3 Konfiguracja i lokalizacja punktów dostępowych

Punkty dostępowe muszą zostać zamontowane we wskazanych miejscach, podłączone do punktu dystrybucyjnego oraz skonfigurowane, w sposób umożliwiający ich bezpieczne używanie w wydzielonej podsieci (VLAN'ie) na routerze.

1.12.4.4 Konfiguracja routera

Router musi zostać zamontowany w szafie dystrybucyjnej. Router musi zostać skonfigurowany tak aby umożliwiał dostęp szkoły do Internetu. Musi zostać uruchomiona usługa Firewall zabezpieczająca sieć wewnętrzną przed niepożądanym dostępem z zewnątrz.

Musi zostać uruchomiona sonda IPS wykrywająca i zabezpieczająca przed atakami z zewnątrz.

Na przełączniku muszą zostać wyodrębnione trzy VLAN'y, dzielący sieć szkoły na trzy podsieci: administracyjną, szkoleniową i bezprzewodową. Z wszystkich podsieci musi być zapewniony bezpieczny dostęp do Internetu.

Muszą zostać uruchomione i skonfigurowane usługi VPN w trybie Remote Access umożliwiające dostęp dla nauczycieli szyfrowanym kanałem do sieci wewnętrznej z sieci Internet. Usługi VPN muszą uwierzytelniać użytkowników z wykorzystaniem usług katalogowych zainstalowanych na serwerze i usługi uwierzytelniania internetowego.

1.12.5 Uruchomienie i pomiary

1.12.5.1 Pomiary zasięgu sieci bezprzewodowej

Po zainstalowaniu punktów dostępowych zostaną wykonane pomiary zasięgu sieci bezprzewodowej.

1.12.6 Pomiary okablowania strukturalnego

Po zakończeniu prac montażowych, każdy kanał transmisyjny okablowania poziomego musi zostać odpowiednio oznakowany oraz przetestowany. Pomiary dotyczą następującego zestawu: gniazdo IO, kabel przebiegu poziomego oraz patch panel w szafie GPD.

Pierwszy etap sprawdzania polega na dokonaniu testów statycznych. Należą do nich następujące pomiary: sprawdzenie poprawności kolejności połączeń, ciągłość połączeń, zwarć w obrębie par i pomiędzy parami.

Drugi etap pomiarów, wymagany dla uzyskania atestu, to pomiary dynamiczne w rozszerzonym zakresie do 100MHz, gdzie dla każdego kanału pomierzone zostały, między innymi: impedancja falowa, tłumienność kanału, długość kabla, wartość przesłuchu NEXT i FEXT, oraz parametry związane z pracą równoczesną par, to jest: PSNEXT, PSELFEXT, PSACR.

Wyniki tych pomiarów załączone do dokumentacji powykonawczej stanowią podstawę do uzyskania certyfikatu.

Do w/w pomiarów zastosowany zostanie tester umożliwiający pełne, automatyczne pomiary w zakresie do 100MHz i klasy D (kategorii 5E).

Poniżej podano graniczne wartości tłumienności i przesłuchu zbliżnego NEXT wg normy EIA/TIA 568.

Kat.5E	Częstotli- wość	Next	Attn	RL	ACR	Elfext	PS next	PS Acr	PS Elfext	Delay Skew	Prop. Delay
UTP 100 Ohm 5e	1MHz	60,0	3,0	17,0	58,0	58,0	57,0	55,0	55,0	<45	<518
ScTP 100 Ohm 5e	4MHz	54,8	4,0	17,0	50,8	48,0	52,0	48,0	45,0		
80-120 Ohm	8MHz	50,0	5,7	17,0	44,4	41,9	47,1	41,4	38,9		
	10MHz	48,5	6,4	17,0	42,1	40,0	45,6	39,2	37,0		
	16MHz	45,2	8,1	17,0	37,1	35,9	42,2	34,1	32,9		
	20MHz	43,7	9,1	17,0	34,5	34,0	40,7	31,5	31,0		
	25MHz	42,1	10,3	16,3	31,8	32,0	39,1	28,8	29,0		
	31,2MHz	40,6	11,6	15,6	29,0	30,1	37,5	25,9	27,1		
	62,5MHz	35,7	16,7	13,5	18,9	24,1	32,6	15,9	21,1		
	100MHz	32,3	21,6	12,1	10,7	20,0	29,3	7,7	17,0		
	ACR nie jest elementem TSB-95, wartości pochodzą z wyliczeń Next i Attn										

1.12.6.1 Pomiary elektryczne

Po zakończeniu prac instalacyjnych należy sprawdzić jakość wykonanych prac, stan opisów obwodów, wyłączników oraz dokonać następujących pomiarów:

- rezystancji izolacji instalacji,
- rezystancji pętli zwarciowej,
- rezystancji uziemienia,
- prądów i czasów zadziałania wyłączników różnicowych,
- dopuszczalnych spadków napięć.

1.12.7 Dokumentacja powykonawcza

Wykonanie całości sieci zakończone musi być kompletną dokumentacją powykonawczą obejmującą zarówno sieć strukturalną jak też dedykowaną instalację elektryczną.

1.12.7.1 Dokumentacja powykonawcza sieci okablowania strukturalnego

Dokumentacja powykonawcza sieci okablowania strukturalnego powinna zawierać następujące części składowe

- Informacje ogólne: przedmiot opracowania, lokalizacja, założenia projektowe, uzgodnienia,
- Normy i zalecenia producenta systemu okablowania,

- Opis ogólny okablowania, struktura logiczna i fizyczna sieci, przyjęte sekwencje rozszyc,
- Okablowanie poziome: struktura, rodzaje użytych elementów, korytek, zalecenia producenta,
- Główny punkt dystrybucyjny- opis sprzętu, lokalizacja,
- Pomiary końcowe okablowania, typ miernika, dyskietka z plikami pomiarów,
- Zestawienie użytych materiałów z nazwą producenta, nr katalogowym, ilością,
- Schematy i rysunki wykonane w AutoCad : schemat logiczny sieci, plany kondygnacji z naniesionymi przebiegami i AP, szafa GPD, numeracja gniazd, płyta CD z plikami typu DWG,
- Dokumentacje techniczne zastosowanego sprzętu, gwarancje,
- Zasady eksploatacji instalacji i urządzeń,

1.12.7.2 Dokumentacja powykonawcza dedykowanej sieci zasilającej

Dokumentacja powykonawcza dedykowanej sieci zasilającej powinna zawierać następujące części składowe

- Informacje ogólne: przedmiot opracowania, lokalizacja, założenia projektowe, uzgodnienia
- Podstawowe normy i zasady projektowania,
- Opis ogólny sieci, opis zasilania budynku, układu sieciowego, poboru mocy,
- Opis ochrony przeciwporażeniowej i przepięciowej,
- Opis rozdzielnic,
- Obliczenia techniczne dotyczące bilansu mocy, przekroju przewodów, spadków napięć, skuteczności ochrony przeciwporażeniowej, mocy UPS-a,
- Pomiary końcowe instalacji wg tabel w załącznikach,
- Zestawienie użytych materiałów z nazwą producenta, nr katalogowym, ilością,
- Schematy i rysunki wykonane w AutoCad : schemat rozwinięty sieci, plany kondygnacji z naniesionymi trasami kabli, schematy ideowe i wykonawcze rozdzielnic, dysk Cd z plikami typu DWG,
- Dokumentacje techniczne zastosowanego sprzętu, gwarancje, Zasady eksploatacji instalacji i urządzeń.

2 Protokoły pomiarowe

2.1 Protokół badania skuteczności ochrony przeciwporażeniowej

Załącznik nr 1.

Protokół NR

Badania skuteczności ochrony przeciwporażeniowej

1. Instytucja:
2. Miejsce badań: ul.....nr
3. Rodzaj zasilania: 230/400V w układzie TN-...
4. Metody Badania:
5. Do badania użyto przyrządów pomiarowych (typ, nazwa, nr):
6. Data pomiarów:.....
7. Wyniki pomiarów:

LP.	Osprzęt instalacyjny (nazwa rozdzw, nr gniazda)	Zamierzona rezystancja pętli zw. R_{zm} [Ω]	Rodzaj zabezpieczenia (typ)	In Zabezp. [A]	Dopuszcz. Wartość rezystancji R_{dop} [Ω]	Ocena skuteczności ochrony
1	2	3	4	5	6	7
1.						$R_{zm} < R_{dop}$
2.						$R_{zm} < R_{dop}$
3.						$R_{zm} < R_{dop}$
4.						$R_{zm} < R_{dop}$
5.						$R_{zm} < R_{dop}$
6.						$R_{zm} < R_{dop}$
7.						$R_{zm} < R_{dop}$
8.						$R_{zm} < R_{dop}$
9.						$R_{zm} < R_{dop}$
10.						$R_{zm} < R_{dop}$
11.						$R_{zm} < R_{dop}$
12.						$R_{zm} < R_{dop}$
13.						$R_{zm} < R_{dop}$
14.						$R_{zm} < R_{dop}$
15.						$R_{zm} < R_{dop}$
16.						$R_{zm} < R_{dop}$
17.						$R_{zm} < R_{dop}$
18.						$R_{zm} < R_{dop}$
19.						$R_{zm} < R_{dop}$
20.						$R_{zm} < R_{dop}$

8. Ocena stanu i montażu przewodów ochronnych:

9. Ocena stanu ochrony przeciwporażeniowej oraz wnioski:

Pomiar wykonali:

Tytuł	Imię i nazwisko	Seria i nr uprawnień	Podpis

2.2 Protokół badania stanu izolacji przewodów elektrycznych

Załącznik nr 2.

Protokół NR

BADANIA STANU IZOLACJI PRZEWODÓW ELEKTRYCZNYCH

1. Instytucja:
2. Miejsce badań: ul.....nr
3. Rodzaj zasilania: 230/400V w układzie TN-....
4. Metody Badania:
5. Do badania użyto przyrządów pomiarowych (typ, nazwa, nr):
6. Temperatura, przy której wykonano pomiar:
7. Data pomiarów:.....
8. Wyniki pomiarów:

LP.	Rodzaj linii lub nr przewodu	Pomierzona rezystancja izolacji w GΩ										Ocena Uwagi
		L1-L2	L1-L3	L2-L3	L1-N	L1-E	L2-N	L2-PE	L3-N	L3-PE	N-PE	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
1.												
2.												
3.												
4.												
5.												
6.												
7.												
8.												
9.												
10.												
11.												
12.												
13.												
14.												
15.												
16.												
17.												
18.												
19.												
20.												

9. Szkice obwodów wg projektu technicznego

10. Ocena wyników badań, wnioski, zalecenia:

.....

.....

Pomiar wykonali:

Tytuł	Imię i nazwisko	Seria i nr uprawnień	Podpis

2.3 Protokół badania wyłączników przeciwporażeniowych różnicowoprądowych

Załącznik nr 3.

Protokół NR

BADANIA WYŁĄCZNIKÓW PRZECIWPORAŻENIOWYCH RÓŻNICOWOPRĄDOWYCH

1. Instytucja:
2. Miejsce badań: ul.....nr
3. Rodzaj zasilania: 230/400V w układzie TN-.....
4. Metody Badania:
5. Do badania użyto przyrządów pomiarowych (typ, nazwa, nr):
6. Data pomiarów:.....
7. Wyniki pomiarów:

Lp.	Badane urządzenie	Nr obwodu	Typ zabezpiecz.	$I_{\Delta n}$ [mA]	UB [V]	I_{Δ} [mA]	TA [ms]	RE [Ω]	Ochrona skuteczna Tak/nie
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1									
2									
3									
4									
5									

Oznaczenia:

 $I_{\Delta n}$ – znamionowy prąd różnicowy zabezpieczenia

TA – czas wyłączenia zabezp. przy przepływie prądu różnicowego

UB – napięcie dotykowe dopuszczalne

RE – pomierzona rezystancja uziemienia

 I_{Δ} - zmierzony prąd różnicowy

8. Ocena stanu i montażu przewodów ochronnych:.....

9. Ocena stanu ochrony przeciwporażeniowej oraz wnioski:

Pomiar wykonali:

Tytuł	Imię i nazwisko	Seria i nr uprawnień	Podpis

3 Specyfikacja ilościowa

	Specyfikacja	Kategoria	Liczba
001	Router, Switch 8 portow, Firewall,	urządzenia dostępne do sieci lokalnej	1
002	AP 802.11a WAP2	urządzenia dostępne do sieci lokalnej	8
003	Przełącznik 24 porty 10/100 PoE	urządzenia dostępne do sieci lokalnej	1
004	Serwer danych 1U 19"	serwery	1
005	Monitor 15" LCD	inne urządzenia peryferyjne	1
006	Szafa krosownica z elementami montażowymi 19" 24U	inne urządzenia peryferyjne	1
007	Zasilanie elektryczne szafy	inne urządzenia peryferyjne	1
008	Zasilacz awaryjny UPS	inne urządzenia peryferyjne	1
009	Notebook dla nauczyciela	komputery przenośne	20
010	Drukarki laserowa cz-b	inne urządzenia peryferyjne	3
011	Drukarka laserowa kolor	inne urządzenia peryferyjne	1
012	Projektor multimedialny	inne urządzenia peryferyjne	4
013	Oprogramowanie	licencje oprogramowania	20
014	Oprogramowanie systemowe serwera	licencje oprogramowania	1
015	Instalacja i uruchomienie systemu	inne urządzenia peryferyjne	1