



Spółdzielnia Telekomunikacyjna „WIST” w Łące
36-004 Łąka 175
tel. 17 7721200, fax. 17 7727501

Łąka, 04.02.2014 r.

Załącznik nr 1 do SIWZ

Dot. Przetargu Nieograniczonego nr 1/2014

**pn. „Budowa sieci NGA przez Spółdzielnię Telekomunikacyjną „Wist” w Łące”
w trybie art. 70¹ i 70³ – 70⁵ Kodeksu Cywilnego**

„Szczegółowy opis przedmiotu zamówienia”

I. Budowa sieci NGA przez Spółdzielnię Telekomunikacyjną „Wist” w Łące

Zakres rzeczowy budowy sieci szerokopasmowej NGA FTTH

"Budowa sieci NGA przez Spółdzielnię Telekomunikacyjną „Wist”
w Łące"

	j.m.	ilość
1. Budowa sieci szerokopasmowej w miejscowości Łukawiec		
1.1. Budowa sieci szerokopasmowej w miejscowości Łukawiec		
1.1.1. Budowa sieci światłowodowej doziemnej	km	16,65
1.1.2. Budowa sieci światłowodowej napowietrznej	km	33,7
1.2.3. Budowa przyłączy; wykonanie instalacji, zakup, montaż, konfiguracja i uruchomienie zakończeń optycznych ONT	szt.	444

2. Budowa sieci szerokopasmowej w miejscowościach Czarna, Dąbrówki, Krzemienica, Medynia Łańcucka, Wola Mała			
2.1. Budowa sieci szerokopasmowej w miejscowości Czarna			
2.1.1.	Budowa sieci światłowodowej ziemnej	km	3
2.1.2.	Budowa sieci światłowodowej napowietrznej	km	42,51
2.1.3.	Budowa przyłączy; wykonanie instalacji, zakup, montaż, konfiguracja i uruchomienie zakończeń optycznych ONT	szt.	348
2.2. Budowa sieci szerokopasmowej w miejscowości Dąbrówki			
2.2.1	Budowa sieci światłowodowej napowietrznej	km	20,25
2.2.2.	Budowa przyłączy; wykonanie instalacji, zakup, montaż, konfiguracja i uruchomienie zakończeń optycznych ONT	szt.	302
2.3. Budowa sieci szerokopasmowej w miejscowości Krzemienica			
2.3.1.	Budowa sieci światłowodowej napowietrznej	km	54,06
2.3.2.	Budowa przyłączy; wykonanie instalacji, zakup, montaż, konfiguracja i uruchomienie zakończeń optycznych ONT	szt.	547
2.4. Budowa sieci szerokopasmowej w miejscowości Medynia Łańcucka			
2.4.1.	Budowa sieci światłowodowej ziemnej	km	4,1
2.4.2.	Budowa sieci światłowodowej napowietrznej	km	15,15
2.4.3.	Budowa przyłączy; wykonanie instalacji, zakup, montaż, konfiguracja i uruchomienie zakończeń optycznych ONT	szt.	148
2.5. Budowa sieci szerokopasmowej w miejscowości Wola Mała			
2.5.1.	Budowa sieci światłowodowej napowietrznej	km	20
2.5.2.	Budowa przyłączy; wykonanie instalacji, zakup, montaż, konfiguracja i uruchomienie zakończeń optycznych ONT	szt.	201
3. Razem budowa sieci FTTH			
	Budowa sieci światłowodowej ziemnej	km	23,75
	Budowa sieci światłowodowej napowietrznej	km	185,67
	Budowa przyłączy; wykonanie instalacji, zakup, montaż, konfiguracja i uruchomienie zakończeń optycznych ONT	szt.	1990

Prace objęte niniejszym postępowaniem obejmują:

1. **Budowę sieci szerokopasmowej w miejscowości Łukawiec** gm. Trzebownik. W ramach tego etapu wybudowane zostanie 50,35 km sieci światłowodowej. Przewiduje się wykonanie następującego zadania:

ZI.1. Budowa sieci szerokopasmowej w miejscowości Łukawiec. Miejscowość zostanie podłączona do węzła dostępowego w Łące. W ramach zadania zostanie podłączonych 444 abonentów końcowych. Zadanie obejmuje:

- montaż kabli światłowodowych wraz z osprzętem na istniejącej podbudowie słupowej ST WIST oraz linii NN Zakładu Energetycznego Rzeszów – 33,7 km
- wciągnięcie kabla światłowodowego w istniejący rurociąg kablowy ST WIST – 16,65 km
- zakup i montaż zakończeń optycznych ONT – 444 szt.

2. **Budowę sieci szerokopasmowej w miejscowościach Czarna, Dąbrówki, Krzemienica, Medynia Łańcucka, Wola Mała** gm. Czarna. W ramach tego etapu wybudowane zostanie 159,07 km sieci światłowodowej. Przewiduje się wykonanie następujących zadań:

ZII.1. Budowa sieci szerokopasmowej w miejscowości Czarna. W ramach zadania zostanie podłączonych 348 abonentów końcowych. Miejscowość zostanie podłączona do planowanego węzła SSPW w Czarnej. Zadanie obejmuje:

- wykonanie podbudowy słupowej i montaż kabli światłowodowych wraz z osprzętem na nowo wybudowanej podbudowie słupowej oraz istniejącej linii NN Zakładu Energetycznego Rzeszów – 42,51 km
- budowę rurociągu kablowego i wciągnięcie kabla światłowodowego – 3 km
- zakup i montaż zakończeń optycznych ONT – 348 szt.

ZII.2. Budowa sieci szerokopasmowej w miejscowości Dąbrówki. W ramach zadania zostanie podłączonych 302 abonentów końcowych. Miejscowość zostanie podłączona do planowanego węzła dostępowego ST WIST w Czarnej, który przyłączony zostanie do węzła dystrybucyjnego SSPW w Czarnej. Zadanie obejmuje:

- wykonanie podbudowy słupowej i montaż kabli światłowodowych wraz z osprzętem na nowo wybudowanej podbudowie słupowej oraz istniejącej linii NN Zakładu Energetycznego Rzeszów – 20,25 km
- zakup i montaż zakończeń optycznych ONT – 302 szt.

ZII.3. Budowa sieci szerokopasmowej w miejscowości Krzemienica. W ramach zadania zostanie podłączonych 547 abonentów końcowych. Miejscowość zostanie podłączona do planowanego węzła dostępowego ST WIST w Czarnej, który przyłączony zostanie do węzła dystrybucyjnego SSPW w Czarnej. Zadanie obejmuje:

- wykonanie podbudowy słupowej i montaż kabli światłowodowych wraz z osprzętem na nowo wybudowanej podbudowie słupowej oraz istniejącej linii NN Zakładu Energetycznego Rzeszów – 54,06 km
- zakup i montaż zakończeń optycznych ONT – 547 szt.

ZII.4. Budowa sieci szerokopasmowej w miejscowości Medynia Łańcucka. W ramach zadania zostanie podłączonych 148 abonentów końcowych. Miejscowość zostanie podłączona do istniejącego węzła dostępowego ST WIST w Medyni Głogowskiej. Zadanie obejmuje:

- wykonanie podbudowy słupowej i montaż kabli światłowodowych wraz z osprzętem na istniejącej podbudowie słupowej ST WIST oraz linii NN Zakładu Energetycznego Rzeszów – 15,15 km
- wciągnięcie kabla światłowodowego w istniejący rurociąg kablowy ST WIST – 4,1 km
- zakup i montaż zakończeń optycznych ONT – 148 szt.

ZII.5. Budowa sieci szerokopasmowej w miejscowości Wola Mała. W ramach zadania zostanie podłączonych 201 abonentów końcowych. Miejscowość zostanie podłączona do planowanego węzła

dostępowego ST WIST w Czarnej, który przyłączony zostanie do węzła dystrybucyjnego SSPW w Czarnej. Zadanie obejmuje:

- wykonanie podbudowy słupowej i montaż kabli światłowodowych wraz z osprzętem na nowo wybudowanej podbudowie słupowej, oraz istniejącej linii NN Zakładu Energetycznego Rzeszów – 20 km
- zakup i montaż zakończeń optycznych ONT – 201 szt.

Na powyższe zadania należy wykonać projekty techniczne i budowlane oraz uzyskać stosowne zgody i pozwolenia określone prawem budowlanym. Po wykonaniu zadania należy dokonać wymaganych odbiorów i uzgodnień branżowych oraz wykonać dokumentację powykonawczą.

Przed przystąpieniem do projektowania należy zapoznać się z istniejącą infrastrukturą i dokumentacją na powyższe zakresy będące w posiadaniu Spółdzielni Telekomunikacyjnej „WIST” w Łące. Projekty wykonawcze na poszczególne sieci należy uzgodnić w Spółdzielni Telekomunikacyjnej „WIST” w Łące.

Parametry urządzeń wskazane w niniejszym załączniku odpowiadają parametrom sieci jaką posiada Zamawiający. Wobec powyższego Zamawiający wymaga aby urządzenia, które zostaną zaoferowane przez wykonawcę były w pełni kompatybilne ze sprzętem, który posiada Zamawiający oraz stanowiły funkcjonalną całość.

Zakres rzeczowy dostawy sprzętu

"Budowa sieci NGA przez Spółdzielnię Telekomunikacyjną "Wist" w Łące"

	j.m.	ilość
1. Budowa sieci szerokopasmowej w miejscowości Łukawiec		
1.2. Zakup i montaż urządzeń dostępowych dla miejscowości Łukawiec		
1.2.1. Koncentrator GPON-OLT 24 port GPON	szt.	1
1.2.2. Przełącznik Ethernet 10GB	szt.	1
2. Budowa sieci szerokopasmowej w miejscowościach Czarna, Dąbrówki, Krzemienica, Medynia Łańcucka, Wola Mała		
2.6. Budowa węzła dostępowego do sieci Internet w Czarnej		
2.6.1. Zewnętrzny kontener (Outdoor) wolnostojący	szt.	1
2.6.2. Gwarantowane zasilanie 48V/100A 24h	kpl.	1
2.6.3. Klimatyzacja 15kW	szt.	1
2.6.4. Szafy rackowe 19" 42U	kpl.	1
2.6.5. Przełącznice optyczne	kpl.	1
2.6.6. System przeciwpożarowy	szt.	1

2.6.7.	System sygnalizacji włamania z kontrolą dostępu	szt.	1
2.6.8.	Zaprojektowanie i wykonanie przyłącza energetycznego	szt.	1
2.7.	Zakup i montaż urządzeń dostępowych dla miejscowości Dąbrówki, Krzemienica, Medynia Łańcucka, Wola Mała		
2.7.1.	Koncentrator GPON-OLT 24 port GPON	szt.	2
2.7.2.	Przełącznik Ethernet 10GB	szt.	2
3.	Rozbudowa węzła dystrybucyjnego dla obsługi wszystkich użytkowników końcowych podłączonych do nowo wybudowanych sieci FTTH z miejscowości Czarna, Dąbrówki, Krzemienica, Medynia Łańcucka, Wola Mała, Łukawiec		
3.1.	Rozbudowa węzła dystrybucyjnego dla obsługi wszystkich użytkowników końcowych podłączonych do nowo wybudowanych sieci FTTH z miejscowości Czarna, Dąbrówki, Krzemienica, Medynia Łańcucka, Wola Mała, Łukawiec		
3.1.1.	Przełącznik Switch agregujący warstwy 3	szt.	1
3.1.2.	Serwer dostępowy PPPoE Blade-center	szt.	1
3.1.3.	System zarządzania	szt.	1
3.1.4.	Klimatyzacja precyzyjna	szt.	1

Prace objęte niniejszym postępowaniem obejmują:

- 1. Budowę sieci szerokopasmowej w miejscowości Łukawiec gm. Trzebownik.** W ramach tego etapu przewiduje się wykonanie następującego zadania:

ZI.2. Zakup i montaż urządzeń dostępowych dla miejscowości Łukawiec, w tym:

- koncentrator GPON OLT – 1 szt.
- przełącznik Ethernet – 1 szt.

- 2. Budowę sieci szerokopasmowej w miejscowościach Czarna, Dąbrówki, Krzemienica, Medynia Łańcucka, Wola Mała gm. Czarna.** W ramach tego etapu przewiduje się wykonanie następujących zadań:

ZII.6. Budowa węzła dostępowego do sieci Internet w Czarnej.

W ramach zadania ostaną zakupiony kontener wolnostojący z wyposażeniem.

ZII.7. Zakup i montaż urządzeń dostępowych dla miejscowości Dąbrówki, Krzemienica, Medynia Łańcucka, Wola Mała, w tym:

- koncentrator GPON OLT – 2 szt.
- przełącznik Ethernet – 2 szt.

- 3. Rozbudowę węzła dystrybucyjnego dla obsługi wszystkich użytkowników końcowych podłączonych do nowo wybudowanych sieci FTTH z miejscowości Czarna, Dąbrówki, Krzemienica, Medynia Łańcucka, Wola Mała, Łukawiec.** Zadanie obejmuje:

Z.III.1. zakup i instalację:

- Systemu zarządzania GPON – 1 szt.
- Przełącznika (switch) agregującego warstwy trzeciej – 1 szt.
- Serwera dostępowego PPPoE Blade-center – 1 szt.
- Klimatyzacji precyzyjnej

Wymagania techniczne dla jednostki OLT

Wymagania fizyczne i środowiskowe dla jednostki OLT:

- Redundantne zasilanie -48 VDC
- Praca w zakresie temperatur co najmniej: -25 - +55 st. C
- Modułarna obudowa, minimalna ilość slotów liniowych: 6
- Obudowa 19", maksymalna wysokość 6RU
- Wszystkie elementy systemu typu Hot Swap
- Redundantne karty zarządzająco-przełączające
- Możliwość zapewnienia fizycznej redundancji każdego elementu systemu
- Możliwość zainstalowania minimum 64 portów GPON
- Możliwość zastosowania kart liniowych GPON minimum 8 portowych
- Wsparcie dla pełnego ISSU (In Service System Upgrade)
- Możliwość zastosowania kart dostępowych różnych technologii: GPON, GE-PON, 10GPON, P2P Ethernet, ADSL, VDSL
- Możliwość zastosowania kart uplink 1GE i 10GE
- Interfejsy optyczne powinny obsługiwać moduły optyczne innych producentów
- Możliwa migracja do technologii 10GPON bez konieczności wymieniania istniejących elementów systemu (obudowy, wentylatorów, kart zasilających, kart liniowych, kart zarządzająco-przełączających, kart uplinkowych)
- Wszystkie interfejsy uplinkowe w postaci portów SFP
- Matryca przełączająca o architekturze "non-blocking"
- Wydajność przełączania backplane co najmniej 1.4 Tbps
- Wydajność przełączania pakietów co najmniej 700 Mpps
- Wydajność przełączania co najmniej 480 Gbps
- Dynamiczne i statyczne adresy MAC
- Minimalna pojemność tablicy MAC – 32 000 wpisów

Wymagania fizyczne dla karty liniowej GPON:

- Zgodność ze standardem GPON ITU-T G.984 (2,5 Gbit/s downstream, 1,25 Gbit/s upstream)
- Minimalny budżet łącza 27 dB w obu kierunkach (podana wartość uwzględnienia starzenie się optyki, fluktuację zasilania, wpływ temperatury itd..)
- Obsługa min. 128 jednostek ONT na jeden port GPON
- Moduł optyczny PON zainstalowany w OLT zgodny ze standardem ITU-T G.984 (Am. 1) GPON B+ i/lub GPON C+
- Wymienne wkładki SFP GPON
- Wsparcie dla splitu 1/128
- Wsparcie redundancji portów GPON 1+1 z czasem przełączania mniejszym niż 300 ms
- Zakres poziomu wyjściowego mocy optycznej nadajnika w przedziale 1 – 5dBm
- Czułość odbiornika min. -27 dBm

Wymagania funkcjonalne OLT:

- Wsparcie dla IPv4 i IPv6
- Przełączanie ramek Ethernet - IEEE 802.1d
- Wsparcie dla VLAN'ów - IEEE 802.1Q
- Jednoczesna obsługa 4K VLAN'ów - IEEE 802.1Q
- Obsługa VLAN tag/untag, VLAN Transparent transmission, VLAN Translation, 1:1 VLAN, N:1 VLAN convergence, VLAN priority marking, VLAN filtering
- Obsługa VLAN tag "stacking" (Q-in-Q, IEEE 802.1Q tunneling) - IEEE 802.1ad
- Możliwość wyboru ID VLANu zarządzającego lub osobny interfejs do zarządzania
- Obsługa Ethernet OAM IEEE 802.1ag i ITU-T Y.1731.
- Możliwość wyłączenia broadcast forwarding w VLANie w kierunku OLT -> ONT
- Obsługiwane protokoły routingu: RIP v2, OSPF v2, IS-IS, BGP
- Wsparcie dla Policy Based Routing
- Wsparcie dla VRRP snooping

- Wsparcie dla VRF
- Wsparcie dla ECMP
- Wsparcie dla ARP Proxy
- Wsparcie dla Anti-DOS i Anti-ICMP/IP attack
- Wsparcie dla IP/MAC anti-spoofing
- Obsługa multicast routing: PIM-SSM
- Wsparcie dla IGMP v2/v3, IGMP Snooping, IGMP Proxy
- Możliwość konfiguracji IGMPv2 per VLAN
- Możliwość określanie portu routera statycznie w konfiguracji
- Możliwość włączania IGMPv2 fast-leave na portach abonenckich
- Wsparcie dla czasów opóźnień dla pakietów „join” i „leave” na poziomie 50 ms
- Możliwość ograniczania max liczby grup multicastowych per abonent
- Obsługa protokołu SNMP v3 (zarządzanie, SNMP traps, MIB II)
- Realizacja QoS na portcie Ethernetowym
- QoS – klasyfikacja ramek na podstawie VLAN ID
- QoS – klasyfikacja ramek na podstawie adresu IP
- QoS – klasyfikacja ramek na podstawie adresu MAC
- QoS - min 8 kolejek na port
- QoS – kolejkowanie Strict priority per VLAN lub per CoS
- Realizacja QoS na łączy GPON
- Wsparcie dla VLAN-based multicast (TR101 multicast)
- Mechanizmy DBA: NSR-DBA, SR-DBA
- Obsługa Forward Error correction (FEC)
- Wsparcie dla HQoS z możliwością konfiguracji downstream/upstream CIR i PIR per użytkownik
- Wsparcie dla limitowania pasma per user i per user vlan na karcie GPON
- Wsparcie dla Traffic Policing i Traffic Shaping
- Wsparcie dla CAR opartego o port, traffic stream, port+priority
- CAR z wsparciem dla algorytmu trTCM (RFC2698)
- Wsparcie dla Color-based early drop
- Wsparcie dla protokołu NTP lub SNTP
- Dostęp do CLI przez telnet lub ssh
- Możliwość zarządzania przez CLI
- Obsługa TFTP lub FTP
- Backup i załadowanie konfiguracji urządzenia w trybie tekstowym
- Zapis konfiguracji urządzenia w trybie tekstowym
- Wsparcie dla DHCP Proxy, DHCP Relay, DHCP option 82 (z możliwością definiowania wartości dla circuit-remote-id i agent-remote-id), DHCP option 60
- Konfiguracja ONT w trybie offline (pre-provisioning) z poziomu OLT lub za pomocą zewnętrznego systemu
- Autentykacja ONT w OLT
- Autentykacja ONT w OLT na podstawie wprowadzonego parametru na ONT poprzez WWW, DTMF itd.
- Zdalne zarządzanie ONT z poziomu OLT
- Firmware upgrades z poziomu OLT
- Autoprovisioning terminali do realizacji usług TriplePlay – NMS
- Możliwość jednoczesnego zarządzania wieloma ONT z poziomu OLT
- Obsługa Port mirroring

Wymagania techniczne ONT:

- Zasilanie 230V - standard europejski – Polska
- Zgodne ze standardami G.984.1, G.984.2, G.984.3, i G.984.4
- ONT wyposażone w cztery porty Ethernet 10/100/1000Base-T
- ONT wyposażone w 2 porty FXS
- Obsługujący łączność bezprzewodową zgodnie ze standardem IEEE 802.11b/g/n (wymagane posiadanie dwóch zewnętrznych anten Wi-Fi (umożliwiających manualną modyfikację kierunkowości sygnału))
- Obsługa portu USB do podłączenia zewnętrznego dysku/pamięci flash
- Wsparcie dla dual stack IPv4 / IPv6
- Wsparcie dla VLAN'ów - IEEE 802.1Q
- Wsparcie dla minimum 8 VLAN'ów per port
- Obsługa "wysokich" VLAN-ID (0-4096) lub translacja ID VLAN'ów - IEEE 802.1Q
- Wsparcie dla minimum 1024 MAC adresów
- Wsparcie dla minimum 255 grup multicast
- Wsparcie dla minimum 512 wpisów ARP
- Wsparcie protokołu 802.1ad
- Obsługa DHCP Server
- Obsługa protokołu SIP - RFC3261
- Obsługa kodeków G.711 a/u, G.729, G.723
- Generowanie szumu – CNG (Comfort Noise Generation)
- Detekcja mowy – VAD (Voice Activity Detection)
- Usuwanie efektu echa
- Detekcja i transmisja faksów: T.38
- Detekcja i transmisja faksów: G.711
- Prezentacja numeru abonenta wywołującego (na portach FXS zgodnie z sygnalizacją FSK lub DTMF)
- Wsparcie TR069
- Obsługa przynajmniej 8 T-CONT i 32 GEM Ports
- Obsługuje algorytmy kolejowania dla T-CONT: WRR, SP, SP+WRR
- Wsparcie dla CAR na poziomie: Ethernet port, GEM port i service flow
- Wsparcie dla mapowania ruchu do GEM portów na podstawie:
 - a. VLAN
 - b. VLAN + PRI
 - c. PRI
 - d. Physical port
 - e. IPToS
 - f. Physical port + VLAN
 - g. Physical port + PRI
 - h. Physical port + VLAN + PRI
- Możliwość ustawienia usług na oddzielnych VLANach przypisanych do oddzielnych portów fizycznych urządzenia
- Wsparcie routingu z NAT między minimum jednym interfejsem IP WAN i IP LAN
- Wsparcie dla klienta PPPoE (RFC 2516) z pobieraniem adresu przez PPPoE
- Wydajność minimum 700Mbps upstream/downstream w przypadku transmisji L2 oraz L3 (routing z NAT)
- Wsparcie minimum dwóch poziomów uprawnień dostępu do WebGUI
- Możliwość wyłączenia dostępu do WebGUI od strony WAN/LAN, z określonych IP i globalnie.
- Możliwość odczytu parametrów optycznych w zakresie TX, RX oraz temperatury i napięcia transmitera ONT
- Wsparcie minimum 4 interfejsów IP (każdy z niezależnym adresem MAC w różnych VLAN'ach/usługach z możliwością konfiguracji bramy domyślnej per interfejs IP/usługa.
- Możliwość lokalnej komunikacji między portami LAN ONT skonfigurowanymi w tym samym VLANie

- Wsparcie możliwości odczytu aktualnego statusu linii VoIP.
- Wsparcie dla konfiguracji głównego oraz zapasowego serwera SIP.
- Możliwość konfiguracji interfejsu IP dla internet w trybie DHCP-klient w IPv6
- Obsługa autentykacji na łączu PON po: numerze seryjnym, hasle, numerze seryjnym oraz hasle
- Wsparcie alarmowania zaniku zasilania (Dying gasp)

Wymagania techniczne i funkcjonalne dla systemu zarządzającego:

- Zarządzanie ONT w ilości 4000 szt (z obsługą IP unicast i multicast).
- Możliwość jednoczesnego zarządzania systemem przez min. 2 użytkowników z różnych stacji klienckich
- Wielopoziomowy dostęp do platformy zarządzania (administrator, obsługa)
- Zapewniający zarządzanie i monitoring urządzeń OLT i ONT
- Umożliwiający provisioning usług na końcówkach ONT
- Zapewniający możliwość podglądu parametrów pracy urządzeń w czasie rzeczywistym jak również zbieranie i przeglądanie danych historycznych
- System umożliwiający graficzną wizualizację sieci
- Graficzny system zarządzania, pracujący w architekturze klient serwer
- System oparty o bazę SQL
- System wspierający interfejsy NBI do integracji z aplikacjami OSS/BSS

Wymagania switch 10Gbit:

- Redundantne zasilanie -48 VDC
- Możliwość montażu w szafie 19"
- Wydajność przełączania min. 90Mpps
- Obsługa 24 portów 1Gbit/s
- Obsługa min. 4 portów 10Gbit/s
- Możliwość stosowania wymiennych wkładek SFP
- Obsługa mechanizmów protekcji STP, RSTP, MSTP, SEP, BPDU
- Obsługa LACP - IEEE 802.3ad
- Obsługa ramek „jumbo” (MTU 1600)
- DHCP snooping
- DHCP option 82
- Obsługa VLAN tag "stacking" (Q-in-Q, IEEE 802.1Q tunneling) - IEEE 802.1ad
- IPv4 (RIP, OSPF, BGP)
- IPv6 (BGP, routing statyczny, multicast)
- Obsługa protokołów PIM-SM, PIM-DM, PIM-SSM, IGMP snooping
- Obsługa 802.1p

Wymagania switch agregujący:

- Redundantne zasilanie -48 VDC
- Redundancja: karty procesorowej, chłodzenia
- Możliwość montażu w szafie 19"
- Obudowa modułarna, min. 3 sloty serwisowe (moduły Hot Swap)
- Wydajność przełączania min. 500Mpps
- Przepustowość magistrali min. 700Gbit/s
- Obsługa 24 portów 1Gbit/s
- Obsługa min. 8 portów 10Gbit/s
- Możliwość stosowania wymiennych wkładek SFP
- Obsługa mechanizmów protekcji STP, RSTP, MSTP, SEP, BPDU
- Obsługa LACP
- Obsługa ramek „jumbo” (MTU 1600)
- DHCP snooping
- DHCP option 82
- Obsługa VLAN tag "stacking" (Q-in-Q, IEEE 802.1Q tunneling) - IEEE 802.1ad
- IPv4 (RIP, OSPF, BGP)
- IPv6 (BGP, routing statyczny, multicast)
- Obsługa protokołów PIM-SM, PIM-DM, PIM-SSM, IGMP snooping
- Wsparcie dla podstawowej obsługi MPLS. MPLS OAM, MPLS-TE, MPLS VPN/VLL/VPLS
- Klasyfikacja ruchu w warstwach L2-L4
- Obsługa 802.1p
- Mechanizmy zapobiegania przeciążeniom: WRED oraz "tail drop"
- Wsparcie IPv6

Wymagania techniczne koncentratora PPPoE typu blade:

- obudowa typu blade, umożliwiającą zainstalowanie min. 16 sztuk, min. 2 wbudowane złącza 10GbE zintegrowane z płytą główną (Fabric A), 4 wbudowane złącza 1 GbE (Fabric B)
- minimum dwa złącza USB wyprowadzone na przedni panel serwera i obsługujące bootowanie z napędów: dyskietek, CD/DVD, pamięci USB
- zdublowane zasilanie, producent musi zagwarantować, że przy maksymalnej liczbie serwerów w Chassis zapewni wydajne i nieprzerwane zasilanie.
- ilość zainstalowanych modułów serwerów w obudowie typu blade – 6 szt.,
- parametry modułów serwerowych: płyta główna z możliwością zainstalowania dwóch procesorów minimum sześciordzeniowych, płyta główna zaprojektowana przez producenta serwera i oznaczona jego znakiem firmowym, procesor minimum Intel® Xeon® E5-2630, 2.30GHz, 15M Cache, 7.2GT/s QPI, Turbo, 6C, 95W, zainstalowane 2 dyski twarde o pojemności 600GB, SAS 6Gbps, 2.5-in, 10K RPM Hard Drive (Hot Plug), 32GB DDR3 LV RDIMM, serwer powinien mieć możliwość obsługi minimum 288GB RAM , na płycie powinno znajdować się nie mniej niż 12 slotów na moduły pamięci (sugerowany: 16GB RDIMM, 1333 MHz, Low Volt, Dual Rank, x4 Data Width), sprzętowy kontroler dysków umożliwiający konfigurację RAID0, RAID1, RAID5.
- dostawa, instalacja i konfiguracja rozwiązania wraz ze wszystkim wymaganymi elementami; komplet okablowania potrzebnego do podłączenia wszystkich elementów wymienionych w specyfikacji; komplet okablowania potrzebnego do podłączenia serwera do źródła zasilania