



Najtańsze i niezawodne rozwiązanie EPON na rynku

PON (Passive Optical Network) – Pasywna Sieć Optyczna to najpopularniejsza technologia wykorzystywana do budowy wydajnych i niedrogich w utrzymaniu sieci dostępowych. Biorąc również pod uwagę ogromny rozwój usług np. Triple Play (Internet, telewizja, telefon) oraz większe zapotrzebowania na pasmo, technologia **PON** okazuje się najlepszym rozwiązaniem.

Budowanie sieci w oparciu o standard **PON(EPON/GPON)** posiada wiele zalet, a chyba największa zaleta związana jest ze słowem „**pasywna**”.

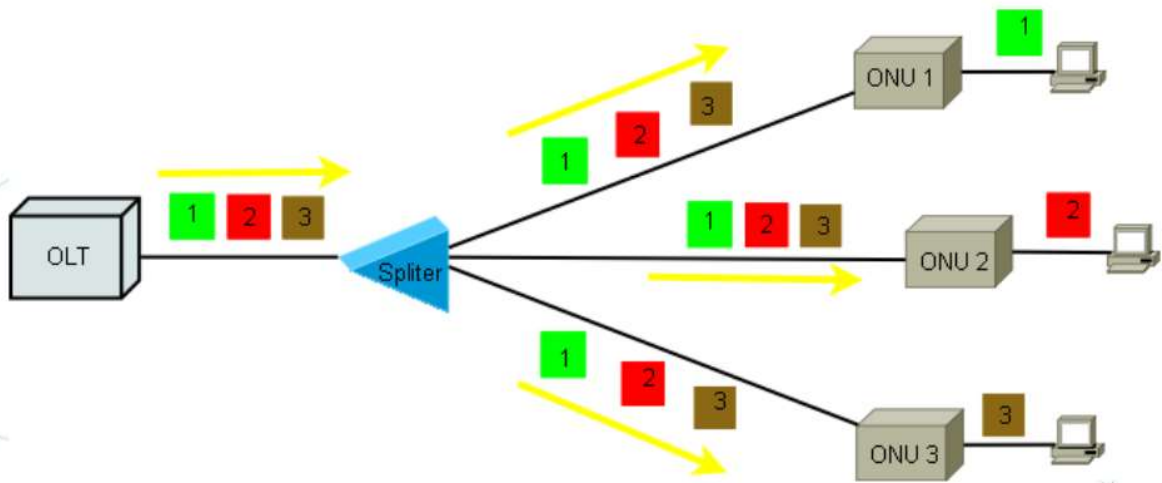
Praktycznie cała struktura sieci zbudowana jest na pasywnych elementach, natomiast urządzenia aktywne pojawiają się jedynie w centralnym punkcie sieci (OLT) oraz u klienta końcowego (ONT/ONU), a wszystko co znajduje się pomiędzy to jedynie światłowód oraz inne elementy pasywne jak np. splitterzy.

Istotne jest również wykorzystanie technologii TDMA – umożliwia to bardzo efektywne wykorzystanie pasma oraz dynamiczny przydział zasobów na podstawie bieżących wymagań klientów w określonej chwili. Mówiąc krótko TDMA to technika, która wykorzystuje jeden kanał fizyczny, który jest podzielony na szczeliny czasowe, które to z kolei są następnie przydzielane poszczególnym użytkownikom.

Zasada działania jest bardzo prosta:

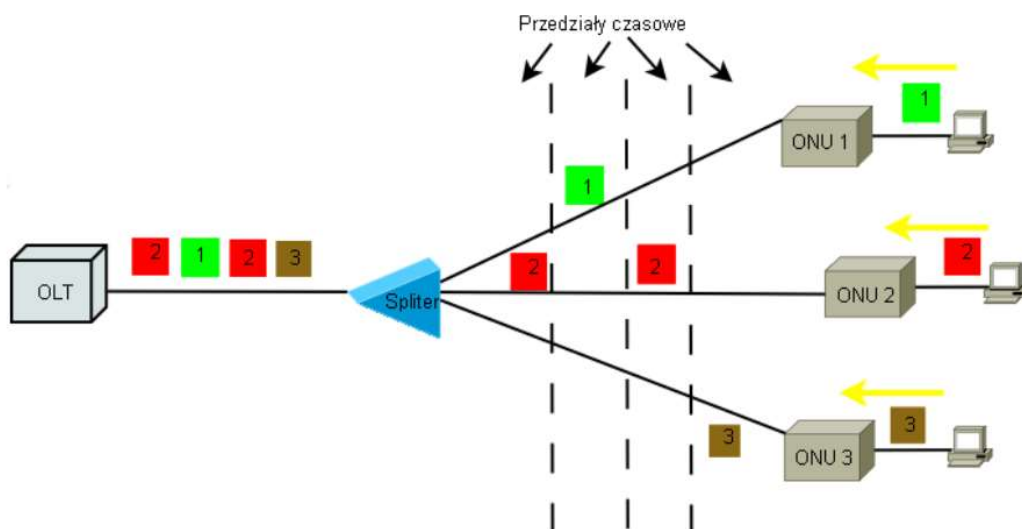
W momencie transmisji od OLTa do klientów czyli downstream, dane są rozsyłane do wszystkich końcówek ONU/ONT i to dopiero one podejmują decyzję o ich filtrowaniu oraz przekazaniu do odpowiedniego odbiorcy.

Downstream



W odwrotnej sytuacji – upstream – OLT na podstawie opóźnień oraz stanu buforów urządzeń końcowych przydziela odpowiednią ilość i czas trwania szczelin czasowych. W związku z tym pasmo jest dzielone dynamicznie względem realnego zapotrzebowania poszczególnych ONU/ONT.

Upstream



Warto również wiedzieć, że wszystkie sieci PON zostały podzielone na 5 klas w zależności od tłumienia torów optycznych, co obrazuje poniższa tabela:

Klasa sieci	A	B	B+	C	C+
Minimalne tłumienie toru między OLT a ONU	5dB	10dB	13dB	15dB	18dB
Maksymalne tłumienie toru między OLT a ONU	20dB	25dB	28dB	30dB	31dB

Kolejną zaletą sieci **EPON** jest fakt, że wykorzystuje on strukturę sieci **BPON** dzięki czemu umożliwia przesyłanie ramek ethernetowych, a dane są przesyłane z prędkością 1Gb/s w obie strony. Umożliwia również podłączenie do 32 urządzeń, a przy zachowaniu minimalnego współczynnika 1:16 budżet mocy optycznej wynosi 24dB.

Sieci PON składają się z kilku podstawowych elementów:

OLT – Optical Line Terminal – koncentrator, jednostka centralna. Agreguje i kontroluje ruch oraz przetwarza pakiety.

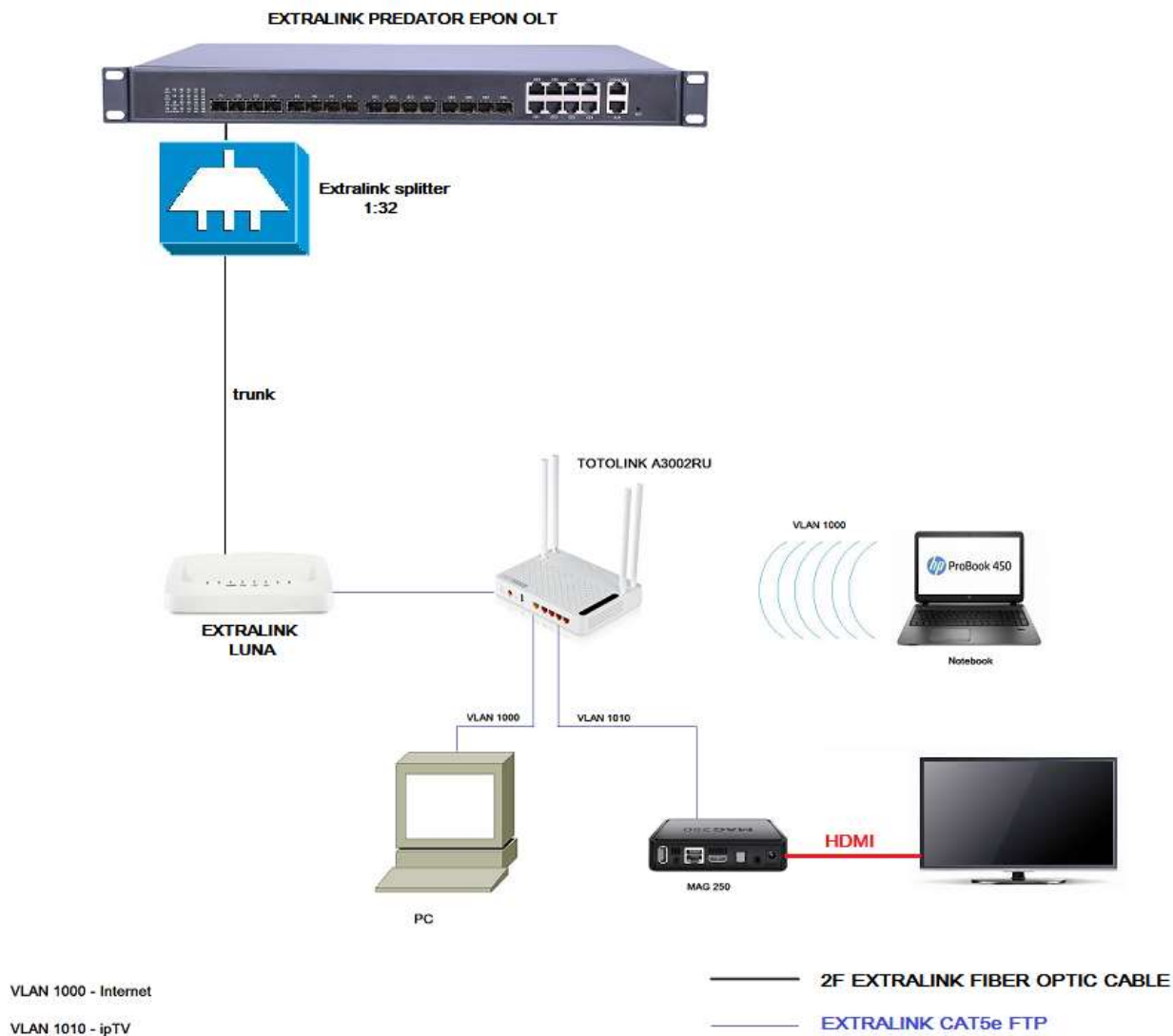
ONT – Optical Network Terminal – urządzenie przeznaczone jest dla klienta końcowego. Jego zadaniem jest przesyłanie danych oraz transmisji głosu i wideo.

ONU – Optical Network Unit – są to urządzenia przeznaczone dla większej ilości odbiorców. Może zawierać więcej interfejsów ethernetowych lub gigabitowych, obsługiwać POTS (telefonia analogowa) i tworzyć sieć WiFi.

Splitter – pasywne urządzenie optyczne, które umożliwia podzielenie sygnału ze światłowodu na kolejne światłowody docierające do następnych splitterów lub do ONT/ONU. Dostępne są podziały od 1:2 do 1:128.

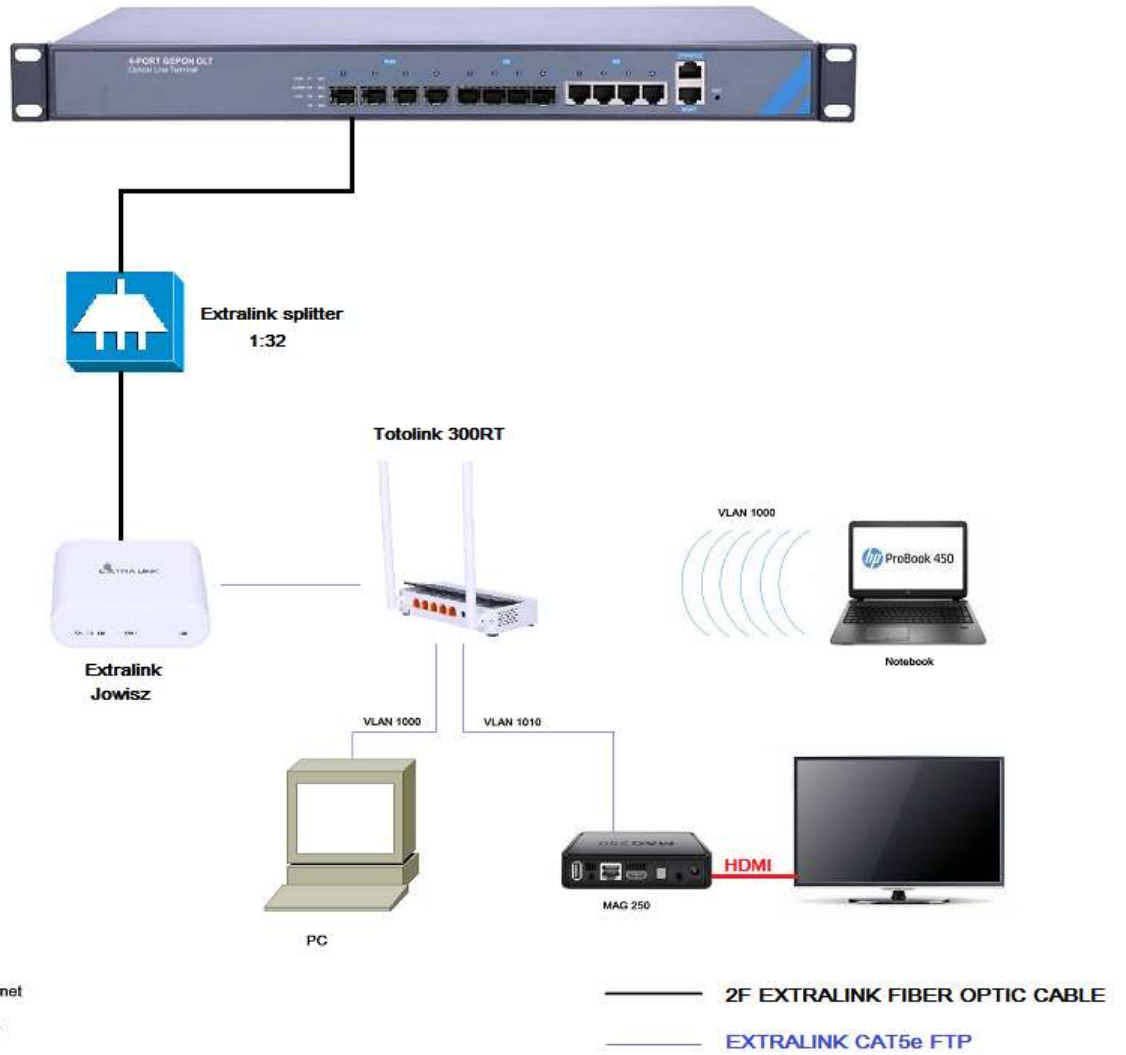
ODN – Optical Distribution Network – jest to sieć światłowodów rozciągających się pomiędzy OLT, Splitterami i ONU/ONT. Najważniejsze jest to, że ta sieć powinna mieć zagwarantowany odpowiedni budżet mocy, gdyż właśnie od tego czynnika zależy jej zasięg.

Wychodząc naprzeciw wymaganiom klientów www.anteny24.pl zaproponowały najtańsze oraz niezwykle niezawodne urządzenia, dzięki którym można zbudować sieć EPON przedstawioną na poniższych schematach.



Schemat 1

EXTRALINK RAPTOR EPON OLT



Schemat 2

Jak widać do budowy sieci wykorzystaliśmy urządzenia firmy EXTRALINK i TOTOLINK – a jako centralna jednostka posłużył nam nowy OLT Extralink Predator (Schemat 1)

EXTRALINK PREDATOR

8X GIGABIT PON PORTS/ 8X GIGABIT UPLINK PORTS/ 8X SFP PORTS



- **8 portów PON**
- **umożliwia podłączenie 512 ONU (przy splicie 1:64)**
- **posiada 8 portów GE i 8 portów SFP służące jako uplink i pracujące w trybie Combo**
- **Layer 2 aggregation**
- **obsługa adresów mac: 8K**
- **obsługa vlanów: 4096**
- **obsługa 256 grup multicastowych**
- **automatyczna detekcja i rejestracja ONU**
- **dynamiczny podział pasma**
- **sposób zarządzania: TELNET, CLI**
- **zarządzanie poprzez EMS (Element Management System) na podstawie standardowego protokołu SNMP**
- **podwójne redundantne zasilanie.**

Model	PREDATOR 8 PON
PON Chipset	Cortina-CS8022
PHY Chipset	Broadcom-BCM54685
FLASH	Spansion-S29GL128P10TFI01
RAM	HYNIX-H5PS1G63JFR---128MB
CPU Chipset	BCM53314

Oczywiście OLT jest też dostępny w wersji 4 portowej (Schemat 2)

EXTRALINK RAPTOR

4X GIGABIT PON PORTS/4X GIGABIT UPLINK PORTS/4X SFP PORTS



- **4 porty PON**
- **umożliwia podłączenie 256 ONU (przy splicie 1:64)**
- **posiada 4 porty GE i 4 porty SFP służące jako uplink i pracujące w trybie Combo**
- **Layer 2 aggregation**
- **obsługa adresów mac: 8K**
- **obsługa vlanów: 4096**
- **obsługa 256 grup multicastowych**
- **automatyczna detekcja i rejestracja ONU**
- **dynamiczny podział pasma**
- **sposób zarządzania: TELNET, CLI**
- **zarządzanie poprzez EMS (Element Management System) na podstawie standardowego protokołu SNMP**

Model	RAPTOR 4 PON
PON Chipset	Cortina-CS8022
PHY Chipset	Broadcom-BCM54685
FLASH	Spansion-S29GL128P10TFI01
RAM	HYNIX-H5PS1G63JFR---128MB
CPU Chipset	BCM53314

Najciekawszą funkcją w jakie zostały wyposażone OLTy jest zarządzanie całą strukturą urządzeń poprzez system EMS (Element management system). EMS jest to zintegrowana platforma zarządzania urządzeniami, zaprojektowana w oparciu o standardowy protokół SNMP.

Dzięki systemowi EMS administratorzy mogą sprawnie zarządzać oraz konfigurować urządzenia sieciowe – przykładowo można szybko dodawać lub usuwać kolejne jednostki ONU.

Oprócz tego EMS umożliwia:

- automatyczną detekcję ONU/OLT
- automatyczną rejestrację
- testowanie połączeń
- przypisywanie adresów MAC
- test i filtr loopbacka
- kontrolę przepustowości
- kontrolę strumienia multicast

EMS wspiera również standard TR-069 (WAN Management Protocol), za pomocą którego serwer ACS może dokonać automatycznej zdalnej konfiguracji oraz może zbierać dane potrzebne do diagnostyki sieci.

08/24/2016 10:30:12 admin Query [Upstream Peak Information Rate;Input Rate Limit] success; Device: Top Tree->Poland->192.168.1.100->Pon Module->Port-1->[09:E9:4D]ORION->Port1

08/24/2016 10:30:18 admin Query [ONU Dynamic MAC Index] success; Device: Top Tree->Poland->192.168.1.100->Pon Module->Port-1->[09:E9:4D]ORION->Port1

08/24/2016 11:24:28 admin Query success; Device: Top Tree->Poland->192.168.1.100->Pon Module->Port-1->[62:26:58]JOWISZ

08/24/2016 11:24:36 admin Query success; Device: Top Tree->Poland->192.168.1.100->Pon Module->Port-1->[09:E9:4D]ORION

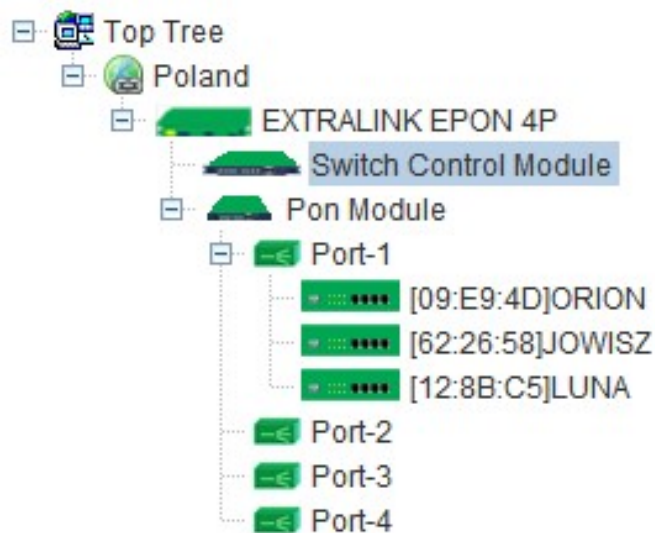
08/24/2016 11:24:47 admin Query [Console Port Speed;IP Address;Network Mask;Gateway;Read Community;Write Community;Trap Receiver 1 IP Address;Trap Receiver 2 IP Address;Trap Receiver 3 IP Address;Trap Receiver 4 IP Address;] s

08/24/2016 11:24:47 admin Query [Switch Card Type;Factory Serial;Hardware Revision;Software Version;Running Status;Running Time;] success; Device:

Trap Log Operation log

Current User:admin 08/24/2016 11:24:47 admin Query [Switch Card Type;Factory Serial;Hardware Revision;Software Version;Running Status;Running Time;] success; Device:

Zarządzanie urządzeniami poprzez platformę EMS jest bardzo przyjazne dla każdego użytkownika, gdyż interfejs jest przejrzysty i w łatwy sposób można odnaleźć wszystkie podłączone urządzenia.



Poprzez platformę EMS można uzyskać dostęp do szczegółowych konfiguracji OLTa:

Trunk Management

The screenshot shows the 'Control Module Management' window. On the left, a navigation tree includes 'Port' > 'Trunk Management'. The main area displays a 'Trunk Table' with the following data:

Trunk Group ID	Trunk Group Members
1	{ge1}
2	{ge2}

On the right, the 'Trunk ID' is set to 2, and the 'Trunk Member' section shows checkboxes for ge1, ge2, ge3, and ge4. At the bottom right, there are 'Refresh', 'Add', and 'Delete' buttons.

VLAN Management

OLT Device: EXTRALINK EPON 4P

Vlan ID	Egress Ports	Untagged Ports
1	{Ge1,Ge2,Ge3,Ge4,Pon1,Pon2,Pon3,Pon4}	{Ge1,Ge2,Ge3,Ge4,Pon1,Pon2,Pon3,Pon4}

VLAN Enable Set

Vlan ID: Refresh

Egress Ports

ge1 ge2 ge3 ge4
 pon1 pon2 pon3 pon4

Untagged Ports

ge1 ge2 ge3 ge4
 pon1 pon2 pon3 pon4

Add Delete Set

Refresh First Prior Next Last

ONU Authority

OLT Device: EXTRALINK EPON 4P

authMethodV2: Set PON Port:

White MAC Address List

authWhitelistMacEntryId	Loid	onuAuthWhitelistMacAddr

Add Delete

Non Auth Onu List

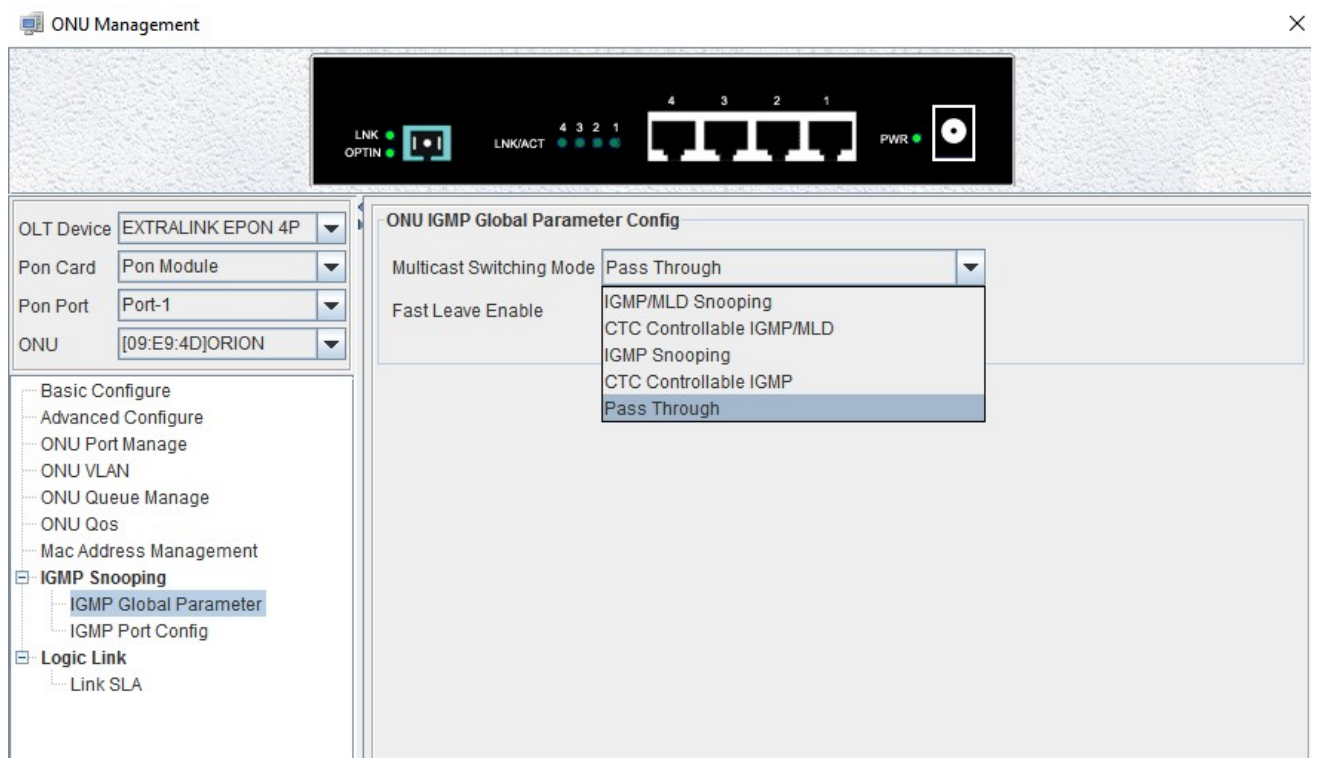
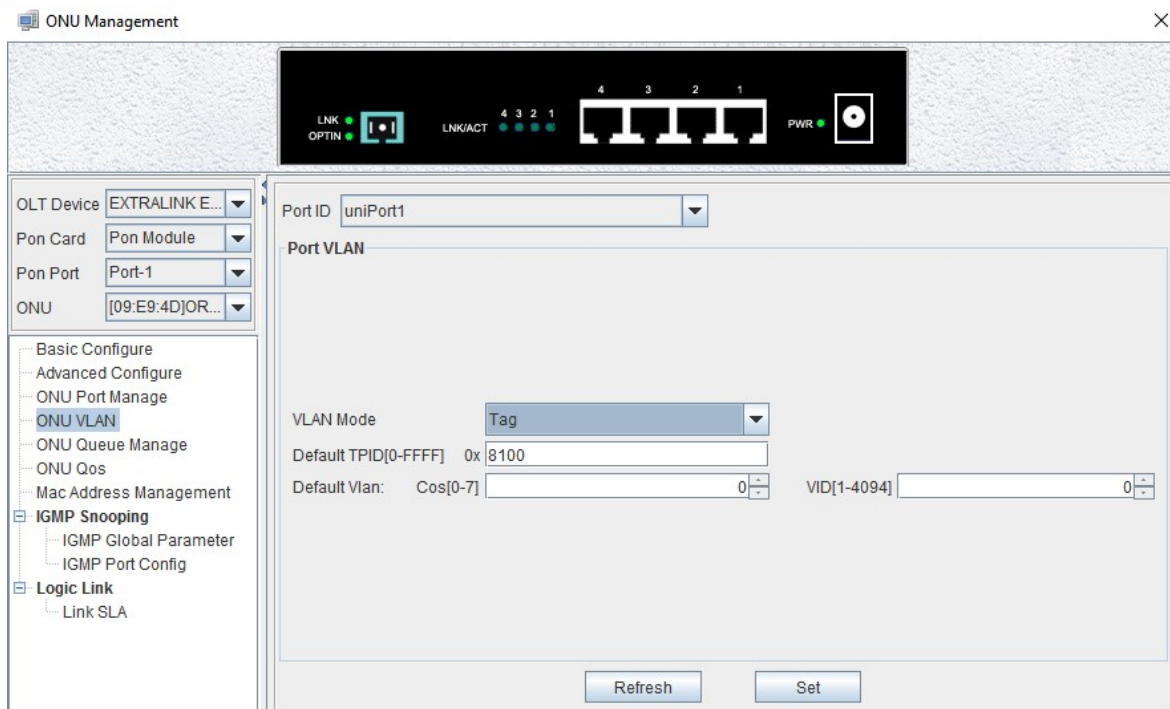
Index	Non-Authority ONU MAC	Tries
1	E0-67-B3-12-8B-C5	4
2	C0-7E-40-62-26-58	15
3	E0-67-B3-09-E9-4D	4

Clear Refresh

Oczywiście oprócz konfiguracji OLTa, mamy dostęp do szczegółowej konfiguracji klienckich końcówek ONU, gdzie możemy zdalnie skonfigurować wszystkie najważniejsze funkcje.

Przykładowo możemy zdalnie ustawić szybkość portu wejściowego dla określonej grupy pakietów: broadcast, multicast, flooded unicast itd.

Można zdalnie skonfigurować sieć VLAN, w oparciu o odpowiednie tryby: Transparent, Tag, Translate i Trunk:



Następnie za OLTem podłączyliśmy poprzez EXTRALINK 1:32 PLC SPLITTER SC/UPC 900UM końcówkę ONU EXTRALINK LUNA EPON 1GE w trybie bridge (Schemat1) i EXTRALINK JOWISZ ONU EPON 1GE CORTINA CHIPSET (Schemat2)

EXTRALINK

LUNA



LUNA
EPON/1GE

- FUNKCJA BRIDGE/RUTINGU/NAT

- 1 X GIGABIT ETHERNET

- 1 X EPON OPTIC INTERFACE

SYMMETRIC 1.25GBPS UPSTREAM/DOWNSTREAM
SC SINGLE-MODE FIBER SPLIT RATIO : 1:64
TRANSMISSION DISTANCE 20KM

- CHIPSET ZTE

Nie będę tutaj opisywał poszczególnych funkcji **Extralink LUNA EPON 1GE**, ponieważ szczegółowy opis urządzenia wraz z testem można znaleźć we wcześniejszym artykule - <https://www.anteny24.pl/test-epon-1ge-extralink-luna>

Za ONU został zamontowany router **TOTOLINK A3002RU**(Schemat1) i **TOTOLINK N300RT**(Schemat2) z uwagi na fakt, że chcemy „przeciągnąć” jeden vlan do IPTV, a drugi pod Internet, a **A3002RU** posiada porty Gigabitowe oraz znakomicie potrafi obsługiwać te funkcje, a dodatkowo jako że jako jedyny uzyskał tak dobre wyniki w wykonanych testach AC1200 - <https://www.anteny24.pl/porownanie-routerow-standard-ac1200>.

TOTOLINK N300RT również znakomicie obsługuje vlany i IPTV. Wprawdzie pracuje w paśmie N300, ale w przeprowadzonych testach <https://www.anteny24.pl/test-tanich-routerow-standard-n-300mbps> wykazał się dużymi możliwościami.

Dodatkowo wszystkie produktu **TOTOLINK** posiadają **36 miesięcy gwarancji!!**

Ok., a teraz najważniejsze:

Założeniem tego artykułu było stworzenie niezawodnej sieci EPON przy poniesieniu jak najniższych kosztów budowy struktury oraz podłączenia klienta końcowego.

W związku z tym proponujemy naszym Klientom następujące zestawy:

Zdjęcie	Nazwa
	<p>EXTRALINK PREDATOR</p>
	<p>EXTRALINK 1:32 PLC SPLITTER SC/UPC 900UM</p>
	<p>EXTRALINK LUNA EPON 1GE</p>
	<p>TOTOLINK A3002RU AC1200</p>
	<p>IPTV STB MAG250</p>
	<p>EXTRALINK CAT5E FTP OUTDOOR 305M</p>
	<p>2F EXTRALINK FIBER OPTIC CABLE</p>

Zdjęcie	Nazwa
	<p>EXTRALINK RAPTOR</p>
	<p>EXTRALINK 1:32 PLC SPLITTER SC/UPC 900UM</p>
	<p>EXTRALINK JOWISZ EPON 1GE</p>
	<p>TOTOLINK N300RT</p>
	<p>IPTV STB MAG250</p>
	<p>EXTRALINK CAT5E FTP OUTDOOR 305M</p>
	<p>2F EXTRALINK FIBER OPTIC CABLE</p>

W ramach potwierdzenia, że proponujemy najtańsze i zarazem najwydajniejsze rozwiązanie dostępne na rynku, proponujemy kontakt z naszymi sprzedawcami, którzy pomogą w realizacji zamówień.

Namiary znajdziecie tutaj -> <https://www.anteny24.pl/kontakt-sprzedawcy>

Leszek Błaszczuk