

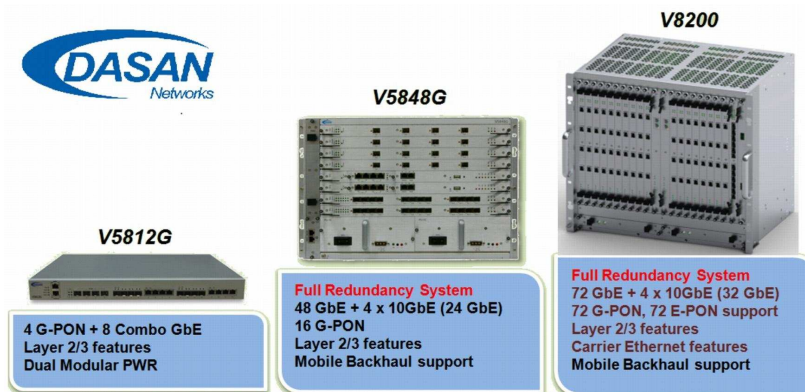
# FTTH szyte na miarę Twoich potrzeb

**Technologia FTTH (Fiber To The Home – światłowód do domu) ma duże szanse znieść dotychczasowe, tradycyjne podziały operatorów sieci dostępowych na operatorów kablowych (MSO), internetowych (ISP) i telefonicznych (Telco).**

Do tej pory, każdy z ww. typów operatorów korzystał typowo z innego medium transmisyjnego, którymi były odpowiednio kabel koncentryczny, skrętka czy kabel telefoniczny. Jednocześnie od pewnego czasu wśród wszystkich operatorów widoczny był ten sam trend – zbliżanie się ze światłowodem coraz bliżej abonenta, tak aby w końcu doprowadzić go bezpośrednio do jego lokalu. Trend ten wymuszony był oczywiście rosnącymi wymaganiami co do przepustowości i elastyczności sieci, a także co do liczby możliwych do świadczenia przez operatorów usług. Obecnie, przeważająca część operatorów stoi przed niezwykle istotnym strategicznym wyborem, czy kontynuować rozbudowę swych sieci wg tradycyjnego modelu obowiązującego dla danego typu operatora (być może narażając się w ten sposób na konieczność przebudowy sieci w najbliższym czasie, aby sprostać wymaganiom konkurencji), czy też budować od razu sieć FTTH, która niewątpliwie oferuje największy potencjał i najniższe koszty utrzymania, lecz często za cenę wyższych nakładów inwestycyjnych. W tym miejscu warto się jednak zastanowić, czy rzeczywiście koszty inwestycyjne są wyższe? I w dzisiejszych realiach rynkowych odpowiedź wcale nie jest tak oczywista.

W obecnej chwili, rynek rozwiązań światłowodowych jest już na tyle dojrzały, że nową sieć FTTH można wybudować tym samym kosztem, co w tradycyjnej technologii miedzianej. Konieczna jest jednak specjalistyczna wiedza i doświadczenie, pozwalające na właściwy dobór rozwiązań światłowodowych do konkretnego scenariusza sieci. Dobrym przykładem tutaj może być budowa kanalizacji teletechnicznej. Bardzo często zamiast tradycyjnej kanalizacji, atrakcyjna cenowo jest technologia mikrokanalizacji MetroJet. Podobnie, zamiast stosowania w sieci konwencjonalnych spawów łukowych do łączenia włókien, warto się zastanowić, czy nie zastosować spawów mechanicznych Rapid Splice. Trzeba jednak podkreślić, że nie zawsze dane rozwiązanie idealnie pasuje do każdego projektu. I znowu, spawarka światłowodowa, choć droga, szybko się może amortyzować, bo wykonany nią spaw jest najtańszy, natomiast spaw mechaniczny często jest ratunkiem, gdy ilość spawarek jest ograniczona lub nie można ich użyć ze względu na brak miejsca lub czasu. Jak to zwykle w życiu bywa, idealne rozwiązanie, które zaspokoiłoby każde potrzeby, nie istnieje, ale posiłkując się wsparciem producenta sprzętu światłowodowego, zawsze można znaleźć optymalne wyjście.

Jeśli chodzi o podział sieci FTTH, to możliwe są dwie topologie: Punkt-Punkt (AON – Active Optical Network) oraz PON (Passive Optical Networks). Każda z nich ma wady i zalety. Niewątpliwą zaletą rozwiązania Punkt-Punkt jest brak współdzielenia łącza, co zapewnia wyższe przepustowości dostępne dla abonenta. Jednak warto zwrócić uwagę, że także w tym przypadku port uplink na urządzeniu, na którym terminowane jest włókno, jest w dalszym ciągu współdzielony, tak więc wzrost przepustowości jest złudny.

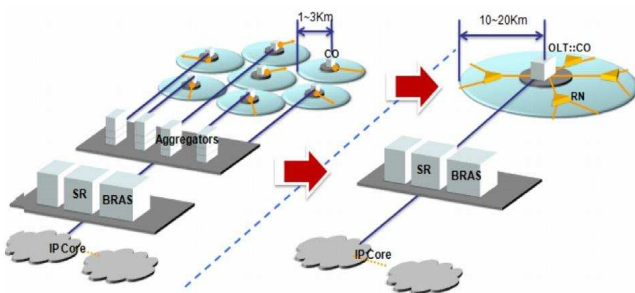


Portefolio koncentratorów GPON OLT z DASAN Networks.

Topologia Punkt-Punkt jest zwykle droższa niż rozwiązanie PON, co wynika z większej liczby włókien potrzebnych do zrealizowania ostatniej mili, a także (o czym wielu inwestorów zapomina) z dużo większego zużycia prądu i z wyższych kosztów serwisowych. Kolejnym istotnym aspektem jest brak standardu dla sieci FTTH Punkt-Punkt, w związku z czym np. system provisioningu jednego producenta nie jest kompatybilny z terminalami abonenckimi innego producenta. W przypadku przejść i łączeń sieci, integracja takich sieci składowych jest znacznie trudniejsza.

Technologia PON jest idealnym rozwiązaniem, które obecnie pozwala na zrealizowanie ekonomicznie opłacalnego dostępu FTTH. W przyszłości, gdy koszty nieuchronnie spadną, w wersji WDM (Wavelength Division Multiplexed) PON będzie oferował dedykowaną długość fali dla abonenta (zamiast dedykowanego włókna w sieci AON), co tym bardziej zniweluje podnoszoną przez zwolenników AON przewagę (choć jak wskazano powyżej, złudną) dostępnej przepustowości. W porównaniu z sieciami Punkt-Punkt, sieć PON oferuje niższe koszty inwestycyjne dzięki mniejszej liczbie włókien doprowadzonych do OLT, mniejszej ilości patchcordów, spawów czy portów na przełącznicy, niższemu zużyciu prądu, mniejszej ilości zajętego miejsca w szafie, krótszemu czasowi instalacji i łatwiejszej paszportyzacji. Co więcej, sieć PON jest naturalnie przygotowana do transportu telewizji CATV





Urządzenia OLT ze względu na swoją wydajność i funkcje mogą być podpinane bezpośrednio pod rdzeń sieci, co prowadzi do oszczędności dzięki rezygnacji z warstwy agregacji.

(gdyż oparta jest na splitterach), co wyrównuje szanse konkurencyjne operatorom typu MSO, ISP czy telco.

Sieci PON budowane są najczęściej w topologii gwiazdy, z centralnie umieszczonym splitterem PLC o podziale 1x32 lub 1x64. Jest to podejście najbardziej efektywne kosztowo w budynkach wielorodzinnych, ale niekoniecznie optymalne w warunkach zabudowy rzadkiej. W takich przypadkach warto rozważyć topologię magistrali, opartą na asymetrycznych sprzęgaczach FBT 1x2 (dobieranych do konkretnego projektu, dlatego odpowiedni partner technologiczny jest bardzo istotny), lub topologię kaskadowanej gwiazdy, opartej na asymetrycznych splitterach PLC 1x5, w których port 1 jest portem przelotowym i może przenosić do 75% mocy całkowitej, natomiast porty 2–5 są portami lokalnymi niskiej mocy. Analizy ekonomiczne przeprowadzone przez firmę ELMAT wykazały, że każde z powyższych podejść sprawdza się w innych scenariuszach inwestycyjnych.

Jeśli chodzi o standardy transmisji w sieciach PON, to wyłonił się po długim okresie niepewności rynkowej, dominującym standardem jest w tym momencie standard GPON, oferujący wysoką przepustowość, wysoki stopień ustandaryzowania i bardzo dobre możliwości OAM, przy zachowaniu atrakcyjnej ceny. Wśród rozwiązań GPON marki DASAN Networks znaleźć można aż 4 różne modele koncentratorów OLT. Tak duża liczba rodzajów jednostek OLT daje największą elastyczność przy wyborze odpowiedniego rozwiązania. W zależności od modelu biznesowego, opłacalne dla danego operatora może być stosowanie dużych jednostek OLT, ale bardzo często stosowanie ich nie jest uzasadnione ekonomicznie, bo np. sieć jest mała lub dostępna ilość miejsc ograniczona. W takich przypadkach najlepszym wyborem są mniejsze rozwiązania, takie jak jednostka OLT DASAN Networks V5812G, która pozwala na instalację do czterech portów GPON, czyli 256 końcówek ONT. Z kolei w dużych projektach, gdzie liczba podłączanych jednostek ONT przekracza kilka tysięcy, warto zastosować urządzenie modułowe, takie jak OLT DASAN V8240. Wszystkie urządzenia OLT DASAN Networks korzystają z tego samego systemu operacyjnego, więc są bardzo zbliżone pod względem funkcjonalności. Każda jednostka OLT obsługuje w pełni zarówno warstwę 2., jak i warstwę 3., wspierając np. routowanie RIP, OSPF czy BGP, a także Policy Base Routing i Routing Statyczny. Ruch multicastowy jest routowany przy użyciu protokołów PIM-SM czy PIM-SSM. Dzięki temu urządzenia OLT mogą być podpięte bezpośrednio do urządzeń rdzeniowych w sieci.

Wśród innych funkcjonalności wartych wspomnienia są np. pełna obsługa VLAN-ów (w tym VLAN Stacking), wsparcie IGMP Snooping v1/v2/v3 czy zaawansowanych funkcji bezpieczeństwa.

Jeśli chodzi o końcówki ONT, w portfolio DASAN Networks można znaleźć np. urządzenia obsługujące limitowanie pasma w kie-



Laser Lock – proste i skuteczne rozwiązanie, które zabezpiecza przed przypadkowym wypięciem adaptera z portu z ONU.

runku upstream i downstream, czy też urządzenia wspierające zdalne wyłączenie portu CATV (co jest szczególnie ważne dla operatorów telewizji analogowej). Wszystkie jednostki ONT umożliwiają pomiar mocy sygnału optycznego, co niezwykle pomaga w monitoringu i troubleshootingu sieci GPON. Aby usprawnić zarządzanie siecią, DASAN Networks wspiera preprovisioning oraz provisioning jednostek ONT, dzięki czemu abonent nie ma wpływu na konfigurację jednostki ONT. Każdorazowo, kiedy jednostka ONT loguje się do sieci GPON, pobiera przypisany mu profil, co uniemożliwia klientom dokonywania na własną rękę jakichkolwiek zmian w konfiguracji, a zmiana przez operatora ustawień urządzenia ONT nie wymaga wizyty serwisanta. Podobnie ma się sprawa ze zdalną aktualizacją firmware'u, który jest automatyczny i bezproblemowy. DASAN Networks oferuje też funkcjonalności szczególnie atrakcyjne dla operatorów oferujących IPTV, takie jak możliwość zbierania statystyk najchętniej oglądanych przez danego klienta kanałów, czy też możliwość nadania użytkownikowi praw do oglądania tylko wybranych programów, co stanowi dodatkową ochronę przed próbami kradzieży telewizji.

Firma ELMAT, wykorzystując rozwiązania aktywne dla sieci GPON marki DASAN Networks oraz własne systemy infrastruktury pasywnej, oferowane pod marką FIBRAIN, świadczy kompleksowe usługi, począwszy od szkoleń technologicznych, analiz ekonomicznych, poprzez koncepcję i projekt sieci, aż po dostawę jej elementów, łącznie z możliwym nadzorem nad realizacją inwestycji na zasadzie inżyniera kontraktu. Zgromadzona przez nas wiedza i doświadczenie owocują projektami FTTH szytymi na miarę potrzeb klientów, a ich liczba potwierdza naszą niekwestionowaną pozycję lidera rynku.

**mgr inż. Radosław Ziemia,**

Product Manager GEAPON/GPON z DASAN Networks w ELMAT

**dr inż. Michał Dłubek,**

Kierownik Laboratorium Optoelektronicznego w ELMAT



**P.H. ELMAT Sp. z o.o.**

Rogoźnica 312  
36-060 Głogów Małopolski  
tel. (017) 86-60-800  
fax: (017) 86-60-810  
web: www.elmat.pl  
e-mail: elmat@elmat.pl