

**Zagadnienia migracji  
technologicznej  
sieci telekomunikacyjnych  
w sektorze energetycznym**

# Systemy energetyki oparte na łączności

- **SCADA**
- **teleprotekcja**
- **ogólnoeksploatacyjna łączność telefoniczna -  
- centrale PABX**
- **łączność dyspozytorska**
- **dozór wizyjny - CCTV**
- **Intranet, aplikacje korporacyjne**
- **transmisja danych**
- **usługi transmisyjne podmiotom trzecim**

# Technologie teletransmisji w energetyce

- **ETN**
- **PDH**
- **SDH**
- **ATM**

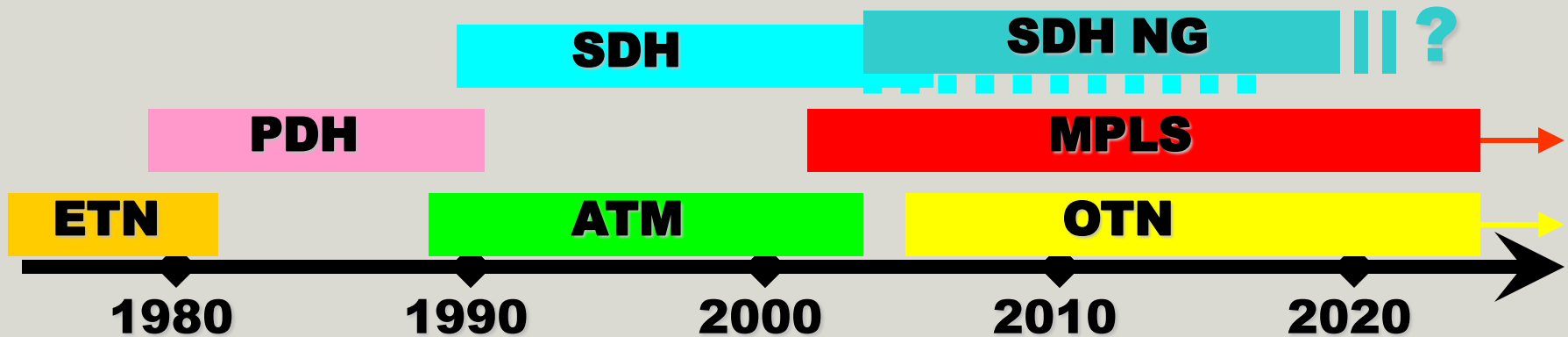
- **praca na torach WN i SN**
- **zwielokrotnienie częstotliwościowe**
- **niska częstotliwość nośna (< 1 MHz)**
- **mała pojemność (od 1 do kilku kanałów tlf./tłm)**
- **brak lub ograniczona tr. danych**
- **stałe opóźnienie transmisji**
- **topologia punkt – punkt**
- **wysoka niezawodność**
- **stan techniki – lata 50...70**
- **koniec produkcji w Polsce – lata 80**

- **praca na specjalnych kablach Cu z regeneratorami lub na światłowodach MM (SM), linie radiowe**
- **transmisja cyfrowa - zwielokrotnienie czasowe TDM**
- **interfejsy cyfrowe 2, 8, 34 i 140 Mb/s, 64 kb/s**
- **pojemność od 30 do 1920 kanałów tlf./tłm)**
- **stałe opóźnienie**
- **topologia punkt – punkt, zasięg <100 km**
- **przenoszenie synchronizacji bitowej**
- **stan techniki – lata 80-te**
- **wymagane krotnice PCM/multipleksery**

- **praca na światłowodach SM, linie radiowe**
- **transmisja cyfrowa - zwielokrotnienie czasowe TDM**
- **interfejsy użytkownika 2, 34 Mb/s,  
liniowe 155 (622) Mb/s**
- **pojemność od 30 do 1920 kanałów tlf./tłm)**
- **stałe opóźnienie**
- **topologia punkt – punkt, ring, z wydzielaniem**
- **przenoszenie synchronizacji bitowej**
- **stan techniki – lata 90-te lub Nowa Generacja**
- **wymagane krotnice PCM/multipleksery**

- **praca na światłowodach MM i SM, linie radiowe**
- **transmisja cyfrowa pakietowa, kanały wirtualne**
- **interfejsy użytkownika TDM (E1) i LAN, liniowe 155 (622) Mb/s**
- **dowolna topologia, z wydzielaniem**
- **automatyczne drogi obejściowe w razie awarii**
- **konfigurowalność ch-k ruchu i opóźnienia**
- **przenoszenie synchronizacji bitowej**
- **zdolność przenoszenia transmisji Nx64kb/s**
- **wymagane krotnice PCM/multipleksery**
- **stan techniki – lata 90-te**

# Jaka technologia na przyszłość?



- **SDH** – operatorzy telekomunikacyjni, przyszłość - ???
- **MPLS** – Multiprotocol Label Switching - nowa technologia, dalekie perspektywy
- **OTN** – Optical Transport Networks - dalekie perspektywy

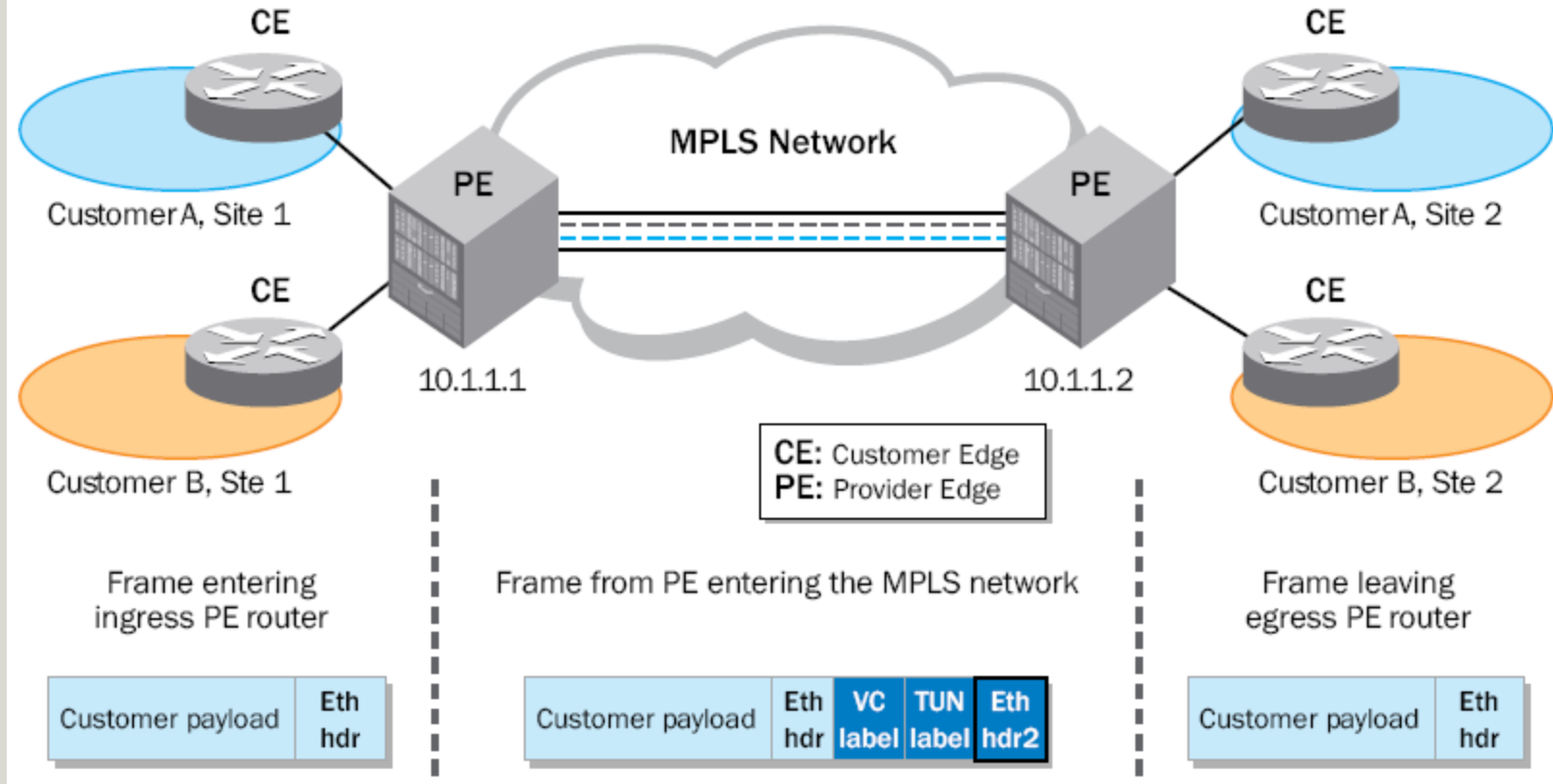
- **IP-”centryczna” technika kierowania w sieci transmisji różnych protokołów przy zadanych parametrach jakościowych**
- **praca na światłowodach MM i SM, linie radiowe**
- **transmisja cyfrowa pakietowa, kanały wirtualne**
- **interfejsy Ethernet 100 Mb/s, 1 Gb/s i 10 Gb/s**
- **dowolna topologia**
- **automatyczne drogi obejściowe w razie awarii**
- **konfigurowalność ch-k ruchu i priorytyzacji**
- **transmisje TDM via zewn. TDMoIP**
- **stan techniki – ostatnie lata**

# Przykład VLL (MPLS)

## stałe łącze wirtualne p-2-p

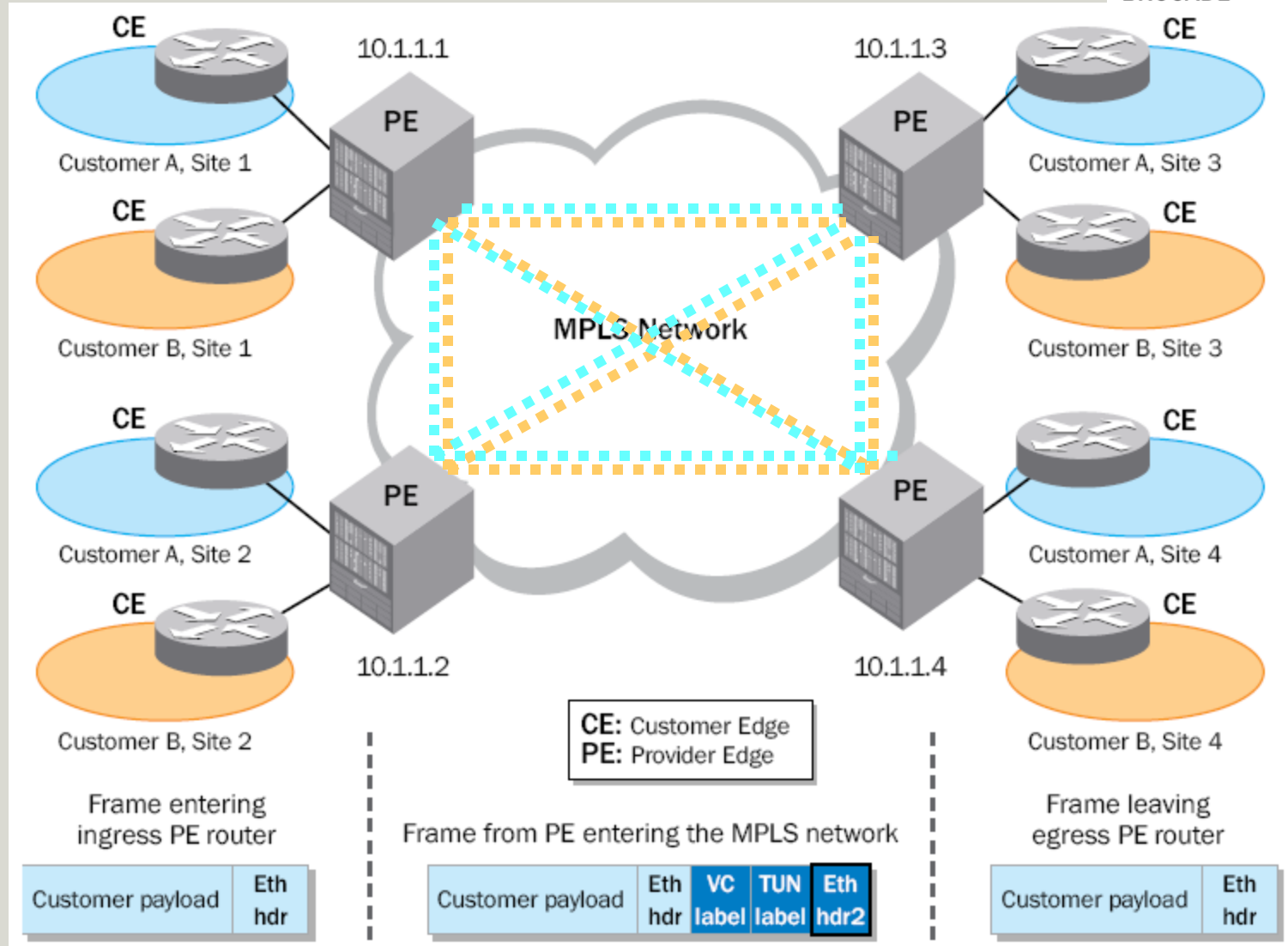


BROCADE



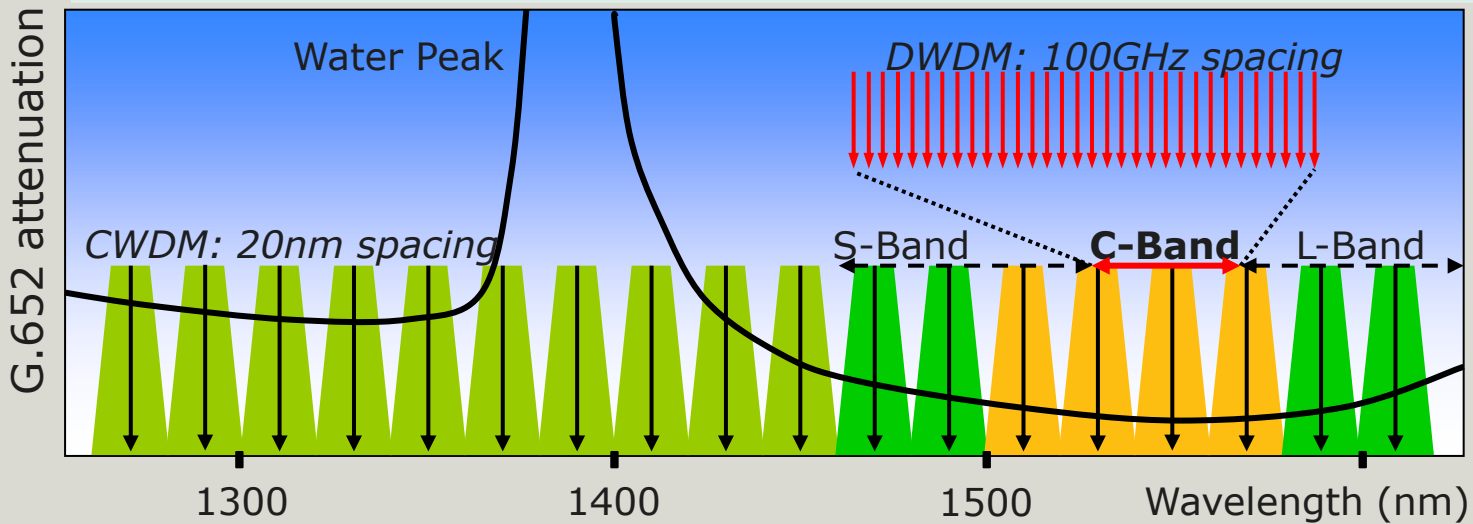
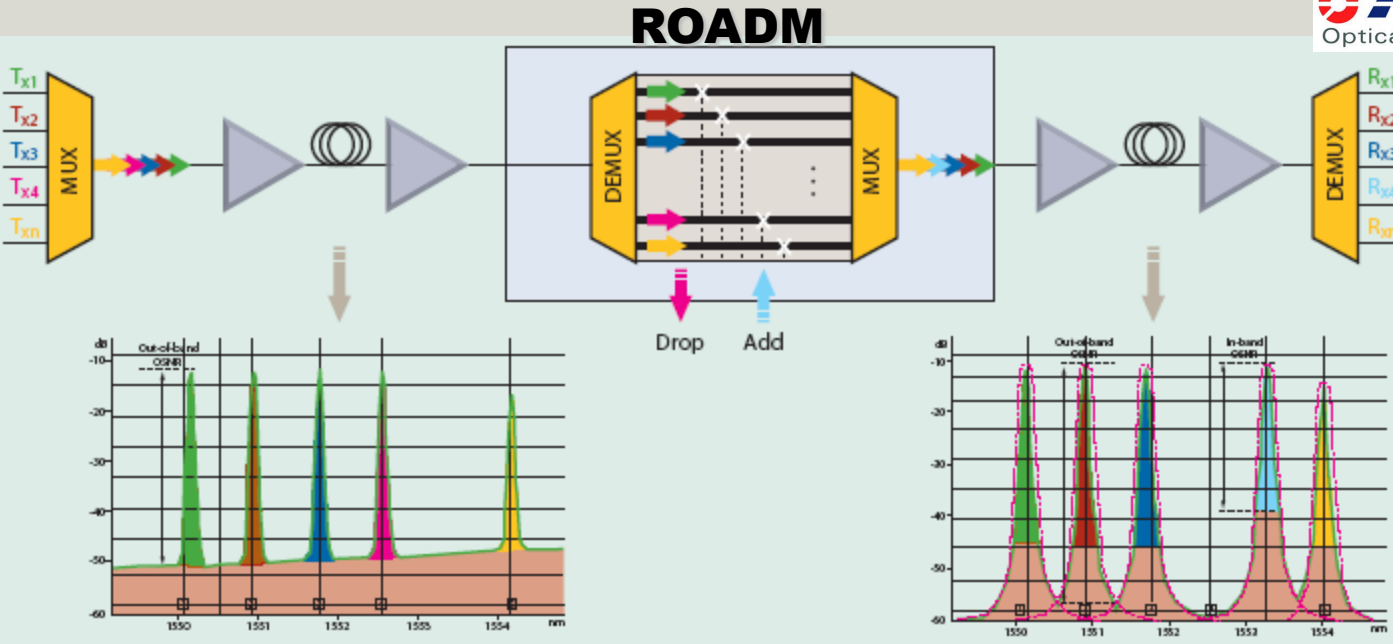
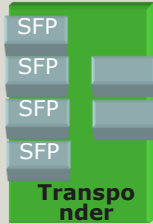
# Przykład VPLS (MPLS)

## rozległa sieć LAN (bridge)

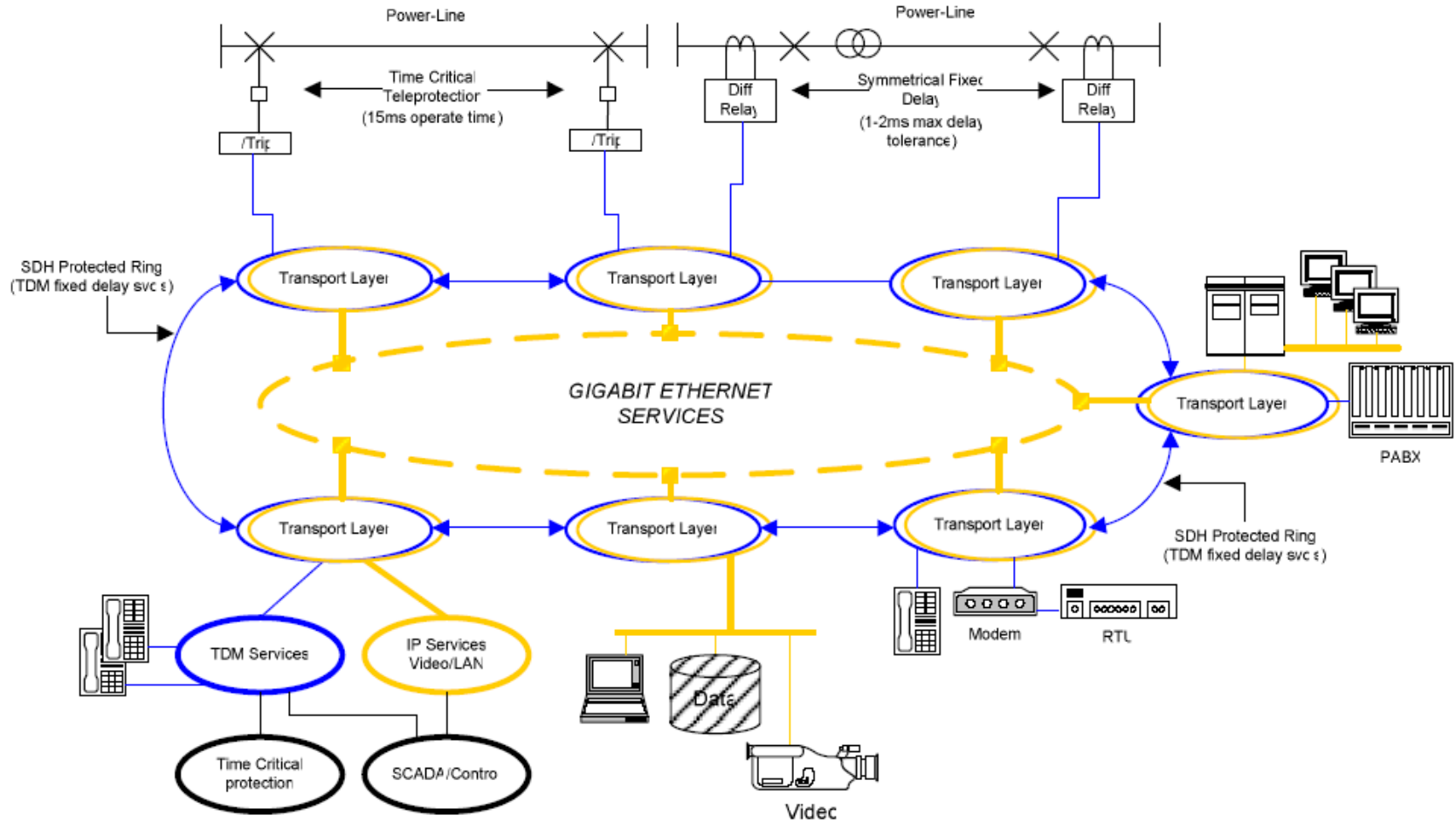


- **zwielokrotnienie falowe na światłowodach**
- **możliwość niezależnej pracy różnych systemów na wspólnych włóknach**
- **przesyłanie transmisji SDH i Ethernet do 10 Gb/s**
- **zarządzanie zdalne i nadzór nad parametrami pracy**
- **możliwość eliminacji starych urządzeń SDH**
- **znikome i stałe opóźnienia w transmisji**
- **możliwość wydzielania transmisji wg fali**
- **topologia punkt-punkt, pierścień i in.**
- **max. wykorzystanie pojemności światłowodu – przychody z dzierżawy podmiotom trzecim**
- **stan techniki – ostatnie lata**

# CWDM/DWDM



# MPLS, ew. SDH i xWDM



**Diagram Key**

- SDH (TDM) Deterministic Service
- - - - - Ethernet /IP Non-deterministic Services
- Transport Layer Multiservice Access Platform

- **MPLS i DWDM technologią przyszłości**
- **wątpliwy sens inwestowania w rozbudowę SDH**
- **zalety TDM upadają wobec technik TDMoIP/MPLS**
- **CWDM/DWDM umożliwia stopniową migrację z TDM do MPLS bez zakłóceń w eksploatacji syst. elektroen.**
- **obniżenie kosztów inwestycji i eksploatacji**
- **perspektywy nowych źródeł przychodów**

# Kompetencje

**OTN: CWDM, DWDM:**



**MPLS:**



**TDM & SDH:**



**data communications**

**Sieć ATM ZE Bydgoszcz**

**Sieci MPLS Poznań, Gorzów Wlkp.**

**Sieć MPLS & DWDM**



**Dziękujemy za uwagę**

**Kontakt:**

**ALMA S.A.**

**Departament Sieci**

**ul. Hodowlana 5, 61-680 Poznań**

**tel. +48 (61) 82 97 100**

**fax. +48 (61) 82 97 111**

**www: [www.alma.biz.pl](http://www.alma.biz.pl)**

**e-mail: [office@alma.biz.pl](mailto:office@alma.biz.pl)**