



Optické transportní sítě v novém miléniu

Rudolf Čihák

Network Solution Group Director

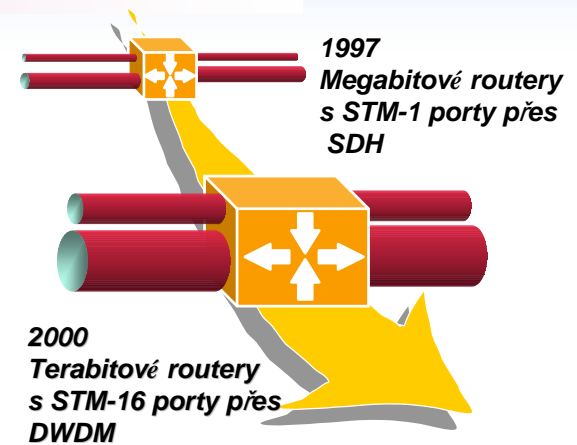
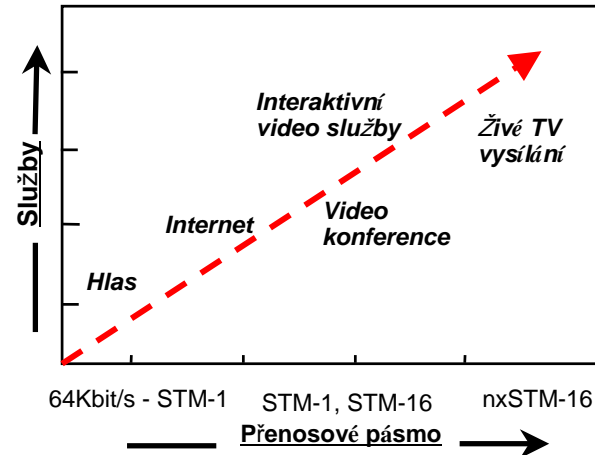
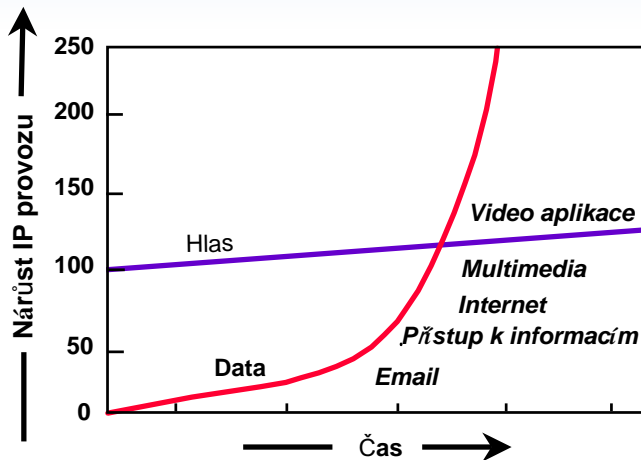
Tel.: +420 2 66103 253

E-mail: rcihak@lucent.com





Dynamický rozvoj transportních sítí



Vývoj síťové architektury

- Paralelně rozložené služební vrstvy (IP, ATM, PSTN)
- Jednotná transportní vrstva DWDM & STM (SDH)
- Vstup SDH a DWDM do metropolitních vrstev
- Zálohování na optické vrstvě



Tlak ze strany technologie

Technologie optických sítí

- zvyšující se počet vlnových délek
- řízení spektrálních kanálů

Technologie paketových prvků

- vysoká propustnost
- garance kvality služby QoS

Tlak ze strany trhu

Potřeba spolehlivého přenosového pásma

- VPN, Intranet
- Internet

Exponenciální nárůst datových služeb

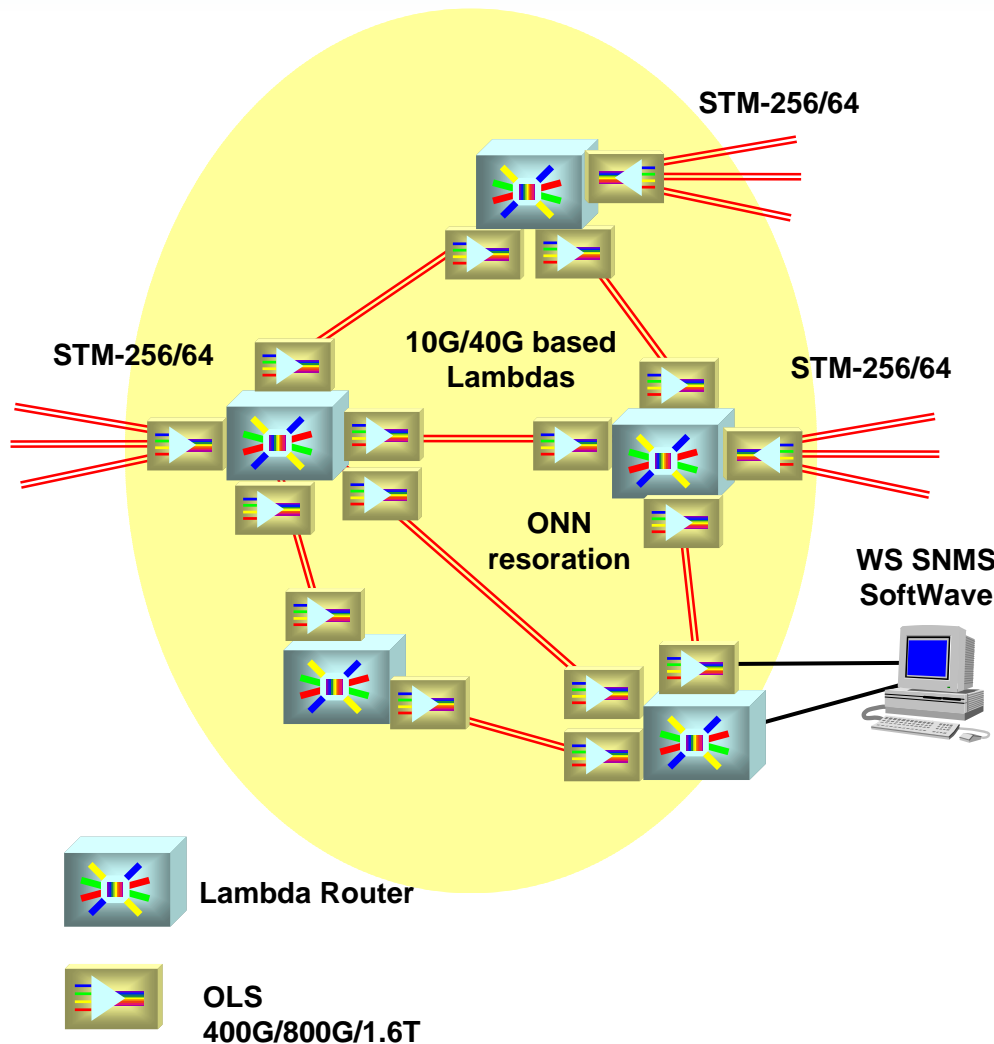
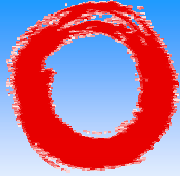
- Internet, VoIP
- video

Snižování ceny přenosového pásma (\$/Mb)

- tlak konkurence



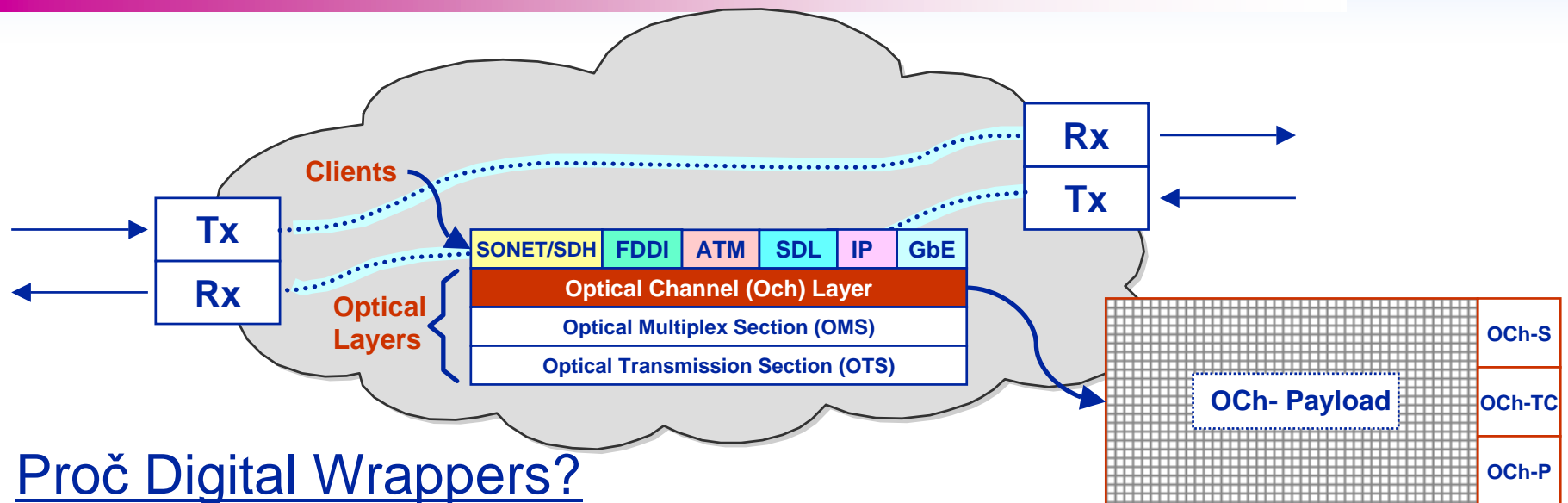
Páteřní optická vrstva - trendy



- **DWDM:**
- Vytváření “Lambda vrstvy”
- vyšší přenosová rychlost (1,6 Tbit/s)
- plně optický prepínač (Lambda router)
- Různé varianty transpondérů
 - OC-192/STM-64 (FEC)
 - OC-48/STM-16
 - 100 Mbps do 2.5Gbps
 - laditelné transpondéry
 - kompatibilní optika s SDH, IP
- zálohování provozu na optické vrstvě DWDM
 - Digital Wrapper
- **SDH:**
- vyšší přenosová rychlost až 40 Gbit/s
- Přímý vstup do linkového traktu pro signály nižšího řádu (VC3, VC12)
- zřetězení virtuálních kontajnerů (VC4-4c)
- IP příspěvkové karty (10/100 Ethernet, Gbit/s Ethernet)
- TCM (Tandem Connection Monitoring)

Digital Wrappers - cesta k čistým optickým sítím

Lucent Technologies
Bell Labs Innovations



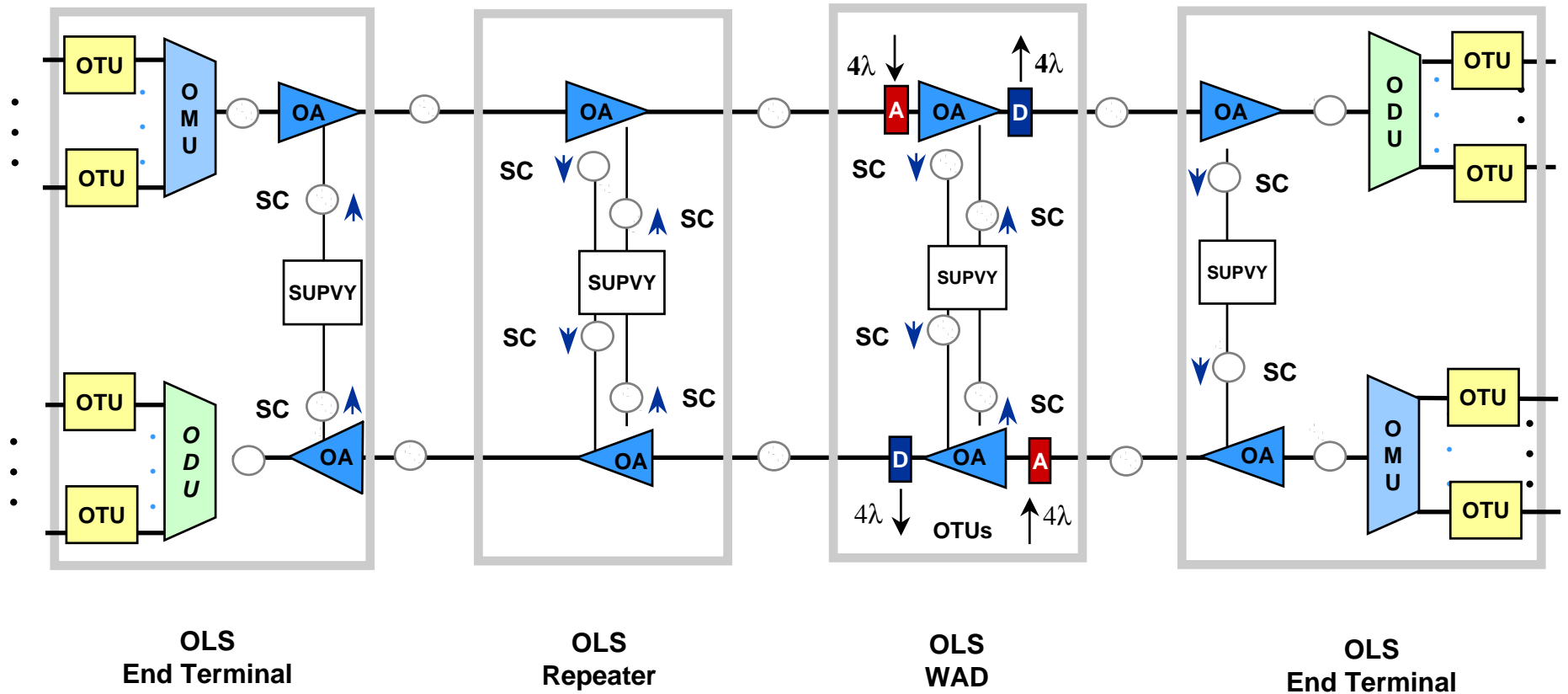
Proč Digital Wrappers?

- **Forward Error Correction (FEC)** pro **zvětšení překlenutelných vzdáleností**
- **Performance Monitoring**: ideální pro **čisté datové linky**, nebo pro **pronájem spektrálních kanálů**
- **signalizace** pro **čistou optickou zálohu**



WaveStar™ OLS 1,6 Tb

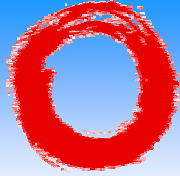
WaveStar OLS 1,6 Tb



SC = Supervisory Channel, 2.048Mb/s

WaveStar™ 1.6T System

Lucent Technologies
Bell Labs Innovations



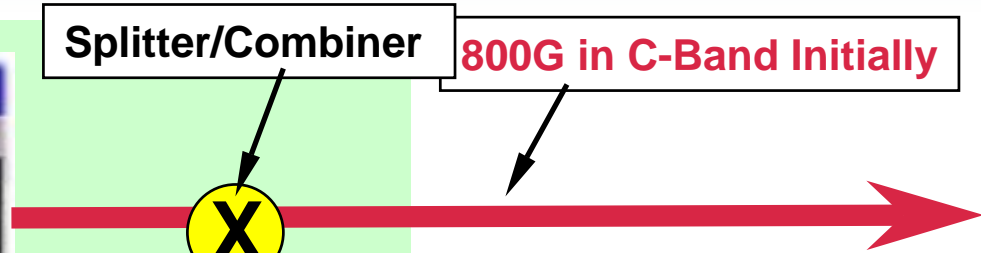
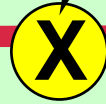
Start with:

C-Band System
800G Capacity
80λ x 10 Gbps



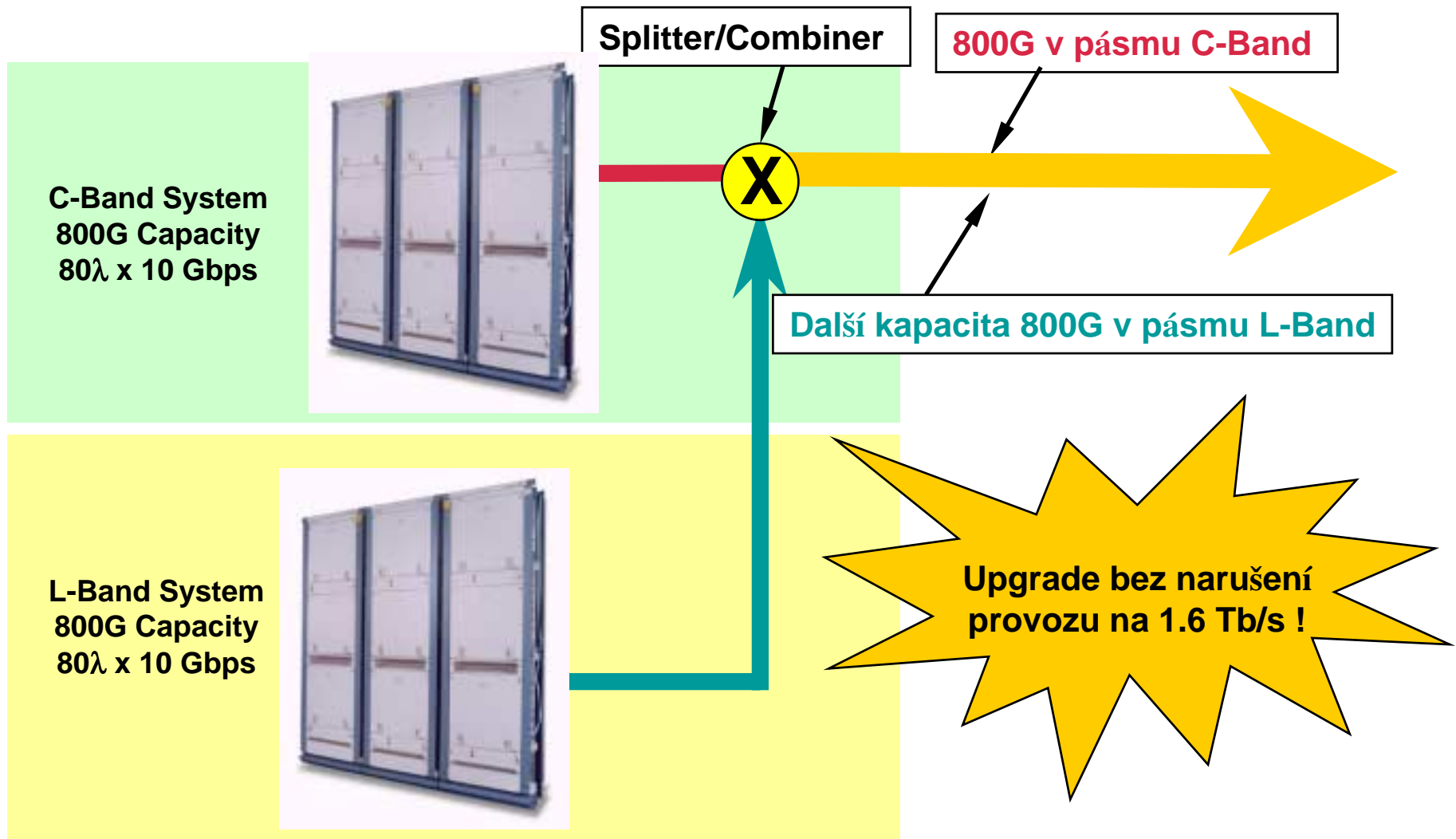
Splitter/Combiner

800G in C-Band Initially

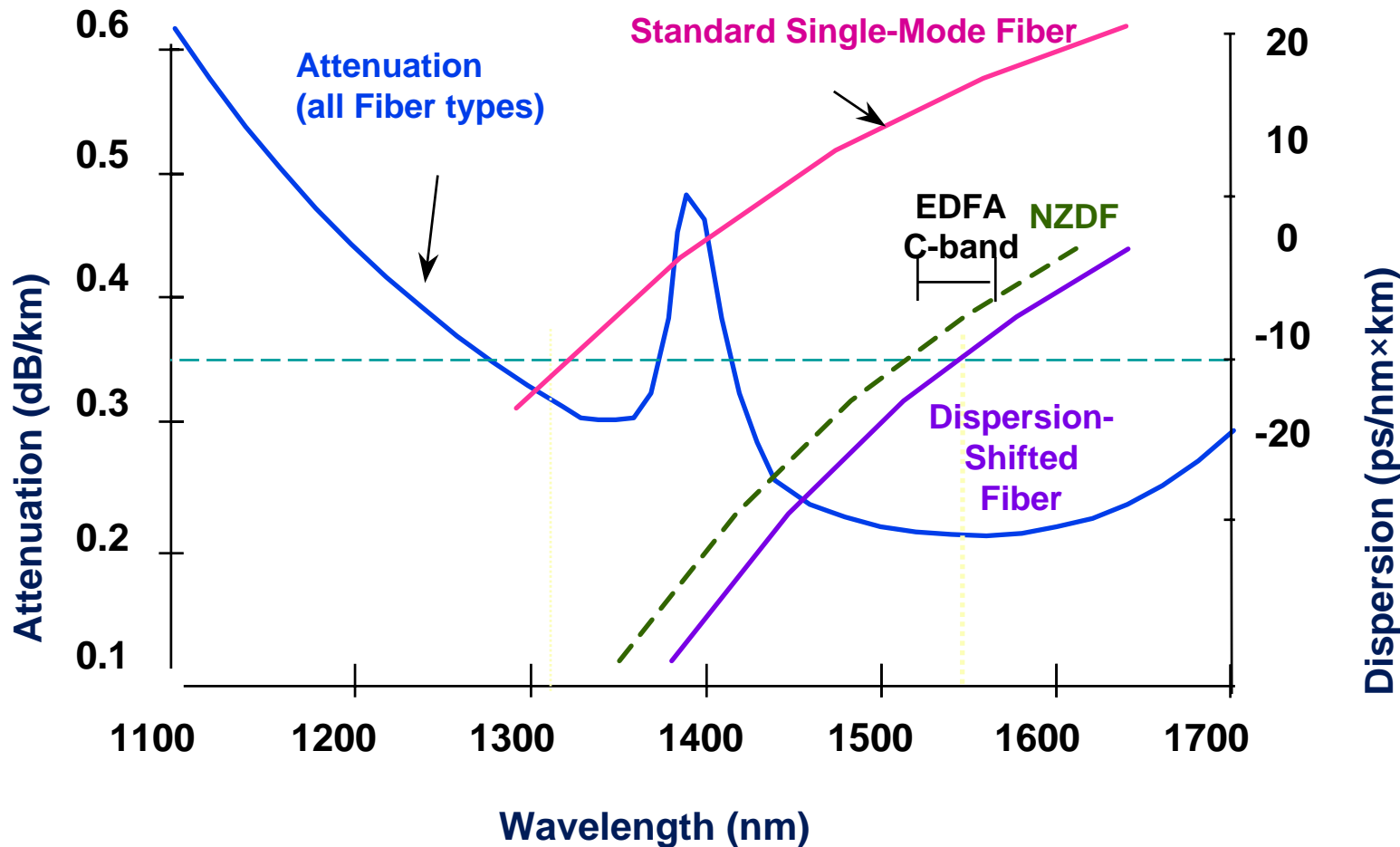


WaveStar™ 1.6T System

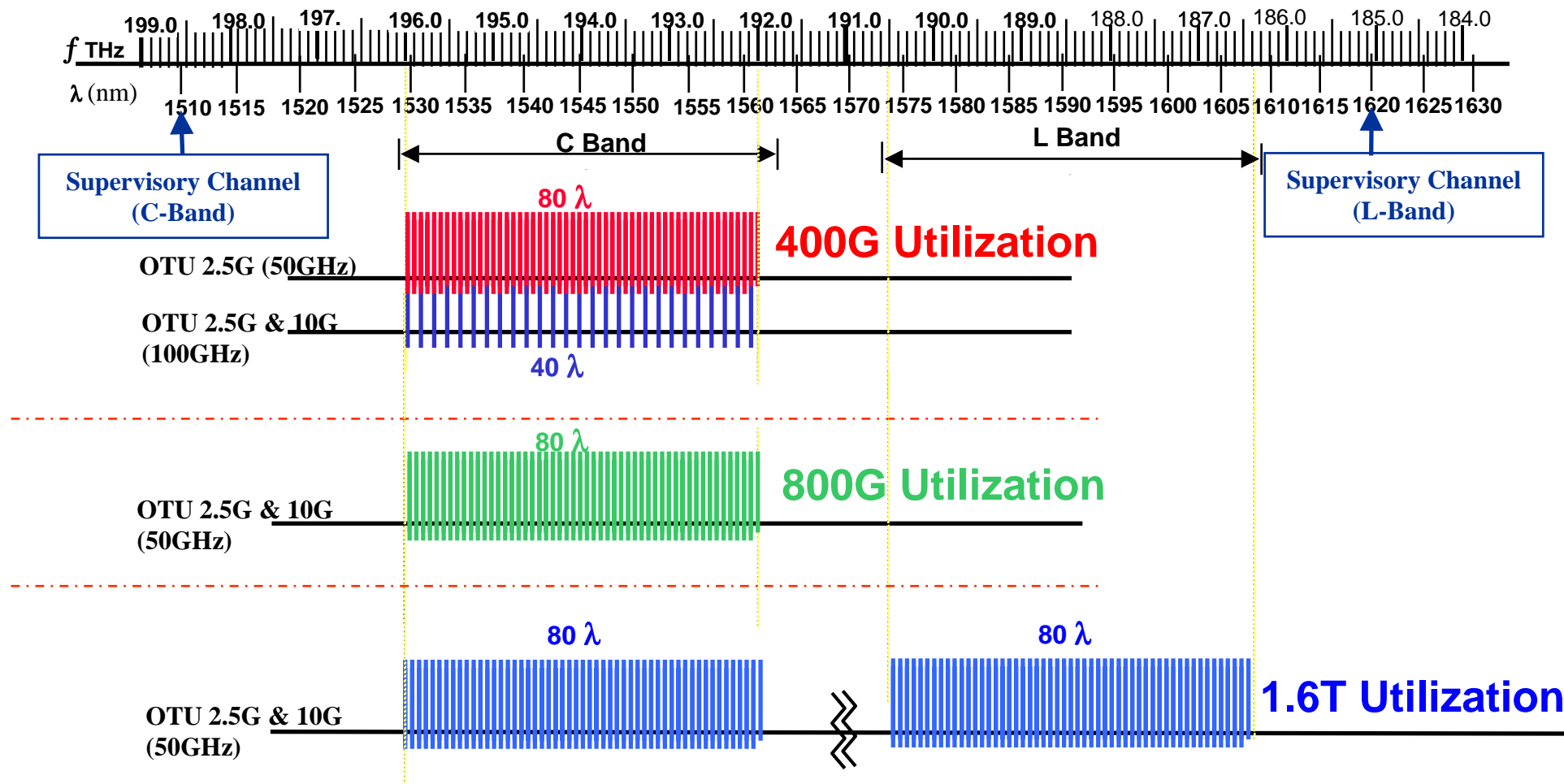
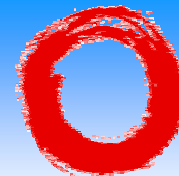
Lucent Technologies
Bell Labs Innovations



Typy vhodných vláken pro DWDM aplikace



Využití pásem C+L

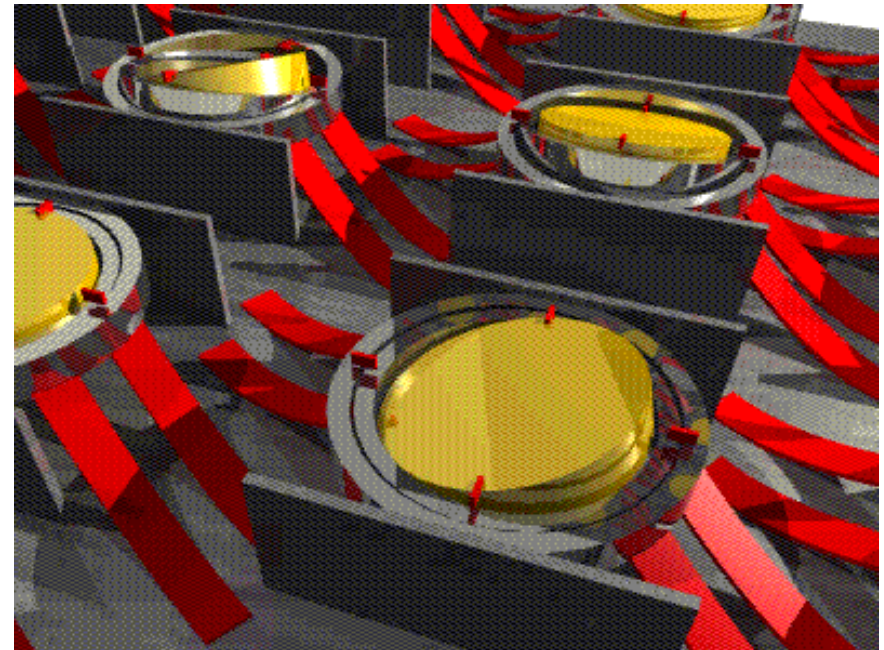
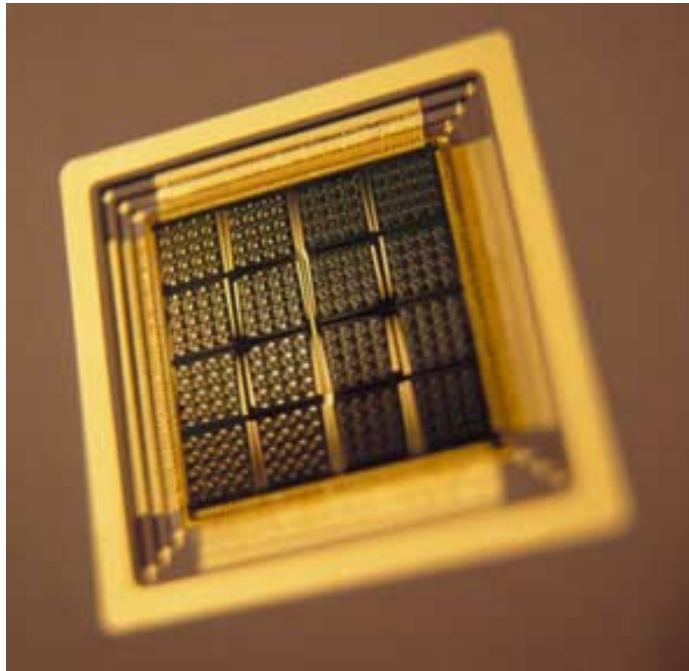




WaveStar™ LambdaRouter

Čistý optický přepínač -Lambda Router

Lucent Technologies
Bell Labs Innovations

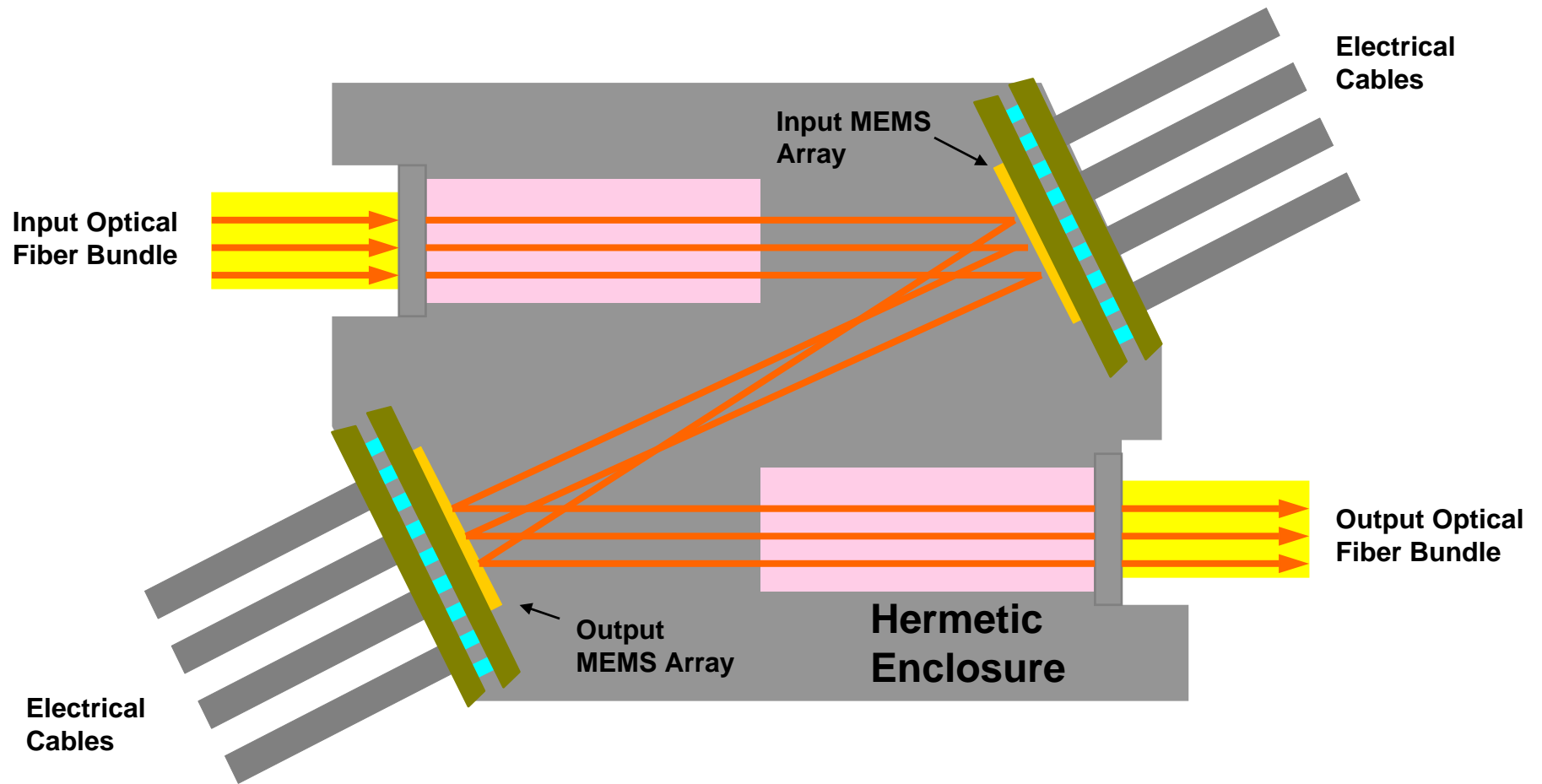
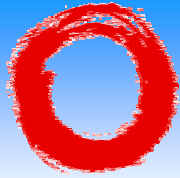


- Matice 256 x 256 s možností rozšíření na 1200x1200
- 0.5 mm průměr zrcadélka

MicroStar™ Mirror Array

MicroStar™ Mirror Array

Lucent Technologies
Bell Labs Innovations



WaveStar™ TDM 10G (STM-64)

Lucent Technologies
Bell Labs Innovations



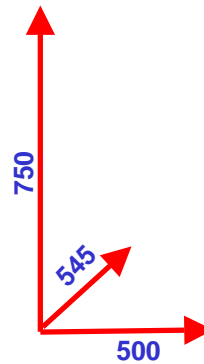
The WaveStar™ TDM 10G (STM-64) je síťový prvek nové generace pro sítě s kapacitou 10G



- ADM - TM - 0%A/D - DXC
- Přepínací matice 192x192
- kompatibilní optika s DWDM OLS400G/80G
- Příspěvkové rozhraní
 - STM-1e
 - STM-1o
 - STM-4o
 - STM-16o
- záloha - MS-SPRing, MSP, SNCP
- možnost uzavírání kruhů STM-16 (kroskonekt typu příspěvek-příspěvek)

WaveStar ADM 16/1

Lucent Technologies
Bell Labs Innovations



- **Aplikace**

Ethernet

STM-16 s 2 Mbit/s přístupem

distribuce vide

pátevní a metropolitní síťový prvek

příspěvky : PDH : 1.5, 2, 34, 45, 140, 155 Mbit/s

SDH : STM-0, STM-1, STM-4

LAN : 10/100BaseT Ethernet

kapacita : 504 x 2 Mbit/s

32 x STM-1

malice : VC-12, VC-3, VC-4, VC-4-4c

záloha :SNC/N

MSP

MS-SPRing

Interconnexion DNI

Module 1+1 or 1:N

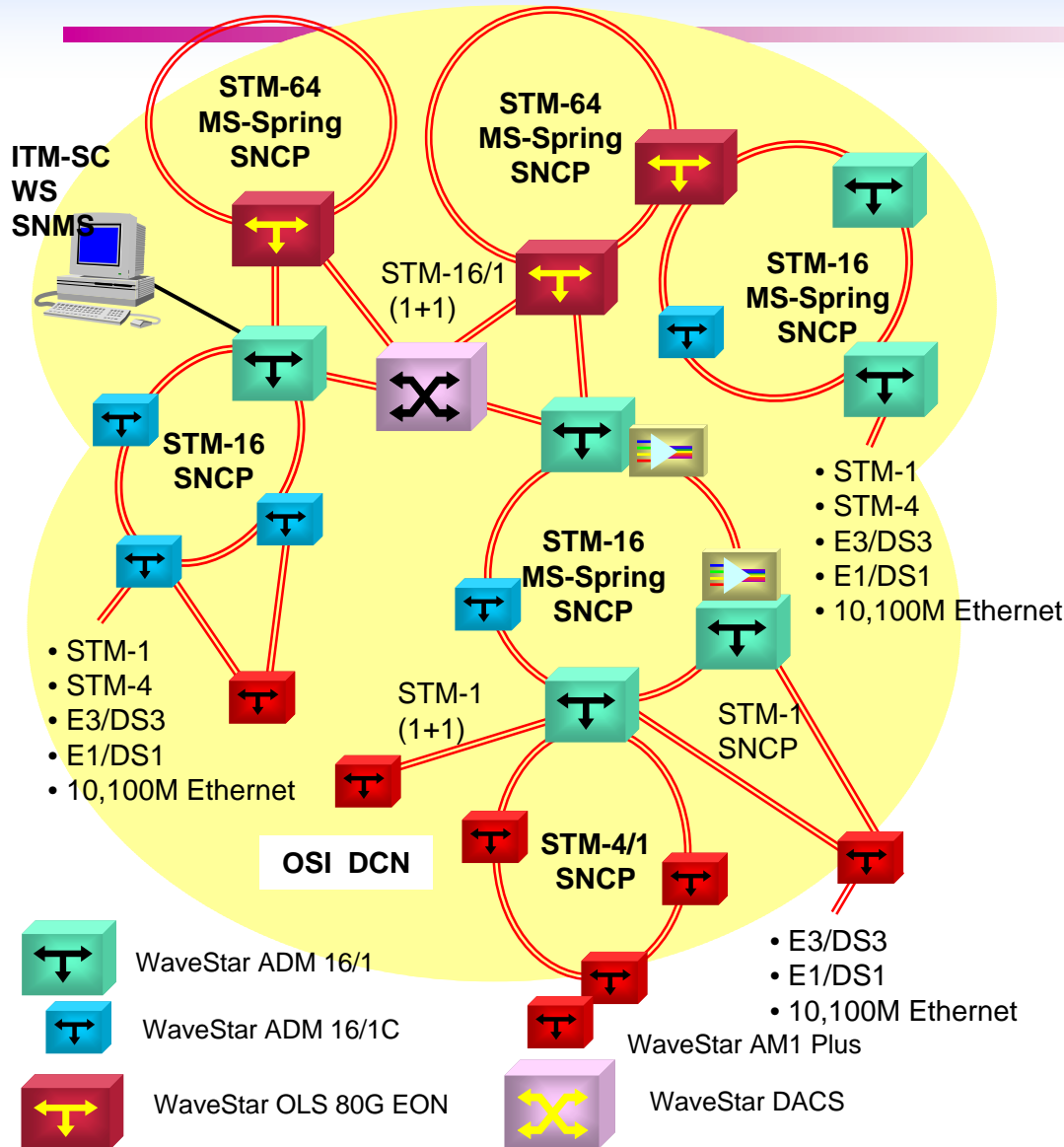
konfigurace : ADM, TM, XC

jiné : laděné (barevné) linkové karty
do DWDM systémů



Metropolitní optická vrstva

Lucent Technologies
Bell Labs Innovations



DWDM:

- zvýšení přenosové kapacity
- IP rozhraní (Gbit/s Ethernet)
- snížení ceny
 - vynecháním průchozích OTU
 - vynecháním určitých zesilovačů

- Integrace DWDM, SDH, ATM, IP do jednoho síťového prvku

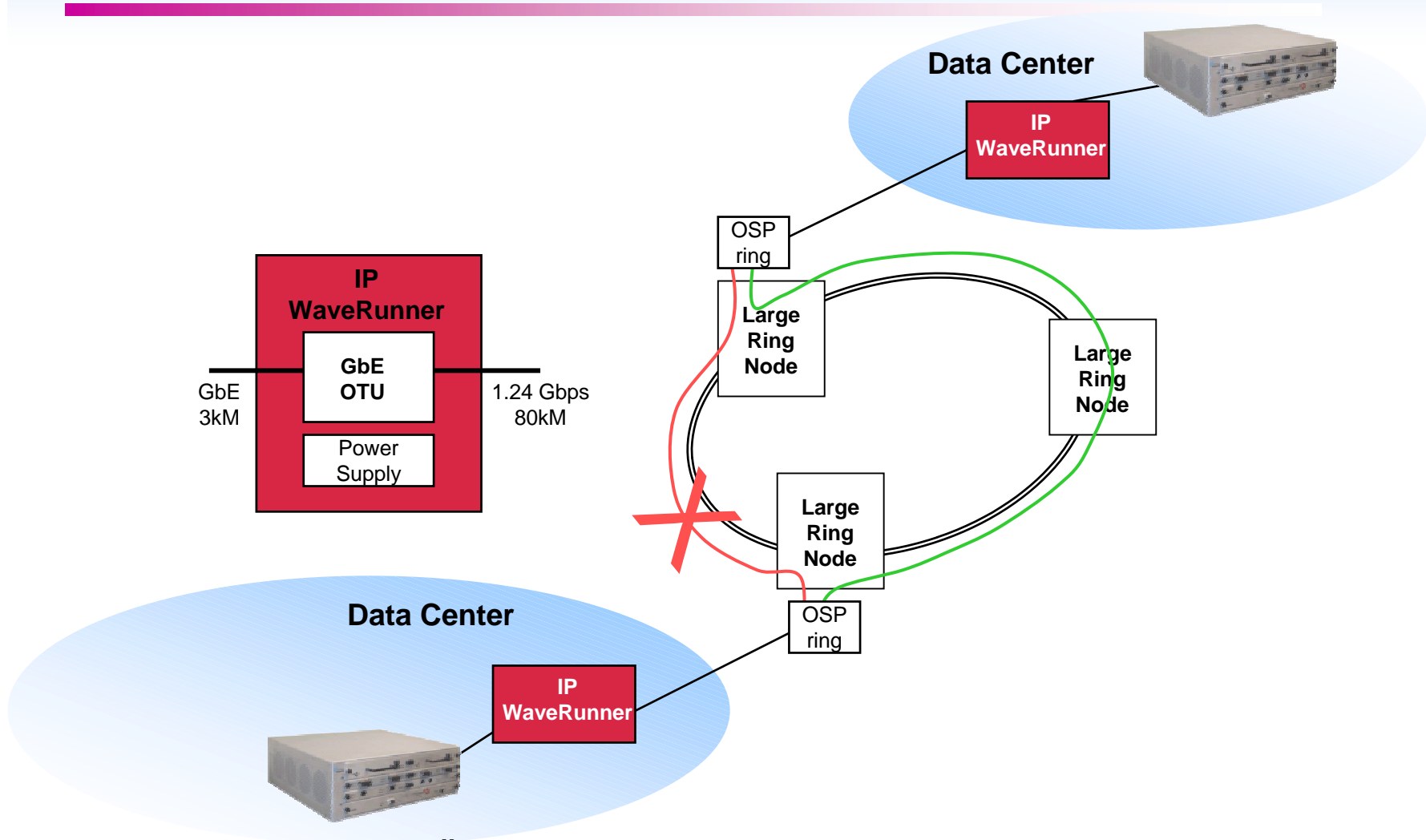
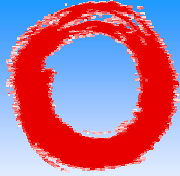
SDH:

- zvýšení přenosové kapacity
- snížení ceny
- menší rozměry (jednodeskové multiplexory)
- IP rozhraní a datová rozhraní



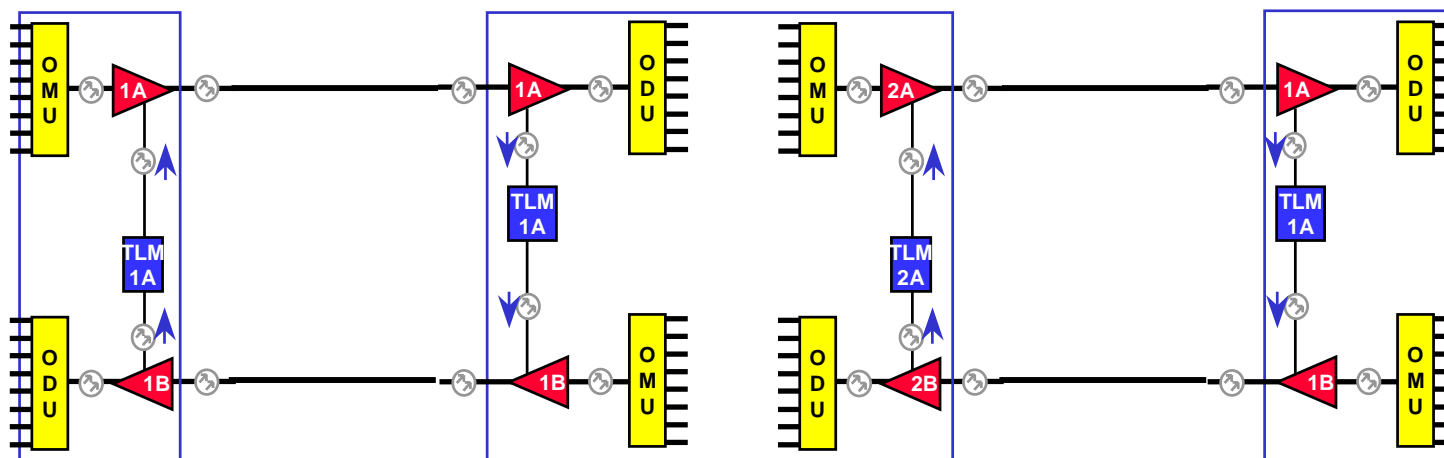
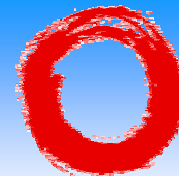
OLS 80G EON: pro datové aplikace

Lucent Technologies
Bell Labs Innovations



• Řešení tzv. “poslední míle” pro vysokorychlostní IP sítě

WaveStar OLS 80G EON



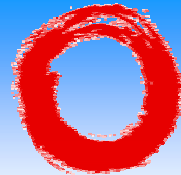
INTERCONNECTION				
TLM 1A	TLM 2A	ODU 1	ODU 1	USER FTR PNL
O A	O A			TSS
				OYY
				HSS
				CCM
1A	1B			TTE
				LLM

INTERCONNECTION PANEL				
TLM 1A	TLM 2A	ODU 1	ODU 2	USER FTR PNL
O A	O A	O A	O A	TSS
				OYY
				HSS
				CCM
1A	1B	2A	2B	TTE
				LLM

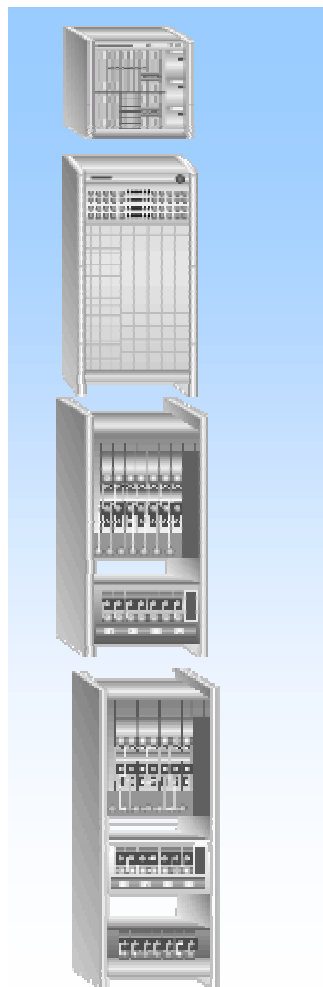
INTERCONNECTION PANEL				
TLM 1A	TLM 2A	ODU 1	ODU 1	USER FTR PNL
O A	O A			TSS
				OYY
				HSS
				CCM
1A	1B			TTE
				LLM

Řešení metropolitních sítí Chromatis

Lucent Technologies
Bell Labs Innovations



Central Office



IP For
L3 Services

ATM
For Bandwidth
Mgmt

SONET
For Voice And
Reliable
Transport

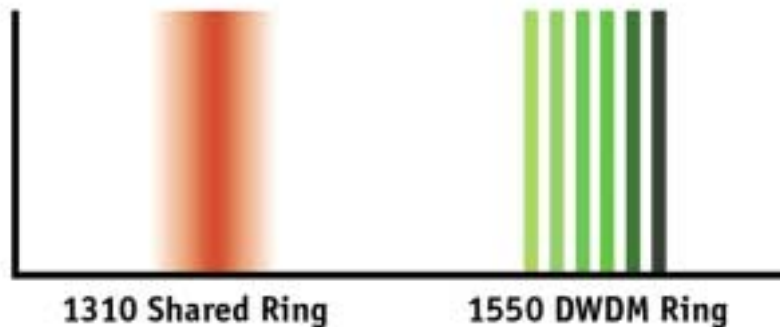
DWDM
For Scalability

Metropolitní síť
nové generace



Selektivní WDMTM

Lucent Technologies
Bell Labs Innovations

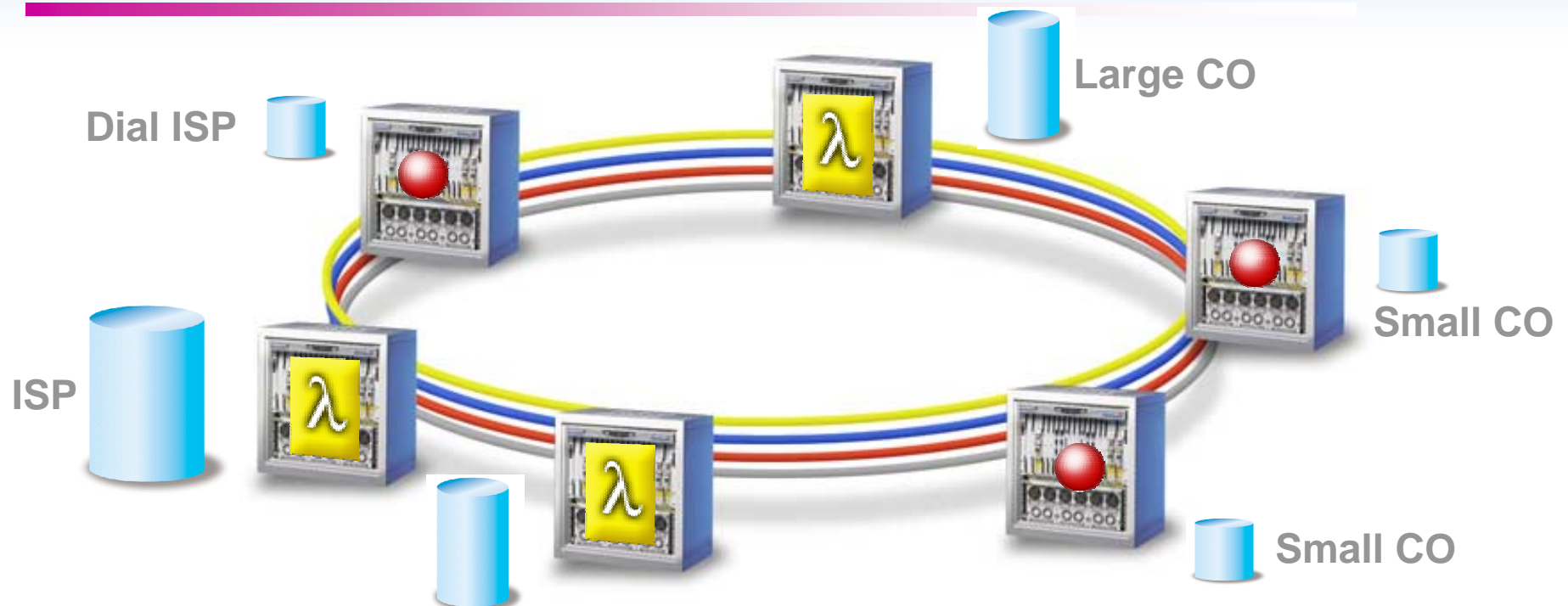


- Sdílení jednoho optického vlákna pásmi 1310 a 1550nm

- Všechny síťové prvky mají přístup do pásma 1310nm
- Datové toky v pásmu 1550nm nemusí být vyděleny v jednotlivých prvcích systému chromatis
- ***Není nutné platit za vlastnosti DWDM v prvcích, kde tato funkce není potřeba***

Flexibilní přiřazení pásma jednotlivým síťovým prvkům

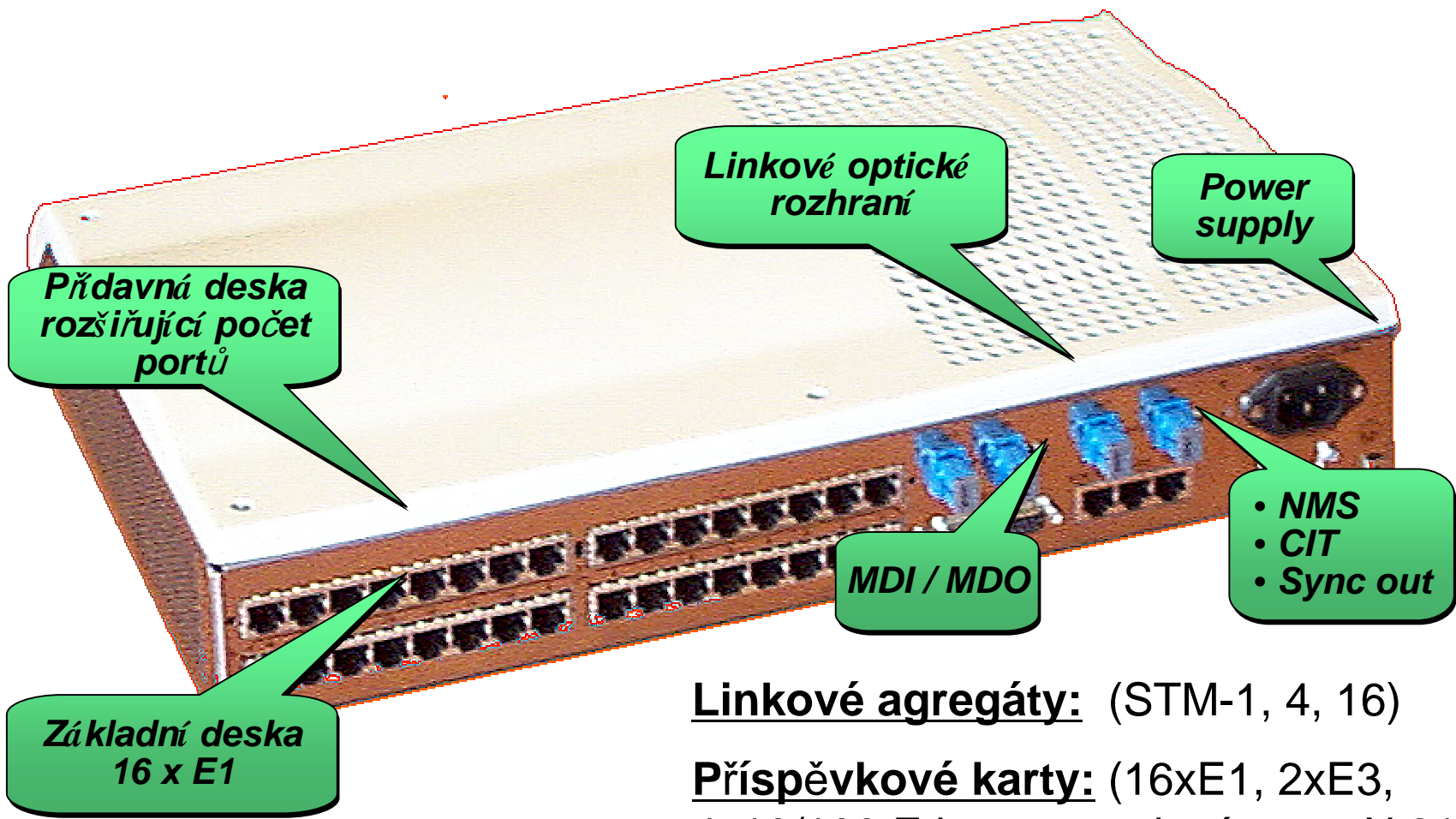
Lucent Technologies
Bell Labs Innovations



- Využití DWDM až v případě potřeby
- Společný dohled a řízení
- Možnost rozšíření za provozu o vlastnosti DWDM



WaveStar AM1+, AM16 GbE



Linkové agregáty: (STM-1, 4, 16)

Příspěvkové karty: (16xE1, 2xE3, 4x10/100 Ethernet, seriové porty X.21)

Network Management

