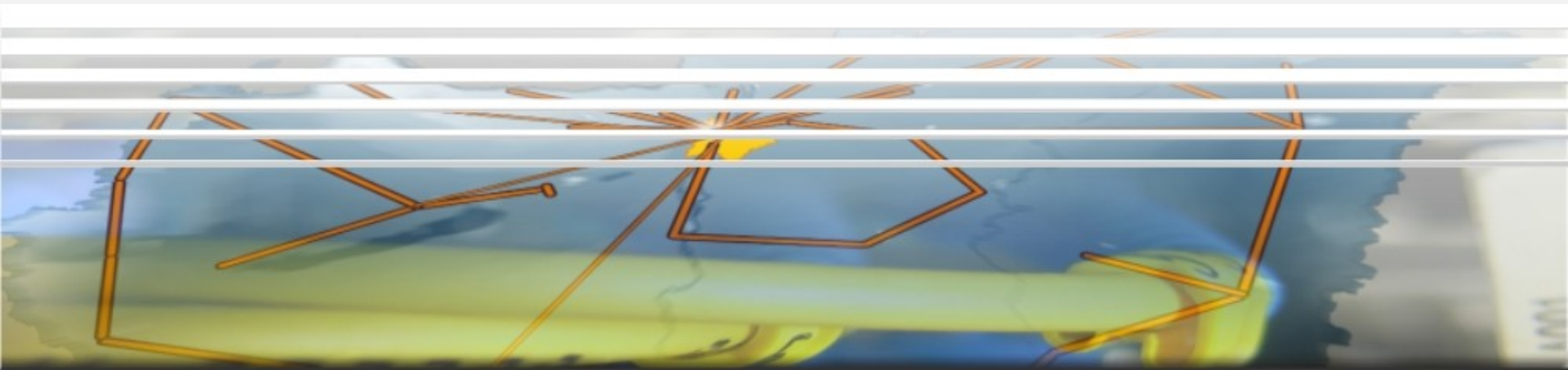


Új generációs HBONE+ eszközök felügyelete



11-11-09
MTA Üdülő, Mátrafüred

Vágó Tibor
NIIF Intézet

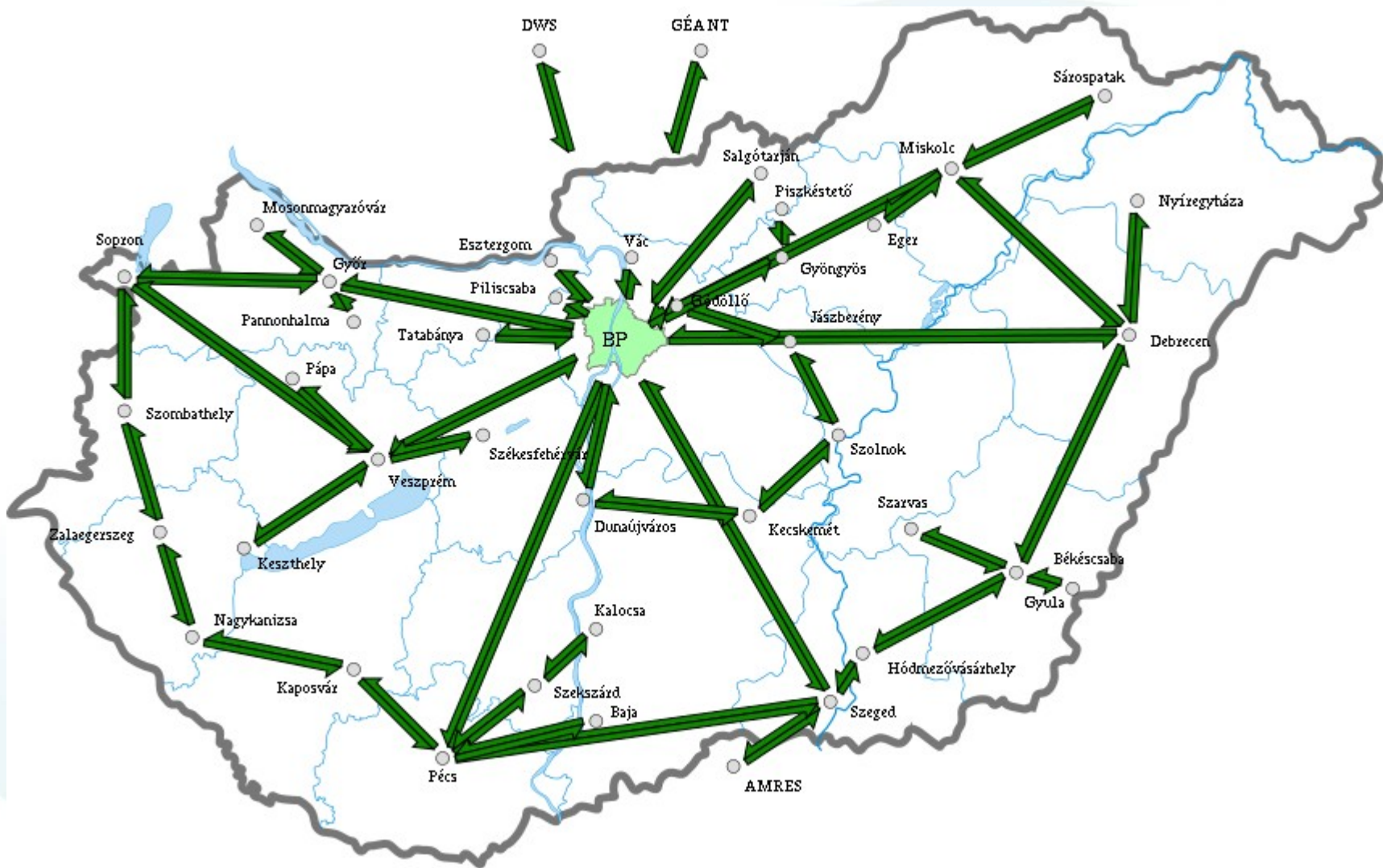


Érintett témák

HBONE vs. HBONE+

- topológia
- szolgáltatók
- HBONE eszközpark
 - SW: Catalyst 6500, 35x0(XL)/3750, 29x0(XL)
 - Router: 7206VXR, 7600
- HBONE+ eszközpark
- kapcsolatok
- WDM alapok
- DWDM felügyelet
- IP eszköz felügyelet

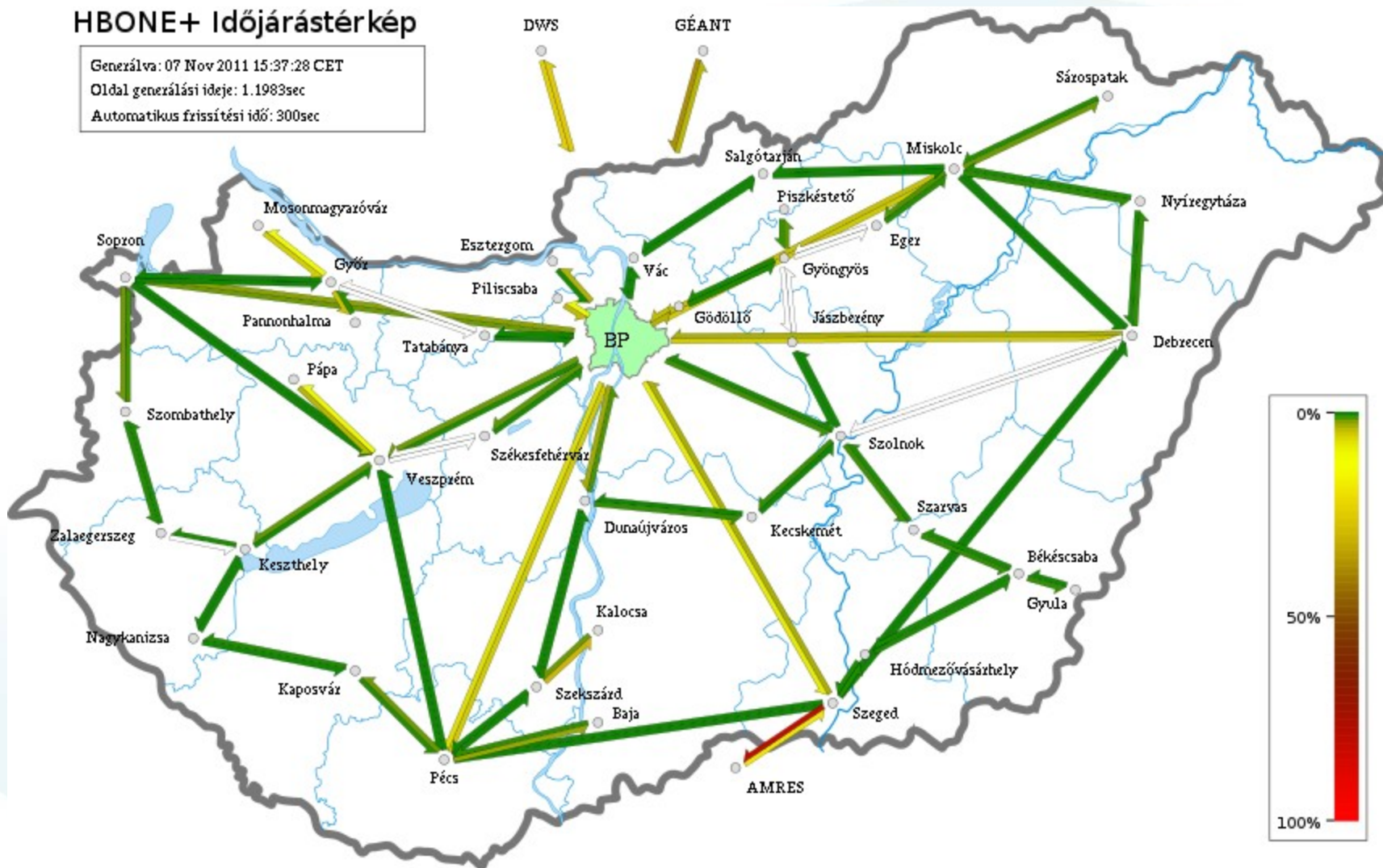
HBONE topológia (2011-02)



HBONE+ IP topológia

HBONE+ Időjárástérkép

Generálva: 07 Nov 2011 15:37:28 CET
Oldal generálási ideje: 1.1983sec
Automatikus frissítési idő: 300sec



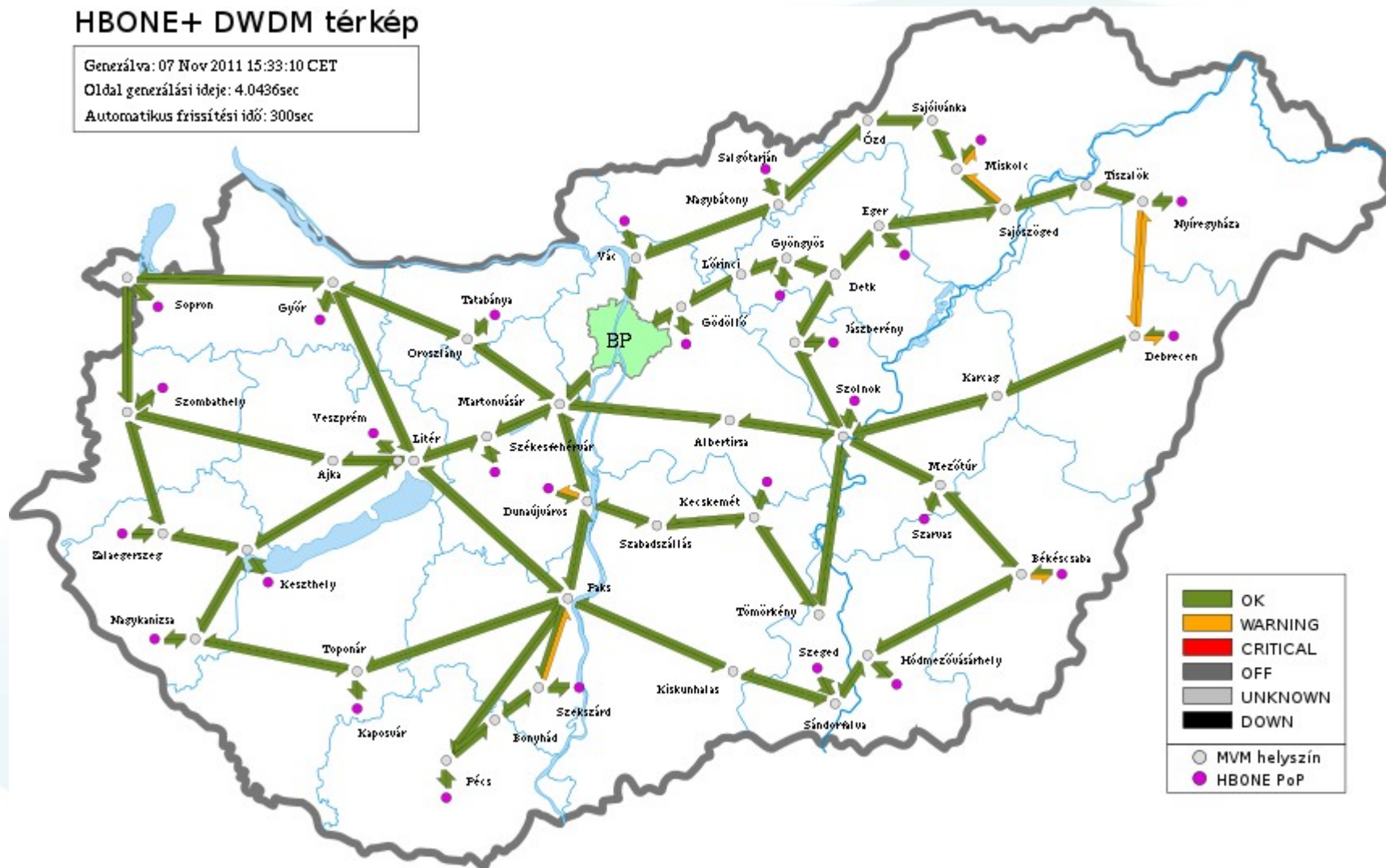
HBONE+ DWDM topológia (2011-09)

HBONE+ DWDM térkép

Generálva: 07 Nov 2011 15:33:10 CET

Oldal generálási ideje: 4.0436sec

Automatikus frissítési idő: 300sec



Vonali szolgáltatók

Szolgáltatók a HBONE-ban:

- T-com (Ethernet, STM16)
- Invitel (Ethernet)
- GTS-Datanet (Ethernet)
- MVM (T-com) (Ethernet)

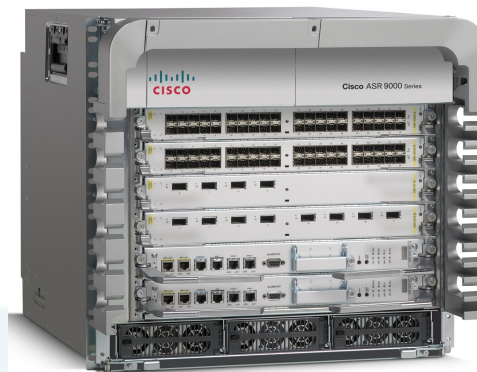
Szolgáltatók a HBONE+ -ban:

- Száloptikák: MVM/T-com/Invitel/GTS/stb...

Új generációs HBONE+ eszközök

Alcatel 1830 PSS-32:

cisco ASR9000:



Főbb funkciók

- MGMT lambda kezelése (OSPF/STM-1)
- szolgáltatói lambdák kezelése
 - erősítés (input/output)
 - csatornák szintezése (VOA)
 - mux/demux
 - aktív/passzív
 - hangolható, rekonfigurálható, colorless
- riasztások/állapotjelzők
 - előlapi kijelzők (LED-ek)
 - SNMP trap

WDM alapok

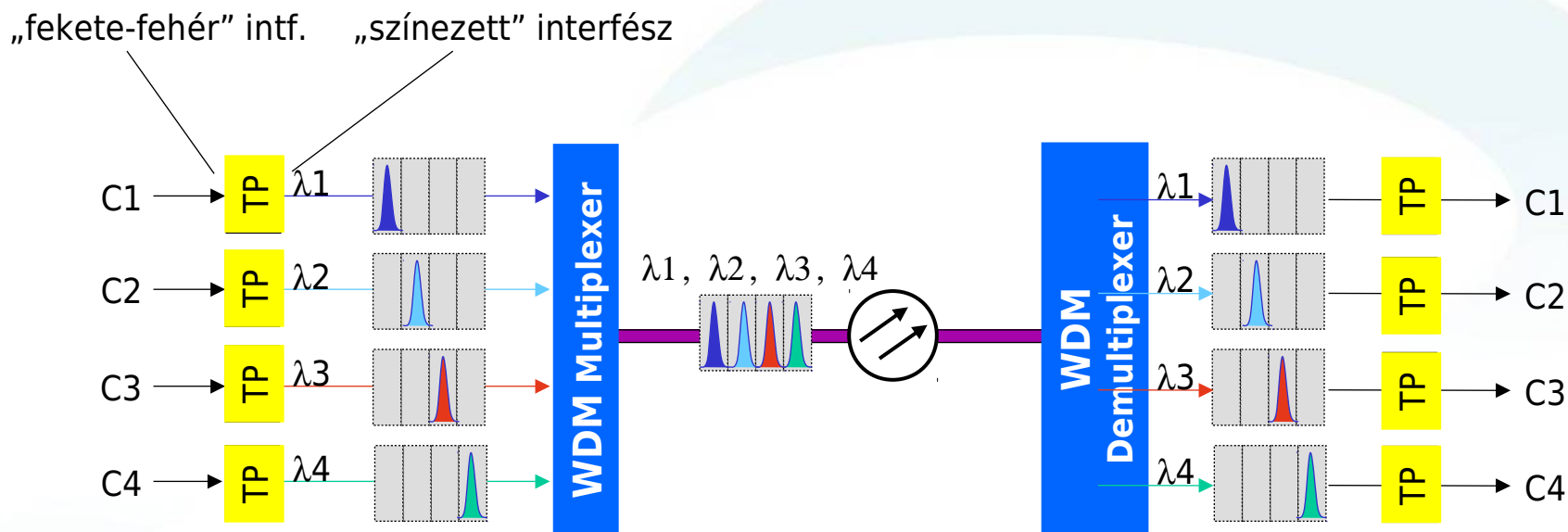
Multiplex rendszerek

- FDM – frekvencia osztás (pl. ADSL)
- TDM – időosztás (pl. PDH, SDH)
- **WDM** – hullámhossz osztás

Wavelength Division Multiplexing

- CWDM: Coarse **WDM** (pl. 10GB-LX4)
- **DWDM**: Dense **WDM**

WDM alapok



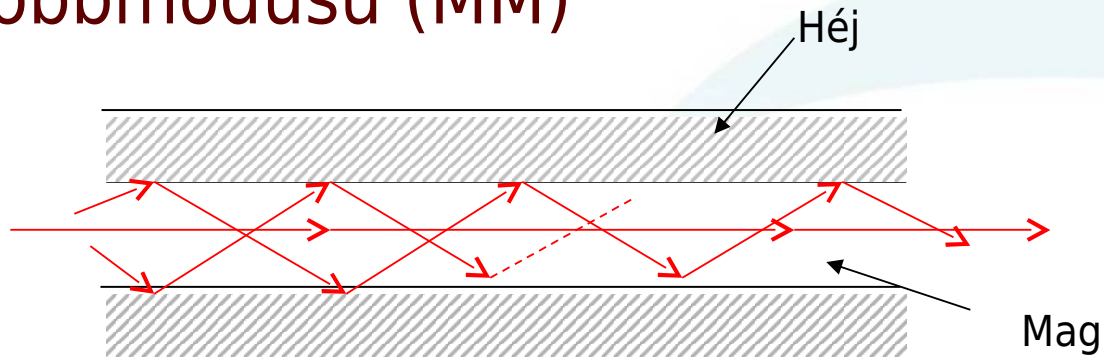
Kulcselemek:

- transzponderek
- hullámhossz konverterek,
- optikai multiplexerek,
- optikai demultiplexerek

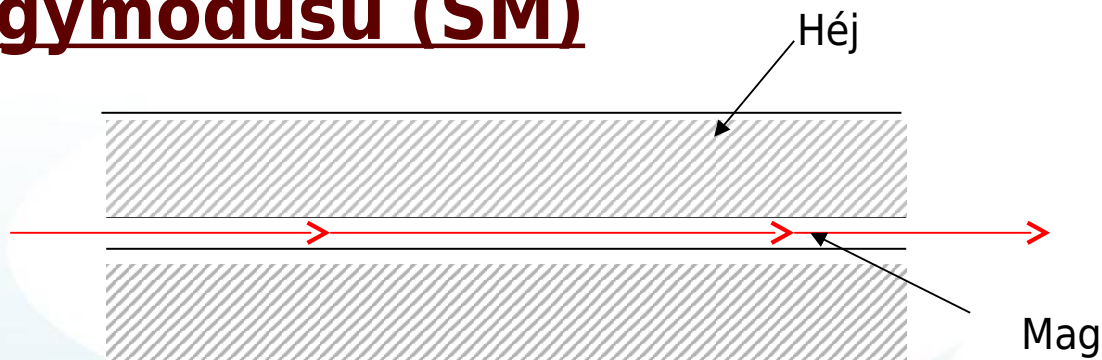
+szálak
erősítők

WDM alapok - a száloptika

Többsmódusú (MM)

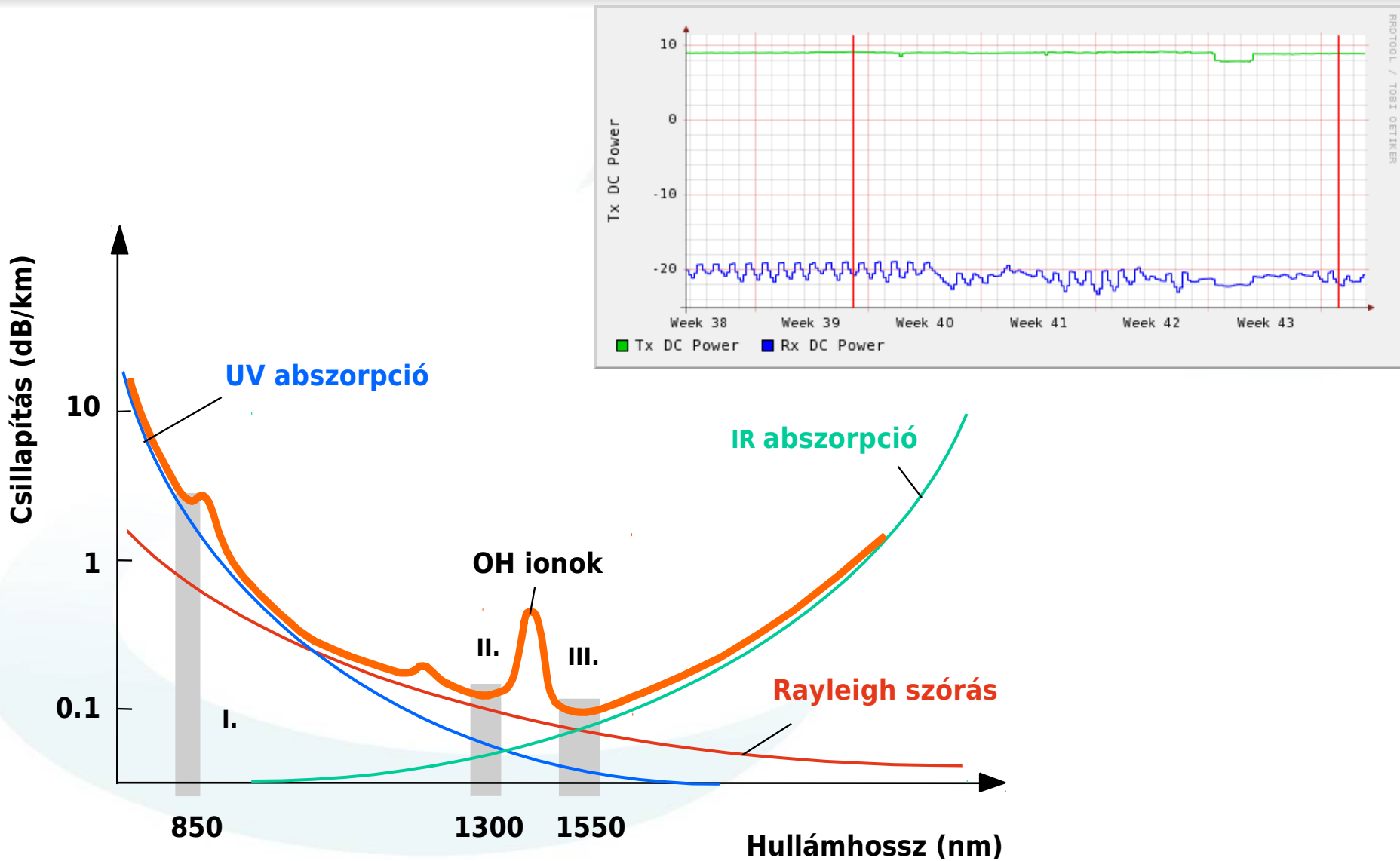


Egymódusú (SM)



WDM!

WDM alapok - szálcsillapítás



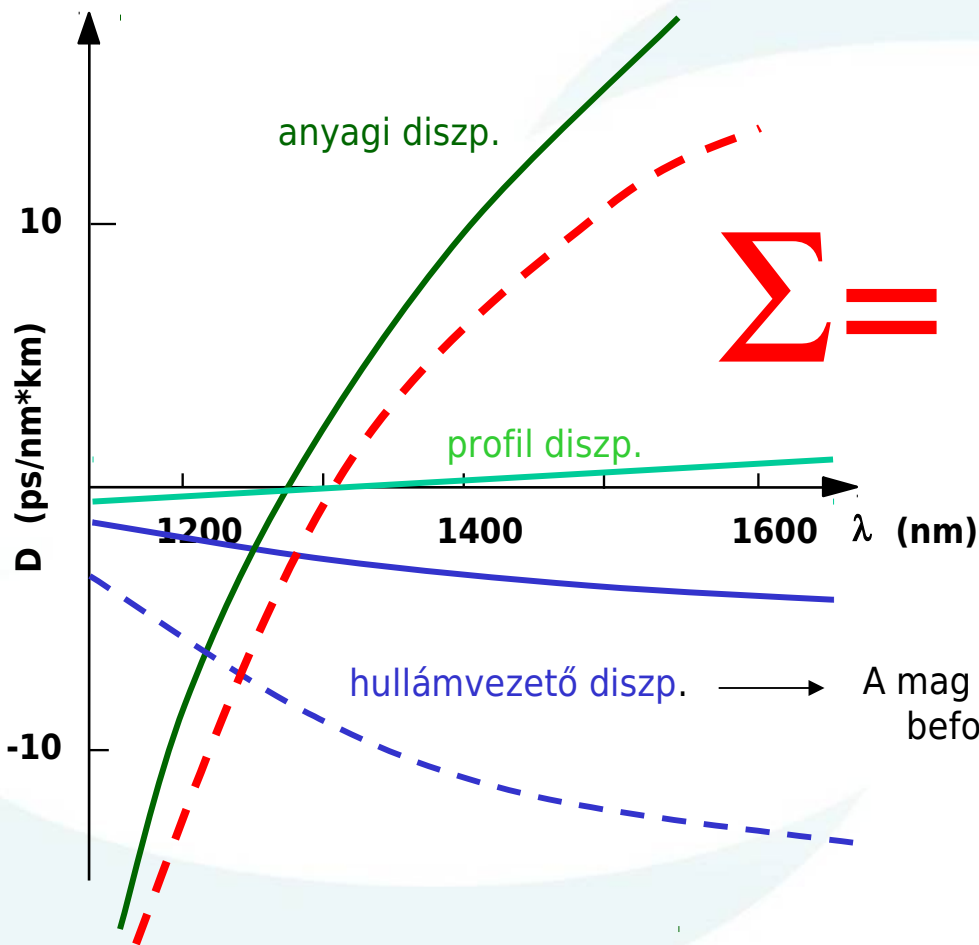
WDM alapok

ITU-T G.962 Annex A tartalmazza:

S sáv	1440 - 1530 nm	} III. ablak
C sáv	1530 - 1565 nm	
L sáv	1565 - 1610 nm	

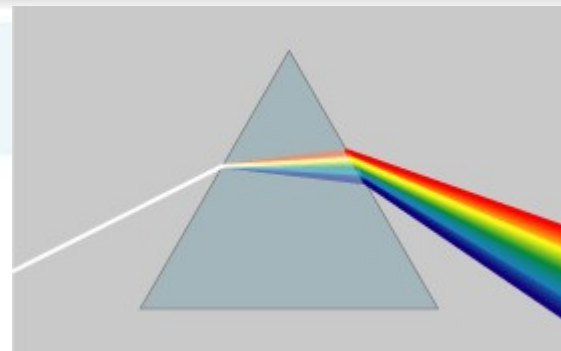
A csatornatávolság 100 GHz osztás esetén $\sim 0,8$ nm.

WDM alapok - CD (Chromatic Dispersion)

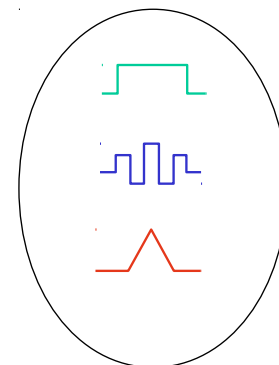


$$\Sigma =$$

kromatikus diszperzió



→ A mag kialakításával befolyásolható!



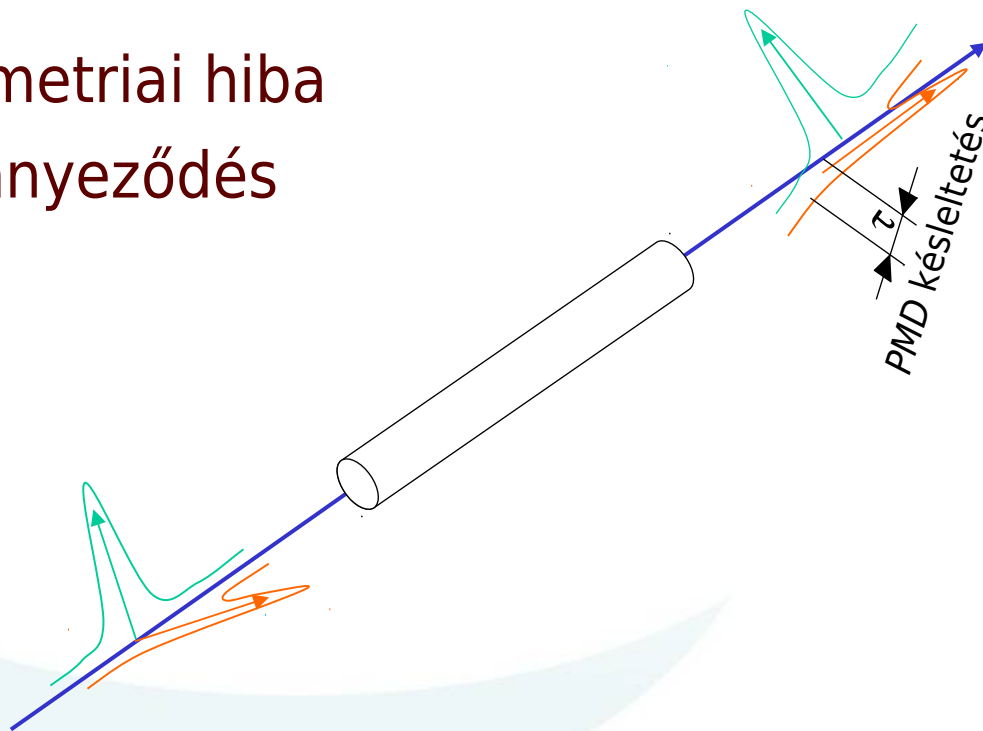
WDM alapok - PMD

Polarisation Mode Dispersion

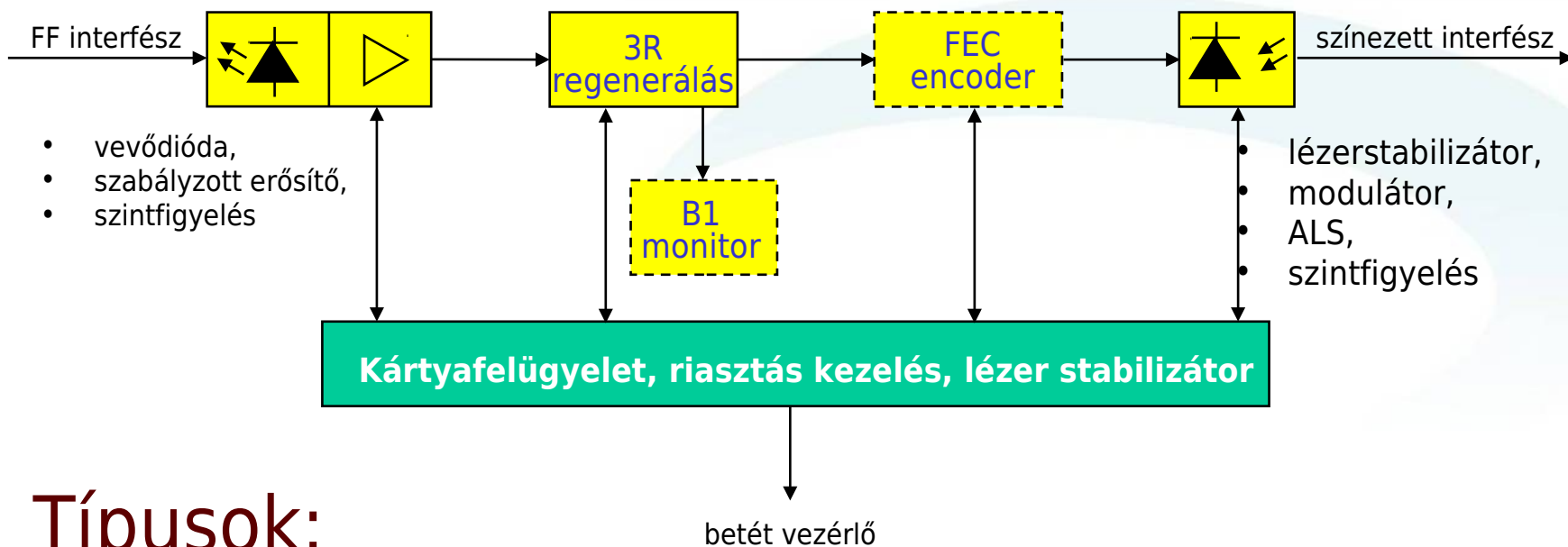
Nehéz kompenzálni (drága aktív eszközök)

Okai:

- geometriai hiba
- szennyeződés



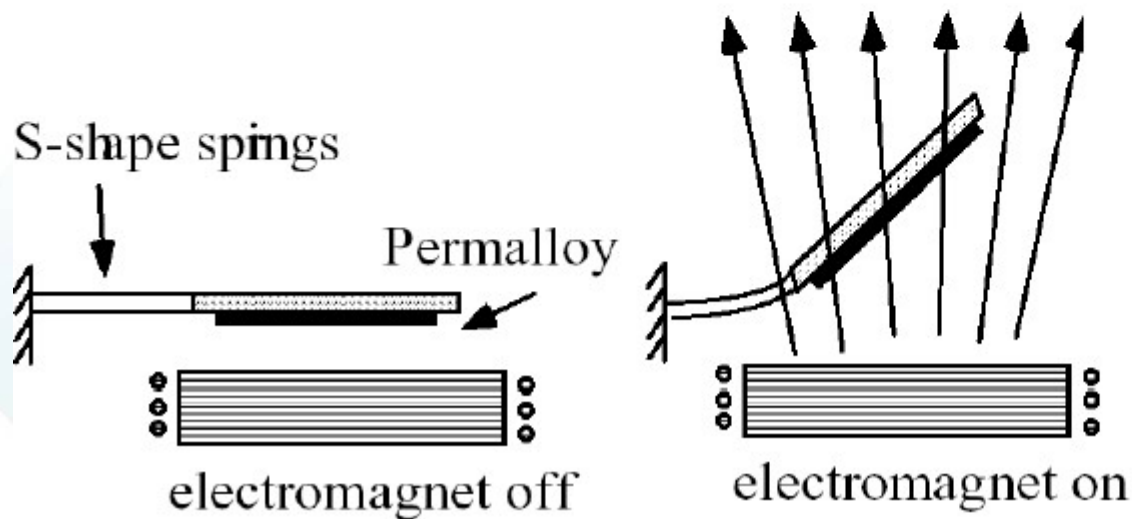
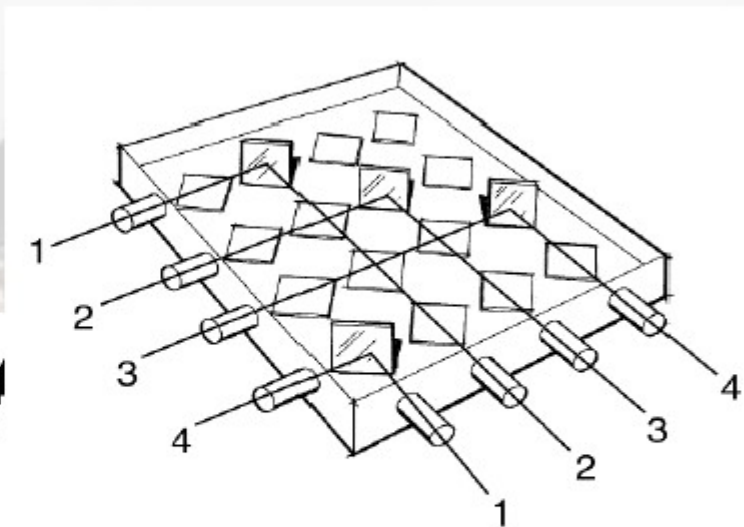
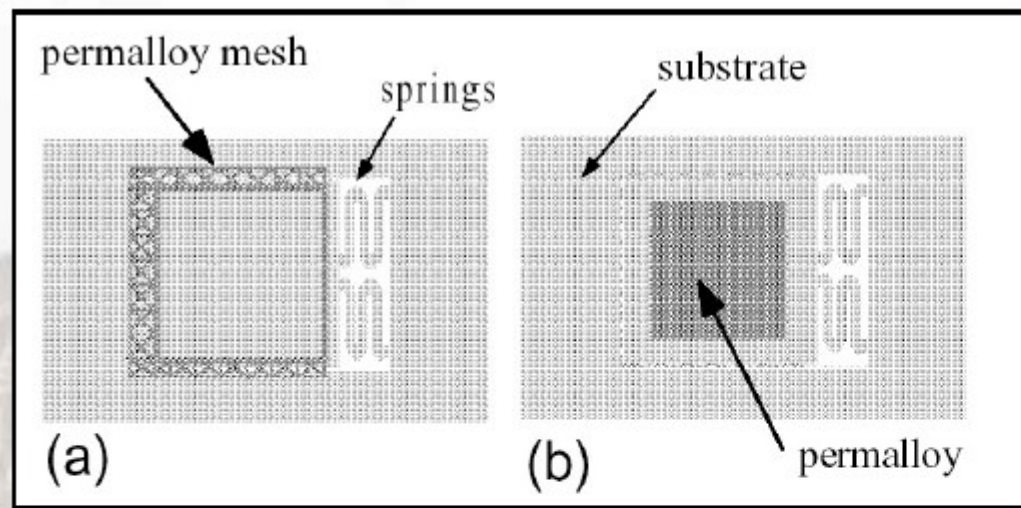
WDM alapok - Transzponderek



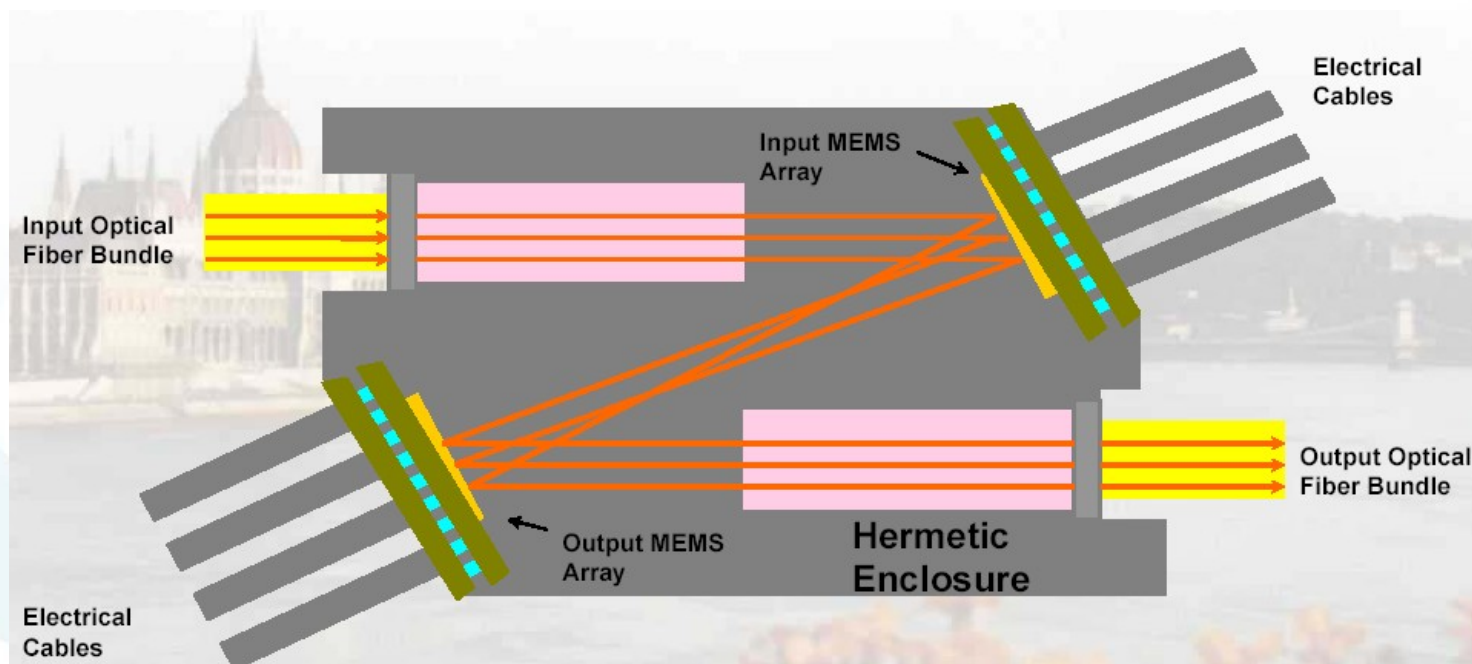
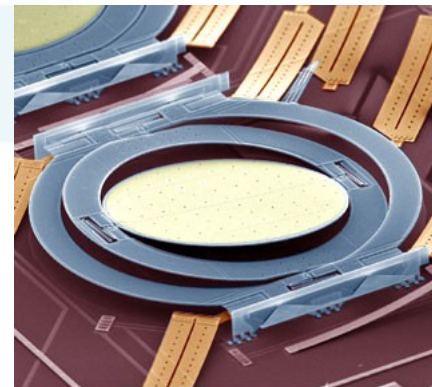
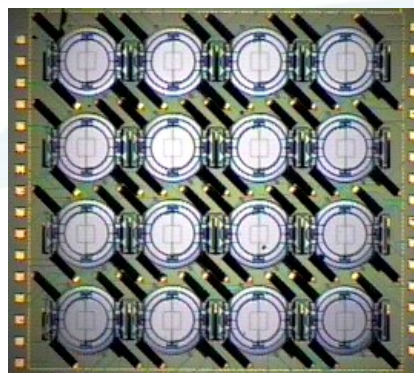
Típusok:

- Fekete Fehér
- Színezett
 - fix hullámhossz
 - hangolható

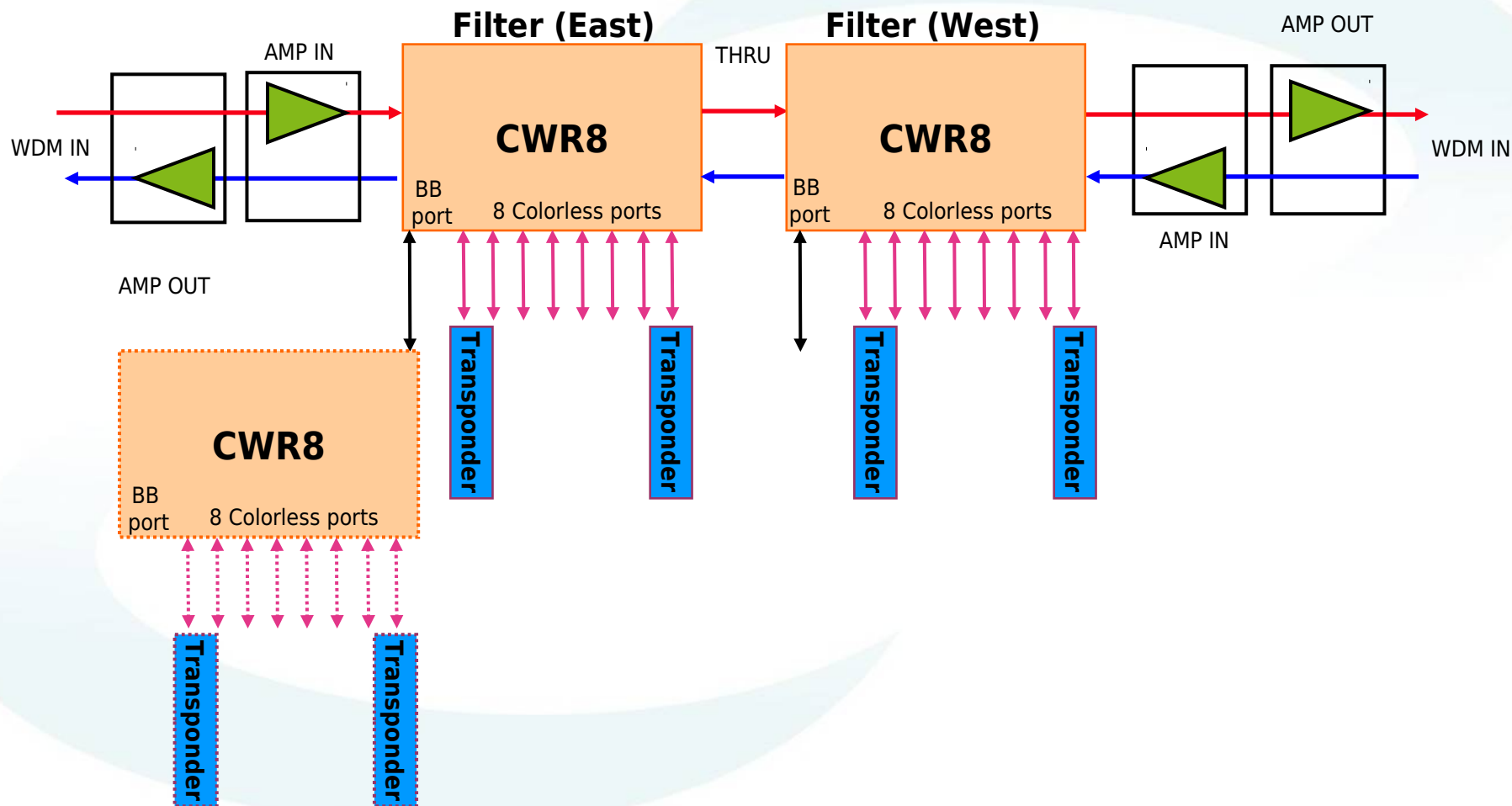
WDM alapok - (de)multiplexerek



WDM alapok - (de)multiplexerek

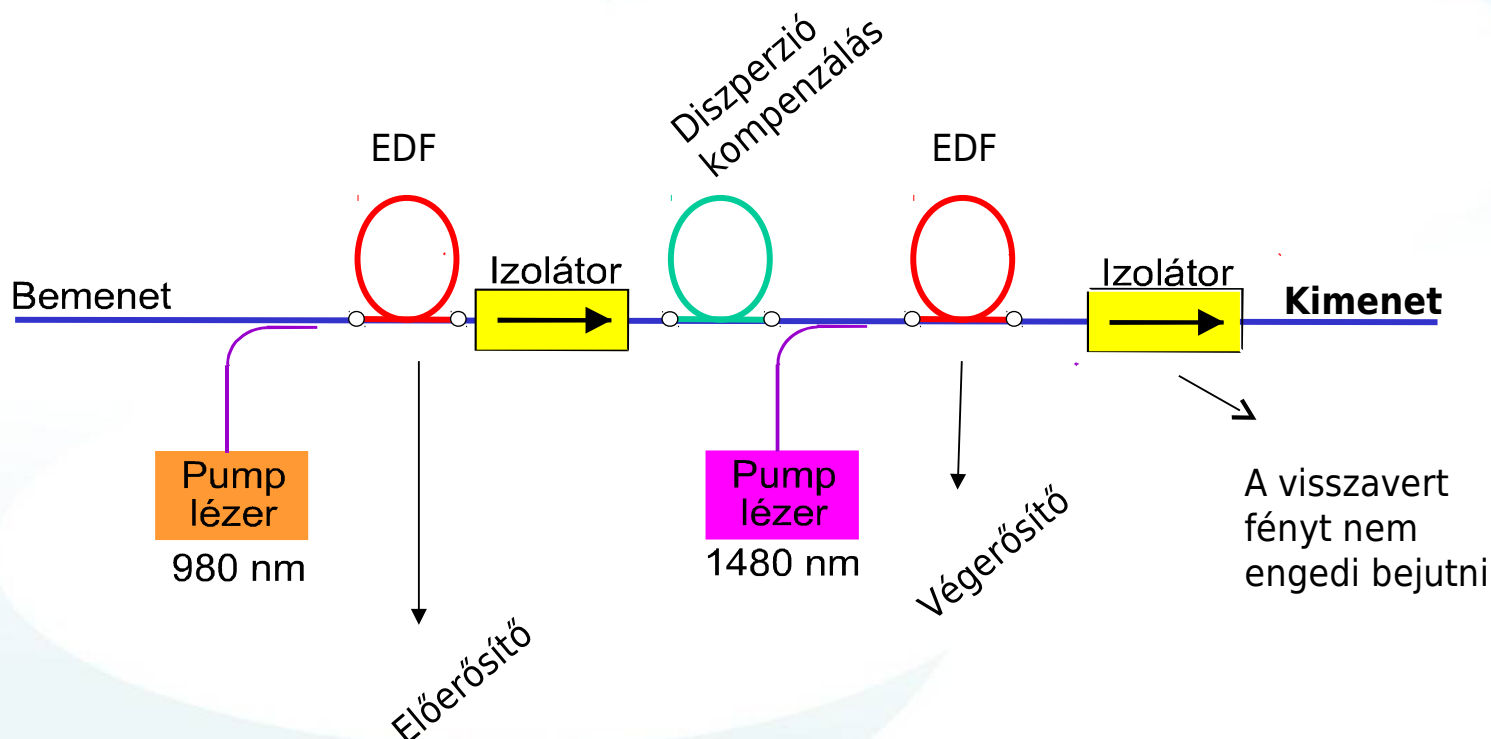


WDM alapok - R/T-OADM

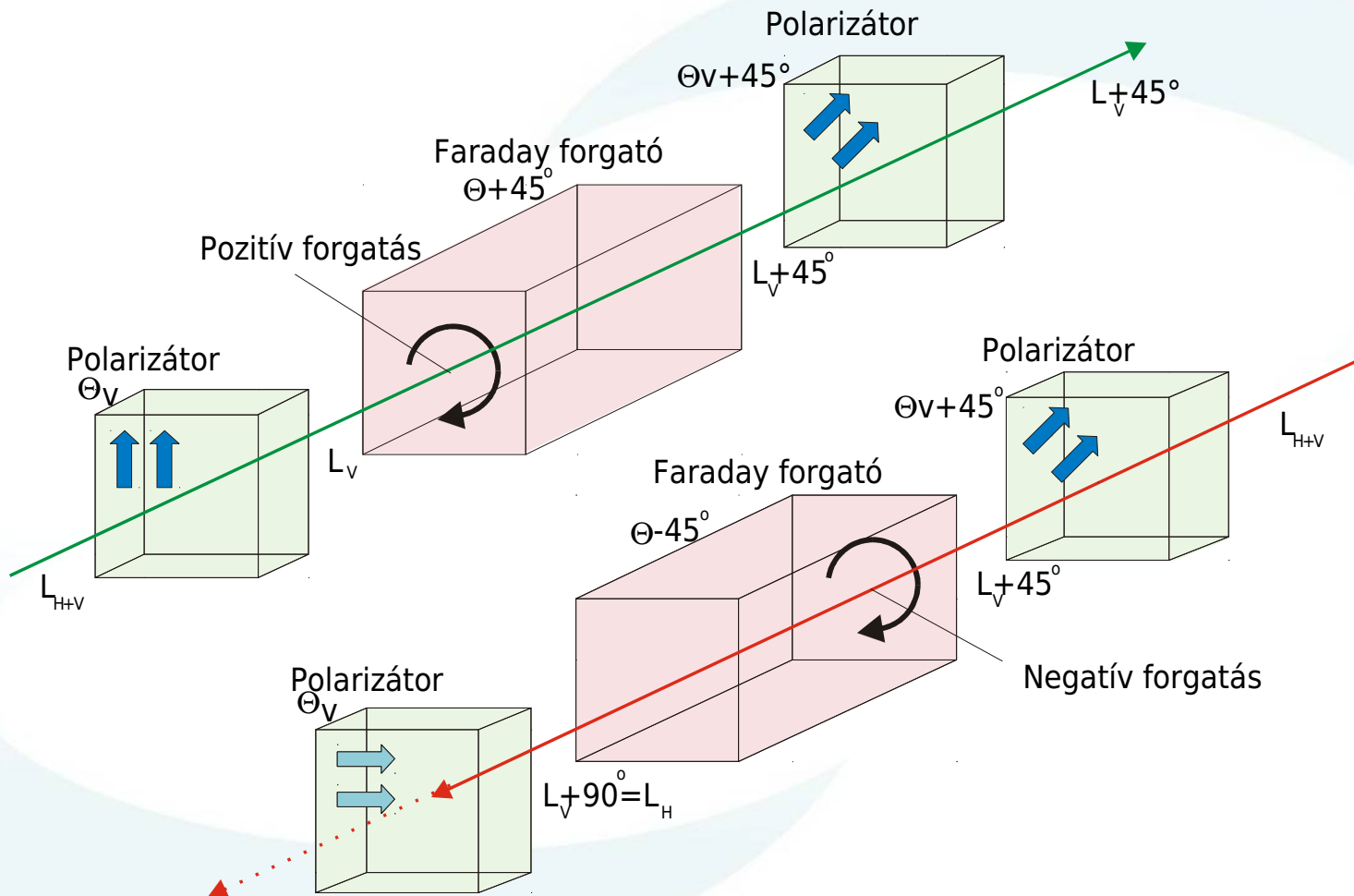


WDM alapok - EDFA optikai erősítő

EDFA (Erbium Doped Fiber Amplifier)



WDM alapok - izolátor



WDM alapok - optikai erősítők

SOA (Semiconductor Optical Amplifier):

- 0,8 - 1,6 μm közt bárhol alkalmazható
- $B=10\text{THz}$ (80 nm)
- nemlineáris
- félvezető alapú

Földfém adalékolású szálerősítők:

ED(S)FA: 1530-1565 nm (C sáv)

ED(T)FA: 1570-1620 nm (L sáv)

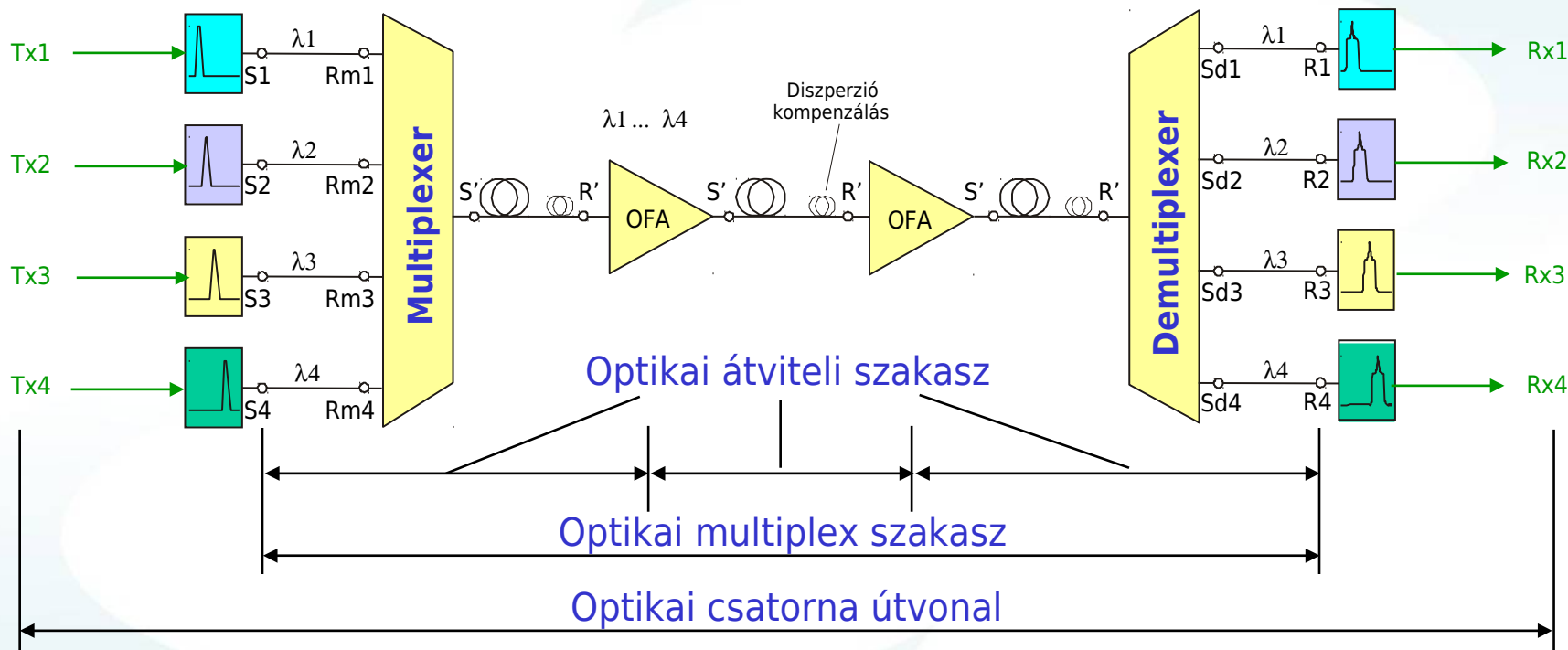
TD(F)FA: 1450-1485 nm (S sáv)

E: erbium (S): szilícium

T: thullium (T): tellurit

(F): fluorid -> eltérő törésmutató (~2), sérülékeny

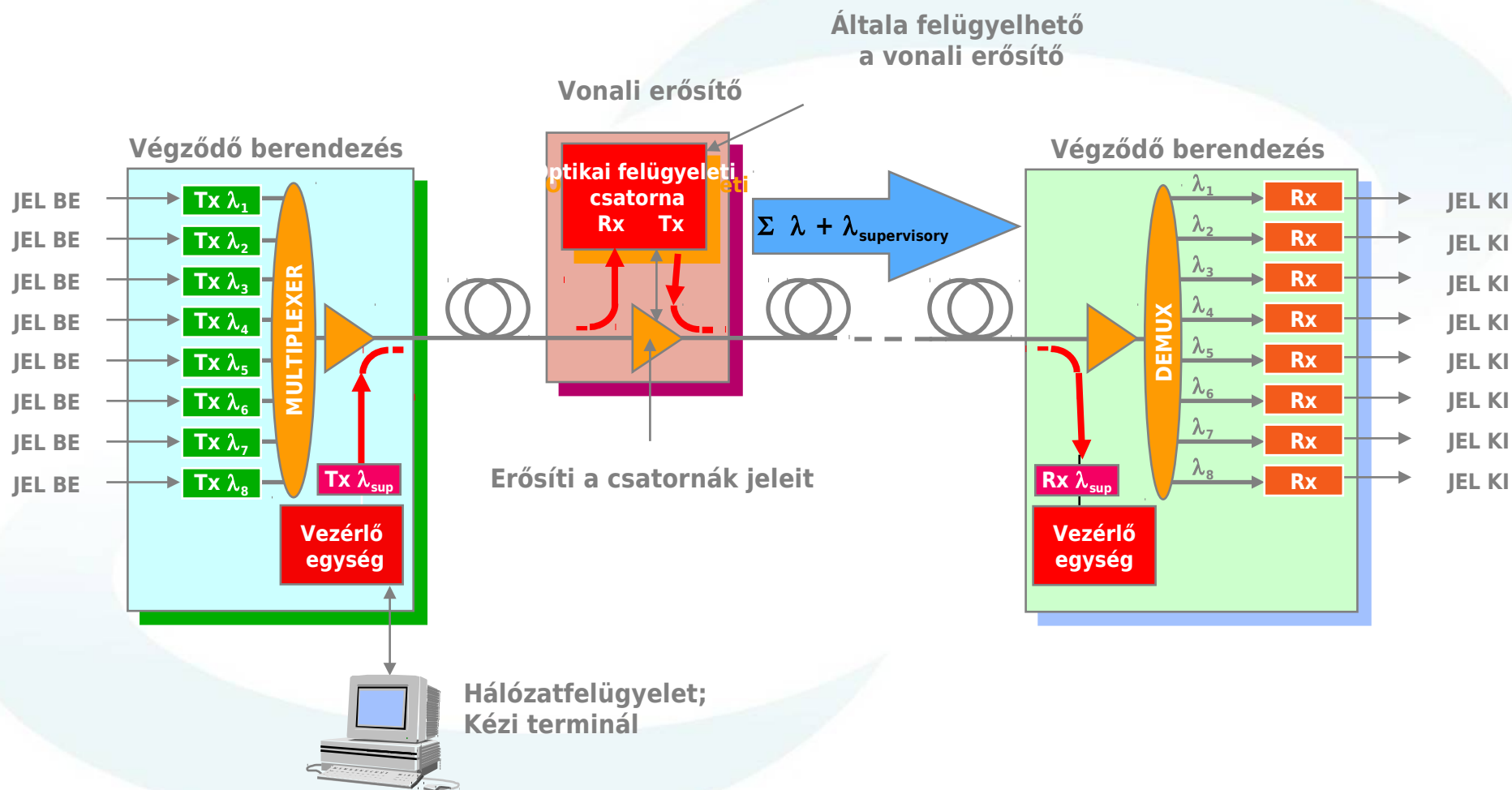
WDM alapok - DWDM kapcsolat



MGMT lambda

- nem foglal el hasznos hullámhosszt
- 1310nm, $1480 \pm 10\text{nm}$, $1510 \pm 10\text{nm}$
- időosztásos keretezés (STM-1)
- kimeneti erősítő után csatolják a spektrumhoz, vételi oldalon pedig a vételi erősítő előtt csatolják le, erősítő hiba esetén is működik
- pont-pont, csak node-ok közötti kommunikáció, OSPF

DWDM felügyelet - MGMT lambda



Felügyelt jellemzők

- node elérhetőség (ICMP-Nagios)
- node állapotjelzők (°C, LED-ek státusza)
- node-node kapcsolatok (LD Input LoS)
- lambdák felügyelete (ifOperStatus)
- optikai spektrum jelszintek mérése
- parent-child függőség
 - cNIS (GN3)

DWDM Node állapotjelzők

Hőmérséklet

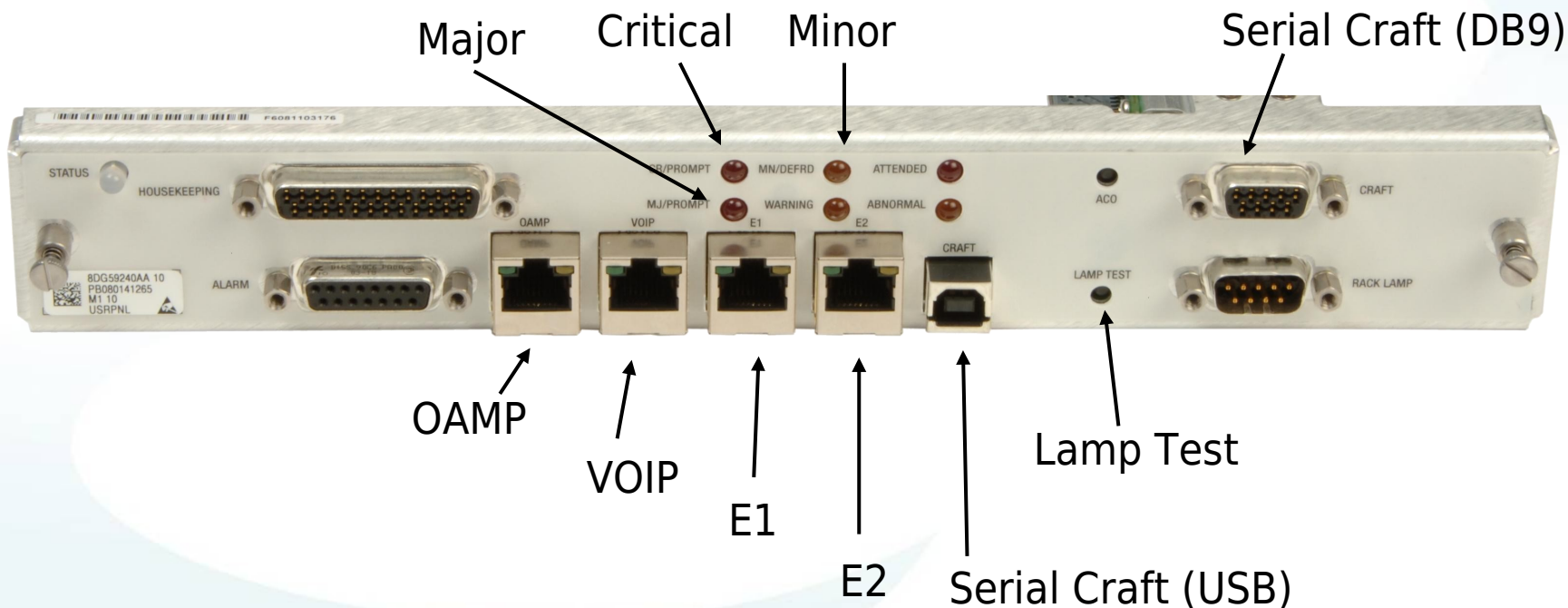
- megengedett üzemi tartomány:
 - -5°C - 90°C
- nagy szórás / kártya típus
- többnyire inkább a LED státuszt vizsgáljuk

LED-ek státusza

- User Panel LED-jei
- Kártyák LED-jei
- FAN modul LED-je

User Panel és státusz LED-jei

1830 PSS-32 User Panel



Kártyák státusz LED-je

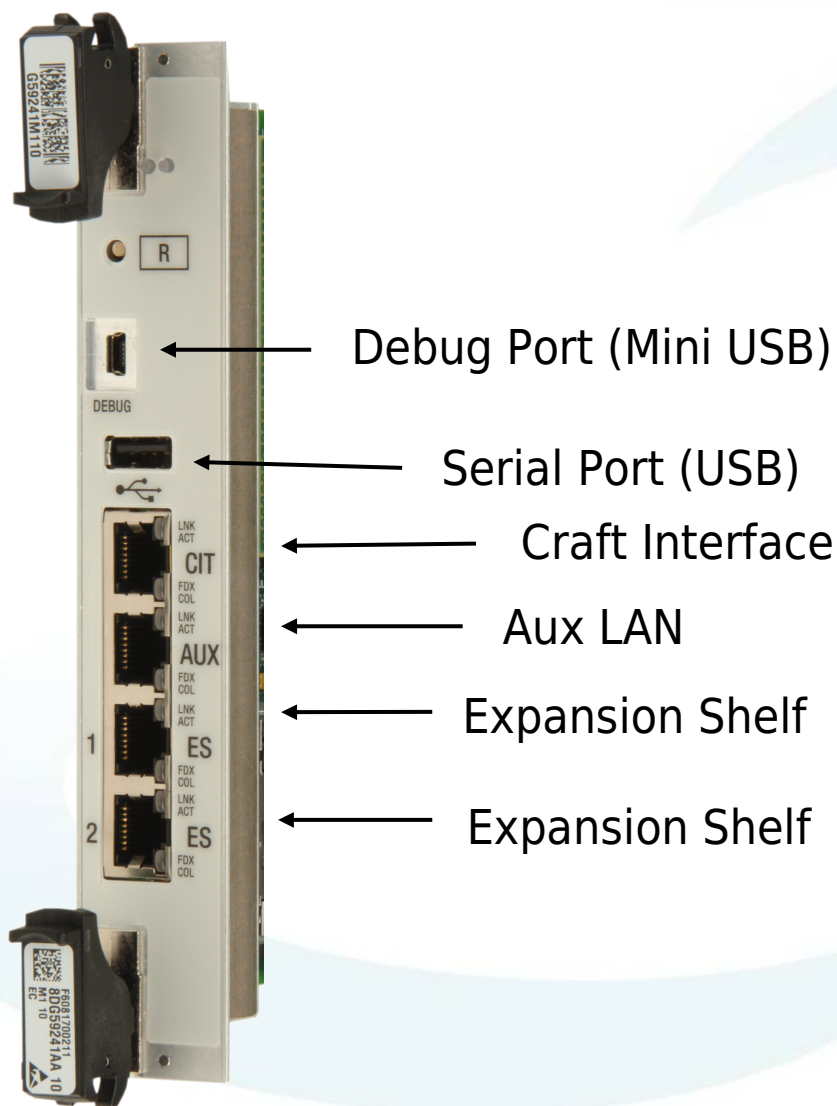
Kártyánként csak egy státusz LED van.

LED színek:

- zöld
- sárga
- piros

LED állapotok:

- folyamatos
- lassú villogás
- gyors villogás



Interface státusz LED-ek

Minden interface-hez tartozik egy státusz LED.

A LED-ek szinei az aktuális interface-t érintő legmagasabb riasztási szintet jelzik:

Critical: piros, Major: narancssárga, Minor: citromsárga

FAN modul



- Csak passzív felügyelet
- Belső elektronika
- Kifelé csak riasztást tud küldeni

SNMP lekérdezés

- OID: tnActiveAlarmDescr
 - if \$_ = „LD Input LOS” {
 hibás link = tnActiveAlarmObjectID
 riasztás küldése
}

```
$ tmp/dwdmnode-chk-ldinputlos.pl 10.0.7.xxx
```

```
Mon Nov 7 17:21:35 2011: LD Input LOS (criticalAlarms) {17171585}
```

```
IP decimal => IP konverzió - 17171585 => 1.6.4.129:
```

- Shelf1 – Slot6 – Port4(LINE) – ErrCode129

DWDM egyéb riasztások

Minden aktív riasztás lekérdezhető, akkor is, ha az EMS rendszerben nyugtázták, így nem kerülheti el a figyelmet.

Nagios plugin (saját fejlesztés)

```
$ tmp/dwdmnode-chk-ldinputlos.pl <IP>
```

```
Tue Nov 8 00:33:55 2011: Outgoing Channel optical power out of range (minorAlarms)
```

```
Tue Nov 8 13:54:29 2011: Channel collision (criticalAlarms)
```

```
Mon Nov 7 17:20:32 2011: APR Active - Invalid Topology (majorAlarms)
```

```
Mon Nov 7 17:21:35 2011: LD Input LOS (criticalAlarms)
```

ASR9010 & ASR9006

Felügyelhető entitások:

- elérhetőség
- CPU, memória
- hőmérséklet
- routing protocol (BGP, OSPF session-ök)
- MPLS LSP státusz
- transceiver jelszintek (SNMP és syslog)

Ami hiányzik:

- High Availability checking (RSP-k, PS-k)
- 4.2.x-től várható, jelenleg 4.0.x fut...
- WA: syslog feldolgozásból riasztás

ASR9000 transceiver jelszint mérés

```
RP/0/RSP0/CPU0:rtr1.vh#sh controllers Gi0/0/0/6 phy | utility fgrep -e Power -e Alarm
```

```
Tue Nov 8 17:15:17.821 MET
```

```
Enhanced Options: SW RX LOS Mon., SW TX Fault Mon, SW TX Disable, Alarm/Warning Flags
```

Thresholds:	Alarm High	Warning High	Warning Low	Alarm Low
Transmit Power:	1.000 mW (0.00 dBm)	0.501 mW (-3.00 dBm)	0.112 mW (-9.50 dBm)	0.045 mW (-13.51 dBm)
Receive Power:	1.000 mW (0.00 dBm)	0.501 mW (-3.00 dBm)	0.020 mW (-16.99 dBm)	0.005 mW (-22.92 dBm)
Tx Power:	0.205 mW (-6.88 dBm)			
Rx Power:	0.006 mW (-22.08 dBm)			

```
Temp/Alarm/Power Flags: EXT, extended -5C to 85, not temp compensated, not RCLR, Max power: 800 mW
```

```
RP/0/RSP0/CPU0:rtr1.vh#
```

```
$ snmpbulkwalk -Oq -v2c -c *** rtr1.vh 1.3.6.1.2.1.47.1.1.1.1.7 | grep -e "power .x 0/0/CPU0/6"
```

```
SNMPv2-SMI::mib-2.47.1.1.1.1.7.35738556 "power Tx 0/0/CPU0/6"
```

```
SNMPv2-SMI::mib-2.47.1.1.1.1.7.52516105 "power Rx 0/0/CPU0/6"
```

```
$ snmpget -Oq -v2c -c *** rtr1.vh 1.3.6.1.4.1.9.9.91.1.1.1.1.4.35738556 1.3.6.1.4.1.9.9.91.1.1.1.1.4.52516105
```

```
SNMPv2-SMI::enterprises.9.9.91.1.1.1.1.4.35738556 205
```

```
SNMPv2-SMI::enterprises.9.9.91.1.1.1.1.4.52516105 6
```

```
$ snmpwalk -Oq -v2c -c *** rtr1.vh 1.3.6.1.4.1.9.9.91.1.2.1.1.4.35738556
```

```
SNMPv2-SMI::enterprises.9.9.91.1.2.1.1.4.35738556.1 112
```

```
SNMPv2-SMI::enterprises.9.9.91.1.2.1.1.4.35738556.2 501
```

```
SNMPv2-SMI::enterprises.9.9.91.1.2.1.1.4.35738556.3 44
```

```
SNMPv2-SMI::enterprises.9.9.91.1.2.1.1.4.35738556.4 1000
```

Köszönöm a figyelmet!



Vágó Tibor