



Zařízení CzechLight pro DWDM sítě a fotonické aplikace

Miloslav Hůla, CESNET, Optické sítě

27.8.2014

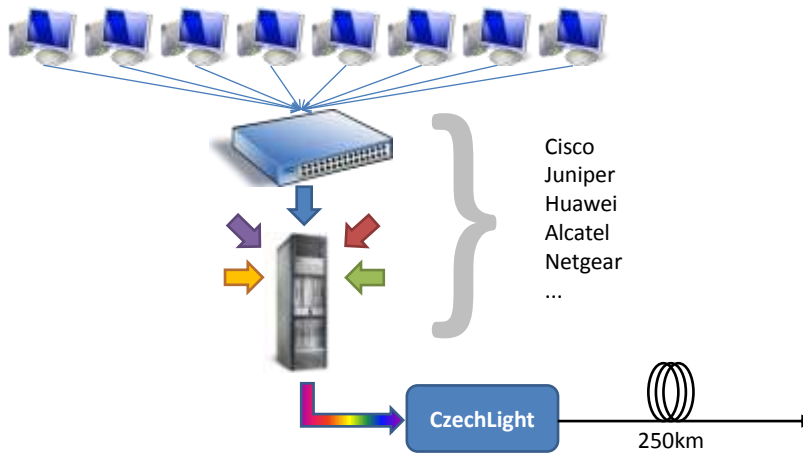
Co je CzechLight?

- Ochranná známka v ČR, mezinárodně (i USA)
- Licence
- Koncept nasvěcování vláken (jedno vlákno / pár)
- <http://czechlight.cesnet.cz/>



2

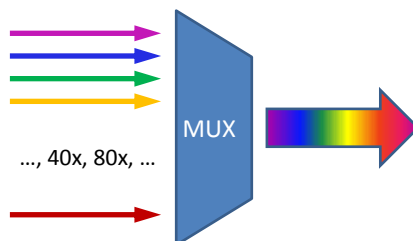
CzechLight zařízení v hierarchii sítě



3

DWDM

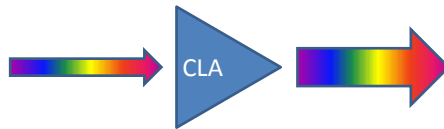
- Hustý vlnový multiplex
- Způsob, jak do jednoho vlákna vložit desítky kanálů



4

CL Amplifier

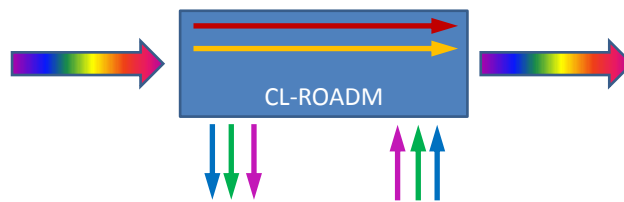
- Zesiluje optický signál



5

CL Reconfigurable Add/Drop MUX

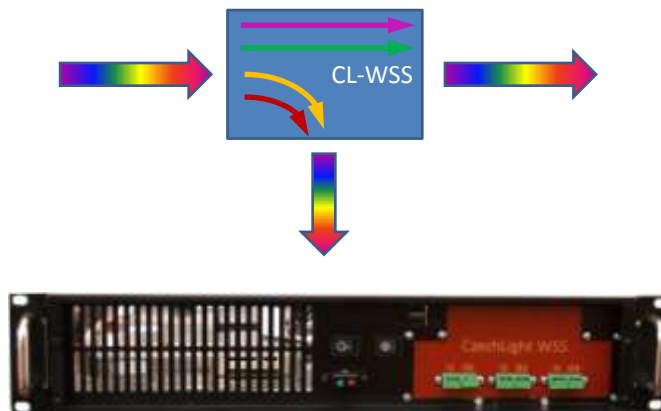
- Vydělí kanály z vlákna – Začlení do vlákna



6

Wavelength Selective Switch

- Směruje kanály z vlákna do vlákna jiné linky



7

Switch

- Směruje optický signál vybraným směrem

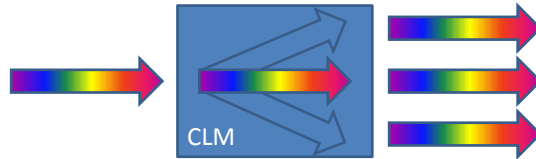


- Různé varianty
 - 8x8, 16x16, 2x16 + 16x2

8

Multicast Switch

- Směruje optický signál více směry



- Patent
 - ČR v roce 2009
 - USA v roce 2013 (první USA patent CESNETu)

9



Ostatní zařízení

- CL Compensator
 - Laditelný kompenzátor chromatické disperze
- CL (Multicast) Switch
 - Přepínač s možností procentuálního multicastu
- CL Channel Monitor
 - Měření výkonu v kanálech
- CL Raman Amplifier
- CL Variable Multiplexer
 - Ekvalizace výkonu při vytváření multiplexu

11

CLI Management

```

HIGH-POWER EDFA
/Vol/Edfa/edfa1.acf
-----
Sending: PS
-----
P1M1: 1.19 dbm
P1M2: 13.61 dbm
P1M3: -50.00 dbm

PA EDFA
/Vol/Edfa/edfa2.acf
-----
Sending: AS
-----
STATUS:
-----
Sending: AM
-----
AM: 0
-----
Sending: PH
-----
P1M1: -27.19 dbm
P1M2: -3.60 dbm
-----
Sending: GA
-----
GAIN: 19.7 db
  
```

12

Web Management

EDFA 1 [2in1 EDFA]

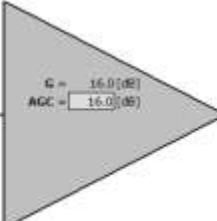
Module S/N: 6601217001
 Module SW: 2.08
 Temperature: 25.8 [°C]
 Mode: AGC (Automatic Gain Control) -

Global module alarms:

Stage 1 [Preamp 16dB]

Label: Dhava

$P_{IN} = -15.18$ [dBm]
 $LI = -35.00$ [dBm]



$C = 16.0$ [dB]
 $AGC = 16.0$ [dB]

Label Bms:

$P_{out} = 0.17$ [dBm]
 $P_{SR} = N/A$ [-]
 $APC = 18.0$ [dBm]
 $LO = -1.50$ [dBm]

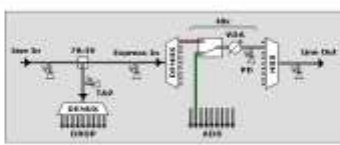
Stage module alarms:

13

Web Management

Summary Amplifier ROADM Health Network SRMP Postman Log System Restore Logout

ROADM schema



Line In: 0.20 dBm
 Express In: -2.10 dBm
 Line Out: -14.25 dBm
 TAP: -5.38 dBm

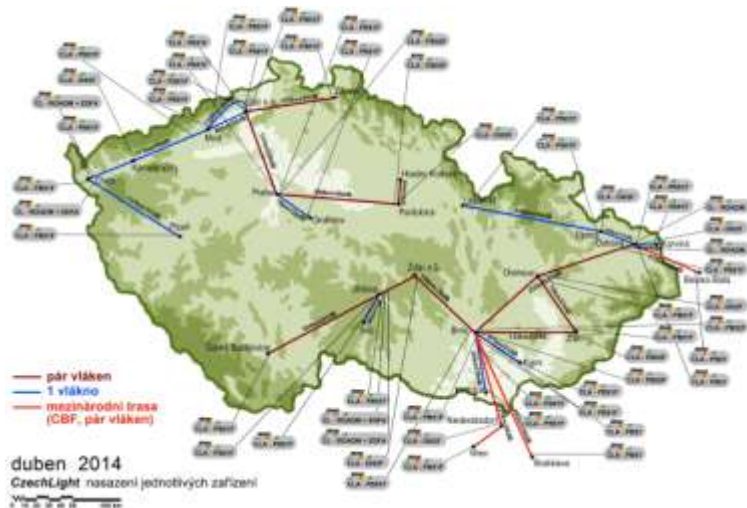
Product No.: ROAD4000-0210-000
 Serial No.: 10002206
 Firmware: 3.2.00

#	TRF-1 #/Name	A [dB]	PO [dB]	Description	WGA [dB]	#	TRF-2 #/Name	A [dB]	PO [dB]	Description	WGA [dB]
1	40	1229.25	-82.81	OFF	23.000	21	46	1249.22	-82.84	OFF	20.000
2	50	1236.33	-82.86	OFF	23.000	31	56	1244.11	-82.87	OFF	20.000
3	30	1221.13	-82.87	OFF	23.000	42	38	1244.81	-82.74	OFF	20.000
4	62	1221.30	-82.88	OFF	23.000	24	22	1247.71	-81.67	ON	18.000
5	56	1231.04	-82.76	OFF	23.000	37	36	1244.21	-82.64	OFF	20.000
6	22	1223.44	-82.48	OFF	23.000	24	28	1244.21	-81.85	OFF	20.000
7	64	1224.28	-82.84	OFF	23.000	27	54	1244.22	-81.27	Protection on	2.000
8	82	1225.04	-82.81	OFF	23.000	36	88	1251.81	-82.84	OFF	20.000

14

Nasazení v síti CESNET

72x CLA, 8x CL-ROADM, 2x CLS-16x16, 2x CL-VMUX



15

Ze sítě CESNET za hranice ČR

- Brno – Bratislava, síť SANET
- Brno – Wien, síť ACOnet
- Ostrava – Bielsko-Biała, síť PIONIER
– dříve Brno – Cieszyn

16

Nasazení mimo síť CESNET - ROWANET

- Páteřní optická síť kraje Vysočina
- Převážně jednovláknové spoje



Zdroj: www.rowanet.cz

- Zlínský kraj projevil zájem; jednáme

17

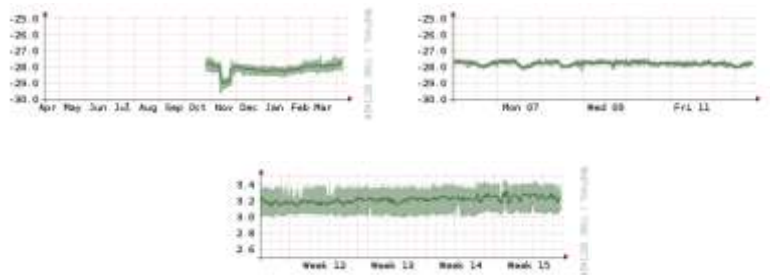
Nasazení mimo síť CESNET

- Středočeský kraj – jednovláknó Praha - Kladno
- Bánovce nad Bebravou
 - FTTx do asi čtyř desítek budov
 - Zesilovače pro CATV
 - Prezentováno na CEF Networks 2012
- VUT v Brně, United Kingdom Army, UkrTelekom Ukraine, Elektromreze Serbia, Telrad Serbia, Orange Jordan, janet AURORA project (England)

18

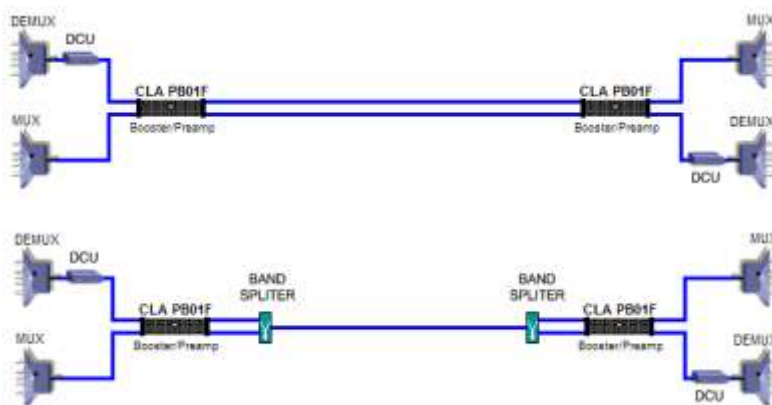
Dohled CzechLight prvků

- Systémem G3
- Dlouhodobý trend vývoje sledovaných veličin (výkony, proudy, teplota, ...)



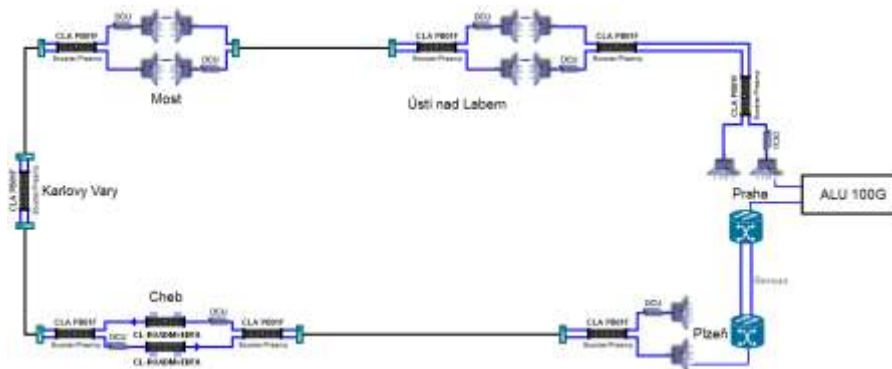
21

Pár vláken vs. jedno vlákno



22

Přenos 100G západním okruhem



- 655km, 180dB útlumu/zesílení
- Kritické úseky: 35.5, 34.0, 35.5dB
- <http://archiv.cesnet.cz/doc/techzpravy/2011/tests-100g/>

25

Služby CESNETu a CzechLight

- Zjištění dostupnosti vláken
- Konzultace k nasvícení vláken
- Konzultace k nestandardním přenosům
- Projektování nasvícení vláken (pár/jedno)
- Dohled optických prvků v síti
- Měření v laboratoři
- Pronájem přístrojů

26

Optická laboratoř CESNET



27

Poděkování

Stanislav Šíma, Lada Altmannová, Jan Nejman,
Jan Radil, Josef Vojtěch, Radek Velc

- <http://czechlight.cesnet.cz/>
- <http://patft.uspto.gov/netacgi/nph-Parser?patentnumber=8582967>
- <http://archiv.ces.net/events/2012/cef/>
- <http://rowanet.cz/>

28