Téměř nezbytným zařízením pro WDM je **ROADM**

Reconfigurable optical add-drop multiplexer

Multiplexer víme - pokud ne, tak zpět do druháku , ADD –přidej, DROP – vypusť

ROADM slouží k dálkovému přepínání jednotlivých délek. To znamená: do ROADM vede několik optických vláken , ve vláknech je mnoho WDM kanálů, a ROADM umí jeden kanál WDM přepojit z jednoho vlákna do druhého. Samozřejmě, tohle jde udělat i ručně, pomocí patchcordů. Představte si, že máte 8 vláken, v každém třeba 90 kanálů WDM, to vede do – a z – optického slučovače. Takže máte celkem, .... patchcordů. Pošlete tam člověka, ten vezme jeden z těch ( sem si doplňte počet ) patchcordů a strčí ho do jiného portu. Představujete si ? A fakt si myslíte, že to půjde ? A ve skutečnosti vám do RACKu nevede 8 vláken, ale spíš 80 nebo 800 vláken, takže ......

No a ROADM tohle udělá na dálku, na pokyn obsluhy, která sedí v teple v kanceláři.

Nejdříve ale potřebujeme nějakou teoretickou přípravu – to si nastudujete sami, jste už velcí.

Interference světla

<https://edu.techmania.cz/cs/encyklopedie/fyzika/svetlo/interference-svetla>

asi použitelné, zejména se podívejte na obrázek , ve kterém je vidět, že světlo někde je a jinde není. Video pustit, také vypadá dobře !

Dále potřebujeme Michelsonův interferometr

<http://michelson.wikina.cz/michelsonuv-interferometr/>

<https://www.ligo.caltech.edu/page/what-is-interferometer>

tady je v dolní třetině hejbací obrázek, na kterém je vidět, proč světlo v některém místě není – má tam uzel ( tady viz fyzika, mechanické vlnění, uzel a kmitna, případně Ing. Novotný – odrazy na vedení, také uzel a kmitna ) Vidíme tam dvě vlny, fázově posunuté – červená a modrá. Ty se úplně normálně sečtou – černá. V některém místě je stále 0 – je tam tma, není tam světlo.

Možná to z toho není úplně jasné, takže ve zkratce: Interferometr umožní, že na některém místě na jeho výstupu světlo je a na některém místě není. A když se trochu změní délka jeho ramen (o polovinu vlnové délky , to je u nás o .......) , tak tam, kde světlo bylo, najednou není, a tam , kde nebylo, najednou je.

Dále potřebujeme modulátor

To máme na

<http://ozeas.sdb.cz/panska/4A/optika/Bohac.pdf> , strana 10 . Tam vidíme Mach-Zenderův interferometr – má to dvě ramena, na vstupu se světlo rozdělí, na výstupu se opět sečte. A teď to důležité: pomocí elektrostatického pole se dá trochu změnit absolutní index lomu v jednom rameni. (Víme, co je N, a víme, co znamená !!!!! A není to nic o lámání ! ) A když trochu změníme index lomu, tak se změní .... světla, a jedno světlo přijde trochu .... . Pokud se nám podaří, že je to o 180 stupňů, tak na výstupu žádné světlo není. Pokud je fázový posuv 0 stupňů, tak je na výstupu ...... Posuv o 180 stupňů znamená u našeho světla délku ...... dopočítat ! Takže vidíme, že stačí jenom trošičku.

Dále se podíváme na straně 9 na Elektro-Absorpční Modulátor

No a uvnitř v tom ROADM jsou nějaké takovéto mudulátory . Samozřejmě, potřebuje na každou vlnovou délku jeden ! Ale je to integrovaný obvod ( se světlem s dá také udělat integrovaný obvod ), takže se toho tam vejde hodně. No a pomocí napětí se potom řekne, která vlnová délka se kam pustí.

Finálně se podíváme na vnitřní uspořádání ROADM

<https://www.packetlight.com/applications/roadm?gclid=EAIaIQobChMI6IGnrtqz7AIVz9_tCh2fpAZ4EAAYASAAEgLS5PD_BwE>

A hlavně si přečteme parametry jednoho konkrétního kusu

<https://www.packetlight.com/products/infrastructure-products/pl-1000ro-roadm>

a obdivujte ! Je tam zkratka EDFA – to je zesilovač světla NMS system – systém řízení sítě ostatně, když na něco narazíte, ask Google

zejména obdivujte Features

 Supports 10G, 100G and 200G wavelengths

 Up to 96 C-band add/drop wavelengths (configurable)

 WDM spacing - 50Ghz or 100GHz

Co je C-pásmo doufám víte, to jste studovali minule

Další krásný ROADM

<https://czechlight.cesnet.cz/sitove-prvky/reconfigurable-add-drop-roadm/>

A tady si něco najděte a přečtěte si o tom

<https://telecomengineering.com/products/dwdm-lite-8-40-channel-m-roadm/>