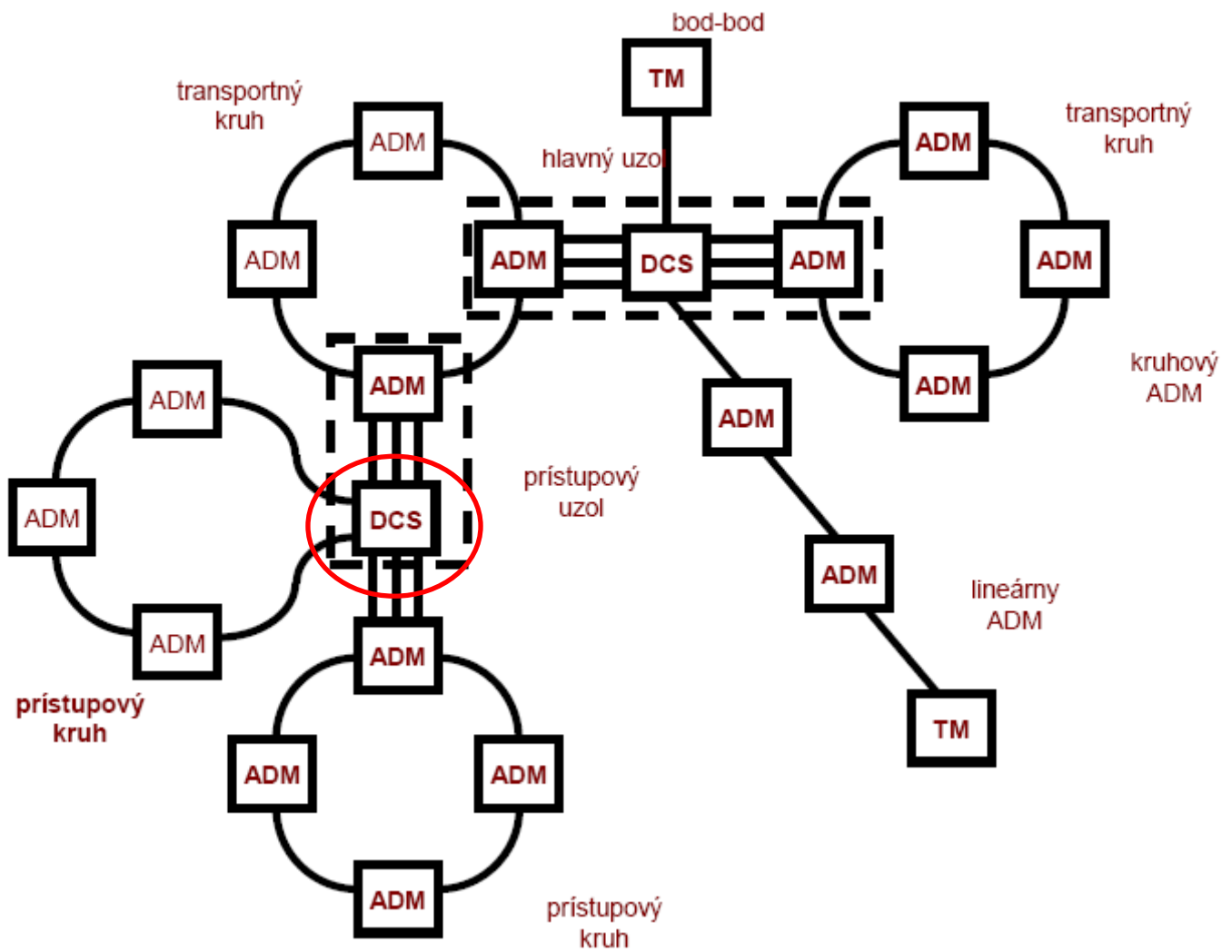


Prvky siete SDH 1/8



Transportné – na väčšie vzdialenosti

Prístupové – na menšie vzdialenosti

Prvky siete SDH 2/8

• **terminálový multiplexor TM** – vytvára signál SDH

- hraničný (počiatočný, koncový) bod siete SDH,

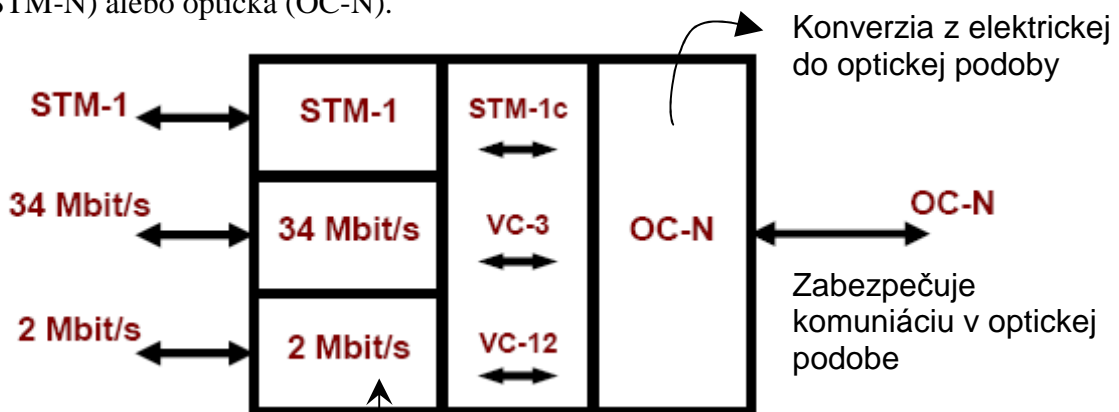
- zariadenie: PTE / LTE / STE,

- hlavná úloha: zbierať a mapovať prítokové signály hierarchie PDH alebo iných dátových sietí do signálu hierarchie SDH,

- forma: elektrická (STM-N) alebo optická (OC-N).

Prítokové signály

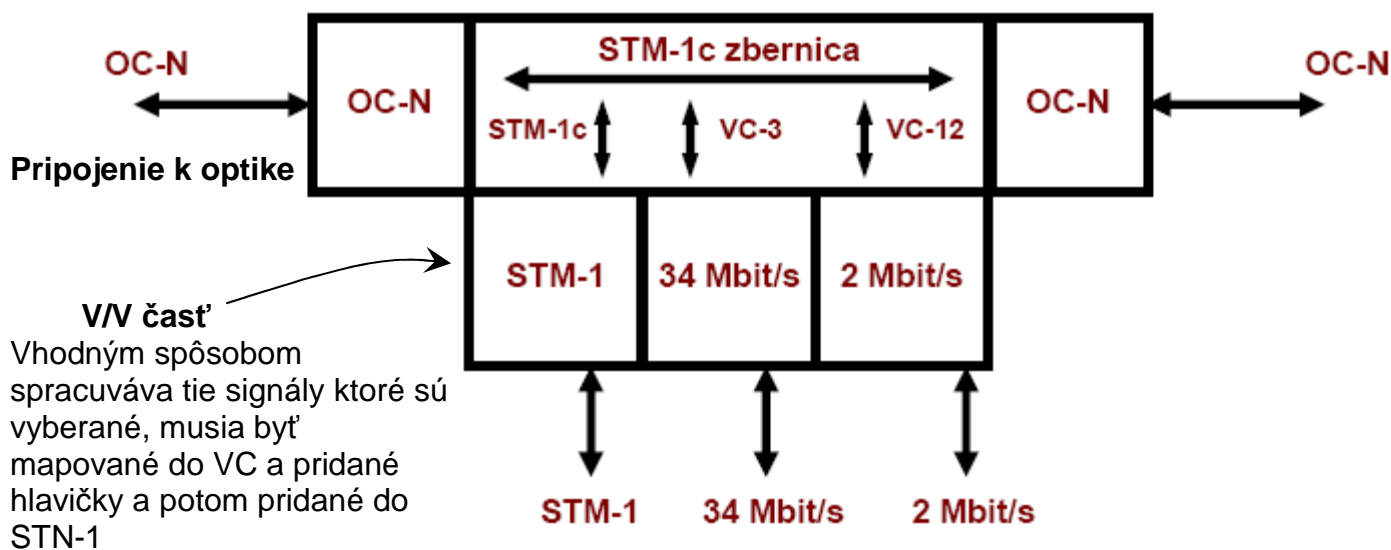
Rámcové médiá
(koax, optika)



Prvky siete SDH 3/8

- **add/drop multiplexor ADM**

- úloha: ako TM, navyše vložiť alebo vyslať prítokové signály z výsledného signálu hierarchie SDH (zvyšný tok prechádza bez zmeny),
- varianty: vyber a vlož, resp. vyber a opakuj
- typy: terminálový, ADM, lineárny ADM, kruhový ADM,



Prvky siete SDH 4/8

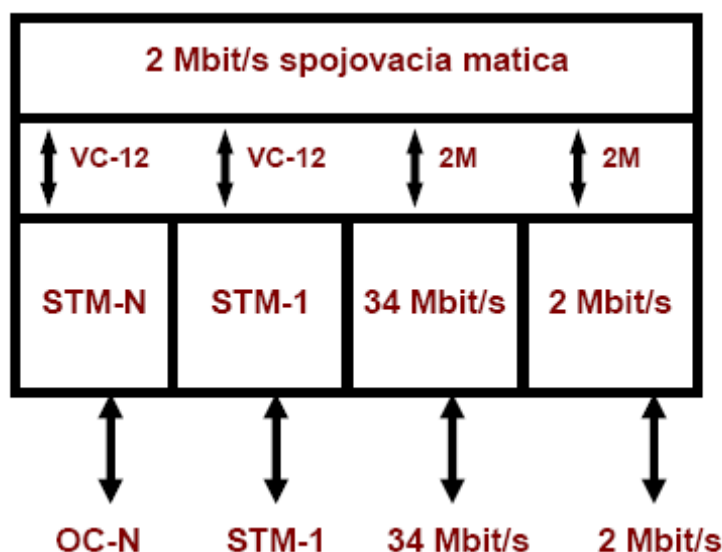
- **digitálny prepínač DCS** (digital cross-connect system) – je v sieti len 1

- funkcia: manažment všetkých prenosových prostriedkov v centrálnom prenosovom sieťovom uzle,
- úloha: prepojiť individuálne prítokové signály, vykonať funkcie monitorovania výkonnosti a multiplexovania/demultiplexovania, resp. vyberania a vkladania signálov,
- **hlavný rozdiel medzi sieťovými prvkami DCS a ADM:** prvok DCS vie zaobchádzať s oveľa väčším počtom signálov (rádovo tisícky prítokov) ako prvok ADM.

Prvky siete SDH 5/8

- **digitálny prepínač DCS**

- ak sa funkcia prepojovania dátových signálov vykonáva na úrovni signálu 2,048 Mbit/s, prepínač sa nazýva **wideband DCS**.



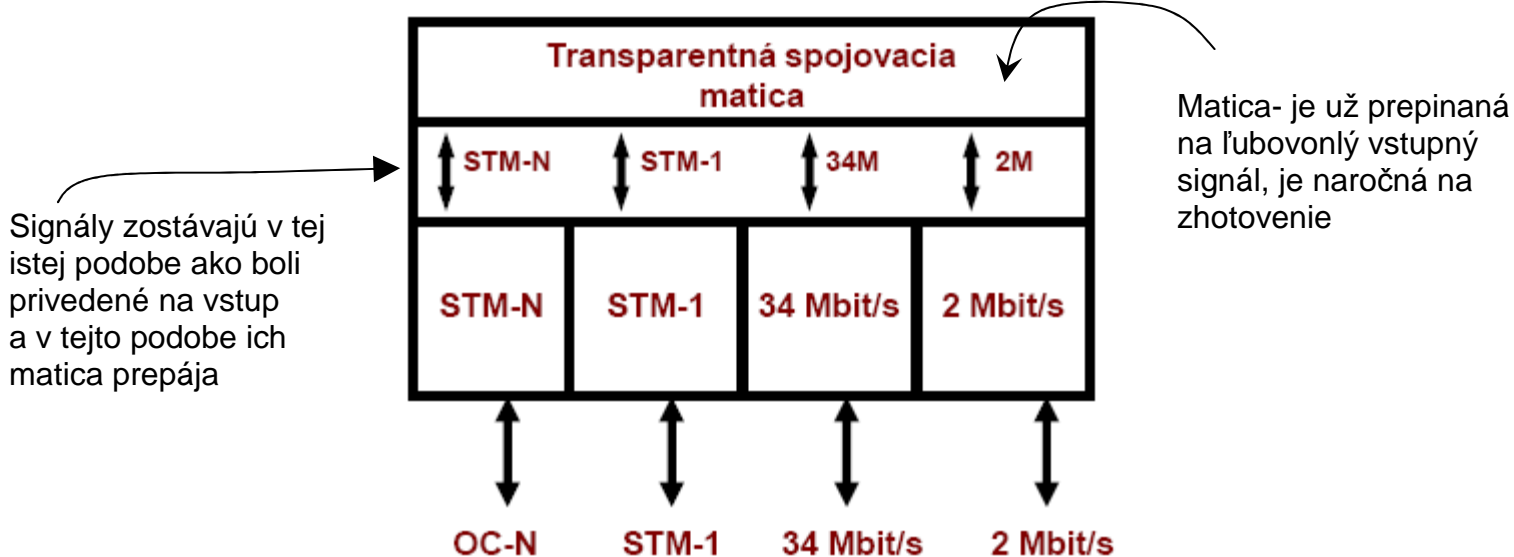
Všetky toky musia byť upravené na 2 Mbit/s

-len hárdiverovo (tie predtým sa dali SW)

Prvky siete SDH 6/8

• **digitálny prepínač DCS**

- ak sa funkcia prepojovania dátových signálov vykonáva na vyššej úrovni, prepínač sa nazýva **broadband DCS**.

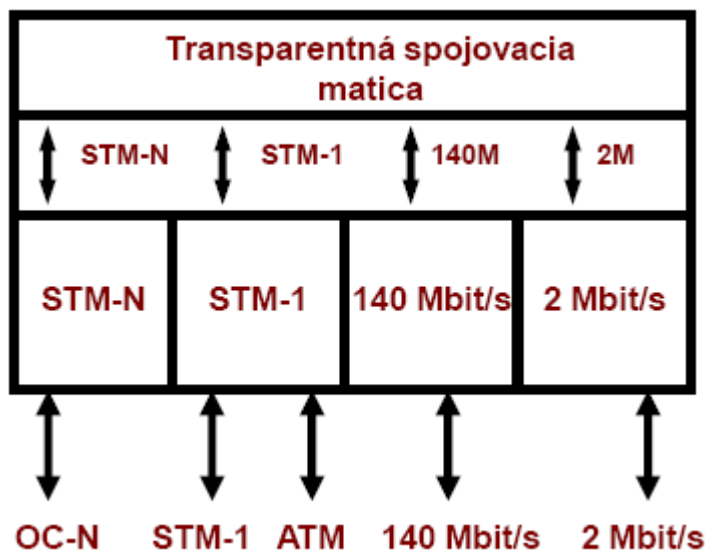


Prvky siete SDH 7/8

• **synchronný digitálny prepojovací systém SDCS**

- najvyšší stupeň vývoja DCS, dokáže prepojiť hociká úroveň signálov medzi svojimi portami od 64 kbit/s až po STM-4

- drahé, v sieti často len 1-2 krát, centrálny prvok siete



Prvky siete SDH 8/8

• **regenerátor REG**

- zariadenie: STE,

- úloha: obnoviť časovanie prijatého signálu, aktualizovať hlavičku RSOH

- očakáva príslušný vstupný signál v rámcovej štruktúre, ak sa táto rámcová štruktúra správne neprijme, je vygenerovaná korešpondujúca rámcová štruktúra STM-N s aktuálnou hlavičkou RSOH modifikovanou s ohľadom na vzniknuté problémy.



Súčasťou regenerátora je O/E a E/O konverzia

3R – Re-timing, Re-skaping, Re-amplifying

Úloha regenerátora je regenerovať čís. alebo dig. Signál
Zachováva synchronizáciu

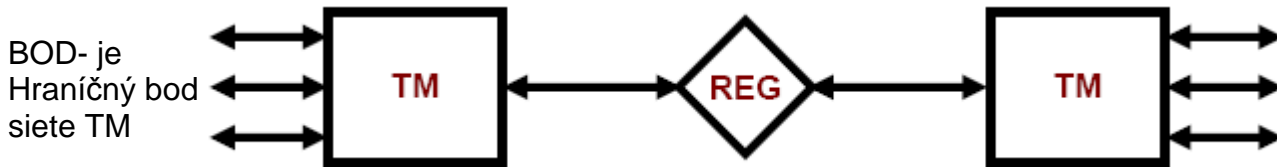
Topológie siete SDH 1/10

- atribúty
- počet optických vlákien, smer prenosu signálov, funkcia optických vlákien, typ ochrany prevádzky
- rozdelenie
- pevné • bod-bod, bod-mnohobod, linkový systém
- flexibilné • kruh, strom (hviezda), mriežka (polygón)

Topológie siete SDH 2/10

• pevné: bod-bod

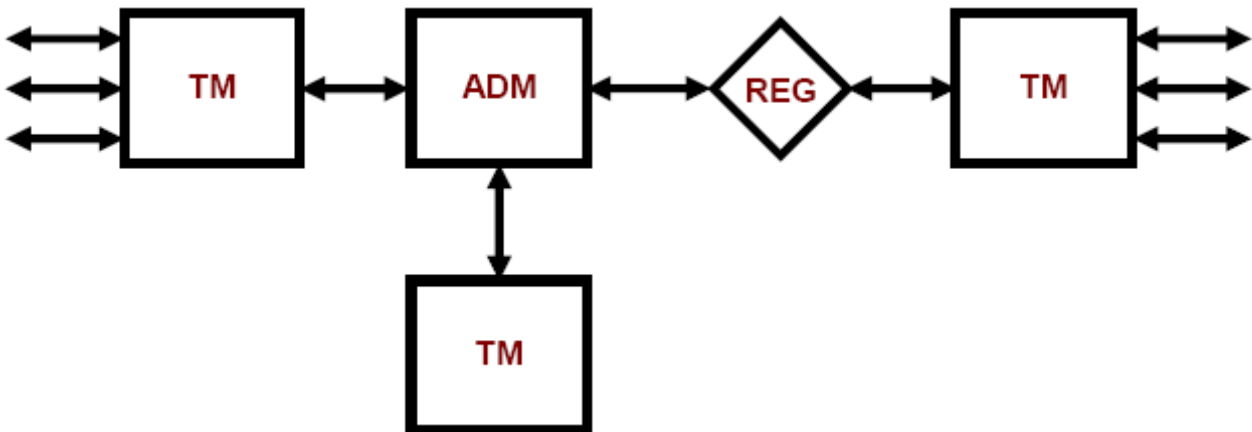
- jednoduchá infraštruktúra, jednoduché riešenie smerovania, bez zabezpečenia úplnej schopnosti obnovenia prevádzky pri poruchách optického vlákna alebo prístupových rozhraní v uzloch,
- dva optické prístupové uzly spája iba jedno optické vlákno – systém v tomto usporiadaní neposkytuje žiadne prostriedky na obnovu prevádzky,
- dva optické prístupové uzly sú spojené dvoma optickými vláknami - systém známy pod pojmom duálne vlákno.



Topológie siete SDH 3/10

pevné: bod-mnohobod

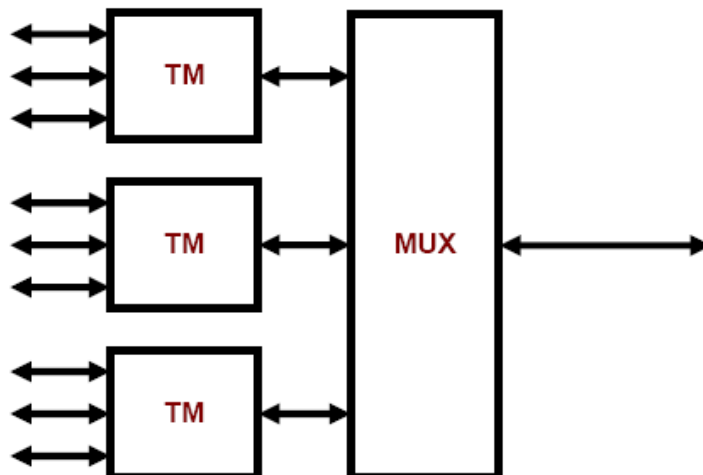
- variant topológie bod-bod , keď do pôvodného usporiadania včlení 1 alebo viac prvkov ADM
- systém je možné rozšíriť použitým funkcie vyberania/vkladania signálov o ďalšie terminálové multiplexory TM.



Topológie siete SDH 4/10

• pevné: linkový systém

- variant topológie bod-bod, keď sa do pôvodného usporiadania včlení prvok MUX (WDM, TDM)
- na prenos združeného signálu je možné použiť využitím funkcie združovania/vkladania signálov viacerých terminálových multiplexorov TM len 1 optické vlákno.



Topológia siete SDH 5/10

- **flexibilné: kruh**

- sieťové elementy NE prepojené duálnym optickým vláknom (primárnym a sekundárnym),
- 1 alebo viac NE môže mať pridelenú funkciu zabezpečenia komunikácie s ostatnými sieťami,
- mechanizmus pre ochranu prenosu a schopnosti obnovenia prevádzky
- kruhová topológia ponúka rýchlu ochranu cesty a je široko používaná v sieťach LAN alebo v aplikáciách, ktoré sú nasadené v rámci (relatívne) obmedzeného dosahu.

Topológia siete SDH 6/10

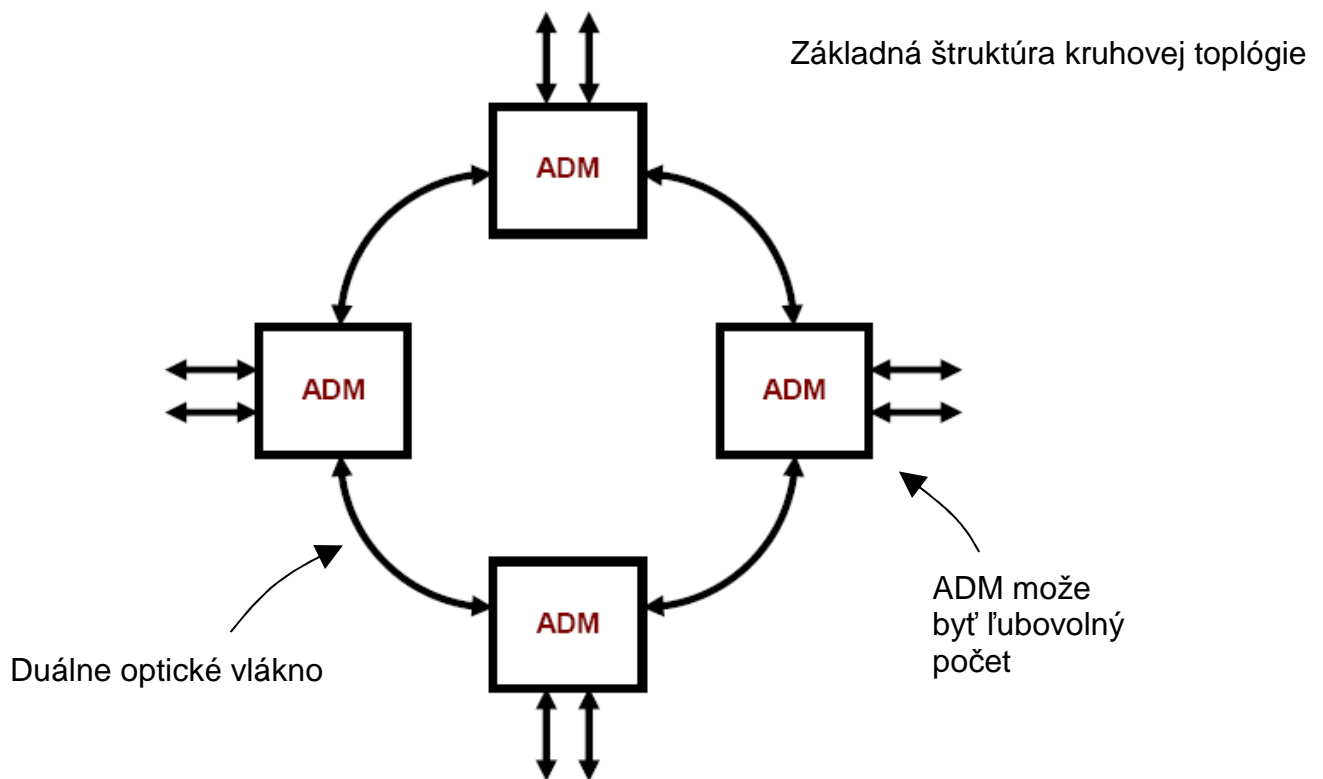
- **flexibilné: kruh**

podľa smeru prenosu:

- a) jednosmerné
- b) obojsmerné

podľa počtu optických vlákien:

- a) jednovláknové
- b) dvojvláknové- najbežnejšie
- c) štvorvláknové



Topológia siete SDH 7/10

- **flexibilné: strom**

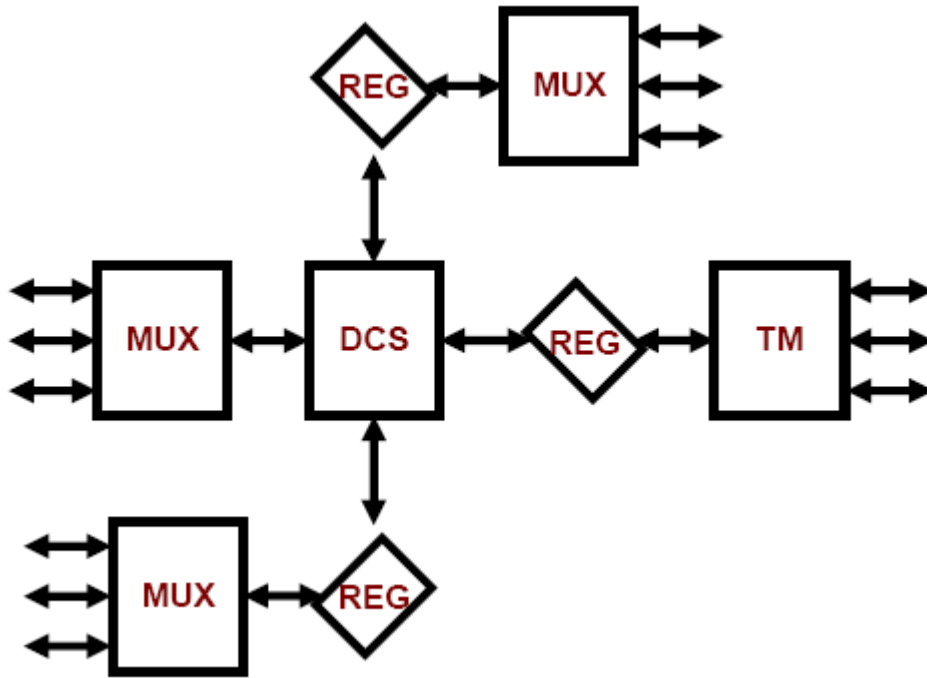
- hierarchické rozloženie sieťových elementov NE,
- uzol s distribučnou funkciou (známy ako HUB) zabezpečuje smerovanie zdrojového paketu do jeho cieľového uzla,
- úspešnosť prepojenia závisí od toho, či je distribučný uzol HUB obsadený alebo nie,
- vznik poruchy centrálného uzla HUB
- stromová topológia je veľmi efektívna pre asynchrónny dátový prenos, ale nie pre dátový a hlasový prenos v reálnom čase, väčšinou sa používa v sieťach typu LAN, ako je napr. Ethernet.

Topológie siete SDH 8/10

flexibilné: strom

- podľa implementácie:

- jeden alebo viac prvkov ADM + prepínač Wideband DCS
- prepínač Broadband DCS



Topológie siete SDH 9/10

flexibilné: mriežka

- plne prepojené sieťové elementy NE,
- ochrana prenosov a schopnosť obnovenia sieťovej prevádzky, resp. minimalizácia vplyvu prevádzkového kolapsu
- mriežková topológia je lepšie aplikovateľná v husto osídlených oblastiach,
- sieťové uzly sa nazývajú signalizačné prenosové body STP - sú to uzly v princípe zodpovedné za funkčnosť prenosovej siete

Topológie siete SDH 10/10

flexibilné: mriežka

Príklad mriežky ktorá nemusí byť 100% prepojitelná

Každé zariadenie je prepojitelné z ostatnými

Výhoda je že je zabezpečená ochrana prenosu a schopnosť obnovenia sieťovej prevádzky

Hraničný bod



začiatok

Uzly v tejto sieti sa nazývajú STP sú zodpovedné za prenos

koniec