

Manažment spojovacích systémov, prenosových systémov a sietí ATM

Manažmentové systémy - príklad

❑ PSTN/ISDN

- ❑ EWSD - Siemens NetManager
- ❑ S12 - Alcatel-Lucent 5620 Network Manager

❑ NGN

- ❑ Alcatel-Lucent (Telekom) - A5620 Network Manager
- ❑ Siemens (UPC) - Siemens NetManager

Aktuálna situácia

❑ Dodávateľia spojovacích technológií

❑ PSTN/ISDN

- Siemens /EWSD/ (Telekom, GTS)
- Alcatel-Lucent /S12/ (Telekom)

❑ NGN

- Alcatel-Lucent (Telekom)
- Siemens (UPC)

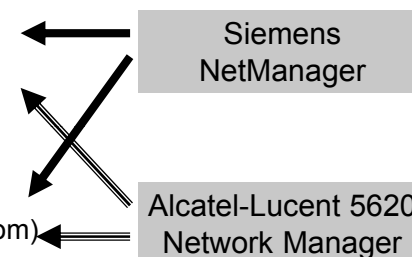
Manažmentové systémy - príklad

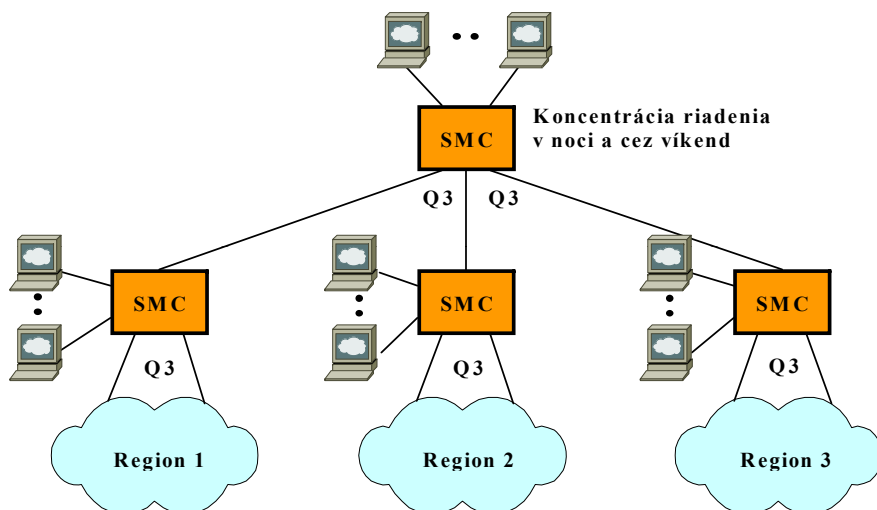
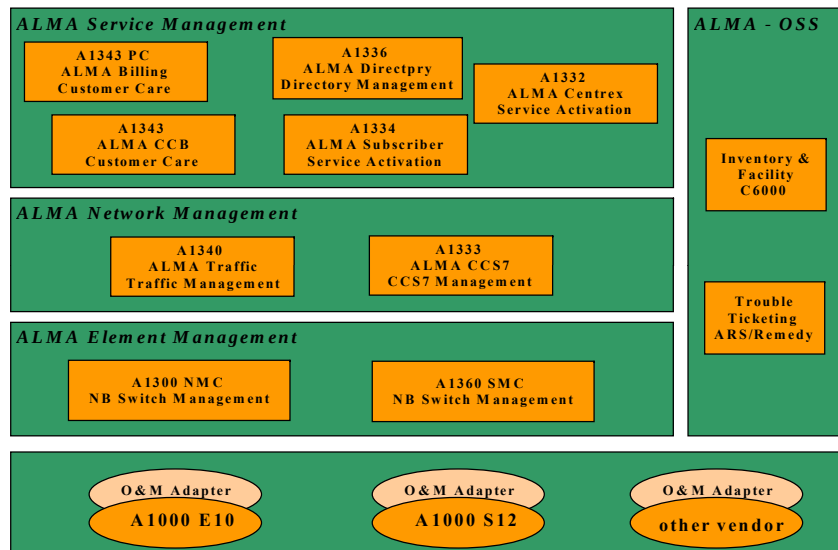
❑ PSTN/ISDN

- ❑ EWSD
- ❑ S12

❑ NGN

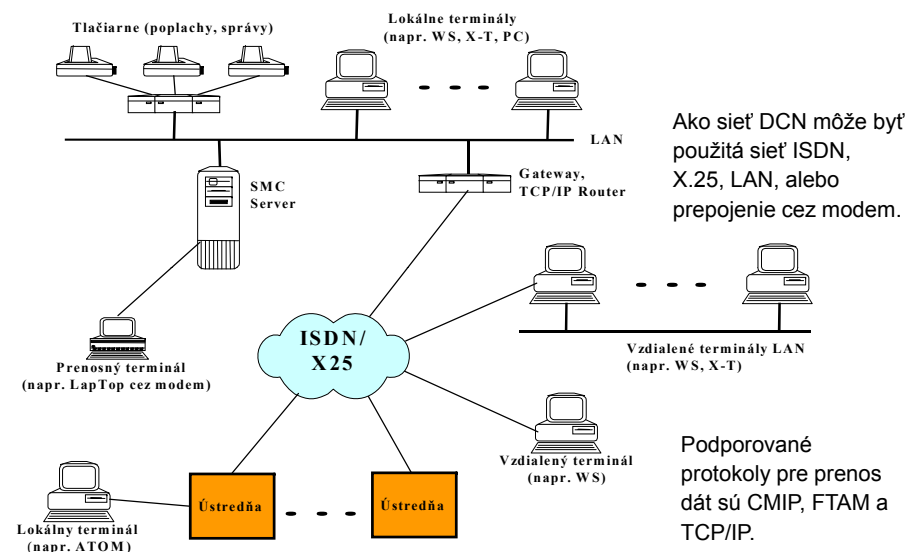
- ❑ Siemens (UPC)
- ❑ Alcatel-Lucent (Telekom)





Switch Management Center

- ☐ **ALMA-SMC** poskytuje prevádzkovateľovi siete nasledovné výhody:
 - ☐ jeden centralizovaný systém pre riadenie ústrední viacerých výrobcov,
 - ☐ plný prístup ku všetkým dátam riadenej ústredne
 - ☐ plynulý prechod od súčasných riadiacich systémov smerom k TMN.
- ☐ Pomocou centier SMC je možná regionalizácia riadenia spojovacích systémov na vrstve EML.

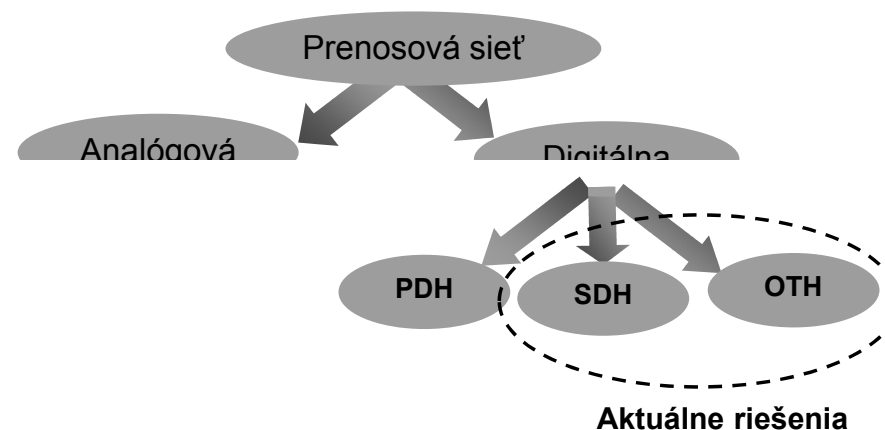


Manažment prenosových systémov

Návrh a plánovanie prenosovej siete

- ☐ Kľúčové parametre pre návrh a plánovanie prenosovej siete:
 - ☐ flexibilita
 - ☐ možnosť ďalšieho vývoja
 - ☐ dostupnosť
 - ☐ kvalita
 - ☐ ochrana
 - ☐ prevádzkové a údržbové náklady
- ☐ Riešením je vhodné spojenie troch neoddeliteľných častí:
 - ☐ SDH multiplexory (ADM)
 - ☐ digitálne krížové prepojovače (DXC)
 - ☐ manažmentový systém

Prenosové technológie



Architektúra prenosovej siete

- ☐ Model prenosovej siete je založený na vrstvení a delení/regionalizácii siete.
- ☐ **Koncept delenia je dôležitý pre definovanie:**
 - ☐ štruktúry siete vo vrstve siete,
 - ☐ významných administratívnych hraníc medzi operátormi siete, ktorý spoločne poskytujú cestu v rozsahu koniec-koniec v jednej vrstve,
 - ☐ hraníc domén vrstvenej siete jedného operátora z pohľadu rozdelenia kvalitatívnych kritérií do podsystémov, z ktorých je sieť zložená,
 - ☐ hraníc domén nezávislého smerovania vo vzťahu k činnosti procesu riadenia.

Architektúra prenosovej siete

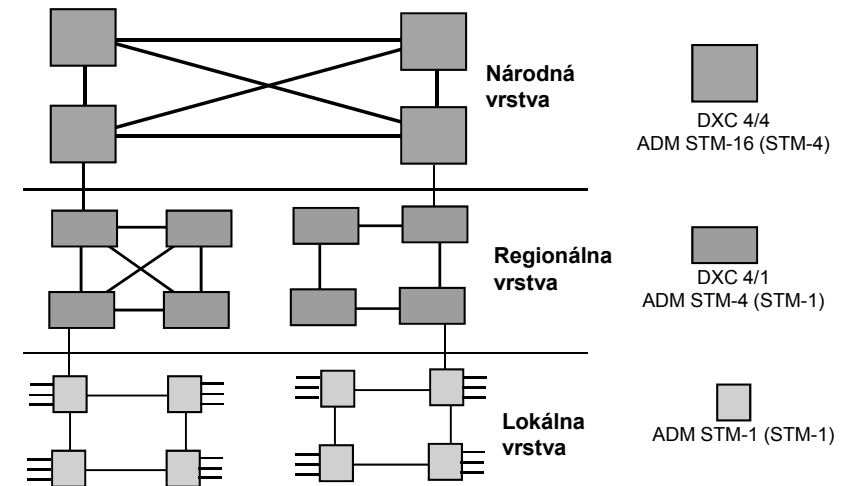
Koncept vrstvenia je založený na nasledujúcich predpokladoch:

- ☐ Každá vrstva siete môže byť zatriedená do podobných funkcií (napr. funkcie prispôsobenia, ukončenia ...).
- ☐ Je jednoduchšie navrhnuť a prevádzkovať každú vrstvu oddelene ako navrhnuť a prevádzkovať celú prenosovú sieť ako jeden celok.
- ☐ Model vrstvenej siete môže byť užitočný pri definovaní riadených objektov v TMN.
- ☐ Každá vrstvená sieť môže mať svoju vlastnú prevádzkovú a údržbovú schopnosť, ako sú ochranné prepínanie a automatické zotavenie po vzniku chýb z nesprávnej činnosti. Táto schopnosť minimalizuje operačné a údržbové činnosti ako aj vplyv na ďalšie vrstvy.
- ☐ Z architektonického pohľadu je možné pridať, alebo zmeniť vrstvu bez vplyvu na iné vrstvy.
- ☐ Každá vrstva siete môže byť definovaná nezávisle od iných vrstiev.

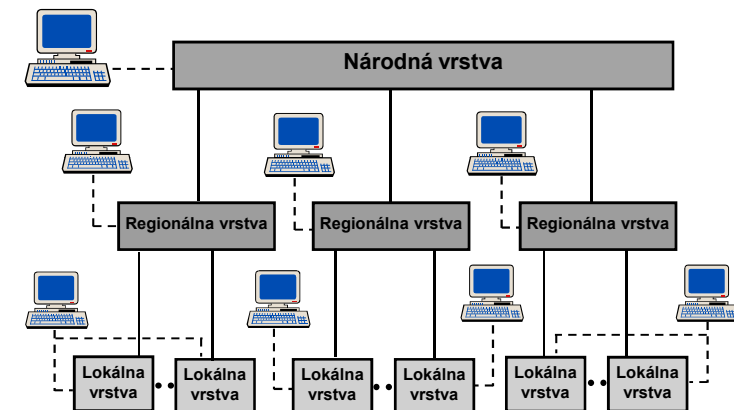
Manažment prenosovej siete SDH

- ☐ Každé SDH zariadenie je schopné pracovať samostatne, ale z dôvodu:
 - ☐ riadenia telekomunikačnej siete s možnosťou zmeny typu toku a jeho cesty,
 - ☐ monitorovania siete,
 - ☐ administratívnych a údržbových činností,
 - ☐ spájania telekomunikačných zariadení a telekomunikačných sietí rôznej úrovne,
 musí byť riadené manažmentovým systémom.
- ☐ V súčasnosti každý výrobca dodáva manažmentový systém ako súčasť SDH zariadení.

Model prenosovej siete, zahrňujúci vrstvenie a delenie



Manažment jednotlivých vrstiev prenosovej siete



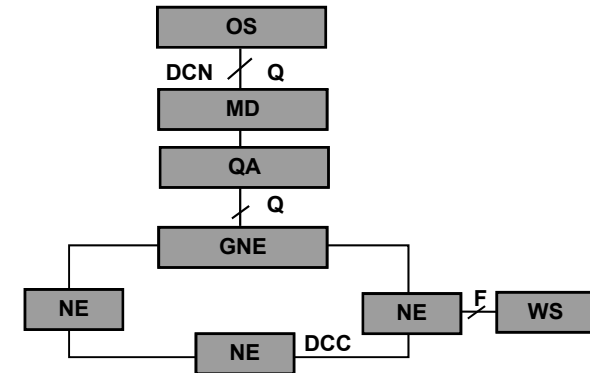
Manažment prenosovej siete SDH

- ❑ Manažment siete SDH môže byť realizovaný prostredníctvom TMN.
- ❑ Je vypracovaný špecifický informačný model SDH, ktorý definuje triedy riadených objektov a vzťahy medzi nimi.
- ❑ Na úrovni manažmentu siete sa využíva koncepcia SDH siete, ktorá na popis siete používa **trasy** a **spojenia**.
- ❑ Z pohľadu manažmentu môže byť sieť riadená pomocou riadenia trás, spojení a koncových bodov, ktoré ukončujú trasy, alebo spojenia (objekty *trail*, *connection*, *trailTerminationPoint* a *ConnectionTerminationPoint*).
- ❑ Sú definované triedy objektov na úrovni manažmentu prvkov siete a je vytvorený model cross-connectu, ktorý bol zahrnutý do špecifického informačného modelu SDH.

Dátový komunikačný kanál (DCC)

- ❑ **DCC** (*Data Communication Channel*) – dátový komunikačný kanál zabezpečuje prenos riadiacich a informačných údajov medzi OS a NE vo vnútri STM-1 rámca.
- ❑ Pre manažmentovú komunikáciu sú v STM-1 rámci zadefinované dva kanály:
 1. v hlavičke sekcie regenerátora RSOH (bajty D1-D3)
 2. v hlavičke sekcie multiplexora MSOH (bajty D4-D12)

Princíp prepojenia riadiaceho a riadeného systému v SDH



Dátový komunikačný kanál

Hlavička sekcie pre STM-1

R S O H	A1	A1	A1	A2	A2	A2	C1		
	B1			E1			F1		
	D1			D2			D3		
M S O H	AU – smerík								
	B2			K1			K2		
	D4			D5			D6		
	D7			D8			D9		
	D10			D11			D12		
	Z1	Z1	Z1	Z2	Z2	Z2	E2		

- A1, A2 - rámcové synchronizačné slovo
- B1, B2 - paritná ochrana
- C1 - identifikácia STM-1 v rámci STM-N
- D1-D3 - dátový komunikačný kanál 192 kbit/s pre TMN
- D4-D12 - dátový komunikačný kanál 576 kbit/s pre TMN
- E1, E2 - služobné kanály
- F1 - kanál použiteľný pre správcu siete
- K1, K2 - kanály pre automatické ochranné prepínanie
- Z1, Z2 - rezerva

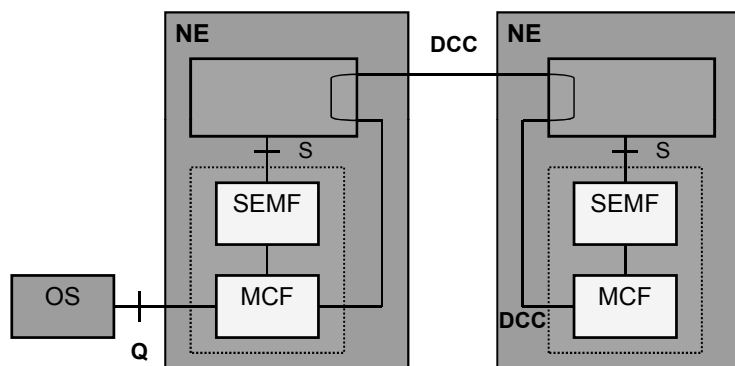
Manažment prenosovej siete SDH

- ❑ Každý riadený prvok sa skladá z dvoch nezávislých častí.
Sú to:
 - ❑ **prenosová časť** - zabezpečuje prenos telekomunikačných údajov,
 - ❑ **manažmentová časť** - (*kontrolér*) riadi prenosovú časť a komunikuje s OS.
- ❑ Obidve časti sú prepojené komunikačnými kanálmi, t.j. interným rozhraním S.
- ❑ Telekomunikačná SDH sieť je pripojená k manažmentovému systému cez prvý prvok GNE.
Logické spojenie medzi prvkami siete je realizované cez vložený riadiaci kanál (**Embedded Control Channel - ECC**), ktorý zabezpečuje prenos správ.

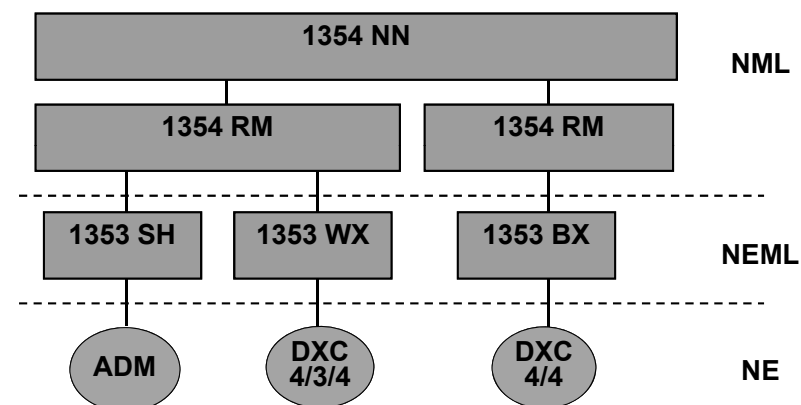
Manažment prenosovej siete SDH

- ❑ Každá správa je adresná a postupuje od prvého prvku až po prvok s určenou adresou.
- ❑ Ak prvok siete zistí, že správa je adresovaná pre neho, manažmentová časť prvku správu spracuje a ak to systém vyžaduje, odošle odpoveď.
- ❑ V prípade, že správa nie je adresovaná pre daný prvok, odošle ju cez ECC na ďalší prvok siete.
- ❑ Fyzicky je kanál ECC prenášaný kanálom DCC (bajty D4-D12) v hlavičke sekcie STM-1 rámca.

Manažment prenosovej siete SDH



Manažment SDH - Alcatel

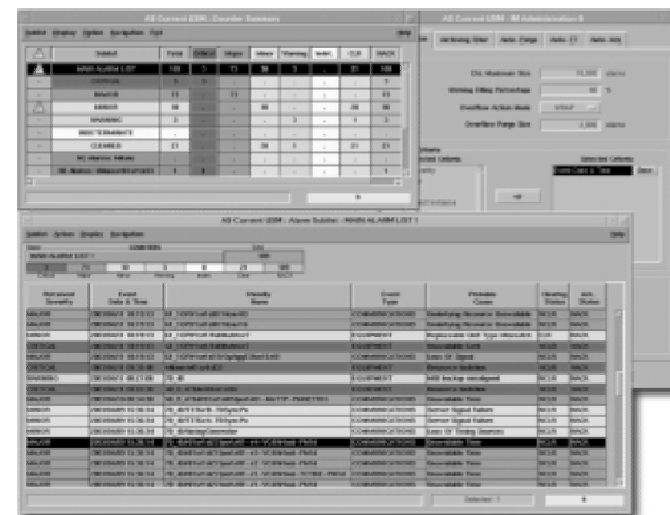


Alcatel 1353 SH

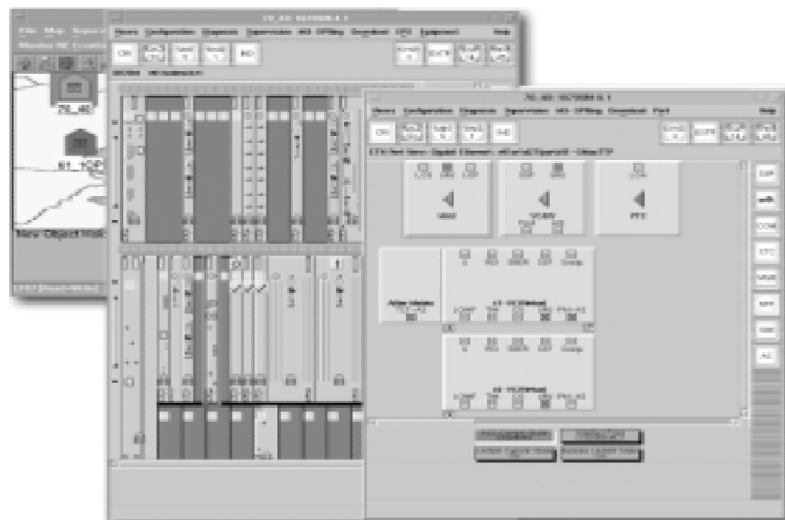
Charakteristika:

- ☐ OSF / Motif
- ☐ Počet NE - 500 NNE
- ☐ Pokrýva oblasti:
 - ☐ Configuration
 - ☐ Fault
 - ☐ Performance
 - ☐ Security (Unix)

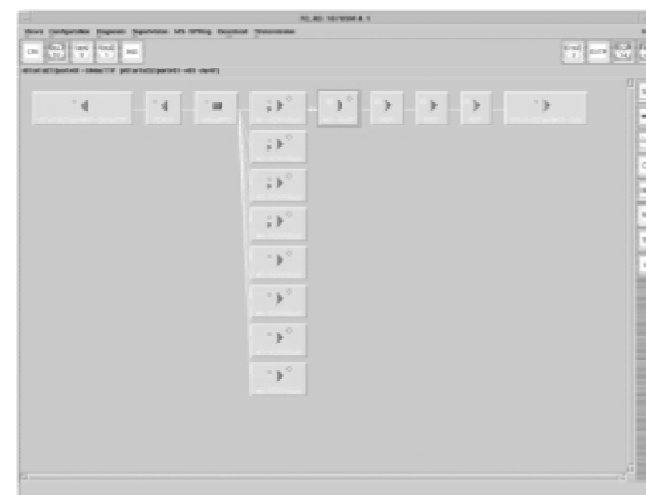
Alcatel 1353 SH - Alarm Surveillance



Alcatel 1353 SH - Equipment provisioning



Alcatel 1353 SH - Transmission view



Alcatel 1353 SH - PM Data Browser



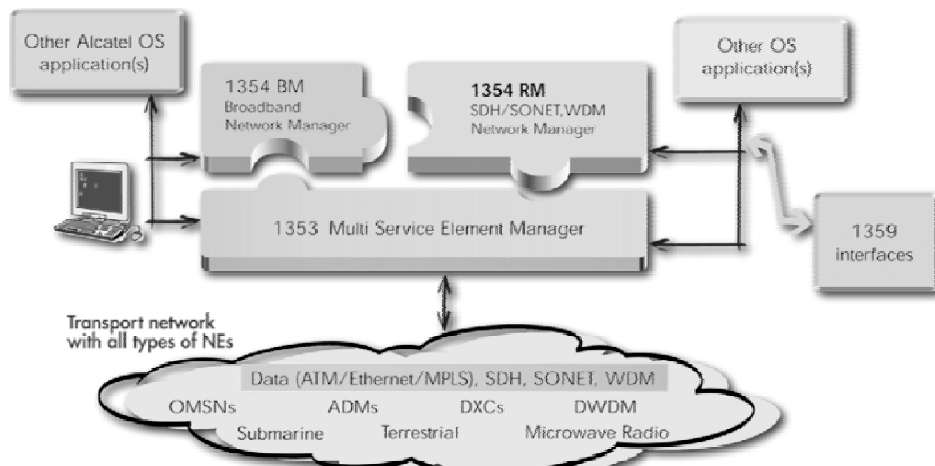
Alcatel 1354 RM (Regional Manager)

Charakteristika

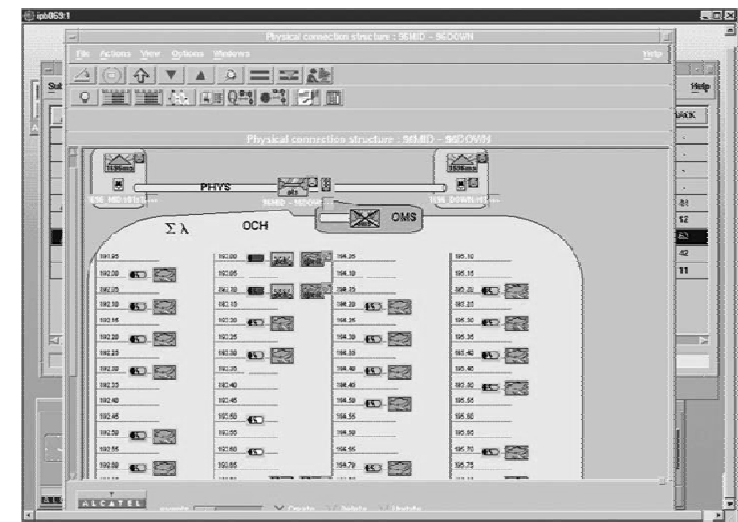
- ☐ Založený na ALMAP
- ☐ Počet NE - do 20 <==> počet ciest - max 10000
- ☐ Podporuje ADM, DXC, OMSN, OMSG, C/DWDM a OADM
- ☐ Pokrýva oblasti:
 - ☐ Configuration
 - ☐ Fault
 - ☐ Security (Unix + FAD (Functional Access Domain) / NAD (Network Access Domain))

OMSN - Optical Multi-Service Node. OMSG - Optical. Multi-service Gateway
OADM – Optical Add-Drop Multiplexer

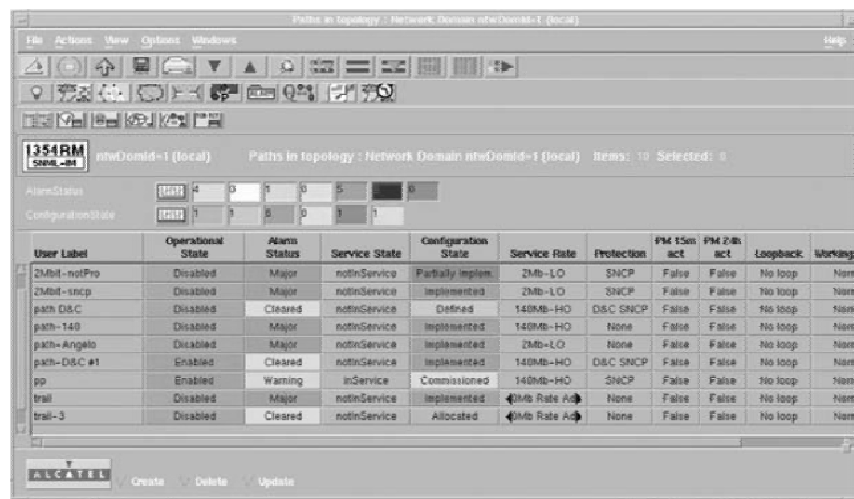
Alcatel 1353 RH



Vizualizácia fyzických spojení



Zoznam ciest

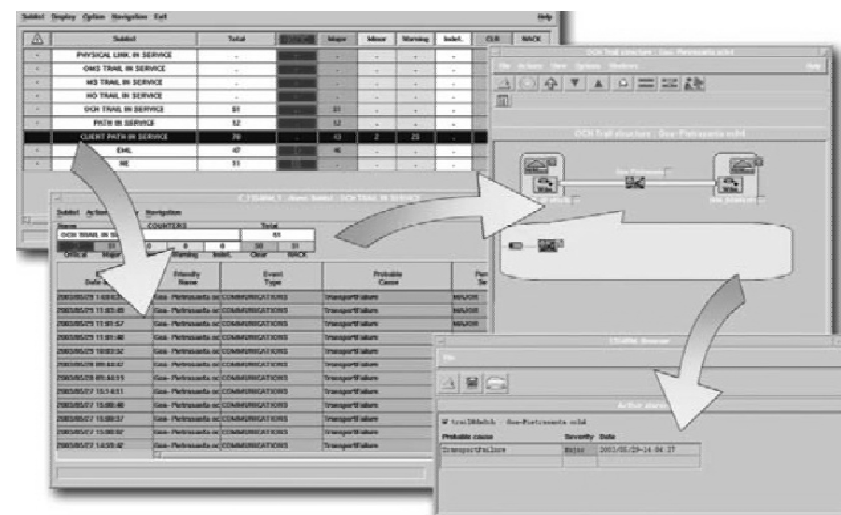


ZS 2011/12

M.Medvecký, ÚT FEI STU Bratislava

RTS - X/ 33

Lokalizácia poruchy

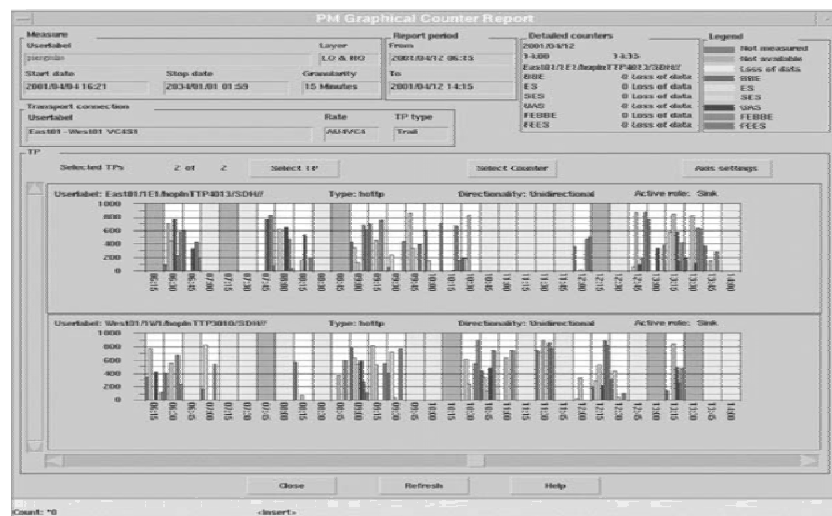


ZS 2011/12

M.Medvecký, ÚT FEI STU Bratislava

RTS - X/ 34

PM reporty

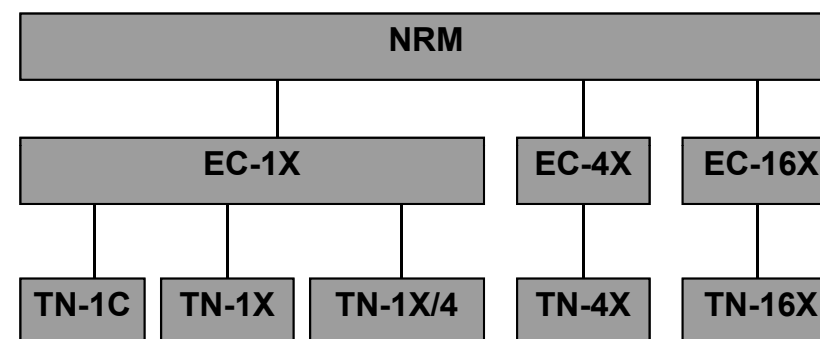


ZS 2011/12

M.Medvecký, ÚT FEI STU Bratislava

RTS – X/ 35

Manažment SDH - Nortel



ZS 2011/12

M.Medvecký, ÚT FEI STU Bratislava

RTS - X/ 36

EC (*Element Controler*)

Charakteristika

- ☐ X-Windows + Motif
- ☐ Počet NE - 64
- ☐ Pokrýva oblasti:
 - ☐ Configuration
 - ☐ Fault
 - ☐ Performance (meranie 15 min, 24 h.)
 - ☐ Security
 - ☐ Administration

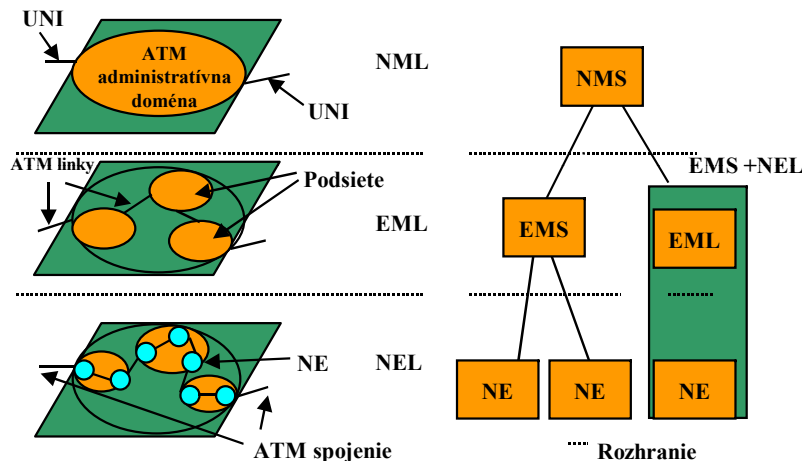
NRM (*Network Resource Manager*)

Charakteristika

- ☐ Počet EM - do 30
- ☐ Počet NE - do 1500
- ☐ Pokrýva oblasti:
 - ☐ Configuration
 - ☐ Fault
 - ☐ Performance

Manažment sietí ATM

Koncepcia manažmentu ATM siete



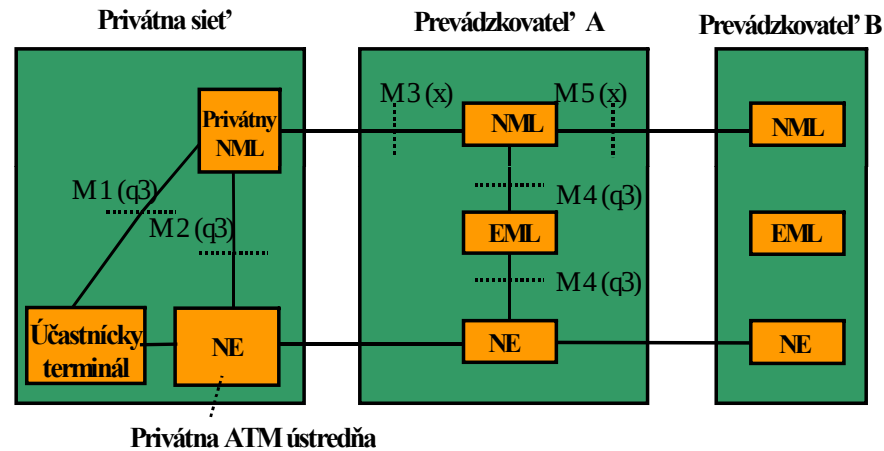
Súčasný stav

- ☐ ATM siete môžu obsahovať zariadenia od rôznych dodávateľov => potreba štandardizovaných manažmentových rozhraní.
- ☐ Telekomunikačné služby sú často poskytované prostredníctvom niekoľkých, navzájom prepojených sietí (privátnych aj verejných). Manažmenty uvedených sietí si musia vymieňať rôzne manažmentové informácie => je potrebné zabezpečiť ich vzájomnú spoluprácu.
- ☐ Manažmentom ATM siete sa zaoberalo ATM Forum -> ako základ pre manažment zvolilo koncepciu TMN.

Manažmentové rozhrania

- ☐ ATM Forum definovalo **manažmentové rozhrania** označované **M1 až M5**.
- ☐ **X rozhranie** sa nachádza medzi dvomi TMN sieťami, to zodpovedá rozhraniam M3 a M5.
- ☐ **Q3 rozhranie** môže byť:
 - ☐ medzi operačnými systémami (M4 medzi EML a NML)
 - ☐ medzi operačným systémom a NE (M4 medzi EML a NE).

Manažmentové rozhrania



Manažment ATM

- ❑ ATM Forum CMIP MIB podporuje vykonávanie činností pre:
 - ❑ manažment konfigurácie
 - ❑ manažment kvality služby
 - ❑ manažment porúch

Manažmentové rozhranie M4

- ❑ Komunikácia na rozhraní M4 využíva:
 - ❑ koncept Manažér/Agent
 - ❑ protokol CMIP.
- ❑ ATM Forum špecifikovalo CMIP informačný model pre manažment ATM prvkov.
- ❑ Na popis ATM systémov sa používajú:
 - ❑ štandardné objekty definované odporúčaniami M.3100, X.721 (napr. záznamy alarmov, event forwarding diskriminátory a pod.)
 - ❑ špecifické objekty vytvorené iba pre ATM odvodené od objektov zo štandardnej MIB (napr. ATM linkové zakončenia, cross-connect objekty a ukončenia ATM spojení).

Manažment konfigurácie

- ❑ Manažmentové rozhranie musí podporovať konfiguráciu ATM NE vzhľadom na vytvorenie a zrušenie spojení.
- ❑ Okrem štandardných MIB objektov sú nevyhnutné ATM špecifické objekty.

ATM špecifické objekty

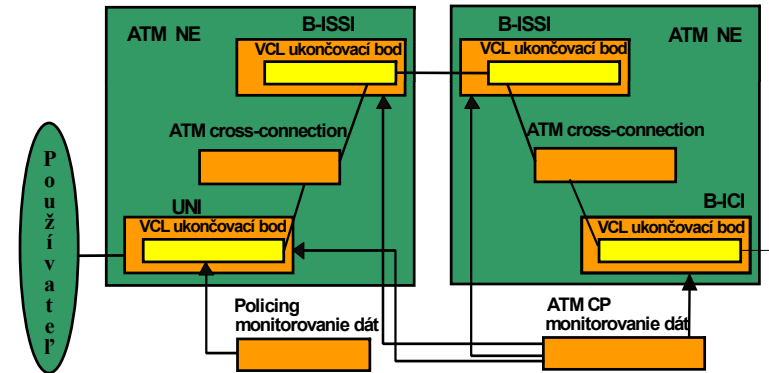
- ❑ **VCC ukončovaci bod** - koncový bod ATM virtuálneho kanálového spojenia, VC spojenie môže pozostávať z jednej alebo viacerých virtuálnych kanálových liniek VCL (*Virtual Channel Link*),
- ❑ **VCL ukončovaci bod** - spája dva ATM NE,
- ❑ **ATM cross-connection** - prepája linky VCL za účelom vytvorenia VCC spojenia,
- ❑ **Multipoint bridge** - spája jeden VCL "vstup" s viacerými VCL "výstupmi"
- ❑ **UNI** - viaže sa na prenosovú cestu ukončenú v príslušnom ATM NE. UNI môže podporovať viac ATM spojení => pre každé spojenie je potrebná funkcia "Policing", ktorá zabráni vysielaniu nadbytočných buniek do siete,
- ❑ **B-ICI (Broadband InterCarrier Interface)** a **B-ISSI (Broadband InterSwitching System Interface)** - objekty podobné ako na UNI. Ide o objekty na rozhraní NNI, ktoré musia byť konfigurované a riadené.

Manažment kvality služby

- ❑ Definované objekty umožňujú zhromažďovanie dát v rámci monitorovania kvality ATM služieb.
- ❑ Bunky sú na vstupe do ATM rozhrania kontrolované, či nemajú chybnú hlavičku. Bunky s chybnou hlavičkou sú vyradené. Počet vyradených buniek je zaznamenávaný pomocou CP (*Cell Protocol*) objektu monitorovania dát.
- ❑ Všetky bunky vyradené Policing mechanizmom aplikovaným na UNI sú spočítavané pomocou Policing objektu monitorovania dát.

Manažment konfigurácie

Pri vytváraní spojenia manažment systém požaduje vytvorenie potrebných VCL a cross-connection objektov v ústrediach danej siete.



Manažment porúch

- ❑ Poruchy detegované vo fyzickej alebo ATM vrstve a poruchové stavy deklarované v ATM NE hlási NE manažmentovému systému vo svojej sieti.
- ❑ Využívajú sa prevažne štandardné objekty, nakoľko ATM má možnosť vykonávať manažment porúch samostatne.
- ❑ Ďalej sú definované objekty potrebné pri:
 - ❑ adaptácii ATM pre rôzne typy služieb.
(Pri zlučovaní ATM buniek do väčších dátových paketov v AAL sa pakety testujú na výskyt chyby a vykonáva sa monitorovanie kvality služby).
 - ❑ monitorovaní stratovosti buniek spôsobenej zahltením ATM prostriedkov, napr. bunkových vyrovnávacích pamätí v ATM prepínačoch.

OAM toky

- ❑ ATM je schopné pomocou funkcií vo svojej Layer Management podrovine vykonávať manažment UNI rozhrania a samostatných VC a VP spojení.
- ❑ ATM podporuje funkcie:
 - ❑ manažmentu porúch (napr. zisťovanie porúch, lokalizácia porúch, izolácia poruchových systémov),
 - ❑ manažmentu kvality prevádzky (napr. monitorovanie počtu stratených buniek).
- ❑ Tieto funkcie sú vykonávané v piatich hierarchických úrovniach, ktoré sú časťou fyzickej alebo ATM vrstvy.
- ❑ Funkcie na jednotlivých úrovniach sú uskutočňované pomocou obojsmerných informačných tokov **F1** až **F5** nazývaných **OAM toky**.

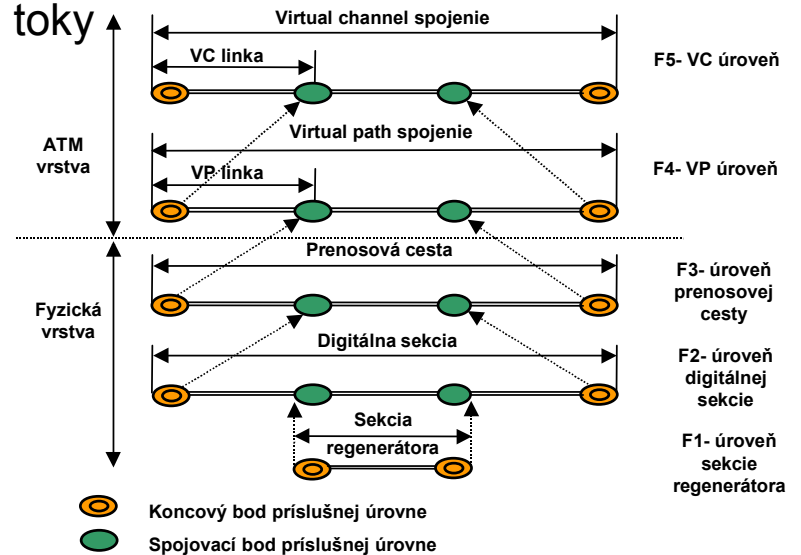
Fyzická vrstva

- ❑ Obsahuje tri najnižšie OAM úrovne.
- ❑ Mechanizmus poskytovania OAM funkcií a generovania F1 až F3 tokov závisí od použitého prenosového systému.

Prenosový systém SDH

- ❑ Toky **F1** a **F2** sa prenášajú pomocou vyhradených oktetov v časti SOH (*Section Overhead*),
- ❑ Tok **F3** je prenášaný v POH (*Path Overhead*) prenosového rámca.

OAM toky



Fyzická vrstva

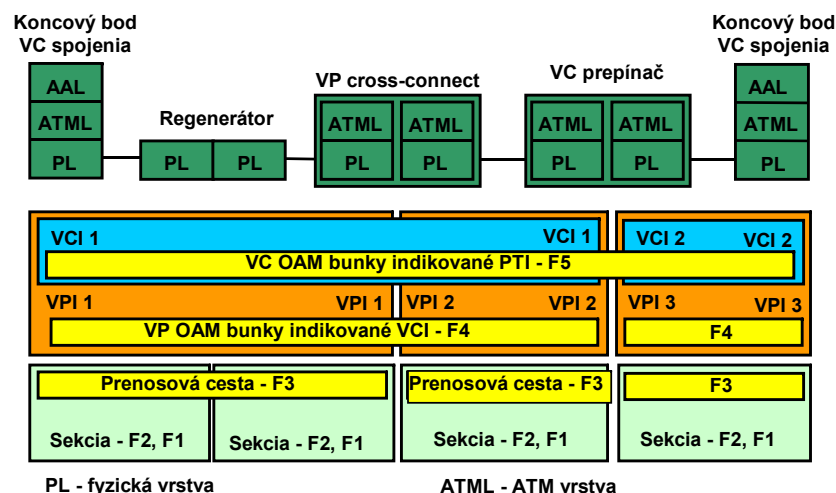
Bunkovo orientovaný prenos

- ❑ Toky **F1** a **F3** sú prenášané špeciálnymi OAM bunkami pre fyzickú vrstvu (PLOAM bunky) odlišených od užívateľských buniek v hlavičke bunky.
- ❑ Tok **F2** nie je poskytovaný a jeho funkcie vykonáva F3 tok.
- ❑ PLOAM bunky sú spracovávané fyzickou vrstvou a nie sú posúvané ďalej do ATM vrstvy. Výskyt PLOAM buniek je závislý od požiadaviek podporovaných OAM funkcií.
- ❑ Je definovaný maximálny odstup medzi výskytmi dvoch PLOAM buniek - ak je prekročený, dochádza k strate toku.

ATM vrstva

- ☐ Zahŕňa dve najvyššie OAM úrovně.
- ☐ OAM funkcie na týchto úrovniach sú poskytované pomocou OAM buniek.
- ☐ Používateľské bunky ATM (VC/VP) spojenia sledujú preddefinovanú cestu cez rôzne ATM NE.
- ☐ Do prúdu používateľských buniek môže ľubovoľný ATM NE vložiť OAM bunky, alebo ich monitorovať.

Monitorovanie VP a VC tokmi OAM



ATM vrstva (pokr.)

- ☐ Na VP úrovni sa používajú OAM bunky na manažment VP spojenia ktoré vytvárajú **F4** tok.
VP OAM bunka má rovnaký VPI ako používateľské bunky VP spojenia, ale je odlišená svojou VCI hodnotou, ktorá je preddefinovaná.
- ☐ Na manažment VC spojenia sa používajú VC OAM bunky, ktoré tvoria **F5** tok.
VC OAM bunky majú rovnaké VCI aj VPI ako používateľské bunky VC spojenia a sú odlišené pomocou PTI v hlavičke bunky.

OAM funkcie

Vo fyzickej vrstve

- ☐ Rozlišujeme dva druhy OAM funkcií:
 - ☐ funkcie podporované iba tokmi F1 až F3, napr. detekcia a indikácia stavu nedostupnosti (strata signálu), real time oznamovanie poruchy,
 - ☐ funkcie vykonávané v spolupráci s manažmentovým systémom (TMN), napr. monitorovanie kvalitatívnych parametrov, lokalizácia poruchového zariadenia.

OAM funkcie

V ATM vrstve

- ☐ Vykonávajú sa funkcie:
 - ☐ manažmentu porúch,
 - ☐ manažmentu kvality prevádzky,
 - ☐ je navrhnutý tzv. slučkový mechanizmus.

OAM funkcie - ATM vrstva

Manažment prevádzky VP

- ☐ Uskutočňuje sa pomocou vkladania monitorovacích OAM buniek koncovými bodmi VC spojenia.
- ☐ Monitoruje sa vždy len určitý počet vybraných VC spojení a monitorujú sa bloky používateľských buniek (o veľkosti 128, 256, 512 alebo 1024 buniek) .
- ☐ Pomocou monitorovacích OAM buniek je možné detegovať chybné bloky buniek, straty buniek v danom bloku, prenosové oneskorenie buniek.

OAM funkcie - ATM vrstva

Manažment porúch

- ☐ Ohlasovanie porúch v rámci ATM vrstvy pozostáva z viacerých krokov.
 - ☐ ATM NE po zistení poruchy upovedomí ostatné NE vo virtuálnom spojení, v ktorom porucha nastala.
 - ☐ Tieto NE môžu ďalej upovedomiť svoje manažment systémy (napr. TMN).