

A Hálózatfejlesztési ágazat tevékenységének és feladatainak áttekintése az átszervezések tükrében

Sipos Attila **hálózatfejlesztési igazgatóhelyettes**

1991-ben alakult újjá a MATÁV műszaki fejlesztési szervezete a vállalat műszaki felzárkóztatására és a privatizáció előkészítésére. A PKI-n belül létrehozott Hálózattervezési ágazat kettős céllal létesült. Egyrészt a központilag irányított digitális gerinchálózat, tranzithálózat és adathálózat tervezési feladatainak ellátására, másrészt az igazgatósági fejlesztési osztályok szakmai irányítására. Az igazgatóságok irányítása az ágazat által készített tervezési irányelvek és útmutatások segítségével és alkalmazásával valósult meg. A gerinchálózat tervezése ebben az időszakban főként nyomvonal optimalizálást, átviteli közegválasztást, megbízhatósági analízist és az átviteli hálózatok rendszertechnikai tervezését jelentette.

A tervezési eljárások kidolgozását, a tervezési feladatok támogatását a Budapesti Műszaki Egyetemmel közösen kifejlesztett PLANET programrendszerrel segítettük. A tervezési eljárások fejlesztése párhuzamosan folyt és folyik napjainkban is a hálózat fejlesztésével. Az ágazat végezte a MATÁV mikrohullámú gerinchálózatának tervezését, amelynek nagy jelentősége abban állt, hogy a fényvezető gerinchálózat kiépítése alatt is tudtuk biztosítani a több utas fogalom elvezetést a lényegesebb távközlési csomópontok között és egyben kialakult egy színvonalas számítógéppel támogatott mikrohullámú tervezői szaktudás. A PSTN tranzithálózat központi tervezésénél az új forgalomirányítási rend teljes körű bevezetése, a digitális tranzithálózat megteremtése, a budapesti kettős tandem rendszerre történő átállás, valamint a nemzetközi tranzitközpontok duplikálása volt a legnagyobb tervezési kihívás.

A 90-es évek elején a területi igazgatóságok meghatározó szerepet játszottak a helyi és körzethálózatok fejlesztésében. Minden igazgatóság önálló fejlesztő beruházó szervezettel rendelkezett és különböző fejlesztési irányokat, módszereket követtek. Inkább a versengés mint a kooperáció volt a jellemző ebben az időszakban. Természetesen a hatalmas fejlesztési feladatok és elvárások mellett az egységesítés az azonos eljárások bevezetése komoly nehézségekbe ütközött. Végül a közös sikerek és kitartó módszeres munka eredményeképpen elfogadottá vált a PKI útmutató, irányadó szerepe. Erre az időszakra esik a gördülő hálózatfejlesztés tervezési módszerének elindítása, ami napjainkban is követett eljárás.

A privatizációt közvetlenül megelőző szervezet átalakítás során a PKI vezetése egyben a műszaki fejlesztés vezérigazgatósági irányítójává is vált. A Hálózattervezési ágazat Hálózatfejlesztési ágazattá alakult. Lényeges változást az igazgatósági irányítás erősítése jelentette, amelyet a MAGYARCOM tanácsadói támogattak. A hálózatfejlesztés fő programját a koncessziós szerződésben foglalt fő célkitűzések, a teljes automatizálás, és a várakozó lista felszámolása jelentették.

A Hálózatfejlesztési ágazat irányításával végzett legfontosabb feladatok; az SDH országos gerinc és budapesti hálózat kiépítése, az MLLN maghálózatának kialakítása, az ISDN bevezetésével összefüggésben a Nr. 7-es jelzeshálózat méretezése, az RLL és mikrohullámú hálózat frekvencia terveinek elkészítése. Az igazgatósági fejlesztési munkák irányítása mellett, az ágazat kiemelkedő eredményének tekinthető a helyi hálózatok tervezési irányelveinek kidolgozása a német tanácsadókkal közösen. Ez az irányelv azért nagy jelentőségű, mert korábban a helyi hálózatok méretezésére egységes szabályrendszer nem létezett. Az irányelvvel párhuzamosan megszületett a technológiai utasítások és egységtételek rendszere is, megteremtve a vállalati szintű egységes hálózatos műszaki kultúrát. Ezen időszak alatt készült el a PKI útmutatásai alapján a fényvezető kábelhálózat mesterterve. Ez a terv az alapja még ma is a helyközi fényvezető kábelhálózatok nyomvonalkitűzésének.

A 2000. évben a műszaki terület nagymértékű átalakítása nem hagyta változatlanul a PKI szervezetét sem. A Hálózatfejlesztési ágazat leadta az operatív irányítás jellegű tevékenységét, amely főként a helyi és körzethálózatok, valamint a PSTN/ISDN helyi és kihelyezett központok igény szerinti bővítéséből állt. Tevékenységének középpontjába a koncepcionális hálózatfejlesztés került.

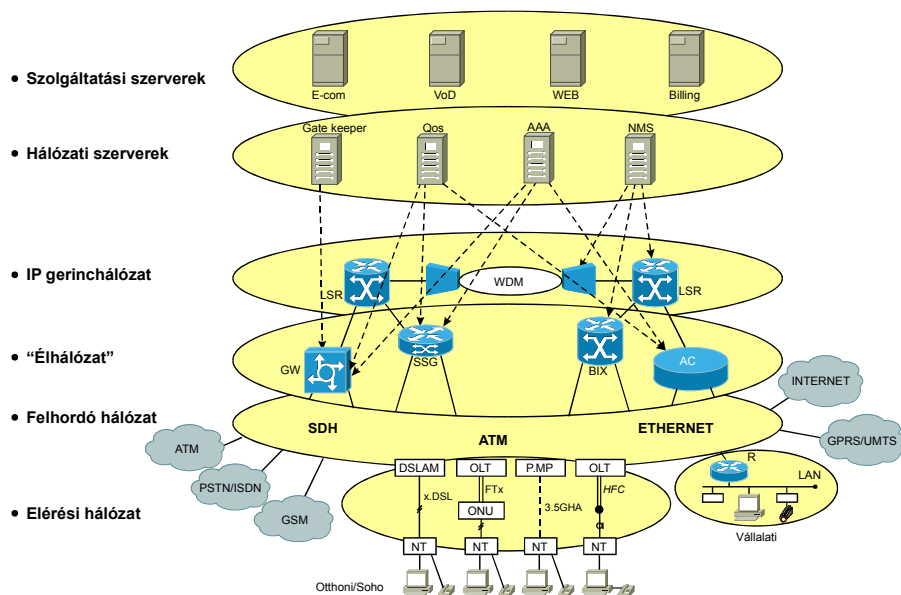
Az ágazat fő feladatai közé tartozik az új koncepciónak megfelelően a különböző hálózati szegmensek, úgymint: helyközi átviteli hálózat, budapesti átviteli hálózat, PSTN/ISDN, IP és adathálózatok fejlesztési terveinek kidolgozása, figyelemmel az új termékigényekre és a lehetséges új hálózati eszközök, megoldások bevezetésére, azok gazdasági megtérülésére. Az elérési és helyi hálózatok területén az új hálózati eszközök bevezetése a fő feladat, de stratégiai szintű tervezési elemzésekkel kell alátámasztani az új eszközök felhasználásának mértékét, várható elterjesztési ütemezését és fő alkalmazási területeit.

Az átszervezés során megszűnt a mikrohullámú hálózattervező részleg. Helyébe a vállalati csoport szintű átviteli közeg megválasztásáért felelős csoport lépett. Ennek a területnek a feladata, hogy vállalati csoport szinten javaslatot tegyen az alkalmazandó átviteli közeg (vezetékes, vagy vezeték nélküli) megválasztására. Ezzel a Westel és Matáv átviteli infrastruktúrájának közös fejlesztéséből eredő előnyöket szeretnénk kamatoztatni, elkerülve a párhuzamos infrastruktúrák kiépítését. Ezen átszervezés során született megállapodás a PKI fő ágazatai között a szakmai felelőségek megosztására és az együttműködések folyamatára. A termék, hálózat, eszköz szemléletű fejlesztési megközelítés vált a PKI működésének alapjává. A hálózati szemlélet alapján lehetséges a fejlesztés időszakában a mit, hol, mivel, mennyiért kérdésekre adandó válasz megfogalmazása. Az ágazat végzi a hálózat egészének az ismeretében, az igények előrejelzése alapján, a berendezés piacon megjelenő új eszközök felhasználásával az új hálózati konfigurációk meghatározását, a hálózati változtatások megtervezését, az új eszközök bevezetésének ütemezését, összhangban a vállalat üzleti tervével. Ezzel a hálózati platform fejlesztés a hálózatfejlesztés részeként valósul meg, a kiválasztott új eszközök, berendezések igény szerinti hálózati elrendezésével, amelynek teljesíteni-e kell az új termékek szabta mennyiségi és szolgáltatási követelményeket. A termék szabta szolgáltatási követelmények a Műszaki termékfejlesztési ágazatról érkeznek, míg az új eszközök meglévő eszközökkel történő együttműködésének biztosítását, hálózati integrációját közösen a Hálózati technológiák és Laboratóriumuk ágazat és a Műszaki termékfejlesztési ágazat végzi.

A Hálózatfejlesztési ágazat várható feladatai a fejlesztés várható irányainak tükrében

Az európai országok nagy távközlési monopóliumai sohasem csak távbeszélő hálózatokat üzemeltettek és fejlesztettek. A kezdetektől fogva a távíró a későbbiekben a különböző adathálózatok, több országban a rádió, TV programokat sugárzó és kábeles elosztó hálózatok is részét képezték a szolgáltatatók működési területének, kihasználva a hordozó közegek közös felhasználásukból adódó szinergiákat. A különböző szolgáltatási portfóliókkal rendelkező vállalkozásoknak a fő bevételi forrásait azonban a telefonhálózatok jelentették. A hálózatfejlesztés legizgalmasabb feladata az lesz a hagyományos távközlési szolgáltatók számára, hogy a liberalizált telefon piacon hogyan képesek átalakítani hálózataikat az új termékigények és a technológia lehetőségek ismeretében, csökkenő telefonpiaci bevételek és az új termékek piacának bizonytalan árbevétele mellett, a nyereségesség megtartásával.

Ezen feladat megoldásához meg kell alkotni azt a hálózati üzleti modellt, amely alkalmas a jelenlegi hálózati erőforrások jövőbeni megfelelőségének és az új hálózati részek illesztésének műszaki-gazdasági elemzésére. Ezen feladatok megoldásához ismerni kell az elérendő cél hálózatot, ami pontosan nem, csak vízió szerűen határozható meg (1. ábra).



1. ábra
SZÉLESSÁVÚ HÁLÓZAT ARCHITEKTÚRÁJA (FELÉPÍTÉSE)

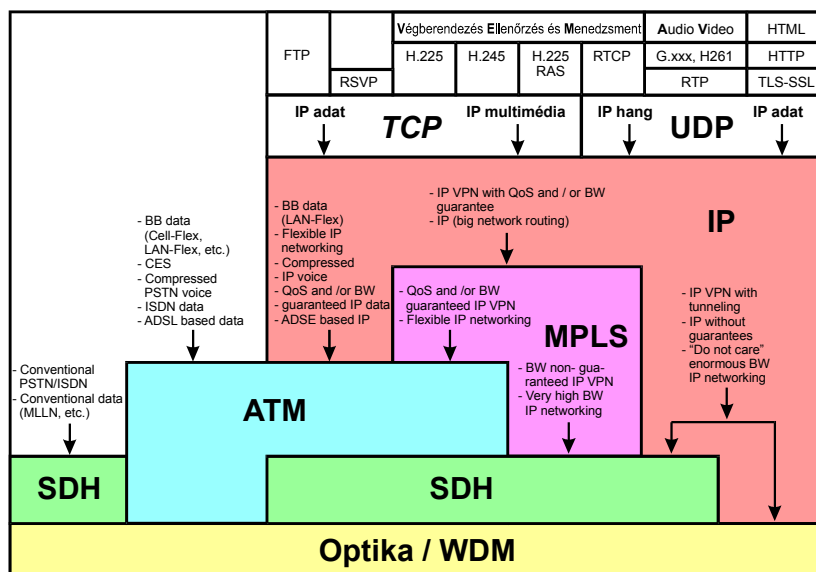
Az üzleti modell megalkotásához a teljes, több szolgáltatás nyújtására alkalmas hálózatok együttes modelljéből kell kiindulni. A szegmentálást úgy kell elvégezni, hogy egyaránt leírhatóak legyenek a jelenlegi hálózatok és az elérendő célhálózatok (2. ábra), valamint a különböző nyilvántartásokban szereplő adatok kisebb módosításokkal felhasználhatóak legyenek a számítások elvégzéséhez. Természetesen minden részletre kiterjedő leírást nem lehet találni, de a gazdasági elemzések elvégzéséhez szükséges pontosság a bemutatott hálózati szegmentálás mellett elvégezhető.

Termék Hálózat	Directory Assistance System IP Connect, IP IntraConnect IP Complex, IP Complex dial-up Subscr. Packages (telephone) Voice mailbox service	Telephone access VSAT, MultiMikro Value Added Services Frame Relay ISDN 2/30 access	X.25 MLLN Pay card Audiotex EDI/X.400	Video és audio jelátvitel ATM HSL ADSL
ELÉRÉSI	Keskenysávú rézhálózat			Szélessávú városi
	Keskenysávú fényvezető hál.			
	Keskenysávú RLL / fix GSM			Szélessávú rézhál. (ADSL)
	Pont-multipont			
	VSAT			KTV
MAGHÁLÓZAT	PSTN/ISDN/IN	Hagyományos adat	IP hálózat	Szélessávú adat
	HELYKÖZI ÁTVITELI HÁLÓZAT			

2. ábra
MÁLÓZATI SZEGMENSEK

A modell a szegmenseken belül tovább pontosítható a különböző technológiák szerint és földrajzi, területi részletezettség alapján, a részfeladatok elemzéséhez. A modellből látható, hogy a leírás a maghálózatok esetén a különböző szolgáltatási hálózatok átviteli hálózatokra, mint hordozó hálózati rétegre épít és a szolgáltatási hálózatokhoz különböző elérési hálózatokat rendel.

A maghálózatok hálózati rétegekre bontásával (3. ábra) a különböző műszaki megoldások gazdasági elemzése a hálózati átalakulás különböző időszakaiban jól vizsgálhatóak.



3. ábra
A MAGHÁLÓZAT TRANSZRORT RÉTEGEI

A maghálózatok esetén az átmenet fő kérdései a PSTN/ISDN, IP, és a klasszikus adathálózatok egymáshoz képesti aránya, integrálódásuk időzítése és a hálózati rétegek; WDM, SDH, ATM, IP megfelelő kombinációjának a megválasztása a mindenkori igényekhez, technológiai lehetőségekhez igazodóan. Természetesen az egyes szolgáltatási hálózatok maghálózatainak önmagukban is jól azonosíthatóak a fő fejlesztési kérdései:

PSTN/ISDN hálózatok esetén az egyik alapvető kérdés a teljes ISDN képesség, vagy teljes digitalizálás időzítése. Vajon előbb következik-e be az IP integráció, mint a teljes MATÁV hálózatának a digitalizálása? A GSM és PSTN/ISDN hálózatok közös IN platformjának a megteremtésére jelentkezik-e piaci igény? A hálózatok összekapcsolása, szolgáltató választás és számhordozhatóság műszaki háttérének biztosítása mind előttünk álló műszaki feladat.

A **klasszikus adathálózatok** fő kérdése az IP integráció ütemezése a maghálózatok szintjén. E mellett figyelemmel kell lenni arra is, hogy a MATÁV LAN-FLEX hálózata komoly szerepet játszik a szélessávú xDSL hálózatok és az IP maghálózatok összekapcsolásában, ahol a GE (Gigabit Ethernet) technológia térnyerése komoly vetélytársa az ATM hálózatnak. Alapvető kérdés tehát az ATM alapú LAN-FLEX hálózat fejlesztési mértékének a meghatározása. Újabb kérdés, hogy vajon a keskenysávú MLLN hálózatunk dinamikus fejlődése meg áll-e és szükséges-e a jelenlegi TDM hálózatunk további fejlesztése.

A hálózatfejlesztés legizgalmasabb kérdése az **IP és fényvezető** technológiák alkotta több szolgáltatási funkciójú maghálózat megvalósítása, ami egyben a hálózati vízióknak alapja is.

Még ebben az évben megkezdődnek a nagykapacitású routerek (GSR) és hullámhossz osztásos fényvezető rendszerek (WDM) alkalmazásai a MATÁV hálózatában. A hagyományos adathálózatok integrációs lehetőségének az első lépése az MPLS technológia használatbavétele már létező valóság. Az IP gerinchálózaton megvalósítandó beszédátvitelhez tartozó, jelenlegi legígéretesebb SIP protokoll, hálózati bevezetésének előkészületei elindultak. Amennyiben tehát sikerül a mindenkori hálózatfejlesztők álmanak megvalósításhoz közelebb kerülni, a több szolgáltatási képességű maghálózat megteremtésével, a hálózati költségek radikális csökkenése prognosztizálható, mert a hálózat üzemeltetési és vezérlési költségei is csökkennek. Ez versenyképességünk megőrzésének alapkövetelménye.

Az **elérési hálózatok** területén a tömegkiszolgálást biztosító hálózatok mellett azoktól elkülönülten megjelentek a gazdasági élet meghatározó szereplőit és a kormányzati szerveket kiszolgáló fénnyezető alapú hálózatok a **City vagy Metro** hálózatok. A nagy megbízhatósági követelmények és óriási átviteli igények tették szükségessé a külön hálózati megoldások alkalmazását. A jelenlegi SDH és ATM technológiára épülő hagyományos adathálózatok IP hálózati integrációjukkal egy időben jelenik meg a GE és WDM alapú átviteli technológia bevezetésének igénye, amely szintén komoly költségmegtakarítást eredményezhet.

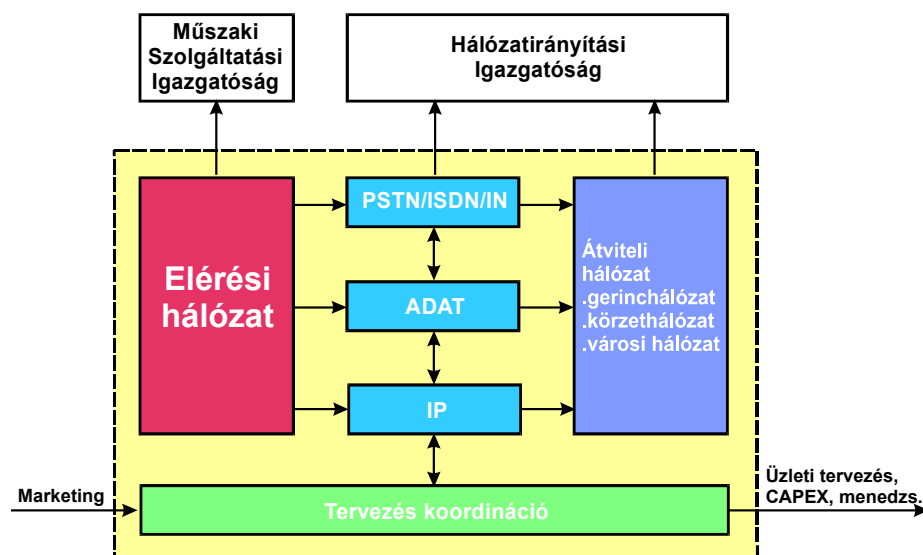
A tömegigényt kiszolgáló szélessávú elérési hálózatok alap technológiája az **xDSL** azon szolgáltatók számára, akik telefonhálózati infrastruktúrával rendelkeznek a helyi hálózatokban. A növekvő sávszélesség igény és a teljes lefedettségre való törekvés a fénnyezető és szimmetrikus rézvezeték kombinációját igényli az elérési hálózatokban. A lassú igénynövekedés és a nagy beruházási igény egyenlőre komoly bizonytalanságot jelent a szélessávú elérési hálózatok kiépítésében.

Különösen magas a rurál területeken a hálózat kiépítési költsége. Nem kerülhetjük meg azt a kérdést sem, hogy a **KTV** hálózatok fénnyezető és koaxiális kábele is alkalmasak a szélessávú elérési hálózatok hordozó közegeként. Így a szélessávú infrastruktúra létesítése minimálisan két szereplős, tehát a terület bevételi forrásai megoszlanak, ami tovább nehezíti a szélessávú infrastruktúra létrehozását. Csak a jelenleginél nagyobb igény és fizetőképesség mellett reménykedhetünk a szélessávú elérési hálózatok széleskörű és gyors elterjedésére.

Várható, hogy a video átvitel meghatározó lesz a hálózatok kialakításában. Ennek hatása mind az infrastruktúrát, mind az átviteli módszereket befolyásolni fogja. A Mb/s sebességű információk csomagolása és irányítása még nem forrott ki, de a jelenlegi beruházásainknak nem szabad megakadályozni a 3-5 év múlva megjelenő technikák befogadását.

A Hálózatfejlesztési ágazat szervezeti felépítése

Az ágazat osztályszerkezetének meghatározásában a szakmai irányultság és a tervezési folyamatokhoz való illeszkedés szolgált alapul (4.ábra).



4. ábra
A HÁLÓZATFEJLESZTÉSI ÁGAZAT FŐBB KAPCSOLATAI

A tervezési feladatok szervezésért, a folyamatok megújításáért az ágazat egykapus képviselétéért a **Hálózat tervezési koordinációs osztály** a felelős. Az osztály fő feladatai az évente ismétlődő üzleti tervezés és az ezt támogató 3 éves időtávra előretekintő hálózatfejlesztési tervek szakmai osztályok által végzett munkálatainak koordinálása. Ennek során elvégzik a marketing és értékesítési területről érkező igények összesítését, szolgáltatási hálózatok szerinti csoportosítását, ágazaton belül pedig a hálózati szegmensek között a hálózati együttműködésből, összekapcsolásból adódó igények összehangolt továbbítását. Szervezik a tervezési alternatívákból adódó tervezési változatok

nyilvántartását a szükséges visszacsatolások átvezetését. Dokumentálják az egyes tervezési ciklusok fő eredményeit és együttműködnek a vállalat üzleti tervezését végző szervezetekkel a vállalati terv végső változatának elkészítésében. A tervezés eredményeként rögzítik a megrendelő marketing terület felé a műszaki terület hálózatfejlesztési vállalásait az elfogadott üzleti terv fő peremfeltételei mellett.

A szakmai osztályok közül a szolgáltatási hálózatok koncepcionális fejlesztésért a **PSTN/ISDN hálózat tervező osztály**, az **Adat hálót tervező osztály** és az **IP hálózat tervező osztály** a felelős. Felelőségük kiterjed a hálózati kapacitások előrejelzésére, a hálózati bővítések mértékének meghatározására, az új hálózati eszközök bevezetésére, a hálózati struktúra szükséges mértékű változtatására, az új technológiák bevezetése során szükségessé váló komplex hálózatfejlesztési projektek műszaki tartalmának meghatározására.

Az **Átviteli hálózat tervező osztály** felelős a helyközi átviteli hálózat és a városi (City, Metro) üzleti kommunikációs hálózatok koncepcionális fejlesztéséért a szolgáltatási hálózatoknál leírt tartalmi elvárásokkal. Ezen túlmenően az átviteli hálózatok csoport szintű média választási feladatait is ellátják, együttműködve a Westel Rt. hálózatfejlesztési részlegével.

Az **Elérési és helyi hálózatok stratégiai tervező osztály** feladata az elérési hálózatok stratégiai szintű tervezése, amely az eddigi tevékenységektől eltérő, újszerű tervezési megközelítést jelent az elérési hálózatok fejlesztése területén. A Műszaki szolgáltatási igazgatóság számára készítenek tervezési irányelveket, stratégiai szintű fejlesztési követelményeket és felelnek az elérési hálózati technológiák hálózati bevetéséért. Munkájuk döntő része az új elérési technológiák bevetésének előkészítését szolgálja elsősorban vállalati szintű műszaki/gazdasági elemzéseken keresztül. Munkájuk jelentősége abban áll, hogy az új eszközök időbeni elterjesztéséhez a hálózat modellezésével bemutassák az új hálózati lehetőségek alkalmazásából eredő szolgáltatási előnyöket.

Rövidítések

AAA	Authorization, Authentication and Accounting
ADSL	Asymmetric Digital Subscriber Line
ATM	Asynchronous Transfer Mode
BIX	Budapest Internet Exchange
BW	Band width
DSLAM	Digital Subscriber Line Access Multiplexer
E-com	Electronic Commerce
FTP	File Transfer Protocol
GPRS	General Packet Radio Service
GSM	Global system for Mobile Communications
GW	Gateway
HSL	High Speed Leased Line
HTML	Hyper Text Markup Language
HTTP	Hyper Text Transfer Protocol
IN	Intelligent Network
IP	Internet Protocol
ISDN	Integrated Services Digital Network
LAN	Local Access Network
LSR	Label Switch Router
MLLN	Managed Leased Line
MPLS	Multi Protocol Label Switching
NMS	Network Management System
NT	Network Termination
OLT	Optical Line Termination
P.MP	Point-Multipoint
PSTN	Public Switched Telephony Network
QoS	Quality of Service
RLL	Radio in the Local Loop
RSVP	Resource ReSerVation Protocol
RTCP	Real-Time Control Protocol
SDH	Synchronous Digital Hierarchy
SSG	Service Selection Gateway
TCP	Transmission Control Protocol
UDP	User Datagram Protocol
UMTS	Universal Mobile Telecommunications System
VoD	Video-on-Demand
VPN	Virtual Private Network
VSAT	Very Small Aperture Terminal
WDM	Wavelength Divisioning Multiplexing