



# **A MATÁV RT. KUTATÁS-FEJLESZTÉSI TEVÉKENYSÉGE**

**2001**

**TÁJÉKOZTATÓ**

<b>A PKI KÜLDETÉSE.....</b>	<b>5</b>
<b>BEVEZETÉS .....</b>	<b>6</b>
<b>I. A MATÁV RT. KUTATÁS-FEJLESZTÉSI TEVÉKENYSÉGE.....</b>	<b>7</b>
<b>A K+F TEVÉKENYSÉG LEGFONTOSABB MUTATÓI.....</b>	<b>7</b>
<b>HUMÁN FORRÁSOK.....</b>	<b>8</b>
<b>KUTATÁS-FEJLESZTÉSI TÉMÁK .....</b>	<b>9</b>
<b>K+F RÁFORDÍTÁSOK ALAKULÁSA .....</b>	<b>9</b>
<b>II. A KUTATÁS-FEJLESZTÉSI MUNKA 2001. ÉVI EREDMÉNYEI .....</b>	<b>11</b>
<b>PLATFORM- ÉS TERMÉKFEJLESZTÉS.....</b>	<b>11</b>
PSTN/ISDN PLATFORM ÉS TERMÉKEK .....	11
– Hangposta platform – Hangposta SMS szolgáltatás.....	11
– Hangposta üzenethagyás SMS-kijelzése .....	11
– Matáv Újrahívó szolgáltatás (CCBS) .....	11
– Hívószámkielzés hívásvárakoztatás közben analóg vonalon .....	11
– Kártyás internetterminál .....	11
– Állandó internetcsatlakozás az ISDN D csatornáján keresztül (AO/DI).....	12
IN-PLATFORM ÉS -TERMÉKEK .....	12
– Analóg prepaid (Kontroll díjcsomag).....	12
– IN VPN.....	12
– Zöldszám szolgáltatás továbbfejlesztése .....	12
– Drop charge – egyszeri díjú információelérés .....	12
ADATÁTVITELI PLATFORM ÉS TERMÉKEK .....	12
– ADSL-alapú termékek továbbfejlesztése .....	12
– Gyors internetelérés a KTV-hálózaton .....	12
– HSSL-termékek fejlesztése .....	13
– WDM-alapú Gigalink termék.....	13
IP-PLATFORM ÉS TERMÉKEK .....	13
MEGOLDÁSFEJLESZTÉSI TERMÉKEK.....	14
– Távleolvasás .....	14
– Környezetvédelmi fejlesztések .....	14
– Menedzselt videokonferencia.....	14
– Koncepcióteszt .....	14

– Multimédiás rendszerek bevezetéséhez szükséges platformfejlesztések.....	14
– Önkormányzati alkalmazások.....	15
TANÚSÍTVÁNYALAPÚ TERMÉKEK FEJLESZTÉSE .....	16
TERMÉKBEVEZETÉS ELŐTTI FEJLESZTÉSEK.....	16
– Voice over IP kísérleti hálózat.....	16
– Rövid üzenetek küldése vezetékes hálózaton .....	16
<b>HÁLÓZATFEJLESZTÉS .....</b>	<b>17</b>
KONCEPCIONÁLIS FEJLESZTÉSI TERVEK.....	17
FONTOSABB TERVEZÉSI EREDMÉNYEINK .....	17
– Intelligens hálózati fejlesztések .....	17
– PSTN/ISDN hálózati fejlesztések.....	18
– Új generációs hardverelemek bevezetése a kapcsolástechnikába.....	18
– IP-hálózati fejlesztések .....	18
– Fejlesztések a Matáv VoIP-hálózatában .....	18
– Pont-multipont rendszerek.....	18
– NIIF – nagysebességű optikai transzport-hálózat .....	19
– Optikai (WDM) transzport-hálózatok.....	19
– Új generációs SDH-hálózatok vizsgálata .....	19
– Gerinchálózat-szinkronizáció .....	20
– ATM-kapcsolók alkalmazása az MLLN-hálózatban.....	20
– ADSL elterjesztését megalapozó tervek.....	20
– Minősített időszakos hálózatok.....	21
EGYÉB EREDMÉNYEINK.....	21
– ISDN2 szolgáltatás kiterjesztési lehetősége .....	21
– Datex-P hálózat forgalmi modellezése és méretezése .....	21
– Közös oszlopsoron haladó, 0,4 kV-os szabadvezetékek (közvilágítás, hírközlés, KTV) pilotrendszere .....	21
– Rembrandt stratégiai távközlési analízist támogató szoftver bevezetése .....	22
– IMINET modellező és szimulációs program.....	22
– SPGuru IP-forgalmi tervezést támogató szoftver beszerzése és bevezetése.....	22
<b>TECHNOLÓGIAFEJLESZTÉS.....</b>	<b>22</b>
KOMPLEX MŰSZAKI TECHNOLÓGIAI FEJLESZTÉSEK.....	22
– Szabadtéri optikai rendszerek kutatás-fejlesztése.....	22
– Elérési hálózati fejlesztés.....	23
– Egységes szekrény-, falidoboz- és kabinetcsalád műszaki-technológiai fejlesztése.....	23
– Konstruktív-hőtechnikai háttérfejlesztések .....	23

MŰSZAKI FELTÉTELRENDSZER KIDOLGOZÁSA TÁVKÖZLÉSI SZOLGÁLTATÁSOK	
BEVEZETÉSÉHEZ .....	24
– Műszaki specifikációk .....	24
– Technológiák .....	24
– Minősítő vizsgálatok .....	24
DOKUMENTUMMENEDZSMENT .....	24
SZABVÁNYMENEDZSMENT .....	25
<b>KÖRNYEZETVÉDELMI FEJLESZTÉS.....</b>	<b>26</b>
– Szervezeti és szabályozási témák .....	26
– Szakmai fejlesztések.....	26
– Szakmai együttműködések .....	27
<b>A TÁVKÖZLÉSI PIAC LIBERALIZÁLÁSÁNAK ELŐKÉSZÍTÉSE .....</b>	<b>28</b>
– Belföldi szolgáltatóválasztás .....	28
– Előfizetői hurok átengedése .....	28
– IC összekapcsolási termékek. Alapszolgáltatások.....	28
– Jelzeshálózati fejlesztések .....	29
<b>III. HAZAI ÉS NEMZETKÖZI KUTATÁS-FEJLESZTÉSI KOOPERÁCIÓK</b>	
<b>ÉS KAPCSOLATOK .....</b>	<b>30</b>
<b>HAZAI KAPCSOLATOK .....</b>	<b>30</b>
<b>NEMZETKÖZI KAPCSOLATOK .....</b>	<b>34</b>
A MATÁV RT. RÉSZVÉTELE A PKI-FI FELELŐSSÉGI KÖRÉBE UTALT NEMZETKÖZI	
SZERVEZETEK BEN.....	34
– EURESCOM (Távközlési Kutatások és Stratégiai Tanulmányok Európai	
Intézete) .....	34
– ETSI (Európai Távközlési Szabványosítási Intézet) .....	35
– ITU (Nemzetközi Távközlési Unió) .....	36
– CEN/CENELEC (Európai Szabványosítási Bizottság/Európai Villamos	
Szabványosítási Bizottság) .....	36
EGYÉB NEMZETKÖZI SZERVEZETEK BEN VÉGZETT TEVÉKENYSÉG .....	36
– ETNO (Európai Nyilvános Távközlési Hálózatüzemeltetők Egyesülete).....	36
EU ACTS (EURÓPAI UNIÓ FEJLETT HÍRKÖZLÉSI TECHNOLOGIÁK ÉS SZOLGÁLTATÁSOK	
PROGRAM) .....	37
– EU CENTURi 21 konzorcium.....	37
NEMZETKÖZI TEVÉKENYSÉGÜNK EREDMÉNYEI .....	38
<b>KITEKINTÉS A 2002. ÉVI FŐBB K+F CÉLOKRA .....</b>	<b>39</b>

## **A PKI küldetése**

*A PKI, mint a Matáv Csoport vezető innovációs központja, a tudást értéké formálva hozzájárul ahhoz, hogy a Matáv magas színvonalú, kiváló minőségű szolgáltatást nyújtson ügyfelei részére, megtartsa és erősítse közép-kelet európai vezető telekommunikációs szolgáltatói szerepét.*

*Az információs társadalom új kihívásai új megoldásokat igényelnek. Az állandóan változó verseny és az információs technológia fejlődése új dimenziókat teremt, melyek megkövetelik a szakértelem és tudás állandó fejlesztését, ami a PKI legfőbb értéke.*

*Fejlesztési tevékenységét együttműködésben végzi stratégiai partnereivel.*

*A megfelelő munkakörülmények megteremtésével, az alkalmazottak munkájának elismerésével biztosítja munkatársai lojalitását.*

## Bevezetés

*A távközlés fejlődése hazánkban az elmúlt évtizedben igen erőteljes volt, hozzájárulása a GDP-hez elérte a 3,8%-ot. A gyors fejlődés alapját az ágazat infrastruktúrájának megújítását célzó fejlesztések, illetve befektetések adták. A távközlési iparág közel 20%-os éves növekedési rátája a 2000. évi recesszió miatt lelassult. Az iparágon belül ebben a helyzetben világszerte háttérbe szorultak a nagy befektetéseket igénylő, kialakulatlan technológiák, például az UMTS vagy az e-business, és felértékelődtek a meglévő hagyományos szolgáltatások, így a mobil és a fix szolgáltatások.*

*A Matáv – figyelembe véve a versenyhelyzet kihívásait is – stratégiája egyik sarokköveként megújítja vezetékes üzletágát, amit a szélessávú szolgáltatások elterjesztésével kíván megvalósítani. Ehhez korszerű infrastruktúrával rendelkezik, gerinchálózatának kapacitása a jelenlegi technológiai csúcshoz megfelelő minőségű.*

*A Matáv Csoporton belül a vezetékes üzletág az egyik fő eredménytermelő ágazat, melynek bevételtermelő képességét meg kell őriznie, hogy forrást teremtsen a cégcsoport folyamatos fejlődéséhez és műszaki megújulásához.*

*A Matáv innovációs részlege, a PKI Távközlésfejlesztési Intézet felelős azokért a műszaki fejlesztési munkákért, amelyekkel a gyorsan változó piac igényeinek kielégítése érdekében a szükséges hálózatfejlesztéseket és szolgáltatási platformokat a vállalat megteremti. Az Intézet szoros együttműködést folytat a stratégiai partnerekkel, a hazai és nemzetközi fejlesztési, szabványosítási szervezetekkel.*

## I. A Matáv Rt. kutatás-fejlesztési tevékenysége

A Matáv Rt. kutatás-fejlesztési tevékenységének célja olyan műszaki-tudományos eredmények létrehozása, melyek megalapozzák a társaság szolgáltatási platformjainak, távközlőhálózatainak korszerűsítését, új technológiák, műszaki megoldások bevezetését, új termékek kifejlesztését és az ezekhez szükséges kísérleti fejlesztéseket, a piaci igényekhez való gyors alkalmazkodást, valamint új távközlési szolgáltatások kínálatával az igények alakítását.

A Társaság által folytatott kutató-fejlesztő munka magában foglalja a rendszertervezést, rendszerválasztást, rövid, közép- és hosszú távú hálózat-fejlesztési koncepció kidolgozását, a bevezetéshez szükséges vizsgálat elkészítését, továbbá a hálózati megoldások, eszközök, termékek tömeges bevezetéséhez, tervezéséhez szükséges műszaki irányelvek kidolgozását, műszaki trendek elemzését, műszaki stratégiai döntések előkészítését, megbízhatósági vizsgálatokat, a funkcionális és technológiai specifikációk kidolgozását, melyeken keresztül általában az első megvalósításig lefedi az innovációs folyamatot.

Innovációs tevékenységünk részeként megvalósul a korszerűsített technológiához szükséges eszközök, szoftverek vagy más külső fejlesztések beszerzése és az új technológiák működtetéséhez szükséges oktatás is.

A PKI a Matáv Csoportban kettős szerepet tölt be. Ellátja a Matáv Rt. fix üzletágának műszaki fejlesztési feladatait, és koordinálja a teljes Matáv Csoport műszaki fejlesztési tevékenységét.

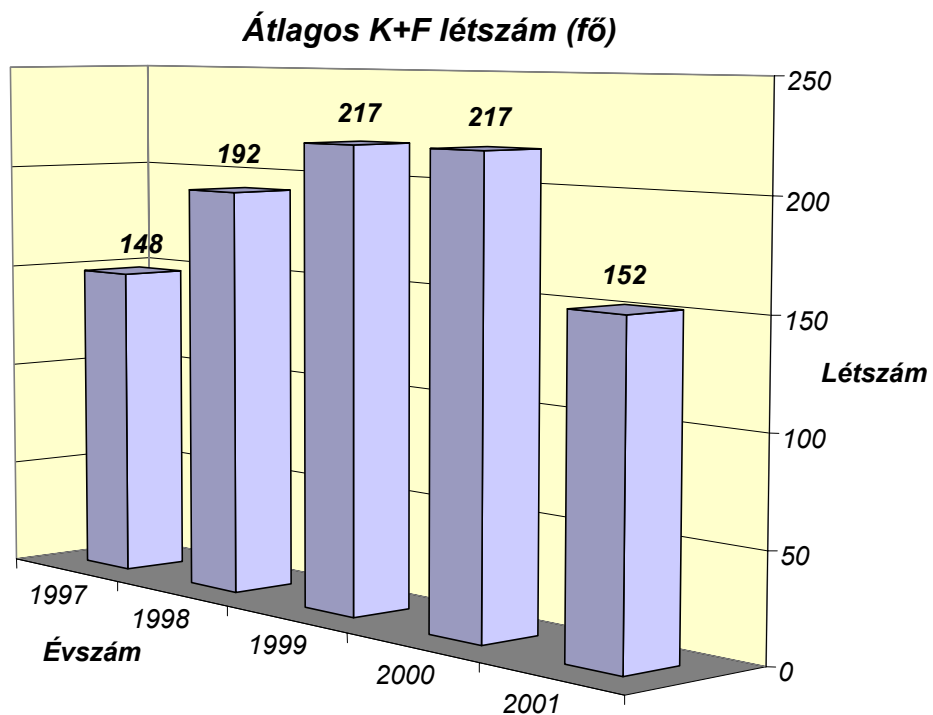
### A K+F tevékenység legfontosabb mutatói

A Matáv Rt. K+F tevékenységének legfontosabb mutatóit (K+F témák száma, létszámadatok) az elmúlt 5 éves időszakra az alábbi táblázat mutatja:

Megnevezés	1997	1998	1999	2000	2001
Témák száma (db)	54	61	131	101	66
Intézeti teljes létszám (fő)	304	291	299	264	205
Átlagos K+F létszám (fő)	148	192	217	217	152

## Humán források

A PKI közel 200 munkatársat foglalkoztat teljes munkaidőben. A munkatársak több mint 90%-a felsőfokú végzettséggel rendelkezik, sok a kétdiplomás is. A felsőfokú végzettséggel rendelkező munkatársak többnyire legalább egy idegen nyelvet – tipikusan angolt – beszélnek. A kutatás-fejlesztési tevékenységet racionalizálással, hatékonyságjavítással az előző évinél kisebb létszámmal végeztük. A vállalati szemléletváltás jelentős hatással volt a PKI munkakultúrájára és a munkatársak munkastílusának alakulására. Az ügyfél- és marketingorientált szemlélet gazdaságosan csak teljesítményorientált munkatársakkal érhető el.



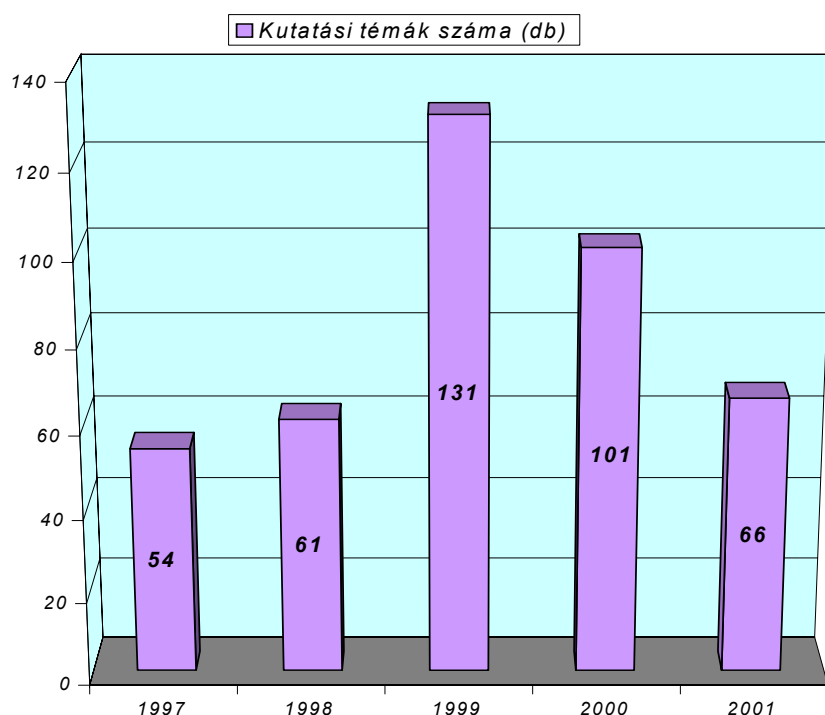


## Kutatás-fejlesztési témák

A 2001. évben a kutatás-fejlesztési témák száma az előző időszakhoz képest 101 témáról 66 témára csökkent. A csökkenés oka visszavezethető a szervezetben kialakult virtuális szervezetek (teamek, projektek) megalakulására. A különböző témákban megfogalmazott feladatokat az egyes részterületek integráltan, az erőforrások jó kihasználásával oldották meg.

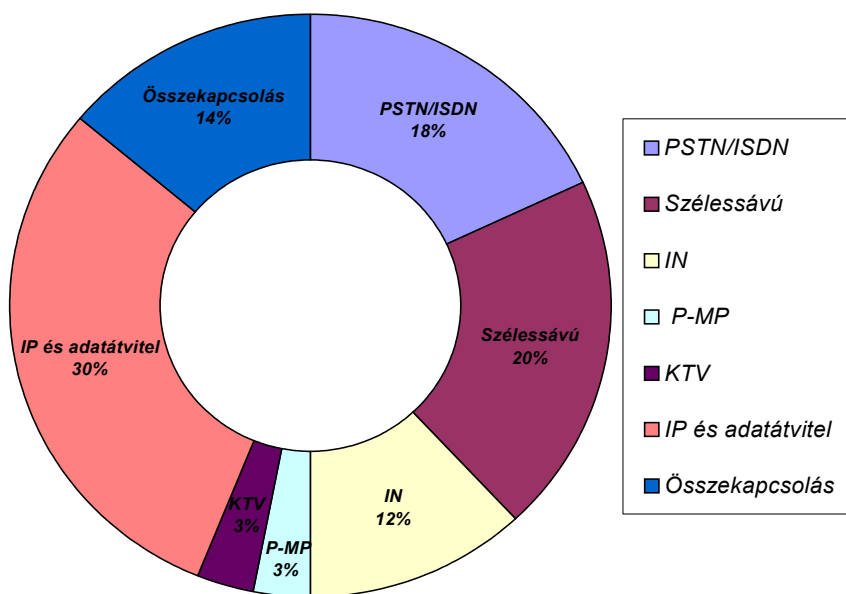
A gazdasági tevékenységek egységes ágazati rendszerének besorolása szerint a témák 82%-a kísérleti fejlesztés, 18%-a alkalmazott kutatás volt.

**A Matáv Rt. alapkutatást nem végez.**



## K+F ráfordítások alakulása

2001-ben a platformok fejlesztésére fordított beruházásaink aránya a következőképpen alakult:



## **II. A kutatás-fejlesztési munka 2001. évi eredményei**

### **Platform- és termékfejlesztés**

#### **PSTN/ISDN platform és termékek**

- **Hangposta platform – Hangposta SMS szolgáltatás**  
*A meglévő hangposta platform továbbfejlesztéseként a vezetékes hálózat előfizetői arról, hogy üzenetük érkezett, GSM-készülékükre küldött SMS-ben értesülhetnek.*
- **Hangposta üzenethagyás SMS-kijelzése**  
*A szolgáltatás a Westel 900 mobilszolgáltatóval együttműködve valósult meg. A Matáv és a Westel 900 hálózatai közötti együttműködés műszaki bizonytalanságait – a hangposta pilotrendszer céljaira – áthidaltuk.*
- **Matáv Újrahívó szolgáltatás (CCBS)**  
*A digitális központokba betöltött legújabb szoftververziók (AXE: Local4; EWSD: V.13; ADS: MER34) lehetővé teszik mind az ISDN-, mind pedig az analóg csatlakoztatású előfizetői állomásoknál is az Újrahívó szolgáltatás (CCBS = Completion of Calls on Busy Subscriber) bevezetését. Kifejlesztettük a szolgáltatás specifikációit, lehetővé téve a szolgáltatás elindítását.*
- **Hívószámkielzés hívásvárakoztatás közben analóg vonalon**  
*A szolgáltatás lehetővé teszi a közcélú kapcsolt (analóg) távbeszélő-hálózat előfizetői vonalán, hogy folyamatban lévő hívás alatt egy második hívás beérkezéséről tájékoztatást adjunk a hívott személy számára a hívó előfizetői számának megjelenítésével.*
- **Kártyás internetterminál**  
*A PKI-FI kutatás-fejlesztési tevékenységének jeles eredményeként kifejlesztésre került egy chipkártyás fizetési móddal működő, nyilvános internetterminál. A terminál a multimédia szinte minden létező formáját képes támogatni, lehetőséget biztosít internetböngészés mellett az internetes telefonálásra, videotelefonálásra, adatletöltésre akár mobiltelefonra is. A terminál rendelkezik a nyilvános távbeszélő-készülékek funkcióival is, tehát arról hagyományos telefonbeszélgetés is folytatható.*

- **Állandó internetcsatlakozás az ISDN D csatornáján keresztül (AO/DI)**  
Az ISDN-alaphozzáférés D csatornája lehetőséget biztosít az előfizető részére, hogy állandó, kis sebességű kapcsolatban álljon az internettel vagy intranettel. Az ehhez szükséges végberendezés mintakészüléke elkészült.

### **IN-platform és -termékek**

- **Analóg prepaid (Kontroll díjcsomag)**  
Megvalósítottuk az „A” szám szerinti azonosítást és a kártya feltölthetőségét is. Ez utóbbi végrehajtható akár PSTN/ISDN hálózaton, akár OTP-bankautomatákon is.
- **IN VPN**  
A virtuális magánhálózat szolgáltatás (VPN) az intelligens hálózat egyik szolgáltatása, amely lehetőséget nyújt közcélú hálózati infrastruktúrán alapuló magánhálózati szolgáltatás megvalósítására. A szolgáltatást eredményesen bevizsgáltuk.
- **Zöldszám szolgáltatás továbbfejlesztése**  
Az intelligens hálózat lehetőséget nyújt arra, hogy az üzemeltetők saját igényeiknek megfelelően, szolgáltatásfüggetlen építőelemekből rakják össze szolgáltatásaikat. A funkció első felhasználásaként a Zöldszám szolgáltatás kiegészítését végeztük el speciális hívásirányítási igények kiszolgálására.
- **Drop charge – egyszeri díjú információelérés**  
Olyan IN-alapú terméket fejlesztettünk ki, amellyel a hívók egyszeri díjért valamely hangalapú információhoz férhetnek hozzá.

### **Adatátviteli platform és termékek**

- **ADSL-alapú termékek továbbfejlesztése**  
Kifejlesztettük az ADSL-alapú IP VPN szolgáltatást.
- **Gyors internetelérés a KTV-hálózaton**  
Fejlesztési eredményeink alapján a Matáv bevezette a KTV-hálózaton a gyors internetelési szolgáltatást.

– **HSL-termékek fejlesztése**

A Matáv kifejlesztette az ETSI ONP ajánlásoknak megfelelő 2 Mbit/s, 34 Mbit/s, 45 Mbit/s, 140 Mbit/s és 155 Mbit/s sebességű béreltvonali szolgáltatásait.

– **WDM-alapú GigaLink termék**

A WDM optikai technológia felhasználásával kidolgozott GigaLink szolgáltatás lehetővé teszi, hogy a nagy üzleti felhasználók számára max. 2,5 Gbit/s sebességig a távközlésben és a számítástechnikában leggyakrabban alkalmazott interfészek és protokollok felhasználásával pont-pont közötti béreltvonali szolgáltatást nyújtson a Matáv.

**IP-platform és -termékek**

Az „**IP over DWDM** bevezetésének előkészítése” téma keretében elkészült egy tanulmány „**IP-továbbítást megvalósító DWDM hálózati szimulációk**” címmel, mely a DWDM-alapú IP-hálózatok fizikai, adatkapcsolati és hálózati rétegbeli tulajdonságainak modellezését mutatja be.

Az MLLN- és az IP-platform együttműködését megoldva **keskenysávú béreltvonali IP-VPN előfizetői hozzáférést** dolgoztunk ki, amely az eddigi megoldásnál lényegesen költséghatékonyabb, ugyanakkor kielégíti az IP-VPN szolgáltatások által támasztott minőségi igényeket. Termékszinten bevezetésre került a **Frame Relay – ATM hálózatátmenet**, amely a sok kisebb telephellyel rendelkező ügyfelek adatforgalmának koncentrációját valósítja meg ATM-interfészrel rendelkező központi telephelyeken.

A Matáv MPLS-alapú IP-platformjához illeszkedően megtörtént az integrált szolgáltatásokhoz szükséges méréseket végző tesztlabor IP-platformbővítése.

Az IP-gerinchálózatot átstrukturáltuk a szélessávú igények kielégítése céljából. Bevezettük a **fix IP/user szűrő szolgáltatást**. Megfogalmazzuk egy DWDM-re és Gigabit Ethernetre épülő nagysebességű országos IP-hálózat első koncepcióját.

A Ciscoval közösen létrehozott termékfejlesztési projekt keretében kifejlesztettük az **IP Complex Plusz szolgáltatást**, amely üzleti ügyfelek számára kínálja a telephelyek közötti integrált adat- és távbeszélő-szolgáltatásokat az IP-alapú magánhálózaton (VPN) keresztül, opcionálisan a VPN-ből történő kihívási lehetőséggel.

## **Megoldásfejlesztési termékek**

### **– Távleolvasás**

*A feladat kidolgozása során elkészült egy olyan távleolvasást támogató rendszer, amely képes az energialiberalizációhoz kapcsolódóan a szereplők számára nélkülözhetetlen információs szolgáltatásokra.*

### **– Környezetvédelmi fejlesztések**

*Környezetvédelmi fejlesztés keretében egy különleges természetvédelmi infokommunikációs rendszert fejlesztettünk ki elsőként az Aggteleki Nemzeti Park számára. A rendszer tervezési és megállapodási fázisáig jutottunk el 2001-ben. Terveink szerint a projekt első ütemét 2002 tavaszán, a második ütemét pedig 2003 végén adjuk át. A rendszer iránt a nemzeti parkok részéről nagy az érdeklődés, 2002-ben várhatóan más területekre is adaptálható.*

### **– Menedzselt videokonferencia**

*A Menedzselt IP-alapú videokonferencia-rendszer pilotrendszerének tervezése, fejlesztése, gyakorlati üzembe helyezése megtörtént, mely megfelelő alapot nyújt annak kiegészítésére ISDN-végpontokkal. A pilotrendszer IP-alapú videokonferencia-képességgel valósult meg, WE- alapú menedzselő rendszerrel kiegészítve. A tervezett szolgáltatás környezeti terhelést csökkentő hatását elemzésekkel bizonyítottuk.*

### **– Konceptióteszt**

*Az év során számos, már a piacon lévő és tervezett szolgáltatást, terméket (pl. Hangposta, CCBS, RVS-COM, VideoChat) vizsgáltunk meg a Konceptióteszt segítségével. A Konceptióteszt számára történő munkafeladásra, a már befejeződött vizsgálatok eredményeinek közzétételére egy webes felületet alakítottunk ki. Ezáltal a rendszert teljes egészében integráltuk a termékfejlesztés folyamatába.*

### **– Multimédiás rendszerek bevezetéséhez szükséges platformfejlesztések**

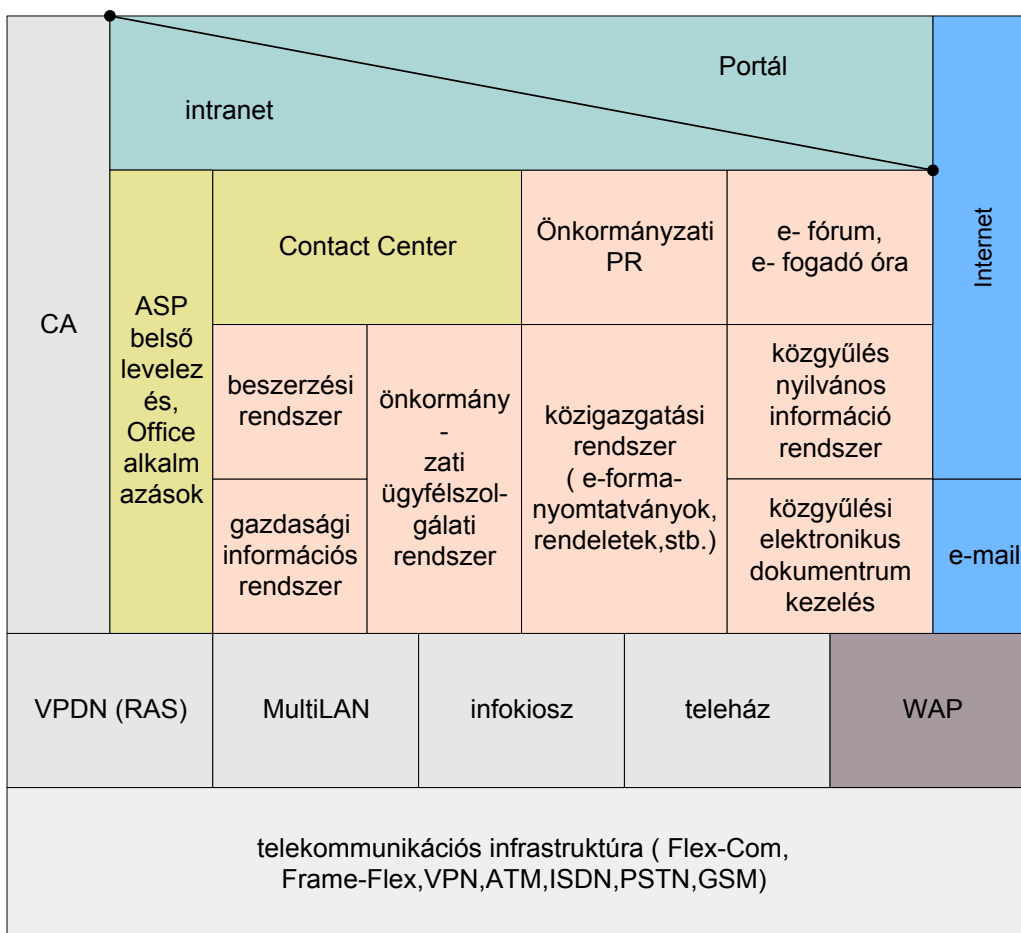
*Az On demand rendszerekkel kapcsolatos nemzetközi és ezen belül is kiemelten a DT-tapasztalatokat áttanulmányoztuk. A magyarországi piaci igények elemzése alapján inkább szoftveralapú, ezáltal kevésbé költségigényes fejlesztési irányt választottunk a multimédiás rendszerek bevezetésére. A tapasztalatokat felhasználva elkészítettük a VideoChat rendszer prototípusát. A rendszer kereskedelmi bevezetésére üzleti terv készült. A fentiek alapján a termékfejlesztés 2002-ben folytatódik. A piaci viszonyok és a törvényi szabályozások kedvező változása esetén a*

felhalmozott tudásra alapozottan képesek leszünk az On demand jellegű tartalomszolgáltatások műszaki feltételrendszereinek kidolgozására.

– **Önkormányzati alkalmazások**

A C21, EU által támogatott K+ F projekt keretében a közigazgatás elektronizálásához kapcsolódva elkészült a specifikációk szerinti integrált platform, a platformhoz csatlakozó alkalmazások fejlesztése és illesztése, valamint ezek ellenőrzése. A kialakult modell a nyíregyházi és szegedi intelligens városi fejlesztések alapját képezi. A debreceni Kenézy Kórházzal együttműködve folyik a MediWeb rendszer vizsgálata.

A termékkialakítás koncepcióját az alábbi ábra szemlélteti.



### **Tanúsítványalapú termékek fejlesztése**

*Az elektronikus kereskedelem, a digitális aláírás, a biztonságos internethasználat alapja a hiteles digitális tanúsítvány. Az ehhez szükséges tanúsítványtermékeket a DT-Telesec platformján fejlesztettük ki. A platformon előállított tanúsítványok ellenőrzése megkezdődött.*

*Kidolgoztuk a Matáv CA-konceptcióját. Elkészítettük a Matáv CA time stamping szolgáltatás műszaki fejlesztési koncepcióját.*

### **Termékbevezetés előtti fejlesztések**

#### **– Voice over IP kísérleti hálózat**

*A távközlési protokollok specifikációs és vizsgálati módszerei a gyors fejlesztések következtében nem alkalmazhatók az IP-alapú hálózatok fejlesztésekor. A PKI-ban kialakításra került egy mintahálózat, amely az IP-alapú telefonálás elmeinek szoftveralapú modellezésével lehetőséget ad a protokolltesztekre, minőségi vizsgálatokra, valamint a fejlesztési irányok (pl. IPv6) teljesítőképesség-vizsgálataira is.*

#### **– Rövid üzenetek küldése vezetékes hálózaton**

*A közelmúltban a mobiltávközlésben lezajlott robbanás olyan funkcionális fejlesztéseket eredményezett, amelyeket a vezetékes hálózatban is szükséges megtenni a versenyképesség megőrzése érdekében. Ezen cél szem előtt tartásával műszaki és mérés-technikai vizsgálatot végeztünk a vezetékes hálózaton történő SMS-küldés szolgáltatás előkészítésére. A fejlesztés eredményeként kialakításra került egy pilothálózat, amelyen előfizetői teszteket indítottunk.*



## **Hálózatfejlesztés**

### **Koncepcionális fejlesztési tervek**

*Az alábbi koncepcionális fejlesztési tervek a vállalati és üzleti stratégiák, valamint a szolgáltatásokra és a piaci igényekre megadott előrejelzések figyelembevételével, a technológiai fejlődésre alapozva éves bontásban elemezték a hálózatban szükséges fejlesztéseket, és alapul szolgáltak a 2002. évi hálózatfejlesztési tervek előkészítéséhez.*

- *Nagyvárosi üzleti előfizetőket kiszolgáló hálózat (CityNet) fejlesztési terve 2002–2004*
- *Primer körzethálózatok fejlesztési terve 2002–2004*
- *Matáv IP-hálózat fejlesztési terve 2002–2004*
- *Matáv VoIP-hálózat fejlesztési terve 2002–2004*
- *PSTN/ISDN hálózat fejlesztési terve 2002–2004*
- *Intelligens hálózat fejlesztési terve 2002–2004*
- *Flex-Com, Frame-Flex fejlesztési terve 2002–2004*
- *ATM-hálózat fejlesztési terve 2002–2004*
- *Datex-P hálózat fejlesztési terve 2002–2004*
- *Képjelátviteli hálózat fejlesztési terve 2002–2004*

*Külön megemlítendő a MakTel hálózatának 3 éves fejlesztési tervezése, amelynek során megismertük a MakTel hálózatának struktúráját, hálózati képességeit és az alkalmazott technológiákat, majd a MakTel szakembereivel közösen kidolgoztuk a hálózat 3 éves továbbfejlesztésének tervét.*

### **Fontosabb tervezési eredményeink**

#### **– Intelligens hálózati fejlesztések**

*A 2001-ben készített 3 éves fejlesztési tervben három fő fejlesztési cél fogalmazódott meg, melyek megvalósítását új műszaki megoldásokkal tervezzük:*

- *új szolgáltatásvezérlő pont (SCP) létesítése a növekvő intelligens hálózati forgalom kezelésére,*
- *a szolgáltatáskapcsoló pontok számának és kapacitásának bővítése az intelligens hálózati forgalom hatékonyabb és sikeresebb kiszolgálása érdekében,*
- *új intelligens hálózati platform kialakítása a törvényi kötelezettségből származó számhordozhatóság biztosítása céljából.*

– **PSTN/ISDN hálózati fejlesztések**

Az igényeknek megfelelő ISDN-fejlesztés mellett új műszaki megoldásokat követelt a liberalizált versenyhelyzetre való felkészülés és a törvényi kötelezettségeknek való megfelelés. Ez az elfogadott MARIO szerinti struktúra és forgalomirányítás megvalósítását vonja maga után.

– **Új generációs hardverelemek bevezetése a kapcsolástechnikába**

Megvizsgáltuk, hogy az Ericsson ENGINE és a Siemens SURPASS rendszereinek előfizetői hozzáférést biztosító EAR és hiA eszközei hogyan alkalmazhatók a Matáv hálózatában. A központoszolgáltatók által felajánlott új hardverelemek tanulmányozása és a műszaki paraméterekkel kapcsolatos konzultációk alapján befejeződött a kültéri előfizetői fokozatok vizsgálata, ennek alapján felszereltük az első E-SRU és S-SRU példányokat

– **IP-hálózati fejlesztések**

Megfogalmaztuk egy DWDM-re és Gigabit Ethernetre épülő nagysebességű országos IP-hálózat első koncepcióját. A szükséges hálózati kapacitások meghatározásához a K+F fejlesztések keretében megvalósult XPLANET IP tervező szoftvert használtuk, melynek során lehetővé vált a szükséges tartalékkapacitások tervezése, illetve a traffic engineering bevezetése esetén biztosítandó kapacitások meghatározása is.

– **Fejlesztések a Matáv VoIP-hálózatában**

A PSTN- és IP-hálózat közti átjárhatóságot tárgyaló országos szintű fejlesztési terv elkészítése szükségessé tette a szolgáltatásminőségi követelmények biztosítását lehetővé tevő QoS-re vonatkozó ismeretek megszerzését, különös tekintettel az adat- és hangforgalom által közösen használt eszközök tervezésére, melyeken a kétféle forgalmat egymástól megkülönböztetve kell kezelni.

– **Pont-multipont rendszerek**

A 3,5 GHz-es sávban működő P-MP rendszerek korszerűbb felépítésük következtében sokkal komplexebb hálózatok kialakítását teszik lehetővé, mint a korábban alkalmazottak. A tervben megvizsgáltuk ezen rendszerek alkalmazhatóságát a Matáv jelenlegi szolgáltatási területén és azon kívül.

A Matáv-területeken a vezetékkel nem kellően ellátott körzetek, elsősorban RLL-es, ill. fix GSM-mel ellátott területek (üzleti) kommunikációs lehetőségeit szeretnénk javítani.

– **NIIF – nagysebességű optikai transzportálózat**

*Elkészítettünk egy tanulmányt, amely az NIIF-hálózat megvalósíthatósági lehetőségeit elemzi különböző technológiák figyelembevételével, és javaslatot tesz a műszakilag-gazdaságilag optimális megoldásra. Ezt követően kidolgoztuk az NIIF-pályázaton megnyert hálózat létrehozását célzó projekt műszaki tartalmát, melynek alapján elkezdődött a beruházás.*

– **Optikai (WDM) transzportálózatok**

*A szélessávú szolgáltatások gerinchálózati igényeinek kielégítése az optikai transzportálózatok átviteli kapacitásainak növelését teszi szükségessé. Erre a célra a WDM-technika bevezetése a legalkalmasabb.*

*Többéves folyamatos kutató-fejlesztő munka előzte meg a Matáv WDM-gerinchálózatának megvalósítását.*

*Az előkészítő munka során az alábbi K+F tevékenységet végeztük:*

- *A WDM-hálózati technológia alkalmazásának vizsgálata gerinchálózatokban*
- *Tervezési és méretezési eljárások vizsgálata és kidolgozása*
- *Hálózatvédelmi eljárások vizsgálata és összehasonlítása*
- *Nemzetközi WDM workshop szervezése a kutatási eredmények ismertetése és kicserélése érdekében*
- *Részvétel nemzetközi kutatási projekteknél (EURESCOM, COST)*

*A K+F tevékenység keretében kidolgozásra került egy Megvalósíthatósági tanulmány, amely lehetővé tette, hogy a kidolgozott hálózati tervek alapján a WDM-gerinchálózat megvalósuljon.*

*A belföldi és nemzetközi hálózati igények kielégítésére szolgáló hálózat 2001 decemberében állt üzembe.*

– **Új generációs SDH-hálózatok vizsgálata**

*A Matáv SDH-gerinchálózata 1995-től folyamatos fejlesztés és kapacitásbővítés alatt áll. Az SDH-gerinchálózat fontos szerepet tölt be a Matáv legfontosabb szolgáltatásánál a gerinchálózati transzport lebonyolításában.*

*A PSTN/ISDN, az MLLN-, az ATM- és az IP-hálózatok a legfontosabb felhasználói ennek a hálózatnak.*

*Az elmúlt években az SDH-technika jelentős fejlődésen ment keresztül. Ezt a fejlődést az új generációs SDH-rendszerek kereskedelmi megjelenése*

igazolja. A PKI folyamatosan követte és a BME Híradástechnikai Tanszékével folytatott szoros K+F együttműködés keretében kidolgozott tanulmányokban vizsgálta e technika alkalmazásának lehetőségeit. Tervezési eljárásokat és tervező szoftvereket dolgoztunk ki az új generációs SDH bevezetésének alternatíváira.

A fejlesztési tevékenységek eredményeképp 2002-ben a Matáv versenytárgyalás keretében fogja az új SDH-szállítót kiválasztani.

– **Gerinchálózat-szinkronizáció**

Az elkészült terv a 2001-re kialakított szinkron elosztóhálózat alkalmazásba vételének módját, a különböző hálózati platformok ezen elosztóhálózatra való szinkron átterhelését írja le.

– **ATM-kapcsolók alkalmazása az MLLN-hálózatban**

Jobb kapacitásgazdálkodást és egyszerűbb hálózati struktúra megvalósítását teszi lehetővé az MLLN-hálózat berendezéseit gyártó ALCATEL 7470-es ATM-berendezése, amely mind 2 Mbit/s, mind 34 Mbit/s sebességen rendelkezik áramkör-emulációs kártyákkal, az MLLN-hálózat által igényelt 64 kbit/s felbontási képességgel.

A 2001. év folyamán a PKI-FI kidolgozta az Alcatel ATM-kapcsolók MLLN-hálózatba integrálásának rendszertechnikáját és az eddigi csomóponti clusterek átterhelését. A PKI-FI az RTK-val közösen elvégezte a berendezések tesztelését, és részt vett a hálózatba illesztéshez szükséges hálózati menedzselő rendszer magasabb verziójának specifikálásában.

– **ADSL elterjesztését megalapozó tervek**

Az ADSL-alapú szolgáltatások elterjesztésének kulcsa a területi kiterjesztéshez szükséges költséghatékony rendszertechnikai megoldások kidolgozása. A K+F tevékenység keretében – a kapcsolódó járulékos ATM-, SDH-körzet- és gerinchálózati fejlesztésekkel kibővített – komplex, összehasonlító költségelemzést végeztünk az DSLAM-SSG összeköttetések különböző rendszertechnikai kialakításaira a Matáv hálózati sajátosságainak megfelelően modellezett tipikus körzethálózati esetekben.

Az elvégzett költségelemzés eredményei alapján

- döntést hoztunk új DSLAM-hálózati megoldások (daisy chain, kaszkádosítás) bevezetéséről,
- meghatároztuk a konkrét primer területi kiterjesztések esetében az alkalmazandó optimális rendszertechnikai megoldásokat.

– **Minősített időszaki hálózatok**

*A terv a speciális felhasználási célú hálózatok megvalósítását írja le.*

**Egyéb eredményeink**

– **ISDN2 szolgáltatás kiterjesztési lehetősége**

*Az elemzés az ISDN2 szolgáltatás nyújtását akadályozó kapacitáshiány megszüntetésére leginkább szóba jöhető műszaki megoldásokat, ill. a szükséges beruházások gazdaságosságát vizsgálta. A vizsgálat kis arányban kimutatott olyan eseteket, ahol az ISDN-szolgáltatás műszaki hátterének kiépítése kisszámú igény jelentkezésétől már gazdaságos, jellemzően viszont az ISDN-fejlesztés ilyen településeken más indíttatású fejlesztésekkel (AR-, ER- és RLL-kiváltás) együtt is csak hosszú megtérülést ígér.*

– **Datex-P hálózat forgalmi modellezése és méretezése**

*A tanulmányban a Datex-P adatátviteli hálózat tervezése során felmerülő forgalmi méretezési kérdésekkel foglalkoztunk, forgalmi statisztikák készítésével és szimulációs modellezéssel konkrét méretezési javaslatokat dolgoztunk ki.*

– **Közös oszlopsoron haladó, 0,4 kV-os szabadvezetékek (közvilágítás, hírközlés, KTV) pilotrendszer**

*A műszaki követelményrendszert külső résztvevővel együtt dolgoztuk ki. Az irányelv figyelembe veszi mind a meglévő kisfeszültségű hálózatokat, mind az újonnan létesülő közös oszlopsoros hálózatokat szigetelt és szabadvezetékes oszlopsoron egyaránt. Olyan szereléstechológiai és kábelelhelyezési változatokat tartalmaz, amelyek a közös oszlopsoron haladó erősáramú erőátviteli és közvilágítási, hírközlő- és KTV-hálózatok egymás alatti, egymás melletti, különböző időpontban sorra kerülő felszerelési módjaira is adnak megoldást. Az anyag a szabványosítási követelmények figyelembevételével készült, különös tekintettel a gyengeáramú rendszer jelenléte miatt a feszültség alatti és feszültség közeli munkavégzésre.*

*Az irányelv az Egységes Hírközlési Törvénnyel (EHT) harmonizált, de egyes pontjainak szabványmódosítási egyeztetése jelenleg is tart. Az irányelv a Hírközlési Főfelügyelettel és a Közúti Főfelügyelettel is egyeztetésre került.*

*A K+F feladat részeként 2001 júliusában pilotrendszert helyeztünk üzembe a Zala megyei Bázakerettyén.*

- **Rembrandt stratégiai távközlési analízist támogató szoftver bevezetése**  
*A Rembrandt szoftvereszközt a DT T-Nova vállalata fejlesztette ki, a PKI-ban a stratégiai hálózatfejlesztési alternatívák értékelésére használtuk. 2002-ben a téma folytatódik az új szoftververzió részletes elemzésével és vizsgálatával.*
- **IMINET modellező és szimulációs program**  
*Az 1988 óta működő Datex-P hálózat optimalizálását támogatja a továbbfejlesztett IMINET modellező és szimulációs program. Kimutatja a hálózat redundáns elemeit és a korszerűtlenné váló eszközök kiváltásának a forgalomra gyakorolt hatását.*  
*A program segítségével határoztuk meg a távbeszélő-hálózati behívást biztosító hálózatrész optimális kapacitását.*
- **SPGuru IP-forgalmi tervezést támogató szoftver beszerzése és bevezetése**  
*Az eszközzel vizsgálható az IP-hálózat forgalmi teljesítőképessége, valamint a hálózatban bekövetkező változásoknak a szolgáltatás minőségére gyakorolt hatása. A hálózati topológia importálható a routerkonfigurációs file-okból, a forgalom a mérőeszközökből. A szoftver alkalmazásának bevezetése az év utolsó két hónapjában mintamodelleken végzett szimulációkkal kezdődött. A Matáv IP-hálózatának tervezési folyamatába 2002-ben vezetjük be.*

## **Technológiafejlesztés**

### **Komplex műszaki technológiai fejlesztések**

Új Matáv-termékek bevezetéséhez, a legújabb távközlési módszerek rendszerbe állításához, egyedi kültéri műszaki eszközöket és megoldásokat feltételező speciális megrendelői igények teljesítéséhez, kiszolgálásához komplex műszaki-technológiai, telepítéstámogatási feladatokat végeztünk (nyilvános GSM-berendezések, 3,5 GHz-es pont-multipont rádiós rendszer, kültéri Flex-Com szolgáltatás eszközháttérének kifejlesztése).

- **Szabadtéri optikai rendszerek kutatás-fejlesztése**  
*A Matáv hálózatában egyre nagyobb igény van olyan rövid távú átviteli megoldások alkalmazására a 2–155 Mbit/s-os tartományban, amely megoldások gyors telepítést tesznek lehetővé, és a bonyolult és hosszadalmas engedélyezési eljárások kikerülésével alkalmazhatók. Erre a célra jól használhatóak a különböző szabadtéri infravörös optikai összeköttetések. Megkezdtük az ilyen megoldású professzionális rendszerek*

felkutatását, az alkalmazási próbákat. Az összeköttetések minőségi jellemzőinek meghatározása, az atmoszféra hatásának vizsgálata előfeltétele az alkalmazási területek kijelölésének, a méretezési eljárások kifejlesztésének.

– **Elérési hálózati fejlesztés**

A hagyományos réz érpárokából, érnégyesekből felépülő kábeleken az alapsávi távbeszélő-szolgáltatások felett alkalmazott emelt szintű szolgáltatások – HDSL, SDSL, SHDSL, ADSL, közös néven xDSL – jelentősen megváltoztatják a kábelek belső energi-a és spektrumfoglaltságát.

A különböző típusú áthallások – közel- és távolvégi – hatásai, a kábelek emelt szintű szolgáltatásokkal való terhelése, a szomszédos érpárokon és érnégyeseken alkalmazható szolgáltatások típusai, illetve a kábel terhelhetőségének a kérdése új kutatási, vizsgálati és mérési módszereket, illetve új vizsgáló eszközöket feltételeznek.

A kábelen belüli viszonyok ismerete, modellezése, az alkalmazható emelt szintű szolgáltatások száma és milyensége a liberalizációs folyamatok miatt – tekintettel az előfizetői hurok teljes vagy részleges átadására – különösen fontos a Matáv számára. Ezért tanulmányt készítettünk az előfizetői hurok spektrumgazdálkodásáról, amely összefoglalja a részleges és a teljes előfizetői hurok átengedésének irányelveit.

– **Egységes szekrény-, falidoboz- és kabinetcsalád műszaki-technológiai fejlesztése**

A megrendelői igények változásának gyors követése és kielégítése érdekében, a szolgáltatásokat értékesítő és azok gyors telepítését végző társszervezetek munkájának segítése, valamint az üzleti előfizetőknél történő versenyképes Matáv-megjelenés támogatása céljából egységes szekrény-, falidoboz- és kabinetcsaládokat állítottunk rendszerbe. Ennek keretében megvalósítottuk az aktív berendezések üzemeltetésére is alkalmas, egységes – előfizetői helyszíneken és központ oldalon egyaránt alkalmazható – beltéri szekrény- és falidobozcsaládok (FRAMESYS II.- MLLN), valamint kültéri, klimatizált kabinetcsalád (KSZ-1, 2, 3 sorozat) és kültéri falidobozok (KD-fd) műszaki-technológiai fejlesztését és rendszerbe állítását.

– **Konstruktív-hőtechnikai háttérfejlesztések**

Távközlési berendezések használhatósági, megbízhatósági jellemzőit javító konstruktív-hőtechnikai háttérfejlesztéseket folytattunk, pl. MLLN-, ATM-, GSM-, pont-multipont rádiós rendszereknél.

## **Műszaki feltételrendszer kidolgozása távközlési szolgáltatások bevezetéséhez**

### **– Műszaki specifikációk**

*Kidolgoztuk a DWDM-eszközök bevezetéséhez szükséges rendszerek, berendezések és eszközök műszaki specifikációit. Megkezdjük az új generációs SDH-rendszerek specifikációs munkáinak megalapozását, a nemzetközi ajánlások feldolgozását. Kidolgoztuk az ISDN NT-IP, pont-multipont eszközök, GSM-berendezések, kültéri kabinetek stb. bevezetéséhez szükséges műszaki specifikációkat. Folyamatosan fejlesztettük és korszerűsítettük a Matáv Rt. távközlési hálózataiban alkalmazott berendezések és eszközök műszaki minősítő előírásait.*

### **– Technológiák**

*Telepítési technológiai előírásokat készítettünk az egyes távközlési elemek bevezetéséhez a hálózatba (MLLN-eszközök, TELINDUS optikai berendezések, CISCO DWDM berendezések stb.). Elkészítettük a beszerzett új típusú eszközök alkalmazásához szükséges technológiai utasításokat (HDT-A zsugorcsonvek, SCX zsugormandzsetták, Armorcast szalagos kötéslezárók stb.). Kidolgoztuk az épületen belüli integrált távközlési és információtechnológiai kábelezés technológiasorozatát, valamint az új típusú, előre gyártott polycarbonát megszakító berendezés telepítéstechnológiai irányelvét.*

### **– Minősítő vizsgálatok**

*Az új típusú eszközöket és berendezéseket – távközlő-hálózati rendszerbe állításukat megelőzően – minősítő vizsgálatoknak vetettük alá alkalmasságuk ellenőrzésére. Ezen túlmenően a távközlési rendszerek üzemvitelét támogató klíma- és hőtechnikai vizsgálatokat, az áramellátó rendszerek vizsgálatait, ISDN-bekapcsolásokhoz szükséges speciális méréseket stb. végeztünk.*

## **Dokumentummenedzsment**

*A fejlesztési dokumentumok tárá (DOCUMENTUM) csúcstechnikájú dokumentumkezelő szoftverrel kezeljük. A rendszer felhasználóinak száma jelentősen bővült 2001-ben. A felhasználók intranetböngészővel olvashatják a PKI dokumentumait és a magyar szabványtárat.*

*A fejlesztési dokumentumtárban található adatbázisokat műszaki termékfejlesztési és technológiai dokumentumokkal, a hálózati interfészek Matáv*



*Csoport szintű nyilvántartásával, valamint a tervdokumentumok tárával bővítettük – ez utóbbi a Matáv elektronikus térképes fejlesztési terveinek gyűjtőhelye.*

### **Szabványmenedzsment**

*Jelentősen bővült a Szabványtár: mintegy 1600 új, elektronikus magyar szabványt szereztünk be. Ma már közel 3100 magyar szabvány olvasható teljes szöveggel a Szabványtárban. Minden felhasználó számára teljes körűvé tettük – az MSZT-vel történt megállapodás értelmében (MSZT licence) – a hozzáférést az elektronikus szabványokhoz.*

## **Környezetvédelmi fejlesztés**

### **– Szervezeti és szabályozási témák**

2001-ben létrehoztuk a Központi Környezetvédelmi Szervezetet, amely virtuális szervezetként magában foglal a Matávon belül minden olyan irányítási területet, amely közvetlen környezeti hatással bír. A teljes megfeleléshez elengedhetetlen volt, hogy a külső szabályozásokat nyomon kövessük, amelyekbe beletartoztak az EU készülő dokumentumai, a jogszabályváltozások, szabványosítási munkák (MSZT MB 725, 726).

### **– Szakmai fejlesztések**

A Központi Környezetvédelmi Szervezet felállítása óta folyamatos fejlesztési feladatokat látott el, továbbá szakmai támogatást nyújtott a Matáv érintett szervezeti egységeinek. Ezek közé sorolhatóak az alábbi feladatok:

- *Termékek és szolgáltatások belső használatának környezetvédelmi hatékonyságvizsgálata*
- *Bekerülő és kiejárlásra kerülő termékek környezetvédelmi vizsgálata és nyilvántartása*
- *Politika, stratégia, hosszú távú terv, célok felülvizsgálata*
- *Környezeti tényezők, jelentős hatások értékelése*
- *Jogszabályok, nemzetközi elvárások, előírások követése*
- *Érdekelt felek elvárásainak figyelése*
- *Képzési irányelvek, formák meghatározása*
- *Nem-megfelelőségek, helyesbítő tevékenységek*
- *ISO 14001 Környezetközpontú Irányítási Rendszer bevezetése a műszaki területen (létszámarányosan 40%-ot lefedve)*

Üzembe helyeztük a Környezetvédelmi Tervezési és Nyilvántartási Rendszert annak érdekében, hogy környezeti ártalmakat okozó hálózatok, berendezések, központok ne kerüljenek beszerzésre, illetve az ártalmas elemeket kiszűrjük és nyomon követhessük egészen a hulladékkezelési eljárásukig. Ez a rendszer tartja nyilván a céget érintő, környezetvédelemmel kapcsolatos jogszabályokat is, valamint a védett természeti területeket térképes formában.

A megújuló energiaforrások alkalmazása érdekében folyamatosan dolgozunk a szél- nap kombinált lehetőségek megismerésén.

Ahhoz, hogy ügyfeleink számára biztos adatokon alapuló információt nyújthassunk termékeink és szolgáltatásaink környezeti hatásairól, kidolgoztuk

*az egyes termékek környezetvédelmi elemzési módszerét. A jövőben ezeket a vizsgálati módszereket termékfejlesztési folyamatunkba tervezzük beépíteni.*

– **Szakmai együttműködések**

*A fenti fejlesztések némely esetekben külső igényeknek történő megfelelés érdekében történtek, néhol azonban saját, jól felfogott érdekünk diktálta. A környezetvédelmi szakmai együttműködések azonban minden esetben hasznosnak bizonyultak. Kiemelt együttműködő partnereink voltak 2001-ben:*

- *ETNO (Európai Közcélú Távközlési Hálózatüzemeltetők Egyesülete) Környezetvédelmi munkacsoportja*
- *Deutsche Telekom a DT Csoport környezetvédelmi programján keresztül*
- *Magyar Természetvédők Szövetsége*

*A Matáv környezettudatos politikáját azzal támasztja alá, hogy különböző fórumokon beszámol e téren elért tapasztalatairól, részt vesz a DT Csoport Környezetvédelmi Napján, megjelenteti Éves környezetvédelmi jelentését, valamint rendszeresen környezetvédelmi kerekasztal-beszélgetéseket szervez a Környezetvédelmi Minisztérium, a nemzeti parkok, a HÍF, kutatóintézetek, a Matáv Csoport, környezetvédő társadalmi szervezetek stb. részvételével a környezetvédelem társadalmi hatásairól.*

## **A távközlési piac liberalizálásának előkészítése**

A távközlési piac liberalizációjára való felkészülés jegyében részt vettünk a különböző távközlési szolgáltatók és a Matáv hálózatainak összekapcsolásához szükséges műszaki – technológiai feltételek kidolgozásában.

A PKI szakemberei közreműködtek a MARIO (Matáv Reference Interconnection Offer) munkaközi változataink elkészítésében, a zónamodell, a forgalomirányítás, a forgalomkezelés, valamint a forgalom-előrejelzési és kapacitásmegrendelési folyamatok kérdéseiről szóló mellékletek kidolgozásában.

### **– Belföldi szolgáltatóválasztás**

A Matáv PSTN/ISDN platformjának jelentős fejlesztése vált szükségessé a liberalizált távközlési piacra történő felkészülés jegyében. A fejlesztés eredményeként lehetővé vált, hogy a Matáv előfizetői belföldi és nemzetközi hívásaikra más üzemeltető távközlőhálózatát vegyék igénybe, illetve az, hogy más szolgáltatók előfizetői a Matáv hálózatán bonyolíthassák le ilyen jellegű hívásaikat. A platform további fejlesztése is előkészítés alatt van, ennek eredményeként lehetővé válik az, hogy egy előfizető megtarthassa eredeti hívószámát akkor is, ha megváltoztatja távközlési szolgáltatóját. Továbbá az előfizetőknek lehetőségük van belföldi és nemzetközi hívásaikhoz más társszolgáltatóktól szolgáltatásokat igénybe venni. A szolgáltatóválasztás megvalósítása – a specifikáció meghatározása után – a digitális központokban szoftvermódosítással, az analóg központokban kiegészítő elektronikus áramkörökkel és az azon futó programok beszerzésével járt.

### **– Előfizetői hurok átengedése**

A liberalizáció után belépő új társszolgáltatók részére a Matáv köteles lesz a Matáv-tól távozó előfizetők előfizetői érőpárjait a társszolgáltatók részére bérbe adni. Ezt a funkciót az előfizetői hálózat vezérlésének segítségével kívánjuk megoldani.

### **– IC összekapcsolási termékek. Alapszolgáltatások**

Részt vettünk a Matáv és a liberalizáció után belépő új társszolgáltatók között kötendő összekapcsolási szerződések műszaki előkészítésében. Ennek részeként kifejlesztettük a Matáv regionális és helyi hívásvégződtetés, regionális és helyi hívás-kezdeményezés, belföldi hívásvégződtetés összekapcsolási termékek rendszertехnikai és funkcionális megoldásait.

- Segélyhívó  
A segélykérő hívások végződését biztosító termék műszaki bizonytalanságait feloldottuk, és az eredményeket dokumentáltuk. A segélykérés forgalmi mérése megtörtént.
- IC-link  
A fizikai összekapcsolódást biztosító terméket (IC-linket) kifejlesztettük.

– **Jelzeshálózati fejlesztések**

A liberalizáció kapcsán és új, értéknövelt szolgáltatások biztosítása érdekében jelzeshálózati fejlesztésekre is sor került. A Matáv No.7-es jelzeshálózatában a jelzéstovábbító funkciót (STP) a PSTN/ISDN központok berendezései valósítják meg. A Nemzeti Összekötő Jelzeshálózat (NISN) jelzésforgalomnövekedése, az intelligens hálózat (IN) szolgáltatásainak bővülése, valamint a liberalizációból várhatóan jelentkező igények felvetették a jelzeshálózat feldolgozó képessége növelésének és az önálló jelzéstovábbító berendezések (SA-STP) létesítésének szükségességét. A jelzésforgalom biztonsága érdekében egy STP-berendezéspár került telepítésre budai, illetve pesti helyszínnel. A jelzésterminál kapacitásnövelésével kezelhetővé válnak a liberalizációból, különösképpen az összekapcsolásból (IC) és a számhordozhatóságból (NP) adódó bővítési igények. Az SA-STP berendezéspár további előnyös képessége az egyes távbeszélő-szolgáltatások támogatása SCCP-relé funkcióval, valamint a jelzésforgalom mérésének lehetősége

### **III. HAZAI ÉS NEMZETKÖZI KUTATÁS-FEJLESZTÉSI KOOPERÁCIÓK ÉS KAPCSOLATOK**

*A PKI hazai és nemzetközi kapcsolatainak alapját az oktatási intézményekkel, a stratégiai befektetőkkel és szállítókkal folytatott együttműködés képezi, amely lehetőséget ad egy világszínvonalú kutatóbázis kialakítására. A DT-vel mint stratégiai befektetővel folytatott együttműködésünk kapcsán sor kerül fejlesztési eredmények átvételére, termékbevezetési tapasztalatok megosztására, továbbá azok magyar piacra való adaptálására. Stratégiai szállítóinkkal való együttműködésünk technológiai roadmapek egyeztetését, a fejlesztési fázisba való kölcsönös bekapcsolódást, más országbeli piaci tapasztalatok megismerését teszi lehetővé. Újfajta együttműködést valósít meg a Ciscóval közösen létrehozott projekt, melynek eredményeként az IP-fejlesztések felgyorsulása és a piacra lépési idők lerövidülése várható.*

#### **Hazai kapcsolatok**

*A Budapesti Műszaki és Gazdasági Egyetemmel való együttműködésünk többéves múltra tekint vissza. A közös workshopokon és fejlesztési megbeszéléseken kívül a hallgatói ösztöndíjprogramok, gyakornokprogramok, előadások és csoportos munkavégzések alakítják kapcsolatainkat.*

*A hazai projektek közül a hálózattervezés és -optimalizálás, a szélessávú távközlés, kormányzati távközlési hálózattervezés területén folytatunk együttműködést. A nemzetközi projektek közül több EURESCOM projektben dolgozunk közösen az egyetemmel.*

*A PKI mérnökei oktatást vállalnak a BME Mérnöktovábbképző Intézetben.*

*Az együttműködés stratégiai fontosságát mutatja, hogy a Matáv és a BME 1999-ben öt évre szóló együttműködési megállapodást kötött. Ennek értelmében a Matáv Rt. támogatja az egyetemet oktatási-kutatási célkitűzéseinek megvalósításában, munkatársai képzésekor támaszkodik a BME képzési kínálatára, kutatási eredményeire, kapacitására. Az egyetem a támogatás révén hozzásegíti a Matáv Rt.-t a világ élvonalába tartozó távközlési szakmai és informatikai ismeretek megszerzéséhez.*

Az együttműködés főbb területei:

- WDM-hálózati architektúrák kialakítása
- ATM-alapú hálózat tervezése
- Többretegű hálózatok védelmi tervezése
- Kísérleti IPv6 szolgáltatások vizsgálata (OM IKTA-00009/00 program)
- MPLS-alapú IP-hálózat-tervezési módszertan továbbfejlesztése

A BME mellett a PKI több éve hagyományos együttműködést folytat a **Budapesti Műszaki Főiskolával**, a **Győri Széchenyi István Egyetemmel**, a **Budapesti Közgazdasági és Államigazgatási Egyetemmel**, valamint a **Pécsi Janus Pannonius Tudományegyetemmel**, melyeknek végzős hallgatóit diplomatervek kidolgozása kapcsán vonja be a napi fejlesztési tevékenységbe, elősegítve ezáltal a hazai utánpótlás tudományos és gyakorlatorientált nevelését. Bár nem annyira régi, de annál szorosabb kapcsolatunk van a **Miskolci Egyetemmel**, ahol négy éve indult el a telekommunikációs szakirányú képzés a főiskolai szintű villamosmérnök-képzésen belül, ennek megszervezésében, csakúgy, mint a jegyzetírásban, oktatásban a PKI munkatársai aktív szerepet vállaltak.

A **Magyar Tudományos Akadémia** és a **Matáv-PKI** között évtizedek óta szoros az együttműködés. Érdemes megemlíteni, hogy az MTA-TRB éves jelentése rendszeresen kitér a legjelentősebb PKI-s eredményekre is.

A **Matáv Rt.** részt vállal olyan magyarországi akadémiai, ipari és társadalmi szövetségek munkájában, amelyeknek célja, hogy Magyarországon megvalósuljanak az információs társadalom kialakulásának műszaki feltételei. Így a **Matáv Rt.** alapító tagja az 1998-ban létrejött **Egyetemközi Távközlési és Informatikai Központnak (ETIK)**, amelynek fő célja prekompetitív távközlési informatikai K+F feladatok kidolgozása. Az Oktatási Minisztérium Kooperációs Kutatási Központ (KKK) Programja keretében elnyert támogatás lehetővé tette újabb projektek indítását, így 2001 szeptemberétől kezdődően az ETIK három kutatási programban az alábbi 12 kutatási témát műveli:

#### *1. Internetalapú infokommunikációs hálózatok*

- 1.) IP-forgalom analízise, modellezése és mérnöki alkalmazásai*
- 2.) Kommunikációs protokollok*
- 3.) Forgalommenedzsment (Traffic Engineering) IP-hálózatokban*
- 4.) Hálózatokban felmerülő út- és folyamproblémák algoritmikus vizsgálata mérnöki alkalmazásokkal.*

- 5.) *Beszédátvitel Internet Protokoll felett (VoIP)*
- 6.) *Nagysebességű hálózatokban forgalmi (QoS) jellemzők vizsgálata és hívásengedélyező algoritmusok kidolgozása.*

## *II. Mobilkommunikációs technológiák és rendszerek*

- 7.) *3G mobilrendszerek vizsgálata*
- 8.) *IP-mobilitási kérdések vizsgálata*
- 9.) *Vezeték nélküli infrastruktúra és ad hoc LAN-ok vizsgálata\**
- 10.) *Digitális műsorszórás és hozzá kapcsolódó új szolgáltatások*

## *III. Matematikai módszerek a műszaki kutatásokban*

- 11.) *Kódoláselméleti problémák vizsgálata távközlési alkalmazások szemszögéből\**
- 12.) *Nem-ortodox hálózati vizsgálatok\**

*(\*2001 szeptemberében indult kutatási témák.)*

*Az Egyetemközi Távközlési és Informatikai Központ évente két alkalommal tudományos ülésszakot (workshop) tart, amelyen a kutatási témák gazdái beszámolnak az elmúlt félévben végzett munkájukról, eredményeikről.*

*Az ETIK-előadásokat – a témavezetők rövid bevezetése után – a kutatásokban részt vevő doktorandusok/diákok tartják angol nyelven. A kutatási tevékenység közelmúltban bekövetkezett bővülése miatt a témák egy részét poszteren mutatják be. Az egyes témákról írásos beszámoló, ezekből kiadvány készül.*

*A **Magyar Nemzeti Host Egyesület** 1998 októberében alakult meg. Alapító tagjai között van a Matáv Rt. is. Az OMFB kezdeményezésére, valamint a KHVM támogatásával létrehozott szervezet segíteni kívánja a fejlett informatikai és kommunikációs technológiák, szolgáltatások és hálózatok kutatását, fejlesztését és bevezetését Magyarországon.*

*A Magyar Nemzeti Host Egyesület és a Távközlési Érdekegyeztető Fórum konzorciuma sikeresen szerepelt „A társadalmi konzultáció elektronikus módszereinek elterjesztése” című pályamunkájával a MEH 2000/A pályázatán. A pályázat kidolgozásába bevonták a Host és a TÉF szakértőit. 2001-ben felmérték a jelenleg Magyarországon rendelkezésre álló technikai és szakmai erőforrásokat,*



kiválasztották a kidolgozásban részt vevőket, valamint kidolgozták a pályázat feladat- és beruházási tervét.

A Matáv szakemberei a videokonferencia-rendszerek szakszerű telepítéséhez és a projektben (pl. videostreaming) igényelt műszaki ismeretek rendszerező összefoglalásához és dokumentálásához, valamint az adatátviteli feladatok megoldásához és üzemszerű biztosításához nyújtottak szakértői segítséget. Ennek keretében készült a Nemzeti Host Egyesület székházában (Budapest, Munkácsy Mihály utca) lévő multimédia-rendszer rendszerterve, melynek üzembe helyezését PKI szakemberek koordinálták, és jelentős szerepünk volt a Nemzeti Host Egyesület székháza és a Budapest Internet Exchange (BIX- Budapest, Victor Hugo utca) közötti összeköttetések vizsgálatában.

A Matáv Rt. alapító tagja a **Magyar Szabványügyi Testületnek (MSZT)**, képviselője pedig az MSZT Szabványügyi Tanácsának választott tagja. Szakembereink több műszaki bizottságot vezetnek, többek között a fénytechnikával és elektromágneses kompatibilitással foglalkozó bizottságokat, illetve szabványalkotó tevékenységet folytatnak a szakbizottságokban. Munkájuk eredményeként születtek a hálózatvédelemre, épületek távközlési hálózatára, valamint a távközlőhálózatok megközelítésére és keresztezésére vonatkozó szabványok. A Matáv Rt. élenjár a termékfejlesztéssel kapcsolatos szabványok honosítására irányuló szakértői munkában.

Matáv-szakértők is tagjai a Távközlési törvény (1993) alapján létrehozott **Távközlési Mérnöki Minősítő Bizottságnak (TMMB)**, így közvetlen hatásunk van a hazai távközlési szabályozás alakítására.

Aktívan részt veszünk a **Hírközlési és Informatikai Tudományos Egyesület (HTE)** tevékenységében, két fő képviseli a PKI-t az elnökségben, és szinte valamennyi szakosztály munkájában közreműködünk. 2001 tavaszán a Matáv Székházban lévő Tölösi Konferencia Központban rendezte meg a Matáv a PKI szakmai támogatásával és a HTE közreműködésével a Második Magyar WDM-szemináriumot. A szeminárium fő témaköre a mára Európa- és világszerte elterjedt hullámhossz-multiplexált rendszerek, hálózatok legújabb berendezéseinek, alkalmazásainak bemutatása. A PKI jelentős részt vállalt a szervezésből, valamint az egyik előadás szerzői is a PKI szakértői voltak.

## **Nemzetközi kapcsolatok**

A PKI szakértői olyan nemzetközi projektekben vesznek részt, amelyek szerves részét adják munkatervi feladataiknak.

2001-ben az EURESCOM, ETSI és ITU-T projektekben folytatott munka mellett jelentős mértékben élénkült a DT-vel és a DT Csoporthoz tartozó leányvállalatokkal folytatott együttműködés, folytatódott az IST keretprogramban végzett munka.

### **A Matáv Rt. részvétele a PKI-FI felelősségi körébe utalt nemzetközi szervezetekben**

- **EURESCOM** (Távközlési Kutatások és Stratégiai Tanulmányok Európai Intézete)  
Az európai hálózatüzemeltetők hozták létre közös kutatás-fejlesztési tevékenységek végzésére és az eredmények közzétételére. A Matáv Rt. 1992 óta részvényese a szervezetnek.  
2001-ben az alábbi EURESCOM projektek kidolgozásában vettek részt a PKI szakemberei:
  - P 1006 Differenciált szolgáltatások – hálózatkonfiguráció és -menedzsment
  - P 1012 Automatikusan kapcsolt, kliensfüggetlen optikai hálózati megoldások
  - P 1013 Első lépések az UMTS felé: Mobil IP-szolgáltatások. Egy európai vizsgálókörnyezet
  - P 1047 Személyi hálózatok – I. fázis
  - P 1103 Keretmunkamodell az IP-hálózati szolgáltatók Szolgáltatásminőség-menedzseléséhez – ToIP- és UMTS-esetek vizsgálata
  - P 1107 Virtuális magánhálózatok
  - P 1112 Hálózatméretezés az internetforgalom modellezésére alapozottan
  - P 1115 Minőség nyújtása MPLS-, ill. DiffServ-alapú IP-hálózatokon
  - P1117 Jövőbeni hozzáférési hálózatok
  - P 1148 Jelenlegi infokommunikációs technológiai információk elemzése felhasználói és piaci szempontokból

*A PKI-ban üzemelő EURESCOM tükörszerver hozzájárul ahhoz, hogy minden EURESCOM projekt jelentése rövid időn belül a hozzáféréshez jogosultak számára elérhetővé váljon.*

*A EURESCOM-ban végzett kutatás-fejlesztés közvetlenül felhasználható eredményeibe valamennyi európai részvényes szakembereinek tudása beépül, bővül a Matáv és a PKI szakértői tudásbázisa, és a végzett munka bevétel is jelent a Matáv számára. 2001-ben a részvényesek megkezdték az EURESCOM tevékenységének újragondolását, célul üzletorientált kutató-fejlesztő szervezet megteremtését tűzték ki. A Matáv aktív tagja az új üzleti modellt kidolgozó munkacsoportnak.*

*A PKI szakértők hosszú idő óta részt vesznek a távközlési szabványosítással foglalkozó különféle bizottságokban. Bizonyos esetekben ennek a részvételnek az eredményeképpen a nemzetközi szabványokon alapuló Matáv-specifikációk születtek (SS7-Q.7xx sorozat, ISDN – I-sorozat, INAP – Q.12xx-sorozat stb.). Ennek a tevékenységnek az alapja az volt, hogy a szakértők rendszeresen részt vettek az ETSI Műszaki Bizottságainak (NA, SPS, SES, TM stb.), valamint az ITU-T Tanulmányi Bizottságainak ülésein. A szabványok és ajánlások mindenkori állapotának és műszaki tartalmának ismerete egyebek között jó pozíciót biztosított a szállítókkal és a hatósággal folytatott tárgyalásokon.*

– **ETSI** (Európai Távközlési Szabványosítási Intézet)

*Az Európai Unió hivatalos szabványosítási testülete – amelynek a Matáv teljes jogú tagja – által kidolgozott szabványok és specifikációk a távközlési hálózatok és szolgáltatások tervezésében, üzemeltetésében és a konformitás biztosításában nélkülözhetetlenek. Az eredményeken kívül, amelyeket a hálózatfejlesztés közvetlenül felhasznál, a munkaközi anyagok a stratégiai tervezésben is hasznosulnak.*

*A 2001. évben a pont-többpont rádiórelék szabványosítási kérdéseivel, ajánlások kidolgozásával foglalkozó munkacsoportban vett részt PKI-szakértő – munkájuk eredményeként végéhez közeledik a 40 GHz-es sávban működő MWS-re (Multimedia Wireless System) vonatkozó ajánlás kidolgozása. További szakembereink működtek közre öt műszaki bizottság, illetve albizottság munkájában.*

*Az ETSI magyar nemzeti bizottságot 2001. november és 2003. április között a Matáv képviselőjében a PKI egyik munkatársa vezeti.*

– **ITU** (Nemzetközi Távközlési Unió)

Az ITU-T és ITU-R által kidolgozott szabványok biztosítják a távközlési hálózatok és szolgáltatások világszintű kompatibilitását. Az ETSI-hez hasonlóan a munkaközi anyagok itt is fontos bemenő információk a stratégiai kérdésekben. Az ITU-R Tanulmányi Bizottságok anyagait felhasználjuk a Matáv Rt. által vezeték nélküli eszközökre kiírt tenderek műszaki specifikációinak elkészítéséhez. Feldolgoztuk a beérkezett anyagokat, azok információit közvetlenül a vezeték nélküli hálózatbővítésekénél, a digitális RLL-terminálok alkalmazásánál és a pont-többpont típusú mikrohullámú rendszerek specifikálásánál érvényesítettük. Ez utóbbi anyag a 3,5 GHz-es frekvenciasávban alkalmazandó rendszerekhez ad jelentős tudásanyagot.

Az ITU-T 5 különböző tanulmányi bizottságával (Study Groups 5, 9, 11, 13, 17) álltak kapcsolatban PKI-szakemberek. Az eredmények új szolgáltatások és új hálózatminőségi paraméterek bevezetésében, az elektromágneses környezeti hatások elleni védelemben, a No.7 jelzeshálózat továbbfejlesztésében, több Axelero-szolgáltatás bevezetésében és továbbfejlesztésében hasznosultak.

– **CEN/CENELEC** (Európai Szabványosítási Bizottság/Európai Villamos Szabványosítási Bizottság)

Magyarországot mindkét testületben az MSZT képviseli. Szakértőink a hozzászólásra vagy szavazásra bocsátott anyagokhoz hozzáférnek a Magyar Szabványügyi Testületen keresztül, így vesznek részt a szabványosítási tevékenységben.

**Egyéb nemzetközi szervezetekben végzett tevékenység**

– **ETNO** (Európai Nyilvános Távközlési Hálózatüzemeltetők Egyesülete)

Az ETNO-tagok tevékenységei összességében jelentős méretűek, néhányuk pedig környezeti hatással is bír. A távközlési ipar és az ICT-technológia egyenlően engedi az átmenetet a gazdasági tevékenységek fenntartható modelljéhez. A Matáv Rt. 1998-ban csatlakozott a Környezetvédelmi Charta aláíróihoz. Ennek következtében az ETNO-tag cégek által alapított Környezetvédelmi Munkacsoport munkájában is szerepet vállal a Matáv, amelynek 2001. évi programja további tagokat kíván buzdítani a Környezetvédelmi Charta aláírására, a Charta aláíróit annak teljes megvalósítására ösztönzi, például az energiafelhasználás csökkentésére, a hulladékszelektálás kontrolljának fejlesztésére, a fenntarthatóság célkitűzésének megvalósítására, valamint célul tűzte ki az Európai Unión belüli szabályzások és szabványok

*fejlődésének figyelemmel kísérését, az azokkal kapcsolatos vélemények és állásfoglalások kialakítását.*

**EU ACTS (Európai Unió Fejlett Hírközlési Technológiák és Szolgáltatások program)**

– **EU CENTURi 21** konzorcium

*A projekt fő célja közösségi portál kialakítása és az ahhoz kapcsolódó önkormányzati alkalmazások kifejlesztése volt. Az alkalmazásokat a napi élet és a projektben részt vevő országok önkormányzatainak igénye alapján fejlesztették ki a projekt távközlési résztvevői (BT, Telia, Telecom Italia és Matáv). Közös igény volt az információs áruház, eseménynaptár és elektronikus formanyomtatvány alapalkalmazások kifejlesztése, hiszen ezek bármilyen szintű és nemzeti hovatartozású közösségi szolgáltatást jelentenek. Országonkénti egyéni fejlesztések is történtek, amelyek alapvetően régióspecifikusak, de más országokban is felhasználhatók megfelelő adatbázis-módosítással és -kialakítással. Ilyen alkalmazások: térképes városállapot-modellezés, elektronikus adózás, turisztikai információs rendszer, elektronikus helyi önkormányzati szavazás, e-tervezés, építésiengedélyeztetés, valamint az e-konzultáció. A fenti alkalmazások tematikus összekapcsolásával és megfelelő adatbázisok kialakításával számos önkormányzati folyamat „e-szuper alkalmazása” modellezhető. A fentiekhez szükséges a sokrétű hozzáférés (fix vonalas, mobil, kiosk, PDA, digitális TV stb.), valamint korszerű infokommunikációs (IP-VPN) hálózat biztosítása, amelyet a projekt távközlési résztvevői biztosítottak. A magyarországi régióspecifikus alkalmazásokat a Debrecen digitális város projekt keretében dolgozták ki a Matáv szakértői.*

*A PKI-szakértők tudásának elismertsége egyre növekszik a DT Csoporton belül. Ezt bizonyítják a Horvát Távközlési Vállalat és a MakTel fejlesztési szakembereivel közösen szervezett workshopok, melyek keretében a PKI által évek óta alkalmazott hatékony hálózattervezési módszerekkel és az új, szélessávú hozzáférési technológiák bevezetési tapasztalataival ismerkedtek meg a külföldi kollegák. Ezzel segítettük a horvátországi szélessávú hálózat gazdaságos*

kiépítését, a MakTel hálózatfejlesztési tervének elkészítését, illetve ennek szakmai megalapozását.

**Nemzetközi tevékenységünk eredményei**

- *A legújabb ismeretek megszerzése és alkalmazása*
- *Az új ismeretek vállalati elterjesztése – tudásépítés, tudásmegosztás*
- *A nemzetközi szervezetekben előállított összes dokumentáció elérése – korszerű információ kedvező költségszinten*
- *Egyes nemzetközi projektekben való tevékenységünk árbevétel eredményez (EURESCOM, ETSI, EU CENTURi 21)*
- *A Matáv kedvező nemzetközi megítélése*
- *Motiváló tényező a szakemberek részére*

## **Kitekintés a 2002. évi főbb K+F célokra**

*A Matáv mint hagyományos szolgáltató számára a 2002. év legfontosabb feladata helyt állni a liberalizált telefonpiacon, stabilizálni a vezetéktelefon-előfizetők számát új értéknövelt szolgáltatások bevezetésével.*

*A fentiek mellett a Matávnak a távközlés, média és információtechnológia konvergenciája miatt új kihívásokkal kell szembenéznie, ezért kutatás-fejlesztési tevékenységünk főbb célkitűzései a következők:*

- *A piaci kihívásokra reagáló műszaki fejlesztések válaszidejének csökkentése*
- *Meglévő platformok képességeinek teljes körű kihasználása*
- *A DT-vel való kutatás-fejlesztési együttműködés erősítése*
- *A DT-s platform- és termékfejlesztési tapasztalatok Matáv-környezetre való adaptálása*
- *Fejlesztések összpontosítása az IP-, az adatátviteli és az értéknövelt beszéd szolgáltatásokra*
- *Szélessávú hozzáférési technológiák bevezetése az előfizetői hálózatba*
- *IP-gerinchálózat átstrukturálása a növekvő szélessávú igények kielégítésére*